编号：皖安评 20221100212

乐威医药（安徽）有限公司

新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）

安全条件评价报告

（审定稿）

建设单位：乐威医药（安徽）有限公司

建设单位法定代表人：王正旭

建设项目单位：乐威医药（安徽）有限公司

建设项目单位主要负责人：王正旭

建设项目单位联系人：张宝勇

建设项目单位联系电话：18055260829

二〇二三年一月十八日

安全评价机构资质证书

统一社会信用代码：91340100756800366T

机构名称：安徽省杰邦科技发展有限公司

注册地址：合肥市庐阳区濉溪路9号富荣大厦

法定代表人：周厚俊

证书编号：APJ-（皖）-018

首次发证：2021年06月15日

有效期至：2026年07月15日

业务范围：石油加工业，化学原料，化学品及医药制造业，烟花爆竹制造业。

复印无效

（发证机关盖章）

2021 年 07 月 20 日

编号：皖安评 20221100212

乐威医药（安徽）有限公司
新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）
安全条件评价报告

（审定稿）

评价机构：安徽省杰邦科技发展有限公司

资质证书编号：APJ-(皖)-018

法定代表人：周厚俊

技术负责人：周厚俊

评价负责人：李立群

联系电话：0551-65614155

二〇二三年一月十八日

新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）安全条件评价报告

评 价 人 员

人员类别	姓　名	资格证书号	签　字
项目负责人	李立群	1200000000100114	
项目组成员	郝建国	S0110320001102010000368	
	卢占海	S0110410001101920023 43	
	王子东	S0110320001102030008 50	
	王　超	S0110320001101930008 17	
	张丽丽	S0110370001101910008 26	
	齐冬冬	1800000000301034	
报告编制人	王子东	S0110320001102030008 50	
	王　超	S0110320001101930008 17	
报告审核人	董　健	S0110320001102020011 66	
技术负责人	周厚俊	1200000000100111	
过程控制负责人	周　凯	S0110320001101930006 60	

报告修改说明

根据2022年12月19日合肥市应急管理局组织召开的《乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）安全条件评价报告》审查会专家审查意见、领导和代表提出的有关建议，项目安全条件评价报告修改情况说明如下。

修改说明

序号	专家意见	修改说明
1	依据反应风险评估T1672-01当Xac为1时其反应工艺危险等级5级,核实是否符合皖经信原材料〔2022〕73号文有关规定。	根据最终盖章版反应风险评估报告，T1672-01最大累计度为Xac=0.5%，工艺危险度为2级，符合皖经信原材料〔2022〕73号文有关规定，具体见报告附件。
2	核实安全许可的品种、产能;细化工艺流程说明、工艺参数和物料平衡。	已核实本项目不涉及安全许可； 已细化工艺流程说明、工艺参数和物料平衡，具体见报告第2.2.5.1节和表2-5。
3	补充禁忌物分析；细化各仓库分区存放合规性分析；补充空桶存放地点；核实原辅料、产品储存的匹配性。	已补充禁忌物分析，具体见表7-8； 已细化各仓库分区存放合规性分析及空桶存放地点，具体见表7-7； 已核实原辅料、产品储存的匹配性，具体见表2-4。
4	依据二氯甲烷的毒性分类，复核与其它易燃液体同组布置合规性。	已提出相应对策措施，具体见表8-1第11条。
5	完善个人和社会风险分析和内、外部安全防火间距检查。	已完善个人和社会风险分析，具体见报告第6.2.4节； 已完善内、外部安全防火间距检查。
6	补充中控室评价内容；细化供电负荷等级和容量，复核供电电源的符合性。	已补充中控室措施建议，具体见表8-3第9-10条； 已细化供电负荷等级和容量，复核供电电源的符合性,具体见报告第2.2.6.2节。
7	补充完善格式反应、离心机、尾气处理等安全对策措施与建议；补充应急[2022]52号文中相关安全对策措施与建议。	已补充完善格式反应、离心机、尾气处理等安全对策措施与建议，具体见报告表8-2第37-40、44条； 补充应急[2022]52号文中相关安全对策措施与建议,具体见报告表8-2第41条、49条、50条、8-5第1条。
	与会人员提出的其他意见一并修改完善。	与会人员提出的其他意见已一并修改完善。
胡文生专家意见		

1	备案文件应分期。	已提出备案文件分期的建议，具体见报告表 8-5 第 1 条。
2	工艺技术来源中应明确本报告所评价的工艺技术与首次工艺的技术一致。	已明确本报告所评价的工艺技术与首次工艺的技术一致，具体见报告第 2.2.2.2 节。
3	表 2-4 中每个物品最大储存量还应明确仓库内桶装的桶的规格和数量。	表 2-4 中每个物品最大储存量已明确仓库内桶装的桶的规格和数量，具体见表 2-4。
4	表 2-5 的“t/a”建议换算成每批次或每天；工艺流程图中增加每个物料的批次量，混合物（包括废液）应分单物质和总量。	已按照每个产品提供物料平衡图，并补充物质每批次质量，工艺流程图中已增加每个物料的批次量，混合物（包括废液）注明各种物质的质量，具体见第 2.2.5.1 节每种产品第 3）项工艺流程图及第 4）项物料平衡表。
5	表 2-6 增加各类液体物料输送泵，包括罐区泵、卸车设施等。	表 2-6 已增加罐区及车间各类液体物料输送泵。
6	第三章第一自然段缺甲烷、氯甲烷等。	第三章第一自然段已补充甲烷、氯甲烷等
7	表 3-6 中 T1672-01 缺 Xac=1 时的工艺危险度，按照反应风险评估报告 Xac=1 时的工艺危险度为 5 级（天津普恒康泰科技有限公司报告 C-HS-2022016-R-11 T1672-01 第 18 页），根据皖经信原材料〔2022〕73 号文是禁止产品。	根据最终盖章版反应风险评估报告，T1672-01 最大累计度为 Xac=0.5%，工艺危险度为 2 级，具体见报告附件。
8	按照反应风险评估报告(首次工艺论证报告第 39 页)T1672-03 在 Xac=37.8%时的工艺危险度为 3 级，缺少 Xac=1 时的工艺危险度的级数，因此反应风险评估报告应明确。	已核查最终盖章版反应风险评估报告，T1672-03 不涉及 Xac=37.8%，首次工艺论证报告编制单位已出更正说明，具体见附件反应风险评估报告及首次使用化工工艺安全可靠性论证报告更正申明。
9	《首次工艺论证报告》中 反应风险评估报告对 T1672-01 和 T1672-03 分别得出 Xac=5%和 Xac=37.8%的依据是什么？这两步反应的工业化试验装置在哪里？	根据最终盖章版反应风险评估报告，T1672-01 和 T1672-03 不涉及 Xac=5%和 Xac=37.8%，这两步反应的小试和中试试验装置在乐威医药（江苏）股份有限公司。
10	图 6-2 项目区域社会风险有处于尽可能区，通过技术和管理措施的修正降为可接受区，因此在安全对策措施中针对这一内容提出工程设计和运行管理需要采纳和落实的措施。	已重新模拟，通过对设备泄压阀、结垢、腐蚀、清理工况进行修正，区域社会风险在可接受区域，并针对这一内容提出措施与建议，具体见报 8-2 第 48 条。
11	罐区多米诺半径影响到仓库，是否需要优化总图布置，避免多米诺的影响。	已重新进行调整和模拟，罐区多米诺影响主要在罐区内
12	第 8.1 节补充一小节“首次工艺论证提出的安全措施”，包括该阶段的 HAZOP 分析提出的措施。	已补充首次工艺报告提出的安全对策措施，包括该阶段的 HAZOP 分析提出的措施，具体见报告第 8.1.2 节。
13	F5：反应风险评估报告应附编制单位的盖章签字页。F4:“皖经信原材料函〔2022〕73 号”	F5：反应风险评估报告已附编制单位的盖章签字页。

	改为“皖经信原材料〔2022〕73号”，“46、《泡沫灭火系统设计规范》”改成“46、《泡沫灭火系统技术标准》”。	F4:“皖经信原材料函〔2022〕73号”已改为“皖经信原材料〔2022〕73号”，“46、《泡沫灭火系统设计规范》”改成“46、《泡沫灭火系统技术标准》”，
14	对策措施建议提出综合楼（布置有食堂、控制室）等有人值守建筑物（房间）按照《石油化工建筑物抗爆设计规范》（GB50779-2022）要求进行抗爆计算和设计。	对策措施建议已提出综合楼（布置有食堂、控制室）等有人值守建筑物（房间）按照《石油化工建筑物抗爆设计规范》（GB50779-2022）要求进行抗爆计算和设计。具体见表8-3第9条。
15	总图布置应标注装置（设施）间防火间距。	总图布置已标注装置（设施）间防火间距，具体见总平面布置图。
16	在流程说明中注明加氢、胺基化和烷基化工艺的所在步骤。	已在工艺流程说明中加氢、胺基化和烷基化工艺的所在步骤。具体见报告第2.2.5.1节。
17	核实废溶剂处理相邻企业“乐威环保”是否是取证企业？补充“乐威环保”处理废溶剂的符合性评价。	已核实废溶剂处理相邻企业“乐威环保”取危险化学品经营许可证； “乐威环保”有处理废溶剂的相关技术，已取得项目预赋码，项目环境影响评价报告已经通过合肥市生态环境局组织的专家评审，项目安全预评价报告正在编制。
18	附件反应风险评估报告应有评估单位的签署对T1672-01应给出不同Xac对应的工艺危险度（Xac=5%，2级，Xac=1，5级，）。	已重新附签署盖章版反应风险评估报告，具体见附件。
胡忠玉专家意见		
1	核实涉及的安全许可的危险化学品：是否涉及溶剂回收套用？浓缩蒸馏出的溶剂转让或出售给全资子公司是否也应取得安全许可？产生的甲烷如作为副产品也应应取得安全许可；核实T1672-01二氯甲烷溶液（中间产品）和T1846-01甲苯溶液（中间产品）是否应取得安全许可？	已核实不涉及安全许可的危险化学品，项目不涉及溶剂回收套用；浓缩蒸馏出的溶剂属于危险废弃物，不涉及安全许可；产生的甲烷作为废气处理，不涉及安全许可；T1672-01二氯甲烷溶液和T1846-01甲苯溶液属于中间产物，直接通入下一工序，不涉及安全许可。
2	完善工艺流程说明和工艺操作参数：如T1672-03合成的取代反应，实际是格式反应，未见格式试剂的配置工艺，镁粉不应直接加到格式反应釜内；加氢反应通氢气前未见氧含量分析控制；未见原料药的精、烘、包工艺说明。	已完善工艺流程说明和工艺操作参数，已补充了格式试剂镁和四氢呋喃配置过程，已补充加氢反应通氢气前氧含量分析，补充产品的浓缩、烘干、包装工艺，具体见报告第2.2.5.1节。
3	补充禁忌物分析；细化各仓库分区存放合规性分析；核实氢气瓶库 存放地点（前后不一）。	已补充禁忌物分析；具体见报告表7-8。 已细化各仓库分区存放合规性分析，具体见表7-7； 已核实氢气瓶存放地点，氢气瓶储存于危险品库三，危化反应车间放置一组集装格用于现场使用。
4	核实四氢呋喃是否是无水四氢呋喃？否则不	已核实参与格式反应的四氢呋喃水分不

	能直接用来配置格式试剂。	超过 500ppm，具体见第 2.2.5.1 节中间体 T1672-03 合成。
5	复核内部安全防火间距，丙类库到围墙的防火间距应按 GB50160 检查，补充到道路的防火间距检查，部分储罐间间距没有一点余量。	已调整总平面布置图，储罐间距留有余量，已复核内部安全防火间距，丙类库到围墙的防火间距已按 GB50160 检查，补充到道路的防火间距检查，具体见表 7-5 及总平面布置图。
6	细化危险化工工艺辨识，明确格式反应。	已细化危险化工工艺辨识，明确格式反应，具体见报告第 3.5 节。
7	细化完善格式反应、离心机、尾气处理等安全对策与建议。	已细化格式反应、离心机、尾气处理等安全对策与建议，具体见报告表 8-2 第 37-40、44 条。
8	核实消防喷淋水量和消防泵的选型。	已核实消防喷淋水量和消防泵的选型，具体见报告第 2.2.6.6 节。
9	完善特种设备一览表。	已完善特种设备一览表，具体见报告 2-7。
王文长专家意见		
1	补充完善工艺技术对比情况。	已补充完善工艺技术对比情况，具体见报告第 2.2.2.1 节。
2	一路外部电源，为规划建设，说明竣工期，是否同本项目同期	一路外部电源，规划 2023 年建设，满足本项目使用。
3	补充说明甲醇等同一物料，布置在不同罐区的原因	甲醇、正庚烷等物料一部分市场采购，用于生产，一部分采购于安徽乐威生态环保科技有限公司，为溶剂回收的产品，纯度低于市场采购，用于设备清洗，因此布置在不同罐区。具体见表 2-6 的注释。
4	核实一级、二级、三级个人风险曲线和社会风险修正设备系数等的合理性	已修改修正设备系数并重新模拟，通过对设备泄压阀、结垢、腐蚀、清理工况进行修正，个人风险可接受，区域社会风险在可接受区域，并针对此修正内容提出措施与建议，具体见报 8-2 第 48 条。
5	补充完善主要工艺技术、装备的安全可靠性，尤其补充反应风险评估结论	已补充反应风险评估结论，完善主要工艺技术、装备的安全可靠性，具体见报告第 7.2.1 节。
6	补充完善装备、设备的匹配性	已补充完善装备、设备的匹配性，具体见报告第 7.2.2 节。
7	补充格氏反应的工艺描述、分析风险以及安全对策措施	已补充格氏反应的工艺描述，具体见报告第 2.2.5.1 的中间体 T1672-03 合成工艺描述； 已补充格式反应分析风险，具体见第 3.3.1.3 节；

8	污水处理装置区设置区域机柜室等的合理性	已对污水处理装置区与区域机柜间的防火间距进行检查，对污水处理装置区隔油池、污油罐与区域机柜间的防火间距提出相关建议，具体见表 7-5 及表 8-1 第 8 条。
金桂娥专家意见		
1	核实中间产品及含溶剂的滤液减压蒸馏是否涉及安全生产许可。补充安徽乐威生态环保科技有限公司配套处理溶剂项目进度，是否与本项目同步。	项目中间产物 T1672-02 二氯甲烷溶液和 T1846-01 甲苯溶液，直接通入下一工序，不涉及安全生产许可·； 根据《国家危险废弃物名录》（2021 版），本项目含溶剂的滤液减压蒸馏后废溶剂属于危险废弃物，不涉及安全生产许可； 安徽乐威生态环保科技有限公司配套处理溶剂项目已取得赋码函，项目环境影响评价报告已经通过合肥市生态环境局组织的专家评审，正在编制安全与评价报告。
2	完善工艺流程，补充主要工艺参数，核实含氯尾气处理工艺；按单批次完善物料平衡。	已完善工艺流程，补充主要工艺参数，具体见报告第 2.2.5.1 节； 已核实含氯尾气处理工艺，具体见报告的 2.2.6.10 节；并对尾气处理提出相关措施建议，具体见报告表 8-2 第 37-39； 已按单批次完善物料平衡，第 2.2.5.1 节每种产品物料平衡表。
3	二氯甲烷为高度危害介质，核实其与易燃液体布置在同一防火堤内的符合性。	已提出相应对策措施，具体见表 8-1 第 11 条。
4	P16 表 2-3 原料储存于危险品库的液态都是罐装？废溶剂桶装，运输方式：管道？车间暂存？（补充车间暂存对策措施），固废、废液及部分废溶剂均储存在危废品库六（补充禁忌及匹配性分析）。	表 2-3 原料储存于危险品库的液态是桶装；废溶剂采用缓冲罐，通过管道送至安徽乐威生态环保科技有限公司处置， 已补充车间设置围堰和导液设置，具体见表 8-2 第 45 条； 已补充储存在危废品库六的固废、废溶剂储存禁忌。具体见 7.2.2 节
5	核实氢气的储存场所，报告中多处不一致。表 2-3 中氢气、甲基溴化镁[浸在乙醚中]、 三甲基铝等均在危险品库五，补充氢气储存泄爆要求。	氢气储存与危险品库三，危化反应车间内现场放置一组氢气集装格供现场使用； 已补充氢气储存仓库和使用车间泄爆要求，具体见报告 8-2 第 46-47 条。
6	补充分析综合楼设置控制室、消防控制室设在门卫的符合性，结合区域机柜间的布置（与危化车间相邻），完善其对策措施。	已补充控制室抗爆、消防控制室消防设备及人员的措施建议，具体见表 8-3 第 9-11、17-18 条； 已补充区域机柜间的布置的措施、建议，具体见报告表 8-3 第 11 条。
7	P115 表 3-3 ，补充危险化学品包装、储存、	已补充危险化学品包装、储存、运输的

	仓储匹配性、禁忌性分析；核实本项目涉及物料的空桶、空包装物、空气瓶储存地点	完善仓储匹配性、禁忌性分析，具体见表 7-8、7-9； 已核实本项目涉及物料的空桶、空包装物、空气瓶储存在危废品仓库。
8	第 2.2.6.4 节涉及的动力站是否属于全厂性的，若是，核实周边防火间距是否满足要求； 补充污水处理设施的间距检查	第 2.2.6.4 节涉及的动力站是区域性的，已补充动力站与污水处理设施的间距检查。已补充污水处理装置污油罐隔油池的防火间距建议，具体见 8-1 第 8 条
9	根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》和 121 号文，完善本项目区域机柜间的对策措施。	已根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》和 121 号文，完善本项目区域机柜间的对策措施，具体见报告 8-3 第 10-11 条。

已按专家组意见修改，同意通过审查。

2023.2.16

前　言

乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目位于合肥庐江化工园区，项目规划建设15个产品生产线，拟分两期建设，项目（一期）拟建7个产品生产线，项目（二期）拟建8个产品生产线。为满足安全生产要求，履行项目（一期）安全设施“三同时”制度，该公司委托本公司进行项目（一期）安全条件评价。根据《危险化学品安全管理条例》《危险化学品建设项目安全监督管理办法》以及《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等法律法规、规章和标准规范，结合专家审查意见，编制完成项目（一期）安全条件评价报告（审定稿）。

本报告共分十个部分：第一章安全评价工作经过；第二章建设项目概况；第三章危险有害因素辨识结果及依据说明；第四章安全评价单元划分结果及理由说明；第五章采用的安全评价方法及理由说明；第六章定性、定量分析危险有害程度的结果；第七章安全条件的分析结果；第八章安全对策与建议和结论；第九章与建设单位交换意见情况；最后为附件。

在安全评价过程中，得到合肥市应急管理局、庐江县应急管理局、庐江化工园区的大力支持及该公司的密切配合，在此一并致谢。

编　者

2023年1月18日

目　录

第一章　安全评价工作经过 1
1.1 前期准备 1
1.2 安全评价的目的、对象和范围 1
1.3 安全评价工作经过和程序 2
第二章　建设项目概况 4
2.1 建设单位基本情况 4
2.2 项目概况 4
第三章　危险有害因素辨识结果及依据说明 136
3.1 原料、中间产品、最终产品或储存的危险化学品的理化性能指标、危险性类别及数据来源 137
3.2 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源 143
3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险有害因素及其分布 137
3.4 可能造成人员伤亡的其它危险有害因素及其分布 173
3.5 危险工艺辨识 179
3.6 重大危险源辨识 179
第四章　安全评价单元划分 191
第五章　安全评价方法选择 192
第六章　定性、定量分析危险有害程度的结果 193
6.1 固有危险程度的分析 193

6.2 风险程度的分析 203
6.3 事故案例 217
第七章 安全条件分析结果 228
7.1 建设项目的安全条件 228
7.2 主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施及其安全可靠性 247
7.3 事故应急救援 253
第八章 安全对策与建议和结论 256
8.1 安全对策与建议 256
8.2 结论 318
第九章 与建设单位交换意见情况 319

附图、附件：

F1 评价过程制作的图表
F2 选择的安全评价方法简介
F3 定性、定量分析危险、有害程度的过程
F4 依据的国家现行有关安全生产法律法规和部门规章及标准的目录
F5 收集的文件、资料目录

第一章 安全评价工作经过

1.1 前期准备

乐威医药（安徽）有限公司位于合肥庐江化工园区，新药原料药生产暨研发产业园项目规划建设 15 个产品生产线，拟分两期建设，项目（一期）拟建 7 个产品生产线，项目（二期）拟建 8 个产品生产线。

新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）属于新建化工生产项目。根据有关法律法规、规章和规定，为履行项目（一期）安全设施“三同时”制度，该公司委托本公司进行项目（一期）安全条件评价。本公司接受委托后成立了安全评价组，积极开展安全评价前期准备工作，制定评价工作计划，组织评价人员进行现场勘验，与该公司管理和技术人员进行了多次沟通、交流，共同确定安全评价对象和范围。评价人员充分调查研究评价对象和范围相关情况，认真收集、整理评价所需资料和数据。

1.2 安全评价的目的、对象和范围

1.2.1 安全评价的目的

新建化工生产项目安全条件评价是项目可行性研究阶段安全监管及安全管理的重要环节，其目的主要有以下几个方面。

1、贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，促进项目安全设施和技术措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和

使用。

2、查找、分析项目存在的危险、有害因素，预测发生事故的可能性和可能导致的危险、危害后果和程度；依据有关法律法规、规章、标准规范，提出合理可行的安全对策措施和建议，提高项目本质安全程度。

3、为项目安全设施设计提供科学依据；为项目施工、安装、试生产过程安全管理提供决策信息；为有关部门实施安全许可和安全监管提供有力的支撑。

1.2.2 安全评价的对象和范围

本安全评价对象为乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）。

本报告安全评价范围为该公司新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）选址与外部安全条件、总平面布置、生产装置和设施、公辅工程等。储罐区后期使用的 5 个备用储罐不在项目（一期）评价范围内。

1.3 安全评价工作经过和程序

1.3.1 安全评价工作经过

本公司安全评价组在确定本评价对象和范围后，认真收集、整理项目（一期）安全评价所需资料和数据，评价过程中遇到的技术问题及时反馈给乐威医药（安徽）有限公司，与该公司管理和技术人员进行了多次沟通、交流，并将报告初稿反馈给该公司有关人员提出意见。

报告定稿前，与该公司就有关问题进行了讨论、交流，在该公司大力支持和配合下，完成项目（一期）安全条件评价报告编制工作。

1.3.2 安全评价工作程序

本安全评价工作程序如图 1-1。

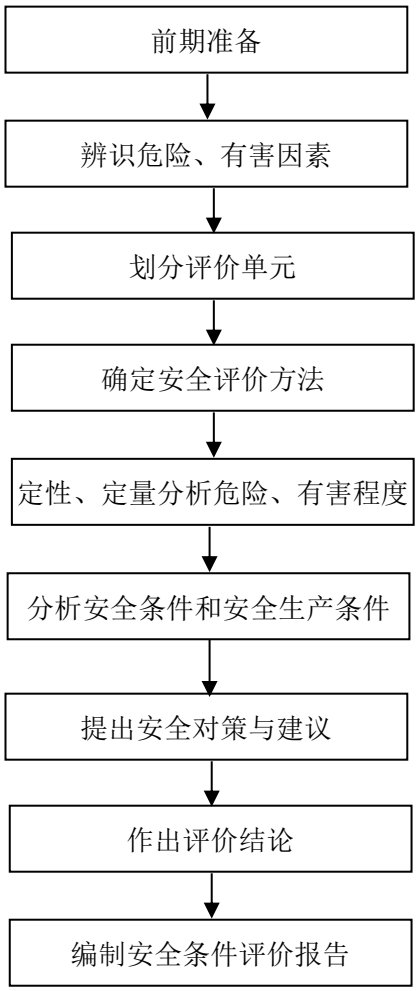


图 1-1 安全条件评价程序

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

乐威医药（安徽）有限公司由乐威医药（江苏）股份有限公司在合肥庐江化工园区投资建设。

乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目是乐威医药（江苏）股份有限公司为进一步拓展完善创新药开发和生产平台达到GMP质量标准的生产条件，为客户提供从开发到产品成功上市服务及商业化产品的原料药及医药注册原料药供应所成立建设的多功能GMP原料药及医药注册原料药生产和研发平台。

乐威医药（江苏）股份有限公司创建于2005年，是专业从事创新医药产业化外包服务（CDMO）的高新技术企业。主要服务范围涵盖创新医药从实验室到产业化的工艺开发和转化的化学相关环节，包括临床前到上市药品的工艺研究、工艺开发、工艺优化、中试工艺和规模化生产的服务。也包括提供在开发过程中的报批服务（CMC）。2015年企业完成股份制改制，现有4个全资子公司：乐威医药(天津)有限公司、乐威医药（沧州）有限公司、乐威医药（安徽）有限公司和位于美国加州的 Laviana Corporation，以及一个分公司乐威医药（江苏）股份有限公司北京分公司和一个联营公司北京康福乐科技有限公司。

乐威医药（江苏）股份有限公司的核心团队成员具有广阔的国

际视野，主要团队成员均具有十年以上的海外大型制药企业的工作经历及丰富的药物化学、合成工艺、中试放大及产品开发经验。

乐威医药（江苏）股份有限公司正在持续打造创新药物工艺研发、中试和生产的外包服务平台。应用现代的高新技术手段打造出一个绿色、生态、环保、健康的股份制企业。该公司已在微反应器、酶催化反应技术、化学合成技术等方面形成了核心竞争优势。

同时，公司拥有先进的分析方法开发和检测手段，将HPLC、GC、MS、核磁、红外等检测手段应用于日常研发中；通过与国内知名大学进行产、学、研合作，进一步提高企业的研发与成果转化能力。

2.2 项目概况

2.2.1 项目概况

根据《乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目可行性研究报告》，新药原料药生产暨研发产业园项目规划建设15个产品生产线，拟分两期建设。项目（一期）拟建7个产品生产车间、储罐区、仓库，以及全厂的综合楼、研发楼、工程楼（含机修、消防水池及泵房、开闭所）、循环水池及循环水泵房、污水处理装置、RTO装置。

项目（一期）涉及三个加氢工艺，加氢工艺的合成全部布置在危化反应车间。项目（一期）生产过程中产生的废溶剂，根据《国家危险废弃物名录》（2021版），本项目产生的废溶剂属于HW06废有机溶剂与含有机溶剂废物，废溶剂部分委托有危废处理资质的第

三方单位处置，部分由全资子公司安徽乐威生态环保科技有限公司（浓缩）处置。

安徽乐威生态环保科技有限公司是专业危废治理公司，国民经济行业类别7724，其技术来源于天津大学，工艺技术已在国内多家企业应用。安徽乐威生态环保科技有限公司已取得项目预赋码，项目环境影响评价报告已经通过合肥市生态环境局组织的专家评审，项目安全评价报告正在编制。

项目（一期）基本情况见表2-1。项目（一期）产品方案见表2-2。

表 2-1 项目（一期）基本情况

序号	项 目	内 容
1	项目名称	乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）安全条件评价报告
2	项目总投资	119264.16 万元
3	建设性质	新建
4	占地面积	230908.43m^2
5	项目建设地点	合肥庐江化工园区区块三
6	建设规模及主要内容	项目（一期）新建车间、储罐区、仓库、综合楼、研发楼、工程楼（含机修、消防水池及泵房、开闭所）、循环水池及循环水泵房、污水处理装置、RTO 装置等。建设规模及主要内容如下： （1）年产（R）-2-（2,5-二氟苯基）吡咯烷（R）-2-羟基琥珀酸酯（T1672）12.5 吨； （2）年产重度抑郁症（MDD）新药 Zuranolone（3R,5R,8R,9R,10S,13S,14S）-3-羟基-3,13-二甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮（T2017）25 吨； （3）年产索非布韦注册物料料 A N-甲氧基-N-甲基乙酰胺（R101062）7.5 吨； （4）年产索非布韦注册物料 B 7-羟基-3,4-二氢-2H-1-萘酮（T1362）7.5 吨； （5）年产盐酸可洛派韦注册物料 B (S)-叔丁基 2-(5-(4-溴苯基)-1H-咪唑-2-基)吡咯烷-1-羧酸酯（T1846）2.5 吨； （6）年产抗抑郁新药（3R,5S,8R,9R,10S,13S,14S）-3-羟基-3-（甲氧基甲

		基）-13-甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮（T1992）20 吨； （7）年产白细胞介素-1 受体相关激酶（IRAK）抑制剂 3-（3，6-二氟吡啶-2-基）-1-（1r，4r）-4-乙氧基环己基-1H-吡唑-4-胺盐酸盐（T1865）7.5 吨。
7	涉及安全许可的危险化学品及其生产能力	未涉及安全许可的危险化学品
8	项目备案预审赋码	项目赋码：2202-340100-04-01-214062
9	项目可行性研究报告编制单位	中国电子系统工程第四建设有限公司

表 2-2 项目（一期）产品方案

序号	产品代称	产品名称	生产规模 t/a	所在车间	备 注
一	**产品**				
1	T1672	（R）-2-（2,5-二氟苯基）吡咯烷（R）-2-羟基琥珀酸酯	12.5	多功能车间五	
2	T2017	（3R,5R,8R,9R,10S,13S,14S）-3-羟基-3,13-二甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮	25	多功能车间十	
3	R101062	N-甲氧基-N-甲基乙酰胺	7.5	多功能车间三	
4	T1362	7-羟基-3,4-二氢-2H-1-萘酮	7.5	多功能车间三	
5	T1846	(S)-叔丁基 2-(5-(4-溴苯基)-1H-咪唑-2-基)吡咯烷-1-羧酸酯	2.5	多功能车间三	
6	T1992	（3R,5S,8R,9R,10S,13S,14S）-3-羟基-3-（甲氧基甲基）-13-甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮	20	多功能车间四	
7	T1865	3-（3，6-二氟吡啶-2-基）-1-（1r，4r）-4-乙氧基环己基-1H-吡唑-4-胺盐酸盐	7.5	多功能车间九	配料和加氢反应在危化反应车间
二	**中间产物**				
1	T1672-01	2-(2-溴乙基)-1，3-二氧杂环己烷	9.42	多功能车间五	
2	T1672-02	（R，E）-N-（2，5-二氟亚苄基）-2-甲基丙烷-2-亚磺酰胺	2.96	多功能车间五	
3	T1672-03	(R)-N-((R)-1-(2，5-二氟苯基)-3-(1，3-二恶烷-2-基)丙基)-2-甲基丙烷-2-亚磺酰胺	16.25	多功能车间五	
4	T1672-04	(R)-2-(2，5-二氟苯基)吡咯烷	7.51	多功能车间五	
5	T2017-01	(5R，8R，9R，10S，13S，14S)-13-甲基十四氢-3H-环戊二烯并[A]菲-3，17(2H)-二酮	24.70	多功能车间十	配料和加氢反应在危化反应车间
6	T1846-01	(S)-2-(2-(4-溴苯基)-2-氧乙基) 1-叔丁基吡咯烷	2.95	多功能车间三	

		-1，2-二羧酸酯			
7	T1992-01	（5S，8R，9R，10S，13S，14S）-13-甲基十二氢-1H-环戊烷[a]菲-3，17（2H，4H）-二酮	19.81	多功能车间四	配料和加氢反应在危化反应车间
8	T1992-02	（2'R，5S，8R，9R，10S，13S，14S）-13-甲基十四氢螺环[a]菲-3，2'-肟]-17（2H）-酮	20.00	多功能车间四	
10	T1865-05	2-（1-（1r，4r）-4-乙氧基环己基-4-硝基-1H-吡唑-3-基）-3，6-二氟吡啶	7.63	多功能车间九	

2.2.2 采用的主要技术、工艺（方式）水平现状

根据《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》和应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38号），本项目（一期）不属于淘汰工艺技术。

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令第49号），项目（一期）不属于限制类和淘汰类，符合国家产业政策。

根据《合肥市危险化学品禁止、限制和控制目录》（合安办〔2021〕69 号），项目（一期）不涉及合肥市禁止类危险化学品。

根据《合肥庐江化工园区禁止、限制和控制的产业、产品目录》（龙建办字〔2021〕15 号），项目（一期）不涉及合肥庐江化工园禁止的产业、产品，符合庐江化工园投资准入门槛要求。

根据《安徽省经济和信息化厅 安徽省发展和改革委员会 安徽省自然资源厅 安徽省生态环境厅 安徽省应急管理厅关于进一步规范化工项目建设管理的通知》（皖经信原材料函〔2022〕73 号），项目

（一期）不属于严格政策规划约束的化工项目，符合相关规定要求。

2.2.2.1 项目采用的主要技术、工艺与国内、外水平对比情况

一、T1672产品

T1672产品生产工艺主要经过五步反应：第一步，T1672-01由33%溴化氢的乙酸溶液、丙烯醛、1,3-丙二醇、乙酸、水、石油醚、氢氧化钠水溶液生成T1672-01；第二步，T1672-02由二氯甲烷、2,5-二氟苯甲醛、（R）-（+）-叔丁基亚磺酰胺、碳酸钾生成T1672-02；第三步，T1672-03由T1672-01、T1672-02、镁屑、水生成T1672-03；第四步，T1672-04由三氟乙酸（TFA）、去离子水、T1672-03、三乙基硅烷、甲基叔丁基醚（MTBE）生成T1672-04；第五步，T1672由T1672-04、D-(+)-苹果酸生成产品T1672。

T1672-01生产工艺主要有两种，两种工艺反应原材料相同，反应温度不同：

（一）反应温度较高（40℃），反应杂质多，纯化困难，加热导致溴化氢大量挥发，设备厂房腐蚀严重，工艺废水量大，纯化收率只有45%，纯度最高79%；

（二）反应温度低（5～10℃），反应条件温和，收率高，该工艺废水量减少80%，收率提高至75%，纯度提高至95%以上，提高了生产效率，同时开发了石油醚回收再利用的方法，收率稳定，成本低廉，有利于工业化大生产。项目（一期）采用的是第二种工艺。

T1672-02生产工艺主要有：（一）使用碳酸钠，40度回流反应，反应杂质多，反应时间长，纯化困难，需要回收未反应的原

料，收率低，只有52%的纯化收率，纯度也只有80%；（二）使用碳酸钾，室温反应，反应条件温和，收率提高至100%，粗品纯度97%，反应完毕直接离心，去除洗涤操作，减少废水产生，去掉了干燥剂，减少了废固的产生，同时溶剂可以回收再利用，减少废溶剂的同时，也降低了成本。项目（一期）采用的是第二种工艺，该工艺收率高，提高了生产效率，降低了成本。

T1672-03生产工艺主要有三种，区别在于反应溶剂和反应温度：（一）使用2-甲基四氢呋喃作溶剂，溶剂成本高，杂质多，需要柱分离纯化，纯化收率只有42%；（二）使用四氢呋喃作溶剂，反应温度25℃，由于格氏试剂的高活性，导致反应杂质多，也需要柱分离纯化，收率只有39%；（三）使用四氢呋喃作溶剂，反应温度低-30~-10℃，反应条件相对温和。虽然增加了低温能耗，但是该工艺粗品即可直接进行下一步反应，粗品收率93%，纯度提高至98%以上，极大的减少物料消耗，降低了该步70%总成本，有利于工业化生产。项目（一期）采用的是第三种工艺，该工艺收率高，提高了生产效率，有利于工业化生产。

T1672-04生产工艺主要有两种，两种工艺反应原材料相同，反应温度不同：（一）反应温度较高（40℃），反应杂质多，收率低，只有72.7%的收率；（二）该工艺使用当量数的辅料，溶剂体积大幅度降低，反应温度低（20～25℃），反应条件温和，后期分离纯化工艺优化为直接浓缩，收率大幅提高，产品质量更好，同时增加三氟乙酸的回收套用，节省其70%使用量，三废明显降低，成本降低，大大提

高了市场竞争力。项目（一期）采用第二种工艺。

由T1672-04生成T1672有下列几种生产工艺：（一）使用甲醇作溶剂成盐，虽然反应体系是均相，但是该工艺杂质多，收率低，离心后只有47%的成盐收率；（二）使用乙醇作溶剂，反应温度适合，反应条件温和。该工艺通过对温度，溶剂和物料配比的研究，同时也开展了溶剂再利用方案，开发出较稳定、收率较高的成盐拆分工艺，成盐收率高达99%，化学纯度达到99.5%，手性纯度高达99.8%。项目（一期）采用第二种工艺。

乐威公司开发的新工艺更加稳定，成本低，三废排放少，环境更友好。其中，第一步去掉腐蚀性较高的三氟化硼乙醚试剂，开发了石油醚回收再利用的方法，收率稳定，成本低廉。第二步将价格高昂的碳酸铯更换为碳酸钾，成本较低；通过优化，去掉干燥剂，减少了废固的产生，去除洗涤操作，减少废水产生，同时溶剂可以回收再利用，较少废溶剂的同时，也降低了成本。第三步通过在深冷工艺的进一步探索，收率大幅提高，较大的减少物料消耗，降低了成本。第四步通过对后期分离纯化工艺的优化，收率大幅提高，产品质量更好，单位产品三废明显降低，成本降低，大大提高了市场竞争力。第五步通过对温度，溶剂和物料配比的研究，同时也开展了溶剂再利用方案，开发出较稳定、收率较高的成盐拆分工艺，产品的手性和化学纯度高达99.7%以上。整个工艺成熟稳定、环境友好，安全可靠，同时拥有高质量的产品，具备较强的市场竞争力。

二、T2017产品

T2017产品生产工艺主要经过两步反应，第一步由主原料，48%氢溴酸，四氢呋喃，10%湿基钯碳常压还原。反应结束，压滤回收钯炭，滤液浓缩至小体积后，正庚烷溶剂交换打浆。离心干燥，得到T2017-01。第二步由T2017-01,甲苯，2M三甲基铝甲苯溶液，2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚，3M甲基溴化镁的2-甲基四氢呋喃溶液生成T2017产品。

T2017-01有以下几种工艺：

（一）19-去甲-4-雄烯二酮（主原料），四氢呋喃（溶剂），10%湿基钯碳常压还原，25℃反应。反应结束，压滤回收钯炭，产品四氢呋喃溶液减压浓缩至干，石油醚/丙酮打浆。离心干燥，得到T2017-01。该反应生成杂质较多，收率低，纯度低；丙酮属于易制毒，价格贵，后处理纯化能耗高。

（二）19-去甲-4-雄烯二酮（主原料），三氯化铝，水，乙酸乙酯和甲醇（溶剂），钯常压还原，室温反应。反应结束，得到T2017-01。该反应剧烈，后处理能耗高；收率低，产品纯度差。

（三）由19-去甲-4-雄烯二酮（主原料），48%氢溴酸，四氢呋喃（溶剂），10%湿基钯碳常压还原， 25℃反应。反应结束，压滤回收钯炭，滤液浓缩至小体积后，正庚烷溶剂交换打浆。离心干燥，得到T2017-01。该反应条件温和可控，操作简便、反应风险降低；反应过程杂质降低，后处理纯化简单，收率提高；时间成本，物料成本，人工成本和三废成本都有效的降低，反应更加节能环保。项目（一期）

采用第三种工艺。

T2017有以下几种工艺：

（一）由T2017-01，甲苯，3M甲基溴化镁的2-甲基四氢呋喃溶液生成T2017产品。淬灭结束，有机相进行浓缩，纯化方式为柱层析纯化。该反应生成异构体杂质较多，收率低，纯度低；后处理纯化能耗高。

（二）使用2M三甲基铝甲苯溶液和2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚的甲苯溶液制备MAD，然后控温-78℃，向体系滴加原料的甲苯溶液。让后将反应液转移至3M甲基溴化镁的2-甲基四氢呋喃溶液生成T2017产品。后处理将酸性淬灭试剂转移到反应液中的正向淬灭方式。有机相进行浓缩，纯化方式为柱层析纯化。同时需要两台低温釜，设备需求苛刻，成本较高；采用正向淬灭的方式威胁系数较大；后处理采用柱层析的方式纯化，溶剂用量较大，原料成本和三废处理成本较高。

（三）使用2M三甲基铝甲苯溶液和2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚的甲苯溶液制备MAD，然后控温-5℃，向体系滴加原料的甲苯溶液。让后将反应液转移至3M甲基溴化镁的2-甲基四氢呋喃溶液生成T2017产品。后处理将反应液转移到酸性淬灭试剂中的反向淬灭方式。甲醇和水体系除净BHT，滤液减压浓缩至小体积，MTBE萃取水相，有机相浓缩至小体积后，正庚烷溶剂交换两次后，使用正庚烷重结晶，生产出的产品纯度更高。调整了工艺参数，第一阶段不需使用超低温设备，工艺条件温和，节约成本；采用反向淬灭方式淬灭，提高了收率；重结晶纯化方便高效，适合商业化生产。避免使用大量价格昂贵的溶

剂，同时大大降低了三废量，节约成本。项目（一期）采用第三种工艺。

目前T2017产品已至临床三期，乐威公司产能可达2吨/年。原料经催化氢化不对称还原和MAD保持构型的深冷不对称加成两步反应，得到目标化合物。经过技术革新，创造性的在第一步反应过程中添加了酸性助剂，显著提高了反应的选择性，提高了收率，输出产品品质稳定。粗品经打浆纯化，可以以稳定的收率得到含量大于99.9%，异构体含量小于0.05%的中间体。MAD保持构型的深冷不对称加成反应工艺稳定，反应选择性高达98%以上。后处理工艺过程经严格的实验优化，确认使用醇/水体纯化产品，降低了三废处理成本和难度。

三、R101062产品

R101062产品生产工艺主要经过一步反应：由N,O-二甲基羟胺盐酸盐和酰氯以二氯甲烷和水为溶剂，氢氧化钾为缚酸剂进行缩合反应，经后处理，浓缩后得到粗品，以碳酸钠为稳定剂，经过减压精馏生成R101062。生成R101062工艺经过优化减少了三废，提高了收率，提高了生产效率，有利于工业化生产。

生成R101062有以下几种工艺：

（一）以N,O-二甲基羟胺盐酸盐为底物，二氯甲烷为溶剂，以碳酸钠为缚酸剂， -5~0℃分批加入碳酸钠,滴加酰氯。反应完毕滤除无机盐，滤液经过浓缩得粗品。粗品经过减压精馏得到产品。该工艺碳酸钠为游离碱和缚酸剂，反应中产生大量气体，容易喷料，存在安全隐患；产生的副产物氯化钠固体容易和缚酸剂碳酸钠形成包裹，会导

致反应不完全，导致收率低，增加有机危废的产生；产品减压精馏纯化时酰氯产生的残存微量副产物酸会在纯化过程中与产品同时蒸出，导致产品纯度降低。

（二）以N,O-二甲基羟胺盐酸盐为底物，二氯甲烷为溶剂，0~10℃滴加60%氢氧化钾水溶液和酰氯。反应完毕，反应完毕，滤除副产物无机盐，滤液分出下层水相，水相用本步骤回收的二氯甲烷萃取，有机相经氢氧化钾干燥，浓缩得粗品。粗品以碳酸钠为稳定剂，经过减压精馏得到产品。该工艺以60%氢氧化钾水溶液为游离碱和缚酸剂，无气体产生，消除喷料的安全隐患，且减少了废气的产生，对环境友好，利于工业化生产；滴加60%氢氧化钾水溶液易控温，避免副产物氯化钠包裹导致反应不完全，收率由58%提高至~90%。且使用高浓度的氢氧化钾，产生的盐水相保持高密度，位于反应液下层，利于分液后处理，方便生产操作；反应温度由-5~0℃优化为0~10℃。减少了能耗；增加氢氧化钾干燥，除掉了产品中的水分；减压精馏时增加了微量碳酸钠为稳定剂，有效去除了产品中酰氯产生的残存微量副产物酸，提高了产品质量；后处理萃取使用回收二氯甲烷萃取，减少了三废的产生。项目（一期）采用优化后的生产工艺（二）。

四、T1362产品

T1362产品生产工艺主要经过一步反应，由7-甲氧基-1-萘满酮、粉末无水三氯化铝、甲苯，生成T1362。

生成T1362有下列几种生产工艺：

（一）反应溶剂冰醋酸，使用溴化氢水溶液，90~95℃反应至原

料小于1%。反应结束后，30℃淬灭至冰水中，离心，粗品水打浆，并大量水冲洗至粗品PH值至中性；纯化采取甲基叔丁基醚打浆，并进行母液回收；合并干燥，得到产品。该工艺反应剧烈，杂质多，收率~50%，纯度92%，其中超0.5%杂质有5个以上，收率与纯度均较低；原料中使用氢溴酸水溶液，氢溴酸水溶液中要求游离溴含量低于0.005%，否则限定杂质会超标；且酸气挥发对人体伤害较强，对车间腐蚀较强；产生的废水较多，需要大量水冲洗，才能将粗品洗涤至中性；后处理纯化采用甲基叔丁基醚打浆，收率损失较大，故需要回收母液，时间成本过高，三废成本增多。

（二）反应溶剂甲苯，加入粉末无水三氯化铝，原料，升温至110℃保温反应，中控至原料合格后，110℃下向反应液中滴加水淬灭，淬灭结束后降温至20℃，离心得到粗品，使用稀盐酸水溶液打浆得到产品。该工艺采取110℃淬灭，且由于三氯化铝前期加入，有部分沉积至釜底，导致淬灭过程中，体系极为粘稠；且淬灭过程时间长，反应剧烈，酸气量大，存在安全隐患；长时间高温淬灭产生的杂质较多，导致收率只有75%左右，纯度约为97%。

（三）反应溶剂甲苯，加入原料，搅拌至全部溶解后，分批加入粉末无水三氯化铝，加毕，升温至110℃保温反应，TLC检测原料消失后，降温至70℃，向反应液中滴加水淬灭，淬灭结束后降温至20℃，离心得到粗品，使用稀盐酸水溶液打浆得到产品。该工艺反应效率加快，且反应温和，总体产生三废量比工艺（一）减少，生产周期由五天一批压缩至三天一批；生产阶段根据原料情况，开发了TLC中控方

法，降低了分析成本，提高了检测效率；调整加料方式与淬灭温度，淬灭阶段酸气释放较为平稳，杂质产生较少，避免了淬灭过程中体系过于黏稠；得到的粗品分散性良好，固液分离操作简便，收率得到很大提升达到93%，纯度到达99%以上；粗品纯化采用了更简便的稀盐酸纯化工艺，很容易将粗品中铝盐去除，使得纯化效率提高。

项目（一期）采用第三种工艺。

五、T1846产品

T1846产品生产工艺主要经过两步反应：第一步由2’-氯-4-溴苯乙酮、Boc-L-脯氨酸、二氯甲烷、N,N-二异丙基乙胺生成T1846-01；第二步由T1846-01、甲苯、乙酸铵生成T1846产品。

生成T1846-01有下列生产工艺：

（一）该工艺以Boc-L-脯氨酸，2’-氯-4-溴苯乙酮为底物，N,N-二甲基甲酰胺为溶剂，碘化钠为催化剂，N,N-二异丙基乙胺为缚酸剂，60℃反应。反应完毕减压浓缩至干，甲苯溶解，碳酸氢钠溶液洗涤，得产品的甲苯溶液。该工艺反应剧烈，反应和后处理浓缩N,N-二甲基甲酰胺的能耗高，杂质多，收率低，纯度低。

（二）该工艺以Boc-L-脯氨酸，2’-氯-4-溴苯乙酮为底物，四氢呋喃为溶剂，碘化钠为催化剂，N,N-二异丙基乙胺为缚酸剂，60℃反应。反应完毕减压浓缩至干，甲苯溶解，碳酸氢钠溶液洗涤，得产品的甲苯溶液。该工艺反应剧烈，能耗高，杂质多，收率低。此工艺基本无三废产生，对环境友好。

（三）该工艺以Boc-L-脯氨酸，2’-氯-4-溴苯乙酮为底物，二氯

甲烷作溶剂，N,N-二异丙基乙胺为缚酸剂，反应温度低40℃，反应完毕减压浓缩至干，甲苯溶解，碳酸氢钠溶液洗涤，得产品的甲苯溶液。该工艺反应条件温和可控，操作简便、无风险，反应后处理浓缩均节能降耗；取消催化剂碘化钠，反应杂质少，产品纯度高，达到99.0%以上，且降低了成本；二氯甲烷对比四氢呋喃更具价格优势，有利于提高产品竞争力。反应结束后通过蒸馏的手段回收套用二氯甲烷，回收率在60%以上。此工艺基本无三废产生，对环境友好。项目（一期）采用第三种工艺。

生成T1846-02有下列生产工艺：

（一）T1846-01和乙酸铵为底物，苯作溶剂，回流反应。反应完毕，降温，加碳酸氢钠水溶液析晶。过滤，干燥。该工艺应时间长，反应杂质多，收率低，能耗高；苯毒性高，生产、处理时均有较大安全隐患。

（二）T1846-01和乙酸铵为底物，甲苯作溶剂，回流反应。反应完毕，降温，加碳酸氢钠水溶液析晶。过滤，干燥。该工艺使用甲苯作溶剂，反应条件温和可控，操作简便、无毒害等风险，节能降耗。通过优化将甲苯体积数缩减一半，节约了成本、提高产能，有利于提高产品竞争力。后处理结束后的甲苯通过蒸馏的手段回收循环利用，回收率在70%以上。此工艺产生酸水不含氯离子、COD低，处理简单。对环境友好。项目（一期）采用第二种工艺。

六、T1992产品

T1992产品生产工艺主要经过三步反应：第一步由主原料，三（三

苯基膦）氯化铑，2-甲基四氢呋喃，氢气反应生成T1992-01；第二步由T1992-01,四氢呋喃，三甲基碘化亚砜，叔丁醇钾，反应生成T1992-02；第三步由T1992-02，甲醇，30%甲醇钠甲醇溶液反应生成T1992产品。

生成T1992-01有以下工艺：

（一）制备氨基锂，滴加19-去甲-4-雄烯二酮的四氢呋喃溶液，反应完毕后，挥发液氨，氯化铵水溶液淬灭氨基锂，再用盐酸调节PH值为6-7，乙酸乙酯萃取，无水硫酸钠干燥，过滤缩干得到粗品。直接进行下一步氧化。INT-1粗品直接用二氯甲烷溶解，加入硅胶作为载体，PCC（氯铬酸吡啶）只作为氧化剂，反应完毕后，过滤，浓缩，硅胶拌样，柱层析纯化，浓缩，过滤，干燥得到产品。该工艺使用液氨、金属锂等试剂，工艺安全风险较高；使用PCC氧化剂，有毒性，会对环保产生压力，吸附在硅胶上增加废固处理成本；挥发液氨时间较长，会导致双还原副产物增多，后处理萃取时，两相间不溶白色固体即为副产物。

（二）反应釜进行氮气置换后，向反应釜中加入19-去甲-4-雄烯二酮、催化剂10%Pd/C,及2-甲基四氢呋喃，通氢后，在40~55℃下反应 24 小时，取样检测合格。步骤2，经硅藻土过滤，浓缩至干，浓缩底物加入正庚烷打浆，离心，滤饼真空干燥至恒重后收料得T1992-01。该工艺反应选择性差，异构体占比多，收率低。

（三）反应釜进行氮气置换后，向反应釜中加入19-去甲-4-雄烯二酮、催化剂三苯基膦氯化铑及2-甲基四氢呋喃，通氢后，在40~55℃下反应 24 小时，取样检测合格。步骤2，过柱及纯化：降温至室温，

氮气置换，先加入活性炭吸附，过滤，再进行柱层析，产品组分浓缩至干；浓缩底物加入正庚烷打浆，离心，滤饼真空干燥至恒重后收料得T1992-01。该工艺避免了使用液氨、金属锂等试剂，工艺安全性显著提高，规避了PCC氧化剂的使用；选择性好，收率显著提高；生产周期缩短，节约了成本，单批产出量显著提高。项目（一期）采用第三种工艺。

生成T1992-02中间体，通过硫叶立德反应，创造性的改变关键物料性状和搅拌形式，收率得到大幅提升，提高了效益。后处理有以下几种工艺：（一）石油醚打浆，纯化效果较差；（二）使用甲醇重结晶，生产出的产品纯度更高。项目（一期）采用第二种工艺，产品性状好，纯度高，重复性好。

生成T1992产品有以下工艺：

（一）T1992-02、当量的甲醇钠甲醇溶液及甲醇，在40~60℃下反应完毕，降温至室温，滴加水淬灭，甲基叔丁基醚进行萃取，盐水洗涤，有机相在40℃以下进行减压浓缩。正庚烷溶剂置换。正庚烷析晶，过滤，滤饼干燥得T1992。该工艺加入的碱当量多，成本高，产生的杂质较多，收率降低；生产时间成本增加，后处理三废增加，能耗高。

（二）T1992-02、当量的甲醇钠固体及甲醇，在40~60℃下反应完毕，降温至室温，滴加水淬灭，甲基叔丁基醚进行萃取，盐水洗涤，有机相在40℃以下进行减压浓缩。正庚烷溶剂置换。正庚烷析晶，过滤，滤饼干燥得T1992。该工艺加入的碱当量多，成本高，反应剧烈，

操作有安全隐患；甲醇钠固体容易发生变质，反应不可控；反应杂质增多，收率降低，能耗高。

（三）T1992-02、催化量的甲醇钠甲醇溶液及甲醇，在40~60℃下反应完毕，降温至室温，滴加水淬灭，甲基叔丁基醚进行萃取，盐水洗涤，有机相在40℃以下进行减压浓缩。正庚烷溶剂置换。正庚烷析晶，离心，滤饼干燥得T1992。该工艺将甲醇钠甲醇溶液用量由当量降低至催化量，杂质减少，反应条件温和，操作简便；降低了成本，三废减少，收率大幅度提高。项目（一期）采用第三种工艺。

七、T1865产品

T1865产品生产工艺主要经过两步反应：第一步由T1865-04、1,4-二氧六环、氢化钠（60%）、T1865-04B生成T1865-05；第二步由T1865-05、乙酸乙酯、钯碳、氢气、浓盐酸生成T1865产品。

生成T1865-05有下列生产工艺：

（一）使用四氢铝锂反应，反应完毕，淬灭，离心，浓缩，柱层析。该工艺反应体系杂乱，转化率低，分离纯化困难；操作风险性高，使用时存在较大的安全风险。

（二）使用氢化钠反应，反应完毕，淬灭，离心，浓缩，柱层析。该工艺反应条件温和，操作更为安全；反应转化率高；NaH成本低廉，相较于四氢铝锂更具市场竞争力。

（三）使用钠氢反应，反应完毕，淬灭，离心，浓缩，重结晶。该工艺相较于柱层析，重结晶操作更加简便，提高生产效率，降低能耗，原料成本降低~50%，三废成本降低~40%，新工艺对环境友好，

极大的提高了市场竞争力。项目（一期）采用第三种工艺。

生成T1865有下列生产工艺：（一）使用铁粉、乙醇、盐酸，该反应反应体系杂乱，转化率低；纯化工艺繁琐，且不易得到合格产品。（二）使用钯碳、氢气，反应条件温和可控、更为安全，转化率高。通过优化对反应溶剂进行了缩减，提高了产能，降低能耗。

T1865产品，经过技术开发，避免了危险的四氢铝锂还原的放大操作，设计出安全的酯化、拆分、水解等工艺，开发了操作更安全、收率更低，时间更短的绿色技术路线；通过改装后的在线精确pH控制，可以直接获得该步骤目标产品，避免了萃取、纯化操作；关键步骤经过加料方式和设备搅拌方式的改进，提高了转化率，降低了分离纯化难度，大大减少了三废的排放，缩短了周期，推进了客户新药上市的进程，同时也使成本降低了50%。

2.2.2.2 项目采用的主要工艺技术来源

项目（一期）工艺技术由母公司乐威医药（江苏）股份有限公司提供，具体技术转让合同见附件。项目（一期）工艺技术属于国内首次使用化工工艺，已通过安徽省经济和信息化厅组织的国内首次使用

化工工艺安全可靠性专家论证（见相关附件）。

2.2.3 地理位置、用地面积、储存规模

乐威医药（安徽）有限公司项目（一期）厂区位于合肥庐江化工园区区块三。项目厂区东侧临近化工园区边界，南侧为熙仁拟建项目，西北侧为安徽乐威生态环保科技有限公司（乐威医药（安徽）有限公司全资子公司，专门进行废溶剂回收处理），西侧为园区花泥路延长线，花泥路延长线西侧为格派二期拟建项目空地，北侧为园区规划道路和谐路。项目厂区北侧距辉隆中成公司约840m。

乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目占地230908.43m^2，项目（一期）新建储罐区、丙类仓库、危险品库一、危险品库二、危险品库三、危险品库四、危险品库五、危废品库六，新建储存场所占地面积10282 m^2。

2.2.4 涉及的储存物料品种名称、数量及储存方式

项目（一期）主要原料、产品储存量及储存方式见表2-3。原料汇总见表2-4，物料平衡见表2-5。

表 2-3 项目（一期）主要原料、产品名称、数量及储存方式

序号	物料名称	规 格	性状	年使用（生产）量（t/a）	最大储存量（kg）	储存场所	包装储存方式	运输方式	备注
一、(R)-2-（2,5-二氟苯基）吡咯烷 2-（R）-苹果酸盐 T1672（装置布置在多功能车间五）									
1、原料									
1.	溴化氢乙酸溶液	33%	液态	25.45	2520	危险品库三	桶 装	汽车	
2.	1,3-丙二醇	工业级	液态	8.403	800	危险品库四	桶 装	汽车	
3.	丙烯醛	工业级	液态	6.496	672	危险品库一	桶 装	汽车	
4.	乙 酸	工业级	液态	16.825	1680	危险品库三	桶 装	汽车	

5.	石油醚	工业级	液态	118.782	11700	危险品库二	桶 装	汽车	
6.	氢氧化钠	工业级	固态	6.08	600	丙类仓库	袋 装	汽车	
7.	无水硫酸钠	工业级	固态	13.428	1300	丙类仓库	袋 装	汽车	
8.	2,5-二氟苯甲醛	工业级	液态	7.217	774	危险品库一	桶 装	汽车	
9.	二氯甲烷	工业级	液态	221.337	53000	罐组 1	50m^3 储罐	汽车	
10.	（R）-（+）-叔丁基亚磺酰胺	工业级	固态	6.46	650	丙类仓库	袋 装	汽车	
11.	碳酸钾	工业级	固态	10.537	1000	丙类仓库	袋 装	汽车	
12.	二异丁基氢化铝	工业级	液态	0.025	2.70	危险品库五	瓶 装	汽车	
13.	镁 屑	工业级	固态	1.174	100	危险品库五	桶 装	汽车	
14.	甲基叔丁基醚	工业级	液态	63.930	121600	罐组 1、罐组 2	2×100m^3 储罐	汽车	
15.	柠檬酸	工业级	固态	8.451	850	丙类仓库	袋 装	汽车	
16.	碳酸氢钠	工业级	固态	3.317	300	丙类仓库	袋 装	汽车	
17.	三氟乙酸	工业级	液态	170.378	16885	危险品库三	桶 装	汽车	
18.	三乙基硅烷	工业级	液态	10.453	1095	危险品库一	桶 装	汽车	
19.	无水乙醇	工业级	液态	100.896	32000	罐组 1	50m^3 储罐	汽车	
20.	D-(+)-苹果酸	工业级	固态	5.556	550	丙类仓库	袋 装	汽车	
21.	氯化钠	工业级	固态	3.279	500	丙类仓库	袋 装	汽车	
22.	活性炭	工业级	固态	0.131	327	丙类仓库	袋 装	汽车	
23.	正己烷	工业级	液态	0.106	130	危险品库二	桶 装	汽车	
24.	四氢呋喃	工业级	液态	59.445	71200	罐组 1	100m^3 储罐	汽车	
2、产品、中间产物									
1	T1672	≥99.7%	固体	12.50	1250	丙类仓库	袋 装	汽车	产品
2	T1672-01	/	液体	9.42	294.19	进入下一工序	反应釜	管道	中间产物
3	T1672-02 二氯甲烷溶液	/	溶液	2.96	1208.61	进入下一工序	反应釜	管道	中间产物
4	T1672-03	/	固体	16.25	253.97	进入下一工序	袋 装	/	中间产物
5	T1672-04	/	固体	7.51	117.37	进入下一工序	袋 装	/	中间产物
3、固废									
1	S4-1	无水硫酸钠、	固态	6.739	68	危废品库六	桶 装	/	

		T1672-01							
2	S4-2	（R）-（+）-叔丁基亚磺酰胺、T1672-02、碳酸钾、二氯甲烷	固态	12.302	124	危废品库六	桶 装	/	
3	S4-3	T1672-03、硫酸钠、二氯甲烷	固态	4.011	50	危废品库六	桶 装	/	
4	S4-4	T1672-01、T1672-02、T1672-03、石油醚、二氯甲烷	固态	0.177	2	危废品库六	桶 装	/	
5	S4-5	T1672-03、叔丁基亚磺酸、1,3-丙二醇、T1672-04、三乙基硅醇、三氟乙酸、甲基叔丁基醚	固态	10.491	105	危废品库六	桶 装	/	
6	S4-6	二氯甲烷、硫酸钠、T1672-04	固态	4.397	44	危废品库六	桶 装	/	
7	S4-7	活性炭、乙醇、T1672、D-(+)-苹果酸、T1672-04	固态	0.163	2	危废品库六	桶 装	/	
8	S4-8	乙醇、T1672-04、T1672、	固态	1.098	11	危废品库六	桶 装	/	

		D-(+)-苹果酸							
4、废液									
1	W4-1	1,3-丙二醇、乙酸、T1672-01、溴化氢	液态	137.989	1380	多功能车间五	废水罐	管道	不储存，送污水处理站处理
2	W4-2	水、乙酸钠、氢氧化钠、T1672-01、溴化钠	液态	30.586	310	多功能车间五	废水罐	管道	
3	W4-3	水、乙酸钠、T1672-01	液态	28.827	290	多功能车间五	废水罐	管道	
4	W4-4	二异丁基氢化铝、碱式溴化镁、柠檬酸、镁屑、T1672-01、T1672-02、T1672-03、四氢呋喃、水	液态	196.644	2000	多功能车间五	废水罐	管道	
5	W4-5	碳酸氢钠、T1672-01、T1672-02、T1672-03、四氢呋喃、水	液态	114.371	1150	多功能车间五	废水罐	管道	
6	W4-6	氯化钠、T1672-01、T1672-02、T1672-03	液态	20.431	210	多功能车间五	废水罐	管道	

		、水							
7	W4-7	三氟乙酸、三乙基硅醇、1,3-丙二醇、水	液态	159.713	1600	多功能车间五	废水罐	管道	
8	W4-8	T1672-03、水、叔丁基亚磺酸钠、1,3-丙二醇、T1672-04、三乙基硅醇、三氟乙酸钠、三氟乙酸	液态	65.339	660	多功能车间五	废水罐	管道	
5、废溶剂									
1	HS4-1	丙烯醛、石油醚	液态	62.526	/	多功能车间五	缓冲罐	管道	不储存，管道送至安徽乐威生态环保科技有限公司处置
2	HS4-2	二氯甲烷、2,5-二氟苯甲醛、水	液态	42.471	/	多功能车间五	缓冲罐	管道	
3	HS4-3	正己烷、二氯甲烷	液态	79.776	/	多功能车间五	缓冲罐	管道	
4	HS4-4	二氯甲烷、石油醚	液态	61.587	/	多功能车间五	缓冲罐	管道	
5	HS4-5	甲基叔丁基醚、三氟乙酸	液态	60.013	/	多功能车间五	缓冲罐	管道	
6	HS4-6	二氯甲烷、1,3-丙二醇、三乙基硅醇	液态	76.955	/	多功能车间五	缓冲罐	管道	
7	HS4-7	乙醇	液态	92.156	/	多功能车间五	缓冲罐	管道	
二、重度抑郁症（MDD）新药 T2017（T2017-01 工艺装置布置在危化反应车间，T2017-02、T2017 工艺装置布置在多功能车间十）									

1、原料									
1	19-去甲-4-雄烯二酮	工业级	固态	25.277	2700	丙类仓库	桶装	汽车	
2	10%湿基钯碳	工业级	固态	1.517	150	危险品库五	袋装	汽车	
3	48%氢溴酸	工业级	液态	0.259	300	危险品库三	桶装	汽车	
4	氢　气	工业级	气态	0.187	20	危险品库三	瓶装	汽车	
5	无水碳酸钾	工业级	固态	6.945	1000	丙类仓库	袋装	汽车	
6	正庚烷	工业级	液态	421.656	108800	罐组 1、罐组 2	2×100m^3 储罐	汽车	
7	三甲基铝	工业级	液态	17.845	648	危险品库五	桶装	汽车	
8	甲　苯	工业级	液态	410.599	34800	罐组 1	50m^3 储罐	汽车	
9	甲基溴化镁[浸在乙醚中]	工业级	液态	10.719	1122	危险品库五	桶装	汽车	
10	活性炭	工业级	固态	1.447	327	丙类仓库	袋装	汽车	
11	一水合柠檬酸	工业级	固态	24.826	2500	丙类仓库	袋装	汽车	
12	甲　醇	工业级	液态	897.078	126400	罐组 1、罐组 2	100m^3 储罐	汽车	
13	甲基叔丁基醚	工业级	液态	483.265	121600	罐组 1、罐组 2	100m^3 储罐	汽车	
14	2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚	工业级	固态	116.960	7600	危险品库二	袋装	汽车	
15	四氢呋喃	工业级	液态	180.729	71200	罐组 1	100m^3 储罐	汽车	
16	2-甲基四氢呋喃	工业级	液态	42.235	69400	罐组 1、罐组 2	2×50m^3 储罐	汽车	
2、产品、中间产物									
1	T2017	≥95.0%	固态	25.00	2500	丙类仓库	桶装	汽车	
2	T2017-01	/	固态	24.47	169.11	车间暂存	桶装	叉车	中间产物
3	甲　烷	/	气态	/	/	不储存，去尾气处理	/	/	
3、固废									
1	S6-1	10%湿基钯碳、T2017-01	固态	9.041	900	危废品库六	桶装	汽车	委托原料生产

		、19-去甲-4-雄烯二酮、碳酸钾							厂家回收钯碳
2	S6-2	甲醇、T2017、活性炭	固态	1.548	154	危废品库六	桶装	汽车	
4、废液									
1	W6-1	一水合柠檬酸、T2017-01、T2017、三甲基铝、甲基溴化镁、Mg（AlO_2）Br	液态	195.932	19593	多功能车间十	废水罐	管道	不储存，送污水处理站处理
5、废溶剂									
1	HS6-1	四氢呋喃、正庚烷、氢溴酸、水	液态	233.858	/	多功能车间十	缓冲罐	管道	不储存，管道输送至安徽乐威生态环保科技有限公司处置
2	HS6-2	正庚烷、T2017-01	液态	79.380	/	多功能车间十	缓冲罐	管道	
3	HS6-3	2-甲基四氢呋喃、甲苯、BHT	液态	532.336	/	多功能车间十	缓冲罐	管道	
4	HS6-4	甲醇、甲苯、BHT	液态	288.405	/	多功能车间十	缓冲罐	管道	
5	HS6-5	甲醇	液态	620.438	/	多功能车间十	缓冲罐	管道	
6	HS6-6	甲基叔丁基醚	液态	448.600	/	多功能车间十	缓冲罐	管道	
7	HS6-7	正庚烷、甲基叔丁基醚、T2017-01	液态	297.415	/	多功能车间十	缓冲罐	管道	
三、（R101062）索非布韦注册物料料 A（工艺装置布置在多功能车间三）									
1、原料									
1	N,O-二甲基羟胺盐酸盐	工业级	固态	7.89	775	丙类仓库	袋装	汽车	
2	乙酰氯	工业级	液态	7.62	660	危险品库二	桶装	汽车	

3	二氯甲烷	工业级	液态	41.16	53200	罐组 1	50m^3 储罐	汽车	
4	氢氧化钾	工业级	固态	10.58	650	丙类仓库	袋装	汽车	
5	碳酸钠	工业级	固态	1.35	150	丙类仓库	袋装	汽车	
2、产品									
1	R101062	≥98%	液体	7.5	7500	丙类仓库	桶装	汽车	
3、固废									
1	S15-1	二氯甲烷、氯化钾、R101062	固态	8.008	800	危废品库六	袋装	汽车	委托有资质单位处置
2	S15-2	碳酸钠、R101062	固态	1.558	155	危废品库六	桶装	汽车	
4、废液									
1	W15-1	N,O-二甲基羟胺盐酸盐、氯化钾、水、R101062、氢氧化钾、乙酰氯	液态	55.446	5544	多功能车间三	废水罐	管道	不储存，送污水处理站处理
2	W15-2	水、乙酸钾、氯化钾、氢氧化钾	液态	32.526	3252	多功能车间三	废水罐	管道	
5、废溶剂									
1	HS15-1	二氯甲烷	液态	37.933	/	多功能车间三	缓冲罐	管道	不储存，管道输送至安徽乐威生态环保科技有限公司处置
四、（T1362）索非布韦注册物料 B（多功能车间三）									
1、原料									
1	7-甲氧基-1-萘满酮	工业级	固态	8.72	850	丙类仓库	桶装	汽车	

2	粉末无水三氯化铝	工业级	固态	6.60	650	危险品库三	袋装	汽车	
3	甲　苯	工业级	液态	55.0	34800	罐组 1	50m³ 罐装	汽车	
4	盐　酸	工业级	液态	4.5	480	危险品库三	桶装	汽车	
2、产品、中间产物									
1	T1362	≥97.0%	固态	7.5	750	丙类仓库	袋装	汽车	
2	氯甲烷	/	气态	/	/	不储存，去尾气处理	/	/	
3、废液									
1	W9-1	水、T1362	液态	64.15	6415	多功能车间三	废水罐	管道	送污水处理站处理
2	W9-2	水、氢氧化铝、T1362、粉末无水三氯化铝、氯化铝	液态	22.89	2289	多功能车间三	废水罐	管道	
4、废溶剂									
1	HS9-1	甲苯、T1362、7-甲氧基-1-萘满酮	液态	50.63	5063	多功能车间二	缓冲罐	管道	不储存，，管道输送至安徽乐威生态环保科技有限公司处置
五、盐酸可洛派韦注册物 B T1846（工艺装置布置在多功能车间三）									
1、原料									
1	2’-氯-4-溴苯乙酮	工业级	固体	1.616	150	丙类仓库	桶装	汽车	
2	Boc-L-脯氨酸	工业级	固体	1.641	150	丙类仓库	袋装	汽车	
3	二氯甲烷	工业级	液体	10.737	53200	罐组 1	50m³ 储罐	汽车	
4	N,N-二异丙基乙胺	工业级	液体	1.034	150	危险品库二	桶装	汽车	
5	甲　苯	工业级	液体	11.33	34800	罐组 1	50m³ 罐装	汽车	

6	碳酸氢钠	工业级	固体	1.10	300	丙类仓库	袋装	汽车	
7	乙酸铵	工业级	固体	2.112	200	丙类仓库	袋装	汽车	
8	甲基叔丁基醚	工业级	液体	3.41	121600	罐组 1、罐组 2	100m^3 储罐	汽车	
2、产品、中间产物									
1	T1846	≥98.5%	固体	2.50	250	丙类仓库	袋装	汽车	
2	T1846-01 甲苯溶液	/	液体	11.73	/	直接通入下一工序	管道	/	中间产物
3、废液									
1	W11-1	水、T1846-01、Boc-L-脯氨酸、碳酸氢钠	液态	6.277	628	多功能车间三	废水罐	管道	不存储，送污水处理站处理
2	W11-2	水、乙酸钠、乙酸铵、T1846-01、T1846	液态	8.138	814	多功能车间三	废水罐	管道	
4、废溶剂									
1	HS11-1	T1846-01、二氯甲烷、N,N-二异丙基乙胺、2’-氯-4-溴苯乙酮	液态	11.363	1136	多功能车间三	缓冲罐	管道	不储存，管道输送至安徽乐威生态环保科技有限公司处置
2	HS11-2	甲苯	液态	8.749	875	多功能车间三	缓冲罐	管道	
3	HS11-3	甲苯、T1846-01、T1846	液态	2.664	266	多功能车间三	缓冲罐	管道	
4	HS11-4	甲基叔丁基醚、T1846	液态	3.328	333	多功能车间三	缓冲罐	管道	
六、抗抑郁新药 T1992（前期开发药物）（T1992-01 工艺装置布置在危化反应车间，T1992-02、T1992 工艺装置布置在多功能车间四）									
1、原料									
1	2-甲基四氢呋喃	工业级	液态	116.018	69040	罐组 1、罐组 2	2×50m^3 储罐	汽车	
2	氢　气	工业级	气态	0.17	20	危险品库三	瓶装	汽车	

3	三苯基膦氯化铑	工业级	固态	0.367	50	危险品库五	袋装	汽车	
4	19-去甲-4-雄烯二酮	工业级	固态	21.59	2700	丙类仓库	桶装	汽车	
5	硅　胶	工业级	固态	49.05	3000	丙类仓库	袋装	汽车	
6	四氢呋喃	工业级	液态	214.951	71200	罐组 1	100m³ 储罐	汽车	
7	正庚烷	工业级	液态	216.38	108800	罐组 1、罐组 2	2×100m³ 储罐	汽车	
8	三甲基碘化亚砜	工业级	固态	26.396	1700	丙类仓库	桶装	汽车	
9	叔丁醇钾	工业级	固态	12.183	150	危险品库五	桶装	汽车	
10	甲　醇	工业级	液态	504.574	126400	罐组 1、罐组 2	2×100m³ 储罐	汽车	
11	甲醇钠甲醇溶液	工业级	液态	3.76	50	危险品库五	桶装	汽车	
12	甲基叔丁基醚	工业级	液态	253.56	121600	罐组 1、罐组 2	2×100m³ 储罐	汽车	
13	氯化钠	工业级	固态	15.93	500	丙类仓库	袋装	汽车	
14	活性炭	工业级	固态	0.20	327	丙类仓库	袋装	汽车	
2、产品、中间产物									
1	T1992	≥93.0%	固体	20.00	2030	丙类仓库	袋装	汽车	
2	T1992-01	/	固体	19.81	1980	丙类仓库	袋装	/	中间产物
3	T1992-02	/	固体	20.00	2000	丙类仓库	袋装	/	中间产物
3、固废									
1	S12-1	200-300 目硅胶、三苯基膦氯化铑、四氢呋喃、T1992-01、2-甲基四氢呋喃、19-去甲-4-雄烯二酮	固态	55.455	5000	危废品库六	袋装	汽车	
2	S12-2	正庚烷、19-去甲-4-雄烯二酮、T1992-01	液态	0.377	377	危废品库六	桶装	汽车	
3	S12-3	T1992-02	液态	0.264	264	危废品库六	桶装	汽车	

		、甲醇							
4	S12-4	活性炭、甲基叔丁基醚、T1192、T1992-02	固态	3.32	330	危废品库六	袋装	汽车	
5	S12-5	甲基叔丁基醚、正庚烷、T1992-02、T1992	液态	0.674	674	危废品库六	桶装	汽车	
4、废液									
1	W12-1	三甲基碘化亚砜、叔丁醇钾、水、T-BuOH、T1992-01、T1992-02、碘化钾、四氢呋喃、甲基磺酰基甲烷	液态	307.403	30740	多功能车间四	废水罐	管道	不存储，送污水处理站处理
2	W12-2	稀盐酸、去离子水、氯化钠、T1291-01	液态	2.237	224	多功能车间四	废水罐	管道	
3	W12-3	水、T1992-01、T1992-02、碘化钾、四氢呋喃	液态	238.044	23804	多功能车间四	废水罐	管道	
4	W12-4	水、T1992、T1992-02、甲醇钠、甲醇	液态	127.388	12739	多功能车间四	废水罐	管道	
5、废溶剂									
1	HS12-1	2-甲基四氢呋喃、	液态	178.424	/	多功能车间四	缓冲罐	管道	不储存，管

		四氢呋喃、正庚烷							道输送至安徽乐威生态环保科技有限公司处置
2	HS12-2	正庚烷、四氢呋喃	液态	53.652	/	多功能车间四	缓冲罐	管道	
3	HS12-3	四氢呋喃、甲醇、T1992-01、T1992-02	液态	437.961	/	多功能车间四	缓冲罐	管道	
4	HS12-4	甲醇	液态	44.104	/	多功能车间四	缓冲罐	管道	
5	HS12-5	甲基叔丁基醚	液态	222.294	/	多功能车间四	缓冲罐	管道	
6	HS12-6	甲基叔丁基醚、正庚烷	液态	145.434	/	多功能车间四	缓冲罐	管道	
七、白细胞介素-1 受体相关激酶（IRAK）抑制剂（T1865）（T1865-05 工艺装置布置在多功能车间九、T1865 工艺装置布置在危化反应车间）									
1、原料									
1	盐　酸	工业级	液态	0.79	480	危险品库三	桶装	汽车	
2	60%氢化钠	工业级	液态	1.51	200	危险品库五	桶装	汽车	
3	二氯甲烷	工业级	液态	45.98	53200	罐组 1	50m^3 储罐	汽车	
4	无水硫酸钠	工业级	固态	1.59	900	丙类仓库	袋装	汽车	
5	硅　胶	工业级	固态	26.28	3000	丙类仓库	袋装	汽车	
6	石油醚	工业级	液态	183.93	11700	危险品库二	桶装	汽车	
7	1,4-二氧六环	工业级	液态	38.57	2900	危险品库四	桶装	汽车	
8	T1865-04	工业级	固态	5.29	528	丙类仓库	袋装	汽车	3，6-二氟-2-硝基吡唑-3-基吡啶
9	T1865b-04	工业级	固态	7.69	769	丙类仓库	袋装	汽车	（1s，4s）-4-乙氧基环己基 4-硝基苯磺酸

10	乙酸乙酯	工业级	液态	520.47	108000	罐组 2	50m³ 储罐、100m³ 储罐	汽车	
11	10%湿基钯碳	工业级	固态	0.79	150	危险品库五	袋装	汽车	
12	氢 气	工业级	气态	0.13	20	危险品库三	瓶装	汽车	
2、产品、中间产物									
1	T1865	≥97.0%	固体	7.50	750	丙类仓库	袋装	汽车	
2	T1865-05	/	固体	7.63	760	丙类仓库	袋装	/	中间产物
3、固废									
1	S14-7	4-硝基苯磺酸钠、氢氧化钠、T1865b-04、T1865-04、T1865-05、乙酸乙酯、1,4-二氧六环	固态	7.793	779	危废品库六	桶装	汽车	
2	S14-8	无水硫酸钠、硅胶、T1865b-04、T1865-04、T1865-05、石油醚、乙酸乙酯	固态	24.065	1000	危废品库六	桶装	汽车	
3	S14-9	乙酸乙酯、石油醚、T1865b-04、T1865-04、	固态	5.59	559	危废品库六	桶装	汽车	

		T1865-05							
4	S14-10	硅胶、乙酸乙酯、T1865-05、T1865（未成盐）	固态	232.16	23216	危废品库六	桶装	汽车	
5	S14-11	T1865-05、乙酸乙酯、氯化氢、T1865	液态	0.389	389	危废品库六	桶装	汽车	
4、废溶剂									
9	HS14-9	1,4-二氧六环、乙酸乙酯、水	液态	87.390	/	多功能车间九	缓冲罐	管道	不储存，管道输送至安徽乐威生态环保科技有限公司处置
10	HS14-10	二氯甲烷、1,4-二氧六环	液态	53.304	/	多功能车间九	缓冲罐	管道	
11	HS14-11	乙酸乙酯、石油醚	液态	396.960	/	多功能车间九	缓冲罐	管道	
12	HS14-12	乙酸乙酯、石油醚	液态	48.845	/	多功能车间九	缓冲罐	管道	
13	HS14-13	10%钯碳、乙酸乙酯、水	固态	0.817	200	危废品库六	桶装	汽车	委托生产厂家回收钯碳
14	HS14-14	乙酸乙酯、水	液态	188.904	/	多功能车间九	缓冲罐	管道	不储存，管道输送至安徽乐威生态环保科技有限公司处置
15	HS14-15	氯化氢、乙酸乙酯、水	液态	15.381	/	多功能车间九	缓冲罐	管道	

注：以上数据由企业提供。

表 2-4 项目（一期）原料汇总表

序号	物料名称	年使用/生产量（t/a）	最大储存量（kg）	储存周期/d	储存场所	规 格	备 注
1	溴化氢乙酸溶液	25.47	2520	29	危险品库三	200L/桶	9 桶
2	1,3-丙二醇	8.403	800	28	危险品库四	200L/桶	4 桶
3	丙烯醛	6.496	672	31	危险品库一	200L/桶	
4	乙 酸	16.805	1680	29	危险品库三	200L/桶	8 桶
5	石油醚	302.712	11700	11	危险品库二	200L/桶	90 桶
6	氢氧化钠	6.08	600	29	丙类仓库	50kg/袋	12 袋
7	无水硫酸钠	15.018	1300	25	丙类仓库	50kg/袋	26 袋
8	2,5-二氟苯甲醛	7.217	774	32	危险品库一	200L/桶	3 桶
9	二氯甲烷	319.214	53200	49	罐组 1		
10	（R）-（+）-叔丁基亚磺酰胺	6.46	650	30	丙类仓库	50kg/袋	13 袋
11	碳酸钾	17.482	1000	17	丙类仓库	50kg/袋	20 袋
12	二异丁基氢化铝	0.025	2.7	32	危险品库五	500mL/瓶	7 瓶
13	镁 屑	1.174	100	25	危险品库五	50kg/桶	2 桶
14	甲基叔丁基醚	804.165	121600	45	罐组 1、罐组 2		
15	柠檬酸	8.451	850	30	丙类仓库	50kg/袋	16 袋
16	碳酸氢钠	3.317	300	27	丙类仓库	50kg/袋	6 袋
17	三氟乙酸	170.378	16885	29	危险品库三	200L/桶	50 桶
18	三乙基硅烷	10.453	1095	31	危险品库一	50L/桶	30 桶
19	无水乙醇	100.896	32000	95	罐组 1		
20	D-(+)-苹果酸	5.556	550	29	丙类仓库	50kg/袋	11 袋
21	氯化钠	19.209	500	7	丙类仓库	50kg/袋	10 袋
22	活性炭	1.778	327	55	丙类仓库	3kg/袋	109 袋
23	正己烷	0.106	130	300	危险品库二	200L/桶	1 桶
24	四氢呋喃	425.425	71200	50	罐组 1		
25	19-去甲-4-雄烯二酮	46.867	2700	32	丙类仓库	25kg/桶	108 桶
26	48%氢溴酸	0.259	300	300	危险品库三	200L/桶	1 桶
27	氢 气	0.987	20	6	危险品库三	钢 瓶	

28	正庚烷	638.036	108800	51	罐组 1、罐组 2		
29	三甲基铝	17.845	648	10	危险品库五	200L/桶	4 桶
30	甲　苯	476.929	34800	21	罐组 1		
31	甲基溴化镁[浸在乙醚中]	10.719	1122	31	危险品库五	200L/桶	
32	一水合柠檬酸	38.254	2500	30	丙类仓库	50kg/袋	50 袋
33	甲　醇	1408.638	126400	26	罐组 1、罐组 2		
34	2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚	116.96	7600	19	危险品库二	50kg/袋	152 袋
35	2-甲基四氢呋喃	166.555	69400	125	罐组 1、罐组 2		
36	N,O-二甲基羟胺盐酸盐	7.89	775	29	丙类仓库	25kg/袋	31 袋
37	乙酰氯	7.62	660	25	危险品库二	200L/桶	3 桶
38	氢氧化钾	10.58	650	18	丙类仓库	50kg/袋	13 袋
39	碳酸钠	1.35	150	33	丙类仓库	50kg/袋	3 袋
40	7-甲氧基-1-萘满酮	8.72	850	29	丙类仓库	25kg/桶	34 袋
41	粉末无水三氯化铝	6.60	650	29	危险品库三	50kg/桶	13 袋
42	2’-氯-4-溴苯乙酮	1.616	150	27	丙类仓库	25kg/桶	6 袋
43	Boc-L-脯氨酸	1.641	150	27	丙类仓库	50kg/袋	3 袋
44	N,N-二异丙基乙胺	1.034	150	43	危险品库二	200L/桶	1 桶
45	碳酸氢钠	4.417	300	20	丙类仓库	50kg/袋	10 袋
46	乙酸铵	2.112	200	28	丙类仓库	50kg/袋	4 袋
47	三苯基膦氯化铑	0.367	50	40	危险品库五	25kg/袋	2 袋
48	19-去甲-4-雄烯二酮	21.59	2250	31	丙类仓库	25kg/桶	90 桶
49	硅　胶	75.33	3000	11	丙类仓库	50kg/袋	60 袋
50	三甲基碘化亚砜	17.17	1700	29	丙类仓库	25kg/桶	68 袋
51	叔丁醇钾	12.183	150	3	危险品库五	25kg/桶	6 桶
52	甲醇钠甲醇溶液	3.76	50	3	危险品库五	25kg/桶	2 桶
53	盐　酸	5.29	480	27	危险品库三	200L/桶	2 桶
54	60%氢化钠	1.51	200	39	危险品库五	25kg/桶	8 桶

55	1,4-二氧六环	38.57	2900	22	危险品库四	200L/桶	14 桶
56	T1865-04	5.29	525	29	丙类仓库	25kg/桶	21 桶
57	T1865b-04	7.69	750	29	丙类仓库	25kg/桶	30 桶
58	乙酸乙酯	520.47	108000	62	罐组 2		
59	10%湿基钯碳	2.307	150	19	危险品库五	1kg/袋	150 袋

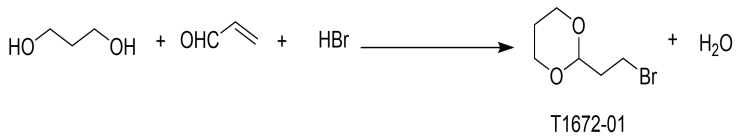
2.2.5 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其与上下游生产装置的关系

2.2.5.1 工艺流程

一、T1672 产品

1、中间体 T1672-01 合成

1）反应式



T1672-01

2）工艺过程

①配制丙烯醛+1，3-丙二醇+乙酸（配料釜）

丙烯醛、1，3-丙二醇和乙酸经过称量后，通过泵依次打入配料釜，搅拌混合。

② 羟醛缩合反应（缩合反应釜）（烷基化反应）

溴化氢乙酸溶液经过称量后，通过泵打入缩合反应釜，控制温度 5～10℃，将配料釜料液转移到高位槽，滴加前一步的乙酸溶液至缩合反应釜；控制温度 5～10℃，保温反应 1 小时。

③淬灭分液（萃取反应釜）

待中控检测合格后，将缩合反应釜的反应液转移到加入冷水的萃取反应釜中；然后向萃取反应釜内再加入石油醚，搅拌萃取，静置分层，水层作为废水，有机相留在萃取反应釜内。此过程产生废水 W4-1。

④碱洗分层（萃取反应釜）

向萃取反应釜内继续加入氢氧化钠水溶液，继续搅拌，静置分层，水层作为废水，有机相留在萃取反应釜内；有机相用水洗涤，分液。此过程产生废水 W4-2。

⑤水洗分液（萃取反应釜）

向萃取反应釜内继续加入水，继续搅拌，静置分层，水层作为废水，有机相留在萃取反应釜内；有机相用水洗涤，分液。此过程产生废水 W4-3。

⑥干燥（萃取反应釜）

有机相搅拌下，向萃取反应釜内继续加入无水硫酸钠，搅拌 2 小时干燥除水。

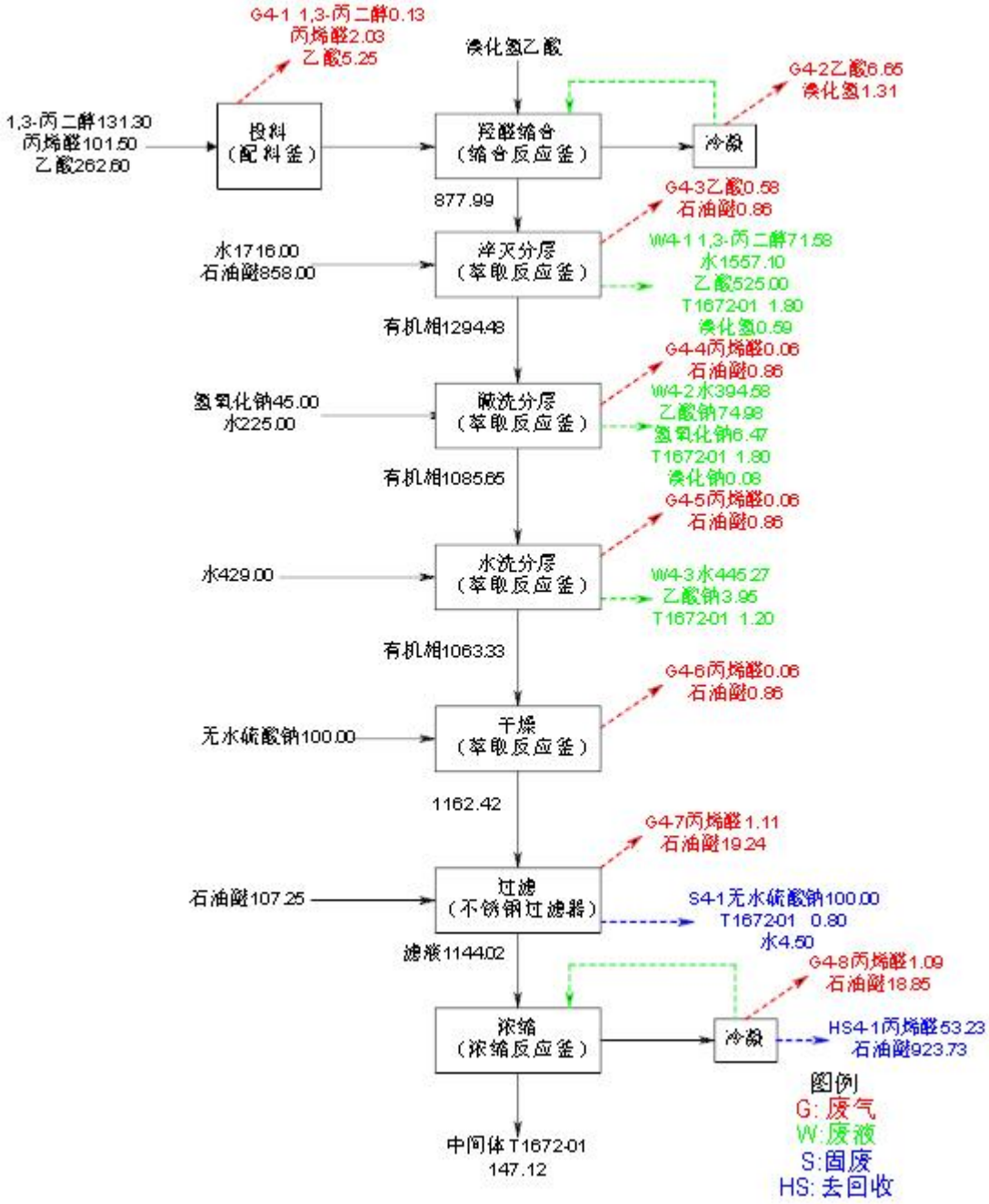
⑦过滤（不锈钢过滤器）

干燥结束后，将萃取反应釜的料液移液至过滤器中进行过滤，此过程产生 S4-1。

⑧浓缩（浓缩反应釜）

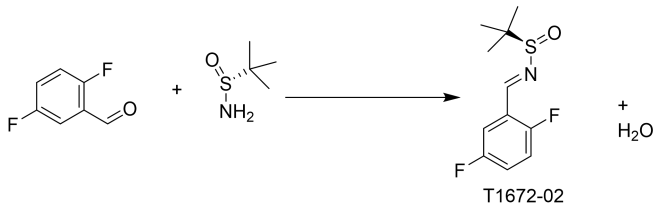
滤液开始减压蒸馏，至不再有明显馏出液时停止，浓缩的溶剂进入车间接收罐暂存。浓缩结束，反应釜底阀放料，得到 T1670-01，此过程产生废溶剂 HS4-1 作为危废，不储存，交由有资质企业处理。

3）工艺流程图（每批物料数据来源于环评报告）



2、中间体 T1672-02 合成

1）反应式



T1672-02

2）工艺过程

① 投料（配料釜）

二氯甲烷（罐区）经过流量计后，泵入配制釜；2，5-二氟苯甲醛经过称量后，投入配制釜，搅拌溶解。

② 取代反应（取代反应釜）

将配制釜料液转移至高位槽，经过管道放至取代反应釜内。固体物料（R）-（+）-叔丁基亚磺酰胺和碳酸钾经过称量后，通过 PTS 投料设备投入取代釜内；取代反应釜控温 30℃以下搅拌 15~24h，进行反应。

③ 离心（离心机）

待反应中控检测合格后，将取代反应釜料液放入离心机离心，滤饼用二氯甲烷洗涤，滤液进入浓缩反应釜，此过程产生固废 S4-2。

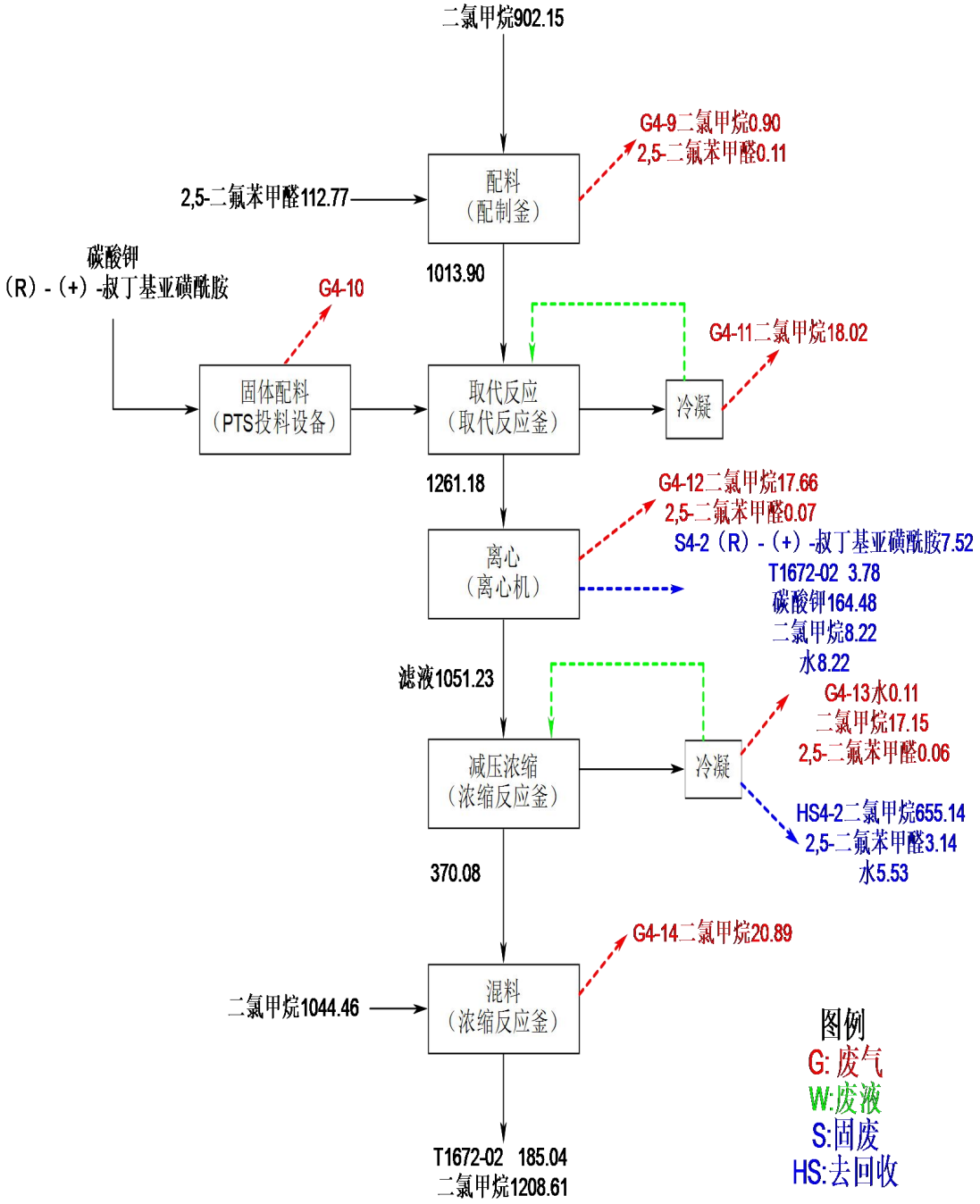
④ 减压浓缩（浓缩反应釜）

过滤后的滤液在浓缩反应釜开始减压浓缩，至不再有明显馏出液停止，回收液进入车间接收罐暂存，此过程产生废溶剂 HS4-2。

⑤ 混料（浓缩反应釜）

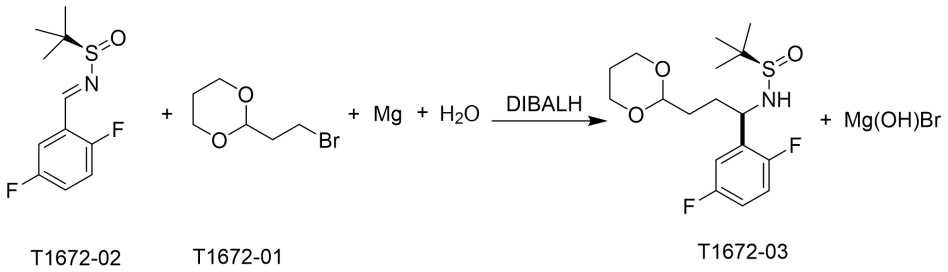
在浓缩反应釜加入二氯甲烷搅拌溶解均匀，从反应釜底阀放料得到 T1672-02 的二氯甲烷溶液。

3）工艺流程图



3、中间体 T1672-03 合成

1）反应式



2）工艺过程

① 配制 1672-01 四氢呋喃溶液（配料釜）

投料前对配料釜进行三次真空氮气置换，配料釜（1000L）内分两次抽入称量后的四氢呋喃（四氢呋喃需原装未分装溶剂，检测水分不超过 500ppm；打入反应釜后，再取样检测水分不超过 500ppm），通过 PTS 投料设备加入称量后的 1672-01，搅拌溶解待用。

② 投料（取代反应釜）

投料前对取代反应釜进行三次真空氮气置换，置换后期进行在线氧含量检测，四氢呋喃（四氢呋喃需原装未分装溶剂，检测水分不超过 500ppm）经过称量后，通过泵抽入取代反应釜（5000L）内，打入反应釜后，再取样检测水分不超过 500ppm）；镁屑经过称量后通过 PTS 加料器投入取代反应釜内；升温至 40～45℃，二异丁基氢化铝正己烷溶液称量后泵入取代反应釜内，保温搅拌 30 分钟；将配料釜底阀打开，T1672-01 的四氢呋喃溶液先滴加 10%底物至取代反应釜

内，40～45℃搅拌观察反应引发，待反应引发后再将剩下的底物缓慢滴加到取代反应釜内，约 4~8h，滴加完毕继续搅拌反应 2~4h。

③ 取代反应（取代反应釜）（烷基化反应、格式反应）

将取代反应釜降温至-30~-10℃；前一步得到的中间体 T1672-02 的二氯甲烷溶液抽到高位槽，控温-30~-10℃滴加 T1672-02 的二氯甲烷溶液，滴加完毕保温反应 2~3h。

④ 淬灭分层（萃取反应釜 1）

中控检测合格后，将取代反应釜料液通过底阀转移到配制了柠檬酸水溶液的萃取反应釜中，并加入甲基叔丁基醚，搅拌萃取，静置分层。水层分出作为废水 W4-4，有机层进入萃取反应釜 2 内。

⑥ 碱水洗分液（萃取反应釜 2）

向萃取反应釜 2 内继续加入水和碳酸氢钠，继续搅拌，静置分层。水层分出作为废水，有机层进入萃取反应釜 1 内，此过程产生废水 W4-5。

⑦ 盐水洗涤（萃取反应釜 1）

向萃取反应釜 1 内继续加入水和氯化钠，继续搅拌，静置分层。水层分出作为废水，有机层进入萃取反应釜 2，加入无水硫酸钠搅拌干燥，此过程产生废水 W4-6。

⑧ 干燥（萃取反应釜 2）

搅拌下，向萃取反应釜内加入无水硫酸钠，室温下搅拌干燥。

⑨ 过滤（不锈钢过滤器）

干燥完成后，将萃取反应釜内料 2 液放入不锈钢过滤器过滤，用二氯甲烷洗涤滤饼，滤饼作为固废，滤液进入浓缩反应釜，准备减压浓缩，此过程产生固废 S4-3。

⑩ 浓缩（浓缩反应釜）

过滤后的滤液在浓缩反应釜进行减压浓缩，至不再明显出现馏出液停止，此过程产生废溶剂 HS4-3。

⑪ 溶解结晶（浓缩反应釜）

向浓缩反应釜内加入石油醚，升温至回流，然后降温至室温。

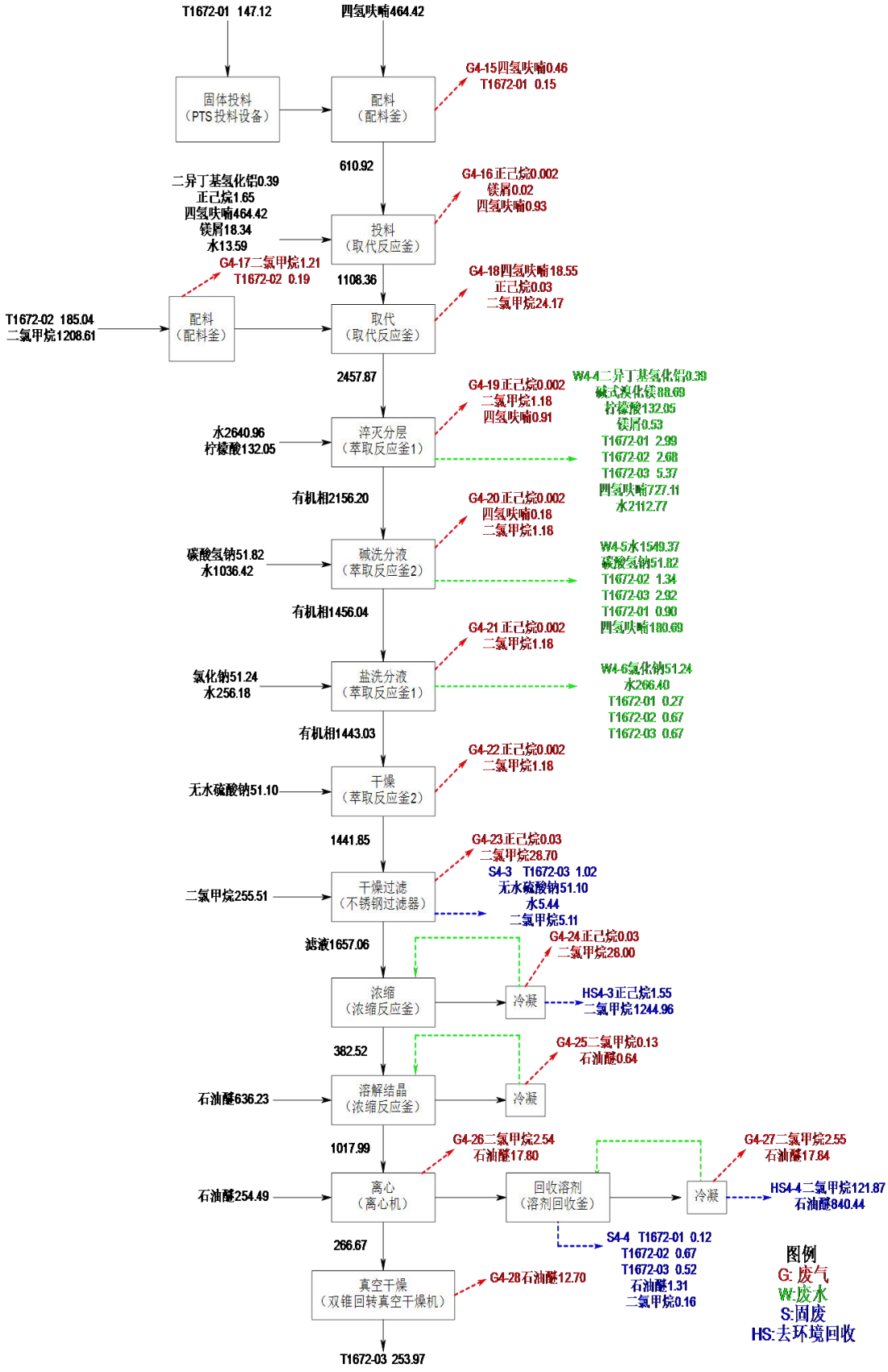
⑫ 离心（离心机），母液初蒸（浓缩釜）

将浓缩反应釜底阀打开，料液经过管道放入离心机，开始离心，滤饼用石油醚洗涤，得到 T1672-03 湿品，此过程产生离心母液；离心母液去浓缩釜初蒸，产生废溶剂 HS4-4 和蒸馏残渣 S4-4（作为高危固废）。

⑬ 真空干燥（双锥回转真空干燥机）

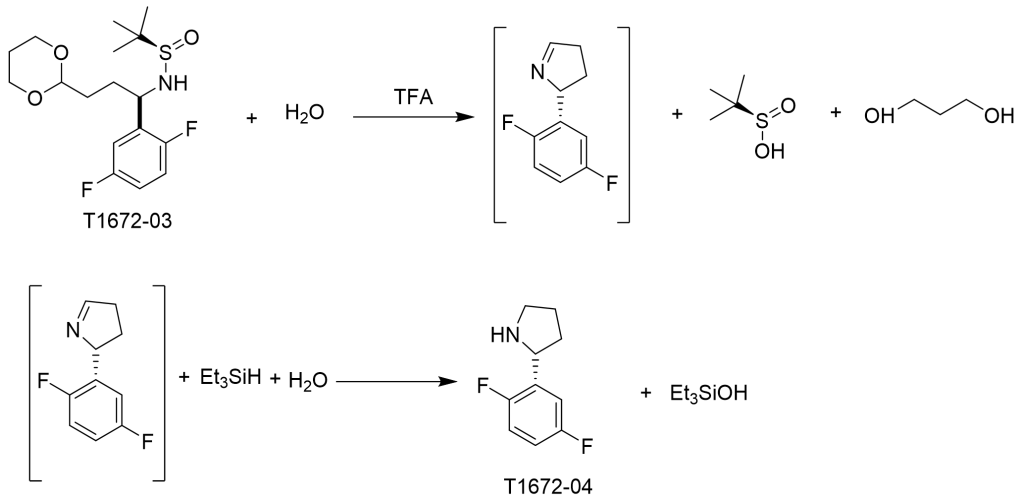
滤饼转移到双锥回转真空干燥机里，进行减压干燥，出料后得到 T1672-03。

3）工艺流程图


T1672-01 147.12
四氢呋喃464.42
固体投料
（PTS投料设备）
配料
（配料釜）
G4-15四氢呋喃0.46
T1672-01 0.15
610.92
二异丁基氢化铝0.39
正己烷1.65
四氢呋喃464.42
镁屑18.34
水13.59
投料
（取代反应釜）
G4-16正己烷0.002
镁屑0.02
四氢呋喃0.93
G4-17二氯甲烷1.21
T1672-02 0.19
1108.36
T1672-02 185.04
二氯甲烷1208.61
配料
（配料釜）
取代
（取代反应釜）
G4-18四氢呋喃18.55
正己烷0.03
二氯甲烷24.17
2457.87
水2640.96
柠檬酸132.05
淬灭分层
（萃取反应釜1）
G4-19正己烷0.002
二氯甲烷1.18
四氢呋喃0.91
W4-4二异丁基氢化铝0.39
碱式溴化镁88.69
柠檬酸132.05
镁屑0.53
T1672-01 2.99
T1672-02 2.68
T1672-03 5.37
四氢呋喃727.11
水2112.77
有机相2156.20
碳酸氢钠51.82
水1036.42
碱洗分液
（萃取反应釜2）
G4-20正己烷0.002
四氢呋喃0.18
二氯甲烷1.18
W4-5水1549.37
碳酸氢钠51.82
T1672-02 1.34
T1672-03 2.92
T1672-01 0.90
四氢呋喃180.69
有机相1456.04
氯化钠51.24
水256.18
盐洗分液
（萃取反应釜1）
G4-21正己烷0.002
二氯甲烷1.18
W4-6氯化钠51.24
水266.40
T1672-01 0.27
T1672-02 0.67
T1672-03 0.67
有机相1443.03
无水硫酸钠51.10
干燥
（萃取反应釜2）
G4-22正己烷0.002
二氯甲烷1.18
1441.85
二氯甲烷255.51
干燥过滤
（不锈钢过滤器）
G4-23正己烷0.03
二氯甲烷28.70
S4-3 T1672-03 1.02
无水硫酸钠51.10
水5.44
二氯甲烷5.11
滤液1657.06
浓缩
（浓缩反应釜）
冷凝
G4-24正己烷0.03
二氯甲烷28.00
HS4-3正己烷1.55
二氯甲烷1244.96
382.52
石油醚636.23
溶解结晶
（浓缩反应釜）
冷凝
G4-25二氯甲烷0.13
石油醚0.64
1017.99
石油醚254.49
离心
（离心机）
回收溶剂
（溶剂回收釜）
冷凝
G4-26二氯甲烷2.54
石油醚17.80
G4-27二氯甲烷2.55
石油醚17.84
HS4-4二氯甲烷121.87
石油醚840.44
S4-4 T1672-01 0.12
T1672-02 0.67
T1672-03 0.52
石油醚1.31
二氯甲烷0.16
266.67
真空干燥
（双锥回转真空干燥机）
G4-28石油醚12.70
T1672-03 253.97
图例
G:废气
W:废水
S:固废
HS:去环境回收

4、中间体 T1672-04 合成

1）反应式



2）工艺过程

① 投料（缩合反应釜）

三氟乙酸、去离子水经过称量后，由泵经过管道打入配料釜(2000L)，分批通过高位槽（500L）再转移到缩合反应釜。

② 水解缩合反应（缩合反应釜）

T1672-03 称量后通过 PTS 投料设备分批投入缩合反应釜内，搅拌反应。待中控检测合格后，三乙基硅烷和三氟乙酸分别经过称量后，通过泵缓慢打入缩合反应釜中，20～25℃保温反应 20~24h。

③ 减压浓缩（缩合反应釜）

中控取样检测合格后，缩合反应釜开始减压浓缩，至不再有明显馏出液时停止，此过程产生废液 W4-7。

④ 萃取分液（缩合反应釜）

向缩合反应釜中加入甲基叔丁基醚、水，开启搅拌，静置分层，分层的水相转入萃取反应釜；有机相去浓缩釜初蒸，此过程产生废溶

剂 HS4-5 和蒸馏残液 S4-5（作为高危固废处理）。

⑤ 调碱萃取（萃取反应釜）

有机相转入萃取反应釜，加入水，氢氧化钠和二氯甲烷，搅拌，静置分层，水层分去作为废液，有机相放置在釜内。此过程产生废水 W4-8。

⑥ 干燥（萃取反应釜）

搅拌下向萃取反应釜加入无水硫酸钠，干燥除水。

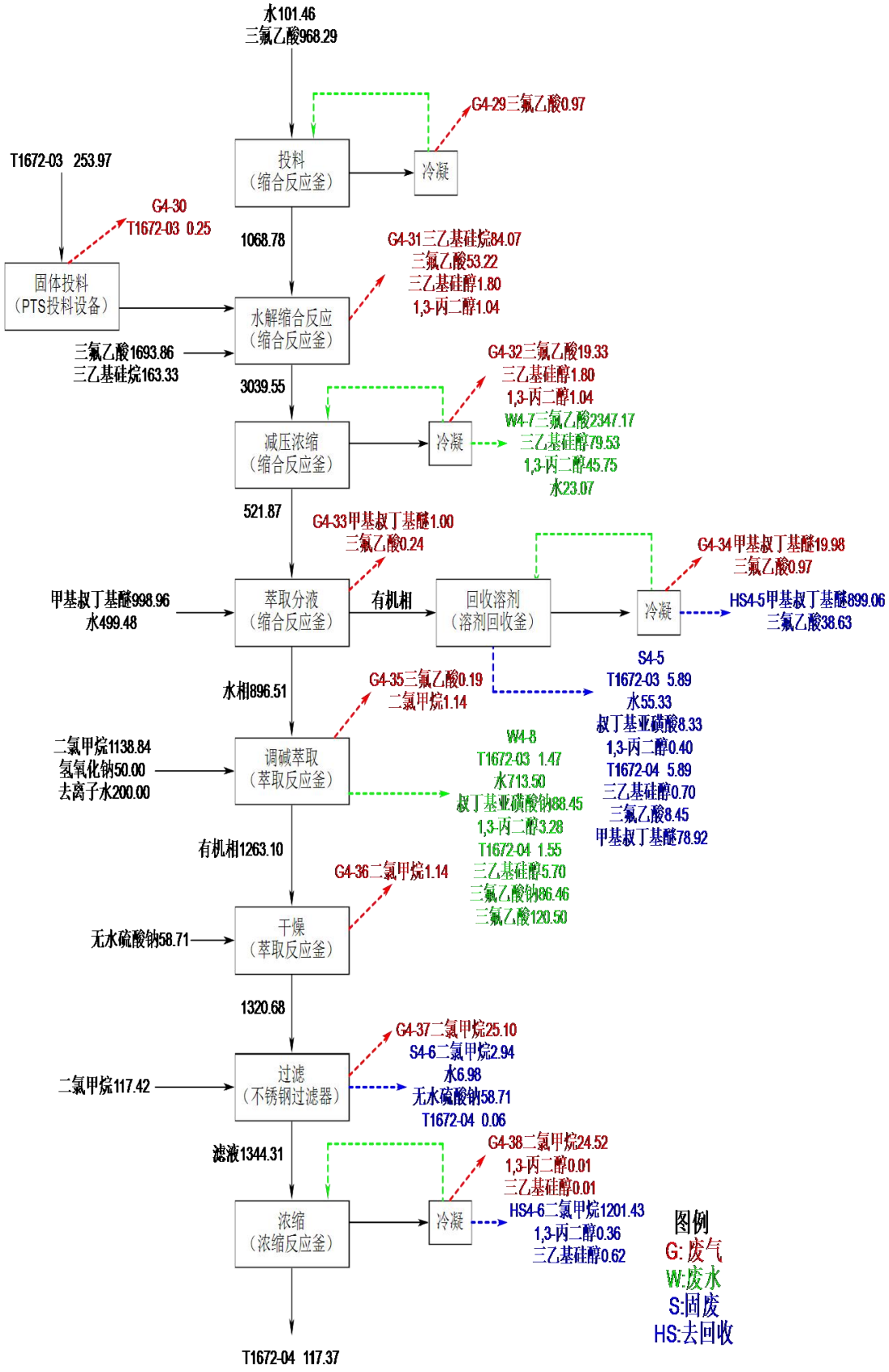
⑦ 过滤（不锈钢过滤器）

将萃取反应釜的料液放入不锈钢过滤器（200L），过滤去除硫酸钠作为固废，用二氯甲烷洗涤滤饼，滤液进入浓缩反应釜 1，此过程产生固废 S4-6。

⑧ 浓缩（浓缩反应釜 1）

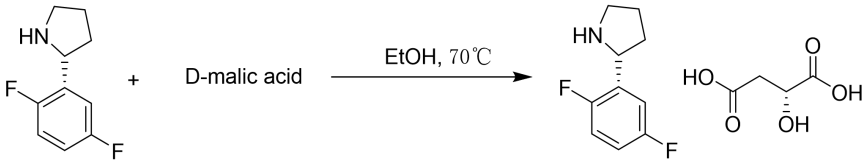
浓缩反应釜 1 开始减压浓缩，至不再有明显馏出液时停止，降温至室温，底阀打开放料得到 T1672-04；此过程产生废溶剂 HS4-6。

3）工艺流程图


水101.46
三氯乙酸968.29
投料
（缩合反应釜）
冷凝
G4-29三氯乙酸0.97
T1672-03 253.97
G4-30
T1672-03 0.25
固体投料
（PTS投料设备）
1068.78
G4-31三乙基硅烷84.07
三氯乙酸53.22
三乙基硅醇1.80
1,3-丙二醇1.04
水解缩合反应
（缩合反应釜）
三氯乙酸1693.86
三乙基硅烷163.33
3039.55
G4-32三氯乙酸19.33
三乙基硅醇1.80
1,3-丙二醇1.04
W4-7三氯乙酸2347.17
三乙基硅醇79.53
1,3-丙二醇45.75
水23.07
减压浓缩
（缩合反应釜）
冷凝
521.87
G4-33甲基叔丁基醚1.00
三氯乙酸0.24
G4-34甲基叔丁基醚19.98
三氯乙酸0.97
甲基叔丁基醚998.96
水499.48
萃取分液
（缩合反应釜）
有机相
回收溶剂
（溶剂回收釜）
冷凝
HS4-5甲基叔丁基醚899.06
三氯乙酸38.63
S4-5
T1672-03 5.89
水55.33
叔丁基亚磺酸8.33
1,3-丙二醇0.40
T1672-04 5.89
三乙基硅醇0.70
三氯乙酸8.45
甲基叔丁基醚78.92
水相896.51
G4-35三氯乙酸0.19
二氯甲烷1.14
二氯甲烷1138.84
氢氧化钠50.00
去离子水200.00
调碱萃取
（萃取反应釜）
W4-8
T1672-03 1.47
水713.50
叔丁基亚磺酸钠88.45
1,3-丙二醇3.28
T1672-04 1.55
三乙基硅醇5.70
三氯乙酸钠86.46
三氯乙酸120.50
有机相1263.10
G4-36二氯甲烷1.14
无水硫酸钠58.71
干燥
（萃取反应釜）
1320.68
G4-37二氯甲烷25.10
S4-6二氯甲烷2.94
水6.98
无水硫酸钠58.71
T1672-04 0.06
二氯甲烷117.42
过滤
（不锈钢过滤器）
滤液1344.31
G4-38二氯甲烷24.52
1,3-丙二醇0.01
三乙基硅醇0.01
HS4-6二氯甲烷1201.43
1,3-丙二醇0.36
三乙基硅醇0.62
浓缩
（浓缩反应釜）
冷凝
T1672-04 117.37
图例
G:废气
W:废水
S:固废
HS:去回收

5、T1672 合成

1）反应式



T1672-04　　T1672

2）工艺过程

① 投料（配料釜）

无水乙醇经过称量后，通过泵打入配料釜，然后再转入成盐反应釜。

② 成盐（成盐反应釜）

T1672-04、D-(+)-苹果酸经过称量后，通过 PTS 投料设备加入到成盐反应釜内，搅拌下开始升温回流，保温 1 小时。

③ 趁热过滤（不锈钢过滤器）

在不锈钢过滤器上预先铺好碳层，趁热将成盐反应釜料液经过不锈钢过滤器进入结晶反应釜，用预热乙醇冲洗过滤器，滤液并入结晶反应釜，此过程产生固废 S4-7。

④ 降温结晶（结晶反应釜）

进入结晶反应釜的滤液在搅拌下开始降温结晶，降温至 15～20℃，保温 2 小时。

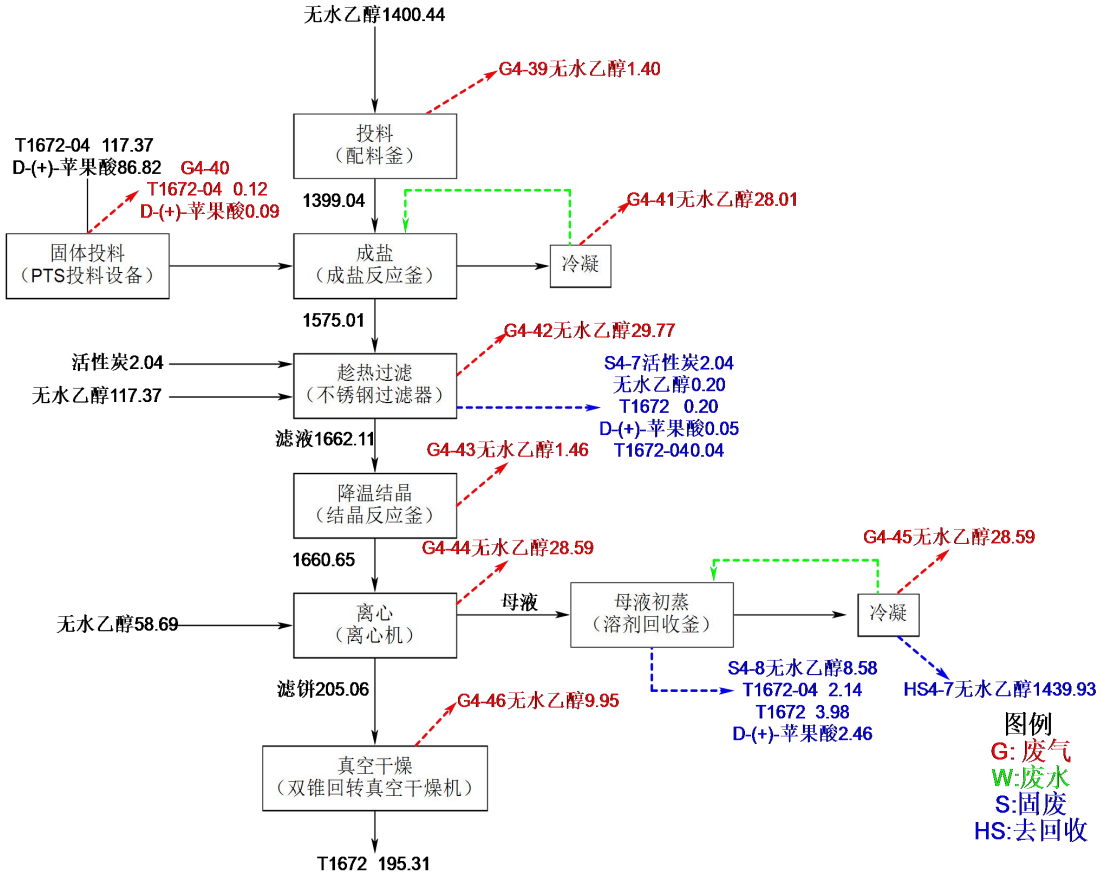
⑤ 离心（离心机），母液初蒸（浓缩釜）

保温结晶结束后，打开结晶反应釜底阀，料液放入离心机开始离心，滤饼用乙醇洗涤，此过程产生离心母液；离心母液去浓缩釜初蒸，此过程产生废溶剂 HS4-7 和蒸馏残液 S4-8（作为高危固废处理）。

⑥ 真空干燥包装（双锥回转真空干燥机）

滤饼投入双锥回转真空干燥机，开始减压干燥。干燥结束，出粉包装得到 T1672。

3）工艺流程图



T1672 生产物料平衡表

投入			产出				
物料名称	kg/批	t/a	名称	kg/批	成分	kg/批	t/a
溴化氢乙酸溶液	397.96	25.45	T1672	195.31	T1672	195.31	12.500

1,3-丙二醇	131.30	8.403	G4-1	7.41	1,3-丙二醇	0.13	0.008
丙烯醛	101.50	6.496			丙烯醛	2.03	0.130
乙酸	262.6	16.825			乙酸	5.25	0.336
二异丁基氢化铝	0.39	0.025	G4-2	7.96	乙酸	6.65	0.426
氯化钠	51.24	3.279			溴化氢	1.31	0.084
石油醚	1855.97	118.782	G4-3	1.44	乙酸	0.58	0.037
氢氧化钠	95.00	6.080			石油醚	0.86	0.055
正己烷	1.65	0.106	G4-4	0.91	丙烯醛	0.06	0.004
无水硫酸钠	209.82	13.428			石油醚	0.86	0.055
2,5-二氟苯甲醛	112.77	7.217	G4-5	0.91	丙烯醛	0.06	0.004
二氯甲烷	3458.39	221.337			石油醚	0.86	0.055
（R）-（+）-叔丁基亚磺酰胺	100.93	6.460	G4-6	0.91	丙烯醛	0.06	0.004
碳酸钾	164.64	10.537			石油醚	0.86	0.055
四氢呋喃	928.83	59.445	G4-7	20.35	丙烯醛	1.11	0.071
镁屑	18.34	1.174			石油醚	19.24	1.231
甲基叔丁基醚	998.96	63.933	G4-8	19.94	丙烯醛	1.09	0.070
柠檬酸	132.05	8.451			石油醚	18.85	1.207
碳酸氢钠	51.82	3.317	G4-9	1.01	二氯甲烷	0.90	0.058
三氟乙酸	2662.15	170.378			2,5-二氟苯甲醛	0.11	0.007
活性炭	2.04	0.131	G4-10	0.27	（R）-（+）-叔丁基亚磺酰胺	0.10	0.006
三乙基硅烷	163.33	10.453			碳酸钾	0.16	0.011
无水乙醇	1576.49	100.896	G4-11	18.02	二氯甲烷	18.02	1.154
D-(+)-苹果酸	86.82	5.556	G4-12	17.73	二氯甲烷	17.66	1.131
水	7118.10	455.558			2,5-二氟苯甲醛	0.07	0.004
			G4-13	17.32	水	0.11	0.007
					二氯甲烷	17.15	1.097
					2,5-二氟苯甲醛	0.06	0.004
			G4-14	20.89	二氯甲烷	20.89	1.337
			G4-15	0.61	四氢呋喃	0.46	0.030
					T1672-01	0.15	0.009
			G4-16	0.95	正己烷	0.00	0.000
					镁屑	0.02	0.001
					四氢呋喃	0.93	0.059
			G4-17	1.39	二氯甲烷	1.21	0.077
					T1672-02	0.19	0.012

			G4-18	42.75	四氢呋喃	18.55	1.187
					正己烷	0.03	0.002
					二氯甲烷	24.17	1.547
			G4-19	2.09	正己烷	0.002	0.000
					二氯甲烷	1.18	0.076
					四氢呋喃	0.91	0.058
			G4-20	1.36	正己烷	0.002	0.000
					四氢呋喃	0.18	0.012
					二氯甲烷	1.18	0.076
			G4-21	1.18	正己烷	0.002	0.000
					二氯甲烷	1.18	0.076
			G4-22	1.18	正己烷	0.002	0.000
					二氯甲烷	1.18	0.075
			G4-23	28.74	正己烷	0.03	0.002
					二氯甲烷	28.70	1.837
			G4-24	28.04	正己烷	0.03	0.002
					二氯甲烷	28.00	1.792
			G4-25	0.76	二氯甲烷	0.13	0.008
					石油醚	0.64	0.041
			G4-26	20.34	二氯甲烷	2.54	0.163
					石油醚	17.80	1.139
			G4-27	20.39	二氯甲烷	2.55	0.163
					石油醚	17.84	1.142
			G4-28	12.70	石油醚	12.70	0.813
			G4-29	0.97	三氟乙酸	0.97	0.062
			G4-30	0.25	T1672-03	0.25	0.016
			G4-31	140.14	三乙基硅烷	84.07	5.381
					三氟乙酸	53.22	3.406
					三乙基硅醇	1.80	0.115
					1,3-丙二醇	1.04	0.066
			G4-32	22.17	三氟乙酸	19.33	1.237
					三乙基硅醇	1.80	0.115
					1,3-丙二醇	1.04	0.066
			G4-33	1.24	甲基叔丁基醚	1.00	0.064
					三氟乙酸	0.24	0.015
			G4-34	20.95	甲基叔丁基醚	19.98	1.279
					三氟乙酸	0.97	0.062
			G4-35	1.33	三氟乙酸	0.19	0.012
					二氯甲烷	1.14	0.073
			G4-36	1.14	二氯甲烷	1.14	0.073
			G4-37	25.10	二氯甲烷	25.10	1.607
			G4-38	24.54	二氯甲烷	24.52	1.569
					1,3-丙二醇	0.01	0.000
					三乙基硅醇	0.01	0.001
			G4-39	1.40	无水乙醇	1.40	0.090
			G4-40	0.20	T1672-04	0.12	0.008
					D-(+)-苹果	0.09	0.006

					酸		
			G4-41	28.01	无水乙醇	28.01	1.793
			G4-42	29.77	无水乙醇	29.77	1.905
			G4-43	1.46	无水乙醇	1.46	0.093
			G4-44	28.59	无水乙醇	28.59	1.830
			G4-45	28.59	无水乙醇	28.59	1.830
			G4-46	9.95	无水乙醇	9.95	0.637
			W4-1	2156.06	1,3-丙二醇	71.58	4.581
					水	1557.10	99.654
					乙酸	525.00	33.600
					T1672-01	1.80	0.115
					溴化氢	0.59	0.038
			W4-2	477.91	水	394.58	25.253
					乙酸钠	74.98	4.799
					氢氧化钠	6.47	0.414
					T1672-01	1.80	0.115
					溴化钠	0.08	0.005
			W4-3	450.42	水	445.27	28.497
					乙酸钠	3.95	0.253
					T1672-01	1.20	0.077
			W4-4	3072.58	二异丁基氢化铝	0.39	0.025
					碱式溴化镁	88.69	5.676
					柠檬酸	132.05	8.451
					镁屑	0.53	0.034
					T1672-01	2.99	0.191
					T1672-02	2.68	0.172
					T1672-03	5.37	0.343
					四氢呋喃	727.11	46.535
					水	2112.77	135.217
			W4-5	1787.04	水	1549.37	99.160
					碳酸氢钠	51.82	3.317
					T1672-02	1.34	0.086
					T1672-03	2.92	0.187
					T1672-01	0.90	0.057
					四氢呋喃	180.69	11.564
			W4-6	319.24	氯化钠	51.24	3.279
					水	266.40	17.049
					T1672-01	0.27	0.017
					T1672-02	0.67	0.043
					T1672-03	0.67	0.043
			W4-7	2495.51	三氟乙酸	2347.17	150.219
					三乙基硅醇	79.53	5.090
					1,3-丙二醇	45.75	2.928
					水	23.07	1.476
			W4-8	1020.91	T1672-03	1.47	0.094
					水	713.50	45.664
					叔丁基亚磺酸钠	88.45	5.661

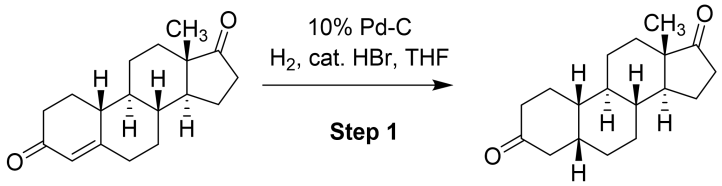
					1,3-丙二醇	3.28	0.210
					T1672-04	1.55	0.099
					三乙基硅醇	5.70	0.365
					三氟乙酸钠	86.46	5.534
					三氟乙酸	120.50	7.712
			S4-1	105.30	无水硫酸钠	100.00	6.400
					T1672-01	0.80	0.051
					水	4.50	0.288
			S4-2	192.22	（R）-（+）-叔丁基亚磺酰胺	7.52	0.482
					T1672-02	3.78	0.242
					碳酸钾	164.48	10.526
					二氯甲烷	8.22	0.526
					水	8.22	0.526
			S4-3	62.67	T1672-03	1.02	0.065
					无水硫酸钠	51.10	3.271
					水	5.44	0.348
					二氯甲烷	5.11	0.327
			S4-4	2.78	T1672-01	0.12	0.007
					T1672-02	0.67	0.043
					T1672-03	0.52	0.033
					石油醚	1.31	0.084
					二氯甲烷	0.16	0.010
			S4-5	163.92	T1672-03	5.89	0.377
					水	55.33	3.541
					叔丁基亚磺酸	8.33	0.533
					1,3-丙二醇	0.40	0.026
					T1672-04	5.89	0.377
					三乙基硅醇	0.70	0.045
					三氟乙酸	8.45	0.541
					甲基叔丁基醚	78.92	5.051
			S4-6	68.69	二氯甲烷	2.94	0.188
					水	6.98	0.447
					无水硫酸钠	58.71	3.758
					T1672-04	0.06	0.004
			S4-7	2.54	活性炭	2.04	0.131
					无水乙醇	0.20	0.013
					T1672	0.20	0.013
					D-(+)-苹果酸	0.05	0.003
					T1672-04	0.04	0.003
			S4-8	17.16	无水乙醇	8.58	0.549
					T1672-04	2.14	0.137
					T1672	3.98	0.255
					D-(+)-苹果酸	2.46	0.157

			HS4-1	976.97	丙烯醛	53.23	3.407
					石油醚	923.73	59.119
			HS4-2	663.61	二氯甲烷	655.14	41.929
					2,5-二氟苯甲醛	3.14	0.201
					水	5.32	0.341
			HS4-3	1246.50	正己烷	1.55	0.099
					二氯甲烷	1244.96	79.677
			HS4-4	962.30	二氯甲烷	121.87	7.799
					石油醚	840.44	53.788
			HS4-5	937.70	甲基叔丁基醚	899.06	57.540
					三氟乙酸	38.63	2.473
			HS4-6	1202.41	二氯甲烷	1201.43	76.892
					1,3-丙二醇	0.36	0.023
					三乙基硅醇	0.62	0.040
			HS4-7	1439.96	无水乙醇	1439.96	92.154
合计	20683.09	1323.717	合计	20683.07	/	20683.09	1323.717

二、T2017

1、中间体 T2017-01 合成

1） 反应式



SM T2017-01

2）工艺过程

① 配料

四氢呋喃（罐区）计量后经过泵经由管路输送至配料釜中，氢溴酸称量后经过泵经由管路输送至配料釜中，固体原料 19-去甲-4-雄烯

二酮，经磅秤计量后由 PTS 投料设备投加进配料釜内，搅拌溶解，溶解后，通过高位槽将料液转移至加氢反应釜。

② 加氢反应

钯碳经过称量后通过 PTS 加料器加入到加氢反应釜内，密封加氢反应釜。真空、氮气置换三次，在线检测氧气含量，不合格联动抽真空、氮气置换，在线检测氧气含量合格后，真空、氢气置换三次，在 20～25℃，压力 0.02～0.04MPa 通氢反应 2～12 小时，取样检测合格后，加入碳酸钾水溶液中和。

③ 压滤（压滤器）

待反应完成后开始压滤反应液，加氢釜加入 50kg 四氢呋喃清洗后通过压滤器冲洗滤饼，滤饼钯碳回收套用，滤液转移到浓缩反应釜，此过程回收钯碳、HS6-1（回收的钯碳，可套用）。

④ 浓缩结晶（浓缩反应釜）

滤液转至浓缩釜，控温≤45℃减压浓缩，馏出液进入车间接收罐暂存，馏分为废液 HS6-2。

⑤ 过滤打浆 (二合一)

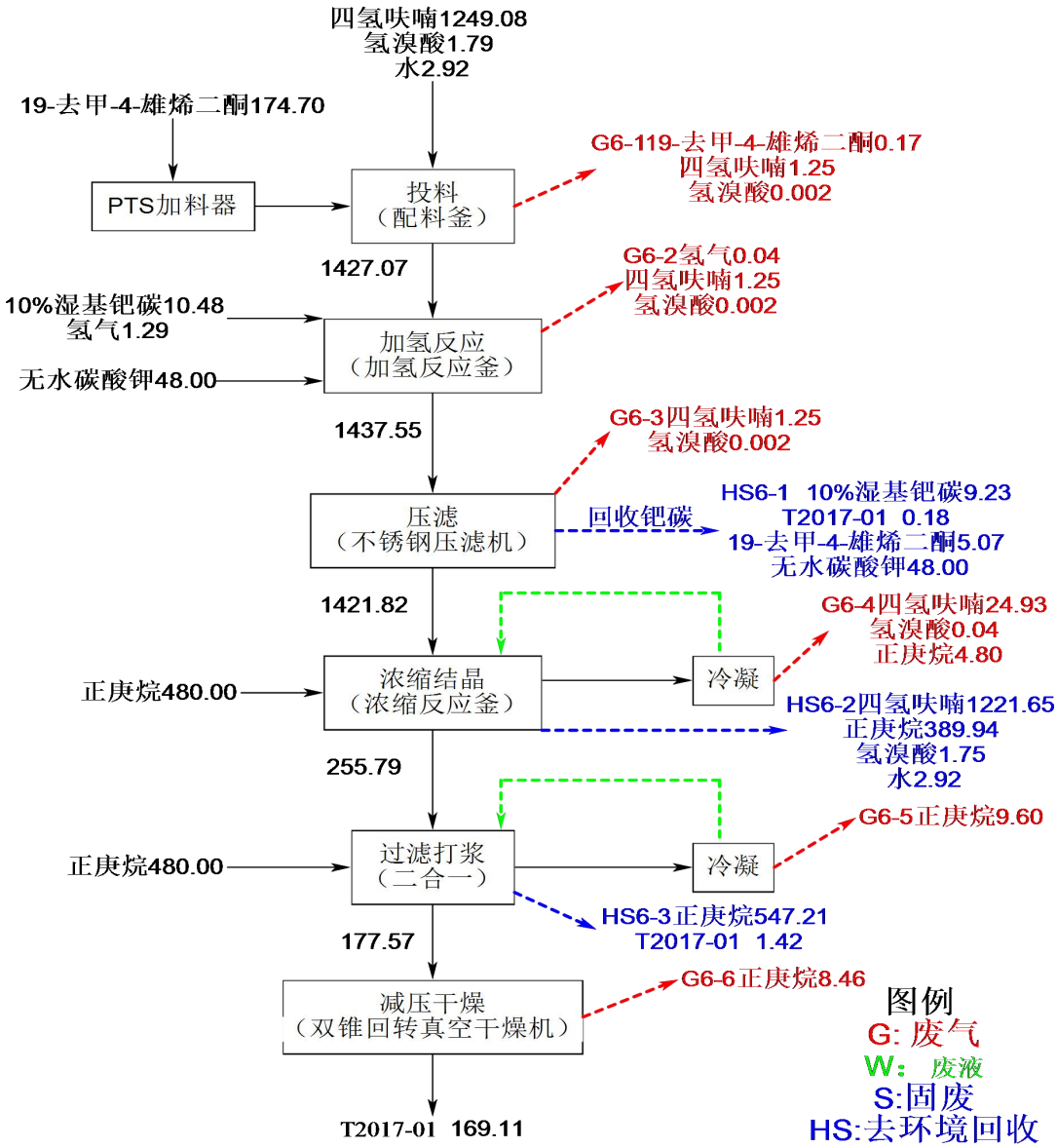
浓缩液加入正庚烷在 50～55℃热溶解，降温至 0～10℃，结晶。

离心过滤，过滤完加入正庚烷，开启搅拌打浆洗涤，洗涤完继续过滤，得到 T2017-01 湿品，此过程产生废液 HS6-3。

⑥ 干燥（双锥回转真空干燥机）

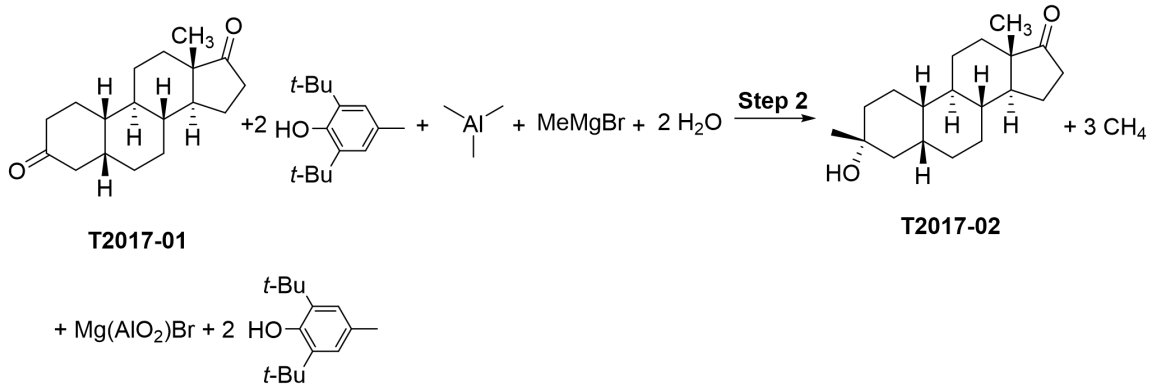
滤饼≤45℃真空干燥至恒重后收料。

3）工艺流程图



2、T2017 合成

1）反应式



2） 工艺过程

① 配料（配料釜）

甲苯（罐区）经计量后，用泵打入配料釜，固体原料 2，6-二叔丁基-4-甲基苯酚（BHT）经磅秤计量后由 PTS 投料设备投入配料釜，搅拌溶解。

② 烷基化反应（深冷反应釜）

将配料釜料液转移到高位槽，再转入取代反应釜。取代反应釜降温至 0℃，用蠕动泵控制流速滴加三甲基铝甲苯溶液，在 0～25℃反应 1～5 小时。

③ 烷基化反应（深冷反应釜）

通过高位槽控温 0~5℃滴加 T2017-01 的甲苯溶液，保温反应 1~5 小时后。将料液通过管路转移至预先加入甲基溴化镁的 2-甲基四氢呋喃溶液（甲基溴化镁 73.93kg，2-甲基四氢呋喃 291.28kg）的深冷反应釜（5000L）中，加料时深冷反应釜控温-80~-60℃，保温 1~5 小时。

④ 淬灭（取代反应釜）

检测合格后，通过管路将反应液转移至预先配置好柠檬酸水溶液的取代反应釜中进行淬灭。

⑤ 分液（浓缩反应釜）

淬灭后静置分液，有机相留在浓缩反应釜；水相做废水，转入废液罐暂存。此过程产生废水 W6-1。

⑥ 浓缩（浓缩反应釜）

有机相控温≤60℃减压浓缩至干，馏出液进入车间接收罐暂存，馏分作为废溶剂 HS6-4。

⑦ 溶剂置换（浓缩反应釜）

浓缩液使用甲醇进行溶剂置换三次，浓缩回收甲醇作为废液 HS6-5。

⑧ 升温溶解（浓缩反应釜）

甲醇（罐区）用泵经管路打入反应釜，搅拌升温下溶解浓缩底物，并加入活性炭搅拌脱色。

⑨ 趁热过滤（不锈钢过滤器）

溶清后的料液趁热过滤，滤液进入结晶反应釜，待此过程产生固废 S6-1。

⑩ 减压浓缩（浓缩结晶釜）

滤液转入浓缩结晶釜控温≤50℃减压浓缩，馏出液进入车间接收罐暂存，馏分为废溶剂 HS6-6。

⑪ 溶剂置换（浓缩结晶釜）

浓缩液加入甲基叔丁基醚萃取产品，水相作为废水处置；此过程产生废水 W6-2。

⑫ 结晶（浓缩结晶釜）

浓缩液加入正庚烷溶解，析晶。

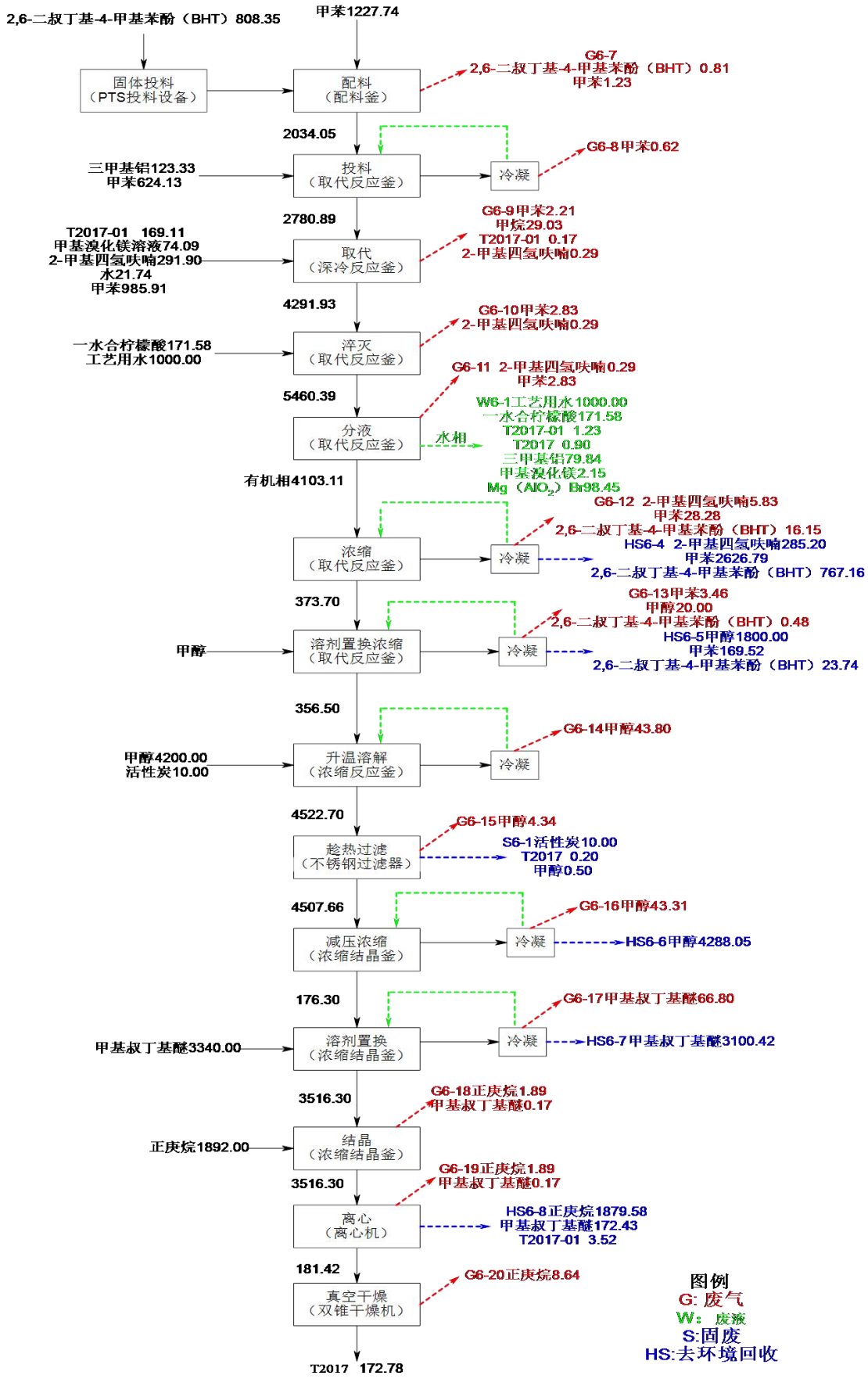
⑬ 离心（离心机）

15～20℃离心，此过程产生废溶剂 HS6-8。

⑭ 减压干燥、包装（双锥回转真空干燥机）

滤饼≤45℃真空干燥至恒重收料，包装得产物 T2017。

3）工艺流程图


2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚（BHT）808.35
甲苯1227.74
固体投料（PTS投料设备）
配料（配料釜）
G6-7 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚（BHT）0.81 甲苯1.23
2034.05
三甲基铝123.33 甲苯624.13
投料（取代反应釜）
冷凝
G6-8甲苯0.62
2780.89
T2017-01 169.11 甲基溴化镁溶液74.09 2-甲基四氢呋喃291.90 水21.74 甲苯985.91
取代（深冷反应釜）
G6-9甲苯2.21 甲烷29.03 T2017-01 0.17 2-甲基四氢呋喃0.29
4291.93
一水合柠檬酸171.58 工艺用水1000.00
淬灭（取代反应釜）
G6-10甲苯2.83 2-甲基四氢呋喃0.29
5460.39
分液（取代反应釜）
G6-11 2-甲基四氢呋喃0.29 甲苯2.83
W6-1工艺用水1000.00 一水合柠檬酸171.58 T2017-01 1.23 T2017 0.90 三甲基铝79.84 甲基溴化镁2.15 Mg（AlO2）Br98.45
水相
有机相4103.11
浓缩（取代反应釜）
冷凝
G6-12 2-甲基四氢呋喃5.83 甲苯28.28 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚（BHT）16.15
HS6-4 2-甲基四氢呋喃285.20 甲苯2626.79 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚（BHT）767.16
373.70
甲醇
溶剂置换浓缩（取代反应釜）
冷凝
G6-13甲苯3.46 甲醇20.00 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚（BHT）0.48
HS6-5甲醇1800.00 甲苯169.52 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚（BHT）23.74
356.50
甲醇4200.00 活性炭10.00
升温溶解（浓缩反应釜）
冷凝
G6-14甲醇43.80
4522.70
趁热过滤（不锈钢过滤器）
G6-15甲醇4.34
S6-1活性炭10.00 T2017 0.20 甲醇0.50
4507.66
减压浓缩（浓缩结晶釜）
冷凝
G6-16甲醇43.31
HS6-6甲醇4288.05
176.30
甲基叔丁基醚3340.00
溶剂置换（浓缩结晶釜）
冷凝
G6-17甲基叔丁基醚66.80
HS6-7甲基叔丁基醚3100.42
3516.30
正庚烷1892.00
结晶（浓缩结晶釜）
G6-18正庚烷1.89 甲基叔丁基醚0.17
3516.30
离心（离心机）
G6-19正庚烷1.89 甲基叔丁基醚0.17
HS6-8正庚烷1879.58 甲基叔丁基醚172.43 T2017-01 3.52
181.42
真空干燥（双锥干燥机）
G6-20正庚烷8.64
T2017 172.78
图例
G: 废气
W: 废液
S:固废
HS:去环境回收

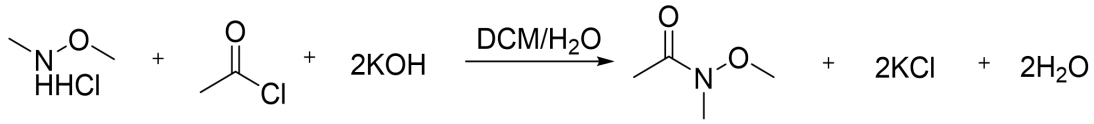
T2017 生产物料平衡表

投入			产出				
物料名称	kg/批	t/a	名称	kg/批	成分	kg/批	t/a
19-去甲-4-雄烯二酮	174.33	25.277	T2017	172.41	T2017	172.41	25.000
10%湿基钯碳	10.46	1.517	G6-1	1.42	19-去甲-4-雄烯二酮	0.17	0.025
38%氢溴酸	1.79	0.259			四氢呋喃	1.25	0.181
氢气	1.29	0.187			氢溴酸	0.00	0.000
水	1022.50	148.259	G6-2	1.29	氢气	0.04	0.006
无水碳酸钾	47.90	6.945			四氢呋喃	1.25	0.181
正庚烷	2845.96	412.656			氢溴酸	0.00	0.000
三甲基铝	123.07	17.845	G6-3	1.25	四氢呋喃	1.25	0.181
甲苯	2831.77	410.599			氢溴酸	0.00	0.000
甲基溴化镁溶液	73.93	10.719	G6-4	29.71	四氢呋喃	24.88	3.607
活性炭	9.98	1.447			氢溴酸	0.04	0.005
一水合柠檬酸	171.22	24.826			正庚烷	4.79	0.695
甲醇	6186.86	897.078	G6-5	9.58	正庚烷	9.58	1.389
甲基叔丁基醚	3332.92	483.265	G6-6	8.44	正庚烷	8.44	1.223
BHT	806.64	116.960	G6-7	2.04	BHT	0.81	0.117
四氢呋喃	1246.43	180.729			甲苯	1.23	0.178
2-甲基四氢呋喃	291.28	42.235	G6-8	0.62	甲苯	0.62	0.090
			G6-9	31.63	甲苯	2.21	0.320
					甲烷	28.97	4.200
					T2017-01	0.17	0.024
					2-甲基四氢呋喃	0.29	0.042
			G6-10	3.11	甲苯	2.82	0.410
					2-甲基四氢呋喃	0.29	0.042
			G6-11	3.11	2-甲基四氢呋喃	0.29	0.042
					甲苯	2.82	0.410
			G6-12	50.15	2-甲基四氢呋喃	5.82	0.843
					甲苯	28.22	4.092
					BHT	16.12	2.337
			G6-13	23.89	甲苯	3.45	0.501
					甲醇	19.96	2.894
					BHT	0.48	0.070
			G6-14	43.71	甲醇	43.71	6.337
			G6-15	4.33	甲醇	4.33	0.627

			G6-16	43.22	甲醇	43.22	6.267
			G6-17	66.66	甲基叔丁基醚	66.66	9.665
			G6-18	2.06	正庚烷	1.89	0.274
					甲基叔丁基醚	0.17	0.025
			G6-19	2.06	正庚烷	1.89	0.274
					甲基叔丁基醚	0.17	0.025
			G6-20	8.62	正庚烷	8.62	1.250
			W6-1	1351.28	水	997.88	144.690
					一水合柠檬酸	171.22	24.826
					T2017-01	1.23	0.178
					T2017	0.90	0.130
					三甲基铝	79.67	11.552
					甲基溴化镁	2.15	0.311
					Mg（AlO_2）Br	98.24	14.245
			S6-1	62.35	10%湿基钯碳	9.21	1.336
					T2017-01	0.18	0.027
					19-去甲-4-雄烯二酮	5.06	0.733
					无水碳酸钾	47.90	6.945
			HS6-1	1612.83	四氢呋喃	1219.06	176.761
					正庚烷	389.11	56.420
					氢溴酸	1.75	0.254
					水	2.91	0.423
			HS6-2	547.47	正庚烷	546.05	79.175
					T2017-01	1.42	0.205
			HS6-3	3671.35	2-甲基四氢呋喃	284.60	41.265
					甲苯	2621.22	380.071
					BHT	765.53	111.000
			HS6-4	1989.04	甲醇	1796.18	260.442
					甲苯	169.16	24.528
					BHT	23.69	3.435
			HS6-5	4278.95	甲醇	4278.96	620.438
			HS6-6	3093.85	甲基叔丁基醚	3093.85	448.600
			HS6-7	2051.17	正庚烷	1875.60	271.956
					甲基叔丁基醚	172.06	24.950
					T2017-01	3.51	0.509
			S6-2	10.68	甲醇	0.50	0.072
					T2017	0.20	0.029
					活性炭	9.98	1.447
合计	19178.31	2780.802	合计	19178.31	/	19178.31	2780.803

三、R101062

1）反应式



2）工艺过程

① 配料（配料釜）

二氯甲烷（罐区）称量后经过泵打入配料釜，打开底阀放料至至取代反应釜中。

② 取代反应（取代反应釜）

固体原料 N,O-二甲基羟胺盐酸盐经磅秤称量后投加进取代反应釜内。

③ 滴加氢氧化钾水溶液（取代反应釜）

将氢氧化钾称量后投入配料釜；配料釜配制好氢氧化钾水溶液，控温≤10℃滴加氢氧化钾水溶液，≤10℃进行保温反应 1～2 小时。

④ 取代反应（取代反应釜）（烷基化反应）

将乙酰氯称量后泵入配料釜；控制温度≤0℃以下，打开配料釜底阀，快速加入乙酰氯至取代反应釜，在 0～10℃反应 1～3 小时。

⑤ 过滤（过滤器）

反应结束，将料液放入过滤器进行过滤，滤液转移至分液反应釜，此过程产生固废 S15-1。

⑥ 萃取分液（分液反应釜 1）

滤液转入分液反应釜 1，泵入二氯甲烷，常温下搅拌、静置分层，有机层去分页反应釜 2，水层去废水，此过程产生废水 W15-1。

⑦ 除酸（分液反应釜 2）

向分液反应釜 2 加入氢氧化钾进行除酸，快速搅拌。

⑧ 分层（分液反应釜 2）

静置分层，水层去废水，有机层转入浓缩反应，此过程产生废液 W15-2。

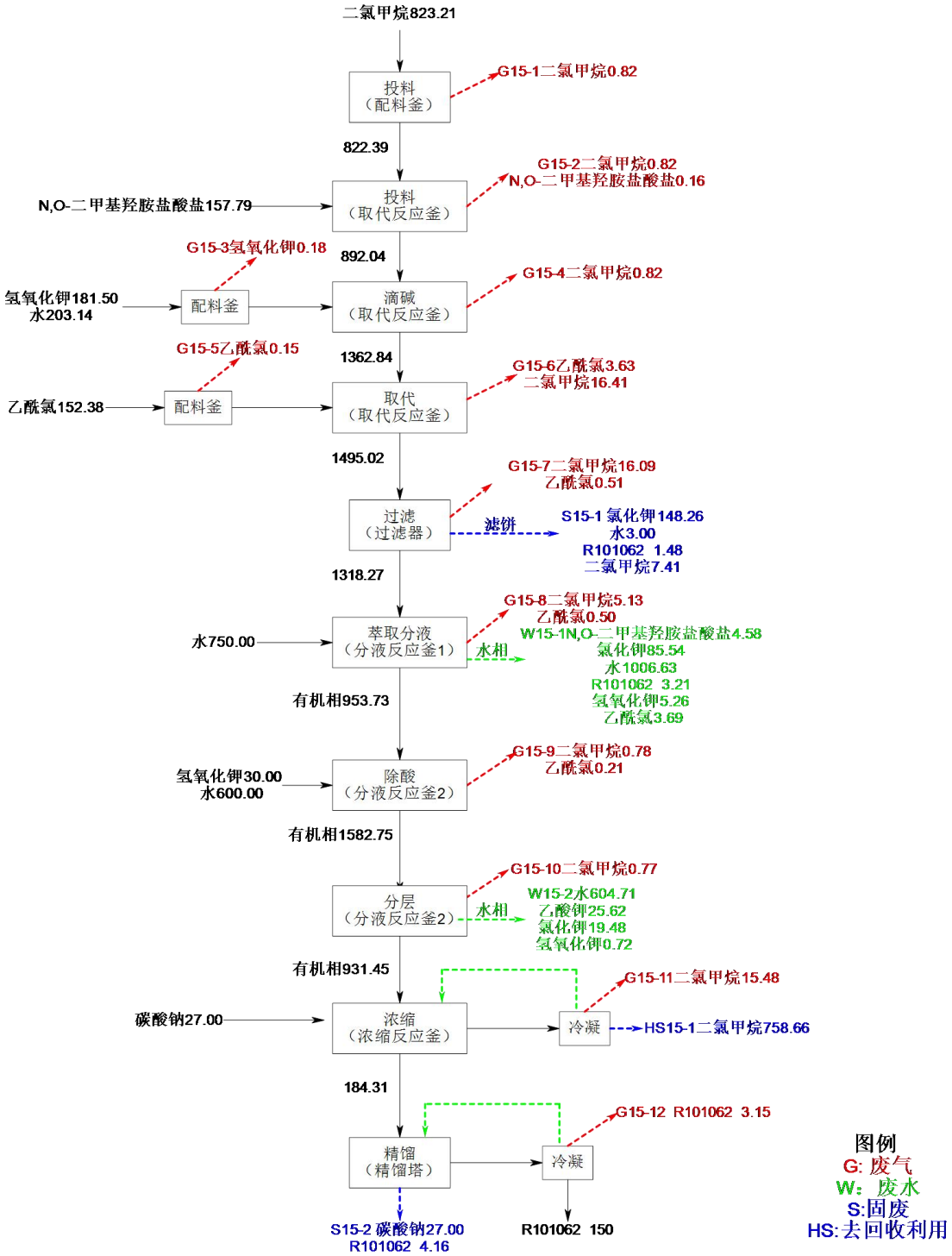
⑨ 浓缩（浓缩反应釜）

向浓缩反应釜加入碳酸钠，然后浓缩反应釜开始减压浓缩；此过程产生废液 HS15-1。

⑩ 精馏（精馏塔）

上一步浓缩后的料液投到精馏塔内精馏，精馏后得到产品（R101062）；此过程产生固废 S15-2。

3） 工艺流程图



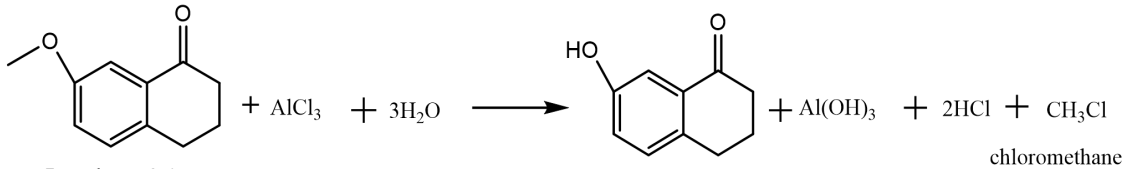
R101062 生产物料平衡表

投入			产出				
物料名称	kg/批	t/a	名称	kg/批	成分	kg/批	t/a

N,O-二甲基羟胺盐酸盐	157.79	7.89	R101062	150.00	R101062	150.00	7.500
二氯甲烷	823.21	41.16	G15-1	0.82	二氯甲烷	0.82	0.041
氢氧化钾	181.50	9.08	G15-2	0.98	二氯甲烷	0.82	0.041
乙酰氯	152.38	7.62			N,O-二甲基羟胺盐酸盐	0.16	0.008
氢氧化钾	30.00	1.50	G15-3	0.18	氢氧化钾	0.18	0.009
水	1553.14	77.66	G15-4	0.82	二氯甲烷	0.82	0.041
碳酸钠	27.00	1.35	G15-5	0.15	乙酰氯	0.15	0.008
			G15-6	20.04	乙酰氯	3.63	0.181
					二氯甲烷	16.41	0.821
			G15-7	16.59	二氯甲烷	16.09	0.804
					乙酰氯	0.51	0.025
			G15-8	5.63	二氯甲烷	5.13	0.257
					乙酰氯	0.50	0.025
			G15-9	0.98	二氯甲烷	0.78	0.039
					乙酰氯	0.21	0.010
			G15-10	0.77	二氯甲烷	0.77	0.039
			G15-11	15.48	二氯甲烷	15.48	0.774
			G15-12	3.15	R101062	3.15	0.157
			W15-1	1108.91	N,O-二甲基羟胺盐酸盐	4.58	0.229
					氯化钾	85.54	4.277
					水	1006.63	50.332
					R101062	3.21	0.161
					氢氧化钾	5.26	0.263
					乙酰氯	3.69	0.184
			W15-2	650.52	水	604.71	30.235
					乙酸钾	25.62	1.281
					氯化钾	19.48	0.974
					氢氧化钾	0.72	0.036
			S15-1	160.16	氯化钾	148.26	7.413
					水	3.00	0.150
					R101062	1.48	0.074
					二氯甲烷	7.41	0.371
			HS15-1	758.66	二氯甲烷	758.66	37.933
			S15-2	31.16	碳酸钠	27.00	1.350
					R101062	4.16	0.208
合计	2925.02	146.25	合计	2925.02	/	2925.02	146.251

四、T1362

1）反应式



7-methoxy-3,4-dihydronaphthalen-1(2*H*)-one

7-hydroxy-3,4-dihydronaphthalen-1(2*H*)-one

2）工艺过程

① 投料（配料釜，PTS 加料器）

甲苯称量后，经过泵由管道输送至配料釜中，然后从配料釜底阀转入下方取代反应釜。

在密闭的投料间中将固体原料 7-甲氧基-1-萘满酮、三氯化铝经磅秤计量后通过 PTS 投料设备投加进取代反应釜内。

② 取代（取代反应釜）

再对取代反应釜进行氮气置换后，搅拌溶解，升温至在回流状态下（约 110℃）反应 1～5 小时。

③ 淬灭（取代反应釜）

取样检测合格后降温至 70℃，滴加水进行淬灭。

④ 离心过滤（离心机）

淬灭后继续降温至室温，将料液通过管道转移至离心机进行过滤。

⑤ 分液（分液反应釜）

离心母液转移至分液反应釜进行分液。此过程产生废水 W9-1、废溶剂 HS9-1。

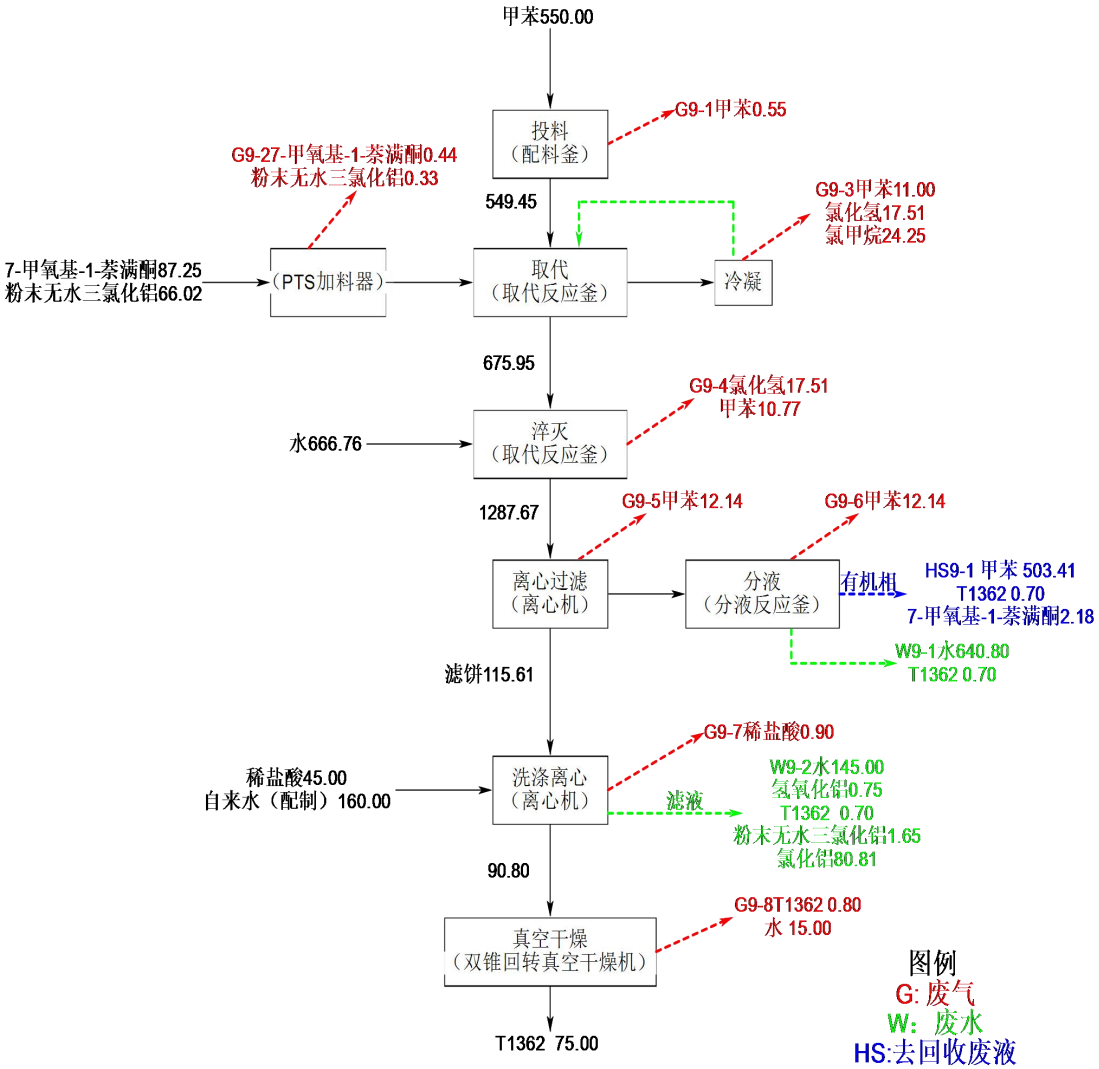
⑥ 洗涤离心（离心机）

滤饼在离心机中加入稀盐酸打浆，打浆后进行离心过滤。此过程产生废水 W9-2。

⑦ 真空干燥、包装（双锥回转真空干燥机）

过滤后的滤饼卸料至双锥回转真空干燥机进行减压干燥，真空干燥后包装得到产品 T1362。

3）工艺流程图



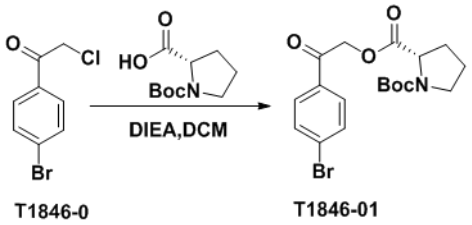
T1362 生产物料平衡表

投入			产出				
物料名称	kg/批	t/a	名称	kg/批	成分	kg/批	t/a
7-甲氧基-1-萘满酮	87.25	8.72	T1362	75.00	T1362	75.00	7.50
粉末无水三氯化铝	66.02	6.60	G9-1	0.55	甲苯	0.55	0.06
甲苯	550.00	55.00	G9-2	0.77	7-甲氧基-1-萘满酮	0.44	0.04
水	826.76	82.68			粉末无水三氯化铝	0.33	0.03
稀盐酸	45.00	4.50	G9-3	52.76	甲苯	11.00	1.10
					氯化氢	17.51	1.75
					氯甲烷	24.25	2.42
			G9-4	28.28	氯化氢	17.51	1.75
					甲苯	10.77	1.08
			G9-5	12.14	甲苯	12.14	1.21
			G9-6	12.14	甲苯	12.14	1.21
			G9-7	0.90	稀盐酸	0.90	0.09
			G9-8	0.80	T1362	0.80	0.08
					水	15.00	1.50
			W9-1	641.5	水	640.80	64.08
					T1362	0.70	0.07
			W9-2	228.91	水	145.00	14.50
					氢氧化铝	0.75	0.07
					T1362	0.70	0.07
					粉末无水三氯化铝	1.65	0.17
					氯化铝	80.81	8.08
			HS9-1	506.29	甲苯	503.41	50.34
					T1362	0.70	0.07
					7-甲氧基-1-萘满酮	2.18	0.22
合计	1575.03	157.50	合计	1575.03	/	1575.03	157.50

五、T1846

1、中间体 T1846-01 合成

1）反应式



2）工艺过程

① 配料（配料釜）

二氯甲烷（罐区）经过计量后，由泵打入配料釜；2'-氯-4-溴苯乙酮、Boc-L-脯氨酸经磅秤计量后通过 PTS 加料器投入配料釜，搅拌溶解，然后通过高位槽中转，将料液转入取代反应釜。

② 取代反应（取代反应釜）

取代反应釜搅拌升温，在 30～40℃滴加二异丙基乙胺 DIEA。

③ 保温反应（取代反应釜）

保温反应 1～5 小时。

④ 浓缩（取代反应釜）

中控取样检测合格，开始常压浓缩，馏分为废溶剂 HS11-1，浓缩的溶剂进入车间接收罐暂存。

⑤ 溶解中和（取代反应釜）

浓缩后的溶液加入甲苯溶解产品，滴加碳酸氢钠水溶液中和。

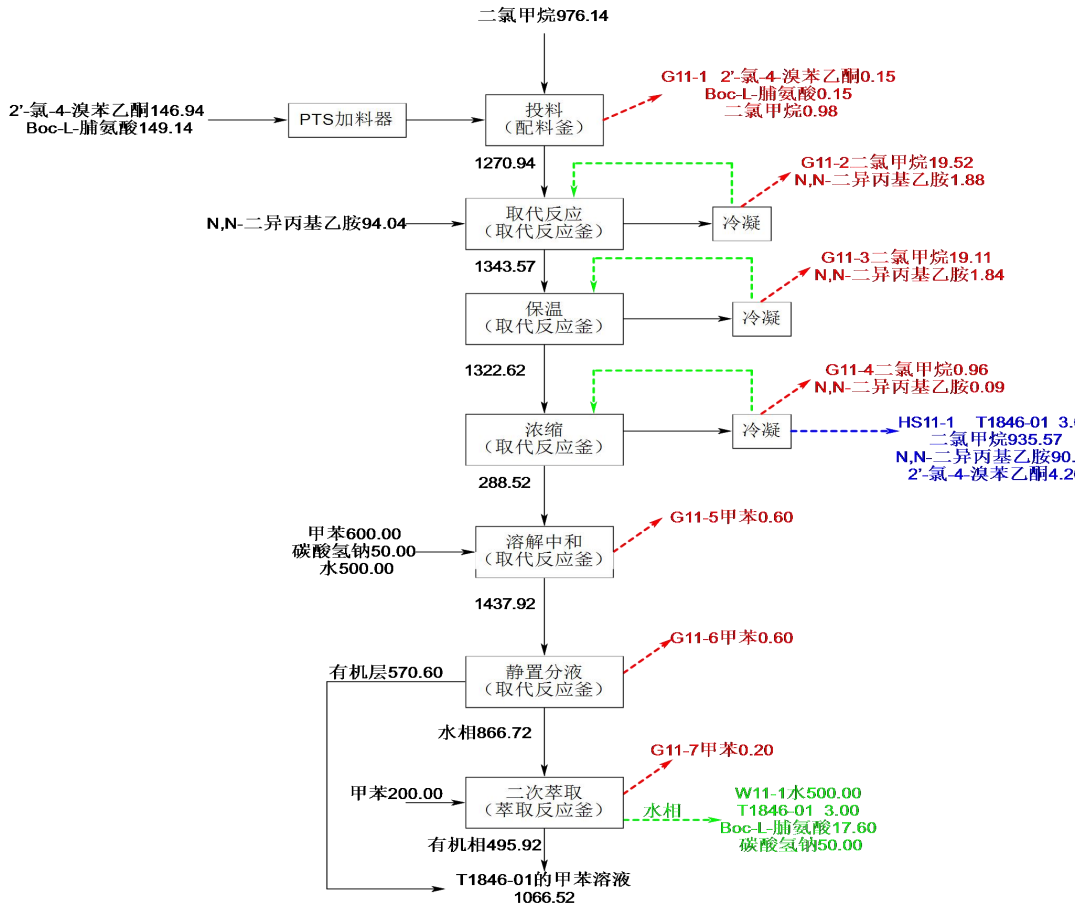
⑥ 分液（取代反应釜）

搅拌混合，开始静置分层，水相进入萃取反应釜，有机相在釜内暂存

⑦ 二次萃取（萃取反应釜）

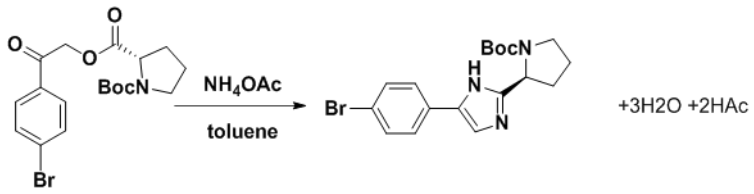
向萃取反应釜加入甲苯，继续搅拌，静置分层，水相作为废水，有机相合并，得到 T1846-01 的甲苯溶液，此过程产生废水 W11-1。

3）工艺流程图



2、T1846 合成

1）反应式



2）工艺过程

① 胺基化反应（缩合反应釜

第一步得到的 T1846-01 的甲苯溶液由泵转移到缩合反应釜，称量后的乙酸铵经过 PTS 加料器投入到缩合反应釜内，开始升温至 110℃，反应 1～5 小时。

② 中和醋酸（缩合反应釜）

中控取样检测合格，降温至室温，将配料釜预先配好的碳酸氢钠溶液抽入高位槽，再转移到缩合反应釜，搅拌 1～2 小时。

③ 过滤（二合一、分层反应釜）

缩合反应釜底阀打开，料液经过管道进入二合一设备过滤，此过程产生母液。母液在分层反应釜静置分层，此过程产生，废水 W11-3 以及废溶剂 HS11-2。

④ 泡洗离心（二合一）

向二合一设备中加入甲苯，洗涤浸泡滤饼，然后离心，此过程产生废溶剂 HS11-3。

⑤ 泡洗离心（二合一）

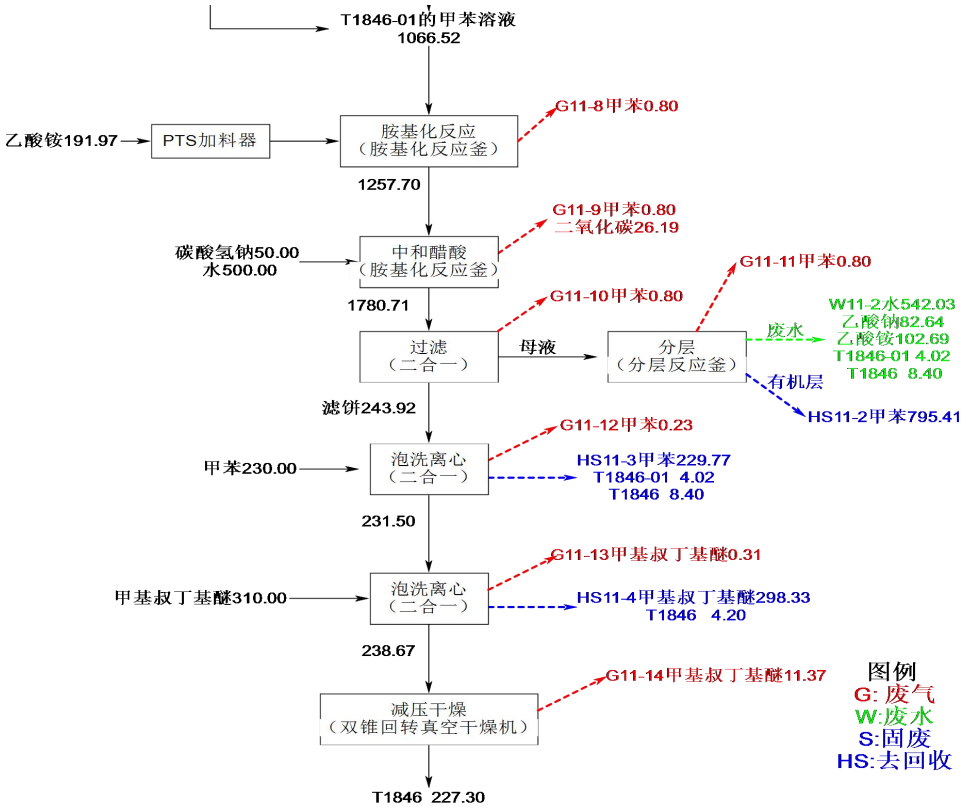
向二合一中加入甲基叔丁基醚，浸泡洗涤滤饼，然后离心，此过

程产生废溶剂 HS11-4。

⑥ 干燥包装（双锥回转真空干燥机）

二合一设备出料后的滤饼，移料至双锥回转真空干燥机中，进行减压干燥，干燥结束，出粉进行包装得产品 T1846。

3）工艺流程图



T1846 生产物料平衡表

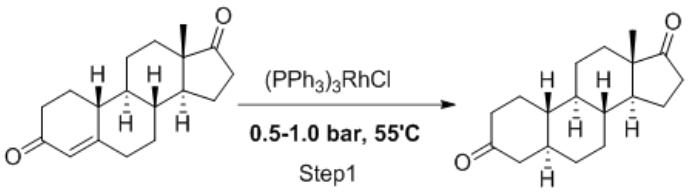
投入			产出				
物料名称	kg/批	t/a	名称	kg/批	成分	kg/批	t/a
2’-氯-4-溴苯乙酮	146.94	1.616	T1846	227.30	T1846	227.30	2.500
Boc-L-脯氨酸	149.14	1.641	G11-1	1.27	2’-氯-4-溴苯乙酮	0.15	0.002
二氯甲烷	976.14	10.737			Boc-L-脯氨酸	0.15	0.002
N,N-二异丙基乙胺	94.04	1.034			二氯甲烷	0.98	0.011
甲苯	1030.00	11.330	G11-2	21.40	二氯甲烷	19.52	0.215
碳酸氢钠	100.00	1.100			N,N-二异丙基乙胺	1.88	0.021
水	1000.00	11.000	G11-3	20.96	二氯甲烷	19.11	0.210
乙酸铵	191.97	2.112			N,N-二异丙基乙胺	1.84	0.020
甲基叔丁基醚	310.00	3.410	G11-4	1.05	二氯甲烷	0.96	0.011
					N,N-二异丙基乙胺	0.09	0.001
			G11-5	0.60	甲苯	0.60	0.007
			G11-6	0.60	甲苯	0.60	0.007
			G11-7	0.20	甲苯	0.20	0.002
			G11-8	0.80	甲苯	0.80	0.009
			G11-9	26.99	甲苯	0.80	0.009
					二氧化碳	26.19	0.288
			G11-10	0.80	甲苯	0.80	0.009
			G11-11	0.80	甲苯	0.80	0.009
			G11-12	0.23	甲苯	0.23	0.003
			G11-13	0.31	甲基叔丁基醚	0.31	0.003
			G11-14	11.37	甲基叔丁基醚	11.37	0.125
			W11-1	570.60	水	500.00	5.500
					T1846-01	3.00	0.033
					Boc-L-脯氨酸	17.60	0.194
					碳酸氢钠	50.00	0.550
			W11-2	739.79	水	542.03	5.962
					乙酸钠	82.64	0.909
					乙酸铵	102.69	1.130
					T1846-01	4.02	0.044
					T1846	8.40	0.092
			HS11-1	1033.05	T1846-01	3.00	0.033
					二氯甲烷	935.57	10.291

					N,N-二异丙基乙胺	90.22	0.992
					2’-氯-4-溴苯乙酮	4.26	0.047
			HS11-2	795.41	甲苯	795.41	8.749
			HS11-3	242.19	甲苯	229.77	2.527
					T1846-01	4.02	0.044
					T1846	8.40	0.092
			HS11-4	302.53	甲基叔丁基醚	298.33	3.282
					T1846	4.20	0.046
合计	3998.22	43.980	合计	3998.22	/	3998.22	43.305

六、T1992

1、中间体 T1992-01 合成

1）反应式



LV004529-000-003　　LV011107-000-180

2）工艺过程

① 配料（配料釜）

2-甲基四氢呋喃（罐区）计量后用泵打入配料釜中，19-去甲-4-雄烯二酮经过称量后通过 PTS 投料设备加入配制釜，搅拌溶解，然后将料液打入高位槽，再放入加氢反应釜。

② 加氢反应（加氢反应釜）

三苯基磷氯化铑经过称量后通过 PTS 加料器加入到加氢反应釜内，密封加氢反应釜，真空氮气置换三次，在线检测氧气含量，不合

格联动抽真空、氮气置换，在线检测氧气含量合格后，真空氢气置换三次，通氢后，在 40～55℃下，0.2MPa 压力下反应 24 小时。

③ 过柱（层析柱）

中控取样检测合格，降温至室温，反应液进行柱层析（硅胶填料），层析液四氢呋喃：正庚烷洗脱，收集产品组分至浓缩釜中。

④ 浓缩（浓缩反应釜）

产品组分浓缩至不再明显出馏分停止，浓缩的溶剂进入车间接收罐暂存，此过程产生废溶剂 HS12-1（与过柱前段接收液一起）。

⑤ 打浆（浓缩反应釜）

浓缩结束，向浓缩反应釜内加入正庚烷打浆。

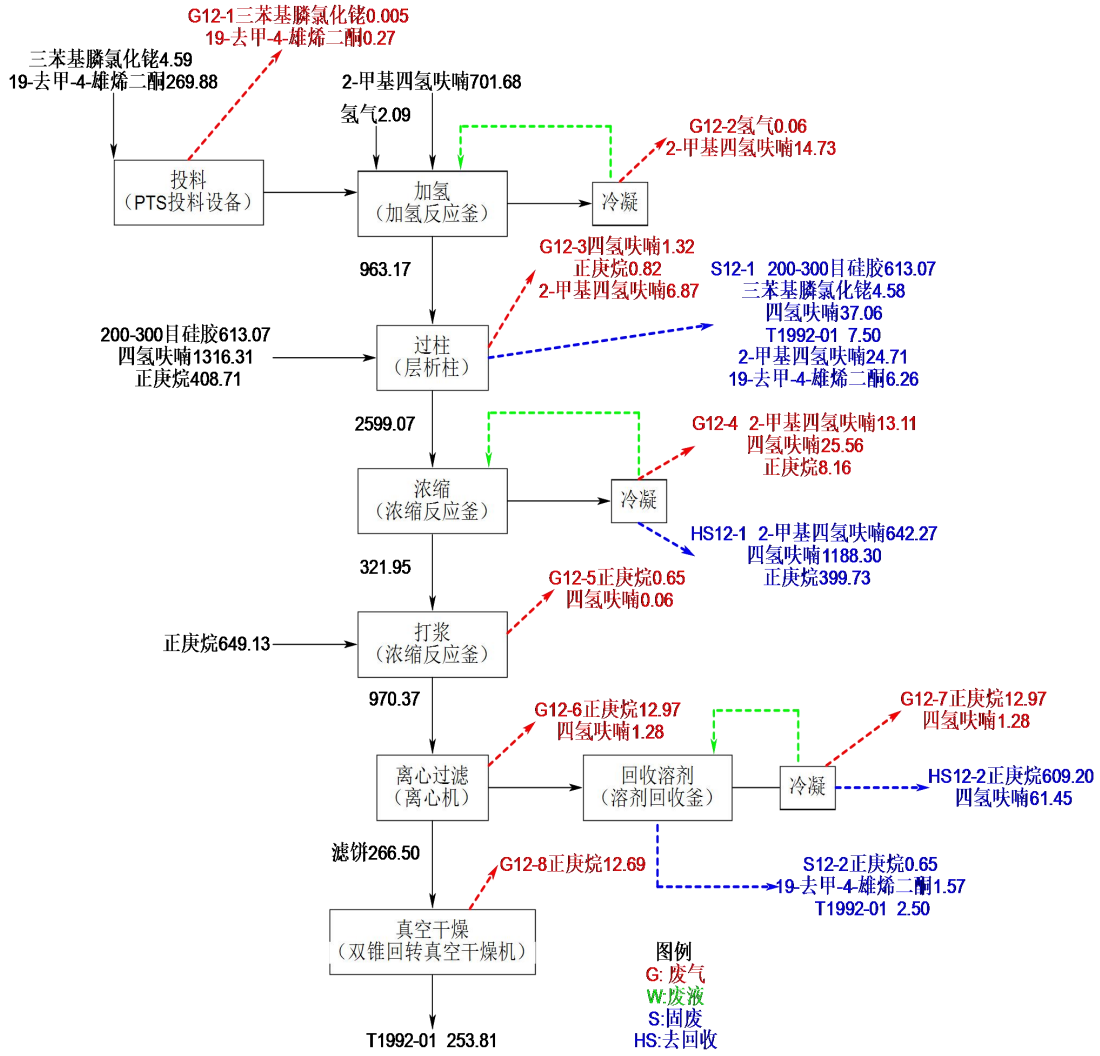
⑥ 离心（离心机），离心母液初蒸（浓缩釜）

打浆后离心；此过程产生离心母液；离心母液去浓缩釜初蒸，产生废溶剂 HS12-2 和蒸馏残液（高危固废）S12-2。

⑦ 干燥（双锥回转真空干燥机）

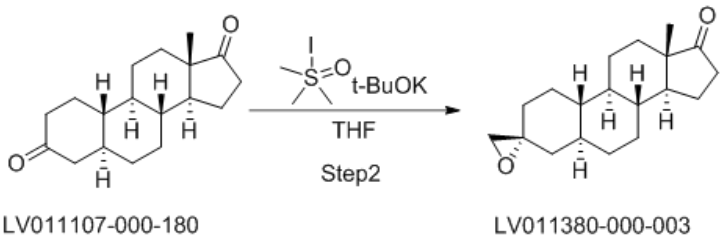
滤饼真空干燥至恒重后收料，得到 T1992-01 成品。

3）工艺流程图


G12-1三苯基膦氯化铑0.005
19-去甲-4-雄烯二酮0.27
三苯基膦氯化铑4.59
19-去甲-4-雄烯二酮269.88
2-甲基四氢呋喃701.68
氢气2.09
投料
（PTS投料设备）
加氢
（加氢反应釜）
冷凝
G12-2氢气0.06
2-甲基四氢呋喃14.73
963.17
G12-3四氢呋喃1.32
正庚烷0.82
2-甲基四氢呋喃6.87
S12-1 200-300目硅胶613.07
三苯基膦氯化铑4.58
四氢呋喃37.06
T1992-01 7.50
2-甲基四氢呋喃24.71
19-去甲-4-雄烯二酮6.26
200-300目硅胶613.07
四氢呋喃1316.31
正庚烷408.71
过柱
（层析柱）
2599.07
G12-4 2-甲基四氢呋喃13.11
四氢呋喃25.56
正庚烷8.16
浓缩
（浓缩反应釜）
冷凝
HS12-1 2-甲基四氢呋喃642.27
四氢呋喃1188.30
正庚烷399.73
321.95
G12-5正庚烷0.65
四氢呋喃0.06
正庚烷649.13
打浆
（浓缩反应釜）
970.37
G12-6正庚烷12.97
四氢呋喃1.28
G12-7正庚烷12.97
四氢呋喃1.28
离心过滤
（离心机）
回收溶剂
（溶剂回收釜）
冷凝
HS12-2正庚烷609.20
四氢呋喃61.45
滤饼266.50
G12-8正庚烷12.69
S12-2正庚烷0.65
19-去甲-4-雄烯二酮1.57
T1992-01 2.50
真空干燥
（双锥回转真空干燥机）
图例
G: 废气
W:废液
S:固废
HS:去回收
T1992-01 253.81

2、中间体 T1992-02 合成

1）反应式



LV011107-000-180　　LV011380-000-003

2）工艺过程

① 投料（配料釜）

四氢呋喃（罐区）计量后，通过泵打入配料釜，T1992-01 加入配料釜中。

② 取代反应（取代反应釜）（烷基化反应）

将配料釜的四氢呋喃通过高位槽转移到取代反应釜内，固体原料叔丁醇钾和三甲基碘化亚砜经过称量后通过 PTS 加料器投入取代反应釜内，密封反应釜，开始氮气置换。氮气置换完成后，升温至 40～60℃，搅拌反应 12 小时，降至室温。

③ 保温反应（取代反应釜）

继续在室温下反应 6～10 小时。

④ 淬灭分层（取代反应釜）

取样检测合格后，加入水进行淬灭，并使用 2-甲基四氢呋喃进行萃取，静置分液，水相做废水，此过程产生废水 W12-1。

⑤ 水洗分液（取代反应釜）

有机相中加入去离子水，进行两次水洗，静置分液，有机相转浓

缩结晶釜，水相做废水。此过程产生废水 W12-2。

⑥ 浓缩（浓缩结晶釜）

有机相在 40℃以下进行减压浓缩至无馏分，浓缩的溶剂进入车间接收罐暂存，此过程产生废溶剂 HS12-3。

⑦ 降温结晶（浓缩结晶釜）

浓缩后的浓缩结晶釜中加入甲醇，进行搅拌析晶，降温至室温。

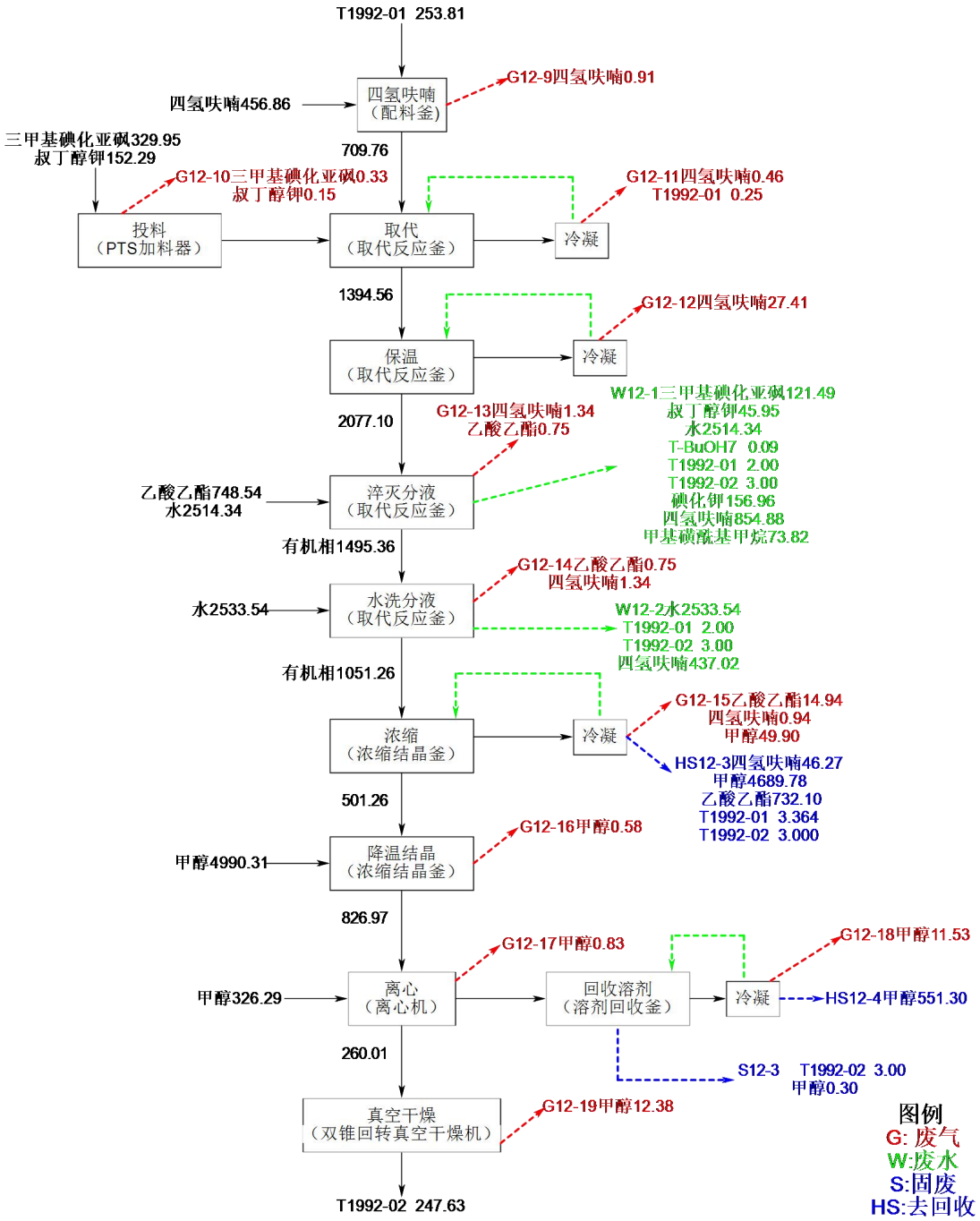
⑧ 离心（离心机），离心母液初蒸（浓缩釜）

离心，滤饼用甲醇淋洗，甩干。此过程产生离心母液；离心母液去浓缩釜初蒸，产生废溶剂 HS12-4 和蒸馏残液（作为高危固废）S12-3。

⑨ 干燥（双锥回转真空干燥机）

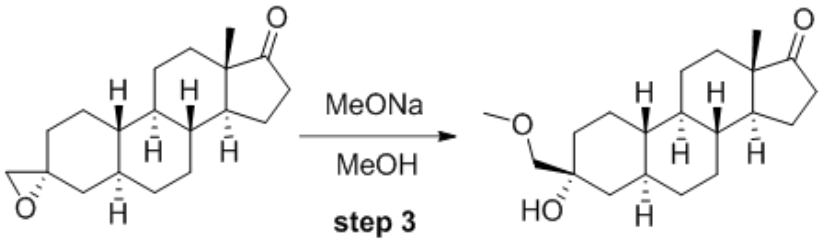
滤饼真空干燥至恒重后收料，得到 T1992-02 成品。

3）工艺流程图


T1992-01 253.81
四氢呋喃456.86
四氢呋喃（配料釜）
G12-9四氢呋喃0.91
三甲基碘化亚砜329.95
叔丁醇钾152.29
709.76
G12-10三甲基碘化亚砜0.33
叔丁醇钾0.15
投料（PTS加料器）
取代（取代反应釜）
冷凝
G12-11四氢呋喃0.46
T1992-01 0.25
1394.56
保温（取代反应釜）
冷凝
G12-12四氢呋喃27.41
2077.10
G12-13四氢呋喃1.34
乙酸乙酯0.75
W12-1三甲基碘化亚砜121.49
叔丁醇钾45.95
水2514.34
T-BuOH7 0.09
T1992-01 2.00
T1992-02 3.00
碘化钾156.96
四氢呋喃854.88
甲基磺酰基甲烷73.82
乙酸乙酯748.54
水2514.34
淬灭分液（取代反应釜）
有机相1495.36
G12-14乙酸乙酯0.75
四氢呋喃1.34
水洗分液（取代反应釜）
水2533.54
W12-2水2533.54
T1992-01 2.00
T1992-02 3.00
四氢呋喃437.02
有机相1051.26
浓缩（浓缩结晶釜）
冷凝
G12-15乙酸乙酯14.94
四氢呋喃0.94
甲醇49.90
HS12-3四氢呋喃46.27
甲醇4689.78
乙酸乙酯732.10
T1992-01 3.364
T1992-02 3.000
501.26
降温结晶（浓缩结晶釜）
甲醇4990.31
G12-16甲醇0.58
826.97
离心（离心机）
甲醇326.29
G12-17甲醇0.83
回收溶剂（溶剂回收釜）
冷凝
G12-18甲醇11.53
HS12-4甲醇551.30
260.01
S12-3 T1992-02 3.00
甲醇0.30
真空干燥（双锥回转真空干燥机）
G12-19甲醇12.38
T1992-02 247.63
图例
G: 废气
W:废水
S:固废
HS:去回收

3、T1992 合成

1）反应式



2）工艺过程

① 配料（配料釜）

甲醇（罐区）计量后由泵打入配料釜，固体原料 T1992-02 经称量后由 PTS 投料设备投入配料釜，搅拌溶解，溶清后的溶液经过高位槽转移到取代反应釜内。

甲醇钠甲醇溶液计量后由泵打入高位槽。

② 取代反应（取代反应釜）（烷基化反应）

取代反应釜开始升温至 40～60℃；待温度升到 40～60℃后，高位槽开始滴加 30%甲醇钠甲醇溶液，滴完在 40～60℃下反应 12 小时。

③ 淬灭分层（取代反应釜）

检测合格后，降温，加入甲基叔丁基醚，滴加水进行淬灭，使用甲基叔丁基醚进行萃取，水相继续。

④ 萃取（萃取反应釜）

使用甲基叔丁基醚对水层进行二次萃取，静置分液，水相作为废液 W12-3，此过程产生废液 W12-3。

⑤ 盐水洗涤（萃取反应釜）

合并有机相转入萃取反应釜，使用盐水洗涤，静置分液，水相作为高盐废水 W12-4。

⑥ 活性炭脱色（萃取反应釜）

向萃取反应釜中加入活性炭脱色。

⑦ 过滤除碳（不锈钢过滤器）

将含有活性炭料液经过不锈钢过滤器过滤，滤液进入浓缩结晶釜，此过程产生固废 S12-4。

⑧ 浓缩（浓缩结晶釜）

有机相 40℃以下进行减压浓缩至无馏分，浓缩的溶剂进入车间接收罐暂存，此过程产生废溶剂 HS12-5。

⑨ 降温析晶（浓缩结晶釜）

加入正庚烷，溶解后转入结晶釜，降温析晶。

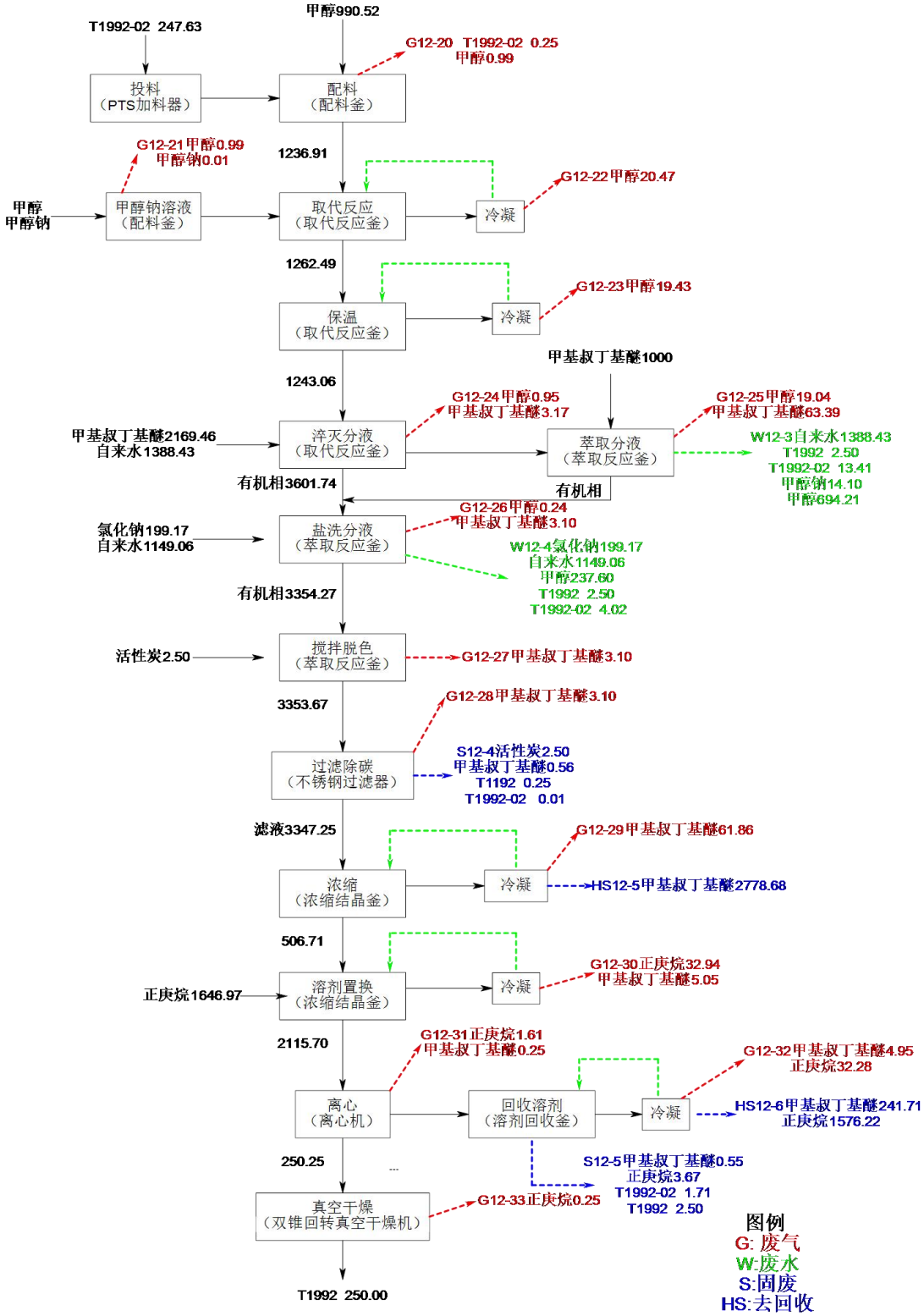
⑩ 离心（离心机），母液初蒸（浓缩釜）

离心，滤饼用正庚烷淋洗，甩干。此过程产生离心母液；离心母液去浓缩釜初蒸，产生废溶剂 HS12-6 和蒸馏残液（作为高危固废）S12-5。

⑪ 干燥包装（双锥回转真空干燥机）

滤饼在双锥回转真空干燥机减压干燥至恒重后收料，包装得到 T1992 成品。

3）工艺流程图



T1992 生产物料平衡表

投入	产出

物料名称	kg/批	t/a	名称	kg/批	成分	kg/批	t/a
2-甲基四氢呋喃	1450.23	116.018	T1992	250.00	T1992	250.00	20.000
氢气	2.09	0.167	G12-1	0.98	三苯基膦氯化铑	0.00	0.000
三苯基膦氯化铑	4.59	0.367			19-去甲-4-雄烯二酮	0.27	0.022
19-去甲-4-雄烯二酮	269.88	21.590	G12-2	14.10	氢气	0.06	0.005
200-300目硅胶	613.07	49.046			2-甲基四氢呋喃	14.73	1.179
四氢呋喃	2686.88	214.951	G12-3	9.00	四氢呋喃	1.32	0.105
正庚烷	2704.81	216.385			正庚烷	0.82	0.065
三甲基碘化亚砜	329.95	26.396			2-甲基四氢呋喃	6.87	0.550
叔丁醇钾	152.29	12.183	G12-4	46.82	2-甲基四氢呋喃	13.11	1.049
甲醇	6306.68	504.574			四氢呋喃	25.56	2.045
甲醇钠甲醇溶液	47.62	3.76			正庚烷	8.16	0.653
甲基叔丁基醚	3169.46	253.557	G12-5	0.71	正庚烷	0.65	0.052
氯化钠	199.17	15.934			四氢呋喃	0.06	0.005
活性炭	2.50	0.200	G12-6	14.25	正庚烷	12.97	1.038
水	7585.37	606.830			四氢呋喃	1.28	0.102

			G12-7	14.25	正庚烷	12.97	1.038
					四氢呋喃	1.28	0.102
			G12-8	12.69	正庚烷	12.69	1.015
			G12-9	0.91	四氢呋喃	0.91	0.073
			G12-10	0.48	三甲基碘化亚砜	0.33	0.026
					叔丁醇钾	0.15	0.012
			G12-11	0.71	四氢呋喃	0.46	0.037
					T1992-01	0.25	0.020
			G12-12	27.41	四氢呋喃	27.41	2.193
			G12-13	2.09	四氢呋喃	1.34	0.107
					乙酸乙酯	0.75	0.060
			G12-14	2.09	乙酸乙酯	0.75	0.060
					四氢呋喃	1.34	0.107
			G12-15	65.79	乙酸乙酯	14.94	1.195
					四氢呋喃	0.94	0.076
					甲醇	49.90	3.992
			G12-16	0.58	甲醇	0.58	0.046
			G12-17	0.83	甲醇	0.83	0.066
			G12-18	11.53	甲醇	11.53	0.922
			G12-19	12.38	甲醇	12.38	0.991
			G12-20	1.24	T1992-02	0.25	0.020
					甲醇	0.99	0.079
			G12-21	1.00	甲醇	0.99	0.079
					甲醇钠	0.01	0.001
			G12-22	20.47	甲醇	20.47	1.638
			G12-23	19.43	甲醇	19.43	1.554
			G12-24	4.12	甲醇	0.95	0.076
					甲基叔丁基醚	3.17	0.254
			G12-25	82.43	甲醇	19.04	1.523
					甲基叔丁基醚	63.39	5.071
			G12-26	3.34	甲醇	0.24	0.019
					甲基叔丁基醚	3.10	0.248
			G12-27	3.10	甲基叔丁基醚	3.10	0.248
			G12-28	3.10	甲基叔丁基醚	3.10	0.248
			G12-29	61.86	甲基叔丁基醚	61.86	4.949
			G12-30	37.99	正庚烷	32.94	2.635

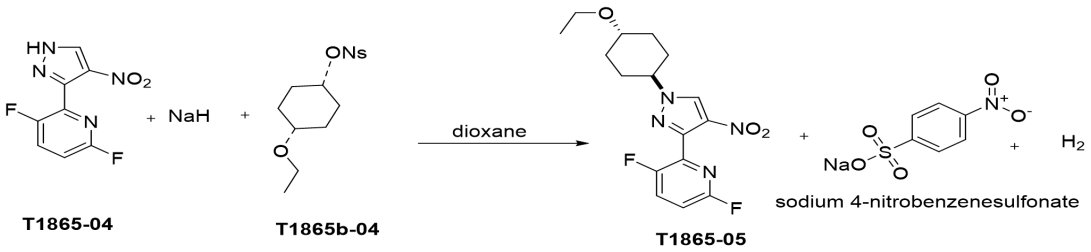
					甲基叔丁基醚	5.05	0.404
			G12-31	1.86	正庚烷	1.61	0.129
					甲基叔丁基醚	0.25	0.020
			G12-32	37.23	甲基叔丁基醚	4.95	0.396
					正庚烷	32.28	2.582
			G12-33	0.25	正庚烷	0.25	0.020
			W12-1	3842.54	三甲基碘化亚砜	121.49	9.719
					叔丁醇钾	45.95	3.676
					水	2514.34	201.147
					T-BuOH	70.09	5.607
					T1992-01	2.00	0.160
					T1992-02	3.00	0.240
					碘化钾	156.96	12.557
					四氢呋喃	854.88	68.390
					甲基磺酰基甲烷	73.82	5.906
			W12-2	2975.56	水	2533.54	202.683
					T1992-01	2.00	0.160
					T1992-02	3.00	0.240
					四氢呋喃	437.02	34.961
			W12-3	2112.66	水	1388.43	111.074
					T1992	2.50	0.200
					T1992-02	13.41	1.073
					甲醇钠	14.10	1.128
					甲醇	694.21	55.537
			W12-4	1592.35	氯化钠	199.17	15.934
					自来水	1149.06	91.925
					甲醇	237.60	19.008
					T1992	2.50	0.200
					T1992-02	4.02	0.322
			S12-1	693.18	200-300 目硅胶	613.07	49.046
					三苯基膦氯化铑	4.58	0.367
					四氢呋喃	37.06	2.965
					T1992-01	7.50	0.600
					2-甲基四氢呋喃	24.71	1.976
					19-去甲-4-	6.26	0.501

					雄烯二酮		
			S12-2	4.71	正庚烷	0.65	0.052
					19-去甲-4-雄烯二酮	1.57	0.125
					T1992-01	2.50	0.200
			S12-3	3.30	T1992-01	0.00	0.000
					T1992-02	3.00	0.240
					甲醇	0.30	0.024
			S12-4	3.32	活性炭	2.50	0.200
					甲基叔丁基醚	0.56	0.045
					T1192	0.25	0.020
					T1992-02	0.01	0.001
			S12-5	8.43	甲基叔丁基醚	0.55	0.044
					正庚烷	3.67	0.293
					T1992-02	1.71	0.137
					T1992	2.50	0.200
			HS12-1	2230.30	2-甲基四氢呋喃	642.27	51.381
					四氢呋喃	1188.30	95.064
					正庚烷	399.73	31.979
			HS12-2	670.65	正庚烷	609.20	48.736
					四氢呋喃	61.45	4.916
			HS12-3	5474.52	四氢呋喃	46.27	3.702
					甲醇	4689.78	375.182
					乙酸乙酯	732.10	58.568
					T1992-01	3.36	0.269
					T1992-02	3.00	0.240
			HS12-4	551.30	甲醇	551.30	44.104
			HS12-5	2778.68	甲基叔丁基醚	2778.68	222.294
			HS12-6	1817.93	甲基叔丁基醚	241.71	19.336
					正庚烷	1576.22	126.098
合计	25524.46	2041.956	合计	25524.46	/	25524.46	1405.19

七、T1865

1、中间体 T1865-05 合成

1）反应式



T1865-04　　T1865b-04　　T1865-05

2）工艺过程

① 投料（配制反应釜）

1，4 二氧六环（罐区）计量后经由泵打入配料釜，固体物料 T1865-04 经过称量后，通过 PTS 投料设备投入到配置釜，搅拌溶解后，将料液转移至高位槽，再流加入取代反应釜。

② 取代反应（取代反应釜）

配料釜配制 T1865b-04 溶液，然后高位槽缓慢加入到取代反应釜，再加入氢化钠，升温至 85-90ºC 并在此搅拌反应 24 小时。

③ 淬灭（淬灭反应釜）

淬灭反应釜加入乙酸乙酯和水，待反应液取样中控检测合格后，取代反应釜降温至 20-25ºC，用隔膜泵将取代釜反应液缓慢加入淬灭反应釜，搅拌充分淬灭。

④ 过滤（不锈钢过滤器）

将淬灭后的反应液放入不锈钢过滤器过滤，经过过滤器的滤液转入浓缩反应釜，此过程产生固废 S14-7。

⑤ 浓缩（浓缩反应釜）

抽滤后的有机相，进行减压浓缩，至不在有明显出馏停止，浓缩的溶剂进入车间接收罐暂存，蒸馏残液继续放在浓缩反应釜内，此过程产生废溶剂 HS14-9。

⑥ 浓缩（浓缩反应釜）

向浓缩反应釜加入二氯甲烷搅拌至溶解，然后加入硅胶，进行浓缩拌样，此过程产生废溶剂 HS14-10。

⑦ 过层析柱（层析柱）

将层析柱填好硅胶无水硫酸钠，将拌硅胶产物垫在硅胶柱上方，用石油醚：乙酸乙酯=2：1 的混合溶剂冲洗硅胶柱，点板 TLC 监控产品，前出液与产品段液体分开接收，此过程产生固废 S14-8。

⑧ 浓缩（浓缩反应釜）

过柱后的产品段液体进行浓缩，至无明显馏出时停止，浓缩的溶剂进入车间接收罐暂存，降温至室温，此过程产生废溶剂 HS14-11（将层析柱前出液也并入此处）。

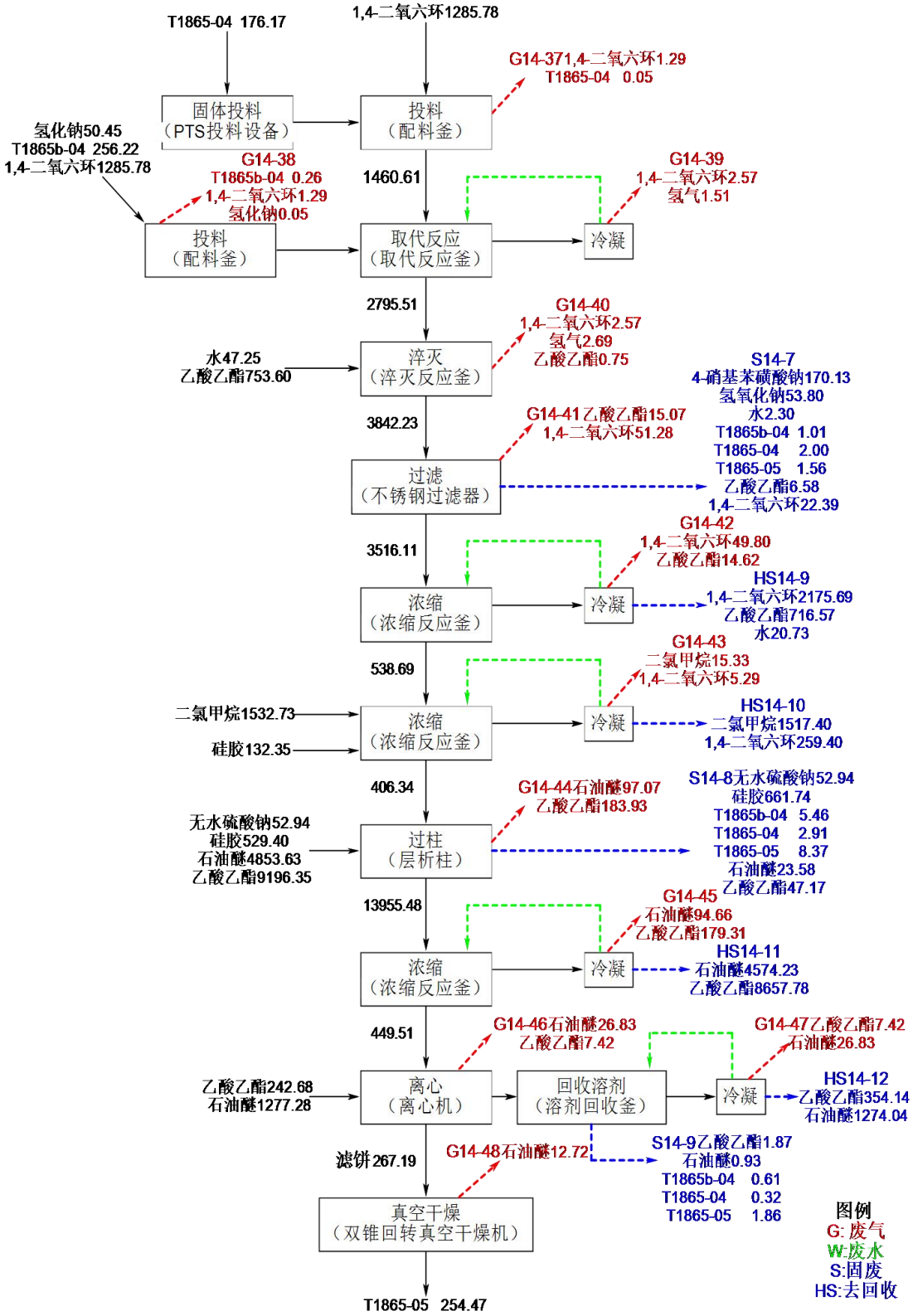
⑨ 离心（离心机）

将浓缩反应釜的料液放入离心机离心，并加入乙酸乙酯和石油醚洗涤滤饼，此过程产生离心母液；离心母液去浓缩釜初蒸，产生废溶剂 HS14-12 和蒸馏残渣 S14-9。

⑩ 减压干燥（双锥回转真空干燥机）

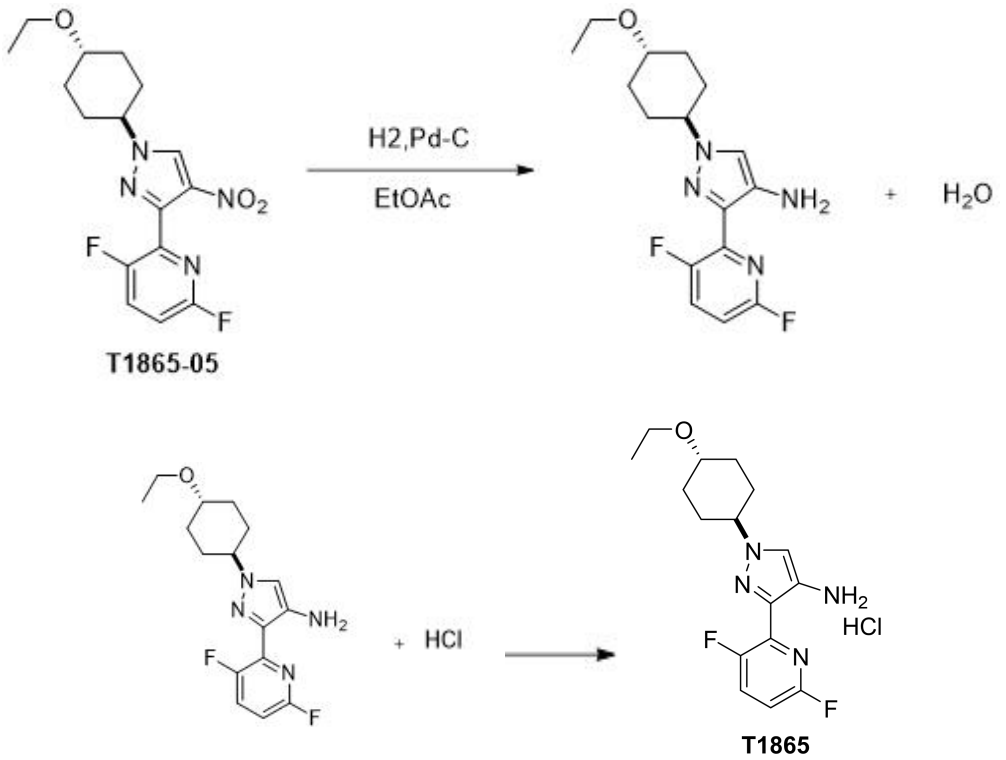
离心所得的滤饼投入双锥回转真空干燥机进行减压干燥，出粉得到产品 T1865-05。

3）工艺流程图


T1865-04 176.17
1,4-二氧六环1285.78
固体投料
（PTS投料设备）
投料
（配料釜）
G14-37 1,4-二氧六环1.29
T1865-04 0.05
氢化钠50.45
T1865b-04 256.22
1,4-二氧六环1285.78
G14-38
T1865b-04 0.26
1,4-二氧六环1.29
氢化钠0.05
投料
（配料釜）
1460.61
取代反应
（取代反应釜）
冷凝
G14-39
1,4-二氧六环2.57
氢气1.51
2795.51
G14-40
1,4-二氧六环2.57
氢气2.69
乙酸乙酯0.75
水47.25
乙酸乙酯753.60
淬灭
（淬灭反应釜）
S14-7
4-硝基苯磺酸钠170.13
氢氧化钠53.80
水2.30
T1865b-04 1.01
T1865-04 2.00
T1865-05 1.56
乙酸乙酯6.58
1,4-二氧六环22.39
3842.23
G14-41 乙酸乙酯15.07
1,4-二氧六环51.28
过滤
（不锈钢过滤器）
3516.11
G14-42
1,4-二氧六环49.80
乙酸乙酯14.62
浓缩
（浓缩反应釜）
冷凝
HS14-9
1,4-二氧六环2175.69
乙酸乙酯716.57
水20.73
538.69
G14-43
二氯甲烷15.33
1,4-二氧六环5.29
二氯甲烷1532.73
硅胶132.35
浓缩
（浓缩反应釜）
冷凝
HS14-10
二氯甲烷1517.40
1,4-二氧六环259.40
406.34
G14-44石油醚97.07
乙酸乙酯183.93
S14-8无水硫酸钠52.94
硅胶661.74
T1865b-04 5.46
T1865-04 2.91
T1865-05 8.37
石油醚23.58
乙酸乙酯47.17
无水硫酸钠52.94
硅胶529.40
石油醚4853.63
乙酸乙酯9196.35
过柱
（层析柱）
13955.48
G14-45
石油醚94.66
乙酸乙酯179.31
浓缩
（浓缩反应釜）
冷凝
HS14-11
石油醚4574.23
乙酸乙酯8657.78
449.51
G14-46石油醚26.83
乙酸乙酯7.42
G14-47乙酸乙酯7.42
石油醚26.83
乙酸乙酯242.68
石油醚1277.28
离心
（离心机）
回收溶剂
（溶剂回收釜）
冷凝
HS14-12
乙酸乙酯354.14
石油醚1274.04
滤饼267.19
G14-48石油醚12.72
S14-9乙酸乙酯1.87
石油醚0.93
T1865b-04 0.61
T1865-04 0.32
T1865-05 1.86
真空干燥
（双锥回转真空干燥机）
T1865-05 254.47
图例
G:废气
W:废水
S:固废
HS:去回收

2、中间体 T1865 合成

1）反应式



2）工艺过程

① 投料（配料釜）

乙酸乙酯经过称量后，用泵打入配料釜内，固体物料 T1865-05 经过称量后，通过 PTS 加料器投入到配置釜内，搅拌溶解。

② 加氢反应（加氢反应釜）

将配料釜料液抽入高位槽，再放料至加氢反应釜内，钯碳称量后通过 PTS 加料器投入到加氢釜内，密封加氢釜，真空、氮气置换三次，在线检测氧气含量，不合格联动抽真空、氮气置换，在线检测氧气含量合格后，向反应釜中氢气置换三次；加氢反应釜在 20～25℃，压力 0.5～1.5 个标准大气压下保温反应 24 小时，至反应结束。

③ 压滤（不锈钢过滤器）

将加氢反应釜泄压后，氮气置换后，将反应液放入不锈钢过滤器过滤，用乙酸乙酯洗涤滤饼，滤液收集，此过程产生了回收钯碳、废溶剂 HS14-13。

④ 过层析柱

准备好硅胶层析柱，前一步滤液快速通过硅胶柱，结束后用乙酸乙酯冲洗硅胶柱，收集全部滤液准备浓缩，此过程产生固废 S14-10。

⑤ 浓缩（浓缩反应釜）

柱层析后的滤液进入浓缩反应釜进行减压浓缩，浓缩溶剂进入车间接收罐暂存，此过程产生废溶剂 HS14-14。

⑥ 成盐（浓缩反应釜）

向浓缩反应釜内滴加盐酸，20～25℃搅拌保温 6 小时。

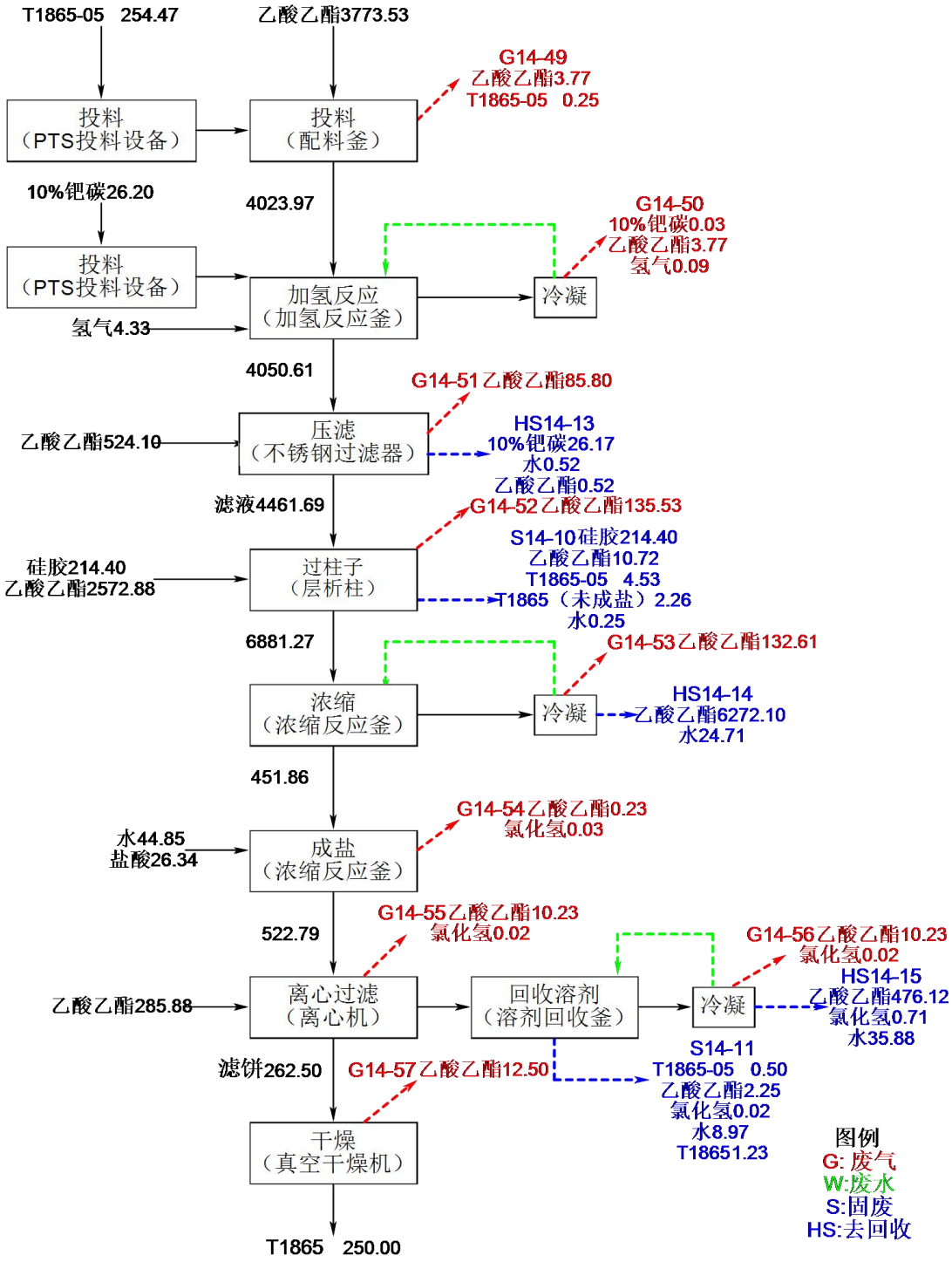
⑦ 离心过滤（离心机）

保温结束后，将料液放入离心机离心，并用乙酸乙酯浸泡洗涤，此过程产生离心母液；离心母液去浓缩釜初蒸，产生去废溶剂 HS14-15 和蒸馏残渣 S14-11（作为高危固废）。

⑧ 干燥包装（双锥回转真空干燥机）

离心后的滤饼放入双锥回转真空干燥机进行减压干燥，温度 45-50℃，干燥 12 小时，出粉包装得到产品 T1865。

3）工艺流程图



T1865 生产物料平衡表

投入			产出				
物料名	kg/批	t/a	名称	kg/批	成分	kg/批	t/a

称							
T1865b-04	256.22	7.69	T1865	250.00	T1865	250.00	7.500
T1865-04	176.17	5.29	G14-37	1.34	1,4-二氧六环	1.29	0.039
盐酸	26.34	0.79	G14-38	1.60	T1865-04	0.05	0.002
氢化钠	50.45	1.51			1,4-二氧六环	1.29	0.039
水	92.1	2.76			T1865b-04	0.26	0.008
二氯甲烷	1532.73	45.98			氢化钠	0.05	0.002
无水硫酸钠	52.94	1.59	G14-39	4.08	1,4-二氧六环	2.57	0.077
硅胶	876.15	26.28			氢气	1.51	0.045
石油醚	6130.91	183.93	G14-40	6.01	1,4-二氧六环	2.57	0.077
1,4-二氧六环	1285.76	38.57			氢气	2.69	0.081
乙酸乙酯	17349.02	520.47	G14-41	66.35	乙酸乙酯	0.75	0.023
10%钯碳	26.20	0.79			乙酸乙酯	15.07	0.452
氢气	4.33	0.13	G14-42	64.43	1,4-二氧六环	51.28	1.538
					1,4-二氧六环	49.80	1.494
					乙酸乙酯	14.62	0.439
			G14-43 G14-44	20.62 281.00	二氯甲烷	15.33	0.460
					1,4-二氧六环	5.29	0.159
					石油醚	97.07	2.912
			G14-45	273.96	乙酸乙酯	183.93	5.518
					石油醚	94.66	2.840
					乙酸乙酯	179.31	5.379
			G14-46	34.24	石油醚	26.83	0.805
					乙酸乙酯	7.42	0.223
			G14-47	34.24	乙酸乙酯	7.42	0.223
			G14-48	12.72	石油醚	26.83	0.805
					石油醚	12.72	0.382
			G14-49 G14-50	4.03 3.88	乙酸乙酯	3.77	0.113
					T1865-05	0.25	0.008
					10%钯碳	0.03	0.001
					乙酸乙酯	3.77	0.113
					氢气	0.09	0.003

			G14-51	85.80	乙酸乙酯	85.80	2.574
			G14-52	135.53	乙酸乙酯	135.53	4.066
			G14-53	132.61	乙酸乙酯	132.61	3.978
			G14-54	0.25	乙酸乙酯	0.23	0.007
					氯化氢	0.03	0.001
			G14-55	10.24	乙酸乙酯	10.23	0.307
					氯化氢	0.02	0.000
			G14-56	10.24	乙酸乙酯	10.23	0.307
					氯化氢	0.02	0.000
			G14-57	12.50	乙酸乙酯	12.50	0.375
					乙酸乙酯	183.93	5.518
			S14-7	259.77	4-硝基苯磺酸钠	170.13	5.104
					氢氧化钠	53.80	1.614
					水	2.30	0.069
					T1865b-04	1.01	0.030
					T1865-04	2.00	0.060
					T1865-05	1.56	0.047
					乙酸乙酯	6.58	0.197
					1,4-二氧六环	22.39	0.672
			S14-8	802.17	无水硫酸钠	52.94	1.588
					硅胶	661.74	19.852
					T1865b-04	5.46	0.164
					T1865-04	2.91	0.087
					T1865-05	8.37	0.251
					石油醚	23.58	0.708
					乙酸乙酯	47.17	1.415
			S14-9	5.59	乙酸乙酯	1.87	0.056
					石油醚	0.93	0.028
					T1865b-04	0.61	0.018
					T1865-04	0.32	0.010
					T1865-05	1.86	0.056
			S14-10	232.16	硅胶	214.40	6.432
					乙酸乙酯	10.72	0.322
					T1865-05	4.53	0.136
					T1865（未成盐）	2.26	0.068
					水	0.25	0.007
			S14-11	12.97	T1865-05	0.50	0.015
					乙酸乙酯	2.25	0.068
					氯化氢	0.02	0.000

					水	8.97	0.269
					T1865	1.23	0.037
			HS14-9	2912.99	1,4-二氧六环	2175.69	65.271
					乙酸乙酯	716.57	21.497
					水	20.73	0.622
			HS14-10	1776.80	二氯甲烷	1517.40	45.522
					1,4-二氧六环	259.40	7.782
			HS14-11	12946.28	石油醚	4288.5	137.227
					乙酸乙酯	8473.81	235.639
			HS14-12	1628.18	乙酸乙酯	354.14	10.624
					石油醚	1274.04	38.221
			HS14-13	27.22	10%钯碳	26.17	0.785
					水	0.52	0.016
					乙酸乙酯	0.52	0.016
			HS14-14	5296.81	乙酸乙酯	5272.1	168.163
					水	24.71	0.741
			HS14-15	512.71	乙酸乙酯	476.12	14.284
					氯化氢	0.71	0.021
					水	35.88	1.076
合计	27859.32	835.78	合计	27859.32	/	27859.32	835.78

2.2.5.2 主要装置（设备）和设施布局

该公司厂区分为生产区、储存区和综合办公区，生产区主要由生产车间、区域动力中心和区域机柜间等组成，位于厂区南部；储存区主要由储罐、仓库等组成，位于厂区北部；综合办公区由综合楼、研发楼、工程楼、循环水泵房等组成，位于厂区西南角；污水处理辅助用房位于厂区东南角，RTO 炉位于厂区东北角；综合办公区与生产区及储存区中间设有二道门。厂区北侧设置物流出入口，厂区西侧综合办公区设置人流出入口。具体见总平面布置图。

2.2.6 配套和辅助工程名称、能力（或负荷）、介质（或物料）来

源

2.2.6.1 给水系统

1．生产给水、生活给水系统

（1）水源

项目（一期）水源来自庐江化工园区市政供水，园区设计供水能力 3.0 万 m^3/d，园区现有企业及规划项目用水供水 18241m^3/d。

（2）生产、生活用水量

项目（一期）用水主要包括生产用水、循环冷却水补充用水、员工生活用水和车间清洗用水等。生产、生活给水合用一套系统。厂区用水拟采用 DN200 的给水管道直接由敷设于厂区周边的市政给水干管引入，形成厂区生产、生活室外管网，可以满足厂区生产、生活用水的要求。

生活用水量：项目（一期）职工定员为 740 人，其中 580 人为五班三运转，160 人为白班。生活用水平均 1.04 t/h，最高 3.45 t/h。淋浴平均 1.04 t/h，最高 9.84 t/h。

生产用水量：生产用水用于工艺生产、循环水补充，生产用平均 189.5t/h，最高 260.55 t/h.

综上所述，项目（一期）用水量平均 191.58 t/h，最高 273.84t/h，约 8162.88 m^3/d，园区供水满足要求。

2.循环水系统

项目（一期）循环水平均 3600m^3/h，最大 4000 m^3/h，拟在综合楼北侧设置 9 套循环水。富裕的循环水量用于项目（一期）厂区北侧安徽乐威生态环保科技有限公司。

单套循环水最大量：1000m^3/h

供水压力：0.5MPa

压力回水：0.4MPa

供水温度：32℃

回水温度：42℃

带压循环回水→冷却塔→循环水泵→工艺各用水点→带压循环回水

系统运行中，高温的带压回水，经冷却塔降温后进入塔下集水池，再由循环水泵组提升进入工艺装置循环水供水系统。

为减少冷却设备的腐蚀、结垢，减少循环水的排污量，对循环水采取加药措施和设置循环水处理设备对循环水进行处理。

3．排水系统

项目（一期）排水系统包括生产废水、生活污水、雨水排水及事故排水。

（1）生产废水、生活污水排水系统

生产废水包括生产车间生产废水、地面冲洗排水、设备清洗废水、真空泵废水、尾气吸收废水、循环水系统排污等，最大排水量约为78.09m^3/h，经车间外废水提升池收集后，由污水泵提升至室外管架排入污水处理站。生活污水主要为员工洗手、冲厕、淋浴排水，最大小时排水量约为 2.44m^3/h。卫生间排水需经化粪池处理，然后利用埋地管道收集，排入厂区污水管网。

项目（一期）高浓高盐废水、高浓废水经车间脱溶预处理以及高浓高盐废水、高盐废水经“蒸发除盐（三效蒸发）+高级氧化（芬顿）”预处理后，再和其他低浓废水混合进入综合调节池。综合废水选用“综合调节池+上流式水解酸化+UASB+缺氧池+生物接触氧化池+序批式沉淀池+深度处理混凝沉淀+排放水池”工艺进行处理。最终出水达到龙桥工业园区污水处理厂接管标准后，由区域污水管网接入龙桥工业

园区污水处理厂集中处理。。

室内排水管材拟采用 U-PVC 排水管，室外排水管材拟采用硬聚氯乙烯双壁波纹管架空敷设。

厂区拟建处理规模为 4000m³/d 的污水处理站，一期建设处理规模为 2000m³/d，污水处理满足要求。

（2）雨水排水系统

根据项目所在园区雨水排水要求，厂区雨水由雨水口收集，经管道排入市政管网。厂区生产车间、罐区等区域划分为污染区，其初期雨水视为污染雨水。在污染区周围设置雨水沟及初期雨水收集池，雨水通过雨水沟收集，初期雨水进入初期雨水收集池，经泵提升至厂区污水处理站处理；后期清净雨水通过阀门切换，排入厂区雨水管网。

重力流雨水管材拟采用埋地排水用硬聚氯乙烯双壁波纹管。

（3）事故排水系统

厂区消防废水及事故时雨水通过雨水管道收集，通过阀门切换排入厂区事故水池。厂区设置事故水池 1 座，有效容积 1584m³。由于罐区在厂区最高处，罐区设置的排水系统均在排出管上设置截断阀门，防止有害废水进入生活污水管网。

发生事故后，池中废水应及时处理，消防废水收集池平时要保证空池。

（4）初期雨水系统

厂区在污水处理站旁设置一座有效容积 4500m³ 的初期雨水池，用以收集乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目初期雨水。下雨初期，通过阀门调节，初期雨水排入初期雨水池，经提升后输送至污水处理站。

2.2.6.2 供电

1、电源

项目（一期）拟从庐江高新技术产业开发区庐江化工园区缺口变电站和规划建设的龙桥 1#变电站各引接 1 路 35kV 电源，龙桥 1#变电站规划 2023 年建设，满足一级负荷供电要求，电源可满足项目（一期）用电要求。

项目（一期）在厂区工程楼中开闭所设置 35kV 变电站 1 座；拟在生产区设置区域机柜间二，为多功能车间三、多功能车间四、多功能车间五、多功能车间九、多功能车间十服务。污水处理装置区设置区域动力站、区域机柜间，为污水处理装置、危化反应车间提供配电。

在开闭所设 800kW 柴油发电机组 1 套，作为应急电源，为消防负荷的供电。当市电中断供电时，柴油发电机自动启动，并在 30s 内供电。

电源频率及频率变动 ：50±0.2Hz。

2、用电负荷及负荷等级

根据项目（一期）工艺生产要求及国家标准《供配电系统设计规范》GB50052-2009 划分，项目（一期）仪表电源为一级负荷中特别重要负荷；消火栓水泵、喷淋水泵、消火栓增压稳压设备、喷淋增压稳压设备、事故风机、消防风机、火灾报警系统和应急照明为一级负荷；部分工艺设备负荷为二级负荷，其他均为三级负荷。

项目（一期）一级负荷中特别重要负荷 60kW，运行容量为 60kW；一级负荷安装容量 352.4kW，运行容量为 176.2kW；

项目（一期）二级负荷安装容量 1918kW，运行容量 1553kW；

项目（一期）三级负荷安装容量 25876.4kW，运行容量 22823.3kW。

项目（一期）总装机容量 28206.4kW，总运行容量为 24612.3kW。

3、供电方式

项目开闭所采用两路 35kV 进线，35kV 侧母线不设联络，10kV 侧采取单母线分段加手动联络方式。变电所内设有 2 台 35/10kV-20000kVA 干式变压器，总装机容量为 40000 kVA。在变电所内设 10kV 配电室，内设置中置式开关柜，采用电缆放射式向厂区 10kV 配电室供电。

区域动力站设置 10kV 配电室，采用 10kV 电源进线，设 SCB18-2500/10，10/0.4kV，2500kVA 变压器，放射式向低压负荷供电。

仪表电源应采用双回路电源供电，一路低压电源引自本项目配变电室，另一路低压电源引自柴油发电机房，并设在线式 UPS 做为应急电源；消火栓水泵、喷淋水泵、消火栓增压稳压设备、喷淋增压稳压设备、火灾报警系统等消防负荷采用双回路电源供电，一路低压电源引自本项目配变电室，另一路低压电源引自柴油发电机房，消防设备在配电线路最末一级配电箱处设置自动切换装置。其他二级负荷也应采用双回路电源供电，分别由不同高压母线段下的变压器供电，其他三级负荷由变压器供电。

采用放射式为主与树干式相结合的方式，对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电；对于照明及一般负荷采用树干式与放射式相结合的供电方式。

配电室、消防控制室、消防泵房等事故状态下需维持正常照度的房间设置应急型照明灯具，且供电时间不小于 180min。消防疏散指示灯及疏散照明灯具均自带蓄电池，供电时间不小于 90min。消防应急照明采用集中控制型系统，控制器设置在消防控制室。

根据需要，装置区一般选用金属卤化物灯，办公室、化验室、控制室等选用节能型 LED 灯，走廊、卫生间等选用天棚灯，爆炸性气

体危险环境采用隔爆型灯具，仓库选用阻燃型库房专用灯。

厂内道路照明采用光电/手控方式，并采用相应节能措施。

照明电缆选用 0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆，导线选用 ZR-0.45/0.75-BV 型导线；敷设方式为穿镀锌钢管敷设。

2.2.6.3 供热

项目（一期）蒸汽主要用于工艺及空调机组。工艺用汽0.6MPa，项目（一期）最大小时用汽量为22.1t/h,年用量159120t/a。空调用汽0.3MPa，项目（一期）最大小时用汽量为1.2t/h，空调用汽季节性使用，年用量8640t/a。预计年总用蒸汽量为167760t/a。蒸汽主要依靠园区供热管网供给，供热蒸汽压力1.2MPa，蒸汽经厂区的减温减压装置减压后供工艺和空调机组使用。蒸汽可满足项目（一期）需求。

2.2.6.4 空压制氮及冷冻

项目（一期）所需仪表压缩空气为 1743.8 Nm^3/h，压缩空气为 3036 Nm^3/h，氮气 7648.5 Nm^3/d，-25℃乙二醇水 1200kW，-5℃乙二醇水 5789.6kW。动力站内设置 4 台 22m^3/min 空压机 3 用 1 备。1 台 30m^3 液氮储罐。3 台-25℃冷水机组，单台 400kW。 4 台-5℃冷水机组，单台 1447.4kW，空压制氮及冷冻可满足项目（一期）要求。

2.2.6.5 空调通风

项目（一期）对甲类车间、综合楼、库房、动力中心进行空调、通风及排烟设计。

a.室外设计参数：（参照合肥）

冬季: 供暖室外计算温度 -1.7℃

通风室外计算温度 2.6℃

室外平均风速 2.7m/s

夏季: 空调室外计算温度 31.7℃

通风室外计算温度 31.4℃

室外平均风速 2.9m/s

b.室内冬季空调设计参数:

综合楼： 18℃

c 室内夏季空调设计参数:

综合楼： 24~26℃

1、通风系统

项目（一期）通风采用机械通风和自然通风相结合的方式。甲类车间、甲类库、危险品库设置正常机械排风及事故排风，正常排气次数取 6 次/h，事故排风次数取 12 次/h。甲类车间采用防爆新风机组送风，正常送风次数 5 次/h，事故补风量为排风量的 80%。丙类仓库、动力中心设置机械排风，排气次数取 6 次/h。机械排风采用低转数防爆风机箱或轴流风机，尽量减低通风设备噪声。

2、空调系统

对于生产建筑物室内有温湿度及洁净度要求时，设置空气调节系统。

1) 舒适空调系统

综合楼的采用风机盘管加新风的空调系统满足冬夏季温度的要求，人员新风量：30m³/h.p。

2)洁净空调系统

根据项目（一期）工艺专业所提条件，甲类车间 5（普通洁净区）和甲类车间 10（抗肿瘤洁净区）的洁净区采用全空气系统。洁净区洁净等级为 D 级。洁净空调系统空气经粗，中效过滤及冷、热、加湿处理通过风道经高效过滤后送入室内。洁净室采用顶送、下侧回（排）的气流组织方式。各洁净室送风量相当 20 次/h 换气次数。人员新风量：40m³/h.p。普通洁净区采用带回风的空调机组，抗肿瘤洁净区空调系统独立设置并采用全新风的空调机组。

夏季通过空调机表冷器对空气进行降温去湿处理；冬季采用表面式加热器将空气处理到送风温度，同时采用蒸汽加湿器将空气湿度处理到规定值。

组合式空调机空气处理流程如下：

新风段→袋式初效过滤段→混合段→表冷段→风机段→均流段→蒸汽加热段→蒸汽加湿段→中效段→出风段。

为防止室外空气污染，洁净室应保持正压。洁净区相对一般生产区及室外保持大于 10Pa 的正压。

为防止停机时空气倒灌，送风机、排风机连锁启、停。开启时先开送风机再开排风机，关闭顺序相反。洁净区排风设备采用安装中效过滤器的排风风机箱。

普通洁净区排风经中效空气过滤器过滤后排放。

抗肿瘤洁净区排风经高效空气过滤器过滤后排放。

3、冷、热源

空调系统及车间的新风机组的冷源来自动力站的制冷系统，冷水温度为 7/12℃。洁净区的空调系统的加热、加湿采用蒸气，蒸汽源来自厂区蒸汽管网，蒸汽压力 0.6MPa 减至 0.3MPa 供空调使用。综合楼的空调加热采用热水，供回水温度为 50/60℃，热水来自动力站的换热间。换热拟采用汽－水供暖换热器机组。

系统管道采用无缝钢管。管道保温拟采用离心玻璃棉管壳。

4、防火、排烟系统

1）需要设置防排烟的综合楼、车间的丙类区域及丙类仓库首先采用自然排烟的方式，无法采用自然排烟区域采用机械排烟。

2）综合楼建筑面积大于 100m^2 且经常有人停留的地上房间、建筑面积大于 300m^2 且可燃物较多的地上房间、走廊长度大于 20m 的疏散走道；丙类区域内建筑面积大于 300m^2 且经常有人停留或可燃物较多的地上房间；占地面积大于 1000m^2 的丙类仓库；建筑面积大于 200m^2 或一个房间建筑面积大于 50m^2 且经常有人停留或可燃物较多的地下半地下或地上无窗房间。这些场所需要设置排烟系统。

3）洁净区内所有设置排烟系统的区域和洁净区外设置排烟系统的建筑面积大于 500m^2 的房间设置排烟补风系统，补风量为排烟量的 50%。

4）空调系统应与车间火灾报警系统联锁，当确定有火灾发生时，应关闭所有空调送、排风机。

5）所有进出空调机房、穿过楼板及防火墙、管井处的风管上均设 70℃防火阀。空调机组送、排风机与其相应的送、回、排风管上

防火阀联锁。若其中有一只防火阀动作，则应输出电信号，并关闭与之联锁的空调机组和排风机组。

6）高温排烟风机与板式或多叶排烟口联锁。火灾发生时，由火灾报警系统发出排烟信号，板式排烟口或多叶排烟口开启，高温排烟通风机开启。温度超过 280℃时，排烟防火阀自动关闭，并输出联动控制信号，高温排烟通风机关闭。

7）通风、空调系统皆采用不燃材料或难燃材料。风管采用优质镀锌薄钢板，通风、空调风口采用铝合金材质。净化空调系统高效过滤器采用金属外框，不锈钢扩散板，风阀采用铝合金材质；空调水系统采用钢管。

8）防爆系统设备及管道皆做防静电接地。

（5）风管、水管道材料及保温

通风、空调风管均采用优质镀锌薄钢板制作；法兰连接。

冷水、蒸汽管道均采用热轧无缝钢管(GB/T8163-2018)，焊接或法兰连接。风管、水管保温材料均采用橡塑保温。蒸汽及冷凝水管道保温材料采用离心玻璃棉保温。

2.2.6.6 **消防**

丙类厂房和综合楼设自动喷水灭火系统保护。库区危险等级按仓库危险级Ⅱ级设计，喷水强度：24L/min.m2；作用面积：280m^2；喷洒头工作压力 0.1MPa。系统计算用水量 120L/s。本项目自动喷水灭火系统采用常高压给水系统。系统工作压力不大于 1.2MPa，竖向不分区。各报警阀处的设计水压均≤1.2MPa，每套报警阀负担的喷头数

不超过 800 个。报警阀前的管道布置成环状，每个报警阀组的最不利喷头处设末端试水装置。

自动喷水灭火系统共设 8 套消防水泵接合器，靠近建筑物布置。自动喷水系统加压泵由自喷水泵出水干管上设置的压力开关、报警阀压力开关直接启动。消防水泵不设置自动停泵的控制功能，停泵由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况确定;消防水泵能手动启停和自动启动。消防控制室(盘)应能显示水流指示器、压力开关、信号阀、水泵、消防水池及水箱水位、有压气体管道气压，以及电源和备用动力等是否处于正常状态的反馈信号，并应能控制水泵、电磁阀、电动阀等的操作。

根据《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）和《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版），本项目占地面积小于 100 公顷，根据规范要求，同一时间内的火灾次数按一次考虑。消防水量最大处为丙类仓库，室外消防水量取 45 L/s，室内消防水量取 25 L/s，消防持续时,3 小时，一次消防消火栓用水量为 756m^3。自动喷水系统设计流量 120L/s，自动喷水系统持续时间 2h，自动喷水系统用水量 864m^3。一次消防消火栓用水量为 1620m^3。

本项目消防泵房设在工程楼内，拟采用全地下式，泵房内设置：消火栓泵 1 台，单泵流量为 70L/s，扬程为 70m，功率 110kW；喷淋泵 2 台，单泵流量为 60L/s，扬程为 90m，功率 75kW；并备用一台柴油泵（Q=120L/s，H=90m）；在厂区最高一栋建筑屋顶设置 18m^3 消防高位水箱，并分别设置消火栓和自喷稳压设备。

所有消防水泵均为自灌式引水。

本项目拟设置 2 座地下式消防水池，总有效容积为 1670m^3，可

满足一次火灾消防用水量的需要。消防水池设置水泵吸水管、补水进水管、泄水管、溢水管，水池补水来自厂区给水管网。

室外消火栓管道布置成环形，其上布置消火栓，车间、仓库等设置室内消火栓，室内环状管道自厂区环状网接出。全厂消火栓管道埋地敷设，且埋设深度在冰冻线以下 300mm，环网主管管径为 DN200，并采用阀门分成若干独立段，每段内的消火栓的数量不超过 5 个。室外地上式消火栓型号为 SS100/65-1.6，间距不超过 120m。

室外埋地消防管道拟采用钢丝网骨架塑料复合管，电熔连接。

根据本工程各装置火灾危险等级的不同，配置了不同种类和数量的移动式灭火器，用以扑救小型初期火灾。灭火器设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

2.2.6.7 自控

本项目拟在综合楼设置控制室，生产装置采用分散控制系统即 DCS 系统，对生产过程进行操作管理和控制，其具有精度高，可靠性好，维护方便等特点，便于更可靠，更安全的管理和操作。生产过程的工艺参数集中在 DCS 系统指示、报警、远程控制、记录、打印等，与安全生产操作有关的参数，也可通过 DCS 系统达到声光报警和联锁的目的。

项目涉及重点监管的危险化工工艺，根据生产工艺安全性要求，设置安全仪表系统 SIS，以实现在紧急或事故状态下对反应釜、甲类储罐、装卸等重要装置进行紧急停车，使危险降低到最低程度，防止危险扩散，保证人员、设备、生产装置和环境的安全，避免造成重大损失。设置的安全仪表系统（SIS）独立于 DCS 系统并通过通讯接口将信号通讯给 DCS 系统，系统按照故障安全型设计，满足相应的安全完整性等级。

项目（一期）在甲类车间、罐区、甲类库、危废库等存在有害介质泄漏和积聚的场所，设置带现场声光报警的固定式可燃、有毒气体检测器，在存在氮气大量泄露可能的房间设置了固定式氧含量检测器，防止氮气泄露导致人员窒息。气体检测器检测到有害气体超限时，在进行报警的同时还自动启动与之联锁的事故风机。 GDS 系统在控制室内独立设置，具备数据显示、报警、联锁及事件记录等功能，同时以数据通讯方式将所有信息传递给 DCS 系统和火灾报警系统。同时在控制室内放置便携式气体报警器，操作人员到现场巡检或操作时携带。

2.2.6.8 通信

1、消防报警及联动控制系统

在人流门卫设消防控制室，根据系统点数合理设置消防分机，消防控制室内设置一套 JB-QB-GST 型智能全总线火灾报警控制系统。采用 220V 双回路供电，电源均由专线供给，采用专用电缆线路敷设。火警系统自带直流备用电源，蓄电池容量满足火灾报警系统及联动系统在火灾状态同时负荷工作条件下连续工作不小于 3h。

主要各单体建筑内等设置编码消火栓按钮，感烟、感温探测器，消防报警控制按钮及消防专用电话。火灾确认后，由联动控制器发出报警信号及联动消防设备。

2、综合布线系统

由市电信系统引入大对数电缆和光纤，接入综合楼电信间，在电信间内设程控交换机及网络服务器，在综合楼、辅助用房等建筑内办公室安装电话及信息插座。

3、工业安防监控系统

安全防范系统通过集成闭路电视系统实现多画面显示和录像控

制，触发报警信号时，监控中心报警，同时联动打开对应摄像机电源、在电子平面图上能以各种明显方式快速提示，显示报警的位置，并自动弹出报警画面和录像。提供高度集成的安保自动化系统。

根据项目性质及要求，在生产区、装置区重要岗位、各出入口、走廊、控制室等设电视监控，信号送至监控室。

安全防范系统采用 UPS 作为备用电源。

2.2.6.9 防雷与接地

本项目根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)的有关规定设置防雷措施。甲类车间、甲类库、危废库、危险品库、冷库、综合库为第二类防雷建筑物，其余建筑物均按第三类防雷建筑物设计。

甲类车间、甲类库、危险品库、罐区、危废库、冷库等爆炸危险区域内具有静电危险的设备管道等进行防静电接地。

电气系统接地采用 TN-S 系统。工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地和电信系统接地共用一套接地装置，接地电阻≤1Ω。

在各建筑物内部做等电位连接，以降低建筑物内部接触电压和不同接地间的电位差，避免建筑物外的线路和管道引入的故障电压危害。将建筑物内的所有钢筋、管道、设备和电气设备等做总等电位连接，使整个建筑成为一个良好的等电位体。

2.2.6.10 RTO 炉

生产车间不含卤素有机废气拟通过“二级串联冷凝+碱洗（除雾）”车间预处理后通入“RTO 系统（碱洗（除雾）+RTO+急冷+碱喷淋）”（TA001a）废气处理措施处理后通过 DA001 排气筒（30m 高）排放，风机风量 20000Nm^3/h。

生产车间含卤素有机废气拟通过“二级串联冷凝+酸洗（除雾）+碱洗（除雾）”车间预处理后通入“水洗+树脂吸附+RTO 系统（碱洗

（除雾）+RTO+急冷+碱喷淋）”（TA001a）废气处理措施处理后通过 DA001 排气筒（30m 高）排放，风机风量 20000Nm^3/h。

生产车间含颗粒物废气拟通过“布袋除尘+碱洗（除雾）”车间预处理后通入“RTO 系统（碱洗（除雾）+RTO+急冷+碱喷淋）”（TA001a）废气处理措施处理后通过 DA001 排气筒（30m 高）排放，风机风量 20000Nm^3/h。

氢化车间含氢废气拟通过“二级串联冷凝+碱洗（除雾）”车间预处理后通入“活性炭吸附”（TA003）废气处理措施处理后通过 DA003 排气筒（15m 高）排放，风机风量 5000Nm^3/h。

9#生产车间含氢气/甲烷类废气拟通过“二级串联冷凝+碱洗（除雾）”车间预处理后通入“活性炭吸附”（TA006）废气处理措施处理后通过 DA006 排气筒（30m 高）排放，风机风量 5000Nm^3/h。

10#生产车间含氢气/甲烷类废气拟通过“二级串联冷凝+碱洗（除雾）”车间预处理后通入“活性炭吸附”（TA007）废气处理措施处理后通过 DA007 排气筒（30m 高）排放，风机风量 5000Nm^3/h。

（2）罐区废气：

不含卤素有机废气拟通过“RTO 系统（碱洗（除雾）+RTO+急冷+碱喷淋）”（TA001b）废气处理措施处理后通过 DA001 排气筒（30m 高）排放，风机风量 20000Nm^3/h；

含卤素有机废气拟通过“一级冷凝”车间预处理后通入“水洗+树脂吸附+RTO 系统（碱洗（除雾）+RTO+急冷+碱喷淋）”（TA001b）废气处理措施处理后通过 DA001 排气筒（30m 高）排放，风机风量 20000Nm^3/h；

（3）污水站高浓废气经收集后通入“RTO 系统（碱洗（除雾）+RTO+急冷+碱喷淋）”（TA001b）废气处理措施处理后通过 DA001

排气筒（30m 高）排放，风机风量 20000Nm³/h；

污水站低浓废气通过“生物除臭+活性炭吸附”（TA004）方式处理后通过 DA004 排气筒（15m 高）排放，风机风量 30000Nm³/h；

污水站沼气通过“脱硫塔+直燃”（TA005）方式处理后通过 DA005 排气筒（15m 高）排放，风机风量 500Nm³/h；

（4）危废仓库废气通过“RTO 系统（碱洗（除雾）+RTO+急冷+碱喷淋）”（TA001b）方式处理后通过 DA001 排气筒（30m 高）排放，风机风量 20000Nm³/h；

（5）质检中心废气通过“水洗+碱洗（除雾）+活性炭吸附”（TA002）方式处理后通过 DA002 排气筒（15m 高）排放，风机风量 30000Nm³/h。

（6）设备清洗溶剂废气：

生产车间不含卤素设备清洗溶剂废气拟通过“二级串联冷凝+碱洗（除雾）”车间预处理后通入“RTO 系统（碱洗（除雾）+RTO+急冷+碱喷淋）”（TA001a）废气处理措施处理后通过 DA001 排气筒（30m 高）排放，风机风量 20000Nm³/h；

生产车间含卤素设备清洗溶剂废气拟通过“二级串联冷凝+酸洗（除雾）+碱洗（除雾）”车间预处理后通入“水洗+树脂吸附+RTO 系统（碱洗（除雾）+RTO+急冷+碱喷淋）”（TA001a）废气处理措施处理后通过 DA001 排气筒（30m 高）排放，风机风量 20000Nm³/h。

2.2.7 主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量

项目（一期）主要设备见表 2-6。

表 2-6 项目（一期）主要设备表

序号	设备名称	规格	材质	数量台	设计温度℃	设计压力 MPa	操作温度℃	操作压力 MPa	备注

一、多功能车间三（T1362、T1846、R101062）									
1、T1362									
1.	配料釜	1000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
2.	取代反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
3.	分液反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
4.	清洗配料釜	500L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
5.	清洗配料釜	300L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
6.	母液暂存釜	6300L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
7.	废水暂存釜	3000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
8.	双锥回转真空干燥机	2000L	SZG-2000 GL	1	-20~150	-0.1~1.0	5~100	-0.1~0	
2、T1846									
9.	配料釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
10.	取代反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
11.	萃取反应釜	3000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
12.	缩合反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
13.	分层反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
14.	双锥回转真空干燥机	2000L	不锈钢	1	0~150	-0.1~1.0	5~100	-0.1~0	
15.	洗涤配料釜	500L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
16.	母液暂存釜	6300L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	-0.1~0	
R101062									
17.	配料釜	1000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
18.	取代反应釜	2000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
19.	分液反应釜	2000L	GL	2	-20	-0.1	常温	常压	

					~150	~0.6			
20.	浓缩反应釜	1000L	GL	2	-20 ~150	-0.1 ~0.6	-10 ~140	-0.1~0	
21.	二级冷凝器	$10m^2$+ $5m^2$	304	1	/	/	/	/	
22.	废液暂存釜	3000L	GL	2	-20 ~150	-0.1 ~0.6	常温	常压	
23.	精馏釜	300L	组合件	1	0~150	-0.1 ~0.6	0~140	-0.1~0	
24.	转料泵	气动隔膜泵 Q=3m³/h，气源压力：0.5MPa	/	若干	/	/	/	/	桶装物料输送
25.	转料泵	气动隔膜泵 Q=15m³/h，气源压力：0.5MPa	/	若干	/	/	/	/	缓冲罐输送
26.	输送泵	磁力泵 12m³/h，H=70m	/	若干	/	/	/	/	废液、废水输送
二、多功能车间四（T1992及其中间产物（除加氢及其配料））									
1.	浓缩反应釜	2000L	S30408	2	-20 ~150	-0.1 ~0.6	-10 ~140	-0.1~0	
2.	二级冷凝器	$10m^2$+ $5m^2$	304	1	/	/	/	/	
3.	浓缩釜	12500L	S30408	1	-20 ~150	-0.1 ~0.6	-10 ~140	-0.1~0	
4.	二级冷凝器	$30m^2$+ $5m^2$	304	1	/	/	/	/	
5.	清洗配料釜	1000L	GL	1	-20 ~150	-0.1 ~0.6	常温	常压	
6.	双锥回转真空干燥机	GSZG-1000	S31603	2	0~150	0.6	5~100	-0.1~0	
7.	配料釜	2000L	GL	2	-20 ~150	-0.1 ~1.0	常温	常压	
8.	取代反应釜	5000L	GL	2	-20 ~150	-0.1 ~0.6	-10 ~140	常压	
9.	浓缩结晶釜	3000L	GL	2	-20 ~150	-0.1 ~0.6	-10 ~140	-0.1~0	

10.	二级冷凝器	$10m^2+5m^2$	304	1	/	/	/	/	
11.	清洗配料釜	1000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
12.	双锥回转真空干燥机	GSZG-1000	S31603	2	0~150	-0.1~1.0	5~100	-0.1~0	
13.	浓缩釜	12500L	S30408	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
14.	二级冷凝器	$30m^2+5m^2$	304	1	/	/	/	/	
15.	配料釜	2000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
16.	取代反应釜	5000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
17.	萃取反应釜	5000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
18.	浓缩结晶釜	3000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
19.	二级冷凝器	$10m^2+5m^2$	304	1	/	/	/	/	
20.	浓缩釜	12500L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
21.	二级冷凝器	$30m^2+5m^2$	304	1	/	/	/	/	
22.	清洗配料釜	1000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
23.	双锥回转真空干燥机	2000L	不锈钢	1	0~150	-0.1~1.0	5~100	-0.1~0	
24.	转料泵	气动隔膜泵 Q=3m³/h，气源压力：0.5MPa	/	若干	/	/	/	/	桶装物料输送
25.	转料泵	气动隔膜泵 Q=15m³/h，气源压力：0.5MPa	/	若干	/	/	/	/	缓冲罐输送
26.	输送泵	磁力泵 12m³/h，H=70m	/	若干	/	/	/	/	废液、废水输送

三、多功能车间五（T1672及其中间产物）									
1.	配料釜	1000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
2.	缩合反应釜	1000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
3.	萃取反应釜	3000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
4.	浓缩反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
5.	二级冷凝器	$10m^2$+$5m^2$	304	1	/	/	/	/	
6.	配制釜	1000	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
7.	取代反应釜	3000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
8.	浓缩反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
9.	二级冷凝器	$10m^2$+$5m^2$	304	1	/	/	/	/	
10.	配料釜	1000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
11.	取代反应釜	5000L	GL	3	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
12.	萃取反应釜1	8000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
13.	萃取反应釜2	5000L	GL	4	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
14.	浓缩反应釜	2000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
15.	二级冷凝器	$10m^2$+$5m^2$	304	1	/	/	/	/	
16.	浓缩釜	12500L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
17.	二级冷凝器	$30m^2$+$5m^2$	304	1	/	/	/	/	
18.	双锥回转真空干燥机	2000L	不锈钢	1	0~150	-0.1~1.0	5~100	-0.1~0	
19.	缩合反应釜	3000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
20.	配料釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
21.	浓缩釜	12500L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	

22.	二级冷凝器	$30m^2+5m^2$	304	1	/	/	/	/	
23.	萃取反应釜	3000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
24.	浓缩反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
25.	二级冷凝器	$10m^2+5m^2$	304	1	/	/	/	/	
26.	配料釜	1000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
27.	成盐反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
28.	结晶反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
29.	双锥回转真空干燥机	2000L	不锈钢	1	0~150	-0.1~1.0	5~100	-0.1~0	
30.	转料泵	气动隔膜泵 $Q=3m^3/h$，气源压力：0.5MPa	/	若干	/	/	/	/	桶装物料输送
31.	转料泵	气动隔膜泵 $Q=15m^3/h$，气源压力：0.5MPa	/	若干	/	/	/	/	缓冲罐输送
32.	输送泵	磁力泵 $12m^3/h$，H=70m	/	若干	/	/	/	/	废液、废水输送
四、多功能车间九（T1865及其中间产物（除加氢及其配料））									
1.	配料釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
2.	取代反应釜	3000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
3.	淬灭反应釜	6300L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
4.	浓缩反应釜	3000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
5.	二级冷凝器	$10m^2+5m^2$	304	1	/	/	/	/	
6.	浓缩釜	6300L	GL	1	-20	-0.1	-10	-0.1~0	

					~150	~0.6	~140		
7.	二级冷凝器	20m²+5m²	304	1	/	/	/	/	
8.	清洗配料釜	500L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
9.	双锥回转真空干燥机	2000L	不锈钢	1	0~150	-0.1~0.6	5~100	-0.1~0	
10.	滤液接收釜	5000L	S30408	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
11.	浓缩反应釜	2000L	S30408	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
12.	二级冷凝器	10m²+5m²	304	1	/	/	/	/	
13.	双锥回转真空干燥机	2000L	不锈钢	1	0~150	-0.1~0.6	5~100	-0.1~0	
14.	清洗配料釜	500L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
15.	浓缩釜	6300L	S30408	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
16.	二级冷凝器	20m²+5m²	304	1	/	/	/	/	
17.	转料泵	气动隔膜泵 Q=3m³/h，气源压力：0.5MPa	/	若干	/	/	/	/	桶装物料输送
18.	转料泵	气动隔膜泵 Q=15m³/h，气源压力：0.5MPa	/	若干	/	/	/	/	缓冲罐输送
19.	输送泵	磁力泵 12m³/h，H=70m	/	若干	/	/	/	/	废液、废水输送
五、多功能车间十（T2017及其中间产物（除加氢及其配料））									
1.	浓缩反应釜	2000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
2.	二级冷凝器	10m²+5m²	304	1	/	/	/	/	
3.	母液暂存釜	3000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	

4.	双锥回转真空干燥机	2000L	不锈钢	1	0~150	-0.1~0.6	5~100	-0.1~0	
5.	废水除盐釜	5000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
6.	配料釜	2000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
7.	清洗配置釜	1000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
8.	取代反应釜	8000L	组合件	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
9.	深冷反应釜	5000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
10.	浓缩反应釜	5000L	组合件	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
11.	二级冷凝器	20m²+5m²	304	1	/	/	/	/	
12.	浓缩结晶釜	3000L	GL	4	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
13.	二级冷凝器	10m²+5m²	304	1	/	/	/	/	
14.	双锥回转真空干燥机	2000L	S31603	2	0~150	-0.1~1.0	5~100	-0.1~0	
15.	母液暂存釜	12500L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
16.	废水除盐釜	5000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
17.	转料泵	气动隔膜泵 Q=3m³/h，气源压力：0.5MPa	/	若干	/	/	/	/	桶装物料输送
18.	转料泵	气动隔膜泵 Q=15m³/h，气源压力：0.5MPa	/	若干	/	/	/	/	缓冲罐输送
19.	输送泵	磁力泵 12m³/h，H=70m	/	若干	/	/	/	/	废液、废水输送
六、危化反应车间（T1992-01、T1865及T2017-01的配料和加氢反应）									
1、T1992-01									

1.	配料釜	1000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
2.	加氢反应釜	2000L	S30408	2	-20~150	-0.1~5.0	-10~140	-0.1~3.0	
T1865									
3.	配料釜	2000L	GL	1	-20~150	常温	常温	常压	
4.	加氢反应釜	5000L	S30408	1	-20~150	-0.1~5.0	-10~140	-0.1~3.0	
T2017-01									
5.	配料釜	2000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
6.	清洗配置釜	1000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	常温	常压	
7.	加氢反应釜	2000L	S30408	2	-20~150	-0.1~5.0	-10~140	-0.1~3.0	
8.	转料泵	气动隔膜泵 Q=3m³/h，气源压力：0.5MPa	/	若干	/	/	/	/	桶装物料输送
9.	转料泵	气动隔膜泵 Q=15m³/h，气源压力：0.5MPa	/	若干	/	/	/	/	缓冲罐输送
10.	输送泵	磁力泵 12m³/h，H=70m	/	若干	/	/	/	/	废液、废水输送
七、储罐区（固定顶）									
1.	四氢呋喃储罐	100m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	罐组1
2.	甲基叔丁基醚储罐	100m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	
3.	正庚烷储罐	100m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	
4.	甲醇储罐	100m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	
5.	甲苯储罐	50m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	
6.	无水乙醇储罐	50m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	

7.	2-甲基四氢呋喃储罐	50m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	
8.	95%乙醇储罐	50m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	
9.	二氯甲烷储罐	50m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	
10.	乙酸乙酯储罐	100m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	罐组2
11.	清洗甲基叔丁基醚储罐	100m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	
12.	清洗正庚烷储罐	100m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	
13.	清洗甲醇储罐	100m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	
14.	清洗 2-甲基四氢呋喃储罐	50m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	
15.	清洗乙酸乙酯储罐	50m³	GL	1	常温	常压	常温	常压	
16.	空压机	22m³/min，P=0.8MPa	组合件	4	常温	常压	常温	常压	
17.	液氮罐	30m³	S30408	1	-196	0.84	-196	0.84	
18.	-5℃冷水机组	1447.4kW	组合件	4	常温	常压	常温	常压	
19.	-25℃冷水机组	400kW	组合件	3	常温	常压	常温	常压	
20.	输送泵	磁力泵 12m³/h，H=70m	/	20	常温	常压	常温	常压	
21.	卸车泵	磁力泵 25m³/h，H=20m	/	20	常温	常压	常温	常压	
22.	下卸车鹤管	自带防拉脱的联锁保护装置	/	20	常温	常压	常温	常压	

注：罐组 1 的甲基叔丁基醚、正庚烷、甲醇、2-甲基四氢呋喃为市场采购，用于生产；罐组 2 清洗甲基叔丁基醚、清洗正庚烷、清洗甲醇、清洗 2-甲基四氢呋喃、清洗正庚烷采购于安徽乐威生态环保科技有限公司，为溶剂回收的产品，纯度低于市场采购，用于设备清洗。

2.2.8 特种设备

表 2-7 项目（一期）主要特种设备一览表

序号	设备名称	规格	材质	数量台	设计温度℃	设计压力MPa	操作温度℃	操作压力MPa	备注
1.	取代反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	T1362
2.	取代反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	T1846
3.	缩合反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
4.	取代反应釜	2000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	R101062
5.	浓缩反应釜	1000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
6.	浓缩反应釜	2000L	S30408	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	T1992
7.	浓缩釜	12500L	S30408	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
8.	取代反应釜	5000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
9.	浓缩结晶釜	3000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
10.	浓缩釜	12500L	S30408	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
11.	取代反应釜	5000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
12.	浓缩结晶釜	3000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
13.	浓缩釜	12500L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
14.	缩合反应釜	1000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	T1672
15.	浓缩反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
16.	浓缩反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	

17.	浓缩反应釜	2000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
18.	浓缩釜	12500L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
19.	浓缩釜	12500L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
20.	浓缩反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
21.	成盐反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
22.	结晶反应釜	2000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
23.	取代反应釜	3000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
24.	浓缩反应釜	3000L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
25.	浓缩釜	6300L	GL	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	T1865
26.	浓缩反应釜	2000L	S30408	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
27.	浓缩釜	6300L	S30408	1	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
28.	浓缩反应釜	2000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
29.	废水除盐釜	5000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
30.	清洗配置釜	1000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
31.	浓缩反应釜	5000L	组合件	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	T2017
32.	浓缩结晶釜	3000L	GL	4	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	-0.1~0	
33.	废水除盐釜	5000L	GL	2	-20~150	-0.1~0.6	-10~140	常压	
34.	加氢反应釜	2000L	S30408	2	-20~150	-0.1~5.0	-10~140	-0.1~3.0	T1992-01
35.	加氢反应釜	5000L	S30408	1	-20~150	-0.1~5.0	-10~140	-0.1~3.0	T1865
36.	加氢反应釜	2000L	S30408	2	-20~150	-0.1~5.0	-10~140	-0.1~3.0	T2017-01
37.	液氮罐	30m³	S30408	1	-196	0.84	-196	0.84	
38.	RTO 炉	组合件	/	1	/	/	/	/	

39.	防爆叉车	组合件	/	若干	/	/	/	/	
40.	压力管道	/	/	若干	/	/	/	/	
41.	货　梯	/	/	若干	/	/	/	/	
42.	压缩空气储气罐	10.0m³	S30408	1	/	0.8	/	0.8	
43.	蒸汽包	Φ500×3500mm	/	1	/	1.0	/	1.0	

2.2.9 主要建、构筑物名称、结构形式、火险类别、耐火等级、占地面积、建筑面积、层数

项目（一期）主要建、构筑物的结构形式、火险类别、耐火等级见表 2-8。

表 2-8　　项目（一期）涉及的主要建、构筑物一览表

序号	名　称		占地面积 m2	层数	建筑面积 m2	耐火等级	火险类别	结构形式	备注
1.	综合楼		4991	4	15667	二	民建	框架	
2.	研发楼		792	3	2376	二	民建	框架	
3.	工程楼		1762	3/-1	6176	一	丁	框架/钢筋混凝土	含机修、消防水池及泵房、开闭所
4.	多功能车间三		1260	4	5040	一	甲	框架	
5.	多功能车间四		1260	4	5040	一	甲	框架	
6.	多功能车间五		1260	4	5040	一	甲	框架	
7.	多功能车间九		1260	4	5040	一	甲	框架	
8.	多功能车间十		1260	4	5040	一	甲	框架	
9.	危化反应车间		756	2	1512	一	甲	框架	
10.	区域机柜间一		315	1	315	一	/	框架剪力墙	
11.	区域动力站二		1089	3	3267	一	/	框架	
12.	储罐区	罐组 1	1149	/	/			混凝土基础	
13.		罐组 2	1149	/	/				
14.	丙类仓库		2761	4	11024	二	丙	框架	

15.	危险品库一	1452	1	1452	一	甲	框架	
16.	危险品库二	1452	1	1452	一	甲	框架	
17.	危险品库三	726	1	726	一	甲	框架	
18.	危险品库四	726	1	726	一	甲	框架	
19.	危险品库五	173	1	173	一	甲	框架	
20.	危废品库六	694	1	694	一	甲	框架	
21.	RTO 装置	1175	/	/	/	明火	混凝土基础	
22.	区域机柜间	126	1	126	一	/	框架剪力墙	
23.	污水处理辅助用房（含区域动力站）	11638	3/-1	14461	二	丁	框架	
24.	循环水池及循环水泵房	1243	/	/	二	/	框架/钢筋混凝土	

2.2.10 项目所在地的自然条件

2.2.10.1 气候气象

庐江龙桥镇位于我国亚热带季风性湿润气候，四季分明，气候温和，雨量集中。龙桥镇常年平均气温为 15.8℃，最高气温 41.3℃（1959 年 8 月 23 日），最低气温-13℃（1969 年 2 月 5 日），平均无霜期 243 天，年平均降水量 1190mm。庐江县处于中纬度地带，为亚热带湿润季风气候。全年气温变化的特点是季风明显、四季分明、气候温和、雨量适中、春温多变、秋高气爽、梅雨显著、夏雨集中，总之气候条件优越，气候资源丰富。

表 2-9 庐江各气象要素特征值

序号	气象要素	数值
1	年平均气温	15.8 ℃

2	极端最高气温	41.3℃
3	极端最低气温	-13 ℃
4	历年平均相对湿度	77 %
5	年平均风速(最大)	3.2m/s(20-25)
6	全年无霜期	238 天
7	最高洪水位	12.49m
8	全年主导风向	北风
9	年平均气压	101.4KPa
10	年平均降水量	1190mm
11	基本风压	0.3kN/m^2
12	基本雪压	0.4 kN/m^2
13	抗震设防烈度	7 度
14	最大冻土深度	13cm
15	平均发生雷暴的日数	29.6

① 庐江县全年平均风频、风速变化情况

表 2-10 全年各风向平均风频、风速统计结果

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
风速m/s	3.8	3.7	3.3	2.6	3.6	2.8	2.6	2.6	2.6	3.6	3.2	2.8	2.6	2.9	3	3.2
风频	11	5	7	6	9	6	6	3	6	9	7	1	1	1	7	9

② 全年、各季风向玫瑰图

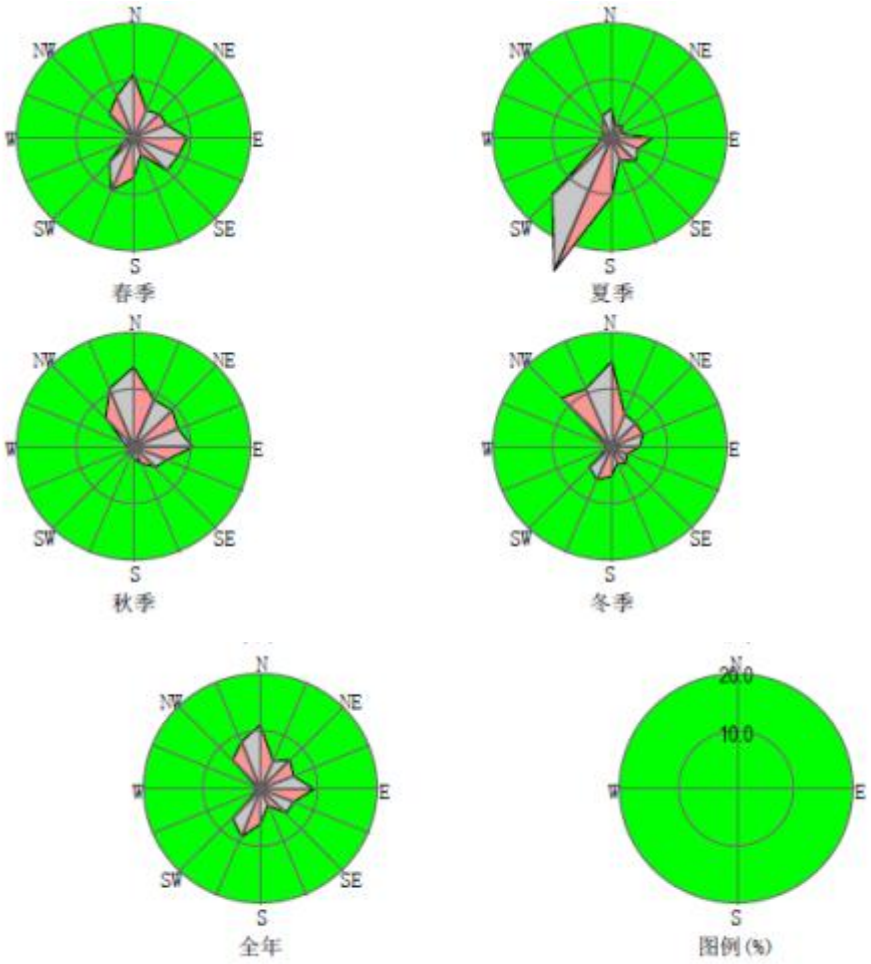


图2-1 全年、各季风向玫瑰图

由表 2-9、2-10 和图 2-1 所示，评故区域全年风频最大的风向是 N (风频为 11%)，E、SSW 和 NNW (风频均为 9%)。所在地年均风速 3.2m/s,地区常年主导风为北（N）风，其次为西北偏北（NNW）风，NNW 约 450 扇形方位的风频之和为 30%，在 450 扇形方位中频率最大。该区静风频率较小，为 6%。夏季主导风向为东南风(SE),频率 25%,冬季主导风向为 NW,频率为 15%。

2.2.10.2 **地理水文**

1、地形地貌

庐江县地处于郯庐断裂带（1959 年命名），郯庐断裂带习惯上

分为北、中、南三段，其中淮河以南到湖北广济以北称为南段，北过庐江西南经孔东城总体倾向北西走向，北西向断裂层发育广泛，活动性较强，主要有庐江-钟鸣断裂、张王庙断层、安乐窝断层、邢山断层、白兔山断层、左庄断层等。

庐江-钟鸣断裂，断裂沿线地震活动有：汤水库东侧发生过 4 次地震（1852 年、1855 年），黄临湖西发生过一次 4.1 级地震（1967 年）活动。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年修订），庐江县抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g。在规划区域内的一般性建构筑物其抗震按 7 度设防，个别可能产生次生灾害的重要建构筑物或装置依据相关建筑规范提高设防标准。

2、水系和水文特征

庐江县河流纵横，地上水资源丰富，庐江化工园区附近最大的河流为西河，西河是双向流河流，西河水上游主要来自黄陂湖，排水主要入巢湖，西河缺口水文站设防水位 9.5m，警戒水位 10.5m，保证水位 11.73m，1980 年以来，西河流域发生几次汛期内涝，1999 年，缺口水文站最高洪水位在 1983 年、1991 年、1993 年、2003 年分别达到了 12.12m、12.18m、12.46m 和 12.49m，呈逐步上升的趋势，西河流域汛期内涝的主要原因是近三十多年来，西河流域没有进行过大规模的治理，河床淤积，床底抬高，部分河道中心已出现“岛屿”，加上沿岸村民大面积围堰，使河道变窄，断面大幅度减小，造成河道水流受阻，导致汛期强降水后水位上涨过快发生内涝。安徽省巢湖管理局已按 100 年一遇洪水标准对西河上段进行河道疏浚和利用弃土填塘固基工程。现梅林河东支堤防加固长度为 4.5km，堤顶高程 12.87m。西支堤防加固长度 3.84m，堤顶高程 12.87m。

第三章 危险有害因素辨识结果及依据说明

根据《危险化学品目录》（2015 版）和《应急管理部 工业和信息化部 公安部 生态环境部 交通运输部 农业农村部 卫生健康委员会 市场监督管理总局 铁路局 民用航空局公告》（2022 年第 8 号公告），项目（一期）涉及的危险化学品主要有溴化氢乙酸溶液、乙酸、丙烯醛、石油醚、液碱、二氯甲烷、镁屑、甲基叔丁基醚、三氟乙酸、盐酸、乙醇、四氢呋喃、氢溴酸、氢、正庚烷、甲苯、三甲基铝、甲基溴化镁[浸在乙醚中]、2-甲基四氢呋喃、甲醇、乙酰氯、氢氧化钾、粉末无水三氯化铝、N,N-二异丙基乙胺、甲醇钠甲醇溶液、氢氧化钠、氢化钠、乙酸乙酯、正己烷、1,4-二氧六环、三乙基硅烷、二异丁基氢化铝（DIBALH）、叔丁醇钾、天然气、氮、柴油、甲烷、氯甲烷等。

项目（一期）研发质检涉及苯、丙酮、乙醚等物质，储存量较小，具体见附件。

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版），项目生产过程使用和产生的丙烯醛、甲基叔丁基醚、甲苯、甲醇、乙酸乙酯、氢气、甲烷（不储存）、氯甲烷（不储存）、天然气（不储存）属于重点监管的危险化学品。

根据《危险化学品目录》（2015 版），项目（一期）产品生产不涉及剧毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》，项目（一期）不涉及监控化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，2018 年修订）、《国务院办公厅关于同意将α-苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号），项目（一期）甲苯、盐酸属于第三类易制毒化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），项目（一期）镁属于易制爆危险化学品。

根据 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告 2020 年第 1 号）》，项目（一期）甲醇、乙醇属于特别管控危险化学品。

3.1 原料、中间产品、最终产品或储存的危险化学品的理化性能指标、危险性类别及数据来源

根据该公司提供的相关资料及《危险化学品安全技术全书》（第 3 版）等，项目（一期）涉及的危险化学品主要理化性质和危险特性见表 3-1。非危险化学品辨识情况见表 3-2。

表 3-1 危险化学品的主要理化性质及危险危害特性

名 称	危化品目录序号	闪点 ℃	沸点 ℃	急性毒性	爆炸极限 v%	火险类别	危险化学品类别
溴化氢乙酸溶液	2402	65	无资料	无资料	无资料	丙	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
乙 酸	2630	39	118.1	LD50：3530 mg/kg(大鼠经口)；1060 mg/kg(兔经	4.0～17.0	乙	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1

名 称	危化品目录序号	闪点℃	沸点℃	急性毒性	爆炸极限v%	火险类别	危险化学品类别
				皮)； LC50：13791mg/m3，1 小时(小鼠吸入)			
丙烯醛	144	-26	52.5	LD50：26 mg/kg(大鼠经口)；200mg/kg(兔经皮) LC50：18mg/m3 (大鼠吸入，4 小时)	2.8～31.0	甲	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 2 急性毒性-经皮,类别 3 急性毒性-吸入,类别 1 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1
石油醚	1965	<-20	30～130	LD50：40 mg/kg(小鼠静脉)	1.1～8.7	甲	易燃液体,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 1B 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2
液 碱	1669	/	1390	LD50：40mg/kg（小鼠腹腔）	/	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
二氯甲烷	541	112	220	LD50：14mg/kg（大鼠经口） 19mg/kg（小鼠经口） 350mg/kg（大鼠经皮）	2.9～19	丙	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2A 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1
镁 屑	1572	无资料	无资料	无资料	无资料	乙	易燃固体,类别 2
甲基叔丁基醚	1148	-10	53～56	LD50：3030 mg/kg(大鼠经口)；>7500 mg/kg(兔经皮) LC50：85000mg/m3，	1.6～15.1	甲	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2

名 称	危化品目录序号	闪点℃	沸点℃	急性毒性	爆炸极限v%	火险类别	危险化学品类别
				4 小时(大鼠吸入)			
三氟乙酸	1789	无意义	72.4～74	LD50：200 mg/kg(大鼠经口)；LC50：1000mg/m^3(大鼠吸入)	无意义	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 3
盐 酸	2507	无意义	108.6	LD50：900mg/kg（兔经口）；7430 mg/kg（兔经皮） LC50：3124ppm（大鼠吸入，1h）1108mg/ppm（小鼠吸入，1h）	无意义	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 2
乙醇[无水]	2568	13	78.3	LD50：7060 mg/kg（大鼠经口）；7060 mg/kg（兔经口）；7430 mg/kg（兔经皮） LC50：20000ppm（大鼠吸入，10h）	3.3~19	甲	易燃液体,类别 2
四氢呋喃	2071	-20	66	LD50：1650 mg/kg(大鼠经口) LC50：21000ppm，3小时(大鼠吸入)	1.8～11.8	甲	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）
氢溴酸	1665	无意义	126	LD50：76mg/kg（大鼠静脉）；LC50：9460	无意义	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）

名 称	危化品目录序号	闪点℃	沸点℃	急性毒性	爆炸极限v%	火险类别	危险化学品类别
				mg/m3（大鼠吸入，1h）；2694 mg/m3（小鼠吸入，1h）			
氢	1648	无意义	-252.8	无资料	4.1～75	甲	易燃气体,类别 1 加压气体
正庚烷	2782	-1	98.5	LD50：222 mg/kg(小鼠静脉) LC50：103g/m3，4 小时(大鼠吸入)	1.1～6.7	甲	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应） 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1
甲 苯	1014	16	110.6	LD50：636mg/kg(大鼠经口)；12124 mg/kg(兔经皮) LC50：30mg/m3，2 小时(小鼠吸入)	1.1～7.1	甲	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 3
三甲基铝	1808	0.5	126	无资料	无资料	甲	自燃液体,类别 1 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1
甲基溴化镁[浸在乙醚中]	1157	无资料	无资料	无资料	无资料	甲	易燃液体,类别 1 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1
2-甲基四氢呋喃	1149	-11	80.2	LD_{50}：5270mg/kg（大鼠经口）；4500 mg/kg（兔经皮） LC_{50}：6000ppm（大鼠吸入，4h）	1.2～5.7	甲	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2B
甲 醇	1022	12.2	64.7	LD_{50}：7300 mg/kg（小鼠经	6～36.5	甲	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3*

名 称	危化品目录序号	闪点℃	沸点℃	急性毒性	爆炸极限v%	火险类别	危险化学品类别
				口）；15800mg/kg（兔经皮） LC_{50}：64000ppm（大鼠吸入，4h）			急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1
乙酰氯	2679	4	51	LD_{50}：910mg/kg（大鼠经口）；	无资料	甲	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
氢氧化钾	1667	无意义	1320～1324	LD_{50}：273mg/kg（大鼠经口）	无意义	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
粉末无水三氯化铝	1842	无意义	182.7	LD_{50}：3730mg/kg（大鼠经口）	无意义	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2
N,N-二异丙基乙胺	710	10.56	128	无资料	无资料	甲	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
甲醇钠甲醇溶液	1025	7	64.8	LD_{50}：5628mg/kg（大鼠经口）；15800mg/kg（兔经皮） LC_{50}：83776mg/kg（大鼠吸入，4h）	5.5～44	甲	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
氢化钠	1661	无意义	分解	无资料	无资料	甲	遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1
乙酸乙酯	2651	7.2	77.2	LD50：5620mg/kg（大鼠经口）；4940mg/kg（兔经口） LC50：5760mg/m3，8小时（大鼠吸入）	2.0～11.5	甲	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）
正己烷	2789	-22	68.7	LD50:25000(mg/kg) 大鼠经口	1.1～7.5	甲	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2

名 称	危化品目录序号	闪点℃	沸点℃	急性毒性	爆炸极限v%	火险类别	危险化学品类别
				LC50：48000 ppm（大鼠吸入，4H）			特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2
1,4-二氧六环	647	18.3	101.3	LD50:4200 (mg/kg) 大鼠经口	2～22	甲	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）
三乙基硅烷	/	-2	107	LD50:＞2000 (mg/kg) 大鼠经口	/	甲	易燃液体,类别 2 急性毒性，经口，类别 5 急性水生毒性,类别 3 慢性水生毒性，类别 3
二异丁基氢化铝（DIBALH）	2132	-18	116	/	/	甲	自燃液体,类别 1 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1
叔丁醇钾	/	11	82.8	LD50:3500 (mg/kg) 大鼠经口	2.3～8.0	甲	易燃固体，类别 1 自热物质和混合物，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A
天然气	2123	-188	-161.4	LC50：50%（小鼠吸入，2h）	5.3～15	甲	易燃气体,类别 1 加压气体
氮 气	172	/	-195.6	/	/	戊	加压气体
氯甲烷	1447	无资料	68	LD50：17460mg/kg(大鼠经口)；20000mg/kg(兔经皮) LC50：	无资料	甲	易燃液体，类别 2
甲 烷	1188	-188	-161.4	LC50：50%（小鼠吸入，2h）	5.3～15	甲	易燃气体,类别 1 加压气体
柴 油	1674	/	180-360	LD_{50}：＞5000mg/kg（大鼠经口） LC50：＞5000mg/m^3（大鼠吸入，4h）	0.6-6.5	丙	易燃液体,类别 3

资料来源：1、《危险化学品目录》（2015 版）

2、《危险化学品分类信息表》（安监总厅管三〔2015〕80 号）

3、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）

4、《危险化学品安全技术全书》（第 3 版）

5、《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）

6、《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）

表 3-2 涉及的主要非危化品辨识及危险特性

物质名称	危险特性
1,3-丙二醇	可燃
三苯基膦氯化铑	吞咽有害，可能导致皮肤过敏反应。急性经口毒性，类别 4。皮肤致敏物，类别 1A。危害水生环境-长期危险，类别 4.
无水硫酸钠	本品不燃，对眼睛和皮肤有刺激作用，低毒。对环境有危害，对大气可造成污染。
碳酸钾	腐蚀性
柠檬酸	闪点 100℃
T1672-01（2-(2-溴乙基)-1，3-二氧杂环己烷）	易燃液体 类别 3，急性经口毒性 类别 3 易燃液体和蒸气。吞咽会中毒。
T1672（（R）-2-（2，5-二氟苯基）吡咯烷（R）-2-羟基琥珀酸酯）	灰白色粉末。这种材料的毒理学特性还没有完全研究。可能导致眼睛和皮肤发炎。可能引起呼吸道和消化道不适。在火灾期间，热分解或燃烧可能产生刺激性和剧毒气体。
T2017-01（(5R，8R，9R，10S，13S，14S)-13-甲基十四氢-3H-环戊二烯并[A]菲-3，17(2H)-二酮）	可能导致眼睛和皮肤发炎。可能引起呼吸道和消化道不适。
T2017（（3R，5R，8R，9R，10S，13S，14S）-3-羟基-3，13-二甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮）	可能导致眼睛和皮肤发炎。可能引起呼吸道和消化道不适。
R10162（N-甲氧基-N-甲基乙酰胺）	可燃液体，可能导致眼睛和皮肤发炎。可能引起呼吸道和消化道不适。
T1992（（3R，5S，8R，9R，10S，13S，14S）-3-羟基-3-（甲氧基甲基）-13-甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮）	白色粉末。这种材料的毒理学特性还没有完全研究。可能导致眼睛和皮肤发炎。可能引起呼吸道和消化道不适。
19-去甲-4-雄烯二酮	可燃
氯化铵	对皮肤、粘膜有刺激性，可引起肝肾功能损害，诱发肝昏迷，造成氮质血症和代谢性酸中毒等。

3.2 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

项目（一期）产品生产涉及的危险化学品包装、储存、运输的技术要求见表 3-3。

表 3-3 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

名称	包装要求	储存要求	运输要求
溴化乙酸溶液	开口钢桶，安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱，本项目包装采用 200L 桶。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 37℃。应与氧化剂、食用化学品等分开存放，切忌混储。保持容器密封，储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。本项目储存于危险品库三。	运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。使用槽(罐)车运输时应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。夏季最好早晚运输。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。
乙 酸	小开口铝桶；玻璃瓶或塑料瓶桶（罐）外普通木箱或半花格木条；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱，本项目包装采用 200L 桶。	储存于阴凉、通风处。远离火种、热源。冻季应保持温度高于 16℃，以防凝固。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。本项目储存于危险品库三。	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

丙烯醛	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱，本项目包装采用 200L 桶。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封。不可与空气接触，应与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。本项目储存于危险品库一。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。严禁用木船、水泥船散装运输。
石油醚	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱，本项目包装采用 200L 桶。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 25℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。本项目储存于危险品库二。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
氢氧化钠	固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封，每桶净重不超过 100 公斤；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物，本项目储存于丙类仓库。	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备

	属软管外瓦楞纸箱，本项目包装采用 50kg 袋。		
二氯甲烷	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶
镁屑	螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱，本项目包装采用 50kg 桶。	储存于阴凉、干燥、通风的库房。远离热源、火花、明火和热表面。对水和潮气敏感，存于干燥的惰性气体氛围中，保持容器密封。存储于不相容材料和食品容器的地方。本项目储存于危险品库五。	运输途中应防曝晒、雨淋、防高温。装运本物品的车辆排气管必须配备阻火装置。严禁与氧化剂、酸类、食用及食品添加剂等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄露应急处理设备运输前因先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上因根据相关运输要求张贴危险标志、公告
甲基叔丁基醚	储存于储罐区固定式储罐	禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。严禁用木船、水泥船散装运输。
三氟乙酸	无包装要求资料。本项目包装采用 200L 桶。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。本项	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧

		目储存于危险品库三。	化剂、还原剂、碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
盐酸	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱，本项目包装采用 200L 桶。	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85％。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料，本项目储存于危险品库三。	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留
乙醇[无水]	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。严禁用木船、水泥船散装运输
四氢呋喃	本项目储存于储罐区储罐	通常商品加有稳定剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 29℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民

			区和人口稠密区停留。严禁用木船、水泥船散装运输。
氢溴酸	玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱，本项目包装采用 200L 桶。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。本项目储存于危险品库三。	运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留
氢	钢质气瓶	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备，本项目储存于危险品库三。	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
正庚烷	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生的静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。严禁用木船、水泥船散装运输。
甲　苯	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的库房。远	本品铁路运输时限使用钢制企

		离火种、热源。库温不宜超过30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料	业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。严禁用木船、水泥船散装运输
三甲基铝	存于充有惰性气体的密闭容器内，本项目包装采用200L 桶。	避易燃物或点火源，谨防容器受损，宜室外或单独储存。须贴“遇湿危险、易自燃”标签，本项目储存于危险品库五。	避易燃物或点火源，谨防容器受损，严禁航空、铁路运输
甲基溴化镁	装入玻璃瓶气密封口，再装入金属罐，罐内用有充分吸收力的惰性材料衬垫，再装入木箱内。本项目包装采用200L 桶。	储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。远离火种、热源。仓温不宜超过 28℃。包装要求密封，不可与空气接触。避光保存。不宜大量或久存。应与酸类、易燃物、可燃物、氧化剂、氧气、压缩空气等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。操作现场不得吸烟、饮水、进食。本项目储存于危险品库五。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、还原剂、活泼非金属、醇类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。
2-甲基四氢呋喃	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的库房。库房温度不宜超过 30，保持容器密封。远离火种和热源。库房必须安装避雷装置。排风系统应设有导出静电的接地装置。采用防爆照明、通风设施。禁	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄露应急处理设备。夏季最后早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化

		止使用易产生火花的设备和工具。灌装时注意流速，且有接地装置，防止静电积聚。储存区备有泄露应急处理设备和合适的收容材料。	剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运本物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
甲　醇	本项目储存于储罐区储罐。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留
乙酰氯	塑料桶，本项目包装采用200L 桶。	储存于阴凉、干燥、通风处以及密封容器内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。不宜久存，以免变质。应与氧化剂、酸类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。本项目储存于危险品库二。	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天搬运要妥善遮盖。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
氢氧化钾	固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封，每桶净重不超过 100 公斤;塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物，本项目储存于丙类仓库。	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备

	格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱，本项目包装采用 50kg 袋。		
粉末无水三氯化铝	塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱，本项目包装采用 50kg 桶。	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。相对湿度保持在 75%以下。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、碱类、醇类等分开存放，切忌混储。不宜久存，以免变质。储区应备有合适的材料收容泄漏物，本项目储存于危险品库三。	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、碱类、醇类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温
N,N-二异丙基乙胺	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。本项目包装采用 200L 桶。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。本项目储存于危险品库二。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶。严禁用木船、水泥船散装运输。
甲醇钠甲醇溶液	用牢固的铁桶包装，包装容器应严加密封，开留有不少于 5%的膨胀余位，本项目包装采用 25kg 桶。	储存于阴凉、通风仓库内，远离火种、热源。保持容器密封。应与酸类、氯代烃等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氯代烃、食用化学品等混装混运.运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备
氢化钠	螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木桶、袋装，本项目包装采用 25kg 桶。	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 25℃。相对湿度不超过 75%。包装密封。应与氧化剂、酸类、醇类、卤素等分	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、

		开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应备有合适的收容材料。本项目储存于危险品库五。	酸类、醇类、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。
乙酸乙酯	本项目储存于储罐区储罐。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。严禁用木船、水泥船散装运输
氮	本项目存放于储罐	远离火种、热源。储区应备有泄漏应急处理设备	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。

3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险有害因素及其分布

为使危险、有害因素分析简洁明了、系统全面，分析过程主要依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）标准进行事故分类，并对造成事故的危险有害因素进行辨识和分析。

3.3.1 火灾、爆炸

3.3.1.1 物料固有危险性

（1）物质的危险性

项目（一期）甲基溴化镁、氢化钠、三甲基铝和二异丁基氢化铝遇水放出易燃气体的物质和混合物，氢化钠接触空气自燃，遇水剧烈反应，可引起燃烧或爆炸。三甲基铝、二异丁基氢化铝为自燃液体。叔丁醇钾等自热物质和混合物，暴露在空气中自燃。

三甲基铝、二异丁基氢化铝、叔丁醇钾、氢化钠等自燃物质在储存和使用过程中遇空气会发生火灾、爆炸。

涉及丙烯醛、石油醚、甲基叔丁基醚、乙醇、四氢呋喃、氢、正庚烷、甲苯、甲基溴化镁、2-甲基四氢呋喃、甲醇、乙酰氯、N,N-二异丙基乙胺、甲醇钠甲醇溶液、乙酸乙酯、正己烷、1,4-二氧六环、三乙基硅烷二异丁基氢化铝、柴油等易燃液体，易发生火灾、爆炸。

易燃气体氢气、天然气、甲烷、氯甲烷，与空气混合能形成爆炸性混合物。

镁屑等易燃固体，遇到点火源，能造成火灾、爆炸。

3.3.1.2 点火源

① 电火花和电弧

项目（一期）用电设备较多，电气设备在运行过程中，可能产生的点火源主要包括：

1、由于设计、选型工作的失误，造成部分电气设备选用不当，不能满足防火、防爆的要求，在生产过程中，可能产生电火花、电弧或高温表面，引起火灾事故。

2、电气设备在安装、调试或检修过程中，因安装不当或误操作，可能造成过载、短路而出现高温表面或产生电火花，或者发生电气火灾，可能引发火灾事故。

3、电气设备在运行过程中，由于元器件锈蚀、老化等设备原因，导致故障发生，产生点火源。

4、作业人员违章操作、违章用电，以及其它原因（如老鼠等小动物窜入变配电室、控制室等造成短路），也可能会引起电火花、电气火灾等火源。

② 静电

静电的电量一般不大，但电压往往很高，容易发生火花放电而引起火灾。易燃物质点火能小，更容易形成火灾。

静电是由两种不同物体相互摩擦而产生的。烃类物质是非导电物质，电阻率高，具有这样高绝缘性的液体产生静电的机会多，而且电荷释放极慢，易积蓄下来。积累的电荷如果不能及时导出，将越积越多，积聚到一定数量，就会产生静电火花。

除摩擦外，当两种不同物质紧密接触后再分离，物质受热或受压，

物质中产生电解或其他带电体的感应等，均产生电荷。气-液相间由于撞击、流送、搅拌、沉降、冲刷、喷射、排放卸压、飞溅、剧烈晃动等紧密接触、分离的相对运动，均会在介质中产生静电，静电积聚到一定数量就产生静电火花。

静电往往产生在物质的输送、高速喷射、人体活动等过程中。如输送速度过快，超过安全速度，管道未进行等电位连接；泵或法兰泄漏时，物质高速喷出；操作人员未穿防静电服等，均会导致静电积聚。

介质为易燃易爆物质的设备、管道等装置，没有静电跨接及接地或接地电阻超标，在物料输送过程中会产生静电，并积聚放电，有引发系统火灾、爆炸的危险。

③ **雷电**

雷电的能量极大，雷击造成的高温或火花，可对未安装防雷装置或防雷设施不良的建筑、塔器、储罐、电路等造成大面积严重破坏，往往引起易燃易爆物质火灾、爆炸。

④ **明火**

明火是指外露火焰、赤热表面等。主要有生产过程中的维修用明火及赤热表面；原料、产品运输车辆未加阻火器产生的火花；烟头、火柴、打火机等也属于明火源。

电焊：装置设施现场在焊割作业中，炽热的金属火星飞溅是引起火灾的主要原因。

焊接时产生的温度可达 3000℃~6000℃，且有大量的火花喷出和灼热的铁屑飞溅，其范围大、温度高，当接触到易燃、可燃物质，就可能引起火灾甚至爆炸；溅到周围现场的可燃材料中，火星隐蔽在里面，会发生阴燃引发火灾；甚至焊接时产生的高热能通过金属构件传导至另一端，引燃另一端的可燃物。

另外，高温的电弧还会产生强烈的热辐射。

电焊电路接触不良处也会产生高温或火花。

吸烟：燃烧的烟头表面温度有 200℃~300℃，中心温度达 800℃，远远大于一般易燃、可燃物质的引燃温度。

项目（一期）生产、储存场所有大量易燃、可燃物质，生产、储存场所存在明火可能引发火灾、爆炸等事故。

⑤ 高温表面

表面温度超过可燃物的燃点时，与可燃物接触可能一触即燃。如在火灾、爆炸危险区域设置表面温度高的照明灯具，如卤钨灯、高压汞灯、白炽灯泡等。电气设备积尘太多，散热不良也可产生高温表面。

⑥ 摩擦与撞击

动设备（泵、风机等）的高速运转，机件（轴承、叶轮）与介质摩擦，局部过热起火。摩擦运转设备的转动部位接触不良、介质流速过快等均可能产生火花。铁器之间的强力碰撞、穿钉子鞋、穿化纤衣服、铁门窗等均可产生摩擦、撞击火花。

⑦其它点火源

其它点火源有热辐射、化学反应热、进入装置区的机动车尾气带出的火星、发电机高温等。

这些点火源流动性大、隐蔽性强，难于发现和控制，而且足以引爆物料泄漏形成的爆炸性混合气体。

3.3.1.3 工艺过程火灾、爆炸

项目（一期）涉及加氢工艺，原料氢气具有高燃爆危险特性；加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生“氢脆”；催化剂再生和活化过程中易引发爆炸；加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质在排放时易引发着火或爆炸。

项目（一期）涉及烷基化工艺，反应介质具三甲基铝甲苯溶液、甲基溴化镁、四氢呋喃、叔丁醇钾等有燃爆危险性；三甲基铝、叔丁醇钾具有自燃危险性，遇水剧烈反应，放出大量热量，容易引起火灾甚至爆炸；反应在加热条件下进行，原料、催化剂、烷基化剂等加料次序颠倒、加料速度过快或者搅拌中断停止等异常现象容易引起局部剧烈反应，造成跑料，引发火灾或爆炸事故。

R10162 物质分解热评估等级为 3 级，反应后混合物料分解放热量大，潜在爆炸危险性高；失控严重度评估等级为 2 级，失控后工厂短期破坏造成。

T1672-01 的原料丙烯醛分解放热量大，潜在爆炸危险性高；当 Xac 为 1 时，反应等失控可能性评估等级为 4 级，失控反应频繁发生，当 Xac 为 5%时，反应等失控可能性评估等级为 1 级，失控反应很少发生；当 Xac 为 1 时，风险矩阵评估等级为 2 级，为有条件接受风险，在控制措施落实的条件下，可以通过工艺优化、工程、管理上的控制措施，降低风险等级，当 Xac 为 5%时，风险矩阵评估等级为 1 级；当 Xac 为 5%时，反应工艺危险度评估等级为 1 级，反应危险性较低。

T1672-01、T2017 第三步反应工艺危险度评估为 2 级，有潜在分解风险。

T1992、T1672-02、T1846-01、T1846、T1992 反应工艺危险度评估为 3 级，存在冲料和分解风险。

T1672-03A 严重度评估为 2 级，发生事故工厂短期破坏；反应工艺危险度评估为 3 级，存在冲料和分解风险。

T2017 第一步严重度评估为 2 级，发生事故工厂短期破坏。

T1992-01、T1992-02、T1362、T1672-03B、T1672-04A、T1672-04B、T1672、T1865、T1865-05A、T1865-05B、T1992-01、T1992-02、T2017-01、T2017 第二步严重度评估、可能性评估、矩阵评估、反应工艺危险度评估均为 1 级，若反应物料长时间受热，最大反应速率到达时间为 24 h 对应的温度 TD24 达到技术最高温度 MTT，存在冲料和分解风险。

压力表、安全阀检定不及时，可能显示压力不准确，压力容器或压力管道因超压发生的物理爆炸危险。

污水处理装置区若可燃气体聚集，遇到点火源，可能造成火灾、爆炸。

T1673-03 合成属于格式反应，格氏试剂对水十分敏感，应该使用无水试剂和干燥的仪器设备。反应设备原料在投料前没有有效去除水分直接影响反应的进行，且镁易与水反应生成氢气并大量放热，极易导致冲料，爆炸事故。特别是如采用蒸汽、盐水或水作为加热和冷却媒体，一旦反应设备腐蚀穿孔，水进入反应体系，将会立即发生爆炸事故。格氏反应使用的溶剂均为易燃，易爆物质，与空气混合后很容易发生火灾，爆炸。镁的用量和细度直接影响反应的活性。若不能有效引发会使未反应物料大量积聚，造成釜内物料在局部过热的情况下突然发生反应形成高温，高压而发生爆炸。

3.3.1.4 储存区火灾、爆炸

仓库内可燃物质若包装不严，或操作不当，可能发生泄漏事故，造成火灾、爆炸事故。危险品库五若进水，可能造成火灾、爆炸事故。

罐区若违反操作规程、设备腐蚀严重、设备超期使用、容器及安全附件未按规定定期检验等，可能造成压力容器爆炸。

3.3.1.5 装卸、输送和运输过程火灾、爆炸

① 输送过程火灾、爆炸

易（可）燃物料输送时，操作失误，管内流速超过安全速度，设备、管道未良好接地或接地电阻值高，不能导除静电；管道、阀门等发生泄漏，遇着火源，均可能引发火灾、爆炸等事故。

② 运输过程火灾、爆炸

易（可）燃物料运输时，厂区主要运输道路、路宽、道路转弯半径、管架高度若不符合国家标准要求，在运输中易因交通事故造成设备、管道被撞损坏，导致物料泄漏，引起燃烧、爆炸等事故。

进入厂区的运输工具（尤其是发动机排气口未安装阻火器的机动车），在厂内行驶，存在翻倒、碰撞、刹车失灵、违章驾驶等危险因素。一旦存在这些事故隐患，不仅直接影响车辆的安全作业，还可能引发火灾、爆炸等严重事故。

原料、产品运输时，若未严格按照危险品运输有关规定，运输车辆不符合安全要求，危险化学品包装物无化学品安全技术说明书和安全标签，均有可能发生火灾、爆炸等事故。

3.3.1.6 电气火灾

若电气线路、电机、电力变压器、开关设备、插销、插座、灯具等电气设备的设计选型、安装运行和维修不当，爆炸危险区域电气系统不防爆等，均可能引发火灾、爆炸事故。

仓库电气开关、配电箱设置在库房内，可能引发电气火灾等事故。

3.3.1.7 压力容器爆炸

项目使用压力容器较多，若压力容器在使用过程中如果存在以下情况时，即有发生容器爆炸的危险：

容器及其安全附件本身存在质量或安装问题；违反操作规程超压、超温使用、压力升降频繁、设备腐蚀严重、设备超期使用、容器及安全附件未按规定定期检验等。

压力容器破裂爆炸的危害，通常有以下几种：

① 冲击波危害：容器破裂时的能量除了小部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或碎片抛出，大部分产生冲击波可将建筑物摧毁，使设备、管道遭到严重破坏，门窗玻璃破碎，导致周围人员伤亡。

② 碎片的破坏作用：高速喷出的气体的反作用力把壳体向破裂的相反方向推出。有些壳体则可能裂成碎片向四周飞散而造成危害。

3.3.1.8 压力管道爆炸

压力管道设计时选材、壁厚选用不当；使用过程中冲刷严重造成壁厚减薄；超温、超压使用；未定期检测，存在的缺陷未及时消除等因素，会造成管道爆炸。项目涉及的易燃易爆物质泄漏，与空气混合形成爆炸性混合气体，遇高温、明火等可能发生火灾、爆炸；高温蒸汽管道爆炸后，高温蒸汽泄漏会造成人员烫伤事故。

导致压力管道爆炸事故的因素主要有：超压；管道缺陷，承压能力下降；管道结构不合理（如受热或冷却不能自由伸缩等）；安全泄压装置安装、选型不当或失灵；未按规定进行维修或维修不良；压力表故障；操作失误等。

3.3.1.9 特殊作业

在进行动火作业、受限空间等特殊作业时，未提前进行危险辨识，制定方案，操作不当，可引发火灾、爆炸事故。

.

3.3.2 中毒和窒息

项目（一期）涉及乙酸、丙烯醛、氢氧化钠、二氯甲烷、三氟乙酸、盐酸、乙醇、四氢呋喃、正庚烷、甲苯、甲醇、氢氧化钾、N,N二异丙基乙胺、氢化钠、乙酸乙酯等物质。

乙酸，吸入本品蒸气对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。慢性影响：眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触，可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。

丙烯醛，本品有强烈刺激性。吸入蒸气损害呼吸道，出现咽喉炎、胸部压迫感、支气管炎；大量吸入可致肺炎、肺水肿，还可出现休克、肾炎及心力衰竭，可致死。液体及蒸气损害眼睛；皮肤接触可致灼伤。口服引起口腔及胃刺激或灼伤。

石油醚，其蒸气或雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激性。中毒表现可有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。本品可引起周围神经炎。对皮肤有强烈刺激性。

二氯甲烷，本品有麻醉作用，主要损害中枢神经和呼吸系统。 急性中毒：轻者可有眩晕、头痛、呕吐以及眼和上呼吸道粘膜刺激症状；较重者则出现易激动、步态不稳、共济失调、嗜睡，可引起化学性支气管炎。重者昏迷，可有肺水肿。血中碳氧血红蛋白含量增高。 慢性影响：长期接触主要有头痛、乏力、眩晕、食欲减退、动作迟钝、嗜睡等。对皮肤有脱脂作用，引起干燥、脱屑和皲裂等。

甲基叔丁基醚，本品对中枢神经系统有抑制作用和麻醉作用，对眼和呼吸道有轻度刺激性。国外曾有报道用其作为溶石剂治疗胆石症，

患者出现意识浑浊、嗜睡、昏迷和无尿等。

三氟乙酸，吸入、口服或经皮服吸收对身体有害。对眼睛、粘膜、呼吸道和皮肤有强烈刺激作用。吸入后可能因喉、支气管的痉挛、炎症、水肿，化学性肺炎、肺水肿而死亡。症状有烧灼感、咳嗽、喘息、气短、喉炎、头痛、恶心和呕吐。可致皮肤灼伤。

盐酸，本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。

乙醇，本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。

四氢呋喃，本品具有刺激和麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。皮肤长期反复接触，可因脱脂作用而发生皮炎。

正庚烷，本品有麻醉作用和刺激性。 急性中毒：吸入本品蒸气可引起眩晕、恶心、厌食、欣快感和步态蹒跚，甚至出现意识丧失和

木僵状态。对皮肤有轻度刺激性。 慢性影响：长期接触可引起神经衰弱综合征。少数人有轻度中性白细胞减少，消化不良。正庚烷对皮肤可引起疼痛、灼伤及痒感。

甲苯，对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。

甲醇，对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代射性酸中毒。 急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。

N,N 二异丙基乙胺，对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。吸入后引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛、化学性肺炎、肺水肿。接触后可引起烧灼感、咳嗽、喘息、气短、头痛、恶心和呕吐。

氢化钠，对眼和呼吸道有刺激性。皮肤直接接触引起灼伤。误服造成消化道灼伤。

乙酸乙酯，对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引进行

性麻醉作用，急性肺水肿，肝、肾损害。持续大量吸入，可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用，因血管神经障碍而致牙龈出血；可致湿疹样皮炎。 慢性影响：长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多等。

甲醇，对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代射性酸中毒。 急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。

正庚烷，本品有麻醉作用和刺激性。 急性中毒：吸入本品蒸气可引起眩晕、恶心、厌食、欣快感和步态蹒跚，甚至出现意识丧失和木僵状态。对皮肤有轻度刺激性。 慢性影响：长期接触可引起神经衰弱综合征。少数人有轻度中性白细胞减少，消化不良。正庚烷对皮肤可引起疼痛、灼伤及痒感。

硫酸，对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。 慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬

化。

正己烷，本品有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎。 急性中毒：吸入高浓度本品出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和上呼吸道有刺激性。 慢性中毒：长期接触出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退；其后四肢远端逐渐发展成感觉异常，麻木，触、痛、震动和位置等感觉减退，尤以下肢为甚，上肢较少受累。进一步发展为下肢无力，肌肉疼痛，肌肉萎缩及运动障碍。神经-肌电图检查示感觉神经及运动神经传导速度减慢。

丙酮，急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，先有口唇、咽喉有烧灼感，后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。 慢性影响：长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期反复接触可致皮炎。

正丁醇，本品具有刺激和麻醉作用。主要症状为眼、鼻、喉部刺激，在角膜浅层形成半透明的空泡，头痛、头晕和嗜睡，手部可发生接触性皮炎。

氮气，常压下无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时，引起单纯性窒息作用。当氮气浓度大于 84%时，可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部硅片感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可致死亡。氮麻醉出现一系列神经精神症状及共济失调，严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用，皮肤接触引起严重冻伤。

柴油有麻醉和刺激作用。未见职业中毒的报道。柴油为高沸点成

分，故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。柴油废气，内燃机燃烧柴油所产生的废气常能严重污染环境。废气中含有氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、醛类和不完全燃烧时的大量黑烟。黑烟中有未经燃烧的油雾、碳粒，一些高沸点的杂环和芳烃物质，并有些致癌物如 3.4-苯并芘。

项目使用天然气，若泄漏，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中，呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。

检修时，储罐和输送物料的管道未按照规定进行置换和清洗，即进行下罐作业，污水处理池等受限空间进行作业，极易引发人员中毒、窒息事故。

为防止储运过程中的毒物伤害，应从以下方面进行预防和控制，以消除或减轻对人体健康的伤害：①严格管理，建立细致的防毒规章制度，如含毒岗位操作人员培训、考核，限制无关人员进入有毒作业区；②提高设备、设施的严密性，控制工艺生产过程中的“跑、冒、滴、漏”现象，控制作业场所有害物质的最高允许浓度达到国家标准规定的要求；③严格执行检（维）修作业规程；④加强保健工作；⑤严格按照操作规程进行受限空间作业。

3.3.3 灼烫、腐蚀

灼烫是指火焰来烧伤、高/低温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、有机物引起的体内外灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内外灼伤）等。

项目（一期）涉及腐蚀品溴化氢乙酸溶液、乙酸、液碱、二氯乙烷、甲基叔丁基醚、三氟乙酸、盐酸、氢溴酸、硫酸、甲苯、氢氧化钾、无水三氯化铝、N,N-二异丙基乙胺等。

乙酸吸入其蒸气对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因 休克而致死。慢性影响：眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触，可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。

液碱本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。

二氯甲烷本品有麻醉作用，主要损害中枢神经和呼吸系统。急性中毒：轻者可有眩晕、头痛、呕吐以及眼和上呼吸道粘膜刺激症状；较重者则出现易激动、步态不稳、共济失调、嗜睡，可引起化学性支气管炎。重者昏迷，可有肺水肿。血中碳氧血红蛋白含量增高。慢性影响：长期接触主要有头痛、乏力、眩晕、食欲减退、动作迟钝、嗜睡等。对皮肤有脱脂作用，引起干燥、脱屑和皲裂等。

三氟乙酸吸入有害，造成严重的皮肤灼伤和眼损伤。

盐酸对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道灼伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、

肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈合瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。

硫酸对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。

四氢呋喃具有刺激和麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。皮肤长期反复接触，可因脱脂作用而发生皮炎。

氢溴酸可引起皮肤、黏膜的刺激或灼伤。长期低深度接触可引起呼吸道刺激症状和消化功能障碍。

正庚烷对皮肤有轻度刺激性。

乙酰氯造成严重的皮肤灼伤和眼损伤。

氢氧化钾本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。

粉末无水三氯化铝造成严重的皮肤灼伤和眼损伤。

正己烷造成皮肤刺激。

氢化钠对眼和呼吸道有刺激性。皮肤直接解除引起伤害。误服造成消化道灼伤。

装置内高温物料，人体直接接触高低温物料或管道时，易造成人体灼烫。

项目（一期）使用蒸汽、冷冻机，涉及换热器等高温装置及高温蒸汽，以及低温物料，人体直接接触高低温物质或高低温容器、管道壁或蒸汽时，易造成人体灼烫。反应器等设备内高低温液体若从工艺装置、管道中泄漏，可能烫伤操作人员。

项目（一期）可能造成火灾、爆炸、中毒、窒息事故等主要危险有害因素分布见表 3-4。

表 3-4 主要危险有害因素分布

序 号	主要危险有害因素	危险有害因素分布
1	火灾、爆炸	车间、储罐区、仓库、研发楼、动力中心等
2	中毒和窒息	车间、储罐区、仓库、研发楼等；动力中心；罐、井、污水处理池等受限空间
3	灼烫、腐蚀	车间、储罐区、仓库、研发楼、动力中心等。

3.4 可能造成人员伤亡的其它危险有害因素及其分布

3.4.1 触电

电气安全事故可能引起人身伤亡和设备、设施损坏，包括雷击伤亡事故。

3.4.1.1 触电伤害

触电伤害是电作用于人体引起的伤害。包括电击和电伤两种。

（1）电击

项目（一期）使用电气设备以及为其提供电源、控制和保护的配电系统。电击伤害主要集中在配电室、配电箱（柜）、配电线路、各种电气设备以及照明线路和照明器具等，均存在直接接触和间接接触电击的可能。

电气设备或线路在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松动、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患；未设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位连接等），或安全措施失效；电气安全管理制度不完善；无必要的安全组织措施；电工人员或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等，均可能造成电击伤害事故。

（2）电伤

配电室、配电箱（柜）等是可能造成电伤的主要场所。电伤是由电流的热效应、化学效应和机械效应对人体造成局部伤害，形成电弧烧伤、电流灼伤、电烙印、电气机械性伤害、电光眼等。

带负荷拉开裸露的闸刀开关，误操作引起短路，线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅，人体过于接近带电体等，均

可能造成电伤事故。

3.4.1.2 雷电伤害

雷击有直接雷击、雷电感应、雷电波侵入。雷电在设备、架空线路、金属管道上会产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速传播。雷电放电具有电流大、电压高、冲击性强的特点，不但会直接毁坏建（构）筑物、储罐，烧毁或击穿电气设备，引起大规模停电，而且会导致火灾、爆炸，引起人员伤亡和财产损失。

3.4.2 机械伤害

泵等机械设备当运动部件缺少护栏、护罩、护套或联锁装置失效，在操作、擦洗过程中人员触及转动部件，可能发生撞击、扎、绞、挤、压伤害。如维修时设备表面积油未清理，设备运行时手伸入危险部位清理废料，设备带病工作，防护装置缺损，不按操作规程等，均易造成机械伤害。

除机械设备本身的事故隐患即物的不安全状态外，人员操作失误或操作不当等人的不安全行为也是导致事故发生的重要因素。如设备检修中监护不当，或未挂“有人检修，禁止合闸”等安全标志牌，易发生误操作，造成机械伤害事故。

3.4.3 高处坠落和物体打击

项目涉及的作业场所有高处平台、钢直（斜）梯、架空管道等。装置操作平台的防护栏杆若不齐全、完好，高度、强度不够，防护栏底部无挡板，或没有防滑设施等，易发生人员高处坠落、物体打击事故。检修时，脚手架搭设不牢，高空作业未系安全带等，也易发生高处坠落事故。作业人员在 2 米以上的危险区域进行检修等作业时，易发生高处坠落、物体打击事故。 高处坠落、物体打击事故的危险有害因素主要有：

1）作业人员未系安全带，未戴安全帽；

2）登高作业时穿硬底或塑料底鞋；

3）作业时上下抛扔工具，未用绳子传递；

4）登高作业下方作业或下方作业人员未戴安全帽；

5）高处作业时，梯子无人把扶或梯子顶未用绳子缚牢；

6）未检查顶棚屋架的承受压力即进行高处作业；

7）悬空作业或在较大坡度的斜面工作时，未系安全带；

8）登高作业时，操作人员打闹、开玩笑，坐在无围栏处休息；

9）患有心脏病、高血压、癫痫病、精神病、美尼尔氏综合症、贫血、严重关节炎等疾病人员登高作业。

3.4.4 车辆伤害

厂区主要运输道路、路宽、道路转弯半径若不符合国家标准要求，在运输行驶中易因交通事故造成设备或管道被撞、翻倒、载物失落等，导致物料泄漏，引起燃烧、中毒等事故。有火灾危险的装置区、罐区若无消防通道或通道不畅，发生危险时消防车辆无法进入事发区域进行消防作业，将会导致事故的进一步扩大。进入易燃场所的车辆，若发动机排气口未安装阻火器（防火罩）或发动机未熄火，产生的火花有可能引起火灾事故。危险化学品运输人员无相应资质，车辆超载超速、运输过程中发生交通事故。

易造成车辆伤害事故的原因有：① 车况不好，刹车失灵；② 运输设备和工具有缺陷，没有及时检修；③ 路况不好，路面斜度过大；④ 司机素质不高，缺乏安全技术知识，违反操作规程，违章驾驶；⑤ 司机驾驶技能差；⑥ 酒后开车；⑦ 信号出现问题，造成误会；⑧ 受害者精神紧张过度或其它身体原因，对车没有进行有效躲闪；

⑨ 车辆超载；⑩ 车辆超速；⑾ 作业条件不符合安全要求（如通道、照明、场地等不符合要求）。

3.4.5 噪声危害

噪声主要来源于装置各种泵、压缩机等由于机械转动、振动、摩擦、撞击等产生的机械噪声，如出现故障或润滑不好，以及长时间在其附近操作，会产生较大噪音伤害。

噪声作用于人体会产生多方面影响及危害，长期接触高强度噪声会使听力下降，甚至耳聋；作用于人体的神经系统，诱发许多疾病，如：头晕、失眠多梦、消化不良、食欲不振、心率不齐及高血压，降低脑力工作效率，使人体疲劳，会使操作人员失误率上升，严重时会导致事故发生。噪声对妇女影响更大，可能使月经不正常、妊娠期间还会出现早期流产。另外，噪声干扰报警信号，引发事故，影响安全生产。在噪声较大的岗位，操作工人须带耳套以降低噪声危害。

3.4.6 坍塌

项目建、构筑物、设备坍塌事故是可能发生的。本项目生产装置、设备、办公楼等各类建筑，若由于设计、建造存在缺陷或地震、风暴、火灾、水灾等自然灾害以及其它人为等因素，可造成建筑结构整体或局部倒塌，导致重大人员伤亡和财产损失的灾害。

3.4.7 淹溺

循环水池、消防水池、废水池等临边若无防护设施或防护设施不完善，有人员坠入淹溺的危险。

可能造成人员伤亡的其它危险有害因素及其分布见表 3-5。

表 3-5 其它危险有害因素分布

序 号	危险有害因素	危险有害因素分布
1	触 电	电机、电线，变配电设备，各类用电设备等

2	机械伤害	外部裸露传动设备转动部位等
3	高处坠落、物体打击	生产装置、变配电室、控制室、直梯、平台，架空管道等。
4	车辆伤害	厂区运输道路、装卸场所等
5	噪声危害	压缩机、泵等噪声源
6	坍　塌	框架、罐、仓库、厂房等
7	淹　溺	循环水池、废水池等

3.4.8 施工及试生产过程危险、有害因素

施工、试生产、开停车、检维修过程易发生生产安全事故，其危险、有害因素分析单列如下。

1、施工过程和试生产阶段的危险有害因素，主要有火灾、爆炸、电气伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、建筑物坍塌、车辆伤害、毒物危害等。

2、施工过程中，还可能发生起重机械倾翻、起重臂断裂、地基塌陷等意外事故。同时，若不同施工队伍相互间交叉作业，会使事故发生的频率大为提高。

3、设备调试阶段，由于操作人员岗前培训不足，对新工艺及新设备不熟悉、工序间连接尚未经过长时间磨合、个体防护用品未配备等原因，也易导致各类事故的发生。

4、施工建设和设备调试期是事故的高发阶段，因此设计、施工和建设单位应予以高度重视，采取行之有效的安全措施和安全培训，防止事故发生。

3.4.9 装置开停车及检维修过程危险有害因素

1、设备开停车、检维修时，如使用氧气、乙炔进行气焊、气割作业，或使用电焊机进行焊接作业，操作不当，未按规定进行动火作业，可引发火灾、爆炸事故。

2、设备检修时，工作现场狭小、检修人员互相间缺乏联络或联络失误、检修后试车时手臂或脚放置位置不当等原因，均有可能发生物体打击、绞碾、撞压等各类机械伤害和触电伤人事故。

3、检修中，作业人员如在高处作业，防护不当，有可能发生高处坠落、物体打击事故。

4、检修过程若接触有毒物质，无防护或防护不当，易受到中毒危害。

5、检修时，在进入储罐等受限空间作业，若缺氧或有毒气体浓度超过限值，若无监护人员，检修人员未佩戴空气呼吸器等防护用品和器材，易发生窒息、中毒。

6、在进行清罐作业中，若罐内易燃物未清理干净，与空气形成混合性爆炸气体，检维修人员使用能产生火花的检维修工具（如铁质工具等），则可能发生火灾爆炸事故。

3.5 危险工艺辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号），项目（一期）1992-01 加氢反应釜、T2017-01 加氢反应釜及 T1865 加氢反应釜的合成涉及危险化工工艺中的加氢工艺， R101062 取代反应釜、T1672-01 缩合反应釜、T1672-03 取代反应釜中两步反应、T1992-02 合环反应釜、T1992 取代反应釜以及 T2017 取代反应釜中两步反应涉及烷基化反应，T1846 缩合反应釜涉及危险化工工艺中的胺基化工艺。项目（一期）涉及重点监管的危险化工工艺中的加氢工艺、烷基化工艺和胺基化工艺。

T1672-03 合成涉及格式反应。

项目（一期）针对涉及的危险化工工艺以及国内首次使用化工工艺中化学反应进行了反应安全风险评估，反应风险评估结果见表 3-6。

表 3-6 反应安全风险评估结果汇总

危险工艺	评估内容	评估结果
N-甲氧基-N-甲基乙酰胺反应 R101062（烷基化）	物质分解热评估	3 级
	失控严重度评估	2 级
	失控可能性评估	1 级
	矩阵评估	I级
	反应工艺危险度评估	1 级
T1362	严重度评估	1 级
	可能性评估	1 级
	矩阵评估	I级
	危险等级	1 级

T1672-01（烷基化反应）	严重度评估		1 级
	可能性评估	TMRad＞24h	1 级
	矩阵评估	严重度评估结果和可能性评估结果	1 级
	危险等级	反应温度	10℃
		合成反应最高温度	12.1℃
		TMRad 为 24h 的温度（TD24）	39.2℃
		技术原因最高温度	117.9℃
		Tp＜MTSR＜TD_{24}＜MTT	2 级
T1672-02	严重度评估		1 级
	可能性评估		1 级
	矩阵评估		1 级
	反应工艺危险度评估		3 级
T1672-03A（烷基化反应）	严重度评估		2 级
	可能性评估		1 级
	矩阵评估		1 级
	反应工艺危险度评估		3 级
T1672-03B（烷基化反应）	严重度评估		1 级
	可能性评估		1 级
	矩阵评估		I级
	反应工艺危险度评估		1 级
T1672-04A	严重度评估		1 级
	可能性评估		1 级
	矩阵评估		1 级
	反应工艺危险度评估		1 级
T1672-04B	严重度评估		1 级
	可能性评估		1 级
	矩阵评估		1 级
	反应工艺危险度评估		1 级

T1672	严重度评估	1 级
	可能性评估	1 级
	矩阵评估	1 级
	反应工艺危险度评估	1 级
T1846-01	严重度评估	1 级
	可能性评估	1 级
	矩阵评估	I级
	反应工艺危险度评估	3 级
T1846 （胺基化反应）	严重度评估	1 级
	可能性评估	1 级
	矩阵评估	I级
	反应工艺危险度评估	3 级
T1865 （加氢反应）	严重度评估	1 级
	可能性评估	1 级
	矩阵评估	I级
	反应工艺危险度评估	1 级
T1865-05A	严重度评估	1 级
	可能性评估	1 级
	矩阵评估	I级
	反应工艺危险度评估	1 级
T1865-05B	严重度评估	1 级
	可能性评估	1 级
	矩阵评估	I级
	反应工艺危险度评估	1 级
T1992-01 （加氢反应）	严重度评估	1 级
	可能性评估	1 级
	矩阵评估	I级
	反应工艺危险度评估	1 级
T1992-02 （烷基化）	严重度评估	1 级
	可能性评估	1 级
	矩阵评估	I级
	反应工艺危险度评估	1 级

T1992（烷基化反应）	严重度评估	1 级
	可能性评估	1 级
	矩阵评估	I级
	反应工艺危险度评估	3 级
T2017-01（加氢反应）	严重度评估	1 级
	可能性评估	1 级
	矩阵评估	I级
	反应工艺危险度评估	1 级
T2017 第一步（烷基化反应）	严重度评估	2 级
	可能性评估	1 级
	矩阵评估	I级
	反应工艺危险度评估	1 级
T2017 第二步（烷基化反应）	严重度评估	1 级
	可能性评估	1 级
	矩阵评估	I级
	反应工艺危险度评估	1 级
T2017 第三步	严重度评估	1 级
	可能性评估	1 级
	矩阵评估	I级
	反应工艺危险度评估	2 级

本项目各反应釜应根据反应安全风险评估结果，采取《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见（安监总管三〔2017〕1 号）》规定要求的相应安全措施。

3.6 重大危险源辨识

3.6.1 危险化学品重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存 、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元是涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元是危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元是用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立单元。

临界量是指对于某种或某类危险化学品规定的数量。若单元中的危险化学品数量等于或超过该数量，则该单元定为重大危险源。

当单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$q_1/Q_1+ q_2/Q_2+……+ q_n/Q_n≥1$$

式中：q_1，q_2……q_n——每种危险化学品实际存在量，t。

Q_1，Q_2……Q_n——与单元内各危险化学品相对应的的临界量，t。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），结合项目（一期）情况，按照生产单元和储存单元分别辨识。生产单元有

多功能车间三、有多功能车间四、有多功能车间五、有多功能车间九、有多功能车间十、危化反应车间，储存单元有罐组 1、罐组 2、危险品库一、危险品库二、危险品库三、危险品库四、危险品库五、危废品库六、丙类仓库。丙类仓库、危废品库六不涉及辨识的危险化学品。项目（一期）重大危险源辨识涉及的危险化学品见表 3-6。

表 3-6 重大危险源辨识涉及的危险化学品

名 称	危险化学品类别	对照 GB 18218-2018	是否属于 辨识范围危化品	临界量/t
溴化氢乙酸溶液	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	/	否	/
乙 酸	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	W5.4	是	5000
丙烯醛	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 2 急性毒性-经皮,类别 3 急性毒性-吸入,类别 1 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	表一第 19 行	是	20
石油醚	易燃液体,类别 2*	W5.3	是	1000
	生殖细胞致突变性,类别 1B 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2	W5.1	是	10
液 碱	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	/	否	/
二氯甲烷	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2A 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）	/	否	/

名 称	危险化学品类别	对照 GB 18218-2018	是否属于 辨识范围危化品	临界量/t
	特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1			
镁 屑	易燃固体,类别 2	/	否	/
甲基叔丁基醚	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2	W5.3	是	1000
三氟乙酸	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 3	/	否	/
盐 酸	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 2	/	否	/
乙醇[无水]	易燃液体,类别 2	表 1 第 67 行	是	500
四氢呋喃	易燃液体,类别 2	W5.3	是	1000
	严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3（呼吸道刺激）	表 2W5.2	是	50
氢溴酸	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3（呼吸道刺激）	/	否	/
氢	易燃气体,类别 1 加压气体	表 1 第 51 行	是	5
正庚烷	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3（麻醉效应） 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	W5.3	是	1000
甲 苯	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 2* 吸入危害,类别 1	表 1 第 64 行	是	500

名 称	危险化学品类别	对照 GB 18218-2018	是否属于 辨识范围危化品	临界量/t
	危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 3			
三甲基铝	自燃液体,类别 1 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1	表 1 第 74 行	是	1
甲基溴化镁	易燃液体,类别 1 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1	W5.1	是	10
2-甲基四氢呋喃	易燃液体,类别 2	W5.3	是	1000
	严重眼损伤/眼刺激,类别 2B	W5.2	是	50
甲 醇	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1	表 1 第 65 行	是	500
乙酰氯	易燃液体,类别 2	W5.3	是	1000
	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	W5.2	是	50
氢氧化钾	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	/	否	/
粉末无水三氯化铝	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2	/	否	/
N,N-二异丙基乙胺	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	W5.3	是	1000
甲醇钠甲醇溶液	易燃液体,类别 2	W5.3	是	1000
	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	W5.2	是	50
氢氧化钠	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	/	否	/
氢化钠	遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1	W11	是	200
乙酸乙酯	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,	表 1 第 69 行	是	500

名 称	危险化学品类别	对照 GB 18218-2018	是否属于 辨识范围危化品	临界量/t
	类别 3（麻醉效应）			
正己烷	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2	表 1 第 70 行	是	500
1,4-二氧六环	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）	W5.3	是	1000
三乙基硅烷	易燃液体,类别 2 急性毒性，经口，类别 5 急性水生毒性,类别 3 慢性水生毒性，类别 3	W5.3	是	1000
二异丁基氢化铝（DIBALH）	自燃液体,类别 1 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1	W8	是	50
叔丁醇钾	易燃固体，类别 1 自热物质和混合物，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A	W10	是	200
柴油	易燃液体，类别 3	W5.4	是	5000

表 3-6 项目（一期）危险化学品重大危险源辨识

	单元	名称	最大存在量 q	临界量 Q	q/Q	$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$	是否构成重大危险源
生产单元	多功能车间三（T1362、T1846、R101062	甲苯	1.68	500	0.00336	0.00336+0.003+0.0001+0.00031=0.00677＜1	否
		乙酰氯	0.15	50	0.003		
		N,N-二异丙基乙胺	0.1	1000	0.0001		

	工艺）	甲基叔丁基醚	0.31	1000	0.00031		
	多功能车间四（T1992工艺）	四氢呋喃	0.46	50	0.0092	0.0092+0.0163+0.0002+0.00075+0.02864+0.001+0.00317=0.05926＜1	否
		正庚烷	16.3	1000	0.0163		
			0.002	10	0.0002		
		叔丁醇钾	0.15	200	0.00075		
		甲醇	14.32	500	0.02864		
		甲醇甲醇钠溶液	0.05	50	0.001		
		甲基叔丁基醚	3.17	1000	0.00317		
	多功能车间五（T1672工艺）	丙烯醛	0.1	20	0.005	0.005+0.00097+0.089+7.8E-06+0.001+0.00016+0.018968+3.3E-06+0.00093+0.000052=0.123＜1	否
		石油醚	7.37	1000	0.00737		
			0.896	10	0.0896		
		二异丁基氢化铝	0.00039	50	7.8E-06		
		甲基叔丁基醚	1	1000	0.001		
		三乙基硅烷	0.16	1000	0.00016		
		无水乙醇	9.484	500	0.018968		
		正己烷	0.00165	500	3.3E-06		
		四氢呋喃	0.93	1000	0.00093		
		乙　酸	0.26	5000	0.000052		
	多功能车间九（T1865工艺）	60%氢化钠	0.05	200	0.00025	0.00025+0.00933+0.0003+0.00129+0.036708=0.047878＜1	否
		石油醚	9.33	1000	0.00933		
			0.003	10	0.0003		
		1,4-二氧六环	1.29	1000	0.00129		
		乙酸乙酯	18.354	500	0.036708		
	多功能车间十（T2017工艺）	正庚烷	2.85	1000	0.00285	0.00285+0.75+0.00566+	
		三甲基铝	0.75	1	0.75		
		甲　苯	2.83	500	0.00566		

		甲基溴化镁溶液	0.07	10	0.007	0.007+0.01238+0.00334+0.00029=0.78152＜1	
		甲　醇	6.19	500	0.01238		
		甲基叔丁基醚	3.34	1000	0.00334		
		2-甲基四氢呋喃	0.29	1000	0.00029		
	危化反应车间（T2017、T1992、T1865 工艺）	氢　气	0.0119	5	0.00238	0.00238+0.025+0.014+0.00754=0.04892＜1	否
		四氢呋喃	1.25	50	0.025		
		2-甲基四氢呋喃	0.7	50	0.014		
		乙酸乙酯	3.77	500	0.00754		
	工程楼	柴油	0.8	5000	0.00016	0.00016＜1	
储存单元	罐组 1	四氢呋喃	35.6	1000	0.0356	0.0356+0.0608+0.0544+0.1264+0.0347+0.0348+0.032+0.032=0.4107＜1	否
		甲基叔丁基醚	60.8	1000	0.0608		
		正庚烷	54.4	1000	0.0544		
		甲　醇	63.2	500	0.1264		
		2-甲基四氢呋喃	34.7	1000	0.0347		
		甲　苯	17.4	500	0.0348		
		乙　醇	16	500	0.032		
		95%乙醇（清洗）	16	500	0.032		
	罐组 2	乙酸乙酯	18	500	0.036	0.036+0.0544+0.0608+0.1264+0.0347=0.3123＜1	否
		正庚烷	54.4	1000	0.0544		
		甲基叔丁基醚	60.8	1000	0.0608		
		甲　醇	63.2	500	0.1264		
		2-甲基四氢呋喃	34.7	1000	0.0347		
	危险品库一	丙烯醛	0.649	20	0.03245	0.03245+0.001045=0.033495＜1	否
		三乙基硅烷	1.045	1000	0.001045		
	危险品库二	石油醚	11.878	1000	0.011878	0.011878+0.02+0.00075+0.000103=	否
		正己烷	10	500	0.002		
		乙酰氯	0.75	1000	0.00075		

		N,N-二异丙基乙胺	0.103	1000	0.000103	0.032731＜1	
	危险品库三	乙 酸	3.8	5000	0.00076	0.00076+0.004=0.00476＜1	否
		氢 气	0.02	5	0.004		
	危险品库四	1,4-二氧六环	2.97	1000	0.00297	0.00297＜1	否
	危险品库五	二异丁基氢化铝	0.025	50	0.0005	0.0005+0.678+0.1122+0.00075+0.000042+0.00108=0.792572＜1	否
		三甲基铝	0.678	1	0.678		
		甲基溴化镁溶液	1.122	10	0.1122		
		叔丁醇钾	0.15	200	0.00075		
		甲醇钠甲醇溶液	0.042	1000	0.000042		
		60%氢化钠	0.216	200	0.00108		

注：1、装置内危险化学品在线量由企业估算提供；
2、储罐的最大储存量按储存系数 0.85 计算；
3、危化反应车间现场放置一组氢气集装格（40L×10 瓶）。

辨识结果表明，项目（一期）未构成危险化学品重大危险源。

第四章　安全评价单元划分

合理、正确地划分评价单元，是安全评价的重要环节。依据危险、有害因素分析的结果，结合项目（一期）特点，按照评价单元划分的原则，本评价划分为选址与外部安全条件、总平面布置、生产装置或设施、储存装置或设施、公辅工程等 5 个评价单元。评价单元的划分及理由说明见表 4-1。

表 4-1　评价单元的划分及理由说明

序号	评价单元	单元内容	理由说明
1	选址与外部安全条件	项目选址、外部防火间距、外部环境、自然条件等	项目（一期）涉及化学品危险性较大，具有爆炸危险性。根据上述特点，为简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏、避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险，提高评价的准确性，本评价划分以上评价单元
2	总平面布置	功能分区、工艺和建筑物布置、内部防火间距等	
3	生产装置或设施	工艺装置、设施和储存设备、设施等	
4	储存装置或设施		
5	公辅工程	变电所、消防、供气、供热等辅助设施。	

第五章　安全评价方法选择

选择的安全评价方法有：（1）安全检查表法；（2）预先危险性分析法；（3）定量风险评价法。采用的评价方法及理由说明见表 5-1。

表 5-1　评价方法选择及理由说明

序号	评价单元	评价方法	理由说明
1	选址与外部安全条件	安全检查表法	为了检查项目（一期）选址与外部安全条件、规划总平面布置与国家法律法规、标准、规范的符合性，采用安全检查表法
2	总平面布置	安全检查表法	
3	生产装置或设施	安全检查表法 预先危险性分析法	项目（一期）涉及危险化学品，危险性较大，通过预先危险性分析法分析项目固有危险程度，提出相应的对策措施。 项目（一期）罐区可燃液体储罐，采用定量风险评价法对项目（一期）进行定量评价。
4	储存装置或设施	安全检查表法 预先危险性分析法 定量风险评价法	
5	公辅工程	预先危险性分析法 安全检查表法	为定性分析危险有害因素的固有危险程度，识别与系统有关的主要危险，分析产生危险的原因，预测事故发生对人员和系统的影响，判别危险等级并提出消除或控制危险的对策措施，采用预先危险性分析法

第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的分析

6.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）定量分析

根据《危险化学品目录》（2015 版），项目（一期）不涉及爆炸性化学品。项目（一期）具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在场所（部位）及其状况定量分析见表 6-1。

表 6-1 化学品数量、浓度（含量）、状态和所在场所（部位）及其状况

序号	名 称	危险性	数量（t）	浓度（%）	状态	所在场所、部位	温度（℃）	压力（MPa）	备注
多功能车间三（T1362、T1846、R101062 工艺）									
1.	乙酰氯	易燃性 腐蚀性	0.15	工业级	液体	取代反应，取代反应釜	0~10℃	常压	危险工艺
2.	N,N-二异丙基乙胺	易燃性	0.10	工业级	液体	取代反应，取代反应釜	30~40℃	常压	
3.	甲 苯	易燃性 毒性	1.13	工业级	液体	萃取洗涤，取代反应釜，萃取反应釜，二合一	室温	常压	
			0.55	工业级	液体	取代反应，取代反应釜	110℃回流	常压	
4.	甲基叔丁基醚	易燃性 腐蚀性	0.31	工业级	液体	洗涤，二合一	室温	常压	
5.	盐 酸	腐蚀性	0.05	35~38%	液体	洗涤，离心机	室温	常压	
6.	二氯甲烷	腐蚀性	0.82	工业级	液体	取代反应，取代反应釜	0~10℃	常压	

7.	氢氧化钾	腐蚀性	0.18	工业级	固体	取代反应，取代反应釜	0~10℃	常压	
多功能车间四（T1992 工艺）									
8.	四氢呋喃	易燃性	0.46	工业级	液体	取代反应，取代反应釜	40~60℃	常压	危险工艺
9.	正庚烷	易燃性 腐蚀性	1.05	工业级	液体	柱层析洗涤，层析柱，	常温	常压	
			1.65	工业级	液体	结晶，浓缩结晶釜	40℃	减压	
			13.6	工业级	液体	浓缩釜	-10~140	-0.1~0	
			0.02	工业级	气体	浓缩釜	-10~140	-0.1~0	
10.	叔丁醇钾	易燃性	0.15	工业级	固体	取代反应，取代反应釜	40~60℃	常压	危险工艺
11.	甲　醇	易燃性 毒性	5.35	工业级	液体	结晶，浓缩结晶釜	40℃以下	常压	
			0.99	工业级	液体	取代反应，取代反应釜	40℃以下	常压	危险工艺
			7.9	工业级	液体	浓缩釜	-10~140	-0.1~0	
			0.003	工业级	气体	浓缩釜	-10~140	-0.1~0	
12.	甲醇甲醇钠溶液	易燃性 腐蚀性	0.05	30%	液体	取代反应，取代反应釜	40~60℃	常压	危险工艺
13.	甲基叔丁基醚	易燃性 腐蚀性	3.17	工业级	液体	萃取，取代反应釜，萃取反应釜	常温	常压	
多功能车间五（T1672 工艺）									
14.	丙烯醛	易燃性 毒性	0.10	工业级	液体	缩合反应，缩合反应釜	5～10℃	常压	
15.	石油醚	易燃性	0.97	工业级	液体	淬灭，淬灭反应釜；结晶洗涤，结晶釜，离心机	常温	常压	
			0.89	工业级	液体	结晶，浓缩反应釜	回流	常压	
			6.4	工业级	液体	浓缩釜	-10~140	-0.1~0	
			0.006	工业级	气体	浓缩釜	-10~140	-0.1~0	
16.	二异丁基氢化铝	易燃性	0.00039	20%	液体	取代反应，取代反应釜	常温	常压	
17.	甲基叔丁基醚	易燃性	1.00	工业级	液体	萃取，缩合反应釜	常温	常压	
18.	三乙基硅烷	易燃性 毒性	0.16	工业级	液体	萃取，缩合反应釜	20～25℃	常压	
19.	无水乙醇	易燃性	1.58	工业级	液体	成盐，成盐反应釜；洗涤，不锈	回流	常压	

						钢过滤器			
		易燃性	7.9	工业级	液体	浓缩釜	-10~140	-0.1~0	
		易燃性	0.004	工业级	气体	浓缩釜	-10~140	-0.1~0	
20.	正己烷	易燃性	0.00165	工业级	液体	取代反应，取代反应釜	常温	常压	
21.	四氢呋喃	易燃性	0.93	工业级	液体	取代反应，取代反应釜	-30~-10℃	常压	
22.	溴化氢乙酸溶液	腐蚀性	0.4	工业级	夜体	缩合反应，缩合反应釜	5～10℃	常压	
23.	乙 酸	易燃性 腐蚀性	0.26	工业级	液体	缩合反应，缩合反应釜	5～10℃	常压	
24.	氢氧化钠	腐蚀性	0.10	工业级	液体	碱洗，萃取反应釜	常温	常压	
25.	二氯甲烷	腐蚀性	3.46	工业级	液体	取代反应，取代反应釜	30℃	常压	
26.	镁 屑	易燃性	0.02	工业级	固体	取代反应，取代反应釜	常温	常压	
27.	三氟乙酸	腐蚀性	2.66	工业级	液体	水解缩合反应，缩合反应釜	20～25℃	常压	
多功能车间九（T1865 工艺）									
28.	60%氢化钠	易燃性	0.05	60%	固体	取代反应，取代反应釜	85-90 ℃	常压	
29.	石油醚	易燃性	6.13	工业级	液体	柱层析，层析柱；结晶，浓缩反应釜	常温	常压	
			3.2	工业级	液体	浓缩釜	-10~140	-0.1~0	
			0.003	工业级	气体	浓缩釜	-10~140	-0.1~0	
30.	1,4-二氧六环	易燃性	1.29	工业级	液体	取代反应，取代反应釜	85-90 ℃	常压	
31.	乙酸乙酯	易燃性	10.44	工业级	液体	淬灭，淬灭反应釜；洗涤，离心机	常温	常压	
			0.52	工业级	液体	洗涤，不锈钢过滤器	常温	常压	
			2.86	工业级	液体	柱层析，层析柱；结晶，浓缩反应釜	常温	常压	
			4.53	工业级	液体	浓缩釜	-10~140	-0.1~0	
			0.004	工业级	气体	浓缩釜	-10~140	-0.1~0	
32.	二氯甲烷	腐蚀性	1.53	工业级	液体	浓缩，浓缩反应釜	≤45℃	常压	
多功能车间十（T2017 工艺）									

33.	正庚烷	易燃性 腐蚀性	0.96	工业级	液体	结晶洗涤，浓缩结晶釜，二合一	常温	减压至常压	
			1.89	工业级	液体	结晶，浓缩反应釜	常温	常压	
34.	三甲基铝	易燃性	0.75	16.5%	液体	取代反应，取代反应釜	0~25℃	常压	危险工艺
35.	甲　苯	易燃性 毒性	2.83	工业级	液体	取代反应，取代反应釜	0~25℃	常压	危险工艺
36.	甲基溴化镁溶液	易燃性	0.07	工业级	液体	取代反应，深冷反应釜	-80~-60℃	常压	
37.	甲　醇	易燃性 毒性	2.00	工业级	液体	溶剂置换，浓缩反应釜	≤60℃	减压	
			4.19	工业级	液体	溶解，浓缩反应釜	回流	常压	
38.	甲基叔丁基醚	易燃性 腐蚀性	3.34	工业级	液体	溶剂置换，浓缩反应釜	≤60℃	减压	
39.	2-甲基四氢呋喃	易燃性	0.29	工业级	液体	取代反应，深冷反应釜	-80~-60℃	常压	
危化反应车间（T2017、T1992、T1865 工艺）									
40.	2-甲基四氢呋喃	易燃性	0.70	工业级	液体	T1992-01 加氢反应，加氢反应釜	40~55℃	0.2MPa	危险工艺
41.	氢　气	易燃性	0.002	工业级	气体	T1992-0 加氢反应，加氢反应釜	40~55℃	0.2MPa	危险工艺
42.	乙酸乙酯	易燃性	3.77	工业级	液体	T1865 氢化反应，氢化反应釜	20～25℃	0.05～0.15MPa	危险工艺
43.	氢 气	易燃性	0.004	工业级	气体	T1865 氢化反应，氢化反应釜	20～25℃	0.05～0.15MPa	危险工艺
44.	氢 气	易燃性	0.001	工业级	气体	T2017-01 加氢反应，加氢反应釜	20~25℃	0.02~0.04MPa	危险反应
45.	四氢呋喃	易燃性	1.25	工业级	液体	T2017-01 加氢反应，加氢反应釜	20~25℃	0.02~0.04MPa	危险工艺
46.	氢气瓶	易燃性	0.0049	工业级	气体	集装格	常温	15 MPa	危险工艺
47.	48%氢溴酸	腐蚀性	1.79	48%	液体	T2017-01 加氢反应，加氢反应釜	20~25℃	0.02~0.04MPa	危险工艺
危险品库、储罐区									
48.	丙烯醛	易燃性	0.649	工业级	液体	危险品库一	常温	常压	
49.	三乙基硅烷	易燃性 毒性	1.045	工业级	液体	危险品库一	常温	常压	
50.	石油醚	易燃性	11.878	工业级	液体	危险品库二	常温	常压	

51.	正己烷	易燃性	10	工业级	液体	危险品库二	常温	常压	
52.	乙酰氯	易燃性 腐蚀性	0.75	工业级	液体	危险品库二	常温	常压	
53.	N,N-二异丙基乙胺	易燃性	0.103	工业级	液体	危险品库二	常温	常压	
54.	溴化氢乙酸溶液	腐蚀性	0.418	工业级	气体	危险品库三	常温	常压	
55.	乙　酸	易燃性 腐蚀性	3.8	工业级	液体	危险品库三	常温	常压	
56.	三氟乙酸	腐蚀性	17	工业级	液体	危险品库三	常温	常压	
57.	48%氢溴酸	腐蚀性	0.065	工业级	液体	危险品库三	常温	常压	
58.	盐　酸	腐蚀性	0.45	工业级	液体	危险品库三	常温	常压	
59.	1,4-二氧六环	易燃性	29.7	工业级	液体	危险品库四	常温	常压	
60.	二异丁基氢化铝	易燃性	0.025	工业级	固体	危险品库五	常温	常压	
61.	镁　屑	易燃性	0.117	工业级	固体	危险品库五	常温	常压	
62.	氢气	易燃性	0.02	工业级	气体	危险品库三	常温	常压	
63.	三甲基铝	易燃性	0.678	工业级	液体	危险品库五	常温	常压	
64.	甲基溴化镁	易燃性	1.122	工业级	液体	危险品库五	常温	常压	
65.	叔丁醇钾	易燃性	0.15	工业级	固体	危险品库五	常温	常压	
66.	甲醇钠甲醇溶液	易燃性 腐蚀性	0.042	工业级	固体	危险品库五	常温	常压	
67.	氢化钠	易燃性	0.216	工业级	液体	危险品库五	常温	常压	
68.	四氢呋喃	易燃性	71.2	工业级	液体	罐组 1	常温	常压	
69.	甲基叔丁基醚	易燃性 腐蚀性	60.8 60.8	工业级	液体	罐组 1 罐组 2	常温	常压	
70.	正庚烷	易燃性 腐蚀性	54.4 54.4	工业级	液体	罐组 1 罐组 2	常温 常温	常压 常压	
71.	甲　醇	易燃性 毒性	63.2 63.2	工业级	液体	罐组 1 罐组 2	常温	常压	
72.	甲　苯	易燃性 毒性	34.8	工业级	液体	罐组 1	常温	常压	
73.	2-甲基四氢呋喃	易燃性	34.7 34.7	工业级	液体	罐组 1 罐组 2	常温	常压	

74.	乙醇	易燃性	32	95%	液体	罐组 1	常温	常压	
75.	无水乙醇	易燃性	32	99.5%	液体	罐组 1	常温	常压	
76.	二氯甲烷	腐蚀性	53.2	工业级	液体	罐组 1	常温	常压	
77.	乙酸乙酯	易燃性	108	工业级	液体	罐组 2	常温	常压	
备注：以上数据由企业提供。									

6.1.2 项目总的和各个作业场所固有危险程度定性分析

1、预先危险性分析法评价结果

项目（一期）车间、危险品库、储罐区等可能发生可燃有毒物质泄漏的场所、部位按规定设置可燃和有毒气体检测报警器。采用预先危险性分析法对生产装置或设施、储存装置或设施及公辅工程 3 个单元进行分析评价，评价结果见表 6-2。详细过程见附件 F3.1。

表 6-2 PHA 分析结果汇总

序号	评价单元	主要危险危害因素	危险程度	备注
1	生产装置或设施	火灾、爆炸	III（危险的）	
		中毒、窒息	II（临界的）	
		灼烫、腐蚀	II（临界的）	
		触 电	II（临界的）	
		机械伤害	II（临界的）	
		高处坠落	II（临界的）	
		物体打击	II（临界的）	
		噪音危害	II（临界的）	
		坍塌	II（临界的）	
		车辆伤害	II（临界的）	
2	储存装置或设施	火灾、爆炸	III（危险的）	
		中毒、窒息	II（临界的）	
		灼烫、腐蚀	II（临界的）	
		触 电	II（临界的）	
		高处坠落	II（临界的）	

		物体打击	II（临界的）	
		坍塌	II（临界的）	
		车辆伤害	II（临界的）	
3	公辅工程	容器爆炸	III（危险的）	
		中毒、窒息	II（临界的）	
		触　电	II（临界的）～III（危险的）	
		灼　烫	II（临界的）～III（危险的）	
		火灾、爆炸	III（危险的）	
		机械伤害	II（临界的）～III（危险的）	
		淹　溺	II（临界的）～III（危险的）	

通过预先危险性初步分析，主要危险危害为火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、腐蚀，其次为触电、机械伤害等。

项目（一期）主要危险场所生产、储存装置或设施，其固有危险程度总体为III级。

对可能导致上述后果发生的各种危险、危害因素，在设计、施工、运行中应按相关法律法规、标准、规范的要求，采取各种有效措施消除或减轻其危害，提高项目本质安全程度。

6.1.3 各个评价单元固有危险程度定量分析

本项目（一期）不涉及爆炸品。评价单元中生产装置区、储存设施存在具有易（可）燃性、腐蚀性化学品，对上述单元进行定量计算见表 6-3。

表 6-3　生产储存装置单元固有危险程度定量分析

化学品名称	爆炸性化学品		可燃性化学品		毒性化学品		腐蚀性化学品	
	质量（t）	相当于 TNT 当量（kg）	质量（t）	燃烧后发出热量（kJ）	质量（t）	浓度或含量（%）	质量（t）	浓度或含量（%）

多功能车间三								
乙酰氯	/	/	0.15	2.1×10^7	/	/	0.15	工业级
N,N-二异丙基乙胺	/	/	0.1	/	/	/	/	/
甲苯·	/	/	1.68	7.14×10^7	1.68	工业级	/	/
甲基叔丁基醚	/	/	0.31	1.1×10^7			0.31	工业级
盐酸	/	/	/	/	/	/	0.05	35~38%
二氯甲烷	/	/	/	/	/	/	0.82	工业级
氢氧化钾	/	/	/	/	/	/	0.18	工业级
多功能车间四								
四氢呋喃	/	/	0.46	1.6×10^7	/	/	/	/
正庚烷	/	/	16.32	7.9×10^8	/	/	/	/
叔丁醇钾	/	/	0.15	/	/	/	/	/
甲醇	/	/	14.24	3.2×10^8	14.24	工业级	/	/
甲醇甲醇钠溶液	/	/	0.05	/	/	/	0.05	30%
甲基叔丁基醚	/	/	3.17	1.2×10^8	/	/	3.17	工业级
多功能车间五								
丙烯醛	/	/	0.1	/	0.1	工业级	/	/
石油醚	/	/	8.266	/	/	/	/	/
二异丁基氢化铝	/	/	0.00039	/	/	/	/	/
甲基叔丁基醚	/	/	1.0	3.8×10^7	/	/	/	/
三乙基硅烷	/	/	0.16	/	0.16	工业级	/	/
无水乙醇	/	/	9.484	2.8×10^8	9.484	工业级	/	/
正己烷	/	/	0.00165	8.0×10^4	/	/	/	/
四氢呋喃	/	/	0.93	3.2×10^7	/	/	/	/
溴化氢乙酸溶液	/	/	/	/	/	/	0.4	33%

乙酸	/	/	0.26	3.8×10^{6}	/	/	0.26	工业级
氢氧化钠	/	/	/	/	/	/	0.10	工业级
二氯甲烷	/	/	/	/	/	/	3.46	工业级
镁屑	/	/	0.02	/	/	/	/	/
三氟乙酸	/		/	/	/	/	2.66	工业级
多功能车间九								
60%氢化钠	/	/	0.05	/	/	/	/	/
石油醚	/	/	9.333	/	/	/	/	/
1,4-二氧六环	/	/	1.29	/	/	/	/	/
乙酸乙酯	/	/	18.354	4.6×10^{8}	/	/	/	/
氢 气	/	/	0.004	4.8×10^{5}	/	/	/	/
二氯甲烷	/	/	/	/	/	/	1.53	工业级
多功能车间十								
正庚烷	/	/	2.85	1.4×10^{8}	/	/	2.85	工业级
三甲基铝	/	/	0.75	/	/	/	/	/
甲苯	/	/	2.83	1.2×10^{8}	/	/	/	/
甲基溴化镁溶液	/	/	0.07	/	/	/	/	/
甲醇	/	/	6.19	1.4×10^{8}	6.19	工业级	/	/
甲基叔丁基醚	/	/	3.34	1.3×10^{8}	/	/	3.34	工业级
2-甲基四氢呋喃	/	/	0.29	1.1×10^{7}	/	/	/	/
危化反应车间								
氢气	/	/	0.0119	1.4×10^{6}	/	/	/	/
四氢呋喃	/	/	1.25	4.3×10^{7}	/	/	/	/
2-甲基四氢呋喃	/	/	0.7	3.5×10^{7}	/	/	0.7	工业级
乙酸乙酯	/	/	10.44	2.7×10^{8}	/	/	/	/
48%氢溴酸	/	/	/	/	/	/	1.79	工业级
危险品库、储罐区								

丙烯醛	/	/	0.649	1.9×10^7	/	/	/	/
三乙基硅烷			1.045	/	/	/	/	/
石油醚	/	/	11.878	/	/	/	/	/
正己烷	/	/	10	7.3×10^4	/	/	/	/
乙酰氯	/	/	0.75	1.1×10^7	/	/	0.75	工业级
N,N-二异丙基乙胺	/	/	0.103	/	/	/	/	/
溴化氢乙酸溶液	/	/	/	/	/	/	0.418	工业级
乙酸	/	/	3.8	5.5×10^7	/	/	3.8	工业级
三氟乙酸	/	/	/	/	/	/	17	工业级
48%氢溴酸	/	/	/	/	/	/	0.065	工业级
盐酸	/	/	/	/	/	/	0.45	工业级
1,4-二氧六环	/	/	2.97	/	/	/	/	/
二异丁基氢化铝	/	/	0.025	/	/	/	/	/
镁屑	/	/	0.117	/			/	/
氢气	/	/	0.02	2.4×10^6	/	/	/	/
三甲基铝	/	/	0.678	/	/	/	/	/
甲基溴化镁	/	/	1.122	/	/	/	/	/
叔丁醇钾	/	/	0.15	/	/	/	/	/
甲醇钠甲醇溶液	/	/	0.042	/	/	/	0.041	工业级
氢化钠	/	/	0.216	/	/	/	/	/
四氢呋喃	/	/	71.2	2.4×10^9	/	/	/	/
甲基叔丁基醚	/	/	121.6	4.6×10^9	/	/	/	/
正庚烷	/	/	108.8	5.2×10^9	/			
甲　醇	/	/	126.4	2.9×10^9	/	/	/	/
甲　苯	/	/	34.8	1.5×10^9	/	/	/	/
2-甲基四氢呋	/	/	69.4	2.5×10^9	/	/	/	/

喃								
乙醇	/	/	32	9.5×10^{8}	/	/	/	/
无水乙醇	/	/	32	9.5×10^{8}	/	/	/	/
二氯甲烷	/	/	/	/	/	/	53.2	工业级
乙酸乙酯	/	/	108	2.8×10^{9}	/	/	/	/

注：“/”表示不涉及。

6.2 风险程度的分析

6.2.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

危险物质的泄漏是引发相关危险源发生火灾、爆炸、有毒气体泄漏扩散事故的概率根源，即事故发生的概率首先取决于工艺过程装置本身的失效概率，也就是泄漏概率。泄漏的孔径不同，泄漏概率也不尽相同。典型泄漏孔径的概率需要根据孔径大小来确定。如果阀门、贮槽和管道的法兰、密封等部位泄漏，压缩机零部件及管道疲劳断裂，均可产生泄漏。根据设备（设施）的基础泄漏概率计算公式：

$$[F_{totAI}=3.7\times10^{-5}（1+1000D^{-1.5}）d^{-0.74}+3\times10^{-6}]$$

阀门或管线泄漏事故的最大可信事故风险概率为（2~4）×10^{-4}，属于可接受但期望减少的范畴。

表 6-4 危险源定量风险评价基础泄漏概率表

序号	部件类型	泄漏模式	泄漏概率	数据来源
1	容器	泄漏孔径 1mm	5.00E-4a^{-1}	DNV
		泄漏孔径 10mm	1.00E-5a^{-1}	Crossthwaite et AI
		泄漏孔径 50mm	5.00E-6a^{-1}	Crossthwaite et AI
		整体破裂	1.00E-6a^{-1}	Crossthwaite et AI
		整体破裂（压力容器）	6.50E-5a^{-1}	COVO Study
2	内径≤50mm 的管道	泄漏孔径 1mm	5.70E-5（$m\cdot a^{-1}$）	DNV

		全管径泄漏	8.80E-7（$m \cdot a^{-1}$）	COVO Study
3	50mm≤内径≤150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	2.00E-5（$m \cdot a^{-1}$）	DNV
		全管径泄漏	2.60E-7（$m \cdot a^{-1}$）	COVO Study
4	内径>150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	1.10E-5（$m \cdot a^{-1}$）	DNV
		全管径泄漏	8.80E-8（$m \cdot a^{-1}$）	COVO Study
5	离心式泵体	泄漏孔径 1mm	1.80E-3（a^{-1}）	DNV
		整体破裂	1.00E-5（a^{-1}）	COVO Study
6	往复式泵体	泄漏孔径 1mm	2.70E-2（a^{-1}）	DNV
		整体破裂	1.00E-5（a^{-1}）	COVO Study
7	离心式压缩机	泄漏孔径 1mm	2.00E-3（a^{-1}）	DNV
		整体破裂	1.10E-5（a^{-1}）	COVO Study
8	内径>150mm 手动阀门	泄漏孔径 1mm	5.50E-2（a^{-1}）	COVO Study
		泄漏孔径 50mm	4.20E-8（a^{-1}）	DNV

表 6-5 项目出现化学品泄漏的可能性

物质名称	泄漏的可能性	可能泄漏位置（点）
丙烯醛、三乙基硅烷、石油醚、正己烷、乙酰氯、N,N-二异丙基乙胺、溴化氢乙酸溶液、乙酸、三氟乙酸、48%氢溴酸、盐酸、1,4-二氧六环、二异丁基氢化铝、镁屑、氢气、三甲基铝、甲基溴化镁、叔丁醇钾、氢化钠、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、正庚烷、甲醇、甲苯、2-甲基四氢呋喃、乙醇、二氯甲烷、乙酸乙酯	（1）原料包装桶、混合器、产品包装容器等装置及其相关设备、管线、阀门、法兰破损等造成泄漏； （2）设备、管道、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； （3）撞击或人为损坏造成设备、管道、阀门、仪表等泄漏； （4）基础设计错误，如地基下沉，造成容器发生裂缝，或设备变形、错位等； （5）设备焊接处质量不良或腐蚀造成泄漏； （6）人为操作失误等。	生产工艺装置区设备、管道及储存装置设施。

综合分析：

1、项目（一期）涉及大量易燃化学品、自燃物质，因此存在火灾、爆炸危险性。

2、项目（一期）涉及甲苯、正庚烷等毒性物质，泄漏可能发生人员中毒、窒息等事故。

3、氢溴酸、盐酸等为腐蚀品，若泄漏后，人员未佩戴防护器具或防护器具损坏，可能发生人员灼烫事故。

6.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

造成火灾、爆炸事故的条件：项目（一期）具有化学品泄漏发生火灾的可能性，主要是涉及的乙酸、丙烯醛、石油醚、镁屑、甲基叔丁基醚、乙醇、四氢呋喃、氢气、正庚烷、甲苯、2-甲基四氢呋喃、乙酰氯、N,N-二异丙基乙胺、甲醇钠甲醇溶液、乙酸乙酯、正己烷、1,4-二氧六环、三乙基硅烷、天然气等易燃、可燃物泄漏遇引火源（如火焰、火星、高热物体、电火花、撞击等）达到点火能，即发生火灾事故。等泄漏散发气体、或溶剂蒸汽与空气混合达到爆炸极限浓度，遇火源（火焰、火星、高热物体、电火花、撞击）即发生爆炸。

氢化钠接触空气自燃，遇水剧烈反应，可引起燃烧或爆炸。三甲基铝为自燃液体。叔丁醇钾为自热物质和混合物，暴露在空气中自燃。

甲基溴化镁、氢化钠、三甲基铝和二异丁基氢化铝遇水放出易燃气体的物质和混合物，遇引火源（如火焰、火星、高热物体、电火花、撞击等）达到点火能，即发生火灾事故。等泄漏散发气体、与空气混合达到爆炸极限浓度，遇火源（火焰、火星、高热物体、电火花、撞击）即发生爆炸。

造成火灾、爆炸事故所需要的时间：项目（一期 ）主要涉及乙酸、丙烯醛、石油醚、镁屑、甲基叔丁基醚、乙醇、四氢呋喃、氢气、正庚烷、甲苯、三甲基铝、甲基溴化镁[浸在乙醚中]、2-甲基四氢呋喃、甲醇、乙酰氯、N,N-二异丙基乙胺、甲醇钠甲醇溶液、氢化钠、乙酸乙酯、正己烷、1,4-二氧六环、三乙基硅烷、二异丁基氢化铝（DIBALH）、叔丁醇钾、天然气等易燃物质，发生泄漏后，通风不畅的情况下，散发在局部空间与空气混合达到爆炸极限浓度，遇点火

源具备造成爆炸事故。

丙烯醛、石油醚、乙醇、四氢呋喃、氢气、正庚烷、甲苯、2-甲基四氢呋喃、甲醇、乙酸乙酯、正己烷、1,4-二氧六环、叔丁醇钾、天然气的输送管道或储存设施内的原料大量泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，遇到引火源，可能发生火灾、爆炸等事故（注：乙酸爆炸极限范围：7.0%～17.0%，丙烯醛爆炸极限范围：2.8%～31%，石油醚爆炸极限范围：1.1%～8.7%，甲基叔丁基醚爆炸极限范围：1.6%～15.1%，乙醇爆炸极限范围：3.3%～19%，四氢呋喃爆炸极限范围：1.8%～11.8%，氢气爆炸极限范围：4.1%～74.1%，正庚烷爆炸极限范围：1.1%～6.7%，甲苯爆炸极限范围：1.1%～7.1%，2-甲基四氢呋喃爆炸极限范围：1.2%～5.7%，甲醇爆炸极限范围：6%～36.5%，乙酸乙酯爆炸极限范围：2.0%～11.5%，正己烷爆炸极限范围：2.0%～11.5%，1,4-二氧六环爆炸极限范围：2%～22%，天然气爆炸极限范围：5.3%～15%）。

6.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

项目（一期）涉及甲苯、甲醇、丙烯醛等具有一定毒性，泄漏后可导致中毒，涉及场所应设定接触最高限值。

6.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

选用定量风险评价法，运用南京安元科技公司风险评价软件进行模拟计算。

6.2.4.1 系统使用的标准及参数

1、个人风险标准

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

标准名称：中国：《GB36894-2018》新建、改建、扩建装置
个人风险标准详细配置（单位：次/年）

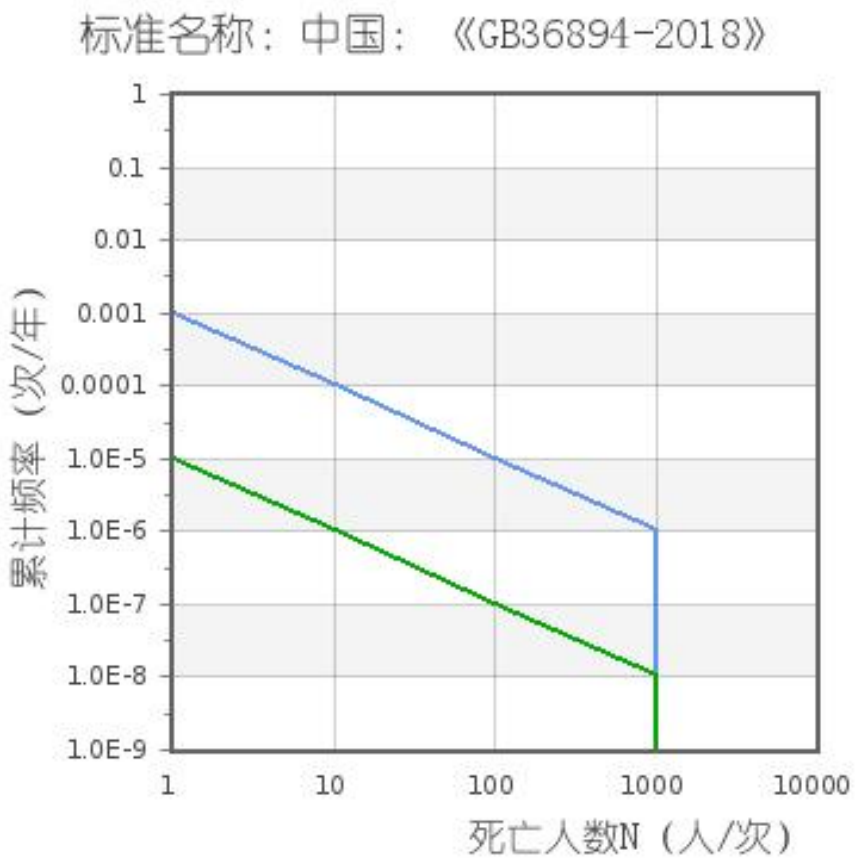
风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	0.00001	
二级风险	0.000003	
三级风险	0.0000003	

2、社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。

标准名称：中国：《GB36894-2018》

社会风险标准曲线



1.3 气象条件

参数名称	参数取值
所在区域	庐江
地面类型	农作物地区
辐射强度	中等(白天日照)
大气稳定度	B
环境压力（pa）	101000
环境平均风速（m/s）	3
环境大气密度（kg/m^3）	1.293
环境温度（K）	298
建筑物占地百分比	0.03

1.4 人口区域密度

根据安徽乐威生态环保科技有限公司项目可行性研究报告，乐威生态公司白班人最多，当班最多人数分别为 25 人。根据熙仁公司拟

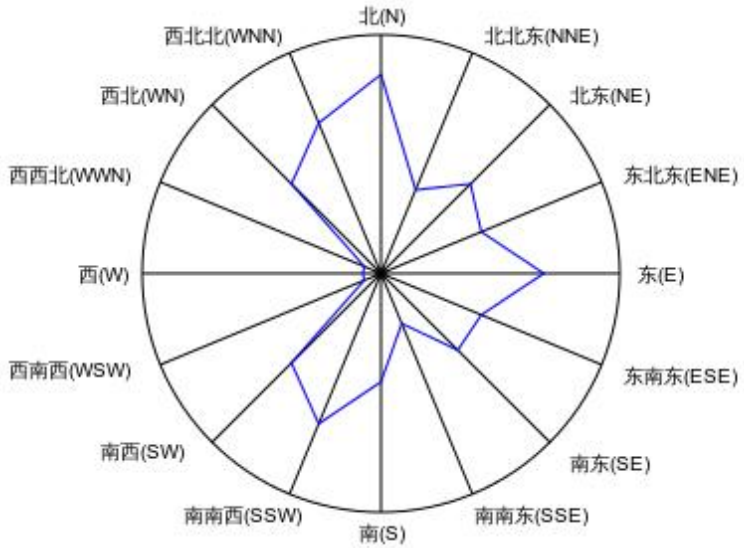
建项目可行性研究报告，项目定员 120 人。本项目（一期）东侧有福兴新村、埠西，约 600 人。

周边防护目标

区块名称	总人数	全天人员存在率	热辐射抵消系数	冲击波抵消系数
乐威环保	25	1	0.4	0.4
熙　仁	120	0.5	0.5	0.5
居　民	600	0.5	0.5	0.5

1.5 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：庐江



2 装置基本参数

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB／T 37243-2019）中公式（D1.2），储罐发生中孔泄漏，四氢呋喃、甲基叔丁基醚、正庚烷、甲醇、甲苯、2-甲基四氢呋喃、乙醇、乙酸乙酯泄漏速率分别为 5.15kg/s、4.29 kg/s、3.97 kg/s、3.88 kg/s、4.24 kg/s、4.22 kg/s、3.88 kg/s、5.22 kg/s。储罐区探测系统设置专门设计的仪器仪表用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失（即压力损失或流量损失），联锁切断系统设置直接在工艺仪表或探测器启动，而无需操作者干预的切断或停机系统，中孔泄漏泄放时间为 10min。分别计算出各储罐泄漏量。具体参数见下表。

表 6-6 项目装置泄漏参数

装置名称：四氢呋喃储罐 物料名称：四氢呋喃 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：3100 修正后的燃料泄漏量（Kg）：2325 液池面积（m²）：87 燃料燃烧热（Kj/Kg）：34880.044 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.96 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:369.2 液体常压沸点（K）：338.4 人员暴露时间（s）：20 液池半径(m)：5.26	装置名称：甲基叔丁基醚储罐 物料名称：甲基叔丁基醚 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2575 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1931.25 液池面积（m²）：87 燃料燃烧热（Kj/Kg）：7666.005 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.1569 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:314.9439 液体常压沸点（K）：328.2 人员暴露时间（s）：20 液池半径(m)：5.26
装置名称：甲醇储罐 物料名称：甲醇 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2330	装置名称：甲苯储罐 物料名称：甲苯 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2560

修正后的燃料泄漏量（Kg）：1747.5 液池面积（m²）：57 燃料燃烧热（Kj/Kg）：22565.543 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.51 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:1109 液体常压沸点（K）：337.7 人员暴露时间（s）：20 液池半径(m)：4.26	修正后的燃料泄漏量（Kg）：1920 液池面积（m²）：56 燃料燃烧热（Kj/Kg）：42438.68 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.1266 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:361.956 液体常压沸点（K）：383.6 人员暴露时间（s）：20 液池半径(m)：4.22
装置名称：甲基四氢呋喃储罐 物料名称：2-甲基四氢呋喃 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2530 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1897.5 液池面积（m²）：56 燃料燃烧热（Kj/Kg）：36627.9 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.9311 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:347.9591 液体常压沸点（K）：353 人员暴露时间（s）：20 液池半径(m)：4.22	装置名称：乙醇储罐 物料名称：乙醇 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2330 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1747.5 液池面积（m²）：37 燃料燃烧热（Kj/Kg）：29639.679 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.42 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:1752.75 液体常压沸点（K）：351.3 人员暴露时间（s）：20 液池半径(m)：3.43
装置名称：乙酸乙酯储罐 物料名称：乙酸乙酯 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：3130 修正后的燃料泄漏量（Kg）：2347.5 液池面积（m²）：87 燃料燃烧热（Kj/Kg）：23518.729 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.92 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:361.9647 液体常压沸点（K）：350.2 人员暴露时间（s）：20 液池半径(m)：5.26	装置名称：正庚烷储罐 物料名称：正庚烷 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2380 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1785 液池面积（m²）：87 燃料燃烧热（Kj/Kg）：19954.334 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.233 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:318.8059 液体常压沸点（K）：371.5 人员暴露时间（s）：20 液池半径(m)：5.26
装置名称：多功能车间四 T1992 取代反应釜 物料名称：甲醇 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤	装置名称：多功能车间 T1672 取代反应釜 物料名称：四氢呋喃 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤

地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：990 修正后的燃料泄漏量（Kg）：742.5 液体密度（Kg/m³）：790 燃料燃烧热（Kj/Kg）：22565.543 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.51 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:1109 液体常压沸点（K）：337.7 人员暴露时间（s）：20 液池半径(m)：5.47 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：791 气体密度（kg/m³）：1.11 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.2 燃料燃烧热（Kj/Kg）：22565.543	地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：970 修正后的燃料泄漏量（Kg）：727.5 液体密度（Kg/m³）：890 燃料燃烧热（Kj/Kg）：34880.044 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.96 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:369.2 液体常压沸点（K）：338.4 人员暴露时间（s）：20 液池半径(m)：5.1 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：890 气体密度（kg/m³）：2.5 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.2 燃料燃烧热（Kj/Kg）：34880.044
装置名称：多十 T2017 取代反应釜 物料名称：甲苯 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：2830 修正后的燃料泄漏量（Kg）：2122.5 液体密度（Kg/m³）：870 燃料燃烧热（Kj/Kg）：42438.68 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.1266 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:361.956 液体常压沸点（K）：383.6 人员暴露时间（s）：20 液池半径(m)：8.81 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：870 气体密度（kg/m³）：3.14 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.2 燃料燃烧热（Kj/Kg）：42438.68	装置名称：危化反应车间 T1992 加氢反应釜 物料名称：2-甲基四氢呋喃 装置类型：固定的带压容器和储罐 泄漏模式：中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：700 修正后的燃料泄漏量（Kg）：525 液体密度（Kg/m³）：850 燃料燃烧热（Kj/Kg）：36627.9 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.9311 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:347.9591 液体常压沸点（K）：353 人员暴露时间（s）：20 液池半径(m)：4.43 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：863 气体密度（kg/m³）：2.97 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.2 燃料燃烧热（Kj/Kg）：36627.9
装置名称：危化反应车间 T1865 加氢反应釜 物料名称：乙酸乙酯 装置类型：固定的带压容器和储罐 泄漏模式：中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾	装置名称：危化反应车间 T2017 加氢反应釜 物料名称：四氢呋喃 装置类型：固定的带压容器和储罐 泄漏模式：中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾

危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：377 修正后的燃料泄漏量（Kg）：282.75 液体密度（Kg/m³）：900 燃料燃烧热（Kj/Kg）：23518.729 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.92 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:366.5 液体常压沸点（K）：350.2 人员暴露时间（s）：20 液池半径(m)：3.16 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：902 气体密度（kg/m³）：3.04 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.2 燃料燃烧热（Kj/Kg）：23518.729	危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：1250 修正后的燃料泄漏量（Kg）：937.5 液体密度（Kg/m³）：890 燃料燃烧热（Kj/Kg）：34880.044 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.96 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:369.2 液体常压沸点（K）：338.4 人员暴露时间（s）：20 液池半径(m)：5.79 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：877 气体密度（kg/m³）：2.5 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.2 燃料燃烧热（Kj/Kg）：34880.044

6.2.4.2 事故后果

根据第 6.2.4.1 节基本参数进行模拟计算，事故模拟后果见表 6-7。

表 6-7 事故模拟后果

装 置	事故类型	死亡半径/m	重伤半径/m	轻伤半径/m
四氢呋喃储罐	池火灾	5.8	8	13.6
甲基叔丁基醚储罐	池火灾	6.9	9.4	16
甲醇储罐	池火灾	/	/	4.9
甲苯	池火灾	5.6	7.7	13
甲基四氢呋喃	池火灾	4.8	6.6	11.3
乙醇储罐	池火灾	/	/	4.3
乙酸乙酯储罐	池火灾	/	5.3	9.1
正庚烷	池火灾	/	/	7.6
多功能车间四 T1992 取代反应釜	池火灾	/	/	6.4
	蒸气云	5.87	20.66	40.19
多功能车间五 T1672 取代反应釜	池火灾	5.7	7.7	13.2
	蒸气云	5	18.32	35.63
多功能车间十 T2017 取代反应釜	池火灾	13	17.2	27.5
	蒸气云	10.04	30.82	59.95
危化反应车间 T1992 加氢反应釜	池火灾	5.1	6.9	11.9
	蒸气云	3.7	14.63	28.46
危化反应车间 T1865 加氢反应釜	池火灾	/	/	5.2
	蒸气云	3.09	12.81	24.92
危化反应车间 T2017 加氢反应釜	池火灾	6.6	8.9	15
	蒸气云	3.66	14.52	28.25

6.2.4.3 区域个人风险

根据第 6.2.4.1 节参数进行模拟计算，区域个人风险见图 6-1。



图 6-1 项目区域个人风险

一级风险，二级风险，三级风险曲线重合

项目（一期）造成区域个人风险主要在厂区内，风险可接受。

项目个人风险曲线 3×10^{-7}（蓝色线）中不涉及一般防护目标的一类防护目标、高敏感防护目标和重要防护目标；3×10^{-6}（黄色线）中不涉及一般防护目标的二类防护目标；1×10^{-5}（黄色线）中不涉及一般防护目标的三类防护目标，项目个人风险可接受。

6.2.4.4 区域社会风险

根据第 6.2.4.1 节参数进行模拟计算，区域社会风险见图 6-2。

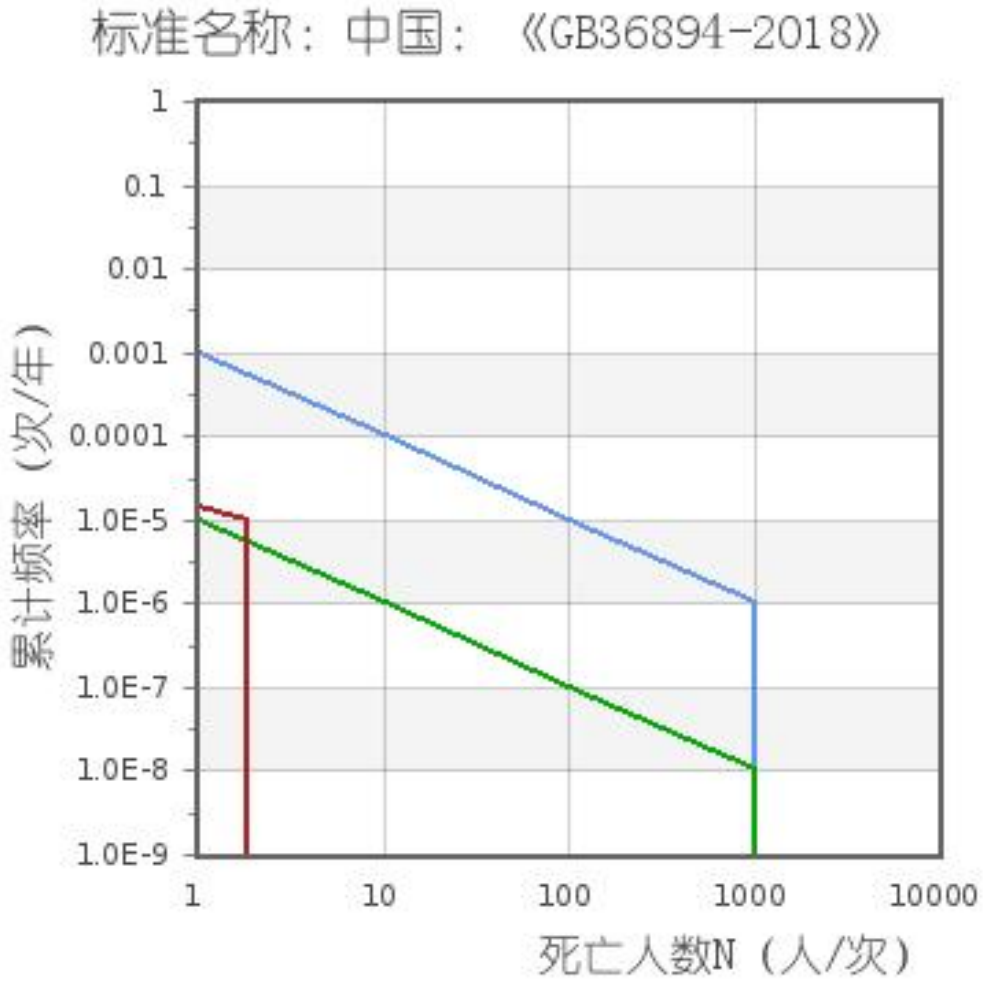


图 6-2 项目区域社会风险

潜在生命损失(PLL)：4.01112E-5

项目社会风险在尽可能降低区，根据软件补充相关技术和管理措施进行修正。

依据《石化装置定量风险评估指南》，对设泄压阀、结垢、腐蚀、清理工况进行修正，减少事故发生概率。设备修正系数见图 6-3。



图 6-3 设备修正系数

在上述设备管理措施下，依据表 6-6 的泄漏参数，进行社会风险模拟。修正后区域社会风险模拟图见下图。

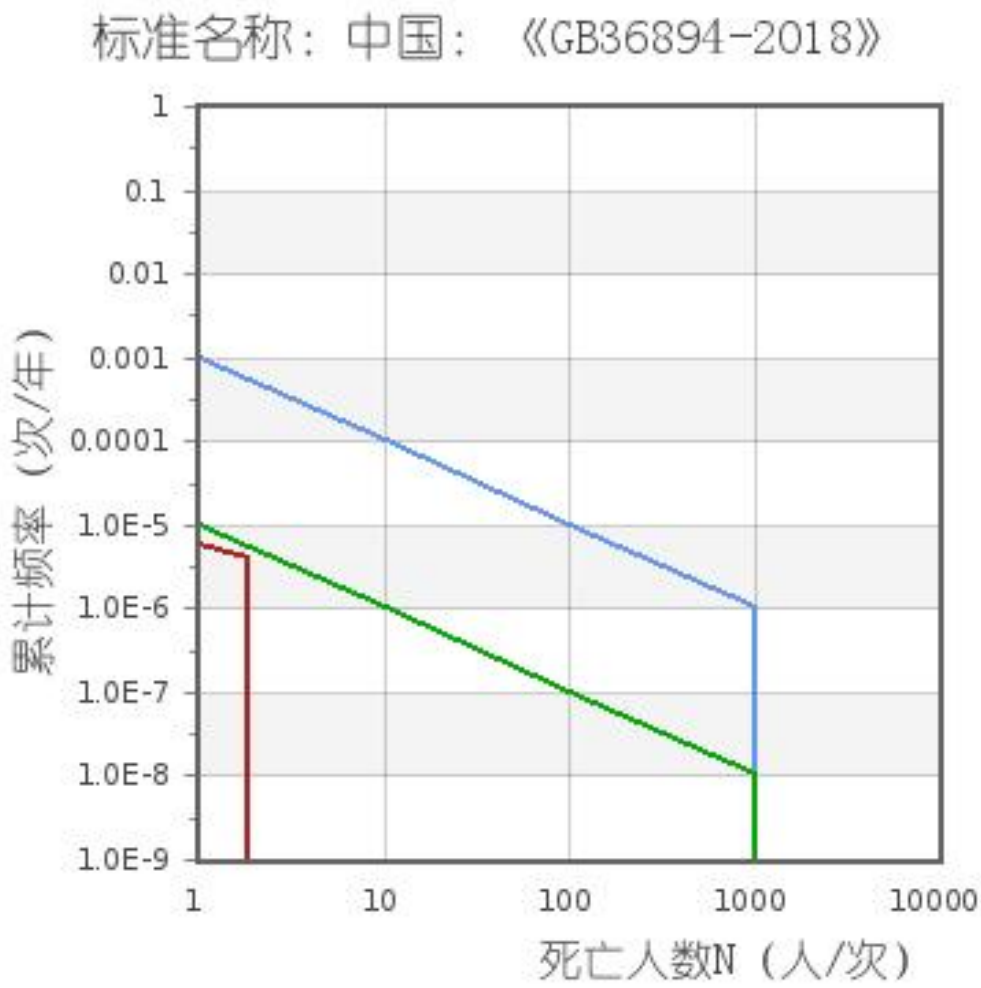


图 6-4 项目修正后区域社会风险

潜在生命损失(PLL)：2.00556E-5

项目社会风险在可接受区，社会风险可接受。

6.2.4.5 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019)，项目（一期）不涉及爆炸物，装置易燃气体设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值小于 1，项目（一期）外部安全防护距离应执行《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版），本项目（一期）与居民区、公共福利设施、村庄的外部安全防护距离为 100

米，外部安全防护距离 100 米范围内内无学校、医院、养老院等高敏感场所，无图书馆、寺庙等重要防护目标，无体育场馆、旅馆等一般防护目标，外部安全防护距离满足要求。

6.2.4.6 多米诺效应

根据第 6.2.4.1 节参数进行模拟计算，多米诺效应分析见表 6-7。

表 6-7 多米诺效应分析

装置或设备	目标装置	多米诺半径（m）	多米诺半径内装置情况	多米诺效应
四氢呋喃储罐	常压容器	8.5624	罐组 1 内甲基叔丁基醚储罐、正庚烷储罐、甲醇储罐	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	5.3624	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
甲基叔丁基醚储罐	常压容器	10.0624	罐组 1 甲基叔丁基醚储罐四周的四氢呋喃储罐、正庚烷储罐、甲醇储罐 罐组 2 清洗甲基叔丁基醚储罐周围的乙酸乙酯储罐、清洗正庚烷储罐、清洗甲醇储罐、清洗乙酸乙酯储罐、清洗 2-甲基四氢呋喃储罐	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	5.3624	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
甲醇储罐	常压容器	4.3595	罐组 1 甲醇储罐四周的正庚烷储罐、甲基叔顶级米储罐、2-甲基四氢呋喃储罐 罐组 2 清洗甲醇储罐四周的清洗甲基叔丁基醚储罐、清洗正庚烷储罐、清洗 2-甲基四氢呋喃储罐	
	压力容器	4.3595	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
甲苯储罐	常压容器	8.222	罐组 1 内正庚烷储罐、甲醇储罐、-甲基四氢呋喃储罐、乙醇（95%）储罐、无水乙醇储罐	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	4.322	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
2-甲基四	常压容器	7.022	罐组 1 2-甲基四氢呋喃储罐的甲醇	可能产生火灾爆炸、中毒

装置或设备	目标装置	多米诺半径（m）	多米诺半径内装置情况	多米诺效应
氢呋喃储罐			储罐、正庚烷储罐、甲苯储罐、乙醇（95%）储罐、乙醇（无水）储罐	窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	4.322	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
乙醇储罐	常压容器	3.5318	罐组 1 内甲醇储罐、2-甲基四氢呋喃储罐	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	3.5318	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
乙酸乙酯储罐	常压容器	5.5624	罐组 2 内回收正庚烷储罐、回收甲基叔丁基醚储罐	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	5.3624	不涉及	/
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
正庚烷储罐	常压容器	5.3624	罐组 1 正庚烷储罐四周的四氢呋喃储罐、甲醇储罐 罐组 2 清洗正庚烷储罐的乙酸乙酯、清洗甲醇储罐	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	5.3624	不涉及	/
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
多功能车间四 T1992 取代反应釜	常压容器	33.1699	车间内配料釜、暂存釜等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	40.1015	车间内加氢反应釜等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	长型设备	26.0113	不涉及	/
	小型设备	23.0837	车间内泵、压缩机等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
多功能车间五 T1672-03 取代反应釜	常压容器	29.4081	车间内配料釜、暂存釜等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	35.5535	不涉及	/
	长型设备	23.0613	不涉及	/
	小型设备	20.4658	车间内泵、压缩机等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
多功能车间十 T2017 取代反应釜	常压容器	49.4769	车间内配料釜、暂存釜等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	59.8161	不涉及	/
	长型设备	38.799	不涉及	/
	小型设备	34.4321	车间内泵、压缩机等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
危化反应	常压容器	29.5937	车间内配料釜、暂存釜等	可能产生火灾爆炸、中毒

装置或设备	目标装置	多米诺半径（m）	多米诺半径内装置情况	多米诺效应
车间T1992加氢反应釜				窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	35.7779	车间内加氢反应釜、氢气瓶等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	长型设备	23.2069	不涉及	/
	小型设备	20.595	车间内泵、压缩机等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
危化反应车间T1865加氢反应釜	常压容器	25.9091	车间内配料釜、暂存釜等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	31.3233	车间内加氢反应釜、氢气瓶等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	长型设备	20.3175	不涉及	/
	小型设备	18.0308	车间内泵、压缩机等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
危化反应车间T2017加氢反应釜	常压容器	29.2647	车间内配料釜、暂存釜等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	35.3802	车间内加氢反应釜、氢气瓶等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	长型设备	22.9489	不涉及	/
	小型设备	20.366	车间内泵、压缩机等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故

项目（一期）储罐区储罐泄漏发生池火灾、蒸气云，主要影响储罐区其他储罐。车间内反应釜泄漏发生蒸气云爆炸，主要影响车间内设备设施，冲击波对车间内其他设备产生破坏，可能增大危害程度。本项目车间废溶剂、罐区个别溶剂与安徽乐威生态环保科技有限公司通过管道输送，若阀门失效，火灾可能会蔓延至环保公司，增大危害程度。

应当指出的是：理论计算的火灾爆炸事故范围是在一定的条件下的分析结果，当发生事故时，受工艺上量的变化、泄漏孔径的大小不同、风向及风速的不同、障碍物、人员所处位置的不同等多种因素的影响，其伤害范围、后果是不同的。本评价模拟计算伤害范围仅供企业在生产、检修、应急救援和安全监管时参考，以最大限度的减少和减轻事故对人身的伤害。

企业应加强安全管理，法定检测设备设施应定期检测检验合格，在有效期内使用；加强应急管理，定期进行应急演练，提高事故应急处置能力和水

平；建立完善安全隐患排查治理制度，及时排查治理安全隐患，实时监控重大危险源，确保安全风险可控，严防安全风险外溢。

6.3 事故案例

案例1：甲醇储罐爆炸燃烧事故

一、事故经过

2008 年 8 月 2 日， 贵州兴化化工有限责任公司甲醇储罐发生爆炸燃烧事故，事故造成在现场的施工人员 3 人死亡，2 人受伤（其中 1 人严重烧伤），6 个储罐被摧毁。事故发生后，省安监局分管负责人立即率有关有关处室人员和专家组成的工作组赶赴事故现场，指导事故救援和调查处理。初步调查分析，此次事故是一起因严重违规违章施工作业引发的责任事故。为防范类似事故发生，现将事故情况和下一步工作要求通报如下：

2008 年 8 月 2 日上午 10 时 2 分，贵州兴化化工有限责任公司甲醇储罐区一精甲醇储罐发生爆炸燃烧，引发该罐区内其他 5 个储罐相继发生爆炸燃烧。该储罐区共有 8 个储罐，其中粗甲醇储罐 2 个（各为 1000 立方米）、精甲醇储罐 5 个（3 个为 1000 立方米、2 个为 250 立方米）、杂醇油储罐 1 个 250 立方米，事故造成 5 个精甲醇储罐和杂醇油储罐爆炸燃烧（爆炸燃烧的精甲醇约 240 吨、杂醇油约 30 吨）。2 个粗甲醇储罐未发生爆炸、泄漏。

事故发生后，黔西南州、兴义市政府及相关部门立即开展事故应急救援工作，控制了事故的进一步蔓延。据当地环保部门监测，事故未对环境造成影响，但该事故发生在奥运前夕，影响十分恶劣。

二、事故原因

贵州兴化化工有限责任公司因进行甲醇罐惰性气体保护设施建设，委托湖北省宜都市昌业锅炉设备安装有限公司进行储罐的二氧化碳管道安装工作（据调查该施工单位施工资质已过期）。

2008 年 7 月 30 日，该安装公司在处于生产状况下的甲醇罐区违规将精甲醇 c 储罐顶部备用短接打开，与二氧化碳管道进行连接配管，管道另一端则延伸至罐外下部，造成罐体内部通过管道与大气直接连通，致使空气进入罐内，与甲醇蒸汽形成爆炸性混合气体。8 月 2 日上午，因气温较高，罐内爆炸性混合气体通过配管外泄，使罐内、管道及管口区域充斥爆炸性混合气体，由于精甲醇 c 罐旁边又在违规进行电焊等动火作业（据初步调查，动火作业未办理动火证），引起管口区域爆炸性混合气体燃烧，并通过连通管道引发罐内爆炸性混合气体爆炸，罐底部被冲开，大量甲醇外泄、燃烧，使附近地势较底处储罐先后被烈火加热，罐内甲醇剧烈汽化，又使 5 个储罐（4 个精甲醇储罐，1 个杂醇油储罐）相继发生爆炸燃烧。

此次事故是一起因严重违规违章施工作业引发的责任事故，而且发生在奥运会前期，教训十分深刻，暴露出危险化学品生产企业安全管理和安全监管上存在的一些突出问题。

（1）施工单位缺乏化工安全的基本知识，施工中严重违规违章作业。施工人员在未对储罐进行必要的安全处置的情况下，违规将精甲醇 c 罐顶部备用短接打开与二氧化碳管道进行连接配管，造成罐体内部通过管道与大气直接连通。同时又严重违规违章在罐旁进行电焊等动火作业，没有严格履行安全操作规程和动火作业审批程序，最终引发事故。

（2）企业安全生产主体责任不落实。对施工作业管理不到位，在施工单位资质已过期的情况下，企业仍委托其进行施工作业；对外来施工单位的管理、监督不到位，现场管理混乱，生产、施工交叉作业没有统一的指挥、协调，危险区域内的施工作业现场无任何安全措施，管理人员和操作人员对施工单位的违规违章行为熟视无睹，未及时制止、纠正；对外来施工单位的培训教育不到位，施工人员不清楚作业场所危害的基本安全知识。

（3）地方安全生产监管部门的监管工作有待加强。虽然经过百日安全督查，安全生产监管部门对企业存在的管理混乱、严重违规违章等行为未能及时发现、处理。地方安监部门应加强监管，将各项监管措施落实到位。

3．防范措施

（1）切实加强对危险化学品生产、储存场所施工作业的安全监管，对施工单位资质不符合要求、作业现场安全措施不到位、作业人员不清楚作业现场危害以及存在严重违规违章行为的施工作业要立即责令立即停工整顿并进行处罚。

（2）督促、监督企业加强对外来施工单位的管理，确保企业对外来施工单位的教育培训到位；危险区域施工现场的管理、监督到位；交叉作业的统一管理到位；动火、入罐、进入受限空间作业等危险作业的票证管理制度落实到位；危险区域施工作业的各项安全措施落实到位。对管理措施不到位的企业，要责令停止建设，并给予处罚。

（3）各地要立即将本通报转发辖区内危险化学品从业单位和各级监管部门，督促企业认真吸取事故教训，组织企业立即开展全面的自查自纠，对自查自纠工作不落实、走过场的企业，要加大处罚力度，切实消除安全隐患。

（4）各级安监部门要切实加强对危险化学品企业的监管，确保安全生产隐患排查治理专项行动和百日督查专项行动的各项要求落实到位，确保安全监管主体责任落实到位。

（5）企业应加强对从业人员的安全培训工作，增强员工安全意识，安全知识，以及应急能力。

（6）加强对外来施工人员的培训教育工作，选择有资质的施工单位来进行施工工作，严格外来施工单位资质审查。

案例2：加氢反应爆炸燃烧事故

一、事故经过

2010 年 10 月 5 日 23 时许，某医药化工有限公司对氨基苯酚车间的加氢还原装置的 1 号反应釜在压料过程中视镜爆裂，釜内约 2.5 吨的成品对氨基苯酚、7 吨的溶剂乙醇和少量氢气的混合物从爆裂的视镜口喷出，并将沉降在反应釜底部的催化剂雷尼镍带出。23 时 21 分 16 秒发生爆炸，导致装置东侧和北侧墙体损坏、南侧防爆墙倒塌，爆炸产生的气浪将位于车间逃生通道上的吊装孔上的铁板掀起，4 名职工在撤离时从吊装孔坠落。事故造成该车间 5 人及相邻企业 2 人不同程度受伤。

二、事故原因分析

事故的直接原因是：该医药化工有限公司在对氨基苯酚加氢还原装置压料管道上不当采用视镜，视镜总成不符合中华人民共和国化学工业部 2002 年版《压力容器视镜》行业标准【4G/T21519-21520-1986】的相关规定，在使用过程中视镜受压爆裂导致物料喷出，喷出的混合物中夹带的催化剂雷尼镍遇空气自燃，引起混合物气体爆炸并燃烧。

事故的间接原因是：(1)该医药化工有限公司变更设计后未进行风险评估，未向原审查部门申请变更设计安全审查，致使变更内容监管缺失，留下重大安全隐患。(2)该医药化工有限公司在试生产过程中 3 号反应釜视镜曾经发生渗漏及破裂，在竣工验收时未能如实报告和说明，规避了监管部门的审查。(3)该装置的设计院未能充分考虑在压料管道上加装视镜的后果，疏散通道上不当设置了设备吊装孔，为此次事故的发生留下了重大安全隐患，导致操作人员撤离过程中坠落受伤。

三、事故教训及防范措施

1、相关单位要建立健全企业安全管理相关制度，完善生产工艺和装置的操作规程，细化岗位责任制，落实责任人，做到每个岗位、每个操作程序都有专人负责。要积极采用先进的工艺技术，提高生产工艺技术标准和自动化控制水平。要组织专家对生产工艺和设备进行全面检查、分析，优化完善工艺技术，从严控制技术参数。严格规范设计审查程序，实现高危工艺及装置安全自动化控制并在异常情况下实现安全连锁保护。要从物的不安全状态和人的不安全行为方面发动职工和科技人员对每个车间、每个装置、每个岗位全面开展安全生产隐患排查，做到横向到边、纵向到底，对存有安全隐患以及未经检测检验、安全评价、"三同时"验收的设备、设施装置必须立即整改。要进一步将安全生产工作摆上重要位置，切实落实安全生产主体责任，正确处理生产与安全的关系。自觉遵守、严格执行相关政策和规定，主动接受政府相关部门的监管，有关项目、装置在设计、安装、投产过程中，要主动报相关部门进行设立审查、安全预评价、三同时验收、竣工验收等。要加强安全基础建设，建立职业卫生公告栏、毒物周知卡、岗位操作要领卡、异常状况处置卡"一栏三卡"，强化干部、职工安全培训教育，提高全体人员安

全生产素质。要强化设备安全管理，严格按要求定期对设备、装置和特种设备、压力容器进行检测、检修和保养，确保维护保养质量，坚决不得随意推迟检测、检修和维护、保养时间。

2、相关安全评价机构要严格遵守国家安全评价相关法律法规，认真学习贯彻国家安全生产监督管理总局《关于加强安全评价机构管理的意见》(安监管技装字[2002]45 号)精神，在安全验收评价时，应在建设项目竣工、试生产运行正常后，通过对建设项目的设施、设备、装置实际运行状况的检测、考察，查找该建设项目投产后可能存在的危险、有害因素,提出合理可行的安全技术调整方案和安全管理对策，消除企业存在的安全隐患。

3、相关主管部门要从此次事故中吸取深刻的教训，以此事故为戒，切实强化危险化学品企业的安全监管，特别是要针对易燃易爆、有毒有害介质的压力容器和高危工艺，从设计、审核、验收、安装等方面入手，加强检查，对不符合要求的企业坚决予以停产整顿。要建立健全安全监管体系，明确责任主体，明确责任部门，明确责任人。

4、地方政府要进一步加大监管力度，按照属地管理原则，落实辖区内危险化学品生产企业的监管职责，强化危险化学品生产企业"试生产"和"三同时"验收工作，以法律法规为准绳，以规章制度为尺度，以相关文件为依据，将"试生产"和"竣工验收"格式化、制度化。

第七章 安全条件的分析结果

7.1 建设项目的安全条件

7.1.1 项目选址条件

项目（一期）位于合肥庐江化工园区区块三，涉及危险化学品生产，交通方便。靠近水源、电源，不受洪水、潮水或内涝威胁，具有防洪排涝措施，工程地质、水文条件较好。

根据《危险化学品安全管理条例》《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）等法规、标准规范，项目（一期）选址与外部安全条件检查符合要求，检查结果见表 7-1。

依据有关法律法规、规章、标准规范，项目（一期）与周边其他重要场所、区域、其它建（构）筑物距离、外部防火间距检查均符合要求，检查结果见表 7-2、表 7-3。

表 7-1 项目（一期）选址与外部安全条件安全检查表

序 号	检查内容	依 据	检查情况	检查结果
1	危险化学品生产、储存应在设区的市规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	《危险化学品安全管理条例》第十一条	项目（一期）位于合肥庐江化工园区，是 2021 年安徽省政府第一批认定的化工园区。	符 合
2	危险化学品的生产装置和储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与下列场所、区域的距离必须符合有关法律、法规、规章和标准的规定： 1、居民区、商业中心、公园等人口密集区域； 2、学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施； 3、供水水源、水厂及水源保护区；	《危险化学品安全管理条例》第十九条	项目（一期）未构成危险化学品重大危险源，危险化学品生产装置、储存设施与周边重要场所、区域的距离检查见表 7-2。	符 合

序 号	检查内容	依 据	检查情况	检查结果
	4、车站、码头(按照国家规定，经批准专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口； 5、基本农田保护区、畜牧、区和自然保护区； 6、河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区； 7、军事禁区、军事管理区； 8、法律行政法规规定予以保护的其他区域			
3	厂址选择必须符合工业布局和当地城镇总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 3.1.1 条	已取得项目土地使用相关手续，厂址符合当地发展布局和当地总体规划要求	符 合
4	厂址选择应同有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查，并全面认证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响，同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 3.1.2 条	厂址可满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求	符 合
5	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 3.1.4 条	厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求	符 合
6	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 3.1.7 条	水源、电源能满足企业发展需要	符 合
7	可能散发有害气体工厂的厂址，应避开易形成逆温层及全年静风频率较高的区域	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 3.1.9 条	按要求选址	符 合
8	事故状态下泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 3.1.10 条	选址和城镇、居住区、公共设施及其他重要设施的距离符合要求	符 合
9	事故状态下泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体的工厂厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 3.1.11 条	厂址远离江、河、湖、海、供水水源防护区	符 合

序 号	检查内容	依 据	检查情况	检查结果
10	厂址不应选择在下列地段或地区： 1、地震断层和地震基本烈度高于 9 度的地震区 2、工程地质不良的地段 3、重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区 4、国家或地方的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区 5、对飞机起降、电台通讯、电视转播、雷达导航和天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内 6、供水水源卫生保护区 7、易受洪水危害或防洪工程量很大的地区 8、不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区 9、在爆破危险范围内 10、大型尾矿库及废料场（库）坝的下方 11、有严重放射性物质污染影响区 12、全年静风频率超过 60%的地区	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 3.1.13 条	不在此类区域内	符 合
11	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质及水文地质条件，在地质灾害易发区应进行地质灾害危险性评估	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 3.2.3 条	工程地质和水文地质满足要求	符 合
12	厂址不应受洪水、潮水和内涝威胁，其防洪标准应按表 3.2.4 的规定执行。其他防洪要求尚应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 3.2.4 条	厂址不受洪水、潮水和内涝威胁	符 合
13	根据企业物流、人流状况，确定厂区内交通运输通道和人行道及其安全设施，公路、铁路干线不得通过厂区	《生产过程安全卫生要求总则》（GB 12801-2008）第 5.2.1.f 条	符合要求	符 合
14	建设单位应避免在自然疫源地选择建设地点	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 5.1.2 条	非自然疫源地	符 合

表 7-2 危险化学品生产装置、储存设施与周边重要场所、区域的距离

序号	检查项目	标准要求	标准间距（m）	规划情况（m）	检查结果
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《石油化工企业设计防火标准》GB 50160-2008）（2018 年版）第 4.1.9 条	100	项目（一期）甲类车间、甲类仓库、甲类罐区周边 100 米无居民区、商业中心、公园等人口密集区域	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 4.1.9 条	100	项目（一期）周边 500 米内无此类设施	符 合
3	饮用水源、水厂及水源保护区	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（1989 年 7 月 10 日）第十九条 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2007）	饮用水源的上游等饮用水水源保护区	不在饮用水源地一、二级保护区范围内	符 合
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《民用机场管理条例》（国务院令第 553 号，2009） 《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号） 第十八条 《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号） 《石油化工企业设计防火标准》 （GB 50160-2008）（2018 年版）	公路：100m 铁路：35m	项目（一期）工艺装置区 100m 范围内无公路、铁路。	符 合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	《安徽省基本农田保护等条例》 第十五条	规划保护区域	项目（一期）周边农田不属于农田保护区，无畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	符 合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第 167 号） 《风景名胜区条例》（国务院令第 474 号）	规划保护区域	项目（一期）周边 300 米内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	符 合
7	军事禁区、军事管理	《中华人民共和国军事设	规划保护区域	项目（一期）周	符 合

序号	检查项目	标准要求	标准间距（m）	规划情况（m）	检查结果
	区	施保护法》		边 300 米内无军事禁区、军事管理区	
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.13 条	规划保护区域	项目（一期）周边 300 米内无此类设施	符 合

表 7-3 项目（一期）外部防火间距检查表

序号	方位	项目设施名称	外部设施名称	依据条款	标准距离要求（m)	规划间距（m)	检查结果
1.	东	区域机柜间	福兴新村	A4.1.9	25	190	符合
2.		区域机柜间	埠 西	A4.1.9	25	390	符合
3.		危化反应车间（甲类）	福兴新村	A4.1.9	100	222	符合
4.		危化反应车间（甲类）	埠 西	A4.1.9	100	432	符合
5.	南	综合楼（全厂性重要设施）	安徽熙仁药业消防泵房（全厂性重要设施）	表 4.1.10	20	34	符合
6.			安徽熙仁药业综合楼（全厂性重要设施）	表 4.1.10	20	30	符合
7.			安徽熙仁药业生产车间一（丙类）	表 4.1.10 注 5	30	43	符合
8.			安徽熙仁药业生产车间二（甲类）	表 4.1.10	40	55	符合
9.		多功能车间五（甲类）	安徽熙仁药业生产车间二（甲类	表 4.1.10	40	50	符合
10.			安徽熙仁药业生产车间三（甲类	表 4.1.10	40	50	符合
11.	西	丙类仓库	乐威生态环保公司危废品库一（甲类）	表 4.1.10 注 5	30	41	符合
12.			乐威生态环保公司危废品库二（甲类）	表 4.1.10 注 5	30	41	符合
13.		多功能车间三（甲类）	乐威生态环保公司消防泵房	表 4.1.10	40	96.74	符合
14.		研发楼（全厂性重要设施）	硫基化工大道	A4.1.9	/	42	符合
15.		综合办公楼	硫基化工大道	A4.1.9	/	42	符合

		（全厂性重要设施）					
16.	北	研发楼（全厂性重要设施）	乐威生态环保公司控制室（全厂性重要设施）	表 4.1.10	20	29.56	符合
17.			乐威生态环保公司甲类厂房	表 4.1.10	40	88.79	符合
18.		动力中心（全厂性重要设施）	乐威生态环保公司控制室（全厂性重要设施）	表 4.1.10	20	30.4	符合
19.			乐威生态环保公司动力中心（全厂性重要设施）	表 4.1.10	20	32	符合
20.			乐威生态环保公司储罐区（甲类）	表 4.1.10	60	96.35	符合
21.		多功能车间一（甲类）	乐威生态环保公司危废品库二（甲类）	表 4.1.10	40	59	符合
注：A-《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）。							

7.1.2 总平面布置

根据《安全生产法》（国家主席令第 88 号）、《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）等标准规范，对项目（一期）总平面布置、项目（一期）内部及与周边设施防火间距、储罐区防火间距和厂房、仓库层数、建筑面积、防火分区进行检查，符合标准要求。检查结果见表 7-4～表 7-7。

表 7-4 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依 据	检查情况	检查结果

1	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第四十二条	该公司厂区未设置员工宿舍，符合要求	符 合
2	厂区总平面布置应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区、行政办公及生活服务区，辅助生产区、公用工程设施区也可布置在生产装置区	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.1.4 条	项目设生产区和办公区，总平面布置按功能分区。	符 合
3	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置，使建筑物具有良好的朝向和自然通风条件。生产有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。在丘陵和山区建厂时，建筑朝向应根据地形和气象条件确定	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.1.9 条	厂区自然通风条件良好，建筑物朝向良好	符 合
4	总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的影响	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.1.10 条	对周围环境影响较小	符 合
5	运输线路的布置，应使物流顺畅、短捷并应避免或减少折返迂回。人流、物流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路和道路平面交叉	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.1.13 条	运输线路布置合理	符 合
6	总平面布置应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、施工及检修等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）第 5.1.1 条	总平面布置综合生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、施工及检修等要求，结合场地自然条件，布置较合理。	符 合
7	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理地布置建筑物、构筑物和有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）第 5.1.5 条	总平面布置，充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理布置建筑物、构筑物和有关设施。	符 合
8	厂区主要出入口不应少于 2 个，并宜位于不同方位。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 4.3.1 条	厂区设有 2 个出入口，分别在厂区西侧、北侧，实现人流与货流入口分开设置。	符 合
9	总平面布置应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境的危害	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）第 5.1.7 条	总平面布置已考虑对周围环境的危害	符 合

10	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、辅助生产区和非生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 5.2.1.1 条	厂区总平面合理布局较合理	符 合
11	工业企业厂区总平面的分区原则应遵循：分区建设项目宜一次性整体规划，使各单体建筑物在其功能分区内有序合理，避免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应布置在非生产区；生产车间及于生产有关的辅助用室应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间距或分割	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 5.2.1.3 条	本项目为新建项目，办公区、生产区分开设置。总平面布置分区较合理。	符 合
12	具有或能产生危险、有害因素的生产装置和场所，应根据生产特点，在保证从业人员和公众安全、卫生的原则下合理布置	《生产过程安全卫生要求总则》（GB 12801-2008）第 5.2.2.b 条	生产装置布置合理	符 合
14	厂内道路布置在符合厂区总平面布置的前提下，尚应符合下列要求： 1、应满足生产、交通运输、消防、安全、施工、安装及检修的要求； 2、全厂道路网的布置应与厂区总平面布置功能分区和街区划分相结合，并与场地竖向设计和主要管线带的走向相协调，且宜与主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直布置。 3、主、次干道布置和人、货流向应合理。 4、厂区道路不宜中断，当出现尽头时，其终端应设置回车场，回车场的面积应根据所通行的车辆最小转弯半径和路面宽度确定。 5、厂内道路与厂外公路的衔接应短截、通畅。 6、厂内道路布置应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22、《建筑设计防火规范》GB 50016 和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的有关规定。 7、洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路，如有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 9.3.1 条	厂区四周及中间设置通道，生产、储存装置周围设置消防通道，道路满足生产、交通运输、消防、安全、施工、安装及检修的要求；道路网的布置与厂区总平面布置功能分区划分相结，与场地竖向设计和主要管线带的走向相协调；主、次干道布置和人、货流向合理；厂内道路与厂外公路的衔接短截、通畅；消防通道路面宽度不小于 6 米，路面内缘转弯半径不小于 12m。	符 合

表 7-5　项目（一期）内部及与周边设施防火间距检查表

项目设施名称	相邻设施名称		依据标准条款	标准距离（m）	规划间距 m	检查结果
丙类仓库	东	罐组 1（甲类，固定顶）	A 表 4.2.12 注 8	15	23.7	符合
		危险品库一（甲类）	B 表 3.5.1	15	83.1	符合
	南	多功能车间三（甲类）	A 表 4.2.12 注 8	22.5	136.8	符合
		区域机柜间一（第二类区域性重要设置）	A 表 4.2.12 注 3 注 8	19.7	133.3	符合
	西	围　墙	A 表 4.2.12 注 8	11.25	17	符合
	北	门　卫	B 表 3.5.2	10	27.46	符合
		运输道路	A 表 4.2.12 注 8	7.5	12.9	符合
		围　墙	A 表 4.2.12 注 8	11.25	31.5	符合
罐组 1（甲类）	东	罐组 2（甲类，固定顶）	A6.2.14	7	7.9	符合
	南	储罐区泵	A 表 5.3.5	10	11.5	符合
		多功能车间三（甲类）	A 表 4.2.12	25	170	符合
		区域机柜间一（第二类区域性重要设置）	A 表 4.2.12 注 3	22.5	148	符合
	西	丙类仓库	A 表 4.2.12 注 8	15	23.7	符合
	北	储罐区泵	A 表 4.2.12	10	11.4	符合
		储罐区鹤位	A 表 4.2.12	10	23	符合
		围　墙	A 表 4.2.12	25	58.8	符合
储罐区泵	北	储罐区鹤位	A6.4.2	8	10.1	符合
		运输道路	A 表 4.2.12	10	61	符合
储罐区鹤位	东	储罐区鹤位	A6.4.2	4	4	符合
罐组 2（甲类）	东	危险品库一（甲类）	A 表 4.2.12	20	24.4	符合
		危险品库二（甲类）	A 表 4.2.12	20	22.4	符合
	南	储罐区泵	A 表 4.2.12	10	11.3	符合
		多功能车间九（甲类）	A 表 4.2.12	25	193	符合

	西	罐组 1（甲类）	A6.2.14	7	7.9	符合
	北	储罐区泵	A 表 5.3.5	10	11.4	符合
		储罐区鹤位	A 表 4.2.12	10	23	符合
		围　墙	A 表 4.2.12	25	58.8	符合
危险品库一（甲类）	东	危险品库三（甲类）	B 表 3.5.1	20	21	符合
	南	危险品库四（甲类）	B 表 3.5.1	20	29.8	符合
		危险品库二（甲类）	B 表 3.5.1	20	21.2	符合
	西	储罐 2（甲类）	A 表 4.2.12	20	24.4	符合
	北	运输道路	A 表 4.2.12	10	10	符合
		围　墙	A 表 4.2.12	15	21.6	符合
危险品库二（甲类）	东	危险品库四（甲类）	B 表 3.5.1	20	21	符合
	南	多功能车间九（甲类）	A 表 4.2.12	30	185	符合
	西	储罐 2	A 表 4.2.12	20	22.4	符合
	北	危险品库一（甲类）	B 表 3.5.1	20	21.2	符合
危险品库三（甲类）	东	危险品库五（甲类）	B 表 3.5.1	20	21	符合
	南	危险品库四（甲类）	B 表 3.5.1	20	21.2	符合
		危险品库二（甲类）	B 表 3.5.1	20	30	符合
	西	危险品库一（甲类）	B 表 3.5.1	20	21	符合
	北	运输道路	A 表 4.2.12	10	10	符合
		围　墙	A 表 4.2.12	15	21.6	符合
危险品库四（甲类）	东	危废品库六（甲类）	B 表 3.5.1	20	154	符合
		运输道路	A 表 4.2.12	10	138	符合
	西	危险品库二（甲类）	B 表 3.5.1	20	21	符合
	北	危险品库三（甲类）	B 表 3.5.1	20	21.2	符合
危险品库五（甲类）	东	运输道路	A 表 4.2.12	10	110	符合
		RTO（明火）	A 表 4.2.12	30	130	符合
	南	危险品库四（甲类）	B 表 3.5.1	20	29.9	符合
	西	危险品库三（甲类）	B 表 3.5.1	20	21	符合

	北	运输道路	A 表 4.2.12	10	10	符合
		围　墙	A 表 4.2.12	15	21.6	符合
RTO（明火）	西	危险品库五（甲类）	A 表 4.2.12	30	130	符合
危废品库六（甲类）	东	围　墙	A 表 4.2.12	15	16	符合
	南	运输道路	A 表 4.2.12	10	10	符合
		危化反应车间（甲类）	A 表 4.2.12	30	32	符合
	西	运输道路	A 表 4.2.12	10	11.2	符合
危化反应车间（甲类）	东	围　墙	A 表 4.2.12	25	33	符合
	南	污水处理辅助用房（含区域动力站）（第二类区域性重要设置）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	28.7	符合
		区域机柜间（第二类区域性重要设置）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	28.7	符合
	北	运输道路	A 表 4.2.12	15	15.6	符合
		危废品库六（甲类）	A 表 4.2.12	30	30.6	符合
污水处理辅助用房（含区域动力站）（第二类区域性重要设置）	东	围墙	B3.4.12	5	8	符合
	南	围墙	B3.4.12	5	15.6	符合
	西	区域机柜间	B3.4.1 注 3	4	5	符合
	北	危化反应车间（甲类）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	28.7	符合
区域机柜间（第二类区域性重要设置）	东	污水处理辅助用房（含区域动力站）（第二类区域性重要设置）	B3.4.1 注 3	4	5	符合
	西	多功能车间九（甲类）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	274	符合
	北	危化反应车间（甲类）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	29	符合
研发楼（第一类全厂性重要设置）	东	工程楼（第一类全厂性重要设置）	B 表 3.4.1	10	16	符合
	南	综合楼（第一类全厂性重要设置）	B 表 3.4.1	10	27.9	符合
	西	围　墙	B3.4.12	5	25.9	符合
	北	围　墙	B3.4.12	5	18.1	符合
工程楼（含机修、消防水池及泵房、开闭所）（第一类	东	循环水塔	C 表 5.3.9	25	25.01	符合
		多功能车间三（甲类）	A 表 4.2.12 注 3	50	78	符合
	南	综合楼	B 表 3.4.1	10	27.9	符合

全厂性重要设置）	西	研发楼	B 表 3.4.1	10	16	符合
	北	围　墙	B3.4.12	5	19	符合
循环水塔	东	多功能车间三（甲类）	C 表 5.3.9	25	42.6	符合
		厂内道路	C 表 5.3.9	15	24.6	符合
	南	厂内道路	C 表 5.3.9	15	19.7	符合
		综合楼	C 表 5.3.9	35	40.9	符合
	西	消防泵房	C 表 5.3.9	25	25.01	符合
	北	厂内道路	C 表 5.3.9	15	16.1	符合
		围墙	C 表 5.3.9	15	24	符合
综合楼（第一类全厂性重要设置）	东	多功能车间三（甲类）	A 表 4.2.12	40	45	符合
		多功能车间四（甲类）	A 表 4.2.12	40	45	符合
		多功能车间五（甲类）	A 表 4.2.12	40	45	符合
	南	围　墙	B3.4.12	5	27.9	符合
	西	围　墙	B3.4.12	5	27.9	符合
	北	研发楼（第一类全厂性重要设置）	B 表 3.4.1	10	27.9	符合
		工程楼（第一类全厂性重要设置）	B 表 3.4.1	10	27.9	符合
多功能车间三（甲类）	东	区域机柜间一（第二类区域性重要设置）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	28	符合
	南	多功能车间四（甲类）	A 表 4.2.12	30	30.6	符合
	西	综合楼（第一类全厂性重要设置）	A 表 4.2.12	40	45	符合
		消防泵房	A 表 4.2.12 注 3	50	57	符合
	北	围　墙	A 表 4.2.12	25	128.44	符合
多功能车间四（甲类）	东	区域动力站二（第二类区域性重要设置）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	28	符合
	南	多功能车间五（甲类）	A 表 4.2.12	30	30.6	符合
	西	综合楼（第一类全厂性重要设置）	A 表 4.2.12	40	45	符合
	北	多功能车间三（甲类）	A 表 4.2.12	30	30.6	符合
多功能车间五（甲类）	东	区域动力站二（第二类区域性重要设置）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	28	符合

	南	围　墙	A 表 4.2.12	25	25.6	符合
	西	综合楼（第一类全厂性重要设置）	A 表 4.2.12	40	45	符合
	北	多功能车间四（甲类）	A 表 4.2.12	30	30.6	符合
区域机柜间一（第二类区域性重要设置）	南	区域动力站二	B 表 3.4.1	10	30.6	符合
	西	多功能车间三（甲类）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	28	符合
	北	丙类仓库	A 表 4.2.12 注 3 注 8	19.7	133.3	符合
区域动力站二（第二类区域性重要设置）	东	多功能车间九（甲类	A 表 4.2.12 注 3	26.25	28	符合
		多功能车间十（甲类）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	28	符合
	南	围　墙	B3.4.12	5	25.6	符合
	西	多功能车间四（甲类）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	28	符合
		多功能车间五（甲类）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	28	符合
	北	区域机柜间一	B 表 3.4.1	10	30.6	符合
多功能车间九（甲类）	东	污水处理辅助用房（第二类区域性重要设置）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	254	符合
	南	多功能车间十（甲类）	A 表 4.2.12	30	30.6	符合
	西	区域动力站二（第二类区域性重要设置）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	28	符合
	北	罐组 1	A 表 4.2.12	25	193	符合
		罐组 2	A 表 4.2.12	25	193	符合
多功能车间十（甲类）	东	污水处理辅助用房（第二类区域性重要设置）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	254	符合
	南	围　墙	A 表 4.2.12	25	25.6	符合
	西	区域动力站二（第二类区域性重要设置）	A 表 4.2.12 注 3	26.25	28	符合
	北	多功能车间九（甲类）	A 表 4.2.12	30	30.6	符合

注：A-《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）；
B-《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）；
C—《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）。

表 7-6 项目（一期）储罐区防火间距检查表

项目设施名称	相邻设施名称		依据标准条款	标准距离（m）	规划间距 m	检查结果
罐组 1：100m³ 四氢呋喃储罐、100m³ 甲基叔丁基醚储罐、100m³ 正庚烷储罐、100m³ 甲醇储罐、50m³ 甲苯储罐、50m³2-甲基四氢呋喃储罐、50m³95%乙醇储罐、50m³ 无水乙醇储罐、50m³ 二氯甲烷储罐、50m³ 备用储罐						
四氢呋喃储罐（甲 B 固定顶，D4m，H8.4m）	东	甲基叔丁基醚储罐	A 表 6.2.8 A6.2.10	3	3.3	符合
	南	正庚烷储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
	西	防火堤	A6.2.13	4.2	4.4	符合
	北	防火堤	A6.2.13	4.2	5.2	符合
甲基叔丁基醚储罐（甲 B 固定顶，D4m，H8.4m）	东	防火堤	A6.2.13	4.2	4.4	符合
	南	甲醇储罐	A 表 6.2.8 A6.2.10	3	3.3	符合
	西	四氢呋喃储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
	北	防火堤	A6.2.13	4.2	5.2	符合
正庚烷储罐（甲 B 固定顶，D4m，H8.4m）	东	甲醇储罐	A 表 6.2.8 A6.2.10	3	3.3	符合
	南	甲苯储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
	西	防火堤	A6.2.13	4.2	4.4	符合
	北	四氢呋喃储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
甲醇储罐（甲 B 固定顶，D4m，H8.4m）	东	防火堤	A6.2.13	4.2	4.4	符合
	南	2-甲基四氢呋喃储罐	A 表 6.2.8 A6.2.10	3	3.3	符合
	西	正庚烷储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
	北	甲基叔丁基醚储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
甲苯储罐（甲 B 固定顶，D3.6m，H5.8m）	东	2-甲基四氢呋喃储罐	A 表 6.2.8 A6.2.10	3	3.6	符合
	南	95%乙醇储罐	A 表 6.2.8 A6.2.10	2.7	3.3	符合
	西	防火堤	A6.2.13	2.9	4.4	符合
	北	正庚烷储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
2-甲基四氢呋喃储罐（甲 B 固定顶，D3.6m，H5.8m）	东	防火堤	A6.2.13	2.9	5.6	符合
	南	无水乙醇储罐	A 表 6.2.8 A6.2.10	2.7	3.3	符合
	西	甲苯储罐	A 表 6.2.8	3	3.6	符合
	北	甲醇储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
95%乙醇储罐（甲 B 固定顶，D3.6m，H5.8m）	东	无水乙醇储罐	A 表 6.2.8 A6.2.10	3	3.6	符合
	南	备用罐	A 表 6.2.8	2.7	6.8	符合
		防火堤	A6.2.13	2.9	3.2	符合
	西	防火堤	A6.2.13	2.9	5.5	符合
	北	甲苯储罐	A 表 6.2.8	2.7	3.3	符合

无水乙醇储罐（甲 B 固定顶，D3.6m，H5.8m）	东	防火堤	A6.2.13	2.9	5.6	符合
	南	二氯甲烷储罐	A 表 6.2.8 A6.2.10	2.7	6.8	符合
		防火堤	A6.2.13	2.9	3.2	符合
	西	95%乙醇储罐	A 表 6.2.8	3	3.6	符合
	北	2-甲基四氢呋喃储罐	A 表 6.2.8	2.7	3.3	符合
备用储罐（乙 B 固定顶，D3.6m，H5.8m）	东	二氯甲烷储罐	A 表 6.2.8	3	6.7	符合
	南	防火堤	A6.2.13	2.9	3.2	符合
	西	防火堤	A6.2.13	2.9	3.2	符合
	北	防火堤	A6.2.13	2.9	3.2	符合
		95%乙醇储罐	A 表 6.2.8	2.7	6.8	符合
二氯甲烷储罐（丙类固定顶，D3.6m，H5.8m）	东	防火堤	A6.2.13	2.9	3.1	符合
	南	防火堤	A6.2.13	2.9	3.2	符合
	西	备用储罐	A 表 6.2.10	3	6.7	符合
	北	防火堤	A6.2.13	2.9	3.2	符合
		无水乙醇储罐	A 表 6.2.8	2.7	6.8	符合
罐组 2：100m³ 乙酸乙酯储罐、100m³ 回收正庚烷储罐、100m³ 回收甲基叔丁基醚储罐、100m³ 回收甲醇储罐、50m³ 回收乙酸乙酯储罐、50m³ 回收2-甲基四氢呋喃储罐、4×50m³ 备用储罐						
乙酸乙酯储罐（甲 B 固定顶，D4m，H8.4m）	东	回收正庚烷储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
	南	甲基叔丁基醚储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
	西	防火堤	A6.2.13	4.2	4.4	符合
	北	防火堤	A6.2.13	4.2	4.4	符合
回收正庚烷储罐（甲 B 固定顶，D4m，H8.4m）	东	防火堤	A6.2.13	4.2	4.4	符合
	南	甲醇储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
	西	乙酸乙酯储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
	北	防火堤	A6.2.13	4.2	4.4	符合
回收甲基叔丁基醚储罐（甲 B 固定顶，D4m，H8.4m）	东	回收甲醇储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
	南	回收乙酸乙酯储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
	西	防火堤	A6.2.13	4.2	4.4	符合
	北	100m³ 乙酸乙酯储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
回收甲醇储罐（甲 B 固定顶，D4m，H8.4m）	东	防火堤	A6.2.13	4.2	4.6	符合
	南	2-甲基四氢呋喃储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
	西	甲基叔丁基醚储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
	北	回收正庚烷储罐	A 表 6.2.8	3	3	符合
回收乙酸乙酯储罐（甲 B 固定顶，D3.6m，H5.8m）	东	回收 2-甲基四氢呋喃储罐	A 表 6.2.10	3	3.6	符合
	南	备用储罐	A 表 6.2.9	2.7	3.3	符合
	西	防火堤	A6.2.13	2.9	4.6	符合
	北	甲基叔丁基醚储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
2-甲基四氢呋喃	东	防火堤	A6.2.13	2.9	4.6	符合

储罐（甲 B 固定顶，D3.6m，H5.8m）	南	备用储罐	A 表 6.2.8	2.7	3.3	符合
	西	50m³ 乙酸乙酯储罐	A 表 6.2.10	3	3.6	符合
	北	甲醇储罐	A 表 6.2.8	3	3.3	符合
备用储罐（甲 B 固定顶，D3.6m，H5.8m）	东	备用储罐	A 表 6.2.10	3	3.6	符合
	南	防火堤	A6.2.13	2.9	3.2	符合
		备用储罐	A 表 6.2.8	2.7	6.6	符合
	西	防火堤	A6.2.13	2.9	4.6	符合
	北	50m³ 乙酸乙酯储罐	A 表 6.2.9	2.7	3.3	符合
备用储罐（甲 B 固定顶，D3.6m，H5.8m）	东	防火堤	A6.2.13	2.9	4.6	符合
	南	防火堤	A6.2.13	2.9	3.2	符合
		备用储罐	A 表 6.2.8	2.7	6.6	符合
	西	备用储罐	A 表 6.2.10	3	3.6	符合
	北	2-甲基四氢呋喃储罐	A 表 6.2.9	2.7	3.3	符合
备用储罐（甲 B 固定顶，D3.6m，H5.8m）	东	备用储罐	A 表 6.2.10	3	3.6	符合
	南	防火堤	A6.2.13	2.9	3.2	符合
	西	防火堤	A6.2.13	2.9	4.6	符合
	北	防火堤	A6.2.13	2.9	3.2	符合
		备用储罐	A 表 6.2.8	2.7	4.9	符合
备用储罐（甲 B 固定顶，D3.6m，H5.8m）	东	防火堤	A6.2.13	2.9	4.6	符合
	南	防火堤	A6.2.13	2.9	3.2	符合
	西	备用储罐	A 表 6.2.10	3	3.6	符合
	北	防火堤	A6.2.13	2.9	3.2	符合
		备用储罐	A 表 6.2.8	2.7	4.9	符合

表 7-7 项目（一期）厂房、仓库层数、建筑面积、防火分区安全检查表

建构筑物名称	标准要求				规划情况				检查结果	备注
	耐火等级	最多允许层数	占地面积/m²	防火分区/m²	层数	耐火等级	建筑面积/m²	防火分区设置情况		
危险品库一（甲类 1,2,5,6）	一、二	1	1500	500	1	一	1452	3	符合	设置自动灭火系统
危险品库二（甲类 1,2,5,6）	一、二	1	1500	500	1	一	1452	3	符合	
危险品库三（甲类 1,2,5,6）	一、二	1	750	250	1	一	726	3	符合	
危险品库四（甲类	一、	1	750	250	1	一	726	3	符合	

1,2,5,6）	二									
危险品库五（甲类3，4）	一	1	180	60	1	一	173	3	符合	
危废品库六（甲类 1,2,5,6）	一、二	1	750	250	1	一	694	3	符合	
丙类仓库	二	5	5600	1400	4	二	2761	8	符合	设置自动灭火系统
多功能车间三（甲类）	二	多层	/	3000	4	一	5040	2	符合	
多功能车间四（甲类）	二	多层	/	3000	4	一	5040	2	符合	
多功能车间五（甲类）	二	多层	/	3000	4	一	5040	2	符合	
多功能车间六（甲类）	二	多层	/	3000	4	一	5040	2	符合	
多功能车间九（甲类）	二	多层	/	3000	4	一	5040	2	符合	
多功能车间十（甲类）	二	多层	/	3000	4	一	5040	2	符合	
危化反应车间（甲类）	二	多层	/	3000	2	一	1512	1	符合	

危险品库一、危险品库二设置自动灭火系统，仓库占地面积及防火分区满足要求。危险品库一、危险品库二按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）表 3.3.2 和第 3.3.3 条，每个防火分区面积不大于 500m^2。

危险品库三、危险品库四、危废品库六按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）表 3.3.2，每个防火分区面积不大于 250m^2。危险品库五按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）表 3.3.2，每个防火分区面积不大于 60m^2。

丙类仓库设置自动喷水灭火系统，按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）表 3.3.1，每个防火分区面积不大于 1400m^2。

多功能车间三、多功能车间四、多功能车间五、多功能车间九、多功能车间十、危化反应车间按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）表 3.3.1，每个防火分区面积不大于 3000m^2。

项目车间、仓库占地面积和防火分区符合要求。

7.1.3 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

经分析评价，项目（一期）内在的主要危险有害因素是火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫等。

发生火灾、爆炸事故，主要通过热辐射和冲击波的形式对周边人员和建（构）筑物产生影响，对周边造成影响的程度和范围取决于单位时间内释放的能量大小。

目前，项目（一期）厂区东侧为园区边界，边界外界有居民；项目（一期）南侧目前为空地，拟建安徽熙仁药业有限公司项目；项目（一期）西侧为园区硫基化大道，道路西侧目前空地，拟建安徽格派镍业新材料二期项目；项目（一期）厂区西北侧为安徽乐威生态环保科技有限公司。

项目（一期）废溶剂采用管道输送至乐威生态环保，乐威生态环保回收处理后的部分溶剂直接打入项目（一期）储罐；项目（一期）厂区北侧目前为空地，空地北侧是辉隆中成科技有限公司。项目（一期）装置若发生火灾、爆炸事故，不仅破坏生产装置、设施，引发厂内装置设施“多米诺效应”，可能引发项目周边乐威生态环保和熙仁药业等生产企业装置设施“多米诺效应”，产生一定破坏。此外，发生火灾、爆炸事故，对周边经营企业和居民生活也会产生一定的影响。因此，必须严格执行有关法律法规和标准规范，严防生产安全事故发生。

7.1.4 项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投产后的

影响

项目（一期）厂区北侧辉隆中成液氨罐区构成危险化学品二级重大危险源，拟建熙仁药业和乐威生态环保涉及甲类生产装置和储存设施。项目（一期）废溶剂采用管道输送至乐威生态环保，乐威生态环保回收后的部分溶剂直接打入项目（一期）储罐。周边危险化学品企业生产装置、设施虽然与本项目防火间距满足标准要求，但周边企业生产装置设施发生火灾、爆炸事故，可能会对项目（一期）投入生产或者使用产生一定影响，甚至产生“多米诺效应”。

乐威生态环保装置设施若发生火灾，可能造成项目（一期）发生火灾、爆炸及人员伤亡。辉隆中成的液氨储罐若泄漏，可能造成项目（一期）人员中毒、窒息等事故。因此，应高度重视生产安全，严防事故发生。

7.1.5 所在地的自然条件对项目投产后的影响

项目（一期）所在无地震断层，地震活动少并且强度小，周边无强地震带通过。项目不处于地震断层和设防烈度高于九度的地震区、重要的供水水源卫生保护区、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区，基本无不利于项目（一期）建设的地质、水文条件。

历史资料记载项目所在地冬季最低温度达到-13℃，夏季最高温度可达到 41.3℃。

在极端低温情况下，容易造成管道内粘滞性增强，流动性变差。易造形成管道凝堵，管道应力变脆。发生物料泄漏。

极端高温情况下，加速了物料的挥发，罐区、装卸作业场所的作业危险性加大。高温、高湿环境会加速材料的腐蚀，引发设备、管道的泄漏。

操作人员长时间处在高温环境下，可抑制中枢神经系统，造成注意力分散，肌肉工作能力降低，操作失误，由于人的不安全行为引发事故的发生。

在大风气候条件下，人员高处作业缺少防护措施容易引发高处坠落事故的发生。

若防雷防静电设施不完善或缺失，可能由于雷击或静电导致火灾、爆炸等事故的发生。

7.2 主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施及其安全可靠性

7.2.1 拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施安全可靠性

项目（一期）技术来源于母公司乐威医药（江苏）股份有限公司，技术经过小试、中试，项目涉及的所有反应已根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见（安监总管三〔2017〕1 号）》进行反应安全风险评估，反应工艺危险度最高为 3 级，满足《关于进一步规范化工项目建设管理的通知》（皖经信原材料〔2022〕73 号）的要求，并通过安徽省经济和信息化厅组织的国内首次使用化工工艺安全可靠性论证。

项目（一期）采用的设备无特殊设备，均为常规设备。反应釜所配备的冷凝器为可满足对金属有腐蚀性的工况，采用碳化硅材质的列管换热器，反应釜的温度控制选择 TCU 或单系统温控单元代替传统反应釜温度控制系统，实现只有一种传热导流体流入到反应釜夹套中，而不是直接通入蒸汽、冷却水等，避免常温循环水和低温冷冻水的互串而导致能量的损失，同时避免载热（冷）剂的反复添加，节约运行成本。项目（一期）所涉及的特种设备主要有反应釜等，并遵循《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）、《固定式压力容器安全技术监察规程》(国家质量监督检验检疫总局)（TSG21-2016）等规范规定等要求。

管道设计严格依据《压力管道安全技术监察规程—工业管道》(TSGD0001-2009)、《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）(2008 年版)等的要求进行选购，并按介质性质选择管道、阀门、法兰、紧固件、垫片等。

非标设备的设计由建设单位委托有资质的设备厂家设计制造。

项目（一期）无国家明令淘汰、禁止使用的设备。所有设备采购于有资质的设备厂家。

项目（一期）拟设分散型控制系统 DCS、安全仪表系统 SIS、可燃气体、有毒气体报警系统 GDS。采用 DCS 系统对全厂所有工艺装置、公用工程装置和辅助设施进行过程监控。涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施的设计，采用符合要求的安全仪表系统 SIS。可燃/有毒气体报警系统 GDS 对项目（一期）实施可燃/毒性气体的探测、显示、报警，联动区域声光警报器、工艺生产单元厂房内风机和其它的设备。

7.2.2 拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

拟选择的主要装置、设备均考虑原材料、产品的性质。反应器、换热、分离、储存、冷却设备、压力管道、液体输送管道等主要设备、管道均从国内有资质的厂家购进，检测检验合格后安装、使用。根据物料平衡中每批物料投入质量，项目主要装置、设备与危险化学品生产匹配。

项目（一期）涉及的危险化学品储存在储罐区、丙类仓库、危险品库一、危险品库二、危险品库三、危险品库四、危险品库五。

表 7-8 拟选择的主要储存设施的匹配情况表

装置/储存设施名称	储存原料、产品名称	年用量/产量(t)	储存规模（kg）	周转天数	装置/储存设施说明	是否匹配
罐区	二氯甲烷	319.214	53200	49	1 台 50m³ 二氯甲烷储罐，2 台 100m³ 甲基叔丁基醚储罐，1 台 50m³	匹配
	甲基叔丁基醚	804.165	121600	45		匹配
	无水乙醇	100.896	32000	95		匹配

	四氢呋喃	425.425	71200	50	乙醇储罐，1 台 100m³ 四氢呋喃储罐，2 台 100m³ 正庚烷储罐，1 台 50m³ 甲苯储罐，2 台 100m³ 甲醇储罐，2 台 50m³2-甲基四氢呋喃储罐，1 台 100m³ 乙酸乙酯储罐	匹配
	正庚烷	638.036	108800	51		匹配
	甲　苯	476.929	34800	21		匹配
	甲　醇	1408.638	126400	26		匹配
	2-甲基四氢呋喃	166.555	69400	125		匹配
	乙酸乙酯	520.47	108000	62		匹配
丙类仓库	氢氧化钠	6.08	600	29	共储存约 32 吨，储存面积 11024m².	匹配
	无水硫酸钠	15.018	1300	29		匹配
	（R）-（+）-叔丁基亚磺酰胺	6.46	650	21		匹配
	碳酸钾	17.482	1000	17		匹配
	柠檬酸	8.451	850	30		匹配
	碳酸氢钠	3.317	300	27		匹配
	D-(+)-苹果酸	5.556	550	29		匹配
	氯化钠	19.209	500	7		匹配
	活性炭	1.778	327	55		匹配
	T1672	12.5	1250	30		匹配
	19-去甲-4-雄烯二酮	46.867	2700	17		匹配
	一水合柠檬酸	38.254	2500	30		匹配
	T2017	25	2500	30		匹配
	N,O-二甲基羟胺盐酸盐	7.89	775	29		匹配
	氢氧化钾	10.58	650	18		匹配
	碳酸钠	1.35	150	33		匹配
	R101062	7.5	750	30		匹配
	7-甲氧基-1-萘满酮	8.72	850	29		匹配
	T1362	7.5	750	30		匹配
	2’-氯-4-溴苯乙酮	1.616	150	27		匹配
	Boc-L-脯氨酸	1.641	150	27		匹配
	碳酸氢钠	4.417	300	30		匹配
	乙酸铵	2.112	200	27		匹配
	T1846	2.5	250	30		匹配
	19-去甲-4-雄烯二酮	21.59	2250	31		匹配
	硅　胶	75.33	3000	11		匹配
	三甲基碘化亚砜	17.17	1700	29		匹配
	T1992	20.3	2030	30		匹配
	无水硫酸钠	1.59	900	169		匹配

	T1865-04	5.29	528	29		匹配
	T1865b-04	7.69	769	30		匹配
	T1865	7.5	750	30		匹配
危险品库一	丙烯醛	6.496	672	31	共储存约 2.5 吨，储存面积 1452m^2。	匹配
	2,5-二氟苯甲醛	7.217	774	32		匹配
	三乙基硅烷	10.453	1095	31		匹配
危险品库二	石油醚	118.782	11700	11	共储存约 20 吨，储存面积 1452m^2。	匹配
	正己烷	0.106	130	300		匹配
	乙酰氯	7.62	660	25		匹配
	2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚	116.96	7600	19		匹配
	N,N-二异丙基乙胺	1.034	150	43		匹配
危险品库三	溴化氢乙酸溶液	25.45	2520	29	共储存约 22.5 吨，储存面积 726m^2。	匹配
	乙　酸	16.805	1680	29		匹配
	三氟乙酸	170.378	16885	29		匹配
	48%氢溴酸	0.259	300	300		匹配
	氢　气	0.187	20	6		匹配
	粉末无水三氯化铝	6.6	650	29		匹配
	盐　酸	4.5	480	27		匹配
危险品库四	1,3-丙二醇	8.403	800	28	共储存 3.7 吨·，储存面积 726m^2。	匹配
	1,4-二氧六环	38.57	2900	22		匹配
危险品库五	二异丁基氢化铝	0.025	2.7	32	共储存约 2.4 吨，储存面积 173m^2。	匹配
	镁　屑	1.174	100	25		匹配
	10%湿基钯碳	2.307	150	19		匹配
	三甲基铝	17.845	648	10		匹配
	甲基溴化镁[浸在乙醚中]	10.719	1022	31		匹配
	三苯基膦氯化铑	0.42	50	40		匹配
	叔丁醇钾	8.76	150	3		匹配
	甲醇钠甲醇溶液	3.76	50	3		匹配
	60%氢化钠	1.51	200	39		匹配
危废品库六	S4-1	6.739	68	3	共储存 36 吨，若干空桶、空包装物、空气瓶，储存面积 694 m^2。	匹配
	S4-2	12.302	124	3		匹配
	S4-3	4.011	50	3		匹配
	S4-4	0.177	2	3		匹配
	S4-5	10.491	105	3		匹配

	S4-6	4.397	44	3		匹配
	S4-7	0.163	2	3		匹配
	S4-8	1.098	11	3		匹配
	S6-1	9.041	900	29		匹配
	S6-2	1.548	154	29		匹配
	HS6-1	9.041	900	29		匹配
	S15-1	8.008	800	29		匹配
	S15-2	1.558	155	29		匹配
	S12-1	55.455	5000	27		匹配
	S12-2	0.377	377	300		匹配
	S12-3	0.264	264	300		匹配
	S12-4	3.32	330	29		匹配
	S12-5	0.674	674	300		匹配
	S14-7	7.793	779	29		匹配
	S14-8	24.065	1000	30		匹配
	S14-9	5.59	559	30		匹配
	S14-10	232.16	23216	30		匹配
	S14-11	0.389	389	300		匹配
	HS14-13	0.817	200	73		匹配

仓库内各物质储存及其禁忌见表 7-9。

表 7-9 物质储存及禁忌

仓库名称	储存物质	有无禁忌
危险品库一	丙烯醛、2,5-二氟苯甲醛、三乙基硅烷、T1672-02 二氯甲烷溶液	无禁忌
危险品库二	石油醚、正己烷、乙酰氯、N,N-二异丙基乙胺、2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚	无禁忌
危险品库三	溴化氢乙酸溶液、乙酸、三氟乙酸、48%氢溴酸、氢气、粉末无水三氯化铝、盐酸	无禁忌
危险品库四	1,3-丙二醇、1,4-二氧六环	无禁忌
危险品库五	二异丁基氢化铝、镁屑、三甲基铝、甲基溴化镁[浸在乙醚中]、三苯基膦氯化铑、叔丁醇钾、甲醇钠甲醇溶液、60%氢化钠、10%湿基钯碳	三苯基膦氯化铑、甲醇钠甲醇溶液、10%湿基钯碳等可燃物质与其他物质为禁忌物
丙类仓库	氢氧化钠、无水硫酸钠、（R）-（+）-叔丁基亚磺酰胺、碳酸钾、柠檬酸、碳酸氢钠、D-(+)-苹果酸、氯化钠、活性炭、T1672、T1672-01、	柠檬酸、 D-(+)-苹果酸与氢氧化钠、氢氧化钾碱性物质禁忌

	T1672-03、T1672-04、19-去甲-4-雄烯二酮、T2017、T2017-01、N,O-二甲基羟胺盐酸盐、氢氧化钾、碳酸钠、R101062、7-甲氧基-1-萘满酮、T1362、2’-氯-4-溴苯乙酮、Boc-L-脯氨酸、乙酸铵、T1846、19-去甲-4-雄烯二酮、硅 胶、三甲基碘化亚砜、氯化钠、T1992、T1992-01、T1992-02、无水硫酸钠、硅胶、T1865-04、T1865b-04 、T1865T1865-05	
危废品库六	固废：S4-1、S4-2、S4-3、S4-4、S4-5、S4-6、S4-7、S4-8、S6-1、S6-2、S15-1、S15-2、S12-1、S12-2、S12-3、S12-4、S12-5、S14-7、S14-8、S14-9、S14-10、S14-11 废溶剂：HS6-1、HS14-13 空桶、空包装物、空气瓶	无禁忌

危险品库五三苯基膦氯化铑、甲醇钠甲醇溶液、10%湿基钯碳储存于单独防火分区，丙类仓库酸碱采用分开储存。

拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程相匹配。

7.2.3 为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程满足安全生产的需要分析

项目（一期）配套和辅助工程主要有供水、供电、消防等。与生产、储存过程匹配情况，可满足要求。具体见表 7-9。

表 7-9 配套和辅助工程匹配情况

序号	配套和辅	供应情况	需要情况	能否满

	助工程名称			足需要分析
1	供 水	园区水余量 21759m³/d，约 906 t/h。 9 套循环水装置，单套循环水最大量：1000m³/h。	用水量平均 191.58 t/h，最高 273.84。循环水平均 3600 m³/h，最大 4000m³/h。	满足生产需要
2	供 电	2 路 35kV 电源，2 台 35/10kV-20000kVA 干式变压器。仪表电源、火灾报警系统、消火栓水泵、喷淋水泵、消火栓增压稳压设备、喷淋增压稳压设备、火灾报警系统等消火栓水泵、喷淋水泵、消火栓增压稳压设备、喷淋增压稳压设备等再接一路引自柴油发电机房电源，仪表电源、火灾报警系统设在线式 UPS 做为应急电源。	一级负荷中特别重要负荷 60kW，运行容量 60kW；一级负荷安装容量 352.4kW，运行容量 176.2kW；项目二级负荷安装容量 1918kW，运行容量 1553kW；项目三级负荷安装容量 25876.4kW，运行容量 22823.3kW。	满足生产需要
3	供 热	园区供汽 600t/h	蒸汽量为 167760t/a，23.3 t/h。	满足生产需要
4	空压制氮及冷冻	4 台 22m³/min 空压机 2 用 1 备。1 台 30m3 液氮储罐。3 台-25℃冷水机组，单台 400kW。 4 台-5℃冷水机组，单台 1447.4kW。	仪表压缩空气 1743.8 Nm³/h，压缩空气为 3036 Nm³/h，氮气 7648.5 Nm3/d，-25℃乙二醇水 1200kW，-5℃乙二醇水 5789.6 kW。	满足生产需要
5	消防	拟设置 2 座地下式消防水池，总有效容积为 1700m³	一次消防消火栓用水量为 648m3，自动喷水用水量为 1044m³，一次消防消总用水量为 1692m³。	满足生产需要

7.3 事故应急救援

1、该公司应成立应急救援指挥部等应急救援组织，应针对项目（一期）危险化学品的危险特性编制生产安全事故应急救援预案，经专家评审后备案。应配备必要的应急救援器材和用品。

2、发生危险化学品事故应立即向公司生产值班人员报警，并采取一切

办法切断事故源，在危险品储存和使用中发生异常情况时，岗位人员按操作规程立即采取紧急措施外，应立即报告。

3、生产值班人员接到报警时，记录事故基本情况，采取紧急措施，迅速查明事故源，立即将情况报告事故应急救援总指挥和副总指挥。并立即上报应急管理部门。

4、公司应急救援指挥部接到事故报告后应立即启动事故应急救援预案按职责分工，现场指挥救援。

5、确保公司内外电话畅通，通讯迅速、准确。

6、视事故情况进行抢险，控制事态扩大。

7、抢险结束后，做好现场调查、清理、清洗工作。

8、事故状态下“清净下水”收集处理措施。

当生产装置发生火灾、爆炸事故后，为了避免有害物质泄漏对地表水环境的影响，必须对事故产生的事故污水进行有效收集，采取如下措施：

（1）事故应急池收集。该公司厂区拟建一座事故池，有效容积能满足项目（一期）事故水存放要求，发生火灾时项目（一期）事故下水通过厂区内排水管网收集后进入事故水池暂存，事故水分批送至污水处理站达标后排放。

（2）关闭外排水及污水处理设施，设置切换装置。按最不利情况考虑，采用应急措施：将雨水排水管往外排水的管道关闭，将事故污水排到事故应急池储存，待事故处理完毕后，将事故应急池中的污水排至污水处理站处理。

公司拟设独立的消防水系统，同时机动消防依托园区消防队。

该公司应按规定配备相应常用劳动防护用品、便携式检测仪等应急救援器材，以满足应急救援需求。结合项目（一期）可能发生的各类事故，依据有关规定和要求认真编写有针对性、可操作性的事故应急救援预案，配有相

应足够的应急救援队伍和装备、设备，并经常进行演练，不断总结和提高应急处理能力，能够满足项目（一期）事故应急救援要求。

第八章　安全对策与建议和结论

8.1 安全对策与建议

项目设计和施工应贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，提高本质安全程度，实现项目预期目标。

项目（一期）主要危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫，其次是触电、机械伤害、高处坠落和物体打击、车辆伤害、噪声危害、淹溺等。因此，为了消除或减弱危险、有害因素可能产生的影响，必须采取各种预防和控制措施。

8.1.1 可行性研究报告提出的安全对策措施

（1）根据《工业企业设计卫生标准》等有关规定进行设计，采取必要的生产安全技术措施，创造良好的劳动环境，保护职工身体健康。

（2）合理布置总平面，各装置构建物之间留有足够的安全防护距离，充分考虑操作面和安全通道、设备管路的检修空间。

（3）所有电气设备按国家有关电气设计技术接地保护规程要求进行设计，高压设备接地保护，低压设备接零保护，全面落实有关“电规”的规定，采用三相五线制，培训漏电保护和普及防触电及抢救知识。电气防火采用干粉灭火器，设置在各变配电间值班室内。

（4）机房内所有传动装置的皮带、联轴器、链条均设有防护罩，随时检查，防止松动脱落。所有水池、地上露天构筑物均设有工人操作平台、护栏、扶手和看爬梯等安全防护设施，并考虑防滑保护措施，所有电气设备均设安全接地保护装置。机房内设备操作间均设计了良好的照明环境。厂区主

要道路设置路灯，防爆区域的照明使用防爆用具、开关。

（5）采用先进的 DCS 控制技术。操作人员在控制室内对生产进行集中监控，对安全生产密切相关的参数进行自动分析、自动调节和报警，有效地减轻了工人劳动强度、减少有毒有害气体、液体、尘毒危害。控制室和操作现场隔离，并保证良好的通风及温度。

（6）厂房定期监测作业环境中的有毒、有害物质浓度，保证有毒物质的浓度在国家标准允许范围内。

（7）按照生产装置的危险区划分，选用相应的防爆等级的电气设备和仪表，并按规范配布电线。对厂房、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统。

（8）对于高温的设备采用保温性能优越的材料，使外表面低于 60℃，以满足工艺要求，防止由于不慎发生各种烫伤和烧伤事故。

（9）生产系统严格密封，选用可靠的设备和材料，以防泄漏、燃烧和爆炸等条件的形成。主要设备选型应采用性能优良、安全可靠、节省能耗、噪音量小、方便操作、便于维护的设备。

（10）所有压力容器的设计、制造、检验和施工安全，均按有关标准严格执行。可能超压的设备均安装有安全阀、防爆膜等附件，重要的设备均设有备件。

（11）加强噪音控制。对机泵等噪音设备，采取减少振动和噪音综合控制措施，改善值班工作环境。产生噪声大的设备进行集中布置，并进行隔离，配备消声装置。

（12）制定和健全各工种岗位责任制及各工序安全操作规程，操作人员要经过专业培训，持证上岗。厂内一切机电设备需定期维护检查。为负责厂区劳动保护和安全生产，劳动定员中设有专职安全员。

（13）在各危险地点和危险设备处，设立安全标志或涂刷相应的安全色。

工作现场禁止吸烟、饮食、进水，车间应配备急救设备及药品。

（14）在易发生易燃物质可能泄漏的设备附近或厂房内设有可燃气体探测自动分析浓度超限报警装置，监测厂房内可燃气体浓度，并将信号传到控制室和消防站以便采取应急措施。易发生爆炸的工序电源设双电源系统，有效防止事故发生并能确保装置安全供电生产。

（15）严加密闭，防止泄漏。特殊介质的管道，为防止介质泄漏，采用严密的凹凸面法兰连接形式。

（16）厂房内设有淋洗装置和洗眼器，便于发生人身事故能及时自救。

（17）据设计要求，配备足够数量的灭火器材，防毒面具，防尘口罩，氧气呼吸器等个人保护用品（每人两套以上）。专人保管，定期检修，保持完好。

（18）开/停车过程严格按照操作规程进行，并提供相关防护。

（19）紧急措施

厂区内设置有急救站，便于及时处理各类人身事故。若经救援后还需继续治疗可转到当地医院进行治疗。

针对本装置容易发生事故的环节编制《危险化学品事故紧急救援预案》。本项目涉及多种危险化学品，存在因安全事故引发环境污染的隐患，一旦发生泄漏等事故，危急人员和环境安全时，迅速采取如下应急救援措施：

1）一旦发生燃烧事故，立即启动本应急预案，并报告上级有关部门，启动项目风险应急预案、园区风险防范预案联动机制，及时寻求园区及其它企业的帮助；组织应急救援，迅速疏散、撤离无关人员至安全地带，并加强警戒。

2）灭火救援人员须穿戴防毒面具与消防服，防止有毒气体直接吸入体内。消防救护队接到报警后，应立即赶到现场，查明原因、开展救治，针对不同介质、部位及地点，采取相应措施。

3）人体一但吸入被污染的气体，须即时撤离污染区，情况严重应立即送医院。

4）一旦发生污染物泄漏，应根据液体流动和蒸汽扩散的影响划定警戒区，无关人员从侧风上风向安全区撤离。喷雾状水抑制蒸汽或改变蒸汽云流向，避免水流接触泄漏物，勿使水进入容器内，尽可能切断泄漏源，防止泄漏物进入下水道地下室或封闭性空间。

5）生产、安全、环保管理部门应会同事故单位查明泄漏部位及影响范围后，根据实际情况，提出处理方案，报告指挥部后实施。

6）医院救护人员应与消防救护队员配合，积极进行现场救治。

7）当事故得到控制后，企业领导应下令成立生产恢复和事故调查处理小组；负责消除隐患，落实防范措施，尽快恢复生产，同时开展事故调查，做好善后工作，总结经验教训，并按事故报告程序，向主管部门报告。

8.1.2 首次工艺报告提出的安全对策措施

一、工艺过程和安全关键点

1、T1992 产品工艺过程和安全关键点分析

本产品工艺过程分为三步，详述如下：

1）第一步中间体合成的安全关键点为加氢反应。加氢反应属于重点监管的危险化工工艺中的加氢工艺。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）的要求，加氢工艺重点监控工艺参数：

加氢反应釜温度、压力；加氢反应釜内搅拌速率；氢气流量；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量等。

采用的控制方式：将加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流

量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。加入急冷氮气系统。当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。设置安全阀等安全泄放系统等。

加氢反应釜设置 DCS 及 SIS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁低温乙二醇流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 SIS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，SIS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

加氢反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
向R05064反应釜滴加甲醇钠的甲醇流量过高	反应剧烈，超温超压	1、设有DCS 高温报警系统 2、设有温度高高紧急断料DCS系统 3、设有限流孔板，限制了最大流量
反应釜R05064压力过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统 2、设有爆破片
反应釜R05064温度过高	超温超压，反应釜破裂等。	1、设有温度高高连锁调节DCS系统

2）第二步中间体合成的安全关键点为合环反应。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）的要求，烷基化反应工艺重点监控工艺参数：

反应釜内烷基化反应温度和压力；烷基化反应釜内搅拌速率；进料管设置流量监控，按比例进料。

采用的控制方式：将烷基化反应釜内温度和压力与釜内搅拌、烷基化物料流量、烷基化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，当烷基化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。

安全设施，包括安全阀及紧急切断装置等。

合环反应釜设置 DCS 及 SIS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁常温或低

温乙二醇水溶液来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入SIS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，SIS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

合环反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
向 R05041反应釜滴加T1992-01的四氢呋喃溶液流量过高	可能温度失控，爆炸，人员重伤	1、设有DCS 高温报警系统 2、设有温度高高紧急断料 SIS回路 3、设有釜温联锁调节低温乙二醇流量
反应釜R05041压力过高	反应釜超温超压爆裂，人员重伤	1、设有温度高高紧急冷却 SIS回路 2、设有爆破片和安全阀
反应釜R05041温度过高	反应釜超温超压爆裂，人员重伤	1、设有温度高高紧急冷却 SIS回路

3）第三步产品合成的安全关键点为开环反应。

开环反应工艺重点监控工艺参数：

工艺安全关键点重点监控工艺参数为：开环反应釜内温度；反应釜内搅拌速率；反应物料的配比等。

采用的控制方式：将反应釜内温度和反应釜夹套低温、常温或高温乙二醇水溶液进料阀形成调节联锁关系，反应物料进料调节阀和反应釜温度、压力以及搅拌速率形成联锁调节关系；反应釜内搅拌速率通过 DCS 控制。

安全设施，包括爆破片及紧急切断装置等。

开环反应釜设置 DCS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁乙二醇水溶液流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 DCS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，DCS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

开环反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施

向 R05064反应釜滴加甲醇钠的甲醇流量过高	反应剧烈，超温超压	1、设有 DCS 高温报警系统 2、设有温度高高紧急断料DCS系统 3、设有限流孔板，限制了最大流量
反应釜R05064压力过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统 2、设有爆破片
反应釜R05064温度过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统

2、T1672 产品工艺过程和安全关键点分析

本产品工艺过程分为五步，详述如下：

1）第一步中间体合成的安全关键点为加成反应。

加成反应工艺重点监控工艺参数：

工艺安全关键点重点监控工艺参数为：加成反应釜内温度；反应釜内搅拌速率；反应物料的配比等。

采用的控制方式：将反应釜内温度和反应釜夹套低温、常温或高温乙二醇水溶液进料阀形成调节联锁关系，反应物料进料调节阀和反应釜温度、压力以及搅拌速率形成联锁调节关系；反应釜内搅拌速率通过 DCS 控制。

安全设施，包括爆破片及紧急切断装置等。

加成反应釜设置 DCS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁乙二醇水溶液流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 DCS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，DCS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

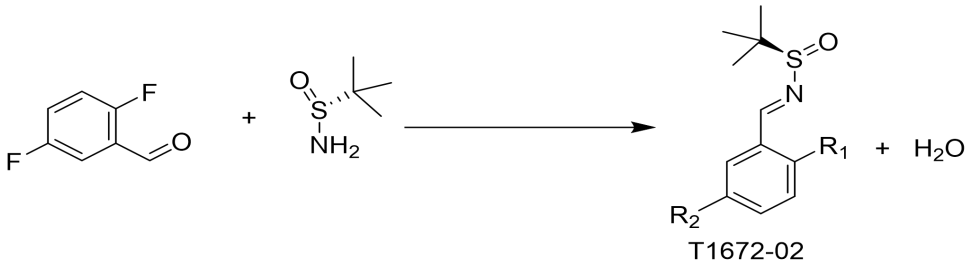
加成反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
向 R06002反应釜滴加丙烯醛、1,3-丙二醇和乙酸混合料液流量过高	反应剧烈，超温超压	1、设有 DCS 高温报警系统 2、设有温度高高紧急断料DCS系统 3、设有限流孔板，限制了最大流量
反应釜R06002压力过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统 2、设有爆破片

偏差描述	直接后果	现有措施
反应釜R06002温度过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统

2）第二步中间体合成的安全关键点为缩合反应。

化学反应方程式如下：



T1672-02

缩合反应工艺重点监控工艺参数：

工艺安全关键点重点监控工艺参数为：缩合反应釜内温度；反应釜内搅拌速率；反应物料的配比等。

采用的控制方式：将反应釜内温度和反应釜夹套低温、常温或高温乙二醇水溶液进料阀形成调节联锁关系，反应物料进料调节阀和反应釜温度、压力以及搅拌速率形成联锁调节关系；反应釜内搅拌速率通过 DCS 控制。

安全设施，包括爆破片及紧急切断装置等。

缩合反应釜设置 DCS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁乙二醇水溶液流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 DCS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，DCS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示。

缩合反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
向 R06013反应釜滴加2,5-二氟苯甲醛的二氯甲烷流量过高	反应剧烈，超温超压	1、设有DCS 高温报警系统 2、设有温度高高紧急断料DCS系统 3、设有限流孔板，限制了最大流量
反应釜R06013压力过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统 2、设有爆破片
反应釜R06013温度过高	超温超压，反应釜破裂等。	1、设有温度高高连锁调节DCS系统

3）第三步中间体合成的安全关键点为取代还原反应。

化学反应方程式如下：

取代反应工艺重点监控工艺参数：

工艺安全关键点重点监控工艺参数为：取代反应釜内温度；反应釜内搅拌速率；反应物料的配比等。

采用的控制方式：将反应釜内温度和反应釜夹套低温、常温或高温乙二醇水溶液进料阀形成调节联锁关系，反应物料进料调节阀和反应釜温度、压力以及搅拌速率形成联锁调节关系；反应釜内搅拌速率通过 DCS 控制。

安全设施，包括爆破片及紧急切断装置等。

取代反应釜设置 DCS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁乙二醇水溶液流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 DCS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，DCS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

取代反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
向 R06025反应釜滴加T1672-01的四氢呋喃溶液或T1672-02的二氯甲烷溶液流量过高	反应剧烈，超温超压	1、设有 DCS 高温报警系统 2、设有温度高高紧急断料DCS系统 3、设有限流孔板，限制了最大流量
反应釜R06025压力过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统 2、设有爆破片
反应釜R06025温度过高	超温超压，反应釜破裂等。	1、设有温度高高连锁调节DCS系统

4）第四步中间体合成的安全关键点为合环反应。

合环反应工艺重点监控工艺参数：

工艺安全关键点重点监控工艺参数为：合环反应釜内温度；反应釜内搅拌速率；反应物料的配比等。

采用的控制方式：将反应釜内温度和反应釜夹套低温、常温或高温乙二醇水溶液进料阀形成调节联锁关系，反应物料进料调节阀和反应釜温度、压力以及搅拌速率形成联锁调节关系；反应釜内搅拌速率通过 DCS 控制。

安全设施，包括爆破片及紧急切断装置等。

合环反应釜设置 DCS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁乙二醇水溶液流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 DCS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，DCS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

合环反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
向 R06053反应釜滴加三乙基硅烷的去离子水溶液流量过高	反应剧烈，超温超压	1、设有DCS 高温报警系统 2、设有温度高高紧急断料DCS系统 3、设有限流孔板，限制了最大流量
反应釜R06053压力过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统 2、设有爆破片
反应釜R06053温度过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统

5）第五步产品合成的安全关键点为成盐反应。

成盐反应工艺重点监控工艺参数：

工艺安全关键点重点监控工艺参数为：成盐反应釜内温度；反应釜内搅拌速率；反应物料的配比等。

采用的控制方式：将反应釜内温度和反应釜夹套低温、常温或高温乙二醇水溶液进料阀形成调节联锁关系，反应物料进料切断阀和反应釜温度、压力以及搅拌速率形成联锁切断关系；反应釜内搅拌速率通过 DCS 控制。

安全设施，包括爆破片及紧急切断装置等。

成盐反应釜设置 DCS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁乙二醇水溶液流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 DCS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，DCS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

成盐反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
反应釜R06076压力过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统 2、设有爆破片
反应釜R06076温度过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统

3、T2017 产品工艺过程和安全关键点分析

本产品工艺过程分为两步，详述如下：

1）第一步中间体合成的安全关键点为加氢还原反应。加氢还原反应属于重点监管的危险化工工艺中的加氢工艺。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）的要求，加氢工艺重点监控工艺参数：

加氢反应釜温度、压力；加氢反应釜内搅拌速率；氢气流量；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量等。

采用的控制方式：将加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。加入急冷氮气或氢气的系统。当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。设置安全阀等安全泄放系统等。

加氢反应釜设置 DCS 及 SIS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁低温乙二醇流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 SIS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，SIS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

加氢反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
向 R01002反应釜通入氢气流量过高	可能温度失控，爆炸，人员重伤	1、设有 DCS 高温报警系统 2、设有温度高高紧急断料 SIS回路 3、设有釜温联锁调节低温乙二醇流量
反应釜R01002压力过高	反应釜超温超压爆裂，人员重伤	1、设有温度高高紧急冷却 SIS回路 2、设有爆破片和安全阀
反应釜R01002温度过高	反应釜超温超压爆裂，人员重伤	1、设有温度高高紧急冷却 SIS回路

2）第二步产品合成的安全关键点为加成反应，分为两小步，其中第一小步为 T2017 加成一二片段反应（为烷基化反应工艺），第二小步为 T2017 加成三片段反应。

加成一二片段反应（为烷基化反应工艺）

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）的要求，烷基化反应工艺重点监控工艺参数：

反应釜内烷基化反应温度和压力；烷基化反应釜内搅拌速率；进料管设置流量监控，按比例进料。

采用的控制方式：将烷基化反应釜内温度和压力与釜内搅拌、烷基化物料流量、烷基化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，当烷基化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。

安全设施，包括安全阀及紧急切断装置等。

加成一二片段反应釜设置 DCS 及 SIS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁常温或低温乙二醇水溶液来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 SIS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，SIS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表

所示：

加成一二片段反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
向 R01029反应釜滴加三甲基铝的甲苯流量过高	可能温度失控，爆炸，人员重伤	1、设有DCS 高温报警系统 2、设有温度高高紧急断料 SIS回路 3、设有釜温联锁调节低温乙二醇流量
反应釜R01029压力过高	反应釜超温超压爆裂，人员重伤	1、设有温度高高紧急冷却 SIS回路 2、设有爆破片和安全阀
反应釜R01029温度过高	反应釜超温超压爆裂，人员重伤	1、设有温度高高紧急冷却 SIS回路

针对加成一二片段反应（烷基化反应工艺）工序进行了中试阶段危险与可操作性（HAZOP）分析， 具体分析过程见附件 08 HAZOP 分析报告。

加成三片段反应

加成三片段反应工艺重点监控工艺参数：

工艺安全关键点重点监控工艺参数为：加成三片段反应釜内温度；反应釜内搅拌速率；反应物料的配比等。

采用的控制方式：将反应釜内温度和反应釜夹套低温、常温或高温乙二醇水溶液进料阀形成调节联锁关系，反应物料进料调节阀和反应釜温度、压力以及搅拌速率形成联锁调节关系；反应釜内搅拌速率通过 DCS 控制。

安全设施，包括爆破片及紧急切断装置等。

加成三片段反应釜设置 DCS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁乙二醇水溶液流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 DCS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，DCS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

加成三片段反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
向 R01032反应釜滴加上一步反应液流量过高	反应剧烈，超温超压	1、设有DCS 高温报警系统 2、设有温度高高紧急断料DCS系统 3、设有限流孔板，限制了最大流量

偏差描述	直接后果	现有措施
反应釜R01032压力过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统 2、设有爆破片
反应釜R01032温度过高	超温超压，反应釜破裂等。	1、设有温度高高连锁调节DCS系统

4、R01062 产品工艺过程和安全关键点分析

本产品工艺过程由一步合成，其安全关键点为氨解反应。

氨解反应工艺重点监控工艺参数：

工艺安全关键点重点监控工艺参数为：氨解反应釜内温度；反应釜内搅拌速率；反应物料的配比等。

采用的控制方式：将反应釜内温度和反应釜夹套低温或常温乙二醇水溶液进料阀形成调节联锁关系，反应物料进料调节阀和反应釜温度、压力以及搅拌速率形成联锁调节关系；反应釜内搅拌速率通过 DCS 控制。

安全设施，包括爆破片及紧急切断装置等。

氨解反应釜设置 DCS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁乙二醇水溶液流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 DCS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，DCS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

氨解反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
向R02004反应釜滴加乙酰氯流量过高	反应剧烈，超温超压	1、设有 DCS 高温报警系统 2、设有温度高高紧急断料DCS系统 3、设有限流孔板，限制了最大流量
反应釜R02004压力过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统 2、设有爆破片
反应釜R02004温度过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统

5、T1362 产品工艺过程和安全关键点分析

本产品工艺过程由一步合成，其安全关键点为去甲基化反应。

去甲基化反应工艺重点监控工艺参数：

工艺安全关键点重点监控工艺参数为：去甲基化反应釜内温度；反应釜内搅拌速率等。

采用的控制方式：将反应釜内温度和反应釜夹套低温、常温或高温乙二醇水溶液进料阀形成调节联锁关系，反应物料进料切断阀和反应釜温度、压力以及搅拌速率形成联锁关系；反应釜内搅拌速率通过 DCS 控制。

安全设施，包括爆破片及紧急切断装置等。

去甲基化反应釜设置 DCS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁乙二醇水溶液流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 DCS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，DCS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

去甲基化反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
反应釜R03004压力过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统 2、设有爆破片
反应釜R03004温度过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统

6、T1865 产品工艺过程和安全关键点分析

本产品工艺过程分为两步，详述如下：

1）第一步中间体合成的安全关键点为取代反应。

取代反应工艺重点监控工艺参数：

工艺安全关键点重点监控工艺参数为：取代反应釜内温度；反应釜内搅拌速率等。

采用的控制方式：将反应釜内温度和反应釜夹套低温、常温或高温乙二醇水溶液进料阀形成调节联锁关系，反应物料进料切断阀和反应釜温度、压力以及搅拌速率形成联锁关系；反应釜内搅拌速率通过 DCS 控制。

安全设施，包括爆破片及紧急切断装置等。

取代反应釜设置 DCS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁乙二醇水溶液流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 DCS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，DCS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

取代反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
反应釜R07067压力过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统 2、设有爆破片
反应釜R07067温度过高	超温超压，反应釜破裂等。	1、设有温度高高连锁调节DCS系统

2）第二步产品合成的安全关键点为加氢还原反应。加氢还原反应属于重点监管的危险化工工艺中的加氢工艺。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）的要求，加氢工艺重点监控工艺参数：

加氢反应釜温度、压力；加氢反应釜内搅拌速率；氢气流量；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量等。

采用的控制方式：将加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。加入急冷氮气或氢气的系统。当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。设置安全阀等安全泄放系统等。

加氢反应釜设置 DCS 及 SIS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁低温乙二醇流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 SIS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，SIS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

加氢反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
向 R07102反应釜通入氢气流量过高	可能温度失控，爆炸，人员重伤	1、设有 DCS 高温报警系统 2、设有温度高高紧急断料 SIS回路 3、设有釜温联锁调节低温乙二醇流量
反应釜R07102压力过高	反应釜超温超压爆裂，人员重伤	1、设有温度高高紧急冷却 SIS回路 2、设有爆破片和安全阀
反应釜R07102温度过高	反应釜超温超压爆裂，人员重伤	1、设有温度高高紧急冷却 SIS回路

7、T1846 产品工艺过程和安全关键点分析

本产品工艺过程分为两步，详述如下：

1）第一步中间体合成的安全关键点为取代反应。

取代反应工艺重点监控工艺参数：

工艺安全关键点重点监控工艺参数为：取代反应釜内温度；反应釜内搅拌速率；反应物料的配比等。

采用的控制方式：将反应釜内温度和反应釜夹套低温、常温或高温乙二醇水溶液进料阀形成调节联锁关系，反应物料进料调节阀和反应釜温度、压力以及搅拌速率形成联锁调节关系；反应釜内搅拌速率通过 DCS 控制。

安全设施，包括爆破片及紧急切断装置等。

取代反应釜设置 DCS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁乙二醇水溶液流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 DCS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，DCS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

取代反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
向 R04004反应釜滴加DIEA流量过高	反应剧烈，超温超压	1、设有 DCS 高温报警系统 2、设有温度高高紧急断料DCS系统 3、设有限流孔板，限制了最大流量
反应釜R04004压力过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统 2、设有爆破片
反应釜R04004温度过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统

2）第二步产品合成的安全关键点为缩合分水反应。

缩合分水反应工艺重点监控工艺参数：

工艺安全关键点重点监控工艺参数为：缩合分水反应釜内温度；反应釜内搅拌速率等。

采用的控制方式：将反应釜内温度和反应釜夹套低温、常温或高温乙二醇水溶液进料阀形成调节联锁关系，反应物料进料切断阀和反应釜温度、压力以及搅拌速率形成联锁关系；反应釜内搅拌速率通过 DCS 控制。

安全设施，包括爆破片及紧急切断装置等。

缩合分水反应釜设置 DCS 联锁。反应釜温度通过 DCS 联锁乙二醇水溶液流量来进行调节；同时，反应釜的温度、搅拌电机运行信号接入 DCS，当反应失控开始剧烈反应时，温度升高到联锁值或者搅拌异常，DCS 联锁关闭进料，关闭热乙二醇阀门，打开冷乙二醇紧急降温。在反应过程中，出现各种失误和偏差的极端情况下，可能出的结果及措施如下表所示：

缩合分水反应工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	现有措施
反应釜R04019压力过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统 2、设有爆破片
反应釜R04019温度过高	超温超压，反应釜破裂等	1、设有温度高高连锁调节DCS系统

二、工艺过程关键设备的安全性评价

本项目拟采用的设备均为国内现有的常规设备，在设备的设计方面，根据装置的生产规模、工艺条件，按物料平衡选用设备的规格，并主要考虑设备的质量、价格。选择的主要原则是全部立足国产化，规模化，择优选择。由设备供货厂商成套供应，力求做到操作可靠、技术先进、经济合理。

其装置、设备、设施的安全可靠性主要体现如下特点：

购买具有相应资质生产厂家生产的合格设施设备，同时项目施工时选择具有相应资质和实力的设备安装企业进行施工建设。

非标设备按国内现行有关标准、规范进行设计和制造。

选择压力容器时考虑容器的使用条件(如设计压力、设计温度、介质特性和操作特点等)、材料的焊接性能、容器的制造工艺以及经济合理。

项目涉及关键反应的反应釜拟设计的安全控制措施表

序号	设备名称	用途	设备材质	反应条件	防腐要求	拟设计的安全控制措施
1	T1992加氢还原反应釜	T1992加氢还原反应	S30408	反应温度：釜内 50~60 ℃ 夹套 100 ℃ 反应压力：釜内 1.0barg 夹套 4 barg 釜内介质：19-去甲-4-雄烯二酮、2-甲基四氢呋喃、三苯基膦氯化铑、氢气、T1992-01 等 夹套介质：蒸汽	无	设有 DCS 高温报警系统；设有温度高高紧急断料 SIS 回路；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有温度高高紧急冷却 SIS 回路；设有爆破片和安全阀；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
2	T1992合环反应釜	T1992合环反应	GL	反应温度：釜内 65~70 ℃ 夹套 100 ℃ 反应压力：常压 夹套 4 barg 釜内介质：T1992-01、三甲基碘化亚砜、四氢呋喃、叔丁醇钾、T1992-02 等 夹套介质：蒸汽	无	设有 DCS 高温报警系统；设有温度高高紧急断料 SIS 回路；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有温度高高紧急冷却 SIS 回路；设有爆破片；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
3	T1992开环反应釜	T1992开环反应	GL	反应温度：釜内 60~65 ℃ 夹套 100 ℃ 反应压力：常压 夹套 4 barg 釜内介质：T1992-02、甲醇钠溶液、甲醇、叔丁醇钾、甲基叔丁基醚、T1992-03 等 夹套介质：蒸汽	无	设有 DCS 高温报警系统；设有温度连锁调节进料 DCS 系统；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有爆破片；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
4	T1672加成反应釜	T1672加成反应	GL	反应温度：釜内 5~20 ℃ 夹套 5 ℃ 反应压力：常压 夹套 4 barg 釜内介质：1,3-丙二醇、丙烯醛、乙酸、T1672-01 等 夹套介质：冷冻水	酸防腐	设有 DCS 高温报警系统；设有温度连锁调节进料 DCS 系统；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有爆破片；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
5	T1672缩合反应釜	T1672缩合反应	GL	反应温度：釜内 35~40 ℃ 夹套 60 ℃ 反应压力：常压 夹套 4 barg 釜内介质：2,5-二氟苯甲醛、（R）-（+）-叔丁基亚磺酰胺、无水碳酸钾、T1672-02 等 夹套介质：热水	无	设有 DCS 高温报警系统；设有温度连锁调节进料 DCS 系统；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有爆破片；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
6	T1672取代还原反应釜	T1672取代还原反应	GL	反应温度：釜内 45~50 ℃ 夹套 60 ℃ 反应压力：常压 夹套 4 barg 釜内介质：四氢呋喃、镁屑、二异丁基氢化铝、T1672-01、T1672-02、甲基叔丁基醚、T1672-03 等 夹套介质：热水	无	设有 DCS 高温报警系统；设有温度连锁调节进料 DCS 系统；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有爆破片；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
7	T1672合	T1672合	GL	反应温度：釜内 20~25 ℃ 夹套	酸防	设有 DCS 高温报警

序号	设备名称	用途	设备材质	反应条件	防腐要求	拟设计的安全控制措施
	环还原反应釜	环还原反应		30 ℃ 反应压力：常压 夹套 4 barg 釜内介质：三氟乙酸、三乙基硅烷、浓盐酸、二氯甲烷、T1672-04、水、T1672-03 等 夹套介质：循环水	腐	系统；设有温度连锁调节进料 DCS 系统；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有爆破片；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
8	T1672成盐反应釜	T1672成盐反应	GL	反应温度：釜内 65~70 ℃ 夹套 100 ℃ 反应压力：常压 夹套 4 barg 釜内介质：无水乙醇、D-(+)-苹果酸、T1672-04、T1672-05 等 夹套介质：蒸汽	无	设有 DCS 高温报警系统；设有温度连锁调节进料 DCS 系统；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有爆破片；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
9	T2017加氢还原反应釜	T2017加氢还原反应	S30408	反应温度：釜内 20~25 ℃ 夹套 30 ℃ 反应压力：0.02～0.04Mpag 夹套 4 barg 釜内介质：19-去甲-4-雄烯二酮、10%钯碳、四氢呋喃、T2017-01 等 夹套介质：循环水	无	设有 DCS 高温报警系统；设有温度高高紧急断料 SIS 回路；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有温度高高紧急冷却 SIS 回路；设有爆破片和安全阀；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
10	T2017加成第一二片段反应釜	T2017加成第一二片段反应	GL	反应温度：釜内 0~25 ℃ 夹套 0 ℃ 反应压力：常压 夹套 4 barg 釜内介质：甲苯、2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚、三甲基铝的甲苯溶液、甲基溴化镁 2-甲基四氢呋喃溶液、T2017-01、T2017 等 夹套介质：冷冻水	无	设有 DCS 高温报警系统；设有温度高高紧急断料 SIS 回路；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有温度高高紧急冷却 SIS 回路；设有爆破片和安全阀；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
11	T2017加成第三片段反应釜	T2017加成第三片段反应	GL	反应温度：釜内-80~-90 ℃ 夹套-100 ℃ 反应压力：常压 夹套 4 barg 釜内介质：甲苯、2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚、三甲基铝的甲苯溶液、甲基溴化镁 2-甲基四氢呋喃溶液、T2017-01、T2017 等 夹套介质：液氮	无	设有 DCS 高温报警系统；设有温度连锁调节进料 DCS 系统；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有爆破片；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
12	R101062氨解反应釜	R101062氨解反应	GL	反应温度：釜内 0~10 ℃ 夹套 0 ℃ 反应压力：常压 夹套 4 barg 釜内介质：N,O-二甲基羟胺盐酸盐、乙酰氯、二氯甲烷、R101062 等 夹套介质：冷冻水	无	设有 DCS 高温报警系统；设有温度连锁调节进料 DCS 系统；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有爆破片；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
13	T1362去甲基化反	T1362去甲基化反	GL	反应温度：釜内 108~110 ℃ 夹套 130 ℃ 反应压力：常压 夹套 4 barg	酸防腐	设有 DCS 高温报警系统；设有温度连锁调节进料 DCS 系统；设有釜温

序号	设备名称	用途	设备材质	反应条件	防腐要求	拟设计的安全控制措施
	应釜	应		釜内介质：7-甲氧基-1-萘满酮、粉末无水三氯化铝、甲苯、浓盐酸、T1362 等 夹套介质：蒸汽		DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有爆破片；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
14	T1865取代反应釜	T1865取代反应	GL	反应温度：釜内 85~90 ℃ 夹套 110 ℃ 反应压力：常压 夹套 4 barg 釜内介质：1,4-二氧六环、T1865-04B、氢化钠、T1865-04、T1865-05 等 夹套介质：蒸汽	无	设有 DCS 高温报警系统；设有温度连锁调节进料 DCS 系统；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有爆破片；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
15	T1865加氢还原反应釜	T1865加氢还原反应	S30408	反应温度：釜内 20~25 ℃ 夹套 30 ℃ 反应压力：0.5～1.0 Mpag 夹套 4 barg 釜内介质：钯碳、T1865、氢气、乙酸乙酯、T1865-05 等 夹套介质：循环水	无	设有 DCS 高温报警系统；设有温度高高紧急断料 SIS 回路；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有温度高高紧急冷却 SIS 回路；设有爆破片和安全阀；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
16	T1846取代反应釜	T1846取代反应	GL	反应温度：釜内 35~40 ℃ 夹套 30 ℃ 反应压力：常压 夹套 4 barg 釜内介质：2-氯-4-溴苯乙酮、Boc-L-脯氨酸、N,N-二异丙基乙胺、甲苯、T1846-01 等 夹套介质：循环水	无	设有 DCS 高温报警系统；设有温度连锁调节进料 DCS 系统；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有爆破片；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。
17	T1846缩合分水反应釜	T1846缩合分水反应	GL	反应温度：釜内 95~100 ℃ 夹套 120 ℃ 反应压力：常压 夹套 4 barg 釜内介质：乙酸铵、甲苯、T1846-02、T1846-01 等 夹套介质：蒸汽	无	设有 DCS 高温报警系统；设有温度连锁调节进料 DCS 系统；设有釜温 DCS 联锁调节低温乙二醇流量；设有爆破片；设有压力显示及报警；搅拌运行信号进入 DCS 系统。

三、主要 HAZOP 分析结果

对乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目首次使用化工工艺论证所涉及的T1992、T1672、T2017、R101062、T1362、T1865及T1846这七个产品生产装置的生产工艺进行中试阶段HAZOP分析的过程

中，分析节点57个，共提出建议98条。对风险较高未能达到风险标准要求的，均提出了改进建议。生产装置HAZOP分析建议汇总见下表。

序号	节点	偏差描述	现有措施	建议措施	采纳情况
101.1.1	配料釜R05001, R05037, R05060	101.1.1高温乙二醇流量过高	釜温现场显示；釜设置爆破片；设置氮封系统；设置气相冷凝系统。	釜温检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇。	同意
101.4.1	配料釜R05001, R05037, R05060	101.4.1 配料釜压力过高	釜压力现场显示；釜气相管设爆破片。	釜压力检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜压力联锁调节阀关。	同意
101.6.1	配料釜R05001, R05037, R05060	101.6.1 配料釜温度过高	釜温现场显示；釜设置爆破片；设置氮封系统；设置气相冷凝系统。	釜温检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇。	同意
101.8.1	配料釜R05001, R05037, R05060	101.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警。	同意
102.1.1	浓缩釜R05020，浓缩结晶釜R05043，浓缩结晶釜R05079，萃取釜R05071	102.1.1高温乙二醇流量过高	釜温现场显示；釜设置爆破片；设置氮封系统；设置气相冷凝系统。	釜温检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇。	同意
102.4.1	浓缩釜R05020，浓缩结晶釜R05043，浓缩结晶釜R05079，萃取釜R05071	102.4.1釜压力过高	釜压力现场显示；釜气相管设爆破片。	釜压力检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜压力联锁调节阀关。	同意
102.6.1	浓缩釜R05020，浓缩结晶釜R05043，浓缩结晶釜R05079，萃取釜R05071	102.6.1釜温度过高	釜温现场显示；釜设置爆破片；设置氮封系统；设置气相冷凝系统。	釜温检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇。	同意
102.8.1	浓缩釜R05020，浓缩结晶釜R05043，浓缩结晶釜R05079，萃取釜R05071	102.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警。	同意
103.1.1	T1992加氢反应釜R05004	103.1.1 氢气流量过高	釜温检测报警；釜温联锁调节低温乙二醇流量；釜温联锁调节高温乙二醇流量；	SIS连锁，温度高高连锁关SIS氢气进料切断阀。	同意
103.1.2	T1992加氢反应釜	103.1.2 高温	釜温检测报警；釜温调	SIS连锁，温度高高连锁关SIS高温	同意

序号	节点	偏差描述	现有措施	建议措施	采纳情况
	R05004	乙二醇流量过高	节氢气流量；釜温联锁调节低温乙二醇流量。	乙二醇切断阀。	
103.4.1	T1992加氢反应釜R05004	103.4.1 加氢反应釜压力过高	釜压力检测报警；釜压力联锁关高温乙二醇阀；	SIS连锁，压力高高连锁关SIS高温乙二醇切断阀。	同意
103.4.2	T1992加氢反应釜R05004	103.4.2 加氢反应釜压力过高	远传压力传感器和现场压力显示可以互相参考。	建议设两套独立测压仪表。	同意
103.6.1	T1992加氢反应釜R05004	103.6.1 加氢反应釜温度过高	釜温检测报警；釜温调节氢气流量；釜温联锁调节低温乙二醇流量；釜温高高联锁切断高温乙二醇阀。	SIS连锁，温度高高连锁关SIS高温乙二醇切断阀。	同意
103.6.2	T1992加氢反应釜R05004	103.6.2 加氢反应釜温度过高	远传温度热电偶和现场温度显示可以互相参考。	建议设两套独立测温仪表。	同意
103.6.3	T1992加氢反应釜R05004	103.6.3 加氢反应釜温度过高	釜温检测报警；釜温联锁调节低温乙二醇流量；釜温高高联锁切断高温乙二醇阀。	SIS连锁，温度高高连锁关SIS氢气进料切断阀。	同意
103.8.1	T1992加氢反应釜R05004	103.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号进DCS系统	搅拌电机电流信号异常报警	同意
104.1.1	T1992合环反应釜R05041	104.1.1 T1992-01的四氢呋喃溶液流量过高	釜温检测报警；釜温联锁调节低温乙二醇流量；釜温联锁调节高温乙二醇流量；	SIS连锁，温度高高连锁关T1992-01的四氢呋喃溶液进料切断阀。	同意
104.1.2	T1992 合环反应釜R05041	104.1.2 常温乙二醇流量过高	釜温检测报警；釜温调节 T1992-01 四氢呋喃流量；釜温联锁调节低温乙二醇流量	SIS连锁，温度高高连锁关SIS高温乙二醇切断阀。	同意
104.4.1	T1992 合环反应釜R05041	104.4.1 合环反应釜压力过高	釜压力检测报警；釜压力联锁关常温乙二醇阀；	SIS连锁，压力高高连锁关SIS常温乙二醇切断阀。	同意
104.4.2	T1992 合环反应釜R05041	104.4.2 合环反应釜压力过高	远传压力传感器和现场压力显示可以互相参考。	建议设两套独立测压仪表。	同意
104.6.1	T1992 合环反应釜R05041	104.6.1 合环反应釜温度过高	釜温检测报警；釜温调节 T1992-01 的四氢呋喃溶液流量；釜温联锁调节低温乙二醇流量；釜温高高联锁切断高温乙二醇阀。	SIS连锁，温度高高连锁关SIS高温乙二醇切断阀。	同意

序号	节点	偏差描述	现有措施	建议措施	采纳情况
104.6.2	T1992 合环反应釜 R05041	104.6.2 合环反应釜温度过高	远传温度热电偶和现场温度显示可以互相参考。	建议设两套独立测温仪表。	同意
104.6.3	T1992 合环反应釜 R05041	104.6.3 合环反应釜温度过高	釜温检测报警；釜温联锁调节低温乙二醇流量；釜温高高联锁切断高温乙二醇阀。	SIS连锁，温度高高连锁关T1992-01的四氢呋喃溶液进料切断阀。	同意
104.8.1	T1992 合环反应釜 R05041	104.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号进DCS系统	搅拌电机电流信号异常报警	同意
105.8.1	T1992开环反应釜 R05064	105.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号进DCS系统	搅拌电机电流信号异常报警	同意
106.3.1	计量罐V05007，计量罐V05009，计量罐V05011	106.3.1 计量罐液位过高	计量罐液位现场显示。	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀。	同意
107.3.1	组份罐V05013，组份罐V05014，组份罐V05015，组份罐V05016	107.3.1 组分罐液位过高	罐液位现场显示。	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀。	同意
108.3.1	浓缩液缓冲罐 V05018	108.3.1罐液位过高	罐液位现场显示。	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀。	同意
109.3.1	接收罐V05028，接收罐V05051，水相接收罐V05067，有机相接收罐 V05069，水相接收罐V05074，滤液接收罐V05077，甲醇钠计量罐R05063	109.3.1罐液位过高	罐液位现场显示。	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀。	同意
110.3.1	冷凝液接收罐 V05023，冷凝液接收罐V05046，冷凝液接收罐V05082，接收罐V05087	110.3.1罐液位过高	罐液位现场显示。	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀。	同意
111.3.1	高位计量罐 V05040	111.3.1罐液位过高	罐液位现场显示；罐重量远传称重并与出料切断阀连锁。	设置进料远传切断阀，设置罐重量远传称重高高报警并连锁切断进料阀。	同意
201.1.1	配料釜R06001，R06012，R06024，R06051，R06071	201.1.1高温乙二醇流量过高	釜温现场显示；釜设置爆破片；设置氮封系统；设置气相冷凝系统。	釜温检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇。	同意
201.4.1	配料釜 R06001，	201.4.1 配料	釜压力现场显示；釜气	釜压力检测报警；高温乙二醇上水	同意

序号	节点	偏差描述	现有措施	建议措施	采纳情况
	R06012，R06024，R06051，R06071	釜压力过高	相管设爆破片。	管道设置调节阀且釜压力联锁调节阀关。	
201.6.1	配料釜 R06001，R06012，R06024，R06051，R06071	201.6.1 配料釜温度过高	釜温现场显示；釜设置爆破片；设置氮封系统；设置气相冷凝系统。	釜温检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇。	同意
201.8.1	配料釜 R06001，R06012，R06024，R06051，R06071	201.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警。	同意
202.1.1	浓缩釜R06009，R06019，R06036，R06061，R06068，萃取釜R06004，R06026，R06029，R06056，结晶釜R06077，溶剂回收釜R06090	202.1.1高温乙二醇流量过高	釜温现场显示；釜设置爆破片；设置氮封系统；设置气相冷凝系统。	釜温检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇。	同意
202.4.1	浓缩釜R06009，R06019，R06036，R06061，R06068，萃取釜R06004，R06026，R06029，R06056，结晶釜R06077，溶剂回收釜R06090	202.4.1釜压力过高	釜压力现场显示；釜气相管设爆破片。	釜压力检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜压力联锁调节阀关。	同意
202.6.1	浓缩釜 R06009，R06019，R06036，R06061，R06068，萃取釜R06004，R06026，R06029，R06056，结晶釜	202.6.1釜温度过高	釜温现场显示；釜设置爆破片；设置氮封系统；设置气相冷凝系统。	釜温检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇。	同意

序号	节点	偏差描述	现有措施	建议措施	采纳情况
	R06077，溶剂回收釜 R06090				
202.8.1	浓缩釜 R06009，R06019，R06036，R06061，R06068，萃取釜 R06004，R06026，R06029，R06056，结晶釜 R06077，溶剂回收釜 R06090	202.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警。	同意
203.8.1	T1672加成反应釜 R06002	203.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号进DCS系统	搅拌电机电流信号异常报警	同意
204.8.1	T1672 缩合反应釜 R06013	204.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号进DCS系统	搅拌电机电流信号异常报警	同意
205.8.1	取代反应釜 R06025	205.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号进DCS系统	搅拌电机电流信号异常报警	同意
206.8.1	T1672合环反应釜 R06053	206.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号进DCS系统	搅拌电机电流信号异常报警	同意
207.8.1	T1672成盐反应釜 R06076	207.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号进DCS系统	搅拌电机电流信号异常报警	同意
208.3.1	高位槽V06093，V06094，V06095，V06052	106.3.1 槽液位过高	槽液位现场显示。	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀。	同意
209.3.1	滤液接收罐 V06007，接收罐 V06020，水相接收罐V06027，滤液接收罐V06032，水相接收罐V06034，冷凝液接收罐 V06054，滤液接收罐V06059、V06064、V06074	209.3.1罐液位过高	罐液位现场显示。	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀。	同意
210.3.1	冷凝液接收罐 V06010、V06022、V06066、V06069、V06091，接收罐 V06017、V06042、V06081	210.3.1罐液位过高	罐液位现场显示。	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀。	同意

序号	节点	偏差描述	现有措施	建议措施	采纳情况
301.1.1	配料釜R01001，R01023，R01026	301.1.1高温乙二醇流量过高	釜温现场显示；釜设置爆破片；设置氮封系统；设置气相冷凝系统。	釜温检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇。	同意
301.4.1	配料釜 R01001，R01023，R01026	301.4.1 配料釜压力过高	釜压力现场显示；釜气相管设爆破片。	釜压力检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜压力联锁调节阀关。	同意
301.6.1	配料釜 R01001，R01023，R01026	301.6.1 配料釜温度过高	釜温现场显示；釜设置爆破片；设置氮封系统；设置气相冷凝系统。	釜温检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇。	同意
301.8.1	配料釜 R01001，R01023，R01026	301.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警。	同意
302.1.1	浓缩釜R01008、R01040，浓缩结晶釜R01049，淬灭釜R01033	302.1.1高温乙二醇流量过高	釜温现场显示；釜设置爆破片；设置氮封系统；设置气相冷凝系统。	釜温检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇。	同意
302.4.1	浓缩釜 R01008、R01040，浓缩结晶釜 R01049，淬灭釜 R01033	302.4.1釜压力过高	釜压力现场显示；釜气相管设爆破片。	釜压力检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜压力联锁调节阀关。	同意
302.6.1	浓缩釜 R01008、R01040，浓缩结晶釜 R01049，淬灭釜 R01033	302.6.1釜温度过高	釜温现场显示；釜设置爆破片；设置氮封系统；设置气相冷凝系统。	釜温检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇。	同意
302.8.1	浓缩釜 R01008、R01040，浓缩结晶釜 R01049，淬灭釜 R01033	302.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警。	同意
303.1.1	T2017 加氢反应釜 R01002	303.1.1 氢气流量过高	釜温检测报警；釜温联锁调节低温乙二醇流量；釜温联锁调节高温乙二醇流量；	SIS连锁，温度高高连锁关SIS氢气进料切断阀。	同意
303.1.2	T2017 加氢反应釜 R01002	303.1.2 高温乙二醇流量过高	釜温检测报警；釜温调节氢气流量；釜温联锁调节低温乙二醇流量。	SIS连锁，温度高高连锁关SIS高温乙二醇切断阀。	同意
303.4.1	T2017 加氢反应釜 R01002	303.4.1 加氢反应釜压力过高	釜压力检测报警；釜压力联锁关高温乙二醇阀；	SIS连锁，压力高高连锁关SIS高温乙二醇切断阀。	同意
303.4.2	T2017 加氢反应釜 R01002	303.4.2 加氢反应釜压力过高	远传压力传感器和现场压力显示可以互相参考。	建议设两套独立测压仪表。	同意

序号	节点	偏差描述	现有措施	建议措施	采纳情况
303.6.1	T2017 加氢反应釜 R01002	303.6.1 加氢反应釜温度过高	釜温检测报警；釜温调节氢气流量；釜温联锁调节低温乙二醇流量；釜温高高联锁切断高温乙二醇阀。	SIS连锁，温度高高连锁关SIS高温乙二醇切断阀。	同意
303.6.2	T2017 加氢反应釜 R01002	303.6.2 加氢反应釜温度过高	远传温度热电偶和现场温度显示可以互相参考。	建议设两套独立测温仪表。	同意
303.6.3	T2017 加氢反应釜 R01002	303.6.3 加氢反应釜温度过高	釜温检测报警；釜温联锁调节低温乙二醇流量；釜温高高联锁切断高温乙二醇阀。	SIS连锁，温度高高连锁关SIS氢气进料切断阀。	同意
303.8.1	T2017 加氢反应釜 R01002	303.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号进DCS系统	搅拌电机电流信号异常报警	同意
304.1.1	T2017 加成一二片段反应釜 R01029	304.1.1三甲基铝的甲苯流量过高	釜温检测报警；釜温联锁调节低温乙二醇流量；釜温联锁调节高温乙二醇流量；	SIS连锁，温度高高连锁关三甲基铝的甲苯溶液进料切断阀。	同意
304.1.2	T2017 加成一二片段反应釜 R01029	304.1.2 常温乙二醇流量过高	釜温检测报警；釜温调节三甲基铝的甲苯流量；釜温联锁调节低温乙二醇流量	SIS连锁，温度高高连锁关SIS高温乙二醇切断阀。	同意
304.4.1	T2017 加成一二片段反应釜 R01029	304.4.1 加成一二片段反应釜压力过高	釜压力检测报警；釜压力联锁关常温乙二醇阀；	SIS连锁，压力高高连锁关SIS常温乙二醇切断阀。	同意
304.4.2	T2017 加成一二片段反应釜 R01029	304.4.2 加成一二片段反应釜压力过高	远传压力传感器和现场压力显示可以互相参考。	建议设两套独立测压仪表。	同意
304.6.1	T2017 加成一二片段反应釜 R01029	304.6.1 加成一二片段反应釜温度过高	釜温检测报警；釜温调节三甲基铝的甲苯溶液流量；釜温联锁调节低温乙二醇流量；釜温高高联锁切断高温乙二醇阀。	SIS连锁，温度高高连锁关SIS高温乙二醇切断阀。	同意
304.6.2	T2017 加成一二片段反应釜 R01029	304.6.2 加成一二片段反应釜温度过高	远传温度热电偶和现场温度显示可以互相参考。	建议设两套独立测温仪表。	同意
304.6.3	T2017 加成一二片段反应釜 R01029	304.6.3 加成一二片段反应釜温度过高	釜温检测报警；釜温联锁调节低温乙二醇流量；釜温高高联锁切断高温乙二醇阀。	SIS连锁，温度高高连锁关三甲基铝的甲苯溶液进料切断阀。	同意
304.8.1	T2017 加成一二片	304.8.1 搅拌	搅拌电机电流信号进	搅拌电机电流信号异常报警	同意

序号	节点	偏差描述	现有措施	建议措施	采纳情况
	段反应釜 R01029	电流异常	DCS系统		
305.8.1	T2017加成三片段反应釜R01032	305.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号进DCS系统	搅拌电机电流信号异常报警	同意
306.3.1	滤液接收罐V01006、V01047，溶液缓冲罐V01014，水相接收罐V01036，有机相接收罐V01038	306.3.1 罐液位过高	罐液位高高报警。	设置进料远传切断阀，设置远处液位计高高液位连锁切断进料阀。	同意
307.3.1	冷凝液接收罐V01011，V01043，V01052	307.3.1罐液位过高	罐液位高高报警。	设置进料远传切断阀，设置远处液位计高高液位连锁切断进料阀。	同意
308.3.1	高位计量罐V01030	308.3.1罐液位过高	罐液位现场显示；罐重量远传称重并与出料切断阀连锁。	设置进料远传切断阀，设置罐重量远传称重高高报警并连锁切断进料阀。	同意
401.1	配料釜R02001	高温乙二醇流量过高	1.温现场显示。2.设置氮气保护系统；3.设置自力式调节阀；4.设置安全泄放系统	釜温检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇。	同意
401.4	配料釜R02001	二氯甲烷进入配料釜的流量过多	1.配料釜设有压力就地显示。2.设置氮气保护系统；3.设置自力式调节阀；4.设置安全泄放系统。	1.设置液位高报警，2.增设配料罐液位高高切断进料管线的DCS连锁，3.增设压力高报警	同意
401.6	配料釜R02001	配料釜压力过高	1.配料釜设有压力就地显示。2.设置氮气保护系统；3.设置自力式调节阀；4.设置安全泄放系统。	1.釜压力检测报警；2.高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜压力联锁调节阀关。	同意
401.10	配料釜R02001	搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
402.1	乙酰氯计量罐V02007，氢氧化钾水溶液计量罐V02008	物料进入乙酰氯计量罐和氢氧化钾水溶液计量罐流量过多	1.设置有液位就地指示；2.设置氮气保护系统；3.设置自力式调节阀	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀。	同意
402.18	氨解反应釜R02004	搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
403.10	分液釜1R02009	分液釜1温度过高	1. 设置温度就地指示；3. 设置氮气保护系统；4. 设置自力式调节阀；5.设置安全泄放系统	增设分液釜1温度高报警和高高连锁高温乙二醇供热管道阀门	同意

序号	节点	偏差描述	现有措施	建议措施	采纳情况
403.14	分液釜1R02009	搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
404.10	分液釜2R02016	分液釜1温度过高	1.设置温度就地指示；3.设置氮气保护系统；4.设置自力式调节阀；5.设置安全泄放系统	增设分液釜2温度高报警和高高连锁高温乙二醇供热管道阀门	同意
404.14	分液釜2R02016	搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
405.14	浓缩釜R02023	浓缩釜温度过高	1.设置温度就地指示；3.设置氮气保护系统；4.设置自力式调节阀；5.设置安全泄放系统	增设浓缩釜温度高报警和高高连锁高温乙二醇供热管道阀门	同意
405.20	浓缩釜R02023	搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
406.9	精馏釜R02030	搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
501.1	配料釜R03001	物料进入配料釜流量过多	1.设置有压力就地指示；2.设置氮气保护系统；3.设置自力式调节阀；4.设置安全泄放系统	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀。	同意
501.20	配料釜R03001	搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
502.10	分液釜R03010	分液釜温度过高	1.设置温度就地指示；3.设置氮气保护系统；4.设置自力式调节阀；5.设置安全泄放系统	增设分液釜温度高报警和高高连锁高温乙二醇供热管道阀门	同意
502.14	分液釜R03010	搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
503.3	双锥干燥机M03017	双锥干燥机温度过高	1.设置温度高报警；2.设置温度高高联锁调节高温乙二醇供热管道流量	增设分液釜温度高报警和高高连锁高温乙二醇供热管道阀门	同意
601.1	配料釜R07066	原料进入配料釜流量过多	1.设置有压力就地指示；2.设置氮气保护系统；3.设置自力式调节阀；4.设置安全泄放系统	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀	同意
601.20	配料釜R07066	搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
602.10	淬灭釜R07066	淬灭釜温度过高	1.设置温度就地指示；3.设置氮气保护系统；	增设淬灭釜温度高报警和高高连锁高温乙二醇供热管道阀门	同意

序号	节点	偏差描述	现有措施	建议措施	采纳情况
			4.设置自力式调节阀；5.设置安全泄放系统		
602.14	淬灭釜R07066	搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
603.10	浓缩釜R07073	浓缩釜温度过高	1.设置温度就地指示；3.设置氮气保护系统；4.设置自力式调节阀；5.设置安全泄放系统	增设浓缩釜温度高报警和高高连锁高温乙二醇供热管道阀门	同意
603.14	浓缩釜R07073	搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
604.1	计量罐V07076,V07078,V07080	物料进入计量罐流量过多	1.设置有液位就地指示；2.设置氮气保护系统；3.设置自力式调节阀	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀	同意
605.10	浓缩釜R07086	浓缩釜温度过高	1.设置温度就地指示；3.设置氮气保护系统；4.设置自力式调节阀；5.设置安全泄放系统	增设浓缩釜温度高报警和高高连锁高温乙二醇供热管道阀门	同意
605.14	浓缩釜R07086	搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
606.10	双锥干燥机M07099	双锥干燥机温度过高	1.设置温度高报警；2.设置温度高高联锁调节高温乙二醇供热管道流量	增设分液釜温度高报警和高高连锁高温乙二醇供热管道阀门	同意
607.1	配料釜R07101	原料进入配料釜流量过多	1.设置有压力就地指示；2.设置氮气保护系统；3.设置自力式调节阀；4.设置安全泄放系统	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀	同意
607.4	加氢反应釜R07102	氢气进反应釜流量过高	1.设置釜温高报警和低报警报警；2.设置釜温高高联锁和低低联锁调节高温乙二醇流量和低温乙二醇的流量；3.设置氧浓度探测器；4.设置氮气保护系统；5.设置氢气安全泄放系统	SIS连锁，温度高高连锁关SIS氢气进料切断阀	同意
607.10	加氢反应釜R07102	加氢反应釜压力过高	1.设置反应釜温度高报警；2.设置釜温高高联锁和低低联锁调节高温乙二醇流量和低温乙二醇的流量；3.设置氧浓	SIS连锁，压力高高连锁关SIS高温乙二醇切断阀	同意

序号	节点	偏差描述	现有措施	建议措施	采纳情况
			度探测器；4.设置氮气保护系统；5.设置氢气安全泄放系统；6.设置压力高报警和高高联锁调节氢气进气管流量和其他物料进料阀门		
607.14	加氢反应釜R07102	加氢反应釜压力过高	1.设置反应釜温度高报警；2.设置釜温高高联锁和低低联锁调节高温乙二醇流量和低温乙二醇的流量；3.设置氧浓度探测器；4.设置氮气保护系统；5.设置氢气安全泄放系统；6.设置压力高报警和高高联锁调节氢气进气管流量和其他物料进料阀门	SIS连锁，压力高高连锁关SIS高温乙二醇切断阀	同意
607.18	配料釜R07101	搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
609.1	计量罐V07107,V07109,V07111	物料进入计量罐流量过多	1.设置有液位就地指示2.设置氮气保护系统；3.设置自力式调节阀	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀	同意
610.10	浓缩釜R07117	浓缩釜温度过高	1.设置温度就地指示；3.设置氮气保护系统；4.设置自力式调节阀；5.设置安全泄放系统	增设浓缩釜温度高报警和高高连锁高温乙二醇供热管道阀门	同意
610.14	浓缩釜R07117	物料配比异常，浓缩异常等	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
611.10	双锥干燥机M07130	双锥干燥机温度过高	1.设置温度高报警；2.设置温度高高联锁调节高温乙二醇供热管道流量	增设分液釜温度高报警和高高连锁高温乙二醇供热管道阀门	同意
701.1.1	配料釜R04001	701.1.1高温乙二醇流量过高	釜温现场显示；釜设置爆破片；设置氮封系统；设置气相冷凝系统。	釜温检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇	同意
701.4.1	配料釜R04001	701.4.1 配料釜压力过高	釜压力现场显示；釜气相管设爆破片。	釜压力检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜压力联锁调节阀关	同意
701.8.1	配料釜R04001	701.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
702.1.1	萃取釜R04012	702.1.1高温乙	釜温现场显示；釜设置	釜温检测报警；高温乙二醇上水管	同意

序号	节点	偏差描述	现有措施	建议措施	采纳情况
		二醇流量过高	爆破片；设置氮封系统；设置气相冷凝系统。	道设置调节阀且釜温联锁调节阀开度；釜温高高联锁调节阀关；根据釜温切换常温和低温乙二醇	
702.4.1	萃取釜R04012	702.4.1釜压力过高	釜压力现场显示；釜气相管设爆破片。	釜压力检测报警；高温乙二醇上水管道设置调节阀且釜压力联锁调节阀关。	同意
702.8.1	萃取釜R04012	702.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号未进入DCS系统	搅拌电机电流信号进入DCS系统且设置异常报警	同意
703.8.1	T1846取代反应釜R04004	703.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号进DCS系统	搅拌电机电流信号异常报警	同意
704.8.1	T1846缩合分水反应釜R04019	704.8.1 搅拌电流异常	搅拌电机电流信号进DCS系统	搅拌电机电流信号异常报警	同意
705.3.1	DIEA计量罐V04007，碳酸氢钠水溶液计量罐	705.3.1 计量罐液位过高	计量罐液位现场显示。	设置进料远传切断阀，设置远处液位计并设置高液位报警以及高高液位连锁切断进料阀。	同意
706.3.1	冷凝液接收罐V04010	706.3.1罐液位过高	罐液位高高报警。	设置进料远传切断阀，设置远处液位计高高液位连锁切断进料阀。	同意
707.3.1	溶液缓冲罐V04022，水相接收罐V04015，有机相接收罐V04017	707.3.1罐液位过高	罐液位高高报警。	设置进料远传切断阀，设置远处液位计高高液位连锁切断进料阀。	同意

8.1.3 补充的安全对策与建议

本评价主要从项目（一期）的总平面布置，主要技术、工艺和装置、设备、设施，配套和辅助工程，事故应急救援措施和器材以及安全管理等方面，补充提出相应的安全对策措施与建议，见表 8-1～表 8-5。

表 8-1 总平面布置安全对策措施与建议

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的标准、规范 条款	备 注
1.	项目总平面应按功能分区布置，分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区。各功能区内部应布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009） 第 5.1.4 条	
2.	生产区不应种植含油脂较多的树木；厂区的绿化不应妨碍消防操作。	《石油化工企业防火设计标准》（GB 50160-2008）（2018 年版） 第 4.2.11 条	
3.	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 A 类设备的房间布置在同一建筑物内。装置的控制室与其他建筑物合建时，应设置独立的防火分区。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008） （2018 年版）第 5.2.16 条	
4.	项目可能散发可燃气体的工艺装置、装卸区或全厂性污水处理场等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008） （2018 年版）第 4.2.2 条	
5.	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关工程设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012） 第 5.2.7 条	
6.	装置内地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄露的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下，受污染的消防水应有效收集和排放。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008） （2018 年版）第 5.2.27 条	
7.	项目区域内经常运输易燃、易爆危险品道路的纵坡不应大于 6%。	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009） 第 4.2.5 条	
8.	污水处理辅助用房的隔油池、污油罐与厂区围墙防火间距不应小于 15m，与西侧区域机柜间防火间距不应小于 18.75m。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008） （2018 年版）第 4.2.12 条	
9.	项目运输道路应布置在火灾爆炸危险区域之外。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008） （2018 年版）第 4.2.12 条注 11	
10.	RTO 炉与南侧危废品库六防火间距不应小于 30m	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008） （2018 年版）第 4.2.12 条	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的标准、规范 条款	备 注
11.	储存Ⅰ级和Ⅱ级毒性液体的二氯甲烷等储罐不应与其他易燃和可燃液体储罐布置在同一防火堤内。	《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）第 3.2.1 条	

表 8-2 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
1.	危险品库一、危险品库二应设置自动灭火系统，且每个防火分区面积不应大于 500m²。 危险品库三、危险品库四、危废品库每个防火分区面积不应大于 250m²。 危险品库五每个防火分区面积不应大于 60m²。 丙类仓库应设置自动灭火系统，每个防火分区面积不应大于 1400m²。	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 3.3.2、3.3.3 条。	
2.	甲类厂房耐火等级为一级，每个防火分区面积不应大于 3000 m²。若设置自动灭火系统，每个防火分区的最大允许建筑面积增加 1.0 倍。	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 3.3.1 条、3.3.3 条	
3.	项目（一期）涉及危险化工工艺，其上下游配套装置须进行全流程自动化控制设计，设计阶段要优化设计方案，最大限度减少现场生产作业人员数量，生产、储存装置区原则上除巡检人员外，不应配备其他现场作业人员；独栋厂房（装置）内现场作业人员总数不得超过 9 人。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）	
4.	项目（一期）涉及“两重点一重大”，应按照《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》（GB/T21109）和《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB50770)等相关标准要求安装安全仪表系统(SIS)	《国家安全监管总局 住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）第十九条	
5.	N-甲氧基-N-甲基乙酰胺反应、T1362 合成、T1672-03B、T1672-04A、T1672-04B、T1672、T1865、T1865-05A、T1865-05B、T1992-01、T1992-02、T2017-01 第一步、T2017-01 第二步等反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。	《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见（安监总管三〔2017〕1 号）》	
6.	T1672-01、T2017 第三部等反应工艺危险度为 2 级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）的基础上，要设置偏离正常值的报警和联锁控制，在非正常条件下有可能超压的反应系统，应设置爆破片和安全阀等泄放设施。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统。	《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见（安监总管三〔2017〕1 号）》	
7.	T1672-02、T1672-03A、T1846-01、T1846、T1992 等反应工艺危险度为 3 级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统。	《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见（安监总管三〔2017〕1 号）》	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
8.	项目（一期）涉及加氢反应的 1992-01 加氢反应釜、T2017-01 加氢反应釜及 T1865 加氢反应釜三个反应釜应符合下列要求： 重点监控工艺参数：加氢反应釜或催化剂床层温度、压力；加氢反应釜内搅拌速率；氢气流量；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量；氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。 安全控制的基本要求：温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；搅拌的稳定控制系统；氢气紧急切断系统；加装安全阀、爆破片等安全设施；循环氢压缩机停机报警和联锁；氢气检测报警装置等。 宜采用的控制方式：将加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。加入急冷氮气或氢气的系统。当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。安全泄放系统。	《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）	
9.	项目（一期）涉及烷基化反应的 R101062 取代反应釜、T1672-01 缩合反应釜、T1672-03 取代反应釜中两步反应、T1992-02 合环反应釜、T1992 取代反应釜以及 T2017 加成第一步、第二部反应釜应符合下列要求： 重点监控工艺参数：烷基化反应釜内温度和压力；烷基化反应釜内搅拌速率；反应物料的流量及配比等。 安全控制的基本要求：反应物料的紧急切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。 宜采用的控制方式：将烷基化反应釜内温度和压力与釜内搅拌、烷基化物料流量、烷基化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，当烷基化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。 安全设施包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、单向阀及紧急切断装置等。	《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》 （安监总管三〔2009〕116 号）	
10.	项目（一期）涉及胺基化反应的 T1846 缩合反应釜应符合下列要求： 重点监控工艺参数：胺基化反应釜内温度、压力；胺基化反应釜内搅拌速率；物料流量；反应物质的配料比；气相氧含量等。 安全控制的基本要求：反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；气相氧含量监控联锁系统；紧急送入惰性气体的系统；紧急停车系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。 宜采用的控制方式：将胺基化反应釜内温度、压	《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》 （安监总管三〔2009〕116 号	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	力与釜内搅拌、胺基化物料流量、胺基化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设置紧急停车系统。 安全设施，包括安全阀、爆破片、单向阀及紧急切断装置等。		
11.	防火堤及隔堤应符合下列规定： 1. 防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏； 2. 立式储罐防火堤的高度应为计算高度加0.2m，但不应低于1.0m（以堤内设计地坪标高为准），且不宜高于2.2m（以堤外3m范围内设计地坪标高为准）； 3. 立式储罐组内隔堤的高度不应低于0.5m； 4. 管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封闭； 5. 在防火堤内雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施； 6. 在防火堤的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间距离不宜大于60m；隔堤应设置人行台阶。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018年版）第6.2.17条	
12.	罐区甲苯、四氢呋喃、甲基叔丁基醚等甲B、乙类液体的固定顶罐应设阻火器和呼吸阀。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018年版）第6.2.19条	
13.	罐区甲苯、四氢呋喃、甲基叔丁基醚等可燃液体的储罐宜设自动脱水器，并应设液位计和高液位报警器，必要时可设自动联锁切断进料设施。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018年版）第6.2.23条	
14.	罐区可燃液体的汽车装卸站应符合下列规定： 1. 装卸站的进、出口宜分开设置；当进、出口合用时，站内应设回车场； 2. 装卸车场应采用现浇混凝土地面； 3. 装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于5m，高架罐之间的距离不应小于0.6m； 4. 甲B、乙A类液体装卸鹤位与集中布置的泵的防火间距不应小于8m；甲B、乙A类液体装卸鹤位及集中布置的泵与油气回收设备的防火间距不应小于4.5m； 5. 站内无缓冲罐时，在距装卸车鹤位10m以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀； 6. 甲B、乙、丙A类液体的装车应采用液下装车鹤管； 7. 甲B、乙、丙A类液体与其他类液体的两个装卸车栈台相邻鹤位之间的距离不应小于8m； 8. 装卸车鹤位之间的距离不应小于4m；双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018年版）第6.4.2条	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	修的要求。		
15.	永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.1.4 条	
16.	进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.2.16 条	
17.	输送可燃液体的管道在进出石油化工企业时，应在围墙内设紧急切断阀。紧急切断阀应具有自动和手动切断功能。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.2.17 条	
18.	输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管应设置阻火器、水封等阻火设施。 当通过排气筒、放空管直接向大气排放时，排气筒、放空管的高度应符合下列规定： 1. 连续排放的排气筒顶或放空管口应高出 20m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于排放口水平 20m 以外斜上 45° 的范围内不宜布置平台或建筑物； 2. 间歇排放的排气筒顶或放空管口应高出 10m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于排放口水平 10m 以外斜上 45° 的范围内 不宜布置平台或建筑物； 3. 安全阀排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，排放管口应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）（HG20571-2014）第 4.1.11 条 《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 5.5.11 条	
19.	车间、仓库、罐区置等可能产生静电危害的金属设备及管道应设置防静电接地。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.2.4 条	
20.	与氢气相关的所有电气设备应有防静电接地装置，应定期检测接地电阻，每年至少检测一次。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.4.12 条	
21.	项目（一期）甲类仓库、车间、罐区等可能产生可燃或有毒气体（蒸气）场所应设置可燃气体和有毒气体探测器。 离心机、氮气储罐、空压机等可能产生窒息的场所应设置氧气探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）	
22.	氢气管道应采用无缝金属管道，禁止采用铸铁管道，管道的连接应采用焊接或其他有效防止氢气泄漏的连接方式。管道应采用密封性能好的阀门和附件，管道上的阀门宜采用球阀、截止阀。阀门材料的选择应符合 GB 50177-2005 中表 12.0.3 的规定，管道上法兰、垫片的选择应符合 GB 50177-2005 中表 12.0.4 的规定。管道之间不宜采	《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）第 4.4 条	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	用螺纹密封连接，氢气管道与附件连接的密封垫，应采用不锈钢、有色金属、聚四氟乙烯或氟橡胶材料，禁止用生料带或其他绝缘材料作力连接密封手段。		
23.	氢气排放管应采用金属材料，不得使用塑料管或橡皮管，	《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）第 8.1 条	
24.	氢气排放管应设阻火器，阻火器应设在管口处。	《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）第 8.2 条	
25.	氢气排放口垂直设置。当排放含饱和水蒸气的氢气（产生两相流）时，在排放管内应引入一定量的惰性气体或设置静电消除装置，保证排放安全。	《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）第 8.3 条	
26.	室内排放管的出口应高出屋顶 2m 以上。室外设备的排放管应高于附近有人员作业的最高设备 2m 以上。	《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）第 8.4 条	
27.	排放管应设静电接地，并在避雷保护范围之内。	《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）第 8.5 条	
28.	排放管应有防止空气回流的措施。	《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）第 8.6 条	
29.	排放管应有防止雨雪侵入、水气凝集、冻结和外来异物堵塞的措施。	《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）第 8.7 条	
30.	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.1.2 条	
31.	工业管道要明确标示管道内的介质名称，流向，主要工艺参数等	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）	
32.	压力容器、压力管道、叉车、电梯、安全阀、爆破片等的检验、检测和使用登记	《特种设备安全监察条例》（国务院令第 373 号，第 549 号修订）《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）	
33.	仓库配电箱及电气开关应设置在仓库外。	《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）第 8.5 条	
34.	生产过程排出的工艺废气应优先回收利用或综合利用，不能回收利用或综合利用的废气采取净化处理措施。	《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）第 5.1.3 条	
35.	废气、废液、废渣收集、储存、处理或处置过程中，对散发挥 发性有机物和产生恶臭污染物的主要环节应采取有效的密闭与废气收集措施,产生的废气应接入废气回收或处理装置。	《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）第 5.2.7 条	
36.	污水处理场（站）设计应满足下列要求：	《化工建设项目环境保护工程设计	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	1 设计规模不得小于所处理污水量的需求； 2 污水处理场（站）排水水质应符合园区污水处理厂接管要求； 3 污水处理过程中产生的化学污泥、浮渣、油泥和剩余活性 污泥等应妥善处理或处置，应符合减量化、稳定化、无害化的原则， 宜采取浓缩、脱水、干化、填埋、焚烧或综合利用等措施； 4 采用化学沉淀法处理第一类污染物所产生的化学污泥，应按危险废物处置； 5 产生挥发性有机物、恶臭气体的设施或建（构）筑物应符合采取有效的密闭与废气收集措施。	标准》（GB/T50483-2019）第 6.5.2 条	
37.	一、RT0 炉安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。在用 RTO 炉应补充进行安全风险评估论证：对于废气成分复杂的，应进行 HAZOP 分析并采取相应的安全措施。 二、RTO 炉可通过设置缓冲罐、调整风量等预处理设施，严格控制 RTO 炉入口有机物浓度和流速，保证相对平稳、安全运行。 三、RTO 炉应采取有效措施，防止管道及 RTO 炉下室体中的冷凝和沉积产生。 四、RTO 炉应通过强制通风措施，满足最低通风量要求，避免可燃物积聚、回火等。 五、RTO 炉应设置 PLC 或 DCS 控制系统（视情况可设置安全仪表系统），对风机、阀门、燃烧器、炉膛和废气管道等设备设施的关键参数进行实时监控和联锁。关键设备安全仪表系统应不低于 SIL2 标准设计。 六、RTO 炉现场电气仪表设备应严格按照防爆等级设计，管道或炉膛内应设置泄爆片；RTO 炉应设置短路保护和接地保护功能，废气管线选材要注意防静电。 七、RTO 炉应设置断电断气后进气阀、排气阀紧急关闭，防止烟囱效应引起蓄热层下部温度上升。 八、RTO 炉应设置 UPS 备用电源和压缩空气储气罐。对于浓度较高且含有低燃点物质的应急排空管道，严禁与高温排空管道共用烟囱排放。	国务院督导组《蓄热式焚烧炉（RTO 炉）安全要点》等要求	
38.	当废气浓度波动较大时，应对废气进行实时监测，并采取稀释、缓冲等措施，确保进入蓄热燃烧装置的废气浓度低于爆炸极限下限的 25%。 应在治理工程与主体生产工艺设备之间的管道系统中安装阻火器或防火阀，阻火器应符合 GB/T13347 的相关规定，防火阀应符合 GB 15930 的相关规定。 当治理工程进风、排风管道采用金属材质时，应采取法兰跨接、系统接地等措施，防止静电产生和积聚。	《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020）第 6.5 条	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	管道气体温度超过 60℃或蓄热燃烧装置表面可接触到部位的温度高于 60℃时，应做隔热保护或相关警示标识，保温设计应符合 SGBZ-0805 的相关规定。 治理工程的防爆泄压设计应符合 GB 50160 的相关规定。 燃烧器点火操作应符合 GB/T 19839 的相关规定。 燃料供给系统应设置高低压保护和泄漏报警装置。 压缩空气系统应设置低压保护和报警装置。 风机、电机和置于现场的电气仪表等设备的防爆等级应不低于现场级别。 蓄热燃烧装置应设置安全可靠的火焰控制系统、温度监测系统、压力控制系统等。 蓄热燃烧装置应具备过热保护功能。 蓄热燃烧装置应具备短路保护和接地保护功能，接地电阻应小于 4 Ω。 蓄热燃烧装置防雷设计应符合 GB 50057 的相关规定。		
39.	含卤素的废气不宜采用蓄热燃烧法处理。	《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020）第 4.7 条	
40.	离心机等具有火灾爆炸危险的工艺设备，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳等介质置换及保护系统。进行氧含量在线监测并联锁电机。	《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）第 4.1.7 条	
41.	涉及物料发生爆炸危险可能的车间、罐区和甲类仓库所应设置隔爆、泄爆、自动抑爆等相应设施。	关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号）第 7.3.9 条	
42.	三甲基铝、甲基溴化镁等遇水易燃物品应专库储存。 危废品库六的 W4-4、W6-1、W14-2、W12-1 储存于单独防火分区。	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）第 4.3.2 条	
43.	三甲基铝、甲基溴化镁等遇水易燃物品使用和储存场所应忌水。	安全技术说明	
44.	格式反应 T1672-03 应使用干燥的仪器，溶剂四氢呋喃应控制水。		
45.	凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 5.2.28 条	
46.	散发氢气的危化反应车间和危险品仓库三，宜采用轻质屋面板作为泄压面积。顶棚应尽量平整，	《建筑设计防火规范》	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	无死角，上部空间应通风良好。	（GB50016-2014）（2018 年版）第 3.6.5 条	
47.	使用氢气的危化反应车间和危险品仓库三,应设置泄压设施。	《氢气站设计规范》（GB50177-2005）第 7.0.3 条	
48.	应制定并执行设备维护和巡检计划，保持设备泄压阀小于误期的 5%、设备没有大量结垢、无腐蚀、设备非常清理	《石化装置定量风险评估指南》、定量风险评价	
49.	对于 T1672-02、T1846 等反应工艺危险度较高的反应，以及存在风险累计的 T1672-01，应对工艺进行优化或者采取有效的控制措施；当常规控制措施不能有效防控风险时，应重新进行工艺研究或工艺优化，改变工艺路线或优化反应条件，减少反应失控后物料的累积程度，实现化工过程安全。	关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号）	
50.	间歇、半间歇式精细化工建设项目的物料处理（包括原料、介质、催化剂等），尤其是固体物料的投加、采样分析、产品后处理和包装等环节，国内外有自动化应用案例的应进行自动化设计，尽量减少人工操作。	关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号）	

表 8-3 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程安全对策与建议

序号	安全对策与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
一、供配电			
1.	仪表负荷、消防用电负荷、事故照明等一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。仪表负荷、消防用电负荷、事故照明等一级负荷中特别重要的负荷供电，应增设应急电源，并不得将其它负荷接入应急供电系统。生产装置反应温度高、反应复杂，若断电会造成人身伤亡，经济上造成重大损失，建议采用一级负荷。	《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.1~3.0.3 条	
2.	可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.8 条	
3.	车间、危险品库、罐区的入口应设置人体导除静电装置，作业人员应佩戴防静电工作服和鞋	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.2.10 条	
4.	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，应按要求设施接地装置	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.4.1 条	
5.	防雷装置实行竣工验收制度。 县级以上地方气象主管机构负责本行政区域内的防雷装置的竣工验收。 负责验收的气象主管机构接到申请后，应当根据具有相应资质的防雷装置检测机构出具的检测报告进行核实。符合要求的，由气象主管机构出具验收文件。不符合要求的，负责验收的气象主管机构提出整改要求，申请单位整改后重新申请竣工验收。未取得验收合格文件的防雷装置，不得投入使用。	《防雷减灾管理办法（修订）》（中国气象局第 24 号令）第十七条	
6.	消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 10.3.3 条	
7.	疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 10.3.4 条	

序号	安全对策与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
8.	厂房内应设置灯光疏散指示标志，并应符合相关规范规定	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 10.3.5 条	
二、通信、控制			
9.	综合楼（布置有食堂、控制室）等有人值守建筑物（房间）应进行抗爆计算和设计。	《石油化工建筑物抗爆设计规范》（GB/T50779-2022）	
10.	涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工建筑物抗爆设计规范》（GB50779-2022），抗爆设计、建设和加固。	关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知（国务院安委[2020]3 号）	
11.	控制室或机柜间应满足国家标准关于防火防爆的要求。 项目机柜间位于生产装置区，应整体抗爆。	《石油化工建筑物抗爆设计规范》（GB/T50779-2022） 国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患 判定标准（试行）》的通知（安监总管三〔2017〕121 号）	
12.	控制室宜采用架空进线方式。电缆穿墙人口处宜采用专用的电缆穿墙密封模块，并满足抗爆、防火、防水、防尘要求。 受条件限制或需要时，可采用电缆沟进线方式，并应符合下列规定： 1 电缆穿墙人口处洞底标高应高于室外沟底标高 0.3m 以上，应采取防水密封措施，室外沟底应有排水设施； 2 电缆穿墙入口处的室外地面区域宜设置保护围堰。	《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014） 第 3.7.1 条、第 3.7.2 条	
13.	控制室内应设置消防设施	《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）第 3.9.2 条	
14.	控制室应设置行政电话和调度电话，宜设置扩音对讲系统、元线通信系统、电视监视系统，电视监视系统控制终端和显示设备宜设置在操作室或调度室。	《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014） 第 3.10.1 条	
15.	安全仪表系统设计前进行 SIL 等级评定	《关于加强化工安全仪表系统管理指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）第四条	
16.	石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 8.9.1 条	

序号	安全对策与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
17.	消防控制室内设置的消防设备应包括火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防电话总机、消防应急广播控制装置、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、消防电源监控器等设备，或具有相应功能的组合设备。	《消防控制室通用技术要求》（GB2556-2010）第 3.1 条	
18.	消防控制室管理 a） 实行每日 24h 专人值班制度，每班持有消防控制室操作职业资格证书的值班人员不应少于 2 人； b） 消防设施日常维护管理应符合 GB 252O1 的要求； c） 应确保火灾自动报警系统、灭火系统和其他联动控制设备处于正常工作状态，不得将应处于自动状态的设在手动状态； d） 确保高位消防水箱、消防水池、气压水罐等消防储水设施水量充足，确保消防泵出水管阀门、自动喷水灭火系统管道上的阀门常开；确保消防水泵、防排烟风机、防火卷帘等消防用电设备的配电柜开关处于自动（接通）位置。	《消防控制室通用技术要求》（GB2556-2010）第 4.2.1 条	
三、消防			
19.	消防水泵的主泵应采用电动泵，备用泵应采用柴油机泵,且应按 100% 备用能力设置，柴油机的油料储备量应能满足机组连续运转 6h 的要求；柴油机的安装、布置、通风、散热等条件应满足柴油机组的要求。	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 8.3.8 条	
20.	消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定; 1、 环状管道进水管不少于 2 条； 2、 环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消防栓数量不宜超过 5 个 ； 当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满足 100%的消防用水量的要求。	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 8.5.2 条	
21.	消火栓设置应按照《消防给水及消火栓系统技术规范》	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）	
22.	生产区内应设置灭火器，生产区内配置的灭火器宜选用干粉或泡沫灭火器，控制室、机柜间、化验室等宜设置气体型灭火器。	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 8.9.1 条	
23.	建议三甲基铝、二异丁基氢化铝购买其溶液，降低配置风险。 三甲基铝、二异丁基氢化铝购买纯溶液，建议设置配置区。配制区的消防设计应符合下列规定： 1. 储罐应设置在有钢筋混凝土隔墙的独立半敞开式建筑物内，并宜设有烷基铝泄漏的收集设施； 2. 应设置火灾自动报警系统； 3. 配制区宜设置局部喷射式 D 类干粉灭火	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 8.11.6 条	

序号	安全对策与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	系统，其控制方式应采用手动遥控启动； 4. 应配置干砂等灭火设施。		
24.	烷基铝类储存仓库应设置火灾自动报警系统，并配置干砂、蛭石、D 类干粉灭火器等灭火设施。	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 8.11.7 条	
25.	火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）第 3.1.1 条	
26.	火灾自动报警系统应设置火灾声光报警器，并应在确认火灾后启动建筑内的所有火灾声光警报器	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）第 4.8.1 条	
27.	火灾报警控制器和消防联动控制器应设置在消防控制室内或有人值班的房间和场所	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）第 6.1.1 条	
28.	不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距，不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。人员密集场所的门窗不得设置影响逃生和灭火救援的障碍物	《消防法》（国家主席令第 88 号）第二十八条	
29.	每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮。	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）第 6.3.1 条	
30.	一个计算单元内设置的灭火器数量不得少于 2 具，每个设置点的灭火器不宜多于 5 具	《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）第 6.1 条	
31.	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散	《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）第 5.1.1 条	
四、检测、报警设施			
32.	可燃气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.3 条	
33.	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.2.1 条	
34.	储存和使用氢气的仓库及危化反应车间除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.2.3 条	
35.	可燃气体报警系统应独立于其他系统单独设置，可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等的供电负荷，应按一级用电	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.8、第 3.0.9 条	

序号	安全对策与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	负荷中特备重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。		
36.	可燃气体检测报警的配置应满足《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）要求	《化工企业安全卫生设计规定》（HG 20571-2014）第 4.1.5 条	
37.	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.2.1 条	
38.	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.2.2 条	
39.	使用比空气轻的氢气的厂房，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于聚集处设置可燃气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.2.3 条	
40.	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 6.2.1 条	
41.	现场区域报警器应就近安装在探测器所在报警区域，安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。现场区域报警器应安装在无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 6.2.2 条、第 6.2.3 条、第 6.2.4 条	
五、设备安全防护设施			
42.	电机、泵联轴器等高速旋转或往复运动的机械零部件应设置可靠的防护设施。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.6.2 条	高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏
43.	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）第 6.1.6 条	

序号	安全对策与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
44.	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 6.1.1 条	
45.	电缆通过下列地段应穿管保护，穿管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍： 1 电缆通过建筑物和构筑物的基础，散水坡、楼板和穿过墙体等处； 2 电缆通过铁路、道路处和可能受到机械损伤的地段； 3 电缆引出地面 2m 至地下 200mm 处的部分； 4 电缆可能受到机械损伤的地方。	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011） 第 7.6.38 条	
46.	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）第 6.10 条	
47.	化工装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，应设计防雷电波侵入的防护措施。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.3.6 条	
48.	在易于产生静电的场所，根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质应采取相应的消除静电措施。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 6.3.5 条	
49.	应配备的主要防静电防护用品：防静电工作服、鞋。 防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.2.10 条	
六、防爆设施			
50.	车间、甲类仓库、储罐区应配备不产生火花的工具。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 6.3.2 条	岗位操作和检修人员应配备铜质或其他不产生火花的工具
51.	车间、甲类仓库等爆炸和火灾危险场所使用的电气设备，必须符合相应的防爆等级并按有关标准执行。 爆炸和火灾危险场所使用的仪器、仪表必须具有与之配套使用的电气设备相应的防爆等级。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）第 6.4.2 条	
52.	防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别，并应符合本规范的规定。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014） 第 5.2.3 条	

序号	安全对策与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
53.	爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定： 1、爆炸性气体环境的电力设计宜将设备和线路，特别是正常运行时发生火花的电气设备，布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。 2、在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。 3、爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）第 5.5.1 条	
54.	爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定： 1 按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的有关规定，下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地： 1） 在不良导电地面处，交流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳； 2） 在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下的设备正常不带电的金属外壳； 3） 安装在已接地的金属结构上的设备。 2 在爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）第 5.5.3 条	
55.	有火灾爆炸危险场所的建构筑物的结构形式以及选用的材料，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》中的防火防爆规定。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.6 条	
56.	具有火灾、爆炸危险的工艺设备和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.7 条	
七、作业场所防护设施			
57.	生产、储存、使用危险化学品的，应当根据危险化学品的种类、特性，在车间、库房等作业场所设置相应的监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和国家有关规定进行维护、保养，保证符合安全运行要求。	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）第二十条	
58.	对可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.2.10 条	
59.	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生产过程；以及静电危害人身安全的作业区，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设计接地。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.2.5 条	

序号	安全对策与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
60.	化工装置、设备、设施以及建（构）筑物，应设计可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备及建（构）筑物的危害和破坏。防雷设计应符合国家标准和有关规定。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.3.1 条	
61.	有火灾爆炸危险的化工装置、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.3.3 条	
62.	在设备、设施、管线上需要人员操作、检查和维修，并有发生高处坠落危险的部位，应配置扶梯、平台、围栏、和系挂装置等附属设施。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 5.7.1 条 c 款	
63.	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开的边缘应设置防护栏杆。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 4.1.1 条	
64.	在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 5.2.2 条	
65.	防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于 500mm。构件设置方式应阻止攀爬。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 5.1.2 条	
66.	踢脚板顶部在平台地面之上高度应不小于 100mm，其底部距地面应不大于 10mm。踢脚板宜采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 5.6.1 条	
67.	平台地板宜采用不小于 4mm 厚的花纹钢板或经防滑处理的钢板铺装，相邻钢板不应搭接。相邻钢板表面的高度差应不大于 4mm。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 6.4.1 条	
68.	固定式钢斜梯踏板应采用防滑材料或至小有不小于 25mm 宽的防滑突缘。应用厚度不小于 4mm 的花纹钢板，或经防滑处理的普通钢板，或采用由 25mm×4mm 扁钢和小角钢组焊成的格子板或其他等效的结构。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）第 5.3.4 条	
69.	在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的作业场所，必须设计自动报警装置、事故通风设施，其通风换气次数不小于 12 次/h，事故排风装置的排出口，应避免对居民和行人的影响。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 5.1.14 条	
70.	工业建筑的采光标准应符合表 4.2.8 的规定。	《建筑采光设计标准》（GB/T 50033-2013）第 4.2.8 条	
八、安全警示标志			

序号	安全对策与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
71.	应在厂区的生产区域设置风向标。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 6.2.3 条	
72.	应在生产装置的管道刷符合《工业管路和基本识别色和识别符号》（GB 7231）规定的识别色和识别符号。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 5.1.4 条	化工装置的管道刷色和符号应执行《工业管路和基本识别色和识别符号》（GB 7231）的规定
73.	凡容易发生事故的地方，应按 GB 2894 的要求设置安全标志，或在建（构）筑物及设备上按 GB 2893 的要求涂安全色。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 6.8.1 条	
74.	生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 6.8.3 条	
75.	应在作业区联合设置安全标志和职业危害警示标志。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 6.2.1 条	
九、职业卫生			
76.	应为从业人员配备相关的劳动防护用品，如：工作服、鞋、帽、手套、口罩等； 在岗位配置防护器具，如：过滤式呼吸器、隔离正压式空气呼吸器、面罩等。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 6.2.1 条	
77.	装卸对人身有害及腐蚀性的物品时，操作人员应根据危险性，穿戴相应的防护用品	《常用化学危险品贮存通则》（GB 15603-1995）第 8.5 条	
78.	罐组 1、仓库、车间等使用酸、碱的车间应设置洗眼、喷淋设施，其服务半径应不大于 15 米。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 5.6.5 条	

表 8-4 事故应急救援措施和器材、设备安全对策与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
1.	项目应当建立应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《安全生产法》第八十二条	
2.	应根据项目危险化学品特点编制危险化学品事故应急预案，包括：综合预案、专项预案和岗位处置方案并经评审通过后发布，报相关部门备案。同时应配备必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。	《危险化学品安全管理条例》第七十条	
3.	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当建立应急救援队伍。 工业园区、开发区等产业聚集区域内的生产经营单位，可以联合建立应急救援队伍。	《生产安全事故应急条例》第十条	
4.	企业应当建立应急值班制度，配备应急值班人员	《生产安全事故应急条例》第十四条	
5.	应按《危险化学品单位应急救援物资配备要求》的要求增设配备应急救援物资和器材。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）	
6.	应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第十二条	
7.	编制的各类应急预案之间应当相互衔接，并与相关人民政府及其部门、应急救援队伍和涉及的其他单位的应急预案相衔接。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第 88 号）第十八条	
8.	生产经营单位应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第十九条	
9.	应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十一条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案。		
10.	应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十三条	
11.	应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十四条	
12.	根据本单位危险化学品的种类、数量和危险化学品事故可能造成的危害进行配置，按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077）配备相应应急物资。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013）	
13.	项目应有满足事故状态下临时贮存废水、防止漫流的应急事故池。	《危险化学品企业生产安全事故准备指南》（应急厅〔2019〕62 号）	
14.	三甲基铝、二异丁基氢化铝使用和储存场所宜采用 D 类干粉灭火剂	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 8.9.3 条	

表 8-5 安全管理对策与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
1	项目建设内容和规模应与备案相一致，本项目应备案分期。	关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号）	
2	建设单位应严格按《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安监总局令第 45 号）及相关要求做好安全设施设计审查、安全设施竣工验收、安全生产许可证申领等工作。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安监总局令第 45 号，原国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订）第三条	
3	建设项目的设计、施工、监理单位和安全评价机构应当具备相应的资质，并对其工	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安监总局令第 45	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备　注
	作成果负责。本项目应当由具有石油化工医药行业相应资质的设计单位设计。	号，原国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订）第七条	
4	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号） 第四条	
5	涉及"两重点一重大”生产装置和储存设施的企业主要负责人必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；主管生产、设备、技术、安全的负责人必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》	
6	主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》	
7	企业应设置相对独立的安全生产管理机构。专职安全生产管理人员需正式任命，专门从事本企业安全管理工作，一般不得兼任或兼职其他工作。 企业安全生产管理人员需新入职 6 个月内接受不少于 48 学时的安全培训，取得相关安全生产知识和管理能力考核合格证书，每年再培训不少于 16 学时。 涉及重点监管化工工艺的生产装置和储存设施操作人员，需具有化工职业教育背景（含技工教育）、或高中及以上学历、或取得有关类别中级及以上技能等级，上岗前安全培训不少于 72 学时，每年再培训不少于 20 学时，其中特种作业人员需持证上岗。 危险化学品企业需与两重点人员和注册安全工程师建立正式劳动合同和社保关系，并严禁在其他企业兼职。重大危险源、重	《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备　注
	点监管化工工艺的生产装置和储存设施岗位操作人员不得一人多岗。		
8	危险化学品企业从业人员 300 人以上的企业，专职安全生产管理人员中化工安全类注册安全工程师的比例不得低于 15%，且至少配备 1 名。	《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》	
9	企业必须依法参加工伤社会保险，为从业人员缴纳保险费	《安全生产法》 第五十一条	
10	项目生产可能对现场作业人员造成职业病，建设单位在可行性研究阶段应当向卫生行政部门提交职业病危害预评价报告。	《职业病防治法》 第十七条等	
11	企业为从业人员建立职业健康监护档案，并按照国务院安全生产监督管理部门、卫生行政部门的规定组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查	《职业病防治法》 第三十五条、第三十六条	
12	新上特种设备投入使用前或者投入使用后 30 日内向特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置	《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）第二十八条	
13	压力容器等作业人员及其相关管理人员，应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作	《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2013〕第 4 号） 第十四条 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）第三十八条	
14	电工、焊工、叉车工、起重工、化工自动化控制仪表作业等特种作业人员应经相关部门培训考核后，取得特种作业操作资格证书，并在有效期内，方可上岗作业	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 30 号）第五条 《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第三十条	
15	项目竣工验收前应办理危险化学品登记	《危险化学品登记管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 53 号）第十一条、第三十二条	
16	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第二十八条	
17	企业应按照国家标准制定动火、进入受限	《化工和危险化学品生产经营单位	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	空间等特殊作业管理制度，制度应有效执行。	重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十八条（安监总管三〔2017〕121 号）	
18	企业必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第四十五条	
19	企业应当安排用于配备劳动防护用品和安全培训的经费。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第四十七条	
20	企业应当建立应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备，并进行经常性维护保养，保证正常运转。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第八十二条	
21	企业应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639）制定事故应急救援预案，应急预案应满足《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）的相关要求，并按规定向有关部门备案，定期组织应急人员培训、演练和适时修订	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）	
22	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第三十二条	
23	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第三十三条	
24	国务院住房和城乡建设主管部门规定应当申请消防验收的建设工程竣工，建设单位应当向向住房和城乡建设主管部门申请建设工程竣工消防验收； 应当依法进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用；其他建设工程经依法抽查不合格的，应当停止使用	《消防法》（国家主席令第 81 号修订）第十三条	
25	项目在基础设计阶段应开展 HAZOP 分析	《国家安全监管总局 住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）第三条	
26	项目建设单位要组织相关专家对 HAZOP	《关于聚焦“一防三提升”开展危险	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	分析、LOPA 和 SIL 定级报告进行审查。	化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74号）	
27	禁止机动车辆进入易燃、易爆生产区和易燃、易爆化学品罐区。凡必须进入上述区域的机动车辆，必须配装阻火器或采取其它安全措施	《化工企业安全管理规定》第 128 条	
28	设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章和国家标准、行业标准以及建设项目安全条件审查意见书，按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033），对建设项目安全设施进行设计，并编制建设项目安全设施设计专篇。建设项目安全设施设计专篇应当符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》的要求。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）第十六条	
29	建设项目安全设施施工完成后，建设单位应当按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，对建设项目安全设施进行检验、检测，保证建设项目安全设施满足危险化学品生产、储存的安全要求，并处于正常适用状态。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）第二十二条	
30	建设单位应当组织建设项目的设计、施工、监理等有关单位和专家，研究提出建设项目试生产（使用）（以下简称试生产〈使用〉）可能出现的安全问题及对策，并按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，制定周密的试生产（使用）方案。试生产（使用）方案应当包括下列有关安全生产的内容： （一）建设项目设备及管道试压、吹扫、气密、单机试车、仪表调校、联动试车等生产准备的完成情况； （二）投料试车方案； （三）试生产（使用）过程中可能出现的安全问题、对策及应急预案； （四）建设项目周边环境与建设项目安全试生产（使用）相互影响的确认情况； （五）危险化学品重大危险源监控措施的落实情况； （六）人力资源配置情况； （七）试生产（使用）起止日期。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）第二十三条 《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62 号）	
31	建设单位在采取有效安全生产措施后，方可将建设项目安全设施与生产、储存、使用的主体装置、设施同时进行试生产（使用）。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）第二十四条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备　注
	试生产（使用）前，建设单位应当组织专家对试生产（使用）方案进行审查。 试生产（使用）时，建设单位应当组织专家对试生产（使用）条件进行确认，对试生产（使用）过程进行技术指导。		
32	建设项目试生产期限应当不少于三十日，不超过一年。需要延期的，可以向原备案部门提出申请。经两次延期后仍不能稳定生产的，建设单位应当立即停止试生产，组织设计、施工、监理等有关单位和专家分析原因，整改。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）第二十七条	
33	企业实施开停车、检维修作业前，根据实际情况制定作业方案并组织本企业相关专业技术人员或省市级专家进行论证，论证通过后方可组织实施。系统性检维修时，同一作业平台不得超过 9 人，同一受限空间内原则上不得超过 3 人，确需超过 3 人的，不得超过 9 人；临时性检维修时，同一作业平台或同一受限空间内原则上不得超过 3 人。规范动火、进入受限空间等特殊作业管理，严格落实特殊作业审批制度；企业应建立并严格执行承包商评估考核和淘汰制度，实行统一安全管理，承包商不得独自审批和实施特殊作业。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）	
34	企业应当建立易制爆危险化学品镁信息系统，并实现与公安机关的信息系统互联互通。	《易制爆危险化学品治安管理办法》（中华人民共和国公安部令第 154 号）第六条	
35	企业应当加强对治安管理工作的检查、考核和奖惩，及时发现、整改治安隐患，并保存检查、整改记录。	《易制爆危险化学品治安管理办法》（中华人民共和国公安部令第 154 号）第八条	
36	制爆危险化学品从业单位应当建立易制爆危险化学品镁出入库检查、登记制度，定期核对易制爆危险化学品存放情况。 易制爆危险化学品丢失、被盗、被抢的，应当立即报告公安机关。	《易制爆危险化学品治安管理办法》（中华人民共和国公安部令第 154 号）第二十八条	
37	企业主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员及其他从业人员应符合相关要求	《安徽省应急管理厅关于印发《安徽省安全生产培训管理暂行规定》《安徽省生产经营单位安全生产培训管理实施细则》的通知》（皖应急〔2021〕155 号）	

本项目在设计、施工、监理和运营等过程中，必须严格执行国家有关法律法规、规章、标准规范以及安全管理等有关规定，确保安全生产。

新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）安全条件评价报告（审定稿）　编号：皖安评 20221100212

8.2 结 论

根据项目（一期）特点，通过危险、有害因素分析，对项目外部安全条件、总平面布置的合理性、工艺技术、设备设施的安全可靠性等进行了分析评价，提出了相应的安全对策措施和建议，得出安全条件评价结论如下：

1、项目（一期）位于合肥庐江化工园区，属于安徽省政府认定的化工园区（第一批），选址符合规定要求。

2、项目（一期）选址与外部安全条件符合要求，功能分区较合理，内、外部防火间距、外部安全防护距离符合相关标准规范和规定。

3、项目（一期）主要风险是火灾、爆炸、中毒、窒息、腐蚀、灼烫，其次为触电、高处坠落和物体打击等。

4、项目（一期）涉及重点监管的危险化工工艺中的加氢工艺、烷基化工艺和胺基化工艺。1992-01、T2017-01 及 T1865 的合成涉及危险化工工艺目录的加氢工艺，R101062、T1672-01、T1672-03、T1992-02、T1992 以及 T2017 的合成涉及烷基化反应，T1846 合成涉及胺基化工艺。

5、项目（一期）未涉及危险化学品重大危险源。

6、项目（一期）个人风险内、社会风险和多米诺效应可接受。

7、项目（一期）采用的工艺技术已通过国内首次使用化工工艺安全可靠性论证，技术先进、可靠；拟采用 DCS 分散型控制系统、SIS 安全仪表系统、可燃/有毒气体报警系统 GDS 等，装置设备设施安全可靠性较高。

评价结论：项目（一期）符合国家安全生产相关的法律法规、规章和标准规范规定，满足安全生产条件。

安徽省杰邦科技发展有限公司　318　0551-65614155　13500507576

第九章　与建设单位交换意见情况

在项目安全评价过程中，就评价中涉及的问题与建设单位多次沟通交流。

具体情况有：项目建设单位基本情况；功能分区的布局；危险化工工艺；首次使用化工工艺，工艺安全可靠性论证，评价单元；评价方法，周边单位对项目的影响；项目对周围环境的影响及安全防护；外部安全防护距离确定，个人风险和社会风险分析，多米诺效应分析，高毒物品使用与政策的符合性等。

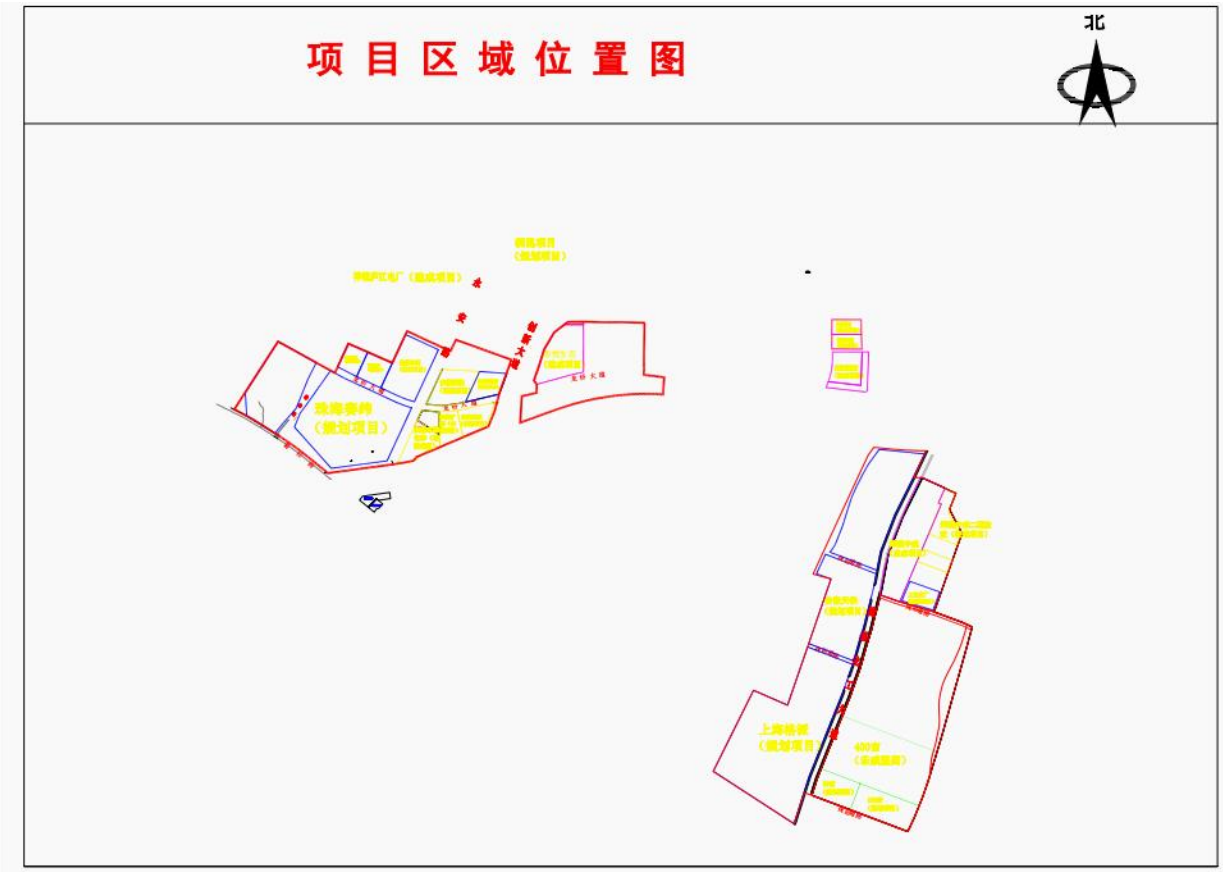
附图、附件

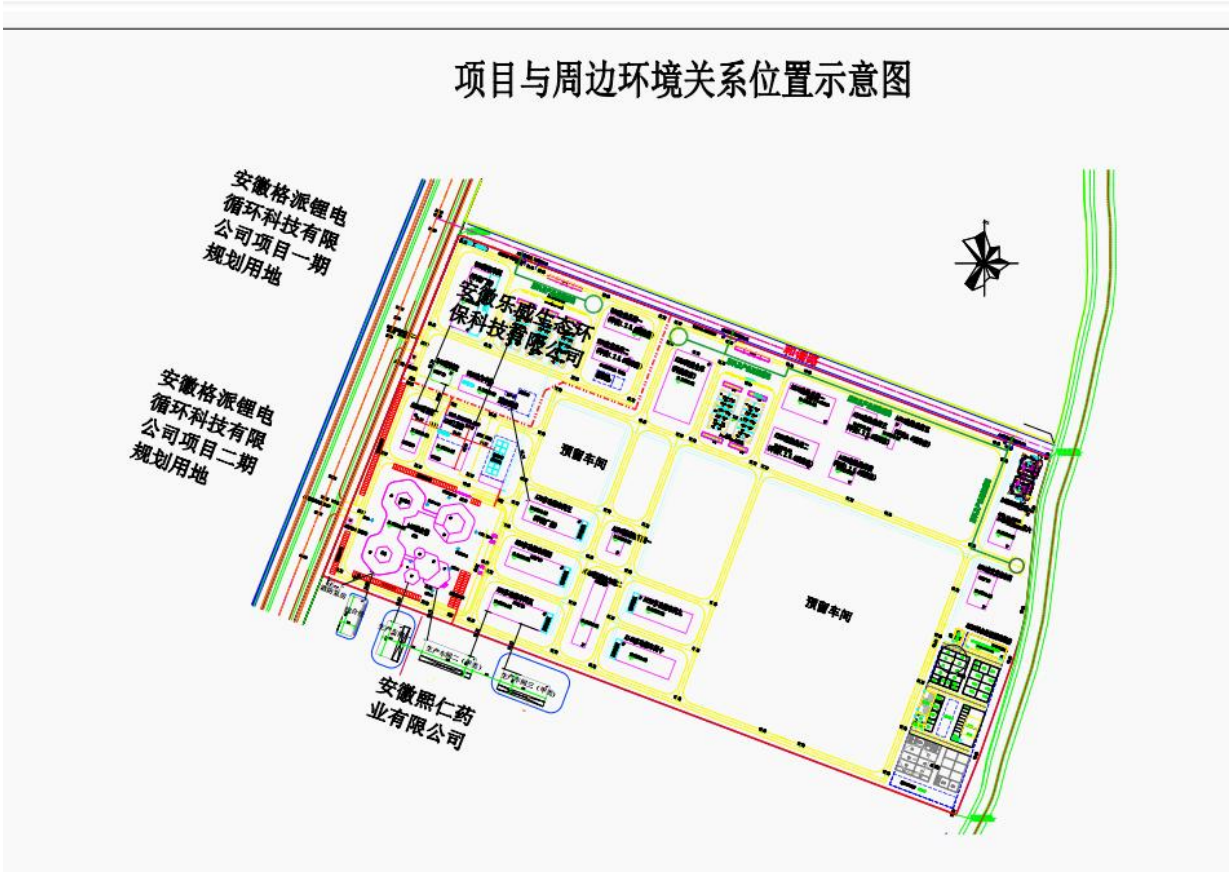
F1　评价过程制作的图表

F1.1 项目区域位置图

F1.2 项目与周边环境关系位置示意图

F1.3 项目总平面布置图


项目区域位置图
北


项目与周边环境关系位置示意图
安徽格派锂电循环科技有限公司项目一期规划用地
安徽格派锂电循环科技有限公司项目二期规划用地
安徽乐盛生态环保科技有限公司
预留车间
预留车间
安徽熙仁药业有限公司



F1.4　化学品危险特性表

附表 1 溴化氢

	中文名：氢溴酸；溴化氢溶液	英文名：hydrobromic acid；hydrogen bromide solution
成分/组成	有害物成分　浓度　CAS No. 氢溴酸　10035-10-6	
危险性概述	危险性类别：第 8.1 类 酸性腐蚀品 侵入途径： 健康危害：可引起皮肤、黏膜的刺激或灼伤。长期低深度接触可引起呼吸道刺激症状和消化功能障碍 环境危害： 燃爆危险：不燃	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗 20~30min。就医 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10~15min。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医	
消防措施	危险特性：对大多数金属有强腐蚀性。能与普通金属发生反应，放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。遇 H 发泡剂立即燃烧。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体 有害燃烧产物： 灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火 灭火注意事项及措施：	
泄漏应急处理	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防腐蚀、防毒服，戴橡胶耐配套手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用碎石灰石（$CaCO_3$）、苏打灰（Na_2CO_3）或石灰中（CaO）和。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内	

<table>
<tr><td>操作处置与储存</td><td colspan="2">操作注意事项：
储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 MAC（mg/m^3）：10
美国（ACGIH）TLV-C：2ppm
监测方法：
工程控制：密闭操作，注意通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统：可能接触其烟雾时，佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。
身体防护：穿橡胶耐酸碱服。
手防护：戴橡胶耐酸碱手套。
其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</td></tr>
<tr><td rowspan="11">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色透明至淡黄色发烟液体，具有刺激性酸味</td></tr>
<tr><td>pH 值：</td><td>熔点（℃）：-86</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：126（47%）</td><td>相对密度（水=1）：1.49（47%）</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：2.8</td><td>饱和蒸气压（kPa）：</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：</td><td>临界温度（℃）：</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：</td><td>引燃温度（℃）：</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：</td><td>爆炸上限（V%）：</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇、乙酸</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：</td></tr>
<tr><td colspan="2">其它理化性质：</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：碱类、氨、活性金属粉末、易燃或可燃物、氰化物
避免接触的条件：
聚合危害：不聚合
分解产物：</td></tr>
<tr><td>毒理学资料</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：76mg/kg（大鼠静脉）；
LC_{50}：9460 mg/m^3（大鼠吸入，1h）；
2694 mg/m^3（小鼠吸入，1h）
亚急性和慢性毒性：
刺激性：
致敏性：
致突变性：
致畸性：
致癌性：</td></tr>
<tr><td>生态学资料</td><td colspan="2">生态毒性：
生物降解性：
非生物降解性：
生物富集或生物积累性：
其它有害作用：</td></tr>
<tr><td>废弃处置</td><td colspan="2">废弃物性质：
废弃处置方法：
废弃注意事项：</td></tr>
<tr><td>运输</td><td colspan="2">危险货物编号：81017</td></tr>
</table>

信息	UN 编号：1788 包装标志： 包装类别： 包装方法：玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱 运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留
法规信息	
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 2 盐酸

名称	中文名：盐酸；氢氯酸	英文名：hydrochloric acid；chlorohydric acid
成分/组成	混合物 有害物成分 浓度 CAS No. 盐酸 36% 7647-01-0	
危险性概述	侵入途径：吸入、食入 健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害 环境危害：对环境有危害，对水体和土壤可造成污染 燃爆危险：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医	
消防措施	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性 有害燃烧产物：氯化氢 灭火方法：用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救 灭火注意事项及措施：	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置	
操作处置	操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶	

<table>
<tr><td>与储存</td><td colspan="2">耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物
储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 MAC（mg/m^3）：15
TLVTN：OSHA 5ppm，7.5[上限值]
TLVWN：ACGIH 5ppm，7.5mg/m^3
监测方法：硫氰酸汞比色法
工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备
呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器
眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护
身体防护：穿橡胶耐酸碱服
手防护：戴橡胶耐酸碱手套
其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味</td></tr>
<tr><td>pH 值：0.1（1mol/L）</td><td>熔点（℃）：-114.8（纯）</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：108.6（20%）</td><td>相对密度（水=1）：1.20</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：1.26</td><td>饱和蒸气压（kPa）：30.66（21℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：无意义</td><td>临界温度（℃）：无意义</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：无意义</td><td>辛醇/水分配系数：无资料</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：无意义</td><td>引燃温度（℃）：无意义</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：无意义</td><td>爆炸上限（V%）：无意义</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：与水混溶，溶于碱液</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物
避免接触的条件：受热
聚合危害：不聚合
分解产物：氯化氢</td></tr>
<tr><td>毒理学资料</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：900mg/kg（兔经口）；7430 mg/kg（兔经皮）
LC_{50}：3124ppm（大鼠吸入，1h）
1108mg/ppm（小鼠吸入，1h）
刺激性：家兔经眼：5mg（30s），轻度刺激（用水冲洗）
人经皮：4%（24h），轻度刺激
致突变性：性染色体缺失和不分离：黑腹果蝇吸入 100ppm（24h）。细胞遗传学分析：仓鼠卵巢 8mmol/L
致癌性：IARC 致癌性评论：G3，对人及动物致癌性证据不足</td></tr>
<tr><td>生态学资料</td><td colspan="2">生态毒性：TLm：0.282mg/L（96h）（食蚊鱼）
生物降解性：无资料
非生物降解性：无资料
其它有害作用：该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染</td></tr>
<tr><td>废弃处置</td><td colspan="2">废弃物性质：危险废弃物
废弃处置方法：用碱液－石灰水中和，生成氯化钠和氯化钙，用水稀释后排入废水系统
废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规</td></tr>
<tr><td>运输</td><td colspan="2">危险货物编号：81013</td></tr>
</table>

信息	UN 编号：1789 包装标志：腐蚀品 包装类别：II类包装 包装方法：耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱 运输注意事项：本品铁路运输时限使用有像胶衬里钢制罐车或特制塑料企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留
法规信息	化学危险物品安全管理条例 （1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则 （化劳发[1992] 677 号），工作场所安全使用化学品规定 （[1996]劳部发 423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定。其它法规：合成盐酸安全技术规定 （HGA004-83）。
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 3 丙烯醛

物质名称：丙烯醛(抑制了的)				
物化特性				
沸点(℃)	52.5		比重(水=1)	0.84
饱和蒸气压(kPa)	28.53(20℃)		熔点(℃)	-87.7
蒸气密度(空气=1)	1.94		溶解性	溶于水，易溶于醇、丙酮等多数有机溶剂。
外观与气味	无色或淡黄色液体，有恶臭。			
火灾爆炸危险数据				
闪点(℃)	-26		爆炸极限	2.8%～31.0%
灭火方法及灭火剂	消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。			
危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。受热分解释出高毒蒸气。在空气中久置后能生成有爆炸性的过氧化物。与酸类、碱类、氨、胺类、二氧化硫、硫脲、金属盐类、氧化剂等猛烈反应。在火场高温下，能发生聚合放热，使容器破裂。			
反应活性数据				
稳定性	稳定		避免条件	受热、光照。
	不稳定	√		
聚合危险性	可能存在		避免条件	受热、光照。
	不存在	√		
禁忌物	碱、强氧化剂、强还原		燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳。

	剂、氧、酸类。					
健康危害数据						
浸入途径	吸入	√	食入	√	皮肤	√
急性毒性	LD_{50}	46 mg/kg(大鼠经口)；562 mg/kg(兔经皮)		LC_{50}	300mg/m3，1/2 小时(大鼠吸入)	
健康危害（急性和慢性） 本品有强烈刺激性。吸入蒸气损害呼吸道，出现咽喉炎、胸部压迫感、支气管炎；大量吸入可致肺炎、肺水肿，还可出现休克、肾炎及心力衰竭。可致死。液体及蒸气损害眼睛；皮肤接触可致灼伤。口服引起口腔及胃刺激或灼伤。						
泄漏紧急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。或用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。						
储运注意事项 铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。						
防护措施						
车间卫生标准	中　国　MAC（mg/m^3）	0.3				
	前苏联　MAC（mg/m^3）	0.5				
	美　国　TVL-TWA	OSHA 0.1ppm; ACGIH 0.1ppm,0.23mg/m3				
	美　国　TLV-STEL	ACGIH 0.3ppm,0.69mg/m3				
工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。					
呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。		身体防护	穿防静电工作服。		
手防护	戴橡胶耐油手套。		眼防护	呼吸系统防护中已作防护。		
其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。					

附表 4 石油醚

物质名称：石油醚
物化特性

沸点(℃)	40～80	比重(水=1)	0.64～0.66
饱和蒸气压(kPa)	53.32(20℃)	熔点(℃)	<-73
蒸气密度(空气=1)	2.50	溶解性	不溶于水，溶于无水乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂。
外观与气味	无色透明液体，有煤油气味。		
火灾爆炸危险数据			
闪点(℃)	<-20	爆炸极限	1.1%～8.7%
灭火方法及灭火剂	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。		
危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。燃烧时产生大量烟雾。与氧化剂能发生强烈反应。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		

反应活性数据						
稳定性	稳定	√	避免条件			
	不稳定					
聚合危险性	可能存在	√	避免条件			
	不存在					
禁忌物	强氧化剂。		燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳。		
健康危害数据						
浸入途径	吸入	√	食入	√	皮肤	
急性毒性	LD_{50}	40 mg/kg(小鼠静脉)	LC_{50}	无资料		

健康危害（急性和慢性）

其蒸气或雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激性。中毒表现可有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。本品可引起周围神经炎。对皮肤有强烈刺激性。

泄漏紧急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

储运注意事项

铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

防护措施

车间卫生标准	中　国　MAC（mg/m^3）	未制定标准
	前苏联　MAC（mg/m^3）	未制定标准

	美　国　TVL-TWA	OSHA 100ppm; ACGIH 300ppm,1370mg/m3	
	美　国　TLV-STEL	未制定标准	
工程控制	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。	身体防护	穿防静电工作服。
手防护	戴橡胶耐油手套。	眼防护	戴化学安全防护眼镜。
其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		

附表 5 氢氧化钠

名称	中文名：氢氧化钠；烧碱	英文名：sodiun hydroxide；　Caustic soda
成分/组成	有害物成分　浓度　CAS No. 氢氧化钠　1310-73-2	
危险性概述	危险性类别：皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 侵入途径：吸入、食入 健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克 环境危害：对水体可造成污染 燃爆危险：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医	
消防措施	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性 有害燃烧产物：可能产生有害的毒性烟雾 灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤 灭火注意事项及措施：	
泄漏应急处理	应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置	
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅 储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物	
接触控制/个体防护	职业接触限值：中国 MAC（mg/m^3）：2 美国（ACGIH）TLV-C（mg/m^3）：2 监测方法：火焰原子吸收光谱法 工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，	

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">佩戴空气呼吸器
眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护
身体防护：穿橡胶耐酸碱服
手防护：戴橡胶耐酸碱手套
其它：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生</td></tr>
<tr><td rowspan="9">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：白色不透明固体，易潮解</td></tr>
<tr><td>pH 值：12.7（1%溶液）</td><td>熔点（℃）：318.4</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：1390</td><td>相对密度（水=1）：2.12</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：无资料</td><td>饱和蒸气压（kPa）：0.13（739℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：无资料</td><td>临界温度（℃）：无资料</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：25</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：-3.88</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：无意义</td><td>引燃温度（℃）：无意义</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：无意义</td><td>爆炸上限（V%）：无意义</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：广泛用作中和剂，用于制造各种钠盐、肥皂、纸浆，整理棉织品、丝、粘胶纤维，橡胶制品的再生，金属清洗，电镀，漂白等</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水
避免接触的条件：潮湿空气
聚合危害：不聚合
分解产物：氧化钠</td></tr>
<tr><td>毒理学资料</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：40mg/kg（小鼠腹腔）
刺激性：家兔经眼：1%重度刺激；家兔经皮：50mg/24h，重度刺激</td></tr>
<tr><td>生态学资料</td><td colspan="2">生态学资料：LC_{50}：180ppm（24h）（鲤鱼）
TLm：125ppm（96h）（食蚊鱼）；99mg/L（48h）（蓝鳃太阳鱼）
生物降解性：无资料
非生物降解性：无资料
其它有害作用：由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生生物应给予特别注意</td></tr>
<tr><td>废弃处置</td><td colspan="2">废弃物性质：危险废物
废弃处置方法：中和、稀释后，排入废水系统
废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规</td></tr>
<tr><td>运输信息</td><td colspan="2">危险货物编号：82001
UN 编号：1823
包装标志：腐蚀品
包装类别：II类包装
包装方法：固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封，每桶净重不超过 100 公斤；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱
运输注意事项：铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备</td></tr>
<tr><td>法规信息</td><td colspan="2">《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志 （GB 13690-92）将该物质划为第 8.2 类碱性腐蚀品</td></tr>
<tr><td>其他信息</td><td colspan="2">参考文献：
填表部门：</td></tr>
</table>

	数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 6 二氯甲烷

名称	中文名：二氯甲烷	英文名：dichloromethane
	分子式：CH_2Cl_2	分子量：84.94
成分/组成	纯品 有害物成分 浓度 CAS No. 二氯甲烷 75-09-2	
危险性概述	危险性类别：第 6.1 类 毒害品 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：本品有麻醉作用，主要损害中枢神经和呼吸系统。急性中毒：轻者可有眩晕、头痛、呕吐以及眼和上呼吸道粘膜刺激症状；较重者则出现易激动、步态不稳、共济失调、嗜睡，可引起化学性支气管炎。重者昏迷，可有肺水肿。血中碳氧血红蛋白含量增高。慢性影响：长期接触主要有头痛、乏力、眩晕、食欲减退、动作迟钝、嗜睡等。对皮肤有脱脂作用，引起干燥、脱屑和皲裂等 环境危害：对水体、土壤和大气可造成污染 燃爆危险：本品可燃，有毒，具刺激性	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：饮足量温水，催吐。就医	
消防措施	危险特性：与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。遇潮湿空气能水解生成微量的氯化氢，光照亦能促进水解而对金属的腐蚀性增强 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气 灭火方法：用雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土灭火 灭火注意事项及措施：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置	
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴直接式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴防化学品手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料	

<table>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 MAC（mg/m³）：200
前苏联 MAC（mg/m³）：50
TLVTN：OSHA 500ppm；ACGIH 50ppm，175mg/m³
TLVWN：未制定标准
监测方法：气相色谱法
工程控制：密闭操作，局部排风
呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器
眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜
身体防护：穿防毒物渗透工作服
手防护：戴防化学品手套
其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。注意个人清洁卫生</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色透明液体，有芳香气味</td></tr>
<tr><td>pH 值：无资料</td><td>熔点（℃）：-96.7</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：39.8</td><td>相对密度（水=1）：1.33</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：2.93</td><td>饱和蒸气压（kPa）：30.55（10℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：604.9</td><td>临界温度（℃）：237</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：6.08</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：1.25</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：-4</td><td>引燃温度（℃）：615</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：12</td><td>爆炸上限（V%）：19</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：用作树脂及塑料工业的溶剂</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：碱金属、铝
避免接触的条件：光照
聚合危害：不聚合
分解产物：氯化氢、光气</td></tr>
<tr><td>毒理学资料</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：1600～2000mg/kg（大鼠经口）
LC_{50}：88000mg/m³，1/2 小时（大鼠吸入）
刺激性：家兔经眼： 162mg，中度刺激。家兔经皮： 810mg/24 小时，重度刺激</td></tr>
<tr><td>生态学资料</td><td colspan="2">其它有害作用：该物质对环境可能有危害，在地下水中有蓄积作用。对水生生物应给予特别注意。还应注意对大气的污染</td></tr>
<tr><td>废弃处置</td><td colspan="2">废弃物性质：危险废物
废弃处置方法：用焚烧法处置。与燃料混合后，再焚烧。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去
废弃注意事项：把倒空容器归还厂商或在规定场所掩埋</td></tr>
<tr><td>运输信息</td><td colspan="2">危险货物编号：61552
UN 编号：1593
包装标志：有毒品
包装类别：III类包装
包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱
运输注意事项：运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，</td></tr>
</table>

	防高温。公路运输时要按规定路线行驶
法规信息	化学危险物品安全管理条例 （1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则 （化劳发[1992] 677 号），工作场所安全使用化学品规定 （[1996]劳部发 423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；车间空气中间二氯甲烷卫生标准 （GB 16218-1996），规定了车间空气中该物质的最高容许浓度及检测方法
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 7 甲基叔丁基醚

物质名称：甲基叔丁基醚							
物化特性							
沸点(℃)	53～56		比重(水=1)	0.76			
饱和蒸气压(kPa)	31.9(20℃)		熔点(℃)	-109(凝)			
蒸气密度(空气=1)	3.1		溶解性	不溶于水。			
外观与气味	无色液体, 具有醚样气味。						
火灾爆炸危险数据							
闪点(℃)	-10		爆炸极限	1.6%～15.1%			
灭火方法及灭火剂	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。						
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。						
反应活性数据							
稳定性	稳定	√	避免条件				
	不稳定						
聚合危险性	可能存在	√	避免条件				
	不存在						
禁忌物	强氧化剂。		燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳。			
健康危害数据							
浸入途径	吸入	√	食入	√	皮肤	√	
急性毒性	LD_{50}	3030 mg/kg(大鼠经口)；>7500 mg/kg(兔经皮)		LC_{50}	85000mg/m3，4 小时(大鼠吸入)		
健康危害（急性和慢性） 本品蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用，可引起化学性肺炎。对皮肤有刺激性。							
泄漏紧急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应							

<table>
<tr><td colspan="5">急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</td></tr>
<tr><td colspan="5">储运注意事项
运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</td></tr>
<tr><td colspan="5">防护措施</td></tr>
<tr><td rowspan="4">车间卫生标准</td><td colspan="2">中　国　　MAC（mg/m³）</td><td colspan="2">未制定标准</td></tr>
<tr><td colspan="2">前苏联　　MAC（mg/m³）</td><td colspan="2">未制定标准</td></tr>
<tr><td colspan="2">美　国　　TVL-TWA</td><td colspan="2">ACGIH 40ppm,144mg/m3</td></tr>
<tr><td colspan="2">美　国　　TLV-STEL</td><td colspan="2">未制定标准</td></tr>
<tr><td>工程控制</td><td colspan="4">生产过程密闭，全面通风。</td></tr>
<tr><td>呼吸系统防护</td><td colspan="2">可能接触其蒸气时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。</td><td>身体防护</td><td>穿防静电工作服。</td></tr>
<tr><td>手防护</td><td colspan="2">戴橡胶耐油手套。</td><td>眼防护</td><td>戴化学安全防护眼镜。</td></tr>
<tr><td>其他</td><td colspan="4">工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。</td></tr>
</table>

附表 8 盐酸

<table>
<tr><td>名称</td><td colspan="2">中文名：盐酸；氢氯酸</td><td>英文名：hydrochloric acid；chlorohydric acid</td></tr>
<tr><td>成分/组成</td><td colspan="3">混合物
有害物成分　　浓度　　CAS No.
盐酸　　36%　　7647-01-0</td></tr>
<tr><td>危险性概述</td><td colspan="3">危险性类别：第 8.1 类 酸性腐蚀品
侵入途径：吸入、食入
健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害
环境危害：对环境有危害，对水体和土壤可造成污染
燃爆危险：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤</td></tr>
<tr><td>急救措施</td><td colspan="3">皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医
眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医
吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医
食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医</td></tr>
<tr><td>消防措施</td><td colspan="3">危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性
有害燃烧产物：氯化氢
灭火方法：用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救
灭火注意事项及措施：</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>泄漏应急处理</td><td colspan="2">迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置</td></tr>
<tr><td>操作处置与储存</td><td colspan="2">操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物
储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 MAC（mg/m^3）：15
TLVTN：OSHA 5ppm，7.5[上限值]
TLVWN：ACGIH 5ppm，7.5mg/m^3
监测方法：硫氰酸汞比色法
工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备
呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器
眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护
身体防护：穿橡胶耐酸碱服
手防护：戴橡胶耐酸碱手套
其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味</td></tr>
<tr><td>pH 值：0.1（1mol/L）</td><td>熔点（℃）：-114.8（纯）</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：108.6（20%）</td><td>相对密度（水=1）：1.20</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：1.26</td><td>饱和蒸气压（kPa）：30.66（21℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：无意义</td><td>临界温度（℃）：无意义</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：无意义</td><td>辛醇/水分配系数：无资料</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：无意义</td><td>引燃温度（℃）：无意义</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：无意义</td><td>爆炸上限（V%）：无意义</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：与水混溶，溶于碱液</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物
避免接触的条件：受热
聚合危害：不聚合
分解产物：氯化氢</td></tr>
<tr><td>毒理学资料</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：900mg/kg（兔经口）；7430 mg/kg（兔经皮）
LC_{50}：3124ppm（大鼠吸入，1h）
1108mg/ppm（小鼠吸入，1h）
刺激性：家兔经眼：5mg（30s），轻度刺激（用水冲洗）
人经皮：4%（24h），轻度刺激
致突变性：性染色体缺失和不分离：黑腹果蝇吸入 100ppm（24h）。细胞遗传学分析：仓鼠卵巢 8mmol/L
致癌性：IARC 致癌性评论：G3，对人及动物致癌性证据不足</td></tr>
<tr><td>生态</td><td colspan="2">生态毒性：TLm：0.282mg/L（96h）（食蚊鱼）</td></tr>
</table>

学资料	生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料 其它有害作用：该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染
废弃处置	废弃物性质：危险废弃物 废弃处置方法：用碱液－石灰水中和，生成氯化钠和氯化钙，用水稀释后排入废水系统 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规
运输信息	危险货物编号：81013 UN 编号：1789 包装标志：腐蚀品 包装类别：II类包装 包装方法：耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱 运输注意事项：本品铁路运输时限使用有像胶衬里钢制罐车或特制塑料企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留
法规信息	化学危险物品安全管理条例 （1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则 （化劳发[1992] 677 号），工作场所安全使用化学品规定 （[1996]劳部发 423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定。其它法规：合成盐酸安全技术规定 （HGA004-83）。
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 9 无水乙醇

名称	中文名：乙醇	英文名：ethyl alcohol
成分/组成	有害物成分 浓度 CAS No. 乙醇 64-17-5	
危险性概述	危险性类别：第 3.2 类 中闪点液体 侵入途径：吸入、食入 健康危害：本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎 环境危害：对环境可能有害 燃爆危险：本品易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。就医 食入：漱口。就医	
消防措施	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气	

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃
有害燃烧产物：一氧化碳
灭火方法：用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火
灭火注意事项及措施：消防人员需佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离</td></tr>
<tr><td>泄漏应急处理</td><td colspan="2">应急处理：消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置</td></tr>
<tr><td>操作处置与储存</td><td colspan="2">操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属、胺类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物
储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 MAC：未制定标准
美国（ACGIH）TLV-TWA：1000ppm
监测方法：无资料
工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备
呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）
眼睛防护：一般不需特殊防护
身体防护：穿防静电工作服
手防护：戴一般作业防护手套
其他防护：工作现场严禁吸烟</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色液体，有酒香</td></tr>
<tr><td>pH 值：无资料</td><td>熔点（℃）：-114.1</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：78.3</td><td>相对密度（水=1）：0.79</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：1.59</td><td>饱和蒸气压（kPa）：5.33（19℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：1365.5</td><td>临界温度（℃）：243.1</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：6.38</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：0.32</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：13（CC）；17（OC）</td><td>引燃温度（℃）：363</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：3.3</td><td>爆炸上限（V%）：19.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类
避免接触的条件：无资料
聚合危害：不聚合
分解产物：无资料</td></tr>
<tr><td>毒理学资料</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：7060 mg/kg（大鼠经口）；7060 mg/kg（兔经口）；7430 mg/kg（兔经皮）
LC_{50}：20000ppm（大鼠吸入，10h）
亚急性和慢性毒性：大鼠经口 10.2g/（kg·d），12 周，体重下降，脂肪肝
刺激性：家兔经皮：20mg（24h），中度刺激；家兔经眼：500mg，重度刺激</td></tr>
</table>

	致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门菌 11%；显性致死试验：小鼠经口 1～1.5g/kg（每天，2 周）阳性；细胞遗传学分析：人淋巴细胞 2.5%（24h）；姐妹染色单体交换：人淋巴细胞 500ppm（72h）；DNA 抑制：人淋巴细胞 200mmol/L；微核试验：狗淋巴细胞，400μmol/L 致畸性：猴孕后 2～17 周经口给予最低中毒剂量（TDLo）32400mg/kg，致中枢神经系统和颅面部（包括鼻、舌）发育畸形。大鼠、小鼠、豚鼠、家畜孕后不同时间经口、静脉内、腹腔内途径给予不同剂量，致中枢神经系统、泌尿系统、颅面部（包括鼻、舌）、眼、耳发育畸形。雄性大鼠交配前 30d 经口给予 240g/kg，致泌尿生殖系统发育畸形 致癌性：IARC 致癌性评论：对动物致癌性证据有限
生态学资料	生态学资料：LC_{50}： 13mg/L（96h）（虹鳟鱼，静态）；14.2～15.3mg/L（96h）（黑头呆鱼）；9268～14220mg/L（48h）（水蚤，静态） IC_{50}：1450 mg/L（72h）（藻类） 生物降解性：好氧生物降解（h）：6.5～26 厌氧生物降解（h）：26～104 非生物降解性：水解光解半衰期（h）：8020～3.20×10^5 空气中光解半衰期（h）：12.2～122 其它有害作用：该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意
废弃处置	废弃物性质：危险废物 废弃处置方法：建议用焚烧法处置 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规
运输信息	危险货物编号：32061 UN 编号：1170 包装标志：易燃液体 包装类别：II类包装 包装方法：小开口钢桶；小开口铝桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱 运输注意事项：本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志 （GB 13690-92）将该物质划为第 3.2 类中闪点液体。
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 10 四氢呋喃

物质名称：四氢呋喃			
物化特性			
沸点(℃)	65.4	比重(水=1)	0.89
饱和蒸气压(kPa)	15.20(15℃)	熔点(℃)	-108.5
蒸气密度(空气=1)	2.5	溶解性	溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等多数有机溶剂。

外观与气味	无色易挥发液体，有类似乙醚的气味。					
火灾爆炸危险数据						
闪点(℃)	-20		爆炸极限	1.8%～11.8%		
灭火方法及灭火剂	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。					
危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。与酸类接触能发生反应。与氢氧化钾、氢氧化钠反应剧烈。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。					
反应活性数据						
稳定性	稳定	√	避免条件	空气。		
	不稳定					
聚合危险性	可能存在	√	避免条件	空气。		
	不存在					
禁忌物	酸类、碱、强氧化剂、氧。		燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳。		
健康危害数据						
浸入途径	吸入	√	食入	√	皮肤	√
急性毒性	LD_{50}	1650 mg/kg(大鼠经口)	LC_{50}	21000ppm，3 小时(大鼠吸入)		

健康危害（急性和慢性）

本品具有刺激和麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。皮肤长期反复接触，可因脱脂作用而发生皮炎。

泄漏紧急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

储运注意事项

运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

防护措施

车间卫生标准	中　国　MAC（mg/m^3）	300
	前苏联　MAC（mg/m^3）	100
	美　国　TVL-TWA	OSHA 200ppm,590mg/m3; ACGIH

		200ppm,590mg/m3	
	美 国 TLV-STEL	ACGIH 250ppm,737mg/m3	
工程控制	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。必要时，建议佩戴自给式呼吸器。	身体防护	穿防静电工作服。
手防护	戴橡胶耐油手套。	眼防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
其他	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		

附表 11 氢溴酸

	中文名：氢溴酸；溴化氢溶液	英文名：hydrobromic acid；hydrogen bromide solution
成分/组成	有害物成分 浓度 CAS No. 氢溴酸 10035-10-6	
危险性概述	危险性类别：第 8.1 类 酸性腐蚀品 侵入途径： 健康危害：可引起皮肤、黏膜的刺激或灼伤。长期低深度接触可引起呼吸道刺激症状和消化功能障碍 环境危害： 燃爆危险：不燃	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗 20~30min。就医 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10~15min。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医	
消防措施	危险特性：对大多数金属有强腐蚀性。能与普通金属发生反应，放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。遇 H 发泡剂立即燃烧。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体 有害燃烧产物： 灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火 灭火注意事项及措施：	
泄漏应急处理	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防腐蚀、防毒服，戴橡胶耐配套手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用碎石灰石（$CaCO_3$）、苏打灰（Na_2CO_3）或石灰中（CaO）和。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内	
操作处置与储存	操作注意事项： 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	

<table>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 MAC（mg/m³）：10
美国（ACGIH）TLV-C：2ppm
监测方法：
工程控制：密闭操作，注意通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统：可能接触其烟雾时，佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。
身体防护：穿橡胶耐酸碱服。
手防护：戴橡胶耐酸碱手套。
其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</td></tr>
<tr><td rowspan="11">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色透明至淡黄色发烟液体，具有刺激性酸味</td></tr>
<tr><td>pH 值：</td><td>熔点（℃）：-86</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：126（47%）</td><td>相对密度（水=1）：1.49（47%）</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：2.8</td><td>饱和蒸气压（kPa）：</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：</td><td>临界温度（℃）：</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：</td><td>引燃温度（℃）：</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：</td><td>爆炸上限（V%）：</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇、乙酸</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：</td></tr>
<tr><td colspan="2">其它理化性质：</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：碱类、氨、活性金属粉末、易燃或可燃物、氰化物
避免接触的条件：
聚合危害：不聚合
分解产物：</td></tr>
<tr><td>毒理学资料</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：76mg/kg（大鼠静脉）；
LC_{50}：9460 mg/m³（大鼠吸入，1h）；
2694 mg/m³（小鼠吸入，1h）
亚急性和慢性毒性：
刺激性：
致敏性：
致突变性：
致畸性：
致癌性：</td></tr>
<tr><td>生态学资料</td><td colspan="2">生态毒性：
生物降解性：
非生物降解性：
生物富集或生物积累性：
其它有害作用：</td></tr>
<tr><td>废弃处置</td><td colspan="2">废弃物性质：
废弃处置方法：
废弃注意事项：</td></tr>
<tr><td>运输信息</td><td colspan="2">危险货物编号：81017
UN 编号：1788
包装标志：
包装类别：
包装方法：玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；塑料瓶或金属桶（罐）外普通</td></tr>
</table>

	木箱 运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留
法规信息	
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 12 氢

名称	中文名：氢；氢气	英文名：hydrogen
	分子式：H_2	分子量：2.01
成分/组成	有害物成分 浓度 CAS No. 氢 1333-74-0	
危险性概述	危险性类别：第 2.1 类 易燃气体 侵入途径：吸入 健康危害：本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。缺氧性窒息发生后，轻者表现为心悸、气促、头昏、头痛、无力、眩晕、恶心、呕吐、耳鸣、视力模糊、思维判断能力下降等缺氧表现。重者除表现为上述症状外，很快发生精神错乱、意识障碍，甚至呼吸、循环衰竭。液氢可引起冻伤 环境危害：无环境危害 燃爆危险：易燃。与空气混合能形成爆炸性混合物	
急救措施	皮肤接触：如发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。就医 眼睛接触：一般不会通过该途径接触 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 食入：不会通过该途径接触	
消防措施	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应 有害燃烧产物：水 灭火方法：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火 灭火注意事项及措施：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束	
泄漏应急处理	消除所有点火原。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、	

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">通风系统和限制性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽</td></tr>
<tr><td>操作处置与储存</td><td colspan="2">操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传递过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备
储存注意事项：储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国：未制定标准
美国（ACGIH）：未制定标准
监测方法：无资料
工程控制：密闭系统，通风，防爆电器与照明。
呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。
眼睛防护：一般不需特殊防护。
身体防护：穿防静电工作服。
手防护：戴一般作业防护手套。
其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸人。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色无臭气体</td></tr>
<tr><td>pH 值：无意义</td><td>熔点（℃）：-259.2</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：-252.8</td><td>相对密度（水=1）：0.07（-252℃）</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：0.07</td><td>饱和蒸气压（kPa）：13.33（-257.9℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：241.0</td><td>临界温度（℃）：-240</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：1.30</td><td>辛醇/水分配系数：-0.45</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：无意义</td><td>引燃温度（℃）：570</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：4.1</td><td>爆炸上限（V%）：74.1</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：用于合成氨和甲醇，石油精制，有机物氢化及用作火箭燃料等</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：强氧化剂、卤素
避免接触的条件：无资料
聚合危害：不聚合
分解产物：无意义</td></tr>
<tr><td>毒理学资料</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：无资料
LC_{50}：无资料
刺激性：无资料</td></tr>
<tr><td>生态学资料</td><td colspan="2">生态毒性：无资料
生物降解性：无资料
非生物降解性：无资料</td></tr>
<tr><td>废弃处置</td><td colspan="2">废弃物性质：危险废物
废弃处置方法：根据国家和地方有关法规的要求处置。或与制造商联系，确定处置方法
废弃注意事项：把空容器归还厂商</td></tr>
<tr><td>运输信息</td><td colspan="2">危险货物编号：21001
UN 编号：1049
包装标志：易燃气体
包装类别：II类包装
包装方法：钢质气瓶
运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同</td></tr>
</table>

	一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放
法规信息	中华人民共和国安全生产法；中华人民共和国病防治法；中华人民共和国环境保护法；危险化学品安全管理条例；安全生产许可证条例；工作场所有害因素职业接触限值；危险化学品名录
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 13 正庚烷

物质名称：正庚烷						
物化特性						
沸点(℃)	98.5		比重(水=1)	0.68		
饱和蒸气压(kPa)	5.33(22.3℃)		熔点(℃)	-90.5		
蒸气密度(空气=1)	3.45		溶解性	不溶于水，溶于醇，可混溶于乙醚、氯仿。		
外观与气味	无色易挥发液体。					
火灾爆炸危险数据						
闪点(℃)	-4		爆炸极限	1.1%～6.7%		
灭火方法及灭火剂	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。					
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。					
反应活性数据						
稳定性	稳定	√	避免条件			
	不稳定					
聚合危险性	可能存在	√	避免条件			
	不存在					
禁忌物	强氧化剂。		燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳。		
健康危害数据						
浸入途径	吸入	√	食入	√	皮肤	√
急性毒性	LD_{50}	222 mg/kg(小鼠静脉)	LC_{50}	75000mg/m3，2 小时(小鼠吸入)		
健康危害（急性和慢性） 本品有麻醉作用和刺激性。 急性中毒：吸入本品蒸气可引起眩晕、恶心、厌食、欣快感和步态蹒跚，甚至出现意识丧						

失和木僵状态。对皮肤有轻度刺激性。 慢性影响：长期接触可引起神经衰弱综合征。少数人有轻度中性白细胞减少，消化不良。
泄漏紧急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运注意事项 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
防护措施

车间卫生标准	中　国　MAC（mg/m³）	未制定标准	
	前苏联　MAC（mg/m³）	300	
	美　国　TVL-TWA	OSHA 500ppm,2050mg/m3; ACGIH 400ppm,1640mg/m3	
	美　国　TLV-STEL	ACGIH 500ppm,2050mg/m3	
工程控制	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
呼吸系统防护	空气中浓度较高时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。	身体防护	穿防静电工作服。
手防护	戴橡胶耐油手套。	眼防护	戴安全防护眼镜。
其他	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		

附表 14 甲苯

名称	中文名：甲苯	英文名：methylbenzene
成分/组成	有害物成分　浓度　CAS No. 甲苯　108-88-3	
危险性概述	危险性类别：第 3.2 类 中闪点液体 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。 环境危害：对水体、土壤和大气可造成污染 燃爆危险：本品易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医	

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医
食入：饮足量温水，催吐。就医</td></tr>
<tr><td>消防措施</td><td colspan="2">危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃
有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳
灭火方法：用泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火
灭火注意事项及措施：消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离。</td></tr>
<tr><td>泄漏应急处理</td><td colspan="2">应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置</td></tr>
<tr><td>操作处置与储存</td><td colspan="2">操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物
储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 PC-TWM（mg/m³）：50[皮]；
PC-STEL （mg/m³）：100[皮]
美国（ACGIH）TLV-C（mg/m³）：50ppm[皮]
监测方法：气相色谱法
工程控制：生产过程密闭，加强通风
呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器
眼睛防护：戴化学安全防护眼镜
身体防护：穿防毒物渗透工作服
手防护：戴橡胶耐油手套
其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色透明液体，有类似苯的芳香气味</td></tr>
<tr><td>pH 值：无资料</td><td>熔点（℃）：-94.9</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：110.6</td><td>相对密度（水=1）：0.87</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：3.14</td><td>饱和蒸气压（kPa）：</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：-3910.3</td><td>临界温度（℃）：318.6</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：4.11</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：2.73</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：4（CC）；16（OC）</td><td>引燃温度（℃）：480</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：1.1</td><td>爆炸上限（V%）：7.1</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：不溶于水，可混溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物等的主要原料</td></tr>
<tr><td>稳定</td><td colspan="2">稳定性：稳定</td></tr>
</table>

性和反应性	禁配物：强氧化剂、酸类、卤素等 避免接触的条件：无资料 聚合危害：不聚合 分解产物：无资料
毒理学资料	急性毒性：LD_{50}：636 mg/kg（大鼠经口）；12124 mg/kg（兔经皮） LC_{50}：49g/m³（大鼠吸入，4h）；30 g/m³（小鼠吸入，4h） 亚急性和慢性毒性：大鼠、豚鼠吸入 390mg/m³，每天 8h，90～127d，引起造血系统和实质性脏器改变 刺激性：家兔经眼：300ppm，引起刺激。家兔经皮：500mg，中度刺激 致突变性：微核试验：小鼠经中 200mg/kg. 细胞遗传学分析：大鼠吸入 5400μg/m³（16 周）（间歇） 致畸性：雌性大鼠孕后 7～20d 吸入最低中毒剂量（TCLo）1800ppm，致中枢神经系统发育畸形。雌性小鼠孕后 6～15d 经口染毒最低中毒剂量（TCLo）8700mg/kg，致颅面部（包括鼻、舌）发育畸形。雌兔孕后 6～18d 吸入最低中毒剂量（TCLo）1800ppm（6h），致泌尿生殖系统发育畸形
生态学资料	生态学资料：LC_{50}：34.27mg/L（96h）（黑头呆鱼）；57.68mg/L（96h）（金鱼）；313mg/L（48h）（水蚤）；9.5mg/L（96h）（虾草） 生物降解性：好氧生物降解（h）：96～528 厌氧生物降解（h）：1344～5040 非生物降解性：光解最大光吸收波长范围（nm）：253.5～268 水中光氧化半衰期（h）：321～1284 空气中光氧化半衰期（h）：10～104 生物富集或生物积累性：BCF：90（金鱼）；13（鳗鱼） 其它有害作用：该物质对环境有严重危害，对空气、水环境及水源可造成污染，对鱼类和哺乳动物应给予特别注意。可被生物和微生物氧化降解
废弃处置	废弃物性质：危险废物 废弃处置方法：用焚烧法处置 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规
运输信息	危险货物编号：32052 UN 编号：1294 包装标志：易燃液体；有毒品 包装类别：II类包装 包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱 运输注意事项：本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志 （GB 13690-92）将该物质划为第 3.2 类中闪点液体。
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 15 氢氧化钾

名称	中文名：氢氧化钾；苛性钾	英文名：potassium hydroxide；Caustic potash
成分/组成	混合物 有害物成分　浓度　CAS No. 氢氧化钠　90.0%　1310-58-3	
危险性概述	危险性类别：第 8.2 类 碱性腐蚀品 侵入途径：吸入、食入 健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克 环境危害：对水体可造成污染 燃爆危险：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医	
消防措施	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性 有害燃烧产物：可能产生有害的毒性烟雾 灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤 灭火注意事项及措施：无资料	
泄漏应急处理	应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置	
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅 储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物	
接触控制/个体防护	职业接触限值：中国 MAC（mg/m^3）：2 美国（ACGIH）TLV-C（mg/m^3）：2 监测方法：火焰原子吸收光谱法 工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护 身体防护：穿橡胶耐酸碱服 手防护：戴橡胶耐酸碱手套 其它：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生	
理化特性	外观与性状：纯品为白色半透明晶体，工业品为灰白、蓝绿或淡紫色片装或状固体。易潮解	
	pH 值：13.5（0.1mol/L 水溶液）	熔点（℃）：360～406
	沸点（℃）：1320～1324	相对密度（水=1）：2.04
	相对蒸汽密度（空气=1）：无资料	饱和蒸气压（kPa）：0.13（719℃）
	燃烧热（kJ/mol）：无资料	临界温度（℃）：无资料

	临界压力（MPa）：无意义	辛醇/水分配系数：无资料
	闪点（℃）：无意义	引燃温度（℃）：无意义
	爆炸下限（V%）：无意义	爆炸上限（V%）：无意义
	溶解性：易溶于水、乙醇，微溶于乙醚	
	主要用途：可用作醚、破乳剂、净洗剂、表面活性剂等的催化剂，也用于医药、染料、轻工等工业	
稳定性和反应性	稳定性：稳定 禁配物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、酸酐、酰基氯 避免接触的条件：潮湿空气 聚合危害：不聚合 分解产物：氧化钾	
毒理学资料	急性毒性：LD_{50}：273mg/kg（大鼠经口） 刺激性：家兔经皮：50mg（24h），重度刺激 家兔经眼：1 mg（24h），度刺激（用水冲洗）	
生态学资料	生态学资料：TLm：80ppm（24h）（食蚊鱼） 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料 其它有害作用：由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生生物应给予特别注意	
废弃处置	废弃物性质：危险废物 废弃处置方法：中和、稀释后，排入废水系统 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规	
运输信息	危险货物编号：82002 UN 编号：1813 包装标志：腐蚀品 包装类别：II类包装 包装方法：固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封，每桶净重不超过 100 公斤；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱 运输注意事项：铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备	
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定	
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：	

附表 16 三氯化铝（无水）

名称	中文名：三氯化铝（无水）	英文名：aluminium trichloride
成分/组成	CAS No. 7446-70-0 有害物成分 浓度 CAS No. 三氯化铝（无水） 7446-70-0	
危险性概述	危险性类别：第 8.1 类 酸性腐蚀品 侵入途径： 健康危害：本品对皮肤、粘膜有刺激作用。吸入高浓度可引起支气管炎，个别人可引起支气	

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">管哮喘。误服量大时，可引起口腔糜烂、胃炎、胃出血和粘膜坏死。慢性影响：长期接触可引起头痛、头晕、食欲减退、咳嗽、鼻塞、胸痛等症状
环境危害：
燃爆危险：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤</td></tr>
<tr><td>急救措施</td><td colspan="2">皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医
眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医
吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医
食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医</td></tr>
<tr><td>消防措施</td><td colspan="2">危险特性：遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。
有害燃烧产物：氯化物、氧化铝
灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干燥砂土。禁止用水
灭火注意事项及措施：</td></tr>
<tr><td>泄漏应急处理</td><td colspan="2">隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于密闭容器中。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。在专家指导下清除</td></tr>
<tr><td>操作处置与储存</td><td colspan="2">操作注意事项：密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与碱类、醇类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物
储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。相对湿度保持在 75%以下。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、碱类、醇类等分开存放，切忌混储。不宜久存，以免变质。储区应备有合适的材料收容泄漏物</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：前苏联 MAC（mg/m^3）：2[Al]
TLVTN：ACGIH 2mg/m^3
监测方法：
工程控制：密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备
呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩，紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器
眼睛防护：戴化学安全防护眼镜
身体防护：穿橡胶耐酸碱服
手防护：戴橡胶耐酸碱手套
其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯</td></tr>
<tr><td rowspan="11">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：白色颗粒或粉末，有强盐酸气味。工业品呈淡黄色</td></tr>
<tr><td>pH 值：</td><td>熔点（℃）：190（253kPa）</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：</td><td>相对密度（水=1）：2.44</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：</td><td>饱和蒸气压（kPa）：0.13（100℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：</td><td>临界温度（℃）：</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：</td><td>引燃温度（℃）：</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：</td><td>爆炸上限（V%）：</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：易溶于水、醇、氯仿、四氯化碳，微溶于苯</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：用作有机合成中的催化剂，制备铝有机化合物以及金属的炼制</td></tr>
<tr><td colspan="2">其它理化性质：</td></tr>
<tr><td>稳定性和</td><td colspan="2">稳定性：
禁配物：易燃或可燃物、碱类、水、醇类</td></tr>
</table>

反应性	避免接触的条件：潮湿空气 聚合危害： 分解产物：
毒理学资料	急性毒性：LD_{50}：3730 mg/kg（大鼠经口） 亚急性和慢性毒性： 刺激性： 致敏性： 致突变性： 致畸性： 致癌性：
生态学资料	生态毒性： 生物降解性： 非生物降解性： 生物富集或生物积累性： 其它有害作用：
废弃处置	废弃物性质： 废弃处置方法：根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法 废弃注意事项：
运输信息	危险货物编号：81045 UN 编号：1726 包装标志： 包装类别：O52 包装方法：塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱 运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、碱类、醇类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温
法规信息	化学危险物品安全管理条例 （1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则 （化劳发[1992] 677 号），工作场所安全使用化学品规定 （[1996]劳部发 423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志 （GB 13690-92）将该物质划为第 8.1 类 酸性腐蚀品
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 17 氢氧化钠

名称	中文名：氢氧化钠；烧碱	英文名：sodiun hydroxide； Caustic soda
成分/组成	有害物成分 浓度 CAS No. 氢氧化钠 1310-73-2	
危险性概述	危险性类别：第 8.2 类 碱性腐蚀品 侵入途径：吸入、食入 健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克 环境危害：对水体可造成污染	

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">燃爆危险：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤</td></tr>
<tr><td>急救措施</td><td colspan="2">皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医
眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医
吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医
食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医</td></tr>
<tr><td>消防措施</td><td colspan="2">危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性
有害燃烧产物：可能产生有害的毒性烟雾
灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤
灭火注意事项及措施：</td></tr>
<tr><td>泄漏应急处理</td><td colspan="2">应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置</td></tr>
<tr><td>操作处置与储存</td><td colspan="2">操作注意事项：密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅
储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 MAC（mg/m^3）：2
美国（ACGIH）TLV-C（mg/m^3）：2
监测方法：火焰原子吸收光谱法
工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备
呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器
眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护
身体防护：穿橡胶耐酸碱服
手防护：戴橡胶耐酸碱手套
其它：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：白色不透明固体，易潮解</td></tr>
<tr><td>pH 值：12.7（1%溶液）</td><td>熔点（℃）：318.4</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：1390</td><td>相对密度（水=1）：2.12</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：无资料</td><td>饱和蒸气压（kPa）：0.13（739℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：无资料</td><td>临界温度（℃）：无资料</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：25</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：-3.88</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：无意义</td><td>引燃温度（℃）：无意义</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：无意义</td><td>爆炸上限（V%）：无意义</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：广泛用作中和剂，用于制造各种钠盐、肥皂、纸浆，整理棉织品、丝、粘胶纤维，橡胶制品的再生，金属清洗，电镀，漂白等</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水
避免接触的条件：潮湿空气</td></tr>
</table>

性	聚合危害：不聚合 分解产物：氧化钠
毒理学资料	急性毒性：LD_{50}：40mg/kg（小鼠腹腔） 刺激性：家兔经眼：1%重度刺激；家兔经皮：50mg/24h，重度刺激
生态学资料	生态学资料：LC_{50}：180ppm（24h）（鲤鱼） TLm：125ppm（96h）（食蚊鱼）；99mg/L（48h）（蓝鳃太阳鱼） 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料 其它有害作用：由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生生物应给予特别注意
废弃处置	废弃物性质：危险废物 废弃处置方法：中和、稀释后，排入废水系统 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规
运输信息	危险货物编号：82001 UN 编号：1823 包装标志：腐蚀品 包装类别：II类包装 包装方法：固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封，每桶净重不超过 100 公斤；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱 运输注意事项：铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志 （GB 13690-92）将该物质划为第 8.2 类碱性腐蚀品
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 18 乙酸乙酯

名称	中文名：乙酸乙酯；醋酸乙酯	英文名：ethyl acetate；acetic ester
	分子式：$C_4H_8O_2$	分子量：88.10
成分/组成	纯品 有害物成分　　浓度　　CAS No. 乙酸乙酯　　141-78-6	
危险性概述	危险性类别：第 3.2 类 中闪点液体 侵入途径：吸入、食入 健康危害：对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引进行性麻醉作用，急性肺水肿，肝、肾损害。持续大量吸入，可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用，因血管神经障碍而致牙龈出血；可致湿疹样皮炎。慢性影响：长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多等 环境危害：对环境有害 燃爆危险：本品易燃，具刺激性，具致敏性	
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤	

<table>
<tr><td>措施</td><td colspan="2">眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医
吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医
食入：饮足量温水，催吐。就医</td></tr>
<tr><td>消防措施</td><td colspan="2">危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃
有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳
灭火方法：采用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。
灭火注意事项及措施：消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火，喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却</td></tr>
<tr><td>泄漏应急处理</td><td colspan="2">迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置</td></tr>
<tr><td>操作处置与储存</td><td colspan="2">操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物
储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 MAC（mg/m^3）：300
前苏联 MAC（mg/m^3）：200
美国 TLVTN：OSHA 400ppm，1440mg/m^3；ACGIH 400ppm，1440mg/m^3
TLVWN：未制定标准
监测方法：气相色谱法；羟胺－氯化铁分光光度法
工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。
身体防护：穿防静电工作服。
手防护：戴橡胶耐油手套。
其他防护：工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</td></tr>
<tr><td rowspan="11">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色澄清液体，有芳香气味，易挥发</td></tr>
<tr><td>pH 值：无资料</td><td>熔点（℃）：-83.6</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：77.2</td><td>相对密度（水=1）：0.90</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：3.04</td><td>饱和蒸气压（kPa）：13.33（27℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：2244.2</td><td>临界温度（℃）：250.1</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：3.83</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：0.73</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：-4</td><td>引燃温度（℃）：426</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：2.0</td><td>爆炸上限（V%）：11.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：用途很广。主要用作溶剂，及用于染料和一些医药中间体的合成</td></tr>
<tr><td>稳定</td><td colspan="2">稳定性：稳定</td></tr>
</table>

性和反应性	禁配物：强氧化剂、碱类、酸类 避免接触的条件： 聚合危害：不聚合 分解产物：
毒理学资料	急性毒性：LD_{50}：5620 mg/kg（大鼠经口）；4940 mg/kg（兔经口） LC_{50}：5760mg/m^3，8 小时（大鼠吸入） 刺激性：人经眼：400ppm，引起刺激
生态学资料	生态毒性：LC_{50}：230mg/L（96h）（黑头呆鱼） EC_{50}：220mg/L（96h）（黑头呆鱼） 生物降解性：好氧生物降解（h）：24～168 厌氧生物降解（h）：24～672 非生物降解性：水中光氧化半衰期（h）：24090～9.60×10^5 空气中光氧化半衰期（h）：35.3～353 一级水解半衰期（h）：1.77×10^4
废弃处置	废弃物性质：危险废物 废弃处置方法：用焚烧法处置 废弃注意事项：把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋
运输信息	危险货物编号：32127 UN 编号：1173 包装标志：易燃液体 包装类别：II类包装 包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱 运输注意事项：运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输
法规信息	化学危险物品安全管理条例 （1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则 （化劳发[1992] 677 号），工作场所安全使用化学品规定 （[1996]劳部发 423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 19 乙酸

名称	中文名：醋酸、乙酸、冰醋酸	英文名：acetic acid；glacial acetic acid；vinegar acid
	分子式：$C_2H_4O_2$	分子量：60.06
成分/组成	有害物成分 浓度 CAS No. 醋酸 64-19-7	

危险性概述	危险性类别：第 8.1 类 酸性腐蚀品 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：吸入本品蒸气对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因 休克而致死。 慢性影响：眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触，可致皮肤干燥、脱脂和皮炎 环境危害：对水生生物有毒性 燃爆危险：易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入： 用水漱口，就医。
消防措施	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与铬酸、过氧化钠、硝酸或其它氧化剂接触，有爆炸危险。具有腐蚀性 有害燃烧产物：一氧化碳 灭火方法：用水喷射逸出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳 灭火注意事项及措施：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移到空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。容器突然发生异常声音或出现异常现象，应立即撤离
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可 能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、 保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿橡胶防酸碱塑料工作服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物 储存注意事项：储存于阴凉、通风处。远离火种、热源。冻季应保持温度高于 16℃，以防凝固。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料
接触控制/个体防护	职业接触限值：中国 MAC（mg/m^3）：20 PC-TWA（mg/m^3）：10 PC-STEL（mg/m^3）：20 前苏联 MAC（mg/m^3）：5 美国（ACGIH）TLV-TWA：10ppm TLV-STEL：15ppm 监测方法：溶剂解吸-气相色普法 工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">身体防护：穿防酸碱塑料工作服。
手防护：戴橡胶耐酸碱手套。
其它防护：工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色透明液体，有刺激性酸臭</td></tr>
<tr><td>pH 值：2.4（1.0mol/L 水溶液）</td><td>熔点（℃）：16.7</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：118.1</td><td>相对密度（水=1）：1.50</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：2.07</td><td>饱和蒸气压（kPa）：1.52（20℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：873.7</td><td>临界温度（℃）：321.6</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：5.78</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：-0.31~0.17</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：39</td><td>引燃温度（℃）：463</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：4.0</td><td>爆炸上限（V%）：17.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：用于制造醋酸盐、醋酸纤维素、医药、颜料、酯类、塑料、香料等</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：碱类、强氧化剂
避免接触的条件：无资料
聚合危害：不聚合
分解产物：无资料</td></tr>
<tr><td>毒理学资料</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：3530mg/kg（大鼠经口）；1060mg/kg（兔经皮）
LC_{50}：13791mg/m^3（小鼠吸入，1h）
刺激性：家兔经皮：50mg（24h），轻度刺激
家兔经眼：5mg（30s），轻度刺激（用水冲洗）
致突变性：微生物致突变：大肠杆菌 300ppm（3h）。姐妹染色单体交换：人淋巴细胞 5mmolL。
细胞遗传学分析：仓鼠卵巢 10mmol/L
其它：大鼠经口最低中毒剂量（TDLo）：700mg/kg（18d，产后），对新生鼠行为有影响。
大鼠睾丸内最低中毒剂量（TDLo）：400mg/kg（1d，雄性），对雄性生育指数有影响</td></tr>
<tr><td>生态学资料</td><td colspan="2">生态毒性：LC_{50}：92~106mg/L（48h），79~88mg/L（96h）（黑头呆鱼）；75mg/L（96h）（蓝鳃太阳鱼）；75mg/L（96h）（食蚊鱼）
EC_{50}：32mg/L（48h）（水蚤）
IC_{50}：90mg/L（72h）（藻类）
生物降解性：MITI-I测试，初始浓度 100ppm，污泥浓度 30ppm，2 周后降解 74%
非生物降解性：空气中，当羟基自由基浓度为 5.00×10^5 个/cm^3 时，降解半衰期为 22d（理论）</td></tr>
<tr><td>废弃处置</td><td colspan="2">废弃物性质：危险废物
废弃处置方法：用焚烧法处置
废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规</td></tr>
<tr><td>运输信息</td><td colspan="2">危险货物编号：81601
UN 编号：2789
包装标志：腐蚀品；易燃液体
包装类别：II类包装
包装方法：小开口铝桶；玻璃瓶或塑料瓶桶（罐）外普通木箱或半花格木条；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱
运输注意事项：本品铁路运输时限使用铝制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路非罐装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确</td></tr>
</table>

	保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留
法规信息	中华人民共和国安全生产法；中华人民共和国病防治法；中华人民共和国环境保护法；危险化学品安全管理条例；安全生产许可证条例；工作场所有害因素职业接触限值；危险化学品名录
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 21 甲醇

名称	中文名：甲醇	英文名：methyl alcohol
成分/组成	有害物成分 浓度 CAS No. 甲 醇 67-56-1	
危险性概述	危险性类别：第 3.2 类 中闪点液体 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代射性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等 环境危害：对环境有害 燃爆危险：本品易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医	
消防措施	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳 灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土	
泄漏应急处理	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置	

<table>
<tr><td>操作处置与储存</td><td colspan="2">操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物
储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 PC-TWA（mg/m³）： 25[皮]；
PC-STEL（mg/m³）： 50[皮]
美国（ACGIH）TLV-TWA：200ppm[皮]；
TLV- STEL：250ppm[皮]
监测方法：气相色谱法；变色酸分光光度法
工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备
呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器
眼睛防护：戴化学安全防护眼镜
身体防护：穿防静电工作服
手防护：戴橡胶手套
其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色澄清液体，有刺激性气味</td></tr>
<tr><td>pH 值：无资料</td><td>熔点（℃）：-97.8</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：64.7</td><td>相对密度（水=1）：0.79</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：1.1</td><td>饱和蒸气压（kPa）：12.3（20℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：-723</td><td>临界温度（℃）：240</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：7.95</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：-0.82～-0.77</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：12（CC）；12.2（OC）</td><td>引燃温度（℃）：464</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：6</td><td>爆炸上限（V%）：36.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属
避免接触的条件：无资料
聚合危害：不聚合
分解产物：无资料</td></tr>
<tr><td>毒理学资料</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：7300 mg/kg（小鼠经口）；15800 mg/kg（兔经皮）
LC_{50}：64000ppm（大鼠吸入，4h）
亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 50mg/m³，每天 12h，3 个月，在 8～10 周内可见到气管、支气管黏膜损害，大脑皮质细胞营养障碍等
刺激性：家兔经皮：20mg（24h），中度刺激；家兔经眼：40mg，中度刺激
致突变性：微生物致突变：酿酒酵母菌 12%；
DNA 抑制：人类淋巴细胞 300mmol/L
致畸性：鼠孕后 6～14d 吸入最低中毒剂量（TCLo）20000ppm（7h），致肌肉骨骼系统、心血管系统、泌尿生殖系统发育畸形。大鼠、小鼠孕后不同时间给予不同剂量，可致内分泌系统、耳、眼、中枢神经系统、颅面部（包括鼻、舌）发育畸形</td></tr>
<tr><td>生态学资</td><td colspan="2">生态学资料：LC_{50}：15.4～29.4g/L（96h）（黑头呆鱼）
生物降解性：MITI-I 测试，初始浓度 100ppm，污泥浓度 30ppm，2 周后降解 92%</td></tr>
</table>

料	非生物降解性：空气中，当羟基自由基浓度为 5.00×10^5 个/cm^3 时，降解半衰期为 17d（理论） 生物富集或生物积累性： 其它有害作用：该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意
废弃处置	废弃物性质：危险废物 废弃处置方法：用焚烧法处置 废弃注意事项：把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋
运输信息	危险货物编号：32058 UN 编号：1230 包装标志：易燃液体；有毒品 包装类别：II类包装 包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱 运输注意事项：本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志 （GB 13690-92）将该物质划为第 3.2 类中闪点液体。
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

F2 选择的安全评价方法简介

安全评价方法是对系统的危险性、危害性及其程度进行分析评价的工具。本评价采用的安全评价方法简介如下。

F2.1 安全检查表法

安全检查表法即 SCL 法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法，它主要依据现行国家有关安全法律、法规和技术标准、规定，参考同行业安全范例和统计资料，充分分析评价对象，列出需检查的单元、部位、工程及要求，编制成安全检查表，然后按检查表所列工程，逐一对照审查。可以系统、完整、全面地分析各项安全因素，从而保证安全评价的质量。同时也可以给使用人员准确深刻的印象和明确的启示，供设计人员、安全管理人员和安全监察人员使用，以系统地识别工程的主要危险性，了解基本的安全对策措施，避免工作疏漏。

但安全检查表一般属于定性类的安全评价方法，可能产生因检查要点多而显得重点不突出。为此，可以应用其它种类的安全评价方法从不同的角度予以进一步分析。

F2.2 预先危险性分析

预先危险性分析（PHA）也称初始危险分析，是在每项生产活动之前特别是在设计的开始阶段，对系统存在的危险类别、出现条件、事后后果等进行概略的分析，尽可能评价出项目潜在的危险性。力求达到以下四个目的：

① 大体识别与系统有关的主要危险；

② 鉴别产生危险的原因；

③ 预测事故出现对人体及系统产生的影响；

④ 判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施。

按危险、危害因素导致事故的严重程度，将危险、危害因素划分为四个等级。

附表 2-1 危险、危害影响程度等级及定义

危险等级	影响程度	定 义
I级	安全的	尚不能造成事故
II级	临界的	处于事故边缘状态，暂时没有造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施。
III级	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施。
IV级	破坏性的	会造成灾难性事故，必须立即排除。

F3　定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 预先危险性分析

运用预先危险性分析法对生产装置或设施单元、储存装置或设施单元、公辅工程三个单元可能存在的危险、有害因素进行了分析评价，详见附表 3-1～附表 3-3。

附表 3-1　生产装置或设施单元预先危险性分析

潜在事故	危险因素	触发事件（一）	触发事件（二）	后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	丙烯醛、石油醚、甲基叔丁基醚、乙醇、四氢呋喃、氢、正庚烷、甲苯、甲基溴化镁、2-甲基四氢呋喃、甲醇、乙酰氯、N,N-二异丙基乙胺、甲醇钠甲醇溶液、乙酸乙酯、正己烷、1,4-二氧六环、三乙基硅烷二异丁基氢化铝、氢气、天然气、镁屑、三乙烯二等易燃物质、甲基溴化镁、氢化钠等遇水放出易燃	缺陷或材质劣化造成容器破损	1、明火：①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 2、火花：①金属撞击；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3、违章操作； 4、设备锈蚀导； 5、管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律	人员伤亡、财产损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 4、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。

	气体的物质和混合物叔丁醇钾等自热物质和混合物、压力容器					
中毒窒息	乙酸、丙烯醛、氢氧化钠、二氯甲烷、三氟乙酸、盐酸、乙醇、四氢呋喃、正庚烷、甲苯、甲醇、氢氧化钾、N,N二异丙基乙胺、氢化钠、乙酸乙酯等有毒有害物质、窒息性气体氮气、有限空间	1、生产过程中有毒物质泄漏； 2、检修、维修、抢修时，塔、管、阀等中的有毒有害物料未清洗或清洗不干净 3、缺氧	1、毒物浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品；6、未正确使用防护用品；7、防护用品选型不当或使用不当； 8、救护不当；9、在有毒场所作业时无人监护	人员伤亡、财产损失	III	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、泄漏后应采取及时、有效的相应措施； 3、按规定定期检修、维护保养设备设施； 4、按劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品； 5、加强职工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强劳动纪律； 6、设立危险、有毒标志，配置急救器材和药品； 7、保证通风系统运行正常。
灼烫、腐蚀	溴化氢乙酸溶液、乙酸、液碱、二氯乙烷、甲基叔丁基醚、三氟乙酸、盐酸、氢溴酸、硫酸、甲苯、氢氧化钾、无水三氯化铝、N,N-二异丙基乙胺等腐蚀性物质、蒸汽管道、蒸汽加热夹套、加热后的物料	1、高温物料泄漏； 2、搬运、使用等作业时无意触及高/低温器体； 3、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成高温物料喷出； 4、密封件损坏，紧固件松动；	1、输送高温物料的管线、阀门、生产、储存设施跑、冒、滴、漏； 2、高温夹套或蒸汽管道未设置保温隔热层或隔热层损坏； 3、未按工艺规程操作导致高温液体喷出； 4、作业人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识； 5、作业人员不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 6、无（或失效）相应的防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品	人员伤亡、财产损失	II	1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持槽、管阀完好，保温层完好无缺； 4、涉及高温物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等； 5、加强对有关高温物料烫伤的预防知识和应急处理方法的培训和教育； 6、设立救护点，并配备器材和急救药品； 7、设立警示标志
触电	用电设备、电气线路、供配电设施等	1、设备漏电； 2、安全距离不够（如室内线路、配	1、手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 2、使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化（如	人员伤亡、财产损失	II	1、配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运

		电设备、用电设备及检修时安全距离等）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不良； 5、工具选用不当，疏于管理； 6、建构筑物未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风不良）	电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体接触焊钳等）； 3、在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手持电动工具或进行电焊作业时不注意、无人监护； 5、电工违章作业，非电工违章进行电气作业；酒后作业；无证上岗； 6、雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等； 7、维修时电源未切断、未挂警示牌			行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好； 3、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离； 5、根据要求作好保护接地和保护接零； 6、在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 7、电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救后备措施； 8、加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9、定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10、对静电接地、防雷装置定期检查、检测，作到完好有效
机械伤害	压缩机、泵等机械设备	1、在生产、检查、维修设备时，不慎被碰、戳、碾等； 2、衣物被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物撞击人体； 4、机械旋转部分缺少防护罩。 5、操作不当、个人安全防护用品失效	1、工作现场狭小； 2、工作时注意力不集中； 3、违章作业； 4、劳动防护用品穿戴不正确或未穿戴劳动防护用品； 5、机器设备防护装置不完善； 6、作业人员身体不适或有精神问题	人员伤亡、财产损失	II	1、工作时要集中注意力，注意观察； 2、正确穿戴好劳动防护用品； 3、按照操作规程进行作业； 4、采用防护罩、等固定、半固定防护装置； 5、当运动部件不能使用防护罩时，应设传动连锁保护装置； 6、危险运动部件的周围应设置防护栅栏； 7、机器设备要定期检查、检修，保证起完好状态； 8、作业地面清洁、防滑； 9、加强对作业人员安全培训、教育，杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律
高处坠落	高处作业	1、高处作业场所有洞无盖、临边无栏；无脚手架、板 2、梯子无防	1、无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑屋倒塌； 2、高处作业面下无安全网； 3、未系安全带或安全带挂结不可靠，损坏等；	人员伤亡、财产损失	II	1、登高作业人员必须严格执行“高处作业安全管理制度”； 2、登高作业人员必须戴好安全帽、系挂好安全带、穿好防滑鞋、紧身工作服； 3、登高作业要事先搭设好脚

		滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 3、高空人行道、屋顶、生产车间楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落； 4、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 5、恶劣天气等条件下登高作业，不慎跌落； 6、吸入有毒气体或氧气不足或身体不适造成跌落	4、违反“高处作业安全管理制度”； 5、违章指挥，违章作业，违反劳动纪律等。			手架等防坠落措施； 4、在高空人行道、屋顶以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5、入釜工作时要检测分析毒物浓度、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护； 6、上、下层同时进行立体交叉作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施； 7、临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落； 8、对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 9、六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 10、可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 11、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章； 12、杜绝“三违”。
物体打击	物体坠落	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律	1、未戴好安全帽； 2、在起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留	人员伤亡、财产损失	II	1、避免在高处作业区和其它有坠落危险区域通过和停留； 2、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 3、及时清除、加固可能倒塌的设施； 4、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 5、进入现场的作业及其他人员，应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
噪音危害	产生噪声源设备	设备没有降噪设施，人员未配备防护措施	长期在噪声源设备附近操作、人员在现场未正确佩戴防护措施	人员伤亡、财产损失	II	1、采取隔声、吸声、消声措施； 2、设置减振、阻尼等装置； 3、配戴适当的护耳器； 4、尽量减少不必要的停留时间。
车辆伤害	叉车等	1、车辆故障（如刹车不灵等）	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）；	人员伤亡、	II	1、非经许可厂内应禁止车辆入内； 2、增设交通标志（包括限速

		2、车速太快； 3、道路旁管线、管架桥等无防止车辆撞击设施； 4、路面缺陷、障碍物、冰雪等； 5、超载驾驶。	3、酒后驾车； 4、疲劳驾驶； 5、驾驶员心境差、激情驾驶。	财产损失		行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠马路边； 5、加强人员遵守交通规则，不违章行驶； 6、加强对驾驶员的教育和管理； 7、行驶的车辆保证完好状态； 8、不超载、超速行驶。

附表 3-2 储存装置或设施单元危险性分析

潜在事故	危险因素	触发事件（一）	触发事件（二）	后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	丙烯醛、石油醚、甲基叔丁基醚、乙醇、四氢呋喃、氢、正庚烷、甲苯、甲基溴化镁、2-甲基四氢呋喃、甲醇、乙酰氯、N,N-二异丙基乙胺、甲醇钠甲醇溶液、乙酸乙酯、正己烷、1,4-二氧六环、三乙基硅烷二异丁基氢化铝、氢气、天然气、镁屑、三乙烯二等易燃物质、甲基溴化镁、氢化钠等遇水放出易燃	缺陷或材质劣化造成容器破损	1、明火：①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 2、火花：①金属撞击；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3、违章操作； 4、设备锈蚀导； 5、管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律	人员伤亡、财产损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 4、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。

	气体的物质和混合物、叔丁醇钾等自热物质和混合物					
中毒窒息	乙酸、丙烯醛、氢氧化钠、二氯甲烷、三氟乙酸、盐酸、乙醇、四氢呋喃、正庚烷、甲苯、甲醇、氢氧化钾、N,N二异丙基乙胺、氢化钠、乙酸乙酯等有毒有害物质、有限空间	1、生产过程中有毒物质泄漏； 2、检修、维修、抢修时，塔、管、阀等中的有毒有害物料未清洗或清洗不干净 3、缺氧	1、毒物浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品；6、未正确使用防护用品；7、防护用品选型不当或使用不当； 8、救护不当；9、在有毒场所作业时无人监护	人员伤亡、财产损失	III	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、泄漏后应采取及时、有效的相应措施； 3、按规定定期检修、维护保养设备设施； 4、按劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品； 5、加强职工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强劳动纪律； 6、设立危险、有毒标志，配置急救器材和药品； 7、保证通风系统运行正常。
灼烫、腐蚀	溴化氢乙酸溶液、乙酸、液碱、二氯乙烷、甲基叔丁基醚、三氟乙酸、盐酸、氢溴酸、硫酸、甲苯、氢氧化钾、无水三氯化铝、N,N-二异丙基乙胺等腐蚀性物质	1、物料泄漏； 2、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成高温物料喷出； 3、密封件损坏，紧固件松动；	1、输送物料的管线、阀门、生产、储存设施跑、冒、滴、漏； 2、未按工艺规程操作导致高温液体喷出； 2、作业人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识； 4、作业人员不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、无（或失效）相应的防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品	人员伤亡、财产损失	II	1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持槽、管阀完好，保温层完好无缺； 4、涉及高温物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等； 5、加强对有关高温物料烫伤的预防知识和应急处理方法的培训和教育； 6、设立救护点，并配备器材和急救药品； 7、设立警示标志
触电	用电设备、电气线路、供配电设施等	1、设备漏电； 2、安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修时安全距离等）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接	1、手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 2、使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体接触焊钳等）； 3、在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下	人员伤亡、财产损失	II	1、配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好； 3、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触

		地、接零不良； 5、工具选用不当，疏于管理； 6、建构筑物未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风不良）	使用手持电动工具或进行电焊作业时不注意、无人监护； 5、电工违章作业，非电工违章进行电气作业；酒后作业；无证上岗； 6、雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等； 7、维修时电源未切断、未挂警示牌			及带电体； 4、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离； 5、根据要求作好保护接地和保护接零； 6、在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 7、电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救后备措施； 8、加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9、定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10、对静电接地、防雷装置定期检查、检测，作到完好有效
高处坠落	高处作业	1、高处作业场所有洞无盖、临边无栏；无脚手架、板 2、梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 3、高空人行道、屋顶、生产车间楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落； 4、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 5、恶劣天气等条件下登高作业，不慎跌落； 6、吸入有毒气体或氧气不足或身体不适造成跌落	1、无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑屋倒塌； 2、高处作业面下无安全网； 3、未系安全带或安全带挂结不可靠，损坏等； 4、违反“高处作业安全管理制度”； 5、违章指挥，违章作业，违反劳动纪律等。	人员伤亡、财产损失	II	1、登高作业人员必须严格执行“高处作业安全管理制度”； 2、登高作业人员必须戴好安全帽、系挂好安全带、穿好防滑鞋、紧身工作服； 3、登高作业要事先搭设好脚手架等防坠落措施； 4、在高空人行道、屋顶以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5、入釜工作时要检测分析毒物浓度、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护； 6、上、下层同时进行立体交叉作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施； 7、临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落； 8、对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 9、六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 10、可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”；

						11、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章； 12、杜绝“三违”。
物体打击	物体坠落	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律	1、未戴好安全帽； 2、在起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留	人员伤亡、财产损失	II	1、避免在高处作业区和其它有坠落危险区域通过和停留； 2、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 3、及时清除、加固可能倒塌的设施； 4、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 5、进入现场的作业及其他人员，应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
车辆伤害	叉车、运输车辆等	1、车辆故障（如刹车不灵等） 2、车速太快； 3、道路旁管线、管架桥等无防止车辆撞击设施； 4、路面缺陷、障碍物、冰雪等； 5、超载驾驶。	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3、酒后驾车； 4、疲劳驾驶； 5、驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤亡、财产损失	II	1、非经许可厂内应禁止车辆入内； 2、增设交通标志（包括限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠马路边； 5、加强人员遵守交通规则，不违章行驶； 6、加强对驾驶员的教育和管理； 7、行驶的车辆保证完好状态； 8、不超载、超速行驶。

附表 3-3　公辅工程单元预先危险性分析

潜在事故	危险因素	原　因	后果	危险等级	防范措施
一、供配电					
触电	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击	1、设备漏电； 2、安全距离不够(如架空线路、室内线路、配电设备、用电设备及检修的安全距离等)； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别不当，	人员伤亡	II～III	1、配电建筑结构、配电装置及线路要严格执行有关电气规程； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态；3、使用有足够机械强度的耐火性能的材料，采用遮栏、护罩(盖)箱匣等防护

		或无漏电保护器； 6、建筑结构未做到“五防一通”(即防火、防水、防漏、防雨雷、防小动物和通风良好)； 7、手及人体其它部位、手持金属物体触及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 8、使用的电气设备漏电、绝缘损坏、老化等(如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体触及焊钳或焊接变压器一次，二次绕组绝缘损坏，利用金属结构，管线或利用其它金属物作焊接回路等)； 9、在潮湿环境、金属容器中，夏季出汗情况下使用手持电动工具； 10、在潮湿环境、金属容器或狭小空间内，在夏季进行电焊作业时未落实可靠的安全措施； 11、电工违章作业，非电工进行电气作业； 12、雷击(直接雷、感应雷、雷电波侵入)等			装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、架空线路、室内线路、配电设备、检修作业，应按规定要有一定安全距离； 5、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 6、在金属容器内或潮湿环境中进行检修等作业时，应采用 12V 电气设备，并要有现场监护； 7、电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意夏季的触电问题，在特殊环境下进行焊割作业要有专人监护，并有抢救后备措施； 8、根据作业场所正确选择I、II、III类手持电动工具、安装漏电保护器并根据有关要求正确作业，做到安全可靠； 9、建立健全电气安全规章制度和安全操作规程，并严格执行； 10、对职工进行电气安全教育，掌握触电急救方法； 11、定期进行安全检查，杜绝“三违” 12、对静电接地、防雷装置定期进行检查，检测、保持完好状态，使之有可靠的保护作用； 13、配电室、线路和单相电气设备、电动机、电焊机、手持电动工具、临时用电的安全作业和维护保养； 14、严禁非电工进行电气作业
电气火灾、爆炸	漏电绝缘损坏，安全距离不够，雷击，易燃易爆物质泄漏	l、线路短路、过负荷引发火灾、爆炸； 2、电缆引发火灾； 3、低压配电盘短路、引发起火； 4、照明灯具引发火灾； 5、相线与相线或相线与地线碰到一起； 6、电缆设计选型不当；电	人员伤亡、停产损失、财产损失	III～IV	l、按电力规程布线，严禁超负荷运行； 2、按用电要求正确选用电缆，遵守电力规程要求敷设电缆线路； 3、按用电要求正确选用配电盘、用电器，并严格遵守用电规程； 4、防爆区域内的电气设备必须遵循电气防爆相关规定 5、严格遵守有关电器作业规程；

		缆线路敷设安装不当(直埋地下或电缆沟、电缆隧道、电缆桥架敷设电缆)未遵守电力规程要求； 7、布线零乱，开关、熔断器、仪表等选择不当；配电盘本身选材、绝缘、布线、防火、防尘、防湿、防雨、安装位置不当； 8、未采用防爆型或隔爆型照明灯具等； 9、在火灾危险场所使用非防爆电气设备，防爆电气设备选型错误； 10、安装不具备防爆技术要求的电气线路，电气线路敷设不符合安全防爆要求； 11、电器设备、电线附近有可燃物质； 12、易燃易爆物料泄漏； 13、电器设备、电线附近有助燃物质； 14、温度达到可燃物质着火点			6、厂区场所电器设备不得超负荷运转； 7、防止易燃易爆物料泄漏； 8、电器设备、电线附近不得堆放可（易）燃物料。
变压器损坏或着火	变压器质量、油保护设施、过负荷、雷击	1、变压器质量问题； 2、变压器外部短路，内部电流剧增，电动力矩增大，绝缘损坏；3、变压器附件：冷却器、套管、潜油泵、压力释放阀、导线、分接开关等质量不合格； 4、雷击； 5、继电保护失灵； 6、消防设施不完善； 7、过负荷。	设备损坏、人员受伤	III	1、设备选购选择质量好的变压器，严格按安装、验收； 2、大修后严格变压器局放试验标准； 3、运行中重视检查变压器密封部位，严防进入空气或水； 4、定期检查，及早发现隐患； 5、按规定定期进行电气预防性试验和红外成像测温检查； 6、完善变压监控系统； 7、健全继电保护设施和温度、电流、电压监视
二、 冷冻、空压					
爆炸	压力容器	1、超压，安全阀未启动； 2、缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 2、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 3、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 4、加强安全管理，严格劳动纪律、

					严格执行安全操作规程和规章制度。 5、加强监视、防止超压； 6、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 7、锈蚀严重的压力容器应及时报废
灼烫	冷冻机	1、低温物料、泄漏； 2、作业时无意触及低温器体； 3、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成低温物料喷出； 4、密封件损坏，紧固件松动； 5、管道等破损	人员伤亡	II	1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、器、管阀完好，保温层完好无缺； 4、涉及低温物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等； 5、加强对有关低温物料烫伤的预防知识和应急处理方法的培训和教育； 6、设立救护点，并配备器材和急救药品； 7、设立警示标志

三、给排水及消防

潜在事故	危险因素	原因	后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	处理中产生的易燃气体	1、 违规动火作业 2、 压力容器、管道安全装置失效	人员伤亡、财产损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 4、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 5、加强监视、防止超压； 6、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 7、锈蚀严重的压力容器应及时报废
消防不力，使火灾爆炸事故可能扩大	消防设施年久失修，人员疏于管理	1、火灾发生时消防泵无法启动； 2、火灾发生时消防栓无法打开，水带已损坏或不够长； 3、火灾发生时现场没有应急人员或值班人员没有消防培训，不具备消防能力；	火灾爆炸蔓延、扩大	III-IV	1、加强消防安全管理，罐区严禁烟火；消防水泵、电机、开关、线路、管道、阀门、消防栓、水带、灭火器等消防设施专人专职定期检查、试用，并做好记录、签字备查，安全负责人每月定期和不定期抽查，确保各种设施完好率 100%

		4、其他灭火器材摆放位置不正确，无法及时取用； 5、其他灭火器材失效； 6、对消防安全疏于管理； 7、未制定作业动火管理制度或执行不严格； 8、未按规定对消防设备、设施进行投入； 9、消防通道不畅或堵塞； 10、建筑物的耐火等级不符合要求； 11、消防设施长期不使用，疏于检修维护，没有备用消防系统； 12、消防报警系统缺失或不完善			2、完善应急救援预案，每年不少于 2 次演练 3、在易燃易爆场所设置足量的报警装置 4、制定作业动火管理制度并严格执行 5、按规定对消防设备、设施进行投入 6、保证消防信道畅通无阻 7、建筑物的耐火等级必须符合《建筑设计防火规范》的规定 8、项目的消防应通过当地消防部门的验收
排水故障，严重环境污染	事故性排放，污水漫流造成环境污染	1、污物堵塞水路，未及时清理；2、排水泵机械或电器故障； 3、排水管道堵塞； 4、火灾爆炸； 5、事故性泄漏； 6、操作人员和检修人员未及时发现设备设施故障，总排口未及时关闭	污水漫流，设备、物资被淹，引发严重环境污染事件	II	1．备用电源，备用水泵； 2．加强管道系统巡查和维护，建立快速反应的维护队伍； 3.厂区内应设置一定容量的“清净下水”收集系统
触电		1．水泵及动力线绝缘破坏，接地不良； 2．无漏电保护或漏电保护失效； 3．防护不周； 4．违章操作； 5．接地保护失灵； 6．未执行安全电压规定	人员伤害	II	1．遵守电业安全工作规程；2．认真执行安全电压使用规定； 3．执行接地、漏电保护器安装、使用、监察规范； 4．正确使用电力安全防护工具； 5．认真执行电工作业监护制
机械伤害	机械夹击、碰撞、剪切、卷入与绞碾、割刺	1．水泵的传动部件裸露； 2．水处理系统清渣机械传动部件、刮板； 3．隔离、防护失缺； 4．误操作或违章操作； 5．个体防护不当； 6．非从业人员意外接近； 7．闭锁保护失灵	人员伤害、甚至死亡	II～III	1．严格完善机械防护罩、隔离网； 2．制定和执行安全操作规程； 3．严格穿戴劳动保护和正确使用个体防护用品； 4．禁止非专业岗位人员串岗操作； 5．建立安全设施日常检查、保养制度。

淹溺及高处坠落	水处理池	1．水处理池和事故污水池无防护或防护不当； 2．地面湿滑； 3．违章攀爬； 4．违章操作； 5．个体防护不当； 6．监护不当	坠落入池或坠落地面造成人员伤亡	II～III	1．操作平台应有完好的防护栏杆； 2．制定和执行安全操作规程； 3．严格穿戴劳动保护和正确使用个体防护用品； 4．禁止非专业岗位人员串岗操作； 5．采用防滑地面

F4 依据的国家现行有关安全生产法律法规和部门规章及标准的目录

F4.1 主要法律法规、规章

1、《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）

2、《消防法》（国家主席令第 81 号修订）

3、《职业病防治法》（国家主席令第 24 号修订）

4、《劳动法》（国家主席令第 24 号修订）

5、《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）

6、《突发事件应对法》（国家主席令第 69 号修订）

7、《防震减灾法》（国家主席令第 94 号）

8、《环境保护法》（国家主席令第 9 号修订）

9、《长江保护法》（国家主席令第 65 号）

10、《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，国务院令第 653 号修正）

11、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）

12、《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）

13、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号）

14、《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号）

15、《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号）

16、《工伤保险条例》（国务院令第 586 号）

17、《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）

18、《建设工程抗震管理条例》（国务院令第 744 号）

19、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 49 号）

20、《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》（应急管理部令第 2 号）

21、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全监管总局令第 30 号，总局令第 80 号修正）

22、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 41 号，总局令第 79 号修正）

23、《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（原国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 77 号）

24、《安全生产培训管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 44 号，总局令第 80 号修正）

25、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）

26、《国务院安全生产委员会关于印发《全国危险化学品安全风险集中治理方案》的通知》（安委〔2021〕12 号）

27、关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号）

28、《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78 号）

29、《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（原安监总管三〔2014〕116 号）

30、《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62 号）

31、《应急管理部 工业和信息化部 公安部 生态环境部 交通运输部 农业农村部 卫生健康委员会 市场监督管理总局 铁路局 民用航空局公告》（2022 年第 8 号公告）

32、《危险化学品登记管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 53 号）

33、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38 号）

34、《危险化学品企业生产安全事故准备指南》（应急厅〔2019〕62 号）

35、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）

36、《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办〔2008〕26 号）

37、《危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案》（安委办〔2021〕7 号）

38、《危险化学品目录》(2015 年版)

39、《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）

40、《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版）

41、《重点监管的危险化学品名录》(2013 年完整版)

42、《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第 1 号公告）

43、《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令第 154 号）

44、《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》

（安监总科技〔2015〕75 号）

45、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）

46、《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）

47、《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》（安监总危化〔2007〕255 号）

48、《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（原安监总管三〔2012〕87 号）

49、原国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知（安监总管三〔2017〕121 号）

50、《中国气象局关于修改<防雷减灾管理办法>的决定》（中国气象局令第 24 号，2013 年 6 月 1 日施行）

51、《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（原安监总管三〔2014〕68 号）

52、《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》（国办发〔2016〕88 号）

53、《安徽省安全生产条例》（2017 年 10 月 9 日安徽省人民代表大会第六十一号公告）

54、《安徽省人民政府办公厅关于促进我省化工产业健康发展的意见》（皖政办〔2012〕57 号）

55、《安徽省人民政府办公厅关于印发安徽省危险化学品安全综合治理实施方案的通知》（皖政办〔2016〕85 号）

56、《关于印发危险化学品非煤矿山建设项目安全设施“三同时”暂行规定的通知》（皖安监法〔2015〕29 号）

57、《关于贯彻实施<危险化学品安全管理条例>的意见》（皖安监三〔2011〕183 号）

58、《关于贯彻实施<危险化学品建设项目安全监督管理办法>的意见》（皖安监三〔2012〕34 号）

59、《安徽省经济和信息化厅 安徽省发展和改革委员会 安徽省自然资源厅 安徽省生态环境厅 安徽省应急管理厅 关于进一步规范化工项目建设管理的通知》（皖经信原材料〔2022〕73 号）

60、《安徽省应急管理厅关于严格控制高风险危险化学品建设项目的通知》（皖应急〔2021〕89 号）

61、《安徽省应急管理厅关于切实加强危险化学品建设项目安全设施设计审查管理的通知》（皖应急函〔2021〕56 号）

62、《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（皖政秘〔2021〕93 号）

63、《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）

64、《巢湖流域禁止和限制的产业、产品目录》（皖发改环资〔2021〕6 号）

65、《安徽省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》（皖安办〔2021〕96 号）

66、《安徽省应急管理厅关于印发《安徽省安全生产培训管理暂行规定》《安徽省生产经营单位安全生产培训管理实施细则》的通知》（皖应急〔2021〕155 号）

67、《安徽省危险化学品安全生产风险监测预警系统升级项目数据采

集处理实施指南（试行，2022 年版）》（皖应急函〔2022〕267 号）

68、《合肥庐江化工园区禁止、限制和控制的产业、产品目录》（龙建办字〔2021〕15 号）

69、其他有关法律法规、规章和规定

F4.2 主要技术标准、规范和规程

1、《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）

2、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）

3、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）

4、《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）

5、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）

6、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

7、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019)

8、《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）

9、《氢气站设计规范》（GB50177-2005）

10、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）

11、《工作场所有害因素职业接触限值　化学有害因素》(GBZ 2.1-2019)

12、《工作场所有害因素职业接触限值　物理因素》（GBZ 2.2-2007）

13、《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ 158-2003)

14、《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）

15、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）

16、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）

17、《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）

18、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB 4387-2008)

19、《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

20、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 年版）

21、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）

22、《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）

23、《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）

24、《工业金属管道设计规范》（GB 50316-2000）（2008 年版）

25、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）

26、《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2012）

27、《石油化工建筑物抗爆设计规范》（GB/T50779-2022）

28、《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）

29、《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）

30、《常用化学危险品储存通则》（GB 15603-1995）

31、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

32、《危险货物品名表》（GB12268-2012）

33、《危险货物运输包装通用技术条件》（GB 12463-2009）

34、《仓储场所消防安全管理通则》（XF1131-2014）

35、《化学品分类和标签规范 第 1 部分：通则》（GB 30000.1-2013）

36、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）

37、《腐蚀性商品储存养养护技术条件》（GB 17915-2013）

38、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）

39、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013）

40、《安全色》（GB 2893-2008）

41、《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）

42、《消防安全标志第 1 部分：标志》（GB13495.1-2015）

43、《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）

44、《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）

45、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）

46、《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021）

47、《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）

48、《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）

49、《电气设备安全设计导则》（GB/T 25295-2010）

50、《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

51、《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

52、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）

53、《交流电气装置的接地设计规范》（GB 50065-2011）

54、《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB 13955-2017）

55、《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）

56、《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）

57、《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）

58、《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）

59、《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般 要求》（GB/T 8196-2018）

60、《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）

61、《石油化工动力中心自动化系统设计规范》（SH/T3183-2017）

62、《化工企业静电接地设计规程》（HG/T 20675-1990）

63、《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）

64、《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）

65、《仪表供气设计规范》（HG/T 20510-2014）

66、《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T 20511-2014）

67、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）

68、《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSG D0001-2017）

69、《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006）

70、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）

71、《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T20573-2012）

72、《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）

73、《化学品作业场所安全警示标志规范》（ AQ 3047-2013）

74、《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）

75、《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

76、《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）

77、其他有关标准规范和规定

F5 收集的文件、资料目录

1、企业法人营业执照

2、安徽省第一批化工园区名单

3、项目备案登记表

4、项目预审赋码的函

5、技术转让合同

6、工艺技术包

7、反应安全风险评估报告

8、项目国内首次使用化工工艺安全可靠性论证专家意见、批复意见

9、首次使用化工工艺安全可靠性论证报告更正申明

10、项目（一期）实验室涉及的化学品目录

11、项目（一期）安全条件评价报告专家审查意见、个人意见

12、安全评价委托书

统一社会信用代码

91340124MA8NQWRQ5Q(1-1)

营业执照

（副本）

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　乐威医药（安徽）有限公司

类　　型　有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)

法定代表人　王正旭

经营范围　许可项目：药品生产；新化学物质生产；有毒化学品进出口；新化学物质进口；检验检测服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
一般项目：医学研究和试验发展；生物化工产品技术研发；生物农药技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；化工产品生产（不含许可类化工产品）；专用化学产品制造（不含危险化学品）；合成材料制造（不含危险化学品）；药品委托生产；技术进出口；化工产品销售（不含许可类化工产品）；专用化学产品销售（不含危险化学品）（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）

注册资本　壹仟万圆整

成立日期　2021年11月16日

营业期限　/ 长期

住　　所　安徽省合肥市庐江县龙桥镇064县道庐江化工园

登记机关　市场监督管理局

2021 年 11 月 16 日

国家企业信用信息公示系统网址:http://www.gsxt.gov.cn　市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示　国家市场监督管理总局监制

安徽省化工园区（第一批）名单

单位：平方公里

序号	所在市	名称	规划面积	申报园区名称
1	合肥市	合肥新站化工园区	5.59	合肥新站高新区化工集中区
2		合肥经开化工园区	1.9	合肥经开区电子化工材料集中区
3		合肥巢湖化工园区	0.69	巢湖市凤凰山化工集中区
4		合肥肥东化工园区	6.94	肥东经济开发区化工集中区
5		合肥庐江化工园区	4	庐江高新区龙桥工业园区化工集中区
6	淮北市	淮北临涣化工园区	8.48	淮北新型煤化工合成材料基地
7		淮北濉溪化工园区	3.2	濉溪经济开发区化工产业集中区
8	亳州市	亳州涡阳化工园区	2.8	亳州市涡阳县工业园区
9	宿州市	宿州经开化工园区	6.99	宿州经济技术开发区化工集中区
10		宿州萧县化工园区	3.65	萧县经济开发区化工集中区
11	蚌埠市	蚌埠淮上化工园区	7.7	淮上经济开发区（沫河口）
12		蚌埠固镇化工园区	4	固镇经济开发区化工集中区
13	阜阳市	阜阳太和化工园区	2.96	太和化工集中区
14		阜阳颍东化工园区	7.74	颍东区阜阳煤基新材料产业园
15		阜阳颍上化工园区	3.53	颍上化工集中区
16	淮南市	淮南经开化工园区	1.59	淮南市经济技术开发区
17		淮南潘集化工园区	7.24	淮南市潘集经济开发区（现代煤化工产业园）
18	滁州市	滁州定远化工园区	17.53	安徽定远盐化工业园
				华塑工业园
19		滁州来安化工园区	2.27	来安县化工集中区
20		滁州全椒化工园区	2.92	全椒县化工集中区
21		滁州天长化工园区	2.35	天长市化工集中区
22		滁州明光化工园区	3.75	明光市化工集中区

登记信息单

项目代码：2202-340100-04-01-214062

一、 项目名称			
审核备类型	备案类		
项目类型	基本建设项目		
项目名称	乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目		
主项目名称			
项目属性	民间投资		
拟开工时间（年）	2022	拟建成时间（年）	2025
建设地点	安徽省:合肥市_庐江县	国标行业	制造业 - 医药制造业 - 化学药品原料药制造 - 化学药品原料药制造
所属行业	医药	项目详细地址	龙桥镇064县道庐江化工园
建设性质	新建	总投资（万元）	112981.08
建设规模及内容	项目总投资11.3亿元，建设地点位于合肥庐江化工园区，占地面积约325.55亩，项目新建综合楼、生产车间、动力站、仓库以及消防泵房、污水处理装置等生产和公辅设施。		
年新增生产能力	年0.25吨西奥罗尼、2.5吨普克鲁胺、0.025吨阿来西定、12.5吨(R)-2-（2,5-二氟苯基）吡咯烷2-（R）-苹果酸盐、2.5吨盐酸可洛派韦注册物料、25吨重度抑郁症（MDD）新药Zuranolone、2.5吨西奥罗尼注册物料A、2.5吨西奥罗尼注册物料B、7.5吨索非布韦注册物料A、7.5吨索非布韦注册物料B、25吨神经退行性疾病治疗新药、2.5吨盐酸可洛派韦注册物料B、20吨抗抑郁新药、20吨抗抑郁新药、7.5吨白细胞介素-1受体相关激酶（IRAK）抑制剂及40吨研发中试产品		
含外汇(万美元)	0	固定资产投资(万元)	110288.33
银行贷款资金(万元)	0	股票债券资金(万元)	0
企业自筹资金(万元)	112981.08	其他资金(万元)	0
备案目录级别	合肥市		
备案目录分类	内资项目		
备案目录	按规定需市级备案的企业投资项目		
二、 项目(法人)单位信息			
项目(法人)单位	乐威医药（安徽）有限公司		
项目法人证照类型	统一社会信用代码(三证合一)	项目法人证照号码	91340124MA8NDWRQ5Q
经济类型	有限责任公司		
项目(法人)单位联系人	王正旭	手机号码	13820084937
电子邮箱	zhengxuwang@lavianacorp.com		
三、 项目(申报)单位信息			
项目(申报)单位	乐威医药（安徽）有限公司		
项目法人证照类型	统一社会信用代码(三证合一)	项目法人证照号码	91340124MA8NDWRQ5Q
经济类型			
项目(申报)单位联系人	王正旭	手机号码	13820084937
电子邮箱	zhengxuwang@lavianacorp.com		

合肥市发展和改革委员会

关于乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目预审赋码的函

庐江县人民政府：

你们报来《关于提请乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目审议的请示》（庐政〔2022〕24号）及有关材料收悉。

根据《安徽省人民政府办公厅关于促进我省化工产业健康发展的意见》（皖政办〔2012〕57 号）、《合肥市主导产业配套新材料发展专题会纪要》（2018 第 45 号）和市领导批示精神，结合你们组织的初审和专家审查意见，现对该项目先期予以赋码开展下列前期工作：

一、环境影响评价报告；

二、安全生产条件报告；

三、投资项目节能报告。

该项目赋码：2202-340100-04-01-214062

本赋码仅作为项目单位开展上述前期工作之用，不作为项目建设依据，不得作为他用。

请你们督促项目单位尽快开展项目前期工作，待上述前期工作完成后，按程序报我委备案。

合肥市发展和改革委员会 行政服务窗口

2022 年 2 月 22 日

合同编号：

技术转让（技术秘密）合同

项目名称：医药原料药及中间体项目

受让方（甲方）：乐威医药（安徽）有限公司

让与方（乙方）：乐威医药（江苏）股份有限公司

签订时间：2022 年 4 月 8 日

签订地点：江苏　泰州

有效期限：2022 年 4 月 9 日至 2028 年 4 月 8 日

中华人民共和国科学技术部印制

扫描全能王 创建

技术转让（技术秘密）合同

受让方（甲方）：乐威医药（安徽）有限公司
住　所　地：安徽省合肥市庐江县龙桥镇 064 县道龙桥化工园
法定 代表人：王正旭
项目 联系人：张宝勇
联系 方式
通讯地址：安徽省合肥市庐江县龙桥镇 064 县道龙桥化工园 310 室
邮编：----　电话：18055260829　传真：----
电子信箱：baoyongzhang@lavianacorp.com
让与方（乙方）：乐威医药（江苏）股份有限公司
住 所 地：江苏省泰州市姜堰区鸡鸣西路 222 号
法定 代表人：陈文霆
项目 联系人：杨光宇
联系 方式
通讯地址：安徽省合肥市庐江县龙桥镇 064 县道龙桥化工园 310 室
邮编：102206　电话：17318849569　传真：----
电子信箱：YYANG@LAVIANACORP.COM
本合同乙方将其拥有医药中间体：

1：T1992((3R,5S,8R,9R,10S,13S,14S)-3-羟基-3-（甲氧基甲基）-13-甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮)

2：T2017（(3R,5R,8R,9R,10S,13S,14S）-3-羟基-3,13-二甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮)

3：T1865(2-（1-（((1r,4r）-4-乙氧基环己基）-4-硝基-1H-吡唑-3-基）-3,6-二氟吡啶）

4：T1846((S)-叔丁基 2-(5-(4-溴苯基)-1H-咪唑-2-基)吡咯烷-1-羧酸酯)

5：T1672（（R）-2-（2,5-二氟苯基）吡咯烷（R）-2-羟基琥珀酸酯)

6：T1362(7-羟基-3,4-二氢-2H-1-萘酮)

7：R101062(N-甲氧基-N-甲基乙酰胺)

扫描全能王 创建

生产工艺技术使用权（使用权/转让权）转让给甲方，甲方受让并支付相应的使用费。双方经过平等协商，在真实、充分地表达各自意愿的基础上，根据《中华人民共和国民法典》的规定，达成如下协议，并由双方共同恪守。

第一条 乙方转让甲方的技术秘密内容如下：

1. 技术秘密的范围：上述转让产品的全部生产工艺技术。

2. 技术指标和参数：符合行业标准。

3. 本技术秘密的工业化开发程度：

（1）：T1992((3R,5S,8R,9R,10S,13S,14S)-3-羟基-3-(甲氧基甲基)-13-甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17(2H)-酮)

（2）：T2017((3R,5R,8R,9R,10S,13S,14S)-3-羟基-3,13-二甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17(2H)-酮)

（3）：T1865(2-(1-(((1r,4r)-4-乙氧基环己基)-4-硝基-1H-吡唑-3-基)-3,6-二氟吡啶)

（4）：T1846((S)-叔丁基 2-(5-(4-溴苯基)-1H-咪唑-2-基)吡咯烷-1-羧酸酯)

（5）：T1672((R)-2-(2,5-二氟苯基)吡咯烷(R)-2-羟基琥珀酸酯)

（6）：T1362(7-羟基-3,4-二氢-2H-1-萘酮)

（7）：R101062(N-甲氧基-N-甲基乙酰胺)均为商业化生产工艺。

第二条 为保证甲方有效实施本项技术秘密，乙方应向甲方提交以下技术资料：

1. 技术文件生产工艺规程、质量标准、技术诀窍的相关资料及其他相关资料；
2. ----；
3. ----；
4. ----。

第三条 乙方提交技术资料时间、地点、方式如下：

1. 提交时间：2022 年 4 月 8 日。
2. 提交地点：乐威医药（江苏）股份有限公司。
3. 提交方式：电子版。

第四条 乙方在本合同生效前实施或转让本项技术秘密的状况如下：

1. 乙方实施本项技术秘密的状况（时间、地点、方式和规模）：

（1）：T1992((3R,5S,8R,9R,10S,13S,14S)-3-羟基-3-

扫描全能王 创建

（甲氧基甲基）-13-甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮)

（2）：T2017（（3R,5R,8R,9R,10S,13S,14S）-3-羟基-3,13-二甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮)

（3）：T1865(2-（1-（((1r,4r）-4-乙氧基环己基）-4-硝基-1H-吡唑-3-基）-3,6-二氟吡啶）

（4）：T1846((S)-叔丁基 2-(5-(4-溴苯基)-1H-咪唑-2-基)吡咯烷-1-羧酸酯)

（5）：T1672（（R）-2-（2,5-二氟苯基）吡咯烷（R）-2-羟基琥珀酸酯)

（6）：T1362(7-羟基-3,4-二氢-2H-1-萘酮)

（7）：R101062(N-甲氧基-N-甲基乙酰胺)均为商业化生产工艺。

2. 乙方转让他人本项技术秘密的状况（时间、地点、方式和规模）：

无

。

第五条　甲方应以如下范围、方式和期限实施本项技术秘密：

1. 实施范围：乐威医药（安徽）有限公司

。

2. 实施方式：商业化生产

。

3. 实施期限：----。

第六条　乙方保证本项技术秘密的实用性、可靠性，并保证本项技术秘密不侵犯任何第三人的合法权利。如发生第三人指控甲方实施技术秘密侵权的，乙方应当

-------。

扫描全能王 创建

第七条　在本合同履行过程中，因本项技术秘密已经由他人公开（以专利权方式公开的除外），一方应在 ----- 日内通知另一方解除合同。逾期未通知并致使另一方产生损失的，另一方有权要求赔偿。

第八条　双方确定履行本合同应遵守的保密义务如下：

甲方：

1. 保密内容（包括技术信息和经营信息）：----。
2. 涉密人员范围：----。
3. 保密期限：----。
4. 涉密责任：----。

乙方：

1. 保密内容（包括技术信息和经营信息）：----。
2. 涉密人员范围：----。
3. 保密期限：----。
4. 涉密责任：----。

第九条　双方确定，乙方在本合同有效期内，将本项技术秘密申请专利或以其他方式公开的，应当征得甲方同意；乙方就本项技术秘密申请专利并取得专利权的，甲方依本合同有继续使用的权利。

第十条　为保证甲方有效实施本项技术秘密，乙方应向甲方提供一下技术服务和技术指导：

1. 技术服务和技术指导的内容：工艺技术交底。
2. 技术服务和技术指导的方式：提供技术资料、培训和现场指导。

第十一条　甲方向乙方支付受让该项技术秘密的使用费及支付方式为：

1. 技术秘密使用费含税总额为：0 其中：技术服务和指导费为：----。
2. 技术秘密使用费由甲方 ---- （一次、分期或提成）支付乙方，甲方支付前乙方需开具合法有效的等额增值税专用发票给甲方，甲方凭票付款。具体支付方式和时间如下：

（1）----；
（2）----；
（3）----。

乙方开户银行名称、地址和账号为：

开户银行：----；
地址：----；
账号：----。

扫描全能王 创建

3. 双方确定，甲方以实施该项技术秘密所产生的利益提成支付乙方许可使用费，乙方有权以----方式查阅甲方有关的会计账目。

第十二条　双方确定，乙方许可甲方实施本项技术秘密、提供技术服务和技术指导，按以下标准和方式验收：

1. ----。
2. ----。
3. ----。

第十三条　甲方应当在本合同生效后--日内开始实施本项技术秘密；逾期未实施的，应当及时通知乙方并予以正当解释，征得乙方认可。甲方逾期--日未实施本项技术秘密且未予解释，影响乙方技术转让提成收益的，乙方有权要求甲方支付违约金或赔偿损失。

第十四条　双方确定，在本合同履行中，任何一方不得以下列方式限制另一方的技术竞争和技术发展：

1. ----；
2. ----；
3. ----。

第十五条　双方确定：

1. 甲方有权利用乙方让与的技术秘密进行后续改进，由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果，归甲 方（甲、乙）方所有。具体相关利益的分配方法如下：----。
2. 乙方有权对让与甲方的技术秘密进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果，归乙 方（乙、双）方所有。具体相关利益的分配方法如下：----。

第十六条　本合同的变更必须由双方协调一致，并以书面形式确定。但有下列情形之一的，一方可以向另一方提出变更合同权利与义务的请求，另一方应当在--日内予以回复；逾期未予以答复的，视为同意：

1. ----；
2. ----；
3. ----；
4. ----。

第十七条　双方确定，按以下约定承担各自的违约责任：

1. ----方违反本合同第-----条约定，应当----（支付违约金或损失赔偿额的计算方法）。
2. -----方违反本合同第-----条约定，应当----（支付违约金或损失赔偿额的计算方法）。
3. ----方违反本合同第-----条约定，应当----（支付违约金或损失赔偿额的计算方法）。
4. -----方违反本合同第-----条约定，应当----（支付违约金或损失赔偿额的计算方法）。

第十八条　双方确定，在本合同有效期内，甲方指定 张宝勇 为甲方项目联系人，乙方指定 杨光宇 为乙方项目联系人。项目联系人承担以下责任：

1. ----；

扫描全能王 创建

2. ----；
3. ----。

一方变更项目联系人的，应当及时以书面形式通知另一方。未及时通知并影响本合同履行或造成损失的，应承担相应的责任。

第十九条　双方确定，出现下列情形，致使本合同的履行成为不必要或不可能的，可以解除合同：

1. 发生不可抗力；
2. ----；
3. ----。

第二十条　双方因履行本合同而发生的争议，应协商、调解解决。协商、调解不成的，确定按以下第 2 种方式处理：

1. 提交 ----- 仲裁委员会仲裁；
2. 依法向人民法院起诉。

第二十一条　双方确定：本合同及相关附件中涉及的有关名词和技术术语，其定义和解释如下：

1. ----；
2. ----；
3. ----；
4. ----；
5. ----。

第二十二条　与履行本合同有关的下列技术文件，经双方以 ---- 方式确认后，为本合同的组成部分：

1. 技术背景资料：----；
2. 可行性论证报告：----；
3. 技术评价报告：----；
4. 技术标准和规范：----；
5. 原始设计和工艺文件：----；
6. 其他：----。

第二十三条　双方约定本合同其他相关事项为：----。

第二十四条　本合同一式 肆 份，具有同等法律效力。

第二十五条　本合同经双方盖章后生效。

甲方：乐威医药（安徽）有限公司　（盖章）

法定代表人/委托代理人：　（签名）

2022 年 04 月 08 日

乙方：乐威医药（江苏）股份有限公司　（盖章）

法定代表人/委托代理人：　（签名）

2022 年 04 与 08 日

扫描全能王 创建

Laviana
乐威医药

乐威医药（江苏）股份有限公司

年产20吨(R)-2-(2,5-二氟苯基)吡咯烷
(R)-2-羟基琥珀酸酯（T1672）

工艺技术包

二零二二年四月

Laviana 乐威医药

乐威医药（江苏）股份有限公司

Laviana Pharma Co.,Ltd.

文件名 Document Name	T1672 工艺技术包		生效日期 Effective Date	2022-03-08
文件号 Doc No.	TP-2022007	版本号 Version #	1.0	页码 Page: 1

起草、审核、签准

程序 Procedure	部门 Dept.	签名/日期 Signature Date	程序 Procedure	部门 Dept.	签名/日期 Signature Date
起草/修订 Written/Revised by	工艺部	戴斌/2022-03-07	审核 Reviewed by	工艺部	徐亮/2022-03-07
审核 Reviewed by	生产部	赵承/2022-03-07	审核 Reviewed by	质保部 QA	张楠/2022-03-07
审核 Reviewed by	安环部EHS	方邦/2022-03-07	审核 Reviewed by	运营保障部	王亮/2022-03-07
批准 Approved by	技术负责人	杨光宇/2022-03-07	/	/	/

乐威医药（江苏）股份有限公司
Laviana Pharma Co.,Ltd.

文件名 Document Name	T1672 工艺技术包		生效日期 Effective Date	2022.03.08	
文件号 Doc No.	TP-2022007	版本号 Version #	1.0	页码 Page：	3

目 录

1. 目的 4
2. 产品概述 4
3. 化学反应过程及生产流程图 5
4. 工艺过程 11
5. 清洗方法 20
6. 主要原辅料理化性质 20
7. 设备一览表 20
8. 安全与劳动保护 21
9. 综合利用与三废处理 22
10. 生产周期和生产能力 24
11. 劳动组织和岗位定员 25
12. 变更摘要 25

Laviana
乐威医药

乐威医药（江苏）股份有限公司

年产25吨（3R,5R,8R,9R,10S,13S,14S）-3-羟基-3,13-二甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮（T2017）

工艺技术包

二零二二年四月

Laviana 乐威医药

乐威医药（江苏）股份有限公司

Laviana Pharma Co.,Ltd.

文件名 Document Name	T2017 工艺技术包		生效日期 Effective Date	2022-03-08	
文件号 Doc No.	TP-2022006	版本号 Version #	1.0	页码 Page:	1

起草、审核、签准

程序 Procedure	部门 Dept.	签名/日期 Signature Date	程序 Procedure	部门 Dept.	签名/日期 Signature Date
起草/修订 Written/Revised by	工艺部	2022-03-07	审核 Reviewed by	工艺部	2022-03-07
审核 Reviewed by	生产部	2022-03-07	审核 Reviewed by	质保部 QA	2022-03-07
审核 Reviewed by	安环部EHS	2022-03-07	审核 Reviewed by	运营保障部	2022-03-07
批准 Approved by	技术负责人	2022-03-07	/	/	/

目 录

1. 目的 4
2. 产品概述 4
3. 化学反应过程及生产流程图 5
4. 工艺过程 10
5. 清洗方法 14
6. 主要原辅料理化性质 14
7. 设备一览表 14
8. 安全与劳动保护 15
9. 综合利用与三废处理 15
10. 生产周期和生产能力 16
11. 劳动组织和岗位定员 17
12. 变更摘要 17

Laviana
乐威医药

乐威医药（江苏）股份有限公司

年产7.5吨N-甲氧基-N-甲基乙酰胺（R101062）

工艺技术包

二零二二年四月

Laviana 乐威医药

乐威医药（江苏）股份有限公司
Laviana Pharma Co.,Ltd.

文件名 Document Name	R101062 工艺技术包		生效日期 Effective Date	2022-03-03	
文件号 Doc No.	TP-2022003	版本号 Version #	1.0	页码 Page:	1

起草、审核、签准

程序 Procedure	部门 Dept.	签名/日期 Signature Date	程序 Procedure	部门 Dept.	签名/日期 Signature Date
起草/修订 Written/Revised by	工艺部	2022-03-02	审核 Reviewed by	工艺部	2022-03-02
审核 Reviewed by	生产部	2022-03-02	审核 Reviewed by	质保部 QA	2022-03-02
审核 Reviewed by	安环部 EHS	2022-03-02	审核 Reviewed by	运营保障部	2022-03-02
批准 Approved by	技术负责人	2022-03-02	/	/	/

乐威医药（江苏）股份有限公司
Laviana Pharma Co.,Ltd.

文件名 Document Name	R101062 工艺技术包		生效日期 Effective Date	2022.03.03	
文件号 Doc No.	TP-2022003	版本号 Version #	1.0	页码 Page：	3

目 录

1. 目的 4
2. 产品概述 4
3. 化学反应过程及生产流程图 5
4. 工艺过程 7
5. 清洗方法 9
6. 主要原辅料理化性质 9
7. 设备一览表 9
8. 安全与劳动保护 10
9. 综合利用与三废处理 10
10. 生产周期和生产能力 12
11. 劳动组织和岗位定员 12
12. 变更摘要 12

Laviana
乐威医药

乐威医药(江苏)股份有限公司

年产7.5吨7-羟基-3,4-二氢-2H-1-萘酮（T1362）

工艺技术包

二零二二年四月

Laviana 乐威医药

乐威医药（江苏）股份有限公司
Laviana Pharma Co.,Ltd.

文件名 Document Name	T1362 工艺技术包		生效日期 Effective Date	2022-03-02	
文件号 Doc No.	TP-2022001	版本号 Version #	1.0	页码 Page:	1

起草、审核、签准

程序 Procedure	部门 Dept.	签名/日期 Signature Date	程序 Procedure	部门 Dept.	签名/日期 Signature Date
起草/修订 Written/Revised by	工艺部	汪[illegible] 2022-03-01	审核 Reviewed by	工艺部	[illegible] 2022-03-01
审核 Reviewed by	生产部	[illegible] 2022-03-01	审核 Reviewed by	质保部 QA	[illegible] 2022-03-01
审核 Reviewed by	安环部EHS	[illegible] 2022-03-01	审核 Reviewed by	运营保障部	[illegible] 2022-03-01
批准 Approved by	技术负责人	[illegible] 2022-03-01	/	/	/

乐威医药（江苏）股份有限公司
Laviana Pharma Co.,Ltd.

文件名 Document Name	T1362 工艺技术包		生效日期 Effective Date	2022.03.02	
文件号 Doc No.	TP-2022001	版本号 Version #	1.0	页码 Page：	3

目 录

1. 目的 4
2. 产品概述 4
3. 化学反应过程及生产流程图 5
4. 工艺过程 7
5. 清洗方法 9
6. 主要原辅料理化性质 9
7. 设备一览表 9
8. 安全与劳动保护 9
9. 综合利用与三废处理 10
10. 生产周期和生产能力 10
11. 劳动组织和岗位定员 11
12. 变更摘要 11

Laviana
乐威医药

乐威医药（江苏）股份有限公司

年产2.5吨（S）-叔丁基2-（5-（4-溴苯基）-1H-咪唑-2-基）吡咯烷-1-羧酸酯（T1846）

工艺技术包

二零二二年四月

Laviana 乐威医药

乐威医药（江苏）股份有限公司
Laviana Pharma Co.,Ltd.

文件名 Document Name	T1672 工艺技术包		生效日期 Effective Date	2022-03-08	
文件号 Doc No.	TP-2022007	版本号 Version #	1.0	页码 Page:	1

起草、审核、签准

程序 Procedure	部门 Dept.	签名/日期 Signature Date	程序 Procedure	部门 Dept.	签名/日期 Signature Date
起草/修订 Written/Revised by	工艺部	戴斌/2022-03-07	审核 Reviewed by	工艺部	徐亮/2022-03-07
审核 Reviewed by	生产部	赵建永/2022-03-07	审核 Reviewed by	质保部 QA	张楠/2022-03-07
审核 Reviewed by	安环部EHS	方邦/2022-03-07	审核 Reviewed by	运营保障部	王亮/2022-03-07
批准 Approved by	技术负责人	杨光宇/2022-03-07	/	/	/

乐威医药（江苏）股份有限公司
Laviana Pharma Co.,Ltd.

文件名 Document Name	T1672 工艺技术包		生效日期 Effective Date	2022.03.08	
文件号 Doc No.	TP-2022007	版本号 Version #	1.0	页码 Page：	3

目 录

1. 目的 4
2. 产品概述 4
3. 化学反应过程及生产流程图 5
4. 工艺过程 11
5. 清洗方法 20
6. 主要原辅料理化性质 20
7. 设备一览表 20
8. 安全与劳动保护 21
9. 综合利用与三废处理 22
10. 生产周期和生产能力 24
11. 劳动组织和岗位定员 25
12. 变更摘要 25

Laviana
乐威医药

乐威医药（江苏）股份有限公司

年产20吨（3R,5S,8R,9R,10S,13S,14S）-3-羟基-3-（甲氧基甲基）-13-甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮（T1992）

工艺技术包

二零二二年四月

Laviana 乐威医药

乐威医药（江苏）股份有限公司
Laviana Pharma Co.,Ltd.

文件名 Document Name	T1992 工艺技术包		生效日期 Effective Date	2022-03-15	
文件号 Doc No.	TP-2022005	版本号 Version #	1.0	页码 Page:	1

起草、审核、签准

程序 Procedure	部门 Dept.	签名/日期 Signature Date	程序 Procedure	部门 Dept.	签名/日期 Signature Date
起草/修订 Written/Revised by	工艺部	汪徽/2022-03-04	审核 Reviewed by	工艺部	2022-03-04
审核 Reviewed by	生产部	2022-03-04	审核 Reviewed by	质保部 QA	2022-03-04
审核 Reviewed by	安环部 EHS	2022-03-04	审核 Reviewed by	运营保障部	2022-03-04
批准 Approved by	技术负责人	2022-03-04	/	/	/

乐威医药（江苏）股份有限公司
Laviana Pharma Co.,Ltd.

文件名 Document Name	T1992 工艺技术包		生效日期 Effective Date	2022.03.05	
文件号 Doc No.	TP-2022005	版本号 Version #	1.0	页码 Page：	3

目 录

1. 目的 4
2. 产品概述 4
3. 化学反应过程及生产流程图 5
4. 工艺过程 10
5. 清洗方法 15
6. 主要原辅料理化性质 16
7. 设备一览表 16
8. 安全与劳动保护 17
9. 综合利用与三废处理 17
10. 生产周期和生产能力 19
11. 劳动组织和岗位定员 19
12. 变更摘要 20

Laviana
乐威医药

乐威医药（江苏）股份有限公司

年产7.5吨3-（3，6-二氟吡啶-2-基）-1-（1r，4r）-4-乙氧基环己基-1H-吡唑-4-胺盐酸盐（T1865）

工艺技术包

二零二二年四月

Laviana 乐威医药

乐威医药（江苏）股份有限公司
Laviana Pharma Co.,Ltd.

文件名 Document Name	T1865 工艺技术包		生效日期 Effective Date	2022-03-03	
文件号 Doc No.	TP-2022004	版本号 Version #	1.0	页码 Page:	1

起草、审核、签准

程序 Procedure	部门 Dept.	签名/日期 Signature Date	程序 Procedure	部门 Dept.	签名/日期 Signature Date
起草/修订 Written/Revised by	工艺部	2022-03-02	审核 Reviewed by	工艺部	2022-03-02
审核 Reviewed by	生产部	2022-03-02	审核 Reviewed by	质保部 QA	2022-03-02
审核 Reviewed by	安环部EHS	2022-03-02	审核 Reviewed by	运营保障部	2022-03-02
批准 Approved by	技术负责人	2022-03-02	/	/	/

乐威医药（江苏）股份有限公司
Laviana Pharma Co.,Ltd.

文件名 Document Name	T1865 工艺技术包		生效日期 Effective Date	2022.03.03	
文件号 Doc No.	TP-2022004	版本号 Version #	1.0	页码 Page:	3

目 录

1. 目的 4
2. 产品概述 4
3. 化学反应过程及生产流程图 5
4. 工艺过程 7
5. 清洗方法 12
6. 主要原辅料理化性质 12
7. 设备一览表 12
8. 安全与劳动保护 13
9. 综合利用与三废处理 13
10. 生产周期和生产能力 15
11. 劳动组织和岗位定员 15
12. 变更摘要 15

№ 20S124

中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L1002

180021000189 (2018)国认监认字(066)号

检 验 报 告

制备 N-甲氧基-N-甲基乙酰胺反应

检验项目 热安全风险评估

委托单位 乐威医药（江苏）有限公司

检验类别 委托检验

国家民用爆破器材质量监督检验中心

南京理工大学化学材料测试中心

检验专用章 检验专用章

国家民用爆破器材质量监督检验中心
南京理工大学化学材料测试中心
检　验　报　告

№ 20S124　　共 3 页 第 1 页

检验项目	制备 N-甲氧基-N-甲基乙酰胺反应热安全风险评估	反应类型	N-烷基化反应
委托单位	乐威医药（江苏）有限公司	受检单位	乐威医药（江苏）有限公司
检验类型	委托检验	样品数量	1 kg
到样日期	2020-08-20	检验日期	2020-08-25/09-12
检验依据	GB/T 22232-2008 化学物质的热稳定性测定差示扫描量热法。 SN/T 3078.1-2012 化学品热稳定性的评价指南.第 1 部分：加速量热仪法。 Q/IEM 3003.202-2017 精细化工反应绝热温升（ΔT_{ad}）及失控体系能到达的最高温度（MTSR）的测试方法。		
检验结论	1. 物质分解热评估：3 级； 2. 失控严重度评估：2 级； 3. 失控可能性评估：1 级； 4. 风险矩阵评估：I 级； 5. 反应工艺危险度评估：1 级。 详细结论见检验报告第 2 页和第 3 页。 签发日期：2020-09-27		
备注	1. 检验结果仅对来样负责（反应原材料均由委托方提供），对厂家提供的测试反应工艺负责； 2. 反应热安全风险判定依据安监总管三〔2017〕1 号文《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》附件——《精细化工反应安全风险评估导则（试行）》。		

批准：张兴明　　审核：[illegible]　　主检：王云



中国合格评定国家认可委员会

实验室认可证书

（注册号：CNAS L12439）

兹证明：

天津普恒康泰科技有限公司分析测试中心

（法人：天津普恒康泰科技有限公司）

天津市西青区赛达新兴产业园 F2 座 6 楼，300385

符合 ISO/IEC 17025：2017《检测和校准实验室能力的通用要求》（CNAS-CL01《检测和校准实验室能力认可准则》）的要求，具备承担本证书附件所列服务能力，予以认可。

获认可的能力范围见标有相同认可注册号的证书附件，证书附件是本证书组成部分。

生效日期：2020-08-05

截止日期：2025-07-23

中国合格评定国家认可委员会授权人

中国合格评定国家认可委员会（CNAS）经国家认证认可监督管理委员会（CNCA）授权，负责实施合格评定国家认可制度。CNAS是国际实验室认可合作组织（ILAC）和亚太认可合作组织（APAC）的互认协议成员。

本证书的有效性可登陆www.cnas.org.cn获认可的机构名录查询。

中国合格评定国家认可委员会认证实验室（CNAS 认证实验室）

报告编号	C-HS-2022016-RT-11
版本号	V002
日期	20220810

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T1672-01 合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	郭帅涛	2022.8.15
审核人 Reviewed by	李雪	2022.8.15
批准人 Approved by	衡宏建	2022.8.15

天津大学-阿斯利康过程安全联合实验室

T	022-87201526
F	022-87201968
E	safety@provenchemtech.com
W	www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter (RC1) 目标反应风险研究	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	42.4 K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	样品：丙烯醛	
	Onset Temperature 起始分解温度	81.47℃
	Decomposition Enthalpy 分解热	1754.14 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	51.4℃
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	0.09 K/min
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	27.1 K
	Maximum Pressure 最大压力	1.0 bar
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	0.001 bar/min
严重度评估	ΔT_{ad} = 42.4 K< 50 K	1 级
可能性评估	考虑累积度时，TMR_{ad} > 24h	1 级
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	1 级
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	10℃
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 考虑累积度时，合成反应最高温度	12.1℃
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad} 为 24h 的温度(T_{D24})	39.2℃
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	117.9℃
	考虑累积度时：T_p<MTSR< T_{D24}<MTT	2 级

报告编号	C-HS-2022016-RT-12
版本号	V001
日期	20220516

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T1672-02 合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by		2022.8.1
审核人 Reviewed by		2022.8.1
批准人 Approved by		2022.8.1

天津大学-精细化工过程安全联合实验室

T	022-87201526
F	022-87201968
E	safety@provenchemtech.com
W	www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter RC1) 目标反应风险研究	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	6.3K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	样品：二氯甲烷	
	Onset Temperature 起始分解温度	220.9℃
	Decomposition Enthalpy 分解热	28.78 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	129.4℃
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	0.29K/min
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	84.9K
	Maximum Pressure 最大压力	41.4bar
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	0.213bar/min
严重度评估	ΔT_{ad} = 6.3 K< 50 K	1 级
可能性评估	TMR_{ad} > 24h	1 级
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	1 级
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	35℃
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	41.3℃
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	111.6℃
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	39.8℃
	T_p<MTT<MTSR< T_{D24}	3 级

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-13
版本号	V001
日期	20220516

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T1672-03A 合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	翟伟杰,	2022.8.1
审核人 Reviewed by	郭帅,	2022.8.1
批准人 Approved by	衡宏远	2022.8.1

天津大学-阿斯利康过程安全联合实验室

T	022-87201526
F	022-87201968
E	safety@provenchemtech.com
W	www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter RC1) 目标反应风险研究	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	106.2K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	样品：T1672-01	
	Onset Temperature 起始分解温度	165.44°C
	Decomposition Enthalpy 分解热	544.91 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	$50K<\Delta T_{ad}=106.2\ K<200\ K$	2 级
可能性评估	$TMR_{ad}>24h$	1 级
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	1 级
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	50°C
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	156.2°C
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	246.8°C
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	66°C
	$T_p<MTT<MTSR<T_{D24}$	3 级

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-14
版本号	V001
日期	20220516

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T1672-03B 合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	梅伟杰,	2022.8.1
审核人 Reviewed by	郭帅,	2022.8.1
批准人 Approved by	衡宏远	2022.8.1

天津大学-阿斯利康过程安全联合实验室

T 022-87201526
F 022-87201968
E safety@provenchemtech.com
W www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter RC1) 目标反应风险研究	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	28.5K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	样品：T1672-02	
	Onset Temperature 起始分解温度	111.78°C
	Decomposition Enthalpy 分解热	> 429.81 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	ΔT_{ad} =28.5 K< 50 K	1 级
可能性评估	TMR_{ad} ＞ 24h	1 级
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	1 级
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_P) 反应温度	-20°C
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	8.5°C
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	＞105.8°C
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	66°C
	T_P<MTSR<MTT< T_{D24}	1 级

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-15
版本号	V001
日期	20220516

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T1672-04A 合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	谢伟杰,	2022.8.1
审核人 Reviewed by	郭帅,	2022.8.1
批准人 Approved by	衡宏远	2022.8.1

天津大学-南洋环境过程安全联合实验室

T	022-87201526
F	022-87201968
E	safety@provenchemtech.com
W	www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter RC1) 目标反应风险研究	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	22.4K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	样品：T1672-03	
	Onset Temperature 起始分解温度	153.37℃
	Decomposition Enthalpy 分解热	233.72 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	ΔT_{ad} =22.4 K< 50 K	1 级
可能性评估	TMR_{ad} > 24h	1 级
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	1 级
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_P) 反应温度	22℃
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	44.4℃
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	>85.3℃
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	72.4℃
	T_P<MTSR<MTT< T_{D24}	1 级

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-20
版本号	V001
日期	20220523

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T1672-04B 合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	梅伟杰,	2022.8.1
审核人 Reviewed by	郭帅泽,	2022.8.1
批准人 Approved by	衡宏远	2022.8.1

天津大学-阿斯利康过程安全联合实验室

T 022-87201526
F 022-87201968
E safety@provenchemtech.com
W www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter RC1) 目标反应风险研究	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	16.4K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	样品：T1672-03	
	Onset Temperature 起始分解温度	153.37℃
	Decomposition Enthalpy 分解热	233.72 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	ΔT_{ad} =16.4 K< 50 K	1 级
可能性评估	TMR_{ad} > 24h	1 级
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	1 级
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	27℃
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	43.4℃
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	>112.8℃
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	72.4℃
	T_p<MTSR<MTT< T_{D24}	1 级

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-16
版本号	V001
日期	202205013

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T1672 工艺合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	蒋伟杰，	2022.8.1
审核人 Reviewed by	郭帅强，	2022.8.1
批准人 Approved by	衡宏远	2022.8.1

天津大学-阿斯利康过程安全联合实验室

天津市恒康泰科技有限公司

T 022-87201526
F 022-87201968
E safety@provenchemtech.com
W www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter RC1 目标反应风险研究	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	16.4K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	样品：T1672-03	
	Onset Temperature 起始分解温度	153.37℃
	Decomposition Enthalpy 分解热	233.72 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	ΔT_{ad} =16.4 K< 50 K	1 级
可能性评估	TMR_{ad} > 24h	1 级
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	1 级
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	27℃
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	43.4℃
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	>112.8℃
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	72.4℃
	T_p<MTSR<MTT< T_{D24}	1 级

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-001
版本号	V001
日期	20220509

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T2017-01 合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	郭帅涛	2022.6.30
审核人 Reviewed by	李雪	2022.6.30
批准人 Approved by	衡宏远	2022.6.30

T	022-87201526
F	022-87201968
E	safety@provenchemtech.com
W	www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter (RC1e) 目标反应风险研究	Molar Reaction Enthalpy 摩尔反应焓	—
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	6.0 K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	19-去甲-4-雄烯二酮	
	Onset Temperature 起始分解温度	测试范围内未检出
	Decomposition Enthalpy 分解热	测试范围内未检出
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	ΔT_{ad} < 50 K	Class 1
可能性评估	TMR_{ad} > 24 h	Class 1
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	Class I
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	25°C
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	31°C
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	> 284.0°C
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	66°C
	T_p < MTSR < MTT < T_{D24}	Class 1

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-002
版本号	V001
日期	20220510

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T2017 第一步合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	郭帅涛	2022.6.30
审核人 Reviewed by	李雪	2022.6.30
批准人 Approved by	衡宏远	2022.6.30

天津大学-阿斯利康过程安全联合实验室

T	022-87201526
F	022-87201968
E	safety@provenchemtech.com
W	www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter (RC1e) 目标反应风险研究	Molar Reaction Enthalpy 摩尔反应焓	—
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	86.9 K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	BHT	
	Onset Temperature 起始分解温度	测试范围内未检出
	Decomposition Enthalpy 分解热	测试范围内未检出
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	149.8°C
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	> 0.22°C/min
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	> 381.9°C
	Maximum Pressure 最大压力	> 197.6 bar
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	> 1.40 bar/min
严重度评估	$50\ K < \Delta T_{ad} < 200\ K$	Class 2
可能性评估	$TMR_{ad} > 24\ h$	Class 1
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	Class I
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	5°C
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	91.9°C
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	155.1°C
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	110°C
	$T_p < MTSR < MTT < T_{D24}$	Class 1

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-003
版本号	V001
日期	20220510

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T2017 第二步合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	郭帅溪	2022.6.30
审核人 Reviewed by	李雪	2022.6.30
批准人 Approved by	衡宏远	2022.6.30

天津大学-阿斯利康过程安全联合实验室

T	022-87201526
F	022-87201968
E	safety@provenchemtech.com
W	www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH

天津普恒康泰科技有限公司

Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd

天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter (RC1e) 目标反应风险研究	Molar Reaction Enthalpy 摩尔反应焓	—
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	11.7 K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	第一步反应液	
	Onset Temperature 起始分解温度	149.8°C
	Decomposition Enthalpy 分解热	> 706.5 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	ΔT_{ad} < 50 K	Class 1
可能性评估	TMR_{ad} > 24 h	Class 1
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	Class I
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	5°C
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	16.7°C
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	> 289.2°C
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	110°C
	T_p < MTSR < MTT < T_{D24}	Class 1

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-004
版本号	V001
日期	20220510

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T2017 第三步合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	郭帅溪	2022.6.30
审核人 Reviewed by	李雪	2022.6.30
批准人 Approved by	衡宏远	2022.6.30

天津大学-阿斯利康过程安全联合实验室

T 022-87201526
F 022-87201968
E safety@provenchemtech.com
W www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter (SIMULAR) 目标反应风险研究	Molar Reaction Enthalpy 摩尔反应焓	—
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	21.9 K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	第二步反应液	
	Onset Temperature 起始分解温度	测试范围内未检出
	Decomposition Enthalpy 分解热	测试范围内未检出
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	-11.2°C(拟合值)
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	0.09°C/min(拟合值)
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	82.7°C((拟合值))
	Maximum Pressure 最大压力	—
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	—
严重度评估	$\Delta T_{ad} < 50$ K	Class 1
可能性评估	$TMR_{ad} > 24$ h	Class 1
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	Class I
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	-60°C
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	-38.1°C
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	-15.5°C
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	80°C
	$T_p < MTSR < T_{D24} < MTT$	Class 2

扫描全能王 创建

№ 20S124

中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L1002

180021000189

(2018)国认监认字(066)号

检 验 报 告

制备 N-甲氧基-N-甲基乙酰胺反应

检验项目　热安全风险评估

委托单位　乐威医药（江苏）有限公司

检验类别　委托检验

国家民用爆破器材质量监督检验中心

南京理工大学化学材料测试中心

3 测试结果

表 1 制备 N-甲氧基-N-甲基乙酰胺反应的测试数据及评估结果汇总

评估维度	测试对象	测试项目	测试结果	评估结果	备注/描述
物质分解热评估	反应后混合物料	T_{onset}，℃	207	3	在测试范围（25~450）℃内，测试结束，放热未完全，检测到总放热量为 1961 kJ/kg。
		第一段放热温度范围，℃ 放热量，kJ/kg	112~347 1729		
		第二段放热温度范围，℃ 放热量，kJ/kg	351~367 5		
		第三段放热温度范围，℃ 放热量，kJ/kg	413~450 227		
失控严重度评估	反应过程	比放热量，kJ/kg	236	2	——
		平均放热速率，W/kg	17		
		最大放热速率，W/kg	46		
		ΔT_{ad}，K	111		
失控可能性评估	反应后混合物料	T_p 下的 TMR_{ad}，h	＞24	1	——
		MTSR 下的 TMR_{ad}，h	＞24		
风险矩阵评估	——	ΔT_{ad}，K	111	I	——
		MTSR 下的 TMR_{ad}，h	＞24		
反应工艺危险度评估	反应工艺	T_p，℃	10	1	该工艺为常压反应，MTT 取溶剂二氯甲烷常压下沸点 39℃。
		MTSR，℃	26		
		MTT，℃	39		
		T_{D24}，℃	106		
控制关键点及建议措施					
1.该反应绝热温升为 111℃，100%物料累积会使体系升高的温度为 121℃，需严格控制乙酰氯的滴加速度，防止热量累积造成冲料和分解风险的发生； 2.应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC），且反应物料不应长时间停留在热累积状态。					

报告编号	C-HS-2022016-RT-017
版本号	V001
日期	20220511

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：**T1362** 合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	郭帅涛	2022.6.30
审核人 Reviewed by	李雪	2022.6.30
批准人 Approved by	衡宏远	2022.6.30

天津大学-阿斯利康过程安全联合实验室

T	022-87201526
F	022-87201968
E	safety@provenchemtech.com
W	www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter (RC1e) 目标反应风险研究	Molar Reaction Enthalpy 摩尔反应焓	—
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	42.1 K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	7-甲氧基-1-萘满酮	
	Onset Temperature 起始分解温度	319.1°C
	Decomposition Enthalpy 分解热	505.3 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	ΔT_{ad} < 50 K	Class 1
可能性评估	TMR_{ad} > 24 h	Class 1
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	Class I
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	25→100°C
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	104.3°C
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	> 281.2°C
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	111°C
	T_p < MTSR < MTT < T_{D24}	Class 1

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-18
版本号	V001
日期	20220516

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T1846-01 合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	魏伟杰,	2022.8.1
审核人 Reviewed by	郭纳溪,	2022.8.1
批准人 Approved by	衡宏远	2022.8.1

天津大学-利斯特过程安全联合实验室

T	022-87201526
F	022-87201968
E	safety@provenchemtech.com
W	www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter RC1) 目标反应风险研究	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	27.1K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	样品：2’-氯-4-溴苯乙酮	
	Onset Temperature 起始分解温度	255.62℃
	Decomposition Enthalpy 分解热	179.27 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	ΔT_{ad} =27.1 K< 50 K	1 级
可能性评估	TMR_{ad} ＞ 24h	1 级
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	1 级
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	40℃
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	67.1℃
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	＞101.7℃
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	40℃
	$T_p \leqslant MTT < MTSR < T_{D24}$	3 级

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-19
版本号	V001
日期	20220516

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T1846 合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	梅伟杰,	2022.8.1
审核人 Reviewed by	郭帅溪,	2022.8.1
批准人 Approved by	衡宏远	2022.8.1

天津大学-阿斯利康连续流安全联合实验室

T 022-87201526
F 022-87201968
E safety@provenchemtech.com
W www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter RC1) 目标反应风险研究	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	6.0K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	样品：T1846-01 甲苯溶液	
	Onset Temperature 起始分解温度	170.60°C
	Decomposition Enthalpy 分解热	> 277.48 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	ΔT_{ad} =6.0 K< 50 K	1 级
可能性评估	TMR_{ad} > 24h	1 级
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	1 级
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	100°C
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	106.0°C
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	>150.4°C
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	100°C
	$T_p \leq MTT < MTSR < T_{D24}$	3 级

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-005
版本号	V001
日期	20220510

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T1992-01 合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	郭帅溪	2022.6.30
审核人 Reviewed by	李雪	2022.6.30
批准人 Approved by	衡宏远	2022.6.30

天津大学-药物制造过程安全联合实验室

T	022-87201526
F	022-87201968
E	safety@provenchemtech.com
W	www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter (RC1e) 目标反应风险研究	Molar Reaction Enthalpy 摩尔反应焓	—
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	25.1 K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	19-去甲-4-雄烯二酮	
	Onset Temperature 起始分解温度	测试范围内未检出
	Decomposition Enthalpy 分解热	测试范围内未检出
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	ΔT_{ad} < 50 K	Class 1
可能性评估	TMR_{ad} > 24 h	Class 1
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	Class I
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	55±5°C
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	85.1°C
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	> 296.7°C
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	103°C
	T_p < MTSR < MTT < T_{D24}	Class 1

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-006
版本号	V001
日期	20220510

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：**T1992-02** 合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	郭帅溪	2022.6.30
审核人 Reviewed by	李雪	2022.6.30
批准人 Approved by	衡宏远	2022.6.30

天津大学-阿斯利康过程安全联合实验室

T	022-87201526
F	022-87201968
E	safety@provenchemtech.com
W	www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH

天津普恒康泰科技有限公司

Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd

天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter (SIMULAR) 目标反应风险研究	Molar Reaction Enthalpy 摩尔反应焓	—
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	14.9 K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	T1992-01	
	Onset Temperature 起始分解温度	132.0°C
	Decomposition Enthalpy 分解热	99.8 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	$\Delta T_{ad} < 50$ K	Class 1
可能性评估	$TMR_{ad} > 24$ h	Class 1
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	Class I
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_P) 反应温度	30°C
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	44.9°C
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	> 261.0°C
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	66°C
	$T_p < MTSR < MTT < T_{D24}$	Class 1

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-007
版本号	V001
日期	20220511

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T1992 合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	郭帅溪	2022.6.30
审核人 Reviewed by	李雪	2022.6.30
批准人 Approved by	衡宏远	2022.6.30

天津大学-阿斯利康过程安全联合实验室

T 022-87201526
F 022-87201968
E safety@provenchemtech.com
W www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

扫描全能王 创建

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter (RC1e) 目标反应风险研究	Molar Reaction Enthalpy 摩尔反应焓	—
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	5.1 K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	T1992-02	
	Onset Temperature 起始分解温度	177.1°C
	Decomposition Enthalpy 分解热	323.8 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	$\Delta T_{ad} < 50$ K	Class 1
可能性评估	$TMR_{ad} > 24$ h	Class 1
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	Class I
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	50→65°C
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	65°C
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	> 159.0°C
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	65°C
	$T_p \leq MTT \leq MTSR < T_{D24}$	Class 3

扫描全能王 创建

报告编号	C-HS-2022016-RT-8
版本号	V001
日期	20220516

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T1865-05 合成 1 反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	翁伟杰,	2022.8.1
审核人 Reviewed by	郭帅涛,	2022.8.1
批准人 Approved by	衡宏远	2022.8.1

天津大学-阿斯利康过程安全联合实验室

T 022-87201526
F 022-87201968
E safety@provenchemtech.com
W www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter RC1) 目标反应风险研究	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	10.6K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	样品：T1865-04	
	Onset Temperature 起始分解温度	测试范围内未检出
	Decomposition Enthalpy 分解热	测试范围内未检出
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	ΔT_{ad} =10.6K< 50 K	1 级
可能性评估	TMR_{ad} > 24h	1 级
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	1 级
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	25℃
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	35.6℃
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	>135.3℃
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	101℃
	Tp < MTSR<MTT< T_{D24}	1 级

报告编号	C-HS-2022016-RT-9
版本号	V001
日期	20220516

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T1865-05 合成 2 反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	韩伟杰,	2022.8.1
审核人 Reviewed by	郭帅,	2022.8.1
批准人 Approved by	衡宏远	2022.8.1

天津大学-阿斯利康过程安全联合实验室

T	022-87201526
F	022-87201968
E	safety@provenchemtech.com
W	www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter RC1) 目标反应风险研究	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	6.7K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	样品：T1865-04B	
	Onset Temperature 起始分解温度	86.45℃
	Decomposition Enthalpy 分解热	1925.61 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	ΔT_{ad} =6.7K< 50 K	1 级
可能性评估	TMR_{ad} ＞ 24h	1 级
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	1 级
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	90℃
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	96.7℃
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	＞115.3℃
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	101℃
	Tp ＜ MTSR＜MTT＜ T_{D24}	1 级

报告编号	C-HS-2022016-RT-010
版本号	V001
日期	20220511

反应安全及过程热风险评估报告

报告名称：T1865 合成反应安全及热风险评估报告

客户名称：乐威医药（安徽）有限公司

	签字 Signature	日期 Date
撰写人 Written by	郭帅溪	2022.6.30
审核人 Reviewed by	李雪	2022.6.30
批准人 Approved by	衡宏远	2022.6.30

天津大学-阿斯利康过程安全联合实验室

T	022-87201526
F	022-87201968
E	safety@provenchemtech.com
W	www.provenchemtech.com

PROVEN CHEMTECH
天津普恒康泰科技有限公司
Tianjin Proven Chem Tech Co. Ltd
天津市西青经济技术开发区赛达新兴产业园 F2 座 601、602、603、604、605、606 室

6 数据总结

Items 目录	Parameters 参数	Results 结果
React Calorimeter (RC1e) 目标反应风险研究	Molar Reaction Enthalpy 摩尔反应焓	—
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	3.8 K
Differential Scanning Calorimeter(DSC) 原料稳定性研究	T1865-05	
	Onset Temperature 起始分解温度	319.1°C
	Decomposition Enthalpy 分解热	505.3 J/g
Accelerating Rate Calorimeter (ARC) 失控反应风险研究	Observed Onset Temperature 初始分解温度	测试范围内未检出
	Maximum Temperature Rate 最大温升速率	测试范围内未检出
	Adiabatic Temperature Rise 绝热温升	测试范围内未检出
	Maximum Pressure 最大压力	测试范围内未检出
	Maximum Pressure Rate 最大压升速率	测试范围内未检出
严重度评估	$\Delta T_{ad} < 50$ K	Class 1
可能性评估	$TMR_{ad} > 24$ h	Class 1
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	Class I
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	25°C
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 合成反应最高温度	28.8°C
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	> 93.6°C
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	77°C
	$T_p < MTSR < MTT < T_{D24}$	Class 1

乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目

国内首次使用化工工艺安全可靠性论证意见

根据《关于加强化工园区安全管理工作的指导意见》（皖安监〔2012〕107 号）和《安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠性论证实施办法(暂行)》（皖经信安全函〔2021〕181 号）要求，2022 年 10 月 23 日，安徽省经济和信息化厅组织召开乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目国内首次使用化工工艺安全可靠性论证会。专家组察看了项目实施现场，听取了项目单位汇报，经质询、讨论，形成如下意见：

一、本项目论证报告基本符合编制要求。

二、本项目涉及七个产品[（3R,5S,8R,9R,10S,13S,14S）-3-羟基-3-（甲氧基甲基）-13-甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮](代号 T1992)，年产量 20 吨；[（R）-2-（2,5-二氟苯基）吡咯烷（R）-2-羟基琥珀酸酯](代号 T1672)，年产量 12.5 吨；[（3R,5R,8R,9R,10S,13S,14S）-3-羟基-3,13-二甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮](代号 T2017)，年产量 25 吨；[N-甲氧基-N-甲基乙酰胺](代号 R101062)，年产量 7.5 吨；[7-羟基-3,4-二氢-2H-1-萘酮](代号 T1362)，年产量 7.5 吨；[2-（1-（((1r,4r）-4-乙氧基环己基）-4-硝基-1H-吡唑-3-基）-3,6-二氟吡啶](代号 T1865)，年产量 7.5 吨；[(S)-叔丁基 2-(5-(4-溴苯基)-1H-咪唑-2-基)吡咯烷-1-羧酸酯](代号 T1846)，年产量 2.5 吨。以上七个产品工艺技术由乐威医药（江苏）股份有限公司转让，生产工艺经小试实验、中试验证，为国内首次使用化工工艺。

三、本项目七个产品的生产工艺涉及的加氢工艺与烷基化工艺属于国家安全监管总局发布的重点监管的危险化工工艺并且涉及格氏化反应。产品 T1992 第三步开环反应、产品 T1672

第二步缩合反应和第三步第一片段取代还原反应、产品 T1846 第一步取代反应和第二步缩合分水反应的反应工艺危险度等级均为 3 级，其余反应工艺危险度等级均为 1 级或 2 级，工艺安全可控。

四、建议

1. 完善项目小试中试报告。

2. 完善三废处理措施。

3. 完善主要设备一览表并针对性提出安全措施。

4. 专家提出的其它修改意见一并修改完善。

五、结论

报告修改完善，经专家组确认后，同意乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目 7 个产品（T1992、T1672、T2017、R101062、T1362、T1865、T1846）通过国内首次使用化工工艺安全可靠性论证。

专家组长：

专家成员：

2022 年 10 月 23 日

乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目

国内首次使用化工工艺安全可靠性论证报告

专家评审意见答复对照表

序号	专家意见	修改说明	所在位置
1	完善项目小试中试报告。	1）已完善中试装置设备一览表以及中试装置照片；2）已修改中试试验原始记录的试验时间，分别为在小试实验之后进行，符合工艺开发过程的逻辑性。	1）详见文本 P158 页 3.2.2 节；2）详见文本 P189 页 3.2.6 节。
2	完善三废处理措施。	1）已修改完善室外排水管材质为钢丝网骨架 PE 管、碳钢管及敷设方式为管廊架空；2）已完善并核实三废的处理量以及废气、废水的种类及浓度等数据并且依据环评文件提出对应的处理措施。	1）详见文本 P82 页 2.5.2 节；2）详见 P182 页 3.2.5 节。
3	完善主要设备一览表并针对性提出安全措施。	1）已修改完善主要设备一览表，将压力容器设备一览表整合到了主要设备一览表中，明确了工作温度-80℃深冷反应釜的材质为 SUS304(极限耐低温-196 ℃)并且冷媒介质为液氮；2）针对关键设备已修改完善针对性安全措施，针对不同工艺类别如加氢工艺、烷基化工艺、格氏反应工艺及深冷低温工艺等细化了相应措施。	1)详见文本 P22 页 2.3 节；2）详见文本 P226 页 4.1.1-1~2、文本 P234 页表 4.1.2-3、文本 P238 页表 4.1.3-1~3、文本 P247 页表 4.1.6-2 以及文本 P252 页表 4.2-1。
4	专家提出的其它修改意见一并修改完善。	1）已修改完善主要原料储存方式；2）已调整"完全掌握相关装置的特点及操作技巧"语句；3）文本中产品 T1865 的名称[2-（1-（((1r,4r）-4-乙氧基环己基）-4-硝基-1H-吡唑-3-基）-3,6-二氟吡啶]均已修改为[3-（3,6-二氟吡啶-2-基）-1-（((1r,4r）-4-乙氧基环己基）-1H-吡唑-4-胺盐酸盐]；4）已修改完善每个产品布置于总图中对应的生产车间并明确了车间内使用的氢气储存方式；5）已完善公用工程站内深冷反应釜冷媒介质描述；6）已修改完善重大危险源辨识一览表。	1)详见 P17 页表 2.2-1；2）详见 P3 页 1.2 节；3）详见文本相关章节；4）详见文本 P2 页表 1.1；5）详见文本 P83 页 2.5.5 节；6）详见文本 P270 页表 4.3.3。

专家组长意见：同意该项目通过国内首次使用化工工艺安全可靠性论证。已按专家意见修改完善

专家组签字：

2022 年 11 月 1 日

安徽省经济和信息化厅

安徽省经济和信息化厅关于乐威医药（安徽）有限公司 7.5t/a N-甲氧基-N-甲基乙酰胺等 7 个产品生产单元国内首次使用化工工艺安全可靠性论证意见的函

合肥市经济和信息化局：

《合肥市经济和信息化局关于乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目国内首次使用化工工艺申请安全可靠性论证的请示》（合经信安〔2022〕264 号）收悉。根据《安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠性论证实施办法（暂行）》的相关规定，我厅受理该项申请（受理号：340000910221108100109 3），并组织专家组开展国内首次使用化工工艺安全可靠性论证。

现将专家组论证意见反馈如下：同意乐威医药（安徽）有限公司 20t/a [（3R,5S,8R,9R,10S,13S,14S）-3-羟基-3-（甲氧基甲基）-13-甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲-17（2H）-酮]、12.5t/a [（R）-2-（2,5-二氟苯基）吡咯烷（R）-2-羟基琥珀酸酯]、25t/a [（3R,5R,8R,9R,10S,13S,14S）-3-羟基-3,13-二甲基十四氢-1H-环戊烷[a]菲

-17（2H）-酮]、7.5t/a [N-甲氧基-N-甲基乙酰胺]、7.5t/a [7-羟基-3,4-二氢-2H-1-萘酮]、7.5t/a [2-（1-（1r,4r）-4-乙氧基环已基-4-硝基-1H-吡唑-3-基）-3,6-二氟吡啶]、2.5t/a [(S)-叔丁基 2-(5-(4-溴苯基)-1H-咪唑-2-基)吡咯烷-1-羧酸酯]7 个产品生产单元通过国内首次使用化工工艺安全可靠性论证。

此函仅适用于国内首次使用化工工艺安全可靠性论证。

附件：1. 专家组一次论证意见

2. 专家组二次论证意见

安徽省经济和信息化厅

2022 年 11 月 11 日

乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目国内首次使用化工工艺安全可靠性论证报告更正申明

安徽省经济和信息化厅：

《乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目国内首次使用化工工艺安全可靠性论证报告》第 4.4 章节“表 4.4.2-1 T1672-01 中间体生产工艺反应风险研究与评估结果”以及第 2.4.2 章节热效应部分由于反应热风险评估单位提供的报告出现偏差，造成相关数据引用偏差，现引用反应热风险评估单位提供的最终版本的热风险评估报告如修改后的文本所示。具体修改如下：

一、T1672-01 正文引用最终版本的热风险评估报告工艺危险度等级修改后如下：

	最大压升速率	0.001 bar/min
严重度评估	ΔT_{ad} = 42.4 K< 50 K	1 级
可能性评估	考虑累积度时，TMR_{ad} > 24h	1 级
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	1 级
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	10℃
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 考虑累积度时，合成反应最高温度	12.1℃
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	39.2℃
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	117.9℃
	考虑累积度时：T_p<MTSR< T_{D24}<MTT	2 级

乐威医药（安徽）有限公司　276

新药原料药生产暨研发产业园项目国内首次使用化工工艺安全可靠性论证报告

由上表可知， T1672-01 中间体生产工艺反应风险研究与评估等级为 2 级，具有潜在分解风险。失控体系可能达到的最高温度为 MTSR，MTSR 小于技术最高温度 MTT 和 T_{D24}，体系不会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而冲料。但是，由于 MTT 高于 T_{D24}，如果反应体系持续停留在失控状态，有可能引发二次分解反应的发生，二次分解反应继续放热，最终使反应体系达到技术最高温度 MTT，有可能会引起冲料等危险事故的发生。

根据《精细化工反应安全风险评估导则（试行）》相关规定，对于反应工艺危险度为 2 级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）的基础上，要设置偏离正常值的报警和联锁控制，在非正常条件下有可能超压的反应系统，应设置爆破片和安全阀等泄放设施。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统。

二、T1672-03 第一片段在正文 2.4.2 中引用最终版本的热风险评估报告修改后如下：

一、T1672-01 正文引用最终版本的热风险评估报告工艺危险度等级修改后如下：

	最大压升速率	0.001 bar/min
严重度评估	ΔT_{ad} = 42.4 K< 50 K	1 级
可能性评估	考虑累积度时，TMR_{ad} > 24h	1 级
风险矩阵评估	严重度评估结果&可能性评估结果	1 级
Criticality Class 危险等级	The Process Temperature (T_p) 反应温度	10℃
	Maximum Temperature of Synthesis Reaction (MTSR) 考虑累积度时，合成反应最高温度	12.1℃
	Temperature at which TMR_{ad} is 24h (T_{D24}) TMR_{ad}为 24h 的温度(T_{D24})	39.2℃
	Maximum Temperature for Technical Reasons (MTT) 技术原因的最高温度	117.9℃
	考虑累积度时：T_p<MTSR< T_{D24}<MTT	2 级

由上表可知， T1672-01 中间体生产工艺反应风险研究与评估等级为 2 级，具有潜在分解风险。失控体系可能达到的最高温度为 MTSR，MTSR 小于技术最高温度 MTT 和 T_{D24}，体系不会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而冲料。但是，由于 MTT 高于 T_{D24}，如果反应体系持续停留在失控状态，有可能引发二次分解反应的发生，二次分解反应继续放热，最终使反应体系达到技术最高温度 MTT，有可能会引起冲料等危险事故的发生。

根据《精细化工反应安全风险评估导则（试行）》相关规定，对于反应工艺危险度为 2 级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）的基础上，要设置偏离正常值的报警和联锁控制，在非正常条件下有可能超压的反应系统，应设置爆破片和安全阀等泄放设施。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统。

二、T1672-03 第一片段在正文 2.4.2 中引用最终版本的热风险评估报告修改后如下：

（3）中间体 T1672-03 合成

中间体 T1672-03 合成反应的反应热风险评估按照两个反应片段进行，由于两个反应片段在同一个反应釜中完成，所以反应的工艺危险度评估等级取两个反应片段中的最高等级，该步反应的反应热取两个反应片段反应热的热量之和。

中间体 T1672-03 合成反应的反应风险研究与评估报告由天津普恒康泰科技有限公司评估编制，依据国家安监总局的安监总管三〔2017〕1 号文件中所列《精细化工反应安全风险评估导则（试行）》相关规定评估得出 T1672-03 第一个片段的工艺危险度评估为 3 级，反应过程中的放热量为 198.4 kJ/kg；T1672-03 第二个片段合成反应的工艺危险度评估为 1 级，反应过程中的放热量为 46.32 kJ/kg。故最终确定中间体 T1672-03 合成反应的工艺危险度评估为 3 级，中间体 T1672-03 合成步骤的放热量为 244.72 kJ/kg。

（4）中间体 T1672-04 合成

上述更正内容不影响《乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目国内首次使用化工工艺安全可靠性论证报告》论证结论，特此说明。

乐威医药（安徽）有限公司

2023 年 01 月 30 号

专家组长意见：同意　2023. 1. 30

专家组签字：　2023.1.30　2023. 1.30

年　月　日

化学品名称	规格	化学品名称	规格
TSTU	99%	5-溴-2,4-二氯嘧啶	98%
L-2-氨基丁酰胺盐酸盐	98%	2,4-二氯-5-嘧啶甲醛	98%
4-氯-2-氨基吡啶	98%	2,5-二氟溴苯, PE3093-0	99%
甲醇钠 30%甲醇溶液	98%	硼氢化钾（易制爆）	AR
N-碘代丁二酰亚胺	98%	热分析标准物质（铅）GBW(E)130184	GBW(E)130184
苯甲醛	AR	氯化钴	AR
甲醇	AR	丙三醇（甘油）	98%
2,2,6,6-四甲基哌啶-氮氧化物	98%	铬酸钾(AR 级别）	AR
高碘酸钠	分析纯	间溴苯酚	98%
三甲基三氟甲基硅烷	纯度 98%	间苯二酚	99%
D-2-氨基丁酸	纯度 97%	N-氟代双苯磺酰胺	98%
氟化铯	100%	1,3-二甲氧基苯	98%
2-环己烯-1-酮	97%	尿苷	98%
二苯胺	TCI	二苯二硫醚	98%
硅胶	200-400 目	1,2 - 二溴四氯乙烷	alfa B20276 97%
2-氨基丁酰胺	纯度 97%，药明康德	3,5-二甲氧基苄醇	98%
L-2-氨基丁酸	98%	3,5-二甲氧基苯甲醛	97%
二甲基亚砜	分析纯	D-青霉胺	98%
氢氧化钾	分析纯	甲酸甲酯	99%
甲基氯化镁	3.0 M solution in THF	甲醛水溶液	36-38wt%水
2-溴-5-氯吡啶	纯度 98%	偏硼酸钠四水合物	99%
3-溴噻吩	AR	丙三醇	AR
硼酸三甲酯	AR	邻苯二酚	98%
氘代四氢铝锂	伊诺凯	二异丙基氨基锂四氢呋喃溶液（1.0M)	2.0M THF/Hexane
氯乙酸乙酯	纯度： 98%	5-甲酰基尿嘧啶	95%
5-羟基吡嗪-2-羧酸	98%	1,5-环辛二烯	99%
二氯甲烷	AR	三氟甲基磺酸锌	98%
3,5-二甲氧基苯甲酰氯,	ALFA,98%	对甲苯腈	98%
氯化钡，二水	AR,阿拉丁	N-乙酰-L-半胱氨酸	98%
高纯氩气	5N	三苯基膦	98%
氯铬酸吡啶盐	纯度 98%	3-溴-4H-1,2,4-三唑	98%
媒介黑 11	指示剂	1, 1'-双（二环己基膦）二茂铁	98%

2,5-二氟苯甲醛	纯度 98%	2-溴-6-硝基苯酚	99%
氢溴酸 33%乙酸溶液	33%	1,3-丙酮二羧酸二甲酯	98%
二氯甲烷	分析纯	1-氯丙烷	98%
BOC 酸酐	98%	5-溴-7-氮杂吲哚	99%
1,4-二氟苯		三（二亚苄基丙酮）二钯	98%
甲磺酰胺	AR	1-氯甲基-4-氟-1,4-二氮杂双环[2.2.2]辛烷二(四氟硼酸)盐, Selectfluor,选择性氟试剂	98%
4-氯-3-（三氟甲基）苯甲酸	98%	1-(3-二甲氨基丙基)-3-乙基碳二亚胺盐酸盐	97%
二水合锇酸钾	98%	1-四氢萘酮	98%
N,O-二甲基羟胺盐酸盐	98%	5-氯-1-茚酮	98%
2-碘酰基苯甲酸	97%	5-甲氧基-1-茚酮	98%
（4-氟苯基）硼酸	98%	3-苯并呋喃酮	98%
[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钯, Pd(dppf)Cl2	N/A	7,8-二氢-6H-喹啉-5-酮	98%
5-溴-2-碘三氟甲苯	98%	丙酮（易制毒）	AR
4-氯-3-（三氟甲基）苄腈	98%	甲基肼硫酸盐	98%
D-3-溴樟脑-10-磺酸一水合物	99%	5-氯-2-甲氧基苯甲腈	98%
4-甲基-2-戊酮	99%	尿素	AR
N,N-二甲基甲酰胺 DMF	AR	2,3-二氢苯并吡喃-4-酮	98%
碘化钠	98%	4-氨基-1H-咪唑-5-甲酰胺	98%
甲基三丁基氯化铵	98%	三甲基碘化亚砜	98%
4-氟苯酚	99%	苯甲酰乙酸乙酯	95%
2,2,6,6-四甲基-3,5-庚二酮	97%	甲醇钾	98.50%
L-（+)-抗坏血酸钠	98%	对氯硝基苯	CNW
甲基叔丁基醚	AR	萘	CNW
冰醋酸	AR	磷酸氢二钾	色谱级 99% aladdin P112221-250g
羟基三甲基乙酸甲酯	98%	三氟化硼乙醚（以 BF3 计）	48% BF3
碘苯二乙酸	99%	氯化叔丁基镁	1M THF
N,N-二甲基乙酰胺	aladdin 用于 GC 顶空测试，≥99.9%	七水合氯化铈	99%
3-环丙基-3-羰基-丙酸乙酯	98%	2-氯-4-碘-1-甲基苯	98%

三氟乙酸	98%	(5S)-4,5-O-(1-甲基亚乙基)-1-C-4-吗啉基-D-戊二醛-5,2-呋喃木糖	98%
1-叔丁基-L-谷氨酸	98%	磷酸二氢钾	CAEQ-4-019956-0100
17-氨基+10-氧代-3,6,12,15-四氧杂-9-氮杂十七烷酸	98%	4,6-二氯-5-嘧啶甲醛	97%
1,2-二氯乙烷	AR	甲烷-d3-胺盐酸盐	99%
氯化亚砜	分析纯	碘甲烷	98%
三(三苯基膦)氯化钌(II)乙酸酯	金属含量 11.1%	1,4-二氧六环	AR
3,5-二硝基苯甲酰氯	98%%	2-甲基四氢呋喃	99%
甲氧基-三氟甲基苯乙酰氯	纯度 99%	2-双环己基膦-2′,6′-二甲氧基联苯	98%
二丁醚	纯度 99%	硼烷四氢呋喃,1M	1M in THF
甲磺酸	纯度 99%	4-溴-1-茚酮， PE3995-0	98%
氯代肟基乙酸乙酯	98%	硼砂	99.50%
1,2-二氟苯	98%	4-羟基苯硼酸	98%
氢化奎宁 1,4-(2,3-二氮杂萘)二醚	ARK AK145582 Lot No:APU188	硫脲	AR
1,3-二甲基-2-咪唑啉酮	aladdin D109180-500ml 用于 GC-HS,≥99.8%	硫磺（易制爆）	AR
MOC-D-缬氨酸	AR 98%	4-乙酰氨基苯磺酰叠氮化物	98%
N-甲基吡咯烷酮	aladdin M100590-4L 色谱级, ≥99.5%	氯化钡	99%
三苯基膦氯化铑	98%	氯化钾	SP
氢氧化钯（20 % Pd on carbon + 50 % water)	aldrich 212911-50G	环丙基甲酮	99%
DAST 二乙胺基三氟化硫	95%	4,6-二羟基哒嗪-3-羧酸甲酯	97%
3,4-二氢-2H-吡喃	AR	二碘甲烷	99%
L-叔亮氨酸	AR	4,4'-二羟基联苯	98%
二甲基锌	甲苯溶液	N,N-二异丙基甲酰胺	SY049850 98%
[1,1'-双(二苯基膦)二茂铁]二氯化钯二氯甲烷络合物	99%	环丙烷甲酰胺	98%
3,5-二甲基异恶唑-4-硼酸	98%	1-丁基-3-甲基咪唑四氟硼酸盐	98%
4-溴四氢吡喃	98%	(2R)-1-[(1R)-1-[双(1,1-二甲基乙基)膦基]乙基]-2-(二环己基膦基)二茂铁	98%

3,5-二甲氧基苯甲酸	98%	氰化锌	98%
对甲氧基苯基丙酮，PE3760-0	98%	(R)-2-甲基-CBS-恶唑硼烷	1M in toluene
2-(6-溴吡啶)-2-丙醇	97%	硼烷二甲硫醚络合物	10M in DMS
N.N‘-二甲基乙二胺	98%	柠檬酸	AR
间二氟苯	99%	咪唑-4-甲酸乙酯, PE3664-1	98%
碘化亚铜	98%	氯代叔丁烷	C104795，99%
6-溴-2-吡啶甲酸甲酯	99%	工业精盐/氯化钠	AR
4-(4-甲基哌嗪)苯胺	97%	5-溴吲哚	98%
甲基碘化镁, 3M in Et2O	3M	醋酸钾/乙酸钾	99%
2-烯丙基-6-(甲基硫代)-1H-吡唑并[3,4-D]嘧啶-3(2H)-酮	99%	1-丙基磷酸酐	50%乙酸乙酯
吗啉	99%	多聚甲醛	95%
苯	AR	甲基三苯基碘化鏻	98%
2-氯-4-羟基苯甲醛	97%	对硝基苯甲酸	98%
间-氟苯硼酸	98%	4-(羟甲基)-5-甲基-1,3-二恶醇-2-酮	98%
2,6-二氯吡啶	98%	对硝基苯基氯甲酸酯	98%
2,6-吡啶二甲醇	99%	2,6-二甲基吡啶	99%
碱性氧化铝	200-300 目	氯化亚铜	98%
二环己基(2,2-二苯基-1-甲基环丙基)膦， Cy-cBRIDP	TCI C2980-1g 95%	氯乙酰氯	98%
丁酮（易制毒）	AR	环己甲酰氯	98%
3-氟邻二甲苯	98%	3-氨基巴豆腈	98%
2-乙酰基-6-溴吡啶	98%	环己甲酰胺	97%
2-(2-(2-氨基乙氧基)乙氧基)乙酸	98%	甘氨酸甲酯盐酸盐	98%
3-氯-1,2-丙二醇	99%	2-氰乙基-N,N-二异丙基氯代亚磷酰胺	97%
2-氯-6-甲氧基烟碱醛	98%	三苯基氧化膦	99%
甲基磺酸酐	98%	吡啶-2,6-二甲酸	98%
丙酮酸	98%	氰化亚铜	99%
2-氯-6-甲氧基吡啶	97%	硅胶	200-300 目
1,1,3,3-四甲基二硅氧烷	98%	锂（易制爆）	98%
3-叔丁基-DL-丙氨酸	98%	可溶性淀粉	Innochem A48874
(+/-)-β-羟基-γ-丁内	80%	N-甲基吡咯烷酮, NMP	MOS

酯			
巯基乙酸乙酯	98%	4-硝基苯酚	98%
间氯过氧苯甲酸	85%	二异丙基联亚氨基二碳胺	98%
浓盐酸（易制毒）	37%	2-氯苯酚	98%
氯化亚砜	AR	醋酸异丙酯	99.00%
马来酸	TCI M0006 99%	4-吡咯烷基吡啶	98%
二甲基砜	TCI M0509 99%GC	4-氯苯酚	98%
2,2-二甲基-1,3-二氧五环-4-甲醇/丙酮缩甘油	98%	甲酰胺	AR
1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三硫酮三钠盐	85%	三氟甲磺酸镓	98%
氘代氯仿	CIL 原装 DLM-7TC-100 0.03%TMS	（S） -2-（（S）-2-（（（9H-芴-9-基）甲氧基）羰基）氨基）-3-甲基丁胺基）-5-脲基戊酸	97%
1-苄基-4-哌啶酮	98%	1-氨基-3,6,9,12-四氧十五烷-15-油酸	98%
磷酰基乙酸三乙酯	98%	(4-氧代苯并[d][1,2,3]三嗪-3(4H)-基)磷酸二乙酯	98%
4-羟基哌啶	98%	N-羟基丁二酰亚胺	98%
丙酮酸甲酯	98%	HATU2-(7-偶氮苯并三氮唑)-N,N,N',N'-四甲基脲六氟磷酸酯	99%
钯碳(10%，湿基,195030100)	acros 195030100	(((9H-芴-9-基)甲氧基)羰基)甘氨酸	98%
高锰酸钾(易制毒、易制爆)	AR	(4-氨基苯基)甲醇	98%
D-谷氨酸叔丁酯	98%	2-(((叔丁氧基羰基)氨基)甲基)异烟酸	98%
2-三丁基甲锡烷基噻吩	97%	4,6-二氯烟酸乙酯	98%
硫酸（易制毒）	AR	2-氯-5-溴吡啶	98%
硫酸氢钠	AR	酚酞	A58355
苯乙酸肼	98%	利血平 100ug/ul 浓度标准溶液	GBW（E）083746
氯化苄	98%	环丙基溴化镁 1M 四氢呋喃溶液	1M in THF
丙烯酰胺	98%	4-氯吡啶-2-甲酸甲酯	98%
丙烯醛二乙缩醛	98%	硫氰酸钠标准滴定溶液 0.1mol/L	S128542-1L
硫化钠	AR	N-BOC-哌啶-4-羧酸乙酯	97%
硫酸钾	aladdin P112580	1-(溴甲基)-4-碘苯	98%
DL-甘油醛	90%	(R)-(+)-叔丁基亚磺酰胺	98%
4-羟基氮氧自由基哌啶醇/阻聚剂 701	99%	甲硫醇钠	固体 92%

硅藻土	AR	2,4-二氯嘧啶-5-腈	98%
氢氧化钡	AR	硼氢化锂	固体
高氯酸（易制爆）	aladdin P112070（AR,70.0-72.0%）	(3,4,5-三氟苯基)硼酸	98%
2,2,4-三甲基戊烷	aladdin I103237	叠氮乙酸乙酯	97%
邻苯二甲酸酐	aladdin P116466	1 - 甲基咪唑	99%
氰基甲酸乙酯	95%	哌啶（易制毒）	AR
2-氨基-3-甲基吡啶	97%	甲苯（易制毒）	AR
2-溴-3-碘吡啶	98%	硫酸铁胺指示剂溶液	80g/L
二乙二醇二甲醚	aladdin M104413	S-叔丁基亚磺酰胺	98%
邻苯二甲醚	97%	2-氟-4-溴甲苯	98%
硫酸肼	AR	氯甲酸异丁酯	98%
氢氧化钠	AR	（（（（9H-芴-9-基）甲氧基）羰基）-L-脯氨酸	98%
2-乙酰氨基丙烯酸	98%	2-氯三苯甲基树脂	100-200 mesh,1% DVB,0.4-3.0mmol/g
2-氟吡啶	25g	3,5-二甲基吡唑	98%
（S）-乳酸乙酯	98%	环丙基溴	98%
(+)-柠檬烯	98%	氨水	AR
邻溴甲苯	99%	磺酰氯	S817583
钯碳(10%，湿基)	另含水约 50%，干基 40/g	六氟苯	98%
甲酸铵	aladdin A100185	1,4-苯二甲酸二甲酯	99%
3-氯-4-碘-2-吡啶胺	98%	二甲胺盐酸盐	AR99%
3-巯基丙酸甲酯	98%	2,5-二氧吡咯烷-1-基 3-（2,5-二氧-2,5-二氢-1H-吡咯-1-基）丙酸酯	98%
尼泊金甲酯	99%	磷酸二氯酐	98%
丙烯酰氯	98%	2-氯乙基甲基醚	98%
N,N-二甲基苯胺	99%	(R)-1-Boc-3-羟基哌啶	98%
N,N'-二环己基碳二亚胺, DCC	98%	三氟甲烷磺酸银	98%%
对甲苯磺酸吡啶嗡盐	98%	(S)-1-叔丁氧羰基-3-羟基哌啶	99.5
11-溴-1-十一醇, PE3338-1	97%	氯甲酸苄酯, CbzCl	96%
4,4'-二氨基联苄, PE3668-4-0	Tci E0346 97%	N-(5-氨基-2-氟苯基)-N-甲基丙烯酰胺	N/A
2-羧基苯硼酸	98%	5-甲醛基呋喃-2-硼酸	98%
2-溴-6-甲基吡啶	98%	((苄氧基)羰基)甘氨酸	98%
甲基乙烯基二氯硅烷	98%	L-脯氨酸叔丁酯	97%
氘代三氟乙酸	DLM-46 10*0.5mL	环丙基硼酸	98%
氘代丙酮	DLM-9TC	氟化氢吡啶溶液	70%HF

-d6(D,99.5%)	10*0.6mL+TMS		
氘代盐酸 -d(D,99.5%)20%	TLWB-YS 10*0.5mL	对甲苯磺酸一水合物	99%
环氧异丁烷	98%	环丁砜	99%
氟化氢吡啶	30%吡啶/70%HF	三丁基膦	95%
三(邻甲基苯基)磷	98%	二水草酸	AR
N，N-双（三氟甲基磺酰基）苯胺	（碘甲烷 74-88-4，98%）	环丙基硼酸频哪醇酯	97%
二乙胺	99%	对硝基苯磺酰氯	98%
苯甲酸苄酯	Tci B0064	碘乙烷	98%
环丁酮	98%	1,4-环己二醇	98%
阿司匹林	99%	4-甲氧基吡啶	99%
硫酸二甲酯	98%	3-甲基吡啶	98%
N-（3-氨基丙基）- 4 -氰基苯甲酰胺	98%	对溴甲苯	97%
甲基溴化镁 2-甲基四氢呋喃溶液（3M）	3M	二甲苯	AR
胡椒环	99%	DIPEA N,N-二异丙基乙胺	99%
苯甲醇	AR	4,6-二氯哒嗪-3-羧酸甲酯	98%
醋酸钯	99%	3,4-二羟基-2-甲基苯甲酸甲酯	98%
碘苯	98%	三甘醇二甲醚	99%
2- 甲氧基苯酚	98%	甲醇锂	98%
二氧化硫	5N	2,5-二氧吡咯烷-1-基 1-叠氮-3,6,9,12-四氧嗪啶-15-酸酯	96%
2-氨基-5-氯苯腈，PE3112-1	99%	二苯偶氮碳酰肼	AR
N-甲基-N-氧化吗啉	98%	磷酸氢二钠七水合物	AR
三氟甲磺酸酐	99%	醋酸甲脒	99%
三甲基硅咪唑	95%	2-碘丙烷-1,1,1,2,3,3,3-d7	98%
邻二甲苯	98%	二异丁基氢化铝	1.5M 甲苯溶液
1,1-二溴-3,3,3-三氟丙酮	98%	N-（3-氨基丙基）- 4 -氰基苯甲酰胺 盐酸盐	N/A
对甲酰基苯甲酸甲酯	98%	EDC 1-乙基-(3-二甲基氨基丙基)碳酰二亚胺盐酸盐	98%
3-环丙基-3-氧代丙酸甲酯	97%	氢化钠	60%
2-碘代丙烷	98%	S-(-)-苯乙胺	98%
二水氧化三甲胺	98%	4-甲酰基吗啉	98%
六氟磷酸铵	aladdin A107490	(2R,3S,4R,5R)-5-((苯甲酰氧基)甲基)-3-氟四氢呋喃-2,4-二苯甲酸二酯	98%
2,4-二氟苯胺	97%	2-氟-5-甲基苯酚	98%
丙基磺酰氯	98%	氯化碘	99%

二氯二氰苯醌	99%	2-二环己膦基-2'-(N,N-二甲胺)-联苯	98%
L-半胱氨酸盐酸盐	aladdin C113143	8-羟基喹啉	98%
N,O-双三甲硅基乙酰胺	98%	三(二亚苄基丙酮)二钯	98%
4-甲氧基苯甲醛/大茴香醛	98%	(S)-2-氨基-3-(4-溴苯基)丙酸	98%
二氯乙酸	98%	二氧化碳	高纯
4,6-二氨基嘧啶	98%	1,3-双(二苯基膦丙烷)二氯化镍	98%
5-氯-7-氮杂吲哚	99%	2-(二叔丁基膦)联苯	97%
甲醇钠	固体 99%	甲氧基乙酸甲酯	99%
三氟乙酸酐	98%	三氟乙胨	核磁 98%
氯乙醛 40%	40%水溶液	(3S,4R)-3-乙基-4-(3H-咪唑并[1,2-a]吡咯并[2,3-e]吡嗪-8-基)-N-(2,2,2-三氟乙基)吡咯烷-1-甲酰胺	99%
对甲氧基氯苄	98%	3A 分子筛	粉末状
DL-脯氨酸	99%	(R)-2-氨基-3-(4-溴苯基)丙酸	99%
二异丙胺	AR	甲脒盐酸盐	98%
氯化铈	98%	2,3,5,6-四氟苯甲酸	99%,大连卓瑞
5% 铑/氧化铝催化剂	干基价 50%水	氢碘酸（57%）	55%
氯甲酸十二烷基酯	97%	甲醇镁	固体 98%
哌嗪-2,5-二酮	98%	二叔丁基过氧化物	innochem A05761
甲酸	Fisher A11750	2,2-二苯基乙酸	16022B
4,4'-二甲氧基三苯甲基氯	97%	氢溴酸 醋酸溶液（33%）	33%醋酸溶液
甘氨酸	99%	醋酸锌	65460C
N,N'-二异丙基碳二亚胺	99%	2,2,2-三氟乙酰胺	98%
红铝	70%甲苯溶液	2-氨基-5-甲氧基嘧啶-4(3H)-酮	97%
1-癸醇	TCI D0031 97%GC	苄基三甲基三溴化铵	98%
1-十四醇	tci T0084 98%GC	二溴海因	97%
beta-烟酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸二钠盐	97%	1-羟基苯并三唑 HOBt	99%
氰基硼氢化钠	95%	二氯双（三（2-甲苯基）膦）钯	98%
九水合硝酸铁	99%	2-(苄氧基)乙酸乙酯	98%
4-溴苯甲醛	98%	2-己酮	AR
EDTA 二钠盐	科密欧基准试剂	8-氨基喹啉-4-羧酸	98%
2-溴吡啶	98%	氰乙酸	95%
氘代水	CIL DLM-4	氯甲酸异丙酯， PE3956-01	98%
氘代 DMSO	CIL DLM-10-50	D-二苯甲酰酒石酸	99%

N,N-二甲基甲酰胺二甲基缩醛	97%	2,5,6-三氯烟酸	99%
硼氢化钠(易制爆)	98%	2-isopropyl-4-methylpyridin-3-amine	99%
L-苹果酸	99%	1,10-菲罗啉	98%
吡咯烷	99%	(S)-4,4-二氟-1-甘氨酰吡咯烷-2-甲腈盐酸盐	95%
2-甲基噻吩	98%	三甲胺盐酸盐	98%
2,2,2-三氟苯乙酮	98%	丙醇	CNW CAEQ-4-019067-0500
L-苹果酸二甲酯	98%	三氟甲苯	tci T0439
(S)-四氢呋喃-3-醇	97%	甲酸乙酯	99%
2(5H)-呋喃酮	97%	D-苯甘氨醇	99%
(R)-(+)-1,2,4-丁三醇, PE2812-1	95%	1,3-丙二醇	99%
(S)-(-)-1,2,4-丁三醇	Aladdin S102777	D-( )-苹果酸	98%
(S)-(-)-alpha-羟基-gamma-丁内酯	tci H0951	4-甲氧基苄醇	99%
S-3-羟基-γ-丁内酯	tci H0939	3-氯苯甲酸	99%
10-溴代癸酸	99%	环己烷	AR
L-胱氨酸	99%	2-苯乙胺	98%
丙二酸二乙酯	99%	DL-蛋氨酸	99%
三甲基氯硅烷	98%	N-甲基吗啉	99%
（S）-（+）-1-环己基乙胺	tci C1531	1,2,4-三氮唑	99%
L-脯氨酸	98%	4-二甲氨基吡啶 DMAP	99%
3-氯-1-丙醇/3-氯丙醇	98%	磷酸二氢铵	CNW ACS
4-戊炔-1-醇	95%	BOC-L-脯氨酸	98%
氯化锌	98%	2-氯-4-溴苯乙酮	99%
卡沙仑	99%	环己酮	99%
N-Boc -3-叔丁基-DL-丙氨酸	97%	对氟苯甲酰氯	99%
对甲苯磺酸	一水 98%	咔唑	98%
(R)-2-氨基-4,4-二甲基戊酸	97%	氘代乙腈-d3(D,99.8%)	DLM-21 10*0.5mL
六甲基二硅氮烷	98%	5-Cyanophthalide	99%
1-十二醇	97%	N-苄氧羰基-L-谷氨酸 5-叔丁酯	98%
三氟乙酸乙酯	98%	(S)-2-((叔丁氧基羰基)氨基)-3-碘丙酸甲酯	98%
5-溴-2-呋喃甲醛	98%	二氯甲烷	AR
三甲硅基三氟甲磺	98%	二茂铁羧酸	97%

酸酯			
4-氰基苯甲醛	98%	环丙胺	98%
甲酸钠	98%	1,2-二乙基二硫烷	98%
肼基甲酸叔丁酯	98%	对甲基苯甲醛	98%
氨基甲酸叔丁酯	98%	磷钼酸	AR
1,2,4-丁三醇	aladdin B105549	次氯酸叔丁酯	98%
吡啶	AR	3-(氰基亚甲基)氮杂环丁烷-1-甲酸叔丁酯	98%
4-苯基吡啶-N-氧化物	P1406	(R)-N-叔丁氧羰基-3-碘代丙氨酸甲酯	98%
氨基钠	98%	4-(4-溴苯基)吗啉	98%
(1S,4R)-1-甲基-4-(1-甲基乙烯基)-2-环己烯-1-醇	98%	碘化钠标准溶液(10.0g/L)	BWY1303033
(S,S)-( )-N,N′-双(3,5-二-叔丁基亚水杨基)-1,2-环己二胺氯化锰(III)	98%	N-溴代琥珀酰亚胺 N-溴代丁二酰亚胺 NBS	99%
贸易项目	98%	对三氟甲基苯酚	99%
草酰氯	98%	苯甲酸钠	99%
高碘酸	99%	(R)-2-(((苄氧基)羰基)氨基)-5-(叔丁氧基)-5-氧代戊酸	98%
萘-甲醇溶液	GBW(E)130167	氯磺酸	99%
萘-甲醇溶液	GBW(E)130168	5-氟-2-甲氧基苯甲酸	98%
3-氨基吡啶	99%	5-氟水杨酸	98%
丙烯腈	99%	苯甲酸	AR
苄基三乙基氯化铵	99%	2,5-二氯苄腈	98%
氘代甲醇	DLM-24	N-乙基丙-2-胺	98%
氘代苯-D6	DLM-10TC	连二亚硫酸钠 保险粉	85%
3,4-二溴噻吩	98%	2,6-二叔丁基对甲酚, BHT	99%
二苯醚	99%	甲基三苯基溴化磷	99%
4,4'-二溴联苯	98%	二氧化硒	99%
二苯基氯化膦	98%	二异丁胺	98%
氰化钠（剧毒）	AR	丙二酸二甲酯	99%
2-羟基嘧啶盐酸盐	98%	6-氯烟醛, PE3716-2	95%
2-氨基-5-甲基噻唑	99%	6-氯烟腈	97%
间硝基苯甲酸, PE3130-0	98%	次氯酸钙（漂白粉）	AR
2-氯嘧啶	99%	丙烯醛	99%
4-溴-2,6-二氟苯胺	98%	三甲基三氟甲基硅烷	99%
2-氯-3-氨基吡啶	99%	5-溴-2-碘嘧啶	98%
邻二氯苯	99%	2,2-二氟-2-(氟磺酰基)乙酸甲酯	97%
二甲胺气体	气体	DL-酒石酸	99%

邻甲基苯甲醚	99%	高纯氦气	5N
二甲基二硫	99%	磷钼酸	AR
2,5-二溴噻吩	98%	1H-吡唑并[3,4-D]嘧啶	97%
过碳酸钠	13-14% active oxygen	6-氯-1H-吡唑并[3,4-D]嘧啶	97%
苯甲酰氯	99%	镍	S0487
环戊基甲醚	99%	丙二酸	99%
Boc-D-脯氨酸	98%	过硼酸钠四水合物	97%
8-溴辛酸甲酯	98%	N,N-二甲基丙烯基脲	98%
8-溴辛酸	99%	焦磷酸钠	99%
2-羟基嘧啶	98%	2-异丙基-4-甲基吡啶-3-胺	98%
2,5-二氟吡啶	99%	3,4,5-三甲氧基苯酚	99.00%
碘酸钾	99%	N-甲基二环己胺	98%
N-甲基甲酰胺	99%	对甲苯磺酸乙酯	98%
4-氯-7-氮杂吲唑	98%	对甲氧基苯甲酰氯	97%
1,1,3,3-四甲氧基丙烷	98%	6-bromonicotinaldehyde	97%
硫代硫酸钠	AR	碘化亚铜	99%
二溴甲烷	98%	1,1,1-三氟-2-碘乙烷	98%
N-乙烯基咔唑	98%	1,2-二氢-3H-吡唑-3-酮	98%
4-氯硝基苯	C108541	9-硼双环[3.3.1]壬烷四氢呋喃溶液	0.5M THF
2,5-己二酮	99%	(S)-2-(1-aminoethyl)-4-chlorophenol	97%
2,5-二甲氧基吡啶	95%	氯甲烷	1M THF
2,5-二溴吡啶	98%	4-甲基-5-咪唑甲酸乙酯	97%
次氯酸钠	AR	草酸二乙酯	99%
对氟溴苄	aladdin F120595	N,N'-二琥珀酰亚胺基碳酸酯, DSC	95%
2-氟苯甲醛	aladdin F107119	1-（7-溴苯并[α][1,3]二氧（杂环-4-基）乙酮	98.5%
4-(氨基甲基)苯腈盐酸盐	98%	硫酸氢钾	AR
镁屑（易制爆）	AR	N-苄氧羰基-L-苯丙氨酸	99%
二氧化硫	高纯	H2N-Tyr-(OtBu)-OtBu HCl	98%
2.4-二硝基苯肼	98%	苯磺酰氯	99%
2-氯嘧啶-5-甲醛	95%	0.1% (V/V) 乙基苯的氘代氯仿溶液	0.10%
邻苯二胺	97%	6-氯-7-氮杂嘌呤	98%
苯酚	AR	叠氮化钠（剧毒）	AR
N,N-二甲基甲酰胺 DMF	0.03%水	氢溴酸 溴化氢水溶液（48%）	电子级
单氰胺	95%	乙二醇二甲醚	分析纯

乳酸乙酯	innochem A29767	异丙醇	分析纯
活性炭	粉末	正己烷	分析纯
N-苄基乙醇胺	98%	芴甲氧羰基-L-谷氨酸 1-叔丁酯，纯度只有 92%	98%
氟苯	99%	五甲基二乙烯三胺	AR
肼基甲酸甲酯	99.50%	无水氯化铜	AR
环氧氯丙烷	99%	石油醚(60-90℃)	60-90 摄氏度
3-溴-2-甲基苯甲酸	98%	乙腈	AR
8-溴辛酸乙酯	99%	叔丁醇锂	98%
氯苯	AR	乙酸乙酯	AR
D-乳酸乙酯	99%	依地酸钠	AR,98%
2-溴-5-氟吡啶	98%	三氯化硼正己烷溶液	1.0M
4,5-双二苯基膦-9,9-二甲基氧杂蒽	98%	正丁醇	阿拉丁分析纯
二苯甲酮亚胺	98%	溴五氟苯	纯度 99%
1,1'-联萘-2,2'-双二苯膦	98%	十八烷二酸	95%
6-羟基-1-萘甲酸	99%	双(三甲基硅基)氨基锂 1.0 M solution in THF	1.0 M solution in THF
4-氯-7-甲氧基喹啉	99%	铁氰化钾	AR
2-溴-5-甲基噻吩	98%	叔丁基二甲基氯硅烷	AR
2,2,6,6-四甲基哌啶	98%	三氯化钛水溶液	15%-20%
丙二酸单乙酯钾盐	innochem A92261	正丁基锂	2.5M
过氧化苯甲酰, BPO	25%水	亚硫酸氢钠	AR
偶氮二异丁腈 AIBN	98%	溴苄	98%
3,5-二甲基溴苯	98%	溴化钾	阿拉丁，色谱级
苄胺	98%	重铬酸吡啶盐	纯度 98%
聚合氯化铝	N/A	乙基溴化镁	2M in TFH
聚丙烯酰胺	90% 800 万-2000 万阴离子	四（三苯基膦）钯	99%
2-溴-5-甲基吡啶	98%	正庚烷	AR
2-甲基-5-溴苯甲酸	98%	重氮乙酸乙酯	95%
(R)-(-)环氧氯丙烷	99%	亚硫酸钠	优级纯 98%
N,N-羰基二咪唑	98%	碳酸钠	分析纯
六甲基磷酰三胺	98%	溴己烷	纯度 99%
甲基红	罗恩	四氯化钛	纯度 99%
2-氨基苯甲腈	98%	乙酰氯	98%
3-溴丙烯	98%	烟酰胺	98%
丁二酸酐	99%	无水乙醇	AR
三甲基苄基氯化铵	99%	中性氧化铝	99% 325 目
2,2,2-三氟乙醇	tci T0435	乙炔基溴化镁	0.5M 四氢呋喃溶液
苯甲醚	99%	石油醚(60-90℃)	AR

2-氟溴苄	tci F0209	溴化钾	aladdin P116276
对氟甲苯	98%	四氢铝锂	可溶包装
3-氟溴苄	GR	四氢吡喃-4-醇	98%
3-氟甲苯	99%	乙腈	AR
呋喃甲酸	99%	水银	AR
间氨基苯甲醚	98%	十六烷基三甲基溴化铵	99%
2-氟甲苯	99.5	三溴化硼	99%
L-谷氨酸二叔丁酯盐酸盐	99%	溴乙烷	99%
L-谷氨酸γ- 苄基酯α- 叔丁基酯盐酸盐	98%	乙酰胺	99%
固体光气	98%	碳酸氢钾	AR
1-茚酮	98%	无水硫酸钠	AR
R(+)-1-甲基苄胺	99%	三聚硫氰酸	98%
Fmoc-L-苯丙氨酸	99%手性纯度	三聚氯氰	98%
L-苯丙氨酸叔丁酯盐酸盐	98%	乙二胺（易制爆）	AR
Fmoc-D-苯丙氨酸	99%手性纯度	三氧化硫吡啶	97%
D-苯丙氨酸叔丁酯盐酸盐	98%	原甲酸三乙酯	99%
(1S)-(+)-2-氮杂双环[2.2.1]庚-5-烯-3-酮	98%	亚磷酸三苯酯	98%
邻苯二甲酰肼	99%	硝酸（易制爆）	AR
N-氰基乙酰尿烷	98%	硝酸铅（易制爆）	aladdin L112113
三环己基磷	98%	液氮	N/A
季戊四醇(易制爆)	98%	硒粉	98%
1H-苯并三唑-1-基氧三吡咯烷基六氟磷酸盐	98%	双氧水（含量 30%）(易制爆)	AR
2,2 - 二甲基-1,3 - 二恶烷-4,6- 二酮	99%	四甲基乙二胺	98%
苯磺酸甲酯	tci B0033	乙二胺四乙酸四钠	99%
苯磺酸乙酯	tci B0032	三氧化铬	aladdin C112724 99%
对甲苯磺酰氯	innochem A75175	十二水磷酸氢二钠	AR
邻苯二甲酸氢钾	基准	碳酸锂	AR
1,4-二氯酞嗪	98%	亚氯酸钠	80%
库仑法通用型阳极用卡尔费休试剂	fluka CCAC-34807-500ML	碳酸氢钠	99%
邻氨基苯甲醚	99%	三叔丁基膦	10%甲苯 隔膜瓶
二乙二醇	99%	四甲基胍	98%
对氨基苯甲醚	alfa A10946	四氯苯醌	97%

2,4 - 二羟基嘧啶 -5 - 羧酸	98%	四氢呋喃 THF	AR
N,N-二乙基苯胺	innochem A34296	特戊醛	96%
氢溴酸 水溶液	AR	沃氏氧化物	睾酮
二(三叔丁基膦)钯	98%	三乙醇胺	aladdin T108151
苯硼酸	99%	氧化锌（基准试剂）	aladdin Z111842
1,2-二溴乙烷	98%	乙二胺四乙酸二钠镁盐水合物	aladdin E105267
蝶酸	95%	乙酸铵/醋酸铵	AR
2-甲氧基-4-甲基苯酚	98%	正丁醇	AR
60mg/L 重铬酸钾溶液	ZK-ZG1542	四乙酰-D-核糖	99.50%
氢氧化钙	AR	水杨酸	AR
三环己基膦氟硼酸盐	98%	十六酸	98%
4-N-Boc-4-N-甲基氨基哌啶	98%	三溴化磷	99%
氟硼酸钠	innochem A87293	一水葡萄糖	AR
磷酸	AR	硝酸镁(易制爆)	AR 六水
三甲基铝甲苯溶液	2.0 M toluene	右旋环氧氯丙烷	98%
发烟硫酸（易制毒）	30%	三氯甲烷/氯仿（易制毒）	AR
40%氟硼酸	48% in H2O	棕榈酰氯	98%
5-甲基-3-硝基苯-1,2-二醇	98%	异丁酰氯	98%
胆固醇固体标准品 111618（中国药典）	111618	植物鞘氨醇（消旋）	98%
L-抗坏血酸	99%	无水硫酸镁	AR
5-溴-2-硝基吡啶	98%	硝酸钾（易制爆）	AR
茶碱固体标准品 100121（中国药典）	100121	三聚甲醛	98%
2-叔丁基苯胺	98%	叔丁基二苯基氯硅烷	98%
六氟磷酸	60wt.% in Water	十一烷酸	99%
六氟磷酸钾	99%	正癸酸	99%
草酰乙酸	O0072 97%	乙酸钠	AR
氢气	高纯	叔丁醇	AR
3-氯-4-羟基三氟甲苯	98%	阳离子交换树脂	732 型
2-溴-4-硝基苯酚	98%	无水氯化锂	99%
2,6-二溴-4-硝基苯酚	麦克林 D863490	正十六烷/异辛烷	GBW(E)130326
氯磷酸二异丙酯	97%	三氯氧磷	98%
羟基脲	98%	溴化亚铜	98%
21-羟基-20-甲基孕-4-烯-3-酮	99%	无水三氯化铁	98%

频那醇硼烷	aladdin T113748	异丙胺	innochem A28111
1000μg/mL 咖啡因-甲醇溶液	GBW(E)100174	乙基黄原酸钾	90%
二苯甲酮	innochem A37803	液体标准水样	Fluka-34828
硼酸	99%无水	无水三氯化铝	无水
频哪醇	innochem A92504	盐酸乙脒	91%
2,4,5-三氯嘧啶	99%	无水氯化镁	AR
金属钠（易制爆）	99%	溴乙酸	99%
3-氯-6-甲基哒嗪	98%	水合肼（易制爆）	80%
3-丁烯-1-醇	98%	正丁基氯化镁四氢呋喃溶液	2.0 M THF
六甲基二硅基氨基钠（0.5M 甲苯溶液)	0.5M 甲苯	四乙基氢氧化铵	35wt.% in water
环丙基腈	98%	碳酸胍	99%
1,1'-双(二苯基膦)二茂铁	98%	叔戊醇	aladdin A103417
碘	99%	锌粉(易制爆)	innochem A91216
硫酸锰	AR	三溴氧磷	97%
3,3',5,5'-四叔丁基-4,4'-氐醌	tci T1067	溴甲酚绿	光复
2,4,6-三甲基吡啶	98%	乙醚（易制毒）	AR
2-二环己基磷-2,4,6-三异丙基联苯, X-PHOS	98%	伊顿试剂	7.5%W/WP2O5
3-溴-6-甲基哒嗪	98%	盐酸胍	AR
六甲基二硅基胺基钾甲苯溶液	0.5M 甲苯	糖精校准物质	41131-5G
二氯[1,1'-双(耳叔丁基膦)二茂铁钯(II)	98%	双(2-二苯基磷苯基)醚	99%
氯化铵	AR	正癸烷	99%
氯[(三-TERT-三丁基膦)-2-(2-氨基联苯)]钯(II)	98%	亚磷酸三甲酯	innochem A63802
间氟硝基苯	98%	铁粉	还原铁粉
2-溴-3-氟硝基苯	99%	五氯化磷	99%
[(4-(N,N-二甲氨基)苯基]二叔丁基膦	98%	溴苯	99.50%
吡啶盐酸盐	99%	溴甲烷	99%
5-溴吲哚-2-羧酸乙酯	97%	异丙醚	99%
3ng/uL 八氟萘、六氯苯、硬脂酸甲酯混合溶液 BW019007	BW019007 (3ng/uL)	异丙基氯化镁的四氢呋喃溶液（2M）	2M THF
碘化钾	AR	四丁基硼氢化铵	98%

3-戊炔-1-醇	alfa L02951	亚甲基二磷酸四异丙酯	98%
2-戊炔-1-醇	adamas 71760A	亚甲基双氯化磷	aldrich 447714
苄基三乙基溴化铵	98%	亚硝酸钠	AR
8-羟基久洛里定	97%	亚甲基二磷酸, PE3582-1	tci M0843
丙二酸二苯酯	95%	四丁基醋酸铵	98%
4-戊烯酸乙酯	98%	四甲基醋酸铵	98%
氯化钯	N/A	乙二醇	99%
PEPPSI-Ipr	N/A	三甲基乙酸酐	98%
氢氧化锂	99% A92997	亚硝酸异戊酯	innochem A87208
间氨基三氟甲苯	99%	碳酸钙	重质
20%Pd CP CP MUR 催化剂（Pearlman 型，BASF）	20% 钯碳	乙酸丁酯	99%
1,1,1-三(羟甲基)乙烷	97%	亚硝酸叔丁酯	90%
二氯 二叔丁基-(4-二甲基氨基苯基)磷钯(II)	N/A	四氟硼酸锂	innochem A01709
硫酸锌（0.1M 标准溶液）	0.1M	四氢糠醇	99%
磷酸氢二铵	CAEQ-4-016869-0050	液氨	液氨 10kg
2-氯丙烷	aladdin C103411	溴素（易制毒）	4N
0.1M 乙二胺四乙酸二钠滴定液	0.1M	叔丁醇钠	99%
3-三氟甲基-4-溴苯胺	98%	异丙醇频哪醇硼酸酯	innochem A23005
2-溴-5-三氟甲苯苯胺	98%	硝酸银（易制爆）	PT
2-溴-3-(三氟甲基)苯胺	98%	叔丁胺	innochem A81219
2-氨基丙醇	98%	碳酸铵	ACROS 401130250
2-甲基戊烷	99%	三氯异氰尿酸	innochem A65118
L-丝氨酸甲酯盐酸盐	99%	溴丙酮酸乙酯	80%
2-（2-（（（6-氯己基）氧基）乙氧基）乙-1-胺	95%	双(二亚苄基丙酮)钯	99%
三(二亚苄基丙酮)二钯-氯仿加合物	98%	无水氯化钙	颗粒
邻甲氧基苯甲醛	99%	异辛烷中丙体六六六溶液标准物质（0.1ug/ml）	GBW(E)130376
3-甲氧基苯甲醛	99%	异戊烯醇	98%

NA-(2,4-二硝基-5-氟苯基)-L-缬氨酰胺	97%	四羟基二硼	97%
D-氨基丙醇	98%	一水合磷酸钾	96%
均三甲氧基苯	P0250 98%GC	正戊烷	99%
N-羟基-7-氮杂苯并三氮唑（HOAt）	99%	双硫腙	alfa A17947
次亚磷酸 50%水溶液	50%水	溴化铜	99%
三氟化硼四氢呋喃溶液	50%	三聚乙醛	aladdin P103752
硫代乙酰胺	AR	五水硫酸铜	AR
硼酸三异丙酯	98%	水合茚三酮	99%
4-羟基喹啉	98%	四苯硼钠	AR
DL-丝氨酸甲酯盐酸盐	97%	正辛烷	AR
七水合硫酸亚铁	90%	五氟丙酸酐	aladdin P122803
N-甲基哌嗪	98%	三水合硝酸铜	99%
对苯二酚	99%	双氰胺钠	98%
2-甲基丙烯酸	99%	无水硫酸钠	AR
1,3-金刚烷二醇	99%	乙基氯化镁	2M in THF
金刚烷酮	99%	乙酸酐/醋酸酐（易制毒）	AR 科密欧
甲基丙烯酰氯	98%	四水合酒石酸钾钠	99%
吩噻嗪	98%	无水磷酸钾	98%
(R)-(+)-alpha-甲氧基-alpha-三氟甲基苯乙酸	M0831 98%	三叔丁氧基氢化铝锂	1M THF
1-三氟甲基环丙烷-1-甲酸	98%	三乙酰氧基硼氢化钠	97%
苯基溴化镁(2.0 M solution in THF ）	2.0M THF	碳酸二甲酯	517127-100ML
18-冠醚-6	99%	三乙烯二胺(DABCO)	98%
六甲基二硅基胺基钾	1M THF	重组脂肪酶 A	阿拉丁 L299010
醋酸铜	97%	酯酶 来源于猪肝脏	E3019-3.5KU
三甲基膦酰基乙酸酯	98%	三羟甲基氨基甲烷盐酸盐	98%
甲基二甲氧基硅烷	aladdin D15544997%	三羟甲基氨基甲烷	99%
(R)-DTBM-SEGPHOS	99%	荧光黄 (AR 级别）	AR
L-丝氨酸	99%	酸性铬蓝 K	AR
热分析标准物质（铟） GBW(E)130182	GBW(E)130182	盐酸羟胺	AR

热分析标准物质（锡）GBW(E)130183	GBW(E)130183	三氯化磷	99%
5-溴戊酰氯	95%	碳酸铯	颗粒
4-氨甲基四氢吡喃	98%	溴丁烷	98%
甲磺酸乙酯	98%	正丙基溴	99%
氮杂双环 DBU	98%	三异丙基氯硅烷	98%
5-溴-2-氟苯甲醛	99%	脂肪酶	N/A
六甲基二硅基胺基钾	1M THF	氧化亚铜	98%
过氧单磺酸钾	N/A	无水氟化钾	99%
(-)-二对甲基苯甲酰-L-酒石酸	98%	正十二烷	99%
多聚磷酸	85%	溴酸钠	99%
2,5-二羟基苯甲酸	99%	四丁基溴化铵	99%
5,6,7,8-四氢-1-萘甲酸	98%	三水氯化钌	98
联硼酸频那醇酯	99%	三辛基甲基氯化铵	98%
邻苯二甲酰亚胺	99%	铜粉	99.90%
2-乙基己胺	99%	异恶唑	98%
1，6 - 己二胺	99%	乙二胺四乙酸二钠	基准试剂
D-樟脑磺酸	98%	五氧化二磷	99%
L(+)-酒石酸	99%	溴代叔丁烷	A00095，98%
5-氯戊酰氯	98%	溴氯甲烷	98%
5-溴戊酸	99%	异丙基氯化镁-氯化锂四氢呋喃溶液	1.3 M solution in THF
间氟苄胺	98%	孕烯醇酮	99%
苯磺酸	Sigma-Aldrich	乙腈	99.50%
3,4,5-三氟苯酚	98%	一水合氢氧化锂	AR
邻苯二甲酰亚胺钾盐	innochem A70657	三乙基氯硅烷	98%
二苯基(2-羟基苯基甲基)膦氧化物	98%	亚铁氰化钾三水合物	98%
2-氨基-3-羟基-2-甲基丙酸	98%	四氢孕酮	98%
1,2,3,4-四氢异喹啉-1-羧酸盐酸盐	98%	荧光黄 (AR 级别）	Innochem A98566
2,3,4,6-四-O-乙酰基-β-D-葡萄糖异硫氰酸酯	97%	乙酰乙酸乙酯	99%
氢氧化钡（八水）	AR	乙醇钠（20%）	20%乙醇溶液
甲胺盐酸盐	98%	乙酰丙酮铁	99%
氯甲酸-9-芴基甲酯	98%	叔丁基-3-羟基氮杂环丁烷-1-甲	98%

		酸叔丁酯	
二氧化氯	泡腾片剂	无水溴化锂	99%
19-羟基雄甾-4-烯-3,17-二酮	99%	一氧化碳	高纯
5-溴水杨醛	99%	三乙基氧翁四氟硼酸	95%
5-溴-2-氟苯甲酸	98%	叔丁醇钾	99%
三苯基氯甲烷	99%	钛酸乙酯	98%
三苯基甲醇	98%	乙酸氢溴酸盐	33%
3,5-二甲基吡啶	aladdin L106291	四丁基碘化铵	97%
2,5-二甲氧基四氢呋喃	95%	叔戊醇钾	98%
对氨基苯甲酸	98%	雄甾烯-3,17-二酮	98%
2-氨基苯酚	97%	托法替尼	99%
6-氨基-1-己醇	98%	乙基三苯基溴化膦	98%
氯乙烷	99%	溴酚蓝指示剂	AR
偶氮二甲酸二异丙酯	98%	硝酸汞	AR
结晶紫	innochem A34718	四氯化锡	99%
4-氨基苯硫酚	97%	碳酸氢铵	AR
2-氨基苯甲酰胺	98%	四甲基哌啶酮	99%
(1S,2R)-(-)-1-氨基-2-茚醇	98%	氧化铜	97%
氯代琥珀酰亚胺/NCS/N-氯代丁二酰亚胺	97%	四丁基三溴化铵	97%
Fmoc-S-三苯甲基-L-青霉胺	98%	三溴化吡啶	98%
钼酸钠	Mo≥46%	双三苯基膦二氯化钯	98%
1-甲基-4-哌啶醇	98%	钨酸钠	99% 二水合物
9-芴甲基-N-琥珀酰亚胺基碳酸酯	99%	新戊二醇	98%
三氟甲磺酸	99%	原甲酸三甲酯	98%
二氧化锰	92%	氧化镁	AR
N-Boc-哌嗪	99.50%	一水甲酸锂	98%
环丙甲醛	98%	三乙基硅烷	98%
环丙甲酸	99%	三水合磷酸氢二钾	99%
哌嗪	99%	四丁基硫酸氢铵	99%
羟甲基环丙烷	98%	一水合柠檬酸	AR
L-苯甘氨醇	98%	三乙胺	CAEQ-4-012190-0500
1,4-双(叔丁氧羰基)哌嗪	aladdin D186488	十二硫醇	98%
邻苯二甲酸二甲酯	99%	仲丁基锂（1.3M）	1.3M 正己烷

3-甲基戊烷	99%	碳酸乙烯酯	99%
甲基环戊烷	98%	四溴化碳	阿拉丁 T106847
4-氨基苯硫酚	98%	四丁基氟化铵	98%
磷酸氢二钠	AR	辛烷磺酸钠	CAEQ-4-020008-0025
邻溴苯酚	99%	氧化钬	GBW(E)130574
醋酸甲酯	99%	碳酸银	99%
咪唑	98%	乙磺酰氯	98%
2-溴乙胺氢溴酸盐	98%	乙醇胺	99%
离子交换树脂	alfa A17361	乙醛 98% 无水	00070-500ML 99.5%GC
硫酸铵	AR	异丙基肼盐酸盐	97%
尿嘧啶	98%	碳酸钾	粉末状 99.5%
无水氯化钙	AR	L（+）-酒石酸	AR
氯化钾	AR	无水三氯化铁	AR
碳酸钾	AR	六水合硫酸铁（II）胺	AR
磷酸二氢钾	AR	五水合硫酸铜（II）	AR
邻苯二甲酸氢钾	AR	硫酸铁（III）铵	AR
无水碳酸钾	AR	七水合硫酸亚铁	AR
碳酸氢钾	AR	硝酸铅	AR
磷酸氢二钾	HPLC	一水合硫酸锰	AR
硫氰酸钾	AR	锌粉	AR
铬酸钾	AR	四水合钼酸铵	AR
重铬酸钾	AR	硫氰酸铵	AR
乙酸钠	AR	乙酸铵	AR / HPLC
硫代硫酸钠	AR	五氧化二磷	AR
无水碳酸钠	AR	三羟甲基氨基甲烷	AR
碘	AR	蒽醌	AR
草酸钠	AR	尿素	AR
磷酸钠	AR	萘	AR
碳酸氢钠	AR	苯酚	AR
三水合二乙基二硫代氨基甲酸钠	AR	六氟磷酸铵	AR
庚烷磺酸钠	AR	1-己烷磺酸钠一水合物	AR
尿嘧啶	AR	对硝基甲苯	AR
1，10-菲啰啉，一水	AR	富马酸二甲酯	AR
酚酞	指示剂	无水亚硫酸钠	AR
百里香酚酞	指示剂	1-庚烷磺酸钠	AR
溴甲酚绿	指示剂	无水硫酸镁	AR
亚甲基蓝	指示剂	2,4-二硝基苯肼	AR
甲基橙	指示剂	蒽	AR
二甲基黄	指示剂	硫酸钾	AR
甲基红	指示剂	氯化钡	AR

百里香芬兰指示剂	指示剂	硫酸钠	AR
硫代乙酰胺	AR	溴酚蓝	指示剂
硝酸银	AR	对称二苯基氮羰酰肼	AR
硝酸钾	AR	硝酸钾	AR
硫酸银	AR	氯化铵	AR
碘化钾	AR	氯化钠	AR
硫酸汞	AR	硼酸铵-三水	AR
二水合磷酸二氢钠	AR	2-氨基烟酸	AR
高锰酸钾	AR	磷酸二氢钠.H2O	AR
硝酸汞	AR	磷酸氢二钠	AR
氢氧化钾	AR	钼酸铵	AR
氢氧化钠	AR	三苯基膦	AR
蔗糖	AR	碘化钠	AR
可溶性淀粉	AR	咖啡因	AR
对甲基苯磺酸	AR	碘化铯	AR
三氯乙酸	AR	胆固醇	AR
抗坏血酸	AR	2,6-二叔丁基对甲酚	AR
苯甲酸	AR	丁二酮肟	AR
己二酸	AR	甘氨酸酐	AR
硼酸	AR	对茴香胺	AR
二苯乙酸	AR	二苯基乙酸	AR
异丙醇	AR	正庚烷	HPLC
氢氧化铵	AR	异丙醇	HPLC
乙二醇	AR	正己烷	HPLC
丙三醇（甘油）	AR	无水四氢呋喃	AR
正丁醇	AR	卡尔费休试剂（不含吡啶）	AR
无水甲醇	AR	TFA（三氟乙酸）	HPLC
二乙胺	AR / HPLC	浓盐酸	AR
N,N-二异丙基乙胺	AR	浓硝酸	AR
三乙胺	AR / HPLC	氨水	AR
N,N-二甲基乙酰胺	AR	磷酸	AR
N,N-二甲基甲酰胺	AR	甲酸	AR / HPLC
丙酮	AR	PIC 试剂 B7	AR
苯甲醛	AR	乙酸（冰醋酸）	AR / HPLC
异辛烷	AR	硫酸	AR
正己烷	AR	吗啡	AR
二氯甲烷	AR / HPLC	N-甲基哌嗪	AR
三氯甲烷（氯仿）	AR	间溴苯甲醛	AR
正十二烷	AR	甲醛溶液	AR
正十六烷	AR	二乙二醇	AR
四氯乙烷	AR	氘代甲醇	AR
2-丁酮	AR	氘代氯仿	AR
苯	AR	氘代二甲基亚砜	AR

溴代苯	AR	邻甲氧基苯胺	AR
甲苯	AR	4-甲基茴香硫醚	AR
乙醚	AR	无水乙醇	AR
乙二醇二甲醚	AR	2-甲基四氢呋喃	AR
甲基叔丁基醚	AR	福尔马井浑浊度	AR
二甲亚砜	AR / HPLC	高氯酸	AR
邻苯二甲酸二丁酯	AR	二甲亚砜	HPLC
四氯化碳	AR	二氯甲烷	HPLC
卡尔费休试剂（醛酮测定用溶剂）	AR	荧光素指示剂（5mg/mL）	AR
卡尔费休试剂（醛酮测定用滴定剂）	AR	LH-YD-100（D 试剂）	AR
吡啶	AR	LH-YE-100（E 试剂）	AR
N,N-二甲基甲酰胺	HPLC	七氟丁酸	AR
苄胺	AR	1,3-二甲基-2-咪唑啉酮	AR
乙腈	HPLC	N-甲基吡咯烷酮	AR
甲醇	HPLC	甲醇	LC-MS
乙醇	HPLC	乙腈	LC-MS
乙酸乙酯	HPLC	乙酸异丙酯	AR
四氢呋喃	HPLC	正庚烷	HPLC
异丙醇	AR	异丙醇	HPLC
氢氧化铵	AR	正己烷	HPLC
乙二醇	AR	无水四氢呋喃	AR
丙三醇（甘油）	AR	卡尔费休试剂（不含吡啶）	AR
正丁醇	AR	TFA（三氟乙酸）	HPLC
无水甲醇	AR	浓盐酸	AR
二乙胺	AR / HPLC	浓硝酸	AR
N,N-二异丙基乙胺	AR	氨水	AR
三乙胺	AR / HPLC	磷酸	AR
N,N-二甲基乙酰胺	AR	甲酸	AR / HPLC
N,N-二甲基甲酰胺	AR	PIC 试剂 B7	AR
丙酮	AR	乙酸（冰醋酸）	AR / HPLC
苯甲醛	AR	硫酸	AR
异辛烷	AR	吗啡	AR
正己烷	AR	N-甲基哌嗪	AR
二氯甲烷	AR / HPLC	间溴苯甲醛	AR
三氯甲烷（氯仿）	AR	甲醛溶液	AR
正十二烷	AR	二乙二醇	AR
正十六烷	AR	氘代甲醇	AR
四氯乙烷	AR	氘代氯仿	AR
2-丁酮	AR	氘代二甲基亚砜	AR
苯	AR	邻甲氧基苯胺	AR
溴代苯	AR	4-甲基茴香硫醚	AR

甲苯	AR	无水乙醇	AR
乙醚	AR	2-甲基四氢呋喃	AR
乙二醇二甲醚	AR	福尔马井浑浊度	AR
甲基叔丁基醚	AR	高氯酸	AR
二甲亚砜	AR / HPLC	二甲亚砜	HPLC
邻苯二甲酸二丁酯	AR	二氯甲烷	HPLC
四氯化碳	AR	荧光素指示剂（5mg/mL）	AR
卡尔费休试剂（醛酮测定用溶剂）	AR	LH-YD-100（D 试剂）	AR
卡尔费休试剂（醛酮测定用滴定剂）	AR	LH-YE-100（E 试剂）	AR
吡啶	AR	七氟丁酸	AR
N,N-二甲基甲酰胺	HPLC	1,3-二甲基-2-咪唑啉酮	AR
苄胺	AR	N-甲基吡咯烷酮	AR
乙腈	HPLC	甲醇	LC-MS
甲醇	HPLC	乙腈	LC-MS
乙醇	HPLC	乙酸异丙酯	AR
乙酸乙酯	HPLC	四氢呋喃	HPLC
溴化氢			

乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）安全条件评价报告审查意见

根据国家有关规定，合肥市应急管理局于 2022 年 12 月 19 日主持召开了《乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）安全条件评价报告》（简称《评价报告》）审查会（因疫情原因，采用视频会）。参加会议的有：庐江县应急管理局、安徽庐江经济开发区管委会、乐威医药（安徽）有限公司（建设单位）、安徽省杰邦科技发展有限公司（评价单位）和特邀专家。与会人员听取了建设单位关于项目建设情况的介绍，设计单位关于《评价报告》主要内容的汇报。经过询问、交流、讨论，形成专家审查意见如下：

一、评价单位安徽省杰邦科技发展有限公司具有石油加工业、化学原料、化学品及医药制造业评价资质，符合要求。

二、项目（一期）位于合肥庐江化工园区，选址符合相关规定要求。

三、《评价报告》对项目涉及的危险有害因素进行了辨识分析，对项目安全条件和安全生产条件进行了定性、定量评价，提出了安全对策措施与建议，基本符合《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等相关要求。

《评价报告》应按以下问题与建议修改完善经专家组会议复核后通过。

三、问题与建议

1. 依据反应风险评估 T1672-01 当 Xac 为 1 时其反应工艺危险等级 5 级，核实是否符合皖经信原材料〔2022〕73 号文有关规定。

2. 核实安全许可的品种、产能；细化工艺流程说明、工艺参数和物料平衡。

3. 补充禁忌物分析；细化各仓库分区存放合规性分析；补充空桶存放地点；核实原辅料、产品储存的匹配性。

4. 依据二氯甲烷的毒性分类，复核与其它易燃液体同组布置合规性。

5. 完善个人和社会风险分析和内、外部安全防火间距检查。

6. 补充中控室评价内容；细化供电负荷等级和容量，复核供电电源的符合性。

7. 补充完善格式反应、离心机、尾气处理等安全对策措施与建议；补充应急[2022] 52 号文中相关安全对策措施与建议。

与会人员提出的其他意见一并修改完善。

专家组：

2022 年 12 月 19 日

1

危险化学品建设项目安全审查

专家个人意见

建设单位：乐威医药（安徽）有限公司

建设项目：新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）

审查时间：2022 年 12 月 19 日

个人意见：

1. 备案文件应分期。

2. 工艺技术来源中应明确本报告所评价的工艺技术与首次工艺的技术一致。

3. 表 2-4 中每个物品最大储存量还应明确仓库内桶装的桶的规格和数量。

4. 表 2-5 的“t/a”建议换算成每批次或每天；工艺流程图中增加每个物料的批次量，混合物（包括废液）应分单物质和总量。

5. 表 2-6 增加各类液体物料输送泵，包括罐区泵、卸车设施等。

6. 第三章第一自然段缺甲烷、氯甲烷等。

7. 表 3-6 中 T1672-01 缺 Xac=1 时的工艺危险度，按照反应风险评估报告 Xac=1 时的工艺危险度为 5 级（天津普恒康泰科技有限公司报告 C-HS-2022016-R-11 T1672-01 第 18 页），根据皖经信原材料〔2022〕73 号文是禁止产品。

8. 按照反应风险评估报告(首次工艺论证报告第 39 页)T1672-03 在 Xac=37.8%时的工艺危险度为 3 级，缺少 Xac=1 时的工艺危险度的级数，因此反应风险评估报告应明确。

9.《首次工艺论证报告》中 反应风险评估报告对 T1672-01 和 T1672-03 分别得出 Xac=5%和 Xac=37.8%的依据是什么？这两步反应的工业化试验装置在哪里？

10. 图 6-2 项目区域社会风险有处于尽可能区，通过技术和管理措施的修正降为可接受区，因此在安全对策措施中针对这一内容提出工程设计和运行管理需要采纳和落实的措施。

11. 罐区多米诺半径影响到仓库，是否需要优化总图布置，避免多米诺的影响。

12. 第 8.1 节补充一小节“首次工艺论证提出的安全措施”，包括该阶段的 HAZOP 分析提出的措施。

13. F5：反应风险评估报告应附编制单位的盖章签字页。F4："皖经信原材料函〔2022〕73号"改为"皖经信原材料〔2022〕73号"，"46、《泡沫灭火系统设计规范》"改成"46、《泡沫灭火系统技术标准》"；

14. 对策措施建议提出综合楼（布置有食堂、控制室）等有人值守建筑物（房间）按照《石油化工建筑物抗爆设计规范》（GB50779-2022）要求进行抗爆计算和设计。

15. 总图布置应标注装置（设施）间防火间距。

16. 在流程说明中注明加氢、胺基化和烷基化工艺的所在步骤。

17. 核实废溶剂处理相邻企业"乐威环保"是否是取证企业？补充"乐威环保"处理罚废溶剂的符合性评价。

18. 附件反应风险评估报告应有评估单位的签署对T1672-01应给出不同Xac对应的工艺危险度（Xac=5% 2级，Xac=1 5级，）。

审查专家（签名）：

2022年 12月 19日

金

危险化学品建设项目安全审查

专家个人意见

建设单位：乐威医药（安徽）有限公司

建设项目：新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）

审查时间：2022 年 12 月 19 日

个人意见：1. 核实中间产品及含溶剂的滤液减压蒸馏是否涉及安全生产许可。补充安徽乐威生态环保科技有限公司配套处理溶剂项目进度，是否与本项目同步。

2. 完善工艺流程，补充主要工艺参数，核实含氯尾气处理工艺；按单批次完善物料平衡。

3. 二氯甲烷为高度危害介质，核实其与易燃液体布置在同一防火堤内的符合性。

4. P16 表 2-3 原料储存于危险品库的液态都是罐装？废溶剂桶装，运输方式：管道？车间暂存？（补充车间暂存对策措施），固废、废液及部分废溶剂均储存在危废品库六 （补充禁忌及匹配性分析）。

5. 核实氢气的储存场所，报告中多处不一致。表 2-3 中氢气、甲基溴化镁[浸在乙醚中]、 三甲基铝等均在危险品库五，补充氢气储存泄爆要求。

6. 补充分析综合楼设置控制室、消防控制室设在门卫的符合性，结合区域机柜间的布置（与危化车间相邻），完善其对策措施。

7. P115 表 3-3 ，补充危险化学品包装、储存、运输的技术要求及本项目 包装、储存情况。

8. “T1672-01 的原料丙烯醛分解放热量大，当 Xac 为 1 时，反应等失控可能性评估等级为 4 级，失控反应频繁发生，若 SIS 安全仪表系统发生故障，反应工艺危险度评估等级为 5 级，爆炸风险较高。”完善工艺危险性分析及安全对策措施与建议。

9. 定量分析中完善输入危险源， 如加氢反应釜，按照 2-甲基四氢呋喃压力储存是否合适。 P186 设备、 管理修正的合理性。

1

10、完善内部防火间距，补充鹤管、污水处理设施与其他设施的间距。

11、P219 表 7-7　拟选择的主要储存设施的匹配情况应按照仓库的容积分析，包括包材的储存。　按单库完善禁忌物分析。

12、补充工艺系统、忌水物料使用场所 、尾气收集处理系统等安全对策措施与建议。

审查专家（签名）：

2022 年 12 月 19 日

王

危险化学品建设项目安全审查

专家个人意见

建设单位：乐威医药（安徽）有限公司

建设项目：新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）

审查时间：2022 年 12 月 19 日

个人意见：

1. 补充完善工艺技术对比情况。

2. 一路外部电源，为规划建设，说明竣工期，是否同本项目同期。

3. 补充说明甲醇等同一物料，布置在不同罐区的原因。

4. 核实一级、二级、三级个人风险曲线和社会风险修正设备系数等的合理性。

5. 补充完善主要工艺技术、装备的安全可靠性，尤其补充反应风险评估结论。

6. 补充完善装备、设备的匹配性。

7. 补充格氏反应的工艺描述、分析风险以及安全对策措施。

8. 污水处理装置区设置区域机柜室等的合理性。

审查专家（签名）：

2022 年 12 月 19 日

危险化学品建设项目安全审查

专家个人意见

建设单位：乐威医药（安徽）有限公司

建设项目：新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）

审查时间：2022 年 12 月 19 日

个人意见：

1. 核实涉及的安全许可的危险化学品：是否涉及溶剂回收套用？浓缩蒸馏出的溶剂转让或出售给全资子公司是否也应取得安全许可？产生的甲烷加作为副产品也应应取得安全许可；核实 T1672-01 二氯甲烷溶液（中间产品）和 T1846-01 甲苯溶液（中间产品）是否应取得安全许可？

2. 完善工艺流程说明和工艺操作参数：加 T1672-03 合成的取代反应，实际是格兰反应，未见格式试剂的配置工艺，镁粉不应直接加到格式反应釜内；加氢反应通氢气前未见氧含量分析控制；未见原料药的精、烘、包工艺说明。

3. 补充禁忌物分析；细化各仓库分区存放合规性分析；核实氢气瓶库 存放地点（前后不一）。

4. 核实四氢呋喃是否是无水四氢呋喃？否则不能直接用来配置格式试剂。

5. 复核内部安全防火间距，丙类库到围墙的防火间距应按 GB50160 检查，补充到道路的防火间距检查，部分储罐间间距没有一点余量。

6. 细化危险化工工艺辨识，明确格式反应。

7. 细化完善格式反应、离心机、尾气处理等安全对策与建议。

8. 核实消防喷淋水量和消防泵的选型。

9. 完善特种设备一览表。

审查专家（签名）：

2022 年 12 月 19 日

危险化学品建设项目安全审查

专家个人意见

建设单位：乐成医药（安徽）有限公司

建设项目：新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）

审查时间：2022 年 12 月 19 日

个人意见：

1. 补充安徽乐成生态环保科技有限公司的基本情况介绍，本项目废溶剂送其处置，是否具备处理能力，安全许可是否满足要求；

2. 表 2-3 中涉及“综合仓库”字样，报告中和总平面布置图中未说明，是否为丙类仓库；

3. 补充完善桶装和袋装物料的包装规格，核实物料最大储存量；

4. 表 2-3 中 T1672 生产线涉及的废液是否储存；

5. 补充本项目涉及的废溶剂理化性质，对照《危险化学品目录》辨识是否属于危险化学品，送安徽乐成生态环保科技有限公司，核实是否需领安全生产许可证；

6. 表 2-3 中补充 HS6-1 的储存量；

7. 建议列表补充每个仓库（包括危废品仓库）储存物料情况，注明储存量、储存形态，完善仓储匹配性、禁忌性分析；核实本项目涉及物料的空桶、空包装物、空气瓶储存地点；

8. 第 2.2.6.4 节涉及的动力站是否属于全厂性的，若是，核实周边防火间距是否满足要求；补充污水处理设施的间距检查；

9. 根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》和 121 号文，完善本项目区域机柜间的对策措施。

审查专家（签名）：

2022 年 12 月 19 日

委　托　书

安徽省杰邦科技发展有限公司：

为履行项目安全设施“三同时”制度，本公司特委托贵公司编制乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目（一期）安全条件评价报告。有关具体事宜在合同中商定。

乐威医药（安徽）有限公司

2022 年 3 月 7 日