

云南解化清洁能源开发有限公司
解化化工分公司

VOCs 治理项目

专项安全评价报告

昭通市鼎安科技有限公司

资质证书编号：APJ-（云）-005

二〇二四年七月

云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司
VOCs 治理项目

专项安全评价报告

法人代表：毛卫旭

技术负责人：饶旭军

项目负责人：周路平

2024年07月17日

目 录

第 1 章 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价原则	1
1.3 评价依据	1
1.4 评价范围	1
1.5 评价程序	2
1.6 评价基准日	2
第 2 章 企业概况	3
2.1 项目概况	3
2.1.1 公司简介	3
2.1.2 项目情况介绍	4
2.2 自然环境	5
2.2.1 地理位置及交通	5
2.2.2 地址、水文及地震烈度	6
2.2.3 当地气象条件	7
2.3 周边情况	8
2.3.1 周边社会环境概况	8
2.3.3 内部周边环境	10
2.4 总平面布置	10
2.4.1 四区分离情况	10
2.4.2 项目总平面布置	11
2.5 生产工艺	13
2.5.1 废气收集单元	13
2.5.2 化学洗涤单元	14
2.5.3 生物处理单元	16
2.5.4 除雾单元	17
2.5.5 活性炭吸附脱附单元	17
2.5.6 排放单元	18
2.6 主要生产设备、设施	19
2.7 主要消耗情况	23
2.7.1 药品基本参数及耗量表	23
2.7.2 用水量	24
2.7.3 蒸汽及仪表风	24
2.7.4 用电量	25
2.7.5 能耗总汇总表	25
2.8 特种设备及强检设施	25
2.9 主要危险化学品及储存	26
2.10 公用工程及辅助设施	26
2.10.1 给排水	26
2.10.2 供配电	27
2.10.3 供热	28

2.10.4 仪表空气	28
2.10.5 消防	29
2.10.6 医疗救护	31
2.10.7 防雷设施	31
2.11 自动化控制	31
2.12 安全设施	33
2.13 企业安全管理	34
2.13.1 组织机构及人员	34
2.13.2 安全生产制度	35
2.13.3 劳保用品配置	37
2.13.4 应急预案及应急救援	37
2.14 安全评价、安全标准化情况	38
2.15 现场照片	38
第 3 章主要危险、有害因素识别结果	41
3.1 危险化学品辨识结果	41
3.2 危险、有害因素及其存在部位分析结果	41
3.3 剧毒品、易制毒品、易制爆和监控化学品辨识结果	42
3.4 重点监管危险化学品辨识结果	43
3.5 特别管控危险化学品辨识结果	43
3.6 重点监管危险化工工艺辨识结果	43
第 4 章 评价单元划分和评价方法选择	44
4.1 评价单元的划分	44
4.1.1 评价单元划分原则	44
4.1.2 评价单元划分	44
4.2 各评价单元采用的评价方法	45
第 5 章 定性、定量分析结果	46
5.1 固有危险和风险程度分析结果	46
5.1.1 项目中危险化学品特性及所在作业场所分析结果	46
5.1.2 项目危险程度分析结果	47
5.1.3 项目风险程度定量分析结果	47
5.2 安全生产条件分析结果	47
5.2.1 厂址与总平面布置现状分析结果	47
5.2.2 生产装置与设施现状分析结果	47
5.2.3 公辅设施现状分析结果	48
5.2.4 安全管理现状分析结果	48
5.2.5 重大危险源分析结果	48
5.2.6 重点监管工艺分析小结	49
5.2.7 重大生产安全事故隐患分析结果	49
5.3 项目与周边环境的相互影响分析结果	49
第 6 章 事故预测后果及典型事故案例	50
6.1 事故预测后果	50

6.1.1 主要危险化学品事故分析结果	50
6.1.2 主要危险化学品事故的影响后果	50
6.2 典型事故案例	50
第 7 章 存在问题及整改情况	51
第 8 章 对策措施与建议	52
8.1 生产装置与设施方面	52
8.2 安全技术防护方面	52
8.3 安全管理和从业人员方面	54
8.4 检修作业过程中的主要安全对策措施	56
第 9 章 评价结论	61
9.1 危险有害因素辨识分析结果	61
9.2 各单元评价结论	61
9.3 总体评价结论	62
第 10 章 与被评价单位交换意见的情况	63
附件一 危险、有害因素分析过程	64
F1.1 危险化学品的理化特性	64
F1.2 危险产生的原因	74
F1.2.1 运行失控及设备故障	75
F1.2.2 人员失误	75
F1.2.3 管理缺陷	76
F1.3 主要生产过程危险、有害因素辨识与分析	76
F1.3.1 火灾	76
F1.3.2 爆炸	77
F1.3.3 灼烫	77
F1.3.4 腐蚀	78
F1.3.5 中毒窒息	78
F1.3.6 触电	78
F1.3.7 机械伤害	79
F1.3.8 高处坠落	79
F1.3.9 物体打击	80
F1.3.10 雷电/静电危害	81
F1.3.11 噪声危害	82
F1.3.12 淹溺	82
F1.4 公用设施存在的危险、有害因素	83
F1.4.1 供配电系统危险有害因素分析	83
F1.4.2 给排水及消防设施	85
F1.4.3 防雷、防静电设施危险、有害因素分析	86
F1.4.4 自动化控制系统危险、有害因素分析	86
F1.5 检修作业过程危险性分析	87
F1.6 安全管理方面的危险因素分析	88
F1.7 剧毒品、易制毒品、易制爆和监控化学品辨识	89

F1.8 重点监管危险化学品辨识	89
F1.9 特别管控危险化学品辨识	89
F1.10 重点监管危险化工工艺辨识	89
附件二 定性、定量分析过程	90
F2.1 固有危险和风险程度分析	90
F2.1.1 项目中危险化学品特性及所在的作业场所	90
F2.1.2 作业条件危险性评价	90
F2.2 安全生产条件分析	91
F2.2.1 厂址与总平面布置现状分析	91
F2.2.2 生产装置与设施现状分析	93
F2.2.3 公辅设施现状分析	94
F2.2.4 安全管理现状分析	95
F2.2.5 重大危险源分析	100
F2.2.6 重点监管工艺分析	101
F2.2.7 重大生产安全事故隐患分析	101
F2.3 项目与周边环境的相互影响分析	103
F2.3.1 防火间距符合性	103
F2.3.2 项目与周边环境的相互影响分析	104
F2.3.3 自然条件危险、有害因素影响	105
附件三 可能发生的危险化学品事故预测及影响	107
F3.1 可能发生的危险化学品事故	107
F3.2 可能发生的危险化学品事故影响	107
F3.3 典型事故案例类比分析	107
F3.3.1 山西晋茂能源科技有限公司“9·14”较大中毒事故	107
F3.3.2 甘肃张掖耀邦化工科技有限公司“9·14”较大中毒事故	108
F3.3.3 高处坠落事故	108
F3.3.4 分析小结	111
附件四 安全评价方法的确定说明和安全评价方法简介	112
F4.1 安全检查表分析法	112
F4.2 作业条件危险性评价法	113
F4.3 事故类比分析法	115
附件五 评价依据	116
F5.1 法律、法规	116
F5.2 部门规章及行政文件	117
F5.3 地方性法规及行政文件	120
F5.4 国家标准	122
F5.5 行业标准	124
F5.6 其他相关资料	125
附件六 企业提供的原始资料目录	126

前 言

2024 年 1 月，山东鸿运工程设计有限公司在《云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司安全设计诊断报告（合成氨、热动力厂分册）》中提出“三、工艺专业，问题 6：合成氨厂：VOCs 治理项目进行内部立项，建设于 2021 年，由江苏鲲鹏环保工程技术有限公司（设计资质等级：专项/环境工程设计/大气污染防治工程乙级。施工资质等级：环保工程专业承包壹级、专项/环境工程设计/大气污染防治工程乙级、建筑机电安装工程专业承包叁级）进行设计、施工；由云南协和工业建设监理有限公司（资质等级：化工石油工程监理甲级）进行监理，2023 年 5 月 22 日江苏鲲鹏环保工程技术有限公司出具了验收合格书。经核查，企业未按要求履行变更手续。”

整改建议为：通过现场核查，该项目通过正规单位设计，安全设施、防火间距等符合相关要求。建议企业委托相关评价单位进行专项评价，确认是否具备安全生产条件。

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八十八号，2021 年 9 月 1 日起施行）《危险化学品安全管理条例（2013 年修订）》（国务院令 591 号，根据国务院令 645 号修订）等有关安全生产法律、法规的规定，云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司委托昭通市鼎安科技有限公司对 VOCs 治理项目开展专项安全评价工作。

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

在评价过程中，评价组得到了云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司有关领导和部门的大力协助，在此一并表示感谢。

非常用术语、符号和代号

1. 术语

(1) 安全评价：以实现安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，辨识与分析工程、系统、生产经营活动中的危险、有害因素，预测发生事故或造成职业危害的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，作出评价结论的活动。安全评价可针对一个特定的对象，也可针对一定区域范围。

安全评价按实施阶段的不同分为三类：安全预评价、安全验收评价、安全现状评价。

(2) 化学品：指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

(3) 危险化学品：指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

(4) 评价单元：根据被评价单位的实际情况和安全评价的需要而将被评价对象划分为一些相对独立部分进行安全评价，其中每个相对独立部分称为评价单元。

(5) 生产装置：生产需要的设备、设施、工器具、仪器仪表等各种劳动资料。

(6) 安全设施：指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

(7) 职业安全卫生：以保障职工在职业活动过程中的安全与健康为目的的工作领域及在法律、技术、设备、组织制度和教育等方面所采取的相应措施。

(8) 安全生产：消除或控制生产过程中的危险因素，保证生产顺利

进行。

(9) 本质安全：通过设计等手段使生产设备或生产系统本身具有安全性，即使在误操作或发生故障的情况下也不会造成事故。

(10) 急性中毒：职工在短时间内摄入大量有毒物质，发病急，病情变化快，致使暂时或永久丧失工作能力或死亡的事件。

(11) 事故隐患：可导致事故发生的物的危险状态、人的不安全行为及管理上的缺陷。

(12) 不安全行为：职工在职业活动过程中，违反劳动纪律、操作程序和方法等具有危险性的做法。

(13) 危险因素：能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。

(14) 有害因素：能影响人的身体健康，导致疾病，或对作业环境中有害物质的浓度、剂量超过国家卫生标准中该物质最高容许值的因素和状况。

(15) 个人防护用品：为使职工在职业活动过程中免遭或减轻事故和职业危害因素的伤害而提供的个人穿戴用品。

2. 符号和代号

(1) CAS 号：美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号。

(2) RTECS 号：美国毒物登记信息系统的注册登记号。

(3) UN 编号：联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号。

(4) LD₅₀ 或 LC₅₀：半数致死量或浓度。

(5) SDS：化学品安全技术说明书。

(6) VOCs：挥发性有机物（英文名：Volatile Organic Compounds），是指在标准状态下具有较高饱和蒸气压（大于 13.33Pa）、低沸点、小分子量，且在常温下易于挥发的有机化合物。

第 1 章 编制说明

1.1 评价目的

专项安全评价的目的是本着“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，通过对企业在用的生产装置、设备或设施等的安全状态，确认该状态是否可以接受；针对事故隐患，给出实施的紧迫程度，并提出对应的建议措施；通过专项评价为企业事故隐患治理提供依据，为企业的安全投入与资金使用提供参考。

通过安全评价，促进企业的安全管理，发现和整改事故隐患，提高企业的本质安全度。

1.2 评价原则

评价组以科学严谨的态度，以国家安全法律、法规、技术标准为依据，以认真、负责的精神遵循政策性、科学性、公正性、针对性的原则完成好这次评价工作。

1.3 评价依据

详见附件五 评价依据

1.4 评价范围

本次安全评价的范围：云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司VOCs治理项目和配套设施，有关职业卫生、环保、运输、特种设备等方面的内容均不在此次评价范围内。

其他区域、装置等不在本次评价范围，但在评价报告中会有所提及。

1.5 评价程序

安全评价的工作程序是保证安全评价工作质量、保障安全评价工作顺利进行的工具。根据《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》，结合本项目实际情况，本次安全现状评价工作的程序见下图所示。本次安全评价的程序见下图：

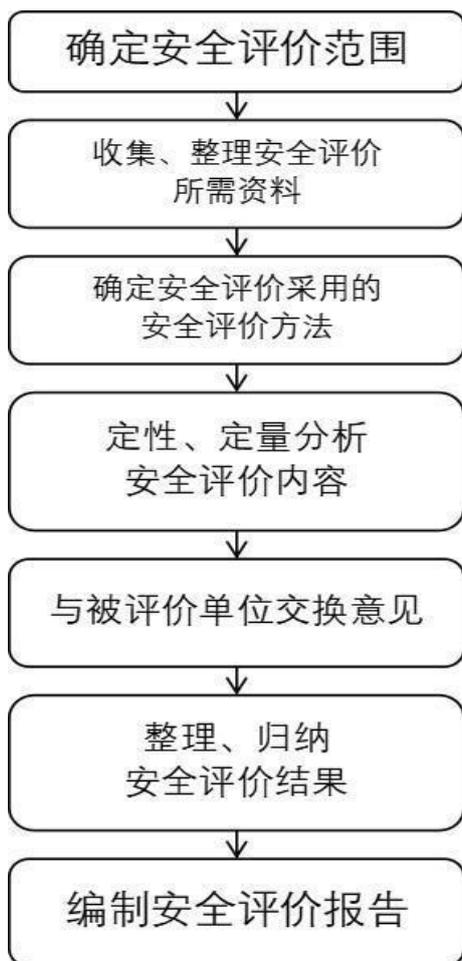


图 1-1 安全评价程序图

1.6 评价基准日

以企业提供的资料为准，本次评价基准日为：2024年4月11日。

第 2 章 企业概况

2.1 项目概况

2.1.1 公司简介

名 称：云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司

企业所在地：云南省红河州开远市小花桥

负责人：王朝文

企业类型：有限责任公司分公司（国有控股）

云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司（以下简称解化化工分公司）的前身是“驻昆解放军化肥厂”，始建于1958年，是云南省第一家氮肥企业，也是国内唯一以褐煤为原料采用鲁奇加压气化技术制原料气生产合成氨及甲醇系列产品的企业。2002年，改制成立“云南解化集团有限公司”，隶属于云南石油化工集团有限公司。2005年，云南省委、省政府实施大企业大集团战略，撤销石化集团成立省属大型煤化工集团——云南解化集团有限公司。2009年，遵照省委、省政府引进战略合作者的统一部署，云南煤化工集团有限公司与中国长江三峡集团公司共同投资，整合重组原云南解化集团有限公司、云南瑞气化工有限公司和云南先锋煤业开发有限公司，成立云南解化清洁能源开发有限公司，并下设一个分公司（解化化工分公司）和两个子公司（云南先锋煤业开发有限公司、云南先锋化工有限公司）。原解化集团和瑞气化工业务由解化化工分公司承接。

解化化工分公司下设综合管理部、生产部、技术部、安全环保部、党委工作与人力资源部、财务部、审计法务风控部营销中心、物资部、保卫处、消防队、纪检室等部（室），生产系统按公司、厂、工段（班组）三级管理的原则设置，设有合成氨厂、二甲醚厂、氨加工厂、热

动力厂、机电仪公司、监测中心。

全年生产操作日按330d计，公司机关各职能部门为白班制，生产单位为四班三运转制进行生产。

云南解化集团有限公司于2005年10月18日取得《安全生产许可证》，编号：（云）WH安许证字[2005]0119；许可范围：氨、硝酸、硝酸铵、硝酸钠、亚硝酸钠、甲醇、二甲醚、二氧化碳、氧气、氮气、硫磺、煤焦酚、煤焦油、硝酸钾、硫酸、氨水。该公司按有关规定，定期办理《安全生产许可证》的延期手续，目前《安全生产许可证》有效期至2026年11月03日。

2.1.2 项目情况介绍

2021年，解化化工分公司向云南煤化工集团有限公司上报本项目立项申请，云南煤化工集团有限公司以《云南煤化工集团有限公司关于解化化工分公司 VOCs 治理项目立项的批复》（云煤化规划发[2021]150号）文件形式，同意解化化工分公司 VOCs 治理项目立项并组织实施。

解化分公司根据批复要求，完成 VOCs 治理项目内部审批，建设于2021年，由江苏鲲鹏环保工程技术有限公司（设计资质等级：专项/环境工程设计/大气污染防治工程乙级。施工资质等级：环保工程专业承包壹级、专项/环境工程设计/大气污染防治工程乙级、建筑机电安装工程专业承包叁级）进行设计、施工；由云南协和工业建设监理有限公司（资质等级：化工石油工程监理甲级）进行监理，2023年5月22日江苏鲲鹏环保工程技术有限公司出具了验收合格书，目前各项设备设施运行正常。

项目建成后，未改变公司总体四区分离状况，由解化化工分公司

合成氨厂水处理车间进行管理，分厂设置有专职安全管理人员负责日常安全管理工作。

2.2 自然环境

2.2.1 地理位置及交通

云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司厂址位于云南省红河州开远市小花桥。厂址距开远市市中心约2km，地理坐标：东经103° 14′ 48.34″，北纬23° 43′ 56.15″。

开远市在红河哈尼族、彝族自治州辖区内，东与邱北、砚山县接壤，南与蒙自、个旧市毗邻，西连建水县，北面是弥勒县，距昆明市约232 km，距个旧市约52km，解化厂内有专线与昆河铁路接轨，公司厂区南侧和东侧为G326国道；昆河铁路线从厂区中部通过。

开远市为南高北低的小型陷落河谷坝子，坝区地势相对平坦，海拔在1045~1070 m之间，解化化工分公司位于山麓与冲积阶地过渡带的冲积斜坡地貌单元上，地形为平缓自西向东倾斜的坡地。厂区区域位置详见下图。



图 2-1 项目地理位置图

解化化工分公司厂址位于云南省红河州开远市小花桥，昆河（昆

明一河口) 铁路纵贯开远市, 解化化工分公司有专线(云南省“危险化学品专用运输站”就设在公司生产区内) 与昆河铁路接轨, 公路运输可通往广西、个旧、蒙自、昆明、石屏、文山等地, 原料和产品可通过公路、铁路运输, 交通运输十分便利。

2.2.2 地址、水文及地震烈度

1、地质条件

根据企业提供的地质资料, 所在厂址的地质情况简述如下:

构建筑场地地质条件比较稳定, 无不良地质现象, 地基持力层埋地小, 地下水为无侵蚀性重碳酸钙型水。场地属于第四系冲洪积层和坡残积层。

在钻探深度内, 上部为耕作土和杂填土、冲洪积轻亚粘土, 下部为稳定坡残积轻亚粘土及夹砂砾混轻亚粘土及轻亚粘土。

厂址所在地区地下水埋藏较浅, 深度为 1.52m 至 6.8m, 水质属重碳酸钙型硬水。

2、水文条件

开远有丰富的水资源, 属南盘江流域, 境内大小河流 12 条, 天然湖泊及泉潭 60 余处。境内有泸江河、南洞河、大庄河、中和营河 4 条主要河流和泉水、山泉散浸水 60 余处, 总流量最大每秒 858.3 立方米, 最小每秒 7.7 立方米, 年过境客水的总量为 15.3 亿立方米。灵泉街道有泸江河过境。

南盘江在云南省境内流域面积 43311 平方千米, 河长 651 千米, 以宜良高古马铁路桥与泸江汇合口为界, 将南盘江分为上、中、下游三段。下游黔桂界河落差 425 米, 平均比降 1.61%, 河口多年平均流量 688m³/s, 流域面积 7831 平方千米。发源于曲靖地区沾益县境, 自市

西北灯笼山车站附近入境，南下至打兔寨转北至开、弥边界，折东沿乐白道、马者哨、中和营 3 乡（处）的北部边界东流，在市东北与丘北交界处出境。南盘江境内流长 82 千米，流域面积 882 平方千米。平均流量 217.5 立方米/秒，最大流量 1440 立方米/秒，含沙量每立方米 1.09 千克。

泸江，发源于石屏县赤瑞湖西北山麓，经异龙湖、建水，至倘甸的揽盘寨自市西南入境，北穿开远坝，在存旧附近汇入南盘江。泸江开远坝一段古称乐蒙河，木花果村以下一段称东河。泸江境内流长 25 千米，流域面积 331 平方公里，平均流量 10.64 立方米/秒，最大流量 573 立方米/秒，最小流量 0.87 立方米/秒，年平均径流量 3.91 亿立方米，含沙量每立方米 0.97 千克。

3、抗震设防烈度

按《建筑抗震设计规范（2016 年版）》规定，本项目厂址地处开远市境内，抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，所属设计地震分组为第二组。

2.2.3 当地气象条件

开远位于低纬高原，属亚热带季风气候，气候受四川南下寒流与孟加拉湾登陆的温流控制，冬季乌蒙山削弱了南下寒流，加之印度次大陆干暖气流的影响，天气晴朗干燥，秋春相连。

开远具有冬无严寒、夏无酷暑、日温差大（13.1℃）、年温差小（11.4℃），干湿季分明、冬春干旱的气候特点。干季（头年 11 月到翌年 4 月）主要受青藏高原南支西风环流控制。湿季（5~10 月）受西太平洋副热带高压边缘从北部带来的东南季风，沿孟加拉湾北上带来的西南暖湿气流影响，降水集中，雨热同期而无酷暑。

根据开远气象站 2001-2020 年气象数据统计分析，开远地区多年平均气温 20.48℃，多年平均最高气温极值为 37.70℃，极值出现时间为 2019 年 5 月 19 日，多年平均最低气温极值为-1.0℃，极值出现时间为 2013 年 12 月 19 日，多年平均气压 890.91hPa，多年平均相对湿度 68.54%，多年平均降雨量 830.15mm；多年实测极大风速 27.70m/s，多年平均风速 2.22m/s，多年主导风向为南风，多年静风频率(风速 $\leq 0.2\text{m/s}$)为 9.35%。

开远位于北回归线附近，终年太阳高度角大，变化范围小，投射到地面的太阳辐射量较多，加上云雾少，阳光透射率高，年总辐射量 136 千卡/ cm^2 ，能被绿色植物吸收的生理辐射为 67.1 千卡 / 平方厘米，植物生长活跃期，日平均气温 $\geq 10^\circ\text{C}$ 期间的生理辐射 61.1 千卡 / 平方厘米，占全年总辐射量的 91%，光能的实际利用价值很高。开远由于海拔的差异，气温、日照随之而变化，同时受地形的影响，立体气候的特点也很显著，随着海拔高度的上升，气温降低而雨量增多，全市境内呈现的气候类型为下：①海拔 1350 米以下的地区为南亚热带气候；② 1350~1600 米的地区为跨南亚热带和中亚热带，以南亚热带气候类型为主；③ 1600~1800 米的地区为中北亚热带气候；④ 1800 米以上地区为北亚热带南温带气候（部份 2500 米以上高山已接近中温带气候）。

2.3 周边情况

2.3.1 周边社会环境概况

VOCs 治理项目位于解化化工分公司生产区内，位于云南省红河州开远市小花桥，所在地为红河州的化工工业园区，厂址以东是泸江河，泸江河东岸是农田，以西是生活区，以北是农田。

本项目距开远市中心约 2km，厂区西侧为西园社区，北侧的十里

村距离厂区较近，与厂区（最近处）距离 0.13km，东北侧的泸丰村和东南侧瓦窑村，与厂区（最近处）距离约 1.5km、1.0km。

解化化工分公司自 2023 年办理了《安全生产许可证》延期手续以来，公司未新征土地，公司周边环境未发生大的变化。

项目周边 500m 范围内没有国家规定的风景区及森林和自然保护区、重要的供水水源卫生保护区，也没有历史文物古迹保护区，不处在爆破危险区范围内。

表 2-1 本项目周边人口分布情况

序号	周边建构物	方位	距离 (m)	涉及人口	防护目标类别	备注
1.	上十里村	北	860	200	一般防护目标的一类防护目标	居住人数 100 人以上
2.	下十里村	北	850	350	一般防护目标的一类防护目标	居住人数 100 人以上
3.	垃圾桶厂	西	630	30	一般防护目标的三类防护目标	非危化生产企业，当班人数 100 人以下，按三类
4.	机务段	西	480	30	一般防护目标的三类防护目标	非危化生产企业，当班人数 100 人以下，按三类
5.	机务段生活区	西北	1000	50	一般防护目标的二类防护目标	距离解化动力分厂
6.	运输公司	西	910	30	一般防护目标的三类防护目标	距离解化动力分厂
7.	解化生活区	西	980	3000	一般防护目标的一类防护目标	居住人数 100 人以上
8.	甸中新村	西南	1370	600	一般防护目标的一类防护目标	居住人数 100 人以上
9.	汽修厂	南	1165	80	一般防护目标的三类防护目标	非危化生产企业，当班人数 100 人以下，按三类
10.	华润燃气调压站	南	1226	20	——	
11.	汽修厂	东南	982	80	一般防护目标的三类防护目标	非危化生产企业，当班人数 100 人以下，按三类
12.	玉米村	东南	965	500	一般防护目标的一类防护目标	居住人数 100 人以上
13.	禄丰村	东南	1175	2000	一般防护目标的一类防护目标	居住人数 100 人以上
14.	加油站	东	845	10	一般防护目标的三类防护目标	
15.	新寨村	东	687	500	一般防护目标的一类防护目标	居住人数 100 人以上
16.	中寨村	东北	1220	700	一般防护目标的一类防护目标	居住人数 100 人以上

2.3.3 内部周边环境

本装置东邻双氧水储槽、厌氧池，南邻 341B 事故池，西邻硝酸铵溶液充装站，北邻厂区道路。



图 2-2 装置周边情况

表 2-2 装置周边间距情况

建筑物名称	相邻建筑物	间距 (m)
VOCs治理项目装置(丙类)	(南) 事故池	14.4
	(东) 双氧水槽-甲	7.2
	(北) 厂区道路	19
	(西) 硝酸铵溶液罐区-乙	17

2.4 总平面布置

2.4.1 四区分离情况

2021 年 7 月解化化工分公司制定了《云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司四区分离整治实施方案》，该实施方案于 2021 年

8 月通过了专家审查。根据该方案，分公司积极开展四区分离整治工作。

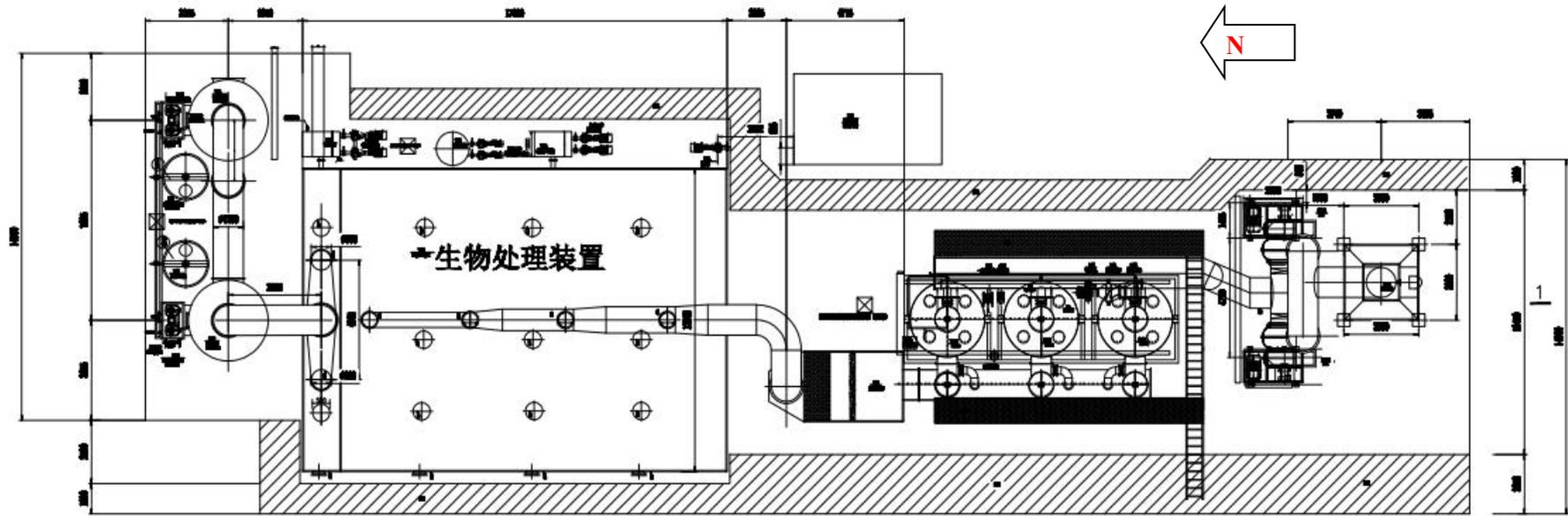
2022 年 10 月 16 日，解化化工分公司邀请有关专家组成专家组，对四区分离改造情况进行验收，专家组认为企业已按云南省《指导意见》和《四区分离整治实施方案》完成四区分离整改和验收，同意云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司四区分离整治工作通过验收。

2.4.2 项目总平面布置

装置构成：此装置由氧化、碱洗、除雾、吸附脱附、烘干等单元构成。

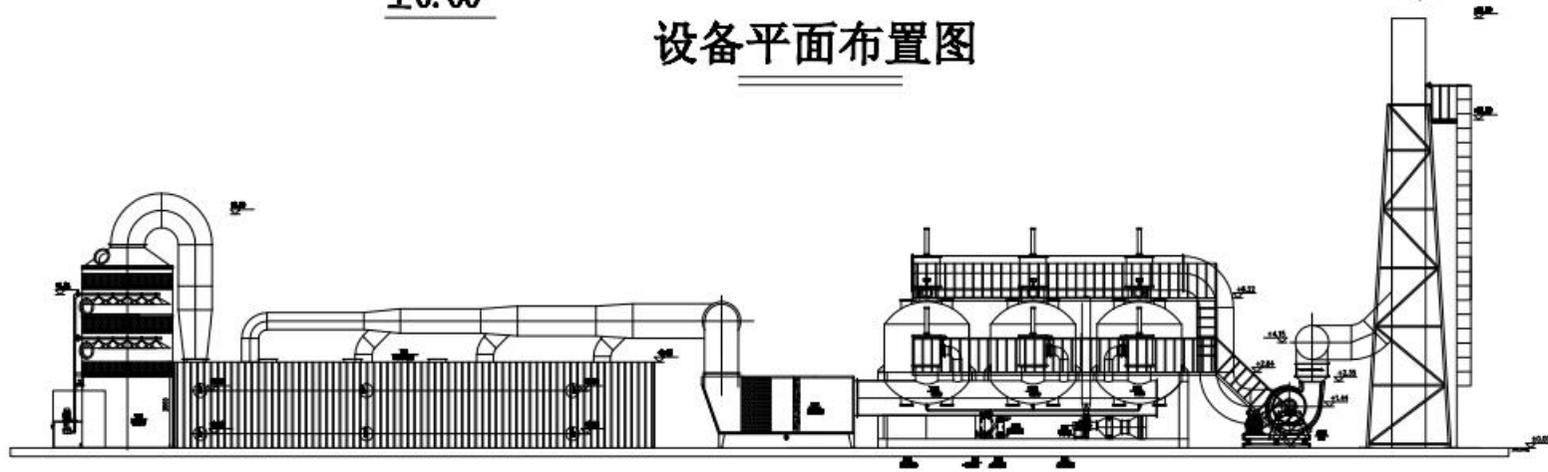
风机等设备布置在场地北侧，废气一体化生物处理设备布置在项目场地中央靠北，活性炭 ABC 罐布置在场地中央靠南，排气筒布置在场地南侧，各管道根据设备布置情况进行设置。VOCs 处理装置占地面积 $53\text{m} \times 18.5\text{m} = 980\text{m}^2$ 。

班组设置及岗位划分：水处理车间所有岗位均采用 DCS 远程集中控制，实行“四班三运转”制，每个班组设立值班长一名，环保监督员一名，带领班组成员对 622A、622B、622D、623B、5000m³ 循环水、341A、341B、生化 VOCs 废气治理装置进行安全生产管理及操作调整控制。



± 0.00

设备平面布置图



侧视图

2.5 生产工艺

云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司VOCs治理项目处理范围分为三个处理单元：（1）合成氨厂低温甲醇洗CO₂排放气、二甲醚厂低温甲醇洗CO₂排放气处理单元；（2）煤气化厂341、341B工号生化池VOCs排放气处理单元；（3）煤气化厂储油罐VOCs排放气处理单元。根据各处理单元所需处理技术和要求不同，实行分类分步实施。本项目针对第2处理单元即煤气化厂341、341 B工号生化池VOCs排放气处理单元，生化池排放气的收集、输送及处理。

上述池子经密闭后采用次氯酸钠氧化、碱洗、生物处理、除雾、活性炭吸附脱附、烟囱高空排放组合工艺。

该项目的是对341、341B生化池生化产生的氨氮、硫化氢、非甲烷总烃等VOCs废气进行处理，将气体中含有的硫化氢、氨氮等有机气体洗涤溶于水中最终送生化池重新生化，气体经处理达到《恶臭污染物排放标准》、《石油化学工业污染物排放标准》后高空排放。

2.5.1 废气收集单元

恶臭气体具有逸散性，极易影响到周边环境，因此对恶臭气体的密封收集是除臭处理的前提。废气收集采用玻璃钢弧形加盖结构，置于池面之上，固定采用膨胀螺栓，每块玻璃钢弧形盖板之间用304不锈钢螺栓连接，既起到加强作用，阀门等需操作处设活动门，便于操作，并设观察口。外观简洁大方，密封性好。为保证池子设备检修时不影响除臭系统，厌氧、缺氧、好氧等池子采用起码两根以上进风管，保证池子隔断后不影响进风。输送管道玻璃钢材质，根据池子的容积、设计风量选配玻璃钢管道管径、气体流速，保证所有VOCs废气通过负压抽吸至处理单元处理，每根支管设调节阀门，可以调节风量，管道

支架根据实际情况布置及设计，收集管道采用玻璃钢材质，管道支架采用304不锈钢方钢或槽钢。

2.5.2 化学洗涤单元

A. 氧化洗涤塔

氧化洗涤塔是次氯酸钠强氧化去除氨的一种方法。该法以次氯酸钠为吸收液，在喷淋式氧化塔内与喷淋的次氯酸钠液逆流接触，次氯酸钠除臭的原理是通过氧化分解臭气，能快速分解垃圾臭气、氨气，氨气为常见臭味分子之一，次氯酸（HClO）与氨气（NH₃）经过复分解反应生成氯胺与水，次氯酸去除菜类腐败气味（甲硫醇、二甲基硫酸、二甲二硫）、厕所异味（氨）、畜禽养殖臭味、刺激性酸味（丙酸）的能力达到99.99%，对臭鸡蛋气味（硫化氢）、臭鱼气味（三甲胺）、汗臭味（正丁酸）、鞋袜臭味（正戊酸、异戊酸）的除臭能力也能达到60%左右，如果适当提高次氯酸的有效浓度，其除臭效果还会成倍增加。

废气由风管引入氧化洗涤塔，经过填料层，废气与吸收液进行气液两相充分接触吸收。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。喷淋塔内填料层作为气液两相间接接触构件的传质设备。填料塔底部装有填料支承板，填料堆放在支承板上，增加气液接触面积。喷淋塔喷淋液从塔顶经液体分布器喷淋到填料上，并沿填料表面流下。气体从塔底送入，经气体分布装置分布后，与液体呈逆流连续通过填料层的空隙，在填料表面上，气液两相密切接触进行传质。当液体沿填料层向下流动时，有时会出现壁流现象，壁流效应造成气液两相在填料层中分布不均，从而使传质效率下降。因此，喷淋塔内设二层喷淋，三层填料，上层为收水段，防止水雾溢出。氧

化洗涤塔采用 PP 材料制作，填料采用 PP 材质的多面空球。每个填料层设人孔，便于检修；喷淋管设计最好可从外面抽出检修。塔高不低于 7000mm。循环水箱与酸洗塔可为一体或分开。

B. 碱洗涤塔

碱洗涤塔采用碱液喷淋的方法，碱性溶液碱性吸收液常用含有 1-10%氢氧化钠之溶液，对消除硫化氢很有效，其它如甲硫醇、硫化甲基、主要去气体中的硫化氢、酚、低分子馏、醇、非烃化合物等，硫化氢为一具有臭鸭蛋味的气体，它属酸性气体，遇水形成氢硫酸，硫化氢与氢氧化钠等碱作用，生成可溶性硫化钠。去除硫化氢的气体进入后级除雾。

废气由风管经氧化洗涤塔引入碱洗涤塔，经过填料层，废气与吸收液进行气液两相充分接触吸收。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。喷淋塔内填料层作为气液两相间接接触构件的传质设备。填料塔底部装有填料支承板，填料堆放在支承板上，增加气液接触面积。喷淋塔喷淋液从塔顶经液体分布器喷淋到填料上，并沿填料表面流下。气体从塔底送入，经气体分布装置分布后，与液体呈逆流连续通过填料层的空隙，在填料表面上，气液两相密切接触进行传质。当液体沿填料层向下流动时，有时会出现壁流现象，壁流效应造成气液两相在填料层中分布不均，从而使传质效率下降。因此，喷淋塔内的填料层分为两段，中间设置再分布装置，经重新分布后喷淋到下层填料上。酸洗塔设二层喷淋，三层填料，上层为收水段，防止水雾溢出。酸洗塔采用 PP 材料制作，填料采用 PP 材质的多面空球。每个填料层设人孔，便于检修；喷淋管设计最好可从外面抽出检修。塔高不低于 7000mm。循环水箱与酸洗塔可为一体或分开。

2.5.3 生物处理单元

“生物氧化除臭”技术原理

生物处理 VOCs 废气分二段，第一段为预洗段，将碱洗涤塔暂留含碱气体经中性水洗涤后进入生物床段，确保生物去除 VOCs 废气效果。

生物法是利用微生物的生物化学作用，使污染物分解，转化为无害或低害的物质。微生物利用有机物作为其生长繁殖所需的营养物质，通过不同的转化途径将大分子或结构复杂的有机物经异化作用最终氧化为简单的水、二氧化碳等无机物。同时经同化作用，使生物体得到增长繁殖，为进一步发挥其对有机物的处理能力创造有利条件。

污染物去除的实质是有机底物作为营养物质被微生物吸收、代谢及利用。这是一个包含物理、化学及生物化学在内的复杂过程。

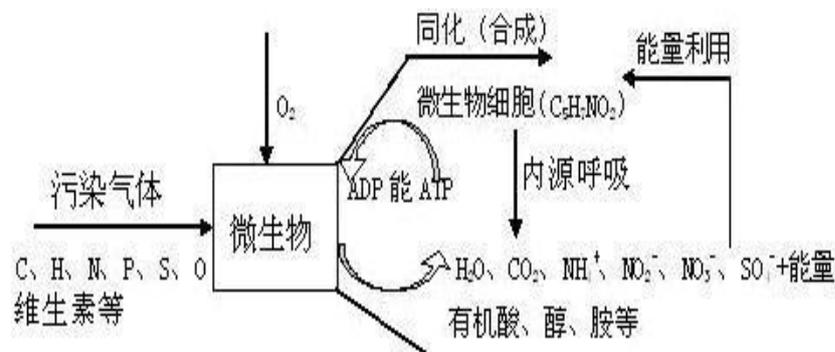


图 2-3 污染物的转化机理示意图

废气中污染成分首先通过气液交换，进入液相；然后污染成分与液相中的微生物接触，在微生物体表的膜外侧，通过浓度差、特定转运酶、膜的翻转或吞食作用，污染物质进入生物体细胞内，在微生物体通过酶解作用，一部分参与细胞自身的合成代谢，生成新的细胞组织；另一部分通过细胞内源呼吸作用，产生二氧化碳、水及细胞代谢产物，并释放出大量能量。

烃类和其他有机物被氧化为二氧化碳和水，含硫还原性成分被氧化为硫及硫酸盐，含氮成分被氧化为氨、硝酸盐及亚硝酸盐。

生化过程如图：

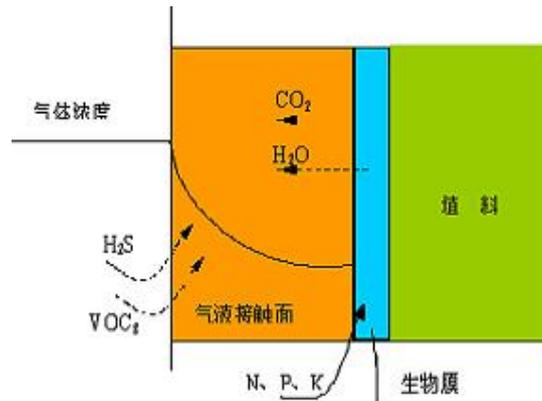


图 2-4 污染物被去除的生化过程示意图

技术特点：

“预洗+两段滴滤式生物氧化治理废气装置”集生物滴滤和生物过滤技术于一体，对亲水性污染物和疏水性污染物都具有较高的去除效果。

2.5.4 除雾单元

废气经由除雾设备，达到除雾的效果。除湿棉为一般通风设备和空气控制系统吸入口作为预过滤或粗过滤设计；递增结构，利用逐渐加密多层技术，即可根据尘埃大小，被阻挡在不同密度的层次，更有效的容纳较多的尘埃；具有容层量高和阻力低的特点，经济实用；经过吸尘或清洗后多次使用，节约成本；不含硅，能够抵抗诸如化学溶剂、酸性烟雾等化学物质的影响；搭配纸外框或铝框等。防止水雾进入活性炭单元而降低活性炭吸附效果。

2.5.5 活性炭吸附脱附单元

对于气体中最后存在的一些挥发性烃类、苯类物质，采用“活性炭”吸附，可达到环保排放标准。

对有机废气而言，采用活性炭颗粒作为吸附材料，该活性炭吸附

能力强、比表面积大等特点是一种最有效的工业处理手段。吸附可使有机废气净化效率高达 90-95%。

废气处理设备经一段时间运行后，活性炭会达到饱和状态，需对活性炭进行脱附。可用蒸汽直接吹扫饱和活性炭床层进行脱附。脱附蒸汽采用电力蒸汽发生系统产生，水源为经软化水装置处理过的软化水。再生的活性炭经强风吹扫干燥，进入下个吸附周期。

脱附后产生的废气与水蒸气经换热冷凝系统，有机物以液态形态存在，有机溶剂和水根据自动沉降分层后经分离器回收，冷凝水与软化水废液泵送至污水处理调节池中。冷却水系统使用业主方现有的循环水。处理后的气体经业主通风管道达标排放。

本系统吸附装置由 3 个活性炭罐组成，在活性炭罐之间及管道阀门切换上，使用 PLC 自动控制系统，采用两吸一脱模式，吸附脱附交替进行，循环往复，保证了废气处理的连续性。在活性炭吸附罐内设有温度传感器检测活性炭温度，当达到设定的报警温度时，吸附装置进入关闭隔绝状态，并同时启动自动水喷淋系统，有效防止活性炭自燃的发生，充分考虑操作人员的便利性和安全性。本系统还在吸附罐设定了 N₂ 置换接口，以便当长期不用时，充入氮气保护。为了便于更换活性炭，在活性炭罐之间加装了平台、护栏和爬梯，按照《固定式钢梯及平台要求》(GB4053.1-2009、GB4053.2-2009、GB4053.3-2009) 标准设计。

活性炭吸附仅为保安装置，正常运行时要求在进入活性炭吸附装置前废气已达到性能考核相关指标要求。

2.5.6 排放单元

经上述处理的废气达标，经风机负压抽吸至排气筒高空排放，风

机采用玻璃风离心式风机，防爆电机。两台一用一备，烟囱根据环保要求采用 15m 高空排放，玻璃钢材质，为保证强度，外部采用钢结构井字架。

工艺控制指标如下表

表 2-3 工艺控制指标

序号	位号	名称	控制指标	单位	报警值			
					低低报	低报	高报	高高报
1	FQ-103	加湿段水箱电加热	20-30	℃	5	15	35	45
2	TICA-1002	A 吸附罐温度控制	100-200	℃	30	90	210	270
3	TICA-1003	B 吸附罐温度控制	100-200	℃	30	90	210	270
4	TICA-1004	C 吸附罐温度控制	100-200	℃	30	90	210	270
5	AI-105	吹扫/干燥风	30-70	℃	10	25	80	90
6	LIS-1001	氧化洗涤塔液位	40~50	cm				
7	LIS-1002	碱液洗涤塔液位	40~50	cm				
8		排放气中H ₂ S 含量	<0.33	kg/h				
9		排放气中甲硫醇含量	<0.04	kg/h				
10		排放气中甲硫醚含量	<0.33	kg/h				
11		排放气中氨含量	<4.9	kg/h				
12		排放气中非甲烷总烃含量	<120	mg/m ³				

2.6 主要生产设备、设施

表 2-4 主要生产设备表

序号	位号	名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
1	T101	氧化洗涤塔	Φ 3200×7000mm 废气有效停留时间: ≥2s, 处理气量 50000m ³ /h	PP	台	1	含多面空心球
2	F-101	氧化洗涤循环水箱	1450×950×920mm, 容积: 1m ³	PP	台	1	
3	P101-1/2	氧化循环泵	Q=80m ³ /h, H=25m, 18.5KW-2	过流部分 PP	台	2	一用一备, 长轴液下

序号	位号	名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
							泵
4	V101	次氯酸钠贮存箱	φ 1850×2000mm, 容积: 5m ³	PE	台	1	
5	T102	碱洗涤塔	φ 3200×7000mm 废气有效停留时间: ≥2s 处理气量 50000m ³ /h	PP	台	1	含多面空心球
6	F-103	碱洗涤循环水箱	1450×950×920mm, 容积: 1m ³	PP	台	1	
7	P102-1/2	碱洗循环泵	Q=80m ³ /h, H=25m, 18.5KW-2	过流部分 PP	台	2	一用一备, 长轴液下泵
8	V102	碱液贮存箱	φ 1850×2000mm, 容积: 5m ³ ,	PE	台	1	
9	T105	生物处理装置	17000×12000×3000mm 废气有效停留时间: ≥28s, 处理气量 50000m ³ /h	内衬玻璃钢, 碳钢骨架, 彩钢板封面	套	1	
10	T103	预洗循环水箱	1000×1000×1000mm, 容积: 1m ³ ,	PP	台	1	
11	P103-1/2	预洗循环泵	Q=100m ³ /h, H=15m, 15KW-2	过流部分 PP	台	2	一用一备, 耐腐蚀离心泵
12	T104	加湿循环水箱	1000×1000×1000mm, 容积: 1m ³	PP	台	1	
13	P104-1/2	加湿循环泵	Q=60m ³ /h, H=20m, 15KW-2	过流部分 PP	台	2	一用一备, 耐腐蚀离心泵
14	T106	营养液箱	φ 1330×1400mm, 容积: 2m ³	PE	台	1	
15	P105-1/2	营养液投加计量泵	Q=240L/h, H=5m, 0.37KW-2	过流部分 PP	台	2	一用一备
16	T107	脱水除雾器	5400×2800×2000mm 过流气量 50000m ³ /h	304 不锈钢	套	1	
17	T108-A/B/C	活性炭吸附脱附罐	φ 3000×3200mm 废气有效停留时间: ≥2s, 处理气量 25000m ³ /h	304 不锈钢	套	3	二用一脱附
18	M104-1/2	主引风机	Q=50000m ³ /h, H=4700Pa, 110KW 变频防爆	玻璃钢	套	2	一用一备
19	M102	新风过滤器	800×800×500mm, 过滤面积: 40 m ²	304 不锈钢	套	1	

序号	位号	名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
20	M101	蒸汽换热器	980×220×780mm, 过滤面积: 40 m ²	304 不锈钢	套	1	
21	M103	干燥风机	Q=3500m ³ /h, H=3000Pa, 5.5KW 防爆	304 不锈钢	套	1	
22	C101	一级冷凝器	板式换热, 换热面积: 30 m ²	304 不锈钢	套	1	
23	C102	二级冷凝器	板式换热, 换热面积: 15 m ²	304 不锈钢	套	1	
24	F103	油水分离器	1500×2000×800mm, 容积: 2m ³	304 不锈钢	套	1	
25	T109	排放烟囱	φ 1200mm, H=15000mm,	304 不锈钢	套	1	碳钢井字架
26	F-109	废液收集箱	3000×3000×2000mm, 容积: 18m ³	碳钢防腐	台	1	
27	P106	废液转运泵	Q=20m ³ /h, H=12m, 3KW-2	过流部分 PP	台	1	

表 2-5 仪表一览表

序号	位号	名称	规格型号	单位	数量	安装位置及用途
1	ORP1001	ORP 表	范围: -2000~2000mV, 输出 4-24mA,	台	1	氧化洗涤循环水箱、洗涤塔 ORP 控制
2	PT-101	就地压力表	Y-60BF, 量程: 0~1.0Mpa	台	1	氧化洗涤循环水泵出口就地显示
3	PH1001	PH 表	PH 量程: 0-12, 输出 4-24mA, 防腐型	台	1	碱洗塔 PH 控制
4	PT-102	就地压力表	Y-60BF, 量程: 0~1.0Mpa	台	1	碱洗循环水泵出口压力显示
5	PH1002	PH 表	PH 量程: 0-12, 输出 4-24mA, 防腐型	台	1	生物预洗循环水箱预洗段 PH 控制
6	TIT1001	电加热器	30KW, 输出 4-24mA,	台	1	加湿循环水箱生物段温度控制
7	TICA101	温控仪	量程: 0-300 度, 输出 4-24mA,	台	1	加湿循环水箱生物段温度控制
8	TICA-100 2	温控仪	量程: 0-300 度, 输出 4-24mA,	台	1	活性炭吸附罐 A 罐温度控制
9	TICA-100 3	温控仪	量程: 0-300 度, 输出 4-24mA,	台	1	活性炭吸附罐 B 罐温度控制
10	TICA-100 4	温控仪	量程: 0-300 度, 输出 4-24mA,	台	1	活性炭吸附罐 C 罐温度控制
11	TICA-100 5	温控仪	量程: 0-300 度, 输出 4-24mA,	台	1	干燥风主管, 干燥风温度控制
12	PI1001	蒸汽压力变送器	Y-60BF, 量程: 0~1.0Mpa	台	1	蒸汽主管, 温度变送器

表 2-6 阀门一览表

序号	位号	名称	规格型号	单位	数量	安装位置及用途
1	LIS1001	磁翻板液位计	H=800mm, 高低液位, 电压 DC24V, 带 4-20ma 信号输出,	台	1	氧化洗涤循环水箱液位控制
2	C101	电磁阀	DN15, PN10, 电压 AC220V, 带开关量信号反馈	台	1	次氯酸钠贮罐出口加药控制
3	LIS1002	磁翻板液位计	H=800mm, 高低液位, 电压 DC24V, 带 4-20ma 信号输出,	台	1	碱洗塔液位控制
4	C102	电磁阀	DN15, PN10, 电压 AC220V, 带开关量信号反馈	台	1	碱液贮罐出口加药控制
5	LV1003	电磁阀	DN50, PN10, 电压 AC220V, 带开关量信号反馈	台	1	生物预洗段排水控制
6	V1001	气动角阀	DN800, PN10 电压 AC220V, 带开关量信号反馈	台	1	活性炭吸附罐 A 罐废气进口控制阀
7	V1002	气动角阀	DN800, PN10 电压 AC220V, 带开关量信号反馈	台	1	活性炭吸附罐 A 罐排气出口控制阀
8	V1003	气动截止阀	DN50, PN10, 电压 AC220V, 带开关量信号反馈	台	1	活性炭吸附罐 A 罐脱附附近蒸汽控制阀
9	V1004	气动蝶阀	DN50, PN10, 电压 AC220V, 带开关量信号反馈	台	1	活性炭吸附罐 A 罐脱附冷凝液出口控制阀
10	V1005	气动蝶阀	DN300, PN10 电压 AC220V, 带开关量信号反馈	台	1	活性炭吸附罐 A 罐脱附干燥风进口
11	V1006	气动蝶阀	DN300, PN10 电压 AC220V, 带开关量信号反馈	台	1	活性炭吸附罐 A 罐脱附干燥风出口
12	V2001	气动角阀	DN800, PN10 电压 AC220V, 带开关量信号反馈	台	1	活性炭吸附罐 B 罐废气进口控制阀
13	V2002	气动角阀	DN800, PN10 电压 AC220V, 带开关量信号反馈	台	1	活性炭吸附罐 B 罐排气出口控制阀
14	V2003	气动截止阀	DN50, PN10, 电压 AC220V, 带开关量信号反馈	台	1	活性炭吸附罐 B 罐脱附附近蒸汽控制阀
15	V2004	气动蝶阀	DN50, PN10, 电压 AC220V, 带开关量信号反馈	台	1	活性炭吸附罐 B 罐脱附冷凝液出口控制阀
16	V2005	气动蝶阀	DN300, PN10 电压 AC220V, 带开关量信号	台	1	活性炭吸附罐 B 罐脱附干燥风进

序号	位号	名称	规格型号	单位	数量	安装位置及用途
			反馈			口
17	V2006	气动蝶阀	DN300, PN10 电压 AC220V, 带开关量信号 反馈	台	1	活性炭吸附罐 B 罐脱附干燥风出 口
18	V3001	气动角阀	DN800, PN10 电压 AC220V, 带开关量信号 反馈	台	1	活性炭吸附罐 C 罐废气进口控制 阀
19	V3002	气动角阀	DN800, PN10 电压 AC220V, 带开关量信号 反馈	台	1	活性炭吸附罐 C 罐排气出口控制 阀
20	V3003	气动截止 阀	DN50, PN10, 电压 AC220V, 带开关量信号 反馈	台	1	活性炭吸附罐 C 罐脱附近蒸汽控 制阀
21	V3004	气动蝶阀	DN50, PN10, 电压 AC220V, 带开关量信号 反馈	台	1	活性炭吸附罐 C 罐脱附冷凝液出 口控制阀
22	V3005	气动蝶阀	DN300, PN10 电压 AC220V, 带开关量信号 反馈	台	1	活性炭吸附罐 C 罐脱附干燥风进 口
23	V3006	气动蝶阀	DN300, PN10 电压 AC220V, 带开关量信号 反馈	台	1	活性炭吸附罐 C 罐脱附干燥风出 口
24	FV1001	气动截止 阀	DN50, PN10, 电压 AC220V, 带开关量信号 反馈	台	1	干燥风蒸汽比例 调节阀

2.7 主要消耗情况

2.7.1 药品基本参数及耗量表

本项目主要药品及消耗情况如下表：

表 2-7 基本参数及耗量表

序号	名称	成分及性能		耗量	说明
1	次氯酸钠	化学成分	次氯酸钠	0.1Kg/h	ORP 氧化还原电位 300~500mV, 具体 数值需要调试后设 置, 循环液出现发黑 需要换水, 周期约 1-2 个月
		纯度	11%		
		状态	液体		
		包装	厂区管道		
2	碱	化学成分	NaOH	0.3Kg/h	碱洗塔运行值 PH: 10 低于 8 时补充碱液, 具体数值需要调试
		纯度	50%		

序号	名称	成分及性能		耗量	说明
		状态	液体		
		包装	厂区管道		
3	生物菌种	化学成分	乳酸 酵母 芽孢 放线菌	30Kg/次	细菌培养周期 7-15 天，每天补充 1kg，直至菌种培养成功，
		总菌数 (CFU/ml)	≥10 亿		
		状态	液体		
		包装	桶装		
4	活性炭	化学成分	煤质碳	27m ³ /次	一次性装填，2-3 年更换一次
		碘值	850		
		状态	柱状 φ 4mm		
		包装	编织袋		

2.7.2 用水量

本项目用水量如下：

表 2-8 用水量统计表

序号	使用点	给水 (t/次)	排水 (t/次)	备注	说明
1	氧化塔	6.5	6.5	间断	约 1-2 个月换水一次
2	碱洗塔	6.5	6.5	间断	约 1-2 个月换水一次
3	生物处理箱预洗段	9	9	间断	1~2 个月左右一次
4	活性炭脱附冷却	90	90	间断	约 15 天脱附使用一次，
氧化塔、碱洗塔、生物箱排水至废水收集池提升至生化池系统处理，脱附冷却水返回冷却塔					

2.7.3 蒸汽及仪表风

表 2-9 用汽、气统计表

序号	名称	类型	指标	用量	备注
1	蒸汽	温度	150℃	300Kg/次	活性炭脱附，每次用量，2-3 个月保和脱附一次，具体看废气进气浓度
		压力	0.5Mpa		
2	仪表风	压力	0.5Mpa	1Nm ³ /h	气动阀开、关作用气

2.7.4 用电量

表 2-10 用电统计表

使用点	电压	设备数量		动力 (kW)		运行时间(年)	电耗 (kW/年)	备注
		操作 (台)	备用 (台)	操作	备用			
氧化塔循环泵	380V	1	1	18.5	18.5	8000	127280	
碱洗塔循环泵	380V	1	1	18.5	18.5	8000	127280	
预洗循环泵	380V	1	1	15	15	8000	103200	
滴滤循环泵	380V	1	1	15	15	8000	103200	24
风机	380V	1	1	110	110	8000	756800	变频
加药泵	380V	1	1	0.37	0.37	50	16	
脱附强吹扫风机	380V	1	0	5.5	0	80	378	
污水提升泵	380V	1	0	1.1	0	80	75	
合计		8	6	183.97	177.37		1218229	

2.7.5 能耗总汇总表

表 2-11 能耗统计表

序号	名称	成分及性能	耗量	年耗量
1	次氯酸钠	11%液体	0.1Kg/h	876kg
2	碱液	50 液体	0.3Kg/h	2628kg
3	生物菌种		40Kg/次	365kg
4	工业水		112t/次	380t
5	循环冷却水	32℃	90t/次	1080t
6	电	380V	183.97KW/小时	1218229KW
7	蒸汽	150℃	300Kg/次	3600Kg
8	仪表风	0.5Mpa	1Nm ³ /h	8760Nm ³

2.8 特种设备及强检设施

根据《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（2014 年第 114

号)的相关内容,本项目涉及的特种设备为蒸汽管道。

公司涉及的主要强制检测设施为防雷设施、压力表等。厂区防雷设施、静电接地设施于 2024 年 5 月由红河州气象灾害防御技术中心进行了检测,结论为“经检测,所测数据符合上述国家检测规范的规定”,下次检测日期为 2024 年 11 月 8 日前,检测报告见附件原始资料。

2.9 主要危险化学品及储存

本项目不涉及危险化学品的包装、储存、运输,涉及 VOCs 尾气、洗涤塔洗涤液、水、氮气等均通过管道输送。

主要涉及的危险化学品及主要储罐区见下各表:

表 2-12 主要危险化学品情况表

名称	CAS 号	危险性类别	主要存在工序、场所或部位
次氯酸钠	7681-52-9	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	氧化洗涤塔
氢氧化钠溶液	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	碱洗涤塔

2.10 公用工程及辅助设施

2.10.1 给排水

1、给水

分公司给水水源为泸江河,建有拦河坝,取水泵及输水管线。给水处理设施建有沉淀净化及预处理两套系统。其中沉淀净化系统的处理能力 5000m³/h,包括预沉池,隔板反应池及平流沉淀池,产水供全厂生产及消防用水。预处理系统的处理能力 3500m³/h,将预沉后水进行澄清,过滤并投加石灰乳液预软化,出水供全厂循环水系统补充水。

本项目主要用水为消防用水。

2、排水

厂区设生产排水系统、污水排水系统及雨水排水系统。

(1) 生产排水系统

各厂车间排出的生产废水及冷却塔排污水、无污染物，直接排至生产排水系统。流入雨水沟（设有在线监测装置），排至厂外。

(2) 污水排水系统

各生产装置排出的含有害物质各种污水，排至污水排水系统，流至事故水池用泵扬至污水处理装置。经处理后全部回用于生产系统，不外排。

(3) 雨水排放系统

雨水排放工程选用暗管排水与明沟排水相结合的方式。厂区地面雨水经雨水口排至厂区雨水管道。雨水管道采用钢筋混凝土排水管，沿道路中心敷设，由南向北汇集后排至厂外。

本项目将依托厂区排水系统进行排水。

2.10.2 供配电

该装置不单独设控制室及配电室，控制室依托解化分公司中控室，配电室依托业主新建区域配电所。

分公司电气系统有 110kV 系统、6kV 系统、0.4kV 系统和 220V 直流系统。公司设置有 110kV 系统/6.3kV 总降压站一座，外供线路两条，供电能力为 110MVA/条。线路总长 35km。一条为开化线，总长 5km，线路短，设备状况良好，可靠性高，是公司的专用主供电线路；一条为一化线，线路较长，可靠性较开化线低，只作为公司的备用供电线路。

公司有三台主电力变压器，额定总容量 67.5MVA。自备电站一座，有 12000kW 汽轮发电机组两套，总容量为 30MVA，全公司供电总容量为 97.5MVA。

公司有 6kV 以上配电站 16 座，6kV/0.4 KV 变电站 48 座；有 6kV/0.4 KV 配电变压器 74 台；6kV 同步电机 38 台，总容量 19.76MW，最大单台容量为 4100kW；6kV 异步电动机 92 台，总容量为 5.49MW，最大单机容量 2800kW，全厂生产设备总用电容量 153.7MVA。

可满足本项目用电所需。

2.10.3 供热

公司热动力厂始建于 1965 年，由西南电力设计院设计，为 3 台 75t/h 锅炉，在 1998 年总体改造时新建一台 130t/h 锅炉，锅炉产出 3.82Mpa 蒸汽，用途有三，一是直接用于化工系统用汽，二是用于凝汽式发电机组发电，三是送抽凝式发电机组，经发电后蒸汽压力下降至 1.25Mpa 的部分乏汽送化工用汽。装机容量为 2×12000KW。2002 年 5 月和 2007 年 11 月又先后投运了 75t、130t 锅炉各一台。实行三班连续工作制，每班 8h，年操作日 300d。

公司蒸汽管网可满足本项目蒸汽需求，使用量如下：

1	蒸汽	温度	150℃	300Kg/次	活性炭脱附，每次用量，2-3 个月保和脱附一次，具体看废气进气浓度
		压力	0.5Mpa		

2.10.4 仪表空气

全公司仪表用气由该厂空压站供给，空压站设置有 5 台 LW—10/8—1 型空气压缩机，排气量：10m³/min，排气压力：0.8Mpa。

本项目主要为仪表用气，消耗为 1Nm³/h，公司空压站可满足项目使用。

2.10.5 消防

2.10.5.1 消防装备配备及人员配置情况

解化化工分公司成立了专职消防队，消防队位于公司内东南方向，与公司物资部相邻，占地面积约为 900 平方 m，有车库 6 个，配备有 3 辆消防车、1 辆救护车、1 辆指挥车。

1、消防车辆

1#消防车：苏州捷达东风 153 泡沫消防车，载泡沫 1.5 吨、水 3.5 吨。

2#消防车：东风 140 泡沫、干粉联用消防车、载泡沫 650 升、干粉 750 公斤、水 650 升。

3#消防车：东风 140 水罐消防车，载水 3.5 吨。

救护车：南京依维柯。

指挥车：三菱太空指挥车。

2、消防装备

空气呼吸器 12 具，6.8 升 10 具、9 升 2 具；

医用氧气呼吸器 3 台；

国产 2 小时氧气呼吸器 12 台；

健伍通信对讲机 4 支；

铝箔隔热服 4 套；

轻便防化服 10 套；

德国宝亚空气呼吸器充气泵 1 台。

3、消防人员

全队共有 23 人。队长 1 人，副队长 1 人；1 个防火组，防火员 2 人；2 个消防战斗班，战斗一班 10 人，战斗二班 9 人，实行 24 小时轮流值勤制，遇特殊情况可通知休息人员回队工作。全队主要负责公司

防火、气体防护监督、检查、宣传培训工作。

2.10.5.2 消防总平面布置情况

厂房间距满足建筑防火间距要求，厂区内设计了完整的道路网络。道路除了主要服务于运输外，还兼顾消防。在道路网络中，充分满足消防车的通行，厂内道路无消防死角。厂内主干道宽度、次干道宽度、车间引道等均考虑了消防回车要求，规划了环形道路；并均已通过消防验收。

2.10.5.3 建筑物防火等级

依据《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）和《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008[2018 年版]）的要求，在各装置之间留有足够的防火间距和消防通道，保证生产的安全要求。

为了满足工厂生产运输与消防安全之需，厂区规划了环形道路。路面宽度分别为 12.0m、8.0m、6.0m 等。并根据需要设置了支道、车间引道与人行道。

2.10.5.4 消防用水给水

本项目将依托厂区消防给水系统供水，低压管道压力 0.2~0.3Mpa，消防使用时利用消防车加压。公司现有消防管网呈环状布置，消火栓间距 120m，保护半径不大于 150m，消防设施齐全。

2.10.5.5 灭火设施

现场设置 4 台储压式手提式 8kg 的干粉灭火器，储压式手提式干粉灭火器是以氮气为动力，将筒体内的干粉压出，适用于气体、电气等扑救。

2.10.6 医疗救护

分公司医疗救护依托开远市人民医院、中国人民解放军第五十九中心医院、红河州第四人民医院等诸多医疗机构。都具有相当的医疗水平和多年事故应急抢救治疗的临床经验。

各医院有 24 小时急诊电话。分公司距各医院均在 5 公里之内，且公司配有救护车辆，如发生事故，均能及时联系，并能及时送到医院进行救治。

2.10.7 防雷设施

防雷接地电阻不大于 10 欧姆，主装置配电室电阻 <1 欧姆，配电室电阻 <1 欧姆，其他设备接地电阻 <4 欧姆，防雷设施按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）和《电子设备雷击试验方法》（GB/T3482-2008）、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169-2016），《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）的要求执行。对高度超过 15m 的建（构）筑物及其突出屋面的物体均处于避雷针（带）的保护范围内，以防止击雷对人体及设备的损害。分公司所有工程防雷设施已通过开远市防雷装置安全检测中心检测验收合格。2024 年 5 月由红河州气象灾害防御技术中心进行了检测，结论为“经检测，所测数据符合上述国家检测规范的规定”，下次检测日期为 2024 年 11 月 8 日前。

2.11 自动化控制

整个工艺操作简单，氧化塔根据 ORP 表的电解电位自动补充次氯酸钠。碱洗塔根据 PH 表的 pH 值自动补充碱液；活性炭脱附 DCS 自动完成。

本系统吸附装置由 3 个活性炭罐组成，在活性炭罐之间及管道阀门切换上，使用 PLC 自动控制系统，采用两吸一脱模式，吸附脱附交替进行，循环往复，保证了废气处理的连续性，可实现远程和现场控制两种方式进行。

在活性炭吸附罐内设有温度传感器检测活性炭温度，当达到设定的报警温度时，吸附装置进入关闭隔绝状态，并同时启动自动水喷淋系统，有效防止活性炭自燃的发生，充分考虑操作人员的便利性和安全性。本系统还在吸附罐设定了 N₂ 置换接口，以便当长期不用时，充入氮气保护。

装置联锁控制情况如下：

表 2-13 装置联锁一览表

序号	联锁名称	单位	正常值	报警值	联锁值	联锁动作说明	备注
1	V1003 温度低联锁	℃	95	LO: 90℃	90℃	在吸脱附顺控程序运行时，活性炭吸附槽 A 在脱附过程中，TICA1002 温度达到 90℃时 V1003 阀门开启。	只有吸脱附顺控程序运行，且活性炭吸附槽 A 在脱附过程中此联锁才运行
2	V2003 温度低联锁	℃	95	LO: 90℃	90℃	在吸脱附顺控程序运行时，活性炭吸附槽 B 在脱附过程中，TICA1003 温度达到 90℃时 V2003 阀门开启。	只有吸脱附顺控程序运行，且活性炭吸附槽 B 在脱附过程中此联锁才运行
3	V3003 温度低联锁	℃	95	LO: 90℃	90℃	在吸脱附顺控程序运行时，活性炭吸附槽 C 在脱附过程中，TICA1004 温度达到 90℃时 V3003 阀门开启。	只有吸脱附顺控程序运行，且活性炭吸附槽 C 在脱附过程中此联锁才运行
4	V1003 温度高联锁	℃	200	HI: 210℃	210℃	在吸脱附顺控程序运行时，活性炭吸附槽 A 在脱附过程中，TICA1002 温度达到 210℃时 V1003 阀门关闭。	只有吸脱附顺控程序运行，且活性炭吸附槽 A 在脱附过程中此联锁才运行
5	V2003 温度高联锁	℃	200	HI: 210℃	210℃	在吸脱附顺控程序运行时，活性炭吸附槽 B 在脱附过程中，TICA1003 温度达到 210℃时 V2003 阀门关闭。	只有吸脱附顺控程序运行，且活性炭吸附槽 B 在脱附过程中此联锁才运行
6	V3003 温度高联锁	℃	200	HI: 210℃	210℃	在吸脱附顺控程序运行时，活性炭吸附槽 C 在脱附过程中，TICA1004 温度达到 10℃时 V3003 阀门关闭。	只有吸脱附顺控程序运行，且活性炭吸附槽 C 在脱附过程中此联锁才运行
7	压缩空气压力低联锁	MPa	>0.2	0.2	0.2	当 PI1001 压力达到 0.2MPa 时吸脱附顺控程序急停	只有吸脱附顺控程序运行此联锁才运行
8	风机故障联锁					当 1#风机 (M104—1) 和 2#风机 (M104—2) 同时故障时顺控程序急停	只有吸脱附顺控程序运行此联锁才运行
9	活性炭吸附槽进气阀，排气阀故障					1、V1001 进气阀和 V1002 排气阀同时出现故障；2、V2001 进气阀和 V2002 排	三选二，只有吸脱附顺控程序运行此联锁才运行

	障连锁					气阀同时出现故障；3、V3001 进气阀和 V3002 排气阀同时出现故障；当 1-3 组中有 2 组出现阀门故障时，顺控程序停止。	
--	-----	--	--	--	--	--	--

2.12 安全设施

本项目主要安全设施见下表

表 2-14 主要安全设施清单

序号	名称	单位	数量	备注
预防事故安全设施				
1.	防护罩	个	14	
2.	防雷防静电设施（接地线等）	套	1	
3.	安全警示标识	个	1	新增
4.	低压设备防护屏	具	2	
5.	电器过载保护设施	具	12	
6.	过压保护装置	具	2	
7.	液位仪	台	2	
8.	防护栏	m	25	
9.	逃生避难标志		若干	
10.	检测仪	套	2	
11.	标志牌、警示牌	块	8	
控制事故安全设施				
1.	安全阀	个	3	
2.	PLC 控制系统	套	1	
减少与消除事故影响安全设施				
1.	室外消防栓	个		依托
2.	手提式干粉灭火器	具	2	
3.	急救药箱	个	1	
4.	事故箱	个	1	
5.	活动扳手	把	2	
6.	工作服	套	4	
7.	安全帽	顶	4	
8.	工作鞋	双	4	
9.	防尘口罩	套	16	
10.	洗眼器	台	1	

2.13 企业安全管理

2.13.1 组织机构及人员

公司设立安全生产委员会，公司安全生产管理委员会下设办公室，办公室设在公司安全环保部。

公司共有在岗职工 2028 人，按照国家《安全生产法》规定要求设置了专门的安全管理机构--安全部，安全部设经理、副经理各 1 人，公司专职安全管理人员共 49 人，有 34 名注册安全工程师。本项目隶属于合成氨厂管理，分厂设置有专职安全管理人员。公司的主要负责人、安全管理人员均经过安全教育培训，取得安全管理证书，特种作业人员均持证上岗。

公司部分人员持证情况参见下表：

表 2-15 部分人员持证情况

序号	姓名	职务	证号	有效期	发证机关
1.	王朝文	总经理	532502196812220053	2024-8-17	红河州应急管理局
2.	王力兵	分管安全 副总经理	532502196708110073	2024-8-17	红河州应急管理局
3.	曹刚	副总经理	532101197011240018	2024-8-17	红河州应急管理局
4.	吕玉康	副总经理	532128197304142710	2024-8-17	红河州应急管理局
5.	马永成	部长	532502197109230035	2024-8-17	红河州应急管理局
6.	喻树平	副部长	532526196906073534	2024-8-17	红河州应急管理局
7.	丁永江	安全员	532502196810300017	2024-8-17	红河州应急管理局
8.	文惠萍	安全员	532424197208030963	2024-8-17	红河州应急管理局
9.	李孟	安全员	532502198501050316	2024-8-17	红河州应急管理局
10.	杨会滢	安全员	532923198409160727	2024-8-17	红河州应急管理局
11.	张建东	车间主任	530200197411131918	2024-8-17	红河州应急管理局
12.	李永红	车间主任	530323198706010536	2024-8-17	红河州应急管理局
13.	方世全	车间主任	532502197211050030	2024-8-17	红河州应急管理局
14.	王绍波	厂长	53252419710327123X	2024-8-17	红河州应急管理局
15.	马姣	安全员	532501198702281827	2024-8-17	红河州应急管理局
16.	王珏磊	车间主任	532502198602070017	2024-8-17	红河州应急管理局
17.	朱国祥	车间主任	530325198301240555	2024-8-17	红河州应急管理局
18.	陈宏	车间主任	53250219670425001X	2024-8-17	红河州应急管理局
19.	杨兴德	焊工	特种作业操作证： T532502197610150012	2026-07-03	云南省应急厅
20.	蔡文智	焊工	特种作业操作证： T532502199310170619	2026-07-03	云南省应急厅

21.	王桂珠	高压电工	特种作业操作证： T532502197509120329	2026-09-03	云南省应急厅
22.	熊家喜	低压电工	特种作业操作证： T532502197211070015	2026-12-01	云南省应急厅

2.13.2 安全生产制度

公司认真贯彻执行《安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》等国家有关安全生产的法律法规、标准及规章，并根据公司的发展需要，适时修改、完善、制定适合企业生产经营状况的可操作的规章制度和操作规程，并建立了相应的管理台账加以执行落实。在建立和完善各项规章制度的同时，不断加强安全生产监督和检查，强化安全生产管理考核。

公司完成审批并实施的本装置操作规程为：《生化 VOCs 废气治理装置操作规程》（Q/JH3.SCB122—2023），相关安全管理制度清单如下。

表 2-16 安全管理制度

序号	名称
1	识别和获取安全生产法律法规、标准规范和其他要求的管理制度
2	安全生产责任制
3	安全生产“一岗双责”管理规定
4	安全生产奖惩制度
5	领导带班值班管理制度
6	安全生产组织机构设置管理制度
7	安全生产会议管理制度
8	风险管理制度
9	重大危险源安全管理制度
10	事故隐患和违法行为上报、举报奖励制度
11	仓库、罐区安全管理制度
12	风险研判及安全承诺公告制度
13	重大危险源安全包保责任管理制度
14	解化化工分公司危险化学品安全生产风险监测预警系统管理运行办法（试行）
15	安全风险事故隐患排查治理管理制度
16	化工原辅料供应商管理办法
17	设备及备品配件供应商管理办法

序号	名称
18	安全生产管理制度评审和修订的规定
19	生产区域道路交通安全管理制度
20	消防管理制度
21	解化化工分公司防火防爆管理制度
22	管理部门、基层班组安全活动管理规定
23	安全教育培训管理制度
24	特种作业人员管理制度
25	关键装置要害（重点）部位安全管理制度
26	安全设施管理制度
27	解化化工分公司生产工艺管理办法
28	解化化工分公司操作规程管理制度
29	解化化工分公司生产调度管理办法
30	解化化工分公司设备管理办法
31	解化化工分公司特种设备安全管理办法
32	解化化工分公司电气管理办法
33	解化化工分公司监视和测量设备管理办法
34	解化化工分公司变更管理办法
35	设备检修安全管理制度
36	公用工程管理制度
37	充装站管理规定
38	生产设施拆除和报废安全管理制度
39	用氧管道及设备脱脂管理制度
40	开停车管理制度
41	建（构）筑物管理制度
42	特殊危险作业安全管理规定
43	危险警示、标识管理制度
44	承包商管理制度
45	可燃气体和有毒气体检测报警器管理规定
46	职业病危害防治责任制度
47	安全投入保障制度
48	劳动防护用品管理制度
49	职业病危害警示与告知制度
50	职业病危害项目申报制度
51	职业病防治宣传教育培训制度
52	职业病防护设施维护检修制度
53	职业病危害监测及评价管理制度
54	建设项目职业卫生“三同时”管理制度
55	劳动者职业健康监护及其档案管理制度

序号	名称
56	职业病危害事故处置与报告制度
57	职业病危害应急救援与管理制度
58	岗位职业卫生操作规程
59	法律、法规、规章规定的其他职业病防治制度
60	保健管理制度
61	危险化学品输送管道定期巡线管理制度
62	危险化学品安全管理制度
63	剧毒化学品安全管理制度
64	易制毒化学品管理制度
65	事故应急准备和响应管理制度
66	事故管理制度
67	应急救援设施、器材管理制度
68	安全检查制度
69	安全生产标准化运行自评制度
70	安全生产信息管理制度

2.13.3 劳保用品配置

公司根据各岗位的不同要求配发了相应的劳动保护用品，如纯棉工作服、劳保皮鞋、绝缘鞋、帆布手套、耐酸手套、防护眼镜、耳塞、防尘口罩等，发放情况见附表。

2.13.4 应急预案及应急救援

(1) 应急预案

解化化工分公司修改编制了公司级的《生产安全事故综合应急救援预案》。另外，解化化工分公司根据各分厂及部门生产和工作特点，编制了针对性和操作性较强的各类专项事故应急救援预案及现场处置方案、现场应急处置卡等。应急预案于 2022 年 8 月 17 日在开远市应急管理局备案，备案号：532502202225。

本项目建成后，应急管理工作纳入公司应急管理体系，根据厂内实际生产情况和相关要求，解化化工分公司分级、分部门对各项预案

进行了演练，并做了记录。

(2) 应急救援

解化化工分公司设有专职消防队、气体防护站专职应急救援机构，生产期间 24 小时值班。

2.14 安全评价、安全标准化情况

2008 年 10 月，解化化工分公司办理《安全生产许可证》，多年来按照要求办理延期手续，2023 年委托评价公司开展安全现状评价，结论为符合安全要求，2023 年顺利办理延期换证。现《安全生产许可证》有效期为：2023 年 11 月 4 日至 2026 年 11 月 3 日。

公司自行创建安全标准化，但未申请等级评审。

2.15 现场照片



图 2-5VOCs 治理项目现场



图 2-6 活性炭罐



图 2-7 洗涤塔区域



图 2-8 平台区域



图 2-9 现场勘查（左起：徐卫琼-三级评价师、周路平-二级评价师、汤建华-企业）

第 3 章主要危险、有害因素识别结果

3.1 危险化学品辨识结果

对照《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年调整版），结合本项目生产工艺原理及工程特性进行分析，本项目生产过程中涉及的主要危险、有害物质是：各类 VOCs 尾气（尾气的主要成分为空气，危险、有害成分含量较低，主要为硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫醚、二硫化碳、氨、三甲胺、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃等）、次氯酸钠、氢氧化钠和氮气、蒸汽、压缩空气等。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年调整版）、《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）判别，各类 VOCs 尾气、常压氮气、蒸汽、压缩空气均不属于危险化学品，次氯酸钠、氢氧化钠属于危险化学品。

3.2 危险、有害因素及其存在部位分析结果

根据报告附件一分析，本项目主要存在：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、腐蚀、机械伤害、雷电、高处坠落、物体打击、噪声危害、触电、淹溺等危险和有害因素。其中火灾、爆炸、机械伤害为主要危险有害因素。各主要危险、有害因素的存在情况汇总如下：

表 3-1 主要危险、有害因素及其存在部位

序号	危险因素	主要存在部位	产生的原因
1.	火灾	电气设备及电缆线、活性炭储罐、废气管道	电气设备断路、过载导致火灾，活性炭更换、废气与明火
2.	爆炸	VOCs 气体输送管道	VOCs 气体与空气形成爆炸性气体，遇明火发生爆炸
3.	中毒和窒息	VOCs 气体管道附近	人员吸入 VOCs 气体

序号	危险因素	主要存在部位	产生的原因
4.	灼烫	次氯酸钠、氢氧化钠管道、贮罐附近	设备、管道损坏，危险品泄漏导致，人员直接接触导致灼烫
5.	腐蚀	次氯酸钠、氢氧化钠管道、贮罐附近	设备、管道损坏，危险品泄漏导致
6.	机械伤害	生产过程中使用的泵、风机等	生产作业过程中巡查人员身体接触转动部位而造成伤害；在人体可能接触的设备运转部位未设安全防护装置、安全罩或安全防护装置失效；检修传动转动设备过程中不按规程进行“停车、断电、挂禁动牌”就检修设备
7.	雷电	配电室、控制室，各种电气设备、电气拖动生产设备、移动电气设备、照明线路及照明器具及建筑物及室外设备	无防雷接地保护系统；防雷接地保护系统失效
8.	高处坠落	在坠落基准高度高于2m的各种设备、管道、建筑物上作业的岗位	不落实高处作业的各项安全措施就进行作业；作业现场的安全防护措施失效
9.	物体打击	施工检修、安装作业现场及其它作业等	高空检修拆除的物件临边堆放不稳固；高空抛物，未划定警戒线，无人监护；建构物倒塌、支架搭设和拆除；冲击作业中锤头脱落、飞出；物件设备摆放不稳，倾覆；易滚动物件堆放无防滚动措施；物件掉落伤人；交叉作业未采取防护措施
10.	噪声	本评价项目中的风机、泵等设备	作业人员未按要求穿戴劳动防护用品；防噪声装置失效或未安装
11.	触电	高低压配电室、电气设备、电气拖动生产设备、移动电气设备、照明线路及照明器具等	违章作业或线路老化；高压用电设备绝缘失效；电气线路、设备设计上的不合理，选型不合理、安装上存在缺陷、超负荷使用；未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；电气设备漏电造成人体与带电体直接接触或人体接近带高压电体，使人体流过超过承受阈值的电流而造成的伤害
12.	淹溺	生化池、厌氧池、污水池等池子	水池盖板选型不当，强度降低、过早损坏，若作业人员在密封罩顶部巡检、作业遇密封罩损坏、塌落，跌入水池中

3.3 剧毒品、易制毒品、易制爆和监控化学品辨识结果

根据报告附件一 F1.7 节分析可知，本评价项目中无剧毒化学品；本评价项目中无易制毒化学品；本项目中无监控化学品、无易制爆危险化学品。

3.4 重点监管危险化学品辨识结果

根据报告附件一 F1.8 节分析可知，本项目无重点监管范围内的危险化学品。

3.5 特别管控危险化学品辨识结果

根据报告附件一 F1.9 节分析可知，本项目不涉及第一批特别管控的危险化学品。

3.6 重点监管危险化工工艺辨识结果

根据报告附件一 F1.10 节分析可知，本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

第 4 章 评价单元划分和评价方法选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 评价单元划分原则

评价单元就是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成的有限、确定范围进行评价的单元。

一个作为评价对象的建设项目、装置（系统），一般是由相对独立、相互联系的若干部分（子系统、单元）组成，各部分的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素、危险性和危害性，以及安全指标均不尽相同。以整个系统作为评价对象实施评价时，一般按一定原则将评价对象分成若干有限、确定范围的单元分别进行评价，再综合成为整个系统的评价。这样不仅可以简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏，而且由于能够得出各评价单元危险性（危害性）的比较概念，避免了以最危险单元的危险性（危害性）来表征整个系统的危险性（危害性）、夸大整个系统的危险性（危害性）的可能性，从而提高了评价的准确性，降低了采取对策措施的安全投资费用。

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，便于评价工作的进行，有利于评价工作的准确性；评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分；也可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细的单元。常用的评价单元划分原则和方法有：以危险、有害因素的类别为主划分；以装置和物质特征划分。

4.1.2 评价单元划分

根据评价对象的实际情况和选择的评价方法，本次评价单元主要

划分为：

- 1.固有危险和风险程度单元
- 2.安全生产条件
 - 2.1 厂址与总平面布置现状评价单元；
 - 2.2 生产装置与设施现状评价单元；
 - 2.3 公辅设施现状单元；
 - 2.4 安全管理现状分析单元；
 - 2.5 重大危险源分析单元；
 - 2.6 重点监管工艺分析单元；
 - 2.7 重大生产安全事故隐患分析单元；
- 3.项目与周边环境的相互影响单元

4.2 各评价单元采用的评价方法

- 1.固有危险和风险程度单元，选用作业条件危险性分析法；
- 2.安全生产条件
 - 2.1 厂址与总平面布置现状分析单元，选用安全检查表法；
 - 2.2 生产装置与设施现状分析单元，选用安全检查表法；
 - 2.3 公辅设施现状分析单元，选用安全检查表法；
 - 2.4 安全管理现状分析单元，选用安全检查表法；
 - 2.5 重大危险源分析单元，选用重大危险源辨识法；
 - 2.6 重点监管工艺分析单元，选用安全检查表法；
 - 2.7 重大生产安全事故隐患分析单元，选用安全检查表法；
- 3.项目与周边环境的相互影响单元，选用安全检查表法。

第 5 章 定性、定量分析结果

5.1 固有危险和风险程度分析结果

5.1.1 项目中危险化学品特性及所在作业场所分析结果

对照《危险化学品目录（2015版）》（2022年调整版），结合本项目生产工艺原理及工程特性进行分析，本项目生产过程中涉及的主要危险、有害物质是：各类VOCs尾气（尾气的主要成分为空气，危险、有害成分含量较低，主要为硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫醚、二硫化碳、氨、三甲胺、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃等）、次氯酸钠、氢氧化钠和氮气、蒸汽、压缩空气等。

根据《危险化学品目录（2015版）》（2022年调整版）、《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）判别，各类VOCs尾气、常压氮气、蒸汽、压缩空气均不属于危险化学品，次氯酸钠、氢氧化钠属于危险化学品。

表 5-1 化学品特性、状态和所在的作业场所

序号	危险、有害物质名称	危险化学品主要特性	状态	主要存在场所	主要危险性
1	氢氧化钠溶液	饱和气压 (kPa): 0.13 / 739 °C; 引燃温度 (°C): 无意义	液态	碱洗塔	遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克。
2	次氯酸钠溶液	沸点 (°C): 102. 2; 引燃温度 (°C): 无意义	液态	氧化洗涤塔	经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。与有机物、日光接触发出有毒的氯气。对大多数金属有轻微的腐蚀。溶液能刺激眼睛和皮肤，造成灼伤。与酸接触时散出具有强刺激性和腐蚀性气体。

5.1.2 项目危险程度分析结果

根据报告附件F2.1.2节“作业条件危险性分析”可知，该评价项目中，VOCs治理项目危险程度为稍有危险。

5.1.3 项目风险程度定量分析结果

本项目不涉及危险化学品生产和储存，不涉及重大危险源，生产过程中危险性相对较小，本次评价不使用定量分析法。

5.2 安全生产条件分析结果

5.2.1 厂址与总平面布置现状分析结果

根据报告附件 F2.2.1 节“厂址与总平面布置现状分析”可知，解化分公司厂址在当地政府规划区域内；生产装置符合流程式及同类设备相对集中布置相结合的要求；辅助生产装置按危害程度、火灾危险性，并结合厂址地形及厂区风向条件，按功能分区进行布置。装置内道路路面平整，主要区域设置了转弯道路。设有环形道路网，并与外界公路相连接，能够满足工厂原料、产品运输和设备安装、检修、消防等要求，符合规范要求。

5.2.2 生产装置与设施现状分析结果

根据报告附件 F2.2.2 节“生产装置与设施现状分析”可知，厂区主要生产装置与设施符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018年版]）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）等法规、规范的相关要求。

5.2.3 公辅设施现状分析结果

根据报告附件 F2.2.3 节“公辅设施现状分析”可知，本项目供配电、给排水、消防、自动化控制、防雷防静电等公辅设施符合相关法规要求。

5.2.4 安全管理现状分析结果

根据报告附件 F2.2.4 节“安全管理现状分析”可知，解化分公司成立了安全领导机构，配备了专职安全管理人员。建立了各级各类从业人员安全生产责任制，在这些职责中强化了安全生产管理，明确了各级管理人员和部门的职责、应遵守的规定。建立了相关安全管理制度和各岗位的操作规程；同时制定了事故应急救援预案，预案中对可能发生的事故及其危险程度进行了预测，设立了应急救援预案指挥部和应急救援队伍，明确了指挥人员和应急救援队员的职责，明确了应急救援工作开展的程序，明确了对预案进行定期演练的要求。总经理、生产副总经理、专职安全管理人员已经培训合格持证，其余人员已经公司内部培训。特种作业人员已经培训，持证上岗。

经评价后认为：该公司已经建立了较为完善的安全管理制度和岗位安全技术操作规程，设立了相应的事故应急救援预案，配备了专职的安全管理人员，相关人员已经培训持证，符合安全管理的相关要求。

5.2.5 重大危险源分析结果

根据报告附件 F2.2.5 节“重大危险源分析”可知，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，本项目危险化学品不构成重大危险源。

5.2.6 重点监管工艺分析小结

根据报告附件 F2.2.6 节“重点监管工艺分析”可知，本项目生产装置使用的生产工艺不属于重点监管化工工艺。

5.2.7 重大生产安全事故隐患分析结果

根据报告附件 F2.2.7 节“重大生产安全事故隐患检查分析”可知，本项目中不存在重大生产安全事故隐患。

5.3 项目与周边环境的相互影响分析结果

根据报告附件 F2.3 节“项目与周边环境的相互影响分析”可知，通过对项目外部条件对项目的影晌、项目内在危险有害因素对周边的影响、自然条件对项目的影晌等方面的分析，结果表明，该项目周边环境、交通条件符合该项目的安全需要；项目内存在的危险、有害因素主要影晌在作业场所现场范围内，对周边影晌较小；自然条件在项目采取的措施有效前提下对项目影晌不大。

第 6 章 事故预测后果及典型事故案例

6.1 事故预测后果

6.1.1 主要危险化学品事故分析结果

通过对本项目生产装置生产过程中存在的危险、有害因素分析可知，项目中主要涉及的危险化学品有次氯酸钠、氢氧化钠等。项目生产过程中最有可能发生的危险化学品事故按严重程度主要有：中毒和窒息事故。

6.1.2 主要危险化学品事故的影响后果

根据危险及风险程度分析可知，主要危险化学品事故中，爆炸事故主要发生在装置区域，不会影响到装置以外的其他区域；次氯酸钠、氢氧化钠等物质发生泄漏影响范围主要是装置周边厂内该范围内区域。

6.2 典型事故案例

从典型事故案例看出，事故的发生的原因有人员失误、管理缺陷、设备故障等各个方面，如操作人员违章作业、设备设计缺陷、维护检修不到位以及安全责任、管理制度未落实等。因此，本项目在生产过程中应吸取经验教训，严格执行管理规章制度和安全操作规程；加强设施设备的日常维护保养，按规定要求进行检修，避免设备缺陷或故障导致事故发生。

第 7 章 存在问题及整改情况

评价小组根据评价导则及相关法律法规的要求，于 2024 年 4 月对生产装置及配套公用工程进行现场检查评价，针对目前该企业存在的安全隐患，提出了整改建议。解化化工分公司根据整改要求进行了相应的整改，具体情况见表 7-1 所示。

表 7-1 存在问题及整改情况

序号	查出的主要隐患和问题	整改前图片	整改后图片	完成时间
1	现场阀门盲板未编号			2024.04.15
2	一蒸汽管保温未恢复			2024.04.15
3	现场平台通道等区域，未设置安全标志牌			2024.04.15
4	平台底部防护不全			2024.04.15

第 8 章 对策措施与建议

8.1 生产装置与设施方面

- (1) 加强对现有安全装置的定期检查和维护。
- (2) 加强消防器材的检查和维护保养，及时更换损坏和过期的消防器材箱门，消除现场积尘等。
- (3) 在生产过程加强对生产装置、安全设施设备的维护保养及防腐，经常巡查抽检，加大管理力度。
- (4) 现场可能泄漏 VOCs 尾气导致可燃、有毒气体浓度超标的场所应按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）要求设置相应的可燃、有毒气体泄漏检测仪。加强对防爆区域电气设施设备的管理。
- (5) 加强污水池、废水收集池盖板上观察口、检修口的检查，在观察窗、检修口设置防护栏及安全警示标志防止人员坠入，现场设置明显标志。
- (6) 现场管线应设置明显标志，明确流向、介质等信息。
- (7) 现场安全阀排放口不应对着人员巡检和平台方向，建议向上或斜向上设置，避免出现人员伤害。

8.2 安全技术防护方面

1. 触电防护

- (1) 定期做好配电线路的维护和保养。
- (2) 定期检测防雷防静电设施。

(3) 保持电气设备和电气线路安全运行，安全运行包括电流、电压、温升和温度不超过允许范围，还包括绝缘良好、电气连接部位接触良好、清洁、标志清晰等。

2. 登高作业防护

需要登上离可坠落平面高度 2m 以上的设备进行作业或巡检的工作平台，包括通道、楼梯、阶梯和护栏、固定式直梯等，其与设备或建筑物的连接应牢固、可靠；平台与扶梯踏板均应牢固、防滑；设安全护栏；作业人员应配备防护用品和工具袋，严禁向下抛扔物件；对锈蚀、变形、破坏的梯子、栏杆、通道和平台的组成部分加强检查，维修和加固，应该报废的应及时更换。

3. 火灾和爆炸的防护

依据建筑物的面积大小、性质及危险等级，配置一定数量的移动灭火器，以便及时扑灭初期火灾，灭火器为磷酸铵盐干粉灭火器。所有的手提式灭火器均放置在专用的灭火器箱内。

对于贮存、处理和输送易燃易爆物料的设备 and 管道采用静电接地，防止静电积累引起火灾。大型设备和高层建、构筑物设置避雷设施。生产装置区采用水消防。

4. 机械伤害安全防护对策措施

(1) 机械在正常工作条件下应具有足够的稳定性和强度。

(2) 未经设计或制造单位同意，用户不应进行影响机械原设计、制造、安装安全要求的变动。

(3) 更换设备必须按物料特性要求选用，不得超载使用，必须防止堵塞和溢料。

(4) 运转部分与其它部分不能有碰撞和摩擦，并且按规范设防护罩。

(5) 运转部分的螺栓连接必须按设计技术要求处理，并用专用工具拧紧。

(6) 操作与维修人员必须进行安全技术培训和实习，经考核合格后，才能上岗操作。

5. 其他安全技术防护措施

(1) 生产装置区设置的视频监控装置应确保监控有效。

(2) 加强厂区内运输车辆的管理，厂区内严格按限速标志、限行标志等行驶。

8.3 安全管理和从业人员方面

(1) 建立和制定适合 VOCs 治理装置的安全管理制度，操作规程、检修规程。制定 VOCs 治理装置的现场处置方案，建立紧急救护体系，配置适宜的应急救援器材。

(2) 建立健全安全管理机构，配备经专业技术培训合格的安全员、符合安全需要的管理人员、各类作业人员。

(3) 应当按照有关规定对从事 VOCs 治理装置生产、使用、维护检修的人员进行专门的安全基本知识、安全技术、紧急救护技术等内容的培训，并经考核合格后，方可安排其上岗作业。

(4) 不论在何种情况下，在进入可能存在 VOCs 尾气、氮气场所及受限空间之前，均应对所要进入的场所及受限空间进行强制通风，并用有毒气体/氧气检测仪检测其气体含量是不符合要求在安全范围内，只有在检测合格的前提下，作业人员才可进入作业场地作业，作业时还需设有专人监护。

(5) 加强对 VOCs 管道管道的巡检，发现问题及时处理，防止气体

泄漏造成安全事故。

(6) 停 VOCs 治理装置检修时,应可靠地切断 VOCs 尾气来源并将内部 VOCs 吹净。长期检修或停用的设施,应打开上、下人孔、放散管等,保持设施内部的自然通风。

(7) 加强制度的落实和在实践中不断完善,建立和完善相应的记录台账,如设备检查记录、巡回检查记录、设备运行记录、维修记录等,做到记录规范、全面、内容真实可靠。

(8) 加强从业人员的内部安全教育培训,熟悉岗位责任和操作规程,掌握应急救援程序,不断提高事故预防及处理的能力。持证人员定期参加相关部门的再教育培训,按时更换过期证书。

(9) 生产单位要加强现场安全管理,完善现场安全警示标志,不断完善安全管理制度及操作规程。

(10) 生产单位完善现场人员劳动防护用品配置,定期发放劳动防护用品,按岗位需求设置应急救援器材。

(11) 定期对周边相邻企业或人员密集场所进行危害告知或安全宣传。

(12) 提升与当地政府应急联动机制水平,并将本公司存在的风险及对周边的影响报相关部门,为今后厂区周边建设规划做参考。

(13) 根据公司实际,按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)要求,完善企业的安全生产事故应急预案,并定期进行演练、培训。

(14) 根据公司实际,按照《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,完善企业的双重预防机制建设和运行。

8.4 检修作业过程中的主要安全对策措施

严格按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)要求, 切实落实各项特种作业安全管理措施。

1. 作业前, 危险化学品企业应采取措施对拟作业的设备设施、管线进行处理, 确保满足相应作业安全要求:

a) 对设备、管线内介质有安全要求的特殊作业, 应采用倒空、隔绝、清洗、置换等方式进行处理

b) 对具有能量的设备设施、环境应采取可靠的能量隔离措施;

2. 作业前, 危险化学品企业应对参加作业的人员进行安全措施交底, 主要包括:

a) 作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素及采取的具体安全措施与应急措施;

b) 会同作业单位组织作业人员到作业现场, 了解和熟悉现场环境, 进一步核实安全措施的可靠性, 熟悉应急救援器材的位置及分布;

c) 涉及断路、动土作业时, 应对作业现场的地下隐蔽工程进行交底。

作业前, 危险化学品企业应组织作业单位对作业现场及作业涉及的设备、设施、工器具等进行检查, 并使之符合如下要求:

a) 作业现场消防通道、行车通道应保持畅通, 影响作业安全的杂物应清理干净;

b) 作业现场的梯子、栏杆、平台、算子板、盖板等设施应完整、牢固, 采用的临时设施应确保安全;

c) 作业现场可能危及安全的坑、井、沟、孔洞等应采取有效防护措施, 并设警示标志; 需要检修的设备上的电器电源应可靠断电, 在电源

开关处加锁并加挂安全警示牌；

d) 作业使用的个体防护器具、消防器材、通信设备、照明设备等应完好；

e) 作业时使用的脚手架、起重机械、电气焊（割）用具、手持电动工具等各种工器具符合作业安全要求，超过安全电压的手持式、移动式电动工器具应逐个配置漏电保护器和电源开关；

f) 设置符合 GB 2894 的安全警示标志；

g) 按照 GB 30077 要求配备应急设施；

3. 作业前，危险化学品企业应组织办理作业审批手续，并由相关责任人签字审批。同一作业涉及两种或两种以上特殊作业时，应同时执行各自作业要求，办理相应的作业审批手续。

4. 同一作业区域应减少、控制多工种、多层次交叉作业，最大限度避免交叉作业；交叉作业应由危险化学品企业指定专人统一协调管理，作业前要组织开展交叉作业风险辨识，采取可靠的保护措施，并保持作业之间信息畅通，确保作业安全。

5. 当生产装置或作业现场出现异常，可能危及作业人员安全时，作业人员应立即停止作业，迅速撤离，并及时通知相关单位及人员。

6. 特殊作业涉及的特种作业和特种设备作业人员应取得相应资格证书，持证上岗。界定为 GBZ/T260 中规定的职业禁忌证者不应参与相应作业。

7. 作业期间应设监护人。监护人应由具有生产（作业）实践经验的人员担任，并经专项培训考试合格，佩戴明显标识，持培训合格证上岗。

8. 工器具要求

①检修时使用的备品配件、机具、材料，应按指定地点存放，堆放

应整齐，以不影响安全和交通为原则。

②在易燃易爆和有毒物品输送管道附近不得设置临时检修办公室、休息室、仓库、施工棚等建筑物。

③影响检修安全的坑、井、洼、沟、陡坡等均应填平或铺设与地面平齐的盖板，或设置围栏和警告标志，夜间应设警告信号灯。

④检修现场必须保持排水沟通畅，不得有积水。

⑤检修现场应保持道路通畅，路面平整，路基牢固及良好的照明措施。夜间施工时，应装设亮度足够的照明灯。

⑥易燃易爆生产区应设立明显的标志，限制或禁止某类车辆通行。

⑦道路应设置交通安全标志，其设置地点、形状、尺寸和颜色应符合 GB5768 的规定。

⑧检修或施工需要占用道路，必须办理封路审批手续，并应保证消防通道的畅通。

⑨检修现场应设立相应的安全标志。

9. 应根据大、中修和抢修的具体情况，配备一定数量的个体防护器具、救急器具和消防器材，并做好检查，保证安全使用。

10. 参加检修的人员，必须进行检修前的安全教育。

11. 所有检修人员必须持有相应的安全作业证才能上岗检修。

12. 受限空间作业

(1) 作业前，应对受限空间进行安全隔离，应保持受限空间内空气流通良好。

(2) 进入受限空间前 30min 内，应对受限空间进行气体检测，检测分析合格后方可进入；检测点应有代表性，作业过程中有人监护。作业

中断时间超过 60 min 时，应重新进行气体检测分析。

(3) 作业时，作业现场应配置移动式气体检测报警仪，连续检测受限空间内可燃气体、有毒气体及氧气浓度，并 2h 记录 1 次；气体浓度超限报警时，应立即停止作业、撤离人员、对现场进行处理，重新检测合格后方可恢复作业。

(4) 受限空间安全作业票有效期不应超过 24h。

13. 动火作业

(1) 动火作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。

(2) 在作业过程中可能释放出易燃易爆、有毒有害物质的设备上或设备内部动火时，动火前应进行风险分析，并采取有效的防范措施，必要时应连续检测气体浓度，发现气体浓度超限报警时，应立即停止作业；在较长的物料管线上动火，动火前应在彻底隔绝区域内分段采样分析。

(3) 动火期间，距动火点 30m 内不应排放可燃气体；距动火点 15m 内不应排放可燃液体；在动火点 10m 范围内、动火点上方及下方不应同时进行可燃溶剂清洗或喷漆作业；在动火点 10m 范围内不应进行可燃性粉尘清扫作业。

(4) 特级动火作业应采集全过程作业影像，且作业现场使用的摄录设备应为防爆型。

(5) 使用电焊机作业时，电焊机与动火点的距离不应超过 10m，不能满足要求时应将电焊机作为动火点进行管理。

(6) 使用气焊、气割动火作业时，乙炔瓶应直立放置，不应卧放使用；氧气瓶与乙炔瓶的间距不应小于 5m，二者与动火点间距不应小于 10m，并应采取防晒和防倾倒措施；乙炔瓶应安装防回火装置。

(7) 作业完毕后应清理现场，确认无残留火种后方可离开。

(8) 遇五级风以上（含五级风）天气，禁止露天动火作业；因生产确需动火，动火作业应升级管理。

(9) 特级、一级动火作业中断时间超过 30min，二级动火作业中断时间超过 60min，应重新进行气体分析；每日动火前均应进行气体分析；特级动火作业期间应连续进行监测。

15. 电气作业

(1) 检修场所用电，必须有计划设置电源点（配电箱），不得任意拆用生产车间原来的电气设备的电源。如必须拆用，应经生产车间和电气车间负责人批准后，由电工拆接，才能使用。检修用的临时配电箱，应坚固、严密，有防水、防雨设施。箱门上涂有红色“电”符号和文字的警告标志。要有专人负责，并加锁。

(2) 检修场所内所有的电气设备开关（除检修用电和照明外），必须挂“停车检修，严禁合闸”标志。

(3) 临时电源线的架接，或接用电焊机、电机、临时照明等一切临时电源，必须填写临时用电作业票，经检修现场负责人和电气车间负责人批准同意后，由电工进行架接。

16. 动火作业、设备内作业、高处作业、起重吊装作业必须按规定办理安全作业许可证，严格履行审批手续，并按相关规定和操作规程作业。

17. 检修完毕后现场清理。

第 9 章 评价结论

9.1 危险有害因素辨识分析结果

评价组通过对该项目现状进行细致的危险有害因素分析和辨识，其结果表明，本项目中主要存在的危险有害因素是：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、腐蚀、机械伤害、雷电、高处坠落、物体打击、噪声危害、触电、淹溺等危险和有害因素。

9.2 各单元评价结论

(1) 项目中涉及的具有爆炸性的物质主要为 VOCs 气体等。经“作业条件危险性分析”可知，该评价项目危险程度为可能危险。

(2) 通过利用安全检查表法对项目的厂址与总平面布置、生产系统主要的装置和设施、公辅设施、安全管理和人员、重大危险源辨识、重点监管的危险化工工艺目录、安全生产许可条件等进行对照检查分析，从总体上看，本项目的厂址选择符合要求，生产设备布置合理，与周边环境相协调；目前项目内生产运行正常，装置设施目前安全可靠，与现有生产需要相适应；特种设备及强检设备的管理、消防系统的建立、供配电、给排水系统安全措施、安全防护设施等基本可靠；本项目生产装置涉及的危险化学品不构成重大危险源、不涉及重大生产安全事故隐患，生产工艺不属于国家明令淘汰、禁止的工艺，该企业设置了安全管理机构，从业人员持证上岗，建立了相应的安全生产管理制度和操作规程，制定了符合实际的安全生产应急预案并备案，其安全生产条件符合相关要求。

(3) 通过对项目外部条件对项目的影晌、项目内在危险和有害因素对周边的影响、自然条件对项目的影晌等方面的分析，结果表明，

该项目周边环境、交通条件符合该项目的安全需要；项目内存在的危险、有害因素主要影响在作业场所现场范围内，对周边影响较小；自然条件在项目采取的措施有效前提下对项目影响不大。

9.3 总体评价结论

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》以及原国家安全生产监督管理局关于《安全评价通则》（AQ 8001-2007）、《危险化学品生产企业安全评价导则》（试行）的相关要求，从总体上看，评价小组认为云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司 VOCs 治理项目的工艺设备、控制方式、公用工程、总图布置、安全控制措施等能满足目前的生产要求，生产装置正常运行所产生的安全风险可以接受，具备安全生产条件。

但企业在生产过程中应按照评价报告中提出的对策措施及要求实施隐患治理工作，加强设备设施和现场管理，以保证整个生产装置的安全运行。

第 10 章 与被评价单位交换意见的情况

在该项目的专项安全评价过程中，评价组自接受被评价单位委托之日起，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的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。主要意见交换情况有以下几点：

1. 针对本次专项安全评价的范围情况，在对现场进行了检查、核实后，就本次评价的具体范围与被评价单位进行了沟通、确认。

2. 针对本次安全评价要求提供的资料繁琐等特点，在与被评价单位相关领导进行沟通后，被评价单位安排了相应的技术人员组成专项安全评价资料准备小组，配合到场的评价人员进行现场检查、资料准备等，并在评价过程中根据评价单位的要求，不断完善各项咨询服务。

3. 企业应持续运行安全标准化体系，将本项目纳入安全生产标准化管理。

4. 针对本次安全评价过程中存在的其他问题，评价组已在评价过程中与被评价单位做了沟通、交流。

通过与被评价单位上述沟通、交流后，评价组对该报告做出了明确的评价结论，并针对该项目仍存在的部分问题给出了相应的对策措施与建议。评价组对所阐述的观点、作出的结论及提出的相关对策措施也与被评价单位进行了充分的解释和交流，被评价单位认为本报告客观、真实的对项目进行了分析评价，针对项目可能存在的问题提出了相应的对策措施，被评价单位将在日常生产过程中逐项的完善，确保项目安全生产条件满足要求。

附件一 危险、有害因素分析过程

F1.1 危险化学品的理化特性

对照《危险化学品目录（2015版）》（2022年调整版），结合本项目生产工艺原理及工程特性进行分析，本项目生产过程中涉及的主要危险、有害物质是：各类 VOCs 尾气（尾气的主要成分为空气，危险、有害成分含量较低，主要为硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫醚、二硫化碳、氨、三甲胺、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃等）、次氯酸钠、氢氧化钠和氮气、蒸汽、压缩空气等。

根据《危险化学品目录（2015版）》（2022年调整版）、《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）判别，各类 VOCs 尾气、常压氮气、蒸汽、压缩空气均不属于危险化学品，次氯酸钠、氢氧化钠属于危险化学品。

本项目涉及的 VOCs 尾气中 H₂S、氨、苯、甲醇等主要危险、有害物质以及氢氧化钠、次氯酸钠的理化特性详述如下表所示：

理化性质见下各表：

表 F1-1 氢氧化钠溶液的主要理化特性

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱		英文名：sodiumhydroxide; causticsoda	
	分子式：NaOH	分子量：40.01	CAS 号：1310-73-2	
	危规号：82001			
理化性质	性状：白色不透明固体，易潮解。			
	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			
	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。			
	熔点（℃）：318.4	沸点（℃）：1390	相对密度（水=1）：2.12	
	临界温度（℃）：	临界压力（Mpa）：	相对密度（空气=1）：	
	燃烧热（KJ/mol）：无意义	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：0.13（739℃）	
燃	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾。		

烧 爆 炸 危 险 性	闪点 (°C)：无意义	聚合危害：不聚合
	爆炸下限 (%)：无意义	稳定性：稳定
	爆炸上限 (%)：无意义	最大爆炸压力 (Mpa)：无意义
	引燃温度 (°C)：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液，具有强腐蚀性。	
	灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。	
毒性	接触限值：中国 MAC (mg/m ³) 2	
对 人 体 危 害	<p>侵入途径：吸入、食入。</p> <p>健康危害：本品具有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克。</p>	
急 救	<p>皮肤接触：立即脱出被污染的衣着。用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。</p> <p>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。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>	
防 护	<p>工程防护：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>个人防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器；穿橡胶耐酸碱服；戴橡胶耐酸碱手套。工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>	
泄 漏 处 理	<p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。</p>	
贮 运	<p>包装标志：20UN 编号：1823 包装分类：II 包装方法：小开口钢桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。</p> <p>储运条件：储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。</p>	

表 F1-2 次氯酸钠溶液的主要理化特性

标 识	中文名	分子式	分子量	危规 号	危险性类别	CAS号	英文名
	次氯酸钠 溶液	NaOCl	74.44	83501	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼 损伤/眼刺激,类 别 1 危害水生环	7681-52-9	sodiumhypoch loritesolution

					境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	
理化性质	外观与性状	燃爆特性与消防	危险特性	灭火方法	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并立即隔离,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用砂土、干燥石灰或其它惰性材料。也可以用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。
	微黄色溶液,有似氯气的气味。		与有机物、日光接触发出有毒的氯气。对大多数金属有轻微的腐蚀。溶液能刺激眼睛和皮肤,造成灼伤。与酸接触时散出具有强刺激性和腐蚀性气体。	雾状水、二氧化碳、砂土		
	沸点(°C)		燃烧性	健康危害		
	102.2		不燃			
闪点(°C)	爆炸极限					
无意义	无意义	经常用手接触本品的工人,手掌大量出汗,指甲变薄,毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。				
储运注意事项	存储于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。应与还原剂、易燃或可燃物、酸类、碱类等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。			急救措施	皮肤接触:脱去被污染的衣着,用大量流动清水冲洗。眼睛接触:提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处,保持呼吸道通畅,如呼吸困难,给输氧如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。食入:饮足量温水,催吐,就医。	
工程控制				生产过程密闭,全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		

表 F1-3 硫化氢的理化特性情况表

名称	硫化氢	分子式	H ₂ S	危险货物编号	21006
理化性质	外观与性状:无色有恶臭的气体。主要用途:用于化学分析如鉴定金属离子。 熔点(°C): -85.5 沸点(°C): -60.4 相对密度(空气=1): 1.19 饱和蒸气压(kPa): 2026.5/25.5°C 溶解性:溶于水、乙醇。 临界温度(°C): 100.4 临界压力(Mpa): 9.01				
燃烧爆炸危险性	燃烧性:易燃建规火险分级:甲闪点(°C): <-50 自燃温度(°C): 260 爆炸下限(V%): 4.0 爆炸上限(V%): 46.0 危险特性:与空气混合能形成爆炸性混合物,遇明火、高能引起燃烧爆炸。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。 燃烧分解产物:氧化硫稳定性:稳定聚合危害:不能出现 禁忌物:强氧化剂、碱类 灭火方法:切断气源。若不能立即切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体,喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫。				
包装与储运	危险性类别:易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 2* 危害水生环境-急性危害,类别 1 危险货物包装标志: 4; 40				

	<p>储运注意事项：易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风房间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
毒性及健康危害	<p>接触限值 中国 MAC: 10mg/m³ 美国 TLV-TWAOSHA: 20ppm, 28mg/m³[上限值]; ACGIH10ppm, 14mg/m³ 美国 TLV-STELACGIH: 15ppm, 21mg/m³ 侵入途径：吸入、经皮吸收毒性：LC₅₀: 444ppm (大鼠吸入) 健康危害：本品是强烈的神经毒物，对黏膜有强烈的刺激作用。高浓度时可直接抑制呼吸中枢，引起迅速窒息而死亡。当浓度为 70~150mg/m³ 时，可引起眼结膜炎、鼻炎、咽炎、气管炎；浓度为 700mg/m³ 时，可引起急性支气管炎和肺炎；浓度为 1000mg/m³ 以上时，可引起呼吸麻痹，迅速窒息而死亡。长期接触低浓度的硫化氢，引起神衰症候群及植物神经紊乱等症状。</p>
急救	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保暖并休息。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。</p>
防护措施	<p>工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿防静电工作服。手防护：戴防化学品手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>
泄漏处置	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，注意收集并处理废水。抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，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。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。</p>

表 F1-4 氨的理化特性表

中文名称	氨
英文名称	Ammonia
分子式	NH ₃
相对分子质量	17.03
CAS 号	7664-41-7
危险性类别	易燃气体，类别 2 加压气体 急性毒性-吸入，类别 3* 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 1
主要成分	纯品
外观与性状	无色、有刺激性恶臭的气体。
主要用途	用作制冷剂及制取铵盐和氮肥。
健康危害	
侵入途径	吸入、经皮吸收。

健康危害	极低浓度氨对黏膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、发绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管黏膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。
皮肤接触	立即脱去污染的衣着，应用 2% 硼酸液或大量清水彻底冲洗。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。
理化特性	
燃烧性	本品易燃，有毒，具刺激性。
闪点	($^{\circ}\text{C}$)：无意义
爆炸下限	(%)：15
引燃温度	($^{\circ}\text{C}$)：651
爆炸上限	(%)：30.2
危险性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，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。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C 。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
防护措施	车间卫生标准 中国 MAC (mg/m^3)：30 前苏联 MAC (mg/m^3)：20 美国 TVL-TWA：ACGIH35ppm， $24\text{mg}/\text{m}^3$ 美国 TLV-STEL：OSHA50ppm， $34\text{mg}/\text{m}^3$ ；ACGIH25ppm， $17\text{mg}/\text{m}^3$ 检测方法：纳氏试剂比色法 工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
理化性质	熔点 ($^{\circ}\text{C}$)：-77.7 沸点 ($^{\circ}\text{C}$)：-33.5 相对密度 (水=1)：0.82(-79 $^{\circ}\text{C}$)

	相对密度（空气=1）：0.6 饱和蒸气压（kPa）：506.62(4.7℃) 辛醇/水分配系数的对数值：无资料 燃烧热（Kj/mol）：无资料 临界温度（℃）：132.5 临界压力（Mpa）：11.40 溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚。
稳定性和反应活性	稳定性： 聚合危害： 避免接触的条件： 禁忌物：卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂。 分解产物：一氧化碳、二氧化碳。
毒理学资料	急性毒性 LD50：350mg/kg（大鼠经口） LC50：1390mg/m ³ ，4小时（大鼠吸入） 刺激性：家兔经眼：100mg，重度刺激。 亚急性和慢性毒性：
环境资料	对环境有严重危害，对水体、土壤和大气可造成污染。
废弃	先用水稀释，再加盐酸中和，然后放入废水系统。
其他信息	
包装标志	052
包装方法	钢瓶。
运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

表 F1-5 苯的理化特性表

第一部分：化学名称	
化学品中文名称：	苯
化学品英文名称：	benzol
CASNo.：	71-43-2
第二部分：危险性描述	
健康危害：	高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒；长期接触苯对造血系统有损害，引起慢性中毒。急性中毒：轻者有头痛、头晕、恶心、呕吐、轻度兴奋、步态蹒跚等酒醉状态；严重者发生昏迷、抽搐、血压下降，以致呼吸和循环衰竭。慢性中毒：主要表现为神经衰弱综合征；造血系统改变：白细胞、血小板减少，重者出现再生障碍性贫血；少数病例在慢性中毒后可发生白血病（以急性粒细胞性为多见）。皮肤损害有脱脂、干燥、皲裂、皮炎。可致月经量增多与经期延长。
危险类别：	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 生殖细胞致突变性，类别 1B 致癌性，类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触，类别 1 吸入危害，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 2 危害水生环境-长期危害，类别 3
第三部分：急救措施	
皮肤接触：	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触：	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
第四部分: 消防措施	
危险特性:	易燃, 其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。易产生和聚集静电, 有燃烧爆炸危险。蒸汽比空气重, 沿地面扩散并易积存于低洼处, 遇火源会着火回燃。
灭火方法:	喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。
第五部分: 泄漏应急处理	
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 洗液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。喷雾状水或泡沫冷却和稀释蒸汽。保护现场人员。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
第六部分: 操作处置与储存	
操作注意事项:	密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防毒物渗透工作服, 戴橡胶耐油手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速, 且有接地装置, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物质。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、食用化学品分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
第七部分: 接触控制/个体防护	
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
第八部分: 理化特性	
外观与性状:	无色透明液体, 有强烈芳香味;
熔点 (°C):	5.5
沸点 (°C):	80.1

相对密度(水=1):	0.88
相对蒸气密度 (空气=1):	2.77
饱和蒸气压 (kPa):	13.33/26.1℃
临界温度 (℃):	289.5
临界压力 (Mpa):	4.92
辛醇/水分配系数的对数值:	2.15
闪点 (℃):	-11
引燃温度 (℃):	560
爆炸上限%(V/V):	8.0
爆炸下限%(V/V):	1.2
溶解性:	不溶于水, 溶于醇、醚、丙酮等多数有机溶剂。
主要用途:	用作溶剂及合成苯的衍生物、香料、染料、塑料、医药、炸药、橡胶等。
第九部分: 稳定性和反应活性	
禁配物:	强氧化剂。
第十部分: 运输信息	
危险货物编号:	32051
包装方法:	槽车
运输注意事项:	本品铁路运输只限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少振荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

表 F1-6 甲醇的理化特性表

标识	化学品中文名: 甲醇; 木精	分子式: CH ₄ O	分子量: 32.0	
	化学品英文名: methyl alcohol; methanol; wood spirits	有害物成分	甲醇	
	CAS 号: 67-56-1	UN 编号: 1230		
	纯品	危险货物编号: 32058		
理化性	外观与形状	无色透明的易挥发液体, 有刺激性气味。		
	熔点 (℃)	-97.8	饱和蒸气压 (kPa)	12.26 (20℃)
	沸点 (℃)	64.7	临界温度 (℃)	240
	相对密度	(水=1) 0.79 (℃); (空气=1) 1.1	临界压力 (Mpa)	7.95

	闪点 (°C)	11	燃烧热 (KJ/mol)	-723
	自燃温度	464 (°C)	最小点火能 mJ	0.215
	爆炸下限 (%)	6	爆炸上限 (%)	36.5
	溶解性	溶于水, 可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。		
	主要用途	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等		
毒理学及生态学	急性毒性	LD50: 7300mg/kg (小鼠经口) 15800mg/kg (兔经皮) LC50: 64000ppm (大鼠吸入, 4h)		
	亚急性与慢性毒性	大鼠吸入 50mg/m ³ , 每天 12h, 3 个月, 在 8~10 周内可见到气管\支气管黏膜损害, 大脑皮质细胞营养障碍等		
	生态毒性	LC ₅₀ : 15.4~29.4g/L (96h) (黑头呆鱼)		
	生物降解性	MITI-II 测试, 初入浓度过 100ppm, 污泥浓度 30ppm, 2 周后降 92%		
接触控制和个体防护	职业接触限值	中国 PC-TWA (mg/m ³): 25[皮] PC-STEL (mg/m ³): 50[皮] 美国 (ACGIH) TLV-TWA: 200ppm[皮] TLV-STEL: 250ppm[皮]		
	工程控制	生产过程密闭, 加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备		
	呼吸系统防护	可能接触其蒸气时, 应当佩戴过滤式防毒面具 (半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器		
	眼睛、身体、手防护	戴化学安全防护眼镜, 穿防静电工作服, 戴橡胶手套。工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。实行就业前和定期体检。		
危险性	危险性类别	易燃液体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-经皮, 类别 3* 急性毒性-吸入, 类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1		
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	健康危害	易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。急性中毒: 表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等, 重者出现昏迷和癫痫样抽搐, 直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害, 重者引起失明。慢性影响: 主要为神经系统症状, 有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液, 可引起局部脱脂和皮炎。解毒剂: 口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。		
安全措施	一般要求	操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程, 熟练掌握操作技能, 具备应急处置知识。密闭操作, 防止泄漏, 加强通风。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜, 穿防静电工作服, 戴橡胶手套, 建议操作人员佩戴过滤式防毒面具 (半面罩)。储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计, 并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置, 避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速, 且有接地装置, 防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		

急救措施	操作安全	打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。设备罐内作业时注意以下事项：——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入；——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业；——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。
	皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如的不适感，就医。
	眼睛接触	提起眼睑，用流动水或生理盐水冲洗。如的不适感，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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
消防措施	食入	饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
	危险特性	高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。
	有害燃烧产物	一氧化碳
稳定性	灭火方法及注意事项	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
	稳定性	稳定
	禁忌物	强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属。
运输信息	聚合危害	不聚合
	铁危编号	31158
	包装类别	II 类包装； 包装标志： 易燃液体； 有毒品。
	特别警示	确认人类致癌物； 易燃液体，不得使用直流水扑救

	<p>运输注意事项</p>	<p>运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。甲醇装于专用的槽车（船）内运输，槽车（船）应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防暴晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装（拆）搬运。装运时，应妥善固定。</p> <p>甲醇管道输送时，注意以下事项：——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品；——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。</p> <p>防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω；——甲醇管道不应靠近热源敷设；——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231）的规定；——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。</p>
<p>泄漏应急处理</p>		<p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。</p>
<p>储存安全</p>		<p>储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的规定设置防雷防静电设施。</p>
<p>包装方法</p>		<p>小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。</p>

F1.2 危险产生的原因

危险因素指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素，主要体现在运行失控与设备故障、人员失误和管理缺陷等方面；有害因素则指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物形成慢性损害的因素。通常情况下，二者并不加以区分而称为危险因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所等。

所有危险因素，尽管有各种各样的表现形式，但从本质上讲，之所以能造成有害的后果，都可归结为存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制两个方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放和有害物质的泄漏、挥发的结果，因此，存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制是危险因素产生的根本原因。

F1.2.1 运行失控及设备故障

运行失控指的是装备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定功能的现象。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，故障的发生是一种随机事件；造成故障发生的原因很复杂（如设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修保养、人员失误、环境、其它装置的影响等），但故障发生的规律是可知的，通过定期检查、维修保养可使多数故障在预定期间内得到控制（避免或减少）。其主要原因及表现有：1. 设备损坏未进行及时修护或检修质量不良，致使危险化学品发生泄漏，从而引发事故；2. 信号通信设备出现故障或传达错误，可能引发误操作，导致事故；3. 现场未设小型灭火器等消防器材，或消防器材不适用，一旦发生火灾，不能及时扑救初期火灾，可能引起大的事故；4. 电气设备绝缘老化或未采用防爆电气设备，产生电气火花，引起火灾、爆炸；5. 接地设施不良，不能有效导除静电，导致静电火花。

F1.2.2 人员失误

人员失误泛指不安全行为（指职工在劳动过程中违反劳动纪律、操作程序和方法等具有危险性的做法）中产生不良后果的行为，包括误操作、违反操作规程、判断错误、擅自脱岗、思想不集中、发现异

常现象不知如何处理等。人员失误在生产过程中是可能发生的，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、统计和分析是可以预测的。

F1.2.3 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、分析的基础之上进行的计划、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。管理缺陷包括：没有制定完善的安全操作规程；对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；没有严格执行监督检查制度；指挥错误，甚至违章指挥；让未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。因此建立健全各项安全管理制度，并在实践中不断完善落实是保证安全经营的重要手段。

F1.3 主要生产过程危险、有害因素辨识与分析

本节主要是根据解化分公司 VOCs 治理项目生产工艺及其装置情况进行危险有害因素的辨识与分析，其他公辅等将在后面章节中辨识分析。

F1.3.1 火灾

尾气管道经过长时间使用，管道腐蚀过度，阀门、法兰等连接处密封不良等可能导致尾气泄漏，引发火灾、其他爆炸事故。

活性炭属于易燃固体，其火灾危险类别属于B类，在使用过程中遇明火易发生火灾，在更换、破损等情况下，出现违章动火的情况极易

发生火灾事故。

生产装置区控制系统和电气设备由于短路、碰壳接地、触头分离而引起弧光或电火花，雷击或静电等引发火灾事故。

在危险区域违章动火引发火灾事故，厂区内吸烟、乱扔烟头、取暖等违规用火引起邻近的易燃、可燃物质燃烧。

维修时使用的氧气瓶、乙炔气瓶等泄漏引发火灾事故。

安装、修理人员接错电气线路，或带电作业时造成人为碰线短路；线路年久失修，绝缘层陈旧老化或受损，使线芯间裸露搭接短路；裸电线间不慎被金属物件或小动物等搭接，发生电线之间的跨接短路；不按规定要求私拉乱接，管理不善，维护不当造成短路发生电气火灾事故。导线截面积选择不当，实际负载超过了导线的安全载流量而过载；在线路中接入了过多或功率过大的电气设备，超过了配电线路的负载能力而过载发生电气火灾事故。

安装质量差，造成导线与导线、导线与电气设备连接点连接不牢，或因连接点由于长期振动或冷热变化，使接头松动，造成局部接触电阻过大，发热引发电气火灾事故。

F1.3.2 爆炸

尾气管道经过长时间使用，管道腐蚀过度，阀门、法兰等连接处密封不良等可能导致尾气泄漏，VOCs气体与空气形成爆炸性气体，遇明火可能发生爆炸。

活性炭吸附罐内，压力超标未能有效控制，会出现超压爆炸风险。

F1.3.3 灼烫

在正常生产过程中，如管道、设备材质不符，未定期进行检维修等情况，导致设备、管道损坏，次氯酸钠、氢氧化钠泄漏，人员接触

后导致化学灼伤。

装置所用的蒸汽管道属于特种设备，当防护设施出现损坏，管道出现应力损坏等情况，导致蒸汽喷射泄漏，有人员接触高温蒸汽时，出现高温烫伤的风险。

F1.3.4 腐蚀

泄漏的次氯酸钠、氢氧化钠接触各种设备设施、电气线缆，导致腐蚀损坏。

F1.3.5 中毒窒息

本项目涉及的VOCs气体为生化池生化产生的氨氮、硫化氢、非甲烷总烃等VOCs废气，属于有毒的氮氧化物气体，可能造成附近操作人员中毒。

当进入受限空间作业时可能存在窒息的可能性。

尾气中的氨、硫化氢、酸气等腐蚀性杂质会对管道造成内腐蚀，管道所处潮湿或腐蚀性环境可能对管道造成外腐蚀，腐蚀通洞后有毒气体泄漏，可能造成附近操作人员中毒。

F1.3.6 触电

生产过程中，电气设备设施由于绝缘失效、接地不良，人员误触带电设施，可能造成人员触电。

造成触电的事故类型有：

- 1) 带电作业不慎触电；
- 2) 电工技术不熟练或非电工乱接线造成作业人员触电；
- 3) 电气装置外壳破损，不慎触及造成触电；
- 4) 移动式电气设备未采取保护接地措施，碰撞发生触电事故；

5) 电气设备维修时未停电造成触电；

6) 电气设备维修时，因误送电伤人；

该项目中可能导致触电的场所主要是各用电设备及电气线路附近。

F1.3.7 机械伤害

本项目使用各类传（转）动机械设备，如果没有可靠的安全防护装置，或设备有缺陷，违章作业等，易发生作业人员被切、绞、轧、挤、压、撞击等事故。在事故及检修等特殊情况下，也存在机械伤害的可能性。

导致发生机械伤害事故的主要因素有：

- (1) 违章作业或操作不当；
- (2) 机械设备或切割工具安全防护装置缺乏或损坏、或被拆除等；
- (3) 操作人员疏忽大意，身体误入机械危险部位；
- (4) 不停机检修设备；
- (5) 在不安全的机械上停留、休息；
- (6) 不按规定穿戴劳动保护用品；
- (7) 在停车检修和正常作业时，机器突然被别人误启动。

F1.3.8 高处坠落

高处坠落事故是往往由于高处作业引起的，凡在坠落高度基准面2m以上（含2m）有可能坠落的高处进行的作业，均称为高处作业。

高处坠落事故发生主要原因：

1、工作人员违章指挥、违章作业。例如：不具备高处作业资格（条件）的人员擅自从事高处作业；未经现场安全人员同意擅自拆除安全防护设施；不按规定的通道上下进入作业面。

2、工作人员疏忽大意、注意力不集中，主要表现为作业或行动前不注意观察周围的环境是否安全而轻率行动导致操作失误。例如：在洞口、临边作业时因踩空、踩滑而坠落；在转移作业地点时因没有及时系好安全带或安全带系挂不牢而坠落。在高空作业时，因作业人员配合失误而导致相关作业人员坠落。

3、高处作业的安全防护设施的材质强度不够、安装不良、磨损老化等。例如：用作防护栏杆的钢管、扣件等材料因壁厚不足、腐蚀、扣件不合格而折断、变形失去防护作用。

4、安全防护设施不合格、装置失灵而导致事故。例如：临边、洞口、操作平台周边的防护设施不合格。

5、劳动防护用品。高空作业时不按劳动纪律规定穿戴好个人劳动防护用品（安全带、防滑鞋等）；高处作业人员的安全带、安全绳、防滑鞋等用品因内在缺陷而破损、断裂、失去防滑功能等引起的高处坠落事故。

本项目中生产装置内有各种钢构平台、装置设备及高空作业平台等，在高大设备上检修、作业时，因防护措施不到位，易发生高处坠落事故；在高空设备进行检修作业时有可能发生高处坠落事故。设备设施检维修过程中（如屋顶临边等），常需要到2m以上的地点及设备上作业，因未采取安全措施或是措施不到位，易发生高处坠落事故。

F1.3.9 物体打击

物体打击伤害指由失控物体的惯性力造成的人身伤亡事故。物体打击会对工作人员的安全造成威胁，容易砸伤，甚至出现生命危险。这就要求在高空作业的人员对机械运行、物料交接、工具的存放过程中，都必须确保安全，防止物体坠落伤人的事故发生。

生产过程中发生物体打击的主要原因分析如下：

(1) 如果在高空平台、通道上堆物或者高空装置零件破损，物料或装置部件坠落；

(2) 建、构筑物倒塌、支架搭设和拆除；

(3) 物件设备摆放不稳，倾覆；易滚动物件堆放无防滚动措施；

(4) 在高空作业时工具、物件放置不当；

(5) 在设备、安装、检修、拆除过程中，由于工艺措施不当或违章、冒险作业，而导致零部件发生移动和坠落；

(6) 防护栏杆无踢脚板或防护措施损坏。

(7) 本项目内，属于高处作业区域的主要有人行平台、高处作业平台、爬梯等，存在物体打击事故的可能。

F1.3.10 雷电/静电危害

雷电的破坏作用主要分为三种：直接雷击破坏、感应雷破坏和雷电波侵入破坏。

1) 直接雷击破坏

当雷电直接击在建筑物上，强大的雷电流使建（构）筑物水分受热气化膨胀，从而产生很大的机械力，导致建筑物燃烧或爆炸。另外，当雷电击中接闪器，电流沿引下线向大地释放时，这时对地电位升高，有可能向临近的物体跳击，称为雷电“反击”，从而造成火灾或人身伤亡。

2) 感应雷破坏

感应雷破坏也称为二次破坏。由于雷电流变化梯度很大，会产生强大的交变磁场，使得周围的金属构件产生感应电流，这种电流可能向周围物体放电，如附近有可燃物就会引发火灾和爆炸，而感应到正在联机的导线上就会对设备产生强烈的破坏性。

3) 雷电波侵入破坏

当雷电接近架空管线时，高压冲击波会沿架空管线侵入室内，造成高电流引入，这样可能引起设备损坏或人身伤亡事故。如果附近有可燃物，容易酿成火灾。当遇到雷雨天气时，建（构）筑物、设备、管道和人员均可能受到雷击伤害。

静电是指分布在电介质表面或体积内，以及在绝缘导体表面处于静止状态的电荷静电放电。当两种物体互相摩擦后，会产生静电，有较高介电常数的物体带正电荷，较低者带负电荷。两种物质紧密接触后再分离、物体受压或受热、物质电解、物体受其它带电体感应均可产生静电。

F1.3.11 噪声危害

该项目的风机、泵等机械设备运动、振动产生机械噪声，电动机等电气设备产生电磁噪声等。产生振动的设备主要有引风机、物料泵等。噪声、振动伤害该项目的输送泵等机械设备运动、摩擦、撞击、振动产生机械噪声，电动机等电气设备产生电磁噪声等。

F1.3.12 淹溺

污水池盖板选型不当，可能因雨雪和强风的破坏造成强度降低、过早损坏，若作业人员在密封罩顶部巡检、作业遇密封罩损坏、塌落，可能跌入污水池中引发淹溺危险。

若密封罩观察窗、检修口未加盖，人员可能跌入污水池中引发淹溺危险。

F1.4 公用设施存在的危险、有害因素

F1.4.1 供配电系统危险有害因素分析

(1) 触电危险性

触电的伤害概率远远高于其它伤害，这是由于作业性质决定的。引起触电事故的主要原因，除了设备缺陷，设计不周等技术因素外，大部分是由于违章操作引起的，常见的有：

- 1) 装设接地线不验电；
- 2) 线路检修时不装设或未按规定装设接地线；
- 3) 线路或电气设备工作完毕，未办理工作终结手续，就对停电设备恢复送电；
- 4) 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施；
- 5) 倒闸操作不核对设备名称、编号、位置状态；
- 6) 跨越安全围栏或超越安全警戒线；工作人员跑错间隔误碰带电设备；以及在带电设备附近使用钢尺，皮卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走；
- 7) 引线摆动碰地，触及带电体；
- 8) 悬垂绝缘子串的绝缘强度不够；
- 9) 电缆有残余电荷；
- 10) 工作人员擅自扩大工作范围；
- 11) 带电作业、无证操作、未落实工作票制等。

此外，高低压电气设备、输电线路及各种电动机械等在缺少保护或保护失灵情况下，人触及带电部位、手持电动工具漏电及异常情况的跨步电压等，都可能发生触电事故。特别是在检修、抢修作业中发生概率较高。较高的建筑物所设避雷针及接地网如果发生故障，过电

压将会危及人身安全。

(2) 电气火灾、爆炸危险性

电火花、电弧和电气设备、部件的危险温度（大于爆炸性混合物自然点），是引起可燃性气体、蒸汽、粉尘等燃烧爆炸的主要火源之一。

引起电气火灾和爆炸的原因有以下几个方面：

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、电气温度急剧上升，远远超过允许值，而且伴有短路电弧发生，造成火灾；

2) 过载：线路电动机，变压器超载运行均将导致绝缘材料起火；

3) 接触不良：导线接头连接不牢或焊接不良均会使接触电阻过高，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。

(3) 雷击危险性

伴随雷击出现的极高电压和极大电流，具有很大的破坏力，它包括了雷击过电压的破坏，热作用的破坏和机械作用的破坏。

1) 电作用的破坏

雷击产生数十万甚至数百万的冲击电压，可以损坏发电机、变压器、电动机、断路器等电气设备的绝缘，造成大面积长时间的停产等安全事故。

设备绝缘损坏会引起火灾事故，如果雷电对人体放电，将会使人致命。

2) 热作用的破坏

巨大的雷电流流过导体时，在极短的时间内转换成巨大的热能，从而造成发热导体周围的可燃物燃烧，如果雷电直接击在易燃物上，

可能引起火灾或者爆炸。

3) 机械作用的破坏

巨大的雷电流通过被击物时，瞬间产生大量的热能，如果被击物是液体的管道或贮罐，则被击物内的液体可能急剧气化，剧烈膨胀为大量气体，致使被击物破坏或爆炸。此外静电作用力以及雷击时产生的气浪，也都具有很强的破坏作用。

(4) 静电危险性

1) 容易积累静电的常见部位和原因①各种低导电物料混合器的搅拌机件；②传动皮带与皮带轮在高速旋转中的摩擦。

2) 静电能够引起火灾的爆炸

静电在一定的条件下会形成很高的静电电压。在静电电压所产生的电场强度超过周围介质的绝缘击穿电场强度时，则会产生静电放电，如果在易燃易爆物质的场所中出现静电放电，则静电放电火花就会引起火灾和爆炸。

3) 静电引起电击

静电引起的电击不是持续通过人体的电流，而是由静放电造成的瞬间冲击性的电击，所以静电电击不会引起致命的伤害，但人体可能因此发生高空坠落，摔倒等二次事故。静电刺激人的神经系统，会使工作人员的精神紧张，工作效率降低。

(5) 爆炸性气体危险区域电气设备选型违反《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）有关防爆设计规定和要求、未设置防雷设施、静电导除设施、或者因防雷、防静电设施失效形成点火源，一定条件下可能引发火灾、爆炸事故。

F1.4.2 给排水及消防设施

1) 消防设施、器材配备不足或配置不合理，不能及时扑救初级火

灾，致使火灾事故蔓延扩大。

2) 消防用水供水压力不足或发生故障，除不能及时扑救初级火灾，致使火灾事故蔓延扩大外。

3) 火灾报警、联锁装置缺少、发生故障或安装位置不当，不能及时发现和控制初级火灾，造成事故扩大蔓延。

F1.4.3 防雷、防静电设施危险、有害因素分析

防雷、防静电设施有可能存在质量问题或管理不善，从而造成安全事故。其主要危险、有害因素有：

1) 系统所设置的防雷、防静电装置的位置、连接方法不正确，造成防雷、防静电效果达不到设计要求。

2) 避雷装置发生事故或静电装置失灵。

3) 防雷、防静电装置采用非良导体材料制造，或年久失修接触不良，造成接地电阻过大，难以起到消除雷电或静电作用。

F1.4.4 自动化控制系统危险、有害因素分析

控制系统性能的可靠程度和安全性会直接影响到运行安全，检测仪表、控制仪表的可靠性和准确性，也是整个系统安全可靠运行的关键因素。项目自控系统可能产生的主要危险性分析如下：

1) 项目生产过程控制系统设备故障，运行不正常、失灵，温度、压力、计量等数据不准确，或未定期进行维护、检修等导致上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，可能导致设备及其管线发生事故。

2) 项目自控系统对各主要监控的工艺参数设置不完善，或安全工艺联锁装置不足等易导致工艺出现异常运行时未能及时管道到或发生事故时未能及时切断工艺系统会导致大量物料泄漏等引发中毒和窒息、火灾爆炸、化学腐蚀、化学灼伤等危险。

3) 项目 DCS 控制系统若仪表卡件、接口可能导致系统失控, 造成设备损坏或人身伤亡事故。

4) 未对过程控制系统操作人员进行培训后上岗, 导致人员操作不熟悉, 误操作或出现紧急故障、警报而不能应急处理等导致事故发生。

5) 如发生停电或通信系统故障, 未设置UPS等, 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。

F1.5 检修作业过程危险性分析

检维修失误可能导致检修人员发生工伤事故, 检维修过程中要使用氧气、乙炔进行电气焊作业, 氧气为氧气性气体, 乙炔气为易燃气体, 极易燃烧爆炸, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 爆炸极限极宽, 为 2.1~80%, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸, 与氧化剂接触猛烈反应。

在作业过程中, 乙炔气瓶泄漏易引发火灾爆炸事故。

氧气钢瓶、乙炔钢瓶为压力容器, 因设备设计、制造故障、钢材缺陷及超压等原因会发生压力容器爆炸。

检维修过程中, 需要到 2m 以上的地点进行作业, 因未采取安全措施或是措施不到位, 易发生高处坠落事故。

在进行检修作业时, 常会用到切割机等机械设备, 因操作失误或是措施不到位, 会发生机械伤害事故。

焊接作业时, 电焊机因接线头故障或是绝缘老化, 线路破损等原因, 会发生触电事故。

因此, 检维修过程中发生的事故主要有: 火灾、爆炸、高处坠落、机械伤害、触电等事故。

F1.6 安全管理方面的危险因素分析

安全管理方面主要包括：安全培训、安全管理机构、配备安全管理人员、安全管理制度、安全教育、事故应急预案等内容，直接关系到企业的安全生产。

(1) 如果企业负责人、安全生产管理人员没有经有关主管部门考核合格，不具备安全生产知识和管理能力，就无法保证企业安全生产的正常进行；如果特种作业人员没有经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书，违章上岗作业，易导致发生安全生产事故。

(2) 如果企业没有制定健全的安全管理制度，对生产过程不能进行有效的管理，安全生产检查、奖惩力度不够，会导致员工安全意识差，不能自觉的遵守安全管理制度，不能自觉的遵守岗位安全操作规程，易导致发生安全生产事故。

(3) 如果企业不重视安全教育工作，不能按要求对员工进行安全教育和技术培训，员工不熟悉安全操作规程，不具备本岗位的安全操作技能，作业中易导致安全生产事故的发生。

(4) 如果没有按规定的要求编制安全生产事故应急救援预案，没有组织员工对企业应急救援预案进行演练，员工对可能发生的生产事故应急能力差，一旦发生生产事故，不能采取有效的措施进行抢救，会导致事故后果扩大，加大事故的危害程度。

(5) 如果企业负责人不重视职业卫生工作，对存在的职业危害没有采取治理措施，没有制定职业卫生管理制度，没有为劳动者提供符合要求的劳动防护用品，没有对从事有害作业的员工定期进行体检，就不能有效预防、控制、消除职业危害。

F1.7 剧毒品、易制毒品、易制爆和监控化学品辨识

根据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年调整版）的相关规定，本评价项目中无剧毒化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号）和《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（原国家安监总局令 5 号）的相关规定，本评价项目无易制毒化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（中华人民共和国公安部公告，2017 年版）的相关规定，本评价项目无易制爆危险化学品。

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 190 号），本评价项目中无监控化学品。

F1.8 重点监管危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》、《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》，本项目无重点监管范围内的危险化学品。

F1.9 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，本评价项目中无特别管控的危险化学品。

F1.10 重点监管危险化工工艺辨识

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》、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化工工艺目录的通知》，本项目无重点监管的危险化工工艺。

附件二 定性、定量分析过程

F2.1 固有危险和风险程度分析

F2.1.1 项目中危险化学品特性及所在的作业场所

表 F2-1 化学品特性、状态和所在的作业场所

序	名称	主要特性	状态	存在场所	主要危险性
1	氢氧化钠	饱和气压 (kPa): 0.13 / 739℃; 引燃温度 (℃): 无意义。	液态	碱洗涤塔	遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 黏膜糜烂、出血和休克。
2	次氯酸钠溶液	沸点 (℃): 102. 2; 引燃温度 (℃): 无意义。	液态	氧化洗涤塔	经常用手接触本品的工人, 手掌大量出汗, 指甲变薄, 毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。 与有机物、日光接触发出有毒的氯气。对大多数金属有轻微的腐蚀。溶液能刺激眼睛和皮肤, 造成灼伤。与酸接触时散出具有强刺激性和腐蚀性气体。

F2.1.2 作业条件危险性评价

本评价项目工艺主要包括VOCs治理项目, 根据本评价项目生产过程中的操作条件及作业人员进入危险环境的频次, 下面分别对各个工序涉及的各项参数进行取值计算。

根据操作条件及危险性分析, 可知VOCs治理过程中危险事件发生可能性L, 由于是有可能发生, 因此L值取3; 操作过程中人员偶然暴露在危险环境中, 因此E值取3; 根据该作业环境中产生的危害对人体的可能伤害程度, 主要存在火灾爆炸、中毒和窒息等, 危险严重度C值取1。按照以上取值计算:

$$\text{危险性 (D)} = L \times E \times C = 3 \times 3 \times 1 = 9$$

对照危险性程度分级的分数值可以得出，本过程中的危险性程度为稍有危险。按照以上方法取值，再计算出其余工序的D值，列入表 F2-2。

表 F2-2 评价结果表

单元 \ 项目	L	E	C	D	危险程度分级
VOCs 治理项目	3	3	1	9	稍有危险

F2.2 安全生产条件分析

F2.2.1 厂址与总平面布置现状分析

本节依据《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《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）等对该项目厂址与总平面布置情况进行检查评价，检查内容及检查结果详见下表。

表 F2-3 厂址与总平面布置评价单元检查表

序	检查项目	标准依据	检查记录	结论
1.	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.1 条	本装置未改变解化化工分公司整体布局，规划和土地利用满足要求	符合
2.	厂址应不受洪水、潮水和内涝的威胁。凡可能受江、河、湖、海或山洪威胁的化工企业场地高程设计，应符合国家《防洪标准》的有关规定，并采取有效的防洪、排涝措施。	《工业企业总平面设计规范》第 2.0.10 条	项目不会受到洪水、潮水和内涝的威胁	符合
3.	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段。	《工业企业总平面设计规范》第 2.0.6 条	本项目位于居民区全年最小频率风向的上风侧，未处于窝风地段	符合
4.	生产的火灾危险性应根据生产中使用或	《建筑设计防火规	已按本条要求	符合

	产生的物质性质及其数量等因素划分，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表 3.1.1 的规定	《危险化学品生产、储存企业安全间距标准》（GB 50016-2014[2018 年版]）第 3.1.1 条	划分火灾危险性，符合表 3.1.1 的规定	
5.	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置等，使建筑物具有良好的朝向和自然通风。生产有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。在丘陵和山区建厂时，建筑朝向应根据地形和气象条件确定。	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.1.9 条	项目布置通风条件良好	符合
6.	化工企业厂区总平面应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.2.1 条	项目内部各构筑物之间保持一定的通道和间距	符合
7.	工厂、仓库区内应设置消防车道。高层厂房，占地面积大于 3000m ² 的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于 1500m ² 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）第 7.1.3 条	装置周边已按要求设置消防车道	符合
8.	7.1.8 消防车道应符合下列要求：1 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m；2 转弯半径应满足消防车转弯的要求；3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物；4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m；5 消防车道的坡度不宜大于 8%。	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）第 7.1.8 条	消防车道的设置符合本条要求	符合
9.	行政办公区、后勤保障区、集中控制区均不得设置在生产作业区内，生产作业区应与其他三个区域采取分隔措施并有明确的分隔界线。	《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》	本项目不设行政办公区、后勤保障区、集中控制区，依托原有	符合
10.	行政办公区、后勤保障区、集中控制区应位于生产作业区全年主导频率风向的上风侧。	《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》	本项目不设行政办公区、后勤保障区、集中控制区，均为依托原有	符合
11.	已建成并投入生产的危险化学品生产、储存企业，涉及剧毒气体及具有爆炸危险性化学品的生产装置控制室不得布置在装置区内。	《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》	本项目不涉及	符合
12.	涉及“两重点一重大”的危险化学品生产、储存企业的生产装置作业区实施智能二道门管理系统，对出入生产作业区的人员和车辆进行有效管控。	《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》	本项目不涉及“两重点一重大”	符合

F2.2.2 生产装置与设施现状分析

依据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第89号修正）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T3047-2021）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）等相关法规、规范要求编制安全评价检查表对该项目的生产装置与设施进行检查，检查内容及检查结果详见下表。

表 F2-4 生产系统安全检查表

序号	检查内容及要求	依据标准	检查记录	结果
1.	企业应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第10条	已为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品	符合
2.	化工生产装置内的设备、管道、建筑（构）筑物之间防火距离应符合 GB50160 和 GB50016 的规定。	《化工企业安全卫生设计规范》第4.1.3条	生产区域的建筑（构）筑物之间防火距离符合标准规定	符合
3.	操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置距坠落基准面高差超过2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第2.5.1条	设有平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等	符合
4.	梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑的措施，	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第2.5.3条	楼梯、操作平台设置有防滑措施。皮带走廊地面上设置有防滑凹槽	符合
5.	凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备，均应有安全标志，并按《安全标志》进行设置。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第2.6.1条	现场按需要设置了安全标志	符合
6.	生产设备、管道的设计应根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。	《化工企业安全卫生设计规范》第4.1.9条	设备、管道选材适合生产要求	符合
7.	有火灾爆炸危险场所的建（构）筑物的结构形式以及选用的材料，应符合 GB50016 中的防火防爆规定。	《化工企业安全卫生设计规范》第4.1.6条	建（构）筑物的结构形式以及选用的材料符合防火防爆要求	符合

8.	化工生产装置区内应按照现行国家标准 GB50058 的要求划分爆炸和火灾危险区域，并设计和选用相应的仪表、电气设备。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.8 条	已按设计划定的火灾危险环境区域选用相应的仪表、电气设备	符合
9.	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》第 4.1.13.5 条	装置区域设置有干粉灭火器	符合
10.	消防站的服务范围，应按行车路程计，行车路程不宜大于 2.5km；并且接到火警后消防车到达火场的时间不宜超过 5min。	《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.2 条	公司有消防队，消防车行车路程小于 2.5km	符合
11.	消火栓的保护半径不应超过 120m。	《石油化工企业设计防火标准》第 7.3.16 条	装置附近设置有消火栓	符合
12.	工艺装置区的消火栓应在工艺装置四周设置，消火栓的间距不宜超过 60m。当装置内设有消防通道时，亦应在通道边设置消火栓。	《石油化工企业设计防火标准》第 7.3.17 条	消火栓的间距不大于 60m。当装置内设有消防通道时，在通道边设置有消火栓。	符合
13.	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》第 6.10 条	厂区防雷设施、静电接地设施于 2024 年 5 月由红河州气象灾害防御技术中心进行了检测，结论为“经检测，所测数据符合上述国家检测规范的规定”，下次检测日期为 2024 年 11 月 8 日前	符合
14.	化工装置、设备、设施、储罐以及建（构）筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 和《石油化工装置防雷设计规范》GB50650 等的有关规定。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.3.1 条	项目的防雷、防静电装置检测合格，并出具了《防雷设施安全检测报告》	符合

F2.2.3 公辅设施现状分析

依据《用电安全导则》（GB/T13869-2017）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《中华人民共和国消防法》（主席令第八十一号）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2012）等相关法规、规范要求编制安全评价检查表对该项目的公辅设施进行检查，检查内容及检查结果详见下

表。

表 F2-5 公辅设施现状安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
1.	用电产品应具有符合规定的铭牌或标志，以满足安装、使用和维护的要求。	《用电安全导则》第 5.2 条	该项目的用电产品均有符合相关规定的铭牌和标志	符合
2.	用电产品应该在规定使用寿命内使用，超过使用寿命期限的应及时报废或更换，必要时按照相关规定延长使用寿命。	《用电安全导则》第 6.3 条	该项目内的用电产品在规定使用寿命内	符合
3.	任何用电产品在运行过程中，应有必要的监控或监视措施；用电产品不允许超负荷运行。	《用电安全导则》第 6.4 条	电气装置未超负荷运行或带故障使用	符合
4.	用电产品和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》第 6.5 条	用电设备和电气线路周围有足够的安全通道和工作空间，附近不堆放危险物品	符合
5.	场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式，应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素，合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式，并应符合下列要求：1 厂区雨水排水管、沟应与厂外排水系统相衔接，场地雨水不得任意排至厂外；2 有条件的工业企业应建立雨水收集系统，应对收集的雨水充分利用；3 厂区雨水宜采用暗管排水。	《工业企业总平面设计规范》第 7.4.1 条	场地有完整、有效的雨水排水系统，水流排至公司设置的收集系统	符合
6.	按照国家标准、行业标准配置消防设施、器材，设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保完好有效。	《中华人民共和国消防法》第十六条	该项目周围设置有消防栓，现场已配置灭火器	符合
7.	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.1 条	该项目厂区内灭火器设置在明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散	符合
8.	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	《建筑设计防火规范》第 8.1.9 条	项目在生产现场配置了灭火器	符合
9.	控制室应设置应急照明系统。	《石油化工控制室设计规范》第 4.5.6 条	项目依托现有控制室，室内设置了应急照明	符合
10.	控制室应设置火灾自动报警装置。	《石油化工控制室设计规范》第 4.9.1 条	项目依托现有控制室，室内设置了火灾自动报警系统	符合

F2.2.4 安全管理现状分析

本单元依据《安全生产法》（中华人民共和国主席令 第八十八号）、

《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令 第 2 号）、《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）、《云南省生产安全事故应急办法》等法规和规范编制安全管理检查表，对本项目的安全管理现状进行分析评价。

表 F2-6 安全管理现状检查表

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
一	安全管理机构和安全管理人員			
1.	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	已建立安全生产责任制和安全生产规章制度，完成安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设	符合
2.	生产经营单位的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。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。	《中华人民共和国安全生产法》第五条	安全生产责任制中对主要负责人、其他负责人的安全职责有规定	符合
3.	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，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》第二十四条	安全环保部作为安全生产管理机构，设置有专职安全员	符合
4.	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》第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员已取得相关合格证	符合
二	安全生产规章制度、安全操作规程			
5.	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：（二）组织制定并实施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》第二十一条	编制有《生化 VOCs 废气治理装置操作规程》	符合
三	安全培训和人员持证			
6.	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	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	按要求进行安全生产教育和培训	符合

	<p>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。</p> <p>生产经营单位使用被派遣劳动者的，应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理，对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。</p> <p>生产经营单位接收中等职业学校、高等学校学生实习的，应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训，提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。</p> <p>生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。</p>			
7.	<p>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。</p>	《中华人民共和国安全生产法》第二十九条	对从业人员进行专门的安全生产教育和培训	符合
8.	<p>生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。特种作业人员的范围由国务院应急管理部门会同国务院有关部门确定。</p>	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	特种作业人员均取证	符合
四	安全投入与工伤保险			
9.	<p>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。</p>	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	从业人员配备了劳动防护用品	符合
10.	<p>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。</p>	《中华人民共和国安全生产法》第八十二条	该公司已建立了应急体系，组建了应急救援队	符合
11.	<p>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。</p>	《中华人民共和国安全生产法》第四十七条	已为从业人员配发了劳动防护用品，并进行了安全培	符合

			训，投入了一定的经费	
12.	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》第四十七条	有安全经费	符合
13.	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》第五十一条	参加了工伤保险、安全生产责任保险	符合
五	安全生产监督			
14.	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》第三十六条	安全设备定期进行维护、保养，并定期检测	符合
15.	生产经营单位使用的危险物品的容器、运输工具，以及涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。检测、检验机构对检测、检验结果负责。	《中华人民共和国安全生产法》第三十七条	特种设备经过检测	符合
16.	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。	《中华人民共和国安全生产法》第四十六条	经常进行检查，记录在案	符合
六	应急预案及其它			
17.	生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。综合应急预案，是指生产经营单位为应对各种生产安全事故而制定的综合性工作方案，是本单位应对生产安全事故的总体工作程序、措施和应急预案体系的总纲。专项应急预案，是指生产经营单位为应对某一种或者多种类型生产安全事故，或者针对重要生产设施、重大危险源、重大活动防止生产安全事故而制定的专项性工作方案。现场处置方案，是指生产经营单位根据不同生产安全事故类型，针对具体场所、装置或者设施所制定的应急处置措施。	《生产安全事故应急预案管理办法》第六条	编制了安全生产预案汇编，成立了应急救援组织，并配备了相应的应急救援物资	符合
18.	对于某一种或者多种类型的事故风险，生产经营单位可以编制相应的专项应急预案，或将专项应急预案并入综合应急预案。专项应急预案应当规定应急指挥机构与职责、处置程序和	《生产安全事故应急预案管理办法》第十四条	制定了综合应急预案。综合应急预案包括危险性分析、可能发生的事	符合

	措施等内容。		故特征、应急组织机构与职责、预防措施、应急处置程序和应急保障等内容等	
19.	生产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,向安全生产监督管理部门和有关部门进行告知性备案。中央企业总部(上市公司)的应急预案,报国务院主管的负有安全生产监督管理职责的部门备案,并抄送国家安全生产监督管理总局;其所属单位的应急预案报所在地的省、自治区、直辖市或者设区的市级人民政府主管的负有安全生产监督管理职责的部门备案,并抄送同级安全生产监督管理部门。前款规定以外的非煤矿山、金属冶炼和危险化学品生产、经营、储存企业,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、批发经营企业的应急预案,按照隶属关系报所在地县级以上地方人民政府安全生产监督管理部门备案;其他生产经营单位应急预案的备案,由省、自治区、直辖市人民政府负有安全生产监督管理职责的部门确定。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条	公司应急预案已备案	符合
20.	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》第三十三条	应急预案规定了应急预案演练的周期,进行了相应的演练	符合
21.	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》第三十四条	应急预案有演练评估	符合
22.	生产经营单位应当根据本单位的事故风险特点,至少每年组织 1 次综合应急救援预案演练或者专项应急救援预案演练,至少每半年组织 1 次现场处置方案演练。 重点生产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人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。	《云南省生产安全事故应急办法》第十六条	公司编制年度应急预案演练计划,定期开展应急演练工作	符合
23.	作业前,危险化学品企业应组织作业单位对作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素进行辨识,开展作业危害分析,制定相应的安全风险	《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)第 4.1 条	公司有特殊作业相关制度,对危险源辨识进行了规定	符合

	管控措施。			
24.	作业前，危险化学品企业应组织办理作业审批手续，并由相关责任人签字审批。同一作业涉及两种或两种以上特殊作业时，应当同时执行各自作业要求，办理相应的作业审批手续。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)第 4.6 条	公司有特殊作业相关制度，对危险源辨识进行了规定	符合

F2.2.5 重大危险源分析

根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218—2018）的规定：重大危险源是指长期或临时生产、加工、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过其规定的临界量。单元内存在的危险化学品种类根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

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

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n \geq 1 \text{①}$$

式中：S——辨识指标；

q_1, q_2, \cdots, q_n ——每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

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

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）规定：“单元”是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。因此，根据该项目实际情况，本次将该项目划分为1个单元进行重大危险源辨识。

3) 危险物质存在量的计算

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表1、表2辨识可知，被列入重大危险源辨识目录的物质有150种，液体80种、

固体70种，本项目次氯酸钠、氢氧化钠未列入其中。

4) 辨识结果

通过上述辨识可知，该项目不涉及危险化学品重大危险源。

F2.2.6 重点监管工艺分析

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》《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化工工艺目录的通知》，本项目生产装置工艺不属于重点监管的危险化工工艺。

F2.2.7 重大生产安全事故隐患分析

依照《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），对解化化工分公司 VOCs 治理项目装置是否存在重大生产安全事故隐患进行检查判定，检查内容见下表：

表 F2-7 重大生产安全事故隐患判定检查表

序号	检查内容及要求	依据条款	检查记录	是否隐患
1.	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。	《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）》第一条	主要负责人和安全生产管理人员经考核持证	否
2.	特种作业人员未持证上岗。	《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）》第二条	特种作业人员持证上岗	否
3.	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。	《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）》第三条	本项目不涉及“两重点一重大”	否

序号	检查内容及要求	依据条款	检查记录	是否隐患
4.	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。	《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）》第四条	不涉及	否
5.	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。	《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）》第五条	不涉及	否
6.	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	《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）》第六条	不涉及	否
7.	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。	《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）》第七条	不涉及	否
8.	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。	《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）》第八条	不涉及	否
9.	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	《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）》第九条	不涉及	否
10.	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	《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）》第十条	装置经正规设计	否
11.	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	《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）》第十一条	未使用淘汰落后的工艺、设备等	否
12.	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。	《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）》第十二条	不涉及	否
13.	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。	《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）》第十三条	不涉及	否

序号	检查内容及要求	依据条款	检查记录	是否隐患
14.	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。	《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）》第十四条	不涉及	否
15.	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	《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）》第十五条	不涉及	否
16.	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。	《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）》第十六条	已按标准化要求建立了相应的岗位安全生产责任制和管理制度	否
17.	未制定操作规程和工艺控制指标。	《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）》第十七条	已制定了安全操作规程等	否
18.	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。	《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）》第十八条	已制定特殊作业管理制度和相关的票证	否
19.	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定性文件要求开展反应安全风险评估。	《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）》第十九条	不属于新工艺新技术	否
20.	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。	《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）》第二十条	本项目不涉及	否

F2.3 项目与周边环境的相互影响分析

F2.3.1 防火间距符合性

该项目生产装置与周边设施的防火间距符合性检查见下表。

表 F2-8 该项目与周边设施防火间距符合性检查表

建筑物名称	相邻建筑物	设计间距 (m)	要求间距 (m)	检查结果	采用规范
VOCs 治理项目装置 (丙类)	(南) 事故池	14.4	—	符合	《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版]) 第 3.4.1条, 表3.4.1
	(东) 双氧水槽	—	7.2	符合	
	(北) 厂区道路	19	10	符合	
	(西) 硝酸溶液罐区-乙	17	15	符合	《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008 [2018年版]) 表4.2.12
注：1) 表中标准值检查依据为《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版]) 《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008 [2018年版])； 2) 表中设计值是根据项目总平面布置图结合现场调查得来； 3) 各建(构)筑物、装置起算点：厂房等建(构)筑物、装置一相邻最近建(构)筑物外墙、装置外缘的最近距离。 4) “—”表示无明确规定					

F2.3.2 项目与周边环境的相互影响分析

(1) 与周边环境的相互影响

云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司厂址位于云南省南部的开远市坝区北侧。厂址距开远市中心约 2km。解化化工分公司厂址位于云南省南部的开远市坝区北侧，昆河（昆明—河口）铁路纵贯开远市，解化化工分公司有专线（云南省“危险化学品专用运输站”就设在公司生产区内）与昆河铁路接轨，公路运输可通往广西、个旧、蒙自、昆明、石屏、文山等地，原料和产品可通过公路、铁路运输，交通运输十分便利。

解化化工分公司厂址所在地为红河州的化工工业园区，厂址以东是泸江河；泸江河东岸是农田；以西是生活区，离厂区最近的围墙约 253m；以北是农田，农田 190m 外为最近的下十里村。

本项目存在火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、腐蚀、机械伤害、触电等危险。项目中发生事故的影响在厂区范围内。本项目采用的为成熟稳定的生产工艺，发生火灾、爆炸的概率较小，同时装置操作人员具备应急处置能力，故认为本项目与周边环境的相互影响可以接受。

(2) 项目周边重要设施情况

本项目周边与下述重要设施的关系表：

表 F2-9 项目与周边重要设施关系表

项目	建设项目与周边重要设施关系	备注
1、居民区、商业中心、公园等人口密集区域	厂区不在居民区、商业中心、公园等人口密集区域，周边无商业中心、公园等设施	
2、学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	厂区周边 100m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	
3、供水水源、水厂及水源保护区	厂区所在工业园区周围无供水水源、水厂及水源保护区	
4、车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	厂区位于开远市化工园区，未在车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	
5、基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	厂区周边无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	
6、河流、湖泊、风景名胜和自然保护区	厂区所在工业园区周边无湖泊、风景名胜和自然保护区	
7、军事禁地、军事管理区	周边无军事禁地、军事管理区	
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	

F2.3.3 自然条件危险、有害因素影响

(1) 气象条件

解化分公司所在地开远地处云南低纬高原，属亚热带高原季风气候，冬无严寒、夏无酷暑，雨热同季，干湿两季分明。年平均气温 18.6℃，最热月为 6 月，平均气温 22.92℃，最冷月 1 月，月平均气温 12.1℃，全年极端最高气温 36℃（出现于 1969 年 5 月 5 日），极端最低气温 -4.4℃；年平均降雨量 790.9mm，5-10 月为雨季，降雨量占全年的 78.8%；全年阴天日数为 141 天，年平均相对湿度 71；多年平均风速 2.5m/s，多年最大风速 17m/s（出现于 1980 年 4 月 24 日），常年多吹东南偏南风，年平均风速 2.5m/s，全年最多风向为南（S）风。

1) 高温：高温对该厂区的生产装置不会产生影响，只是对操作人员的健康会产生一定程度的不利影响，例如在夏季有可能造成中暑。

2) 低温：低温对厂区的生产基本不会造成影响。只是低温条件下装置的热量损失增大，生产系统的能耗会有所增加。

3) 降雪：解化分公司所在地虽降雪不频繁，但是也有降雪的记录，若遇降雪较大持续时间较长时，对厂区的影响较大，主要是户外设备、管道、桥架、建筑物、构筑物等承受不了大雪压力而发生垮塌。

4) 风的影响：解化分公司所在地年平均风速为 2.5m/s，最大风速为 17.0m/s，全年主导风向为南风。风对厂区装置运行过程中安全性的影响，主要表现在粉尘飘逸、气体扩散方面，正常情况下，风可加速粉尘、气体向外扩散，从而使泄漏的粉尘、气体到达较远的区域。

(2) 工程地质影响分析

厂区构建筑场地地质条件比较稳定，无不良地质现象，地基持力层埋地小，地下水为无侵蚀性重碳酸钙钙型水。场地属于第四系冲洪积层和坡残积层。在钻探深度内，上部为耕作土和杂填土、冲洪积轻亚粘土，下部为稳定坡残积轻亚粘土及夹砂砾混轻亚粘土及轻亚粘土。厂址所在地区地下水埋藏较浅，深度为 1.52m 至 6.8m，水质属重碳酸钙型硬水。按《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010[2016 年版]）规定，本项目厂址地处开远市境内，抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，所属设计地震分组为第二组。

项目所在区域地质条件良好，地基稳固，对厂区基本无影响。

(3) 洪水危害

解化分公司厂区所在地年平均降水量 790.9mm，年蒸发量达 1466mm，属少雨干燥地区。厂址所在地城市排洪系统完善，厂区也设置了完善的排水管网，洪水不会对厂区产生影响。

(4) 雷电危害

本项目有各种建筑物，均设置了防雷设施，且经检测合格。

附件三 可能发生的危险化学品事故预测及影响

F3.1 可能发生的危险化学品事故

通过对本项目生产过程中存在的危险、有害因素分析可知，项目中主要涉及的危险化学品有次氯酸钠、氢氧化钠、VOCs 气体等。项目生产过程中最有可能发生的危险化学品事故按严重程度主要有：中毒和窒息事故等。

易燃易爆场所电器不防爆、作业工具不符合安全要求、违章动火用火；在对易燃易爆物品生产、储存、输送设备、管道进行检修作业时未进行置换；在易燃、易爆区域内违章动火、吸烟；电器线路老化短路着火等，均可能引发火灾或爆炸事故。

F3.2 可能发生的危险化学品事故影响

根据 F2.1 节“固有危险及风险程度分析”可知，上述主要危险化学品事故中，事故主要发生在装置周边区域，不会影响到装置以外的其他区域。

F3.3 典型事故案例类比分析

F3.3.1 山西晋茂能源科技有限公司“9·14”较大中毒事故

2020年9月14日，山西省孝义市经济开发区山西晋茂能源科技有限公司发生一起急性中毒较大事故，造成4人死亡、1人受伤，直接经济损失370.8万元。事故的直接原因是：化产车间VOCs岗位操作工未按操作规程作业，在将酸洗塔废液排入地槽后，未将地下槽内的废液转输至焦油氨水机械化澄清槽内，也未确认地槽内废液的pH值，直接打开

废酸液排放阀门排液。

地下槽内发生化学反应生成大量有毒气体（硫化氢）并迅速扩散至地面，致其中毒。正在进行维修作业的另外3人未采取任何防护措施盲目施救，导致事故扩大。

F3.3.2 甘肃张掖耀邦化工科技有限公司“9·14”较大中毒事故

2020年9月14日，位于甘肃高台工业园区盐池工业园的张掖耀邦化工科技有限公司污水处理厂发生较大硫化氢气体中毒事故，造成3人死亡，直接经济损失450万元。

事故的直接原因是：污水处理厂当班人员违反操作规程将盐酸快速加入含有大量硫化物的6号废水池内进行中和，致使大量硫化氢气体短时间内快速溢出，且当班人员在未穿戴安全防护用品的情况下冒险进入危险场所，吸入高浓度的硫化氢等有毒混合气体，导致人员中毒。

F3.3.3 高处坠落事故

1. 事故经过

2003年4月18日上午8时，兰州石化橡胶厂SAN车间主任张守汉安排本车间包装班清扫车间办公楼至装置厂房间露天天桥上前一天下雪后的积雪，并把天桥傍护栏外边南北走向能够得着的管线也擦一下。因为清扫范围是人们日常行走的通道，不需要翻过天桥栏杆工作，所以就没有办理高处作业证。杜盈洲等7人在班长陈莉的带领下，搞完包装班门前的走廊卫生，上午9时左右来到天桥扫雪搞卫生，包装工梁迎军想要翻栏杆去把天桥南端东西向德管线和尘土也擦一下，结果被班长陈莉制止拉了回来，并安排民工王鹏去仓库取安全带。就在班长陈莉制止梁迎军翻栏杆、并掏钥匙让王鹏到仓库去取安全带的时候（约9时05分）杜盈洲自己翻过栏杆，想站在天桥侧下方约0.5m处的电缆汇线

槽(宽300mm,距地面高度约5m)上把汇槽和管线上的积雪尘土擦一下。当陈莉掏完钥匙、安排完王鹏拿安全带的事而转过头来的时候即发现杜盈洲踩在电缆汇线槽上滑倒了、不慎失足从5米高处的电缆汇线槽处坠落。陈莉和梁迎军赶紧跑到楼下把杜盈洲抬上正好来车间进行例行工作检查的厂部面包车上,并由陈莉等人陪同送到兰花职工医院抢救。2003年4月18日11时30分杜盈洲因伤势过重抢救无效而死亡。事故发生时包装班的刘永红正在天桥的北端蹲着铲雪、张晓燕正在办公楼二楼卫生间洗抹布、邱梅在天桥的中部干活。事故发生以后,兰州石化公司非常重视,立即成立了由公司安全环保处副处长、科长、橡胶厂厂长、安环部、人事科、厂办、工会、纪监科、生产运行科、机动科、保卫科等部门人员参加的事故现场调查处理小组,积极进行现场保护、勘察和调查分析。

2. 事故原因

(1) SAN车间包装岗位包装工杜盈洲在天桥南侧搞卫生扫雪过程中,在班长陈莉制止了梁迎军翻栏杆的行为后、他自己仍然不系安全带就翻过天桥栏杆去擦东西向的管线,违反了《兰州石化公司高处作业安全管理规定》“5.3高处作业人员必须系好安全带、戴好安全帽,……”的规定,是造成这次事故的直接原因。

(2) SAN车间主任张守汉作为车间安全第一责任人,对车间职工存在的安全意识差、风险识别防范能力低、安全素质不高等问题抓得不力,对日常工作安排中的安全要求不到位,在工作布置没有明确要求不准翻过栏杆擦管线,是事故的主要原因之一。

(3) SAN车间包装班班长陈莉带领班里人员清扫天桥积雪、擦天桥旁的管线,在有人提出翻越栏杆擦栏杆尘土时,进行了制止,但态度不坚决,在派人去取安全带时,杜盈洲翻越栏杆,班长监督不到位、

未能及时阻止，临时改变了车间布置的工作内容，措施要求不到位。导致杜翻越栏杆坠落死亡，是事故发生的主要原因之一。

（4）环保科队职工安全教育不够，厂安全管理存在薄弱环节，是事故发生的原因之一。

3. 预防措施

（1）立即将事故经过和教训传达到全体职工，全面深入地吸取事故教训，橡胶厂立即整理编写近十年来厂一般违章的事故案例汇编，下发各岗位组织学习。向全厂通报事故情况和事故责任者处理情况，教育全体职工防止类似事故重复发生。

（2）立即有计划地组织全厂各级各类人员《安全生产法》和安全生产规章制度的学习，并进行全员安全考试。针对个别领导和管理人员在安排工作时缺乏危险识别与评价，缺乏有针对性安全交底的情况，厂将在5月份举办一期科级干部、管理人员安全生产“五同时”与日常工作安排的风险的学习班，开展一次“安排工作必须落实安全措施”的教育，以消除个别领导和职能人员只注重安排生产工作、不注重进行相应的针对性安全交底的倾向。真正把安全生产“五同时”和风险评估、风险削减措施落到实处。

（3）在前一段“六查六整顿”工作的基础上，立即开展一次全面细致深入不留死角的安全大检查。要从深层次检查安全管理上存在的隐患，进一步强化“四全”管理。

（4）进一步强化现场“三违”检查处罚的力度，要对今年现场违章查处数、处罚数进行一次统计曝光。对现场“三违”要真正做到“六亲不认、铁面无私、吹毛求疵”。

（5）针对事故中暴露出的日常临时性作业风险管理存在的死角和薄弱环节，强化对临时性工作的风险控制，强化全员的风险意识教育。

要求各级领导和管理人员在日常布置工作的必须同时明确提出有针对性的安全要求，落实相应的安全工作。决不允许只布置工作不落实安全措施的出现。

(6) 按“四不放过”和“三个一样对待”的原则，深入吸取事故教训，全面落实防范措施，严肃处理事故责任者。

(7) 从事故中吸取教训、一定要从细制定、审批、落实基本建设和检修停车过程中评价措施与作业方案，确保不发生任何事故。

F3.3.4 分析小结

根据分析可知，在生产过程中发生的安全事故多数是由于管理缺陷、人员安全意识淡薄、违章作业以及安全防护设施不完善导致，因此在日常的管理过程中，应加强作业人员的安全教育，完善落实各项安全规章制度，健全完善安全防护、监测设施，及时发现和消除安全隐患，才能做到防患于未然，杜绝安全事故的发生。

附件四 安全评价方法的确定说明和安全评价方法简介

危险化学品生产单位安全评价是运用科学的评价方法，分析、预测在生产、储存过程中的危险有害因素种类和危险危害程度，并在此基础上提出科学、合理、可行的安全技术措施和管理对策，使生产、储存过程中因事故或危害引起的损失减少到最低程度。

对已进行生产的装置安全评价属于安全现状评价范畴，主要是判断和评价现有系统在安全管理上的合法性和安全设（措）施的针对性、可靠性、有效性，从而作出评价结论并提出安全补充措施。

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、适用不同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。

鉴于被评价单位的实际情况和从评价效果出发，在实施评价时，我们采用的评价方法主要是：安全检查表法（SCL）、作业条件危险性评价法、事故类比分析法等。

F4.1 安全检查表分析法

安全检查表是为检查某一系统、设备以及各种操作、管理和组织措施中的不安全因素，事先将要检查的项目以提问方式编制成检查表，这种表就叫安全检查表。

编制安全检查表要解决落实检查的两个重要问题，“查什么？”和“怎么查”，将安全检查表主要检查的方面考虑到，结合生产企业实际情况，以及国家所颁发的有关法令、规章制度、规程、标准为主要依据，并借鉴了国内外有关危险化学品生产企业的安全管理经验和

事故教训制定的自己的安全检查表。对照有关内容列表，对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险、有害性逐条检查，以找出系统中的不安全因素和隐患。

安全检查表的主要依据是：

- ①有关标准、规程、规范及规定；
- ②同类企业安全管理经验及国内外事故案例；
- ③通过系统安全分析确定的危险部位及防范措施；
- ④有关技术资料。

F4.2 作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价法是一种简便易行的评价方法，用来评价人们在某种具有潜在危险环境中作业的危险性。该法以被评价的环境与某些作为参考的环境进行比较为基础，采用专家“评分”的办法确定各种自变量的分数值，最后根据总的危险分数值来评价其危险性。该法已用于一些工业企业危险性的评价，取得较好效果。所以本评价项目中采用格雷厄姆法来对项目装置设施的危险性进行评价。

格雷厄姆和金尼认为影响危险性的主要因素有三个：

- 1) 发生事故或危险事件的可能性；
- 2) 暴露于这种危险环境的频率；
- 3) 事故一旦发生可能产生的后果。

前两者可以看作是危险概率，后者则相当于危险严重度。这样，危险性可以下式来表达：

$$\text{危险性 (D)} = L \times E \times C$$

式中：L——事故或危险事件发生的可能性；

E——暴露于危险环境的频率；

C——危险严重度。

(1) 可能性因素L

事故或危险事件发生的可能性是与它们实际的数学概率相关联的。绝对不可能发生的事件的概率为0，而必然发生的事件的概率则为1。但在实际情况中，绝对不可能发生的事故是不存在的，只能说可能性极小，概率趋于0。所以，可能性因素L的分数值取值范围为1~10。具体分数值见下表。

表 F4-1 事故或危险事件发生的可能性 L 的分数值表

分数值	事故或危险事件发生的可能性
10	完全会被预料到
6	相当可能
3	不经常，但可能
1	完全意外，极少可能
0.5	可以设想，但高度不可能
0.2	极不可能
0.1	实际上不可能

(2) 暴露于危险环境的频率E

操作人员出现在危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性就越大，相应的危险性也就越大。连续出现在危险环境的情况其频率分为10，非常罕见地暴露于危险环境则为0.5。具体分数值见下表。

表 F4-2 暴露于潜在危险环境频率 E 的分数值

分数值	暴露于危险环境的频率
10	连续暴露于潜在危险环境
6	逐日在工作时间内暴露
3	每周一次或偶然暴露
2	每月暴露一次
1	每年几次出现在危险环境
0.5	非常罕见地暴露于危险环境

(3) 事故或危险事件的危险严重度C

事故或危险事件对人身伤害的严重程度变化范围很大，可以从伤害直至死亡事故，规定分数值1~100。具体分数值见下表。

表 F4-3 事故或危险事件的危险严重度 C 的分数值

分数值	可能结果
100	十人以上死亡
40	数人死亡
15	一人死亡
7	严重伤残
3	有致残
1	轻伤，需要救护

(4) 危险性程度分级

在确定了上述三个因素的分数值后，其三者的乘积即为总的危险性分数值D。根据相关资料，将危险性程度分级的相应分数值列入下表。

表 F4-4 危险性程度分级的分数值

分数值	危险性程度
320	极其危险
160~320	高度危险
70~160	显著危险
20~70	可能危险
<20	稍有危险

F4.3 事故类比分析法

事故类比分析法就是从与该项目相同或相似的项目发生过的事故类别来推断本项目可能发生的事故类别或存在的危险有害因素种类、危害程度并给出预防事故发生的对策措施。本报告中主要是以典型事故案例的形式给出分析。

附件五 评价依据

F5.1 法律、法规

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号）
- 2) 《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，1995年1月1日施行；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修改）
- 3) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第六号，主席令第八十一号修正，2021年4月29日施行）
- 4) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第四十八号令，第二十四号令修订，2018年12月29日起施行）
- 5) 《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六十九号，2007年11月1日起施行）
- 6) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2015年1月1日起施行）
- 7) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号，2014年1月1日起施行）
- 8) 《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》（国务院令第五86号，2011年1月1日起施行）
- 9) 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）
- 10) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第六45号公布，2013年第二次修正，2013年12月7日施行）
- 11) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第三93号，2004

年 2 月 1 日起施行)

12) 《易制毒化学品管理条例》(国务院令 445 号, 国务院令 653、666、703 号修改, 国办函 2021 第 58 号增补)

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

14) 《生产安全事故应急条例》(国务院令 708 号, 2019 年 3 月 1 日公布, 自 2019 年 4 月 1 日起施行)

15) 《安全生产治本攻坚三年行动方案 2024-2026 年》(国务院安全生产委员会, 2024 年 1 月 21 日)

F5.2 部门规章及行政文件

1) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(发展改革委令 7 号)

2) 《国务院关于进一步强化淘汰落后产能工作的通知》(国发〔2010〕7 号, 2010 年 04 月 06 日)

3) 《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)

4) 《国家安全监管总局关于修改〈〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定〉部分条款的决定》(原国家安全生产监督管理总局令 42 号)

5) 《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, 2011 年 6 月 21 日)

6) 《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》(安监总厅管三〔2011〕142 号, 2011 年 7 月 1 日)

7) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品

品名录的通知》（安监总管三[2013]12号，2013年2月5日）

8) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116号，2009年6月12日）

9) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号，2013年1月15日）

10) 《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，2013年6月20日）

11) 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号，2014年11月13日）

12) 《应急管理部关于印发〈化工园区安全风险排查治理导则（试行）〉和〈危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则〉的通知》（应急〔2019〕78号，2019年8月12日）

13) 《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）〉的通知》（安监总管三〔2017〕121号，2017年11月13日）

14) 《易制爆危险化学品名录》（2017年版）（公安部公告，2017年5月11日）

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) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010年5月24日原国家安全监管总局令第30号公布，根据2013年8月29日原国家安全监管总局令第63号第一次修正，根据2015年5月29日原国家安全监管总局令第80号第二次修正）

17) 《安全生产培训管理办法》（2012年1月19日原国家安全

监管总局令第 44 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日原国家安全监管总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日原国家安全监管总局令第 80 号第二次修正)

18) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(2012 年 1 月 30 日原国家安全监管总局令第 45 号公布根据 2015 年 5 月 27 日原国家安全监管总局令第 79 号修正)

19) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(2010 年 12 月 14 日原国家安全监管总局令第 36 号公布，根据 2015 年 4 月 2 日原国家安全监管总局令第 77 号修正)

20) 《工作场所职业卫生管理规定》(国家卫生健康委令第 5 号)

21) 《生产安全事故应急预案管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令第 88 号，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，2019 年 9 月 1 日起施行)

22) 《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》(原国家安全生产监督管理总局令第 79 号，自 2015 年 7 月 1 日起施行)

23) 《危险化学品目录(2015 版)》(2022 年调整版，中华人民共和国应急管理部等 10 部门公告 2022 年第 8 号)

24) 《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)

25) 《原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》(原安监总科技〔2015〕75 号)

26) 《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）

27) 《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》（原安监总管三〔2013〕88号）

28) 《用人单位劳动防护用品管理规范》（原安监总厅安健〔2015〕124号，2018第3号修改）

29) 《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）

30) 《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）

31) 《国务院关于进一步加强淘汰落后产能工作的通知》（国发〔2010〕7号，2010年04月06日）

32) 《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》（安监管危化〔2004〕127号）

33) 《生产安全事故罚款处罚规定》（应急管理部第14号令，2024年3月1日起施行）

F5.3 地方性法规及行政文件

1) 《云南省安全生产条例》（云南省人民代表大会常务委员会公告第63号公布，2018年1月1日起施行）

2) 《云南省劳动保护条例》（云南省人大常委会公告第68号）

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) 《云南省人民政府贯彻落实国务院关于进一步加强企业安全生产工作通知的实施意见》（云政发〔2010〕157号，2010年10月25日）

- 5) 《云南省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的实施意见》（云政办发〔2009〕83号，2009年04月28日）
- 6) 《云南省安全生产监督管理局关于危险化学品行政许可工作有关问题的通知》（云安监管〔2011〕139号，2011年11月24日）
- 7) 《云南省危险化学品生产（储存）企业安全风险分级标准》和《云南省危险化学品生产（储存）企业安全风险分级指导标准（企业自用）》（云安监管〔2017〕75号）
- 8) 《云南省生产安全事故隐患排查治理实施细则（试行）》（云安办〔2017〕66号，2017年11月24日）
- 9) 《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）
- 10) 《云南省消防安全责任制实施办法》（云政办规〔2019〕7号）
- 11) 《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）
- 12) 《云南省消防条例》（云南省第十三届人民代表大会常务委员会公告第（43）号，自2020年11月25日起施行）
- 13) 《云南省消防安全责任制实施办法》（云政办规〔2019〕7号）
- 14) 《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）
- 15) 《云南省生产安全事故应急办法》（云南省人民政府令第227号）

F5.4 国家标准

- 1) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
(GB/T29639-2020)
- 2) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)
- 3) 《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)
- 4) 《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018 年版])
- 5) 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)
- 6) 《消防设施通用规范》(GB55036-2022)
- 7) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)
- 8) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)
- 9) 《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)
- 10) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》
(GB7231-2003)
- 11) 《工业金属管道设计规范》(GB50316-2000[2008 年版])
- 12) 《工业金属管道工程施工规范》(GB50235-2010)
- 13) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)
- 14) 《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)
- 15) 《危险货物品名表》(GB12268-2012)
- 16) 《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008[2018 年
版])
- 17) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)
- 18) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)
- 19) 《室外给水设计标准》(GB50013-2018)
- 20) 《室外排水设计标准》(GB 50014-2021)
- 21) 《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T50046-2018)

- 22) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 23) 《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010[2024 年版]）
- 24) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 25) 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）
- 26) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 27) 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）
- 28) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
- 29) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 30) 《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/T 8196-2018）
- 31) 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
- 32) 《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）
- 33) 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
- 34) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）
- 35) 《机械安全 接近机械的固定设施 第 2 部分：工作平台与通道》（GB/T 17888.2-2020）
- 36) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）
- 37) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ/T 230-2010）
- 38) 《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）
- 39) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》

(GB/T13861-2022)

40) 《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》(GB/T 2893.5-2020)

41) 《消防安全标志 第 1 部分：标志》(GB 13495.1-2015)

42) 《消防安全标志设置要求》(GB15630-95)

43) 《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)

44) 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)

45) 《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T 50087-2013)

46) 《企业职工伤亡事故分类》(GB/T 6441-1986)

47) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)

48) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》(GB 39800.1-2020)

49) 《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)

50) 《防护服装 化学防护服的选择、使用和维护》(GB/T24536-2009)

F5.5 行业标准

1) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)

2) 《危险场所电气防爆安全规范》(AQ3009-2007)

3) 《化工过程安全管理导则》(AQ/T3034-2022)

4) 《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)

5) 《仪表供电设计规范》(HG/T20509-2014)

6) 《仪表系统接地设计规范》(HG/T20513-2014)

- 7) 《自动化仪表选型设计规范》（HG/T20507-2014）
- 8) 《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T20511-2014）
- 9) 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）

F5.6 其他相关资料

1. 《云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司安全现状评价报告》（云南润鑫注册安全工程师事务所有限公司，2023.08）
2. 与本项目有关的技术文件、资料和图片，类似工程资料及参考文献。

附件六 企业提供的原始资料目录

- 附件 1：安全评价委托书
- 附件 2：安全专项评价告知书
- 附件 3：营业执照
- 附件 4：安全生产许可证
- 附件 5：危化品登记证
- 附件 6：国有土地使用证
- 附件 7：解化化工分公司应急预案备案登记表
- 附件 8：四区分离方案及验收意见
- 附件 9：关于调整安全生产委员会成员的决定
- 附件 10：关于调整专职安全管理人员的决定
- 附件 11：主要负责人和安全管理资格证台账
- 附件 12：安全生产知识和管理能力考核合格证（部分）
- 附件 13：安全管理制度目录
- 附件 14：全员安全生产责任制
- 附件 15：解化分公司工艺操作法目录
- 附件 16：防雷装置安全检测报告书
- 附件 17：劳动防护用品发放记录
- 附件 18：生化 VOCs 废气治理装置操作规程
- 附件 19：VOCs 相关立项文件
- 附件 20：生化 VOCs 治理工艺 PID 图
- 附件 21：生化 VOCs 治理平面布置图