

江西国宏化工有限公司
年产 3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目
(一期年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目)
安全条件评价报告
(终稿)

建设单位：江西国宏化工有限公司

建设单位法定代表人：汪国良

建设项目单位：江西国宏化工有限公司

建设项目单位主要负责人：汪国良

建设项目单位联系人：祝清生

建设项目单位联系电话：18720611161

(建设单位公章)
2022 年 12 月 12 日

江西国宏化工有限公司
年产 3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目
(一期年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目)
安全条件评价报告
(终稿)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应 宏

技术负责人：周红波

评价负责人：王 冠

评价机构联系电话：0791—87379377

2022 年 12 月 22 日

江西国宏化工有限公司
年产 3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目
（一期年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目）
安全条件评价技术服务承诺书

- 一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。
- 二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。
- 三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。
- 四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2022 年 12 月 12 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

评 价 人 员

	姓 名	专业能力	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	签 字
项目负责人	王 冠	化工工艺	S011035000110192001523	027086	
项目组成员	占 伟	电 气	S011035000110192001525	027085	
	曾华玉	化工机械	0800000000203970	007037	
	谢寒梅	自动化	S011035000110192001584	027089	
	王 波	化工工艺	S011035000110192001525	027085	
	倪宏华	安 全	S011035000110193001181	036831	
报告编制人	王 冠	化工工艺	S011035000110192001523	027086	
	谢寒梅	自动化	S011035000110192001584	027089	
报告审核人	王海波	化工工艺	S011035000110201000579	032727	
过程控制负责人	檀廷斌	化工工艺	1600000000200717	029648	
技术负责人	周红波	化工工艺	1700000000100121	020702	

前 言

江西国宏化工有限公司（以下简称“该公司”）成立于 2007 年 3 月，位于江西樟树市盐化工业基地，占地面积 133425.4m²。法定代表人：汪国良，注册资本 3525.854 万元人民币。注册地址：江西省樟树市新基山盐化工业基地，企业性质为有限责任公司（台港澳与境内合资）。是一家主要生产偏氯乙烯的化工企业。江西国宏化工有限公司目前生产装置为 30kt/a 偏氯乙烯生产装置及其配套公用、辅助设施。于 2011 年 5 月 4 日取得安全生产许可证，2020 年 9 月 14 日办理了延期，证号（赣）WH 安许证字 [2011] 0630 号，许可范围：偏氯乙烯（20kt/a）、盐酸（600t/a）、三氯乙烷（5kt/a）。

三氯乙烷是该公司生产偏氯乙烯的中间产品，现有工艺是由氯乙烯和氯气加成反应得到。因此生产过程需要大量消耗氯乙烯，氯乙烯属于易燃易爆低闪点化学品，也属高毒物品，安全风险较高，为此国宏公司决定进行三氯乙烷生产工艺技术改造，该公司于 2020 年 12 月 10 日取得江西省工业企业技术改造项目备案通知书，备案项目名称为年产 3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目（含年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目、年产 1 万吨环氧氯丙烷技术改造项目），项目报批总投资 5000 万元，项目拟分期进行建设，其中一期建设内容为年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造。本次评价范围为其一期年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目（以下简称“该项目”），该项目总投资约 3500 万元，该项目建成后拟新增定员 12 人，其中车间操作人员 9 人，生产管理人员 3 人。其他管理人员、技术人员、办公人员均依托公司原有人员。

该项目主要建设内容为年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造涉及的生产场所光氯化车间（601）、储存场所 603 甲类罐区（二氯乙烷、三氯乙烷储罐）、

公辅工程区域配电室（604）。该项目涉及的其他储存场所及公用工程等依托厂区在前期已建成并通过验收的储存场所及公用工程。

该项目涉及的原辅材料有：1,2-二氯乙烷、氯气，产品为 1,1,2-三氯乙烷，副产品盐酸、过程产物氯化氢，保护用气氮气。依据《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年调整），该项目涉及的危险化学品有 1,2-二氯乙烷、氯气，产品有 1,1,2-三氯乙烷、盐酸、氮气（保护用气）等，氯化氢作为过程产物产生后进入盐酸吸收塔吸收制成盐酸，不再单独进行辨识。该项目涉及到的重点监管的危险化学品为氯，该项目涉及重点监管的危险工艺氯化工艺，该项目涉及的生产、储存装置不构成危险化学品重大危险源。

该项目产品 1,1,2-三氯乙烷、副产品盐酸属于危险化学品，故该项目属于危险化学品生产项目，根据《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 41 号令，2015 年第 79 号令修订）规定，该项目应申请变更危险化学品企业安全生产许可证。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）、《国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（发改投资〔2003〕1346 号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局 45 号令，第 79 号令修改）、《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 号及《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》（赣应急字〔2021〕100 号）的要求，危险化学品新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时

设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在安全方面符合国家及行业有关的标准和法律、法规，对生产经营单位建设项目进行安全预评价是加强安全管理，做好事故预防工作的重要措施之一。

受江西国宏化工有限公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心（以下简称“我中心”）对该公司年产 3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目（一期年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目）进行安全条件评价。该项目的评价对象为江西国宏化工有限公司年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目可研报告中所指定的生产规模、产品方案、工艺路线等。该公司可研及备案通知书中涉及年产 1 万吨环氧氯丙烷技术改造项目不在本次评价范围。

评价组根据江西国宏化工有限公司提供的资料及实地调查的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法、危险度等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。本报告可作为该工程设计、建设和投产后安全管理工作的提供科学依据，同时也可作为安全生产监督管理部门对该工程的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。

在评价过程中得到了江西国宏化工有限公司有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

目 录

前 言.....	VI
第 1 章 编制说明.....	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 评价原则.....	1
1.3 评价对象和范围.....	2
1.4 评价工作经过和程序.....	4
第 2 章 建设项目概况.....	6
2.1 建设单位简介及项目由来.....	6
2.1.1 建设单位简介.....	6
2.1.2 项目由来.....	9
2.2 建设项目概况.....	9
2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境.....	11
2.2.2 建设项目所在地的自然条件.....	15
2.2.3 可依托的资源.....	18
2.2.4 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目水平对比情况.....	19
2.2.5 上下游生产装置及与现有生产装置间的关系.....	20
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存.....	23
2.3.1 原、辅材料.....	23
2.3.2 产品性状与质量指标.....	23
2.3.3 储运.....	24
2.4 建设项目选择的工艺流程.....	25
2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程.....	25
2.4.2 仪表及自动控制系统.....	27
2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输.....	32
2.5.1 平面布置.....	32
2.5.2 竖向设计.....	35
2.5.3 道路及场地.....	35
2.6 建（构）筑物.....	36
2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源.....	37
2.7.1 给排水.....	37
2.7.2 供电.....	39
2.7.3 电讯.....	43
2.7.4 供热.....	43
2.7.5 空压、氮气.....	43
2.7.6 消防.....	44
2.7.7 制冷.....	45
2.7.8 维修.....	46
2.7.9 分析化验.....	46
2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量.....	46
2.9 三废处理.....	48
2.10 工厂组织及劳动定员.....	50
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明.....	52
3.1 危险物质的辨识结果及依据.....	52
3.2 特殊化学品辨识结果.....	53
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析.....	54
3.3.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果.....	54

3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果	56
3.4 危险、有害因素的辨识结果及依据	58
3.5 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素的分布	59
3.6 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布	59
3.7 重大危险源辨识结果	60
3.8 爆炸区域划分	60
第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明	61
4.1 评价单元的划分目的	61
4.2 评价单元的划分原则	61
4.3 评价单元的划分结果	61
第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明	62
5.1 各单元采用的评价方法	62
5.2 采用的安全评价方法理由及说明	62
第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果	64
6.1 固有危险程度的分析	64
6.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品的分析结果	64
6.1.2 各单元固有危险程度定量分析结果	64
6.2 各单元危险、有害程度定性分析结果	66
6.3 风险程度的分析结果	69
6.3.1 危险化学品泄漏的可能性	69
6.3.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件	70
6.3.3 有毒化学品接触最高限值的时间	70
6.3.4 事故模型分析	71
6.3.5 多米诺效应分析	72
第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果	73
7.1 建设项目安全条件分析结果	73
7.1.1 建设项目与国家及地方政府产业政策与布局符合性分析	73
7.1.2 建设项目与当地规划符合性分析结果	73
7.1.3 建设项目选址符合性分析结果	73
7.1.4 建设项目所在地自然条件的影响分析评价结果	74
7.1.5 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响结果	77
7.1.6 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响结果	78
7.1.7 与其他现有装置的相互影响结果	79
7.2 建设项目安全生产条件的分析	79
7.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价	79
7.2.2 工艺技术及生产装置的安全性评价	80
7.2.3 依托公用工程、辅助设施配套性评价	82
7.3 事故案例的后果及原因	86
第 8 章 安全对策措施与建议	94
8.1 安全对策措施与建议的依据和原则	94
8.2 《可研》中已有的安全对策措施	94
8.3 本评价提出的安全对策措施	98
第 9 章 安全评价结论	135
9.1 评价结果	135
9.1.1 危险、有害因素的辨识结果	135
9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素	137

9.1.3 安全条件的评价结果	137
9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全性评价结果	138
9.1.5 应重视的安全对策措施	139
9.2 评价结论	141
9.2.1 危险、有害因素受控程度分析	141
9.2.2 建设项目法律法规的符合性	141
第 10 章 与建设单位交换意见的情况结果	143
附件 A 危险化学品物质特性表	144
附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程	152
B.1 危险、有害物质的辨识	152
B.1.1 辨识依据	152
B.1.2 主要危险物质分析	152
B.2 危险、有害因素的辨识	152
B.2.1 辨识依据及产生原因	153
B.2.2 项目选址与总平危险有害因素辨识分析	155
B.2.3 生产过程在的危险因素辨识与分析	159
B.2.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析	188
B.2.5 人的因素和管理因素危险有害因素辨识	190
B.3 重大危险源辨识	193
B.3.1 重大危险源辨识的依据	193
B.3.2 重大危险源的辨识及分级过程	197
B.3.3 重大危险源的辨识结果	199
附件 C 定性、定量分析危险、有害程度的过程	200
C.1 固有危险程度的分析过程	200
C.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析	200
C.1.2 固有危险程度定量分析	200
C.2 各单元定性、定量评价过程	203
C.2.1 项目厂址及周边环境单元	203
C.2.2 平面布置及建构筑物单元	211
C.2.3 生产工艺及设备、设施单元	219
C.2.4 公用工程及辅助设施单元	224
C.2.5 储运系统单元	231
C.2.5 消防单元	235
附件 D 选用的安全评价方法简介	239
附件 E 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录	245
E.1 法律、法规	245
E.2 部门规章及规范性文件	247
E.3 国家标准	254
E.4 行业标准	257
附件四 收集的文件资料目录	259

第 1 章 编制说明

1.1 评价目的

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

2、分析工程项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中固有危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其安全等级并估算危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的事故后果。

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

4、为建设工程项目在日后的生产运行以及日常管理提供依据，为应急管理部门实行安全监察和管理提供依据。

1.2 评价原则

本次安全条件评价报告所遵循的原则是：

(1) 认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

(2) 采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结果客观，符合拟建项目的生产实际。

(3) 深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

(4) 诚信、负责，为企业服务。

1.3 评价对象和范围

根据前期准备情况，确定了江西国宏化工有限公司年产 3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目（一期年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目）安全条件评价的评价对象和评价范围。

该项目的评价对象为江西国宏化工有限公司可研报告及备案通知书中一期涉及年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目所指定的生产规模、产品方案、工艺路线等。该公司可研及备案通知书中涉及年产 1 万吨环氧氯丙烷技术改造项目不在本次评价范围。

评价范围主要包括包括：

- 1) 江西国宏化工有限公司一期年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目新增生产装置、储存场所与周边环境的满足性；
- 2) 新增建构筑物平面布置的符合性；
- 3) 生产装置：该项目涉及的生产装置（光氯化车间）；
- 4) 储运设施：该项目涉及的储存场所甲类罐区（二氯乙烷、三氯乙烷储罐）；该罐区所在位置原有一氯化钙储罐（总图已标出）不在本次评价范围内；
- 5) 公用工程：该项目涉及的公用工程区新增区域配电室。

表 1.3-1 评价范围一览表

序号	项目	评价范围
1	主装置区	涉及的危险有害物质、生产工艺、生产装置：年产 3.3 万吨三氯乙烷生产装置（总图序号：601）
2	储存场所	与建设项目相配套的原料、产品的储存设施：甲类罐区（总图序号：603）
3	与生产相配套的公用工程	与生产相配套的公用工程（给排水、供电、自控、供热、供冷、供气、真空、环保设施等）配套符合性
4	安全条件	选址、总平面布置、工艺技术、自然条件、周边环境、安全设施（含自

序号	项目	评价范围
		动控制)等
5	其他	危险化学品厂内运输、装卸等

该项目原料氯气依托原有 202 液氯钢瓶库、102 液氯气化间气化后产生氯气，副产品盐酸利用原有 204 盐酸库区已建盐酸储罐；原料氯气评价起点为气化后氯气总管增加手动阀门分界，盐酸评价终点为吸收后至盐酸罐前管道阀门分界点。该项目建设不改变其原有储量，202 液氯钢瓶库、102 液氯气化间、204 盐酸库区前期均通过安全设施竣工验收，在役装置不在本次评价范围内。碱洗吸收利用原有吸收系统，不在本次评价范围内，为了工艺流程的完整性，本次评价对上述场所进行一般性描述。

该项目产品 1,1,2-三氯乙烷为公司中间产品，部分作为偏氯乙烯生产原料，部分精馏外售，公司偏氯乙烯生产装置及 1,1,2-三氯乙烷精馏装置均为企业已建在役装置，前期均通过安全设施竣工验收，在役装置不在本次评价范围内。

另外，根据企业提供资料，该公司后期拟对 202 液氯钢瓶库进行封闭改造，并将该仓库改造为液氯储罐库，并设 3 台液氯储罐，2 用 1 备，该改造工程由江西省化学工业设计院编制了《江西国宏化工有限公司改建液氯储罐库项目安全设施变更设计》，并在改造建设中，该公司拟对该液氯储罐库封闭改造项目另行评价，不在本次评价范围内，本次评价仍按原有仓库进行描述。

该项目依托的供配电、供排水、供热、制冷、三废处理、消防本报告仅评价其配套满足性。

该项目厂外运输、职业危害及环境保护等均不在评价范围内。

本安全条件评价报告主要针对上述技改项目范围内安全方面所涉及

的危险、有害因素进行辨识，采用定性、定量的评价方法进行分析，针对危险、有害因素的辨识和分析提出安全技术对策措施和管理措施，从而得出科学、客观、公正、公平的评价结果。

本报告是在江西国宏化工有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。如委托方在项目评价组出具报告后，如建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址的，主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

1.4 评价工作经过和程序

1.工作经过

项目组根据江西国宏化工有限公司年产 3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目（一期年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目）的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）及《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》（赣应急字〔2021〕100 号）等相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法及危险度评价法等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

评价报告完成后，项目组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上完成《江西国宏化工有限公司年产

3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目（一期年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目）》安全条件评价报告。

2.安全评价程序

该项目的评价工作程序如图 1-1 所示。

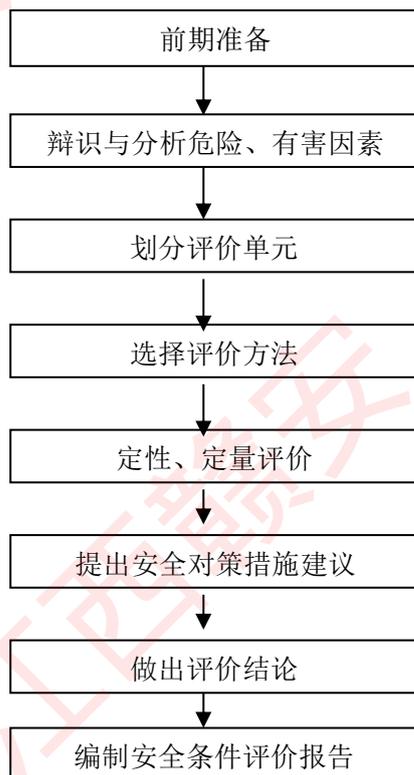


图 1.4-1 评价程序框图

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设单位简介及项目由来

2.1.1 建设单位简介

江西国宏化工有限公司（以下简称“该公司”）成立于 2007 年 3 月，位于江西樟树市盐化工业基地，占地面积 133425.4m²。法定代表人：汪国良，注册资本 3525.854 万元人民币。注册地址：江西省樟树市新基山盐化工业基地，企业性质为有限责任公司（台港澳与境内合资）。是一家主要生产偏氯乙烯的化工企业。江西国宏化工有限公司目前生产装置为 30kt/a 偏氯乙烯生产装置及其配套公用、辅助设施。于 2011 年 5 月 4 日取得安全生产许可证，2020 年 9 月 14 日办理了延期，证号（赣）WH 安许证字 [2011] 0630 号，许可范围：偏氯乙烯（20kt/a）、盐酸（600t/a）、三氯乙烷（5kt/a）。

江西国宏化工有限公司目前生产装置为 30kt/a 偏氯乙烯生产装置（许可生产规模为 20kt/a）及其配套公用、辅助设施。于 2007 年 5 月开始建设，2008 年建成，2010 年通过江西省安全生产监督管理局组织的安全设施竣工验收。2020 年初，增加中间产品 1,1,2-三氯乙烷的精馏设施、贮存设施和装车设施和原副产高沸物（氯油）的贮存设施和装车设施，并编制安全设施变更设计，2020 年 6 月组织了安全设施竣工验收。2020 年 7 月根据 HAZOP 分析报告进行了安全仪表系统（SIS）的安装调试，2020 年 7 月 28 日邀请专家进行了验收。

江西国宏化工有限公司现行职能部门有：管理部、财务部、生技部（下设质检室）、安环部、市场部、VDC 车间、机修车间、污水车间。该公司人员 73 人，其中管理人员 20 人，采用三班运转制。

江西国宏化工有限公司主要负责人 1 人，安全管理人员 4 人经过考试合格取得合格证书。江西国宏化工有限公司成立了安全生产委员会，设置专职安全管理机构，并配备专职安全员 2 人，各部门、车间配备兼职安全员。公司主要特种作业人员取证有起重机械 3 人，锅炉工 3 人，电工 2 人，焊接与金属切割作业 1 人，氯化危险工艺特种作业人员 6 人。

该公司现有在役装置情况如下：

表 2.1-1 现有在役装置情况一览表

序号	产品名称	产品类型	生产规模 (t/a)	备注
1	偏氯乙烯	最终产品	20000	
2	1.1.2-三氯乙烷	最终产品	5000	
		中间产品	24500	
3	氯油	副产品	2230	
4	盐酸 (31%)	中间产品	660	

该公司现有危险化学品储存情况如下：

表 2.1-2 现有危险化学品储存情况一览表

序号	所在位置	设备名称	规格型号	数量	备注
1	氯乙烯罐区	氯乙烯贮罐	卧式、26.59m ³	5	压力罐、防晒棚，其中 1 台备用
2	成品罐区	偏氯乙烯罐	立式、75m ³	2	露天、保温、内设冷冻盘管
3	主厂房	粗偏贮槽	立式、31m ³	2	露天、保温、内设冷冻盘管
4	主厂房	粗偏贮槽	立式、42m ³	1	露天、保温、内设冷冻盘管
5	主厂房	氯化液贮槽	卧式、21m ³	3	保温
6	208 罐区	1,1,2-三氯乙烷贮槽	立式、60m ³	2	保温、露天
7	208 罐区	氯油贮槽	立式、60m ³	1	保温、露天
8	盐酸罐区	盐酸贮罐	立式、玻璃钢、50m ³	4	露天
9	碱槽区	液碱罐	30m ³	1	露天
10	液氯钢瓶及气化	液氯钢瓶棚	1t 钢瓶，70 瓶	1	改造中，在封闭的液氯储罐库内新增 3 台液氯储罐、2 台液氯泵设备及 1 台液氯卸车万向节管。利用原有热水气化器，将气化热水温度由 40℃ 提

					高到 75~85℃, 气化器设备不进行调整。已经江西省化学工业设计院设计
--	--	--	--	--	--------------------------------------

该公司现有公辅工程情况如下:

表 2.1-3 现有项目公用工程一览表

建设工程名称	已建项目	来源及现有能力匹配性
给水	循环冷却水 600m ³ /h。	主厂房北侧设置循环水装置, 设有机械通风逆流式冷却塔 4 台, 单台冷却水处理能力 Q=400m ³ /h, 循环水泵 2 台, 单台 720m ³ /h。
排水	雨污分流, 污水处理站的处理能力为 200m ³ /d, 处理生产过程中产生的污水及初期雨水, 设置了 500m ³ 的事故应急池。	雨污分流。
供电	总电力负荷约 1600kVA (其中 10kV 冰机单机功率为 500kW)。二级负荷用电量为 156KW。	电源由东侧 10kV 架空电力线提供, 来源于盐化基地 220kV 变电站, 公司设 1 台 10/0.4kV、800 kVA 的变压器、1 台 10/0.4kV、1000kVA 的变压器, 位于变配电间室内, 用墙与配电网隔开, 并在发配电间设置 1 台 200kW 的柴油发电机。
供热	该公司原有蒸汽用量约 6t/h。	蒸汽由园区蒸汽管网供热, 供热管径 DN150, 供气压力约 1.6MPa。
制冷	制冷需求量为 700×10 ⁴ kJ/h。	该公司冰机房设置有 2 台 F18JYSLG25F 螺杆冷水机组, 单台电机功率 500kW (10kV), 制冷源采用 R22, 冷冻液采用氯化钙水溶液, 设置 2 个 200m ³ 冷冻盐水箱, 3 台 240m ³ /h 循环泵, 3 台 400m ³ /h 冷冻盐水泵, 制冷量 1548×10 ⁴ kJ/h。
供气	实际用量 5Nm ³ /min	该公司已在高压配电间的北侧棚内设置 2 台螺杆式压缩机, 单机额定供气能力为 9.9Nm ³ /min, 出口压力 P=0.75MPa, 冷干机 1 台, 配备 1 台 2m ³ 、1 台 7m ³ 的空气贮罐向各装置供气。
制氮	实际用量 5Nm ³ /min	该公司已在空压机棚内设置 1 套 PD90 型变压吸附制氮装置, 制氮量 10Nm ³ /min, 设置 1 台 7m ³ 的氮气贮罐向各装置供气。
消防	室外消防水流量为 30L/s, 室内消防水量为 10 L/s, 一次用水量为 40 L/s, 连续供水时间 3h, 总消防水量 432m ³	消防水池为 500m ³ , 消防泵 2 台, Q=180m ³ /h (50L/s), H=70m。采用高压供水系统。
控制室	设置 DCS 控制系统、SIS 安全仪表系	控制室位于 401 办公楼一楼东侧,

建设工程名称	已建项目	来源及现有能力匹配性
	统、GDS 气体报警系统。	面积 46.8m ² 。有 DCS 控制台 3 个、GDS 控制台 1 个、SIS 控制台 1 个、视频监控、预警监控系统，已使用面积约 6m ² 。控制室一侧预留机柜间面积 22.2m ² ，目前为闲置。

2.1.2 项目由来

三氯乙烷是该公司生产偏氯乙烯的中间产品，现有工艺是由氯乙烯和氯气加成反应得到，原主要反应工艺流程为：氯乙稀进入氯乙稀贮槽，然后进入氯乙稀蒸发器进行汽化，得到气相氯乙稀。液氯经过液氯气化产生氯气进入氯气缓冲罐，氯气和气相氯乙稀按一定的配比控制流量进入氯化反应器进行加成反映。因此生产过程需要大量消耗氯乙烯，氯乙烯属于易燃易爆低闪点化学品，也属高毒物品，安全风险较高，为此国宏公司决定进行三氯乙烷生产工艺技术改造，该公司于 2020 年 12 月 10 日取得江西省工业企业技术改造项目备案通知书，备案项目名称为年产 3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目（含年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目、年产 1 万吨环氧氯丙烷技术改造项目），项目报批总投资 5000 万元，项目拟分期进行建设，其中一期建设内容为年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造，二期为年产 1 万吨环氧氯丙烷技术改造。本次评价范围为其年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目（以下简称“该项目”），该项目总投资约 3500 万元，该项目建成后拟新增定员 12 人，其中车间操作人员 9 人，生产管理人员 3 人。其他管理人员、技术人员、办公人员均依托公司原有人员，该项目投产后，主要以该装置生产三氯乙烷，原有氯乙烯生产三氯乙烷装置作为辅助备用。

2.2 建设项目概况

建设项目名称：年产 3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目（一期年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目）

建设地点：江西樟树市盐化工业基地

建设性质：技改

建设规模：年产 3.3 万吨三氯乙烷，副产为 3 万吨盐酸

表 2.2-1 项目产品、副产品方案表 单位：t/a

序号	产品名称	全厂年产量（吨）	备注
1	三氯乙烷	33000	该项目产品，作为公司前期在役装置的中间产品，部分自用，部分精馏外售
2	盐酸	30000	该项目副产，部分外售，部分自用

项目建设内容：

该项目建设内容具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 该项目组成一览表

工程类别	建构筑物名称	装置名称	备注
主体工程	光氯化车间（601）	年产 33000 吨三氯乙烷生产线，占地面积 400.74m ² ，建筑面积 1602.96m ² ，4F。	新建
贮运工程	甲类罐区(603)	甲类罐区，占地面积 2886.5m ² ； 二氯乙烷 1 个，Φ8000*8000，内浮顶，V=400m ³ ； 三氯乙烷储罐 2 个，每个Φ8000*8000，内浮顶， V=400m ³ 。 罐区装卸场地占地面积2174.36m ² 。	新建
	盐酸罐区	204 盐酸库区，4 个 50m ³ 盐酸储罐	依托原有
	液氯储存	202 液氯钢瓶库、102 液氯气化间	依托原有
公用工程	供热工程	园区供热	依托原有
	控制系统	依托总控制室	利旧控制室及预留机柜间，新增 DCS、SIS 控制系统、GDS 系统、新增 UPS 不间断电源
	制气和制冷工程	空压、冷冻机	依托原有
	供电系统	新建区域配电间，利旧原有 301 变配电房，原有一台 1000KVA 变压器、一台 800KVA 变压器，现 800KVA 变压器拟更换为为 1250KVA。	
	消防	消防水池	依托原有
	给排	生产用水	外接自来水。拟新增新增 720m ³ /h 循环水泵 2 台。

	水工程	生产废水	通过厂内污水处理站处理达到园区污水处理厂接管标准后进入污水处理厂进一步处理。	增循环水泵
		生活污水		
	废气处理	项目有机废气	车间南侧新建石墨降膜吸收塔吸收及利用现有二级碱喷淋塔喷淋中和后, 剩余尾气通过 30m 高排气筒排空。	新建/利旧
	固废处理	一般固废、危废	本系统填料循环利用。	依托原有
	事故应急	事故应急池	设置在厂区北面, 面积 420 立方。	依托原有
办公生活设施			利用原有 401 办公楼	

项目前期工作:

江西国宏化工有限公司于 2020 年 12 月 10 日取得江西省工业企业技术改造项目备案通知书, 项目统一代码为: 2020-360982-26-03-053307。该项目备案的通知见附件。

该项目拟建设在该公司预留空地内, 该项目用地已取得土地使用相关证明, 详见附件。

该项目可行性研究报告由江西国宏化工有限公司编制。

该项目总平面布置图由济宁市化工设计院有限责任公司绘制, 济宁市化工设计院有限责任公司取得了化工石化医药行业(化工工程)专业甲级资质, 资质证书编号: A137009951。

该项目拟投资 3500 万元人民币。其中本项目拟安全投入为 360 万元。

2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境

1. 地理位置及交通状况

江西国宏化工有限公司地处樟树市盐化工业基地, 江西樟树盐化工业基地列入全省化工园区名单(第一批)。

樟树市位于江西省中部, 鄱阳湖平原南缘, 地跨赣江两岸, 东与丰城

市交界，南与新干县相邻，西南与新余市毗连，北与高安市接壤。地理坐标为：东经 $115^{\circ}06'33''\sim 115^{\circ}42'23''$ ，北纬 $27^{\circ}49'07''\sim 28^{\circ}09'15''$ ，市区东西长约 58km，南北宽约 31km，国土面积为 1293.67km^2 。城区位于袁河与赣江交汇处，有浙赣铁路复线、京九铁路、105 国道、昌赣高速公路等交通干线穿越，交通十分便利。距省会南昌市 88km，至吉安市 130km，至宜春市 143km，至新余市 77km，至高安市 96km。

樟树盐化工业基地是樟树市市委市政府为了加快当地的经济建设，合理利用当地自然资源的背景条件下提出成立盐化工基地。基地位于樟树市城区的东南部，距市中心约 6km 左右。

江西国宏化工有限公司具体地理位置情况，见下图：



2.厂址周边环境

江西国宏化工有限公司地处樟树市盐化工业基地，东临 80m 宽的盐化

工业基地主干道盐化大道，隔道路为晶昊盐化公司、冠晶香料、江西鼎力管桩有限公司、江西迪赛诺制药有限公司；东北侧为司太立制药有限公司、隆源化工公司；东南侧为江西宏宇能源；南侧为湘樟化工、江西赣中氯碱制造有限公司、墨泰新型建材、中科精细公司以及江西湘虹食品添加剂有限公司；西侧为新基山公墓、冀鲁化工有限公司；北侧为武夷道，隔道路为江西蓝恒达有限公司、江西春江精细化工有限公司。

公司周边企业布置情况见下图。



图 2.1-1 企业周边环境情况图

江西国宏化工有限公司周边环境间距情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 周边企业间距一览表

序号	民居/单位	与厂区相对位置	距离/m(围墙计)	备注
1	樟树市盐化办	N	1500	二类防护目标(100人以下行政办公建筑)
2	樟观公路	N	大于 2000	公路
3	樟树东站	ES	4700	一类防护目标(旅客最高聚集人数 100 人以上)
4	筑卫城	EN	大于 2000	重要防护目标(国家重点保护文物)
5	下湾村	W	1190	一类防护目标(约 560 人)
6	熊家村	W	1250	一类防护目标(约 200 人)
7	新基山公墓	W	25	公墓边界距本项目最近装置光氯化车间 75m
8	蓝恒达化工有限公司	N	50	化工企业,围墙距本项目最近装置光氯化车间大于 150m
9	江西春江精细化工有限公司	N	200	化工企业
10	司太立制药有限公司	EN	680	化工企业
11	隆源化工公司	EN	1100	化工企业
12	江西晶昊盐化有限公司	E	100	二类防护目标(化工约 390 人,工贸约 420 人),围墙距本项目最近装置光氯化车间大于 150m
13	冠京香料	E	100	围墙距本项目最近装置光氯化车间大于 150m
14	江西鼎力管桩有限公司	E	1330	工贸企业,三类防护目标(人口约 97 人)
15	江西迪赛诺制药有限公司	E	1360	化工企业
16	江西宏宇能源	ES	280	化工企业
17	湘樟化工	S	150	化工企业
18	江西赣中氯碱制造有限公司	S	250	化工企业
19	墨泰新型建材	S	320	工贸企业,三类防护目标
20	中科精细公司	S	相邻	化工企业,围墙相邻,与本项目装置二氯乙烷储罐距离大于 150m
21	江西湘虹食品添加剂有限公司	WS	250	化工企业
22	樟树冀鲁化工	W	190	化工企业

厂址周边 500m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施;内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区;项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

2.2.2 建设项目所在地的自然条件

2.2.2.1 地质及气象条件

1、地形地貌

樟树市位于扬子准地台南部萍乐拗陷带之中段清江拗陷,地质构造呈南陡北缓的箕状,由于长期的构造运动作用,褶皱断裂很发育。市区出露地层较全,城区位于赣江与袁河交汇处,出露地层主要为第四系冲击层,东、南部有第三系红砂岩出露。

樟树市处于鄱阳湖平原与赣中丘陵之过渡地带,地形地貌以平原、低丘为主,地形平坦、河川纵横、绝少高山大岭。玉华山为全市最高峰,海拔 1169 米。全市地貌类型主要分为三类:

1) 构造侵蚀低山——丘陵地形,海拔高度 100 米以上,分布面积 73.6 平方公里,占全市总面积的 5.72%,是本县的重要林区,植被覆盖率 80%以上。

2) 构造侵蚀低丘岗阜地形:海拔高度 50~100 米,分布面积 341.5 平方公里,占全市总面积的 26.53%。

3) 河谷堆积平原地形:海拔高度 50 米以下,分布面积 871.9 平方公里,占全市总面积的 67.75%,是樟树市重要的粮食及经济作物产区。

盐化工基地处于鄱阳湖与赣中丘陵之过渡地带,低丘、平原是构成基地的主要地貌类型。基地位于扬子准地台南部萍乐拗陷带之中段清江拗陷。

位于赣江与袁河交汇处，出露地层主要为第三系红砂岩。

厂址所在地属于赣江流域的一级阶地上，且为第四系赣江冲积物堆积而成。根据钻探资料，地层分布如下：

- 1) 填土：深灰色，粘性土，层厚为 0.2~0.5m，密实。
- 2) 亚粘土：呈淡黄色，层厚为 1.5~2.1m，粘性较好，硬塑呈可塑，稍湿，较密实，埋深为 1~2.6m，地基容许承载力为 1.7~2.1kg/cm²。
- 3) 亚砂土：呈淡黄色，层厚为 0.2~0.4m，粘性较差，稍密、湿度大，埋深为 2.1~3.1m，地基容许承载力为 2.3~3.0kg/cm²。
- 4) 粉细砂：呈黄色，由石英质中粗砂组成，下部含少量的小砾石，透水性较好，饱和。

2、地震

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版），樟树市的地震烈度为 VI 度。

3、气象、水文

(1) 气象：樟树市地处中亚热带季风气候区，气候温和，四季分明，降水丰沛，日照充足，无霜期长。多年平均气温 17.4℃~17.6℃/年，最热月（7 月、8 月）平均气温达 29℃~29.5℃，极端最高温 40.9℃，最冷月（1 月）平均气温 5.1℃，极端最低气温-11.7℃。全市热量分布趋势为：河西高于河东、山区低于平原。平均雷暴天数为 48.3d，主要分布在 3—9 月份。

降水丰沛：多年平均降水量 1560.5mm，最多年降水量 2184.6mm，最少年降水量 1017.7mm，年均降水日 153 天，最多 202 天，最少 124 天，雨季集中在 4~6 月，占全年降水 50%左右。光照充足：年均日照时数 1893.7

小时，日照率 43%，太阳辐射总量 108.3747 千卡/cm²，

光合有效辐射量(生理辐射)为 54.1876 千卡/cm²。

全年风向变化明显：主导风为东北风（静风除外），6、8 月份西南风和东北风各半，7 月份西南风为主，其它月份东北风为主，平均风速 2.4m/s。

(2) 水文：樟树市地处低丘平原地区。地表水系发育，水资源丰富。主要地表水系为赣江、袁河、蒙河、消河、龙溪河、芦水、清风河等。全市地表水平均径流深 800mm，径流总量为 10.4549 亿立方米。

地下水有松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙水、碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙溶洞水、基岩裂隙水四种类型。全市地下水多年总储量 3.548 亿立方米。主要属松散岩类孔隙水，约占地下水总量的 88%，枯季地下水天然资源 210171.69m³/d。

厂址地下水埋深为 2.65~2.8m，含水层为下部中粗砂和粉细砂层。

2.2.2.2 区域交通运输条件

1、铁路

铁路货物运输共有两条主线，一条是浙赣线，在樟树市境内长 58.36km，该线在樟树站有两条专用线，分别是江边货场专用线和港埠公司危货品专用线，其装卸能力分别为 100 万吨/年和 80 万吨/年。

另一条主线为京九线，京九铁路在樟树市境内长 11.5 公里，该线现有货场一个——樟树东站，设计能力 30 万吨/年（目前实际装卸能力为 2 万吨/年）。目前，经铁道部批准，动工兴建盐化基地危货品专用线一条及货场一个。设计运输装卸能力为 400 万吨/年，远期为 800 万吨/年。

2、公路

樟树市公路里程 1369.311km，其中高速公路两条，赣粤高速（樟树段）长 37km，沪昆线（昌金段）14.6km，赣粤高速与沪昆高速公路在境内昌傅镇交汇。105 国道 27km，省道 65.23km，农村公路 1225.481km。

3、水运

樟树港为江西省三大港口之一，常年通航能力可达 500 吨。樟树通航河流有赣江、袁河，赣江境内长 28.4 公里，袁河境内长 57 公里。樟树货运码头靠泊能力 500 吨级，锚地共 9 处，泊位 20 个，堆存能力近百万吨，年设计吞吐能力 150 万吨。

2.2.3 可依托的资源

1、电源

樟树盐化工业基地建有 220 kV 变电站一座，变电站总容量为 450MVA，可提供 110kV、35kV 和 10kV 用电；同时，110 千伏变电站两座，35 千伏的变电站一座，可确保盐化基地不同用户的用电需求。

2、水源

樟树盐化基地自来水厂，水源取自赣江。已建成供水量 10 万 m³/d 的能力，盐化基地内已设置供水管网，水厂分二路供水，供水主管管径分别为 DN700、DN500，支管管径 DN300；供水压力不小于 0.3Mpa。目前除供给盐化基地内各企业外，还供给盐化基地周边居民使用。

3、污水处理

樟树盐化工业基地污水处理厂主要处理樟树盐化工业基地生活污水及工业废水。盐化工业基地污水处理划总规模为日处理污水 6 万 m³/d，分三期建设，目前实际日处理为 3 万 m³/d。

4、消防

樟树市盐化基地消防站配备 7 辆执勤水消防车，目前有专职队员 35 名。距离在 5km 之内，可及时支援。

2.2.4 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项

目水平对比情况

三氯乙烷的生产方法有氯乙烯法、偏氯乙烯法、乙烷氯化法。该项目拟采用工艺以二氯乙烷及液氯为原料，将二氯乙烷通过光催化氯化成三氯乙烷，主要生产程序包括：二氯乙烷通氯、光催化反应、精馏分离、氯化氢吸收。

该工艺主要包括：1,2-二氯乙烷通氯、光催化反应、精馏分离、氯化氢吸收等程序，具有反应温度较温和，工艺过程简单，操作方便、易控制，产生“三废”量极少等优点。该反应以 1,2-二氯乙烷及液氯为原料，1,2-二氯乙烷在常温常压下一般为无色或浅黄色透明液体，沸点为 83~84℃。相对氯乙烯氯化法中的主要原料氯乙烯（易燃、易爆且有毒，在加压情况下极易出现安全事故）而言，原料采购、运输、输送等带来的安全生产压力大大减小。

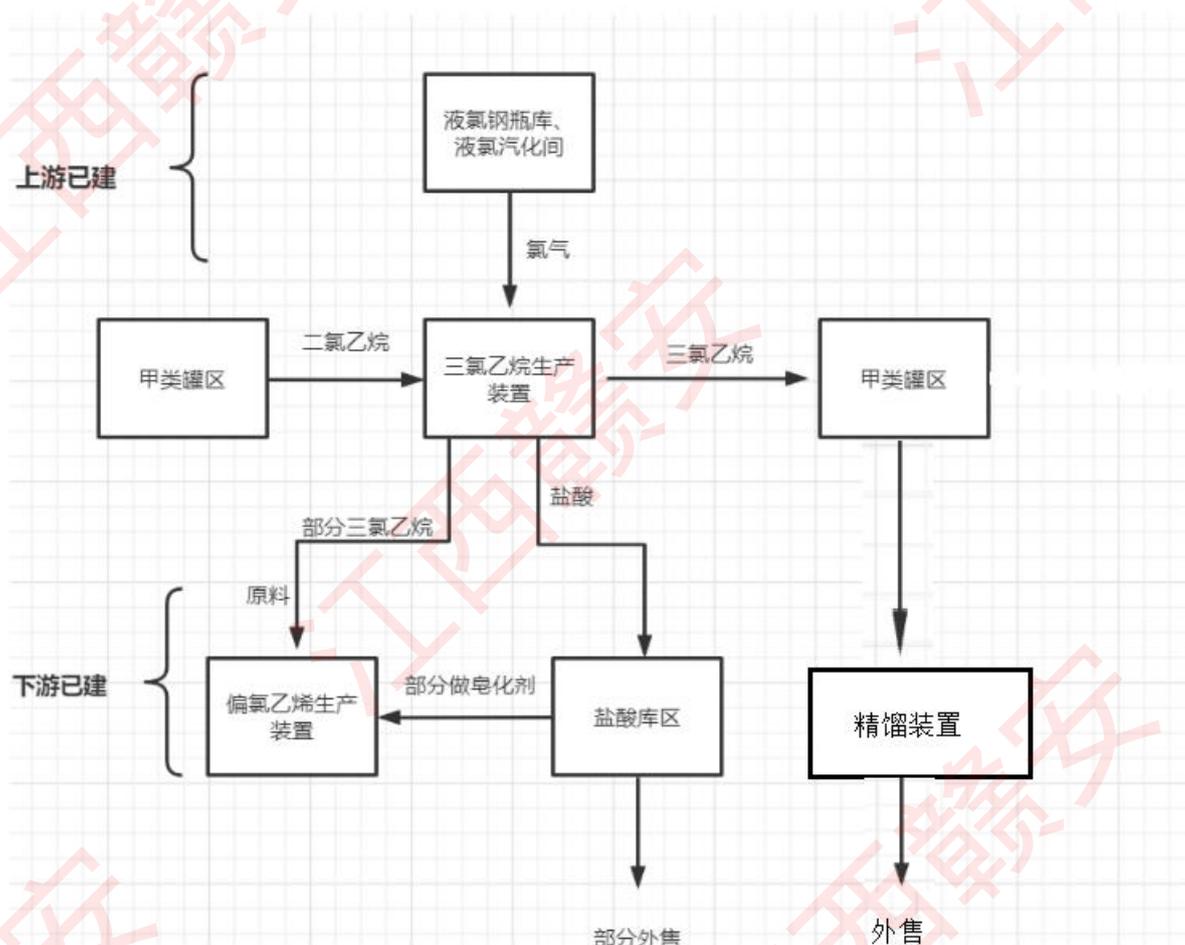
江西国宏化工有限公司与中国兵器工业集团公司氟氮碳资源性小分子清洁转化重点实验室签订了该工艺技术转让协议，并委托其提供技术指导。该项目工艺不属于国内首次使用工艺，根据企业调研使用该工艺的如中盐常州化工股份有限公司下属子公司常州新东方化工发展有限公司使用 1,2-二氯乙烷反应精馏制备年产 4000 吨 1,1,2-三氯乙烷。

为进一步论证工艺可靠性，江西国宏化工有限公司委托江西省化学化

工学会组织有关专家对该企业光催化氯化 1,2-二氯乙烷制备三氯乙烷工艺的可靠性进行了论证，论证结论为：江西国宏化工有限公司拟采用光催化氯化 1,2-二氯乙烷制备三氯乙烷的工艺是可靠的、可行的。

2.2.5 上下游生产装置及与现有生产装置间的关系

1、上下游生产装置



2、与现有生产装置的关系

该项目建设在厂区预留空地内，部分利用原有设施。

该项目上游原料氯气依托原有 202 液氯钢瓶库、102 液氯气化间，该项目建设不改变其原有储量。

该项目下游副产品盐酸利用原有 204 盐酸库区已建盐酸储罐，该项目建设不改变其原有储量，副产盐酸部分用于原有装置皂化工序，部分外售。

该项目产品三氯乙烷部分用于偏氯乙烯生产装置的原材料，部分利用原有装置精馏后出售。根据企业介绍，该项目投产后，主要以该装置生产三氯乙烷，原有氯乙烯生产三氯乙烷装置作为辅助备用。

3、主要装置（设备）布置

氯化车间一楼南侧布置 15 台光氯化反应器，北边布置 5 台精馏塔釜，车间西面 1 台二氯乙烷中间罐一台三氯乙烷中间罐和盐酸吸收装置，光氯化车间二楼西布置尾气缓冲罐 1 台，北面布置精馏塔 5 台，车间三楼西布置尾气冷凝器 1 台，北面布置精馏塔 5 台，车间四楼布置真空缓冲罐 5 台，北面布置精馏塔，车间五楼北布置 5 台塔顶冷凝器 5 台全凝器。二氯乙烷中间罐物料和液氯蒸发氯气进去光氯化反应器，光氯化反应生成的物料进入三氯乙烷中间罐，尾气通过尾气冷凝器、尾气缓冲罐进入盐酸吸收。三氯乙烷中间罐物料进入精馏塔分离，塔釜三氯乙烷打入三氯乙烷储槽，塔顶分离的二氯乙烷进入二氯乙烷中间罐。

4、依托的公用工程及辅助设施

（1）供热工程

该项目供热依托于园区蒸汽管网，企业已从园区蒸汽管网接入饱和蒸汽，接入管径 DN150，蒸汽操作压力 0.7MPa，操作温度 175℃。

（2）供配电工程

江西国宏化工有限公司在 301 变配电房中 1 台 800KVA 变压器，该项目建成后用电负荷约 400KW，原有变压器能力不足，拟改造，并更换一台 1250KVA 的变压器。变配电间采用放射式对各车间配电间进行二次配电，并在发配电间前期设置 1 台 200KW 的柴油发电机。

(3) 给排水工程

该项目依托厂区已有的给排水工程。

(4) 依托仓库原有情况

202 液氯钢瓶库、102 液氯气化间、204 盐酸库区，该项目建设不改变原有储存情况，原有储存情况见下表：

1、液氯储存、装卸及气化

液氯储存、装卸及气化为该公司原有设施，液氯采用 1 吨钢瓶，设置“L”形钢瓶棚，采用 3 吨电动葫芦吊运，液氯钢瓶设置 10 台气化计量器，采用 7 组箱式热水气化盘管气化，设置 1 台 7.6m³ 氯气缓冲罐。配套设置 2 台真空泵和 2 台真空缓冲罐（用于钢瓶更换），配备有液氯总管切断阀（电动）。

江西国宏化工有限公司拟对原液氯钢瓶库进行技改，取消液氯钢瓶使用，采用液氯储罐进行液氯储存。用原有液氯钢瓶库厂房，改建成一座封闭带废气自动吸收系统的 202 液氯储罐库及液氯卸车台，该仓库内拟新增 3 个 35m³ 液氯储罐（2 用 1 备用空罐），并增设自动化控制系统。该改造工程由江西省化学工业设计院编制了《江西国宏化工有限公司改建液氯储罐库项目安全设施变更设计》，并在改造建设中，该公司拟对该液氯储罐库封闭改造项目另行评价，不在本次评价范围内。

根据企业原有设计及评价资料，该公司原氯气用量为 20750t/a，该项目

产品三氯乙烷部分用于偏氯乙烯生产装置的原材料，根据企业描述，该项目投产后，主要以该装置生产三氯乙烷，原有氯乙烯生产三氯乙烷装置作为辅助备用。该项目氯气使用量为 16000t/a，未增加氯气用量，原有装置可满足该项目需求。

2、盐酸储存

盐酸罐区位于厂区西侧靠近尾气处理装置，设置 4 台 50m³ 的立式贮槽，设置防泄漏围堤。

2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存

2.3.1 原、辅材料

该项目原辅材料情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 原辅材料情况一览表 单位：t/a

序号	原料、辅料名称	形态	规格	年消耗量/t	来源	运输方式	备注
1.	二氯乙烷	液	99.9%	22300	外购	罐车	
2.	氯气（液氯）	液	99.8%	16000	外购	汽车	

2.3.2 产品性状与质量指标

项目主要产品及副产品规格及质量要求如下：

1) 三氯乙烷

表 2.3-2 三氯乙烷质量标准一览表

项目名称	技术指标
名称	三氯乙烷
浓度	96%
沸点	110 至 115 °C
外观	无色液体
包装	罐装

注：该项目产品三氯乙烷浓度约 96%，部分作为公司前期在役装置的中间产品，部分作为偏氯乙烯皂化工序原料使用，部分精馏至浓度 99.6% 外售。精馏及皂化工序均属于公司主厂房在役装置，不在本次评价范围。

2) 盐酸

表 2.3-3 盐酸质量指标

项目名称	技术指标
名称	盐酸
浓度	31%
外观	无色或浅黄色透明液体
密度	1.2kg/L
执行标准	GB 320-2006

2.3.3 储运

1. 运输

根据建设地点的运输条件，该项目运输方式拟采用公路运输方式。其中原辅料等采用汽车送至厂区相应仓库及罐区内储存。产品主要采用公路运出厂外。

该项目的公路运输车辆均不考虑自备，主要原料、材料、产品的运输主要采用汽车运输，并且委托具有危险化学品运输资质的单位进行运输。厂内运输采用叉车输送。

2. 储存设施

该项目依托的储存场所有 202 液氯库（乙类）、204 盐酸库区（戊类），新建储存设施为 603 甲类罐区（甲类）。其中该项目原料液氯依托 202 液氯库，该项目不新增钢瓶储存；该项目产品盐酸存放于 204 盐酸库区，不新增储存设施。该项目原料二氯乙烷、产品三氯乙烷存放于新建甲类罐区中的储罐中。

表 2.3-5 储存情况一览表

序号	原料、辅料名称	形态	贮存方式	最大储存量/t	备注
202 液氯库（原有）					
1.	氯	液化气	钢瓶	70	利用原有，该项目无改造
204 罐区（原有）					
2.	盐酸	液体	4 个立式、玻璃钢储罐、单罐容积 50m ³	240	利用原有，该项目无改造

序号	原料、辅料名称	形态	贮存方式	最大储存量/t	备注
603 甲类罐区（新建罐区，该罐区所在位置原有一 2500m ³ 氯化钙储罐，不在本次评价范围）					
3.	二氯乙烷	液体	1 个立式储罐，碳钢， $\Phi 8000 \times 8000$ ，内浮顶，单罐容积 $V=400\text{m}^3$ ；	504	新建,氮封, 相对水密度 1.26
4.	三氯乙烷	液体	2 个立式储罐，碳钢， $\Phi 8000 \times 8000$ ，内浮顶，单罐容积 $V=400\text{m}^3$ ；	1152	新建,氮封, 相对水密度 1.44

2.4 建设项目选择的工艺流程

2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程

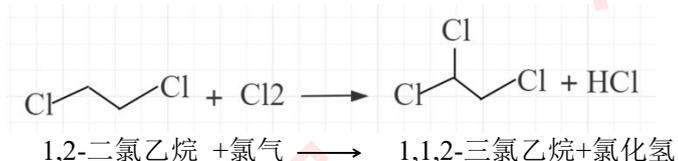
1、生产工艺简述

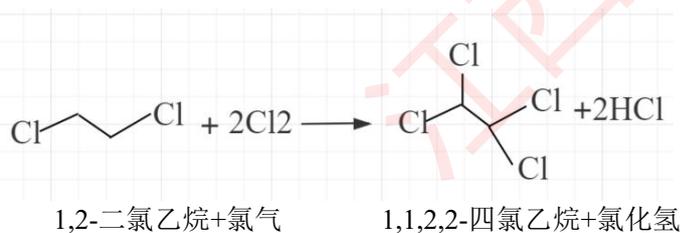
该项目购买的二氯乙烷以 5t/h 的速度用泵由二氯乙烷中间罐打入光氯化反应器中，同时开启光照，液氯经液氯气化器气化后以 1.5t/h 的速率通入光氯化反应器，反应温度控制在 30~50°C，光氯化生成的物料进入精馏塔进行分离。

精馏塔通过蒸汽加热，采用减压蒸馏把反应生成的物料进行分离，高沸点的三氯乙烷留在塔釜，低沸点的二氯乙烷通过塔顶精馏冷却后进入光氯化反应器中再次进行光氯化。塔釜合格的三氯乙烷 1.3t/h 连续采出，打入到三氯乙烷中间槽后通过泵打入三氯乙烷储罐中。

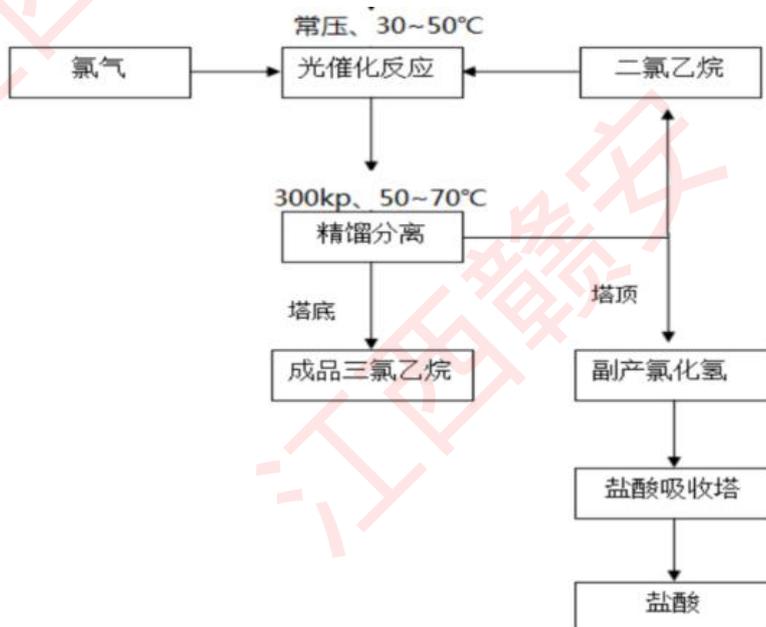
反应副产出的氯化氢和氯气经过水洗后进入碱洗吸收，其中碱洗吸收利用原有吸收系统。

3、化学反应方程式





4、工艺流程简图



5、物料平衡表

入方 (t/a)		出方 (t/a)	
名称	数量	名称	数量
二氯乙烷	22300	三氯乙烷	33000
氯气	16000	盐酸	30000
水	25000	废气	300 (进碱洗)
合计	63300		63300

2.4.2 仪表及自动控制系统

1. 控制方案

该项目涉及危险工艺氯化工艺，生产过程涉及到氯气，一旦氯气泄漏会对人体构成危害，为了严格控制生产过程，保证产品质量和控制产品消耗以及提高过程的管理水平，该项目针对生产装置拟采用就地与集中相结合的控制方式，对重要的参数如反应器、精馏釜等装置的温度、压力、液位等拟采用 DCS 控制系统进行控制，对涉及“两重点”装置拟设置 SIS 安全仪表系统。DCS 控制系统及 SIS 安全仪表系统拟设置在 401 办公楼一楼东侧已建的控制室内，该控制室面积 46.8m²，控制室现有 DCS 控制台 3 个、GDS 控制台 1 个、SIS 控制台 1 个，并设有视频监控、预警监控系统，目前该控制室已使用面积约 6m²。控制室一侧预留机柜间面积 22.2m²，目前为闲置。

根据企业提供资料，该项目拟于机柜间新增 DCS、SIS 机柜各一个，控制室新增 DCS 控制台 1 个、GDS 控制台 1 个，SIS 系统拟接入现有控制台内。

该项目可行性研究报告中未对 DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统设置情况做进一步描述，本报告将在 8.3 节提出相关的对策措施。

2. 仪表选型及防护措施

仪表拟选用先进可靠、性能优良的仪表；爆炸危险区内的仪表选型应选用有相应等级的防爆产品。所有现场仪表选用全天候的，具有相应的防护、耐气候及大气腐蚀能力，最低相当于 IP65 的要求。该项目控制系统集中检测回路选用以 4~20mA 信号为主的电动仪表。对现场仪表，根据现场

情况，分别采用防腐型、防水型、隔爆型或本安型。

(1) 仪表信号

除温度检测元件(热电阻或热电偶)和特殊测量仪表外，所有进出控制室的变送器包括压力、差压、流量、液位等采用标准 4~20mA DC 信号，支持 HART 协议。

调节阀、气动信号一般采用 20~100KPa 的标准气动信号，当需要更高压力时，根据实际情况确定。

(2) 报警及联锁

工艺操作报警、远程设备的状态、阀位开关指示及系统安全联锁由 DCS 来实现。

所有逻辑输入输出应为故障安全型。

所有现场安装的仪表是全天候型，并且满足现场使用环境和气候条件，一般防护等级 IP65，当个别仪表达不到 IP65 时，可降至 IP55。

安装在危险场合的仪表设备符合危险区域等级划分的要求，该项目部分区域为防爆 II 区。在 II 区内仪表选用本安型，当个别仪表不能达到本安防爆时可采用隔爆型。用于本质安全型仪表的安全栅由 DCS 成套提供。

2)现场仪表选型

在满足工艺要求的前提下，以先进、可靠、经济和使用方便为原则，尽可能选用系列化、标准化的仪表，以提高仪表互换性。在仪表材质的选用上，与工艺介质接触部分的仪表材质不低于仪表所在工艺设备或管道的材质。同时尽可能集中选用一个厂家或地区的产品，以利以后的采购和维护。

所有与工艺介质接触的仪表材质，均应能满足工艺介质的要求，并且不低于仪表所在管道或设备的材质。

a. 温度仪表

就地温度检测选用双金属温度计，并遵循以下原则：双金属温度计和压力式温度计的表盘直径宜为 $\phi 100\text{mm}$ ；在照明条件较差、安装位置较高及观察距离较远的场合，宜选用 150mm 表盘，表盘外壳宜为不锈钢，面板宜为白底黑字，应带防爆玻璃。

集中温度检测一般选用一体化温度变送器、Pt100 热电阻或热电偶，重要场合采用双支热电阻或热电偶。并遵循以下原则：①要求以 4mA~20mA DC 带 HART 协议、FF-H1、Profibus-PA 等标准信号传输时，应选用测温元件配现场温度变送器。测温元件应选用热电偶（TC）或热电阻（RTD）。②要求以 mV 温度信号传输时，应选用热电偶配补偿导线并接入 mV 温度转换器、带 TC 转换安全栅或控制系统的 mV 信号输入卡；要求以电阻温度信号传输时，应选用热电阻并接入 RTD 温度转换器、带 RTD 转换安全栅或控制系统的 RTD 信号输入卡。③热电偶的冷端温度补偿应在温度变送器上实现，当未设置温度变送器时，应在控制系统 mV 信号输入卡（TC 卡）上完成。热电偶与温度变送器或 mV 信号输入卡（TC 卡）之间应配补偿电缆。

b. 压力仪表

就地压力检测一般选用不锈钢压力表，有脉动的场合选用耐震压力表，腐蚀性介质的场合采用隔膜压力表，隔膜材质为 304L、钽或 PTFE。

集中压力点选用智能压力变送器，变送器采用两线制，24VDC 供电。

腐蚀性介质的场合采用隔膜压力变送器，隔膜材质为 304L、钽或 PTFE。变送器支持 HART 协议。精度为 $\pm 0.1\%$ 。过程连接尺寸为 1/2"NPT 或 2"隔膜法兰。

重要压力报警、联锁点选用压力开关，一般选用电接点压力开关。压力开关的接点为密封型。在爆炸危险区内安装时，选用防爆型。

d. 流量仪表

流量测量一般采用孔板流量计、涡街流量计和转子流量计。测量精度要求：装置内部为 1~1.5 级，进出装置为 0.5~1.0 级，进出厂为 0.2~0.3 级。需要精确计量的场合要采用温度、压力补偿措施。

e. 物位仪表

就地液位计一般采用磁翻板液位计。

需要集中远传的液位一般采用单法兰差压变送器或双法兰差压变送器，介质为腐蚀或易结晶的场合采用隔膜差压变送器，隔膜材质为 304L、钽或 PTFE。

液位开关拟选用音叉液位开关。

f. 可燃气体及有毒气体检测

可燃气体拟选用可燃气体检测器，有毒气体检测器拟选用电化学式有毒气体检测器。

g. 阀门

调节阀采用气动执行机构，配电/气阀门定位器和空气过滤减压阀。根据介质特性，对一般介质选用单座 Globe 阀，根据介质特点还可采用偏心旋转阀和套筒调节阀等，阀芯材质根据介质选用 304 或 316L 球阀采用球

阀，并配置气缸执行机构、电磁阀及限位开关等附件。对于口径较大的场合可选用蝶阀。电磁阀采用 24V DC。

h.成套仪表

随机器设备成套的仪表也应符合本规定的要求，并应与主装置的仪表水平相一致。

(3) 仪表防护措施

防腐：现场传感器接触腐蚀性介质部分材质采用不锈钢材质，涉及氯气等腐蚀性场所防腐级别拟不低于 WF2 级。

防护：室外及需要冲洗厂房内的仪表选用防护等级都在 IP65 或以上。

防爆：防爆区域内仪表选用隔爆型仪表，并设置可燃有毒气体检测报警探测器，实时监测生产现场可燃气体在空气中的浓度，浓度超标时及时报警。

3.仪表电源：

仪表控制系统拟利用原有不间断电源 UPS 供电。该公司 UPS 电源设置情况如下：SIS 系统 1 台（原有），功率 5KW/220VA，已用 2.6KW，剩余 2.4KW，该项目需 1.2KW；DCS 系统 1 台（原有），功率 8KW/220VA.C，已用 5.2KW，剩余 2.8KW，该项目需 2.2KW；GDS 系统 1 台（原有），功率 3KW/220VA.C，已用 1.8KW，剩余 1.2KW，该项目需 0.4KW。

根据《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014 第 4.3.1 条要求，该原有 UPS 容量不能满足该项目需求，应增设 UPS 不间断电源，将在对策措施中提出。

4.电缆敷设方式

仪表主电缆采用桥架敷设方式，主干线与工艺管汇同架，防爆接线盒到一次仪表电缆大部分采用埋地敷设。电缆过路拟穿保护管。

5. 电缆防火封堵原则

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

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

2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输

2.5.1 平面布置

1. 总平面布置

1) 该公司平面布置

江西国宏化工有限公司厂区分为三个功能区：厂前区、生产区的公用辅助设备区。

厂前区位于厂区的东南侧，靠近盐化大道，进厂大门后南侧为办公楼，北侧距办公楼约 30m 为消防水池和消防泵房、机修间。

偏氯乙烯生产区位于厂区中部的东侧，液氯钢瓶存放和气化、氯乙烯贮罐位于偏氯乙烯车间的南侧，冰机和循环水、成品罐区位于主厂房的北侧，高压变配电位于冰机厂房的北侧、成品罐区的东侧，空压机棚位于高压变配电室的北侧；地磅布置在北侧大门进口位置。污水处理、锅炉房、尾气处理装置等布置在主厂房的西侧。208 罐区位于西北侧靠近盐酸罐。公

用辅助设施围绕主厂房布置。该项目拟装置区位于液氯库西南侧位置，拟建甲类罐区位于厂区西南侧预留地。

2) 该项目平面布置

该项目生产装置布置在该公司生产区内，光氯化车间（601）位于已建 201 氯乙烯罐区的西侧、205 钢材仓库北侧的预留空地内。

该项目新建甲类罐区（603）位于 310 残渣回收处理系统东南侧、207 石灰乳仓库的北侧的预留空地内，现场勘查时新建罐区位置有一氯化钙储罐（与图纸中氯化钙罐位置一致）。

202 液氯钢瓶库、102 液氯气化间、204 盐酸库区等利用原有设施。

新建区域配电室（604）位于 305 环保设施的东南侧。其他公用工程依托原有设施。

该项目各建、构筑物与相邻建、构筑物的防火间距、厂内各建筑物与厂外道路的安全间距，拟按《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）的要求进行设计。

该项目总平面布置图详见附件。

表 2.5-1 建构筑物间距一览表

序号	名称	方位	相邻建筑物名称	拟设间距 m	规范要求 m	检查依据	备注
1.	光氯化车间（603）	东	道路（运输道路）	32.26	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.3 条	
			氯乙烯储罐（甲类，液化烃，>100m ³ ）	51.09	40	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	
		东南	液氯库	50	22.5	石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	
			消防泵房	95	50	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条，注 3	
			401 办公楼（含控制室）	139	40	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	
南	205 钢材仓库	76.35	12	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条			

			道路（次要道路）	21	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.3 条	
		西	围墙	25.35	25	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	
			道路（运输道路）	15	15	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	
		北	尾气处理系统	18.57	12	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	无明火设施
2.	甲类罐区三氯乙烷储罐（丙类罐，内浮顶）	东	道路（运输道路）	13.5	10	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	
		东北	401 办公楼（含控制室）	116	30	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	
		南	装卸台	47	10	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	
		西北	残渣回收系统（丁类）	68	-	-	
		西、北	预留用地	-	-	-	
3.	甲类罐区二氯乙烷储罐（甲类罐，内浮顶）	东	道路（运输道路）	38.9	10	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	
		东北	401 办公楼（含控制室）	142	30	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	
		南	装卸台	16	10	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	
		西北	残渣回收系统（丁类）	84	-	-	
4.	区域配电室（全厂二类重要设施）	东	偏氯乙烯车间（甲类）	27.57	26.25	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条，注 3	
		南	空地规划环氧氯丙烷车间（乙类）	37.79	26.26	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条，注 3	
		东南	氯乙烯罐区	46	33.75	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条，注 3	

表 2.5-2 装置、储罐间防火间距一览表

序号	名称	方位	相邻建筑物名称	拟设间距 m	规范要求 m	检查依据	备注
1.	三氯乙烷储罐（丙类，内浮顶，D=8m，H=8m）	相邻	三氯乙烷储罐	17.4	3.2（0.4D）	《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.8 条	
		东、北	防火堤	11.8	4（0.5H）	《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.8 条	
		南	二氯乙烷储罐（甲类，D=8m）	17.4	3.2（0.4D）	《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.8 条	
2.	二氯乙烷储罐（甲类，内浮顶，D=8m，H=8m）	北	三氯乙烷储罐	17.4	3.2（0.4D）	《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.8 条	
		南	防火堤	5	4.0（0.5H）	《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.8 条	

2.5.2 竖向设计

结合厂区周围场地及道路标高、坡向、坡度及汇水区域，合理确定该项目场地标高，力求填挖平衡。

厂区建厂时已考虑全厂竖向设计，工艺及生产采用平坡式，平整坡度不大于 2%。

2.5.3 道路及场地

(1) 道路布置

厂区内道路建道路宽4-6m，主要通道宽度8m，厂区主要道路的转弯半径不小于9m。道路布局合理，满足交通及消防要求。

(2) 路面结构

厂区道路拟采用公路型混凝土结构路面道路，路拱坡度 $\leq 1.5\%$ 。道路两侧均设置排水沟。

主干道路面结构：10cmC20砼，30cm 6%水泥稳定砂砾基层，30cm块石垫层；

次干道路面及广场铺砌结构：10cmC20砼，20cm 6%水泥稳定砂砾基层，30cm块石垫层。

(3) 运输方式

该项目原材料液氯依托原有仓储设施，其他原辅料及产品采用储罐储存。该项目拟采用汽车运输，汽车运输委托外部具有相关资质的公司车辆进行运输。厂内运输依托原有叉车运送。

3) 工厂防护及绿化

(1) 工厂防护

围墙：厂区前期建设时已采用2.2m高围墙将企业与外界隔开。

门卫：在人流、物流出入口处均设置门卫。

(2) 绿化

工厂绿化具有美化环境、净化空气、减少噪音及水土保持等多种作用。

厂区整体绿化布置由以下两部分组成：

a. 厂区道路绿化

由线型绿带和绿化灌木组成绿化骨架，并与通道两侧建、构筑物及地下管道、道路、人行道的布置等相协调。道路绿化采取在道路两侧人行道边种植适当的灌木和草坪。

b. 车间周围绿化

在车间周围的空地上尽量以草皮覆盖。对于有粉尘、气体污染的车间周围，要选择具有防护及净化功能的树种。

2.6 建（构）筑物

1. 建构筑物

根据国家及省（市）有关建设行政部门颁发的建设法律、法规、规范及规程。该项目原有及新建建、构筑物结构安全等级均按二级设置，设计使用年限为50年。该项目车间建筑耐火等级不低于二级设计，根据《建筑设计防火规范》，厂房的安全出口分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不小于5m。根据《建筑设计防火规范》，甲类生产区内任一点到最近安全出口的距离均小于25m。

2. 主要建筑物一览表

表 2.6-1 该项目涉及主要建构筑物情况一览表

序	单项名称	火灾分	耐火级	结构形式	占地面积	建筑面积	层数	备注
---	------	-----	-----	------	------	------	----	----

号		类	别		(m ²)	(m ²)		
1.	光氯化车间 601 (甲类)	甲	二	框架, 敞开式建筑	1602.96	1602.96	4	新建
2.	甲类罐区 603	甲	\	砼基础	2886.5	\	地上	新建
	甲类罐区装卸场地	甲	\	砼基础	2174.36	\	地上	新建
3.	区域配电室 604	丁	二	框架	117.32	117.32	1	新建
4.	202 液氯钢瓶库	乙	二	钢筋混凝土框架和轻钢结构	816	816	1	原有
5.	102 液氯汽化间	乙	二	钢结构	553	353 (部分露天装置)	1	原有
6.	204 盐酸罐区	丁	\	砼	119	\	地上	原有
7.	办公楼 (含控制室)	民建	二	砖混	879	3516	4	原有, 控制室位于 401 办公楼一楼东侧, 面积 46.8m ² , 机柜间面积 22.2m ² 。

2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

2.7.1 给排水

1. 给水系统

1) 给水水源

生产及生活用水利用盐化基地市政水做为水源, 樟树盐化基地已建成一座日供水 10 万吨的自来水厂, 由基地市政水管上引入一根供水管供一次水。水压 0.30MPa。

2) 给水方案

本项目位于江西国宏化工有限公司厂区内, 该公司已设置有生产、生活给水系统、消防给水系统、污水处理系统、排水系统。

(1) 生产、生活给水系统

项目生产用水主要包括循环水及生产用水, 所需生产用水量约 3.2m³/h, 有原有供水管网提供。所需循环水平均用量 750m³/h, 用水压力要 0.30Mpa,

水温要求 32℃。江西国宏化工有限公司在主厂房北侧设置循环水装置，设有机械通风逆流式冷却塔 4 台，单台冷却水处理能力 $Q=400\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水泵 2 台，单台 $720\text{m}^3/\text{h}$ 。原有循环水用量约 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，该项目拟新增新增循环水泵 2 台，单台 $720\text{m}^3/\text{h}$ 。

工厂供水除工艺要求外，一般采用低压供水。本项目拟新增员工 12 人，按每人每班 200L 计，则日生活用水量约 2.4t。

(2) 消防给水系统

该项目位于江西国宏化工有限公司厂区内，江西国宏化工有限公司设置消防水池及消防泵。消防水池为 500m^3 ，消防泵 2 台， $Q=180\text{m}^3/\text{h}$ ($50\text{L}/\text{s}$)， $H=70\text{m}$ 。消防水池容量不能满足该项目需求，将在对策措施中提出。

2.排水方案

为了减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，该项目污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水系统划分为生活污水系统、生产污水系统、雨水系统及纯水系统。

1)生产污水排水系统

该项目不新增生产污水，江西国宏化工有限公司在厂区的西北地势较低处设置污水处理站，污水处理站的处理能力为 $400\text{m}^3/\text{d}$ ，处理生产过程中产生的污水及初期雨水，设置了 500m^3 的事故应急池，设置了 1 个 2000m^3 盐水储槽和三效盐水蒸发装置，减少污水排放量。事故池的容量不能满足该项目需求，将在对策措施中提出。

生产污水经收集后集中排入污水处理站进行处理，处理达标排放标准后排入园区污水处理管道。

2)生活污水处理系统

厂区生活污水包括粪便污水、洗涤污水经污水管道排入微动力生活污水处理装置处理，处理达排放标准后排入园区污水处理管道。

3) 雨水系统

项目初期雨水通过收集后进入厂区污水处理设施进行处理达标后排放。后期雨水水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网。

2.7.2 供电

1.供电电源

江西国宏化工有限公司电源由东侧 10kV 架空电力线提供，来源于盐化基地 220kV 变电站，供电电压 10kV，两回路供电，经电缆沟敷设到变配电间内。

江西国宏化工有限公司设置变配电系统，变配电间位于厂区的东北侧，共设 1 台 10/0.4kV、800 kVA 的变压器、1 台 10/0.4kV、1000kVA 的变压器，位于变配电间室内，用墙与配电间隔开，并在发配电间设置 1 台 200kW 的柴油发电机。

该项目拟新增区域配电室一座（604），作为 601 光氯化车间配电室，以满足该项目该项目配电需求。

2.负荷等级及供电电源可靠性

根据企业提供数据，该项目拟新增设备工作容量为 165KW，该项目拟将变配电房内原有的 800kVA 的变压器更换为 1250kVA 的变压器，变更后变压器负荷能够满足该项目的要求。

根据《江西省应急管理厅关于印发江西省化工企业自动化提升实施方

案（试行）的通知》赣应急字〔2021〕190 号的要求，重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。该项目涉及重点监管危险工艺氯化工艺，光氯化进料泵、精馏进料泵、出料泵、盐酸循环泵等拟按二级用电负荷考虑，二级用电负荷约 35kW。该项目其他长时间停电不会引起生产安全事故及污染事故的负荷供电属三级负荷。该项目涉及的冷冻水系统、循环水系统、消防泵为二级负荷，已在前期项目中按二级负荷配置。根据企业提供资料，该公司前期二级负荷用电量为 156KW，企业原有一台 200kW 的柴油发电机组负荷量不能满足二级用电负荷需求（超过最大负荷的 80%），企业应新增或更换现有柴油发电机。

该项目仪表电源、可燃有毒气体报警系统、火灾报警系统、应急照明为一级负荷中的特别重要负荷，仪表电源及可燃有毒气体报警系统采用 UPS 不间断电源，持续时间不小于 60 分钟；应急照明拟采用自带蓄电池的应急照明灯。

车间的动力配线拟采用放射式电缆配线，电缆线路拟采用架空敷设方式，电缆出电缆沟后，穿钢管理地至各生产车间配电箱。动力电力电缆选用 YJV22-1KV；VV-1KV 型；控制电缆选用 KVV-0.5KV。

3.照明

根据各场所不同照度要求和环境特征选用不同型式的灯具，爆炸危险场所选用相应防爆等级的灯具，照明电源引自变配电所低压配电间照明盘。

照明回路电压为 AC 220V；照明光源：室内照明光源以荧光灯为主，室外照明光源以金属卤化物灯为主。

控制方式：设专用照明盘，户外场所采用照明电脑控制器控制，并设手动、自动转换开关；户内场所根据需要采用照明箱集中控制或就地分散控制。

照明配线：室外照明采用铜芯电缆配线，室内照明采用铜芯塑料导线穿钢管暗配。配电线路采用 BV 型、ZR-BV 型穿钢管敷设。

照度标准：该项目各场所照度设计按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 执行，标准如下：一般生产区域 75-100 LX 控制室及操作室 200--300LX；其余部分按国家照度标准执行。

在生产厂房等建筑物各出入口、走廊和楼梯等疏散部位设置应急疏散照明灯；在区域配电室等重要场所设置应急照明灯。所有应急照明灯具内设蓄电池作为第二电源，供电时间不小于 60 分钟。

该项目在道路两侧适当位置设道路照明，道路照明选用节能型路灯，厂区外线选用 YJV22-0.6/1KV 电缆，沿道路直埋地敷设。道路照明选用 LED 型节能路灯，全厂路灯在控制室集中控制。

4.防雷、防静电接地

防雷设计：该项目新建构筑物中甲类火灾危险环境生产车间及室外装置、甲类罐区为第二类防雷建筑物，其它新建建筑物为第三类防雷建筑物。

二类防雷建筑物拟采用接闪带防直击雷。屋面接闪带网格不大于 10×10 (m) 或 12×8 (m)。框架建筑采用构造柱内四对角主筋（直径不小于 10）作为防雷引下线，引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均与接闪带焊连接。

三类防雷建筑物拟利用屋面接闪带防直击雷，屋面接闪带网格不大于

20×20 (m) 或 24×16 (m)。接地极采用热镀锌角钢 L50×50×5，接地极水平间距不小于 5m。水平连接条采用热镀锌扁钢-40×4，水平连接条距外墙 3m，埋深-0.8m。接闪引下线采用构造柱内四对角主筋（不小于Φ10），引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。

接地设计：该项目拟采用 TN-S 接地保护方式。采用建筑物基础底部钢筋或敷设-40×4 热镀锌扁钢作环型连接体，建筑物柱内基础钢筋作接地极。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网。当接地电阻达不到要求时，拟增加人工接地极。人工接地极采用 L50×50×5 热镀锌角钢，接地极水平间距大于 5 米。所有设备上的电机拟利用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳拟与室外接地干线作可靠连接。

防静电设计：拟在甲类火灾危险环境生产车间内距地+0.3m 明敷-40×4 镀锌扁钢，作为防静电接地干线。所有金属设备，管道及钢平台扶手应与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及接闪带防直击雷，防雷防静电及电气保护接地拟进行可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的应每隔 20~30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处拟进行跨接，弯头阀门、法兰盘等拟在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

2) 罐区

储罐区为露天敞开布置，储罐设计罐壁大于 4mm，罐区防雷用本体作为接闪器，本体通过引下线与接地干线相连，接地干线用 50×50×5 的角钢打地做接地极。并重复接地，接地电阻不大于 10Ω。

2.7.3 电讯

电话系统依托现有系统，该公司办公楼设置行政电话、调度电话和火灾报警专用电话机。为方便巡视操作联络，设防爆无线对讲机。

该公司控制室内设置有消防控制室，在消防控制室报警控制器安装位置处设置119报警用市话单机1部。该项目拟设火灾报警装置，并入全厂火灾报警系统，并在现场设置手动报警按钮。

该项目按照规范要求，在有可能散发可燃及有毒气体的区域拟设置可燃气体、有毒气体检测探头，拟将可燃及有毒气体报警信号引至控制室，以确保生产安全和操作人员身体健康。

2.7.4 供热

该项目精馏通过蒸汽加热，蒸汽用量约 3t/h，该公司原有蒸汽用量约 6t/h。该项目蒸汽由园区蒸汽管网供热，供热管径 DN150，供气压力约 1.6MPa，供汽量能够满足该项目及企业原有用气量的要求。

2.7.5 空压、氮气

该项目压缩空气主要供气动仪表用气，仪表用气量约 3Nm³/min。该公司已在高压配电间的北侧棚内设置 2 台螺杆式压缩机，单机额定供气能力为 9.9Nm³/min，出口压力 P=0.75MPa，冷干机 1 台，配备 1 台 2m³、1 台 7m³ 的空气贮罐向各装置供气，企业原有用气量约 5Nm³/min，富裕能力可以满足该项目仪表用气需求。

该项目氮气主要用于置换用气及储罐保护用气，用气量约 3Nm³/min。该公司已在在空压机棚内设置 1 套 PD90 型变压吸附制氮装置，制氮量 10Nm³/min，设置 1 台 7m³ 的氮气贮罐向各装置供气，企业原有用气量约

5Nm³/min，富裕能力可以满足该项目氮气需求。

2.7.6 消防

1. 该项目消防用水量

(1) 根据《石油化工企业设计防火标准》8.4.2 条、《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条，该项目同一时间内的火灾次数为一次。

(2) 该项目光氯化车间占地面积 400.74m²，4 层建筑，建筑高度约 23.8m，建筑体积约 953.76m³，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，该建筑室外消火栓流量 25L/s，室内消火栓流量 10L/s，总消火栓流量 35L/s。火灾持续时间 3h，消防用水量 378m³。

该项目甲类罐区二氯乙烷、三氯乙烷储罐相同，消防用水量一致，相互间距离大于 1.5 倍直径，本次以二氯乙烷储罐为例进行计算。二氯乙烷储罐直径 8m，内浮顶罐，该储罐 1.5 倍直径范围内无相邻罐。根据《石油化工企业设计防火标准》8.4.5 条、《消防给水及消火栓系统技术规范》3.4.2 条，甲类罐区消防冷却水用水量计算如下：拟采用移动式水枪冷却，供水强度 $0.6 \times 3.14 \times 8 = 15.072\text{L/s}$ 。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》3.4.2 条，当采用移动式冷却水系统时室外消火栓设计流量应按表 3.4.2-1 或表 3.4.2-2 规定的设计参数经计算确定，且不应小于 15L/s，经计算室外消火栓设计流量为 15.072L/s，消防给水设计流量为 30.144L/s，火灾持续时间 4h，消防用水量 434m³。

根据《石油化工企业设计防火标准》8.4.3 条，该项目可燃液体装卸台应设消防给水系统，消防用水量不应低于 60L/s，火灾持续时间不宜小于 3h，消防用水量 648m³。

结合上述计算，该项目消防用水量不应低于 60L/s，火灾持续时间 4h（按上述建构物最大需要时间考虑），消防用水量 864m³。

该项目厂区已建消防水池(500m³)提供消防水源，消防泵 2 台，Q=180m³/h（50L/s），H=70m，采用高压水系统。消防水池及消防水泵型号不能满足该项目需求，该项目可研未提及泡沫灭火系统相关措施，已在对策措施中提出相关建议。

3.小型灭火器配置

在车间、罐区等建筑拟设置手提式及推车式磷酸铵盐干粉灭火器若干具，配电间等设置手提式二氧化碳灭火器若干具用于扑救小型火灾。

4.管材、防腐

管材：室外给水管道和消防水管道采用无缝钢管，生产污水管道采用玻璃钢管，生活污水管道采用 PVC-U 双壁波纹管，雨水管道采用钢筋混凝土管。

生产污水井采用钢筋混凝土井，其它井采用砖砌井。

防腐：埋地钢管作特加强级环氧煤沥青漆外防腐，地上管线刷红丹和醇酸磁漆各两道作防腐处理。

5.事故池

江西国宏化工有限公司设置有容量为 500m³的事故应急池，消防污水经管道进入收集池内，送污水处理系统。事故应急池不满足消防废水收集要求，将在对策措施中提出。

2.7.7 制冷

该项目工艺需要冷冻水，需求量 731.25×10⁴kJ/h。该公司冰机房设置有 2 台 F18JYSLG25F 螺杆冷水机组，单台电机功率 500kW（10kV），制冷源

采用 R22，冷冻液采用氯化钙水溶液，设置 2 个 200m³ 冷冻盐水箱，3 台 240m³/h 循环泵，3 台 400m³/h 冷冻盐水泵，制冷量 1548×10⁴kJ/h。原使用量为 700×10⁴kJ/h，富裕量满足该项目需求。

2.7.8 维修

江西国宏化工有限公司设有机修、电仪班 4 人，负责全厂的机械、化工设备及管道的维修、保养工作，以及电器、仪表的检修保养，本公司无法检修时，可外委相当资格的单位承修。

2.7.9 分析化验

该项目不新增分析化验人员，依托该公司现有分析化验人员及分析化验室；分析化验室设于 401 办公楼内。该公司分析化验的主要任务是对原料、中间产品、成品及过程数据的采集、污水处理车间的水质进行非在线分析，同时负责对该项目界区内进行环保监测。

2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量

1. 主要设备

根据既定生产工艺路线，拟设置的主要生产及检测设备见下表。

表 2.8-1 建设项目设备一览表

序号	名称	型号（尺寸、容积、压力、温度）	数量	介质	材质
一	601 车间主要设备				
1	光氯化反应釜	塔式反应器，Φ800，H=3000，V=1.5m ³ ；工作压力常压，工作温度 30~50℃	15	1,2 二氯乙烷、1,1,2 三氯乙烷，氯气	不锈钢 316
2	精馏塔釜	Φ1400，L=2500，V=5m ³ ；工作压力-0.08Mpa，工作温度 50~70℃	5	1,2 二氯乙烷、1,1,2 三氯乙烷	不锈钢 316
3	精馏塔	Φ800，H=20400，V=10.25m ³ ；工作压力-0.08Mpa，工作温度 50~70℃	5	1,2 二氯乙烷、1,1,2 三氯乙烷	不锈钢 316
4	塔顶冷凝器	Φ800，H=3000；工作压力-0.08Mpa，工作温度 30~50℃；换热面积 60m ²	5	1,2 二氯乙烷、1,1,2 三氯乙烷	不锈钢 316
5	全凝器	Φ800，H=2000；工作压力-0.08Mpa，工作温度 30~50℃；换热面积 40m ²	5	1,2 二氯乙烷、1,1,2 三氯乙烷	不锈钢 316
6	尾气冷	Φ800，H=2000，；工作压力-0.08Mpa，工作温	5	1,2 二氯乙烷、1,1,2	不锈钢

	凝器	度 30~50°C; 换热面积 40m ²		三氯乙烷	316
7	二氯乙烷中间罐	Φ3600, H=5800, V=30m ³ ; 工作压力常压, 工作温度常温	1	1,2 二氯乙烷、1,1,2 三氯乙烷	不锈钢 316
8	三氯乙烷中间罐	Φ3600, H=5800, V=30m ³ ; 工作压力常压, 工作温度常温	1	1,2 二氯乙烷、1,1,2 三氯乙烷	不锈钢 316
9	尾气缓冲罐	Φ1600, H=2000, V=5.2m ³ ; 工作压力常压, 工作温度常温	1	氯气、氯化氢	不锈钢 316
10	真空缓冲罐	Φ1600, H=2000, V=5.2m ³ ; 工作压力常压, 工作温度常温	1	二氯乙烷	不锈钢 316
11	盐酸循环槽	Φ1600, H=2000, V=4m ³ ; 工作压力常压, 工作温度常温	4	盐酸	PP
12	盐酸吸收塔	Φ600, H=6000, V=1.7m ³ ; 工作压力常压, 工作温度常温	2	盐酸	PP
13	光氯化进料泵	Q=30m ³ /h, H=20 米; 4KW	15		
14	精馏进料泵	Q=30m ³ /h, H=20 米; 4KW	5		
15	出料泵	Q=10m ³ /h, H=20 米; 2.2KW	5		
16	盐酸循环泵	Q=30m ³ /h, H=20 米; 4KW	4		
二	603 罐区主要设备				
17	二氯乙烷储罐	立式储罐, 内浮顶, 碳钢, Φ8000*8000, 单罐容积 V=800m ³ ; 常温, 常压	1	1,2 二氯乙烷	碳钢
18	三氯乙烷储罐	立式储罐, 内浮顶, 碳钢, Φ8000*8000, 单罐容积 V=400m ³ ; 常温, 常压	2	1,1,2 三氯乙烷	碳钢

2. 特种设备

该项目新增设备不涉及特种设备。

3. 管道

该项目的外管道主要有蒸汽管、工艺物料管等。

1) 管道系统选择

(1) 所有管道均采用单管制。(2) 工艺管道按工艺专业要求敷设。

2) 管道设计原则及敷设

(1) 所有室外管道均尽量采用架空敷设。

(2) 管道负荷及管径按相关专业所提条件确定。

(3) 管道材质按介质性质和相关专业的要求。主要工艺物料管材料为

不锈钢无缝钢管（304），其余管道材料一般为碳钢无缝钢管（20#）。

（4）外管道均架空敷设，管道的连接均为焊接连接。

3) 保温及防腐

（1）保温管道的绝热层：蒸汽管道保温采用硅酸铝材料保温；保温管线的保护层采用 $\delta=0.5\text{mm}$ 铝皮。

（2）不保温碳钢管道均先刷 2 道红丹底漆及 2 道调合漆面漆。

（3）保温、保冷碳钢管道刷 2 道红丹底漆。

4) 管道材质

该项目中各车间管道中输送的介质有多种，主要物料有腐蚀性物料、蒸汽、压缩空气等管线；该项目无腐蚀性工艺物料管的材料拟为 304 不锈钢无缝钢管，腐蚀性物料的管道采用增强聚丙烯管或钢衬聚四氟乙烯管，其余管道的材料均拟采用 20 无缝钢管。

蒸汽管道的保温材料为复合硅酸铝，冷冻水管的保冷隔热材料为橡塑（现场发泡），保护层均为一层油毡，外再包一层铝皮。蒸汽管道的热膨胀除利用自然补偿外，另在需要处设置方型补偿器。

2.9 三废处理

1、废气

本项目运营期废气来源于生产过程中的工艺废气。

1) 有组织废气处理

塔顶冷凝器气液分离的尾气，含氯化氢及未反应氯气，进入盐酸吸收塔，吸收为副产物盐酸。

通过盐酸吸收塔吸收后残留未反应氯气，进入原有装置碱吸收塔，使

用 20%的氢氧化钠水溶液吸收氯气，碱洗工序不在本次评价范围。

2) 无组织废气防治措施

项目无组织废气主要为生产车间无组织废气及原辅材料的无组织挥发。

该公司拟建项目拟采取的无组织排放及采取的减排措施：无组织散发的污染物主要是生产车间产生的无组织排放气体，主要减排措施有：

1) 液体物料拟采用管道、液泵（配计量设施）输送，可有效减少废气逸散；

2) 对中间罐在物料储存和进料过程产生废气的大、小呼吸无组织排放，拟采取降温措施，以减少废气排放量；

3) 企业应在发展中不断提高工艺技术，及设备水平，从源头上减少车间无组织废气的排放量。

4) 加强运行管理和环境管理，提高工人操作水平，通过宣传增强职工环保意识，积极推行清洁生产，节能降耗，多种措施并举，减少污染物排放。

5) 尽量减少原料、产品转移、输送的中间环节，将物料暴露的几率降至最低。

2、废水防治措施

1) 初期雨水收集和处理措施

因生产区、储存区不可避免存在化学品的少量泄漏，遇雨季时，泄漏的化学品会随雨水流失，该部分初期雨水如不加处理外排可能会对水体造成影响，故初期雨水为受污染的水。因此，该部分涉及化学品和废料的场

所的初期雨水均应排入污水管道，进入厂内废水处理系统处理达标后外排。

该项目初期雨水通过收集后进入厂区污水处理站进行处理达标后排放。本项目依托该公司厂区中部现有的事故应急池。

2) 生产废水

该项目不新增生产废水，新增少量车间清洗废水和生活污水。该公司自建污水处理设施主要处理江西国宏化工有限公司生产废水和生活污水，污水处理站的处理能力为 400m³/d，处理生产过程中产生的污水及初期雨水。该项目废水经过厂区污水处理站处理达到园区污水处理厂接管标准后排入园区污水站，由园区污水站统一处理。

3、噪声防治措施分析

该项目噪声设施包括泵、真空泵、风机等，噪声值一般小于 90dB(A)，通过采取减震、隔声、安装消声器等工程措施以及加强厂区内绿化，进一步减小噪声的影响。选用低噪声的各种泵类。对水泵加装隔声罩等，通过上述措施可降噪 5~10dB(A)左右。

2.10 工厂组织及劳动定员

1.企业组织形式

该项目为江西国宏化工有限公司建设工程，建成投产后，该企业利用企业原有的管理模式，并借鉴国内的先进管理。采用先进和可靠的工艺和自动化控制，确保全厂安全运行。

江西国宏化工有限公司现有管理机构、车间包括：管理部、财务部、生技部（下设质检室）、安环部、市场部、VDC 车间、机修车间、污水车间等部门。公司采用公司、车间、班组三级管理形式。企业采用四班三运

转制，年工作日 300 天。

2.企业工作制度

1) 劳动定员

根据项目生产规模和生产工艺要求，实行年工作 300 天，车间生产操作均实行三班工作制。该项目拟新增人员 12 人，其中生产操作人员及辅助用工 9 人，车间技术、管理人员 3 人。项目所需人员拟内部调配，如不足可招聘、招工解决。

2) 人员培训

该项目参照同类项目，培训人员包括生产工人、维修工人、检验工人、各工序工段长、班组长、管理人员等，培训内容包括生产操作、设备维修、维护，产品及原材料检验、分析，劳动保护及安全卫生，企业生产管理等。培训工作在厂内进行，培训结束后要进行严格的考试，取得岗位合格证后方可上岗操作。

3.人才引进和培养

- 1、技术管理人员素质要求较高，招聘化工及相关专业人员。
- 2、新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。
- 3、新招员工应组织三级安全教育培训及技术培训，经考试、考核合格，录用上岗。
- 4、特种作业人员经相关部门培训合格取证后方可进行特种作业。

第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险物质的辨识结果及依据

该项目涉及的原辅材料有：1,2-二氯乙烷、氯气，产品为 1,1,2-三氯乙烷，副产品盐酸、过程产物氯化氢，其他涉及保护用气氮气。

1. 主要危险化学品

依据《危险化学品目录》，该项目涉及的危险化学品为 1,2-二氯乙烷、氯气，产品有 1,1,2-三氯乙烷、盐酸等，中间产物氯化氢，保护用氮气等。

危险化学品及危险性类别见下表。

表 3.1-1 危险化学品及危险性类别一览表

序号	危化品名称	危化品序号	CAS 号	火灾类别	闪点 °C	引燃温 °C	爆炸极 限 V%	毒性	接触限值 (mg / m ³)			危险性类别
									MAC	PC-T WA	PC-S TEL	
1.	1,2-二氯乙烷	557	107-06-2	甲	13	413	6.2-16.0	LD50: 670 mg/kg(大鼠经口); 2800 mg/kg(兔经皮) LC50: 4050mg/m ³ , 7 小时(大鼠吸入)	-	7	15	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 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)
2.	氯	1381	7782-50-5	乙	无意义	-34.5	无意义	LD50: 无资料 LC50: 850mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)	1	-	-	加压气体 急性毒性-吸入,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)
3.	1,1,2-三氯乙烷	1865	79-00-5	丙	/	460 (自燃)	8.4-13.3	LD50: 100~200 mg/kg(大鼠经口); 3730 mg/kg(兔经皮) LC50: 无资料	-	900	-	急性毒性-吸入,类别 3 危害水生环境-长期危害,类别 3

序号	危化品名称	危化品序号	CAS 号	火灾类别	闪点 °C	引燃温 °C	爆炸极限 V%	毒性	接触限值 (mg / m ³)			危险性类别
									MAC	PC-TWA	PC-STEL	
4.	盐酸	2507	7647-01-0	丁	/	/	/	LC50: 4600mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)	7.5	-	-	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2
5.	氯化氢	1475	7647-01-0	丁	无意义	无意义	无意义	LC50: 4600mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)	7.5	-	-	加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1
6.	氮气	172	7727-37-9	戊	无意义	无意义	无意义	LD50: 无资料 LC50: 无资料	-	-	-	加压气体

3.2 特殊化学品辨识结果

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

对照《易制毒化学品管理条例》、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》、《国务院办公厅关于同意将α-苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》可知，该项目副产品盐酸属于易制毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部 52 号令）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》及《部分第四类监控化学品名录》的规定，该项目不涉及一、二、三类监控化学品。

经查《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年调整），该项目主要原

辅材料氯气属于剧毒化学品。

依据《高毒物品目录》，该项目氯气属于高毒物品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号），该项目涉及的氯属于特别管控危险化学品。

3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析

3.3.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果

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

1、反应风险评估结果

建设单位已委托西安近代化学研究所编制《氯化反应安全风险评估报告》，评估结论为根据企业提供的工艺条件及操作过程，实验测得该工艺过程的最大累积度为14.7%，在该累积度下反应工艺危险度为1级。单因素反应安全风险评估结果如下：

1) 单因素反应安全风险评估结果

①分解热评估结果

反应步骤（阶段）	分解热（J/g）	风险等级	备注
氯化反应液	-	1 级	潜在爆炸危险性

②严重度评估结果

反应步骤	类型	绝热温升 ΔT_{ad} (K)	风险等级	备注
氯化反应	反应过程	202.3	3级	工厂严重损失
	二次反应	-	1级	单批次的物料损失

③可能性评估结果

反应步骤		风险等级	备注
氯化反应	MTSR对应TMRad	1级	很少发生
	Tp对应TMRad	1级	很少发生

2) 混合叠加因素反应安全风险评估（矩阵评估）结果

反应步骤	风险等级	备注
氯化反应	I 级	可以采取常规的控制措施，并适当提高安全管理和装备水平

3) 工艺危险度评估结果

利用反应热、绝热温升、绝热条件下达到最大反应速率时间等技术参数，依据精细化工反应安全风险评估导则（试行），确定反应安全风险等级。

反应步骤	温度	风险等级	备注
氯化反应	$T_p < MTSR < MTT < TD_{24}$	1级	反应危险性较低

4) 反应风险评估建议措施

根据企业提供的工艺条件及操作过程，实验测得该工艺过程的最大累积度为 14.7%，在该累积度下反应工艺危险度为 1 级，建议：应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。而实际生产加料过程中如果发生反应冷却失效、搅拌失效等异常情况，且不能及时切断进料，该反应的累积度增加导致危险度进一步增加，因此，建议：在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。设置相应的安全仪表系统。

企业要把反应安全风险评估作为依据，开展工艺设计及安全设施设计，

保证各项安全控制措施落实到位。

2、依据《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》、《第二批重点监管危险化工工艺重点监控参数、安全控制基本要求及推荐的控制方案》的要求，该项目生产过程中涉及重点监管危险工艺中氯化工艺；危险工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案如下表。

重点监控工艺参数
氯化反应釜温度和压力；氯化反应釜搅拌速率；反应物料的配比；氯化剂进料流量；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等；氯气杂质含量（水、氢气、氧气、三氯化氮等）；氯化反应尾气组成等。
安全控制的基本要求
反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；事故状态下氯气吸收中和系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。
宜采用的控制方式
将氯化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氯化剂流量、氯化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。 安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。

3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

1.重点监管危险化学品

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

2.重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则

依据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品

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

安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，工作场所严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。生产、使用氯气的车间及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套。工作场所浓度超标时，操作人员必须佩戴防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。</p> <p>液氯气化器、储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与氯压机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 氯化设备、管道处、阀门的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料，严禁使用橡胶垫。</p> <p>(2) 采用压缩空气充装液氯时，空气含水应$\leq 0.01\%$。采用液氯气化器充装液氯时，只许用温水加热气化器，不准使用蒸汽直接加热。</p> <p>(3) 液氯气化器、预冷器及热交换器等设备，必须装有排污装置和污物处理设施，并定期分析三氯化氮含量。如果操作人员未按规定及时排污，并且操作不当，易发生三氯化氮爆炸、大量氯气泄漏等危害。</p> <p>(4) 严禁在泄漏的钢瓶上喷水。</p> <p>(5) 充装量为 50kg 和 100kg 的气瓶应保留 2kg 以上的余量，充装量为 500kg 和 1000kg 的气瓶应保留 5kg 以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。</p> <p>(6) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过 30℃，相对湿度不超过 80%，防止阳光直射。</p> <p>(2) 应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封，储存区要建在低于自然地面的围堤内。气瓶储存时，空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 对于大量使用氯气钢瓶的单位，为及时处理钢瓶漏气，现场应备应急堵漏工具和个体防护用品。</p> <p>(4) 禁止将储罐设备及氯气处理装置设置在学校、医院、居民区等人口稠密区附近，并远离频繁出入处和紧急通道。</p> <p>(5) 应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。不得在人口稠密区和有明火等场所停靠。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。</p> <p>(2) 运输液氯钢瓶的车辆不准从隧道过江。</p>
------	--

应急处置原则	<p>(3) 汽车运输充装量 50kg 及以上钢瓶时,应卧放,瓶阀端应朝向车辆行驶的右方,用三角木垫卡牢,防止滚动,垛高不得超过 2 层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。车上应有应急堵漏工具和个体防护用品,押运人员应会使用。</p> <p>(4) 搬运人员必须注意防护,按规定穿戴必要的防护用品;搬运时,管理人员必须到现场监卸监装;夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时,必须得到部门负责人的同意,还应有遮雨等相关措施;严禁在搬运时吸烟。</p> <p>(5) 采用液氯气化法向储罐压送液氯时,要严格控制气化器的压力和温度,釜式气化器加热夹套不得包底,应用温水加热,严禁用蒸汽加热,出口水温不应超过 45℃,气化压力不得超过 1MPa。</p>
	<p>【急救措施】</p> <p>吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给氧,给予 2%至 4%的碳酸氢钠溶液雾化吸入。呼吸、心跳停止,立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>眼睛接触:立即分开眼睑,用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。</p> <p>皮肤接触:立即脱去污染的衣着,用流动清水彻底冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>本品不燃,但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器,尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器,穿全身防火防毒服,在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况,消防人员须在防爆掩蔽处操作。有氯气泄漏时,使用细水雾驱赶泄漏的气体,使其远离未受波及的区域。</p> <p>灭火剂:根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用干粉、二氧化碳、水(雾状水)或泡沫。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>根据气体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。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服,戴橡胶手套。如果是液体泄漏,还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。勿使泄漏物与可燃物质(如木材、纸、油等)接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向,避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。若可能翻转容器,使之逸出气体而非液体。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风。</p> <p>不同泄漏情况下的具体措施:</p> <p>瓶阀密封填料处泄漏时,应查压紧螺帽是否松动或拧紧压紧螺帽;瓶阀出口泄漏时,应查瓶阀是否关紧或关紧瓶阀,或用铜六角螺帽封闭瓶阀口。</p> <p>瓶体泄漏点为孔洞时,可使用堵漏器材(如竹签、木塞、止漏器等)处理,并注意对堵漏器材紧固,防止脱落。上述处理均无效时,应迅速将泄漏气瓶浸没于备有足够体积的烧碱或石灰水溶液吸收池进行无害化处理,并控制吸收液温度不高于 45℃、pH 不小于 7,防止吸收液失效分解。</p> <p>隔离与疏散距离:小量泄漏,初始隔离 60m,下风向疏散白天 400m、夜晚 1600m;大量泄漏,初始隔离 600m,下风向疏散白天 3500m、夜晚 8000m。</p>

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

3.4 危险、有害因素的辨识结果及依据

1. 辨识依据

对该项目的危险、有害因素进行辨识,依据《生产过程危险和有害因

素分类与代码》和《职业病危害因素分类目录》的同时，通过对该项目的选址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

2. 辨识结果

该项目中涉及的危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、车辆伤害、毒物、高温、噪声与振动。其中，火灾、爆炸、中毒、灼烫为主要危险因素，高温、毒物为主要有害因素，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

3.5 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素的分布

该项目可能造成火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫事故的危险、有害因素的分布见表 3.5-1。

表 3.5-1 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	火灾	光氯化车间 601、甲类罐区 603、区域配电室 604
2	爆炸	光氯化车间 601、甲类罐区 603
3	中毒	光氯化车间 601、甲类罐区 603
4	灼烫	光氯化车间 601、甲类罐区 603

3.6 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布

表 3.6-1 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变电所、配电室等有电气设备设施的场所。
2.	机械伤害	使用电动机械设备，存在有机机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
3.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等作业场所
4.	物体打击	在有高处作业的设备、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等场所的下方。
5.	车辆伤害	有车辆行驶的道路及仓库、停车场等相关场所。
6.	淹溺	循环水池、污水收集池等储存液体的场所。
7.	毒物	光氯化车间 601、甲类罐区 603 等涉及毒性物料的场所
8.	噪声与振动	有电动机械设备，如压缩机、各种泵类等及各种流体放等作业场所。
9.	高、低温	存在高温物料及换热介质的装置附近作业；存在高温物料及换热介质的装置附近作业或夏季长时间的室外作业，制冷及冷冻盐水存在场所。

3.7 重大危险源辨识结果

通过附件 B.3 节重大危险源辨识及分级过程，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(2015)(40 号令，第 79 号令修改)得出结论如下：该项目生产、储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

3.8 爆炸区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），该项目光氯化车间 601、甲类罐区 603 涉及易燃易爆物质主要为 1,2-二氯乙烷，按爆炸性气体危险环境划分，详见下表。

表 3.8-1 爆炸危险区域划分一览表

场所或装置	区域	类别	危险介质	防爆级别、组别
光氯化车间 601（甲类）	涉及易燃易爆物质的容器内的上部空间。	0 区	1,2-二氯乙烷	II类，A 级 T2 组
	在爆炸危险下室外的坑、沟。	1 区		
	以泄漏源（包括管道阀门、密闭容器的开闭、排放阀等）距地坪的高度不超过 7.5m 时，以释放源为中心，半径为 15m，顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		
甲类罐区 603（甲类）	在罐体内部未充惰性气体的液体表面上的空间划为 0 区。	0 区	1,2-二氯乙烷	II类，A 级 T2 组
	浮顶式储罐在浮顶移动范围内的空间划为 1 区；以放空口为中心，半径为 1.5 米的空间和爆炸危险区域内地坪下的沟、坑划为 1 区；	1 区		
	距离贮罐的外壁和顶部 3m 的范围内；易燃液体贮罐外壁至围堤，其高度为堤顶高度的范围内；	2 区		
甲类罐区 603 装卸车位、卸车泵（甲类）	以释放源为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内；	2 区	1,2-二氯乙烷	II类，A 级 T2 组

第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元的划分目的

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

4.2 评价单元的划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

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

4.3 评价单元的划分结果

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

具体如下：

- 1.项目选址与周边环境单元
- 2.平面布置及建构筑物单元
- 3.生产工艺装置单元
- 4.公用工程及辅助系统
- 5.储运系统单元
- 6.消防单元

第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 各单元采用的评价方法

1. 安全评价方法选择

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

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 预先危险分析法（PHA）
- 3) 危险度评价法
- 4) 事故后果模拟分析法

2. 评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 5-1。

表 5-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价方法 评价单元		安全检查表 法	预先危险分 析法	危险度	事故后果模 拟分析法
项目选址与周边环境单元		√			
平面布置及建构筑物单元		√			
生产工艺装置单元			√	√	√
公辅助设 施单元	公辅助设施单元		√		
	公辅助设施匹配性单元				
储运系统单元			√		√
消防单元		√			

5.2 采用的安全评价方法理由及说明

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

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

评价方法，互相补充、分析综合和互相验证。

1.安全检查表法

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

2.预先危险分析法

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

3.危险度评价法

危险度评价法是对建设工程或装置各单元和设备的危险度进行分级的安全评价方法，是随着我国安全工作的发展从日本引进并经简化的评价方法。该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”等 5 个参数而对装置或单元进行危险度分级的，进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计算，由累计分值确定单元危险度。因此，本报告对生产装置单元选择危险度分析法进行评价。

第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果

6.1 固有危险程度的分析

6.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品的分析结果

依据该公司提供的资料和现场检查情况，该项目生产、储存装置具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品包括：1,2-二氯乙烷、氯、1,1,2-三氯乙烷、盐酸、氯化氢等。

表 6.1-1 该项目涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量表

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量(t)	浓度 V%	状态	压力 Mpa	温度 °C	类别	毒性	腐蚀
1	光氯化车间 601	二氯乙烷	48	70	液态	常压	50-70	甲类	中度	其他
		二氯乙烷	32.13	99	液态	常压	常温	甲类	中度	其他
		三氯乙烷	48	30	液态	常压	50-70	丙类	中度	其他
		三氯乙烷	36.72	99	液态	常压	常温	丙类	中度	其他
		氯气	0.12	99	气态	常压	50-70	乙类	高度	酸性
		氯化氢	0.24	99	气态	常压	50-70	乙类	高度	酸性
		盐酸	4	31	液态	常压	常温	丁类	高度	酸性
3	甲类罐区 603	二氯乙烷	504	99	液态	常压	常温	甲类	中度	其他
		三氯乙烷	1152	99	液态	常压	常温	丙类	中度	其他

注：根据企业提供资料，单个光氯化反应釜物料大约1.6t，二氯乙烷含量大约70%，约1.12t，三氯乙烷含量大约30%，约0.48t，氯气约0.004t，氯化氢含量约0.008t。本次评估按15个光氯化反应釜同时生产计算物料量，精馏釜物料量按上述比例计算。二氯乙烷、三氯乙烷中间罐按容量85%计算储量。

6.1.2 各单元固有危险程度定量分析结果

1. 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯的摩尔量

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

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

式中： A ——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

Q_f ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

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

该项目存在的爆炸性化学品主要为二氯乙烷，上述物质主要分布在光氯化车间 601、甲类罐区 603。本报告液体以爆炸性化学品挥发量为 100% 计算 TNT 当量；

表6.1-2 该项目爆炸性化学品TNT摩尔量一览表

作业场所	危险物质	在线数量 (t)	燃烧热 (kJ/mol)	燃烧值 (kJ/kg)	TNT 当量 (kg)	TNT 的摩尔量 (mol)	备注
光氯化车间 601	二氯乙烷	$48 \times 0.7 + 32.13 = 65.73$	1244.8	12578	7348.8	32356	
甲类罐区 603	二氯乙烷	504	1244.8	12578	56349	248094	

2. 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目存在的可燃性化学品主要为：二氯乙烷、三氯乙烷。

表6.1-3 化学品燃烧后放出的热量一览表

作业场所	危险物质	在线数量 (t)	燃烧热 (kJ/mol)	燃烧值 (kJ/kg)	放出的热量 (10^6kJ)	备注
光氯化车间 601	二氯乙烷	65.73	1244.8	12578	826.7	
	三氯乙烷	$48 \times 0.3 + 36.72 = 51.12$	1097.2	8223.6	420.3	
甲类罐区 603	二氯乙烷	504	1244.8	12578	6339.3	
	三氯乙烷	1152	1097.2	8223.6	9473.5	

3. 具有毒性的化学品浓度及质量

按照《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)，该项目涉及的氯气、氯化氢、盐酸属于高毒危害(II级)，二氯乙烷、三氯乙烷属于中度危害(III级)。

表 6.1-4 具有毒性的化学品浓度及质量一览表

序号	有害部位	危害介质				毒性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	
1	光氯化车间 601	二氯乙烷	48	70	液态	中度
		二氯乙烷	32.13	99	液态	中度
		三氯乙烷	48	30	液态	中度
		三氯乙烷	36.72	99	液态	中度
		氯气	0.12	99	气态	高度
		氯化氢	0.24	99	气态	高度
		盐酸	4	31	液态	高度
3	甲类罐区 603	二氯乙烷	504	99	液态	中度
		三氯乙烷	1152	99	液态	中度

4. 具有腐蚀性的化学品浓度及质量

该项目存在的具有腐蚀品的化学品为：二氯乙烷、三氯乙烷、氯气、氯化氢、盐酸。

表 6.1-5 具有腐蚀性的化学品浓度及质量一览表

序号	有害部位	危害介质				腐蚀性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	
1	光氯化车间 601	二氯乙烷	48	70	液态	其他
		二氯乙烷	32.13	99	液态	其他
		三氯乙烷	48	30	液态	其他
		三氯乙烷	36.72	99	液态	其他
		氯气	0.12	99	气态	酸性
		氯化氢	0.24	99	气态	酸性
		盐酸	4	31	液态	酸性
3	甲类罐区 603	二氯乙烷	504	99	液态	其他
		三氯乙烷	1152	99	液态	其他

6.2 各单元危险、有害程度定性分析结果

采用安全检查表方法，依据相关法律法规、规章、标准、规范，分别对项目选址于周边环境单元、平面布置及建构物单元、生产工艺装置单

元、公用工程及辅助设施单元、储运单元编制安全检查表进行检查评价。

6.2-1 各单元危险、有害程度定性分析结果一览表

评价单元	评价结果
项目选址与周边环境单元	<p>评价组根据江西国宏化工有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的选址及周边环境情况评价小结如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 该项目选址、规划等建厂时已进行论证，与国家当地政府规划布局相符合。 2) 该项目安全防护距离范围内范围内，无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； 3) 该项目与水源保护地及公路、铁路的距离满足相关条例的要求。 4) 该项目选址无不良地质情况，周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。 5) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 34 项内容的检查分析，33 项符合要求，有一项需要完善，需完善项为：该公司设有事故收集池，收集池容量不能满足该项目需求，需对事故收集池进行扩容，将在对策措施中提出。
平面布置及构筑物单元	<p>评价组根据该公司所提供的资料，对该项目平面布置及建构筑物情况评价小结如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 该项目的生产装置按工艺流程分区域布置，生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理；建构筑物外形规整。 2) 该项目建筑物生产的火灾危险性分类、建筑耐火等级按《石油化工企业设计防火标准》及《建筑设计防火规范》执行。 3) 建筑物、构筑物等设施采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；生产设施的布置，保证生产人员的安全操作及疏散方便。厂内道路的布置，满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；有利于功能分区和街区的划分；与厂外道路连接方便、短捷； 4) 主要生产装置采用框架敞开式布置。产生高噪声的生产设施远离办公区域，高噪声设置封闭厂房，采取消音措施。 5) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 42 项内容的检查分析，其中 6 项在设计时应考虑。设计时应考虑项为： <ol style="list-style-type: none"> (1) 所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别。 (2) 装置拟设环形消防车道，车道路面上净空高度不应低于 5m。 (3) 承重钢框架、支架、裙座、管架，应覆盖耐火层。 (4) 凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。 (5) 具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。 (6) 具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB50212 的规定执行。
生产工艺装置单元	<p>该项目拟建设光氯化车间 601 布置三氯乙烷生产装置，该项目拟采用工艺以二氯乙烷及液氯为原料，将二氯乙烷通过光催化氯化成三氯乙烷，主要生产程序包括：二氯乙烷通氯、光催化反应、精馏分离、氯化氢吸收。光催化反应工艺涉及危险化工工艺氯化工艺，涉及的危险化学品有氯、二氯乙烷、三氯乙烷、氯化氢、盐酸等。</p>

	<p>1、通过预先危险分析：三氯乙烷生产装置子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电危险程度为Ⅲ级（危险的）；机械伤害危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>2、通过危险度评价，该单元固有危险程度等级为Ⅱ级，属于中度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。</p>
公用工程及辅助设施单元	<p>1.电气子单元 通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>2.仪表自动控制子单元 通过预先危险分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；控制系统错误、控制系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>3.供排水子单元 通过预先危险分析，该项目给排水方面主要危险、有害因素有：火灾、淹溺、高处坠落、机械伤害、触电、物体打击、噪声危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>4.供汽（热）子单元 通过预先危险分析，供汽（热）子单元的主要危险、有害因素为：灼烫危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p>
储运系统单元	<p>1.储罐子单元 通过预先危险分析，拟建储罐主要危险、有害因素为：火灾爆炸、中毒和窒息危险程度为Ⅲ级（危险的）会造成人员伤亡和系统损坏，设计时要采取防范对策措施。 通过危险度评价分析，甲类罐区 603 固有危险程度等级为Ⅰ级属于高度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。</p> <p>2.装卸子单元 通过预先危险分析，装卸系统主要危险、有害因素为：火灾、爆炸和车辆伤害危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒和窒息危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p>
消防单元	<p>1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内没有设员工宿舍。</p> <p>2) 依据《可研》，该项目消防供水系统依托在建项目，拟按规定设置室内、外消防栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。</p> <p>3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。</p> <p>4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 29 项内容的检查分析，处在部分设计时应考虑或不符合，将在对策措施中提出。</p>

6.3 风险程度的分析结果

6.3.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。反应釜、加热器、换热器、蒸馏及各类中间罐等容器、设备、管道、储罐的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该项目生产过程为原料投放、产品生产大部分采用密闭系统及人工操作，原料及产品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但在投料、冷凝等过程中，容易产生有毒蒸气；过程由于密闭不良或机械故障等原因也可能造成有毒液体泄漏；在装卸原料或成品，设备损坏或密封点不严、操作失误以及在生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。由于引起泄漏从而大量释放有毒有害物质，将会导致中毒、火灾、爆炸等重大事故发生，因此，事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

该项目部分工艺操作温度高，在生产过程中部分设备涉及高温同时存在腐蚀性物料，对设备、管道、阀门、密封材料有一定的腐蚀性，存在泄漏的可能；生产装置中有大量的法兰、阀门、螺纹及气体排放系统、液体排放系统，存在较多的静密封点所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大，且各生产装置操作温度变化较大，可能增加了设备、管道、机泵的动、静密封泄漏几率。

该项目长时期高温条件下作业，易腐蚀或在高温低温作用下产生疲劳和变

形，设备维护保养不当，附件设施受侵蚀，易产生物料泄漏或溢出。试车、开停车阶段，温度变化频繁，会导致接口松动，导致液体大量泄漏；焊接质量差，特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探伤检查、爆破试验，导致设备、管道、阀门接头泄漏或产生疲劳断裂，易产生物料泄漏或溢出。

该项目使用泵作为液体输送设备，如果为了降低造价选用衬胶泵，由于非金属件的几何精度和尺寸精度很难保持不变，而且非金属材料的寿命较短，可靠性差，容易导致轴封泄漏、腐蚀设备。

因此，该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等或者操作人员操作失误导致化学品从设备溢流出来。

表 6.3-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	安全阀排放、排气口排气、呼吸阀出口、敞口容器的正常挥发	极易发生	尽量将物料密闭操作，排气筒设置足够高度，安全阀排气引至安全地方。即排气筒高度和排放点设置符合规范要求。
3	贮罐或设备液位过高发生溢流泄漏	偶尔发生	贮罐或设备设置液位高报警装置，或设置溢流口，防止溢流。
4	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
5	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

6.3.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及了大量的易燃、易爆及有毒物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。该项目二氯乙烷为易燃液体，气体状态下具有爆炸，原料氯气具有很强的助燃性。项目产品三氯乙烷具有可燃性。

1) 爆炸性事故的条件

该项目的二氯乙烷等液体蒸气为爆炸性的危险品，氯气具有助燃性。光氯化反应釜内存在二氯乙烷和氯气，如果反应温度控制不当，有爆炸风险；当发生泄漏后，和空气等氧化剂形成混合物，在相对封闭的空间内其浓度达到爆炸范围时，遇点火源（明火、电火花等）或高温热源可造成爆炸事故。

2) 出现火灾事故的条件

该项目涉及较多的易燃、可燃物质，在生产作业或储存的过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。如果发生可燃液体泄漏，其蒸气形成混合气体达到燃烧极限并同时遇到高温或火源，则有可能发生火灾事故。

6.3.3 有毒化学品接触最高限值的时间

据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目氯、盐酸、氯化氢、二氯乙烷、三氯乙烷等均具有一定的毒性。需要说明的是，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近在短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。固体状态有毒物质人体直接接触可造成中毒。

6.3.4 事故模型分析

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

6.3-2 事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	备注
液氯库（原有）	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E类	342	456	586	
液氯库（原有）	容器整体破裂	中毒扩散:2.3m/s,D类	208	278	352	
液氯库（原有）	容器整体破裂	中毒扩散:3.4m/s,D类	208	276	350	
液氯库（原有）	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	124	206	315	

二氯乙烷储罐	容器整体破裂	池火	22	/	31	
二氯乙烷储罐	容器中孔泄漏	池火	15	/	20	
二氯乙烷储罐	管道中孔泄漏	池火	15	/	20	
二氯乙烷储罐	阀门中孔泄漏	池火	15	/	20	
二氯乙烷中间罐	管道中孔泄漏	池火	6	/	8	
二氯乙烷中间罐	容器中孔泄漏	池火	6	/	8	
二氯乙烷中间罐	容器整体破裂	池火	6	/	8	
二氯乙烷中间罐	阀门中孔泄漏	池火	6	/	8	
液氯库（原有）	容器物理爆炸	物理爆炸	4	8	13	

6.3.5 多米诺效应分析

多米诺效应主要识别企业间多米诺效应；该项目如发生火灾、爆炸、物理爆炸等事故，其爆炸的冲击波和引起飞体的破坏作用涉及的范围比较大，除可造成事故邻近的设施设备损坏外，还可造成较远的设备设施损坏，从而引发新的事故。

本评价使用中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件对该项目装置可能发生的危险化学品事故的多米诺效应影响范围进行模拟计算，计算结果见表6.3-3。

6.3-3 多米诺效应表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径 (m)	影响范围
二氯乙烷储罐	容器整体破裂	池火	/	无
二氯乙烷储罐	容器中孔泄漏	池火	/	无
二氯乙烷储罐	管道中孔泄漏	池火	/	无
二氯乙烷储罐	阀门中孔泄漏	池火	/	无
二氯乙烷中间罐	管道中孔泄漏	池火	/	无
二氯乙烷中间罐	容器中孔泄漏	池火	/	无
二氯乙烷中间罐	容器整体破裂	池火	/	无
二氯乙烷中间罐	阀门中孔泄漏	池火	/	无

根据多米诺计算结果可知，该项目新增设备设施未产生多米诺效应。

第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

7.1 建设项目安全条件分析结果

7.1.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局符合性分析

依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发展和改革委员会令 2019 第 29 号，2021 年第 49 号令修改），江西国宏化工有限公司年产 3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目（一期年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目）不属于限制类和淘汰类，因此本次技术改造项目属于允许类。

该项目于 2020 年 12 月 10 日取得江西省工业企业技术改造项目备案通知书，备案项目名称为年产 3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目，项目统一代码为：2020-360982-26-03-053307。

因此，该项目的建设符合国家和当地产业政策与布局。

7.1.2 建设项目与当地规划符合性分析结果

江西国宏化工有限公司年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目拟建设于江西樟树市盐化工业基地江西国宏化工有限公司厂区内，拟利用厂区预留用地进行建设。江西樟树市盐化工业基地属于 2021 年 4 月江西省首批认定的化工园区，园区已给出证明，证明见附件。

该公司已取得土地证相关证明，详见附件。

综上所述，该项目建设符合当地政府区域规划。

7.1.3 建设项目选址符合性分析结果

江西国宏化工有限公司年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目拟建设于该公司预留空地内，项目预周边存在民居及非危险化学品生产企业间距均超过 100m。厂址周边 500m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重

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

该项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，该项目已通过樟树市工业和信息化局备案。

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的规定，分析该项目危险化学品生产装置和储存设施实际情况，对照 GB/T37243-2019 图 1 的要求，该项目的装置和设施未涉及爆炸物，新建装置、设施不涉及构成危险化学品重大危险源的毒性气体或易燃气体不适用标准第 4.2 条和第 4.3 条所规定的要求，根据第 4.4 条的要求，该项目的危险化学品生产装置和储存设施的外部防护距离要求应满足相关标准规范的距离要求，故应根据国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等标准、规范要求来进行确认，经检查，符合要求。检查情况见表 C2.1-2 内容。

该项目选址及周边环境符合性情况具体见表 C2.1-1~C2.1-2，该项目选址符合《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 41 号令）及《危险化学品安全管理条例》等相关标准要求。

7.1.4 建设项目所在地自然条件的影响分析评价结果

1) 不良地质

不良地质条件对地基及整个厂区建筑物都有很大影响。该项目工程土建部分如未按工程场地的建筑类别进行必要的地基处理，或地基处理不当，工程运行过程中可能发生地基不均匀下沉，会对设备、管线等造成不安全隐患，尤其是反应设备易遭受外力如振动、风力和外加载荷等附加应力的作用而产生变形裂缝，造成不安全隐患。

该项目地下水、土壤对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具腐蚀性，如未按规定进行防腐设计，则会造成不安全隐患，严重者引发坍塌事故。

2) 水文气象条件

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

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

另外，项目所在地多年平均降水量 1560.5mm，最多年降水量 2184.6mm，最少年降水量 1017.7mm，遇暴雨天，如果厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成内涝灾害，而损坏拟建工程设备、厂房、地下建筑（构）筑物，造成生产事故等，该公司设有完善的厂区内排水系统，内涝灾害威胁较小。

雷电可分为直击雷、静电感应雷、电磁感应雷和球雷等。直击雷放电、

二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘路均可能引起爆炸和火灾。直击雷放电、二次放电、球雷打击、跨步电压、绝缘击穿均可能造成电击，造成设备损坏和人员伤亡。毁坏设备和设施。冲击电压可击穿电气设备的绝缘、力效应可毁坏设备和设施。事故停电。电力设备或电力线路损坏后可能导致大规模停电。如火灾、爆炸危险环境内设备、管路防静电设计或施工不规范，在使用、输送、贮存属导电性差的物料时所产生的静电电荷，如不能及时消除，随着时间延续，静电荷将越聚越多，静电电压逐渐升高，当达到一定程度时，就会发生放电产生火花，或使用可产生火花的工具、穿用不防静电的鞋、服装等，均可能引燃易燃易爆物质，造成火灾、爆炸。

该项目所在地夏天多雷雨天气，雷暴日 48.3 天，如果该项目防雷接地系统不符合要求或损坏，如遇雷击，会可造成人员伤亡，生产设备设施及建筑物的损坏。

当地年最高温度 40.9°C，高温天气会加大物料的挥发性，有引起容器爆炸的可能性。

4) 地震

地震是危害度较大的自然现象，地震对建筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成厂房等建筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。因此建（构）筑物应根据该项目场地的地震基本烈度，提高一级设防。否则一旦发生地震灾害时，如果厂房及建（构）筑物的抗震等级不够时，会发生厂房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。

5) 周围环境

该公司周边存在企业、道路和墓地，如墓地祭祀时未在安全距离范围内烧纸、燃放烟花爆竹，可能引起火灾、爆炸事故。

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

7.1.5 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响结果

该项目存在中毒、火灾、爆炸、灼烫、高处坠落、械伤害、物体打击，触电、淹溺、噪声等危险有害因素。该项目对周边单位生产经营活动或者居民生活影响的事故主要有火灾、爆炸、中毒和窒息。

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

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，拟建项目与周边企业最近装置防护距离满足《石油化工企业设计防火标准》的要求；

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

对于“三废”，采取相关措施进行处理后再进行下一步处理。如含氯化氢及未反应氯气，进入盐酸吸收塔，吸收为副产物盐酸，通过盐酸吸收塔吸收后残留未反应氯气，进入原有装置碱吸收塔，使用 20% 的氢氧化钠水溶液吸收氯气。固体废渣按国家有关规定由自建固废处理装置进行处理，降低了对周围环境的污染。

厂内主要噪声源为真空机、压缩机及泵类，对真空机、压缩机及泵类进行必要的降噪处理以及有效的隔音消声措施，保证其达到《工业企业厂界噪声标准》之规定。

该项目应根据消防总用水量设置相应容量的事故污水收集池，以免污染周围水体环境。

综上所述，该项目在正常生产情况下，对其周边环境不会产生影响。但是，如果该项目危险性较大的设备设施发生火灾、爆炸、泄漏事故；运输过程中发生物料泄漏、交通事故，则必定会对周边群众及工厂的生产生活产生影响。

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

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

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，拟建项目与周边企业最近装置防护距离满足《石油化工企业设计防火标准》的要求；该项目装置与最近的居民点、距离最近的企业距离均满足外部安全防护距离及防火间距的要求。

周边区域 24h 内均有人员活动，居民的生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

因此，该项目周边居民在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动基本没有影响。但如果周边企业生产装置存在重大危险源或毒性气体，

发生火灾爆炸、毒性气体泄漏等事故，对该项目生产活动产生一定的影响，应引起项目单位的注意，采取有效措施，加以防范。

7.1.7 与其他现有装置的相互影响结果

1. 建设项目对现有装置的影响

如果该项目生产装置发生氯气及氯化氢泄漏，则会对现有装置生产活动造成人员伤亡或财产损失。

2. 现有装置对该项目的影响

该项目涉及的生产装置及储存场所罐区位于厂区内，厂区已建的装置靠近本建设项目，如果原有生产装置发生火灾、爆炸及毒性物料泄漏事故，则会对该项目生产活动造成人员伤亡或财产损失。

该项目的公用、辅助设施如电、水等均依托现有装置供应，如出现故障则会造成该项目水电的中断，被迫停车。

该公司各生产车间防火间距满足要求，在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动基本没有影响。该公司应建立项目间紧急联动机制并应加强对有毒有害气体和可燃气体监测装置的维护，保养和检测，确保监测装置保持良好工作状态并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

7.2 建设项目安全生产条件的分析

7.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价

1. 总平面布置

该项目拟建于江西国宏化工有限公司厂区内，根据总平面布置的检查结果，该公司总平面功能分区之间保持一定的通道和间距，总平面布置基

本合理，总平面布置基本符合相关标准、规范的要求。

该项目总平面布置等符合《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计规定》、《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

2.消防通道

该公司厂内道路布置除满足生产及人行要求外，还应满足消防规范的要求。生产装置区道路成环形布置，并与厂外公路相连。厂区道路采用混凝土路面，宽度 6-9m。装置区设置宽度不小于 6m 的道路。满足消防通道的要求。

3.建（构）筑

该项目建筑物和生产装置等，拟布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；主要生产建构筑物的结构安全等级按二级考虑，采用现浇钢筋混凝土框架结构。

综上所述，该项目装置布置、消防道路，占地面积符合标准、规范的要求。装置（车间）内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》（HG 20546）中的有关规定。

7.2.2 工艺技术及生产装置的安全可靠性评价

1.技术、工艺安全可靠性分析

该项目拟采用工艺以二氯乙烷及液氯为原料，将二氯乙烷通过光催化氯化成三氯乙烷，主要生产程序包括：二氯乙烷通氯、光催化反应、精馏分离、氯化氢吸收。

该工艺主要包括：1,2-二氯乙烷通氯、光催化反应、精馏分离、氯化氢

吸收等程序，具有反应温度较温和，工艺过程简单，操作方便、易控制，产生“三废”量极少等优点。该反应以 1,2-二氯乙烷及液氯为原料，1,2-二氯乙烷在常温常压下一一般为无色或浅黄色透明液体，沸点为 83~84℃。相对氯乙烯氯化法中的主要原料氯乙烯（易燃、易爆且有毒，在加压情况下极易出现安全事故）而言，原料采购、运输、输送等带来的安全生产压力大大减小。

江西国宏化工有限公司与中国兵器工业集团公司氟氮碳资源性小分子清洁转化重点实验室签订了该工艺技术转让协议，并委托其提供技术指导。该项目工艺不属于国内首次使用工艺，根据企业调研使用该工艺的如中盐常州化工股份有限公司下属子公司常州新东方化工发展有限公司使用 1,2-二氯乙烷反应精馏制备年产 4000 吨 1,1,2-三氯乙烷。

为进一步论证工艺可靠性，江西国宏化工有限公司委托江西省化学化工学会组织有关专家对该企业光催化氯化 1,2-二氯乙烷制备三氯乙烷工艺的可靠性进行了论证，论证结论为：江西国宏化工有限公司拟采用光催化氯化 1,2-二氯乙烷制备三氯乙烷的工艺是可靠的、可行的。

该项目的技术来源、工艺的可靠性进行了论证见附件。

2. 装置、设备（施）安全可靠分析

1) 该项目主要装置设备均拟选用国内知名品牌企业；装置中各设备选型均经比较，节能、安全；关键部位配有安全设施或安全附件，如在受超压保护设备相关处设有安全阀等。

2) 该项目的设备类型较多，包括置换反应塔、计量罐、高位槽等，结合本工艺过程的特点部分的设备，针对各种介质的腐蚀特点和不同的工艺

操作条件，分别采用了相应材质的设备。

3) 该项目涉及到重点部位的温度、压力、液位及流量等参数远传至厂区已建的 401 办公楼一楼控制室内。该项目对涉及到重点监管的危险化学品反应釜及计量罐拟自动控制系统。对重要的参数如压力、液位、温度流量等引至中心控制室集中显示、记录、调节、报警。控制系统拟对工艺参数、事故报警程序控制，均在设备附近设就地开关，以便事故时及时停车，但可研报告中对控制系统描述深度不足，设计时应予以考虑。

4) 在有毒气体可能泄漏的地方，设置有毒气体探测器，以便及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全。对厂房、各相关设备及管道设置防雷接地系统。

5) 现场仪表拟选用全天候型，至少应该满足 IP65 的防护等级。考虑物料的腐蚀性，部分选用防腐蚀型。

综合以上分析可以看出，该项目拟采用的装置及设备设施安全可靠，能够满足安全生产的要求，但可研报告中对控制系统描述深度不足，设计时应予以考虑。

7.2.3 依托公用工程、辅助设施配套性评价

该该拟采用的主要配套、辅助工程有：给排水、供电、通信、供热、仪表空气氮气系统、冷冻等。

1. 给排水

1) 给水水源

本项目位于樟树盐化基地江西国宏化工有限公司内，樟树盐化基地已建成一座日供水 10 万吨的自来水厂，由基地市政水管上引入一根供水

管供一次水。水压 0.30MPa。。利用工业园内已铺设的管网作为本项目的供水水源，压力 0.3MPa。

该项目生产用水主要包括循环水及工艺用水。所需工艺循环水平均用量 750m³/h，用水压力要 0.30Mpa，水温要求 32°C。江西国宏化工有限公司在主厂房北侧设置循环水装置，设有机械通风逆流式冷却塔 4 台，单台冷却水处理能力 Q=400m³/h，循环水泵 2 台，单台 720m³/h。原有循环水用量不能满足需求，企业拟新增新增循环水泵 2 台 720m³/h。

工厂供水除工艺要求外，一般采用低压供水。本项目拟新增员工 12 人，按每人每班 200L 计，则日生活用水量约 2.4t，利用原有供水系统可以满足要求。

该项目用水量可以得到保障。

2) 排水方案

为了减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，该项目污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水系统划分为生活污水系统、生产污水系统和雨水系统。

1)生产污水排水系统

江西国宏化工有限公司在厂区的西北地势较低处设置污水处理站，污水处理站的处理能力为 400m³/d，处理生产过程中产生的污水及初期雨水，设置了 500m³的事故应急池，设置了 1 个 2000m³盐水储槽和三效盐水蒸发装置，减少污水排放量。事故池的容量不能满足该项目需求，将在对策措施中提出。

2)生活污水排水系统

厂区生活污水量为 10m³/d，粪便污水、洗涤污水经污水管道排入微动力生活污水处理装置处理，处理达排放标准后排入厂区排水管道。

3) 雨水系统

雨水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网。

2. 供电

江西国宏化工有限公司电源由东侧 10kV 架空电力线提供，来源于盐化基地 220kV 变电站，供电电压 10kV，两回路供电，经电缆沟敷设到变配电间内。江西国宏化工有限公司设置变配电系统，变配电间位于厂区的东北侧，共设 1 台 10/0.4kV、800 kVA 的变压器、1 台 10/0.4kV、1000kVA 的变压器，位于变配电间室内，用墙与配电间隔开，并在发配电间设置 1 台 200KW 的柴油发电机。该项目拟将原 800kVA 的变压器更换为 1250kVA 的变压器。

根据企业提供数据，该项目拟新增设备工作容量为 165KW，该项目拟将原 800kVA 的变压器更换为 1250kVA 的变压器，并新增区域配电室一座。变更后变压器负荷能够满足该项目的要求。

根据《江西省应急管理厅关于印发江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）的通知》赣应急字〔2021〕190 号的要求，重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。该项目涉及重点监管危险工艺氯化工艺，光氯化进料泵、精馏进料泵、出料泵、盐酸循环泵等拟按二级用电负荷考虑，二级用电负荷约 35kW。该项目其他长时间停电不会引起生产安全事故及污染

事故的负荷供电属三级负荷。该项目涉及的冷冻水系统、循环水系统、消防泵为二级负荷，已在前期项目中按二级负荷配置。根据企业提供资料，该公司前期二级负荷用电量为 156KW，企业原有一台 200kW 的柴油发电机组负荷量不能满足二级用电负荷需求，企业应新增或更换现有柴油发电机。

该项目仪表电源、可燃有毒气体报警系统、应急照明为一级负荷中的特别重要负荷，仪表电源及可燃有毒气体报警系统采用 UPS 不间断电源，持续时间不小于 60 分钟；应急照明拟采用自带蓄电池的应急照明灯。

3.通信

电话系统依托现有系统，该公司办公楼设置行政电话、调度电话和火灾报警专用电话机。为方便巡视操作联络，设防爆无线对讲机。

该公司控制室内设置有消防控制室，在消防控制室报警控制器安装位置处设置119报警用市话单机1部。该项目拟设火灾报警装置，并入全厂火灾报警系统，并在现场设置手动报警按钮。

该项目按照规范要求，在有可能散发可燃及有毒气体的区域拟设置可燃气体、有毒气体检测探头，拟将可燃及有毒气体报警信号引至控制室，以确保生产安全和操作人员身体健康。

4.供热

该项目精馏通过蒸汽加热，蒸汽用量约 3t/h，该公司原有蒸汽用量约 6t/h。该项目蒸汽由园区蒸汽管网供热，供热管径 DN150，供汽量能够满足该项目要求。

5.空压、氮气

该项目压缩空气主要供气动仪表用气，本项目仪表用气量约 3Nm³/min。

该公司已在高压配电间的北侧棚内设置 2 台螺杆式压缩机，单机额定供气能力为 $9.9\text{Nm}^3/\text{min}$ ，出口压力 $P=0.75\text{MPa}$ ，冷干机 1 台，配备 1 台 2m^3 、1 台 7m^3 的空气贮罐向各装置供气，企业原有用气量约 $5\text{Nm}^3/\text{min}$ ，富裕能力可以满足该项目仪表用气需求。

该项目氮气主要用于置换用气及储罐保护用气，用气量约 $3\text{Nm}^3/\text{min}$ 。该公司已在在空压机棚内设置 1 套 PD90 型变压吸附制氮装置，制氮量 $10\text{Nm}^3/\text{min}$ ，设置 1 台 7m^3 的氮气贮罐向各装置供气，企业原有用气量约 $5\text{Nm}^3/\text{min}$ ，富裕能力可以满足该项目氮气需求。

6. 制冷

该项目工艺需要冷冻水，需求量 $731.25 \times 10^4\text{kJ/h}$ 。该公司冰机房设置有 2 台 F18JYSLG25F 螺杆冷水机组，单台电机功率 500kW （ 10kV ），制冷源采用 R22，冷冻液采用氯化钙水溶液，设置 2 个 200m^3 冷冻盐水箱，3 台 $240\text{m}^3/\text{h}$ 循环泵，3 台 $400\text{m}^3/\text{h}$ 冷冻盐水泵，制冷量 $1548 \times 10^4\text{kJ/h}$ 。原使用量为 $700 \times 10^4\text{kJ/h}$ ，富裕量满足该项目需求。

7.3 事故案例的后果及原因

1. 氯气中毒事故

2008 年 10 月 29 日 6 时，我国华中某地一树脂生产企业发生一起氯气中毒事故，造成该企业职工、相邻企业职工及行人 58 人中毒，其中中度中毒 2 人，轻度中毒 56 人，直接经济损失 40 余万元。

一、事故经过

2008 年 10 月 28 日 24 时，该企业合成车间运行四班与二班交班，各岗位设备运行正常。29 日 2 时，运行二班巡检时，该公司罐打入约 100 吨次

氯酸钠。6 时巡检时，储罐液位为 70%，之后继续打入次氯酸钠。6 时 20 分左右，该企业电解车间操作工刘某准备巡检时，发现次氯酸钠罐区有大片黄色烟雾，刘某马上向生产部当班调度员李某进行了报告。李某接到刘某报告的同时，又接到了生产区门卫的电话，称“罐区氯气味很大”。调度员李某立即向当班调度值班长王某进行了汇报。王某让李某立即通知合成车间二班值班长王某、赵某速到现场核实情况。赵某接到调度指令后立即调出次氯酸钠罐区 DCS 画面，发现 V101 次氯酸钠储罐的液位已从 75%骤降为 0.6%。发现情况异常后，该企业立即组织人员关闭次氯酸钠管理阀门，将 V101 次氯酸钠储罐与生产系统隔离。同时，通知各岗位人员戴好防毒面具、做好停车准备。6 时 30 分，各岗位紧急停车，并电话报告了公司总经理，迅速启动事故应急救援预案。同时，立即通知周边单位负责人，组织人员紧急疏散。

8 时 20 分，现场救援人员发现 V101 次氯酸钠储罐南侧的 V102 盐酸罐的取样管阀门断了，正在向外泄漏盐酸。于是紧急协调周边单位的槽车将 V102 盐酸罐内的盐酸拉车，并用消防水与烧碱溶液稀释，中和泄漏的次氯酸钠溶液和盐酸。10 时许，罐区现场洗消完毕。事后经查，此次事故泄漏约 200 吨次氯酸钠、60 吨盐酸。

二、事故发生原因

通过现场勘验、设备设施检验及人员调查，初步分析事故发生有以下原因。

(1) 直接原因

该企业 V101 次氯酸钠储罐曾进行过三次维修。事故发生时，合成车间

运行二班向该罐打入大量次氯酸钠，液位由 42% 上升至 75%，导致 V101 储罐内静压增大，将第三次维修的三条裂缝压开，罐内的次氯酸钠溶液瞬间大量流出。泄漏的次氯酸钠溶液冲击设在围堰内的爬梯向南侧移动，将 V102 盐酸罐的取样管阀门撞断，导致盐酸泄漏。泄漏的次氯酸钠溶液与盐酸反应产生氯气加之次氯酸钠溶液释放出的游离氯，是导致该企业职工、相邻企业职工及多人中毒的直接原因。

(2) 间接原因

① 罐区设计不合理。

设计单位在进行该企业罐区设计时，将 V101 次氯酸钠储罐与 V102 盐酸储罐布置在同一罐区，未考虑次氯酸钠溶液与盐酸会发生化学反应。

② 储罐维修存在缺陷。

该企业 V101 次氯酸钠储罐材质为 PVC 外缠玻璃钢，维修单位在对该储罐维修时，是先将储罐内部的 PVC 裂缝进行焊接，然后将外层玻璃钢膜开致裂缝处，在外部再对裂缝进行焊接，最后用玻璃钢粘补加强。采用这种方法维修后，外层玻璃钢的强度大大降低。据当地质量监督检验所的检验报告，V101 储罐原外缠玻璃钢的拉伸强度为 338MPa，维修后下降至 133MPa。

③ 安全管理不到位。

一是设备维修管理存在问题。该公司在对 V101 储罐进行维修前未制定安全可靠的维修方案也未对维修单位拟采用的维修方式的可靠性进行审查，维修结束后未组织联合验收，导致 V101 储罐在维修后整体结构被破坏、强度降低。

二是未按规定及时进行安全评价。该公司树脂项目投产后，未根据《危险化学品安全管理条例》第十七条规定（生产、储存、使用剧毒化学品的单位，应当对本单位的生产、储存装置每年进行一次安全评价。生产、使用、储存其他危险化学品的单位，应对本单位的生产、储存装置每两年进行一次安全评价）每年进行一次安全评价和对存在的危险因素进行全面分析。

综上所述，这是一起因设计不合理、维修不当、安全管理不到位引起的生产安全责任事故。

三、事故防范措施

企业应认真贯彻安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，全面落实生产经营单位安全生产主体责任，明确管理职责，加强安全生产管理.增强安全生产意识，消除各类事故隐患，确保安全生产。

（1）严把项目设计关.提高本质安全程度

项目的设计应由相应资质的设计单位承担，按国家相关法律、法规、标准及规范要求设计以提高项目的安全程度。

（2）加大设备安全管理力度

企业要根据事故发生原因，健全设备管理、维修等方面的规章制度，严把设备维修关，不符合安全要求的设备，一律不准投入使用。要对现有设备存在的隐患进行有针对性的隐患排查治理.加强设备维护保养，保证设备处在安全可靠状态，确保安全运行。

（3）全面落实安全生产主体责任

企业应建立健全并严格执行各项安全生产规章制度和操作规程，落实

各项安全防范措施，规范企业的安全生产管理和从业人员的岗位操作行为，从源头上消除事故隐患。

(4) 加强作业现场安全管理

企业应深刻吸取事故教训，举一反三，认真开展自查自纠活动，按照工艺、设备、现场逐一排查，深入查找安全生产管理上的漏洞以及生产设备、设施存在的事故隐患，采取有效措施，消除各类事故隐患，保证生产安全。

(5) 按规定要求及时进行安全评价

企业应根据《危险化学品安全管理条例》第 17 条的规定，每年进行一次安全评价，对存在的危险因素进行全面分析，对评价发现的生产、设备、管理等方面存在的事故隐患，根据评价中提出的安全对策措施及建议认真进行整改和完善，不断提高企业的安全生产水平。

2. 河北利兴特种橡胶股份有限公司“5.13”氯气中毒事故

事件：

2017 年 5 月 13 日凌晨 3 时 30 分，河北省沧州市利兴特种橡胶股份有限公司（以下简称利兴公司）发生氯气泄漏事故，导致该公司现场员工及附近人员中毒，周边群众一千余人被紧急疏散，事故造成 2 人死亡、25 人入院治疗。

利兴公司位于河北省沧州市河间市黎民居乡孙郭庄村，现有职工 48 人，主要产品为氯醚橡胶和氯磺化聚乙烯橡胶，生产过程中使用液氯（钢瓶装）等危险化学品作为原料，液氯使用量约为每年两千吨。

经初步分析，事故的直接原因是：

利兴公司为降低氯气使用成本、避免频繁切换液氯钢瓶，违法建设一容积为 15 立方米的储罐，私自增加液氯储量；5 月 13 日凌晨，在通过液氯罐车向该储罐卸料时，储罐底阀阀后出料管破裂引发液氯泄漏；利兴公司第一时间应急处置不力，导致液氯长时间大量泄漏，致使现场员工及附近人员中毒。目前，事故详细原因还在进一步调查中。

该起事故暴露出：

事故企业安全意识淡薄、安全生产能力严重不足、违法违规组织生产、人员专业知识缺乏、企业员工学历和业务素质不符合国家相关要求、周边安全防护距离不足、应急管理能力和缺失等突出问题，性质十分恶劣，后果非常严重，如果当时气象条件不利，将会导致更为严重的事故后果。同时，还反映出当地安全监管部门行政许可不严格、不认真，评价机构安全评价同事实等突出问题。

为深刻吸取事故教训，避免类似事故再次发生，国务院安委办提出如下要求：一、牢固树立红线意识，结合综合治理，集中开展“小、散、乱”化工企业整治近年来发生的多起事故反映出，部分地区盲目无序发展化工产业，化工行业“小、散、乱”企业大量存在，这类企业大多分布在城乡结合部或农村地区，生产规模小、工艺设备落后、专业管理和技术人员缺乏、安全管理能力低下、与周边安全间距不足等问题突出，一旦发生事故控制不当，容易引发大量人员伤亡，严重影响公共安全。

地方各级人民政府安委会要牢固树立红线意识，紧密结合正在开展的危险化学品安全综合治理，把排查整治“小、散、乱”化工企业作为防范遏制重特大事故的重要任务与有效载体。

一是认真梳理制定本地区相关企业清单，通过整治，取缔关闭一批、治理整改一批、提升强化一批。

二是进一步加强对辖区内涉及光气、液氯、液氨等有毒气体和硝酸铵等易爆物品生产经营单位的安全监管，全面深入排查安全风险，科学运用风险评估和安全评价结果，切实有效管控重大安全风险。

三是建立健全安全生产举报奖励制度，加大举报奖励力度，加强对化工和危险化学品企业的社会监督。

二、严格行政许可，强化源头管控

各级安全监管部门要进一步强化源头管控，把人员素质、安全管理能力、装备水平等作为相关企业安全准入的必要条件。

一是认真按照《化工（危险化学品）企业主要负责人安全生产管理知识重点考核内容》和《化工（危险化学品）企业安全生产管理人员安全生产管理知识重点考核内容》（安监总厅宣教〔2017〕15号）要求，严格企业主要负责人、安全生产管理人员安全生产知识考核。

二是危险化学品特种作业从业人员学历必须达到高中以上学历。

三是有关装置和储存场所与周边安全距离必须满足《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》（国家安全监管总局公告 2014 年第 13 号），构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区必须设置紧急停车（紧急切断）功能，构成重大危险源的危险化学品罐区必须设置可燃和有毒有害气体泄漏检测报警装置。

对达不到上述要求的，要依法责令限期改正；逾期未改正的，依法责令停产停业整顿。通过综合利用多种手段，倒逼企业加快转型升级，加速

提升本质安全水平和安全保障能力。

三、强化执法检查，严厉打击违法组织生产行为

各级安全监管部门要按照《化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录》（安监总管三〔2015〕113 号）要求，对重点企业、重点环节、关键设备设施等迅速开展专项执法检查，严肃查处各类违法行为。

对已注销危险化学品安全许可、长期停产的危险化学品企业以及企业闲置的厂房、装置、储罐等，要列为重点，定期开展抽查检查，完善违法生产举报机制，防范违法私自建设、出租和生产经营行为。

对发现存在上述行为的企业，要依法给予按上限罚款、查封作业场所、吊销相关许可等处罚，并严肃查处企业法人代表、实际控制人，对造成事故的，还要依法追究有关人员刑事责任。

四强化培训演练，提升危险化学品企业应急处置能力有关化工和危险化学品企业要认真开展安全风险辨识，完善应急预案，强化员工应急培训演练，配齐相关应急装备和物资，提高企业应对突发事件事故特别是初期的应急处置能力，有效避免防止后果影响升级扩大。

要牢固树立底线思维和风险意识，坚持科学施救，尽量减少事故现场应急救援人员数量，相关人员进入高风险区域必须严格佩戴个人防护用品。

要准确评估和科学防控应急处置过程中的安全风险，当可能出现威胁应急救援人员生命安全的情况时，及时组织撤离，避免发生次生事故。

第 8 章 安全对策措施与建议

8.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

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

安全对策措施建议的原则：

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

8.2 《可研》中已有的安全对策措施

根据生产工艺的特性，结合原材料、中间体、产品的危险特性，严格执行国家有关规定，贯彻“以防为主，以消为辅”的方针，在安全方面采取各种有效的防范措施。具体有以下安全措施：

1.总图布置和建筑设计安全措施

项目总平面布置是按其产品调合品种划分的单元区，采用流程式及同类设备相对集中布置相结合的原则，单元与周边设备设施及装置内部设备之间的防火间距结合《石油化工企业设计防火标准》的要求以及《石油化工企业卫生防护距离》规定的安全和卫生间距，正常生产时不会对周边环境产生直接影响。

1) 按照规范的要求，装置区内的安全设计，充分考虑了生产装置区与生活区，防爆区与非防爆区之间的防火间距和安全距离。

2) 凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备均设置安全标志；对需要迅速发现容易发生事故的场所、部位涂有安全色；对阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故的场所，在阀门的附近均有标明输送介质的名称、符号等标志；设置洗眼器等设施；对生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置明显的标志和指示箭头。

2.工艺设计安全措施

对危险物料的安全控制是防火防爆最有效的措施之一。

1) 设计中物料的送入始终密闭在各类设备和管道中。各个连接处采用可靠合理的密封措施，除工艺要求以外，管道连接均采用焊接，减少泄漏量。

2) 单元处设置可燃、有毒气体报警器，进行监测和报警。

3) 封垫应采用导静电、耐油、高密封性的金属缠绕式垫片，保证运行安全、可靠。管道和设备均采用良好的静电接地。

3.设备、管道、仪表等材质的选择和防腐

工艺设备的材质选择和防腐：

对高温设备和管道均进行了隔热保温，材质的选择及裕量的确定应满足耐腐蚀性的要求。

工艺管道、阀门的材质选择和防腐：

管道的材料等级是依据管道的设计压力、设计温度和输送介质的特性，以及材料的性能和经济合理性确定的。管道材质的选择及管道腐蚀裕量的确定应满足管道耐腐蚀性的要求。管道器材按《石油化工企业管道设计器材选用通则》的要求进行选用。

设计中采用耐高温、耐腐蚀的垫片，提高设备及管道连接处的严密性，防止物料泄漏。阀门均选用符合国家标准的系列产品，并按 SH/T3064 进行检验及验收。

4. 仪表设备、材料的材质选择

该项目采用隔爆式仪表，防爆等级为：ExdIIBT6。现场安装的变送仪表设备防护等级不低于 IP65，就地显示仪表的防护等级不低于 IP55。

5. 防噪声、振动措施

设计中对主要噪声源采取防治措施，如：

- 1) 电机选用低噪声电机；
- 2) 对超过一定压力的气体放空管线上安装消声装置；
- 3) 给操作人员配备耳塞或耳罩；
- 4) 在工艺流程中要考虑噪声的传播途径，以进行有效的控制。

通过以上措施可以使厂界噪声控制在《工业企业厂界环境噪声排放标准》限值范围内，生产岗位噪声符合《工业企业噪声控制设计规范》及《工

业企业设计卫生标准》规定要求。

6.防高处坠落、防滑措施

对于操作人员需要经常操作、维护、检查且距地面超过 2m 的设备均设有操作平台、梯子及操作保护栏杆，梯子采用格栅板。在大型平台和框架设有扶手、围栏和护栏等，起保护操作人员的作用。

针对上述主要原因采取有针对性的措施，高处坠落事故是完全可以避免的。针对人的不安全行为，如违章作业或违章指挥等，必须严格高处作业的安全管理，如：制定专门的高处作业安全管理制度；高处作业安全技术规程等。再者，高处作业一定要办《高处作业安全许可证》。办理高处作业证时要把住安全措施关和人员健康状况关，有不适宜高处作业的症状，如眩晕、高血压等，不得让其从事高处作业。此外，还必须对高处作业采取一定的安全技术措施，如需搭脚手架应由经过有关部门培训并取得国家有关部门颁发的特种作业证书的专业人员进行搭设，所搭发的脚手架一定要牢固，搭设脚手架所用的材料要符合有关规定，脚手架用毕应立即拆除。另外，作业人员在高处作业时间不宜过长，注意换班休息，避免作业时间过长产生疲劳引发高处坠落等。

高处作业发生坠落事故在设备检修作业过程中属多发事故，因设备检修作业常离不开高处作业，高处作业发生坠落且后果极其严重，故应在作业过程中，特别是设备检修作业过程中需引起高度注意和警惕。

7.安全色、安全标志

项目各单元要严格按《安全色》规定，对各种不同管道、设备等刷，不同颜色。如消防和有危险的器材以红色标记；警告人们注意的器材、设

备以黄色表示等。

各单元内存在易燃易爆及有毒物质的危险部位设置警示牌，警示说明可能产生危害的种类、后果、预防及应急设施等内容。阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故，应在阀门附近标明输送介质的名称、符号或说明标志。

8. 建构筑物设计的抗震措施

从确定抗震设防要求、抗震设计、抗震施工、制定抗震防灾规划等方面做好工程的抗震设防。本项目根据《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB 50453）针对不同的建（构）筑物采取相应的抗震措施，甲、乙类建构筑物提高一度设防。

8.3 本评价提出的安全对策措施

1. 建设项目的选址方面

1) 在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

2. 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面

1) 易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定；装置（车间）内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》（HG20546-2009）中的有关规定。

2) 具有可燃性、爆炸危险性及其有毒性介质的管道，不应穿越与其无关

的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。

3) 在生产装置区和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料，不对人员、生产和运输造成危险和有害影响；

4) 装置拟设环形消防车道，车道路面上净空高度不应低于5m。

5) 机柜间面向有火灾危险性设备侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于3h的不燃烧材料实体墙；平面布置位于附加2区的机柜间、变配电所的设备层地面应高于室外地面，且高差不应小于0.6m；

6) 工艺设备、管道和构件的材料应符合下列规定：1) 设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂；2) 设备和管道的保温层应采用不燃烧材料，当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于30；3) 建筑物的构件耐火极限应符合《建筑设计防火规范》(GB50016)的有关规定。

7) 装置的可燃液体设备采用多层构架布置时，除工艺要求外，其构架不宜超过四层。介质操作温度等于或高于自燃点的设备上方，不宜布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备；若在其上方布置，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护，且封闭式楼板应为无泄漏楼板。

8) 建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门不应少于2个；面积小于等于100m²的房间可只设1个。

9) 设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定：可燃液体的塔区平台或其他设备的构架平台应设置不少于两个通往地面的梯子，作为安

全疏散通道，但长度不大于8m的甲类气体和甲、乙_A类液体设备的平台或长度不大于15m的乙_B、丙类液体设备的平台，可只设一个梯子；相邻的构架、平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；相邻安全疏散通道之间的距离不应大于50m。

10) 凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于150mm的围堰和导液设施。

11) 可燃液体泵宜露天或半露天布置。操作温度等于或高于自燃点的可燃液体的泵上方，不宜布置甲、乙、丙类工艺设备。

12) 下列承重钢结构，应采取耐火保护措施：单个容积等于或大于5m³的甲、乙_A类液体设备的承重钢构架、支架、裙座；在爆炸危险区范围内，且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座；在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架；在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于8，且总重量等于或大于25t的非可燃介质设备的承重钢构架、支架和裙座等承重钢结构应采取耐火保护措施。

13) 上条所述的承重钢结构的下列部位应覆盖耐火层，覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于2h：1) 支承设备钢构架：①单层构架的梁、柱；②多层构架的楼板为透空的钢格板时，地面以上10m范围的梁、柱；③多层构架的楼板为封闭式楼板时，地面至该层楼板面及其以上10m范围的梁、柱；④上部设有空气冷却器的构架的全部梁、柱及承重斜撑。2) 支承设备钢支架；3) 钢裙座外侧未保温部分及直径大于1.2m的裙座内侧；4) 钢管架：①底层支承管道的梁、柱，当底层低于4.5m时，地面以上4.5m内的支承管道的梁、柱；②上部设有空气冷却器的管架，其全部梁、柱及承

重斜撑；③下部设有可燃液体泵的管架，地面以上10m范围的梁、柱；

14) 有可燃液体设备的多层建筑物的楼板应采取措施防止可燃液体泄漏至下层，且应有效收集和排放泄漏的可燃液体。

15) 有腐蚀性液态介质泄漏作用时基础的埋置深度不应小于1.5m.该项目涉及腐蚀性物料，该项目各生产装置、电气设备以及采取的安全措施的具体情况依据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》3.0.2、3.0.3条进行腐蚀环境划分，防腐级别不应低于WF2；

16) 管道及其桁架跨越厂内铁路线的净空高度不应小于5.5m；跨越厂内道路的净空高度不应小于5m。在跨越铁路或道路的可燃气体、液化烃和可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

17) 永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；

18) 各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下。

19) 可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。

20) 可燃液体的采样管道不应引入化验室。

21) 公用工程管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道或设备连接时应符合下列规定：1) 连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀；2) 在间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀；3) 仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。

22) 具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足

够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。

23) 具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB50212的规定执行。

24) 具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212的规定执行。

3.主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

1) 该项目涉及重点监管的危险化学品为氯气，建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品的数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照 3.3.2 节要求完善安全措施和应急处置措施。《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）

2) 该项目二氯乙烷氯化制备三氯乙烷涉及氯化工艺，重点监管危险化工工艺中需重点监控工艺参数、安全控制的基本要求、宜采用的控制方式应按照 3.3.1 节要求设置。

3) 企业应落实反应风险评估报告中需要重点监控的工艺参数、安全控制基本要求及建议措施，反应风险评估结论建议如下：根据企业提供的工艺条件及操作过程，实验测得该工艺过程的最大累积度为 14.7%，在该累积度下反应工艺危险度为 1 级，建议：应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。而实际生产加料过程

中如果发生反应冷却失效、搅拌失效等异常情况，且不能及时切断进料，该反应的累积度增加导致危险度进一步增加，因此，建议：在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。设置相应的安全仪表系统。企业要把反应安全风险评估作为依据，开展工艺设计及安全设施设计，保证各项安全控制措施落实到位。

4) 根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）的要求，从2018年1月1日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从2020年1月1日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

化工安全仪表系统（SIS）包括安全联锁系统、紧急停车系统和有毒有害、可燃气体及火灾检测保护系统等。

设计安全仪表系统之前要明确安全仪表系统过程安全要求、设计意图和依据。要通过过程危险分析，充分辨识危险与危险事件，科学确定必要的安全仪表功能，并根据国家法律法规和标准规范对安全风险进行评估，确定必要的风险降低要求。根据所有安全仪表功能的功能性和完整性要求，编制安全仪表系统安全要求技术文件。

应制定完善的安装调试与联合确认计划并保证有效实施，详细记录调试（单台仪表调试与回路调试）、确认的过程和结果，并建立管理档案。

施工单位按照设计文件安装调试完成后，企业在投运前应依据国家法律法规、标准规范、行业和企业安全管理规定以及安全要求技术文件，组织对安全仪表系统进行审查和联合确认，确保安全仪表功能具备既定的功能和满足完整性要求，具备安全投用条件。

5)企业应在建设项目基础设计阶段组织开展危险与可操作性(HAZOP)分析，形成分析报告。设计装备自动化控制系统，并根据工艺过程危险和风险分析结果、安全完整性等级评价(SIL)结果，设置安全仪表系统；（《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））

6)根据《江西省化工企业自动化提升实施方案(试行)》赣应急字(2021)190号文相关要求。

(1) 原料、产品储罐及装置储罐自控措施：

①二氯乙烷、三氯乙烷等容积大于等于 50m³的可燃液体储罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，内浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警；易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高高压力联锁停止进料。企业后期安全设施设计或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。

②该项目设置二氯乙烷、三氯乙烷中间罐，可燃液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。

③带有高液位联锁功能的可燃液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压

力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并联锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。

④液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）等规定。

⑤当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。

⑥储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置联锁方案，有效控制生产装置安全风险。

⑦该项目利用原有盐酸储罐，除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。

⑧可燃液体汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。

（2）反应工序自动控制措施：

①该项目涉及重点监管危险工艺氯化工艺，属于常压、放热工艺，对于常压放热反应工艺，光氯化反应器应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。光氯化反应器应设反应温度高高报警并连锁切断进料、连锁打开紧急冷却系统。

②该项目氯化反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。

③氯化工艺安全控制基本要求的涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及连锁的安全控制方式应同时满足其要求，并根据后期设计方案或《HAZOP 分析报告》设置相应连锁系统。

④光氯化反应器设有外循环冷却系统，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应连锁切断进料和热媒。

⑤该项目涉及剧毒气体氯气，涉及剧毒气体的生产储存设施，应设事故状态下与安全处理系统形成连锁关系的自控连锁装置。

⑥在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

⑦按照《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号）等文件要求完成反应安全风险评估的精细化工企业，应按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度

等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

⑧重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。

⑨DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS。该公司原有项目中已设置 UPS 不间断电源，但容量不满足该项目新增用电负荷要求，建议企业新增 UPS 不间断电源，并满足以下要求：仪表电源容量，应.2 按测量和控制仪表的耗电量总和的 1~1.5 倍计算（《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014 第 4.3.1 条）。

（3）精馏精制自动控制建议：

①该项目精馏属于连续进料精馏。精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。

②精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。

③再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通

过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。

④塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。

⑤该项目工艺属于连续化生产工艺，液态物料拟采用自动计量称重灌装系统，超装信号应与气动球阀联锁，具备自动计量称重灌装功能。

（4）其它工艺过程自动控制建议

①该公司 202 液氯钢瓶库拟进行封闭改造，并将该仓库改造为液氯储罐库，并设 3 台液氯储罐，2 用 1 备，该公司拟对该改造项目单独评价，不在本次评价范围内，企业应严格按照文件要求落实相应的安全设施。

②蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位联锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高联锁停车。

③冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。

④处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启

动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。

⑤光氯化车间现场操作人员不应超过 9 人。

(5) 自动控制系统及控制室

①DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。

②DCS 和 SIS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。

③该项目拟于机柜间新增 DCS、SIS 机柜各一个，控制室新增 DCS 控制台 1 个、GDS 控制台 1 个，SIS 系统拟接入现有控制台内。设计时应考虑原有 SIS\GDS 系统富裕通道是否能满足该项目新增系统要求，如不能满足，应对原有系统进行扩容。

7) 该项目拟设 SIS 系统，设置应满足以下要求。

(1) SIL 1 级安全仪表功能，测量仪表可与基本过程控制系统共用，可采用单一测量仪表；SIL 2 级安全仪表功能，测量仪表宜与基本过程控制系统分开，宜采用冗余测量仪表；SIL 3 级安全仪表功能，测量仪表应与基本过程控制系统分开，应采用冗余测量仪表。SIL 1 级安全仪表功能，可采用单一控制阀，控制阀可与基本过程控制系统共用，应确保安全仪表系统的动作优先；SIL 2 级安全仪表功能，控制阀宜与基本过程控制系统分开，宜采用冗余控制阀；SIL 3 级安全仪表功能，控制阀应与基本过程控制系统

分开，应采用冗余控制阀。控制阀冗余方式可采用一个调节阀和一个切断阀，也可采用两个切断阀。

(2) 紧急停车用的开关量测量仪表，正常工况时，触点应处于闭合状态；非正常工况时，触点应处于断开状态。最终元件的设置应满足安全完整性等级要求。

(3) SIL 1 级安全仪表功能，逻辑控制器宜与基本过程控制系统分开，可采用冗余逻辑控制器；SIL 2 级安全仪表功能，逻辑控制器应与基本过程控制系统分开，宜采用冗余逻辑控制器；SIL 3 级安全仪表功能，逻辑控制器应与基本过程控制系统分开，应采用冗余逻辑控制器。逻辑控制器应符合安全完整性等级要求，应独立完成安全仪表功能，逻辑控制器所有部件应满足安装环境的防电磁干扰、防腐蚀、防潮湿、防锈蚀等要求。

(4) 除基本过程控制系统外，安全仪表系统与其他系统之间不应设置通信接口。安全仪表系统与其他系统之间的连接应采用硬接线方式。通信接口的故障不应影响安全仪表系统的安全功能。通信接口故障应在操作站或工程师站显示、报警。

8) 联锁控制装备的设置要求：(1) 可根据实际情况设置储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的联锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。(2) 紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时，应同时设置紧急泄压或物料回收设施。(3) 原则上，自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应在事故状态下安全操作。(4) 不能或不需要实现自动控制的参数，可根

据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置。（5）安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求。

9) 紧急切断装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。应同时设置紧急泄压或物料回收设施。对现场运行的动力设备设置手动停机操作和事故联锁停机等。

10) 控制室操作联锁的控制器和常规控制器应分别分开单独设置。辅助操作台上设有重要动设备的紧急停车按钮以及相应的外报警灯，控制室的操作人员可以在生产装置紧急状态下进行手动机组停车，在确认有效信息的前提下，操作人员可以发出全线停车指令，使工程系统处于紧急保护停机状态。

11) 液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合以下规定（石油化工自动化仪表选型设计规范 SH/T3005-2015）：

①设计选用的仪表应为经国家授权机构批准并取得制造许可证的合格产品，不得选用未经工业鉴定的研制仪表，除特殊要求外，仪表宜选用供货商的标准系列产品。

②在爆炸危险区内应用的电子式仪表应取得国家授权防爆认证机构颁发的《产品防爆合格证》；计量仪表应取得国家授权机构颁发的《制造计量器具许可证》或《计量器具型式批准证书》；属于消防电子产品的火灾、可燃气体检测及报警等仪表应取得公安部消防产品合格评定中心颁发的《中国国家强制性产品认证证书》（即 CCCF 认证）或《产品型式认可证书》。

③测量与控制仪表应优先采用电子式。应首选测量与控制信号为 4mA~20mADC 带 HART 协议的智能化现场仪表，其次可选用信号为 4mA~20mADC 的非智能现场仪表，也可选用 FF、Profibus 等现场总线仪表和工业无线仪表。

④当选用气动调节阀及特殊场合需采用气动测量与控制仪表时，传输信号应为 20kPaG~100kPaG。

⑤在爆炸危险场所安装的电子式仪表应根据防爆危险区划分选用本安型、隔爆型或无火花限能型等防爆型仪表，防爆设计应执行 GB3836.1-2010 及其系列标准。

⑥在现场安装的电子式仪表，防护等级不应低于 GB4208-2008 标准规定的 IP65；在现场安装的气动仪表及就地仪表，防护等级不应低于 IP55；在仪表井、阀门井及水池内安装的仪表，防护等级应为 IP68。

⑦SIS 的输入信号源应首选变送器。当要求选择开关型仪表时，其接点宜采用双刀双掷（DPDT）干接点型或 NAMUR 型。如果开关接点不支持 DPDT，应选用具有 2 个 SPDT 接点的仪表。所有开关型仪表的接点应采用密封结构。

用于 SIS 和 GDS 系统的变送器应具有自诊断功能。当变送器的故障被自诊断功能检测出来时，变送器应根据内置的故障选择开关的设定，将输出信号自动变为最高、最低或保持状态。仪表规格书中应规定变送器的故障输出模式。

用于 SIS 的变送器，宜不带就地显示表，其它用途的变送器宜带就地显示表。

⑧智能变送器的选型，应符合下列规定：当智能变送器的响应时间不能满足工艺过程对仪表的快速响应要求时，应放弃采用智能变送器而采用 4mA~20mADC 常规变送器；当智能变送器的设置会使其安全性与可用性/可操作性发生矛盾时，应首先确保其安全性；智能变送器在故障时的最后输出信号值应使得工艺过程处于安全状态；智能变送器的内存储器应具有写保护功能。

⑨安装在爆炸危险区域内现场仪表的接线盒应选用隔爆型（Exd）或增安型（Exe）；应首选低铜铝合金外壳，也可选用不锈钢或增强型聚酯外壳；接线盒应配有足够的接线端子和电气接口。

12) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：（1）根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。涉及二氯乙烷的场所内的设备防爆等级要求II类，A 级 T2 组，建议不低于 B 级 T4 组。（2）选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。（3）爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

（4）电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

13) 可能存在爆炸性气体和/或爆炸性粉尘环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计外，应进行非电气设备防爆设计。

14) 该项目二氯乙烷属于可燃液体，蒸汽密度大于空气；氯气、氯化

氢属于有毒气体，密度大于空气。涉及二氯乙烷场所应设置可燃气体探测器，涉及氯气、氯化氢场所应设置有毒气体探测器。可燃和有毒气体检测报警系统设置应满足以下要求：

(1) 可燃气体释放源处于敞开环境，可燃气体检（探）测器距其所覆盖范围内的任一释放源不宜大于 10m。有毒气体检（探）测器距释放源不宜大于 4m。罐区内可燃气体检（探）测器距其所覆盖范围内的任一释放源不宜大于 10m。有毒气体检（探）测器距释放源不宜大于 4m。释放源处于封闭式或局部通风不良的半敞开环境中，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

(2) 检测比空气重的可燃气体/有毒气体的检（探）测器，其安装高度应距地坪（或楼地板）0.3~0.6m。

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

(4) 可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

(5) 可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在

爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。

(6) 需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。

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

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

(9) 可燃气体的第二级报警信号和报警控制单元的故障信号，应送至消防控制室进行图形显示和报警。可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。

15) 可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。

16) 可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。

17) 在非正常条件下，可能超压的下列设备应设安全阀：1) 顶部最高操作压力大于等于 0.1MPa 的压力容器；2) 顶部最高操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔；3) 可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备；4) 顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置。

18) 单个安全阀的开启压力（定压），不应大于设备的设计压力。当一台设备安装多个安全阀时，其中一个安全阀的开启压力（定压）不应大

于设备的设计压力；其他安全阀的开启压力可以提高，但不应大于设备设计压力的 1.05 倍。

19) 有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀，在安全阀前应设爆破片或在其出入口管道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施。

20) 安全泄放装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。安全泄放装置类型应根据泄放介质性质、超压工况特征以及安全泄放装置性能确定。

21) 安全泄放设施的出口管应接至焚烧、吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制，无法排入焚烧、吸收等处理设施时，可直接向大气排放，但其排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，且应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。

22) 常减压蒸馏装置的初馏塔顶、常压塔顶、减压塔顶的不凝气不应直接排入大气。

23) 严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放。

24) 甲、乙 A 类设备和管道应有惰性气体置换设施。

25) 配氮系统应设单独的配氮管线，并配置在线氧气监测分析仪等安全设施。氮气进设备前应设置减压阀、缓冲罐，氮气进气管道应设置止逆阀。

26) 建议存在发生故障可能导致危险的泵，应有备用。建议强腐蚀液体的排液阀门设双阀。

27) 物料倒流会产生危险的设备管道，应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等。在不正常情况下，物料串通会产生危险时，应

根据具体情况采取防止措施。

38) 储存、输送强腐蚀性化学物料的储罐、泵、管道等应按其特性选材，其周围地面、排水管道及基础应作防腐处理。腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。

28) 户内腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1 类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 F1 级防腐型；2 类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 F2 级防腐型；户外腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1 类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 WF1 级防腐型；2 类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 WF2 级防腐型；

29) 腐蚀环境建、构筑物上的裸露防雷装置，应有防腐措施。宜利用建筑物的内部钢筋作应有为接闪器、引下线和接地体。

30) 表面温度超过 60°C 的设备和管道，在下列范围内应设防烫伤隔热层：距地面或工作台高度 2.1m 以内者；距操作平台周围 0.75m 以内者。

32) 阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或高明显的标志。

33) 不得采用明渠排放含有挥发性毒物的废水、废液。非饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。在有毒液体容易泄漏的场所，应用不易渗透的建筑材料铺砌地面，并设围堰。

34) 设计时应重点考虑发生多米诺事故装置的安全设施及措施设计，避免事故发生。

35) 可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区范围内的其他转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带。

36) 具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。生产过程中接触强酸、强碱和易经皮肤吸收的毒物的场所，应设现场人身冲洗设施和洗眼器。具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。《化工企业安全卫生设计规定》4.6.5 条

37) 可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部采用非金属软管输送可燃介质时，应采用金属软管；可燃气体的排放导出管应采用金属管道，且不得置于下水道等限制性空间内。进出生产设施的可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和 8 字盲板，隔断阀处应设平台。

39) 氯气管道的安装、使用应符合压力管道的有关规定。氯气系统管道应完好，连接紧密，无泄漏；用氯设备和氯气管道的法兰垫片应选用耐氯垫片；用氯设备应使用与氯气不发生化学反应的润滑剂。《氯气安全规程》3.11 条

40) 氯气设备、管道检修时应符合有关安全检修作业规程。

41) 开启氯气瓶应使用专用扳手。

4.危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程方面

1) 该项目依托的仓库应根据物料性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并应配备通讯报警装置和工作人员防护物品。

2) 经计算, 该项目消防用水量不应低于 60L/s, 火灾持续时间 4h (按火灾持续时间最长装置考虑), 消防用水量 864m³。该公司原有消防水池 (500m³) 及消防水泵(50L/s, 一用一备) 型号不能满足该项目需求, 建议企业对消防水池进行扩容。火灾时消防水池连续补水应符合下列规定时可不进行扩容, 消防水池应采用两路消防给水; 火灾延续时间内的连续补水量应按消防水池最不利进水管供水量计算, 可按《消防给水及消火栓系统技术规范》4.3.5 计算。

3) 该项目消防水泵流量不能满足要求, 应新增或更换消防水泵, 主、备用消防泵能力不应低于 60L/s。且应满足以下要求: 消防水泵的主泵应采用电动泵, 备用泵应采用柴油机泵, 且应按 100%备用能力设置, 柴油机的油料储备量应能满足机组连续运转 6h 的要求; 柴油机的安装、布置、通风、散热等条件应满足柴油机组的要求。

4) 该项目可研未考虑泡沫灭火系统设置情况, 该项目 603 甲类罐区可燃液体罐均容积为 400m³, 宜采用半固定式泡沫灭火系统。泡沫混合液用水量应计算如消防用水量中。

5) 该公司现有事故应急池容量为 500m³, 不满足该项目需求, 事故应急池容积应根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》及该项目环评要求进行设置, 事故废水收集系统的排水能力应按事故排水流量校核, 事故排水流量包括物料泄漏流量、消防水流量、雨水流量等。

6) 该公司原有一台 200kW 的柴油发电机组, 负荷量不能满足二级用电负荷需求, 企业应新增或更换现有柴油发电机。发电机型号应满足该公司原有二级负荷、新增二级负荷及新增消防泵负荷的要求。

7) 储罐应根据工艺的要求, 采用技术先进、性能可靠的计量、数据采集、监控、报警系统进行监视、控制及管理等工作。所选仪表应适用于储罐的设计压力及设计温度, 并保证在储存介质具有腐蚀性时, 与介质接触到仪表部件应具有耐腐蚀的能力。当仪表或仪表元件必须安装在罐顶时, 宜布置在罐顶梯子平台附近。

8) 需要氮气等惰性气体密封的储罐, 应在罐顶设置压力变送器测量压力, 设置压力表就地测量压力。

9) 采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐、罐顶, 通向大气的通气管或呼吸阀上应安装阻火器;

10) 可燃液体管道阀门应采用钢阀;对于腐蚀性介质, 应采用耐腐蚀的阀门。储罐物料进出口管道靠近罐根处应设一个总的切断阀, 每根储罐物料进出口管道上还应设一个操作阀。储罐放水管应设双阀。内浮顶罐的浮顶排水装置出口管道应安装钢闸阀。罐前支管道应有不小于 5‰的坡度, 并应从罐前坡向主管道带。储罐的主要进出口管道, 应采用柔性连接方式, 并应满足地基沉降和抗震要求。温度变化可能导致体积膨胀而超压的液体管道, 应采取泄压措施。

11) 燃液体的储罐基础、防火堤、隔堤及管架(墩)等, 均应采用不燃烧材料。防火堤的耐火极限不得小于 3h。

12) 甲类罐区防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积, 当浮顶、内浮顶罐组不能满足此要求时, 应设置事故存液池储存剩余部分, 但罐组防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐容积的一半; 隔堤内有效容积不应小于隔堤内 1 个最大储罐容积的 10%。

13) 多品种的液体罐组内应按下列要求设置隔堤：甲 B、乙 A 类液体与其他类可燃液体储罐之间；

14) 防火堤及隔堤应符合下列规定：①防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏；②立式储罐防火堤的高度应为计算高度加 0.2m，但不应低于 1.0m（以堤内设计地坪标高为准），且不宜高于 2.2m（以堤外 3m 范围内设计地坪标高为准）；③立式储罐组内隔堤的高度不应低于 0.5m；卧式储罐组内隔堤的高度不应低于 0.3m；④管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封闭；⑤在防火堤内雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施；⑥在防火堤的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间距离不宜大于 60m；隔堤应设置人行台阶。

15) 事故存液池的设置应符合下列规定：①设有事故存液池的罐组应设导液管（沟），使溢漏液体能顺利地流出罐组并自流入存液池内；②事故存液池距防火堤的距离不应小于 7m；③事故存液池和导液沟距明火地点不应小于 30m；④事故存液池应有排水设施。

16) 对于采用氮气或其他气体气封的甲 B、乙类液体的储罐还应设置事故泄压设备。

17) 可燃液体的储罐应设液位计和高液位报警器，必要时可设自动连锁切断进料设施；并宜设自动脱水器。

18) 储罐的进料管应从罐体下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距罐底 200mm 处。

19) 储罐的进出口管道应采用柔性连接。

20) 可燃液体的汽车装卸站应符合下列规定：①装卸站的进、出口宜

分开设置；当进、出口合用时，站内应设回车场；②装卸车场应采用现浇混凝土地面；③装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m，高架罐之间的距离不应小于 0.6m；④甲 B、乙 A 类液体装卸鹤位与集中布置的泵的防火间距不应小于 8m；甲 B、乙 A 类液体装卸鹤位及集中布置的泵与油气回收设备的防火间距不应小于 4.5m；⑤站内无缓冲罐时，在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀；⑥甲 B、乙、丙 A 类液体的装车应采用液下装车鹤管；⑦甲 B、乙、丙 A 类液体与其他类液体的两个装卸车栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 8m；⑧装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m；双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求。

21) 储罐区甲_B及乙_A类储罐等的储存系数不应大于 0.85；甲_B及乙_A类储罐应设液位计、压力表和安全阀，储罐尚应设温度指示仪；储罐设置上、下限位报警装置及信号远传装置；储罐进口管道应设自动切断阀。

22) 储罐和支座设计应考虑地震力和操作荷载组合，使用储罐或支座设计规范 and 标准中许用应力增量。

23) 储罐区内含油污水排水管应在防火堤的出口处设置水封设施，雨水排水管应设置阀门等封闭、隔离装置。在雨水沟穿越防火堤处，应采取排水阻油措施。罐组防火堤的人行踏步不应少于两处，且应处于不同的方位上。

24) 输送易燃液体时，采取以下措施防止静电急剧产生：a) 在输送和灌装易燃液体过程时，应防止液体的飞散喷溅。从底部或上部入灌的注入管末端应设计成不易使液体飞散的倒 T 形状或另加导流板，或在上部灌装时，

使液体沿侧壁缓慢下流。b) 罐车在装卸过程中应采用专用的接地导线(可卷式), 夹子和接地端子将罐车与装卸设备相互连接起来。接地线的连接应在油罐相互连接以前进行。装卸工作完毕后, 应静置 2min 以上, 才能拆除接地线。

25) 设计时考虑该项目进出储罐区的各类管线、电缆的跨越; 进出储罐区的各类管线、电缆宜从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时, 应设置套管并应采取有效的密封措施; 也可采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。(《储罐区防火堤设计规范》)

26) 可燃液体的管道在下列部位, 应设静电接地设施: 进出装置或设施处; 爆炸危险场所的边界; 管道泵及其过滤器; 缓冲器等。对输送可燃气体和可燃液体管道, 采取限制流速的措施, 以避免因流速过快而带来的静电危害。

27) 管道在进出装置区(含生产车间厂房)处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。平行管道净距小于 100mm 时, 应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时, 应加跨接线。当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时, 一般可不必另装静电连接线, 但应保证至少有两台螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。

28) 初步设计中应考虑配电线路装设短路保护、过负载保护和接地故障保护, 作用于切断供电电源或发出报警信号。《低压配电设计规范》第 5.1.1 条。

29) 危险和非危险场所之间墙壁上穿过电缆和导管的开孔应充分密封,

例如用砂密封或用砂浆密封。

30) 在危险场所中使用的电缆不能有中接头。当不能避免时, 除适合于机械的、电的和环境情况外, 连接应该: (1) 在适应于场所防爆型式的外壳内进行; (2) 配置的连接不能承受机械应力, 应按制造厂说明, 用环氧树脂、复合剂或用热缩管材进行密封。除连接隔爆设备导管中或本安电路中导线连接外, 导线连接应通过压紧连接、牢固的螺钉连接、熔焊或钎焊方式进行。如果被连结导线用适当的机械方法连在一起, 然后软焊是允许的。

31) 电气设备的金属外壳、金属构架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分均应接地。

32) 该项目涉及的爆炸危险场所除 2 区内照明灯具以外所有的电气设备, 应采用专用接地线; 宜采用多股软绞线, 其铜芯截面积不得小于 4 mm^2 。金属管线、电缆的金属外壳等, 可作为辅助接地线。中性点不接地系统, 接地电阻值不大于 10Ω ; 中性点接地系统, 接地电阻值不大于 4Ω 。

33) 该项目涉及的在爆炸气体危险环境 2 区内的照明灯具, 可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线, 但不得利用输送易燃物质的管道。《危险场所电气防爆安全规范》6.1.1.4.3

34) 涉及爆炸危险区域场所接地干线应在爆炸危险区域不同方向不少于两处与接地体连接。直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m^3 的设备, 其接地点不应少于两处, 接地点应沿设备外围均匀布置, 其间距不应大于 30m 。工艺装置内露天布置的塔、容器等, 当顶板厚度等于或大于 4mm 时, 可不设接闪带保护, 但必须设防雷接地。

35) 铠装电缆引入电气设备时, 其接地芯线应与设备内接地螺栓连接, 其钢带或金属护套应与设备外接地螺栓连接。

36) 凡需采用安全电压的场所, 应采用安全电压, 安全电压标准按《安全电压》(GB3805) 执行。移动式电气设备必须安装漏电保护器。

37) 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。配备电气安全工具, 如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。建议电气作业人员上岗, 应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。建议电气操作应至少由 2 人执行 (兼职人员必须有相应的特种作业操作证)

38) 建议变、配电室应有“止步、高压危险”等警告标志。机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。

39) 建议防雷及接地: 采用接闪带或装置区的金属罐做接闪器; 利用建、构筑物的结构钢筋、装置的金属支架做引下装置, 或采用镀锌扁钢做引下装置; 接地装置尽量利用建、构筑物基础钢筋, 不满足接地电阻要求时增设人工接地体。

40) 管道在进出装置区 (含生产车间厂房) 处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。平行管道净距小于 100mm 时, 应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时, 应加跨接线。当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时, 一般可不必另装静电连接线, 但应保证至少有两台螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。《化工企业静电接地设计规程》

41) 甲类厂房内的空气不应循环使用。为甲类厂房服务的送风设备与排

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

42) 石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。该项目新增火灾自动报警系统建议接入原有系统。

43) 该项目光氯化车间和甲类罐区四周道路边应设置手动火灾报警按钮，其间距不宜大于 100m（《石油化工企业设计防火标准》第 8.12.4）。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不应大于 30m。手动火灾报警按钮宜设置在疏散通道或出入口处。列车上设置的手动火灾报警按钮，应设置在每节车厢的出入口和中间部位（《火灾自动报警系统设计规范》第 6.3.1）。

44) 火灾自动报警系统的 220V AC 主电源应优先选择不间断电源(UPS) 供电。直流备用电源应采用火灾报警控制器的专用蓄电池，应保证在主电源事故时持续供电时间不少于 8h。

45) 消防水泵房及其配电室应设消防应急照明，照明可采用蓄电池作备用电源，其连续供电时间不应少于 3h。

46) 重要消防低压用电设备的供电应在最末一级配电装置或配电箱处实现自动切换。

47) 消防配电线路应满足火灾事故时连续供电的需要，其敷设应符合下列规定：不应穿越与其无关的工艺装置、系统单元和储罐组；宜直埋或充砂电缆沟敷设；确需地上敷设时，应采用耐火电缆敷设在专用的电缆桥架内，且不应与可燃液体、气体管道同架敷设。

48) 装置内的电缆沟应有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处, 应填实、密封。

49) 距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的电缆沟、电缆隧道应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。

50) 在可能散发比空气重的甲类气体装置内的电缆应采用阻燃型, 并宜架空敷设。

51) 对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道, 均应采取静电接地措施。

52) 甲、乙类可燃气体、可燃液体设备的高大构架和设备群应设置水炮保护, 其设置位置距保护对象不宜小于 15m。

53) 工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面 15m 时, 宜沿梯子敷设半固定式消防给水竖管, 并应符合下列规定: 1 按各层需要设置带阀门的管牙接口; 2 平台面积小于或等于 50m² 时, 管径不宜小于 80mm; 大于 50m² 时, 管径不宜小于 100mm; 3 构架平台长度大于 25m 时, 宜在另一侧梯子处增设消防给水竖管, 且消防给水竖管的间距不宜大于 50m; 4 若构架平台采用不燃烧材料封闭楼板时, 该层应设置带消防软管卷盘的消火栓箱。

5. 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 该项目中氯气属于重点监管的危险化学品, 应配置两套以上重型防护服; 使用防爆型的通风系统和设备。配置化学安全防护眼镜、穿防静电工作服、戴橡胶手套、过滤式防毒面具(半面罩)、空气呼吸器等;

2) 该项目涉及易燃易爆物质及有毒物质的生产区、存储区应设置一定

数量的消防砂及相应的消防器材。

3) 企业应按照 AQ3013-2008 规定, 在有可能产生各类危险的醒目位置设置安全标志; 在产生职业危害作业场所的醒目位置设置职业危害警示标识、告知牌; 应在生产区入口、厂房、仓库设置安全警示标志及职业危害警示标识。

4) 在厂房或高处设置风向袋或风向标, 在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域; 用于人员疏散或集结, 应急疏散路线和安全集结区域应设置明显的标志

6) 控制室、新建配电室等应设置感温、感烟报警探测器等火灾报警系统, 生产装置甲类车间、储存区域设置火灾报警系统及手动报警按钮。

7) 项目单位应当依据实际情况, 及时更新安全生产事故应急预案, 应急预案的编制应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

(GB/T29639-2020) 进行; 配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

6.安全管理方面

1) 该项目建成后专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%。主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。

2) 企业应根据建设项目生产工艺、技术、设备特点, 原材料、辅助材料及产品的危险性, 组织有关技术人员和有经验的员工, 对所有的操作活动进行风险分析, 制定相应的控制和预防措施, 作为编制操作规程的依据,

并根据生产操作岗位的设立情况，编制操作规程,并发放到相关岗位。

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

4) 企业应规定从业人员文化素质要求, 变招工为招生, 加强从业人员专业技能培养。工厂开工建设后, 企业就应招录操作人员, 使操作人员在上岗前先接受规范的基础知识和专业理论培训。装置试生产前, 企业要完成全体管理人员和操作人员岗位技能培训, 确保全体管理人员和操作人员考核合格后参加全过程的生产准备。

5) 企业应在重点岗位设置岗位标识。

6) 使用有毒物品作业场所应当设置黄色区域警示线、警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业中毒危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。高毒作业场所应当设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明, 并设置通讯报警设备。

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

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

9 应根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局第 79 号令修改）的规定，安全设施设计应由取得甲级设计资质的单位进行，并报经有关部门审查，按照批准的设计施工，未经审查批准的，不得进行施工。安全设施的施工应当由取得相应施工资质的施工单位进行。

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

11) 建设单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入。在建设项目的实施过程中，安全设施投资应当纳入建设项目概算。由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果由建设单位的决策机构、主要负责人承担责任。

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

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

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

15) 必须按规定向作业人员发放危险安全技术说明书（SDS），安全技术说明书的编写应符合 GB T16483 2008《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》；现场设置危险告知牌，向周边企业、社区发布安全信息。

16) 新设备投产前或检修后，应根据工艺要求进行测试和模拟试验，确保各种联锁控制达到控制要求。阀门开关到位，保证各种联锁保护控制动作。

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

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

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

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

21) 该项目厂区西侧有新基山公墓, 公墓管理处已明确该公墓禁止烟火, 但特殊时段如清明节不排除有人偷偷燃放, 因此企业应加大日常检查力度, 特别是节假日时段密切关注该公墓, 防止有人员烧纸等产生明火行为。

7.其他建议

1) 管道施工阶段, 严格执行《可研》要求, 在管道的法兰连接处、始末端及分枝处做好可靠的防静电跨接及防雷接地, 进行防雷、防静电检测,

保证防静电接地电阻满足要求；对于输送管道的设计，应采用机械稳定性高、热绝缘性能好的材料，并要保证结构简单。

2) 该项目属于技改项目，施工单位应编制《施工方案》，并应考虑施工时对企业现有装置的影响。施工时进行动火作业、破土作业、临时用电作业、高处作业、断路作业、吊装作业、其他危险性作业时，必须严格执行《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022 的相关要求。

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

4) 机械通风装置的进风口位置，应设于室外空气比较洁净的地方。相邻工作场所的进气和排气装置，应合理布置，避免气流短路。

5) 建设项目生产存储区应设置“禁止烟火”等警告标志，存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志，行车应设置“小心落物”和“起重物下不准站人”等警告标志，存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志，楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志，存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修场所要配备“有人工作、禁止启动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。企业应在生产区域设置明显的禁火标志，在电石库设置明显的禁止用水灭火的标志，在厂内道路设置限速、限高、禁行等标志。

6) 建设项目施工方面

建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

要求工程建设过程中，建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担建设工程安全生产管理责任。下面就施工过程中的主要危险提出主要建议：

- (1) 认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。
- (2) 在施工过程中必须严格执行《电力建设安全健康与环境管理工作规定》。施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好安全带，严禁高空落物。
- (3) 加强施工监理；加强施工单位资质管理。特种作业必须持证上岗。
- (4) 施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

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

(6) 为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽，高处禁止倾倒垃圾，废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避开上方有作业地区。

(7) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

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

(9) 施工中应尽量减少立体交叉作业。必需交叉时，施工负责人应事先组织交叉作业各方，商定各方的施工范围及安全注意事项；各工序应密切配合，施工场地尽量错开，以减少干扰；无法错开的垂直交叉作业，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设围栏或悬挂警告牌。

第 9 章 安全评价结论

9.1 评价结果

9.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1) 依据《危险化学品目录》，该项目涉及的危险化学品有 1,2-二氯乙烷、氯气、1,1,2-三氯乙烷、盐酸、氯化氢（过程产物）、氮气等。

2) 该项目产品 1,1,2-三氯乙烷、副产品盐酸属于危险化学品，故该项目属于危化品生产项目；经查《易制爆危险化学品目录》（2017 年版），该项目不涉及易制爆危险化学品。对照《易制毒化学品管理条例》可知，该项目盐酸属于易制毒化学品。经查《危险化学品目录》（2015 年版），该项目氯气属于剧毒化学品，该项目氯气属于高毒物品。根据《各类监控化学品名录》（国务院令 190 号）、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部 52 号令）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》及《部分第四类监控化学品名录》的规定，该项目不涉及一、二、三类监控化学品，依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》该项目涉及的氯气属于特别管控危险化学品。依据《危险化学品管理条例》，建设单位应取危险化学品安全生产许可证。

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

4) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目

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

5) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）的定义和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011）（40号令）得出结论如下：该项目评价范围内生产、储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

6) 通过采用预先危险性分析法分析了生产装置子单元存在的主要危险有害因素有：该项目三氯乙烷生产装置子单元火灾、爆炸、中毒和窒息危险程度为Ⅲ级，电气子单元火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为Ⅲ级，储罐子单元主要危险、有害因素为：火灾爆炸、中毒和窒息危险程度为Ⅲ级，其他单元危险程度为Ⅱ、Ⅰ级。Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施，设计时应考虑增加相应的安全设施降低其危险程度。

7) 危险度分析：该项目生产装置光氯化车间 601 的固有危险程度等级为Ⅱ级，属于中度危险；甲类罐区 603 的固有危险程度等级为Ⅰ级，属于高度危险。

8) 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441）的规定，该项目中涉及的危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、车辆伤害、毒物、高温、噪声与振动。其中，火灾、爆炸、中毒、灼烫为主要危险因素，高温、毒物为主要有害因素，其余危

险、有害因素为一般危险、有害因素。

9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

1) 该项目涉及氯气属于重点监管危险化学品、属于剧毒化学品，中间产物氯化氢属于有毒气体，防中毒属于应重点防范的危险因素。

2) 该项目涉及二氯乙烷属于易燃液体，三氯乙烷属于可燃液体，氯气属于强氧化性物质，防止火灾、爆炸属于应重点防范的危险因素。

3) 该项目涉及重点监管危险化工工艺氯化工艺，氯化工艺有如下特点：
①氯化反应是一个放热过程，尤其在较高温度下进行氯化，反应更为剧烈，速度快，放热量较大，所用的原料大多具有燃爆危险性。②所用的原料大多具有燃爆危险性；③常用的氯化剂氯气本身为剧毒化学品；④生成的氯化氢气体遇水后腐蚀性强；⑤氯化反应尾气可能形成爆炸性混合物。因此防止反应工艺超温超压、防止物料泄漏、防火、防爆、防中毒、防腐蚀与灼烫属于应重点防范的危险因素。

5.通过预先危险分析该项目危险等级为Ⅲ级为危险因素应为重点防范的重大危险因素。

6.通过危险度评价法分析该项目危险度属于中度、高度危险的场所应作为重点防范的重大危险因素。

9.1.3 安全条件的评价结果

1.江西国宏化工有限公司年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目拟建设于江西樟树市盐化工业基地江西国宏化工有限公司内，江西樟树市盐化工业基地为江西省第一批认定的化工园区。

2.该公司外部安全防护距离内无高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、

养老院等)；重要目标(如党政机关、军事管理区、文物保护单位等)；特殊高密度场所(如大型体育场、大型交通枢纽等)；居住类高密度场所(如居民区、宾馆、度假村等)；公众聚集类高密度场所(如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等)。

3.该项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，该项目已通过樟树市工业和信息化局备案。

4.主要生产装置、设施平面布置符合《《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《化工企业总图运输设计规范》的要求。

5.该项目建成投产后正常运行时不会对周围环境产生影响。

6.该项目正常情况下周边生产、经营活动和居民生活情况不会对该项目产生影响。

7.该项目正常情况下自然条件不会对该项目产生影响。

9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠评价结果

1.该项目拟采用工艺流程在国内有设计制造成功的先例，为进一步论证工艺可靠性，江西国宏化工有限公司委托江西省化学化工学会组织有关专家对该企业光催化氯化 1,2-二氯乙烷制备三氯乙烷工艺的可靠性进行了论证，论证结论为：江西国宏化工有限公司拟采用光催化氯化 1,2-二氯乙烷制备三氯乙烷的工艺是可靠的、可行的。

2.该项目生产工艺属于连续化生产工艺，采用就地与集中相结合的控制方式，对重要的参数如温度、压力、液位、流量等引至操作室集中显示、记录、调节、报警，以保证其具有丰富的功能和良好的操作性能及可靠性。拟重点对反应釜温度和压力；反应物料的配比；原料进料流量；蒸馏塔温

度、液位；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等进行监控，反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统；紧急断料系统。处于爆炸危险区域内的电动仪表，按隔爆型进行选型设计，符合安全生产要求；电缆过路穿保护管，符合安全生产要求。

3.拟采用的技术及设备较先进、工艺合理、设备设施安全可靠（依据对该项目拟采用的技术、设备、工艺与国内外技术的对比及该项目主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析）。

9.1.5 应重视的安全对策措施

1) 该公司所在地地震烈度VI度，建设单位应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行，甲、乙类建构筑物提高一度设防。

2) 该项目涉及重点监管的危险化学品为氯气，建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品的数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）要求完善安全措施和应急处置措施。

3) 该项目二氯乙烷氯化制备三氯乙烷涉及氯化工艺，重点监管危险化工工艺中需重点监控工艺参数、安全控制的基本要求、宜采用的控制方式应按照《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》、《第二批重点监管危险化工工艺重点监控参数、安全控制基本要求及推荐的控制方案》的要求设置。

4) 企业应落实反应风险评估报告中需要重点监控的工艺参数、安全控制基本要求及建议措施

5) 企业应根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）的要求，落实该项目安全仪表系统。

6) 企业应在建设项目基础设计阶段组织开展危险与可操作性(HAZOP)分析，形成分析报告。设计装备自动化控制系统，并根据工艺过程危险和风险分析结果、安全完整性等级评价(SIL)结果，设置安全仪表系统。

7) 企业应根据《江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）》赣应急字〔2021〕190号文相关要求落实自动化控制系统。

8) 在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493）和《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）的规定设置可燃和有毒气体检测报警仪。

9) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：（1）根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。涉及二氯乙烷的场所内的设备防爆等级要求II类，A级T2组，建议不低于B级T4组。（2）选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。（3）爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

(4) 电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

10) 该项目中存在重点监管的危险化学品氯气，应配置两套以上重型防护服；使用防爆型的通风系统和设备。配置化学安全防护眼镜、穿防静电工作服、戴橡胶手套、过滤式防毒面具（半面罩）、空气呼吸器等。

9.2 评价结论

9.2.1 危险、有害因素受控程度分析

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

9.2.2 建设项目法律法规的符合性

1. 依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发展和改革委员会令 29 号，2021 年第 49 号令修改），江西国宏化工有限公司年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目不属于限制类及淘汰类项目，属于允许类项目。

因此，该项目的建设符合国家产业政策。

2. 江西国宏化工有限公司年产 3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目（一期年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目）取得了樟树市工业和信息化局备案，项目统一代码为 2020-360982-26-03-053307。该项目备案的通知见附件。

3. 江西国宏化工有限公司年产 3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目（一期年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目）拟建设于江西樟树市盐化工

业基地，江西国宏化工有限公司已取得土地证。

4.该公司外部安全防护距离内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

5.拟采用的技术及设备先进、工艺合理、设备设施安全可靠。

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

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

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

综上所述，江西国宏化工有限公司年产 3.3 万吨三氯乙烷及循环经济技术改造项目（一期年产 3.3 万吨三氯乙烷技术改造项目）按照相关标准规范的要求进行安全条件评价和安全条件审查，符合国家和省关于危险化学品生产、储存项目安全审查办法的要求，符合安全设施必须按照同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的要求进行。从安全角度符合国家有关法律法规、标准、规章、规范的要求。

第 10 章 与建设单位交换意见的情况结果

报告编制完成后，经中心内部审查后，送江西国宏化工有限公司进行征求意见，江西国宏化工有限公司同意报告的内容。

与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心		建设单位：江西国宏化工有限公司
项目负责人：王 冠		负责人：祝清生

附件

附件A 危险化学品物质特性表

附表 A.1-1 1,2-二氯乙烷的理化性质及危险特性表

CAS:	107-06-2
名称:	1,2-二氯乙烷 二氯乙烷(对称) 1,2-dichloroethane
分子式:	C ₂ H ₄ Cl ₂
分子量:	98.97
有害物成分:	1,2-二氯乙烷
健康危害:	对眼睛及呼吸道有刺激作用;吸入可引起肺水肿;抑制中枢神经系统、刺激胃肠道和引起肝、肾和肾上腺损害。急性中毒:其表现有二种类型,一为头痛、恶心、兴奋、激动,严重者很快发生中枢神经系统抑制而死亡;另一类型以胃肠道症状为主,呕吐、腹痛、腹泻,严重者可发生肝坏死和肾病变。慢性影响:长期低浓度接触引起神经衰弱综合征和消化道症状。可致皮肤脱屑或皮炎。
环境危害:	该物质对大气臭氧层破坏力极强。
燃爆危险:	本品易燃,高毒,为可疑致癌物,具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	洗胃。就医。
危险特性:	易燃,其蒸气与空气可形成爆炸性混合物,遇明火、高热可引起燃烧爆炸。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与氧化剂接触发生反应,遇明火、高热易引起燃烧,并放出有毒气体。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。
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。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作,局部排风。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、酸类、碱类接触。灌装时应控制流速,且有接地装置,防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
TLVTN:	PC-TWA:7mg/m ³ ,PC-STEL:15 mg/m ³
监测方法:	气相色谱法
工程控制:	密闭操作,局部排风。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,建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,佩戴隔离式呼吸器。
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。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量: 工业级≥99.0%。
外观与性状:	无色或浅黄色透明液体, 有类似氯仿的气味。
熔点(°C):	-35.7
沸点(°C):	83.5
相对密度(水=1):	1.26
相对蒸气密度(空气=1):	3.35
饱和蒸气压(kPa):	13.33(29.4°C)
燃烧热(kJ/mol):	1244.8
临界温度(°C):	290
临界压力(MPa):	5.36
辛醇/水分配系数的对数值:	1.48
闪点(°C):	13
引燃温度(°C):	413
爆炸上限%(V/V):	16.0
爆炸下限%(V/V):	6.2
溶解性:	微溶于水, 可混溶于醇、醚、氯仿。
主要用途:	用作蜡、脂肪、橡胶等的溶剂及谷物杀虫剂。
禁配物:	强氧化剂、酸类、碱类。
急性毒性:	LD50: 670 mg/kg(大鼠经口); 2800 mg/kg(兔经皮) LC50: 4050mg/m ³ , 7小时(大鼠吸入)
刺激性:	家兔经眼: 63mg, 重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验: 625mg, 轻度刺激。
其它有害作用:	该物质对大气臭氧层破坏力极强。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。与燃料混合后, 再焚烧。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去。
危险货物编号:	32035
UN 编号:	1184
包装类别:	O52
包装方法:	安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	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震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

附表 A.1-2 氯气的理化性质及危险特性表

CAS:	7782-50-5
名称:	氯 氯气 chlorine
分子式:	Cl ₂
分子量:	70.91
有害物成分:	氯
健康危害:	对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。急性中毒: 轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷, 出现气管炎和支气管炎的表现; 中度中毒发生支气管炎或间质性肺水肿, 病人除有上述症状的加重外, 出现呼吸困难、轻度紫绀等; 重者发生肺水肿、昏迷和休克, 可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气, 可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯, 在暴露部

	位可有灼伤或急性皮炎。慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。
环境危害：	对环境有严重危害，对水体可造成污染。
燃爆危险：	本品助燃，高毒，具刺激性。
皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。
眼睛接触：	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
危险特性：	本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。
有害燃烧产物：	氯化氢。
灭火方法：	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉。
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂(酸式硫酸钠或酸式碳酸钠)溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项：	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴空气呼吸器，穿带面罩式胶布防毒衣，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与醇类接触。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。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与易(可)燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应有泄漏应急处理设备。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
中国 MAC(mg/m ³):	7.5
TLVTN:	OSHA 1ppm,3mg/m ³ [上限值]; ACGIH 0.5ppm,1.5mg/m ³
TLVWN:	ACGIH 1ppm,2.9mg/m ³
监测方法：	甲基橙比色法；甲基橙分光光度法
工程控制：	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护：	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护：	穿带面罩式胶布防毒衣。
手防护：	戴橡胶手套。
其他防护：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
主要成分：	含量：工业级≥99.5%。
外观与性状：	黄绿色、有刺激性气味的气体。
熔点(°C):	-101
沸点(°C):	-34.5
相对密度(水=1):	1.47
相对蒸气密度(空气=1):	2.48
饱和蒸气压(kPa):	506.62(10.3°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	144
临界压力(MPa):	7.71
闪点(°C):	无意义

引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水、碱液。
主要用途:	用于漂白, 制造氯化物、盐酸、聚氯乙烯等。
禁配物:	易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 850mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有严重危害, 应特别注意对水体的污染, 对鱼类和动物应给予特别注意。
废弃物性质:	把废气通入过量的还原性溶液(亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液)中, 中和后用水冲入下水道。
危险货物编号:	23002
UN 编号:	1017
包装标志:	有毒气体
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

附表 A.1-3 1,1,2-三氯乙烷的理化性质及危险特性表

CAS:	79-00-5
名称:	1,1,2-三氯乙烷 1,1,2-trichloroethane
分子式:	C ₂ H ₃ Cl ₃
分子量:	133.42
有害物成分:	1,1,2-三氯乙烷
健康危害:	急性中毒主要损害中枢神经系统。轻者表现为头痛、眩晕、步态蹒跚、共济失调、嗜睡等; 重者可出现抽搐, 甚至昏迷。可引起心律不齐。对皮肤有轻度脱脂和刺激作用。
燃爆危险:	本品可燃, 有毒, 具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险特性:	在潮湿空气中, 特别在日光照射下, 释放出腐蚀性很强的氯化氢烟雾。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。
灭火方法:	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 在上风向灭火。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。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: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	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。建议操作人员佩戴直接式防毒面具(半面罩), 戴安全防护眼镜, 穿防毒物渗透工作服, 戴防化学品手套。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、碱类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。

储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放,切勿混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
TLVTN:	OSHA 10ppm,55mg/m ³ [皮]; ACGIH 10ppm,55mg/m ³ [皮]
监测方法:	气相色谱法
工程控制:	严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,应该佩戴直接式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴防化学品手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服,洗后备用。注意个人清洁卫生。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体,有芳香气味。
熔点(°C):	-35
沸点(°C):	114
相对密度(水=1):	1.44
相对蒸气密度(空气=1):	4.55
饱和蒸气压(kPa):	5.33(35.2°C)
燃烧热(kJ/mol):	1097.2
辛醇/水分配系数的对数值:	2.49
爆炸上限%(V/V):	13.3
爆炸下限%(V/V):	8.4
溶解性:	不溶于水,可混溶于乙醇、乙醚等。
主要用途:	用作溶剂,用于有机合成。
禁配物:	强碱、强氧化剂、铝、镁。
避免接触的条件:	光照。
急性毒性:	LD ₅₀ : 100~200 mg/kg(大鼠经口); 3730 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 无资料
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害,在地下水中有蓄积作用。在对人类重要食物链中,特别是在水生生物中发生生物蓄积。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。与燃料混合后,再焚烧。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去。
危险货物编号:	61555
包装类别:	O53
包装方法:	小开口钢桶;薄钢板桶或镀锡薄钢板桶(罐)外花格箱;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;螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	运输前应先检查包装容器是否完整、密封,运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。公路运输时要按规定路线行驶。

附表 A.1-4 盐酸/氯化氢的理化性质及危险特性表

CAS:	7647-01-0
名称:	氯化氢 盐酸 hydrogen chloride
分子式:	HCl
分子量:	36.46

有害物成分:	氯化氢
健康危害:	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒: 出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响: 长期较高浓度接触, 可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。
环境危害:	对环境有危害, 对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 具强刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。
灭火方法:	本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时, 消防人员须穿戴全身防护服, 关闭火场中钢瓶的阀门, 减弱火势, 并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离, 小泄漏时隔离 150m, 大泄漏时隔离 300m, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。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。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
操作注意事项:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿化学防护服, 戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与碱类、活性金属粉末分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC(mg/m ³):	7.5
TLVTN:	OSHA 5ppm,7.5[上限值]
TLVWN:	ACGIH 5ppm,7.5mg/m ³
监测方法:	硫氰酸汞比色法
工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	必要时, 戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿化学防护服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色有刺激性气味的气体。
熔点(°C):	-114.2
沸点(°C):	-85.0
相对密度(水=1):	1.19
相对蒸气密度(空气=1):	1.27
饱和蒸气压(kPa):	4225.6(20°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	51.4
临界压力(MPa):	8.26
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义

爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水。
主要用途:	制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。
禁配物:	碱类、活性金属粉末。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 4600mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。
危险货物编号:	22022
UN 编号:	1050
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

附表 A.1-5 氮气的理化性质及危险特性表

CAS:	7727-37-9
名称:	氮 氮气 nitrogen
分子式:	N ₂
分子量:	28.01
有害物成分:	氮
健康危害:	空气中氮气含量过高, 使吸入气氧分压下降, 引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时, 患者最初感胸闷、气短、疲软无力; 继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳, 称之为“氮酩酊”, 可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度, 患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深潜时, 可发生氮的麻醉作用; 若从高压环境下过快转入常压环境, 体内会形成氮气气泡, 压迫神经、血管或造成微血管阻塞, 发生“减压病”。
燃爆危险:	本品不燃。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
危险特性:	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	氮气。
灭火方法:	本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作。密闭操作, 提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时, 必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管

	面具。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿一般作业工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	含量: 高纯氮 $\geq 99.999\%$; 工业级 一级 $\geq 99.5\%$; 二级 $\geq 98.5\%$ 。
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点($^{\circ}\text{C}$):	-209.8
沸点($^{\circ}\text{C}$):	-195.6
相对密度(水=1):	0.81(-196 $^{\circ}\text{C}$)
相对蒸气密度(空气=1):	0.97
饱和蒸气压(kPa):	1026.42(-173 $^{\circ}\text{C}$)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度($^{\circ}\text{C}$):	-147
临界压力(MPa):	3.40
闪点($^{\circ}\text{C}$):	无意义
引燃温度($^{\circ}\text{C}$):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	微溶于水、乙醇。
主要用途:	用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
危险货物编号:	22005
UN 编号:	1066
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。
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, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程

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

B.1 危险、有害物质的辨识

B.1.1.辨识依据

《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）

《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）

《危险货物物品名表》（GB12268-2012）

《危险化学品目录》（2015 版）国家安全监管总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号（2022 年第 8 号调整）

B.1.2 主要危险物质分析

1.原辅材料及产品

该项目涉及的原辅材料有：1,2-二氯乙烷、氯气，产品为 1,1,2-三氯乙烷，副产品盐酸、过程产物氯化氢，其他涉及保护用气氮气。

2.危险化学品辨识

依据《危险化学品目录》，该项目涉及的危险化学品为 1,2-二氯乙烷、氯气，产品有 1,1,2-三氯乙烷、盐酸等，中间产物氯化氢等，其他涉及保护气体氮气等。

3.主要危险化学品性质

主要危险化学品理化及危险特性见附件 A。

B.2 危险、有害因素的辨识

B.2.1 辨识依据及产生原因

1. 依据

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

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13681-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

2. 产生原因

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

一、能量、有害物质

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

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

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

二、失控

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

1) 故障(包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障)

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

2) 人员失误

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

我国《企业职工伤亡事故分类标准》(GB6441-1986)附录中将不安全行为归纳为操作失误(忽视安全、忽视警告)、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业(停留)、机器运转时加油(修理、检查、调整、清扫等)、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

3) 管理缺陷

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

4) 客观因素

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

B.2.2 项目选址与总平危险有害因素辨识分析

B.2.2.1 项目选址危险有害因素辨识分析

江西国宏化工有限公司地处樟树市盐化工业基地,厂址周边 500m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施;无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区;项目周边无法律、

行政法规规定予以保护的其他区域。

1. 自然条件危险、有害因素分析

1) 雷击

该项目所在地地处雷击区，每年平均雷击为 48.3d，易受雷电袭击，雷击可能造成电力供应中断，设备损坏，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，也可能造成人员伤亡等。

2) 风雨及潮湿空气

风对生产装置的影响主要表现为可加速气体的扩散，对于少量或微量气体泄漏，有利于迅速扩散，使其不能积聚达到危害浓度；对于大量泄漏，其加快泄漏物扩散，使泄漏物扩散到达的区域范围更大，如果在一定范围内的易燃、易爆气体达到一定浓度后，遇火源可发生爆炸事故，因此产生明火的生产装置或设施等的布置，应在风向方面加以考虑。

该项目生产装置存在腐蚀性物质，雨水或潮湿空气可加大对设备、框架的腐蚀。

夏季高湿度环境，可能造成人员中暑。

3) 地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构和地震，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故，造成严重事故。该项目所在地地震烈度为VI度，地震加速度 0.05g，地震的影响较小。

4) 洪水和内涝

该项目所在地距赣江较远，且场地标高高于当地最高洪水位，不受洪水

的影响。厂区有排水设施，盐化基地设置了排灌站，不受内涝影响。

5) 冰冻

冰冻主要对输送管道、水管等因冻结而破裂造成物料的泄漏或输送不畅，仪表空气中水汽凝结造成仪表管线失灵，气动调节阀不动作等造成操作失控；楼梯打滑造成人员摔跌等。

6) 高温

当地最高气温达 40.9°C ，在高温季节，对项目生产装置、设备设施有一定的影响，如电气设备运行温度过高，钢管管道受热膨胀，产生应力变化，导致管道等设施破裂，造成有毒害及腐蚀性物质泄漏。高温天气加上高温设备的热辐射，可能导致人员中暑。

7) 低气温

厂址所在区域近年最低气温 -11.7°C 。低气温可能造成地面结冰，容易造成人员滑倒跌伤等。

低气温还可能造成水管结冰，水管爆裂等。

2. 周围环境

江西国宏化工有限公司地处樟树市盐化工业基地，东临盐化工业基地主干道盐化大道，隔道路为晶昊盐化公司、冠晶香料、江西鼎力管桩有限公司、江西迪赛诺制药有限公司；东北侧为司太立制药有限公司、隆源化工有限公司；东南侧为江西宏宇能源；南侧为湘樟化工、江西赣中氯碱制造有限公司、墨泰新型建材、中科精细公司以及江西湘虹食品添加剂有限公司；西侧为新基山公墓、冀鲁化工有限公司；北侧为武夷道，隔道路为江西蓝恒达有限公司、江西春江精细化工有限公司。

依据本报告 6.3.3 节人员伤害模拟分析及周边情况，该项目与周边企业建构筑物距离，均大于模拟计算的伤害范围，即该项目装置发生火灾爆炸等事故时最近企业建筑不在伤害范围内。该项目设备拟由有资质厂家设计制造安装，并拟设置事故安全泄放设施及 DCS 控制系统、SIS 系统、GDS 系统，发生泄漏后通过气体报警系统可以提醒公司人员及时进行处理，且从以往发生的事故案例中分析发生容器整体破裂、容器大孔泄漏类型事故可能性小，但仍需加强管理，预防事故发生。

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

该项目厂区西侧有新基山公墓，公墓管理处已明确该公墓禁止烟火，但特殊时段如清明节不排除有人偷偷燃放，因此企业应加大日常检查力度，特别是节假日时段密切关注该公墓，防止有人员烧纸等产生明火行为。

B.3.2.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

功能分区不合理会造成安全生产管理不便，增大了事故发生的机率，一旦发生事故救援困难、受害人数增加，财产损失加大，事故后果扩大。

装置与装置之间；装置与库房相互之间安全距离如不能符合设计时使用规范要求，容易引发火灾爆炸事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

厂区通道不畅；路面宽度、架空管道高度不符合消防要求；无环形通道或无回四场，都将给消防灭火带来不利影响。

该项目生产建筑耐火等级必须达到二级以上，符合防火要求。生产装置、罐区、装卸设施等均需设置防雷和防直接雷设施，否则，一旦发生火灾或因雷

击导致的火灾事故，会迅速穿顶，甚至造成装置、厂房倒塌等危害。

建（构）筑物之间的间距应考虑到消防施救和人员疏散的要求，否则可能造成火情或其它事故的扩大。

不得设在建筑物的地下室或半地下室内，以免发生事故影响上层，同时也不利于疏散和扑救。这些部位宜设在单层厂房靠外墙或多层厂房的最上一层靠外墙处；如有可能，尽量设在敞开式建筑物内，以利通风和防爆泄压，减少事故损失。

生产装置和贮槽很大，基础负荷也很大，若基础设计、施工有问题，易造成基础沉降，会引起设备、管线损坏，物料泄漏，造成中毒、火灾、爆炸事故。

B.2.3 生产过程在的危险因素辨识与分析

B.2.3.1 生产过程中危险因素分析

根据物质的危险、有害因素和现场调查、了解的资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的规定，该项目生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、车辆伤害等危险因素。

B.2.3.1.1 火灾、爆炸

1、该项目存在有火灾、爆炸危险性的物质

1) 1,2-二氯乙烷易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与氧化剂接触发生反应，遇明火、高热易引起燃烧，并放出有毒气体。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。

2) 1,1,2-三氯乙烷可燃，在潮湿空气中，特别在日光照射下，释放出腐蚀性很强的氯化氢烟雾。

3) 氯气不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。

2、火灾、爆炸危险分析

1) 该项目生产装置由于技术特点，生产过程为连续化生产，生产且部分生产过程使用蒸汽加热等，物料大部分为甲、乙类危险品，发生泄漏即可引起着火，所以生产装置中易出现事故。同时装置过程中涉及较多的腐蚀性物料存在，腐蚀问题比较突出。因此，该公司任何设计不当，设备选材不妥，安装差错，投料生产操作失误都极易发生着火爆炸事故。

2) 该项目涉及氯化工艺，为反应放热，如果反应热不能及时移除，温度升高、压力升高等造成冲料引起着火、爆炸。

3) 易燃物质如二氯乙烷等发生泄漏，遇点火源等发生着火、爆炸。在生产过程中，如反应器或精馏塔中存在空气，形成爆炸性混合气体，引发火灾、爆炸。

4) 生产过程中成品采用精馏，冷凝，存在工艺指标控制不当，温度过高或冷凝效果差，造成大量沸溢性物料排空，引起火灾、爆炸。

5) 液氯气化过程中三氯化氮在缓冲罐积聚，引起爆炸。

6) 该项目生产过程中涉及精馏过程，采用常压或负压，如设备、管道密封不良物料中混入空气，导致氧含量超标，形成爆炸性混合物，遇到火花、静电等点火源时，有引发爆炸的可能。

7) 该项目涉及精馏过程中物料处于气—液交换状态, 设置有各种塔、接受罐、冷凝器等, 如果温度控制不当、冷却水中断或不足, 物料不能及时冷凝, 造成内部压力升高, 引起设备损坏泄漏甚至爆炸。

8) 该项目生产过程中存在计量槽、高位槽等, 在生产运行过程中, 若因操作错误、计量仪表、联锁报警装置、附件不能正常工作等原因, 造成物料溢出或泄漏, 有可能导致火灾、爆炸事故。

9) 该项目生产过程中氯化、精馏过程中温度过高或冷凝器效果差, 造成气化的液体不能及时冷凝下来引起泄漏, 发生火灾、爆炸事故。

10) 该项目生产装置采用 DCS 自动控制系统, 现场使用遥控调节阀等, 如果检测仪表失灵或不准确, 上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差, 操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚, 造成操作机构失灵, 或者变送信号线屏蔽不好, 产生感应信号等引起误动作, 引发事故。

11) 生产过程中如接地不良, 受雷电、静电影响发生着火、爆炸, 生产、输送过程中易燃液体在输送时流速过快, 造成静电积聚引起火灾、爆炸事故。

12) 设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因, 极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏, 造成着火爆炸。

13) 当生产系统处于正常状态下, 由于联系不当、操作失误、安全联锁装置失灵及检查不周, 以及设备、管道缺陷等原因, 使设备形成负压, 空气进入设备或管道中, 此时设备或管道中的可燃气体与空气混合, 可形

成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起爆炸。

14) 物料输送管道架空敷设，跨越厂区道路，可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事故引起。

15) 生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻水、循环水停止供应，阀门不能正常动作，可能发生事故。

16) 设备开车或交出检修时，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，也会发生火灾、爆炸。

17) 在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的着火、爆炸等。

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

19) 操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。

20) 成品三氯乙烷等装车时流速过快、装车管道未插到底部造成喷溅产生静电，与车辆连接的静电接地失灵或缺失，引起火灾、爆炸。

21) 设备冲洗水或排污过程中夹带有易燃物料，进入阀门井或污水沟中积聚，因遇火或受热、遇禁忌性物料等原因发生着火或爆炸。

22) 进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。

23) 电气火灾

(1) 电气电缆的火灾危险

为保证装置的电力输送，敷设各种电力电缆，分别连接着各个电气设

备。电缆自身故障产生的电弧、高温以及附近发生着火引起电缆的绝缘物和护套着火具有沿电缆继续延烧的特点，如果不采取可靠的阻燃防火措施，可能扩大火灾范围和火灾损失。

(2) 发电机用柴油、装置中的绝缘油、润滑油等在储存及使用过程中如果管理不善、使用不当也可能引起燃烧，发生火灾。

(3) 电气设备、材料的火灾危险：由于电气设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾。

(4) 火灾爆炸危险场所的配电装置、电动机、照明和线路敷设等不符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》等规范的要求而导致火灾、爆炸。

3、点火源

该项目生产装置存在能够引起物料着火、爆炸的火源很多，主要包括明火、雷电、静电、电气火花、化学反应热、撞击摩擦热、物理爆炸能等。

(1) 明火：主要是工艺用火和检修动火、吸烟及机动车辆尾气排放管带火等。

(2) 雷电和静电

该项目位于雷电多发地区，春、夏、秋季多雷击。雷击放电、雷击产生高温、产生的感应电是一个主要的点火源，尤其是球状雷，目前尚无有效的防范措施。

该项目物料在流动时均可能产生静电，人体本身也带有静电，而且静电潜伏性强，不易被人们察觉。

(3) 电气火花

该项目使用电气设备，由于电机不防爆或安装不合理，电接点接触不

良、线路短路等产生电火花。

引起的火灾明显增多。在易燃易爆物存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

(4) 化学反应热

该项目反应为放热反应，产生化学反应热。

(5) 撞击摩擦热

主要是操作、检修过程使用的工具产生撞击火花。

(6) 物理爆炸能

该项目压力容器发生物理爆炸产生的能量和碎片的撞击可以造成易燃物质着火、爆炸。

(6) 静电

物料在输送过程中产生的静电，静电集聚产生的能量。

B.2.3.1.2 中毒、窒息

该项目原料液氯为剧毒和高度危险化学品；氮气具有窒息性；项目反应过程中会产生有毒气体氯化氢；二氯乙烷、三氯乙烷均具有一定的毒性，氮气属于窒息性气体，若发生物料泄漏，中毒、窒息的危险可能性较大。

1、由于该项目存在腐蚀性物质，设备及管道易发生腐蚀泄漏；而且生产过程中大多与气态存在，加大了中毒的危险性。如设备、管道、仪表、连锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成有毒物质等泄漏，致使其挥发混存于空气中，有毒气体或窒息性气体不断积聚，会造成有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度升高。如果作业场所有毒或窒息性物质大量聚集且通风条件不好；作业人员的个人防护又不当，有可能导致中

毒；当有毒或窒息性成分在一定区域空气中的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

2、该项目涉及使用液氯，液氯汽化设置在液氯汽化车间中，如汽化过程中，管道、管道与钢瓶连接处、汽化器等部位发生泄漏、未设置有毒气体检测器或失效、有毒气体检测器未与液氯吸收装置联锁等，可能造成人员中毒。

3、该项目生产过程中会产生氯化氢废气，如尾气吸收系统密封不严或破损，有毒废气发生泄漏，可能造成人员中毒。

4、该项目涉及有毒物料等中间槽，如布置不合理，靠近热源或中间槽等中液位过高且温度控制不当，液体物料急剧气化设备管道内压增大，一旦泄漏危险性较大，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

5、该项目吹扫置换用氮气均为窒息性气体，如作业场所通风不良，则存在中毒和窒息的可能性。

6、该项目可能存在超压的设备设置有安全阀、常压存储设备高位槽、计量槽等设置有呼吸阀等，如果系统超压、温度过高或受热造成饱和蒸汽压升高排放，有毒气体未引向安全场所，可导致中毒或使人窒息死亡。

6、液氯气化过程中发生泄漏，如钢瓶与气化器的连接管道脱落，阀门或法兰泄漏等；

7、液氯气化器因三氯化氮积聚到一定的浓度，遇震荡、冲激发生爆炸引起氯气泄漏；

8、设备停车交出检修时，尤其是局部停车检修，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，未按要求设置盲板隔绝，发生

中毒或窒息事故。

9、生产过程中有毒物质的少量泄漏，可形成局部高浓度环境，使在此环境工作的人员发生中毒，如果接触的毒物浓度高，时间长，可能造成人员死亡。

10、氮气大量泄漏造成局部空间氧分压降低造成人员窒息。

11、接触的途径

1) 物料泄漏可能性、途径与各装置火灾、爆炸泄漏原因相同，不再重复，但物质中毒的浓度低于爆炸下限，而且现场对点火源进行有效控制，因此，泄漏可能不会引起火灾、爆炸，但能造成人员中毒或灼伤。

该公司有些物料如氯、氯化氢、盐酸等不燃，一般泄漏不会造成火灾、爆炸，但可能造成人员中毒或化学灼伤。

进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒或灼伤。

2) 机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒，腐蚀性物质接触到人体发生灼伤。

3) 机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒或灼伤。

4) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生泄漏，引起人员中毒及灼伤。

5) 人员到贮罐上巡检时，呼吸到贮罐排出的气体（尤其是卸车时或卸完车后）发生中毒。

6) 装置大多是塔、槽、罐等，进入设备内作业时由于设备内未清洗置换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。

7) 污水沉淀池清理时, 淤泥吸附解析出来, 造成人员中毒。

8) 生产装置发生火灾、爆炸产生有毒有害气体, 或火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料泄漏、气化扩散。

B.2.3.1.3 容器爆炸

该项目涉及液氯钢瓶、空气缓冲罐、氮气缓冲罐、蒸汽管道等均为带压容器, 若设备的承压较低, 易发生容器爆炸事故。操作条件对容器有耐压、耐高温要求。若设备的承压较低或选用材质不当、制造质量不合格, 易发生容器爆炸事故。

众所周知, 压力容器、压力管道是具有较大危险的特种设备。各类压力容器、压力管道在发生超温超压的情况下存在发生容器爆炸的危险。压力容器和压力管道的使用中可因安全附件失效、过载运行或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝, 造成超压或承压能力降低均发生破裂或爆炸的危险性。也可因维护不良、操作错误、违章作业等人为因素而发生爆炸。

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

B.2.3.1.4 灼烫

由于该企业既有像精馏塔、反应器、蒸汽管道等高温热源, 又有像 1,2-二氯乙烷、氯、1,1,2-三氯乙烷、盐酸、氯化氢等腐蚀性的物质, 一旦管理不善, 便有可能发生灼烫伤害。通过对工程全面分析后, 评价认为该工程存在灼烫伤害, 主要有两类: 化学灼伤和物理灼伤。

(1) 化学灼伤

在生产和储运中人体一旦与上述具有腐蚀性的物料直接接触, 便会发

生化学灼伤害。化学灼伤事故产生的主要途径是在运输、储存和生产中，由于管理不善、违章作业或其他意外因素使腐蚀性危险化学品发生意外泄漏与人体直接接触，致使皮肤或眼睛等造成灼伤。

该企业涉及的腐蚀性物质是引起化学灼烫伤害的危险物质，一旦与人体接触立刻引起严重灼伤。其后果因接触人体的部位、数量、停留时间、紧急处理措施不同而各异。轻者出现轻伤，重者可致人体残废如发生大面积化学灼伤甚至会死亡。

(2) 物理灼伤

除化学灼伤外，该项目使用蒸汽作为传热介质，同时，生产系统的废气、物料温度均比较高。这些炽热的介质和检修所用炉火、电焊电弧、气焊火焰等一旦与人体直接接触均可引起灼烫伤害。物理灼烫伤害程度可因接触时间、接触部位和接触数量、面积大小等的不同而呈现较大差异，一般以轻伤为主，严重时可能出现重伤。

B.2.3.1.5 触电

触电是由于电流及其转换成的其他形式的能量造成的事故。人身直接接触电源，简称触电。

1) 触电种类

(1) 电气伤害主要包括电击、电伤、电弧灼伤以及触电的二次事故。

(2) 电击是电流通过人体内部，破坏人的心脏、肺及神经系统的正常功能，极易引起死亡。

(3) 电伤则是电流的热效应，化学效应或机械效应对人形成的伤害，主要表现为电烧伤、电烙印和皮肤金属化。

(4) 电弧灼伤主要表现在违章操作如带负荷送电或停电，绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧可能造成电灼伤事故。现场检修动火的电焊作业亦会引起电弧灼伤事故。

(5) 触电的二次事故是指人体触及的电流较小，一般小于摆脱电流时由于电流刺激而引起肌肉、关节震颤、痉挛而坠落、摔倒造成的伤害，其后果不明朗，可能对人员造成更大伤害。

2) 触电伤害途径

(1) 原本不带电的物体，因电气系统发生故障而异常带电，可导致触电事故的发生。如电气设备的金属外壳，由于内部绝缘不良而带电；高压故障接地时，在接地处附近呈现出较高的跨步电压，均可造成触电事故。

(2) 电缆若没有采取有效的阻燃和其他预防电缆层损坏的措施；电气设备接地接零措施不完善；临时性及移动设备（含手持电动工具及插座）的供电没有采用漏电保护器或漏电保护器性能不完善等都会造成生产设备及电动设备，厂房电器设备漏电而引发触电伤亡事故。

车间使用大量的电气设备及相应的变配电系统，如防护设施缺陷或不严格遵守操作规程，或者开关线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、作业人员违章作业、个人防护缺陷等，可引发电气伤害事故。此外，带负荷操作时，若不严格遵守安全操作规程，有可能造成电弧烧伤。

电气的危险主要体现在：

触电的危险，主要表现在带电体无保护或保护不当及残余电压引起的触电危险；电气设备绝缘不当或绝缘失效引起的触电危险；电气设备未按规定采取接地措施引起的触电危险。

电气设备的保护措施不当引起的危险，表现在电气设备中的电流超过额定值或导线的载流能力，而无过流保护或过流保护不当引起的危险；电动机无过载保护或过载保护不当引起的危险；电动机超速引起的危险；电压过低、电压过高或电源中断引起的危险；电气设备产生静电引起的电击、燃烧、爆炸危险；电磁干扰使电气设备无法正常运行或产生误动作的危险及电磁辐射损害人身健康的危险；控制电路（或与其相关的元器件）失灵或损坏引起机床意外起动或误动作的危险；控制器件（按钮、指示灯等）的选择和安装不符合设计规定引起的危险；数控系统由于记忆失灵和保护不当及与各种外部装置间的接口连接使用不当引起的危险。

引起触电的主要途径有：直接与带电体接；与绝缘损坏电气设备接触；跨步电压触电。

B.2.3.1.6 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行使中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故；通常可因道路不良、视线不良、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示以及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷均可能引发车辆伤害事故。

项目物料的运进、运出均使用汽车、叉车等作为运输工具，企业的道路连着生产装置等，如果汽车速度较快、制动失灵、司机疏忽大意等时，可能发生车辆伤害的危险性；车辆运输亦可因道路参数、视线不良、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷引发车辆伤害事故。

B.2.3.1.7 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。机械伤害的实质，是机

械能（动能和势能）的非正常做功、流动或转化，导致对人员的接触性伤害。

项目设有的一些机械设备如电机、输送泵等，在安装、运行、维修等机械设备，某些设备的快速转动部件、快速移动部件、摆动部件、啮合部件等，若缺乏良好的防护设施，有可能伤及操作人员的手、脚、头及身体部位。

引起机械伤害的主要途径有：

- 1) 接触机械设备运动零部件。
- 2) 接触机械设备突出的部位、毛刺。
- 3) 碰撞。
- 4) 进入危险区域。
- 5) 违章作业、检修。

B.2.3.1.8 高处坠落

高处坠落指在高空作业中发生坠落造成的伤亡事故。一般来说通过可能坠落范围内最低处的水平面称为坠落高度基准面，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称为高处作业。

项目涉及釜、罐设备等配套设置了钢梯、操作平台，操作人员需要经常通过楼梯、平台到达操作、维护、调节、检查的作业位置平面或作业位置上。这些梯、台设施因位于高处，也就同时具备了一定势能，存在高处作业的危险。设备检修作业时亦经常需要进行高处作业，有时还须临时搭设高处检修作业平台或脚手架，往往因搭设的检修作业平台或脚手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相位的安全规定等，而发生高处坠落事故。

大量超过坠落基准面 2m 及以上的作业及巡检通道、平台，若损坏、松动、打滑或不符合规范要求，楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷、高

处作业未使用防护用品、思想麻痹或身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。

B.2.3.1.9 物体打击

物体在重力或其它外力作用下产生运动，打击人体造成人体伤亡事故即为物体打击。

高处作业或在高处平台上作业时，工具及材料使用时放置不当或平台踢脚线失效而坠落，加上人员暴露在危险区域而防护不良等，可造成人员受到物体打击事故。

机械设备工件紧固不好，失控飞出、倾倒打击人体，引起物体打击事故。

作业过程中违章作业也可导致物体打击；比如：高空抛物，特别是日常维护和检修人员高空抛、扔工具、废弃物等；在无遮挡情况下，同一立面，不同层高上下同时交叉作业；通过正在运行的设备下方不戴安全帽；人工搬运重物，多人搬运时不协调；堆场作业时导致原料或产品塌下等。

B.2.3.1.10 坍塌

物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的陷落和倒塌事故。

该项目涉及精馏塔等高大设备，涉及储罐；如果基础不牢固，或重心不稳，结构失衡，可能造成高大设备坍塌。

B.2.3.1.12 其他伤害

该项目生产装置在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成人员冻伤、滑跌、绊倒、碰撞等其他伤害。

B.2.3.2 储运过程中的危险有害因素

危险化学品的储存是工厂安全管理的重要环节。按工艺过程，储存分

为现场储存和仓储（仓库、储罐）两部分：现场为中间槽储存，其危险有害因素与生产工艺过程和生产装置相类似，但罐区、仓库的危险性由于其物料数量的明显增加而显著增大。

该项目储运系统涉及危险化学品包括毒性气体、易燃液体和腐蚀品等，品种较多。易燃液体的蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸；有毒物质能引起中毒和窒息。禁忌物混存如过氧化物与易燃液体混存，可发生剧烈反应引起爆炸；腐蚀品对设备、管线有腐蚀作用，有可能造成物料的泄漏，同样引发火灾、爆炸、中毒和对人体造成灼烫事故。

该项目依托的储存场所有 202 液氯库（乙类）、204 盐酸库区（戊类），新建储存设施为 603 甲类罐区（甲类）。

1. 仓库主要危险因素分析

1) 中毒窒息

该项目利旧 202 液氯库（乙类），氯属于剧毒物质，如钢瓶阀门发生泄漏、未设置有毒气体检测器或失效、有毒气体检测器未与液氯吸收装置联锁等，可能造成人员中毒。

2) 容器爆炸

该项目仓库中存有液氯钢瓶，如入库前未进行物料检查，将外观存在缺陷、超压、钢瓶压力表减压阀等故障的钢瓶收入库中，可能引发钢瓶爆炸事故。储存过程中，如库内温度较高，可能造成钢瓶超压爆炸。钢瓶在装卸、转移或吊装过程中，可因人员违章吊装、暴力转移等，导致钢瓶掉落，引发钢瓶爆炸。

3) 车辆伤害

该公司液氯等采用汽车运输（或转运），同时厂区内物料采用叉车、小推车等搬运，车辆的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志及安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、仓库内行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故。

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无证驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善、道路拥堵等造成的。

2. 罐区储存过程主要危险因素分析

该项目拟新建 603 甲类罐区（甲类）储存二氯乙烷、三氯乙烷，利旧 204 盐酸库区（戊类），储罐均采用内浮顶储罐。

1) 火灾、爆炸

二氯乙烷等为易燃物质，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、静电、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。物料蒸气均比空气重，能在较低处扩散到较远的地方，遇火源会着火回燃。

储罐、输送管线、法兰腐蚀，法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求；设备材质不合理、法兰垫片选型不当、法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求等原因发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的物料或蒸气聚集，遇火源可能发生火灾、爆炸；

罐区储罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则储罐出现超装或导致储罐吸

瘪破裂，存在泄漏的可能性，遇火源可能发生火灾、爆炸；

罐区配电装置、电气设备及各种照明设备及线路等不符合防爆要求，电器设施开启或闭合时能产生电弧及电气火花，成为点火源引起火灾爆炸。防静电设施不齐全或储罐、建（构）筑物防静电接地措施不符合要求、防静电措施未落实或不可靠，储罐、容器、管路及各种金属设备、设施上积聚的静电荷与周围物体形成一定的电位差而放电，静电放电产生的火花易引发火灾爆炸事故。储罐基础设计不合理，出现坍塌等现象，引起设备、管道及连接部位开裂发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的物料或蒸气聚集，遇火源可能发生火灾、爆炸；

此外，人体穿化纤衣服、钉鞋等易产生静电、火花的衣物时，由于行走、工作、运动中磨擦或穿脱衣服而产生静电也可引发火灾爆炸事故。

防雷设施不齐全或储罐、建（构）筑物防雷接地措施不符合要求，在雷雨天气里有可能引发火灾爆炸事故。

2) 灼烫

盐酸、二氯乙烷、三氯乙烷等对人体均具有腐蚀性和刺激性，如管道、储罐本体、输送泵等发生破裂，导致泄漏，与人体接触可能会导致灼烫腐蚀事故。

储罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则储罐出现超装或导致储罐吸瘪破裂，存在泄漏的可能性，人员接触可造成灼烫腐蚀事故。

3) 中毒和窒息

盐酸、二氯乙烷、三氯乙烷等对人体均具有腐蚀性和刺激性，罐区的

作业过程中可挥发出有毒、窒息性气体，人员长期吸入，有造成人员中毒或窒息的危险。

贮罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则贮罐出现超装或导致储罐吸瘪破裂，存在发生泄漏，进而引发中毒窒息的危险。

作业人员检修过程中进入储罐前未使用蒸汽等惰性介质吹扫，置换并检测合格后进入，在作业过程中通风不良，阀门关闭不严，操作不当，监护不力，未佩戴安全防护设施或安全防护设施损坏等都可能造成中毒和窒息事故。

3.物料装卸输送过程危险、有害因素辨识

该项目装卸作业主要涉及原辅材料及产品。

1) 火灾、爆炸

易燃易爆物质在装卸过程中，设备故障(管线、阀门、鹤管等缺陷)产生的泄漏和运行中(流量、流速、压力、温度等)产生的可燃液体泄漏,泄漏的蒸气与空气混合达到燃烧爆炸极限，遇点火源可能造成火灾爆炸事故。

泵体与输送管线的联接法兰、阀门等，由于使用不当、维护不好和其它机械损坏而发生跑、冒、滴、漏现象；输送泵在运行过程中会由于各种原因发生振动，若操作人员疏于检查或维护保养不到位，泵体及其连接的阀门或管件会产生裂纹或密封损坏，而发生跑、冒、滴、漏；操作阀门，由于长时间的开、关会使的密封间隙变大，压盖不紧，维护不当而发生泄漏；若设计有误，计算不当，选型不准，对泵的额定流量和输送管道的直径选配不当，或管道质量不好，内壁粗糙，造成输油管中的流速超过额定

限速，产生静电荷，当静电荷积累到一定量，若泵体、阀门和管道无防静电接地或防静电接地装置损坏或不符合规定阻值，便会产生静电火花，如遇以上爆炸性混合气体，发生爆炸事故。

机动车辆排气管未装有有效的隔热和熄灭火星的装置；输送泵、照明等电气设备和线路均应为防爆型，它们的安装、使用、维护、检修均须按防爆规范要求进行，假若选用非防爆型，电气线路不按防爆规范要求施工、安装，使用时因电气火花及遇爆炸性混合气体，则会引起火灾和爆炸事故。

该项目甲类罐区储罐卸车过程中，如卸车软管与槽车、卸料管道之间连接不牢，可能造成物料泄漏，遇点火源发生火灾爆炸事故。

若在雷雨天气卸装，罐区无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起燃爆事故。

若有人在装卸现场吸烟或违章动火，或使用铁器和铁制工具敲击管道或阀门、设备等，或有人使用不防爆手机、呼机和其它电气用具，易发生火灾和爆炸事故。

2) 中毒和窒息

在装卸过程中，若使用不合格的装卸工具或操作不当（摔、碰、拖拉、翻滚等），可能会导致摩擦、震动、撞击或包装破损等，引起火灾、爆炸或中毒和窒息事故；储罐装卸过程中，如管道、泵、阀门、装卸软管连接处等发生泄漏，可能造成人员中毒窒息。

3) 灼烫腐蚀

该项目盐酸、氯、二氯甲烷、三氯甲烷等物料具有腐蚀性和刺激性；

如果装卸过程中泵有缺陷，未能正确开启阀门、阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生灼烫腐蚀事故。袋装或桶装物料若使用不合格的装卸工具或操作不当（摔、碰、拖拉、翻滚等），可能会导致摩擦、震动、撞击或包装破损等，造成物料泄漏，引发灼烫腐蚀。

4) 噪声与振动

该工序中存在有卸车泵等设备，它们在运转时能够产生噪声与振动。装卸车辆在运行过程中也会产生一定的噪声与振动。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

5) 车辆伤害

该公司原料及成品等采用汽车运输（或转运），车辆的流量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故。

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善或道路拥堵造成的。

B.2.3.3 主要设备、设施危险性分析

该生产车间主要设备有反应釜、乳化釜、中间釜等多种设备。

(1) 反应釜

企业采用光氯化反应釜等多个反应釜，釜内主要介质具有易燃、有毒及腐蚀性。釜类设备在设计、制造、选材不合理，或使用过程中管理、维护、检

测不到位，或操作失误，超温超压或炉体被腐蚀，可导致物料泄漏，引起中毒、火灾、爆炸等事故。在检修过程的置换、清洗不合格以及入罐作业、动火作业和其他检修作业时，可发生中毒、窒息、烫伤灼伤以及火灾爆炸等事故。

（2）精馏（塔）釜

有机溶剂二氯乙烷、三氯乙烷等蒸馏过程中设有蒸馏釜或精馏釜、各物料接收罐等。

设备选材不当、设计不合理等设备本身质量不合格会使设备不能承受工作压力发生容器爆炸事故。

设备超期未检修检测，带病运行或因操作失误等原因引起超压会因设备受不了正常的工作压力而导致发生物理爆炸事故。

因这些设备内部的介质存在有毒有害介质，设备因腐蚀、人员误操作等原因导致泄漏会引起人员中毒。

仪表如果选型不当、插入深度不当，有可能反映不出真实数据而造成溢料、喷料、超温、导致火灾爆炸等事故发生。

（3）冷凝器

该项目冷凝器若设计、制造、选材不合理，或使用过程中管理、维护、检测不到位，或操作失误、工艺指标控制不严，可导致液体泄漏，使下游设备管道因腐蚀损坏，或压力升高而造成有毒物质的外泄，引起事故。若换热器出现短路或无冷却、加热介质，可造成下游设备温度过高或过低，导致物料的放空或因冻结而使下游设备的堵塞损坏；若操作不当，超过换热器的设计温度，导致易挥发物料的放空或从管道连接处泄漏，引起事故。

（4）泵类设备

物料输送泵如果安装、使用不当，或材质、型号选择错误，因泵出口压力超过泵壳压力、泵被腐蚀或泵和管道连接处不紧密、牢固，有可能导致工艺中物料的外泄发生燃烧爆炸、人员化学灼伤和中毒事故。

泵类设备在防护设施不当可产生机械伤害。泵类设备还产生噪声。

(5) 设备和管道

若管道和阀门在设计、选材、制造等存在缺陷或管理、维护、检测不到位，以及操作错误，均可导致物料的泄漏，造成事故；连接公用系统的管道未采取适当的保护措施、旁路阀设置不合理，因误操作，可能发生物料倒灌而诱发严重的事故。

(6) 储罐、中间罐、计量槽

储罐、中间罐、计量槽焊接质量低劣，焊缝泄漏；管道连接处、阀门泄漏；液位计破损泄漏；加料管道上的视镜破损泄漏等，可能引发人员中毒、腐蚀事故。

该项目介质大都具有毒害性及腐蚀性，设备因腐蚀、人员误操作等原因导致泄漏会引起人员中毒。

储罐、中间罐、计量槽等储存容器等意外砸破，造成危险物料大量泄漏导致中毒、灼伤等事故。

(7) 阀门

由于工艺过程的需要，设置有大量的阀门，这些阀门基本都是采用法兰、垫片、紧固件连接。其主要的危险有害因素有：泄漏引发腐蚀、中毒。

(8) 控制仪器仪表

系统参数如液位、温度、压力、流量等，无法实现有效控制，有可能造

成超压、超温、冒罐、泄漏等安全事故，例如压力表指针不动、不回零、跳动严重时，有可能出现超压情况。

B.2.3.4 公用辅助工程危险性分析

1. 供配电系统

1) 触电

变压器、开关柜、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位；没有完成必要的保证安全的技术措施(如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦)；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施(工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度)；电工或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体；未按规程正确使用电工安全用具(绝缘用具、屏护、警示牌等)；带负荷(特别是感性负荷)拉开裸露的闸刀开关；绝缘破坏、设备漏电；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；人体过于接近带电体等；误操作引起短路；以上原因均可能导致触电。

该装置使用了大量的电气设备和电线电缆。

如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护

装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等等，均可能导致触电。

2) 火灾、爆炸

(1) 电气线路火灾

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

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

接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

电火花及电弧：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。

(2) 变压器火灾

变压器长期超负荷运行，引起线圈发热，使绝缘逐渐老化，造成匝间短路、相间短路或对地短路；变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会引起变压器燃烧爆炸。

变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾。

在吊芯检修时，常常由于不慎将线圈的绝缘和瓷套管损坏。瓷套管损坏后，如继续运行，轻则闪络，重则短路。

线圈内部的接头、线圈之间的连接点和引至高、低压瓷套管的接点及分接开关上各接点，如接触不良会产生局部过热，破坏线圈绝缘，发生短路或断路。导线接触不良主要是由于螺栓松动、焊接不牢、分接开关接点损坏等原因造成的。

2.空压、氮气系统

该项目空压系统存在储气罐等压力容器，在一定的条件下均有发生爆炸的可能。

此类压力容器爆炸造成的后果同容器的容积、压力、温度及物料的性质有直接关系。容器爆炸的主要原因有：

- (1) 压力容器的安全保护装置失效；
- (2) 压力容器的设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷等；
- (3) 压力容器的安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不

符合规范要求；

(4) 压力容器没有定期请有资质的单位进行检测或使用不合格的产品；

(5) 使用单位对在用的压力容器未定期进行自行检查和日常维护保养，对发现的异常情况未及时处理；

(6) 安全管理不到位，作业人员违章操作。

(7) 空压机、制氮机缺陷或管理不到位可能造成电气事故，设置不合理等如设置于爆炸危险区域遇可燃气体泄漏也可能造成火灾事故。

2) 窒息

空气缓冲罐、氮气缓冲罐和压力管道受到撞击、机械失效等状态时，容器、管道突然破裂，氮气发生泄漏，会导致中毒和窒息事故；作业人员检修过程中进入该类设备（如储罐等）前未使用蒸汽吹扫，用空气置换并检测合格后进入，在作业过程中通风不良，阀门关闭不严，操作不当，监护不力，未佩戴安全防护设施或安全防护设施损坏等都可能造成窒息事故。

压力容器和压力管道受到撞击、机械失效等状态时，浓度过高也会对人体健康产生危害。

3. 给排水系统

循环消防水池、事故应急池等工业处理池面积较大，水深较深，若不小心发生意外，会造成落水淹溺事故。严重者会造成人员伤亡。该项目的循环水系统的循环消防水池，污水处理的污水处理池等，如果安全防护栏损坏、夜间照明条件不良或人员不注意跌落池中，有发生淹溺的危险。

2) 灼烫

该项目使用蒸汽管道供热，若热介质加热系统设备、管道无可靠保温

措施，隔离、警示等防护措施不到位，人员违章接触热体，均可造成人员烫伤事故发生；安全阀泄压时排出的高温气体也可能灼伤附近人员。保温损坏、通风降温不良时，可造成局部高温。

B.2.3.5 公用工程及辅助设施异常的影响

公用工程是本评价项目的一个重要组成部分，主要由供水、供电、供热等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述，这里只是分析公用工程出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的后果。当发生停电、停水、停气（汽）等紧急情况时，整个装置的生产控制将会由供电、供水及供汽将由平衡状态变为不平衡，这种不平衡若处理不及时或处理不当，便会造成事故或使事态扩大。紧急情况下，如操作人员未具备判断和排除故障能力，调度人员又不能准确和果断指挥，都会导致严重后果。

1. 循环水中断

停水后，循环水不能进入反应釜、冷凝器进行冷却终止反应，从而影响产品质量。

该项目如果供水中断，可能造成反应后釜内的温度升高，处理不及时可能导致事故的发生。

2. 供电中断

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：（1）搅拌器将停止运转，处理不及时，会引起局部热量积聚，可能造成爆炸事故；（2）停电后，循环水泵会停止工作，使部分需冷却的工艺得不到冷却，从而引发事故的发生。（3）系统突然停电将会使传动设备失去

动力，输送中的各类物料（包括水、压缩空气）停运；使消防泵等动力设备、自控系统仪表、联锁装置等无法动作，导致装置附属设施冷凝器内的温度、压力失控；会使生产作业场所晚间操作造成混乱，有可能导致泄漏、事故，引起火灾、爆炸。

3. 供热中断

该项目中部分反应过程需要利用蒸汽进行加热才能保持其进行，如果供热中断则无法满足加热条件，造成生产停止。

突然停蒸汽，各用蒸汽加热装置的温度便会下降，有些物质会因停蒸汽失去热量而凝结堵塞管道，也有因温度变化而导致产品不合格。其它如突然停蒸汽，不及时关闭阀门，还有可能造成物料倒流到蒸汽管，如处理不当，有可能导致事故，以至发生火灾爆炸的危险。

4. 供冷中断

该项目中部分反应过程需要利用循环水、冷冻盐水，冷冻间向各生产设备提供冷冻盐水供设备使用，如果供冷中断则无法满足供冷条件，造成反应温度上升，反应速率加剧，造成超温、超压、爆炸危险。

5. 压缩空气中断

该项目大部分调节阀、切断阀采用气动性设施，如压缩空气压力不足，可能造成仪表、调节阀不能动作到位，引发事故，另外，如发生局部断电时，仪表压缩空气的生产中断，储存的气体不能满足将仪表、调节阀到正常停车位置，可能引发事故。

6. 控制系统存在以下主要危险因素

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

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

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

4) 火灾报警系统失灵。整个生产工艺高度自动化, 而连续生产, 部分生产区域环境温度较高, 而且对于防火要求特别高, 所以火灾报警系统与消防设备系统联动, 一旦火灾报警系统失灵, 将给生产和经济带来极大损失。

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

6) 主要危险因素作业场所

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

B.2.3.6 设备检修时的危险性分析

设备检修包括定期停车检修和紧急停车检修(又称为抢修)。该项目生产过程中的部分物料具有毒性, 容易造成人员中毒。而设备检修工作显得特别重要。检修工作频繁, 时间紧, 工作量大, 交叉作业多, 高处作业

多，施工人数多，同时又有动火、动土、进塔、入罐等作业，因此客观上存在着火灾、中毒、触电、高空坠落、灼伤、碰撞、机械伤害等事故的危

- 1) 设备检修前对情况估计不足或未制定详细的检修计划会造成火灾、爆炸、中毒等事故的发生。
- 2) 设备停车检修时如未按停车方案确定的时间、停车步骤、停车操作顺序图表等进行操作，会引起中毒、火灾、触电等各种危险。
- 3) 设备检修时如不按规定进行操作或未认真执行许可证制度会有火灾、中毒等危险。
- 4) 检修作业人员无证作业或作业现场无人监护而贸然进行动火作业有可能引起燃烧事故。
- 5) 进入受限空间或设备内作业时作业人员防护不当，设备外无人监护，可能会因接触罐内残余的挥发气体以及罐体内沉积的其他有毒物质而引起中毒。
- 6) 设备检修时如果工具使用或放置不当，从高处落下而造成物体打击事故。

B.2.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

B.2.4.1 有毒物质

该生产装置涉及的氯属于剧毒化学品，盐酸、氯化氢、二氯乙烷、三氯乙烷等均存在一定的毒性，人体长期接触在有害气体可导致中毒，长期在窒息性物质环境中还导致死亡，长期低浓度接触可能造成器官损伤或功能障碍等。

B.2.4.2 工频电磁场

工频电磁场辐射对人体的危害是极低电磁场辐射的范畴，主要以电场辐射

形式作用于人体。对生物体的作用主要是热效应和非热效应。对长期作业于工频电磁场辐射的作业人员均有一定的伤害，该生产装置厂区设置配电房，因此应在射频源地区作出安全标志，并划出电磁场辐射的危害区域，并且隔离开关、断路器设备操作机构周围采用高电阻率的操作电坪，同时对本单位的有关员工进行安全教育来防止辐射源对作业人员的危害。

B.2.4.3 高温

该厂区处于江南亚热带季风地区，常年夏季气温高，持续时间长。工程所在地极端最高气温达40℃以上，相对湿度可达到80%以上，如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下工作，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

高温作业人员受环境热负荷的影响，作业能力随温度的升高而明显下降。研究资料表明，环境温度达到28℃时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及感觉运动协调功能都明显下降。35℃时仅为一般情况下的70%左右；极重体力劳动作业能力，30℃时只有一般情况下的50%-70%，35℃时则仅有30%左右。高温使劳动效率降低，增加操作失误率。高温环境还会引起中暑（热射病、日射病、热痉挛、热衰竭），长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。

该工程项目中存在着较多的高温设备，作业场所温度较高。

B.2.4.4 噪声

作业人员直接接触噪声会使人烦躁与疲劳，分散注意力，影响语言的表述和思考，甚至发生伤害事故，严重的可造成耳鸣头晕，引起消化不良，

食欲不振，神经衰弱等症状，长期接触可导致听力下降等生理障碍。工业噪声可以分为机械噪声、空气动力性噪声和电磁噪声3类。

振动危害有全身振动和局部振动，可导致中枢神经、植物神经功能紊乱、血压升高，也会导致设备、部件的损坏。

该生产装置噪声与振动主要来源于各类机泵等的运行。

噪声是一种人们不希望听到的声音，它影响人们的情绪和身体健康，干扰人们的正常生活和工作。噪声可分为机械性噪声(由固体振动、金属摩擦、构件碰撞、不平衡旋转件撞击等产生)、空气动力性噪声(因气体流动时的压力、速度波动产生，如风机叶片旋转、管道噪声等)、电磁性噪声。长期在高噪声环境中工作而不采取防护措施将可能使听力受损，甚至导致职业性耳聋(重要职业病之一)。强噪声还可对人体神经系统、心血管系统、消化系统以及生殖机能等产生不良影响。

该生产装置存在的主要为车间各种机动设备转动发出的声音，项目所用的各类设备均为正规生产厂家生产的低噪声设备，噪声较小，对人体无影响。

B.2.5 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)，该项目存在以下四类危险、有害因素。

1.人的因素

在人们的日常生活、生产实践等各个领域，只要有人生活、活动的地方，都会存在人为失误。由于人为失误的存在，便必然会对人们的正常生产造成诸如改变人们的生活节律，人身、财产、心理受到伤害等各种各样

的影响。在此，我们所指的人的不安全行为是在人—机—环境系统中，人为地使系统发生故障或发生机能不良的事件，它有可能发生在设计、生产、操作、维修等系统的各个环节。

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

人在生产过程中是动态，“活”的因素，多种因素都会对人的安全行为产生影响：

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

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

2.管理因素

由于该项目生产中主要存在着各类危险化学品物质，一旦发生泄漏，就有可能发生人员中毒窒息和火灾爆炸事故，从本报告事故案例分析可以看出，发生事故的主要原因一般情况下不是出于生产装置存在缺陷，而是人的不安全行为、违章作业是构成事故的直接原因，人的不安全行为来自于企业的安全管理缺陷和职工队伍整体素质。

(1) 企业管理者安全意识薄弱

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

（2）从业人员素质低

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

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

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

（3）企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

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

（4）安全操作规程不健全

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

（5）违反安全人机工程原理

使用的机器不适合人的生理或心理特点，作业环境温度、湿度、照明、

噪声不适合人的生理特点，易造成事故。

B.3 重大危险源辨识

B.3.1 重大危险源辨识的依据

1、基本规定

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：

单元：涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所。分为生产单元和储存单元。

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

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

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

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

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

2、重大危险源的辨识指标

1) 生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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。

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

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

式中：

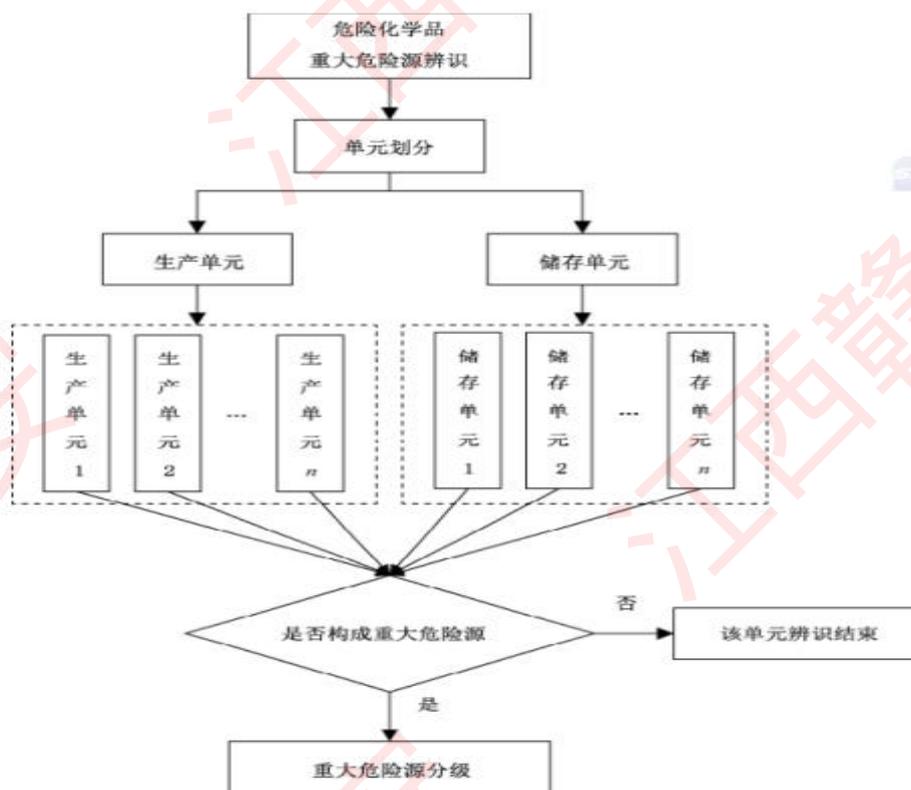
S —— 辨识指标；

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

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

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品实际存在量按最大设计量确定。

危险化学品重大危险源的辨识流程见下图：



3、重大危险源分级

1) 重大危险源的分级指标

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

2) 重大危险源分级标准的计算方法

重大危险源的分级指标计算方法：

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

式中：

R — 重大危险源分级指标

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

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

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

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

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值。在表 3 范围内的危险化学品，其 β 值按表 B.3-1 确定；未在危险范围内的危险化学品，其 β 值按表 B.3-2 确定。

表 B.3-1 毒性气体校正系数 β 取值表

危险化学品类别	校正系数 β	危险化学品类别	校正系数 β	危险化学品类别	校正系数 β
一氧化碳	2	二氧化硫	2	氨	2
环氧乙烷	2	氯化氢	3	溴甲烷	3
氯	4	硫化氢	5	氟化氢	5
二氧化氮	10	氰化氢	10	碳酰氯	20
磷化氢	20	异氰酸甲酯	20		

表 B.3-2 未在表 B.3-1 中列举的危险化学品校正系数 β 值取值表

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

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 B.3-3。

表 B.3-3 校正系数 α 取值表

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

3) 分级标准:

根据计算出来的 R 值，按表 B.3-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 B.3-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

B.3.2 重大危险源的辨识及分级过程

1. 危险化学品重大危险源物质辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018), 该项目评价范围内危险化学品重大危险源辨识范围内的物质有: 氯、二氯乙烷、三氯乙烷、盐酸、氯化氢(尾气)。该项目涉及的氯化氢含量极少本报告不予以辨识。

表 B.3-5 重大危险源辨识物质一览表

序号	材料名称	目录序号	CAS 号	危险性类别	是否是重大危险源辨识物质
1.	液氯	1381	7782-50-5	加压气体 急性毒性-吸入,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 1	是
2.	1,2-二氯乙烷	557	107-06-2	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 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	是
3.	1,1,2-三氯乙烷	1865	79-00-5	急性毒性-吸入,类别 3 危害水生环境-长期危害,类别 3	否
4.	盐酸	2507	7647-01-0	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2	否

2. 临界量

依据企业提供的工艺及设备情况, 该公司涉及重大危险源辨识的物质临界量如下表。

表 B.3-6 GB18218-2018 表 1 列出的物质

序号	顺序号	介质名称	CAS 号	临界量
1.	12	氯	7782-50-5	5

表 B.3-7 GB18218-2018 表 2 列出的物质临界量

序号	名称	危险性分类及说明	类别符号	临界量 (t)	备注
1.	二氯乙烷	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他易燃液体类别 2	W5.4	5000	危险工艺
2.		易燃液体类别 2 和 3, 具有引发重大事故的特殊工艺条件包括危险化工工艺、爆炸极限范围或附近操作、操作压力大于 1.6MPa 等	W5.2	50	

3.单元划分

根据基本规定，生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分独立的单元；该项目车间同一车间内均存在多条生产装置，间歇性生产各产品装置均为独立生产线，但均位于同一车间内；储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房(独立建筑物)为界限划分为独立的单元。

单元划分为生产单元和储存单元。该项目建设不改变原有 202 液氯钢瓶库、102 液氯气化间、204 盐酸库区原有储量，上述场所前期均通过安全设施竣工验收，本次不在进行重复辨识。

(1) 生产装置

表 B.3-8 生产装置涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	单元名称	涉及工艺装置情况	涉及的重大危险源辨识范畴物质	最大储存量 t	特殊条件
1.	光氯化车间 601	三氯乙烷生产装置	氯气	0.12	氯化工艺
			二氯乙烷	单个光氯化反应釜物料大约 1.6t，二氯乙烷含量大约 70%，反应釜中二氯乙烷约 $15 \times 1.6 \times 0.7 = 16.8t$ ；精馏釜中含量约 16.8t，未超过其沸点；中间罐一座， $30m^3$ ，37.8t。	氯化工艺

(2) 储存场所

表 B.3-9 储存场所涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	场所	涉及的重大危险源辨识范畴物质基本情况	最大储存量 t	备注
1	甲类罐区 603	二氯乙烷	$400m^3$ 立式储罐，最大储量 504t	

4.辨识过程

1) 生产单元

表 B.3-10 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	辨识物质名称	分类	实际存在量 t	临界量 t	是否构成重大危险源	备注
1.	光氯化车间 601	氯气	表1物质	0.12	5	$\sum_n q_n/Q_n = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 0.4146 < 1$ 不构成	
		二氯乙烷	W5.3	54.6	1000		
		二氯乙烷	W5.2	16.8	50		氯化工艺

2) 存储单元

表 B.3-11 存储险源辨识表

序号	单元名称	辨识物质名称	分类	实际存在量 t	临界量 t	是否构成重大危险源	备注
1.	甲类罐区 603	二氯乙烷	W5.3	504	1000	$\sum_n q_n/Q_n = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 0.504 < 1$ 不构成	

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目储存单元甲类罐区 603 不构成危险化学品重大危险源。

B.3.3 重大危险源的辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目重大危险源辨识、分级结果见附表 1.6-12。

表 B.3-12 单元重大危险源辨识结果汇总

序号	单元名称	危险化学品重大危险源级别
一	生产单元	
1	光氯化车间 601	不构成
二	储存单元	
1	甲类罐区 603	不构成

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 辨识结果，该项目生产单元划分为 1 个单元，不构成重大危险源，储存单元划分为 1 个单元，不构成重大危险源。

附件 C 定性、定量分析危险、有害程度的过程

C.1 固有危险程度的分析过程

C.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

依据该公司提供的资料和现场检查情况，该项目生产、储存装置具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品包括：1,2-二氯乙烷、氯、1,1,2-三氯乙烷、盐酸、氯化氢等。

表 C.1.1-1 该项目涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量表

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量(t)	浓度V%	状态	压力Mpa	温度℃	类别	毒性	腐蚀
1	光氯化车间601	二氯乙烷	48	70	液态	常压	50-70	甲类	中度	其他
		二氯乙烷	32.13	99	液态	常压	常温	甲类	中度	其他
		三氯乙烷	48	30	液态	常压	50-70	丙类	中度	其他
		三氯乙烷	36.72	99	液态	常压	常温	丙类	中度	其他
		氯气	0.12	99	气态	常压	50-70	乙类	高度	酸性
		氯化氢	0.24	99	气态	常压	50-70	乙类	高度	酸性
		盐酸	4	31	液态	常压	常温	丁类	高度	酸性
3	甲类罐区 603	二氯乙烷	504	99	液态	常压	常温	甲类	中度	其他
		三氯乙烷	1152	99	液态	常压	常温	丙类	中度	其他

注：根据企业提供资料，单个光氯化反应釜物料大约1.6t，二氯乙烷含量大约70%，约1.12t，三氯乙烷含量大约30%，约0.48t，氯气约0.004t，氯化氢含量约0.008t。本次评估按15个光氯化反应釜同时生产计算物料量，精馏釜物料量按上述比例计算。二氯乙烷、三氯乙烷中间罐按容量85%计算储量。

C.1.2 固有危险程度定量分析

1. 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯的摩尔量

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

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

式中： A ——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

Q_f ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

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

kJ/kg。

该项目存在的爆炸性化学品主要为二氯乙烷，上述物质主要分布在光氯化车间 601、甲类罐区 603。本报告液体以爆炸性化学品挥发量为 100% 计算 TNT 当量；

表C.1.2-1 该项目爆炸性化学品TNT摩尔量一览表

作业场所	危险物质	在线数量 (t)	燃烧热 (kJ/mol)	燃烧值 (kJ/kg)	TNT 当量 (kg)	TNT 的摩尔量 (mol)	备注
光氯化车间 601	二氯乙烷	$48 \times 0.7 + 32.13 = 65.73$	1244.8	12578	7348.8	32356	
甲类罐区 603	二氯乙烷	504	1244.8	12578	56349	248094	

2. 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目存在的可燃性化学品主要为：二氯乙烷、三氯乙烷。

表C.1.2-2 化学品燃烧后放出的热量一览表

作业场所	危险物质	在线数量 (t)	燃烧热 (kJ/mol)	燃烧值 (kJ/kg)	放出的热量 (10^6kJ)	备注
光氯化车间 601	二氯乙烷	65.73	1244.8	12578	826.7	
	三氯乙烷	$48 \times 0.3 + 36.72 = 51.12$	1097.2	8223.6	420.3	
甲类罐区 603	二氯乙烷	504	1244.8	12578	6339.3	
	三氯乙烷	1152	1097.2	8223.6	9473.5	

3. 具有毒性的化学品浓度及质量

按照《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010），该项目涉及的氯气、氯化氢、盐酸属于高毒危害（II级），二氯乙烷、三氯乙烷属于中度危害（III级）。

表 C.1.2-3 具有毒性的化学品浓度及质量一览表

序号	有害部位	危害介质				毒性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	
1	光氯化车间 601	二氯乙烷	48	70	液态	中度
		二氯乙烷	32.13	99	液态	中度
		三氯乙烷	48	30	液态	中度
		三氯乙烷	36.72	99	液态	中度
		氯气	0.12	99	气态	高度
		氯化氢	0.24	99	气态	高度
		盐酸	4	31	液态	高度
3	甲类罐区 603	二氯乙烷	504	99	液态	中度
		三氯乙烷	1152	99	液态	中度

4. 具有腐蚀性的化学品浓度及质量

该项目存在的具有腐蚀品的化学品为：二氯乙烷、三氯乙烷、氯气、氯化氢、盐酸。

表 C.1.2-4 具有腐蚀性的化学品浓度及质量一览表

序号	有害部位	危害介质				腐蚀性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	
1	光氯化车间 601	二氯乙烷	48	70	液态	其他
		二氯乙烷	32.13	99	液态	其他
		三氯乙烷	48	30	液态	其他
		三氯乙烷	36.72	99	液态	其他
		氯气	0.12	99	气态	酸性
		氯化氢	0.24	99	气态	酸性
		盐酸	4	31	液态	酸性
3	甲类罐区 603	二氯乙烷	504	99	液态	其他
		三氯乙烷	1152	99	液态	其他

C.2 各单元定性、定量评价过程

C.2.1 项目厂址及周边环境单元

1. 危险化学品生产、储存装置外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的规定，分析该项目危险化学品生产装置和储存设施实际情况，对照 GB/T37243-2019 图 1 的要求，该项目的装置和设施未涉及爆炸物，新建装置、设施不涉及构成危险化学品重大危险源的毒性气体或易燃气体不适用标准第 4.2 条和第 4.3 条所规定的要求，根据第 4.4 条的要求，该项目的危险化学品生产装置和储存设施的外部防护距离要求应满足相关标准规范的距离要求，故应根据国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等标准、规范要求来进行确认，经检查，符合要求。检查情况见表 C.2.1-2 内容。

2. 危险化学品生产装置与“八类场所”的距离情况

涉及危险化学品生产装置，与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定：

表 C.2.1-1 项目装置与八类场所一览表

序号	敏感场所及区域	实际情况	标准要求（m）	检查结果
1	居民区、商业中心、公园等人员密集区域	周边 500m 无上述场所。	《石油化工企业设计防火标准》防火间距：100m。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	周边 500m 无上述场所。	《石油化工企业设计防火标准》防火间距：100m。	符合
3	供应水源、水厂及水源保护区	周边 500m 无供应水源、水厂及水源保护区。	无上述保护区。	符合
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽	周边 500m 无上述场所。	除按照国家有关规定设立的车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、	符合

序号	敏感场所及区域	实际情况	标准要求 (m)	检查结果
	纽、铁路线路、道路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口		剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： (一) 公路用地外缘起向外 100 米；	
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	周边无规定的场所、区域。	无上述保护区。	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	周边无规定的湖泊、风景名胜区和自然保护区；距离赣江约 8km。	《中华人民共和国长江保护法》规定为 1km。	符合
7	军事禁区、军事管理区	周边无规定的场所、区域。	《中华人民共和国军事设施保护法》《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	周边无规定的场所、区域。	《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》	符合

该项目危险化学品生产装置与“八类场所”的安全间距符合要求；厂区周边安全间距范围内无公园等人口密集区域；无影剧院、医院、体育场（馆）等公共设施；无供水水源、水厂、及水源保护区；无码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；无基本农田保护区、畜牧区和种子、种畜、水产苗种生产基地；无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；无军事禁区、军事管理区；无法律、行政法规规定予以保护的其他场所、设施、区域。

3.周边环境检查

江西国宏化工有限公司地处樟树市盐化工业基地，东临 80m 宽的盐化工业基地主干道盐化大道，隔道路为晶昊盐化公司、冠晶香料、江西鼎力管桩有限公司、江西迪赛诺制药有限公司；东北侧为司太立制药有限公司、隆源化工公司；东南侧为江西宏宇能源；南侧为湘樟化工、江西赣中氯碱制造有限公司、墨泰新型建材、中科精细公司以及江西湘虹食品添加剂有限公司；西侧为新基山公墓、冀鲁化工有限公司；北侧为武夷道，隔道路为江西蓝恒达有限公司、江西春江精细化工有限公司。

表 C2.1-2 项目与周边企业装置一览表

序号	本项目厂内建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称		实际距离 m	规范要求间距 m	备注
1	光氯化车间 601(甲类)	东面	晶浩盐业	围墙	>150	50	GB50160-2008 (2018 版) 第 4.1.9 条
	甲类罐区 603(甲类)			围墙	>150	50	
	光氯化车间 601(甲类)		盐化大道		>100	20	
	甲类罐区 603(甲类)						
2	光氯化车间 601(甲类)	东北面	冠京香料	最近建筑 (控制室)	>150	40	GB50160-2008 (2018 版) 第 4.1.10 条
3	甲类罐区 603(甲类)	南面	湘樟化工	最近装置	>150	60	GB50160-2008 (2018 版) 第 4.1.10 条
4	甲类罐区 603(甲类)	南偏西	中科精细化学	最近装置	>150	60	GB50160-2008 (2018 版) 第 4.1.10 条
5	光氯化车间 601(甲类)	西面	樟树冀鲁化工	最近装置	>150	40	GB50160-2008 (2018 版) 第 4.1.10 条
		西面	新基山公墓		75	40 (按明火点考虑)	GB50160-2008 (2018 版) 第 4.1.10 条
6	光氯化车间 601(甲类)	北面	蓝恒达化工有限公司	最近装置	>150	40	GB50160-2008 (2018 版) 第 4.1.10 条
			园区武夷路		>100	20	GB50160-2008 (2018 版) 第 4.1.9 条

厂址周边环境依据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008 (2018 年版) 的要求进行分析, 未规定的按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018) 版进行。该项目与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符合要求。

4. 安全检查表法分析评价

评价组依据《石油化工企业设计防火标准》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》等标准、标准对该项目的选址是否符合

当地政府的行政规划，其周边环境等情况是否符合规程标准的要求进行检查。

表 C2.1-3 项目厂址址及周边环境单元符合性安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请，拟建化工项目原则上必须进入产业集聚中区或化工园区。	符合要求	江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号	江西樟树盐化工业基地内。
2	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.1	该项目拟建于江西樟树盐化工业基地内，属规划工业用地。
3	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.5	有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，便捷。
4	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.6	均同时选择。
5	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.8	厂址满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。
6	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.12	该公司距离赣江超过 8km，不易受到洪水、内涝的威胁。
7	下列地段和地区不得选为厂址： 一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内；	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.14	该项目所在地地震设防烈度为 6 度，无不良地质地段。周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区； 十一、具有开采价值的矿藏区。			矿藏。
8	工业企业厂外道路的规划，应符合城镇规划或当地交通运输规划。并应合理地利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时，应使路线短捷，项目量小。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 4.3.5 条	该项目拟建于江西樟树盐化工业基地内，企业厂外道路已经规划，符合城镇规划。
9	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.4	该项目拟建于该公司预留空地内，厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。
10	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.6	该公司厂址具有方便和经济的交通运输条件。
11	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.7	该项目拟建于江西樟树盐化工业基地内，有充足、可靠的水源和电源。
12	选择厂址应充分考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害，采取可靠技术方案，避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等比较发育的地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第 3.1.2 条	厂址选择考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害。
13	厂址应避开新旧矿产采掘区、水坝（或大堤）溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位，并与《危险化学品安全管理条例》规定的敏感目标保持安全距离。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第 3.1.4 条	厂址周边无矿产采掘区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位及、影剧院、体育场（馆）等公共设施。
14	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH 3093 的要求，防火间距应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《建筑设计防火规范》GB 50016 等规范的	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第 3.1.5 条	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业距离满足要求。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	要求。			
15	化工企业的厂址应符合当地规划,明确占用土地的类别及拆迁工程的情况。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第 3.1.6 条	该厂址园区的规划符合当地城乡规划要求。
16	厂区应与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道,铁路、索道和码头应在厂后、侧部位,避免不同方式的交通线路平面交叉。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第 3.1.7 条	与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结;临靠盐化大道。
17	工厂的居住区、水源地等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所应设置防护距离,并应位于不洁水体、废渣堆场的上游和全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第 3.1.8 条	工厂的居住区等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所已经过环境影响评价,依据报告符合要求。
18	化工企业厂址应依据当地风向因素,选择位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第 3.1.9 条	与当地县城距离 5.4km,树盐化工业基地规划时已考虑。
19	石油化工企业应远离人口密集区、饮用水源地、重要交通枢纽等区域,并宜位于邻近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.1.2	与当地县城距离 5.4km,树盐化工业基地规划时已考虑。
20	石油化工企业应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外的措施。	对策措施提出	《石油化工企业防火设计标准》4.1.5	该公司设有事故收集池,收集池容量不能满足该项目需求。
21	公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.1.6	厂区内无公路和地区架空电力线路。
22	当区域排洪沟通过厂区时: 1. 不宜通过生产区; 2. 应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水流入区域排洪沟的措施。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.1.7	厂区内无此类排洪沟。
23	地区输油(输气)管道不应穿越厂区。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.1.8	厂区内无此类管道。
24	石油化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.9 的规定	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.1.9	具体见上表 C2.1-2。
25	石油化工企业与石油化工园区的公用设施、铁路走行线的防火间距不应小于表 4.1.11 的规定。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.1.11	500m 范围内无园区的公用设施、铁路。
26	(一)严格落实国家“1 公里”限制政策。除在建项目外,长江江西段及赣江、信江、抚河、饶河、修河等岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内禁止新建重化工项目;严控在沿岸地区新建石油化工和煤化工项目	符合要求	《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》 《长江保护法》第二十六条	该项目最近生产装置距离赣江最近距离超过 8km。
27	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外,禁止在下列范	符合要求	《公路安全保护条例》号第十八	该项目甲乙类产装置距离最近的公路大于 100m。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： (一) 公路用地外缘起向外 100 米； (二) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米； (三) 公路隧道上方和洞口外 100 米。		条	
28	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库，应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。	符合要求	《铁路安全管理条例》第三十三条	500m 范围内无铁路线。
29	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.2 条	项目所在地不属于自然疫源地。
30	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区，建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施。设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.3 条	不属于被原工业企业污染的土地。
31	向大气排放有害物质的工业企业应布置在当地夏季最小频率风向的被保护对象的上风侧，并应符合国家规定的卫生防护距离要求，以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评估，并根据实际评估结果作出判定	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.4 条	依据环评报告结论，符合的卫生防护距离要求。
32	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，应避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.5 条	拟建于江西樟树盐化工业基地内。与周边企业装置拟设距离超过 100m，无交叉污染。
33	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应当符合下列要求： (一) 国家产业政策；当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内；	符合要求	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条	该项目符合国家产业政策，建于江西樟树盐化工业基地内。
34	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： (一) 居住区以及商业中心、公园等人员	符合	《危险化学品安全管理条例》第十九条	该项目拟建于江西樟树盐化工业基地内，安全防护距离内无居民区、学校等人员密集型场所；500m 范围内无条例中规定的其他场所。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	密集场所； (二)学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施； (三)饮用水源、水厂以及水源保护区； (四)车站、码头(依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； (五)基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；(六)河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； (七)军事禁区、军事管理区； (八)法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。			

检查结果：

- 1) 该项目选址、规划等建厂时已进行论证，与国家和当地政府规划布局相符合。
- 2) 该项目安全防护距离范围内范围内，无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；
- 3) 该项目与水源保护地及公路、铁路的距离满足相关条例的要求。
- 4) 该项目选址无不良地质情况，周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。
- 5) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 34 项内容的检查分析，33 项符合要求，有一项需要完善，需完善项为：该公司设有事故收集池，收集池容量不能满足该项目需求，需对事故收集池进行扩容，将在对策措施中提出。

C.2.2 平面布置及建构筑物单元

1. 总平布置及防火间距检查

该项目各建构筑物之间的距离见下表 C2.2-1、C2.2-2。

表 C2.2-1 该项目危险化学品生产、储存场所周边防火间距一览表

序号	名称	方位	相邻建筑物名称	拟设间距 m	规范要求 m	检查依据	检查结论
1.	光氯化车间 (603)	东	道路 (运输道路)	32.26	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.3 条	符合
			氯乙烯储罐 (甲类, 液化烃, >100m ³)	51.09	40	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	符合
		东南	液氯库	50	22.5	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	符合
			消防泵房	95	50	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条, 注 3	符合
			401 办公楼 (含控制室)	139	40	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	符合
		南	205 钢材仓库	76.35	12	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	符合
			道路 (次要道路)	21	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.3 条	符合
		西	围墙	25.35	25	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	符合
			道路 (运输道路)	15	15	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	符合
北	尾气处理系统	18.57	12	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	符合		
2.	甲类罐区三氯乙烯储罐 (丙类罐, 内浮顶)	东	道路 (运输道路)	13.5	10	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	符合
		东北	401 办公楼 (含控制室)	116	30	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	符合
		南	装卸台	47	10	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	符合
		西北	残渣回收系统 (丁类)	68	-	-	符合
		西、北	预留用地	-	-	-	-
3.	甲类罐区二氯乙烯储罐 (甲类罐, 内浮顶)	东	道路 (运输道路)	38.9	10	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	符合
		东北	401 办公楼 (含控制室)	142	30	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	符合
		南	装卸台	16	10	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	符合
		西北	残渣回收系统 (丁类)	84	-	-	符合
4.	区域配	东	偏氯乙烯车间 (甲)	27.57	26.25	《石油化工企业设计防火	符合

电室 (全厂 二类重 要设 施)		类)				标准》第 4.2.12 条, 注 3	
	南	空地规划环氧氯丙 烷车间(乙类)	37.79	26.26		《石油化工企业设计防火 标准》第 4.2.12 条, 注 3	符合
	东南	氯乙烯罐区	46	33.75		《石油化工企业设计防火 标准》第 4.2.12 条, 注 3	符合

表 C2.2-2 该项目装置、储罐间防火间距一览表

序号	名称	方位	相邻建筑物名称	拟设 间距 m	规范要 求 m	检查依据	备注
1.	三氯乙烷储 罐(丙类,内 浮顶, D=8m, H=8m)	相邻	三氯乙烷储罐	17.4	3.2 (0.4D)	《石油化工企业设计 防火标准》第 6.2.8 条	符合
		东、 北	防火堤	11.8	4(0.5H)	《石油化工企业设计 防火标准》第 6.2.8 条	符合
		南	二氯乙烷储罐 (甲类,D=8m)	17.4	3.2 (0.4D)	《石油化工企业设计 防火标准》第 6.2.8 条	符合
2.	二氯乙烷储 罐(甲类,内 浮顶,D=8m, H=8m)	北	三氯乙烷储罐	17.4	3.2 (0.4D)	《石油化工企业设计 防火标准》第 6.2.8 条	符合
		南	防火堤	5	4.0 (0.5H)	《石油化工企业设计 防火标准》第 6.2.8 条	符合

评价结果：该项目主要建（构）筑物之间的防火间距符合有关规范标准要求。

2总平面布置安全检查表检查

评价组根据《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计规定》、《石油化工企业防火设计标准》、《建筑设计防火规范》、《化工企业总图运输设计规范》、对该项目建构筑物的平面布置、建构筑物、消防等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查内容见表 C2.2-3。

表 C2.2-3 该项目总平面布置安全检查表

序号	检查内容	评价 结果	评价依据	检查记录
总平面布置				
1.	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然件，经技术经济比较后择优确定。	符合 要求	《工业企业总 平面设计规 范》5.1.1	根据生产流程、安全的要求，结合场地自然件，经技术经济比较后择优确定。
2.	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；	符合 要求	《工业企业总 平面设计规 范》 5.1.2	按工艺流程布置，采用联合、集中、多层布置；厂区功能分区明确，紧凑、合理，设置通道宽度满足

	2 应按企业规模和功能分区,合理地确定通道宽度; 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整; 4 功能分区内各项设施的布置,应紧凑、合理。			要求,建构筑物外形规整。
3.	总变电站位置的选择,应符合下列要求: 1 应靠近厂区边缘、且输电线路进出方便的地段; 2 不得受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响,并应位于散发粉尘、腐蚀性气体污染源全年最小频率风向的下风侧和散发水雾场所冬季盛行风向的上风侧; 3 不得布置在有强烈振动设施的场地附近; 4 应有运输变压器的道路; 5 宜布置在地势较高地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 4.4.5	该项目利用原有变配电系统,新增变压器,新增区域配电室。靠近进线方向,不受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响。
4.	总平面布置,应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质件,布置建筑物、构筑物和有关设施,应减少土(石)方工程量和基础工程费用,并应符合下列要求: 1 当厂区地形坡度较大时,建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置; 2 应结合地形及竖向设计,为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.5	采用平坡式布置。
5.	平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施,并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.7	符合要求。
6.	总平面布置,应合理地组织货流和人流,并应符合下列要求: 1 运输线路的布置,应保证物流顺畅、径路短捷、不折返; 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉; 3 应使人、货分流,应避免运输繁忙的货流与人流交叉; 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.8	人、货流分开,装置区设置道路,设多个出入口,货流、人流不交叉,不与外部交通干线平面交叉,符合要求。
7.	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调,并结合城镇规划及厂区绿化,提高环境质量,创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.9	进行绿化。
8.	大型建筑物、构筑物,重型设备和生产装置等,应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段;对较大、较深的地下建筑物质、构筑物,宜布置在地下水位较低的填方地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.2.1	场地土质均匀、地基承载力较大,无较大、较深的地下建筑,符合要求。
9.	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施,应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧且地势开阔、通风件良好的地段,并不应采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴,宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45°交角布置。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.2.3	主要生产厂房采用框架敞开式布置。
10.	需要大宗原料、燃料的生产设施,宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置,并应位	符合要求	《工业企业总平面设计规	靠近其产品储存设施布置。

	于原料、燃料的贮存及加工辅助设施全年最小频率风向的下风侧。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。		《工业企业总平面设计规范》 5.2.6	
11.	产生高噪声的生产设施，总图宜符合下列要求： 1 宜相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所； 2 产生高噪声的车间应与低噪声的车间分开布置； 3 产生噪声生产设施的周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物 and 堆场等； 4 产生高噪声的生产设施与相邻设施的防噪声间距，应符合国家现行的有关噪声卫生防护距离的规定； 5 厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制，尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87 的有关规定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.2.5	产生高噪声的生产设施远离办公区域，高噪声设施采取消音措施。
12.	动力及公用设施的布置，宜位于其负荷中心，或靠近主要用户。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.3.1	靠近主要用户。
13.	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489的要求，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应保持一定的通道和间距。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.1	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。
14.	循环水设施的布置，应位于所服务的生产设施附近，并使回水具有自流件，或能减少扬程的地段。沉淀池附近，应有相应的淤泥堆积、排水设施和运输线路的场地。循环水冷却设施的布置应符合下列要求： 1 冷却塔宜布置在通风良好、避免粉尘和可溶于水的化学物质影响水质的地段； 2 不宜布置在屋外变配电装置和铁路、道路冬季盛行风向的上风侧。冷却塔与相邻设施的最小水平间距，应符合表 5.3.9 的规定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.3.9	在原有循环水装置预留位置拟新增新增 720m ³ /循环水泵 2 台 h，靠近主要用户布置，满足要求。
15.	行政办公及生活服务设施的布置，应位于厂区全年最小频率风向的下风侧，并应符合下列要求： 1 应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置； 2 行政办公及生活服务设施的用地面积，不得超过工业项目总用地面积的 7%。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.7.1	行政办公及生活服务设施均为依托，远离该项目生产装置。
16.	汽车装卸设施、液化烃灌装站及各类物品仓库等机动车辆频繁进出的设施应布置在厂区边缘或厂区外，并宜设围墙独立成区。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 4.2.7	汽车装卸设施、灌装站布置在厂区的边缘。
17.	石油化工企业总平面布置的防火间距除本规范另有规定外，不应小于表 4.2.12 的规定。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》	见上表。

			准》4.2.12	
18.	相邻罐组防火堤的外堤脚线之间应留有宽度不小于7m的消防空地。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》6.2.14	单独储罐区，未分组布置。
装置内布置				
19.	在甲、乙类装置内部的设备、建筑物区的设置应符合下列规定： 1. 应用道路将装置分割成为占地面积不大于10000m ² 的设备、建筑物区。 2. 当大型石油化工装置的设备、建筑物区占地面积大于10000m ² 小于20000m ² 时，在设备、建筑物区四周应设环形道路，道路路面宽度不应小于6m，设备、建筑物区的宽度不应大于120m，相邻两设备、建筑物区的防火间距不应小于15m，并应加强安全措施。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.11	各装置区的面积不大于10000m ² 。建筑物区四周设环形道路，道路路面宽度6m，设备、建筑物区的宽度不大于120m，拟设置有消防泡、消火栓、消防竖管等。
20.	设备、建筑物平面布置的防火间距，除本规范另有规定外，不应小于表5.2.1的规定。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.1	见上表。
21.	设备、建筑物、构筑物宜布置在同一地平面上；当受地形限制时，应将控制室、机柜间、变配电所、化验室等布置在较高的地平面上；工艺设备、装置储罐等宜布置在较低的地平面上。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.12	建筑物同一地平面上。
22.	明火加热炉，宜集中布置在装置的边缘，且宜位于可燃气体、液化烃和甲 _B 、乙 _A 类设备的全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.13	该项目不涉及明火加热炉。
23.	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 _A 类设备的房间布置在同一建筑物内。装置的控制室与其他建筑物合建时，应设置独立的防火分区。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.16	装置机柜间利用原有，设置在办公楼，新增区域配电室为独立建筑。
24.	装置的控制室、化验室、办公室等宜布置在装置外，并宜全厂性或区域性统一设置。当装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等布置在装置内时，应布置在装置的一侧，位于爆炸危险区范围以外，并宜位于可燃气体、液化烃和甲 _B 、乙 _A 类设备全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.17	装置机柜间利用原有，设置在办公楼，位于厂前区，新增区域配电室为独立建筑，位于爆炸危险区域外。
25.	布置在装置内的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等的布置应符合下列规定： 1. 控制室宜设在建筑物的底层； 2. 平面布置位于附加2区的办公室、化验室室内地面及控制室、机柜间、变配电所的设备层地面应高于室外地面，且高差不应小于0.6m； 3. 控制室、机柜间面向有火灾危险性设备侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于3h的不燃烧材料实体墙； 5. 控制室或化验室的室内不得安装可燃气体、液化烃和可燃液体的在线分析仪器。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.18	装置机柜间利用原有，设置在办公楼，位于厂前区，新增区域配电室为独立建筑，位于爆炸危险区域外。
26.	装置的可燃气体、液化烃和可燃液体设备采用多层构架布置时，除工艺要求外，其构架不宜超过四层。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.20	符合要求。

仓储设施布置				
27.	火灾危险性属于甲、乙、丙类液体燃料罐区的布置，应符合下列要求： 宜位于企业边缘的安全地带，且地势较低而不窝风的独立地段； 应远离明火或散发火花的地点； 严禁架空供电线跨越罐区； 当靠近江、河岸边布置时，应位于临江、河的城镇、企业、居住区、码头、桥梁的下游地段，并位采取防止液体流入江、河的措施。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.6.5	各罐区的布置符合要求。
28.	液化烃储罐成组布置时应符合下列规定： 1. 液化烃罐组内的储罐不应超过两排； 2. 每组全压力式或半冷冻式储罐的个数不应多于12个； 3. 全冷冻式储罐的个数不宜多于2个； 4. 全冷冻式储罐应单独成组布置； 5. 储罐材质不能适应该罐组介质最低温度时不应布置在同一罐组内。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 6.3.2	不涉及液化烃。
29.	石油化工企业应设置独立的化学品和危险品库区。甲、乙、丙类物品仓库，距其他设施的防火间距见表4.2.12，并应符合下列规定： 1. 甲类物品仓库宜单独设置；当其储量小于5t时，可与乙、丙类物品仓库共用一栋建筑物，但应设独立的防火分区； 2. 乙、丙类产品的储量宜按装置2至15天的产量计算确定； 3. 化学品应按其化学物理特性分类储存，当物料性质不允许同库储存时，应用实体墙隔开，并各设出入口； 4. 仓库应通风良好； 5. 对于可能产生爆炸性混合气体或在空气中能形成粉尘、纤维等爆炸性混合物的仓库内应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 6.6.1	仓库依托原有，不涉及新增危化品种及用量。
四、厂内围护、道路				
30.	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求： 1 出入口的数量不宜少于 2 个； 2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.7.4	整个厂区超过 2 个出入口。主要人流出入口与主要货流出入口分开设置。
31.	厂区围墙的结构形式和高度，应根据企业性质、规模确定。围墙至建筑物的距离不小于 5m，距道路不小于 1.0m。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.7.5	设置有围墙。与建筑物的距离满足要求。
32.	企业内道路的布置，应符合下列要求： 1 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 2 应有利于功能分区和街区的划分；	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 6.4.1	功能分区：区域内设置主干道，在装置区设置有环行道路。

	<p>3 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环形布置；</p> <p>4 应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除；</p> <p>5 与厂外道路应连接方便、短捷；</p> <p>6 洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路设置，有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道；</p> <p>7 液化烃、可燃液体、可燃气体的罐区内，任何储罐中心至消防车道的距离应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160 的有关规定。</p> <p>8 施工道路应与永久性道路相结合。</p>			
33.	<p>消防车道的布置，应符合下列要求：</p> <p>1 道路宜呈环状布置；</p> <p>2 车道宽度不应小于 4.0m；</p> <p>3 应避免与铁路平交。必须平交时，应设备用车道，且两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度。</p>	符合要求	《工业企业总平面设计规范》6.4.11	环形道路，宽度不小于 4m。区域内无铁路。
34.	<p>装置或联合装置应设环形消防车道。当受地形条件限制时，也可设有回车场的尽头式消防车道。消防车道的路面宽度不应小于 6m，路面内缘转弯半径不宜小于 12m，路面上净空高度不应低于 5m。</p>	对策措施提出	《石油化工企业设计防火标准》4.3.4	设置环形车道，消防车道 6m，可研未提及架空管道高毒。
35.	<p>装置内消防道路的设置应符合下列规定：</p> <p>1. 装置内应设贯通式道路，道路应有不少于两个出入口，且两个出入口宜位于不同方位。当装置外两侧消防道路间距不大于 120m 时，装置内可不设贯通式道路；</p> <p>2. 道路的路面宽度不应小于 4m，路面上的净空高度不应小于 4.5m；路面内缘转弯半径不宜小于 6m。</p>	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.10	装置内设置有道路，道路与两侧的主干道通道，路面宽度不小于 4m。
建构筑物				
36.	<p>抗震设防为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。</p>		《建筑抗震设计规范》1.0.2	6 度地区，进行抗震设计。
37.	<p>所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别。</p>	对策措施提出	《建筑抗震设计规范》3.1.1 表 5.0.3	可研未提及。
38.	<p>遇下列情况之一时，应划为二类防雷建筑物：</p> <p>具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致引起巨大破坏和人身伤亡者。</p> <p>具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。</p> <p>有爆炸危险的露天钢质封闭气罐。</p> <p>预计雷击次数大于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑及一般工业性工业建筑。</p>	符合要求	GB50057-2010 3.0.3	生产装置建(构)物、罐区按二类防雷设防
39.	<p>下列承重钢框架、支架、裙座、管架，应覆盖耐火层：</p> <p>一、单个容积等于或大于 5m³ 的甲、乙 A 类液体设备的承重钢框架、支架、裙座；</p>	对策措施提出	《石油化工企业设计防火标准》5.6.1、5.6.2	建(构)筑物拟采取防火措施，但可研未明确具体措施。

	<p>二、介质温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m³ 的乙_B、丙类液体设备承重钢框架、支架、裙座；</p> <p>三、加热炉的钢支架；</p> <p>四、在爆炸危险区范围内的主管廊的钢管架；</p> <p>五、在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢框架、支架和裙座。承重钢框架、支架、裙座、管架的下列部位，应覆盖耐火层：</p> <p>一、设备承重钢框架：单层框架的梁、柱；多层框架的楼板为透空的蓖子板时，地面以上 10m 范围的梁、柱；多层框架的楼板为封闭式楼板时，该层楼板面以上的梁、柱；</p> <p>二、设备承重钢支架或加热炉钢支架：全部梁、柱；</p> <p>三、钢裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧；</p> <p>四、钢管架：底层主管带的梁、柱，且不宜低于 4.5m；上部设有空气冷却器的管架，其全部梁柱及斜撑均应覆盖耐火层。</p>			
40.	凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。	对 策 措 施 提 出	《石油化工企业设计防火标准》 5.2.28	可研未明确。
41.	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。	对 策 措 施 提 出	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.3	可研未明确。
42.	具有酸碱腐蚀性作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212 的规定执行。	对 策 措 施 提 出	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.4	可研未明确防腐措施

评价结果：评价组根据该公司所提供的资料，对该项目平面布置及构筑物情况评价小结如下：

1) 该项目的生产装置按工艺流程分区域布置，生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理；构筑物外形规整。

2) 该项目建筑物生产的火灾危险性分类、建筑耐火等级按《石油化工企业设计防火标准》及《建筑设计防火规范》执行。

3) 建筑物、构筑物等设施采用联合、集中布置，进行功能分区，合理

地确定通道宽度；生产设施的布置，保证生产人员的安全操作及疏散方便。厂内道路的布置，满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；有利于功能分区和街区的划分；与厂外道路连接方便、短捷；

4) 主要生产装置采用框架敞开式布置。产生高噪声的生产设施远离办公区域，高噪声设置封闭厂房，采取消音措施。

5) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 42 项内容的检查分析，其中 6 项在设计时应考虑。设计时应考虑项为：

(1) 所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别。

(2) 装置拟设环形消防车道，车道路面上净空高度不应低于 5m。

(3) 承重钢框架、支架、裙座、管架，应覆盖耐火层。

(4) 凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。

(5) 具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。

(6) 具有酸碱腐蚀性作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB50212 的规定执行。

C.2.3 生产工艺及设备、设施单元

该项目拟建设光氯化车间 601 布置三氯乙烷生产装置，该项目拟采用工艺以二氯乙烷及液氯为原料，将二氯乙烷通过光催化氯化成三氯乙烷，

主要生产程序包括：二氯乙烷通氯、光催化反应、精馏分离、氯化氢吸收。光催化反应工艺涉及危险化工工艺氯化工艺，涉及的危险化学品有氯、二氯乙烷、三氯乙烷、氯化氢、盐酸等。

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对该项目装置子单元进行分析评价，具体情况见表 C2.3-1。

表 C2.3-1 三氯乙烷生产装置单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1.可燃物质泄漏，遇火源发生火灾 2.超压	<p>1、故障泄漏</p> <p>①塔、器、设备、泵、管线、阀门、法兰等垫子破损、泄漏；</p> <p>②塔、器、管、阀、液位计等连接处泄漏，泵、压缩机破裂或转动设备密封处泄漏；</p> <p>③塔、器、管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏；</p> <p>④人为损坏造成塔、罐、管道泄漏，以及回流罐等液位过高。</p> <p>2、运行泄漏、设备故障</p> <p>①垫片撕裂造成泄漏；</p> <p>②管道、设备制造质量缺陷、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作；</p> <p>③塔、罐、分离器内液位控制过低，气体串入造成压力升高引起排放；</p> <p>④受外部火灾、爆炸影响造成设备、管道的损坏。</p> <p>3.在高温、压力下进行反应，装置内的物料温度一般超过其自燃点，若漏出会立即引起火灾；</p> <p>4.液位等控制系统失效，中间罐、高位槽等物料溢出；</p> <p>5. 反应过程中放热，反应釜中反应速度过快，热量不能及时导除，造成釜内温度急剧升高、压力升高引起容器破裂或爆炸；</p> <p>6.氯化、蒸馏等系统开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格，系统内氧含量超</p>	人员伤亡、设备损坏	III	<p>1、控制与消除火源</p> <p>①加强管理，严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋；</p> <p>②严格执行动火证制度，并加强防范措施；</p> <p>③易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备；</p> <p>④严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用产生火花工具；</p> <p>⑤按标准装置避雷及静电接地设施，并定期检查；</p> <p>⑥严格执行防静电措施。</p> <p>2、严格控制设备及其安装质量</p> <p>①严格控制设备、管线的材质和制作及安装质量；</p> <p>②仪表要定期检验、检测；</p> <p>③对设备、管线、泵、阀的监测仪表定期检、保、修；</p> <p>④设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态；</p> <p>3、加强管理、严格工艺条件</p> <p>①设置相应的检测报警及连锁；</p> <p>②杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化；</p> <p>③坚持巡回检查，发现问题及时处理；</p> <p>④检修时做好隔离、清洗置换、通风，</p>

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		标； 7.冷却、冷凝过程中温度过高，冷凝效果不良造成排放泄漏、着火。 8.反应过程中断冷却水或冷却能力不足； 9.压力容器、管道安全附件失灵、超压，或因腐蚀、冲刷、温度、压力交变影响承压能力降低，发生物理爆炸，引起二次化学爆炸。 10.管道/设备内物料流速过快，未设导除静电装置或不合格，产生静电引起事故。 11. 电气不符合防爆要求； 12.控制系统故障； 13.气体报警器失灵。 14.用非防爆工具操作、打击等造成火花 15.电气火花、静电放电、雷击。。			在监护下进行动火等作业； ⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； ⑥防止易燃、易爆物料的跑、冒、滴、漏及串气。 4、安全设施保持齐全、完好 ①安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好； ②安装可燃气体监测报警装置。 5、进出口管道两端设立闸阀和快速切断阀或采用先进的检测控制手段在发生故障时立即自动切断管线中的物料供应。 6、采用氮气保护。 7.设置塔釜温度、尾气温度、尾气流量等与冷凝水流量形成联锁系统，确保能够充分冷却； 8.设置相应的检测报警及联锁；严格控制物料通入速度并设置自动切断阀；合理控制进料流量及其比例，并与压力形成联锁 9.加强信息沟通；上下游装置做必要的准备； 10.加强设备安全附件管理，保证灵敏好用；选用密闭系统； 11.加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化 12.按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。 13.按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气； 14.定期对厂区内可燃气体报警器检测；保证仪器灵敏好用。 15.检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业； 16.制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案 17.定期维护和保养；按计划停车检修； 18.检维修时，应使用不产生火花的工器具；严禁使用非防爆工具操作、打击。
中毒和窒息	有毒性物料、	一、运行泄漏： 1.阀门、法兰等泄漏； 2.泵破裂或泵、转动设备等动密封	人员伤亡	III	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风；

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
	窒息性气体泄漏	处泄漏； 3.阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4. 阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5.设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏 6.系统超压，氨气等泄露。 7.尾气中氯化氢、氯气等泄漏。 二.作业场所通风不良； 三.未设置事故通风设施 四. 报警器失灵。 五. 维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 六. 违章操作			3. 保证报警装置好用。 4.可能存在大量泄漏场所，设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所 5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。 6.配备相应的防护器材； 7.定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施 8.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 9. 设立危险、有毒、窒息性标志；设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；
	高温部件、腐蚀性化学品与人体直接接触	1.等腐蚀性物料或蒸汽等高温物料，故障喷出； 2.腐蚀性化学品或高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3.温控系统失效，物料汽化，系统超压破裂 4.液位等控制系统失效，腐蚀性物料容器，如中间罐、高位槽等溢出。 5.清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质； 6.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 7.违规违章操作；	人员灼伤、甚至死亡	II	1.处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护用品； 2.严格控制设备质量，加强设备维护保养； 3.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4.检修存在腐蚀性物料设备、管线时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 5.可能存在物理烫伤、化学性的部件设置隔热材料或防护措施 6. 配置淋洗器、洗眼器等； 7.配备相应的防护用品和急救用品； 8.设置危险、腐蚀性标志。 9. 按操作规程进行；
	机械伤害	1.机械设备缺乏安全防护装置，本身的结构、强度等不合理；2.运行部件飞出；旋转、往复、滑动物撞击人体；3.安装维修不当，使设备的安全性能不佳；4.工作场所环境不良，如空间狭窄，设备布局不合理等；5.违反操作规程；7. 运行状态时打扫卫生；8.设备有故障9.机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；10.操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；11.安全管理上存在不足。	人员损伤	II	1.加强安全教育，增强职工安全意识； 2.严格遵守安全操作规程，严禁违章操作，在机械运行中禁止接触转动部分； 3.机械转动部分的安全防护装置要保持完好； 4.经常进行设备安全防护装置的检修和维护； 5.加强工作现场的安全管理。

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
触电	接触带电体	1.未穿戴合格的劳动防护用品； 2.身体不慎接触带电导体； 3.监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1.带电作业时要按安全工作要求并填写工作票，并制订可靠的安全防护措施； 2.做好监护工作； 3.操作人员要穿戴好劳动防护用品，使用安全防护用具； 4.操作时严格遵守安全操作。

评价小结

通过预先危险分析：三氯乙烷生产装置子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息危险程度为III级（危险的）；机械伤害危险程度为II级；III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2.危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备；同时参考其它类似企业的生产数据，按照 5.3 节评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法，得到该项目主要生产设备设施的危险度分级表见附表。作业场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。

表 C2.3-2 该项目作业场所固有危险程度分析表

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作		总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数	分数				
光氯化反应釜	氯气、三氯乙烷、二氯乙烷	10	22.5	2	50-70	0	常压	0	2	14	II	II	
精馏釜	三氯乙烷、二氯乙烷	5	25	2	57-70	0	-0.08	0	2	9	III		

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数	分数			
中间罐	三氯乙烷、二氯乙烷	5	60	5	常温	0	常压	0	0	10	II	

评价小结：由上表分析得知：该单元固有危险程度等级为 II 级，属于中度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

C.2.4 公用工程及辅助设施单元

C.2.4.1 电气子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 C.2.4-1。

表 C.2.4-1 电气子单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	正常生产	变压器或互感器发生火灾、爆炸 1. 变压器超负荷运行，引起温度升高，造成绝缘不良，变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会烧毁变压器。 2. 大气过电压和内部过电压，使变压器绕组主绝缘损毁，造成短路，引起变压器爆炸、着火； 3. 变压器分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温，磁路发生故障、铁芯故障、产生涡流、环流发热。 4. 变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾 5. 变压器质量不佳。	人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	1. 严把定货采购关，做好物资鉴定和验收工作，及早发现设备质量问题，杜绝不合格的产品应用到生产中； 2. 维护变压器内各种电器元件、电线等的完好，避免绝缘损坏造成的短路打火。 3. 确保变压器的中性点接地牢靠，防止变压器过电压击穿事故的发生。 4. 选用有资质生产厂家的产品
	正常生产	1. 电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等 2. 电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老	火灾；人员伤亡、设备	III	1. 设置电缆火灾防护系统，包括：火灾自动报警、防火分隔封堵、人工与自动灭火器材等；2. 在工程设计中，电缆的选择和敷设方式应根据相关

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		化而失效； 3. 未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好； 4. 电缆被外界点火源点燃	损坏、停电停产		规范进行；3. 电缆桥架应与热管道保持足够的防火距离，易燃易爆场所应选用阻燃电缆；4. 设计、施工中严格做好电缆防火分隔封堵工作。靠近带有设备的电缆沟盖板应严密；5. 尽量减少电缆中间接头的数量；6. 电缆隧道及重要电缆沟的人孔盖应有保安措施；7. 电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及时更换扶正。
触电	正常生产、检修	1. 设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效； 2. 设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏； 3. 电气设备外壳带电，漏电保护装置失效或接地不合格； 4. 检修中设备误送电或反馈送电； 5. 设备检修前未放电或未充分放电而触电； 6. 带电作业中防护装置失效而触电； 7. 电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全标志或清晰； 8. 电气设备无闭锁装置或违规解除闭锁装置而走错间隔，误碰触电； 9. 高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露； 10. 从业人员违章作业； 11. 非工作人员违章进入变配电室	设备损坏、人员伤亡	II	1. 电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器；2. 基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏雨电；3. 应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补；4. 电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施；5. 电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作；6. 高压电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求；7. 安装调试、运行、维护中，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时事先应作好危险点分析，制定防范措施；8. 各种电气设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏；9. 电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网；10. 值班电工必须按规程要求穿绝缘鞋、防护服；11. 加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。
继电保护动作		1、直流熔断器与相关回路配置问题。 2、保护装置用直流中间继电器、跳（合）闸出口继电器及相关回路问题。 3、信号回路问题。 4、仪用互感器及其二次回路问题	1、保护失灵；2、信号不可靠动；	III	1、每一操作回路应分别由专用的直流熔断器供电。 2、保护装置的直流回路由另一组直流熔断器供电。 3、检修时严格按照规程，消除漏检项目，保证检修质量。

事故阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
异常		3、引起电流电压故障		4、跳（合）闸线圈的出口继电器跳（合）闸回路中串入电源自保持线圈。 5、加强维护和检修人员的安全和技术素质，保证继电保护装置的正确动作。
电气误操作	1、人员不严格执行操作票制度，违章操作； 2、运行检修人员误碰误动； 3、万用钥匙的管理规定不完善，在执行中不严肃认真； 4、技术措施不完备，主要是防误闭锁装置设置有疏漏，设备“五防”功能不全。	设备损坏、人员伤亡	II	1、在操作过程中，应严格执行《电力安全工作规程》的有关规定和“两票”制度； 2、规范电气安全工器具的管理，对安全用具应根据安全用具的有关规定，定期试验，合格后方可继续使用； 3、加强防误装置的管理。保证防误装置安装率、完好率、投入率 100%； 4、现场设备都应有明显、清晰的名称、编号及色标； 5、严格紧急解锁钥匙使用的管理，使用必须经过批准，确认无误，在监护下使用。
无功电容器爆炸	1、电容器漏电流过大被击穿； 2、电容器在短时间内产生较大的热能； 3、温升过高。	设备损坏、人员伤亡	II	1、在每组每相上安装快速熔断器； 2、在补偿器的每相上安装一电流表，当发现三相电流不平衡时，补偿柜立即运行、检查、找出漏电流过大或被击穿的电容器； 3、定期监视电容器的温升情况； 4、加强对电容器组的巡视检查。
全厂停电事故	1、厂用电设计不完善； 2、备用电源自投失灵，保安电源自投失灵。直流系统故障； 3、保护误动、拒动，事故扩大； 4、人员过失，操作失误。	财产损失	III	1、尽量采用简单的母线保护，母线保护启用时，尽量减少母线倒闸操作； 2、开关失灵保护整定正确，动作可靠，严防开关误动扩大事故。重要辅机组电动机事故按钮要加保护罩，以防误碰停机事故； 3、加强蓄电池和直流系统、柴油发电机组的维护，直流系统熔断器的管理；保安电源自动投入功能可靠； 4、厂用电备用电源自投功能可靠，保证事故情况下厂用电不中断； 5、制定事故处理预案，防止人员误操作事故； 6、应加强对公共系统故障的分析。

3.评价小结

通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为III级（危险

的)，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.2.4.2 仪表自动控制子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 C.2.4-2。

表 C.2.4-2 仪表自动控制子单元预先危险分析法

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	措施建议
控制系统错误	运行	1、腐蚀性气体损害密封线路、印刷电路板等； 2、附着在集成块上的灰尘影响其散热或引起接触不良，还会引起数据的读写错误； 3、温度升高导致电阻绝缘性能下降； 4、低质量的供电损坏计算机的电源系统，并对元器件造成损坏； 5、接地不良造成零部件的烧毁损坏； 6、振动对硬件的损害最为严重，若离振动源较近又无避振措施时会受到影响。	人员伤亡 设备损坏	II	1、在对 DCS 装置进行运输、开箱、保管、安装各阶段、严格按照指导说明书要求的环境与步骤进行； 2、提供良好的外部环境条件，如控制室温、湿度控制；良好的接地系统以及防灰、防震、防腐蚀；远离振动源、高噪音源，还应考虑机柜进线的内、外部密封及消防措施等； 3、必须配置不间断电源 UPS。同时 UPS 运行的有关参数和运行状态信号应输入到 DCS 中，当 UPS 故障时可以报警显示，以保证系统和生产装置的安全运行。
控制系统运行不正常	运行	1、电力线、电机设备的负荷电流通过电磁感应对信号线及 DCS 显示系统产生干扰，使 CRT 屏幕上出现麻点和闪动； 2、控制室防雷接地单独设置，与控制系统的接地体没有足够的绝缘距离； 3、仪表电源的波动、信号线连接点的接触电阻等对信号传输引起干扰。 4、硬盘、存储器等因多次读写产生坏磁道，若未及时修复，会丢失数据，造成控制精度下降甚至死机等大的故障。 5、停电、仪表电源故障。 6、现场检测仪表故障。	人员伤亡 设备损坏	II	1、仪表信号线路与电力线及能产生交变电磁场的设备，相隔最小间距应按有关配线设计规定施工规范来执行； 2、机电设备、电源开关等应有铁质壳体屏蔽，信号线与电源线严格分开，不得穿同一金属管或敷设于同一金属槽盒内； 3、采用对绞线可很好抑制电磁感应引入的干扰，又可明显抑制静电感应引入的干扰； 4、设置 DCS 保护接地和工作接地。在 DCS 调试前应经过接地电阻测试，达不到要求不能调试，更不能进行生产的联动试车； 5、DCS 的接地系统和防雷接地系统应进行等电位联接，以避免 DCS 电

				子元件受到雷电反击。 6、利用设备诊断和检测技术，确切掌握设备状态以掌握设备的老化程度，预测故障，决定点检内容、周期，决定更新周期，以维持和提高设备的可靠性、稳定性。 7、必须配置不间断电源 UPS。同时 UPS 运行的有关参数和运行状态信号应输入到 DCS 中，当 UPS 故障时可以报警显示，以保证系统和生产装置的安全运行。 8、购买有资质厂家的合格产品，定期对控制系统进行调试，仪表定期校验。
自动控制调节装置运行不正常	运行	<ol style="list-style-type: none"> 1、自动调节系统电源回路失电，或其导线故障，导致自动调节失控或调节系统无动作。 2、调节用一次检测装置及其接线回路损坏，或断线/短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小。 3、执行机构故障，导致自动调节无动作或突大突小。 4、双路冗余互为备用的通讯回路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动控制失控。 5、DCS 调节用的 CPU，超过使用有效期，或受外界干扰或 PID 运算出错，导致自动调节失控。 6、调节装置仪表气源故障。 	可能造成人员伤亡或设备损坏	<p>II</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、加强系统自动调节系统电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工组。 2、加强系统调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、DCS 通讯组件、I/O 输入/输出组件、CPU 主机组件的维护管理工作。对超过有效期使用的组件，及时更换备用件。 3、把好仪表等检测设备入口关，“三证”齐全方可使用。 4、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转为手动调节方式”的功能。 5、重要调节系统，应定期进行内外扰动动作试验。 6、当在线仪表发生损坏时，DCS 系统应能及时的显示、报警，必要时，可启动联锁保护系统按规定要求动作，以确保工艺装置的安全生产或停机。 7、仪表供气管网压力低应报警，压力超低宜联锁。备用气源来惊:储气罐、备用空压机。

2.评价小结

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

C.2.4.3 供排水子单元

1.预先危险分析评价

采用预先危险分析法（PHA）对该项目给排水方面进行分析评价，具

体情况见表 C.2.4-3。

表 C.2.4-3 给排水预先危险分析表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
火灾	运行、检修	1.循环水中进入易燃、可燃液体； 2.设计选型不当、填料材质不合格， 3.冷却塔换填料内部坍塌，大量的热无法排出，达到了某些材质的燃烧点，导致燃烧 4.短路，导致线路发热，电路表层燃烧引起着火。 5.检维修动火作业不规范； 6.雷击	人员伤亡或设备损坏	II	1.设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道、密封件等腐蚀、老化程度； 3.定期检查，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 4.接地电阻必须符合安全要求外，还必须采取接地故障监测、过电压保护、等电位联结等安全措施 5.遵守动火作业安全规程，杜绝违章动火和无证动火。
淹溺	设备运行	1. 水池防护设施不健全。 2. 人员安全意识差。 运行或检修操作规程不健全。	人员伤亡	II	1. 健全水池防护设施。 2. 加强安全教育工作。 3. 建立健全运行或检修操作规程。
高处坠落	维修、检修	1. 高处作业场所有洞无盖、临边无栏，踩空或支撑物倒塌，不小心造成坠落。 2. 梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳、作业人员未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当等造成滑跌坠落。 3. 登高楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落。 4. 作业人员违章作业、作业时戏嬉打闹等。 5. 作业人员情绪不稳定，工作时精力不集中或有生理疾病。	人员伤亡	II	1. 作业人员必须戴安全帽，系安全带。 2. 高处作业要事先搭设脚手架等防坠落措施，并定期检查。 3. 在具有危险性的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网。 4. 临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落。 5. 对平台、扶梯、栏杆等要定期检查，确保完好。 6. 加强对作业人员的安全教育、培训、考核，严禁违章作业。
机械伤害	运行、检修、维修过程	1. 检修中或检修后的转动机械试运行启动时，未先撤离人员。 2. 电动机启动和运行人员在电动机合闸前未先撤离人员。 3. 违章操作。	人员伤亡	II	1. 检修中要彼此配合好，在闸刀处设置禁止合闸标志。 2. 严禁违章操作。 3. 转动部位要安装防护罩。
触电	设备运转、检修或维修过程	1. 不按用电安全操作规程，违章进行操作。 2. 设备电气部分安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等。 3. 电气设备未按规定接地，未安装漏电保护装置或绝缘不良。 4. 在检修电气故障工作时，未按规定切断电源或未在电源开关处挂上明显的作业标志。	人员伤亡	II	1. 操作人员上岗前培训，持证上岗。 2. 严格用电安全操作规程，严禁违章进行操作。 3. 保持设备电气部分安全防护装置的良好状态。 4. 电气设备按规定接地，安装漏电保护装置，定期检测电气绝缘程度。 5. 在检修故障时，按规定切断电源并在电源开关处挂上明显

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
					的作业标志（如严禁合闸等）。
物体打击	设备运转、检修或维修过程	1. 松动的零件从高速运动的部件上抛出。 2. 检修过程中工具跌落。 3. 意外事故。	人员伤亡	II	1. 机械设备的各处的传动部位应设置防护栏。 2. 加强检修过程中工具及物件的保管。 3. 严禁违章作业。
噪声与振动		1. 水泵工作时发出噪声。 2. 作业人员长期在噪声环境下作业。	人员伤害	II	1. 加强对水泵等产生噪声较大的设备采取隔离措施。 2. 加强个人防护。

2.评价小结

通过预先危险分析，该项目给排水方面主要危险、有害因素有：火灾、淹溺、高处坠落、机械伤害、触电、物体打击、噪声危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.2.4.4 供汽（热）子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本系统子单元进行分析评价，具体情况见表 C.2.4-4。

表 C.2.4-4 供汽（热）子单元预先危险分析法评价表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
灼烫	正常生产	一、蒸汽管道 1. 蒸汽管道等年久失修，发生开裂等情况； 2. 管道、阀门材质不符合要求或有缺陷，安装质量差，密封不严； 3. 蒸汽管道未设保温设施或失效； 4. 安全生产管理工作不到位，违章作业； 5. 蒸汽管道安全阀泄放口未引至安全区域。	人员伤亡	II	一、蒸汽管道 1. 加强安全管理，定期对蒸汽管道进行检维修，制定检维修操作规程，检维修过程中严格执行； 2. 按要求进行蒸汽管道、阀门、垫片等的选型和安装，蒸汽管道安装好后应进行试压； 3. 蒸汽管道设置保温设施，定期进行检查； 4. 蒸汽管道安全阀泄放口引至安全区域。

评价小结

通过预先危险分析，供汽（热）子单元的主要危险、有害因素为：灼烫危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.2.5 储运系统单元

C.2.5.1 储罐子单元

该项目新建甲类罐区 603，并设置二氯乙烷储罐 1 座，三氯乙烷储罐 2 座，依托 202 液氯钢瓶库、102 液氯气化间、204 盐酸库区前期均通过安全设施竣工验收，本次不在对 202 液氯钢瓶库、102 液氯气化间、204 盐酸库进行评价。主要针对甲类罐区 603 进行分析评价。

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本单元进行分析评价，具体情况见表

C.2.5-1.

表 C.2.5-1 储罐子单元预先危险分析表

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1.可燃物质泄漏，遇火源发火灾	1.设备设计不合理，设备、管道等材质选用不当；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 2. 故障泄漏 ①设备、机泵、管线、阀门、法兰等垫子选型不当或破损、泄漏； ②管、阀等连接处泄漏，转动设备密封处泄漏； ③储罐、管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； ④人为损坏造成储罐、设备、管道泄漏； 3. 运行泄漏、设备故障 ①垫片撕裂造成泄漏； ②储罐、设备及输送泵、管线阀门受腐蚀、维护管理不周。	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1.设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接；施工完成后必须进行无损检测。 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道、密封件等腐蚀、老化程度； 3.加强管理，严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋；严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用产生火花工具； 4.严格执行动火证制度，并加强防范措施； 5.按标准配置避雷及静电接地设施，并定期检查； 6.按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气。 7.严格按标准制造；严格按照要求安装；焊接按操作规程进行； 8. 设置相应的检测报警及联锁；并定期

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		未按有关规定及操作规程操作； 3. 违章操作 4. 管道、设备因雷电、静电等引起着火、爆炸。 5. 无静电跨接接地装置或失效。 6. 控制控制系统失效，导致物料溢出或将储罐吸瘪破裂。 7. 防爆区域内未使用防爆电器或选型不当。			维护，确保有效性；仪表、控制系统要定期检验、检测； 9. 对设备、管线、泵、阀、报警器监测、仪表定期检、保、修； 10. 杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪）；坚持巡回检查，发现问题及时处理； 11. 进出口管道两端设立闸阀和快速切断阀或采用先进的检测控制手段在发生故障时立即自动切断管线中的物料供应。 12. 设置液面计、压力计、温度计、安全阀等安全附件；设置温度、压力、液位报警、联锁等设施 13. 储槽等不应设置玻璃管液位计等已破损设施。
中毒和窒息	生产过程中窒息性气体泄漏	一、运行泄漏： 1. 装卸过程中的主要有毒有害物质发生泄漏； 2. 泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件泄漏所述； 3. 维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物质未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 4. 有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5. 在容器内作业时缺氧； 二、未戴防毒面具： 1. 防毒面具配备不够 2. 取用不便 3. 因故未戴 三、防毒面具失效： 1. 面具破损、失效 2. 面具选型不对 3. 使用不当	导致人员中毒	III	1. 按规范要求设置与泄漏检测报警装置的事故联锁， 2. 泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 3. 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 4. 加强作业场所的通风； 5. 保证报警装置好用。 6. 要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 7. 组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； ②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④设立危险、有毒、窒息性标志； ⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； ⑥制作配备安全周知卡。 8. 巡检采取双人制，必要时佩戴防毒面具。 9. 事故状态下，有毒物料排放应有相应的处置措施。 10. 严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。

评价小结：

通过预先危险分析，拟建储罐子单元主要危险、有害因素为：火灾爆

炸、中毒和窒息危险程度为Ⅲ级（危险的）会造成人员伤亡和系统损坏，设计时要采取防范对策措施。

2.危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备；同时参考其它类似企业的生产数据，按照 5.3 节评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法，得到该项目主要生产设备设施的危险度分级表见附表。作业场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。

表 C.2.5-2 甲类罐区 603 作业场所固有危险程度分析表

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作 分数	总分	危险 等级	装置 危险 度
	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数				
二氯乙烷储罐	二氯乙烷	5	504	10	常温	0	常压	0	2	17	I	I
三氯乙烷储罐	三氯乙烷	2	1152	10	常温	0	常压	0	2	14	II	

评价小结：由上表分析得知，甲类罐区 603 固有危险程度等级为I级属于高度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

C.2.5.2 装卸子单元

该项目拟设置液体原料、产品装卸区和装卸栈台，用于液体产品的运输。液体产品的储运流程比较相似，即各装置生产的产品用管道输送到产品罐区，进入对应的成品罐，再经输送泵将产品抽出，经鹤管装入槽车外运。

表 C.2.5-3 装卸系统子单元预先危险分析表

危险有害因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	易燃易爆物料泄漏	1.操作不当； 2.机具故障； 3.静电排除不净； 4.机泵部件损坏、密封损坏； 5.容器、包装破损泄漏； 6.装卸点泄漏处存在可燃物、氧化剂等禁忌类物品； 7. 输送过程中流速过快产生静电； 8.雷雨天作业； 9.装卸车过程中车辆未熄火等。	人员伤亡、设备损坏	III	1.严格按操作规程进行装卸车操作；2.定期对机具维护，发现损坏及时维修或更换；3.加强对外单位车辆管理及对相关人员的的教育；4.每次装车前，检查安全设施的可靠性。5.发现机泵运行异常，及时检修处理；
中毒和窒息	有毒有害物料泄漏	1.相关设备、管道处有毒液体突然泄漏； 2.报警器失灵。 3.二氯乙烷、三氯乙烷等物质储罐破裂；	缺少空气窒息；人员伤亡	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止泄漏。2. 加强作业场所的通风；3. 保证报警装置好用。4.按照操作规程操作；
车辆伤害	正常生产	1.汽车撞人、撞物； 2.卸车时倒车撞人、撞物；撞人、撞物； (1) 车况不好，刹车失灵； (2) 路况不好，路面斜度过大； (3) 司机素质不高，违章驾驶； (4) 司机驾驶技能差； (5) 酒后开车； (6) 信号出现问题，造成误会； (7) 受害者精神紧张过度或其它身体原因，对车没有进行有效躲闪； (8) 车辆超速；	人员伤亡	III	1.加强管理。 2.提高防范意识。 3.厂内设置限载、限速标识。

2.评价小结

通过预先危险分析，装卸系统主要危险、有害因素为：火灾、爆炸和车辆伤害危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒和窒息危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.2.5 消防单元

该项目消防水供应系统依托现有项目消防设施；消防设施基于厂区内同一时间内只发生一次火灾的原则进行设计室外设地上式消火栓，沿道路设置，消火栓间距不超过 60m，厂区管网呈环状布置，干管管径为 DN150；厂房内均拟按规范要求设置室内消火栓；根据火灾类别及配置场所的不同，按照《建筑灭火器配置设计规范》的规定设置灭火器。

1. 安全检查表法分析评价

评价组依据《中华人民共和国消防法》、《石油化工企业防火设计标准》、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。检查内容见表 C.2.5-1。

表 C.2.5-1 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家工程建设消防技术标准。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十九条	该项目生产区内没有设员工宿舍。
2	可燃液体的储罐区、可燃气体储罐区、装卸区及化学危险品仓库区应设环形消防车道，当受地形条件限制时，也可设有回车场的尽头式消防车道。消防车道的路面宽度不应小于6m，路面内缘转弯半径不宜小于12m，路面上净空高度不应低于5m；	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.3.4	拟设环形消防车道。
3	装置区及储罐区的消防道路，两个路口间长度大于300m时，该消防道路中段应设置供火灾施救时用的回车场地，回车场不宜小于18mx18m(含道路)。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.3.4A	依据平面图，两个路口间长度不大于 300m。
4	液化烃、可燃液体、可燃气体的罐区内，任何储罐的中心距至少两条消防车道的距离均不应大于120m；当不能满足此要求时，任何储罐中心与最近的消防车道之间的距离不应大于80m，且最近消防车道的路面宽度不应小于9m。	符合	《石油化工企业防火设计标准》4.3.5	储罐中心与最近的消防车道之间的距离不大于 80m
5	当消防用水由工厂水源直接供给时，工厂给水管网的进水管不应少于两根。当其中一发生事故时，另一应能满足 100%的消防用水和 70%的生产、	对策措施提出	《石油化工企业设计防火标准》8.3.1	设置消防水池供应消防水，未提及两路进水，消

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	生活用水总量的要求。消防用水由消防水池(罐)供给时, 工厂给水管网的进水管, 应能满足消防水池(罐)的补充水和 100%的生产、生活用水总量的要求。			防水池容量不足。
6	消防水泵的主泵应采用电动泵, 备用泵应采用柴油机泵,且应按 100% 备用能力设置, 柴油机的油料储备量应能满足机组连续运转 6h 的要求; 柴油机的安装、布置、通风、散热等条件应满足柴油机组的要求。	对策措施提出	《石油化工企业设计防火标准》 8.3.8	消防水泵未设置柴油机备用泵。
7	厂区的消防用水量应按同一时间内的火灾处数和相应处的一次灭火用水量确定。 厂区同一时间内的火灾处数应按表8.4.2确定。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 8.4.1、8.4.2	生产区域按同一时间一处火灾设计消防水。
8	工艺装置、辅助生产设施及建筑物的消防用水量计算应符合下列规定: 1. 工艺装置的消防用水量应根据其规模、火灾危险类别及消防设施的设置情况等综合考虑确定。当确定有困难时, 可按表8.4.3选定; 火灾延续供水时间不应小于3h; (小型装置, 按《消防给水及消火栓系统技术规范》计算, 不应小于35L/s) 2. 辅助生产设施的消防用水量可按 50L/s 计算。火灾延续供水时间, 不宜小于 2h; 3. 建筑物的消防用水量应根据相关国家标准规范的要求进行计算; 4. 可燃液体、液化烃的装卸栈台应设置消防给水系统, 消防用水量不应小于60L/s; 空分站的消防用水量宜为90~120L/s, 火灾延续供水时间不宜小于3h。	对策措施提出	《石油化工企业设计防火标准》 8.4.3	经综合计算, 该项目消防用水量不应低于 60L/s, 火灾持续时间 4h, 消防用水量 864m ³ 。现有消防水泵、消防水池容量不满足要求。
9	可燃液体储罐消防冷却用水的延续时间: 直径大于20m的固定顶罐和直径大于20m浮盘用易熔材料制作的内浮顶罐应为6h; 其他储罐可为4h。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 8.4.7	按 4h 计算。
10	大型石油化工企业的工艺装置区、罐区等, 应设独立的稳高压消防给水系统, 其压力宜为 0.7~1.2MPa。其他场所采用低压消防给水系统时, 其压力应确保灭火时最不利点消火栓的水压不低于0.15MPa (自地面算起)。消防给水系统不应与循环冷却水系统合并, 且不应用于其他用途。消防给水管道应环状布置, 并应符合下列规定: 1. 环状管道的进水管不应少于两; 2. 环状管道应用阀门分成若干独立管段, 每段消火栓的数量不宜超过5个;	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 8.5.1、8.5.2	不属于中大型石化企业。
11	罐区及工艺装置区的消火栓应在其四周道路边设置, 消火栓的间距不宜超过60m。当装置内设有消防道路时, 应在道路边设置消火栓。距被保护对象15m以内的消火栓不应计算在该保护对象可使用的数量之内。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 8.5.7	拟设置消火栓。
12	甲、乙类可燃气体、可燃液体设备的高大构架和设备群应设置水炮保护, 其设置位置距保护对象不宜小于15m。	对策措施提出	《石油化工企业设计防火标准》 8.6.1	可研未提及。
13	工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面15m时, 宜沿梯子敷设半固定式消防给水竖管, 并应符合下列规定:	对策措施提出	《石油化工企业设计防火标准》 8.6.4	可研未提及。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	1. 按各层需要设置带阀门的管牙接口； 2. 平台面积小于或等于50m ² 时，管径不宜小于80mm；大于50m ² 时，管径不宜小于100mm； 3. 构架平台长度大于25m时，宜在另一侧梯子处增设消防给水竖管，且消防给水竖管的间距不宜大于50m。			
14	水池（罐）的总容量大于1000m ³ 时，应分隔成两个，并设带切断阀的连通管；水池（罐）的补水时间，不宜超过48h。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 8.3.2	补水时间不超过48h。
15	下列场所应采用固定式泡沫灭火系统： 1.甲、乙类和闪点等于或小于90°C的丙类可燃液体的固定顶罐及浮盘为易熔材料的内浮顶罐： 1) 单罐容积等于或大于10000m ³ 的非水溶性可燃液体储罐； 2) 单罐容积等于或大于500m ³ 的水溶性可燃液体储罐； 2.甲、乙类和闪点等于或小于90°C的丙类可燃液体的浮顶罐及浮盘为非易熔材料的内浮顶罐；单罐容积等于或大于50000m ³ 的非水溶性可燃液体储罐； 3.移动消防设施不能进行有效保护的可燃液体储罐。	对策措施提出	《石油化工企业设计防火标准》 8.7.2	可研未考虑设置泡沫灭火系统。
16	生产区内宜设置干粉型或泡沫型灭火器，控制室、机柜间、计算机室、电信站、化验室等宜设置气体型灭火器。	对策措施提出	《石油化工企业设计防火标准》 8.9.1	设计时应考虑。
17	控制室、机柜间、变配电所的消防设施应符合下列规定： 1. 建筑物的耐火等级、防火分区、内部装修及空调系统设计应符合国家相关规范的有关规定； 2. 设置火灾自动报警系统，且报警信号盘应设在24小时有人值班场所； 3. 当电缆沟进口处有可能形成可燃气体积聚时，应设可燃气体报警器； 4. 按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140）的要求设置手提式和推车式气体灭火器。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 8.11.3	可研已提及。
18	石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 8.12.1	可研已提及。
19	甲、乙类装置区周围和罐组四周道路边应设置手动火灾报警按钮，其间距不宜大于100m。	对策措施提出	《石油化工企业设计防火标准》 8.12.4	可研未提及。
20	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统：1 建筑占地面积大于300m ² 的厂房和仓库；	符合要求	《建筑设计防火规范》8.2.1	拟设置室内消火栓系统。
21	建筑物室外消火栓设计流量不应小于表3.3.2 的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.3.2	建筑物室外消火栓依托现有项目，可满足。
22	建筑物室内消火栓设计流量不应小于表3.5.2 的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.5.2	依托现有消防设施，可满足。
23	室内环境温度不低于4°C，且不高于70°C的场所，	符合	《消防给水及消	采用湿式室内消

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	应采用湿式室内消火栓系统。	要求	火栓系统技术规范》7.1.2	火栓系统
24	室内消火栓宜按行走距离计算其布置间距，并应符合下列规定： 1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的高层建筑、高架仓库、甲乙类工业厂房等场所，消火栓的布置间距不应大于 30m； 2 消火栓按 1 支消防水枪的一股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.4.10	按间距不大于 30m 设置室内消火栓
25	生产、储存或使用有毒有害等危害土壤和水体生态环境的场所，应设置消防事故水池。	对策措施提出	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.1.2	依托现有消防事故水池，但事故应急池容量不满足要求。
26	有毒有害危险场所应采取消防排水收集、储存措施。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.3.1	采取消防排水收集、储存措施。
27	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	符合要求	《建筑设计防火规范》	拟设置灭火器。
28	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统：1 建筑占地面积大于 300m ² 的厂房和仓库；	符合要求	《建筑设计防火规范》8.2.1	拟设置室内消火栓系统。
29	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定： 1 建筑高度大于 100m 的民用建筑，不应小于 1.5h； 2 医疗建筑、老年人建筑、总建筑面积大于 100000m ² 的公共建筑，不应少于 1.0h； 3 其他建筑，不应少于 0.5h。	对策措施提出	《建筑设计防火规范》10.1.5	该项目可研中未提及。

2. 评价小结

- 1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内没有设员工宿舍。
- 2) 依据《可研》，该项目消防供水系统依托在建项目，拟按规范设置室内、外消火栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。
- 3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。
- 4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 29 项内容的检查分析，处在部分设计时应考虑或不符合，将在对策措施中提出。

附件 D 选用的安全评价方法简介

1. 安全检查表法（SCL）

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查项目和内容、检查依据、检查记录等内容的表格（清单）。

当安全检查表用于对工程、系统的设计、装置条件、实际操作、维修、管理等进行详细检查以识别所存在的危险性。常见的安全检查表见表 D.1-1。

表 D.1-1 安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

2. 事故后果模拟分析法

事故后果模拟分析法，主要在于定量描述一个可能发生的重大事故对工厂、周边等造成危险、危害的严重程度。根据相关的工艺参数、气象参数、位置及人口、财产分布等分析可能发生的事故。对事故状态的分析选用不同的模型进行计算，通过对每一事故发生后，其伤害半径的计算，可得出每一可能发生的事故对周围人员及财产的影响。为企业强化安全管理，采取防范措施，制定应急救援预案提供相应的信息，以达到降低事故影响的目的。

该项目采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险

评价软件计算，对可能发生事故的严重程度评价。

3.作业条件危险性评价法

1) 评价方法简介

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即： $D=L \times E \times C$ 。

2) 评价步骤

评价步骤为：

- (1) 以作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；
- (2) 由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

3) 赋分标准

(1) 事故发生的可能性 (L)

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的事故是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见表 D.1-2。

表 D.1-2 事故发生的可能性 (L)

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料到	0.5	极不可能, 可以设想
5	相当可能	0.2	极不可能
3	可能, 但不经常	0.1	实际不可能
1	可能性小, 完全意外		

(2) 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

人员暴露于危险环境中的时间越多, 受到伤害的可能性越大, 相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10, 而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5, 介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见表 D.1-3。

表 D.1-3 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度	分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次, 或偶然暴露	0.5	非常罕见的暴露

(3) 发生事故可能造成的后果 (C)

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大, 所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1, 造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100, 介于两者之间的情况规定若干个中间值。见表 D.1-4。

表 D.1-4 发生事故可能造成的后果 (C)

分数值	发生事故可能造成的后果	分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难, 多人死亡或重大财产损失	7	严重, 重伤或较小的财产损失
40	灾难, 数人死亡或很大财产损失	3	重大, 致残或很小的财产损失
15	非常严重, 一人死亡或一定的财产损失	1	引人注目, 不利于基本的安全卫生要求

4) 危险等级划分标准

根据经验, 危险性分值在 20 分以下为低危险性, 一般可以被人们接受, 这样的危险性比骑自行车通过拥挤的马路去上班之类的日常生活活动的危险性还要低; 当危险性分值在 20~70 时, 则需要加以注意; 如果危险性分值在 70~160 之间, 有显著的危险性, 需要采取措施整改; 如果危险性分值在 160~320 之间, 有高度危险性, 必须立即整改; 如果危险性分值大于 320, 极度危险, 应立即停止作业, 彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 D.1-5。

表 D.1-5 危险性等级划分标准

D 值	危险程度	D 值	危险程度
>320	极其危险, 不能继续作业	20—70	一般危险, 需要注意
160—320	高度危险, 需立即整改	<20	稍有危险, 可以接受
70—160	显著危险, 需要整改		

4. 危险度分析法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表, 结合我国国家标准《石油化工企业设计防火标准》(CB50160-2008, 2018 年版)、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》(HG/T20660-2017) 等技术规范标准, 编制了“危险度评价取值”(表 5-3), 规定了危险度由物

质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。

表 D.1-6 危险度评价取值表

项目	分值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质 (系指单元中危险、有害程度最大之物质)	1. 甲类可燃气体* 2. 甲 _A 类物质及液态烃类 3. 甲类固体 4. 极度危害介质**	1. 乙类可燃气体 2. 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3. 乙类固体 4. 高度危害介质	1. 乙 _B 、丙 _B 、丙 _B 类可燃液体 2. 丙类固体 3. 中、轻度危害介质	不属左述之 A, B, C 项之物质
容量	1. 气体 1000m ³ 以上 2. 液体 100m ³ 以上	1. 气体 500~1000m ³ 2. 液体 50~100m ³	1. 气体 100~500m ³ 2. 液体 10~50m ³	1. 气体 < 100m ³ 2. 液体 < 10m ³
温度	1000°C 以上使用，其操作温度在燃点以上	1. 1000°C 以上使用，但操作温度在燃点以下 2. 在 250~1000°C 使用，其操作温度在燃点以上	1. 在 250~1000°C 使用，但操作温度在燃点以下 2. 在低于 250°C 时使用，操作温度在燃点以上	在低于 250°C 时使用，操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	1. 临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2. 在爆炸极限范围内或其附近的操作	1. 中等放热反应 (如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应) 操作 2. 系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作 3. 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 4. 单批式操作	1. 轻微放热反应 (如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应) 操作 2. 在精制过程中伴有化学反应 3. 单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作 4. 有一定危险的操作	无危险的操作

危险度分级图如图 1-1 所示。

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

图 D.1-1 危险度分级图

16 点以上为 1 级，属高度危险；

11~15 点为 2 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 3 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：单元中处理的物料量；

温度：运行温度和点火温度的关系；

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

危险度分级表见表 D.1-7。

表 D.1-7 危险度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

附件 E 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门 规章及标准的目录

E.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2021] 第 88 号修订，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2021 年 9 月 1 日起实施）；

2. 《中华人民共和国劳动法》（主席令 [2018] 第 24 号修正，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通过修正）；

3. 《中华人民共和国长江保护法》（主席令 [2020] 第 65 号，2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，自 2021 年 3 月 1 日起施行）；

4. 《中华人民共和国消防法》（主席令 [2021] 第 81 号修订，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过修改）；

5. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2001] 第 60 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，即主席令 [2018] 第 24 号）；

6. 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令 [2013] 第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施）；

7. 《中华人民共和国防洪法》（国家主席令 [1997] 第 88 号，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国

人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正)；

8. 《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令[2007]第 69 号, 由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过, 自 2007 年 11 月 1 日起施行)；

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

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

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

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

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

14. 《易制毒化学品管理条例》(国务院令 445 号, 2005 年 11 月 1 日起施行, 2018 年国务院令 703 号修改)；

15. 《安全生产许可证条例》(国务院令 397 号, 2004 年 1 月 7 日起实施, 2014 年 7 月 9 日国务院令 653 号进行修改)；

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

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

18. 《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号，2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，自 2019 年 4 月 1 日起施行）；
19. 《女职工劳动保护特别规定》（国务院令[2012]第 619 号，经 2012 年 4 月 18 日国务院第 200 次常务会议通过，自公布之日起施行）；
20. 《特种设备安全监察条例》（国务院令 第 549 号，2009 年 5 月 1 日起施行）
21. 《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007 年 5 月 1 日起实施，2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订）；
22. 《江西省消防条例》（江西省人大常委会公令第 57 号，2010 年 11 月 9 日起实施，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修正）；
23. 《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过，2018 年 3 月 1 日起施行）。
24. 《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》 赣府厅[2021]33 号
25. 《江西省消防安全责任制实施办法》（江西省人民政府令第 252 号）
26. 其它

E.2 部门规章及规范性文件

1. 《国务院于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕

23 号)

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

3. 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令 41 号，79 号令修改）

4. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令 45 号，79 号令修改）

5. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局 40 号令，79 号令修改）

6. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令 30 号，80 号令修改）

7. 《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》（安监总局令 79 号）

8. 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（安监总局令 80 号）

9. 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 2016 年第 88 号，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令 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）

10. 国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的通知（安监总危化〔2007〕255 号）

11. 《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）

12. 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》（国家安监总局令 89 号）
13. 《国家安全监管总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》（安监总管三〔2012〕103 号）
14. 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）
15. 《应急管理部关于实施危险化学品重大危险源源长责任制的通知》（应急〔2018〕89 号）
16. 《危险化学品目录》（2015 版）（十部门 2015 年第 5 号，2022 年第 8 号调整）
17. 《危险化学品登记管理办法》（安监总局令第 53 号）
18. 《易制爆危险化学品目录》（2017 年版）（公安部 2017 年 5 月 11 日）
19. 《高毒物品目录》（卫生部卫法监发[2003]第 142 号）
20. 《易制毒化学品的分类和品种目录（2021 年版）》（国办函〔2021〕58 号）
21. 《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》（安监总办〔2010〕139 号）
22. 《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》（安监总管三〔2010〕186 号）

号)

23. 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》
(安监总管三〔2013〕88号)
24. 《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)
25. 《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)
26. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》
(安监总管三〔2011〕95号)
27. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》
(安监总管三〔2013〕12号)
28. 《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》
(安监总管三〔2011〕142号)
29. 《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》
(安委办〔2008〕26号)
30. 《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)
31. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》
(安监总管三〔2013〕3号)
32. 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》
(安监总管三〔2017〕121号)

33. 《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节〔2017〕178 号）
34. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）
35. 《产业结构调整指导目录（2019 年）》（发展和改革委员会令第二十九号，2021 年第 49 号令修改）
36. 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（中华人民共和国工业和信息化部工产业〔2010〕第 122 号）
37. 《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43 号）
38. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总厅科技〔2015〕75 号）
39. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总厅科技〔2016〕137 号）
40. 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部等四部门公告〔2020〕3 号）
41. 《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）
42. 《应急管理部关于印发《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》的通知》（应急〔2020〕84 号）
43. 《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）

44. 《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）
45. 《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》（国家禁化武办）
46. 《关于修改《消防监督检查规定》的决定》（公安部令第 120 号）
47. 《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质量监督检验检疫总局令〔2011〕第 140 号）
48. 《特种设备质量监督与安全监察规定》（国家质量技术监督令〔2018〕第 196 号）
49. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局 30 号，第 80 号修改）
50. 《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》（江西省人民政府办公厅赣府厅发〔2010〕3 号）
51. 《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（赣府发〔2010〕32 号）
52. 《关于贯彻落实《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的通知》（赣安监管二字〔2012〕29 号）
53. 《关于印发《江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案》的通知》（赣安监管二字〔2012〕179 号）
54. 《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（江西省安全生产委员会办公室、赣安办字〔2016〕55 号）

55. 《江西省化工企业安全生产五十条禁令》（赣安监管二字〔2013〕15 号）
56. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令第 238 号,2018 年 9 月 28 日省人民政府第 11 次常务会议审议通过,自 2018 年 12 月 1 日起施行）
57. 《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》的通知》（赣办发〔2020〕6 号）
58. 《国务院安全生产委员会关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》
安委〔2020〕3 号
59. 《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》（赣安〔2020〕6 号）
60. 《江西省安全专项整治三年行动“十大攻坚战”实施方案》（赣安办字〔2021〕20 号）
61. 《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
62. 《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）
63. 《江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）》赣应急字〔2021〕190 号

E.3 国家标准

1. 《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）（GB50160-2008）
2. 《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）
3. 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
4. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
（GB/T50493-2019）
5. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
6. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
7. 《氯气安全规程》（GB11984-2008）
8. 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）
9. 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50914-2013）
10. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
11. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
12. 《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）
13. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）
14. 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
15. 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
16. 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）
17. 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）
18. 《系统接地的型式及安全技术要求》（GB14050-2008）
19. 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
20. 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）

21. 《危险货物分类和品名编号》 (GB6944-2012)
22. 《危险货物品名表》 (GB12268-2012)
23. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13816-2022)
24. 《化学品分类和危险性公示通则》 (GB13690-2009)
25. 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
26. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB 36894-2018)
27. 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》
(GB/T 37243-2019)
28. 《危险化学品单位应急救援物资配备标准》 (GB30077-2013)
29. 《职业卫生名词术语》 (GBZ/T 224-2010)
30. 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ230-2010)
31. 《足部防护 安全鞋》 (GB21148-2020)
32. 《头部防护 安全帽》 (GB2811-2019)
33. 《防护服装 化学防护服》 (GB24539-2021)
34. 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008)
35. 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》
(GBZ2.1-2019)
36. 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》
(GBZ2.2-2007)
37. 《工业企业噪声控制设计规范》 (GB/T50087-2013)
38. 《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)
39. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

- (GB/T29639-2020)
40. 《企业安全生产标准化基本规范》 (GB/T 33000-2016)
41. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022)
42. 《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)
43. 《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)
44. 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
45. 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
46. 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140—2005)
47. 《石油化工工厂信息系统设计规范》 (GB/T50609-2010)
48. 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T 50770-2013)
49. 《个体防护装备选用规范》 (GB/T11651-2008)
50. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB7321-2003)
51. 《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)
52. 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》 (GB/T8196-2018)
53. 《工业建筑防腐蚀设计标准》 (GB/T 50046-2018)
54. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB17914-2013)
55. 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013)
56. 《毒害性商品储存养护技术条件》 (GB17916-2013)
57. 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》(GB4053.1-2009)
58. 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》(GB4053.2-2009)

59. 《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)

E.4 行业标准

1. 《安全评价通则》 (AQ8001-2007)
2. 《安全预评价导则》 (AQ8002-2007)
3. 《危险化学品储罐区作业安全通则》 (AQ3018-2008)
4. 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007)
5. 《化工企业工艺安全管理实施导则》 (AQ/T3034-2010)
6. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010)
7. 《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》
(AQ3036-2010)
8. 《化学防护服的选择、使用和维护》 (AQ/T6107-2008)
9. 《安全鞋、防护鞋和职业鞋的选择、使用和维护》 (AQ/T6108-2008)
10. 《企业安全生产网络化监测系统技术规范》 (AQ9003-2008)
11. 《企业安全文化建设导则》 (AQ/T9004-2008)
12. 《生产安全事故应急演练指南》 (AQ/T 9007-2019)
13. 《生产安全事故应急演练评估规范》 (AQ/T 9009-2015)
14. 《化工企业定量风险评价导则》 (AQ/T3046-2013)
15. 《化工企业安全卫生设计规定》 (HG20571-2013)
16. 《化工企业静电安全检查规程》 (HG/T23003-1992)
17. 《液氯使用安全技术要求》 (AQ 3014-2008)
18. 《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》 (TCCASC1003-2021)

19. 《液氯泄漏的处理处置方法》 (HG/T 4684-2014)
20. 《化工企业安全卫生设计规定》 (HG20571-2013)
21. 《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014)
22. 《仪表供气设计规范》 (HG/T 20510-2014)
23. 《仪表供电设计规范》 (HG/T 20509-2014)
24. 《仪表系统接地设计规范》 (HG/T 20513-2014)
25. 《信号报警及联锁系统设计规范》 (HG/T20511-2014)
26. 《可编程序控制器系统工程设计规范》 (HG/T 20700-2014)
27. 《石油化工储运系统罐区设计规范》 (SH/T 3007-2014)
28. 《石油化工罐区自动化系统设计规范》 (SH/T 3184-2017)
29. 《石油化工分散控制系统设计规范》 (SH/T 3092-2013)
30. 《石油化工仪表系统防雷设计规范》 (SH/T 3164-2021)
31. 《石油化工自动化仪表选型设计规范》 (SH/T 3005-2016)
32. 《压力管道安全技术监察规范-工业管道》 (TSGD0001-2009)
33. 《固定式压力容器安全技术监察规程(2020年版)》 (TSG21-2016)
34. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》 (AQ3013-2008)

附件 F 收集的文件资料目录

- 1、营业执照；
- 2、土地使用证明文件；
- 3、江西省工业企业技术改造项目备案通知书
- 4、技术转让合同、反应风险评估报告、工艺可靠性论证
- 5、江西国宏化工有限公司总平面布置图
- 6、其他资料。

附录

- 1、营业执照；
- 2、江西省工业企业技术改造项目备案通知书
- 3、土地使用证明文件；
- 4、位于化工园区证明
- 5、技术转让合同
- 6、工艺可靠性论证文件
- 7、反应风险评估报告
- 8、总平面布置图

现场照片

