

7				22700	2.86E+09
				22700	2.58E+08
8				7918	2.08E+09
				7918	5.87E+06
9				11496	5.75E+08
				11496	2.75E+07

3) 具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目原料氯甲酸甲酯为剧毒化学品，涉及高毒化学品硫酸二甲酯，其存在量及浓度情况详见表 5.2-2。

4) 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

本项目使用甲醇钠甲醇溶液、双氧水、氢溴酸、氢氧化钠属于腐蚀性化学品，其浓度及质量见表 5.2-2。

5.2.4 风险程度的分析

(1) 出现具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品泄漏的可能性

易燃易爆化学品在运输、储存、使用过程中，储罐、输送泵、反应器、管道、阀门等相关设施，由于碰撞、腐蚀、故障等原因，存在泄漏的可能性，由于人的失误原因（操作失误）等，也存在泄漏的可能性。

根据建设项目各种设备、设施泄漏情况分析，易发生泄漏的位置包括管道、视中、金属软连接、阀门、法兰、容器、泵等。

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

1) 具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后造成爆炸、火灾事故的条件：

①爆炸事故：具有可燃气体（蒸气）；可燃气体（蒸气）与空气（或氧化剂）混合达到爆炸极限；有激发能量。只在这三者同时存在，相互作用，爆炸事故方能发生。

化学爆炸：易燃易爆物质与空气形成爆炸性混合物。

②火灾事故：可燃性物质；助燃性物质；点火源。只有这三者同时存在，

相互作用，火灾事故方能发生。

本项目的原料中溶剂为易燃易爆液体，一旦发生泄漏，只要有点火源（明火、电火花、炽热物体等）存在，并发生作用，就会引起燃烧。若燃烧所放出的热量足以把临近的可燃物提高到燃烧所必需的温度，火焰就会蔓延开来，形成火灾。

2) 具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后造成爆炸、火灾事故需要的时间：

该新建项目涉及的危险化学品造成爆炸、火灾事故需要的时间受泄漏速度、泄漏量及空间环境等因素影响。

(3) 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

该新建项目涉及的危险化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间受泄漏速度、泄漏量及空间环境等因素影响。

(4) 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

根据事故后果模拟分析，该新建项目各生产装置出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围见附件 5.3.2 事故后果计算。

5.2.5 事故案例分析

通过调查，尽可能收集相关事故资料，找出事故发生的潜在隐患，吸取事故经验教训，避免同类事故发生，为本项目的安全生产与科学管理提供参考与借鉴。事故案例见附件 6。

5.3 两重点、一重大辨识

5.3.1 重点监管危险化学品辨识

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版），该新建项目涉及的重点监管危险化学品有甲醇、甲苯、硫酸二甲酯。

5.3.2 重点监管危险化工工艺辨识

根据《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版），本项目涉及危险工艺为氧化工艺、烷基化工艺。

5.3.3 危险化学品重大危险源辨识

(1) 定义

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界值，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少分为以下两种情况：

1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，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，则定为重大危险源。

2) 生产单元、储存单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$S = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中：

S——辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质实际存在量（t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量（t）。

(2) 辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的相关规定，危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于

相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界量。

根据危险化学品储存位置及切断阀的位置，将该企业划分为以下单元，分别计算危险化学品重大危险源：

生产单元：甲类车间四。

储存单元：甲类仓库一、甲类仓库二、甲类仓库三、甲类仓库四、丙类仓库一、丙类仓库二、丙类仓库四、丙类仓库五、戊类库、一期罐区、罐区 A 一、罐区 A 二。

①生产单元：甲类车间四生产单元辨识情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 生产单元危险化学品存在量与临界量对照表

设备名称	化学品	存在量	临界量	q/Q
				0.011214
				0.001602
				0.000801
				0.01314
				0.00657
				0.02196
				0.002196
				0.004788
				0.01638
				0.00234
				0.00711
				0.000336
				0.00241
				0.01392
				0.003664
				0.00248472
				0.001881
				0.00249155
				0.0044
				0.00435
				0.00356
				0.000957
				0.00948

表 5.3-3 罐区储存单元危险化学品存在量与临界量对照表

单元	物质名称	存在量 (吨)	临界量 (吨)	qi/Qi	Σq/Q	是否构成
一期罐区				0.032	2.7194	是
				0.2512		
				0.632		
				0.17		
				0.348		
				0.3		
				0.0376		
				0.516		
				0.158		
				0.0856		
罐组 A 一				0.488	1.8032	是
				0.2512		
				0.532		
				0.532		
罐组 A 二				1.46	2.9184	是
				0.0433		
				0.0433		
				0.1572		
				0.1726		
				0.316		
				0.348		
				0.189		
			0.189			

经计算，本项目建成后甲类车间四生产单元、各库房储存单元未构成危险化学品重大危险源，一期罐区、罐组 A 一、罐组 A 二均构成危险化学品重大危险源。

(3) 危险化学品重大危险源分级

1) 重大危险源分级指标

按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号）规定：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》（GB18218-2018）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) 重大危险源 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：

q1, q2, ..., qn—每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

Q1, Q2, ..., Qn—与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

β1, β2..., βn—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。

表 5.3-4 毒性气体校正系数β取值表

名称	校正系数β
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

名称	校正系数 β
氟化氢	5
二氧化氮	10
氢氰酸	10
碳酰氯	20
磷化氢	20
异氰酸甲酯	20

表 5.3-5 未在表 5.3-4 中列举的危险化学品校正系数 β 值取值表

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
氧化性固体和液体	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 500 米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 5.3-6。

表 5.3-6 校正系数 α 取值表

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

校正系数 α : 本项目重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量在 100 人以上, 选取对应数值为 2。

5) 重大危险源分级标准

根据计算出来的 R 值, 按表 5.3-7 确定危险化学品重大危险源的级别, 确定重大危险源级别。

表 5.3-7 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	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

6) 重大危险源分级结果

该公司一期罐区重大危险源分级表详见表 5.3-8。

表 5.3-8 重大危险源分级表

序号	单元	危险物质名称	q_i/Q_i	α	β	R
1	罐区			2	1	5.4388
				2	1	
				2	1	
				2	1	
				2	1	
				2	1	
				2	1	
				2	1	
				2	1	
				2	1	

2	罐组 A 一			2	1	3.6064
				2	1	
				2	1	
				2	1	
3	罐组 A 二			2	1	5.8368
				2	1	
				2	1	
				2	1	
				2	1	
				2	1	
				2	1	
				2	1	

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的划分标准，及上表计算过程可知，本项目建成后涉及的一期罐区、罐组 A 一、罐组 A 二均构成四级危险化学品重大危险源（本项目建设对原有级别未发生改变），本项目甲类车间四、依托的库房均未构成危险化学品重大危险源。

6 建设项目地安全条件

6.1 建设项目的情况

6.1.1 建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

辽宁众辉生物科技有限公司位于阜新市阜蒙县伊吗图村（氟产业开发区），本期项目利用现有甲类车间四。

辽宁众辉生物科技有限公司其东侧为空地；西侧为规划氟佑街（厂外其他公路）和阜新碧波污水处理厂；南侧为规划化工 8 路（厂外其他公路）；西南侧为德施普（辽宁）新材料技术有限公司；北侧为安邦路（厂外其他公路）和乾屹精细化工有限公司；周围村庄均已搬迁，厂区周边道路均属于园区道路。

6.1.2 建设项目所在地的自然条件

（一）气象条件

辽宁众辉生物科技有限公司位于阜新市阜蒙县伊吗图村（氟产业开发区），阜新市属北温带大陆季风气候，四季分明，其主要特点是：春季干旱多风、夏季干燥、雨量集中，秋季降温较快、温差较大、冬季严寒少雪。具体气象数据，见表 6.1-1。

表 6.1-1 气象条件数据表

气温	年平均气温	8.1℃
	最热月平均气温	24.3℃
	最冷月平均气温	-10.6℃
	最冷月最低平均气温	-14.7℃
	最热月最高平均气温	29.5℃
	平均最高气温	14.0℃
	平均最低气温	0.99℃
	历年最高气温	40.9℃
	历年最低气温	-30.9℃
湿度	年平均相对湿度，8.1℃	57%

	累年冬季最低月平均湿度	44%
	累年夏季最大月平均湿度	76%
	夏季最热月平均湿度	72%
	冬季最冷月平均湿度	49%
风	冬季主导风向	NNW (12 月~2 月, 共 3 个月)
	夏季风主导风向	SSW (3 月~11 月, 共 9 个月)
	历年平均风速	2.4m/s
	最大平均风速	23.0m/s
	瞬时最大风速	30.0m/s
	全年主导风向	SSW, 26.6%
	基本风压 (在 10m 高处)	0.36kN/m ²
降水量	年平均降雨量	502.7mm
	年最大降雨量	824.7mm
	日最大降雨量	161.7mm
	日最大降雪量	23.2cm
	平均积雪深度	14cm
	雪荷载, 正常积雪 5cm 时	0.4kN/m ²
	平均积雪天数	33.3d
气压	年均大气压	99.58kPa
	绝对最高气压	102.95kPa
	绝对最低气压	96.74kPa
蒸发量	年均蒸发量	1560.7mm
	年最大蒸发量	2445.3mm
	年最小蒸发量	1218.6mm
其他	全年最大雷暴日数	42d
	全年雷击天数	28.3d
	多年平均日照时数	2761.8h
	平均日照百分率	62%
	无霜期	157.9d
	年最大冻土深	139cm

(二) 地形地貌

该建设项目所在地阜新市是内蒙古高原和辽河平原的中间过渡带, 属于辽宁西部的低山丘陵区。地势由西南向东北延伸, 西南部的医巫闾山从其构造体系看延伸较远, 尾部形成剥蚀平原, 在绕阳河西岸匿迹。小松岭从西南向阜新地区延伸, 在锦州地区为高丘陵状态, 到阜新地区后即成尾部。努鲁儿虎山脉也是从西部向本区延伸, 该山多阴山向构造 (即纬向构造), 到阜新地区亦成尾部。这些山地的尾部在阜新相会, 地形骨架构造形成错综复

杂的格局。

项目用地地貌单一，整个场区地形较平坦、开阔。标准冻土深度：1400mm。积雪深度：160mm。根据地貌、地层岩性条件，本地区地下水有两种类型，分别为第四孔隙潜水和基岩裂隙水。孔隙潜水，位于山前洪积扇甲、下部岩性层；受风化作用影响，岩石表层破碎，风化岩厚度在 3~5m，岩石层中含有风化及岩层裂隙水，但水量较小。本项目所在厂区内部无高度差。

（三）工程地质

地下水属第四系孔隙水，属潜水，地下水埋深不大，约 1.1~1.2m 左右，主要接受大气降水补给及周围地下水径流补给，侵蚀性 CO_2 小于 15mg/L，对混凝土无腐蚀性。地下水流向为由东向西南。建筑场地类别为 II 类。建筑场地为抗震有利地段。

根据当地建筑经验及相关建筑历史资料，该场地无不良地质灾害发生，场地稳定。

（四）地质、水文条件

阜新盆地是阜新-义县断陷盆地的东北端。盆地轴呈北东方向延伸，西、北、东三面与花岗岩或前震旦系古老片麻岩以不整合或断层相接。地层岩性复杂，主要有火山岩（安山岩、玄武岩、凝灰岩、火山角砾岩）和沉积碎屑岩（砂砾岩、砂岩、页岩加煤层），盆地中地层为侏罗系火山岩、煤系地层和白垩系下统沙砾岩、砂岩、泥岩。火山岩中裂隙发育，裂隙水分布广泛，但水量不大。沉积碎屑岩裂隙不发育，整个盆地岩层赋水性微弱。

盆地内地下水可分为第四系松散堆积物中的孔隙潜水与基岩裂隙潜水两大类型。构造剥蚀低山是地下水的补给区丘陵区，河谷是径流排泄区。地下水全靠大气降水渗入补给。裂隙水与孔隙水有所不同，孔隙水除直接接收大气降水的渗入补给外，还可得到基岩裂隙水以地下径流方式的补给。地下水运动及循环受大气降水及赋存环境的制约，其地下水运动方向基本和各河流的流向一致。

（五）地震烈度

该建设项目所在地阜新市阜蒙县的地震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。该建设项目乙类以上的建筑物按照 7 度设防，其余建筑物按 6 度设防。

6.1.3 重大危险源与下列场所、区域的距离

经辨识，该项目构成危险化学品重大危险源，周围 500m 内没有《危险化学品建设项目安全评价实施细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）中提到的下列场所：

- （1）居民区、商业中心、公园等人口密集区域；
- （2）学校、医院、影剧院、体育场等公共设施；
- （3）供水水源、水厂及水源保护区；
- （4）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、畜牧业、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；
- （7）军事禁区、军事管理区；
- （8）法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

6.2 建设项目的安全条件

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

辽宁众辉生物科技有限公司位于阜新市阜蒙县伊吗图村（氟产业开发区），本期项目利用现有甲类车间四。厂区周边 500m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；无供水水源、水厂及水源保护区；无车站、码头、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；无商业中心、公园等人口密集区域；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；无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；无军事禁区、

军事管理区等。本项目与周边建构物之间的距离符合相关标准规范的要求。

通过对该项目主要物料及生产过程中存在的危险、有害因素辨识结果可知，该项目可能影响外界潜在危险、有害因素为火灾爆炸，无疑它是该项目对外界可能造成影响的最主要的危险、有害因素。当发生火灾爆炸事故时，会对厂内临近装置产生一定影响，发生其他事故不会对周边装置造成影响。

根据 GB/T37243、GB36894 采用 QRA 区域定量风险分析，该项目社会风险标准曲线位于可接受区内。因此，该项目的社会风险程度是可以接受的。根据装置多米诺半径模拟结果可知，各装置多米诺影响区域均未超出厂外，与相邻企业之间不会产生多米诺效应。项目的生产装置、原料储罐区、原料库房及成品库房等易燃易爆场所之间的防火间距以及与周边单位防火间距均符合《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）的要求，详见表 2.4-1，外部安全防护距离符合。本项目外部安全防护距离执行《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）的有关要求发生火灾事故对周边企业影响较小。

6.2.2 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

该项目周边同类型企业对本建设项目投入生产及使用后会有一定影响。该项目周边无居民区，周边的生产经营单位发生火灾、爆炸事故，会对该项目产生一定影响，发生其他事故不会对该项目造成影响。

6.2.3 自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

根据上述该建设项目所在地自然条件情况，从该建设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，对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成生产装置、储罐漂浮、移位，管线断裂，阀门损坏，物料外溢，火灾、爆炸、中毒窒息等危害予以充分重视。地震、雷电、雨雪灾害后果较为严重，对该建设项目的分析如下：

（一）地震

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。地震灾害分为直接灾害和次生灾害。

直接灾害对该建设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。这些现象对该建设项目的建（构）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，导致危险物料泄漏起火，以致酿成重大火灾、爆炸、中毒窒息事故。

次生灾害是由于地震时酿成的生产装置、储罐、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。

（二）雷电

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。该建设项目所处地区全年最大雷暴日为 42d，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（爆炸），造成人员伤亡事故。

（三）雨雪

该建设项目所在地区年最大降雨量 824.7mm，降雨集中在 7~8 月，强降雨时如排水不畅，会造成雨水阻滞，水淹厂房，进而可能损毁设备、设施，一旦厂房基础受雨水冲刷下陷，则可能发生厂房坍塌。强降雨还能造成储罐移位破裂。厂房屋顶采用轻质屋顶，遇暴雪天气易发生屋顶坍塌事故。

在雨雪天气，作业人员会因作业场所地面湿滑，储罐区进行操作、巡视时，发生高处坠落的可能性将有所增大。

（四）强风

部分厂房屋顶采用轻质屋顶，若风荷载不能满足要求，在大风的作用下，极易发生屋顶被破坏的现象。风可加速泄漏的易燃液体和有毒气体的扩散，可燃蒸汽达到一定浓度后，遇火源可发生火灾爆炸事故。有毒气体扩散会造成大面积中毒事故。

该建设项目所在地区瞬时最大风速为 30m/s，风载荷为 0.36kN/m²，东北地区春秋两季多大风，由于风的不确定性，其造成的损失一般也难以预测。因此，应注意强风对设备的影响，并制定相应的灾害天气应急预案。

（五）低温危害

低温危害是指人员在生产劳动过程中，其工作地点平均气温等于或低于 5°C 时，对人员身体造成的影响。

该建设项目所在地区最低气温为 -30.9°C，冬季储罐区作业人员受环境低温的影响，操作功能随温度的下降而明显下降，使注意力不集中，反应时间延长，作业失误率增多，甚至产生幻觉，对心血管系统，呼吸系统有一定影响。过低的温度会引起冻伤、体温降低甚至死亡。

（六）高温危害

高温危害是指在高温或同时存在着高湿和强烈热辐射的不良气象环境中进行生产劳动对人体造成的影响。

该建设项目所在地区极端最高气温为 40.9°C，夏季储罐区露天作业人员在高温下工作，会影响到劳动者的体温调节，水盐代谢、循环系统、消化系统和泌尿系统严重失调可能发生中暑。高温还可以抑制中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散反应迟钝，肌肉工作内力降低，有导致工伤事故的危险。

小结：从上述分析可知，该地区的自然条件对该建设项目的生产会造成一定的影响，但采取有效的防范措施后，其影响可以消除或减弱到不会影响该建设项目的正常生产。

7 主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性

7.1 分析拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

本项目生产工艺是从如东众意化工有限公司引进（详见附件技术转让合同），且本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年中华人民共和国国家发展和改革委员会令 49 号）和阜新市禁限控目录中限制类和淘汰类项目。本项目为采用如东众意完全相同的路线合成，以对氯苯肼、丙烯酸甲酯为起始原料，经环合、氧化、溴化、缩合、还原、酰化、甲基化等反应过程合成吡唑醚菌酯产品。本项目涉及的烷基化工艺、氧化工艺属于重点监管的危险化工工艺。所涉及的危险工艺经江苏安泰安全技术有限公司进行反应风险评估（具体评估报告见附件）；该项目生产过程控制采用 DCS 控制系统，车间的温度，压力，液位，流量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 DCS 系统调节、控制，并配备 SIS 系统。

本项目利旧罐区 A1 中 V04a02 作为本项目原料氯甲酸甲酯储罐；04a05a/V04a05b 作为本项目水合肼储罐，新增具备现场显示和远传功能的液位、温度、压力检测仪表，并设置液位与进料阀门、机泵的联锁等，需经危险和可操作性研究（HAZOP）以及安全仪表系统 SIL 定级之后，确定安全仪表系统所需要的安全等级。

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

该项目的装置和设备都是按照各产品生产规模进行选型和配套，生产规模可以满足产能需求。

其生产原料外购，送至相应的储罐、库房储存，周转周期约 5~30 天左右

右；产品、副产品均送至相应的储罐、库房储存，部分副产品可作为生产原料，周转周期约 20~30 天左右；原料、产品、副产品出厂通过汽车运输得以实现，能够满足正常生产、储存的要求。

7.3 分析拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

该项目的生产或者储存过程配套、辅助工程包括给排水、供配电、采暖和通风等。项目建设的总供给能力见下表 7.3-1。

表 7.3-1 建设项目配套、辅助工程供给能力汇总

序号	配套和辅助工程名称		需求情况	供应情况
1	给水	新鲜水	本项目生产用水量 2m ³ /h	水源接自园区供水管网，供水量 80m ³ /h。供水能力可以满足用水的要求。
		循环冷却水	本项目循环水用量 60m ³ /h	供水量为 200t/h，循环水系统可以满足生产工艺中冷却用水要求
		冷冻水	本项目冷量需求 25 万大卡。	甲类车间四辅房布置一台 100 万大卡制冷机。冷冻水机组可以满足本项目需求。
2	排水（事故水池）		该建设项目合计事故污水总量约 803m ³	厂区建有 1 座容积 2400m ³ 的事故水池，可以满足要求。
2	供配电		生产车间四装机设备总功率约为 700kW。	甲类车间四辅房供配电室设有一台 1250kVA 干式变压器，供电能力满足本项目需求。
3	防雷防静电		按照第二类、第三类防雷建（构）筑物设防	甲类车间四、储罐区及装卸设施、甲类仓库（一~七）、车间辅房（一~六）、分析室、总控制室、分析试验楼、变配电站 A、消防泵房、综合楼 A 等按第二类防雷设防，其余按第三类防雷设防，可以满足要求。
4	供气	压缩空气用量 10m ³ /min		压缩空气供应量 100m ³ /min，压缩空气供应能力可以满足本项目需求。
		氮气用量为 80Nm ³ /h		氮气供应量为 150Nm ³ /h，氮气供应能力可以满足本项目需求。
6	供蒸汽		该建设项目需低压蒸汽的量为 10t/d	蒸汽供应量为 350t/h，该公司前期项目使用量为 72.5t/h，富余量可以满足本项目需求。

7	消防	该建设项目消防最低用水量 1322.8m ³ 。	西厂区设有消防水池，有效水容积 V=1500m ³ 。消防水供应能力可以满足本项目需求。
---	----	-------------------------------------	---

综上所述，该项目为生产及储存过程配套和辅助工程能够满足安全生产的需要。

8 安全对策与建议

本评价依据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)、《工业企业总平面设计规范》等相关技术标准、规范的要求,针对该项目选址及总平面布置单元编制了安全检查表,评价结果均符合要求。根据该项目的实际情况,提出如下安全对策措施:

8.1 建设项目的选址

8.1.1 选址及总平面布置

本项目所在的建构筑物为已有建筑,其与厂区内各建构筑物之间的防火间距满足《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)第 4.2.12 条的要求。

8.1.2 建(构)筑物

利旧建筑物承载能力如不能满足新增荷载要求,可能导致建筑物结构受损或坍塌。因此,在车间设备布置图设计期间,应对设备生产工况荷载进行计算,并与利旧车间结构承重载荷比对。如依托原有车间主体结构承重不能满足设备承重载荷要求,企业应委托专业单位对车间主体承重载荷进行加固设计,委托具备资质单位对车间主体进行加固,确保承重载荷满足要求。

8.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施

8.2.1 工艺控制

(1) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》(应急〔2022〕52 号)第 5.3.8 条,建设项目应满足法律法规、规章及标准规范关于自动化系统装备建设的要求,自动化水平应居于国内同行业先进水平,实现现场无人操作或最大程度减少现场作业人员数量。

(2) 根据《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)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。

(3) 根据《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,2022年06月10日发布)第7.3.7条,应在初步设计阶段,根据过程风险分析提出的风险降低要求,确定安全仪表功能(SIF)的功能性要求及需要的安全完整性等级(SIL),并编制安全完整性等级(SIL)定级评估报告和安全仪表系统(SIS)安全要求技术文件。

(4) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T 50770-2013)第5.0.16条,安全仪表系统的交流供电宜采用双路不间断电源的供电方式。

(5) 根据《石油化工仪表供电设计规范》(SH/T 3082-2019)第4.2.1条,仪表及控制系统供电属于一级负荷中特别重要的负荷,应采用UPS供电

(6) 根据《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),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。

(7) 根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》的规定,本项目涉及的重点监管的危险化学品甲苯、甲醇、硫酸二甲酯,企业应按照重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则根据本企业工艺特点,装备功能完善的自动化控制系统,严格工艺、设备管理。

(8) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025)第4.4条,企业应根据实际情况,采用顺序控制、智能视频监控、智能化巡检、工业物联网等技术,提高自动化、智能化水平,实现工艺操作安全和现场人身安全。

(9) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025) 第 5.2.5 条, 在建设项目的基礎工程设计阶段, 应采用 HAZOP (危险和可操作性分析)、LOPA (保护层分析) 等方法开展过程危险性分析, 明确安全技术措施和安全管理措施。过程危险性分析应符合下列要求:

a) 结合装置的安全风险分级管控要求、化学品相容性矩阵以及化学品热稳定性测试、反应安全风险评估结果和建议措施等;

b) 包括工艺过程发生操作偏差、加料失控、搅拌突停、冷媒断供、突然停电等异常工况;

c) 涵盖活化、加料、反应、分离、退料, 干燥、清洗、输送, 储存等全部工艺流程及供热, 供气等公用工程;

d) 因工艺原因发生安全生产事故的, 重新开展过程危险性分析。

(10) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025) 第 7.2.1.5 条, 涉及重点监管的危险化工工艺和金属有机物合成反应 (包括格氏反应) 的反应釜采用外循环冷却系统时, 循环泵应设置电机启停指示和电流远传指示、监控、报警, 并应设置具备自动切换功能的备用物料循环泵或其他紧急冷却系统。

(11) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025) A.10.1 条氧化工艺应按重点监管的危险化工工艺安全控制要求, 并结合反应安全风险评估、过程危险性分析结果, 针对反应温度、压力、搅拌电流 (速率)、氧化剂流量、多反应物料配比、气相氧含量等重点工艺参数, 设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置。

(12) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025) A.10.2 氧化工艺应按工艺生产和安全的要求, 设置温度、压力的高、高高报警, 高高报警值与进料、冷却联锁, 反应温度、压力超限时自动切断进料, 调大冷媒流量, 并适时开启紧急冷却系统。釜式带搅拌氧化反应器的搅拌电流 (速率) 应设置高、低报警和高高、低低报警, 高高、低低报警值与进料联锁, 反应

釜内搅拌系统故障时应能自动停止加料并紧急停车。

(13) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025) A.10.6 使用易燃液体的氧化工艺, 进料前反应系统应进行惰性气体置换; 反应结束后, 应及时对反应系统进行惰性气体吹扫。

(14) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025) A.10.10 氧化工艺异常工况下应采取双切断措施(如采用切断阀、手动阀、停止泵料等组合)切断进料, 停止加热, 并适时开启紧急冷却系统。

(15) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025) A.11.1 烷基化工艺应按重点监管的危险化工工艺安全控制要求, 并结合反应安全风险评估、过程危险性分析结果, 针对温度、压力、加料速率和加料量, 多反应物料配比、搅拌电流(速率)等重点工艺参数, 设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置, 并对原料、催化剂、烷基化试剂的加料顺序进行自动控制。

(16) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025) A.11.2 烷基化工艺应按工艺生产和安全的要求, 设置温度、压力的高、高高报警, 高高报警值与冷却联锁, 反应温度、压力超限时自动切断进料、调大冷媒流量, 并适时开启紧急冷却系统。釜式带搅拌烷基化反应器的搅拌电流(速率)应设置高, 低报警和高高, 低低报警, 高高, 低低报警值与进料量联锁, 反应釜内搅拌系统故障时应能自动停止加料。

(17) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025) A.11.3 烷基化工艺异常工况下应采取双切断措施(如采用切断阀、手动阀、停止泵料等组合)切断烷基化试剂进料, 停止加热, 并适时开启紧急冷却系统。

(18) 本项目涉及危险工艺为氧化工艺、烷基化工艺。针对以上危险化工工艺, 其控制过程应符合《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》的要求, 见下表 8.2-1。

表 8.2-1 危险工艺控制要求情况表

序号	涉及的危险工艺	重点监控工艺参数	安全控制的基本要求	宜采用的控制方式
1	氧化	氧化反应釜内温度和压力；氧化反应釜内搅拌速率；氧化剂流量；反应物料的配比；气相氧含量；过氧化物含量等。	反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统；紧急断料系统；紧急冷却系统；紧急送入惰性气体的系统；气相氧含量监测、报警和联锁；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。	将氧化反应釜内温度和压力与反应物的配比和流量、氧化反应釜夹套冷却水进水阀、紧急冷却系统形成连锁关系，在氧化反应釜处设立紧急停车系统，当氧化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。配备安全阀、爆破片等安全设施。
2	烷基化	烷基化反应釜内温度和压力；烷基化反应釜内搅拌速率；反应物料流量及配比等。	反应物料的紧急切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。	将烷基化反应釜内温度和压力与釜内搅拌、烷基化物料流量、烷基化反应釜夹套冷却水进水阀形成连锁关系，当烷基化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。 安全设施包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、单向阀及紧急切断装置等。

8.2.2 生产设施

(1) 根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令(2021)第八十八号)第三十八条的要求，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。

(2) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008)第 5.1.1 条，工艺设备(以下简称设备)、管道和构件的材料应符合下列规定：

①设备本体(不含衬里)及其基础，管道(不含衬里)及其支、吊架和

基础应采用不燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂；

②设备和管道的保温层应采用不燃烧材料，当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于 30。

(3) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.1.2 条，设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、自动联锁保护系统或紧急停车措施。

(4) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.1.3 条，在使用或产生甲类气体或甲、乙 A 类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内，应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃气体报警系统。

(5) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.2.25 条，建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、丙类房间的安全疏散门不应少于两个。

(6) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.2.26 条，设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定：

1) 可燃液体设备的联合平台或设备的构架平台应设置不少于 2 个通往地面的梯子，作为安全疏散通道。下列情况可设 1 个通往地面的梯子：甲类气体和甲类液体设备构架平台的长度小于或等于 8m；丙类液体设备构架平台的长度小于或等于 15m；甲类液体设备联合平台的长度小于或等于 15m；丙类液体设备联合平台的长度小于或等于 25m。

2) 相邻的构架、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；

3) 相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。

(7) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.2.28 条，凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。

(8) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.5.1 条, 在非正常条件下, 可能超压的下列设备应设安全阀:

- 1) 顶部最高操作压力大于等于 0.1MPa 的压力容器;
- 2) 可燃液体受热膨胀, 可能超过设计压力的设备;
- 3) 顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置。

(9) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.5.2 条, 单个安全阀的开启压力(定压), 不应大于设备的设计压力。当一台设备安装多个安全阀时, 其中一个安全阀的开启压力(定压)不应大于设备的设计压力; 其他安全阀的开启压力可以提高, 但不应大于设备设计压力的 1.05 倍。

(10) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.5.4 条, 可燃液体的安全阀出口连接应符合下列规定:

- 1) 可燃液体设备的安全阀出口泄放管应接入储罐或其他容器, 泵的安全阀出口泄放管宜接至泵的入口管道、塔或其他容器;
- 2) 泄放后可能立即燃烧的可燃液体应经冷却后接至放空设施。

(11) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.5.7 条, 甲、丙类的设备应有事故紧急排放设施, 对可燃液体设备, 应能将设备内的可燃液体排放至安全地点。

(12) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.6.1 条, 下列承重钢结构, 应采取耐火保护措施:

- 1) 单个容积等于或大于 5m³ 的甲类液体设备的承重钢构架、支架、裙座;
- 2) 在爆炸危险区范围内, 且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座;
- 3) 操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m³ 的丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座;

4) 在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架。

(13) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.6.2 条，本标准第 5.6.1 条所述的承重钢结构的下列部位应覆盖耐火层，覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 2h:

1) 支撑设备钢构架：①单层构架的梁、柱；②多层构架的楼板为透空的钢格板时，地面以上 10m 范围的梁、柱；③多层构架的楼板为封闭式楼板时，地面至该层楼板面及其以上 10m 范围的梁、柱；

2) 支撑设备钢支架；

3) 钢裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧；

4) 钢管架：①底层支撑管道的梁、柱；地面以上 4.5m 内的支撑管道的梁、柱；②下部设有可燃液体泵的管架，地面以上 10m 范围的梁、柱。

(14) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.7.4 条，散发比空气重的甲类气体的封闭厂房应采用不发生火花的地面。

(15) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.7.5 条，有可燃液体设备的多层建筑物或构筑物的楼板应采取措施防止可燃液体泄漏至下层，且应有效收集和排放泄漏的可燃液体。

(16) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.7.7 条，可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区范围内的其他转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带。

(17) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 4.1.7 条，具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。

(18) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 4.1.11 条，输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。

(19) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 6.1.2 条, 消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏应采用红色。

(20) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 4.6.1 条, 化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时, 应设便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台围栏等附属设施。

(21) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 4.1.10 条, 具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。

(22) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 5.2.2 条的要求, 化工装置内的各种散发热量的设备和管道应采取有效的隔热措施。设备及管道的保温设计应符合《设备及管道保温技术通则》(GB4272)。

(23) 根据《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 第 6.1.2 条, 对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件必须配置必要的安全防护装置。

(24) 根据《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016) 第 4.1.6 条: 制造单位必须在压力容器的明显部位装设产品铭牌。铭牌应当采用中文(必要时可以中英文对照)和国际单位。

(25) 根据《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016) 第 9.1.3 条: 压力容器正常运行期间在线安全阀前后的截止阀门必须保证全开(加铅封或者锁定), 截止阀门的结构和通径不得妨碍超压泄放装置的安全泄放

(26) 根据《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016) 第 9.1.4.5 条: 安全阀校验单位应当具有与校验工作相适应的校验技术人员、校验装置、仪器和场地, 并且建立必要的规章制度。校验人员应当取得安全阀校验人员资格。校验合格后, 校验单位应当出具校验报告并且对校验合格的安全阀加装铅封。

(27) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)第 6.2.1.1 条: 工艺流程的设计宜使操作人员远离热源, 同时根据其具体条件采取必要的隔热降温措施。

(28) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)第 6.2.1.1 条: 化工生产装置热源在满足生产换热器条件下, 应采取集中露天布置。

(29) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)第 6.3.1.2 条: 产生噪声的车间与非噪声作业车间、高噪声车间与低噪声车间应分开布置。

(30) 根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011)第 5.3.7 条, 换热器之间、换热器与其它设备之间的净距不宜小于 0.8m。

(31) 根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011)第 5.3.11 条, 换热气的安装高度应符合下列要求:

①换热器安装应保证管道距离地面或平台面的净空高度不小于 150mm, 放净阀端部距离地面或平台面的净空高度不应小于 100mm。

②用泵抽出的换热器安装高度应大于泵的必需汽蚀余量 (NPSH) r 。

③从塔或换热器底部经换热器抽液时, 换热器应靠近并位于塔或容器的下方。

④两台不同换热介质的换热器重迭时, 换热器中心线高差应满足管道布置要去。

(32) 根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011)第 5.5.3 条, 空冷器下方不宜布置下列工艺设备, 否则应采用不燃烧材料的隔板隔离保护: 操作温度等于或高于物料自然点、操作温度等于或高于 250°C 的可燃液体设备。

(33) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第 6.1.4 条的要求, 化工装置的管道刷色和符号应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》的规定。

(34) 根据《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023)第 7.1 条,

生产设备易发生危险的部位必须有安全标志。

(35) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 第 6.1.5.2 条, 在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒的化学物质的室内作业场所, 应设置事故通风装置及与事故排风系统相连锁的泄漏报警装置。

(36) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 5.6.3 条, 具有化学灼伤危险的生产装置, 其设备布置应保证作业场所有足够空间, 并保证作业场所畅通, 避免交叉作业。如果交叉作业不可避免, 在作业危险点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。

(37) 根据《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区, 应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施, 洗眼器、淋洗器的服务半径不应大于 15m。洗眼器、淋洗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》GB5749 的规定, 并应为不间断供水; 洗眼器、淋洗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。

(38) 根据《工业建筑防腐蚀设计标准》第 3.2.2 条, 生产或储存腐蚀性溶液的储罐、储槽的周围宜设围堤, 酸储罐、酸储槽的周围应设围堤。

(39) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.4.1 条, 储存或输送腐蚀物料的设备、管道及其接触的仪表等, 应根据介质的特殊性采取防腐蚀、防泄漏措施。

(40) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025) 第 7.2.1.9 条, 涉及放热易造成热失控的反应, 通过控制加料速度来控制反应放热量时, 应采用自动加料系统, 控制加料速度在设计的安全范围内。加料速度控制措施应采取至少两种固定不可超调的限流措施, 如限制进料管径、设置限流孔板、调节阀物理限位等。

(41) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025) 第 7.2.2.3 条, 蒸馏(精馏)设备应设置具有远传和超限报警功能的温度、压力在线监

测装置，设备底部温度应与进料量和热媒流量联锁，加压蒸馏（精馏）设备还应设置超压泄放及其处置设施。

（42）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）第 7.2.2.5 条，并确保能检测到最低液位时物料的温度。蒸馏（精馏）脱溶剂设备应设置两套独立的温度测量仪表，其中应至少有 1 套具有远传功能。

（43）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）第 7.2.2.6 条，涉及甲、乙类易燃介质的减压（真空）蒸馏（精馏）、干燥设备，应设置惰性气体破真空。真空泵入口应设置止回阀或缓冲罐等防止空气倒流的设施。

（44）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）第 7.2.4.1 条，挥发性液体危险化学品的装卸应采用设有平衡管或有惰性气体保护的密闭系统。甲、乙类可燃液体物料不应采用真空或压缩空气压送方式输送。

8.2.3 工艺管道

（1）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 7.1.1 条，全厂性工艺及热力管道宜地上敷设；沿地面或低支架敷设的管道不应环绕工艺装置或罐组布置，并不应妨碍消防车的通行。

（2）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 7.1.2 条，管道跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。

（3）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 7.1.4 条，永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组。

（4）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 7.1.6 条，各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下。

（5）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）

第 7.2.7 条，公用工程管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道或设备连接时应符合下列规定：

①连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀；

②在间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀；

③仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。

(6) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)

第 7.2.9 条，甲类设备和管道应有惰性气体置换设施。

(7) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)

第 7.2.11 条，离心式可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。

(8) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)

第 7.2.14 条，当可燃液体容器内可能存在空气时，其入口管应从容器下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距容器底 200mm 处。

(9) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)

第 7.2.15 条，操作温度等于或高于自燃点的可燃液体设备至泵的入口管道应在靠近设备根部设置切断阀，当设备容积超过 40m³ 且与泵的间距小于 15m 时，该切断阀应为带手动功能的遥控阀，遥控阀就地操作按钮距泵的间距不应小于 15m。

(10) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)

第 7.2.16 条，进、出装置的可燃气体和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。

(11) 根据《化工装置管道布置设计工程规定》(HG/T 20549.2-1998)

第 1.2.2 条，平行管道间净距应满足管子焊接、隔热层及组成件安装维修的要求。管道上突出部分之间的净距不应小于 30mm。管道突出部分或管道隔热层的外壁最突出部分，距管架或框架的支柱、建筑物墙壁的净距不应小于

100mm。

(12) 根据《化工装置管道布置设计工程规定》(HG/T 20549.2-1998) 第 1.2.4 条, 焊缝的位置应符合下列规定: 管道对接焊口的中心与弯管起弯点的距离不应小于管子外径, 且不小于 100mm; 管道上两相邻对接焊缝间的净距应不小于 3 倍管壁厚, 短管净长度应不小于 5 倍管壁厚, 且不小于 50mm; 对于 DN 大于或等于 50mm 的管道, 两焊缝间净距应不小于 100mm; 管道的环焊缝不应在管托范围内。焊缝边缘与支架边缘间的净距离应大于焊缝宽度的 5 倍, 且不小于 100mm; 对有加固环或支撑环的管子, 加固环或支撑环的对接缝应与管子的纵向焊缝错开, 且不小于 100mm。加固环或支撑环距管子环焊缝应不小于 50mm。

(13) 根据《化工装置管道布置设计工程规定》(HG/T 20549.2-1998) 第 1.2.5 条, 管径的设置应符合《化工装置管道材料设计规定》(HG/T 20646.2) 的规定。

(14) 根据《化工装置管道布置设计工程规定》(HG/T 20549.2-1998) 第 1.3.1 条, 阀门应设在容易操作、便于安装、维修的地方。成排管道(如进出装置的管道)上的阀门应集中布置, 有利于设置操作平台及梯子。埋地管道的阀门要设在阀门井内, 并留有维修的空间。

(15) 根据《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。

(16) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH 3012-2011) 第 3.1.12 条, 管道布置宜做到“步步高”或“步步低”, 减少“气袋”或“液袋”, 否则应根据操作、检修要求设置放空或放净。管道布置应减少死区。

(17) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH 3012-2011) 第 3.1.31 条, 管道布置宜利用管道的自身形状达到自然补偿。

(18) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH 3012-2011) 第 3.1.32 条, 管道布置和支承点设置应同时考虑, 支撑应可靠, 不应发生管道与其支

撑件脱落，管道扭曲，下垂或立管不垂直等现象。

(19) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH 3012-2011)第 3.2.8 条，沿地面敷设的管道应满足阀门和管件等安装高度要求，管道距地面的净空高度不应小于 0.15m，并应考虑管道放净、过滤器滤网抽取等的要求。

(20) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH 3012-2011)第 4.2.3 条，管道上的阀门、法兰或活接头应靠近管廊梁布置

(21) 根据《压力管道安全技术监察规程—工业管道》(TSG D0001-2009)第 40 条，管道设计压力应当不小于在操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的压力。

(22) 根据《压力管道安全技术监察规程—工业管道》(TSG D0001-2009)第 42 条，管道设计温度应当按照操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的温度确定。

(23) 根据《压力管道安全技术监察规程—工业管道》(TSG D0001-2009)第 112 条，使用单位应当对管道进行经常性维护保养，并且做出记录，存入管道技术档案。发现情况异常应当及时处理。

(24) 根据《压力管道安全技术监察规程—工业管道》第 118 条，使用单位应当及时安排管道的定期检验工作，并且将管道全面检验的年度检验计划上报使用登记机关与承担相应检验工作任务的检验机构。全面检验到期时，由使用单位向检验机构申报全面检验。

(25) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025)第 7.2.4.3 条，液体物料应采用管道密闭输送，输送可燃介质的管道应符合静电导除的要求。可燃物料和急性毒性属于类别 1、类别 2 物料的输送不应采用非金属管道。

8.2.4 储运设施

本项目利旧该公司《辽宁众辉生物科技有限公司年产 8000 吨农药原药

及副产生项目》罐区 A1、罐区 A2 中的储罐新建氯甲酸甲酯、水合肼储罐，依托水合肼储罐，罐区 A1、罐区 A2 及其配套装卸设施竣工验收是本项目实施的前置条件。此外本项目依托该公司原有库房及储罐储存原辅料和产成品，需根据增加化学品情况设计如气体报警器等安装安全设施，并提出以下安全对策措施。

(1) 本项目在原有库房新增加

(2) 根据《仓储场所消防安全管理通则》(XF 1131-2014) 第 3.4 条，仓储场所应按照 GB15630 的要求设置消防安全标志。仓储场所应划线标明库房的墙距、垛距、主要通道、货物固定位置等，并按本标准要求设置必要的防火安全标志。

(3) 根据《仓储场所消防安全管理通则》(XF 1131-2014) 第 6.4 条，甲、乙、丙类物品的室内储存场所其库房布局、储存类别及核定的最大储存量不应擅自改变。如需改建、扩建或变更使用用途的，应依法向当地公安机关消防机构办理建设工程消防设计审核、验收或备案手续。

(4) 根据《仓储场所消防安全管理通则》(XF 1131-2014) 第 6.7 条，库房内储存物品应分类、分堆、限额存放。每个堆垛的面积不应大于 150 m²。库房内主通道的宽度不应小于 2m。

(5) 根据《仓储场所消防安全管理通则》(XF 1131-2014) 第 6.8 条，库房内堆放物品应满足以下要求：

a) 堆垛上部与楼板、平屋顶之间的距离不小于 0.3m (人字屋架从横梁算起)；

b) 物品与照明灯之间的距离不小于 0.5m；

c) 物品与墙之间的距离不小于 0.5m；

d) 物品堆垛与柱之间的距离不小于 0.3m；

e) 物品堆垛与堆垛之间的距离不小于 1m。

(6) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022) 第 5.2 条，

应选择符合危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。

(7) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022) 第 6.2.1 条, 危险化学品堆码应整齐, 牢固、无倒置; 不应遮挡消防设备、安全设施、安全标志和通道。

(8) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 4.3.1 条, 库区和库房内保持整洁。对散落的毒害性商品应按照其安全技术说明书提供的方法妥善收集处理, 库区的杂草及时清除。用过的工作服、手套等用品应房在库外安全地点, 妥善保管并及时处理, 更换储存毒性商品品种时, 要将库房清扫干净。

(9) 依据《易制毒化学品安全管理条例》(国务院令 445 号, 2018 年 9 月 18 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修正) 第五条, 禁止走私或者非法生产、经营、购买、转让、运输易制毒化学品; 禁止使用现金或者实物进行易制毒化学品交易。但是, 个人合法购买第一类中的药品类易制毒化学品药品制剂和第三类易制毒化学品的除外; 生产、经营、购买、运输和进口、出口易制毒化学品的单位, 应当建立单位内部易制毒化学品管理制度。

(10) 依据《易制毒化学品安全管理条例》(国务院令 445 号, 2018 年 9 月 18 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修正) 第十七条规定, 购买第三类易制毒化学品的, 应当在购买前将所需购买的品种、数量, 向所在地的县级人民政府公安机关备案。

(11) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》(GA 1511-2018) 第 6.1 条, 易制爆危险化学品从业单位应设置治安保卫机构, 配备专职治安保卫人员负责易制爆危险化学品治安保卫工作。

(12) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》(GA 1511-2018) 第 6.2 条, 易制爆危险化学品从业单位应设置保管员, 如实登记易制爆危险

化学品的销售、购买、出入库、领取、使用、归还、处置等信息，并按规定将相关信息录入流向管理信息系统。

(13) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》(GA 1511-2018) 第 7.1 条，封闭式、半封闭式储存场所的周界应设置围墙或栅栏。半封闭式储存场所的围墙或栅栏的顶部应设有防攀爬措施，围墙、栅栏的离地高度应大于等于 2m。

(14) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》(GA 1511-2018) 第 8.1.1 条，闭式、半封闭式、露天式储存场所的周界应安装视频监控装置，监视和回放图像应能清晰显示储存场所周边的现场情况。

(15) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》(GA 1511-2018) 第 8.1.2 条，封闭式、半封闭式、露天式储存场所出入口应安装入侵报警装置、出入口控制装置和视频监控装置，监视和回放图像应能清晰辨别进出场所人员的面部特征和物品出入场所交接情况。

(16) 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 6.2.19 条，甲 B、乙类液体的固定顶罐应设阻火器和呼吸阀；

(17) 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 6.2.20 条，常压固定顶罐的罐顶应采用弱顶结构或采取其他泄压措施；

(18) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.1.10 条，当建罐地区历年最冷月份平均温度的平均值低于或等于 0°C 时，呼吸阀或阻火器应有防冻功能或采取防冻措施；

(19) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.3.6 条，可燃液体管道阀门应采用钢阀；对于腐蚀性介质，应采用耐腐蚀的阀门；

(20) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.3.7 条，储罐物料进出口管道靠近罐根处应设一个总的切断阀，每根储罐物料进出口管道上还应设一个操作阀。

(21) 根据《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(十三)从 2018 年 1 月 1 日起,所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统,从 2020 年 1 月 1 日起,应执行功能安全相关标准要求,设计符合要求的安全仪表系统。

(22) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ3063-2025)第 4.5 条,储罐区的工艺、设备或储罐储存介质发生变更时,应由原设计单位或具有相应工程设计资质的设计单位确认。企业应及时对变更内容开展危险性分析,并按照变更程序进行管理。

(23) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ3063-2025)第 6.1.2 条,对于易聚合、纯度要求高等有特殊储存要求的甲 B、乙、类可燃液体,选用固定顶储罐或卧式储罐时,应采取下列措施之一:

- a) 设置氮气或其他惰性气体密封保护系统,密闭收集处理罐内排出的气体;
- b) 设置氮气或其他惰性气体密封保护系统,控制储存温度低于液体闪点 5℃及以下。

(24) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ3063-2025)第 6.1.9 条,与储罐连接的管道应采用柔性连接方式以满足抗震和储罐沉降的要求,首选自然补偿、弹性支(吊)架形式,受条件限制采用金属软管时应采用抗震型金属软管;新建储存按照 GB 30000.18 判定为急性毒性危害类别 1、类别 2,以及列入<<高毒物品目录>>的有毒液体的储罐,与储罐连接的管道不应采用金属软管。

(25) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ3063-2025)第 6.2.2.3 条,新建储罐区输送介质为极度危害和高度危害液体时,应选择无轴封泵,并设置相应的轴承状态监测、屏蔽套泄漏监测或

屏蔽套温度检测等，其设计、制造、检验应符合 GB/T25140 的相关规定。当无轴封泵输送能力无法满足工艺条件且选择离心泵时，离心泵应配置双端面机械密封。

(26) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ3063-2025) 第 6.6.7 条，新建储罐设置氮封系统时，储罐顶部应设置现场压力表和压力变送器，且不应共用同一取源接口。

(27) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ3063-2025) 第 6.7.1 条，全年最冷月平均气温低于 0℃ 区域的储罐，呼吸阀及阻火器应采取防冻措施。

(28) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ3063-2025) 第 6.9.4 条，企业应建立安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，按要求开展双重预防机制数字化建设与应用；构成重大危险源的储罐区投用前应按要求接入全国危险化学品安全生产风险监测预警系统。

8.3 生产或者储存过程配套和辅助工程

8.3.1 供配电

(1) 根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》(GB 50016-2014) 第 10.2.2 条，电力电缆不应和可燃气体管道、热力管道敷设在同一管沟。

(2) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013) 第 3.3.2 条，装有两台及以上变压器的变电所，当任意一台变压器断开时，其余变压器的容量应满足全部一级负荷及二级负荷的用电。

(3) 根据《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 4.1.1 条，配电线路应装设短路保护、过负荷保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号。

(4) 根据《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 6.1.1 条，配电线路应装设短路保护和过负荷保护。

(5) 根据《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 6.2.1 条, 配电线路的短路保护器, 应在短路电流对导体和连接件产生的热作用和机械作用造成危害之前切断电源。

(6) 根据《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 6.3.1 条, 配电线路的过负荷保护, 应在过负荷电流引起的导体温升对导体的绝缘、接头、端子或导体周围的物质造成损害前切断电源。

(7) 根据《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 6.4.1 条, 当建筑物配电系统符合下列情况时, 宜设置剩余电流监测或保护电器, 其应动作于信号或切断电源: ①配电线路绝缘损坏时, 可能出现接地故障; ②接地故障产生的接地电弧, 可能引起火灾危险。

(8) 根据《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 6.4.2 条, 剩余电流监测或保护电器的安装位置, 应能使其全面监视有起火危险的配电线路的绝缘情况。

(9) 根据《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 6.4.3 条, 为减少接地故障引起的电气火灾危险而装设的剩余电流监测或保护电器, 其动作电流不应大于 300mA; 当动作于切断电源时, 应断开回路的所有带电导体。

(10) 根据《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 7.1.2 条, 配电线路的敷设环境, 应符合下列规定: ①应避免由外部热源产生热效应带来的损害; ②应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害; ③应防止外部的机械性损害; ④在有大量灰尘的场所, 应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响; ⑤应避免由于强烈日光辐射而带来的损害; ⑥应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的损害; ⑦应避免有植物和霉菌衍生存在的场所对布线系统带来的损害; ⑧应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。

(11) 根据《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB13955-2005 第 4.1.2 条, 在发生漏电断电时, 会造成事故和重大经济损失的装置和场所(如配电

室等处），电动工具应装设安装剩余电流工作保护器，实现漏电保护。用于直接接触电击防护时，动作电流不超过 30mA；潮湿场所不应大于 15mA，动作时间不应大于 0.1s。

（12）根据《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）第 4.5.1 条，必须安装剩余电流保护装置的设备和场所包括：1）属于 I 类的移动式电气设备及手持式电动工具；2）生产用的电气设备；3）施工工地的电气机械设备；4）安装在户外的电气装置；5）临时用电的电气设备

（13）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T 20666-1999）第 5.0.5 条，腐蚀环境中使用的防腐型电动机和防腐型控制设备。

（14）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T 20666-1999）第 6.0.2 条，户内腐蚀环境的配电线路一般宜采用全塑电缆明敷（如在电缆桥架上敷设）。当采用全塑电缆穿保护管暗设时，保护管应选用镀锌钢管、可挠性金属套管或无增塑刚性塑料管。在 1 类和 2 类腐蚀环境中不宜采用绝缘电线穿钢管的敷设方式，在有积水、有腐蚀性液体的地方、在腐蚀性气体比重大于空气的地方，不宜采用穿钢管埋地或电缆沟敷设方式。

（15）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T 20666-1999）第 6.0.3 条，腐蚀环境的电气金属安装构件（包括金属零部件），应根据户内、户外和腐蚀性物质的不同采用相适应的涂漆或涂覆方案。

（16）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T 20666-1999）第 6.0.4 条，腐蚀环境的电缆线路应尽量避免中直接头。电缆芯线（包括控制电缆）的端部一般要求采用压接线端子与电动机、电器的接线柱相连接，电缆端部裸露部分宜采用热（冷）塑套管保护或塑料绝缘带包绕。

（17）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T 20666-1999）第 6.0.5 条，腐蚀环境中的 TN 配电系统，低压三相电动机配线应用四芯电力电缆。

（18）根据《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T

50062-2008) 第 4.0.1 条, 电压为 3~110kV, 容量为 63MV·A 及以下的电力变压器, 对下列故障及异常运行方式, 应装设相应的保护装置:

- 1) 绕组及其引出线的相间短路和在中性点直接接地或经小电阻接地侧的单相接地短路。
- 2) 绕组的匝间短路。
- 3) 外部相间短路引起的过电流。
- 4) 中性点直接接地或经小电阻接地的电力网中外部接地短路引起的过电流及中性点过电压。
- 5) 过负荷。

(19) 根据《工业企业电气设备抗震设计规范》(GB 50556-2010) 第 3.0.4 条, 电力电容器、蓄电池、高压开关柜、整流柜、低压配电屏、控制保护屏、直流屏、不间断供电设备、动力配电箱等和本规范第 3.0.3 条规定以外的电气设备可不进行抗震验算, 但应采取抗震措施。

(20) 根据《工业企业电气设备抗震设计规范》(GB 50556-2010) 第 3.0.8 条, 各类电气设备应可靠地固定在基础或支座上。

(21) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.2.1 条, 在爆炸性环境内, 电气设备应根据下列因素进行选择:

- 1) 爆炸危险区域的分区;
- 2) 可燃性物质和可燃性粉尘的分级;
- 3) 可燃性物质的引燃温度;
- 4) 可燃性粉尘云、可燃性粉尘层的最低引燃温度。

(22) 根据《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。

(23) 根据《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, 爆炸性环境的电器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国家现行有关标准的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。

(24) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.4.1 条，爆炸性环境电缆和导线的选择应符合下列规定：

1) 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。

2) 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。

3) 在 1 区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，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。

(25) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.4.3 条，爆炸性环境电气线路的安装应符合下列规定：

1) 电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设，并应符合下列规定：①当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施；②电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设；

2) 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性材料严密堵塞；

3) 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施；

4) 钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含有三根或多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不宜超过钢管截面的 40%。钢管应

采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头；

5) 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，且应符合下列规定：①在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封；②直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处应做隔离密封；③相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于 16mm；④供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用；

6) 在 1 区内电缆路严禁有中直接头，在 2 区内不应有中直接头；

7) 当电缆或导线的终端连接时，电缆内部的导线如果为绞线，其终端应采用定型端子或接线鼻子进行连接；铝芯绝缘导线或电缆的连接与封端就采用压接、熔焊或钎焊，当与设备（照明灯具除外）连接时，应采用铜—铝过渡接头；

8) 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，在特殊情况下，采取有效措施后，可适当减少距离。

(26) 根据《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接，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。本质安全型设备的金属外壳可不与等电位系统连接，制造厂有特殊要求的除外。

8.3.2 防雷防静电

(1) 根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.2.11 条，可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。

(2) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 4.1.2 条, 在进行静电接地时, 应包括下列部位的接地: 1) 装在设备内部而通常从外部不能进行检查的导体; 2) 安装在绝缘物体上的金属部件; 3) 与绝缘物体同时使用的导体; 4) 被涂料或粉体绝缘的导体; 5) 容易腐蚀而造成接触不良的导体; 6) 在液面上悬浮的导体。

(3) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 4.1.3 条, 各种静电消除器的接地端, 应按要求进行接地。

(4) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH3097-2017) 第 5.1.1 条, 固定设备(塔、容器、机泵、换热器、过滤器等)的外壳, 应进行静电接地。

(5) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH3097-2017) 第 5.1.3 条, 有振动性能的固定设备, 其振动部件应采用截面不小于 6mm^2 的铜芯软绞线接地, 严禁使用单股线。有软连接的几个设备之间应采用铜芯软绞线跨接。

(6) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH3097-2017) 第 5.1.9 条, 与地绝缘的金属部件(如法兰、胶管接头、喷嘴等), 应采用铜芯软绞线跨接引出接地。

(7) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH3097-2017) 第 5.3.1 条, 管道在进出装置区处、分支处应进行接地。

(8) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH3097-2017) 第 5.3.3 条, 平行管道净距小于 100mm 时, 应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时, 应加跨接线。

(9) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 4.2.10 条, 可能产生静电危害的工作场所, 应配置个人防静电防护用品。

(10) 根据《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006) 第 6.5.2 条, 静电危险场所的工作人员外露穿着物(包括鞋、衣物)应具有防静电或导电功能, 各部分穿着物应存在电气连续性, 地面应配用导电地面。

(11) 根据《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006) 第 5.4 条, 所有静电危害场所应设立明显的危险标志。静电危害场所必须有接地点、应使用的防静电用品、必备的衣物等。

(12) 根据《石油化工仪表接地设计规范》(SH/T 3081-2019) 第 2.5.2 条, 仪表及控制系统防雷接地应与电气专业防雷接地系统共用, 但不得与独立避雷装置共用接地装置。

(13) 根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》(SH/T3164-2021) 第 6.4 条, 仪表交流电源配电应采用 TN-S 系统的接地方式。仪表的保护(安全)接地系统可以重复接地。

(14) 根据《石油化工仪表管道线路设计规范》(SH/T3019-2016) 第 6.2.1 条, 一般情况下, 电线宜选用多股铜芯聚氯乙烯(或聚乙烯)绝缘线; 电缆宜选用多股铜芯聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套软电缆。

(15) 根据《石油化工仪表管道线路设计规范》(SH/T3019-2016) 第 7.1.1 条, 在装置现场, 电线电缆应沿较短途径敷设, 避开热源、潮湿、振动源, 不应敷设在影响操作、妨碍设备维修的位置。

(27) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.5.3 条, 爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定:

1) 按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的有关规定, 下列不需要接地的部分, 在爆炸性环境内仍应进行接地: ①在不良导电地面处, 交流额定电压为 1000V 以下和直流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳; ②在干燥环境, 交流额定电压为 127V 及以下, 直流电压为 110V 及以下的设备正常不带电的金属外壳; ③安装在已接地的金属结构上的设备。

2) 在爆炸危险环境内, 设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸性环境 1 区的所有设备以及爆炸性环境 2 区、内除照明灯具以外的其他设备应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时, 应具有与相线

相等的绝缘。爆炸性环境 2 区、内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。

3) 在爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。

(16) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.5.4 条,设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置,与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置,与雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。

8.3.3 采暖、通风

(1) 根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HG/T 20698-2009) 第 5.1.1 条,在生产过程中不可避免散出有害物质的车间,应首先满足生产安全的要求,设计控制污染源的局部机械通风:无条件设计局部机械通风时,应设计自然通风或全面通风。

(2) 根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HG/T 20698-2009) 第 5.6.9 条的要求,事故通风机应分别在室内、室外便于操作的地点设置手动开关。

(3) 根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HG/T 20698-2009) 第 5.6.4 条的要求,事故通风的排风口,不应布置在人员经常停留或通行的地点。并距机械送风进风口 20m 以上,当水平距离不足 20m 时,必须高出进风口 6m。如排放的空气中含有可燃气体和蒸气时,事故通风系统的排风口应距发火源 20m 以外。

(4) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 3.0.5 条的要求,在供暖、通风与空气调节系统设计中,对有可能造成人体伤害的设备及管道应采取安全防护措施。

(5) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 3.0.8 条的要求,通风、空调及制冷设备在下列情况下应设置备用设备:

防毒、防爆通风设备，设备停止运行会造成安全事故，或仅允许设备短时间停止运行时；通风、空调及制冷设备，设备停止运行会造成所负担区域工艺系统运行异常，且会造成经济损失甚至事故，危害较大时。

(6) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 6.4.1 条，对可能突然放散大量有毒气体、有爆炸危险气体的场所，应根据工艺设计要求设置事故通风系统。

(7) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 6.4.2 条，事故通风系统的设置应符合下列规定：

1) 放散有爆炸危险的可燃气体等物质时，应设置防爆通风系统或诱导式事故排风系统；

2) 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。

(8) 根据《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条件通过计算确定，且换气次数不应小于 12 次/h。

(9) 根据《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：

1) 不应布置在人员经常停留或经常通行的地点；

2) 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；

3) 排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区。

(10) 根据《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，工作场所设置有毒气体或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连锁。

8.3.5 自动控制

(1) 根据《石油化工空分装置自动化系统设计规范》(SH/T3198-2018)

4.1.2.1 条，空分装置工艺过程的检测、控制、操作、报警、数据和事件记录、数据存储等功能应通过 DCS 实现。

(2) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T 50770-2013) 第 5.0.17 条，安全仪表系统的接地应采用等电位连接方式。

(3) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T 50770-2013) 第 6.1.1 条，测量仪表包括模拟量和开关量测量仪表，安全仪表系统宜采用模拟量测量仪表。

(4) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T 50770-2013) 第 6.1.2 条，测量仪表宜采用 4mA~20mA 叠加 HART 传输信号的智能变送器。

(5) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T 50770-2013) 第 6.1.4 条，现场安装的测量仪表，防护等级不应低于 IP65。

(6) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T 50770-2013) 第 6.1.5 条，测量仪表不应采用现场总线或其他通信方式作为安全仪表系统的输入信号。

(7) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T 50770-2013) 第 6.1.6 条，测量仪表及取源点宜独立设置。

(8) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T 50770-2013) 第 6.1.7 条，测量仪表的性能和设置应满足安全完整性等级要求。

(9) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T 50770-2013) 第 7.4.3 条，现场安装的电磁阀和阀位开关，防护等级不应低于 IP65。

(10) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》(SH/T3092-2013) 第 3.6.2 条，冗余设备必须具备在线自诊断、故障报警、无差错切换等功能。

(11) 根据《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T 20573-2012) 第 8.3.1 条，现场接线箱(或现场仪表)至控制室 DCS 机柜(或端子柜)的电缆应采用电缆桥架(或汇线槽)敷设。

(12) 根据《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T 20573-2012) 第

8.3.2 条，DCS 的信号电缆和交流电源电缆不应敷设在同一桥架（或汇线槽）中，如要敷设在同一桥架中，应用接地的金属板相互隔开。

（13）根据《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）第 9.3 条，DCS 信号回路接地端可与屏蔽接地共用同一接地极，接地电阻不大于 4Ω 。

（14）根据《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）第 9.4 条，DCS 的本安回路应单独接地，接地电阻不大于 4Ω 。

（15）根据《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。

（16）根据《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。

（17）根据《仪表配管配线设计规范》（HG/T 20512-2014）第 7.2.1 条，仪表信号电缆宜选多股铜芯聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套带屏蔽的软电缆。

（18）根据《仪表配管配线设计规范》（HG/T 20512-2014）第 7.2.2 条，仪表信号电缆的屏蔽选择，宜选总屏蔽加分屏，特殊要求的电缆，应根据制造商的具体要求选用。

（19）根据《仪表配管配线设计规范》（HG/T 20512-2014）第 7.2.3 条，当采用本安系统时，应选用本安电缆，其分布电容、分布电感参数应符合本安回路的要求。本安电缆外护套为蓝色标志。

（20）根据《仪表配管配线设计规范》（HG/T 20512-2014）第 7.2.4 条，高、低温场所，应根据电缆的允许使用温度范围，选用耐高温、低温电缆。

（21）根据《仪表配管配线设计规范》（HG/T 20512-2014）第 7.2.5 条，火灾危险场所架空敷设的电缆，应选用阻燃电缆。

（22）根据《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及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设

置可燃气体探测器。泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器。既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设置有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。

(23) 根据《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，可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。

(24) 根据《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，可燃气体和有毒气体的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；可燃气体二级信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

(25) 根据《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和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置；现场区域报警器应有声、光报警功能。

(26) 根据《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，可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立与其他系统单独设置。

(27) 根据《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，下列可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点：①气体压缩机和液体泵的动密封；②液体采样口和气体采样口；③液体（气体）排液（水）口和放空口；④经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

(28) 根据《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, 检测可燃气体和有毒气体时, 探测器探头应靠近释放源, 且在气体、蒸气易于聚集的地点。

(29) 根据《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。有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

(30) 根据《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 4.2.3 条, 比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内, 除应在释放源上方设置探测器外, 还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器。

(31) 根据《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 5.5.1、5.5.2 条, 可燃气体的测量范围应为 0~100%LEL, 有毒气体的测量范围应为 0~300%OEL。可燃气体的一级报警设定值应小于或等于 25%LEL, 二级报警设定值应小于或等于 55%LEL。有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL, 二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。

(32) 根据《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。

(33) 根据《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或有毒气体时, 探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板) 0.3m~0.6m; 检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体时, 探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m。检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~

1.0m。

(34) 根据《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。

8.3.6 消防设施

本项目依托厂区已有消防供水管网, 用水为市政管网供水, 现有消防水池容积为 1500m³。依托的车间和库房均设有室内外消火栓, 现有消防水池能够满足本项目要求。消防水泵房依托已有泵房, 本项目不再新建消防水泵房。消防泵房内设置消火栓泵 2 台, 一开一备, 消防设施满足本项目要求。

(1) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008) 第8.9.1条, 生产区内应设置灭火器。生产区内配置的灭火器宜选用干粉或泡沫灭火器, 控制室、机柜间、计算机室、电信站、化验室等宜设置气体型灭火器。

(2) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008) 第8.9.3条, 工艺装置内手提式干粉型灭火器的选型及配置应符合下列规定:

1) 扑救可燃气体、可燃液体火灾宜选用钠盐干粉灭火剂, 扑救可燃固体表面火灾应采用磷酸铵盐干粉灭火剂, 扑救烷基铝类火灾宜采用D类干粉灭火剂。

2) 甲类装置灭火器的最大保护距离不宜超过9m, 乙、丙类装置不宜超过12m;

3) 每一配置点的灭火器数量不应少于2个, 多层构架应分层配置;

4) 危险的重要场所宜增设推车式灭火器。

(3) 根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第4.2章节, 灭火器的选择应符合以下要求: 根据本评价项目场所内的物质及其燃烧特性进行分类, 评价项目厂区内火灾种类主要为A类、 B类、E类火灾,

所选用的灭火器类型宜为磷酸铵盐干粉灭火器。

(4) 根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第5.1.1条的规定:灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点且不影响安全疏散。

(5) 根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第5.1.3条的规定:灭火器应设置稳固,其铭牌必须朝外。手提式灭火器宜设置在挂钩、托架上或灭火器箱内,其顶部离地面高度应小于1.50m。底部离地面高度不宜小于0.08m。灭火箱上不得上锁。

(6) 根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第5.1.4条的规定:灭火器不应设置在潮湿或强腐蚀性的地点,当必须设置时,应有相应的保护措施。设置在室外的灭火器,应有相应的保护措施。

(7) 根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第5.1.5条的规定:灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

(8) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018)第6.3.1.2条,消防应急照明灯具和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于90min。

(9) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018)第3.4.7条,应急照明控制器的主电源应由消防电源供电;控制器的自带蓄电池电源应至少使控制器在主电源中断后工作3h。

8.3.8 安全色、安全标志及职业卫生

(1) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)第6.2.2条,化工装置区、化学危险品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。

(2) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)第5.3.4条,化工设计中选定的各类机械设备应有噪声(必要时加振动)指标,设计中应选用低噪声的机械设备,对单机超标的噪声源,在设计中应根据噪声源特性采取有效的防治措施,使噪声(和振动)符合国家标准和有关规定。

(3) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第5.3.6条, 在高噪声作业区工作的操作人员必须配备必要的个人噪声防护用具, 必要时应设置隔音操作室。

8.4安全管理对策措施

8.4.1 安全管理

(1) 建设单位应结合该项目的实际情况完善本单位安全生产责任制、安全生产规章制度; 组织制定该项目的操作规程; 保证本单位安全生产投入的有效实施。督促、检查本单位的安全生产工作, 及时消除生产安全事故隐患; 组织制定并实施该项目的生产安全事故应急预案; 及时、如实报告生产安全事故。

(2) 根据《中华人民共和国安全生产法》第二十八条, 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训, 保证从业人员具备必要的安全生产知识, 熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程, 掌握本岗位的安全操作技能, 了解事故应急处理措施, 知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员, 不得上岗作业。生产经营单位使用被派遣劳动者的, 应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理, 对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。生产经营单位接收中等职业学校、高等学校学生实习的, 应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训, 提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案, 如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

(3) 根据《中华人民共和国安全生产法》第三十条, 生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训, 取得相应资格,

方可上岗作业。特种作业人员的范围由国务院应急管理部门会同国务院有关部门确定。

(4) 根据《中华人民共和国安全生产法》第三十二条，矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目，应当按照国家有关规定进行安全评价。

(5) 根据《中华人民共和国安全生产法》第三十四条，矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目的施工单位必须按照批准的安全设施设计施工，并对安全设施的工程质量负责。矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目竣工投入生产或者使用前，应当由建设单位负责组织对安全设施进行验收；验收合格后，方可投入生产和使用。负有安全生产监督管理职责的部门应当加强对建设单位验收活动和验收结果的监督核查。

(6) 根据《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) 根据《中华人民共和国安全生产法》第三十六条，安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。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。

(8) 根据《中华人民共和国安全生产法》第四十一条，生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通

报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。

(9) 根据《中华人民共和国安全生产法》第四十五条，生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

(10) 根据《中华人民共和国安全生产法》第五十一条，生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

(11) 根据《中华人民共和国安全生产法》第五十七条，从业人员在作业过程中，应当严格落实岗位安全责任，遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品。

(12) 根据《中华人民共和国安全生产法》第五十八条，从业人员应当接受安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力。

(13) 根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全监管总局令第 30 号）第五、二十一条 1.特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证后，方可上岗作业；2.特种作业操作证应定期复审。

(14) 根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号）第五条，生产、经营、购买、运输和进口、出口易制毒化学品的单位，应当建立单位内部易制毒化学品管理制度。

(15) 根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号）第十七条，购买第三类易制毒化学品的，应当在购买前将所需购买的品种、数量，向所在地的县级人民政府公安机关备案。

(16) 根据《安全生产法》第四条，企业应加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信

息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

(17) 在检维修作业时，应根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）、《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》中的相关要求严格执行。

8.4.2 特种设备管理

本项目涉及压力容器、压力管道等特种设备，根据《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号）中的相关规定：

(1) 根据《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条，特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。

(2) 根据《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条，特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。

(3) 根据《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条，特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料的文件；特种设备定期检验和定期自行检查记录；特种设备日常使用状况记录；特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；特种设备运行故障和事故记录。

(4) 根据《中华人民共和国特种设备安全法》第三十九条，特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。

(5) 根据《中华人民共和国特种设备安全法》第四十条，特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。未经定期检验或检验不合格的特种设备，不得继续使用。

(6) 根据《中华人民共和国特种设备安全法》第六十九条，特种设备使用单位应当制定特种设备事故应急专项预案，并定期进行应急演练。

(7) 根据《中华人民共和国特种设备安全法》第十四条，特种设备作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。

(8) 根据《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006）第 B6.3.1 条，安全阀定期校验，一般每年至少一次，安全技术规范有相应规定的从其规定。

(9) 根据《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第 9.2.1.2 条，压力表的校验和维护应当符合国家计量部门的有关规定。压力表安装前应进行检定，在刻度盘上应划出指示最高工作压力的红线，注明下次检定日期。压力表检定后应加铅封。

(10) 根据《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第 7.1.6 条，使用单位应当在压力容器定期检验有效期届满的 1 个月以前，向特种设备检验机构提出定期检验申请，并且做好定期检验相关的准备工作。

(11) 根据《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第 7.2 条，年度检查项目至少包括压力容器安全管理情况、压力容器本体及其运行状况和压力容器安全附件检查等。

(12) 根据《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第 7.2.3.1 条，安全阀一般每年至少检验一次。

(13) 根据《压力管道安全技术监察规程-工业管道》第九十七条，压力管道使用单位应当使用符合本规程要求的压力管道。管道操作工况超过设计条件时，应当符合 GB/T20801 关于如下超压的规定。新压力管道投入使用

前，使用单位应当核对是否具有本规程要求的安全质量证明文件。

(14) 根据《压力管道安全技术监察规程-工业管道》第九十九条，管道使用单位应当建立管道安全技术档案并且妥善保管。管道安全技术档案应当包括以下内容：（一）管道元件产品质量证明、管道设计文件、管道安装质量证明、安全技术文件和证明、安装质量监督检验证书、使用维护说明文件；（二）管道定期检验和定期自行检查记录；（三）管道日常使用状况记录；（四）管道安全保护装置、测量调控装置以及相关附属仪表的日常维护保养记录；（五）管道运行故障和事故记录。

8.4.3 应急、检维修

(1) 企业根据本项目实际情况依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》编制事故应急救援预案，包括综合预案、专项预案和事故处置方案，并报地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案。要按规定组织演练，做好演练记录。若有应急人员变动，须对新增人员进行培训，而且对预案的内容要及时修订，同时报当地安全生产监督管理部门备案。

(2) 根据《生产安全事故应急条例》第十条，易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，应当建立应急救援队伍。

(3) 根据《生产安全事故应急条例》第十五条，生产经营单位应当对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。

(4) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）第 6 条规定，在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜、应急站或指定地点。作业场所应急物资配备标准应符合下表的要求。

作业场所救援物资配备标准表

序号	物资名称	主要用途或技术要求	配备	备注
----	------	-----------	----	----

序号	物资名称	主要用途或技术要求	配备	备注
1	正压空气呼吸器	技术性能符合GB/T 16556-2007中第5章的要求	2套	每套配备1个备用气瓶
2	化学防护服	技术性能符合AQ/T 6107-2008中4.2的要求	2套	具有有毒、腐蚀性危险化学品的作业场所
3	自吸过滤式防毒面具	技术性能符合GB 2890要求	1个/人	类型根据有毒有害物质确定
4	气体检测仪	技术性能符合GB 12358要求	2台	检测气体浓度，根据作业场所所有有毒有害气体的种类确定
5	手电筒	易燃易爆场所应防爆	1个/人	根据当班人数确定，包括作业人员随身携带的同类物资
6	对讲机	易燃易爆场所应防爆	1台/人	根据当班人数确定，包括作业人员随身携带的同类物资
7	急救箱或急救包	物资清单符合GBZ1-2010中表A.4的要求	1包	盛放常规外伤和化学伤害急救所需的敷料、药品和器械等
8	水带	消防用水的输送，技术性能符合GB 6246的要求	50m	1) 允许用水灭火、稀释或降温的场所配备； 2) 按现场风险及事故后果配备，不小于 50 m
9	多功能水枪	危险化学品的驱散、隔离、灭火、洗消等	1个	1) 具体型号可根据作业现场实际需求配备； 2) 允许用水灭火、稀释或降温的场所配备
10	危化品收容输转器具	危险化学品泄漏物的收容输转，易燃易爆场所应防爆	1套	根据泄漏介质理化性质选择配备，常用物资包括危化品真空收集器，收容桶或其他输转器具
11	吸附材料	处理化学品泄漏	200 kg	1) 以工作介质理化性质选择吸附材料，包括化学性吸收材料和物理性吸附材料，常用吸附材料为干沙土、吸附颗粒、吸附毡（具有爆炸危险性的除外） 2) 按现场风险及事故后果配备，不少于200 kg
12	洗消设施或清洗剂	洗消受污染或可能受污染的人员、设备和器材	1套	在工作地点配备
13	应急处置工具箱	工作箱内配备常用工具或专业处置工具、警戒绳、风向标、救生绳等	1套	易燃易爆场所应配置无火花工具

(5) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023)

9.2 条规定，应急救援物资应明确专人管理。应急救援物资应严格按照产品

说明书要求进行日常检查、定期维护保养。应急救援物资应存放在便于取用的固定场所，摆放整齐，不应随意摆放、挪作他用。

(6) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023) 9.3 条规定，应急救援物资应保持完好，随时处于备战状态。物资若有损坏或影响安全使用的，应及时修理、更换或报废。

(7) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023) 9.4 条规定，应急救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的用途、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。

(8) 根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》第(十九)条，化工装置检维修作业前，化工企业要组织对检维修作业场所、设备、设施、生产工艺流程和作业内容开展危险有害因素辨识，严格实施作业前风险分析。施工单位应派人参与风险分析。风险分析的内容要涵盖可能存在的危险化学品、作业环境特点、检维修作业过程、步骤、所使用的工具和设备以及作业人员情况等。

(9) 根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》第 21 条，化工企业对生产装置的工艺处理和设备的隔绝、清洗、置换等安全技术措施应满足作业安全要求，经与施工单位共同确认合格后交出。根据风险分析结果制定的安全防范措施，由施工单位具体组织落实。

(10) 根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》第 22 条，对于吊装、动火、动土、断路、高处、盲板抽堵、受限空间和临时用电等危险作业，必须按照安全作业管理制度规定的流程办理作业许可证。化工企业各级审批人员必须到作业现场审批作业票证，重点监督确认作业安全措施的落实情况。严禁无票作业，严禁随意降低作业危险等级，严禁作业票证缺项，严禁更改作业票证日期和时间，严禁代替他人签字。

8.4.4 设计、施工、试生产管理

(1) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025)第 7.1.2 条,企业应向设计单位提供建设项目的工艺技术来源、反应安全风险评估报告以及具备工业化设计条件的完整工艺设计包等资料。工艺设计包应包括工艺流程图及工艺流程说明、工艺操作参数、物料规格、物料平衡、能量平衡、工艺设备选型、自动化控制、特殊管道、主要安全泄放设施数据,操作规程(包括设备检查与维护)、过程危险性分析及安全措施、分析化验等内容。

(2) 根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 45 号,国家安全监管总局令第 79 号修正)第七条,建设项目的的设计、施工、监理单位和评价机构应当具备相应的资质,并对其工作成果负责。涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品或者危险化学品重大危险源的建设项目,应当由具有石油化工医药行业甲级资质的设计单位设计。

(3) 根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 45 号,国家安全监管总局令第 79 号修正)第十六条,建设单位应当在建设项目初步设计完成后、详细设计开始前,向出具建设项目安全条件审查意见书的安全生产监督管理部门申请建设项目安全设施设计审查。

(4) 根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 45 号,国家安全监管总局令第 79 号修正)第二十一条,建设项目安全设施施工完成后,建设单位应当按照有关安全生产法律法规、规章和国家标准、行业标准的规定,对建设项目安全设施进行检验、检测,保证建设项目安全设施满足危险化学品生产、储存的安全要求,并处于正常适用状态。

(5) 根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产

产监督管理总局令 第 45 号，国家安全监管总局令 第 79 号修正）第二十二
条，建设单位应当组织建设项目的设计、施工、监理等有关单位和专家，研
究提出建设项目试生产（使用）（以下简称试生产〈使用〉）可能出现的安全
问题及对策，并按照有关安全生产法律法规、规章和国家标准、行业标准的
规定，制定周密的试生产（使用）方案。建设项目试生产期限应当不少于
30 日，不超过 1 年。

（6）根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产
监督管理总局令 第 45 号，国家安全监管总局令 第 79 号修正）第二十五条，
建设项目试生产期间，建设单位应当委托有相应资质的安全评价机构对建设
项目及其安全设施试生产（使用）情况进行安全验收评价，且不得委托在可
行性研究阶段进行安全评价的同一安全评价机构。

（7）根据《建设工程安全生产管理条例》第十三条，设计单位应当按
照法律法规和工程建设强制性标准进行设计，防止因设计不合理导致生产安
全事故的发生。同时，应全面落实安全设施设计的内容。

（8）设计单位应当考虑施工安全操作和防护的需要，对涉及施工安全
的重点部位和环节在设计文件中注明，并对防范生产安全事故提出指导意见。

（9）根据《建设工程安全生产管理条例》第二十条，施工单位从事建
设工程的新建、扩建、改建和拆除等活动，应当具备国家规定的注册资本、
专业技术人员、技术装备和安全生产等条件，依法取得相应等级的资质证书，
并在其资质等级许可的范围内承揽工程。

（10）根据《建设工程安全生产管理条例》第二十六条、第三十七条
和第四十九条，开工前应做好施工方案和事故应急救援预案，对外来施工人
员必须进行安全教育和施工过程的监督管理。

9 评价结论

按照《危险化学品建设项目安全评价细则》（安监总危化〔2007〕255号）的要求，依据国内外相关法律法规、规章、规范、标准等资料，利用“安全检查表”“预先危险性分析”等评价法对本项目建成后可能存在的危险、有害因素进行了分析和评价，并提出相应的安全对策措施，进而形成如下评价结论：

（1）本项目取得了辽宁阜新氟产业开发区管理委员会签发的一关于《辽宁众辉生物科技有限公司年产600吨农药原药及副产生产项目》项目备案证明（阜氟审批备〔2025〕1号），2025年1月9日）。

（2）本项目建设地点位于辽宁阜新氟产业开发区，本项目属于精细化工项目、农药原药生产，符合园区产业发展定位。

（3）本项目重点监管危险化学品有甲醇、甲苯、硫酸二甲酯。生产过程涉及的氧化工艺、烷基化工艺为重点监管的危险化工工艺，本项目建成后甲类车间四不构成危险化学品重大危险源。本项目建成后涉及的一期罐区、罐组A一、罐组A二均构成四级危险化学品重大危险源（本项目建设对原有级别未发生改变）。

（4）根据安全检查表检查结果，本项目选址合理，设施安全条件符合要求。

（5）项目与周边环境之间的安全影响：本项目如果发生火灾、爆炸，会对周边企业产生一定影响；发生其他中毒事故、触电伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、腐蚀与灼烫、噪声和振动、车辆伤害、冻伤等事故，发生位置在厂内，不会对周边企业的生产经营活动造成影响。本项目周边无居民区，周边的生产经营单位发生火灾、爆炸等事故，会对本项目产生一定影响，发生其他事故不会对本项目造成影响。

（6）通过预先危险性分析可知，该项目存在的主要危险是：火灾爆炸、中毒和窒息，其危险等级为Ⅲ级（危险级）；触电、中毒和窒息、机械伤害、

高处坠落、物体打击、腐蚀与灼烫、噪声和振动、车辆伤害、冻伤等，其危险等级为Ⅱ级（临界级）。

（7）本评估报告采用定量风险评价方法，经过定量评估，根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），该项目三类防护目标（蓝色区域内）无高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院等）、重要目标（如党政机关、军事管理区、文物保护单位等）、特殊高密度场所（如大型体育场、大型交通枢纽等）。社会风险标准（F-N）曲线处于可容许区。事故多米诺半径均局限在企业边界内部，不会与周边企业设施产生“多米诺”效应。本项目外部安全防护距离执行《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）的有关要求，详见表2.4-1，外部安全防护距离符合要求。

（8）针对项目存在的危险有害因素，本次设立安全评价提出了完善项目安全性的对策措施，特别是防止火灾、爆炸的对策措施，以及重点监管危险化学品的对策措施，将以上的危险有害因素降低至可控程度。

（9）该项目工艺属于“产品在国内有其他化工企业生产，但是工艺路线、原料路线或者操作控制路线为国内首次使用”，为首次使用化工工艺。江苏省化工行业协会组织专家进行了该项目工艺安全可靠论证，结论为该生产工艺是在原有成熟工艺基础上的优化改进，且经过试验验证，安全可靠，生产过程的安全风险可控，可以按照核准规模进行项目建设和工业化生产。

综上所述：根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》、《建筑设计防火规范（2018年版）》等国家及行业相关技术标准的要求，对辽宁众辉生物科技有限公司年产 600 吨农药原药及副产生产项目进行了全面分析和评价。该项目符合国家产业政策，生产工艺为首次工艺，已经过论证安全风险可控，选址及总平面布置符合国家及行业有关技术标准的规定，符合设立安全条件。

10 与建设单位交换意见的情况结果

在本次评价过程中多次与建设单位联系，从原辅料、工艺、设备、建（构）筑物、平面布局等各方面互通情况，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，并协调解决。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。

附录 1 安全评价依据

本评价主要依据相关法律法规、规章及标准、规范；本项目被批准的相关文件及其他有关参考资料。

附录 1.1 法律

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第八十八号，2021年9月1日实施）

(2) 《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，2026年5月1日起施行）

(3) 《中华人民共和国建筑法（2019修正）》（中华人民共和国主席令第四十六号，2011年07月01日施行）

(4) 《中华人民共和国消防法（2021年修订）》（国家主席令第6号，2009年5月1日实施）

(5) 《中华人民共和国突发事件应对法（2024年修订）》（中华人民共和国主席令 第二十五号，2024年11月1日起施行）

(6) 《中华人民共和国水污染防治法（2017年修正）》（中华人民共和国主席令第八十七号，2008年06月01日发布）

(7) 《中华人民共和国社会保险法》（中华人民共和国主席令第三十五号，2011年07月01日施行）

(8) 《中华人民共和国职业病防治法（2018年修订）》（中华人民共和国主席令第五十二号，2016年07月02日施行）

(9) 《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令第七十三号，2013年07月01日施行）

(10) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号，2014年01月01日施行）

附录 1.2 法规

(1) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例（2024年修订）》（2002年5月12日中华人民共和国国务院第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）

(2) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令493号，2007年06月01日施行）

(3) 《危险化学品安全管理条例（2013年修订）》（中华人民共和国国务院令645号，2011年12月01日施行）

(4) 《生产安全事故应急条例》（国务院令708号，2019年04月01日施行）

(5) (1) 《辽宁省安全生产条例（2025修正）》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔14届〕第34号，2025年5月28日）《辽宁省消防条例（2022年修订）》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告第103号，2022年11月09日施行）

附录 1.3 规章

(1) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令第3号，原国家安全生产监督管理总局令第80号修改，2015年07月01日施行）

(2) 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第41号，原国家安全生产监督管理总局令第79号修改，2015年07月01日施行）

(3) 《安全生产培训管理办法》（国家安全监管总局令第80号，2015年07月01日施行）

(4) 《仓库防火安全管理规则》（中华人民共和国公安部令第6号）

(5) 《建设工程质量管理条例〔2019年修订〕》（国务院令〔2000〕第279号）

(6) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第45号，原国家安全生产监督管理总局令第79号修改，2015年07月01日施行）

(7) 《工作场所职业卫生管理规定》（国家卫生健康委员会令第5号，2021年02月01日施行）

(8) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号，2024年2月1日起施行）

(9) 《防雷减灾管理办法（2013年修订）》（中国气象局令第24号，2011年09月01日施行）

(10) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令第180号，2005年03月03日施行）

(11) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定（2021年修正）》（辽宁省政府令〔2011〕第264号）辽宁省人民政府令〔2021〕第341号修正）

(12) 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号修改，2019年09月01日施行）

附录 1.4 规范性文件

- (1) 《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）
- (2) 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）的通知》（应急厅〔2020〕38号）
- (3) 《危险化学品目录（2015版）》（原国家安全生产监督管理总局等十部门公告2015年第5号，2015年2月27日施行）
- (4) 《关于调整危险化学品目录（2015版）的公告》（中华人民共和国应急管理部等十部门公告2022年第8号，2023年01月01日实施）
- (5) 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[2022]300号）
- (6) 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部等四部门公告〔2020〕3号，2020年5月30日）
- (7) 《国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知》（安监总管三〔2017〕121号，2017年11月13日施行）
- (8) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕第116号，2009年06月12日施行）
- (9) 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号，2010年07月19日施行）
- (10) 《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三〔2010〕第186号，2010年11月03日施行）

(11) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号，2011年06月21日施行）

(12) 《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》（安监总管三〔2011〕142号，2011年07月01日施行）

(13) 《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136号，2022年12月12日施行）

(14) 《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，2012年06月29日施行）

(15) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号，2013年02月05日施行）

(16) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号，2013年02月05日施行）

(17) 《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〕第76号，2013年06月20日施行）

(18) 《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，2013年07月29日施行）

(19) 《特种设备目录》（质检总局2014年第114号，2014年10月30日施行）

(20) 《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62号，2016年06月03日施行）

(21) 《辽宁省安全生产监督管理局关于加强危险化学品安全生产许可证颁发管理工作的通知》（辽安监危化〔2018〕20号，2018年8月17日施行）

(22) 《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74号）

(23) 《辽宁省应急管理厅关于进一步推动执行危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则的通知》（辽应急危化〔2020〕5号，2020年3月27日）

(24) 关于印发《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则》的通知（辽安监应急〔2017〕5号，2017年09月13日施行）

(25) 辽宁省安全生产监督管理局关于加强危险化学品安全生产许可证颁发管理工作的通知（辽安监危化〔2018〕20号，2018年08月17日）

(26) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法（2015年修正）》（国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第45号）

(27) 《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，2022年06月10日施行）

附录 1.5 标准、规范

- (1) 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）
- (2) 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）
- (3) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
- (4) 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）
- (5) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）
- (6) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- (7) 《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ 3036-2010）
- (8) 《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ3053 -2015）
- (9) 《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）

- (10) 《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）
- (11) 《工业设备绝热工程设计规范》（GB 50264-2013）
- (12) 《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）
- (13) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- (14) 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）
- (15) 《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）
- (16) 《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）
- (17) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）
- (18) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）
- (19) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB 17915-2013）
- (20) 《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）
- (21) 《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令〔2019〕第154号）
- (22) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- (23) 《建筑抗震设计标准（2024年版）》（GB/T50011-2010）
- (24) 《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）
- (25) 《缺氧危险作业安全规程》（GB8925-2006）
- (26) 《石油化工金属管道布置设计规范》（SH3012-2011）
- (27) 《工业循环水冷却设计规范》（GB/T50102-2014）
- (28) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387 -2008）
- (29) 《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）
- (30) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）
- (31) 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2024）
- (32) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）
- (33) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

- (34) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
- (35) 《20kV以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）
- (36) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955 -2017）
- (37) 《系统接地的形式及安全技术要求》（GB 14050-2008）
- (38) 《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2024）
- (39) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）
- (40) 《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）
- (41) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）
- (42) 《泡沫灭火系统设计标准》（GB 50151-2021）
- (43) 《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）
- (44) 《消防安全标志设置要求》（GB 15630-1995）
- (45) 《压力容器 第1部分：通用要求》（GB 150.1-2011）
- (46) 《压力容器 第2部分：材料》（GB 150.2-2011）
- (47) 《压力容器 第3部分：设计压力容器》（GB 150.3-2011）
- (48) 《压力容器 第4部分：制造、检验和验收》（GB 150.4-2011）
- (49) 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB 50914-2013）
- (50) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）
- (51) 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）
- (52) 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）
- (53) 《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）
- (54) 《机械安全 防止人体部位挤压的最小间距》（GB/T 12265-2021）
- (55) 《工业电视系统工程设计规范》（GB 50115-2009）
- (56) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）

- (57) 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）
- (58) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）
- (59) 《职业安全卫生术语》（GB/T 15236-2008）
- (60) 《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）
- (61) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
- (62) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
- (63) 《工作场所有害因素职业接触限值第一部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）
- (64) 《工作场所有害因素职业接触限值第一部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）
- (65) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）
- (66) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）
- (67) 《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）
- (68) 《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）
- (69) 《噪声作业分级》（LD 80-1995）
- (70) 《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ3047-2013）
- (71) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）
- (72) 《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）
- (73) 《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698 -2009）
- (74) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019 -2015）
- (75) 《化工企业静电接地设计规程》（HG/T 20675-1990）
- (76) 《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》（SH/T 3010-2013）
- (77) 《石油化工静电接地设计规范》（SH 3097-2017）
- (78) 《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T 3081-2019）
- (79) 《石油化工分散控制系统设计规范》（SH/T 3092-2013）

- (80) 《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2012）
- (81) 《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T 3082-2019）
- (82) 《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）
- (83) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）
- (84) 《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）
- (85) 《防静电安全技术规范》（SY/T7385-2017）
- (86) 《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）
- (87) 《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ3063-2025）
- (88) 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）
- (89) 《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）

附录 1.6 其他

- (1) 《安全评价技术服务合同》（辽宁众辉生物科技有限公司与辽宁诺诚安全科技有限公司签订）
- (2) 《危险化学品安全技术全书（第二版）》（化学工业出版社）。
- (3) 《新编危险物品安全手册》（化学工业出版社）。
- (4) 《ZM-1~ZM-8合成反应生产工艺精细化工反应安全风险评估》（江苏安泰安全技术有限公司，2025年4月10日）
- (5) 辽宁众辉生物科技有限公司提供的其他资料

附录 2 化学品理化性能指标、包装、储存、运输的技术要求

附录 2.1 甲苯

标识	<p>中文名：甲苯 英文名：Methylbenzene; Toluene 分子式：C₇H₈ 分子量：92.14</p>	<p>CAS 号：108-88-3 主（次）危险性：易燃性</p>
特别警示	<p>高度易燃液体，用水灭火无效，不能使用直流水扑救。</p>	
理化特性	<p>无色透明液体，有芳香气味。不溶于水，与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等混溶。分子量 92.14，熔点 -94.9℃，沸点 110.6℃，相对密度（水=1）0.87，相对蒸气密度（空气=1）3.14，临界压力 4.11MPa，临界温度 318.6℃，饱和蒸气压 3.8kPa（25℃），折射率 1.4967，闪点 4℃，爆炸极限 1.2%~7.0%（体积比），自燃温度 535℃，最小点火能 2.5mJ，最大爆炸压力 0.784MPa。主要用途：主要用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物等的主要原料。</p>	
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。</p> <p>【健康危害】 短时间内吸入较高浓度本品表现为麻醉作用，重症者可有躁动、抽搐、昏迷。对眼和呼吸道有刺激作用。直接吸入肺内可引起吸入性肺炎。可出现明显的心脏损害。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³），50（皮）；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³），100（皮）。</p>	
安全措施	<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。操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。</p> <p>设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器、宜增设有毒气体报警仪。采用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服，戴橡胶防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式或便携式）。采样宜采用循环密闭采样系统。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。安全喷淋和洗眼器应在生产装置开车时进行校验。操作现场严禁吸烟。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。</p> <p>储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>禁止与强氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。输送过程中易产生静电积聚，相关防护知识应加强培训。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】</p> <p>（1）选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式的或便携式的）。采样宜采用循环密闭采样系统。设置必要的安全联锁及紧急排放系统，通风设施应每年进行一次检查。</p> <p>（2）在生产企业设置 DCS 集散控制系统，同时设置安全联锁、紧急停车系统（ESD）以及</p>	

	<p>正常及事故通风设施并独立设置。</p> <p>(3) 装置内配备防毒面具等防护用品, 操作人员在操作、取样、检维修时宜佩戴防毒面具。装置区所有设备、泵以及管线的放空均排放到密闭排放系统, 保证职工健康不受损害。</p> <p>(4) 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外, 装置中的设备和管道应有惰性气体置换设施。</p> <p>(5) 充装时使用万向节管道充装系统, 严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。防止阳光直射, 保持容器密封。</p> <p>(2) 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。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速 (不超过 3m/s), 且有接地装置, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。</p> <p>(3) 储罐采用金属浮舱式的浮顶或内浮顶罐。储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。</p> <p>(4) 生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。</p> <p>(5) 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外, 装置中的甲、乙类设备和管道应有惰性气体置换设施。</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) 槽车和运输卡车要有导静电拖线; 槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具; 要有遮阳措施, 防止阳光直射。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时, 瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方, 堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种, 不准在有明火地点或人多地段停车, 停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</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, 给氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入: 饮足量温水, 催吐。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>喷水冷却容器, 尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。</p> <p>灭火剂: 泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</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。用石灰粉吸收大量液体。用泡沫覆盖, 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。</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, 下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p>

附录 2.2 甲醇钠甲醇溶液

标识	<p>中文名：甲醇钠甲醇溶液 英文名： 分子式：CH₃ONa 分子量：54.02</p>	<p>危险化学品序号：1025 CAS 号：124-41-4 主（次）危险性：易燃性</p>
理化性质	<p>外观与性状：液体 溶解性：溶于甲醇、乙醇。 主要用途：主要用于医药工业，有机合成中用作缩合剂、化学试剂、食用油脂处理的催化剂等。 临界温度（℃）：分解温度（℃）：127 沸点（℃）：>450 相对密度（水=1）：1.3 闪点：7℃</p>	
危险性	<p>危险特性：遇酸类、氧化剂、高热及明火能引起燃烧。 燃烧性：易燃 稳定性：稳定 建筑火险分级：甲 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化钠。 禁忌物：水、酸类、氯代烃。 灭火方法：砂土、泡沫、二氧化碳。禁止用水。</p>	
健康危害	<p>健康危害：本品蒸气、雾或粉尘对呼吸道有强烈刺激和腐蚀性。吸入后，可引起昏睡、中枢抑制和麻醉。对眼有强烈刺激和腐蚀性，可致失明。皮肤接触可致灼伤。口服腐蚀消化道，引起腹痛、恶心，呕吐，大量口服可致失明和死亡。慢性影响有中枢神经系统抑制作用。 侵入途径：吸入 食入 经皮吸收</p>	
急救措施	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15min。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>	
防护措施	<p>呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，应该佩带防毒口罩。必要时佩带防毒面具。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。 手防护：戴橡皮手套。 避免接触的条件：接触潮湿空气。 其他防护：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。</p>	
泄漏处理	<p>隔离泄漏污染区，周围设警告标志，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服，不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，避免扬尘，使用无火花工具收集运至废物处理场所处置。如果大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖，与有关技术部门联系，确定清除方法。</p>	
储运措施	<p>储存于高燥清洁的仓间内。远离火种、热源。相对湿度保持在 75% 以下。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、酸类分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。</p>	

附录 2.3 丙烯酸甲酯

标识	<p>化学品中文名称：甲基丙烯酸甲酯 化学品英文名称：methylmethacrylate 分子式：C₄H₆O₂ 分子量：86.09</p>	<p>危险化学品序号：147 CAS 号：96-33-3 主（次）危险性：易燃性</p>
理化性质	<p>外观与性状：无色透明液体，有类似大蒜的气味。溶解性：溶于甲醇、乙醇。 主要用途：用于聚丙烯腈纤维的第二单体，胶粘剂。 临界温度（℃）：无资料 沸点（℃）：无资料 相对密度（水=1）：0.95</p>	
危险性	<p>燃爆危险：本品易燃，具刺激性。 燃烧性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧炸。与氧化剂能发生强烈反应。容易自聚，聚合反应随着温度的上升而急骤加剧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃 建筑火险分级：甲 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳 禁忌物：酸类、碱类、强氧化剂。 灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。</p>	
健康危害	<p>健康危害 高浓度接触，引起流涎、眼及呼吸道的刺激症状，严重者口唇发白、呼吸困难、痉挛，因肺水肿而死亡。误服急性中毒者，出现口腔、胃、食管腐蚀症状，伴有虚脱、呼吸困难躁动等。长期接触可致皮肤损害，亦可致肺、肝、肾病变。</p>	
急救措施	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15min。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>	
防护措施	<p>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：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医</p>	
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其他惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大星泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫盖，降低气灾害喷雾状水或泡沫冷却和稀释蒸汽、保护现场人员。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内回收或运至废物处理场所处置。</p>	
储运措施	<p>通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 26℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。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。储区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>	

附录 2.4 氢氧化钠

标识	<p>中文名：氢氧化钠；烧碱 英文名：Sodium hydroxide；Caustic soda 分子式：NaOH 分子量：40.01</p>	<p>CAS 号：1310-73-2 主（次）危险性：腐蚀性物质</p>
理化性质	<p>外观与性状：白色不透明固体，易潮解。 溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。 主要用途：用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。 饱和蒸汽压（kPa）：0.13 / 739°C 熔点（°C）：318.4 沸点（°C）：1390 相对密度（水=1）：2.12</p>	
危险性	<p>危险特性：遇酸发生剧烈反应；触及皮肤有强烈刺激作用而造成灼伤；有强腐蚀性；水解后产生腐蚀性产物。 燃烧性：不燃 稳定性：稳定 聚合危害：不能出现 建筑火险分级：戊 燃烧（分解）产物：可能产生有害的毒性烟雾。 禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。 灭火方法：雾状水、砂土。</p>	
健康危害	<p>本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。</p>	
急救措施	<p>侵入途径：吸入 食入 皮肤接触：立即用水冲洗至少 15min。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15min。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。</p>	
防护措施	<p>呼吸系统防护：必要时佩带防毒口罩。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。 手防护：戴橡皮手套。 避免接触的条件：接触潮湿空气。 其他防护：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>	
泄漏处理	<p>隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放污水处理场处理合格后排。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水处理系统。如大量泄漏，收集回收，并运至污水处理场所处理合格后排。</p>	
储运措施	<p>储存于高燥清洁的仓间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。包装类别：II</p>	

附录 2.5 氢溴酸

标识	<p>中文名：氢溴酸 英文名：Hydrobromic acid 分子式：HBr 分子量：80.92</p>	<p>CAS 号：10035-10-6 主（次）危险性：腐蚀性</p>
理化性质	<p>外观与性状：无色液体，具有刺激性酸味。 溶解性：与水混溶，可混溶于醇、乙酸。 主要用途：用于制造无机溴化物和有机溴化物，用作分析试剂、触媒及还原剂。 熔点（℃）：-66.5（纯品） 沸点（℃）：126 相对密度（水=1）：1.49</p>	
危险性	<p>危险特性：具有较强的腐蚀性。遇 H 发泡剂立即燃烧。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱金属能发生剧烈反应。 燃烧性：助燃 毒性：LD₅₀：76mg / kg（大鼠静脉）； LC₅₀：858ppm 1 小时（大鼠吸入）；814ppm 1 小时（小鼠吸入） 稳定性：稳定 聚合危害：不能出现 燃烧（分解）产物：溴化氢。 禁忌物：碱类、氨、活性金属粉末、易燃或可燃物。 灭火方法：雾状水、二氧化碳、砂土</p>	
健康危害	<p>健康危害：可引起皮肤、粘膜的刺激或灼伤。长期低浓度接触可引起呼吸道刺激症状和消化功能障碍。 侵入途径：吸入 食入</p>	
急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。 食入：患者清醒时立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>	
防护措施	<p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。 手防护：戴橡皮手套。 其他防护：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。 安全卫生标准：中国 MAC：未制定标准； 美国 TWA：OSHA 3ppm，9.9mg / m³；ACGIH 3ppm，9.9mg / m³[上限值] 美国 STEL：未制定标准</p>	
泄漏处理	<p>疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。 工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。</p>	
储运措施	<p>储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与 H 发泡剂、金属粉末、易燃、可燃物，碱类等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏；分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>	

附录 2.7 四氢呋喃

理化特性	<p>外观与性状：无色易挥发液体，有类似乙醚的气味。</p> <p>熔点（℃）：-108.5 沸点（℃）：65.4 分子式：C₄H₈O 主要成分：纯品 临界压力（MPa）：5.19 燃烧热（kJ/mol）：2515.2 爆炸上限%（V/V）：12.4 闪点（℃）：-20</p> <p>溶解性：溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等多数有机溶剂。 主要用途：用作溶剂、化学合成中间体、分析试剂。</p> <p>相对密度（水=1）：0.89 相对蒸气密度（空气=1）：2.5 分子量：72.11 临界温度（℃）：268 闪点（℃）：-20 爆炸下限%（V/V）：1.5 饱和蒸气压（kPa）：15.20（15℃）</p>
危险性概述	<p>燃爆危险：本品极度易燃，具刺激性。</p> <p>禁配物：酸类、碱、强氧化剂、氧。</p> <p>健康危害：本品具有刺激和麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。皮肤长期反复接触，可因脱脂作用而发生皮炎。</p>
接触控制/个体防护	<p>中国 MAC（mg/m³）：300。</p> <p>工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。必要时，建议佩戴自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴橡胶耐油手套。</p> <p>其他防护：工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>
急救措施	<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>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。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p>
消防措施	<p>危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。与酸类接触能发生反应。与氢氧化钾、氢氧化钠反应剧烈。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。</p> <p>有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。</p> <p>灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。</p>
泄漏应急处理	<p>应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>少量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
操作处置	<p>操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐</p>

与储存	<p>油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>储存注意事项：通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>
运输信息	<p>包装类别：II类包装。</p> <p>包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。</p> <p>运输注意事项：运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</p>

附录 2.8 水合肼

标识	<p>中文名：水合肼；水合联氨</p> <p>英文名：Hydrazine hydrate; Diamid hydrate</p> <p>分子式：N₂H₄·H₂O</p> <p>分子量：50.06</p>	<p>CAS 号：10217-52-4</p> <p>主（次）危险性：有毒</p>
理化性质	<p>外观与性状：无色发烟液体，微有特殊的氨臭味。</p> <p>溶解性：与水混溶，不溶于氯仿、乙醚，可混溶于乙醇。</p> <p>主要用途：用作还原剂、溶剂、抗氧剂，用于制取医药、发泡剂 N 等。</p> <p>饱和蒸汽压 (kPa)：0.67 / 25℃</p> <p>熔点 (°C)：-40</p> <p>沸点 (°C)：119</p> <p>闪点 (°C)：72.8</p> <p>相对密度 (水=1)：1.03</p> <p>爆炸下限 (V%)：3.5</p>	
危险性	<p>危险特性：遇明火、高热可燃。具有强还原性。与氧化剂能发生强烈反应，引起燃烧或爆炸。</p> <p>燃烧性：可燃</p> <p>毒性：属高毒类；LD₅₀：129mg / kg（大鼠经口）</p> <p>稳定性：稳定</p> <p>聚合危害：不能出现</p> <p>燃烧（分解）产物：氧化氮。</p> <p>禁忌物：强氧化剂、强酸、铜、锌。</p> <p>灭火方法：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉</p>	
健康危害	<p>健康危害：吸入本品蒸气，刺激鼻和上呼吸道。此外，尚可出现头晕、恶心和中枢神经系统兴奋。液体或蒸气对眼有刺激作用，可致眼的永久性损害。对皮肤有刺激性；长时间皮肤反复接触，可经皮肤吸收引起中毒；某些接触者可发生皮炎。口服引起头晕、恶心。</p> <p>侵入途径：吸入 食入 经皮吸收</p>	
急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。</p>	
防	<p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议</p>	

护 措 施	佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。 手防护：戴橡皮手套。 其他防护：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。注意个人清洁卫生。 安全卫生标准：中国 MAC：未制定标准；美国 TWA：未制定标准；美国 STEL：未制定标准
泄 漏 处 理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷雾状水，减少蒸发。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。 工程控制：密闭操作，局部排风。
储 运 措 施	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂、酸类分开存放。不可混储混运。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，中途不得停驶。

附录 2.9 氯甲酸甲酯

标 识	中文名：氯甲酸甲酯 英文名：methyl Chloroformate 分子式：C ₂ H ₃ ClO ₂ 分子质量：94.5 CAS 号：79-22-1
理 化 性 质	熔点（℃）：-31.8 沸点（℃）：71.4 相对密度（水=1）：1.22 相对密度（空气=1）：3.26 饱和蒸汽压（kpa）：16.96 闪点（℃）：18-23 溶解性：不溶于水，溶于苯、甲醇、乙醚等多数有机溶剂。
危 险 性	危险特性：遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。与氢氧化铵反应强烈。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。 燃烧性：可燃 毒性：属高毒类 LD50：205mg/kg（大鼠经口） LC50：45mg/m ³ 4 小时（大鼠吸入） 稳定性：稳定 避免接触的条件：接触潮湿空气。 禁忌物：强氧化剂、强碱、氨、水。 灭火方法：雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。
健 康 危 害	本品对呼吸道、眼结膜有剧烈刺激作用。人接触后表现为眼及上呼吸道刺激及表皮灼伤。较高浓度时发生肺水肿。本品刺激强度为氨气的 5 倍。涂于豚鼠皮肤引起深度坏死及形成焦痂。与兔眼接触造成永久性角膜损害。
急 救 措 施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 15min，若有灼伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 15min。就医。 食入：患者清醒时给饮大量温水，催吐，立即就医。
防 护 措 施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，佩戴自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

	<p>手防护：戴防化学品手套。</p> <p>其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，彻底清洗。工作服不要带到非作业场所，单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。</p>
泄漏处理	<p>疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土、蛭石或其他惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所处置。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p>
储运措施	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。按规定的技术要求储存。保持容器密封。应与氧化剂、食用化工原料分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶，中途不得停驶。</p>

附录 2.11 二氯乙烷

理化性质	<p>无色透明油状液体，味甜，易挥发，质重。能与乙醇、氯仿和乙醚混溶，溶于水。分子量：98.96；沸点：83.5℃；熔点：-35℃；密度：1.256g/mL；蒸汽密度：3.4（20℃）；储存条件：0-6℃；水溶性：8.7g/L（20℃）；爆炸下限（%）：5.6；爆炸上限（%）：11.4；引燃温度（℃）：413；闪点（℃）：17。</p>
危险特性	<p>危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与氧化剂接触发生反应，遇明火、高热易引起燃烧，并放出有毒气体。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。</p> <p>灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p>
健康危害	<p>健康危害：对眼睛及呼吸道有刺激作用；吸入可引起肺水肿；抑制中枢神经系统、刺激胃肠道和引起肝、肾和肾上腺损害。急性中毒：其表现有两种类型，一为头痛、恶心、兴奋、激动，严重者很快发生中枢神经系统抑制而死亡；另一类型以胃肠道症状为主，呕吐、腹痛、腹泻，严重者可发生肝坏死和肾病变。慢性影响：长期低浓度接触引起神经衰弱综合征和消化道症状。可致皮肤脱屑或皮炎。</p>
急救措施	<p>吸入：迅速脱离现场至新鲜空气处，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。误食：洗胃、就医。皮肤接触：脱去被污染衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。</p>
防护措施	<p>工程控制：密闭操作，局部排。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器。眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。手防护：戴防化学品手套。其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。注意个人清洁卫生。</p>
储存措施	<p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，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。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。</p>