**报告编号：DAKMX-APJ-2025-07-01**

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司

3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目

安全验收评价报告

建设单位：云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司

建设单位法定代表人：杨国荣

建设项目单位：云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司

建设项目单位主要负责人：杨国荣

建设项目单位联系人：喻小峰

建设项目单位联系电话：13888205765

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司（公章）

2025年7月

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司

3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸

厂外公用工程管架建设项目

安全验收评价报告

评价机构名称：昭通市鼎安科技有限公司

资质证书编号：APJ-（云）-005

法定代表人：毛卫旭

审核定稿人：饶旭军

评价负责人：周路平

评价机构联系电话：0870-3170896

昭通市鼎安科技有限公司（公章）

2025年7月

# **前 言**

随着我国法制化的日趋健全和完善，安全生产监督管理体系也逐步向科学化、规范化、制度化发展，“安全第一、预防为主、综合治理”是我们党和国家始终不渝的安全生产方针，开展安全评价正是突出这个方针的一项重要工作，是这个方针在企业安全生产中的具体体现。安全评价不仅能有效地提高企业和生产设备的本质安全程度，而且可为各级监管部门的决策和监督检查提供有力的技术支撑。

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司成立于2023年2月23日，位于云南省昆明市安宁市禄脿街道安宁化工园区内。为充分利用云南祥丰金麦有限公司磷酸装置副产氟硅酸方面的资源优势，借力瓮福在氟硅酸制备无水氟化氢方面的技术优势，瓮福集团和云南祥丰金麦有限公司组建云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司，建设产能为3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子氢氟酸装置，本项目为3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子氢氟酸装置配套厂外公用工程管架建设项目。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012年01月30日国家安全监管总局令第45号公布，根据2015年05月27日国家安全监管总局令第79号修正）、《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）、《关于进一步加强危险化学品生产建设项目安全风险防控工作的通知》（云应急〔2024〕43号）等有关安全生产法律、法规、部门规章的要求，云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司委托昭通市鼎安科技有限公司对3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目进行安全验收评价。

在接受该单位的安全验收评价工作的委托之后，昭通市鼎安科技有限公司立即成立评价组，组织有关安全评价人员进行该项目的安全验收评价工作。

在评价报告编写过程中，得到了各级应急管理部门、云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司有关领导和技术人员的大力支持，同时引用了一些专家学者的研究成果和技术资料，在此一并表示感谢。

# **目 录**

[第一部分：安全评价报告主要内容 1](#_Toc10856)

[第1章 安全评价工作经过 2](#_Toc13827)

[1.1 前期准备情况 2](#_Toc15662)

[1.1.1 任务来源 2](#_Toc5227)

[1.1.2 收集资料 2](#_Toc18534)

[1.1.3 评价目的 3](#_Toc16272)

[1.1.4 评价原则 4](#_Toc8246)

[1.2 评价对象及范围 4](#_Toc28037)

[1.2.1 评价对象 4](#_Toc12996)

[1.2.2 评价范围 4](#_Toc10936)

[1.3 工作经过和程序 5](#_Toc15925)

[1.3.1 工作经过 5](#_Toc23134)

[1.3.2 安全评价程序 6](#_Toc26610)

[1.4 评价基准日 6](#_Toc10045)

[1.5 评价报告使用权声明 6](#_Toc18103)

[第2章 建设项目概况 7](#_Toc20453)

[2.1 建设单位基本情况 7](#_Toc15993)

[2.2 建设项目概况 8](#_Toc20885)

[2.2.1 项目基本情况 8](#_Toc17450)

[2.2.2 项目建设历程 14](#_Toc20317)

[2.2.3 项目涉及单位情况 16](#_Toc4319)

[2.2.4 建设项目采用的主要技术、工艺和国内外同类建设项目水平对比情况 17](#_Toc16189)

[2.2.5 建设项目地理位置、用地面积和生产、储存规模 17](#_Toc18149)

[2.2.6 建设项目涉及的主要原辅料、产品 24](#_Toc30035)

[2.2.7 主要工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游装置](#_Toc24778)

[的关系 25](#_Toc24778)

[2.2.8 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源 31](#_Toc9552)

[2.2.9 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量和主要特种设备 35](#_Toc16745)

[2.3 建设项目安全设施、安全投资 36](#_Toc29907)

[2.3.1 安全设施 36](#_Toc13673)

[2.3.2 安全投资 37](#_Toc19800)

[2.4 工程质量、安全设施调试检测、设计变更情况 37](#_Toc31206)

[2.4.1 工程质量、安全设施调试检测情况 37](#_Toc21211)

[2.4.2 设计变更情况 39](#_Toc14608)

[2.5 安全管理 39](#_Toc19556)

[2.5.1 安全管理机构及人员 39](#_Toc13569)

[2.5.2 人员持证情况 39](#_Toc30224)

[2.5.3 管理权限 43](#_Toc23074)

[2.5.4 安全管理规章制度 43](#_Toc12379)

[2.5.5 安全管理台帐 44](#_Toc32212)

[2.5.6 事故应急预案及应急救援物资配备情况 44](#_Toc24240)

[2.6 试生产情况 47](#_Toc29492)

[第3章 主要危险、有害因素辨识结果及依据说明 49](#_Toc6031)

[3.1 主要危险、有害因素辨识依据 49](#_Toc12086)

[3.2 主要危险、有害物质辨识结果 49](#_Toc6856)

[3.2.1 主要危险、有害物质及危险化学品辨识结果 49](#_Toc15983)

[3.2.2 主要危险、有害物质的危险性及存在部位 49](#_Toc26261)

[3.3 主要危险、有害因素分析结果 52](#_Toc19111)

[3.4 主要危险、有害因素发布汇总 52](#_Toc6198)

[3.5 剧毒化学品、易制毒化学品、监控化学品、易制爆危险化学品、重点监管的危险化学品以及特别管控危险化学品辨识结果 53](#_Toc4181)

[3.6 重点监管危险化工工艺和淘汰工艺、淘汰设备辨识结果 53](#_Toc9730)

[3.7 重大危险源辨识结果 54](#_Toc18834)

[第4章 安全评价单元的划分结果及理由说明 55](#_Toc21769)

[4.1 评价单元的划分理由 55](#_Toc9309)

[4.1.1 评价单元划分原则 55](#_Toc9380)

[4.1.2 评价单元划分方法 55](#_Toc20153)

[4.2 评价单元划分结果 56](#_Toc11946)

[第5章 采用的安全评价方法及理由说明 57](#_Toc6011)

[5.1 评价方法的选择 57](#_Toc6544)

[5.2 各评价单元采用的评价方法 57](#_Toc6762)

[5.3 评价方法选用理由说明 58](#_Toc3198)

[第6章 安全条件和安全生产条件分析结果 59](#_Toc31370)

[6.1 项目安全条件分析评价结果 59](#_Toc15615)

[6.2 项目安全生产条件分析评价结果 60](#_Toc901)

[6.2.1 选址及总平面布置分析评价 60](#_Toc11061)

[6.2.2 工艺及装置分析评价 61](#_Toc5004)

[6.2.3 安全设施分析评价 62](#_Toc2240)

[6.2.4 公用工程分析评价 62](#_Toc31024)

[6.2.5 安全管理分析评价 62](#_Toc26542)

[6.2.6 重大生产安全事故隐患判定 63](#_Toc3321)

[6.2.7 三同时符合性分析评价 63](#_Toc31287)

[6.3 事故案例的后果、原因 64](#_Toc19659)

[第7章 安全对策与建议结论 65](#_Toc12564)

[7.1 安全对策与建议 65](#_Toc12119)

[7.1.1 安全设施的更新与改进 65](#_Toc13734)

[7.1.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护 66](#_Toc22567)

[7.1.3 主要装置、设备（设施）和特种设备的维护与保养 67](#_Toc26190)

[7.1.4 安全生产投入 68](#_Toc22795)

[7.1.5 其他方面 69](#_Toc28331)

[7.2 安全设施竣工验收评价结论 70](#_Toc21490)

[7.2.1 主要危险、有害物质 70](#_Toc8854)

[7.2.2 主要存在的危险、有害因素及重大危险源辨识结果 70](#_Toc10351)

[7.2.3 重点防范的重大事故和危害 71](#_Toc14858)

[7.2.4 安全设施竣工验收评价结论 71](#_Toc29302)

[第8章 与建设单位交换意见情况结果 73](#_Toc15719)

[第二部分：安全评价报告附件 74](#_Toc3108)

[附件1 平面布置图、流程图以及安全评价过程制作的图表 75](#_Toc11437)

[1.1 平面布置图 75](#_Toc4740)

[1.2 安全评价过程制作的图表 75](#_Toc413)

[1.2.1本场地及周边环境现状照片 75](#_Toc11690)

[1.2.1特种设备 78](#_Toc27625)

[附件2 选用的评价方法简介 79](#_Toc7850)

[2.1安全检查表法（SCA） 79](#_Toc24536)

[2.2安全检查法： 79](#_Toc27181)

[2.3事故树分析法（FTA）简介 80](#_Toc4867)

[附件3 定性、定量分析危险、有害程度的过程 82](#_Toc27820)

[3.1主要危险、有害因素辨识与分析过程 82](#_Toc8225)

[3.1.1主要危险、有害因素辨识与分析的目的 82](#_Toc19874)

[3.1.2辨识与分析的方法 82](#_Toc4595)

[3.1.3危险、有害因素产生的原因 82](#_Toc12594)

[3.1.4主要危险、有害物质辨识 83](#_Toc22224)

[3.1.5危险、有害因素分析过程 93](#_Toc17427)

[3.1.6剧毒化学品、易制毒化学品、监控化学品、易制爆危险化学品、重点监管的危险化学品以及特别管控危险化学品辨识 107](#_Toc26983)

[3.1.7重大危险源辨识 108](#_Toc23487)

[3.1.8爆炸危险区域划分 109](#_Toc8364)

[3.1.9本章小结 109](#_Toc30007)

[3.2 定性、定量分析过程 111](#_Toc26635)

[3.2.1外部安全条件评价单元分析评价 111](#_Toc28386)

[3.2.2选址及总平面布置评价单元分析评价 122](#_Toc27221)

[3.2.3工艺及装置分析评价 130](#_Toc32326)

[3.2.4安全设施分析评价 137](#_Toc19720)

[3.2.5公用工程分析评价 139](#_Toc18143)

[3.2.6安全管理分析评价 140](#_Toc32267)

[3.2.7重大生产安全事故隐患判定单元 148](#_Toc29642)

[3.2.8“三同时”符合性评价单元 151](#_Toc3953)

[附件4 安全评价依据 182](#_Toc6592)

[4.1国家法律 182](#_Toc10043)

[4.2 行政法规 183](#_Toc27911)

[4.3部门规章及规范性文件 183](#_Toc13978)

[4.4地方有关法规、文件 188](#_Toc6124)

[4.5国家标准、规范 189](#_Toc19717)

[4.6行业标准、规范 191](#_Toc10493)

[附件5收集的附件资料 193](#_Toc20476)

# 第一部分：安全评价报告主要内容

# 安全评价工作经过

## **前期准备情况**

### **任务来源**

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目于2023年11月22日取得了《云南省固定资产投资项目备案证》（备案号：2311-530181-04-01-896081），根据投资项目备案证内容，项目所属行业为化工。根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号，根据2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改<中华人民共和国安全生产法>的决定》第三次修正）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012年1月30日国家安全监管总局令第45号公布，根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）、《应急管理部 国家发展改革委工业和信息化部市场监管总局关于印发〈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）的规定及应急管理部门的要求，建设项目试生产期间，建设单位应当委托有相应资质的安全评价机构对建设项目及其安全设施试生产（使用）情况进行安全验收评价，且不得委托在可行性研究阶段进行安全评价的同一安全评价机构。受云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司委托，由我公司承担其3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目的安全验收评价工作。

### **收集资料**

项目组成员根据评价目的的需要，在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况后，现场考察被评价项目拟选用地址的周边环境，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据。收集与被评价项目有关的法律法规、技术标准、气象、水文、地质等资料，为实施评价做好准备。

安全评价资料、数据收集应遵循的原则：

1. 应保证满足全面、客观、具体、准确的要求。
2. 应尽量避免索取不必要的资料，避免给企业带来不必要的麻烦。
3. 收集的资料数据，要对其真实性和可信度进行评估，必要时可要求资料提供方书面说明资料来源。
4. 对用作类比推理的资料，要注意类比双方的相关程度和资料获得的条件。
5. 代表性不强的资料（未按随机原则获取的资料）不能用于评价。
6. 引用反映现状的资料数据必须是有效数据；一般采用法定的检测检验机构或者通过省级或国家级计量认证的机构出具的数据。

### **评价目的**

1.为建设项目的安全验收提供科学依据，指导危险源监控和事故预防，以实现最低的事故率、最少的损失和最优的安全投资效益，以保证建设项目正常投入生产或使用后的安全性和可靠性。

2.通过对建设项目“三同时”落实情况及设施、设备、装置实际运行状况的检查，对未达到安全目标的系统或单元提出具有针对性、可操作性和经济合理性的安全对策措施建议，以利于提高建设项目本质安全程度，满足安全生产要求。

3.通过安全验收评价，该企业可进一步全面了解和掌握企业的安全生产条件和安全管理状况；并通过完善安全措施，以提高企业本质安全程度，保障企业人员的生命安全和财产安全。

4.为实现企业安全技术、安全管理的标准化和科学化创造条件，并为应急管理部门提供安全监管依据。

### **评价原则**

昭通市鼎安科技有限公司在对本项目进行安全验收评价工作中，始终坚持以下原则：

1. 严格执行国家现行有关法律、法规、标准和规范的要求，对该建设项目进行科学、客观、公正、独立的评价。
2. 采用可靠、适用的评价技术和评价方法对建设项目进行定性、定量评价，遵循针对性、技术可行性、经济合理性、可操作性的原则，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理对策措施建议。
3. 真实、准确地做出评价结论，并对在当时条件下做出的安全评价结果承担法律责任。
4. 遵纪守法、恪守职业道德、诚实守信，对被评价单位的技术和商业秘密保密。

## **评价对象及范围**

### **评价对象**

根据与企业签订的安全评价合同，本次安全验收评价的对象为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目。

### **评价范围**

根据项目在投资投资项目备案的主要内容、评价技术服务合同的约定、安全设施设计范围，本次安全验收评价范围为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目的选址、总平面布置、周边环境、输送装置、安全设施、配套公用工程和安全管理。具体建设内容详见本报告“2.2.1主要建设内容”，安全验收评价报告内容与安全设施设计内容一致。

该项目依托云南祥丰金麦化工有限公司原有供电设施,祥丰石化的消防水源及泵房，该项目职业卫生、环境保护等专项评价内容不在评价范围内

以上方面企业应执行国家相关法律、法规、标准和规范要求。若以后企业发生产品更新、扩大产量等情况，企业应按照国家相关法律、法规、标准和规范要求完善相关手续。

本项目安全设施设计专篇中投资规模、建设内容与投资项目备案证对比情况如下表所示：

1. **安全设施设计专篇报告与投资项目备案证中规模投资及建设内容对比情况表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **评价对象** | **投资备案证主要建设内容及规模** | **安全设施设计专篇报告中投资规模、建设内容** | **对比一致** |
| 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目 | 该项目主要为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目输送配套的工艺物料以及蒸汽 、工艺水等公用工程 。该项目外管廊主要输送介质包含中压蒸汽、生活水、工艺脱盐水、消防水（2根）、氟硅酸（2根）、浓硫酸（1根）、再浆水（1根）、稀硫酸（2根）、渣浆水（1根）、过滤机洗水（1根）等， 总长度约为3000m。 | 本项目主要为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目输送配套的工艺物料以及蒸汽、工艺水等。该项目外管廊主要输送介质包含中压蒸汽（1根）、生活水（1根）、工艺水（1根）、脱盐水（1根）、消防水（2根）、氟硅酸（2根）、浓硫酸（1根）、再浆水（1根）、稀硫酸（2根）、渣浆水（1根）、过滤机洗水（1根）等，外管廊总长度约为3000米。 | 一致 |

## **工作经过和程序**

### **工作经过**

本次安全验收评价工作经过如下：

1.前期准备：确定安全评价对象和范围；收集、整理安全评价所需资料。

2.安全评价：辨识危险、有害因素；划分评价单元；确定安全评价方法；定性、定量分析危险、有害程度；分析安全条件和安全生产条件；提出安全对策与建议；整理、归纳安全评价结论。

3.与建设单位交换意见：就建设项目安全评价中各方面的情况与建设单位反复、充分交换意见；当与建设单位就某些内容达不成一致意见时，报告中如实说明建设单位的意见及其理由。

4.编制安全评价报告：根据前期准备、安全评价程序，结合与建设单位交换意见，编制安全评价报告。

### **安全评价程序**

按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255号）、《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）的要求，安全验收评价程序如图1-1所示。



**图1-1 安全验收评价程序框图**

## **评价基准日**

本次安全验收评价的基准日为2025年7月09日。

## **评价报告使用权声明**

本评价报告是受云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司委托而编制的，专属委托方使用。除按规定上报各级应急管理部门外，昭通市鼎安科技有限公司不会将本评价报告内容向其它任何单位和个人提供，也不会将本评价报告的全部或部分内容在媒体上或以其它形式公开发表。

# 建设项目概况

## **建设单位基本情况**

企业名称：云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司

类 型：有限责任公司

法定代表人：杨国荣

成立日期：2023年2月23日

住 所：云南省昆明市安宁市禄脿街道安宁产业园区化工园区西区内

注册资本：9000万元人民币。

经营范围：许可项目：第二、三类监控化学品和第四类监控化学品中含磷、硫、氟的特定有机化学品的生产。（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：电池制造；电池销售；电池零配件的生产；电池零配件的销售；新材料技术研发；新兴技术能源技术研发；新能源技术废旧动力蓄电池回收及梯次利用（不含危险废物经营）；电子专用材料研发；电子专用材料制造；电子专用材料销售；专用化学品制造（不含危险化学品）；专用化学产品销售（不含危险化学品）；高纯元素及化合物销售（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）。

为充分利用瓮福在氟硅酸制备无水氟化氢方面的技术优势和云南祥丰金麦化工有限公司氟硅酸资源，云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司建设产能为3万吨/年氟化氢/氢氟酸生产装置和2万吨/年电子氢氟酸装置，本项目为3万吨/年氟化氢/氢氟酸生产装置和2万吨/年电子氢氟酸装置配套的厂外公用工程管架建设项目。

厂外工艺及供热外管用于连接云南祥丰化肥有限公司和云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司厂区工艺物料、公用工程管道、供热管道等，使上下游装置及公用工程等实现贯通，氟化氢生产装置生产所需的物料都要通过管廊进行传输。管廊作为化工园区内特有的基础配套设施，以较低的投资成本、较高的资源利用效率和快速、安全的传输速度，确保了气体、液体物料在各企业间、工厂及仓储之间便捷、高效的流动，被形容为化工园区的“动脉”。

本项目厂外工艺及供热外管是云南祥丰化肥有限公司和云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司的运输纽带，为3万吨/年氟化氢生产装置和2万吨/年电子级氢氟酸装置提供重要的先决条件。

## **建设项目概况**

### **项目基本情况**

建设单位名称：云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司

项目名称：3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目

建设地点：安宁市禄脿街道安宁产业园区化工园区西区内

建设项目性质：新建项目

项目总投资：6839万元

主要建设内容及规模：该项目主要为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目输送配套的工艺物料以及蒸汽、工艺水等公用工程。该项目外管廊主要输送介质包含中压蒸汽（1根）、生活水（1根）、工艺水（1根）、脱盐水（1根）、消防水（2根）、氟硅酸（2根）、浓硫酸（1根）、再浆水（1根）、稀硫酸（2根）、渣浆水（1根）、过滤机洗水（1根）等，外管廊总长度约为3000米。

本项目主要建设内容及外管廊范围见下表：

**表2.2-1 本项目主要建设内容**

| **序号** | **项目组成** | | **管道长度（m）** | **主要建设内容** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 管道工程 | 氟硅酸管道 | 约3000×2 | 祥丰金麦磷酸装置氟硅酸槽旁边新建两台氟硅酸泵，输送管线先借用祥丰金麦磷酸装置区原有管架约50m，沿新建外管廊布至AHF 厂区北侧，接至两个2000m3氟硅酸槽,两根管线采用钢衬超高分子量聚乙烯管道材质，管径DN150，单管总长度约为3000米。 | 新建（含2台氟硅酸泵） |
| 2 | 浓硫酸管道 | 约3000 | 祥丰金麦磷酸装置浓硫酸槽旁边新建两台浓硫酸泵，输送管线先借用祥丰金麦磷酸装置区原有管架约200m，沿新建外管廊布至 AHF 厂区北侧，接至1000m3的浓硫酸槽，管线采用不锈钢（06Cr19Ni10）材质，管径DN250，总长度约为3000米。 | 新建（含2台浓硫酸泵） |
| 3 | 再浆水管道 | 约2200 | 再浆水管线由祥丰金麦磷酸装置管廊架（水处理厂北侧）再浆水管接管，沿新建外管廊布至 AHF厂区北侧，接至二氧化硅再浆槽，采用钢骨架复合PE材质，管径DN100，总长度约为2200米。 | 新建 |
| 4 | 脱盐水管道 | 约600 | 祥丰石化氨罐区东角引管，沿新建外管廊布至AHF厂区北侧，接至脱盐水槽，采用不锈钢（06Cr19Ni10）材质，管径 DN40，总长度约为600米。 | 新建 |
| 5 | 饱和蒸汽管道 | 约1900 | 祥丰石化合成氨装置西南侧向北引管，沿新建外管廊布至AHF厂区北侧，接至HF再沸器及汽提塔，采用碳钢（20）材质，管径DN250，总长度约为1900米。 | 新建 |
| 6 | 工艺水管道 | 约1200 | 祥丰石化合成氨装置东北侧（祥丰石化循环水池右后侧）引管，沿新建外管廊布至AHF厂区北侧，接至循环水池及机封水管道，采用碳钢（20）材质，管径DN150，总长度约为1200米。 | 新建 |
| 7 | 生活水管道 | 约350 | 祥丰石化仓库区北侧绿化带（祥丰石化消防站门口涵洞处）引管，沿连接管廊布至AHF厂区北侧，接入AHF厂区生活水槽，采用不锈钢（06Cr19Ni10）材质，管径DN80，总长度约为350米。 | 新建 |
| 8 | 消防水管道 | 约350×2 | 一根由祥丰石化仓库区北侧绿化带引管，沿连接管廊布至AHF厂区北侧，接入AHF厂区消防管网，采用20+GLAV材质，管径DN300，总长度约为330米。另一根由祥丰石化氨罐区内部引管，沿新建外管廊布至AHF厂区北侧，接入AHF厂区消防栓，采用20#钢材质，管径 DN300，总长度约为350米。 | 新建 |
| 9 | 稀硫酸管道 | 约3000×2 | 由AHF厂区输送泵出口管线接管至新建外管廊，沿新建外管廊布至祥丰金麦磷酸装置两个反应萃取槽顶部混合器，两根管线采用钢骨架复合PE材质，管径DN200，单管总长度约为3000米。 | 新建 |
| 10 | 过滤机洗水管道 | 约3000 | 由AHF厂区输送泵出口管线接管至新建外管廊，沿新建外管廊布至祥丰金麦磷酸装置氟吸收塔，采用钢骨架复合PE材质，管径DN100，总长度约为3000米。 | 新建 |
| 11 | 渣浆水管道 | 约3000 | 渣浆水管道由AHF厂区输送泵输送，沿新建外管廊布至祥丰金麦磷酸装置后，借用祥丰金麦原有管架约150m后接入磷酸再浆槽，采用钢骨架复合PE材质，管径DN150，总长度约为3000米。 | 新建 |
| 12 | 土建工程 | 管廊基础 | - | 在选择地基处理方案时，应考虑上部结构、基础和地基的共同作用，进行多种方案的技术经济比较。地基处理方案应结合现场地勘实际情况综合确定。  对于荷载不大，地基条件良好的管廊优先采用天然地基，基础形式为独立基础；对于荷载不大，地基条件一般的管廊优先采用天然地基或换填垫层地基处理方案；对于荷载较大、跨度较大的管廊，地基条件较差的管廊，可根据场地工程地质条件，采用钢筋混凝土灌注桩加承台的方案或换填垫层地基处理方案。 | 新建 |
| 13 | 管廊钢结构 | - | 结构体系的选择应按照工艺及设备安装的要求，同时考虑抗震、防腐蚀等的措施并满足国家规范的要求。  结构选型的具体原则为：1）管廊优先采用钢结构。  2）管廊平台铺板优先采用热浸锌钢格栅板。  3）钢结构的连结方式采用焊接连接。 | 新建 |
| 14 | 防腐保温 | 管道防腐 | - | 1. 对于蒸汽管线：底漆：无机富锌底漆，中间漆为耐高温漆，涂层干膜总厚度≥190mm；  2. 对于工艺水等碳钢管线：底漆：环氧富锌底漆，中间漆：环氧云铁漆，面漆：脂肪族聚氨酯面漆，涂层干膜总厚度≥190mm。 | 新建 |
| 15 | 管道保温 | - | 对于蒸汽管线，采用复合硅酸岩进行保温，其他管线无需保温。 | 新建 |

**表2.2-2 外管廊范围**

| **序号** | **输送物料名称** | **来自** | **去往** | **相态** | **输送量** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 氟硅酸 | 云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置氟硅酸槽 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区2000m3氟硅酸槽 | 液体 | 28m3/h |
| 2 | 氟硅酸 | 云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置氟硅酸槽 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区2000m3氟硅酸槽 | 液体 | 28m3/h |
| 3 | 浓硫酸 | 云南祥丰金麦化工有限公司硫酸装置浓硫酸槽 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区1000m3的浓硫酸槽 | 液体 | 67m3/h |
| 4 | 再浆水 | 云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置管廊架（水处理厂北侧）渣浆水管 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区二氧化硅再浆槽 | 液体 | 10m3/h |
| 5 | 脱盐水 | 云南祥丰石化有限公司氨罐区东角脱盐水管道 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区脱盐水槽 | 液体 | 0.3t/h |
| 6 | 饱和蒸汽 | 云南祥丰石化有限公司合成氨装置西南侧饱和蒸汽管道 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区HF再沸器及汽提塔 | 液体 | 18t/h |
| 7 | 工艺水 | 云南祥丰石化有限公司合成氨装置东北侧（祥丰石化循环水池右后侧）工艺水管道 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区循环水池及机封水使用管道 | 液体 | 17m3/h |
| 8 | 生活水 | 云南祥丰石化有限公司（祥丰石化消防站门口涵洞处）生活水管道 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区生活水槽 | 液体 | 1m3/h |
| 9 | 消防水 | 云南祥丰石化有限公司仓库区北侧消防水管道 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区消防栓 | 液体 | - |
| 10 | 消防水 | 云南祥丰石化有限公司氨罐区消防水管道 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区消防栓 | 液体 | - |
| 11 | 稀硫酸 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区稀硫酸槽 | 云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置两个反应萃取槽顶部混合器 | 液体 | 99m3/h |
| 12 | 稀硫酸 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区稀硫酸槽 | 云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置两个反应萃取槽顶部混合器 | 液体 | 99m3/h |
| 13 | 过滤机洗水 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区过滤机洗水槽 | 云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置氟吸收塔 | 液体 | 15m3/h |
| 14 | 渣浆水 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区二氧化硅再浆槽 | 云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置磷酸再浆槽 | 液体 | 17-40m3/h |

**表2.2-3 外管廊管道主要设计参数**

| 序号 | 输送物料名称 | 设计流量 | 操作参数 | | 设计参数 | | 管道参数 | | 绝热保温 | 压力管道  级别 | 起止点 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 压力(MPa) | 温度(℃) | 压力(MPa) | 温度(℃) | 尺寸  （mm） | 材质 | 起点 | 终点 |
| 1 | 氟硅酸 | 50m3/h | 0.89 | 30 | 1.25 | 80 | DN150 | 钢衬超高分子量聚乙烯管道 | — | GC2 | 氟硅酸送料泵（P-4021A）、祥丰金麦厂内（A01轴西侧） | 硫酸/氟硅酸/氢氟酸罐组（00191B）、瓮福祥丰氟化氢厂内 |
| 2 | 氟硅酸 | 50m3/h | 0.89 | 30 | 1.25 | 80 | DN150 | 钢衬超高分子量聚乙烯管道 | — | GC2 | 氟硅酸送料泵（P-4021S）、祥丰金麦厂内（A01轴西侧） | 硫酸/氟硅酸/氢氟酸罐组（00191B）、瓮福祥丰氟化氢厂内 |
| 3 | 浓硫酸 | 100m3/h | 1.35 | 30 | 1.8 | 50 | DN200 | 不锈钢304 | — | GC2 | 浓硫酸输送泵（P-4031A/S）、祥丰金麦厂内（A01轴西侧） | 硫酸/氟硅酸/氢氟酸罐组  （00191B）、瓮福祥丰氟化氢厂内 |
| 4 | 再浆水 | 31m3/h | 0.5 | 30 | 1.0 | 60 | DN100 | 钢骨架复合PE | — | GC2 | 磷酸厂再浆水泵、祥丰金麦厂内（C14轴附近） | AHF装置（00742）、瓮福祥丰氟化氢厂内 |
| 5 | 脱盐水 | 2t/h | 0.8 | 常温 | 1.0 | 60 | DN40 | 不锈钢304 | — | — | 磷酸厂氨罐区东角脱盐水管网、祥丰石化厂内（E51轴西侧） | AHF装置（00742）、瓮福祥丰氟化氢厂内 |
| 6 | 饱和蒸汽 | 23.1t/h | 1.2 | 192 | 1.6 | 210 | DN250 | 20#碳钢 | 绝热 | GC2 | 磷酸厂合成氨装置西南侧蒸汽管网、祥丰石化厂内（D22轴南侧） | 经减温减压去各装置用户、瓮福祥丰氟化氢厂内 |
| 7 | 工艺水 | 180m3/h | 0.6 | 常温 | 1.2 | 60 | DN150 | 20#碳钢 | — | — | 磷酸厂合成氨装置东北侧管网、祥丰石化厂内（D59轴南侧） | 去各装置用户、瓮福祥丰氟化氢厂内 |
| 8 | 生活水 | 10m3/h | 0.3 | 常温 | 0.6 | 60 | DN80 | 不锈钢304 | — | — | 磷酸厂仓库区北侧绿化带附近管网、园区3号路南 | 去各装置用户、瓮福祥丰氟化氢厂内 |
| 9 | 消防水 | / | 0.7 | 30 | 1.5 | 60 | DN300 | 20+GLAV | — | — | 磷酸厂仓库区北侧绿化带附近管网、园区3号路南 | AHF厂区北侧、瓮福祥丰氟化氢厂内 |
| 10 | 消防水 | / | 0.7 | 常温 | 1.5 | 80 | DN300 | 20#碳钢 | — | — | 磷酸厂氨罐区内部管网、祥丰石化厂内（E83轴西侧） | AHF厂区北侧、瓮福祥丰氟化氢厂内 |
| 11 | 稀硫酸 | 117m3/h | 0.98 | 50 | 1.35 | 70 | DN200 | 钢骨架复合PE | — | GC2 | 稀硫酸输送泵（P-4041A/S）、瓮福祥丰氟化氢厂内 | 磷酸厂萃取槽、祥丰金麦厂内（A01轴北侧） |
| 12 | 稀硫酸 | 117m3/h | 0.98 | 50 | 1.35 | 70 | DN200 | 钢骨架复合PE | — | GC2 | 稀硫酸输送泵（P-4041A/S）、瓮福祥丰氟化氢厂内 | 磷酸厂萃取槽、祥丰金麦厂内（A01轴北侧） |
| 13 | 过滤机洗水 | 20m3/h | 0.6 | 41 | 0.8 | 80 | DN100 | 钢骨架复合PE | — | GC2 | 过滤机洗水回用输送泵（P-4264A/S）、瓮福祥丰氟化氢厂内 | 磷酸厂、祥丰金麦厂内（A01轴西侧） |
| 14 | 渣浆水 | 52m3/h | 0.6 | 30 | 0.8 | 80 | DN150 | 钢骨架复合PE | — | GC2 | 二氧化硅再浆泵（P-4601A/S）、瓮福祥丰氟化氢厂内 | 磷酸厂萃再浆槽、祥丰金麦厂内（A01轴西侧） |

氟硅酸：常压通过泵输送过来，泵出口0.6—0.8MPa压力，进入原料管区为常压。

浓硫酸：常压通过泵输送过来，泵出口1.0—1.2MPa压力，进入原料管区为常压。

再浆水：源头0.4—0.5MPa；蒸汽：源头1.0—1.2MPa，过来0.8—1.0MPa。

工艺水：0.3—0.4MPa的水压通过增压泵输送过来，泵出口1.0MPa压力 ，过来1.0MPa。

生活水：源头0.4—0.5MPa，过来0.3—0.4MPa；消防水：0.6—1.0MPa；稀硫酸：泵出口0.6—0.8MPa输送至祥丰金麦。过滤机洗水和渣浆水：泵出口0.5—0.6MPa输送至祥丰金麦。

### **项目建设历程**

该项目建设历程分为立项及安全条件审查、设计、建设、竣工验收四个阶段，具体情况如下所示：

**1.项目立项及安全条件审查阶段**

1. 华陆工程科技有限责任公司（化学工业部第六设计院）2023年11月完成《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目可行性研究报告》（工程咨询造价资格证书等级：甲级，编号：190161260398）。
2. 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司于2023年11月22日取得安宁市发展和改革局关于3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目的《云南省固定资产投资项目备案证》，备案号（项目代码）2311-530181-04-01-896081。
3. 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司于2024年4月18日取得云南省林业和草原局出具的3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目使用林地审核同意书，云林许准（昆）[2024]76号。
4. 昆明名基岩土工程勘测有限公司2024年6月编制了《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨AHF及2万吨电子氢氟酸项目外管廊项目岩土工程勘察报告》（详细勘察阶段）（勘察资质等级：乙级，资质证书编号：B253012456）。
5. 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司于2024年7月8日取得云南安宁产业园区管理委员会自然资源与规划局出具的关于3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目的选址情况说明。
6. 于2024年8月由云南恒然安全技术有限公司编制了《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目安全预评价报告》，通过安全条件审查并于2024年8月09日取得昆明市应急管理局出具的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（昆应急危化项目安条审字[2024]4号）。

**2.设计阶段**

该项目工程总承包单位为华陆工程科技有限责任公司，于2024年10月由华陆工程科技有限责任公司编制了《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目安全设施设计专篇》，并经昆明市应急管理局组织专家审查通过，于2024年11月04日取得昆明市应急管理局出具的《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（昆危化项目安设审字[2024]09号）。

**3.建设阶段**

该项目土建工程由贵州聚志建筑工程有限公司施工，设备和管线由中国化学工程第十四建设有限公司进行安装，由云南协和工业建设监理有限公司全过程监理。

各相关单位的情况详见本报告“2.3.3项目涉及单位情况”。

**4.竣工验收阶段**

本项目为3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子氢氟酸装置配套厂外公用工程管架建设项目，全厂的项目于2024年10月竣工，各施工单位出具了《化学工业工程建设交工技术文件》、《安全设施施工情况报告》等相应的工程竣工资料；由监理单位出具了《安全设施施工监理情况报告》；建设单位、勘察单位、设计单位、监理单位、施工单位共同出具了《竣工验收意见》。

该公司组织相关人员于2024年10月编制了《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目化工投料试车方案》（含厂区外管廊），通过专家审查，并报安宁市应急管理局备案，取得《危险化学品建设项目试生产（使用）方案备案告知书》（安应急危化项目备字[2024]012号）。无水氟化氢装置2024年10月25日开始试生产，电子级氢氟酸装置2024年11月15日开始试生产，本项目为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目配套的厂外公用工程管道设施配套主项目同步试生产，项目外管廊于2024年10月24日完成所有管线的打压试漏及吹扫工作，于10月25日正式投入使用，化工投料试车时间自2024年10月26日16：00起。试生产过程中，进一步对项目涉及的安全设施进行了排查和完善，试生产正常后编制了《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目试生产总结报告》（含厂区外管廊）。

上述相关资料情况见报告附件“附件资料”。

### 项目涉及单位情况

该项目在建设过程中涉及的设计、施工、监理等单位情况如下表所示。

**表2.2-4 该项目建设涉及的设计、施工、监理等单位情况表**

| **相关单位** | **涉及单位名称** | **证书编号** | **资质范围** | **有效期** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 可行性研究报告编制单位 | 华陆工程科技有限责任公司 | A161001356 | 工程设计综合资质甲级 | 承担项目期间资质有效 |
| 岩土工程详细勘察单位 | 昆明名基岩土工程勘测有限公司 | B253012456 | 工程勘察专业类（岩土工程（勘察））乙级 | 承担项目期间资质有效 |
| 安全预评价报告编制单位 | 云南恒然安全技术有限公司 | APJ-（云）-008 | 金属、非金属矿及其他矿采选业；陆上油气管道运输业；石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业；金属冶炼\*\*\*\*\* | 承担项目期间资质有效 |
| 安全设施设计专篇编制单位 | 华陆工程科技有限责任公司 | A161001356 | 工程设计综合资质甲级 | 承担项目期间资质有效 |
| 施工单位 | 贵州聚志建筑工程有限公司（土建工程） | D252075507 | 建筑工程施工总承包贰级  市政公用工程施工总承包贰级  地基基础工程专业承包贰级  钢结构工程专业承包贰级  建筑装修装饰工程专业承包贰级  建筑幕墙工程专业承包贰级  古建筑工程专业承包贰级  城市及道路照明工程专业承包贰级  环保工程专业承包贰级 | 承担项目期间资质有效 |
| 中国化学工程第十四建设有限公司（设备、管道、电仪安装） | D132018432 | 石油化工工程施工总承包特级  建筑工程施工总承包壹级  市政公用工程施工总承包壹级  机电工程施工总承包壹级 | 承担项目期间资质有效 |
| TS2210299-2026 | 压力容器制造：其他高压容器（A2）；球罐（A3） |
| TS832B40-2027 | 承压类特种设备安装、修理、改造：长输管道安装（GA2）；公用管道安装（GB1/GB2）；工业管道安装（GC1/GCD） |
| 监理单位 | 云南协和工业建设监理有限公司 | E153003819-4/4 | 化工石油工程监理甲级 | 承担项目期间资质有效 |

### 建设项目采用的主要技术、工艺和国内外同类建设项目水平对比情况

本项目为厂外公用工程管架建设项目，不涉及生产装置和储存设施，不涉及工艺反应。本项目物料输送采用加压方式输送，脱盐水、工艺水、生活水、消防水及饱和蒸汽原有管网带压，不需要设置输送泵。属于工业上常用的输送技术，技术安全可靠。

### 建设项目地理位置、用地面积和生产、储存规模

#### 地理位置及交通条件

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年氟化氢生产装置和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目位于云南省安宁市禄脿镇，东接草铺街道办事处青龙哨，北与青龙街道办事处花箐村相连，西连禄丰县土官镇，南至易门县六街镇，与禄丰、易门两县交界。项目用地东距安宁市约22.5km，距省会昆明市约57 km。项目外管廊起点为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区外管廊交接点，终点为云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置区原有管廊。外管廊南面为云南祥丰石化有限公司和云南祥丰化肥有限公司，北面为山林。项目厂址地理位置为东经102°18′45.03″，北纬24°58′44.99″，厂址东面为园区规划道路，厂区入口与规划道路相衔接，交通便利。该项目地理位置见下图：



本项目

图2.2-1项目地理位置图

#### 自然条件

一、气象条件

安宁地区属于云贵高原中部，属中北亚热带低纬度高海拔地区的高原季风气候区，平均海拔1800m，具有冬暖夏凉，四季如春的特征。最热月为7月，夏季平均气温20.0℃，最冷月为 1 月，冬季平均气温 7.2℃，极端最高气温 38.7℃，极端最低气温-7.2℃，多年平均气温14.7℃。干球温度为21℃，湿球温度为31℃；无霜期平均日数为232d。年平均最大相对湿度82.0%，年平均最小相对湿度47.0%，年平均相对湿度72.0%；区内干、雨季分明，降水主要集中于雨季(每年5～10月份)，约占全年降水量的80％，多年平均降水量为876.48mm，最大年降水量为1122.90mm(1971年)，最小年降水量为657.30mm(1975年)，日最大降水量为120.40mm(1979年8月15日)。多年平均蒸发量为2195.38mm。年主导风向为西南风(WS)，频率约12.5%；春季(2-4月)风速最大，平均3.0m/s，秋季(8-10月)风速较小，平均小于2.0m/s；冬季东风较强，冬季最大风速17.0m/s，平均风速为2.0～3.5m/s，多年平均风速2.23m/s；该区静风频率较高，约为37%。冬春季雾日较多,年均出现日数约77d。日照2047.5h，本区为多雷区，年平均雷电日70d。具有干湿分明，雨量集中，雨热同季，年温差小，日温差大及十里不同天等气候特征。

1. 水文、地质条件

根据《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨AHF及2万吨电子氢氟酸项目外管廊项目岩土工程勘察报告》（详细勘察阶段），项目所在地水文、地质条件如下：

1. 水文条件：

场地及附近未发现有地表水体分布，场地地表水主要为大气降水，地表水不发育，地表水受大气降雨补给，根据地势由高处向低处汇聚，总体由北向南排泄，最终排泄于市政排水系统

根据现场钻探揭露，场区地基土层中第①层素填土、第④层强风化粉砂质泥岩属孔隙性透水层，第②层粉质黏土及第③层全风化粉砂质泥岩为相对隔水层。场地在钻探过程中勘探深度范围未发现地下水，场地属干燥场地，场地后期施工可不考虑地下水影响。但场地在雨季，在降雨后地基土存在上层滞水，上层滞水受大气降水补给，季节性强，由北向南、由东向西顺地势排泄到市政排水系统。

1. 地质条件

1、结论

1）场地属构造剥蚀中山山地地貌单元，场地 20m 深度范围内无液化土，场地A、B、C 段管廊架属对建筑抗震的一般地段，D、E、F段管廊架属对建筑抗震的不利地段，场地及周边整体处于缓坡地带，勘察过程中未发现滑坡、泥石流、地面沉降等不良地质作用，场地未发现埋藏的河道、沟滨、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物，建议对场地西侧填方边坡进行永久性支护，确保场地整体稳定后，适宜建筑。

2）根据现场勘探及地表调查表明：在场地及周边未发现滑坡、危岩、崩塌、泥石流、采空区、地面沉降等不良地质作用，场地未发现地质灾害分布。

3）在勘察深度范围内场地地基土层主要为第四系人工填土(Q4ml)素填土，向下为残坡积（Q4dl+el）粉质黏土、褐煤（P1d），下伏地基土为昆阳群美党组（Pt1m）全～中风化粉砂质泥岩。

4）场地属不均匀地基，设计时应适当加强基础和上部结构设计的刚度。并做好建筑施工期及后期的沉降变形观测、监测，发现异常情况，及时采取补救处理措施。

5）根据钻探揭露及实地调查结果表明，场地分布的特殊性岩土为填土及风化岩，设计需考虑特殊性岩土对场地影响。

6）场地地基土对混凝土结构及混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，土对钢结构具有微腐蚀性，设计时应按现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2018）的规定采取相应的防护措施。

7）场地覆盖层深度范围以中软场地土为主，综合判定场地建筑场地类别为Ⅱ类；场地属对建筑抗震的不利地段；根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010)（2016 年版）附录 A.0.25 及根据《中国地震动参数区划图》（GB18306--2015），本场地属安宁市禄脿街道，其Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度值为0.15g，反应谱特征周期Tg=0.45s，地震烈度为Ⅷ度。

8）场地勘探深度范围内未发现液化土，场地可不考虑液化土影响。场地需考虑①层素填土的软土震陷问题。

9）场地周围10km范围内无全新世活动断裂及发震断裂通过，可不考虑近场影响。

10）场地氡浓度测试指标均小于20000 Bq/m3，可不采取防氡工程措施。

2、建议

1）据该场地岩土工程特征，结合基础选型的安全、经济、可行性原则，经综合分析对比，对该工程基础选型、持力层选择、地基处理建议如下：

（1）浅基础建议

场地范围内分布的②层粉质黏土、③层全风化粉砂质泥岩、④层强风化粉砂质泥岩力学强度较好，层厚较厚，可作为基础持力层使用，管廊架基础形式可选择独立基础。

地基处理建议：

①、基础施工时应及时掌握气温、雨雪、汛情等预报，做好防范工作，若采用浅基础方案：基槽开挖达到设计的基础持力层深度时应通知勘察、设计单位验槽，并尽快浇注混凝土垫层，减少坑底暴露时间，减轻对坑底土体的扰动。若在雨季施工，应在基坑周边设置地表水截流沟和防渗保护层，防止施工用水、雨水（地表水）等渗入、浸泡。

②、场地回填填料应采用级配砂石料或碎石土料，回填层应采用机械分层碾压，分层厚度不应大于300mm，压实系数λc不小于0.94，施工过程中填料的含水量和最大干密度应满足《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）的相关要求。

③、场地第②层、③层、④层的力学强度存在一定差异性，当同一段管廊架基础置于不同持力层上时，建议基底采用一定厚度及强度的褥垫层进行地基处理，以防工程产生不均匀沉降。砂石垫层的施工及检测须按国家现行有关规范要求进行。

④、场地属山顶缓坡地段，场地起伏较大，局部建筑物基础地势较低一侧需采用换填地基调节至基底标高，换填地基需加强防水和加固防护措施，尤其砂石换填地基，受雨水下渗后砂石细颗粒会随地势低一侧和雨水流走，从而导致换填层遭受破坏，影响建筑物不均匀沉降。

⑥、施工弃土应相对集中堆放，并采取相应的防护措施，与周边环境相协调，严禁随意处理。

⑦、场地原为坡地，现状场地已经过人工场平，整体平坦开阔，E段局部西侧为人工填土边坡，距离西侧人工填土边坡的建筑物基础埋深及位置需满足坡顶建筑物与坡顶的安全距离要求。

（2）深基础建议

①根据建筑物的工程特点、场地地基岩土特征、周边环境及周边建筑经验，C段管廊架填土较厚地段均可选用微型桩基础型式，建议选用微型灌注桩基础型式，桩端持力层可根据设计桩长确定，可采用第②层粉质黏土作桩端持力层。

②场地属坡地建筑，桩基础的设计应满足《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）第 3.4.5 条的规定。

③桩基础施工注意事项

a、本工程采用微型灌注桩基础时，施工时存在沉渣问题，设计及施工时应充分考虑孔底沉渣对单桩竖向承载力的影响，需严格按照规范对桩底沉渣进行控制。

b、微型灌注桩基础施工无振动，无挤土效应，对周边环境影响不大，但对施工中多造成外溢的泥浆须经沉淀后外运至当地主管部门指点的地点排放，否则会对周边环境造成影响。

2）场地钻探深度范围未揭露稳定的地下水位，场地基坑开挖主要考虑地表水对施工的影响。基坑开挖建议采用截水明排对基坑地表水进行控制，建议在基坑顶部设置截水沟，防止地表水汇入基坑，在基坑周边修建排水沟，角点设置集水井，可将渗入基坑的上层滞水通过排水沟流通在集水井汇聚，最终采用抽排水设备将地下水抽排出场外。

3）根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》〔住建部 37号令〕，场地危险性较大的分部分项工程或超过一定规模危险性较大的分部分项工程有E段局部西侧填方边坡工程；应根据规定编制专项施工方案，必要时进行专家论证方案可行性。

4）建议基础施工完毕后及时埋设沉降观测点，进行沉降变形观测。

5）若后续设计中筑物平面位置发生变化，勘察成果不能满足施工图设计要求时，应进行补充勘察或施工勘察。

6）根据钻孔揭露地层情况，综合现场原位测试试验成果及室内土工试验成果，结合地区经验，各土层主要物理力学指标和承载力特征值建议见地基岩土设计参数综合取值成果表。

#### 建设项目用地面积

本管架建设项目占用昆明市安宁市禄滕街道办事处安丰营村民委员会集体林地2.0054公顷。其中：用材林林地 1.9756公项，其他林地0.0298公顷。

#### 建设项目生产规模

本项目为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目，项目本身不涉产品。

外管廊主要输送介质包含中压蒸汽（1根）、生活水（1根）、工艺水（1根）、脱盐水（1根）、消防水（2根）、氟硅酸（2根）、浓硫酸（1根）、再浆水（1根）、稀硫酸（2根）、渣浆水（1根）、过滤机洗水（1根）等。

#### 项目周边环境

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程外管廊用地主要为林地，地势高差较大，管廊从云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司厂区向北出厂区用地红线，跨安丰营片区1号次干道东延长线，爬升进入林地范围，向北、向西绕行云南祥丰石化有限公司北侧林地，由西侧进入云南祥丰石化有限公司厂区内，再向南进入云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置区，接磷酸装置原有管廊。

本项目管廊沿途上空有4条架空电力线跨越，分别为10KV环保科技线（带绝缘层）跨越管廊E209-E212段，110KV权祥弘线跨越管廊F01-F03段，220KV双狮肥线跨越管廊E80-E90段，10KV氨站线（带绝缘层）跨越管廊D11-D25段；本项目管廊沿途跨越2组外管廊，管廊E209-E212段跨越云南祥丰金麦化工有限公司渣浆水管廊（包括1根DN500渣浆水管、1根DN500渣浆水回水管和1根DN150工艺水管），管廊D01-D10段跨越云南祥丰石化有限公司公用工程管廊（包括1根DN300消防水管和1根已停用的DN300循环水管）；本项目管廊沿途4处跨越道路，分别为管廊F03-F05段跨越安丰营片区1号次干道东延长线，管廊A01-A03段、A17-A20段、B42-B44段分别跨越云南祥丰金麦化工有限公司厂区内部道路。管廊没有穿越河流、铁路，附近无学校。

**表 2.2‑5 管廊与周边环境情况一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **周边环境名称** | **相对管廊方位** | **距离管廊最近距离（m）** | **备注** |
| 1 | 云南祥丰石化有限公司液氨球罐 | 西南 | 62 |  |
| 2 | 云南祥丰石化有限公司氨站管廊 | 西南 | 8 |  |
| 3 | 云南祥丰石化有限公司公用工程管廊 | 东 | 2.8 |  |

### 建设项目涉及的主要原辅料、产品

本项目本身不涉及原辅材料和产品。外管廊主要输送介质包含中压蒸汽（1根）、生活水（1根）、工艺水（1根）、脱盐水（1根）、消防水（2根）、氟硅酸（2根）、浓硫酸（1根）、再浆水（1根）、稀硫酸（2根）、渣浆水（1根）、过滤机洗水（1根）等。

相关输送规模详见下表：

**表2.2-6输送量统计表**

| 序号 | 输送物料名称 | 输送量 | 设计流量 | 管道长度（m） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 氟硅酸  （浓度 18%wt） | 28m3/h | 50m3/h | 约3000x2 |
| 2 | 浓硫酸  （浓度98% wt） | 67m3/h | 100m3/h | 约3000 |
| 3 | 再浆水 | 10m3/h | 31m3/h | 约2200 |
| 4 | 脱盐水 | 0.3t/h | 2t/h | 约600 |
| 5 | 饱和蒸汽 | 18t/h | 23.1t/h | 约1900 |
| 6 | 工艺水 | 17m3/h | 180m3/h | 约1200 |
| 7 | 生活水 | 1m3/h | 10m3/h | 约350 |
| 8 | 消防水 | - | / | 约350×2 |
| 9 | 稀硫酸（浓度约70～75%wt） | 99m3/h | 117m3/h | 约3000×2 |
| 10 | 过滤机洗水 | 15m3/h | 20m3/h | 约3000 |
| 11 | 渣浆水 | 17-40m3/h | 52m3/h | 约3000 |

### 主要工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游装置的关系

#### 生产工艺流程

本项目为管架及附属设施，不涉及生产装置和储存设施，不涉及工艺反应。

本项目物料输送采用加压方式输送，氟硅酸的输送在云南祥丰金麦化工有限公司磷酸厂区设置2台塑料离心泵（一开一备）；浓硫酸的输送在云南祥丰金麦化工有限公司磷酸厂区设置2台磁力泵（一开一备）；再浆水的输送靠祥丰集团再浆水主管道压力差输送；稀硫酸的输送在云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司罐区191B设置2台塑料离心泵（一开一备）；过滤机洗水的输送在云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司无水氟化氢装置区设置2台塑料离心泵（一开一备）；渣浆水的输送在云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司无水氟化氢装置区设置2台塑料离心泵（一开一备）；脱盐水、工艺水、生活水、消防水及饱和蒸汽原有管网带压，本项目不需要设置输送泵。

#### 管道敷设

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目外管廊自云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区起，至云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置止。自云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂界区向北出厂区用地红线，跨安丰营片区1号次干道东延长线，爬升进入林地范围，向北、向西绕行云南祥丰石化有限公司北侧林地，由云南祥丰石化有限公司西侧重新进入云南祥丰石化有限公司厂区内，再向南进入云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置，接磷酸装置原有管廊。

本厂外公用工程管架建设项目位于云南安宁产业园区化工园区禄脓片区，隶属禄脓街道办事处，经核对，该项目位于《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脓片区）总体规划（2021-2035)》规划范围内。详见附件5：无水氟化氢和电子级氢氟酸厂外公用工程建设项目的选址情况说明。

该外管廊建设为二层，A01-B44段管廊一层布置2根氟硅酸管道和2根稀硫酸管道，二层布置1根浓硫酸管道、1根渣浆水管道和1根过滤机洗水管道；CO1-C58段管廊一层布置2根氟硅酸管道和2根稀硫酸管道，二层布置1根浓硫酸管道、1根渣浆水管道、1根再浆水管道和1根过滤机洗水管道；D01-D25段管廊一层布置2根氟硅酸管道、1根浓硫酸管道和2根稀硫酸管道，二层布置1根渣浆水管道、1根再浆水管道和1根过滤机洗水管道；E01-F13段管廊一层布置2根氟硅酸管道、1根浓硫酸管道、2根稀硫酸管道、1根渣浆水管道、1根再浆水管道和1根过滤机洗水管道，二层布置1根1.2MPa饱和蒸汽管道、2根消防水管道、1根工艺水管道和1根脱盐水管道。通过应力计算，本项目蒸汽管道全部采用自然补偿，补偿能力足够。饱和蒸汽管道在高点处设置放空，在低点处设置启动排水和永久疏水，永久疏水管道根据项目特点就地排放，沿管架引至地面后应就近排入附近管沟或雨水井内。进行水压试验的公用工程管道在高点处设置放空，低点处设置导淋。工艺物料管道为避免泄漏，在管廊上不设放空、导淋，水压试验时设临时阀门，待水压试验后堵死。

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目外管廊（073管廊）管架采用钢筋混凝土、钢结构相结合的方式，管架形式以两层梁式管架为主，跨越道路、水沟及其他障碍物时，视具体跨距采用桁架。该管廊A01-A03段采用双柱钢结构桁架，管廊宽为2.5m，管廊高度一层为6m，二层为7.8m，管廊净空高度大于5.5m；A04-A16段采用单柱钢结构梁式管架，管廊宽为2.5m，管廊高度一层为6m，二层为7.8m，管廊净空高度大于5.5m；A17-A20段采用双柱钢结构桁架，管廊宽为2.5m，管廊高度一层为6m，二层为7.8m，管廊净空高度大于5.5m；B01-B18段采用钢筋混凝土与钢结构双柱梁式管架相结合，管廊宽为2.5m，管廊一层为钢筋混凝土管墩，高度为1m，二层为钢结构双柱梁式管架，高度为2.8m；B19-B34段利用云南祥丰金麦公司原有建筑外墙安装钢结构梁式管架，管廊宽为2.0m，管廊高度一层为2.5m，二层为4.3m；B35-B41段采用单柱钢结构梁式管架，管廊宽为2.5m，管廊高度一层为2.5m，二层为4.3m；B42-B44段采用双柱钢结构桁架，管廊宽为2.5m，管廊高度一层为6m，二层为7.8m，管廊净空高度大于5.5m；C01-C58段采用单柱钢结构梁式管架，管廊宽为2.5m，管廊高度一层为6m，二层为8m，管廊净空高度大于5.5m；D01-D25段采用双柱钢结构梁式管架，管廊宽为3m，管廊高度一层为2.5m，二层为4.5m；E01-E216段采用双柱钢结构梁式管架，管廊宽为3m，管廊高度一层为2.5m，二层为4.5m；F01-F07段采用双柱钢结构桁架，管廊宽为3m，管廊高度一层为6m，二层为8m，管廊净空高度大于5.5m；F08-F13段采用双柱钢结构梁式管架，管廊宽为3m，管廊高度一层为6m，二层为8m，管廊净空高度大于5.5m。管廊内管道平行净距不小于80mm。

外管廊管道布置详见附图管廊平面布置图及管廊断面图。

本项目厂外管廊体量小，管廊上不设置巡检通道，通过沿管廊的道路可满足巡检要求。

#### 主要装置和设施（设备）的布局

本项目外管廊从云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司厂区向北出厂区用地红线，跨安丰营片区1号次干道东延长线，爬升进入林地范围，向北、向西绕行云南祥丰石化有限公司北侧林地，由西侧进入云南祥丰石化有限公司厂区内，再向南进入云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置区，接磷酸装置原有管廊。

氟硅酸来自云南祥丰金麦公司磷酸装置氟硅酸槽，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区两个2000m3氟硅酸槽；

浓硫酸来自云南祥丰金麦公司磷酸装置浓硫酸槽，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区1000m3的浓硫酸槽；

再浆水来自云南祥丰金麦公司磷酸装置管廊架（水处理厂北侧）渣浆水管道，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区二氧化硅再浆槽；

脱盐水来自云南祥丰石化有限公司氨罐区东角脱盐水管道，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区脱盐水槽；

饱和蒸汽来自云南祥丰石化公司合成氨装置西南侧饱和蒸汽管道，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区HF再沸器及汽提塔；

工艺水来自云南祥丰石化公司合成氨装置东北侧（祥丰石化循环水池右后侧）工艺水管道，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区循环水池及机封水使用管道；

生活水来自云南祥丰石化公司绿化带（祥丰石化消防站门口涵洞处）生活水管道，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区生活水槽；

消防水来自云南祥丰石化公司仓库区北侧消防水管和云南祥丰石化公司氨罐区消防水管道，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区消防栓；

稀硫酸来自云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区稀硫酸槽，去往云南祥丰金麦公司磷酸装置两个反应萃取槽顶部混合器；

过滤机洗水来自云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区过滤机洗水槽，去往云南祥丰金麦公司磷酸装置氟吸收塔；

渣浆水来自云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区二氧化硅再浆槽，去往云南祥丰金麦公司磷酸装置磷酸再浆槽）。该外管廊未经过人口密集区、学校、水源保护区、名胜古迹、风景游览区等。

**表2.2-6厂外公用工程管架与周边设施间距一览表**

| 相邻设施 | 方位 | 周边环境 | 设计距离（m） | 标准要求（m） | 标准依据 | 是否符合 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|
| 管架（A01-A09） | 南 | 金麦厂区道路 | 3.5 | 1 | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 | 本项目管架输送物料为公用工程和不可燃液体，无可燃气体、液化烃和可燃液体等。 |
| 管架（C01-C08） | 西 | 金麦厂区道路 | 1.8 | 1 | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 |
| 管架（C08-C25） | 东 | 金麦厂区道路 | 1.2 | 1 | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 |
| 管架（C08-C25） | 西 | 厂房 | 5.8 | 3 | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 |
| 管架（C08-C25） | 西 | 厂房 | 6.3 | 3 | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 |
| 管架（C25-C63） | 东 | 金麦厂区道路 | 1.1 | 1 | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 |
| 管架（D12-D21） | 南 | 祥丰石化发电厂房 | 22.7 | 3 | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 |
| 管架（D22-D85） | 南 | 祥丰石化合成氨 | 22.7 | 3 | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 |
| 管架（D22-D85） | 南 | 祥丰石化循环水站 | 58.4 | 3 | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 |
| 管架（D22-D85） | 南 | 祥丰石化综合仓库 | 73.3 | 3 | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 |
| 管架（E43-E73） | 南 | 氨站液氨储罐 | 68.7 | —— | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 |
| 管架（E74-E93） | 西 | 氨站液氨储罐 | 68.4 | —— | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 |
| 管架（E74-E93） | 西 | 祥丰石化液氨储罐 | 62.2 | —— | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 |
| 管架（F06） | 南 | 园区道路 | 3 | 1 | GB50489-2009表7.3.8 | 符合 |
| 管架（F07） | 北 | 园区道路 | 4 | 1 | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 |
| 管架（F1074-F16） | 北 | 园区道路 | 10.1 | 1 | GB50316第8.1.6条、GB50489表7.3.7 | 符合 |

注：

（1）GB50316指GB50316-2000（2008年版），GB50489指GB50489-2009。

（2）防火间距起止点：管架边缘；道路路边；有门窗的建筑物外墙壁或突出部分外缘；无门窗的建筑物外墙壁或突出部分外缘；企业围墙中心线；设备边缘；储罐外壁。

（3）本项目厂外管廊与老厂已建管廊并行敷设时，跨越道路时净空高度不低于已建管廊；厂外管廊单独跨越主要道路时，净高不低于6.0m；山上敷设的管廊段，当与巡检道路交叉时，净高不低于4.5m。

#### 上、下游生产装置、物料的关系

1、原料

（1）氟硅酸

云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置副产的氟硅酸作为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司的原料，由祥丰金麦化工有限公司磷酸装置区氟硅酸槽接管，在氟硅酸槽旁新建两台氟硅酸泵，泵出口敷设两根氟硅酸管道依托祥丰金麦原有管架（约50m）接至本项目外管廊，沿本项目外管廊送至至云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司两个2000m3氟硅酸槽。

（2）浓硫酸

云南祥丰金麦化工有限公司为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司提供浓硫酸作为原料，由祥丰金麦化工有限公司浓硫酸槽接管，在浓硫酸槽旁边新建两台浓硫酸泵（一开一备），泵出口敷设一根浓硫酸管道依托祥丰金麦磷酸装置区原有管架（约200m）接至本项目外管廊，沿新建外管廊布至 AHF 厂区北侧，接至1000m3的浓硫酸槽。

2、副产品

（1）副产稀硫酸

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司HF装置副产的稀硫酸送至稀硫酸罐常压贮存，并通过稀硫酸输送泵将稀硫酸送往祥丰金麦磷酸装置使用。

3、其他物料

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司HF装置产生的过滤机洗水、渣浆水通过输送泵送往祥丰金麦磷酸装置使用。

### 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源

#### 供配电

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程外管廊工艺物料输送在云南祥丰金麦化工有限公司磷酸厂区设置4台泵（2台氟硅酸泵和2台浓硫酸泵），这4台泵的供电依托云南祥丰金麦化工有限公司原有供电设施。

用电设备配电线路选用阻燃型铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆。至电动机的电缆采用4芯，第四芯作PE线使用。其余生产装置及辅助生产装置的电力电缆亦选用阻燃型铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆。电缆以沿电缆桥架敷设为主，个别场所穿管埋地或采用直埋敷设。电缆桥架采用防腐性能好的材质桥架。控制电缆选用铜芯控制电缆。在电力电缆为阻燃型的场所，控制电缆也采用阻燃型。

**表2.2-7电机参数：2台浓硫酸泵,2台氟硅酸泵信息**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **电机型号** | **标准编号** | | **额定电流** | **额定功率** | | **防护等级** | **绝缘等级** | **工作制** |
| 浓硫酸A泵 | YE4-280S-2 WF2 TH | JB/T13299 | | 133.9A | 75KW | | IP55 | F | S1 |
| 浓硫酸S泵 | YE4-280S-2 WF2 TH | JB/T13299 | | 133.9A | 75KW | | IP55 | F | S1 |
| 名称 | 电机型号 | 标准编号 | | 额定电流 | 额定功率 | | 防护等级 | 绝缘等级 | 工作制 |
| 氟硅酸泵 | YE4-225M-2 | JB/T13299 | | 80.9 | 45KW | | IP55 | F | S1 |
| 氟硅酸泵 | YE4-225M-2 | JB/T13299 | | 80.9 | 45KW | | IP55 | F | S1 |
| 073电缆及相关电气设备信息 | | | | | | | | | |
| 名称 | | | 型号 | | | 备注 | | | |
| 浓硫酸泵电气电缆 | | | ZA-YJV-0.6/1KV-3×95+1×50 | | | 从电机至祥丰金麦配电室MCC柜，动力电源电缆 | | | |
| 浓硫酸泵电气电缆 | | | ZA-YJV-0.6/1KV-3×95+1×50 | | |
| 氟硅酸泵电气电缆 | | | ZA-YJV-0.6/1KV-3×50+1×25 | | | 从电机至祥丰金麦配电室MCC柜，动力电源电缆 | | | |
| 氟硅酸泵电气电缆 | | | ZA-YJV-0.6/1KV-3×50+1×25 | | |
| 控制电缆 | | | ZA-KYJVP-0.45/0.75kV-12×1.5 | | | 四个现场操作柱至配电室MCC柜 | | | |
| 通讯电缆 | | | ZB-DJYPVRP-5×2×1.5 | | | 从MCC柜至DCS室，每根电缆5对点，用途分别为：电流反馈、运行状态反馈、故障反馈、远程停止、备用 | | | |
| 三防操作柱 | | | FZC-S-A2D2K1L 防腐等级WF2/防护等级IP65,需带防雨棚和配套格兰头 | | | 四台泵现场操作柱,带启动按钮、停止按钮、运行指示灯、停止指示灯、转换开关 | | | |
| 电缆桥架 | | | 喷锌钢制桥架F2级防腐 | | |  | | | |
| 注:管廊架不涉及照明灯具\检修箱等内容 | | | | | | | | | |

#### 给排水

本项目投入使用后生产过程中不用水。本项目的消防水源及泵房依托云南祥丰石化有限公司消防水源及泵房，本项目的消防水加压和储存设施依托该泵房，不再新建。

祥丰石化的消防水和生产水合建2个2000m3的水池，总容积为4000m3，其中消防水量储存量为1700m3，其供水压力为0.7MPa，祥丰园区现有消防水系统水量、水压及一次消防储水量均满足该项目需求。消防用水直接从祥丰园区现有消防给水干管引出，消防管网采用架空环状管网布置，由装置界区的西北侧接入两根管径为DN300的供水管道。系统设地上式室外消火栓，消火栓间隔约60 m，并采用阀门分隔。室外架空消防管道采用镀锌钢管。

#### 自控仪表

本项目稀硫酸近磷酸厂管线设置远传流量计与流量调节阀进行流量控制；其他介质均设置远传流量计并有累积功能；氟硅酸及浓硫酸流量异常时可通过控制室远程停泵。

本项目自控仪表系统依托云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目。本项目控制室依托云南瓮福祥丰3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目。中心控制室采用非防爆设计。

#### 火灾报警系统、工业电视监控系统及应急广播系统等

本项目火灾报警系统、工业电视监控系统及应急广播系统等依托云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目。

全厂消防控制中心设在综合控制楼的消防控制室，在消防控制室设置集中火灾报警控制器，管理全厂火灾报警信息；设置图形显示器、手动控制盘、消防电话总机、119外线电话，以及辅助工厂集中管理的扩音对讲系统台式话站、电视监视系统监视器。

本项目各工艺装置及建筑物火灾报警信号均上传至消防控制室，进行火灾报警信号统一管理。

厂区内电视监视系统采用网络数字视频技术、独立组网。系统由前端摄像机、系统交换机、光纤收发器、视频存储管理设备和视频操作站等组成。前端摄像机均采用数字高清一体化摄像机。厂外公用工程管架建设项目安装蓝牙和坐标定位的无人机巡检（两个小时视频记录），巡检画面传输到控制室的监控大屏。

#### 检维修

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程外管廊依托云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司进行检维修工作，本项目不再设检维修车间。

#### 分析化验

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程外管廊依托云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司分析化验室。

#### 消防水源

本项目的消防水源及泵房依托云南祥丰石化有限公司消防水源及泵房，本项目的消防水加压和储存设施依托该泵房，不再新建。

#### 防雷接地

按照GB50057-2010《建筑防雷设计规范》，本工程公共管廊为第三类防雷建筑物。对于第三类防雷建筑物，其引下线冲击接地电阻不大于30Ω。

引下线：利用工字钢柱作防雷引下线。

引下线间距：三类不大于25米。

接地装置：接地主干线及0米层所有的接地线用镀锌扁钢-40×5,各层支干线和与设备相连采用镀锌扁钢-25×4，接地极采用镀锌角钢L50×50×5。接地干线埋深为地坪下0.8米，接地极埋深顶标高为地坪下0.8米。

该项目的防雷、防静电装置于2025年7月11日由云南省气象灾害防御技术中心检测合格，并出具《雷电防护装置检测报告》，下次检测日期2026年7月10日前。《雷电防护装置检测报告》见附件“附件资料”。

#### 应急救援

本项目应急救援依托祥丰实业集团的消防队。

云南祥丰石化有限公司消防站拥有完善应急保障能力，该消防站设置在云南祥丰石化有限公司东面，与云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司边界西北面距离约244m，祥丰实业集团消防队编制定员为48人，其中执勤人员45人，管理人员3人；配备3台消防车及其他消防救援设备等。该消防站可供本工程依托。

此外，本工程可依托的其他应急救援资源主要情况如下：

1. 云南天安化工有限公司专职消防队，配备1辆消防指挥车，2辆救护车，6辆一级消防车，距离本工程约11km；
2. 安宁市消防大队，配备6辆一级消防车，距离本工程约27km；

（3）石江消防中队，配备6辆一级消防车，距离本工程约25km。

本项目医疗外援依托安宁市禄脿卫生院，距离项目约6.8公里。

### 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量和主要特种设备

#### 主要生产设备、设施

本项目为管架及附属设施，不涉及工艺设备。

#### 主要特种设备及强制检测设备

特种设备主要为压力管道详见附件，无强制检测设备。

#### 主要建、构筑物

本项目为管架及附属设施，不涉及生产装置和储存设施，不涉及建筑物，也无需采暖、通风、排烟、空调设施。

**表2.2-8构筑物一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 区段 | 管架宽度 | 管架层数 | 管架荷载 | 结构型式 | 基础型式 |
| 1 | A段 | 1.6m | 2 | 700kg/m | 钢筋混凝土混合管廊式管架、  钢框架结构 | 桩基+独基 |
| 2 | B段 | 1.4m、1.6m | 2 | 700kg/m | T型架 | 独基 |
| 3 | C段 | 1.6m | 2 | 700kg/m | T型架 | 桩基+独基 |
| 4 | D段 | 2.5m | 2 | 1000kg/m | 钢框架结构 | 独基 |
| 5 | E段 | 3.0m | 2 | 1400kg/m | 钢框架结构 | 独基 |
| 6 | F段 | 3.0m | 2 | 1350kg/m、  2700kg/m、  1500kg/m | 钢筋混凝土混合管廊式管架、  钢框架结构 | 独基 |

## **建设项目安全设施、安全投资**

### 安全设施

本项目无安全阀、爆破片以及可燃气体检测报警等安全设施。该项目区设置的主要安全设施情况如下所示。

1、管廊设置温度、压力、流量、切断阀等设施。

2、合理设置管道自然补偿或热补偿器以减小热应力。

3、饱和蒸汽管道在高点处设有放空装置，在低点处设有启动排水和永久疏水装置。

4、按规范采取静电接地措施；所有的电缆及电缆桥架选用阻燃或难燃型；在较高建构筑物上设避雷装置。

5、有关工艺设备及管道采用耐腐蚀材料制造；高温设备和管道采取隔热处理。

6、凡有腐蚀性物料存在的场地、建、构、物均满足防腐蚀规范的规定。

7、云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司和云南祥丰金麦化工有限公司设置联络电话。

8、本项目外管廊火灾危险性较低，不新增消防设施，消防主要依托祥丰金麦原有消防系统及瓮福祥丰AHF厂区新建消防系统。

9、根据不同的岗位，各岗位按最大班人数配备必要的劳动保护用品，如防护眼镜、防护手套、防护服、防护鞋、过滤式呼吸器、防噪声耳塞（耳罩）等。

10、本项目依托主项目共设3个应急物资柜和2个急救药品箱。应急物资柜设置在743装置1楼、充装站及600控制楼1楼应急物资室，急救药品箱设置在分析室、743装置1楼、600控制楼1楼应急物资室在便于劳动者取用的，并由专人负责定期检查与更新。

### 安全投资

本项目总投资为6839.69万元（含增值税），6255.79万元（不含增值税），其中安全生产费用为113.04万元，环境、劳动、安全、节能、水资源等各种咨询、评价费共50.00万元，压力管道安装检验费20.00万元。

## **工程质量、安全设施调试检测、设计变更情况**

### 工程质量、安全设施调试检测情况

本项目为3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子氢氟酸装置配套厂外公用工程管架建设项目，全厂的项目于2024年10月竣工，各施工单位出具了《化学工业工程建设交工技术文件》、《安全设施施工情况报告》等相应的工程竣工资料；由监理单位出具了《安全设施施工监理情况报告》；建设单位、勘察单位、设计单位、监理单位、施工单位共同出具了《竣工验收意见》。

1. 根据施工单位出具的《化学工业工程建设交工技术文件》等相应的工程竣工资料，设备安装及管道安装工程质量符合要求，各类介质管道等均经试压、吹扫/清洗合格。现场仪表回路的调试、仪表连锁调试等符合建设要求，验收合格。
2. 根据《化学工业工程建设交工技术文件》、《竣工验收意见》，施工工程质量施工单位自评合格，建设单位、勘察单位、设计单位、监理单位、施工单位联合工程验收合格。
3. 根据施工单位出具的《安全设施施工情况报告》，“在施工过程中严格执行相关国家规范及施工图纸要求，严格对进场设备、材料进行多方联合验收，对施工质量进行过程质量验收控制，本项目符合设计要求，设备安装、管道安装、钢结构安装、安全调校、压力管道等工程施工质量达到验收规范合格标准，质量合格，资料齐全，具备安全设施验收条件。”
4. 根据监理单位出具的《安全设施施工监理情况报告》，“安全设施按照设计要求以及施工验收规范施工完成，工程质量评估为合格。安全设施设计变更情况：本项目执行过程中，安全设施的详细设计图纸与安全专篇相关要求相符，项目执行该过程中未出现安全设施设计变更情况。”
5. 根据设计单位出具的《安全设施施工执行情况报告》，“本项目执行过程中，安全设施的详细设计图纸与安全专篇相关要求相符，项目执行该过程中未出现安全设施设计变更情况。根据本项目实际情况和安全设施施工情况报告、安全设施施工质量监理报告，施工方的安全设施完全按照设计文件进行施工，安全设施符合现行国家标准和规范要求。”
6. 该项目涉及的压力管道安装前施工单位已报云南省特种设备安全监测研究院进行安装监督检验，根据检测单位出具的压力管道检测报告，检测结果均为合格，目前正在办理特种设备使用登记证。
7. 该项目的防雷、防静电装置于2025年7月11日由云南省气象灾害防御技术中心检测合格，并出具《雷电防护装置检测报告》，下次检测日期2026年7月10日前。《雷电防护装置检测报告》见附件“附件资料”。
8. 根据业主方编制的《试生产总结报告》，该项目在试生产期间运行正常、有效，安全设施齐全、有效。

由上述资料结果可知：该项目安全设施的施工质量满足工程实际需求。

上述《化学工业工程建设交工技术文件》、《安全设施施工情况报告》、《安全设施施工监理情况报告》、《安全设施施工执行情况报告》、《竣工验收意见》，压力管道的《检验报告》、《试生产总结报告》等相关资料内容详见本报告附件“附件资料”。

### 设计变更情况

该项目涉及安全设施发生变更情况如下：

根据华陆工程科技有限责任公司出具的 《3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目电气防护等级的说明》：该项目设计使用电气设备防护等级为IP55（原设计为IP65），满足规范要求和满足使用功能。

其他未发生设计变更情况，均按原设计施工建设 。

## **安全管理**

### 安全管理机构及人员

本项目为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目配套的厂外公用工程管道设施，不新增定员。安全环保工作由公司安全环保部负责，生产操作及管线巡检由公司生产部负责。

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司企业设置综合管理部、财务部、安全环保部、生产部 4 个部门，组织架构根据企业发展情况适时调整。

公司设置岗位36个，编制68人，其中：公司领导3人、综合管理部8人、财务部3人，安全环保部3人、生产部51人。

### 人员持证情况

公司法定代表人、主要负责人、安全管理人员等8人已取得安全生产知识和管理能力考核合格证；高处作业、电工作业、化工自动化控制仪表作业、特种设备安全管理、压力容器作业、制冷与空调设备作业等特种作业人员和特种设备作业人员已经相关部门培训合格，持证上岗。

主要负责人杨国荣、生产负责人谌辉辉均具有北京化工大学化学工程与工艺专业高中起点本科毕业证书；主要负责人和安全环保部经理均有化工安全专业注册安全工程师证书；生产部涉及重大危险源的生产装置、储存设施操作人员具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。

注安师证书、相关人员学历证书、安全生产知识和管理能力考核合格证、特种作业人员和特种设备作业人员证书及持证人员台账等详见报告附件“附件资料”。

**表2.2-9人员持证一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **人员名称** | **工号** | **部门单位** | **证书类型** | **证书名称** | **证书编号** | **发证单位** | **取证日期** | **有效日期** |
| 杨国荣 | 001160 |  | 危险化学品生产单位 | 主要负责人 | 522724197409190239 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/1 | 2027/6/30 |
| 谌辉辉 | 013426 |  | 危险化学品生产单位 | 安全生产管理人员 | 522101198509035217 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/1 | 2027/6/30 |
| 胡金有 | 024864 |  | 危险化学品生产单位 | 安全生产管理人员 | 530129198812051136 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/1 | 2027/6/30 |
| 刘强 | 001034 | 安全环保部 | 危险化学品生产单位 | 安全生产管理人员 | 520102197206122452 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/1 | 2027/6/30 |
| 喻小峰 | 019240 | 安全环保部 | 危险化学品生产单位 | 安全生产管理人员 | 500242198509040734 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/1 | 2027/6/30 |
| 余恒 | 019190 | 生产部 | 危险化学品生产单位 | 安全生产管理人员 | 53030219931115153X | 昆明市应急管理局 | 2024/7/12 | 2027/7/11 |
| 常方俊 | 017368 | 生产部 | 危险化学品生产单位 | 安全生产管理人员 | 522724199007154410 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/12 | 2027/7/11 |
| 马帅 | 024762 | 安全环保部 | 危险化学品生产单位 | 安全生产管理人员 | 530381199704023032 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/26 | 2027/7/25 |
| 胡金有 | 024864 |  | 特种设备安全管理 | 特种设备安全管理 | 530129198812051136 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/7/17 | 2028/6/30 |
| 刘强 | 001034 | 安全环保部 | 特种设备安全管理 | 特种设备安全管理 | 520102197206122452 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/7/17 | 2028/6/30 |
| 余恒 | 019190 | 生产部 | 特种设备安全管理 | 特种设备安全管理 | 53030219931115153X | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/7/17 | 2028/6/30 |
| 李云涛 | 024757 | 生产部 | 特种设备安全管理 | 特种设备安全管理 | 532331199905134052 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/7/1 | 2028/6/30 |
| 万泽松 | 024763 | 生产部 | 化工自动化控制仪表 | 化工自动化控制仪表 | 532932199803050738 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/26 | 2027/7/25 |
| 曹照武 | 024835 | 生产部 | 压力容器作业 | 快开门压力容器作业 | 530322199911060717 | 昆明市盘龙区市场监督管理局 | 2023/5/19 | 2027/4/30 |
| 尹和健 | 024844 | 生产部 | 压力容器作业 | 快开门压力容器作业 | 530621200006091412 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/8/29 | 2028/7/31 |
| 许千景 | 024954 | 生产部 | 压力容器作业 | 快开门压力容器作业 | 522529199809202219 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/8/29 | 2028/7/31 |
| 罗启利 | 024955 | 生产部 | 压力容器作业 | 快开门压力容器作业 | 522425199802014812 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/8/29 | 2028/7/31 |
| 阚永旬 | 024832 | 生产部 | 压力容器作业 | 快开门压力容器作业 | 53038120000211471X | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/8/29 | 2028/7/31 |
| 徐志旺 | 024845 | 生产部 | 压力容器作业 | 快开门压力容器作业 | 532925199901250510 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/8/29 | 2028/7/31 |
| 李增云 | 024836 | 生产部 | 压力容器作业 | 快开门压力容器作业 | 530427199902161513 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/8/29 | 2028/7/31 |
| 欧阳建泽 | 024843 | 生产部 | 压力容器作业 | 快开门压力容器作业 | 532924199807060036 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/8/29 | 2028/7/31 |
| 沈燕冬 | 024755 | 生产部 | 压力容器作业 | 移动式压力容器充装 | 530323199801160510 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/9/4 | 2028/8/31 |
| 陈杭 | 024752 | 生产部 | 压力容器作业 | 移动式压力容器充装 | 530181200006261214 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/9/4 | 2028/8/31 |
| 武燕双 | 024758 | 生产部 | 压力容器作业 | 移动式压力容器充装 | 530128199609240036 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/9/4 | 2028/8/31 |
| 罗启利 | 024955 | 生产部 | 压力容器作业 | 移动式压力容器充装 | 522425199802014812 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/9/4 | 2028/8/31 |
| 阚永旬 | 024832 | 生产部 | 压力容器作业 | 移动式压力容器充装 | 53038120000211471X | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/9/4 | 2028/8/31 |
| 姚建云 | 024840 | 生产部 | 压力容器作业 | 移动式压力容器充装 | 532923199812061117 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/9/4 | 2028/8/31 |
| 欧阳建泽 | 024843 | 生产部 | 压力容器作业 | 移动式压力容器充装 | 532924199807060036 | 昆明市五华区市场监督管理局 | 2024/9/4 | 2028/8/31 |
| 陈杭 | 024752 | 生产部 | 特殊作业 | 高处作业 | TS530181200006261214 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/22 | 2027/7/21 |
| 沈燕冬 | 024755 | 生产部 | 特殊作业 | 高处作业 | TS530323199801160510 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/22 | 2027/7/21 |
| 武燕双 | 024758 | 生产部 | 特殊作业 | 高处作业 | TS530128199609240036 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/22 | 2027/7/21 |
| 陈曦 | 024760 | 生产部 | 特殊作业 | 高处作业 | TS530425199702020019 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/22 | 2027/7/21 |
| 曹照武 | 024835 | 生产部 | 特殊作业 | 高处作业 | TS530322199911060717 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/22 | 2027/7/21 |
| 李增云 | 024836 | 生产部 | 特殊作业 | 高处作业 | TS530427199902161513 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/22 | 2027/7/21 |
| 姚建云 | 024840 | 生产部 | 特殊作业 | 高处作业 | TS532923199812061117 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/22 | 2027/7/21 |
| 阚永旬 | 024832 | 生产部 | 特殊作业 | 高处作业 | TS53038120000211471X | 昆明市应急管理局 | 2024/7/22 | 2027/7/21 |
| 欧阳建泽 | 024843 | 生产部 | 特殊作业 | 高处作业 | TS532924199807060036 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/22 | 2027/7/21 |
| 尹和健 | 024844 | 生产部 | 特殊作业 | 高处作业 | TS530621200006091412 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/22 | 2027/7/21 |
| 徐志旺 | 024845 | 生产部 | 特殊作业 | 高处作业 | TS532925199901250510 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/22 | 2027/7/21 |
| 许千景 | 024954 | 生产部 | 特殊作业 | 高处作业 | TS522529199809202219 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/22 | 2027/7/21 |
| 罗启利 | 024955 | 生产部 | 特殊作业 | 高处作业 | TS522425199802014812 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/22 | 2027/7/21 |
| 赵金源 | 024756 | 生产部 | 特殊作业 | 高压电工作业 | T530425199611201316 | 云南省应急管理厅 | 2023/3/2 | 2026/3/1 |
| 赵金源 | 024756 | 生产部 | 特殊作业 | 低压电工作业 | T530425199611201316 | 云南省应急管理厅 | 2022/7/19 | 2025/7/18 |
| 万泽松 | 024763 | 生产部 | 特殊作业 | 高压电工作业 | T532932199803050738 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/26 | 2027/7/25 |
| 万泽松 | 024763 | 生产部 | 特殊作业 | 低压电工作业 | T532932199803050738 | 昆明市应急管理局 | 2024/7/26 | 2027/7/25 |
| 马明龙 | 025128 | 生产部 | 特殊作业 | 低压电工作业 | T53223119930615091X | 昆明市应急管理局 | 2024/9/18 | 2027/9/17 |

### 管理权限

本项目外管廊物料输送涉及云南祥丰金麦化工有限公司与云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司两个公司的协调配合，祥丰金麦界区内的输送泵由祥丰金麦操作人员操作及维护，瓮福祥丰界区内的输送泵由瓮福祥丰操作人员操作及维护，双方公司均能看得到必要的输送流量和储槽液位，双方公司控制室通过电话沟通后，各界区主控室通知自己的操作人员进行操作。

### 安全管理规章制度

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司根据实际情况制定了全员安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程。

安全管理制度方面，包括涉及重大危险源安全管理的《危险化学品重大危险源管理办法》、《重大危险源包保责任制管理办法》等。

安全生产责任制方面，制定了《全员安全生产责任制》，包括了重大危险源相关各岗位人员职责。

安全操作规程方面，制定了涉及重大危险源相关各岗位的安全操作规程，包括：《云南瓮福祥丰分析规程》等。针对试生产期间可能遇到的问题和对策措施，制定了《工艺参数控制范围、风险分析和纠正措施》、《装置异常现象的原因及处理方法》。

《全员安全生产责任制》、管理制度台账、《危险化学品重大危险源管理办法》、《重大危险源包保责任制管理办法》、《云南瓮福祥丰分析规程》等文件的封面、目录见报告附件“附件资料”。

### 安全管理台帐

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司根据该公司的实际需求建立了培训签到表、劳动防护用品发放签到表、体检报告领取单、应急演练记录、投料试车系统运行参数记录表、动设备巡检记录表、静设备巡检记录表、原料或产品分析记录表、化工投料试车过程记录表等安全管理台账。

另外，该公司针对特殊作业方面还建立了动火、高处、断路、吊装、受限空间、临时用电、动土、盲板抽堵安全作业证等票证台账。

### 事故应急预案及应急救援物资配备情况

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司于2024年10月编制了《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司生产安全事故应急预案》，包括综合应急预案、专项应急预案（含073外管廊专项应急预案）、现场处置方案等，经专家评审通过。于2024年10月30日经安宁市应急管理局同意备案，并出具了《应急预案备案登记表》（备案编号：530181-2024-WH071）。该公司于2024年10月组织了无水氟化氢泄漏应急演练、浓硫酸泄漏演练、浓氟硅酸泄漏应急演练等。应急预案封面、目录、评审意见、备案登记表、演练记录等相关资料见附件。

本项目依托主生产项目应急物资，情况如下表所示。

**表2.2-8 应急物资情况表**

| **序号** | **物资名称** | **单位** | **数量** | **存放地点** | **管理责任人及电话** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一、装车站 | | | | | |
|  | 应急柜 | 个 | 1 | 装车站 | 马帅18795396947 |
|  | 药品箱 | 个 | 1 | 装车站 | 马帅18795396947 |
|  | 重型防化服 | 套 | 2 | 装车站 | 马帅18795396947 |
|  | 轻型防化服 | 套 | 2 | 装车站 | 马帅18795396947 |
|  | 正压式空气呼吸器 | 套 | 2 | 装车站 | 马帅18795396947 |
|  | 六氟灵500ml | 瓶 | 1 | 装车站 | 马帅18795396947 |
|  | 六氟灵5L | 瓶 | 1 | 装车站 | 马帅18795396947 |
|  | 葡萄糖酸钙凝胶 | 瓶 | 1 | 装车站 | 马帅18795396947 |
|  | 固定式应急滑梯 | 架 | 2 | 装车站 | 马帅18795396947 |
| 二、742主装置 | | | | | |
|  | 六氟灵500ml | 瓶 | 6 | 742主装置 | 马帅18795396947 |
|  | 敌腐特灵500ml | 瓶 | 6 | 742主装置 | 马帅18795396947 |
|  | 葡萄糖酸钙凝胶 | 瓶 | 6 | 742主装置 | 马帅18795396947 |
|  | 应急箱 | 个 | 6 | 742主装置 | 马帅18795396947 |
| 三、743装置 | | | | | |
|  | 应急柜 | 个 | 1 | 743装置 | 马帅18795396947 |
|  | 应急箱 | 个 | 1 | 743装置 | 马帅18795396947 |
|  | 药品箱 | 个 | 1 | 743装置 | 马帅18795396947 |
|  | 空气呼吸器 | 套 | 2 | 743装置 | 马帅18795396947 |
|  | 重型防化服 | 套 | 2 | 743装置 | 马帅18795396947 |
|  | 轻型防化服 | 套 | 2 | 743装置 | 马帅18795396947 |
|  | 六氟灵500ml | 瓶 | 2 | 743装置 | 马帅18795396947 |
|  | 葡萄糖酸钙凝胶 | 瓶 | 2 | 743装置 | 马帅18795396947 |
| 三、气防室应急物资及器材 | | | | | |
|  | 救援担架 | 护 | 2 | 气防室 | 马帅18795396947 |
|  | 空气呼吸器 | 套 | 2 | 气防室 | 马帅18795396947 |
|  | 移动供气装置 | 套 | 1台 | 气防室 | 马帅18795396947 |
|  | 消防水带 | 卷 | 10 | 气防室 | 马帅18795396947 |
|  | 警戒线 | 卷 | 5 | 气防室 | 马帅18795396947 |
|  | 安全绳20m | 条 | 2 | 气防室 | 马帅18795396947 |
|  | 安全绳50m | 条 | 2 | 气防室 | 马帅18795396947 |
|  | 便携式有毒气体检测报警仪 | 台 | 4 | 气防室 | 马帅18795396947 |
|  | 便携式氧浓度检测仪 | 台 | 2 | 气防室 | 马帅18795396947 |
|  | 六氟灵500ml | 瓶 | 2 | 气防室 | 马帅18795396947 |
|  | 敌腐特灵500ml | 瓶 | 2 | 气防室 | 马帅18795396947 |
|  | 六氟灵5L | 瓶 | 1 | 气防室 | 马帅18795396947 |
|  | 空气呼吸器气瓶 | 个 | 8 | 气防室 | 马帅18795396947 |
|  | 电动送风式长管呼吸器 | 套 | 2 | 气防室 | 马帅18795396947 |
| 四、微型消防站 | | | | | |
|  | 微型消防柜 | 个 | 1 | 微型消防站 | 马帅18795396947 |
|  | 避火服 | 套 | 4 | 微型消防站 | 马帅18795396947 |
|  | 速降自锁装置 | 个 | 2 | 微型消防站 | 马帅18795396947 |
|  | 对讲机 | 个 | 6 | 微型消防站 | 马帅18795396947 |
|  | 消防腰斧 | 把 | 2 | 微型消防站 | 马帅18795396947 |
|  | 消防救援头盔 | 顶 | 4 | 微型消防站 | 马帅18795396947 |
|  | 消防栓专用扳手 | 把 | 1 | 微型消防站 | 马帅18795396947 |
|  | 消防救援靴 | 双 | 4 | 微型消防站 | 马帅18795396947 |
|  | 消防手套 | 护 | 4 | 微型消防站 | 马帅18795396947 |
| 六、库房应急物资及器材 | | | | | |
|  | 片碱 | t | 10 | 瓮福祥丰应急物资库 | 余恒15288008592 |
|  | 石灰 | t | 5 | 瓮福祥丰应急物资库 | 余恒15288008592 |
|  | 编织袋 | 个 | 100 | 瓮福祥丰应急物资库 | 余恒15288008592 |
|  | 潜水泵 | 个 | 2 | 瓮福祥丰应急物资库 | 余恒15288008592 |
|  | 柴油 | 桶 | 1 | 600柴油间 | 余恒15288008592 |
| 七、其他应急设施 | | | | | |
|  | 洗眼器 | 个 | 15 | 742主装置 | 余恒15288008592 |
|  | 洗眼器 | 个 | 2 | 分析室 | 余恒15288008592 |
|  | 洗眼器 | 个 | 4 | 743主装置 | 余恒15288008592 |
|  | 洗眼器 | 个 | 1 | AHF 装车站 | 余恒15288008592 |
|  | 洗眼器 | 个 | 2 | 191A罐区 | 余恒15288008592 |
|  | 洗眼器 | 个 | 2 | 191B罐区 | 余恒15288008592 |
|  | 防静电安全鞋 | 双 | 2 | 302配电室 | 余恒15288008592 |

## **试生产情况**

试生产前，该公司组织相关人员编制了《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目化工投料试车方案》（含厂区外管廊）、于2024年10月16日通过专家评审，并取得安宁市应急管理局出具的《危险化学品建设项目试生产（使用）方案备案告知书》，2025年3月21日经安宁市应急管理局同意无水氟化氢装置试生产时间延期至2025年7月24日、电子级氢氟酸装置试生产时间延期至2025年8月14日；试生产过程中，进一步对项目涉及的安全设施进行了排查和完善，试生产正常后编制了《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目试生产总结报告》（含厂区外管廊）。根据企业提供的化工投料试车方案、试生产总结报告以及现场检查情况，该项目试生产情况如下：

1. 试生产前，成立了试生产机构，完成化工投料试车方案编写、审评并下发组织人员培训学习；主要负责人、安全管理人员、操作人员均接受相应培训教育，熟悉现场，完成了设备的调试及管道的试压、吹扫、气密性试验等工作，了解设备的结构、性能等，学习试生产过程中可能出现的异常及对策、操作规程。
2. 试生产前，进行单机试车及联动试车，确认前期准备工作完成；设备装置系统严格试漏后联动试车合格；规章制度、记录表格齐全，明确了试车注意事项、试生产过程中和可能出现的异常及对策，相关人员熟悉掌握操作要点、确认培训合格；仪表调试正常；消防水管供水正常；现场设置有灭火器；设置了部分安全警示标志；装置的安全、环保和消防等各类设施已正常投入使用；现场安全通道畅通，并定期做好了检查。
3. 无水氟化氢装置2024年10月25日开始试生产，电子级氢氟酸装置2024年11月15日开始试生产，本项目为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目配套的厂外公用工程管道设施配套主项目同步试生产，项目外管廊于2024年10月24日完成所有管线的打压试漏及吹扫工作，于10月25日正式投入使用，化工投料试车时间自2024年10月26日16：00起。试生产期间，装置符合工艺流程的要求，主要指标达到设计要求，运行正常、有效，达到性能要求。进一步完善了生产区域内洗眼器、氧气气体检测报警设施、腐蚀性管道法兰连接处防喷溅设施、管道标识、安全标识、应急物资；自控系统运行正常。
4. 自试生产至评价基准日，各项安全设施总体运行情况良好，未发生生产安全事故，达到安全使用条件。

设计、施工、监理单位同意通过试生产，分别出具了试生产验收检查意见（详见本报告“附件资料”）。

# 危险、有害因素辨识结果及依据说明

## **主要危险、有害因素辨识依据**

本报告对危险、有害因素的辨识方法，是根据本项目在运行过程中涉及到的危险物质的理化性质和危险特性、工艺、设备和安全管理等方面进行分析，以辨识该项目在运行过程中存在的主要危险、有害因素。

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），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，辨识该项目在运行过程中存在的主要危险有害因素。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）以导致事故的直接原因将生产过程中的危险有害因素分为：人的因素、物的因素、环境的因素、管理的因素四类。从上述四个方面，辨识该项目在运行过程中存在的主要危险有害因素。

## **主要危险、有害物质辨识结果**

### 主要危险、有害物质及危险化学品辨识结果

本项目外管廊主要输送介质包含中压蒸汽、生活水、工艺水、脱盐水、消防水、氟硅酸、浓硫酸、再浆水、稀硫酸、渣浆水、过滤机洗水等。

根据《危险化学品目录（2022调整版）》，本项目外管廊输送的物料涉及的危险化学品包括：氟硅酸、浓硫酸、稀硫酸。危险化学品理化特性见报告附件3.1.4。

（根据《高毒物品目录》，氟及其化合物属于高毒物品。根据《危险化学品分类信息表》，氟硅酸危险性类别为“皮肤腐蚀/刺激，类别1B；严重眼损伤/眼刺激，类别1”其危害特性主要表现为腐蚀性。同时，由于本项目使用18%wt的氟硅酸。经综合判定，本项目氟硅酸不属于高毒物品。）

### 主要危险、有害物质的危险性及存在部位

**表3.2-1主要危险、有害物质的危险性及存在部位情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **物料名称** | **危险化学品分类** | **相态** | **密度** | **沸**  **点**  **℃** | **凝**  **点**  **℃** | **闪**  **点**  **℃** | **自**  **燃**  **点**  **℃** | **职业接触限值**  **（mg／m3）** | **毒性**  **等级** | **爆炸极限**  **v%** | **火灾危险性分类** | **危害**  **特性** |
| 硫酸 | 皮肤腐蚀/刺激,类别1A  严重眼损伤/眼刺激,类别1 | 液态 | 1.83 | 330 | 10.5 | 无意义 | 无意义 | PC-TWA:1 PC-STEL:2 | （II-密封性 /Ⅰ级级） | 无意义 | 戊类 | 急性毒性：LD50：2140mg/kg（大鼠经口）LC50：510mg/m3,2小时（大鼠吸入）；320mg/m3,2小时（小鼠吸入）。  危险特性：遇水大量放热, 可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。  燃爆危险：本品具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。  健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后癍痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。 慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。  环境危害：对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。 |
| 氟硅酸 | 皮肤腐蚀/刺激，类别1B  严重眼损伤/眼刺激,类别1 | 液态 | 1.32 | 108.5 | 无资料 | 无意义 | 无意义 | PC-TWA:2 | 无资料 | 无意义 | / | 危险特性：受热分解放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性。  燃爆危险：本品不燃，具强腐蚀性，可致人体灼伤。  健康危害：皮肤直接接触，引起发红，局部有烧灼感，重者有溃疡形成。对机体的作用似氢氟酸，但较弱。 |

注1：以上数据来源于《危险化学品安全技术全书》（MSDS）、《承压设备介质危害分类导则》GB/T 42594-2023。

注2：毒性等级该列"/"左侧的介质毒性危害程度等级是根据急性毒性的分类结果；"/"右侧的介质毒性危害程度等级是按照GBZ230进行分类的结果，适用于在室内相对密闭的环境中使的承压设备和事故状态等异常工况。若未分别列出，则表示根据急性毒性和GBZ230获得的介质毒性危害程度等级相同。该列中，"/"左侧括号内毒性危害等级是在确定设备的密封性、致密性等技术要求时，考虑致癌性后介质的毒性危害程度等级。

## **主要危险、有害因素分析结果**

由报告附件3.1.5节，本项目物料输送过程中存在的危险、有害因素为化学腐蚀、化学灼伤、高温烫伤、机械伤害、触电、高处坠落、火灾爆炸等。其次存在着地震、滑坡、坍塌等自然灾害。

## **主要危险、有害因素发布汇总**

**表3.4-1 主要危险、有害因素分布汇总表**

| **危险、有害因素类别** | **具体表现形式** | **存在部位 / 操作过程** |
| --- | --- | --- |
| ****火灾、爆炸**** | 1. 硫酸、氟硅酸泄漏后与金属反应生成氢气并发生氢气集聚，遇点火源可能导致氢气火灾、爆炸事故 2. 可燃物接触高温或明火 | 1. 储存及输送过程中泄漏，管道、管件、仪表等由于长期使用或选材不当被腐蚀引起泄漏； 2. 浓硫酸与可燃物（如木材、棉纱）接触（泄漏后遇高温引发燃烧）； 3、电气线路短路（电缆老化或过载）。 |
| ****化学腐蚀与灼伤**** | 皮肤 / 黏膜腐蚀、化学灼伤 | 1. 氟硅酸管道（DN150，钢衬超高分子量聚乙烯材质）及输送泵（祥丰金麦厂区）； 2. 浓硫酸管道（DN200，不锈钢 304 材质）及输送泵（祥丰金麦厂区）； 3. 稀硫酸管道（DN200，钢骨架复合 PE 材质）及输送泵（瓮福祥丰 AHF 厂区）； 4. 管道法兰、阀门连接处（可能因密封失效泄漏）。 |
| ****高温烫伤**** | 高温蒸汽接触导致皮肤灼伤 | 1. 饱和蒸汽管道（DN250，20# 碳钢材质，192℃/1.2MPa）； 2. 蒸汽阀门及疏水装置（可能因保温层破损或泄漏直接接触）。 |
| ****机械伤害**** | 转动部件卷入、挤压 | 1. 氟硅酸输送泵（YE4-225M-2 型）的联轴器、电机转动部位； 2. 浓硫酸输送泵（YE4-280S-2 型）的传动部件（防护罩缺失或损坏时）。 |
| ****触电**** | 电气设备漏电、短路 | 1. 输送泵电机接线端子（绝缘层破损）； 2. 电缆桥架（腐蚀导致绝缘失效）； 3. 临时用电检修线路（未按规范接地）。 |
| ****高处坠落**** | 管廊巡检或维修时坠落 | 1. 管廊二层平台（高度 7.8m）及钢梯（防护栏缺失、松动）； 2. 跨越道路的管廊桁架（净空 5.5m，未设置安全绳固定点）。 |
| ****坍塌**** | 管架倾斜、基础沉降 | 1. 管廊钢结构（D 段、E 段，荷载 1000-1400kg/m，焊接节点腐蚀）； 2. 地基（回填土不实或边坡滑坡影响基础稳定性）。 |
| ****火灾**** | 可燃物接触高温或明火 | 1. 浓硫酸与可燃物（如木材、棉纱）接触（泄漏后遇高温引发燃烧）； 2. 电气线路短路（电缆老化或过载）。 |
| ****自然灾害**** | 地震、暴雨、雷击 | 1. 地震（设防烈度 Ⅷ 度，可能导致管架变形）； 2. 暴雨（场地排水不畅引发管架基础浸泡）； 3. 雷击（防雷装置失效导致设备损坏或火灾）。 |
| ****中毒**** | 有毒气体吸入 | 1. 氟硅酸受热分解产生氟化氢气体（泄漏后挥发）； 2. 浓硫酸雾滴（高浓度时刺激呼吸道）。 |

## **剧毒化学品、易制毒化学品、监控化学品、易制爆危险化学品、重点监管的危险化学品以及特别管控危险化学品辨识结果**

由报告附件3.1.6节，本项目涉及的危险化学品为氟硅酸、浓硫酸、稀硫酸；不涉及剧毒化学品，硫酸为易制毒化学品，不涉及监控危险化学品，不涉及易制爆危险化学品，不涉及重点监管的危险化学品，不涉及特别管控危险化学品。

## **重点监管危险化工工艺和淘汰工艺、淘汰设备辨识结果**

由报告附件3.1.6节，本项目生产工艺不属于重点监管危险化工工艺，不涉及淘汰工艺和淘汰设备。

## **重大危险源辨识结果**

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的规定，本项目物料输送外管廊属于管道输送，不属于危险化学品的生产、加工、使用或储存，不在危险化学品重大危险源辨识范围内，云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目不构成重大危险源。具体辨识过程详见报告附件3.1.7节“重大危险源辨识”。

# 安全评价单元的划分结果及理由说明

## **评价单元的划分理由**

### 评价单元划分原则

评价单元划分是在对危险、有害因素辨析的基础上，根据评价目的和评价方法的需要，将系统分成若干子单元需要评价的单元，以提高评价的客观性和准确性。

评价单元的划分，一般将生产工艺、工艺装置、物料的特性及危险、有害因素类别、分布状况综合考虑后，进行划分。

### 评价单元划分方法

常用的评价单元划分方法有：

1.以危险、有害因素的类别为主划分评价单元。

1）对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的分析和评价，可将整个系统作为一个评价单元；

2）将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

2.以装置和物质特征划分评价单元。

1）按装置工艺功能划分；

2）按布置的相对独立性划分；

3）按工艺条件划分评价单元；

4）按贮存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分评价单元；

5）根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个单元；

6）将危险性大且资金密度大的区域作为一个评价单元；

7）将危险性特别大的区域、装置作为一个评价单元；

8）将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大单元。

## **评价单元划分结果**

根据上述安全评价单元的划分原则和方法，将本项目划为以下评价单元进行安全验收评价：

针对本项目特点，本报告将评价划分为8个单元：

1. 外部安全条件评价单元

2、管廊、总平面布置评价单元

3、工艺及装置评价单元

4、安全设施评价单元

5、公用工程评价单元

6、重大生产安全事故隐患判定单元

7、安全管理评价单元

8、三同时符合性安全评价单元

1）“三同时”符合性安全评价子单元

2）建设项目采取（用）的安全设施安全评价子单元

3）竣工验收条件安全评价子单元

# 采用的安全评价方法及理由说明

## **评价方法的选择**

安全评价方法是对系统的危险因素、危害因素及其危险、危害程度进行分析、评价的方法。目前，已开发出数十种不同特点、不同适用范围和应用条件的评价方法。按其特性可分为定性安全评价和定量安全评价。

评价组根据该项目安全预评价报告及结合该项目的实际情况，选择评价方法时，主要采用安全检查表法（SCA）进行分析评价法进行分析评价。

## **各评价单元采用的评价方法**

根据评价方法选取应遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则，结合该项目的特点，本报告各评价单元选用的评价方法见表5-1。

**表5-1 各评价单元采用的评价方法**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **评价单元** | **评价子单元** | **选择的评价方法** |
| 1 | 外部安全条件评价单元 | - | 安全检查表法 |
| 2 | 选址及总平面布置评价单元 | - | 安全检查表法 |
| 3 | 工艺及装置安全评价单元 | - | 安全检查表法、事故树 |
| 4 | 安全设施安全评价单元 |  | 安全检查表法 |
| 5 | 公用工程安全评价单元 |  | 安全检查法 |
| 6 | 安全管理安全评价单元 | - | 安全检查表法 |
| 7 | 重大生产安全事故隐患判定单元 |  | 安全检查表法 |
| 8 | “三同时”符合性安全评价单元 | “三同时”符合性安全评价子单元 | 安全检查表法 |
| 建设项目采取（用）的安全设施安全评价子单元 | 安全检查表法 |
| 竣工验收条件安全评价子单元 | 安全检查表法 |

## **评价方法选用理由说明**

【安全检查表】：应用安全检查表可避免传统的安全检查中易发生的疏忽、遗漏等弊端，可全面地查出危险、有害因素（包括各类隐患）和工作漏项；安全检查表应用范围广；安全检查表简明易懂、实用方便、易于掌握，能弥补有关人员知识、经验不足的缺陷，减少盲目性。

【安全检查法】：安全检查主要用于对过程的设计、装置条件、实际生产过程以及维修等进行详细检查，以识别可能存在的危险性和有害性的一种人们普遍使用的方法。安全检查法经常用于识别可能导致人员伤亡、财产损失等安全生产事故的装置条件或操作程序，该方法适用于生产工艺过程的各个阶段。

作为普遍采用的一种评价方法，安全检查法具有直观、简便、实用和能定性发现事故隐患，督促人们采取有效的安全技术和管理措施，预防事故发生的特点。但是，安全检查法的效果常与安全检查组成员组成以及成员的个人素质、开展检查的方法和手段等因素有着密切的关系。

考虑到项目具有一般性，因此在本次安全评价中，主要是依据相关法律法规、技术标准、同类项目资料和事故案例等分析项目中的危险有害因素、审查建设项目的符合性并做出评价。

【事故树分析法（FTA）】：应用事故树分析法可以辨识导致事故的基本事件与人为失误的组合，可为人们提供设法避免或减少导致事故基本原因的线索，从而降低事故发生的可能性；可为导致灾害事故的种种因素及逻辑关系做出全面、简洁和形象的描述；便于查明系统内固有或潜在的各种危险因素，为施工、管理提供科学依据。使有关人员、作业人员全面了解和掌握各项防灾要点；便于进行逻辑运算，进行定性、定量分析和系统评价。

# 安全条件和安全生产条件分析结果

## **项目安全条件分析评价结果**

根据本报告附件3中“3.2.1外部安全条件单元分析评价”小节内容可知：

1. 项目建设程序符合《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88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令第45号）、《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第79号修正）、《云南省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（云南省安全生产监督管理局公告第32号）要求，符合国家、地方规划产业政策、发展规划和安全准入条件要求，该项目建设内容、规模与投资备案证上的内容、规模一致。
2. 本项目与周边环境相互间可能会造成一定的影响，正常情况下影响程度在可接受范围内。
3. 当地自然条件对本项目可能会造成一定的影响，在安全生产管理过程中采纳并落实安全验收评价报告中提出的安全防护技术措施，其影响程度可接受。
4. 本项目涉及的危险物质有浓硫酸、稀硫酸和氟硅酸，为非易燃易爆物质，不会引发火灾爆炸、爆炸冲击波、热辐射及碎片，不会对周边危险源引发多米诺效应。
5. 根据《云南安宁产业园区草铺化工园区 (含禄脿片区)整体性安全风险评估报告》中的内容，若周边危险源发生物理爆炸冲击波不会对本项目管廊管道导致链式反应，不会产生多米诺效应。但本项目管架E74-E93段距离云南祥丰石化有限公司液氨球罐最近距离62m，在液氨球罐物理爆炸多米诺半径（120m）范围内，云南祥丰石化有限公司液氨球罐发生爆炸可能造成本项目管廊损坏，导致管廊输送的物料泄漏。
6. 本项目物料输送过程不涉及列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》中的爆炸物，以及毒性气体、易燃气体且构成危险化学品重大危险源的情况。不须采用事故后果法、定量风险评价方法确定外部安全防护距离，外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求；本项目管廊的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求，执行《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）等标准规范的距离要求。
7. 本项目的个人风险及社会风险在可接受范围内。

本项目与相邻工厂或设施的防火间距、总平面布置防火间距符合《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008,2018年版）的规定，外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求。

## **项目安全生产条件分析评价结果**

### 选址及总平面布置分析评价

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目外管廊与其它建筑物的防火间距符合《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《石油化工厂际管道工程技术标准》（GB/T 51359-2019）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008,2018年版）、《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第79号修正），符合当地政府总体规划。

本项目总平面布置符合相关法律、法规、标准和规范要求。布局连续紧凑，顺畅合理，满足生产工艺流程。

目所在地与《危险化学品安全管理条例》所规定的八个方面场所、区域的安全距离符合要求，建设项目符合现行的产业政策、能源政策、土地政策、行业准入制度，符合当地政府工业布局和区域规划要求。

### 工艺及装置分析评价

1、根据《淘汰落后危险化学品安全生产技术工艺设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38号）、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）》（安监总科技〔2016〕137号）、《淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）》（安监总科技〔2015〕75号），本项目不涉及淘汰工艺、淘汰设备。

本项目为管架及附属设施，不涉及生产装置和储存设施，不涉及工艺反应。本项目物料输送采用加压方式输送，脱盐水、工艺水、生活水、消防水及饱和蒸汽原有管网带压，不需要设置输送泵。属于工业上常用的输送技术，技术安全可靠。项目设计文件、施工资料对安装工艺、焊接工艺、结构工艺等提出了比较详尽的要求，符合国家有关标准的要求。

项目采用加压方式输送，不属于首次开发工艺技术，本项目不涉及淘汰落后工艺技术及设备，不属于金属有机物合成反应的间歇和半间歇的精细化工反应，管道材料选择符合《压力管道规范 工业管道 第 2 部分:材料》（GB/T20801.2-2020）的相关要求。

2、由“附件3.2.3第2条 酸灼伤事故树分析”的结果可知：项目酸灼伤事故共有21组最小割集，即发生酸灼伤事故共有21种途径，只要最小割集中的原因事件都发生时便可导致事故的发生。另外，X1在各原因事件发生概率相同的情况下，对顶上事件即酸灼伤事故的影响程度最大，即若要控制灼伤事故发生，必须防止酸泄漏，而且还应设置有效的洗眼器以及冲淋设施，且不能缺水。

由于引发管道泄漏事故的原因较分散，遍布在设计、选材、施工、安装、运行管理等各个环节，其防范困难较大。因此，企业为防止超压、泄漏，浓硫酸的输送管道采用不锈钢材质，弯头采用钢衬PTFE材质，阀 门选用密封性能好的不锈钢球阀，输送泵选型磁力泵。在浓硫酸、稀硫酸、氟硅酸在泵区配备喷淋洗眼装置。如果有泄漏发生，通过外管廊低点排放至吨桶中，回收后送回装置。

3、本项目涉及特种设备符合《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）、《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号修订等法律、法规、部门规章、规程的要求。

### 安全设施分析评价

本项目安全设施基本符合《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）、《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）、《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）等标准、规范的要求。

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目的安全设施能满足安全生产的需要。

### 公用工程分析评价

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目依托的公用工程设施满足项目的安全生产需要。

### 安全管理分析评价

本项目为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目配套的厂外公用工程管道设施，不新增定员。安全环保工作由公司安全环保部负责，生产操作及管线巡检由公司生产部负责。为保证企业安全运行，建设项目所有操作人员上岗前必须按国家规定进行上岗培训。该公司所有从业人员必须经过相应的安全培训和安全教育，并通过严格的考核合格后持证上岗。安全管理人员和压力容器、电工、焊工等相关特种作业人员应取得特种作业证书后持证上岗。

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司企业设置综合管理部、财务部、安全环保部、生产部 4 个部门，组织架构根据企业发展情况适时调整。

公司设置岗位36个，编制68人，其中：公司领导3人、综合管理部8人、财务部3人，安全环保部3人、生产部51人。

企业应制定完善的安全管理制度；编制《事故应急救援预案》并组织培训和演练，针对危险目标的危险特性分别制定安全管理制度和应急措施，满足企业安全生产的要求。

### 重大生产安全事故隐患判定

该项目不涉及《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>的通知》（安监总管三〔2017〕121号）中的重大隐患。

### 三同时符合性分析评价

根据本报告附件“3.2.8“三同时”符合性评价单元”的分析评价可知：

1.该项目在设计、施工、验收等过程中，按照国家相关的安全生产法律、法规的要求履行了建设程序，该项目安全设施做到了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，符合《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012年1月30日国家安全监管总局令第45号公布，根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）、《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）、《关于进一步加强危险化学品生产建设项目安全风险防控工作的通知》（云应急﹝2024﹞43号）等国家法律、法规对建设项目“三同时”的要求。

2.该项目在建设期间总体上已按照安全设施设计专篇中采取的安全对策措施进行了施工和管理。根据企业提供的《安全设施施工情况报告》、《安全设施施工监理情况报告》、《试生产总结报告》等资料，该项目施工质量合格，能够满足其安全生产的要求.

3.该项目具备《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》（应急﹝2022﹞52号）、《关于进一步加强危险化学品生产建设项目安全风险防控工作的通知》（云应急﹝2024﹞43号）要求的竣工验收的条件。

## **事故案例的后果、原因**

2005年10月15日18时53分，青岛东方化工股份有限公司1个1750m3硫酸储罐在正常使用过程中突然发生上下贯穿性破裂，罐内2800多吨硫酸顷刻泄漏。造成6名职工死亡，13人受轻伤。

该公司在无设计和施工资质，不具备设计和施工能力的情况下，决定自行设计、制造；施工中不按照规范施工，随意变更设计，粗制滥造，不执行检查、检验和验收规范，造成壁板结构形式不合理，最终导致事故的发生。

# 安全对策与建议结论

## **安全对策与建议**

### 安全设施的更新与改进

1. 建议根据《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ3047-2013）、《安全色和安全标志》（GB2894-2025）等标准、规范的要求，完善项目现场对应潜在危险部位的安全警示标志的设置，并定期检查、维护，确保标志易于观察、清晰、完好。
2. 建议根据《安全色和安全标志》（GB2894-2025）等标准、规范的要求，进一步完善各输送管线的识别色，并对各管线介质名称、流向、管径、压力等进行明显的标识。
3. 应按《安全色和安全标志》（GB2894-2025）、《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）标准、规范要求进一步完善各危险区域的安全警示标识，且设置位置应醒目，设置数量应能满足需求，并进行定期检查，确保各标识明显清晰、无破损。
4. 企业应定期请有资质的防雷防静电检测单位对本项目的装置、设施、建（构）筑物的防静电、防雷装置进行检测，确保各区域防雷、防静电设施处于有效状态。
5. 应定期对工艺装置区高处操作平台、钢梯及其防护栏进行维护、保养，以防由于锈蚀、不稳固、残缺、损坏等引发安全事故。
6. 定期对配备的应急物资进行检查、维护并做记录，急救箱内的药品不足或失效时应及时补充或更换，保证应急救援物资处于良好、有效状态。
7. 应加强巡查，发现有跑冒滴漏现象，应及时汇报相关领导，并采取相关措施进行处理。
8. 应向有资质的单位购买劳动防护用品，并向其索取资质证书及产品合格证；应按《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB39800.1-2020）及《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）中的要求配备劳动防护用品；定期更换老化、损坏或过期的劳动防护用品。
9. 定期对项目内的消防器材进行检查、维护和保养，及时更换失效或损坏的灭火器材，以免发生事故时不能及时启动。建议根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第5.1.3条（手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于1.50m；底部离地面高度不宜小于0.08m），至少将室外及腐蚀性场所设置的手提式灭火器设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，防止腐蚀损坏。

### 安全条件和安全生产条件的完善与维护

1. 企业应严格执行安全生产检查、隐患排查治理、安全考核等的相关制度，及时整改存在的隐患，并保障安全投入。企业在隐患整改期间加强现场安全管理，并采取安全对策措施。
2. 定期对工艺设施、泵及管道、阀门处进行巡回检查，以防发生跑、冒、滴、漏现象，发现有缺失或损坏的应及时增设或更换。
3. 应根据试生产情况完善现有安全管理制度、安全操作规程、安全生产责任制及安全管理台帐、应急预案。如建立并完善生产经营场所、工艺、设备、设施、电气仪表及公用工程相关安全管理制度，危险源管理制度，变更管理制度等；并在今后定期进行修订、完善，督促员工严格按其要求执行。企业应建立职工职业健康档案，定期对劳动者进行职业健康体检，不得安排有职业禁忌的劳动者从事其所禁忌的作业。
4. 应明确工艺控制指标，严格控制液位、流量、压力等工艺参数。各岗位操作人员应严格执行操作规程，规范操作行为。该项目运行过程中如需改变或修正工艺指标，必须由工艺管理部门履行变更手续、以书面形式下达，操作者必须遵守工艺纪律，不得擅自改变工艺指标。
5. 法定代表人、主要负责人、安全管理人员应经相关单位培训，经考试合格持安全生产知识和管理能力考核合格证上岗，并定期参加复审，保证其证书在有效期范围内。
6. 加强对项目各区域自控系统设备、设施的日常维护保养和定期检测、检验，保持各检测仪表灵敏、准确、可靠。
7. 该项目涉及的电工作业人员等特种作业人员以及特种设备安全管理等特种设备作业人员应经相关部门培训，经考试合格持证上岗，并定期参加复核，保证其证书在有效期范围内。建议配备焊接与热切割作业人员，安排培训取证后持证上岗，从业人员取证上岗之前涉及的焊接与热切割作业应外委有资质的人员进行。
8. 定期对各类机械设备的转动或传动处的防护罩进行安全检查，如有锈蚀、不牢、损坏等现象，应及时整改或更换。
9. 定期对项目区内建构筑物、装置（设施）进行维护、保养，发现有腐蚀、开裂、下沉等现象时及时采取相关措施进行维护处理。
10. 应就应急预案定期开展应急演练，记录演练情况，并对演练进行总结、评估，针对演练中暴露的预案中的问题及时对预案进行修订完善。
11. 按照《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（2023年4月4日国家市场监督管理总局令第74号公布 自2023年5月5日起施行）的要求完善特种设备安全管理。
12. 生产过程中发生变更的，应按照《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）、《化工企业变更管理实施规范》（T/CCSAS 007—2020）的要求完善装置生产过程及变更过程的安全管理。

### 主要装置、设备（设施）和特种设备的维护与保养

1. 应定期对腐蚀性物料区域的生产工艺设备、设施、操作平台及其防护栏等处进行有效防腐蚀处理。
2. 定期对各设备、机、泵进行检查、维护，确保其正常运行。
3. 应根据《国家安全监管总局关于印发<化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录>的通知》（安监总管三〔2015〕113号）的要求，开展全面的自查自改，并制定安全检查重点内容，根据检查结果，对公司的安全管理、生产装置及设备、设施等的设置进行完善。
4. 尽快完成压力管道使用登记证办理工作，压力管道等特种设备应按要求定期进行检测，并对检测报告中提出的问题进行整改。
5. 定期对带压设备、管道、阀门、法兰进行检查、维护保养，检修更换时应选择适合的材质及耐压等级的备品备件，防止泄漏喷溅。
6. 定期对电气设备进行检维修，日常运行中如发现电缆线有腐蚀、损坏等现象时应及时进行检维修。
7. 今后，厂内如需改、扩建或新增设施设备、变更工艺等时，应聘请具有资质的单位进行设计、施工等，并按相关文件、规范等要求办理相应行政手续，经验收合格后方可投入使用。

### 安全生产投入

1. 企业应按《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财资〔2022〕136号）中的要求，提取、使用安全费用；安全费用主要用在以下方面：
2. 从业人员配备劳动防护用品经费；
3. 安全设施、设备投入和维护保养费用；
4. 作业场所职业危害防治措施投入和维护保养费用（如防毒、防静电、降噪设施及设备等）；
5. 事故隐患整改费用；
6. 安全检查工作及其有关器材投入的维护保养费用；
7. 事故应急救援器材、设备投入和维护保养的费用；
8. 事故应急救援定期演练费用；
9. 配置急救物资的费用；
10. 其他。
11. 按照国家安全监管总局保监会财政部关于印发《安全生产责任保险实施办法》的通知，投保安全生产责任保险。

### 其他方面

1. 该项目在检修过程中应选用合格的氧气或乙炔瓶，各气瓶及其附件应保持完好，检修期间临时储存过程中氧气和乙炔瓶不得混放，发现气瓶破损、泄漏等，应及时处理，检修完成后应及时将气瓶运离现场，做到“工完、料尽、场地清”。
2. 在暴雨、雷电、大风等恶劣天气情况下，应严禁进行登高巡检或作业。
3. 企业应严格执行《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）、《云南省应急管理厅关于印发云南省企业安全生产标准化建设定级实施办法的通知》（云应急〔2023〕6号）等规定中的相关要求，建设、运行安全标准化体系，并持续改进。
4. 应按《危险化学品双重预防机制建设指导手册》（应急管理部化学品登记中心 2021年8月）、《云南省安全生产委员会关于建立完善安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的指导意见》（云安〔2021〕3号）要求，制定且有效实施安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防制度。
5. 该项目进行检、维修作业过程中，应加强现场作业安全，在作业现场设置警戒线等，如需进行动火、受限空间作业、高处作业、抽堵盲板作业、临时用电作业等特殊作业时，应按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）等标准、规范中的要求采取一定的安全防范措施，并加强特殊作业过程的安全管理；严格执行企业制定的检维修及特种作业相关安全管理制度，在进行特殊作业前应办理特殊作业票，并严格执行特殊操作规程，落实各项安全技术措施，由安全监督人员监督执行。

## **安全设施竣工验收评价结论**

### 主要危险、有害物质

本项目外管廊主要输送介质包含中压蒸汽、生活水、工艺水、脱盐水、消防水、氟硅酸、浓硫酸、再浆水、稀硫酸、渣浆水、过滤机洗水等。

根据《危险化学品目录（2022调整版）》，本项目外管廊输送的物料涉及的危险化学品包括：氟硅酸、浓硫酸、稀硫酸

该项目正常生产过程中涉及的化学品中，不涉及剧毒化学品，硫酸为易制毒化学品，不涉及监控危险化学品，不涉及易制爆危险化学品，不涉及重点监管的危险化学品，不涉及特别管控危险化学品。

### 主要存在的危险、有害因素及重大危险源辨识结果

#### 主要存在的危险、有害因素

本项目物料输送过程中存在的危险、有害因素为化学腐蚀、化学灼伤、高温烫伤、机械伤害、触电、高处坠落、火灾爆炸等。其次存在着地震、滑坡、坍塌等自然灾害。

#### 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的规定，本项目物料输送外管廊属于管道输送，不属于危险化学品的生产、加工、使用或储存，不在危险化学品重大危险源辨识范围内，云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目不构成重大危险源

#### 重点监管的危险化工工艺辨识结果

该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

### 重点防范的重大事故和危害

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目应重点防范的危险有害因素：化学腐蚀、化学灼伤、滑坡、坍塌。

### 安全设施竣工验收评价结论

昭通市鼎安科技有限公司根据国家相关法律、法规及技术标准的要求，对云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目进行了分析评价，并作出如下结论：

1.该项目生产运行与周边环境的相互影响可接受；建设项目所在地的自然条件对项目的影响在可接受范围内；该项目主要技术、工艺安全可靠；该项目依托周边单位的消防、供水、供电、消防等生产条件安全可靠，能满足项目需求。

2.云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目符合产业结构调整指导目录，建设程序符合《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88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令第45号）、《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第79号修正）、《云南省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（云南省安全生产监督管理局公告第32号）要求。

3.云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目物料输送外管廊选择的工艺方案成熟、可靠。主要管道选型和主要辅助生产设施方案合理，符合安全规定和标准要求。

4.该项目试生产正常，试生产中未发生生产安全事故；试生产过程中发现的问题已整改，不存在《国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知》（安监总管三〔2017〕121号）中所列的重大隐患。

5.该项目试生产后总平面布置、作业场所、公用工程、安全管理及事故应急管理等方面均符合国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件。

6.该项目按国家相关安全生产法律法规要求进行了设计、施工、验收，根据相关的施工资料，该项目安全设施在施工阶段基本已按安全设施设计专篇及设计变更要求进行了施工，在试生产及安全验收评价过程中按安全设施设计专篇要求进行了整改完善，并经检测、验收合格，该项目的工程质量合格，该项目安全设施做到了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，符合“三同时”要求。该项目具备《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》（应急﹝2022﹞52号）、《关于进一步加强危险化学品生产建设项目安全风险防控工作的通知》（云应急﹝2024﹞43号）要求的竣工验收的条件。

综上所述，评价组认为：**云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目符合国家有关安全方面的法律、法规、标准、规程、规章的有关要求，具备安全设施竣工验收条件。**

在今后的生产过程中，应不断加强管理力度、强化安全设施，应落实本次安全评价报告中提出的安全对策措施及建议，进一步完善各项管理制度，不断提高安全管理水平，以保证生产正常进行。

# 第8章 与建设单位交换意见情况结果

在该建设项目的本次安全验收评价过程中，评价组自接受建设单位委托之日起，为确保评价的真实、客观和评价工作的顺利进行，针对评价中各个方面的情况，通过电话、邮件往来和约定见面等方式与建设单位反复、充分交换意见，最后才有了该报告的形成。

本报告经建设单位确认，报告中描述的周边环境、平面布置、工艺设施、公辅设施、安全管理等内容与项目实际一致；并且建设单位认可本验收评价报告中提出的问题及对策措施，同意对存在的问题进行整改，结合项目实际情况落实并采纳本评价报告中提出的对策措施及建议。

# 第二部分：安全评价报告附件

# 附件1 平面布置图、流程图以及安全评价过程制作的图表

## **1.1 平面布置图**

该项目竣工图总平面布置图详见“附件资料”。

## **1.2 安全评价过程制作的图表**

### 1.2.1本场地及周边环境现状照片

**照片1 评价师现场照片**

**（中间为企业方代表、左一为评价师袁志琴）**

**照片2 项目场地现场照片（E段）**

**照片3 项目场地现场照片（D-C段）**

|  |  |
| --- | --- |
| **照片4 管廊起点（磷酸装置区）b95a9e72c1efb775d3bbc2013e91e46** | **照片5 管廊终点（AHF厂区）** c23b917ade23ecaeeea50689b46231f |
| **照片6 管架（E92-E94）段入口**  **IMG_20250613_161713** | **照片7 管架（E74-E93）西侧祥丰石化液氨球罐IMG_20250613_161258** |
| **照片8 管架（D12-D21）段南面祥丰石化发电厂房**  **IMG_20250613_162413** | **照片9 管廊B01-B18段沿祥丰金麦挡墙敷设82aa459b5e146ad626315292e84e799** |
| **照片10 浓硫酸管道、氟硅酸管道依托祥丰金麦原有管架9373560bbb1d6523470ee282c322770** | **照片11管廊跨越祥丰金麦厂区内部道路**  **IMG_20250613_163534** |

### 1.2.1特种设备

**附表1.2-1压力管道表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 输送物料名称 | 设计流量 | 操作参数 | | 设计参数 | | 管道参数 | | 绝热保温 | 压力管道  级别 |
| 压力(MPa) | 温度(℃) | 压力(MPa) | 温度(℃) | 尺寸（mm） | 材质 |
| 1 | 氟硅酸 | 50 m3/h | 0.89 | 30 | 1.25 | 80 | DN150 | 钢衬超高分子量聚乙烯管道 | — | GC2 |
| 2 | 氟硅酸 | 50 m3/h | 0.89 | 30 | 1.25 | 80 | DN150 | 钢衬超高分子量聚乙烯管道 | — | GC2 |
| 3 | 浓硫酸 | 100 m3/h | 1.35 | 30 | 1.8 | 50 | DN200 | 不锈钢 | — | GC2 |
| 4 | 稀硫酸 | 117 m3/h | 0.98 | 50 | 1.35 | 70 | DN200 | 钢骨架复合PE | — | GC2 |
| 5 | 稀硫酸 | 117 m3/h | 0.98 | 50 | 1.35 | 70 | DN200 | 钢骨架复合PE | — | GC2 |
| 6 | 再浆水 | 31 m3/h | 0.5 | 30 | 1.0 | 60 | DN100 | 钢骨架复合PE | — | GC2 |
| 7 | 渣浆水 | 52 m3/h | 0.6 | 30 | 0.8 | 80 | DN150 | 钢骨架复合PE | — | GC2 |
| 8 | 过滤机洗水 | 20 m3/h | 0.6 | 41 | 0.8 | 80 | DN100 | 钢骨架复合PE | — | GC2 |
| 9 | 饱和蒸汽 | 23.1 t/h | 1.2 | 192 | 1.6 | 210 | DN250 | 20#碳钢 | 绝热 | GC2 |

**附表1.2-2特种设备检测结果表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 数量 | 单位 | 检测结果及使用登记证办理情况 |
| 压力管道 | 5284 | m | 经云南省特种设备安全检测研究院安装监督检验合格，报告编号Y(SY)-GDCJ-202506-1006 |

# 附件2 选用的评价方法简介

## **2.1安全检查表法（SCA）**

在安全系统工程中，安全检查表法是安全管理中最基础、最初步的一种方法。对于给定系统来说，安全检查表不仅是实施安全检查和诊断的一种有效的工具，也是发现潜在危险，旨在预防的有效手段，同时还是查找事故原因的一种方法。安全检查表是一份进行安全检查或出了事故进行诊断的项目明细表，通常检查人员是根据现场工艺特点、生产装置情况、安全标准规范以及事故教训等进行周密考虑，将系统中需要查明的问题或需要检查的项目一一列在表上，以备安全检查和事故分析查询时使用。

安全检查表的优点情况如下：

1.避免传统的安全检查中易发生的疏忽、遗漏等弊端，可全面地查出危险、有害因素（包括各类隐患）和工作漏项。

2.应用预先编制的系统检查表并依据有关法规、标准在检查表中列出了检查要求，使检查工作标准化、规范化。

3.对不同的检查对象、检查目的有不同的检查表，应用范围广。

4.安全检查表简明易懂、实用方便、易于掌握，能弥补有关人员知识、经验不足的缺陷，减少盲目性。

5.检查人员依据安全检查表进行检查，检查结果即为履行职责的凭证。

## **2.2安全检查法：**

安全检查主要用于对过程的设计、装置条件、实际生产过程以及维修等进行详细检查，以识别可能存在的危险性和有害性的一种人们普遍使用的方法。安全检查法经常用于识别可能导致人员伤亡、财产损失等安全生产事故的装置条件或操作程序，该方法适用于生产工艺过程的各个阶段。安全检查的目的：

1、发现建设工程（项目）或系统存在的危险有害因素。

2、分析危险有害因素可能引的事故和导致事故发生的条件，以便制定相应的安全对策措施，预防事故发生和控制事故影响范围，将事故损失降到最低。

作为普遍采用的一种评价方法，安全检查法具有直观、简便、实用和能定性发现事故隐患，督促人们采取有效的安全技术和管理措施，预防事故发生的特点。但是，安全检查法的效果常与安全检查组成员组成以及成员的个人素质、开展检查的方法和手段等因素有着密切的关系。

考虑到项目具有一般性，因此在本次安全评价中，主要是依据相关法律法规、技术标准、同类项目资料和事故案例等分析项目中的危险有害因素、审查建设项目的符合性并做出评价。

## **2.3事故树分析法（FTA）简介**

事故树分析是对既定的生产系统或作业中可能出现的事故条件及可能导致的灾害后果，按工艺流程、先后秩序和因果关系绘成程序方框图，表示导致灾害、伤害事故的各种因素间的逻辑关系。它由输入符号或关系符号组成，用以分析系统的安全问题或系统的运行功能问题，为判明灾害、伤害的发生途经及事故之间的关系，故障树分析法提供了一种最形象、最简洁的表达形式。

事故树分析的基本程序如下：

1. 熟悉系统：要详细了解系统状态及各种参数，绘出工艺流程图或布置图。
2. 调查事故：收集事故案例，进行事故统计，设想给定系统可能要发生的事故。
3. 确定顶上事件：要分析的对象事件即为顶上事件。对所调查的事故进行全面分析，从中找出后果严重且较易发生的事故作为顶上事件。
4. 确定目标值：根据经验教训和事故案例，经统计分析后，求解事故发生的概率（频率），作为要控制的事故目标值。
5. 调查原因事件：调查与事故有关的所有原因事件和各种因素。
6. 画出事故树：从顶上事件起，逐级找出直接原因事件，到所要分析的深度，按其逻辑关系，画出事故树。
7. 定性分析：按事故树结构进行简化，确定各基本事件的结构重要度。
8. 求出事故发生概率：确定所有原因发生概率，标在事故树上，并进而求出顶上事件（事故）发生概率。
9. 进行比较：分可维修系统和不可维修系统进行讨论，前者要进行对比，后者求出顶上事件发生概率即可。
10. 定量分析：原则上是上述10个步骤，在分析时可视具体问题灵活掌握，如果事故树规模很大，可借助计算机进行。目前我国FTA一般都考虑到第7步进行定性分析为止，也能取得较好效果。

# 附件3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

## **3.1主要危险、有害因素辨识与分析过程**

### 3.1.1主要危险、有害因素辨识与分析的目的

危险、有害因素辨识与分析是安全评价的基础。

危险因素是指系统（人、机械、材料、设施、工艺、环境）中存在的，能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。

有害因素是指影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。

通常情况下，二者不加以区分而统称为危险、有害因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过一定限值的设备、设施和场所等。

主要危险、有害因素的识别，就是找出生产、经营过程中最有可能引发重大事故，导致不良后果的人、机、物、工艺、环境和组织等，识别可能发生的事故、后果和条件，以便采取预防和控制措施。

### 3.1.2辨识与分析的方法

本报告对危险、有害因素的辨识方法，是根据本项目涉及的各物料的危险特性、工艺、设备和安全管理等方面进行分析，以辨识项目在生产过程中存在的主要危险、有害因素。

### 3.1.3危险、有害因素产生的原因

#### 3.1.3.1运行失控与设备故障

运行失控是指装置运行过程中偏离或超过了正常的工艺技术条件，出现危险状态。故障是指设备、元件等在运行过程中由于性能低下而不能实现预期功能的现象。在生产过程中运行失控故障的发生是可能的，故障具有随机性和突发性，故障的发生一般是随机事件。造成故障发生的原因很复杂（如设计、制造、安装、腐蚀、疲劳、检查和维修保养、人员失误、环境及其它系统的影响等），但故障发生的规律是可知的，通过定期检查、维修、保养可使故障在预定期间内得到控制、避免、减少。

#### 3.1.3.2人员失误

人员失误系指不安全行为（指职工在劳动过程中违反劳动纪律、操作程序、方法等具有危险性的作法）产生不良后果的行为。人员失误在生产过程中是不可避免的，它具有随机性和偶然性，往往是不可预测的意外行为。影响人员失误的因素很多，但发生人员失误的规律和失误率通过大量的观测、统计分析是可以预测的。

#### 3.1.3.3管理缺陷

安全管理是为保证及时、有效地实现既定的安全目标，是在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防故障和人员失误发生的有效手段，因此，管理缺陷是影响运行失控发生的重要因素。

#### 3.1.3.4环境因素

不良环境的影响包括自然环境和作业环境。作业环境如温度、湿度、通风、照明、噪声、采光等因素的变化均可能导致人的情绪异常而引发误操作，从而引发事故；自然环境如风、雨、雷电、水文地质条件等均可能引发安全事故。

### 3.1.4主要危险、有害物质辨识

#### 3.1.4.1主要危险、有害物质辨识

本项目外管廊主要输送介质包含中压蒸汽、生活水、工艺水、脱盐水、消防水、氟硅酸、浓硫酸、再浆水、稀硫酸、渣浆水、过滤机洗水等。根据《危险化学品目录（2022调整版）》，本项目外管廊输送的物料涉及的危险化学品包括：氟硅酸、浓硫酸、稀硫酸，具体理化特性详见下表等，分布情况见下表：

**附表3.1-1项目涉及危险化学品的主要危险特性及所在主要场所**

| **序号** | **名称** | **危险性类别** | **闪点℃** | **爆炸下限%** | **爆炸上限%** | **火灾危险类别** | **毒性** | **危险特性** | **CAS号** | **分布场所** | **用途** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 硫酸 | 皮肤腐蚀/刺激,类别1A  严重眼损伤/眼刺激,类别1 | 无意义 | 无意义 | 无意义 | 戊 | 急性毒性： LD50  2140 mg/kg(大鼠经口)  LC50 510mg/㎥，2h(大鼠吸入)；320mg/㎥，2h(小鼠吸入) | 遇水大量放热, 可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。 | 7664-93-9 | 浓硫酸、稀硫酸输送泵及管道 | 浓硫酸为无水氟化氢装置原料、稀硫酸为无水氟化氢装置副产品 |
|  | 氟硅酸 | 皮肤腐蚀/刺激,类别1B  严重眼损伤/眼刺激,类别1 | 无意义 | 无意义 | 无意义 | 戊 | 急性毒性： LD50  无资料  LC50 无资料 | 热分解放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性 | 16961-83-4 | 氟硅酸输送泵及管道 | 无水氟化氢装置反应工序原料 |

#### 3.1.4.2主要危险化学品的理化特性

**附表3.1-2硫酸的理化特性表**

|  |  |
| --- | --- |
| **第一部分 化学品标识** | |
| 化学品中文名 | 硫酸 |
| 化学品英文名 | sulfuricacid |
| 分子式 | H2SO4 |
| 相对分子质量 | 98.08 |
| 结构式 |  |
| 化学品的推荐及限制用途 | 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 |
| **第二部分 危险性概述** | |
| 紧急情况概述 | 造成严重的皮肤灼伤和眼损伤 |
| GHS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;危害水生环境-急性危害,类别3 |
| 标签要素  象形图 |  |
| 警示词 | 危险 |
| 危险性说明 | 造成严重的皮肤灼伤和眼损伤,对水生生物有害 |
| 防范说明 | 预防措施 避免接触眼睛、皮肤,操作后彻底清洗。戴防护手套,穿防护服,戴防护眼镜、防护面罩。禁止排入环境。  事故响应 如吸入:将患者转移到空气新鲜处,休息,保持利于呼吸的体位。立即呼叫中毒控制中心或就医。皮肤(或头发)接触:立即脱掉所有被污染的衣服,用水冲洗皮肤,淋浴。污染的衣服须洗净后方可重新使用。接触眼睛:用水细心冲洗数分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出,取出隐形眼镜继续冲洗。食入:漱口。不要催吐。  安全储存 上锁保管。  废弃处置 本品及内装物、容器依据国家和地方法规处置。 |
| 物理和化学危险 | 不燃,无特殊燃爆特性。浓硫酸与可燃物接触易着火燃烧 |
| 健康危害 | 对皮肤、黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊,以致失明;引起呼吸道刺激,重者发生呼吸困难和肺水肿;高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道灼伤以致溃疡形成;严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡,愈后癍痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤,甚至角膜穿孔、全眼炎以致失明慢性影响 牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。 |
| 环境危害 | 对水生生物有害 |
| **第三部分 成分/组成信息** | |
| √物质 | 混合物 |
| 组分 | 硫酸 |
| 浓度 |  |
| CASNo. | 7664-93-9 |
| **第四部分 急救措施** | |
| 吸入 | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸、心跳停止,立即进行心肺复苏术。就医 |
| 皮肤接触 | 立即脱去污染的衣着,用大量流动清水彻底冲洗至少15min。就医 |
| 眼睛接触 | 立即分开眼睑,用流动清水或生理盐水彻底冲洗5～10min。就医 |
| 食入 | 用水漱口,禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医 |
| 对保护施救者的忠告 | 根据需要使用个人防护设备 |
| 对医生的特别提示 | 对症处理 |
| **第五部分 消防措施** | |
| 灭火剂 | 本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火 |
| 特别危险性 | 遇水大量放热,可发生沸溅。与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应,甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等发生猛烈反应,引起爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性 |
| 灭火注意事项及防护措施 | 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束，避免水流冲击物品,以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。 |
| **第六部分 泄漏应急处理** | |
| 作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序 | 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呼吸器,穿防酸碱服,戴橡胶耐酸碱手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。勿使泄漏物与可燃物质(如木材、纸、油等)接触。 |
| 环境保护措施 | 防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或有限空间 |
| 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料 | 小量泄漏:用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物,用洁净的无火花工具收集泄漏物,置于一盖子较松的塑料容器中,待处置。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用石灰(CaO)、碎石灰石(CaCO3)或碳酸氢钠(NaHCO3)中和。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。 |
| **第七部分 操作处置与储存** | |
| 操作注意事项 | 密闭操作,注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩),穿橡胶耐酸碱服,戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备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。稀释或制备溶液时,应把酸加入水中,避免沸腾和飞溅。 |
| 储存注意事项 | 储存于阴凉、通风的库房。保持容器密封。应与易(可)燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料 |
| **第八部分 接触控制/个体防护** | |
| 职业接触限值 | 中国 PC-TWA:1mg/m3[G1]  美国(ACGIH) TLV-TWA:0.2mg/m3 |
| 生物接触限值 | 未制定标准 |
| 监测方法 | 空气中有毒物质测定方法:氯化钡比色法;离子色谱法。  生物监测检验方法:未制定标准 |
| 工程控制 | 密闭操作,注意通风。提供安全的淋浴和洗眼设备 |
| 个体防护装备 | 呼吸系统防护 可能接触其烟雾时,佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴空气呼吸器  眼睛防护 呼吸系统防护中已作防护  皮肤和身体防护 穿橡胶耐酸碱服  手防护 戴橡胶耐酸碱手套 |
| **第九部分 理化特性** | |
| 外观与性状 | 纯品为无色透明油状液体,无臭 |
| PH值 | 无资料 |
| 熔点(℃) | 10～10.49 |
| 沸点(℃) | 330 |
| 相对密度（水=1） | 1.84 |
| 相对蒸气密度(空气=1) | 3.4 |
| 饱和蒸气压(kPa) | 0.13(145.8℃) |
| 燃烧热(kJ/mol) | 无资料 |
| 临界温度(℃) | 无资料 |
| 临界压力(MPa) | 6.4 |
| 辛醇/水分配系数 | -2.2 |
| 闪点(℃) | 无意义 |
| 自燃温度(℃) | 无意义 |
| 爆炸下限(%) | 无意义 |
| 爆炸上限(%) | 无意义 |
| 分解温度(℃) | 无资料 |
| 黏度(mPa·s) | 21(25℃) |
| 溶解性 | 与水、乙醇混溶 |
| **第十部分 稳定性和反应性** | |
| 稳定性 | 稳定 |
| 危险反应 | 与易燃或可燃物、电石、高氯酸盐、金属粉末等发生剧烈反应,有发生火 |
| 避免接触的条件 | 水 |
| 禁配物 | 碱类、强还原剂、易燃或可燃物、电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等 |
| 危险的分解产物 | 氧化硫 |
| **第十一部分 毒理学信息** | |
| 急性毒性 | LD50 2140mg/kg(大鼠经口)  LC50 510mg/m3(大鼠吸入,2h);320mg/m3(小鼠吸入,2h) |
| 皮肤刺激或腐蚀 | 无资料 |
| 眼睛刺激或腐蚀 | 家兔经眼:1380μg,重度刺激 |
| 呼吸或皮肤过敏 | 无资料 |
| 生殖细胞突变性 | 无资料 |
| 致癌性 | 无资料 |
| 生殖毒性 | 无资料 |
| 特异性靶器官系统毒性-一次接触 | 无资料 |
| 特异性靶器官系统毒性-反复接触 | 牛长期每天摄入含硫酸的饮水(剂量110～190mg/kg),出现疲乏、外观极度衰弱,以致转入死亡。狗长期摄入含硫酸(115mg/kg)饮水,出现腹泻 |
| 吸入危害 | 无资料 |
| **第十二部分 生态学信息** | |
| 生态毒性 | TLm:42mg/L(48h)(食蚊鱼);49mg/L(48h)(蓝鳃太阳鱼) |
| 持久性和降解性 | 生物降解性 无资料  非生物降解性 无资料 |
| 潜在的生物累积性 | 无资料 |
| 土壤中的迁移性 | 无资料 |
| **第十三部分 废弃处置** | |
| 废弃化学品 | 缓慢加入碱液(石灰水)中,并不断搅拌, 反应停止后,用大量水冲入废水系统 |
| 污染包装物 | 将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置 |
| 废弃注意事项 | 处置前应参阅国家和地方有关法规 |
| **第十四部分 运输信息** | |
| 联合国危险货物编号(UN号) | 1830(>51%);2796(≤51%) |
| 联合国运输名称 | 硫酸 |
| 联合国危险性类别 | 8 |
| 包装类别 | Ⅱ类包装 |
| 包装标志 |  |
| 海洋污染物 | 否 |
| 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。铁路非罐装运输时应严格按照 《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整,装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、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。本品属第三类易制毒化学品,托运时,须持有运出地县级人民政府发给的备案证明。 |
| **第十五部分 法规信息** | |
| 中华人民共和国职业病防治法 | 职业病分类和目录:未列入 |
| 危险化学品安全管理条例 | 危险化学品目录:列入。  易制爆危险化学品名录:未列入。  重点监管的危险化学品名录:未列入。  GB18218—2009 《危险化学品重大危险源辨识》(表1):列入。 |
| 使用有毒物品作业场所劳动保护条例 | 高毒物品目录:未列入 |
| 易制毒化学品管理条例 | 易制毒化学品的分类和品种目录:列入 |
| 国际公约 | 斯德哥尔摩公约:未列入。  鹿特丹公约:未列入。  蒙特利尔议定书:未列入 |

**附表3.1-3氟硅酸的理化特性表**

|  |  |
| --- | --- |
| **第一部分 化学品标识** | |
| 化学品中文名 | 氟硅酸;硅氟酸 |
| 化学品英文名 | fluosilicicacid;silicofluoricacid |
| 分子式 | H2SiF6 |
| 相对分子质量 | 144.11 |
| 化学品的推荐及限制用途 | 制取氟硅酸盐及四氟化硅的原料,也应用于金属电镀、木材防腐、啤酒消毒等 |
| **第二部分 危险性概述** | |
| 紧急情况概述 | 造成严重的皮肤灼伤和眼损伤 |
| GHS危险性类别 | 皮肤腐蚀/刺激,类别1B;严重眼损伤/眼刺激,类别1 |
| 标签要素  象形图 |  |
| 警示词 | 危险 |
| 危险性说明 | 造成严重的皮肤灼伤和眼损伤 |
| 防范说明 | 预防措施 避免接触眼睛、皮肤,操作后彻底清洗。戴防护手套、穿防护服、戴防护眼镜、防护面罩  事故响应 食入:漱口。不要催吐。如吸入:将患者转移到空气新鲜处,休息,保持利于呼吸的体位,立即呼叫中毒控制中心或就医。皮肤(或头发)接触:立即脱掉所有被污染的衣服,用水冲洗皮肤,淋浴。污染的衣服须洗净后方可重新使用。眼睛接触:用水细心地冲洗数分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出,则取出隐形眼镜继续冲洗  安全储存 上锁保管  废弃处置 本品及内装物、容器依据国家和地方法规处置 |
| 物理和化学危险 | 不燃,无特殊燃爆特性 |
| 健康危害 | 皮肤直接接触,引起发红,局部有烧灼感,重者有溃疡形成。对机体的作用似氢氟酸,但较弱 |
| 环境危害 | 对环境可能有害 |
| **第三部分 成分/组成信息** | |
| √物质 | 混合物 |
| 组分 | 氟硅酸 |
| 浓度 |  |
| CASNo. | 16961-83-4 |
| **第四部分 急救措施** | |
| 吸入 | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸、心跳停止,立即进行心肺复苏术。就医 |
| 皮肤接触 | 立即脱去污染的衣着,用大量流动清水彻底冲洗至少15min。就医 |
| 眼睛接触 | 立即分开眼睑,用流动清水或生理盐水彻底冲洗5~10min。就医 |
| 食入 | 用水漱口,禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医 |
| 对保护施救者的忠告 | 根据需要使用个人防护设备 |
| 对医生的特别提示 | 对症处理 |
| **第五部分 消防措施** | |
| 灭火剂 | 用泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火 |
| 特别危险性 | 受热分解放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性 |
| 灭火注意事项及防护措施 | 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束 |
| **第六部分 泄漏应急处理** | |
| 作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序 | 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呼吸器,穿防腐蚀、防毒服,戴橡胶耐酸碱手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源 |
| 环境保护措施 | 防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或有限空间 |
| 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料 | 小量泄漏:用干燥的砂土或其他不燃材料吸收或覆盖,收集于容器中。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用碎石灰石(CaCO3)、苏打灰(Na2CO3)或石灰(CaO)中和。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内 |
| **第七部分 操作处置与储存** | |
| 操作注意事项 | 密闭操作,注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩),穿橡胶耐酸碱服,戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类接触。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。库房温度不超过30℃,相对湿度不超过80%。保持容器密封。应与易(可)燃物、碱类分开存放,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 |
| **第八部分 接触控制/个体防护** | |
| 职业接触限值 | 中国 PC-TWA:2mg/m3 [按F计]  美国(ACGIH) TLV-TWA:2.5mg/m3 [按F计] |
| 生物接触限值 | 尿氟:42mmol/mol肌酐 (7mg/g肌酐) (采样时间:工作班后) |
| 监测方法 | 空气中有毒物质测定方法: 离子选择电极法。  生物监测检验方法: 尿中氟的离子选择电极测定方法。 |
| 工程控制 | 密闭操作,注意通风。提供安全的淋浴和洗眼设备 |
| 个体防护装备 | 呼吸系统防护 可能接触其烟雾时,佩戴过滤式防毒面具 (全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴空气呼吸器  眼睛防护 呼吸系统防护中已作防护  皮肤和身体防护 穿橡胶耐酸碱服  手防护 戴橡胶耐酸碱手套 |
| **第九部分 理化特性** | |
| 外观与性状 | 无色透明的发烟液体,有刺激性气味 |
| PH值 | 无资料 |
| 熔点(℃) | -20～-17 |
| 沸点(℃) | -105（分解） |
| 相对密度（水=1） | 1.2 |
| 相对蒸气密度(空气=1) | 无资料 |
| 饱和蒸气压(kPa) | 3.19(20℃) |
| 燃烧热(kJ/mol) | 无资料 |
| 临界温度(℃) | 无资料 |
| 临界压力(MPa) | 无资料 |
| 辛醇/水分配系数 | 无资料 |
| 闪点(℃) | 无意义 |
| 自燃温度(℃) | 无意义 |
| 爆炸下限(%) | 无意义 |
| 爆炸上限(%) | 无意义 |
| 分解温度(℃) | 无资料 |
| 黏度(mPa·s) | 无资料 |
| 溶解性 | 溶于水 |
| **第十部分 稳定性和反应性** | |
| 稳定性 | 稳定 |
| 危险反应 | 与碱类等禁配物发生反应 |
| 避免接触的条件 | 受热 |
| 禁配物 | 碱类、易燃或可燃物 |
| 危险的分解产物 | 氟化氢 |
| **第十一部分 毒理学信息** | |
| 急性毒性 | LD50:430mg/kg (大鼠经口) |
| 皮肤刺激或腐蚀 | 无资料 |
| 眼睛刺激或腐蚀 | 无资料 |
| 呼吸或皮肤过敏 | 无资料 |
| 生殖细胞突变性 | 无资料 |
| 致癌性 | 无资料 |
| 生殖毒性 | 无资料 |
| 特异性靶器官系统毒性-一次接触 | 无资料 |
| 特异性靶器官系统毒性-反复接触 | 无资料 |
| 吸入危害 | 无资料 |
| **第十二部分 生态学信息** | |
| 生态毒性 | 无资料 |
| 持久性和降解性 | 生物降解性 无资料  非生物降解性 无资料 |
| 潜在的生物累积性 | 无资料 |
| 土壤中的迁移性 | 无资料 |
| **第十三部分 废弃处置** | |
| 废弃化学品 | 根据国家和地方有关法规的要求处置。或与制造商联系,确定处置方法 |
| 污染包装物 | 将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置 |
| 废弃注意事项 | 处置前应参阅国家和地方有关法规 |
| **第十四部分 运输信息** | |
| 联合国危险货物编号(UN号) | 1778 |
| 联合国运输名称 | 氟硅酸 |
| 联合国危险性类别 | 8 |
| 包装类别 | Ⅱ类包装 |
| 包装标志 |  |
| 海洋污染物 | 否 |
| 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。严禁与易燃物或可燃物、碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。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 |
| **第十五部分 法规信息** | |
| 中华人民共和国职业病防治法 | 职业病分类和目录:氟及其无机化合物中毒 |
| 危险化学品安全管理条例 | 危险化学品目录:列入。  易制爆危险化学品名录:未列入。  重点监管的危险化学品名录:未列入。  GB18218《危险化学品重大危险源辨识》(表1):未列入。 |
| 使用有毒物品作业场所劳动保护条例 | 高毒物品目录:列入 |
| 易制毒化学品管理条例 | 易制毒化学品的分类和品种目录:未列入 |
| 国际公约 | 斯德哥尔摩公约:未列入。  鹿特丹公约:未列入。  蒙特利尔议定书:未列入 |

### 3.1.5危险、有害因素分析过程

#### 3.1.5.1管廊选址及总平面布置危险、有害因素分析

一、管廊选址危险、有害因素分析

管廊所在地的工程地质、气象条件等因素对管廊可能造成不利影响。

1、地质及水文灾害危险、有害因素分析

1. 场地及周边整体处于缓坡地带，场地起伏较大，若管廊管架地基未按地勘报告的结论及建议采取加固措施，可能导致管架坍塌。
2. 场地属对建筑抗震不利地段，施工时未考虑不利地段对建筑结构的影响，可能导致发生坍塌、地基下沉等危险。
3. 场地地地基土对混凝土结构及混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，土对钢结构具有微腐蚀性，施工时未采取相应的防护措施，长时间运行可能存在管架坍塌。

2、气象条件危险性分析

在强降雨或暴雨天气，可能因厂区内、外排水不畅造成短时水淹项目区，可能对输送管道等设备、设施造成损坏，电气短路、管架坍塌造成人员伤亡等危险。

夏季，当地可能会出现极端高温天气，气温升高导致管道温度升高，若管线自然补偿或热补偿器的设置不合理，管线受热应力作用可能导致管道破裂、管架坍塌，从而发生化学腐蚀、化学灼伤、高温烫伤等危险。

冬季，当地有可能出现极端低温天气，在极端低温天气会因气温骤变导致危险化学品输送管线、阀门及相关设备、设施等冻裂，造成危险化学品（硫酸、氟硅酸）泄漏，导致化学腐蚀、化学灼伤等危险。

夏季易出现雷暴天气，如项目管廊未设置防雷装置或设置不符合要求、未定期进行检测和维护，致接地电阻超标而遭受雷击电侵袭破坏，甚至引发火灾、爆炸危险。

若雷暴日数异常或气象条件异常；设计、施工、安装等过程中未考虑雷暴天气且未采取有效的防护措施等可能引发雷电危害。

项目极端天气条件出现雪灾、暴雨等，可能导致项目管廊损坏、坍塌。

1. 边坡及地质条件危险性分析

场地位于山腰缓坡地段，场地地形整体起伏较大，E、F段管廊架东侧存在挖方边坡，挖方高度约为2-3m，西侧局部地段存在填方边坡，填方厚度约为4-6m，若在项目建设过程中未对边坡采取有效的支护措施，可能因边坡滑坡造成管廊损坏、坍塌。

场地地基为不均匀地基，施工时若未按不均匀地基考虑，并适当加强基础和上部结构设计的刚度，可能因管架基础沉降导致管架损坏，管道破裂造成生产安全事故。

二、管廊总平面布置危险性分析

1、管廊与周边其它建筑物的防火距离不符合规范要求，管道间距不满足相关要求，管廊施工缺陷等可能导致事故。

2、管廊跨越道路时，交叉角设计不合理可能导致事故。

3、硫酸、氟硅酸等腐蚀性介质管道在管廊上的布置位置不合理，腐蚀性介质的管道布置在管廊上层或与电缆桥架靠近，腐蚀性介质泄漏容易腐蚀相邻的电缆或下方的管道，从而引起生产安全事故。

#### 3.1.5.2项目与周边环境危险、有害因素分析

1、项目主要可能对周边环境造成影响的事故原因为硫酸、氟硅酸等酸性强腐蚀物质泄漏导致人员化学灼伤事故，饱和蒸汽泄漏导致人员高温烫伤事故，还可能因硫酸、氟硅酸泄漏导致周边设备、设施发生化学腐蚀，该项目输送泵及管廊区无人员分布，对周边装置影响小。

2、项目管廊南面为云南祥丰石化有限公司液氨球罐，若液氨球罐发生液氨泄漏、引发火灾爆炸，可能对管廊有一定影响。

3、项目管廊沿线经过山林，若山林发生森林火灾，可能对管廊有一定影响。

4、项目管廊跨越安丰营片区1号次干道东延长线及云南祥丰金麦化工有限公司内部道路，若路口发生道路交通事故或车辆超宽超高，可能导致管廊坍塌事故。

#### 3.1.5.3管廊物料输送过程危险、有害因素分析

本项目外管廊的主要任务是输送云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸装置所需的原辅料氟硅酸、浓硫酸以及副产品稀硫酸等，输送过程中的主要危险、有害因素如下：

1、化学腐蚀、化学灼伤

（1）硫酸、氟硅酸是用管道输送，如管道破裂，阀门破裂、失灵或操作失误等，硫酸、氟硅酸泄漏腐蚀设备，还可能喷溅到操作人员身上造成化学灼伤。

（2）如果硫酸、氟硅酸输送泵、管道、阀门泄漏，对周围环境、建筑物造成极大危害；如果无防范、防护设施且无自我防护意识，可能发生化学灼伤危害。

（3）操作人员违规操作，可能导致灼伤，若不慎将硫酸、氟硅酸溅入口、眼，可能导致人员中毒和眼睛受损。

（4）若生产场所未设置喷淋洗眼设施，可能由于硫酸、氟硅酸溅入眼内或身上后不能及时处理，导致人员眼睛及身体遭到更大伤害。

（5）系统设备维护不到位，长时间运行，硫酸、氟硅酸具有腐蚀性，设备及机械密封处、连接阀门、焊接点泄漏，硫酸、氟硅酸易造成化学灼伤。

（6）若输送泵及输送管道的材质选择不当，物料输送过程中输送泵和输送管道极易损坏，导致硫酸、氟硅酸等腐蚀性介质泄漏，从而造成化学腐蚀、化学灼伤。

（7）本项目外管廊涉及祥丰金麦和瓮福祥丰两个公司之间的输送物料，输送介质涉及氟硅酸、硫酸等腐蚀性介质，若输送过程中信息沟通不畅或管理职责范围不确定，可能导致冲顶或拉空储槽，导致危险化学品泄漏等生产安全事故。

2、火灾、爆炸

（1）稀硫酸不但不能使普通碳钢表面钝化，反而会与碳钢内铁进行反应并释放出氢气，管道和设备会因腐蚀造成泄漏，管道和设备内集积的氢气可能导致火灾、爆炸事故。

（2）浓硫酸具有强烈的氧化性能，输送过程中遇易自燃物品或还原剂时能将其氧化，引起燃烧，从而导致火灾爆炸。

（3）浓硫酸遇热、受撞击、摩擦时，迅速发生分解，产生大量的气体和热量，容易引起爆炸。

（4）氟硅酸泄漏后与金属反应生成氢气，富集后遇点火源发生爆炸。

3、压力容器爆炸

饱和蒸汽管道等压力管道因质量缺陷、施工不良等，可能引发压力容器爆炸。

4、高温灼烫

本项目外管廊有1根饱和蒸汽管道，若蒸汽管道无保温措施、操作人员无自我防护意识，意外触及管道高温部位，可能发生高温灼伤危害。

蒸汽管道、阀门发泄漏，可能导致人员高温灼伤。

5、机械伤害

本项目外管廊部分物料输送使用泵，若泵的转动部位未设置防护罩，或防护存在缺陷，或在事故及检修等特殊情况下存在机械伤害的可能。

6、触电

本项目输送物料使用的用电设备若绝缘不良或破损，人员不慎接触，会导致触电；在对用电设备进行检修时，若未按规范要求切断电源，可能导致检修操作人员触电。

7、高处坠落

根据坠落高度基准面，最低坠落的着落点水平面高度在2m以上的高度时，就需要有防止人员坠落伤害的措施，在本项目外管廊管架上对管道进行检查、维护的作业过程中，可能发生高处坠落导致人员受到伤害。

* 1. 中毒

作业工人接触到的毒物主要有硫酸、氟硅酸等。

（1）硫酸

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

可能发生硫酸中毒的场所主要是硫酸储罐以及硫酸输送管道等。

（2）氟硅酸

氟硅酸受热分解放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性。

氟硅酸对机体的作用似氟化氢，但较弱。发生氟硅酸中毒的场所主要有：氟硅酸储罐区以及氟硅酸输送场所等。

* 1. 坍塌

地壳运动或移动，形成的地震坍塌；建筑设计不符合《建筑设计防火规范》、《建筑抗震设计规范》等设计规范标准；建筑质量不合格或存在隐患；焊接（锚固）点不符合施工质量相关施工规范，可能引起建筑物的坍塌事故。火灾、雷击及风灾等也可能引起的坍塌。

* 1. 其他

滑倒主要是由于地面沾水太滑而造成作业人员摔倒致伤。

#### 3.1.5.4公用工程危险、有害因素分析

一、供配电系统危害性分析

1、触电

（1）触发电击伤害的主要危险因素

①误触相线：包括单相触电（包括中性点直接接地单相触电、 中性点不接地单相触电）、两相触电、跨步电压、接触电压和雷击触电；

②装设地线不验电、线路检修时未按规定装设接地线或临时停电装设的接地线在送电前未及时拆除；

③超越安全警戒线误碰带电设备；

④导线、电缆破损接触金属等导电物、架空线断后搭落在金属等导电物上、电气设备的线圈绝缘损坏而引起外壳带电；

⑤各输送泵驱动电机接线端子绝缘缺陷，操作人员在正常操作、巡检过程中接触带电设备。

（2）送电操作过程中触发电伤的主要危险因素

①电气操作时未核对设备名称、编号、位置状态，直接触及正在运行的带电设备；

②低压系统带负荷拉开裸露的闸刀开关；

③线路发生短路或误操作引起短路；

④高压系统因误操作产生强烈电弧（可导致严重烧伤）；

⑤在带电设备附近作业,不符合安全距离或无监护措施，作业人员接近带电体(间距小于安全距离或放电距离)而产生的强烈电弧(可造成严重烧伤甚至死亡）；

⑥送电操作时，电气作业人员未穿戴绝缘鞋、绝缘手套等防护用品或防护用品失效；

⑦供配电线路或电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续盲目送电。

（3）供配电系统常见触电伤害的危险因素

①接线错误；

②电气线路、电气设备安装不符合安全要求；

③非电工任意处理电气事务；

④移动长、高金属物体触碰高压线；

⑤因暴风雨、雷击等自然灾害。

2、电气火灾

电气火灾是较为常见的事故。引起电气火灾的原因主要有以下几个方面:

（1）短路

发生短路时电流可能超过正常时的数十倍，致使电线、电器温度急剧上升，远远超过允许值，而且常伴有短路电弧发生，易造成火灾。常见的短路事故触发因素有：

①违章作业引发短路事故；

②用闸刀直接起动或断开大容量负荷；

③带负荷拔熔断器引起相间电弧短路。

（2）过载

线路、电动机超载运行导致绝缘材料过热起火。

（3）接触不良

导线接头连接松动或焊接缺陷使接触电阻过高，导致接头过热起火；接触不良的电线接头、开关接点、滑触线等还会迸发火花引燃周围易燃、易爆物质。

（4）散热不良

①电动机配备的如风叶、散热器等散热装置，如果发生风叶断裂导致散热不良，使电器热量累积；

②电缆沟（或电缆隧道）内电缆过密，或与其他管线共沟敷设，散热不良引起火灾。

（5）电缆敷设及防护缺陷

①电缆敷设不符合规范要求，与其他管道共沟敷设，因腐蚀、老化等原因造成危险品泄漏腐蚀。

②电缆防护不符合要求，运行过程中因防护层破损导致电缆短路引发火灾事故。

二、消防系统危险性分析

1、消防器材配置不足或因维护、保养不当、使用后未及时充装、恢复或摆放位置不合理或被盗等原因导致火灾等事故发生时延误救援，使事故进一步扩大。

2、本项目消防水由云南祥丰石化有限公司保障，出现火灾等紧急事故需要救援时，若出现供水、供电故障导致灭火系统无法运行或消防水源供水不足或供水水压较小等均可能导致事故不能及时得到控制，造成事故进一步扩大。

3、当厂区发生的火灾、爆炸事故，消防应急救援人员施救不当，或依托的祥丰实业集团消防力量未能及时到达等其他原因，延误救援时机，导致事故进一步扩大。

三、自动化控制系统危险性分析

自动化控制系统能自动调节、检测机器设备、仪表，按规定的程序或指令自动进行作业，不但实现了人与危险源的隔离，而且能够对预知的危险采取预防控制措施，对项目的安全运行起着至关重要的作用，自动化控制系统主要存在的危险是失灵、损坏等导致操作人员误判断、扩大事故影响。引发事故的原因主要有：

1、控制系统失灵（例如死机、黑屏、CRT信息显示不变化、操作键盘、鼠标操作不起作用等）。主要是控制器损坏或I/O组件损坏，且未采取冗余配置，无可靠的备用紧急操作手段。或操作员站及某些硬/软件操作按钮配置不能满足机组不同工况运行操作需要，特别是不能满足设备紧急故障处理的需要。会导致系统失控，造成设备损坏或人身伤亡事故。

2、如果软件失误、主控制器负荷过高、配置失误造成的危害是：系统反应时间过长，计算机画面反应迟钝，影响机组调节和保护动作。

3、一次检测元部件故障（例如压力、温度、流量等仪表无指示或指示失误），导致对机组运行工况误判断、造成人为误操作，或机组保护拒动/误动，或自动调节失控，危及管廊安全运行。

4、自动控制系统设备故障；控制系统电缆夹层、电缆竖井等部位的电缆较为密集，阻火措施不完善，一旦电缆发生故障和燃烧，将会引发严重的火灾事故，使系统严重损坏、失控，造成的损失将无法弥补。

5、设备自动保护、联锁控制拒动或误动，直接危及设备安全运行，有造成人员伤亡或设备重大损坏的可能性。

6、控制系统电源失电故障，将导致控制系统瘫痪，造成设备失控，造成人员伤亡或设备损坏。

四、依托方面的危险性分析

本项目依托云南祥丰金麦化工有限公司和云南祥丰石化有限公司供电、供水等，若未考虑余量及可行性，可能导致项目无法正常生产、救援；本项目部分管道依托云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置区原有管架连接至本项目新建外管廊，若未核实原有管架的载荷，原有管架超荷载敷设管道可能导致管架坍塌。

#### 3.1.5.5检修及其他作业过程危险、有害因素分析

一、检修过程中的火灾、爆炸危险性

在检修过程中容易发生火灾、爆炸事故，体现在以下几个方面：

1、生产设备多是处于腐蚀、磨损状态。设备检修使原本处于正常状态的连续生产中断，设备状态（如阀门、开关等）和工艺参数发生变化。检修完毕后存在设备状态及工艺参数返回正常值的过程，这一过程中容易出现操作失误及设备故障。

2、检修过程中会使用乙炔、氧气进行气割、氧焊作业。乙炔气在空气中的爆炸范围相当宽，乙炔气体的引燃温度为305℃。乙炔气瓶在储存、使用过程中若不严格执行气瓶使用规程，使用时若氧气瓶、乙炔瓶与动火点小于10m的距离，氧气瓶与乙炔瓶的距离小于5m，管道老化等原因，均可能导致火灾爆炸。

3、检修作业频繁。设备运行过程中又常因突然性故障或事故，必须进行不停工或临时停工的检修和抢修。这经常性检修工作，容易使管理及维修人员习以为常，产生麻痹思想，增加了检修发生事故的概率。

4、检修的防火安全制度不够健全。如：有的企业没有针对检修作业内容、范围提出的专门防火规定，施工要求也不明确。有的企业甚至在检修中无抽堵盲板、置换、清洗的规定。

5、在检修及试车中对工艺参数变化等问题不能及时发现或人为忽视。

二、检修过程出现的化学灼伤及其它人身伤害事故

1、检修过程中由于管道内的硫酸、氟硅酸等物料未排净，拆卸管道、设备时，酸性物料泄漏使检修人员造成化学灼伤。

2、检修过程中，由于蒸汽使检修人员造成烫伤。

3、检修过程中，由于施工脚手架、防护栏等设施不全，或由于检修人员安全带、安全绳等设施佩戴不全，可能发生高处坠落事故。

4、检修过程中，由于起重吊装设备不安全，可能导致起重伤害事故；高处设施、工器具等放置不合理，可能导致物体打击事故。

5、检修过程中，检修人员缺乏防护意识，未佩戴个人防护用品或佩戴不规范，盲目拆卸管道、设备可能导致化学灼伤或高温烫伤。

6、检修过程中由于违章指挥、违章操作，可能导致化学灼伤、高温烫伤、高处坠落等人身安全事故。

三、焊接作业过程

本项目管廊检修过程中可能存在焊接作业，焊接作业过程存在的危险、有害因素有：

1、焊接过程中，因焊工要经常更换焊条和调节焊接电流，操作中要直接接触电极和极板，而焊接电源通常是220/380V，当电气安全保护装置存在故障、劳动防护用品不合格、操作者违章操作时，可能引起触电事故。在金属设备内、管道上或潮湿的场所焊接，触电的危险性更大。

焊机空载时，二次绕组电压一般都在60-90V，由于电压沆，易被电焊工所忽视，但其电压超过规定安全电压36V，仍有一定触电危险性。

2、由于焊接过程中产生电弧或明火，在有易燃易爆物品的场所作业，极易引发火灾、爆炸。特别是在易燃易爆装置区焊接时危险性更大。

3、因焊接过程中产生电弧、金属熔渣，如焊工没有穿戴好电焊专用的防护工作服、手套和皮鞋，尤其是在高处进行焊接时，因电焊火花飞溅，若没有采取防护隔离措施，易造成焊工自身或作业下方人员灼伤危害。

4、由于焊接时产生强烈的可见光和大量不可见的紫外线，对人的眼睛有很强的刺激伤害作用，长时间直接照射会引起眼睛疼痛、畏光、流泪、怕风等，易导致眼睛结膜发炎（电光性）。

5、焊接中产生的电弧光含有红外线、紫外线和可见光，对人体具有辐射作用。红外线具有热辐射作用，在高温环境中焊接时易导致作业人员中暑；紫外线具有光化学作用，对人的皮肤有伤害，如长时间照射，会使外露的皮肤脱皮，可见光长时间照射会引起眼睛视力下降。

6、由于焊接过程中产生的电弧温度达到4200℃以上，焊条芯、药皮和金属焊件融熔后要发生气化、蒸发和凝结现象，会产生大量的锰铬氧化物及有害烟尘；同时，电弧光的高温和强烈的辐射作用，还会合周围空气产生臭氧、氮氧化物等有毒气体。长时间在通风条件不良的情况下从事电焊作业，人体大量吸入这些有毒的气体和烟尘可能导致毒物危害。

7、因施工需要，电焊工进行登高焊接作业，如果防护措施缺陷，脚手架搭设不规范，焊工个人安全防护意识不强、不系安全带等情况下，可能引发高处坠落事故。

#### 3.1.5.6特殊作业危险性分析

检修过程涉及动火作业、临时用电作业、高处作业、盲板抽堵作业等特殊作业。

动火作业点周围有可燃物、气瓶间距不足或放置不当、电气焊工具有缺陷、通风不良、监护不到位等引发火灾、爆炸事故。

临时用电时，违章作业、电缆损坏、配电箱短路等引发电气火灾、触电等安全事故。

高处作业时，作业人员不熟悉作业环境或不具备相关技能、未佩戴防坠落的安全带（绳）或使用方法不当、作业场所照度不满足要求、电气设备不符合要求、监护不到位等引发高处坠落事故。

盲板抽堵作业未办理相关作业票、未经相关培训等引发化学灼伤、火灾、爆炸事故。

#### 3.1.5.7安全管理危险、有害因素分析

一、安全管理组织体系方面危险性分析

安全管理组织体系是企业安全生产责任人，安全生产管理的分级、协调等管理缺陷，可能因安全管理组织体系缺陷引发事故，或事故进一步扩大。

1、安全管理组织机构的结构、人员组成与生产系统不相适应。

2、未按要求配备足额的管理人员，造成安全管理工作中存在衔接不当、管理空白、专业不全等。

3、对从业人员的安全教育培训不足，如安全管理人员和基层操作人员未经过培训考核或培训学时不足，不具备相应的安全生产知识和上岗能力，忽视对外协用工、外来参观、学习人员的安全教育培训等。

4、未对新进员工、转岗、复岗等人员进行相应安全教育培训，员工安全意识薄弱，素质较低，知识陈旧，观念落后，致使人员安全意识差、不安全行为数量增多。

5、人员职权交叉，造成管理混乱。

6、在解决重大问题上由最高领导一人凭借经验作决策，没有征求大多数人的意见。

7、本项目管廊物料输送涉及本公司与云南祥丰金麦化工有限公司和云南祥丰石化有限公司的生产联系，若投入使用前三方未签订管理协议，未明确管廊物料输送相关设施的管理职责范围及运行沟通机制，可能因沟通不畅导致物料泄漏或断料的情况，从而导致生产安全事故。

二、安全管理制度方面危险性分析

其主要原因分析如下：

1、未根据企业自身特点制定、完善安全生产责任制、安全生产管理制度，造成工作中无章可循，生产秩序混乱。

2、安全生产责任制未落实到每个环节、每个岗位、每个人，各自职责不明确。

3、不同的安全管理规章制度之间缺少相互配合和促进机制。

4、安全管理规章制度流于形式，内容不完善、不全面。

5、安全管理规章制度要求与实际工作脱节等。

6、特种作业人员掌握专业操作知识不熟练等。

三、事故应急方面危险性分析

事故应急是针对可能发生的重大事故，为保证迅速、有效、有序地开展应急救援行动，以便预防、降低事故损，可能因为事故应急措施不当等引发事故，其主要原因分析如下：

1、应急救援时未按照事故应急原则进行处置，应急救援失效，如对突发事故无预见性，事故发生后无法及时组织救援。

2、事故判断不准确，导致采取的应急救援行动和战术决策不准确。

3、事故应急救援不迅速，事故救援缺乏有效性。

4、救援人员不服从指挥。

5、未能配备足够、有效的应急救援物资或物资维护保养不力失效。

6、未能按规定对应急预案进行定期演练，未进行定期修订或预案可操作性不强。

7、未能按照企业的实际生产情况以及新法律、法规等要求，制定、修订应急预案。

四、管理方面其它危险性分析

1、管理人员监督检查力度不足，有禁不止，有令不行，滋生违章行为等。

2、安全管理基础工作差、底子弱，安全管理体系未形成“PDCA（计划、执行、检查、修正）”的良性循环模式。

3、安全资金投入不足，安全教育培训不够、个人防护不到位、安全设施配备不足、未提供事故隐患排查治理所需的资金等导致事故的发生。

4、隐患排查不彻底，治理措施不得当。

5、相关安全管理人未及时、全面系统的掌握企业安全生产情况，不利于分析安全生产中的危险因素和作出安全管理决策。

6、对事故管理不当，使事故恶化，如迟报、漏报、谎报或瞒报事故，事故原因没有查清楚，员工未受到教育等。

### 3.1.6剧毒化学品、易制毒化学品、监控化学品、易制爆危险化学品、重点监管的危险化学品以及特别管控危险化学品辨识

#### 3.1.6.1剧毒危险化学品辨识结果

根据《危险化学品目录（2015版）》（国家安全生产监督管理局等10部门公告2015年第5号，根据2022年第8号公告修订）、<应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知>（应急厅函〔2022〕300号）的相关规定本项目不涉及剧毒化学品。

#### 3.1.6.2易制毒化学品、易制爆危险化学品辨识结果

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号），本项目涉及易制毒化学品硫酸。

根据《易制爆危险化学品名录》（公安部，2017年版），本项目不涉及易制爆化学品。

#### 3.1.6.3重点监管危险化学品辨识结果

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），本项目不涉及重点监管的危险化学品。

#### 3.1.6.4特别管控危险化学品辨识结果

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告2020年第1号），本项目不涉及特别管控危险化学品。

#### 3.1.6.5监控危险化学品辨识结果

根据《中华人民共和国监控化学品条例》（国务院令190号），本项目不涉及监控化学品。

#### 3.1.6.6重点监管的危险化工工艺辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）及《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），本项目为管道输送物料项目，不属于危险化工工艺。

#### 3.1.6.7淘汰工艺、淘汰设备辨识

根据《淘汰落后危险化学品安全生产技术工艺设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 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）、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）》（安监总科技〔2016〕137 号）、《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》（安监总科技〔2015〕75 号）、《〈产业结构调整指导目录（2024年本)〉》，该项目不涉及淘汰工艺、淘汰设备。

### 3.1.7重大危险源辨识

#### 3.1.7.1辨识依据

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

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

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

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

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

S = q1/Q1 + q2/Q2+...十qn/Qn≥1

式中:

S—辨识指标;

q1，q2，...qn——每种危险化学品的实际存在量,单位为吨(t)；

Q1，Q2...Qn——与每种危险化学品相对应的临界量,单位为吨(t)。

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯净物质属于相同危险类别，则视混合物为纯净物，按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯净物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界量。

#### 3.1.7.2辨识过程

本项目物料输送外管廊属于管道输送，不属于危险化学品的生产、加工、使用或储存，不在危险化学品重大危险源辨识范围内，不构成重大危险源。

### 3.1.8爆炸危险区域划分

本项目涉及的危险物质有浓硫酸、稀硫酸和氟硅酸，为非易燃易爆物质，火灾危险类别为戊类。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》和本项目特点，本项目按非爆炸危险区域考虑。

### 3.1.9本章小结

本项目涉及的危险化学品为浓硫酸、稀硫酸、氟硅酸等。

存在着火灾、化学腐蚀、化学灼伤、高温烫伤、机械伤害、触电、高处坠落、滑坡、坍塌等。其中主要危险、有害因素为化学腐蚀、化学灼伤、滑坡、坍塌。

本项目不涉及剧毒化学品，涉及易制爆化学品硫酸，不涉及特别管控危险化学品，不涉及监控危险化学品，不涉及重点监管的危险化学品。

本项目生产工艺不属于重点监管危险化工工艺,不涉及淘汰工艺、淘汰设备。

本项目不构成危险化学品重大危险源。

# 

## **3.2 定性、定量分析过程**

### 3.2.1外部安全条件评价单元分析评价

#### 3.2.1.1建设程序符合性分析评价

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目不在《产业结构调整指导目录（2024年本）》淘汰类，符合产业结构调整指导目录，建设项目于2023年11月由华陆工程科技有限责任公司编制了可行性研究报告，于2023年11月22日取得云南省固定资产投资项目备案证（备案号【项目代码】：2311-530181-04-01-896081，备案机关：安宁市发展和改革局）

于2024年4月18日取得云南省林业和草原局出具的3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目使用林地审核同意书(云林许准（昆）[2024]76号)。

于2024年7月8日取得云南安宁产业园区管理委员会自然资源与规划局出具的关于3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目的选址情况说明。

于2024年8月由云南恒然安全技术有限公司编制了《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目安全预评价报告》，通过安全条件审查并于2024年8月09日取得昆明市应急管理局出具的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（昆应急危化项目安条审字[2024]4号）。

于2024年10月由华陆工程科技有限责任公司编制了《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目安全设施设计专篇》，并经昆明市应急管理局组织专家审查通过，于2024年11月04日取得昆明市应急管理局出具的《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（昆危化项目安设审字[2024]09号）。

主项目无水氟化氢装置2024年10月25日开始试生产，电子级氢氟酸装置2024年11月15日开始试生产，本项目为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目配套的厂外公用工程管道设施配套主项目同步试生产，项目外管廊于2024年10月24日完成所有管线的打压试漏及吹扫工作，于10月25日正式投入使用，化工投料试车时间自2024年10月26日16：00起。试生产期间，装置符合工艺流程的要求，主要指标达到设计要求，运行正常、有效，达到性能要求。

目前正在开展项目的安全验收评价工作，项目建设程序符合《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88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令第45号）、《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第79号修正）、《云南省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（云南省安全生产监督管理局公告第32号）要求，符合国家、地方规划产业政策、发展规划和安全准入条件要求，该项目建设内容、规模与投资备案证上的内容、规模一致。

#### 3.2.1.2建设项目对周边环境的影响

根据对云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目涉及物料的危险特性及输送工艺过程的危险性分析，项目存在的主要危险、有害因素是化学腐蚀、化学灼伤、高温烫伤、机械伤害、触电、高处坠落、火灾等。项目外管廊输送物料浓硫酸、稀硫酸、氟硅酸等具有较强的腐蚀性，若发生浓硫酸、稀硫酸、氟硅酸等泄漏，可能对周边环境造成强烈腐蚀并造成环境污染；若饱和蒸汽泄漏可能导致周边人员、动物被烫伤。

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目外管廊输送工艺为国内较成熟的输送工艺，项目属于新建项目，生产操作由公司抽调生产经验丰富、具备安全生产技能的人员进行，项目出现工艺失调、设备故障而导致浓硫酸、稀硫酸、氟硅酸、饱和蒸汽大量泄漏的机率较小，故该项目对周边环境的影响可以接受。

经现场调查，管廊周围无风景区和自然保护区，无自然保护的历史文化遗迹，也无国家保护的珍稀动植物，云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目外管廊的建设不会对区域生态产生明显影响。

#### 3.2.1.3周边环境对建设项目的影响

周边企业建筑与本项目建构筑物的安全防火间距能够满足有关规范要求，正常情况下周边生产经营活动对本项目的安全生产不存在不利影响。周边环境对本项目影响情况分析如下：

1、云南祥丰石化有限公司液氨罐区距离本项目外管廊距离云南祥丰石化有限公司液氨球罐62m，如果液氨球罐发生火灾爆炸事故，会使本项目外管廊管道发生泄漏，导致化学腐蚀、化学灼伤、高温烫伤、坍塌等事故。

2、本项目外管廊沿途经过林地，如果周边林地发生雷击、火灾或树林倒塌事故，会使本项目外管廊坍塌，管道发生泄漏，导致化学腐蚀、化学灼伤、高温烫伤、坍塌等事故。

3、本项目外管廊与道路有4个交叉。如果过往车辆超高，会使管道发生泄漏，导致化学腐蚀、化学灼伤、高温烫伤、坍塌等事故。

经现场调查，周边环境发生事故的机率较小，周边环境对建设项目的影响可接受。

#### 3.2.1.4自然条件对建设项目的影响

气象资料来源于《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目可行性研究报告》。

1、温度和湿度的影响

项目所在地安宁地区属中北亚热带低纬度高海拔地区的高原季风气候区，平均海拔1800m，具有冬暖夏凉，四季如春的特征。最热月为7月，夏季平均气温20.0℃，最冷月为1月，冬季平均气温7.2℃，极端最高气温38.7℃，极端最低气温-7.2℃，多年平均气温14.7℃。干球温度为21℃，湿球温度为31℃；无霜期平均日数为232d。年平均最大相对湿度82.0%，年平均最小相对湿度47.0%，年平均相对湿度72.0%。

气温和湿度的高低和变化，对封闭管路输送操作系统影响不大，通过严格执行输送操作规程，其影响也可消除。因此，气温和湿度对本项目输送装置产生的干扰，不会波及装置生产安全，气温和湿度对本项目的生产和安全的影响极小。

气温过高会造成工作人员中暑。通过在厂区内设置有饮用水和休息室，调整工作人员作息时间，避免在阳光强射下工作，高温引起中暑危害是可以避免的。

2、风频条件的影响

本项目在正常输送情况下，气相和液相都不存在危险有毒物质外排，风向的影响主要是在发生泄漏事故和火灾时，泄漏的危险气体物质可能会扩散到周边。项目所在地全年主导风向为西南风，频率约12.5%；多年平均风速2.23m/s，最大风速17.0m/s。总体来说，这样的风频条件，有利于有害气体的扩散，有利于项目和周边单位的安全。但是会导致火灾时火焰飘向东北面，通过加强企业之间的交流和合作，采取厂区内消火栓和周边企业临近方向消火栓及云南祥丰石化有限公司消防站，是可以控制火焰飞窜造成的威胁。

3、降雨量影响

安宁地区内干、雨季分明，降水主要集中于雨季(每年5～10月份)，约占全年降水量的80％，多年平均降水量为876.48mm，最大年降水量为1122.90mm(1971年)，最小年降水量为657.30mm(1975年)，日最大降水量为120.40mm(1979年8月15日)。管廊处地势高不会形成积水淹没，排水顺畅，降雨量对管廊的危害可以排除。管廊场地高差较大，不会受山洪、泥石流的影响。

4、雷电的影响

雷电是一种大气中的放电现象，其中云层对大地的放电，对建筑物、人和建筑物内电子设备产生极大危害。雷击易引起本工程设备、设施的损坏。本项目厂址所在地夏季常有雷电（年平均雷暴日数为70d），对输送装置的安全生产构成威胁，根据国家有关安全生产法规，按《建筑物防雷设计规范》、《云南省气象条例》等规范要求，设计防雷电安全设施。本项目按有关规定进行防雷装置设计、施工、防雷装置检测、验收、维护并加强管理，雷电对项目安全的影响是完全可以排除的。

5、边坡及地质条件的影响

场地位于山腰缓坡地段，场地地形整体起伏较大，E、F段管廊架东侧存在挖方边坡，挖方高度约为2-3m，西侧局部地段存在填方边坡，填方厚度约为4-6m，挖方边坡及填方边坡将在今后采取永久性支挡措施，支挡方式为重力式挡土墙支护。场地地基为不均匀地基，设计时将按不均匀地基考虑，并适当加强基础和上部结构设计的刚度。经过对边坡采取支护措施，对不均匀地基进行设计处理，边坡及地质条件对本项目的影响可以控制。

6、地震的影响

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）本项目所处地区抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度值为0.15g，特征周期为0.45s。

地质情况根据（《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨AHF及2万吨电子氢氟酸项目外管廊项目岩土工程勘察报告》（详细勘察阶段））的地质资料。场分布的特殊性岩土为填土及风化岩，设计需考虑特殊性岩土对场地影响。场地覆盖层深度范围以中软场地土为主，综合判定场地建筑场地类别为Ⅱ类；场地属对建筑抗震的不利地段。场地内未发现液化土，场地可不考虑液化土影响。

只要在管廊基础的设计、施工中，严格把关，本项目能够抵御8度以内的地震对管廊装置的安全造成威胁。

对管廊选择、总图布置、项目对周边影响、周边环境对该项目的影响和自然条件对项目的影响进行了分析评价，本项目管廊符合当地政府总体规划。管廊方案符合相关法律、法规、标准和规范要求，满足安全条件。该项目总平面布置符合相关法律、法规、标准和规范要求。

#### 3.2.1.5多米诺效应分析

本项目涉及的危险物质有浓硫酸、稀硫酸和氟硅酸，为非易燃易爆物质，不会引发火灾爆炸、爆炸冲击波、热辐射及碎片，不会对周边危险源引发多米诺效应。

根据《云南安宁产业园区草铺化工园区 (含禄脿片区)整体性安全风险评估报告》中的内容，若周边危险源发生物理爆炸冲击波不会对本项目管廊管道导致链式反应，不会产生多米诺效应。但本项目管架E74-E93段距离云南祥丰石化有限公司液氨球罐最近距离62m，在液氨球罐物理爆炸多米诺半径（120m）范围内，云南祥丰石化有限公司液氨球罐发生爆炸可能造成本项目管廊损坏，导致管廊输送的物料泄漏。

周边危险源的多米诺半径如下：

**附表3.2-1 周边危险源多米诺半径分析情况表**

| **危险源** | **泄漏模式** | **灾害模式** | **多米诺半径(m)** | **多米诺半径内是否有其他企业易燃易爆设施** | **是否会引发企业间多米诺效应** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 祥丰石化：液氨球罐区 | 容器物理爆炸 | 物理爆炸 | 120 | 无 | 否 |
| 祥丰金麦：液氨球罐区 | 容器物理爆炸 | 物理爆炸 | 110 | 无 | 否 |
| 禄脿门站：禄脿门站 | 管道完全破裂 | 云爆 | 65 | 无 | 否 |
| 禄脿门站：禄脿门站 | 管道大孔泄漏 | 云爆 | 65 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-高温变换炉 | 反应器大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-氨合成塔 | 阀门大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-氨合成塔 | 反应器完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-低温变换炉 | 管道大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-高温变换炉 | 管道大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-高温变换炉 | 反应器完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-甲烷化炉 | 反应器大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-低温变换炉 | 管道完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-高温变换炉 | 反应器完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-甲烷化炉 | 管道完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-氨合成塔 | 反应器大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-高温变换炉 | 反应器大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-低温变换炉 | 管道大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-氨合成塔 | 管道完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-低温变换炉 | 反应器完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-甲烷化炉 | 管道大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-低温变换炉 | 反应器大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-甲烷化炉 | 反应器大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-氨合成塔 | 管道大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-氨合成塔 | 反应器完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-甲烷化炉 | 反应器完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-高温变换炉 | 管道完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-甲烷化炉 | 管道完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-氨合成塔 | 阀门大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-氨合成塔 | 反应器大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-低温变换炉 | 反应器完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-氨合成塔 | 管道大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-高温变换炉 | 管道完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-氨合成塔 | 管道完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-高温变换炉 | 管道大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-甲烷化炉 | 管道大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-甲烷化炉 | 反应器完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-低温变换炉 | 反应器大孔泄漏 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-低温变换炉 | 管道完全破裂 | 云爆 | 58 | 无 | 否 |
| 禄脿门站：禄脿门站 | 管道中孔泄漏 | 云爆 | 53 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-低温变换炉 | 阀门大孔泄漏 | 云爆 | 44 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-低温变换炉 | 阀门大孔泄漏 | 云爆 | 44 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-氨合成塔 | 阀门中孔泄漏 | 云爆 | 45 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-氨合成塔 | 反应器中孔泄漏 | 云爆 | 45 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-氨合成塔 | 反应器中孔泄漏 | 云爆 | 45 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-氨合成塔 | 管道中孔泄漏 | 云爆 | 45 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-氨合成塔 | 管道中孔泄漏 | 云爆 | 45 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-氨合成塔 | 阀门中孔泄漏 | 云爆 | 45 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-高温变换炉 | 阀门大孔泄漏 | 云爆 | 44 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-高温变换炉 | 阀门大孔泄漏 | 云爆 | 44 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-甲烷化炉 | 阀门大孔泄漏 | 云爆 | 43 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-甲烷化炉 | 阀门大孔泄漏 | 云爆 | 43 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-低温变换炉 | 反应器中孔泄漏 | 云爆 | 28 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-低温变换炉 | 阀门中孔泄漏 | 云爆 | 28 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-低温变换炉 | 阀门中孔泄漏 | 云爆 | 28 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-低温变换炉 | 反应器中孔泄漏 | 云爆 | 28 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-低温变换炉 | 管道中孔泄漏 | 云爆 | 28 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-低温变换炉 | 管道中孔泄漏 | 云爆 | 28 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-高温变换炉 | 管道中孔泄漏 | 云爆 | 27 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-高温变换炉 | 阀门中孔泄漏 | 云爆 | 27 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-高温变换炉 | 反应器中孔泄漏 | 云爆 | 27 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-高温变换炉 | 阀门中孔泄漏 | 云爆 | 27 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-高温变换炉 | 管道中孔泄漏 | 云爆 | 27 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-高温变换炉 | 反应器中孔泄漏 | 云爆 | 27 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-甲烷化炉 | 管道中孔泄漏 | 云爆 | 26 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-甲烷化炉 | 反应器中孔泄漏 | 云爆 | 26 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-甲烷化炉 | 反应器中孔泄漏 | 云爆 | 26 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-甲烷化炉 | 阀门中孔泄漏 | 云爆 | 26 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-甲烷化炉 | 管道中孔泄漏 | 云爆 | 26 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-甲烷化炉 | 阀门中孔泄漏 | 云爆 | 26 | 无 | 否 |
| 祥丰同辉：液氨储槽区 | 容器物理爆炸 | 物理爆炸 | 23 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 1#线-氨合成塔 | 阀门小孔泄漏 | 云爆 | 15 | 无 | 否 |
| 祥丰石化：合成氨装置 2#线-氨合成塔 | 阀门小孔泄漏 | 云爆 | 15 | 无 | 否 |

云南祥丰石化有限公司的液氨球罐发生爆炸可能造成本项目管廊损坏，导致本项目E74-E93段管廊输送的物料泄漏。对此，本项目采取但不限于如下防泄漏措施：

（1）本项目管道的材质、设计压力、设计温度、设计寿命等设计参数不低于上游和下游设施的连接管道。

（2）本项目原则上不在外管设置调节、切换、减压等阀门，有需要调节、切换以及减压的，在各个用户厂区内设置。

（3）管道走向的布置在经济性的原则下，尽量进行柔性设计，以减少设备管口的受力，防止法兰泄露。

（4）管架优先采用钢结构，钢材应有良好的可焊性和合格的冲击韧性；钢结构的连结方式采用焊接连接。管架结构设计使用年限按《建筑结构可靠度设计统一标准》一般为50年。其安全等级为二级，结构重要性系数为1.0。

#### 3.2.1.6个人风险和社会风险

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）可知：

个人风险：是指因危险化学品生产、储存装置各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置的个体人员死亡概率，单位为次每年。

社会风险：群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于N人死亡的事故累计频率(F)，以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N曲线）来表示。

本项目不涉及危险化学品生产装置和存储设施。涉及的危险物质有浓硫酸、稀硫酸和氟硅酸，为非易燃易爆物质，火灾危险类别为戊类。根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》和本项目特点，本项目按非爆炸危险区域考虑。

（1）个人风险分析

个人风险主要指项目运营过程中，操作人员、巡检人员及周边少量作业人员面临的潜在伤害风险，具体如下：

1、化学灼伤风险

1. 风险场景：氟硅酸、浓硫酸、稀硫酸等腐蚀性介质管道因腐蚀、焊接缺陷、阀门失效等发生泄漏，接触人体后造成化学灼伤。
2. 影响对象：管廊巡检人员、管道维修人员、周边企业作业人员。
3. 风险程度：

氟硅酸泄漏后，其蒸气具有刺激性，接触皮肤可导致红肿、溃疡；若溅入眼睛，可能造成角膜损伤。

浓硫酸（98%）泄漏后，遇水放热，可导致皮肤碳化灼伤，后果较严重。

1. 防控措施：

管道采用耐腐蚀材质（如钢衬超高分子量聚乙烯、不锈钢 304），法兰处设防喷溅护罩；

泄漏后可通过无人机巡检快速定位，10分钟内启动应急围堵。

2、高温烫伤风险

1. 风险场景：饱和蒸汽管道（192℃，1.2MPa）因保温层破损、阀门泄漏导致高温蒸汽直接接触人体。
2. 影响对象：巡检人员、维修人员。
3. 风险程度：蒸汽直接接触可造成 Ⅱ-Ⅲ 度烫伤，接触时间超过 3 秒可能导致组织坏死。
4. 防控措施：

蒸汽管道保温层采用复合硅酸岩（厚度≥80mm），外覆铝皮保护；

管道显眼处设置 “当心烫伤” 警示标识，定期（每季度）检查保温层完整性。

3、机械伤害与高处坠落风险

1. 风险场景：输送泵转动部件防护罩缺失或损坏导致机械伤害；管廊巡检时防护栏失效引发高处坠落（管廊二层高度 7.8m）。
2. 影响对象：泵操作工人、管廊巡检人员。
3. 风险程度：机械伤害可能造成肢体碾压、切割伤；高处坠落可能导致骨折、颅内损伤，致死率约 15%。
4. 防控措施：

泵轴、联轴器等转动部件加装固定式防护罩（材质 Q235，厚度≥3mm）；

管廊防护栏高度≥1.2m，横杆间距≤30cm，定期（每月）检查焊接节点强度。

（2）社会风险分析

社会风险主要指项目事故对周边企业、环境及公共安全造成的群体性影响，具体如下：

1. 周边企业连锁事故风险

1. 风险场景：项目管架 E74-E93 段距云南祥丰石化液氨球罐仅 62m（在其爆炸多米诺半径 120m 内），若液氨球罐爆炸，冲击波可能导致管廊管道破裂，引发氟硅酸、浓硫酸泄漏，进而影响祥丰金麦磷酸装置及周边厂区。
2. 影响范围：周边500m内企业（云南祥丰石化、祥丰金麦化工），涉及作业人员约200人。
3. 风险后果：

泄漏的浓硫酸与氨（液氨球罐泄漏物）反应生成刺激性气体（NH₄HSO₄），可能引发群体性呼吸道损伤；

氟硅酸泄漏污染土壤，影响周边地下水（渗透系数约 1.5×10⁻⁶cm/s），修复周期≥6 个月。

2. 环境生态风险

1. 风险场景：大量稀硫酸（70-75%）、渣浆水泄漏后未经处理进入市政排水系统，污染周边水体（距最近小河约 1.2km）。
2. 影响对象：周边农田（约 300 亩）、水生生物。
3. 风险后果：

水体pH值降至4以下，导致鱼类死亡，农田土壤酸化（pH≤5.5），农作物减产；

氟硅酸泄漏后分解产生氟离子（F⁻），若进入饮用水源，可能导致周边居民氟中毒（长期摄入氟含量≥1.5mg/L 的水）。

3. 公共交通影响风险

1. 风险场景：管廊跨越安丰营片区 1 号次干道东延长线（净空高度 5.6m），若管架坍塌（如钢结构腐蚀、基础沉降），可能阻断交通并砸击过往车辆。
2. 风险后果：交通中断≥4 小时，可能引发区域性拥堵；车辆被砸击可能导致人员伤亡（致死率约 30%）。

（3）风险控制效果

通过设备定期检测（压力管道定期全面检验）、个体防护装备强制佩戴、应急演练（每季度 1 次）。

社会风险：依托祥丰实业集团的消防队、设置泄漏拦截系统（应急池）、管廊结构抗震验算（Ⅷ度设防）。

因此本项目的个人风险和社会风险在可接受范围内。

#### 3.2.1.7外部安全防护距离

本项目物料输送过程不涉及列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》中的爆炸物，以及毒性气体、易燃气体且构成危险化学品重大危险源的情况。不须采用事故后果法、定量风险评价方法确定外部安全防护距离，外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求；本项目管廊的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求，执行《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008,2018年版）等标准规范的距离要求。

本项目与相邻工厂或设施的防火间距、总平面布置防火间距符合《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008,2018年版）的规定，外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求。

### 3.2.2选址及总平面布置评价单元分析评价

1、管廊选址、总平面布置

根据《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187－2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《石油化工厂际管道工程技术标准》（GB/T 51359-2019）等相关内容，从管廊选择、总平面布置方面进行检查，检查表如下：

**附表3.2-2 管廊选择、总平面布置安全检查表**

| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 检查情况 | 结论 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 化工园区公共管廊宜采用地上建设。 | 《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）第5.2条 | 本项目管廊采用地上建设。 | 符合 |
| 2 | 公共管廊规划时应在靠近道路侧设置照明设施、消防应急设施、防撞设施等，与公共管廊同步建成。 | 《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）第5.4条 | 跨越道路的管廊设置限高标志，管廊立柱设置防撞设施或防撞安全警示标志。 | 符合 |
| 3 | 公共管廊在规划时宜评估输送介质对周边的影响，并对规划路线进行安全预评价。 | 《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）第5.5条 | 本项目已经开展安全预评价、安全设施设计工作，并通过专家组审查。 | 符合 |
| 4 | 公共管廊宜与铁路、道路等中心线平行，减少与铁路、道路的交叉，必须交叉时，交叉角应符合GB50489的要求。交叉处应采用跨越方式，管廊跨越铁路、道路时，跨越高度和跨度应符合GB50160、GB50187和GB50316的要求。 | 《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）第5.6条 | 本项目管廊与道路交叉采用跨越方式，跨越道路的净空高度为5.6m，符合GB50160、GB50187和GB50316的要求。 | 符合 |
| 5 | 公共管廊与架空高压线交叉时应在下方通过，两者垂直间距应符合GB50061和GB50545的要求。 | 《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）第5.7条 | 本项目管廊与高压线交叉时在下方通过，两者垂直距离大于5m。 | 符合 |
| 6 | 公共管廊与居民区、学校等公共场所及建（构）筑物、铁路、公路、航道等的距离，应符合GB50316的要求。 | 《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）第5.8条 | 本项目管廊未经过居民区。与周边环境距离满足GB50316的要求， | 符合 |
| 7 | 公共管廊设计时应预留厂区出入及管道进出的空间。 | 《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）第5.9条 | 本项目管廊预留了厂区出入及管道进出的空间。 | 符合 |
| 8 | 应采取可靠的工程处理措施，确保管廊不受地质和自然灾害的影响。 | 《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）第5.10条 | 本项目场地已进行地质勘察，项目建设将根据地质勘察结果采取相应的工程处理措施。 | 符合 |
| 9 | 管线综合布置应与工业企业总平面布置、竖向设计和绿化布置相结合，统一规划。管线之间、管线与建筑物、构筑物、道路、铁路等之间在平面及竖向上，应相互协调、紧凑合理、节约集约用地，有利厂容 。 | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）  第8.1.1条 | 本项目管线布置相互协调，紧凑合理。 | 符合 |
| 10 | 管线敷设方式，应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定：  1、有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设；  2、在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管  沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。 | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）  第8.1.2条 | 本项目管线敷设方式经技术经济比较后综合确定，项目涉及硫酸、氟硅酸等腐蚀性介质，采用地上敷设。 | 符合 |
| 11 | 管线综合布置，应减少管线与铁路、道路交叉。当管线与铁路、道路交叉时，应力求正交，在困难条件下，其交叉角不宜小于450。 | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）  第8.1.5条 | 本项目管廊管线与道路交叉角大于450。 | 符合 |
| 12 | 山区建厂，管线敷设应充分利用地形。应避免山洪、泥石流及其他不良地质的危害。 | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）  第8.1.6条、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）7.1.6 | 本项目管线敷设充分利用地形，场地经地质勘察未发现不良地质危害。 | 符合 |
| 14 | 管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距，应符合表 8.3.9 的规定。 | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）  第8.3.9条 | 本项目管架与建构筑物的水平间距满足表8.3.9的规定。 | 符合 |
| 15 | 架空管线、管架跨越厂内铁路、厂区道路的最小净空高度，应符合表8.3.10 的规定。 | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）  第8.3.10条 | 本项目管架跨越厂区道路的最小净空高度大于5.5m，符合表8.3.10的规定。 | 符合 |
| 16 | 厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。 | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）3.1.4 | 管廊选择同时满足交通运输设施、动力设施、防洪设施、环境保护工程等配套建设用地的要求。 | 符合 |
| 17 | 厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。 | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）3.1.5 | 本项目管廊主要输送工厂之间的工艺物料，协作条件好。 | 符合 |
| 18 | 厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址，通航条件能满足工厂运输要求时，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。 | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）3.1.6 | 本项目利用管道输送。 | 符合 |
| 19 | 厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。 | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）3.1.7 | 本项目有充足、可靠的电源，且满足企业发展需要。 | 符合 |
| 20 | 厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧。 | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）3.1.8 | 本项目管廊位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧。 | 符合 |
| 21 | 可能散发有害气体工厂的厂址，应避开易形成逆温层及全年静风频率较高的区域。 | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）3.1.9 | 本项目不散发有害物质，管廊位于安宁市工业园区内，管廊四周空旷，不属于窝风地带。 | 符合 |
| 22 | 事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。 | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）3.1.10 | 本项目远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。 | 符合 |
| 23 | 事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。 | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）3.1.11 | 本项目远离江、河、湖、海、供水水源防护区。 | 符合 |
| 24 | 管线敷设方式，可根据管道内介质的性质、地形、生产安全、交通运输、施工、检修等因素综合确定，并应符合下列规定：1、有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设。2、有条件的管线宜采用共架或共沟敷设。3、在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不宜采用管沟敷设，否则应采取防止气体集聚和沿沟扩散的措施。 | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）7.1.2 | 本项目管线敷设根据道内介质的性质、地形、生产安全、交通运输、施工、检修等因素综合确定，管线涉及硫酸、氟硅酸等腐蚀性介质，采用地上敷设。 | 符合 |
| 25 | 管线综合布置应符合下列要求：1、应满足生产、安全、施工和检修要求。2、管线应敷设在规划的管线带内，管线带应平行于相邻的道路布置。3、宜减少管线与铁路、道路交叉。必须交叉时，交叉角不应小于450。4、地下干管应布置在其用户较多的道路一侧，也可将干管分类布置在道路两侧。5、装置内部管廊及地下管线的布置，应与主管廊及地下干管在平面及竖向上合理连接，并应有效利用装置内管廊下方空间，布置有关设施。 | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）7.1.3 | 本项目管线综合布置满足生产、安全、施工和检修要求，管线敷设在规划的管线带内，与道路交叉的交叉角大于450。 | 符合 |
| 26 | 10KV及以下采用绝缘导线的架空电力线路，除导线与地面的距离和重要交叉跨越距离之外，其他最小距离的规定，可结合地区运行经验确定。 | 《66KV及以下架空电力线路设计规范》（GB 50061-2010）12.0.15 | 本项目管廊穿越10KV环保科技线（带绝缘层）和10KV氨站线（带绝缘层），管线与电力线的最小垂直距离大于3m。 | 符合 |
| 27 | 架空电力线路与铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路交叉或接近的要求，应符合表12.0.16的规定。 | 《66KV及以下架空电力线路设计规范》（GB 50061-2010）12.0.16 | 本项目管廊穿越10KV环保科技线（带绝缘层）和10KV氨站线（带绝缘层），管线与电力线的最小垂直距离大于3m。 | 符合 |
| 28 | 输电线路与铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路交叉或接近的基本要求，应符合表13.0.11的规定。 | 《110KV～750KV架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）13.0.11 | 本项目管廊穿越110KV权祥弘线和220KV双狮肥线，管线与电力线的最小垂直距离大于5m。 | 符合 |
| 29 | 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。 | 《石油化工厂际管道工程技术标准》（GB/T 51359-2019）5.3.1 | 本项目管廊跨越道路的管架立柱设防撞设施。 | 符合 |
| 30 | 管架的基础及净空高度不应影响交通运输、消防和检修。 | 《石油化工厂际管道工程技术标准》（GB/T 51359-2019）5.3.2 | 本项目管架的基础及净空高度不影响交通运输、消防和检修。 | 符合 |
| 31 | 厂际管道跨越公路时，跨越结构的净空高度不应小于表5.3.3的规定。 | 《石油化工厂际管道工程技术标准》（GB/T 51359-2019）5.3.3 | 本项目管架跨越园区道路的最小净空高度大于5.5m，符合表5.3.3的规定。 | 符合 |
| 32 | 管架不应设置在与其无关的建筑物或构筑物上。 | 《石油化工厂际管道工程技术标准》（GB/T 51359-2019）5.3.7 | 根据《石油化工厂际管道工程技术标准》GB/T 51359-2019第2.0.1条的条文解释，2.0.1厂际管道是位于石油化工及煤化工企业、石油库、石油化工码头等围墙或用地边界线之间的管道，原则上以围墙为起算点，无围墻以用地边界线为准。 | 符合 |
| 33 | 跨越结构两侧应设置限高标志，当跨越等级公路、铁路和隧道时应设置限高构筑物。 | 《石油化工厂际管道工程技术标准》（GB/T 51359-2019）5.3.8 | 本项目管廊跨越道路处设置限高标志。 | 符合 |
| 33 | 架空敷设的厂际管道经过人员集中的区域时，应设防止人员侵入的防护栏。 | 《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008,2018年版）7.4.4 | 本项目管廊未经过人员集中区。 | 符合 |
| 34 | 沿厂外公路架空敷设的和跨越厂外公路的厂际管道的管廊柱子，距厂外公路路边  的距离小于10m时，宜设防撞设施。 | 《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008,2018年版）7.4.5 | 本项目跨越公路的管廊柱子设置防撞设施。 | 符合 |
| 35 | 当厂际管道长度大于5km时，其上、下游企业围墙或用地边界线内的管道上均应设置紧急切断阀、流量和压力监测设施。 | 《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008,2018年版）7.4.7 | 本项目管道最大长度约3km，上、下游企业均设置紧急切断阀、流量和压力监测设施。 | 符合 |
| 36 | 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。 | 《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008,2018年版）7.4.8 | 本项目管道除需要采用法兰连接外，均采用焊接连接；管道补偿采用自然补偿。 | 符合 |
| 37 | 厂际管道在其分支管道靠近主管道根部宜设切断阀；除特殊要求外，厂际管道其  他位置不应设置切断阀。 | 《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008,2018年版）7.4.9 | 本项目分支管道靠近主管道根部设切断阀，其他位置不设置切断阀。 | 符合 |
| 38 | 架空敷设的厂际管道不宜设置永久性排凝或排气措施。 | 《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008,2018年版）7.4.10 | 本项目管道未设置永久性排凝或排气措施。 | 符合 |
| 39 | 危险化学品管道建设应当遵循安全第一、节约用地和经济合理的原则，并按照相关国家标准、行业标准和技术规范进行科学规划。 | 《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](http://www.esafety.cn/Common/ShowAuthor.aspx?authorname=%e5%9b%bd%e5%ae%b6%e5%ae%89%e5%85%a8%e7%94%9f%e4%ba%a7%e7%9b%91%e7%9d%a3%e7%ae%a1%e7%90%86%e6%80%bb%e5%b1%80)令第79号修正）第六条 | 遵循安全第一、节约用地和经济合理的原则，按照相关国家标准、行业标准和技术规范进行科学规划。 | 符合 |
| 40 | 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。 | 《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](http://www.esafety.cn/Common/ShowAuthor.aspx?authorname=%e5%9b%bd%e5%ae%b6%e5%ae%89%e5%85%a8%e7%94%9f%e4%ba%a7%e7%9b%91%e7%9d%a3%e7%ae%a1%e7%90%86%e6%80%bb%e5%b1%80)令第79号修正）第七条 | 本项目管廊没有穿(跨)越公共区域。 | 符合 |
| 41 | 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。 | 《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](http://www.esafety.cn/Common/ShowAuthor.aspx?authorname=%e5%9b%bd%e5%ae%b6%e5%ae%89%e5%85%a8%e7%94%9f%e4%ba%a7%e7%9b%91%e7%9d%a3%e7%ae%a1%e7%90%86%e6%80%bb%e5%b1%80)令第79号修正）第八条 | 本项目管廊避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域。危险化学品管道与居民区、学校等公共场所以及建筑物、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，符合有关法律、行政法规和国家标准、行业标准的规定。 | 符合 |

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目外管廊与其它建筑物的防火间距符合《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《石油化工厂际管道工程技术标准》（GB/T 51359-2019）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008,2018年版）、《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第79号修正），符合当地政府总体规划。

本项目总平面布置符合相关法律、法规、标准和规范要求。布局连续紧凑，顺畅合理，满足生产工艺流程。

2、建设项目对法律法规予以保护区域的影响

建设项目位于安宁产业园区草铺化工园区，项目的建设与《化工园区建设标准和认定管理办法(试行)》相关规定不冲突。

项目管廊所在地与《危险化学品安全管理条例》第十九条所规定的八个方面场所、区域的安全距离详见下表：

**附表3.2-3项目与相关场所、区域的安全距离**

| 相关场所、区域 | 建设项目与周边距离 | 结论 |
| --- | --- | --- |
| 1、居民区、商业中心、公园等人口密集区域 | 周边无居民区、商业中心、公园等人口密集区域。 | 符合 |
| 2、学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施 | 周边无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。 | 符合 |
| 3、供水水源、水厂及水源保护区 | 无供水水源、水厂及水源保护区。 | 符合 |
| 4、车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口 | 无车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。 | 符合 |
| 5、基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地 | 周边不属于基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。 | 符合 |
| 6、河流、湖泊、风景名胜和自然保护区 | 周边没有湖泊、风景名胜和自然保护区。 | 符合 |
| 7、军事禁地、军事管理区 | 周边无军事禁地、军事管理区。 | 符合 |
| 8、法律、行政法规规定予以保护的其他区域。 | 无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。 | 符合 |

综上所述，项目所在地与《危险化学品安全管理条例》所规定的八个方面场所、区域的安全距离符合要求，建设项目符合现行的产业政策、能源政策、土地政策、行业准入制度，符合当地政府工业布局和区域规划要求。

### 3.2.3工艺及装置分析评价

1、工艺技术风险分析

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）、《压力管道规范 工业管道 第 2 部分:材料》（GB/T20801.2-2020）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38号）、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）、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）》、《淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）》，《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》、《云南省化工项目安全准入条件（试行）》（云安办〔2022〕1号）等文件对本项目的工艺技术及装备进行风险分析，具体的分析情况如下表所示：

**附表3.2-4 工艺技术风险分析表**

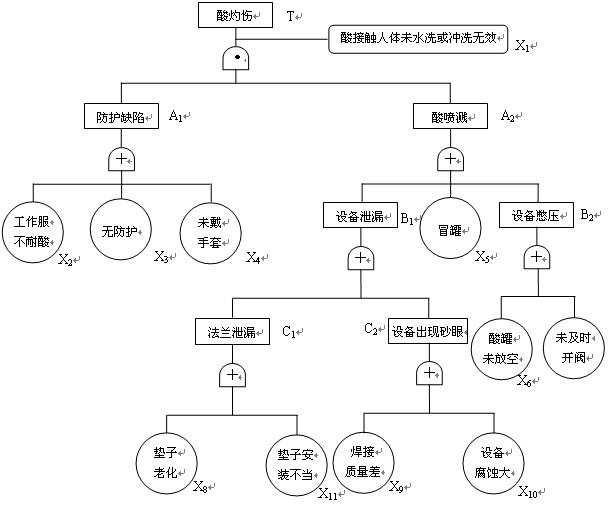
| **序号** | **内容** | **依 据** | **项目情况** | **结论** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）  第三十八条 | 该项目未使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。 | 符合 |
| 2 | 化工项目采用的生产工艺技术应当成熟可靠，严禁建设采用异地淘汰的化工工艺技术项目。国内首次使用的化工工艺，应当通过省级有关部门组织的安全可靠性论证。 | 《云南省化工项目安全准入条件（试行）》第4条 | 本项目工艺不属于首次开发工艺技术，不属于异地淘汰的化工工艺技术项目，国内有多家类似的输送装置。 | 符合 |
| 3 | 对涉及“两重点一重大”的建设项目，应在设计过程中进行HAZOP分析和 SIL 评估，新建生产装置不得利旧。对涉及重点监管危险化工工艺和金属有机物合成反应的间 歇、半间歇反应的精细化工建设项目，应在项目立项前完成反应 安全风险评估，确定反应工艺危险度等级，完善风险管控措施。 | 《云南省化工项目安全准入条件（试行）》第6条 | 本项目不涉及重点监管危险化学品、不涉及重点监管危险化工工艺、不涉及重大危险源。 | 符合 |
| 4 | 企业中涉及重点监管危险化工工艺和金属有机物合成反应（包括格氏反应）的间歇和半间歇反应，有以下情形之一的，要开展反应安全风险评估：  1.国内首次使用的新工艺、新配方投入工业化生产的以及国外首次引进的新工艺且未进行过反应安全风险评估的；  2.现有的工艺路线、工艺参数或装置能力发生变更，且没有反应安全风险评估报告的；  3.因反应工艺问题，发生过生产安全事故的。 | 《国家安全监管总局关于加强反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号） | 本项目不涉及重点监管危险化工工艺和金属有机物合成反应（包括格氏反应）的间歇和半间歇反应，不需开展反应安全风险评估。 | 符合 |
| 5 | 生产企业不得使用淘汰落后技术工艺目录列出的工艺。 | 安监总科技〔2015〕75 号  安监总科技〔2016〕137号 | 本项目不涉及使用淘汰落后技术工艺目录列出的工艺。 | 符合 |
| 6 | 新开发的危险化学品生产工艺应经小试、中试、工业化试验再进行工业化生产。国内首次采用的化工工艺，要通过省级有关部门组织专家组进行安全论证。 | 安监总管三〔2010〕186 号 | 本项目不是国内首次采用的化工工艺。 | 符合 |
| 8 | 选用的材料应具有足够的稳定性，包括化学性能、物理性能、耐蚀和耐磨性能、抗疲劳性能和组织稳定性等。 | 《压力管道规范 工业管道 第 2 部分:材料》（GB/T20801.2-2020）5.2 | 本项目氟硅酸管道采用钢衬超高分子量聚乙烯管道材质；浓硫酸管道、脱盐水管道、生活水管道采用不锈钢（06Cr19Ni10）材质；再浆水管道、稀硫酸管道、过滤机洗水管道、渣浆水管道等采用钢骨架复合PE材质，工艺水管道、消防水管道等采用碳钢（20）材质，管道选材符合要求。 | 符合 |
| 9 | 选用材料时，应考虑材料在可能发生的明火、火灾和灭火条件下的适用性以及由此而带来材料性能变化和次生危害。 | 《压力管道规范 工业管道 第 2 部分:材料》（GB/T20801.2-2020）5.3 | 本项目材料选择考虑了明火、火灾和灭火条件下的适用性以及由此而带来材料性能变化和次生危害。 | 符合 |
| 10 | 选用的材料应适合相应的制造、制作和安装，包括焊接、冷热加工及热处理等方面的要求。 | 《压力管道规范 工业管道 第 2 部分:材料》（GB/T20801.2-2020）5.4 | 本项目材料的选择适合相应的制造、制作和安装要求。 | 符合 |

根据检查表可知，项目采用加压方式输送，不属于首次开发工艺技术，本项目不涉及淘汰落后工艺技术及设备，不属于金属有机物合成反应的间歇和半间歇的精细化工反应，管道材料选择符合《压力管道规范 工业管道 第 2 部分:材料》（GB/T20801.2-2020）的相关要求。

1. 酸灼伤事故树分析

（1）酸灼伤事故树图

项目外管廊硫酸、氟硅酸等输送管道及输送泵可能发生硫酸、氟硅酸泄漏而造成酸灼伤事故树图如下所示：



附图3-1酸灼伤事故树图

（2）事故树定性分析

1）求其割集

T=X1A1A2；A1=X2+X3+X4；A2=B1+B2+X5；B1=C1+C2；B2=X6+X7；

C1=X11+X8；C2=X9+X10。

T=X1×(X2+X3+X4)×(X5+X6+X7+X8+X9+X10+X11)

根据上述求得最小割集如下：

{X1X2X5}；{X1X2X6}；{X1X2X7}；{X1X2X8}；{X1X2X9}；{X1X2X10}；

{X1X2X11}；{X1X3X5}；{X1X3X6}；{X1X3X7}；{X1X3X8}；{X1X3X9}；

{X1X3X10}；{X1X3X11}；{X1X4X5}；{X1X4X6}；{X1X4X7}；{X1X4X8}；

{X1X4X9}；{X1X4X10}；{X1X4X11}。

2）求其径集

T′=X1′+X2′X3′X4′+X5′X6′X7′X8′X9′X10′X11′

求得最小径集为：

{X1}；{X2X3X4}；{X5X6X7X8X9X10X11}。

3）根据最小径集求其基本事件结构要度

IФ(1)＞IФ(2)=IФ(3)=IФ(4)＞IФ(5)=IФ(6)=IФ(7)=IФ(8)=IФ(9)=IФ(10)=IФ(11)

从酸灼伤事故树定性分析可知，酸灼伤事故共有21组最小割集，即发生酸灼伤事故共有21种途径，只要最小割集中的原因事件都发生时便可导致事故的发生。另外，X1在各原因事件发生概率相同的情况下，对顶上事件即酸灼伤事故的影响程度最大，即若要控制灼伤事故发生，必须防止酸泄漏，而且还应设置有效的洗眼器以及冲淋设施，且不能缺水。浓硫酸、稀硫酸、氟硅酸在泵区配备喷淋洗眼装置。如果有泄漏发生，通过外管廊低点排放至吨桶中，回收后送回装置。

1. 特种设备评价分析

根据《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）、《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号修订）等法律、法规、部门规章、规程的要求，对该项目的特种设备及强检设备情况进行安全评价，具体情况见下表所示。

**附表3.2-5 特种设备安全检查表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检查内容** | **检查依据** | **检查记录** | **检查结果** |
|  | 特种设备生产、经营、使用单位的主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。 | 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）  第十三条 | 该公司主要负责人对厂内特种设备的安全负责，配备了安全管理人员和作业人员，该公司对其进行了必要的安全教育和技能培训。 | 符合 |
|  | 特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。 | 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）  第十四条 | 该项目相关特种设备安全管理人员、特种设备作业人员均已取得特种设备作业资质。相关人员严格执行公司相关管理制度要求，保证特种设备安全。 | 符合 |
|  | 特种设备生产、经营、使用单位对其生产、经营、使用的特种设备应当进行自行检测和维护保养，对国家规定实行检验的特种设备应当及时申报并接受检验。 | 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）  第十五条 | 该公司对使用的特种设备进行定期检查和维护保养，在有效期内将定期对国家规定实行检验的特种设备及时申报并接受检验。 | 符合 |
|  | 锅炉、压力容器、压力管道元件等特种设备的制造过程和锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施的安装、改造、重大修理过程，应当经特种设备检验机构按照安全技术规范的要求进行监督检验；未经监督检验或者监督检验不合格的，不得出厂或者交付使用。 | 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）  第二十五条 | 压力管道安装过程经特种设备检验机构进行安装监督检验合格。 | 符合 |
|  | 特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。 | 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）  第三十二条 | 该项目涉及的压力管道等特种设备经取得许可的单位生产，压力管道经安装监督检验合格，未使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。 | 符合 |
|  | 特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。 | 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）  第三十三条  《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号）第二十五条 | 压力管道已经安装监督检验合格，正在办理使用登记证。 | 需完善 |
|  | 特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。 | 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）  第三十四条 | 该公司已建立了全员安全生产责任制、风险隐患排查治理管理办法，该公司已编制了应急预案，制定了操作规程，特种设备试生产期间运行正常。 | 符合 |
|  | 特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。 | 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）  第三十五条  《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号）第二十六条 | 该公司已建立了特种设备安全技术档案。 | 符合 |
|  | 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。  特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。 | 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）  第三十九条  《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号）第二十七条 | 该公司对其使用的特种设备能进行经常性维护保养和定期自行检查，并作记录；对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作记录。 | 符合 |
|  | 特种设备安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。 | 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）  第四十一条第一款  《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号）第三十三条第二款 | 该公司特种设备安全管理人员能履行相关岗位职责。 | 符合 |
|  | 特种设备出现故障或者发生异常情况，特种设备使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患，方可继续使用。 | 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）  第四十二条  《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号）第二十九条第一款 | 该公司已制定了相关安全管理制度，定期对特种设备进行安全检查与隐患排查。 | 符合 |
|  | 锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员（以下统称特种设备作业人员），应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。 | 《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号）第三十八条 | 该项目相关特种设备安全管理人员、特种设备作业人员均已取得特种设备作业资质。 | 符合 |
|  | 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。  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。 | 《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号）第三十九条 | 该公司已制定了安全操作规程和有关的安全规章制度，已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，并要求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。 | 符合 |

由上述安全检查表的结果可知：该项目特种设备符合《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）、《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号修订等法律、法规、部门规章、规程的要求。

### 3.2.4安全设施分析评价

根据《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）、《安全色和安全标志》（GB2894-2025）、《固定式钢梯及平台安全要求》（GB4053-2009）、《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）等标准、规范要求，对该项目作业场所的常规防护设施进行安全评价分析，具体情况如下表所示。

**附表3.2-6安全设施检查表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检查内容** | **检查依据** | **检查情况** | **检查结果** |
| **安全色与安全标志** | | | | |
| 1. 1 | 厂内设置的安全标识应符合标准《安全色和安全标志》（GB2894-2025）相关要求。 | 《安全色和安全标志》（GB2894-2025） | 本项目可能存在危险的区域设置相应的安全警示标识。 | 符合 |
| 1. 2 | 化学品作业场所安全警示标志应设在与安全有关的醒目处，并使进入作业场所的人员看见后，有足够的时间来注意它所表示的内容。 | 《化学品作业场所安全警示标志规范》  （AQ/T 3047-2013）  第5.4.1条 | 该项目已设置了相关安全标识、安全告知牌。 | 符合 |
| **防护栏杆及钢平台** | | | | |
|  | 距下方相邻地板或地面1.2m及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。 | 《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分工业防护栏杆及钢平台》  (GB 4053.3-2009)  第4.1.1条 | 本项目各类操作平台、上下楼梯两侧设置防护栏杆。 | 符合 |
| **防护装置** | | | | |
|  | 对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。 | 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）  第6.1.2条 | 本项目对输送泵等机械传动部位设置机械防护罩。 | 符合 |
|  | 运动传递部件：对于带轮、传动带、齿轮、齿条齿轮和传动抽等运动的传动部件措施的危险，应采用固定式防护装置或联锁的活动式防护装置进行防护。 | 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB8196-2018）  第6.4.2条 | 本项目凡机械转动连接部位设防护罩。 | 符合 |
| **防火措施** | | | | |
|  | 化工生产装置内的设备、管道、建（构）筑物之间防火距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016和《石油化工企业设计防火规范》GB50160的规定。 | 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）  第4.1.3条 | 本项目管道的布置满足所述要求。 | 符合 |
|  | 化工生产装置区、储罐区、仓库除应设置固定式、半固定式灭火设施外，还应配置小型灭火器材。 | 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）  第4.1.13条 | 本项目的消防水源及泵房依托云南祥丰石化有限公司消防水源及泵房，本项目的消防水加压和储存设施依托该泵房，不再新建。  消防应急物资依托主厂区。 | 符合 |
| **防毒措施** | | | | |
|  | 优先采用先进的生产工艺、技术和无毒（害）或低毒（害）的原材料，消除或减少尘、毒职业性有害因素；对于工艺、技术和原材料达不到要求的，应根据生产工艺和粉尘、毒物特性，采取有效的防毒措施。 | 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）  第6.1.1条 | 氟硅酸受热分解放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性。对于有毒性危险的物料，原则上不在外管调节、切换、减压等阀门，有需要调节、切换以及减压的，在各个用户厂区内设置。本项目个人防护装备依托主厂区。 | 符合 |
|  | 对产生粉尘、毒物的生产过程和设备（含露天作业的工艺设备），应优先采用机械化和自动化，避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并应结合生产工艺采取通风和净化措施。对移动的扬尘和逸散毒物的作业，应与主体工程同时设计移动式轻便防尘和排毒设备。 | 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）  第6.1.1.2条 | 本项目为管架及附属设施，不涉及生产装置和储存设施，不涉及建筑物，也无需采暖、通风、排烟、空调设施。本项目稀硫酸近磷酸厂管线设置远传流量计与流量调节阀进行流量控制；其他介质均设置远传流量计并有累积功能；氟硅酸及浓硫酸流量异常时可通过控制室远程停泵。 | 符合 |
|  | 可燃气体、有毒气体检测报警系统的设计应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB50293的规定执行，对有可燃气体、有毒气体和粉尘泄漏的封闭作业场所应设计良好的通风系统。 | 《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）  第4.1.5条 | 本项目外管廊输送介质无需设置可燃有毒报警仪。 | 符合 |
| **防雷防静电** | | | | |
|  | 化工装置的防雷设计应根据生产性质、环境特点以及被保护设施的类型，设计相应防雷设施。 | 《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）  第4.3.2条 | 按照GB50057-2010《建筑防雷设计规范》，本工程公共管廊为第三类防雷建筑物。对于第三类防雷建筑物，其引下线冲击接地电阻不大于30Ω。防雷检测报告2025年7月11日出具报告。 | 符合 |
|  | 各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。 | 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）  第4.1.1条 |
|  | 在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。 | 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083- 2023）第6.10条 |
| **防化学腐蚀、化学灼伤** | | | | |
|  | 具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应采取避免化学灼伤危险的防护措施。 | 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第5.6.3条 | 有关工艺设备及管道采用耐腐蚀材料制造；高温设备和管道采取隔热处理。 | 符合 |
| **防灼烫设施** | | | | |
|  | 若生产设备的灼热或过冷部位可能造成危险，则必须配置防接触屏蔽。 | 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）  第6.3条 | 各设备、高温管道、设备处设保温层。 | 符合 |

检查结果：

本项目安全设施基本符合《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）、《安全色和安全标志》（GB2894-2025）、《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）、《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）等标准、规范的要求。

### 3.2.5公用工程分析评价

1、检维修

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程外管廊依托云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司进行检维修工作，本项目不再设检维修车间，检维修有保障。

2、分析化验

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程外管廊依托云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司分析化验室，能满足本项目分析化验的要求。

3、供配电

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程外管廊工艺物料输送在云南祥丰金麦化工有限公司磷酸厂区设置4台泵（2台氟硅酸泵和2台浓硫酸泵），这4台泵的供电依托云南祥丰金麦化工有限公司原有供电设施；在云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司设置6台泵（2台稀硫酸泵、2台过滤机洗水泵和2台渣浆水泵），这6台泵的供电依托云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司的供电设施，供电有保障。

4、消防水源

本项目的消防水源及泵房依托云南祥丰石化有限公司消防水源及泵房，本项目的消防水加压和储存设施依托该泵房，不再新建，消防水源有保障。

5、应急救援

本项目应急救援依托祥丰实业集团的消防队。

云南祥丰石化有限公司消防站拥有完善应急保障能力，该消防站设置在云南祥丰石化有限公司东面，与云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司边界西北面距离约244m，祥丰实业集团消防队编制定员为48人，其中执勤人员45人，管理人员3人；配备3台消防车及其他消防救援设备等。该消防站可供本工程依托。

此外，本工程可依托的其他应急救援资源主要情况如下：

（1）云南天安化工有限公司专职消防队，配备1辆消防指挥车，2辆救护车，6辆一级消防车，距离本工程约11km；

（2）安宁市消防大队，配备6辆一级消防车，距离本工程约27km；

（3）石江消防中队，配备6辆一级消防车，距离本工程约25km。

本项目医疗外援依托安宁市禄脿卫生院，距离项目约6.8公里。

云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目依托的公用工程设施满足项目的安全生产需要。

### 3.2.6安全管理分析评价

本项目为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目配套的厂外公用工程管道设施，不新增定员。安全环保工作由公司安全环保部负责，生产操作及管线巡检由公司生产部负责。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）、《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第708号）、《云南省安全生产条例》、《生产安全事故应急预案管理办法》（2016年6月3日国家安全生产监督管理总局令第88号公布，根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》修正）等法律、规范、部门规章的要求，对该项目的安全管理及事故应急管理情况进行安全分析评价，具体情况如下表所示。

**附表3.2-7 安全管理及事故应急管理情况检查表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **检查内容** | **检查依据** | **检查记录** | **结果** |
| 安全管理组织机构 | | | | |
| 1 | 矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）  第二十四条 | 该公司已成立了安全管理委员会、安全环保部，并配备了专职安全管理人员。 | 符合 |
| 2 | 生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。  危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。  危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理，具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）  第二十七条 | 该公司主要负责人和安全生产管理人员均经相关部门培训合格，取得安全生产知识和管理能力考核合格证；配备了注册安全工程师。 | 符合 |
| 3 | 矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存、废弃处置单位，应当设置专门的安全生产管理机构或者配备相应的专职安全生产管理人员。 | 《云南省安全生产条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会公告第63号，2017年11月30日云南省第十二届人民代表大会常务委员会第三十八次会议通过，自2018年1月1日起施行）  第十五条 | 该公司已成立了安全管理委员会、安全环保部，并配备了专职安全管理人员。 | 符合 |
| 安全管理规章制度 | | | | |
| 1 | 组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）第二十一条（二） | 该公司制定了全员安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程。 | 符合 |
| 2 | 生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。  生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证安全生产责任制的落实。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）第二十二条 | 该公司已制定了各级岗位安全生产责任制，并保证安全生产责任制的落实。 | 符合 |
| 3 | 生产经营单位应当建立健全下列制度：  （一）安全生产责任制度；  （二）安全生产例会制度；  （三）安全生产奖惩制度；  （四）安全生产教育培训制度；  （五）安全生产检查制度；  （六）生产经营场所、设备、设施安全管理制度；  （七）安全生产风险分级管理控制制度；  （八）危险源管理制度；  （九）安全生产应急管理和事故报告处理制度；  （十）危险作业、特种作业人员、劳动防护用品管理制度；  （十一）法律法规规定的其他安全生产制度。 | 《云南省安全生产条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会公告第63号，2017年11月30日云南省第十二届人民代表大会常务委员会第三十八次会议通过，自2018年1月1日起施行）  第十八条 | 该公司已制定了相应安全管理制度。 | 符合 |
| 4 | 生产经营单位进行高处作业、有限空间作业、危险物品充装和接卸作业、危险场所动火作业等危险作业，应当严格执行操作规程，落实安全措施，加强现场安全管理。 | 《云南省安全生产条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会公告第63号，2017年11月30日云南省第十二届人民代表大会常务委员会第三十八次会议通过，自2018年1月1日起施行）  第二十一条 | 该公司针对特殊作业方面建立了相关安全管理制度，用于动火作业、吊装作业、动土作业、断路作业、临时用电作业、盲板抽堵作业、高处作业、受限空间作业等。抽查企业提供的该项目近期的动火安全作业证、高处安全作业证、临时用电安全作业证、抽堵盲板安全作业证等特殊作业票（详见本报告“附件资料”），按相关安全管理制度执行。 | 符合 |
| 从业人员安全教育及培训 | | | | |
| 1 | 生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）  第二十七条 | 该公司的主要负责人、安全管理员均经相关部门培训合格，取得安全生产知识和管理能力考核合格证，具备相应的安全生产知识和管理能力。相关人员资质证书样张及人员证书台账详见本报告“附件资料”。 | 符合 |
| 2 | 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）  第二十八条 | 该公司的主要负责人、安全管理人员均经相关部门培训合格，取得安全生产知识和管理能力考核合格证；该项目相关的高/低压电工作业、化工自动化控制仪表作业、高处作业人员等均经相关部门考核合格并发放特种作业操作证；该项目相关的特种设备安全管理、移动式压力容器充装等特种设备作业人员均经相关监督管理部门考核合格并发放特种设备作业人员证；相关人员资质证书样张及人员证书台账详见本报告“附件资料”。其他从业人员经公司内部培训合格后上岗作业。 | 符合 |
| 3 | 生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。 | 《中华人民共和国安全生产法（2014年修订）》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）  第二十九条 | 该项目不涉及新工艺、新技术、新材料或者使用新设备。 | 不涉及 |
| 4 | 生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）  第三十条 | 该项目相关的高/低压电工作业、化工自动化控制仪表作业、高处作业人员等均经相关管理部门考核合格并发放特种作业操作证。相关人员资质证书样张及人员证书台账详见本报告“附件资料”。 | 符合 |
| 5 | 生产经营单位应当对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。 | 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第708号）  第十五条 | 该公司的主要负责人、安全管理人员均经相关部门培训合格，取得安全生产知识和管理能力考核合格证；该项目相关的高/低压电工作业、化工自动化控制仪表作业、高处作业人员等均经相关部门考核合格并发放特种作业操作证；该项目相关的特种设备安全管理、移动式压力容器充装等人员均经相关监督管理部门考核合格并发放特种设备作业人员证；相关人员资质证书样张及人员证书台账详见本报告“附件资料”。其他从业人员经公司内部培训合格后上岗作业。该公司已结合项目的情况定期进行安全教育培训。各级培训包括应急教育和培训内容。 | 符合 |
| 6 | 生产经营单位应当按照有关规定对从业人员、被派遣劳动者和实习人员，以及离岗后重新上岗、换岗和采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备人员进行安全生产教育和培训。未经安全生产教育和培训合格的，不得安排上岗作业。 | 《云南省安全生产条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会公告第63号，2017年11月30日云南省第十二届人民代表大会常务委员会第三十八次会议通过，自2018年1月1日起施行）  第二十二条 | 该公司的主要负责人、安全管理人员均经相关部门培训合格，取得安全生产知识和管理能力考核合格证；该项目相关的高/低压电工作业、化工自动化控制仪表作业、高处作业人员等均经相关部门考核合格并发放特种作业操作证；该项目相关的特种设备安全管理、移动式压力容器充装等人员均经相关监督管理部门考核合格并发放特种设备作业人员证；相关人员资质证书样张及人员证书台账详见本报告“附件资料”。其他从业人员经公司内部培训合格后上岗作业。 | 符合 |
| 事故应急管理情况 | | | | |
| 1 | 生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）  第八十一条 | 该公司已结合项目的情况编制了事故应急预案，并定期进行演练。 | 符合 |
| 2 | 危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。  危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）第八十二条 | 根据该公司编制的《应急预案》内容，其成立了相应应急救援组织，配备了相应的应急救援器材和设备。 | 符合 |
| 3 | 生产经营单位应当针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。 | 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第708号）  第五条 | 该公司已结合项目的情况编制了事故应急预案，并向本单位从业人员公布。 | 符合 |
| 4 | 易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当至少每半年组织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。 | 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第708号）  第八条 | 根据业主提供的资料，编制了相关现场处置方案，根据应急预案要求，进行了事故应急演练，并已做演练记录、总结、评估。 | 符合 |
| 5 | 矿山、金属冶炼企业和易燃易爆物品、危险化学品的生产、经营（带储存设施的，下同）、储存、运输企业，以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业和中型规模以上的其他生产经营单位，应当对本单位编制的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。 | 《生产安全事故应急预案管理办法》（2016年6月3日国家安全生产监督管理总局令第88号公布，根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》修正）  第21条 | 该公司编制的应急预案已经专家评审，并形成了书面纪要。 | 符合 |
| 6 | 易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当在应急预案公布之日起20个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。 | 《生产安全事故应急预案管理办法》（2016年6月3日国家安全生产监督管理总局令第88号公布，根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》修正）  第26条 | 该公司《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司生产安全事故应急预案》（包含073外管廊专项应急预案）已经安宁市应急管理局予以备案。 | 符合 |
| 7 | 生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。 | 《生产安全事故应急预案管理办法》（2016年6月3日国家安全生产监督管理总局令第88号公布，根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》修正）  第33条 | 该公司已定期进行了事故应急演练。 | 符合 |
| 8 | 应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。 | 《生产安全事故应急预案管理办法》（2016年6月3日国家安全生产监督管理总局令第88号公布，根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》修正）  第34条 | 该公司组织相关作业人员进行了事故应急演练，并已做记录、总结及评估。 | 符合 |
| 9 | 针对性  应急救授物资根据本单位生产工艺，危险化学品的种类、数量，危险化学品事故特征和事故风险评估结果进行配置。本文件范围内的危险化学品单位分为3类，分别为第一类，第二类和第三类，类别划分方法符合附录A要求。 | 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）  第4.1条 | 本项目依托厂区内应急物资。 | 符合 |
| 10 | 在危险化学品单位作业场所,应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜、应急站或指定地点。作业场所应急物资配备应符合表1的要求。 | 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）  第6条 | 本项目依托厂区内应急物资。 | 符合 |
| 其他方面的安全管理 | | | | |
| 1 | 生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）  第三十六条 | 该公司已制定了对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转的相关制度，基本能做到对安全设备进行经常性维护、保养。 | 符合 |
| 2 | 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。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）  第四十五条 | 该公司已为从业人员配备了相应的劳动防护用品，并督促从业人员佩戴使用。 | 符合 |
| 3 | 生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）  第四十七条 | 该公司已为从业人员配发了劳动防护用品，并进行了安全培训，投入了一定的经费。 | 符合 |
| 4 | 生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。  国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）  第五十一条 | 根据业主提供的工伤缴费凭证，该公司已为从业人员购买了工伤保险。  该公司已投保安全生产责任保险。 | 符合 |
| 5 | 生产经营单位应当依法参加工伤保险，为从业人员按时足额缴纳工伤保险费。 | 《云南省安全生产条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会公告第63号，2017年11月30日云南省第十二届人民代表大会常务委员会第三十八次会议通过，自2018年1月1日起施行）  第二十四条 | 根据业主提供的工伤缴费凭证，该公司已为从业人员购买了工伤保险。 | 符合 |

由上述安全检查结果可知：

1.该公司成立了安全管理委员会、安全环保部门，任命了专职安全员，配备了注册安全工程师从事安全生产管理工作。

2.该公司建立了安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程，制定了安全管理台账。

3.该公司的主要负责人、安全管理人员均经相关部门培训合格，取得安全生产知识和管理能力考核合格证；该项目相关的高/低压电工作业、化工自动化控制仪表作业、高处作业人员等均经相关部门考核合格并发放特种作业操作证；该项目相关的特种设备安全管理、移动式压力容器充装等人员均经相关监督管理部门考核合格并发放特种设备作业人员证；其他从业人员经公司内部培训合格后上岗作业。

4.该公司结合该项目编制了事故应急预案，成立了应急救援机构，定期进行事故应急演练及记录、评估，按安全设施设计专篇要求配置了应急救援器材。

5.该公司为员工购买了工伤保险、安全生产责任保险，并配备了劳动防护用品。

### 3.2.7重大生产安全事故隐患判定单元

根据《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>的通知》（安监总管三〔2017〕121号）中的要求对该项目进行重大隐患对照检查，具体检查内容如下表所示。

**附表3.2-8 重大隐患对照检查表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检查内容** | **检查依据** | **检查记录** | **检查结果** |
| 1 | 一、危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。 | 《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>的通知》  （安监总管三〔2017〕121号）之  <化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）> | 主要负责人和安全生产管理人员经考核持证。 | 不存在此条重大隐患 |
| 2 | 二、特种作业人员未持证上岗。 | 本项目涉及特种作业人员已通过相关部门培训，持证上岗。 | 不存在此条重大隐患 |
| 3 | 三、涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。 | 不涉及 | 不涉及 |
| 4 | 四、涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。 | 不涉及 | 不涉及 |
| 5 | 五、构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；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未配备独立的安全仪表系统。 | 不涉及 | 不涉及 |
| 6 | 六、全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。 | 不涉及。 | 不涉及 |
| 7 | 七、液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。 | 不涉及。 | 不涉及 |
| 8 | 八、光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。 | 不涉及。 | 不涉及 |
| 9 | 九、地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。 | 地区架空电力线路未穿越生产区。 | 不存在此条重大隐患 |
| 10 | 十、在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。 | 不涉及。 | 不涉及 |
| 11 | 十一、使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。 | 未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。 | 不存在此条重大隐患 |
| 12 | 十二、涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。 | 不涉及。 | 不涉及 |
| 13 | 十三、控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。 | 本项目控制室依托云南瓮福祥丰3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目。中心控制室采用非防爆设计。 | 不存在此条重大隐患 |
| 14 | 十四、化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程外管廊工艺物料输送在云南祥丰金麦化工有限公司磷酸厂区设置4台泵（2台氟硅酸泵和2台浓硫酸泵），这4台泵的供电依托云南祥丰金麦化工有限公司原有供电设施。 | 不存在此条重大隐患 |
| 15 | 十五、安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。 | 不涉及。 | 不涉及 |
| 16 | 十六、未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。 | 建立了与岗位相匹配的全员安全生产责任制及安全生产隐患排查治理制度。 | 不存在此条重大隐患 |
| 17 | 十七、未制定操作规程和工艺控制指标。 | 制定了操作规程和工艺控制指标。 | 不存在此条重大隐患 |
| 18 | 十八、未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。 | 制定了动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，按制度执行。 | 不存在此条重大隐患 |
| 19 | 十九、新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。 | 不涉及。 | 不涉及 |
| 20 | 二十、未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。 | 本项目为管架及附属设施，不涉及生产装置和储存设施，不涉及工艺反应。 | 不存在此条重大隐患 |

由上述安全检查表结果可知，该项目不涉及《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>的通知》（安监总管三〔2017〕121号）中的重大隐患。

### 3.2.8“三同时”符合性评价单元

#### 3.2.8.1“三同时”符合性安全评价子单元

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012年1月30日国家安全监管总局令第45号公布，根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）、《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）等法律、法规、文件的要求，对该项目进行“三同时”符合性评价，具体情况如下表所示。

**附表3.2-9 “三同时”符合性安全检查表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检查内容** | **检查依据** | **检查记录** | **检查结果** |
| 1 | 生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。 | 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据中华人民共和国主席令第88号修订，2021年09月01日施行）  第二十八条 | 该项目的安全设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资纳入了建设项目概算。 | 符合 |
| 2 | 建设项目的设计、施工、监理单位和安全评价机构应当具备相应的资质，并对其工作成果负责。涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品或者危险化学品重大危险源的建设项目，应当由具有石油化工医药行业相应资质的设计单位设计。 | 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2011年8月5日国家安全监管总局令第45号公布根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）  第七条 | 该项目的安全设施设计专篇的编制单位是华陆工程科技有限责任公司具有工程设计综合资质甲级；该项目的施工、监理单位及安全预评价单位均具有相关资质，具体情况详见报告“2.2.3项目涉及单位情况”。 | 符合 |
| 3 | 建设单位应当在建设项目的可行性研究阶段，委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。 | 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012年1月30日国家安全监管总局令第45号公布，根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）  第八条 | 该项目已经云南恒然安全技术有限公司编制了安全预评价报告，该公司具有相应资质。 | 符合 |
| 4 | 建设单位应当在建设项目开始初步设计前，向与本办法第四条、第五条规定相应的安全生产监督管理部门申请建设项目安全条件审查。 | 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012年1月30日国家安全监管总局令第45号公布，根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）  第十条 | 该项目已经通过安全条件审查，并于于2024年8月09日取得昆明市应急管理局出具的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（昆应急危化项目安条审字[2024]4号）。 | 符合 |
| 5 | 已经通过安全条件审查的建设项目有下列情形之一的，建设单位应当重新进行安全评价，并申请审查：（一）建设项目周边条件发生重大变化的；（二）变更建设地址的；（三）主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化的；（四）建设项目在安全条件审查意见书有效期内未开工建设，期限届满后需要开工建设的。 | 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2011年8月5日国家安全监管总局令第45号公布根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）第十四条 | 该项目建设过程中，建设项目周边条件未发生重大变化、建设地址未变更、主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模未发生重大变化。 | 符合 |
| 6 | 设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章和国家标准、行业标准以及建设项目安全条件审查意见书，按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033），对建设项目安全设施进行设计，并编制建设项目安全设施设计专篇。建设项目安全设施设计专篇应当符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》的要求。 | 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012年1月30日国家安全监管总局令第45号公布，根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）  第十五条 | 该项目的安全设施设计专篇的编制符合要求，已经专家审查通过。 | 符合 |
| 7 | 建设单位应当在建设项目初步设计完成后、详细设计开始前，向出具建设项目安全条件审查意见书的安全生产监督管理部门申请建设项目安全设施设计审查。 | 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2011年8月5日国家安全监管总局令第45号公布根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）  第十六条 | 该项目已通过安全设施设计审查，于2024年11月04日取得昆明市应急管理局出具的《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（昆危化项目安设审字[2024]09号）。 | 符合 |
| 8 | 建设项目安全设施施工完成后，建设单位应当按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，对建设项目安全设施进行检验、检测，保证建设项目安全设施满足危险化学品生产、储存的安全要求，并处于正常适用状态。 | 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012年1月30日国家安全监管总局令第45号公布，根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）  第二十一条 | 该项目竣工后，对管道进行压力、严密性等测试和检验合格。 | 符合 |
| 9 | 建设单位应当组织建设项目的设计、施工、监理等有关单位和专家，研究提出建设项目试生产（使用）（以下简称试生产〈使用〉）可能出现的安全问题及对策，并按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，制定周密的试生产（使用）方案 | 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2011年8月5日国家安全监管总局令第45号公布根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）  第二十二条 | 该项目竣工后，根据项目的实际情况编制了试车方案，方案已经相关专家审查通过，并出具了审查意见，报安宁市应急管理局备案，取得安宁市应急管理局出具的《危险化学品建设项目试生产（使用）方案备案告知书》（安应急危化项目备字[2024]012号）。 | 符合 |
| 10 | 建设单位在采取有效安全生产措施后，方可将建设项目安全设施与生产、储存、使用的主体装置、设施同时进行试生产（使用）。  试生产（使用）前，建设单位应当组织专家对试生产（使用）方案进行审查。试生产（使用）时，建设单位应当组织专家对试生产（使用）条件进行确认，对试生产（使用）过程进行技术指导。 | 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2011年8月5日国家安全监管总局令第45号公布根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）  第二十三条 | 该项目竣工后，根据项目的实际情况编制了试车方案，方案已经相关专家审查通过，并出具了审查意见，报安宁市应急管理局备案，取得安宁市应急管理局出具的《危险化学品建设项目试生产（使用）方案备案告知书》（安应急危化项目备字[2024]012号）。 | 符合 |
| 11 | 建设项目安全设施施工完成后，施工单位应当编制建设项目安全设施施工情况报告。建设项目安全设施施工情况报告应当包括下列内容：（一）施工单位的基本情况，包括施工单位以往所承担的建设项目施工情况；（二）施工单位的资质情况（提供相关资质证明材料复印件）；（三）施工依据和执行的有关法律、法规、规章和国家标准、行业标准；（四）施工质量控制情况；（五）施工变更情况，包括建设项目在施工和试生产期间有关安全生产的设施改动情况。 | 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2011年8月5日国家安全监管总局令第45号公布根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）  第二十四条 | 该项目竣工后，由施工单位出具了安全设施施工情况报告，安全设施施工情况报告内容包括所述内容。 | 符合 |
| 12 | 建设项目试生产期间，建设单位应当按照本办法的规定委托有相应资质的安全评价机构对建设项目及其安全设施试生产（使用）情况进行安全验收评价，且不得委托在可行性研究阶段进行安全评价的同一安全评价机构。 | 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012年1月30日国家安全监管总局令第45号公布，根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）  第二十五条 | 该项目的安全预评价报告编制单位是云南恒然安全技术有限公司；安全验收评价报告编制单位是昭通市鼎安科技有限公司，其均具有相应资质，业务范围均包括石油加工业；化学原料、化学品及医药制造业等，没有委托同一家评价单位。 | 符合 |
| 13 | 生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的，安全设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，安全设施投资应当纳入建设项目概算。  建设项目设计单位在编制项目设计文件时，应当同时编制安全设施设计文件或者在设计文件中包含安全设施设计内容。需要报经主管部门批准的建设项目，安全设施设计文件应当随项目设计文件一并审批。  建设项目施工单位应当按照批准的安全设施施工图纸和设计要求施工，不得擅自改变安全设施设计。  建设单位应当依法组织对安全设施进行验收，验收合格方可投入生产和使用。 | 《云南省安全生产条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会63号公告，2018年1月1日起施行》第14条 | 该项目安全设施已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资纳入了建设项目概算。  该项目编制了《安全设施设计专篇》。该项目施工单位已按批准的安全设施施工图纸和设计及设计变更要求施工，施工过程中未擅自改变安全设施设计。  该项目建设单位按照相关要求进行了安全设施验收评价。 | 符合 |
| 14 | 建设单位作为项目的总牵头单位和工程质量第一责任人，依法对工程质量全面负责。建设单位应严格按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》有关要求，组织设计、施工、监理等单位，严格按照安全设施设计和国家工程建设有关法律法规要求，进行安全设施建设施工，确保工程质量符合国家法律法规、工程建设强制性标准要求。建设过程中特别要落实以下风险防控措施：  （1）严格设备及材料供应商的选择，加强设备采购及交验管理。  （2）严格把控施工、监理、设备出租等相关单位和人员的资质。  （3）确保预防事故设施、控制事故设施、减少与消除事故影响设施等安全设施，符合国家法律法规和标准规范的技术与检测检验要求，符合安全设施设计专篇要求。  （4）生产装置和储存设施按要求实现自动化控制，仪表和电气设备安装后应进行调试，调试结果应满足相关设计文件中参数设定、系统控制逻辑及相关标准规范的要求。  （5）可燃和有毒有害气体泄漏场所的检测报警装置设置应符合国家标准规范要求，爆炸危险场所的防爆电气设备安装使用应符合国家标准规范要求。  （6）工艺管道、压力管道、脆性材料以及输送极度危害、高度危害流体和可燃流体的管道，应按相关标准规范和设计文件要求，进行强度试验、气密性试验、耐压试验、泄漏试  验，并按标准规范和设计文件的规定进行吹扫或者清洗。 | 《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）8.2 安全设施建设风险防控要点 | （1）设备均有产品合格证及开箱检验记录等相关资料。  （2）施工、监理等相关单位和人员具有相应的资质。  （3）安全设施，符合国家法律法规和标准规范的技术与检测检验要求，符合安全设施设计专篇及设计变更的要求。  （4）工艺管道、压力管道，按相关标准规范和设计文件要求，进行压力试验、泄漏型/真空试验，并按标准规范和设计文件的规定进行了吹扫/清洗。 | 符合 |

由上表检查结果可知，该项目在设计、施工、验收等过程中，按照国家相关的安全生产法律、法规的要求履行了建设程序，该项目安全设施做到了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，符合国家法律、法规对建设项目“三同时”的要求。

#### 3.2.8.2建设项目采取（用）的安全设施安全评价子单元

该项目安全设施设计专篇对安全预评价报告中提出的对策措施予以了回应，安全设施设计专篇经过专家审查通过。

根据该项目安全设施设计专篇中的要求，对安全设施设计专篇“4 设计采用的安全设施”中提出的安全对策措施落实情况检查如下。

1.《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程管架建设项目安全设施设计专篇》（2024年10月）的“4 设计采用的安全设施”中提出的安全对策措施落实情况检查。

**附表3.2-10 安全设施设计专篇中安全对策措施落实情况检查表1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **安全设施设计专篇中采取的安全对策措施** | | **检查情况** | **结论** |
| 4.1工艺系统 | 4.1.1工艺过程采取的防泄漏、防火、防爆、防毒、防腐蚀等主要措施：  4.1.1.1防毒  氟硅酸受热分解放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性。对于有毒性危险的物料，原则上不在外管调节、切换、减压等阀门，有需要调节、切换以及减压的，在各个用户厂区内设置。  4.1.1.2防泄漏  （1）为防止超压、泄漏，浓硫酸的输送管道采用不锈钢材质，弯头采用钢衬PTFE材质，阀门选用密封性能好的不锈钢球阀，输送泵选型磁力泵。  （2）对输送有毒液体的泵类，选择无泄漏泵，对所有有毒介质的管道、法兰、阀门，按照规范要求选则密封性能好的旋塞阀和球阀等专用阀门，并配以耐温密封材料和零泄漏设计，防止泄漏事故的发生。阀门材质等于或高于相应管线。  （3）在管线的排放口加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。  （4）管道走向的布置在经济性的原则下，尽量进行柔性设计，以减少设备管口的受力，防止法兰泄露。  （5）输送腐蚀性介质的管道上的法兰设置法兰套，以避免腐蚀性介质泄露后对现场作业人员的伤害。  （6）根据管线内物料的特性要求，管线上按规定设置相应的排气、泄压、稳压、缓冲、放液等安全装置。  （7）流体采用管道输送时，对于液体管道流速控制在1～3m/s，蒸汽输送流速控制在15～20m/s。  （8）浓硫酸、稀硫酸、氟硅酸在泵区配备喷淋洗眼装置。  （9）本项目管道的设计输送能力应满足上游和下游连接设施不同操作工况下的输送要求，设计压力、设计温度、设计寿命等设计参数不低于上游和下游设施的连接管道。  （10）管廊上热力管道为蒸汽管道（DN250），操作温度压力：192℃，1.2MPa。蒸汽管道全部采用自然补偿方式，管道沿程每不超过90m设一处固定管架，每两个固定管架之间设π形膨胀弯，有足够的臂长吸收管道热膨胀。其余管道为常温管道，利用管廊本身翻高、翻低、拐弯处弯头吸收热位移，实现自然补偿。  （11）对于蒸汽管道，根据管材绝热规定进行保温。  4.1.1.3防腐蚀  为防腐蚀，如浓硫酸管线采用不锈钢材质，弯头采用钢衬PTFE材质；稀硫酸管线采用钢骨架材质；氟硅酸管线采用钢衬超高分子量聚乙烯材质；渣浆水、再浆水管线采用钢骨架材质。 | 4.1.1.1防毒  根据竣工资料，对于毒性危险的物料，原则上不在外管调节、切换、减压等阀门，有需要调节、切换以及减压的，在各个用户厂区内设置。  4.1.1.2防泄漏  （1）根据竣工资料，输送管道采用不锈钢材质，弯头采用钢衬PTFE材质，阀门选用密封性能好的不锈钢球阀，输送泵选型磁力泵。  （2）根据竣工资料，输送有毒液体的泵类，选择无泄漏泵，对所有有毒介质的管道、法兰、阀门，按照规范要求选则密封性能好的旋塞阀和球阀等专用阀门，并配以耐温密封材料和零泄漏设计。  （3）根据施工、竣工资料及现场核实管线在排放口加装了盲板、丝堵、管帽、双阀。  （4）根据竣工图及现场核查，本项目管线敷设方式经技术经济比较后综合确定，项目涉及硫酸、氟硅酸等腐蚀性介质，采用地上敷设。  （5）根据施工、竣工资料，输送腐蚀性介质的管道上的法兰了设置法兰套。  （6）根据现场及施工、竣工资料，管线上按规定设置了相应的排气、泄压、稳压、缓冲、放液等安全装置。  （7）根据实际操作数据，流体采用管道输送时，其输送量符合相应要求。  （8）根据现场，浓硫酸、稀硫酸、氟硅酸在泵区配备喷淋洗眼装置。  （9）根据前文外管廊管道设计参数—本项目管道的设计输送能力满足上游和下游连接设施不同操作工况下的输送要求，设计压力、设计温度、设计寿命等设计参数不低于上游和下游设施的连接管道。  （10）根据竣工资料—管廊上热力管道为蒸汽管道（DN250），操作温度压力：192℃，1.2MPa。蒸汽管道全部采用自然补偿方式，管道沿程每不超过90m设一处固定管架，每两个固定管架之间设π形膨胀弯，有足够的臂长吸收管道热膨胀。其余管道为常温管道，利用管廊本身翻高、翻低、拐弯处弯头吸收热位移，实现自然补偿。  （11）根据竣工资料，对于蒸汽管道，根据管材绝热规定进行保温。  4.1.1.3防腐蚀  根据竣工资料，浓硫酸管线采用不锈钢材质，弯头采用钢衬PTFE材质；稀硫酸管线采用钢骨架材质；氟硅酸管线采用钢衬超高分子量聚乙烯材质；渣浆水、再浆水管线采用钢骨架材质。 | 符合 |
| 4.1.2正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施  （1）稀硫酸近磷酸厂管线设置远传流量计与流量调节阀进行流量控制；其他介质均设置远传流量计并有累积功能；氟硅酸及浓硫酸流量异常时可通过控制室远程停泵。  （2）储槽设置液位高高关进料阀，储槽液位低低停输送泵。 | （1）稀硫酸近磷酸厂管线设置远传流量计与流量调节阀进行流量控制；其他介质均设置远传流量计并有累积功能；氟硅酸及浓硫酸流量异常时可通过控制室远程停泵。  （2）储槽设置液位高高关进料阀，储槽液位低低停输送泵。 | 符合 |
| 4.1.3采取的其他工艺安全措施  如果有泄漏发生，通过外管廊低点排放至吨桶中，回收后送回装置。 | 如果有泄漏发生，通过外管廊低点排放至吨桶中，回收后送回装置。 | 符合 |
| 4.2总平面布置 | 4.2.1建设项目与厂/界外设施的主要间距、标准规范符合性及采取的防护措施  云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程外管廊用地主要为林地，地势高差较大，管廊从云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司厂区向北出厂区用地红线，跨安丰营片区1号次干道东延长线，爬升进入林地范围，向北、向西绕行云南祥丰石化有限公司北侧林地，由西侧进入云南祥丰石化有限公司厂区内，再向南进入云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置区，接磷酸装置原有管廊。本项目管廊距离与周边环境情况满足要求，详见2.9节。  根据《110～750kV架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2012）第13.0.11条架空电力线路与弱电线路、电力线路、特殊管道之间的最小垂直距离和水平距离，各架空电力线与管架水平间距满足要求。本厂外公用工程管架建设输送物料不涉及特殊管道和电力线路。  根据《66kV及以下架空电力线路设计规范》（GB50061-2010）第12.0.16条架空电力线路规定了各架空电力线与特殊管道、电力线路、一般管道之间的最小垂直距离和水平间距，其中特殊管道至输送易燃、易爆物的管道。本厂外公用工程管架建设输送物料不涉及特殊管道和电力线路，只包含一般管道，一般管道与各架空电力线的垂直距离和水平间距满足规范第12.0.16条相关要求。 | 该项目与厂/界外设施的主要间距满足相关规范的要求。 | 符合 |
| 4.2.2全厂及装置（设施）平面及竖向布置  本项目外管廊从云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司厂区向北出厂区用地红线，跨安丰营片区1号次干道东延长线，爬升进入林地范围，向北、向西绕行云南祥丰石化有限公司北侧林地，由西侧进入云南祥丰石化有限公司厂区内，再向南进入云南祥丰金麦化工有限公司磷酸装置区，接磷酸装置原有管廊。  氟硅酸来自云南祥丰金麦公司磷酸装置氟硅酸槽，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区两个2000m3氟硅酸槽；  浓硫酸来自云南祥丰金麦公司磷酸装置浓硫酸槽，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区1000m3的浓硫酸槽；  再浆水来自云南祥丰金麦公司磷酸装置管廊架（水处理厂北侧）渣浆水管道，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区二氧化硅再浆槽；  脱盐水来自云南祥丰石化有限公司氨罐区东角脱盐水管道，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区脱盐水槽；  饱和蒸汽来自云南祥丰石化公司合成氨装置西南侧饱和蒸汽管道，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区HF再沸器及汽提塔；  工艺水来自云南祥丰石化公司合成氨装置东北侧（祥丰石化循环水池右后侧）工艺水管道，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区循环水池及机封水使用管道；  生活水来自云南祥丰石化公司绿化带（祥丰石化消防站门口涵洞处）生活水管道，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区生活水槽；  消防水来自云南祥丰石化公司仓库区北侧消防水管和云南祥丰石化公司氨罐区消防水管道，去往云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区消防栓；  稀硫酸来自云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区稀硫酸槽，去往云南祥丰金麦公司磷酸装置两个反应萃取槽顶部混合器；  过滤机洗水来自云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区过滤机洗水槽，去往云南祥丰金麦公司磷酸装置氟吸收塔；  渣浆水来自云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司AHF厂区二氧化硅再浆槽，去往云南祥丰金麦公司磷酸装置磷酸再浆槽）。该外管廊未经过人口密集区、学校、水源保护区、名胜古迹、风景游览区等。 | 4.2.2.1总平面布置  装置设施的平面布置与《总平面布置图》一致。  4.2.2.2竖向布置  采用平坡式布置。 | 符合 |
| 4.2.3平面布置的主要防火间距及标准规范符合情况  本项目装置之间、设施之间、以及装置与各生产设施之间的防火间距完全按照《工业金属管道设计规范》  GB50316-2000（2008年版）《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009等规范进行设计。  本项目装置内部及与周边设施防火间距检查详见专篇表4-1。 | 本项目装置内部及与周边设施防火间距满足规范要求。 | 符合 |
| 4.2.4厂区消防道路、安全疏散道路及出入口的设置  本项目厂外管廊体量小，管廊上不设置巡检通道，通过沿管廊的道路可满足巡检要求。 | 根据现场及竣工图，本项目厂外管廊体量小，管廊上不设置巡检通道，通过沿管廊的道路可满足巡检要求。 | 符合 |
| 4.3设备及管道 | 4.3.1压力容器、设备及管道设计与国家法规及标准的符合性，包括进口压力容器满足国家强制性规定的情况  本项目为管架及附属设施，不涉及工艺设备。本项目的压力管道详见附表管道表。 | 该项目涉及的压力管道等特种设备由施工单位出具了安装质量证明书，压力管道安装前施工单位已报安装监督检验，经安装监督检验合格，并出具安装监督检验报告。压力管道使用登记证正在办理。 | 符合 |
| 4.3.2主要设备、管道材料的选择和防护措施  管道材料的选择和防护措施  （1）管道材料等级索引见附表《管道材料等级索引》。  （2）管道材料选择原则为根据管道级别、设计温度、设计压力和介质特殊要求等设计条件，以及材料加工工艺性能、焊接性能和经济合理性等选用。无腐蚀、无特殊要求且操作温度高于-20℃工艺物料及公用工程介质的管线选用碳钢；具有洁净要求的管线选用不同牌号的不锈钢材料；具有腐蚀性的物料管线选用不同牌号的非金属材料或钢衬塑料。  （3）管道主要材料为碳钢、普通奥氏体不锈钢、钢衬塑料及PPH、钢骨架PE等非金属管道。  （4）原则上，本项目全部采用国标材料，管道材料设计和选用按 GB/T 20801-2020《压力管道规范 工业管道》执行。  （5）管子  管子外径和壁厚符合《石油化工钢管尺寸系列》HG/T20553-2011标准中Ia系列的规定。  （6）管件  a) 对焊管件的端部壁厚大于等于相连接的管子的壁厚。对焊管件的结构尺寸和技术要求符合现行GB/T12459-2017及GB/T13401-2017的规定。  b) 锻制承插焊管件的使用范围为 DN15～40。管道选用钢制锻造承插焊管件时，规格和技术要求符合GB/T14383-2021的规定。  （7）法兰、垫片、紧固件  a) 为了防止泄漏，将法兰、垫片和紧固件作为一个整体来考虑，选用时三者匹配。  b) 垫片选用根据垫片的密封性能、操作压力、操作温度、工作介质特性及密封要求等因素确定。垫片标准均符合HG相关标准规定，具体见附表《管道材料等级索引》。  c）本项目所有压力级别的管线法兰密封面采用RF面，有洁净度要求的管线垫片采用缠绕PTFE垫片，其余管道垫片采用缠绕石墨垫片。法兰、垫片等的具体选型见附表《管道材料等级索引》。  （8）阀门  a) 阀门选用 GB阀门，阀门类型与 PID 图一致。  b) 阀门的制造要求符合相应的 GB标准的规定，阀门的压力温度等级应按《钢制阀门 一般要求》GB/T12224 的规定。  c) 除非另有说明，阀门结构长度符合《金属阀门结构长度》GB/T12221 的规定。  d) 本项目中所有球阀采用全通径结构。  （9）防潮  设备及管道的保温、防烫层外不加防潮层，但设备及管道的保冷层外表面，埋地或地沟内敷设管道的保温层外表面均加防潮层，以防止大气中的水蒸汽或地沟中潮湿气进入绝热层而影响绝热效果。  （10）防腐  设备、管道保温前，其外表面必须做加强的防锈处理，喷涂合适的防腐涂料，以避免设备管道的外表面腐蚀。设备及管道的防腐材料选用符合SH/T 3022《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》的规定。管道及设备防腐施工按SH/T 3606《石油化工涂料防腐蚀工程施工技术规程》执行。  （11）绝热  绝热设计符合减少散热损失、节约能源、满足工艺要求、保持生产能力、提高经济效益、改善工作环境、防止烫伤等基本原则。  a) 为了防止操作人员被热表面烫伤，在介质温度高于60℃而又不要求绝热时，对操作人员可能触及的范围，距通道或操作平台0.75m以内以及距地面或操作平台小于2.1m的设备和管道进行防烫绝热处理。  b) 所有需绝热的表面清理干净，使之无赃物、无锈、无氧化皮、无油。待表面干燥之后再安装绝热层。  c) 设备和管道的绝热层厚度可根据管径、介质温度查阅绝热工程规定得出。  绝热层厚度大于100mm用多层结构，各层的厚度宜相同。  d) 法兰和阀门等经常需拆卸维修的管件都按要求进行绝热、防烫，并采用可拆卸式结构。  e) 容器裙座和支腿，管道支架等以及其它从绝热层伸出的金属附件，都要做一段距离的绝热，其绝热长度不小于绝热厚度的三倍，且不能小于250mm。  f) 设置在绝热设备和管道上的仪表及其附件也要绝热。  g）设备和管道隔热材料设计和选用按GB 50264《工业设备及管道绝热工程设计规范》，施工及验收按GB50126《工业设备及管道绝热工程施工规范》和GB50185《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》执行。  管架布置  管架布置原则  本项目管架布置需要遵循以下设计原则：  （1）遵守国家法律、法规、标准规范以及地方性法规及规范文件要求。  （2）满足园区总体规划、工艺流程、建设顺序和总平面布置的要求  （3）满足安全生产、环境保护、节能降耗的要求。  （4）管架设计安全可靠、经济合理、美观协调，并预留后期发展余量。  （5）满足操作、检修、施工和消防要求。  管架布置要求  （1）管道采用架空敷设，考虑到管道安装跨距的要求，外管最小管径选择为：气体管道≥DN25，液体管道≥DN40。  （2）管架采用钢结构，以双柱多层梁式管架为主，局部空间限制时采用单柱梁式管架。纵向建议标准跨距为9～12m；在跨越主要道路或障碍时，跨距为15～30m。  （3）管廊高度  1）平坦区净高不小于2.2m，在无人通行等特殊地段可适当降低标高；  2）跨越厂内道路的净空高度≥6.0m。  3）大件运输道路净空高度按需要设置。  （4）管架布置应靠近各工艺生产装置区，管架布置避开地下隐蔽工程。  管廊布置选址原则  厂外管廊选址选择一般遵循以下原则：  （1）符合城乡建设总体规划，符合园区规划的要求，并与大气污染防治、水资源和自然生态保护相一致。  （2）所选厂址避开自然保护区、风景名胜区、生活饮用水源地和其它特别需要保护的敏感性目标。  （3）节约土地资源，充分利用空闲地、非耕地或荒地，尽可能不占良田或少占耕地。  （4）线路选择应提供足够的场地以满足辅助生产设施的建设需要。  （5）线路应具备良好的生产基础条件，水源、电力、运输等生产要素供应充裕，能源供应有可靠的保障。  （6）线路靠近主要用户，具备便利的巡检条件，有利用用户企业方便快捷的接入管廊。  （7）地势平缓，便于排除雨水和生产、生活废水。  （8）与居民区及环境污染敏感点有足够的防护距离。  管廊布置方案  本项目厂外管廊连接祥丰金麦厂区、祥丰石化厂区以及新建的瓮福祥丰无水氟化氢项目厂区。管廊敷设氟硅酸、浓硫酸、稀硫酸、渣浆水等工艺物料，以及蒸汽、脱盐水、生活水、消防水等公用工程，管廊按功能、走向和区块分段规划，划分A～F段。  A段管廊沿祥丰金麦厂内道路一侧空地设双柱双层纵梁式管廊，与已建管廊并行，跨越道路净空高度不低于已建管廊高度。  B段管廊利用挡土墙一侧外挑两层，或沿墙角设单柱双层纵梁式管廊敷设管道。  C段管廊沿道路一侧绿化带设单柱双层纵梁式管廊，与已建管廊并行，跨路标高不低于已建管廊高度。  D、E段管廊沿山敷设，为双层纵梁式管廊，管廊标高根据地形起伏改变，管廊距地高度一般在1～5m，在跨路处净空高度至少4.5m。  F段管廊衔接瓮福祥丰氟化氢厂内管廊和山上段管廊，通过高管架跨越挡土坡与山上段相接，跨越园区道路的净空高度＞6m。  本项目厂外管廊的走向和布置见附件1。  管道布置  管道布置原则  （1）管道布置满足防火、防爆、安全和健康卫生要求。  （2）管道布置设计符合工艺、管道及仪表流程图（包括 P&ID 和 U&ID）的要求。  （3）管道布置统筹规划，做到安全可靠、经济合理、整齐美观，满足施工、操作和检修等方面的要求。  （4）全厂性的管道地上敷设，沿地面或架空敷设的管道不环绕工艺装置、系统单元或储罐组布置，并不妨碍消防车的通行。  管道布置要求  （1）管道布置减少死区。  （2）管廊或管墩上布置管道时，宜使管廊或管墩所受的垂直荷载、水平荷载均衡。  （3）腐蚀性介质、有毒介质和高压介质管道的布置避免由于阀门及易发生泄漏的管道附件造成对人身和设备的危害。易发生泄漏部位不应布置在人行通道或机泵上方，否则设安全防护。  （5）高温蒸汽、凝液布置时优先考虑自然补偿，当补偿能力不足时，可选用其他类型的补偿器。通过应力计算，本项目蒸汽管道全部采用自然补偿，补偿能力足够。  蒸汽管道高点处设放空，低点处设有启动排水和永久疏水。就地排放的永久疏水管道，应视现场情况沿管架柱引至地面后，就近排入附近雨水篦子或管沟内，避免人员烫伤。  所有工艺物料管道在管廊上不设永久性放空、导淋，水压试验时设临时阀门，待水压试验后以管帽堵死，避免增加额外的泄漏点。  （6）管廊断面布置原则  1）水平排列  （a）大管、热管、高压管道尽量靠近柱子；  （b）支管少的管道靠内，支管多管道的靠外；  （c）不经常检修的管道靠内，经常检修的管道靠外。  2）垂直面排列  （a）热介质（保温）的管道在上，冷介质（不保温）的管道在下；  （b）非腐蚀性介质的管道在上，腐蚀性介质的管道在下；  （c）气体管道在上，液体管道在下；  （d）高压管道在上，低压管道在下；  （e）金属管道在上，非金属及衬里管道在下；  （f）不经常检修的管道在上，经常检修的管道在下；  （7）管道之间净距需不小于80mm，大口径管道适当加大，管道法兰外缘与邻近管道之间的最小净距不得小于 25mm，管道净距需额外考虑管道热位移量。  （9）管道支吊架选用标准《管架标准图》HG/T21629-2021，支吊架应在管道的允许跨距内设置。  管道布置方案  本项目厂外管廊上敷设的管道分工艺物料和公用工程管道，工艺物料多为氟硅酸、浓硫酸和稀硫酸等腐蚀性介质。因此，管廊分两层布置，在空间足够的情况下，尽量将腐蚀性介质布置在管廊一层，二层布置蒸汽、脱盐水、消防水等公用工程管道。  本项目各段管廊的断面见管廊断面布置图。 | 根据施工单位出具的《化学工业工程建设交工技术文件》、工程竣工验收报告等工程竣工资料，设备及管道安装工程质量符合要求，验收合格。  施工单位出具了管道安装工程的相关施工竣工资料，管道布置按施工图施工，满足设计要求，通过工程验收。 | 符合 |
| 4.3.4采取的其他安全措施  （1）设计安全可靠地管线支撑和隔热，对存在热胀冷缩产生的应力和位移的管道，采用应力分析软件CAESARII核算，保证管道走向和管道支架的可靠。  （2）输送、运转设备设置防护罩。  （3）本项目中大部分为输送有毒、腐蚀性强等危险介质的泵。对于腐蚀性强的介质，选用塑料离心泵或石墨离心泵，通过塑料或石墨抵抗介质的腐蚀。其余水泵选用普通离心泵。泵配置机械密封，通过至少一对垂直于旋转轴线的端面在流体压力和补偿机构弹力的作用下以及辅助密封的配合下保持贴合并相对滑动而构成的防止流体泄漏，要求所有机封按照API682标准执行以减少潜在的介质泄露。  联轴器采用PAI671标准，选取时候考虑足够的安全系数，同时配置一个足以罩住联轴器和轴的护罩以防止人员在机组运行时靠近，护罩有足够的刚度，可以承受91kg的静载荷，变形量不大于护罩非支撑长度的0.0005倍。对于防爆区域的设备，防护罩采用无火花材料制作。 | （1）根据设计、施工、竣工资料，对存在热胀冷缩产生的应力和位移的管道，采用了应力分析软件CAESARII核算，保证管道走向和管道支架的可靠。  （2）高温设备外设置保温、防烫层。  （3）管线支撑和隔热安全可靠。  （4）输送、运转设备设置了防护罩。  （5）大部分为输送有毒、腐蚀性强等危险介质的泵。对于腐蚀性强的介质，选用塑料离心泵，联轴器采用PAI671标准。 | 符合 |
| 4.4电气 | 4.4.1供电电源、电气负荷分类、应急或备用电源的设置  管廊用电负荷主要包括了沿管廊配置的检修电源。  根据管廊的分布和布置情况及管廊检修电源考虑就近取自各装置变电所。 | 云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸厂外公用工程外管廊工艺物料输送在云南祥丰金麦化工有限公司磷酸厂区设置4台泵（2台氟硅酸泵和2台浓硫酸泵），这4台泵的供电依托云南祥丰金麦化工有限公司原有供电设施。管廊检修电源考虑就近取自各装置变电所。 | 符合 |
| 4.4.2按照爆炸危险区域划分等级和火灾危险场所选择电气设备的防爆及防护等级  （1）本项目范围管廊由于没有传输爆炸危险介质的管线，故全部按非防爆区考虑。  （2）本项目多为腐蚀环境，选用防腐电气设备及材料。本工程所有电气设备和材料选型将适合于使用场所的环境条件及介质特征要求。户外安装的电气设备其防护外壳为IP65，腐蚀环境和爆炸性气体危险环境的电气设备及材料选型见下表：  （3）安装在多尘潮湿场所时选用防水防尘型产品；一般场所选用普通型产品；化工场所所有户外电气设备均考虑具有一定的防腐性能，其防腐性能不低于WF2级。  （4）电动机适合户外安装及按工艺要求连续或间歇运行，调速电动机将采用交流调速方式。所有电动机为全封闭风冷型，绝缘等级为F级，温升按B级考核。  （5）非消防负荷电力电缆选用交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯型电力电缆。  消防负荷电力电缆采用交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯耐火型电力电缆。  强腐蚀场所采用具有耐化学药品功能的交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯阻燃型电力电缆。  至操作现场的控制电缆选用聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯阻燃型控制电缆。 | （1）本项目不存在爆炸危险性介质，不划分爆炸危险区域，不需要使用防爆电气设备。  （2）本工程所有电气设备和材料进场报验合格。评价组现场勘察时抽查部分户外安装的电气设备其防护外壳为IP55，防尘等级虽不满足6级（最高等级）设计要求，但5级（有害粉尘不堆积）已满足该项目使用需求（该项目不存在有害粉尘堆积环境），企业已就此提出设计变更申请，设计单位已出具该项目《电气防护等级的说明》，该项目设计使用电气设备防护等级为IP55，满足规范要求和满足使用功能。腐蚀环境的电气设备及材料选型满足要求。  （3）该项目电气设施根据所处环境选用防水、防腐等相应的产品。  （4）电动机进厂报验合格，安装合格，单机调试合格，试运行正常。  （5）电缆进厂报验合格。 | 符合 |
| 4.4.3防雷、防静电接地设施  管道静电接地要求  （1）静电接地连接点设置在不受外力损伤、不影响其他操作、便于检查维修、便于连接、不易形成和积聚有爆炸腐蚀等混合物的地点。  （2）进出装置或设施处、不同爆炸危险区域分界处、管道系统内的泵入口永久过滤器、缓冲器、混合器等处设置接地连接点。  （3）工艺管道的加热伴管，在伴管进料口、返回口处与工艺管道等电位连接。  （4）对金属配管中间的非导体管段（如聚氯乙烯管），除需做屏蔽保护外，两端的金属管分别与接地干线相连，或接地跨接线跨接后接地。  （5）非导体管段上的金属件接地。  （6）长距离管道在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次；氢气管道每隔 50～80m 设防静电接地。  （7）平行管道净距小于 100mm，每 20m 加跨接线，交叉管道净距小于 100mm，设跨接线。  （8）采用非金属垫片连接的管道，所有法兰均加跨接线。  （9）腐蚀环境下，采用碳钢法兰、金属垫片连接，且螺栓数量小于 5 个的，法兰设跨接线。  接地设施  全厂10/0.4kV变压器工作接地、各生产装置和建筑物的保护接地、防雷接地、防静电接地等接地系统相互连接，形成全厂接地网。本工程采用TN-S接地系统，按GB标准的相关要求执行。接地网、接地极导体采用镀锌钢材或铜包钢，避雷针采用不锈钢。  对于无爆炸和火灾危险环境内的物体，如因其带静电会妨碍生产操作、影响产品质量或使人体受到静电电击时，采取静电接地措施；在生产、储运过程中的器件或物料，彼此紧密接触后又迅速分离，而可能产生和积聚静电，或可能产生静电危害时应采取静电接地措施；其接地装置一般情况与电气设备工作接地和保护接地共用一个接地装置。  防雷系统  按照GB50057-2010《建筑防雷设计规范》，本工程公共管廊为第三类防雷建筑物。对于第三类防雷建筑物，其引下线冲击接地电阻不大于30Ω。  防雷保护系统的布置、尺寸和结构要求按相关的GB标准。  1、严格按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）等标准、规范的要求，对项目内的建、构筑物、装置等的防雷进行设计。  2、防雷接地装置的电阻符合《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）有关规定的要求。  3、露天设备、设施及建（构）筑物均设置可靠的防雷电保护措施。  4、配电装置设置防雷电波侵入设施。  5、架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，设计防雷电波侵入的防护措施。  6、供电设备的外壳，均可靠接地。  7、平行布置的间距小于100mm金属管道或交叉距离小于100mm的金属管道，设计防雷电感应装置，防雷电感应装置可与防静电装置联合设置。  人体防静电消除设施  按规范对电气设备设置过载、过电流、短路等电气保护装置，并采取漏电保护措施。  本项目随公共管廊，有一定数量的检修电源箱，用于正常的设备检修，检修电源箱内设计有断路器。  防雷分类及措施   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 主项号 | 防雷类别 | 防雷措施 | | 公共管廊 | 三类 | 引下线：利用工字钢柱作防雷引下线。  引下线间距：三类不大于25米。  接地装置：接地主干线及0米层所有的接地线用镀锌扁钢-40×5,各层支干线和与设备相连采用镀锌扁钢-25×4，接地极采用镀锌角钢L50×50×5。接地干线埋深为地坪下0.8米，接地极埋深顶标高为地坪下0.8米。 | | 防雷、防静电接地装置已委托云南省气象灾害防御技术中心检测合格，并出具了报告。 | 符合 |
| 4.4.4采取的其他电气安全措施  （1）照明及应急照明  管廊的照明和应急照明，采用市政照明系统。  （2）电缆选择  用电设备配电线路选用阻燃型铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆。至电动机的电缆采用4芯，第四芯作PE线使用。  其余生产装置及辅助生产装置的电力电缆亦选用阻燃型铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆。  电缆以沿电缆桥架敷设为主，个别场所穿管埋地或采用直埋敷设。电缆桥架采用防腐性能好的材质桥架。  控制电缆选用铜芯控制电缆。在电力电缆为阻燃型的场所，控制电缆也采用阻燃型。  （3）现场的电气、仪表控制柜的检修安全间距  本项目没有防爆区域及等级的要求，因此现场管廊的电气检修箱没有防爆要求，只考虑了防水、防尘、防腐等要求，检修安全间距仅考虑检修人员的现场工作空间。 | 4.4.4采取的其他电气安全措施  （1）管廊架不涉及照明灯具\检修箱等内容。  （2）电缆选择、敷设满足使用环境需求。 | 符合 |
| 4.5自控仪表及火灾报警 | 4.5.1应急或备用电源、气源的设置  本项目仪表电源和气源依托云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目。具体设置如下：（1）仪表用气源  仪表空气设置单独的供气贮罐，满足装置各单元区域内的气动仪表 20分钟用气量。气源总管由管道专业单独敷设至装置内，装置内的仪表气源管由仪表专业敷设至各用气点。  仪表气源进装置符合如下要求：  正常操作压力：0.5~0.7MPa（G）（进入界区处）。  露点温度：≤-40℃，操作压力  含尘：粒径＜3μｍ，含尘量＜1 mg/m3  含油：＜1ppm  仪表供气在有些场合可采用气源分配器。  （2）仪表动力源  供电方案根据用电设备设置如下：  系统设备(如控制柜、操作台等)由配电柜直接供给；  集中安装的单台220V AC仪表的供电经配电柜、交流配电器后供给；  24V DC供电采用双交流供电全冗余容错直流供电系统，35mm轨道安装，24V DC输出接至母排联成24V DC网；  安全仪表系统（SIS）及其有关的仪表电源和其它电源分开，本身有独立的切断开关和熔断器；  现场仪表的供电原则上采用220V AC直流供电；  所有用电设备的供电，均由各配电柜经由专用断路器供给。  （3）UPS电源设置情况  现场机柜间使用冗余的UPS电源，电源输出规格为单相220V AC、50Hz。蓄电池后备时间为30分钟，由UPS对仪表设备和FCS、SIS、GDS、PLC等系统进行供电。UPS电源容量如下： 40 KVA 2套。 | （1）仪表用气源  仪表空气设置单独的供气贮罐。仪表气源进装置符合要求。  （2）仪表动力源  供电根据用电设备设置；  安全仪表系统（SIS）及其有关的仪表电源和其它电源分开，本身有独立的切断开关和熔断器；  所有用电设备的供电，均由各配电柜经由专用断路器供给。  （3）UPS电源设置情况  现场机柜间使用冗余的UPS电源，由UPS对仪表设备和FCS、SIS、GDS等系统进行供电。 | 符合 |
| 4.5.2自动控制系统的设置和安全功能  本项目稀硫酸近磷酸厂管线设置远传流量计与流量调节阀进行流量控制；其他介质均设置远传流量计并有累积功能；氟硅酸及浓硫酸流量异常时可通过控制室远程停泵。 | 本项目为管架及附属设施，不涉及生产装置和储存设施，不涉及工艺反应，外管廊输送介质无需设置可燃有毒报警仪，不涉及自控系统管线设置远传流量计与流量调节阀进行流量控制；其他介质均设置远传流量计并有累积功能；氟硅酸及浓硫酸流量异常时可通过控制室远程停泵。 | 符合 |
| 4.5.3可燃及有毒气体检测和报警设施的设置  本项目外管廊输送介质无需设置可燃有毒报警仪。 | 本项目外管廊输送介质无需设置可燃有毒报警仪。 | 符合 |
| 4.5.4控制室的组成及作用  本项目控制室依托云南瓮福祥丰3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目。中心控制室采用非防爆设计。 | 依托的中心控制室设置满足要求。 | 符合 |
| 4.5.5火灾报警系统、工业电视监控系统及应急广播系统等  本项目火灾报警系统、工业电视监控系统及应急广播系统等依托云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目，具体设置情况如下：4.5.5.1火灾自动报警系统  全厂消防控制中心设在综合控制楼的消防控制室，在消防控制室设置集中火灾报警控制器，管理全厂火灾报警信息；设置图形显示器、手动控制盘、消防电话总机、119外线电话，以及辅助工厂集中管理的扩音对讲系统台式话站、电视监视系统监视器。  本项目各工艺装置及建筑物火灾报警信号均上传至消防控制室，进行火灾报警信号统一管理。  （1）系统组成  火灾报警系统主要由火灾报警控制器、图形显示器、消防电话总机、火灾探测器、手动报警按钮、声光报警器、信号模块、消防电话分机等组成。  （2）安装位置  火灾报警控制器安装在综合控制楼的消防控制室，采用壁挂式；各建筑内设置火灾探测器、手动报警按钮和声光报警器等；装置区主框架等处设手动报警按钮；消防电话分机设置在配电室、空调机房等位置。  （3）电源及接地  火灾报警控制系统设有主电源和直流备用电源，由消防电源供电，备用电源采用专用蓄电池。控制器带有备用蓄电池。系统接地采用联合接地方式。  4.5.5.2电视监控系统  本工程电视监视系统采用网络数字视频技术、独立组网。  （1）系统组成  系统由前端摄像机、系统交换机、光纤收发器、视频存储管理设备和视频操作站等组成。前端摄像机均采用数字高清一体化摄像机。  （2）安装地点  在各工艺装置区，摄像机设置在生产装置的主要通道或重要设备等处。  摄像机视频信号经光纤由光纤收发器发送端送至光纤收发器接收端，并上传信号至综合控制楼内系统交换机，由视频存储设备进行存储管理，后经视频操作站显示监控画面。其中光纤收发器发送端与摄像机均设置在生产装置区，光纤收发器接收端、系统交换机、视频存储管理设备设置在综合控制楼的机柜间。  厂外公用工程管架建设项目建成后，由建设单位考虑安装蓝牙和坐标定位的无人机巡检，巡检画面传输到控制室的监控大屏。  （3）电源及接地  前端摄像机电源由装置机柜间集中供给。系统接地采用联合接地方式。  4.5.5.3扩音对讲系统  为了满足生产装置各操作岗位之间的通信联络、紧急状态通讯等，并适应在高噪声环境中的通信要求，在生产装置区设置扩音对讲系统。本工程扩音对讲系统采用无主机系统，装置区作为一个分区。  扩音对讲系统满足在事故等紧急状态下兼作应急广播使用的功能，系统配置的通信接口可与电话系统联网；信号发生器接口可用不同的声调发出事故和火警信号；该系统为多通道系统，其中一个为公共通道用于呼叫，另外五个通道用于通话，满足系统群呼、组呼、广播找人和三方通话功能。  （1）系统组成  扩音对讲系统由控制机柜、台式话站、室外话站和扬声器等组成。每一个扩音对讲话站由一个专用话机和一个外接扬声器组成，在需要时增加一台扬声器，增强语音信号的覆盖。  （2）安装地点  壁挂式话站和扬声器安装在各工艺框架和管廊等处，根据安装环境选择防腐型设备；主控台式话站安装在综合控制楼操作间。  （3）电源及接地  系统电源由机柜间内的UPS电源供给，并通过系统电缆的电源线将电源传输到每个扩音对讲电话机和扬声器放大器。系统接地采用联合接地方式。  4.5.5.4无线对讲电话系统  为了满足生产调度指挥和操作、维修、抢修、巡回检查、消防和急救等有关岗位人员对通讯的要求，本工程设无线对讲电话机。通信方式为半双工点对点直接联络。无线对讲系统所占用的频点和频道数需要与当地无线管理委员会批准后确定。 | 根据云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目厂区现场核查，火灾报警系统、工业电视监控系统及应急广播系统设置均按设计设置。  厂外公用工程管架建设项目设置无人机巡检，巡检画面传输到控制室的监控大屏。 | 符合 |
|  | 建构筑物设计说明  本项目为管架及附属设施，不涉及生产装置和储存设施，不涉及建筑物，也无需采暖、通风、排烟、空调设施。  本项目管架设计情况如下：  上部结构选型  上部结构选型的具体原则为：  （1）管架优先采用钢结构，也可考虑采用混凝土结构柱加钢梁方案。  （2）管架平台铺板优先采用花纹钢板。  （3）钢结构的连结方式采用焊接连接。  （4）本项目A~E段结构类型为多层钢结构管廊式管架，B段局部采用建构筑物外挑钢结构支撑形式，F段结构类型为多层钢结构及钢筋混凝土混合管廊式管架。  地基处理及基础选型  对于荷载不大，地基条件良好的管廊优先采用天然地基，基础形式为独立基础；对于荷载不大，地基条件一般的管架优先采用天然地基或换填垫层地基处理方案；对于荷载较大、跨度较大的管廊，地基条件较差的管架，可根据场地工程地质条件，采用钢筋混凝土灌注桩加承台的方案或换填垫层地基处理方案。  结构设计  管架采用架空敷设，管架采用钢结构，管架布置成单层或多层梁架式或桁架式结构。  结构的设计使用年限：管架结构设计使用年限按《建筑结构可靠度设计统一标准》一般为50年。其安全等级为二级，结构重要性系数为1.0。  抗震设计：管架按不低于7度的抗震烈度要求采取抗震设防；抗震设防类别一般为标准设防类（丙类），抗震分类符合《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）的要求。  混凝土结构的环境类别：露天部分为二a类；地面以下为二a类。  荷载取值及组合：《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）有规定的按该规范设计，设备、管道荷载和化工建、构筑物楼（地）面可变荷载由有关专业技术提出，并参照《化工、石化建（构）筑物荷载设计规定》（HG/T 20674-2005）及《石油化工建（构）筑物结构荷载规范》（GB51006-2014）取用。 | 根据施工方案和竣工资料，管架采用架空敷设，管架采用钢结构，管架布置成单层或多层梁架式或桁架式结构。结构选型均按设计施工。各建构筑物按设计要求设置，土建工程验收合格。 | 符合 |
| 4.6建构筑物 | 防火、防爆、抗爆、防腐、耐火保护等设施  主要结构构件材料的选用  钢材：Q235B，Q355B；  焊条：E43系列，E50系列；  混凝土：C15～C40级混凝土；  钢筋：HRB400。  钢材的选用  1、钢材材质  钢材的质量分别符合国家标准GB/T700和GB/T1591的规定。钢材强度设计值遵守GB50017中4.4节的有关规定。  该项目钢结构的钢材符合下列规定：  （1）钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于0.85；  （2）钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率应大于20％；  （3）钢材应有良好的可焊性和合格的冲击韧性；  （4）对于需要验算疲劳的焊接或非焊接结构的钢材，对于冲击韧性的要求应满足《钢结构设计标准》GB50017第4.3.3条的规定。  钢结构的钢材宜选用Q235等级B、C、D的碳素结构钢和Q355等级B、C、D、E的低合金高强度结构钢，当有可靠依据时，尚可采用其他钢种和钢号。当结构构件的截面是按强度控制并有条件时，宜采用Q355钢。  2、型钢  承重结构采用的钢材具有抗拉强度、伸长率、屈服强度和硫、磷含量的合格保证，焊接结构具有碳含量的合格保证。焊接承重结构以及重要的非焊接承重结构采用的钢材具有冷弯试验的合格保证。  承重钢结构的材料宜采用现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700中的Q235钢和《低合金高强度结构钢》GB/T1591中的Q355、Q390钢。  对处于外露环境，且对耐腐蚀有特殊要求的或在腐蚀性气态和固态介质作用下的承重结构，宜采用耐候钢，其质量要求符合现行国家标准《耐候结构钢》GB/T4171的规定。  型钢的选用原则为首选热轧型钢，对于热轧H型钢，当没有合适截面可供选用时，可采用焊接H型钢。热轧型钢截面特性符合GB/T706、GB/T11263的规定，焊接H型钢应符合YB3301的规定。常用型纲规格：  （1）热轧型钢：（GB/T706）  （2）热轧H型钢和剖分T型钢：（GB/T11263）  （3）结构用无缝钢管：（GB/T8162）  （4）直缝电焊钢管：（GB/T13793）  3、钢板  对于操作平台、走道、钢梯踏步采用花纹钢板。  钢结构除锈及防腐  1、钢结构防腐  钢结构的防腐与涂装设计要求遵守国家标准GB/T50046、YB/T9256及GB50205中的相关规定，同时还遵守项目文件管道材质技术专业关于涂漆涂色设计的有关规定。  受侵蚀环境影响而需除锈防护的钢结构构件，其设计与构造应遵守以下要求：  （1）桁架、柱、主梁等重要钢构件不应采用薄壁型钢和轻型钢结构，腐蚀性等级为强腐蚀、中等腐蚀时，不应采用格构式钢结构。  （2）钢结构应采用实腹式或闭口截面。  （3）由角钢组成的T形截面或由槽钢组成的工字型截面，当为中等腐蚀时不宜采用，当为强腐蚀时不应采用。  （4）采用型钢组合的杆件，其型钢间的空隙宽度应满足防护施工和维修的要求。  （5）采用角钢组合的屋架，托架，天窗架的弦杆和端部斜杆等重要杆件及节点板的厚度，不应小于8mm；其他杆件的厚度，不应小于6mm。  （6）采用钢板组合的杆件的厚度，不应小于6mm。  （7）闭口截面杆件的厚度，不应小于5mm。  （8）桁架、柱、主梁等重要钢构件和与矩形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。闭口截面的端部应封闭。  （9）钢结构采用的焊条、螺栓、节点板等构件连接材料的耐腐蚀性能不应低于构件主体材料的耐腐蚀性能。  （10）构件的螺栓连接处，应增设防水垫圈、防水帽或加以防水油膏封闭连接处缝隙。  （11）钢结构所在长期环境湿度不应高于75％。当为高湿作业环境时，应采取有效的通风排湿措施。  2、钢结构除锈  （1）钢结构在涂装前必须除锈，除锈方法及等级应遵守GB8923的规定。  （2）钢结构构件的表面原始除锈等级均不应低于B级。  （3）钢结构各类构件的物理除锈方法及等级应符合下表规定：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 构件种类 | 除锈方法 | 除锈等级 | | 无侵蚀作用的一般构件 | 手工及动力工具除锈 | St2级（彻底）或St3级(非常彻底) | | 弱侵蚀作用的承重构件 | 喷射（砂、丸）除锈 | Sa2级（彻底）或Sa2.5级（非常彻底） | | 中等侵蚀作用的承重构件 | 喷射（砂、丸）除锈 | Sa2.5级（非常彻底） |   3、钢结构涂装  （1）防锈涂层一般应由底漆、中间漆及面漆组成。防锈底漆、中间漆与面漆的配套组合参见GB50046中的附录C，涂料与除锈等级的匹配应符合下表规定：   |  |  | | --- | --- | | 涂料品种 | 最低除锈等级 | | 沥青涂料 | St2或Sa2 | | 醇酸耐酸涂料、氯化橡胶涂料、环氧沥青涂料 | St3或Sa2 | | 其他树脂类涂料，乙烯磷化底漆 | Sa2 | | 各类富锌底漆，喷镀金属基层 | Sa2.5 |   （2）对一般涂装要求的构件，并采用手工及动力工具除锈时，可采用两道底漆，1～2遍中间漆及2遍面漆的做法，漆膜厚度（μm）应符合《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB/T50046-2018）表5.2.3的规定。  （3）钢结构工程不采用带锈涂料（有化学腐蚀作用）作防腐涂料。  （4）需作防火涂层的钢构件，仍应作防腐处理。当要求底漆为耐高温漆（400℃）时，选用有机硅富锌底漆或溶剂型无机富锌底漆。  钢结构防火  管廊钢结构的耐火极限及防火保护范围按工艺专业条件及《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》GB50160-2008的规定执行。  依据电气专业条件，本主项不在爆炸危险区范围以内，构件除特殊注明外，均无需采取耐火保护措施。 | 根据竣工资料主要结构构件材料的选用  均按设计选用，结构构件材料安装前均做除锈及防腐措施。 | 符合 |
| 4.6.3抗震设计  （1）抗震设防参数  1）抗震设防烈度：7度  2）场地类别：Ⅱ类  3）设计地震分组：第三组  4）设计基本地震加速度值：0.15g  5）水平地震影响系数最大值：0.12  6）特征周期值：分别为0.45s  （2）结构抗震技术措施  结构体系根据建筑的抗震设防类别、抗震设防烈度、建筑高度、场地条件、地基、结构材料和施工等因素，经技术、经济和使用条件综合比较确定。并符合下列各项要求：  应具有明确的计算简图和合理的地震作用传递途径。  应避免因部分结构或构件破坏而导致整个结构丧失抗震能力或对重力荷载的承载能力。  应具备必要的抗震承载力，良好的变形能力和消耗地震能量的能力。  对可能出现的薄弱部位，采取措施提高抗震能力。  宜有多道抗震防线。  宜具有合理的刚度和承载力分布，避免因局部削弱或突变形成薄弱部位，产生过大的应力集中或塑性变形集中。  结构在两个主轴方向的动力特性宜相近。  抗震措施应严格遵守具有实效性的国家和行业关于建(构)筑物抗震设防分类、计算、构造等规范、规程的要求。  建筑结构材料选用应满足抗震和环境对材料的基本要求。  本项目构筑物设置情况详见下表：  构筑物一览表   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 区段 | 管架宽度 | 管架层数 | 管架荷载 | 结构型式 | 基础型式 | | 1 | A段 | 1.6m | 2 | 700kg/m | 钢筋混凝土混合管廊式管架、  钢框架结构 | 桩基+独基 | | 2 | B段 | 1.4m、1.6m | 2 | 700kg/m | T型架 | 独基 | | 3 | C段 | 1.6m | 2 | 700kg/m | T型架 | 桩基+独基 | | 4 | D段 | 2.5m | 2 | 1000kg/m | 钢框架结构 | 独基 | | 5 | E段 | 3.0m | 2 | 1400kg/m | 钢框架结构 | 独基 | | 6 | F段 | 3.0m | 2 | 1350kg/m、  2700kg/m、  1500kg/m | 钢筋混凝土混合管廊式管架、  钢框架结构 | 独基 | | 按照GB50057-2010《建筑防雷设计规范》，本工程公共管廊为第三类防雷建筑物。 | 符合 |
| 4.7其他防范设施 | 4.7.1防洪、防台风、防地质灾害、抗震等防范自然灾害的措施  4.7.1.1防洪  本工程竖向布置及排水已考虑满足厂区防洪、排洪的要求。  该项目厂址所在园区设有排洪沟，安宁市20年平均最大1、6、24小时的暴雨量分别为35.7mm58.4mm和77.2毫米，安宁市至今为止没有发生过洪涝灾害。  4.7.1.2防地质灾害、抗震  根据已搜集的区域地质资料和本次勘察结果表明，勘察范围内未发现岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降不良地质作用和地质灾害隐患，亦未发现古河道、墓穴、防空洞、采空区、不利埋藏物及塌陷等对工程不利的埋藏物。拟建场地勘探深度范围内未发现液化土，场地可不考虑液化土影响。根据钻探揭露及实地调查结果表明，场地分布的特殊性岩土为填土、膨胀土及风化岩。拟建场地位于山地缓坡地段，地形高差较大，拟建场地属于半挖半填场地，按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)（2016年版）表4.1.1判定，场地属对建筑抗震的不利地段，设计时根据《云南省膨胀土地区建筑技术规程》DBJ53∕T 83-2017考虑特殊性岩土对场地影响；且设计时根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）第4.1.8条的规定核查各建构筑物设计地震动参数予以放大。  依据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，并同时依据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016年版)规定，抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.15g，设计地震分组为第三组，建筑场地类别II类。  本项目管廊管架设计严格按照地勘提供数据进行设计，尽量减少地震发生时的危害。 | 4.7.1.1防洪  本工程竖向布置及排水已考虑满足厂区防洪、排洪的要求。  该项目厂址所在园区设有排洪沟。  4.7.1.2防地质灾害、抗震  各主项建筑、结构、工艺、管道等设计严格按照地勘提供数据进行设计、施工，土建工程验收合格。 | 符合 |
| 4.7.2防噪声、防灼烫、防护栏、安全标志、风向标的设置等  （1）防噪声  1）泵的降噪措施  ①尽量选用低噪音的泵，在设计和订货时选用噪声级达到国家标准的泵，以减少噪声对环境和人身的危害；  ②对于噪声较大的泵，进、出口均加装缓冲器；  ③安装时一定要固定牢固；  ④与泵连接的管道设置膨胀节或U形弯。  2）气体放空管线的降噪措施  对超过一定压力的气体放空管线设置消音器。  另外，对在噪声较大的环境工作的工人采取个人防护措施（佩戴耳塞、耳罩等）和减少接触噪声的时间，以减轻人员危害。  （2）防灼烫、防冻  输送高温蒸汽的管道采取防烫保温设施，防止热量的泄漏和人员的烫伤事故。  1）为了防止操作人员被热表面烫伤，在介质温度高于60℃而又不要求绝热时，对操作人员可能触及的范围，距通道或操作平台0.75m以内以及距地面或操作平台<2.1m的设备和管道进行防烫绝热处理。  2）清理干净所有需绝热的表面，使之无赃物、无锈、无氧化皮、无油。待表面干燥之后再安装绝热层。  3）设备和管道的绝热层厚度可根据管径、介质温度查阅附表得出。  热绝热层厚度大于100mm采用多层结构，各层的厚度相同。  4）法兰和阀门等经常需拆卸维修的管件都按要求进行绝热、防烫，并采用可拆卸式结构。  5）设备与管道绝热工程施工及验收标准均按照GB50126《工业设备及管道绝热工程施工及验收规范》执行。  绝热材料具体规定如下：  绝热材料   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 材料名称 | 操作温度（ 0C ） | 导热系数  W/m·0K | 抗压强度  （ MPa ） | 容重  kg/m3 | | 微孔硅酸钙管壳 | 20～350 | 0.055+0.00011 tcp | ≮0.4 | 170～240 | | 微孔硅酸钙管瓦 | 20～350 | 0.055+0.00011 tcp | ≮0.4 | 170～240 | | 硬质闭孔阻燃型  聚氨酯泡沫塑料 | -10～10 | 0.27 | ≥0.2 | 50 |   注：用于奥氏体不锈钢设备和管道上的绝热材料，其氯离子含量符合GBJ126。  8）绝热层固定件、支承件的安装  绝热层固定件、支承件的材料，根据设备或垂直管道材质确定，采用普通碳钢板、型钢、圆钢制作。不锈钢设备绝热层的固定件采用碳钢材料制作时，加焊不锈钢材料的垫板。  （3）防护栏  防护栏安装一览表   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 安装位置 | 安装高度 | 防护栏高度 | | 1 | 装置生产框架 | / | 1.2m | | 2 | 凡高度超过 1m 的平台、人行通道等 有跌落危险的场所，在其敞开的边缘处均设置防护栏杆，同时，楼面临空部分和洞口四周均设置栏杆，临空高 度在 24ｍ以下时，也设置防护栏杆。 | 高度超过 1m 的平台、人行通道等有跌落危险的场所、楼面临空部分和洞口四周 | 1.2m |   （4）安全标志、风向标  1）作业场所（硫酸、氟硅酸泵区）设置安全标志，公示化学品危险性，安全标志符合GB2894的规定，化学品危险性公示符合GB 13690和GB 30000的规定。  2）跨越道路的管廊设置限高标志，管廊立柱应设置防撞设施或防撞安全警示标志。  3）饱和蒸汽管道裸露的阀门等部位设置“当心烫伤”等安全警示标志。  1）警示标志及标识  ①安全标志执行《安全色和安全标志》（GB2894-2025）的规定；职业病危害警示标识执行《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）的规定；  ②装置区、罐区等危险区设置永久性“严禁烟火”标志；  ③在有较大危险因素的生产场所和有关设施、设备上，设置明显的安全标志、警告标志、防误操作警示标志；  ④安全疏散通道设疏散照明设施和设置明显的疏散指示标志；  ⑤在存在有毒物品作业场所入口或作业场所的显著位置，根据需要，设置“当心中毒”或者“当心有毒气体”警告标识，“戴防毒面具”、“穿防护服”、“注意通风”等指令标识和“紧急出口”、“救援电话”等提示标识；  ⑥在高温作业场所，设置“注意高温”警告标识；  ⑦在可能造成跌落伤害的检查井、平台护栏门等处，设置“当心跌落”警告标识；  在可能产生职业性灼伤和腐蚀的作业场所，设置“当心腐蚀”警告标识和“穿防护服”、“戴防护手套”、“穿防护鞋”等指令标识。在高温作业场所，设置“注意高温”警告标识；  ⑫在主体生产装置和辅助生产工序中高噪声设备旁，设置“噪声有害”警示标识，对噪声职业卫生限值超标的岗位设置“戴护耳器”警示标识。  本项目安全警示标识详见安全警示标识设置一览表。  2）安全色  装置安全色执行《安全色》（GB2893-2008）规定。消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色；工作场所内安全通道、太平门等采用绿色，工具箱、更衣柜等采用绿色；化工装置的管道刷色和符号执行《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）的规定。  3）风向标  本工程暂定设置3处风向标，具体安装位置在设备、管道安装就位后，由建设项目单位确定。风向标的安置高度至少要高出周围障碍物6米以上，用于正常运行时观测风向以及事故时引导现场人员疏散。 | （1）防噪声  对于泵等设备运行时产生的噪音，主要采用集中控制及隔音、消音措施。  （2）防灼烫、防冻  输送高温蒸汽的管道\设备均采取防烫保温设施。  （3）防护栏  装置生产框架，凡高度超过1m的平台、人行通道等有跌落危险的场所，在其敞开的边缘处均设置了防护栏杆，同时，楼面临空部分和洞口四周均设置栏杆，临空高度在24ｍ以下时，也设置防护栏杆。  （4）安全标志、风向标  1）警示标志及标识  本项目设置了相应的安全警示标识。  2）安全色  设置了相应安全色  3）风向标  该项目依托厂区内的风向标。 | 符合 |
| 4.7.3个体防护装备的配备  根据《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）要求，巡检岗位按最大班人数配备必要的劳动保护用品，如防护眼镜、防护手套、防护服、防护鞋、防噪声耳塞（耳罩）、防尘口罩等。  在有酸碱的岗位正常操作时穿相应的防酸碱工作服，戴化学安全防护眼镜和橡胶耐酸碱手套。工作后，彻底清洗，单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。  劳动防护用品详见个人防护装备配备一览表。 | 该公司为从业人员配备了相应的劳动防护用品。本项目依托主厂区的劳动用品。 | 符合 |
| 4.7.4灭火措施  本项目的消防水源及泵房依托云南祥丰石化有限公司消防水源及泵房，本项目的消防水加压和储存设施依托该泵房，不再新建。 | 本项目的消防水源及泵房依托云南祥丰石化有限公司消防水源及泵房，本项目的消防水加压和储存设施依托该泵房，不再新建。 | 符合 |
| 4.8事故应急措施及安全管理机构 | 4.8.1主要事故应急救援设施  本项目为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目配套的厂外公用工程管道设施，事故应急依托云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司。  制定事故应急救援预案  本工程在生产过程中存在有毒、腐蚀性物料，可以通过良好的维护、检查和管理来预防事故发生。但并不能完全消除事故风险，即绝对安全是达不到的，因而安全生产的另一个重要组成部分是如何降低重大事故的后果。降低事故后果的重要措施是事故应急救援预案，即认识事故可能发生，估计这种事故的后果，决定紧急处理步骤，这些步骤是在紧急事件时需要执行的。事故应急救援预案是企业根据实际情况预计可能发生的重大事故，为加强对重大事故的处理能力所预先制定的事故应急对策。  根据《中华人民共和国安全生产法》的规定，本工程必须建立事故的应急救援预案，并将该预案纳入云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司的应急救援预案体系中。事故应急救援预案根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020，并结合本工程的具体情况来编制。  生产过程中一旦发生事故，立即启动事故应急救援预案。  应急救援组织或应急救援人员的设置或配备情况  建议云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司在生产准备阶段，试运行前建立应急救援组织并配备一定数量的应急救援人员。  救援队伍包括通信联络、治安保卫、消防、抢修、医疗、物质供应、运输等相关人员。应急救援人员队伍由安全科组织、培训。  应急救援器材的配备情况  （1）应急救援器材主要有自给正压式空气呼吸器、防毒全面罩、急救药品箱、防酸碱防化服等。对应急救援设施，建设单位进行经常性维护、保养、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于正常状态，不得擅自拆除或停止使用。并建立应急救援设施、防护设施的维护、检测、使用管理制度。  （2）应急救援设施均设有清晰的标识。  （3）在可能接触有毒物质（气体）的岗位设置气防柜，每个气防柜配备符合质量要求的空气呼吸器和过滤式呼吸器，过滤式呼吸器的数量超过岗位每班生产值班人员的数量。厂内库存的空气呼吸器钢瓶数量和现场配备的空气呼吸器的数量一致。另外，生产现场还设置急救箱。  （4）本项目共设3个气防柜和3个急救药品箱。气防柜、急救箱设置在便于劳动者取用的地点，并由专人负责定期检查与更新。  （5）现场配置的气防柜内个人防护设施主要为空气呼吸器、防毒全面罩等，防毒器具在气防柜内铅封存放。急救药品箱内配置适用于治疗化学灼伤、中毒的药品和急救用品。在液体毒性危害严重的作业场所和具有化学灼伤危险的作业场所，设置安全淋浴洗眼器。  4.8.1.4事故状态下的应急处理措施  （1）FCS系统和主要现场仪表采用不间断电源（UPS）供电，在电源发生事故期间，UPS至少可供系统正常工作30min。  （2）仪表空气设置贮气罐。  （3）各主要操作点设置必要的事故停车开关，对关键安全联锁，设手动联锁复位按钮。  （4）紧急事故处理设施  本项目中有部分特别重要的低压负荷，对供电可靠性要求高，为此，在变电所设置柴油发电机作为重要负荷的应急电源。  （5）应急照明  在变电所、控制室等场所，可由带蓄电池的直流电源装置或UPS交流不间断电源装置供电或采用带蓄电池的应急照明灯具；车间或装置区内，采用带蓄电池的应急照明灯具。  （6）急性中毒的急救措施和泄漏应急处理  在正常生产过程中释放的有毒有害介质一般在短时间内不会造成急性中毒，但如果一旦发生事故，根据现场实际情况进行紧急处理，采取相应急救措施。  1）氟化氢  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。  应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即隔离150m，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。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。若是气体，合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。也可以将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。若是液体，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。若大量泄漏，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。  2）氟硅酸  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。  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。  3）硫酸  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。  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。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。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。 | 本项目为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目配套的厂外公用工程管道设施，事故应急依托云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司。  该公司结合该项目编制了事故应急预案，成立了应急救援机构，定期进行事故应急演练及记录、评估，按安全设施设计专篇要求配置了应急救援器材。 | 符合 |
| 对安全管理机构设置及人员配备的建议  本项目为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目配套的厂外公用工程管道设施，不新增定员。安全环保工作由公司安全环保部负责，生产操作及管线巡检由公司生产部负责。公司已设置了安全管理机构，明确外管廊的具体管理部门，建立了安全生产责任制度；安全生产信息化管理制度；安全生产奖惩制度；安全生产教育培训制度；劳动防护用品使用维护管理制度；特殊作业管理制度以及法律法规规定的其他安全生产管理制度并结合生产工艺、作业任务特点以及岗位作业安全风险等情况编制岗位安全操作规程。按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求编制外管廊专项应急救援预案。  1、根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第88号修订）第二十五条及《云南省人民政府关于印发云南省生产经营单位安全生产主体责任规定的通知》（云政规〔2022〕4号）的规定，企业应设置安全管理机构，配备专职安全管理人员。  2、云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目劳动定员总计68人，专职安全管理人员的数量不少于企业总人数的2%，配备至少2名专职安全员。并按照不少于安全生产管理人员15%的比例配备化工类注册安全工程师。  云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目设置安全环保部，定员3人，负责公司安全、环保、职业卫生、消防气防。此外，生产部也设置1名HSE安全管理员、质量管理员，负责HF装置安全、消防、职业卫生等。  云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目定岗定员要求符合《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急[2022]52号）的相关规定，作业现场的最大人数不超过9人。  3、云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目涉及“两重点一重大”，按《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）的要求：新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员应具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员应具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平；新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员应具备化工类大专及以上学历。  4、本项目涉及GC2级压力管道，云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司应根据《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理总局令第74号），设置专门特种设备安全管理机构，负责特种设备安全管理，并按照特种设备监督管理机构的要求进行报备及监管。  特种设备管理人员按要求取的特种设备安全管理资格证书，并按要求设置特种设备安全总监。特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。  5、企业应当建立从主要负责人到一线岗位员工，覆盖本单位所有层级、各类岗位从业人员的全员安全生产责任制，明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容，并建立相应的机制，加强落实情况的监督考核。  6、企业主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。  7、按照国家财政部和国家安监总局下发的《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号），督促生产经营单位缴足风险抵押金和提取安全费用；  安全资金主要用在以下方面：  从业人员配备劳动防护用品经费；  安全设施、设备投入和维护保养费用；  事故隐患整改费用；  安全检查工作及其有关器材投入的维护保养费用；  事故应急救援器材、设备投入和维护保养的费用；  事故应急救援定期演练费用；  缴存安全生产风险抵押金；  员工参加安全教育培训的经费。 | 企业设置了安全环保部，配备了2名专职安全管理人员（安全环保部1名、生产部1名）、1名化工安全注册安全工程师。  主要负责人、生产负责人具有北京化工大学化学工程与工艺专业高中起点本科毕业证书；主要负责人和安全生产管理人员经培训合格，取得安全生产知识和管理能力考核合格证；生产部涉及重大危险源的生产装置、储存设施操作人员具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。  高处作业、电工作业、化工自动化控制仪表作业、特种设备安全管理、压力容器作业、制冷与空调设备作业等特种作业人员和特种设备作业人员已经相关部门培训合格，持证上岗。  建立了全员安全生产责任制，企业主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。  该项目安全投资保障了安全投入，运行过程中企业将按规定提取、使用安全生产费用。 | 符合 |
| 管道系统及管廊架管理机构及管理权限范围  本项目管道系统及管廊架管道均云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司的管理范围。浓硫酸和氟硅酸来自祥丰金麦，以泵出口阀门为分界管理，稀硫酸与渣浆水返回其金麦厂区储槽，以金麦厂区原有甩头阀门为分界。  根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第88号修订）第二十五条及《云南省人民政府关于印发云南省生产经营单位安全生产主体责任规定的通知》（云政规〔2022〕4号）的规定，企业已设置安全管理机构，配备了专职安全管理人员。管道输送系统及管廊架管理机构引用公司现有管理机构，由公司安全环保部负责监督管理，由生产部负责具体管理，生产部配备一名专职安全管理人员，另配备了设备、工艺、电气、仪表专业技术人员，同时生产部每班组设置一名兼职安全管理人员，定期对管廊桥架及管道系统进行巡检，并结合无人机巡检图片进行隐患识别。各专业技术人员、班组人员对管道输送系统及管廊架管理不到位的，安全环保部应当按照有关规定进行考核。 | 企业已设置安全管理机构，配备了专职安全管理人员。管道输送系统及管廊架管理机构引用公司现有管理机构，由公司安全环保部负责监督管理，由生产部负责具体管理，生产部配备一名专职安全管理人员，另配备了设备、工艺、电气、仪表专业技术人员，同时生产部每班组设置一名兼职安全管理人员，定期对管廊桥架及管道系统进行巡检，并结合无人机巡检图片进行隐患识别。 | 符合 |

由上述检查表检查结果可知：该项目在建设期间总体上已按照安全设施设计专篇中采取的安全对策措施进行了施工和管理。根据企业提供的《安全设施施工情况报告》、《安全设施监理情况报告》、《试生产总结报告》等资料，该项目施工质量合格，能够满足其安全生产的要求。

#### 3.2.8.3竣工验收条件安全评价子单元

根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）中竣工验收的条件及《关于进一步加强危险化学品生产建设项目安全风险防控工作的通知》（云应急﹝2024﹞43号）相关要求，对该项目竣工验收条件的符合性进行检查，如下表所示。

**附表3.2-11 竣工验收条件的符合性检查表**

| **序号** | **检查内容** | **检查依据** | **检查情况** | **检查结果** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | a）试生产各项控制指标达到要求，安全设施有效运行，并已编制试生产总结报告；说明试生产期间是否发生事故、采取的防范措施以及整改情况； | 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）  10.3竣工验收要求-（3）竣工验收的条件 | 根据企业提供的《试生产总结报告》，试生产期间安全设施有效运行，试生产期间未发生事故。 | 符合 |
|  | b）消防设施取得消防验收意见书； | 本项目为云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司3万吨/年无水氟化氢和2万吨/年电子级氢氟酸项目配套的厂外公用工程管道设施，该项目不属于特殊建设工程。主项目已取得安宁市住房和城乡建设局出具的《建设工程消防验收备案凭证》（安住消备凭字[2025]第 005号）。 | 符合 |
|  | c）安全设施设计专篇、投资概算中确定的安全设施已按设计建成投用； | 根据施工单位提供的《安全设施施工情况报告》和监理单位提供的《安全设施施工监理情况报告》，安全设施设计专篇中确定的安全设施已按设计建成投用。 | 符合 |
|  | d）防雷装置已完成竣工验收，取得防雷防静电检测意见书； | 该项目的防雷、防静电装置已委托云南省气象灾害防御技术中心检测，2025年7月11日出具《雷电防护装置检测报告》。 | 符合 |
|  | e）防爆电气的选型、安装应符合有关标准要求，并应经有资质的检测机构检测合格，取得防爆合格证； | 该项目正常生产过程中不涉及易燃易爆物质，不涉及爆炸危险场所。 | 不涉及 |
|  | f）锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、厂内专用机动车辆等特种设备按照相关安全技术规范要求办理使用登记，安全附件如安全阀、压力表等经有资质的部门检测检验合格； | 该项目压力管道已经安装监督检验合格，并委托云南省特种设备安全检测研究院出具《特种设备监督检验证书》，但正在办理使用登记证。 | 完善 |
|  | g）组织机构已健全，设置了安全生产管理机构和配备专职安全生产管理人员； | 该公司组织机构健全，设置了安全环保部，配备了专职安全生产管理人员。 | 符合 |
|  | h）各项生产管理制度、责任制、操作规程已建立清单并颁布实施； | 该公司建立有相应的生产管理制度、责任制、操作规程并颁布实施。 | 符合 |
|  | i）特种作业人员、特种设备操作人员、注册安全工程师已持证上岗，主管生产、设备、工艺、安全等方面负责人的专业、学历及经验方面符合性证明材料，从业人员安全教育、培训合格的证明材料； | 该公司特种作业人员、特种设备操作人员、注册安全工程师已持证上岗；主要负责人、安全管理员等已取得了安全生产知识及管理能力考核合格证；主要负责人、分管生产副总经理具有北京化工大学化学工程与工艺专业高中起点本科毕业证书；其他从业人员经内部培训合格后上岗作业。 | 符合 |
|  | j）为从业者提供符合国家标准、行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按使用规则佩戴使用； | 该公司为作业人员提供了符合国家标准、行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按使用规则佩戴使用。 | 符合 |
|  | k）为从业人员缴纳工伤保险费的证明材料，属于国家规定的高危行业、领域的项目企业投保安全生产责任保险的证明材料； | 该公司按要求为从业人员缴纳了工伤保险；投保了安全生产责任保险。 | 符合 |
|  | l）已编制完成建设项目安全设施施工、监理情况报告；提供建设项目施工、监理单位资质证书； | 施工单位、监理单位具有相应资质，已编制完成建设项目安全设施施工、监理情况报告。 | 符合 |
|  | m）已编制安全验收评价报告； | 本报告即该项目安全验收评价报告。 | 符合 |
|  | n）完成重大危险源安全监测监控有关数据接入危险化学品安全生产风险监测预警系统，提交危险化学品重大危险源备案证明文件； | 本项目不涉及重大危险源。 | 不涉及 |
|  | o）完成化学品登记和应急预案备案。 | 该公司已完成化学品登记和应急预案备案。 | 符合 |
|  | 承担验收评价的机构在编制建设项目安全验收评价报告过程中，应当全面核查建设项目现场实际与安全设施设计专篇、专业施工图的一致性(包括:总平面布置图、装置设备布置图、工艺流程图<PFD>、带控制点的工艺管道和仪表流程图<PID>、联锁逻辑图、可燃/有毒气体泄漏检测报警仪布置图、火灾自动报警系统图、自动喷水灭火系统图消防水系统图和消防设施布置图、供电系统图等与安全设施设计审查阶段批准图纸是否保持一致)、自动控制系统与设计方案的一致性。安全评价机构对出具的建设项目验收安全评价报告及其评价结论负责。 | 《关于进一步加强危险化学品生产建设项目安全风险防控工作的通知》（云应急﹝2024﹞43号）  （十五）严格项目安全验收评价 | 根据本报告“2.5.2设计变更情况”及企业提供的《关于“建设项目现场实际与安全设施设计专篇、专业施工图的一致性”及“自动控制系统与设计方案的一致性”的情况说明》（详见本报告“附件资料”），该项目施工图设计（包括：管廊平面布置图、管廊断面布置图）与安全设施设计审查阶段批准图纸保持一致，最终竣工后的上述竣工图纸与安全设施设计专篇、施工图设计及设计变更内容基本保持一致，不一致的方面均履行了相应变更手续，由设计单位同意、相关单位出具了设计变更说明。 | 符合 |
|  | 竣工验收时，建设单位应当向专家组提供《指南》10.3竣工验收要求的“竣工验收的条件”中明确的15项材料。 | 《关于进一步加强危险化学品生产建设项目安全风险防控工作的通知》（云应急﹝2024﹞43号）  （十六）落实项目竣工验收要求 | 根据本表上述序号1~15的检查结果，企业已完善相关材料。 | 符合 |

由上述安全检查结果可知：该项目具备《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》（应急﹝2022﹞52号）、《关于进一步加强危险化学品生产建设项目安全风险防控工作的通知》（云应急﹝2024﹞43号）要求的竣工验收的条件。

# 附件4 安全评价依据

## **4.1国家法律**

* + - 1. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号，自2021年9月1日起施行）
      2. 《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令第73号，2013年7月1日施行）
      3. 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号，自2014年1月1日起施行）
      4. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第22号，自2015年1月1日起施行）
      5. 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第31号，自2018年10月26日起施行）
      6. 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2018]第二十四号，根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，2018年12月29日起施行）
      7. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第二十八号，根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正，2019年1月9日起施行）
      8. 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令第九号，2016年修订版）
      9. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第81号，2021年4月29日起施行）
      10. 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第25号，2024年11月1日起施行）

## **4.2 行政法规**

* + - 1. 《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令第393号，自2004年2月1日起施行）
      2. 《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第394号，自2004年3月1日起施行）
      3. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院493号令，自2007年6月1日起施行）
      4. 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第708号，自2019年4月1日起施行）
      5. 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令375号，根据2010年12月10日《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》修正，自2011年1月1日起施行）
      6. 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第549号，自2009年5月1日起施行）
      7. 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第344号发布，中华人民共和国国务院令第591号修订，中华人民共和国国务院令第645号修正，自2013年12月7日起施行）
      8. 《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第445号发布，自2018年9月18日起施行）
      9. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第190号公布，中华人民共和国国务院令第588号修订，自2011年1月8日起施行）
      10. 《中华人民共和国劳动合同法实施条例》（中华人民共和国国务院令第535号，自2008年9月18日起施行）

## **4.3部门规章及规范性文件**

1. 《危险化学品输送管道安全管理规定》（国家安监总局第43号令，第79号令修订）
2. 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）
3. 《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》（安监总管三〔2014〕94号）
4. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012年1月30日国家安全监管总局令第45号公布，根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）
5. 《生产安全事故应急预案管理办法》（2016年6月3日国家安全生产监督管理总局令第88号公布，根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》修正）
6. 《国家安全监管总局住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号）
7. 《国家安全监管总局关于印发<化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录>的通知》（安监总管三〔2015〕113号）
8. 《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第16号，自2008年2月1日起施行）
9. 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第44号，根据2013年8月29日国家安全监管总局令第63号第一次修正，根据2015年5月29日国家安全监管总局令第80号第二次修正）
10. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第30号，根据2013年8月29日国家安全监管总局令第63号第一次修正，根据2015年5月29日国家安全监管总局令第80号第二次修正）
11. 《质检总局关于修订<特种设备目录>的公告》（质检总局，2014年114号）
12. 《市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告》（国家市场监督管理总局公告 2021年第41号）
13. 《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（2023年4月4日国家市场监督管理总局令第74号公布 自2023年5月5日起施行）
14. 《国家质量监督检验检疫总局关于修改<特种设备作业人员监督管理办法>的决定》（国家质量监督检验检疫总局令第140号）
15. 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告2020年第3号）
16. 《产业结构调整指导目录》（2024年本）
17. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号）
18. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技〔2016〕137号）
19. 《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2020〕38号）
20. 《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）
21. 《危险化学品目录》（2015年版，根据应急管理部等10部委公告 2022年第8号调整）
22. 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80号，根据应急厅函[2022]300号修改）
23. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95号）
24. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12号）
25. 《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）
26. 《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）
27. 《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）
28. 《易制爆危险化学品名录（2017年版）》
29. 《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》（国办函〔2017〕120号）
30. 《工作场所职业卫生监督管理规定》（中华人民共和国国家卫生健康委员会令第5号）
31. 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（2020年4月1日住房和城乡建设部令第51号公布，根据2023年8月21日住房和城乡建设部令第58号修正）
32. 《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》（中国气象局令第37号）
33. 《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财资〔2022〕136号）
34. 《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255号）
35. 《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕3号）
36. 《国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知》（安监总管三〔2017〕121号）
37. 《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74号）
38. 《应急管理部办公厅关于印发<化工园区安全风险智能化管控平台建设指南（试行）>和<危险化学品安全风险智能化管控平台建设指南（试行）>的通知》（应急厅〔2022〕5号）
39. 《“工业互联网+危化安全生产”特殊作业许可与作业过程管理系统建设应用指南（试行）》等三项指南的通知（应急管理部危化监管一司2021年9月10日）
40. 《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》（应急厅[2021]27号）
41. 《“工业互联网+危化安全生产”试点建设实施指南》（应急厅[2021]27号）
42. 《危险化学品企业双重预防机制数字化建设工作指南（试行）》
43. 《“工业互联网+危化安全生产”智能巡检系统建设应用指南（试行）》
44. 《“工业互联网+危化安全生产”人员定位系统建设应用指南（试行）》
45. 《国家安全监管总局 保监会 财政部关于印发《安全生产责任保险实施办法》的通知》（安监总办〔2017〕140号）
46. 《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）
47. 《国务院安全生产委员会关于印发《危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案》的通知》（安委办〔2021〕7号）
48. 《关于发布《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》（GB/Z 2.1-2019）第1号修改单的通知》（国卫通[2022]14号）
49. 《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）
50. 《危险化学品双重预防机制建设指导手册》（应急管理部化学品登记中心 2021年8月）

## **4.4地方有关法规、文件**

1. 《云南省安全生产条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会公告第63号修订，2018年1月1日起施行）
2. 《云南省消防条例》（2020年11月25日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第二十一次会议《云南省人民代表大会常务委员会关于修改部分地方性法规的决定》修正）
3. 《云南省突发事件应对条例》（2014年7月27日云南省第十二届人民代表大会常务委员会第十次会议通过）
4. 《云南省安全生产委员会办公室关于遏制重特大事故构建双重预防机制的实施意见》（云安办〔2016〕42号）
5. 《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业化工安全仪表系统管理指导意见的通知》（云应急〔2019〕9号）
6. 《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》（云应急〔2021〕4号）
7. 《云南省安全生产委员会关于建立完善安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的指导意见》（云安〔2021〕3号）
8. 《云南省应急管理厅 云南银保监局关于规范推进安全生产责任保险工作的通知》（云应急〔2022〕48号）
9. 《云南省应急管理厅关于印发《云南省危险化学品企业双重预防机制数字化建设实施方案》的通知》（云应急函〔2022〕74号）
10. 《云南省细化落实安全生产十五条措施工作方案》（云安[2022]12号）
11. 《云南省人民政府关于印发云南省生产经营单位安全生产主体责任规定的通知》（云政规〔2022〕4号）
12. 《云南省安全生产委员会办公室关于印发云南省化工项目安全准入条件（试行）的通知》（云安办〔2022〕1号）
13. 《云南省安全生产委员会办公室关于进一步加强企业安全培训教育工作的通知》（云安办〔2022〕9号）
14. 《云南省生产安全事故应急办法》（云南省人民政府令第227号）
15. 《云南省可制毒化学品管理规定》（云南省人民政府令第231号）
16. 《关于进一步明确危险化学品建设项目安全审查范围的通知》（云应急〔2024〕18号）
17. 《关于进一步加强危险化学品生产建设项目安全风险防控工作的通知》（云应急﹝2024﹞43号）
18. 《昆明市安全生产条例》（2023 年2月1日起施行）

## **4.5国家标准、规范**

1. 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018年版）
2. 《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008，2018年版）
3. 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
4. 《危险货物品名表》（GB12268-2025）
5. 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
6. 《消防安全标志 第1部分：标志》（GB 13495.1-2015）
7. 《钢结构防火涂料》（GB 14907-2018）
8. 《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）
9. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
10. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》》（GB 30871-2022）
11. 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》 （GB 4053.1-2009）
12. 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》 （GB 4053.2-2009）
13. 《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）
14. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
15. 《构筑物抗震设计规范》（GB 50191-2012）
16. 《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010，2024年版）
17. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）
18. 《钢结构设计标准》（GB 50017-2017）
19. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
20. 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
21. 《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）
22. 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）
23. 《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）
24. 《化工园区公共管廊管理规程》（GB/T 36762-2018）
25. 《石油化工厂际管道工程技术标准》（GB/T 51359-2019）
26. 《66KV及以下架空电力线路设计规范》（GB 50061-2010）
27. 《110～750KV架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）
28. 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）
29. 《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000，2008年版）
30. 《压力管道规范 工业管道 第1部分:总则》（GB/T 20801.1-2020）
31. 《压力管道规范 工业管道 第6部分:安全防护》（GB/T 20801.6-2020）
32. 《电气设备安全设计导则》（GB/T 25295-2010）
33. 《安全色和安全标志》（GB2894-2025）
34. 《电气安全标志》（GB/T 29481-2013）
35. 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB39800.1-2020）
36. 《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020
37. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
38. 《气瓶安全泄压装置》（GB/T 33215-2016）
39. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
40. 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）
41. 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）
42. 《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》（GBZ 2.2-2007）
43. 《工作场所职业病危害作业分级 第2部分:化学物》（GBZ/T 229.2-2010）
44. 《工作场所职业病危害作业分级 第3部分:高温》（GBZ/T 229.3-2010）
45. 《工作场所职业病危害作业分级 第4部分：噪声》（GBZ/T 229.4-2012）；
46. 《企业职工伤亡事故分类》（GB/T 6441-1986）
47. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
48. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）
49. 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）

## **4.6行业标准、规范**

1. 《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）
2. 《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033-2022）
3. 《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034-2022）
4. 《化工装置设备布置设计规定》（HG/T20546-2009）
5. 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）
6. 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSG D0001-2009）
7. 《特种设备使用管理规则》（TS G08-2017）
8. 《酸类物质泄漏的处理处置方法 第2部分：硫酸》（HG/T 4335.2-2012）
9. 《酸类物质泄漏的处理处置方法 第10部分：氟硅酸》（HG/T 4335.10-2012）
10. 《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）
11. 《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T9007-2019）
12. 《生产安全事故应急演练评估规范》（AQ/T9009-2015）
13. 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》 （AQ/T9011-2019）
14. 《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》（安监总危化〔2007〕255号）
15. 《安全评价通则》（AQ8001-2007）

# 附件5收集的附件资料