

目 录

非常用的术语、符号及代号说明	1
1 安全评价工作经过	2
1.1 前期准备情况及评价范围	2
1.2 评价目的	3
1.3 工作经过和程序	3
2 建设项目概况	5
2.1 建设单位概况	5
2.2 建设项目概况	5
2.3 采用的主要技术、工艺等和同类项目水平对比情况	6
2.4 建设项目所在地理位置、用地面积、生产或者储存规模	8
2.5 工艺流程和主要设备设施的布局及其上下游生产装置的关系	13
2.6 依托的配套和辅助工程	23
2.7 新增的配套和辅助工程	28
2.8 主要设备	29
2.9 储运系统	33
2.10 消防水用量和事故水量计算	33
2.11 安全生产管理机构和劳动定员	36
3 危险化学品的理化性能指标	38
4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	40
5 建设项目的危险、有害因素分析和危险、有害程度	42
5.1 危险、有害因素辨识结果	42
5.2 危险、有害程度辨识结果	44
6 建设项目的安全条件	53
6.1 外部情况	53
6.2 建设项目的安全条件	57
7 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性	62
7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性	62
7.2 主要装置、设备或者设施与生产或者储存过程的匹配情况	62

7.3 拟为生产或者储存过程配套和辅助工程分析	62
8 安全对策与建议	65
8.1 项目选址	65
8.2 拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施	65
8.3 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程	71
8.4 建设项目中主要装置、设备、设施的布局	133
8.5 安全管理	134
8.6 事故应急救援措施和器材、设备	138
9 项目设立安全评价结论	139
9.1 评价结果综述	139
9.2 总体结论	139
10 与建设单位交换意见	140
附件 1 选用的安全评价方法简介	141
附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	143
F2.1 主要物料危险、有害因素分析	143
F2.2 生产、储存过程中危险有害因素分析	153
F2.3 危险化学品重大危险源辨识的过程	173
F2.4 安全检查表法	180
F2.5 预先危险性分析	183
F2.6 定量风险评价法（考虑多米诺效应）	193
附件 3 评价依据	208
附件 4 报告附件目录	221
审查会专家组意见	
审查会专家组意见修改说明	

非常用的术语、符号及代号说明

危化品目录号：《危险化学品目录（2015 版）》（安全监管总局等 10 部门公告[2015]年第 5 号）中的序号一栏所列的数字

防护目标：受危险化学品生产装置和储存设施事故影响，场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

外部安全防护距离：为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

MAC：最高容许浓度，工作地点、在一个工作日内，任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。

PC-TWA：时间加权平衡容许浓度，以时间为权数规定的 8h 工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度。

PC-STEL：短时间接触容许浓度，在遵守 PC-TWA 前提下容许短时间(15min)接触的浓度。

IDLH：直接致害深度，在工作地点，环境中空气污染物浓度达到某种危险水平，如可致命或永久损害健康，或使人立即丧失逃生能力。

UPS：英文 Unintrruptible Power Supply，即不间断供电。

偶氮二异丁腈：本报告中的简称，也是通俗名称，《危险化学品目录（2015 年版）》中的品名：2,2'-偶氮二异丁腈；别名：发泡剂 N；ADIN；2-甲基丙腈。

氧化料：氧化料是未精制的粗品偶氮二异丁腈，合成转料进氧化釜，经过通氯氧化后产物。

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备情况及评价范围

1.1.1 确定安全评价对象和范围

经双方协商，确定本次安全评价的评价对象为辽宁双旗精细化工有限公司年产 7000 吨偶氮二异丁腈装置节能降耗提升本质安全技术改造工程。

评价范围：年产 7000 吨偶氮二异丁腈装置节能降耗提升本质安全技术改造工程涉及的建构筑物、公辅设施及安全管理；

具体：

1、偶氮二异丁腈车间扩建所新增的原料偶氮二异丁腈干化系统、超细偶氮二异丁腈生产系统、高纯偶氮二异丁腈生产系统涉及的设备，及部分原有工艺设备。

2、偶氮二异丁腈车间所属工艺过程储罐迁移至车间扩建后西南侧，并取消原有的丙酮氰醇工艺罐（V1101）及丙酮氰醇转料泵（P1101a/b）。

3、原控制室拆除后新建抗爆控制室。

4、新建动力 2 厂房，内设柴油发电机组（作为液氯库和车间氯气事故、吸收装置新增的一路应急电源）、空压机组、制氮机组及净水设备。

厂内原有的偶氮二异丁腈生产装置（偶氮二异丁腈合成、液氯气化、甲醇回收、手动阀改远程控制阀等）、储罐区、库房、聚合氯化铝生产装置等不在评价范围内；《年产 7000 吨偶氮二异丁腈装置节能降耗提升本质安全技术改造工程》项目备案证明中，火灾损坏部分各类设备、工艺管线、电气仪表、采暖通风、建筑结构设施恢复、原厂房控制系统 DCS/SIS 部分不在本次评价范围内。

1.1.2 收集、整理安全评价所需资料

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司在接受其委托并与其签订本项目的技术合同后，随即成立评价项目组，向项目建设方提供本项目的有关文件需求资料，收集适用的国家有关法律、法规、国家标准和行业标准以及国内外有关安全评价的文件资料，全面开展《辽宁双旗精细化工有限公司年产 7000 吨偶氮二异丁腈装置节能降耗提升本质安全技术改造工程》安全评价工作。

1.2 评价目的

在建设项目可行性研究阶段开展安全评价是为了实现以人为本、安全发展，落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，应用安全系统工程原理和方法，对建设项目潜在的危险有害因素进行辨识与分析，判断其发生事故的可能性及严重程度，提出合理可行的安全对策措施，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目的本质安全程度，实现其安全措施和设施与主体工程“三同时”的要求，确保建设项目投产后实现安全生产。

1.3 工作经过和程序

前期准备工作完成后，我公司项目组对该项目进行安全评价，安全评价报告编制经过如下：

- 1、辨识危险、有害因素；
- 2、划分评价单元；
- 3、确定安全评价方法；
- 4、定性、定量分析危险、有害程度；
- 5、分析安全条件；
- 6、提出安全对策与建议；

7、整理、归纳安全评价结论；

8、与建设单位充分交换意见，编制安全评价报告。

安全评价工作程序如图所示：

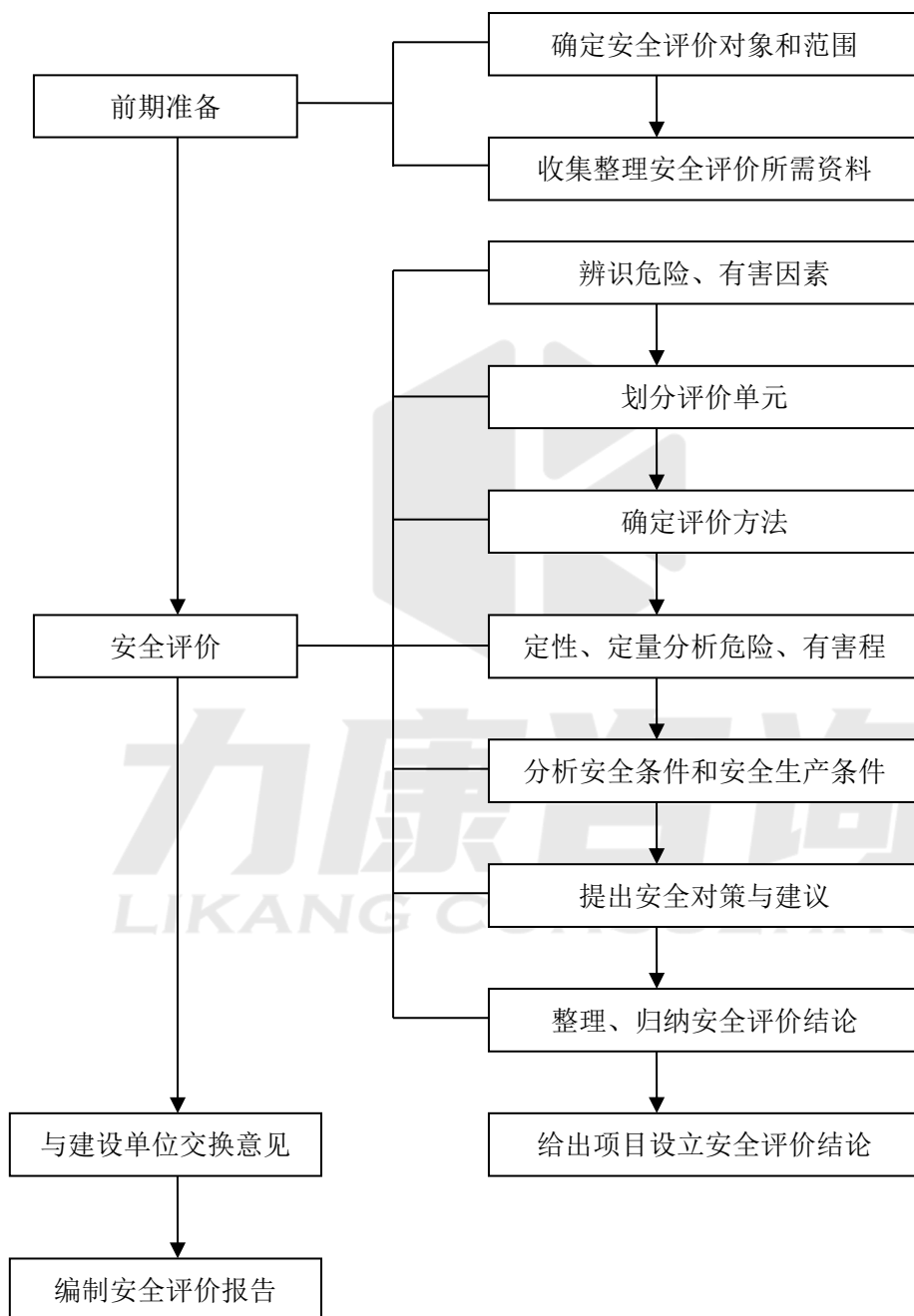


图 1.4-1 评价程序图

3 危险化学品的理化性能指标

该项目生产过程中涉及的 2, 2'-偶氮二异丁腈、甲醇属于危险化学品，公辅设施涉及的柴油及氮[压缩的]属于危险化学品；

2, 2'-偶氮二异丁腈、甲醇属于重点监管危险化学品；

甲醇属于特别管控危险化学品；

甲醇属于《抚顺高新技术产业开发区禁止、限制和控制危险化学品目录》中限制和控制危险化学品。

该项目生产、储存过程中涉及危险化学品的主要理化性质分析结果，见表 3.1-1。



力康咨询
LIKANG CONSULTING

表 3.1-1 该项目所涉主要化学品的理化性质分析结果

序号	名称	危险化学品目录序号	相对密度 (水=1)	CAS 号	主要危险性类别	火灾危险性	闪点 (°C)	爆炸极限 (%)	备注
1	甲醇 (包括粗甲醇、精制甲醇)	1022	0.79	67-56-1	易燃液体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-经皮, 类别 3* 急性毒性-吸入, 类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1	甲 B 类	11	5.5~44.0	原料
2	2,2'-偶氮二异丁腈 (包括高纯偶氮二异丁腈、超细偶氮二异丁腈)	1600	1.1	78-67-1	自反应物质和混合物, C 型 危害水生环境-长期危害, 类别 3	甲类	无资料	无资料	原料/产品
3	柴油	1674	0.81~0.85	68334-30-5	易燃液体, 类别 3	丙 A 类	≥60	无资料	公用工程
4	氮 [压缩的]	172	0.81 (-196°C)	7727-37-9	加压气体	戊类	无资料	无资料	公用工程

注: 1、可燃液体的火灾危险性按《石油化工设计防火标准 (2018 版)》(GB 50160-2008) 划分, 其他物质的火灾危险性按《建筑设计防火规范 (2018 版)》(GB 50016-2014) 划分。
2、物质的目录序号、CAS 号、危险性类别依据《危险化学品目录 (2015 版)》、《危险化学品分类信息表》等。

LIKANG CONSULTING

4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

根据《化学品分类和危险性公示 通则》、《危险货物运输包装通用技术条件》并查阅《危险化学品安全技术全书》、《新编危险物品安全手册》等资料，对该项目涉及的原料、最终产品或者储存的危险化学品的包装、储存、运输技术要求的分析结果，见表 4-1。

表 4-1 危险化学品包装、储存、运输技术要求

一、甲醇	
包装类别	II 类包装
包装标志	 <p>(符号:白色,底色:正红色) (符号:黑色,底色:正红色)</p>
包装方法	开口钢桶。安瓿瓶外普通大箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通大箱等。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通大箱等。螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱等。按照生产商推荐的方法进行包装。
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。露天储罐夏季要有降温措施。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。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器破损。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。
二、氮	
包装类别	\
包装标志	 <p>(符号:白色,底色:绿色) (符号:黑色,底色:绿色)</p>
包装方法	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备

	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。
三、2,2'-偶氮二异丁腈（包括高纯偶氮二异丁腈、超细偶氮二异丁腈）	
包装类别	II 类包装
包装标志	 <p style="text-align: center;">（符号：黑色，底色：白色红条）</p>
包装方法	包装需满足密封、防爆、防泄漏、防污染要求，适配偶氮二异丁腈热敏、易氧化、有毒的特性，采用双层包装结构
储存、运输技术要求	<p>（1）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 35℃。</p> <p>（2）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。储存区应具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。</p>
四、柴油	
包装类别	III 类包装
包装标志	 <p style="text-align: center;">（符号：白色，底色：正红色） （符号：黑色，底色：正红色）</p>
包装方法	包装需满足密封、防泄漏、防静电、耐腐蚀要求，适配柴油易燃、易挥发的特性；常用包装形式：专用防静电金属桶/罐、符合标准的防静电塑料桶（需通过导电性认证），严禁使用普通塑料桶。
储存、运输技术要求	<p>（1）储存于阴凉、通风的库房 / 储罐区，远离火种、热源，库房温度不超过 30℃；应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等分开存放，切忌混储；</p> <p>（2）储罐区应配备防火堤、围堰，设置可燃气体检测报警装置，配备合适的消防器材（泡沫、干粉灭火器）；</p> <p>（3）储存容器需接地防静电，禁止使用易产生火花的机械设备和工具；</p> <p>（4）运输过程中需固定罐体，防止震动、撞击和摩擦，全程连接静电接地装置；</p> <p>（5）装卸作业需在专用装卸台进行，全程连接静电接地，严禁违规装卸、滴漏。</p>

5 建设项目的危险、有害因素分析和危险、有害程度

5.1 危险、有害因素辨识结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定对该项目生产、储存过程中存在的危险、有害因素进行辨识。

5.1.1 该项目可能造成火灾、爆炸、中毒、灼烫及可能造成作业人员伤亡的其它的危险、有害因素及其分布，

见表 5.1-1。

表 5.1-1 事故分析表

序号	危险部位或场所	主要危险、有害因素	事故类型	事故后果严重程度
1	偶氮二异丁腈厂房扩建部分（包括迁移室外工艺设备）	1、健康状况异常、从事禁忌作业、指挥错误、操作错误、监护失误等； 2、设备、设施、工具、附件缺陷、防护缺陷、电危害、噪声、高温物质、标志标识缺陷、理化危险、健康危险等； 3、作业场所杂乱、作业场地光照不良、地面及地面开口缺陷等； 4、安全管理机构设置和人员配备不健全、安全责任制不完善或未落实、安全管理制度不完善或未落实、应急管理缺陷等。	火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、中毒、窒息、灼烫、物体打击、触电、机械致害、厂（场）内车辆致害、起重致害、高处坠落、跌落、泄漏、管道爆炸及其他。	人员伤亡、设备损坏、停产、造成严重经济损失
2	动力 2 厂房	1、健康状况异常、从事禁忌作业、指挥错误、操作错误、监护失误等； 2、设备、设施、工具、附件缺陷、防护缺陷、电危害、明火、标志标识缺陷、理化危险、健康危险等； 3、室内地面滑、室内作业场所杂乱、采光照度不良、室内温度、湿度、气压不适； 4、安全管理机构设置和人员配	火灾、窒息、灼烫、物体打击、触电、机械致害、厂（场）内车辆致害、起重致害、跌落、泄漏及其他。	人员伤亡、设备损坏、造成经济损失

		备不健全、职业安全卫生责任制不完善或未落实、职业安全卫生管理制度不完善或未落实、应急管理缺陷等。		
3	控制室	1、负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷、指挥错误、操作错误、监护失误。 2、电危害、高温物质、理化危险。 3、室内地面滑、室内作业场所狭窄、室内作业场所杂乱、室内地面不平。	火灾、灼烫、触电、跌落及其他。	人员伤亡、设备损坏、停产、造成严重经济损失

5.1.2 “两重点、一重大” 辨识结果

1、重点监管危险化学品辨识结果

根据《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学品名录的通知》和《转发国家安全生产监督管理总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》的规定，该项目生产过程中涉及的 2, 2'-偶氮二异丁腈、甲醇属于重点监管危险化学品。

2、重点监管危险化工工艺辨识结果

根据《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》和《转发国家安全生产监督管理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》，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺（2, 2'-偶氮二异丁腈属于偶氮化工艺，本项目属于危险工艺的后处理单元）。

3、危险化学品重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》及报告 F2.3 关于危险化学品重大危险源的辨识结果，该项目涉及偶氮二异丁腈厂房扩建，改造后的偶氮二异丁腈厂房构成四级危险化学品重大危险源，不改变原有危险化学品重大危险源级别。

5.2 危险、有害程度辨识结果

5.2.1 评价单元的划分

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的。为便于评价工作的进行，提高评价工作的准确性，评价单元一般根据生产工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元。

根据该项目的实际情况，主要划分成如下 4 个评价单元：项目选址和总平面布置、生产工艺设备及设施、公辅设施、安全管理。

评价单元划分的情况，见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 评价单元划分表

序号	评价单元	内容	备注
1	项目选址和总平面布置	周边选址、厂外环境、厂区总平面布置。	
2	生产工艺设备及设施	该项目涉及的生产工艺及设施、建筑物、管道、重点监管的危险化学品。	
3	公辅设施	消防系统、电气系统、控制系统、检测报警系统、控制室、防雷防静电系统及其他。	
4	安全管理	安全管理组织机构、安全管理制度、安全生产责任制、操作规程、应急救援预案等。	

5.2.2 采用的安全评价方法及理由说明

根据危险、有害因素分析结果和对该项目评价单元的划分，对定性、定量评价过程中采用的评价方法和理由进行说明，见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	评价方法选取理由
1	安全检查表法	项目选址和总平面布置单元	符合性检查。选用检查表法确定该工程项目选址、总平面布置与规范的符合性；确定项目的安全管理与规范的符合性。
2	预先危险性分析法	生产工艺设备及设施单元；公辅设施单元	对系统存在的各种危险、有害因素（类别分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析，其目的是早期发现系统中存在的潜在危险、有害因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险、有害因素发展成为事故。

序号	评价方法	应用单元	评价方法选取理由
3	定量风险评价法确定外部安全防护距离	厂区危险化学品生产装置及储存设施	通过采用数学模型对所确定的危险单元或系统进行事故过程模拟,对事故所造成的危害影响则选用相应的伤害模型进行危害评价,对事故的影响区域、人员伤亡、财产损失情况进行描述。

5.2.3 固有危险程度

1、定量分析建设项目中具有爆炸性、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）

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），见表 5.2.3-1。

表 5.2.3-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品统计表

物质名称	数量 (t)	浓度	所在场所	温度、压力	状态	备注
2,2'-偶氮二异丁腈（包括超细偶氮二异丁腈、高纯偶氮二异丁腈）	1.2	99.9%	偶氮二异丁腈厂房扩建部分	常温、常压	固态	可燃性、毒性
甲醇	165.6	纯品	偶氮二异丁腈厂房扩建部分	常温、常压	液态	可燃性、毒性
柴油	1	纯品	动力 2 厂房	常温、常压	液态	可燃性

2、定性分析建设项目的固有危险程度

根据该项目的危险、有害因素的辨识结果，以及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合本报告预先危险性分析评价方法的定性分析结果可知，该项目各个作业场所的固有危险程度，见表 5.2.3-2。

表 5.2.3-2 作业场所的固有危险程度

评价单元及子单元	作业场所	危害类别	危险等级
生产工艺设备及设施	偶氮二异丁腈厂房扩建部分	火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、中毒、窒息、灼烫、物体打击、触电、机械致害、厂（场）内车辆致害、起重致害、高处坠落、跌落、泄漏、管道爆炸及其他。	IV

公辅设施	动力 2 厂房	火灾、窒息、灼烫、物体打击、触电、机械致害、厂（场）内车辆致害、起重致害、跌落、泄漏及其他。	III
	控制室	火灾、灼烫、触电、跌落及其他。	II

总的危险程度：各个作业场所中最大的危险等级可作为总的固有危险度，即：该项目总的固有危险程度为IV级（灾难性的）。

3、定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

(1) 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

该项目不涉及具有爆炸性的化学品。

(2) 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

计算公式：

燃烧热（kJ/kg）×物质质量（kg）=放出的热量（KJ）

该项目具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量见下表 5.2.3-3。

表 5.2.3-3 该项目具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量表

序号	物质名称	数量 (t)	所在场所	燃烧热 (J/kg)	燃烧后释放的热量 (J)
1.	2,2'-偶氮二异丁腈	1.2	偶氮二异丁腈厂房扩建部分	27,990,000	5.6×10^{10}
2.	甲醇	165.6	偶氮二异丁腈厂房扩建部分	19,910,000	3.3×10^{12}
3.	柴油	按最大 1t 考虑	动力 2 厂房	42,000,000	4.2×10^{10}

(3) 具有毒性的危化品的浓度及质量

该项目生产、储存过程中涉及到的危险化学品中，存在具有一定毒性的液体，具有毒性危险化学品和所在的作业场所及状况见表 5.2.3-4。

表 5.2.3-4 毒性的化学品统计表

序号	名称	储存量 (t)	浓度 (%)	状态	操作条件		所在场所
					温度	压力	
1.	2,2'-偶氮二异丁腈	1.2	99.9%	固	常温	常压	偶氮二异丁腈厂房扩建部分
2.	甲醇	165.6	纯品	液	常温	常压	偶氮二异丁腈厂房扩建部分

(4) 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目生产、储存过程中涉及的化学品不存在腐蚀性。

5.2.4 风险程度

通过采用安全检查表法、预先危险性分析等对本项目进行风险程度分析评价，评价结果如下：

5.2.4.1 安全检查表法

采用安全检查表法对本项目选址及总平面布局进行检查。本项目选址、厂区内、外建（构）筑物间防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）和《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）有关要求。

5.2.4.2 预先危险性分析

采用预先危险性分析评价方法对本项目生产、储存过程进行预先危险性分析，得出结论为：

该项目火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、管道爆炸危险等级为IV级（灾难性的）；灼烫、中毒、窒息、泄漏、触电、机械致害、物体打击、高处坠落、跌落、厂（场）内车辆致害危险等级为III级（危险的）；淹溺、起重致害、其他危险等级为II级（临界的）。

5.2.5 安全管理单元评价

该企业应设立安全管理部门，建立全员安全生产责任制、安全管理制度，并设置专职安全管理人员。

在该项目的可研中对安全管理方面没有提出具体的要求，本报告在“安全对策措施及建议”一章中的安全管理方面提出对策措施及建议，为初步设计及安全设施设计专篇提供依据。

5.2.6 与建设项目同类储存设施发生的事故案例分析

某化工公司一般爆燃事故

2026 年 2 月，辽宁省内一化工园区有一化工企业发生一起爆燃事故，造成 2 名包装工人重伤、1 名工人轻伤，直接经济损失约 279 万元。

一、事故发生经过

2026 年 2 月 10 日 19 时 45 分许，该企业偶氮二异丁腈车间乙班人员组织召开班前会。20 时许，偶氮二异丁腈车间乙班 11 人上岗工作。22 时 12 分许，偶氮二异丁腈车间乙班按照生产作业工序正常进行作业，其中包装岗位实际在岗 3 人。22 时 12 分 8 秒，设置在偶氮二异丁腈车间三层料仓后的翅片管式换热器发生泄漏，泄漏物迅速扩散（泄漏物主要由偶氮二异丁腈粉尘、异丁腈自由基粉尘和氮气组成）。22 时 12 分 11 秒，偶氮二异丁腈粉尘发生爆燃并引起火灾，现场正在进行包装作业的 3 人立即撤离，其中 1 人启动紧急停车装置，事故造成 3 人不同程度烧伤。事发现场有视频监控录像可以回溯。事发后受火场高温、物料泄漏等因素影响，1 号、2 号结晶釜过火，过火面积约 1000 平，并于 2 月 10 日 22 时 37 分、2 月 11 日 1 时 43 分及 2 时 40 分相继发生 3 次闪爆。

二、事故报告和应急处置情况

事故发生后，该企业值班领导及中控室值班人员立即拨打了 119，并向区应急局报告事故情况，区应急局接到事故信息后立即逐级上报。获得事故信息后，市委、市政府等主要领导第一时间赶到现场，立即启动应急预案、成立现场指挥部，并按照程序向省委、省政府报告。省应急厅负责同志接到报告后赶赴事故现场，省工信厅负责同志电话指导，省消防救援总队成立全勤指挥部。市委书记与省消防救援总队总队长现场视频连线会商作战方案，

省消防救援总队派遣分管负责同志协助市委、市政府指挥灭火作战。省消防救援总队调集出动相关车辆 64 辆、指战员 288 名。在应急处置期间，现场指挥部组织安全生产专家对现场风险研判、应急救援技术指导和处置措施进行确认，组织该企业采取关阀、断料、泄压等关键操作，组织消防队员对火灾进行扑救。在应急化工专家的协助下，采取“安全避险、堵截控火、梯次强攻”战术措施，扑救战法得当，9 小时后于 2 月 11 日 7 时 15 分扑灭明火。同时，现场指挥部组织封闭厂区雨水池所有出水口，将全部消防废水导流至企业应急事故池，在场外雨排渠采用沙袋、水泥袋拦截，使用吸污车及临时泵将消防水引入园区污水管网，最终进入园区事故池。

火灾扑灭后，区政府组织该企业设置警戒区域，安排专人 24 小时看守防止人员进入，目前该企业已停产，组织第三方机构对过火建筑及设施完成勘查，安全生产专家确认现场安全后，事故调查组进入现场勘察。生态环境方面按照处置方案，完成对厂区内过水地表土的清理和规范处置，完成雨排渠两侧地表土的清理，并分点位在雨排渠内投加活性炭进行吸附，后续将持续用清水全面清洗雨排，待检测合格后再开启雨排口。

三、事故现场情况

1) 装置设计情况

该企业《年产 7000 吨偶氮二异丁腈及配套设施建设项目安全设施设计专篇》于 2020 年 10 月通过了审批，于 2022 年 3 月完成了项目验收，事故装置经过有资质单位正规设计，事发现场与设计相符。

2) 现场勘查情况

该企业内分布有 1 个二级危险化学品重大危险源（液氯库）、1 个三级危险化学品重大危险源（储罐区）、2 个四级危险化学品重大危险源（偶氮二异

丁腈车间、成品仓库)。偶氮二异丁腈车间位于厂区中部，车间为钢筋混凝土结构、共 3 层、高 22 米、占地面积约 900 平方米，火灾危险性为甲类，耐火等级一级，为二类防雷建筑物。车间内 5 台结晶釜存储物料为偶氮二异丁腈甲醇溶液，共约 90 吨；2 台溶解釜存储物料为粗品偶氮二异丁腈甲醇溶液，共约 60 吨；西侧缓存罐区 6 个储罐，事故前储存 60%浓度甲醇约 40 立方米、丙酮氰醇约 0.3 吨；南侧缓存罐区 5 个储罐，存储盐酸共约 320 立方米。

事故具体发生位置为该企业偶氮二异丁腈车间三层，该层主要设备设施有精馏塔、干燥吸收塔、三防脉冲式布袋除尘器、5 台结晶釜、4 台氧化洗涤釜等。事故发生设备为三防脉冲式布袋除尘器，事故发生时 3 名包装工正在三防脉冲式布袋除尘器北侧进行包装作业。起火部位发生于偶氮二异丁腈车间三层北侧 1 号、2 号结晶釜，涉及物质主要为甲醇及偶氮二异丁腈，储量约 36 吨。

事故造成偶氮二异丁腈车间厂房现场设备翅片管式换热器南侧端面焊道全部断开，三防脉冲式布袋除尘器出口控制阀下锥型接料口断开，风机端盖断裂并发生位移，三防脉冲式布袋除尘器顶盖断裂主体倾斜。起火点相邻三台结晶釜过火，现场仪表电力电缆烧毁。三层建筑的窗户损坏，过火建筑混凝土框架表面未见开裂、脱落和钢筋外露。

四、事故发生原因和事故性质

(一) 直接原因

该企业违规关闭偶氮二异丁腈车间干燥分离系统中翅片管式换热器冷却水阀门，长期未对换热器积尘定期清理，循环氮气中粉尘在翅片管式换热器沉积，导致冷却效果降低或失效，气流通过换热器阻力增加、摩擦加剧，

引发偶氮二异丁腈温度升高激烈分解放出异丁腈自由基及氮气，干燥分离系统中内部压力迅速增大，导致翅片管式换热器南侧端面焊缝憋压开裂，大量偶氮二异丁腈粉尘快速外泄，摩擦产生静电，引发粉尘爆燃和火灾。

（二）间接原因

1) 该企业未有效落实安全生产主体责任，公司主要负责人、其他负责人安全意识淡薄，未对翅片管式换热器进行经常性维护保养，未从源头上防范化解重大安全风险。

2) 该企业落实全员安全生产责任制不到位，各级人员仅凭经验作业，翅片管式换热器冷水未投入使用，对存在的安全风险重视不足。

3) 该企业落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制不到位，未科学研判工艺危害，未识别出物料聚集、局部超温的风险，未采取安全风险管控措施。

4) 该企业日常安全管理不严，制定的安全规章制度没有针对性，编制的操作规程不细不实，无法指导现场及时消除生产安全事故隐患。

（三）事故性质

经调查认定，该一般爆燃事故是一起生产安全责任事故。

五、事故整改及防范措施

1) 该企业要落实好企业安全生产主体责任，强化公司各级负责人安全意识，确保管理人员履职尽责，要对所有在用设备进行安全排查，日常做好系统性维护保养，确保设备全生命周期运行安全。

2) 该企业要确保全员安全生产责任制落实到位，加强全员安全教育培训，全面提升从业人员素质水平，夯实安全管理基础，坚决杜绝凭经验违规作业。

3) 该企业要全面落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，科学研判工艺风险危害，详细掌握原辅料及产品理化性质，识别工艺及物料安全风险，采取有效的管控措施确保安全。

4) 该企业要加强日常安全管理，要建立健全各项安全生产规章制度及操作规程，确保生产过程中有章可循，严禁超参数违章操作，保证生产作业安全。



6 建设项目的安全条件

6.1 外部情况

6.1.1 周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

辽宁双旗精细化工有限公司坐落于辽宁省抚顺市东洲区兰山工业园区内，该企业厂区东北侧为抚顺市新光精细化工有限责任公司废弃厂区，东侧和南侧为园区内道路，道路东侧为抚顺秀霖化工及抚顺凯旋运输有限公司，其余部分为山地。距离最近的村庄为位于厂区西侧 1km 之外的五味村。

6.1.2 所在地的自然条件

1、气象条件

本项目所在地为辽宁省抚顺市，属温带半湿润的季风型大陆气候，受东亚季风及地形影响，春季温暖而多风，夏季炎热而多雨，秋季凉爽而短暂，冬季寒冷而漫长。每年七至八月进入汛期，汛期降雨量约占全年的 50%。具体见表 6.1.2-1。

表 6.1.2-1 气候气象条件一览表

序号	条件	单位	数值
1	温度		
1.1	年平均温度	℃	6.8
1.2	最热月平均温度（7月）	℃	23.7
1.3	最冷月平均温度（1月）	℃	-13.8
1.4	极端最高温度	℃	37.7
1.5	极端最低温度	℃	-37.3
1.6	最热月最高平均温度	℃	28.7
1.7	最冷月最低平均温度	℃	-19.7
1.8	年最热月 3 天平均气温	℃	29.6
1.9	年连续 5 天最冷日平均气温	℃	-15.2
1.10	年连续 5 天最冷日最低气温	℃	-32.8

表 6.1.2-1 气候气象条件一览表

序号	条件	单位	数值
1.11	历年最低月平均温度	℃	-19.7
2	湿度		
2.1	年平均相对湿度	%	68
2.2	最热月份平均相对湿度（7月）	%	81
2.3	最冷月份平均相对湿度（1月）	%	55
2.4	月均最小相对湿度	%	42
2.5	月均最大相对湿度	%	87
2.6	月平均最高相对湿度（8月）	%	87
2.7	月平均最低相对湿度（4月）	%	42
3	大气压力		
3.1	最高绝对大气压	kPa	103.36
3.2	最低绝对大气压	kPa	97.05
3.3	月平均最高大气压	kPa	101.84
3.4	月平均最低大气压	kPa	98.63
3.5	年平均大气压	kPa	100.22
3.6	极端最高大气压力（冬季）	kPa	103.36
3.7	极端最低大气压力（夏季）	kPa	97.20
4	降雨量		
4.1	年平均降雨量	mm	790.9
4.2	月最大降雨量	mm	436.1
4.3	日最大降雨量	mm	177.7
4.4	历年最大降雨量	mm	1110.8
4.5	年最小降雨量	mm	477.9
4.6	连续最大降雨量	mm	225.7
5	最深冻土厚度	cm	-143
6	风向		
6.1	年主导风	%	16NE
6.2	年次主导风	%	14NNE
6.3	夏季主导风	%	16NE

表 6.1.2-1 气候气象条件一览表

序号	条件	单位	数值
6.4	夏季次主导风	%	15NNE
6.5	冬季主导风	%	22NE
6.6	夏季主导风向频率 8 月	%	16NE
6.7	冬季主导风向频率 1 月	%	22NE
6.8	静风频率	%	14C
7	风速		
7.1	年平均风速	m/s	2.6
7.2	夏季平均风速	m/s	2.3
7.3	冬季平均风速	m/s	2.4
7.4	月平均最大风速（4 月）	m/s	5.6
7.5	月平均最小风速（7 月）	m/s	1.2
7.6	历年最大风速（10 分钟）	m/s	21.0
7.7	基本风压值	kN/m ²	0.45
8	雪荷载		
8.1	最大积雪深度	cm	33
9	雷暴		
9.1	年平均雷暴天数	天	28.3
9.2	年最多雷暴天数	天	51
10	年平均日照时数	小时	2523.2
11	年沙暴日	天	1
12	年平均雾日天数	天	27
13	年大风日数	天	17

2、水文地质条件

场地类别为 II 类，地基土类型为软质岩石，建筑抗震地段划分为可进行建设的一般场地，地基承载力为 450KPa。该场地的素填土层全区连续分布。黄褐色，主要成分为砂土、岩屑、粘性土等组成。松散，稍湿。层底埋深 0.8~1.2m，层厚 0.5~0.8m，层底标高 116.65~116.98m。

该场地的花岗片麻岩层为内基底岩层。黄褐色，主要矿物成分及长石、石英等，中粗粒变晶结构，块状结构，岩芯遇水软化，手捏易碎，强化风，不坚固。

根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010），抚顺市东洲区（抚顺高新技术产业开发区所在位置）抗震设防烈度为 7 度

6.1.3 危险化学品生产装置、重大危险源与下列场所、区域的距离情况

该项目偶氮二异丁腈厂房与外部敏感区域的距离情况，见表 6.1-2。

表 6.1-2 外部敏感区域的距离说明一览表

序号	场所或设施	情况说明
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域。	厂区周围无居民区、商业中心、公园等人口密集区域。
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	厂区周围无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。
3	供水水源、水厂及水源保护区。	厂区周围无供水水源及水源保护区。
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。	厂区周围无车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。	厂区周围无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	厂区周围无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。
7	军事禁区、军事管理区。	厂区周围无军事禁区、军事管理区。
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	厂区周围无法律、行政法规规定予以保护的其他保护区域。

由上表分析可知，该企业与《危险化学品安全管理条例》（国务院令 591 号）第十九条列出的敏感区域距离符合国家有关规定。

6.1.4 外部安全防护距离

该企业生产装置和储存设施不涉及爆炸物及易燃气体，生产、储存过程中涉及的氯为有毒液体，其涉及最大量与 GB 18218-2018 中规定的临界量比

值之和大于 1。按照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T 37243-2019) 的规定, 将该企业所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估, 计算个人风险和社会风险值, 计算结果符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018) 的规定, 外部安全防护距离符合要求。

6.2 建设项目的安全条件

6.2.1 建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

该项目涉及的建(构)筑物与周边单位距离满足《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 等规范、标准的要求。

1) 建设项目可能影响外界的潜在危险、有害因素

根据危险、有害因素辨识结果可知, 该项目在生产、储存过程中有可能发生的事故类型包括: 火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、中毒、窒息、灼烫、物体打击、触电、机械致害、厂(场)内车辆致害、起重致害、高处坠落、跌落、泄漏、管道爆炸及其他。

该项目不会对周边单位造成影响。但该企业原有的液氯设施, 如果泄漏后, 会对周边企业、设施造成影响。

2) 影响分析

根据该项目事故模拟影响范围的定量计算结果, 并结合周边情况及装置拟采取平面布局, 可得出如下结果: 该企业如果液氯仓库发生泄漏等事故, 可能会对周边企业造成影响。

厂区内生产装置、储存设施实现了自动化控制, 并设置了消火栓等消防设施, 按要求制定了应急预案并配备了应急救援设施, 储罐泄压设施、压力容器、压力管道定期检验, 可有效防止易燃、有毒物质出现大规模泄漏, 并

在事故初期进行消除、控制。

3) 重点监管的危险化学品泄漏的隔离与疏散距离

按照《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》的要求采取相应的应急处置措施。偶氮二异丁腈厂房扩建部分涉及甲醇泄漏的具体隔离与疏散距离，见表 6.2-1。

表 6.2-1 该项目涉及重点监管危险化学品的隔离与疏散距离

品名	隔离与疏散距离要求	泄漏可能性	
		少量	大量
甲醇	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。	50m	加大下风向疏散距离

(2) 小结

1) 该项目偶氮二异丁腈厂房与周边敏感区域的距离符合国家相关标准、规范的要求。

2) 根据事故模拟计算结果，该项目设备、设施发生生产安全事故的影响范围较小，并拟配备比较完善的消防灭火系统，一旦发生事故，能有效的阻止其向周围蔓延。

3) 根据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》的要求，该项目涉及的重点监管化学品大量泄漏时可能会周边造成影响，在工程设计中拟采取相应的监测、报警、控制措施，可有效防止和控制其危险化学品跑、冒、滴、漏，并拟设置事故水池作为液体类化学品的收集，同时，在应急预案中制定相应的告知、联动应急处置措施等，可将此类影响降至最低。

该项目如果发生氯、甲醇发生泄漏，可能对厂区外周边单位造成影响。

6.2.2 周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影

该项目东北侧为抚顺市新光精细化工有限责任公司废弃厂区，东侧和南

侧为园区内道路，道路东侧为抚顺秀霖化工及抚顺凯旋运输有限公司，其余部分为山地。

该企业周边无居民区、商业中心等敏感区域。

该项目涉及的建（构）筑物与周边单位距离满足《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）等规范、标准的要求。

该项目位于化工园区内，厂区周边部分企业为危险化学品企业，如果发生火灾、爆炸、物料泄漏等事故，若未及时采取措施或应急处置不及时，可能会影响到该企业的正常生产。

6.2.3 当地自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

（1）当地自然条件分析

根据所在地自然、地质条件资料，从该项目的生产特点和所涉及物料的危险特性，乃至事故危害及影响等因素综合考虑，该项目须对地震、夏季高温时储存危险物质的安全性以及寒冷季节保温、伴热的有效性予以充分的考虑，对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成设备、储罐漂浮、移位，管线断裂，阀门损坏，物料外溢，火灾、爆炸及环境污染等更大的危害予以充分重视。地震和雷电灾害后果较为严重，对该项目影响分析如下：

1) 地震的影响

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。地震灾害分直接灾害和次生灾害。

直接灾害对该项目造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象对该项目的建筑物、地面造成破坏，对相关设施如交通、通讯、供水、排水、供电、供气等造成破坏，危险物料泄漏起火，以致酿成重大火灾

爆炸事故。

次生灾害是由于地震时酿成的设备、管线破裂、引起火灾、爆炸、有毒物质扩散，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

该项目所在地区地震烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.1g，设计地震分组为第一组，应按要求进行抗震设防。当采取有效的抗震措施后，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。

2) 雷电的影响

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。对于该项目来说，能引起火灾和爆炸事故。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

该项目所在地区年均雷暴日为 28.3d，根据该项目各装置、设施的实际情况，应按照《建筑物防雷设计规范》等的要求设置相应防雷措施，可以将雷电带来的损失降低到最小水平。

3) 高、低温的影响

该项目所处地区极端最高温 37.7℃，极端最低温-37.3℃。夏季高温会使储罐压力升高、循环水温度升高，影响装置操作。

冬季低温会导致物料及含水管道的冻堵现象，还可能造成仪表参数检测、变送故障，以及仪表风带液，影响装置操作。该项目所在地区地区最大冻土深度 143cm，埋地敷设的工艺物料及含水管线如埋深不足，一是造成管线冻堵，二是管线应力变化可能造成损坏。

如在该项目设计中采取适当的措施，如：高温时的增强降温措施；物料及含水管道的保温措施，仪表变送箱的保温措施等，可以有效防止高低温对

装置正常生产造成的影响。



7 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的

7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

该项目涉及新增偶氮二异丁腈产品超细、高纯加工设备、偶氮二异丁腈干化设备，选用的设备系专业制造商生产，技术成熟、安全可靠，在国内已成功运行多年，具有较高的安全水平，能够满足安全生产的要求。

该项目拟设置 DCS 控制系统、安全仪表系统、气体检测报警控制系统、火灾自动报警系统，设备、设施的温度，液位等信号均由现场检测元件及变送器将信号引至控制室，通过自控系统调节、控制。

新增的超细偶氮二异丁腈产品路线为干法粉碎工艺，采用专用厂家制作的惰性气体保护气流粉碎分级机。惰性保护气流粉碎分级机即是在普通气流粉碎机和立式涡轮高精分级机基础上，通过改变气流成份和改变设备的进风出风管路，提高设备的密封工艺等方式，专为易燃易爆、易氧化等物料设计研发的，安全可靠性强。

7.2 主要装置、设备或者设施与生产或者储存过程的匹配情况

该项目新增设备均设置在偶氮二异丁腈厂房扩建部分，使用原料为原厂房生产的偶氮二异丁腈、甲醇，且用量极少，可以满足生产需要。新增产品高纯偶氮二异丁腈、超细偶氮二异丁腈储存依托原有储存设施，储存地点为成品库房，总储存量无变化，包装形式无变化。

该项目选择的生产装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程相匹配，能够满足正常生产、储存的要求。

7.3 拟为生产或者储存过程配套和辅助工程分析

依据该项目公辅设施需求及企业现有公辅设施情况进行分析，作出如下结论：

(1) 给水系统

该项目生产过程新增用水量2500t/a，占总能耗比例仅0.065%，厂区供水可以满足要求。

该项目生产过程降温水采用风冷循环水，依托风冷热泵供热和供冷，新增高效节能设备，厂区内循环水系统可以满足要求。

(2) 消防水、排水系统

该项目涉及设备、设施均位于厂内，无新增雨水排放负荷。

该项目建成后，消防最

大用水单元为原罐区，最大事故水量为807m³，该企业事故池有效容积820m³，能完全满足事故状况时的消防水及雨水的集中收集。

(3) 供电

该项目涉及设备、设施依托厂区供电设备，厂区供电方式为双电源供电，可以满足相关设备一级负荷的用电要求。

该项目改造前总负荷为2400kW，改造以后总装机容量为2360kW（新增设备负荷253.9kW、原设备减少293.9kW），均为低压用电设备。其中偶氮二异丁腈车间为850kW、罐区为44kW、污水处理装置为200kW、变配电动力机房为900kW、消防泵房为200kW、办公楼160kW，部分设备间歇使用，有效使用按0.8计，故改造后有效总容量为2360×0.8=1888kW。该企业现有2套变压器可提供2750kVA供电能力，可满足本项目用电需求。

该项目涉及的爆炸危险区位于原料、产品运输道路以外。

(4) 供热

该项目改造前蒸汽消耗7800吨/年，改完以后蒸汽消耗为6000吨/年。

每年节约蒸汽1800吨。厂区设置的10t/h生物质蒸汽锅炉可以满足需求。

(5) 供冷

该项目新增结晶釜需要低温冷水，根据改造后公用工程需求及提出的安全对策与建议，调整制冷设备布局，厂内制冷系统满足该项目新增设备、设施的生产需要。

(6) 氮气

该企业原有制氮能力 $250\text{m}^3/\text{h}$ ，余量 $95\text{m}^3/\text{h}$ 。

本次改造设备氮气用量为 $143\text{m}^3/\text{h}$ ，其中气流粉碎机 $90\text{m}^3/\text{h}$ ，拟新增1套 $120\text{m}^3/\text{h}$ 制氮设备，位于动力2厂房，改造后可以满足生产要求。

(7) 仪表风

该企业现有仪表风供应能力 $6.1\text{m}^3/\text{min}$ ，改造前实际用量 $3.0\text{m}^3/\text{min}$ ，该项目新增仪表风用量 $1.7\text{m}^3/\text{min}$ ，拟新增1套仪表风设备用于备用，位于动力2厂房仪表风系统可以满足该项目要求。

由上述分析可知，该项目的水、电及消防设施等配套和辅助工程的供应量可以满足生产装置的需求量，其与生产装置的匹配较好，可以满足安全生产条件。

8 安全对策与建议

8.1 项目选址

(1) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 4.1.1 条, 厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。

(2) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 4.1.2 条, 厂址应根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险类别, 结合风向与地形等自然条件合理确定

(3) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 4.1.4 条, 地区排洪沟不应通过工厂生产区。

8.2 拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施

(1) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 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: 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。对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

(2) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 5.1.2 条, 顶部可能存在空气时, 可燃液体容器或储罐的进料管道应从容器或储罐下部接入; 若必须从上部接入, 宜延伸至距容器或储罐底 200mm 处。

(3) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 5.1.4 条, 可能被点燃引爆的可燃粉尘 (粒) 采用气力输送时, 输送气体应采用氮气、惰性气体或充入这些气体的空气, 其氧气浓度应根据可燃粉尘 (粒) 的极限氧浓度 (LOC) 确定, 并应符合下列规定: 具有氧气浓度连续监控和安全联锁的场合, 当 LOC 不小于 5% (体积) 时, 安全余量不应小于 2% (体积); 当 LOC 小于 5% (体积) 时, 氧气浓度不应大于 LOC 的 60%。无氧气浓

度连续监控和安全联锁的场合，当 LOC 不小于 7.5%（体积）时，安全余量不应小于 4.5%（体积）；当 LOC 小于 7.5%（体积）时，氧气浓度不应大于 LOC 的 40%。

（4）依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）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。

（5）依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.1.7 条，下列设备应设置防静电接地：使用或生产可燃气体、可燃液体的设备；

（6）依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.1.8 条，加工或处理可燃粉尘或粉体的场所，设备之间连接和接地应采用金属或其他导体材料。

（7）依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.1.9 条，采取导体之间连接和接地措施，仍不能防止分散的粉尘或粉体产生静电荷的场所，应安装静电消除器。

（8）依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.1.10 条，工艺设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础，设备和管道的保温层应采用不燃材料。

（9）依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.3.2 条，可燃液体泵宜露天布置或布置在敞开式或半敞开式厂房内。

（10）依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.3.5 条，可燃液体泵不得采用皮带传动，在爆炸危险区域内其他转动设备必须使用皮带传动时，应采用防静电传动带。

（11）依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.5.6 条，在满足工艺要求的情况下，工艺设备应紧凑布置，限制和减小爆

炸危险区域的范围。

(12) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 5.5.7 条, 该项目设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。

(13) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 5.5.8 条, 该项目有爆炸危险的甲、乙类工艺设备宜布置在厂房或生产设施区的一端或一侧, 并采取相应的防爆、泄压措施。

(14) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 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。

(15) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 5.7.1 条, 该项目可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置。

(16) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 5.7.3 条, 该项目设备、设施安全泄放装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。

(17) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 5.7.4 条, 安全泄放装置类型应根据泄放介质性质、超压工况特征以及安全泄放装置性能确定。

(18) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 5.7.5 条, 安全泄放设施的出口管道应接至焚烧、吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制, 无法排入焚烧、吸收等处理设施时, 可直接向大气排放, 但其排放管口不得朝向邻近设备、消防通道或有人通过的地方, 且应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。

(19) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第

5.7.6 条，该项目可能存在爆炸性气体或爆炸性粉尘环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计外，应进行非电气设备防爆设计。

(20) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 5.7.7 条，潜在爆炸性环境的非电气设备应设置阻火器。

(21) 依据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.1 条，该项目应优先选用过滤、淋洗、干燥一体化设备。涉及易燃易爆、有毒物料时，不应采用敞开式真空抽滤设备及敞开式离心分离机，涉及易燃易爆介质的离心分离机系统应按 GB19815 的规定设置惰性气体保护、在线氧含量检测报警联锁系统等设施。

(22) 依据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.2 条，分离作业场所应设置通风系统，涉及惰性气体使用的封闭、半封闭作业空间应设置氧含量检测报警联锁系统。

(23) 依据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.7 条，最高操作温度高于或等于易燃易爆介质闪点的结晶设备，应设置惰性气体保护。

(24) 依据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.8 条，干燥设备应根据被干燥介质的分解温度、闪点等安全信息设置温度、压力检测、报警和联锁、泄放设施。

(25) 依据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.9 条，能散发可燃、有毒气体(蒸气)的介质干燥时应使用密闭式干燥设备。可燃介质不应直接使用电热、远红外热源和明火加热干燥。

(26) 依据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.10 条，含有机溶剂的介质干燥时应控制干燥设备内的氧含量符合 GB/T37241 的

有关规定，或控制干燥系统内的可燃气体浓度低于爆炸下限的 25%。

(27) 依据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.11 条，涉及易燃、易爆或操作温度超过闪点的介质时，非均相分离操作时应充入惰性气体进行惰化处理，并控制设备中的氧含量符合 GB/T37241 的有关规定。

(28) 依据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.12 条，偶氮二异丁腈产品包装应优先选用自动化包装设施，减少现场作业人员数量。产生扬尘的固体包装过程应利用吸尘罩捕集生产过程产生的粉尘，并采用除尘设备分离处理。可燃性粉尘的除尘设备还应按照 GB 15577、GB/T 17919 的相关规定进行防爆设计。

(29) 依据《离心机 安全要求》(GB 19815-2021) 第 5.1.1 条、第 5.1.2 条，离心机应最大限度地采取本质安全设计措施，通过设计消除风险或减小风险，通过设计不能适当地避免或充分限制的风险，应采用安全防护装置或措施。对于无法通过设计来消除或充分减小的，而且安全防护装置对其无效或不完全有效的遗留风险，应通过使用信息通知和警示。

(30) 依据《离心机 安全要求》(GB 19815-2021) 第 5.2.1.2 条，离心机旋转件紧固部位应有可靠的防松装置或措施。

(31) 依据《离心机 安全要求》(GB 19815-2021) 第 5.2.1.3 条，应选用性能指标满足或优于使用工况要求的材料。

(32) 依据《离心机 安全要求》(GB 19815-2021) 第 5.2.1.4 条，在操作者容易接近的处于运动状态的零部件处（如齿轮、轴、传动带等），或运动件与静止件之间，应设置有效的防护装置或采取有效的限制措施，防护装置或采取的限制措施不应带来附加危险。防护装置应符合 GB/T 8196 的要

求，限制措施应符合 GB/T23821、GB/T12265.3 的要求。

(33) 依据《离心机 安全要求》(GB 19815-2021) 第 5.2.2.11 条，离心机可以被人员接触的部位应无毛刺、锐边和尖角。

(34) 依据《离心机 安全要求》(GB 19815-2021) 第 5.3.1 条，针对极限位置、温度、压力、振动等可能导致危险的参数，电气系统应具备必要的自动监控和报警功能，在出现某一超限故障时应可靠停止工作，故障排除前不可启动工作。

(35) 依据《离心机 安全要求》(GB 19815-2021) 第 5.3.3 条，离心机电气控制系统关联动作应实现联锁，且应具备防止因误动作引起的意外故障和/或危险事件发生的功能。

(36) 依据《离心机 安全要求》(GB 19815-2021) 第 5.3.5 条，电气系统应有急停装置，急停装置应能停止所有产生危险的操作和运动。将急停装置复位后不应引起任何危险情况，急停装置的要求和设计原则应符合 GB/T 16754 的要求。

(37) 依据《离心机 安全要求》(GB 19815-2021) 第 5.3.7 条，离心机工作场所采用电气设备应符合 GB 3836.1 的规定。防爆、防护等级应满足设计要求，并应有相关部门颁发的合格证书。

(38) 依据《离心机 安全要求》(GB 19815-2021) 第 5.3.8 条，易燃易爆现场所采用的电动阀，液压气动仪表元件、传感器、仪表控制柜、仪器仪表等应为防爆型，并有相关部门颁发的合格证书。

(39) 依据《离心机 安全要求》(GB 19815-2021) 第 5.3.9 条，应用于可燃性粉尘环境中的电气设备应符合 GB 12476.1 的规定。(现已被《GB/T 3836.1-2021》替代)

(40) 依据《离心机 安全要求》(GB 19815-2021) 第 5.3.10 条, 电气设备外壳的防护等级应符合设计要求, 避免由于外界气体、粉尘和液体的进入而发生故障或危险。

(41) 依据《离心机 安全要求》(GB 19815-2021) 第 5.7.3.1 条, 离心机处理具有挥发性、易燃或易爆物料时, 应符合密闭要求, 与易燃易爆物料接触的密闭腔体应提供可靠、稳定的惰性气体保护; 在惰性气体保护失效时, 应具备报警和停机功能。

(42) 依据《第二批重点监管危险化工工艺重点监控参数、安全控制基本要求及推荐的控制方案》(安监总管三〔2013〕3 号), 偶氮化工艺后处理设备应配置温度检测、搅拌、冷却联锁自动控制调节装置, 干燥设备应配置温度测量、加热热源开关、惰性气体保护的联锁装置。

(43) 《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) A14.4, 涉及脂肪族偶氮化产物干燥等加热的设备应设置温度、压力等参数监控、报警, 设置惰性气体。

8.3 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程

8.3.1 建筑物

(1) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 5.1.11 条, 除本标准另有规定外, 该项目涉及的承重钢结构的耐火保护应按现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》执行, 其耐火极限尚应符合下列规定:

- a) 露天生产设施支承设备的钢构(支)架的耐火极限不应低于 2.00h;
- b) 主管廊钢构架跨越进出生产设施、罐区消防车道和扑救场地处, 其立柱和底层托梁的耐火极限不应低于 2.00h。

(2) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 8.1.1

条，偶氮二异丁腈厂房扩建部分、动力 2 厂房以及控制室的耐火等级不应低于二级。

(3) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 8.1.2 条，厂房柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 8.1.2 的规定，厂房其他构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 确定。柱间支撑要求不燃性，燃烧性不低于 2.50h；水平支撑要求不燃性，燃烧性不低于 1.00h。

(4) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 8.1.3 条，甲类厂房以及设有人员密集场所的其他厂房，外墙保温材料的燃烧性能等级应为 A 级。

(5) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 8.1.4 条，偶氮二异丁腈厂房扩建部分有可燃液体设备的楼层时，分隔防火分区之间的楼板应采用钢筋混凝土楼板或复合楼板，耐火极限不应低于 1.50h，并应采取防止可燃液体流淌的措施。

(6) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 8.1.5 条，钢结构厂房的钢构件耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 执行。

(7) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 8.1.6 条，厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 1.50h 的保护措施。

(8) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 8.1.6 条，严禁甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火

墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其他设备及管道必须穿越时，应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。

(9) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 8.1.6 条，钢结构抗火设计、防火保护措施及防火保护工程施工质量与验收应符合现行国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 的有关规定。

(10) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014) 第 6.1.1 条，防火墙应直接设置在建筑的基础或框架、梁等承重结构上，框架、梁等承重结构的耐火极限不应低于防火墙的耐火极限。

(11) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014) 第 3.2.1 条的规定，中控制、动力 2 厂房及偶氮二异丁腈厂房扩建部分，所有建筑构件(除吊顶外)燃烧性能都应具有不燃性。耐火极限：防火墙不低于 3.0h，承重墙不低于 2.5h，柱不低于 2.5h，非承重外墙不低于 0.5h，屋顶承重构件不应低于 1.0h。

(12) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014) 第 3.2.10 条，动力 2 厂房的柱，其耐火极限分别不应低于 2.50h 和 2.00h。

(13) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014) 第 3.3.4 条，偶氮二异丁腈厂房扩建部分不应设置在地下或半地下。

(14) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 8.2.1 条，厂房的高度、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014) 的有关规定。

(15) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014) 第 3.3.1 条：火灾危险性为甲类的生产厂房(一级耐火等级，多层)，每个防火分区

的最大允许建筑面积 3000m²；火灾危险性为丙类的生产厂房，当耐火等级为二级时，建筑层数不限，单层建筑时每个防火分区的最大允许建筑面积 8000m²。

(16) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014)第 6.1.5 条，防火墙上不应开设门、窗、洞口，确需开设时，应设置不可开启或火灾时能自动关闭的甲级防火门、窗。可燃气体和甲、乙、丙类液体的管道严禁穿过防火墙。防火墙内不应设置排气道。

(17) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 8.3.1 条：办公室、休息室、控制室、化验室等不应设置在甲类厂房内。

(18) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014)第 3.3.5、3.3.9 条，车间内严禁设置员工宿舍。

(19) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 8.3.2 条，厂房的外墙上应设置可供消防救援人员进入的窗口，供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不小于 1.0m，其下沿距室内地面不应大于 1.2m；每层每个防火分区不应少于 2 个，各救援窗间距不宜大于 24m；应急击碎玻璃应采用厚度不大于 8mm 的单片钢化玻璃，有爆炸危险的厂房采用钢化玻璃门窗时，其玻璃厚度不应大于 4mm；室外设置易于识别的明显标志。

(20) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 8.4.1 条，爆炸危险区域范围内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应做成防滑坡道，且不应设置台阶。

(21) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 8.4.3 条，有爆炸危险的甲类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外，与其它区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，应设置

防护门斗，门斗使用面积不宜小于 4.0m^2 ，进深不宜小于 1.5m 。防护门斗上的门应为甲级防火门，门应错位设置。

(22) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014)第 3.6.2、3.6.3 条的规定，偶氮二异丁腈厂房扩建部分应设置泄压设施。泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不会产生尖锐碎片的材料；泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并靠近有爆炸危险的部位；作为泄压设施的轻质屋面板和轻质墙体的单位质量不宜大于 $60\text{kg}/\text{m}^2$ 。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

(23) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 8.5.1 条，厂房内的设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道，当甲类设备平台面积不大于 100m^2 、乙类设备平台面积不大于 150m^2 、丙类厂房设备平台面积不大于 250m^2 时，可只设一部梯子；相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45° 。

(24) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014)第 3.7.1 条，车间的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m 。

(25) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014)第 3.6.10 条，有爆炸危险区域内的楼梯间、室外楼梯或有爆炸危险的区域与相邻区域连通处，应设置门斗等防护措施。门斗的隔墙应为耐火极限不应低于 2.00h 的防火隔墙，门应采用甲级防火门并应与楼梯间的门错位设置。

(26) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014)第 3.7.2、

3.7.4 条，生产车间每个防火分区都应设置安全出口且不应少于 2 个，厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于 30m。

(27) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014)第 3.7.2、3.7.6 条，偶氮二异丁腈扩建厂房的疏散楼梯应采用封闭楼梯间或室外楼梯。建筑高度大于 32m 且任一层人数超过 10 人的厂房，应采用防烟楼梯间或室外楼梯。

(28) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014)第 6.4.11 条，厂房的疏散门应采用向疏散方向开启的平开门，不应采用推拉门、卷帘门、吊门、转门和折叠门。仓库的疏散门应采用向疏散方向开启的平开门。开向疏散楼梯或疏散楼梯间的门，当其完全开启时，不应减少楼梯平台的有效宽度。

(29) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014)第 6.3.5 条，防烟、排烟、供暖、通风和空气调节系统中的管道及建筑物内的其他管道，在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙应采用防火封堵材料封堵。

风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各 2m 范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁应采取防火保护措施，且耐火极限不应低于该防火分隔体的耐火极限。

(30) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014)第 9.1.1 条，供暖、通风和空气调节系统应采取防火措施。

(31) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014)第 9.1.2 条，偶氮二异丁腈厂房扩建部分的空气不应循环使用。

(32) 依据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014)第 9.1.2 条，为偶氮二异丁腈厂房扩建部分服务的送风设备与排风设备应分别布置在

不同通风机房内，且排风设备不应和其他房间的送、排风设备布置在同一通风机房内。

(33) 依据《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022) 第 3.1.1 条，该项目涉及建筑物的总平面布局应符合减小火灾危害、方便消防救援的要求。

(34) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 6.2.3 条，动力 2 厂房内的下列部位应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙与其他部位分隔，墙上的门、窗应采用乙级防火门、窗：

- 2、厂房内有明火和高温的部位；
- 3、丙类厂房内布置有不同火灾危险性类别的房间。

8.3.2 管道

(1) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 7.1.1 条，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，循环水及其它水管道可埋地敷设；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。

(2) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 7.1.2 条，管道及其桁架跨越厂内消防道路的净空高度不应小于 5m。

(3) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 7.1.3 条，可燃液体管道应地上敷设。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；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。

(4) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 7.1.4 条，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。

(5) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 7.1.5 条,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。

(6) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 7.2.1 条,可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部确需采用软管输送可燃介质时,应采用金属软管。

(7) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 7.2.2 条,进、出生产设施的可燃液体管道,生产设施界区处应设隔断阀和“8”字盲板,隔断阀处应设平台。

(8) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 7.2.3 条,热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙 A 类可燃液体管道敷设在同一条管沟内。

(9) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 7.2.4 条,可燃气体的排放导出管应采用金属管道,且不得置于下水道等限制性空间内。

(10) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 7.3.1 条,含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道,但下列介质不得直接排入生产污水管道:含可燃液体的排放液;可燃气体的凝结液;与排水点管道中的污水混合后温度高于 40℃的水;混合后发生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

(11) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 7.3.2 条,输送含可燃液体的生产污水管道宜采用架空敷设方式。采用架空敷设的生产污水管道应设置防静电接地;输送生产污水的电气设备应按其爆

炸性环境级别和组别进行选型；用于生产污水输送的收集池（罐）周围 15m 半径范围内不得有明火地点或散发火花地点。

（12）依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 7.3.4 条，厂房或生产设施含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井：围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前；每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水（支）总管前；管段长度大于 300m 时，管道应采用水封井分隔；隔油池进出污水管道上。

（13）依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 7.3.5 条，非爆炸危险区域的排水支管或总管接入含可燃液体污水总管前应增设水封井。

（14）依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 7.3.6 条，储罐（组）排水管应在防火堤外设置水封井，水封井和防火堤之间管道上应设置易开关的隔断阀。

（15）依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 7.3.7 条，隔油池的保护高度不应小于 400mm，水封井水封高度不得小于 250mm。隔油池的隔板、隔油池和水封井的盖板应采用难燃或不燃材料，盖板与盖座应密封，且盖板不得有孔洞。

（16）依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 7.3.8 条，甲、乙类生产设施内生产污水管道的（支）总管的最高处检查井宜设置排气管。排气管的管径不宜小于 100mm；排气管的出口应高出地面 2.5m 以上，并应高出距排气管 3m 范围内的操作平台 2.5m 以上；距明火地点、散发火花地点 15m 半径范围内不应设置排气管。

（17）依据《石油化工金属管道布置设计规范》（SH 3012-2011）第 3.1.7

条，管道宜集中成排布置；地上敷设的管道应布置在管廊或管墩上。沿地面敷设的管道，穿越人行通道时，应设置跨越桥。如确有需要，可埋地或敷设在管沟内。

(18)依据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH 3012-2011)第 3.1.11 条，管道布置不应妨碍设备、机泵及其内部构件的安装、检修。

8.3.3 消防

(1) 依据《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB 50016-2014）第 8.1.2 条，该项目应设置室外消火栓系统。

(2) 依据《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB 50016-2014）第 8.2.1 条，建筑占地面积大于 300m² 的厂房和仓库应设置室内消火栓系统。

(3) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 9.4.5 条，该项目建筑物室内消火栓水枪的充实水柱不应小于 10.0m。

(4) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 7.1.1 条，建筑室外消火栓应采用湿式消火栓系统。

(5) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 7.1.2 条，室内环境温度不低于 4℃，且不高于 70℃的场所，应采用湿式室内消火栓系统。

(6) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 7.1.5 条，消火栓系统，应采取防冻措施，并宜采用干式消火栓系统和干式室外消火栓。

(7) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 7.3.2 条，室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，保护半径不应大于 150m。

(8) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 7.3.3

条，室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。

(9) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 7.4.1 条，室内消火栓的选型应根据使用者、火灾危险性、火灾类型和不同灭火功能等因素综合确定。

(10) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 7.4.2 条，室内消火栓的配置应符合下列要求：应采用 DN65 室内消火栓，并可与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内；应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带，长度不宜超过 25.0m；宜配置当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪；

(11) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 7.4.3 条，设置室内消火栓的建筑，包括设备层在内的各层均应设置消火栓。

(12) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 7.4.6 条，室内消火栓的布置应满足同一平面有 2 支消防水枪的 2 股充实水柱同时达到任何部位的要求。

(13) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 7.4.7 条，建筑室内消火栓的设置位置应满足火灾扑救要求，并应符合下列规定：室内消火栓应设置在楼梯间及其休息平台和前室、走道等明显易于取用，以及便于火灾扑救的位置；同一楼梯间及其附近不同层设置的消火栓，其平面位置宜相同。

(14) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 7.4.8 条，建筑室内消火栓栓口的安装高度应便于消防水龙带的连接和使用，其距地面高度宜为 1.1m；其出水方向应便于消防水带的敷设，并宜与设置消

火栓的墙面成 90° 角或向下。

(15) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 7.4.9 条, 设有室内消火栓的建筑应设置带有压力表的试验消火栓, 其设置位置应符合下列规定: 多层和高层建筑应在其屋顶设置, 严寒、寒冷等冬季结冰地区可设置在顶层出口处或水箱间内等便于操作和防冻的位置;

(16) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 7.4.10 条, 室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距, 并应符合下列规定: 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的建筑物, 消火栓的布置间距不应大于 30.0m; 消火栓按 1 支消防水枪的 1 股充实水柱布置的建筑物, 消火栓的布置间距不应大于 50.0m。

(17) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 7.4.12 条, 消火栓栓口动压力不应大于 0.50MPa; 当大于 0.70MPa 时必须设置减压装置; 厂房消火栓栓口动压不应小于 0.35MPa, 且消防水枪充实水柱应按 13m 计算; 其他场所, 消火栓栓口动压不应小于 0.25MPa, 且消防水枪充实水柱应按 10m 计算。

(18) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 8.1.5 条, 室内消火栓系统管网应布置成环状, 当室外消火栓设计流量不大于 20L/s, 且室内消火栓不超过 10 个时, 除本规范第 8.1.2 条外, 可布置成枝状; 当由室外生产生活消防合用系统直接供水时, 合用系统除应满足室外消防给水设计流量以及生产和生活最大小时设计流量的要求外, 还应满足室内消防给水系统的设计流量和压力要求; 室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经计算确定; 室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定, 但不应小于 DN100。

(19) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 8.1.6 条, 室内消火栓环状给水管道检修时应符合下列规定: 室内消火栓竖管应保证检修管道时关闭停用的竖管不超过 1 根, 当竖管超过 4 根时, 可关闭不相邻的 2 根; 每根竖管与供水横干管相接处应设置阀门。

(20) 依据《防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 8.1.7 条, 室内消火栓给水管网宜与自动喷水等其他水灭火系统的管网分开设置; 当合用消防泵时, 供水管路沿水流方向应在报警阀前分开设置。

(21) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 8.1.8 条, 消防给水管道的设计流速不宜大于 2.5m/s, 自动水灭火系统管道设计流速, 应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084、《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151、《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219 和《固定消防炮灭火系统设计规范》GB 50338 的有关规定, 但任何消防管道的给水流速不应大于 7m/s。

(22) 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 8.12.1 条, 生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。

(23) 依据《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013) 第 4.8.1 条, 火灾自动报警系统应设置火灾声光警报器, 并应在确认火灾后启动建筑内的所有火灾声光警报器。

(24) 依据《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013) 第 4.8.5 条, 同一建筑内设置多个火灾声警报器时, 火灾自动报警系统应能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。

(25) 依据《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013) 第 3.1.2

条，火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置。

(26) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 11.3.1 条，下列场所应设置消防应急照明：生产设施区的露天地面层；消防控制室、消防泵房、配电室、发电机房、UPS 室和蓄电池室等自备电源室、通信机房、中控室等电气控制室、仪表室发生火灾时仍应正常工作的其他房间；建（构）筑物内的疏散走道及楼梯。

(27) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 11.3.2 条，火灾发生时应正常工作的房间，消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，连续供电时间应满足火灾时工作的需要，且不应少于 3.0h。

(28) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 11.3.3 条，消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 1Lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。

(29) 依据《化工粉体工程设计安全卫生规定》(HG 20532-1993) 第 4.4.3 条，偶氮二异丁腈厂房扩建部分除设置全厂性消防设施外，还应安置小型灭火器和其它简易灭火器材。一般情况下，手提灭火器的安置数量不应少于 2 个（套）。生产建筑内小型灭火器安置数量为 1 个（套）/50m²，易发生火灾的个别地点，可适当增设较大的泡沫、干粉等手提式灭火器。

(30) 依据《化工粉体工程设计安全卫生规定》(HG 20532-1993) 第 4.4.5 条，应针对各类物品的特性选用合适的灭火剂。在生产或贮存多种物品的场合下，应尽量配置同一灭火剂的灭火器，以防止因同时配置多种灭火剂而误用，贻误扑灭初起火灾的时机。

(31) 依据《化工粉体工程设计安全卫生规定》(HG 20532-1993) 第

4.4.6 条，根据物料火灾危险性和设备布置情况，宜采用固定式或半固定式水蒸汽或惰性气体灭火。当生产和使用遇水或在空气中氧化能引起燃烧或爆炸的物质时，应设氮气灭火管线。

(32) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005) 第 4.1.1 条，灭火器的选择应考虑下列因素：

1. 灭火器配置场所的火灾种类；
2. 灭火器配置场所的危险等级；
3. 灭火器的灭火效能和通用性；
4. 灭火剂对保护物品的污损程度；
5. 灭火器设置点的环境温度；
6. 使用灭火器人员的体能。

(33) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005) 第 4.1.2 条，在同一灭火器配置场所，宜选用相同类型和操作方法的灭火器。当同一灭火器配置场所存在不同火灾种类时，应选用通用型灭火器。

(34) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005) 第 4.2.1 条，偶氮二异丁腈扩建部分涉及可燃固体物料火灾场所应选择水型灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、泡沫灭火器或卤代烷灭火器。

(35) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005) 第 4.2.2 条，偶氮二异丁腈扩建部分、动力 2 车间涉及可燃液体物料火灾场所应选择泡沫灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、二氧化碳灭火器、灭 B 类火灾的水型灭火器或卤代烷灭火器。

极性溶剂的 B 类火灾场所应选择灭 B 类火灾的抗溶性灭火器。

(36) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005) 第 4.2.5 条，

新建控制室、动力 2 车间及偶氮二异丁腈扩建部分涉及电气火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、卤代烷灭火器或二氧化碳灭火器，但不得选用装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。

(37) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005) 第 5.1.1 条，灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

8.3.4 电气

(1) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 11.2.3 条，电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封；生产设施区内电缆引至用电设备的开孔部位，应采用电缆防火封堵材料封堵，其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限。

(2) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 11.2.4 条，可能散发比空气重的甲类气体生产设施内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设或直接埋地敷设。电气线路宜在有爆炸危险的建(构)筑物墙外敷设。电力电缆及控制电缆应避免在高温泵区附近穿行，当无法有效避免时，明敷电缆槽盒应采取透气型式的防火措施。

(3) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.3.3 条，除本质安全电路外，爆炸性环境的电气线路和设备应装设过载、短路和接地保护，不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护。爆炸性环境的电动机除按照相关规范要求装设必要的保护之外，均应装设断相保护。如果电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采用报警装置代替自动断电装置。

(4) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.3.4 条，紧急情况下，在危险场所外合适的地点或位置应采取一种或多种措施对

危险场所设备断电。连续运行的设备不应包括在紧急断电回路中，而应安装在单独的回路上，防止附加危险产生。

(5) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.3.5 条，配电所和控制室应布置在爆炸性环境以外，当为正压室时，可布置在 1 区、2 区内。

(6) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.4.1 条，在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且 U_0/U 不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设；在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路；在 1 区内应采用铜芯电缆；除本安型电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于 16mm^2 ，且与电气设备的连接应采用铜—铝过渡接头。

(7) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.4.3 条，敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃烧材料严密堵塞；在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封；在 1 区内电缆线路严禁有中间接头；架空电力线路不得跨越爆炸性气体环境，架空线路与爆炸性气体环境的水平距离不应小于杆塔高度的 1.5 倍。

(8) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.5.1 条，爆炸性环境中的 TN 系统应采用 TN-S 型。

(9) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.5.2 条，爆炸性气体环境中应设置等电位联结，所有裸露的装置外部可导电部件

应接入等电位系统。

(10) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.2.3 条, 防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。

(11) 依据《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 6.1.1 条, 配电线路应装设短路保护、过负荷保护。

(12) 依据《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 7.6.36 条, 电缆在屋外直接埋地敷设的深度不应小于 700mm。在电缆上下方应均匀铺设砂层, 其厚度宜为 100mm; 在砂层应覆盖混凝土保护板等保护层, 保护层宽度应超出电缆两侧各 50mm。

(13) 依据《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 7.6.37 条, 在寒冷地区, 屋外直接埋地敷设的电缆应埋设于冻土层以下。当受条件限制不能深埋时, 应采取防止电缆受到损伤的措施。

(14) 依据《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 7.6.38 条, 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。

(15) 依据《化工企业腐蚀性环境电力设计规程》HG/T20666-1999 第 6.0.7 条, 腐蚀环境的配电箱、控制箱、电动机接线盒等电缆进出口处应采用金属或塑料的带橡胶密封圈的密封防腐措施。

(16) 依据《化工企业腐蚀性环境电力设计规程》HG/T20666-1999 第 5.0.2 条, 腐蚀环境的电气设备应根据环境类别选择相适应的防腐电工产品。

强腐蚀环境，应选 F2 级防腐型。

(17) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 第 5.4.15 条，设置在建筑内的柴油发电机，其燃料供给管道应符合下列规定：1) 在进入建筑物前和设备间内的管道上均应设置自动和手动切断阀；2) 储油间的油箱应密闭且应设置通向室外的通气管，通气管应设置带阻火器的呼吸阀，油箱的下部应设置防止油品流散的设施。

(18) 依据《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009) 第 3.0.9 条，备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。

8.3.5 防雷、防静电

(1) 该项目建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010) 的有关规定执行。按此标准第 3.0.3 条、第 3.0.4 条，偶氮二异丁腈厂房为第二类防雷建筑物，其它建(构)筑物为第三类防雷建筑物。

(2) 依据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010) 第 4.1.1 条，建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。

(3) 依据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010) 第 4.1.2 条，建筑物应设内部防雷装置，建筑物地面层处的建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统、进出建筑物的金属管线应与防雷装置做防雷等电位连接。

(4) 依据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010) 第 4.3.3 条，第二类防雷建筑物的专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 18m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 18m。

(5) 依据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010) 第 4.4.1 条, 第三类防雷建筑物外部防雷的措施宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆, 也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按 GB 50057-2010 附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设, 并应在整个屋面组成不大于 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 或 $24\text{m}\times 16\text{m}$ 的网格。

(6) 依据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010) 第 4.5.8 条, 在独立接闪杆、架空接闪线、架空接闪网的支柱上, 严禁悬挂电话线、广播线、电视接收天线及低压架空线等。

(7) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 11.4.3 条, 爆炸危险环境内, 电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地, 包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

(8) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 4.3.5 条, 平行布置的间距小于 100mm 金属管道或交叉距离小于 100mm 的金属管道, 应设计防雷电感应装置, 防雷电感应装置可与防静电装置联合设置。

(9) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 4.3.6 条, 化工装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端, 应设计防雷电波侵入的防护措施。

(10) 依据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024) 第 4.2.1.2 条, 在生产工艺的设计上, 应通过优化工艺减少冲击、摩擦与分离过程, 对有关物料应减小接触面积和压力, 减少接触次数, 降低运动和分离速度。

(11) 依据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024) 第 4.2.2.1 条,

在静电危险场所,所有对地绝缘的静电导体应接地。对金属物体应采用金属导体与大地做导通性连接。对金属以外的静电导体及亚导体则应作间接接地。

(12) 依据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024)第 4.2.2.2 条,防静电接地线不应利用电源零线,不应与防直击雷的专设引下线共用,且不应串联接地。

(13) 依据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024)第 4.2.2.3 条,接地电阻不应大于 $100\ \Omega$ 。静电导体静电泄漏电阻不应大于 $1.0 \times 10^6\ \Omega$,静电亚导体的静电泄漏电阻不应大于 $1.0 \times 10^9\ \Omega$,需使用泄漏电阻限制静电导体对地的放电电流时,静电泄漏电阻应大于 $1.0 \times 10^4\ \Omega$ 。

(14) 依据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024)第 4.2.2.4 条,在进行间接接地时,应在金属导体与非金属静电导体或静电亚导体之间加设金属箔,或涂导电性涂料或导电剂以减少接触电阻。

(15) 依据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024)第 4.2.2.5 条,生产工艺设备应采用静电导体或静电亚导体,采用静电非导体应经试验或规范性文件确认其安全性,试验记录或确认材料应纳入静电防护管理体系。

(16) 依据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024)第 4.2.2.6 条,工艺允许情况下,局部环境的相对湿度应增加至 50%以上,但增湿不应用在爆炸性气体环境 0 区。

(17) 依据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024)第 4.2.2.7 条,对于高带电的物料,应通过在接近排放口前的适当位置装设缓和器,或在某些物料中添加适量的防静电添加剂,以降低其电阻率的方式降低静电风险。

(18) 依据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024)第 4.2.2.8 条,在生产现场使用静电导体制作的操作工具应接地。

(19) 依据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024) 第 4.2.3.2 条, 在设计和制作工艺装置或装备时, 应减少产生静电放电的条件, 如在容器内避免出现细长的导电性突出物, 避免物料的高速剥离等。

(20) 依据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024) 第 4.2.3.3 条, 应控制作业场所可燃物的浓度, 保持在爆炸下限以下。

(21) 依据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024) 第 4.2.3.7 条, 在爆炸性气体环境中不应使用金属链。

(22) 依据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024) 第 4.2.3.8 条, 使用静电消除器迅速中和静电: 静电危险场所应使用防爆型静电消除器; 消除属于静电非导体物料的静电, 应根据现场情况采用不同类型的静电消除器; 静电消除器应安装在带电体接近最高电位的部位。

(23) 依据《石油化工装置防雷设计规范(2022年版)》(GB 50650-2011) 第 4.2.1 条, 石油化工装置的户外装置区, 遇下列情况之一时, 应进行防雷设计: 安置在地面上高大、耸立的生产设备; 通过框架或支架安置在高处的生产设备和引向火炬的主管道等; 安置在地面上成群布置的机泵等转动设备; 在空旷地区的火炬、烟囱和排气筒; 安置在高处易遭受直击雷的照明设施。

(24) 依据《石油化工装置防雷设计规范(2022年版)》(GB 50650-2011) 第 5.5.1 条, 金属罐体应做防直击雷接地, 接地点不应少于 2 处, 并应沿罐体周边均匀布置, 引下线的间距不应大于 18m。每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω 。

(25) 依据《石油化工装置防雷设计规范(2022年版)》(GB 50650-2011) 第 5.5.2 条, 储存可燃物质的储罐, 其防雷设计应符合下列规定: 钢

制储罐的罐壁厚度大于或等于 4mm，在罐顶装有带阻火器的呼吸阀时，应利用罐体本身作为接闪器；钢制储罐的罐壁厚度大于或等于 4mm，在罐顶装有无阻火器的呼吸阀时，应在罐顶装设接闪器，且接闪器的保护范围应符合本规范第 5.11.2 条的规定；钢制储罐的罐壁厚度小于 4mm 时，应在罐顶装设接闪器，使整个储罐在保护范围之内；罐顶装有呼吸阀（无阻火器）时，接闪器的保护范围应符合本规范第 5.11.2 条的规定；非金属储罐应装设接闪器，使被保护储罐和突出罐顶的呼吸阀等均处于接闪器的保护范围之内，接闪器的保护范围应符合本规范第 5.11.2 条的规定；非钢制金属储罐的顶板厚度大于或等于本规范表 6.1.5 中的厚度 t 值时，应利用罐体本身作为接闪器；顶板厚度小于本规范表 6.1.5 中的厚度 t 值时，应在罐顶装设接闪器，使整个储罐在保护范围之内。

8.3.4 可燃气体检测报警系统

(1) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.1 条，在生产或使用可燃气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器。

(2) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.2 条，可燃气体的检测报警应采用两级报警。

(3) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.3 条，可燃气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

(4) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T

50493-2019) 第 3.0.4 条, 控制室操作区应设置可燃气体声、光报警; 现场区域警报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。现场区域警报器应有声、光报警功能。

(5) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 3.0.5 条, 可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告; 参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器。

(6) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 3.0.6 条, 需要设置可燃气体探测器的场所, 宜采用固定式探测器; 需要临时检测可燃气体的场所, 宜配备移动式气体探测器。

(7) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 3.0.8 条, 可燃气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

(8) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 3.0.9 条, 可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷, 应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑, 宜采用 UPS 电源装置供电。

(9) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 3.0.11 条, 常见易燃气体、蒸气特性应按本标准附录 A 采用; 常见有毒气体、蒸气特性应按本标准附录 B 采用。

(10) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 4.1.1 条, 可燃气体探测器的检测点, 应根据气体的理化性

质、释放源的特性、生产场地布置、地理条件、环境气候、探测器的特点、检测报警可靠性要求、操作巡检路线等因素进行综合分析，选择可燃气体及有毒气体容易积聚、便于采样检测和仪表维护之处布置。

(11) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)第 4.1.3 条,下列可能泄漏可燃气体的主要释放源应设置检(探)测点:液体泵的动密封;液体采样口和气体采样口;液体排液(水)口和放空口;经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

(12) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)第 4.1.4 条,检测可燃气体时,探测器探头应靠近释放源,且在气体、蒸气易于聚集的地点。

(13) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)第 4.1.5 条,当生产设施及储运设施区域内泄漏的可燃气体可能对周边环境安全有影响需要监测时,应沿生产设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探测器,或沿生产设施区域周边设置线型气体探测器。

(14) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)第 4.1.6 条,在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化,出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所,应设置氧气探测器。当相关气体释放源为可燃气体时,氧气探测器可与相关的可燃气体探测器布置在一起。

(15) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)第 4.2.2 条,释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m。

(16) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T

50493-2019) 第 4.3.1 条, 甲 B、乙 A 类液体等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内, 应设探测器。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。

(17) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 4.4.3 条, 控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃气体和有毒气体有可能进入建筑物的地方, 应设置可燃气体和(或)有毒气体探测器

(18) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 4.4.4 条, 有人进入巡检操作且可能积聚比空气重的可燃气体的工艺阀井、管沟等场所, 应设可燃气体探测器。

(19) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 5.1.1 条, 可燃气体检测报警系统应由可燃气体探测器、现场报警器、报警控制单元等组成。

(20) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 5.1.2 条, 可燃气体的第二级报警信号和报警控制单元的故障信号, 应送至消防控制室进行图形显示和报警。可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。

(21) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 5.2.2 条, 可燃气体探测器的选用, 应根据探测器的技术性能、被测气体的理化性质、被测介质的组分种类和检测精度要求、探测器材质与现场环境的相容性、生产环境特点等确定。

(22) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 5.3.1 条, 可燃气体检测报警系统应按照生产设施及储运设

施的装置或单元进行报警分区，各报警分区应分别设置现场区域报警器。区域报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。区域报警器的数量宜使在该区域内任何地点的现场人员都能感知到报警。

(23) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 5.3.2 条，区域报警器的报警信号声级应高于 110dBA，且距报警器 1m 处总声压值不得高于 120dBA。

(24) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 5.3.3 条，可燃气体探测器可带一体化的声、光报警器，一体化声、光报警器的启动信号应采用第一级报警设定值信号。

(25) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 6.1.1 条，探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。

(26) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 6.1.2 条，检测比空气重的可燃气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m。

(27) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 6.1.3 条，环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5m~2.0m。

(28) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 6.2.1 条，可燃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。

(29) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T

50493-2019) 第 6.2.2 条, 现场区域警报器应就近安装在探测器所在的报警区域。

(30) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 6.2.3 条, 现场区域警报器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m, 且位于工作人员易察觉的地点。

(31) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 6.2.4 条, 现场区域警报器应安装在无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所。

8.3.5 控制系统

(1) 依据《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》(安监总管三〔2013〕76 号) 第十九条, 该项目应设置自动化控制系统, 根据工艺过程危险和安全风险分析结果, 确定配备安全仪表系统。

(2) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 3.0.1 条, 测量和控制仪表应优先选用电子式。特殊场合可采用气动仪表。

(3) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 3.0.2 条, 在现场安装的电子式仪表应根据危险区域的等级划分, 来选择满足该危险区域的相应仪表, 防爆设计应符合现行国家标准《爆炸性气体环境用电气设备》GB3836, 所选择的防爆产品应具有防爆合格证。

(4) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 3.0.3 条, 仪表的防护等级应符合国家标准《外壳防护等级》GB4208 的有关规定, 现场安装的电子式仪表不宜低于 IP65 的防护等级, 在现场安装的非电子式仪表防护等级不宜低于 IP54。

(5) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 3.0.4 条,

管道安装仪表（节流装置流量计调节阀等）过程连接的压力等级应满足管道材料等级表的要求。当仪表选用的材质与管道（或设备）等级不同时，应保证所选材料应能承受测量介质的设计温度和设计压力及温压曲线的相应要求。

(6)依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014)第 4.1.1 条，温度仪表的单位及测量范围应符合下列要求：温度仪表的单位应采用摄氏温度(°C)。温度仪表的测量应采用直读式。温度仪表的测量范围宜与定型产品的标准系列相符。

(7)依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014)第 4.1.2 条，温度检测元件浸入深度应符合下列要求：温度检测元件浸入深度的选择应以温度检测元件插至被测介质温度变化灵敏，且具有代表性的区域为原则。当温度检测元件在满管流体管道上垂直安装或与管壁成 45° 角安装时温度检测元件末端浸入管道内壁长度不应小于 50mm，不宜大于 125mm。温度检测元件在设备上安装时，温度检测元件末端浸入设备内壁长度不应小于 150mm。在烟道、炉膛及绝热材料砌体设备上安装时，应按实际需要选用。

(8)依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014)第 4.1.3 条，温度检测元件保护套管选型应符合下列要求：温度检测元件保护套管材质应根据管线的设计温度、设计压力和防腐要求及被测介质的特性选择。温度检测元件保护套管宜选用整体钻孔锥形保护套管。在工艺流体温度、压力流速较高场合，宜对保护套管进行振动计算。用于环境温度、表面温度测量的检测元件不应采用保护套管，宜采用铠装温度检测元件或装配式温度检测元件。

(9)依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014)第 4.2.1 条，就地温度仪表精度等级的选择应符合下列要求：工业用温度计宜选用 1.5 级。

精密测量用温度计应选用 0.5 级或 0.25 级

(10) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 4.2.2 条,就地温度仪表测量范围的选择应符合下列要求:最高测量值不应大于仪表测量范围上限值 90%,正常测量值宜在仪表测量范围上限值的 50%左右。压力式温度计测量值应在仪表测量范围上限值的 50%~75%之间。对于 0℃以下低温测量,仪表测量范围上限值应覆盖环境温度。

(11) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 4.2.3 条,双金属温度计的选型应符合下列要求:就地温度检测宜选用双金属温度计。双金属温度计表壳直径宜选用 $\phi 100\text{mm}$,在照明条件较差安装位置较高或观察距离较远的场所,应选用 $\phi 150\text{mm}$ 。双金属温度计仪表外壳与保护管连接方式,宜选用万向式,也可按照观测方便的原则选用轴向式或径向式

(12) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 4.2.6 条,对于就地安装控制(调节)仪表,宜选用基地式温度仪表。

(13) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 5.1.1 条,压力仪表的单位及测量范围应符合下列规定:压力仪表的单位应采用帕(Pa)、千帕(kPa)和兆帕(MPa)。压力表测量范围的选用,通常应与定型产品的标准系列相符。

(14) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 5.1.2 条,压力仪表与介质直接接触部件的材质,应根据介质的特性选择,且满足防腐要求,并不应低于设备或管道材质的耐腐蚀性能。

(15) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 5.2.1 条,压力测量仪表的选型应符合下列要求:压力在-40kPa~40kPa 时,宜选用膜盒压力表。压力在 40kPa 以上时,宜选用波纹管压力计或弹簧管压力表。

压力在-100kPa~0kPa 时，宜选用弹簧管真空表。

(16) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 5.2.2 条，特殊介质的压力测量仪表的选型应符合下列要求：稀盐酸及其类似的具有强腐蚀性、含固体颗粒、黏稠液等介质，应选用膜片压力表或隔膜式压力表。结晶、结疤及高黏度等介质，宜选用法兰连接形式的隔膜式压力表。在机械振动较强的场合，宜选用耐震压力表。

(17) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 5.2.5 条，压力测量仪表精度等级的选用应符合下列要求：测量用压力表、膜盒压力表和膜片压力表，宜选用 1.0 级 1.6 级或 2.5 级。精密测量用压力表，应选用 0.4 级 0.25 级或 0.16 级。

(18) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 5.2.7 条，压力测量仪表外型尺寸的选用应符合下列要求：在管道和设备上安装的压力表，表盘直径宜选用 $\phi 100\text{mm}$ 或 $\phi 150\text{mm}$ 。在仪表气动管路及其辅助设备上的压力表，表盘直径宜选用 $\phi 60\text{mm}$ 。安装在照度较低位置较高或示值不易观测场合的压力表，表盘直径宜选用 $\phi 150\text{mm}$ 。

(19) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 5.2.8 条，压力测量仪表测量范围的选用应符合下列要求：在测量稳定的压力时，正常操作压力值应在仪表量程的 $1/3\sim 2/3$ 范围内。当测量脉动介质压力(如：泵、压缩机和风机等出口处压力)时，正常操作压力值应在仪表量程 $1/3\sim 1/2$ 内。

(20) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 5.3.1 条，压力测量宜选用压力变送器。测量微小压力(小于 500Pa)时宜选用差压变送器。

(21) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 5.3.2 条, 测量设备或管道差压时, 宜选用差压变送器。

(22) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 5.3.4 条, 当测量结晶、结疤、堵塞粘稠及腐蚀性介质时, 宜选用直接安装式或毛细管式法兰膜片密封式压力(差压)变送器。毛细管长度宜短。

(23) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 5.3.5 条, 当采取隔离或吹洗等措施时, 可选用常用的压力(差压)变送器。

(24) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 5.3.6 条, 变送器的耐压等级应满足所测管线或设备的设计压力要求。

(25) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 6.1.4 条, 流量仪表的单位和量程应符合下列规定: 体积流量用 m^3/h 、 L/h ; 质量流量用 kg/h 、 t/h ; 标准状态下气体体积流量用 Nm^3/h ($p=0.1013\text{Mpa}$, $T=0^\circ\text{C}$ 或 20°C)。

(26) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 7.1.1 条, 物位包括液位、界面、料位等。

(27) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 7.1.2 条, 就地液位液面指示可根据被测介质的温度、压力介质特性选用磁浮子液位计或玻璃板液位计。当单台就地液位计无法覆盖整个液位范围时, 可以选用多台仪表。多级液位计的重叠区应大于 50mm。

(28) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 7.1.3 条, 液位和界面测量宜选用差压式仪表。当不满足要求时, 可选用电容式、射频导纳式、雷达式电阻式(电接触式)、声波式浮筒式仪表浮子式仪表(浮子式仪表包括服式钢带式磁致伸缩式磁性浮子式、杠杆式)、静压式、核辐射

式、外测式等仪表。

(29) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 7.1.5 条, 仪表的类型及材质选择应和被测介质的下列特性相关: 压力、温度、腐蚀性、导电性; 是否存在黏稠、沉淀、结晶、结膜、气化、起泡等物理现象; 密度和密度变化; 被测液体中悬浮物的含量; 液位扰动的程度以及固体物料的粒度。

(30) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 7.1.6 条, 仪表测量范围的选用应满足测量对象实际需要显示的范围或实际变化范围。除供容积计量用的物位测量仪表外, 宜使正常物位处于仪表测量范围的 50%左右。

(31) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 7.1.7 条, 仪表精确度的选用应满足工艺要求。用于容积计量用途的物位测量仪表的精确度不应低于 $\pm 1\text{mm}$ 。

(32) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 9.2.1 条, 就地显示仪表选型应符合下列要求: 显示仪表的量程应按正常生产条件选取, 需要时还应包括开停车、生产故障及事故等状态下预计的变量变动范围。要求显示速度快、示值精确度高、读数直接而方便, 在环境温度允许的范围内宜采用数字表头, 否则应采用指针式表头。应根据现场危险区域的等级划分, 选择与该危险区域相适应的防爆等级的仪表。

(33) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 9.3.1 条, 生产装置的控制仪表, 可根据需要分别选用带微处理器智能型仪表、数字显示控制仪表、电动单元组合式(或组装式)仪表等其他控制仪表。

(34) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 9.3.2

条，当用于不易稳定或经常开停车的生产过程时，对于模拟式控制仪表宜选用全刻度指示控制器，不宜选用偏差指示控制器；对于数字式控制仪表宜选用带有光带指示的控制器。

(35) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 9.3.3 条，控制系统中控制规律的确定，应根据对象特性控制系统设备部件（包括检测元件变送器控制仪表、执行器等）的特性、干扰形式以及要求的控制品质等因素确定。

(36) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 9.3.6 条，需要通过手动远程操作的方式来改变控制系统的设定值或对执行器进行直接操作的场合，可选用手动操作器。

(37) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 10.2.2 条，小型控制室内宜采用架式仪表盘或操作台。控制室环境较差时宜采用柜式仪表盘。

(38) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 10.2.3 条，若控制室内仪表盘盘面上安装的信号灯按开关等元器件数量较多时，应选用附接操作台的各类仪表盘。

(39) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 10.2.4 条，环境良好的现场宜采用柜式仪表盘挂式或立式仪表箱。

(40) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 11.1.2 条，控制阀的选择应满足工艺对阀门行程时间的要求。

(41) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 11.2.1 条，调节阀阀型式的选用应符合下列要求：应根据工艺参数（温度、压力、压降和流速等）、流体特性（黏度、腐蚀性、毒性、含悬浮物或纤维等）以及

控制系统的要求（可调比、泄漏量和噪音等）控制阀管道连结形式来综合选择控制阀型式。

（42）依据《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）第 11.2.3 条，根据工艺对泄漏量的要求选择不同等级泄漏量的阀型。直通单座阀泄漏量调节阀泄漏等级最低应为 ANSI IV，双座阀的泄漏量调节阀泄漏等级最低应为 ANSI III 或 ANSI II。

（43）依据《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）第 11.4.1 条，阀体耐压等级、使用温度范围和耐腐蚀性能和材质都应满足管道材料等级表的要求。当仪表选用的材质与管道（或设备）等级不同时，所选材料应满足受测量介质的设计温度和设计压力及温压曲线的要求。

（44）依据《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）第 11.4.4 条，当用于非腐蚀性流体时控制可选用不锈钢。

（45）依据《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）第 11.4.5 条，使用在腐蚀性流体条件下的控制阀阀体材质应根据流体的种类、浓度、温度和压力的不同，以及流体含氧化剂、流速的不同选择合适的耐腐蚀材料。

（46）依据《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）第 11.4.6 条，对于流速大冲刷严重的工况控制阀阀体材质应选用耐磨材料。

（47）依据《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）第 11.5.2 条，对毒性较大或高温的流体，控制阀填料函结构应选用双层填料结构。

（48）依据《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）第 11.5.4 条，有防火要求的场所，控制阀填料函结构应选金属或柔性石墨填料。

（49）依据《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）第 11.6.3 条，操作温度为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，宜选用普通型阀盖。

(50) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 11.7.3 条, 直通单座阀宜选用流开型, 当冲刷严重时, 可选用流闭型。

(51) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 11.7.4 条, 单密封套筒阀宜选用流开型; 有自洁要求时, 可选用流闭型。

(52) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 11.7.5 条, 两位式控制阀(直通单座阀、角形阀、套筒阀快开流量特性), 宜选用流闭型; 当出现水击喘振时, 宜改选用流开型。

(53) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 11.8.1 条, 应根据调节的压降、节流口径以及对响应速度的要求, 合理选择控制阀执行机构的类型及输出力矩, 宜对制造厂给出的输出力矩进行核算。

(54) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 11.8.2 条, 控制阀执行机构应根据仪表空气的最小压力工况选择。

(55) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 11.9.1 条, 调节阀宜采用电/气阀门定位器, 在有振动或在阀门井中安装及较高温度的场合可选用气动阀门定位器加上电气转换器。

(56) 依据《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014) 第 11.9.2 条, 气动继动器的选用应符合下列要求: 用于快速生产过程, 需要提高控制阀响应时间的场合; 需要提升气动控制器输出信号的场合。

(57) 依据《仪表供电设计规范》(HG/T 20509-2014) 第 7.1.3 条, 后备电池的供电时间: 不小于 30min。

(58) 依据《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T20573-2012) 第 4.2.1 条, DCS 独立应用, 在执行生产过程监控职能应满足下列要求:

①对生产过程的参数实施集中显示、自动控制、远程操作、信息管

理。

②对顺控生产过程实施步进式或条件式或步进式+条件式控制。

(59)依据《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T 20573-2012)第 4.2.3 条, DCS 与上位机联用应满足下列要求:

①DCS 挂接先进控制计算机, 实施生产过程先进控制。

②DCS 挂接工厂信息管理计算机, 实施企业信息化管理。

(60)依据《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T 20573-2012)第 4.2.4 条, DCS 应能采用通信方式与下列监控装置/系统联用:

①DCS 与辅助生产装置、成套单元、其他生产装置的 DCS、PLC、FCS、CCS 等联用。

②DCS 与设备管理系统 (AMS) 联用。

③DCS 与可燃/有毒气体检测系统 (GDS) 联用。

④DCS 可与电气检测系统联用。

(61)依据《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T 20573-2012)第 9.2.1 条, DCS 通信系统宜由控制网络、信息网络、通信接口卡件、网络电缆等组成。

(62)依据《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T 20573-2012)第 9.2.2 条, DCS 通信系统宜包含一套装置时钟同步系统, 以具有接收来自全球定位系统 (GPS) 的时钟信号的能力。

(63)依据《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T 20573-2012)第 13.1.1 条, DCS 应采用 UPS 电源装置供电。

(64)依据《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T 20573-2012)第 13.2.1 条, DCS 接地系统应采用等电位接地技术。

(65) 依据《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T 50770-2013) 第 6.1.3 条, 在爆炸危险场所, 测量仪表应采用隔爆型或本安型。当采用本安系统时, 应采用隔离式安全栅。

(66) 依据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号) 第十一条, 严格按照相关标准设计和实施有毒有害和可燃气体检测保护系统, 为确保其功能可靠, 相关系统应独立于基本过程控制系统。

(67) 依据《仪表供电设计规范》第 7.1.3 条, 化工生产装置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。

(68) 依据《仪表供气设计规范》(HG/T 20510-2014) 第 3.0.1、3.0.2、3.0.3、4.3.1、4.3.2、4.3.3 条, 仪表气源应符合下列要求: 1. 采用清洁、干燥的空气; 2. 仪表供气网压力低应报警, 压力超低宜连锁; 3. 应设置备用气源。备用气源可采用备用空气压缩机、贮气罐。

8.3.6 控制室

(1) 依据《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014) 第 3.2.3~3.2.7 条, 控制室不宜靠近运输物料的主干道布置, 应远离高噪声源, 应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所, 不应与危险化学品库相邻布置, 不应与总变电所相邻。

(2) 依据《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014) 第 3.2.9 条, 中心控制室不应与变配电所相邻。

(3) 依据《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014) 第 3.3.12 条, 电力电缆不宜穿越机柜室、工程师室, 当受条件限制需要穿过时, 应采取屏蔽措

施。

(4) 依据《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014)第 3.4.7 条,操作室、工程师室地面宜采用不易起灰尘的防静电、防滑建筑材料,也可采用活动地板;机柜室宜采用活动地板。

(5) 依据《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014)第 3.7.1~3.7.2 条,控制室采用架空进线时,电缆穿墙入口处宜采用专用的电缆穿墙密封模块,并满足抗爆、防火、防水、防尘要求;当控制室采用电缆沟进线时,应符合下列规定:电缆穿墙入口处洞底标高应高于室外沟底标高 0.3m 以上,应采取防水密封措施,室外沟底应有排水设施;电缆穿墙入口处的室外地面区域宜设置保护围堰。

(6) 依据《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014)第 3.4.10 条,控制室除空调机室以外的区域应做吊顶,中心控制室内操作室吊顶距地面的净高不宜小于 3.3m。

(7) 依据《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014)第 3.6.1 条,控制室应进行温度和湿度控制。控制室的操作室、机柜室、工程师室等室温宜为:冬季 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,夏季 $26^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,温度变化率小于 $5^{\circ}\text{C}/\text{h}$;相对湿度宜为:40%~60%,湿度变化率小于 $6\%/\text{h}$ 。

(8) 依据《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014)第 3.8.1 条,采用活动地板时,机柜应固定在槽钢制做的支撑架上,支撑架应固定在基础地面上。

(9) 依据《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014)第 3.8.2 条,采用其它地面时,机柜应固定在地面上。

(10) 依据《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014)第 3.9.1 条,控制

室内应设置火灾自动报警装置，并应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）的规定。

（11）依据《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）第 3.9.2 条，控制室内应设置消防设施。

（12）依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）第 3.0.1 条，抗爆建筑物的抗爆要求、爆炸冲击波峰值入射超压及正压作用时间应通过爆炸安全性评估确定。

（13）依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）第 3.0.3 条，新建抗爆建筑物平面布置除应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定外，当爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 时，尚应符合下列规定：建筑物应独立设置；建筑安全出口不应直接面向有爆炸危险性的装置或设备。设置多个出口时，宜在不同的方向设置。

（14）依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）第 3.0.4 条，抗爆建筑物遭受一次设计爆炸荷载作用后，建筑物和结构构件的性能应符合下列规定：建筑物可产生局部构件破坏，但不应影响结构的整体稳固性；建筑物可继续使用，进行一般性修理或更换应恢复其完整性；主要结构构件不应产生较严重的损伤；次要结构构件可产生永久性变形，可经一般性修理恢复或更换。

（15）依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）第 3.0.5 条，新建抗爆建筑物的设计工作年限应为 50 年，与新建装置配套的既有建筑物的抗爆加固设计工作年限宜为 50 年，其他既有建筑物的抗爆加固设计工作年限应由业主和设计单位共同商定。

(16) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 3.0.6 条, 抗爆建筑物的安全等级应符合现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定。

(17) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 3.0.8 条, 抗爆建筑物层数、高度应符合下列规定: 爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 且小于 21.0kPa 时, 层数不应超过两层, 室内地面到主体结构屋面板顶的高度不应超过 12.0m; 爆炸冲击波峰值入射超压不小于 21.0kPa 时, 层数应为一层。

(18) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 3.0.17 条, 爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 时, 抗爆建筑物不应设置变形缝。

(19) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 3.0.18 条, 门窗洞口外, 抗爆建筑物外墙的开洞尺寸不应大于 1.0m, 洞口间净距应大于洞口宽度。所有外墙、屋面的开洞均应采取整体抗爆密封措施, 并能抵抗相应的爆炸荷载。

(20) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 3.0.19 条, 抗爆建筑物采用抗爆门窗、抗爆阀时, 设计文件中应注明抗爆门窗、抗爆阀的抗爆性能要求。

(21) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 3.0.20 条, 抗爆建筑物外墙需保温时, 宜采用外墙外保温系统。

(22) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 4.1.1 条, 建筑物抗爆设计的峰值入射超压和正压作用时间等参数应按爆炸安全评估确定, 并应在设计文件中注明。

(23) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.1.1 条, 抗爆建筑物的耐火等级不应低于二级, 建筑防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 和《石油化工企业设计防火标准》GB50160 的规定, 生产建筑节能设计应符合现行国家标准《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245 的规定。

(24) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.1.2 条, 抗爆建筑物外墙门窗的设置应符合下列规定: 爆炸冲击波峰值入射超压大于 1.0kPa 且不大于 3.0kPa 时, 可选用可开启外窗及钢制外门; 有人值守房间及疏散通道上的外窗宜选用上悬窗, 其窗扇宜选用摩擦式撑挡。爆炸冲击波峰值入射超压大于 3.0kPa 且不大于 6.9kPa 时, 除防排烟系统所要求可开启外窗外, 宜选用固定外窗及钢制外门。爆炸冲击波峰值入射超压不大于 6.9kPa 时, 供消防救援人员进入的窗口宜设置在无人值守房间或疏散走廊尽端处的外墙上。爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 时, 应选用相应等级的抗爆防护门及抗爆防护窗。爆炸冲击波峰值入射超压不小于 21.0kPa 时, 有人值守建筑物应在人员通道上设置隔离前室并配置人员通道抗爆门, 门扇应向外开启且净宽度应符合消防疏散的规定; 外墙不宜设置抗爆防护窗。空调机房等设备用房宜直接对外开门, 当爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 时, 应选用设备通道抗爆门。

(25) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.1.3 条, 抗爆建筑物隔离前室的使用面积不宜小于 6 m²。

(26) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.1.5 条, 抗爆建筑物的屋面不得采用装配式架空隔热构造。设置女儿墙时, 应采用钢筋混凝土结构并经过抗爆验算, 女儿墙高度应取满足屋面泛水构造

要求的最小值。

(27) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.1.6 条, 抗爆建筑物的屋面有组织排水系统设计应符合下列规定: 内排水雨水管不宜直接接入排水管网; 穿过室内的排水管道应选用无缝钢管, 室内段不得设置任何开口; 明装在外墙上的雨水管宜选用轻质材料。

(28) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.2.1 条, 当爆炸冲击波峰值入射超压大于 1.0kPa 且不大于 6.9kPa 时, 抗爆建筑物选用的外门窗应符合下列规定: 安装在建筑物外门窗上的玻璃应采用钢化玻璃或钢化夹层玻璃; 设置在建筑安全出口的外门应向外开启, 并应设置自动闭门器。

(29) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.2.2 条, 抗爆建筑物采用的抗爆防护门应符合下列规定: 门框及门扇应为钢制, 耐火完整性不应小于 1.00h。人员通道抗爆门的构造及性能应符合下列规定: 洞口尺寸不宜大于 1800mm(宽) × 2400mm(高); 门扇应向外开启并应设置自动闭门器和抗爆观察窗, 闭合状态门缝应保持密封, 在爆炸荷载作用后应可以正常开启和使用; 隔离前室内门的爆炸冲击波超压取外门爆炸冲击波超压的 50%; 隔离前室内门、外门应具备不同时开启连锁功能, 火灾状态下应自动解除连锁; 抗爆观察窗的玻璃在爆炸荷载作用下不得破碎, 室外侧受热时应保持透明。设备通道抗爆门的构造及性能应符合下列规定: 洞口尺寸应满足设备进出的要求, 且洞口尺寸不宜大于 2400mm(宽) × 3000mm

(高); 在爆炸荷载作用下, 门可发生永久变形, 但不得整体垮塌或有构件脱落; 门扇应向外开启, 且不应设置玻璃窗; 应配置抗爆门锁。抗爆消防救援门的构造及性能应符合下列规定: 洞口净宽不应小于 1.2m, 净高不应小于

1.8m，闭合状态门缝应保持密封；在爆炸荷载作用后，应可以正常开启和使用；室内侧不得设置开启机构，只能在室外侧向外开启；门扇上应设置抗爆观察窗，玻璃在爆炸荷载作用下不得破碎，室外侧受热时应保持透明；门扇内、外侧应设置易于识别的明显标志。

(30) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.2.3 条，抗爆建筑物采用的抗爆防护窗及室内玻璃隔墙应符合下列规定：抗爆防护窗的框应为钢制，玻璃种类及厚度应通过计算或试验确定，在设计爆炸荷载作用下玻璃不得破碎；抗爆防护窗洞口尺寸不宜大于 1800mm (宽) × 1800mm (高)；内墙窗及玻璃隔墙上嵌装的玻璃应选用夹层或钢化玻璃。

(31) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.2.4 条，当爆炸冲击波峰值入射超压大于 3.0kPa 时，抗爆建筑物外门、外窗应符合下列规定：外门应在其明显位置设置“保持关闭”等提示标识；可开启外窗在正常使用期间不得开启，应在其明显位置设置“仅室内火灾时开启”等提示标识。

(32) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.3.1 条，爆建筑物外墙保温材料燃烧性能等级应为 A 级，其外层装饰面应选用整体构造形式。

(33) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.3.2 条，抗爆建筑物内贯通多层的房间吊顶及内墙面装修构造材料的燃烧性能等级不得低于 A 级，其他部位装修材料的选择应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB50222 的规定。

(34) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.3.3 条，抗爆建筑物吊顶构造应符合下列规定：吊顶面板及固定面板的龙

骨周边与建筑物外墙之间应设置变形缝，宽度不应小于 50mm；钢制主龙骨材料厚度不应小于 1.0mm，布置间距不应大于 1.2m，表面应镀锌；面板应选择轻质材料，不得选用水泥及玻璃制品装饰板材；自重大于 1kg 的灯具应采用吊杆直接固定在结构梁板上，吊杆直径不宜小于 6.0mm。

(35) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.3.4 条，抗爆建筑物外墙与室内活动地板之间应设置变形缝，宽度不应小于 50mm。

(36) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.3.5 条，爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 的抗爆建筑物外墙的内侧不得直接贴砌或安装可能产生碎片的材料或构件，不得安装电气及通信设备。

(37) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 5.3.6 条，抗爆建筑物室内装修不得选用高分子有机复合类材料，吊顶构造中不得选用未经封闭处理的矿物棉类产品。

(38) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 7.1.4 条，集中空调系统的运行空调机与备用空调机之间宜设置故障自动切换、定时自动切换。

(39) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 7.1.6 条，抗爆建筑物的防排烟设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 和《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 的规定。

(40) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 7.3.2 条，空调机应选用自带冷源的风冷式单元空调机，空调机宜安装在空调机房内。无条件设置空调机房时，空调机可直接设在空调房间内，但应采取防止加湿水、冷凝水泄漏的措施。

(41) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 7.4.3 条, 当爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 时, 设在抗爆建筑物墙面和屋面上的进出风口均应加装抗爆阀。抗爆阀应直接安装在建筑围护结构上。

(42) 依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 7.5.1 条、第 7.5.2 条, 空调机房应设在抗爆建筑物内, 且宜靠近空气处理机组的服务区域; 空调机的室外机宜安装在地面上。

8.3.7 危险化学品重大危险源安全监控设施

(1) 依据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024) 第 5.3 条, 系统应具备各类监控参数的信息采集、实时展示、操作控制、连续记录、报警预警、信息存储等功能, 支持查询各类监控信息的实时数据、历史数据、报警数据, 视频图像信息储存时间不应小于 90 天, 其他监控信息储存时间不应少于 1 年。系统应有人值守。

(2) 依据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024) 第 5.4 条, 系统应具备通过标准通信协议、接口规范、数据编码共享监控信息的功能, 并保障网络安全和信息安全。

(3) 依据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024) 第 5.5 条, BPCS、SIS、GDS 控制器的供电回路至少一路应采用 UPS 供电, UPS 的后备电池组应在外部电源中断后提供不少于 30 min 的供电时间。

(4) 依据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024) 第 5.6 条, 系统应满足安装场所的防火、防爆、防雷电、防静电、防腐蚀、防振动、防干扰、防水、防尘等方面要求。

(5) 依据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024) 第 6.1.1 条, 系统应具备长期稳定运行的能力, 保证监控数据的连续性和完

整性。

(6) 依据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024) 第 6.1.2 条, 系统的维护和升级不应影响安全运行。

(7) 依据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024) 第 6.1.3 条, 系统应提供直观、易操作的人机交互界面。

(8) 依据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024) 第 6.2.1 条, 应根据物料特性、工艺过程、操作条件及过程危险性分析的结果, 确定生产单元需要监控的关键工艺参数, 如物位(液位、料位、界位、气柜高度)、温度、压力、流量或特定介质浓度等。

(9) 依据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024) 第 6.2.2 条, 报警值应满足生产安全控制要求。

(10) 依据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024) 第 6.2.3 条, 安全联锁应根据生产过程、工艺特点、过程危险性分析和风险评估结果设置, 并考虑对上下游装置安全生产的影响。

(11) 依据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024) 第 6.2.4 条, 应显示安全联锁投用状态。

(12) 依据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024) 第 6.4.1.2 条, 基本过程控制系统应具备对危险化学品重大危险源的温度、压力、流量、物位、组分浓度等过程变量的连续测量、监视、报警、控制和联锁功能, 并应同时具备连续记录、生成数据报表、数据远传通信、信息存储和信息集成等功能。

(13) 依据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024) 第 6.4.2.2 条, 应根据 SIL 评估结果确定是否配备 SIS, 当 SIL 定级

报告确定 SIL1 及以上的 SIF 时，应配备符合 SIL 要求的 SIS。

(14) 依据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024) 第 6.4.5 条，应至少配备 1 套气象监测设施，监测风速、风向、大气气压、环境温度和环境湿度等参数，采样频次不应少于 1 次/h。气象监测仪应安装在距地面 5m~15m 高处、空气清洁且流动良好、便于安装维护的非爆炸危险场所。气象参数报表中应能统计并记录当日、当月、当年各气象参数的最大值、最小值和平均值。

8.3.8 重点监管的危险化学品

(1) 甲醇

- 1) 密闭操作，防止泄漏，加强通风。
- 2) 使用防爆型的通风系统和设备。
- 3) 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。
- 4) 生产、储存区域应设置安全警示标志。
- 5) 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
- 6) 灭火剂应选择抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

(2) 2,2'-偶氮二异丁腈

- 1) 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。
- 2) 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。

- 3) 生产过程中易引起燃烧爆炸的机械化作业应设置自动报警、自动停

机、自动泄爆、自动雨淋等安全自控装置；自动化生产线的单机设备除有自动控制系统监控外，在现场还应设置应急控制操作装置。

4) 灭火剂应选用小火，用水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。大火时，用大量水扑救。从远处或使用遥控水枪、水炮灭火。消防人员应佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服。在确保安全的前提下将容器移离火场。用大量水冷却容器，直至火扑灭。

8.3.9 粉尘防爆

(1) 依据《粉尘防爆安全规程》（GB 15577-2018）第 5.4 条，梁、支架、墙及设备应具有便于清洁的表面结构。

(2) 依据《粉尘防爆安全规程》（GB 15577-2018）第 5.5 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。

(3) 依据《粉尘防爆安全规程》（GB 15577-2018）第 5.6 条，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。

(4) 依据《粉尘防爆安全规程》（GB 15577-2018）第 5.7 条，粉尘爆炸危险场所应严格控制区域内作业人员数量，不得设有休息室、会议室等人员密集场所。

(5) 依据《粉尘防爆安全规程》（GB 15577-2018）第 6.1.1 条、第 6.1.2 条，具有自燃性的热粉料，贮存前应冷却到正常贮存温度。

在通常贮存条件下，大量贮存具有自燃性的散装粉料时，应对粉料温度进行连续监测；当发现温度升高或气体析出时，应采取使粉料冷却的措施。

(6) 依据《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2018) 第 6.2.2 条, 与粉尘直接接触的设备或装置(如电机外壳、传动轴、加热源等), 其表面最高允许温度应低于相应粉尘的最低着火温度;

(7) 依据《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2018) 第 6.2.3 条, 粉尘爆炸危险场所设备和装置的传动机构应符合下列规定: 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;

(8) 依据《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2018) 第 6.4.2 条, 在工艺流程的进料处, 应设置能除去混入料中杂物的磁铁、气动分离器或筛子等防止杂物进入的设备或设施。

(9) 依据《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2018) 第 6.5.1 条, 在生产或处理易燃粉末的工艺设备中, 采取防止点燃措施后仍不能保证安全时, 宜采用惰化技术。

(10) 依据《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2018) 第 6.5.2 条, 对采用惰化防爆的工艺设备应进行氧浓度监测。

(11) 依据《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2018) 第 7.3.1 条, 工艺设备的强度不足以承受其实际工况下内部粉尘爆炸产生的超压时, 应设置泄爆口, 泄爆口应朝向安全的方向, 泄爆口的尺寸应符合 GB/T 15605 的要求。

(12) 依据《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2018) 第 7.3.2 条, 对安装在室内的粉尘爆炸危险工艺设备应通过泄压导管向室外安全方向泄爆, 泄压导管应尽量短而直, 泄压导管的截面积应不小于泄压口面积, 其强度应不低于被保护设备容器的强度。

(13) 依据《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2018) 第 7.3.3 条, 不能通过泄压导管向室外泄爆的室内容器设备, 应安装无焰泄爆装置。

(14) 依据《可燃性粉尘惰化安全规范》(GB 37241-2025) 第 4.1 条, 工艺系统设备选择惰化方法时应获取被保护系统的资料, 并考虑以下因素的影响: a) 系统设备工艺运行方式: 连续式或间歇式; b) 系统设备设计压力: 允许承受的正压和负压范围; c) 健康和环境限制; d) 被保护系统物料特性。

(15) 依据《可燃性粉尘惰化安全规范》(GB 37241-2025) 第 5.1.1 条, 气氛惰化应采用氮气、二氧化碳、蒸汽、烟气或稀有气体中一种或多种惰性气体。

(16) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 5.1.1 条, 可燃性粉尘工艺系统应采取密封设计等措施, 防止系统内的可燃性粉尘向外部环境释放。

(17) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 5.1.2 条, 可燃性粉尘工艺系统动力系统应具备在紧急情况下按照工艺分段或者整体切断动力电源的功能。

(18) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 5.1.3 条, 企业应按照 GB 15577 的要求进行相关设计, 防止粉尘云与粉尘层着火。

(19) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 5.1.4 条, 企业应对可燃性粉尘进行测试研究, 掌握最小点燃能量等特性参数, 按本文件的要求对可燃性粉尘工艺系统采取气氛惰化措施。采取气氛惰化时, 应在工艺系统中氧含量最高部位设置氧含量测点, 并对阀门、管道连接处等可能发生惰化介质泄漏的位置进行风险分析, 设置氧浓度或惰性气体

浓度监测报警装置。

(20) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 5.1.5 条, 粉碎、研磨、造粒等易产生机械点燃源的工艺设备前, 应设置铁、石等杂物去除装置。

(21) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 5.1.6 条, 可燃性粉尘工艺系统生产过程中存在火花或热物体等点燃源时, 应采取火花探测与消除(含移除)等有效防范点燃源措施。

(22) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 5.2.1 条, 可燃性粉尘工艺系统应按照 GB 15577 的要求, 采用泄爆、隔爆、抑爆和抗爆中的一种或多种控爆方式, 或者采用完全惰化措施进行工艺系统爆炸防控。

(23) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 5.2.2 条, 单独采用泄爆、抑爆、惰化和抗爆时应符合 GB 15605、GB/T 25445、GB/T 37241、GB/T 24626 的要求。

(24) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 5.2.3 条, 隔爆应与泄爆、抑爆和抗爆中的一种或多种组合使用, 不应单独使用。

(25) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 5.2.4 条, 容尘工艺设备容积较小或抗压强度很低无法单独采取爆炸防控措施时, 应对该容尘工艺设备进行系统控爆设计, 并对该设备采取预防点燃源和标识危险区域限制人员进入等安全管理措施。

(26) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 6.1.1 条, 料仓未进料时, 其进料管道应通过阀门封闭。

(27) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 6.1.2 条, 当多个料仓与同一除尘系统的进风管道相连时, 未进行除尘作业的风管应通过阀门封闭。

(28) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 6.1.3 条, 当设置在室内的料仓采用爆炸泄压措施保护时, 泄压口应通过泄压导管导出至室外, 或采用无火焰泄压装置。

(29) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 6.1.4 条, 料仓料位监测符合以下要求:

- a) 自动进料的料仓应采取高料位计或观察口等料位监测措施;
- b) 当在料仓的出料阀门上方采取物料封堵爆炸隔离措施时, 料仓应设置低料位计, 且料位计应与声光报警装置及其物料流上下游的物料输送系统联锁。

(30) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 6.1.5 条, 料仓应设置用于检修、清理或维护的开口。

(31) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 6.2.1 条, 筛分设备应采取防止粉尘外逸的措施。

(32) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 6.2.2 条, 最小点燃能量小于 3 mJ 的粉尘, 筛分设备应采取气氛惰化措施。

(33) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 6.2.3 条, 筛分设备的非连接导电部件应进行防静电跨接并接地, 筛分设备与进料管道和出料管道之间的软连接两端应采取防静电跨接措施。

(34) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 6.3.1 条, 在使用内部设置有混合工具等运动部件的搅拌式混合机时, 应在

混合设备的进料端或上游设置除去物料中可能产生点火源的杂物的装置。

(35) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 6.3.2 条, 内部设有顶端线速度 10m/s 以上的混合工具时, 混合机应按 5.2 采取粉尘防爆措施。

(36) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 6.4.1 条, 人孔或检查口的盖板强度应不低于设备本体强度。

(37) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 6.4.2 条, 当可燃性粉尘的最小点燃能量小于或等于 10mJ 时, 人孔或检查口的盖板(门)应与其所属主体工艺设备跨接并接地。

(38) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 7.1 条, 应在粉碎设备进料端或上游设置除去物料中可能产生点火源的杂物的装置。

(39) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 7.2 条, 处理最小点燃能量小于 10 mJ 粉尘的气流粉碎系统应采取气氛惰化措施。

(40) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 7.3 条, 通过直接接触物料来实现粉碎的机械粉碎机, 应在内部或出料口设置温度监测点, 当温度超过设定值时应能发出报警信号, 并采取预定的应急响应措施, 例如停机。

(41) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 7.4 条, 当用于以下物料时, 线速度大于 30 m/s 的机械磨应采用气氛惰化措施:

a) 可燃性金属物料;

b) 硅粉等爆炸特性与金属粉类似的物料；

c) 粉碎后最小点燃能量小于 10 mJ 的物料。

(42) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 8.1.1 条, 机械输送设备的出料口或出料口下的溜管应设置堵料监测与报警装置。当出现堵料时, 应发出报警信号并按预定的程序停机。

(43) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 8.1.2 条, 当非封闭式皮带机跨越建(构)筑物时, 容纳皮带机的廊道不应设置在地下。

(44) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 8.1.3 条, 当可燃性粉尘的最小点燃能量小于或等于 3mJ 时, 气力输送系统应采取气氛惰化措施。

(45) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 9.1.1 条, 应对干燥系统的进出风口、物料出口和各干燥段的温度进行监测和控制。

(46) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 9.1.2 条, 自动进料的粉体干燥设备的温度监测数据应自动记录。

(47) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 9.1.3 条, 在干燥系统停止进料时, 应停止干燥系统的加热装置或降低加热功率。

(48) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 9.1.4 条, 干燥系统应设置灭火介质引入装置。

(49) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 9.1.5 条, 粉状物料干燥系统中, 当以被直接加热的空气作为干燥介质时,

应在加热空气进入干燥机的管道中设置火花探测装置，并采取火花捕集、熄灭或联动停机措施。

(50) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 9.1.6 条，除非同时采取以下措施，直接与干燥物料接触的干燥介质气体不应循环使用：

——干燥介质气体经过除尘；

——对干燥设备中的可燃蒸气浓度采取监控措施，或采取气氛惰化措施。

(51) 依据《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》(GB 46031-2025) 第 9.1.7 条，干燥设备及与其相连的输送设备应设置人孔，便于检查、清理、维护或采用移动式灭火器或水龙灭火。如干燥设备分为多个舱室，应在每个舱室设置人孔。

(52) 依据《化工粉体工程设计安全卫生规定》(HG 20532-1993) 第 4.3.1 条，设备的设置和选型：

4.3.1.1 当设备设置不能采用露天或敞开式布置时，应在危险区域采用强制式除尘通风措施，防止悬浮状粉尘形成。

4.3.1.2 应限制危险温度及火花的产生。在气力输送工艺过程中，对混杂有可燃气体的物料的输送，除采用惰性气体输送外，尚应降低其输送速度，宜采用低速（终端速度小于 8m/s）输送工艺。

4.3.1.3 对可挥发、分解出气体的粉体，应按气体性质来选择电机的防爆类型，并有防静电和防火设施，还应限制危险温度。设备外壳表面温度不应超过 125℃，如若超过 125℃时，其外壳表面温度不应超过粉尘在堆积 5mm 厚时自燃温度减 75℃，或粉尘自燃温度的 2/3。所有起重运输设备应选用防爆型。

4.3.1.7 火灾危险性属于甲类的粉体物料包装单元、包装机及其上游设备与物料接触的电器，应采用防爆型。自动计量包装宜采用封闭抽尘系统的设备，用木制托盘码垛后，用收缩薄膜成组包装时，严禁采用明火作热源。

(53) 依据《化工粉体工程设计安全卫生规定》(HG 20532-1993) 第 4.3.2 条，电气设备的设置和选型：

4.3.2.1 宜将电气设备和线路布置在粉尘爆炸危险环境以外，并不能选用携带式电气设备。

4.3.2.2 在粉尘爆炸危险环境内，严禁采用非防爆型电气设备。必须选用防爆型的电气设备及线路。

4.3.2.3 应限制电气设备或线路危险温度及火花的产生。

4.3.2.4 粉尘爆炸危险场所内的设备、电器，应装设可靠的过负荷保护。

4.3.2.5 10 区内所有电气线路和其它危险区内有剧烈振动电气设备的线路，均应采用铜芯电缆。

4.3.2.6 在危险环境内的电气设备一般都应进行可靠接地。在 10 区内的所有电气设备应采用专门的接地线。为保证自动切断故障线段，每台电气设备至少应装设单相接地保护装置。在 11 区内的所有电气设备不得利用输送爆炸危险物质的管道作为接地线。

上列 10 区和 11 区，接地干线宜在不同方向且不少于两处与接地体相连。

(54) 依据《化工粉体工程设计安全卫生规定》(HG 20532-1993) 第 4.4.1 条，设计的生产工艺流程应先进可靠，对有火灾和爆炸危险的过程及设备，应设置必要的检测仪表、报警信号或其它安全设施。

(55) 依据《化工粉体工程设计安全卫生规定》(HG 20532-1993) 第

4.4.2 条，用空气干燥、掺和、输送可燃的粉、粒状塑料及其它易产生静电积聚的固体物料，其设备及系统应采取消除静电的措施。

(56) 依据《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2018) 第 6.3.2 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，可通过导静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。

(57) 依据《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2018) 第 6.3.3 条，粉尘爆炸危险场所用电气设备应符合 GB 12476.1、GB/T 3836.15 的相关规定；应防止由电气设备或线路产生的过热及火花，防止可燃性粉尘进入产生电火花或高温部件的外壳内。

(58) 依据《可燃性粉尘除尘系统防爆安全规范》(GB 17919-2025) 第 4.5 条，偶氮二异丁腈厂房不同防火分区的除尘系统不应通过除尘管道、出风管、风机相联通。

8.3.10 其它类

(1) 依据《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018) 第 3.2.2 条，30%盐酸储罐的周围应设围堤。

(2) 依据《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018) 第 3.2.3 条，在有利于减轻腐蚀、防止腐蚀性介质扩散和满足生产及检修要求的前提下，建筑的形式以及设备、门窗的布置，应有利于厂房的自然通风。设备、管道与建筑构配件之间的距离，应满足防腐蚀工程施工和维修的要求。

(3) 依据《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018)第 3.2.4 条,控制室和配电室不得直接布置在有腐蚀性液态介质作用的楼层下;其出入口不应直接通向产生腐蚀性介质的场所。

(4) 依据《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018)第 3.2.5 条,生产或储存腐蚀性介质的设备,宜按介质的性质分类集中布置,且不宜布置在地下室。

(5) 依据《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018)第 3.2.6 条,建筑物或构筑物局部受腐蚀性介质作用时,应采取局部防护措施。

(6) 依据《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018)第 3.2.7 条,输送强腐蚀介质的地下管道,应设置在管沟内;管沟与厂房或重要设备的基础的水平净距离,不宜小于 1m。

(7) 依据《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018)第 3.2.8 条,穿越楼面的管道和电缆,宜集中设置。不耐腐蚀的管道或电缆,不应埋设在有腐蚀性液态介质作用的底层地面下。

(8) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)第 5.6.1 条,设计具有化学灼伤危害物质的生产过程时,应合理选择流程、设备和管道结构及材料,防止物料外泄或喷溅。

(9) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)第 5.6.2 条,具有化学灼伤危害的作业应采用机械化、管道化和自动化,并安装必要的信号报警、安全连锁和保险装置,不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。

(10) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)第 5.6.5 条,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,

淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

(11) 依据《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》第 4.1.2、4.1.4 条，在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。当平台设有满足踢脚板功能及强度要求的其他结构边沿时，防护栏杆可不设踢脚板。

(12) 依据《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》第 4.5.1 条，防护栏杆及钢平台应采用焊接连接。当不便焊接时，可用螺栓连接，但应保证设计的结构强度。安装后的防护栏杆及钢平台不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷。

(13) 依据《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》第 4.6.2 条，应对防护栏杆及钢平台进行合适的防锈及防腐涂装。

(14) 依据《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》第 4.6.3 条，防护栏杆及钢平台安装后，应对其至少涂一层底漆和一层（或多层）面漆或采用等效的防锈防腐涂装。

(15) 依据《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》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 500mm。构件设置方式应阻止攀爬。

(16) 依据《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》第 5.2.1、5.2.2、5.2.3 条，当平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2m 时，防护栏杆高度应不低于 900mm。在距基准面高度大于等于 2m

并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。在距基准面高度不小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度不低于 1200mm。

(17) 依据《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》第 5.3.1 条，扶手的设计应允许手能连续滑动。扶手末端应以曲折端结束，可转向支撑墙，或转向中间栏杆，或转向立柱，或布置成避免扶手末端突出结构。

(18) 依据《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》第 5.4.1、5.4.2 条，在扶手和踢脚板之间，应至少设置一道中间栏杆。中间栏杆与上、下方构件的空隙间距应不大于 500mm。

(19) 依据《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》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

(20) 依据《安全色和安全标志》(GB 2894-2025) 第 7.3 节，安全标志牌应设在醒目位置。照明条件差的场所应采用逆向反光材料和自发光材料制作安全标志图形。安全标志牌的平面与视线夹角应接近 90°，观察者位于最大观察距离时，最小夹角应不小于 75°。多个安全标志牌在同一部位设置时，应按警告、禁止、指令、提示类型的顺序，先左后右、先上后下排列。安全标志牌的固定方式分附着式、悬挂式和柱式三种。悬挂式和附着式的标志牌应稳固，柱式的标志牌和支架应联接牢固。

(21) 依据《安全色和安全标志》(GB 2894-2025) 第 8.3.1 条，工业管道内物质属于危险化学品的，应设置工业管道危险标识。

(22) 依据《安全色和安全标志》(GB 2894-2025) 第 8.3.3 条，工业管

道内物质专用于灭火的，应设置工业管道消防标识。

(23) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 5.4.3 条，事故通风量宜根据工艺设计要求通过计算确定，但换气次数不应小于每小时 12 次。

(24) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 5.4.6 条，事故通风的通风机，应分别在室内、外便于操作的地点设置电器开关。

(25) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 9.3 条，该项目存在火灾、有毒有害化学品泄漏等风险的区域应设置风向标：风向标不宜设置在易燃易爆物料设备顶部；风向标的位置应便于指示风向和周围人员观察，并应便于夜间识别。

(26) 该项目涉及建构筑物的抗震设计，应符合《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》(GB 50453-2008) 的规定；该项目涉及建筑物抗震设防分类均为乙类。

(27) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 6.4.1、6.4.2 条，生产厂房及公用工程房应根据工艺设计要求设置事故通风系统。事故通风系统应设置防爆通风系统或诱导式事故排风系统；事故通风可由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证。

(28) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 6.4.3 条，事故通风量宜根据工艺设计要求通过计算确定，但换气次数不应小于每小时 12 次。计算体积时，高度按照 6m 计算。

(29) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 6.4.4 条，事故排风的吸风口应设在爆炸危险性物质放散量可能最大或聚

集最多的地点。对事故排风的死角处应采取导流措施。

(30) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 6.4.5 条, 事故排风的排风口应符合下列规定: 不应布置在人员经常停留或经常通行的地点; 当排气中含有可燃气体时, 事故通风系统排风口距可能火花溅落地点应大于 20m; 排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区。

(31) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 6.4.6 条, 工作场所设置有爆炸危险气体监测及报警装置时, 事故通风装置应与报警装置联锁。

(32) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 6.4.7 条, 事故通风的通风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

(33) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 8.5.2 条, 厂房内的楼梯, 应设置楼梯安全警示装置。

(34) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 5.1.1 条, 供暖方式的选择应根据建筑物的功能及规模, 所在地区气象条件、能源状况、能源政策、环保等要求, 通过技术经济比较确定。

动力 2 厂房采暖设置温度应满足柴油燃料凝点要求。

(35) 依据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024) 第 5.7 条, 所有静电危险场所应设立明显的危险标识。标识应标明静电危险场所等级, 并标明静电危险场所的入口与边界。静电危险场所应有接地点、应使用的防静电物品、必备的衣物、静电危险区及活动方面的限制等标志。静电敏感物、盛装静电敏感物的防静电包装/器材设备应张贴清晰明确的风险等级标识。

8.4 建设项目中主要装置、设备、设施的布局

(1) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 4.2.8 条, 厂区的绿化不应妨碍消防操作; 生产设施或可燃液体的储罐(组) 与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛。

(2) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 4.3.1 条, 该项目所在的厂区出入口不宜少于 2 个, 并宜位于不同方位。

(3) 依据《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 第 5.1.9 条, 总平面布置应根据当地气象条件和地理位置等, 使建筑物具有良好的朝向和自然通风。生产有特殊要求和人员较多的建筑物, 应避免西晒。在丘陵和山区建厂时, 建筑朝向应根据地形和气象条件确定。

(4) 依据《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 第 5.1.10 条, 总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的污染。

(5) 依据《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 第 5.1.13 条, 运输路线的布置, 应使物流顺畅、短捷, 并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理, 并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉。

(6) 依据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 6.5 条, 办公管理区与生产区之间应采用围栏等设施隔离, 并设置智能化二道门或门禁系统, 做好人员车辆的管控。

8.5 安全管理

(1) 依据《中华人民共和国安全生产法》第四条, 主要负责人应组织修订全员安全生产责任制和安全生产规章制度。

(2) 依据《中华人民共和国危险化学品安全法》第三十五条, 应建立包

括工艺操作、特殊作业、设备管理、储存条件、开停车和检维修、变更等全部生产作业环节在内的过程安全管理制度，明确责任人、岗位职责和操作规程，并组织有效实施。

(3) 依据《中华人民共和国安全生产法》第二十一条，该项目建成后，企业主要负责人应组织制定该项目的操作规程。

(4) 依据《中华人民共和国危险化学品安全法》第三十六条，生产、储存危险化学品的企业应当按照国家标准或者行业标准装备自动控制系统和安全仪表系统，建立安全风险监测预警系统，并与政府有关部门实现互联互通。

(5) 依据《中华人民共和国安全生产法》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) 依据《中华人民共和国安全生产法》第三十五条，生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。

(7) 依据《中华人民共和国危险化学品安全法》第三十七条，生产、储存危险化学品的单位，应当根据其生产、储存的危险化学品的种类和危险特性，在作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准、行业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养，保证安全设施、设备的正常使用。

生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。

(8) 依据《中华人民共和国安全生产法》第三十六条，生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。生产经营单位不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。

(9) 依据《中华人民共和国危险化学品安全法》第三十八条，生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。

生产、储存危险化学品的单位，不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设施、设备，或者以其他任何方式影响其正常使用，不得篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。

(10) 依据《中华人民共和国安全生产法》第三十八条，生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。

(11) 依据《中华人民共和国危险化学品安全法》第三十四条，生产、储存危险化学品的企业应当建立安全风险分级管控制度，开展安全风险辨识评估，按照安全风险分级采取相应的管控措施。

生产、储存危险化学品的企业的工艺、设施、设备、原料等发生变更时应当重新进行安全风险辨识评估。

生产、储存危险化学品的企业不得使用国家明令淘汰或者禁止使用的危及生产安全的工艺、技术、设施、设备，具体目录由国务院应急管理部门会同有关部门制定并公布。

(12) 依据《中华人民共和国安全生产法》第四十二条，生产经营场所和员工宿舍应当设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口、疏散通道。禁止占用、锁闭、封堵生产经营场所或者员工宿舍的出口、疏散通道。

(13) 依据《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2013〕第 76 号）第三条，建设单位在建设项目设计合同中应主动要求设计单位对设计进行危险与可操作性（HAZOP）审查，并派遣有生产操作经验的人员参加审查，对 HAZOP 审查报告进行审核。涉及“两重点一重大”和首次工业化设计的建设项目，必须在基础设计阶段开展 HAZOP 分析。

(14) 依据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）第六（十四）条，该项目要在全面开展危险与可操作性分析基础上，通过风险分析确定安全仪表功能及其风险降低要求，并尽快评估现有安全仪表功能是否满足风险降低要求。

(15) 依据《抚顺高新技术产业开发区禁止、限制和控制危险化学品目录》（抚高管发〔2025〕10 号），企业应严格按照《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》要求，建立安全风险隐患排查长效机制，以防范化解危险化学品重大安全风险为核心，不断提升安全保障能力和水平。

(16) 依据《特种设备安全监察条例》第 20 条，企业涉及的特种设备（如压力容器、起重机械、叉车等）的有关技术资料应当存入该特种设备的安全技术档案。

(17) 依据《特种设备安全监察条例》第 25 条，压力容器、压力管道、起重机械、叉车等在投入使用前或者投入使用后 30 日内，企业应当向特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显

著位置。

8.6 事故应急救援措施和器材、设备

(1) 依据《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第 2 号)第 36 条, 该企业应急预案应当及时修订并归档。

(2) 依据《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第 2 号)第 37 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。

(3) 依据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023)第 6.1 条规定, 应根据实际情况增配应急救援物资的种类和数量, 应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点。

(4) 依据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023)第 9.2 条规定, 应急救援物资应明确专人管理。严格按照产品说明书要求, 对应急救援物资进行日常检查、定期维护保养; 应急救援物资应存放置在便于取用的固定场所, 摆放整齐, 不得随意摆放、挪作他用。

9 项目设立安全评价结论

9.1 评价结果综述

(1) 该项目改造后的偶氮二异丁腈厂房构成四级危险化学品重大危险源；不涉及重点监管危险化工工艺；2,2'-偶氮二异丁腈、甲醇属于国家重点监管的危险化学品。

(2) 该项目生产、储存过程中主要危险、有害因素为火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、中毒、窒息、灼烫、物体打击、触电、机械致害、厂（场）内车辆致害、起重致害、高处坠落、跌落、泄漏、管道爆炸及其他。

(3) 依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB / T 37243-2019) 的规定，确定该项目外部安全防护距离符合要求。

(4) 该项目多米诺影响范围未影响到厂区外。

9.2 总体结论

根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国危险化学品安全法》、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)、《建筑设计防火规范 (2018 年版)》等国家安全生产相关法律、法规、规章和文件、规范和标准要求，对辽宁双旗精细化工有限公司年产 7000 吨偶氮二异丁腈装置节能降耗提升本质安全技术改造工程进行了全面分析和评价。

本评价认为：辽宁双旗精细化工有限公司年产 7000 吨偶氮二异丁腈装置节能降耗提升本质安全技术改造工程符合规定的防火间距和安全距离要求，拟采用的工艺、技术成熟、可靠，公辅工程满足项目需求，项目潜在的风险可以接受。辽宁双旗精细化工有限公司年产 7000 吨偶氮二异丁腈装置节能降耗提升本质安全技术改造工程符合设立安全条件。

10 与建设单位交换意见

在本次评价过程中多次与建设单位联系，从各个方面互通情况，充分商讨、研究、交换意见，对提出的一些建设性的意见，建设单位均引起了足够重视，协调解决。

本报告编制完成后发给企业进行确认核实，本报告内容及评价结论均得到了企业认同。



附件 1 选用的安全评价方法简介

F1.1 安全检查表法

运用安全检查表法分析,即为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素,事先把检查对象加以分解,将大系统分割成若干小的子系统,以提问或打分的形式,将检查项目列表逐项检查,避免遗漏,通常将这种评价方法称为安全检查表法。

F1.2 预先危险性分析法

预先危险性分析法是在进行某项工程活动之前对系统存在的各种危险因素、事故可能造成的后果进行宏观、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,防止这些危险因素发展成为事故,避免考虑不周所造成的损失。按危险有害因素导致的事故、危害的危险程度,将危险、有害因素划分为四个危险等级,见表 F1.2-1。

表 F1.2-1 危险等级划分说明

等级	说明
I 级	安全的,可以忽略
II 级	临界的,处于事故边缘状态,暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失,应予排除或采取控制措施
III 级	危险的会造成人员伤亡和系统损坏要立即采取措施
IV 级	破坏性的,会造成灾难性事故,必须立即排除

F1.3 定量风险评价法

定量风险评价法是在数学、物理模型的基础上,选择适当的数值计算方法,对危险单元或系统进行模拟,预演事故的发生过程及事故后果的影响范围,从而能更加形象直观地认识所评价单元或系统的危险及危害性,为设计人员、管理人员和企业、政府职能部门的高层决策者提供客观依据的一种评

价方法。模拟评价方法通过采用数学模型对所确定的危险单元或系统进行事故过程模拟，对事故所造成的危害影响则选用相应的伤害模型进行危害评价，对事故的影响区域、人员伤亡、财产损失情况进行描述。



附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F2.1 主要物料危险、有害因素分析

(1) 该项目生产过程中涉及的 2, 2'-偶氮二异丁腈、甲醇属于危险化学品，公辅设施涉及的柴油及氮[压缩的]属于危险化学品；

(2) 依据《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》（国家安全生产监督管理总局 2013 年），2, 2'-偶氮二异丁腈、甲醇属于重点监管危险化学品；

(3) 依据《易制毒化学品目录（2021 修补版）》，不涉及易制毒化学品；

(4) 依据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部[2017]公告），不涉及易制爆危险化学品；

(5) 依据《特别管控危险化学品名录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部 and 交通运输部公告[2020]第 3 号），甲醇属于特别管控危险化学品。

(6) 依据《抚顺高新技术产业开发区禁止、限制和控制危险化学品目录》，甲醇属于限制和控制危险化学品。

依据企业提供的数据材料，该项目涉及物料的主要理化性质及危险特性等信息如下：

1. 甲醇的主要理化性质和危险特性

<p>特别警示</p>	<p>有毒液体，可引起失明、死亡。</p>
<p>理化特性</p>	<p>无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04，熔点-97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸气压 12.26kPa（20℃），折射率 1.3288，闪点 11℃，爆炸极限 5.5%~44.0%（体积比），自燃温度 464℃，最小点火能 0.215mJ。</p> <p>主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。</p>
<p>危害信息</p>	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。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。</p> <p>【健康危害】</p> <p>易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。</p> <p>急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明。</p> <p>慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。</p> <p>解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³）,25（皮）；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³）：50（皮）。</p>
<p>安全措施</p>	<p>【一般要求】</p> <p>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。</p> <p>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）。</p> <p>储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>（1）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。生产、贮存甲醇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。</p> <p>（2）设备罐内作业时注意以下事项：</p> <p>——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</p>

	<p>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；</p> <p>——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；</p> <p>——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。</p> <p>（3）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。</p> <p>【储存安全】</p> <p>（1）储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。</p> <p>（2）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。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>（3）注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。</p> <p>【运输安全】</p> <p>（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>（2）甲醇装于专用的槽车（船）内运输，槽车（船）应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。</p> <p>（3）在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。</p> <p>（4）甲醇管道输送时，注意以下事项：</p> <p>——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品；</p> <p>——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω；</p> <p>——甲醇管道不应靠近热源敷设；</p> <p>——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；</p> <p>——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定；</p> <p>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。</p>
<p>应 急</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼</p>

处 置 原 则	<p>吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。</p>
----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



2. 2,2'-偶氮二异丁腈（包括高纯偶氮二异丁腈、超细偶氮二异丁腈）的主要理化性质和危险特性

<p>风险提示</p>	<p>遇明火、高热、摩擦、振动、撞击可能引起激烈燃烧或爆炸。受热时性质不稳定，逐渐分解甚至能引起爆炸。</p>
<p>理化特性</p>	<p>白色晶体或粉末。不溶于水，溶于乙醇、乙醚、甲苯等。分子量 164.24，熔点 105℃（分解），相对密度（水=1）1.1。 主要用途：作为橡胶、塑料等发泡剂，也用于其它有机合成。</p>
<p>危害信息</p>	<p>【燃烧和爆炸危险性】 遇明火、高热、摩擦、振动、撞击可能引起激烈燃烧或爆炸。受热时性质不稳定，40℃逐渐分解，至 103-104℃时激烈分解，释放出大量热和有毒气体，能引起爆炸。溶解在有机溶剂时，有燃烧爆炸危险。易累积静电。</p> <p>【活性反应】 与醇类、酸类、氧化剂、丙酮、醛类和烃类混合，有燃烧爆炸危险。</p> <p>【健康危害】 大量接触可出现头痛、头胀、易疲劳、流涎和呼吸困难等症状。对本品作发泡剂的泡沫塑料加热或切割时产生的挥发性物质可刺激咽喉，口中有苦味，并可致呕吐和腹痛。本品分解能产生剧毒的甲基琥珀腈。长期接触可引起神经衰弱综合征，呼吸道刺激症状以及肝、肾损害。</p>
<p>安全措施</p>	<p>【一般要求】 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。 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。 远离火种、热源。应与禁配物分开存放，切忌混储。 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。</p> <p>采用湿法粉碎工艺时，应待物料全部浸湿后方可开机；当采用金属球和金属球磨筒方式进行粉碎时，宜用水或含水溶剂作为介质。粉碎混合加工过程中应设置自动导出静电的装置，出料时应将接料车和出料器用导线可靠连接并整体接地。</p> <p>生产过程中易引起燃烧爆炸的机械化作业应设置自动报警、自动停机、自动泄爆、自动雨淋等安全自控装置；自动化生产线的单机设备除有自动控制系统监控外，在现场还应设置应急控制操作装置。</p> <p>生产过程中产生的不合格品和废品应隔离存放、及时处理；内包装材料应统一回收存放在远离热源的场所，并及时销毁。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】 （1）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。</p>

	<p>(2) 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。</p> <p>(3) 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。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 35℃。</p> <p>(2) 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。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 运输过程中应有遮盖物，防止曝晒和雨淋、猛烈撞击、包装破损，不得倒置。严禁与醇类、酸类、氧化剂、丙酮、醛类和烃类等同车混运。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。</p> <p>(3) 拥有齐全的危险化学品运输资质，必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域；确需进入禁止通行区域的，应当事先向当地公安部门报告，运输时车速不宜过快，不得强行超车。</p>
<p>应 急 处 置 原 则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行人工呼吸（勿用口对口）和胸外心脏按压术。如出现中毒症状给予吸氧和吸入亚硝酸异戊酯，将亚硝酸异戊酯的安瓿放在手帕里或单衣内打碎放在面罩内使伤员吸入 15 秒，然后移去 15 秒，重复 5-6 次。口服 4-D 米 AP（4-二甲基氨基苯酚）1 片（180 毫克）和 PAPP（氨基苯丙酮）1 片（90 毫克）。</p> <p>食入：如伤者神志清醒，催吐，洗胃。如果出现中毒症状，处理同吸入。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水或 5% 硫代硫酸钠溶液彻底冲洗。如果出现中毒症状，处理同吸入。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>灭火剂：小火，用水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。</p> <p>大火时，用大量水扑救。从远处或使用遥控水枪、水炮灭火。消防人员应佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服。在确保安全的前提下将容器移离火场。</p>

<p>用大量水冷却容器，直至火扑灭。</p> <p>如果在火场中有储罐、槽车或罐车，周围至少隔离 800 米；同时初始疏散距离也至少为 800 米。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>隔离泄漏污染区，限制出入。消除所有点火源（泄漏区附近禁止吸烟、消除所有明火、火花或火焰）。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。避免震动、撞击和摩擦。小量泄漏：用惰性、湿润的不燃材料吸收，使用无火花工具收集于干燥、洁净、有盖的容器中。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭空间。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 25 米。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 250 米。</p>



3. 柴油主要理化性质和危险特性

标识	中文名：柴油		英文名：Diesel oil	
	危险性类别：易燃液体，类别 3			
理化特性	外观与形状	绿色或棕色液体		
	主要用途	用作柴油机的燃料		
	熔点：无资料	沸点：无资料	相对密度（水=1）：0.87-0.9	爆炸极限：无资料
	燃烧性：易燃	闪点：≥60	相对密度（空气=1）：无资料	引燃温度：无资料
	稳定性：稳定	禁忌物：强氧化剂、卤素		聚合危害：不聚合
危险、危害性及急救措施	健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
	危险性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险		
	急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。		
防护措施	工程控制	密闭操作，注意通风		
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。		
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜		
	身体防护	穿一般作业防护服		
	手防护	戴橡胶耐油手套		
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置			
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土			
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的			

	车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。
环境危害	该物质对环境有危害，建议不要让其进入环境。对水体和大气可造成污染，破坏水生生物呼吸系统。对海藻应给予特别注意



4. 氮 [压缩的] 主要理化性质和危险特性

标识	中文名：氮 [压缩的]		分子式：N ₂	相对分子量：28.01
	英文名：nitrogen		CAS 号：7727-37-9	
理化特性	外观与形状	无色无臭气体		
	主要用途	用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂		
	熔点：-209.8℃	沸点：-195.6℃	相对密度(水=1):0.81(-196℃)	爆炸极限：无意义
	燃烧性：不燃	闪点：无意义	相对密度(空气=1):0.97	引燃温度：无意义
	稳定性：稳定	禁忌物：		聚合危害：不聚合
	溶解性	微溶于水、乙醇		
危险、危害性及急救措施	健康危害	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮麻醉”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡		
	危险性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险		
	急救措施	吸入： 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。		
防护措施	车间卫生标准	未制定标准		
	工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件		
	呼吸系统防护	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具		
	眼睛防护	一般不需特殊防护		
	身体防护	穿一般作业工作服		
	手防护	戴一般作业防护手套		
	其它	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用			
灭火方法	本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。			
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。			
毒理学	无资料			
环境危害	无资料			
运输信息	序号：172	UN 编号：1066		包装标志：不燃气体
	包装方法	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。		

F2.2 生产、储存过程中危险有害因素分析

该项目涉及到的主要物料为 2,2'-偶氮二异丁腈、甲醇、柴油及氮[压缩的]。甲醇的火灾危险性为甲 B 类,2,2'-偶氮二异丁腈的火灾危险性为甲类,柴油的火灾危险性为丙 A 类,以上物质均具有可燃性;甲醇等具有一定的毒性。综上所述,该项目运行过程中有可能发生火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、中毒、窒息、灼烫、物体打击、触电、机械致害、厂(场)内车辆致害、起重致害、高处坠落、跌落、泄漏、管道爆炸及其他事故,并造成人员伤亡、设备设施损坏。

F2.2.1 火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸及管道爆炸

(一) 偶氮二异丁腈厂房扩建部分危险分析

(1) 粉尘爆炸,指可燃粉尘在受限空间内与空气混合形成的粉尘云,在点火源作用下,形成的粉尘空气混合物快速燃烧,并引起温度压力急剧升高的化学反应。

发生火灾、爆炸(包括粉尘爆炸)的原因有以下几点:

1) 粉尘爆炸:超细偶氮二异丁腈及高纯偶氮二异丁腈生产过程中产生的粉尘,一旦浓度达到爆炸极限,遇到点火源,可能会引起粉尘爆炸。

2) 违章动火、吸烟等,可能会点燃可燃物,引起火灾。

3) 电气引起火灾爆炸

用电设备多、负荷大、用电设备长时间运转、极易造成电器线路短路引发火灾事故。用电载荷大,一旦出现线路老化短路、接触不良、元器件发热等情况,就会产生火星,引发火灾、粉尘爆炸事故。

临时照明和动力电线短路超负荷、摩擦火星、电线碾压等,引发火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸事故。

各种电器设备若没有良好的接地，就会产生静电，可引燃粉尘，发生火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸事故。

4) 防雷设计有盲区或防雷设施保养不善。设计有盲区，避雷设施保养不善，对球雷、感应雷、带状雷等研究与防护不够，也会引发火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸事故。

(2) 该项目涉及甲醇蒸气可与空气形成爆炸性混合物，遇高热、明火、静电等火源可引发火灾、可燃液体蒸汽爆炸事故。

(3) 生产装置中机泵数量众多，介质中有易燃易爆的危险化学品，尤其是离心泵封程度要求严、泄漏频率高，一旦泄漏，危害大，后果严重。机泵出现故障处理不及时，易引起火灾、可燃液体蒸汽爆炸事故。

(4) 该项目设备、管线等在长时间的反复加压与物料高速流动、摩擦过程中，金属壳体材料易出现金属疲劳。高温条件下操作引起温差应力破坏，高温蠕变破裂。管道易遭受外力如振动、风力、地基下沉和外加载荷等附加应力的作用而发生变形裂缝。进而导致失去承载能力或发生泄漏，酿成火灾事故。

(5) 输送可燃液体过程中，若泵、管道、阀门、密封装置不严，设备、管道出现破裂或因操作失误发生物料泄漏，一旦遇到高热和明火，极易发生泄漏、火灾、可燃液体蒸汽爆炸或管道爆炸事故。

(6) 采用泵输送液体时，泵体连接处，泵轴与泵壳之间以及泵体与管道连接处均易泄漏物料，即使正确使用泵和泵在正常运转时，液体也可能发生渗漏，遇火源即会发生燃烧。易燃液体输送过程中易产生静电，若静电消除不力，会产生静电火花，引发火灾、可燃液体蒸汽爆炸事故。

(7) 生产用泵的出口阀门如没有开启或开度太小，使阻力增大，可能造

成出口压力超出规定，产生物料在接头或阀门处泄漏。同时泵转动部位的密封也是容易出现问题的地方，要经常检查、保持良好的密封状态。

(8) 如设备未设置相关安全技术措施，如故障报警、异常报警、事故切断等，可能导致火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸事故。

(9) 设备的静电接地不良，法兰未跨接等，引发静电积聚，有引发火灾爆炸的可能性。物料管道堵塞、压力表指示错误、操作工人违章操作等，会造成系统压力升高、温度升高，从而引发火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸事故。

(10) 应严格注意冷却设备的密封性，不允许物料窜入冷却水，也不允许冷却水窜入被冷却的物料中。冷却水不能中断，否则反应热不能及时导出，会导致反应异常，系统压力增高，甚至产生爆炸。另外，冷凝、冷却器断水，会使后部系统温度升高，可能导致火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸事故。

(11) 开工过程中，装置设备（管道）要引入各种工艺介质进行吹扫、置换，工艺介质的温度、压力也要逐步从常温、常压提到规定的指标值。开工过程中操作繁杂、步骤多、操作参数变化大、要求高、环节多、时间长，包括设备（管线）吹扫、置换、送气、设备（管道）升温操作等。如果操作不当，极易发生事故。

(12) 设备、储罐及管道由于材质差、制造缺陷、腐蚀减薄等使强度下降；当超量充装、防爆膜、安全泄放装置失灵等意外情况时导致罐体发生超压，在其薄弱处可能发生物理爆破，同时可能发生二次事故。如果设施、设备存在缺陷（包括强度不够、刚度不够、密封不良、应力集中、外形缺陷、外露运动件、操作器缺陷、制动器缺陷或控制器缺陷等）可能引起泄漏、火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸事故。

(13) 设备及管道法兰密封垫片选型有误、法兰刚度不足或垫片破损等发生泄漏，有引发物料泄漏的可能性。设备、管道由于材质差、制造缺陷、腐蚀减薄等使强度下降；如果设施、设备存在缺陷（包括强度不够、刚度不够、密封不良、应力集中、外形缺陷、外露运动件、操作器缺陷、制动器缺陷或控制器缺陷等）可能引起泄漏、火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸事故。

(14) 生产中使用的电气设备较多，如机电设施、配电设施、电气线路、排风设施、开关等，如果电气设备在选型、安装时不符合防爆要求，线路老化、安全性能差等，产生电火花将导致易燃物的火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸事故。

(15) 电气绝缘破损、短路、私拉乱接、超负荷用电、过载、接线不规范、发热、电气使用管理不当等易引起电缆着火。生产现场人员吸烟或违章动火，导致明火产生。

(16) 静电是化工生产中较为常见的一种现象，生产中大量使用的有机物料都是电的不良导体，容易导致静电积聚。物料输送过程中如果流速过快会产生静电，生产过程中物料的搅拌也可能产生静电，如果防静电措施不到位将会产生静电火花，在生产过程中可能由静电火花引起火灾；在爆炸性气体的场所可能由于静电火花引起火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸事故。

(17) 在检修、焊割作业时若用火制度执行不严，擅自动火，有引起火灾的可能。装置检修过程中动火作业、进入受限空间作业等置换不合格、未使用不发火花设备等可能引发火灾爆炸事故。

(18) 运输原料和产品的汽车，在进出时排气管未按规定安装阻火帽，可能引发火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸事故。

(19) 新增设备危险性分析

1) 偶氮二异丁腈火灾危险类别为甲类，遇高热、明火或与氧化剂混合，经摩擦、撞击有引起燃烧爆炸的危险；

2) 偶氮二异丁腈受热性质不稳定，40℃逐渐分解，至 103-104℃剧烈分解，放出氮气及数种有机氰化合物，并散发出较大热量，能引起火灾。

3) 包装物亦为可燃物，当遇到火源，可能会发生火灾、粉尘爆炸事故。偶氮二异丁腈干燥系统冷却失效、粉尘积热发生分解爆燃。

4) 偶氮二异丁腈搅拌摩擦生热、静电放电引燃偶氮二异丁腈或溶剂（甲醇、丙酮），引发火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸事故。

5) 振动筛筛网摩擦、物料撞击、静电火花引燃粉尘，发生粉尘爆炸、火灾事故。

6) 离心机安全设施缺陷，高速摩擦生热、静电放电、金属工具刮铲撞击引燃偶氮二异丁腈，摩擦、撞击局部过热致偶氮二异丁腈分解爆炸，滤布静电、物料结块撞击发生粉尘爆炸、火灾、可燃液体蒸汽爆炸事故。

7) 安全设施缺陷，桨叶摩擦生热、静电放电引燃偶氮二异丁腈粉尘，高速混合摩擦、物料撞击、静电引爆，偶氮二异丁腈与氧化剂混料剧烈反应发生粉尘爆炸、火灾事故。

(二) 涉甲醇设备的危险分析

甲醇在储存过程中可能由于下列原因导致储罐发生泄漏、火灾、可燃液体蒸汽爆炸事故：

1) 储罐、易燃物质输送管线、连接法兰及其相关设施由于制造缺陷或受到腐蚀，法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求等原因导致易燃物质渗漏；

- 2) 外渗或外漏的易燃物质蒸气聚集;
- 3) 由于设备、管线或其它相关设施无防静电接地装置、接地装置损坏、接地电阻不符合要求等原因, 导致静电的产生、积聚、放电、产生火花;
- 4) 由于没有采取可靠的防雷措施, 导致雷电直接击中储罐; 或在储罐上产生感应电荷、积聚放电;
- 5) 装填系数过大会出现介质从罐顶溢出, 遇明火有发生泄漏、火灾、可燃液体蒸汽爆炸事故危险;
- 6) 如安全附件不齐全或安全附件失灵, 可能导致发生泄漏、火灾、可燃液体蒸汽爆炸事故。
- 7) 阀门是可燃液体储罐中最重要的控制部件。由于阀门频繁的开启、关闭, 使阀门的密封填料磨损、老化, 产生泄漏。可燃物料中自带的杂质会卡在阀门的密封面上, 造成阀门损坏。
- 8) 甲醇在储存、装卸和输送过程中, 一旦泄漏遇到明火、液体流速过快时、罐车不熄火、罐车静电接地不良、装卸时连通软管导静电性能差、雷雨天卸车、对明火源管理不严等, 都可能引发泄漏、火灾、可燃液体蒸汽爆炸事故。

(三) 工艺管道危险分析

1) 管道内形成爆炸性混合物

在停车检修和开车时, 未对管道进行置换, 或采用非惰性气体置换, 或置换不彻底, 空气混入管道内, 形成爆炸性混合物; 检修时在管道上未堵盲板, 致使空气与可燃气体混合; 负压管道吸入空气; 操作阀门有误使管道中漏入空气, 或使可燃气体与助燃气体混合, 遇引火源即发生火灾、可燃液体蒸汽爆炸事故。

2) 管道内堵塞爆炸

管道发生堵塞，会使系统压力急剧增大，导致泄漏、管道爆炸事故。

3) 具有多种引火源

物料在管道中输送时，有多种引火源存在。启闭管道阀门时，阀瓣与阀座的冲击、挤压，可成为冲击引火源。阀门在高低压段之间突然打开时，低压段气体急剧压缩局部温度上升，形成绝热压缩引火源。物料在高速流动的过程中，液体之间，发生碰撞和摩擦，极易带上静电，产生火花。危险物料输送管道周围具有摩擦撞击、明火、高温热体、电火花、雷击等多种外部点火源。可燃物料从管道破裂处或密封不严处高速喷出时会产生静电，成为泄漏的可燃物料或周围可燃物的引火源。

4) 易成火灾蔓延的通道

由于管道连接着各种设备，管道发生火灾，不但影响管道系统的正常运行，而且还会使整个生产系统发生连锁反应，事故迅速蔓延和扩大。在管道中传播的爆炸，一定条件下会发生由爆燃向爆轰的转变，对生产设备、厂房等建筑物造成严重的破坏。

4) 化工管道大多输送易燃易爆介质，管道破裂泄漏时极易导致火灾和爆炸事故。这是因为泄漏的可燃介质遇点火源即可燃烧或爆炸。管道经常发生破裂泄漏的部位主要有：与设备连接的焊缝处；阀门密封垫片处；管段的变径和弯头处；管道阀门、法兰、长期接触腐蚀性介质的管段等。

管道质量因素泄漏，如设计不合理，管道的结构、管件与阀门的连接形式不合理或螺纹制式不一致，未考虑管道受热膨胀问题；材料本身缺陷，管壁太薄、有砂眼，代材不符合要求；加工不良，冷加工时，内外壁有划伤；

焊接质量低劣，焊接裂纹、错位、烧穿、未焊透、焊瘤和咬边等；阀门、

法兰等处密封失效。外来因素破坏，如外来飞行物、狂风等外力冲击；设备与机器的振动、气流脉动引起振动、摇摆；施工造成破坏；地震，地基下沉等。操作失误引起泄漏，如错误操作阀门使可燃物料漏出；超温、超压、超速、超负荷运转；维护不周，不及时维修，超期和带病运转等。

（四）动力 2 厂房危险分析

新建的动力 2 厂房拟增设柴油发电机，柴油火灾危险性为丙 A 类，属于可燃液体。

油路密封不良、高温部件防护缺失、动火作业未隔离、静电接地失效可导致柴油泄漏后，遇高温排气管（温度可达 500℃）、电气短路火花、静电放电或明火发生火灾、泄漏、可燃液体蒸汽爆炸事故。

发电机本体过热、润滑油泄漏与高温部件接触引发火灾事故。

储油间、输油管路密封失效，柴油渗漏后形成可燃液池，被外部火源引燃发生火灾、泄漏、可燃液体蒸汽爆炸事故。

（五）控制室危险分析

控制室内部设置的 DCS 机柜、UPS 电源、蓄电池、弱电线路短路、过载、接触不良、老化、过充发热引发火灾事故。

控制室杂物、纸质资料、保洁用品、办公电器引发火灾事故。

外部装置区火灾蔓延、可燃液体流淌火、热辐射引燃控制室，发生火灾事故。

（六）其他

- 1) 临时动火，如维修、焊接，一旦防范措施不当就会引发火灾；
- 2) 厂区内随意吸烟，也是极易引发火灾；
- 3) 使用取暖设备、电风扇不慎；不经过审批随意拉用临时电源；

4) 外来机动车辆、厂内叉车排气管未安装阻火器进入火灾爆炸危险区域内作业等；

5) 作业人员未穿防静电服，引起静电电荷集聚，引起火灾、爆炸；

6) 化验分析工作时经常使用到分析仪器等设备，如果使用不注意、出现电器设备发生故障、电线老化现象，也可引发火灾事故。

7) 厂区内停放车辆存放燃油车，车辆燃料一般为汽油。如发生车辆燃料泄漏或车辆故障，后期处理不当，则有可能造成火灾事故。

8) 绝缘材料的绝缘劣化。由于绝缘性质劣化，在电场作用下电击而产生大量热量使温度升高。

9) 当电气设备的绝缘老化变质或受到高温、潮湿或腐蚀的作用而失去绝缘能力，可能引起短路。由于设备安装不当或工作疏忽，可能使电气设备的绝缘受到机械损伤而形成短路。由于雷击等过电压的作用，电气设备的绝缘可能遭到击穿而形成短路。由于所选设备的额定电压太低，不能满足工作电压的要求，可能击穿而短路。由于维护不及时，导电粉尘或纤维进入电气设备，可能引起短路事故。由于管理不严，小动物或生长的植物可能引起短路事故。在安装和检修过程中，由于接线和操作错误，可能造成短路事故。

F2.2.2 中毒

该项目运行过程中涉及的甲醇、2,2'-偶氮二异丁腈具有一定的毒性，对人体造成损伤；引起中毒事故的原因分析如下：

(1) 该项目在运行过程中，人员接触、使用化学有毒有害物质，在设备密闭不佳，设备发生泄漏，设备检修，操作失误，发生事故等情况下，有毒有害气体迅速污染作业环境，如果防护不当或处理不及时，则很容易发生中毒等人身伤亡事故。

(2) 一旦管道、阀门、法兰、液位计、换热器、容器等发生泄漏或者由于操作失误、容器及配件先天缺陷、材料腐蚀失效等原因使其破裂出现泄漏时，车间内有毒物质可以在短时间内急剧增加，大大超标，造成人员中毒、设备严重腐蚀。如果可燃气体达到爆炸极限，遇到火源造成火灾、爆炸事故，使中毒半径迅速扩大，造成大面积人员中毒伤亡事故。

F2.2.3 窒息

该项目运行、检维修过程中涉及氮，具有窒息性。受限空间是进出口受限，通风不良，可能存在缺氧，对进入人员的身体健康和生命安全构成威胁的封闭、半封闭设施及场所，如槽、罐、下水道等封闭、半封闭场所，

引起窒息事故的原因分析如下：

(1) 该项目在开停工、检维修及生产、储存时有可能用到氮气。氮气是无色、无味、无毒、不可燃的惰性气体，有很强的窒息性。空气中氮气、氦气或其它惰性气体含量过高，使吸入气氧分压下降，患者先出现呼吸加快、注意力不集中、共济失调；继之出现疲倦无力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以致死亡。吸入氮气、氦气或其它惰性气体浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，可进入昏睡或昏迷状态。氮气生产和使用过程中如果发生泄漏，环境中氧分量下降，如果没有检测报警装置，人员无防护，可能导致人员窒息。

(2) 当现场密闭环境，如密闭厂房、下水井等存在泄漏窒息性气体时，浓度超过一定范围，会引起未带正压式呼吸器等保护设备的工作人员发生中毒、窒息事故。

F2.2.4 灼烫

(1) 该项目在生产、储存过程中涉及偶氮二异丁腈分解后可产生大量的氰化物,具有一定的腐蚀性,正常操作下由于储存设备、设施为密闭系统,对人员基本无影响。但在操作失误、防护措施不当情况下,具有腐蚀性的物质接触人体裸露部位可造成化学品灼烫事故。

(2) 生产中需要使用蒸汽进行加热,温度较高,在操作中如高温设备及蒸汽管线保温措施不当,或操作人员个体防护不全,有可能造成高温灼烫伤害。装置内的物料、高温蒸汽和设备温度较高,高温的设备、设施、管道如隔热不好或高温物料泄漏,人员接触易造成灼烫伤害。

(3) 当环境温度操作体温时,使人体散热困难,加剧了体温调节机能的紧张活动,使人感到不适。而且随着人体大量出汗,造成人体内水、盐排出量增加而影响健康,甚至发生中暑。

F2.2.5 触电

触电是电能作用于人体造成的伤害。造成触电伤害的危险源主要包括带电部分裸露、漏电、电火花等。

伤害的方式:触电伤害是由电流形式的能量造成的,当伤害电流流过人体时,人体受到局部电能作用,使人体内细胞的正常工作遭到不同程度的破坏,产生生物学效应、热效应、化学效应和机械效应,会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心率不齐等,严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。

伤害的途径:人体触及设备和线路正常运行时的带电体发生电击;人体触及正常状态下不带电,而当设备或线路故障(如漏电)时意外带电的金属导体(如设备外壳)发生电击;人体进入地面带电区域时,两脚之间承受到跨步电压造成电击。

该项目电气部分主要包括电气主接线、厂用电子系统、配电装置、防雷接地、操作电源等。电气安全保护设施不完善、电缆敷设不合理等原因均可能造成人体触电伤害事故的发生。触电方式有以下几种：单相触电；两相触电；人体直接接触绝缘损坏的设备；在停电设备上工作时突然来电等。对人体而言，触电可能造成严重的伤害，轻则受伤致残，丧失劳动能力，重则造成死亡。一旦发生触电事故还可能引发火灾爆炸等次生事故，影响生产系统的安全运行。

产生原因具体分析如下：

(1) 电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患；

(2) 没有设置必要的安全技术措施(如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等)或安全措施失效；

(3) 电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；

(4) 专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

该项目建、构筑物在雷雨天存在着被雷击的危险，由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

伤害的方式：直接雷击放电、二次放电、雷电流的热量可能引起爆炸和火灾；雷电的直接击中、跨步电压的作用及火灾爆炸的间接作用会造成人员伤亡；雷击可直接毁坏建构筑物，导致电气设备击穿或烧毁：变压器、电力线路等遭受雷击，可导致大规模停电事故。

伤害的途径：由直击雷、雷电感应、雷电波的电性质、热性质、机械性质的破坏作用引起。

从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：防雷装置设计不合理；防雷装置安装存在缺陷；防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；缺乏必要的人身防雷安全知识等。

该项目的配电系统本身具有一定的火灾危险性。电气开关等在动作时，随电火花的产生，有可能造成电气火灾。

F2.2.6 机械致害

该项目在生产过程涉及机泵等转动设备的作业具有一定风险。风险的产生与设备工作原理和工作状态有关。其主要原因为：机械设备防护措施不到位或防护措施缺陷、设备故障或机械设备未及时检查修理、人员违章操作等。

常见机械致害有：与运动零部件接触发生伤害，飞出物的打击伤害、重物坠落、倾翻的打击、刺割、刮碰、撞击伤害、坠落、磕绊与跌伤。造成机械致害事故的主要原因有：

(1) 电机、链条以及各种泵的外露转动部位无安全防护装置或安全防护不当以及存在缺陷或防护设施损坏，可造成操作巡检人员碾入、卷入等。

(2) 操作人员在机、泵运转时进行设备维护、人工操作或人为失误等，也会发生卷入机械致害事故。

(3) 缺乏安全装置，机械接近地面的联轴节等易伤害人体部位没有设置好防护装置，人一旦疏忽误接触这些部位，就会造成事故。

(4) 检修、检查机械时忽视安全措施，如人进行设备检修、检查作业，不切断电源，未挂不准合闸警示牌，未设专人监护等措施而造成严重后果。也有的因当时受定时电源开关作用或发生临时停电等因素误判而造成事故。

也有的虽然对设备断电，但因未等至设备惯性运转彻底停住就下手工作，同样造成严重后果。

(5) 电源开关布局不合理，有了紧急情况不立即停下设备；或者几台机械开关设在一起，误开机械引发严重后果。

(6) 自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

(7) 不具操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

F2.2.7 厂（场）内车辆致害

(1) 厂（场）内车辆致害是指机动车辆在行驶中引起的人体伤害或载运物体倾翻等事故。如果车速过快，车辆技术状况不好，如：制动失灵、转向失灵、灯光音响信号损坏失灵，或安全标志不全、道路设计不合理、转弯处没有反光镜等，均容易导致厂（场）内车辆致害，造成人员伤亡或财产损失。

(2) 原料和产品的进厂、出厂使用汽车运输，当车辆进出厂内作业区时，如果管理不当，警示、标志不明显以及人员疏忽瞭望观察不力等，可能会造成人员伤亡和财产损失。

(3) 因装车物件摆放不稳，使载重量偏移，导致车辆运行侧翻或前倾等，造成车辆碰撞事故。

F2.2.8 高处坠落

根据《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）的规定，凡是高于基准面 2m 以上（含 2m），有可能坠落的高处进行的作业均为高处作业。

(1) 该项目设置的部分操作岗位（如：梯子、平台、通道、护栏等）高出地面 2 米以上，操作人员需要通过登高进行设备的操作、维护、调节、检查等。在进行高处作业时，可能由于各种梯台、防护栏杆设计不合理；结构件质量差、强度不够、脱焊、裂纹；高处作业未采取防护措施；人员违章操

作及其他自然因素等原因，引起高处坠落。

(2) 在高大设备装备上进行安装、调试、检修和试验作业时，如果在有坠落危险的作业点作业没有设置工作平台及防护栏杆或栏杆间隙过大，作业面无防滑措施等，作业人员可能发生高处坠落危险。

(3) 作业人员进行高空作业时，如果企业没有配备防护用品或作业人员没有使用防坠落的防护用品或防护用品失效（如安全帽、安全带、安全网等），可能发生高处坠落危险。

(4) 如果在登高作业过程中存在梯台小，梯子过陡、踏步过高、走台踏板破损、防护栏杆高度不够等，有可能发生人员的高处坠落事故。

(5) 厂区内坑、壕、池未安设盖板或防护栏杆（或防护栏杆不符合标准），易导致操作人员从地面坠入其中。

(6) 建筑物上攀梯踏棍、护笼、扶手，因钢结构生锈腐蚀或因焊接不牢固、安装强度不够、踏步过高、踏棍损坏等，可造成攀梯人员坠落。

F2.2.9 坠落

非高处作业时，人员坠落或跌倒至非液体或非液态物质基准面受伤，造成坠落事故。

F2.2.10 起重致害

起重致害是指在进行各种起重作业（包括吊运、安装、检修、试验）中发生的重物（包括吊具、吊重或吊臂）坠落、夹挤、物体打击、起重机倾翻、触电等事故。起重致害事故可造成重大的人员伤亡或财产损失。

该项目使用起重机械以及来自于全厂机修的吊车，如果起重设备未购买有资质厂家的合格产品；未找有资质的公司进行安装和检测；未对起重设备和吊钩、钢丝绳、卷筒、制动器等装置进行定期检修维护和检测；安全附件

不全或设备使用疲劳导致相关部件损坏；设备管理不善，制度和规程不能落实到位；违章指挥、违章作业，超范围使用等都可能使起重设备存在隐患，引发起重致害。

1、脱钩

起重工在吊运物体时，因现场无人指挥，吊物下降过快造成脱钩；有时在吊运中因起吊物体不稳，使吊钩在空中悠荡，在悠荡过程中钩头由于离心惯性力甩击而引起的脱钩事故。

2、钢丝绳折断

钢丝绳发生折断的原因有很多，主要和常见的原因是：操作前没有对钢丝绳进行安全技术检验或认真检查，对已断丝的钢丝绳没有按钢丝绳报废标准处理或降低负荷使用，吊运时严重超负荷等。

3、安全防护装置缺乏或失灵

起重机械的安全装置（制动器、缓冲器、行程限位器、起重重量限制器、防护罩等）是各类起重机械不可缺少的。因安全装置缺乏或失灵又未检修时，这种装置便起不到安全防护作用。因操作不慎和超负荷等原因，将发生碰车、碰撞、钢丝绳折断等事故，起重机械上的齿轮和传动轴，没有设置安全罩或其它安全设施，这样会卷入人的衣服。

4、吊物坠落

起重机吊运物体时，没有设置双制动等安全防护装置等原因，物体突然坠落，将地面上的人员砸伤或砸死，这种事故是惨痛的，因为坠落的重物一般都是击中人的头部（立姿）或腰部（蹲姿）。

F2.2.11 物体打击

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的多工种或立体

交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常不但伤害自己还常危及他人。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。正在转动的机器设备另部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。

该项目涉及的设备、设施在运行过程中，平台上的工具、零件、废料、杂物等可能由于摆放不合理等原因从高处掉落伤人，造成物体打击伤害事故。

F2.2.12 淹溺

厂区内存在的事故水池及消防水池等均较深，其中有可能存有积水，如果护栏或盖板损坏、缺失、强度不足，无安全标志或者人员违章作业不慎跌入水中，均可能造成淹溺事故，严重时可使人员溺水死亡。人员在检修或巡视时，如果防护设施不齐全或损坏，且人员注意力不集中，则会引起人员失足落水，造成淹溺事故。

F2.2.13 其他

生产运转设备较多，主要为装置内各种泵类、电机等运转设备，在检修或正常生产过程中，如果基础不牢、机械带故障运转、防护设施缺失等，易导致振动及噪声有害因素。

噪声是一种物理危害因素，长期在高噪声的环境下工作，接触者的听力将受到损害，引起噪声耳聋，同时噪声还可导致听觉功能敏感度下降，甚至造成耳聋，噪声还可引起神经衰弱、心血管病及消化系统疾病；噪声干扰还影响信息交流，听不清谈话和他人发出的声音信号，使操作失误率上升。

长期较强的振动会造成设备金属材料的疲劳，缩短其使用寿命，易因材料疲劳损坏引发其它事故。人员接触强烈的振动可能导致振动病，周身神经

和血管功能的改变。局部振动病也称职业性雷诺现象、振动性血管神经病或振动性白指病等。

F2.2.14 安全管理分析

该项目运行过程中，对管理方面的要求较高。安全操作规程不完善、违章指挥、违章作业、误操作、经验不足等因素均可能导致事故的发生。

对操作人员进行必要的安全技术培训、提高人员处理异常情况的能力也是使生产装置安全、稳定运行的条件之一。

F2.2.15 检维修分析

设备、管道检修时不执行动火检修制度，未办理动火证、检修证、未清洗置换彻底、违章检修，可能因违章动火引发火灾爆炸事故。作业时加热、熔渣散落、火花飞溅等可能造成作业人员发生烫伤并有可能引发火灾爆炸事故。

设备、管道检修时，若被检修的设备、管道未加盲板与系统进行有效隔离，在检修过程中，作业人员误操作打开了阀门或阀门内漏，有毒物料泄漏，极易造成人员中毒。

在密闭空间内从事检修作业，存在缺氧、高温、有毒有害、易燃易爆气体等危险有害因素，若未按规定办理相关作业证即进行检修作业、安全措施不到位、作业时无人监护，极易发生火灾、爆炸并可能造成人员伤亡。

进行高处检修作业时，若存在平台及护栏不规范、作业人员未系安全带或安全绳、作业时精力不集中、不良气候条件下作业等情况，有发生高空坠落危险。

检修操作时，上下交叉作业，平台或楼梯无挡脚板，工具或其他物件不慎落下，会对下部人员造成高空落物打击伤害。检修转动设备时，若因误操

作电、气源产生误转动，安全措施不当，可对作业人员造成机械致害。

检修作业时，操作人员若使用不合格的绝缘安全用具和防护用品、检修时安全技术措施不完善、检修结束人员未撤离即误送电或安全措施有误引起反送电、电工违章作业或由非电工进行作业，可能造成人员触电伤亡事故发生。

电气工作人员工作时，必须有警告牌，若取下、移开和遮盖，容易发生触电事故。在进行电气操作时，若未按要求做到两人操作（一人工作一人监护），容易发生触电事故或误操作事故。用绝缘棒拉合各种开关，若未戴绝缘手套，容易发生触电事故。

检修过程中，由于起吊设备或高处设施放置不合理，可能导致物体打击事故。检修过程中由于违章指挥、违章操作，可能导致中毒、高处坠落、触电、绞碾伤害等人身安全事故。

检修过程中，若未在适当位置放置适当的灭火器材，发生事故时不能及时扑救。检修完毕后，若未对检修场所进行清扫，容易发生检修工具遗留在现场或设备内，可能造成事故。

装置检修后，若在开车生产前未进行详细、彻底的检查，未确保装置检修所有项目已完工，尾项和存在问题已整改落实；未确保装置吹扫置换、贯通、试压、试漏和气密性试验合格，安全装置调试复位；未确认各塔、容器的人孔封闭和隔离盲板拆装、单向阀的方向正确；接受易燃易爆有毒物料的密闭设备和管道，在接受物料前未按工艺要求进行置换等因素，均可导致开车过程中发生中毒及火灾爆炸事故。

F2.2.16 自然灾害分析

(1) 供水中断对装置影响分析

该项目主要使用循环冷却水对反应系统进行降温。

若循环冷却水中断，对生产装置的影响较大，反应热不能及时取走造成设备损坏、人员伤亡，严重时可能造成火灾、爆炸事故。

(2) 停电或晃电对装置影响分析

该项目部分设施采用自动联锁控制，偶氮二异丁腈厂房扩建部分内拟设置气体报警。这些都要求连续可靠供电，一旦供电发生中断事故，会造成装置停工，安全装置失灵，危及装置和人员安全。

电网因雷击、对地短路、装置故障及其他外部、内部原因等都可能造成电网短时间故障、电网电压短时间大幅波动，甚至可能短时间数秒钟的晃电现象。晃电轻者造成生产波动，重者可能导致生产装置停车，设置可能造成因超温、超压等引发的重大事故。

(3) 自动控制措施

如果自动控制系统发生故障，未能及时切断物料或造成反应釜温度过高等工况，均可能发生严重事故。

F2.3 危险化学品重大危险源辨识的过程

F2.3.1 相关定义

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)，相关定义如下：

单元：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。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源：长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

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

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

F2.3.2 辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)规定，危险化学品重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。

(一) 危险化学品重大危险源辨识

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)表 1、表 2 规定的临界量，即被定为危险化学品重大危险源。单元内存在危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

①生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量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

为危险化学品重大危险源。

②生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为危险化学品重大危险源：

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中： S ——辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险化学品实际存在量，单位：吨

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

（二）危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求，对该项目危险化学品重大危险源进行分级。

（1）分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

（2）R 的计算方法

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

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

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

α ——该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

(3) 校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见表 F2.3.2-1 和表 F2.3.2-2。

表 F2.3.2-1 毒性气体校正系数 β 取值表

物质名称	β 校正系数
一氧化碳	2
二氧化硫	2
氨	2
环氧乙烷	2
氯化氢	3
溴甲烷	3
氯	4
硫化氢	5
氟化氢	5
二氧化氮	10
氰化氢	10
碳酰氯	20
磷化氢	20
异氰酸甲酯	20

表 F2.3.2-2 其他物质校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1

类别	符号	β 校正系数
氧化性液体和固体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

(4) 校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 F2.3.2-3。

表 F2.3.2-3 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α 校正系数
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

(5) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 F2.3.2-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 F2.3.2-4 危险化学品重大危险源级别和 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	$50 \leq R < 100$
三级	$10 \leq R < 50$
四级	$R < 10$

F2.3.3 划分单元

根据厂区设施布置情况划分危险化学品重大危险源，具体情况，见 F2.3.3-1。

表 F2.3.3-1 危险化学品重大危险源辨识单元一览表

序号	单元		纳入《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018) 中表 1、表 2 的危险化学品
1	生产单元	偶氮二异丁腈厂房	偶氮二异丁腈厂房扩建部分：甲醇（包括粗甲醇、精制甲醇）、2,2'-偶氮二异丁腈（包括高纯偶氮二异丁腈、超细偶氮二异丁腈）
			原偶氮二异丁腈厂房：丙酮氰醇、液氯、甲醇、2,2'-偶氮二异丁腈
2	储存单元	动力 2 厂房	柴油

F2.3.4 辨识过程

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018) 列入的危险化学品存在地点和数量进行辨识, 划分为 1 个生产单元和 1 个储存单元:

生产单元: 偶氮二异丁腈厂房; 储存单元: 动力 2 厂房。

(一) 偶氮二异丁腈厂房单元

依据《危险化学品目录(2015 年版)》及《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018) 等文件, 该项目偶氮二异丁腈厂房单元在运行过程中, 涉及需要计算最大存在量的危险化学品为丙酮氰醇、液氯、甲醇、2, 2'-偶氮二异丁腈。

偶氮二异丁腈生产采用丙酮氰醇法, 先由丙酮氰醇与水合肼反应制得丁腈基肼, 然后再用氯气氧化脱氢制得偶氮二异丁腈粗品, 最后精制, 属于间歇式反应。

M 丙酮氰醇 = 3.3t (丙酮氰醇计量罐内单次投料 3.3t, 单批次反应结束后再进行投料)

M 甲醇 = $0.79\text{t}/\text{m}^3 \times [300\text{m}^3 (\text{室外 } 3 \text{ 个 } 100\text{m}^3 \text{ 甲醇罐}) + 20\text{m}^3 (\text{溶解釜 A/B, 单釜运行}) + 100\text{m}^3 (5 \text{ 个结晶釜, 单釜甲醇含量 } 20\text{m}^3) + 1.5\text{m}^3 (\text{甲醇回流釜 } 50\% \text{ 承装}) + 15\text{m}^3 (\text{甲醇塔塔釜 } 50 \text{ 承装}) + 2\text{m}^3 (\text{蒸馏塔等气相态})] = 346.5\text{t}$

M 偶氮二异丁腈 = 22.2t (原厂房内偶氮二异丁腈 21t, 新增设备涉及的高纯偶氮二异丁腈、超细偶氮二异丁腈约 1.2t)

M 氯 = 0.021t (液氯气化后通入进行反应)

该单元的危险化学品实际量、临界量及 q_n/Q_n 情况见表 F2.3.4-1。

表 F2.3.4-1 该单元危险化学品重大危险源辨识过程一览表

序号	物质名称	临界量 Q_n (t)	危险性分类	存在量 q_n (t)	q_n/Q_n	合计
1	甲醇	500	表1	346	0.692	1.3052

2	丙酮氰醇	20	表1	3.3	0.165	
3	液氯	5	表1	0.021	0.0042	
4	2,2'-偶氮二异丁腈	50	W6.2	22.2	0.444	
说明：危险性分类依据《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218-2018。						

由于本单元合计辨识指标 $S=1.3052>1$ ，所以偶氮二异丁腈厂房单元构成危险化学品重大危险源。

(二) 动力 2 厂房单元

该项目动力 2 厂房单元设置柴油发电机，柴油作为燃料。

依据《危险化学品目录（2015 版）》和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）可知，动力 2 厂房单元需要计算最大存在量的危险化学品为柴油。

该单元柴油储存最大量为 1t，危险性分类为 W5.4，临界量为 5000t。因 $1t<5000t$ ，故动力 2 厂房单元不构成危险化学品重大危险源。

F2.3.5 危险化学品重大危险源分级

β 的确定：该项目偶氮二异丁腈厂房已构成危险化学品重大危险源，在计算过程中涉及物质 β 取值见表 F2.3.5-1。

表 F2.3.5-1 物质 β 取值表

物质名称	符号	β 校正系数
氯	表 3	4
甲醇	W5.3	1
丙酮氰醇	J2	1
2,2'-偶氮二异丁腈	W6.2	1

α 的确定：厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，以周边企业人数确定，厂区外可能暴露人员数量超过 100 人，因此 α 取 2.0。

危险化学品重大危险源分级计算结果见表 F2.3.5-2。

表 F2.3.5-2 偶氮二异丁腈厂房危险化学品重大危险源分级计算结果一览表

序号	物质名称	临界量 Q_n (t)	存在量 q_n (t)	β_n	$\beta_n (q_n/Q_n)$
1	甲醇	500	346	1	0.692
2	丙酮氰醇	20	3.3	1	0.165
3	液氯	5	0.021	4	0.0168

4	2,2'-偶氮二异丁腈	50	22.2	1	0.444
$\Sigma \beta_n (qn/Qn)$					1.3178
$R = \alpha \Sigma \beta_n (qn/Qn)$					2.6356

由上表可知，偶氮二异丁腈厂房单元 $R=2.6356 < 10$ 。

F2.3.6 辨识结果

由以上分析可知，该项目偶氮二异丁腈厂房构成四级危险化学品重大危险源。



F2.4 安全检查表法

结合《可研报告》提供的相关资料，采用安全检查表法对该项目选址及总平面布置单元进行符合性检查，具体检查过程见表 F2.4-1。

表 F2.4-1 选址及总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	依据	检查记录	结果
1	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	GB 50489-2009 第3.1.1条	符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合
2	厂址选择应由有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查，并全面论证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响，同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	GB 50489-2009 第3.1.2条	该项目所在企业，按要求完成前期手续，已取得相关行政许可。	符合
3	厂址选择应充分利用非可耕地和劣地，不宜破坏原有森林、植被，并应减少土石方开挖量。	GB 50489-2009 第3.1.3条	该项目未新增用地。	符合
4	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	GB 50489-2009 第3.1.4条	满足相关要求。	符合
5	厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。	GB 50489-2009 第3.1.5条	所需主要原料来源充足，厂址交通便利。	符合
6	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址，通航条件能满足工厂运输要求时，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	GB 50489-2009 第3.1.6条	具有方便和经济的交通运输条件。	符合
7	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	GB 50489-2009 第3.1.7条	有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	符合
8	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧。	GB 50489-2009 第3.1.8条	周边无城镇。	符合
9	可能散发有害气体工厂的厂址，应避免易形成逆温层及全年静风频率较高的区域。	GB 50489-2009 第3.1.9条	符合要求。	符合
10	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场	GB 50489-2009 第3.1.10条	周边无相关单位或设施。	符合

	等人员密集场			
11	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	GB 50489-2009 第3.1.11条	远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合
12	产生环境噪声超过现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 规定的工厂，不应在噪声敏感区域内选择厂址；对外部噪声敏感的工厂，应根据其正常生产运行的要求选择厂址。	GB 50489-2009 第3.1.12条	未在噪声敏感区域内选址。	符合
13	厂址不应选择在下列地段或地区： 1 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。 2 工程地质严重不良地段。 3 重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区。 4 国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。 5 对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。 6 供水水源卫生保护区。 7 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。 9 在爆破危险区范围内。 10 大型尾矿库及废料场（库）的坝下方。 11 有严重放射性物质污染影响区。 12 全年静风频率超过 60%的地区。	GB 50489-2009 第3.1.13条	厂址没有设在所列禁用地段，选址合理。	符合
14	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	GB 51283-2020 第 4.1.4 条	无地区排洪沟通过厂区生产区。	符合
15	工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置。	GB 51283-2020 第 4.2.1 条	该项目总平面布置依据现有条件分区集中布置。	符合
16	工厂主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。	GB 51283-2020 第 4.3.1 条	厂区设置 1 个出入口，另一处出入口不通畅。	不符合
17	精细化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 中第 4.1.5 条、第 4.1.6 条的规定。	GB 51283-2020 第4.1.5条、第 4.1.6条	该项目与相邻工厂或设施的防火间距满足要求，详见表 2.4-1。	符合
18	该项目与厂区内相邻建（构）筑物防火间距不应小于《精细化工企业工程设计防火标准》	GB 51283-2020 第 4.2.9 条等	该项目与厂区内相邻建（构）	符合

	GB51283-2020 第 4.2.9 条等相关标准的要求。		筑物防火间距满足要求，详见表 2.4-2。	
--	---------------------------------	--	-----------------------	--

小结：

经检查，有一项不符合项：厂区原设置 1 个出入口，另一处出入口未开通。本次评价已在“8.4 建设项目中主要装置、设备、设施的布局”中提出了安全对策与建议。



F2.5 预先危险性分析

为衡量系统危险性的大小及对系统的破坏程度，将该项目各类危险性划分为 4 个等级，见表 F2.5-1；分析过程及防范措施等内容见表 F2.5-2；对该项目存在的主要危险因素进行分析，结果见表 F2.5-3。

表 F2.5-1 预先危险性分析危险级别划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡和系统损坏
II	临界的	处于事故边缘，暂时不会造成人员伤亡、系统损坏或降低性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范


力康咨询
 LIKANG CONSULTING

表 F2. 5-2 预先危险性分析

潜在事故	危险因素	触发事件	发生条件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、管道爆炸	1. 易燃易爆危险化学品；可燃的原料、产品； 2. 电气设备设施等。	1. 易燃易爆危险化学品泄漏；2. 机械转动部分不洁摩擦产生高温与机油、润滑油等接触；3. 电气设备在运行中发热量大、超负荷运行、过电压作用、电机运行中润滑不良等；4. 由自然灾害造成的破裂泄漏如地震、雷击、台风等；5. 输料管道、设备、人体静电打火。	1. 可燃物质泄漏遇点火源； 2. 电气设备设施短路、过热、过载；雷击等； 3. 违章动火。	1. 作业人员未及时发现隐患；2. 现场消防设施不完善；3. 处理突发性事故措施不当。	物料跑损、人员伤亡、停产、造成严重经济损失。	IV	1. 建立健全各项制度，加强巡回检查，防止出现违章作业；2. 保证作业场所通风良好；3. 作业人员要经过安全培训、持证上岗；4. 配备足够的消防器材；5. 健全并严格执行电工操作规程；6. 防雷、防静电设施由有资质的单位进行定期检测，保持完好、可靠状态；7. 完善应急救援预案，并定期组织演练。
泄漏	易燃易爆危险化学品；可燃的原料、产品	1. 密封垫片、机械密封、填料老化失效，介质缓慢渗漏；2. 管道、设备腐蚀穿孔、开裂，物料突发泄漏；3. 系统超压、泄压装置异常，导致法兰、薄弱点崩裂泄漏；4. 装卸、输送、倒罐操作不当，发生跑料、冒料；5. 检修拆装设备管线，残留危险化学品外泄；6. 外来车辆、施工机械碰撞管线、储罐附件；7. 低温冻裂、高温软化造成密封失效泄漏。	1. 生产、储存、输送环节存在易燃、有毒、腐蚀性危险化学品；2. 设备管线长期运行，存在腐蚀、老化、疲劳缺陷；3. 工艺存在高温、高压、负压、强腐蚀工况；4. 现场防渗、围堰、收集池、应急接收	设备材质腐蚀、磨损、老化；密封件、法兰、阀门质量缺陷；承压附件失效；防腐破损、管网老化。2. 违章操作、误操作；巡检不细致，早期渗漏未发现；检修作业不规范；野蛮施工碰撞设备管线。3. 酸碱腐蚀环境、温湿度剧烈变化；地面沉降、设备震动；雨雪低温冻害、高温烘烤。4. 设备管理制度不完善；定期检验、维保、腐	泄漏易燃液体、有毒介质后，易次生引发：火灾、蒸气爆炸、中毒窒息、腐蚀灼伤、环境污染，可造成人员伤亡、装置停产、周边环境破坏。	III	1. 合理选型耐腐材质，定期开展壁厚检测、腐蚀监测、压力试验；定期更换垫片、密封、易损件。2. 严格控制温度、压力、液位，严禁超温超压超装；设置高低液位报警、紧急切断阀。3. 法兰规范紧固，垫片按介质选型；机泵定期检修机械密封，杜绝跑冒滴漏。4. 罐区、装置区设置围堰、防渗地面、应急收集池、地沟截断措施。监测预警：安装可燃、有毒气体检测报警器，全覆盖易泄漏点位；保证通风设施完好。5. 完善操作规程，严禁违章操作；加强巡检，及时发现微量渗漏隐患。盲板抽堵、拆装管线实行作业许可；检修后试压试漏，合格方可投用。6. 配备堵漏工具、

			设施不完善； 5. 通风不良、可燃/有毒气体检测报警缺失或失效；6. 操作人员技能不足、违章操作、巡检频次不足；7. 设备定期检测、防腐维保、压力试验未落实。	蚀检测不到位；隐患排查治理不彻底；操作规程不完善、培训不足。		吸附材料、应急物资；制定泄漏应急预案，定期演练；落实个体防护装备。
中毒、窒息	甲醇等有毒物质；氮气为窒息性气体。	1. 物料泄漏；2. 物料分解释放有毒物质；3. 检修，抢修等作业时接触有毒物料。	吸入、皮肤接触	1. 气体浓度超标；2. 通风不良；3. 缺乏泄漏物料的危险，危害特性及其应急预防方法的知识；4. 不清楚泄漏物料的种类，应急处理不当；5. 在有毒物场所无（或失效）相应的面具、供气式呼吸器及其他有关的防护用品；6. 因故未带防护用品；7. 防护用品选型或使用不当；8. 救护不当；9. 作业未采取防护措施；10. 在缺氧、窒息场所作业时无人监护。	物料跑损导致人员中毒窒息	III 1 加强对现场的检测，检查气体是否有泄漏；2 加强通风；3 教育、培训职工掌握预防中毒的方法及其急救方法；4 要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；5 设立危险、有毒性的标志；6 配备相应的急救药品、器材；7 培训救护人员对中毒等急救处理能力；8 制定应急救援预案，并定期组织演练。

<p>触电</p>	<p>漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击。</p>	<p>1. 设备漏电；2. 安全距离不够（如架空线路、室内线路、配电设备、用电设备及检修的安全距离等）；3. 检修电器线路未办理有关手续等；4. 保护接地、接零不当；绝缘损坏、老化；5. 手持电动工具类别选择不当，疏于管理 6. 建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）</p>	<p>1. 人体触及带电体 2. 安全距离不够，空气击穿；3. 流过人体的电流、时间超过 30mAs</p>	<p>1. 手及人体其他部位、手持金属物体触带电体，或因安全击穿；高压配电使用的令克棒、绝缘手套、绝缘靴等防护器具失效；2. 使用的电气设备漏电、绝缘损坏，老化等（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组绝缘损坏，利用金属结构、管线或利用其它金属物作焊接回路等）</p>	<p>人员伤亡</p>	<p>III</p>	<p>1. 配电建筑结构、配电装置及线路要严格按有关电气规程；2. 按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态；3. 使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩（盖）、箱体等防护装置以及安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体；4. 架空线路、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定要有一定安全距离；5. 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零；6. 在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业时，应采用 12V 电气设备，并要有现场监护；7. 电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意夏季的防触电问题，在特殊环境下进行焊接要有监护，并有抢救后备措施；8. 根据作业场所正确选择 I、II、III 类手持电动工具，安装漏电保护器并根据有关要求正确作业，做到安全可靠；9. 建立和健全电气安全规章制度和安全操作规程，并严格执行；10. 对职工进行电气安全教育，掌握触电急救方法；11. 定期进行安全检查，杜绝“三违”；12. 对静电接地、防雷装置定期进行检查、检测，并保持完好状态，使之有可靠的保护作用；13. 做好配电室、电气线路和单相电气设备、电动机、</p>
-----------	---------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------	------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

							电焊机、手持电动工具、临时用电的安全作业和维修保养；14. 严禁非电工进行电气作业，用电安全工具定期进行检验 15. 制定电气事故专项应急预案
机械致害	机泵、旋转设备等	机械设备状况不符合安全要求（如无防护罩）和人员作业过程中违章操作。	未按作业规程和管理规定进行作业，机械转动、旋转设备接触人体。	1. 生产设备检修、维护、保养过程中不遵守安全管理制度和规程；2. 身体部位卷入设备或接触旋转设备；3. 身体衣物被较入转动、旋转设备装置；4. 身体被设备、机械突出部位、锋锐处、毛坏处碰伤；5. 作业安全常识不够；6. 违章作业；7. 作业、操作过程中思想不集中；8. 未按要求佩戴规定的职业防护用品和用具。	人员伤亡	III	1. 遵守机械加工和设备检修、维护保养安全规程和管理制度；2. 准确穿戴职业安全防护用品；3. 旋转设备部位安装防护罩、防护屏、护栏和棚栏；4. 当运动设备的部件不能使用防护装置时，应有能控制机械设备传动系统的操作机构和紧急制动的联锁保护装置；5. 健全安全作业规程，保证工艺规程、岗位纪律、安全规程的有效实施；6. 加强设备维护、检修管理，保证设备质量，保证设备性能符合安全要求；7. 加强机械设备巡回检查和保养，定期检查机械设备的性能和完好状况，做好设备检修、维修、保养等记录；8. 加强救援预案的修改和演练。
物体打击	物体坠落	1. 高处有未被固定的浮物因被碰撞或因风吹等坠落；2. 工具、物体等上下抛掷；3. 物体上有浮物或斜拉致使物体倾覆等；4. 设施倒塌；5. 爆炸碎片抛掷、飞散；6. 违章作业、违章指挥、违反劳动纪律	坠落物击中人员	1. 未戴好安全帽；2. 在高处作业区域或停留；3. 在高处有浮物或设施不牢固将要倒塌的地方进行或停留；4. 堆垛不稳倒塌，或铲车堆垛时发生产品倒落以及铲车伤等	人员伤亡	III	1. 高处需要的物件应摆放固定好；2. 将要倒塌的设施及时修复或拆除；3. 高处作业要严格遵守“十不登高”；4. 不在高处有浮物或设施不牢固处行进或停留；5. 作业人员戴好劳动防护用品、安全帽等；6. 加强防止物体打击的检查和安全管理；7. 加强对职工的安全教育，杜绝“三违”；8. 设备不得故障运行。
高处坠落、 跌落	进行登高架 设、检修、检	1. 高处作业场所洞无盖、临边无栏，不小心造	1. 2m 以上高处 作业时坠落；	1. 无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌；	人员伤亡	III	1. 高处作业人员必须严格执行“十不登高”；2. 高处作业人员必须戴好安全帽，

	查等作业。	成坠落；2. 无脚手架板，造成高处坠落；3. 梯子无防滑措施或强度不够，人字梯无拉绳等造成坠落；4. 未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落；5. 高空人行道、屋顶护栏、管线架桥等锈蚀严重或强度不够造成坠落；6. 在大风、暴雨、雷电、霜、雪、冰冻等条件下登高作业不慎跌落；7. 吸入有毒、有害气体或氧气不足或身体不适造成跌落；8. 作业时戏嬉打闹。	2. 作业面下是机器设备或混凝土等硬质地面。	2. 高处作业面下无安全网，地面是机器设备或硬质的混凝土等；3. 未系安全带或安全挂结不可靠；4. 安全带、安全网损坏或不合格；5. 违反“十不登高”；6. 未穿防滑鞋及紧身工作服；7. 违章指挥，违章作业，违反劳动纪律；8. 情绪大起落，工作精力不集中或有病。		系好安全带，穿好防滑鞋及紧身工作服；3. 事先搭设脚手架等安全措施；4. 在高空人行道、屋顶、塔器以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏或安全网；5. 入罐等进行工作时要检测、分析毒物浓度、含氧量等，以确定能否进入工作，并要有现场监护；6. 上、下层同时进行立体交叉作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施；7. 临边、洞口要做到“有洞必有盖”、“有边必有栏”，以防坠落；8. 对平台、栏杆、护墙及安全带、安全网等要定期检查，确保完好；9. 六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业；10. 可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处做，即“高处作业平地做”；11. 加强对高处作业人员的安全教育、培训、考核工作；12. 杜绝“三违”
灼烫	偶氮二异丁腈分解产生大量氰化物、酸碱腐蚀品、高温物体。	1. 腐蚀性物料泄漏；2. 防腐蚀设计不合理或未防腐蚀设备长期处于腐蚀性环境；3. 锅炉及高温设备防护措施有缺陷。	1. 选用防腐材料不当、防腐蚀设计不合理；2. 作业时无意触及腐蚀性化学品；3. 用电设施带负荷拉（合）闸可产生电弧烧伤。4. 人体缺	1. 作业人员未及时发现隐患；2. 现场防护设施不完善；无劳动防护用品；3. 处理突发性事故措施不当。	物料跑损，人员灼烫	III 1. 防止泄漏首先选用质量合格管线、容器等，并精心安装；2. 合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性；3. 定期检查跑、冒、滴漏，保持罐、釜（器）、管、阀完好无缺；4. 及时检查、检修设备；5. 加强对有关化学品腐蚀预防知识和应急处理方法的培训和教育；6. 加强对灼烫的预防知识和临时急救处理方法的培训和教育；7. 加强个体防护；8. 设立救护站，并配备相应的器材和药品，如洗眼器、烫伤

			少防护，直接接触高温蒸汽或设备表面。				膏等； 9. 设立警示标志。
厂（场）内车辆致害	车辆撞人、翻车、撞设备及管线等。	1. 车辆有故障，如刹车、离合器、转向装置等不灵，失效等；仪表、照明、信号及附属装置性能差；2. 车速太快；超载驾驶；3. 路面不好，如有缺陷、障碍物、冰雪等；	车辆撞击人体、设备、管线等	1. 驾驶员违章行驶；2. 驾驶员精力不集中；3. 酒后驾车；4. 疲劳驾车；无证驾车；5. 驾驶员心境差，激情驾驶等。	人员伤亡、撞坏管线、设备等，造成泄漏，引发二次事故。	III	1. 驾驶员要严格进行培训、考核、取证，持证驾驶；2. 增设交通标志（特别是限速行驶标志）；3. 保持路面状态良好；4. 管线等不设在紧靠马路边；5. 驾驶员遵守交通规则，不违章行驶；6. 加强对驾驶员的教育和管理（如在行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶；行驶时注意观察、集中注意力等）；7. 行驶的车辆无故障，保持完好状态；8. 不超载、超速行驶；9. 制定应急预案，并进行培训。10. 堆垛要稳，要经常检查铲车，不得故障运行。
淹溺	厂区内水井、地下水等	水池防护措施损坏、人员嬉戏打闹	人员掉入水池、水涌入生产装置内	轻生、不小心落入、救人、按操作规程作业、定期检测等	溺水事故	II	1、保持护栏、盖板完好；2、设置监控措施；3、配备绳索、救生圈；4、设置警示标识
起重致害	起重机等	1. 吊物超载、重心偏移、捆绑不牢；2. 钢丝绳/吊钩/吊具磨损、锈蚀、断裂；3. 支腿未垫实、地基沉降、风载过大；4. 违章指挥（无信号、信号不清）、无证操作、误操作；5. 设备带病运行、限位/制动/防坠装置失效；6. 作业区人员误入、吊物摆动撞击	1. 存在起重机械（汽车吊、龙门吊、塔吊、电动葫芦等）及吊装作业；2. 作业人员未持证、未培训、不熟悉“十不吊”；3. 设备安全装置缺失/	1. 无证上岗、违章指挥、超载、斜拉硬吊、吊物下站人、未设警戒；2. 设备老化、钢丝绳断丝超标、吊钩裂纹、限位失灵、支腿未垫实、吊具缺陷；3. 大风、雨雪、泥泞、照明差、场地狭窄；4. 制度缺失、培训不足、维保不到位、未落实“十不吊”、	吊物坠落砸击、机体倾覆挤压、吊具打击，致死率高，常伴设备损毁、物料泄漏引发次生火灾/爆炸。	II	1. 持证上岗，定期培训“十不吊”与应急处置；设专职信号工、监护，严禁吊物下站人。2. 定期检测维保，钢丝绳、吊钩、限位、制动、防脱钩每月检查；严禁带病运行，超载/超限自动锁定。3. 执行十不吊（超载不吊、信号不清不吊、吊物下有人不吊等）；作业区设硬质警戒带、警示标识，回转半径内禁入；大风 ≥ 6 级、雨雪、照明差停止吊装。4. 制定吊装作业许可制度，高风险吊装（重/大/危化品）专项方

			失效(限位、力矩、制动、防脱钩); 4. 作业环境不良(地面松软、大风 ≥ 6 级、视线受阻、夜间照明不足); 5. 现场无警戒区、无专人指挥、无监护; 6. 吊物下方/回转半径内有人停留/穿行	现场管理混乱。			案、审批; 现场配置应急救援器材, 定期演练。
其他	违章操作、野蛮作业、注意力不集中及设施老旧破损等	1. 设备/管道意外破裂、介质喷溅(非灼烫/泄漏); 2. 人员意外滑倒/绊倒(非高处坠落/跌落)、碰撞突出物; 3. 物料粉尘/气溶胶吸入(非中毒/窒息)、皮肤刺激; 4. 公用工程(蒸汽、氮气、空气)意外释放、盲板抽堵失误; 5. 办公/辅助区设施倾倒、家具砸伤; 6. 极端情况: 不明原因设备异响、振动、突发异味。	1. 存在非常规/低频率作业(盲板抽堵、设备清堵、小试、检修边角部位); 2. 作业无标准操作规程、风险辨识不全; 3. 人员未培训、注意力不集中、违章操作; 设备/设施设计缺陷、维护不足、	1. 违章操作、疏忽大意、未按执行、防护不到位; 2. 设备缺陷、防护缺失、设施老化、物料特性不明; 3. 湿滑、杂乱、照明差、空间狭窄、通风不良; 4. 风险辨识遗漏、无 SOP、培训不足、现场管理松散、应急缺失	轻微外伤、刺激不适、短暂被困, 少数可引发次生中毒/窒息、滑倒摔伤。	II	1. 全面辨识非常规作业风险, 纳入 JSA; 制定专项(盲板抽堵、清堵、小试等), 作业许可审批。2. 专项培训、考核, 熟悉岗位风险与应急; 佩戴合适 PPE(防滑鞋、护目镜、防化手套)。3. 定期巡检维护, 消除设备缺陷; 保持现场整洁、通道畅通、照明充足、地面防滑; 危险区域设警示标识、防护栏。4. 制定应急预案, 定期演练; 现场配置急救箱、洗眼器、紧急冲淋; 明确应急联络人、上报流程。

			老化；4. 环境湿滑、杂乱、照明不足、通道堵塞；5. 管理漏洞：未纳入常规风险管控、无专项预案。				
--	--	--	--------------------------------------------------	--	--	--	--



F2.5-3 预先危险性分析结果汇总

序号	危险种类	危险等级	
		级别	危险程度
1	火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、管道爆炸	IV	灾难性的
2	灼烫	III	危险的
3	中毒、窒息	III	危险的
4	泄漏	III	危险的
5	触电	III	危险的
6	机械致害	III	危险的
7	物体打击	III	危险的
8	高处坠落、跌落	III	危险的
9	厂（场）内车辆致害	III	危险的
10	淹溺	II	危险的
11	起重致害	II	危险的
12	其他	II	危险的

小结：该项目火灾、粉尘爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、管道爆炸危险等级为IV级（灾难性的）；灼烫、中毒、窒息、泄漏、触电、机械致害、物体打击、高处坠落、跌落、厂（场）内车辆致害危险等级为III级（危险的）；淹溺、起重致害、其他危险等级为II级（临界的）。

对于上述可能产生的各种危险和有害因素，在生产系统预先危险性分析表中均提出初步的防范对策措施。

F2.6 定量风险评价法（考虑多米诺效应）

该企业液氯仓库储存的物质为氯，构成二级危险化学品重大危险源，氯的最大储存量与 GB 18218-2018 中规定的临界量比值之和大于 1。

依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）第 4.3 条，采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。

采用南京安元科技有限公司定量风险评价软件进行计算、确定外部安全防护距离，采用个人风险和社会风险对系统的危险性进行描述。

计算过程中，涉及本次评价范围以外数据、信息取自企业提供的材料。

F2.6.1 系统使用的标准及参数

(1) 防护目标分类

防护目标按设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所：

a) 文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

b) 教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

c) 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

d) 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。

- e) 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。
- 2) 重要防护目标包括下列设施或场所：
- a) 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。
- b) 文物保护单位。
- c) 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。
- d) 城市轨道交通设施。包括：独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。
- e) 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的设施，监狱、拘留所设施。
- f) 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。
- g) 其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。
- 3) 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定见表 F2.6-1。

表 F2.6-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆。不包括：学校等机构专用的体育设施总建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	

商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑；赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
<p>注 1： 低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。注 2： 人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。注 3： 具有兼容性的综合建筑按其类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。注 4： 表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。</p>			

(2) 个人风险标准

个人风险是指假设个体 100% 处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人

风险等值线填充的形式来进行模拟分析。个人风险标准详细配置见表 F2.6-2。

标准名称：中国：《GB36894-2018》新建、改建、扩建装置

表 F2.6-2 个人风险标准详细配置表（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	0.00001	红色
二级风险	0.000003	黄色
三级风险	0.0000003	蓝色
四级风险		绿色
五级风险		青色
六级风险		紫色

(3) 社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率 (F)，也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。社会风险标准曲线见图 F2.6-1。

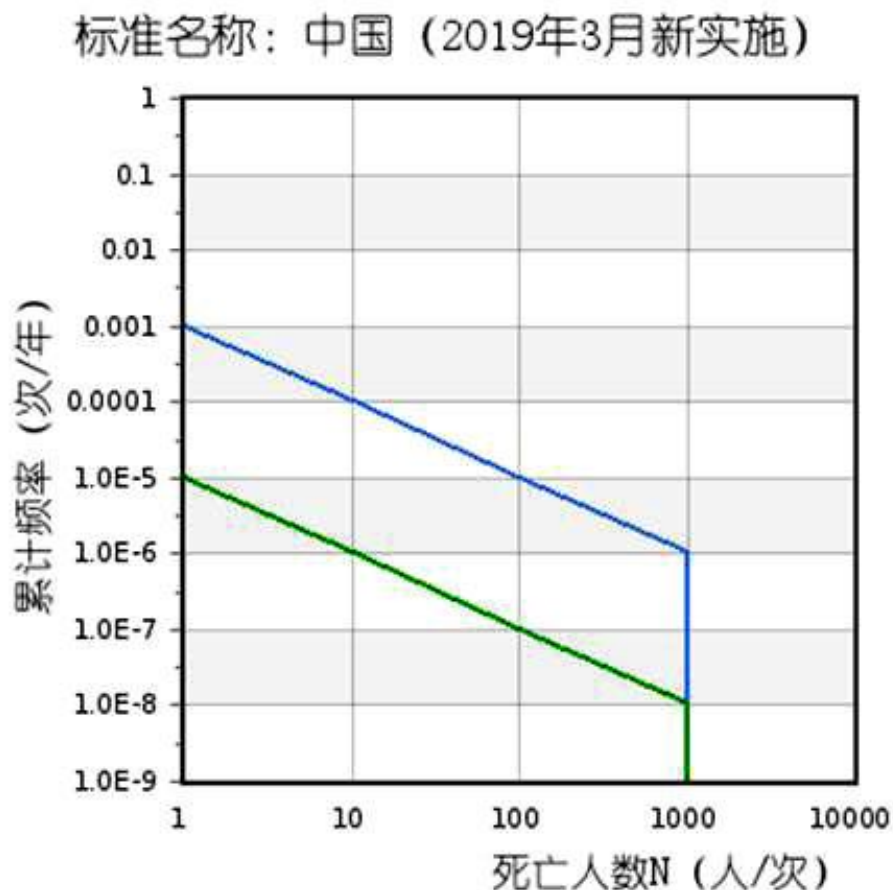


图 F2.6-1 社会风险标准曲线

标准名称：中国：《GB36894-2018》

(4) 气象条件

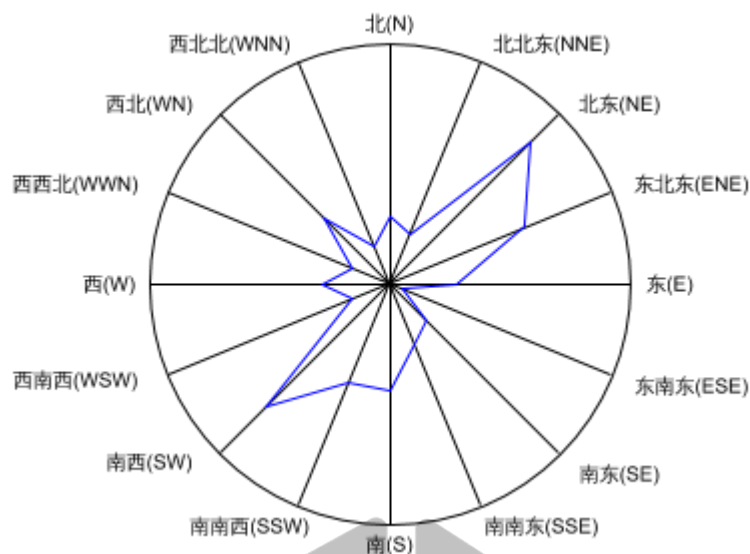
参数名称	参数取值
所在区域	抚顺
地面类型	村落、分散的树林
辐射强度	中等（白天日照）
大气稳定度	E
环境压力 (pa)	101000
环境平均风速 (m/s)	2
环境大气密度 (kg/m ³)	1.293
环境温度 (K)	293
建筑物占地百分比	0.001

(5) 人口区域密度

区域人口密度 (个/m²): 0.0001

(6) 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：抚顺



F2.6.2 装置基本参数

(1) 装置名称：罐区-甲醇储罐

物料名称：甲醇

装置类型：固定的常压容器和储罐

装置体积 (m^3): 48

泄漏模式：泄漏到大气中-小孔泄漏, 泄漏到大气中-中孔泄漏, 泄漏到大气中-大孔泄漏, 泄漏到大气中-完全破裂

事故类型：池火灾 (POOL FIRE)

危险单元类型：有防火堤

燃料泄漏量 (Kg): 790

修正后的燃料泄漏量 (Kg): 592.5

液池面积 (m^2): 133

燃料燃烧热 (Kj/Kg): 19930

液体定压比热 (Kj/ (Kg.K)): 2.51

液体蒸发潜热 (Kj/Kg): 1100

液体常压沸点 (K): 337.8

(2) 装置名称: 偶氮二异丁腈厂房-甲醇工艺罐

物料名称: 甲醇

装置类型: 固定的常压容器和储罐

装置体积 (m^3): 100

泄漏模式: 泄漏到大气中-小孔泄漏, 泄漏到大气中-中孔泄漏, 泄漏到大气中-大孔泄漏, 泄漏到大气中-完全破裂

事故类型: 池火灾 (POOL FIRE)

危险单元类型: 有防火堤

燃料泄漏量 (Kg): 632000

修正后的燃料泄漏量 (Kg): 474000

液池面积 (m^2): 150

燃料燃烧热 (Kj/Kg): 19930

液体定压比热 (Kj/ (Kg.K)): 2.51

液体蒸发潜热 (Kj/Kg): 1100

液体常压沸点 (K): 337.8

(3) 装置名称: 液氯仓库-液氯储罐

物料名称: 氯

装置类型: 固定的带压容器和储罐

装置体积 (m^3): 50

泄漏模式: 中孔泄漏, 大孔泄漏, 小孔泄漏

事故类型: 有毒有害物质泄漏扩散 (LEAK)

有毒有害物质泄漏扩散

物质相态：液体泄漏

泄漏类型：瞬时泄漏

裂口面积 (m^2): 7.85E-5

泄漏源高度 (m): 2

泄漏物质温度 (K): 293

泄漏系数: 1

泄漏物质密度 (Kg/m^3): 1430

毒性物质性质常数 A: -6.35

毒性物质性质常数 B: 0.5

毒性物质性质常数 N: 2.75

容器压力 (Pa): 1400000

中毒浓度 (mg/m^3): 1

液压高度 (m): 2

定压比热 ($Kj/(Kg.K)$): 0.476

常压沸点 (K): 239

液体汽化热 (Kj/Kg): 286

泄漏物质总量 (Kg): 56400

修正后的泄漏物质总量 (Kg): 42300

(4) 装置名称：罐区-丙酮氰醇储罐

物料名称：丙酮氰醇

装置类型：固定的常压容器和储罐

装置体积 (m^3): 500

泄漏模式：泄漏到大气中-小孔泄漏, 泄漏到大气中-中孔泄漏, 泄漏到大

气中-大孔泄漏, 泄漏到大气中-完全破裂

泄漏源强: 连续泄漏源强 $<10\text{kg/s}$

事故类型: 池火灾 (POOL FIRE)

池火灾

危险单元类型: 有防火堤

燃料泄漏量 (Kg): 466000

修正后的燃料泄漏量 (Kg): 349500

液池面积 (m^2): 285

燃料燃烧热 (Kj/Kg): 19200

液体定压比热 (Kj/ (Kg.K)): 1.7

液体蒸发潜热 (Kj/Kg): 418

液体常压沸点 (K): 355

人员暴露时间 (s): 20

液池半径 (m): 9.52

(5) 装置名称: 偶氮二异丁腈厂房-氯气缓冲罐

物料名称: 氯

装置类型: 固定的带压容器和储罐

装置体积 (m^3): 2

泄漏模式: 小孔泄漏, 中孔泄漏, 大孔泄漏

事故类型: 有毒有害物质泄漏扩散 (LEAK)

物质相态: 气体泄漏

泄漏类型: 瞬时泄漏

裂口面积 (m^2): $7.85\text{E}-5$

泄漏源高度 (m): 1

泄漏物质温度 (K): 293

泄漏系数: 1

泄漏物质密度 (Kg/m^3): 1430

毒性物质性质常数 A: -6.35

毒性物质性质常数 B: 0.5

毒性物质性质常数 N: 2.75

容器压力 (Pa): 380000

中毒浓度 (mg/m^3): 1

气体绝热指数: 1.35

物质分子量: 71

泄漏物质总量 (Kg): 0.1

F2.6.3 风险模拟结果 (考虑多米诺效应)

(1) 区域总体个人风险模拟曲线

详见图 F2.6-2。



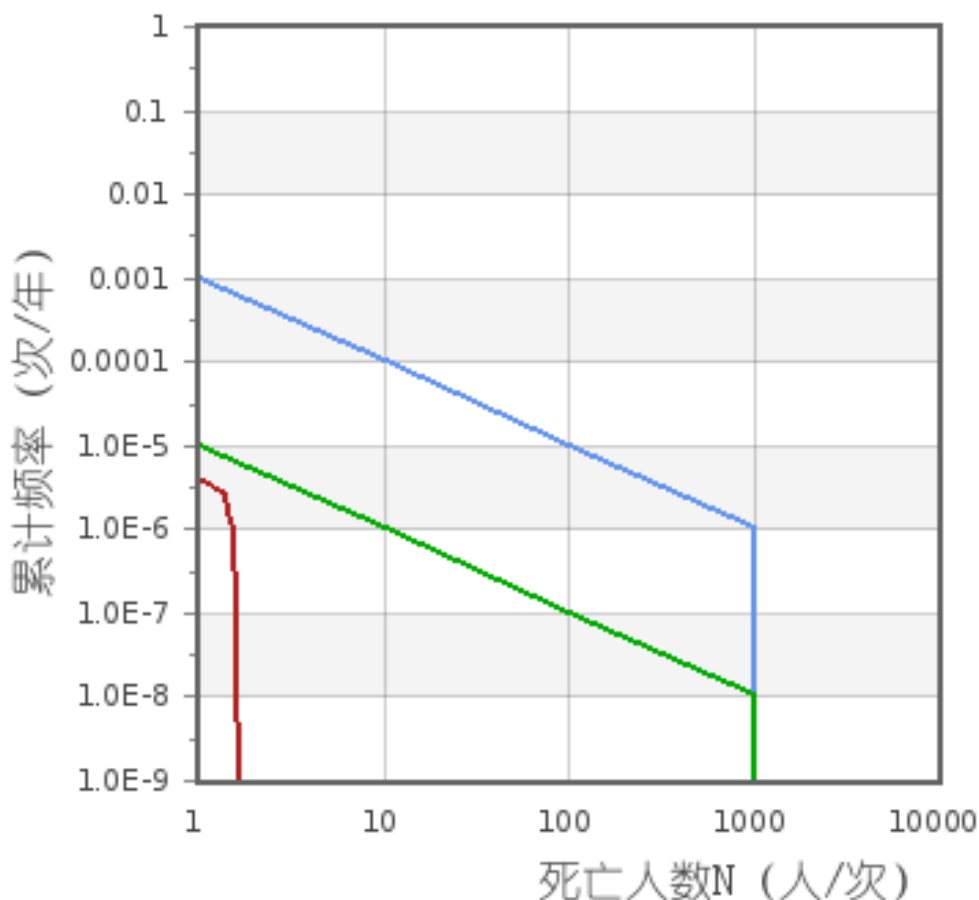
图 F2.6-2 个人风险模拟曲线

蓝色风险区域范围内，没有高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标；黄色风险区域范围内，没有一般防护目标中的二类防护目标；红色风险区域范围内，没有一般防护目标中的三类防护目标。个人风险可接受，符合标准要求。

(2) 区域总体社会风险模拟曲线

详见图 F2.6-3。

标准名称：中国：《GB36894-2018》



图详见图 F2.6-3 区域总体社会风险模拟曲线

(3) 潜在生命损失

潜在生命损失 (PLL): $1.52468E-5$

F2.6.4 事故后果模拟

(1) 罐区-甲醇储罐

死亡半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的死亡热通量。无法输出死亡半径。

重伤半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的重伤热通量。无法输出重伤半径。

轻伤半径：6.9

财产损失半径：未达到热通量, 故无法输出距离

(2) 偶氮二异丁腈厂房-甲醇储罐

死亡半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的死亡热通量。无法输出死亡半径。

重伤半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的重伤热通量。无法输出重伤半径。

轻伤半径：7.4

财产损失半径：未达到热通量, 故无法输出距离

(3) 液氯仓库-液氯储罐

下风向中毒距离 (m)：284.59

横风向中毒距离 (m)：44.59

中毒区域面积 (m²)：6246.97

中毒区形成时间 (s)：120

下风向中毒影响最远距离 (m)：441242

下风向中毒影响最远距离形成所需时间 (秒)：220621

扩散 120 秒后，下风向 240 米处的中毒半径为 44.59 米

扩散 120 秒后，下风向中毒影响面积为 6246.97 平方米

(4) 罐区-丙酮氰醇储罐

死亡半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的死亡热通量。无法输出死亡半径。

重伤半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的重伤热通量。无法输出重伤半径。

轻伤半径：13.4

财产损失半径：未达到热通量, 故无法输出距离

(5) 偶氮二异丁腈厂房-氯气缓冲罐

下风向中毒距离 (m): 259.43

横风向中毒距离 (m): 19.43

中毒区域面积 (m²): 1185.93

中毒区形成时间 (s): 120

下风向中毒影响最远距离 (m): 701

下风向中毒影响最远距离形成所需时间 (秒): 350.5

扩散 120 秒后, 下风向 240 米处的中毒半径为 19.43 米

扩散 120 秒后, 下风向中毒影响面积为 1185.93 平方米

F2.6.5 多米诺半径模拟结果

1) 罐区-甲醇储罐

多米诺半径为 6.6066 米

2) 偶氮二异丁腈厂房-甲醇工艺罐

多米诺半径为 7.0099 米

3) 液氯仓库-液氯储罐

无

4) 罐区-丙酮氰醇储罐

多米诺半径为 9.6246 米

5) 液氯仓库-液氯储罐

无

6) 偶氮二异丁腈厂房-氯气缓冲罐

无

F2.6.6 计算结果汇总

依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）的规定，采用定量风险评价法进行了安全防护距离计算，风险基准采用《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）的规定。

计算结果：个人风险满足个人风险基准要求（相应的风险区域范围内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标）；社会风险值曲线全部落在“可接受区”。

外部安全防护距离符合要求。

经过多米诺效应分析，该项目多米诺影响范围未影响到厂区外。



附件 3 评价依据

F3.1 法律

▶ 《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过 根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正 根据 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第二次修正 根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正）

▶ 《中华人民共和国危险化学品安全法》（2025 年 12 月 27 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十九次会议通过）

▶ 《中华人民共和国消防法》（1998 年 4 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过 2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议修订 根据 2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》第一次修正 根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正）

▶ 《中华人民共和国特种设备安全法》（2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过）

▶ 《中华人民共和国职业病防治法》（2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过 根据 2011 年 12 月 31 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共

和国职业病防治法〉的决定》第一次修正 根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第二次修正 根据 2017 年 11 月 4 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国会计法〉等十一部法律的决定》第三次修正 根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正)

➤ 《中华人民共和国劳动法》(1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过 根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正 根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正)

➤ 《中华人民共和国合同法》(2007 年 6 月 29 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过 根据 2012 年 12 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国合同法〉的决定》修正)

➤ 《中华人民共和国环境保护法》(1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过 2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订)

➤ 《中华人民共和国生态环境法典》(2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过)

➤ 《中华人民共和国气象法》(1999 年 10 月 31 日第九届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过 根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人

民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正
根据 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议
《关于修改〈中华人民共和国保险法〉等五部法律的决定》第二次修正 根
据 2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议
《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第三次修
正)

➤ 《中华人民共和国突发事件应对法》(2007 年 8 月 30 日第十届全国人
民代表大会常务委员会第二十九次会议通过 2024 年 6 月 28 日第十四届全国
人民代表大会常务委员会第十次会议修订)

F3.2 法规

➤ 《危险化学品安全管理条例》(2002 年 1 月 26 日中华人民共和国国
务院令第 344 号公布 2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议修订通过
根据 2013 年 12 月 7 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订)

➤ 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(2002 年 5 月 12 日中华人民
共和国国务院令第 352 号公布 根据 2024 年 12 月 6 日《国务院关于修改和
废止部分行政法规的决定》修订)

➤ 《特种设备安全监察条例》(2003 年 3 月 11 日中华人民共和国国务院
令第 373 号公布 根据 2009 年 1 月 24 日《国务院关于修改〈特种设备安全
监察条例〉的决定》修订)

➤ 《公路安全保护条例》(国务院令[2011]第 593 号)

➤ 《电力设施保护条例》(1987 年 9 月 15 日国务院发布 根据 1998 年
1 月 7 日《国务院关于修改〈电力设施保护条例〉的决定》第一次修订 根
据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次

修订)

- 《工伤保险条例》(国务院令[2010]第 586 号)
- 《建设工程安全生产管理条例》(国务院令[2003]第 393 号)
- 《生产安全事故应急条例》(2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过 2019 年 2 月 17 日中华人民共和国国务院令 第 708 号公布 自 2019 年 4 月 1 日起施行)

- 《安全生产许可证条例》(国务院令[2004]第 397 号; 根据 2013 年 7 月 18 日国务院令 第 638 号<国务院关于废止和修改部分行政法规的决定>第一次修正; 根据 2014 年 7 月 29 日国务院令 第 653 号<国务院关于修改部分行政法规的决定>第二次修正)

F3.3 规章和文件

- 《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅印发 2020-02-26)

- 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令 第 36 号, 根据 2015 年 4 月 2 日国家安全生产监督管理总局令 第 77 号修正)

- 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(2011 年 8 月 5 日国家安全生产监督管理总局令 第 40 号公布, 自 2011 年 12 月 1 日起施行; 根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令 第 79 号修正)

- 《生产经营单位安全培训规定》(安监总局令[2006]第 3 号, 根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令 第 80 号修正)

- 《生产安全事故应急预案管理办法》(2016 年 6 月 3 日国家安全生产监督管理总局令 第 88 号公布, 自 2016 年 7 月 1 日起施行; 根据 2019 年 7

月 11 日应急管理部令第 2 号修正)

➤《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(安监总局令[2010]第 30 号, 根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号修正)

➤《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(安监总局令[2012]第 45 号; 根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正)

➤《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(国家安监总局令[2011]第 41 号; 国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正)

➤《危险化学品目录(2015 年版)》(国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号; 应急管理部等 10 部门公告 2022 年第 8 号, 自 2023 年 1 月 1 日起施行)

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

➤《〈危险化学品目录(2015 版)〉新增化学品信息》(中华人民共和国应急管理部等 10 部门公告, 2026 年第 3 号, 自 2026 年 4 月 9 日起施行)

➤《危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)》(安监总厅管三〔2015〕80 号)

➤《应急管理部办公厅关于认真做好 3-氯丙炔等 5 种危险化学品安全监管工作的通知》(应急厅函〔2026〕159 号)

➤《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》(安全监管总局 2013 年 2 月 6 日发布)

➤《重点监管危险化工工艺目录(2013 完整版)》(国家安监总局 2013 年 1 月 17 日公布)

➤应急管理部关于印发《化工园区安全风险排查治理导则(试行)》和《危

险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的通知（应急〔2019〕78 号）

➤ 国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的通知（安监总危化〔2007〕255 号）

➤ 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）

➤ 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令 7 号公布）

➤ 《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》（安监总科技〔2015〕75 号）

➤ 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）

➤ 《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）》（安监总科技〔2016〕137 号）

➤ 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号）

➤ 《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》（卫法监发〔2003〕142 号）

➤ 《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部 2017 年 5 月 11 日公布）

➤ 《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87 号）

➤ 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）

➤ 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）

- 《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）》（安监总管三〔2017〕121 号）
- 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）
- 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号）

F3.4 地方法规、规章和文件

- 《辽宁省安全生产条例》（2017 年 1 月 10 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过 根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》第一次修正 根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》第二次修正 根据 2025 年 5 月 28 日辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议《关于修改〈辽宁省建设工程质量条例〉等五件地方性法规的决定》第三次修正）
- 《辽宁省消防条例》（2012 年 1 月 5 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过 根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正 2022 年 7 月 27 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）
- 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令〔2005〕第 180 号，2005 年 03 月 03 日发布；辽宁省人民政府令〔2018〕第 324 号修正）
- 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（2011 年 12 月 8 日辽宁省人

民政府令第 264 号公布 自 2012 年 2 月 1 日起施行 根据 2013 年 12 月 25 日辽宁省人民政府令第 286 号第一次修正 根据 2017 年 11 月 29 日辽宁省人民政府令第 311 号第二次修正 根据 2021 年 5 月 18 日辽宁省人民政府令第 341 号第三次修正)

- 《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24 号）
- 《关于加强全省危险化学品生产企业安全监管工作的意见》（辽安委〔2016〕19 号）
- 《抚顺高新技术产业开发区禁止、限制和控制危险化学品目录》（抚高管发〔2025〕10 号）

F3.5 标准和规范

- 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）
- 《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（AQ 8002-2007）
- 《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）
- 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）
- 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）
- 《危险化学品重大危险源安全包保责任管理要求》（AQ 3072-2026）
- 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ 3035-2010）
- 《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）
- 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）
- 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）
- 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2024）

- 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）
- 《粉尘防爆安全规程》（GB15577-2018）
- 《粉尘爆炸泄压规范》（GB 15605-2024）
- 《可燃性粉尘除尘系统防爆安全规范》（GB 17919-2025）
- 《可燃性粉尘惰化安全规范》（GB 37241-2025）
- 《可燃粉尘工艺系统防爆技术规范》（GB 46031-2025）
- 《化工粉体工程设计安全卫生规定》（HG 20532-1993）
- 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）
- 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）
- 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）
- 《生产过程安全基本要求》（GB 12801-2025）
- 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）
- 《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）
- 《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）
- 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019/XG2-2024）

- 《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）
- 《化学品安全标签编写规定》（GB 15258-2009）
- 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》（GB/T 16483-2008）
- 《工作场所毒物危害程度分级标准》（GBZ/T 230-2025）
- 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）
- 《防止静电事故通用要求》（GB 12158-2024）
- 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）
- 《固定式金属梯及平台安全要求 第 1 部分：直梯》（GB 4053.1-2025）
- 《固定式金属梯及平台安全要求 第 2 部分：斜梯》（GB 4053.2-2025）
- 《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》
（GB 4053.3-2025）
- 《建筑抗震设计标准（2024 版）》（GB/T 50011-2010）
- 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）
- 《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736-2012）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- 《石油化工装置防雷设计规范（2022 年版）》（GB 50650-2011）
- 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）
- 《企业职工伤亡事故分类》（GB/T 6441-1986）
- 《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）
- 《生产经营单位生产安全事故应急救援预案编制导则》（GB/T 29639-

2020)

- 《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）
- 《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）
- 《石油化工储运系统机泵区设计标准》（SH/T 3014-2025）
- 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）
- 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB

39800.2-2020）

- 《化学工业给水排水管道设计规范》（GB 50873-2013）
- 《化工企业设备检修作业安全规范》（AQ 3026-2026）
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）
- 《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）
- 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）
- 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
- 《建筑地面设计规范》（GB 50037-2013）
- 《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）
- 《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）
- 《防火门》（GB 12955-2024）
- 《防洪标准》（GB 50201-2014）
- 《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）
- 《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）
- 《消防控制室通用技术要求》（GB 25506-2010）
- 《化学品分类和标签规范 第 1 部分：通则》（GB 30000.1-2024）
- 《化学品分类和标签规范第 3 部分：易燃气体》（GB 30000.3-2024）

- 《化学品分类和标签规范第 7 部分：易燃液体》（GB 30000.7-2013）
- 《化学品分类和标签规范第 9 部分：自反应物质和混合物》（GB 30000.9-2013）
- 《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB 30000.18-2013）
- 《化学品分类和标签规范第 19 部分：皮肤腐蚀/刺激》（GB 30000.19-2013）
- 《化工建设项目环境保护设计标准》（GB/T 50483—2019）
- 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）
- 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）
- 《自动喷水灭火系统设计规范》（GB 50084-2017）
- 《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T 20511-2014）
- 《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）
- 《化学工业污水处理与回用设计规范》（GB 50684-2011）
- 《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB 51251-2017）
- 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）
- 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
- 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
- 《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB 50453-2008）
- 《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2026）

F3.6 其它资料或文件

- 《危险化学品安全技术全书（第三版）》（化学工业出版社）

- 《安全评价师（第 2 版）》（中国劳动社会保障出版社）
- 《化学化工物性数据手册（有机卷）》（化学工业出版社）
- 《辽宁双旗精细化工有限公司年产 7000 吨偶氮二异丁腈装置节能降耗提升本质安全技术改造工程可行性研究报告（2026 年 4 月）》（山东鲁新设计工程股份有限公司）



附件 4 报告附件目录

- 营业执照
- 项目备案文件
- 不动产权证
- 平面图
- 偶氮二异丁腈撞击、摩擦感度检测报告
- 原工艺技术来源
- 超细产品干法粉碎技术方案

