

赣州腾远钴业新材料股份有限公司  
年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品  
技术升级项目（厂际管道部分）  
安全条件评价报告  
（终稿）

建设单位：赣州腾远钴业新材料股份有限公司

建设单位法定代表人：罗洁

建设项目单位：赣州腾远钴业新材料股份有限公司

建设项目单位主要负责人：林灵

建设项目单位联系人：夏国京

建设项目单位联系电话：15270633591

赣州腾远钴业新材料股份有限公司  
年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品  
技术升级项目（厂际管道部分）  
安全条件评价报告  
（终稿）

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应 宏

技术负责人：周红波

评价负责人：王 波

评价机构联系电话：0791-87379372

2025 年 03 月 31 日

**赣州腾远钴业新材料股份有限公司**  
**年产4万吨镍金属量3千吨钴金属量系列产品技术升级项目**  
**（厂际管道部分）**

**安全条件评价技术服务承诺书**

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2025年3月31日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

## 评 价 人 员

	姓 名	职业资格证书编号	从业编号	签字
项目负责人	王 波	S011035000110202001263	040122	
项目组成员	王 冠	S011035000110192001523	027086	
	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	曾华玉	0800000000203970	007037	
	郑 强	0800000000101605	001851	
报告编制人	王 波	S011035000110202001263	040122	
报告审核人	王海波	S011035000110201000579	032727	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	

## 前 言

赣州腾远钴业新材料股份有限公司（以下简称“该公司”）成立于 2004 年 03 月 26 日，位于江西省赣州市赣县区稀金新材料产业园化工集中区稀金大道 9 号，法定代表人为罗洁。经营范围包括许可项目：危险化学品生产，危险化学品经营，肥料生产（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：常用有色金属冶炼，基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造），新能源汽车废旧动力蓄电池回收及梯次利用（不含危险废物经营），再生资源回收（除生产性废旧金属），再生资源销售，再生资源加工，资源再生利用技术研发，肥料销售，石灰和石膏制造，石灰和石膏销售，非金属废料和碎屑加工处理，石墨及碳素制品制造，石墨及碳素制品销售，新型建筑材料制造（不含危险化学品），轻质建筑材料制造，轻质建筑材料销售，建筑材料销售，货物进出口，技术进出口，信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

赣州腾远钴业新材料股份有限公司位于赣县区稀金新材料产业园化工集中区，2024 年 2 月 2 日，赣县区稀金新材料产业园化工集中区被江西省工业和信息化厅、江西省发展和改革委员会等 9 部门认定为化工园区。根据园区四至范围图，该项目用地位于认定的化工园区集中区内。

赣州腾远钴业新材料股份有限公司现有 2 个厂区，其中东区主要建有年产 2 万吨钴、1 万吨镍金属量系列产品异地智能化技术改造升级及原辅材料配套生产项目，该公司于 2024 年 5 月 11 日对安全生产许可证进行了延

期换证，许可范围为：钴系列产品(硫酸钴、氯化钴)金属量 17000t/a，硫酸镍(金属量 10000t/a)、次氯酸钠溶液(30kt/a，有效氯 5%-10%)。

该公司根据市场需求，在东区西北侧、赣州腾驰新能源材料技术有限公司北侧，增加 108 亩独立用地，用于建设年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目生产储存等装置，目前该地块正在建设之中。

赣州腾驰新能源材料技术有限公司位于赣州腾远钴业东区西侧，为赣州腾远钴业新材料股份有限公司的子公司，目前建有新能源汽车电池材料前驱体项目一期，年产前驱体 6 万吨产能，包括三元前驱体 4 万吨、四氧化三钴 2 万吨。

腾远集团在赣县区稀金新材料产业园化工集中区共有三个生产厂区：腾远北区和东区、腾驰，虽然相隔距离很近，但是都被道路阻隔，难以实现互联互通，对原料和辅料的往来造成了极大不便，同时也增加了高新区的交通运输负担，影响腾远集团的一体化发展战略。为了减少运输成本，实现腾远北区和东区、腾驰的三个厂区联动，降低园区的交通运输量，降低事故发生率，腾远集团希望架设外部桥架管廊，对三个厂区存在上下游关系的物料之间采用管道进行输送。

该项目输送物料中涉及的危险化学品主要为硫酸镍、硫酸钴、氯化钴、浓硫酸、20%氨水、甲醇、二氧化硫、盐酸等，其中甲醇、二氧化硫为重点监管的危险化学品，不涉及重点监管的危险化工工艺，不构成重大危险源。

根据《产业结构调整目录》，该项目产品不属于限制类和淘汰类产品。项目于 2025 年 01 月 9 日取得赣州高新技术产业开发区行政审批局出具的“年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目”的项目备案通知书，本次安全条件评价范围为年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量

系列产品技术升级项目中的厂际管道部分。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《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）、《国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（发改投资[2003]1346 号）、《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 45 号令，79 号令修改）、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》（赣应急字〔2021〕100 号）等的要求，新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在安全方面符合国家及行业有关的标准和法律、法规，对生产经营单位建设项目进行安全条件评价是加强安全管理，做好事故预防工作的重要措施之一。

受赣州腾远钴业新材料股份有限公司的委托，我中心对该公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目（厂际管道部分）进行安全条件评价。评价范围主要包括赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目（厂际管道部分）选址、周边环境、管道输送装置、仪表自动化控制系统、公辅工程等。

项目组根据赣州腾远钴业新材料股份有限公司提供的资料及实地调查的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《安全评价通则》、《安全预评价导则》、《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》等的相关要求和项目工艺、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法、危险度等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。



本报告可为项目设计、建设和投产后安全管理工作的提供科学依据，同时也可作为应急管理部门对该项目的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。

在评价过程中得到了赣州腾远钴业新材料股份有限公司有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

# 目 录

前 言 .....	V
<b>第 1 章 编制说明 .....</b>	<b>1</b>
1.1 评价目的 .....	1
1.2 前期准备情况 .....	1
1.3 评价对象和范围 .....	1
1.4 评价工作经过和程序 .....	2
<b>第 2 章 建设项目概况 .....</b>	<b>4</b>
2.1 建设单位简介及项目由来 .....	4
2.2 建设项目概况 .....	8
2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境 .....	9
2.2.2 建设项目所在地的自然条件 .....	11
2.2.3 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目水平对比情况 .....	14
2.2.4 上下游关系 .....	14
2.3 建设项目涉及的物料情况 .....	15
2.4 建设项目选择的工艺流程 .....	17
2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程 .....	17
2.4.2 仪表及自动控制系统 .....	17
2.5 管廊 .....	19
2.6 公用和辅助工程名称、能力、介质来源 .....	22
2.6.1 供配电 .....	22
2.6.5 压缩空气 .....	23
2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量 .....	23
2.11 工厂组织及劳动定员 .....	26
<b>第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 .....</b>	<b>27</b>
3.1 危险物质的辨识结果及依据 .....	27
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源 .....	29
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析 .....	29
3.3.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果 .....	29
3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果 .....	29
3.4 易制爆、制毒化学品、剧毒化学品、监控化学品、特别管控危险化学品分析结果 .....	32
3.5 危险、有害因素的辨识结果 .....	33
3.5.1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素的分布 .....	34
3.5.2 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布 .....	34
3.6 重大危险源辨识结果 .....	35
3.7 外部安全防护距离 .....	35
3.8 爆炸区域划分 .....	35
<b>第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明 .....</b>	<b>36</b>
4.1 评价单元的划分目的 .....	36

4.2 评价单元的划分原则 .....	36
4.3 评价单元的划分结果 .....	36
<b>第5章 采用的安全评价方法及理由说明 .....</b>	<b>37</b>
5.1 各单元采用的评价方法 .....	37
5.2 采用的安全评价方法理由及说明 .....	37
<b>第6章 定性、定量分析危险、有害因素的结果 .....</b>	<b>39</b>
6.1 固有危险程度的分析 .....	39
6.1.1 作业场所的固有危险程度分析 .....	39
6.1.2 各单元固有危险程度定量分析 .....	40
6.2 定性定量分析评价结果 .....	39
6.3 风险程度的分析结果 .....	42
6.3.1 危险化学品泄漏的可能性 .....	42
6.3.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件 .....	43
6.3.3 有毒化学品接触最高限值的时间 .....	45
6.3.4 事故模型分析 .....	45
6.3.5 多米诺效应分析 .....	45
<b>第7章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果 .....</b>	<b>46</b>
7.1 建设项目安全条件分析 .....	46
7.1.1 建设项目与国家当地政府产业政策与布局符合性分析 .....	46
7.1.2 建设项目与当地规划符合性分析 .....	46
7.1.3 建设项目选址符合性分析 .....	46
7.1.4 建设项目所在地自然条件的影响分析评价 .....	47
7.1.5 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响 .....	48
7.1.6 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响 .....	49
7.2 建设项目安全生产条件的分析 .....	50
7.2.1 管道布置评价 .....	50
7.2.2 工艺技术及生产装置的安全可靠性评价 .....	50
7.2.3 主要装置、设备、设施与项目的匹配性 .....	51
7.2.4 剧毒化学品的储存场所治安防范评价 .....	51
7.2.5 公用工程、辅助设施配套性评价 .....	51
7.3 事故案例的后果及原因 .....	51
<b>第8章 安全对策措施与建议 .....</b>	<b>57</b>
8.1 安全对策措施与建议的依据和原则 .....	57
8.2 《可研》中已有的安全对策措施 .....	57
8.3 本评价提出的安全对策措施 .....	59
<b>第9章 安全评价结论 .....</b>	<b>92</b>
9.1 评价结果 .....	92
9.1.1 危险、有害因素的辨识结果 .....	92
9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素 .....	93
9.1.3 安全条件的分析结果 .....	93
9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性评价结果 .....	94

9.1.5 应重视的安全对策措施 .....	94
9.2 评价结论 .....	99
9.2.1 危险、有害因素受控程度分析 .....	99
9.2.2 建设项目法律法规的符合性 .....	99
<b>第 10 章 与建设单位交换意见情况 .....</b>	<b>101</b>
<b>附件 1 选用的安全评价方法简介 .....</b>	<b>103</b>
<b>附件 2 危险、有害因素的辨识及分析过程 .....</b>	<b>107</b>
2.1 辨识依据及产生原因 .....	107
2.2 项目选址与总平危险有害因素辨识分析 .....	109
2.2.1 项目选址危险有害因素辨识分析 .....	109
2.2.2 管道布置危险有害因素辨识分析 .....	111
2.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析 .....	112
2.3.1 管道系统中危险因素的辨识与分析 .....	112
2.3.2 公用工程及辅助系统的危险因素辨识 .....	117
2.3.4 其他危险因素分析 .....	119
2.3.5 人的因素和管理因素危险有害因素辨识 .....	124
2.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析 .....	126
2.4.1 噪声和振动辨识与分析 .....	126
2.4.2 毒物辨识与分析 .....	127
2.4.3 高温辨识与分析 .....	127
2.4.4 低温辨识与分析 .....	127
2.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析 .....	127
2.6 重大危险源辨识结果 .....	130
2.6.1 重大危险源辨识相关资料介绍 .....	130
2.6.2 危险化学品重大危险源辨识过程 .....	133
<b>附件 3 定性、定量分析危险、有害因素的过程 .....</b>	<b>134</b>
3.1 项目选址与周边环境单元 .....	134
3.2 管廊单元 .....	138
3.3 公用工程及辅助设施单元 .....	142
3.3.1 电气子单元 .....	142
3.3.2 仪表自动控制子单元 .....	143
3.4 特种设备单元 .....	144
<b>附件 4 安全评价依据 .....</b>	<b>146</b>
4.1 法律、法规 .....	146
4.2 部门规章及规范性文件 .....	148
4.3 国家标准 .....	152
4.4 行业标准 .....	154
4.5 项目文件、工程资料 .....	155
<b>附件 5 危险化学品特性表 .....</b>	<b>156</b>
<b>附录 收集的文件、资料目录 .....</b>	<b>175</b>

## 第1章 编制说明

### 1.1 评价目的

该项目安全条件评价的目的主要有：

1. 为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证该项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，该项目需进行安全条件评价。

2. 分析项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中潜在危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其风险等级并预测危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的事故后果。

3. 提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

4. 为应急管理部门对建设项目进行安全监管提供依据。

### 1.2 前期准备情况

在签订安全评价委托书后，我们即开始了安全评价工作。

1. 成立了安全评价工作组，仔细研究了该项目的可行性研究报告；
2. 根据研究结果与建设单位共同协商确定了评价范围和评价对象；
3. 收集到了该项目安全评价所需的各种文件、资料和数据。

### 1.3 评价对象和范围

根据前期准备情况，确定了赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产4万吨镍金属量3千吨钴金属量系列产品技术升级项目（厂际管道部分）安全条件评价的评价对象和评价范围。

评价范围主要包括赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产4万吨镍金属量

3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目（厂际管道部分）选址、周边环境、管道管廊装置、仪表自动化控制系统、公辅工程（供电、空压）等。

本次评价范围内的管道输送装置仅为厂际架空输送管廊上敷设的输送管道（包含管廊基础、管架等输送管道的支撑部件），从各个厂区内接入该项目管廊的管道以及从该项目管廊接入各个厂区的管道不在本次评价范围内，该公司东区、北区厂区、腾驰新材料围墙内管廊、生产储存等装置不在本次评价范围内。

该项目依托现有的供电设施、空压设施不在本次评价范围内，本次评价仅评价其与项目的满足性。

该项目职业危害及环境保护等均不在评价范围内，评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准；

本评价主要根据相关法律、法规、标准、规范对评价范围内的项目选址、总平面布置及建筑等进行符合性检查，对设备、装置、存储设施、公辅工程等所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性等，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

本报告是在赣州腾远钴业新材料股份有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。委托方在项目评价组出具报告后，如建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址、路由的，输送物料、输送量或者管道直径发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

## 1.4 评价工作经过和程序

### 1. 工作经过

项目组根据赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目（厂际管道部分）的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法、危险度等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

评价报告完成后，项目组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上完成《赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目（厂际管道部分）安全条件评价报告》。

## 2. 安全评价程序

该项目的评价工作程序如图 1-1 所示。

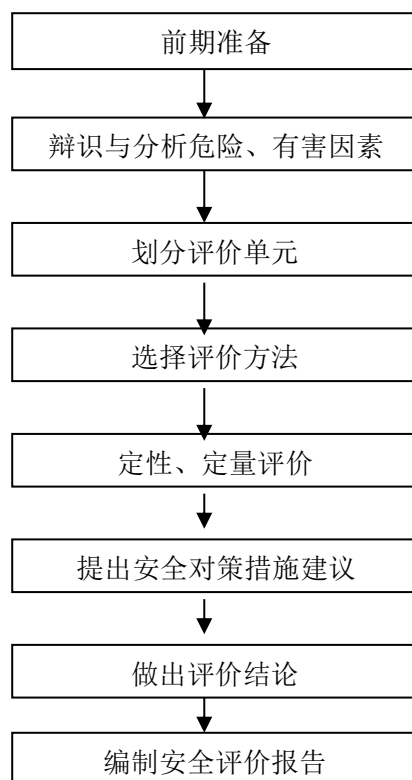


图 1-1 评价程序框图

## 第 2 章 建设项目概况

### 2.1 建设单位简介及项目由来

#### 1. 建设单位简介

赣州腾远钴业新材料股份有限公司（以下简称“该公司”）成立于 2004 年 03 月 26 日，位于江西省赣州市赣县区稀土新材料产业园化工集中区稀土大道 9 号，法定代表人为罗洁。经营范围包括许可项目：危险化学品生产，危险化学品经营，肥料生产（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：常用有色金属冶炼，基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造），新能源汽车废旧动力蓄电池回收及梯次利用（不含危险废物经营），再生资源回收（除生产性废旧金属），再生资源销售，再生资源加工，资源再生利用技术研发，肥料销售，石灰和石膏制造，石灰和石膏销售，非金属废料和碎屑加工处理，石墨及碳素制品制造，石墨及碳素制品销售，新型建筑材料制造（不含危险化学品），轻质建筑材料制造，轻质建筑材料销售，建筑材料销售，货物进出口，技术进出口，信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

2022 年 3 月 17 日在深交所创业板成功上市，募集资金达到 54 亿元人民币。现公司注册资金 2.94 亿元，总资产超百亿元。

公司现有员工 1030 人，其中技术人员 159 人，有高级技术职称（含教授）的 10 人，一流的专家技术队伍为公司的发展奠定了坚实的基础。公司现建有省级企业技术中心和研发中心，在核心技术的多层研发和应用方面走在国内前列，逐步形成了优溶浸出、萃取除镁、优化合成三大核心技术，并积极与江西理工大学、中南大学、上海交通大学建立资源共享合作双赢的伙伴关系，在有色金属冶金和材料科学研究领域共同推进新的技



术创新。通过技术创新，现有生产线完全实现自主开发，具有自主知识产权，关键设备自行完成设计、制作，生产流程实现连续化、自动化，具有独创性，技术工艺水平居于国内领先水平。

公司率先在行业通过多项认证，十分重视标准化的建立和实践，已通过 ISO9001 国际质量管理体系、ISO14000 国际环境管理体系、ISO18000 职业健康与安全管理体系、省级高新技术企业、省级安全质量标准化、省级著名商标以及重点优秀新产品的认证；企业内部控制基本规范正在推行认证中。在专利创新层面，已获得 8 项发明专利，24 项实用新型专利；另外 2 项发明专利已受理，5 项实用新型专利在申报受理中。凭借现代化的经营管理机制，依托科学规范的管理模式和高效能团队，近年来公司实现了快速的发展，产品已进入国内排名靠前的主要下游锂电池、硬质合金生产厂商，占据约 10% 的市场份额，为客户提供高品质的产品，深得用户好评。

## 2. 项目由来

腾远集团在赣县区稀土新材料产业园化工集中区共有三个生产厂区：腾远北区和东区、腾驰，虽然相隔距离很近，但是都被园区道路阻隔，难以实现互联互通，对原料和辅料的往来造成了极大不便，同时也增加了高新区的交通运输负担，影响腾远集团的一体化发展战略。三个厂区主要情况如下：

赣州腾远钴业新材料股份有限公司现有 2 个厂区，其中东区主要建有年产 2 万吨钴、1 万吨镍金属量系列产品异地智能化技术改造升级及原辅材料配套生产项目，该公司于 2024 年 5 月 11 日对安全生产许可证进行了延期换证，许可范围为：钴系列产品（硫酸钴、氯化钴）金属量 17000t/a，硫酸镍（金属量 10000t/a）、次氯酸钠溶液（30kt/a，有效氯 5%-10%）。

该公司根据市场需求，在东区西北侧、赣州腾驰新能源材料技术有限公司北侧，增加 108 亩独立用地（以下简称：北区厂区），用于建设年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目生产储存等装置，目

前该厂区正在建设之中。

赣州腾驰新能源材料技术有限公司位于赣州腾远钴业东区西侧，为赣州腾远钴业新材料股份有限公司的子公司，目前建有新能源汽车电池材料前驱体项目一期，年产前驱体 6 万吨产能，包括三元前驱体 4 万吨、四氧化三钴 2 万吨。

由于该公司东区、北区厂区、腾驰新材料之间的原辅料、中间料液等存在上下游供应和综合利用关系，并且随着桥架管廊技术在公司内部运用的越来越成功，减少了公司内部的大量原辅料运输，降低了劳动强度，避免了交通事故的发生。为了减少运输成本，实现腾远东区和北区、腾驰的三个厂区联动，降低园区的交通运输量，降低事故发生率，腾远集团希望架设外部桥架管廊，对三个厂区存在上下游关系的物料之间采用管道进行输送，实现有机整合一体化发展。

该项目管廊建成后将减少浓硫酸的车辆运输量 63360m<sup>3</sup>，其他液体运输量 333960m<sup>3</sup>，按照 32m<sup>3</sup>/车的运输量估算，减少了 12416 车次。极大的缓解了园区交通压力和节约了腾远集团的运输成本，提高了整个园区的安全等级。同时，集约化了土地，实现了固定资产利用率最大化。

表2.1-1 项目输送物料一览表

1	浓硫酸	腾远东区	腾远北区	腾远东区	腾远北区	腾远东区	腾远北区	腾远东区
2	浓硫酸	腾远东区	腾远北区	腾远东区	腾远北区	腾远东区	腾远北区	腾远东区
3	浓硫酸	腾远东区	腾远北区	腾远东区	腾远北区	腾远东区	腾远北区	腾远东区
4	浓硫酸	腾远东区	腾远北区	腾远东区	腾远北区	腾远东区	腾远北区	腾远东区
5	浓硫酸	腾远东区	腾远北区	腾远东区	腾远北区	腾远东区	腾远北区	腾远东区
6	浓硫酸	腾远东区	腾远北区	腾远东区	腾远北区	腾远东区	腾远北区	腾远东区
7	浓硫酸	腾远东区	腾远北区	腾远东区	腾远北区	腾远东区	腾远北区	腾远东区



## 2.2 建设项目概况

建设项目名称：赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产4万吨镍金属量3千吨钴金属量系列产品技术升级项目（厂际管道部分）（以下简称该项目）。

建设地点：赣州市赣县区稀土新材料产业园化工集中区，本期管廊位于认定的化工集中区范围内

项目输送的物料：该项目输送物料见表2.1-1。

管廊路由图：

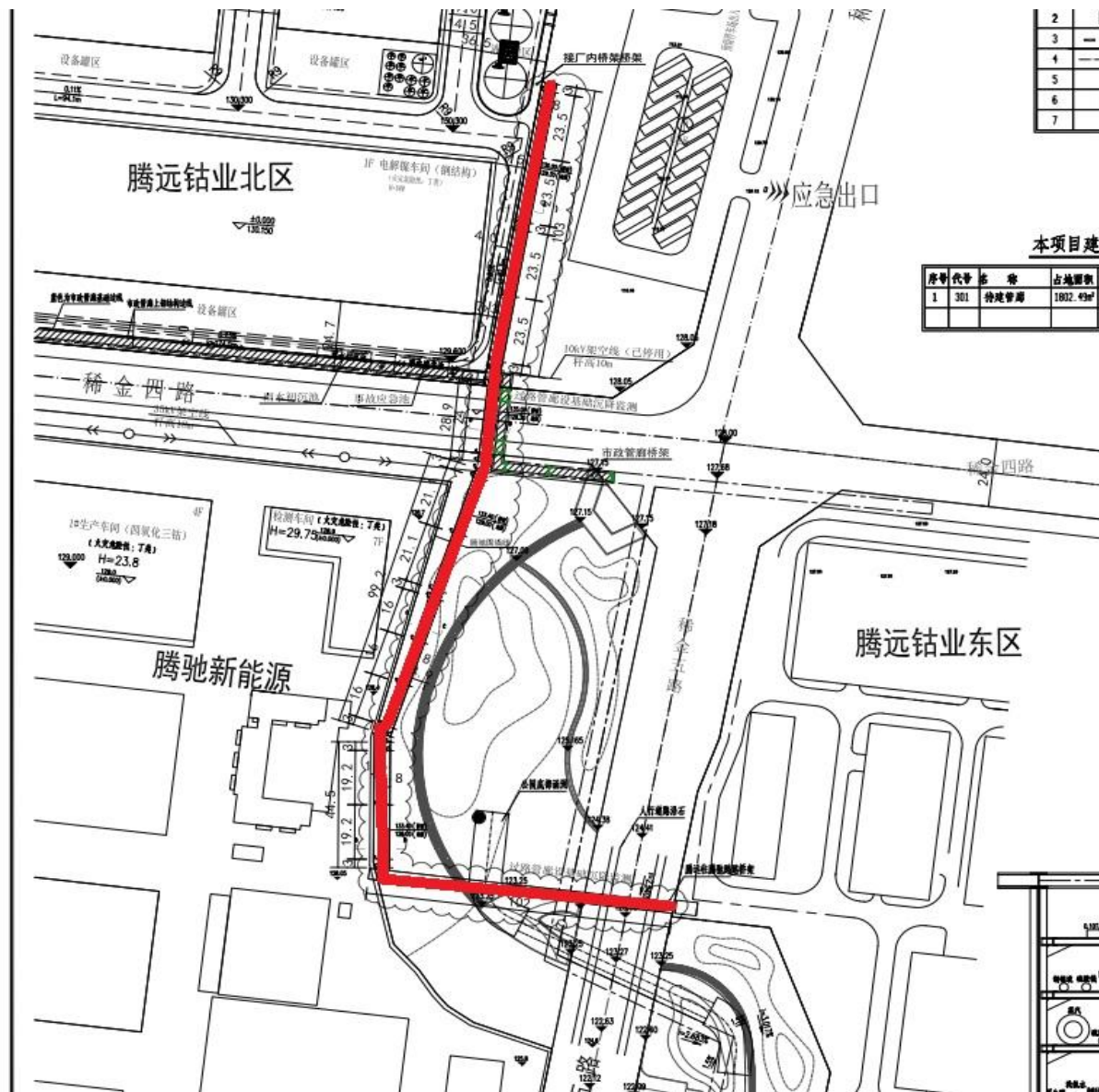


图2.2-1 该项目路由图

项目前期工作：

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目不属于限制类和淘汰类项目，符合国家产业政策。

赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目于 2025 年 01 月 9 日取得赣州高新技术产业开发区行政审批局出具的项目备案通知书，项目统一代码为 2407-360795-07-02-673902。

赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目厂际管道占用部分园区用地，该公司于 2025 年 3 月 20 日取得赣州高新技术产业开发区管委会关于同意项目室外管廊设计方案的文件，见附件。

《赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目可行性研究报告》由赣州腾远钴业新材料股份有限公司编制。

赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目（厂际管道部分）总平面布置图由海湾工程有限公司绘制，该公司具有化工石化医药行业工程设计化工工程甲级资质。

该公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目（厂际管道部分）拟投资 1000 万元，安全投入拟为 50 万元人民币。

## 2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境

### 1. 地理位置及交通状况

该公司厂址位于赣县区稀土新材料产业园化工集中区，赣县区稀土新材料产业园化工集中区位于赣州国家高新技术产业开发区内，赣县区地处赣州市的东大门，交通四通八达。民航有：赣县区距赣州黄金机场（4C 级）32 公里，开通了至广州、深圳、厦门、北京、上海、南昌、重庆、南京等

航线。铁路有：京九铁路纵贯全区，境内赣州东站是京九线南段设备最先进、吞吐量最大的现代化货运站；韶赣龙铁路在城区接轨，昌赣深高铁在赣县区设有北站。公路有：大广高速、厦蓉高速、赣州市绕城高速、赣兴高速、105、323 国道互通贯穿区境。厦蓉高速、赣州市绕城高速在境内设有赣县东、赣县北、赣县南和江口、南塘等高速互通。

赣州腾远钴业新材料股份有限公司位于赣县区稀土新材料产业园化工集中区，2024 年 2 月 2 日，赣县区稀土新材料产业园化工集中区被江西省工业和信息化厅、江西省发展和改革委员会等 9 部门认定为化工园区。根据园区四至范围图，管廊建设用地位于认定的化工园区集中区内。

## 2、周边环境

该项目位于赣县区稀土新材料产业园化工集中区，从腾远厂区围墙接出后依次跨越稀土五路、园区市政管廊（污水管道）、公园底部涵洞、公园小路一直敷设至腾驰围墙旁，再沿腾驰围墙往北敷设，依次跨越 35KV 架空电力线（杆高 18m）、稀土四路、10KV 架空电力线（根据茅店供电所出具的材料，该电线已停用）后沿腾远北区围墙敷设至液碱罐旁，东侧主要为公园小路、园区市政管廊（污水管道）、稀土五路、停车场（普通停车场），西侧主要为腾驰、腾远北区厂区。在管廊跨越稀土四路时管架桥架与园区市政管廊桥架毗邻敷设，最近处约 1m。该项目管廊距南侧贡水河最近约 2.2km。项目周边环境情况见下表。

表 2.2-3 项目周边环境一览表

序号	方位	名称	最近距离 (m)	间距要求 (m)	标准条款	符合性	备注
1	东	稀土五路	64	10	《石油化工厂际管道工程技术标准》4.0.8	符合	甲醇管道
		公园小路	4.9	0.5	《工业金属管道设计规范(2008 年版)》8.1.6	符合	
		园区市政管廊 (污水管道)	1	/	/	/	
		停车场 (普通停车场)	15	/	/	/	
2	西	腾驰围墙	1.5	1	《工业金属管道设计规范(2008 年版)》8.1.6	符合	
		腾远北区围墙	1	1	《工业金属管道设计规范(2008 年版)》8.1.6	符合	

3	南	贡水河	2.2km	15	《石油化工厂际管道工程技术标准》4.0.8	符合	
4	跨越部分	35KV 架空电力线	9	4	《66kV 及以下架空电力线路设计标准（2025年版）》11.0.16	符合	架空电力线与管廊顶部垂直距离
		稀金五路	8	5	《工业金属管道设计规范（2008年版）》8.1.5	符合	
		稀金四路	6.7	5	《工业金属管道设计规范（2008年版）》8.1.5	符合	
		公园小路	8	5	《工业金属管道设计规范（2008年版）》8.1.5	符合	
		公园底部涵洞	8	3.2	《工业金属管道设计规范（2008年版）》8.1.5	符合	
		园区市政管廊（污水管道）	4	3.2	《工业金属管道设计规范（2008年版）》8.1.5	符合	

项目周边 500m 范围内无商业中心等人员密集场所及重要公共设施。项目周边 1000m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边 1000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

## 2.2.2 建设项目所在地的自然条件

### 1、地形地貌

赣县区境域属中低山丘陵地形。地势东南高，中、北部低，东部和南部重峦迭嶂，迂回起伏，其间夹有山间条带状谷地，海拔在 500—1000m 之间。中部和北部多为丘陵，大小河流纵横其间，切割成大大小小的丘陵盆地。

变质岩区抗风化能力强，多为高山峻岭，植被条件好，无明显流失，全区约有 1565.3km<sup>2</sup>，占全区总面积 52.4%。花岗岩区易风化，风化层厚，多为山顶浑圆的低山丘陵，植被条件差，水土流失严重，全区约有 1057.5km<sup>2</sup>，占总面积 35.4%。砂砾岩（页岩）区，不少页岩易于风化，一般地形较平缓，多为缓丘岗地。

赣县区东南、东北边缘地势高峻，并逐渐向西北方向倾斜，群山重迭，迂回绕卷。境内有平江、桃江、贡水、赣江 4 大主流，错综其间，彼此切

割成赣州盆地和桃江、韩坊、田村等大大小小的盆地和山间条带状谷地。境内主要地貌类型有中山、低山、高丘、低丘、岗地5种。。

根据《赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产4万吨镍金属量3千吨钴金属量系列产品配套完善项目岩土工程勘察报告》，结论如下：（1）拟建场地属对建筑抗震不利地段，场地稳定性差，需要增强抗震措施设计后可为稳定场地，场地局部已平整，场地岩土种类较多，地基均匀性总体较差，属不均匀地基；场地浅层地基稳定性差，中下部地基稳定性较好，当采用桩基础方案时，地基稳定性较好采取合理有效的抗震措施后，较适宜拟建建筑物建设。（2）拟建场地抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，建筑场地类别综合判定为III类，设计地震分组为第一组，场地特征周期为0.35s，建筑工程抗震设防类别为标准设防类，为可进行工程建设的建筑抗震不利地段，岩土地震稳定性较差，应采取加强上部结构与基础整体性等建筑抗震设防措施，保证其在地震作用下的稳定性。（3）拟建场地水文地质条件简单。场地地下水对混凝土具微腐蚀性、对混凝土结构中钢筋具微腐蚀性；场地素填土对混凝土具微腐蚀性，对混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，对钢结构具微腐蚀性。拟建建筑地下结构腐蚀性防护应符合现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》（GB50212）的规定。

## 2、气候气象

赣县区为亚热带季风湿润气候，四季分明，雨量充沛，光照充足，温和湿润，无霜期长。年平均气温19.3℃，最高气温41.7℃，最低气温-6℃，最热月(7月)平均气温29.5℃，最冷月(1月)平均气温7.9℃。年平均降雨量1434.3mm，多集中在3-6月份，年平均相对湿度76%。年平均气压999.2hPa。风频最大的为东北偏东风，频率17.3%；其次为东北风，频率12.1%。东南风和东南偏南风出现频率最小，频率2.1%；其次为西风，频率2.3%。全年静风频率3.3%，年平均风速1.5m/s。年平均雷暴日为67.2天。



### 3、水文条件

赣县区属长江流域赣江水系赣江上游区。境内有赣江、贡江、桃江和平江4大河系。把全区分成4个水域。平江、桃江注入贡江，贡江汇章江入赣江。境内河网密布，有大小河流708条，总长度2383千米。其中集雨面积10平方千米以上的支流102条，主流在县境内共长182.7千米。平均河网密度每平方千米为0.8千米。

桃江、平江、贡水、赣江，分别由居龙滩、翰林桥、峡山、棉津水文站监测记载这4条主要河流的水位、流量等各种水文资料数据。各站的年最高、最低水位变幅多数为5—10米，各站年最高水位大多出现于4—6月，最低水位多出现于11月至来年1月。各站全年最大、最小流量出现的月份与水流变幅月份相同。1986—2000年，全区平均年降水量为1398.3毫米，多年平均年降水天数为165天。2011年，年均降水量1870.3毫米，最多时6月，为285.6毫米，最少时10月，为10.7毫米。2014年，年均降水量1104.0毫米，最多时5月，为305.8毫米，最少时10月，为0.5毫米。河川径流量和降水量的变化规律相似，有明显的季节性和区域性。以暴雨、洪水为主要自然灾害，每年4—9月为汛期，防汛任务艰巨。全区地表水资源量为20.88亿立方米（含农业灌溉用水还原量在内），人均和亩均水量分别为4910立方米和5153立方米。

场地内地下水对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构具微腐蚀性。场地内地下水位以上的地基土对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

### 4、抗震设防

根据《中国地震动参数区划图》、国家地震烈度图等，项目所在地的抗震设防烈度为6度，设计地震分组第一组，设计基本地震加速度值为0.05g，设计特征周期为0.35s，场地类别属III类，属抗震设防标准类。

### 2.2.3 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目水平对比情况

该项目管道内的物料输送采用输送泵提供动力进行输送，在各化工企业均有应用，属于行业内通用成熟的物料输送工艺，安全稳定可靠，在国内均有成熟应用的先例，能够满足安全生产的要求。

### 2.2.4 上下游关系

该项目输送物料与赣州腾远钴业东区和北区、腾驰新材料之间的上下游关系如下：

表2.2-1 上下游关系表

序号	上游名称	上游地址	上游产品	下游名称	下游地址	下游产品
1	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
2	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
3	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
4	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
5	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
6	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
7	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
8	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
9	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
10	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
11	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
12	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
13	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
14	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
15	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
16	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
17	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
18	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
19	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属
20	腾远钴业东区	赣州市章贡区	镍金属	腾远钴业北区	赣州市章贡区	钴金属

■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■

### 2.3 建设项目涉及的物料情况

表 2.3-1 物料输送情况一览表

■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■

■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■

注：物料类别本报告按照《工业金属管道设计规范(2008 年版)》2.1 节术语进行划分。

## 2.4 建设项目选择的工艺流程

### 2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程

该项目管道内的物料输送采用输送泵提供动力进行输送，通过各厂区内的输送泵通过管道接入该项目管廊中的管道，通过该项目架空管廊输送至各厂区围墙边缘，通过管道接入各厂区使用装置。

### 2.4.2 仪表及自动控制系统

#### 1. 控制方案

该项目生产过程涉及易燃易爆、有毒、腐蚀性等物质，涉及重点监管的危险化学品，项目管道跨越园区道路，一旦泄漏易发生火灾爆炸事故或会对人体构成危害，为了严格控制输送过程，对工艺过程的重要参数如管道的温度、压力、流量等，进行显示、记录、调节、控制、联锁、报警、设定参数的在线修改等，根据企业提供的材料，该项目拟对管道的流量、管廊上下游压力进行监测；甲醇、蒸汽管道还对温度进行远传显示，并设置高温报警；浓硫酸、甲醇、蒸汽、二氧化硫发现上下游压差较大或报警时，由中控人员关闭输送阀门；对可能产生危险的工艺参数则采用越限报警或联锁，以确保安全生产。根据工艺控制特点，该项目拟采用 DCS 集散控制系统，项目控制仪表信号拟接入赣州腾远钴业中心控制室现有系统中。同时将北区厂区、腾驰新材料有关物料管道的信号引入北区厂区、腾驰新材料的中控室内进行显示。

存在可能散发可燃有毒气体的部位设置可燃有毒气体检测仪，并设超限报警。可燃有毒气体检测器信号拟接入腾远东区现有 GDS 系统，且现场设置声光报警。

#### 2. 仪表选型

仪表选用先进可靠、性能优良的电子型仪表；重要及关键控制系统采用进口仪表；爆炸危险区内的仪表选型应选用有相应等级的防爆产品。所

有现场仪表选用全天候的，具有相应的防护、耐气候及大气腐蚀能力，最低相当于 IP65 的要求。该项目控制系统集中检测回路选用以 4~20mA 信号为主的电动仪表。对现场仪表，根据现场情况，分别采用防腐型、防水型或本安型。

#### 1) 温度仪表

温度集中测量选用铂热电阻，温度就地测量选用双金属温度计。

#### 2) 压力仪表

压力测量选用压力变送器，压力就地测量根据不同介质特点，分别选用普通压力表、隔膜压力表。

#### 3) 流量仪表

流量测量根据不同介质特点，分别选用涡街流量计、金属管转子流量计、电磁流量计、水表等。

#### 5) 执行器

阀门采用气动单座调节阀、气动球阀。

#### 6) 分析仪表

涉及可燃有毒气体场所的检测采用可燃有毒气体检测器。

### 3. 仪表电源和气源

赣州腾远钴业现有 DCS 系统、可燃有毒气体检测报警系统备用电源均已配备在线 UPS 供电，保证事故状态下不间断供电时间大于 30 分钟。

仪表供气系统的负荷包括电气阀门定位器、执行器等气动阀门。供气系统气源操作压力下的露点，应比工作环境或历史上当地年（季）极端最低温度至少低 10℃。用于仪表供气的气源进行净化处理，经净化装置，在过滤器出口处，要求仪表空气尘粒径不大于 3um，含尘量应小于 1mg/m<sup>3</sup>。

### 4. 电缆敷设方式

仪表主电缆与输送管道通管廊敷设，电缆过路拟穿保护管。

### 5. 电缆防火封堵原则

敷设电气线路的沟道、电缆桥架或钢管，在穿过不同区域之间墙或楼板处的空洞时，采用防火封堵材料堵塞；电缆进出各种盘柜的孔洞也采用防火封堵材料堵塞。穿线钢管采用镀锌焊接钢管，钢管配线的电气线路均密封。

防火封堵所使用的原料为有机堵料、无机堵料、阻燃槽盒、硬硅钙板（防火板）、防火涂料等。

## 2.5 管廊

### 1. 管道路由

该项目管廊由赣州腾远钴业东区西侧中围墙部接出后沿西跨越稀金五路、公园一直架空敷设至腾驰新能源围墙附近，再向北沿腾驰新能源围墙、跨越园区稀金四路后沿腾远钴业北区厂区围墙架空敷设至腾远钴业北区厂区液碱罐区旁。管廊最下层管架底部距离地面高度约 5.44m~9.6m，最下层管架与管廊顶部约 3.6m，宽 3.85m。管廊横跨稀金四路、稀金五路，桥架柱均布置与道路红线外，同时避开腾驰新能源东侧园区公园下方涵洞。

项目管架与周边相邻建、构筑物的防火间距、道路的安全间距，均拟按《石油化工厂际管道工程技术标准》、《工业金属管道设计规范（2008 年版）》、《石油化工非金属管道技术规范》等的要求进行设计。

### 2. 管廊结构

#### （1）设计荷载标准值

平台荷载:走道活荷载 2.0kN/m<sup>2</sup>

管廊顶棚活荷载: 0.5kN/m<sup>2</sup>

管廊顶棚恒荷载(含檩条,屋面板自重,不含钢架自重):0.20kN/m<sup>2</sup>(不含吊挂荷载)

#### 自然条件

基本风压:W=0.30kN/m<sup>2</sup>(50 年),地面粗糙度类别:B 类

基本雪压取用 50 年一遇,即 S。= 0.4kN/m<sup>2</sup>

## （2）管廊桩基础

该项目管廊采用旋挖桩加承台为基础，桩基础采用钢筋混凝土旋挖成孔灌注桩，混凝土灌注桩采用强度等级为C35的混凝土，抗渗等级大等于P8，桩主筋保护层55，桩身混凝土充盈系数 $\geq 1.05$ ；底部沉渣不大于50mm，最大水胶比0.5，胶凝材料氯离子含量小等于0.08%，碱含量小等于3.0kg/m<sup>3</sup>，胶凝材料最少用量300kg/m<sup>3</sup>。

## （3）管廊结构

该项目管廊采用H型钢结构，4层，钢柱、钢梁及连接板、加劲板采用Q355B材质，抗风柱采用Q355B材质，水平支撑采用Q355B/Q235B材质，柱间支撑等次构件采用Q355B/Q235B材质。结构加劲板、连接板厚度均为10mm。钢结构与灌注桩之间采用地脚螺栓进行连接，钢构件之间采用焊接或螺栓进行连接。管廊顶部屋面檩条采用C型热浸高强镀锌檩条，材质Q235B，以保证围护系统的整体抗风性能。屋面檩条上敷设镀锌860型单层压型钢板，板厚不小于0.6mm。

## 3. 管道布置

管廊拟设4层布置，第四层为电缆层，下面3层布置物料输送管道，其中：再生酸、洗氯水、盐酸反铁液、除油后氯化铵废水、氯化铵蒸发开路母液、腾驰外排水、浓硫酸、20%氨水、二氧化硫拟设置在第一层，蒸汽、硫酸钴、硫酸锰、硫酸镍溶液、甲醇、萃取五硫酸镍、萃取六硫酸镍拟布置在管廊2层，铜锰液、硫酸镁溶液、富锂液、纯水、富钴液、电钴后液、氯化钴溶液等管道拟布置在管廊3层，同一层平行敷设的管道之间间距不小于50mm。但可研中未提及管廊中检维修通道的建设情况，本报告将于8.3节提出相应的安全对策措施。具体管道布置如下图：



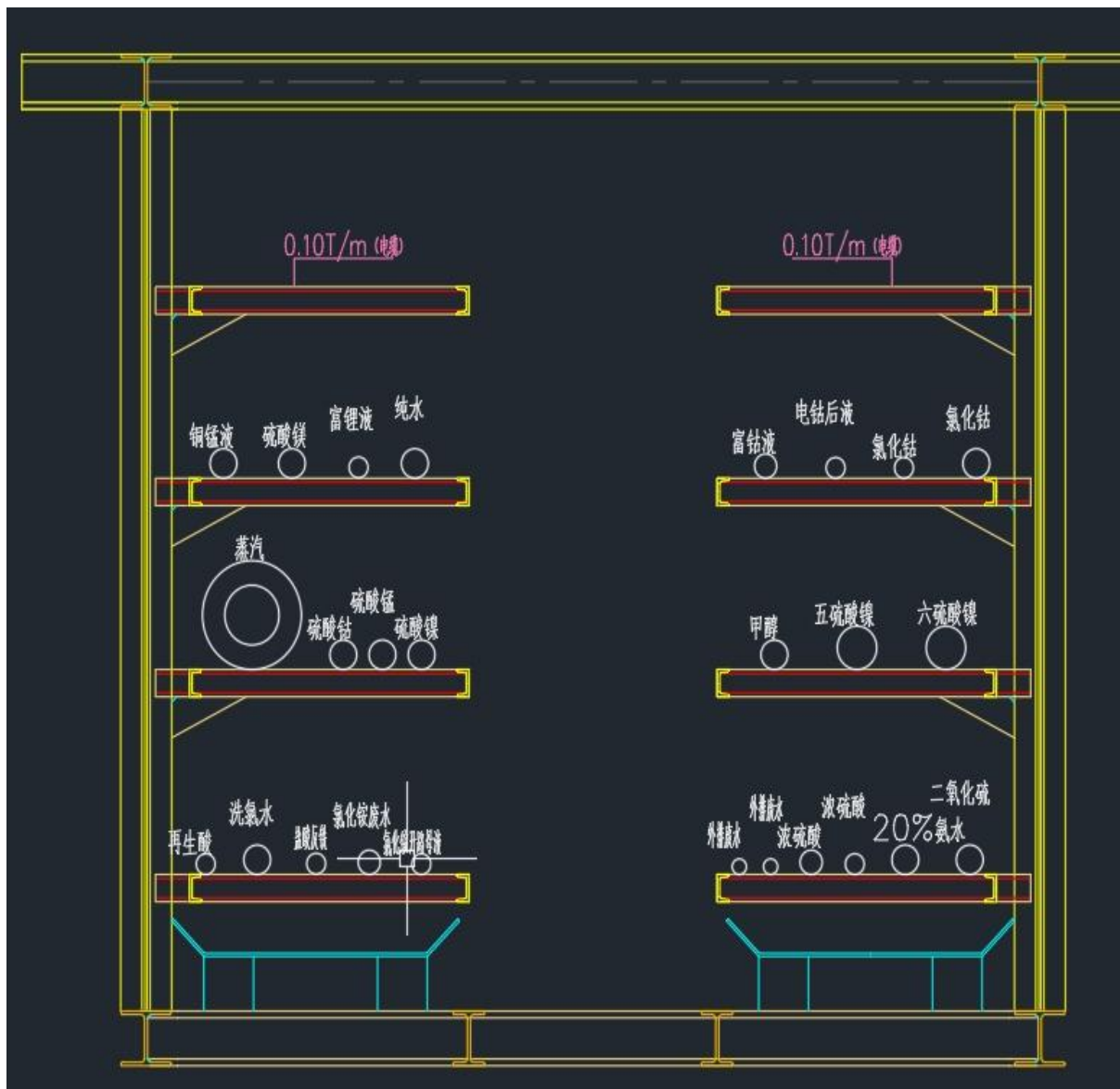


图 2.5-1 管道布置及荷载示意图

#### 4. 管道平行与交叉

该项目管道从腾远厂区围墙接出后依次跨越稀金五路（跨越高度约 8m）、园区市政管廊（垂直间距约 4m）、公园底部涵洞（跨越高度约 8m）、公园小路（跨越高度约 8m）一直敷设至腾驰围墙旁，再沿腾驰围墙往北敷设，依次跨越 35KV 架空电力线（垂直间距 9m）、稀金四路（跨越高度约 6.7m）后沿腾远北区围墙敷设至液碱罐旁，管廊距腾远、腾驰北区围墙均不小于 1m，管廊布置避开各厂区的出入口敷设，管道采用焊接连接，根据附件 3.1 节分析，项目管道与周边设施的间距均满足要求。

## 5. 防腐防火

管廊钢结构耐火等级为二级，根据《建筑设计防火规范》规定各构件的耐火极限应达到如下：钢柱及柱间支撑:2.5h;钢梁、屋盖支撑:1.5h。因此，该项目拟对耐火极限要求 1.5h 以上的构件表面涂刷厚型防火涂料，要求 1.5h 及以下构件涂刷薄型涂料，防火涂料均经过当地消防部门认证。

管廊钢结构采用刷涂防腐两道底漆、一道中间漆的方式进行，钢结构表面在涂底漆之前，彻底清除铁锈、焊渣、毛刺、油污、漆层、积水、积雪及泥土等。

## 2.6 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

### 2.6.1 供配电

#### 1. 电源状况

该公司位于赣县区稀土新材料产业园化工集中区内，该项目用电主要为仪表用电，供电电源由北区厂区中 1#变电所低压配电柜中接入。

#### 2. 用电负荷

该项目 DCS 控制系统、可燃有毒气体检测报警系统属于一级用电负荷中特别重要负荷，控制系统、气体检测报警系统设置不间断电源供电。该项目不涉及二级用电负荷、三级用电负荷。

根据企业提供的资料，该项目用电均为仪表用电，用电总负荷为 2KW，根据该公司提供的数据，腾远北区仪表用电 1.8KW，东区仪表用电 5KW、腾驰仪表用电 2KW，可满足项目用电需求。

#### 3. 电缆敷设

该项目由北区厂区中 1#变电所低压配电柜中接入，低压母线设有过电压保护。

电缆桥架布置在管廊的最上层。

#### 4. 防雷防静电接地

该项目拟按照《石油化工装置防雷设计规范（2022年版）》中5.8节等有关要求对管廊设置防雷接地装置，管廊拟通过立柱与接地装置相连，采用接地连接件，连接件焊接在立柱上高出地面不低于450mm的地方，接地点间距不大于18m。管廊的接地点不少于2处。管道中无阀门、无法兰的管段，接地点间距可不大于30m。

管廊上的电缆支架、栏杆等钢制构件，均与接地装置直接连接或通过其它接地连接件进行连接，接地间距不大于18m；每根金属管道均与已接地的管架作等电位连接，其连接采用接地连接件；多根金属管线可互相连接后，再与已接地的管架作等电位连接。平行敷设的金属管道，其间净距小于100mm时每隔20m进行金属线连接。管道交叉点净距小于100mm时，其交叉点用金属线跨接；管架上敷设输送可燃性介质的金属管道，在始端、末端、分支处，均设置防雷电感应的接地装置，其工频接地电阻不大于30欧姆。

不能保持良好电气接触的阀门、法兰、弯头等管道连接处连接螺栓数量少于5根时，也进行跨接。

## 2.6.5 压缩空气

该项目压缩空气为仪表用气，拟从北区厂区接出压缩空气，该厂区设有9套空压机，总产气量为1650Nm<sup>3</sup>/h，该项目压缩空气用量约0.2m<sup>3</sup>/min，该厂区压缩空气总用量为525.25Nm<sup>3</sup>/h，可满足项目用气需求。

## 2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量

### 1. 主要设备

根据企业提供的材料，项目管道均采用焊接，管廊内管道不采用阀门、法兰等连接，根据既定生产工艺路线，拟建管道见下表。

表 2.7-1 项目管道一览表

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

## 2. 特种设备

依据《特种设备目录》、可行性研究报告及同类企业资料分析，该项目涉及的特种设备主要为压力管道，如下：

表 2.7-2 压力管道一览表

■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■

■	■■■■■	■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	

注：设计时应根据企业设备、管道实际选型情况对涉及的特种设备进行辨识。

## 2.11 工厂组织及劳动定员

赣州腾远钴业新材料股份有限公司已建立一套完整的工厂体制和组织机构，，设有行政部、人力资源部、生产部、安全部、财务部、经营部、质量管理部、技术研发部、仓储部等机构，实行公司、部门（车间）、班组三级管理。该公司已成立安全生产委员会，安全部为该公司安全管理机构，配备专职安全管理人员 23 人，同时配备注册安全工程师 4 名，车间、班组均设置了兼职安全管理人员。

该项目建成投产以后依托该公司现有人员，不新增作业人员。

### 第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

#### 3.1 危险物质的辨识结果及依据

该项目管道输送的物料为萃取五硫酸镍、萃取六硫酸镍、硫酸钴、硫酸锰、氯化钴、富钴液、浓硫酸、富锂液（主要成分硫酸锂）、再生酸（主要成分盐酸）、纯水、除油后氯化铵废水、氯化铵蒸发开路母液、20%氨水、腾驰外排水、甲醇、蒸汽、二氧化硫、铜锰液（主要成分硫酸锰）、盐酸反铁液（主要成分盐酸）、洗氯水（主要成分盐酸）、硫酸镁溶液、电钴后液（主要成分氯化钴）、硫酸镍溶液、氯化钴溶液等。

##### 1. 主要危险化学品

依据《危险化学品目录》，该项目涉及的危险化学品为硫酸镍、硫酸钴、氯化钴、浓硫酸、20%氨水、甲醇、二氧化硫、盐酸等。

危险化学品及危险性类别见下表。

表 3.1-1 危险化学品及危险性类别一览表

序号	物料名称	状态	目录序号	CAS号	闪点℃	沸点℃	火灾类别	爆炸极限 V%	危险性类别
1.	硫酸镍	液	1318	7786-81-4	/	840(无 水)	戊	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 呼吸道致敏物, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 生殖细胞致突变性, 类别 2 致癌性, 类别 1A 生殖毒性, 类别 1B 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1
2.	硫酸钴	液	1315	10124-43-3	/	420(-7H2 0)	戊	/	呼吸道致敏物, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 生殖细胞致突变性, 类别 2 致癌性, 类别 2 生殖毒性, 类别 1B

序号	物料名称	状态	目录序号	CAS号	闪点℃	沸点℃	火灾类别	爆炸极限 V%	危险性类别
									危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1
3.	氯化钴	液	1465	7646-79-9	/	/	戊	/	呼吸道致敏物, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 生殖细胞致突变性, 类别 2 致癌性, 类别 2 生殖毒性, 类别 1B 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1
4.	浓硫酸	液	1302	7664-93-9	/	330.0	丁	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
5.	20%氨水	液	35	1336-21-6	/	/	丁	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1
6.	甲醇	液	1022	67-56-1	11	64.8	甲	5.5-44	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
7.	二氧化硫	气	639	7446-09-5	/	-10	丁	/	加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
8.	盐酸	液	2507	7647-01-0	/	108.6 (20%)	戊	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2



## 3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

该项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求情况见 3.1 节主要危险化学品理化及危险特性各表相关内容，其数据来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社 第二版）。

## 3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析

### 3.3.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果

#### 1. 重点监管危险工艺

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知（安监总管三〔2009〕116 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

### 3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

#### 1. 重点监管危险化学品

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目属于重点监管的危险化学品为甲醇、二氧化硫。

#### 2. 重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则

依据《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》（安监总厅管三〔2011〕142 号）、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则要求如下：

## 1) 甲醇

安全措施	<p><b>【一般要求】</b>                  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。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）。                  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。                  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><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b>                  （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。                  （2）设备罐内作业时注意以下事项：                  ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入；                  ——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；                  ——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。                  （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，经处理合格后方可排放。</p> <p><b>【储存安全】</b>                  （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。                  （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。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。                  （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><b>【运输安全】</b>                  （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。                  （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。                  （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。                  （4）甲醇管道输送时，注意以下事项：                  ——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；                  ——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；                  ——甲醇管道不应靠近热源敷设；                  ——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；                  ——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</p>
------	--

	<p>7231)的规定; ——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><b>应急处置原则</b></p>	<p><b>【急救措施】</b> 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。 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。 皮肤接触:脱去污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触:提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b> 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音,必须马上撤离。 灭火剂:抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b> 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。 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) 二氧化硫

<p><b>安全措施</b></p>	<p><b>【一般要求】</b> 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。严加密闭,防止气体泄漏到工作场所空气中,提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 生产、使用及贮存场所设置二氧化硫泄漏检测报警仪,配备两套以上重型防护服。空气中浓度超标时,操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴正压自给式空气呼吸器。建议操作人员穿聚乙烯防毒服、戴橡胶手套。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、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,设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐、输入输出管线等设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、还原剂接触,远离易燃、可燃物。 生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场禁止吸烟、进食或饮水。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。 支气管哮喘和肺气肿等患者不宜接触二氧化硫。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b> (1) 在生产企业设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置碱池,进行废气处理。 (2) 根据职工人数及巡检需要配置便携式二氧化硫浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或二氧化硫有可能泄漏的空间之前应先进行检测,并进行强制通风,其浓度达到安全要求后进行操作,操作人员应佩戴防毒面具,并派专人监护。</p> <p><b>【储存安全】</b> (1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温不宜超过30℃。 (2) 应与易(可)燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放,切忌混储。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【运输安全】</b> (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</p>
--------------------	--

	<p>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) 车辆运输钢瓶，立放时，车厢高度应在瓶高的2/3以上；卧放时，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方，用三角木垫卡牢，防止滚动，垛高不得超过5层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。禁止在居民区和人口稠密区停留。高温季节应早晚运输，防止日光曝晒。</p> <p>(3) 搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p><b>【急救措施】</b></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>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。</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><b>【灭火方法】</b></p> <p>本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有二氧化硫泄漏时，使用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。</p> <p>灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>根据气体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。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防护服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离60m，下风向疏散白天300m、夜晚1200m；大量泄漏，初始隔离400m，下风向疏散白天2100m、夜晚5700m。</p>

《可研》中对上述重点监管危险化学品采用的安全控制措施内容叙述较少，建议在初步设计中完善对该项目中重点监管危险化学品的安全控制措施以及在项目建成后项目单位应制定完善的应急处置措施。

### 3.4 易制爆、制毒化学品、剧毒化学品、监控化学品、特别管控 危险化学品分析结果

根据《易制爆危险化学品目录》（2017年版），该项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》、《国务院办公厅关于同意将N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》、《国务院办公厅关于同意将α-苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》、《关于将4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基

-N-(4-哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》等可知，该项目涉及的硫酸、盐酸为第三类易制毒化学品。

根据《危险化学品目录》，该项目不涉及的剧毒化学品。

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》、《各类监控化学品名录》等的规定，该项目不涉及第一、二、三类监控化学品。

根据《高毒物品目录》，该项目涉及的硫酸镍为高毒物品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》可知，该项目涉及的甲醇为特别管控危险化学品。

### 3.5 危险、有害因素的辨识结果

该项目工艺管道存在多种危险可能性，涉及了易燃、易爆及有毒物质，并涉及压缩气体；物料的危险特性决定了该项目最主要的危险是火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫腐蚀事故。特别是甲醇因泄漏或空气进入管道形成爆炸性混合气体而引起火灾爆炸。

有毒物料的泄漏，将会发生中毒事故。

腐蚀物质对金属腐蚀作用。因此，当支架、管道选材不当，都会腐蚀造成泄漏事故，可能导致火灾、爆炸事故或致使人员中毒和灼烫腐蚀。

该项目在安装、运行、检查、维修过程和危险有害物质的输送等过程中也易因为设备的不安全状态和人的不安全行为而引发火灾、爆炸、中毒、灼烫腐蚀、物体打击等各种事故。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》的规定和《企业职工伤亡事故分类》的规定，该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：火灾爆炸、中毒和窒息、灼烫腐蚀；一般危险因素为：触电、容器爆炸、高处坠落、物体打击、坍塌等。

参照《职业卫生名词术语》、《职业病危害因素分类目录》、《职业性接触毒物危害程度分级》、《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》、《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》，该项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为：毒物；一般有害因素为：噪声与振动、高温、低温。

### 3.5.1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素的分布

表 3.5-1 可能造成火灾、爆炸、中毒、灼烫事故的危險、有害因素分布表

序号	危險有害因素	存在工段（序）
1	火灾、爆炸	管廊
2	中毒和窒息	管廊
3	灼烫腐蚀	管廊
4	容器爆炸	管廊

### 3.5.2 可能造成作业人员伤亡的其他危險有害因素及其分布

表 3.5-2 可能造成作业人员伤亡其他危險、有害因素分布表

序号	危險有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的电缆等有电气设备设施的场所。
2.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的管廊平台等作业场所
3.	物体打击	在有高处作业的平台等场所的下方。
4.	坍塌	管廊
5.	毒物	管廊
6.	噪声与振动	管廊
7.	高（低）温	蒸汽管道附近作业或夏（冬）季长时间的室外作业。

### 3.6 重大危险源辨识结果

通过重大危险源辨识及分级过程，根据《危险化学品重大危险源辨识》等得出结论如下：该项目不构成重大危险源。

### 3.7 外部安全防护距离

该项目不涉及爆炸物和易燃气体，涉及的二氧化硫为有毒气体，但二氧化硫仅存在于管道中，存在量未超过20t的临界量，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》第4.4条，该项目的外部安全防护距离执行《石油化工厂际管道工程技术标准》GB/T 51359-2019中4.0.8条的规定，即：地上架空的甲醇管道与居民区、村庄、公共福利设施的间距不小于25m，与工矿企业的防火间距不小于20m，根据周边环境分析，外部安全防护距离内，无相应的防护目标。

注：管道东侧公园为园区绿化，根据现场勘查情况，公园内仅进行了绿化、修建了一条小路，不属于GB/T 51359-2019中2.0.4：“聚集人数超过50人的公共活动场所、建(构)筑物或现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB50251中规定的二级及以上地区”定义的人员密集区。

### 3.8 爆炸区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）3.2.2条：“符合下列条件之一时，可划为非爆炸危险区域：4 在生产装置区外，露天或开敞设置的输送可燃物质的架空管道地带，但其阀门处按具体情况确定”，根据企业提供的材料，管廊内的管道均采用焊接，不设置阀门、法兰，因此，项目不涉及爆炸危险区域。

## 第4章 安全评价单元的划分结果及理由说明

### 4.1 评价单元的划分目的

评价单元是指系统的一个独立组成部分。评价单元划分的目的是将系统划分为不同类型的评价单元进行评价，这样不仅可以简化评价工作、减少评价工作量，而且由于能够得出每个评价单元危险性的比较概念，避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性、夸大整个系统的危险性的可能性，从而提高评价的准确性。同时通过评价单元的划分，可以抓住主要矛盾，对其不同的危险特性进行评价，有针对性地采取安全措施。

### 4.2 评价单元的划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

1. 以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
2. 以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
3. 安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

### 4.3 评价单元的划分结果

本次评价根据被评价单位状况和装置设施的功能、生产工艺过程的危险、有害因素的性质和重点危险、有害因素的分布等情况，划分出7个评价单元。

具体如下：

1. 项目选址与周边环境单元
2. 管廊单元
3. 公用工程及辅助系统
  - 1) 电气子单元
  - 2) 仪表自动控制系统子单元
4. 特种设备单元



## 第5章 采用的安全评价方法及理由说明

### 5.1 各单元采用的评价方法

#### 1. 安全评价方法选择

根据该项目的生产工艺特点和每种评价方法的特点及适用范围的界定，采用如下评价方法：

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 预先危险分析法（PHA）
- 3) 重大事故模拟分析法
- 4) 多米诺效应分析法

#### 2. 评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表5-1。

表5-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价方法 评价单元		安全检查 表法	预先危险 分析法	重大事故 模拟	多米诺效 应分析法
项目选址与周边环境单元		√			
管廊单元		√	√	√	√
公辅助 设施单 元	电气子单元		√		
	仪表自动控制系统子单元		√		
特种设备单元			√		

### 5.2 采用的安全评价方法理由及说明

本报告中各单元评价方法的选择，是在评价组认真分析并熟悉被评价系统、充分掌握了该项目所需资料的基础上，根据各种安全评价方法的优缺点、适用条件和范围进行的。

为提高评价结果的可靠性，我们对工艺装置单元、公辅设施单元分别采用多种评价方法，从不同角度、不同方面，全面检查、重点突出。这些评价方法，互相补充、分析综合和互相验证。

## 1. 安全检查表法

可以较全面的检查和评价该项目评价单元的危险因素和薄弱环节；检查出《可研》中没有涉及到的安全措施。因此，本报告中选址与周边环境、平面布置与建构筑物单元、消防单元采用安全检查表法。

## 2. 预先危险分析法

能够在该项目具体设计开始之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能改正；从一开始就能消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。进行预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，严密控制，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。因此，本报告对生产装置单元、公用工程及辅助设施单元、储运单元、特种设备单元选择预先危险分析法进行评价。

## 3. 重大事故模拟分析法

重大事故模拟分析法，主要在于定量描述一个可能发生的重大事故对工厂、周边等造成危险、危害的严重程度。因此，本报告对二氧化硫、甲醇等管道重大事故模拟分析法进行评价。

## 4. 多米诺效应分析法

多米诺效应是由一个初始事件引发，波及邻近的 1 个或多个设备及装置，引发二次事故的场景，从而导致总体结果比只有初始事件时的后果更加严重的分析方法。

## 第6章 定性、定量分析危险、有害因素的结果

### 6.1 固有危险程度的分析

#### 6.1.1 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见表 6.1-1。

表 6.1-1 主要作业场所固有危险性

场所	主要危险物料	爆炸危险环境	卫生环境	备注
管廊	硫酸镍、硫酸钴、氯化钴、浓硫酸、20%氨水、甲醇、二氧化硫、盐酸等	正常环境	II	腐蚀性环境

表 6.1-2 该项目涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量表

序号	部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	压力 Mpa	温度℃	可燃性	毒性	腐蚀性
1.	管廊	甲醇	2.4	99%	液	常压	常温	有	有	有
2.		硫酸镍	7.89	Ni <sup>2+</sup> 浓度 130g/L, 硫酸 镍质量分数 约 26.5%	液	常温	常温	否	有	有
3.		硫酸钴	1.08	Co <sup>2+</sup> 浓度 120g/L, 硫酸 钴质量分数 约 25%	液	≤	常温	否	有	有
4.		氯化钴	4.43	Co <sup>2+</sup> 浓度 150g/L, 氯化 钴质量分数 约 26%	液	≤	常温	否	有	有
5.		浓硫酸	6.54	98%	液	常压	常温	否	有	有
6.		20%氨水	0.728	20%	液	常压	常温	否	有	有
7.		二氧化硫	8.7	99%	气	常压	常温	否	有	有
8.		盐酸	4.88	10%	液	常压	常温	否	有	有

### 6.1.2 各单元固有危险程度定量分析

#### 6.1.2.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

$$W_{TNT} = \frac{AW_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中：A——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

$W_{TNT}$ ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

$W_f$ ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

$Q_f$ ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

$Q_{TNT}$ ——TNT 的爆热， $Q_{TNT} = (4.12 \sim 4.69) \times 10^3 \text{kJ/kg}$ ，取值为 4500 kJ/kg。

该项目不涉及爆炸品；甲醇为易燃液体，气体状态下具有爆炸性。

表 6.1-3 该项目爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量一览表

序号	存在物质	燃烧值 (kJ/mol)	存在场所	最大在线量 (t)	TNT 当量 (kg)	TNT 的摩尔量 (mol)
1.	甲醇	726.51	管廊	2.4	483.74	109.81

#### 6.1.2.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量为：

$$Q = qm$$

$q$  — 燃料的燃烧值，kJ/kg；

$m$  — 物质的质量，kg。

该项目存在的可燃性化学品主要为甲醇。

表 6.1-4 该项目可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表

序号	存在物质	燃烧值 (kJ/mol)	存在场所	最大在线量 (t)	燃烧后放出的热量 (kJ)
1.	甲醇	726.51	管廊	2.4	54420224.72

### 6.1.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目硫酸镍、硫酸钴、氯化钴、浓硫酸、20%氨水、甲醇、二氧化硫、盐酸均属于IV级(轻度危害)。

表 6.1-5 具有毒性的化学品的浓度及质量

序号	存在物质	存在场所	最大在线量 (t)	浓度
1.	硫酸镍	管廊	7.89	Ni <sup>2+</sup> 浓度 130g/L, 硫酸镍质量分数约 26.5%
2.	硫酸钴	管廊	1.08	Co <sup>2+</sup> 浓度 120g/L, 硫酸钴质量分数约 25%
3.	氯化钴	管廊	4.43	Co <sup>2+</sup> 浓度 150g/L, 氯化钴质量分数约 26%
4.	浓硫酸	管廊	6.54	98%
5.	20%氨水	管廊	0.728	20%
6.	甲醇	管廊	2.4	99%
7.	二氧化硫	管廊	8.7	99%
8.	盐酸	管廊	4.88	10%

### 6.2 定性定量分析评价结果

依据相关法律法规、规章、标准、规范，本报告采用多种评价方法分别对项目选址与周边环境单元、管廊单元、公用工程及辅助设施单元、特种设备单元进行定性定量评价，各单元评价结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 各单元定性定量分析结果一览表

评价单元	评价结果
项目选址与周边环境单元	<p>评价组根据赣州腾远钴业新材料股份有限公司所提供的资料和现场检查情况,对该项目的选址及周边环境情况评价小结如下:</p> <p>1) 该项目已通过赣州高新技术产业开发区行政审批局项目备案,该项目位于江西省赣县区稀金新材料产业园化工集中区内,项目位于认定的化工园区内。</p> <p>2) 该项目管廊采用架空敷设,项目于周边环境的间距满足要求。</p> <p>3) 该项目建于位于江西省赣县区稀金新材料产业园化工集中区内,管道路径无地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域,选址无不良地质情况,周边无村庄、居民区、公共福利设施、饮用水水源一级保护区、飞机场、火车站、客运码头、军事禁区、国家重点文物保护单位保护范围和自然保护区的核心区等。</p> <p>4) 对该单元进行了 22 项现场检查,均符合要求</p>
管廊单元	<p>1.安全检查表法分析评价 从以上检查表检查可知,该项目管道布置符合《工业金属管道设计规范》、《石油化工非金属管道技术规范》、《石油化工全厂性工艺及热力管道设计规范》等的要求。</p> <p>2.预先危险分析 通过预先危险分析:管廊单元存在的主要危险、有害因素中:火灾爆炸(含容器爆炸)、中毒窒息危险程度为III级;灼烫腐蚀、坍塌危险程度为II级;III级是危险的,会造成人员伤亡和系统损坏,要立即采取防范对策措施;II级处于事故的边缘状态,暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能,但应予排除或采取控制措施。</p>
公用工程及辅助设施	1 电气子单元

<p>施单元</p>	<p>通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素中：火灾、爆炸事故危险程度为Ⅲ级（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；触电事故危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>2 仪表自动控制子单元</p> <p>通过预先危险分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素中：火灾、爆炸危险程度为Ⅲ级（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；DCS系统错误、DCS系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p>
<p>特种设备单元</p>	<p>通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施</p>

## 6.3 风险程度的分析结果

### 6.3.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目可能泄漏危险化学品的地方有管道与管道的焊接处、管道接入或接出管廊处等。管道接入或接出管廊处的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，管廊承重构件被腐蚀或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该项目物料输送采用密闭系统，管道焊接或连接处采用可靠的密封措施，因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但在管道损坏或焊接点焊接质量差、未设置防腐措施、检修过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。由于引起泄漏从而大量释放易燃、易爆、有毒有害物质，将会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生，该项目管道位于厂区外发生泄漏不能及时发现将会引发事故扩大。因此，事故的预测首先应严格进行管道的安装、焊接、试压试漏等的操作，杜绝跑、冒、滴、漏。

该项目部分管道温度、压力较高，且涉及腐蚀性物料，对管道有一定的腐蚀性，存在泄漏的可能。

该项目部分管道长期处于高温、高压状态下易产生疲劳和变形，导致物料泄漏或溢出。焊接质量差，特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探伤检查、试压试漏试验，易产生物料泄漏或溢出。

表 6.3-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	接入或接触管廊的管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	管道焊点质量差，发生泄漏	容易发生	严格按照要求进行焊接，并进行探伤、试压试漏等试验。
5	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
6	检维修质量差导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

### 6.3.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及了易燃、易爆、有毒、腐蚀性物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。该项目甲醇属于易燃液体。

#### 1) 爆炸性事故的条件

该项目的甲醇蒸气具有爆炸性，当发生大量泄漏后，和空气等氧化剂形成混合物，浓度达到爆炸范围时，遇点火源（明火、电火花、周边车辆排气管火花或静电火花等）或高温热源可造成爆炸事故。

#### 2) 出现火灾事故的条件

该项目如果发生甲醇泄漏，并遇到高温或点火源，则有可能发生火灾事故。

#### 3) 火灾事故需要的时间

##### (1) 条件

甲醇爆炸下限为 5.5%，泄漏时物质状态为液态，泄漏方式为管道泄漏，以泄漏点周围 1m<sup>3</sup> 区域范围内形成可燃性混合气体计，系统的泄漏量 Y 计算过程如下：

甲醇的分子量为 32.04：

$$Y=L \times \frac{M}{22.4} \times 1000 = 1.2\% \times 32.04 / 22.4 \times 1000 = 78.67 \text{g/m}^3$$

因此，当泄漏点 1m<sup>3</sup> 区域范围泄漏出来的可燃物质达到 78.67g/m<sup>3</sup> 时，就会形成达到甲醇的爆炸下限。

(2) 时间

液体泄漏可根据流体力学中的伯努利方程计算泄漏量。当裂口不规则时，可采取等效尺寸代替；当泄漏过程中压力变化时，则往往采用经验公式。伯努利方程如下：

$$Q_m = C_0 A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh_L}$$

式中： $Q_m$ ——液体泄漏速率，kg/s；

$C_0$ ——液体泄漏系数，本次取 0.50；

$A$ ——裂口面积， $m^2$ ，此次假设裂口尺寸 10mm， $7.854 \times 10^{-5} m^2$ 。

$\rho$ ——泄漏液体密度， $kg/m^3$ ，甲醇密度为  $790 kg/m^3$ ；

$P$ ——储罐内液体压力，Pa；

$P_0$ ——环境压力，Pa；

$g$ ——重力加速度， $9.8 m/s^2$ ；

$h_L$ ——裂口之上液位高度，本次取甲醇管道的管径 0.1m。

甲醇管道的输送压力为 0.5mpa，因此有  $P - P_0 = 0.4 \times 10^6 Pa$ 。

泄漏系数  $C_d$  的取值通常可从标准化学工程手册中查到。对于管道破裂， $C_d$  的典型取值为 0.5。

甲醇泄漏主要因为管道焊接处破裂，由于管道中输送带压而导致甲醇泄漏喷出。

由计算可知，管道焊接处液体泄漏的速率  $Q_m$  为 0.99kg/s，假设泄露扩散区域为泄漏点周围的长 10m、宽 10m、高 8m 的区域。根据  $t = \frac{V \times Y}{Q}$ ，则计算出 4.00s 内泄漏出来的液体，气化后可在此区域形成爆炸性混合气体。

由上述计算可知：

表 6.3-2 甲醇泄漏造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

物质	泄漏达到爆炸下限条件 ( $g/m^3$ )	泄漏的速率 (kg/s)	时间 (s)
甲醇	78.67	0.99	63.57



### 6.3.3 有毒化学品接触最高限值

据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目硫酸镍、硫酸钴、氯化钴、浓硫酸、20%氨水、甲醇、二氧化硫均属于均属于IV级(轻度危害)，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近在短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。

### 6.3.4 事故模型分析

本评价使用中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件对该项目管道可能发生的危险化学品事故后果进行模拟计算评价。

6.3-2 事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
赣州腾远钴业：二氧化硫管道	管道中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	30	40	50	/
赣州腾远钴业：二氧化硫管道	管道中孔泄漏	中毒扩散:3.05m/s, D类	30	32	32	/
赣州腾远钴业：甲醇管道	管道中孔泄漏	池火	14	19	26	/
赣州腾远钴业：甲醇管道	管道小孔泄漏	池火	4	/	7	/
赣州腾远钴业：二氧化硫管道	管道小孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	/	22	26	/
赣州腾远钴业：二氧化硫管道	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	/	22	30	/
赣州腾远钴业：二氧化硫管道	管道中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	/	19	27	/

### 6.3.5 多米诺效应分析

多米诺效应主要识别企业间多米诺效应；该项目如发生火灾、爆炸、物理爆炸等事故，其爆炸的冲击波和碎片的破坏作用涉及的范围比较大，除可造成该项目邻近管道损坏外，还可周边厂区内设施损坏、周边人员伤亡，从而引发新的事故。

本次评价使用中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件对该项目管道可能发生的危险化学品事故的多米诺效应影响范围进行模拟计算，根据表6.3-2事故后果表，该项目发生事故无多米诺半径。

## 第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

### 7.1 建设项目安全条件分析

#### 7.1.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局符合性分析

依照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目不属于限制类和淘汰类。赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目于 2025 年 01 月 9 日取得赣州高新技术产业开发区行政审批局出具的项目备案通知书。

因此，该项目的建设符合国家和当地的产业政策与布局。

#### 7.1.2 建设项目与当地规划符合性分析

赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目（厂际管道部分）拟建设于赣县区稀土新材料产业园化工集中区，2024 年 2 月 2 日，赣县区稀土新材料产业园化工集中区被江西省工业和信息化厅、江西省发展和改革委员会等 9 部门认定为化工园区。根据园区四至范围图，该项目用地位于认定的化工园区集中区内。

根据《赣县区稀土新材料产业园化工集中区危险化学品禁止、限制和控制目录(试行)》，该项目不涉及“禁限控目录”中禁止类、淘汰类和限制类的工艺、设备及物料。因此，该项目符合赣县区稀土新材料产业园化工集中区的产业发展要求。

综上所述，该项目建设符合当地政府区域规划。

#### 7.1.3 建设项目选址符合性分析

该项目位于赣县区稀土新材料产业园化工集中区，从腾远厂区围墙接出后依次跨越稀土五路、园区市政管廊、公园底部涵洞、公园小路一直敷设至腾远围墙旁，再沿腾远围墙往北敷设，依次跨越 35KV 架空电力线（杆高 18m）、稀土四路、10KV 架空电力线（根据茅店供电所出具的材料，该

电线已停用）后沿腾远北区围墙敷设至液碱罐旁，东侧主要为公园小路、园区市政管廊、稀金五路、停车场（普通停车场），西侧主要为腾驰、腾远北区厂区。该项目管廊距南侧贡水河最近约2.2km。项目周边500m范围内无商业中心等人员密集场所及重要公共设施。项目周边1000m范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边1000m范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

依据3.7节外部安全防护距离分析，该项目外部安全防护距离内无相应的防护目标。

该项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，该项目已通过赣州高新技术产业开发区行政审批局项目备案。

该项目选址及周边环境符合性情况具体见附件3.1节，该项目选址符合《金属管道设计规范》、《石油化工厂际管道工程技术标准》等相关标准要求。

#### 7.1.4 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

自然条件对该项目的影响因素主要包括地震、不良地质、暑热、冬季低温、雷击、洪水、内涝等因素。其中最主要的因素是地震、不良地质及雷击。

1. 项目所在地极端最高气温为41.7℃，高温天气会加大物料的挥发性，对管道会造成影响，散发的易燃易爆蒸气易引发火灾、爆炸及其他事故。该项目所在地极端最低气温为-6℃，对主体工程影响较小，可能因低温冰冻平台打滑造成检维修人员高处坠落等。但由于该项目地处江西南部，冰冻期较短，随着气候条件的变化，个别或少数年份甚至未出现冰冻现象。

因此，冰冻对该项目的影响较小。

2. 该项目所在地年平均降雨量 1398.3 毫米，多年平均年降水天数为 165 天。暴雨和洪水出现的机会多，为了防止内涝及时排出雨水，避免积水毁坏管廊，园区已设置完善的排水系统。

3. 场地平坦开阔，地层分布较为均匀，地基土均具有一定的承载能力。

4. 该项目厂址所在地的地形平坦，年平均雷暴日为 67.2 天，属于多雷区，管廊易受到雷击。该项目拟按规范要求采取相应的防雷防静电措施，金属管道拟做防静电接地。

5. 该项目所在地年均风速 1.5m/s。该项目管廊均按照规范设计和建设，风力影响不大。但如遭遇极端大风天气，则会有一定影响。

6. 根据《中国地震峰值加速度区域划图》和《中国地震反应谱特征区划图》，项目所在地的抗震设防烈度为 6 度，该项目拟按 6 度进行抗震设防。

7. 厂址所在地无泥石流及地面塌陷等地质现象。

综上所述，自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的。正常情况下，自然条件对该项目无不良影响。针对极端的自然有害因素，该项目初步设计中应采取有效的安全控制措施。

### **7.1.5 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响**

该项目存在着火灾爆炸、容器爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀、高处坠落、物体打击、触电、坍塌、噪声、毒物、高温热辐射等众多危险有害因素。该项目对周边单位生产经营活动或者居民生活影响的事故主要有火灾、爆炸。

该项目外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。与园区市政污水管网的间距符合要求，如项目发生甲醇管道泄漏起火，可能对市政污水管网、管道东侧小公园内滞留人员造成一定的影响。

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，项目与周边企业、道路等的防

护距离满足《石油化工厂际管道工程技术标准》等的要求；

该项目在施工过程中存在着机械噪声、人员喧哗声，但这些影响是局部的、暂时的，随着施工过程的结束，这些影响也将消失。施工过程中排放的施工废水中污染物的含量很低，生活污水量少且分散。

该项目从赣州腾远、赣州腾驰 3 个厂区接入或接出物料管道，如该项目管道发生泄漏、破裂等，可能会对 3 个厂区设备设施造成一定的影响

综上所述，该项目在正常生产情况下，对其周边环境不会产生影响。但是，如果该项目甲醇、二氧化硫等管道发生泄漏事故，则可能会对周边群众及工厂的生产生活产生一定的影响。

### **7.1.6 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响**

该项目外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，项目与周边企业、道路等的防护距离满足《石油化工厂际管道工程技术标准》等的要求。

项目位于工业园区内，周边区域 24h 内均有人员活动，居民的生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果如果没有健全的安全管理制度和措施，管道高度不足或未设置安全警示标志、路边管廊承重件被园区车辆撞击，也可对该项目安全运行造成不良影响。

如果周边企业生产装置发生火灾爆炸等事故，可能会对该项目产生一定的影响，应引起项目单位的注意，采取有效措施，加以防范。

该项目从赣州腾远、赣州腾驰 3 个厂区接入或接出物料管道，如厂区内输送泵等设备设施发生故障，可能会对该项目造成一定的影响。

## 7.2 建设项目安全生产条件的分析

### 7.2.1 管道布置评价

该项目拟建于赣县区稀金新材料产业园化工集中区，管廊上管道布置不合理极易出现易燃易爆、有毒有害物质泄漏造成火灾爆炸、中毒窒息等事故。根据附件 C.2 节，该项目管道布置合理，能满足《工业金属管道设计规范（2008 年版）》、《石油化工非金属管道技术规范》等的要求。

该项目充分依托稀金四路、稀金五路、公园小路等进行管廊的巡检工作，能满足项目的检维修需求。

该项目管廊拟布置在土质均匀、地基承载力较大的地段，管廊的结构安全等级按二级考虑，耐火等级按二级考虑。

综上所述，该项目管廊布置符合标准、规范的要求。

### 7.2.2 工艺技术及生产装置的安全性评价

#### 1. 技术、工艺安全性分析

该项目物料输送工艺技术简单，工艺为行业内通用成熟工艺，在各化工企业均有应用。

#### 2. 装置、设备（施）安全性分析

1) 该项目管道结合工艺过程的特点部分的设备，针对各种介质的腐蚀特点和不同的工艺操作条件，分别采用了相应材质的设备。

2) 该项目拟采用 DCS 控制系统，对管道运行过程中的参数如压力、温度、流量等引至操作室集中显示、记录、报警。该项目控制系统拟接入腾远公司现有系统中。

3) 在可燃有毒气体可能泄漏的地方，设置可燃有毒气体探测器，以便及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全。对各相关管道设置防雷及防静电接地系统。

综合以上分析可以看出，该项目拟采用工艺安全可靠，能够满足安全

生产的要求。

### 7.2.3 主要装置、设备、设施与项目的匹配性

该项目采用的物料输送技术为通用成熟工艺，该项目拟选的输送及配套设备，能够满足项目物料输送的要求。

### 7.2.4 剧毒化学品的储存场所治安防范评价

该项目不涉及剧毒化学品。

### 7.2.5 公用工程、辅助设施配套性评价

该项目采用的主要配套、辅助工程有：配电、空压等。

#### 1. 供配电

该公司位于赣县区稀金新材料产业园化工集中区内，该项目用电主要为仪表用电，供电电源由北区厂区中 1#变电所低压配电柜中接入。该项目 DCS 控制系统、可燃有毒气体检测报警系统属于一级用电负荷中特别重要负荷，控制系统、气体检测报警系统设置不间断电源供电。根据企业提供的资料，该项目用电均为仪表用电，用电总负荷为 2KW，可满足项目用电需求。

#### 2. 空压系统

该项目压缩空气为仪表用气，拟从北区厂区接出压缩空气，该厂区设有 9 套空压机，总产气量为 1650Nm<sup>3</sup>/h，该项目压缩空气用量约 0.2m<sup>3</sup>/min，该厂区压缩空气总用量为 525.25Nm<sup>3</sup>/h，可满足项目用气需求。

因此，依据《可研》，该项目供电、空压等公用工程、辅助设施与项目配套，满足项目的需要。

## 7.3 事故案例的后果及原因

### 1. 广东省东莞顺裕纸业有限公司压力管道爆炸事故

#### (一) 事故概况

2004 年 10 月 16 日 20 时 40 分，广东省东莞市望牛墩镇朱平沙工业区，东莞顺裕纸业有限公司发生起压力管道爆炸严重事故，造成 2 人死亡，2 人

重伤，直接经济损失0.6万元。

设备主要技术参数：蒸汽管网波纹管补偿器未见产品铭牌或其他标记，仅有一复印件的产品合格证经调查该复印件是伪造的)，蒸汽管道的设计压力为0.49MPa，规格是426mm。

发生爆炸的蒸汽管网波纹管补偿器，东莞顺裕纸业有限公司不能提供产品的质量证明书、安装及使用维修说明书等文件，仅有一北京东亚阀门制造有限公司的产品合格证复印件。经调查，该复印件的产品合格证是伪造的，爆炸的波纹管补偿器是由浙江温州市龙湾永中丽霞波纹管厂制造。该条蒸汽管道在安装前，安装单位未得到当地特种设备安全监督管理部门办理安装告知手续，安装开始直至试运行，也未经核准的检验检测机构进行监督检验。

10月16日18时20分，该公司工程师付刚去巡视蒸汽管道的运行情况，发现2号、3号波纹管金属膨胀节有漏汽现象，随后，他将漏汽情况电话报告该公司李总。18时45分，李总带设备主任余某、调度室主任周某以及主管施工的付某来到现场，研究处理方案，最后决定用短管连接代替泄漏的膨胀节，该3人分头准备材料、工具及安排维修人员，20时20分，维修人员到场并组织相应的维修设备到场。20时40分，一声闷响，2号波纹管金属膨胀节发生爆炸。事故造成4位维修人员被炸倒在地上，蒸汽管网金属波纹膨胀节爆炸的碎块掉落在地上（其中有2块被该公司收存在仓库内），相邻冷凝回水管道受爆炸影响掉落管架，膨胀节拉杆全部断裂，4个混凝土管道支架倾斜。

## （二）事故原因分析

### 1. 使用单位

（1）设计人员不具备资质，蒸汽管道的施工图设计不合理，未按规定请有资格单位设计。

（2）购买的波纹管补偿器无产品质量证明书、安装使用说明书等证明文



件，明知不符合要求，仍交付安装。

3)发现波纹管补偿器发生严重泄漏时，在可预见有危险存在，未采取有效措施禁止人员接近泄漏点。

## 2. 供货商

(1)伪造波纹管补偿器合格证。

(2)经销未经许可的单位生产的波纹管补偿器。

## 3. 安装单位

(1)未办理压力管道安装告知手续，未向核准的检验检测单位申请安装质量监督检验。

(2)对厂方提供的波纹管补偿器未进行认真检查核对，明知波纹管补偿器不符合要求，继续安装并进行调试，调试过程中未对运行参数进行详细记录。

### (三) 预防同类事故的措施

1. 认真贯彻执行《特种设备安全监察条例》、《压力管道安全管理与监察规定》及有关安全技术规范的规定，压力管道应由有资格的单位设计，压力管道必须由取得《压力管道安装许可证》的单位安装，压力管道安装之前必须到特种设备安全监督管理部门办理安装告知手续，安装过程中，必须经核准的检验检测机构对其安装质量进行监督检验。在用的压力管道应经核准的检验检测机构进行定期检验。

2. 压力管道使用单位应购买已取得国务院特种设备安全监督管理部门许可的单位制造的压力管道用管子、压力管道元件(阀门、法兰、补偿器、安全保护装置等)，并要求制造单位或经销商提供附有安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明书等文件。

3. 压力管道使用单位应建立健全各项安全管理制度、操作规程，应经常组织员工进行安全教育，负责组织对压力管道的安全管理人员、操作人员的培训，在任何情况下都不能有麻痹大意的思想。

4. 应制定事故应急处理措施和救援预案。

## 2. 甘肃省西和县民福锌业有限责任公司压力容器爆炸事故

### 1) 事故概况

2004年5月12日12时31分，甘肃省西和县民福锌业有限责任公司发生一起浸出槽(压力容器)爆炸事故，造成1人死亡，1人受伤，直接经济损失455.5万元，间接经济损失1800.8万元。

事故设备为锌精矿复合催化氧化直接浸出工艺的关键设备——浸出槽，设计压力0.25MPa，设计温度125℃；设计介质为无毒性、非易燃、强酸性的硫酸锌，硫酸9%、硝酸1%；工作压力0.2MPa，工作温度90~120℃；筒体Φ3600x12，封头DN3600x12，容器高5390mm，筒体与封头材质Q235B，容积47m<sup>3</sup>，壳体自重1.08t。容器内壁衬里为聚四氟乙烯，外壁保温层为岩棉/50；容器内设有换热面积为11.6m<sup>2</sup>的蒸汽加热(或自来水冷却)换热盘管，设有YCK三叶斜浆式、可拆涡轮式搅拌器；容器筒体腰部采用法兰(称为设备法兰，16Mn 锻钢)连接，上下法兰连接螺栓设计为M30x380-T 双头螺栓，共72个，材质为35钢。

2004年4月30日曾进行过试验，但未成功。2004年5月12日，进行第二次试验。12时30分时，液相温度为77℃，压力为0.04MPa，开始通入氧气。氧气流量为50m<sup>3</sup>/h，后调至170m<sup>3</sup>/h，又调至150~130m<sup>3</sup>/h。12时31分，1号浸出槽发生爆炸事故。

事故造成1号浸出槽设备法兰连接的72个双头螺栓全部断裂。浸出槽上半部被抛起，撞毁厂房屋顶横梁、撞透楼顶，撞碎搅拌器电机壳体，容器壳体倾斜落下，电机转子被甩出落在10多米远的楼顶上；容器壳体(位于设备下半部设备法兰与耳座之间)裂缝1处；壳体上封头凸缘周围因撞击反作用力产生严重内凹变形，设备法兰裂缝6道(上法兰2道，下法兰4道)；搅拌器、换热(冷却)盘管、管道、阀门损坏，衬里及保温层局部损坏；容器支座钢筋混凝土墩台顶端100mm段开裂；车间一层、二层窗户及其玻璃全被

摧毁；车间环形单梁吊车轨道报废。值班人员、车间副主任张某跌入浸出槽内死亡；试车总指挥卢某被气浪冲到，皮肤局部受擦伤。

## 2) 事故原因分析

### 1. 直接原因

在1号浸出槽的试车过程中，精矿粉中的硫化锌、硫化铁在浸出槽内受热的条件下，与稀硫酸起化学反应，有硫化氢气体生成。由于供给氧气的控制与截断装置简陋，使送入浸出槽内的氧气的量达到了发生化学反应的条件。由于容器衬里-聚四氟乙烯的静电特性决定了非导体会产生静电，而该容器又没有装导体防静电和非导体防静电设施，于是静电积聚直至放电产生火花，又具备了化学反应所需的点燃这一条件。化学反应 $H_2S+3/2O_2=SO_2+H_2O+519\text{kg/mol}$ 发生后，有二氧化硫气体生成和大量的热量产生。这些化学反应释放的热量只能使二氧化硫气体体积膨胀以释放能量，结果使容器内部压力瞬间陡然上升，仅靠一只公称通径为DN150的安全阀根本来不及泄压，在容器结构的最薄弱部位发生破坏。

### 2. 主要原因

合同约定设备制造单位无压力容器制造资格，未经技术提供方及原始设计方同意，擅自委托他人，在对工艺过程可能出现的反应过程和危险性物质不清楚的情况下，将设备法兰位置及搅拌机位置、个数、转速改变，导致螺栓应力集中；实际提供的容器竣工图与原设计中设计介质要求不符，与实际情况不符；容器类别与实际需要不符，未设计导体和非导体防静电装置的缺陷没有改正；对安全阀的排放能力没有计算；同时容器出厂前违规点焊伤螺栓，安装时未按规定进行报装，擅自指挥不具备压力容器焊接资质工人现场施焊，错误连接耳座筋板，导致容器壳体出现裂纹。

设计参数提供者对主要化学反应过程要求出现的危险性物质未说明清楚，同时对存在设计缺陷的设备图样盲目确认，导致压力容器设计介质与实际使用情况不符。

### 3. 间接原因

操作人员岗前培训不到位。氧气控制装置不能保证合理控制。

#### 3) 预防措施

1. 严禁将尚未成熟或未经专家鉴定的工艺应用于规模工业生产

2. 加强对压力容器设计制造单位的监管，设计制造应满足设计条件的实现。

3. 进一步加强《特种设备安全监察条例》宣传和执行力度，杜绝特种设备的非法安装和非法使用。4. 要充分论证锌精矿复合催化氧化直接浸出工艺的可行性。如该工艺的确可行，应当通过形式试验或论证，改进和完善该工艺的关键设备—压力容器(浸出槽)：

(1) 按 III 类压力容器的要求设计制造压力容器

(2) 确定适当的容积、结构尺寸、设计压力等参数。

(3) 安全附件应优先采用安全阀与爆破片的组合。

(4) 对容器及管道的导体或非导体装设防静电设施。

(5) 通过自动化控制，对供给氧气的量(以 mol 计)做到总量控制，过量自动切断。控制适宜的温度、流量，防止超温超压和混合气体处于爆炸极限。

(6) 气相介质的冷却降温应优先采用喷淋降温法。

## 第8章 安全对策措施与建议

### 8.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

- 1、工程的危险、有害因素的辨识分析；
- 2、符合性评价的结果；
- 3、国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

安全对策措施建议的原则：

- 1、安全技术措施等级顺序：
  - 1) 直接安全技术措施；2) 间接安全技术措施；3) 指示性安全技术措施；4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。
- 2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：
  - 1) 消除；2) 预防；3) 减弱；4) 隔离；5) 连锁；6) 警告。
- 3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。
- 4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。
- 5、在满足基本安全要求的基础上，对项目重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

### 8.2 《可研》中已有的安全对策措施

根据生产工艺的特性，结合原材料、产品的危险特性，严格执行国家有关规定，贯彻“以防为主，以消为辅”的方针，在安全方面采取各种有效的防范措施。具体有以下安全措施，本报告仅摘录可研中与该项目有关的部分安全措施：

#### 1. 防火、防爆、防中毒措施

(1) 根据本项目总平面集中布置的特点，拟采用管网综合共架敷设的方式。

(2) 采用DCS或PLC控制系统，加强对各工艺参数的监测和调控以及对各操作点的监控，以防止压力、温度出现异常。

## 2.防灼烫措施

(1) 选用先进可靠的泵类、阀类、管道类设备，严防跑、冒、滴、漏的现象出现。对不同的腐蚀介质选用不同的防腐蚀材料进行制作安装。

(2) 蒸汽管线等必须包扎保温，室外桥架上DN400mm以下给水管设保温设施。对室外布置的设备、管道及阀门等均采取保温防冻措施，蒸汽管、排污管及表面温度超过60℃的管道均拟绝热保温。

## 3.防触电措施

(1) 所有进出配电室、控制室的电力电缆金属外皮、电缆金属保护管与接地网连接。进入车间的工艺管道、供水等，在进入车间处进行接地保护。

(2) 接地：所有工艺设备及电气设备金属外壳、电缆的金属外皮及电力电缆桥架、穿线钢管、接线盒外壳等均应保护接地。对易于积聚静电的设备管道、设备外壳等进行防静电接地。

(3) 电缆防火主要措施：电缆密集场所或高温场所敷设采用阻燃电缆或耐高温电缆；电缆进入建筑物时，进行防火封堵处理。

## 4.防机械伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、淹溺等措施

(1) 具有坠落危险的场所、高度超过坠落基准面2m的操作平台设置供站立的平台和防坠落栏杆、安全盖板、防护板等。每层平台的直梯口均设计防操作人员坠落的措施，相邻两层的直梯错开设置。

(2) 对高大建构筑物、室外设备和管道均作抗风载设计。

## 5.其他

(1) 根据《安全标志及其使用导则》（GB2894—2008）的规定，本项目根据需要设置各种不同的安全警示标志，建设单位需按导则要求进行设置，

部分内容见表 6-2。根据《安全色》，充分利用红（禁止、危险）、黄（警告、注意）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，使人员能够迅速发现或分辨安全标志。

### 8.3 本评价提出的安全对策措施

#### 8.3.1 建设项目的选址方面

1) 项目所在地地震烈度 6 度，建设单位应根据场地地震基本烈度，对管廊进行抗震设防，增强抗震措施设计。

2) 在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以灌注桩处理为主的综合措施，对管廊的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。

3) 项目所在地地下水、地下水位以上的地基土对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，项目灌注桩应针对性的采取防腐、防渗等措施。

4) 项目建设应根据项目建设情况采纳《赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品配套完善项目岩土工程勘察报告》第八章地基基础方案建议，并对管道运行过程中的沉降情况进行持续监测。

5) 建设单位应关注周边绿化情况，及时清理周边可能对管道安全运行造成影响的杂草，尤其是天气干燥可能发生的干草等的自燃。

6) 项目管道跨越园区道路，建设单位应在管廊上面向来车方向设置醒目的限高标识，避免超高车辆撞击管架。

#### 8.3.2 管道布置及设施方面

1) 架空管道穿过道路及人行道等的净空高度系指管道隔热层或支承构件最低点的高度，净空高度应符合下列规定：(1) 道路 推荐值 $\geq 5.0\text{m}$ ；最小值 $4.5\text{m}$ ；(2) 人行过道，在道路旁 $\geq 2.2\text{m}$ ；(3) 人行过道，在装置小区内 $\geq$

2.0m；(4)管道与高压电力线路间交叉净距应符合架空电力线路现行国家标准的规定。

2) 跨越稀金四路、稀金五路等道路处应设置限高标识和防撞标识。

3) 管架应设置防止人员进入措施，上下扶梯应尽量设置在厂内，在公共区域部分设置的上下扶梯应采取上锁等措施。

4) 甲醇管道应有惰性气体置换设施。

5) 厂际管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接；管道补偿应采用自然补偿。

6) 架空敷设的厂际管道不宜设置永久性排凝或排气措施。

7) 管道的材质选型、应力计算、膨胀和柔性计算、强度计算、管径确定等应按照《工业金属管道设计规范》等标准规范进行。

8) 具有热胀和冷缩的管道，布置中配合进行柔性计算的范围不应小于《工业金属管道设计规范》和工程设计的规定。

9) 管道布置应满足便于生产操作、安装及维修的要求，布局应整齐有序。

10) 布置管道时应合理规划操作人行通道及维修通道，操作人行通道的宽度不宜小于0.8m。

11) 两根平行布置的管道，任何突出部位至另一管子或突出部位或隔热层外壁的净距，不宜小于25mm。裸管的管壁与管壁间净距不宜小于50mm，在热(冷)位移后隔热层外壁不应相碰。

12) 多层管廊的层间距离应满足管道安装要求。腐蚀性的液体管道应布置在管廊下层。高温管道不应布置在对电缆有热影响的下方位置。

13) 在道路上方的管道不应安装阀门、法兰、螺纹接头及带有填料的补偿器等可能泄漏的组成件。

14) 管道应能承受以下的动力荷载：(1) 管道应能承受外部或内部条件引起的水力冲击、液体或固体的撞击等的冲击荷载。(2) 位于室外的地上



管道应能承受风荷载。（3）在地震区的管道应能承受地震引起的水平力，并应符合有关国家现行抗震标准的规定。（4）管道的布置和支承设计应消除由于冲击、压力脉动、机器共振、风荷载等引起有害的管道振动的影响。

（5）在管道布置和支架设计时，应能承受由于流体的减压或排放时所产生的反作用力。

15) 管道承受的静荷载应包括固定荷载及活荷载。活荷载应包括输送流体重力或试验用的流体重力、寒冷地区的冰、雪重力及其他活动的临时荷载等。固定荷载应包括管道组成件、隔热材料以及由管道支承的其他永久性荷载

16) 设计中应避免管道受压力循环荷载、温度循环荷载以及其他循环交变荷载所引起的疲劳破坏。

17) 管道支架和连接设备的位移应作为计算的条件，包括设备或支架的热膨胀、地基下沉、潮水流动、风荷载等产生的位移。

18) 对于焊接、热处理、加工成形、弯曲、低温操作以及易挥发性流体突然减压而产生的急冷作用等情况应保证材料韧性降低在允许的范围内。

19) 仪表接口的设置应符合下列规定：就地指示仪表接口的位置应设在操作人员看得清的高度；管道上的仪表接口应按仪表专业的要求设置，并应满足元件装卸所需的空间；设计压力不大于 6.3MPa 或设计温度不大于 425℃ 的蒸汽管道，仪表接口公称直径不应小于 15mm。

20) 管道的结构应符合下列规定：（1）两条对接焊缝间的距离，不应小于 3 倍焊件的厚度需焊后热处理时，不宜小于 6 倍焊件的厚度，公称直径大于或等于 50mm 的管道，焊缝间距不宜小于 100mm；（2）管道的环焊缝不宜在管托的范围内。需热处理的焊缝从外侧距支架边缘的净距宜大于焊缝宽度的 5 倍，且不应小于 100mm。（3）不宜在管道焊缝及边缘上开孔与接管。当不可避免时，应经强度校核。（4）管道在现场弯管的弯曲半径不宜小于 3.5 倍管外径；焊缝距弯管的起弯点不宜小于 100mm，且不应小于管外

径。（5）螺纹连接的管道，每个分支应在阀门等维修件附近设置一个活接头。但阀门采用法兰连接时，可不设活接头。（6）除端部带直管的对焊管件外，不应将标准的对焊管件与滑套法兰直连。

21) 蒸汽管道或可凝性气体管道的支管宜从主管的上方相接。蒸汽冷凝液支管应从收回总管的上方接入。

22) 管道布置时应留出试生产、施工、吹扫等所需的临时接口。

23) 甲醇管道与仪表及电气的电缆相邻设时，平行净距不宜小于 1m。电缆在下方敷设时，交叉净距不应小于 0.5m。当管道采用焊接连接结构并无阀门时，其平行净距可取上述净距的 50%。

24) 应按照阀门的结构、工作原理、正确流向及制造厂的要求采用水平或直立或阀杆向上方倾斜等安装方式。所有安全阀、减压阀及控制阀的位置，应便于调整及维修，并留有抽出阀芯的空间，当位置过高时，应设置平台。所有手动阀门应布置在便于操作的高度范围内。

25) 阀门宜布置在热位移小的位置。

26) 安全阀的管道布置应考虑开启时反力及其方向，其位置应便于出口管的支架设计。阀的接管承受弯矩时，应有足够的强度。

27) 管道的高点与低点均应分别备有排气口与排液口，并位于容易接近的地方。如该处(相同高度)有其他接口可利用时，可不另设排气口或排液口。除管廊上的管道外，对于公称直径小于或等于 25mm 的管道可省去排气口。对于蒸汽伴热管迂回时出现的低点处，可不设排液口。

28) 所有排液口最低点与地面或平台的距离不宜小于 150mm。

29) 饱和蒸汽管道的低点应设集液包及蒸汽疏水阀组

30) 厂际管道应进行水力计算和瞬态水力分析, 并根据分析结果采取保证管道安全运行的措施。厂际管道应根据输送介质的物性和运行工况进行热力计算。

31) 厂际管道的设计壁厚不应小于按照现行国家标准《输气管道工程设

计规范》GB50251 的有关规定及四级地区管道强度设计系数计算所得壁厚的 1.2 倍。

32) 厂际管道除必须采用法兰连接外，应采用焊接连接，不得采用软管连接；管道补偿应采用自然补偿。

33) 架空敷设的厂际管道应按照现行行业标准《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097 的规定采取静电接地措施。长距离管道应在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次。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。

34) 当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两个螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。

35) 架空敷设的厂际管道应按照现行国家标准《石油化工装置防雷设计规范》GB50650 的规定采取防雷措施。

36) 厂际管道与架空输电线路交叉或接近敷设时，应符合现行国家标准 66kV 及以下架空电力线路设计标准（2025 年版）、《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》GB50545 的有关规定。

37) 甲醇管道距 35KV 架空电力线弧垂的垂直距离不应小于 4m；

38) 厂际管道宜在进出企业或其他生产设施界区处设置截断阀。截断阀应设置在便于操作、检修方便的地方，并应采取可靠的安全保护措施。

39) 架空敷设厂际管道的绝热设计应符合现行行业标准《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》SH/T3010 的有关规定。

40) 架空敷设厂际管道的防腐设计应符合现行行业标准《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》SH/T3022 的有关规定

41) 对可能产生超压的厂际管道安全泄放设施应设在上游、下游界区内。

42) 厂际管道在可能产生可燃或有毒气体积聚的场所，应按照现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB50493 设置可燃或有毒气体的泄漏检测报警设施。

43) 厂际管道应设置警示标识。在进出石油化工企业或其他生产设施界区处设置明显的安全警示标志, 标示管道规格、介质及流向、管理归属单位、管理单位应急电话、应急联络人等信息。厂际管道沿线应设置标志桩或警示牌等永久性标志。警告性标志应采用具有反光功能的涂料涂刷。

44) 管道设计中可利用管道自身的弯曲或扭转产生的变位来达到热胀或冷缩时的自补偿, 当其柔性不能满足要求时, 可采用下列办法改善管道的柔性: 调整支吊架的型式与位置; 改变管道走向。

45) 当受条件限制, 不能采用本规范第 9.6.1 条的方法改善管道的柔性时, 可根据管道设计参数和类别选用补偿装置。

46) 非金属管道跨距应满足管道强度和刚度条件的要求, 与阀门、仪表和设备等连接时, 非金属管道宜采用法兰、螺纹或专用接头连接。

47) 阀门应布置在容易操作, 便于安装、维修的地方, 并应有可靠的支撑。

48) 非金属管道沿建筑物或与其他管道平行、交叉敷设时, 其净距不应小于 100mm, 并应满足非金属管道的安装要求。

49) 非金属管道在人行道上不得设置阀门、法兰和伸缩器等可能引起泄漏的组成件, 其与地面净高不应小于 2.2m。

50) 非金属管道系统的设计应能防止热胀、冷缩、压力膨胀、管架和端点的位移等导致下列问题的发生: 过度应变或疲劳引起的管道或管架的破坏; 接头处泄漏; 过大的推力和力矩导致管道或连接设备受到损坏。

51) 可能产生振动的管道应采取减振措施。

52) 室外露天敷设的裸露非金属管道应有防止老化的措施。管道应远离热源, 不可避免时应采取防护措施, 管道的外壁温度不应超过其允许的使用温度。管道所在位置应设置警示标志。

53) 静电接地应符合 SH/T 3097 的规定。非金属管道上的金属元件应设置静电接地。

54) 金属管道中的非金属管段, 除应做特殊防静电处理外, 两端的金属

管应分别与接地干线相连或用截面不小于 6mm<sup>2</sup> 的铜芯软绞线跨接后接地。

55) 非金属管道的安装、验收等应符合《石油化工非金属管道技术规范》等的要求。

56) 地上管道的外表面防锈，一般采用涂漆，涂层类别应能耐环境大气的腐蚀。

57) 涂层的底漆与面漆应配套使用。外有隔热层的管道，一般只涂底漆。不锈钢、有色金属及镀锌钢管道等，可不涂漆。

58) 涂漆前管道外表面的清理，应符合涂料产品的相应要求当有特殊的要求时，应在设计文件中规定。

59) 蒸汽管道应设低点排凝。当流向与敷设坡度相反时，应在翻越点处设低点排凝。

60) 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；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 10 Ω，防静电的接地电阻值不大于 100 Ω。

61) 甲醇管道不应靠近热源敷设；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；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。

62) 该项目涉及重点监管的危险化学品为甲醇、二氧化硫等，建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品的数量、管道等实际情况，按照本报告 3.3.2 节要求完善安全措施和应急处置措施。

63) 建设单位应按《江西省化工企业自动化提升实施方案(试行)》（赣应急字〔2021〕190 号）对该项目设置自动化控制措施。具体如下：

序号	省厅 190 号文件要求内容	该项目需采用自控系统内容描述	结果
一	原料、产品储罐以及装置储罐自动控制		
1	容积大于等于 50m <sup>3</sup> 的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，浮顶储罐和有抽出泵的储罐同时设低液位报警；易燃有毒介质压力罐设高高液位或高高压力联锁停止进料。设计方案或 HAZOP 分析报告提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应满足其要求。	不涉及	/
2	涉及 16 种自身具有爆炸性危险化学品，容积小于 50m <sup>3</sup> 的液态原料、成品储罐，应设高液位报警。设计方案或 HAZOP 分析报告提出需要设置高高液位报警并连锁切断进料阀、低低液位报警并连锁停泵的，应满足其要求。	不涉及	/
3	储存 I 级和 II 级毒性液体的储罐、容量大于或等于 1000m <sup>3</sup> 的甲 B 和乙 A 类可燃液体的储罐、容量大于或等于 3000m <sup>3</sup> 的其他可燃液体储罐应设高高液位报警及连锁关闭储罐进口管道控制阀。	不涉及	/
4	构成一级或者二级重大危险源危险化学品罐区的液体储罐均应设置高、低液位报警和高高、低低液位连锁紧急切断进、出口管道控制阀。	不涉及	/
5	可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位连锁切断进料。 装置高位槽设置高液位报警并高高液位连锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位连锁停抽出泵或切断出料设施。	不涉及	/
6	气柜应设上、下限位报警装置，并宜设进出管道自动连锁切断装置。气柜安全设施应满足《工业企业干式煤气柜安全技术规范》（GB51066）、《工业企业干式煤气柜安全技术规范》（GB/T51094）、《气柜维护检修规程》（SHS 01036）等国家标准要求。	不涉及	/
7	涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应设独立的安全仪表系统。每个回路的检测元件和执行元件均宜独立设置，安全仪表等级（SIL）宜不低于 2 级。压力储罐应设压力就地测量仪表和压力远传仪表，并使用不同的取源点。	不涉及	/
8	带有高液位连锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位连锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并连锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。	不涉及	/
9	液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）等规定。	不涉及	/
10	当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设	不涉及	/

	计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。		
11	储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置联锁方案，有效控制生产装置安全风险。	不涉及	/
12	除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。	不涉及	/
13	构成一级、二级危险化学品重大危险源应装备紧急停车系统，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置。紧急停车（紧急切断）系统的安全功能既可通过基本过程控制(DCS 或 SCADA)系统实现，也可通过安全仪表系统(SIS)实现。安全完整性(SIL)等级为 1 级的，其紧急停车（紧急切断）系统的安全功能可通过基本过程控制(DCS 或 SCADA)系统实现，也可通过安全仪表系统(SIS)实现，安全完整性(SIL)等级为 2 级及以上，其紧急停车功能必须通过安全仪表系统(SIS)实现。	不涉及	/
14	设置加热或冷却盘管的储罐应当设置液相温度检测和报警设施。	不涉及	/
15	储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。	不涉及	/
16	距液化烃和可燃液体（有缓冲罐的可燃液体除外）汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。液氯、液氨、液化石油气、液化天然气、液化烃等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装，应当使用金属万向管道充装系统，并在装卸鹤管口处设置拉断阀。	不涉及	/
二	反应工序自动控制		
1	涉及重点监管危险化工工艺的生产装置，设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。 重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及联锁的自动控制方式至少满足下列要求：	不涉及	/
(1)	对于常压放热反应工艺，反应釜应设进料流量控制回路和自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料、连锁打开紧急冷却系统和紧急泄放设施。如有热媒加热，应同时切断热媒。	不涉及	/
(2)	对于带压放热反应工艺，反应釜应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应釜应设反应压力高高报警并连锁切断进料、连锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜设反应温度高高报警并连锁切断进料，并连锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施。如有热媒加热，应同时切断热媒。	不涉及	/
(3)	对于使用热媒加热的常压反应工艺，反应釜应设进料和热媒自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料或连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却（含冷媒）系统。	不涉及	/

(4)	对于使用热媒加热的带压反应工艺，反应釜应设进料或热媒流量自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度和压力。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料、连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并连锁切断进料、连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统。	不涉及	/
(5)	分批加料的反应釜设温度远传、报警、反应温度高高报警并连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统。	不涉及	/
(6)	属于同一种反应工艺，多个反应釜串连使用的，各釜应设反应温度、压力远传、报警。各反应釜应设温度、压力高高报警。任一反应釜温度或压力高高报警时应连锁切断总进料。设计方案或 HAZOP 分析报告提出需设置连锁切断各釜进料的，应满足其要求。	不涉及	/
(7)	反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。	不涉及	/
(8)	重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及连锁的自动控制方式应同时满足其要求。并根据设计方案或 HAZOP 分析报告设置相应连锁系统。	不涉及	/
2	一个反应釜不应同时涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺，SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预。	不涉及	/
3	反应过程涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的，应设置自动控制阀，具备自动切换功能。	不涉及	/
4	设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应连锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。	不涉及	/
5	设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应连锁切断进料和热媒。	不涉及	/
6	涉及剧毒气体的生产储存设施，应设事故状态下与安全处理系统形成连锁关系的自控连锁装置。	不涉及	/
7	在控制室应设紧急停车按钮和宜在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。	不涉及	/
8	液态催化剂可采用计量泵自动滴加至反应釜，紧急停车时和反应温度、压力连锁动作时应当连锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜设置连锁切断阀。	不涉及	/
9	固态催化剂应采用自动添加方式。自动添加方式确有难度的，应当设置密闭添加设施，不应采用开放式人工添加催化剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。	不涉及	/
10	按照《国家安全监管总局关于加强精细化工反应 安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三（2017）1 号）等文件要求完成反应安全风险评估的精细化工企业，应按照反应风险评估报告确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。	不涉及	/
11	DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS。	不涉及	/



12	重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。	不涉及	/
三	精馏精制自动控制		
1	精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。	不涉及	/
2	精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。	不涉及	/
3	再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。	不涉及	/
4	塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。	不涉及	/
5	反应产物因酸解、碱解（仅调节 PH 值的除外）、萃取、脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断。	不涉及	/
四	产品包装自动控制		
1	涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装，或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。	不涉及	/
2	液氯等液化气体气瓶充装应设电子衡称重计量和超装报警系统，超装信号与自动充装紧急切断阀联锁，并设置手动阀。	不涉及	/
3	液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。	不涉及	/
4	可燃有毒、强酸强碱液体槽车充装宜设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装功能。	不涉及	/
五	可燃和有毒气体检测报警系统		
1	在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223 和《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1）的规定值来设定。	在可能发生可燃有毒气体的区域设置可燃有毒气体检测报警器	设计采纳后符合
2	可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。	发送至控制室	符合
3	可燃和有毒气体检测报警系统宜独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。	GDS 系统设置独立的显示屏或报警终端和备用电源	符合
4	毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室外或远程启	不涉及	/

	动，应与密闭空间的毒气报警系统连锁启动。使用天然气的加热炉或其它明火设施附近的可燃气体检测报警仪，高高报警应连锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，燃气加热炉燃烧器上应设置自动点火装置和熄火与燃气连锁保护装置。		
六	其他工艺过程自动控制		
1	使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工艺，应设置气相压力和温度检测并远传至控制室，设置压力和温度高报警。气化压力和温度应与热媒调节阀形成自动控制回路，并设置压力高高和温度高高连锁，连锁应关闭液氯进料和热媒，宜设置超压自动泄压设施；同时设置泄压和安全处理设施，处理设施排放口宜设置氯气检测报警设施。	不涉及	/
2	使用液氯、液氨等气瓶，应配置电子衡称重计量或余氯、余氨报警系统，余氯、余氨报警信号与紧急切断阀连锁。	不涉及	/
3	涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的，应设置温度、压力远传、超限报警，并设置连锁打开冷媒、紧急切断热媒的设施。	不涉及	/
4	固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等连锁并设置切断设施。	不涉及	/
5	涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机连锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送，防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》（GB50813）等规定要求。	不涉及	/
6	存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料爆聚或分解造成超温、超压的原料储存设施（包括伴有加热、搅拌操作的设施），应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并连锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。	不涉及	/
7	蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位连锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高连锁停车。	蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警	设计采纳后符合
8	冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和连锁停机信号宜发送给其服务装置。	不涉及	/
9	处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。	不涉及	/
七	自动控制系统及控制室		
1	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施可采用 PLC、DCS 等自动控制系统，实现集中监测监控。	采用 DCS 系统进行集中监测监控	设计采纳后符合
2	DCS 显示的工艺流程与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制连锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。	企业应按要求实施	企业实施后符合
3	DCS 和 SIS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自	现场应建立工程	企业实施

	动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。	师站，并按要求 实施权限	后符合
4	DCS、SIS、ESD、SCADA 系统等系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。	企业应按要求实 施	企业实施 后符合
5	企业原则上应设置区域性控制室或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779）等规定。涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779）进行抗爆设计；其他生产装置控制室原则上应独立设置，并符合《建筑设计防火规范》（GB50016）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283）等规定要求。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计。	该项目 DCS 系 统接入该公司现 有中控室	符合

综上所述，如在进行《安全设施设计》和现场施工过程中能够按照自动化提升实施方案的要求对项目自动化控制系统进行设计，该项目能够符合《江西省化工企业自动化提升实施方案(试行)》（赣应急字〔2021〕190号）的相关要求。

64) 具有超压危险的管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统，泄压口或导爆口必须朝向安全方向；

65) 物料倒流会产生危险管道，应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等。在不正常情况下，物料串通会产生危险时，应根据具体情况采取防止措施。

66) 各种散发热量的管道应采取有效的隔热措施。管道的保温设计应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272 的规定。

67) 管道跨越园区道路的净空高度不应小于 5m。

68) 管线系统的支撑和隔热应安全可靠，对热胀冷缩产生的应力和位移，应有预防措施；

69) 拟建项目单位属特种设备使用单位，应当严格执行特种设备管理条例和有关安全生产的法律、行政法规的规定，保证特种设备的安全使用。

70) 特种设备使用单位应当使用符合安全技术规范要求的特种设备。特种设备投入使用前，使用单位应当核对其是否附有特种设备管理条例第十

五条规定的相关文件。

71) 特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

72) 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：（1）特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；（2）特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；（3）特种设备的日常使用状况记录；（4）特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；（5）特种设备运行故障和事故记录；

73) 特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。

74) 特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。

75) 特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识。

76) 特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向现场安全管理人员和单位有关负责人报告；

77) 该项目 DCS 系统、GDS 系统等接入该公司系统前，应进一步对该项目容量和该公司系统的容量进行计算，确定系统容量是否能满足该项目需求，如不满足应对系统进行扩容；

78) 仪表供气管路宜架空敷设，在管路敷设时，应避免高温、放射性辐射腐蚀、强烈震动及工艺管路或设备物料排放口等不安全环境。若难以避开时，应采取相应措施确保人身和设备安全，并符合现行行业标准《仪表配管配线设计规范》HG/T20512 的要求；

79) 在供气系统配管设计时，应设置排污点，并应在干管最低点和末端设排污阀，排污阀宜选用球阀；

80) 供气系统的总管和干管配管，可选用不锈钢管或镀锌钢管。气源球阀下游侧配管宜选用不锈钢管；

81) 仪表电缆线的长期允许载流量不应小于线路上游断路器的额定电流或低压断路器内延时脱扣器整定电流的 1.25 倍。

82) 仪表电缆线不应在易受机械损伤、有腐蚀介质排放、潮湿或热物体绝热层处敷设；当无法避免时应采取保护措施。

83) 仪表交流电源线应与其他信号导线分开敷设，当无法分开时应采取金属隔离或屏蔽措施，配电线路上的电压降不应影响用电设备所需的供电电压。

84) 电源线截面积的选择应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054-2011 及《电力工程电缆设计规范》GB 50217-2007 的规定。接地导线截面积的选择应符合现行行业标准《仪表系统接地设计规范》HG/T20513 的有关规定。

85) 建设单位应在管廊的上、下游部位设置压力、温度、流量等参数报警，特别是压力，应设置上下游的压差报警，加强系统报警的安全管理。

### 8.3.3 管廊设计方面

1) 厂际管道跨越公路时，管架立柱的外缘距路面边缘的距离小于 10m 时，应设防撞设施。

2) 管架的基础及净空高度不应影响交通运输、消防和检修。

3) 厂际管道跨越公路时，跨越结构的净空高度不应小于《石油化工厂际

管道工程技术标准》表 5.3.3 的规定。

4) 在管道支吊架的布置设计中，管道的纵向应力，应符合《工业金属管道设计规范》第 3.2.6 及 3.2.8 条的规定。

5) 应优先选用标准的及通用的支吊架，对主要受力的支吊架结构的零部件应进行强度及刚度计算。

6) 支架的设计应承受下述荷载：应承受本规范第 3.1.6 条所述的各项重力及支架零部件的重力。2 应承受在管道运行期间可能产生变化的下列荷载：(1)管道热胀冷缩和其他位移产生的作用力和力矩；(2)弹簧支架向刚性支架或固定文架的转移荷载；(3)压力不平衡式的波纹膨胀节或填函式补偿器等的内压作用力及弹性力。3 经柔性计算的管道，支架荷载应与柔性计算结果致。当柔性计算程序中未计及滑动支架摩擦力或其他荷载时，应在支架荷载计算中计入。4 液压试验、清洗或钝化时的液体重力、管内流体突然变化引起的力、流体排放时产生的反力、风力以及地震力等在使用期间瞬时和偶尔发生的荷载应根据工程设计情况计入；5. 支架的荷载组合应按使用过程中的各种工沉分别进行计算，并对同时作用在支架上的所有荷载加以组合，取其中最不利的组合作为支架结构设计的依据。

7) 管架的型式应防止对管道造成损坏，且应在非金属管道与管架之间设置非金属衬垫。

8) 当管道位移有限制时，管道应设置限位支架。

9) 管道连接处与管架边缘的距离应大于管材的外径，且不应小于 100mm。

10) 混凝土耐久性应符合《混凝土结构设计规范》GB50010 的要求。

11) 混凝土强度等级应符合下列要求：管架梁柱混凝土强度等级不应低于 C25；活动管墩混凝土强度等级不应低于 C20；固定管墩混凝土强度等级不应低于 C25；基础混凝土强度等级不应低于 C25；素混凝土基础混凝土强度等级不应低于 C20；垫层混凝土强度等级不宜小于 C10。

12) 钢筋可采用 HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500、HRB335 和 HPB300 钢筋:型钢和钢板宜采用 Q235B、Q345B 钢:地脚螺栓应采用未经冷加工的 Q235B 或 Q345B 钢。

13) 管架的除锈和防腐蚀应符合《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046 的要求。

14) 钢管架的防火应符合《石油化工企业设计防火规范》GB50160 和《石油化工钢结构防火保护技术规范》SH 3137 的要求。

15) 管廊荷载计算、管道水平推力、风荷载、管道振动荷载、地震作用等的计算、管架结构计算布置等应按照《石油化工管架设计规范》、《化工工程管架、管墩设计规范》中有关要求计算。其中，竖向荷载应包括结构自重、管道自重、设备重、附件重、保温重、介质重或试压时的水重、顶棚重、电缆和桥架重。管架风荷载应包括管架构件、管道、电缆槽盒或桥架、平台、栏杆梯子承受的风荷载

16) 管架应根据设防分类、烈度和管架类型采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。

17) 固定管架的钢梁，宜采用封闭截面形式。钢构件构造上尚宜避免出现难于检查、清刷和油漆之处以及能积留湿气和大量灰尘的死角或凹槽。闭口截面构件应沿全长和端部焊接封闭。

18) 纵梁式管架柱间支撑应满足下列要求:a) 柱间支撑宜各层连续设置，下柱支撑应确保水平力能直接传给基础:b) 柱间支撑节点板的厚度不应小于 8mm。

19) 纵梁式管架的纵梁采用混凝土或钢桁架时，伸缩缝处可采用滚动或滑动支座:伸缩缝处纵梁为型钢时宜采用滑动支座。牛腿与梁均宜设置椭圆孔，并宜设导向板，梁与牛腿间宜放置聚四氟乙烯板。

20) 管架基础最小埋深不应小于 1000mm。

21) 地脚螺栓不宜小于 M24;地脚螺栓中心到混凝土基础边缘的距离，不

应小于 150mm 且不小于 4 倍地脚螺栓直径；柱脚板边缘到基础边缘的距离，不宜小于 50mm。

22) 钢管架基础顶面高出设计地面的高度，不宜小于 150mm。顶面应预留 30mm~50mm 的二次浇灌层，待柱安装后用比基础混凝土强度等级高一级的细石混凝土或水泥基无收缩灌浆料填实。

23) 钢管架柱基础短柱竖向钢筋直径不宜小于 14mm，间距不宜大于 300mm，且基础短柱竖向钢筋总配筋率不应小于 0.5%；短柱竖向钢筋应锚入基础底板内不小于钢筋锚固长度；短柱箍筋直径不宜小于 8mm，在地脚螺栓埋置长度内的间距，应采用 100mm，其他部位可为 200mm。

24) 有抗震要求时，钢材及施工应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定

25) 管廊式管架柱间支撑应符合下列要求：1 管廊式管架柱间支撑布置位置应符合《化工工程管架、管墩设计规范》第 3.2.3 条的规定；2 柱间支撑应采用型钢，支撑杆件断面形式宜按 H 型钢、T 型钢、管状截面、槽钢、单角钢、双角钢的顺序选取。支撑的形式宜采用交叉支撑、人字形，柱距较大时，可采用带再分杆式，但不宜采用 K 型支撑。3 抗震等级为一、二、三级时，不得按拉杆设计，四级时可按拉杆设计，但应满足受力要求。4 柱间支撑的计算长度应符合本规范第 3.5.7 条的规定。5 管廊首层层高较高、横向跨度较大时，可在管廊横向底层设置小八字撑。

26) 管廊式管架水平支撑设置宜符合下列要求：1 柱间支撑竖向无法连续布置时，宜在非连续位置处设置水平支撑。2 管廊柱间支撑跨宜设置（与柱连接）的水平支撑。横梁可作为水平支撑的弦杆，斜杆与弦杆的夹角宜为 30°-60°

27) 管廊空间模型整体计算时，管道荷载应根据管道的布置管径大小、管道的支点位置确定。管架上的设备荷载应考虑其对管架结构的扭转效应。

28) 地基基础设计应符合下列要求：1 管架的地基计算均应满足承载力



计算的有关规定。2 有下列情况之一的管架应作变形验算:1) 软弱地基上的管架结构;2) 地基内有厚度较大或厚薄不均的填土, 自重固结未完成时。3 建造在斜坡上或边坡附近的管架, 应验算其稳定性。

29) 与腾驰围墙等建(构)筑物相邻的管架, 应考虑建(构)筑物基础与管架基础差异沉降对地基的不利影响。

30) 管廊设计应考虑不均匀沉降的影响。在管廊的长度方向上, 30 米内至少布置 1 处变形缝, 以适应不均匀沉降。管廊应在合适位置设置防沉降标识, 定期进行沉降监测。

31) 基础受力钢筋混凝土保护层最小厚度应符合下列要求:有垫层的基础应为 40mm。无垫层的基础应为 70mm。

32) 锚栓(地脚螺栓)宜考虑腐蚀裕度, 宜比计算直径增大一级选用。

33) 管架钢柱基础顶面高出设计地面的高度, 不宜小于 150mm;当采用外包式柱脚或埋入式柱脚时, 柱脚的混凝土保护高度高出设计地面不宜小于 150mm。

34) 钢筋的锚固、接头、焊接、弯钩、配筋, 均应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定。

35) 固定管架的钢梁宜采用由两个槽钢焊接组合的断面或 H 型钢, 水平推力较大的固定点处, 宜设水平支撑。

36) 钢结构管架的防腐蚀设计应符合下列要求:1 管架柱、桁架宜采用 H 型截面和管型截面, 管型截面端部应进行封闭。2 腐蚀性等级为强、中时, 钢结构构件不应采用由双角钢组成的 T 形截面或由双槽钢组成的工形截面;腐蚀性等级为弱时, 不宜采用由双角钢组成的 T 形截面或由双槽钢组成的工形截面。3 对腐蚀性等级为强时, 不得采用吊索式;在其他环境下采用吊索式管架时, 可采用外套塑料保护套的镀锌钢绞线, 或具有防腐措施的钢绞线。4 钢结构杆件截面的最小厚度, 钢板组合的杆件不应小于 6mm;管型截面杆件不应小于 4mm;角钢截面不应小于 5mm。5 圆钢吊杆或拉杆的直径不应小于 20mm。

37) 钢结构管架构件的表面防腐蚀设计应明确防护层使用年限, 并按现行

国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046 的有关规定进行防护设计。

38) 钢管架防火保护层可选用钢结构防火涂料、轻质耐火混凝土防火保护层或水泥砂浆防火保护层，钢结构防火涂料应符合现行国家标准《钢结构防火涂料》GB14907 的有关规定。

39) 室外钢管架采用防火涂料时，应选用室外型钢结构防火涂料；处于湿热环境的管架宜选用厚型钢结构防火涂料

40) 钢管架构件应避免出现难于检查、清刷和涂装且能积留湿气和大量灰尘的死角或凹槽。闭口截面构件应沿全长和端部焊接封闭。钢管架构件表面的除锈等级应符合现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定》系列 GB/T8923.1-GB/T8923.4 的有关规定

41) 用于构件表面的防锈底漆及用于防火保护材料外表面的防腐蚀面层涂料，均应与防火保护材料相适应，并应具有良好的附着力。

42) 钢柱、钢梁及钢支撑杆件应进行防火保护。

43) 厚型钢结构防火涂料保护层构造，应符合下列要求：1 涂层构造应包括基层除锈、耐碱防锈底漆两遍、防火涂层；2 对于不要求在构件表面设拉结镀锌钢丝网的涂料，当涂层厚度等于或大于 25mm 或其粘结强度小于 0.05MPa 时，宜在构件表面设置拉结镀锌钢丝网，钢丝网的规格宜采用 FWR20x0.5~FWR50x1.5，并应符合现行国家标准《一般用途镀锌低碳钢丝编织网方孔网》QB/T1925.1 的有关规定。3 处于强腐蚀环境时，应在防火涂层外表面涂刷耐腐蚀性的聚合物水泥浆两遍，也可采用耐碱的阻燃型防腐蚀涂料，涂刷不应少于两遍。4 涂层拐角可做成直角形或半径为 10mm 的圆弧形

44) 薄型和超薄型钢结构防火涂料保护层构造，应符合下列要求：1 涂层构造应包括基层除锈、耐碱防锈底漆两道、防火涂层，2 处于强腐蚀环境时，应选用耐腐蚀的钢结构防火涂料。

45) 管架基础采用桩基础时，应按现行行业标准《建筑桩基技术规范》JGJ94 的有关规定选用安全可靠的桩型及施工工艺。

46) 项目管廊应设置音视频监控报警系统，监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。摄像头的设置个数和位置，应根据现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域。摄像视频监控报警系统应可实现与危险参数监控报警的联动。

47) 桁架、柱、主梁等重要钢构件和闭口截面杆件的焊缝，应采用连续焊缝。角焊缝的焊脚尺寸不应小于8mm；当杆件厚度小于8mm时，焊脚尺寸不应小于杆件厚度。加劲肋应切角；切角的尺寸应满足排水、施工维修要求。

48) 主管廊的宽度和管架跨度的确定，应考虑下列因素：1) 管道的数量及其间距；2) 架空敷设的仪表引线和电力电缆的槽架所需的宽度；3) 预留管道所需的宽度；4) 单跨管架跨度不宜大于10m。

#### 8.3.4 施工与验收方面

1) 承担厂际管道工程的设计、施工、监理单位应取得相应的资质，并应在资质许可范围内从事相应的工作。

2) 参加危险化学品管道焊接、防腐、无损检测作业的人员应当具备相应的操作资格证书。

3) 管道施工单位应当严格按照有关国家标准、行业标准的规定对管道的焊缝和防腐质量进行检查，并按照设计要求对管道进行压力试验和气密性试验。

4) 架空管道焊缝焊接完成后，应对焊缝外观进行100%检查且应符合下列规定：1 焊缝表面不应存在裂纹、未焊透、未熔合等线性缺陷及气孔、夹渣等缺陷；2 SHA1管道、SHB1管道、不锈钢管道和合金钢管道焊缝不得有咬边缺陷，其他管道焊缝允许咬边深度不应大于0.5mm，连续咬边长度不得大于100mm，且不应大于该焊缝全长度的10%；3 对接接头中，管子壁厚小于或等于6mm时，焊缝余高宜为0~1.5mm；4 对接接头中，管子壁厚大于6mm时，焊缝余高宜为0~3mm。

5) 管道的施工、压力试验、无损检测、吹扫和冲洗、焊接、验收等内容应满足《石油化工厂际管道工程技术标准》、《工业金属管道设计规范》、《工业金属管道工程施工规范》、《石油化工金属管道工程施工质量验收规范（2023

年版）》、《石油化工非金属管道工程施工质量验收规范》等的有关要求。压力管道还应满足《压力管道安全技术监察规程—工业管道》等的要求。

6) 跨越管道管段焊缝焊接完成后,应对焊缝进行 100%外观检查及 100%RT 和 100%UT 无损检测,并符合下列规定:焊缝外观检查合格要求应符合本标准第 6.3.1 条的规定;焊缝无损检测应符合本标准第 6.3.3 条的规定,且焊缝 RT 检测合格等级应为 II 级,UT 检测合格等级应为 I 级

7) 当跨越管线与全线联通后,应按照本标准第 6.3.10 条的规定进行全线压力试验;

8) 管道的压力试验合格后,应进行吹扫与清洗;管道吹扫与清洗方法应根据管道的使用要求、工作介质及管道内表面脏污程度确定,并应符合下列规定:1 非热力管道不得采用蒸汽吹扫;2 液体管道宜采用水冲洗;3. 气体管道或不允许有积水的液体管道宜采用压缩空气吹扫。

9) 厂际管道应经过检测、吹洗、压力试验和气密性试验后,方能投入生产和使用。

10) 与公共管廊交叉、穿越、跨越的企业管廊或管道,设计、施工前应向管理单位报备,并办理相关手续。

11) 施工过程中的高处作业人员应进行体格检查,体检合格者方可从事高处作业;高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.2m 高的防护栏杆和 18cm 高挡脚板或设防护立网;高处作业使用的脚于架,梯子及安全防护网应符合相应的规定,在恶劣天气时应停止室外高处作业,高处作业必须系好安全带,安全带应挂在上方的牢固可靠处。

12) 周转性施工材料如脚手架、扣件等应把好采购关,定期进行检查,确保安全可靠。

13) 施工中应尽量减少与园区管廊等的立体交叉作业。必需交叉时,施工负责人应事先组织交叉作业各方,商定各方的施工范围及安全注意事项;各工序应密切配合,施工场地尽量错开,以减少干扰;无法错开的垂直交叉

作业，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设围栏或悬挂警告牌。

14) 建设单位应对施工过程动火、进入受限空间、板抽堵、高处、吊装、临时用电、动土、断路和射线等作业活动实施作业证备案管理制度,由作业单位按照 GB30871 的要求办理作业审批手续,并由相关责任人签名确认。

15) 管道施工安装过程中应注意与周边电力架空线保持安全操作距离,并做好相应的绝缘防护措施等。管道安装后应设立安全警示牌,严禁攀爬。靠车行道侧的管道基础应设立防撞安全措施,路面设置相应的安全警示标识等。

16) 管架基础开挖施工前应熟悉沿线的其它各类地下工程管线位置,对与管架基础相互交叉或碰撞的管线(井),应提前通知其管线(井)主管部门做好施工过程中的配合工作。

17) 弯管弯曲半径应符合设计文件和国家现行有关标准的规 5.3.2 定。当无规定时,高压钢管的弯曲半径宜大于管子外径的 5 倍,其他管子的弯曲半径宜大于管子外径的 3.5 倍。

18) 有缝管制作弯管时,焊缝应避免受拉(压)区;金属管应在其材料特性允许范围内进行冷弯或热弯。

19) 工业金属管道及管道组成件焊接完毕应进行外观检查和检验。有无损检测要求的管道应进行无损检测并填写“管道焊接检查记录”。

20) 工业金属管道安装前应具备下列条件:1 与管道有关的土建工程已检验合格,满足安装要求,并已办理交接手续。2 与管道连接的设备已找正合格,固定完毕。3 管道组成件及管道支承件等已检验合格。4 管子、管件、阀门等内部已清理干净、无杂物。对管内有特殊要求的管道,其质量已符合设计文件的规定。5 在管道安装前应进行的脱脂、内部防腐或衬里等有关工序已进行完毕。

21) 该项目施工期间应做好与 3 个厂区项目装置等之间的隔离工作,涉及物料管道连接处应设置盲板,必要时可先行拆除,避免相互之间造成影响。

22) 施工期间涉及动火、受限空间等特殊作业也严格按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》、该公司有关管理制度或操作规程执行，作业前应充分辨识作业过程中存在的风险，采取相应的防范措施，检测相应气体浓度，从严进行审批，监护人员严禁离岗等。

23) 针对管廊安装过程中存在的起重吊装等危险性较大的分部分项工程，施工前组织应工程技术人员编制专项施工方案，专项施工方案应当由施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章，并由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施。

24) 管廊钢构件应符合设计要求。运输、堆放和吊装等造成的钢构件变形及涂层脱落，应进行矫正和修补。

25) 管廊安装时，必须控制平台等的施工荷载，施工荷载和冰雪荷载等严禁超过梁、桁架、平台铺板等的承载能力。

26) 管廊安装的测量校正、高强度螺栓安装施工及焊接工艺等，应在安装前进行工艺试验或评定，并应在此基础上制定相应的施工工艺或方案。

27) 固定管墩应进行偏心受压、抗剪验算，对底板应作抗弯、抗冲击、抗倾覆、抗滑移等验算。

28) 管墩埋深不应小于 500mm；且不应小于冰冻线深度；除非采取妥善的防冻胀措施。

29) 基础施工时，护筒的埋设深度不宜小于 1.5m。旋挖钻机施工时，应保证机械稳定、安全作业，必要时可在场地铺设能保证其安全行走和操作的钢板或垫层（路基板）。成孔前和每次提出钻斗时，应检查钻斗和钻杆连接销子、钻斗门连接销子以及钢丝绳的状况，并应清除钻头上的渣土。

30) 施工时应采取合理的施工顺序确保质量和安全。

31) 混凝土浇灌要求：桩孔挖至设计标高时，孔底不应积水，并及时进行隐蔽工程验收，验收合格后，应立即封底和灌注桩身混凝土。当桩底岩土因浸水等软化时，应清除干净后方可灌注混凝土。浇灌混凝土必须使用串管，用串

管向孔内送料应使混凝土的下落高度控制在 2m 以内，灌注时应分层振捣密实：为了保证桩顶混凝土的设计强度浇注后的混凝土面应至少比设计桩顶标高高出 0.6 米，待施工垫层及承台前凿去浮浆段至设计桩顶标高。

32) 建设项目施工方面：（1）建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。（2）项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。（3）项目建设中，建设单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担建设工程安全生产管理责任。（1）认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。（2）在施工过程中必须严格执行《电力建设安全健康与环境管理工作规定》。施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好安全带，严禁高空落物。（3）加强施工监理；加强施工单位资质管理。特种作业必须持证上岗。（4）施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。（5）高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；管廊等应装设 1.2m 高的防护栏杆和 18cm 高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚手架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。（6）为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴

安全帽，高处禁止倾倒垃圾，废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避开上方有作业地区。（7）施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。（8）周转性施工材料如脚手架、扣件等应把好采购关，定期进行检查，确保安全可靠。（9）施工中应尽量减少立体交叉作业。必需交叉时，施工负责人应事先组织交叉作业各方，商定各方的施工范围及安全注意事项；各工序应密切配合，施工场地尽量错开，以减少干扰；无法错开的垂直交叉作业，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设围栏或悬挂警告牌。

### 8.3.5 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 管道单位应当按照有关规定制定本单位的危险化学品管道事故应急预案，配备相应的应急救援人员和设备物资，定期组织应急演练。发生危险化学品管道生产安全事故，管道单位应当立即启动应急预案及响应程序，采取有效措施进行紧急处置，消除或者减轻事故危害，并按照国家规定立即向事故发生地县级以上应急管理部门报告

2) 建设单位应根据各物料的MSDS等制定发生火灾爆炸、物料泄漏等的处置措施，例如：二氧化硫泄漏应急处置措施：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离450m，严格限制出入，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用等。

3) 该项目中涉及甲醇、二氧化硫等危险化学品，应配备正压自给式空气呼吸器、防静电服、橡胶手套、防毒面具、聚乙烯防毒服、两套以上重型防护服等应急救援器材；

3) 企业应按照 AQ3013-2008 第 5.6.2 条等的规定，设置安全标志。



### 8.3.6 安全管理及运营维护方面

1) 危险化学品管道试生产（使用）前，管道单位应当对有关保护措施进行安全检查，科学制定安全投入生产（使用）方案，并严格按照方案实施。

2) 危险化学品管道试压半年后一直未投入生产（使用）的，管道单位应当在其投入生产（使用）前重新进行气密性试验。

3) 危险化学品管道应当设置明显标志。发现标志毁损的，管道单位应当及时予以修复或者更新。

4) 管道单位应当建立、健全危险化学品管道巡护制度，配备专人进行日常巡护。巡护人员发现危害危险化学品管道安全生产情形的，应当立即报告单位负责人并及时处理。

5) 管道单位对危险化学品管道存在的事故隐患应当及时排除；对自身排除确有困难的外部事故隐患，应当向当地应急管理部门报告。

6) 管道单位应当按照有关国家标准、行业标准和技术规范对危险化学品管道进行定期检测、维护，确保其处于完好状态；对安全风险较大的区段和场所，应当进行重点监测、监控；对不符合安全标准的危险化学品管道，应当及时更新、改造或者停止使用，并向当地应急管理部门报告。对涉及更新、改造的危险化学品管道，还应当按照《危险化学品输送管道安全管理规定》第九条的规定办理安全条件审查手续。

7) 管道单位发现下列危害危险化学品管道安全运行行为的，应当及时予以制止，无法处置时应当向当地应急管理部门报告：（一）擅自开启、关闭危险化学品管道阀门；（二）采用移动、切割、打孔、砸撬、拆卸等手段损坏管道及其附属设施；（三）移动、毁损、涂改管道标志；（四）利用架空管道、管架桥等固定其他设施缆绳悬挂广告牌、搭建构筑物；（五）其他危害危险化学品管道安全运行的行为。

8) 在危险化学品管道及其附属设施外缘两侧各 5 米地域范围内，管道单位发现下列危害管道安全运行的行为的，应当及时予以制止，无法处置

时应当向当地应急管理部门报告：（一）取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工、工程钻探；（二）挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建（构）筑物。

9) 项目建成后应对装置进行风险辨识分析，要采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术，一般每3年进行一次。针对装置不同的复杂程度，选用安全检查表、工作危害分析、预危险性分析、故障类型和影响分析（FMEA）、HAZOP技术等方法或多种方法组合，可每5年进行一次。管理机构、人员构成、装置等发生重大变化或发生生产安全事故时，要及时进行风险辨识分析。企业要组织所有人员参与风险辨识分析，力求风险辨识分析全覆盖。

10) 企业应根据建设项目生产工艺、设备特点，物料性质，组织有关技术人员和有经验的员工，对所有的操作活动进行风险分析，制定相应的控制和预防措施，作为编制操作规程的依据，并根据生产操作岗位的设立情况，编制操作规程，并发放到相关岗位。

11) 操作规程应包括下列内容：a) 开车操作程序；b) 停车操作程序；c) 正常运行操作程序；d) 紧急停车操作程序；e) 接触化学品的危险性；f) 各种操作参数、指标；g) 操作过程安全注意事项；h) 异常情况安全处置措施；i) 配置的安全设施，包括事故应急处置设施、个体安全防护设施；j) 自救药品等。

12) 建设单位应根据《安全生产法》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》、《江西省安全生产条例》等法律法规、标准规范的要求，建立并不断完善企业安全管理制度体系。

13) 项目安全验收通过后，企业应积极开展安全标准化创建工作。

14) 建设单位应当按照国家有关规定，定期对有关安全设施、安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养、调试，保证安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，

并由有关人员签字。

15) 建设单位应当按照《生产安全事故应急条例》等制定年度事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：（1）专项应急预案，每年至少进行一次；（2）现场处置方案，每半年至少进行一次。

16) 应急预案演练结束后，建设单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

17) 鉴于该项目具有火灾、爆炸、中毒等危险、有害性，根据国家有关规定，必须对所有上岗职工（或转岗）必须进行上岗前的专业培训和安全技术知识教育，考试合格后方可上岗。

18) 该项目单位在项目投产后应在存在危险有害因素的工作场所设置明显的安全警示标志，制定危险作业管理制度，并告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

19) 应根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的规定，安全设施设计应由取得甲级设计资质的单位进行，并报经有关部门审查，按照批准的设计施工，未经审查批准的，不得进行施工。安全设施的施工应当由取得相应施工资质的施工单位进行。

20) 要选择有资质的电气、设备、建筑、仪表施工单位进行施工或安装、调试。同时，要选择有监理资质的单位做好监理工作。

21) 按照 GB7231、GB2893、GB2894 的规定涂安全色并设安全标志和标识，设备、管道上应有介质名称、流向等标识。

22) 应在危险场所张贴或栓挂安全周知卡。凡容易发生事故及危害生命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。

23) 生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。

24) 必须按规定向作业人员发放危险安全技术说明书（SDS），安全技术

说明书的编写应符合 GB/T16483-2008《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》；现场设置危险告知牌，向周边企业、社区发布安全信息。

25) 项目投产前应根据工艺要求进行测试和模拟试验，确保各种联锁控制达到控制要求。阀门开关到位，保证各种联锁保护控制动作灵敏、可靠。

26) 控制系统工艺组态后，应进行功能测试，确认自动控制警报联锁系统灵敏可靠，方可投入使用。

27) 企业检维修作业要建立并不断完善危险作业许可制度，规范动火、进入受限空间、动土、临时用电、高处作业、断路、吊装、抽堵盲板等特殊作业安全条件和审批程序。实施特殊作业前，必须办理审批手续。

28) 企业检维修作业前，必须进行风险分析、确认安全条件，确保作业人员了解作业风险和掌握风险控制措施、作业环境符合安全要求、预防和控制风险措施得到落实。危险作业审批人员要在现场检查确认后签发作业许可证。现场监护人员要熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态，具备应急救援和处置能力。作业过程中，管理人员要加强现场监督检查，严禁监护人员擅离现场。

29) 直接从事特种作业的从业人员应根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，必须接受专业培训，并取得专业培训合格和上岗证，方可上岗作业。涉及危险工艺作业人员应取得危险工艺作业证方可上岗作业。

30) 企业应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。

31) 企业应建立全员安全生产责任制，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。企业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。

32) 企业应当建立并不断完善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。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。

33) 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。

34) 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。

35) 生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。生产经营单位的安全生产管理人员在检查中发现重大事故隐患，依照前款规定向本单位有关负责人报告，有关负责人不及时处理的，安全生产管理人员可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告，接到报告的部门应当依法及时处理。

36) 钢结构使用过程中，应根据使用环境定期对结构进行必要维护，以确保使用过程中的结构安全。

37) 该项目 DCS 控制系统、GDS 系统拟接入该公司现有系统中，设计时，应核实现有系统预留接口是否满足项目控制点位需求。

38) 应急救援队伍的应急救援人员应当具备必要的专业知识、技能、身体素质和心理素质。应急救援队伍建立单位或者兼职应急救援人员所在单位应当按照国家有关规定对应急救援人员进行培训；应急救援人员经培训

合格后，方可参加应急救援工作。应急救援队伍应当配备必要的应急救援装备和物资，并定期组织训练。

39) 建设单位应当至少每半年组织1次生产安全事故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。

40) 压力管道使用单位的管理层应当配备一名人员负责压力管道安全管理工作。管道数量较多的使用单位，应当设置安全管理机构或者配备专职的安全管理人员，在使用管道的车间(分厂)、装置均应当有管道的专职或者兼职安全管理人员；其他使用单位，应当根据情况设置压力管道安全管理机构或者配备专职、兼职的安全管理人员。管道的安全管理人员应当具备管道的专业知识，熟悉国家相关法规标准，经过管道安全教育和培训，取得《特种设备作业人员证》后，方可从事管道的安全管理工作。

41) 管道使用单位应当建立管道安全技术档案并且妥善保管，应当按照管道有关法规、安全技术规范及其相应标准，建立管道安全管理制度并且有效实施。

42) 管道使用单位应当在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出管道的安全操作要求。管道的安全操作要求至少包括以下内容：(一)管道操作工艺指标，包括最高工作压力、最高工作温度或者最低工作温度；(二)管道操作方法，包括开、停车的操作方法和注意事项；(三)管道运行中重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防止措施，以及紧急情况的处置和报告程序。

43) 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。

44) 建议建设单位与化工园区管理部门沟通评估是否将本项目管廊接入园区指挥平台，以便于监管部门更好的监督项目管道运行情况。

45) 建设单位应加强与项目相关的仪表供电、仪表供气等辅助工程的管

理，定期对有关设备设施进行巡检，发现问题及时处理。

46) 项目涉及重点监管的危险化学品、易制毒化学品、高毒物品，建设单位应根据管道使用情况制定维护计划，包括清洗、更换易损件、修复腐蚀部位等。

47) 建设单位应定期检查防腐蚀涂层的情况，发现破损、生锈等及时处理，确保管道长期安全运行。

48) 建设单位应对高毒物品管道设置泄漏收集措施，避免发生泄漏造成周边人员中毒。

49) 管道运行过程中，企业应严密监测管道上、下游的压力差，设置压力差报警功能，一旦发生报警及时处置。

### 8.3.7 其他建议

1) 管道施工阶段，严格执行《可研》要求，在管道的法兰连接处、始末端及分枝处做好可靠的防静电跨接及防雷接地，进行防雷、防静电检测，保证防静电接地电阻满足要求；对于输送管道的设计，应采用机械稳定性高、热绝缘性能好的材料，并要保证结构简单。

2) 建议生产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。

3) 建议有关单位从该项目设计、施工、安装、试验到验收投产等环节对可研以及本报告中提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视，认真落实安全对策措施及建议，加强施工完成后的施工验收工作，为该工程建成投产后的安全运行提供可靠保障。

## 第9章 安全评价结论

### 9.1 评价结果

#### 9.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1) 依据《危险化学品目录》，该项目涉及的危险化学品为硫酸镍、硫酸钴、氯化钴、浓硫酸、20%氨水、甲醇、二氧化硫、盐酸等。

2) 该项目涉及的硫酸、盐酸为第三类易制毒化学品，硫酸镍为高毒物品，甲醇为特别管控危险化学品，不涉及易制爆危险化学品剧毒化学品、第一、二、三类监控化学品；

3) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目属于重点监管的危险化学品为二氧化硫、甲醇。

4) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号），通过对该项目可研进行分析，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

5) 该项目不构成重大危险源。

6) 通过预先危险分析：管廊单元存在的主要危险、有害因素中：火灾爆炸（含容器爆炸）、中毒窒息危险程度为Ⅲ级；灼烫腐蚀、坍塌危险程度为Ⅱ级；电气子单元主要危险、有害因素中火灾、爆炸事故危险程度为Ⅲ级，触电事故危险程度为Ⅱ级（临界的）；仪表自动控制子单元主要危险、



有害因素中火灾、爆炸危险程度为Ⅲ级；DCS 系统错误、DCS 系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅱ级；特种设备单元可能发生的事  
故有：容器爆炸的危险等级为Ⅲ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系  
统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不  
会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

7) 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》的规定和《企业职工  
伤亡事故分类》的规定，该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：  
火灾爆炸、中毒和窒息、灼烫腐蚀；一般危险因素为：容器爆炸、触电、  
高处坠落、物体打击、坍塌等。参照《职业卫生名词术语》、《职业病危  
害因素分类目录》、《职业性接触毒物危害程度分级》、《工作场所有害  
因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》、《工作场所有害因素职业  
接触限值第 2 部分：物理因素》，该项目在生产作业过程中存在的主要有  
害因素为：毒物；一般有害因素为：噪声与振动、高温、低温。

### 9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

1. 该项目涉及的危险化学品为硫酸镍、硫酸钴、氯化钴、浓硫酸、20%  
氨水、甲醇、二氧化硫、盐酸等。

2. 该项目属于重点监管的危险化学品为甲醇、二氧化硫。

3. 通过预先危险分析可知该项目火灾、爆炸、中毒窒息、容器爆炸等  
事故的危险等级为Ⅲ级；该项目应重点防范的重大危险因素有火灾爆炸、  
容器爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀；应重视的重大有害因素有：毒物。

### 9.1.3 安全条件的评价结果

1. 赣州腾远钴业新材料股份有限公司位于赣县区稀土新材料产业园化  
工集中区，2024 年 2 月 2 日，赣县区稀土新材料产业园化工集中区被江西  
省工业和信息化厅、江西省发展和改革委员会等 9 部门认定为化工园区。

根据园区四至范围图，该项目用地位于认定的化工园区集中区内。

2. 该项目外部安全防护距离内无相应的防护目标。

3. 依照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目产品不属于限制类和淘汰类。赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目于 2025 年 01 月 9 日取得赣州高新技术产业开发区行政审批局出具的项目备案通知书，该项目的建设符合国家产业政策。

4. 该项目建成投产后正常运行时不会对周围环境产生影响。

5. 该项目正常情况下周边生产、经营活动和居民生活情况不会对该项目产生影响。

6. 该项目正常情况下自然条件不会对该项目产生影响。

#### **9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠评价结果**

1. 该项目物料输送属于行业内通用成熟的物料输送工艺，安全稳定可靠，能够满足安全生产的要求。

2. 该项目拟采用 DCS 集散控制系统对物料输送过程中的温度、压力、流量等进行集中监控，过程控制系统拟接入腾远现有系统。

#### **9.1.5 应重视的安全对策措施**

1) 项目所在地地震烈度 6 度，建设单位应根据场地地震基本烈度，对管廊进行抗震设防。

2) 在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以灌注桩处理为主的综合措施，对管廊的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。

3) 项目所在地地下水、地下水位以上的地基土对混凝土结构具弱腐蚀

性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，项目灌注桩应针对性的采取防腐、防渗等措施。

4) 架空管道穿过道路及人行道等的净空高度系指管道隔热层或支承构件最低点的高度，净空高度应符合下列规定：(1)道路 推荐值 $\geq 5.0\text{m}$ ；最小值 $4.5\text{m}$ ；(2)人行过道，在道路旁 $\geq 2.2\text{m}$ ；(3)人行过道，在装置小区内 $\geq 2.0\text{m}$ ；(4)管道与高压电力线路间交叉净距应符合架空电力线路现行国家标准的规定。

5) 甲醇管道应有惰性气体置换设施。

6) 厂际管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接；管道补偿应采用自然补偿。

7) 管道的材质选型、应力计算、膨胀和柔性计算、强度计算、管径确定等应按照《工业金属管道设计规范》等标准规范进行。

8) 管道应能承受以下的动力荷载：(1)管道应能承受外部或内部条件引起的水力冲击、液体或固体的撞击等的冲击荷载。(2)位于室外的地上管道应能承受风荷载。(3)在地震区的管道应能承受地震引起的水平力，并应符合有关国家现行抗震标准的规定。(4)管道的布置和支承设计应消除由于冲击、压力脉动、机器共振、风荷载等引起有害的管道振动的影响。(5)在管道布置和支架设计时，应能承受由于流体的减压或排放时所产生的反作用力。

9) 管道承受的静荷载应包括固定荷载及活荷载。活荷载应包括输送流体重力或试验用的流体重力、寒冷地区的冰、雪重力及其他活动的临时荷载等。固定荷载应包括管道组成件、隔热材料以及由管道支承的其他永久性荷载

10) 架空敷设的厂际管道应按照现行行业标准《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097 的规定采取静电接地措施。长距离管道应在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次。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。

11) 厂际管道在可能产生可燃或有毒气体积聚的场所, 应按照国家现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB50493 设置可燃或有毒气体的泄漏检测报警设施。

12) 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; 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  $10\ \Omega$ , 防静电的接地电阻值不大于  $100\ \Omega$ 。

13) 该项目涉及重点监管的危险化学品为甲醇、二氧化硫等, 建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品的数量、管道等实际情况, 按照本报告 3.3.2 节要求完善安全措施和应急处置措施。

14) 建设单位应按《江西省化工企业自动化提升实施方案(试行)》(赣应急字〔2021〕190 号) 对该项目设置自动化控制措施。

15) 管道跨越园区道路的净空高度不应小于 5m。

16) 管线系统的支撑和隔热应安全可靠, 对热胀冷缩产生的应力和位移, 应有预防措施。

17) 厂际管道跨越公路时, 管架立柱的外缘距路面边缘的距离小于 10m 时, 应设防撞设施。

18) 管架的除锈和防腐蚀应符合《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046 的要求。

19) 钢管架的防火应符合《石油化工企业设计防火规范》GB50160 和《石油化工钢结构防火保护技术规范》SH 3137 的要求。

20) 管架应根据设防分类、烈度和管架类型采用不同的抗震等级, 并应符合相应的计算和构造措施要求。

21) 与腾驰围墙等建(构)筑物相邻的管架, 应考虑建(构)筑物基础与管架基础差异沉降对地基的不利影响。

22) 管廊设计应考虑不均匀沉降的影响。在管廊的长度方向上，30 米内至少布置 1 处变形缝，以适应不均匀沉降。管廊应在合适位置设置防沉降标识，定期进行沉降监测。

23) 钢柱、钢梁及钢支撑杆件应进行防火保护。

24) 承担厂际管道工程的设计、施工、监理单位应取得相应的资质，并应在资质许可范围内从事相应的工作。

25) 参加危险化学品管道焊接、防腐、无损检测作业的人员应当具备相应的操作资格证书。

26) 管道施工单位应当严格按照有关国家标准、行业标准的规定对管道的焊缝和防腐质量进行检查，并按照设计要求对管道进行压力试验和气密性试验。

27) 管道的施工、压力试验、无损检测、吹扫和冲洗、焊接、验收等内容应满足《石油化工厂际管道工程技术标准》、《工业金属管道设计规范》、《工业金属管道工程施工规范》、《石油化工金属管道工程施工质量验收规范（2023 年版）》、《石油化工非金属管道工程施工质量验收规范》等的有关要求。压力管道还应满足《压力管道安全技术监察规程—工业管道》等的要求。

28) 建设单位应对施工过程中动火、进入受限空间、板抽堵、高处、吊装、临时用电、动土、断路和射线等作业活动实施作业证备案管理制度,由作业单位按照 GB30871 的要求办理作业审批手续,并由相关责任人签名确认。

29) 管架基础开挖施工前应熟悉沿线的其它各类地下工程管线位置,对与管架基础相互交叉或碰撞的管线(井), 应提前通知其管线(井)主管部门做好施工过程中的配合工作。

30) 针对管廊安装过程中存在的起重吊装等危险性较大的分部分项工程，施工前组织应工程技术人员编制专项施工方案，专项施工方案应当由

施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章，并由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施。

31) 管道单位应当按照有关规定制定本单位的危险化学品管道事故应急预案，配备相应的应急救援人员和设备物资，定期组织应急演练。发生危险化学品管道生产安全事故，管道单位应当立即启动应急预案及响应程序，采取有效措施进行紧急处置，消除或者减轻事故危害，并按照国家规定立即向事故发生地县级以上应急管理部门报告。

32) 危险化学品管道试生产（使用）前，管道单位应当对有关保护措施进行安全检查，科学制定安全投入生产（使用）方案，并严格按照方案实施。

33) 管道单位应当建立、健全危险化学品管道巡护制度，配备专人进行日常巡护。巡护人员发现危害危险化学品管道安全生产情形的，应当立即报告单位负责人并及时处理。

34) 管道单位发现下列危害危险化学品管道安全运行行为的，应当及时予以制止，无法处置时应当向当地应急管理部门报告：（一）擅自开启、关闭危险化学品管道阀门；（二）采用移动、切割、打孔、砸撬、拆卸等手段损坏管道及其附属设施；（三）移动、毁损、涂改管道标志；（四）利用架空管道、管架桥等固定其他设施缆绳悬挂广告牌、搭建构筑物；（五）其他危害危险化学品管道安全运行的行为。

35) 在危险化学品管道及其附属设施外缘两侧各5米地域范围内，管道单位发现下列危害管道安全运行的行为的，应当及时予以制止，无法处置时应当向当地应急管理部门报告：（一）取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工、工程钻探；（二）挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建（构）筑物。

## 9.2 评价结论

### 9.2.1 危险、有害因素受控程度分析

通过对该项目生产过程情况分析，该项目存在一定的危险有害因素，但在采取可行性研究报告及本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，项目的危险、有害程度可降低，可使安全方面的风险控制在可接受的范围内。

### 9.2.2 建设项目法律法规的符合性

1. 依照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产4万吨镍金属量3千吨钴金属量系列产品技术升级项目（厂际管道部分）不属于限制类和淘汰类。

2. 赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产4万吨镍金属量3千吨钴金属量系列产品技术升级项目于2025年01月9日取得赣州高新技术产业开发区行政审批局出具的项目备案通知书。

3. 赣州腾远钴业新材料股份有限公司位于赣县区稀土新材料产业园化工集中区，2024年2月2日，赣县区稀土新材料产业园化工集中区被江西省工业和信息化厅、江西省发展和改革委员会等9部门认定为化工园区。根据园区四至范围图，该项目用地位于认定的化工园区集中区内。

4. 该项目外部安全防护距离内无相应的防护目标。

5. 拟采用的输送工艺合理、设备设施安全可靠；拟采用的配套及辅助工程能够满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

6. 该项目投产后，正常情况下对周边自然环境的污染较小，与周边居民生活的相互影响较小。

7. 该项目《可研》中尚需要完善和补充的安全技术措施，已在本报告作了详细说明，希望建设和设计单位在今后的工作中能尽快完善。

8. 建议下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将可研报告和本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真学习和演练；管道运行过程中，确保各项安全设施和自动控制系统、检测仪器、仪表、联锁装置灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。

综上所述，赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目（厂际管道部分）在以后的项目建设和运行阶段，如初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实可研提出的安全措施，并合理采纳本报告书中安全对策措施及建议，赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目（厂际管道部分）项目建成后工程潜在的危险、有害因素可得到有效控制，风险在有效控制和可接受范围内。从安全角度符合国家有关法律法规、标准、规章、规范的要求。



## 第10章 与建设单位交换意见情况

报告编制完成后，经中心内部审查后，送赣州腾远钴业新材料股份有限公司进行征求意见，赣州腾远钴业新材料股份有限公司同意报告的内容。

与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的管道物料品种、输送能力、管径、材质及其理化性能、毒性、输送条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中描述的工艺、管道数量、管道长度、输送温度、输送压力及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对项目安全条件分析和安全生产条件分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心 		建设单位：赣州腾远钴业新材料股份有限公司 
项目负责人：王波		负责人：夏国京



## 附件1 选用的安全评价方法简介

### 1. 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见附表1-1。

附表1-1 设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

### 2. 预先危险分析分析法（简称PHA）

预先危险分析（Preliminary Hazard Analysis，简称PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（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。

分析步骤如下：

- 1) 熟悉对象系统。
- 2) 分析危险、有害因素和诱导因素。
- 3) 推测可能导致的事故类型和危险、危害程度。

4) 确定危险、有害因素后果的危险等级。

5) 制定相应安全措施。

常用的预先危险分析分析表如附表 1-2 所示。危险性等级划分见附表 1-3。

附表 1-2 预先危险分析分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

附表 1-3 危险性等级划分表

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予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	造成人员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。

### 3. 重大事故后果分析

根据《危险化学品生产装置及储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）推荐的定量风险计算软件计算该项目的重大事故后果。

#### 1) 设备设施失效频率分析

在危险源信息的基础上，结合事故树的分析，筛选出定量风险评价所需的压力容器、常压容器、管线、阀门、泵、压缩机等事故风险点清单。在工艺过程危险因素分析的基础上，进行主要危险点泄漏尺寸类型分析，以此确定各危险点设备设施失效频率。

#### 2) 事故发生情景频率分析

各个风险点会因危险物质种类、泄漏类型、泄漏大小等的不同而产生不同的事故情景，不同事故情景发生的概率不同。通过事件树分析，建立不同事故风险点的事件树，进行量化分析，确定发生凝聚项含能材料整体爆炸、压力容器物理爆炸、Beleve、VCE、池火灾、有毒气体扩散等情景的

条件概率分布。

### 3) 泄漏计算

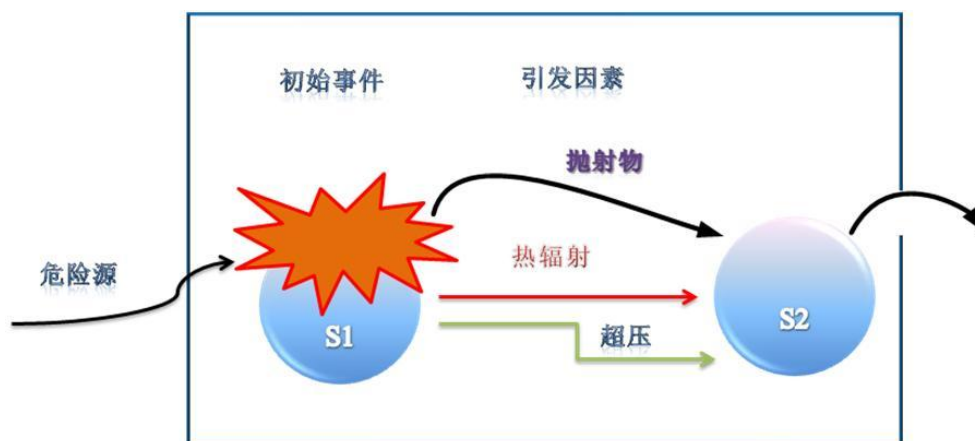
存储于罐体、管道的介质由于罐体或管道破损，会产生泄漏，形成液池和蒸发。通过软件内嵌的泄漏模型，计算出泄漏量、蒸发量、液池面积等数据，为事故后果和个人风险计算提供支持。

### 4) 事故后果计算

根据事故情景描述以及泄漏计算的结果，可以计算出所有事故情景的事故伤害后果，用死亡可能性 50%的涵盖区域来描述。其中还包含气体扩散形成蒸气云爆炸和闪火危害的后果。

## 4. 多米诺（Domino）事故效应分析

多米诺（Domino）事故的产生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见下图所示。



附图 1-1 多米诺效应系统图

国内外报道多米诺事故也极少，国内外多米诺事故统计见下表，但由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的。一旦发生多米诺事故，给园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

附表 1-4 国内、外多米诺事故统计汇总

时间	地点	事故场景	事故后果
1984.11.19	墨西哥首都墨西哥城国家石油公司	液化气管道泄漏发生蒸汽云爆炸，并接连引发了大约 15 次爆炸，爆炸产生了强烈热辐射和大量破片，致使站内的 6 个球罐和 48 个卧罐几乎全部损毁，站内其它设施损毁殆尽，附近居民区受到严重影响。	约死亡 490 人，4000 多人负伤，另有 900 多人失踪，31000 人无家可归。
1997.9.14	印度斯坦石油化工有限公司的 HPCL 炼油厂	一个球罐发生泄漏，着火并爆炸，引发另一个球罐爆炸。	事故共有 25 个贮罐，19 座建筑物被烧毁，60 多人丧生，造成 1.5 亿美元财产损失。
1993.8.5	广东省深圳市安贸危险品储运公司清水河仓库	重大火灾爆炸事故，火灾蔓延导致连续爆炸。	共发生 2 次大爆炸和 7 次小爆炸，死亡 15 人，受伤 873 人，其中重伤 136 人，烧毁、炸毁建筑物面积 39000 平方米和大量化学物品等，直接经济损失约 2.5 亿元。
1997.6.27	北京东方化工厂储槽区	操作工误操作导致大量石脑油冒顶外溢，挥发成可燃性气体，遇到明火引起火灾，火灾引发邻近的乙烯罐爆炸。	共造成 9 人死亡，39 人受伤，直接经济损失 1.17 亿元。
2005.11.13	吉林石化公司双苯厂	T-102 塔发生堵塞，导致循环不畅，因处理不当，发生爆炸，爆炸引发了邻近设备的破坏，在接下来的几个小时内相继发生了至少 4 次爆炸。	超过 5 个罐体破坏，5 人死亡，直接经济损失上亿元，同时苯、苯胺、硝基苯等爆炸污染物和污水进入了松花江，造成重大环境污染事件。

本报告将按照多米诺事故伤害半径模型（由欧洲 Valenciennes Hainaut-Cambresis 大学 Farid Kadri 等人提出），从物理爆炸、云爆等方面的触发因素来分析多米诺效应发生，从而分析该项目的危险程度。

## 附件2 危险、有害因素的辨识及分析过程

### 2.1 辨识依据及产生原因

#### 1. 依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《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》的同时，通过对该项目的选址、管道路由、工艺、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

#### 2. 产生原因

危险、危害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、危害后果（发生伤亡事故、损害人身健康和造成物的损坏等），均可归结为存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制等方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放或有害物质泄漏、扩散的结果。存在能量、有害物质和失控是危险、危害因素产生的根本原因。危险、危害因素主要产生原因如下：

##### 1. 能量、有害物质

能量、有害物质是危险、危害因素产生的根源，也是最根本的危险、危害因素。一般地说，系统具有的能量越大、存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。另一方面，只要进行生产活动，就需要相应的能量和物质（包括有害物质），因此生产活动中的危险、危害因素是客观存在的，是不能完全消除的。

1) 能量就是做工的能力。它即可以造福人类，也可能造成人员伤亡和财产损失。一切产生、供给能量的能源和能量的载体在一定条件下，都可

能是危险、危害因素。

2) 有害物质在一定条件下能损伤人体的生理机能和正常代谢功能，破坏设备和物品的效能，也是主要的危险、危害因素。

## 2. 失控

在生产中，人们通过工艺和工艺装备使能量、物质（包括有害物质）按人们的意愿在系统中流动、转换，进行生产。同时又必须结束和控制这些能量及有害物质，消除、减少产生不良后果的条件，使之不能发生危险、危害后果。如果发生失控（没有采取控制、屏蔽措施或控制、屏蔽措施失效），就会发生能量、有害物质的意外释放和泄漏，从而造成人员伤害和财产损失。所以失控也是一类危险、危害因素，它主要体现在设备故障（或缺陷）、人员失误和管理缺陷3个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

### 1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障（含缺陷）是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能（含安全性能）低下而不能实现预定功能（包括安全功能）的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂（设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等），通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制（消除或减少）。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段，这需要应用大量统计数据 and 概率统计的方法进行分析和研究。

### 2) 人员失误

人员失误泛指不安全行为中产生不良后果的行为（即职工在劳动过程中，违反劳动纪律、操作程序和操作方法等具有危险性的做法）。人员失误在一定经济、技术条件下，是引发危险、危害因素的重要因素。人员失误在规律和失误率通过大量的观测、统计和分析，是可以预测。

我国《企业职工伤亡事故分类标准》附录中将不安全行为归纳为操作失误（忽视安全、忽视警告）、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代



替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业(停留)、机器运转时加油(修理、检查、调整、清扫等)、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等13类。

### 3) 管理缺陷

安全生产管理是为保证及时、有效地实现目标，在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防发生事故和人员失误的有效手段。管理缺陷是影响失控发生的重要因素。

### 4) 客观因素

温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风换气、色彩等环境因素都会引起设备故障或人员失误，也是发生失控的间接因素。

## 2.2 项目选址与总平危险有害因素辨识分析

### 2.2.1 项目选址危险有害因素辨识分析

该项目位于赣县区稀土新材料产业园化工集中区，从腾远厂区围墙接出后依次跨越稀土五路、园区市政管廊、公园底部涵洞、公园小路一直敷设至腾驰围墙旁，再沿腾驰围墙往北敷设，依次跨越35KV架空电力线（杆高18m）、稀土四路、10KV架空电力线（根据茅店供电所出具的材料，该电线已停用）后沿腾远北区围墙敷设至液碱罐旁，东侧主要为公园小路、园区市政管廊、稀土五路、停车场（普通停车场），西侧主要为腾驰、腾远北区厂区。该项目管廊距南侧贡水河最近约2.2km。项目周边500m范围内无商业中心等人员密集场所及重要公共设施。项目周边1000m范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边1000m范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。赣县区属中

低山丘陵地形，地质构造稳定，无地震、崩塌、滑坡、泥石流等不良工程地质现象。年平均降雨量1434.3mm，多集中在3-6月份，年平均相对湿度76%。年平均风速1.5m/s，年平均雷暴日数为67.2天。

### 1) 不良地质

不良地质条件对地基及整个厂区建筑物都有很大影响，该项目场地及周边没有可能影响工程稳定性的不良地质现象。

### 2) 水文气象条件

水文气象条件对整个工程项目有很大的影响。洪水、大风、暴雪等恶劣天气都易造成管廊的破坏，进而威胁人身安全。夏季过高气温容使人易中暑，冬季气温过低则可能导致冻坏管道，不但影响生产，而且容易造成事故危及人身安全。

如遇暴雨、大雾及六级以上大风进行户外吊装作业，可能导致起重伤害事故；如遇强风、高温、低温雨天、雪天等恶劣天气进行管廊检维修作业，如不采取有针对性的防护措施，可能发生高处坠落、物体打击事故。

另外，项目所在地年平均降水量为1434.3mm，遇暴雨天，如果管廊周边排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成内涝灾害，可能损坏管廊或基础，造成事故等。

雷电可分为直击雷、静电感应雷、电磁感应雷和球雷等。直击雷放电、二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘路均可能引起爆炸和火灾。直击雷放电、二次放电、球雷打击、跨步电压、绝缘击穿均可能造成电击，造成设备设施损坏和人员伤亡。毁坏设备和设施。冲击电压可击穿电气设备的绝缘、力效应可毁坏设备和设施。

该项目所在地夏天多雷雨天气，雷暴日67.2天，如果该项目防雷接地系统不符合要求或损坏，如遇雷击，会可造成设备设施损坏、甚至人员伤亡。

年平均风速1.5m/s，风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在

可燃气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。

当地年最高温度41.7℃，高温天气会加大易燃易爆、有毒物料的挥发性，易引起泄漏或管道爆炸事故。

#### 4) 地震

地震是危害度较大的自然现象，地震对建构筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成建构筑物的倒塌、破坏供电、排水系统等，造成财产损失、人员伤亡。因此应根据该项目场地的地震基本烈度进行抗震设防。否则一旦发生地震灾害时，如果管廊的抗震等级不够时，会发生管廊坍塌、倾倒事故，甚至引发生事故，对人员和财产造成危害。该项目所在区域抗震设防烈度为6度，该项目拟按6度进行抗震设防。

#### 5) 周围环境

该公司周边存在企业、园区道路等，该项目位于工业园区，周边24h均有人员活动，如该项目管道架空高度过低、未设置安全警示标志等，造成人员可随意触碰管道，可能引发事故。

该项目管道跨越园区道路，如过境车辆超速、超高等，可能撞击项目管廊，造成泄漏、坍塌等事故。

该项目与周边环境的距离均符合要求，但如发生火灾爆炸、物料泄漏等事故，可能会对周边企业、居民造成影响。

该项目装置发生可燃有毒气体泄漏事故，且可燃有毒气体随大气扩散到周边其它场所，可能引起火灾、爆炸及中毒窒息事故。

由以上的分析可知，项目选址所在地的自然危险因素为气象、水文、地质、地震、雷击等，其会对选址的安全产生一些影响，但采取一定的措施后是安全的。

### 2.2.2 管道布置危险有害因素辨识分析

该项目涉及的物料较多、管道中存在易燃易爆、有毒、腐蚀性等性质的物质。因此，规范进行布置显得十分重要。

管道布置不合理会增大事故发生的机率，腐蚀性的液体管道布置在管廊上层、高温管道布置在对电缆有热影响的下方位置、管道与管道之间、上下层管道之间间距过小，容易引发事故。

架空管道高度过高、周边无道路、跨越道路时高度过低等，都将给消防灭火带来不利影响。

该项目管廊基础负荷较大，若基础设计、施工有问题，易造成基础沉降或管廊坍塌，会引起设备、管线损坏，物料泄漏，造成中毒、火灾、爆炸事故。

## 2.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析

参照《企业职工伤亡事故分类标准》，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

### 2.3.1 管道系统中危险因素的辨识与分析

根据该项目可行性研究报告、物质的危险、有害因素和该公司提供的其他资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类标准》的规定，该项目生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀、容器爆炸等，此外还存在触电、高处坠落、物体打击、坍塌及噪声、毒物、高温热辐射等危险、有害因素。

该项目甲醇为易燃液体，硫酸镍、浓硫酸、20%氨水、二氧化硫等属于腐蚀性液体，硫酸镍为高毒物品，硫酸钴、氯化钴、浓硫酸、20%氨水、甲醇、二氧化硫均具有一定的毒性。因此，火灾爆炸、中毒窒息和灼烫腐蚀是该项目主要危险因素之一。

该项目涉及存在压力管道等，如因安全装置缺失或失效，易发生物理爆炸事故，而且可能引发二次事故，因此，容器爆炸是该公司的主要危险

因素之一。

## 1. 火灾、爆炸

该项目甲醇管道壁厚、管径等设计不当，选材不妥，安装差错，易发生着火爆炸事故。

甲醇管道安装后未严格进行探伤测试、试压试漏测试等，运行过程中极易发生甲醇泄漏，引发火灾爆炸事故。

该项目管道如在跨越道路等部位设置阀门，阀门、法兰、垫片等发生故障，可能造成物料泄漏引发事故。

管道安装或检维修质量差，管道长期在承压条件下运行，易引起设管道及其焊接点等部位泄漏，造成着火爆炸。

甲醇管道与蒸汽管道距离过近，长期处于高温辐射下，可能造成甲醇汽化引发事故。

甲醇管道上方敷设腐蚀性物料的管道，甲醇管道防腐措施不足或未及时补充管道防腐，腐蚀性物料发生泄漏造成甲醇管道长期腐蚀造成穿孔，可能引发火灾爆炸事故。

氨水管道如与蒸汽等高温管道间距不足、或周边存在火灾等，造成氨气大量挥发，易造成氨气泄漏，引发火灾爆炸事故。

如果管道发生泄漏，而仪表、联锁报警装置、附件等出现意外未及时报警，管道静电导除装置有缺陷等，遇火源或静电火花极易发生火灾爆炸事故。

管道管径选型不满足要求、管道转弯处未进行妥善处理，甲醇的流速过快，容易产生静电引发火灾爆炸事故。

管廊跨越道路部分如未设置安全警示标志、高度过低、道路旁管廊承重支架未设置防撞措施等，可能造成车辆撞击管廊，引发火灾爆炸事故。

管道设置 DCS 自动控制系统，如果检测仪表失灵或不准确，上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，变送信号线屏蔽不好，产生感应信号

等引起误动作，引发事故。

该项目涉及硫酸、盐酸等酸性物质，如管道、管廊等材质不符合要求，酸性物质泄漏与铁等反应产生氢气，可能引发火灾爆炸事故。

项目管道跨越园区道路，如园区车辆超速、超高等，撞击管廊，可能造成甲醇泄漏，引发火灾爆炸事故。

项目管道在稀金四路附近与一架空电力线交叉，如甲醇管道距电线间距不满足要求，易发生火灾爆炸事故。

企业甲醇管道或周边进行动火检修时，未办理动火许可证，未按操作规程规定对该管道进行吹扫、清洗、置换、检测，无专人监护，均易引起爆燃事故。

操作人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。

管廊基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形，造成管线焊点拉裂造成甲醇泄漏着火。

项目所在地为雷电多发区，如未设置防雷防静电装置或失效，雷电天气下可能发生雷击，引发火灾爆炸事故。

## 2. 中毒和窒息

该项目涉及的物料均具有一定的毒性及致敏性；由于该项目部分物料具有一定的腐蚀性，管道易发生腐蚀泄漏；如有毒物质等泄漏，致使其挥发混存于空气中，毒性物质不断积聚，会造成有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度升高。如果作业场所有毒或窒息性物质大量聚集，作业人员的个人防护又不当，有可能导致中毒；当有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

氯化钴大量摄入引起急性中毒，引起血液、甲状腺和胰脏损害；

二氧化硫大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等；硫酸锰长期吸入本品粉尘，可引起慢性锰中毒，早期以神经衰弱综合征和神经功能障碍为主，晚期出现震颤麻痹综合征；硫酸镍吸入后对呼吸道有刺激性。可引起哮喘和肺嗜酸细胞增多症，可致支气管炎。对眼有刺激性。皮肤接触可引起皮炎和湿疹，常伴有剧烈瘙痒，称之为“镍痒症”。大量口服引起恶心、呕吐和眩晕；甲醇对中枢神经系统有麻醉作用，对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒，急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。其他物料均具有一定的毒性及致敏性，如发生泄漏，人员接触，可能造成中毒窒息事故。

项目管道跨越园区道路，如园区车辆超速、超高等，撞击管廊，可能造成甲醇、氨水、硫酸镍等有毒物质泄漏，引发中毒事故。

该项目管道壁厚、管径等设计不当，选材不妥，安装差错，均易造成物料泄漏引发中毒窒息事故。

该项目管道如在跨越道路等部位设置阀门，阀门、法兰、垫片等发生故障，可能造成物料泄漏引发事故。

管道安装后未严格进行探伤测试、试压试漏测试等，运行过程中极易发生物料泄漏，引发中毒窒息事故。

管道安装或检维修质量差，管道长期在承压条件下运行，易引起设管道及其焊接点等部位泄漏，引发中毒窒息事故。

甲醇管道、氨水与蒸汽管道距离过近，长期处于高温辐射下，可能造成甲醇、氨气汽化泄漏，引发中毒窒息事故。

管道防腐措施不足或未及时补充管道防腐，腐蚀性物料发生泄漏造成管道长期腐蚀穿孔，引发中毒窒息事故。

如果管道发生泄漏，而仪表、联锁报警装置、附件等出现意外未及时报警，可能造成事故扩大。

管廊跨越道路部分如未设置安全警示标志、高度过低、道路旁管廊承重支架未设置防撞措施等，可能造成车辆撞击管廊，引发火灾爆炸事故。

企业对管道进行检维修时，违章作业，未按操作规程规定对管道进行吹扫、清洗、置换、检测等，无专人监护，均易引发中毒窒息事故。

操作人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。

管廊基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形，造成管线焊点拉裂造成物料泄漏。

硫酸镍、硫酸钴受高热分解产生有毒的硫化物烟气、氯化钴受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气；氨水易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性氨气。如事故状态下处置不当、人员未佩戴防护用品或防护不当，均有可能造成人员中毒窒息。

### 3. 灼烫腐蚀

该项目涉及的硫酸、盐酸、氨水、二氧化硫、硫酸镍等物料均具有一定的腐蚀性、刺激性、致敏性，如果管道等有缺陷，密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。泄漏原因见“中毒窒息”部分分析。



该项目中管道内存在有蒸汽等高温物料，如保温不良高温部分外露、高温介质发生泄漏时，会对附近的人员造成烫伤。

#### 4. 容器爆炸

该项目涉及压力管道，若管道的承压能力较低，易发生容器爆炸事故。部分介质对管道有耐压、耐高温要求。若设备的承压较低或选用材质不当、制造质量不合格，易发生容器爆炸事故。

如管道管径选型不满足要求，管道内物料压力过高，可能发生容器爆炸事故

压力控制不当或管道长期被腐蚀壁厚不能满足要求，高出管道的最大承受压力，会导致容器爆炸事故。

项目运行过程中，如温度、压力、流量等检测仪表失灵或不准确，上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差等，易造成容器爆炸事故。

甲醇管道、氨水与蒸汽管道距离过近，长期处于高温辐射下，可能造成甲醇、氨气汽化引发管道超压爆炸。

该公司压力管道等由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，腐蚀性物质对材料的蚀损，以及受物料冲刷的蚀损，将会发生压力管道爆炸事故；过载运行而造成交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，存在着发生物理爆炸的危险性。

压力管道设计存在安全保护装置失效、设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷、安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求、工艺指标控制不当、作业人员违章操作有可能造成超压爆炸；长期腐蚀导致管道壁减薄也可造成爆炸事故。

若压力设备、管道安全泄放口设计不合理，导致管道内压力急剧增加，或管道材质不符合要求，也会发生压力管道爆炸。

### 2.3.2 公用工程及辅助系统的危险因素辨识

## 1. 配电系统

### 1) 触电

配电设施等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。如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，使线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位；没有完成必要的保证安全的技术措施（如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦）；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施（工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度）；电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体；未按规定正确使用电工安全用具（绝缘用具、屏护、警示牌等）；绝缘破坏；误操作引起短路；以上原因均可能导致触电。

该项目使用了电线电缆。如果电气线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、损坏等失效；低压电气仪表未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；人员操作、监护、防护缺陷等等，均可能导致触电。

### 2) 火灾、爆炸

**短路：**短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

**过载（超负荷）：**电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

**接触电阻过大：**导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。

接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设距蒸汽管道过近。

### 3. 空压系统

#### 1) 物理爆炸

物理爆炸就是物理状态参数（温度、压力、体积）迅速发生变化，在瞬间放出的爆破能量以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量表现出来，可致设备损坏，人员伤亡。项目中压缩空气管道属于需要承担较高的压力，发生物理爆炸的原因主要有：压缩空气管道材质不满足要求，管道长期被雨水、大气腐蚀，管道长期处于压力状态产生金属疲劳等。

## 2.3.4 其他危险因素分析

### 1. 项目个体其他危险因素

#### 1) 触电

该项目使用有电缆、仪表，接地不良，电缆破损等均可能造成巡检作业人员发生触电危险。

触电危险的分布极广，凡是用到电气的设备和有电气线路通过的场所，都是触电事故可能发生的场所。常见的引发触电事故的因素有：

- (1) 电线、电气设施的绝缘或外壳损坏、漏电。
- (2) 接地损坏或接地不良。
- (3) 移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器。
- (4) 乱接不符合要求的临时线。
- (5) 不办理操作票或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具。
- (6) 检修电气工作完毕，未办理工作票终结手续，就对恢复送电。

(7) 在带电设施附近作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施。

(8) 在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。

(9) 线路检修时不装设或未按规定装设接地线，不验电。

(10) 工作人员擅自扩大工作范围。

(11) 使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套。

(12) 标志缺陷（如裸露带电部分附近的无警告牌或警示标识不明显，就可能导致作业人员疏忽大意，进而发生触电，误合刀闸等人身或设备事故）。

## 2) 高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从高处平台坠落下来。对此要求登高作业人员必须系安全带；高处作业平台加装必要的防护栏；高处施工点下面加装安全网；上下梯子应设置扶手及护栏；现场工作人员必须戴安全帽，非工作人员远离现场等。

该项目管廊距地面高于2m，作业人员经常在管廊平台进行巡检或对其进行维修、维护，如果管廊平台无护栏、护栏损坏或作业人员违章操作等情况时均可导致作业人员高处坠落事故。

造成高处坠落的主要因素是：

(1) 没有按要求使用安全带。

(2) 高处作业时安全防护设施损坏。

(3) 使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备、设施上进行作业。

(4) 工作责任心不强，主观判断失误。

(5) 作业人员疏忽大意，疲劳过度。

(6) 高处作业安全管理不到位。

(7) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。

(8) 大风、大雾、冰冻等恶劣天气进行高处作业。

## 3) 物体打击

该项目中潜在的物体打击事故主要发生在高处检修作业中，操作人员违反操作规程乱放工具或备件，物品落下而导致砸伤下面人员。

#### 4) 坍塌

该项目管廊基础不稳固、未对混凝土灌注桩设置防腐防渗等措施，可能造成基础坍塌。

管廊材质或强度不满足要求、螺栓连接或焊接部位不稳固、管廊荷载不足等，可能造成管廊坍塌。

靠近园区道路的支撑架构未设置防撞措施、管廊跨越道路部分高度不足，被车辆撞击，可能造成坍塌。

管廊未设置防腐措施，被腐蚀造成管廊构件强度降低，可能造成坍塌。遇大雪、大风等极端天气，可能造成管廊负载过大，造成坍塌事故。

## 2. 公用工程及辅助设施的影响

公用工程是本评价项目的一个重要组成部分，主要由供电、压缩空气等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述，这里只是分析公用工程出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的后果。

### 1) 供电

电气设备方面存在的危险有害因素主要表现为火灾爆炸和人身伤害。

电气问题导致火灾爆炸发生的原因有：采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，导致事故的发生；安装在甲醇管道上的电气仪表没有安装防爆电气设施；电气线路、设施的老化引起火灾、爆炸事故；防雷、防静电的设施不齐全，导致火灾、爆炸事故发生；违章用电、超负荷用电导致火灾、爆炸事故。人身伤害事故的发生主要由爆炸事故和违章用电造成。

### 2) 压缩空气中断

该项目自控阀门等采用压缩空气为动力，如压缩空气压力不足，可能造成仪表、阀门不能动作到位，引发事故，另外，如发生局部断电时，仪

表压缩空气的生产中断，储存的气体不能满足将仪表、调节阀到正常停车位置，可能引发事故。

### 3) 控制系统存在以下主要危险因素

(1) 控制系统失灵。主要是控制器没有采取冗余配置，控制器损坏，造成系统无法监控或数据失效；控制系统没有配置可靠的后备手段，进入系统控制信号的电缆质量不符合要求；操作员站位及少数重要操作按钮配置不能满足工艺工况和操作要求；系统失灵后没有采取应急的措施，以上这些原因对生产的运行带来不安全因素，会导致设备损坏和人身伤亡事故。

(2) 自动控制系统的电缆夹层和电缆井等部位的电缆较为密集，如果防火措施不完善，一旦电缆发生故障和燃烧，将有可能引起火灾事故，使整个系统严重损坏、失控，造成很大损失。

(3) 雷击过电压。雷击过电压时电压很高、电流很大，将会击穿计算机系统的电缆、控制器、设备，造成系统瘫痪，影响系统安全运行。

(4) 仪表损坏将导致系统的非正常运行。特别是显示数据的失准、自动控制的执行机构损坏将导致生产系统混乱并控制失灵。

#### (5) 主要危险因素作业场所

发生故障的相关作业场所是集中控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

### 3. 施工阶段

管道、控制系统的设计、材质、安装质量问题，将会导致物料泄漏，甚至发生超压爆炸，引发火灾、爆炸、中毒、窒息、腐蚀、灼伤的危险、危害。如物料的输送管道不畅；材质不满足工艺要求；管道内的危险化学品泄漏；系统密封性不好，杂质进入系统；设备发生坍塌等。均有可能导致火灾、爆炸、中毒窒息和腐蚀灼伤等事故，造成人员伤亡和财产损失。

管道缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施存在缺陷可能引起事故。如缺少压力表、温度计，容易造成员工误操作和误指挥；缺

少安全阀，容易造成压力管道超压爆裂。DCS 控制系统出现故障或断电，容易造成系统无法正常运行。仪表失灵、安装位置不当，均有可能造成显示虚假现象，引发各种安全事故。

使用的压力管道如未经有资质的机构专业设计、制造、安装、检验，可能存在隐患，发生容器爆炸事故。如容器破裂、易燃、有毒、腐蚀性物料泄漏，将会导致火灾、爆炸、中毒窒息和腐蚀的二次事故发生。

起重吊装设备等未由专业厂家制造、安装、检验，起重过程中易发生夹挤、脱钩、倾翻等伤害事故。

#### 4. 设备检修过程

该公司属于化工企业，化工企业生产具有一定的特殊性，管道要受到各种介质的腐蚀，部分还要经受一定的压力、温度，因此设备易受到损坏，设备要定期进行检修，每隔一定时期还要进行大修，遇到设备发生故障或人为操作不当造成设备损坏，还要进行抢修。然而，在设备检修过程中，因时间紧，检修任务繁重，再加上作业人员的安全意识不强或技术不熟练或因作业环境不良等多种原因的影响，故作业人员在设备检修过程中极易发生人身伤亡事故。

再者，设备检修过程中大都作业还需要使用动火作业，如没有严格的动火作业安全制度，还会因动火作引发火灾或爆炸事故的发生。在设备管道检修时，如没有按规定对设备进行置换，当检修人员拆卸设备检修时，有毒物料喷出就有可能造成人员中毒事故。进入设备内进行清洗检查作业时，如设备内有有毒有害气体置换不彻底，未进行敞开处理并通足够的空气，未进行氧气浓度分析或分析不合格，设备外无人监护，进入设备内作业的人员极易发生中毒、窒息事故。此外，设备检修过程中还需用到各种大型起重机具以及工器具等，这些大型起重机具或工器具可因本身存在缺陷，或在使用过程中没有正确使用，均会发生人身伤亡事故。

#### 5. 其他

该项目管道两处跨越道路，园区道路车辆来往频繁，管廊或基础可能被园区内车辆撞击引发事故。

该项目管廊周边存在绿化，种植有草、灌木等植被，如发生火灾，可能引发管道事故。

该项目在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

## 2.3.5 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

### 1. 人的因素

在人们的日常生活、生产实践等各个领域，只要有人生活、活动的地方，都会存在人为失误。由于人为失误的存在，便必然会对人们的正常生产造成诸如改变人们的生活节律，人身、财产、心理受到伤害等各种各样的影响。在此，我们所指的人的不安全行为是在人—机—环境系统中，人为地使系统发生故障或发生机能不良的事件，它有可能发生在设计、生产、操作、维修等系统的各个环节。

人可能是“危险因素”的携带者，也可能是危险因素或违章作业的制止者。人的因素对安全的影响主要包括人的思想觉悟、知识水平、工作作风、心理素质、个人经历、生理状态等几个方面。

人在生产过程中是动态，“活”的因素，多种因素都会对人的安全行为产生影响：

1) 情绪对人的安全行为的影响：喜、怒、忧、畏、悲、恐、惊都会对人的情绪产生影响，这些情绪会浸入到人的生产活动中，所以有时会产生不安全行为。

2) 气质对人的安全行为的影响：根据人的心理活动表现特点，如感受性、耐受性、灵敏性、情绪的兴奋及内储性、外倾性等方面的不同程度的组合，会产生多血质、胆汁质、粘液质、抑郁制四种类型的人，这几种类



型都会对人的不安全行为产生影响。

## 2. 管理因素

由于该项目涉及危险化学品具有易燃易爆、毒害性和腐蚀性等，易燃液体的蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、静电、高热能引起燃烧爆炸；有毒物质能引起中毒和窒息。腐蚀品对设备、管线有腐蚀作用，有可能造成物料的泄漏，同样引发火灾、爆炸、中毒和对人体造成灼烫事故。

从本报告事故案例分析可以看出，发生事故的主要原因一般情况下不是出于生产装置存在缺陷，而是人的不安全行为、违章作业是构成事故的直接原因，人的不安全行为来自于企业的安全管理缺陷和职工队伍整体素质。

### （1）企业管理者安全意识薄弱

企业单纯追求产量和效益，重生产轻安全，超能力生产；安全设施存在缺陷或拆除未投入运行，对物（作业环境）监测和不符合处置方面的缺陷，可造成事故的发生。

### （2）从业人员素质低

如经营管理者未经系统的专业学习，缺乏必要的专业安全知识，往往违背生产规律，安全隐患不能及时排除；对现行的有关安全的法律、法规、规程、规范了解不够，因而对职工的安全教育、培训、考核缺乏力度等。

忽视安全教育和培训，职工的安全意识和实际操作技能水平得不到提高，易发生忽视自身防护、违章操作等不安全行为。

安全生产与岗位操作工人的安全生产意识和技术操作水平有着直接关系。企业从业人员安全生产意识淡薄，如未经教育、培训就上岗操作、不熟悉操作规程，有章不循、违章操作、自救、互救能力差等，凡此种种，都有可能导致安全事故。

### （3）企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

安全责任制不健全或流于形式，会形成管理责任“真空”。可造成安全事故、扩大事故后果。企业安全管理制度不完善，必然造成无章可循、

安全事故频发的混乱局面。

#### （4）安全操作规程不健全

工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误，岗位操作规程不健全会造成作业人员违背安全生产客观规律盲目作业，造成安全事故。

#### （5）违反安全人机工程原理

使用的机器不适合人的生理或心理特点，作业环境温度、湿度、照明、噪声不适合人的生理特点，易造成事故。

## 2.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

参照《职业卫生名词术语》、《职业病危害因素分类目录》、《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》、《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》，综合考虑职业危害的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

### 2.4.1 噪声和振动辨识与分析

该项目产生的噪声和振动主要体现在蒸汽等压缩气体泄放时产生的噪声和振动；噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生产活动。振动能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行，长时间的剧烈振动会造成附近的精密仪器设备的失灵，降低使用寿命。

噪声对人的危害，主要有以下几个方面：

- 1) 听力和听觉器官的损伤。
- 2) 引起心血管系统的病症和神经衰弱，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。
- 3) 对消化系统的影响将引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。

4) 对视觉功能的影响是由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜轴体细胞光受性降低，视力清晰稳定性缩小。

5) 易使人烦躁不安与疲乏，注意力分散，导致工作效率降低，遮蔽音响警报信号，易造成事故。

6) 160分贝以上的高声强噪声可引起建筑物的玻璃震碎、墙壁震裂、屋瓦震落、烟囱倒塌等。

如果作业人员未采取安全防护措施，长期在有噪声超标的环境中作业，存在噪声引发职业危害的可能。

### 2.4.2 毒物辨识与分析

根据《高毒物品目录》，该项目涉及的硫酸镍为高毒物品，其他物料均具有一定的毒性和致敏性。如果作业人员未采取安全防护措施或防护设施失效，在有毒物质超标的环境中作业，存在罹患职业病可能。

### 2.4.3 高温辨识与分析

该项目涉及蒸汽管道，高温蒸汽管道附近的作业场所都存在高温热源，向外强烈的辐射热量，若操作或检修作业人员长时间在蒸汽管道周围作业，受热辐射的影响，亦会受到高温中暑的危害。

该地区地极端最高气温为41.7℃。岗位作业人员夏季需进行例行巡检或相关操作，如果防范措施不当，会受到高温危害。高温可能导致管道内的液体介质气化挥发速度加快，可引起火灾、爆炸、中毒等事故。

### 2.4.4 低温辨识与分析

该地区极端最低气温-6℃。岗位作业人员冬季需进行例行巡检或相关操作，如果防范措施不当，会受到低温危害。

## 2.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》，该项目存在以下四类危险、有害因素。

## 1. 人的因素

人的行为性危险、有害因素主要表现为指挥错误（如违章指挥，对故障或危险因素判断指挥错误等）、操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心或脱离岗位等）。

该项目中职工人员存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异。在生产过程中，存在过度疲劳、健康异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

## 2. 物的因素

### 1) 物理性危险、有害因素

#### (1) 设备、设施缺陷

该项目中存在管道、管廊等设备、设施，如因基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、密封不良等可能引发各类事故。

#### (2) 电危害

该项目设置电气仪表，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

#### (3) 噪声和振动危害

该项目中蒸汽等压缩气体泄放时产生的噪声和振动等。

#### (4) 运动物危害

该项目中管廊检维修作业中未固定好的物体或检修工具、器落下、飞出等。园区车辆可能因各种原因发生撞击管廊等。

#### (5) 明火

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

#### (6) 作业环境不良

该项目作业环境不良、主要包括易燃易爆、有毒有害物质及自然灾害、

高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷等。

#### （7）信号缺陷

该项目信号缺陷主要是管道运行时信号不清或缺失。

#### （8）标志缺陷

该项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

### 2) 化学性危险、有害因素

该项目涉及硫酸镍、硫酸钴、硫酸锰、氯化钴、富钴液、浓硫酸、富锂液、再生酸、20%氨水、甲醇、蒸汽、二氧化硫、铜锰液、盐酸反铁液、洗氯水、硫酸镁溶液、电钴后液等具有易燃易爆、有毒、腐蚀性物料，易燃液体发生泄漏，遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险。有毒物质发生泄漏易造成人员中毒。腐蚀性物质泄漏，易对作业人员、管廊造成化学灼伤或腐蚀。

### 3. 环境因素

该项目中环境不良，包括场所杂乱、狭窄、地面不平整、打滑；安全通道、出口缺陷、采光照明不良，空气不良，建筑物和其他结构缺陷，其他公用辅助设施的保证等。

### 4. 管理因素

- （1）职业安全卫生组织机构不健全；
- （2）建设项目“三同时”制度未落实；
- （3）职业安全卫生管理制度不完善；
- （4）操作规程不规范、事故应急救援预案缺陷、培训不完善等其他职业安全卫生管理规章不完善；
- （5）职业安全卫生投入不足等。
- （6）管道运营期间安全设施故障失效或管理不当、人员违章作业违章指挥、检维修时违章作业等。

## 2.6 重大危险源辨识结果

### 2.6.1 重大危险源辨识相关资料介绍

本报告遵循的重大危险源辨识标准有 5 个：

- 一. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- 二. 《危险货物名称表》（GB12268-2012）
- 三. 《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）

四. 《危险化学品目录》（2015 版，2022 年十部委修订）

五. 《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》安监总厅管三〔2015〕80

#### 1. 《危险化学品重大危险源辨识》

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。这里的单元是涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元；生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，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。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的辨识依据是物质的危险特性及其数量。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少分为以下两种情况：

1) 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，若等于或超过其对应的临界量，则定为重大危险源；

2) 单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \dots\dots\dots (1)$$

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  — 与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

## 2. 危险化学品重大危险源分级

### 一. 分级指标

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

### 二. $R$ 的计算方法

$$R = \alpha [ \beta_1 (q_1/Q_1) + \beta_2 (q_2/Q_2) + \dots + \beta_n (q_n/Q_n) ]$$

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：t）；

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

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

$\alpha$  — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

### 三. 校正系数 $\beta$ 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数  $\beta$  值，在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品，其  $\beta$  值按 GB18218-2018 表 1 确定；未在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品，其  $\beta$  值按 GB18218-2018 表 2 确定；

GB18218-2018 表 1 毒性气体校正系数  $\beta$  取值表

危险化学品类别	校正系数 $\beta$	危险化学品类别	校正系数 $\beta$	危险化学品类别	校正系数 $\beta$
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		

GB18218-2018 表2 未在GB18218-2018表3中列举的危险化学品校正系数β取值表

类别	符号	β校正系数	类别	符号	β校正系数	类别	符号	β校正系数
急性毒性	J1	4	爆炸物	W1.1	2	氧化性气体	W4	1
	J2	1		W1.2	2	易燃液体	W5.1	1.5
	J3	2		W1.3	2		W5.2	1
	J4	2	易燃气体	W2	1.5	W5.3	1	
	J5	1	气溶胶	W3	1	W5.4	1	
自反应物质和混合物	W6.1	1.5	有机氧化物	W7.1	1.5	氧化性固体和液体	W9.1	1
	W6.2	1		W7.2	1		W9.2	1
自然液体和固体	W8	1	易燃固体	W10	1	遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

#### 四. 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3：

GB18218-2018 表3 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

#### 五. 分级标准

根据计算出来的R值，按表4确定危险化学品重大危险源的级别。

GB18218-2018 表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	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$



### 2.6.2 危险化学品重大危险源辨识过程

依据《危险化学品目录》、GB30000系列，该项目涉及的危险化学品为硫酸镍、硫酸钴、氯化钴、浓硫酸、20%氨水、甲醇、二氧化硫等。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），上述危险化学品中列入危险化学品重大危险源辨识范围内的物质有：甲醇、二氧化硫等。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该标准不适用于危险化学品的厂外运输。并且该项目物料仅存在与管道中，在线量远小于甲醇500t、二氧化硫20t的临界量，因此该项目不构成重大危险源。

### 附件3 定性、定量分析危险、有害因素的过程

#### 3.1 项目选址与周边环境单元

该项目位于赣县区稀金新材料产业园化工集中区，从腾远厂区围墙接出后依次跨越稀金五路、园区市政管廊（污水管道）、公园底部涵洞、公园小路一直敷设至腾驰围墙旁，再沿腾驰围墙往北敷设，依次跨越35KV 架空电力线（杆高18m）、稀金四路、10KV 架空电力线（根据茅店供电所出具的材料，该电线已停用）后沿腾远北区围墙敷设至液碱罐旁，东侧主要为公园小路、园区市政管廊（污水管道）、稀金五路、停车场（普通停车场），西侧主要为腾驰、腾远北区厂区。在管廊跨越稀金四路时管架桥架与园区市政管廊桥架毗邻敷设，最近处约1m。该项目管廊距南侧贡水河最近约2.2km。项目周边500m 范围内无商业中心等人员密集场所及重要公共设施。项目周边1000m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边1000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

依据正文3.7节，该项目外部安全防护距离无相应防护目标。

附表 3.1-1 周边环境符合性情况一览表

序号	方位	名称	最近距离 (m)	间距要求 (m)	标准条款	符合性	备注
1	东	稀金五路	64	10	《石油化工厂际管道工程技术标准》4.0.8	符合	甲醇管道
		公园小路	4.9	0.5	《工业金属管道设计规范(2008年版)》8.1.6	符合	
		园区市政管廊（污水管道）	1	/	/	/	
		停车场（普通停车场）	15	/	/	/	
2	西	腾驰围墙	1.5	1	《工业金属管道设计规范(2008年版)》8.1.6	符合	
		腾远北区围墙	1	1	《工业金属管道设计规范(2008年版)》8.1.6	符合	

3	南	贡水河	2.2km	15	《石油化工厂际管道工程技术标准》4.0.8	符合	
4	跨越部分	35KV 架空电力线	9	4	《66kV 及以下架空电力线路设计标准（2025年版）》11.0.16	符合	架空电力线与管廊顶部垂直距离
		稀金五路	8	5	《工业金属管道设计规范（2008年版）》8.1.5	符合	
		稀金四路	6.7	5	《工业金属管道设计规范（2008年版）》8.1.5	符合	
		公园小路	8	5	《工业金属管道设计规范（2008年版）》8.1.5	符合	
		公园底部涵洞	8	3.2	《工业金属管道设计规范（2008年版）》8.1.5	符合	
		园区市政管廊（污水管道）	4	3.2	《工业金属管道设计规范（2008年版）》8.1.5	符合	

综上所述，该项目选址及与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符合要求。

### 1. 安全检查表法分析评价

该安全检查表依据《危险化学品输送管道安全管理规定》、《石油化工厂际管道工程技术标准》、《工业金属管道设计规范》、《石油化工非金属管道技术规范》等对该项目的选址是否符合当地政府的行政规划，其周边环境等情况是否符合规程规范的要求；检查内容见附表 3.1-2。

附表 3.1-2 项目选址及周边环境单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请，拟建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。	符合要求	江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3号	赣县区稀金新材料产业园化工集中区，位于认定的化工园区内。
2	禁止光气、氯气等剧毒气体化学品管道穿（跨）越公共区域。 严格控制氨、硫化氢等其他有毒气体的危险化学品管道穿（跨）越公共区域	符合要求	《危险化学品输送管道安全管理规定》第七条	该项目已取得项目立项备案文件
3	危险化学品管道建设的选线应当避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域；确实无法避开的，应当采取可靠的工程处理措施，确保不受地质灾害影响。 危险化学品管道与居民区、学校等公共场所以及建	符合要求	《危险化学品输送管道安全管理规定》第八条	未位于上述区域，管道与周边环境的间距符合要求

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、市政设施、通讯设施、军事设施、电力设施的距离，应当符合有关法律、行政法规和国家标准、行业标准的规定			
4	厂际管道宜采用架空敷设	符合要求	《石油化工厂际管道工程技术标准》3.0.2	架空敷设
5	厂际管道应根据项目的总体规划，结合沿线的居住区、村庄、公共福利设施、工矿企业、交通、电力、水利等建设的现状和规划，以及沿线地区的地形、地貌、地质、地震等自然条件，通过综合分析和经济技术比较，确定管道走向。	符合要求	《石油化工厂际管道工程技术标准》4.0.1	综合确定管道走向
6	厂际管道不应穿越村庄、居民区、公共福利设施，并应远离人员集中的建筑物。	符合要求	《石油化工厂际管道工程技术标准》4.0.2	未穿越村庄、居民区、公共福利设施，并远离人员集中的建筑物
7	厂际管道不宜穿越与其无关的工矿企业。当受条件限制需穿越时，应做专项安全评估。	符合要求	《石油化工厂际管道工程技术标准》4.0.3	未穿越无关的工矿企业
8	厂际管道不应穿越饮用水水源一级保护区、飞机场、火车站、客运码头、军事禁区、国家重点文物保护单位保护范围和自然保护区的核心区。	符合要求	《石油化工厂际管道工程技术标准》4.0.4	未穿越上述场所
9	厂际管道与公路、铁路、市政重力流管道和暗沟(渠)交叉或相邻布置时，应符合下列规定： 1 厂际管道应减少与公路、铁路、市政重力流管道和暗沟(渠)的交叉。 2 厂际管道与公路、铁路平行敷设时，应敷设在公路、铁路用地范围边线3m以外，与公路、铁路的防火间距不应小于本标准表4.0.8的规定。 3 埋地厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)交叉敷设时厂际管道应布置在市政重力流管道、暗沟(渠)的下方，厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)的垂直净距不应小于0.5m；埋地厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)平行敷设时，厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)的水平净距不应小于5m。4 架空厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)平行敷设时厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)的水平净距不应小于8m。5 厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)沿道路敷设时，宜分别布置在道路两侧 6 应采取防止泄漏的可燃、有毒介质流入市政重力流管道暗沟(渠)的措施。	符合要求	《石油化工厂际管道工程技术标准》4.0.5	管道与周边环境的间距满足要求，与稀金五路平行部分至稀金五路边线不小于3m
10	厂际管道应避免开滑坡、崩塌、沉陷、泥石流等不良工程地质区。当受条件限制必须通过时，应采取防护措施并选择其危害程度较小的位置通过，缩短通过距离，	符合要求	《石油化工厂际管道工程技术标准》4.0.6	未位于上述不良工程地质区

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
11	厂际管道宜沿公路敷设,可依托公路进行巡检;不能依托时,宜沿架空敷设的厂际管道设置巡检道路。	符合要求	《石油化工厂际管道工程技术标准》4.0.7	依托园区道路和小路进行巡检
12	厂际管道与相邻设施的防火间距不应小于表 4.0.8 的规定	符合要求	《石油化工厂际管道工程技术标准》4.0.8	符合要求
13	管道布置应满足便于生产操作、安装及维修的要求。宜采用架空敷设,规划布局应整齐有序。在车间内或装置内不便维修的区域,不宜将输送强腐蚀性及 B 类流体的管道敷设在地下	符合要求	《工业金属管道设计规范》8.1.2	符合要求
14	在外管架(廊)上敷设管道时,管架边缘至建筑物或其他设施的水平距离除按以下要求外,还应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB50160《工业企业总平面设计规范》GB50187 及《建筑设计防火规范》GBJ16 的规定 管架边缘与以下设施的水平距离: (1)至铁路轨外侧 $\geq 3.0\text{m}$ ; (2)至道路边缘 $\geq 1.0\text{m}$ ; (3)至人行道边缘 $\geq 0.5\text{m}$ ; (4)至厂区围墙中心 $\geq 1.0\text{m}$ ; (5)至有门窗的建筑物外墙 $\geq 3.0\text{m}$ ; (6)至无门窗的建筑物外墙 $\geq 1.5\text{m}$ 。	符合要求	《工业金属管道设计规范》8.1.6	与周边设施水平距离满足要求
15	B 类流体的管道,不得安装在通风不良的厂房内、室内的吊顶内及建(构)筑物封闭的夹层内	符合要求	《工业金属管道设计规范》8.1.23	甲醇管道室外布置
16	B 类流体的管道不得穿过与其无关的建筑物	符合要求	《工业金属管道设计规范》8.1.25	甲醇管道未穿过建筑
17	非金属管道布置应做到安全可靠、经济合理和整齐美观,并满足施工、操作和维修等要求	符合要求	《石油化工非金属管道技术规范》4.1.2	满足要求
18	非金属管道宜地上敷设	符合要求	《石油化工非金属管道技术规范》4.1.3	地上架空敷设
19	非金属管道不得用于有剧烈振动和剧烈循环工况的场合。	符合要求	《石油化工非金属管道技术规范》4.1.6	未用于上述场合
20	非金属管道不宜在爆炸危险区域内的地上布置。	符合要求	《石油化工非金属管道技术规范》4.1.7	该项目不涉及爆炸危险区域
21	非金属管道不得用于输送可燃、毒性危害程度为极度危害或高度危害的介质	符合要求	《石油化工非金属管道技术规范》4.1.8	未采用非金属管道输送甲醇
22	非金属管道不应布置在易受到撞击的地方	符合要求	《石油化工非金属管道技术规范》4.2.1	架空敷设,不易受到撞击

## 2. 评价小结

评价组根据赣州腾远钴业新材料股份有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的选址及周边环境情况评价小结如下：

1) 该项目已通过赣州高新技术产业开发区行政审批局项目备案，该项目位于江西省赣县区稀金新材料产业园化工集中区内，项目位于认定的化工园区内。

2) 该项目管廊采用架空敷设，项目于周边环境的间距满足要求。

3) 该项目建于位于江西省赣县区稀金新材料产业园化工集中区内，管道路径无地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，选址无不良地质情况，周边无村庄、居民区、公共福利设施、饮用水水源一级保护区、飞机场、火车站、客运码头、军事禁区、国家重点文物保护范围和自然保护区的核心区等。

4) 对该单元进行了 22 项现场检查，均符合要求。

## 3.2 管廊单元

### 1. 安全检查表法分析评价

该安全检查表依据《工业金属管道设计规范》、《石油化工非金属管道技术规范》、《石油化工全厂性工艺及热力管道设计规范》等对该项目的管廊内管道布置是否符合规程规范的要求；检查内容见附表 3.2-1。

附表 3.2-1 管廊单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	多层管廊的层间距离应满足管道安装要求。腐蚀性的液体管道应布置在管廊下层。高温管道不应布置在对电缆有热影响的下方位置	符合要求	《工业金属管道设计规范》 8.1.9	浓硫酸采用金属管道，布置在管廊最下层，高温管道与电缆管道之间设有其他管道
2	B 类流体的管道不应在高温管道两侧相邻布置，也不应布置在高温管道上方有热影响的位置。	符合要求	《工业金属管道设计规范》 8.1.26	甲醇管道未布置在蒸汽管两侧或正上方

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
3	B类流体管道与仪表及电气的电缆相邻敷设时，平行净距不宜小于1m。电缆在下方敷设时，交叉净距不应小于0.5m。当管道采用焊接连接结构并无阀门时，其平行净距可取上述净距的50%	符合要求	《工业金属管道设计规范》8.1.27	甲醇管道布置在电缆下方，与电缆垂直间距大于1m
4	在多层管廊上布置输送腐蚀性介质的非金属管道宜布置在下层	符合要求	《石油化工非金属管道技术规范》4.1.13	氨水、二氧化硫、再生酸、洗氯水、盐酸反铁液等腐蚀性管道布置在管廊下层
5	低温管道、液化烃管道和其他应避免受热的管道不应布置在热介质管道的正上方或与不保温的热介质管道相邻布置	符合要求	《石油化工全厂性工艺及热力管道设计规范》6.1.5	甲醇、二氧化硫管道未布置在蒸汽管道正上方
6	电缆槽架和仪表槽架宜布置在上层，槽架的附近或正下方不应布置有热影响的管道。槽架的布置应符合国家现行标准SH/T3060《石油化工企业供电系统设计规范》等的规定	符合要求	《石油化工全厂性工艺及热力管道设计规范》6.1.9	电缆槽架位于上层，下方未布置有热影响的管道

从以上检查表检查可知，该项目管道布置符合《工业金属管道设计规范》、《石油化工非金属管道技术规范》、《石油化工全厂性工艺及热力管道设计规范》等的要求。

## 2. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对管廊单元进行分析评价，具体情况见附表3.2-1。

附表3.2-1 管廊单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸（含容器爆炸）	1. 可燃物质泄漏，遇火源发生火灾 2. 超压	1. 管道、阀门、法兰等材质选用不当； 2. 管道设计不合理，施工有缺陷； 3. 管道上的法兰、阀门、管件等处的密封件老化泄漏 4. 管道布置不合理，蒸汽管道与甲醇、二氧化硫等管道敷设在了一起； 5. 管道补偿设置不合理，热胀冷缩导致管道损伤； 6. 管道焊接存在缺陷、未严格进行探伤、检测、试压试漏测试； 7. 违章操作 8. 安全附件失效或未装，管道被腐蚀或安全阀等失效	人员伤亡、设施损坏	III	1. 管道的工程设计、制造及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 加强现场检查维护，减缓管道等腐蚀、老化程度； 3. 制定安全操作规程，严格执行，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 4. 定期巡检，加强培训教育，无关人员不应进入生产现场； 5. 严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳；加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止参数发生变化 6. 安全阀等附件定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，合格后方可使用； 7. 定期维护和保养；按计划停车检修；

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		9.控制系统温度、流量、压力等元部件故障或失效，造成远传数值不准确，引发系统误动作或不动作； 10.可燃气体报警器失灵。 11.电气火花、静电放电、雷击。 12.管廊混凝土基础、承重结构部件强度不足、长期被腐蚀导致强度下降。 13.管廊荷载不满足要求或者计算错误； 14.大雪、大风等极端天气导致管道破裂。 15.管廊高度不足，被车辆撞击； 16.靠近路边的支撑件未设防撞措施			仪表、控制系统，联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠。 8.制定系统超压、超温、流量过高等异常状态下的应急预案； 9.按有关规范合理设计、布置各物料管道。 10.管道施工过程中严格按照要求进行检测、试压试漏、验收等工作； 11.在可能出现可燃气体泄漏的区域设置可燃气体报警器，定期检测； 12.甲醇管道、管廊设置防雷防静电设施； 13.严格按照要求设置、采购混凝土、管廊钢结构等材质，设置防腐措施； 14.设计阶段按要求进行管廊荷载计算和设计； 15.跨越园区道路部分管廊高度不应低于5m，并设置限高标识； 16.靠近路边的支撑件设防撞措施；
中毒窒息	生产过程中有毒窒息性气体泄漏	一、运行泄漏： 1.管道、阀门、法兰等材质选用不当； 2.管道设计不合理，施工有缺陷； 3.管道上的法兰、阀门、管件等处的密封件老化泄漏； 4.管道内物料流速过快； 5.阀门、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 6.阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 7.管道遭受腐蚀导致强度下降，发生破裂泄漏 8.二氧化硫、甲醇管道内超温超压，有毒物质泄露。 9.管道补偿设置不合理，热胀冷缩导致管道损伤。 10.管道焊接存在缺陷、未严格进行探伤、检测、试压试漏测试； 11.控制系统温度、流量、压力等元部件故障或失效，造成远传数值不准确，引发系统误动作或不动作。 12.管廊混凝土基础、承重结构部件强度不足、长期被腐蚀导致强度下降。 13.管廊荷载不满足要求或者计算错误； 14.大雪、大风等极端天气导致管道破裂。 15.管廊高度不足，被车辆撞	人员伤亡	III	1. 1. 管道的工程设计、制造及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 加强现场检查维护，减缓管道等腐蚀、老化程度； 3. 制定安全操作规程，严格执行，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 4. 定期巡检，加强培训教育，无关人员不应进入生产现场； 5. 在可能发生有毒气体泄漏的部位设置有毒气体报警器，保证报警装置好用。 6. 制定物料泄漏的应急预案； 7. 按有关规范合理设计、布置各物料管道。 8. 管道施工过程中严格按照要求进行检测、试压试漏、验收等工作； 9. 严格按照要求设置、采购混凝土、管廊钢结构等材质，设置防腐措施； 10. 设计阶段按要求进行管廊荷载计算和设计； 11. 跨越园区道路部分管廊高度不应低于5m，并设置限高标识； 12. 靠近路边的支撑件设防撞措施 13. 配备相应的防护器材； 14. 严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳； 15. 加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化；



事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		击； 16.靠近路边的支撑件未设防撞措施 二. 未设有毒气体报警器或报警器失灵。 三. 检维修前未对管道进行清洗、置换、吹扫、封堵等，未采取有效的隔绝措施； 四. 违章操作			
灼烫腐蚀	高温部件、腐蚀性化学品与人体直接接触	1.蒸汽管道阀门、法兰等发生泄漏； 2.蒸汽管道未设置保温设施或失效。 3.管廊高度过低，蒸汽泄放灼伤人员 4.清洗、检修管道、阀门等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到高温或腐蚀性物质介质； 5.腐蚀性物料，发生泄漏，泄漏原因同上述中毒窒息分析； 6. 没有按照要求穿戴劳动防护用品； 7. 违规违章操作；	人员伤亡、甚至死亡	II	1.严格控制管道、管廊质量，加强维护保养； 2.高温管道设置保温设施 3.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4.检修存在腐蚀性物料设备、管线时，应将管道内物料排空，应关闭阀门，并加堵盲板； 5.可能存在物理烫伤的蒸汽管道设置隔热材料或防护措施 6.配备相应的防护用品和急救用品； 7.设置安全警示标志。 8. 按操作规程进行； 9. 处理腐蚀性物料泄漏故障时，作业人员佩戴防护用品
坍塌	正常生产	1.管廊基础不稳固、未对混凝土灌注桩设置防腐防渗等。 2.管廊材质或强度不满足要求、螺栓连接或焊接部位不稳固、管廊荷载不足。 3.靠近园区道路的支撑架构未设置防撞措施、管廊跨越道路部分高度不足，被车辆撞击。 4.管廊未设置防腐措施。 5.遇大雪、大风等极端天气，可能造成管廊负载过大	人员伤亡、设施损坏	II	1.严格按有关规范要求进行设计、施工、验收； 2.严格按照要求进行钢材、混凝土、螺栓等的选型和安装； 3.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4.设计阶段严格进行荷载计算和设计； 5.管廊、灌注桩设置防腐措施； 6.靠近园区道路支撑构件设防撞措施；

### 评价小结

通过预先危险分析：管廊单元存在的主要危险、有害因素中：火灾爆炸（含容器爆炸）、中毒窒息危险程度为III级；灼烫腐蚀、坍塌危险程度为II级；III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

### 3.3 公用工程及辅助设施单元

#### 3.3.1 电气子单元

##### 1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见附表 3.3-1。

附表 3.3-1 电气子单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	正常生产	1. 电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等 2. 电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效； 3. 未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好； 4. 电缆被外界点火源点燃	人员伤亡、设施损坏、停电停产	III	1. 电缆的选择和敷设方式应根据相关规范进行； 2. 电缆桥架应与热管道保持足够的距离，易燃物料应选用阻燃电缆； 3. 尽量减少电缆中间接头的数量； 4. 电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及时更换扶正。
触电	正常生产、检修	1. 仪表、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效； 2. 仪表、线路机械损伤、过载或过电压击穿而绝缘损坏； 3. 检修中设备误送电或反馈送电； 4. 带电作业中防护装置失效而触电； 5. 从业人员违章作业；	设备损坏、人员伤亡	II	1. 电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种用电仪表应做到良好的绝缘、接地； 2. 基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，以免发生绝缘损坏而漏雨电； 3. 应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补； 4. 各种电气设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏； 5. 加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。

##### 3. 评价小结

通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素中：火灾、爆炸事故危险程度为III级（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；触电事故危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

### 3.3.2 仪表自动控制子单元

#### 1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见附表 3.3-2。

附表 3.3-2 仪表自动控制子单元预先危险分析法

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾	运行	1、电气、控制电线选型不当或不符合安装规定要求，因短路、超负荷等引发火灾事故； 2、计算机发生故障，造成绝缘被击穿，稳压电源短路或高阻抗元件接触不良等发热而着火； 3、防雷、防静电措施不当或失效 4、接地电阻值不符合规范要求	人员伤亡、设施损坏	III	1. 加强日常维护，计算机系统的信号线、电源电缆和地线等分开铺设，控制室外应有良好的防雷设施； 2、电气、控制设备的安装、检修、改线，应符合防火要求； 3、合理配置消防设施和器材，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效 4、防雷、防静电设施按规范设计、施工； 5、接地电阻值定期检测。
DCS系统错误	运行	1、腐蚀性气体损害密封线路、转换器等； 2、附着在转换器上的灰尘影响其散热或引起接触不良，还会引起数据的读写错误； 3、温度升高导致电阻绝缘性能下降； 4、接地不良造成零部件的烧毁损坏； 5、振动对硬件的损害最为严重，若离振动源较近又无避振措施时会受到影响。	人员伤亡、设施损坏	II	1、在对 DCS 装置进行运输、开箱、保管、安装各阶段、严格按照指导说明书要求的环境与步骤进行； 2、提供良好的外部环境条件，如控制室温、湿度控制；良好的接地系统以及防灰、防震、防腐蚀；远离振动源、高噪音源，还应考虑机柜进线的内、外部密封及消防措施等； 3、必须配置不间断电源 UPS。同时 UPS 运行的有关参数和运行状态信号应输入到 DCS 中，当 UPS 故障时可以报警显示，以保证系统和生产装置的安全运行。
DCS系统运行不正常	运行	1、电力线电流通过电磁感应对信号线及DCS显示系统产生干扰，使CRT屏幕上出现麻点和闪动； 2、仪表距架空电力线过近，电磁干扰造成仪表信号漂移； 3、仪表电源的波动、信号线连接点的接触电阻等对电信号传输引起干扰。 4、硬盘、存储器等因多次读写产生坏磁道，若未及时修复，会丢失数据，造成控制精度下降甚至死机等大的故障。	人员伤亡、设施损坏	II	1、仪表信号线路与电力线及能产生交变电磁场的设备，相隔最小间距应按有关配线设计规定施工规范来执行； 2、机电设备、电源开关等应有铁质壳体屏蔽，信号线与电源线严格分开，不得穿同一金属管或敷设于同一金属槽盒内； 3、采用对绞线可很好抑制电磁感应引入的干扰，又可明显抑制静电感应引入的干扰； 4、设置 DCS 保护接地和工作接地。在 DCS 调试前应经过接地电阻测试，达不到要求不能调试，更不能进行生产的联动试车；

					<p>5、DCS 的接地系统和防雷接地系统应进行等电位联接，以避免 DCS 电子元件受到雷电反击。</p> <p>6、利用设备诊断和检测技术，确切掌握设备状态以掌握设备的老化程度，预测故障，决定点检内容、周期，决定更新周期，以维持和提高设备的可靠性、稳定性。</p>
自动控制调节装置运行不正常	运行	<p>1、自动调节系统电源回路失电，或其导线故障，导致自动调节失控或调节系统无动作。</p> <p>2、调节用一次检测装置及其接线回路损坏，或断线/短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小。</p> <p>3、执行机构故障，导致自动调节无动作或突大突小。</p> <p>4、双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动控制失控。</p> <p>5、DCS 调节用的 CPU，超过使用有效期，或受外界干扰或 PID 运算出错，导致自动调节失控。</p>	人员伤亡、设施损坏	II	<p>1、加强系统自动调节系统电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工组。</p> <p>2、加强系统调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、DCS 通讯组件、I/O 输入/输出组件、CPU 主机组件的维护管理工作。对超过有效期使用的组件，及时更换备用件。</p> <p>3、把好仪表等检测设备入口关，“三证”齐全方可使用。</p> <p>4、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转为手动调节方式”的功能。</p> <p>5、重要调节系统，应定期进行内外扰动动作试验。</p> <p>6、当在线仪表发生损坏时，DCS 系统应能及时的显示、报警，必要时，可启动联锁保护系统按规定要求动作，以确保工艺装置的安全生产或停机。</p>

## 2. 评价小结

通过预先危险分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素中：火灾、爆炸危险程度为III级（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；DCS 系统错误、DCS 系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

## 3.4 特种设备单元

特种设备单元主要包括压力管道。

### 1. 预先危险分析

该单元采用预先危险分析法进行评价，预先危险分析法见附表 3.4-1。

附表 3.4-1 特种设备单元预先危险分析表

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
容器爆炸	生产运行	1. 管道等材质选用不当； 2. 管道设计不合理，施工有缺陷、阀门材质不符合或有缺陷； 3. 法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏； 4. 管道布置不合理，蒸汽管道与甲醇、二氧化硫等管道敷设在起； 5. 管道补偿设置不合理，热胀冷缩导致管道爆炸； 6. 管道焊接存在缺陷、未严格进行探伤、检测、试压试漏测试； 7. 违章操作 8. 安全附件失效或未装，压力管道被腐蚀或安全阀等失效 9. 控制系统温度、流量、压力等元部件故障或失效，造成远传数值不准确，引发系统误动作或不动作； 10. 检维修质量差	人员伤亡、设施损坏	III	1. 管道的工程设计、制造及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 加强现场检查维护，减缓管道等腐蚀、老化程度； 3. 制定安全操作规程，严格执行，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 4. 定期巡检，加强培训教育，无关人员不应进入生产现场； 5. 严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳；加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止参数发生变化 6. 安全阀等附件定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，合格后方可使用； 7. 定期维护和保养；按计划停车检修；仪表、控制系统，联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠；。 8. 制定系统超压、超温、流量过高等异常状态下的应急预案； 9. 按有关规范合理设计、布置各物料管道。 10. 管道施工过程中严格按照要求进行检测、试压试漏、验收等工作；

**评价小结：**通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸的危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

## 附件4 安全评价依据

### 4.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2014]第13号，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通过，2014年12月1日起实施；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于通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，自2021年9月1日起施行）

《中华人民共和国劳动法》主席令[1994]第28号，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，1995年1月1日起实施，主席令[2009]第18号修订）

《中华人民共和国消防法》（主席令[2008]第6号，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通过，2009年5月1日起实施，2021年4月29日主席令第八十一号修订）

《中华人民共和国职业病防治法》（主席令[2018]第24号，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《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，2019年修改）

《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令[2013]第4号，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，2014年1月1日起实施）

《中华人民共和国防洪法》（主席令[1997]第88号，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《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正）

《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令[2007]第69号，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)

《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年国务院令第 645 号修改）

《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）

《劳动保障监察条例》（国务院令第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号，2002 年 4 月 30 日起施行）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，1995 年 12 月 27 日起施行，2011 年 588 号令修订）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令第 666 号修订，2018 年 9 月 18 日国务院令 703 号修正）

《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行）

《关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令第 302 号，2001 年 4 月 21 日起实施）

《女职工劳动保护特别规定》（国务院令[2012]第 619 号，经 2012 年 4 月 18 日国务院第 200 次常务会议通过，自公布之日起施行）

《电力设施保护条例》（中华人民共和国国务院于 1987 年 9 月 15 日发布，中华人民共和国国务院令 239 号修订，中华人民共和国国务院令 588 号第二次修订）

《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号，2009 年 5 月 1 日起施行）

《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007 年 5 月 1 日起实施，2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订）

《江西省消防条例》（江西省人大常委会公令第 57 号，2020 年 11 月 25

日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正)

《江西省特种设备安全条例》（2017年11月30日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过，2018年3月1日起施行）

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令第238号，2021年6月9日省人民政府令第250号第一次修正）

## 4.2 部门规章及规范性文件

《关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》国发〔2011〕40号

《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23号

《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15号

《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》的实施意见》国家安全生产监管总局、工业和信息化部安全监管总管三〔2010〕186号

《江西省人民政府关于进一步加强对企业安全生产工作的实施意见》江西省人民政府赣府发〔2010〕32号

《国家发展改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局发改投资[2003]1346号

《生产经营单位安全培训规定》国家安全生产监督管理总局2006年令3号，安监总局令63号、第80号修改

《危险化学品输送管道安全管理规定》国家安全生产监督管理总局令43号，第79号修正

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令2007年第16号



《生产安全事故应急预案管理办法》国家安全生产监督管理总局令2016年第88号，应急管理部令2019年第2号修改

《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理总局令2011年第44号，80号令修改

《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2012年第45号

《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

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令2015年第79号

《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令2015年第80号

《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》国家安全生产监督管理总局令2017年第89号

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第122号

《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3号

《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》赣应急字〔2021〕100号

《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》国家安全生产监督管理总局、国家环境保护总局安监总危化〔2006〕10号

《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令第140号

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整

《首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）

《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）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 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》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕88 号

《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2014〕94 号

《江西省安监局关于印发江西省化工企业安全生产五十条禁令的通知》江西省安全生产监督管理局赣安监二字〔2013〕15 号

《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年十部委修订）

《高毒物品目录》（2003 版）卫法监〔2003〕142 号

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）

《特种设备目录》质监总局 2014 年第 114 号

《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020年)的通知》（应急〔2020〕84号）

《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号）

《职业病危害因素分类目录》（卫法监发[2002]63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）

《特别管控危险化学品目录》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告[2020]第3号）

《江西省安全生产培训考核实施细则（暂行）》（赣应急字〔2021〕108 号）

《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技

术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2021〕38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）

《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）

《产业结构调整指导目录（2024年本）》国家发展和改革委员会令第七号

《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅关于调整危险化学品安全安全生产工作有关政策的通知》（赣办发电〔2022〕92号）

《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》（应急危化二〔2021〕1号）

《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）》安委【2024】2号

《江西省安全生产治本攻坚三年行动工作方案（2024—2026年）》赣安〔2024〕3号

《国务院办公厅关于同意将 $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2021〕58号

《关于将4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基-N-(4-哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》六部门2024年8月2日发布

《关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知》（应急〔2022〕52号）

《应急管理部办公厅关于印发2023年危险化学品安全监管工作要点和危险化学品企业装置设备带病运行安全专项整治等9个工作方案的通知》（应急厅〔2023〕5号）

《化工企业生产过程异常工况安全处置准则(试行)》（应急厅【2024】17号

《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知》应急厅〔2024〕86号

《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2021〕38号）

《产业结构调整指导目录（2024年本）》国家发展和改革委员会令第7号

《关于公布赣县区稀土新材料产业园化工集中区认定结果的通知》赣工信石化字〔2024〕24号

《关于印发《赣县区稀土新材料产业园化工集中区危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》的通知》赣高管字〔2022〕21号

### 4.3 国家标准

《石油化工厂际管道工程技术标准》GB/T 51359-2019

《金属管道补偿设计与选用》14K206

《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184-2011

《工业金属管道工程施工规范》GB 50235-2010

《石油化工金属管道工程施工质量验收规范（2023年版）》GB 50517-2010

《石油化工非金属管道工程施工质量验收规范》GB 50690-2011

《工业金属管道设计规范（2008年版）》GB 50316-2000

《化工工程管架、管墩设计规范》GB 51019-2014

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）

《建筑防火通用规范》GB55037-2022

《消防设施通用规范》GB55036-2022

《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010

《《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》行业标准第2号修改单》GBZ 2.1-2019/XG2-2024

- 《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》GBZ2.2-2007
- 《66kV及以下架空电力线路设计标准（2025年版）》GB 50061-2010
- 《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023
- 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008
- 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
- 《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986
- 《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018
- 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》GB50914-2013
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022
- 《低压配电设计规范》GB50054-2011
- 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》TSG D0001-2009
- 《压力管道规范 工业管道 第1部分：总则》GB/T 20801.1-2020
- 《压力管道规范 工业管道 第5部分：检验与试验》GB/T 20801.5-2020
- 《压力管道定期检验规则—工业管道》TSG D7005-2018
- 《石油化工装置防雷设计规范（2022版）》GB 50650-2011
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》  
GB4053.3-2009
- 《图形符号安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求》  
GB/T 2893.5-2020
- 《安全标志及其使用导则》GB2894-2008
- 《化学品分类和标签规范》GB 30000-2013
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB 36894-2018
- 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB  
/T37243-2019

- 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 GB30077-2023
- 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ/T 230-2010
- 《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 GB30871-2022
- 《建筑结构荷载规范》 GB 50009-2012
- 《混凝土结构设计规范》（2015 年版）GB 50010-2010
- 《钢结构通用规范》 GB 55006-2021
- 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205-2020
- 《钢结构设计标准》 GB 50017-2017
- 《工业管道维护检修规程》 SHS 01005-2004
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》 GB50683-2011
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》 GB50236-2011
- 《工业设备及管道防腐蚀工程施工质量验收规范》 GB50727-2011

#### 4.4 行业标准

- 《安全评价通则》 AQ8001-2007
- 《安全预评价导则》 AQ8002-2007
- 《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014
- 《仪表供气设计规范》 HG/T 20510-2014
- 《仪表供电设计规范》 HG/T 20509-2014
- 《信号报警及联锁系统设计规范》 HG/T20511-2014
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016
- 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》 AQ3013 - 2008
- 《自动化仪表选型设计规范》 HG/T20507-2014
- 《石油化工非金属管道技术规范》 SH/T 3161-2021
- 《石油化工非金属管道工程施工技术规程》 SH/T 3613-2013

《石油化工管架设计规范》SH/T 3055-2017

《石油化工全厂性工艺及热力管道设计规范》SH/T 3108-2017

《石油化工静电接地设计规范》SH/T 3097-2017

《生产安全事故应急演练基本规范》AQ/T9007-2019

#### 4.5 项目文件、工程资料

《赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产 4 万吨镍金属量 3 千吨钴金属量系列产品技术升级项目可行性研究报告》

管道路由图

企业法人营业执照

项目备案登记表

地理位置图

企业提供的其他资料

## 附件5 危险化学品特性表

主要危险化学品理化及危险特性见下列各表

### 1. 硫酸

标识	中文名:	硫酸;
	英文名:	Sulfuric acid
	分子式:	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
	分子量:	98.08
	CAS号:	7664-93-9
	RTECS号:	WS5600000
	UN编号:	1830
	危化品序号:	1302
	IMDG规则页码:	8230
理化性质	外观与性状:	纯品为无色透明油状液体, 无臭。
	主要用途:	用于生产化学肥料, 在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。
	熔点(°C):	10.5
	沸点(°C):	330.0
	相对密度(水=1):	1.83
	相对密度(空气=1):	3.4
	饱和蒸汽压(kPa):	0.13/145.8°C
	溶解性:	与水混溶。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
燃烧爆炸	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	丁
	闪点(°C):	无意义
	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
爆炸上限(V%):	无意义	
危险	危险特性:	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇水大量放热, 可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。



性		易燃性(红色): 0                      反应活性(黄色): 2 特殊危险: 与水反应
	燃烧(分解)产物:	氧化硫。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。
	灭火方法:	砂土。禁止用水。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触,立即撤离现场,隔离器具,对人员彻底清污。蒸气比空气重,易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路,通知有潜在水体污染的下游用户,通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外,使用雾状水冷却暴露的容器。
包装与储运	危险性类别:	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	I
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物,碱类、金属粉末等分开存放。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。 ERG 指南: 137 ERG 指南分类: 遇水反应性物质—腐蚀性的
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 2mg/m <sup>3</sup> 苏联 MAC: 1mg[H <sup>+</sup> ]/m <sup>3</sup> 美国 TWA: ACGIH 1mg/m <sup>3</sup> 美国 STEL: ACGIH 3mg/m <sup>3</sup>
	侵入途径:	吸入    食入
	毒性:	属中等毒类 LD50: 2140mg/kg(大鼠经口) LC50: 510mg/m <sup>3</sup> 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m <sup>3</sup> 2 小时(小鼠吸入)
	健康危害:	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊,以致失明;引起呼吸道刺激症状,重者发生呼吸困难和肺水肿;高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。 健康危害(蓝色): 3
急	皮肤接触:	脱去污染的衣着,立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶

救		液冲洗。就医。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。在医生指导下擦去皮肤已凝固的熔融物。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	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。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
防 护 措 施	工程控制:	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。
	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。NIOSH/OSHA 比照硫酸 25mg / m <sup>3</sup> : 连续供气式呼吸器、动力驱动装防酸滤毒盒带高效微粒滤层的空气净化呼吸器。 50mg / m <sup>3</sup> : 装防酸滤毒盒带高效微粒滤层的全面罩呼吸器、装滤毒盒防酸性气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 80mg / m <sup>3</sup> : 供气式正压全面罩呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生：装滤毒盒防酸性气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
其他:	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。	
	泄漏处置:	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面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，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。

## 2.硫酸镍

CAS:	10101-97-0
名称:	硫酸镍 nickel monosulfate hexahydrate nickel sulfate
分子式:	NiSO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O
分子量:	262.86
有害物成分:	硫酸镍
健康危害:	吸入后对呼吸道有刺激性。可引起哮喘和肺嗜酸细胞增多症，可致支气管炎。对眼有刺激性。皮肤接触可引起皮炎和湿疹，常伴有剧烈瘙痒，称之为“镍痒症”。大量口服引起恶心、呕吐和眩晕。
环境危害:	对环境有危害，对大气可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃，具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。
危险特性:	受高热分解产生有毒的硫化物烟气。
有害燃烧产物:	氧化硫。
灭火方法:	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。
应急处理:	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	0.5[Ni]
TLVTN:	ACGIH 0.1mg[Ni]/m <sup>3</sup>
TLVWN:	未制订标准
监测方法:	火焰原子吸收光谱法；α-糠偶酰二肼比色法
工程控制:	生产过程密闭，加强通风。

呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	绿色结晶，正方晶系。
沸点(°C):	840(无水)
相对密度(水=1):	2.07
燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水，溶于乙醇，微溶于酸、氨水。
主要用途:	主要用于电镀工业及制镍镉电池和其他镍盐，也用于有机合成和生产硬化油作为油漆的催化剂。
禁配物:	强氧化剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境有危害，应特别注意对大气的污染。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。
包装类别:	Z01
包装方法:	无资料。
运输注意事项:	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。

### 3.硫酸钴

CAS:	10124-43-3
名称:	赤矾 硫酸钴 cobalt sulfate cobaltous sulfate
分子式:	CoSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O
分子量:	281.15
有害物成分:	硫酸钴
健康危害:	本品粉尘对眼、鼻、呼吸道及胃肠道粘膜有刺激作用。引起咳嗽、呕吐、腹绞痛、体温上升、小腿无力等。皮肤接触可引起过敏性皮炎、接触性皮炎。
环境危害:	对环境可能有危害，对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃，有毒，具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。就医。
危险特性:	本身不能燃烧。受高热分解放出有毒的气体。
有害燃烧产物:	氧化硫。
灭火方法:	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。
应急处理:	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，小心扫起，收集运至废物处理场所处置。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，局部排风。防止粉尘释放到车间空气中。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。避免产生粉尘。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与食用化学品等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
监测方法:	火焰原子吸收光谱法；催化极谱法
工程控制:	密闭操作，局部排风。
呼吸系统防护:	空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。

身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
外观与性状:	玫瑰红色单斜晶体。
熔点(°C):	96~98
沸点(°C):	420(-7H <sub>2</sub> O)
相对密度(水=1):	1.948(25°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无意义
临界压力(MPa):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水、甲醇，微溶于乙醇。
主要用途:	用于制陶瓷釉料、油漆催干剂和镀钴等。
禁配物:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 389 mg/kg(小鼠经口)S02; 871 mg/kg(大鼠经口)S01 LC50: 无资料
其它有害作用:	迁移性: 在陆地上随着风化作用进入土壤，被一些水解产物或氧化性沉积物吸附。吸附性: 被一些水解产物或氧化性沉积物吸附; 特别对胶体土壤二价 Co 有非常强的吸附作用，在酸性土壤中，不易吸附。富集: 在自然环境中，可生物富集。该物质对环境可能有危害，应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	用安全掩埋法处置。在能利用的地方重复使用容器或在规定场所掩埋。
包装方法:	无资料。
运输注意事项:	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。公路运输时要按规定路线行驶。

## 4. 氯化钴

CAS:	7791-13-1
名称:	氯化钴 cobalt chloride
分子式:	CoCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O
分子量:	237.93
有害物成分:	氯化钴
健康危害:	吸入本品粉尘对呼吸道有刺激性。长期吸入引起严重肺疾患。对敏感个体，吸入本品粉尘可致肺部阻塞性病变，出现气短等症状。粉尘对眼有刺激性，长期接触可致眼损害。对皮肤有致敏性，可致皮炎。摄入引起恶心、呕吐、腹泻；大量摄入引起急性中毒，引起血液、甲状腺和胰脏损害。
燃爆危险:	本品不燃，有毒，具刺激性，具致敏性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。
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:	脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。
危险特性:	未有特殊的燃烧爆炸特性。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。
有害燃烧产物:	氯化氢。
灭火方法:	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。
应急处理:	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
TLVTN:	未制订标准
TLVWN:	未制订标准

监测方法:	火焰原子吸收光谱法；催化极谱法
工程控制:	生产过程密闭，加强通风。
呼吸系统防护:	空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	红色单斜晶系结晶，易潮解。
熔点(℃):	86
相对密度(水=1):	1.92(25℃)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(℃):	无意义
引燃温度(℃):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水，溶于乙醇、醚、丙酮。
主要用途:	用于油漆干燥剂、氨气吸收剂、毒气罩、干湿指示剂、电镀、气压计、陶瓷着色剂、催化剂和医药试剂等。
禁配物:	潮湿空气、碱金属。
急性毒性:	LD50: 80 mg/kg(大鼠经口) LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害，对水生生物应给予特别注意。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。
包装类别:	Z01
包装方法:	无资料。
运输注意事项:	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。



## 5.氨水

CAS:	1336-21-6
名称:	氨溶液 氨水 ammonia water ammonium hydroxide
分子式:	NH4OH
分子量:	35.05
有害物成分:	氨溶液
健康危害:	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。
环境危害:	对环境有危害。
燃爆危险:	本品不燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。
有害燃烧产物:	氨。
灭火方法:	采用水、雾状水、砂土灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿防酸碱工作服，戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与酸类、金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
工程控制:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时，应该佩戴导管式防毒面具或直接式防毒面具（半面

	罩）。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防酸碱工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	氨含量：10%~35%
外观与性状:	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。
相对密度(水=1):	0.91
饱和蒸气压(kPa):	1.59(20℃)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
引燃温度(℃):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水、醇。
主要用途:	用于制药工业，纱罩业，晒图，农业施肥等。
禁配物:	酸类、铝、铜。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	由于呈碱性，该物质对环境有危害，对鱼类和哺乳动物应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入废水系统。
危险货物编号:	82503
UN 编号:	2672
包装类别:	053
包装方法:	小开口钢桶；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

## 6. 二氧化硫

CAS:	7446-09-5
名称:	二氧化硫 亚硫酸酐 sulfur dioxide
分子式:	SO <sub>2</sub>
分子量:	64.06
有害物成分:	二氧化硫
健康危害:	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。
环境危害:	对大气可造成严重污染。
燃爆危险:	本品不燃，有毒，具强刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。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。
危险特性:	不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	氧化硫。
灭火方法:	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容

	器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
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℃。应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC(mg/m3):	15
前苏联 MAC(mg/m3):	10
TLVTN:	OSHA 5ppm, 13mg/m3; ACGIH 2ppm, 5.2mg/m3
TLVWN:	ACGIH 5ppm, 13mg/m3
监测方法:	盐酸副玫瑰苯胺比色法；甲醛缓冲液—盐酸副玫瑰苯胺分光光度法
工程控制:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿聚乙烯防毒服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	含量：工业级 一级≥99.9%；二级≥99.0%。
外观与性状:	无色气体，特臭。
熔点(℃):	-75.5
沸点(℃):	-10
相对密度(水=1):	1.43
相对蒸气密度(空气=1):	2.26

饱和蒸气压 (kPa):	338.42 (21.1℃)
燃烧热 (kJ/mol):	无意义
临界温度 (℃):	157.8
临界压力 (MPa):	7.87
闪点 (℃):	无意义
引燃温度 (℃):	无意义
爆炸上限 % (V/V):	无意义
爆炸下限 % (V/V):	无意义
溶解性:	溶于水、乙醇。
主要用途:	用于制造硫酸和保险粉等。
禁配物:	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 6600mg/m <sup>3</sup> , 1 小时 (大鼠吸入)
刺激性:	家兔经眼: 6ppm/4 小时/32 天, 轻度刺激。
其它有害作用:	该物质可严重污染大气, 由其形成的酸雨对植物的危害尤为严重。
废弃处置方法:	把废气通入纯碱溶液中, 加次氯酸钙中和, 然后用水冲入废水系统。
危险货物编号:	23013
UN 编号:	1079
包装类别:	052
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。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、氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

## 7. 甲醇

CAS:	67-56-1
名称:	甲醇 木酒精 methanol methyl alcohol
分子式:	CH <sub>4</sub> O
分子量:	32.04
有害物成分:	甲醇
健康危害:	对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致放射性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。
燃爆危险:	本品易燃，具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
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。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
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。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	50
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	5

TLVTN:	OSHA 200ppm,262mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 200ppm,262mg/m <sup>3</sup> [皮]
TLVWN:	ACGIH 250ppm,328mg/m <sup>3</sup> [皮]
监测方法:	气相色谱法; 变色酸分光光度法
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色澄清液体, 有刺激性气味。
熔点(°C):	-97.8
沸点(°C):	64.8
相对密度(水=1):	0.79
相对蒸气密度(空气=1):	1.11
饱和蒸气压(kPa):	13.33(21.2°C)
燃烧热(kJ/mol):	727.0
临界温度(°C):	240
临界压力(MPa):	7.95
辛醇/水分配系数的对数值:	-0.82/-0.66
闪点(°C):	11
引燃温度(°C):	385
爆炸上限%(V/V):	44.0
爆炸下限%(V/V):	5.5
溶解性:	溶于水, 可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。
主要用途:	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。
禁配物:	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。
急性毒性:	LD <sub>50</sub> : 5628 mg/kg(大鼠经口); 15800 mg/kg(兔经皮) LC <sub>50</sub> : 83776mg/m <sup>3</sup> , 4小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
危险货物编号:	32058
UN 编号:	1230
包装类别:	O52
包装方法:	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

### 8. 盐酸

标识	中文名:	盐酸; 氢氯酸
	英文名:	Hydrochloric acid; Chlorohydric acid
	分子式:	HCl
	分子量:	36.46
	CAS号:	7647-01-0
	RTECS号:	MW4025000
	UN编号:	1789 (溶液)
	危险货物编号:	81013
	IMDG规则页码:	8183
理化性质	外观与性状:	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。
	主要用途:	重要的无机化工原料, 广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。
	熔点:	-114.8 (纯)
	沸点:	108.6 (20%)
	相对密度(水=1):	1.20
	相对密度(空气=1):	1.26
	饱和蒸汽压(kPa):	30.66 / 21°C
	溶解性:	与水混溶, 溶于碱液。 UN1050(无水的); UN2186(冷冻)
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃烧爆炸	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(°C):	无意义
	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
危险性	危险特性:	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应, 并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。与乙酸酐、脂肪胺类、链烷醇胺类、烯基氧化物、芳香胺类、氨基化合物、2-氨基乙醇、氨、氢氧化氨、二磷化三钙、氯磺酸、乙撑二胺、二甲亚胺、环氧氯丙烷、异氰酸酯类、乙炔基金属、发烟硫酸、有机酸酐、高氯酸、3-丙内酯、磷化铀、硫酸、氢氧化钠及其他碱类、强氧化剂、醋酸乙烯酯及二氟乙烯接触发生反应。接触绝大多数金属, 放出易燃氢气。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。 易燃性(红色): 0 化学活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	氯化氢。
	稳定性:	稳定



	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。
	灭火方法:	雾状水、砂土。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触,立即撤离现场,隔离器具,对人员彻底清污。蒸气比空气重,易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处,遇点火源着火,并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路,通知有潜在水体污染的下游用户,通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物,让火自行烧尽。在安全防爆距离以外,使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高,罐体变色或有任何变形的迹象),立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	<p>储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素(氟、氯、溴)、易燃、可燃物等分开存放。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。</p> <p>废弃:处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用碱液—石灰水中和,生成氯化钠和氯化钙,用水稀释后排入下水道。</p> <p>包装方法:螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱;耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。</p> <p>ERG 指南:125(无水的);157(溶液);125(冷冻)</p> <p>ERG 指南分类:125:气体—腐蚀性的; 157:有毒和 / 或腐蚀性物质(不燃 / 遇水反应的)</p>
毒性危害	接触限值:	<p>中国 MAC: 15mg / m<sup>3</sup></p> <p>苏联 MAC: 5mg / m<sup>3</sup></p> <p>美国 TWA: OSHA 5ppm, 7.5[上限值] ACGIH 5ppm, 7.5mg / m<sup>3</sup>[上限值]</p> <p>美国 STEL: 未制定标准</p> <p>检测方法:硫氰酸汞比色法</p>
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	<p>LD<sub>50</sub>: 900mg / kg(兔经口)</p> <p>LC<sub>50</sub>: 3124ppm 1 小时(大鼠吸入)</p> <p>该物质对环境有危害,应特别注意对水体和土壤的污染。</p>
	健康危害:	接触其蒸气或烟雾,引起眼结膜炎,鼻及口腔粘膜有烧灼感,鼻衄、齿龈出血、气管炎;刺激皮肤发生皮炎,慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒,可引起消化道灼伤、溃疡形成,有可能胃穿孔、腹膜炎等。

		<p>IDLH: 50ppm</p> <p>嗅阈: 6. 31ppm; 在 1~5ppm 范围内有强烈的窒息气味</p> <p>OSHA: 表 Z-1 空气污染物</p> <p>OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR1910. 119. 附录 A, 临界值 50001b (2268kg) (以无水盐酸氯化氢计)</p> <p>健康危害(蓝色): 3</p>
急救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 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, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸, 可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	食入:	误服者立即漱口, 给牛奶、蛋清、植物油等口服, 不可催吐。立即就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作, 注意通风。尽可能机械化、自动化。
	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。NIOSH/OSHA 50ppm: 装药剂的呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、供气式呼吸器、自携式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生: 装滤毒罐防酸性气体的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	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。
泄漏处置:	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, 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, 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。	

## 附录 收集的文件、资料目录

1. 营业执照
2. 项目备案文件
3. 入园证明
4. 企业提供的其他材料
5. 总平面布置图