



报告编号：皖 WH20240100081

方鑫树脂（安徽）有限公司
年产 50 万吨高性能树脂新材料项目
安全条件评价报告

(审定版)

建设单位：方鑫树脂（安徽）有限公司

建设单位法定代表人：王 贺

建设项目单位：方鑫树脂（安徽）有限公司

建设项目单位主要负责人：王 贺

建设项目单位联系人：王 贺

建设项目单位联系电话：

(建设单位公章)

2024 年 05 月 28 日

报告编号：皖 WH20240100081

方鑫树脂（安徽）有限公司
年产 50 万吨高性能树脂新材料项目
安全条件评价报告

（审定版）

评价机构名称：安徽本质安全工程咨询有限公司

资质证书编号：APJ-（皖）-004

法定代表人：章亦军

项目负责人：崔鑫

技术负责人：徐立春

评价机构联系电话：0566-2096590

（安全评价机构公章）

2024 年 05 月 28 日

前 言

方鑫树脂（安徽）有限公司拟选址安徽宿州化工园区内投资建设年产 50 万吨高性能树脂新材料项目（以下简称“该项目”），该项目分期建设，其中一期建设 25.3 万吨/年不饱和聚酯树脂，5.7 万吨/年醇酸树脂，6.9 万吨/年丙烯酸树脂，5000 吨/年胶衣树脂，1000 吨/年色浆；二期建设 7 万吨/年不饱和聚酯树脂，4.5 万吨/年醇酸树脂。

依据安徽省应急管理厅《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），该项目不属于高风险危险化学品建设项目。

依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）辨识，该项目产品不饱和聚酯树脂、醇酸树脂、丙烯酸树脂为涂料、黏合剂类（胶衣树脂和色浆生产过程为物理混合），属于精细化工产品，不涉及重点监管的危险化工工艺，生产单元、储存单元危险化学品均未构成重大危险源，依据《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），该项目总平面布置执行《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）。

该项目产品不饱和聚酯树脂、醇酸树脂、丙烯酸树脂等属于危险化学品，该项目属于危险化学品建设项目。根据《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，2015 年 5 月总局令第 79 号修正）等规定，该公司委托我公司为该项目进行安全条件评价。

自评价合同签订后，我公司组成了评价项目组，现已完成评价报告的编制。本报告主要依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》进行编写，，报告力求做到内容详实、数据准确，客观公正。

2024 年 5 月 4 日，宿州市应急管理局组织召开《方鑫树脂（安徽）有限公司年产 50 万吨高性能树脂新材料项目安全条件评价报告》审查会议，并原则同意通过专家审查。

术语、符号和代号说明

1. PET - 聚对苯二甲酸乙二醇酯的外文缩写, CAS 号: 25038-59-9;
2. TBC - 对叔丁基邻苯二酚的外文缩写, CAS 号: 98-29-3;
3. DAP - 邻苯二甲酸二烯丙酯的外文缩写, CAS 号: 131-79-9;
4. BHT - 2, 6-二叔丁基对甲酚的外文缩写。CAS 号: 128-37-0;
5. D33 - D33 二醇单体 (丙氧基化双酚 A) 的简称, CAS 号: 37353-75-6;
6. DAP - 邻苯二甲酸二烯丙酯的外文缩写, CAS: 131-17-9;
7. DEAA - N, N-二乙基乙酰基乙酰胺, CAS: 2035-46-3;
8. DMMP - 甲基膦酸二甲酯的外文缩写, CAS: 756-79-6;
9. E-10P - 叔碳酸缩水甘油酯的代号, CAS: 26761-45-5;
10. PMA - 丙二醇甲醚醋酸酯的外文缩写, CAS: 108-65-6;
11. BCS - 乙二醇丁醚的外文缩写;
12. CAC - 乙二醇乙醚醋酸酯的外文缩写;
13. TDI - 甲苯二异氰酸酯的外文缩写;
14. PM - 丙二醇甲醚的外文缩写, CAS: 107-98-2;
15. DPM - 二丙二醇甲醚的外文缩写, CAS: 34590-94-8;
16. DMEA - N, N-二甲基乙醇胺的外文缩写;
17. ETB - 乙二醇叔丁醚的外文缩写, CAS: 7580-85-0;
18. BPO - 过氧化二苯甲酰的外文缩写;
19. TBPB - 过氧化苯甲酸叔丁酯的外文缩写;
20. TBPO - 过氧化 2 乙基己酸叔丁酯的外文缩写;
21. DCP - 过氧化二异丙苯的外文缩写;
22. DTBP - 过氧化二叔丁基的外文缩写;
23. DTAP - 过氧化二叔戊基的外文缩写;
24. K54 - 2, 4, 6-三(二甲氨基甲基)苯酚的代号, CAS: 90-72-2;
25. PVAC - 聚醋酸乙烯酯的外文缩写, CAS: 9003-20-7;
26. PMMA - 聚甲基丙烯酸甲酯的外文缩写, CAS: 9011-14-7;

27. TMPTA - 三羟甲基丙烷三丙烯酸酯的外文缩写, CAS: 15625-89-5;

28. MHEQ - 对羟基苯甲醚的外文缩写; CAS: 150-76-5;

29. DBE - 二元酸酯混合物的简称等;

30. DMF - N, N-二甲基甲酰胺的外文缩写。

目 录

第一章 安全评价工作经过.....	1
1.1 前期准备.....	1
1.2 评价对象、范围.....	1
1.3 评价依据.....	1
1.4 评价工作经过和程序.....	2
第二章 建设项目概况.....	3
2.1 建设单位基本情况.....	3
2.2 建设项目概况.....	4
2.3 自然条件.....	68
第三章 危险、有害因素辨识结果.....	71
3.1 危险化学品理化性能指标.....	71
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求.....	90
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.....	113
3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险有害因素及其分布.....	134
3.5 危险化学品重大危险源辨识.....	137
第四章 安全评价单元划分结果及理由说明.....	153
第五章 采用的安全评价方法及理由说明.....	154
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果.....	155
6.1 固有危险程度分析.....	155
6.2 单元事故后果分析结果.....	164
6.3 事故案例.....	183
第七章 安全条件分析结果.....	188
7.1 建设项目的安全条件.....	188
7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的.....	205
7.3 事故应急救援.....	210
第八章 安全对策与建议结论.....	212
8.1 安全对策与建议.....	212
8.2 结论.....	236
第九章 与建设单位交换意见的情况结果.....	238
附件 1 附图.....	239
附件 2 安全评价方法简介和重大危险源辨识依据.....	242
附件 3 危险、有害程度的定性、定量分析过程.....	248
附件 4 安全评价依据.....	257
附件 5 其它附件.....	265
F5.1 安徽省人民政府认定化工园区的批复.....	265
F5.2 入园安全风险论证意见.....	269
F5.3 委托书.....	271

F5.4 项目备案表	272
F5.5 企业营业执照	273
F5.6 技术转让协议	274
F5.7 南通方鑫公司评价报告及安全生产许可证	279
F5.8 主要生产设施及产品对比情况	291
F5.9 主要产品分子量检测报告	294
F5.10 宿州供电公司关于方鑫树脂项目杆塔情况的函	299
F5.11 土地证	300
F5.12 其他相关材料	301

第一章 安全评价工作经过

1.1 前期准备

安全条件评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，为建设项目安全许可及安全设施设计提供科学依据，为企业在项目建成投产后组织安全生产提供决策信息，为安全生产综合管理部门实施国家安全生产和管理提供技术支持，以提高建设项目本质安全程度。

为实施好该项目安全条件评价，接到建设单位委托后，我公司根据项目特点组建了评价项目组，在认真消化项目可行性研究报告等资料的基础上，着手收集相关法律法规、标准规范及同类项目的情况；在资料收集准备的基础上，评价项目组到现场进行调研，对项目选址周边的情况和场地进行实地考察，对项目依托的公用工程及辅助设施进行调查并采集了现场影像资料。完成了本次评价的前期准备。

1.2 评价对象、范围

评价对象：方鑫树脂（安徽）有限公司年产 50 万吨高性能树脂新材料项目。

评价范围：该项目的选址、总平面布置、主要生产装置（主要包括 1#甲类车间、2#甲类车间、3#甲类车间、洗桶车间）和物料储存设备设施（1#仓库~12#仓库、五金库、空桶棚、罐区等）及其配套的公、辅设施等。

1.3 评价依据

本次评价所依据的国家现行有关安全生产法律、行政法规、部门规章、地方性法规规章以及标准规范见附件 4。

1.4 评价工作经过和程序

本次安全条件评价的工作程序，列于表 1.4-1。

表 1.4-1 安全条件评价工作程序

序号	评价工作程序	内 容
1	前期准备	明确被评价的对象和范围；进行现场调查 收集国内外相关法律法规、技术标准及建设项目的有关资料
2	辨识与分析危险、有害因素	根据建设项目周边环境、生产工艺流程或场所的特点，识别和分析其潜在的危险、有害因素
3	划分评价单元	在危险、有害因素识别和分析的基础上，根据评价的需要，将建设项目分成若干个相对独立、且具有明显特征界限的评价单元。划分评价单元着重考虑的原则是：生产工艺功能的特点，生产设施、设备的相对空间位置，危险、有害因素的类别，可能发生的事故范围等
4	选择评价方法	根据评价对象的特点，选择适用的定性与定量的评价方法
5	定性、定量分析危险有害程度	根据选择的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量的分析评价，确定事故可能发生的部位、频次、严重程度等级及相关结果，从而为制定安全对策措施提供科学依据
6	安全条件分析	依据国家相关标准和规范，对建设项目的选址、总平面布局、安全间距、与周边的相互影响、自然条件的影响、工艺技术及装备设施的安全可靠性等条件行安全分析
7	提出安全对策措施建议	根据定性、定量的评价结果，在可研报告提出的安全对策措施与建议的基础上，进一步提出消除或减弱危险、有害因素影响的有关技术和管理方面的措施及建议
8	做出评价结论	概括评价结果，给出评价对象在评价时的条件下与国家有关法律法规、标准、规章、规范的符合性结论；给出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的预测性结论；作出评价对象是否符合规定的安全条件的结论
9	编制安全条件评价报告	安全条件评价报告作为在建设过程中或实施过程中的安全技术性指导文件，报告文字要求简洁、准确，采用图表和照片等，使评价过程和结论清楚、明确，利于阅读和审查

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

方鑫树脂（安徽）有限公司（以下简称该公司）是江苏仟亿鑫实业投资有限公司全资子公司，该公司成立于 2023 年 3 月 3 日，法人代表王贺，公司类型属于其他有限责任公司。该公司的基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 方鑫树脂（安徽）有限公司基本情况

序号	项目	内容
1	企业名称	方鑫树脂（安徽）有限公司
2	单位地址	宿州经开化工园区
3	企业法定代表人	王贺
4	企业成立日期	2023 年 3 月 3 日
5	经济类型	有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资）
6	注册资金	11888 万元
7	建设单位经办人/联系方式	王贺 [REDACTED]

为保证该项目建设、生产安全运行，根据国家相关规定和该项目的实际情况，该公司应设置安全生产管理机构，配置专职安全管理员，负责安全生产管理工作。该项目拟定员 250 人，其中生产人员 150 人，管理人员 50 人，其他 50 人，生产人员实行四班三运转制，每班工作 8 小时，全年工作 300 天，年工作时间 7200 小时，拟定员情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 项目拟定员表

序号	岗位	单位	一期定员	二期定员	合计
1	管理人员	人	40	10	50
2	技术人员	人	7	3	10
3	销售人员	人	24	6	30
4	财务	人	7	3	10
5	机电人员	人	10	7	17
6	后勤人员	人	15	3	18
7	装卸人员	人	25	5	30
8	DCS 操作人员	人	40	10	50
9	生产外操人员	人	30	5	35
	总计	人	198	52	250

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目基本情况

1. 项目背景

高性能树脂新材料产品广泛应用于轨道交通、光伏风电新能源、游艇造船、涂料、电器、管道工程、人造石材、工艺品、采光瓦、卫生洁具、防腐工程等领域，市场领域和需求量持续扩大。

目前安徽、山东、河北、河南、江苏五省树脂用量预计在 300 万吨/年，该公司选择宿州经开化工园区建设该项目，五省均处于该项目 500 公里运输半径，从运输成本与供应响应方面，该项目的建成不仅可以为当地下游客户产品解决原料供应问题，还将进一步增加方鑫品牌树脂在市场上的占有率、提高公司的品牌知名度和抵御市场风险的能力，因此项目建设具有重要意义。

2. 建设项目基本情况

建设项目基本情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 建设项目基本情况表

序号	项目	内容
1	项目名称	方鑫树脂（安徽）有限公司年产 50 万吨高性能树脂新材料（分期建设）
2	项目总投资	205153 万元
3	投资单位及出资比例	江苏仟亿鑫实业投资有限公司投资 155153 万元，银行贷款 50000 万元
4	生产规模	50 万 t/a 高性能树脂
5	建设地点	宿州经开化工园区
6	项目性质	新建
7	项目年操作时间	7200h
8	主要原材料	甲苯、二甲苯、甲醇、乙醇、碳酸二甲酯、醋酸丁酯、苯乙烯、丙烯酸、过氧化二苯甲酰、偶氮二异丁腈、压缩空气、氮气等，主要原辅材料情况见表 2.2-4。
9	产品、副产品	产品：不饱和聚酯树脂，醇酸树脂、丙烯酸树脂，胶衣树脂和色浆；

序号	项目	内容
10	涉及安全生产许可的危险化学品及产能	1. 不饱和聚酯树脂 (32.3 万 t/a) : 25.3 万 t/a (一期)、7 万 t/a (二期); 2. 醇酸树脂 (10.2 万 t/a) : 5.7 万 t/a (一期)、4.5 万 t/a (二期); 3. 丙烯酸树脂: 6.9 万 t/a (一期); 4. 胶衣树脂: 0.5 万 t/a (一期);
11	可行性研究报告编制单位	常州化工设计院有限公司
12	项目备案文件	《宿州市经开区经科局项目备案表》, 项目代码: 2305-341361-04-01-901182, 备案号: 宿开经审批(2023)37 号。

3. 项目国家产业政策符合性辨识

依据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017, 2019 年修订) 辨识, 该项目属于第 26 项“化学原料和化学制品制造业”中的第 2651 项“合成材料制造·初级形态塑料及合成树脂制造”行业。

根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》辨识, 该项目不属于限制、淘汰类项目, 符合产业政策要求。

依据《宿州经开区 2023 年第 11 次主任办公会议纪要》、《全市重大项目评审与要素保障第四次会商会议纪要》(宿州市重点建设项目领导小组办公室文件, 2023 年 5 月) 等, 该项目符合宿州经开化工园区产业发展及产品链规划。相关文件见附件 6.11。

依据《宿州市危险化学品禁止、限制和控制目录(试行)》(宿安办(2022)12 号)、《宿州经开化工园区危险化学品禁止、限制和控制目录(试行)》(宿开秘(2022)14 号) 辨识, 该项目涉及的限制和控制类危险化学品有甲醇、乙醇、偶氮二异丁腈等, 不涉及禁止类危险化学品, 限制和控制类危险化学品使用安全条件论证意见见附件 F5.12。

依据《国家安全监管总局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) 辨识, 该项目不涉及淘汰落后安全技术装备。

依据《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)》(原安监总局安监总科技(2016)137 号)、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录(2017 年)》辨识, 该项目不涉及淘汰落后的安全技术、设备。

依据《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》(应

急管理部办公厅，应急厅〔2020〕38 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号）辨识，该项目不涉及淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备。

4. 项目规划选址符合性辨识

该项目拟建于宿州经开化工园区，属于安徽省应急厅于 2021 年 2 月 4 日发布“关于安徽省化工园区（第一批）名单的公示”中首批认定的省级化工园区。见附件 F5.1。依据《方鑫树脂（安徽）有限公司年产 50 万吨高性能树脂新材料项目入园安全风险论证意见》结果：建议入园，入园安全风险论证意见见附件 F5.2。该项目选址符合当地政府规划要求。

5. 重点监管的危险化工工艺辨识

该项目生产技术来源于南通方鑫化工有限公司，不饱和聚酯树脂、醇酸树脂、丙烯酸树脂的生产均涉及聚合工艺，依据国家安全生产监督管理总局《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 号文）聚合工艺相关要求辨识，该项目聚合工艺相关产品的分子量均小于 10000，南通方鑫化工有限公司提供了该三种产品的分子量检测报告，检测报告见附件 F5.9。

结合《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）附件三第 1 条：“涉及涂料、粘合剂、油漆等产品的常压条件生产工艺不再列入聚合工艺”，该项目不饱和聚酯树脂、醇酸树脂、丙烯酸树脂等生产过程涉及的聚合工艺为常压反应，不属于重点监管的危险化工工艺，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

6. 国内首次使用的化工工艺辨识

依据《危险化学品建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急管理部、国家发改委、工信部、市场监管总局应急〔2022〕52 号）和《安徽省国内首次化工工艺安全可靠性论证实施办法》（皖经信安全函〔2023〕191 号），该项目生产工艺无需进行国内首次使用的化工工艺安全可靠性论证，辨识情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 国内首次使用化工工艺安全可靠论证辨识情况

序号	辨识内容	辨识情况	辨识结果
1	产品为国内首次生产且涉及化学反应过程的；	产品涉及化学反应过程，非国内首次生产。	无需论证
2	拟采用工艺技术是国内首次中试放大或产业化应用的实验室技术	采用工艺由南通方鑫化工有限公司提供，非首次中试放大或产业化应用的实验室技术。	无需论证
3	产品在国内有其他化工企业生产，但是工艺路线、原料路线或者操作控制路线为国内首次使用；	产品在国内南通方鑫化工有限公司生产多年，其安全生产许可证等材料见附件，工艺路线、原料路线、操作控制路线均不属于国内首次使用	无需论证
4	引进国外成熟生产工艺在国内首次使用的生产工艺技术；	不属于引进国外成熟生产工艺在国内首次使用。	无需论证
5	国内有其他化工企业采用相同工艺路线生产相同产品，但生产能力、关键生产装置（增加设备台套数除外）有重大变化的。	和技术提供方的单条生产线的生产能力、关键生产装置一致，仅部分产品增加了生产线，主要关键生产装置对比情况见附件 F5.8。	无需论证

7. 精细化工反应安全风险评估

依据《精细化工反应安全风险评估规范》（GB/T42300-2022）第 4.1 条辨识，该项目无需进行精细化工反应安全风险评估。辨识情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 精细化工反应安全风险评估辨识情况

序号	辨识内容	辨识情况	辨识结果
1	国内首次使用并投入工业化生产的新工艺、新配方，从国外首次引进且未进行过反应安全风险评估的工艺；	非国内首次使用的新工艺、新配方，非国外首次引进的工艺。	无需评估
2	现有的工艺路线、工艺参数或装置能力发生变更且未开展反应安全风险评估的工艺；	采用工艺由南通方鑫化工有限公司提供，工艺路线、工艺参数或装置能力未发生变更，先关材料见附件。	无需评估
3	因为反应工艺问题发生过生产安全事故的工艺；	不涉及	无需评估
4	属于精细化工重点监管的危险化工工艺及金属有机物合成反应（包括格式反应）；	不属于精细化工重点监管的危险化工工艺及金属有机物合成反应（包括格式反应）。	无需评估
5	新建精细化工企业应在编制可行性研究报告或项目建议书前，完成反应安全风险评估。	不涉及。	无需评估

2.2.2 主要技术、工艺水平比较

2.2.2.1 技术来源

该项目工艺技术来源于目前正常生产的南通方鑫化工有限公司，技术转让相关资料及主要生产设施设施和单条生产线产能等对比情况见附件 F5.6、F5.7、F5.8。

2.2.2.2 主要技术、工艺对比、采用情况

（1）不饱和聚酯树脂

1) 主要工艺路线及其主要优缺点：

①熔融缩聚法：以酸和醇直接熔融缩聚，不需加入其他组分。利用醇、水沸程差，使反应生成的水通过分离柱分离出来。此法设备简单，生产周期短，广为采用。

②溶剂共沸脱水法。在缩聚过程中加入甲苯或二甲苯（溶剂），利用甲苯、二甲苯与水的共沸点较水的沸点低，将反应生成的水迅速带出，促进缩聚反应。该法优点是反应比较平稳，易于掌握，产物颜色较好，但需要有一套分水回流装置，反应过程要用甲苯。

③减压法。以酸和醇原料，在水中熔融缩聚，在缩聚中的缩水量达 $2/3 \sim 3/4$ 时，抽真空至酸值达到要求时为止。经稀释、过滤等过程，最后得到成品产品，与其他工艺路线相比具有原料易得、反应条件温和、易操作控制、产品收率高等特点，生产工艺废水通过处理后回收利用减少废水的排放量 50% 以上。更适宜工业化生产。

④加压法。加压可加速反应，缩短反应周期，达到提高生产率，但压力增高增加了危险性。

2) 工艺选择 该项目采用减压法，该产品生产技术来源于南通方鑫化工有限公司，已经在南通方鑫化工有限公司运行多年，单条生产线产能、设备设施与技术转任一致，工艺技术成熟可靠。

（2）醇酸树脂

醇酸树脂合成中酯化反应是可逆的化学反应。为了使反应朝醇酸树脂合

成方向进行，必须不断的把反应生成的水脱掉，工艺上采用回流二甲苯把水通过分水器分出，使醇酸树脂合成不断深入进行。

合成醇酸树脂，应用最广泛的多元醇是甘油和季戊四醇，最主要的多元酸是邻苯二甲酸酐。现在醇酸树脂很多采用脂肪酸法，大多数脂肪酸是一元酸，也就是说酯化反应是甘油和季戊四醇与苯酐和脂肪酸中进行。

在酯化反应全过程始终通惰性气体，帮助搅拌排除反应生成的水，特别是封闭反应釜上部的空间，以免氧气进入发生氧化反应使树脂颜色过深。

根据加入植物油量的不同可生产长油度、短油度、中油度醇酸树脂。酯化阶段要多次取样，测定粘度和酸价，以更好的控制醇酸树脂的生产。此外改性醇酸树脂，如被丙烯酸改性醇酸也是通过加成反应来完成的。醇酸树脂工艺技术方案的选择主要考虑了原料易得、反应条件温和、易操作控制、产品收率高等特点，更适宜工业化生产。

该产品生产技术来源于南通方鑫化工有限公司，已经在南通方鑫化工有限公司运行多年，单条生产线产能、设备设施与技术转让一致，工艺技术成熟可靠。

(3) 丙烯酸树脂

1) 通用丙烯酸树脂

①主要工艺路线及其主要优缺点：

溶液聚合：通过一种或几种单体（丙烯酸、丙烯酸羟甲酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丙酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯、苯乙烯）、引发剂（BPO, TBPB, DCP, DTBP 等）及其反应溶剂一起反应聚合而成，一般所成树脂为固体含量为 50%~80% 的树脂溶液（不带甲基的丙烯酸酯固含量可达到 80%），反应用的溶剂一般为甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙二醇丁醚、丙二醇甲醚乙酸酯、正丁醇、S-100 溶剂油等。

悬浮聚合：生产工艺较复杂，生产固体树脂采用的一种方法。固体丙烯酸树脂一般都采用带甲基的丙烯酸酯反应聚合，不带甲基的丙烯酸酯一般都是带有一定的官能团，其在反应釜中聚合反应容易发粘而至爆锅。一般的流

程是将单体、引发剂、助剂投入反应釜中然后放入蒸馏水反应，在一定时间和温度反应后水洗、烘干，过滤等，生产过程控制较为严格，如在中间的哪一个环节做得不到位，产品就会有一定的影响，一般是体现在颜色和分子量的差别。

本体聚合：是一种效率较高的生产工艺。一般是将原料放到一种特殊塑料薄膜中，反应成结块状，经粉碎，过滤而得，一般该方法生产的固体丙烯酸树脂其纯度是所有生产法中最高的，产品稳定性也是最好的，缺点是由于溶剂的溶解性不强，有时相同的单体相同的配比，产品比用悬浮聚合的要难溶解好几倍，而且颜料的分散性也不如悬浮聚合的丙烯酸树脂。

其它聚合方法：溶剂法反应，反应时溶剂做中介物质。经反应好后再脱溶剂。

②工艺选择 该项目丙烯酸树脂生产选择溶液聚合工艺，生产技术来源于南通方鑫化工有限公司，已经在南通方鑫化工有限公司运行多年，工艺技术成熟可靠。

2) 环氧改性丙烯酸树脂

①主要工艺路线 环氧改性丙烯酸树脂是高度耐腐蚀树脂。是由甲基丙烯酸与双酚 A 环氧树脂通过反应合成的环氧改性丙烯酸树脂，易溶于苯乙烯溶液，是热固性树脂。由于环氧改性丙烯酸树脂具有良好的力学性能、韧性、耐热性和黏结性，优异的耐化学性及便于固化的特性，其应用领域正在不断扩大。为了得到高固化速度的环氧改性丙烯酸树脂，要选择高环氧基含量和低粘度的环氧树脂，这样可引入更多的丙烯酸基团。因而双酚 A 环氧树脂一般选用 E-51（128）或 E-44；

催化剂：一般使用叔胺、季铵盐、三乙胺、N,N-二甲基苄胺、三苯基磷等，用量 0.1wt%~3wt%。催化活性高，产物粘度低。

阻聚剂：甲基丙烯酸和环氧基开环酯化反应是放热反应，需要加入阻聚剂以防止甲基丙烯酸和环氧丙烯酸酯的聚合，常用的阻聚剂为对羟基苯甲醚、甲基氢醌、TBC、BHT、环烷酸铜、对苯二酚、2,5-二甲基对苯二酚、2,6-二叔丁基对苯甲酚等。

2) 工艺选择

该项目选择甲基丙烯酸与双酚 A 环氧树脂通过反应合成环氧改性丙烯酸树脂，催化剂选择三苯基磷，阻聚剂选择 BHT、甲基氢醌和 TBC。

该产品生产技术来源于南通方鑫化工有限公司，已经在南通方鑫化工有限公司运行多年，单条生产线产能、设备设施与技术转任一致，工艺技术成熟可靠。

(4) 胶衣树脂：胶衣树脂生产过程为物理混配过程，不涉及化学反应过程，生产技术来源于正常生产是南通方鑫化工有限公司，工艺技术成熟可靠。

(5) 色浆：

色浆生产为物理混配过程，不涉及化学反应过程，该产品生产技术来源于南通方鑫化工有限公司，已经在南通方鑫化工有限公司运行多年，工艺技术成熟可靠。

2.2.3 地理位置、用地面积、生产或储存规模

1. 地理位置

宿州市位于安徽省东北部，东、东北与宿迁和徐州接壤，南临蚌埠，西至西北与淮北、商丘和菏泽相邻，介于东经 $116^{\circ} 09' - 118^{\circ} 10'$ 、北纬 $33^{\circ} 18' - 34^{\circ} 38'$ 之间，总面积 9939 平方千米。该项目位于宿州经开化工园区金泰五路以东、金江五路以北位置，企业所在的园区位置图见附件 1 附图 1。

拟选厂址周边情况见图 2.2-1。



东：园区规划用地



南：园区道路金江五路



西：园区金泰五路



北：园区规划用地、园区道路等

图 2.2-1 该项目周边环境图

2. 用地面积

该项目规划用地面积约 191 亩（ 127760m^2 ）。

3. 生产规模 该项目生产规模见表 2.2-3。

表 2.2-3 该项目生产规模一览表

2.2.4 主要原辅材料和产品

该项目原辅材料和产品采取汽车或槽车运输，年计划生产 300 天，储存设施包括罐区、仓库等，储存量按不低于 7 天生产或者使用量储存。桶装物料使用后，空桶清洗干净后空桶棚存放，固废和危废收集临时储存在仓库单独防火分区，定期委托有资质单位处理；该项目主要原辅材料消耗及产品汇总情况见表 2.2-4，各产品物料平衡表见附件 F5.12，主要动力消耗情况见表 2.2-5。

表 2.2-4 该项目主要原辅材料消耗及产品情况表

2.2.5 工艺流程、主要装置和设施的布局及其上下游关系

2.2.5.1 生产工艺

一、自控技术方案

1. 自控水平和主要控制方案

为了保证工艺过程安全、可靠、稳定、高效地运行，改善操作人员的环境条件，结合装置工艺流程布局，采用多种预防、控制、减少事故影响的安全设施，拟采用 DCS 集散控制系统、SIS 系统，实现对装置的过程控制、过程检测、数据处理，工艺参数等均在控制室集中显示、控制、管理。对生产中进料采用自动控制，超液位进行报警、连锁、自动切断；生产中反应温度采用自动调节，对其超温、超压，采用紧急联锁切换冷热源，加入阻聚剂、并设置紧急泄放系统。

重点监控的工艺参数主要包括：反应釜温度、压力、液位、流量、在线粘度、电机、阀门、称重计量反应物质的配料比，冷却介质的温度、流量等；设置反应釜温度和压力的报警和连锁、紧急进料切断系统、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。

2. 可燃及有毒气体检测和报警设施的设置

全厂拟设置一套独立的可燃、有毒气体检测系统(GDS)，按《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）的规定，在可燃气体、有毒气体可能泄漏的车间、仓库、罐区等场所设置一定数量的可燃气体、有毒气体探测器，实时监测区域内可燃气体、有毒气体的浓度，气体探测器自带现场声光报警器，并设置区域声光报警器，并在操作室显示、报警，防止可能的爆炸发生和人员伤害。可燃、有毒气体检测系统(GDS)输出报警、故障信号至火灾自动报警系统，可燃、有毒气体的检测报警系统独立于 DCS 系统。

3. 控制室的设置与组成

该项目设置抗爆结构控制室和机柜间，控制室内部设置操作室、UPS 间、工程师室等。全厂生产控制采用 DCS 系统，位于操作室内。

仪表电源：DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统、GDS 系统采用双路不间断电源（UPS）供电，规格为 220VAC $\pm$ 10%，频率：50Hz $\pm$ 0.5Hz，波形失真率： $<5\%$ ；设 UPS 备用电源，UPS 在 AC 电源发生故障时能够连续供电 30min，切换时间 $\leq 5\text{ms}$ ，可以满足拟建项目需求。

仪表接地：仪表系统接地有工作接地、保护接地，采用等电位方式接地至电气专业的低压配电系统接地网上，接地电阻小于 1Ω 。电缆套管及仪表设备金属外壳均做接地处理，并与电气专业保护接地实现等电位联结。

4. DCS/SIS 主要控制回路与联锁

(1) 甲类生产车间常用联锁

1) 反应釜温度超温联锁：

当反应釜中部温度与底部温度任意一个温度大于等于设定值时，强制停止反应釜升温动作，产生报警，并打开对应的冷油进阀门。（预防超高温导致生产安全事故）

2) 馏头温度超温联锁：

当馏头温度大于等于设定值时，强制打开冷凝器进水阀 100%，并产生报警。（预防反应釜内物料冲料导致生产事故）

3) 反应釜导热油盘管联锁：

导热油盘管加热及冷却方式有：热油进阀、热油出阀、冷油进阀、冷油出阀。当热油进阀打开时，自动打开热油出阀，关闭冷油进阀及冷油出阀。当冷油进阀打开时，自动打开冷油出阀，关闭热油进阀及热油出阀。当冷油进阀及热油进阀都关闭时，打开热油出阀。（防止盘管密闭，导致盘管内部超压）

4) 反应釜盘管蒸汽加热，冷水冷却联锁

当蒸汽进阀打开时，自动关闭冷却水进阀及冷却水出阀。延时 20 秒后关闭排水阀，同时打开蒸汽出阀（此延时过程是排空盘管内水分）。

当打开冷却水进阀时，自动关闭蒸汽进阀、蒸汽出阀及排水阀，打开冷却水出阀。

当冷却水进阀及蒸汽进阀都关闭时，自动关闭冷却水出阀、蒸汽出阀，打开排水阀（防止盘管密闭，导致盘管内部超压）。

5) 计量罐、计量罐高液位切断连锁

当计量罐液位（或称重）设置高限报警，高高限报警并强制停止进料泵，关闭储罐出口阀。

6) 反应釜、计量罐滴加连锁

当反应釜中部温度与底部温度任意一个温度大于等于设定值且计量罐底阀是开时，强制关闭计量罐底阀，产生报警。（预防物料滴加过快导致反应失控）。

7) 反应釜电机电流或故障连锁：

当反应釜搅拌电机出现故障信号或电流超高时，报警，强制停止反应釜升温动作，并打开冷油进油阀。操作人员应立即报知维护人员检查维修。

8) 反应釜压力连锁：

当反应釜真空阀处于关闭状态，反应釜压力大于（0.02MPa）时，强制打开放空阀。（防止反应釜超压导致安全事故）

9) 稀释釜超温及稀释釜搅拌电机故障连锁：

当稀释釜中部温度与底部温度任意一个大于等于设定值或者稀释釜电机出现故障信号或电流超高时，强制打开稀释釜冷却水进阀 100%，关闭聚酯进阀。（预防稀释釜超温导致生产事故）。

10) 稀释釜超压连锁

当稀释釜真空阀处于关闭状态，稀释釜压力大于（0.02MPa）时，强制打开放空阀。（防止超压导致安全事故）

11) 苯酐、液酐、丙二醇、乙二醇、二甘醇、双环等液体物料采用质量流量计计量，全密闭管道输送至计量槽，计量槽称重计量复核，复核无误后放料至所需反应釜内。由自控系统自动完成定量加料及自控放料。除上述液体物料其他液体物料采用质量流量计计量，全密闭管道输送，直接进入釜内。由自控系统自动完成定量加料。

(2) 公用工程常用联锁

1) 热油总管压力联锁:

当总管压力大于等于 0.35Mpa 时, 强制打开热油总油路旁路阀, 当总管压力小于 0.1Mpa 时, 强制关闭总油路旁路阀。当总油路压力在 0.11~0.29Mpa 之间, 旁路阀自动切换到自动调节状态, 压力稳定总管压力设定值 (预防热油总管压力过高导致安全事故)。

2) 冷油总管压力联锁:

当总管压力大于等于 0.35Mpa 时, 强制打开冷油总油路旁路阀, 当总管压力小于 0.1Mpa 时, 强制关闭总油路旁路阀。当总油路压力在 0.11~0.29Mpa 之间, 旁路阀自动切换到自动调节状态, 压力稳定总管压力设定值 (预防冷油总管压力过高导致安全事故)。

3) 冷油泵联锁:

当任意一个反应釜冷油阀打开时, 自动启动冷油泵 (冷油泵有故障信号自动切换备用冷油泵), 打开油冷凝器冷却水阀。当所有反应釜冷油进阀关闭时, 自动停止冷油泵或备用冷油泵, 延时 (3min) 关闭油冷凝器冷却水阀。

4) 循环水冷却风机联锁

当循环水回水温度 $\geq$ 设定值时, 打开冷却风机电机。当循环水回水温度 $\leq$ 设定值时, 关闭冷却风机电机。

5) 循环水恒压供水连锁

循环水泵与循环水出口压力连锁, 通过 PID 调节控制循环水泵出口压力 = 0.4Mpa (自动跟踪)。

6) 循环水总管压力联锁:

当总管压力大于等于 0.35Mpa 时, 强制打开循环水总管路旁路阀, 当总管压力小于 0.1Mpa 时, 强制关闭循环水旁路阀。当总管路压力在 0.11~0.34Mpa 之间, 旁路阀自动切换到自动调节状态, 压力稳定总管压力设定值 (预防循环水总管压力过高导致安全事故)。

(3) 罐区常用联锁

1) 储罐高液位联锁:

储罐液位设置高限报警, 高高限报警并强制停止卸料泵, 关闭储罐进口阀。

2) 储罐低液位联锁:

当储罐液位低于设定值时低限报警, 低于设定值低低限报警并强制关闭储罐出口阀, 停止打料泵。

3) 储罐压力联锁:

当储罐压力高于 2KPa 时, 压力高限报警并强制停止卸料泵。当储罐压力低于-460Pa 时, 压力低限报警, 并强制停止打料泵。

4) 物料总管旁路压力联锁:

当打料泵处于停止状态, 物料总管压力大于 0.45Mpa 时, 打开旁路阀与储罐出口阀。当压力低于 0.4Mpa 时, 关闭旁路阀与储罐出口阀。

5) 储罐保温物料连锁:

当储罐温度大于等于高高限时, 关闭热源进阀。当储罐温度小于等于低低限时, 打开热源进阀。

6) 储罐静态冷却物料联锁

当储罐温度大于等于高高限时, 打开冷却水进阀。当储罐温度小于等于低低限时, 关闭冷却水进阀。

7) 苯乙烯储罐动态冷却温度联锁:

苯乙烯储罐, 当温度高于设定值时, 打开罐进出口阀门, 启动循环泵, 启动冷水机及冷却阀门, 进行循环冷却, 当储罐温度低于设定值时, 关闭冷却阀门, 进出口阀门, 停止冷水机。

(4) SIS 系统联锁说明

1) 苯乙烯储罐设置液位高限报警, 高高限报警, 低限报警。

联锁说明: 苯乙烯储罐液位达到高高限时, 系统联锁关闭苯乙烯储罐的进口阀。

苯乙烯储罐温大于 20℃时, SIS 系统紧急切断苯乙烯储罐的进、出口阀

2) 甲苯储罐液位设置高限报警, 高高限报警, 低限报警。

联锁说明: 甲苯储罐液位达到高高限时, 系统联锁关闭甲苯储罐的进口阀。

3) 二甲苯储罐液位设置高限报警, 高高限报警, 低限报警。

联锁说明: 二甲苯储罐液位达到高高限时, 系统联锁关闭二甲苯储罐的进口阀。

4) 双环储罐液位设置高限报警, 高高限报警, 低限报警。

联锁说明: 双环储罐液位达到高高限时, 系统联锁关闭双环储罐的进口阀。

5. 主要仪表选型

仪表选型以分散型控制系统为主, 辅以其他与之相适应的仪表。根据装置中工艺介质具有易燃、易爆、有毒及腐蚀性等特性的影响, 主要工艺装置仪表按防爆性能设计, 现场仪表为隔爆型, 其防爆等级应 $\geq$ Exd II BT4, 且密封性能良好。具有粉尘爆炸危险场所防爆电气的选型应满足《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 5.2 节的相关要求, 对一次检测元件和调节阀接触介质部件的材质作相应防腐考虑。

DCS 系统、温度仪表、质量流量计、液位压力仪表、在线粘度计和称重计量等仪表采用正规厂家生产的合格产品。SIS 系统用阀门、仪表采用 SIL 认证仪表。电缆桥架分为动力桥架和仪表信号桥架, 桥架要具有防腐, 防尘, 防水功能。所有动力电缆采用阻燃电缆, 仪表控制电缆采用阻燃屏蔽电缆。

(1) 温度仪表: 现场指示的温度仪表选用双金属温度计, 温度远传选用隔爆型热电阻, 控制回路选用温度变送器。所有温度检测元件均带有保护套管, 套管与工艺管道及设备之间均为法兰连接。

(2) 压力仪表: 针对不同介质, 现场指示的压力表选用不锈钢压力表, 有脉动的场所选用耐震压力表, 有腐蚀、粘稠、结晶的场所选用隔膜压力表或隔膜耐震压力表。远传至控制室的压力测量仪表, 选用智能压力变送器, 压差测量选用差压变送器。

（3）液位仪表：现场指示的液位计选用磁翻板液位计，远传液位仪表采用差压变送器及雷达液位计。

（4）流量：进装置的循环水选用涡街流量计，进出装置的物料流量检测选用质量流量计。远传至控制室的流量检测仪表选用标准节流装置配差压变送器；微小流量测量选用内藏孔板差压变送器或转子流量计。

（5）调节阀：调节阀选用气动薄膜调节阀，附带电动阀门定位器或电气转换器；切断阀选用气动单作用 O 型切断球阀。根据使用原料情况和生产装置情况，所有仪表均考虑采用防爆型或隔爆型。进入 DCS 系统的测温仪表采用防爆一体化温度变送器，就地检测温度仪表采用双金属温度计或液体压力式电阻远传温度计。对进入 DCS 系统要求精准计量的液体材料采用质量流量计，要求不高的计量采用转子流量计。液位采用差压液位变送器或磁翻板液位变送器，压力采用绝压变送器或普通压力表、真空表、真空压力表，称重采用电子称或机械台秤，阀门控制采用调节阀和自动阀。

二、生产工艺流程描述

不饱和聚酯树脂和醇酸树脂生产使用苯酐，该项目苯酐每天用量约 180t，配备 3 台 72m³ 带搅拌预融罐。苯酐预融工艺简述如下：

仓库固体袋装苯酐叉车运输到 1#车间，人工挂到行吊移至投料口上方，解开袋底，放入投料斗，投料斗上方装有集气罩，扬尘收集进入布袋除尘器。启动螺杆机，送入预融罐内。预融罐内设盘管，150℃ 导热油供热，融化苯酐为液体。整个预融罐采用低温导热油（温度 150℃）加热并保温。低温导热油通过来自锅炉的 250℃ 高温导热油换热得到。全过程中安装自动控温系统。融化好后苯酐液体通过泵与管道，采用质量流量计计量输出供生产使用。

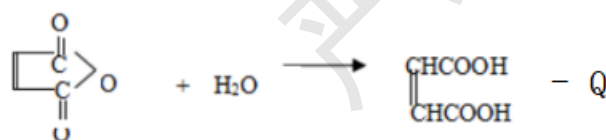
1. 不饱和聚酯树脂

不饱和聚酯树脂的生产分为双环类和通用类两种方式，通用类包括邻苯类和间对苯类，生产工艺流程类似。

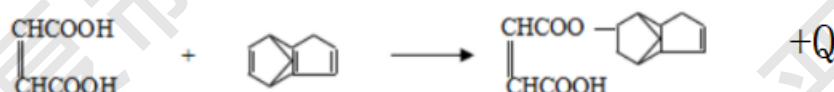
（1）双环类不饱和聚酯树脂

1) 反应原理

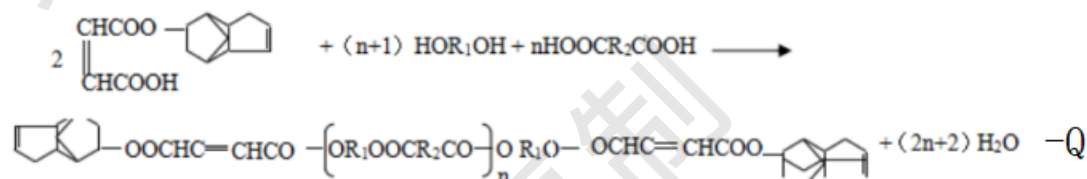
①水解反应



②加成反应



③缩聚反应



其中：R₁为二元醇，如乙二醇、丙二醇、二乙二醇、新戊二醇、玉米醇等；

R₂为二元羧酸（酐），如苯酐、富马酸、间苯二甲酸等。

2.2.5.2 主要装置（设施）布局及其上下游关系

1. 总平面布局

该项目总平面布置分为办公区和生产区并有效分隔，办公区布置在厂区的西南角，主要包括办公楼、综合楼、控制室、消防泵房及消防水罐；生产区由厂区道路分隔为原辅材料仓储区、生产装置区、辅助设施区和罐区，其中生产装置区位于厂区中部，拟建1#甲类车间、2#甲类车间（二期）、3#甲类车间和洗桶车间，罐区拟布置在厂址东侧区域，分别设置6个罐组（含液氮罐），仓储区分布在厂区中部位置，依次布置1#~12#仓库以及空桶棚、五金库，辅助设施区分两块，公用工程车间、维修车间、污水处理区和事故水池等布置在厂区的西北侧，配电、循环水设施、空压冷机组、机柜间、锅炉和焚烧炉车间等位于厂区的中部北侧。

厂区拟设置2个出入口，人流出入口和物流出入口均设置在南侧和园区

道路金江五路相连。该项目平面布置见附件 1 附图 3（含内部防火间距）。

2. 主要生产装置上下游关系

主要生产装置上下游关系示意图 2.2-13。

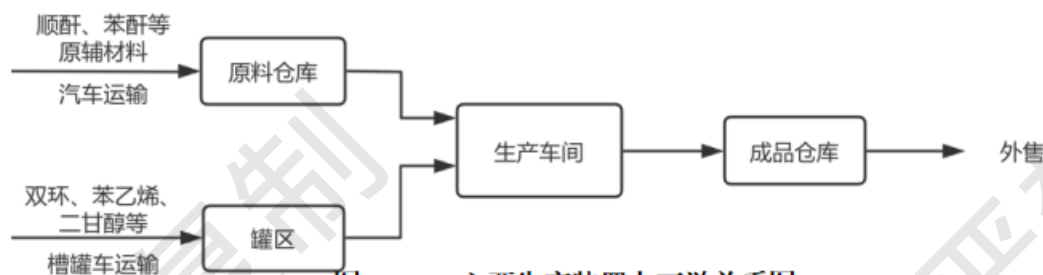


图 2.2-13 主要生产装置上下游关系图

2.2.6 配套和辅助工程

(1) 给排水

1) 供水：该项目生产最大需水量 $50000\text{m}^3/\text{a}$ （含新鲜水、循环水、消防补水等），用水来源于园区供水管网，水压 0.35MPa ，给水干管管径 $\text{DN}200$ ，供水能力 $180\text{m}^3/\text{h}$ （ $1296000\text{m}^3/\text{a}$ ）。

2) 循环水：该项目新建循环水供应系统，一期循环水站供应能力 $1700\text{m}^3/\text{h}$ （4 台 $500\text{m}^3/\text{h}$ 凉水塔；循环水泵 6 台，其中 4 台 $Q=600\text{m}^3/\text{h}$ 循环水泵 2 用 2 备，2 台 $Q=500\text{m}^3/\text{h}$ 循环水泵 1 用 1 备），二期新增 2 台 $Q=500\text{m}^3/\text{h}$ 循环水泵 1 用 1 备，2 台 $Q=300\text{m}^3/\text{h}$ 循环水泵 1 用 1 备，二期建成后循环水站供水能力 $2500\text{m}^3/\text{h}$ ，其中一期项目正常生产循环水用水量为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ 左右，二期项目正常生产循环水用水量为 $600\text{m}^3/\text{h}$ 左右。

3) 排水：该项目排水系统雨污分流制，高浓度工艺废水进 T0 炉焚烧，低浓度工艺废水、地面清洗水和初期雨水、洗眼淋浴等废水经厂内污水站处理后再用泵送至开发区污水处理厂深度处理合格后排放，办公生活污水经室外生活污水排水管收集后重力排入厂区生活污水排水管网，屋面、道路及各生产装置地面排出的清净雨水，排入工业园区雨水排水管网。消防排水及事故泄漏物料经过收集后进入污水管网收集至应急事故池（ 2600m^3 ），用泵加压至污水处理设施处理。

(2) 供电：该公司新建变配电室，双电源供电电源来自于园区已建电

源 10KV 供电管网不同母线段接入，配备 800KW 柴油发电机组。

该项目总装机容量 4000KW，其中一期装机容量 3200KW，一期拟建 1 台 800KVA 变压器和 2 台 1600KVA 变压器，二期装机容量 800KW，二期新建 1 台 800KVA 变压器，其中 DCS、SIS、GD、消防按照一级负荷供电，车间常压聚合反应装置、罐区阻聚剂加入、空压机组、冷冻机组、尾气风机、循环水泵、应急照明二级供电负荷，DCS、SIS、GDS 系统另配 UPS 不间断电源、应急照明灯具采用自带蓄电池应急电源供电、消防备用泵采用柴油机泵型。

(3) 消防：厂区设火灾自动报警系统，系统由火灾报警控制器、火灾报警复视盘、火灾探测器、手动报警按钮及声光报警器等组成，火灾报警控制器应设置在有人值班的场所，可燃气体探测报警系统应由可燃气体报警控制器、可燃气体探测器和火灾声光警报器等组成。可燃气体探测报警系统设置在有防爆要求的场所时，应符合有关防爆要求，甲、乙类库按照相关要求设计、安装自动灭火设施。

整个厂区内消防给水管网成环状布置，消防给水总管管径为 DN150，，消防水供应来源于消防泵房新建 2 台有效容积 1000m³ 消防水罐（共 2000m³），配备消防电动泵 2 台（1.0MPa、流量 80L/s），备用柴油机泵型消防泵 1 台（1.0MPa、流量 160L/s），设置稳高压供水设备设施（压力 0.7MPa），该项目按《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的相关规定布置室内外消火栓。在各装置及建筑物内按《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）的要求配备灭火器材。

该项目 4#仓库、5#仓库、6#仓库、7#仓库、8#仓库、9#仓库、10#仓库、11#仓库拟设置自动灭火系统，采用泡沫-雨淋联用系统，前期喷泡沫后期喷水，采用 3%抗溶性水成膜泡沫。

(4) 供热：

1) 蒸汽：依托园区供热管网，该项目自备蒸汽发生器一台作为补充，热源分别为 T0 直燃式焚烧炉烟道余热回收利用以及高温导热油，制汽压力 1Mpa，供热能力 3t/h。该项目一、二期建成后蒸汽年用量为 70000t/a（约

10t/h），园区供热管网供应该项目蒸汽能力不小于 10t/h，蒸汽压 1.5MPa（300℃饱和蒸汽），经蒸汽分气缸减压至 1.0MPa，厂区热力管道采用管架敷设，管道均设保温。

2）导热油：该项目生产涉及使用导热油加热，设置导热油站，燃料为天然气，配备供热能力 600 万 kcal/h 与 350 万 kcal/h 导热油炉各一台，该项目一、二期建成后用热量约 580 万大卡，天然气年用量约 1150 万 Nm^3/a 。

（5）供冷：一、二期分别建设一套制冷量 120KW 冷冻机组，制冷剂 R22，载冷剂乙二醇溶液，一期生产需冷量约 100KW，二期生产需冷量约 60KW。罐区单独设置一台 50P 冷水机组，提供 8℃冷水为罐区储罐应急保冷使用（配备 10 m^3 冷水罐）。

（6）仪表风（仪表动力）：来源于空压机组，管道输送。

该公司空压室拟配备 3 台供气量 15 m^3/min 螺杆空压机组（两用一备），供气压力 0.8MPa，仪表风用气量 1200 Nm^3/h （20 m^3/min ），拟配备 3 m^3 的压缩空气缓冲罐 6 个，12 m^3 的压缩空气缓冲罐 3 个，配置压缩空气精密过滤器、冷干机等净化设备，露点-40℃，保证仪表气质量。

氮气：主要用于开停车置换和装置氮气保护气使用。拟配置两台 30 m^3 的液氮罐以及 5000 m^3/h 汽化器两台，管道输送，该项目一期正常生产氮气用气量 2400 Nm^3/h ，二期项目氮气用量 800 Nm^3/h ，氮气可以满足项目需求。

分析化验、维修

该项目综合楼设置化验室，负责整个装置内生产过程的中间控制分析，保证生产的正常运行。

原辅材料、中间品、成品的质量检验，三废排放物的常规检验等分析任务由新建化验室承担。

维修主要依托公司设置的维修辅助车间。

2.2.7 主要装置（设备）和设施

该项目主要生产装置（设备）和设施见表 2.2-6。

表 2.2-6 该项目主要设备设施一览表

2.2.8 主要特种设备

该项目主要特种设备情况见表 2.2-7。

表 2.2-7 主要特种设备一览表

名称	数量	规格、型号	最高工作压力 (MPa)	压力与容积的乘积 (MPa·L)	类别
货梯	8	3t	/	/	起重机械
电梯(办公楼)	1	800kg	/	/	起重机械
导热油炉	1	600 万 kcal/h	0.8	/	有机热载体锅炉
导热油炉	1	350 万 kcal/h	0.8	/	
导热油余热换热器	1	/	0.8	/	锅炉
蒸汽发生器	1		1.0		锅炉
液氮罐	2	30m ³	1.6	48000	压力容器
压缩空气罐	3	12m ³	0.8	9600	压力容器
压缩空气罐	6	3m ³	0.8	2400	压力容器
蒸汽分气缸	1	0.5m ³	1.5	750	压力容器
蒸汽分气缸	2	0.2m ³	1.5	300	压力容器
叉车	30	3.5t	/	/	场内专用机动车辆
蒸汽管道、导热油管道、液氮管道等	若干	公称直径≥50mm, 压力≥0.1MPa (表压)	/	/	压力管道

2.2.9 主要建、构筑物

该项目主要建、构筑物及其参数见表 2.2-8。

表 2.2-8 主要建、构筑物一览表

序号	建构筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑层数	建高(m)	火险类别	耐火等级	抗震设防	备注
一	生产设施								
1	洗桶车间	2983	2141	1	9.31	甲类	二级	标准提高一度	一期
2	1#甲类车间	1654	5073.7	3	20.2	甲类	一级		一期
3	2#甲类车间	2724	10897	4	23.95	甲类	一级		二期
4	3#甲类车间	2203	8914	4	23.95	甲类	一级		一期
5	机柜间(抗爆)	217.5	217.5	1	5.15	丁类	一级	/	一期
二	储运工程								

序号	建构筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑 层数	建高(m)	火险 类别	耐火 等级	抗震 设防	备注
6	五金仓库	241.7	241.7	1	6.90	丁类	二级	6 度	一期
7	1#仓库	1235.1	1361.8	1	6.68	丙类 2 项	二级	6 度	一期
8	2#仓库	1235.1	1235.1	1	6.68	丙类 1 项	二级	6 度	一期
9	3#仓库	1108.4	1108.4	1	6.68	丙类 1 项	二级	6 度	一期
10	4#仓库（喷淋）	1995.3	1995.3	1	7.28	乙类 1、3、 4 项	二级	按标准 要求提 高一度	一期
11	5#仓库（喷淋）	1483.5	1483.5	1	7.16	甲类	一级		一期
12	6#仓库（喷淋， 含危废库）	1483.5	1483.5	1	7.16	甲类	一级		一期
13	7#仓库（喷淋）	3018.9	3018.9	1	6.35	乙类 1、3、 4 项	二级		二期
14	8#仓库（喷淋）	1995.3	1995.3	1	7.28		二级		一期
15	9#仓库（喷淋）	1995.3	1995.3	1	7.28		二级		一期
16	10#仓库（喷淋）	2654	2654	1	7.28		二级		一期
17	11#仓库（喷淋）	2654	2654	1	7.28		二级	一期	
18	12#仓库	895	895	1	6.37	丙类 1 项	二级	6 度	一期
19	空桶棚 （不含塑料桶）	1384	692	1	7.35	丁类	二级	6 度	一期
20	储罐区	13010	/	/	/	甲类	二级	标准提 高一度	一期
21	接卸棚	526.5	526.5	1	8.44	甲类	二级		一期
三	公用工程								
22	消防泵房、配发 电房	590.4	590.4	1	8.30	丁类	二级	6 度	一期
23	中控室（抗爆）	407.4	407.4	1	6.80	丁类	一级	/	一期
24	公用工程车间 （含变配电房）	949.8	949.8	1	9.4	丁类	二级	6 度	一期
25	导热油炉、焚烧 炉车间	674.7	595.2	1	10.1	丙类	二级	6 度	一期
26	调压柜	9	9	/	/	甲类	二级	标准提 高一度	一期
27	冷却塔、冷却水 池区	1214	/	/	/	丁类	二级	6 度	一期
28	污水处理区	1832	/	/	/	丁类	二级	6 度	一期
29	污水房	280.5	280.5	1	5.25	丁类	二级	6 度	一期
30	初期雨水池 事故应急池	1976.6	/	/	-3.50	丙类	二级	6 度	地下 一期
31	维修辅助车间	735.2	735.2	/	5.15	丁类	二级	6 度	一期
32	叉车充电棚	57.43	57.43	1	5.2	丙类	二级	6 度	一期
33	辅助用房	413.9	413.9	1	4.7	丁类	二级	6 度	一期

序号	建构筑物名称	占地面积 (m^2)	建筑面积 (m^2)	建筑 层数	建高(m)	火险 类别	耐火 等级	抗震 设防	备注
四	办公及辅助设施								
34	办公楼	788.5	4402.8	6	23.8	丁类	二级	6度	一期
35	综合楼 (含化验室)	733.6	1489	2	9.80	丁类	二级	6度	一期

表 2.2-9 该项目车间防火分区拟设置情况

建筑物名称	火灾 类别	耐火 等级	层数	每个防火分区的最大 允许建筑面积 (m^2)	防火分区建筑面积 (m^2)
洗桶车间	甲类	二级	单层	3000	2156.1
1#甲类车间	甲类	一级	3	3000	分区一: 2633.18; 分区二: 2287.79
2#甲类车间	甲类	一级	4	3000	分区一: 2724, 分区二: 2724 分区三: 2724, 分区四: 2724
3#甲类车间	甲类	一级	4	3000	分区一: 2981.64, 分区二: 2955.51 分区三: 2984.13
依据标准: 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 年版)					

表 2.2-10 该项目仓库防火分区拟设置情况

建筑物 名称	火灾 类别	耐火 等级	层 数	最大允许建筑 面积 (m^2)	每个分区最大允 许建筑面积 (m^2)	建筑面 积 (m^2)	分区建筑面积 (m^2)
五金仓库	丁类	二级	1	不限	3000	241.7	241.7
1#仓库	丙类 2 项	二级	1	6000	1500	1361.8	1361.8
2#仓库	丙类 1 项	二级	1	4000	1000	1235	分区 1 617.5 分区 2 617.5
3#仓库	丙类 1 项	二级	1	4000	1000	1108.4	分区 1 554.2 分区 2 554.2
4#仓库	乙类 1、3、 4 项	二级	1	$2000 \times 2 = 4000$	$500 \times 2 = 1000$	1995.3	分区 1 248.8 分区 2 248.8 分区 3 497.6 分区 4 499.1 分区 5 248.8 分区 6 248.8
5#仓库							分区 1 485 分区 2 486.8 分区 3 490.9
6#仓库							分区 1 259 分区 2 387 分区 3 403.9 分区 4 413
7#仓库							分区 1 500.4 分区 2 500.4 分区 3 500.4 分区 4 500.4 分区 5 500.3

建筑物名称		火灾类别	耐火等级	层数	最大允许建筑面积 (m ²)	每个分区最大允许建筑面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	分区建筑面积 (m ²)	
								分区 6	500.3
8#仓库		乙类 1、3、4 项	二级	1	2000×2=4000	500×2=1000	1995.3	分区 1	497.6
								分区 2	497.6
								分区 3	499.1
								分区 4	497.6
9#仓库		乙类 1、3、4 项	二级	1	2000×2=4000	500×2=1000	1995.3	分区 1	497.6
								分区 2	497.6
								分区 3	499.1
								分区 4	497.6
10#仓库		乙类 1、3、4 项	二级	1	2000×2=4000	500×2=1000	2654	分区 1	442.1
								分区 2	438.6
								分区 3	442.1
								分区 4	442.1
								分区 5	438.6
								分区 6	447.4
11#仓库		乙类 1、3、4 项	二级	1	2000×2=4000	500×2=1000	2654	分区 1	442.1
	分区 2							438.6	
	分区 3							442.1	
	分区 4							442.1	
	分区 5							438.6	
	分区 6							447.4	
12#仓库	丙类 1 项	二级	1	4000	1000	895	分区 1	41.5	
							分区 2	202.6	
							分区 3	323.4	
							分区 4	326.5	
依据标准：《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）									

2.3 自然条件

1. 气象条件

宿州市位于安徽省北部，属北温带半湿润季风气候，四季分明，气温年平均值比较适中，介于 14-17℃ 之间。年平均最高气温 20.8℃，最低 9.6℃。极端最高气温 40.3℃，最低为-23.2℃。雨热同期，年平均降水量 904mm，最大 1481mm，最小 560mm。最大冻结深度 15mm，最大积雪深度 20mm，全年无霜期 210 天以上。常年主导风向为东北风，秋、冬季多北风。春暖秋爽，夏炎冬寒，常有旱涝、暴雨等灾害。主要气象资料列于表 2.3-1。

表 2.3-1 气象资料一览表

序号	项目	单位	参数
大气温度			

序号	项目	单位	参数
1	年平均气温	℃	14.4
2	最高温度	℃	40.3
3	最低温度	℃	-23.2
气压			
4	年平均气压:	Pa	101340
5	历年最高气压:	Pa	104270
6	历年最低气压:	Pa	97940
湿度			
7	年平均相对湿度	%	71
风			
8	年平均风速	m/s	3
9	最大风速	m/s	22.0
10	全年主导风向		EN
11	夏季主导风向		ES 及 E
12	冬季主导风向		EN
雪			
13	最大雪厚度	cm	22
14	最大冻土深度	cm	15
降雨量			
15	年平均降雨量	mm	890.1
16	日最大降雨量	mm	216.9

2. 水文条件

宿州市境内的河流属淮河水系。主要河流有新汴河、沱河、浍河、运粮河、小黄河，成网状分布，主要功能为农灌、行洪、排涝、航运。沱河发源于河南商丘，全长 192km，流域面积 4500km²，宿州市以上流域面积 2917km²，自新汴河建成后，宿州市城北七岭子以上沱河道被截为新汴河支流，以下有宿县闸（七里井闸）可引新汴河水。宿州市东关沱河闸以下段水量取决开闸状况，枯水年有连续 7 月无水下泄，平水年也有 2 个月；多年平均最小月流量 0.16m³/s。

新汴河是 70 年代初建成的大型人工河道，以防洪排涝为主，兼顾水资源综合利用，起端为宿州市城北七岭子，终端为洪泽湖，全长 127km。新汴

河除承纳沱河七岭子以上段来水外，还承纳萧滩新河来水，在干旱时，可引洪泽湖水源。新汴河为人工雨源河道，多年平均径流深约 150mm，多年平均径流量 9.9 亿 m^3 ，保证率 97% 的枯水年份径流深约 26mm，径流量为 1.7 亿 m^3 。

浍河发源于河南省商丘东郊，为跨省河流，全长约 265km，流域面积 4580 平方公里，在安徽省境内流经濉溪、宿县、灵璧、固镇，五河县等市县，在五河县通过洪新河流入洪泽湖。年均水位：祁县闸上游+17.22m，下游为+16.07m；年均流量：上游的星光为 7.85 m^3/s ，下游的固镇为 23.2 m^3/s 。浍河属中小型季节性河流，其河床蜿蜒曲折，宽 50~150m，深 3~5m，两岸筑有河堤，每年 7~9 月份水位较高，流量较大，10 月份至次年 3 月为枯水期，干旱严重时甚至断流。

3. 地质条件：区域内主要沉积地层为第四层冲积物，地层在水平方向分布稳定，垂直方向变化较大，自地表至 40m 范围内，地层自上而下为 9 层，2、4、6、9 层为亚层，其岩性为粉质粘土、粘土、粉砂等组成；2、4 层亚层分别为粉土、粉砂、粉土并夹薄层粉质粉土；1、3、5、7 层为粉质粘土；8 层为粉砂层。土层物理力学性能可满足扩建工程要求，初步调查分析厂区及其附近地区不存在天然的、危害大的不良地质现象。

4. 地震 根据《建筑抗震设计规范(2016 版)》(GB50011-2010)规定，该地区地震动峰值加速度 0.05g，地震基本烈度为 6 度。

第三章 危险、有害因素辨识结果

3.1 危险化学品理化性能指标

该项目生产涉及的原辅材料品种较多，具体品种见表 2.2-4，依据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年调整）判别，该项目涉及的危险化学品情况见表 3.1-1。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年调整）辨识，该项目生产不涉及剧毒化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，国务院令 703 号第三次修订，2018 年）、《易制毒化学品的分类和品种目录》（2021 年），该项目物料中涉及第二类易制毒化学品醋酸酐；第三类易制毒化学品甲苯、丙酮（化验室及设备清洗用）、硫酸（污水处理用）。

根据《各类监控化学品名录》，该项目不涉及第一类、第二类、第三类监控化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），该项目涉及易制爆危险化学品过氧化二异丙苯、季戊四醇、30%双氧水（污水处理用）。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2013〕12 号），该项目涉及重点监管的危险化学品有：苯乙烯、丙烯酸、甲苯、甲醇、过氧化二苯甲酰、过氧化苯甲酸叔丁酯、过氧化甲乙酮、偶氮二异丁腈、甲苯二异氰酸酯、醋酸乙酯、苯（化验室用）。

根据《特别管控危险化学品目录》（2020 年）第一版，该项目涉及特别管控危险化学品甲醇、乙醇。

依据《宿州市危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》（宿安办〔2022〕12 号）、《宿州经开化工园区危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》（宿开秘〔2022〕14 号）辨识，该项目不涉及禁止类危险化学品，涉

及的限制和控制类危险化学品有甲醇、乙醇、偶氮二异丁腈。

爆炸危险性：依据《国家安监总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的复函》（安监总厅管三函〔2014〕5 号）的有关要求，甲醇、甲苯、双环戊二烯等危险化学品具有燃爆性，因此，该项目属于具有爆炸危险性的建设项目。

根据《危险化学品分类信息表》和《危险化学品安全技术全书》（第二版）等，该项目涉及的危险化学品主要危险特性及分类指标列于表 3.1-1，主要危险物质的理化性能汇总情况见表 3.1-2，主要危险特性见表 3.1-3，应纳入危险化学品管理的物质主要危险特性见表 3.1-4，其他化学品的主要理化性质见表 3.1-5。

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

3.2.1 危险化学品包装、储存、运输技术要求

该项目涉及的危险化学品包装、储存、运输技术要求情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 危险化学品包装、储存、运输技术条件

3.2.2 危险化学品储存禁忌分析

该项目的原辅材料及产品的均储存罐区及仓库，罐区储罐按照储存物料特性设置隔堤完全分隔，仓库 1#、12#丙类库储存丙、丁、戊类固体物料，2#、3#丙类库主要储存丙类可燃液体，4#、7#、8#、9#、10#、11#乙类库和 5#、6#甲类库储存禁忌性分析情况见表 3.2-2，辨识标识解释见表 3.2-2 后注释。

表 3.2-2 仓库各防火分区涉及的危险化学品等储存禁忌分析情况

表 3.2-2.1 乙类 4#仓库防火分区 1 储存禁忌分析情况

序号	化学品		1	2	3	4	5	6
	名称	主要危险类型	甲基丙烯酸	丙烯酸	甲基丙烯酸丁酯	甲基丙烯酸异丁酯	丙烯酸异辛酯	丙烯酸羟丙酯等可燃液体
1	甲基丙烯酸	可燃液体	0	0	0	0	0	0
2	丙烯酸	易燃液体	0	0	0	0	0	0

序号	化学品		1	2	3	4	5	6
	名称	主要危险类型	甲基丙烯酸	丙烯酸	甲基丙烯酸丁酯	甲基丙烯酸异丁酯	丙烯酸异辛酯	丙烯酸羟丙酯等可燃液体
3	甲基丙烯酸丁酯	易燃液体	0	0	0	0	0	0
4	甲基丙烯酸异丁酯	易燃液体	0	0	0	0	0	0
5	丙烯酸异辛酯	可燃液体	0	0	0	0	0	0
6	丙烯酸羟丙酯	非危险品, 可燃液体	/	/	/	/	/	/
	丙烯酸羟乙酯		/	/	/	/	/	/
	甲基丙乙炔羟乙酯		/	/	/	/	/	/
	甲基丙烯酸羟丙酯		/	/	/	/	/	/
	甲基丙烯酸十八烷基酯		/	/	/	/	/	/
	甲基丙烯酸月桂酯		/	/	/	/	/	/
	甲基丙烯酸环己酯		/	/	/	/	/	/
	甲基丙烯酸缩水甘油酯		/	/	/	/	/	/
	甲基丙烯酸异冰片酯		/	/	/	/	/	/
	HY-200 功能性反应单体磷酸酯		/	/	/	/	/	/

表 3.2-2.2 乙类 4#仓库防火分区 2 储存禁忌分析情况

序号	化学品		1	2	3	4	5
	名称	主要危险类型	硫酸	次磷酸	异辛酸	异壬酸	二聚酸
1	硫酸	腐蚀性	0	0	/	/	/
2	次磷酸	腐蚀性	0	0	/	/	/
3	异辛酸	非危险品	/	/	/	/	/
4	异壬酸	非危险品	/	/	/	/	/
5	二聚酸	非危险品	/	/	/	/	/

表 3.2-2.3 乙类 4#仓库防火分区 6 储存禁忌分析情况

序号	化学品		1	2	3	4	5
	名称	主要危险类型	氨水	二甲基乙醇胺	二甲基苯胺	二乙基苯胺	N,N-二乙基乙酰胺
1	氨水	腐蚀性类别 1B	0	0	0	0	0
2	二甲基乙醇胺	腐蚀性类别 1B、可燃液体	0	0	0	0	0
3	二甲基苯胺	可燃液体	0	0	0	0	0
4	二乙基苯胺	可燃液体	0	0	0	0	0
5	N,N-二乙基乙酰胺	可燃液体	0	0	0	0	0

表 3.2-2.4 乙类 4#仓库防火分区 5 储存禁忌分析情况

序号	化学品		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	名称	主要危险类型	TDI	三苯基磷	正丁醇	乙烯基甲苯	α -甲基苯乙烯	乙酰丙酮	柴油	甲乙酮肟	乙二醇丁醚	重芳烃等不在目录内的易燃液体
1	TDI（甲苯二异氰酸酯）	毒性类别 3、可燃液体	0	分	分	分	分	分	分	分	分	分
2	三苯基磷	腐蚀性类别 2、可燃液体	分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	正丁醇	易燃液体	分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	乙烯基甲苯	易燃液体	分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	α -甲基苯乙烯	易燃液体	分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	乙酰丙酮	易燃液体	分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	柴油	易燃液体	分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	甲乙酮肟	易燃液体	分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	乙二醇丁醚	易燃液体	分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	乙二醇乙醚醋酸酯	不在目录内的易燃液体	分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	丙二醇甲醚醋酸酯		分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	乙二醇叔丁醚		分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	丙二醇甲醚		分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	重芳烃		分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	流平剂		分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	消泡剂		分	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	异辛酸钴		分	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 3.2-2.5 甲类 5#仓库防火分区 1 储存禁忌分析情况

序号	化学品		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	名称	主要危险类型	醋酸甲酯	异丁醇	异丙醇	丙酮	乙醇	甲基异丁基酮	无水甲醇	无水乙醇	DMF	油漆	三乙胺	苯
1	醋酸甲酯	易燃液体	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	异丁醇		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	异丙醇		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	丙酮		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	乙醇		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	甲基异丁基酮		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	无水甲醇		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	无水乙醇		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	DMF		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	油漆		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	三乙胺		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	苯		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 3.2-2.6 甲类 5#仓库防火分区 2 储存禁忌分析情况

序号	化学品		1
	名称	主要危险类型	双氧水
1	双氧水	氧化性液体类别 2	0

表 3.2-2.7 甲类 5#仓库防火分区 3 储存禁忌分析情况

序号	化学品		1	2
	名称	主要危险类型	聚苯乙烯	己二酸
1	聚苯乙烯	易燃固体	0	/
2	己二酸	可燃固体, 非危险品	/	/

表 3.2-2.8 甲类 6#仓库防火分区 2 储存禁忌分析情况

序号	化学品		1	2
	名称	主要危险类型	甲基丙烯酸叔丁酯	丙烯酸乙酯
1	甲基丙烯酸叔丁酯	易燃液体	0	0
2	丙烯酸乙酯	易燃液体	0	0

备注：6#甲类仓库防火分区 1 为危废库

表 3.2-2.9 甲类 6#仓库防火分区 3 储存禁忌分析情况

序号	化学品		1	2	3	4	5	6	7
	名称	主要危险类型	D30 溶剂油	D40 溶剂油	D60 溶剂油	D80 溶剂油	S100A 溶剂油	S-150# 溶剂油	200# 溶剂油
1	D30 溶剂油	易燃液体	0	0	0	0	0	0	0
2	D40 溶剂油	易燃液体	0	0	0	0	0	0	0
3	D60 溶剂油	可燃液体	0	0	0	0	0	0	0
4	D80 溶剂油	可燃液体	0	0	0	0	0	0	0
5	S100A 溶剂油	易燃液体	0	0	0	0	0	0	0
6	S-150# 溶剂油	可燃液体	0	0	0	0	0	0	0
7	200# 溶剂油	易燃液体	0	0	0	0	0	0	0

表 3.2-2.10 甲类 6#仓库防火分区 4 储存禁忌分析情况

序号	危险化学品		1	2	3	4	5	6	7	8
	名称	有机过氧化物类型	过氧化二苯甲酰	过氧化苯甲酸叔丁酯	过氧化二异丙苯	过氧化甲乙酮	过氧化 2 乙基己酸叔丁酯	过氧化二叔丁基	过氧化 3,5,5-三甲基己酸	过氧化二叔戊基
1	过氧化二苯甲酰	C 型	分	分	分	分	分	分	分	分
2	过氧化苯甲酸叔丁酯	C 型	分	分	分	分	分	分	分	分
3	过氧化二异丙苯	F 型	分	分	分	分	分	分	分	分
4	过氧化甲乙酮	D 型	分	分	分	分	分	分	分	分

5	过氧化2乙基己酸叔丁酯	C型	分	分	分	分	分	分	分	分
6	过氧化二叔丁基	E型	分	分	分	分	分	分	分	分
7	过氧化3,5,5-三甲基己酸	D型	分	分	分	分	分	分	分	分
8	过氧化二叔戊基	E型	分	分	分	分	分	分	分	分
备注：八种有机过氧化物均单独存放于防爆冰柜，防爆冰柜内不混放。										

表 3.2-2.11 甲类 6#仓库防火分区 5 储存禁忌分析情况

序号	危险化学品		1		
	名称	主要危险类型	偶氮二异丁腈		
1	偶氮二异丁腈（防爆冰柜）	自反应物质和混合物、C型	O		

表 3.2-2.12 乙类 8#、10#、11#仓库储存禁忌分析情况

序号	危险化学品		1	2	
	名称	主要危险类型	不饱和聚酯树脂	醇酸树脂	
1	不饱和聚酯树脂	易燃液体	O	O	
2	醇酸树脂	易燃液体	O	O	

表 3.2-2.13 乙类 9#仓库储存禁忌分析情况

序号	化学品		1	3	4
	名称	主要危险类型	丙烯酸树脂	胶衣树脂	色浆
1	丙烯酸树脂	易燃液体	O	O	O
3	胶衣树脂	易燃液体	O	O	O
4	色浆	可燃液体	O	O	O

注：分析依据：

(1) 《危险化学品安全技术全书》（第三版）；

(2) 《危险化学品储存通则·附录A 危险化学品储存禁忌表》；

注释：“O”符号表示原则上可以混合存放；“X”符号表示不可以混存；“分”指应按照化学品危险性分类分开储存，分区分类储存管理；“△”指两种物品性能并不互相抵触，但消防施救方法不同，条件允许时分开储存，“/”不涉及检查项。

储存禁忌分析小结：依据本节分析，该项目各仓库、各防火分区储存的危险化学品满足相关要求。

3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險有害因素及其分布

3.3.1 危險有害因素分析

1. 生产系统

(1) 火灾、爆炸

1) 物质固有属性

该项目涉及的危险化学品较多，按照危险特性分，主要有易燃液体、过氧化物、易自聚物质、易燃固体等。

① 易燃液体

该项目涉及的易燃液体主要有双环戊二烯、二甲苯、甲苯、醋酸甲酯、醋酸乙酯、醋酸丁酯、甲醇、异丙醇、甲基丙烯酸甲酯、碳酸二甲酯、三乙胺、溶剂油、丙二醇单甲醚乙酸酯、柴油等。

易燃液体具有闪点低，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物的特点，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，流速过快，容易产生和积聚静电。能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。密闭容器加热时，容器可能爆炸。

甲苯、醋酸乙酯、醋酸丁酯、甲醇、异丙醇、碳酸二甲酯、三乙胺等与氧化剂能发生强烈反应，有发生火灾、爆炸事故的可能。

② 过氧化物

过氧化二苯甲酰：可燃，闪点 80℃，熔点 103℃ 分解，干燥状态下非常易燃，遇热、摩擦、震动或杂质污染均能引起爆炸性分解，遇明火或其他点火源极易爆炸，急剧加热时可发生爆炸，与强酸、强碱、硫化物、还原剂、聚合用助催化剂如二甲基苯胺、胺类或金属环烷盐接触会剧烈反应。燃烧产生有害的一氧化碳。

过氧化二异丙苯：可燃，闪点 90℃，120℃ 分解，强氧化剂，受热、光照、猛烈撞击，或遇明火有引起燃烧、爆炸的危险，与强酸类、胺类、还原

剂、可燃物、有机化合物、铜合金、铅、铁等物质接触发生反应。受热或受污染会发生爆炸。

过氧化苯甲酸叔丁酯：可燃，自加速分解温度 60℃，干燥后经振动、撞击会引起爆炸。与还原剂、催化剂、铁锈、重金属离子及化合物接触会发生剧烈反应，有燃烧爆炸的危险。

过氧化二叔丁基：易燃，闪点 6℃，自加速分解温度 80℃，遇热有火灾危险。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。

过氧化二叔戊基：自加速分解温度 80℃，加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。

过氧化甲乙酮：自加速分解温度 60℃，闪点高于自加速分解温度，遇明火或其他点火源极易爆炸；遇明火、高热、摩擦、震动、撞击，有引起燃烧爆炸的危险。与还原剂、催化剂、有机物、可燃物等接触会发生剧烈反应，有燃烧爆炸的危险。特别注意：可能发生复燃。

过氧化-2-乙基己酸叔丁酯：自加速分解温度 35℃，闪点高于自加速分解温度，撞击、摩擦、火焰或其他点火源等容易引起爆炸，产品剧烈燃烧（保护人员防止被喷射），与可燃物料接触可能起火，经热分解形成高活性自由基，热分解释放出易燃、有毒产物。

过氧-3, 5, 5-三甲基己酸叔丁酯：自加速分解温度 60℃，闪点 94℃，产品剧烈燃烧（保护人员防止被喷射），撞击、摩擦、火焰或其他点火源等容易引起爆炸，与可燃物料接触可能起火，经热分解形成高活性自由基，热分解释放出易燃、有毒产物：醇类，碳氧化物。

偶氮二异丁腈：110℃分解，遇高热、明火或与氧化剂混和，经摩擦、撞击有引起燃烧爆炸的危险。燃烧时，放出有毒气体。受热时性质不稳定，40℃逐步分解，至 103~104℃时激烈分解，放出氮气及数种有机氰化合物，对人体有害，对人体有害，并散发出较大热量，能引起爆炸。

③易自聚物质

双环戊二烯：易燃液体，闪点 26.67℃，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，与氧化剂可发生反应，容易自聚，聚合反应随温度的上升而急骤加聚。

甲基丙烯酸甲酯：易燃，闪点 10℃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，爆炸极限 2.12~12.5%。遇明火、高热能引起燃烧爆炸，在受热、光和紫外线的作用下易发生聚合，粘度逐渐增加，严重时整个容器的单体可全部发生不规则爆发性聚合。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。

苯乙烯：易燃液体，闪点 31℃，火场温度下易发生危险的聚合反应，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。与硫酸、氯化铁、氯化铝可发生猛烈聚合，放出大量热量。与氧化剂、酸类等反应。接触光照和空气能发生聚合放热。

丙烯酸：易燃，闪点 50℃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，爆炸极限 2.4~8.0%。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。遇热、光、水分、过氧化物及铁质易自聚而引起爆炸。

甲基丙烯酸：可燃液体，闪点 68℃，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。若遇高热，可发生聚合反应，发出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。

丙烯酸丁酯：易燃液体，闪点 36℃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物，爆炸极限 1.3~9.9%，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。容易自聚，聚合反应随着温度的上升而急骤加剧。可与空气形成爆炸性混合物。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物，从而增加火势和/或蒸气的浓度。蒸气可能会移动到着火源并回闪。液体和蒸气易燃。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全

阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。

甲基丙烯酸丁酯：易燃，闪点 52℃，蒸气能与空气形成爆炸性混合物。容易自聚，在受热、光和紫外线的作用下易发生聚合，黏度逐渐增加，严重时整个容器的单体可全部发生不规则爆发性聚合。燃烧生成有害的一氧化碳。

甲基丙烯酸异丁酯：易燃，闪点 35℃，在受热、光和紫外线的作用下易发生聚合，粘度逐渐增加，严重时整个容器的单体可全部发生不规则爆发性聚合。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。

α -甲基苯乙烯：易燃，闪点 46℃，蒸汽与空气能形成爆炸性混合物，与强氧化剂、酸类、卤代烃、卤素等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险，容易发生自聚反应。

丙烯酸乙酯：易燃，闪点 9℃，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。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。容易自聚，聚合反应随着温度的上升而急骤加剧。温度超过 20℃，能聚合积热，引起爆炸。

HY-200 功能性反应单体：依据该公司提供的 MSDS，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。该商品含阻聚剂，有发生聚合反应的可能。

④易燃固体

聚苯乙烯：透明、可膨胀的，粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。避免过热，杜绝一切热源：热源、火星、明火，大约 300℃热分解。加热分解产生易燃气体，遇点火源有可能发生火灾、爆炸事故。

⑤氧化剂

双氧水：强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波

射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃ 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多有机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属（如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。

⑥其他化学品

a. 乙二醇丁醚易燃，闪点 60℃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇高热、明火等点火源有发生火灾、爆炸事故的可能。乙二醇丁醚在空气中和阳光照射下容易生产爆炸性的过氧化物。

b. 二甲基苯胺、二乙基苯胺、甲基丙烯酸等可燃液体闪点大于 60℃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物，遇高热、明火等点火源有发生火灾、爆炸事故的可能。

c. 丙烯酸异辛脂、亚磷酸三苯酯、二甘醇、丁二醇、乙二醇、二乙二醇、液态树脂等属于可燃液体，一旦储存过程或者打料（抽料）、管道输送等过程泄漏出来遇明火、高热能等均可能发生火灾甚至引发爆炸事故。

d. 三苯基磷、己二酸、聚苯乙烯珠体等均属于可燃固体，生产、储存、使用过程一旦遇明火、高热有发生火灾甚至引发爆炸事故的可能。

2) 聚合反应过程

该项目聚合反应过程放热。

①如果物料配比失当、特别是过氧化物分解温度低，配制的引发剂滴加过快、配制失误，分解的自由基过多、过快会导致聚合反应温度失控，有引发火灾爆炸事故的可能；

过氧化物引发剂受热释放活性自由基，引发聚合反应，自由基过量可能导致工艺失控引发火灾、爆炸事故。

聚合过程，过氧化物引发剂持续滴加入釜受热释放氧气，一旦氮封失效，氧气汇聚，空间内形成爆炸性混合物，遇点火能有发生火灾、爆炸事故的可

能；陆续排出的氧气通过管道去尾气处理时，管道内如果达到爆炸极限，喷出遇点火源有引发火灾、爆炸事故的可能。

引发剂配制过程，高位滴加釜一旦温度失控（比如过氧化-2-乙基己酸叔丁酯自加速分解温度 35℃），有可能发生火灾、爆炸事故；桶装过氧化物配料结束如果不及时入冰柜冷藏，有引发火灾、爆炸事故的可能。

生产过程操作失误等均有可能导致聚合釜温度过高、压力过大、冷却设施失效等，有发生火灾、爆炸、容器爆炸、中毒、灼烫等事故的可能，

②如果聚合釜搅拌系统发生故障未及时发现，或者出现停电以及备用电源故障等情况，使反应热不能及时导出，或者搅拌速率不够，物料粘壁等造成局部过热、反应釜飞温，也有可能导致发生容器爆炸事故；

③如果聚合釜循环水、冷冻水降温系统出现故障，反应热不易传导出，使反应釜温度升高，反应剧烈，压力剧增，可能发生容器爆炸事故；

④如果原料含量不纯，某些杂质对聚合有催化作用或引起不良副反应，其结果会使聚合过程变得无法控制从而引发火灾、爆炸、中毒、灼烫等事故。

⑤误操作、违章操作、或者设备安全设施（联锁控制、紧急切断等）、安全附件附件失效，未及时检测，或者由于聚合釜设备本身设计、制造等造成的缺陷，可能发生容器爆炸事故。

⑥如果反应釜的搅拌电流、循环水（或冷冻水）、温度、压力等未联锁，在发生紧急情况下不能立即处理等也有发生火灾、爆炸、容器爆炸、中毒、灼烫等事故的可能。

⑦突发停电及备用电源故障、功率不足等原因，均可能导致各类事故的发生，其中尤其以化学性火灾爆炸事故居多，破坏性大。

⑧如果出现粘釜事故时，使用金属条疏通，在清理过程中可能导致火灾、爆炸事故。

⑨不饱和聚酯树脂缩聚反应降温加入阻聚剂后，如果加入的阻聚剂失效或者量不够，釜内物料可能继续发生聚合反应，有引发火灾、爆炸事故的可能。

⑩丙烯酸聚合反应溶剂控温 $\leq 146^{\circ}\text{C}$ 气化经冷凝器冷凝回釜，冷凝尾气经尾气管道微负压状况输入 RTO 炉焚烧，一旦排气管道堵塞或相关阀门关闭，聚合体系成正压状态，反应可能加快导致失控，引发火灾、爆炸事故。

3) 溶剂带水、分水过程：该项目涉及甲苯、二甲苯等溶剂的蒸馏分水过程，溶剂均具有燃爆性，常压或者微负压状态下加热气化，如果失去负压或操作失误等导致气化量过大，气态易燃物一旦从设备、管道或阀门中泄漏喷射出来，与空气混合形成易燃易爆的混合气体，喷射过程会产生静电，可能引爆混合气体发生空间爆炸，产生的能量、热源又可能引发蒸馏装置中易燃易爆物质的燃烧或爆炸，导致次生灾害的发生；易燃易爆气体喷射出来如遇其他点火能，同样有引发火灾、爆炸的危险。

蒸馏脱水过程，如操作人员离岗、温度超标、误操作等可能导致引发火灾、爆炸的可。

蒸馏脱水过程，有机溶剂气化升高，经冷凝器换热降温冷凝后液化收集，若管道、设备堵塞或误操作相应阀门关闭、冷却介质不足、安全防护设施缺失或失灵等均可能导致蒸馏系统压力逐步增大，有造成物理爆炸火灾的可能，如发生冲料，有引发火灾、爆炸的可能。

负压蒸馏脱水结束时，系统排空，空气进入蒸馏系统遇高温液体或气体，遇点火源有发生火灾、爆炸的可能。

4) 自动化控制：

该项目生产采用 DCS 和安全仪表系统进行自动化控制，自动化控制系统如果发生接触不良等故障，有发生火灾、爆炸等事故的可能，自动化控制系统可能发生的故障类型有：

①接触不良：由于接触件结构设计不合理、材料选用不当、机械加工尺寸超差、表面粗糙，热处理、胶接及表面处理等工艺不合理，以及贮存使用环境恶劣和操作使用不当等原因，都会在接插件的接触部位和端接部位造成接触不良；

②绝缘不良：如果绝缘体表面或内部存在金属多余物、表面尘埃、焊剂

以及长霉、绝缘材料老化等缺陷，都会出现短路、漏电、击穿、绝缘电阻降低等绝缘不良现象；

③固定不良：固定不良，轻者影响可靠接触而造成瞬间断开，重者会使插件在插合状态下，由于材料、设计、工艺等原因，在振动、冲击等环境条件下导致插头与插座之间、绝缘体与壳体之间或插针与插孔之间的不正常分离，造成控制信号的抖动丢失或中断。

④检测元件、执行器等安装不合理、质量不合格等。

5) 双环戊二烯、甲苯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸、苯乙烯等易燃易爆液体在车间有一定的使用量，若罐、槽、釜或者输送管线、阀等发生泄漏未能及时发现，遇点火源，有发生火灾、爆炸的可能。

6) 涉及易燃易爆物质作业场所未按规定要求设置防爆电器、可燃（有毒）气体检测报警装置或检测报警装置故障，不能及时发现易燃、易爆物质泄漏情况，不能及时处理，有发生火灾、爆炸的危险；

7) 该项目生产涉及较多的危险化学品，该项目生产涉及较多的危险化学品，生产中若禁忌物通过共用管道加料，有发生火灾、甚至爆炸事故的可能。储存时一旦有禁忌物料接触发生反应，有引发火灾、爆炸等事故的可能。

8) 各种点火源的存在，也是导致火灾、爆炸事故发生的隐患。

①使用不防爆的灯具或其他明火照明、外来飞火进入产生场所；

②铁器撞击等碰撞火花；

③物料输送、卸载时方法或流速不当，或穿着化纤衣着产生静电火花，引起燃烧爆炸；

④遭受雷击；静电积聚放电；违章动火；存在高温炽热表面；

⑤日光曝晒，设备、容器温度升高，内压增大；

⑥电气设备线路绝缘损坏、线路短路，电缆质量差，隔热、散热不良，过载等引起电缆发热，或没有按规定设置漏电保护器，防爆场所电器设备、线路、照明等不符合防爆要求，均可能产生电气火花而引起火灾、爆炸事故；

⑦进入生产区的运输工具（尤其是叉车等机动车），若发动机排气口未

安装阻火器（防护罩）或为非防爆型，擅自进入防火防爆区域则有可能引起燃爆事故，转运过程野蛮作业、碰撞等导致物料泄漏，遇点火源有引发火灾、爆炸事故的可能。

9) 压力容器，该项目生产涉及的压力容器因设计、制造缺陷引起爆炸：

导热油炉、液氮罐等储存压力容器设计不合理，结构形状不连续，焊缝布置不当等引起应力集中；设备材质选择不当，制造时焊接质量不合要求及热处理不当等使材料韧性降低；容器壳体受到腐蚀介质的腐蚀，强度降低等可能使容器在生产过程中发生爆炸。

10) 压力管道：该项目生产涉及压缩空气、氮气、蒸汽输送等压力管道，若压力管道存在设计不规范、焊缝缺陷、材料缺陷等问题，遇高热或者压力管道超期服役等有开裂和爆炸的危险。

11) 违章操作或误操作、突发停电及备用电源故障、安全附件失效自动化控制失灵等原因，均可能导致火灾、爆炸等各类事故的发生，其中尤其以化学性火灾爆炸事故居多，破坏性大。

12) 生产过程涉及较多的桶装物料转运、抽料或者泵入高位（配料）槽，物料转运过程遇碰撞、倾倒等导致桶装物料泄漏，遇点火源有发生火灾、爆炸、中毒等事故的发生，桶装物料在灌装、抽料或者泵入高位（配料）槽时，如果管道或者阀门等发生泄漏、流速过快产生静电、满溢等均可能引发火灾、爆炸事故，溶剂接收槽等物料在检维修或者年度计划停车期间，槽内物料需装桶入库，如接收槽等未设计放料口导致车间有危险物料存放，有发生火灾、爆炸事故的可能，放料时如果不能有效控制流速或质量，一旦满溢或其他原因导致泄漏，遇点火源有发生火灾、爆炸事故的可能。

13) 空桶清洗时，使用的碳酸二甲酯、DMF 均具有燃爆性，如发生泄漏遇点火源有发生火灾、爆炸事故的可能，清洗桶物料如残存较多、作业场所不符合防火防爆相关要求、人员违章操作等有发生火灾、爆炸事故的可能。

14) 该项目锅炉房导热油炉导热油供热，燃料为天然气，天然气易燃易爆，一旦泄漏遇点火源可能引发火灾事故，泄漏的天然气如果与空气混合形

成爆炸性混合物，遇点火源会发生火灾、爆炸事故。

导热油输送过程热油喷出及异常泄漏遇明火、高热有引起燃烧爆炸的危险，其加热温度若超过最高使用温度，或流速、流量和进出温差控制不严格，有发生火灾爆炸事故的可能，如果导热油牌号选择错误，加热温度超过或临近其闪点，一旦泄漏就会发生火灾甚至引发爆炸事故，化学和物理性质不同的导热油混用有可能引发火灾、爆炸事故。

高温导热油运行过程会产生胶体，密闭循环系统进入空气会产生高沸点聚合物，胶体或高沸点聚合物如不能及时、有效通过过滤器滤出，会粘附在管内壁形成结焦，加热前未提前启动循环泵，可造成局部过热而导致裂解（产生低沸点气体）和结焦，从而降低导热性能、导热系统压力增大等，炉管内外温差大，甚至烧穿炉管引发火灾、爆炸事故；导热油管结焦或堵塞应进行清洗、换油，清洗不彻底会降低新油品质，加速新油的变质可能引发火灾、爆炸事故。

该项目产生的废气去 TO 炉和 RTO 炉焚烧处理，废气管道收集输送过程一旦尾气风机故障，有可能发生泄漏，遇点火源发生火灾、爆炸事故，生产过程中产生的有机废气如果高浓度废气与低浓度废气不分开收集输送，易混合形成爆炸性混合物，遇点火源有发生火灾爆炸的可能，有禁忌性的废气通过同一管路收集、输送，有可能发生火灾爆炸事故，生产过程过氧化物参与反应有氧气产生，管道中的废气如果浓度达到爆炸极限，遇点火源有发生火灾爆炸事故的可能，喷射点燃时如果管道未设置阻火器，有回燃引发火灾、爆炸事故的可能；该项目生产过程产生的废气组分主要有乙二醇、甘油、苯乙烯、甲苯、二甲苯、碳酸二甲酯、醋酸仲丁酯、醋酸乙酯、醋酸酐、200# 溶剂油、丙二醇、甲基丙烯酸甲酯、醋酸丁酯、丙烯酸丁酯、双环戊二烯、二丙二醇、二甘醇等，生产过程中一旦氮封失效，空气进入有可能生成甲醛、乙醛，假如废气组分不清、或者输送混合过程达到爆炸极限，有引发火灾、爆炸、中毒等事故的可能。

该项目使用的燃料天然气易燃易爆，调压柜以及管道输送的天然气一旦

泄漏遇点火源，有发生火灾、爆炸事故的可能。

该项目原料丙烯酸（酯）类、苯乙烯、产品不饱和聚酯树脂、环氧改性丙烯酸树脂等产品加有阻聚剂，若储存时间较长，阻聚剂失效等导致产品自聚可能引发火灾、爆炸事故。

15) 该项目污水处理过程可能有氨、硫化氢等易燃、易爆、有毒物质生成，一旦通风不良，危险物质集聚遇点火源有发生火灾、爆炸事故的可能。

(2) 粉尘爆炸

可燃性粉尘指在大气条件下能与气态氧化剂（主要是空气）发生剧烈氧化反应的粉尘、纤维或飞絮。

爆炸性粉尘环境指在大气条件下，可燃性粉尘与气态氧化剂（主要是空气）形成的混合物被点燃后，能够保持燃烧自行传播的环境。

该项目生产过程涉及的固态物料较多，其中己二酸、聚苯乙烯珠体等粉尘属于爆炸性粉尘，使用场所投料时粉尘易逸散、聚集，逸散的粉尘和空气混合后，遇点火源有发生粉尘爆炸的危险性，储存、使用场所聚集的粉尘遇高热能可能发生火灾、爆炸甚至引发粉尘二次爆炸等事故，聚苯乙烯珠体遇热分解产生易燃气体，易燃一旦积聚积聚遇点火源有发生火灾、爆炸的可能。

(3) 中毒、窒息

1) 甲苯二异氰酸酯：吸入蒸气（尤其是长期接触）可能引起呼吸道刺激，偶尔出现呼吸窘迫。吸入蒸气可能导致过敏、哮喘病症状或呼吸困难。在正常生产处理过程中，吸入本品的蒸气或气溶胶（雾、烟）可产生严重毒害作用，甚至可致命。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触可能导致皮肤过敏反应。皮肤直接接触可造成皮肤刺激。通过割伤、擦伤或病变处进入血液，可能产生全身损伤的有害作用。本品能造成严重眼刺激。眼睛直接接触可能会造成严重的炎症并伴随有疼痛。燃烧时可能会释放毒性烟雾。

2) 乙二醇丁醚：跟皮肤接触有毒。对皮肤有刺激性。对眼睛有严重刺激性。吸入有剧毒。在正常生产处理过程中，吸入本品的蒸气或气溶胶（雾、

烟)可产生严重毒害作用,甚至可致命。通过割伤、擦伤或病变处进入血液,可能产生全身损伤的有害作用。

3) 苯酐:对眼、鼻、喉和皮肤有刺激作用。慢性影响:长期反复接触可引起皮疹和慢性眼刺激。反复接触对皮肤有致敏作用。可引起慢性支气管炎和哮喘。

4) 对苯二酚:成人误服 1g,即可出现头痛、头晕、耳鸣、面色苍白、紫绀、恶心、呕吐、腹痛、窒息感、呼吸困难、心动过速、震颤、肌肉抽搐、惊厥、谵妄和虚脱。严重者可出现呕血、血尿和溶血性黄疸。

5) 苯醌:有强烈的刺激性。高浓度接触刺激粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤。眼接触其蒸气可引起结膜和角膜损害,表现为结膜色素沉着,角膜溃疡。皮肤接触局部有色素减退、红斑、肿胀、丘疹和水疱。长时间接触可引起坏死。口服可致死。

6) 乙烯基甲苯:吞咽并进入呼吸道可能致命,皮肤接触可能造成皮肤刺激,眼接触造成严重眼刺激,吸入有害,可能造成呼吸道刺激。

7) 苯(化验室用):高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用,引起急性中毒;长期接触苯对造血系统有损害,引起慢性中毒,急性中毒轻者有头痛、头晕、恶心、呕吐、轻度兴奋、步态蹒跚等酒醉状态,可伴有黏膜刺激;重度中毒者发生烦躁不安、昏迷、抽搐、血压下降,以致呼吸和循环衰竭。可发生心室颤动。呼气苯、血苯及尿酚测定值增高。

慢性中毒主要表现为神经衰弱综合征;造血系统改变有白细胞减少、血小板减少,重者出现再生障碍性贫血;并有易感染和(或)出血倾向。少数病例在慢性中毒后可发生白血病(以急性粒细胞性为多见)。皮肤损害有脱脂、干燥、皲裂、皮炎。

8) 过氧化甲乙酮:蒸汽有强烈刺激性,吸入引起咽疼、咳嗽、呼吸困难,严重者引起肺水肿。肺水肿为迟发性,口服灼伤消化道,可有肝肾损伤,可致死,可致眼和皮肤灼伤。

9) 次磷酸:吸入蒸气或雾对呼吸道黏膜有腐蚀作用,可引起支气管炎、

肺炎或肺水肿。蒸气对眼和皮肤有刺激性，液体或雾可致灼伤。口服腐蚀消化道，出现剧烈腹痛、恶心、呕吐和虚脱。

10) 醋酸乙酯：对眼、鼻、喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用，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。

11) 丙烯酸乙酯：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。

12) 二甲基苯胺：毒性表现与苯胺相似，但较弱，吸收后可引起高铁血红蛋白血症，接触后出现恶心、眩晕、头痛、紫绀等，皮肤接触可发生溃疡。

13) 二乙基苯胺：吸收进入体内引起高铁血红蛋白血症，出现紫绀。

14) 二甲苯：吸入可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入可能对个体健康有害。

15) 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。

16) 偶氮二异丁腈：在体内可释放氰离子引起中毒。大量接触本品者出现头痛、头胀、易疲劳、流涎和呼吸困难；亦可见到昏迷和抽搐。本品分解能产生剧毒的甲醛琥珀腈。长期接触本品可引起神经衰弱综合征，呼吸道刺激症状，肝、肾损害。

17) 甲基丙烯酸甲酯：具有麻醉作用，有刺激性。急性中毒：表现有粘膜刺激症状、乏力、恶心、反复呕吐、头痛、头晕、胸闷，可有意识障碍。慢性影响：体检发现接触者中血压增高、萎缩性鼻炎、结膜炎和植物神经功能障碍百分比增高。

18) 苯乙烯：吸入可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触可造成皮肤刺激。通过割伤、擦伤或病变处进入血液，可能产生全身损伤的有害作用。本品能造成严重眼刺激。眼睛直接接触可能会造成严重的炎症并伴有疼痛。

19) 丙烯酸：吸入蒸气或气溶胶(雾、烟)，可对身体产生毒害作用。腐蚀物能引起呼吸道刺激，伴有咳嗽、呼吸道阻塞和粘膜损伤。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤接触会中毒，吸收后可导致全身发生反应。通过割伤、擦伤或病变处进入血液，可能产生全身损伤的有害作用。

20) 甲基丙烯酸：对鼻、喉有刺激性；高浓度接触可能引起肺部改变。慢性影响：可能引起肺、肝、肾损害。对皮肤有致敏性，致敏后，即使接触极低水平的本品，也能引起皮肤刺痒和皮疹。

21) 氢氧化钾：具有强烈刺激和腐蚀性。误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。

22) 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；可致代谢性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状（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：神经衰弱综合症，植物神经可能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。

23) 异丙醇：接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皸裂。

24) 碳酸二甲酯：本品对皮肤有刺激性。其蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激性。大鼠在 29.7g/m³ 浓度下很快发生喘息，共济失调，口、鼻出现泡沫，肺水肿，在 2 小时内死亡。

25) 三乙胺：对呼吸道有强烈的刺激性，吸入后可引起肺水肿甚至死亡。口服腐蚀口腔、食道及胃。眼及皮肤接触可引起化学性灼伤。

26) 氢氧化钠：具有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔。

27) 醋酸酐：吸入后对呼吸道有刺激作用，引起咳嗽、胸痛、呼吸困难。蒸气对眼有刺激性。慢性影响：受本品蒸气慢性作用的工人，可有结膜炎、畏光、上呼吸道刺激等。

28) 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，口唇、咽喉有烧灼感，然后出现口干、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。

29) 氨水：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。

30) 氢氧化锂：吞咽有害，造成严重皮肤灼伤和眼损伤。吸入会中毒。

31) 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。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。

32) 双氧水：吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐，一时性运动和感觉障碍、体温升高、结膜和皮肤出血。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫，长期接触本品可致接触性皮炎。

33) 氮气：空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。

该项目生产涉及的危险化学品品种较多，大部分具备一定的毒性，物料

空桶清洗时，如物料残存较多、人员违章操作，长间接触等有发生中毒事故的可能，污水处理过程有有毒物质产生，若通风不畅，有毒物质聚集，人员吸入有发生急性中毒的可能。

(4) 灼烫

灼烫分为物理灼烫和化学灼烫

1) 物理灼烫：人体触及的高温设施的表面温度超过 60℃时，即可对人体造成高温烫伤伤害。在整个生产过程中，由于导热油炉、导热油管道、RTO 炉、TO 炉、余热锅炉、蒸汽分气缸、蒸汽管道、部分反应釜等设备设施等温度较高，如果保温及隔热措施不当，或者导热油、蒸汽、釜高温物料溅及人体等，均会引起人员的高温烫伤事故。

2) 化学灼烫

苯酚：可致皮肤灼伤。

过氧化甲乙酮、次磷酸：可致严重的皮肤灼伤。

二甲基乙醇胺：眼和皮肤接触引起灼伤。

乙酰丙酮：对眼、粘膜或皮肤有刺激性，有灼伤危险。

丙烯酸：皮肤直接接触造成严重皮肤灼伤。眼睛直接接触本品能造成严重化学灼伤。如果未得到及时、适当的治疗，可能造成永久性失明。

甲基丙烯酸：对皮肤有刺激性，可致灼伤。眼接触可致灼伤，造成永久性损害。

氢氧化钾：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。

氢氧化锂：皮肤接触会造成严重皮肤灼伤。

三乙胺：口服腐蚀口腔、食道及胃。眼及皮肤接触可引起化学性灼伤。

氢氧化钠：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。

醋酸酐：眼和皮肤直接接触液体可致灼伤。口服灼伤口腔和消化道，出现腹痛、恶心、呕吐和休克等。

氨水：溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。

甲乙酮肟：眼睛直接接触本品能造成严重化学灼伤。

硫酸：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。

RT0 等高温尾气泄漏有引发灼烫事故的可能。

2. 储运系统

(1) 火灾、爆炸

危险化学品的固有危险性见生产过程危险有害因素分析相关章节。

危险品罐区和危险品仓库应远离火种、热源，防止阳光直射。包装要求密封，不宜大量或久存。罐区和危险品仓库的照明、危险品库的通风等设施应采用防爆型，储存场所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。定期检查是否有泄漏现象。易燃易爆液体卸车（灌装）时应注意流速（不超过 3m/s ），且有接地装置，防止静电积聚，危险品库桶装易燃易爆液体的装卸、厂内运输应严格按照规程操作，否则有发生火灾、爆炸的危险，罐区卸料或车间罐装物料装桶等作业若相关安全防护设施缺失或人员误操作等，一旦物料溢出，遇点火源有发生火灾、爆炸事故的可能。

该项目储存使用的双环戊二烯、丙烯酸、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等均具有自聚的危险性，购买时均添加了阻聚剂，如果储存时间过长，阻聚剂失效发生自聚，有发生火灾、爆炸事故的可能。

该项目防爆冰柜及低温储存的过氧化物等，一旦温度失控，或者装卸野蛮作业、运输过程撞击等有发生火灾、爆炸事故的可能。

该项目储存的双氧水属于氧化剂，一旦泄漏遇禁忌物有引发火灾、爆炸事故的可能。

(2) 粉尘爆炸

己二酸、聚苯乙烯珠体等粉尘属于爆炸性粉尘，装卸、储存时一旦包装粉尘逸散、聚集，逸散的粉尘和空气混合后，遇点火源有发生粉尘爆炸的危

险性，聚集的粉尘遇高热能可能发生火灾、爆炸甚至引发粉尘二次爆炸等事故，聚苯乙烯珠体遇热分解产生易燃气体，易燃一旦积聚积聚遇点火源有发生火灾、爆炸的可能。

（3）中毒

该项目储存的危险化学品均具有一定的毒性，作业人员长时间接触或误入体内，均有中毒的危险，危险化学品的中毒危险性分析见车间生产过程危险有害因素分析相关内容，有毒物质的搬运、装卸如果违章操作、操作失误、不佩戴相应劳动防护用品、容器破损等情况均有导致急性中毒事故发生的可能。

（4）灼烫

该项目涉及化学灼烫物质较多，性质分析见生产过程，储存时一旦泄漏，人员接触有发生化学灼烫事故的风险。

3. 电气设备火灾事故

供配电系统的电气设备和电线电缆易发生火灾，其原因归纳起来主要有以下几种：

（1）短路、电弧和火花

短路是电气设备最严重的一种故障状态，由于短路时电阻突然减少，电流突然增大，其瞬间的发热量也很大，大大超过了线路正常工作时的发热量，并在短路点易产生强烈的火花和电弧，不仅能使绝缘层迅速燃烧，而且能使金属熔化，引起附近的易燃可燃物燃烧，造成火灾。造成短路的主要原因有：

电气设备的选用或安装与使用环境不符，致使其绝缘体在高温、潮湿环境条件下受到破坏。

电气设备使用时间过长，超过使用寿命，绝缘老化或受损脱落。

金属等导电物质或鼠、蛇等小动物，跨接在输电裸线的两相之间或相对地之间。

电线与金属等硬件物质长期摩擦使绝缘层破裂。

过电压使绝缘层击穿。

在设备上遗忘短路线及工具，错误操作等。

电弧还可能是由于接地装置不良或电气设备与接地装置间距过小，过电压时使空气击穿而引起。切断或接通大电流电路、大截面熔断器爆断时，也能产生电弧。

（2）过负荷

由于电线的发热量与电流的平方成正比，因此过负荷时，发热量往往超过允许限度，轻则加速绝缘老化，重则会使绝缘层燃烧而引起火灾事故。造成过负荷的主要原因有：

设计、安装选型不正确，使电气设备的额定容量小于实际负荷量。

设备和导线随意装接，增加负荷，造成超载运行。

检修、维护不及时，使设备或导线长期处于带病运行状态。

接触不良

接触不良是指导线与导线、导线与电气设备的连接处由于接触面处理得不好，接头松动，造成连接处接触不良，局部产生较高电阻的现象。由于接触不良，造成局部电阻大，在电流的作用下产生热量，可以使金属变色甚至熔化，有可能引起电气线路的绝缘层、附近的可燃物质及积落的可燃粉尘着火。

造成接触不良的主要原因有：

电气接头表面污损，接触电阻增大。

电气接头长期运行，产生导电不良的氧化膜，未及时消除。

电气接头因振动或冷热变化的影响，使连接处松动。

铜、铝排相接时或铜、铝导线相接时，由于接头处理不好等。

漏电

漏电是指由于电气线路中电线等导电体的绝缘或支架材料的绝缘能力下降，导致电线与电线之间（通过损坏的绝缘、支架等）、导线与大地之间（电线通过水泥墙壁的钢筋、马口铁皮等）有一部分电流通过的现象。当漏电发生时，漏泄的电流在流入大地途中，如遇电阻较大的部位时，会产生局

部高温，致使附近的可燃物着火，从而引起火灾。此外，在漏电点产生的漏电火花，同样也会引起火灾。

造成漏电的主要原因有：

风吹雨打、潮湿、高温、粉尘等自然原因降低线路绝缘能力，特别是粉尘污染可能导致绝缘子污闪，发生频繁跳闸和火灾事故。

碰压、划破、磨擦、腐蚀等人为原因降低线路绝缘能力。

4. 项目施工期易引起火灾或爆炸事故的原因，主要有如下几个方面：

(1) 用氧气和乙炔进行气焊或气割作业时，氧气与乙炔瓶之间或气瓶与明火之间的安全距离不足且无隔离措施，气瓶压力表超检验期使用或损坏，气瓶存放不规范；

(2) 施工车辆电缆线短路，油管破裂；

(3) 在电气设备现场周围存放易燃易爆物、腐蚀介质；

(4) 施工过程中未采取安全防火措施，违章动火，吸烟，电源线路短路、发热、自燃；

(5) 高层建筑和露天装置防雷接地措施不规范；

(6) 施工现场未建立动火审批制度和严格的现场防火安全管理制度等。

5. 特殊作业

1) 在检维修作业时，若未按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）进行动火作业、盲板抽堵作业、受限空间作业，易发生各类火灾、爆炸、中毒事故；

2) 若未按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）进行动土作业、断路作业，易发生挖断管道、电力电缆、影响通行等，可能造成各类火灾、爆炸、中毒、触电、车辆伤害等事故。

6. 受限空间

(1) 受限空间辨识

受限空间是指封闭或者部分封闭，与外界相对隔离，出入口较为狭窄，作业人员不能长时间在内工作，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆

物质积聚或者氧含量不足的空间。该项目可能存在的受限空间主要有：

- ①车间各类釜、槽、罐、塔设备、RTO 炉、TO 炉炉膛等。
- ②储罐区的储罐、污水处理相关池、事故池等。
- ③公辅系统的下水道、检查井、电缆沟等。

（2）火灾、爆炸

受限空间内存有或残留可燃或易燃易爆物品，检维修作业前若没有及时清理、置换干净，没有办理相关作业证，或与其他设备的连接管道没有添加盲板堵死，使用产生火花的工、器具等，均有可能发生火灾、爆炸。

（3）中毒和窒息

大多受限空间都需要定期进入进行维护、清理和定检。其中与储罐、反应釜、塔等设备连接的有许多管道、阀门，倘若检维修时安全措施不落实，阀门内漏，置换、通风不彻底，有毒有害物质或窒息性气体容易滞留在有限空间内，同时造成氧浓度不合格；其它如污水处理设备等有限空间，在生产或检维修过程中如果通风不好，也易造成氧浓度不合格。这些场所如果空气不流通，即使是已进行气体分析合格的场所而作业人员停留时间过长和连续工作，都可能致使中毒或窒息。

此外，进入受限空间作业，通常是由二人或二人以上同时进行作业，当事故发生后，由于人的心理原因以及其他因素，同作业人员或监护人，不佩戴任何防护用具，急于将受害者救出，从而造成事故的进一步扩大。

3.3.2 分布情况

可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素分布情况，列于下表 3.3-1。

表 3.3-1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素分布

序号	危险类别	分布情况
1	火灾爆炸 (含粉尘爆炸)	1#甲类车间、2#甲类车间、3#甲类车间、洗桶车间、1#~12#仓库、罐区、公用工程车间、配电室、导热油炉房、焚烧炉车间、配发电房、调压柜、受限空间等。
2	中毒窒息	1#甲类车间、2#甲类车间、3#甲类车间、洗桶车间、1#~12#仓库、罐区、导热油炉房、焚烧炉车间以及各类受限空间等。

3	灼烫	1#甲类车间、2#甲类车间、3#甲类车间、1#~12#仓库、罐区、导热油炉房、焚烧炉车间等。
---	----	--

3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险有害因素及其分布

3.4.1 危险有害因素分析

1. 触电

1) 变配电室及其各生产装置用电设备的漏电，往往会造成人员触电伤亡。用电设施自身的设计缺陷与安全缺陷是发生漏电的直接原因。如：电器设备选用不当、安装不规范、电气设备的安全距离不够；电气设备、线路存在缺陷。

2) 电气设备的防雷、接地、防静电，触电保护、漏电保护、短路保护、过载保护、绝缘、电气隔离、屏护、电气安全距离，安全电压设置，事故状态下的照明、消防、疏散用电及应急措施用电等安全措施如不规范可靠，均有导致电气事故的危险。

3) 电气设备未按规范要求对电缆接头进行密封，电缆线路因容量与负荷不匹配造成过流、过热，电缆因线路破损、绝缘失效而发生短路，将导致电缆“放炮”事故。不严格遵守安全操作规程，带负荷拉闸，带地线合闸，有电挂接地线，检修时电缆、电容放电不完全等，均有可能造成触电伤害。一些电气设备若带电导体裸露在外，防护措施不完善，作业人员会有触电危险。

4) 该项目电缆沟、电缆夹层等处的所有电缆孔洞和门下的缝隙（含电缆穿墙套管与电缆之间缝隙）若未采用合格的不燃或阻燃材料封堵，将会发生小动物侵入，有造成电气设备或线路短路的危险。

5) 在发生突然停电事故时，若不能及时启动备用电源，对生产系统将构成严重的安全威胁。生产系统中的电机、机械设备外壳未有效接地、室外电机未采取防雨淋措施、电气线路破损或受潮，将存在漏电、触电危险。

6) 由于电气设备长期使用，易出现电气绝缘老化，导线裸露，胶盖刀闸胶木破损，插座盖子损坏等。电气设备缺乏正常检修和维护，一旦漏电，将造成严重后果。

2. 机械伤害

该项目使用的各类机械、泵的高速旋转部件、快速移动部件、快速摆动部件、啮合运动部件等，在缺乏良好的防护设施时，都极有可能对人员造成夹击、剪切、卷入、拉碾或碰撞等各种不同类型的机械伤害。

3. 高处坠落

该项目各反应釜/塔等设备在设备运行、维护保养、检查修理过程中，存在高处作业环境。各类登高固定式钢梯、平台、防护栏杆、脚手架等的设计、制造、安装缺陷，不良气候条件下（如雨、雪、风、雾天气）梯子平台防滑性能下降、扶手滑湿，照明不良、思想麻痹、注意力不集中等，都可能导致作业人员高处坠落或坠物伤人事故的发生。

4. 物体打击

高处作业时作业人员从高处随意往下乱抛物体；或放在高处脚手架上的物品与材料等堆放不稳发生塌落或滚动掉下；或在检修作业过程中工器具安装不牢固及不慎脱落飞出；堆放的货物倒塌，货物搬运过程中掉落，倾覆、滚动均可造成对作业人员及周围人员的造成伤害甚至严重伤害。

5. 车辆伤害

该项目原料、产品的运入、运出主要通过汽车运输，厂内部分原料、产品则用叉车输送。若机动车无准用证、制动装置不灵敏、方向盘失灵；司机无证驾车、违章行车；超速行驶、司机酒后驾驶、疲劳驾驶；车辆维修保养不善带病运行；车辆意外故障；车辆超载；操作失误等，将可能对现场的工作人员产生碰撞、碾压伤害，对设备设施产生碰撞损害，发生车辆伤害事故。

6. 坍塌

据案例统计，工厂企业中建、构筑物坍塌事故是时有发生。尤其在化工企业，建、构筑物的坍塌，将会导致化学品泄漏或工艺失控，从而引发火灾爆炸等各类事故，造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。建筑物发生坍塌的情况有两种，一是基础工程设计施工问题造成不均匀沉降或断裂，二是承重构件超过其设计受力极限，或钢构件无防火涂层，发生火灾时，整体框架

坍塌。坍塌事故将会造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。

7. 起重危害

起重伤害是指由于起重作业引起的伤害事故。该项目生产过程中使用的起重设备有货梯、电梯、电动葫芦等。在起重作业中由于以下因素都可能造成起重伤害。

- (1) 起重机吊钩超载断裂、吊运时钢丝绳从吊钩中滑出。
- (2) 钢丝绳或麻绳断裂造成重物下落；使用报废的钢丝绳；使用的吊具吊运超过额定起重量的重物等造成重物下落。
- (3) 机械传动部分未加防护，造成机械伤害；违章在钢丝绳上面通过，运动中的钢丝绳将人挤伤或绊倒。
- (4) 作业区内有人逗留、运行中的起重机的吊具及重物摆动撞击行人。
- (5) 起重工及其他操作人员未戴安全帽等个人防护用品。
- (6) 吊挂方式不正确，造成重物从吊钩中脱出。
- (7) 钢丝绳从滑轮中跳出轮槽。
- (8) 吊运中制动器、限位器失灵，造成吊钩冲顶，钢丝绳拉断。
- (9) 现场起吊时，指挥者乱指挥或指挥信号不明时，易使现场起重人员产生错误判断或错误操作。
- (10) 起重机械操作员违规操作或操作人员未持经专业技术培训上岗也是导致事故发生的一个主要原因。

8. 淹溺

该项目厂区建有污水处理池、循环水池以及消防水罐等，若安全防护缺失、缺陷或防护栏杆损坏等可能导致人员淹溺事故。

9. 其它危害

(1) 腐蚀危害：该项目涉及的物料中，酸、碱物料等均有一定的腐蚀性，安全生产的一个主要措施是力求设备、管道的密闭化，而腐蚀作用则会给密闭措施带来相反的后果。腐蚀作用的影响主要表现为：

- 1) 降低设备的使用寿命，引起有害物质泄漏。
- 2) 室内外地坪、基础、地沟、池槽等会受到液相腐蚀，引发地坪腐蚀、

钢筋混凝土构件裂缝、砖墙粉化、面层剥落、基础削弱、建筑物不均匀沉陷等严重后果，而墙、柱、梁、顶棚、钢梯、平台、支架、钢结构件等则会受到化学介质的气相腐蚀。经过一定时间后，这些建、构筑物的强度会受到影响，给安全生产带来隐患。

3) 系统内的电气设备、照明灯具、电源开关、导线电缆、接地装置等也会受到腐蚀性介质的侵蚀，从而引发各类电气故障。

(2) 夜间作业时能见度受到限制，因此夜间工作比白天工作具有更高的危险性，若缺少防护措施，如照明不良，作业人员疲劳作业均可使得各类事故发生的可能性、严重程度和事故后果比白天作业大。

(3) 恶劣天气（强风、大雾、雷电、雨雪、地震等）对该项目安全生产影响较大，具体分析见 7.1.5 节自然危害分析。

3.4.2 分布情况

可造成人员伤亡的其它危险有害因素分布情况，列于表 3.4-1。

表 3.4-1 可造成人员伤亡的其它危险、有害因素分布

序号	危险有害因素	分布情况
1	触电	生产车间、仓库、罐区、消防泵房、导热油炉、焚烧炉房、公用工程车间、污水处理设施等用电场所。
2	机械伤害	生产车间、罐区泵区、消防泵房、导热油炉、焚烧炉房、公用工程车间等机械设备出在的场所。
3	高处坠落	生产车间、仓库、罐区、消防泵房、导热油炉、焚烧炉房、公用工程车间等存在高于 2m 以上的高处作业场所。
4	物体打击	生产车间、仓库、罐区、消防泵房、导热油炉、焚烧炉房、公用工程车间等存在高于 2m 以上的高处作业场所。
5	车辆伤害	生产车间、仓库、罐区等车辆运输区域及道路。
6	坍塌	塔等高大设备、仓库物料堆积场所及临时搭建的脚手架区域等。
7	起重危害	电梯、货梯、电动葫芦等起重设备所在区域。
8	淹溺	事故池、污水处理池等水池区域。

3.5 危险化学品重大危险源辨识

1. 危险化学品重大危险源辨识过程

(1) 危险化学品重大危险源物质辨识情况

依据《危险化学品重大危险源辨识》，对该项目重大危险源物质的辨识过程见表 3.5-1。

表 3.5-1 危险化学品重大危险源物质辨识表

项目涉及的 危险化学品	GB18218-2018 表 1 中物质	危险性分类及说明 (是否为 GB18218-2018 表 2 中物质)	是否为重大危 险源辨识物质	常态 临界量 (t)
苯酚	否	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	否	/
双环戊二烯	否	易燃液体, 类别 2	是	1000
对苯二酚	否	严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1	否	/
苯醌	否	急性毒性-经口, 类别 3 急性毒性-吸入, 类别 3	否	/
乙烯基甲苯	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
氢氧化锂	否	急性毒性-吸入, 类别 3	否	/
乙醇	是	易燃液体, 类别 2	是	500
过氧化甲乙酮 (8.2% < 有效氧含量 < 10%)	否	有机过氧化物, D 型	是	50
次磷酸	否	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	否	/
醋酸甲酯	否	易燃液体, 类别 2	是	1000
醋酸乙酯	是	易燃液体, 类别 2	是	500
醋酸仲丁酯	否	易燃液体, 类别 2	是	1000
乙二醇丁醚	否	急性毒性-经皮, 类别 3 急性毒性-吸入, 类别 2	是	500
乙二醇乙醚乙酸酯	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
甲苯二异氰酸酯 (TDI)	是	急性毒性-吸入, 类别 2	是	100
α -甲基苯乙烯	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
丙烯酸乙酯	否	易燃液体, 类别 2	是	1000
异丁醇	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
N, N-二甲基乙醇胺	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
甲基异丁基酮	否	易燃液体, 类别 2	是	1000
过氧化-2-乙基己酸叔 丁酯	否	有机过氧化物, C 型	是	50
过氧-3, 5, 5-三甲基己 酸叔丁酯	否	有机过氧化物, D 型	是	50
乙酰丙酮	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
N, N-二甲基苯胺	否	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	否	/

N,N-二乙基苯胺	否	呼吸道致敏物, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1	否	/
油漆	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
二甲苯	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
甲苯	是	/	是	500
醋酸丁酯	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
过氧化二苯甲酰	否	C 型有机过氧化物	是	50
过氧化苯甲酸叔丁酯	否	C 型有机过氧化物	是	50
过氧化二异丙苯	否	F 型有机过氧化物	是	50
过氧化二叔丁基	否	E 型有机过氧化物	是	50
过氧化二叔戊基	否	E 型有机过氧化物	是	50
偶氮二异丁腈	否	自反应物质和混合物, C 型	是	50
甲基丙烯酸甲酯	否	易燃液体, 类别 2	是	1000
苯乙烯	是	/	是	500
丙烯酸	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
甲基丙烯酸	否	皮肤腐蚀/刺激类别 1A	否	/
丙烯酸丁酯	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
甲基丙烯酸丁酯	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
丙烯酸异辛酯	否	皮肤腐蚀/刺激类别 2	否	/
甲醇	是	/	是	500
亚磷酸三苯酯	否	皮肤腐蚀/刺激类别 2	否	/
异丙醇	否	易燃液体类别 2	是	1000
三苯基磷	否	皮肤腐蚀/刺激类别 2	否	/
碳酸二甲酯	否	易燃液体类别 2	是	1000
三乙胺	否	易燃液体类别 2	是	1000
醋酸酐	否	易燃液体类别 3	是	5000
氮气	否	加压气体	否	/
正丁醇	否	易燃液体类别 3	是	5000
氨水 (25%)	否	否	否	/

200#溶剂油	否	易燃液体类别 3	是	5000
甲基丙烯酸异丁酯	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
聚苯乙烯珠体 (可发性的)	否	易燃固体, 类别 1	是	200
2-丁酮肟	否	易燃液体类别 3 严重眼损伤眼刺激类别 1	是	5000
D30 溶剂油	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
D40 溶剂油	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
S-100#溶剂油	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
柴油	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
丙酮	是	/	是	500
苯	是	/	是	500
氢氧化钾	否	皮肤腐蚀/刺激类别 1	否	/
氢氧化钠	否	皮肤腐蚀/刺激类别 1A	否	/
丙二醇单甲醚乙酸酯	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
丙二醇甲醚	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
乙二醇叔丁醚	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
甲基丙烯酸叔丁酯	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
重芳烃	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
异辛酸钴	否	易燃液体, 类别 3	是	5000
二聚甲氧基二甲醚	否	易燃液体, 类别 2	是	1000
硫酸	否	皮肤腐蚀/刺激类别 1A	否	/
双氧水 (30%)	否	氧化性液体类别 2	是	200
DMF	否	易燃液体, 类别 3	是	5000

2. 危险化学品重大危险源辨识过程

1) 单元划分

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 单元划分的相关要求并结合该项目实际情况, 危险化学品重大危险源单元划分为生产单元和储存单元, 依据表 3.5-1 辨识结果, 是否需要进行危险化学品重大危险源辨识的各单元情况见表 3.5-2。

表 3.5-2 单元划分及各单元危险化学品重大危险源是否需要辨识情况表

序号	单元名称	子单元名称		是否涉及辨识物质	是否需要辨识
1	生产单元	1#车间（一期）		涉及	是
		2#车间（二期）		涉及	是
		3#车间（一期）		涉及	是
		洗桶车间（一期）		涉及	是
		消防泵房、配发电房（一期）		涉及	是
		公用工程车间（一期）		不涉及	否
		焚烧炉、锅炉房区（一期）		天然气不储存	否
2	储存单元	罐区（一期）	罐组 1	涉及	是
			罐组 2	涉及	是
			罐组 3	涉及	是
			罐组 4	涉及	是
			罐组 5	涉及	是
			液氮罐	不涉及	否
		1#仓库（丙类）		不涉及	否
		2#仓库（丙类）		不涉及	否
		3#仓库（丙类）		不涉及	否
		4#仓库（乙类）		涉及	是
		5#仓库（甲类）		涉及	是
		6#仓库（甲类）		涉及	是
		7#仓库（乙类）		二期预留备用	否
		8#仓库（乙类）		涉及	是
		9#仓库（乙类）		涉及	是
		10#仓库（乙类）		涉及	是
		11#仓库（乙类）		涉及	是
		12#仓库（丙类）		不涉及	否
		五金库		不涉及	否
空桶棚		不涉及	否		

2) 生产单元危险化学品重大危险源辨识

①3#车间

3#车间危险化学品重大危险源辨识过程及结果见表3.5-3。

表 3.5-3 3#车间危险化学品重大危险源分析、计算情况表

设备名称		数量/台	规格(m ³)	物质名称	单台设计在线量(吨)	总设计在线量(吨)	临界量(吨)	qn/Qn	Σqn/Qn	是否构成重大危险源
双环类树脂生产线	反应釜	3	30	甲苯	0.051	0.153	10	0.0153	0.5144	否
	稀释釜	3	50	双环树脂	47.5	142.5	5000	0.0285		
	反应釜	4	25	甲苯	0.041	0.164	10	0.0164		
	稀释釜	4	40	双环树脂	38.1	152.4	5000	0.03048		
	计量罐	2	12	双环戊二烯	9.4	18.8	1000	0.0188		
通用树脂	反应釜	3	30	醋酸酐	0.0025	0.0075	10	0.00075		
	稀释釜	3	50	通用树脂	47.5	142.5	5000	0.0285		

设备名称		数量/台	规格(m ³)	物质名称	单台设计在线量(吨)	总设计在线量(吨)	临界量(吨)	qn/Qn	Σqn/Qn	是否构成重大危险源
	反应釜	4	15	不涉及辨识物质	/	/	/	/		
	稀释釜	4	25	通用树脂	23.9	95.6	5000	0.01912		
	反应釜	2	6	醋酸酐	0.0005	0.001	10	0.0001		
	稀释釜	2	10	通用树脂	9.4	18.8	5000	0.00376		
	反应釜	2	3	醋酸酐	0.00025	0.0005	10	0.00005		
	稀释釜	2	6	通用树脂	4.7	9.4	5000	0.00188		
醇酸树脂	反应釜	2	25	TDI	0.0041	0.0082	100	0.000082		
				二甲苯	0.51	1.02	10	0.102		
	稀释釜	2	40	醇酸树脂	37.6	75.2	5000	0.01504		
	醇酸补加罐	1	1.5	二甲苯	1	1	5000	0.0002		
	反应釜	3	15	TDI	0.0026	0.0078	100	0.000078		
				二甲苯	0.341	1.023	10	0.1023		
	稀释釜	3	25	醇酸树脂	23.6	70.8	5000	0.01416		
	醇酸补加罐	1	1	二甲苯	0.7	0.7	5000	0.00014		
	反应釜	2	6	TDI	0.001	0.002	100	0.00002		
				二甲苯	0.126	0.252	10	0.0252		
	稀释釜	2	10	醇酸树脂	9.3	18.6	5000	0.00372		
	醇酸补加罐	1	0.5	二甲苯	0.35	0.35	5000	0.00007		
	反应釜	1	10	TDI	0.0015	0.0015	100	0.000015		
				二甲苯	0.1885	0.1885	10	0.0185		
	稀释釜	1	15	醇酸树脂	13.9	13.9	5000	0.00278		
	醇酸补加罐	1	1	二甲苯	0.7	0.7	5000	0.00014		
	计量罐	2	3	苯乙烯	2.4	4.8	500	0.0096		
3# 车间 公辅 设备	双环计量罐	1	10	双环戊二烯	7.8	7.8	1000	0.0078		
	双环计量罐	2	17	双环戊二烯	13.3	26.6	1000	0.0266		
	双环计量罐	1	3	双环戊二烯	2.4	2.4	1000	0.0024		
	双环计量罐	1	1.5	双环戊二烯	1.2	1.2	1000	0.0012		
	双环计量罐	2	12	双环戊二烯	9.4	18.8	1000	0.0188		

②1#车间

1#车间危险化学品重大危险源辨识过程及结果见表3.5-4。

表 3.5-4 生产单元 1#车间危险化学品重大危险源分析、计算情况表

设备名称		数量 /台	规格 (m³)	物质名称	单台设计 在线量 (吨)	总设计在 线量 (吨)	临界量 (吨)	qn/Qn	Σ qn/Qn	是否构成重大 危险源
丙烯酸树脂	高位釜	2	4	丙烯酸	0.024	0.048	500	0.0001	0.824	否
				苯乙烯	1.52	3.04	500	0.00608		
				甲基丙烯酸甲酯	0.912	1.824	1000	0.00182		
				丙烯酸乙酯	0.001	0.002	1000	/		
				甲基苯乙烯	0.0006	0.0012	5000	/		
				丙烯酸丁酯	1.059	2.118	5000	0.00042		
				甲基丙烯酸丁酯	0.0006	0.0012	5000	/		
				甲基丙烯酸异丁酯	0.0006	0.0012	5000	/		
				甲基丙烯酸叔丁酯	0.0006	0.0012	5000	/		
				BPO	0.075	0.15	50	0.003		
				过氧化甲乙酮	0.003	0.006	50	0.00012		
				TBPB	0.03	0.06	50	0.0012		
				TBPO	0.0006	0.0012	50	0.00002		
				DCP	0.0006	0.0012	50	0.00002		
				DTBP	0.0006	0.0012	50	0.00002		
				DTAP	0.0006	0.0012	50	0.00002		
				偶氮	0.0006	0.0012	50	0.00002		
				过氧-3, 5, 5-三甲基己酸叔丁酯	0.0006	0.0012	50	0.00002		
	反应釜	2	6	甲苯	0.246	0.492	10	0.0492		
				醋酸仲丁酯	0.0018	0.0036	10	0.00036		
				醋酸丁酯	0.032	0.064	10	0.0064		
				正丁醇	0.0018	0.0036	10	0.00036		
				异丁醇	0.0012	0.0024	10	0.00024		
				乙二醇乙醚醋酸酯	0.0006	0.0012	10	0.00012		
				S-100A 溶剂油	0.0012	0.0024	10	0.00024		
				二甲苯	0.49	0.98	10	0.098		
				乙二醇丁醚	0.0012	0.0024	10	0.00024		
补加罐	2	1	甲苯	0.073	0.146	500	0.00029			
			二甲苯	0.097	0.194	5000	0.00004			
			醋酸仲丁酯	0.0012	0.0024	1000	/			
			醋酸丁酯	0.0012	0.0024	5000	/			
			正丁醇	0.0006	0.0012	5000	/			
			BPO	0.0006	0.0012	50	0.00002			
			TBPB	0.0006	0.0012	50	0.00002			
高位釜	2	3	丙烯酸	0.016	0.032	500	0.00006			
			苯乙烯	1.012	2.024	500	0.004			
			甲基丙烯酸甲酯	0.608	1.216	1000	0.00122			

设备名称	数量 /台	规格 (m³)	物质名称	单台设计 在线量 (吨)	总设计在 线量 (吨)	临界量 (吨)	qn/Qn	Σ qn/Qn	是否构成重大 危险源
			丙烯酸乙酯	0.0008	0.0016	1000	/		
			甲基苯乙烯	0.0041	0.0082	5000	/		
			丙烯酸丁酯	0.705	1.41	5000	0.00028		
			甲基丙烯酸丁酯	0.0004	0.0008	5000	/		
			甲基丙烯酸异丁酯	0.0004	0.0008	5000	/		
			甲基丙烯酸叔丁酯	0.0004	0.0008	5000	/		
			BPO	0.05	0.1	50	0.002		
			过氧化甲乙酮	0.002	0.004	50	0.0008		
			TBPB	0.0198	0.0396	50	0.00079		
			TBPO	0.0004	0.0008	50	0.00002		
			DCP	0.0004	0.0008	50	0.00002		
			DTBP	0.0004	0.0008	50	0.00002		
			DTAP	0.0004	0.0008	50	0.00002		
			偶氮	0.0004	0.0008	50	0.00002		
			过氧-3, 5, 5-三甲 基己酸叔丁酯	0.0004	0.0008	50	0.00002		
	反应釜	2	4	甲苯	0.164	0.328	10	0.0328	
				醋酸仲丁酯	0.0012	0.0024	10	0.00024	
				醋酸丁酯	0.021	0.042	10	0.0042	
				正丁醇	0.0012	0.0024	10	0.00024	
				异丁醇	0.0008	0.0016	10	0.00016	
				乙二醇乙醚醋酸酯	0.0004	0.0008	10	0.00008	
				S-100A 溶剂油	0.0008	0.0016	10	0.00016	
				二甲苯	0.3321	0.6642	10	0.06642	
				乙二醇丁醚	0.0008	0.0016	10	0.00016	
	补加罐	2	0.5	甲苯	0.049	0.098	500	0.0002	
				二甲苯	0.065	0.130	5000	0.00003	
				醋酸仲丁酯	0.0008	0.0016	1000	/	
				醋酸丁酯	0.0008	0.0016	5000	/	
				正丁醇	0.0004	0.0008	5000	/	
				BPO	0.0004	0.0008	50	0.00002	
				TBPB	0.0004	0.0008	50	0.00002	
	高位釜	3	6	丙烯酸	0.041	0.123	500	0.00025	
				苯乙烯	2.55	7.65	500	0.0153	
				甲基丙烯酸甲酯	1.53	4.59	1000	0.00459	
				丙烯酸乙酯	0.002	0.006	1000	/	
				甲基苯乙烯	0.001	0.003	5000	/	
				丙烯酸丁酯	1.776	5.328	5000	0.00107	
				甲基丙烯酸丁酯	0.001	0.003	5000	/	

设备名称	数量 /台	规格 (m³)	物质名称	单台设计 在线量 (吨)	总设计在 线量 (吨)	临界量 (吨)	qn/Qn	Σ qn/Qn	是否构成重大 危险源
			甲基丙烯酸异丁酯	0.001	0.003	5000	/		
			甲基丙烯酸叔丁酯	0.001	0.003	5000	/		
			BPO	0.126	0.378	50	0.00756		
			过氧化甲乙酮	0.005	0.015	50	0.0003		
			TBPB	0.05	0.15	50	0.003		
			TBPO	0.001	0.003	50	0.00006		
			DCP	0.001	0.003	50	0.00006		
			DTBP	0.001	0.003	50	0.00006		
			DTAP	0.001	0.003	50	0.00006		
			偶氮	0.001	0.003	50	0.00006		
			过氧-3, 5, 5-三甲 基己酸叔丁酯	0.001	0.003	50	0.00006		
	反应釜	3	10	甲苯	0.413	1.239	10	0.01239	
				醋酸仲丁酯	0.0031	0.0093	10	0.00093	
				醋酸丁酯	0.053	0.159	10	0.0159	
				正丁醇	0.0031	0.0093	10	0.00093	
				异丁醇	0.002	0.006	10	0.0006	
				乙二醇乙醚醋酸酯	0.001	0.003	10	0.0003	
				S-100A 溶剂油	0.002	0.006	10	0.0006	
				二甲苯	0.8364	2.5092	10	0.02509	
				乙二醇丁醚	0.002	0.006	10	0.0006	
	补加罐	3	1.5	甲苯	0.122	0.366	500	0.00073	
				二甲苯	0.163	0.489	5000	0.0001	
				醋酸仲丁酯	0.002	0.006	1000	/	
				醋酸丁酯	0.002	0.006	5000	/	
				正丁醇	0.001	0.003	5000	/	
				BPO	0.001	0.003	50	0.00006	
				TBPB	0.001	0.003	50	0.00006	
	高位釜	1	10	丙烯酸	0.06	0.06	500	0.00012	
				苯乙烯	3.778	3.778	500	0.00756	
				甲基丙烯酸甲酯	2.267	2.267	1000	0.00227	
				丙烯酸乙酯	0.003	0.003	1000	/	
				甲基苯乙烯	0.0015	0.0015	5000	/	
				丙烯酸丁酯	2.63	2.63	5000	0.00053	
				甲基丙烯酸丁酯	0.0015	0.0015	5000	/	
				甲基丙烯酸异丁酯	0.0015	0.0015	5000	/	
				甲基丙烯酸叔丁酯	0.0015	0.0015	5000	/	
				BPO	0.187	0.187	50	0.00374	
				过氧化甲乙酮	0.0076	0.0076	50	0.00015	
				TBPB	0.075	0.075	50	0.0015	
				TBPO	0.0015	0.0015	50	0.00003	

设备名称	数量/台	规格(m ²)	物质名称	单台设计在线量(吨)	总设计在线量(吨)	临界量(吨)	qn/Qn	Σqn/Qn	是否构成重大危险源
反应釜			DCP	0.0015	0.0015	50	0.00003		
			DTBP	0.0015	0.0015	50	0.00003		
			DTAP	0.0015	0.0015	50	0.00003		
			偶氮	0.0015	0.0015	50	0.00003		
			过氧-3, 5, 5-三甲基己酸叔丁酯	0.0015	0.0015	50	0.00003		
	1	15	甲苯	0.612	0.612	10	0.0612		
			醋酸仲丁酯	0.0045	0.0045	10	0.00045		
			醋酸丁酯	0.0786	0.0786	10	0.00786		
			正丁醇	0.0045	0.0045	10	0.00045		
			异丁醇	0.003	0.003	10	0.0003		
			乙二醇乙醚醋酸酯	0.0015	0.0015	10	0.00015		
			S-100A 溶剂油	0.003	0.003	10	0.0003		
			二甲苯	1.239	1.239	10	0.1239		
			乙二醇丁醚	0.003	0.003	10	0.0003		
	补加罐	1	甲苯	0.181	0.181	500	0.00036		
			二甲苯	0.241	0.241	5000	0.00005		
			醋酸仲丁酯	0.003	0.003	1000	/		
			醋酸丁酯	0.003	0.003	5000	/		
			正丁醇	0.0015	0.0015	5000	/		
			BPO	0.0015	0.0015	50	0.00003		
			TBPF	0.0015	0.0015	50	0.00003		
环氧改性丙烯酸树脂	高位釜	1	3	苯乙烯	0.043	0.043	500	0.00009	
	反应釜	1	6	苯乙烯	2.1	2.1	500	0.0042	
				乙酰丙酮	0.00005	0.00005	5000	/	
	高位釜	1	6	苯乙烯	0.085	0.085	500	0.00017	
	反应釜	1	10	苯乙烯	4.17	4.17	500	0.00834	
				乙酰丙酮	0.0001	0.0001	5000	/	
	高位釜	4	10	苯乙烯	0.129	0.516	500	0.001	
	反应釜	4	3台 15台 1台 20	苯乙烯	6.324	31.6	500	0.06324	
				乙酰丙酮	0.00015	0.0006	5000	/	
胶衣树脂	分散釜	2	10	不饱和聚酯树脂	9.1	18.2	5000	0.0364	
				消泡剂	0.01	0.02	5000	/	
				流平剂	0.01	0.02	5000	/	

设备名称	数量 /台	规格 (m ³)	物质名称	单台设计 在线量 (吨)	总设计在 线量 (吨)	临界量 (吨)	qn/Qn	Σ qn/Qn	是否构成重大 危险源
			苯乙烯	0.01	0.02	500	0.00004		
			甲基丙烯酸甲酯	0.1	0.2	1000	0.0002		
			聚苯乙烯	0.1	0.2	200	0.001		
		3	不饱和聚酯树脂	2.727	8.181	5000	0.00164		
			消泡剂	0.003	0.009	5000	/		
			流平剂	0.003	0.009	5000	/		
			苯乙烯	0.003	0.009	500	0.00002		
			甲基丙烯酸甲酯	0.03	0.09	1000	0.00009		
			聚苯乙烯	0.03	0.09	200	0.00045		
		2	不饱和聚酯树脂	4.559	9.118	5000	0.00182		
			消泡剂	0.0051	0.0102	5000	/		
			流平剂	0.0051	0.0102	5000	/		
			苯乙烯	0.0051	0.0102	500	0.00002		
			甲基丙烯酸甲酯	0.0507	0.1014	1000	0.0001		
			聚苯乙烯	0.0507	0.1014	200	0.00051		
	高位槽	1	5	苯乙烯	4	4	500	0.008	
色浆	拉缸	20	1	不饱和聚酯树脂	0.795	15.9	5000	0.00318	
				流平剂	0.0008	0.016	5000	/	
				消泡剂	0.0008	0.016	5000	/	
	砂磨机	5	0.1	不饱和聚酯树脂、流平剂、消泡剂	0.1	0.5	5000	0.0001	
	三辊机	5	0.05		0.05	0.25	5000	0.00005	
计量罐		10	6	丙烯酸	5.04	50.4	500	0.1008	
		1	5	苯乙烯	4	4	500	0.008	

③2#车间（二期）

2#车间二期建设，危险化学品重大危险源辨识过程及结果见表3.5-5。

表 3.5-5 生产单元 2#车间危险化学品重大危险源分析、计算情况表

设备名称		数量 /台	规格 (m³)	物质名称	单台设计 在线量 (吨)	总设计在 线量 (吨)	临界量 (吨)	Σ qn/Qn	是否 构成
双环 类树	反应釜	4	25	甲苯	0.041	0.164	10	0.325	否

设备名称		数量 /台	规格 (m ³)	物质名称	单台设计 在线量 (吨)	总设计在 线量 (吨)	临界量 (吨)	Σ qn/Qn	是否 构成
脂生 产线	稀释釜	4	40	双环树脂	40.8	163.2	5000		
	计量罐	2	12	双环戊二烯	9.4	18.8	1000		
通用 树脂	反应釜	2	15	醋酸酐	0.037	0.074	10		
	稀释釜	2	25	通用树脂	25.5	51	5000		
醇酸 树脂	反应釜	2	25	TDI	0.0041	0.0082	100		
				二甲苯	0.51	1.02	10		
	稀释釜	2	40	醇酸树脂	40.8	81.6	5000		
	醇酸补加罐	1	1.5	二甲苯	1	1	5000		
	反应釜	2	15	TDI	0.0026	0.0052	100		
				二甲苯	0.321	0.642	10		
	稀释釜	2	25	醇酸树脂	25.7	51.4	5000		
	醇酸补加罐	1	1	二甲苯	0.7	0.7	5000		
	反应釜	2	6	TDI	0.001	0.002	100		
				二甲苯	0.126	0.252	10		
	稀释釜	2	10	醇酸树脂	10.1	20.2	5000		
	醇酸补加罐	1	0.5	二甲苯	0.35	0.35	5000		
	计量罐	2	3	苯乙烯	2.4	4.8	500		
	双环计量罐	1	10	双环	7.8	7.8	1000		

④洗桶车间

洗桶车间危险化学品重大危险源辨识过程及结果见表3.5-6。

表 3.5-6 生产单元洗桶车间危险化学品重大危险源分析、计算情况表

设备名称	数量 /台	规格 (m ³)	物质名称	单台设计在 线量 (吨)	总设计在 线量 (吨)	临界量 (吨)	Σ qn/Qn	是否 构成
计量罐	1	10	DMF	7.52	7.52	5000	0.01006	否
计量罐	1	10	碳酸二甲酯	8.56	8.56	1000		

⑤消防泵房

消防泵房危险化学品重大危险源辨识过程及结果见表3.5-7。

表3.5-7 消防泵房危险化学品重大危险源分析、计算情况表

设备名称	数量/台	物质名称	单台设计在线量(吨)	总设计在线量(吨)	临界量(吨)	qn/Qn	是否构成
柴油发电机组 柴油罐	1	柴油	2	2	5000	0.0004	否

3) 储存单元危险化学品重大危险源辨识

①罐区危险化学品重大危险源辨识

罐区危险化学品重大危险源辨识情况及结果见表 3.5-8。

表 3.5-8 罐区危险化学品重大危险源分析、计算情况表

储罐名称	容积(m³)	台数	最大存量(吨)	临界量(吨)	qn/Qn	Σqn/Qn	是否构成重大危险源
罐组 1	甲苯储罐	210	1	182.7	500	0.3654	否
	醋酸仲丁酯储	90	1	77.4	1000	0.0774	
	甲醇储罐	90	1	71.1	500	0.1422	
	醋酸酐储罐	90	1	97	5000	0.0194	
	碳酸二甲酯	90	1	96.3	1000	0.0963	
	醋酸乙酯储罐	90	1	81	500	0.162	
罐组 2	苯乙烯储罐(原料型)	450	1	445.5	500	0.891	否
罐组 3	苯乙烯储罐(溶剂型)	450	1	445.5	500	0.891	否
罐组 4	双环戊二烯储	480	1	470	1000	0.47	否
	二甲苯储罐	450	1	392	5000	0.0784	
	醋酸丁酯储罐	90	1	79	5000	0.0158	
	甲基丙烯酸甲酯储罐	90	1	84.6	1000	0.0846	
	丙烯酸丁酯	150	1	135	5000	0.027	
	二聚甲氧基二甲醚	90	1	86.4	1000	0.0864	
罐组 5	双环戊二烯罐	450	2	882	1000	0.882	否

注：罐区储罐按满罐计算。

②4#仓库危险化学品重大危险源辨识

4#仓库危险化学品重大危险源辨识情况及结果见表 3.5-9。

表 3.5-9 4#仓库危险化学品重大危险源分析、计算情况表

物质名称	最大存量(吨)	临界量(吨)	Σqn/Qn	是否构成重大危险源
乙二醇丁醚	3	500	0.14444	否
二甲基乙醇胺	2	5000		

物质名称	最大存量 (吨)	临界量 (吨)	$\Sigma qn/Qn$	是否构成重大危险源
重芳烃	3	5000		
丙烯酸	50	500		
乙二醇乙醚醋酸酯	3	5000		
TDI	3	100		
乙烯基甲苯	2	5000		
丙二醇甲醚醋酸酯	5	5000		
正丁醇	5	5000		
丙二醇甲醚	2	5000		
α -甲基苯乙烯	1	5000		
乙二醇叔丁醚	2	5000		
异辛酸钴	3	5000		
甲乙酮肟	3	5000		
流平剂	1	5000		
乙酰丙酮	0.2	5000		
消泡剂	1	5000		
甲基丙烯酸丁酯	2	5000		
甲基丙烯酸异丁酯	2	5000		
柴油	5	5000		

②5#仓库危险化学品重大危险源辨识

5#仓库危险化学品重大危险源辨识情况及结果见表 3.5-11。

表 3.5-11 5#仓库危险化学品重大危险源分析、计算情况表

物质名称	最大存量 (吨)	临界量 (吨)	qn/Qn	$\Sigma qn/Qn$	是否构成重大危险源
醋酸甲酯	3	1000	0.003	0.22	否
异丁醇	5	5000	0.001		
异丙醇	2	1000	0.002		
丙酮	1	500	0.002		
乙醇	1	500	0.002		
甲基异丁基酮	2	1000	0.002		

物质名称	最大存量 (吨)	临界量 (吨)	qn/Qn	$\Sigma qn/Qn$	是否构成重大危险源
三乙胺	2	1000	0.002		
苯试剂	0.2	500	0.0004		
甲醇试剂	0.1	500	0.0002		
乙醇试剂	0.2	500	0.0004		
油漆	5	5000	0.001		
DMF	20	5000	0.004		
双氧水	10	200	0.05		
聚苯乙烯	30	200	0.15		

③6#仓库危险化学品重大危险源辨识

6#仓库危险化学品重大危险源辨识情况及结果见表 3.5-12。

表 3.5-12 6#仓库危险化学品重大危险源分析、计算情况表

物质名称	最大存量 (吨)	临界量 (吨)	qn/Qn	$\Sigma qn/Qn$	是否构成重大危险源
过氧化二苯甲酰	8	50	0.16	0.5522	否
过氧化二异丙苯	2	50	0.04		
过氧化苯甲酸叔丁酯	8	50	0.16		
过氧化甲乙酮	4	50	0.08		
过氧化 2-乙基己酸叔丁酯 TBPO	1	50	0.02		
过氧化 3,5,5-三甲基己酸叔丁酯	1	50	0.02		
过氧化二叔丁基	1	50	0.02		
过氧化二叔戊基	1	50	0.02		
偶氮二异丁腈	1	50	0.02		
D40 溶剂油	2	5000	0.0004		
D30 溶剂油	2	5000	0.0004		
S100A 溶剂油	5	5000	0.001		
200#溶剂油	40	5000	0.008		
丙烯酸乙酯	2	1000	0.002		
甲基丙烯酸叔丁酯	2	5000	0.0004		

④成品仓库危险化学品重大危险源辨识

成品仓库危险化学品重大危险源辨识情况及结果见表 3.5-13。

表 3.5-13 成品仓库危险化学品重大危险源分析、计算情况表

仓库名称	最大存量 (吨)	临界量 (吨)	q_n/Q_n	是否构成重大危险源
8#乙类库	1950	5000	0.39	否
9#乙类库	1760		0.352	否
10#乙类库	2525		0.505	否
11#乙类库	2525		0.505	否

3. 重大危险源辨识结果

该项目生产单元、储存单元危险化学品均未构成重大危险源。

第四章 安全评价单元划分结果及理由说明

本次评价将整个评价对象划分为 4 个评价单元，具体评价单元的划分及理由说明见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分及理由说明

序号	评价单元	单元内容	理由说明
1	外部安全条件	项目选址、四周安全距离、外部环境和自然条件与法律、法规和标准的符合性。	针对厂址选择、与周围生产装置的安全距离的符合性进行评价。
2	总平面布置	内外部安全距离、布局的合理性与法律、法规和标准的符合性。	针对功能分区、建构筑物 and 主要装置设施布置、厂区道路等符合性及安全距离符合性进行安全评价。
3	主要装置或设施	定性、定量评价生产装置、储存场所的危险程度。	生产过程各工序间紧密衔接，按空间及功能的独立性划分子单元。
4	公用工程	定性、定量评价公用工程的危险程度。	项目配套辅助工程，为各项目公用系统。

第五章 采用的安全评价方法及理由说明

选定的评价方法及理由说明列于表 5-1。

表 5-1 确定的评价方法及理由说明

序号	评价单元	评价方法	理由说明
1	外部安全条件	安全检查表法	根据相关标准要求,针对安全检查表中的检查项一一检查,可有效检查符合性情况。
2	总平面布置		
3	安全管理		
4	主要装置或设施	预先危险性分析法、危险度评价法、事故后果模拟分析法-池火、定量风险分析等	预先危险性分析通常用于初步设计或工艺装置的研究和开发阶段,可用来大体识别与系统有关的主要危险,鉴别产生危险的原因,预测事故发生对人体及系统的影响,判定危险等级,提出消除或控制措施。所以采用预先危险性分析法对主要装置或设施及公用工程的危险性进行定性分析,对装置单元的聚合工艺、罐区作业操作采用危险度评价法进行评价,对罐区储罐、主要生产装置等采用事故后果模型分析法-池火等进行评价,对该项目的个人与社会风险、外部防护距离等采用定量风险分析方法进行确定。

第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度分析

6.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品分布情况

该项目具有爆炸性、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），化学品及其分布见表 6.1-1。

6.1-1 化学品分布一览表

6.1.2 单元固有危险程度定性分析结果

一、预先危险性分析评价

采用预先危险性分析法对主要装置或设施和公用工程单元进行评价，结果见表 6.1-2。评价过程及内容详见附件 3.1。

表 6.1-2 预先危险性评价结果

级别	危险程度	危险有害因素
III~IV	危险的~破坏性的	火灾爆炸、粉尘爆炸、容器爆炸
III	危险的	中毒窒息、触电、起重伤害
II	临界的	灼烫、机械伤害、车辆伤害、物体打击、淹溺

预先危险性分析评价小结：由表 6.1-2 可以看出，该项目在生产中比较危险甚至可能产生灾难性后果的危险有害因素为火灾爆炸、粉尘爆炸、容器爆炸，危险程度为危险的甚至灾难性的；比较危险的危险有害因素有中毒窒息、触电、起重伤害等，危险程度为危险的，企业在安全设施设计上应考虑危险有害因素的危险性，在施工中应注意安装质量，在生产中加强安全管理。

二、危险度评价

根据危险度评价方法，对双环聚合工艺、双环储罐作业等进行评价，评价结果见表 6.1-3。

表 6.1-3 危险度评价汇总表

项目	主要物质	容量 (m ³)	温度 (°C)	压力 (MPa)	操作	总	危险	等
----	------	----------------------	---------	----------	----	---	----	---

单元	名称	评分	数据	评分	数据	评分	数据	评分	性质	评分	评分	程度	级
聚合工艺	双环戊二烯	5	18	2	低于250	0	常压	0	放热反应	5	12	中度	II
双环戊二烯储罐	双环戊二烯	5	480	10	常温	0	常压	0	有一定危险操作	2	17	高度	I

危险度评价结论:从表中可以看出,该项目罐区储罐作业属于高度危险,树脂生产聚合工艺属于中度危险,应引起企业的高度重视,委托有相应资质的单位设计,按相关要求落实安全防范措施,委托有资质的安装单位安装,加强生产过程的安全管理。

6.1.3 单元固有危险程度定量分析结果

各个单元的固有危险程度相关计算结果见表 6.1-4。

表 6.1-4 单元固有危险程度定量分析结果

6.2 单元事故后果分析结果

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重大危险源发生火灾、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,泵零部件及管道疲劳断裂,均可产生泄漏。

设备(设施)的基础泄漏概率可以用式(6-1)确定。

$$F_k = e^{\frac{\ln(F_z) - \ln(F_q)}{\ln(z-q)} \times \ln(k-q) + \ln(F_q)} \quad (6-1)$$

式中: k -拟计算泄漏概率的孔径, mm;

q -孔径区间的最小孔径, mm;

z -孔径区间的最大孔径, mm;

F_k -孔径 K 的泄漏概率, a^{-1} ; F_q -孔径 q 的泄漏概率, a^{-1} ;

F_z -孔径 z 的泄漏概率, a^{-1} ;

F_q 和 F_z 按表 6.2-1 取值。

表 6.2-1 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 al
		泄漏孔径 50mm	5.00E-6a-1	Crossthwaite et al
		整体破裂	1.00E-6a-1	Crossthwaite et al
		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・a-1）	DNV
		全管径泄漏	8.80E-7（m・a-1）	COVO Study
3	50mm≤内径≤150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	2.00E-5（m・a-1）	DNV
		全管径泄漏	2.60E-7（m・a-1）	COVO Study
4	内径>150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	1.10E-5（m・a-1）	DNV
		全管径泄漏	8.80E-8（m・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
参考文献：《定量风险评价中泄漏概率的确定方法探讨》（中国安全生产科学研究院）				

给定容器、管道、阀门等的泄漏孔径,按式(6-1)和表 6-7 即可确定化学品发生泄漏的可能性。

根据相关统计,阀门或管线泄漏事故的最大可信事故风险概率为 10^{-4} ,焊接连接破裂为 10^{-9} ,法兰连接破裂为 10^{-7} ,往复泵为 10^{-5} ,属于可接受但期望减少的范畴。

6.2.2 出现爆炸性、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

燃烧必须在可燃物质、氧化剂和着火源这三个基本条件同时具备并且相互作用形成一个燃烧系统时，燃烧才会产生。而可燃物质的化学性爆炸必须同时具备下列三个条件才能发生：1) 存在可燃物质，包括可燃气体、蒸气或粉尘；2) 可燃物质与空气（或氧气）混合；3) 混合物浓度达到爆炸极限。

该项目将涉及易燃易爆的危险化学品甲苯、双环戊二烯等输入到《CASST-QRA 重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》进行计算。

根据上述可知该项目甲苯、双环戊二烯等泄漏后会导致火灾、爆炸事故发生需要的时间：最小时间为瞬间，即泄漏后被点燃或大量泄漏后浓度达到爆炸极限引发爆炸。

6.2.3 出现具有毒性化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

该项目生产使用的原料中 TDI、苯醌、乙二醇丁醚等属于毒性化学品，二甲苯、甲苯、丙酮、三乙胺、甲醇等均具有一定的毒性，作业人员工作中有可能接触这些物质时，一方面采取措施防止泄漏、扩散，另一方面必须穿戴好相应防护用品操作。

有毒物质的储存应本着先进先出的原则，不野蛮操作，有泄漏或泄露时，做好劳动防护的情况下及时收集处理。

6.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

采用中国安全生产科学研究院的 CASST-QRA 软件 V2.1 版进行了定量计算，该项目的事故后果及多米诺效应情况见表 6.2-2，模拟计算事故后果影响范围及示意图见表 6.2-3。分析情况见 7.1.4 节和 7.1.5 节。

事故后果分析目的在于定量地描述可能发生的重大事故对工厂、厂内职工、厂外居民，甚至对环境造成危害的严重程度。分析结果可为企业或主管部门提供关于重大事故后果的信息，为企业决策者和设计者提供关于决策采取何种防护措施的信息，如防火系统、报警系统或减压系统等信息，达到减轻事故影响的目的。

火灾、爆炸是常见的事故，经常造成人员的严重伤亡和财产的巨大损失，

影响社会稳定。正确分析泄漏扩散规律，预测危害区域，对有关部门在制定事故预案和事故应急处理方面提供依据，同时对减少人员伤亡及财产损失具有重要意义。

应当指出的是：理论计算的火灾爆炸事故伤害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。本评价计算伤害范围仅供企业在生产、检修、应急救援和实时监控管理时参考，以最大限度的减少和减轻事故对人身的伤害。

6.3 事故案例

1. 上海华谊丙烯酸储罐爆炸事故

2006 年 10 月 31 日，上海华谊丙烯酸有限公司丙烯酸装置停车检修，T4204B 丙烯酸储罐温度自 11 月 3 日起从 25℃ 渐升至 75℃，于 11 月 13 日 3:50 发生爆炸，罐顶 15 块碎片炸飞，罐壁内凹。

(1) 基本情况：

该罐容积 500m³，常压。爆炸前，留有 4.7% 液位，折合 20t 丙烯酸。丙烯酸闪点为 54℃，易自聚，聚合热为 16kcal/mol，添加阻聚剂（对羟基苯甲醚）。

(2) 事故原因简要分析：

1) 阻聚剂逐渐消耗的危险认识不足。

当其为 200ppm、温度为 50℃ 时，每天丙烯酸的二聚体增加 0.25 %，阻聚剂将随之缓慢减少，阻聚剂消耗，提升了丙烯酸自聚放热导致最终爆炸条件。

2) 停供储罐冷却水的后果估计不够。

丙烯酸生产装置停产检修，公用工程供应该罐的冷却水也被停用，致使该罐不能有效散热。停供冷却水，削弱了丙烯酸储存的工艺控制手段。

3) 对待温度升高、超标报警的工艺异常处置，完全处于失控是该罐爆炸的主要致因。

工艺控制指标 20±5℃，报警设定值上、下限为 30℃、18℃。有章不循，视而不见，听而不闻，随之任之。

(3) 事故教训：

1) 《停产方案》制定，存在明显缺陷。

2) 企业疏于管理，负有主体责任。

3) 掌握危险物质（自聚、自燃、控温、自分解等）的风险辨识、监控对策。让每个员工都了解当储存的丙烯酸出现异常状况该如何应对，加强丙烯酸发生聚合反应的事故演练和丙烯酸聚合后处理步骤的学习。让每位职工

都熟练掌握，不断提高职工的预防能力和应变能力，遇到紧急情况，才会做到心中有数，知道应该先“干什么”，然后再“做什么”。

2. 过氧化二苯甲酰爆炸事故

（1）事故经过：

2009 年 12 月 6 日，某制药厂一分厂干燥器内烘干的过氧化二苯甲酰发生化学分解强力爆炸，死亡 4 人，重伤 1 人，轻伤 2 人，直接经济损失 80 万元。

该厂的最终产品是面粉改良剂，过氧化二苯甲酰配入药品。2009 年 12 月 4 日，工艺车间干燥器烘干第五批过氧化二苯甲酰 105kg，按工艺要求需干燥 8 小时，干燥结束后分析不合格需再次干燥，次日 9 时，将不合格的过氧化二苯甲酰装进干燥器，由于停电，一天没有干燥，6 日来电，上午 8 时当班干燥工马某对干燥器进行检查后，由干燥工苗某和化验员胡某去通知锅炉房锅炉工杨某送蒸汽，再通知制冷房王某开真空，下午 2 点停抽真空，在停真空 15 分钟左右，干燥器内的干燥物过氧化二苯甲酰发生化学爆炸，共炸毁车间上下两层 5 间、粉碎机 1 台、干燥器 1 台，干燥器内蒸汽排管在屋内向南移动约 3m，外壳撞倒北墙飞出 8.5m 左右，楼房部分倒塌，造成重大伤亡事故。

（2）事故原因：

1) 第一分蒸汽阀门没有关，第二分蒸汽阀门差一圈没有关死，显示第二分蒸汽阀门进气量的压力表压力是 0.1MPa。违反干燥器操作规程之在停抽真空之前，应提前 1 小时关闭蒸汽的规定，在两道蒸汽阀门没有关死的情况下，下午 2 点通知停抽真空，造成停抽真空后干燥器内温度急剧上升，致使干燥物过氧化二苯甲酰因遇过热引起剧烈分解发生爆炸。

2) 该厂在试生产前对其工艺设计、生产设备、操作规程等未按照危险物品规定报安全管理部门鉴定验收。

3) 该厂的干燥器是仿照某制药厂的干燥器自制的，该干燥器适用于干燥一般物品，干燥危险化学品过氧化二苯甲酰不一定适用。

（3）防止同类事故发生的措施

1) 严格按照国家相关法律、法规、标准、规范对危险化学品的相关要求进行设计、安装、生产和储存。

2) 按照相关要求进行可行性研究、预评价、安全设施专篇设计、试生产和验收, 确保安全设施“三同时”。

3) 企业要加强技术培训, 提高干部、职工业务技术素质和安全意识, 特种作业人员必须经过培训、持证上岗。

3. 蒸馏事故案例

某年 10 月 22 日 20 时 15 分, 某助剂厂酒精蒸馏釜因超压发生爆炸, 造成 4 人死亡, 3 人重伤。

(1) 背景与经过

该厂某车间酒精蒸馏的工艺过程, 是把生产过程中产生的废酒精(主要是水、酒精和少量氯化苳等的混合液)回收, 再用于生产。其工艺过程是: 将母渣(废酒精)储罐中的母液抽至酒精蒸馏釜, 关闭真空阀并打开蒸馏釜出料阀, 使釜内呈常压状, 然后开启蒸汽升温, 并将冷凝塔塔下冷却水打开。待釜内母液沸腾时, 及时控制进汽量, 保持母液处于沸腾状态。馏出的酒精蒸气经冷凝塔凝结为液态经出料阀流出。通过釜上的视镜看母液下降的位置是否趋于蒸完。

酒精蒸馏釜容积为 20000L, 夹套加热工作压力为 0.25 MPa (额定压力为 0.6 MPa), 事故前夹套蒸汽压力估算为 0.5 MPa 左右。酒精蒸馏釜釜体与釜盖由 46 个橄榄螺栓连接, 其破坏强度为 $1.38 \times 10^6 \sim 20.3 \times 10^6$ N, 当时釜内有约 1m³ (789.3kg) 的酒精, 当夹套蒸汽压力达 0.5MPa、釜内酒精蒸气作用力为 172×10^6 N 时, 便可把釜盖炸开(查当班锅炉送汽压力为 0.85MPa)。

酒精爆炸极限为 3.3%~19.0%。

其他与事故发生有关的背景材料:

1) 该蒸馏车间的设计未报有关部门审查批准, 设计不规范, 设有正规图样; 部分电气设备不符合防爆要求, 如离心机、排气扇等不是防爆型电机。

2) 车间房顶为大型屋面板(混凝土预制板), 未考虑泄压等问题, 不

符合《建筑设计防火规范》的规定。

3) 没有制定安全规章制度，管理不善，生产管理混乱。

4) 大多数工人未经就业前培训，进厂后也没有认真进行技术和安全上的教育培训，只是在试产前 2 天进行了为期 1 天的安全、消防、法纪、技术、工艺纪律教育。大部分工人缺乏安全生产知识，操作不够熟练，事故应变能力差。10 月 22 日夜班（19 时至次日 7 时）当班的 10 名工人，于 18 时 45 分分别在各自的岗位与前一班的工人交接班。酒精蒸馏工做完准备工作后（上一班工人已将釜内料渣出清，并已将釜冷却）开始抽料、升温，出料阀处关闭状态。20 时 15 分酒精蒸馏釜突然发生爆炸并燃起大火。

（2）事故原因分析

1) 直接原因

酒精蒸馏釜出料阀没有开启是造成这起事故的直接原因。由于出料阀未打开，当开通蒸汽升温后酒精蒸发，使蒸馏釜从常压状态变为受压状态；当釜内酒精蒸气压力超过釜盖螺栓的密封力时，将釜盖冲开，大量酒精蒸气冲出后与空气迅速混合，形成爆炸混合物，遇火源瞬间发生化学爆炸。

2) 间接原因

设计未报有关部门审查批准，设计不规范，没有正规图样，部分电气设备不符合防爆要求，如离心机、排气扇等不是防爆型电机。房顶为大型屋面板（混凝土预制板），未考虑泄压等问题，不符合《建筑设计防火规范》规定。

制度不严，管理不善；无章可循，生产管理混乱。

大多数工人未经就业前培训，进厂后也没有认真进行技术和安全上的教育培训，只是在试产前 2 天进行了为期 1 天的安全、消防、法纪、技术、工艺纪律教育，即上岗独立操作。大部分工人缺乏安全生产知识，操作不够熟练，事故应变能力差。

（3）防范措施

1) 请专业设计和安装单位重新设计厂房和生产装置，调整工艺布局。针对这起事故的直接原因，考虑到蒸馏出料阀的安全可靠性，在工艺上对进料方式进行改造。

- 2) 制定操作安全规程和制度。
- 3) 对生产车间操作人员进行技术、安全培训教育。
4. 检维修作业蒸汽灼烫事故

(1) 事故经过

2010 年 6 月 7 日上午 10:00 时, 某公司机修车间维修人员 A 和 B 在某车间检修现场拆卸安全阀。二人登上距地面 4.8m 高平台处拆卸最后一个 9kg 压力蒸汽工艺管线安全阀(此管线与装置蒸汽管线相连), 在拆卸前三个螺栓时未见异常, 当拆至第四个螺栓时, 安全阀进气法兰处喷出大量热水和蒸汽, 将 A 的腿部及右上肢烫伤。

(2) 促成因素

- 1) 进行排污、排水后将排污阀门又关闭。
- 2) 对作业风险认识不足, 没有采取可靠控制措施。

(3) 根本原因

- 1) 未在界区管线进户处加设盲板。
- 2) 对此作业未进行危险识别和控制。
- 3) 缺乏对安全措施的复查和现场监管。

(4) 采取的措施

- 1) 立即将伤者送医院治疗。
- 2) 检查此工艺路线, 发现 3 处阀门关不死。
- 3) 在蒸汽管线进口处加设盲板。

5. 导热油炉爆炸事故

事故经过: 2009 年 7 月 27 日 40 分左右, 唐山市考伯斯开滦化工有限公司导热油炉工段在检修时发生爆炸。工人苑利剑和吉小虎从炉顶跌落, 2 人经医院抢救无效死亡。

事故后果: 2 人死亡

事故原因: 导热油炉使用和操作不当引起的。直接原因为导热油炉检修时仍在运行。导热油炉的压力非常大, 使用温度也非常高, 所以, 在检修导热油炉的时候, 必须在停炉的状态下, 否则极易发生事故。

第七章 安全条件分析结果

7.1 建设项目的安全条件

7.1.1 项目选址条件

1. 检查内容：该项目采用安全检查表法对项目选址条件进行评价，评价内容列于表 7.1-1；企业与外部建构筑物防火间距检查见表 7.1-2，项目区域位置见附图 1，厂区四邻图见附图 2。

表 7.1-1 项目选址条件检查表

表 7.1-2 外部防火间距一览表

2. 检查结果

项目选址条件检查 20 项，全部符合标准规范要求；企业与外部建构筑物防火间距检查了 12 项，全部符合相关标准要求，项目选址条件符合要求。

7.1.2 个人风险、社会风险、外部安全防护距离

1. 个人风险和社会风险介绍

定量风险评估（简称 QRA）是对某一设施或作业活动中发生事故的频率和后果进行表达的系统方法，也可以讲它是一种对风险极小量化管理的技术手段。定量风险评估的核心量化指标为个人风险和社会风险。个人风险是指重大危险源产生在某一固定位置的人员的个体死亡概率，体现为风险等值线。

社会风险为重大危险源能够引起大于等于 N 人死亡的所有事故的累积频率（F）。社会风险与重大危险源周围的人员密度密切相关，用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。F-N 曲线（F 为频率，N 为伤亡人员数）表示可接受的风险水平频率与事故引起的人员伤亡数目之间的关系。当曲线的曲率与“等风险”线不相一致时，F-N 曲线可能反映在诸如含多重致死性的事故仅考虑了一些主要事故。

（1）个人风险基准

个人风险是指假设人员长期处于某一危险场所且无保护，由于发生危险

化学品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。危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 7.1-3。

表 7.1-3 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/(次/年) ≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

(2) 社会风险基准

社会风险是指群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率（F），以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N 曲线）来表示，见图 7.1-1。通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。1) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应采取安全改进措施降低社会风险。2) 若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现范围内，尽可能采取安全改进措施。3) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

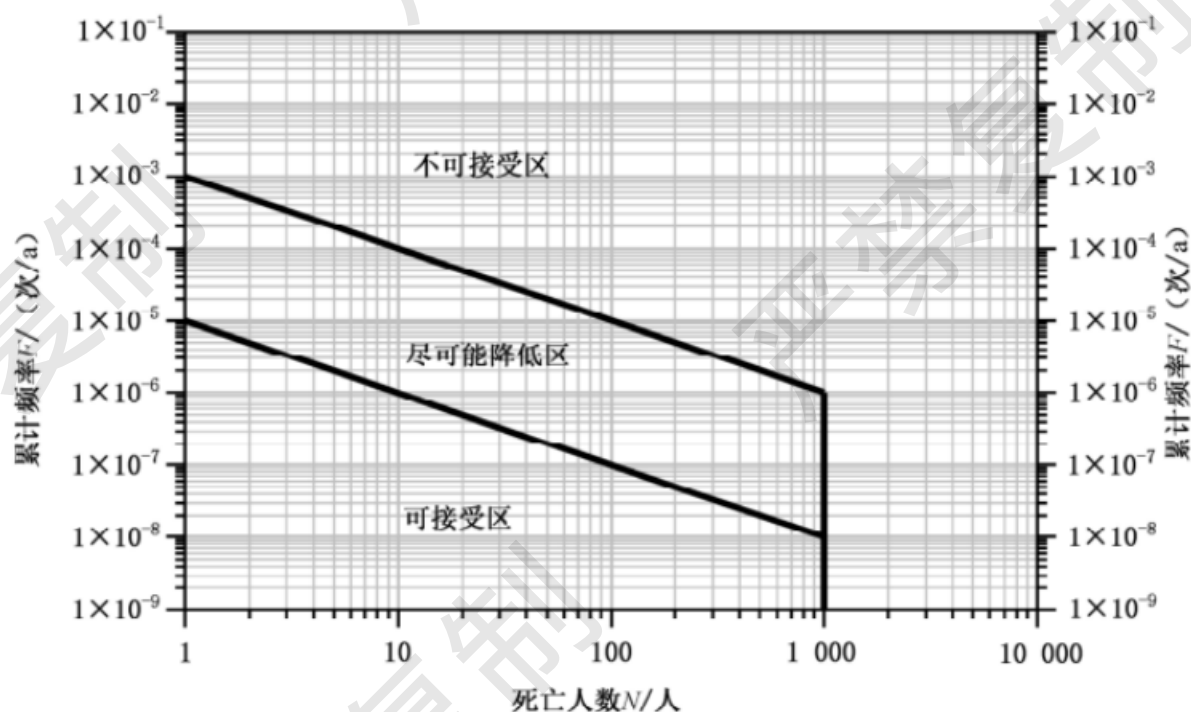


图 7.1-1 社会风险基准

2. 个人风险模拟分析

个人风险计算采用中国安全生产科学研究院编制的重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1 进行。将计算所需数据输入区域定量风险评价软件，自动完成个人风险的计算、等值线的追踪和绘制。

(1) 个人风险模拟：依据个人风险基准参照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）危险化学品新建生产装置和储存设施计算，个人风险等值线图见图 7.1-2。

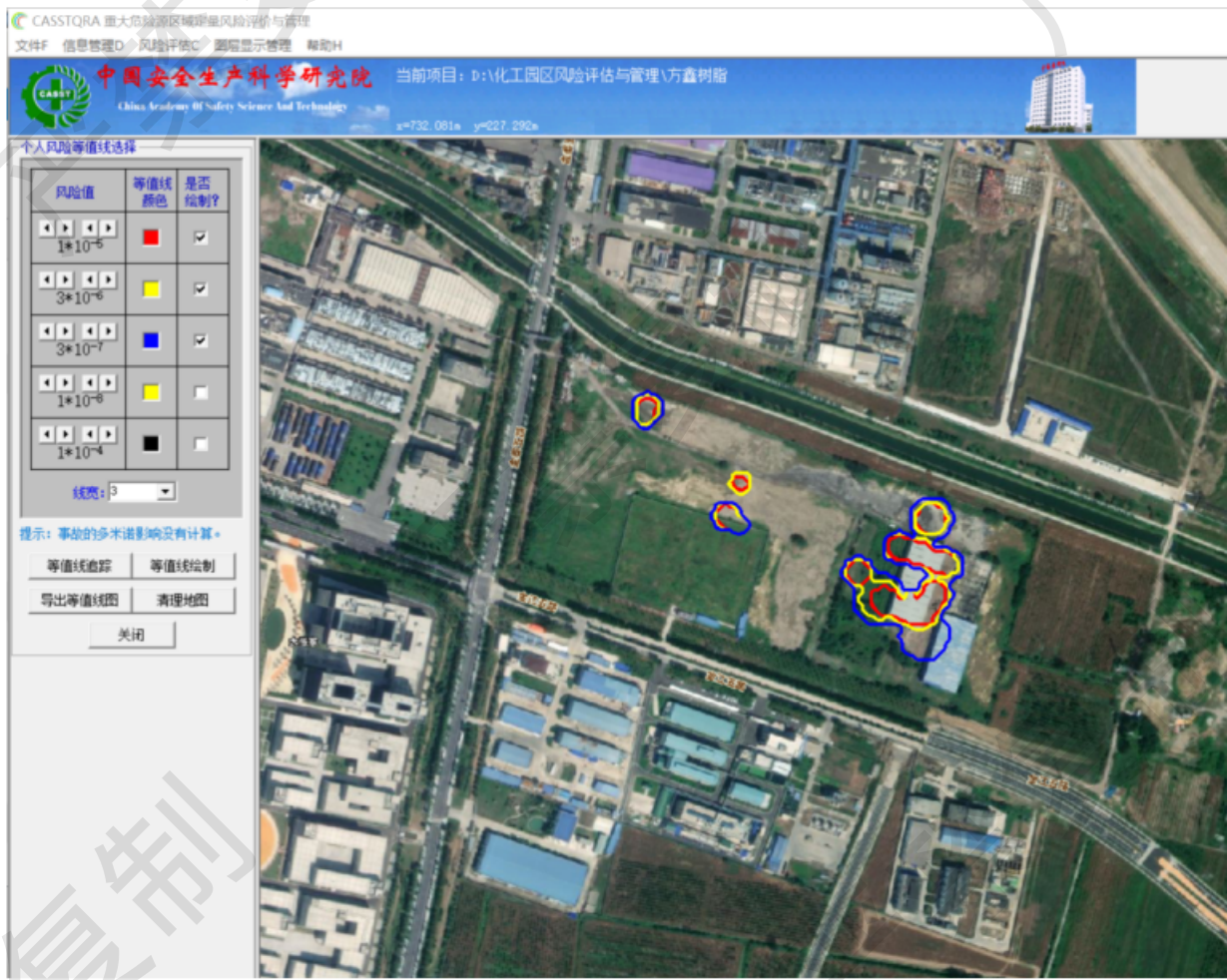


图 7.1-2 个人风险等值线

(2) 小结：

1) 个人风险

由图可知在小于个人可接受风险标准（概率值） 3×10^{-7} 的范围内未见以下防护目标：

1) 高敏感防护目标；

2) 重要防护目标;

3) 一般防护目标中的一类防护目标。

由图可知在小于个人可接受风险标准(概率值) 3×10^{-6} 的范围内未见一般防护目标中的二类防护目标。

由图可知在小于个人可接受风险标准(概率值) 1×10^{-5} 的范围内未见一般防护目标中的三类防护目标。

总结: 个人可接受风险标准(概率值) 1×10^{-5} (红色线)、 3×10^{-6} (黄色线)和 3×10^{-7} (蓝色线)的范围内未见以上列出的场所, 个人风险可接受。

3. 外部安全防护距离

外部安全防护距离检查情况见表 7.1-4。

7.1-4 外部安全防护距离检查表

个人可接受 风险标准 (概率值)	风险标准值覆盖范围的最远端 与企业围墙之间的距离(m)		是否涉及以下场所				
			三类防 护目标	二类防 护目标	一类防 护目标	重要防 护目标	高敏感 防护目标
1×10^{-5} (红线) 范围内	东	厂区围墙内	不涉及	-	-	-	-
	南	厂区围墙内	不涉及	-	-	-	-
	西	厂区围墙内	不涉及	-	-	-	-
	北	厂区围墙内	不涉及	-	-	-	-
3×10^{-6} (黄线) 范围内	东	厂区围墙内	-	不涉及	-	-	-
	南	厂区围墙内	-	不涉及	-	-	-
	西	厂区围墙内	-	不涉及	-	-	-
	北	厂区范围内	-	不涉及	-	-	-
3×10^{-7} (蓝线) 范围内	东	10m	-	-	不涉及	不涉及	不涉及
	南	厂区围墙内	-	-	不涉及	不涉及	不涉及
	西	厂区围墙内	-	-	不涉及	不涉及	不涉及
	北	厂区围墙内	-	-	不涉及	不涉及	不涉及

注: ①上述距离起算点为企业厂区边界。
 ②防护目标人数参考《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》。
 本表小结, 表中可以看出红线为 1×10^{-5} , 橙线为 3×10^{-6} , 蓝线为 3×10^{-7} 范围内不涉及相应防护目标。该项目外部防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008, 2018 版), 检查情况见表 7.1-2, 该项目外部安全防护距离符合要求。

4. 社会风险分析

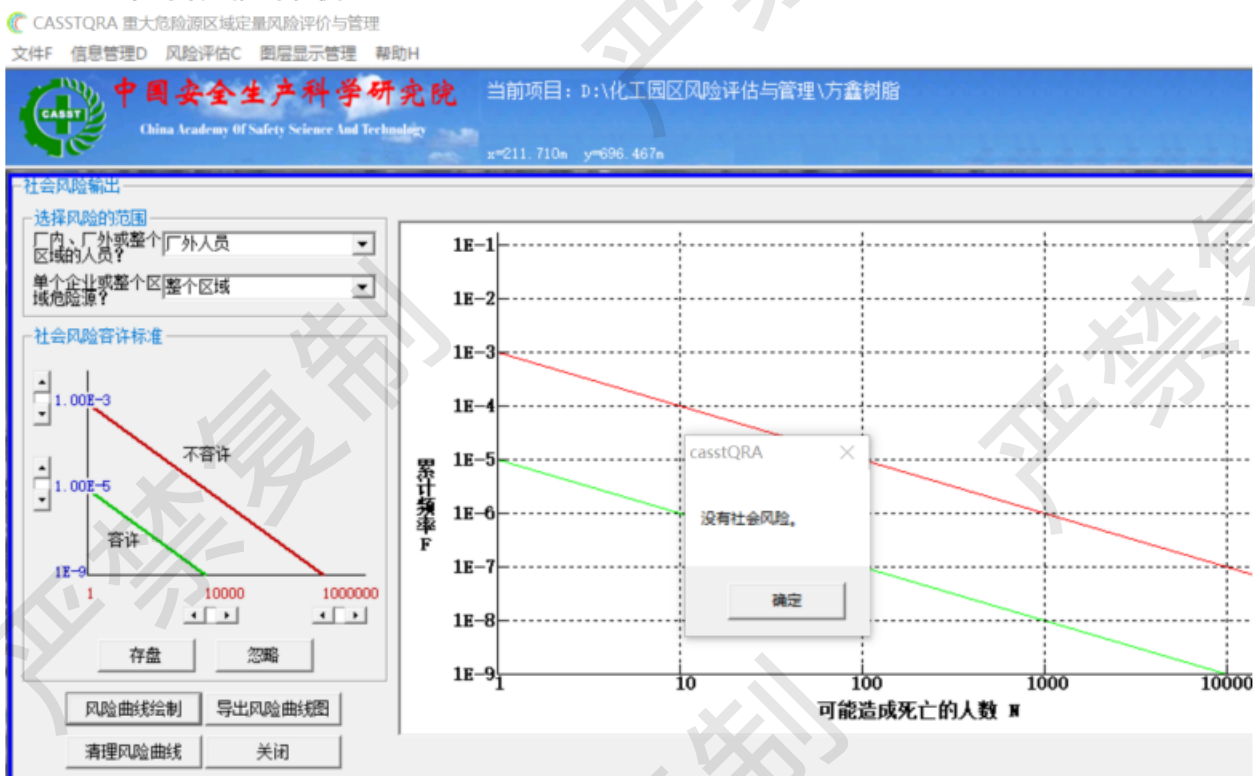


图 7.1-3 社会风险曲线图

总结：由于人口区域较远，死亡累计概率低到 10^{-9} 以下，社会风险曲线位于曲线图横坐标以下画不出，社会风险可接受，由图 7.1-3 可知，该项目社会风险可接受。

7.1.3 总平面布置和企业内部防火间距

1. 检查内容：

采用安全检查表法对该项目总平面布置进行评价，评价内容列于表 7.1-6，内部设施防火间距安全检查见表 7.1-7；内部设施防火间距见附件 1 附图 3 项目平面布置图。

表 7.1-6 总平面布置检查表

表 7.1-7 项目内部防火间距检查汇总表

2. 检查结果:

项目平面布置共检查 20 项, 全部符合标准规范要求; 项目内部建筑物之间防火间距全部进行了检查, 共 31 项, 全部符合相关标准要求, 总平面布置合理可行。

7.1.4 建设项目对周边的影响

通过表 7.1-1 可知, 该项目厂址位于宿州经开化工园区内, 项目周边无重要公共建构筑物、基本农田保护区、自然保护区、军事禁区及管理区等法律、行政法规予以保护的区域; 与周边防火间距、安全防护距离等符合标准要求。

该项目具有火灾、爆炸等主要危险有害因素。事故状态下, 可能造成周边环境财产损失、人员伤亡等事故。根据上表 6.2-2 可知, 液氮罐发生物理爆炸的多米诺半径为 25m, 多米诺影响半径南、西、北侧均在厂区范围内, 东侧出厂区围墙约 7m, 东侧围墙外为园区规划园区道路和规划用地, 不会引发多米诺效应, 无需提出消除、降低多米诺效益影响的安全对策措施。

7.1.5 周边对建设项目的影晌

该项目厂址位于宿州经开化工园区内, 周边均为园区已建企业或规划用地, 其中东侧为园区规划用地, 南侧为华润化工、诚志公司、红衫生物、春潮化工、医药科技园、西侧为雪龙公司, 北侧为新宇药业和安特集团, 依据《宿州经开化工园区整体性安全风险评估报告》(安徽祥源科技股份有限公司编制, 2022 年 7 月), 具有多米诺效应的公司为华润化工、诚志公司、红衫生物、春潮化工、新宇药业和安特集团, 其中华润化工、诚志公司、红衫生物、春潮化工、新宇药业的多米诺半径均在各自公司厂区内, 对该项目没有多米诺效应影响, 安特集团多米诺半径最大为 44m, 该项目围墙距离安特集团最近围墙间距约 200m, 安特集团多米诺效应对该项目没有影响。

因此, 周边环境不会对该项目产生多米诺效应的安全生产构成影响。无

需提出消除、降低多米诺效应影响的安全对策措施。

7.1.6 自然条件对该项目的影响

该项目所在地位于宿州经开化工园区，属于北亚热带的北缘，属湿润季风气候，四季分明；自然条件对安全方面的影响主要包括气象条件和水文地质条件，其中尤以强风、大雾、雷电与洪水、高低温、地震等项目影响较大。

（1）强风

大风可能会对厂区比较高大的设备、设施产生一定影响，如果根基不牢，钢架锈蚀或材质、焊接质量问题等，可能倒塌导致坍塌、高处坠落、火灾、爆炸等事故。

（2）雾

大雾会造成户外工作时的视线障碍，也增加了发生车辆伤害的可能性，大雾水汽会引起电气绝缘体拉弧短路事故。

（3）雷电与洪水

雷电对比较高大的厂房建筑和露天室外装置有较大影响，若防雷设施失效或接地电阻不合格，有可能因雷击放电而导致发生雷击、触电、火灾、爆炸事故的发生。

雨天（或雪天）作业易

发生人员滑跌。夏季暴雨在厂区排水不畅时可能引发内涝。

该项目附近最大水体为沱河，项目所在地沱河防护堤按照 50 年一遇标准建设，基本不受洪水威胁。

在暴雨天气下，如排水系统被挖断、堵塞、运行不畅等原因，均可能造成厂区内涝，对装置、设备和厂房造成危害。

（4）高、低温

夏季高温易导致密闭容器内气体膨胀，内压力升高，如充装过量易发生容器超压爆炸事故。

冬季低温不仅影响作业效率及安全，低温环境中的各种设备若保温不

善，还会造成设备冻裂或输送管道内的介质冻结，从而引起设备的损坏。

(5) 地震

本地区抗震基本烈度 6 度，依据《建筑设防分类标准》（GB50223-2008）相关要求，该项目甲、乙类建构筑物如果不按标准提高一度相关要求采取抗震措施，一旦发生相应等级地震，有引发火灾、爆炸、中毒、坍塌等事故的可能。

该项目应通过采取加强高大设施的基础加固设计，规范设置防雷防静电设施，完善设备设施保温（保冷），大雾天气时严禁户外作业，甲、乙类生产车间、仓库、罐区等建构筑物抗震按标准要求提高一度设防等措施，尽可能的降低自然条件的影响。

7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性

7.2.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全可靠性

该项目的核心技术、工艺和装置、设备、设施安全可靠性分析详见表 7.2-1。

表 7.2-1 核心技术、工艺和装置、设备设施安全可靠性分析

序号	基本情况	安全可靠性
一、技术工艺总体安全可靠性		
1	生产工艺	该项目生产工艺技术来自目前正常生产的南通方鑫化工有限公司（安全生产许可证等资料见附件），非国内首次的生产工艺，工艺技术成熟、可靠。生产过程涉及重点监管的危险化学品，采取 DCS 自动控制系统以及独立的安全仪表 SIS 系统和气体检测 GDS 系统，工艺技术安全可靠。
二、主要装置、设施安全可靠性		
1	主要生产装置	主要设备反应釜、冷凝器等材质选用不锈钢，具有优良的耐腐蚀性、稳定性和强度，耐冲击、抗压能力强。采用有资质厂家生产设备，生产设备安全可靠。
2	自动控制	该项目控制系统、控制机柜设置在抗爆结构的控制室、机柜间，控制系统采用集中型控制系统（DCS），完成各装置的基本过程控制、操作、监视及管理；设置独立的安全仪表 SIS 系统和气体检测 GDS 系统，自控系统安全可靠。
3	可燃、有毒气体检测报警系统	作业区域根据物料泄漏的位置，按规范要求增设可燃、有毒气体检测报警器，可燃、有毒气体的检测报警系统独立于 DCS 系统，控制器设置在抗爆结构的控制室。
4	火灾报警系统	设置手动报警按钮，报警信号引入控制室内，一旦火警确认后，相关工作人员应立即按公司消防预案，切断相关区域内非消防电源，打开排烟窗，启动消防水泵，组织消防人员按规定要求扑救火源和紧急处理。
分析结论：技术、工艺成熟安全可靠，装置、设备设施安全可靠		

7.2.2 主要装置、设备或设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况

该项目的装置、设备或设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况见表 7.2-2。

7.2.3 配套和辅助工程安全可靠

该项目的装置辅助工程安全可靠性及匹配性分析列于表 7.2-3。

7.3 事故应急救援

根据《安全生产法》《危险化学品安全管理条例》等法律、法规的要求，结合项目实际情况，公司应设专职安全管理机构，并按不低于从业人员总数的 2% 配备专职安全员，成立事故应急组织，配备应急救援队伍、应急救援器材、设施等，制定并完善安全生产事故应急救援预案，定期进行演练。

为防止危险化学品的生产或储存装置对外发生泄漏，该项目的污水收集、事故水收集进入应急池处理，实现日常生产或事故状态下污水有序排放，避免周边环境受到污染。

7.3.1 事故状态下“清净水”收集处理措施

为了杜绝事故、防止消防废水进入雨排水系统污染地表水环境，厂区建有 2 座容量 600m³ 的消防水罐、1 座容量不小于 4000m³ 初期雨水池，一座容量不小于 2675m³ 事故应急池，依据《消防给水及消火栓系统技术规范》

（GB50974-2014）相关规定，该项目一次灭火最大消防水量 1080m³，厂区最大设备 750m³，一次火灾最大废水量 1830m³，厂区初期雨水池和事故应急池可以满足该事故状态下的污水收集，收集的废水经污水处理系统处理后排入园区污水处理系统处理。

该项目在生产场所设置水泥硬化地面等防透漏措施，罐区设置防腐蚀、防透漏措施，及时收集泄漏物质，防止有毒物质对地下水和土壤的污染。各生产装置区设有排水管网，污水进入收集池，尽量减少雨水污染。同时在设计中将雨水管网和污水管网设置可切换的阀门。干净雨水直接排放，污水收集到污水处理池，处理达标后输送到园区污水处理系统处理。

针对该项目污染物来源及其特性，以实现达标排放和满足应急处置为原则，建立了污染源头、处理过程和最终排放的“三级防控”机制，可确保项目的事故废水不会污染厂址附近地表水体和地下水体，满足“清净下水”要求。

7.3.2 事故应急救援预案

该项目建成后试生产前，该公司应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急部令第2号）的相关要求编制事故应急救援预案，经专家组评审后，及时将评审通过的应急救援预案报当地相关部门备案。

第八章 安全对策与建议和结论

8.1 安全对策与建议

8.1.1 可行性研究报告中采取的安全对策措施

项目可行性研究报告中采取的安全对策措施见表 8.1-1。

表 8.1-1 可研报告中采取的安全对策措施汇总表

序号	安全对策措施与建议
一	自动控制
1	罐区采用了温度、液位、压力现场显示及远传，并设报警，在生产车间采用的控制措施有，罐区输送来的物料通过液位报警连锁切断进料，物料通过称重模块，达到设定重量连锁切断进料。另外，对于现场巡视及开停车时必须在现场观察设就地仪表，主要操作点设置必要的紧急事故停车开关，以保证安全操作。
二	防火防爆措施
2	主装置分别按甲、丙类生产类别划分，原建筑物设计按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）执行。所有压力容器的设计均按有关规范、标准进行，并配有安全阀、爆破片、紧急放空阀、紧急切断装置等超压保护装置。对于因超温超压可能引起的火灾爆炸危险的设备，设置自动报警信号及自动和手动紧急泄压措施。
3	总平面布置上，各建设装置均按有关规范设计，保证各装置间安全间距、建立环形消防通道。生产装置尽量采用敞开化、露天化布置、保证良好通风和足够的泄爆面积。
4	火源的控制与消除：生产中引起火灾，着火源主要有明火火源、电能火源、化学能火源和炽热物体火源等。设计中采取安全有效措施，消除和控制火源。管理上应根据生产工艺过程分别采用系统密闭、负压操作、通风置换、控制介质温度、压力和流速等措施来消除火灾和爆炸事故的发生。按规范要求设置消防设施，一旦发生火灾时可以及时进行扑救。
三	防雷、防静电及静电接地的安全措施
5	建筑物的防雷接地均按照《建筑物防雷设计规范》中的有关规定设置。具有爆炸危险场所的工艺生产装置及建筑构筑物，均进行了防直击雷及防雷电感应，并做接地体装置，其接地电阻不大于 4 欧姆。其它建筑物已装设避雷网以防直接雷击。
6	所有工艺生产装置及其管线，按工艺介质特点及生产要求，做防静电接地。生产车间内所有的钢制设备与防雷防静电接地网可靠连接；生产区保护接地、防静电接地、防雷接地及变压器中性点的工作接地共用一个接地系统，其共用接地网的接地电阻值不应大于 4 欧姆，若不能满足要求应增加接地极根数。界区采用 50×50×5 (L=2.5m) 镀锌角钢，接地连线采用 40×5 镀锌扁钢。所有的连接采用焊接，并补涂沥青漆。所有接地系统需经有关部门检验合格后，方可使用。
7	所有的连接采用焊接，并补涂沥青漆。所有接地系统需经有关部门检验合格后，方可使用
四	防毒、防腐蚀、防泄漏
8	生产岗位严格执行《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）和《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010），有毒原料均在密闭状态下使用，不与人员接触。对有害气体散发量较少的厂房，厂房内采用自然通风或局部机械通风措施，使有害气体的浓度低于卫生标准。对有可能接触有毒物料的场合，除制定严格的操作规程和加强对职工的教育外，还配备了必要的洗眼器、洗手池、防毒面具及防护手套等，用以保护眼睛和皮肤，避免接触有害物。
9	加强个人防护措施，要求职工配戴好防护用品，如工作服、安全帽、护目镜、胶鞋及围裙、胶手套，进入高浓度环境中要配戴防毒面具。现场要常备 2%硼酸水和 5%碳酸氢钠溶液，以备事故发生时冲洗
10	有防腐要求的平台、地坪，采用相应的耐腐蚀材料和防腐处理
11	危险物质运输应按危险物品管理条例进行，如发生泄漏应用大量水冲洗或抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉和砂土等扑救
12	依据国家经贸委 19 号令《危险化学品注册管理规定》，使用经登记注册的危险化学品
13	急性中毒的抢救及应急措施：需在医务室中配备常用急救设备和器械、救护人员使用的防毒面具、保护口罩、氧气呼吸器、人工呼吸器等

序号	安全对策措施与建议
14	常用的药品和器材：止血带、洗胃器、洗眼器、受水壶、受水器、甘露醇、葡萄糖、2%硼酸溶液、5%碳酸溶液、1:5000 高锰酸钾溶液。还需呼吸中枢兴奋剂、强心剂、镇静剂和解毒剂等。现场操作人员若呼吸有毒气体太多而中毒时，须将患者急速离开现场，送急救室抢救，后送医院治疗
15	装置及系统所使用的各种阀门、法兰必须保证质量。重要的阀组要有旁路，设计布局要有利于操作、检修。在生产过程中应加强对各类阀门的日常检查和维修保养，保证阀门严密、防止渗漏、开关灵活
四	防噪声
16	设计中尽量选用低噪设备，对泵等较大噪声源可采用基础减振、建筑或隔声罩隔声、消声器消声等措施；并且在管道设计中对与振动源相连的管线，在靠近振源处应设置柔性接头，以隔断固体传声。经上述治理后，可使设备排放噪声 $\leq 85\text{dB}$ ，工厂各处噪声均符合《工业企业噪声控制设计规范》的要求。另外，这些高噪设备的操作一般均在控制室进行，操作工人仅需按规定进行必要的巡检，巡检时可配戴防护耳罩、耳塞等劳保用品，以进一步削减噪声，保护工人的身心健康
五	防机械损伤、烫伤
17	机械传动设备采用直联传动，避开使用开式齿轮、皮带轮。各转动设备外露转动部分均用外罩封闭保护。凡外表大于 60°C 或小于 10°C 的设备、管道均采用绝热（保冷）材料隔离，以防烫伤、冻伤事故发生
六	其它防范措施
18	采用先进、可靠的控制技术。采用 DCS 控制技术进行集中监控。对某些与安全生产密切相关的参数采用自动分析、自动调节、自动报警，以确保安全生产
19	无盖水池、吊装孔及所有操作平台应安装防护栏杆，高空作业必须按规定佩带防护用品
20	凡易发生坠落危险的操作岗位均设有检修平台、栏杆和扶梯，防止坠落伤害
21	各种起重设备的选型、安装执行《起重机械安全规程》的要求，并对其定期进行安全检查、维护保养，以保证起重作业的安全。
22	车间采光照度分别按《建筑采光设计标准》和《工业企业照明设计标准》执行，生产现场避免眩光产生；变电所及工艺生产装置等重要场所及操作岗位设置应急照明，应急时间 30min
23	对于设备的检修、起吊、安装，均采用电动起重机进行作业。成品的包装、输送及原料的提升均采用机械设备作业，可减轻工人体力劳动强度。
24	对有毒气体及粉尘排放岗位设置有气体检测仪及粉尘检测仪，用于生产场所的安全监测及卫生标准的监测
25	所有工人上岗前均按规定进行就业体检，特殊岗位工人需持证上岗
26	设置完善的联络、指示、联锁、报警系统以确保运行安全，在装置区内设置各种安全消防标志
27	各种工艺设备、机电设施等应按顺序编号挂牌，挂于醒目位置，管道应标明流向、介质、阀门应有开关标记，以防止误操作事故的发生。装置内应指示有明确的巡检路线。
28	为保证设备的安全运行和监控，生产装置中所配备的各种仪表，在安装使用之前，必须由计量检定部门进行检定，出具检定证书，并做好登记。压力容器及管道的设计、施工、购置须符合国家有关管理规定
29	生产装置在投产前应进行清洗、吹扫和气密性试验，应进行试压和试运
30	铅封的阀门（安全阀和放空阀）前后如有盲板或截止阀，应在管道及仪表流程图上注明正常情况下的启闭要求，安装和使用应按设计要求进行。装置内所有设备、管线和生产设施涂刷时，应满足相应的涂色标准要求
七	安全色和安全标志
31	化工装置安全色执行《安全色》规定。消火栓、灭火器、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。车间内安全通道、太平门等采用绿色，工具箱、更衣柜等采用绿色。化工装置的管道刷色和符号执行《工业管路的基本识别色和识别符号》的规定。化工装置安全标志执行《安全标志》规定。在化工装置区、化学危险品仓库等危险区设置永久性“严禁烟火”标志。

8.1.2 补充的安全对策措施

根据报告安全评价结果，本节就项目选址，主要技术、工艺和装置设施，配套辅助工程，主要装置、设备、设施的布局，事故应急救援，安全管理等

6 个方面提出安全对策措施。

8.1.2.1 建设项目选址

项目选址安全对策措施与建议见表 8.1-2。

表 8.1-2 项目选址安全对策措施与建议

序号	依据	对策措施与建议
1	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）	该项目位于宿州经开化工园区内，项目建设时，应按照设计要求，确保生产装置、仓储、罐区、辅助工程等内、外部防火间距符合标准要求
2	《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）第 3.0.3 条	该项目涉及甲、乙类建构筑物，地震发生时可能发生严重次生灾害，本地区抗震基本烈度为 6 度，该项目生产车间、仓库、危险品罐组等甲、乙类场所应按照抗震基本烈度为 7 度的要求加强抗震措施。
3	建 议	该项目东侧为园区规划用地，有项目拟入驻时，应及时与园区、周边企业、规划部门沟通，协调相互之间的防火间距及多米诺影响，以满足与该项目的防火间距要求。
4		本次安全条件评价现场勘察发现，选址南侧高压线与该项目拟建仓库防火间距不满足相关要求，经与相关部门沟通，承诺该高压线停用或降杆。企业在建设过程中应密切关注、跟踪厂址南侧路边架空电力线停用或降杆进度，未停用或者降杆后防火间距不满足相关要求，不得进行试生产。

8.1.2.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施

项目主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议见表 8.1-3。

表 8.1-3 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
一		主要技术、工艺和装置、设备、设施
1	安监总局令第 41 号、安监总局令第 79 号、89 号修改第 9.1 条	新建、改建、扩建建设项目经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置，由具有综合甲级资质或者化工石化、医药专业甲级设计资质的设计单位设计。
2	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008 第 5.6.1 条	应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备，应由具备有效资质的单位进行设计、制造和检验。
3	《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014	该项目甲类车间、罐区、甲类库、乙类库等涉及爆炸性气体环境，应按照第 3 章的相关要求划分爆炸性危险区域，爆炸区域内电气设备的选型、安装、设计及其接地应符合第 5 章的相关防爆要求，涉及己二酸、聚苯乙烯等爆炸性粉尘环境，应按照第 4 章的相关要求划分爆炸性危险区域，爆炸区域内电气设备的选型、安装、设计及其接地应符合第 5 章的相关防爆要求。
4	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.1 条 第 3.0.3 条 第 3.0.4 条	1. 在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃（有毒）气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器； 2. 可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的控制室进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒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。

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
	第 6.2.1 条 第 4.2.1 条	3. 控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。报警信号应发送至操作人员常驻的控制室进行报警； 4. 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。 5. 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。
5	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 5.7.4 条	操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面 2m 以上时，则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等。
6	(GB5083-1999) 第 6.1.6 条	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有转轴、联轴节、等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。
7	(GB5083-1999) 第 6.3 条	生产设备的灼热或过冷部位须配置防接触设施。
8	(GB4053.3-2009) 第 4.1.1 条	钢直梯采用钢材的力学性能不低于 Q235-B，并具有碳含量合格保证。
9	《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》 (GB4053.3-2009) 第 4.6 条	在室外安装的钢直梯和连接部分的雷电保护，连接和接地附件应符合 GB50057 的要求。
10	《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》 (GB4053.3-2009) 第 5.7.6 条	钢直梯护笼底部距梯段下端基准面不应小于 2100 mm，不大于 3000 mm。护笼的底部宜呈喇叭型，此时其底部水平笼箍和上一级笼箍间在圆周上的距离不小于 100mm。
11	(GB4053.3-2009)第 4.1 条	钢斜梯采用钢材的力学性能应不低于 Q235-B，并具有碳含量合格保证。
12	(GB4053.3-2009)第 5.1 条	1. 梯高宜不大于 5m，大于 5m 时宜设梯间平台（休息平台），分段设梯。 2. 单梯段的梯高应不大于 6m，梯级数宜不大于 16。
13	(GB4053.3-2009)第 4.1.1 条	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。
14	(GB4053.3-2009)第 5.2.2 条	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不低于 1050mm
15	(GB4053.3-2009)第 5.1.2 条	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 50mm。构件设置方式应阻止攀爬。
16	(GB4053.3-2009)第 5.6.1 条	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。
17	《化工企业安全卫生设计规范》 GB20571-2014 第 4.1.10 条	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。
18	(GB20571-2014) 第 6.2.3 条	在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。
19	《外壳防护等级》	室外电机的外壳防护等级应满足相关要求。

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
	(IP 代码) GB4208-2008	
20	(GB50223-2008) 第 3.0.3.2 条、第 7.2.6 条	该项目甲、乙类构筑物的抗震设防类别属于重点设防类，应按标准提高一度采取抗震措施。
21	《石油化工装置防雷设计规范》 (GB50650-2021) 第 4.2.1 条	石油化工装置的户外装置区安置在地面上的高大、耸立的生产设备，应进行防雷设计。
22	《石油化工仪表系统防雷设计规范》 (SH/T3164-2011) 2022 年版 13.1 条	当控制室建筑物需要防雷时，应按照 GB50057 第 3 章关于第二类防雷建筑物的规定采取防直击雷措施。
23	(GB50160-2008, 2018 版) 第 4.3.4 条	消防车道的路面宽度不应小于 6m，路面内缘转弯半径不宜小于 12m，路面上净空高度不应低于 5m。
24	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 6.3.2 条	有粉尘的作业场所，必须有良好的通风系统；通风空气不得循环使用。
25	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 4.1.4 条	爆炸性粉尘（己二酸、聚苯乙烯珠体等）作业环境： 1. 工艺设备宜将危险物料密封在防止粉尘泄漏的容器内； 2. 宜采用露天或开敞式布置，或采用机械除尘措施； 3. 宜限制和缩小爆炸危险区域的范围，并将可能释放爆炸性粉尘的设备单独集中布置； 4. 提高自动化水平，可采用必要的安全联锁； 5. 爆炸危险区域应设有两个以上出入口，其中至少有一个通向非爆炸危险区域，其出入口的门应向爆炸危险性较小的区域侧开启； 6. 应对沉积的粉尘进行有效的清除； 7. 应限制产生危险温度及火花，特别是由电气设备或线路产生的过热及火花。应防止粉尘进入产生电火花或高温部件的外壳内，应选用粉尘防爆类型的电气设备及线路； 8. 可增加物料的湿度，降低空气中粉尘的悬浮量。
26	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第 4.1.4 条	爆炸粉尘（等）环境，电缆应沿粉尘不易堆积并且易于粉尘清除的位置敷设。
27	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 5.6.5 条	涉及丙烯酸、硫酸、氨水、片碱等具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，洗眼器、淋洗器的服务半径应不大于 15m。
28	《储罐区防火堤设计规范》 GB50351-2014 第 4.2.2 条	硫酸、氨水等储存场所地面应做防腐蚀处理。
29	《涂料生产企业安全技术规程》 (AQ5204-2008) 第 4.6.2 条	1. 生产区可能产生静电危害的物体应采取工业防静电接地措施，使用、贮存、输送、装卸、运输易燃溶剂及树脂、产生可燃性粉料等易燃易爆物品的生产装置、装卸场所以及产生静电积聚的生产设施都应有防静电接地措施。各专设的防静电接地电阻值不应大于 100Ω。 2. 装、卸和输送易燃液体时，采取以下措施防止静电急剧产生： 1) 在输送和灌装易燃液体过程时，应防止液体的飞溅喷溅。从底部或上部入灌的注入管末端应设计成不易使液体飞溅的倒 T 形状或另加导流板，或在上部灌装时，使液体沿侧壁缓慢下流。 2) 对罐车等大型容器灌装易燃液体时，宜从底部进料。若不得已采用顶部进料时，则其注管宜伸入罐内离罐底部不大于 200mm。在注管未浸入液面前，其流速应限制在 1m/s 以内。 3) 槽罐汽车在装卸过程中应采用专用的接地导线（可卷式），夹子和接地

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
		端子将罐车与装卸设备相互连接起来。接地线的连接应在罐开盖以前进行。装卸工作完毕后,应静置2min以上,才能拆除接地线。 3. 在重点防火、防爆区的入口处,应设置人体静电消除装置。 4. 不宜采用非金属管输送易燃液体。当用软管输送易燃液体时,应使用导电软管或内附金属丝、网的导电橡胶管,且在相接时注意静电的导通性。
30	《涂料生产企业安全技术规程》 (AQ5204-2008)第4.7.3条	聚合系统的动力、仪表、照明和冷却系统等应有备用电源,并应具备防止停电的安全措施。
31	《涂料生产企业安全技术规程》 (AQ5204-2008)第4.10.2条	易燃液体不宜使用玻璃管液位计。
32	《涂料生产企业安全技术规程》 (AQ5204-2008)第4.12.1.5条	TDI等毒害品投料区域,应采用密闭、负压作业;对在不能密闭的毒物逸散口,应采取局部通风排毒措施。设备布置应相对独立。对地面冲洗水及污水应作独立收集,作无害化处理。在有毒液体容易泄漏的场所,应用不易渗透的建筑材料铺砌地面,并设围堰。
33	《粉尘防爆安全规程》 GB15577-2018第5.1条	存在粉尘爆炸危险场所的建筑物宜为框架结构的单层建筑,其屋顶宜用轻型结构。如为多层建应采用框架结构。
34	《粉尘防爆安全规程》 GB15577-2018第5.3条、第5.4条	对涉及粉尘爆炸危险的工程及工艺设计,当有专门的国家标准时,应符合标准规定;存在粉尘爆炸危险的工艺设备宜设置在露天场所;如厂房内有粉尘爆炸危险的工艺设备,宜设置在建筑物内较高的位置,并靠近外墙。梁、支架、墙及设备应具有便于清洁的表面结构。
35	《粉尘防爆安全规程》 GB15577-2018第5.5条、第5.6条	粉尘爆炸危险场所(区域)应设有符合GB 50016相关规定的出口,其中至少有一个直通室外的安全出口。 粉尘爆炸危险场所应设有安全疏散通道,疏散通道的位置和宽度应符合GB 50016的相关规定;安全疏散通道应保持畅通,疏散路线应设置应急照明和明显的疏散指示标志。
36	《粉尘防爆安全规程》 GB15577-2018第6.2.3条	粉尘爆炸危险场所设备和装置的传动机构、工艺设备的轴承应密封防尘并定期维护;有过热可能时,应设置轴承温度连续监测装置;使用皮带传动时应设置打滑监测装置;当发生皮带打滑时,应自动停机或发出声光报警信号;
37	《粉尘防爆安全规程》 GB15577-2018第6.2.3条	当存在静电引燃危险时,除应符合GB 12158相关要求外,还应遵守下列规定:所有金属设备、装置外壳、金属管道、支架、构件、部件等,应采用防静电直接接地措施;不便或工艺不允许直接接地的,可通过导电材料或制品间接接地;直接用于盛装起电粉料的器具、输送粉料的管道(带)等,应采用金属或防静电材料制成;金属管道连接处(如法兰),应进行防静电跨接;操作人员应采取防静电措施。
38	《粉尘防爆安全规程》 GB15577-2018第8.1条	不同类别的可燃性粉尘不应合用同一除尘系统。 粉尘爆炸危险场所除尘系统不应与带有可燃气体、高温气体或其他工业气体的风管及设备连通。应按工艺分片(分区域)设置相对独立的除尘系统。不同防火分区的除尘系统不应连通。除尘系统的导电部件应进行等电位连接,并可靠接地,接地电阻应小于100Ω;管道连接法兰应采用跨接线。
39	《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设备目录(第一批)〉的通知》(应急厅〔2020〕38号)	导热油炉、RTO炉、TO炉应设置火焰监测和熄火保护系统。
40	《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	1. 存在相互禁忌物料不得采用同一台泵进行加料; 2. 甲类车间涉及易燃易爆危险化学品的反应釜、罐、离心机等设备,应设计氮封保护系统;

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
	知》皖应急函（2021）56 号	
41	《安徽省应急管理厅关于加强化工和危化品企业防爆电气安全工作的通知》皖应急函（2023）763 号	1. 设计单位要严格按照《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》（安监总厅管三〔2013〕39 号）编制《安全设施设计专篇》，根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058）等标准规范，准确划分建设项目爆炸危险区域，根据划定的爆炸危险区域等级和区域（场所）火灾危险性，确定电气设备的类别、温度级别、保护级别及选型，并给出明确的设计结论； 2. 防爆电气在投用前要进行初始检查，投用后要定期检查（一般不超过 3 年），初始检查和定期检查应委托具有防爆专业资质的监测检验机构进行，监测检验机构应当取得检测检验资质和计量认证资质，并在资质有效期和批准的业务范围内开展工作。
42	《加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号）（五）	优化设计以预防和控制泄漏。在设计阶段，要全面识别和评估泄漏风险，从源头采取措施控制泄漏危害。要尽可能选用先进的工艺路线，减少设备密封、管道连接等易泄漏点，降低操作压力、温度等工艺条件。在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性，对存在剧毒及高毒类物质的工艺环节要采用密闭取样系统设计，有毒、可燃气体的安全泄压排放要采取密闭措施设计
43	《加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号）（六）	优化设备选型。企业要严格按照规范标准进行设备选型，属于重点监控范围的工艺以及重点部位要按照最高标准规范要求选择。设计要考虑必要的操作裕度和弹性，以适应加工负荷变化的需要。要根据物料特性选用符合要求的优质垫片，以减少管道、设备密封泄漏。新建和改扩建装置的管道、法兰、垫片、紧固件选型，必须符合安全规范和国家强制性标准的要求；压力容器与压力管道要严格按照国家标准要求进行检验。选型不符合现行安全规范和强制性标准要求的已建成装置，泄漏率符合规定的，企业要加强泄漏检测，监护运行；泄漏率不符合要求的，企业要限期整改
44	《加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号）（八）	完善自动化控制系统。涉及重点监管危险化工工艺和危险化学品的生产装置，要按安全控制要求设置自动化控制系统、安全联锁或紧急停车系统和可燃及有毒气体泄漏检测报警系统。紧急停车系统、安全联锁保护系统要符合功能安全等级要求。危险化学品储存装置要采取相应的安全技术措施，如高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断装置等
45	《加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号）（十八）	建立和完善化工装置泄漏报警系统。企业要按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）和《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）等标准要求，在生产装置、储运、公用工程和其他可能发生有毒有害、易燃易爆物料泄漏的场所安装相关气体监测报警系统，重点场所还要安装视频监控设备。要将法定检验与企业自检相结合，现场检测报警装置要设置声光报警，保证报警系统的准确、可靠性
46	《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三〔2014〕68 号）（一）	完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用
47	《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）	5.0.2 安全仪表系统的工程设计应兼顾可靠性、可用性、可维护性、可追溯性和经济性，应防止设计不足或过度设计。 5.0.4 安全仪表系统的功能应根据过程危险及可操作性分析，人员、过程、设备及环境的安全保护，以及安全完整性等级要求确定。 5.0.6 安全仪表系统应符合安全完整性等级要求。安全完整性等级可采用计算安全仪表系统的失效概率的方法确定。 5.0.8 安全仪表系统应独立于基本过程控制系统，并应独立完成安全仪表功能。 5.0.9 安全仪表系统不应介入或取代基本过程控制系统的工作。 5.0.10 基本过程控制系统不应介入安全仪表系统的运行或逻辑运算 5.0.11 安全仪表系统应设计成故障安全性。当安全仪表系统内部产生故障时，安全仪表系统应能按设计预订方式，将过程转入安全状态。 5.0.15 安全仪表系统应根据国家现行有关防雷标准的规定实施系统防雷工程
48	《关于推动建立高危	第2.1（2）条：苯乙烯生产、使用装置和储存设施建设项目必须由具有综

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
	《细分领域安全风险防控长效机制的通知》 (皖应急函〔2023〕550号) 附件7《苯乙烯安全风险隐患排查指南》	合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计; 第2.2(2)条: 苯乙烯储罐应采用氮封系统, 并处于投用状态; 第2.2(3)条: 苯乙烯储罐应设计喷淋设施或制冷设施, 保证苯乙烯储存温度不高于20℃。制冷系统应设置两路供电系统, 互为各自投, 或配有应急电源; 第2.2(6)条: 苯乙烯单体储罐呼吸阀排放应排入尾气回收系统, 或采用低温冷凝系统等处理方式; 所有设备、泵及管线的倒空线均应排放到密闭排放系统, 防止苯乙烯蒸气逸散。 第2.3(2)条: 应编制苯乙烯储罐、釜等易发生聚合的部位的处置方案, 设置双回路供电、应急电源等本质安全措施, 确保发生停电等异常工况时阻聚剂能及时注入。 第2.3(4)条: 涉及苯乙烯的现场压力仪表不应与远传压力表共用一个引压点。
53	《关于推动建立高危细分领域安全风险防控长效机制的通知》 (皖应急函〔2023〕550号) 附件7《苯乙烯安全风险隐患排查指南》	第2.4(1)条: 苯乙烯取样应采用循环密闭采样系统; 第2.4(3)条: 涉及苯乙烯介质的输送应选用屏蔽泵或磁力泵等无泄漏泵, 泵体应采取降温措施, 保证苯乙烯温度不高于20℃; 第2.4(4)条: 苯乙烯生产、储存区域应按照标准设置可燃气体泄漏检测报警系统, 报警信号应发送至有人值守的控制室进行显示报警, 具有声、光报警功能, 并按要求建立报警与处置记录, 分析报警原因; 第2.4(5)条: 自动化控制系统应设置不间断电源, 可燃有毒气体检测报警系统应设置不间断电源, 后备电池的供电时间不小于30min; 第2.4(6)条: 在涉及易燃、易爆、有毒介质设备和管线的排放口、采样口等排放部位, 应通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施, 减少泄漏的可能性。 第2.4(7)条: 定期对涉及苯乙烯等泄漏后果严重的部位(如管道、设备、机泵等动、静密封点)进行泄漏检测, 对泄漏部位及时维修或更换。
54	《关于推动建立高危细分领域安全风险防控长效机制的通知》 (皖应急函〔2023〕550号) 附件7《苯乙烯安全风险隐患排查指南(试行)》	第2.5(1)条: 应制定苯乙烯安全储存技术规程, 明确苯乙烯储存的安全技术指标和安全技术措施。 第2.5(12)条: 以苯乙烯为原料的聚合工艺, 应按照重点监管危险工艺安全控制要求并结合HAZOP分析结果, 将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、引发剂加入量、夹套冷却水进水阀建立联锁关系; 设置紧急冷却系统、紧急停车系统, 安全泄放系统, 当反应超温、搅拌失效或冷却失效时, 能及时加入聚合反应终止剂。
55	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第5.1.1条	使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计, 应符合下列规定: 1. 宜采用密闭设备, 当不具备密闭条件时, 应采取有效的安全环保措施; 2. 对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采用氮气保护措施。
56	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第5.1.5条	采用热氧化炉等废气处理设施处理含挥发性有机物的废气时, 应设置燃烧室高温联锁保护系统和燃烧室超压泄爆装置, 宜设置进气浓度监测与高浓度联锁系统、废气管路阻火器和泄爆装置。
57	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020第5.1.6条	严禁将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。
58	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第5.5.10条	开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于150mm的围堰和导液设施。
59	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第5.6.2条	污水处理设施中易产生和聚集易燃易爆气体的场所应设置可燃气体报警仪。
60	《蓄热式焚烧炉(RTO)安全要点》	1. RTO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。 2. 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。 3. 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。

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
		4. 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。 5. 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。 6. 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。 7. 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。 8. 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。
61	建议	1. 制定、完善操作规程，严肃工艺纪律，仓储、罐区定时、认真巡检，发现问题及时处理。 2. 禁忌物质物料不得通过共用管道加料。 3. 蒸馏系统液位、温度、压力等重要控制参数纳入 DCS 系统联锁控制。 4. 不防爆叉车不得进入爆炸危险区域作业。 5. 空桶清洗应制定作业规章制度和操作规程，严禁违章操作。 6. 车间尾气收集处理设施与周边建构筑物的防火间距应满足现行（GB50160-2008, 2018版）相关要求，防止尾气泄漏，尾气收集处理设施相关机泵等用电设备应设置为防爆型，设置尾气在线氧含量检测、废气浓度检测措施及补氮措施。 7. 丙烯酸树脂生产过程配料含量不同引发剂溶液，为避免加料错误，每次计量罐引发剂加入结束后方可按照配合配制下一次引发剂溶液，做好每次配比记录并有当班班长签字、确认，将引发剂滴加速度和反应釜温度联锁控制。 8. 甲基丙烯酸等容易聚合物质的工业品中含阻聚剂以防止聚合，不宜久存，储存时先进先出，停产检修前应做好生产计划，宜将易自聚物料尽量用完。 9. 该项目罐区储存的丙烯酸、苯乙烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯等均有自聚性，应设置随时可以加入阻聚剂的安全设施。 10. 过氧化物及偶氮二异丁腈每次使用后，包装桶有余料时应按相关要求密封好后回各自储存场所保存，转移过程严禁碰撞，防爆冰柜双电源供电。 11. 车间溶剂槽应设置放料管，称重模块与放料阀联锁； 12. 导热油炉应定期清理过滤器，启动前应先开启循环泵，防止导热油结焦、结碳等引发事故，导热油炉运行应定期检查，如发现进出口压差增大、达不到正常温度、供热效果差等故障，应考虑彻底清洗导热油炉管道，更换新导热油。 13. 苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等储罐在氮封的前提下应设置在线氧含量检测，一旦氧含量增加应调整氮气输入量并及时查找原因，解决问题。 14. 设计时应完善聚合工艺阻聚剂的加入措施。
二		自动化控制
1	《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）第13条	从 2018 年 1 月 1 日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。
2	安监总管三（2013）76号第19条	新建化工装置必须设计装备自动化控制系统。
3	安监总管三（2013）76号第3条	该项目涉及重点监管的危险化学品，必须在基础设计阶段开展 HAZOP 分析，并确定 SIL 等级。
4	《危险化学品安全专项整治三年行动方案》	“两重点、一重大”生产装置和储存设施应全部采用自动化控制系统。

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
5	安监总局令第41号， 安监总局令第79号、 89号修改第9.3条	涉及重点监管危险化学品的装置装设自动化控制系统。涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。
6	《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）》 《国家安全生产监督管理总局令（2017）121号》	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧应满足国家标准关于防火防爆的要求。
7	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》 之聚合工艺	该项目聚合反应放热，经辨识不属于重点监管的危险工艺，建议按照聚合工艺的相关要求进行设计： 重点监控工艺参数：聚合反应釜内温度、压力，聚合反应釜内搅拌速率；引发剂流量；冷却水流量；可燃气体监控等。 安全控制的基本要求：反应釜温度和压力的报警和联锁；紧急冷却系统；搅拌的稳定控制和联锁系统；可燃气体置换系统，可燃和有毒气体检测报警装置。 宜采用的控制方式：将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、引发剂加入量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设置紧急切断系统。当反应超温、搅拌失效或冷却失效时，能及时加入聚合反应终止剂。安全泄放系统。 建议设置紧急冷却系统。
8	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》 T/CCSAS031-2023	1. 进料：（1）采用动力输送设备向蒸发单元液相进料时，液相进料管线应设置流量检测仪表及进料开关阀，流量检测仪表与进料开关阀及动力输送设备构成联锁控制回路。（2）采用动力输送设备先向计量槽液相进料，然后计量槽利用重力（或动力输送设备）出料再向蒸发单元进料时，计量槽应设置液位检测仪表（或物料重量检测仪表），计量槽液相进料管线和出料管线均应设置开关阀，蒸发单元液相进料管线应设置开关阀（需要多个蒸发单元时，每个蒸发单元的进料管线应设置独立的开关阀）。计量槽液位检测仪表（或物料重量检测仪表）与计量槽进料开关阀及计量槽进料动力输送设备构成联锁控制回路；同时，计量槽液位检测仪表（或物料重量检测仪表）与计量槽出料开关阀、蒸发单元进料开关阀、蒸发单元进料动力输送设备构成联锁控制回路。（3）蒸发单元进料为小批次及特殊物料时，宜采用计量槽的进料方式。 2. 出料：（1）采用重力出料时，蒸发单元出料处应设置液相出料流量检测仪表（或液位检测仪表、物料重量检测仪表）及出料开关阀。液相出料流量检测仪表（或液位检测仪表、物料重量检测仪表）与出料开关阀构成联锁控制回路。（2）采用动力输送设备出料时，蒸发单元出料处应设置液相出料流量检测仪表（或液位检测仪表、物料重量检测仪表）及出料开关阀。液相出料流量检测仪表（或液位检测仪表、物料重量检测仪表）与出料开关阀及动力输送设备构成联锁控制回路。 （3）采用真空出料时，蒸发单元出料处应设置液相出料流量检测仪表（或液位检测仪表、物料重量检测仪表）及出料开关阀。液相出料流量检测仪表（或液位检测仪表、物料重量检测仪表）与出料开关阀及动力气源（如气源阀、真空泵、压缩机等）构成联锁控制回路。
9	建议	1. DCS、SIS、GDS 系统应满足一级供电负荷； 2. 罐区苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、双环戊二烯、甲苯等易燃易爆物料储罐应设置氮封，氮封压力信号应远程至控制室在线监控。 3. 离心机不得采用非密闭式、三足离心机，离心时应采取氮封保护措施； 4. 丙烯酸、苯乙烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯罐区储罐输送到车间的管道阀门之间应安装安全阀。 5. 低压氮气系统应设单向阀。 6. 该项目固体物料投料时，通过料仓自动化控制投料，液体物料设置相对集中打料区及相应计量罐，完善自动化控制等措施。 7. 车间溶剂类罐应设置放料口及联锁控制措施，季节性检修前应做好原料计划，尽量减少库存，将车间溶剂放桶入库或泵入相应储罐。

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
		8. 尾气总管应设置在线氧含量、废气浓度检测、报警及补风措施，防止废气浓度达到爆炸极限。 9. 生产中可能产生甲醛、乙醛的反应釜设置氮封压力报警，报警信号远传控制室并与氮气调节阀联锁控制，一旦报警及时查明原因、解决问题，防止甲醛、乙醛产生。

8.1.2.3 拟为生产或者储存过程配套和辅助工程

该项目拟为生产或者储存过程配套和辅助工程安全对策措施与建议见表 8.1-4。对自动化控制补充提出的安全对策与建议见表 8.1-5。

表 8.1-4 拟为生产或者储存过程配套和辅助工程安全对策措施与建议

序号	依据	对策措施与建议
1	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）10.3.5	生产厂房应设置灯光疏散指示标志，并应符合下列规定： 1) 应设置在安全出口和人员密集的场所的疏散门的正上方； 2) 应设置在疏散走道及其转角处距地面高度 1.0m 以下的墙面或地面上。灯光疏散指示标志的间距不应大于 20m
2	《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）第 4.0.2 条	应急电源与正常电源之间必须采取防止并列运行的措施
3	（GB50054-2011）第 4.2.1 条	落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm，其底座周围应采取能防止鼠、蛇等小动物进入箱内
4	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）6.1.1、7.6.1	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。电缆路径的选择，应符合下列规定：（1）应使用电缆不易受到机械、震动、化学、地下电流、水锈蚀、热影响、蜂蚁和鼠害等损伤；（2）应便于维护；（3）应避开场地规划中的施工用地或建设用地；（4）应使电缆路径较短。
5	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）7.6.6	支承电缆的构架，采用钢制材料时，应采取热镀锌或其他防腐措施；在有较严重腐蚀的环境中，应采取向适应的防腐措施
6	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）7.6.24、7.6.30	电缆沟应采取防水措施，其底部排水沟的坡度不应小于 0.5%，并应设集水坑，积水可经集水坑用泵排出。当有条件时，积水可直接排入下水道。电缆沟盖板宜采用钢筋混凝土盖板或钢盖板。钢筋混凝土盖板的重量不超过 50kg，钢盖板的重量不宜超过 30kg
7	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）7.6.38	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
8	《交流电气装置的接地设计规范》（GB 50065-2011）	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，均应按现行国家标准的要求设置接地装置
9	《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）3.1.4	电气设备的接地应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 和《低压电气装置》（或《建筑物电气装置》）GB/T16895 系列标准的有关规定
10	《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）	2.0.1 电力设备和线路应装设反应短路故障和异常运行的继电保护和自动装置。5.1.18 条 电缆敷设应排列整齐，不宜交叉，加以固定，并装设标志牌。7.0.2 条 在电缆穿过墙壁、楼板或进入电气盘、柜的孔洞处，用防火堵料密实封堵。8.0.1 条 电缆支架、槽盒、保护管等的金属部件防腐层应完好，接地应良好
11	《国家电气设备安全技术规范》（GB	应采取适当的措施，防止电气设备由于过载、冲击、潮湿、异物等外界因素的间接作用而造成的危险

序号	依据	对策措施与建议
	19517-2009) 2.2.5	
12	《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005) 5.5.1	应按照《建筑灭火器配置设计规范》配置,灭火器应设置在明显和便于取用的地点,且不得影响安全疏散
13	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 5.5.1、5.5.2	化工装置的建筑物及生产装置的采光设计应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的规定。化工装置的照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 和《化工企业照明设计技术规定》HG/T 20586 的规定
14	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)第5.1条	危险化学品仓库应采用隔离贮存、隔开贮存、分离贮存的方式对危险化学品进行储存。
15	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)第6.2条	危险化学品堆码应整齐、牢固、无倒置;不应遮挡消防设备、安全设施、安全标志和通道;堆垛间距应满足标准相关要求。
16	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)第11.2条	储存危险化学品的仓库和作业场所应设置明显的安全标志;库区内严禁吸烟和使用明火;进入库区的车辆应登记并采取防火措施。
17	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)第11.3条	危险化学品储存作业前,应先对仓库通风,进入对火花、静电敏感的危险化学品仓库时,应穿防静电工作服,不应穿钉鞋,应在进入仓库前消除人体静电;应使用具备防爆功能的通讯工具,不应使用易产生静电和火花的作业工具。储存仓库内禁止进行开桶、分装、改装作业;不应在恶劣天气进行装卸作业。
18	仓储场所消防安全管理通则(XF1131-2014)6.8	库房内堆放物品应满足以下要求:a)堆垛上部与楼板、平屋顶之间的距离不应小于0.3m;b)物品与照明灯具之间的距离不应小于0.5m;c)物品与墙之间的距离不应小于0.5m;d)物品堆垛与柱之间的距离不应小于0.3m;e)物品堆垛与堆垛之间的距离不应小于1m
19	仓储场所消防安全管理通则(XF1131-2014)6.9	库房内需要设置货架堆放物品时,货架应采用非燃烧材料制品。货架不应遮挡消火栓、自动喷淋系统喷头以及排烟口
20	仓储场所消防安全管理通则(XF1131-2014)6.10c)	甲、乙类物品的包装应牢固、密封,发现破损、残缺、变形和物品变质、分解等情况时,应及时进行安全处理,防止跑、冒、滴、漏
21	仓储场所消防安全管理通则(XF1131-2014)7.6	甲、乙类物品在装卸过程中,应防止震动、撞击、重压、摩擦和倒置,操作人员应穿戴防静电的工作服,不应使用易产生火花的工具,对能产生静电的装卸设备应采取静电消除措施
22	仓储场所消防安全管理通则(XF1131-2014)8.6	室内储存场所内敷设的配电线路,应穿金属管或难燃硬塑料管保护,不应随意乱接电线,擅自增加用电设备
23	仓储场所消防安全管理通则(XF1131-2014)9.2、9.3	仓储场所内应禁止吸烟,并在醒目处设置“禁止吸烟”的标志。仓储场所不应使用明火,并应设置醒目的禁止标志
24	仓储场所消防安全管理通则(XF1131-2014)10.4	仓储场所设置的消防通道、安全出口应设置明显标志,并保持畅通,不应堆放物品或设置障碍物。
25	仓储场所消防安全管理通则(XF1131-2014)10.7	仓储场所设置的消火栓应有明显标志。室内消火栓箱不应上锁,箱内设备应齐全、完好。距室外消火栓、水泵结合器2m范围内不应设置影响其正常使用的障碍物
26	《仓库防火安全管理规则》(公安部令第6号)第二十七、三十、三十一条	进入库区的所有机动车辆,必须安装防火罩。进入甲、乙类物品库房的电瓶车、铲车必须是防爆型的;进入丙类物品库房的电瓶车、铲车,必须装有防止火花溅出的安全装置。各种机动车辆装卸物品后,不准在库区、库房、货场内停放和修理
27	《仓库防火安全管理规则》(公安部令第6	甲、乙类物品库房和丙类液体库房的电气装置,必须符合国家现行的有关爆炸危险场所的电气安全规定

序号	依据	对策措施与建议
	号)第三十七	
28	《仓库防火安全管理规则》(公安部令第 6 号)第四十一条	库区的每个库房应当在库房外单独安装开关箱,保管人员离库时,必须拉闸断电。禁止使用不合格的保险装置
29	(HG20571-2014)第 4.5.1.3 条	危险化学品仓库、罐区、储存场应根据危险品性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施,并应配备通信报警装置和工作人员防护物品。
30	(HG20571-2014)第 4.5.1.5 条	危险化学品库区设计应根据化学性质、火灾危险性分类储存进行设计,性质相抵触或消防要求不同的危险化学品,应按分开储存进行设计。
31	GB50016-2014,2018 版,第 10.2.5 条	可燃材料仓库配电箱及开关应设置在仓库外。
32	《涂料生产企业安全技术规程》(AQ5204-2008)第 4.3.10 条	甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。
33	(安监总管三〔2014〕68 号)第 2.1 条	根据规范要求设置储罐高低液位报警,采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。
34	(安监总管三〔2014〕68 号)第 2.6 条	可燃液体储罐要按单罐单堤的要求设置防火堤或防火隔堤。
35	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 6.2.3 (2) 条	储罐应成组布置,在同一储罐组内,宜布置火灾危险性类别相同或相近的储罐,当单罐容积不大于 1000m ³ 时,火灾危险性类别不同的储罐可同组布置。
36	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 6.2.9 条	可燃液体储罐(组)应设防火堤。防火堤内有效容积不应小于其中一个最大储罐的容积。
37	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 6.2.10 条	储罐组内存储不同品种可燃液体时,应在下列部位设置隔堤,且隔堤内有效容积不应小于其中一个最大储罐容积的 10%: 1 甲 B、乙类液体与其他类可燃液体储罐之间;2 水溶性与非水溶性可燃液体储罐之间; 3 互相接触能引起化学反应的可燃液体储罐之间; 4 助燃剂、强氧化剂及具有腐蚀性液体储罐与可燃液体储罐之间; 5 单罐容积不大于 5000m ³ 时,隔堤所分隔的储罐容积之和不应大于 20000m ³ ; 6 隔堤所分隔的沸溢性液体储罐不应超过 2 个。
38	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 6.2.11 条	防火堤及隔堤设计应符合下列规定: 1 防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压,并应采取防渗漏措施。 2 立式储罐防火堤的高度应比计算值高出 0.2m,且应为 1.0m~2.2m;堤高低限以堤内设计地坪标高起算,堤高高限以堤外 3m 范围内设计地坪标高起算。 3 立式储罐组内隔堤高度不应低于 0.5m。 4 在管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封堵。 5 在雨水沟穿堤处应设置防止可燃液体流出堤外的措施。 6 在防火堤的不同方位应设置人行台阶,同一方位上两个相同人行台阶的距离不宜大于 60m,隔堤应设置人行台阶。
39	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 6.4.1 条	可燃液体汽车装卸设施应符合下列规定: 1 甲、乙、丙类液体的装车应采用液下装车鹤管。 2 装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m;无缓冲罐时,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。 3 甲 b、乙 A 类液体装卸车鹤位与集中布置的泵的距离不应小于 8m。 4 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修的要求。 5 甲 B、乙、丙类液体装卸车鹤位与其他液体装卸车鹤位之间距离不应小于 8m。 6 装卸场地应采用现浇混凝土地面。 7 装卸车鹤管应采取静电消除措施;槽车、装卸台及相关管道、设备及建

序号	依据	对策措施与建议
		(构) 筑物的金属构件等应做电气连接并接地。
40	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 7.1 条	7.1.1 全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设, 循环水及其他水管道可埋地敷设; 除泡沫混合液管道外, 地上管道不应环绕生产设施或储罐(组) 布置, 且不得影响消防扑救作业。 7.1.2 管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。 7.1.3 可燃液体管道的敷设应符合下列规定: 1 应地上敷设。必须采用管沟敷设时, 管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施, 在进出生产设施处密封隔断, 并做出明显标示。 2 跨越道路的可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。 7.1.4 永久性的地上、地下管道, 严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、仓库、储罐(组) 和建(构) 筑物。 7.1.5 可燃液体、可燃固体的管道及使用金属等导体材料制作的操作平台应设置防静电接地。
41	《防雷减灾管理办法》 国家气象局令第 24 号 第十一条、第十二条	各类建(构) 筑物、场所和设施安装的雷电防护装置(以下简称防雷装置), 应当符合国家有关防雷标准和国务院气象主管机构规定的使用要求, 并由具有相应资质的单位承担设计、施工和检测。对从事防雷工程专业设计和施工的单位实行资质认定。
42	国家气象局令第 24 号 第十一条、第十二条	防雷装置实行竣工验收制度, 投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置应当每年检测一次, 对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。
43	《导热油加热炉系统规范》 (SY/T0524-2016) 第 11.4 条	1. 管道及配件宜采用焊接连接, 以防泄漏。必须采用法兰连接时, 应保证密封良好。 2. 导热油管道的支、吊架设计, 应计入管道、阀门与附件、管内介质、保温隔热结构等的重量, 以及管道热膨胀而作用在支、吊架上的力。 3. 管道在转弯处不应存在淤液死角。管道应有合理坡度, 在最低处应装设排泄阀门, 最高处应设排气阀。 4. 管道应采取保温措施, 但法兰连接处不宜采取包覆措施。 5. 管道零件应采用钢制对焊无缝管件, 不应采用螺纹连接的铸铁管件。 6. 管道材料应选用不低于 GB/T8163 中 20 号钢流体输送用无缝钢管。 7. 导热油管道的低点和可能积油处应装设排放阀, 公称直径不应小于 20mm。导热油管道的高点应装设放气阀, 放气阀公称直径宜取 15mm~20mm。 8. 导热油管道敷设在人员通道上方时, 管道(包括保温层或支架) 最低点与通道地面的净高不应小于 2m。 9. 导热油管道跨越厂区道路时, 在跨越段上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。 10. 导热油管道不应穿过与其无关的建筑物、工艺装置和系统单元。
44	《导热油加热炉系统规范》 (SY/T0524-2016) 第 14.1 条	1. 导热油加热炉系统应具有报警和停炉安全保护功能, 宜采用 PLC 控制并应自成系统, 实现全自动控制。 2. 加热炉尾部烟道应预留氧量分析接口, 以检测烟气中的含氧量。 3. 根据用热设备被加热介质温度变化, 应能自动调节加热炉的热负荷。 4. 导热油加热炉应有完善的点火程序控制和炉膛熄火保护装置。 5. 控制设备、电气设备包括加热炉的紧急按钮应安装在易于操作的安全位置。 6. 导热油加热炉系统应装设自动保护装置, 在出现下列任一情况下应能自动停炉: 1) 膨胀罐液位下降到低于极限位置时。2) 导热油出炉温度超过允许值时。3) 导热油出炉压力超过允许值时。4) 循环泵停止运转时。5) 炉膛温度超过允许值时。6) 炉膛熄火时。7) 排烟温度超过允许值时。8) 导热油流量降到规定最小值时。9) 燃烧器发生故障时。
45	《导热油加热炉系统规范》 (SY/T0524-2016) 第 14.2 条	1. 控制柜及仪表应对所有参数进行自动检测、控制, 并执行报警和自动停炉保护功能。 2. 控制柜及仪表应提供与站控系统连接的通信接口, 将系统的运行参数、状态、报警信号等数据传送到中心控制室, 并接受中心控制室时紧急停炉等信号。 3. 控制柜及仪表防护等级应根据现场工作环境确定。

序号	依据	对策措施与建议
46	《锅炉房设计标准》 GB50041-2020 第 7.0.6 条	锅炉房燃气调压站、调压装置和计量装置设计应符合现行《城镇燃气设计规范》GB50028 相关要求。
47	《锅炉房设计标准》 GB50041-2020 第 11.1.9 条	燃气锅炉间及油泵间的可燃气体浓度报警装置，应与房间事故通风机联动，并应与燃气供应母管的总切断阀联动。
48	《锅炉房设计标准》 GB50041-2020 第 11.2.14 条	燃气锅炉应设置下列电气连锁装置： (1) 当引风机故障时，应自动切断鼓风机和燃料供应； (2) 当鼓风机故障时，应自动切断燃料供应； (3) 当燃气压力低于规定值时，应自动切断燃气供应； (4) 当室内空气中可燃气体浓度高于规定值时，应自动切断燃气供应和开启事故通风机。
49	《锅炉房设计标准》 GB50041-2020 第 11.2.23 条	锅炉房控制系统应采用不间断电源（UPS）供电，蓄电池后备供电时间不应小于 30min，并应留有 20%裕量。
50	《锅炉房设计标准》 GB50041-2020 第 13.3.2 条	在引入锅炉房的室外燃气管道上，在安全和便于操作的地点应装设与锅炉房燃气浓度报警装置联动的紧急切断阀，阀后应装设气体压力表。
51	《RTO 蓄热式焚烧炉》 (T/QGCML946-2023) 第 4.7 条、第 4.8 条	4.7.1: 应能实时显示并记录燃烧温度、蓄热温度、进风温度、出风温度、风管工作压力、排放技术指标； 4.7.2: 燃气系统应设有燃气熄火保护装置，动作灵敏可靠； 4.7.3: 应设有超高温报警和紧急排放装置； 4.8.2: 应设有废气浓度检测报警装置。
52	《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006, 2020 修订	1. 调压站与相邻建筑应用无门窗和洞口的防火墙隔开， 2. 该建筑物耐火等级不应低于二级，并应具有轻型结构屋顶爆炸泄压口及向外开启的门窗； 3. 地面应采用撞击时不会产生火花材料； 4. 室内通风换气次数每小时不应小于 2 次； 5. 室内电气、照明装置应符合现行的国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的“1 区”设计的规定； 6. 调压装置除在室内设进口阀门外，还应在室外引入管上设置阀门； 7. 调压站室外进、出口管道上阀门距调压站的距离不宜小于 10m； 8. 在调压器燃气入口（或出口）处，应设防止燃气出口压力过高的安全保护装置（当调压器本身带有安全保护装置时可不设）； 9. 当调压站内、外燃气管道为绝缘连接时，调压器及其附属设备必须接地，接地电阻应小于 100Ω。
53	(SH/T3006-2012) 第 4.2.1 条	控制室位置应符合 GB50160-2008 第 5.2 节有关控制室布置的规定。
54	(SH/T3006-2012) 第 4.2.5 条第 4.2.6 条	1. 控制室应远离高噪声源； 2. 控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所。
55	(SH/T3006-2012) 第 4.4.4 条	控制室建筑物耐火等级应为 1 级。
56	(SH/T3006-2012) 第 4.6.1 条、第 4.4.5 条、第 4.9.1 条、 第 4.9.2 条	控制室应进行温度和湿度控制。机柜室应采用防静电地板，应设置火灾自动报警装置，应设置消防设施。
57	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》之 甲苯	1. 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 2. 操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。 3. 设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器、宜增设有毒气体报警仪。采用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服，戴橡胶防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。选用无泄漏泵输送，如屏蔽泵或磁力泵输送。 4. 作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。安全喷淋和洗眼器应在生产装置开车时进行校验。 5. 操作现场严禁吸烟。

序号	依据	对策措施与建议
		6. 进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。 7. 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计, 并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 8. 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中, 容器、管道必须接地和跨接, 防止产生静电。输送过程中易产生静电积聚, 相关防护知识应加强培训。 9. 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。灌装时应注意流速 (不超过 3m/s), 且有接地装置, 防止静电积聚。
58	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》之甲醇	1. 操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程, 熟练掌握操作技能, 具备应急处置知识。 2. 密闭操作, 防止泄漏, 加强通风。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。戴化学安全防护眼镜, 穿防静电工作服, 戴橡胶手套, 建议操作人员佩戴过滤式防毒面具 (半面罩)。 3. 避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。 4. 储存区域应设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 5. 打开甲醇容器前, 应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在; 避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火, 应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。 6. 设备罐内作业时注意以下事项: 1) 进入设备内作业, 必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入; 清洗置换不合格不进入; 行灯不符合规定不进入; 没有监护人员不进入; 没有事故抢救后备措施不进入; 2) 入罐作业前 30 分钟取样分析, 易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风; 对通风不良环境, 应采取间歇作业; 3) 在罐内动火作业, 除了执行动火规定外, 还必须符合罐内作业条件, 有毒气体浓度低于国家规定值, 严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊 (割) 具留在罐内。 7. 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池, 经处理合格后才可排放。 8. 储存于阴凉、通风良好的专用库房内, 远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃, 保持容器密封。 9. 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。
59	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》之苯乙烯	1. 操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能, 具备应急处置知识。 2. 操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。 3. 设置固定式可燃气体报警器, 或配备便携式可燃气体报警器, 宜增设有毒气体报警仪。选用屏蔽泵或磁力泵等无泄漏泵来输送本介质。采样宜采用循环密闭采样系统。使用防爆型的通风系统和设备, 穿工作服, 戴防护手套。空气中浓度超标时, 佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时, 佩戴正压自给式空气呼吸器。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。安全喷淋、洗眼器应在生产装置开车时进行校验。工作场所严禁吸烟。 4. 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计, 并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 5. 生产中为防止自聚所用到的阻聚剂属于高毒或剧毒类化学品, 加注时除应采用自吸式的设备或装置外, 还应在加注岗位附近设置冲洗设施以备应急之用。对加注的阻聚剂的安全和职业卫生防护知识应进行针对性培训。 6. 与氧化剂、酸类等反应。能发生聚合放热, 避免接触光照、接触空气。 7. 设置必要的安全联锁及紧急排放系统、有毒有害易燃物质检测报警系统以及正常及事故通风设施, 通风设施应每年进行一次检查。 7. 传送过程中, 容器、管道必须接地和跨接, 防止产生静电。 8. 在生产企业设置 DCS 集散控制系统, 同时并独立设置安全联锁与紧急

序号	依据	对策措施与建议
		停车系统（ESD）。 9. 物料有自聚性质，要注意对操作温度的检查和按规定添加阻聚剂，防止物料发生高温自聚而堵塞设备和管道。 10. 装置区所有设备、泵以及管线的放空均排放到密闭排放系统，保证职工健康不受损害。 11. 储罐宜采用氮封系统或者内浮顶，但采用内浮顶罐储存苯乙烯时应有相应的对策措施防范可能出现的苯乙烯自聚，并确保内浮盘良好的密封性能。生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。 12. 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的甲、乙类设备和管道应有惰性气体置换设施。
60	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》之丙烯酸	1. 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 2. 密闭操作，防止泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 3. 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。可能直接接触其蒸气时，操作人员应该佩戴自吸过滤式防毒面具，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。 4. 避免与氧化剂、碱类、过氧化物及铁质接触。 5. 储存区域应设置安全警示标志。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。 6. 贮存丙烯酸的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。 7. 打开丙烯酸容器时，确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；佩戴自吸式过滤式防毒面具，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。 8. 丙烯酸使用过程中注意以下事项： 1) 必须穿戴好劳动保护用品； 2) 系统漏气时要站在上风处，同时佩戴好防毒面具进行作业； 3) 接触高温设备时要防止烫伤； 10. 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 11. 储存丙烯酸时，储存于阴凉、通风库房。应与氧化剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区内备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 12. 丙烯酸贮存地点要设置明显的安全标志。
61	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》之过氧化二苯甲酰	1. 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 2. 生产过程密闭，加强通风。使用防爆型的通风系统和设备，提供安全淋浴和洗眼设备。可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。戴化学安全防护眼镜，戴橡胶手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。 3. 远离火种、热源。应与禁配物分开存放，切忌混储。 4. 生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止震动、撞击和摩擦。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 5. 可能接触粉尘时，操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。 6. 避免产生粉尘。避免与强酸、强碱、硫化物、还原剂、促进剂、胺类、金属烷基酸盐接触。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。 7. 生产过程中需用热媒加热或加工过程中可能引起物料温升的作业点，均应设置温度检测仪器并采取温控措施。 8. 储存时以水作稳定剂，一般含水 30%。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，避免阳光直射。库房温度保持在 2-25℃。 9. 应与还原剂、促进剂、强酸、胺、有机物、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。
62	《首批重点监管的危	1. 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，

序号	依据	对策措施与建议
	危险化学品安全措施和事故应急处置原则》之过氧化苯甲酸叔丁酯	具备应急处置知识。 2. 生产过程密闭，加强通风。使用防爆型的通风系统和设备，提供安全淋浴和洗眼设备。穿防静电工作服，戴化学安全防护眼镜、橡胶防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。作业现场禁止吸烟、进食和饮水。 3. 远离火种、热源。应与禁配物分开存放，切忌混储。 4. 生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止震动、撞击和摩擦。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 5. 装置内配备防毒面具等防护用品，操作人员在操作、取样、检维修时宜佩戴防毒面具。 6. 避免与还原剂、促进剂、有机物、酸类、胺类、易（可）燃物接触。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。 7. 不得与促进剂直接接触。如必须使用促进剂，可先加入促进剂，搅拌均匀后再慢慢地，逐渐加入本品，避免引发剂堆积或局部过热。 8. 生产过程中需用热媒加热或加工过程中可能引起物料温升的作业点，均应设置温度检测仪器并采取温控措施。 9. 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，避免阳光直射。库房温度不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。 10. 应与还原剂、促进剂、有机物、酸类、胺类、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。
63	《第二批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》之偶氮二异丁腈	1. 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 2. 生产过程密闭，加强通风。使用防爆型的通风系统和设备，提供安全淋浴和洗眼设备。建议佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，戴橡胶手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。 3. 远离火种、热源。应与禁配物分开存放，切忌混储。 4. 生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止震动、撞击和摩擦。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 5. 操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。 6. 避免产生粉尘。避免与醇类、酸类、氧化剂、丙酮、醛类和烃类等接触。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。 7. 生产过程中需用热媒加热或加工过程中可能引起物料温升的作业点，均应设置温度检测仪器并采取温控措施。 8. 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 35℃。 9. 应与醇类、氧化剂、丙酮、醛类和烃类等分开存放，切忌混储。存放时，应距加热器（包括暖气片）和热力管线 300 毫米以上。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。
64	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》之乙酸乙酯	1. 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。 2. 生产过程密闭，全面通风。防止乙酸乙酯蒸气泄漏到工作场所空气中；在有乙酸乙酯存在或使用乙酸乙酯的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁。禁止接触高温和明火。可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。提供安全淋浴和洗眼设备。 3. 避免与强氧化剂、酸类、碱类接触。 4. 生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。进入作业场所时，应去除身体携带的静电。 5. 乙酸乙酯挥发性极强，在大量存在乙酸乙酯的区域或使用乙酸乙酯作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。 6. 灌装时控制管道内流速小于 3m/s，且有良好接地装置，防止静电积聚。

序号	依据	对策措施与建议
		7. 避免将容器置于调温环境中，以免发生泄漏和爆炸。 8. 生产装置中宜采用微负压操作，以免蒸气泄漏。 9. 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温度不宜超过 30℃。保持容器密封。 10. 应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。库房内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在室外。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。定期检查是否有泄漏现象。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
65	《第二批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》之过氧化甲乙酮	1. 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 2. 生产过程密闭，加强通风。使用防爆型通风系统和设备，提供安全淋浴和洗眼设备。穿防静电工作服，戴化学安全防护眼镜、橡胶防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。作业现场禁止吸烟、进食和饮水。 3. 远离火种、热源。应与禁配物分开存放，切忌混储。 4. 装置内配备防毒面具等防护用品，操作人员在操作、取样、检维修时宜佩戴防毒面具。 5. 避免与还原剂、促进剂、强酸、胺、有机物、易（可）燃物接触。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。 6. 不得与促进剂直接接触。如必须使用促进剂，可先加入促进剂，搅拌均匀后再慢慢地，逐渐加入本品，避免引发剂堆积或局部过热。 7. 生产过程中需用热媒加热或加工过程中可能引起物料温升的作业点，均应设置温度检测仪器并采取温控措施。 8. 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，避免阳光直射。库房温度不超过 25℃。 9. 应与还原剂、促进剂、强酸、胺、有机物、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。
66	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》之甲苯二异氰酸酯	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 2. 密闭操作，防止泄漏，提供充分的局部排风。工作现场禁止吸烟。生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员应该佩戴自吸过滤式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴耐油橡胶手套。 3. 避免与氧化剂、酸类、碱类、醇类、胺类接触。 4. 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。 5. 本品容易与胺、水、醇、酸、碱发生反应，特别是与氢氧化钠和叔胺发生难以控制反应，并放出大量热。 6. 在常温下聚合反应速度很慢，但加热至 45℃ 以上或催化剂存在下能自聚生成二聚物。能与强氧化剂发生反应。加热后会分解放出氰化物和氮氧化物。所以应严格控制加热温度。 7. 当承装 TDI 桶因被水污染后释放二氧化碳而膨胀时，应首先将桶退回供应商，然后用长锥或铁勾刺破桶顶，注意要将破损的桶放置在专门的管理区内，并注意排气通风。 8. 当桶翻倒入水时，应检查是否有泄漏，若无泄漏，将桶重新盖上并擦干；若有泄漏，将桶在水下密封，或送至陆上后再密封，在此过程中应该密切注意水污染引起的任何桶的压力上升。 9. 当桶翻倒和爆裂时，应将干沙或化学品吸收剂铺在受污染区（大面积），并将损坏的桶放入（过）大桶内，将用过的沙或化学品吸收剂收集在开口桶内做适当处理，并通过（过）大桶的排气盖排放气体。另外还要用二异氰酸酯中和液彻底清洗污染区。 10. 对于 TDI 及废桶的处置可先与多元醇反应，产生泡沫，然后弃置或焚化。或者与液态除污剂的反应生成尿素衍生物。 11. 对于盛装过 TDI 的桶可以先向桶内注入 2 至 5 公升除污液，用喷洒或滚动方法将其清洗干净，然后将桶打开 4 至 6 小时，使之充分反应，最后用水冲洗。

序号	依据	对策措施与建议
		12. 储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃材料结构的库房中, 防止容器受损和受潮。储存温度控制在 20~35℃。 13. 远离热源和火源、与胺类、醇、碱类和含水物品隔离储运。 14. 应严格执行剧毒化学品“双人收发, 双人保管”制度。
67	《易制毒化学品管理条例》(国务院令 第 445 号, 2018 年修订) 第十七条、第三十四条、第三十六条	该项目涉及储存、使用第二类易制毒化学品醋酸酐, 第三类易制毒化学品甲苯、丙酮。 1. 购买第二类、第三类易制毒化学品的, 应当在购买前将所需购买的品种、数量, 向所在地的县级人民政府公安机关备案。 2. 易制毒化学品丢失、被盗、被抢的, 发案单位应当立即向当地公安机关报告, 并同时报告当地的县级人民政府食品药品监督管理部门、安全生产监督管理部门、商务主管部门或者卫生主管部门。接到报案的公安机关应当及时立案查处, 并向上级公安机关报告; 有关行政主管部门应当逐级上报并配合公安机关的查处。 购买易制毒化学品的单位, 应当于每年 3 月 31 日前向许可或者备案的行政主管部门和公安机关报告本单位上年度易制毒化学品的生产、经营、购买、运输情况。
68	《危险化学品安全管理条例》(国务院令 第 591 号, 2013 年国务院令 第 645 号修改) 第二十三条、第二十六条、第四十二条	该项目涉及储存、使用易制爆化学品过氧化二异丙苯、季戊四醇、双氧水。 1. 储存易制爆危险化学品的单位, 应当如实记录其储存的易制爆危险化学品的数量、流向, 并采取必要的安全防范措施, 防止易制爆危险化学品丢失或者被盗; 发现易制爆危险化学品丢失或者被盗的, 应当立即向当地公安机关报告。储存易制爆危险化学品的单位, 应当设置治安保卫机构, 配备专职治安保卫人员。 2. 易制爆危险化学品的专用仓库, 应当按照国家有关规定设置相应的技术防范设施。 3. 使用易制爆危险化学品的单位不得出借、转让其购买的剧毒化学品、易制爆危险化学品; 因转产、停产、搬迁、关闭等确需转让的, 应当向具有本条例第三十八条第一款、第二款规定的相关许可证件或者证明文件的单位转让, 并在转让后将有关情况及时向所在地县级人民政府公安机关报告。
69	《安徽省剧毒化学品易制爆化学品放射性物品治安安全管理规定(试行)》皖公通(2027)37号第十五条	易制爆化学品过氧化二异丙苯、季戊四醇、双氧水储存、使用环节实行“五双制度”, 即: 双人保管、双人收发、双人领用、双人双锁、双本帐。
70	《特别管控危险化学品目录(第一版)》管控措施 第五条	该项目涉及特别管控危险化学品甲醇和乙醇。 应在危险化学品专用仓库内划定特定区域、仓间或者储罐定点储存特别管控危险化学品, 提高管理水平, 合理调控库存量、周转量, 加强精细化管理, 实现特别管控危险化学品的定置管理。
71	《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)	第 5.4.3 条: 导热油管道进入生产设施处应设置紧急切断阀。导热油炉系统应安装安全泄放装置。
72	《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)	3.4.2 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、消防专用电话总机、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。 3.4.3 消防控制室应设有用于火灾报警的外线电话。
73	《自动喷水灭火系统设计规范》(GB50084-2017) 第 4.1.3 条	自动喷水灭火系统的设计原则应符合下列规定: 1 闭式洒水喷头或启动系统的火灾探测器, 应能有效探测初期火灾; 2 湿式系统、干式系统应在开放一只洒水喷头后自动启动预作用系统、雨淋系统和水幕系统应根据其类型由火灾探测器、闭式洒水喷头作为探测元件, 报警后自动启动; 3 作用面积内开放的洒水喷头, 应在规定时间内按设计选定的喷水强度持续喷水; 4. 喷头洒水时, 应均匀分布, 且不应受阻挡。

序号	依据	对策措施与建议
74	《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022 第3.3条	报告第3.2.2节物料禁忌分析表中，涉及“分”的物料隔离储存，堆垛与堆垛之间应留有2m以上的距离。 隔离储存定义：在同一房间或同一区域内，不同的物品之间分开一定的距离，非禁忌物品间用通道保持空间的储存方式。
75	建议	1. 该项目储存、使用的双环戊二烯、丙烯酸、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、苯乙烯等均有自聚危险性，采购应安排好计划，不宜久存，甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、双环、苯乙烯储罐温度、压力等远传控制室，具备及时采取添加阻聚剂、控制温度等控制措施。产品不饱和聚酯树脂等加有阻聚剂，不宜久存，仓库应定期巡检，发现异常应及时添加阻聚剂。 2. 部分物料冬季易凝固，保温房温度监控应设置自动化控制措施，信号远传控制室。 3. 变配电室、控制室等应设置应急照明，作业面照度应符合相关要求。 4. 不防爆叉车不得进入防爆区域内作业。该项目储存的柴油主供柴油叉车使用，柴油叉车严禁在仓库内加油，设计时应妥善考虑设计加油场所及其安全防护设施。 5. 定期检查乙二醇丁醚的包装情况，防止接触空气。 6. 车间、仓库等涉及己二酸、聚苯乙烯珠体等粉尘场所应满足粉尘防爆相关要求。 7. 5#甲类库防火分区3聚苯乙烯储存场所杜绝热源，定期检查，禁止堆放其他易燃、可燃物，严控点火源。 8. 防爆冰柜应设置温度显示、报警设施，报警信号远程控制室。 9. 导热油炉需要补加导热油时，建议回购原同类别、同型号、同一厂家的导热油，不同化学和物理性质的导热油不混用。 10. 危废库等临时存放的危废、固废定期处理，不应长时间存放。 11. 关于尾气去 RTO 炉处理的建议： （1）反应釜生产过程产生的较高浓度有机废气经管道，采用引风机抽吸，收集汇总后，直接接入蓄热式焚烧炉（RTO）装置进行燃烧处理。各个车间及场所设置独立引风机与废气管线。 （2）1#甲类车间、2#甲类车间（二期）、3#甲类车间反应釜少量投料废气采用集气罩收集后，经布袋除尘后，高空排放。各个车间设独立引风机与废气管线。 （3）1#甲类车间、2#甲类车间（二期）、3#甲类车间反应釜、稀释釜废气、打料间废气、成品灌装废气、车间空间废气、均为低浓度废气，经有组织收集后，统一经过专门的管道，由引风机抽送到焚烧炉装置内进行焚烧处理。各个车间及场所设置独立引风机与废气管线。 （4）污水处理站废气、综合楼废气、罐区废气、甲类洗桶车间废气、危废仓库废气各自独立采用引风机抽送，接管收集后，经喷淋塔+活性炭吸附后，高空排放。

8.1.2.4 建设项目中主要装置、设备、设施的布局（包括总平面布置）

该项目主要装置、设备、设施的布局（包括总平面布置）安全对策措施与建议见表 8.1-5。

表 8.1-5 主要装置、设备、设施的布局（包括总平面布置）安全对策措施与建议

序号	依据	对策措施与建议
1	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）4.1.12	危险性的作业场所，应设计安全通道和出口，门窗应向外开启，通道和出入口应保持畅通。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑物一端
2	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）3.2.1、	该项目甲类车间耐火等级拟按照一级建造，建设过程中，相应建筑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 3.2.1 的规定。除本规范另有规定外，厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的

序号	依据	对策措施与建议
	3.3.1	规定
3	GB50016-2014(2018年版)3.6.2、3.6.3	有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施,泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路,并宜靠近有爆炸危险的部位
4	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)4.1.5	化工区中的生产、辅助生产、公用工程、交通运输、仓储等设施,应统一规划、合理布局。分期建设时,应以近期为主、近远期结合、一次规划、分期实施,并应根据生产的发展趋势及具体建设条件留有发展余地
5	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)5.2.7条1项	装置区的管廊和设备布置,应与相关的厂区管廊、运输路线相互协调、衔接顺畅
6	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)6.1.4 9.1.9	分期建设的工程,近远期的竖向设计应相互协调,运输设计应统一规划、近期布置集中、远期发展合理
7	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)7.1.1	管线综合布置应与工厂总平面布置、竖向设计和绿化布置相结合,并应统一规划。管线之间、管线与建筑物、构筑物、道路、铁路等之间在平面及竖向上应相互协调、紧凑合理、有利厂容
8	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)7.1.5	分期建设的工厂,管线带布置应全面规划、近期管线集中、远近期结合。近期管线穿越远期用地时,不得妨碍远期用地的使用。新建厂区的管线带内,应预留中远期管线的用地,余量宜为10%~20%
9	《工业企业内铁路、道路运输安全规程》(GB 438-2008)6.1.10	厂内道路在弯道的横净距和交叉口的视距三角形范围内,不得有妨碍驾驶员视线的障碍物
10	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)7.1.2 7.1.3	管线敷设方式,可根据管道内介质的性质、地形、生产安全、交通运输、施工、检修等因素综合确定。管线综合布置应符合下列要求:1)应满足生产、安全、施工和检修要求。2)管线应敷设在规划的管线带内,管线带应平行于相邻的道路布置。3)宜减少管线与铁路、道路交叉。必须交叉时,交叉角不应小于45°。4)地下干管应布置在其用户较多的道路一侧,也可将干管分类布置在道路两侧。5)装置内部管廊及地下管线的布置,应与主管廊及地下干管在平面及竖向上合理连接,并应有效利用装置内管廊下方空间,布置有关设施
11	《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)	5.1.4条:厂区总平面应按功能分区布置,可分为生产装置区、负责生产区、公用工程设施区,仓储区和行政办公及生活服务区。 5.3.1(1)条:总变电所应靠近厂区边缘、进出线方便的独立地段。 5.4.3条:可燃液体罐区布置,应符合下列要求: (1)宜集中布置在厂区边缘,且运输方便的安全地带; (2)不宜布置在人员集中活动场所和明火或散发火花地点全年最小频率风向的下风侧,并宜避免布置在窝风地带; (3)不应布置在高于相邻装置、车间、全厂性重要设施及人员集中活动的场地上,否则应采取防止液体泄漏的安全措施; (4)与罐区无关的管线、输电线严禁穿越罐区。

8.1.2.5 事故应急救援措施和器材、设备

该项目事故应急救援措施和器材、设备安全对策措施与建议见表 8.1-6。

表 8.1-6 事故应急救援措施和器材、设备安全对策措施与建议

序号	依据	对策措施与建议
1	《安全生产法》(主席令第 88 号)第八十二条	企业应当配备必要的应急救援器材、设备和物资,并进行经常性维护、保养,保证正常运转
2	《职业病防治法》(主席令第 24 号)第二十三条	对可能发生急性职业损伤的有毒、有害工作场所,用人单位应当设置报警装置,配置现场急救用品、冲洗设备、应急撤离通道和必要的泄险区

序号	依据	对策措施与建议
3	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号，2019 年）第三十三条	生产经营单位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，应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门；每半年至少组织一次现场处置方案演练
4	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号，2019 年）第三十四条	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
5	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号，2019 年）第三十五条	应急预案编制单位应当建立应急预案定期评估制度，对预案内容的针对性和实用性进行分析，并对应急预案是否需要修正作出结论。企业应当每三年进行一次应急预案评估。应急预案评估可以邀请相关专业机构或者有关专家、有实际应急救援工作经验的人员参加，必要时可以委托安全生产技术服务机构实施
6	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号，2019 年）第三十六条	有下列情形之一的，应急预案应当及时修订并归档： (一) 依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的； (二) 应急指挥机构及其职责发生调整的； (三) 安全生产面临的风险发生重大变化的； (四) 重要应急资源发生重大变化的； (五) 在应急演练和事故应急救援中发现需要修订预案的重大问题的； (六) 编制单位认为应当修订的其他情况
7	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号，2019 年）第三十七条	应急预案修订涉及组织指挥体系与职责、应急处置程序、主要处置措施、应急响应分级等内容变更的，修订工作应当参照本办法规定的应急预案编制程序进行，并按照有关应急预案报备程序重新备案
8	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB 30077-2013）6.1	在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点。作业场所应急物资配备标准应符合要求
9	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB30077 - 2013）8.1	危险化学品单位，除作业场所和应急救援队伍外的其它部门应根据应急响应过程中所承担的职责任务配备有关的应急救援物资

8.1.2.6 安全管理

该项目安全管理安全对策措施与建议见表 8.1-7。

表 8.1-7 安全管理安全对策措施与建议

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
1	《安全生产法》（主席令第 88 号）第二十七条	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 危险物品的生产、储存单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。
2	《安监总管三（2010）186 号文》第 1.3 条	安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%，要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全生产管理人员资格证书。
3	《安全生产法》（主席令第 88 号）第二十八条	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。 生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案。

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
4	《安全生产法》 (主席令第88号) 第三十条	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训取得相应资格,方可上岗作业。
5	《安全生产法》 (主席令第88号) 第三十一条	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目(以下统称建设项目)的安全设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。
6	《安全生产法》 (主席令第88号) 第五十一条、第五十二条	属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位,应当投保安全生产责任保险。生产经营单位与从业人员订立的劳动合同,应当载明有关保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项,以及依法为从业人员办理工伤保险的事项。
7	(GB/T29639-2013) 第5.4条、第8条	按要求制定应急救援预案并报备案。
8	《安徽省安全生产条例》 (安徽省人民代表大会常务委员会第61号) 第二十四条	企业应当为从业人员无偿提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品,并教育、监督从业人员按照规定佩戴、使用,不得以现金或者其他物品替代劳动防护用品。企业在购买劳动防护用品时,应当索取产品检验合格证,并归档保存。
9	《特种设备安全法》 (国家主席令第4号) 第五条	特种设备使用单位应当建立健全特种设备安全管理制度和岗位安全责任制度。
10	《中华人民共和国特种设备安全法》 (国家主席令第4号) 第三十九条	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查,并作出记录。 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修,并作出记录。
11	(国家主席令第4号) 第四十条	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求,在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。 未经定期检验或者检验不合格的特种设备,不得继续使用。
12	(国家主席令第4号) 第三十三条	特种设备在投入使用前或者投入使用后30日内,特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的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。
13	(质监总局令第140号,2011年修改版) 第二条	从事特种设备作业的人员应当按照本办法的规定,经考核合格取得《特种设备作业人员证》,方可从事相应的作业或者管理工作。
14	(质监总局令第140号,2011年修改版) 第五条	特种设备使用单位应当聘(雇)用取得《特种设备作业人员证》的人员从事相关管理和作业工作,并对作业人员进行严格管理。
15	国家安监总局令第30号 第五条	特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格,取得《中华人民共和国特种作业操作证》后,方可上岗作业。
16	《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG 21-2016,2021年修改)第7.1.4条	压力容器使用单位应当建立压力容器装置巡检制度,对压力容器本体及其安全附件、装卸附件、安全保护装置、测量调控装置、附属仪器仪表进行日常维护保养,对发现的异常情况,应当及时处理并且记录。
17	《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG R0004-2009) 第6.8条	压力容器使用单位应当实施压力容器的年度检查,年度检查至少包括压力容器安全管理情况检查、压力容器本体及运行状况检查和压力容器安全附件检查等。对年度检查中发现的压力容器安全隐患要及时消除。
18	《中华人民共和国消防法》 (国家主席令第29号) 第十三条	依法应当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;
19	(国家主席令第29号) 第二十四条	消防用品必须符合国家标准;没有国家标准的,必须符合行业标准。禁止使用不合格的消防产品以及国家明令淘汰的消防产品。
20	(国家主席令第29号) 第二十八条	任何单位、个人不得损坏、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。

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
21	《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（安监总局令第 16 号）第八条	生产经营单位应当建立健全事故隐患排查治理和建档监控等制度，逐级建立并落实从主要负责人到每个从业人员的隐患排查治理和监控责任制。
22	（安监总局令第 16 号）第九条	生产经营单位应当保证事故隐患排查治理所需的资金，建立资金使用专项制度。
23	（GB39800.2-2020）	个体防护用品参照本标准执行。
24	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》第 2.3.2 条	自 2020 年 5 月起，对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的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，危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。
25	《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 号第 11 条	新、改、扩建项目在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，涉及爆炸危险性、甲类乙类火灾危险性、有毒气体和窒息危险性的生产、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。
26	《宿州经开化工园区危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》（宿开秘〔2022〕14 号）第三条	1. 该项目涉及的甲醇、乙醇、偶氮二异丁腈等园区限制和控制的危险化学品，应严格限制其在区内储存和使用； 2. 该公司应当建立购买、储存、销售或使用危险化学品的信息并存档备查，存档期限不少于 2 年。

8.2 结论

8.2.1 建设项目选址的安全条件

该项目选址位于宿州经开化工园区内，符合当地政府的产业布局 and 当地政府规划；项目所在地的地质、地震、水文等自然条件较好，周边无重要公共建筑、基本农田保护区、自然保护区、军事禁区及管理区等法律、行政法规予以保护的区域，该项目外部防火间距、外部安全防护距离符合标准要求。项目选址条件符合要求。

8.2.2 总平面布置

项目总平面布置考虑了所在地区的具体条件和厂区周边情况，能够根据企业的性质、规模、工艺流程布置建构筑物及有关生产设施，厂区按功能分区，符合工艺流程需要。主要装置、建构筑物内部安全距离符合相关要求，

总平面布置合理。

8.2.3 主要技术、工艺和装置、设备的安全性

该项目生产规模、主要工艺技术条件，符合国家相关产业政策要求。采用的技术、工艺成熟，设备可靠。生产过程设有 DCS 控制系统，以及独立的安全仪表 SIS 系统、GDS 系统。主要技术、工艺和装置、设备安全性，符合要求。

8.2.4 “两重点一重大” 情况

该项目涉及重点监管的危险化学品有苯乙烯、丙烯酸、甲苯、甲醇、过氧化二苯甲酰、过氧化苯甲酸叔丁酯、过氧化甲乙酮、偶氮二异丁腈、甲苯二异氰酸酯、醋酸乙酯、苯（化验室用）等；不涉及重点监管的危险化工工艺，生产单元、储存单元涉及的危险化学品均未构成危险化学品重大危险源。

8.2.5 结论意见

该项目符合国家产业政策，设备选型性能可靠，工艺流程顺畅、生产工艺技术成熟，生产过程采用 DCS 自动控制、安全仪表系统和可燃有毒气体检测报警系统，总体布局合理。经识别存在火灾、爆炸、中毒与窒息、灼烫、机械伤害等主要危险、有害因素。本评价报告就上述危害进行了定性定量分析评价，并提出了相应的安全措施，该项目应认真实施可研报告及本报告提出的安全对策措施、建议。

该项目符合国家现行有关安全生产的法律、行政法规、部门规章、技术标准要求，具备《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）规定的安全条件，符合要求。

第九章 与建设单位交换意见的情况结果

该项目在评价过程中，对以下内容与该公司技术人员、管理人员交换意见并协调一致。

1. 关于工艺流程、原辅材料的种类、储存数量，双方进行了多次对接与分析。
2. 该项目公辅工程情况经双方多次沟通确认。
3. 报告初稿后交该企业征求意见并根据反馈意见进行了修改。

附件 1 附图

附图 1 区域位置图



附图 2 厂区四邻图



附图 3 平面布置图

附件 2 安全评价方法简介和重大危险源辨识依据

F2.1 安全检查表（SCL）

安全检查表（Safety Check List）法是系统安全工程的一种最基础、最简便并被广泛应用的系统危险性评价方法。编制检查表的依据，主要是国家及行业的有关法律、法规、部分企业的事故案例与安全管理经验、教训等。检查表的编制过程中，应邀请对工艺过程、生产设备、作业情况较熟悉，并且具有较丰富的安全技术知识与安全管理经验的人员，共同深入分析评价对象，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等，最终编制完成安全检查表。然后再依照检查表，逐一对项目的安全技术和管理工作进行审查。另外，如果对检查项目赋以评分，则安全检查表还可用作半定量的安全评价。

F2.2 预先危险性分析（PHA）

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis）法，是在进行设计、施工、生产、维修之前，对系统各种危险因素的类别、分布、出现条件、可能造成的后果等，进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些因素发展成事故，避免因考虑不周而造成损失。它是一种应用范围较广的定性评价方法。

预先危险性分析的主要步骤包括：①熟悉对象系统；②分析危险、有害因素和触发事件；③推测可能导致的事故类型和危险或危害程度；④确定危险、有害因素后果的危险性等级；⑤制定相应的安全措施。

本方法的危险性级别，依经验一般可划分为 4 个等级：

I 级，为安全的。可以忽略；

II 级，为临界的。处于事故的边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施；

III 级，为危险的。会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施；

IV 级，为破坏性的。会造成灾难性事故，必须立即排除。

F2.3 危险度评价法

危险度评价方法是中国石油化工集团公司编制的。该方法在借鉴日本劳

动省安全六阶段定量评价法的基础上,结合我国 GB50160、GB5044、HG20660 等标准和规范,增加了关于压力容器、危险介质毒性分类等因素的考虑,制定了新的“危险度取值方法”,按“物质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”五个环节对各评价单元赋分,其危险度分别以 A=10 分、B=5 分、C=2 分、D=0 分予以赋值计分,然后按各单元分值之和的大小,确定危险程度等级。评价赋分总分值在 16 分以上为 I 级(高度危险)、11~15 分为 II 级(中度危险)、10 分以下为 III 级(低度危险)。单元内若有取值差异时,按较大值计算总分值。

危险度分级见表 F2-1,危险度取值方法见表 F2-2。

该评价方法简单、实用,评价结果具有一定的参考价值,适用于对评价单元危险度的初步分级。

表 F2-1 危险度分级表

单元总赋分值	危险等级	危险程度
≥16	I	高度危险
11~15	II	中度危险
≤10	III	低度危险

表 F2-2 危险度评价取值方法

项目	分值	10 分 (A)	5 分 (B)	2 分 (C)	0 分 (D)
物质(系指原材料、中间体或产品中危险程度最大的物质)		1. 甲类可燃气体; 2. 甲 A 及液态烃类; 3. 甲类固体; 4. 极度危害介质	1. 乙类可燃气体; 2. 甲 B、乙 A 类可燃液体; 3. 乙类固体; 4. 高度危害介质	1. 乙 B、丙 A、B 类可燃液体; 2. 丙类固体; 3. 中、轻度危害介质	不属于 A-C 项的物质
容量		气体 1000m ³ 以上 液体 100m ³ 以上	气体 500~1000m ³ 液体 50~100m ³	气体 100~500m ³ 液体 10~50m ³	气体 <100m ³ 液体 <10m ³
温度		1000℃ 以上使用,其操作温度在燃点以上	(1) 在 1000℃ 以上使用,但操作温度在燃点以下 (2) 在 250~1000℃ 使用,其操作温度在燃点以上	(1) 在 250~1000℃ 使用,其操作温度在燃点以下 (2) 在低于 250℃ 使用,操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 使用,操作温度在燃点之下
压力		100MPa	10~100MPa	1.6~10MPa	1.6MPa 以下
操作		(1) 临界放热和特别剧烈的放热反应操作 (2) 在爆炸极限范	(1) 中等放热反应(如烷基化、酯化、加成氧化、聚合、缩合等反应)操作 (2) 系统进入空气中的	(1) 轻微放热反应(如加氢、水合、异构化、磺化、中和等反应)操作	无危险的操作

项目	分值	10 分 (A)	5 分 (B)	2 分 (C)	0 分 (D)
		国内或其附近的操作	不纯物质，可能发生危险的操作 (3) 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 (4) 单批式操作	(2) 精制操作中伴有化学反应 (3) 单批式，但开始用机械等手段进行程序操作 (4) 有一定危险操作	

F2.4 危险化学品重大危险源辨识依据

1. 危险化学品重大危险源辨识与分级依据

该项目依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）进行危险化学品重大危险源辨识和分级。

(1) 危险化学品重大危险源辨识

依照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）单元划分的定义：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、储存单元内存在的危险化学品的数量等于或超过临界量，即被定为重大危险源。

单元内存在的危险化学品数量根据危险化学品种类的多少区分以下两种情况：

1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（2-1）计算，若满足则定为重大危险源：

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \cdots + q_n/Q_n \geq 1 \quad (2-1)$$

式中：

S—辨识指标

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ —每种危险化学品实际存在量，单位：t。

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ —与每种危险化学品相对应的临界量，单位：t。

(2) 危险化学品重大危险源分级依据

1) 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与相应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

2) 分级指标的计算方法

重点危险源的分级指标按式 2-2 计算。

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) \quad (2-2)$$

式中：

R — 重大危险源分级指标；

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ — 与每种危险化学品相对应的校正系数；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ — 每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ — 与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）；

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，在附表 3-5 范围内的危险化学品，其 β 值按表 F2-3 确定，未在表 F2-3 范围内的危险化学品，其 β 值按表 F2-4 确定。

F2-3 毒性气体校正系数 β 取值表

序号	名称	校正系数 β 值
1	一氧化碳	2
2	二氧化硫	2
3	氨	2
4	环氧乙烷	2
5	氯化氢	3
6	溴甲烷	3
7	氯	4
8	硫化氢	5
9	氟化氢	5

序号	名称	校正系数 β 值
10	二氧化氮	10
11	氰化氢	10
12	碳酰氯	20
13	磷化氢	20
14	异氰酸甲酯	20

表 F2-4 未在表 F2-3 中列举的危险化学品校正系数 β 取值表

序号	类别	符号	β 校正系数
1	急性毒性	J1	4
2		J2	1
3		J3	2
4		J4	2
5		J5	1
6	爆炸物	W1.1	2
7		W1.2	2
8		W1.3	2
9	易燃气体	W2	1.5
10	气溶胶	W3	1
11	氧化性气体	W4	1
12	易燃液体	W5.1	1.5
13		W5.2	1
14		W5.3	1
15		W5.4	1
16	自反应物质和混合物	W6.1	1.5
17		W6.2	1
18	有机过氧化物	W7.1	1.5
19		W7.2	1
20	自燃液体和自燃固体	W8	1
21	氧化性固体和液体	W9.1	1

序号	类别	符号	β 校正系数
22		W9.2	1
23	易燃固体	W10	1
24	遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量, 按照表 F2-5 设定暴露人员校正系数 α 值。

表 F2-5 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	校正系数 α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

3) 重大危险源分级标准

根据计算出来的 R 值, 按表 F2-6 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 F2-6 重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$