XDAK-YS053-2025

二维码说明：
在辽宁省开展的法定安全评价项目必须经辽宁省安全评价“互联网+智慧监管”系统取得监管认证二维码，各级应急管理部门可通过扫码下载“辽宁安评APP”，核验项目状态，使用APP扫码后橙色为可评审状态，绿色为可备案状态。

恒力石化（大连）有限公司
废海水节能降碳技术改造项目
安全设施竣工验收安全评价报告

建设单位：恒力石化（大连）有限公司

建设单位法定代表人：龚滔

建设项目单位：恒力石化（大连）有限公司

建设项目单位主要负责人：龚滔

建设项目单位联系人：周梦宇

建设项目单位联系电话：0411-66522301

(建设单位公章)

二〇二六年六月八日

XDAK-YS053-2025

二维码说明：
在辽宁省开展的法定安全评价项目必须经辽宁省安全评价“互联网+智慧监管”系统取得监管认证二维码，各级应急管理部门可通过扫码下载“辽宁安评APP”核验项目状态，使用APP扫码后橙色为可评审状态，绿色为可备案状态。

恒力石化（大连）有限公司
废海水节能降碳技术改造项目
安全设施竣工验收安全评价报告

评价机构名称：大连新鼎安全科技有限公司

资质编号：APJ-(辽)-012

法定代表人：陈家仁

审核定稿人：刘堃

评价负责人：陈壮

评价机构联系电话：0411-84791879

(安全评价机构公章)

二〇二六年六月八日

前言

恒力石化（大连）有限公司（以下简称恒力石化）需要大量含有效氯成分的杀菌剂对海水进行消毒，原来采用的方法是利用33套次氯酸钠发生器，采用单极式、板网式透明结构电解槽的次氯酸钠发生器生产次氯酸钠溶液。

原有33套次氯酸钠发生器设施位置分散、规模较小，自动化程度不高，电解槽酸洗属半人工操作，操作较为繁琐，管理维护不方便。恒力石化因发展需更大量的次氯酸海水溶液，当前的规模已不能满足生产需要。恒力石化新建废海水节能降碳技术改造项目，采用行业先进的自然循环高电流密度膜极距复极电解槽技术代替原有次氯酸钠发生器，主要产品为次氯酸海水溶液，替代恒力石化、炼化、化工公司目前现有设施，项目设置DCS系统控制，副产品为盐酸、碳酸钠等，为恒力各个公司统筹分配次氯酸钠溶液。原33套次氯酸钠发生器停用作为备用设备，在装置检修时临时投用，平时为停用状态。

《恒力石化（大连）有限公司废海水节能降碳技术改造项目》于2023年12月25日取得《大连市企业投资项目备案文件》大长经开经备〔2023〕109号，项目代码：2304-210262-04-01-429409。

2024年5月由辽宁省安全科学研究院完成《恒力石化(大连)有限公司废海水节能降碳技术改造项目设立安全评价报告》，于2024年6月21日通过辽宁省应急管理厅安全条件审查并取得《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（辽应急危化项目安条审字〔2024〕7号）。

2024年9月由洛阳石化工程设计有限公司完成了《恒力石化(大连)有限公司废海水节能降碳技术改造项目（氯气加投单元、碳酸钠制备单元）安全设施设计专篇》，2024年10月由中国天辰工程有限公司完成了《恒力石化（大连）有限公司废海水节能降碳技术改造项目（总报告及烧碱单元）安全设施设计专篇》，于2025年1月17日通过辽宁省应急管理厅安全设施设计审查并取得《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（辽应急危

化项目安设审字〔2025〕2 号）。

本项目试生产时间：2025 年 8 月 18 日至 2026 年 8 月 17 日，试运行以来装置运行平稳，未发生安全事故。

本项目工艺产品、副产品有氢气、氯气、盐酸、烧碱（氢氧化钠溶液）、次氯酸钠溶液、稀硫酸均为危险化学品。根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》，该项目属于危险化学品建设项目。

本项目设立安全评价、安全设施设计专篇均执行《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008），本次验收评价也执行《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）。

根据《中华人民共和国安全生产法》第三十一条“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”和《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第 45 号，79 号修订）第二十五条以及《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24 号）第九条“建设项目试生产期间，建设单位应当委托有相应资质的安全评价机构对建设项目及其安全设施试生产（使用）情况进行安全验收评价，且不得委托在可行性研究阶段进行安全评价的同一安全评价机构”的有关规定，大连新鼎安全科技有限公司受恒力石化的委托，对恒力石化(大连)有限公司废海水节能降碳技术改造项目以及配套的新建、改建项目进行安全设施竣工验收安全评价。

本评价工作项目组通过对该项目现场考察、工程安全设施设计专篇以及竣工验收资料的调查和分析，以及对安全设施设计专篇提出安全措施的落实情况的检查，并依据《安全评价通则》《危险化学品建设项目安全监督管理办法》《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等有关法律、法规、标准，编制了该项目的安全设施竣工验收安全评价报告。

安全验收评价报告在编制过程中得到恒力石化有关领导和同志的大力支持，在此表示感谢。对其存在的疏漏和不足之处，敬请领导和专家指正。

目录

1 安全评价工作经过

1.1安全评价前期准备

大连新鼎安全科技有限公司在接受恒力石化废海水节能降碳技术改造项目进行安全设施竣工验收安全评价的任务以后，经过初步分析该危险化学品建设项目主要存在火灾、爆炸性、中毒和窒息、腐蚀性。结合建设项目工艺条件复杂、自动化程度高等具体情况和装置具有易燃易爆、有毒的特点，组成由工艺、设备等专业人员参加的安全验收评价组。评价组成立后，即结合项目收集相关的法律法规、标准、规章、规范，调研了国内同类装置的运行状况和典型事故案例，列出了评价过程需企业提供的有关资料清单，进行了现场实地勘察工作，为建设项目安全设施竣工验收安全评价工作打下坚实基础。

1.2安全评价对象及范围

本次验收的对象是废海水节能降碳技术改造项目，建设内容为新增 2 万吨/年废盐水综合利用的离子膜烧碱装置，包括废盐水综合利用离子膜烧碱单元（化盐、一次盐水子单元，二次盐水、电解子单元，氯氢处理子单元）、氯气加投单元及碳酸钠单元。

本次项目新建的内容：

（1）离子膜烧碱单元

1）化盐、一次盐水子单元：一次盐水厂房及生产设备设施、淡盐水脱硝生产设备设施

2）二次盐水、电解子单元：二次盐水装置、电解厂房电解生产设备设施、整流室生产设备设施

3）氯氢处理子单元：氯气处理装置、次氯酸钠生产装置、氯气压缩机、氯气压缩机棚生产设备设施及框架、氢气处理装置、盐酸合成炉、氢气压缩机及生产设备设施及框架

（2）氯气加投单元

氯气加投厂房、氯水罐、加氯机等设备设施、从氯气分配台新建敷设至氯气加投厂房的输送管道

（3）碳酸钠制备单元

制备碳酸钠设备设施

（4）新建盐酸和次氯酸钠装卸区

本项目依托/新建的内容：

供配电/整流器：恒力石化现有工程海水总降供电系统新增的两台容量为 800KVA 的装置变/新增整流变压器等设备设施，新建整流所一座。

控制室：利旧恒力煤制氢中控室、机柜间（抗爆设计）、操作站的预留位置，本项目 DCS 系统新增机柜间及操作站。利旧煤制氢中控室位于厂区西侧，该中控室采用抗爆设计。

本项目依托的内容：

给排水：恒力石化现有生产、生活水管网

脱盐水：恒力炼化公用车间除盐水站

循环水：恒力石化现有工程 OSBL 循环水站

冷却水/冷冻水：本项目冷却水依托原恒力石化 OSBL 循环水站；冷冻水依托恒力石化冷冻水系统管网

供风供氮：恒力炼化电厂空压站、恒力炼化煤制氢制氮站

蒸汽：依托恒力石化 PTA 二期工程筹建自备热电站燃煤供热发电机组的蒸汽

消防系统：依托恒力石化厂区稳高压消防系统泵房及管网。

初期雨水及事故水池：依托石化公司 PTA 事故池，事故池容积为 200000m^3

原盐储存：依托厂区原有硫磺仓库。

气防站：依托恒力石化气防站。

本次验收评价的范围是对新建内容进行评价，对依托的内容进行能力符合性评价。

管廊不在本次评价范围内。

其中评价范围界面划分见表 1.2-1。

表 1.2-1 评价范围界面划分表

序号	管线	范围界面
1.	海水淡化浓盐水进料管线	其中：交界点为海水淡化浓盐水泵出口总管。压力 0.4MPa，管径 DN80，长度 2.8km；
2.	产品氢气管线	交界点从电解出氢气至石化公用工程装置氢气缓冲罐，压力 1.2MPa.G，管径 DN80，管长约 2.2km。
3.	产品氯气管线	交界点：石化海水氯气投加从烧碱装置至石化海水系统氯气投加，交界点为氯气投加装置总阀，压力 0.06MPa，管径 DN100，长度 55 米；
		新材料氯气投加从烧碱装置至新材料海水系统氯气投加，交界点为新材料界区调节阀，压力 0.09MPa，管径 DN100，长度 8km。(直管段管道每 50 米加装一个膨胀节，进新材料界区每个高点处加装 1 个单吸阀，共 4 个单吸阀)
4.	产品碳酸钠管线	交界点为 R2R 装置碳酸钠储罐，管径 DN50，管长 1.8km。
5.	CO_2管线	从煤制氢装置至碳酸钠单元交界点为煤制氢装置 CO_2 主管，管径 DN40，管长 2.6km。
6.	次氯酸钠	交界点为从烧碱装置至原有装置储罐。压力 0.35MPa.G，管径 DN80，管长 120m。
7.	98%硫酸	交界点为从污水装置至烧碱装置硫酸主管。压力 0.3MPa.G 压力 0.35MPa.G，管径 DN80，管长 120m。
8.	产品稀硫酸管线	交界点为从烧碱装置污水装置稀硫酸储罐。压力 0.46MPa.G，管径 DN50，管长 1km。
9.	生产水、生活水	交界点为海水泵房原有总管至烧碱装置。压力 0.4MPa.G，管径 DN100
10.	脱盐水	交界点为海水泵房原有总管；碳酸钠单元外 1m。压力 0.4MPa.G，管径 DN100
11.	循环水	海水泵房原有总管至烧碱装置、碳酸钠单元交界点为海水泵房原有总管；碳酸钠单元外 1m。压力 0.4MPa.G，管径 DN350
12.	冷冻水	交界点为恒力石化冷冻水系统管网总管；碳酸钠单元外 1m。压力 0.4MPa.G，管径 DN80
13.	供风供氮	海水泵房原有总管至烧碱装置、氯气投加单元、碳酸钠单元交界点为海水泵房原主管；氯气投加单元外 1m、碳酸钠单元外 1m。压力 0.7MPa.G
14.	蒸汽	海水泵房原有总管至烧碱装置交界点为海水泵房原有总管。压力 0.4MPa.G，管径 DN100

1.3 评价工作经过

（1）恒力石化（大连）有限公司与大连新鼎安全科技有限公司签订技术

服务合同。

（2）成立安全设施竣工验收评价组，收集相关资料，编制安全检查表。

（3）现场勘查，调研。

（4）编制报告。

（5）提交安全设施竣工验收评价报告初稿，经过内部审核。

（6）与企业交换意见，讨论相关的安全对策措施和建议。

（7）安全设施竣工验收评价报告送审版完成，提交审批。

本安全验收评价报告结论的主要技术支撑依据是：建设项目提供的工程技术资料、评价时验收项目的工况、评价时企业安全管理的现状以及本评价机构所采用的评价方法。

当被评价对象外部的安全防护距离发生变化、建设项目周边环境发生变化、主要装置设备设施平面布置发生重大变更、技术工艺或方式发生重大变更、涉及危险化学品的品种、类别、数量超出本评价报告依据的资料、企业管理状况发生重大变化，上述情形均未超出了本评价报告依据的技术支撑范围，为此，本评价依据特定技术支撑而得出的评价结论将不再成立。

当发生上述情况后，建设单位应重新对发生变更的作业方式及运营状况开展安全评价。

1.4 评价程序

本评价工作程序包括：前期准备，危险、有害因素辨识分析，评价单元划分，评价方法选择，定性、定量评价，提出安全对策及建议和作出评价结论等步骤。安全评价的工作程序按下图进行：

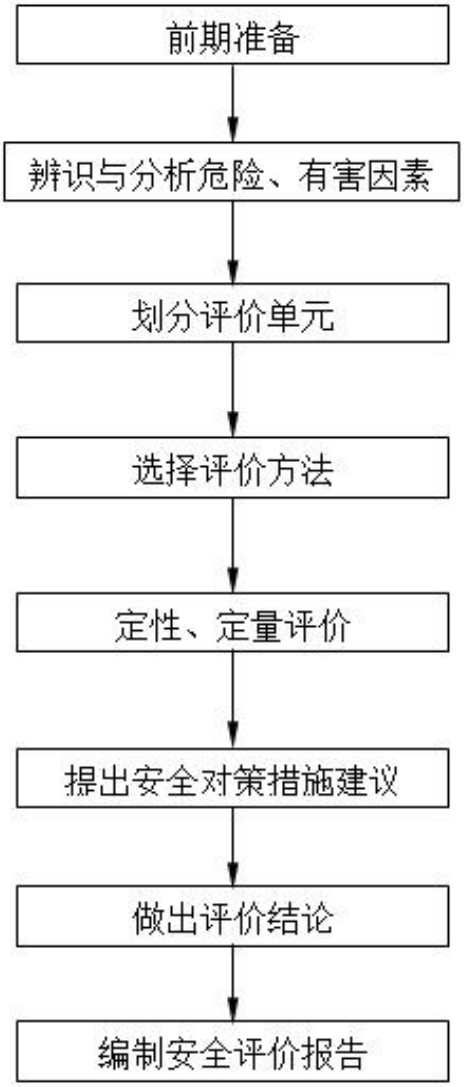


表 1.4-1 验收评价工作程序图

2建设项目概况

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设项目所在单位基本情况

恒力石化（大连）有限公司，成立于2010年3月17日，法人龚滔，注册地址：辽宁省大连长兴岛经济区新港村原新港小学，注册资金伍拾捌亿玖仟万元人民币。

恒力石化2010年开始建设两套120万吨/年PTA-1/2生产装置和2条900m³/h甲醇制氢装置，于2012年建成投产。2015年投产220万吨/年PTA-3装置。2016年公司将PTA-1/2两套120万吨/年PTA装置规模恢复至设计规模220万吨/年。2019年投产了1条250万吨/年PTA-4装置。2020年投产了1条250万吨/年PTA-5装置。2021年建成投产了2条甲醇制氢装置(1套900m³/h和1套1500m³/h)和3条氢回收装置(1套1500Nm³/h和2x2000Nm³/h氢回收装置)。恒力下游聚酯装置的原料有了可靠的保障，将形成从PTA开始，包括聚酯、纺织、制衣等完整的产业链，企业发展的灵活性和抗风险能力大大增强，企业的市场竞争能力得到提高。

恒力石化于2013年首次取得安全生产许可证，2025年7月完成了危险化学品登记证的复核换证，有效期2025年7月4日至2028年7月3日。本次项目危险化学品取证范围变更情况见表2.1-1。

表2.1-1 本次危险化学品取证范围变更一览表

序号	危险化学品名称	变更前		变更后		本项目新增量（t/a）
1.	天然气[富含甲烷的]	中间产品	76650t	中间产品	76650t	—
2.	柴油	原(辅)料		原(辅)料		—
3.	乙酸正丙酯	原(辅)料		原(辅)料		—
4.	1,4-二甲苯	原(辅)料		原(辅)料		—
5.	甲醇	原(辅)料		原(辅)料		—
6.	正磷酸	原(辅)料		原(辅)料		—
7.	硫酸	原(辅)料		原(辅)料		—
8.	乙酸[含量>80%]	原(辅)料		原(辅)料		—
9.	氢溴酸	原(辅)料		原(辅)料		—

10.	甲苯	原(辅)料		原(辅)料		—
11.	盐酸	原(辅)料		原(辅)料		—
12.	氮［压缩的］		32000t	中间产品	32000t	—
13.	氢气	中间产品	3150t	中间产品	3650t	500t
14.	一氧化碳	中间产品	685t	中间产品	685t	—
15.	氢氧化钠	原(辅)料		原(辅)料		—
16.	稀硫酸	—	—	产品	523t	523t
17.	氯气	—	—	中间产品	17740t	17740t
18.	氢氧化钠	—	—	产品	62500t	62500t
19.	次氯酸钠	—	—	产品	920t	920t
20.	盐酸	—	—	产品	20000t	20000t

2.1.2 建设项目情况

（1）项目名称：恒力石化（大连）有限公司废海水节能降碳技术改造项目

（2）建设性质：新建危险化学品建设项目

（3）建设地点：长兴岛经济技术开发区西部产业区（该化工园区风险等级为D级）恒力石化（大连）有限公司内

（4）项目占地面积：烧碱装置用地面积3501.31㎡。

（5）项目总投资：15000万元

（6）项目建设内容：

新增2万吨/年废盐水综合利用的离子膜烧碱装置。本项目的生产能力见表2.1-2。

表2.1-2 本项目的生产能力

序号	名称	规格	数量（t/a）	备注
1.	烧碱	（液态）32%	62500	一部分送至碳酸钠生产单元与二氧化碳反应生成产品20%碳酸钠消耗61571.04吨/年； 一部分送至次氯酸钠生产单元消耗308.96吨/年； 一部分装置内部树脂塔再生及PH调节自用620吨/年；
2.	氢气	≥99%	500	离子膜电解装置产品，全部自用，氯氢处理单元框架二层平台氢气缓冲罐1台中转，无储存一部分送至盐酸合成单元用于盐酸合成消耗185吨/年； 剩余315吨/年去氢气管网供其他装置使用。

3.	氯气	≥99%	17740	离子膜电解装置产品，全部自用，氯氢处理单元框架二层平台设有氯气缓冲罐 1 台中转，无储存一部分送至盐酸合成单元生产盐酸消耗 6030 吨/年； 一部分送至氯气加投厂房投加到海水生成次氯酸海水溶液去除海生物，防止海水系统内海生物生长消耗 11618 吨/年 剩余送至次氯酸钠单元用于生产 10%次氯酸钠消耗 92 吨/年。
4.	盐酸	31%	20000	盐酸合成炉的产品，全部自用，离子膜电解单元生产的氯气和氢气，经氯氢处理单元，干燥处理后，送至盐酸合成单元的盐酸合成炉生产氯化氢加水生产盐酸。盐酸经装卸区软管装车由槽车运送至厂内的公用工程系统使用
5.	次氯酸钠	（液态）10%	920	次氯酸钠生产装置的产品，全部自用，离子膜电解单元的氯气经氯氢处理单元进行干燥后与 32%烧碱管线输送至氯气处理单元的次氯酸钠吸收塔中反应，生产次氯酸钠，储存于厂区南侧的次氯酸钠储槽，10%次氯酸钠经装卸区软管装车送到石化公用车间，代替原海水电解生产次钠，主要用于杀菌消毒，用移动槽车运输到新材料污水处理，石化公用，炼化污水处理，炼化循环水，煤制氢循环水，炼化净水厂，化工循环水，电厂 PTA1-4\OSBL 循环水，电厂 PTA-5 冷却水。
6.	碳酸钠	20%	130532	碳酸钠生产装置产品，全部自用，由离子膜烧碱单元产品液碱与煤制氢单元来二氧化碳进行反应，生成碳酸钠，碳酸钠无储存，由碳酸钠溶液输送泵管输至 R2R（PTA 残渣回收单元），代替原装置外购粉剂碳酸钠，主要用途是回收生产 PTA 的催化剂，调节其 PH，其中 PTA-1/2/3 年用量 64568 吨，PTA-4/5 年用量 65964 吨。
7.	稀硫酸	75%	523	浓硫酸在氯气处理工序循环使用后浓度降低产生副产品
8.	蒸汽	0.45 MPaG	5580	合成炉副产蒸汽

（7）项目设计、施工、监理情况

1）本次验收项目设计、施工、监理单位分工统计见表 2.1-3。

表 2.1-3 验收项目设计、施工、监理单位分工统计表

装置单元	设计单位	土建单位	安装单位（包括设备、仪表）	监理单位
化盐及一次盐水	中国天辰工程有限公司：	辽宁志盛建设工程有限公司： 分工：负责废海水节能降碳技术改造项目土建施工 浙江大东吴杭萧绿建科技有限公司：	大连广汇机电设备有限公司： 分工：负责废海水节能降碳技术改造项目电气、仪表安装调试 中易建设有限公司： 分工：负责废海水节能降碳技术改造项目设备、管道安装	安徽万纬工程管理有限责任公司
二次盐水、电解及氯氢处理				
整流所				
全厂总图运输				
全厂外管				
全厂供排水				
全厂供电				
全厂电信				
全厂消防				

全厂管线综合		分工：负责废海水节能降碳技术改造项目钢结构施工		
氯气加投单元	洛阳石化工程设计有限公司			
碳酸钠制备单元				
其中：辽宁金帝消防安全工程有限公司负责废海水节能降碳技术改造项目消防检测				

2）本次验收项目设计、施工、监理单位资质统计见表 2.1-4。

表 2.1-4 设计、施工、监理单位资质统计表

职责单位	单位名称	单位资质	资质有效期
设计单位	中国天辰工程有限公司	工程设计综合资质甲级	2028-12-22
	洛阳石化工程设计有限公司	化工石化医药行业甲级	2029-7-24
施工单位	辽宁志盛建设工程有限公司	建筑工程施工总承包贰级	2030-8-28
	浙江大东吴杭萧绿建科技有限公司	建筑工程施工总承包壹级；钢结构工程专业承包壹级	2028-12-22
	大连广汇机电设备有限公司	建筑工程施工总承包贰级；电力工程施工总承包贰级；石油化工工程施工总承包贰级：市政公用工程施工总承包贰级；机电工程施工总承包贰级；地基基础工程专业承包贰级；消防设施工程专业承包贰级：防水防腐保温工程专业承包贰级；建筑装修装饰工程专业承建机电安装工程专业承包贰级：环保工程专业承包贰级	2030-6-23
	中易建设有限公司	电力工程施工总承包贰级；石油化工工程施工总承包贰级；市政公用工程施工总承包贰级；消防设施工程专业承包贰级；建筑装修装饰工程专业承包壹级；建筑机电安装工程专业承包壹级；	2030-06-30
		电子与智能化工程专业承包贰级	2029-08-28
		地基基础工程专业承包贰级 环保工程专业承包贰级	
监理单位	安徽万纬工程管理有限责任公司	可承担所有专业工程类别建设工程项目的工程监理业务； 可以开展相应类别建设工程的项目管理、技术咨询等业务	2028-12-11

（8）本次验收项目建设三同时情况范围对比见表 2.1-5。

表 2.1-5 本次验收项目建设三同时范围对比表

	建设内容	与本次验收对比
备案文件	新增 2 万吨/年废盐水综合利用的离子膜烧碱装置。	与验收范围一致
安全条件审查	（1）化盐、一次盐水子单元：一次盐水厂房及生产设备设施、淡盐水脱硝生产设备设施 （2）二次盐水、电解子单元：二次盐水装置、电解厂	与验收范围一致

	建设内容	与本次验收对比
	房电解生产设备设施、整流室生产设备设施 （3）氯氢处理子单元：氯气处理装置、次氯酸钠生产装置、氯气压缩机、氯气压缩机棚生产设备设施及框架、氢气处理装置、盐酸合成炉、氢气压缩机及生产 （4）氯气加投厂房、氯水罐、加氯机等设备设施、从氯气分配台新建敷设至氯气加投厂房的输送管道 （5）制备碳酸钠设备设施 （6）新建整流所一座 （7）储运单元：次氯酸钠、盐酸装卸栈台及次氯酸钠高位储罐、盐酸储罐至装卸站台的输送管道及装车软管。 （8）本项目的装置配套工艺管网	
安全设施设计审查	（1）化盐、一次盐水子单元：一次盐水厂房及生产设备设施、淡盐水脱硝生产设备设施 （2）二次盐水、电解子单元：二次盐水装置、电解厂房电解生产设备设施、整流室生产设备设施 （3）氯氢处理子单元：氯气处理装置、次氯酸钠生产装置、氯气压缩机、氯气压缩机棚生产设备设施及框架、氢气处理装置、盐酸合成炉、氢气压缩机及生产 （4）氯气加投厂房、氯水罐、加氯机等设备设施、从氯气分配台新建敷设至氯气加投厂房的输送管道 （5）制备碳酸钠设备设施 （6）新建整流所一座 （7）储运单元：次氯酸钠、盐酸装卸栈台及次氯酸钠高位储罐、盐酸储罐至装卸站台的输送管道及装车软管。 （8）本项目的装置配套工艺管网	与验收范围一致
本次验收	（1）化盐、一次盐水子单元：一次盐水厂房及生产设备设施、淡盐水脱硝生产设备设施 （2）二次盐水、电解子单元：二次盐水装置、电解厂房电解生产设备设施、整流室生产设备设施 （3）氯氢处理子单元：氯气处理装置、次氯酸钠生产装置、氯气压缩机、氯气压缩机棚生产设备设施及框架、氢气处理装置、盐酸合成炉、氢气压缩机及生产	

	建设内容	与本次验收对比
	（4）氯气加投厂房、氯水罐、加氯机等设备设施、从氯气分配台新建敷设至氯气加投厂房的输送管道 （5）制备碳酸钠设备设施 （6）新建整流所一座 （7）储运单元：次氯酸钠、盐酸装卸栈台及次氯酸钠高位储罐、盐酸储罐至装卸站台的输送管道及装车软管。 （8）本项目的装置配套工艺管网	

项目试生产运行以来装置运行平稳，未发生安全事故。

（9）项目的变更情况见 4.3 章节，变更材料见附件 30。

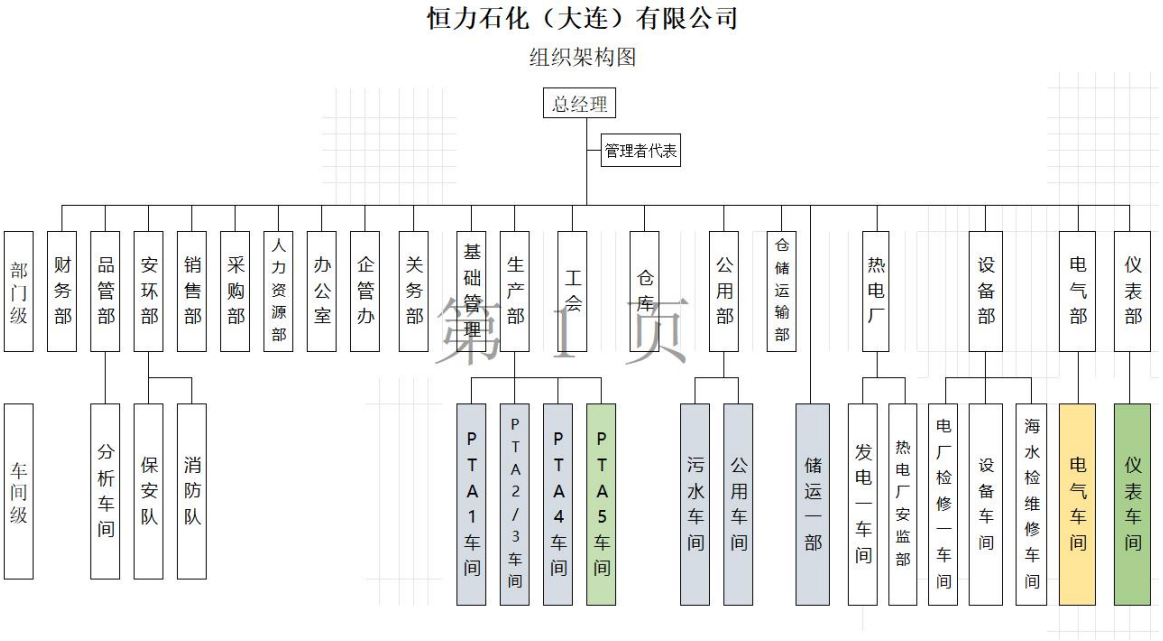
2.1.3 安全生产管理机构和劳动定员

（1）安全生产管理机构

恒力石化（大连）有限公司建立完整安全管理机构，安环部负责全厂安全管理工作，配备了专职安全管理人员，负责全公司安全和职业卫生管理工作。公司定员人数 1163 人，共设专职安全管理人员 26 名，占公司总人数 2.2%，注册安全工程师 7 名，全面负责所属部门、车间的安全、职业卫生等管理工作。公司的组织机构及日常安全管理符合《安全生产法》的有关要求。

（2）公司的组织架构情况

恒力石化（大连）有限公司的组织架构设置情况见图 2.1-1。



本项目归属于公用部污水车间。

（3）劳动定员

本项目装置人员由厂内人员进行调配，采用四班三倒制，每班 5 人，生产管理人员 5 人，安全工程师 1 人，设备管理 2 人，共计 28 人。岗位定员情况见表 2.1-6。

表 2.1-6 岗位定员表

岗位名称	生产管理人员	安全工程师	设备管理	倒班人员	合计
数量	5	1	2	20（每班 5 人）	28

2.2 建设项目设计上采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比的情况

2.2.1 主要工艺技术介绍

（1）本项目原料为海水淡化浓缩排放的高盐海水和固体盐，通过一次盐水生产工艺通过对粗盐水预处理、膜分离得到满足离子交换树脂进料要求的精盐水。

（2）二次盐水脱除硫酸根工艺采用 MSR 膜分离系统对脱氯淡盐水进行处理，除去清液中的硫酸根作为脱硝淡盐水；同时使大量的硫酸根进入浓缩液中作为富硝盐水，一部分返回化盐单元，一部分用吨桶送至热电厂喷煤除尘。

（3）采用氯碱行业普遍采用的离子膜电解方法生产氯气和氢气、烧碱。离子膜电解槽采用自然循环高电流密度膜极距复极槽，中间产品氯气和氢气经氯氢气处理单元进行干燥脱水。

（4）氯化氢采用了三合一石墨炉将氯气和氢气发生氯化反应生成氯化氢，再经吸收生成盐酸。

（5）氯气一部分作为中间产品管输至海水氯气投加系统，经加氯机加投至海水进行除去藻类。

（6）采用将 32%的碱溶液与水进行配比，将碱浓度配比至 16%，与洗涤和冷却后的氯气在次氯酸钠吸收塔内进行反应，次氯酸钠溶液经溢流到循

环槽，经循环泵输送至 2 级循环塔，进入塔内再次将残余的氯气进行吸收，直至产出合格的次氯酸钠溶液。

（7）氢气一部分进入三合一石墨炉与氯气合成盐酸，一部分管输至厂区的下游装置进行生产使用。

（8）产品碳酸钠采用二氧化碳与烧碱反应，生成碳酸钠送至 R2R 装置使用。

2.2.2 与国内、外同类项目技术水平对比情况

在氯碱行业中，一次盐水精制采用膜过滤工艺，目前盐水精制工艺有传统的澄清桶工艺与膜过滤工艺两种，两种工艺在国内氯碱厂中均有使用，且膜过滤工艺在国内氯碱厂中的普遍使用良好。本项目选用的为膜过滤工艺。

国内目前成熟的工艺制氯碱，采用氯化钠溶液电解制氢氧化钠的方法有三种，即水银法、隔膜法和离子膜法。离子膜法是目前世界上工业化生产中最先进的主流技术，具有能耗低，产品质量高（可用作高纯碱）、三废污染小（无隔膜法石棉绒和水银法汞污染，为清洁工艺）、生产成本低及操作管理方便等优点，本项目采用离子膜法电解工艺。

离子膜电解槽是离子膜技术的关键设备。目前世界上拥有离子膜法烧碱生产技术的电解槽制造商很多，如德国伍德公司和日本氯工程公司合并后的蒂森克虏伯伍德氯工程公司（TkUCE）、日本旭化成、英国 INEOS 公司以及北京化工机械厂等。其中旭化成和 TkUCE 公司以其在离子膜电解工艺专利技术、高性能电解槽、稳定的质量、良好的售后服务，在中国的废盐水综合利用项目中得到了较多的合同项目，英国 INEOS 公司的电解槽也在逐步扩大中国市场份额。北京化工机械厂在引进日本旭化成公司电槽技术的基础上自主开发出了膜极距电解槽，并已经投入使用，上述各电解槽技术均有特点。从工艺上看，离子膜电解技术的选择是工艺成熟可靠的。此外，防止产生三氯化氮的产生，首先从源头上采取了控制原盐中氯化钠无机铵≤0.3mg/100g，总铵≤1mg/100g，并在化盐过程中采用加入电解未脱氯淡盐水，精盐水中铵盐控制指标为≤1mg/L；并且对盐水 PH≥9，使盐水中铵的

含量从源头上得到控制，防止在电解过程中产生三氯化氮。该工艺已在工业生产中得到广泛应用，工艺成熟可靠。

由于离子膜电解对盐水质量要求高，从一次盐水单元来的过滤精盐水还需经过离子交换，进一步降低 Ca、Mg 离子。二次盐水精制采用了离子交换树脂，离子交换树脂塔有两塔流程和三塔流程之分。对大中型项目，宜采用三塔流程，即在正常情况下，两台串联操作，一台进行再生。本项目采用三塔流程，工艺较为成熟可靠。该工艺已在工业生产中得到广泛应用，工艺成熟可靠。

目前淡盐水脱氯有下述几种方法：压缩空气吹除和真空脱氯。鉴于压缩空气吹除产生浓度低的氯气，降低了氯气利用率，对规模较大的装置不适用，本项目采用真空脱氯。真空脱氯后淡盐水含游离氯≤30mg/l，再加 Na_2SO_3 进行化学脱氯以除净游离氯。因此本项目选用真空脱氯后再进行化学脱氯。

目前成熟的工业化生产装置硫酸根脱除工艺有化学品法、膜分离法+冷冻法及热法脱硝等。氯化钡法或氯化钙法是目前化学品法脱除硫酸根工业应用中使用较多的方法，投资低，但运行成本（化学品消耗）较高，并且氯化钡法具有较强的毒性、储存要求较高，使用成本较高等缺点，而采用钙法除硫酸根生成的硫酸钙容易结垢堵塞设备和管道。本项目除硫酸根采用膜法脱硝生产工艺。该工艺已在工业生产中得到广泛应用，工艺成熟可靠。

目前，国内所用的高纯盐酸的生产方法有喷淋洗涤法、盐酸脱吸法、三合一炉法 3 种。喷淋洗涤法生产高纯盐酸为我国早期使用的工业合成盐酸的生产方法。在铁合成炉中合成的氯化氢含铁量高，而石墨合成炉合成氯化氢的过程中不会产生三氯化铁。因此用喷淋洗涤法生产高纯盐酸时使用石墨合成炉制造的高纯盐酸指标大大优于铁合成炉法。但是喷淋洗涤法生产过程中洗掉氯化氢气体中的三氯化铁，要消耗大量高纯盐酸。20 世纪 70 年代，我国合成盐酸主要为“铁合成炉”法。该法工艺流程长，设备多，运行费用高，盐酸质量不稳定。盐酸脱吸法生产高纯盐酸，能够将转化废酸中的

氯化氢重新回收利用，得到的氯化氢纯度较高因而被很多厂家采用。但是此法如从合成盐酸算起，可以说是流程最长，能量消耗最大，设备最多。单从能耗角度来说已很不合算。三合一炉法合成盐酸是国内多种合成盐酸方法中最好的方法。将盐酸生产中的 HCl 气体合成、吸收与冷却三个程序合并到一台设备上完成，是三合一盐酸合成炉的特点。在国内已有齐齐哈尔化工总厂、徐州电化厂、云南化工厂等先后采用三合一炉法生产离子膜烧碱用的高纯盐酸。它设备少、流程短、耐腐蚀、盐酸质量高，具有明显的优势。本项目采用副产低压蒸汽的氯化氢正压合成炉生产氯化氢气体，并经两级降膜吸收+尾气塔吸收+水力喷射器用稀碱液吸收，尾气达标排放，同时生产废盐水综合利用装置自用所需的高纯盐酸。

次氯酸钠作为氯碱生产的产品之一，它是由烧碱与氯气反应而得，通常有间歇法和连续法。反应原理基本一致，连续法采用将 32%的碱溶液与水进行配比，将碱浓度配比至 16%，与洗涤和冷却后的氯气在次氯酸钠吸收塔内进行反应，得到的次氯酸钠溶液进入塔内再次将残余的氯气进行吸收，直至产出合格的次氯酸钠溶液，最后通过排空管放空的尾气中基本可以控制不含氯气。

氯气加投工艺采用美国迪诺拉公司的加氯系统，气源为离子膜烧碱的产品氯气，干燥后管输至加氯厂房的气体计量加投系统，该系统设有监测及安全保护系统。该加氯系统精确计量、真空加投，包括真空加氯机及水射器。加氯机进氯管从上面进入加氯机，出氯管从底部输出，沿管沟至室外加氯点水射器。输氯管一旦破裂，则加氯机立即停止出氯，裂口只能进入空气而不会泄漏氯气。这就是真空加氯的优点。此系统是为加氯系统提供操作与运行监测，报警功能及安全保护。由监测设备、安全保护设备及安全保护措施组成。在氯源提供系统中配置 2 个隔膜压力表，用于监测氯气管线的压力。内装隔膜的氯气真空表用于监测加氯机控制阀上下游管路的真空度。在所有投加点水射器的压力水入口配置水压表，用于监测压力水水压。系统还配置双探头漏氯报警仪，用于在线检测加氯机厂房内氯气浓度，当氯气出现泄

漏，氯气浓度＞1ppm 时，现场报警仪声光报警，配置的漏氯风机启动，将室内氯气吸入到吸收塔，氯气与碱逆流接触反应吸收。漏氯吸收系统 24 小时运行。该装置进行报警泄漏的氯气与碱液中和以免造成人员伤害。该工艺已在工业生产中得到广泛应用，工艺成熟可靠。

碳酸钠制备单元的关键设备为反应釜和管道混合器，由无锡市锡化机配件有限公司提供关键设备的原始数据及型号参数作为设计条件，再由洛阳石化工程设计有限公司进行工程设计，该工艺已在工业生产中得到广泛应用，工艺成熟可靠。

次氯酸钠制备单元的工程设计及工艺技术由中国天辰工程有限公司提供，该工艺已在工业生产中得到广泛应用，工艺成熟可靠。

因此，经上述工艺对比介绍内容可知，本项目采用的工艺技术为国内氯碱行业通用的工艺技术，不涉及淘汰落后工艺设备，且工艺技术在国内外行业内应用实践多年，具有较好的实践和操作经验较为成熟可靠。

本项目离子膜法电解工艺技术来源于蓝星（北京）化工机械有限公司，蓝星（北京）化工机械有限公司这种产品技术已用于新特能源股份有限公司、山东海王化工集团老挝金达等国内外公司，并平稳运行多年。

本项目氯气投加技术来源于美国迪诺拉公司，这三种产品技术已用于中国国电金山电力公司、澳门电力、越南电力等，并平稳运行多年，其中澳门电力有限公司于 2016 年投产，并平稳运行至今。

本项目盐酸合成技术来源于南通星球石墨股份有限公司，本技术已应用于新特能源股份有限公司、山东海王化工集团老挝金达等国内外公司并平稳运行多年。该公司 2023 年合成炉业绩表详见附件技术协议分册。

建设项目采用的技术工艺在国内其他生产企业应用情况，见表 2.3-1～表 2.3-3。

本项目的技术来源及应用实例见表 2.2-1。

表 2.2-1 技术来源及应用实例

装置名称	工艺技术来源	主要设备		生产能力	
		技术方	本公司	技术方	本公司

化盐及一次盐水	准信科技（上海）有限公司	平板陶瓷膜	平板陶瓷膜	24.544 万 t/年	24.544 万 t/年
膜法脱硝工艺	上海御隆膜分离技术有限公司	LSM 膜过滤器	LSM 膜过滤器	28.32 万 t/年	28.32 万 t/年
离子膜法电解工艺	蓝星（北京）化工机械有限公司	电解槽 NBZ-2.7(Ⅱ)	NBZ-2.7(Ⅱ)	2 万 t/年	2 万 t/年
氯气投加	美国迪诺拉公司（见注）	氯气投加机 CLF-200	CLF-200	2.4t/h	2.4t/h
盐酸合成	南通星球石墨股份有限公司	盐酸三合一炉 SHZL-G-600	SHZL-G-600	2 万 t/年	2 万 t/年
次氯酸钠生产	中国天辰工程有限公司	次氯酸钠吸收塔	ID400、H~8500mm	920t/年	920t/年
注：美国迪诺拉公司与大连罗伊泵业有限公司签订了制造商授权书，恒力石化（大连）有限公司废海水节能降碳技术改造项目的设备技术由大连罗伊泵业有限公司提供。					

2.3 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产规模

2.3.1 地理位置

本次验收项目位于恒力石化(大连)有限公司石化产业园东北侧，恒力石化（大连）有限公司石化产业园位于大连市长兴岛临港工业区西端海边。

长兴岛地处东经 121°32′11"至 121°13'19"，北纬 39°29'26"至 39°39'15"。在相对位置上为辽东半岛、大连市渤海一侧海岸线的中段，属瓦房店市辖境，北濒复州湾，南临葫芦山湾与交流岛乡(包括西中岛、凤鸣岛、交流岛、骆驼岛四个岛屿)相望，东侧以狭窄水道与大陆相连。全岛面积为 252.5km²，环岛岸线 91.6 公里，是长江以北第一大岛。

长兴岛海上西距秦皇岛港 84 海里，天津港 170 海里，南距大连港 85 海里，北距营口港 101 海里；陆上北距沈阳 292 公里，南距大连市中心 130 公里，毗邻沈大高速公路及哈大铁路。长兴岛水深湾阔，腹地宽广，拥有渤海湾最优良的建港条件，其中可用于临港产业发展的岸线 40 公里，离岸 400 米即可达到 20 米等深线，离岸 1 公里即可达到 30 米等深线，是环渤海经济圈的最佳出海口。本项目的地理位置见图 2.3-1，在恒力石化产业园的位置见图 2.3-2。

图 2.3-1 项目的地理位置

图 2.3-2 项目在恒力石化产业园的位置

2.3.2 用地面积

本项目为新建项目，烧碱装置用地面积 3501.31m²。

2.3.3 生产规模

本项目新增 2 万吨/年废盐水综合利用的离子膜烧碱装置。

该项目利用离子膜烧碱技术每年处理浓缩盐水 7.48 万吨，建设规模为

烧碱62500t/a。装置产出氯气总量17740t/a，相应副产品10%次氯酸钠920t/a、盐酸20000t/a、碳酸钠130532t/a、氢气500t/a，副产品稀硫酸523t/a。

连续生产方式，年开工时数：8000小时。操作弹性：40%～110%。

2.4建设项目涉及的主要原辅材料和品种（包括产品、中间产品）名称、数量，储存

2.4.1主要原料

本次验收项目主要使用的原辅料见表2.4-1。

表2.4-1本次验收项目的主要原辅材料表

序号	名称	规格	状态	年使用量（t）	储存方式	来源	储存地点	最大储存量（t）
1.	海水淡化浓盐水	16.37%	液	74800	–	海水	海水淡化装置来，管输	–
2.	原盐（废盐）	95%	固	17920	散堆	外购	仓库（厂区原有硫磺库）	1800
3.	纯碱	Na_2CO_3≥98.5wt%	固	202	袋装	外购	临时存放棚	2
4.	亚硫酸钠	≥99wt%	固	26.26	袋装	外购	临时存放棚	0.1
5.	浓硫酸	≥98wt%	液	460	储罐	外购	依托污水浓硫酸储罐（V5448）	12
6.	离子交换膜	ACIPLEX-F4403D或相当品	固	160m^2	袋装	外购	–	–
7.	螯合树脂	C-467、TP-260或相当品	固	0.4	桶装	外购	即采即用	–
8.	盐酸	31%	液	3000	储罐	自产	新建高纯盐酸罐（V5623）	12
9.	32%氢氧化钠	32%	液	320（折百）	储罐	自产	新建烧碱中间罐（VD5340）	57
10.	二氧化碳		气	10840	–	自产	–	–
11.	柴油	—	液	—	储罐	外购	消防泵房柴油备用泵	–
12.	氮[压缩的或液化的]	—	气	240万Nm^3	—	自产	依托炼化煤制氢制氮	–

2.4.2产品

本次验收项目的产品见表2.4-2。

表2.4-2本次验收项目的产品明细

序号	名称	规格	状态	年产生量（t）	储存方式	去向	储存位置	储存量（t）	备注
1.	烧碱(氢氧化钠溶液)	32%	液	62500	储罐	制备碳酸钠、次氯酸钠及烧碱自用	碱液中间缓存罐 D5340	57	产品全部自用
2.	次氯酸钠（溶液）	10%有效氯	液	920	无储存	经装卸区装车送到公用车间，代替原海水电解生产次钠，主要用于杀菌消毒	—	—	产品全部自用
3.	盐酸	31%	液	20000	储罐	厂内的公用工程系统、烧碱自用	中间缓冲罐 V5623	36	产品全部自用
4.	氢气	≥99%	气	500	无储存	盐酸合成、石化公用制氢站	氢气缓冲罐	0.000178	产品全部自用
5.	氯气	≥99%	气	17740	无储存	盐酸合成、氯气投加装置、次氯酸钠单元	氯气缓冲罐	0.000642	产品全部自用
6.	稀硫酸	75%	液	523	储罐	送污水处理调节 PH	V5403	12	副产品
7.	碳酸钠	20%	液	130532	储罐	PTA-1 装置碳酸钠储槽 F1-5902	反应釜	8	产品全部自用

2.5 建设项目选择的工艺流程和选用的主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

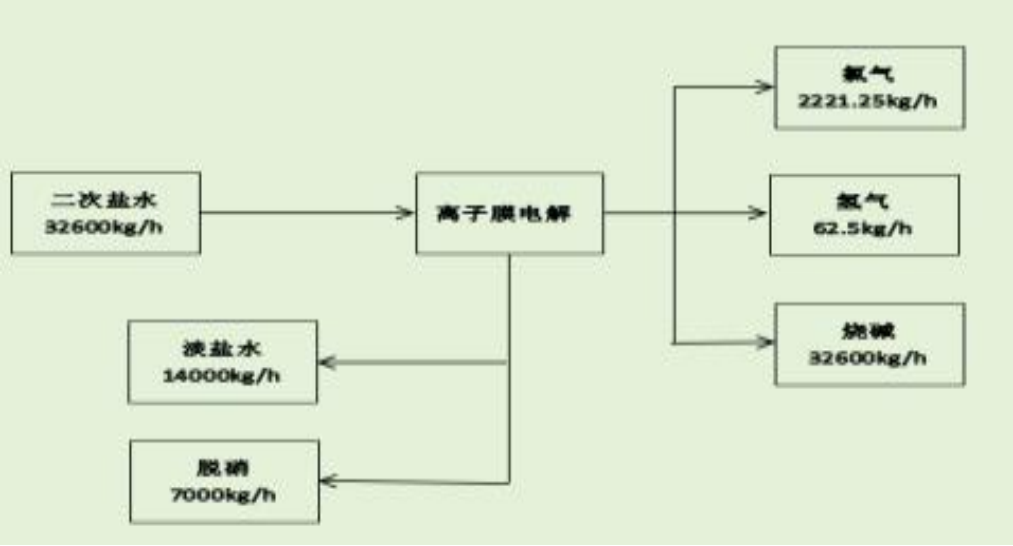
[redacted]

[redacted]

[redacted]。

[redacted]

[redacted]

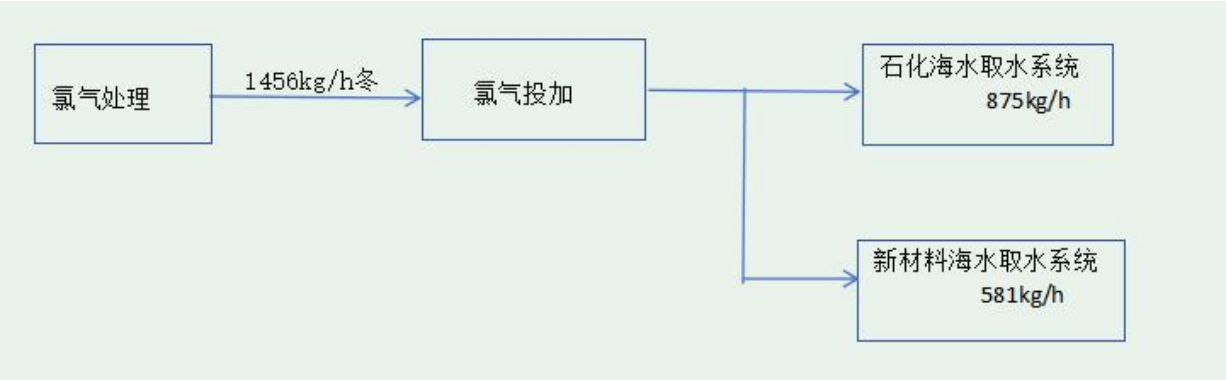

氯气
2221.25kg/h
二次盐水
32600kg/h
离子膜电解
氢气
62.5kg/h
淡盐水
14000kg/h
烧碱
32600kg/h
脱硝
7000kg/h

[redacted]

[redacted]

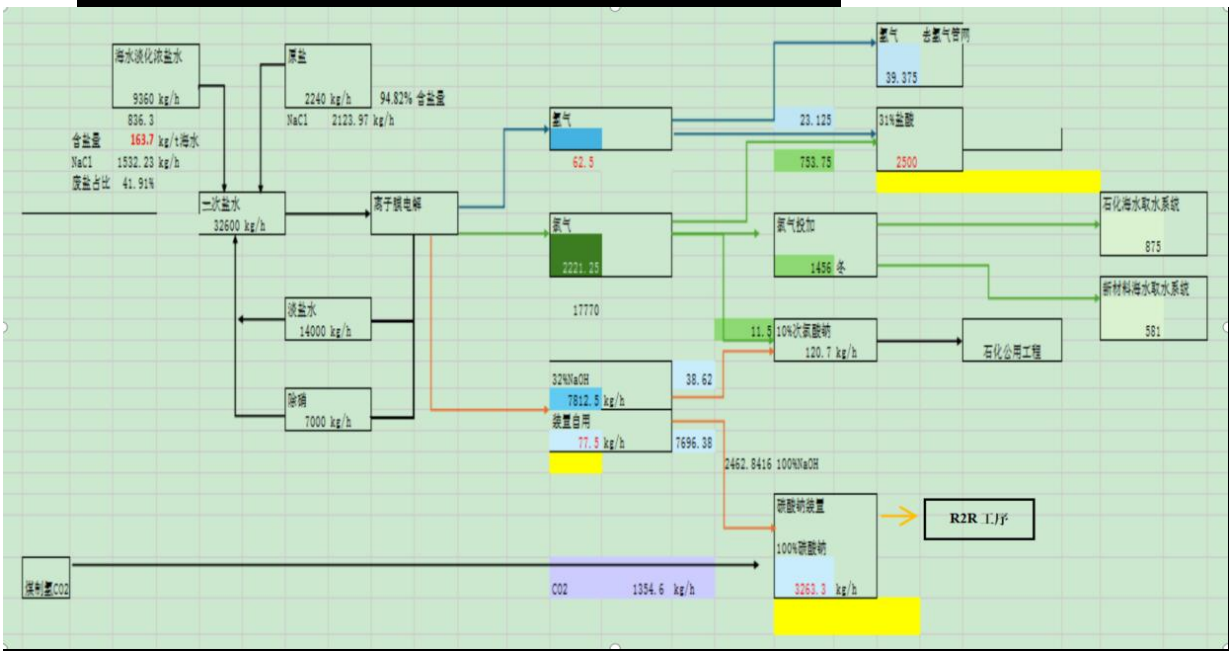
[redacted]

[redacted]

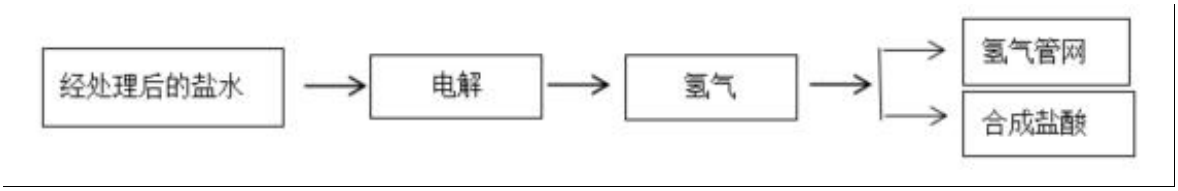


[redacted]

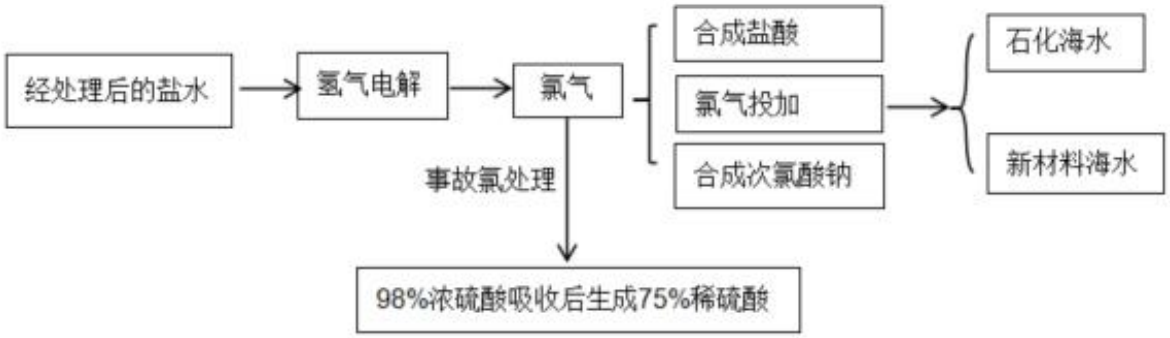
[redacted]



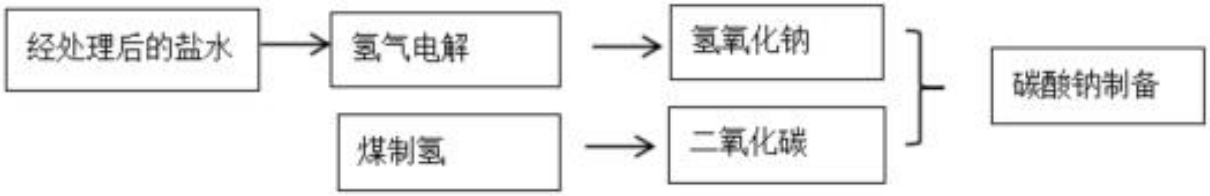
[redacted]



[redacted]



[redacted]



[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]		[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

		[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

[redacted]		[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]		[redacted]

[redacted]

[redacted]		[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

[redacted]		[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]		[redacted]

[redacted]

[redacted]		[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]		[redacted]

[redacted]

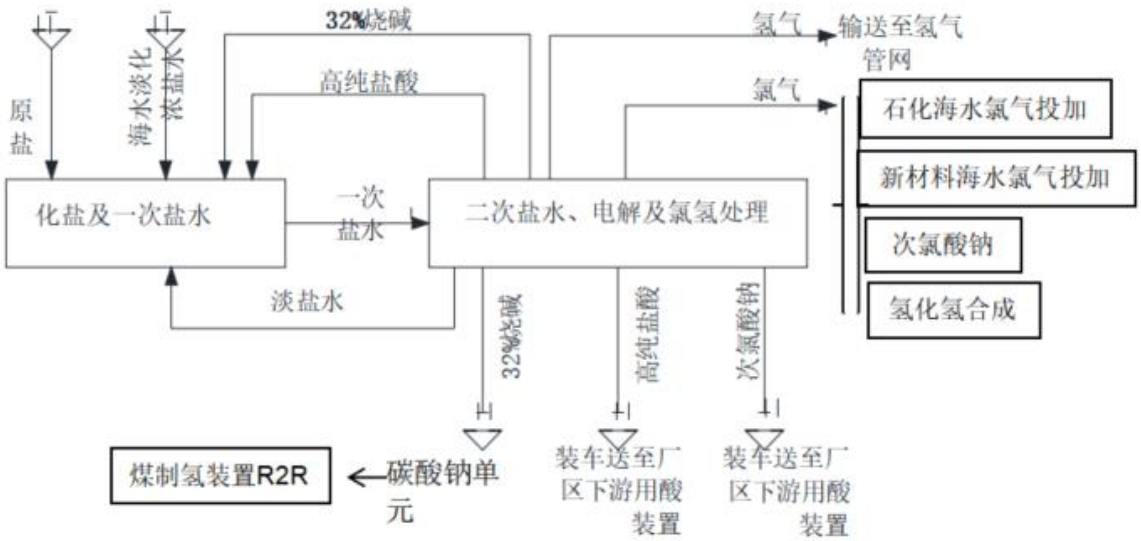
[redacted]		[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]

		[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]		[redacted]

[redacted]

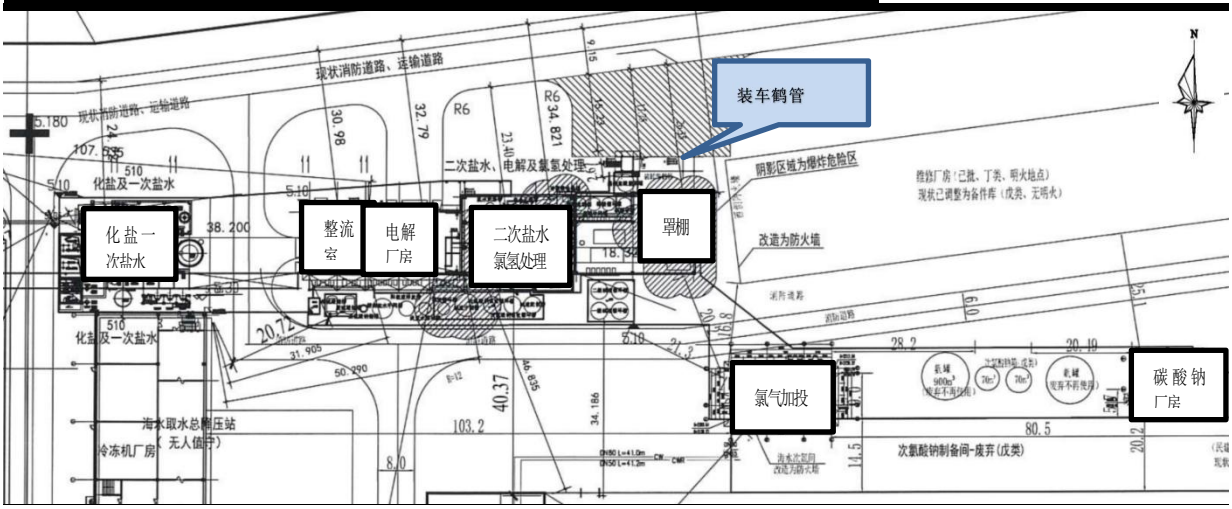
[redacted]

[redacted]



[redacted]

[redacted]



[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

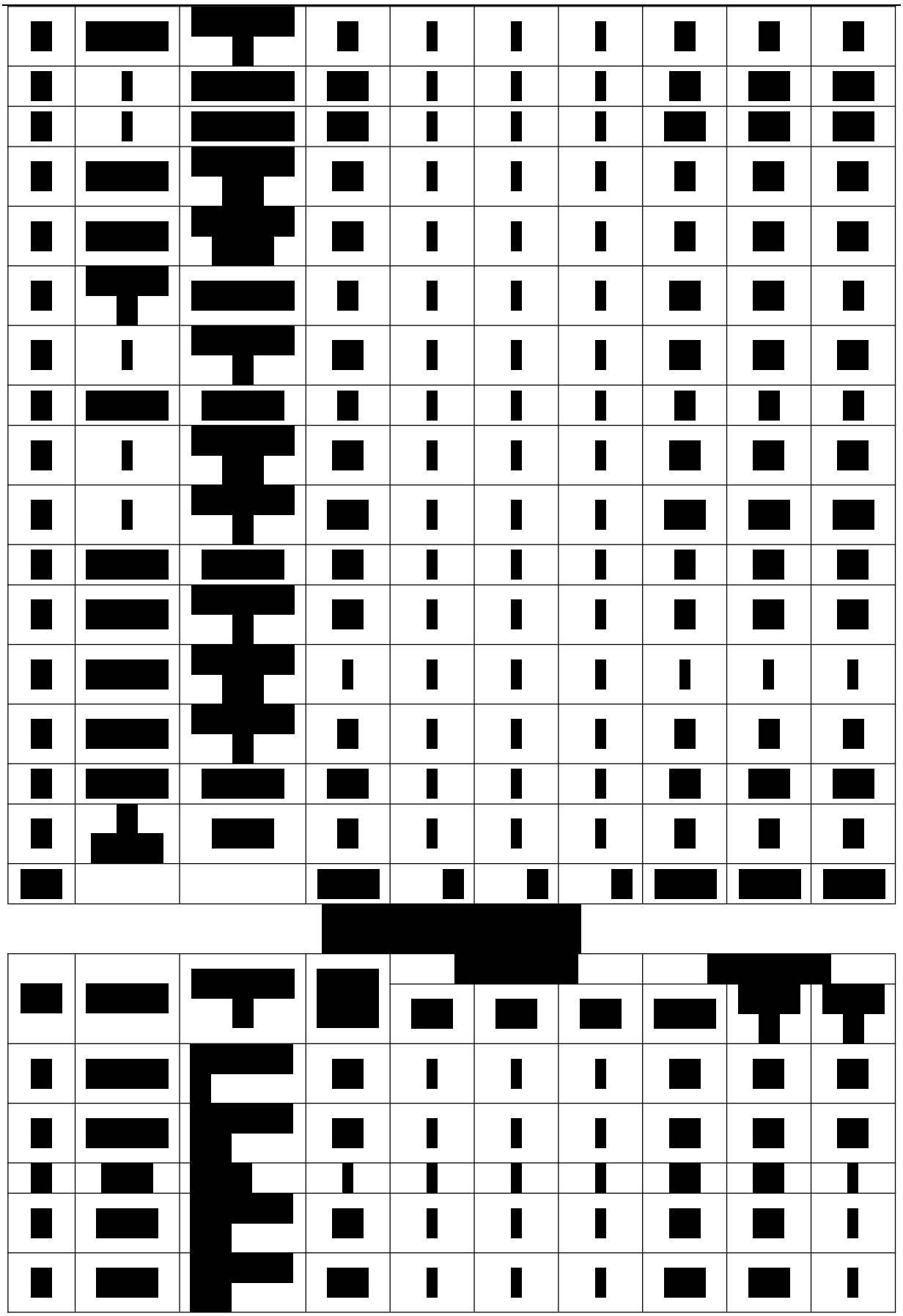
[redacted]

[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									

[redacted]

[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									
[redacted]									

[redacted]



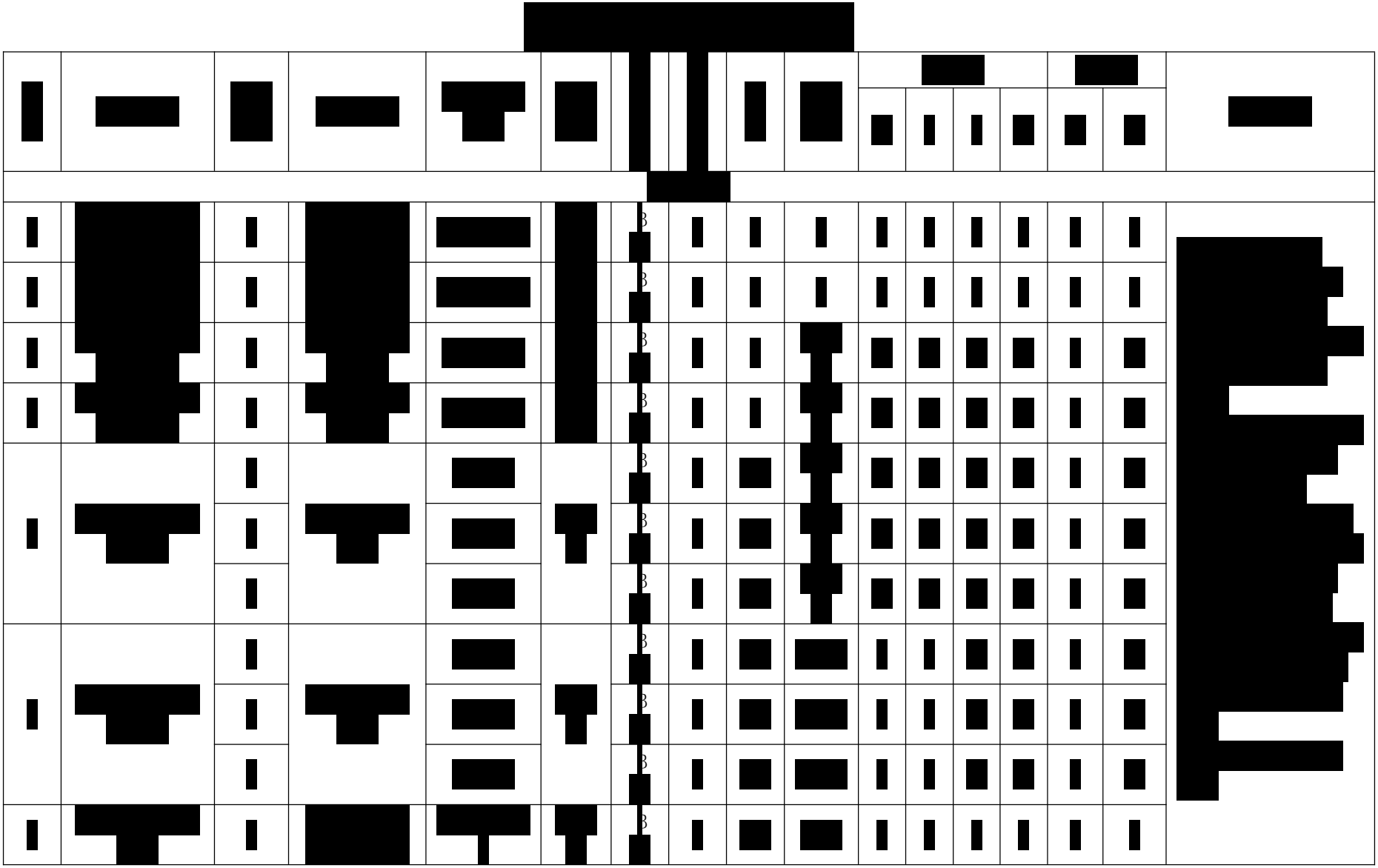
[redacted]

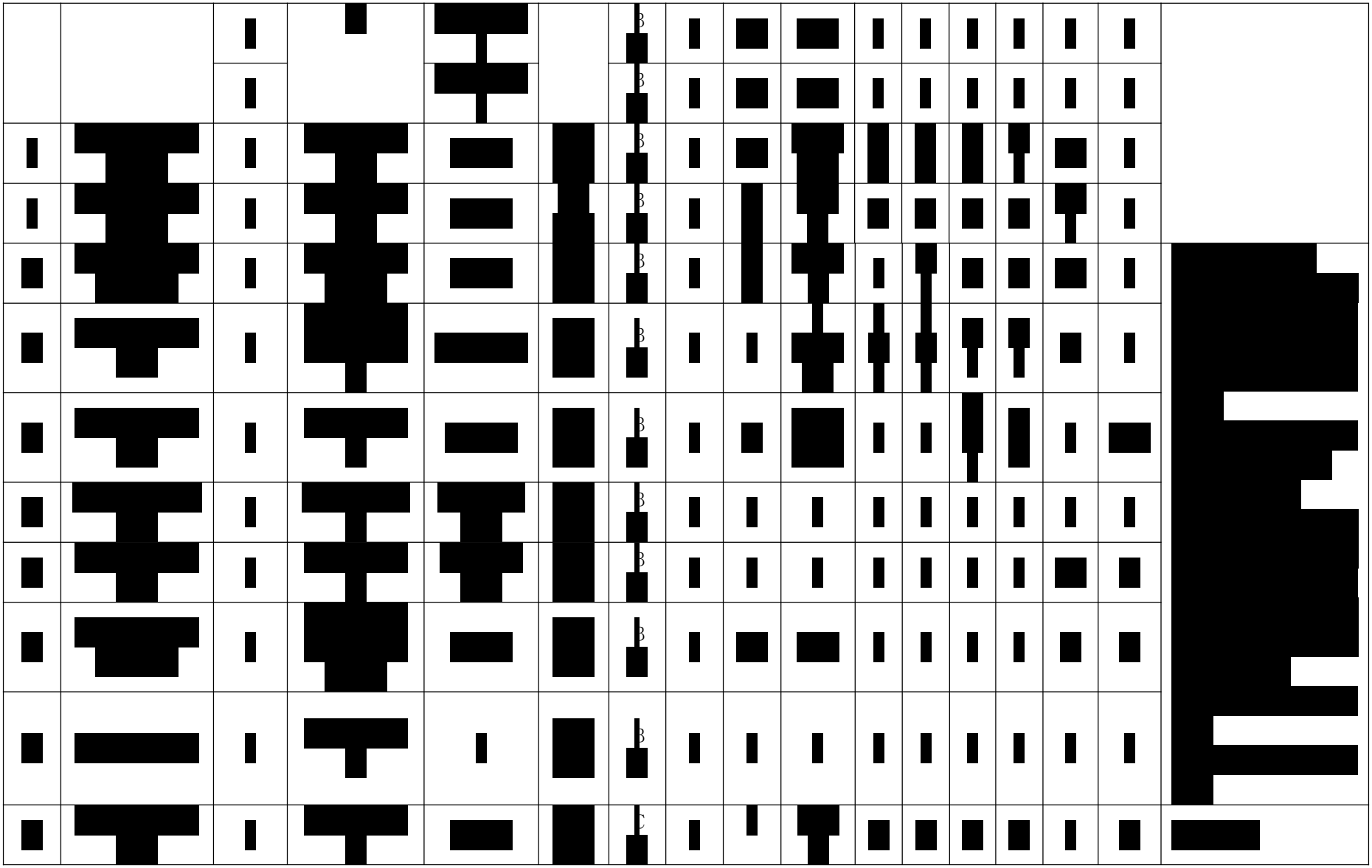
[redacted]

[redacted]

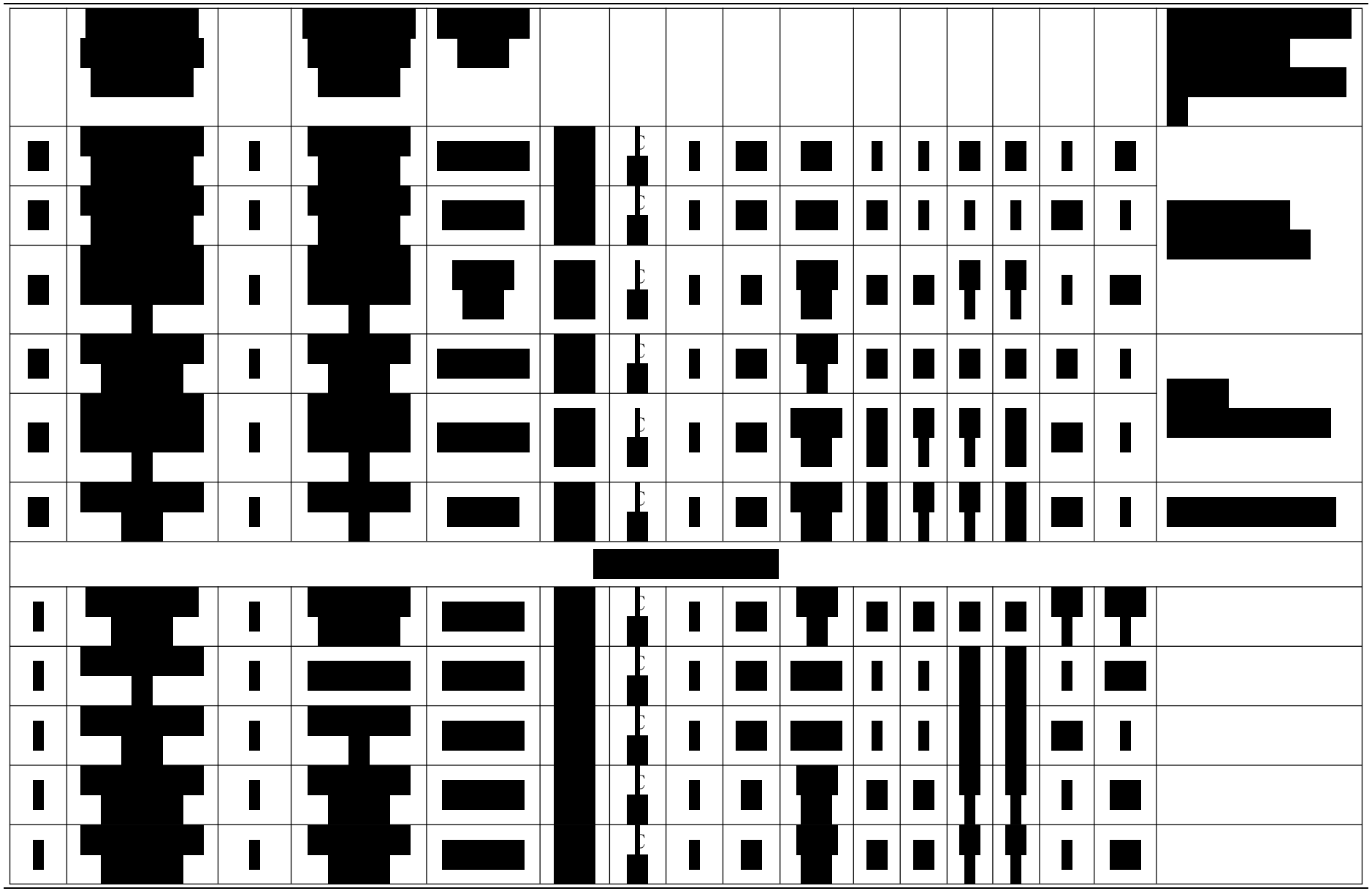
[redacted]

[redacted]



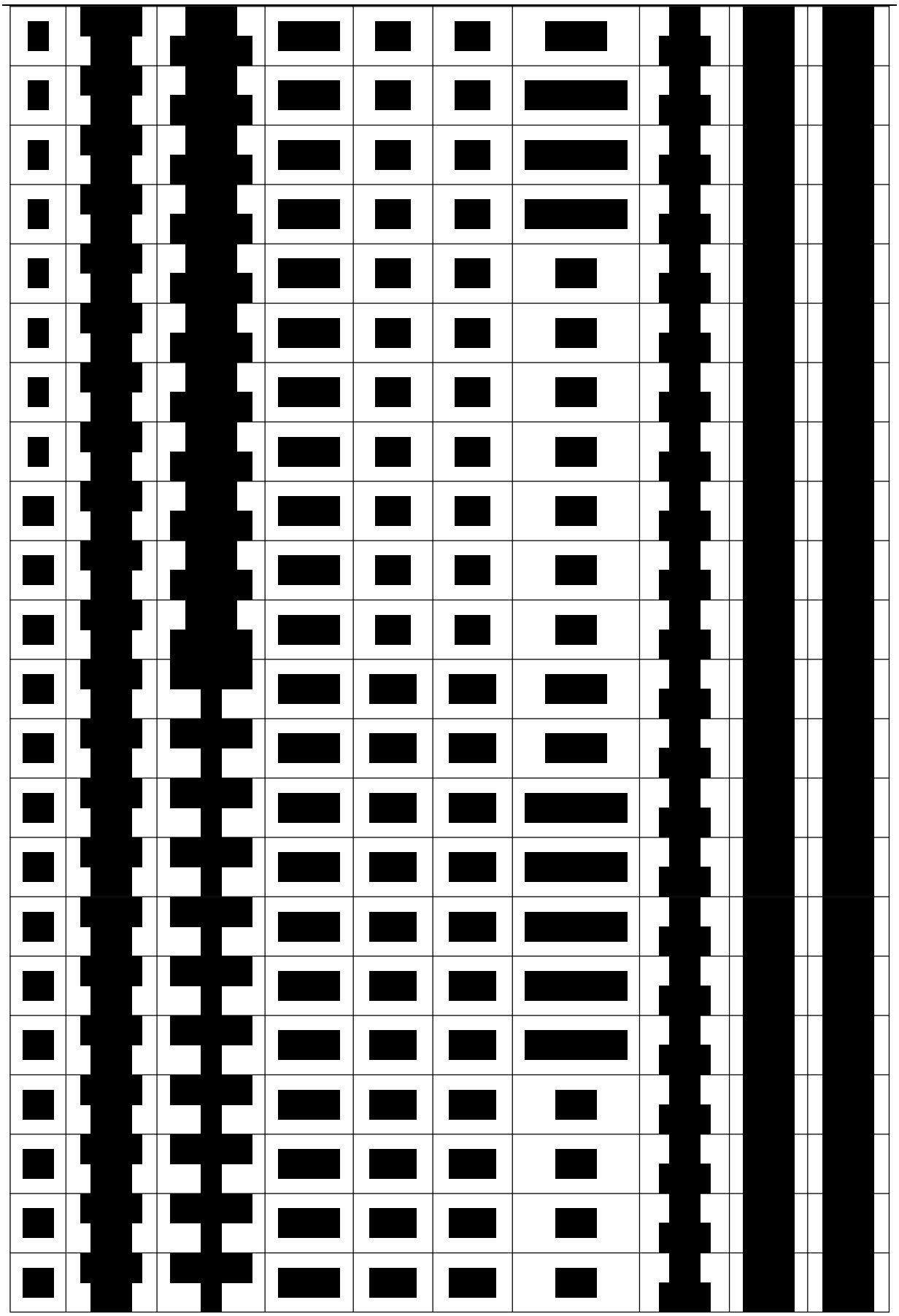


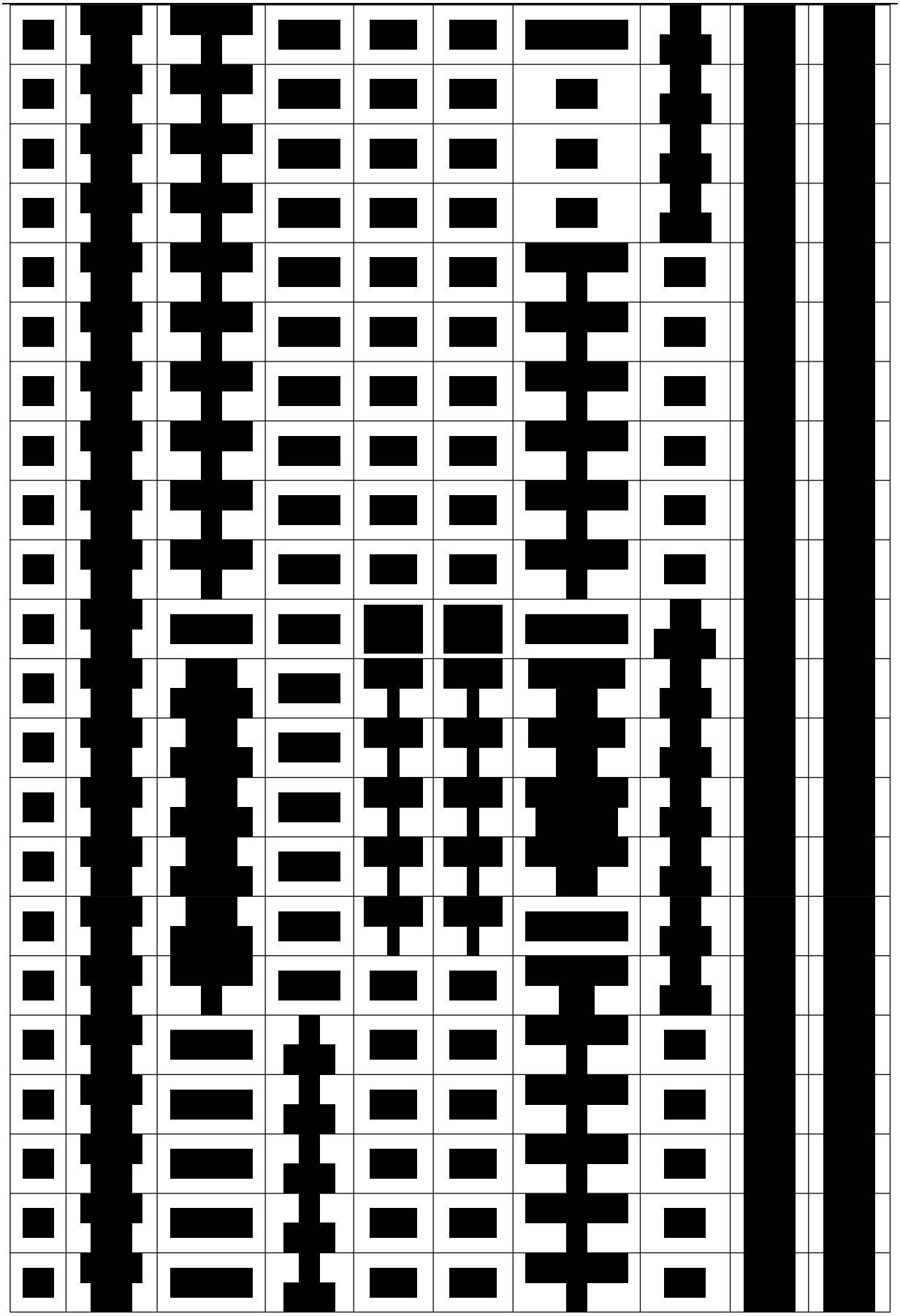
[redacted]

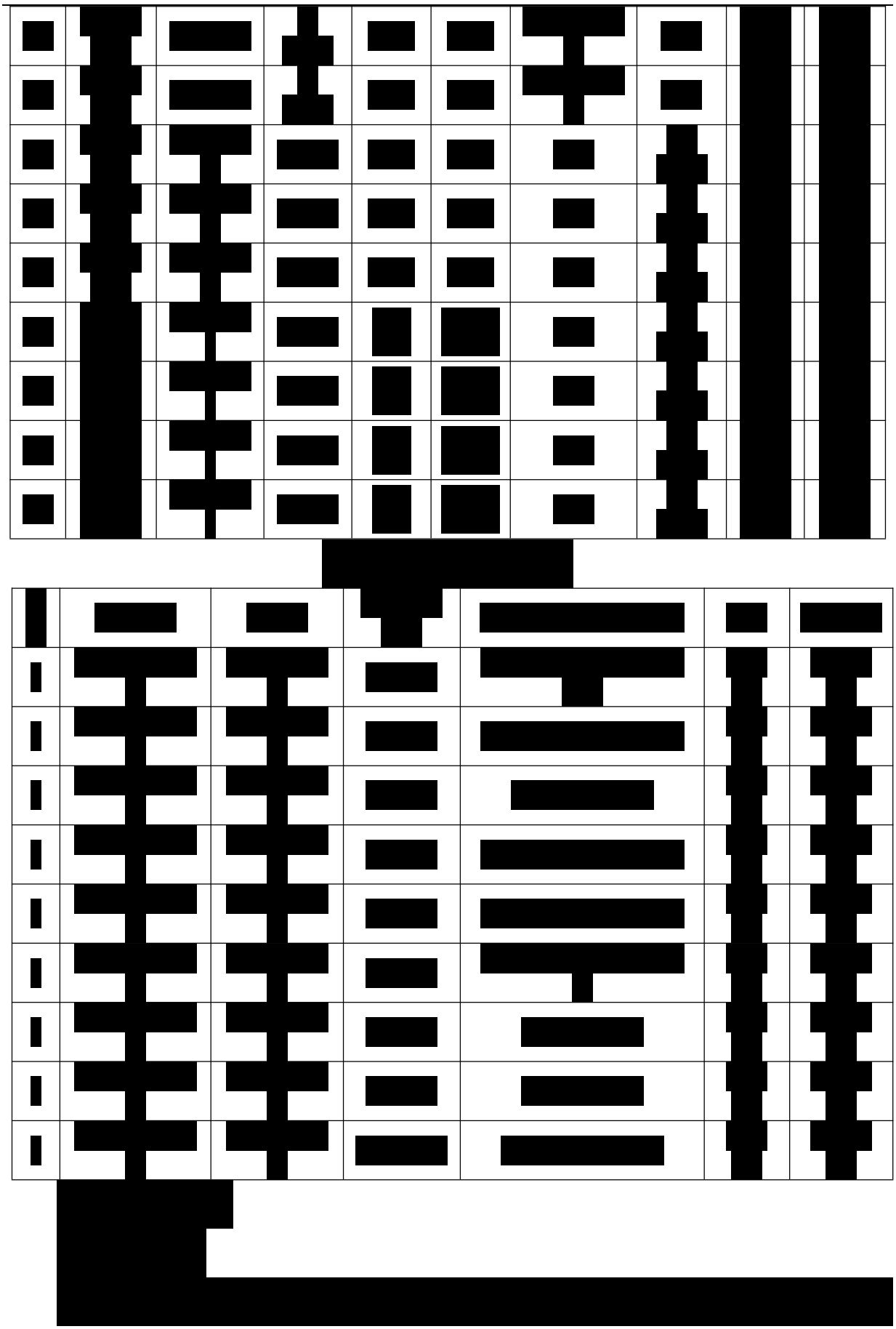


[redacted]

[redacted]







[redacted]

[redacted]

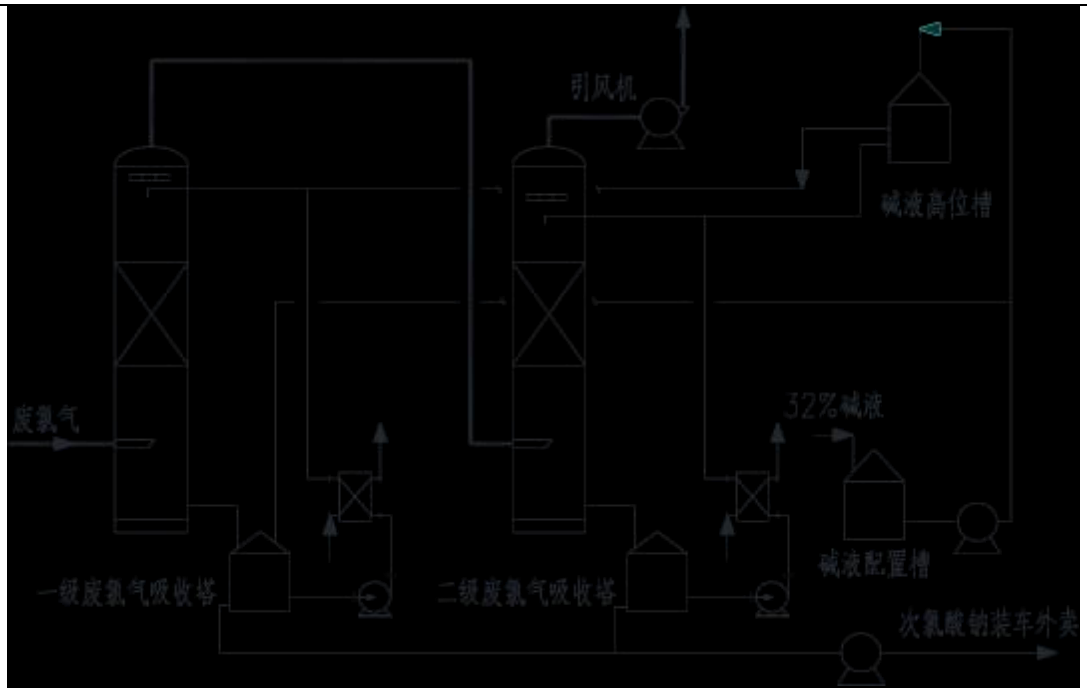
[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]		[redacted]	
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

[redacted]



[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]

（3）消防设施

1）消防水源及消防用水量

废海水节能降碳技术改造项目消防水源依托恒力石化一期项目PTA工程现有消防水池和消防泵房。消防水池有效容积9000m³。该消防水泵房内设消防稳压泵2台，一用一备，每台泵流量100m³/h，额定压力1.1MPaG；消防泵5台，二用三备，电泵2台作为主泵，每台流量1188m³/h，额定压力1.3MPaG；柴油泵3台作为备用泵，每台流量800m³/h，额定压力1.3MPaG。消防最大供水量为2376m³/h。消防管网正常保持压力为1.0～1.2MPa，并远传至控制室；压力由稳压泵按照管网设定压力值自动变频来控制，确保管网压力在要求范围。当运行泵故障跳停时，备用泵自动运行。消防供水主管设有手动泄压阀和自动泄压阀，泵出口设置有安全泄压阀。发生火灾使用消防水时，消防管网的压力将下降，当压力降至电动消防泵对应的启动设定压力时，会自动逐级启动电动消防泵。当发生断电时事故电动泵无法启动时，当压力降至柴油消防泵对应设定压力时，柴油（0号柴油）消防泵会自动逐级启动。柴油箱共3个，体积1.92m³/个，单台柴油泵油耗120升/h，应急使用时间为8小时。同时公司自有柴油加油站，确保应急时柴油正常供应。如果联锁自动启动异常，电动消防泵G-9902A/B和柴油消防泵G-9902C/B/E均可由消防控制室远程手动启动或泵房现场应急手动启动。

表2.6-12 消防用水量表(单位：L/s)

序号	装置/单元名称	火灾危险类别	室内消火栓用水量（L/s）	室外消火栓用水量（L/s）	消火栓延续时间（h）	固定消防水炮用水量（L/s）	水炮灭火延续时间（h）	合计消防用水量（L/s）	一次消防用水量（m³）
1.	碳酸钠制备	戊	-	15	3	-	-	15	162
2.	氯气投加厂房	乙	-	15	3	-	-	15	162
3.	电解厂房	甲	10	25	3	-	-	35	378
4.	氯氢处理框架楼	甲	10	25	3	30	3	65	702

2）室外消防给水系统

依托原厂区的消防水池、消防泵房、消防管网等消防水系统，消防供水量及压力满足消防用水要求。

二次盐水，氯氢处理框架南侧增加消防水炮，覆盖电解厂房，氯氢处理框架楼，氯气、氢气压缩机棚，氯气投加间，盐库。

3）灭火器

灭火器的配置依据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005。根据火灾危险等级的不同，配置了不同种类和数量的移动式灭火器，用以扑救小型初始火灾。灭火器设置在明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散。灭火器设置稳固，其铭牌朝外。

灭火器的设置原则：在各个装置区配置适量的 8kg 手提式 ABC 类干粉灭火器。

灭火器应置于专用的灭火器保护箱内，灭火器应定期检查，更换失效的灭火剂。

表 2.6-13 灭火器设施一览表

序号	装置/单元名称	生产类别	灭火器	
			型号	数量
1.	氯气投加单元	乙	MFZ/ABC8	8
2.	碳酸钠单元	戊	MFZ/ABC8	2
3.	一次盐水单元	戊	MFZ/ABC8	10
4.	二次盐水及电解单元	甲	MFZ/ABC8	22
			MT7	4
5.	氯氢处理及事故氯单元	乙	MFZ/ABC8	24
6.	氢气处理及盐酸合成单元	甲	MFZ/ABC8	26

2.6.11 化验室

化验室依托原厂化验室，原化验室使用的分析仪器满足本项目使用需求。

恒力石化（大连）有限公司下设实验室，监测技术人员共 81 人，配置有气相色谱仪、液相色谱仪、电感耦合等离子体发射光谱仪、硫氮仪、X 射线

荧光光谱仪、毛细管电泳仪、分光光度计、酸度计、电导率仪、生化培养箱等 300 多台检测设备，主要负责原料及化工料、氧化单元、精制单元、公用工程等的生产控制以及中间产品、成品的分析和化验。

应急物资台账见附件 38。

2.6.12 依托使用公用工程负荷统计

经建设单位确认，本项目依托使用的公用工程负荷情况见表 2.6-14。从供应总量、已使用量、剩余规模及新增用量可以看出，新增装置后，依托公用工程的用量负荷满足生产要求。

表 2.6-14 本项目使用的公用工程负荷情况

公用工程名称	电	生产水	循环水	冷冻水	冷却水	脱盐水	氮气	压缩空气	仪表压缩空气	蒸汽
单位	KW	万 m³/a	万 m³/a	m³/h	m³/h	万 m³/a	万 Nm³/a	万 Nm³/a	Nm³/a	t/h
供应总量	109116	80000	12000	60	135.65	6240	196800	49251		3
已使用	31370	59193.36	9360.4	-	-	3819.9188	165356	48711		-
本项目用量	929.82	6.64	332.8	28	117.68	3.5812	80	300	240	1.15
剩余规模	68450.18	20800	2306.8	32	17.97	2416.5	31374	48171		1.85

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

本项目主要设备见表 2.7-1，压力容器台账见表 2.7-2。压力管道台账见 2.7-2，安全阀、压力表、可燃有毒气体报警器台账见附件 24－附件 26。

表 2.7-1 废海水节能降碳技术改造项目主要设备一览表

序号	位号	主要设备名称	规格/型号	操作参数 压力/MPaG	操作参数 温度/℃	设计参数 压力/MPaG	设计参数 温度/℃	材质	数量	介质
一	化盐、一次盐水子单元									
1.	E0101AB	换热器	板式 Fn=35 ㎡	管程 0.35 壳程 0.25	管程 50/65 壳程：140/140	管程 1 壳程 0.8	管程 150 壳程 160	Ti	2	盐水/水
2.	F0101	Fn=35 ㎡	Fn=50 ㎡					PP	1	盐水

序号	位号	主要设备名称	规格/型号	操作参数		设计参数		材质	数量	介质
				压力/MPaG	温度/℃	压力/MPaG	温度/℃			
3.	V0101	配水槽	立式 Vn=98m³ID5000×H5000	常压	60	常压	75	FRP	1	盐水
4.	V0102AB	化盐池	地下 Vn=64m³L4000×W4000×H4000	常压	60	常压	75	混凝土内涂玻璃鳞片	1	盐水
5.	V0103	前反应槽	地下 Vn=20.24m³L2300×W2200×H4000	常压	60	常压	75	混凝土内涂玻璃鳞片	1	盐水
6.	V0104	中间槽	地下 Vn=13.8m³L2300×W1500×H4000	常压	60	常压	75	混凝土内涂玻璃鳞片	1	盐水
7.	V0105	中间槽自引罐	立式 Vn=0.55m³，ID800×H1100	-0.02	60	-0.05	75	CS/玻璃鳞片	1	盐水
8.	V0106	后反应槽	立式 Vn=15.7m³，ID2500×H3200	常压	60	常压	75	CS/PO	1	盐水
9.	V0107	膜池	立式 4560x1400x2800mm 含：平板陶瓷膜塔，250 m²	常压	60	常压	75	CS/PO A1203/ABS	1	盐水
10.	V0108	产水槽	立式 Vn=5.6m³，ID2000×H3000	常压	60	常压	75	CS/PO	1	盐水
11.	V0109AB	碳酸钠溶液配制槽	立式 Vn=3.5m³，ID1500×H2000	常压	60	常压	80	Q235B/玻璃鳞片	2	碳酸钠溶液
12.	V0110AB	亚硫酸钠溶液配制槽	立式 Vn=3m³，ID1400×H2000	常压	60	常压	80	S304	2	亚硫酸钠溶液
13.	V0111	化洗槽	立式 Vn=0.3m³，ID600×H1200	常压	常温	常压	60	PE	1	水+盐酸溶液
14.	V0112	盐泥泵自吸罐	立式 Vn=0.25m³，ID600×H1000	-0.02	50	-0.05	70	CS 内涂玻璃鳞片	1	盐泥溶液
15.	V0113	盐泥池	地下 Vn=32m³，L3200×W4000×H2500	常压	60	常压	75	混凝土内涂玻璃鳞片	1	盐泥水
16.	V0114	一次盐水储槽	立式 Vn=98m³，ID5000×H5000	常压	60	常压	75	CS/玻璃鳞片	1	一次盐水
17.	V0115	盐酸高位槽	立式 Vn=3.21m³，ID1600×H1600	常压	常温	常压	50	FRP	1	31%盐酸溶液
18.	V0116	氢氧化钠高位槽	立式 Vn=3.2m³，ID1600×H1600	常压	常温	常压	50	CS	1	32%氢氧化钠溶液
19.	T0101	废气吸收塔	填料塔 ID300xH1500	常压	常温	常压	50	FRP	1	水+氯化氢气

序号	位号	主要设备名称	规格/型号	操作参数		设计参数		材质	数量	介质
				压力/MPaG	温度/℃	压力/MPaG	温度/℃			
20.	D0101	折流槽	立式 Vn=1.15m^3，L6000×W500×H600	常压	60	常压	75	混凝土内涂玻璃鳞片	1	盐水、亚硫酸钠、盐酸
21.	D0103	折流槽	Vn=1.2m^3 L4000×W500×H600	常压	60	常压	75	CPVC	1	一次盐水+HCl 溶液
22.	A0103	前反应槽搅拌器	桨式 N=4Kw					Q235/衬胶	1	盐水
23.	A0104	中间槽搅拌器	桨式 N=4Kw					Q235/衬胶	1	盐水
24.	A0106	后反应槽搅拌器	桨式 N=3Kw					Q235/衬胶	1	盐水
25.	A0110AB	亚硫酸钠搅拌器	桨式 N=1.1Kw					316L	2	亚硫酸钠溶液
26.	A0109AB	碳酸钠搅拌器	框式 N=1.1Kw					316L	2	碳酸钠溶液
27.	D5166	废水储槽	立式 Vn=28.3m^{3}ID3000H4000	常压	65	常压	80	FRP	1	盐水
28.	C0101A/B	鼓风机	Q=3m^3/min，P=25kpa					CI	2	空气
29.	C0102	真空泵	Q=1m^3/minP=-89kpa					S304	1	空气
30.	P0101A/B	化盐水泵	Q=35m^3/hH=30m					Ti	2	盐水
31.	P0102A/B	中间槽提升泵	Q=35m^3/hH=30m					Ti	2	盐水
32.	P0103A/B	产水泵	Q=35m^3/hH=10m					CS/F46	2	盐水
33.	P0104	反洗泵	Q=35m^3/hH=10m					CS/F46	1	盐水
34.	P0105	精盐水输送泵	Q=35m^3/hH=10m					CS/F46	1	盐水
35.	P0110A/B	一次盐水泵	Q=35m^3/hH=30m					Ti	2	盐水
36.	P0106A/B	盐泥泵	Q=10m^3/hH=60m					耐磨铸铁	2	盐泥水
37.	P0107A/B	碳酸钠加药泵	Q=500L/hH=30m					隔膜：PTFE 泵头：316L	2	碳酸钠溶液
38.	P0108A/B	亚硫酸钠加药泵	Q=500L/hH=30m					隔膜：PTFE 泵头：316L	2	亚硫酸钠溶液

序号	位号	主要设备名称	规格/型号	操作参数		设计参数		材质	数量	介质
				压力/MPaG	温度/℃	压力/MPaG	温度/℃			
39.	P0109	化洗加药泵	Q=500L/hH=30m					隔膜：PTFE 泵头：PVDF	1	水+盐酸
40.	P0111	吸收塔循环泵	Q=3m³/hH=20m					钢衬氟	1	水（酸性）
41.	P0112	亚硫酸钠输送泵	Q=2m³/hH=30m					隔膜：PTFE 泵头：316L	1	亚硫酸钠溶液
42.	P0113A/B	盐酸计量泵	Q=20L/hH=15m					隔膜：PTFE 泵头：316L	1	盐酸溶液
二	二次盐水及电解单元									
1.	R-5230	电解槽	复极式	0.02/0.024	85			Ti/SS400/Ni	1	盐水、烧碱液、氯气、氢气、盐酸
2.	BS-5160AB	树脂过滤器	卧式 ID450L1500					CS+HRLL	2	盐水
3.	D-5166	废水储槽	立式 Vn=28.3m³ID3000H4000	常压	60	常压	80	FRP	1	废水
4.	D-5170	精制盐水高位槽	立式 Vn=5.1m³ID1100H5000	常压	60	常压	80	Ti	1	盐水
5.	D-5175	精盐水储槽	立式 Vn=88m³ID4000H7000	常压	60	常压	80	Ti	1	盐水
6.	D-5260	淡盐水储槽	立式 Vn=17.2m³ID2400H3000	0.02MPaG	87	0.1	100	Ti	1	盐水
7.	D-5270	阴极液储槽	立式 Vn=17.2m³ID2400H3000	0.024	85	0.1	100	S31008	1	烧碱液、氢气
8.	D-5273	阴极液高位槽	立式 Vn=1.64m³ID800H3000	0.024	83	0.1	100	S31008	1	烧碱液
9.	D-5280	阳极液放净槽	立式 Vn=21.2m³ID3000H3000	-0.002	82	-0.005	100	FRP	1	盐水
10.	D-5320	亚硫酸钠槽	立式 Vn=2m³ID1200H1800	常压	常温	常压	40	S30408	1	10%亚硫酸钠
11.	D-5340	烧碱液中间槽	立式 Vn=47.7m³ID4500H3	常压	85	常压	100	S31008	1	烧碱液

序号	位号	主要设备名称	规格/型号	操作参数		设计参数		材质	数量	介质
				压力/MPaG	温度/℃	压力/MPaG	温度/℃			
			000							
12.	D-5360	纯水储槽	立式 Vn=75.4m³ID4000H6000	常压	20	常压	40	S30408	1	纯水
13.	R-5330	氯酸盐分解槽	卧式 Vn=8.38m³ID2000L2000	0.02/-0.002	87	-0.005~0.1	100	FRP	1	盐水、氯气
14.	DP-5234	阴极液密封罐	立式 Vn=0.04m³ID200H1100	常压	常温	常压	50	S30408	1	水、氮气
15.	DP-5247	氮气密封筒(1)	立式 Vn=0.04m³ID200H1100	常压	常温	常压	40	CS	1	水、氮气
16.	T-5160A~C	离子交换树脂塔	立式 Vn=4m³ID1200H3500	0.5	60	0.6	70	CS/HRLL	3	盐水
17.	T-5310	脱氯塔	立式 ID1000H6400	-0.07	87	F.V~0.1	100	Ti	1	盐水、氯气
18.	T-5501	氯水洗涤塔	ID1000H13900	0.02	80	-0.005~0.01	80	FRP	1	氯水
19.	E-5153	盐水加热器	板式 Q=15.3kW	0.6/0.5	164/50	0.8	200	Ti	1	盐水、蒸汽
20.	E-5213	仪表冷却器	板式 Q=7kW	0.4/0.4	85/40	0.6	100	Ti	1	
21.	E-5273	阴极液冷却器	板式 Q=11.3kW	0.5/0.4	90/32	0.6	120	板片：Ni	1	烧碱液、循环水
22.	E-5310	脱氯塔冷却器	管壳式 Q=19.5kW	管程-0.075 壳程 0.4	管程：75~40 壳程：32~40	管程-0.1 壳程 0.5	壳程 100 管程 100	壳程：CS 管程：CS/Ti	1	氯水、氯气、循环水
23.	E-5340	成品碱冷却器	板式 Q=117.8Kw	0.45/0.4	90/40	0.6	120	镍	1	烧碱液、循环水
24.	E-5312	仪表冷却器	板式 Q=7kW	0.4/0.4	85/40	0.6	100	Ti	1	
25.	E-5314	仪表冷却器	板式 Q=7Kw	0.4/0.4	85/40	0.6	100	Ti	1	
26.	E-5333	氯酸盐分解加热器	板式 Q=1.88kW	0.4/0.4	152/85	0.6	180	Ti+Pd	1	盐水、蒸汽
27.	E-5501	氯水冷却器	板式	管程：0.4 壳	管程：85~45	管程 0.6 壳程 0.6	管程 90 壳程 60	Ti	1	氯水/循环水

序号	位号	主要设备名称	规格/型号	操作参数		设计参数		材质	数量	介质
				压力/MPaG	温度/℃	压力/MPaG	温度/℃			
				程：0.4	壳程：32~40					
28.	E-5502	钛管冷却器	管壳	管程：-0.007~0.02 壳程：0.4	管程：45~15 壳程：5~10	管程-0.1~0.1 壳程0.6	管程70 壳程60	管程：Ti 管程：CS	1	氯气/冷冻水
29.	P-5166	废水泵	离心式 Q=30m³/hH=20m					氟合金	1	废盐水
30.	P-5174AB	精盐水泵	离心式 Q=30m³/hH=35m					Ti	2	盐水
31.	P-5264AB	淡盐水泵	离心式 Q=30m³/hH=35m					Ti	2	盐水
32.	P-5274AB	烧碱液泵	离心式 Q=45m³/hH=40m					镍合金	2	烧碱液
33.	P-5284AB	阳极液放净泵	离心式 Q=8m³/hH=35m					Ti	2	盐水
34.	P-5314AB	脱氯淡盐水泵	离心式 Q=30m³/hH=35m					Ti	2	淡盐水
35.	P-5324AB	亚硫酸钠泵	离心式 Q=2m³/h H=40m					S30408	2	10%亚硫酸钠
36.	P-5344AB	烧碱液中间泵	离心式 Q=8m³/hH=50m					Ni	2	烧碱液
37.	P-5336A	轴封水泵	离心式 Q=10m³/h，H=30m					氟合金	1	纯水
38.	P-5336B	污水泵	离心式 Q=40m³/hH=30m					氟合金	1	水
39.	Z-5164	树脂捕集器	立式 Vn=0.6m³ID850H1200	0.1	60	0.3	70	CS/HRL	1	盐水
40.	Z-5239	单梁防爆起重机	起重量Q=3吨跨度Lk=25.5米起升高度H=12米起升速率5m/min起重机运行速度15m/min					C.S	1	
41.	Z-5250	油压单元	140kg/cm2G						1	

序号	位号	主要设备名称	规格/型号	操作参数		设计参数		材质	数量	介质
				压力/MPaG	温度/℃	压力/MPaG	温度/℃			
			11kwX2(eG3)							
42.	C-5319A/B	脱氯真空泵	液环式 真空度：150TorrQ=19Nm3/h					Ti	2	
43.	N-5501	氯气水雾捕集器	立式 n=3.6m³ID1000H4300	0.015	15	0.1	60	FRP+CPVC	1	氯气
44.	P-5501A/B	氯水泵	离心泵 Q=25m³/hH=25m					Ti	2	氯水
45.	V5502	氯气负水封槽	立式 V=2.26m³ ID1200H2000	-0.005~0.02	70	-0.005~0.02	90	CPVC+FRP	1	氯气、水
三	氯气处理单元									
1	C5460A/B	氯气压缩机	Q=720Nm³/h，离心式	进口0~-0.05，出口0.15	40	0.33	60	组合件	2	氯气
2	C5495A/B	引风机	离心式，Q=1500Nm³/h，H=400mmH_2O；进口压力：-0.005MPa(G)	-0.005	40	0.1	60	FRP	2	氯气
3	E5423	稀硫酸循环冷却器	板式，F=4.992m²	工艺测：0.4 公用工程侧：0.4	管程：17~15 壳程：5~10	工艺侧0.6 公用工程侧0.6	工艺测60 公用工程侧60	哈氏合金C	1	稀硫酸/冷冻水
4	E5443	浓硫酸循环冷却器	板式，F=6.912m²	工艺测：0.4 公用工程侧：0.4	管程：17~15 壳程：5~10	工艺侧0.6 公用工程侧0.6	工艺测60 公用工程侧60	哈氏合金C	1	浓硫酸/冷冻水
5	E5483	一级碱液冷却器	板式，F=214m²	工艺测：0.4 公用工程侧：0.4	工艺测：45~40 公用工程侧：32~40	工艺侧0.6 公用工程侧0.6	工艺测60 公用工程侧60	Ti	1	稀硫酸/循环水
6	E5493	二级碱液	板式，F=214m²	工艺	工艺			Ti		

序号	位号	主要设备名称	规格/型号	操作参数		设计参数		材质	数量	介质
				压力/MPaG	温度/℃	压力/MPaG	温度/℃			
		冷却器		测：0.4 公用工程侧：0.4	测：45~40 公用工程侧：32~40	工艺侧 0.6 公用工程侧 0.6	工艺测 60 公用工程侧 60		1	稀硫酸/循环水
7	N5445	氯气酸雾捕集器	ID1000H4300	-0.005~0.01	15~30	-0.015~0.05	80	Q345R	1	氯气/浓硫酸
8	P5424 A/B	稀硫酸循环泵	离心式 Q=24m³/h，H=23m					CS/PTFE	2	稀硫酸
9	P5440 A/B	浓硫酸循环泵	离心式 Q=24m³/h，H=23m					CS/PTFE	2	浓硫酸
10	P5484 A/B	一级碱液循环泵	离心式 Q=56m³/h，H=30m					CS/PTFE	2	次氯酸钠/氢氧化钠
11	P5494 A/B	二级碱液循环泵	离心式 Q=56m³/h，H=30m					CS/PTFE	2	次氯酸钠/氢氧化钠
12	P5487 A/B	烧碱配制泵	离心式 Q=20m³/h，H=35m					304	2	氢氧化钠
13	P5496 A/B	次氯酸钠泵	离心式 Q=30m³/h，H=35m					CS/PTFE	2	次氯酸钠
14	T5420	一级填料干燥塔	ID1000 H~13300mm	0.01	40	0.06	60	硬 PVC+FRP	1	硫酸/氯气
15	T5440	组合干燥塔	ID1000 H~17100mm	0.01	40	0.06	60	PVC+FRP	1	硫酸/氯气
16	T5480	一级废氯气吸收塔	ID1200 H~11800mm	-0.005	40	0.01	60	硬 PVC+FRP	1	碱液/氯气
17	T5490	二级废氯气吸收塔	ID1200H~11800mm	-0.005	40	0.01	60	硬 PVC+FRP	1	碱液/氯气
18	V5448	浓硫酸储槽	卧式，V=8m³	常压	40	常压	60	Q345R	1	硫酸
19	V5468	氯气分配台	卧式，V=0.1m³	0.06	40	0.6	60	Q345R	1	氯气
20	V5403	废硫酸储罐	卧式，V=8m³	常压	40	常压	60	FRP/PVC	1	硫酸
21	P5403 A/B	废硫酸泵	离心式 Q=20m³/h，H=35m	0.4	40	0.6	60	CS/F46	2	硫酸
22	V5481 A/B	一级碱液循环槽	立式，V=22m³	常压	40	常压	60	PVC+FRP	2	氢氧化钠/碱液
23	V5491 A/B	二级碱液循环槽	立式，V=22m³	常压	40	常压	60	PVC+FRP	2	氢氧化钠/碱液

序号	位号	主要设备名称	规格/型号	操作参数		设计参数		材质	数量	介质
				压力/MPaG	温度/℃	压力/MPaG	温度/℃			
24	V5486	碱液配制槽	立式，V=22m³	常压	40	常压	60	CS	1	碱液
25	V5488	碱液高位槽	立式，V=15m³	常压	40	常压	60	CS	1	碱液
26	P5404 A/B	浓硫酸补酸计量泵	隔膜式计量泵 Q=0.2m³/h，排出压力：0.5MPa（G）					316L	2	浓硫酸
27	E5455	浓硫酸预冷却器	板式。F=0.384m³	工艺测：0.4 公用工程侧：0.4	管程 17~15 壳程 5~10	工艺侧 0.6 公用工程侧 0.6	工艺测 60 公用工程侧 60	哈氏合金 C	1	浓硫酸
28	T5470	次氯酸钠吸收塔	ID400H~8500mm	-0.005	40	-0.01	65	硬 PVC+FRP	1	次氯酸钠/碱液
29	V5471 A/B	次氯酸钠吸收循环槽	立式，V=10m³	常压	40	常压	60	PVC+FRP	2	次氯酸钠
30	E5473	次氯酸钠吸收冷却器	板式，F=28m³	工艺测：0.4 公用工程侧：0.4	工艺测：45～30 公用工程侧：32~40	工艺侧 0.6 公用工程侧 0.6	工艺测 60 公用工程侧 60	Ti	1	次氯酸钠
31	P5476 A/B	次氯酸钠吸收循环泵	离心式 Q=5m³/h，H=30m					CS/PTFE	2	次氯酸钠
32	C5401 A/B	氯气增压风机	离心式，Q=880Nm³/h；进口压力：-0.005MPa(G)，出口压力：0.05MPa(G)					CS	2	氯气
33	E5450	氯气冷却器	管壳式换热器，F=24.6m³	管程 0.4 壳程 0.05	管程 85~45 壳程 32~40	管程 0.6 壳程 0.6	管程 90 壳程 60	管程 Q345R,16MnⅢ	1	循环水/氯气
34	N5455	加压氯气酸雾捕集器	ID800H3950	0.15	40	0.33	60	Q345R	1	氯气
35	P5497 A/B	次氯酸钠产品泵	离心式 Q=30m³/h，H=35m					CS/PTFE	2	次氯酸钠
36	N5401	次氯酸钠装车鹤管	规格：DN125	0.4	40	0.6	60	CS/PTFE	1	次氯酸钠

序号	位号	主要设备名称	规格/型号	操作参数 压力/MPaG	操作参数 温度/℃	设计参数 压力/MPaG	设计参数 温度/℃	材质	数量	介质
三	氢气处理及盐酸合成子单元									
1.	C5601ABC	氢气压缩机	型号：GD250/0.6-12Q=250Nm³/h 入口压力：0.05MPaG 出口压力：1.2MPaG 吸气温度：45 排气温度：≤50	隔膜式压缩机				组合件	3	氢气
2.	C5602AB	罗茨风机	Q=900Nm³/h 入口压力：0.01MPaG 出口压力：0.05MPaG 吸气温度：45 排气温度：≤50					组合件	2	氢气
3.	E5613	氢气洗涤液冷却器	F=42.93m²			0.6	90	SS304	1	氢气洗涤液
4.	E5611	氢气冷却器	ID400 L2400F=27m²	壳程：0.4 管程：0.01	壳程：7/12 管程：50/15	壳程：0.5 管程：0.35	壳程：20 管程 70	Q345R	1	氢气
5.	E5612	氢气后冷却器	ID400 H2000F=22.3m²	壳程：0.4 管程：0.06	壳程：7/12 管程：50/15	壳程：0.5 管程：0.35	壳程：20 管程 70	Q345R	1	氢气
6.	E5614	氢气后冷却器	ID400 H2400F=27m²	壳程：0.4 管程：0.06	壳程：7/12 管程：150/45	壳程：0.5 管程：0.35	壳程：60 管程 165	Q345R	1	氢气
7.	E5615	氢气后冷却器	ID400 H2000F=21.4m²	壳程：0.4 管程：1.2	壳程：7/12 管程：50/15	壳程：1.2 管程：1.32	壳程：30 管程 60	Q345R	1	
8.	N5614	前氢气水雾捕集器	ID900H4300	0.06	15	0.2	65	Q345R	1	湿氢气，氢气冷凝液
9.	P5614A/B	氢气洗涤液循环泵	Q=25m³/hH=28mN=22					CS	2	氢气洗涤液
10.	T5610	氢气洗涤塔	D1000H~13219	0.024	85	0.1	塔底：110 塔顶：60	cs	1	氢气洗涤液

序号	位号	主要设备名称	规格/型号	操作参数		设计参数		材质	数量	介质
				压力/MPaG	温度/℃	压力/MPaG	温度/℃			
11.	V5652	氢气分配台	V0.9m^{3}ID800L3800	0.06	20	0.1	50	Q345R	1	氢气
12.	V5635	氢气放空液封槽	ID1400H1000	常压	50	常压	70	Q245R	1	氢气，水
13.	V5654	氢气冷凝液分离罐	ID500H1000	1.2	15	1.5	70	Q345R	1	氢气，水
14.	V5620	氢气缓冲罐	V=2m^3 ID1000H2475	0.05	15	0.1	50	Q345R	1	氢气
15.	V5621	氯气缓冲罐	V=2m^3 ID1000H2475	0.05	15	0.1	50	Q345R	1	氯气（干）
16.	R5620	盐酸合成炉	868H14400			炉内：-0.1~0.1 夹套：0.5	炉内 2500 夹套 50	CS+石墨	1	氢气，氯气，水
17.	T5601	填料尾气吸收塔	900。400H3550			0.1/0.5	60/120	CS+石墨	1	氯化氢，水
18.	P5601	水力喷射器	ID219H1350					CS+石墨	1	氯化氢，水 5%稀碱，氯化钠，氯化氢
19.	V5657	水流喷射泵分离罐	ID800H1350	常压	45	常压	70	PVC/FRP	1	冷凝酸，氯化氢气体 5%稀碱，氯化钠，次钠
20.	P5603AB	给水泵	Q=2m^3/hH=85mN=7.5KW					SS304	2	纯水
21.	P5602AB	强制循环泵	Q=150m^3/hH=40mN=30KW					SS304	2	纯水
22.	T5695	废气吸收塔	ID600H4100	常压	40	常压	60	FRP	1	氯化氢、水
23.	V5693	碱循环槽	ID2000H3000	常压	45	常压	55	FRP+PVC	1	10~20%稀碱液
24.	P5693A/B	碱循环泵	Q=25m^3/hH=40mN=5.5KW					氟合金	2	10~20%稀碱液
25.	C-5603A/B	引风机	Q=1000m^3/hN=3KW					FRP	2	
26.	V5690	稀酸循环罐	ID2000H3000	常压	45	常压	55	FRP	1	盐酸

序号	位号	主要设备名称	规格/型号	操作参数		设计参数		材质	数量	介质
				压力/MPaG	温度/℃	压力/MPaG	温度/℃			
27.	P5694A/B	盐酸吸收水泵	Q=15m³/hH=40mN=22KW					氟合金	2	盐酸
28.	V5622	盐酸中间罐	ID2000H4000	常压	45	常压	50	FRP	1	盐酸
29.	V5623	高纯盐酸罐	ID2000H4000	常压	45	常压	50	FRP	1	31%高纯盐酸
30.	P5621A/B	调整盐酸输送泵	Q=10m³/hH=45mN=30KW					氟合金	2	31%盐酸
31.	P5622A/B	高纯盐酸泵	Q=10m³/hH=55mN=30KW					氟合金	2	31%高纯盐酸
32.	V5655	蒸汽闪发罐	ID1000H2695	0.45	155	0.57	161	Q345R	1	饱和水蒸气
33.	V5656	强制循环罐	ID1000H2695	0.3	140	0.4	150	Q345R	1	热水及蒸汽
34.	C5601ABC	氢气压缩机	Q=250Nm³/h 入口压力：0.05MPaG 出口压力：1.2MPaG 吸气温度：45 排气温度：≤50					组合件	3	氢气
35.	V5624	高纯盐酸装车罐	ID2800H4500	常压	45	常压	50	FRP	1	31%高纯盐酸
36.	P5624AB	高纯酸装车泵	Q=50m³/h,H=25m,N=11kW					氟合金	2	31%高纯盐酸
37.	N-901	盐酸装车鹤管	DN100					C.S/PTFE	1	31%高纯盐酸
四	氯气加投单元									
1.	PK7701/1-12	自动加氯机	氯气流量：200Kg/h 品牌：美国 CAPITAL	0.05	常温	-100KPa	常温	PVC	12	氯气
2.	CTR7701/1-12	真空调节器	氯气流量：200Kg/h	0.05	常温	120KPa	常温	PVC	12	氯气
3.	EJ7701/1-12	水射器	氯气流量：200Kg/h 海水流量：50Kg/h 文丘里型喷嘴，膜片止回	氯气-0.04/海水0.35	常温	-100KPa	常温	PVC	12	氯气 海水
4.	PK-7711	漏氯吸收装置	吸收液容积≥7m³ 溶液罐：4000*2000*1300mm	氯气：常压/20%碱液 0.1	常温	常压	常温	FRP	1	氯气 20%碱液

序号	位号	主要设备名称	规格/型号	操作参数		设计参数		材质	数量	介质
				压力/MPaG	温度/℃	压力/MPaG	温度/℃			
5.	PK-7715	碱液循环泵	流量 25m³/h，电机 5.5KW	0.1	常温	0.1	常温	CS/PTFE	2	碱液
6.	C7714	漏氯吸收间风机	风量：5600m³/h 电机 3KW	0.0015	常温	0.0015	常温	FRP	2	氯气
7.	YLXH001	氯水罐	容积 30m³（3200*3800）材质：PPH	常压	常温	常压	常温	PPH	1	氯水
8.	P004/P005	氯水泵(变频)	流量：400m³/h 扬程：50m 功率：90kw	0.35	常温	0.35	常温	钢衬 F46	2	氯水
五	碳酸钠制备单元主要设备									
1.	V-101	反应釜	全容积：8.9m³ 316L	125	0.35	125	0.35	S30408		20%碳酸钠溶液
2.	M-101	管道混合器	316L	120	1	120	1	316L	1	水、NaOH
3.	E-101	反应冷却器	卧式，316L 换热面积：21.5 m²	72/12	0.55/0.3	72/12	0.55/0.3	S30408	1	壳程：反应液管程：冷却水
4.	P-101A/B	碳酸钠溶液循环泵	流量：10.5m³（正常），3.7m³（最小）扬程：59 米	50	0.71	50	0.71	EN1.4408	1	碳酸钠溶液
5.	P-102	碳酸钠溶液输送泵	流量：10.5m³（正常），3.7m³（最小）扬程：51 米	50	0.61	50	0.61	EN1.4408	2	碳酸钠溶液

表 2.7-2 废海水节能降碳技术改造项目压力容器台账

序号	所在装置	容器位号	容器名称	类别	设备代码	使用证编号	首检日期	下次检验日期
1	氯氢处理子单元	R2024001	加压氯气酸雾捕捉器	II	215041404202300067	容 15 辽 BF1307(24)	2023-10-26	2027 年 3 月 23 日
2	氯氢处理子单元	R2024002	盐酸合成炉壳体（I23045.0）	I	217032972202202674	容 17 辽 BF1306(24)	2023-07-12	2027 年 3 月 23 日
3	氯氢处理子单元	R2024003	盐酸合成炉壳体	I	217032972202300865	容 17 辽 BF1308(24)	2023-07-12	2027 年 3 月 23 日

			（I23046.0）					
4	氯氢处理子单元	R2024004	盐酸合成炉壳体（I23047.0）	I	217032972202300866	容 17 辽 BF1310(24)	2023-06-21	2027 年 3 月 23 日
5	氯氢处理子单元	R2024005	盐酸合成炉壳体（I23048.0）	I	217032972202300867	容 17 辽 BF1312(24)	2023-06-21	2027 年 3 月 23 日
6	氯氢处理子单元	R2024006	强制循环罐	I	217032972202202677	容 17 辽 BF1309(24)	2023-08-17	2027 年 3 月 23 日
7	氯氢处理子单元	R2024007	蒸汽闪发罐	I	217032972202202676	容 17 辽 BF1311(24)	2023-07-12	2027 年 3 月 23 日
8	氯氢处理子单元	R2024008	氢气冷凝液分离罐	II	215032067202300048	容 15 辽 BF1333(24)	2023-11-02	2027 年 3 月 23 日
9	氯氢处理子单元	R2024009	E-5615 氢气后冷却器	II	215010418202300076	容 15 辽 BF1336(24)	2023-09-01	2027 年 3 月 23 日
10	氯氢处理子单元	R2024036	氯气压缩机分离器	II	215037Q11202300010	容 15 辽 BG2892(24)	2023-07-05	2027 年 10 月 1 日
11	氯氢处理子单元	R2024037	氯气压缩机分离器	II	215037Q11202300011	容 15 辽 BG2893(24)	2023-07-05	2027 年 10 月 1 日
12	氯氢处理子单元	1820-E-101	反应冷却器	II	215010804202200035	容 15 辽 BG5423(25)	2022-06-05	2028 年 8 月 21 日

表 2.7-3 压力管道一览表

序号	管道名称（介质）	管道编号	管道级别	管道规格			设计/工作条件		检定日期	下次检验日期
				公称直径（mm）	公称壁厚（mm）	管道长度（m）	压力(Mpa)	温度（℃）		
1	干氯气	PCD-5604A-100-B3RF5	GC1	100	6	29.6	0.33/0.15	60/40	2026-01-30	2029-02-09
2	干氯气	PCD-5604B-100-B3RF5	GC1	100	6	3.3	0.33/0.15	60/40	2026-01-30	2029-02-09
3	干氯气	PCD-5605-100-B3RF5	GC1	100	6	34.1	0.33/0.15	60/40	2026-01-30	2029-02-09
4	干氯气	PCD-5317-80-B3RF5	GC1	80	4	35.6	-0.005-0.3/0.005-0.3	60/60	2026-01-30	2029-02-09
5	98%浓硫酸	HSP-5401-80-B3RF6-H1	GC2	80	4	9.5	0.48/0.3	60/25	2026-01-30	2029-02-09
6	蒸汽	0101-LS-100-B2RF4-H3	GC2	100	4	114.5	0.78/0.6	185/165	2026-01-30	2029-02-09
7	蒸汽	0102-LS-80-B2RF4-H3	GC2	80	4	37.7	0.78/0.6	185/165	2026-01-30	2029-02-09

8	蒸汽	0103-LS-65-B2RF4-H3	GC2	65	4	2.7	0.78/0.6	185/165	2026-01-30	2029-02-09
9	蒸汽	0104-LS-65-B2RF4-H3	GC2	65	4	2.6	0.78/0.6	185/165	2026-01-30	2029-02-09
10	蒸汽	0106-LS-80-B2RF4-H3	GC2	80	4	23.9	0.78/0.6	185/165	2026-01-30	2029-02-09
11	蒸汽	0107A/B-LS-50-B2RF4-H3	GC2	50	3.5	4	0.78/0.6	185/165	2026-01-30	2029-02-09
12	蒸汽	0110-LS-80-B2RF4-H3	GC2	80	4	13	0.78/0.6	185/165	2026-01-30	2029-02-09
13	蒸汽	0108A/B-LS-50-B2RF4-H3	GC2	50	3.5	4	0.78/0.6	185/165	2026-01-30	2029-02-09
14	蒸汽	LS3040-80-B2RF4-H3	GC2	80	4	11.8	0.78/0.6	185/165	2026-01-30	2029-02-09
15	低压蒸汽	SL3523-80-B2RF4-H1	GC2	80	4	6.5	0.58/0.4	180/152	2026-01-30	2029-02-09
16	低压蒸汽	SL3600-100-B2RF4-H1	GC2	100	6	62.3	0.58/0.4	180/152	2026-01-30	2029-02-09
17	水蒸汽	LS-7001-80-B2RF4-H3	GC2	80	4	4.3	0.63/0.45	180/155	2026-01-30	2029-02-09
18	水蒸汽	LS-7002-50-B2RF4-H3	GC2	50	3.5	8.3	0.63/0.45	180/155	2026-01-30	2029-02-09
19	水蒸汽	LS-7006-50-B2RF4-H3	GC2	50	3.5	10.7	0.63/0.45	180/155	2026-01-30	2029-02-09
20	水蒸汽	LS-7010-80-B2RF4-H3	GC2	80	4	69.2	0.63/0.45	180/155	2026-01-30	2029-02-09
21	水蒸汽	LS-7020-50-B2RF4-H3	GC2	50	3.5	13.6	0.38/0.15	150/120	2026-01-30	2029-02-09
22	烧碱液	NA3411-50-E2RF3-H1	GC2	50	3	5.2	0.75/0.57	115/85	2026-01-30	2029-02-09
23	烧碱液	NA3412-50-E2RF3-H1	GC2	50	3	0.8	0.75/0.57	115/85	2026-01-30	2029-02-09
24	烧碱液	NA3413-50-E2RF1-H1	GC2	50	3	74.7	0.7/0.52	70/40	2026-01-30	2029-02-09
25	烧碱液	NA2714-125-E2RF3-P1	GC2	125	3.5	0.4	0.74/0.56	115/85	2026-01-30	2029-02-09
26	烧碱液	NA2712-125-E2RF3-P1	GC2	125	3.5	1	0.74/0.56	115/85	2026-01-30	2029-02-09
27	烧碱液	NA2750-125-E2RF3-P1	GC2	125	3.5	28.7	0.74/0.56	110/80	2026-01-30	2029-02-09
28	烧碱液	NA2711-125-E2RF3-P1	GC2	125	3.5	7	0.74/0.56	115/85	2026-01-30	2029-02-09
29	烧碱液	NA2690-50-E2RF3-P1	GC2	50	3	15.4	0.74/0.56	115/85	2026-01-30	2029-02-09

30	烧碱液	NA2955-80-E2RF3-H1	GC2	80	3.5	3.1	0.74/0.56	120/80	2026-01-30	2029-02-09
31	烧碱液	NA2760-100-E2RF3-P1	GC2	100	3.5	3.9	0.74/0.56	110/80	2026-01-30	2029-02-09
32	烧碱液	NA-2081-125-E2RF3-P1	GC2	125	6	17.6	0.74/0.56	110/80	2026-01-30	2029-02-09
33	16%NaOH	HND-5832-80-B2RF3	GC2	80	4	18.8	0.64/0.46	60/30	2026-01-30	2029-02-09
34	16%NaOH	HND-5836-80-B2RF3	GC2	80	4	1.7	0.64/0.46	60/30	2026-01-30	2029-02-09
35	16%NaOH	HND-5834A/B-80-B2RF3	GC2	80	4	30.1	0.64/0.46	60/30	2026-01-30	2029-02-09
36	16%NaOH	HND-5835A/B-80-B2RF3	GC2	80	4	22.5	0.64/0.46	60/30	2026-01-30	2029-02-09
37	16%NaOH	HND-5837A/B-80-B2RF3	GC2	80	4	23.4	0.64/0.46	60/30	2026-01-30	2029-02-09
38	16%NaOH	HND-5833-80-B2RF3	GC2	80	4	29.2	0.64/0.46	60/30	2026-01-30	2029-02-09
39	16%NaOH	HND-5837-80-B2RF3	GC2	80	4	7.1	0.64/0.46	60/30	2026-01-30	2029-02-09
40	32%NaOH	HNC-5841-50-E2RF1-H1	GC2	50	3.91	8.8	0.48/0.3	60/40	2026-01-30	2029-02-09
41	氢气	H-5401-50-B3RF2-H1	GC2	50	3.5	4.8	1.38/1.2	75/45	2026-01-30	2029-02-09
42	氢气	H-5504-50-B3RF2	GC2	50	3.5	51.8	1.38/1.2	75/45	2026-01-30	2029-02-09
43	氢气	H-5509-250-B3RF2	GC2	250	7	13.1	1.38/1.2	75/45	2026-01-30	2029-02-09
44	氢气	H-5515-50/150-B3RF2	GC2	50	3.5	8.3	1.38/1.2	75/45	2026-01-30	2029-02-09
45	氢气	H-7002-50-B3RF2	GC2	50	3.5	52	1.38/1.2	75/45	2026-01-30	2029-02-09
46	循环热水	WD-7011-150-B2RF4-H3	GC2	150	4.5	5.9	0.63/0.45	180/158	2026-01-30	2029-02-09
47	循环热水	WD-7012-100-B2RF4-H3	GC2	100	4	11.9	0.63/0.45	180/158	2026-01-30	2029-02-09
48	纯水冷却水	WD-7020-100-B2RF4-H3	GC2	100	4	16	0.63/0.45	180/158	2026-01-30	2029-02-09
49	纯水冷却水	WD-7022-100-B2RF4-H3	GC2	100	4	6.7	0.43/0.25	150/120	2026-01-30	2029-02-09
50	纯水冷却水	WD-7023-200-B2RF4-H3	GC2	100	4	7.1	0.43/0.25	150/120	2026-01-30	2029-02-09
51	纯水冷却水	WD-7024-100-B2RF4-H3	GC2	100	4	9.5	0.33/0.15	150/130	2026-01-30	2029-02-09

52	纯水	WD-7025-80-B2RF4-H3	GC2	80	4	18.1	0.38/0.15	150/130	2026-01-30	2029-02-09
53	纯水	WD-7026-50-B2RF4-H3	GC2	50	3.5	2.3	1.01/0.83	150/130	2026-01-30	2029-02-09
54	循环热水	WD-7032-50-B2RF4-H3	GC2	50	3.5	2.7	0.63/0.45	180/155	2026-01-30	2029-02-09
55	纯水冷却水	WD-7033-50-B2RF4-H3	GC2	50	3.5	0.9	0.33/0.15	150/130	2026-01-30	2029-02-09
56	75%~90%硫酸	HSD-5212-80-H3RF1-C1	GC2	80	4	0.6	0.64/0.46	60/20	2026-01-30	2029-02-09
57	75%~90%硫酸	HSD-5213-80-H3RF1-C1	GC2	80	4	1.3	0.64/0.46	60/15	2026-01-30	2029-02-09
58	75%~90%硫酸	HSD-5214-80-H3RF1-C1	GC2	80	4	2.2	0.64/0.46	60/15	2026-01-30	2029-02-09
59	75%~90%硫酸	HSD-5215-50-H3RF1	GC2	50	3.5	9.9	0.64/0.46	60/20	2026-01-30	2029-02-09
60	75%~90%硫酸	HSD-5217-80-H3RF1	GC2	80	4	0.4	0.64/0.46	60/20	2026-01-30	2029-02-09
61	75%~90%硫酸	HSD-5415-50-H3RF1-C1	GC2	50	3.5	1.5	0.64/0.46	60/20	2026-01-30	2029-02-09
62	95%浓硫酸	HSC-5412-80-H3RF1-C1	GC2	80	4	5.8	0.69/0.51	60/15	2026-01-30	2029-02-09
63	95%浓硫酸	HSC-5413-80-H3RF1-C1	GC2	80	4	0.8	0.69/0.51	60/20	2026-01-30	2029-02-09
64	95%浓硫酸	HSC-5414-80-H3RF1-C1	GC2	80	4	0.8	0.69/0.51	60/15	2026-01-30	2029-02-09
65	95%浓硫酸	HSC-5426-50-H3RF1-C1	GC2	50	3.5	4	0.69/0.51	60/20	2026-01-30	2029-02-09

3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度

3.1危险、有害因素辨识

本项目生产过程中原料为海水淡化产生的浓盐水、原盐（废盐）、辅助物料为纯碱、亚硫酸钠、氢氧化钠溶液、盐酸、浓硫酸、磷酸三钠、二氧化碳、螯合树脂、离子交换膜；中间产品氢气、氯气、氯化氢；产品32%NaOH溶液、31%盐酸、10%次氯酸钠溶液，副产品有稀硫酸，辅料为氮气（吹扫及氮封使用）、柴油（柴油发电机使用）。

（1）根据《危险化学品目录》(2022年调整版)，本项目涉及的原辅料中属于危险化学品的有浓硫酸、盐酸、二氧化碳[压缩的或液化的]、氮[压缩

的或液化的]为危险化学品，中间产品氯气、氢气为危险化学品，产品中稀硫酸（75%）、31%盐酸、32%氢氧化钠溶液、10%次氯酸钠溶液为危险化学品。氯气属于剧毒化学品。

（2）依据《高毒物品目录》(卫法监发[2003]142 号),本项目所涉及的危险化学品中高毒化学品有氯气。

（3）根据易制爆危险化学品名录（2017 年版），本项目不涉及易制爆危险化学品。

（4）根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令第 190 号),《各类监控化学品名录》(中华人民共和国化学工业部令第 11 号),本项目所涉及的化学品不属于监控化学品。

（5）根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕445 号公布，〔2014〕653 号第一次修订，〔2016〕666 号第二次修订，〔2018〕703 号第三次修订））、附表《易制毒化学品的分类和品种目录（2024 年版）》，本项目涉及易制毒化学品有盐酸、硫酸。

（6）根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》中的规定，本项目涉及的物料中特别管控危险化学品的氯气。

（7）根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》安监总管三 201195 号，《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》安监总管三〔2013〕12 号，本项目涉及的氯气和氢气为重点监管危险化学品。

（8）根据《首批重点监管的危险化工工艺目录》(安监总管三〔2009〕116 号)和《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)进行辨识，该项目电解装置生产工艺属于重点监管的危险化工工艺的电解工艺。

（9）依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18128-2018），本项目离子膜烧碱单元和氯气加投单元的生产不构成危险化学品重大危险源。

本项目所涉及的主要危险化学品的理化性质见表 3.1-1。

表 3.1-1 危险化学品数据表

物质名称	危险化学品目录号	CAS 号	危险性类别	危害程度	闪点（℃）	沸点	引燃温度（℃）	相对密度	爆炸极限（V%）	火灾危险性	爆炸危险类别		备注
											类别	组别	
氢气	1648	1333-74-0	易燃气体，类别 1 加压气体	-	<-50	-252.8	560	0.07	4.1~74.1	甲	ⅡC	T1	重点监管
氯气	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	极度危害	-	-34.5	-	2.5（气）	-	乙	-	-	重点监管、特别管控、高毒、剧毒化学品
氢氧化钠（溶液）	1669	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	轻度危害	-	1390	-	2.12（液）	-	戊	-	-	-
氯化氢	1475	7647-01-0	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	高度危害	-	-85.0	-	1.27（气）	-	戊	-	-	-

物质名称	危险化学品目录号	CAS 号	危险性类别	危害程度	闪点（℃）	沸点	引燃温度（℃）	相对密度	爆炸极限（V%）	火灾危险性	爆炸危险类别		备注
											类别	组别	
			危害水生环境-急性危害，类别 1										
硫酸（浓硫酸、75%稀硫酸）	1302	7664-93-9	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	极度危害	-	330.0	-	1.83（液）	-	戊	-	-	易制毒
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	高度危害	-	-85.0	-	1.1（液）	-	戊	-	-	易制毒
次氯酸钠（溶液）	166	7681-52-9	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 1 危害水生环境-长期危害，类别 1	-	-	102.2	-	1.1（液）	-	戊	-	-	-
氮气[压缩的或液化的]	172	7727-37-9	加压气体	轻度危害	-	-	-	-	-	戊	-	-	-
二氧化碳[压缩	642	124-38-9	加压气体 特异性靶器官毒性-一次		-	-	-	-	-	戊	-	-	-

物质名称	危险化学品目录号	CAS 号	危险性类别	危害程度	闪点（℃）	沸点	引燃温度（℃）	相对密度	爆炸极限（V%）	火灾危险性	爆炸危险类别		备注
											类别	组别	
的或液化的]			接触，类别 3（麻醉效应）										
柴油	1674	–	易燃液体,类别 3	轻度危害	>60	180-360	75-120	0.75	0.6-6.5	丙	-	-	

3.2 危险、有害因素及其分布

3.2.1 运用危险、有害因素辨识的科学方法，辨识建设项目可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布

本项目生产过程涉及氢气为易燃易爆气体，氯气为剧毒气体，氯化氢为急性毒性气体，盐酸、硫酸、氢氧化钠、次氯酸钠为腐蚀性液体，氮气、二氧化碳使用环境易造成窒息事故。根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，经过辨识，本项目生产过程中主要的风险为火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、中毒、灼烫等。其中主要危险有害因素分布情况，见表 3.2-1、其他危险、有害因素分布情况，表 3.2-2。具体辨识过程，见本报告附件 3.2。

表 3.2-1 主要危险有害因素及其分布

序号	生产区域	主要生产设备设施	危险物质	主要危险因素
1	一次盐水精制装置	反应槽、加压泵、陶瓷膜过滤器	碳酸钠、氢氧化钠溶液、化学药剂	灼烫、腐蚀
2	电解装置	电解槽、碱液受槽	（阳极室）氯气、（阴极室）氢气、32%氢氧化钠溶液	火灾、可燃气体爆炸、中毒、灼烫
3	氯氢处理装置	脱氯塔、脱氯塔冷凝器、氯酸盐反应槽	碱、硫酸钠、游离氯、氯气、盐酸	中毒、灼烫
4	次氯酸钠单元	氯气洗涤塔、吸收塔	次氯酸钠溶液、氢氧化钠溶液、氯气	中毒、灼烫
5	氯氢处理装置	氢气洗涤塔、氢气加压风机	氢气、碱雾	火灾、可燃气体爆炸、管道爆炸、窒息
6	氯氢处理装置	氯气分配台、氯气压缩机	氯气、硫酸	中毒、火灾、可燃气体爆炸、灼烫
7	氯氢处理装置	氢气缓冲罐、氯气缓冲罐、盐酸合成炉	氢气、氯气	可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、中毒、灼烫
8	碳酸钠单元	反应釜、冷却器	二氧化碳、碳酸钠	窒息
9	氯气加投装置	加氯机、氯水罐	氯气	中毒、腐蚀
10	氯氢处理装置	加压氯气酸雾捕捉器、盐酸合成炉壳体、强制循环罐、	氢气、氯气	可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆

序号	生产区域	主要生产设备设施	危险物质	主要危险因素
		蒸汽闪发罐、氢气后冷却器、氢气、氯气压缩机分离器		炸、中毒、灼烫

3.2.2 分析建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

本项目在生产过程中，还存在泄漏、起重致害、触电伤害、机械致害、高处坠落、容器爆炸、物体打击、坍塌、厂(场)内车辆致害、跌落的风险，还有噪声、高低温、粉尘危害因素。其他危险、有害因素分布情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 其他危险有害因素及其分布的结果

装置名称	厂(场)内车辆致害	机械致害	坍塌	高处坠落	触电	噪声	高温	低温	物体打击	起重致害	跌落	粉尘	泄漏
化盐、一次盐水子单元	√	√	√	√	√	√	—	√	√	—	√	√	√
二次盐水、电解子单元	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	—	√
氯氢处理子单元	—	√	√	√	√	√	√	√	√	—	√	—	√
碳酸钠单元	—	√	√	√	√	√	√	√	√	—	√	√	√
氯气加投单元	—	√	√	√	√	√	√	√	√	—	√	—	√

3.3 固有危险程度分析结果

3.3.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度(含量)、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

本次验收项目涉及爆炸性、有毒性（剧毒、高毒和急性毒性III级以上）和腐蚀性物质，具有可燃性的化学品数量、浓度（含量）、状态及作业场所

见表 3.3-1。

表 3.3-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品统计表

物质名称	单元	数量（t）		所在场所	状况	备注
		合计	小计			
氢气	电解单元	0.0003	0.0002	V5652 氢气分配台	气体，20℃，0.06MPaG，99%	火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸
	氢气处理		0.0001	V5620 氢气缓冲罐	气体，15℃，0.05MPaG，99%	
氯气	氯气处理	0.073	0.005	T5310 脱氯塔	气体，83℃，250mmHg(A)，99%	火灾、爆炸、毒性、腐蚀
			0.025	T5501 氯水洗涤塔	气体，45-85℃，99%-0.005-0.01MPaG	
			0.002	N5501 氯气水雾捕集器	气体，30℃，-0.005-0.01MPaG，99%	
			0.002	N5445 氯气酸雾捕集器	气体，15-30℃，99%-0.005-0.01MPaG	
			0.025	T5480 一级废氯气吸收塔	气体，40℃，-0.005-0.03MPaG，99%	
			0.005	T5490 二级废氯气吸收塔	气体，40℃，-0.005MPaG，99%	
			0.005	V5620 氯气缓冲罐	气体，<50℃，0.05MPaG，99%	
	电解单元		0.002	V5468 氯气分配台	气体，45℃，0.05MPaG，99%	
	氯气加投		0.002	敷设至氯气加投的氯气管线	气体，45℃，0.15MPaG，99%	
氯化氢	合成盐酸	6.143	0.443	废气吸收塔 T5695	气体，40℃常压—-6kpag，99%	爆炸、腐蚀
			5.7	盐酸中间罐 V5622	液体，40℃，常压，99%	腐蚀
盐酸	一次盐水	51.95	0.90	盐酸高位槽 V0115	液体，50℃，常压，31%	腐蚀
	合成盐酸		3.2	稀酸循环罐 V5690	液体，40℃，常压，31%	腐蚀
	合成盐酸		14.19	高纯盐酸罐 V5623	液体，40℃，常压，31%	腐蚀
	装卸		33.66	高纯盐酸装车罐 V5624	液体，40℃，常压，31%	腐蚀
氢氧化钠溶液	一次盐水	163.21	2.18	氢氧化钠高位槽 V0116	液体，40℃常压，32%	腐蚀
	电解单元		17.67	碱液循环槽 D5207	液体，85℃，0.024MPaG，32%	腐蚀
	电解单元		49	碱液中间槽 D5340	液体，85℃，常压，	腐蚀

					32%	
	氯气处理		30	一级碱液循环槽 V5481A/B	液体，35℃，常压，32%	腐蚀
	氯气处理		30	二级碱液循环槽 V5491A/B	液体，35℃，常压，32%	腐蚀
	氯气处理		15	碱液配制槽 V5486	液体，35℃，常压，32%	腐蚀
	氯气处理		15	碱液高位槽 V5488	液体，35℃，常压，32%	腐蚀
	氯气处理		4.36	碱循环槽 V5693	液体，45℃，常压，32%	腐蚀
次氯酸钠溶液	氯气处理	37.95	11.55	次氯酸钠吸收塔 T5470	液体，40℃-0.005-0.03MPaG，10%	腐蚀
			26.4	次氯酸钠吸收循环槽 V5471A/B	液体，35℃常压，10%	腐蚀
硫酸	氯气处理	29.44	14.72	浓硫酸储槽 V5448	液体，30℃常压，98%	腐蚀
			14.72	废硫酸储罐 V5403	液体，30℃常压，70%	腐蚀

3.3.2 定性分析建设项目和各个作业场所的固有危险程度

根据装置危险度的计算过程，得出装置危险度评价结果，具体见表 3.4-2。

表 3.3-2 评价单元危险度等级

项目名称	主要介质		设备容量		温度		压力		操作	总分值	危险等级
	名称	分值	m³	分值	℃	分值	MPa	分值	分值		
电解盐酸合成	氯气	5	2	0	常温	0	0.05	0	5	10	III低度危险
	氢气	10	2	0	常温	0	0.05	0	5	15	II中度危险
氯气投加	氯气	5	-	0	40	0	0.15	0	5	10	III低度危险

3.3.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

（1）具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

本次验收不涉及爆炸性的化学品。

（2）具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目涉及可燃性的化学品有氢气、其可燃性的化学质量及燃烧放出的热量见表 3.3-3。

表 3.3-3 具有可燃性物质的燃烧热

序号	危险物质名称	数量(t)	燃烧热 kJ/kg	燃烧放出的热量 Q(kJ)
1	缓冲罐氢气	0.0003	142000	42.6

（3）具有毒性的化学品的浓度和质量

本表统计剧毒、高毒和急性毒性III级以上物质，毒性化学品浓度和质量见表 3.3-4。

表 3.3-4 具有毒性化学品浓度和质量

序号	危险物质名称	毒性类别	位置	数量(t)	合计（t）	浓度
1	氯气	急性毒性-吸入，类别2	T5310 脱氯塔	0.005	0.073	≥99%
			T5501 氯水洗涤塔	0.025		
			N5501 氯气水雾捕集器	0.002		
			N5445 氯气酸雾捕集器	0.002		
			T5480 一级废氯气吸收塔	0.025		
			T5490 二级废氯气吸收塔	0.005		
			V5620 氯气缓冲罐	0.005		
			V5468 氯气分配台	0.002		
			敷设至氯气加投的氯气管线	0.002		

（4）具有腐蚀性的化学品的浓度和质量。

本项目腐蚀性化学品的浓度和质量见表 3.3-5。

表 3.3-5 具有腐蚀性化学品浓度和质量

物质名称	单元	数量（t）		所在场所	腐蚀性类别	
		合计	小计			
氯气	氯气处理	0.073	0.005	T5310 脱氯塔	皮肤腐蚀/刺激，类别 2	≥99%
			0.025	T5501 氯水洗涤塔		
			0.002	N5501 氯气水雾捕集器		
			0.002	N5445 氯气酸雾捕集器		
			0.025	T5480 一级废氯气吸收塔		

			0.005	T5490 二级废氯气吸收塔		
			0.005	V5620 氯气缓冲罐		
	电解单元		0.002	V5468 氯气分配台		
	氯气加投		0.002	敷设至氯气加投的氯气管线		
盐酸	一次盐水	51.95	0.90	盐酸高位槽 V0115	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B	31%
	合成盐酸		3.2	稀酸循环罐 V5690		
	合成盐酸		14.19	高纯盐酸罐 V5623		
	装卸		33.66	高纯盐酸装车罐 V5624		
氢氧化钠溶液	一次盐水	163.21	2.18	氢氧化钠溶液高位槽 V0116	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A	32%
	电解单元		17.67	碱液循环槽 D5207		
	电解单元		49	碱液中间槽 D5340		
	氯气处理		30	一级碱液循环槽 V5481A/B		
	氯气处理		30	二级碱液循环槽 V5491A/B		
	氯气处理		15	碱液配制槽 V5486		
	氯气处理		15	碱液高位槽 V5488		
	氯气处理		4.36	碱循环槽 V5693		
次氯酸钠溶液	氯气处理	37.95	11.55	次氯酸钠吸收塔 T5470	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B	10%
			26.4	次氯酸钠吸收循环槽 V5471A/B		
硫酸	氯气处理	29.44	14.72	浓硫酸储槽 V5448	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A	75%
			14.72	废硫酸储罐 V5403		

3.4 风险程度分析

3.4.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

发生泄漏的原因主要有设备故障，如管线、阀门和操作失误以及自然条件和外界环境影响等。根据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)，压力容器、管道、机泵等设备的泄漏频率见下表 3.4-1。

表 3.4-1 典型设备的泄漏频率 GB50011

设备类型	泄漏频率(/年，4 种场景)			
	5mm	25mm	100mm	完全破裂
20mm 直径管道	3×10^{-5}	—	—	1×10^{-6}

25mm 直径管道	2×10^{-5}	—	—	2×10^{-6}
50mm 直径管道	1×10^{-5}	—	—	2×10^{-6}
100mm 直径管道	3×10^{-6}	2×10^{-6}	—	2×10^{-6}
150mm 直径管道	1×10^{-6}	1×10^{-6}	—	3×10^{-7}
200mm 直径管道	1×10^{-6}	1×10^{-6}	3×10^{-7}	7×10^{-8}
带压容器	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
工艺容器-塔器	8×10^{-5}	2×10^{-4}	2×10^{-5}	6×10^{-6}
反应容器	1×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-5}	2×10^{-6}
单密封离心泵	6×10^{-3}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	—
双密封离心泵	6×10^{-3}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	—

另外，根据世界范围内发生的重大事故统计得出石化加工装置发生重大事故的几率一般在 5×10^{-5}～5×10^{-3}(年·套)，发生几率的高低与装置类型有关。

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

涉及的爆炸性和可燃性危险物料，一旦泄漏遇点火源容易发生火灾爆炸事故。本项目涉及的可燃性危险物料为氢气，装置潜在点火源有电气火花、静电火花、雷电以及设备泄漏后造成燃烧等。

分析项目具有可燃性的化学品泄漏后具备造成火灾事故的条件和所需的时间，从分析造成燃烧的三要素分析入手，燃烧三要素为可燃物、助燃物和引燃能量。可燃物为生产储存装置泄漏过程中逸散的危险物料，助燃物为氧气，火灾事故的重点是分析潜在的引燃能量(点火源)上。

点火分为立即点火和延迟点火。立即点火和延迟点火的点火概率分别如下：

（1）立即点火

立即点火的点火概率与装置类型、物质种类及泄漏（释放）有关。可燃物质泄漏后，立即点火概率，见表 3.4-2、3.4-3。

表 3.4-2 可燃物质泄漏后立即点火概率

物质分类	连续释放	瞬时释放	立即点火概率

类别 0（中/高活性）（氢气）	＜10kg/s	＜1000kg	0.2
	10kg/s~100kg/s	1000kg～10000kg	0.5
	＞100kg/s	＞10000kg	0.7
类别 0（低活性）（氯气）	＜10kg/s	＜1000kg	0.02
	10kg/s~100kg/s	1000kg～10000kg	0.04
	＞100kg/s	＞10000kg	0.09
类别 1	任意速率	任意量	0.065
类别 2	任意速率	任意量	0.01
类别 3	任意速率	任意量	0

表 3.4-3 可燃物质分类

物质类别	燃烧性	条件
类别 1	高可燃性	闪点＜21℃的液体，但不是极度易燃的
类别 2	可燃	21℃≤闪点≤55℃的液体
类别 3	可燃	55℃＜闪点≤100℃的液体
类别 4	可燃	闪点＞100℃的液体

（2）延迟点火

延迟点火的点火概率考虑点火源特性、泄漏物特性以及泄漏发生时点火源存在的概率，可按下式计算：

$P(t)=P_{present}(1-e^{-\omega t})$

式中：

P(t)—0～t 时间内发生点火的概率；

$P_{present}$——点火源存在的概率；

Ω—点火效率，单位为 s^{-1}，与点火源特性有关；

t—时间，单位为 s。

点火效率可根据点火源在某一段时间内的点火概率计算得出，不同点火

源在 1min 内的点火概率，见表 3.4-4。

表 3.4-4 点火源在 1min 内的点火概率

点火源	1min 内的点火概率
点源	
机动车辆	0.4
火焰	1.0
内燃机车	0.4
电力机车	0.8
线源	
输电线路	0.2/100m
公路	注
铁路	注
面源	
化工厂	0.9/座
炼油厂	0.9/座
人口活动	
工人	0.01/人
注：发生泄漏事故地点周边的公路或铁路的点火概率与平均交通密度 d 有关。平均交通密度 d 的计算公式为：d=N×E/V 式中：N——每小时通过的汽车数量，单位为 h^{-1}； E——道路或铁路的长度，单位为 km； V——汽车平均速度，单位为 $km \cdot h^{-1}$。 如果 d≤1，则 d 的数值就是蒸气云通过时点火源存在的概率，此时，$P(t)=d(1-e^{-\omega t})$，式中ω为单辆汽车的点火效率，单位为 s^{-1}。 如果 d≥1，则 d 表示当蒸气云经过时的平均点火源数目；则在 0~t 时间内发生点火的概率为：$P(t)=1-e^{-d\omega t}$，式中ω为单辆汽车的点火效率，单位为 s^{-1}。	

3.4.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

最高容许浓度（MAC）：1mg/m³（≈0.3ppm）（任何时间都不能超）短时间接触容许浓度（PC- STEL）：3mg/m³（≈1ppm）（15 分钟内）

IDLH（立即威胁生命健康）：30mg/m³（≈10ppm）

氯气扩散速率（典型场景）

1.分子扩散（无风/室内）

按格拉罕姆定律：氯气在空气中分子扩散速度≈0.9m/s（比空气慢，空气≈1.4m/s）

室内扩散：0.1－0.5m/s（受空间、温度、对流影响）

2.室外有风（主导）

水平扩散：≈风速×0.5－0.8（氯气比空气重，下沉、贴地）

风速 1m/s→扩散 0.5－0.8m/s

风速 3m/s→扩散 1.5－2.4m/s

风速 5m/s→扩散 2.5－4.0m/s

垂直扩散：0.1－0.3m/s（下沉为主）

氯气特性：比空气重（2.5 倍）→贴地、低洼聚集，扩散慢于空气本次验收项目涉及剧毒、高毒氯气。

经南京安元软件计算，氯气分配罐完全泄漏，下风向中毒影响最远距离207m，下风向中毒影响最远距离形成所需时间 69 秒。

3.4.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

利用南京安元软件对乙氯气、氢气的生产和储存装置进行计算，计算结果见表 3.4-5 和 3.4-6。

表 3.4-5 氢气火灾事故后果预测结果表

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果（m）			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	蒸气云爆炸	未达到热通量，故无法输出距离	0.96	1.86	未达到热通量，故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	0.16	1.38	2.68	未达到热通量，故无法输出距离
	泄漏到大气	0.00001	蒸气云	0.21	1.74	3.38	0.12

	中-大孔泄漏		爆炸				
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	蒸气云爆炸	0.27	2.06	4.01	0.16
氢气分配台	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	蒸气云爆炸	未达到热通量，故无法输出距离	0.96	1.86	未达到热通量，故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	0.13	1.21	2.34	未达到热通量，故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	蒸气云爆炸	0.16	1.38	2.68	未达到热通量，故无法输出距离
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	蒸气云爆炸	0.20	1.64	3.18	0.10

表 3.4-6 氯气泄漏事故后果预测结果表

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故发生概率	事故后果（m）
氯气缓冲罐	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	有毒有害物质泄漏	6.60E-6	下风向中毒影响最远距离（m）：164.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间（秒）：54.67
氯气分配台	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	有毒有害物质泄漏	2.00E-5	下风向中毒影响最远距离（m）：207.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间（秒）：69.00

由上表可以看出，氢气缓冲罐泄漏，最大重伤半径 2.06m，轻伤半径为 4.01m。毒性物质氯气分配台完全泄漏下风向中毒影响最远距离 207m，所用时间 69S。

3.5 建设项目安全条件

3.5.1 建设项目的外部情况

本项目地处长兴岛化工园区，该化工园区为 D 级，建于恒力石化（大连）有限公司厂区的东北部。项目的北侧为海域。

厂址用地为规划工业用地，建设厂址所在地 1000m 周边无居民，无风景名胜区、自然保护区及其他需要特殊保护的地区。

3.5.1.1 建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活情况

项目装置区东侧为公司热电厂的事故浆液池、检修间、热电厂机务车间，碳酸钠厂房（丁类）与公司热电厂事故浆液池相距 49.3m；北侧是厂内原有道路、热电厂输煤栈桥，化盐及一次盐水单元（戊类）与厂内原有道路、热电厂输煤栈桥分别相距 13.5m 和 24.2m，电解厂房（甲类）与热电厂输煤栈桥相距 32.8m，二次盐水、氯气氢气处理框架区（甲类）与原有道路、热电厂输煤栈桥分别相距 19.7m 和 32.8m；西侧、西南侧是公司已建污水处理厂的沉降池 A/B 和二段好氧循环泵房 2，化盐及一次盐水单元（戊类）与沉降池 A/B 和二段好氧循环泵房 2 分别相距 30.4m、44.9m；西侧、西南侧是海水取水总降压站（无人值守），化盐及一次盐水单元（戊类）与海水取水总降压站相距 2.6m，整流所（丙类）与海水取水总降压站相距 20.7m，电解厂房（甲类）与海水取水总降压站相距 31.8m；南侧是综合楼（人员已撤离）、废弃的次氯酸钠厂房、海水取水单元制氯间、沼气压缩机及气柜，电解厂房（甲类）与二次盐水框架距离综合楼 103m，二次盐水框架及氯气处理框架区（甲类）距离气柜和沼气压缩机 96.1m、111m。

根据附件 5.5.2 计算结果进行调查，氯气和氢气缓冲罐事件中孔泄漏发生早期池火灾情况下，轻伤、重伤和死亡辐射半径内均无高敏感防护目标、重要防护目标、一类防护目标、二类防护目标、三类防护目标；如果氯气和氢气缓冲罐发生晚期中孔池火灾、全破裂情况下，死亡和重伤半径内仍无高敏感防护目标、重要防护目标、一类防护目标、二类防护目标、三类防护目标，轻伤半径内有本项目内设备设施以及东侧南侧的原有海水淡化系统设施、气柜等，但无高敏感防护目标、重要防护目标、一类防护目标、二类防护目标、三类防护目标。

3.5.1.2 建设项目所在地的自然条件

自然条件数据来自地质勘察报告。

（1）地质

1）1 层素填土（Q4ml）：色杂，主要为灰白色、灰黄色、褐黄色、灰褐

色。填料主要为全～中风化石英砂岩、页岩，含少量黏性土及基岩风化残留下的砂砾石，中风化岩块块径一般在 5～30cm，局部岩块块径较大且密集。该层土结构为稍密～中密，均匀性差，厚度一般，回填时间约六年，已完成对该层的强夯预处理，处理后密实度、承载力有所提高。该层在场地内均有分布，层厚 5.40～8.60m，层底埋深 5.40～8.60m，层底标高-2.53～0.62m。

2）2 层素填土（Q4ml）：色杂，主要为灰白色、灰黄色、褐黄色、灰褐色。填料主要为全～中风化石英砂岩、页岩，含少量黏性土及基岩风化残留下的砂砾石，中风化岩块块径一般在 5～30cm，局部岩块块径较大且密集。该层土结构为松散～稍密，均匀性差，厚度较大，回填时间约六年。根据连续超重型动力触探试验结果，判断该层受强夯影响较小，相对①1 层素填土工程性质差。该层在场地内均有分布，层厚 12.20～18.00m，层底埋深 19.30～24.50m，层底标高-18.46～-12.75m。

3）2 层粉质黏土（Q4m）：灰黑色，软塑～可塑，含大量贝壳碎片及少量砾石，干强度中等，韧性中等。该层仅在场地内局部区域有分布，层厚 0.60～3.50m，层底深度 22.10～26.90m，层底高程-20.77～-15.99m。

4）1 层细中砂（Q3dl+pl）：褐黄色，主要成分为石英、长石，分选性较差，中密～密实，局部稍密，饱和，含少量黏性土及砾石、卵石。该层在场地内大部分区域有分布，仅在 Q280 号钻孔中缺失，层厚 0.50～7.50m 层底深度 23.10～29.80m，层底高程-23.56～-16.76m。

5）2 层粉质黏土（Q3dl+pl）：褐黄色，可塑～硬塑，干强度中等～低，韧性中等～低，局部含中粗砂、砾石及卵石。该层在整个场地均有分布，层厚 0.50～7.10m 层底深度 24.90～33.00m，层底高程-26.70～-18.74m。

6）层圆砾（Q3dl+pl）：褐黄色，母岩主要为中风化石英砂岩，中密～密实，局部稍密，直径一般为 0.5～2.0cm，最大 5cm，磨圆度好，充填物为黏性土或砂土，夹粉质黏土、中粗砂薄层。局部为黏土含卵或砂土含卵，底部含卵石较多。该层在场地内均有分布，层厚 0.50～6.10m，层底深度 27.80～34.30m，层底高程-28.10～-21.64m。

7）2 层强风化页岩（Nhq3）：灰～紫红色，成分以黏土矿物为主，含少量石英、长石，组织结构大部分破坏，节理裂隙极发育，暴露在空气中极易风化，极易机械破碎，钻探岩芯呈土状或碎块状，岩石强度低，属于软化岩石，岩石坚硬程度属于极软岩，岩体完整程度属破碎～极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。该层在场地内大部分区域多有分布，部分未钻穿，揭露最大厚度 5.20m。

8）3 层中风化页岩（Nhq3）：灰～紫红色，局部灰色，主要矿物成分为黏土矿物，含少量石英、长石，泥状结构，页理状构造，组织结构部分破坏，节理裂隙发育，暴露在空气中极易风化，锤击易碎，钻探岩芯呈短柱状、柱状、薄片状及碎块状，岩石质量指标 RQD 一般在 30～60，软化系数＜0.75，属于软化岩石，岩石坚硬程度整体属于较软岩，局部为软岩，岩体完整程度属较破碎～破碎，岩体基本质量等级为 IV～V 级。局部夹石英砂岩，岩块强度较高。该层在整个场地均有分布，但均未钻穿，揭露最大厚度 4.59m，最大揭露深度为 36.12m。

（2）地震

电解单元厂房、氯氢处理框架、氢压机、氯压机、合成盐酸单元等，其抗震设防烈度为 6 度。工程场地抗震设防烈度为 7 度；设计基本地震加速度值为 0.1g；设计地震分组为第三组。抗震设防分类按《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》GB50453 执行，建筑物和构筑物的地震作用和抗震措施符合《建筑抗震设计标准》GB50011 要求。

（3）水文、水系

1）陆域水文

本场场地地下水类型主要为松散岩类孔隙水，主要赋存于素填土中，受场区周边地表水及地形地貌特征影响，地下水埋深约 5.0m，补给方式主要为大气降水及侧向径流补给，排泄方式主要为大气蒸发及侧向径流。

2）海洋水文

评估区紧邻渤海，潮汐性质为不正规半日潮，一般情况下，每日潮位有

两次涨落，且日潮不等现象较为明显。马家咀临时观测站于 2004 年 12 月～2007 年 11 月和 2009 年 12 月 16 日～2010 年 3 月 26 日观测结果为：最高潮位为 2.24m，最低潮位为-0.70m，平均高潮位 1.59m，平均低潮位 0.17m，平均潮位 1.12m。

海域的波浪主要为风浪。N～NNE 向波浪较大，频率较高，主浪向是 NNE，次浪向是 WSW，强浪向是 NNE，实测十分之一大波最大波高 4.3m。跨越段海湾为南北向，因此在考虑波浪时，主要考虑北方向波浪及相邻方向的波浪，NNE、N 向的 H1/10 最大值和 H1/100 最大值分别为 5.0m、5.2m 和 3.9m、4.5m。

海区潮流基本呈往复流，各测站涨、落潮流基本沿湾岸流动，大、小潮涨、落潮流向基本一致。平均流速大潮期间涨、落潮分别为 0.56m/s、0.55m/s，小潮期间平均涨、落潮分别为 0.42m/s、0.44m/s，涨落潮平均流速大潮、小潮分别为 0.56m/s、0.43m/s。大潮期间的最大流速为 1.92m/s，小潮期间的最大流速为 1.36m/s。

（4）当地气象条件

长兴岛地处渤海东岸，属海洋性气候，受季风影响较大。

1）环境温度

年平均 9.9℃

平均最高气温 15.1℃

平均最低气温 5℃

极端最高气温 36.1℃

极端最低气温-19.2℃

最热月平均气温 26.4℃

最冷月平均气温-10.5℃

最热月日最高气温平均值 25.6℃（业主提供 2005 年数据）

最大冻土深度 115cm

2）相对湿度

年平均相对湿度：69%

3）大气压力

年平均气压：1013.3hPa

4）风

极端极大风速 32m/s

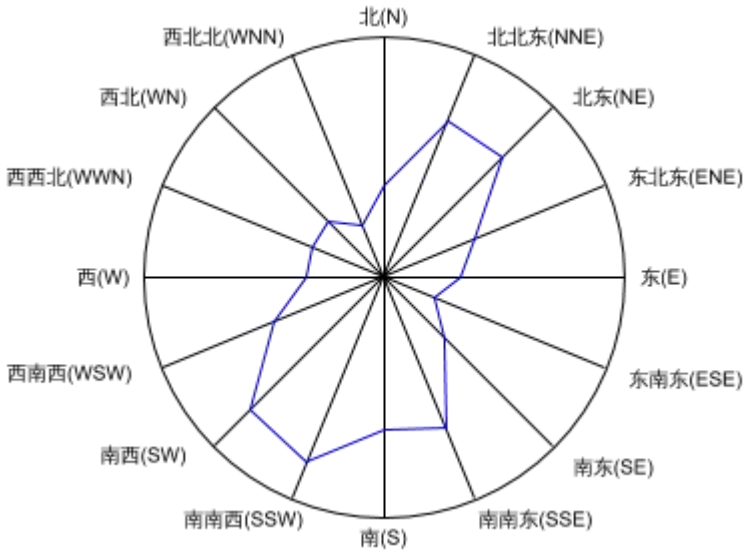
夏季平均风速 6.1m/s

夏季主导风向 WSW

冬季平均风速 6.8m/s

冬季主导风向 NNE3、风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：大连长兴岛



5）降水

年平均降水天数 73days

降水年平均值 630.4mm

月降水平均值最大值 173.3mm

最大年降水量 1030.9mm

最小年降水量 362.9mm

最大日降水量 264mm

1 小时最大降水量 63mm

6）海水最高和最低平稳水位（采用大黄江理论最低潮面起算）

分别为 6.36m 和-0.42m。

7）雷电日数

年平均雷暴天数：25 天

8）雾

年平均雾日 38.3 天

年最多雾日 51.8 天

9）积雪

历年最大积雪深度（瓦房店市）18cm

基本雪压（瓦房店市）0.30KN/M^2

10）蒸发量

多年平均蒸发量 1500-1700mm

3.5.1.3 危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与下列场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目不构成危险化学品重大危险源。但由于本项目中间产品氯气为剧毒，因此对厂址周边危险敏感设施进行了调查，与八大场所的距离见表 3.5-1。

表 3.5-1 厂址周边危险敏感设施调查情况表

序号	重要保护目标	现场情况说明	标准依据	备注	
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	厂区周围 1000m 范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；	《石油化工企业设计防火规范》第4.1.9，甲乙工业装置与居民区、公共福利设施、村庄100m。	与本项目最近的居民区长岭新座小区相距大于 5km；瓦房店渔都民宿山庄 5.9 公里长兴岛公园体育公园 15.9 公里	类防护目标
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	厂区周围 1000m 范围内学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	《石油化工企业设计防火规范》第4.1.9，甲乙工业装置与居民区、公共福利设施、村庄100m。	长距离兴岛体育场 12.9 公里	高敏感防护目
3	供水水源、水厂及水源	厂区周围无供水水源及水源保护区。	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》上游1000m	/	

	保护区		和下游100m。		
4	车站、码头、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	厂区周围 1000m 范围无车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。	《公路保护安全条例》与易燃易爆场所100m。 《建筑设计防火规范》甲类仓库与重要公共建筑50m。	距离瓦房店西高铁站 49.2 公里；长兴岛火车站 13.9 公里大连长快客站 14.7 公里	重要防护目标
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	厂区周围 5000m 范围无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。	《基本农田保护条例》农田保护区内不允许建设危化项目。	/	
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	厂区周围 5000m 范围无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	《中华人民共和国自然保护区条例》《风景名胜区管理暂行规定》 保护区内不允许建设危化项目。	/	
7	军事禁区、军事管理区	厂区周围 5000m 范围无军事禁区、军事管理区。	《中华人民共和国军事设施保护法》军事禁区、军事管理区内不允许建设危化项目。	距离长兴岛边防派出所 6.5 公里	重要防护目标
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	厂区周围 5000m 范围无法律、行政法规规定予以保护的其他保护区域。	/	/	

3.5.2 分析建设项目的安全条件

3.5.2.1 产业结构符合性

依照《产业结构调整指导目录（2024 年版）》的内容，该建设项目不属于限制、淘汰类项目，符合国家产业政策要求；本项目使用的废盐占比大于 40%，符合《产业结构调整指导目录》（2024 年本）限制类中烧碱（40%以上采用工业废盐的离子膜烧碱装置除外）要求。

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

本次验收项目与周边居民区超过 5km，1km 之内无其他生产、经营单位，

当发生氢气爆炸事故时，影响半径在 4m；当氯气泄漏时，单位采用事故吸收处理装置，最大影响半径 207m，均在企业内部，对周边企业经营和居民生活基本无影响。

3.5.2.3 建设项目周边生产、经营活动和居民生活对建设项目投入生产后的影响

本次验收的废海水节能降碳技改项目位于恒力石化（大连）有限公司 2000 万吨/年炼化一体化项目现有厂区内。具体位置为炼化一体化项目厂区用地的北部、靠近西防护波堤的预留地内进行布置。

该地块的北侧毗邻厂内现有道路、道路的北侧为热电厂输煤栈桥和厂区边界，地块的西侧为污水处理厂用地的二沉池，南侧为海水取水总降压站（无人值守），以及海水取水单元的制氯间，东侧为厂区热电站和备件库。相邻的周边没有其他生产、经营项目，因此周边生产、经营活动对本项目没有影响。本项目周边 5km 范围内无居民区，因此周边单位和居民生产经营活动对工程生产无影响。

3.5.2.4 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

（1）低温

工程所在地区极端最低气温-19.2ºC，低温会造成设备、管道物料冻堵，甚至引发生产事故；低温也会造成室外工作人员冻伤；最大冻土厚度 93cm，对于埋于冻土层内的管道存在冻堵的危害，管线冻堵后，产品、原料无法正常运输，导致停产。

（2）高温

工程所在地区极端最高气温 36.1ºC，高温不利于空冷设备散热，同时易造成室外工作人员中暑。

（3）风力

工程所在地区极端极大平均风速 32.0m/s，若固定强度不足，大风会造成设备设施倒塌事故，同时也造成高处作业工作人员发生坠落事故。

（4）湿度

工程所在地区最热月平均相对湿度 69%，空气湿度高，易造成设备腐蚀危害，尤其是工程临海建设，海水蒸发到空气中盐分高，对设备造成腐蚀危害。

（5）雷暴

工程所在地区年平均雷雨天数为 25 天，雷雨天气存在发生雷击事故的危险，雷击会造成设备设施损坏和人员伤亡。

（6）防洪、防波浪

工程为临海建设，所在地区的日最大降雨量为 264mm，因此在暴雨季节，河流决堤，工程有遭受洪水冲刷的危险。

厂区内部及周边设有完善的雨水排放系统，雨水收集后直接排入厂区雨水系统。

厂址北侧临近海域由市政修建有防浪及防潮大堤。本企业为大型企业，防潮标准需满足 100 年一遇。

厂区西侧及南侧均设有截洪沟，厂址满足防排洪要求。

装置设计考虑了防台风要求，按照基本风压 0.65kN/m^2 进行设计。

（7）地震

工程所在地区的地震基本烈度为 6 度，地震值加速度 0.05g，场地类别 II 类，特征周期 Tg=0.45s。地震是一种破坏性极强的自然灾害，发生强震时会造成厂房倒塌、人员伤亡和设备损坏。中心控制室属于重要建筑物，安全等级为一级，建筑抗震设防类别乙类，抗震等级按照本地区抗震设防烈度提高一级。

（8）潮汐

海区潮型属不规则半日混合潮，最高潮位为 2.81m，平均高潮位 1.75m，海区高潮汐，海浪破坏临海设施甚至引发海水倒灌。

（9）腐蚀

环境水对混凝土结构具有中等腐蚀性；环境水对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价：在长期浸水状态下，环境水对钢筋混凝土结构中的钢筋弱腐蚀性，在干湿交替状态下，对钢筋混凝土结构中的钢筋强蚀性；按地层渗透性水对混凝土结构的腐蚀性评价：水对混凝土结构具有微腐蚀性。

该工程设备采用管桩，地下水腐蚀管桩钢结构后会造成设备地基承载力降低，严重时会引起基础不均匀沉降甚至局部沉陷，影响设备的安全运行。

建筑基础、管架基础等基础采用钢筋混凝土结构。钢筋锈蚀会导致混凝土强度大大降低，这对于钢筋混凝土结构是一个潜在威胁。

（10）盐雾

盐雾环境下，由于盐雾液体作为电解液存在，增加了金属内部构成电池的机会，加速了电化学腐蚀过程，使金属或涂层腐蚀生锈、起泡，从而产生构件、紧固件腐蚀破坏，机械部件、组件的活动部位卡死、失灵，线路板开路或短路等破坏，使产品的使用性能和寿命受到严重的威胁。

盐雾对电气设备的影响程度。电气设备受影响程度主要和沉积在电气设备表面盐粒的多少有关，而影响沉积的主要因素包括近海或远海、有无阻隔物、盐雾含量等，其中阻隔物是影响最大的因素。

4 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

4.1 建设项目安全设施的施工质量情况

各设计单位、施工单位、监理单位情况见表 2.1-3，资质见附件 7、8、9。

设备材质由专职负责管理人员通报现场监理工程师、甲方在现场的项目部管理人员及施工队一起对设备材料进行检验和检查，检查相关资料是否齐全(包括材料质量证明文件、合格证、检验报告、安装使用说明和到货清单等)、规格和数量是否相符、是否符合相关质量标准。并填写《设备材料到货验收单》，现场验收后，工程技术人员将相关资料和文件向监理工程师报验，监理工程师签字确认后设备材料才能安装和使用。

对各专业质量通病进行分析和预防，制定下发土建、焊接、钢结构安装、埋地管道安装、工艺管道安装、防腐质量通病的预防措施，并和专业技术员对质量通病的防范实施监控，未出现质量事故。对于施工工序中的重、难点交底，一定在现场进行直接交底，并邀请监理、业主参加。在关键部位的施工过程中，要求相应的技术员旁站监督指导，并做好全过程的跟踪，确保施工方案和技术要求得以落实和实施，工艺纪律得到执行。

对于焊接质量，项目部对进场电焊工的操作项目进行严格审核，下发并培训焊工操作规程以及焊工管理规定，杜绝无证、超项目施焊现象，办理统一的焊工上岗卡，结合焊接作业指导卡、焊材选用卡，有效控制焊接质量。

企业进行了三查四定，施工现场对隐患、尾项、漏项进行了相关检查，并有相关问题排查的统计表，有施工单位、监理单位、建设单位的相关人员签字确认，并提出了解决的方案，并已整改，确保了施工质量满足相关要求。

根据恒力石化(大连)有限公司废海水节能降碳技术改造项目-2 万吨/年废盐水综合利用装置安全设施施工情况报告》《恒力石化(大连)有限公司废海水节能降碳技术改造项目 2 万吨/年废盐水综合利用装置安全设施监理情况报告》中相关内容可知施工过程中安全设施无重大变更；一般的，小规模的，对原有设计、生产、管理不会造成重大风险的，变更按照公司变更管理

制度进行了相关的审批。

该工程施工单位按照国家法律法规、强制性标准、设计文件、相关施工及检验规范组织施工，未发生质量和安全事故，施工质量满足相关施工验收标准和设计要求，经业主、设计和监理等有关单位验收合格。

4.2 安全设施在施工前后的检验、检测及有效性情况

安全设施在施工前后均经有资质的相关部门的检验、检测，检验和检测结果为合格，并在有效期内，所以安全设施具备使用条件。现场防爆电气设备委托“南阳防爆电气研究所有限公司”对防爆电气设备进行现场检查完成，确定本项目防爆电气设备选型和安装符合检验依据的要求。

4.3 建设项目安全设施试生产（使用）前的调试情况

按照《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第 45 号)的要求编写了施工、监理单位总结等材料。安装结束后均进行单机试车，完成系统的气密、干燥、置换、试运行；并对设备、自控仪表、安全仪表系统、信号联锁、管道阀门等的性能和质量进行调试和检查，满足公司的开车、停车的要求；产品合格后，再调整负荷转入 100%试生产，完成投料试车和试生产工作，在预定的时间内产出了合格产品。各装置试运行期间装置运行稳定、各项技术指标均达到设计要求。采取的安全措施、控制系统、工艺联锁系统等运行正常，符合设计要求；恒力石化（大连）有限公司废海水节能降碳技术改造项目从 2025 年 8 月 18 日开始试生产至今未发生过重大设备事故和人身伤亡事故。在试生产阶段装置工程和安全设施同时进行试生产，工艺运行状况良好，在试生产过程中安全管理水平也得以较大提高，较为圆满地完成了试使用任务，达到相关标准要求的安全使用条件并完成了试生产总结报告。

在试车过程中，单位发现问题及时解决，对生产工艺、设备进行了共 10 项变更，这 10 项变更均为一般变更，其情况汇总见表 4.3-1，变更材料见附件 30。

表 4.3-1 变更材料汇总

序号	项目位置	项目编号	项目内容	变更原因	变更单位
1.	化盐及一次盐水子单元	T22103-510-PD85-001	新增一次盐水过滤器	一期盐水膜过滤器使用效果达不到生产要求	中国天辰工程有限公司
2.	二次盐水、电解及氯氢处理子单元	T22103-520-EE85-001	二次盐水，氯氢处理框架南侧增加消防水炮	消防验收专家提出建议	中国天辰工程有限公司
3.	烧碱装置	-	根据现场实际情况调整管道	氢气带水量大，氢气增压风机进出口有氢气冷凝液，不及时排氢气增压风机有跳停风险	中国天辰工程有限公司
4.	烧碱装置	-	烧碱装置增加两台盐酸计量泵	高纯盐酸储罐增加两台盐酸计量泵给真空脱氯和电解槽加酸，高纯盐酸输送泵外送酸用户多，真空脱氯和电解槽加酸波动不稳，影响膜脱硝开车	中国天辰工程有限公司
5.	氯气压缩机入口	-	将氯气压缩机入口管线来源改到增压风机入口，分配台管线增加和压缩机出口管线的连通，但不同时使用	氯气压缩机进出口管线更改	中国天辰工程有限公司
6.	二次盐水、电解及氯氢处理	T22103-520-PD85-004	变更内容说明：根据储罐 V5624 的容积，调整围堰面积，保证围堰内的有效容积能够容纳 V5624 储罐一个储罐的容积	调整盐酸储罐围堰面积	中国天辰工程有限公司
7.	氯气投加单元	-	增设漏氯吸收风机一台(位号：C-7714/1)，增设碱液循环泵一台(位号：P-7715/1)。新增设备与原系统工艺完全匹配，可确保事故状态下吸	执行 GB11984-2024《化工企业氯气安全技术规范》涉氯事故应急设施管控要求，提升装置安全冗余，满足全工况下的氯气应急处置需求；	洛阳石化工程设计有限公司

			收系统连续稳定运行		
8.	二次盐水、电解及氯氢处理	T22103-520-EA85-002	将 HCL 的一级报警值调整为 5ppm，二级报警值调整为 7.5ppm。	专家检查	中国天辰工程有限公司
9.	建筑面积	-	本项目施工图设计过程中对设计图纸进行调整，520 装置的电解厂房占地面积变更为 274.45m^{2}建筑面积变更为 509.91m^2。整流室占地面积变更为 149.29m^{2}建筑面积变更为 149.29m^2。二次盐水、氯氢处理框架占地面积变更为 392.15m^{2}建筑面积变更为 1576.88m^2。氯气压缩机厂房占地面积变更为 319.46m^{2}建筑面积变更为 319.46m^2。		中国天辰工程有限公司
10.	针对本项目消防事故水的专篇文字第 4.8.3 小节进行补充调整		用于收集初期污染雨水及事故发生时或事故处理过程中产生的物料泄漏和污水，以减轻对周围水体环境的影响，520 装置界区内设置用于收集生产污水、初期雨水以及消防事故时的室内消防事故水的污水收集池，有效容积 9 立。当池内污水到达指定液位后，由一台 40m³/hP5336B 和一台 10m³/hP5336A 扬程 30m 的衬氟水泵提升至污水处理；发生火灾时，装置界区的室内消防事故水，经室内排水沟汇入界区内污水收集池，由一台 40m³/hP5336B 和一台 10m³/hP5336A 扬程 30m 的衬氟水泵消防事故水提升泵提升至污水处理，后续逐步进行处理。520 及 510 装置外室外消防事故水，经雨水管道收集并送至原厂区 PTA 事故水池，有效容积 20000m³,可满足本项目事故水的贮存要求。		中国天辰工程有限公司

5安全生产条件

5.1 安全评价单元的划分

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的。为便于评价工作的进行，提高评价工作的准确性；评价单元一般根据工程的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元。

根据工程的实际情况，可以将建设工程分为：

（1）外部安全条件单元

（2）总平面布置单元

（3）生产设施单元

（4）储存单元

（5）公用工程单元

（5）安全管理单元

本次安全评价单元具体划分见下表。

5.2 采用的安全评价方法

根据工程各生产单元工艺特点划分评价单元，并根据划分的评价单元及评价方法的适用范围确定所选择的评价方法。采用的安全评价方法包括：检查表法。对工程各单元进行定量定性评价，见下表。

表 5.2-1 采用的安全评价方法一览表

序号	评价单元名称	子单元	评价方法	选取理由
1	外部安全条件		安全检查表	选用安全检查表法确定其与规范的符合性
2	总平面布置		安全检查表	选用安全检查表法确定其与规范的符合性
3	生产工艺及装置	离子膜烧碱单元（化盐、一次盐水；二次盐水、电解；氢氯处理、盐酸合成）	安全检查表法危险度评价法、事故后果预测	根据单元的介质、容量、温度、压力、操作五方面确定各单元选取的主要设备、设施的危险程度等级 通过模型模拟对发生的事故后果进行评价
		氯气加投		
		碳酸钠制备		
4	公用工程	供配电、仪表自动化、消防、供热、供气	安全检查表	选用安全检查表法确定其与规范的符合性
5	安全管理		安全检查表	选用安全检查表法确定其与规范的符合性

5.3 安全生产条件的分析

5.3.1 建设项目采用的安全设施情况

5.3.1.1 本次验收项目采取的安全措施

验收工程已采用的安全设施见表 5.3-1。

表 5.3-1 废海水节能降碳技术改造项目预防事故设施一览表

安全设施类别		安全设施设置情况	依据标准条款	是否符合或高于标准条款
预防事故设施一览表				
检测报警设施	压力检测报警设施	520：48 个	工艺要求	是
	温度检测报警设施	520：34 个	工艺要求	是
	液位检测报警设施	510：9 个；520：36 个	工艺要求	是
	流量检测报警设施	520：27 个	工艺要求	是
	组分检测报警设施	510：2 个；520：7 个	工艺要求	是
	可燃气体检测报警设施	520：可燃气体检测器（氢气）：17 个；	工艺要求	是

	有毒气体检测报警设施	520：有毒气体（氯气）检测器：32个； 520：有毒气体（氯化氢气）检测器：4个；	工艺要求	是
	感温感烟器	无	工艺要求	是
	电视监控设施	510：4台，520：9台	工艺要求	是
设备安全防护设施	防雷设施	本项目的建筑防雷设计按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）及《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011）（2022年版）要求设防。该项目所有爆炸危险的场所的工艺生产装置及其建、构筑物，均属第二类防雷，氢气气柜属第一类防雷，考虑防直击雷和感应雷；其他构筑物属第三类防雷，设防直击雷装置，并各设接地体装置。 防雷电感应的接地装置和电气设备接地装置共用。户内接地干线与防雷电感应接地装置的连接不少于两处。 室外罐体、钢结构及钢结构构筑物采用利用本体作为接闪器，均应连接成电气通路，并与接地装置相连。 各装置均设计防雷和防静电设施。详见各装置《防雷接地平面图》。	《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010	是
	防腐设施	浓硫酸储罐设置氮封，防止浓硫酸吸水腐蚀储罐。在设备、管道外壳涂防腐漆	《化工设备、管道外防腐设计规定》HG/T20679－2014中3.1、3.2和3.3	是
	保温设施	高温设备设置保温防烫材料		是
	防晒设施	需防晒设备设置相应遮阳棚		是
	防潮设施	浓硫酸储罐设置氮封，防止浓硫酸吸水腐蚀储罐		是
	防渗漏设施	510、520地面、地沟等做抗渗设计。		是
	传动设备安全锁闭设施	高低压开关柜选用具有安全锁闭设施的柜型，高压开关柜具有五防功能。 紧急停车系统选用带有锁闭功能的按钮。		是
	电器过载保护设施	高低压所有电气回路均设有过载保护设施。	《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008	是
	静电接地设施	在界区内重点防火、防爆作业区、罐区、装卸站台的入口处设人体静电导除	《化工企业静电接地设计规程》	是

		装置。各工艺生产场所均设安全保护接地，其接地装置与变压器中性点接地体相连，在生产场所周围加装辅助接地体。界区内所有安全接地体相联，构成界区接地网。凡生产，储运过程中会产生静电积累的管道、容器、储罐和加工设备均设防静电接地。 380 系统采用 TN-S 接地系统。 所有电气设备金属外壳均设置保护接地线。界区内保护接地、防雷接地、防静电接地和变压器中性点接地共用一个接地系统，接地电阻不大于 4Ω。各装置均设置主接地网， 详见《全厂接地平面图》。所有金属设备均与主接地网可靠连接，全厂连成一个总接地网。	HG/T20675-1990	
防爆设施	电气、仪表的防爆设施	根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 和各装置危险介质等级准确划分爆炸危险区域图，详见各装置《爆炸危险区域划分图》。爆炸危险区域内的电气和仪表设备均选用相应防爆等级和防爆类型的设备，在爆炸危险区域的现场仪表优先采用本安型，防爆等级为 ExiaIICT4。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014	是
	抑制助燃物品混入设施	氢气设备及管道设置氮气置换。盐酸储罐设置氮封，防止氢气聚集，防止空气进入；	AQ3062-2025	是
	抑制易燃易爆气体形成设施	根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》 HG/T20698-2009，对有易燃易爆气体扩散的厂房比如电解厂房通过风机进行全面通风处理。含氢建筑设计避免死角，防止氢气聚集。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》 HG/T20698-2009	是
	防爆工器具	静电火花可引起燃爆事故的场所配备防爆工器具，如铜制工具、防爆手电筒等。	《化工企业静电接地设计规程》 HG/T20675-1990	是
作业场所防护设施	作业场所的防辐射设施	本项目无放射性设备、仪表。		是
	防静电设施	在界区内重点防火、防爆作业区、罐区、装卸站台的入口处设人体静电导除装置。各工艺生产场所均设安全保护接地，其接地装置与变压器中性点接地体相联，在生产场所周围加装辅助接地体。界区内所有安全接地体相联，构成	《化工企业静电接地设计规程》 HG/T20675-1990	是

		界区接地网。凡生产，储运过程中会产生静电积累的管道、容器、储罐和加工设备均设防静电接地。380 系统采用 TN-S 接地系统。所有电气设备金属外壳均设置保护接地线。界区内保护接地、防雷接地、防静电接地和变压器中性点接地共用一个接地系统，接地电阻不大于 4Ω。各装置均设置主接地网，详见《全厂接地平面图》。所有金属设备均与主接地网可靠连接，全厂连成一个总接地网。		
	防噪音设施	选用低噪声设备，对大于 85dB(A)的噪声源，采取消音措施。	《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》GB39800.1-2020	是
	通风设施	根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》HG/T20698-2009，对有毒有害气体扩散的厂房通过风机进行全面通风处理。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》HG/T20698-2009	是
	防护栏（网）、防滑设施	所有建筑各层楼面及平台等均设有安全栏 杆，疏散用楼梯及直爬梯均设有护栏，疏散钢梯材料为花纹钢板，带有防滑功能。 钢筋混凝土楼梯设置防护栏杆及防滑条。 高度高于 0.7 米的平台需要设置栏杆，栏杆的高度不得小于 1.05 米；超过 20 米的平台栏杆高度不得小于 1.2 米。离地 0.10m 高度内不应留空，钢平台及楼层镂空处设置钢板踢脚或挡板。	《固定式钢梯及平台安全要求》（第 1 部分：钢直梯、第 2 部分：钢斜梯、第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台）	是
	防灼烫设施	合成炉等高温设备、蒸汽管线等采取保温、防烫措施。	安全要求	是
安全警示标志	包括各种指示、警示作业安全和逃生避难及风向等警示标志。	根据《化工企业安全卫生设计规范》第 6.2 条：化工装置安全标志执行《安全标志及其使用导则》规定，化工装置区、罐区、化学危险品仓库等危险区设置永久性“严禁烟火”标志，在有毒有害的化工生产区域，设置风向标。	《安全色和安全标识》	是
控制事故设施一览表				
泄压和止逆设施	安全阀	21 个	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）《化工装置	是
	爆破片	6 个		是
	呼吸阀	无		是

	放空管	9 个	工艺系统工程设计规定》HG/T20570.2－95	是
	液封	520 设置氢气和氯气正水封各 1 个设置氯气负水封 1 个		是
	止逆阀	510/520 泵出口均设置了止回阀 520 氮气管线设置了止逆阀。		是
紧急处理设施	紧急备用电源	备用电源依托原厂，满足本项目使用要求	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021	
	紧急切断阀	电解槽停车时联锁关闭氯气及氢气界区切断阀。 氯化氢合成炉的氢气和氯气的进料管线都设置了紧急切断阀，紧急情况下切断氯气和氢气进料。		是
	紧急泄放	电解槽停车时联锁打开界区氢气放空阀，氢气高点放空。		是
	事故吸收	电解槽停车时联锁打开界区氯气放空阀，氯气去往废氯气吸收塔吸收处理。		是
	紧急中和	设置事故氯吸收装置，系统泄放氯气可进入吸收装置中和。		是
	紧急冷却	不涉及。		是
	紧急停车、仪表联锁等设施	装置采用 DCS 进行自动控制，单独设置 1 套安全仪表系统，SIL 等级见 LOPA 分析结果表。		是
减少与消除事故设施一览表				
防止火灾蔓延设施	阻火器、回火防止器	氢气放空管上设阻火器； 进合成炉氢气管线设置阻火器	《化工装置工艺系统工程设计规定》HG/T20570.18-95	是
	防火材料涂层	建、构筑物防火设计按《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 3.2 章节及第 5.1 章节、《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008 第 5.6 章节规定要求进行设计，满足构件耐火等级要求，钢结构进行防火涂料保护。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 3.2 章节及第 5.1 章节、《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008 第 5.6 章	是
灭火设施	蒸气灭火	氢气放空管线设置了蒸汽灭火。	AQ3062-2025	是
	移动式灭火器	根据《石化规》GB50160-2008（2018 年版）第 8.9.1~8.9.6 条和《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005，配置手提式 ABC 干粉灭火器。	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005	是
	消防水管网	利用原厂稳高压消防给水管网。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014	是
	高压水炮	二次盐水，氯氢处理框架南侧设置消防		是

		水炮	（2018 年版）	
	消火栓	设置试验消火栓，其压力表测压范围 0~1.6MPa。消火栓入口压力约 0.75MPa，采用减压稳压消火栓(15S202-62)，减压后压力 0.45MPa。		是
紧急个体处置设施	洗眼器、喷淋器	510：2 个，520：9 个。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014	是
	应急照明	厂区重要部位装设应急照明（如生产装置的重要部位，变电所，控制室、灭火设备安装处，火灾报警呼叫点等），消防泵房、发电机房、消防控制室等区域设置备用照明，各进出走廊及所有建筑物的出口区域装设疏散照明灯具，应急照明及疏散照明采用集中电源集中控制系统。	《建筑照明设计标准》GB/T50034-2024	是
应急救援设施	堵漏、工程抢险装备、现场受伤人员医疗抢救装备	生产辅助依托原厂相关设施	现场安全要求	是
		当地医疗依托瓦房店第三人民医院	现场安全要求	
逃生避难设施	逃生和避难的安全通道	逃生安全通道详见建筑物安全疏散数据一览表。	现场安全要求	是
	火灾自动报警	本项目设置火灾报警系统。	现场安全要求	是
	声光报警器	5 个	现场安全要求	是
	手动报警按钮	8 个	现场安全要求	是
劳动防护用品和装备	包括头部，面部，视觉、呼吸、听觉器官，四肢，躯干防火、防毒、防灼烫、防腐蚀、防噪声、防光射、防高处坠落、防砸击、防刺伤等免受作业场所物理、化学因素伤害的劳动防护用品和装备	根据《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》GB39800.1-2020，结合本项目特点，按岗位配备合适的个人防护用品。	根据《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》GB39800.1-2020	是

5.3.1.2 专篇中提出安全对策措施的落实情况

本次验收所采用的安全设施均按建设项目安全设施设计专篇提出的设置情况组织实施，安全设施设计专篇中提出安全对策措施的落实情况见表 5.3-2。

表 5.3-2 安全设施设计专篇中提出安全对策措施的落实情况

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
一	防泄漏、防火、防爆、防尘、防毒、防腐蚀等主要措施		
（一）	防泄漏措施		
1.	采用密闭化、连续化、自动化生产，设备及管道密闭性良好。	设备及管道采用密闭化、连续化、自动化生产，密闭性良好	已落实
2.	在设备和管线的排放口、采样口等加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少有毒物质泄漏的可能性。	设备和管线的排放口、采样口等加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施	已落实
3.	全厂设计了符合功能安全等级要求安全联锁、紧急停车系统和可燃及有毒气体泄漏检测报警系统，包括高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断装置措施。	设置安全联锁、紧急停车系统和可燃、有毒气体泄漏检测报警系统，包括高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断装置措施。	已落实
4.	氯气增压风机入口设置在线含水分析仪，可有效检测氯气含水情况，含水量高于 100ppm 时联锁停氯气增压机、氯气压缩机	单位在氯气增压风机出口设置含水量在线分析仪，高于100ppm时联锁停氯气增压机、氯气压缩机。 原因：依据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024 第 5.3.7 条，氯气压缩机出口设置氮气含水量在线分析检测。含水量高（高高）报警，停机压缩联锁。	未落实
5.	从工艺需要的角度及安全的要求，选用可靠的设备材料和密封结构，防止和减少腐蚀及泄漏，做到设备本质安全。（a）氯气设备管道禁止使用橡胶垫片；（b）干氯严禁使用钛或钛合金材料；（c）涉氯的传动设备轴封采用零泄漏结构；（d）氯碱装置氯气、硫酸等极度危害和高度危害化学品，采用密闭取样器采样。	（a）氯气设备管道禁止使用橡胶垫片；（b）干氯气采用碳钢材料；（c）涉氯的传动设备轴封采用零泄漏结构；（d）氯碱装置氯气、硫酸等极度危害和高度危害化学品，采用密闭取样器采样。	已落实
6.	氯气释放源附近设置有毒气体报警器，实时监控装置内不同部位氯气浓度，及早发现事故情况并采取控制措施；湿氯气管线选用钛材，垫片材质选用聚四氟乙烯垫片，防止因腐蚀而产生的氯气泄漏；氯气风机前设备及管线采用微正压及负压操作，防止氯气泄漏。在氯气处理装置设置废氯气吸收塔，采用引风机负压操作，把排放、泄放的氯气吸收处理。氯气取样系统设计为密闭取样。	氯气释放源附近设置有毒气体报警器，湿氯气管线选用钛材，垫片材质选用聚四氟乙烯垫片；氯气风机前设备及管线采用微正压及负压操作。在氯气处理装置设置废氯气吸收塔，采用引风机负压操	已落实

<table>
<tr><th>序号</th><th>工艺系统设计采取的安全措施</th><th>实际情况</th><th>落实情况</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>作，把排放、泄放的氯气吸收处理。氯气取样系统设置为密闭取样。</td><td></td></tr>
<tr><td>7.</td><td>氢气释放源附近设置可燃气体报警器，实时监控装置内的环境，及早发现事故情况并采取控制措施；氢气管道的低点设两道排液阀；仅在开停工时使用的排液阀，设一道阀门并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。氯气缓冲罐、氢气缓冲罐、氢气分配台底部排放阀门设置双阀，防止氯气、氢气外泄。</td><td>氢气释放源附近设置可燃气体报警器，氢气管道的低点设两道排液阀；仅一道阀门并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。氯气缓冲罐、氢气缓冲罐、氢气分配台底部排放阀门设置双阀，防止氯气、氢气外泄。</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>氯气、氢气、硫酸、盐酸的分析取样设置密闭取样器，密闭取样器的设置情况详见下表
<table>
<tr><th>序号</th><th>设置位置</th><th>取样介质</th><th>按</th></tr>
<tr><td>1</td><td>电解氯气总管</td><td>氯气</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>电解氢气总管</td><td>氢气</td><td>按 1</td></tr>
<tr><td>3</td><td>稀硫酸循环泵</td><td>75~90%稀硫酸</td><td>1</td></tr>
<tr><td>4</td><td>浓硫酸循环泵</td><td>98~90%浓硫酸</td><td>1</td></tr>
<tr><td>5</td><td>氯气酸雾捕集器</td><td>干氯气</td><td>1</td></tr>
<tr><td>6</td><td>氯气分配台</td><td>干氯气</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>氯气缓冲罐</td><td>干氯气</td><td>1</td></tr>
<tr><td>8</td><td>氢气缓冲罐</td><td>氢气</td><td>1</td></tr>
<tr><td>9</td><td>高纯盐酸罐</td><td>31%高纯盐酸</td><td>1</td></tr>
</table></td><td>按要求设置密闭取样器</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>氯气钛管冷却器出口氯气管线设置温度低低 12℃报警连锁关闭冷冻水上水阀门，防止形成氯气水合物结晶堵塞管道。</td><td>氯气钛管冷却器出口氯气管线设置温度低低 12℃报警连锁关闭冷冻水上水阀门。</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>电解槽采用低压操作，设置油压单元，用油液压系统压紧槽框，防止泄漏。</td><td>电解槽采用低压操作用油液压系统压紧槽框</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>电解厂房内设置机械通风，用于正常运行时室内的换气。当有氯气泄漏时，停止机械通风，避免氯气泄漏至室外，同时操作人员可打开电解厂房内与氯气处理单元事故氯处理系统连通管道的阀门，利用风罩将泄漏氯气抽吸至事故氯系统，事故氯处理系统可作为电解厂房的事故通风设施。</td><td>电解厂房内设置机械通风，用于正常运行时室内的换气。当有氯气泄漏时，停止机械通风，避免氯气泄漏至室外，同时操作人员可打开电解厂房内与氯气处理单元事故氯处理系统连通管道的阀门，利用风罩将泄漏氯气抽吸至事故氯系统。</td><td>已落实</td></tr>
</table>

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
12.	电解槽停车时联锁关闭氯气及氢气出界区切断阀。	电解槽停车时联锁关闭氯气及氢气出界区切断阀。	已落实
13.	合成炉停车时联锁关闭进炉氯气及氢气管线切断。	合成炉停车时联锁关闭进炉氯气及氢气管线切断。	已落实
14.	氯气出电解槽总管设置正水封及负水封，水封液位设置低报警，与进水封的生产水调节阀联锁调节。氢气水封设置溢流管及视镜保证氢气水封槽的水封高度。	氯气出电解槽总管设置正水封及负水封，水封液位设置低报警，与进水封的生产水调节阀联锁调节。氢气水封设置溢流管及视镜保证氢气水封槽的水封高度。	已落实
15.	如电解槽离子膜泄漏，电解槽电位差、氯气、氢气总管压差报警联锁停电解槽整流器，关闭氯气、氢气出界区切断阀，开启氯气去事故氯管线开关阀。	电解槽电位差、氯气、氢气总管压差报警联锁停电解槽整流器，关闭氯气、氢气出界区切断阀，开启氯气去事故氯管线开关阀。	已落实
16.	氯气压缩机设置回流管线，回流管线上设置压力调节阀，保证氯压机进气压力稳定，另外，氯气进氯压机前设置氯气分配台，分配台上设置去事故氯的泄压氯气管线，当进氯压机氯气压力高时，可通过调节泄压管线调节阀将超压氯气排放至事故氯系统。	氯气压缩机设置回流管线，回流管线上设置压力调节阀，氯气进氯压机前设置氯气分配台，分配台上设置去事故氯的泄压氯气管线，当进氯压机氯气压力高时，可通过调节泄压管线调节阀将超压氯气排放至事故氯系统。	已落实
17.	废氯处理循环碱液管线设有碱浓度及 ORP 在线监测，氯气放空口附近配置氯气探测报警器和视频监控。	废氯处理循环碱液管线设有碱浓度及 ORP 在线监测，氯气放空口附近配置氯气探测报警器和视频监控。	已落实

<table>
<tr><th>序号</th><th>工艺系统设计采取的安全措施</th><th>实际情况</th><th>落实情况</th></tr>
<tr><td>18.</td><td>放空管的设计放空高度满足规范要求，详见放空管设置一览表
<table>
<tr><th>序号</th><th>放空介质</th><th>放空高度</th><th>满足规范</th></tr>
<tr><td>1</td><td>氢气</td><td>24.2M</td><td>《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）</td></tr>
<tr><td>2</td><td>氢气</td><td>24.2M</td><td>《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）</td></tr>
<tr><td>3</td><td>氯气、空气</td><td></td><td>《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）</td></tr>
<tr><td>4</td><td>氢气</td><td>24.2M</td><td>《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）</td></tr>
<tr><td>5</td><td>氯化氢</td><td>24.2M</td><td>《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）</td></tr>
<tr><td>6</td><td>氢气、氯化氢</td><td>24.2M</td><td>《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）</td></tr>
</table></td><td>放空管按要求设置</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>（二）</td><td>防火、防爆措施</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>在电解厂房，设置可燃气体检测报警仪器，同时将检测信号引入煤制氢控制室，监测到可燃气体进行报警，以保证系统安全生产和现场操作人员的人身安全；氢气放空设有阻火器，防止外部火焰窜入存有易燃易爆气体的设备、管道内或阻止火焰在设备、管道间蔓延；有工作介质为氢气的设备（电解槽本体除外）必须设置防雷和静电接地；根据氢气特性，爆炸和火灾危险场所的类别、等级、范围的要求选用隔爆、增安型电气设备。防爆区内的所有金属设备、管道，贮罐等，设置可靠的静电接地设施，防止静电积聚；电解槽出来液碱储罐设置氮封，防止氢气聚积，放空管设置阻火器。</td><td>电解厂房，设置可燃气体检测报警仪器，将检测信号引入煤制氢控制室；氢气放空设有阻火器；涉及氢气的设备，设置防雷和静电接地，氢气特性，爆炸和火灾危险场所的类别、等级、范围的要求选用隔爆、增安型电气设备，电解槽出来液碱储罐设置氮封，防止氢气聚积，放空管设置阻火器。</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>2</td><td>为防止液碱、盐水流量不足或中断，将引发电解液温度和浓度的变化，导致电解工况异常，产生火灾、爆炸、中毒事故，将液碱、盐水流量在DCS设置与整流器联锁，当盐水流量低低、碱液流量低低时，联锁停整流器。</td><td>DCS设置与整流器联锁，当盐水流量低低、碱液流量低低时，联锁停整流器。</td><td>已落实</td></tr>
</table>

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
3	为防止盐水中钙、镁离子与OH-结合生成沉淀，钙、镁的含量过高堵塞离子膜，导致电解槽电流效率下降，电压升高发生危险事故，设置离子交换树脂塔共3台，运行时2台串联在线，1台再生，确保二次精制盐水钙镁含量小于0.02mg/L。	设置离子交换树脂塔共3台，运行时2台串联在线，1台再生，确保二次精制盐水钙镁含量小于0.02mg/L。	已落实
4	为防止电解槽离子膜氢气、氯气压差过大或过小造成离子膜损坏，导致氢气、氯气混合引起爆炸，电解槽氢气、氯气总管设置压力指示、压差指示、调节、报警、连锁。氢气/氯气压差高高、低低联锁停整流器。	，电解槽氢气、氯气总管设置压力指示、压差指示、调节、报警、连锁。氢气/氯气压差高高、低低联锁停整流器。	已落实
5	氢气相关管线及设备设置防雷和静电接地；根据氢气特性，爆炸和火灾危险场所的类别、等级、范围的要求选用隔爆、增安型电气设备。防爆区内的所有金属设备、管道，贮罐等，设置可靠的静电接地设施，防止静电积聚；所有氢气放空口设置阻火器，盐酸罐设置氮封，防止氢气聚积发生爆炸。高纯盐酸合成炉氢气微过量，氯气反应完全。	氢气相关管线及设备设置防雷和静电接地；有氢气爆炸和火灾危险场所的类别、等级、范围的要求选用隔爆、增安型电气设备。防爆区内的所有金属设备、管道，贮罐等，设置可靠的静电接地设施；所有氢气放空口设置阻火器，盐酸罐设置氮封，防止氢气聚积发生爆炸。高纯盐酸合成炉氢气微过量，氯气反应完全。	已落实
6	为防止氢气风机前供氢系统氢气供应不及时或中断，未及时停增压系统，氢气风机可能吸入空气导致爆炸事故的发生，氢气风机与电解槽停车信号连锁。	氢气风机与电解槽停车信号连锁。	已落实
7	合成炉点火采用自动点火，合成炉氢气氯气自动配比，系统实现DCS集中控制。自动点火系统由在线火焰检测、自动切断阀、高压点火装置和程序控制组成。利用点火用的氢气、压缩空气在工艺允许点火条件满足后按程序点燃石墨炉主灯头。	合成炉点火采用自动点火，合成炉氢气氯气自动配比，系统实现DCS集中控制。自动点火系统由在线火焰检测、自动切断阀、高压点火装置和程序控制组成。利用点火用的氢气、压缩空气在工艺允许点火条件满足后按程序点燃石墨炉主灯头。	已落实
8	自动联锁保护单元设有氢气压力、氯气压力、冷却水流量、氢气流量与氯气流量比值联锁，在线火焰联锁保护，当联锁条件满足时，立即执行停车保护程序，进行自动充氮气保护。	自动联锁保护单元设有氢气压力、氯气压力、冷却水流量、氢气流量与氯气流量比值联锁，在线火焰联锁保护，当联锁条件满足	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
		时，立即执行停车保护程序，进行自动充氮气保护。	
9	为防止合成炉冷却水水量不足或中断，炉内热量不能及时导出，可能会引起合成炉过热燃烧，或者压力增大，合成炉承压不足发生物理爆炸，进而引发火灾爆炸、中毒等次生事故，当合成炉冷却水压力低低、汽包液位低低联锁条件满足时，立即执行停车保护程序，进行自动充氮气保护。合成炉循环冷却水采用循环纯水，防止合成炉结垢。	当合成炉冷却水压力低低、汽包液位低低联锁条件满足时，立即执行停车保护程序，进行自动充氮气保护。合成炉循环冷却水采用循环纯水，防止合成炉结垢。	已落实
10	为防止氯化氢经吸收后进入高纯盐酸储罐，高纯盐酸中可能存在少量游离的氢气、氯气引发气体积聚，造成火灾爆炸事故，在盐酸储罐设置氮封，连续通入氮气，防止氢气积聚。	在盐酸储罐设置氮封，连续通入氮气，防止氢气积聚。	已落实
11	所有氢气设备及管线设置氮气吹扫管线，开停车时进行氮气吹扫、置换。氢气放空管线设阻火器。	所有氢气设备及管线设置氮气吹扫管线，开停车时进行氮气吹扫、置换。氢气放空管线设阻火器。	已落实
12	采用离子膜电解工艺生产烧碱、氯气，从源头上减少了三氯化氮生成量；电解槽出来的高温氯气用氯水洗涤，分解部分三氯化氮。	首先从源头上采取了控制原盐中氯化钠无机铵≤0.3mg/100g，总铵≤1mg/100g，并在化盐过程中采用加入电解未脱氯淡盐水，精盐水中铵盐控制指标为≤1mg/L；并且对盐水 PH≥9，使盐水中铵的含量从源头上得到控制，防止在电解过程中产生三氯化氮 从电解工序来的约 85℃湿氯气经氯气洗涤塔 T-5501 用氯水洗涤冷却到约 45℃	已落实
13	开停车时，氢气设备、管道用氮气置换；氢气放空设阻火器。	开停车时，氢气设备、管道用氮气置换；氢气放空设阻火器。	已落实
14	电解厂房顶部设排气窗，有利于氢气扩散。	电解厂房顶部设排气窗，有利于氢气扩散。	已落实
15	在电解总管氯气设置取样分析，定期分析气相中三氯化氮含量。	每个月分析一次三氯化氮。	已落实
（三）	防毒措施		

<table>
<tr><th>序号</th><th>工艺系统设计采取的安全措施</th><th>实际情况</th><th>落实情况</th></tr>
<tr><td>1</td><td>采用先进、成熟、可靠的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，对于可能发生跑、冒、滴、漏的部位加强密封性检验，实现全过程密闭化生产。</td><td>针对氢气、氯气是密闭化生产</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>2</td><td>本工程采用DCS系统和SIS系统控制，自动化程度非常高，生产现场不设操作岗位，减少了操作工人的劳动强度和化学毒物的人数，并对主要生产设备实现了远程控制，大大减少了操作人员接触化学毒物的机会。</td><td>本工程采用DCS系统和SIS系统控制</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>3</td><td>按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》在工艺装置区可能有有毒气体泄漏和积聚的地方设置有毒气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。</td><td>在工艺装置区可能有有毒气体泄漏和积聚的地方设置有毒气体检测报警仪。一旦浓度超过设定值，将立即报警</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>4</td><td>阀门、法兰、机泵在结构上有特殊密封设计以提高密封性能，减少了化学毒物的泄漏。</td><td>阀门、法兰、机泵在结构上有特殊密封设计</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>5</td><td>根据工艺物料的毒性及挥发性设置必要的密闭采样系统，以防止样品对人身造成伤害，对环境造成污染。</td><td>氯气设置密闭系统</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>6</td><td>电解槽、氯压机、氯气增压机附近可能出现氯气泄漏，采用吸风罩将泄漏氯气抽至事故氯吸收系统，吸风罩用可移动的非金属塑料弹性软管连接，非金属塑料弹性软管的长度、直径DN100，氯气吸收软管设置情况详见下表
<table>
<tr><th>位置</th><th>数量</th><th>材质</th><th>规格</th></tr>
<tr><td>电解槽</td><td>2</td><td>FRP/PVC</td><td>DN100</td></tr>
<tr><td>氯气压缩机</td><td>1</td><td>FRP/PVC</td><td>DN100</td></tr>
<tr><td>氯气增压机</td><td>1</td><td>FRP/PVC</td><td>DN100</td></tr>
</table></td><td>电解槽设1个吸风罩，设计的设备明细中也是1台。氯气压缩机附近增加移动式吸收管道</td><td>落实</td></tr>
<tr><td>（四）</td><td>防腐蚀措施</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1.</td><td>输送腐蚀性介质管道用材料有耐腐蚀能力。除晶间腐蚀和其他局部性腐蚀需按具体情况考虑外，一般可根据介质对金属材料的腐蚀速率选用。</td><td>输送腐蚀性介质管道用材料有耐腐蚀能力</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>设备、管道保温前，其外表面必须做加强的防锈处理，喷涂合适的防腐涂料，以避免设备管道的外表面腐蚀。</td><td>设备、管道保温前，其外表面做加强的防锈处理</td><td>已落实</td></tr>
</table>

序号	工艺系统设计采取的安全措施		实际情况	落实情况
3.	含浓硫酸、稀硫酸、碱液、氯化氢、盐酸等腐蚀性物料，会加速对管道和设备的腐蚀。本项目将严格按照规范选取设备、管道的材料。同时，严格按照规范选取设备、管道的设计压力和设计温度，确保生产装置的可靠性、连续性。浓硫酸储罐设置氮封，防止浓硫酸吸水对储罐造成腐蚀。稀硫酸管线采用钢衬胶材质，换热设备采用 HC 合金；盐酸管线材质选用 CPVC 材质或钢衬材质，气相高温氯化氢吸收或换热设备采用石墨设备等耐腐蚀性材料。		含浓硫酸、稀硫酸、碱液、氯化氢、盐酸等腐蚀性物料，严格按照规范选取设备、管道的材料。按照规范选取设备、管道的设计压力和设计温度。浓硫酸储罐设置氮封。稀硫酸管线采用钢衬胶材质，换热设备采用 HC 合金；盐酸管线材质选用 CPVC 材质或钢衬材质，气相高温氯化氢吸收或换热设备采用石墨设备等耐腐蚀性材料。	已落实
二	正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施			
（一）	正常工况下的安全控制措施			
	一次盐水主要工艺 DCS 参数报警及联锁设置			
1	AE0163 模块给料泵处进模块盐水 PH	HH ： 8,LL:6 ， 关 KV0161，开 KV0162	按要求设置 AE0163 模块给料泵处进模块盐水 PH 联锁	已落实
2	AE0164 模块给料泵处进模块盐水 ORP	HH:150mv，关 KV0161，开 KV0162	按要求设置 AE0164 模块给料泵处进模块盐水 ORP 联锁	已落实
	二次盐水及电解			
1	TICSA5153 换热器过滤盐水温度	HH：高高 70℃，关 TCV5153	按要求设置 TICSA5153 换热器过滤盐水温度连锁	已落实
2	LISA5166D5166 废水贮槽液位	LL：低低 10%液位，停 P5166	按要求设置 LISA5166D5166 废水贮槽液位联锁	已落实
3	FICSA5231 进槽盐水流量	LL:低低 4.5m^3/h 停整流器	按要求设置 FICSA5231 进槽盐水流量联锁	已落实
4	FICSA5232 进槽碱液流量	LL：低低 5.76m^3/h 停整流器	按要求设置 FICSA5232 进槽碱液流量联锁	已落实
5	PDISA5230 电解槽 H_2/CL_2压差	HH：高高 15kpa；LL：-5kpa，停整流器	按要求设置 PDISA5230 电解槽 H2/CL2 压差联锁	已落实
6	LICSA5260D5260 淡盐水循环槽液位	HH：90%液位，停整流器，关 FCV5231	按要求设置 LICSA5260D5260 淡盐水循环槽液位联锁	已落实
7	LICSA5270D5270 阴极液储槽液位	HH：90%液位，停整流器	按要求设置 LICSA5270D5270 阴极液储	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施		实际情况	落实情况
			槽液位联锁	
8	PISA552 仪表空气压力	LL：低低 0.4MPaG，停整流器	按要求设置 PISA552 仪表空气压力联锁	已落实
9	TICSA5302 淡盐水（氯酸盐分解）温度	HH：高高 110℃，关 TV5302	按要求设置 TICSA5302 淡盐水（氯酸盐分解）温度联锁	已落实
10	EDISA5230 电解槽电压差	HH：高高 1VDC；LL：-1VDC 停整流器	按要求设置 EDISA5230 电解槽电压差联锁	已落实
11	IISA5230DC 电流指示	HH：17.5KA 停整流器	按要求设置 IISA5230DC 电流指示联锁	已落实
12	氯气风机停车	联锁停全部电解槽	按要求设置氯气风机停车联锁	已落实
13	氢气风机停车	联锁停全部电解槽	按要求设置氢气风机停车联锁	已落实
14	TICSA-5303E5502 钛管冷却器出口温度	低低：12℃，关 TV5303	按要求设置 TICSA-5303E5502 钛管冷却器出口温度联锁	已落实
15	电解槽全部停车	联锁关 ZV5219，停氯气风机、氢气风机	按要求设置电解槽全部停车联锁	已落实
	氯气处理			
1	AISA-5461 进氯气增压风机含水量	HH：含水量高高 100ppm，停氯气增压风机、氯气压缩机	按要求设置 AISA-5461 进氯气增压风机含水量联锁	已落实
2	AISA-5465 氯压机回水氧化还原电位	HH：100mv，联锁关闭氯气压缩机	按要求设置 AISA-5465 氯压机回水氧化还原电位联锁	已落实
3	P5484AB/P5494AB 碱液吸收循环泵故障	联锁开 V-5480/XV-5490	按要求设置 P5484AB/P5494AB 碱液吸收循环泵故障联锁	已落实
	氢气处理及高纯盐酸			
1	PICA-5403 湿氢气进界区压力	H:0.018MPa	按要求设置 PICA-5403 湿氢气进界区压力联锁	已落实
2	PDIA-5401 氢气进出水雾捕集器的压差	H:0.003MPa	按要求设置 PDIA-5401 氢气进出水雾捕集器的压差联锁	已落实
3	PIAS-5405C5602ABC5602AB 罗茨风机入口的压力指示联锁报警	LL:0.001MPa 联锁停氢压机	按要求设置 PIAS-5405C5602ABC5602AB 罗茨风机入口的压力指示联锁报警联锁	已落实
4	PISA-5420C5602AB 罗茨风机出口氢气压力指示联锁报警	HH:0.066MPa 联锁停氢压机	按要求设置 PISA-5420C5602AB 罗茨风机出口氢气压力指示联锁报警联	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施		实际情况	落实情况
			锁	
5	PISA-5421C5601 氢气压缩机入口氢气压力指示联锁报警	HH:0.063LL:0.01MPa 联锁停罗茨风机	按要求设置 PISA-5421C5601 氢气压缩机入口氢气压力指示联锁报警联锁	已落实
6	PICSA-5452 氯气缓冲罐压力低低	LL:0.025MPa 联锁停车	按要求设置 PICSA-5452 氯气缓冲罐压力低低联锁	已落实
7	PICSA-5451 氢气缓冲罐压力指示调节联锁报警	LL:0.025MPa 联锁停车	按要求设置 PICSA-5451 氢气缓冲罐压力指示调节联锁报警联锁	已落实
8	PISA-5460 氯化氢出合成炉压力高高	HH：0.015 联锁停车	按要求设置 PISA-5460 氯化氢出合成炉压力高高联锁	已落实
9	FISA-5472 循环纯水进合成炉的流量低低	LL：15m^3/h，联锁停车	按要求设置 FISA-5472 循环纯水进合成炉的流量低低联锁	已落实
10	FISA-5473 炉顶冷却器循环水进水流量	LL：25m^3/h，联锁停车	按要求设置 FISA-5473 炉顶冷却器循环水进水流量联锁	已落实
11	PICSA-5453V5655 闪蒸罐压力指示调节联锁报警	HH：0.55MPa 联锁停车	按要求设置 PICSA-5453V5655 闪蒸罐压力指示调节联锁报警联锁	已落实
12	PICSA-5454V5656 强制循环罐压力指示调节报警	H：0.8MPa	按要求设置 PICSA-5454V5656 强制循环罐压力指示调节报警联锁	已落实
13	PICAS-5471P5603A/B 给水泵压力指示调节报警	LL：0.78MPa 自启备用泵	按要求设置 PICAS-5471P5603A/B 给水泵压力指示调节报警联锁	已落实
14	PIAS-5476 氢气冷凝液分离罐出口管道压力指示报警联锁	HH：0.09MPa 关闭冷凝液出口阀 HV-5424	按要求设置 PIAS-5476 氢气冷凝液分离罐出口管道压力指示报警联锁	已落实
15	TISA-5420C5602AB 罗茨风机出口氢气温度指示联锁报警	HH：135℃联锁停罗茨风机	按要求设置 TISA-5420C5602AB 罗茨风机出口氢气温度指示联锁报警联锁	已落实
16	TISA-5456 氯化氢出合成炉温度指示报警	HH：60℃	按要求设置 TISA-5456 氯化氢出合成炉温度指示报警联锁	已落实
17	LICSA-5451V5656 强制循环罐液位指示。调节。联锁报警	LL：230mm 联锁停车	按要求设置 LICSA-5451V5656 强制循环罐液位指示。调节。联锁报警联锁	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施		实际情况	落实情况
18	LICSA-5452V5656 强制循环罐液位指示。调节。联锁报警	LL：230mm 联锁停车	按要求设置 LICSA-5452V5656 强制循环罐液位指示。调节。联锁报警联锁	已落实
19	LICSA-5453V5655 蒸汽闪发罐液位指示。调节。联锁报警	LL：230mm 联锁停车	按要求设置 LICSA-5453V5655 蒸汽闪发罐液位指示。调节。联锁报警联锁	已落实
20	LICSA-5454V5655 蒸汽闪发罐液位指示。调节。联锁报警	LL：230mm 联锁停车	按要求设置 LICSA-5454V5655 蒸汽闪发罐液位指示。调节。联锁报警联锁	已落实
21	LSA-5470V5654 氢气冷凝液分离罐低液位开关	LL：250mm 关闭冷凝液出口阀 HV-5424	按要求设置 LSA-5470V5654 氢气冷凝液分离罐低液位开关联锁	已落实
	表 4.1.2-2 主要工艺 SIS 参数报警及联锁设置表			
	二次盐水及电解			
1	PZDISA5200 总管 H_2/CL_2压差	HH：高高 9kpa；LL：0kpa，停整流器	按要求设置 PZDISA5200 总管 H_2/CL_2压差联锁	已落实
2	PZISA5217 总管 CL_2	HH：高高 30kpa，停整流器	按要求设置 PZISA5217 总管 CL_2	已落实
3	PZISA5227 总管 H_2	HH：高高 34kpa，停整流器	按要求设置 PZISA5227 总管 H_2联锁	已落实
	氢气处理及高纯盐酸	HH：高高 70℃，关 TCV5153		
1	FZISA-5451 氢气进 R5620 盐酸合成炉的流量指示报警	LL：116Nm^3/h	按要求设置 FZISA-5451 氢气进R5620盐酸合成炉的流量指示报警联锁	已落实
2	FZISA-5452 氯气进 R5620 盐酸合成炉的流量指示报警	LL：105Nm^3/h	按要求设置 FZISA-5452 氯气进R5620盐酸合成炉的流量指示报警联锁	已落实
	非正常工况下危险物料的安全控制措施			
1.	设置防止氯气泄漏的事故氯气吸收装置（以下简称吸收装置），吸收装置能保证随时处理装置开、停车和正常状态和非正常状态下排放的氯气。		设置氯气泄漏吸收装置，吸收装置能保证随时处理装置开、停车和正常状态和非正常状态下排放的氯气。	已落实
2.	氯气系统安全水封设施的排空口引至吸收装置；离子膜生产工艺氯气系统设置异常情况下向吸收装置排放氯气的设施。电解系统的氯气总管设置压力密封槽（正压安全水封），以便在非正常状态下，氯气直接排入事故氯气处理装置。氯气总管还设置了氯气负压密封槽（负压安全水封），在非正常状态下，可自动吸入空气，防止产生大的负压，将设备及管道损坏。		氯气系统安全水封设施的排空口引至吸收装置；离子膜生产工艺氯气系统设置异常情况下向吸收装置排放氯气的设施。电解系统的氯气总管设置压力密封槽氯气直接排入事故氯气处理装置。氯	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
		气总管还设置了氯气负压密封槽。	
3.	电解槽氯气出口管线及电解槽氯气总管管线均设置分析取样口，当氯气中氢含量达到0.4%时及时检查电解槽。	电解槽氯气出口管线及电解槽氯气总管管线均设置分析取样口，当氯气中氢含量达到0.4%时及时检查电解槽。	已落实
4.	有可能出现氯气泄漏的生产装置区域位置，安装与吸收装置连接设施。吸入端需采用非金属塑料弹性软管，并可移动，非金属塑料弹性软管的长度、直径大小与数量根据可能泄漏的氯气量和泄漏点位置确定，以保证生产装置区域泄漏的氯气及时被导入吸收装置。	有可能出现氯气泄漏的生产装置区域位置，安装与吸收装置连接设施。吸入端需按要求采用非金属塑料弹性软管。	已落实
5.	电解厂房、氯气干燥、氯气风机等可能泄漏氯气的单元设置固定式有毒气体检测报警仪，其检测报警仪的选择和安装满足《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的规定。	电解厂房、氯气干燥、氯气风机等可能泄漏氯气的单元按要求设置固定式有毒气体检测报警仪。	已落实
6.	配备六角螺帽、专用扳手、活动扳手、手锤、克丝钳、竹签、木塞、铅塞、铁丝、铁箍、橡胶垫、瓶阀处理器、密封用带等氯气堵漏器材，并满足《氯气安全规程》（GB11984-2024）的规定。	配备六角螺帽、专用扳手、活动扳手、手锤、克丝钳、竹签、木塞、铅塞、铁丝、铁箍、橡胶垫、瓶阀处理器、密封用带等氯气堵漏器材，并满足《氯气安全规程》（GB11984-2024）的规定。	已落实
	氢气系统安全措施		
7.	电解厂房、氢气风机等可能泄漏氢气的区域设置固定式可燃气体检测报警仪，其检测报警仪的选择和安装满足《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的规定。	电解厂房、氢气风机等可能泄漏氢气的区域设置固定式可燃气体检测报警仪，其检测报警仪的选择和安装满足《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的规定。	已落实
8.	氢气储罐的放空阀、安全阀和管道系统均设置放空管，放空管高度及要求符合《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）的规定。	按要求设置氢气储罐的放空阀、安全阀和管道系统均设置放空管。	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
9.	氢气总管设置《氢气站设计规范》（GB50177-2005）压力密封槽（安全水封），在非正常状态下能确保自动排放。氢气放空管设置有蒸汽熄火管线，当放空管遭雷击着火时，开启蒸汽阀门，进行熄灭措施。氢气放空管设置阻火器。	氢气总管设置压力密封槽（安全水封），在非正常状态下能确保自动排放。氢气放空管设置有蒸汽熄火管线。氢气放空管设置阻火器。	已落实
10.	根据，氢气管线操作压力小于 3.0MPa，碳钢管氢气流速设计小于 15m/s，为安全流速。	设置氢气管线操作压力小于 3.0MPa，碳钢管氢气流速设计小于 15m/s，为安全流速。	已落实
	可燃气体、有毒有害气体等检测和报警设施	可燃气体、有毒有害气体等检测和报警设施	
11.	本项目在可能出现可燃，有毒气体（主要是氢气，氯气）的生产场所根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 标准中第 4.1.1 条的规定，在相关释放源地点设置了探测器和报警器。	本项目在可能出现可燃，有毒气体的生产场所设置了探测器和报警器。	已落实
	泄压设施包括：安全阀、爆破片、放空阀及放空管等设施，止逆设施包括止逆阀、盲板等设施。	泄压设施包括：安全阀、爆破片、放空阀及放空管等设施，止逆设施包括止逆阀、盲板等设施。	已落实
12.	本烧碱装置在电解槽出口氢气放空总管、氢气水封槽处均设置氢气自放空，放空管线上均设置阻火器，并连接有氮气或蒸汽管线。放空高度排气筒、放空管的高度应符合下列规定： 连续排放的排气筒顶或放空管口高出 20m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于排放口水平 20m 以外斜上 45。的范围内不宜布置平台或建筑物。 间歇排放的排气筒顶或放空管口高出 10m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于排放口水平 10m 以外斜上 45。的范围内不宜布置平台或建筑物。 安全阀排放管口不朝向邻近设备或有人通过的地方，排放管口高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。 同时，在高纯盐酸合成炉顶部设置爆破片，防止合成炉超压损坏。在压力容器如氢气缓冲罐、氯气缓冲罐、闪蒸罐罐顶设置安全阀，具体的设置参数见附件安全阀、爆破片一览表。 本设计在连续运行泵出口管线上设有防止物料回流的止逆阀。	烧碱装置在电解槽出口氢气放空总管、氢气水封槽处均设置氢气自放空，放空管线上均设置阻火器，并连接有氮气或蒸汽管线。放空高度排气筒、放空管的高度均按要求设置。在高纯盐酸合成炉顶部设置爆破片，在压力容器如氢气缓冲罐、氯气缓冲罐、闪蒸罐罐顶设置安全阀，在连续运行泵出口管线上设有防止物料回流的止逆阀。	已落实
	紧急处理设施		

序号	工艺系统设计采取的安全措施		实际情况	落实情况
13.	紧急处理设施包括紧急备用电源，紧急切断、分流、排放、吸收、中和、冷却等设施，通入或者加入惰性气体、反应抑制剂等设施和紧急停车、仪表联锁等设施。 电解工序氢气系统设氢气放空，在停车时氢气自动排空；氯气系统设事故氯吸收装置，在事故状态下或开车初期时；氯气自动排至事故氯吸收装置。 本项目采用 DCS 集散控制系统，并在电解、脱氯、氯气处理、氯气压缩，除自动联锁停车系统，还设有手动紧急停车按钮。		紧急处理设施包括紧急备用电源，紧急切断、分流、排放、吸收、中和、冷却等设施，通入或者加入惰性气体、反应抑制剂等设施和紧急停车、仪表联锁等设施。 电解工序氢气系统设氢气放空，在停车时氢气自动排空；氯气系统设事故氯吸收装置。 采用 DCS 集散控制系统，并在电解、脱氯、氯气处理、氯气压缩，除自动联锁停车系统，还设有手动紧急停车按钮。	已落实
	采取的其他工艺安全措施			
14.	重点监管危险化学品采取的安全措施			已落实
15.	根据《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》（安监总管三〔2011〕142 号）的要求，氯气重点监管危险化学品的安全措施符合性对比见以下各表。			已落实
16.	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。	氯气阀门采用氯气专用阀门，氯气管线垫片采用聚四氟乙烯缠绕垫，氯气在密闭管道内输送，氯压机采取机械密封及氮气密封防止氯气泄漏。在电解及氯压机厂房设置自然通风、机械排风的通风系统，换气次数不小于 10 次/小时。在上部及下部均设置排风风机，其他涉氯场所为敞开布置。	氯气阀门采用氯气专用阀门，氯气管线垫片采用聚四氟乙烯缠绕垫，氯气在密闭管道内输送，氯压机采取机械密封及氮气密封防止氯气泄漏。在电解及氯压机厂房设置自然通风、机械排风的通风系统，换气次数不小于 10 次/小时	已落实
17.	提供安全淋浴和洗眼设备。	装置设置了带淋浴的洗眼器，详见 4.8.1 章洗眼器设置。	装置设置了带淋浴的洗眼器	已落实
18.	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	电解槽旁、氯气处理装置附近设置了氯气有毒气体报警仪，配备两套重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学	电解槽旁、氯气处理装置附近设置了氯气有毒气体报警仪，配备两套重型防护服和防护用品	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施		实际情况	落实情况
	学品手套。	品手套。		
19.	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。	本项目不涉及。	—	已落实
20.	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。	氯氢总管压差高高或低低联锁停电解槽整流器，电解槽停车联锁停氯压机，事故氯风机一直开启，连续运行，电解槽停车后关闭氯氢总管开关阀，开启氯气去事故氯开关阀。	氯氢总管压差高高或低低联锁停电解槽整流器，电解槽停车联锁停氯压机，事故氯风机一直开启，连续运行，电解槽停车后关闭氯氢总管开关阀，开启氯气去事故氯开关阀。	已落实
21.	避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。	本项目氯相关场所无易燃或可燃物、醇类、乙醚，本项目涉及氯与氢在合成炉内接触燃烧合成盐酸，严格监测氯气与氢气的体积流量比。	本项目氯相关场所无易燃或可燃物、醇类、乙醚，本项目涉及氯与氢在合成炉内接触燃烧合成盐酸，严格监测氯气与氢气的体积流量比	已落实
22.	生产、储存区域应设置安全警示标志。	生产区域应设置安全警示标 志。	生产区域设置安全警示标志。	已落实
23.	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。	管道处、阀门的连接垫料采用聚四氟乙烯缠绕垫。	管道处、阀门的连接垫料采用聚四氟乙烯缠绕垫	已落实
24.	【泄漏应急处置】 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		配备正压自给式空气呼吸器、防静电服。严格按照本要求制定应急预案， 氯气有毒报警器报警联锁切断泄漏源，启动事故风机，将氯气排入事故氯吸收装 置。	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施		实际情况	落实情况
	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。 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。	建议建设单位在满足 GB/T 11651-2008 的基础之上，按照本要求配备正压自给式空气呼吸器、防静电服。严格按照本要求制定应急预案， 氯气有毒报警器报警联锁切断泄漏源，启动事故风机，将氯气排入事故氯吸收装 置。		
	氢			
25.	密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。	涉及氢气设备及管线密闭操作，氢气放空采用高点放空并设置阻火器及蒸汽灭火管线。蒸汽来自 PTA 二期工程筹建自备热电站燃煤供热发电机组，蒸汽压力 0.45MpaG，灭火控制为手动开启。在电解厂房设置机械通风，氯化氢合成采用敞开布置，为自然通风。	涉及氢气设备及管线密闭操作，氢气放空采用高点放空并设置阻火器及蒸汽灭火管线。在电解厂房设置机械通风，氯化氢合成采用敞开布置，自然通风。	已落实
26.	生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。	电解装置、高纯盐酸装置设置了氢气可燃气体报警仪。使用防爆型的通风系统和设备。	电解装置、高纯盐酸装置设置了氢气可燃气体报警仪。使用防爆型的通风系统和设备。	已落实
27.	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。	氢气缓冲罐上设置安全阀，压力表、温度计，并带有远传记录和报警功能。	氢气缓冲罐上设置安全阀，压力表、温度计，并带有远传记录和报警功能	已落实
28.	避免与氧化剂、卤素接触。	开停车前后设置氮气吹扫，避免与氧气、卤素接触。	开停车前后设置氮气吹扫，避免与氧气、卤素接触。	已落实
29.	氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求： ——氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。	本项目氢气管道采用架空敷设，管道敷设在非燃烧体	氢气管道采用架空敷设，管道敷设在非燃烧体的支架上。 氢气管道敷设在管廊上方，	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施		实际情况	落实情况
	架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上； ——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。 氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下； ——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护； ——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231）的规定。	的支架上。 氢气管道敷设在管廊上方，并与其他管道间距满足规范要求； 氢气管道未敷设在地沟中或直接埋地； 氢气管道在管廊上布置，未单独穿越道路； 氢管道外壁颜色符合《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231）的规定。	并与其他管道间距满足规范要求； 氢气管道未敷设在地沟中或直接埋地； 氢气管道在管廊上布置，未单独穿越道路； 氢管道外壁颜色符合《安全色和安全标志》GB2894-2025	
30.	【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为100m。如果为大量泄漏，下风向的初	建议建设单位在满足GB/T 11651-2008的基础之上，按照本要求配备正压自给式空呼吸器、防静电服。并严格按照本要求制定应急预案。	配备正压自给式空气呼吸器、防静电服。并严格按照本要求制定应急预案。	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	始疏散距离应至少为 800m。		
31.	当电解槽氯气与氢气总管压差高高或低低时联锁停电解槽所有整流器，关闭氯气、氢气总管出界区开关阀，实现电解槽停车，同时联锁氯气增压风机、罗茨风机（氢气）、氯压机、氢压机停车。当氯气增压风机或者罗茨风机（氢气）停机时，联锁停电解槽。	电解槽氯气与氢气总管压差高高或低低时联锁停电解槽所有整流器，关闭氯气、氢气总管出界区开关阀，实现电解槽停车，同时联锁氯气增压风机、罗茨风机（氢气）、氯压机、氢压机停车。当氯气增压风机或者罗茨风机（氢气）停机时，联锁停电解槽。	已落实
	总图布置采取的安全措施		
32.	在地块规划条件下尽量满足工艺生产流程，功能分区合理、紧凑、管线短捷、顺畅。建构筑物布置间距要满足规范要求	本项目功能分区合理，间距满足要求。	已落实
33.	根据生产工艺流程、火灾危险类别及其生产特点，结合地形、风向、安全卫生、环保等条件，按功能分区，集中布置，有利于工厂的生产、运输和管理，降低能耗，减少污染	按功能分区，集中布置，有利于工厂的生产、运输和管理。	已落实
34.	根据“一体化”原则，在生产设备、工艺条件、操作条件和自然条件许可时，生产装置露天化、联合布置；生产类别及性质相同或相近的建构筑物合并。	一次盐水、二次盐水、电解、氢氯处理、整流室联合布置。	已落实
35.	进行合理运输组织，缩短运输距离，便于相互联系，避免人流与物流的交叉，确保人员安全疏散	合理组织运输。	已落实
36.	满足风向、竖向设计及建筑朝向的要求 本项目位于恒力石化（大连）有限公司 2000 万吨/年炼化一体化项目现有厂区内，毗邻取水单元进行建设，位于现有已建海水泵房西侧，总降压站东北侧空地。本项目的建设需将地块内现有的两座 900 立方米的氨罐进行拆除、同时将次氯酸钠制备间停止使用。 防火间距符合要求	按设计要求布置，包括拆除、停用的设施。	已落实
	全厂竖向布置		
37.	本烧碱装置内的竖向布置方式采用平坡式布置。 本项目为现有厂区内的改扩建项目，本项目所在区域地势平坦，且场地目前均为混凝土铺砌。根据本项目周边现有道路，以及现有建筑物的标高，本项目的竖向设计采用平坡式，新建建构筑物的散水坡坡底标高为 5.10 米，厂房的正负零标高为 5.30 米。 本工程排除场地雨水的方式为暗管，装置区通过内部道路收集雨水，然后通过暗管排入全厂清净雨水管网	按要求竖向布置方式采用平坡式布置。	已落实
	平面布置的主要防火间距及标准规范符合情况		
	厂区消防道路、安全疏散通道及出口的设置情况		

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
38.	本项目在现有厂区内进行扩建，本项目用地周围的消防道路、运输道路的设计已严格执行《化工企业总图运输设计规范》，道路的设置还考虑了功能分区、防火安全距离以及管廊与地下管网的敷设、施工安装检修等要求。	本项目用地周围的消防道路、运输道路的设计已严格执行《化工企业总图运输设计规范》。	已落实
39.	本项目装置内硬化地坪均采用水泥混凝土铺砌。根据化工企业的特点，在甲、乙类生产装置周围设置了环形消防通道，满足在火灾事故状态下人员能够及时便捷疏散，消防车辆和消防人员能便捷进入事故现场。消防通道宽度均不小于 6 米，转弯半径不小于 12 米。道路净空高度大于 5 米。同时本项目甲类生产装置距离运输道路的净距均大于 15 米，满足相关规范要求。	本项目装置内硬化地坪均采用水泥混凝土铺砌。根据化工企业的特点，在甲、乙类生产装置周围设置了符合要求的环形消防通道，满足在火灾事故状态下人员能够及时便捷疏散，消防车辆和消防人员能便捷进入事故现场。	已落实
	采取的其他安全措施		
40.	本项目液体充装区布置在本烧碱装置的北侧，临近厂区运输道路布置，避免了运输车辆对装置区生产的影响	运输道路布置合理，避免运输车辆对装置区生产的影响。	已落实
	设备及管道设计采取的安全措施		
	压力容器、设备及管道设计与国家法规及标准的符合性		
	压力容器、设备设计		
41.	压力容器的设计、制造、安装等符合《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）的规定	压力容器的设计、制造、安装等符合《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）规定。	已落实
42.	设计压力和设计温度按工艺条件数据单确定，满足《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）、《压力容器》（GB/T150-2011）、《塔式容器》（NB/T47041-2014）、《钢制焊接常压容器》（NB/T47003.1-2009）、《卧式容器》（NB/T47042-2014）相关规定	设计压力和设计温度按工艺条件数据单确定，满足各相关规范要求。	已落实
43.	介质的毒性危害程度和爆炸危险程度按照 HG/T20660-2017《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》及《承压设备介质危害分类导则》GB/T42594-2023 确定	介质的毒性危害程度和爆炸危险程度按要求确定。	已落实
44.	压力容器类别划分按照 TSG21-2016《固定式压力容器安全技术监察规程》进行，并在技术特性表中标明容器类别和设计寿命。且技术要求中注明：“在设计寿命期内，压力容器使用单位，应根据装置的操作状态或 TSG21-2016《固定式压力容器安全技术监察规程》第 8 章的要求，对该设备进行定期检验，并确认实际寿命和设计寿命的符合性”	压力容器定期检验，均合格，并在检定日期内。	已落实
45.	对于介质为极度或高度危害的压力容器，在原材料的检验、结构的设计，以及紧固件和垫片的选用、制造及检验要求等严格按照标准要求进行。满足 GB/T150.1~4-2011 的相关要	对于介质为极度或高度危害的压力容器，在原材料的检验、结构的设计，以及紧	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	求，对于受监管设备同时还满足 TSG21-2016《固定式压力容器安全技术监察规程》的相关要求。	固件和垫片的选用、制造及检验要求等严格按照标准要求进行。	
46.	设备材料综合考虑材料的力学性能、化学成分、物理性能和工艺性能，并符合 GB/T150.2-2011、HG/T20581-2020 有关选材规定。	设备材料均按要求选定，单位验收合格。	已落实
	主要设备、管道材料的选择和防护措施		
	主要设备材料选择		
47.	本项目非标设备用材料均立足国产化	本项目非标设备用材料均立足国产化。	已落实
48.	钢制压力容器焊接材料原则上按相关标准规范规定选取。换热器用无缝钢管采用高精度、较高精度的Ⅰ级管束冷拔钢管。塔器的地脚螺栓材料以及裙座材料按 NB/T47041-2014 中的规定选用；卧式容器的鞍座材料按 NB/T47042-2014 中的规定选用。所有支座及吊耳的垫板材料与壳体材料相同。当设备壳体不锈钢钢板厚度大于 16mm 时，原则上采用不锈钢复合钢板，复层厚度不小于 3mm，复合板成形方式采用爆炸复合。本项目设备涉及的主要材料有 Q235B、Q245R、Q345R、16MnDR、等碳素钢和低合金钢；S31008、S30408、S31603 等不锈钢；钛材；Q235B 内涂玻璃鳞片、Q245R 内涂玻璃鳞片、CS 内衬 HRLL、CS 内衬 PTFE、CS 内衬 PVC 软板；PVC/FRP、FRP；镍及镍基合金。	压力容器材料按要求选定，材质符合要求。	已落实
49.	本项目设备涉及的主要材料有 Q235B、Q245R、Q345R、16MnDR、等碳素钢和低合金钢；S31008、S30408、S31603 等不锈钢；钛材；Q235B 内涂玻璃鳞片、Q245R 内涂玻璃鳞片、CS 内衬 HRLL、CS 内衬 PTFE、CS 内衬 PVC 软板；PVC/FRP、FRP；镍及镍基合金。 烧碱装置关键设备： 1)离子交换树脂塔为支腿式支撑立式设备，壳体材料为 C.S 内衬 HRLL。 2）脱氯塔为耳座支撑式立式容器，材料为 TA2。 3）钛管冷却器，材料为管程 TA2/壳程 Q345R。 4）氯气酸雾捕集器为立式耳式支撑的酸雾捕集器，材料为 Q345R。 5）废氯气吸收塔，材料为 PVC+FRP。6）浓硫酸储槽，材料为 Q345R。	本项目设备涉及的主要材料按要求选取，经查验合格。	已落实
50.	管道选材		
51.	国内材料的管道应按照《压力管道规范工业管道》（GB/T20801.1-2020）、《工业金属管道设计规范（2008 年版）》（GB50316-2000）、《工业金属管道工程施工规范》（GB50235-2010）、《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》（GB50236-2011）等标准规范进行设计、制造、焊接、热处理（当要求时）、检验和试验。输送极度危险介质、高	管道的材质按工艺、物料性质等按要求选取，经单位相关人员检查合格。	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	度危害介质的压力管道采用优质钢制造。 输送腐蚀介质管道选用耐腐蚀能力的材料。除一些局部腐蚀和应力腐蚀需按具体情况考虑外，均匀腐蚀根据介质对金属材料的腐蚀速率来选材。 除低温低应力情况，材料的使用温度不超出 GB50316 规定的温度上限和下限。 一般情况下腐蚀裕度如下取值：输送工艺介质、蒸汽、蒸汽冷凝液和公用空气或水系统中，碳钢和铁素体合金钢的允许腐蚀裕度最小为 1.5mm。衬里管、奥氏体不锈钢和非铁基材料允许腐蚀裕度最小为 0mm。 当钢中的含碳量超过 0.30%时，不能采用氧气切割或者热切割工艺成型的焊接。 焊接接头应按照 GB50316 进行应力消除。但当管道材料等级中要求焊后热处理时，无论壁厚多少，焊接接头均进行应力消除。		
52.	焊接端加工：一般情况下，对焊连接端部的坡口形式按 GB50316 的规定；管子坡口宜在施工现场加工；管件、法兰和阀门的对焊端部坡口在制造厂加工。 管道元件制造要求：管道元件制造单位应取得国家质检总局颁发的“特种设备制造许可证”。进口的管道元件如制造过程未经特种设备检验检测机构按照安全技术规范的要求进行监督检验，到达进口口岸时应进行安全性能监督检验。管道元器件生产厂商应提供产品质量证书。	焊接端加工按要求制造，公司进行监督检验，到达进口口岸时应进行安全性能监督检验。管道元器件生产厂商应提供产品质量证书。	已落实
53.	管道器材选用的一般要求如下： 1）管道 （1）管道及管道组成件均满足 GB、HG 等标准中要求的尺寸、材料及其它要求。 （2）管道和管件的壁厚应按设计和计算；如果管道材料等级中有特殊说明，可以按照其他标准进行计算。 （3）管道的尺寸和壁厚执行 GB/T17395-2008 标准。 (4)碳钢、管线钢和奥氏体不锈钢及其对焊管件的使用应符合 GB/T20801.2-2020 中 6.4.1 表 3 的相关要求。 (5)湿氯气系统的管道采用钛材、FRP/PVC，压力等级为 PN10；干氯气系统的管道采用 Q345E，压力等级为 PN25。高温湿氢系统的管道采用 S31008，压力等级为 PN16；常温氢气系统的管道采用 20#，压力等级为 PN16。	管道器材按相关标准选用，经单位相关人员检查合格。	已落实
54.	2）管件 （1）承插焊和螺纹管件：符合 GB/T14383-2021 尺寸标准 （2）对焊管件：符合 GB/T12459-2017X 系列；GB/T13401-2017X 系列尺寸标准。对焊管件的厚度应与相接管子的公称壁厚相同或更厚。（3）承插焊管件可使用至 DN40，螺纹管件可使用至 DN50。 （4）焊接支管连接的补强应按照 GB/T20801.3-2020 设计	管件器材按相关标准选用，经单位相关人员检查合格。	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	和计算。 （5）管道改变走向采用长半径弯头。		
55.	3）法兰 （1）采用标准《钢制管法兰、垫片、紧固件》（HG/T20592-09）。 （2）板式平焊法兰适用于 PN≤1.0MPa，且不得用于有毒、易燃易爆和较高真空度场合，带颈平焊法兰不用于有频繁的大幅度温度循环的场合。 （3）对焊法兰的接管外径及壁厚与其对接的管道的外径及壁厚相一致。除非另有规定，法兰焊接端的坡口与管子一致。 （4）对突面法兰，法兰密封面粗糙度为：Ra3.2~6.4 微米； （5）松套法兰的翻边短节如果焊接制作，应进行 100%渗透探伤检验。 （6）金属环垫材料的硬度值应比法兰材料的硬度值低 30~40HB。	法兰器材按相关标准选用，经单位相关人员检查合格。	已落实
56.	4）阀门 （1）阀门的制造和检验应符合 GB 标准的规定。 （2）工艺介质管道需采用非金属阀座的球阀、旋塞阀时，阀门有防火、防静电、防阀杆射出结构，且压力温度等级应根据设计条件校核。 （3）球阀有防阀杆脱落的结构。 （4）用于工艺物料及剧毒，可燃介质管道的球阀，旋塞阀及其他通用结构的特种阀门，宜有防火防静电结构。	阀门器材按相关标准选用，经单位相关人员检查合格。	已落实
57.	5）垫片 （1）应采用无石棉垫，不得采用石棉橡胶垫，以利于环保要求。 （2）垫片尺寸标准应符合 HG/T20606~613-09 及 HG/T20627~633-09 的标准规定。（3）凹凸面法兰所用缠绕式垫片应带内定位环，凸点面法兰所用缠绕式垫片应带外定位环。	垫片器材按相关标准选用，经单位相关人员检查合格。	已落实
58.	6）管法兰用螺栓和螺母 （1）螺栓和螺母的选用原则应遵照 HG/T20613，HG/T20614，HG/T20634，HG/T20635，及 GB50316 的相关规定。 （2）所有合金钢紧固件进行≥550℃的回火调质处理及发蓝处理。 （3）用于非金属法兰的紧固件，螺栓/螺母的性能等级（商品级）应≤5.6/6 级。 7）端面连接 （1）管道的连接形式通常采用下列几种类型：螺纹连接；法兰连接；对焊和承插焊。 （2）螺纹连接采用 55° Rc 螺纹（螺纹标准为 GB/T7306-	管法兰用螺栓和螺母器材按相关标准选用，经单位相关人员检查合格。	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	2000）。 （3）不密封焊的螺纹连接使用聚四氟乙烯密封带。		
59.	采取的其他安全措施		
60.	1）非标静设备 设备及其所有安全附件按《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 及其他相关安全技术规范的规定进行定期检验，及时消除安全隐患。在使用过程中注意安全附件的保护和校验，避免因安全附件失灵、损坏等意外情况导致的安全事故。 对可能产生超压的压力容器，在压力容器自身或是相通的压力管道上设有安全阀等超压泄放装置。按照标准规定，设备的设计压力大于等于安全阀的整定压力。 根据《固定式压力容器安全技术监察规程》中安全附件中的相关要求设有压力表、液位计口和测温仪表等，以保障设备安全运行。 在人孔附近设有扶手（特殊要求的除外），方便制造、检修人员进出容器。 可拆卸的部件设有吊耳，便于检、维修人员安装。 非标设备按《石油化工静电接地设计规范》（SH3097-2017）要求设置防静电接地板。 设备上根据需要设置操作和检修用的梯子平台，梯子平台应满足 GB4053.1~4053.3-2009《固定式钢梯及平台安全要求》的规定。 大型储罐的操作平台设置防护栏杆，储罐设置盘梯，出口设置金属软管柔性连接。	非标静设备附件按要求制造，大型储罐的操作平台设置防护栏杆，储罐设置盘梯，出口设置金属软管柔性连接。	已落实
61.	2）动设备 所有转动设备的驱动装置外露运动部分，均要求设有防护罩。 采用低噪声或有消声措施的机泵，确保机泵的噪声指数符合国家规范要求。 机泵附近设置手动关闭按钮，以保证接近危险时能有效的制动。 机泵要求有良好的接地（或接零），以防止触电，同时防静电。 企业应制定机泵设备的安全操作规程，坚持操作人员持证上岗制度。	转动设备外露运动部分，均设有防护罩；采用低噪声或有消声措施的机泵；机泵附近设置手动关闭按钮；机泵有良好的接地同时防静电；企业应制定机泵设备的安全操作规程，坚持操作人员持证上岗制度。	已落实
62.	3）管道设计 （1）氢气管道 本项目氢气管道采用地上敷设，氢气管道的连接采用焊接。但与设备或阀门等的连接可采用法兰连接。 氢气管道与其他管道共架敷设或分层布置时，氢气管道宜布置在外侧并在上层。	氢气管道采用地上敷设，氢气管道的连接采用焊接。 氢气管道均设有可靠的接地。氢气管道在进出装置或设施处、不同爆炸危险环境的边界、管道分叉处进行接	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	氢气管道均设有可靠的接地。氢气管道在进出装置或设施（含生产车间厂房）处、不同爆炸危险环境的边界、管道分叉处应进行接地，对于长距离的无分支管道，应在始端、末端及每隔 50～80m 与静电接地体可靠连接。氢气管道的法兰连接处设导线跨接。	地，对于长距离的无分支管道，在始端、末端及每隔 50～80m 与静电接地体可靠连接。氢气管道的法兰连接处设导线跨接。	
63.	（2）氯气管道 氯气管线采用地上敷设，金属管道均采用焊接连接，仅在流量计、切断阀处采用法兰连接，最大程度降低泄漏的风险。	氯气管线采用地上敷设，金属管道均采用焊接连接，仅在流量计、切断阀处采用法兰连接，最大程度降低泄漏的风险。	
	电气设计采取的安全措施		
	供电电源、电气负荷分类、应急或备用电源的设置		
	供电电源		
64.	（1）外供正常电源 恒力石化产业园区共有 220kV 变电站 4 座，恒力炼化热电厂接入园区电力系统，电厂八台抽背式汽轮发电机，装机容量为 8×50MW。本项目 10kV 高压负荷用电量约 4350 万 kWh/a，供电电源引自炼化热电 10kV 厂用 1A 段，380V 低压供电用电量约 490.4 万 kWh/a,供电电源引自炼化热电 10kV 厂用 0A/0B 段。项目新增两台容量为 800kVA 的装置变，为园区内海水总降预留配电室。380V 供电系统采用单母线分段制，配有备用电源自投装置。恒力炼化热电厂 10kV 厂用电系统分别设有备用电源快速切换装置、备用电源自投装置并与园区保安电源供电系统相连接。园区内设有柴油发电机组，对重要负荷提供应急电源，且柴油发电机供电系统与正常工作电源间具有失压自动切换、快速启动以及防止并列运行等技术措施，充分保证了本项目能够在上级变电站设备故障、发电机组检修、发变组故障、10kV 母线故障失电、新增装置变故障停运等多样性事故状态下，备用电源快速投入并接带全部用电负荷的要求，供用电系统安全可靠性大幅提升，对装置安满优生产起到重要作用。 为满足本项目供电要求，动力负荷电源引自恒力石化现有工程海水总降供电系统新增的两台容量为 800kVA 的装置变，两台装置变分别接自炼化热电厂 10kV 厂用 0A/0B 段，两条母线配备快切装置，可实现一条母线故障，另一条母线快速投入并带全部负荷的要求。装置区的一台整流变与其余的交流动力电源都配有一路或多路的备用电源，保证了装置区负荷的供电可靠性。整流变压器电源引自恒力炼化 220KV 恒力炼化电厂用电变电站 10kV 厂用 1A 段，此供电电源有多路备用电源互为备用，10kV 厂用 1A/2A 段互为快切装置备用，与 3A 段母线互为 BZT 备用；另电厂 10kV 系统配置一段事故保安段，两路电源分别取自电厂一期 10KV 备	恒力石化产业园区共有 220kV 变电站 4 座，恒力炼化热电厂接入园区电力系统，电厂八台抽背式汽轮发电机，装机容量为 8×50MW。本项目 10kV 高压负荷用电量约 4350 万 kWh/a，供电电源引自炼化热电 10kV 厂用 1A 段，380V 低压供电用电量约 490.4 万 kWh/a，供电电源引自炼化热电 10kV 厂用 0A/0B 段。项目新增两台容量为 800kVA 的装置变，为园区内海水总降预留配电室。380V 供电系统采用单母线分段制，配有备用电源自投装置。恒力炼化热电厂 10kV 厂用电系统分别设有备用电源快速切换装置、备用电源自投装置并与园区保安电源供电系统相连接，动力负荷电源引自恒力石化现有工程海水总降供电系统新增的两台容量为 800kVA 的装置变，两台装置变分别接自炼化热电厂 10kV 厂用 0A/0B 段，两条母线配备快切装置，可实现一条母线故障，另一条母线快	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	用01段和炼化柴油发电机母线，馈出至10kV厂用1A、2B、3A、4B、5A、6B、7A、0B段，满足当一回进线故障时，另一回进线能带全部一、二级负荷的要求，可以保证该台整流变的供电可靠性。	速投入并带全部负荷的要求。 整流变压器电源引自恒力炼化220KV恒力炼化电厂用电变电站10kV厂用1A段，此供电电源有多路备用电源互为备用，10kV厂用1A/2A段互为快切装置备用。	
65.	（2）厂内自备电源 装置内消防应急照明和疏散指示系统负荷等级为一级、正常照明负荷等级为三级。消防应急照明和疏散指示系统采用集中电源集中控制系统，设置专用的消防应急照明配电箱，消防应急照明配电箱内设置变压器和蓄电池，进线采用AC220VEPS供电，出线采用DC36V供电，灯具选择A型	消防应急照明和疏散指示系统采用集中电源集中控制系统，设置专用的消防应急照明配电箱，消防应急照明配电箱内设置变压器和蓄电池，进线采用AC220VEPS供电，出线采用DC36V供电。	落实
	电气负荷分类		
66.	负荷分级根据GB50052-2019《供配电系统设计规范》和SH/T3038-2017《石油化工装置电力设计规范》的要求确定。部分工艺和消防设备为一级负荷142.76kw（或者一级负荷中重要负荷），大部分工艺用电设备为二级负荷。其他为三类负荷。仪表用电等负荷等级一级负荷中重要负荷电源依托原有UPS，本项目不再新增UPS。 装置内消防应急照明和疏散指示系统负荷等级为一级负荷中重要负荷。一级负荷见统计表，其他二类和三类负荷情况如下：电解整流负荷约为8500kW；其他负荷约为1015.8kW；	部分工艺和消防设备为一级负荷（或者一级负荷中重要负荷），大部分工艺用电设备为二级负荷。其他为三类负荷。仪表用电等负荷等级一级负荷中重要负荷电源依托原有UPS，本项目不再新增UPS。 一级负荷为113KW，其他二类和三类负荷情况如下：电解整流负荷约为8500kW；其他负荷约为1015.8kW。	已落实
	应急或备用电源设置		
67.	一级负荷（一级负荷中重要负荷）设专用的供电应急母线段。应急电源与正常工作电源之间应采取可靠措施防止并联运行。本项目为改造项目应急电源引自原有应急母线段。应急照明包括疏散照明、安全照明及备用照明。 安全照明和备用照明采用应急电源（EPS）供电，EPS两路电源分别引自低压系统的不同母线段，电池备用时间为30分钟。 电压36V以上灯具不应自带蓄电池。 消防疏散照明采用集中电源和自带蓄电池供电两种方式，两种方式下蓄电池达到使用寿命周期后，标称的剩余容量应保证放电时间不低于30分钟。消防应急照明应遵照GB51309-2018《消防应急照明和疏散指示系统技术规范》执	一级负荷（一级负荷中重要负荷）设专用的供电应急母线段。应急电源与正常工作电源之间应采取可靠措施防止并联运行。 现场无EPS，安全照明及疏散照明均由应急照明集中电源箱带着，集中电源箱内装有变压器和蓄电池，可供电90min，比设计供电时间长。	参照落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	行。		
	电气设备的防爆及防护等级		
68.	爆炸性气体危险区域划分需根据工艺介质、温度、压力，结合平面布置、通风设备等专业的具体情况，遵照强制性标准GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》进行绘制。该区域内电气设备和线路的设计遵照强制性标准GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》和GB3836系列标准。 本项目涉及的氢气等为易燃易爆危险物料。 本项目涉及的爆炸危险场所包括520二次盐水、电解及氯氢处理氯，危险介质及介质等级：氢气IICT1，生产类别：甲类防爆，设备防爆防护等级：ExdIICT4WF2IP65。腐蚀环境下电气设备安装相关安全措施：本项目主要装置为潮湿粉尘环境，设备防爆防护均选择WF2IP65，所有现场配电箱、操作柱等进出线孔均自带锁紧格兰做密封。	涉及的爆炸危险场所包括520二次盐水、电解及氯氢处理氯，危险介质及介质等级：氢气IICT1，生产类别：甲类防爆，设备防爆防护等级：ExdIICT4WF2IP65。腐蚀环境下电气设备安装相关安全措施：本项目主要装置为潮湿粉尘环境，设备防爆防护均选择WF2IP65，所有现场配电箱、操作柱等进出线孔均自带锁紧格兰做密封。防爆等级符合要求。	已落实
69.	防雷、防静电接地设施		
70.	接地方案、接地电阻要求及设计原则		
71.	本工程防静电接地、保护接地、工作接地、仪表接地及防雷接地共用接地装置，构成一个复合接地系统，并将整个厂区接地系统连为一体，要求接地电阻不大于4欧姆。若达不到此值可采用换土，加装辅助接地网以及采用化学降阻剂等方法。 本工程设专用人工接地体。	本工程防静电接地、保护接地、工作接地、仪表接地及防雷接地共用接地装置。	已落实
	电气设备的接地		
72.	本工程低压系统原则上采用TN-S接地系统，各生产装置区内所有用电设备的外露可导电部分，必须用单独的保护支线与保护干线相连或用单独的接地线与接地体相连。在装置内和建筑物内进行总等电位联结和局部保护线及接地线与设备间的连接，应保证可靠的电气连接。不应将几个需保护接地的部分互相串联后，再用一根接地线与接地干线相连接。 手提式电气设备应采用专用的保护接地芯线。 移动用电设备的外露可导电部分，应与电源的接地系统有可靠的电安装在已可靠接地的钢结构上的电气设备被认为是已可靠接地，但在爆炸性危险区域内，还须通过专用接地线接入接地网。	采用TN-S接地系统，各生产装置区内所有用电设备的外露可导电部分，用单独的保护支线与保护干线相连或用单独的接地线与接地体相连。手提式电气设备应采用专用的保护接地芯线。 移动用电设备的外露可导电部分，与电源的接地系统有可靠的电安装在已可靠接地的钢结构上的电气设备被认为是已可靠接地。 爆炸性危险区域内，通过专用接地线接入接地网。	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
73.	电动机的接地采用接地扁钢接到电动机的机座上，再从电动机机座接地扁钢上采用黄绿线接引到电动机本体的接地端子；操作柱的接地先通过接地扁钢接到操作柱的机座上，再从机座通过黄绿接地导线引到操作柱接电缆桥架应进行可靠接地，多层电缆桥架之间须跨接并引下接地。 采用复合环氧树脂等非金属材质桥架时，沿桥架全长敷设40×4热镀锌扁钢作为专用接地线。 顶层电缆桥架内通长敷设一根40×4热镀锌扁钢，作为接地干线。 直线段上每隔20～30米，电缆桥架转弯处及电缆桥架进出户处，均应引下一根接地线40×4热镀锌扁钢与全厂接地网成电气通路，并作重复接地。	电动机、桥架，按设计要求接地	已落实
74.	防静电接地		
75.	下列场所应进行防静电接地，按行业标准SH/T3097《石油化工静电接地设计规范》执行。 生产、加工、储存易燃易爆气体和液体的管道及各种阀门。 输送易燃易爆液体和气体的管道及各种阀门。	生产、加工、储存易燃易爆气体和液体的管道及各种阀门，输送易燃易爆液体和气体的管道及各种阀门按规范要求接地	已落实
	防雷系统		
76.	建筑物的防雷分类按GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》及《烧碱装置安全设计标准》（T/HGJ10600-2019）的规定划分防雷类别。 厂房房屋类场所的防雷设计按GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》户外装置区、管架的防雷设计按GB50650-2011（2022年版）《石油化工装置防雷设计规范》（2022年版）的规定执行。 控制室建筑物防雷按SH/T3164-2021《石油化工仪表系统防雷设计规范》的规定执行。 对高层金属构架、壁厚大于4mm的金属密闭容器及管道，可不装接闪器，但应接地，接地点不应少于两处，接地点间距离不大于18m。 为防止感应雷击，在建筑物内的金属物体，（如设备外壳、管道、金属构架等）需用接地线连接到设在建筑物四周地下的接地环网上。相距100mm及以下平行敷设的金属管道，应每隔20m加跨接线。 为防止高电位引入，架空金属管道在进出建筑物处，应与防雷电感应接地装置相连或就近接至防雷或电气设备的接地装置上。 对雷电电磁脉冲的设防应符合现行国家标准GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》的规定。	高层金属构架、壁厚大于4mm的金属密闭容器及管道，接地点不少于两处，接地点间距离不大于18m。在建筑物内的金属物体，相距100mm及以下平行敷设的金属管道，每隔20m加跨接线。	已落实
77.	对突出屋面的放散管、风管、烟囱等物体应按下列方式保护：排放爆炸危险气体、蒸汽或粉尘的放散管，呼吸阀、排	金属物体、电力设备按要求进行防雷接地。	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	风管等未装设阻火器者，装设独立避雷针或架空线作接闪器。当有管帽时，接闪器保护范围按 GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》表 4.2.1 执行；当无管帽时，管口上方半径为 5m 的半球体空间均应处于接闪器的保护范围之内。 排放无爆炸危险气体、蒸汽或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管、煤气放散管等和爆炸危险环境区域内的自然通风管，装有阻火器的排放爆炸危险气体、蒸汽或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管等，其防雷保护应符合下列要求： 金属物体可不装设接闪器，和屋面防雷装置相连。 在屋面接闪器保护范围之外的非金属物体应装接闪器，并和屋面防雷 （1）电力设备防雷 电气设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，防止直接雷击的接地电阻值不大于 10 欧姆；		
78.	（2）浪涌保护器 位于建构筑物 LPZ0 区，电源引入的配电箱处设置Ⅰ级试验的电涌保护器，主要参数选择按 Up≤2.5kV，Iimp(10/350μS)≥12.5kA，Uc≥380V。 位于建构筑物 LPZ1 区，二级配电箱处设置Ⅱ级试验的电涌保护器，主要参数选择按 Up≤2.5kV，In(8/20μS)≥5kA，Uc≥380V。 在低压开关柜进线和关键设备（如直流电源屏、UPS、EPS 等）进线处，加装Ⅰ级试验电涌保护器。	按设计要求设置浪涌保护器（现场无 EPS）	已落实
79.	防雷、接地材料选择		
80.	（1）接地干线为热镀锌扁钢-40×4，接地支线为热镀锌扁钢-40×4 或-25×4。 （2）每个装置界区内有独立的接地网，并与相邻装置等的接地网相连（不少于 2 点）。全厂各单元接地系统将连成一体。主要工艺装置的接地网采用接地检查井外引与全厂接地网连接，不少于两点，并尽可能分布在对角处。 （3）热镀锌扁钢之间应采用焊接，并做防腐处理。 （4）电动机等振动设备在设备接地螺栓附近采用铜芯软绞线（黄绿铜绞线）与接地支线连接。 （5）敷设于电缆桥架中的接地线选用热镀锌扁钢-40×4。金属桥架可仅于顶层桥架敷设一根接地线，非金属（含带金属骨架）桥架应每层均敷设一根接地线。电缆桥架起始端和终端、出入建筑物时应与接地装置可靠连接，每隔 30m 增加一个接地连接点。 （6）防雷系统的接闪器和引下线采用直径为 10mm 热镀锌圆钢，利用建筑物钢筋作防雷引下线时，钢筋不小于Φ16。 （7）建筑物防雷引下线在距离室外地坪 0.5 米处设置断接卡。装置区建筑物断接卡采用明设。断接卡以下接地线规格	防雷接地材料按规范要求选择，安装，符合设计要求	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	和材质为40×4热镀锌扁。 （8）明设断接卡以下接地线采用不小于3mm厚的直径为63mm的防晒塑料管加以保护。 （9）外露引下线，其距地面2.7m以下的导体用耐1.2/50μs的冲击电压100kV的绝缘层隔离，或用至少3mm层的交联聚乙烯层隔离。 （10）引下线3m范围内的地表层的电阻率不小于50kΩm，或敷设5cm厚沥青层或15mm厚砾石层。		
81.	接地敷设方式		
82.	室外接地干线直埋深度为整平后地坪下-0.8米以下200mm处，建筑物门前为-1.0米处。室内接地干线根据实际情况采取地面下暗敷（0.3m～0.5m）、距地0.3米墙上明敷及在电缆桥架内敷设。	按设计要求进行接地敷设	已落实
83.	采取的其他电气安全措施		
84.	无功补偿：本工程供配电系统无功功率的补偿应按全面规划、合理布局、分层分区补偿、就地平衡的原则确定最优补偿容量和分布方式。 功率因数补偿原则上应采用就地补偿(大于4500kW大电机）和变电站/所集中补偿方式；大容量低转速电动机可采用同步电机（根据工艺设备要求）。大容量异步电动机（4500kW及以上）酌情设置独立母线段并配置独立补偿装置。 各级母线处，采用电容器进行功率因数补偿，在分列运行条件下，采取补偿后每段母线的功率因数应达到下列要求： 10kV母线采用集中补偿方式：功率因数≥0.93。 0.38kV母线采用集中补偿方式：功率因数≥0.93（计算至0.94）。 低压补偿电容器应具有自动调节功率因数的功能，采用接触器控制的自动分组投切。 电容器分组：根据负荷运行情况分为2~3组，可适当减少分组组数和加大分组容量。 中压电容补偿装置采用真空接触器或真空断路器手动/自动投切。	按设计要求进行无功补偿	已落实
85.	谐波 本工程主要谐波源：换流设备（整流器、逆变器、变频器、UPS）、变压器铁芯、LED灯驱动芯片、变频空调、计算机等。 必要时采取抑制谐波的措施，这些措施包括以下内容： 1）三相配电变压器采用D，yn11接线组别。 2）在供配电系统中集中或分散配置谐波抑制装置。在供配电系统可能的运行方式下，380V母线其电源进线的总需求电流畸变率TDD超过IEEE519推荐的限值时，该380V母线应配置有源滤波器；在供配电系统可能的运行方式下，380V母线电压畸变率超限或接近限值且其电源进线的TDD接近	按要求采用抑制谐波的措施	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	限值，宜在380V母线配置有源滤波器；为有效的控制和降低380V母线的电压畸变率，配置380V有源滤波器后，建议380V母线其电源进线的TDD计算值宜控制在5%左右。 3）无功补偿用的电容器组串联电抗器，变频器电源输入端串联电抗 4）对10kV等大型换流设备，首先要求制造商或供货商对其采取抑制和限制谐波的措施（例如提高整流脉波数等）并成套提供所需设备。较大的整流设备和变频器，应优先考虑采用12脉波等谐波含量低的设备，或加装相应的滤波器，减小其产生的谐波。多台变压整流装置，应采用移相方案。		
86.	人体静电消除设施 根据HG20571-2014《化工企业安全卫生设计规范》在重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置（与工艺及管道专业确定），本项目在二次盐水精制/电解/脱氯及氢气处理及盐酸合成等属于爆炸危险区域的装置入口处设置防爆型消除人体静电装置，共计9个。	在二次盐水精制/电解/脱氯及氢气处理及盐酸合成等属于爆炸危险区域的装置入口处设置防爆型消除人体静电装置，共计9个。	已落实
87.	直流电安全措施 （1）直流母线穿越楼板、墙体、护栏时，其四周0.5m净距内的钢板件不得构成闭合磁路，母线夹具的设计不得形成闭合磁路，直流母线穿墙至电解车间的空洞应采用封堵措施。 （2）整流变压器一次侧断路器及直流刀开关与整流柜间设置安全联锁装置，且符合下列要求： 1）仅当整流系统无故障且电流给定为零时，变压器一次侧断路器方可允许合闸。 2）仅当整流脉冲确认已封锁，且整流柜直流输出为零时，直流刀开关方可允许操作。	直流电已按要求采用安全措施	已落实
88.	低压配电相关的安全措施 （1）交流电动机装设短路保护、接地故障的保护和过载保护。短路保护器件的选择瞬动过电流脱扣器或过电流继电器瞬动元件的整定电流应取电动机启动电流周期分量最大有效值的2倍～-2.5倍。 （2）总等电位联结用保护联结导体的截面积，不应小于配电线路的最大保护导体截面积的1/2。 （3）裸带电体设置遮栏，防护等级不低于IP20级，遮栏或外护物应稳定、耐久、可靠地固定。在可能触及带电部分的开孔处，设置"禁止触及" （4）电动机主回路电缆的载流量不小于电动机的额定电流。部分电动机经常接近满载工作，电缆载流量宜有适当的裕量；部分电动机为短时工作或断续工作，其电缆在短时负载下或断续负载下的载流量不小于电动机的短时工作电流或额定负载持续率下的额定电流	低压配电按要求采用安全措施	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	（5）电动机的控制按钮装设在电动机附近便于操作和观察的地点。并装设指示电动机工作状态的指示灯。 （6）自动控制的电动机设有转换开关，手动控制和解除自动控制的措施 （7）在爆炸性环境内导体允许载流量不小于熔断器熔体额定电流的 1.25 倍及断路器长延时过电流脱扣器整定电流的 1.25 倍。		
89.	室内外照明照度 各装置内部和装置外部照度为 100lx。	照明照度可达 100lx 要求	已落实
	自控仪表及火灾报警设计采取的安全措施		
	应急或备用电源、气源的设置		
90.	仪表供电 依据《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014），本装置 DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统由不间断电源（UPS）供电，现场仪表供电采用 24VDC 直流 UPS 电源供电，所有直流用电仪表符合此电源规格。 不间断电源系统（UPS）配置两路 UPS 馈出（双 UPS 电源），单个 UPS 电源的容量按照耗电量总和的 1.5 倍计算。在外部电源故障期间，UPS 提供后备电源（电池组），其容量能使控制系统和仪表正常工作至少 30 分钟时间，保证电源故障后现场仪表以及阀门继续工作。 本项目的 DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统采用冗余供电来自两套完全独立的 UPS。UPS 配电系统设置静态转换开关，具备自动切换功能，切换时间≤5ms。UPS 具有故障报警和保护功能，UPS 故障报警信号接入 DCS 系统。 本项目涉及的 UPS 系统采用新上设备，不考虑与其他装置共用。	DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统由不间断电源（UPS）供电，现场仪表供电采用 24VDC 直流 UPS 电源供电，采用冗余供电来自两套完全独立的 UPS。UPS 配电系统设置静态转换开关，具备自动切换功能，切换时间≤5ms。	已落实
91.	仪表供气 依据《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014），本项目压缩空气来自恒力炼化电厂空压站，提供工艺空气、仪表气源。该空压站设置 3 台 15218Nm³/h 和 2 台 7955Nm³/h 的离心式空压机，年供气量 49251 万 m³/a，系统余量约 10661.62Nm³/h，可以满足项目需要，空压站出口设置储罐 4 个，单个储罐容积 20m³。 仪表气源要求为无油、无尘、干燥、洁净的压缩空气。 气源质量要求：压力 500~700kPaG；常温；露点在操作压力下低于工作环境历史上年（季）极端温度至少 10℃；含尘粒径≤3μm；含尘量<1mg/m³；油含量<1ppm；无腐蚀及有毒气体。仪表供气将主要采用“支干式供气”方式，气源分配器或仪表气源球阀后，采用 304 不锈钢管，管径最小为Φ8×1。	压缩空气来自恒力炼化电厂空压站，提供工艺空气、仪表气源。该空压站设置 3 台 15218Nm³/h 和 2 台 7955Nm³/h 的离心式空压机，年供气量 49251 万 m³/a，系统余量约 10661.62Nm³/h，可以满足项目需要，空压站出口设置储罐 4 个，单个储罐容积 20m³。	已落实
92.	自动控制系统的设置和安全功能		

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
93.	本项目氯碱装置的控制系统主要为DCS控制系统、SIS控制系统、GDS控制系统，此三部分系统为新采购的控制系统。各控制系统的信号都送入煤制氢中央控制室。煤制氢中央控制室属于全厂一类区域性重要设施，其防火间距符合规范要求。	控制系统主要为DCS控制系统、SIS控制系统、GDS控制系统，各控制系统的信号都送入煤制氢中央控制室。	已落实
94.	本项目中氯碱装置与氯气投加、碳酸钠制备装置共同使用DCS\SIS\GDS系统	本项目中氯碱装置与氯气投加、碳酸钠制备装置共同使用DCS\SIS\GDS系统	已落实
95.	本项目氯碱装置生产过程中，除安全系统使用SIS系统及报警器系统使用GDS系统外，其余全部生产过程均由DCS系统进行控制。 根据工艺生产的需求，本项目氯碱装置采用一套DCS控制系统实现对生产过程的监视、控制。DCS控制站除了完成基本监测、调节和顺控功能外，还可以按过程需要选用串级、比值、前馈，纯滞后时间补偿等高级控制功能。还可以运用各种算法组成综合控制算式，实现更复杂的控制要求，为各装置的连续、稳定、安全可靠运行提供有力的保证，同时部分工艺过程联锁和先进控制也在DCS系统中实现。DCS系统主要联锁回路详见工艺章节。装置内机泵设备的运行状态通过硬接线方式在DCS上进行显示，部分机泵的“启停”操作也通过DCS实现。DCS作为基本过程控制系统，其他控制系统（如SIS、GDS）将其必要的监控信号传输至DCS进行监视。控制系统预留网络接口，可将重大危险源数据信息上传到国家安全信息预警平台。 为保证生产和人员安全，本项目设置一套SIS，在紧急情况时，对装置进行安全停车。本项目所有进入SIS系统中的仪表安全回路等级按SIL定级结果设计。SIS设计遵循《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）。安全仪表系统（SIS）的显示操作站、开关按钮及附属设备，控制站及其附属设备均集中在煤制氢中央控制室。SIS报警联锁信号通过硬接线或通讯的方式传递到相应装置的DCS系统。采用通讯方式传递的信号通讯协议采用MODBUS（数据传输模式RTU为首选）。 为保证可燃及有毒气体报警的及时、准确，本项目采用独立的可燃气体/有毒气体检测系统（GDS）。GDS系统具备完善的设备管理功能，可以实时监控设备的运行状态，存储数据，并可以自动生成历史曲线，为后续的数据分析和故障排查提供依据。GDS系统的数据通过硬接线或通讯的方式传递到相应装置的DCS系统。 本项目原则不设置PLC控制系统。	本项目氯碱装置生产过程中，除安全系统使用SIS系统及报警器系统使用GDS系统外，其余全部生产过程均由DCS系统进行控制。 本项目原则不设置PLC控制系统。	已落实
96.	分散控制系统（DCS） DCS系统选用性能稳定、可靠、具有实际业绩的国际知名品牌。DCS控制系统由控制站、操作站、工程师站等组成。	DCS系统按要求设置，CPU等功能卡为1:1冗余容错配置；DCS的电源卡或设备、	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	1）配置原则 控制单元的CPU等功能卡为1:1冗余容错配置；DCS的电源卡或设备、网络通讯总线、通讯设备及部件为1:1冗余配置；控制回路的多通道I/O卡为1:1冗余配置。 冗余设备能在线自诊断，出错报警，无差错切换。系统的各种卡件能够在线插拔、更换。 2）控制站 控制站原则上以各生产工序为单位独立设置，以保证各装置在正常生产和开、停车过程中互不干扰，减少不必要的停工。控制站数量按实际需要配置，不将不同工艺装置的控制回路放在同一控制站中。 3）操作站 DCS系统操作站以工业PC机为基础，包括数据处理器、显示器、操作员键盘、鼠标及网络通信接口。每一个操作站带22英寸高分辨率的双屏液晶彩色显示器，CRT分辨率至少为1600×1280。采用Windows10及以上操作系统，且能与DCS系统局域网和信息管理网进行通讯连接。操作站具有键锁或设置密码功能，用于设置不同的操作或管理级别。操作站的存贮器有足够的空间来保存和调取所负责区域的流程图画面。并按需要配置打印机用于打印报警、报表文件。 4）工程师站 DCS系统工程师站以工业PC机为基础，包括数据处理器、显示器、工程师键盘、鼠标，以及以太网网络通信接口，用于DCS系统组态、调试、维护和管理。每一个工程师站22英寸高分辨率的液晶彩色显示器，CRT分辨率至少为1600×1280。采用Windows10及以上操作系统，能与DCS系统局域网和信息管理网进行通讯连接。工程师站有足够的硬盘空间用于组态和下装系统软件和应用软件。工程师站设备的规格与操作站相同，并配置激光打印机用于打印流程图和组态文件。 5）备用要求 DCS的各类机柜及卡件箱留有15%的输入/输出（I/O）点（包括接线端子）作为备用，同时预留20%的卡笼安装空间和20%的预留接线端子。 6）负荷要求 各控制站I/O卡件插槽预留20%的余量。当控制站满负荷时，系统的电源、软件、通讯负荷和其他各种负载具有至少40%以上的工作裕量。操作站和控制站的负荷不超过50%。	网络通讯总线、通讯设备及部件为1:1冗余配置；控制回路的多通道I/O卡为1:1冗余配置。	
	安全仪表系统（SIS）		
97.	SIS选用性能稳定、可靠、具有实际业绩的国际知名品牌。根据各工艺装置、关键设备的过程危险性及可操作性的实际需要，环境保护的要求设置安全仪表系统。 SIS独立于DCS等过程控制系统设置，通过冗余MODBUS与	SIS独立于DCS等过程控制系统设置，通过冗余MODBUS与DCS进行实时数据通讯。在SIS系统机柜中有20%的	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	DCS 进行实时数据通讯。 SIS 按照故障安全型设计（即正常励磁，故障非励磁），即安全仪表系统发生故障时，使被控制过程转入预定安全状态。 SIS 具有硬件和软件诊断和测试功能。 SIS 的构成使中间环节最少，参与 SIS 和 DCS 的传感器分开设置。必要时，可采用冗余的传感器，当系统的安全性和可用性均需要保障时，采用三取二表决方式。最终执行元件一般采用气动切断阀，特殊情况亦可用气动调节阀（生产过程控制功能）完成安全联锁保护功能；配套的电磁阀依据安全等级的要求，单个或冗余配置。 SIS 系统的设计符合 GB/T50770-2013《石油化工安全仪表系统设计规范》的规定，均采用安全型逻辑控制器，SIS 系统的逻辑控制器（CPU）和 IO 卡件等硬件配置的安全完整性等级按照 IEC61508 中规定的 SIL2 考虑。SIS 采用经安全认证的冗余/容错可编程序控制器构成控制站，以实现工艺装置或单元的安全策略。 本生产装置设置独立的 SIS 控制站，使 SIS 的运行不受其他装置运行的影响。SIS 设置一定数量的显示操作站，相应的报警及操作通过显示操作站完成；对于重要的场合，应采用“一硬一软”的方式，除软按钮外，在 CCR 的辅助操作台设置紧急停车按钮（硬按钮），用硬接线与机柜室的 SIS 系统 DI 卡连接。操作台与 DCS 的操作台一致。 SIS 设置工程师站和事件序列记录工作站（SOE）。工程师站和事件顺序记录站可共用，并设不同级别的权限密码保护。其中工程师站用于 SIS 系统的组态、下装、调试和日常维护；SOE 用于报警事件顺序的记录，以便事故原因的追溯。 在 SIS 系统机柜中有 20%的输入/输出（I/O）点作为备用，同时有 20%的卡笼安装空间用于安装 I/O 卡件；在端子接线柜中，有 20%裕量的端子作为备用。 SIS 系统的处理器、数据存贮器和数据通信网络及电源单元的负载最高不超过系统能力的 50%；应用软件和通信系统有 30%的扩展能力。 SIS 一旦进入工艺安全状态，不允许自动复位，进行人工手动复位。 SIS 系统的主要控制回路依据 LOPA 分析及 SIL 定级报告进行设置。	输入/输出（I/O）点作为备用，同时有 20%的卡笼安装空间用于安装 I/O 卡件；在端子接线柜中，有 20%裕量的端子作为备用。 SIS 系统的处理器、数据存贮器和数据通信网络及电源单元的负载最高不超过系统能力的 50%；应用软件和通信系统有 30%的扩展能力。	
98.	GDS 系统 本装置设独立的可燃气体/有毒气体检测系统（GDS）。GDS 系统监控集中在煤制氢中央控制室。在煤制氢中央控制室设置独立的操作站对本装置可燃、有毒气体进行检测和报警，GDS 系统与 DCS 系统通讯。每个工序的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，同时操作站也组态了可燃、	本装置设有独立的可燃气体/有毒气体检测系统（GDS）。GDS 系统监控集中在煤制氢中央控制室。在煤制氢中央控制室设置独立的操作站对本装置可燃、有毒气体进行检测和报警，	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	有毒气体检测报警画面。	GDS 系统与 DCS 系统通讯。	
99.	主要联锁回路 本装置 DCS 系统及 SIS 系统按照工艺专业要求设置了安全控制措施，内容详见主要工艺参数报警及联锁设置表。 1）电解工序为重点监管的危险化工工艺，为防止电解槽离子膜两侧氢气、氯气压差过大或过小造成离子膜损坏，导致氢气、氯气混合引起爆炸，电解槽氢气、氯气总管设置压力指示、压差指示、调节、报警、联锁。氢气/氯气压差，高高、低低联锁停整流器。 循环碱液、进槽盐水流量不足或中断，将引发电解液温度和浓度的变化，导致电解工况异常，产生火灾、爆炸、中毒事故。将循环碱液、进槽盐水流量与整流器联锁，当盐水流量低低、碱液流量低低时，联锁停整流器。 对电解槽淡盐水槽液位、碱液槽液位、电解槽接地故障、整流器电流、电解槽电压差等工艺参数进行重点监控。在异常情况下能够联锁停整流器。 对电解槽单槽氢气压力、氯气压力，单槽氢气与氯气压差进行重点监控，防止单槽氢气、氯气压差超限，高高、低低限停单槽整流器。 装置内仪表空气压力设有指示、报警、联锁，当气源压力低于 0.4MPa 时，联锁停车。 当氯压机或氢压机全停时，联锁停电解槽整流器。当电解槽整流器全停时，联锁停全部氯压机、氢压机。 除自动联锁停车系统，还在辅助操作台设有手动紧急停车按钮。当发生紧急情况时，操作人员可以直接按下按钮紧急停车。	电解工序为重点监管的危险化工工艺，本装置 DCS 系统及 SIS 系统按照工艺专业要求设置了安全控制措施	已落实
100.	氯化氢合成炉 合成炉点火采用自动点火，合成炉氢气与氯气自动配比，构成双闭环比值调节系统。自动点火系统由在线火焰检测、自动切断阀、高压点火装置和程序控制组成。利用点火用的氢气、压缩空气，在工艺允许点火条件满足后，按程序点燃石墨炉主灯头。自动联锁保护单元设有氢气流量低低、氯气流量低低联锁停合成炉，在线火焰联锁保护，当联锁条件满足时，立即执行停车保护程序，进行自动充氮气保护。为防止合成炉冷却水水量不足或中断，炉内热量不能及时导出，可能会引起合成炉过热燃烧，或者压力增大，合成炉承压不足发生物理爆炸，进而引发火灾爆炸、中毒等次生事故，当合成炉冷却水流量低低、汽包液位低低联锁条件满足时，立即执行停车保护程序，进行自动充氮气保护。	氯化氢合成炉采用自动点火、自动联锁保护，自动充氮气保护措施	已落实
101.	可燃及有毒气体检测和报警设施的设置 为预防人身伤害以及火灾与爆炸事故的发生，确保人身和生产设备的安全，按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报	可燃及有毒气体检测和报警设施按设计要求设置	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	警设计标准》（GB/T50493-2019）规定，在可能发生可燃气体和有毒气体的泄漏场所设置可燃气体检测器和有毒气体检测器（报警器带一体化声光报警）。可燃气体和有毒气体探测器的声光报警由第一级报警设定值信号启动。本装置按区域设置现场区域警报器，现场区域报警器由可燃气体和有毒气体探测器的第二级报警设定值信号启动。可燃气体和有毒气体探测器发出一级报警时，提醒操作人员找出原因并采取措施；当发出二级报警时，操作人员根据工艺要求，立即采取紧急措施。 可燃气体和有毒气体检测报警信号送至煤制氢中央控制室进行显示报警，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送至消防控制室。 可燃气体探测器参与消防联动时，探测器信号应先送至取得国家消防电子产品质量监督检验中心型式检测报告的专用可燃气体报警控制器，报警信号应由专用可燃气体报警控制器输出至消防控制室的火灾报警控制器。		
102.	（1）有毒有害气体检测报警设施 在本装置易发生氯气泄漏的场所，设置有毒气体（氯气、氯化氢）检测报警仪，报警器的位置、标高参见附图。氯气检测报警器需定期专项检查和维护保养。氯气、氯化氢气体检测器选用电化学式，氯气量程为0~10ppm，一级报警值为1ppm，二级报警值为3ppm；氯化氢量程为0~10ppm，一级报警值为2ppm，二级报警值为4ppm。操作人员根据工艺要求，立即采取紧急措施，必要时与紧急切断装置、风机等实现联锁。当装置发生联锁紧急停车时，为保证周边环境和生产、人身安全，GDS直接联锁关闭相应区域的轴流风机，DCS同时启动碱液吸收装置吸收有毒气体（氯气）。 在气体爆炸危险区域内存在可燃气体（氢气）泄漏的场所，设置可燃气体（氢气等）检测报警仪。报警器的位置、标高见附图。氢气检测器选用催化燃烧式，量程为0~100%LEL，一级报警值为25%LEL，二级报警值为50%LEL。操作人员根据工艺要求，立即采取紧急措施。氯气报警器至少每季度人工检测一次有效性。可燃、有毒气体检测报警器按要求设置。	有毒有害气体检测报警按要求设置报警值和安装高度	已落实
103.	控制室的组成及控制中心作用		
104.	本项目依托原有煤制氢中央控制室。煤制氢中央控制室属于全厂一类区域性重要设施。煤制氢中央控制室位于厂前西侧煤制氢区域。煤制氢中央控制室远离振动源和具有电磁干扰的场所，其采用抗爆设计，耐火等级一级。 煤制氢中央控制室内设防静电活动地板，离基础地面500mm，平均负荷不小于5000N/m；做吊顶，吊顶距地面的	本项目依托原有煤制氢中央控制室。煤制氢中央控制室属于全厂一类区域性重要设施。煤制氢中央控制室位于厂前西侧煤制氢区域。煤制氢中央控制室远离振	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	净高为3.3m，吊顶材料为阻燃材料；照度标准值为300lx，机柜室照度标准值为500lx，设置事故应急照明系统，照度标准值为30～50lx；配置柜式空调：温度24±2℃、温度变化率＜5℃/h；相对湿度55±10%、相对湿度变化率＜6%/h。本项目在煤制氢中央控制室内新增机柜及操作站，机柜及操作站在控制室预留位置与原机柜及操作站并排布置。本项目依托后，中央控制室性质不发生变化，间距满足要求。	动源和具有电磁干扰的场所，其采用抗爆设计，耐火等级一级。	
	火灾报警系统、工业电视监控系统及应急广播系统		
105.	火灾报警系统 由于本装置区内爆炸危险区范围较大，为保障安全生产，保护装置内人员和设备的安全，在本工程界区内设置火灾自动报警系统。 本装置内不单独设置火灾报警控制器，相关线路引自原厂区海水泵房霍尼韦尔火灾报警主机，回路引自该主机新增回路卡，回路卡为2回路，每回路198个地址点,满足现场使用要求。 在整流室设置火焰探测器，采用手动报警按钮作为报警设施；并使用室内声光报警器作为警报设施。在室内消火栓箱处设置消火栓按钮。 在有爆炸危险性的装置区域内：设置本质安全型室内或室外手动报警按钮，并使用防爆型室内/室外声光报警器作为警报设施。在爆炸危险区的消火栓箱处设置防爆型消火栓按钮。安全栅和声光报警驱动模块等设备安装在安全区内。本火警系统设有防爆声光报警器驱动模块，以保证当探测器、手动报警按钮和信号输入模块等动作时，报警区域内所有声光报警器将立即自动启动。 火灾自动报警系统的传输线路和50V以下供电的控制线路，应采用电压等级不低于交流300V/500V的铜芯绝缘导线或铜芯电缆。采用交流220V/380V的供电和控制线路，应采用电压等级不低于交流450V/750V的铜芯绝缘导线或铜芯电缆；火灾自动报警系统的供电线路和传输线路设置在室外时，应埋地敷设；火灾自动报警系统的传输线路应采用金属管，可挠（金属）电气导管、B1级以上的钢性塑料管或封闭式线槽保护，不同电压等级的线缆不应穿入同一根保护管内，当合用同一线槽时，线槽内应有隔板分隔。 现场设置消防电源箱为现场火灾报警设备供电，消防电源箱配置蓄电池。电池容量应能保证系统能持续正常工作8小时以上。 火灾自动报警系统的保护接地采用电气保护接地（接地电阻≤1Ω）。	火灾报警系统按要求设置GDS系统，安装声光报警，接线、报警、供电均按要求设置	已落实
106.	工业电视系统 为方便监控装置内的生产情况，设置电视监控系统一套。 系统应采用数字视频电视监控技术，设置专网进行传输。原	工业电视系统按要求设置	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	则上，选用数字高清普通和防爆型设备，显示和记录不低于1080P。 系统采用彩色设备。为方便生产过程的直观管理，装置区内用于生产监控的视频信号均上传至上级控制室内。 在前端现场设置数字高清网络摄像机，视频信号就近引入装置内电视监控系统汇集点机柜，通过光纤由网络交换机接入上级控制室。 摄像机主要设置部位包括：整流室、电解厂房、二次盐水、氯氢处理框架、氯气压缩机厂房、电解平台、氯气放空口、化盐及一次盐水区域。摄像机采用POE网线方式供电及信号传输，对于距离电视监控系统汇集点机柜超过100m的摄像机，在各个摄像机旁边安装有组合电气箱，摄像机电源和光电转换器等均安放其中。在爆炸危险区域内设备选用防爆型。汇集点至摄像机旁的组合电气箱之间采用4芯单模光缆和电源电缆进行传输。 汇集点设备和摄像机均采用220V/50Hz交流供电。电视监控系统的保护接地采用电气保护接地。		
107.	应急广播系统 本装置设置消防应急广播。当火灾确认后，消防控制室同时向整个装置进行广播，声光报警器与应急广播分时播放。消防应急广播扬声器音箱设置在二次盐水、电解及氯氢处理各区域。每个扬声器的额定功率为15W，其数量能保证从一个防火分区内的任何部位到最近一个扬声器的直线距离不大于25m，走道末端距最近的扬声器距离不大于12.5m；在环境噪声大于60dB的场所设置的扬声器，在其播放范围内最远点的播放声压级高于背景噪声15dB。	应急广播系统按要求设置	已落实
	建构筑物设计采取的安全措施		
	防火、防爆、抗爆、防腐、耐火保护等设施		
	防火措施		
108.	化盐及一次盐水（510）： 本单体生产类别为戊类，结构形式为钢筋混凝土框架结构；建筑工程等级为小型；设计使用年限50年，耐火极限为二级。建筑层数为地上1层（局部二层），建筑高度为10.6m。本单体为一个防火分区，防火分区的建筑面积不大于2500m²，符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)3.3.1条规定。 本工程地面采用耐酸花岗岩地面、抗渗混凝土地面，内墙粉刷无机涂料，顶棚粉刷无机涂料。室外采用细石混凝土坡道；外墙采用无机外墙涂料。以上内部装修材料的燃烧性能等级均为A级。 结构构件的耐火等级：柱不燃烧体，不低于2.5h；梁不燃烧体，不低于1.5h；屋顶承重构件不燃烧体，不低于1.0h。	化盐及一次盐水厂房建筑符合要求	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）3.2.1 条规定。		
109.	二次盐水、整流室、电解厂房、氯氢处理框架、氯氢压缩机厂棚 设计使用年限 50 年，建筑平面尺寸为 75.73mx22.85m，耐火等级为一级。 整流室为单层，电解厂房为二层，二次盐水、氯氢处理框架部分为五层，氯气压缩机厂房部分为单层。	二次盐水、整流室、电解厂房、氯氢处理框架、氯氢压缩机厂棚 设计使用年限 50 年，建筑平面尺寸为 75.73mx22.85m，耐火等级为一级。 整流室为单层，电解厂房为二层，二次盐水、氯氢处理框架部分为五层，氯气压缩机厂房部分为单层。	已落实
110.	整流室和电解厂房的单体为工业厂房建筑，总占地面积 1135.35m2，总建筑面积 2163.39 平方米，共两个防火分区，防火分区 1 防火分区面积为：149.29m:；防火分区 2 防火分区面积为：2350.27m:；防火分区的建筑面积不大于 3000m2，符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)3.3.1 条规定。 防火分区 1 整流室：总人数为：10 人，安全出口为：2 个，疏散净宽为：2.70m，最远疏散距离为：11.42m。 防火分区 2 电解厂房：总人数为：10 人，各层安全出口为：3 个，疏散净宽为：3.00m（三部疏散梯），最远疏散距离为：14.20m。符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)第 3.7.2 条规定。 本单体有 6 扇钢制防火门，其中 4 扇甲级防火门；2 扇丙级防火门。	整流室和电解厂房的单体为工业厂房建筑，建筑符合要求	已落实
111.	本工程地面采用水泥砂浆地面、防油细石混凝土地面，内墙粉刷无机涂料，顶棚粉刷无机涂料。坡道采用细石混凝土坡道；外墙采用面砖饰面外墙。以上内部装修材料的燃烧性能等级均为 A 级	采用水泥砂浆地面、防油细石混凝土地面，坡道采用细石混凝土坡道；外墙采用面砖饰面外墙。以上内部装修材料的燃烧性能等级均为 A 级	已落实
112.	本工程结构构件的耐火等级：柱不燃烧体，不低于 3.0h；梁不燃烧体，不低于 2.0h；屋顶承重构件不燃烧体，不低于 1.5h。防火墙耐火极限不低于 4.0h，门斗耐火极限不低于 2.0h。满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）。 防火分隔：整流室与电解厂房之间采用防火墙分隔，建筑物防火分区之间以耐火极限 4h 防火墙和甲级防火门分隔。可燃气体和甲、乙、丙类液体的管道不穿过防火墙。防火墙内不设置排气道。防火墙的构造应能在防火墙任意一侧的屋架、梁、楼板等受到火灾的影响而破坏时，不会导致防火墙	建筑耐火等级符合要求，防火分隔符合要求	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	倒塌。		
	泄爆、防爆措施		
113.	泄爆设计按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.6 章节要求，采用轻质屋面、墙板及门窗进行泄爆，保证规范要求的泄压面积。对于需要泄爆的建筑采用敞开式框架结构。 对于需要泄爆的建筑采用敞开式框架结构，经计算核实，所需的泄压面积小于实际敞开部分面积，满足泄爆要求。电解厂房泄压面积计算：1）电解厂房 5.000 层，爆炸性危险物质为氢气，泄压比 C 不小于 0.25。2）本工程长 18.00m，宽 12.00m，净高 9.0m，容积 V=18*12*9=1944m^3，长径比为 1.75。因长径比小于 3，一段计算即可。泄压面积 389.40m^2。实际泄压面积如下： 外墙①：192.54m^2 门窗②：65.76m^2 屋面③：228.60m^2 合计面积④=①+②+③：486.9m^2 判断：486.9>389.40，满足要求。 结论：泄压面积均大于根据防火规范要求计算的泄压面积，满足防火规范 3.6.4 条规定的泄压面积要求。	建筑的泄压面积符合要求	已落实
	防腐措施		
114.	对有腐蚀的厂房采取有效的防腐保护，合理的疏导，避免腐蚀介质的腐蚀，确保建筑及构筑物的本质安全。所有构造措施符合《工业建筑防腐蚀设计规范》GB/T50046-2018 要求。有腐蚀介质接触的混凝土构件，根据构件接触腐蚀介质类型和腐蚀等级，采用相应的防腐材料和做法。	对有腐蚀的厂房采取有效的防腐保护	已落实
	耐火保护		
115.	所有建筑物无特殊要求均采用一、二级耐火等级，所有构件均按一、二级耐火进行防护。 建、构筑物防火设计按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.2 章节，满足构件耐火极限要求，钢结构进行防火涂料保护。	所有建筑物无特殊要求均采用一、二级耐火等级，所有构件均按一、二级耐火进行防护	已落实
116.	防渗措施		
117.	建设项目采取防止和减少污染物跑、冒、滴、漏的措施。设计依据污染防治分区污染防治区采取防止污染物漫流到非污染防治区的措施。	采取防止和减少污染物跑、冒、滴、漏的措施。采取相应的防渗方案。	已落实
	通风、排烟、降温等设施		
118.	通风措施 二次盐水、电解及氯氢处理 二次盐水、氯氢处理框架及氯气压缩机厂房为开敞式结构，因此采用自然通风的通风方式。为防止氢气聚积，在二次盐水、氯氢处理框架及氯气压缩机厂房各层楼板设置钢篦子板，屋面设置筒形风帽。	通风按要求采取相应措施，换气次数、防爆电气、静电接地均落实设计要求	已落实

<table>
<tr><th>序号</th><th>工艺系统设计采取的安全措施</th><th>实际情况</th><th>落实情况</th></tr>
<tr><td></td><td>电解厂房内可能有有害气体散发且为甲类厂房，为厂房设置自然进风、机械排风的通风系统，换气次数不小于10次/小时。在上部及下部均设置排风风机，防腐防爆型边墙风机设置于厂房外墙，防腐防爆型屋顶风机设置于屋面预留风机基础上，风机防爆等级均为dIICT4。当氯气报警器报警时，电解厂房内风机与氯气报警器连锁关闭，事故氯气由工艺专业设置的事故氯吸收处理装置统一吸收处理。
为排除室内余热，整流室设置边墙风机进行机械通风。风机设置于厂房上部的外墙，平时根据需要手动开启。
通风系统应采取防静电接地措施。</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>采取的其他安全措施</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>119.</td><td>建筑物安全疏散：
<table>
<tr><th>序号</th><th colspan="2">建、构筑物名称</th><th>疏散口数目</th><th>疏散宽度m/百人</th><th>规范允许最小疏散宽度m/百人</th><th>最远疏散距离m</th><th>规范允许最远疏散距离m</th><th>楼梯形式</th></tr>
<tr><td>1</td><td>盐水</td><td>化盐及一次盐水</td><td>1</td><td>8.5</td><td>0.6</td><td>21</td><td>不限</td><td>钢梯</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">电解</td><td>电解部分</td><td>2</td><td>2</td><td>0.6</td><td>13.4</td><td>25</td><td>钢梯</td></tr>
<tr><td>整流部分</td><td>2</td><td>2.7</td><td>0.6</td><td>12.3</td><td>80</td><td></td></tr>
<tr><td>脱氯框架部分</td><td>2</td><td>2</td><td>0.6</td><td>11</td><td>25</td><td>钢梯</td></tr>
</table></td><td>建筑物按要求设置安全疏散</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>120.</td><td>防洪措施</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>121.</td><td>项目为临海建设，所在地区的日最大降雨量为264mm，因此在暴雨季节项目有遭受洪水冲刷的危险。厂区内部及周边设有完善的雨水排放系统，
雨水收集后直接排入厂区雨水系统。厂址北侧邻近海域由市政修建有防浪及防潮大堤，防洪按《防洪标准》GB50201-2014）的规定按50年一遇标准设防，防潮按100年一遇标准设防，厂区西侧及南侧设有截洪沟，长治满足防排洪要求。</td><td>按《防洪标准》设防洪措施</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>122.</td><td>防台风措施
根据业主提供的设计基础资料，本厂区设计风荷载按基本风压0.65kPa，对于高耸结构等风压敏感结构考虑风荷载适当增大设计。</td><td>已按设计考虑风荷载进行防台措施</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>123.</td><td>不良地质作用及地质灾害防治措施
根据本工程岩土工程勘察报告，场区附近没有活动性断裂和较大断裂构造通过，区域构造稳定性良好。场地附近无影响建筑的滑坡、危岩和崩塌、泥石流等不良地质作用，钻探时未发现沟浜、暗塘等对工程不利的埋藏物，场地稳定性较</td><td>根据本工程岩土工程勘察报告，可通过采取适当的工程措施避免对已建工程的不利影响。填方区场地主要为人工回填，回填土厚度较</td><td>已落实</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>序号</th><th>工艺系统设计采取的安全措施</th><th>实际情况</th><th>落实情况</th></tr>
<tr><td></td><td>好。场地上部分布有厚层填土，该层土力学性质变化较大，均匀性差，可通过采取适当的工程措施避免对拟建工程的不利影响。拟建填方区场地主要为人工回填，回填土厚度较大，对整个场地应进行长期沉降观察。</td><td>大，对整个场地应进行长期沉降观察</td><td></td></tr>
<tr><td>124.</td><td>抗震措施
抗震设防烈度为6度及以上地区的建筑，进行抗震设计。
按照《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》GB50914-2013第3.0.3的强制条文要求：
特殊设防类建筑按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施，同时按批准的地震安全性评价的结果且高于本地区抗震设防烈度的要求确定地震作用；重点设防类1（乙1类）等，地震作用按本地区抗震设防烈度确定，按高于本地区设防烈度一度的要求加强其抗震措施；
重点设防类2（乙2类）等，地震作用按本地区抗震设防烈度确定，按本地区设防烈度加强其抗震措施；
标准设防类（丙类）建筑，按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用。
<table>
<tr><th>装置列表</th><th>结构形式</th><th>基础形式</th><th>抗震设防类别</th><th>抗震等级</th></tr>
<tr><td>化盐及一次盐水</td><td>混凝土框架结构</td><td>独立基础筏板基础</td><td>丙</td><td>三级</td></tr>
<tr><td>二次盐水、电解及氯氢处理</td><td>混凝土框架结构混凝土框排架结构</td><td>独立基础筏板基础</td><td>乙1</td><td>二级</td></tr>
</table></td><td>按要求设置抗震措施：建筑采用混凝土框架结构</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>125.</td><td>已设置应急照明及供电保证地震时人流疏散所需照明。
电气线路的桥架使支架固定，保证电气线路的稳定。</td><td>已设置应急照明及供电保证地震时人流疏散所需照明。
电气线路的桥架使支架固定，保证电气线路的稳定。</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">防噪声、防灼烫、防护栏、安全标志、风向标的设置</td></tr>
<tr><td>126.</td><td>防噪声设计
本项目选用风机、压缩机、泵等低噪声设备，设计中对大于85dB(A)的噪声源，增加防护套等消音措施。
针对管路噪声，设计时尽量防止管道拐弯、交叉、截面剧变和T型汇流：对与机、泵等振源相连接的管线，在靠近振源处设置软接头，以隔断固体传声；在管线穿越建筑物的墙体和与金属桁架接触时，采用弹性连接。管道布置应满足热胀冷缩所需的柔性：对于动设备，应注意控制管道的固有频率，避免产生共振。</td><td>按要求进行防噪声设置</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>127.</td><td>防灼烫设计：外表面操作温度T≥60℃而又不要求保温时，对下列范围内的设备和管道进行防烫保温：
—高于地面或工作平台2.1m以内者；</td><td>对设备和管道进行防烫保温：必须裸露、要求散热的设备和管道，设置屏障或防</td><td>已落实</td></tr>
</table>

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	一离开操作平台 0.75m 以内者。 在工艺过程要求必须裸露、要求散热的设备和管道，设置屏障或防护物以取代防烫伤保温。	护物以取代防烫伤保温。	
128.	防护栏杆 所有建筑的临空楼面及平台等部位均设有安全栏杆，疏散用楼梯及直爬梯均设有护栏，疏散钢梯材料为花纹钢板，带有防滑功能。 钢筋混凝土楼梯设置防护栏杆及防滑条。	所有建筑的临空楼面及平台等部位均设有安全栏杆，疏散用楼梯及直爬梯均设有护栏，疏散钢梯材料、钢筋混凝土楼梯设置防护栏杆及防滑条。	已落实
129.	安全标志、风向标 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 6.2 条：化工装置安全标志执行《安全标志及其使用导则》规定，化工装置区、罐区、化学危险品仓库等危险区设置永久性“严禁烟火”标志，在有毒有害的化工生产区域，设置风向标。 在使用有毒物品作业场所入口或作业场所的现在位置，设置有“当心中毒”或者“当心有毒气体”警告标识，在生产区设置“严禁吸烟”、“禁止明火”等警告标识，“戴防毒面具”、“穿防护服”等指令标识和“紧急出口”、“救援电话”等提示标识。 依据《高毒物品目录》，氯为剧毒化学品，在涉及剧毒物品的设备等作业岗位醒目位置设置《周知卡》，并设置红色警示线。一般有毒物品的储罐、进样等作业岗位，设置黄色警示线，警示线设在使用有毒作业场所外缘不少于 30cm 处。	按要求设置安全标志、风向标	已落实
130.	在可能产生职业性灼伤和腐蚀的作业场所，设置“当心腐蚀”警告标识和“穿防护服”、“戴防护手套”、“穿防护鞋”等指令标识。 在噪声作业场所如存在各种反应器、风机和泵等设置有“噪声有害”警告标识和“戴护耳器”指令标识。 高温作业场所如反应器、蒸汽管道附近设置“注意高温”警告标识。 当发生事故时，现场应根据实际情况，设置临时警示线，划分出不同的控制区，以利于紧急施救治疗。 在厂区高大建筑物上设有风向标，并在厂区主要路口设置逃生路线图。	按要求设置符合要求的安全标志	已落实
131.	个体防护装备的配备 本项目为作业人员配备必要的个人劳动防护用品如防护手套、防护鞋、防静电工作服等，对接触有毒有害物料的工作岗位配有专用的个人防护设施，如空气呼吸器，过滤式防毒面罩、防尘面罩、护目眼镜、防护手套等，对在噪声较大的环境工作的工人采取个人防护措施（耳塞、耳罩等）和减少接触噪声时间。建设单位依据恒力石化（大连）有限公司的职业卫生管理框架对本项目进行岗位个人防护用品配置。	按要求设置个体防护装备	已落实

<table>
<tr><th>序号</th><th>工艺系统设计采取的安全措施</th><th>实际情况</th><th>落实情况</th></tr>
<tr><td></td><td>依据《个体防护装备配备规范第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）、《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕3 号）等相关规范的要求，以及各岗位接触的职业病危害因素按标准要求给出标准配备。
个人防护用品配备建议（一般防护用品）
<table>
<tr><th>序号</th><th>生产区域</th><th>岗位</th><th>配置品种</th><th>发放周期</th></tr>
<tr><td rowspan="6">1</td><td rowspan="6">烧碱装置区</td><td rowspan="6">操作工</td><td>帆布手套</td><td>8副/月</td></tr>
<tr><td>耳塞、防毒口罩</td><td>4个/月</td></tr>
<tr><td>防静电夏装、防护眼镜</td><td>12月</td></tr>
<tr><td>防静电春秋装、安全鞋</td><td>24月</td></tr>
<tr><td>安全帽</td><td>30 月</td></tr>
<tr><td>棉衣</td><td>48 月</td></tr>
</table></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>132.</td><td>本项目投产后应根据作业人员现场接触职业病危害因素种类发放相应的防护用品。企业应当建立健全劳动保护用品的采购、验收、保管、发放、使用、报废等管理制度。同时加强职业卫生培训和现场的监督检查，确保作业人员能够按照要求，正确使用和佩戴个人职业病防护用品，对于使用新的辅助材料、试剂，建设单位应了解其组成成分并根据助剂的理化性质调整劳保防护用品。
其中特种防护用品必须选用取得安全标志的产品。
另氯气、氢气为重点监管危险化学品，根据安监总管三〔2011〕142 号对重点监管的危险化学品操作过程中个体防护的要求，还应配备两套以上重型防护服、正压自给式空气呼吸器、便携式气体检测仪等。</td><td>根据作业人员现场接触职业病危害因素种类发放相应的防护用品。
种防护用品必须选用取得安全标志的产品。
对重点监管的危险化学品操作过程中个体防护的要求，还应配备两套以上重型防护服、正压自给式空气呼吸器、便携式气体检测仪等。</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">采取的其他安全防范设施</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">设备管道的密封和防腐措施</td></tr>
<tr><td>133.</td><td>设备管道的密封
根据介质的特性，合理进行设备、管道、管件和阀门等的选材和选型。严格按有关的标准和规范确定法兰的压力等级和密封面形式，在管线和设备连接处选用优质垫片，加强密封，防止和减少有害介质的跑、冒、滴、漏。</td><td>设备管道按要求设置密封</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>134.</td><td>设备管道的防腐措施
对塔、容器、换热器、机械和仪表、钢结构、管道等其他部件的表面处理和涂层保护系统有专门的涂漆规定提出了要求。
涂漆材料以及与各种涂层系统相关的表面处理均在涂漆规定中作了详细的规定。
工厂制造的容器、换热器、设备及其相关管道应在发运前由</td><td>设备管道按要求设置防腐措施</td><td>已落实</td></tr>
</table>

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	供应商车间内按也应按照规定完成全部表面处理，定型设备完成所有的涂覆工作，非标设备完成底漆和中间漆涂覆。按照采购文件的规定，在车间预制的管道元件和管子应在车间现场按照规定完成全部表面处理，底漆的涂覆工作。本项目设备管道外防腐符合 SH/T3022-2019《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》HG/T20679-2014《化工设备管道外防腐设计规定》。		
135.	酸、碱介质管道法兰设置防喷溅罩。	酸、碱介质管道法兰设置防喷溅罩。	已落实
136.	安全色		
137.	为了加强生产管理、方便操作及检修、促进安全生产和美化厂容，设备、管道和钢结构的外表面涂刷表面色和标志。安全标志的设置满足《安全色》《安全标志及其使用导则》及《职业病危害警示标识》的要求。设备管道钢结构表面色和标志执行《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》。	安全标志按《安全色和安全标志》设置	已落实
	事故应急措施及安全管理机构		
	设计中采用的主要事故应急救援设施		
138.	消防设施设计内容 消防水源及消防用水量 本项目消防水源依托恒力石化一期项目 PTA 工程现有消防水池和消防泵房。消防水池有效容积 9000m3。该消防水泵房内设消防稳压泵 2 台，一用一备，每台泵流量 100m3/h，额定压力 1.1MPaG；消防泵 5 台，二用三备，电泵 2 台作为主泵，每台流量 1188m3/h，额定压力 1.3MPaG；柴油泵 3 台作为备用泵，每台流量 800m3/h，额定压力 1.3MPaG。消防最大供水量为 2376m3/h。消防管网正常保持压力为 1.0～1.2MPa，并远传至控制室；压力由稳压泵按照管网设定压力值自动变频来控制，确保管网压力在要求范围。当运行泵故障跳停时，备用泵自动运行。消防供水主管设有手动泄压阀和自动泄压阀，泵出口设置有安全泄压阀。发生火灾使用消防水时，消防管网的压力将下降，当压力降至电动消防泵对应的启动设定压力时，会自动逐级启动电动消防泵。当发生断电时事故电动泵无法启动时，当压力降至柴油消防泵对应设定压力时，柴油消防泵会自动逐级启动。柴油箱共 3 个，体积 1.92m³/个，单台柴油泵油耗 120 升/h，应急使用时间为 8 小时。同时公司自有柴油加油站，确保应急时柴油正常供应。如果连锁自动启动异常，电动消防泵 G-9902A/B 和柴油消防泵 G-9902C/D/E 均可由消防控制室远程手动启动或泵房现场应急手动启动。 消防用水量表(单位：L/s)	消防设施按设计建设，经消防验收	已落实

<table>
<tr><th>序号</th><th>工艺系统设计采取的安全措施</th><th>实际情况</th><th>落实情况</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>序号</th><th>装置/单元名称</th><th>火灾危险类别</th><th>室内消火栓用水量（L/s）</th><th>室外消火栓用水量（L/s）</th><th>消火栓延续时间（h）</th><th>固定消防水炮用水量（L/s）</th><th>水炮灭火延续时间（h）</th><th>合计消防用水量（L/s）</th><th>一次消防用水量（m3）</th></tr>
<tr><td>1</td><td>化盐及一次盐水</td><td>戊</td><td>–</td><td>15</td><td>3</td><td>–</td><td>–</td><td>15</td><td>162</td></tr>
<tr><td>2</td><td>二次盐水、电解及氯氢处理</td><td>甲</td><td>10</td><td>25</td><td>3</td><td>–</td><td>–</td><td>35</td><td>378</td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>139.</td><td>室内消防给水系统
本工程室内消火栓箱均为明装，消火栓栓口的直径为DN65，水枪喷嘴的口径为DN19，采用直流-水雾两用水枪，水龙带为麻质内衬胶，其长度
25m。室内消火栓箱选择甲型单栓消火栓箱，参见15S202-8。消火栓栓口安装高度为距地面1.10m，接消火栓支管管径为DN65。设置试验消火栓，其压力表测压范围0~1.6MPa。消火栓入口压力约0.75MPa，采用减压稳压消火栓(15S202-62)，减压后压力0.45MPa。室内消防管道采用热镀锌钢管，丝扣或卡箍连接；埋地消防管道采用无缝钢管，焊接或法兰连接。</td><td>室内消防给水系统按要求设置</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>140.</td><td>室外消防给水系统
本项目依托原厂区的消防水池、消防泵房、消防管网等消防水系统，消防供水量及压力满足消防用水要求。</td><td>本项目依托原厂区的消防水池、消防泵房、消防管网等消防水系统，消防供水量及压力满足消防用水要求。</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>141.</td><td>半固定式消防竖管
二次盐水、氯氢处理框架的生产类别为甲类（爆炸），建筑消防高度17m。根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018年版）规定，在以上各个框架单元沿梯子敷设半固定式消防给水竖管，各层设置带消防软管卷盘的消火栓箱。半固定式消防竖管采用热镀锌钢管，丝扣或卡箍连接。</td><td>半固定式消防竖管按要求设置</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>142.</td><td>灭火器
灭火器的配置依据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005。根据本工程各装置火灾危险等级的不同，配置了不同种类和数量的移动式灭火器，用以扑救小型初始火灾。灭火器设置在明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散。灭火器设置稳固，其铭牌朝外。
灭火器的设置原则：在各个装置区配置适量的8kg手提式ABC类干粉灭火器；整流室增配适量的手提式7kg二氧化碳灭火器。</td><td>灭火器按要求配置，存放地点合理，并在有效期内</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>143.</td><td>灭火器应置于专用的灭火器保护箱内，灭火器应定期检查，更换失效的灭火剂。</td><td>灭火器置于专用的灭火器保护箱内，灭火器定期检</td><td>已落实</td></tr>
</table>

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
		查，更换	
144.	应急救援措施及应急救援器材		
145.	事故具有很大的随机性，使得人们在做了大量的预防工作后仍有可能发生事故。为减少事故造成的损失，迅速应对突然发生的重大事故，就需要制定应急预案。在新建项目投入使用时，应根据新建项目的特点对原有的应急预案进行修订和补充，并定期进行应急演练。	制定应急预案，并定期进行应急演练。	已落实
146.	事故应急预案的基本要求和内容 依据安全生产法，企业应建立安全管理体系，编制生产安全事故应急预案，并按照《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令第 88 号，应急管理部令第 2 号修正）第三十三条的要求，开展预案演练。 事故应急预案应根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求，进行编制。事故应急预案的基本要求有： ①具体描述可能的意外事故和紧急情况及其后果。 ②确定应急期间负责人及所有人员在应急期间的职责。 ③确定应急期间起特殊作用人员(例如：消防员、急救人员、毒物泄漏处置人员)的职责、权限和义务。 ④规定疏散程序。 ⑤明确危险场所、物料的识别和位置及其处置的应急措施。 ⑥建立与外部应急机构的联系(消防部门、医院等)。 ⑦定期与安全生产监督管理部门、公安部门、保险机构及相邻企业及住户的交流。 ⑧做好重要记录和设备等保护(如装置布置图、危险物质数据、联络电话号码等)。	按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求，编制应急预案，并按照《生产安全事故应急预案管理办法》开展预案演练。	已落实
147.	（2）该项目应编制的事故应急预案 根据该项目生产特点、危险因素及全国同类型重特大事故资料，分析该项目可能发生的重特大事故类型、事故发生过程、破坏范围及事故后果。确定需要编制应急预案的重特大事故类型。建议该项目对以下重特大事故编制应急预案： ①生产车间火灾、爆炸事故应急预案； ②危险物品泄漏事故的应急预案； ③停电事故的应急预案； ④信息管理系统死机事故的应急预案；⑤危险化学品重大危险源事故应急预案； ⑥交通事故处理的应急预案； ⑦人身伤害事故的应急预案； ⑧特种设备事故应急预案。 建设单位应配置必要的应急救援器材、设备，根据制定的事故应急预案，制定年度应急预案演练计划，组织演练，在演练过程中做好相应的记录，并加以总结，及时修订。	按单位的实际情况编制了应急预案并于大连市应急管理局备案。 公司年末制定下一年度应急预案演练计划，组织演练，在演练过程中做好相应的记录，并加以总结，及时修订。应急预案编制专项与省、市预案衔接，结合企业特点编制，本项目不涉及重大危险源，但公司有重大危险源，有重大危险源事故应急预案	落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
148.	应急预案的评审及备案 根据《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令第 88 号，应急管理部令第 2 号修正），编制的事故应急预案应经专家评审后报当地应急管理部门备案。	2024 年 8 月 5 日于大连市应急管理局备案。	已落实
149.	事故应急救援装备配置 （1）依据 GB/T31856-2015 第 4.1.8.5 条的有关规定，所有氯气生产和使用场所应配备相应的氯气捕消器用于处理小规模的氯气泄漏。 （2）根据 HG20571 第 5.2.3 条的有关规定，在有毒有害的化工生产区域，应设置风向标。因此，在氯生产危险区应设置风向标，提醒操作人员注意，以利于事故下的人员疏散。 （3）根据 HG20571 第 4.6.5 条的有关规定，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。 （4）按照 GBZ1 第 6.1.7 条的规定，可能存在或产生有毒物质的工作场所应根据有毒物质的理化特性和危害特点配备现场急救用品，设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道、必要的泄险区以及风向标。 （5）按照 GBZ1 第 6.1.7 条的规定，可能存在或产生有毒物质的工作场所应根据有毒物质的理化特性和危害特点配备现场急救用品，设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道、必要的泄险区以及风向标。 （6）根据 SH3047 第 2.6.1 条的规定，凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备，均应有安全标志，并按《安全标志及其使用导则》进行设置。 （7）根据 SH3047 第 2.6.4 条的规定，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。 （8）根据 SH/T3006-2012 第 4.5.6 条的规定，控制室应设应急照明系统，并应符合以下规定：1）操作室操作站工作面的照度标准值不应低于 100lx；2）其他区域照度标准值应为 30lx～50lx。 （9）根据 GB30077 第 6 条的规定，在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜、应急站或指定地点。	按公司的实际情况配置应急救援装备	已落实
150.	根据 GB30077 第 7.1 条的规定，企业应急救援队伍应急救援人员的个体防护装备配备	应急救援队伍根据 GB30077 第 7.1 条规定配备个体防护装备	已落实
151.	根据 GB30077 第 7.2.2 条的规定，企业还应配备气体防护车，气体防护车内配备应急救援物资符合 7.2.2 条的规定	气体防护车根据 GB30077 第 7.2.2 条配备应急救援物资	已落实
152.	按照《氯气职业危害防护导则》（GBZ/T275-2016）7.3.6.1 条，在确认风险不至于对人体产生明显影响的情况下，组织	氯气按相关要求配备个人防护用品	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	抢修者穿戴有效防护用品，找到并阻止泄漏。 按照《氯气职业危害防护导则》(GBZ/T275-2016)附录B.2，配备氯气的个人防护用品及数量		
153.	按照《氯气职业危害防护导则》(GBZ/T275-2016)附录B.4，应按照要求定期对呼吸防护用品进行检查、更换、清洗。呼吸器应置于适宜储存、便于管理、取用方便的地方，不得随意变更存放地点。 按照《氯气职业危害防护导则》(GBZ/T275-2016)附录B.5，用人单位在工作场所配备应急抢修器材	氯气防护用品定期检查、更换、清洗。呼吸器应置于适宜储存、便于管理、取用方便的地方	已落实
154.	人员中毒后急救措施：本项目涉及有毒物质为氯气、氯化氢等，若发现人员中毒，抢救人员穿戴防护用具；立即将患者移至空气新鲜处，去除污染衣物；注意保暖、安静；皮肤污染时用肥皂水清洗，溅入眼内时用流动清水或生理盐水冲洗，各至少20分钟；呼吸困难时给与吸氧，必要时用合适的呼吸器进行人工呼吸；立即与医疗急救单位联系抢救。 建设单位应在可能发生中毒危险场所设立职业病危害告知卡，急救人员需按照要求进行急救工作。	氯气中毒按流程抢救	已落实
	发生事故时，可能排放的最大污水量及防止排出厂/界外的事故应急措施		
155.	为防止厂内受污染的雨水、消防排水及事故泄漏物料等排出厂外，本工程依托原有厂区事故池用于收集初期污染雨水及事故发生时或事故处理过程中产生的物料泄漏和污水，以减轻对周围水体环境的影响。发生火灾时，装置界区内消防水、雨水和泄漏的物料，经排水沟汇入界区内收集池，由一台40m3/h，扬程30m的衬氟水泵事故水提升泵提升排至恒力石化厂区PTA事故水池20000m3储存，逐步进行处理。 依据GB/T50483《化工建设项目环境保护工程设计标准》和Q/SY08190《事故状态下水体污染的预防和控制规范》规定本次事故水量V计算如下： V=（V1+V2-V3）max+V4+V5 式中：V1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，m^3。 V2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3； V3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3； V4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3； V5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，V5=10qF，m^3； q——平均日降雨量，mm； F——必须进入水池的雨水汇水面积，ha； V1=V^3；V2=25*3*3.6=270m^3；V4=0；V5=0；V=270m^3；本项目最大消防用水点为二次盐水、电解及氯氢处理厂房，一次事	用于收集初期污染雨水及事故发生时或事故处理过程中产生的物料泄漏和污水，以减轻对周围水体环境的影响，520装置界区内设置用于收集生产污水、初期雨水以及消防事故时的室内消防事故水的污水收集池，有效容积9立。当池内污水到达指定液位后，由一台40m³/hP5336B和一台10m³/hP5336A扬程30m的衬氟水泵提升至污水处理；发生火灾时，装置界区的室内消防事故水，经室内排水沟汇入界区内污水收集池，由一台40m³/hP5336B和一台10m³/hP5336A扬程30m的衬氟水泵消防事故水提升泵提升至污水处理，后续逐步进行处理。520及510装置外室外消防事故水，经雨水管道收集并送至原厂区PTA事故水池，有效容积	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	故水量为270m³，在事故时经雨水管道切换至原厂区事故水池，有效容积为20000m³。可满足本项目事故水的贮存要求。	20000m³，可满足本项目事故水的贮存要求。	
	对安全管理机构设置及人员配备的建议		
156.	国家安全监管总局工业和信息化部《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）指出：企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%（不足50人的企业至少配备1人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作2年以上经历，取得安全管理人员资格证书。 重视安全生产管理工作的首要措施是建立健全安全管理组织机构，保证各类安全生产管理制度能认真贯彻执行。	按要求配备化工或安全管理相关专业中专以上学历的安全管理人员，有从事化工生产相关工作2年以上经历，取得安全管理人员资格证书。	已落实
157.	根据《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24号）第八条，建设项目的设计、施工、监理单位和安全评价机构应当具备相应的资质，并对其工作成果负责。涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品或者危险化学品重大危险源的建设项目，应当由具有石油化工医药行业等相应资质的设计单位设计。	建设项目的设计、施工、监理单位和安全评价机构具备相应的资质	已落实
158.	根据《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），化工过程安全管理的主要内容和任务包括：收集和利用化工过程安全生产信息；风险辨识和控制；不断完善并严格执行操作规程；通过规范管理，确保装置安全运行；开展安全教育和操作技能培训；严格新装置试车和试生产的安全管理；保持设备设施完好性；作业安全管理；承包商安全管理；变更管理；应急管理；事故和事件管理；化工过程安全管理的持续改进等。	编制操作规程，开展安全教育和操作技能培训；严格新装置试车和试生产的安全管理等	已落实
159.	根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号）第三十一条，生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。第二十四条，危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。第二十七条，危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	保证安全费用提取满足要求，配备注册安全工程师	已落实
160.	根据T/CCASC1003-2021第4.1.10条的有关规定，涉及电解工艺的操作人员应按国家应急管理部门和市场监督管理部门相关规定持证上岗。 根据《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》第2.3条，有生产实体或储存设施构成重大危险源的危险化学品企业，具备条件的专职安全生产管理人员需达到以	有取得电解工艺证书人员操作电解作业	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	下数量：a）从业，人员不足 50 人的，至少 1 名；b）从业人员 50 人及以上不足 100 人的，至少 2 名；c）从业人员超过 100 人的，不低于从业人员总数 2%。		
161.	根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号）第七条，建设项目的设计、施工、监理单位和安全评价机构应当具备相应的资质，并对其工作成果负责。第十六条，建设单位应当在建设项目初步设计完成后、详细设计开始前，向出具建设项目安全条件审查意见书的应急管理部门申请建设项目安全设施设计审查。	评价单位具有相应资质，设计专篇已取得安全设施设计审查	已落实
162.	根据《危险化学品安全管理条例》第二十八条，使用危险化学品的单位，其使用条件（包括工艺）应当符合法律、行政法规的规定和国家标准、行业标准的要求，并根据所使用的危险化学品的种类、危险特性以及使用量和使用方式，建立、健全使用危险化学品的安全管理规章制度和安全操作规程，保证危险化学品的安全使用。	根据所使用的危险化学品的种类、危险特性以及使用量和使用方式，建立、健全使用危险化学品的安全管理规章制度和安全操作规程，保证危险化学品的安全使用。	已落实
163.	根据《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 3 号）第六条，生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员应当接受安全培训，具备与所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。 危险化学品生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员，必须接受专门的安全培训，经安全生产监管监察部门对其安全生产知识和管理能力考核合格，取得安全资格证书后，方可任职。	主要负责人和安全生产管理人员，经过专门的安全培训，已取得安全管理人员证书	已落实
164.	根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 30 号）第九条，特种作业人员应当接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论培训和实际操作培训。本项目涉及危险化工工艺操作（电解工艺）、电工、工艺仪表自动化操作等特种作业从业人员应经具有相应资质安全技术培训的机构培训合格后准予上岗。	本项目涉及危险化工工艺操作（电解工艺）、电工、工艺仪表自动化操作等特种作业从业人员经具有相应资质安全技术培训的机构培训合格并取得证书	已落实
165.	根据《防雷减灾管理办法》（国家气象局令第 24 号）第十一条，各类建（构）筑物、场所和设施安装的雷电防护装置（以下简称防雷装置），应当符合国家有关防雷标准和国务院气象主管机构规定的使用要求，并由具有相应资质的单位承担设计、施工和检测。	各建（构）筑物、场所和设施安装的雷电防护装置，由具有相应资质的单位承担设计、施工和检测。	已落实
166.	根据《国家安全监管总局关于进一步加强危险化学品企业安全生产标准化工作的通知》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2011〕24 号），新建危险化学品企业要按照《企业安全生产标准化基本规范》（AQ/T9006-2010）和《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）的要求开展安全生产标准化工作，建立并运行科学、规范的安全管理工作体系。	公司进行安全生产标准化评审工作，建立并运行科学、规范的安全管理工作体系。	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
167.	根据《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第264号，2012年2月1日实施；2013年12月21日，辽宁省政府令第286号修订；2017年11月16日，辽宁省政府令第311号第二次修订；2021年5月18日，辽宁省人民政府令第341号第三次修订）第六条，企业应当建立、健全安全生产责任制度，明确企业主要负责人、分管负责人、职能部门负责人、生产车间（班组）负责人及从业人员的责任内容和考核奖惩等事项，逐级、逐层次、逐岗位与从业人员签订安全生产责任书。考核结果作为从业人员职务晋升、收入分配的重要依据。 企业应当依据法律、法规和国家、行业标准，制定本企业安全生产管理制度和安全操作规程，并结合岗位标准化操作实际定期分析实施效果，适时修订。企业应当保障安全生产管理制度的落实，建立与之相适应的安全生产管理档案，教育从业人员掌握和遵守安全生产管理制度，不得违章指挥、违规作业、违反劳动纪律和超能力、超强度、超定员组织生产。	公司按《辽宁省企业安全生产主体责任规定》要求编制安全责任制、制定本企业安全生产管理制度和安全操作规程，并结合岗位标准化操作实际定期分析实施效果，适时修订。	已落实
168.	根据《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号）建设单位在建设项目设计合同中应主动要求设计单位对设计进行危险与可操作性（HAZOP）审查，并派遣有生产操作经验的人员参加审查，对HAZOP审查报告进行审核。涉及“两重点一重大”和首次工业化设计的建设项目，必须在基础设计阶段开展HAZOP分析。	公司于2024年7月开展了HAZOP分析	已落实
169.	根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第7.3.7条3），应在初步设计阶段，根据过程危险分析提出的风险降低要求，确定安全仪表功能（SIF）的功能性要求及需要的安全完整性等级（SIL），并编制安全完整性等级（SIL）定级评估报告和安全仪表系统（SIS）安全要求技术文件。	公司于2024年8月开展了SIS定级分析	已落实
170.	根据《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第二十一条，用人单位应当为从事使用有毒物品作业的劳动者提供符合国家职业卫生标准的防护用品，并确保劳动者正确使用。 根据《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》的规定，2022年底前，涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，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具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平；新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员具备化工类大专及以上学历。 本项目建成投产后，预计劳动定员应按照比例增设专职安	涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，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具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水	已落实

序号	工艺系统设计采取的安全措施	实际情况	落实情况
	全管理工作人员，公司主要负责人、安全分管责任人、安全专员应取得安全生产监督管理部门颁发的资格证。	平；新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员具备化工类大专及以上学历。	

小结：未落实的：氯气增压风机入口设置在线含水分析仪，可有效检测氯气含水情况，含水量高于 100ppm 时联锁停氯气增压机、氯气压缩机，原因依据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024 第 5.3.7 条，氯气压缩机出口设置氮气含水量在线分析检测。含水量高（高高）报警，停机压缩联锁，因此单位在，氯气增压风机出口设置含水量在线分析仪，高于 100ppm 时联锁停氯气增压机、氯气压缩机。

本项目涉及重点监管的危险化工工艺为电解工艺（氯碱）。本项目对重点监管危险化工工艺安全措施和应急处置的设置，符合《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）及其附件的要求。电解工艺（氯碱）重点监控参数安全设施落实情况见表 5.3-3。

表 5.3-3 安全设施设计专篇中提出电解工艺安全对策措施的落实情况

序号	检查项目	设计情况	装置采取的控制措施	落实情况
（一）重点监控工艺参数				
1	电解槽内液位	不设置	电解槽内未设置液位计，本项目引进的项目使用的电解槽，没有设置电解槽内的液位，但从电流、电压，流量、电压差、总管气压等多个方面监测联锁，以保证液位。	未落实
2	电解槽内电流和电压	符合	电解槽内设置电流和电压指示。	落实
3	电解槽进出物料流量	部分符合	电解槽进液设置远传流量计，电解槽主要进液为精制盐水和碱液，均设置了进液流量调节以满足电解槽的操作要求。电解槽的出液为溢流，且出口流量无法体现电解槽性能或产品流量指标，所以电解槽出口不设置流量计。	落实
4	电解槽的温度和压力	符合	电解槽设置远传温度计和远传压力表。	落实
5	可燃和有毒气体浓度	符合	在可燃/有毒气体可能泄漏的场所设置可燃/有毒气体探测器。	落实

序号	检查项目	设计情况	装置采取的控制措施	落实情况
6	原料中铵含量	符合	原盐要每批分析一次，且无机铵含量＜3mg/kg，总铵含量＜10mg/kg；卤水无机铵含量＜2.5mg/L；化盐用水使用蒸发冷凝水，使化盐水无机铵质量浓度≤0.2mg/L，总铵质量浓度≤1mg/L。	落实
7	氯气杂质含量（水、氢气、氧气、三氯化氮等）等	符合	避免使用含氨水源直接冷却氯气，以免气相中 NCl3 上升；在氯气处理工序，加强氯气洗涤塔的使用效果，通过氯水的喷淋除去氯气中部分 NCl3，使气氯中 NCl3 含量≤30mg/kg；氯气设有定期取样分析。	落实
（二）安全控制的基本要求				
1	电解槽温度、压力、液位、流量报警和联锁	部分符合	设置电解槽温度、压力、流量报警和联锁未设液位联锁，本项目引进的项目使用的电解槽，没有设置电解槽内的液位，但从电流、电压，流量、电压差、总管气压等多个方面监测联锁，以保证液位	未落实
2	电解供电整流装置与电解槽供电的报警和联锁	符合	设置电解供电整流装置与电解槽供电的报警和联锁。	落实
3	紧急联锁切断装置	符合	电流、电压、液位、压力等重点参数，联锁关闭切断阀。	落实
4	事故状态下氯气吸收中和系统	符合	本项目设计有事故氯处理装置，由氯气处理工序来的氯压机密封气进入废氯气吸收塔，正常生产次氯酸钠。另外，由电解工序、氯气处理工序、电解开停车产生的低浓度氯气也进入废氯气吸收塔进行吸收。氯压机与电解槽整流装置联锁，氯压机故障跳停时与电解槽联锁停车。	落实
5	可燃和有毒气体检测报警装置	符合	在可燃/有毒气体可能泄漏的场所设置可燃/有毒气体探测器。	落实
（三）宜采用的控制方式				
1	将电解槽内压力、槽电压等形成联锁关系，系统设立联锁停车系统	符合	电解槽氯气以及氢气总管压力，压差等信号进入 SIS 系统，高高/低低联锁停车。	落实
2	安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急排放阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等	符合	在关键部位设有安全阀、液位计等，比如氯气、氢气系统设有安全阀；淡盐水循环罐、烧碱液循环罐等设有液位计来监控液位。	落实

小结：本项目未设置液位联锁，原因：本项目引进的项目使用的电解槽，没有设置电解槽内的液位，但从电流、电压，流量、电压差、总管气压等多个方面监测联锁，以保证液位，具体内容见附件 45 的说明。

5.3.2HAZOP 分析情况

2024 年 7 月，由恒力石化安全管理研究院编制了《恒力石化（大连）有限公司热电厂海水系统节能降碳技改项目 HAZOP 分析报告》，于 2026 年 5 月重新编制了《恒力石化（大连）有限公司废海水节能降碳技术改造项目 HAZOP 分析报告》。分析小组完成了 40 张 P&ID 图纸、9 个分析节点，辨识残余风险 308 项，其中，低风险 243 项，一般风险 65 项，较大风险和重大风险 0 项。HAZOP 分析提出以下 30 项建议措施，落实情况见表 5.3-4。

表 5.3-4 装置部分 HAZOP 中提出安全对策措施的落实情况

序号	建议措施	落实情况	是否采纳
1.	化盐及一、二次盐水精制配水槽 V101，液位过高间歇性补水，建议补水线增设伴热、保温	化盐及一、二次盐水精制配水槽 V101 液位过高间歇性补水，补水线增设伴热、保温。	采纳
2.	化盐及一、二次盐水精制中间槽 V104 其他，建议中间槽周边增设护栏及警示标识（其他槽参照此建议）	化盐及一、二次盐水精制中间槽 V104，中间槽的周边增设护栏及警示标识	采纳
3.	化盐及一、二次盐水精制折流槽 D103 出口 PH 值过低建议化验室定期取样分析，避免 PH 值过低	化盐及一、二次盐水精制折流槽 D103 出口 PH 值过低，化验室定期取样分析	采纳
4.	化盐及一、二次盐水精制折流槽 D103 出口 ORP 值，建议化验室定期取样分析，避免 ORP 值过高	化盐及一、二次盐水精制折流槽 D103 出口 ORP 值，化验室定期取样分析。	采纳
5.	化盐及一、二次盐水精制盐酸高位槽 V0115 液位过低，建议周边设置洗眼和喷淋设施	化盐及一、二次盐水精制盐酸高位槽 V0115 液位过低，周边设置洗眼和喷淋设施。	采纳
6.	化盐及一、二次盐水精制碳酸钠溶液配置槽 V109AB，建议设有搅拌器的配置槽设置护栏	化盐及一、二次盐水精制碳酸钠溶液配置槽 V109AB，设有搅拌器的配置槽设置护栏。	采纳
7.	化盐及一、二次盐水精制离子交换树脂塔 T5160 出口盐水钙镁离子浓度过高，离子交换树脂塔精制盐水出口建议增设钙镁离子在线检测仪	化盐及一、二次盐水精制离子交换树脂塔 T5160 出口盐水钙镁离子浓度过高，离子交换树脂塔精制盐水出口增设钙镁离子在线检测仪。	采纳
8.	氯化钠电解槽 R-5230 氢气和氯气差压过高，建议对电解槽氢气和氯气差压高高（PDISA-5230）开展 LOPA 分析	氯化钠电解槽 R-5230 氢气和氯气差压过高，已对电解槽氢气和氯气差压高高（PDISA-5230）开展 LOPA 分析。	采纳

序号	建议措施	落实情况	是否采纳
9.	氯化钠电解槽R-5230氢气和氯气差压，建议对电解槽氢气和氯气差压低低（PDISA-5230）开展LOPA分析	氯化钠电解槽R-5230氢气和氯气差压已对电解槽氢气和氯气差压低低（PDISA-5230）开展LOPA分析。	采纳
10.	氯化钠电解槽R-5230盐水进料流量过低，建议电解槽盐水进料流量FICSA-5231低低联锁开展LOPA分析	氯化钠电解槽R-5230盐水进料流量过低，已对电解槽盐水进料流量FICSA-5231低低联锁开展LOPA分析。	采纳
11.	氯化钠电解槽R-5230碱液进料流量过低，建议电解槽R5230碱液进料流量低低联锁开展LOPA分析	氯化钠电解槽R-5230碱液进料流量过低，已对电解槽R5230碱液进料流量低低联锁开展LOPA分析。	采纳
12.	阴极液、阳极液循环及排放淡盐水循环槽D-5260液位过高，建议对电解槽淡盐水循环槽D-5260液位LICSA5260高高联锁开展LOPA分析	阴极液、阳极液循环及排放淡盐水循环槽D-5260液位过高，已对电解槽淡盐水循环槽D-5260液位LICSA5260高高联锁开展LOPA分析。	采纳
13.	阴极液、阳极液循环及排放碱液循环槽D5270液位过高，建议对碱液循环槽D5270液位LICSA5270高高联锁开展LOPA分析	阴极液、阳极液循环及排放碱液循环槽D5270液位过高，已对碱液循环槽D5270液位LICSA5270高高联锁开展LOPA分析。	采纳
14.	阴极液、阳极液循环及排放氢气/氯气总管压差过高，建议对总管氢气和氯气差压高高（PDISA-5200）开展LOPA分析	阴极液、阳极液循环及排放氢气/氯气总管压差过高，已对总管氢气和氯气差压高高（PDISA-5200）开展LOPA分析。	采纳
15.	阴极液、阳极液循环及排放氢气/氯气总管压差过低，建议对总管氢气和氯气差压低低（PDISA-5200）开展LOPA分析	阴极液、阳极液循环及排放氢气/氯气总管压差过低，已对总管氢气和氯气差压低低（PDISA-5200）开展LOPA分析。	采纳
16.	阴极液、阳极液循环及排放氯气水封罐DP-5242温度过低，建议氯气水封罐和氢气水封罐增设伴热和保温	阴极液、阳极液循环及排放氯气水封罐DP-5242温度过低，氯气水封罐和氢气水封罐增设伴热和保温。	采纳
17.	阴极液、阳极液循环及排放碱液中间槽D5340液位过高，建议周边增设有可燃气体报警仪和洗眼喷淋设施	阴极液、阳极液循环及排放碱液中间槽D5340液位过高，周边增设有可燃气体报警仪（H5%，HH50%）和洗眼喷淋设施。	采纳
18.	脱氯塔系统、氯酸盐分解槽脱氯塔T-5310液位过高，建议完善脱氯塔塔底LICSA5310液位高高联锁关闭LV5260的PID图仪表线	脱氯塔系统、氯酸盐分解槽脱氯塔T-5310液位过高，已完善脱氯塔塔底LICSA5310液位高高联锁关闭LV5260的PID图仪表线。	采纳
19.	脱氯塔系统、氯酸盐分解槽亚硫酸钠储罐D-5320液位过低，建议亚硫酸钠储罐设置伴热保温，其他常温储罐也需考虑冬季环境温度过低，伴热保温防护措施	脱氯塔系统、氯酸盐分解槽亚硫酸钠储罐D-5320液位过低，亚硫酸钠储罐设置伴热保温，其他常温储罐也需考虑冬季环境温度过低，伴热保温防护措施。	采纳
20.	脱氯塔系统、氯酸盐分解槽R-5330液位过高，建议R-5330底部溢流管线设置保温	脱氯塔系统、R-5330液位过高，R-5330底部溢流管线设置保温。	采纳
21.	湿氯气冷却除水外供系统氯水洗涤塔T-5501液位过低，建议TI-5302设置高报警	湿氯气冷却除水外供系统氯水洗涤塔T-5501液位过低，TI-5302设置高报警。(H45℃，HH60℃)	采纳

序号	建议措施	落实情况	是否采纳
22.	湿氯气冷却除水外供系统一级填料干燥塔T-5420液位过低P5423出口总线设有现场流量计，建议完善PID图	湿氯气冷却除水外供系统一级填料干燥塔T-5420液位过低P5423出口总线设有现场流量计，完善PID图。	采纳
23.	湿氯气冷却除水外供系统氯气酸雾捕集器N5445压差过高,建议仪表PI5445与PI5440做个差值DCS显示，增设报警	湿氯气冷却除水外供系统氯气酸雾捕集器N5445压差过高，仪表PI5445与PI5440做个差值DCS显示，增设报警。	采纳
24.	湿氯气冷却除水外供系统氯气冷却器E5450,建议将AISA5461入口端改在E5450出口	湿氯气冷却除水外供系统氯气冷却器E5450，已将AISA5461入口端改在E5450出口。	采纳
25.	次氯酸钠合成及废氯气处理二级废氯气吸收塔T5490循环液温度过高，建议E5493循环水、冷冻水进出口线增设副线，便于维修时切除(E5483、5473同样建议增设副线)	次氯酸钠合成及废氯气处理二级废氯气吸收塔T5490循环液温度过高,E5493循环水、冷冻水进出口线增设副线，便于维修时切除(E5483、5473同样建议增设副线)。	采纳
26.	氢气处理(洗涤、净化、冷却、压缩)氢气洗涤塔T5610液位过低，建议生产水、氢气冷凝液进T5610入口水封增设伴热保温	氢气处理(洗涤、净化、冷却、压缩)氢气洗涤塔T5610液位过低，生产水、氢气冷凝液进T5610入口水封增设伴热保温。	采纳
27.	氯化氢合成盐酸合成炉R5620氢气入口压力过低，建议合成炉氢气进合成炉流量低低SIS联锁停炉，并对其开展LOPA分析	氯化氢合成盐酸合成炉R5620氢气入口压力过低，合成炉氢气进合成炉流量低低（≦30N㎥/h）SIS联锁停炉，并对其开展LOPA分析。	采纳
28.	氯化氢合成盐酸合成炉R5620氯气入口压力过低，合成炉氯气进合成炉流量低低SIS联锁停炉，并对其开展LOPA分析	氯化氢合成盐酸合成炉R5620氯气入口压力过低，合成炉氯气进合成炉流量低低（≦20N㎥/h）SIS联锁停炉，并对其开展LOPA分析。	采纳
29.	氯化氢合成氯气总管压力过高，建议PI5215/6/7压力高报警、压力高高(2003)联锁停整流器开展LOPA分析	PI5215/6/7压力高报警、压力高高(2003)联锁停整流器开展LOPA分析	采纳
30.	氯化氢合成氯气总管压力过高，建议PI5225/6/7压力高报警、压力高高(2003)联锁停整流器开展LOPA分析	PI5215/6/7压力高报警、压力高高(2003)联锁停整流器开展LOPA分析	采纳

小结：经确认，HAZOP建议中的措施已全部落实。

5.3.3SIL定级和SIL验证

2024年8月，由恒力石化安全管理研究院编制了《恒力石化（大连）有限公司热电厂海水系统节能降碳技改项目LOPA分析》SIL定级报告，于2026年5月26日，补充分析了《恒力石化（大连）有限公司废海水节能降碳技术改造项目LOPA分析SIL定级报告》定级情况见表5.3-5。

表5.3-5海水系统节能降碳技改项目SIL定级情况

序号	SIF 名称	图纸	SIF 回路描述/高风险场录	SIL 等级	备注
1	SIF001	T22103-520-PS07-04	电解槽出口总管氢气和氯气差压 PDISA-5200 高高，造成离子膜损坏，氯气与氢气混合形成爆炸性混合气，电解槽发生爆炸。易造成 1 人死亡、财产损失 400 万，造成环境破坏和企业声誉影响。	SIL1	
2	SIF002	T22103-520-PS07-04	电解槽出口总管氢气和氯气差压 PDISA-5200 低低，造成离子膜损坏，氯气与氢气混合形成爆炸性混合气，电解槽发生爆炸。易造成 1 人死亡、财产损失 400 万，造成环境破坏和企业声誉影响。	SIL2	
3	SIF003	T22103-S20-PS07-03	电解槽出口氢气和氯气差压 PDISA-5230 高高，造成离子膜损坏，氯气与氢气混合形成爆炸性混合气，电解槽发生爆炸。易造成 1 人死亡、财产损失 400 万，造成环境破坏和企业声誉影响。	SIL1	
4	SIF004	T22103-S20-PS07-03	电解槽出口氢气和氯气差压 PDISA-5230 低低，造成离子膜损坏，氯气与氢气混合形成爆炸性混合气，电解槽发生爆炸。易造成 1 人死亡、财产损失 400 万，造成环境破坏和企业声誉影响。	SIL0	
5	SIF005	T22103-520-PS07-03	电解槽 R5230 盐水进料流量 FICSA-523I 低低，易导致电解槽阳极液盐水浓度降低，膜产生气泡，膜发生损坏，氯气与氢气互窜，发生爆炸。易造成 I 人死亡、财产损失 400 万元，造成环境破坏和企业声誉影响。	NA	
6	SIF006	T22103-520-PS07-03	电解槽 R5230 碱液进料流量 FICSA-5232 低低，易造成离子膜收缩，槽电压升高，长时间导致离子膜损坏，氢气与氯气混合，造成电解槽起火爆炸。易造成 1 人死亡、财产损失 400 万，造成环境破坏和企业声誉影响。	SIL0	
7	SIF007	T22103-520-PS07-04	淡盐水循环槽 D-5260 波位 LICSA5260 高高，易导致电解槽氯气管线憋压，导致离子膜损坏，氢气氯气互窜，易引起爆炸。易造成 1 人死亡、财产损失 400 万，造成环境破坏和企业声誉影响。	NA	
8	SIF008	T22103-520-PS07-04	碱液循环槽 D-5270 液位 LICSA5270 高高，易导致电解槽氢气管线憋压，导致离子膜损坏，氢气氯气互窜，易引起爆炸。易造成 1 人死亡、财产损失 400 万，造成环境破坏和企业声誉影响。	NA	
9	SIF009	T22103-540-PS07-06	合成炉氢气入口流量低低，易导致合成炉炉火熄灭，合成炉中形成爆炸性混合气体，遇点火源发生爆炸，易造成 1 人死亡，财产损失 180 万，环境破坏和企业声誉影响。	NA	
10	SIF0010	T22103-540-PS07-06	合成炉氯气入口流量低低，易导致合成炉炉火熄灭，合成炉中形成爆炸性混合气体，遇点火源发生爆炸，易造成 1 人死亡，财产损失 180 万，环境破坏和企业声誉影响。	NA	

11	SIF0011	T22103-520-PS07-04	氯气总过压力过高，造成离子膜损坏，氯气与氢气混合形成爆炸性混合气，电解槽发生爆炸，易造成 1 人死亡，财产损失 180 万，环境破坏和企业声誉影响。	SIL0	
12	SIF0012	T22103-520-PS07-04	氢气总过压力过高，造成离子膜损坏，氯气与氢气混合形成爆炸性混合气，电解槽发生爆炸，易造成 1 人死亡，财产损失 180 万，环境破坏和企业声誉影响。	SIL0	

从 SIL 定级可以看出，海水系统节能降碳技改项目 SIL 定级结果有两个 SIL1 和一个 SIL2，需要上 SIS 系统。

2025 年 9 月，由恒力石化安全管理研究院编制了《恒力石化（大连）有限公司热电厂海水系统节能降碳技改项目安全仪表系统功能安全评估》SIL 验证报告。针对两个 SIL1 和一个 SIL2 的 SIS 系统，进行了验证，验证结果见表 5.3-6。

表 5.3-6SIL 验证情况

序号	验证 SIF 回路	定级需求		验证结果		是否符合要求	备注
		SIL	RRF	SIL	RRF		
1	氢气总管压力与氯气总管压力指示高高联锁三取二联锁	1	56	2	1273.2	是	
2	氢气总管压力与氯气总管压力指示低低联锁三取二联锁	2	106	2	1273.2	是	
3	电解槽氢气压力与电解槽氯气压力差值高高联锁块	1	10.55	2	597.3	是	

验算结果 SIL 定级符合要求。

5.3.4 安全生产管理情况

1、安全生产责任制的建立和执行情况

恒力石化（大连）有限公司建立了健全的安全生产责任制，并且在生产过程中严格按照安全生产责任制各司其职。各车间建立了健全的安全生产责任制，并且在生产过程中严格按照安全生产责任制各司其职。安全生产责任制具体内容如下：

公司领导安全生产责任制：总经理、安全总监、分管生产各副总经理、安全总监等人员的安全生产责任制；

各部门安全生产责任制：安环部、关务部、人事部、采购部、销售部、

财务部、工会、办公室、企管办、基础管理、生产部、品管部、设备车间及各车间等均制定了各岗位安全生产责任制（具体见附件 15）。

各级领导、部门、车间均按责任制履职。

2、安全生产管理制度的制定和执行情况

公司制定了完善的管理制度，各车间在生产过程中严格按照管理制度的内容进行管理和操作。安全生产管理制度具体内容见表 5.3-7。

表 5.3-7 公司的安全管理制度

序号	安全生产规章制度类别	公司安全管理制度名称
1	安全生产例会等安全生产会议制度	HSE 会议管理制度
2	安全投入保障制度	安全费用管理制度
3	安全生产奖惩制度	HSE 考核管理制度
4	安全培训教育制度	HSE 培训教育管理制度
		HSE 宣传与活动管理制度
5	领导干部轮流现场带班制度	领导干部带班值班管理制度
6	特种作业人员管理制度	特种作业及特种设备作业人员管理制度
7	安全检查和隐患排查治理制度	HSE 检查管理制度
		事故隐患排查治理管理制度
		隐患排查奖励管理制度
		“反三违”管理制度
		安全生产禁令
		安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制管理制度
8	重大危险源评估和安全管理制度	重大危险源管理制度
		重大危险源安全包保责任管理制度
9	变更管理制度	变更风险管理制度
10	应急管理制度	应急管理制度
		应急救援物资管理制度
		消防安全管理制度
		义务消防队管理制度

		消防控制室管理制度
		消防水用水(停水)管理制度
11	生产安全事故或者重大事件管理制度	事故事件管理制度
12	防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度	防火防爆安全管理制度
		防泄漏安全管理制度
		防中毒安全管理制度
13	工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度	工艺安全管理制度
		监视和测量设备安全管理制度
		特种设备安全管理制度
		设备检维修环境保护管理制度
		仪表安全管理制度
		电气安全管理细则
		公用工程安全管理制度
14	作业安全管理制度	作业许可管理制度
		动火作业安全管理制度
		受限空间作业安全管理制度
		临时用电作业安全管理制度
		动土作业安全管理制度
		吊装作业安全管理制度
		盲板抽堵作业安全管理制度
		高处作业安全管理制度
		射线探伤作业安全管理制度
		脚手架作业安全管理制度
		试压作业安全管理制度
		断路作业安全管理制度
		带压作业安全管理制度
		设备检维修安全管理制度
15	危险化学品安全管理制度	危险化学品安全管理制度
		易制毒、易制爆化学品安全管理制度

		危险化学品装卸安全管理制度
16	职业健康相关管理制度	劳动者职业健康监护管理制度
		职业病危害因素警示与告知管理制度
		职业病危害监测及评价管理制度
		职业病危害防治责任制度
		职业病防治宣传教育管理制度
		职业病防护设施维护检修制度
		职业病危害项目申报制度
17	劳动防护用品使用维护管理制度	劳动防护用品管理制度
18	承包商管理制度	承包商安全管理制度
		供应商安全管理制度
19	安全管理制度及操作规程定期修订制度	管理制度评审与修订制度
20	“三同时”管理制度	建设项目“三同时”管理制度
21	其他安全生产规章制度	HSE 责任制
		HSE 责任制管理制度
		HSE 法律法规、标准的识别和评价管理制度
		HSE 台账管理制度
		安全环保设施管理制度
		安全标准化自评管理制度
		关键装置重点部位安全管理制度
		罐区安全管理制度
		风险管理制度
		安全风险研判与承诺公告制度
		生产设施拆除和报废安全管理制度
		仓库安全管理制度
		安全生产信息管理制度
		防台防汛安全管理制度
		防雷、防静电安全管理制度
		厂内交通安全管理制度

		门禁管理制度
		车辆进入生产装置罐区安全管理制度
		港口设施保安管理制度
		氮气安全管理制度
		高温作业安全管理制度
		环境保护管理制度
		清洁生产管理制度
		环境监测管理制度
		污染防治管理制度
		固体废物管理制度
		放射防护管理制度
		污染物排放管理制度
		装置异常工况应急处置授权决策管理制度
		能量隔离管理制度
		异常工况安全处置管理制度
		码头安全管理制度
		技改项目安全管理制度
		试生产 HSE 管理制度

恒力石化（大连）有限公司制定的特殊作业安全管理制度中有相应的作业许可证，在实际相关作业时按照制度要求进行作业审批，填写作业许可证，许可证内容全面填写规范，申请人、审批人等相关人员均进行了签字，特殊作业管理和实施符合要求。为了管理制度的有效性、实用性和可操作性，正常情况下，安环部每三年组织修订一次，当出现相关法律法规规定的特殊情况可随时组织修订。

3、安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况

恒力石化（大连）有限公司按照国家相关标准、规范，并结合自身的生产特点，于 2025 年 12 月 25 日制定了《操作规程》，于 2026 年 1 月发布实行。公司对岗位人员进行培训，宣贯，使各岗位操作人员熟悉本岗位的工艺

指标，操作方法及风险辨识和应急处置措施。各岗位人员严格按照操作规程要求进行生产操作，通过现场询问及调查了解，各岗位人员熟练掌握本岗位操作技能，不仅掌握正常生产操作，并熟知生产异常情况的紧急处理措施，熟记本岗位生产操作规程和作业规程，并对生产过程中的危险、有害因素有深刻认识，并熟练掌握本岗位的灭火、自救常识。

4、安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备情况

恒力石化（大连）有限公司设有安环部，配备专职安全管理人员，负责全公司安全和职业卫生管理工作。公司目前在职员工 1163 人，有专职安全生产管理人员 26 人(占总人数的约 2.2%)，取得危险化学品生产单位主要负责人和安全生产管理人员资格证书人，配备注册安全工程师 5 名，全面负责所属部门、车间的安全、职业卫生等管理工作。

各部门（车间）设立专职安全管理人员，服从公司安环部的业务指导，专职安全管理人员负责协助部门（车间）负责人全面做好所属部门车间的安全、环保、职业卫生、消防综合管理工作。公司的组织机构及日常安全管理符合《安全生产法》的有关要求。

5、主要负责人、分管负责人、安全管理人员及其他管理人员生产知识和管理能力

本工程的主要负责人、分管安全负责人及专职安全管理人员取得了危险化学品生产单位主要负责人和安全生产管理人员资格证书（具体见附件 19）。通过现场询问及调查了解，主要负责人总经理龚滔，湖南文理学院，本科，化学教育专业，分管生产和技术负责人颜敬峰，福州大学专科毕业，化学工艺与设备专业，分管安全负责人刘力魁，吉林化工学院本科毕业，高分子材料与工程专业，他们熟悉国家相关的法律、法规，熟知化工生产的安全生产知识，掌握生产过程的危险有害因素，具有良好的管理能力和素质，切实把安全生产放在首位，能够发现安全隐患及时整改，在管理上保证安全生产有效运行。

本项目其他管理人员都是多年从事化工生产相关管理人员，通过现场询

问及调查了解得知，他们了解国家相关的法律、法规，熟悉化工生产的安全生产知识，掌握生产过程的危险有害因素，具有良好的管理能力和素质，并经常参加公司和外部组织的安全教育培训，不断加强安全管理及安全生产方面的知识学习。

根据《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》，关于危险化学品生产企业主要负责人、分管安全生产负责人必须具有化工类专业大专及以上学历和一定实践经验，专职安全管理人员至少要具备中级及以上化工专业技术职称或化工安全类注册安全工程师资格，新招一线岗位从业人员必须具有化工职业教育背景或普通高中及以上学历并接受危险化学品安全培训，经考核合格后方能上岗。新上岗三级 HSE 培训、主要负责人和各级安全生产管理人员 HSE 培训、其他从业人员 HSE 培训的培训时间均不少于 24 学时，主要负责人和各级安全生产管理人员每年再培训时间不得少于 16 学时，其他从业每年的再培训时间不得少于 20 学时，（培训证书详见附件 19）。

6、其他从业人员掌握安全知识、专业技术、职业卫生保护和应急救援知识的情况

其他从业人员都已经通过了本工程组织的岗前培训，并取得相应的上岗资格。为了加强安全管理，强化员工的安全意识，提高员工的劳动技能，并由安环部等相关部门定期对从业人员进行安全生产培训、教育工作，并积极组织员工参加相关部门举办的各种培训班。电解工艺危险化工工艺作业证、化工自动化控制仪表作业人员、电工（低压、高压、防爆电气）均经过当地相关部门的培训并持证上岗，定期复审，并有专人管理，均在有效期内。本项目涉及氯碱电解工艺，每班 5 人 3 人有氯碱证，操作电解岗位，其他人员操作一次盐水岗，也在陆续取证，生产管理人员 5 人，安全工程师 1 人，设备管理 2 人，共计 28 人。具体台账和证书见附件 33。

公司依据《HSE 培训教育管理制度》要求，对新入职员工进行岗前三级教育培训，满足岗前培训需求，使得每位员工的技能与实际工作所需相匹配。公司其他从业人员均应按照国家有关规定，接受每年安全再教育培训，各部

门从业人员在公司内部转岗或离岗六个月以上重新上岗时，由各部门对其进行车间级、班组级 HSE 教育，经考试合格后，方可从事新岗位工作。

通过现场询问及调查了解，其他从业人员熟悉化工生产的安全生产知识，掌握生产过程的危险、有害因素，熟悉职业卫生防护设施的使用方法，掌握发生事故后的自救、互救知识。

7、安全生产投入的情况

本工程总投资为 15000 万元，建设阶段安全生产费用投资 288.5636 万元。按 2024 年实际营业收入 6385448.9 万元为计提依据，2025 年安全生产费用计划提取金额为 13313.4 万元，实际投入 13356.23 万元。具体安全设施投资见表 5.3-9。公司近三年的安全费用提取情况见附件 14。

表 5.3-9 安全设施投资一览表

序号	安全设施	项目名称	投资金额(单位/元)
1	预防事故措施	可燃气体检测和报警设施	183400
2		火灾报警系统	35080
3		防护罩	14800
4		防雷防静电接地	15000
5		防腐保温	770554
6		电视监控系统	10200
7		采暖、空调、通风	84000
8		梯子平台	9000
9		电器过载保护设施	24900
10		防止易燃易爆气体形成设施	2400
11		阻隔防爆器材	446140
12		防爆工器具	8000

13		防灼烫措施	209502
14	控制事故设施	不间断电源 UPS	15000
15		应急照明用电源箱	3600
16		DCS 控制系统	350000
17		安全阀	16800
18		爆破片	2400
19		紧急切断阀	14000
20	减少与消除事故影响设施	阻火器	2500
21		防火墙	500000
22		防火门	14400
23		防火材料涂层	74000
24		消防水管网	17800
25		灭火器	10960
26		洗眼器	10400
27		应急救援设施	21900
28		护目镜	900
29		正压式呼吸器	18000
合计			2885636

8、安全生产的检查情况

按照“属地车间负责制、专业负责制”原则，各部门（车间）负责辖区安全生产工作；安环部负责对公司各部门进行监督管理，负责组织各部门（车间）安全生产相关工作的监督检查、考核，负责组织公司级综合检查并汇总，负责对外来施工单位的监督管理。

按照安全三管三必须要求，各部门负责本辖区、本专业安全生产检查，安环部负责组织公司级安全生产检查。

9、重大危险源的辨识和已确定的重大危险源检测、评估和监控情况

公司制定了重大危险源管理制度，对本项目进行了重大危险源评估，本项目的生产和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

10、从业人员劳动防护用品的配备及其检修、维护和法定检验、检测情况

公司主要负责人负责审核特种劳动防护用品（除工作服、安全帽、劳保鞋等个人劳动防护用品）的采购计划；各部门（车间）负责员工劳动防护用品使用的检查、监督和考核，负责对各承包商劳动防护用品的使用情况进行监督检查；根据现场实际情况，对增加劳动保护用品提出合理化建议；安环部负责监督检查车间、承包商劳保用品使用情况。

各部门（车间）负责劳动防护用品的保管、发放、回收、报废，建立健全相关管理台账；定期监督检查各部门个人劳动防护用品发放管理。

采购部负责各类劳动防护用品的采购，负责劳动防护用品供应商安全资质的审查。

财务部负责劳动防护用品所需资金的落实。

其他部门负责本部门个人劳动防护用品发放管理，负责督促、教育本部门员工正确佩戴和使用劳动防护用品，建立健全相关管理台账。

安全阀、压力表、压力容器等，按照国家的规定定期进行检验。

5.3.5 技术、工艺

1、建设项目试生产（使用）的情况

本项目在试生产前编制了试生产方案，在三查四定工作中，共查出 26 项问题均完成了整改，并完成了五方会签单。试生产以来，各类安全设施、设备、储罐及泵类等运行状态良好，参数较为稳定，试生产做到了达标达产，各项工艺指标符合要求，未出现较大安全生产问题。

2、试生产安全运行风险

本项目涉及一次盐水单元、二次盐水、电解及氯氢处理、氯气投加、碳酸钠投加等单元。主要风险是涉及氯气中毒风险和涉及氢气的火灾爆炸风险。

项目所采用的工艺均为先进可靠成熟的工艺技术。技术工艺成熟，生产

装置、辅助工程、公用工程辅助生产设施安全可靠。通过实现集中控制，使用安全可靠的生产工艺装置、设备设施以达到安全生产。

2025 年 8 月 18 日投入试生产，试生产期间运行正常，安全稳定，未出现重大安全问题，未发生人身伤亡和重大财产损失事故。

3、危险化学品生产、储存过程控制系统及安全联锁系统等运行情况

（1）各装置和储运系统采用集散控制系统（DCS），对生产进行集中操作、数据采集、过程检测、过程控制和信息处理等，对重要工艺参数进行趋势记录和超限报警等。

（2）SIS 定级情况

恒力石化（大连）有限公司于 2024 年 8 月完成了《恒力石化（大连）有限公司热电厂海水系统节能降碳技改项目 LOPA 分析 SIL 定级报告》，于 2026 年 5 月 26 日，补充分析了《恒力石化（大连）有限公司废海水节能降碳技术改造项目 LOPA 分析 SIL 定级报告》补充分析了 2 条 SIF 回路进行定级，其中两条回路为 SIL1，一条回路为 SIL2 没有变化，补充分析的两条回路为 SIL0，公司采用 SIS 系统与原来一样，没有变化。

（3）SIL 验证情况

2025 年 9 月完成《恒力石化（大连）有限公司热电厂海水系统节能降碳技改项目安全仪表系统功能安全评估》SIL 验证报告，对装置和储运系统的安全功能回路进行了验算。通过与 SIL 定级分析的目标等级进行比较后发现，三条 SIF 回路均已达到 SIL 等级要求，本次 SIL 定级报告两条回路为 SIL1，一条回路为 SIL2 没有变化，未重新进行验证。

（4）在生产和储运设施存在易燃、易爆的危险场所，设置可燃、有毒气体检测仪表，并将其信号接至可燃气体检测系统（GDS）。GDS 采用具有 SIL 等级的 GDS 控制系统独立设置，并在中央控制室及现场机柜室内设置 GDS 人机界面，用于可燃气体检测显示、报警。

（5）仪表及控制系统采用双 UPS 供电，后备供电时间（即不间断供电时间）30min。

（6）各类变送器和信号转换类等仪表根据功能不同，分别选用本安型、隔爆型或粉尘防爆型，远传温度测量选用智能型一体化温度变送器。

综上所述，试生产过程中装置和储运系统控制系统运行情况良好。控制系统按照预先确定的程序采取相应的安全措施，可使生产装置正常运行，当操作参数超出允许范围时，安全联锁系统能够可靠启动，确保生产装置安全、稳定、长期运行。

4、危险工艺的控制情况

电解单元涉及危险化工工艺（电解工艺），工艺的控制情况见表 5.3-10。

表 5.3-10 重点监管的危险化工工艺电解工艺的控制情况

序号	规范要求	装置采取的控制措施	落实情况
（一）重点监控工艺参数			
1	电解槽内液位	本项目引进的项目使用的电解槽，没有设置电解槽内的液位，但从电流、电压，流量、电压差、总管气压等多个方面监测联锁，以保证液位，可以满足安全生产要求。具体见蓝星（北京）化工机械有限公司给单位发的电解槽液位显示的说明（见附件 45）	未落实
2	电解槽内电流和电压	电解槽内设置电流和电压指示。	落实
3	电解槽进出物料流量	电解槽进液设置远传流量计，电解槽主要进液为精制盐水和碱液，均设置了进液流量调节以满足电解槽的操作要求。电解槽的出液为溢流，且出口流量无法体现电解槽性能或产品流量指标，所以电解槽出口不设置流量计。	部分落实
4	电解槽的温度和压力	电解槽设置远传温度计和远传压力表。	落实
5	可燃和有毒气体浓度	在可燃/有毒气体可能泄漏的场所设置可燃/有毒气体探测器。	落实
6	原料中铵含量	原盐要每批分析一次，且无机铵含量＜3mg/kg，总铵含量＜10mg/kg；卤水无机铵含量＜2.5mg/L；化盐用水使用蒸发冷凝水，使化盐水无机铵质量浓度≤0.2mg/L，总铵质量浓度≤1mg/L。	落实
7	氯气杂质含量（水、氢气、氧气、三氯化氮等）等	避免使用含氨水源直接冷却氯气，以免气相中 NCl3 上升；在氯气处理工序，加强氯气洗涤塔的使用效果，通过氯水的喷淋除去氯气中部分 NCl3，使气氯中 NCl3 含量≤30mg/kg；氯气设有定期取样分析。	落实
（二）安全控制的基本要求			
1	电解槽温度、压力、液位、流量报警和联锁	设置电解槽温度、压力、流量报警和联锁，未设液位联锁	部分落实

2	电解供电整流装置与电解槽供电的报警和联锁	设置电解供电整流装置与电解槽供电的报警和联锁。	落实
3	紧急联锁切断装置	电流、电压、液位、压力等重点参数，联锁关闭切断阀。	落实
4	事故状态下氯气吸收中和系统	本项目设计有事故氯处理装置，由氯气处理工序来的氯压机密封气进入废氯气吸收塔，正常生产次氯酸钠。另外，由电解工序、氯气处理工序、电解开停车产生的低浓度氯气也进入废氯气吸收塔进行吸收。氯压机与电解槽整流装置联锁，氯压机故障跳停时与电解槽联锁停车。	落实
5	可燃和有毒气体检测报警装置	在可燃/有毒气体可能泄漏的场所设置可燃/有毒气体探测器。	落实
（三）宜采用的控制方式			
1	将电解槽内压力、槽电压等形成联锁关系，系统设立联锁停车系统	电解槽氯气以及氢气总管压力，压差等信号进入 SIS 系统，高高/低低联锁停车。	落实
2	安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急排放阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等	在关键部位设有安全阀、液位计等，比如氯气、氢气系统设有安全阀；淡盐水循环罐、烧碱液循环罐等设有液位计来监控液位。	落实

注：电解槽未设置液位联锁的原因：本项目引进的项目使用的电解槽因结构原因没有设置电解槽内的液位，但从电流、电压，流量、电压差、总管气压等多个方面监测联锁，以保证液位，可以达到监控液位的目的。

5.3.6 装置、设备和设施

1、装置、设备和设施的运行情况

该装置采用先进的工艺设备，无淘汰落后的工艺设备。装置建成后经过了建设单位、施工单位和工程监理单位的共同验收和确认。装置投料试车以来，产出合格产品，生产装置以及公辅设施运行良好，并有运行记录，运行参数均在正常运行参数范围内，各项技术指标均达到设计要求。

2、装置、设备和设施的检修、维护情况

工作人员每天均对装置及设施进行巡检并定期维护，在维护过程中一旦发现问题，立即对相关装置、设备或设施进行检修，以保证生产装置的正常运行。动火作业、受限空间作业、高处作业、吊装作业、临时用电作业等符合特种作业安全规程。

3、装置、设备和设施的法定检验、检测情况

压力容器、安全阀、压力表等相关强检设施经过了相关部门检测和校验，检验结果为合格，检测和校验报告都在有效期内。

5.3.7 原料、辅助材料和产品

工程涉及的原料、辅助材料和产品见本报告 2.4 节内容。

5.3.8 作业场所

1、职业危害防护设施的设置情况

该工程密闭操作，各物料均在密闭的设备、管道、储罐内储存和输送，可能泄漏的区域设置了气体报警仪，从根本上降低了整个生产过程中有害因素的危害。控制室内配有必要的气防设施，如防护服和空气呼吸器等。室外操作人员配备防寒工作服，防寒手套、鞋等，避免在户外低温操作造成冻伤。

2、职业病危害防护设施的检修、维护情况

定期进行检测、检验、淘汰、更新所使用的职业危害防护用品，保证其适用性、安全性、有效性。由安全管理人员管理。

空气呼吸器、可燃气体报警等维护人员定期进行检查和定期维护。

3、作业场所的法定职业危害监测、监控情况

作业场所中存在物理因素、化学因素，作业场所职业病危害因素检测/测量结果分析得出，用人单位岗位工人接触职业病危害因素浓(强)度的检测/测量结果均符合国家规定的职业接触限值，采取的职业病防护设施合理有效。

4、建(构)筑物的建设情况

工程主要建筑物盐水厂房、电解厂房、整流室、氯气投加厂房、碳酸钠生产厂房等。耐火等级、抗震设防均符合要求。

5.3.9 事故及应急管理

1、可能发生的事故应急救援预案的编制情况

恒力石化（大连）有限公司已按照国家和集团公司的相关规定，成立专门的应急组织，编制了《恒力石化(大连)有限公司生产安全事故综合应急预案》《恒力石化(大连)有限公司火灾爆炸事故专项应急预案》《恒力石化(大

连)有限公司自然灾害事故专项应急预案》《恒力石化(大连)有限公司重大危险源事故专项应急预案》《恒力石化(大连)有限公司危险化学品中毒、窒息事故专项应急预案》《恒力石化(大连)有限公司危险化学品泄漏事故专项应急预案》，预案修订完成后公司相关部门及其他人员结合桌面演练结果已对预案进行了完善。于 2025 年 8 月 14 日，在大连市应急管理局备案。

2、事故应急救援组织的建立和人员的配备情况

应急组织体系由应急救援指挥部、应急办公室、现场指挥部构成应急救援组织体系，现场指挥部下设：抢险救援组、警戒疏散组、医疗救护组、环境监测组、应急保障组、工程抢险组、应急技术组。制定了各小组的职责应急响应程序。

3、事故应急救援预案的演练情况

恒力石化（大连）有限公司装置及所属车间根据各自实际评价出的可能存在的风险，组织专业技术人员制定相应的事故应急预案，对可能存在的风险进行控制，对可能发生的事故制定相应的处理程序。

公司每年制定演练计划，定期组织应急内容的培训，车间每年定期组织现场处置方案培训；每年至少组织一次综合或专项应急演练，每月车间组织一次现场处置方案演练。预案将每三年组织一次应急预案评估，对评估情况进行记录、归档，并备案。

公司每年未制定下一年的演练计划，严格按计划进行演练，公司于 2025 年 12 月 23 日在石化污水车间进行了中毒窒息现场处置方案演练，记录见附件 13。

4、事故应急救援器材、设备的配备情况

按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)，应急救援物资的配备原则、总体配备要求、作业场所配备要求、企业应急救援队伍配备要求、其他配备要求和管理维护等。本项目的消防主要依托 5#消防站。气防依托 3#气防站，两个消防站的物资情况见 2.6.10 章节。本项目各车间应急救援物资的种类和数量符合 GB30077-2023 的配备要求具体见附件 32。

与当地医疗机构建立合作关系，由协作医院负责公司所属员工常见疾病的治疗和医疗救护工作，并承担有关抢险急救和危重病人的转院护理工作，负责应急药品的供应。合作当地医疗机构有瓦房店三院（轻微外伤、骨折）、大连市中心医院（骨折、颅内出血等重症）、大化医院（中毒、烧伤），园区内设车队及部门联系就医，第一时间安排到相关医院就医。公司与大化医院（中毒专科）建立应急救治合作机制。如发生氯气中毒事故，公司即刻调配专车转送伤员至大化医院；轻度中毒人员，该院可依托高压氧舱及配套设施开展救治。若救治期间伤员病情加重、出现肺水肿等危重症状，大化医院将及时转送大连中心医院接续诊疗。送医院过程中，公司救护车有输氧设施，可以持续向伤员输氧。

5、事故调查处理与吸取教训的工作情况

公司制定了事故事件管理制度，发生事故按制度进行调查处理。通过培训、演练增强员工对事故处理的熟悉程度，提高员工的应变能力，通过演练检验预案的可操作性并进行修订。

5.3.10 其他方面

1、与已有生产、储存装置、设施和辅助工程的衔接情况

该工程自投入运行以来，与已有设施的衔接良好，各原料供应、物料的输出通畅；对工程所涉及的给排水、供电、供气（汽）等辅助设施设计单位都进行了校核，随工程建成后的公辅设施满足该建设工程生产过程中的安全生产需要。

2、与周边社区、生活区的衔接情况

该建设工程建在厂区内，与周边社区、学校等居民生活区等重要设施距离超过 3000m，大于标准要求的距离，即使出现意外情况对周边设施的影响也很小。

6 可能发生的危险化学品事故及后果、对策

6.1 可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策

本工程可能发生的危险化学品事故主要为火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、危险化学品泄漏和中毒，对可能发生的危险化学品事故及后果，对策如下。

1）危险区、警戒区的设立原则和隔离方法

2）人员紧急疏散的组织措施

3）现场检测组织措施

4）受伤人员现场急救基本措施

5）火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸救援措施（火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸后的警戒及人员疏散，消防灭火）

6）危险化学品泄漏的应急救援、控制措施（危险化学品泄漏后的人员疏散，危险化学品泄漏现场环境分析及对策，危险化学品泄漏处置，人员救护）

7）工艺处理措施

8）工程抢险救援和设备抢修措施

9）现场保护与清理措施(现场保护，现场清理)

10）事故原因分析和调查措施

6.2 事故案例的后果、原因

1、金川集团股份有限公司“7.31”液氯泄漏事故

（1）事故经过

2017 年 7 月 31 日 17 时 27 分左右，在金川集团股份有限公司化工厂氯碱车间液氯充装站管道检修作业中发生一起液氯泄漏事故，检修工何世伟在 1#液氯管道红绳标识 400mm 处切割时，误割正常使用的 2#液氯管道，造成液氯泄漏，黄绿色烟雾在液氯充装站区域迅速扩散。何世伟立即从约 3 米高的桥架处跳下，在邓昊杰帮助下与其他人员撤离现场。造成两人受伤。

（2）事故原因

1）直接原因

工程建设公司梁永泽劳务队现场实际动火人何世伟非动火安全作业证指定的动火人，在未经监护人现场确认的情况下，误割正常使用的 2#液氯管道，是导致事故发生的直接原因。

（2）间接原因

1）工程建设公司梁永泽劳务队施工现场安全管理混乱，动火作业人员随意变动，现场负责人和监火人擅自离开监护岗位；特种作业人员持假证上岗，实际动火作业人员没有经过相应安全教育培训，不熟悉有关的安全生产规程制度和操作规程，盲目施工作业，是导致本次事故发生的主要原因。

2）机电分公司施工方案编制滞后且存在明显漏洞，未按《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2014）要求对相邻液氯管道制定隔离保护措施，导致梁永泽劳务队作业人员拆除 1#液氯管道时，未对其他在用液氯管道进行有效隔离，是导致本次事故发生的又一主要原因。

3）工程建设公司项目施工管理不到位，布置液氯管道检修施工任务前未进行风险评估，对劳务作业人员资格审查和准入许可把关不严，劳务人员三级安全教育内容与施工实际不切合，安全教育流于形式；公司各层级管理人员未对液氯管道施工现场开展定期安全检查，施工现场安全管理缺失，是导致本次事故发生的重要原因。

4）化工厂安全管理制度落实不严格，对本次动火作业按二级动火进行审批，与《金川集团股份有限公司消防安全管理制度》规定不符，且动火作业审批不规范；属地监管不到位，对外来单位在化工厂区域内的施工作业缺乏有效监管，在劳务队进行液氯管道检修作业时，车间和班组安排的现场监护人员未全时段监护，未及时发现并处置动火作业人员变更和液氯管道隔离措施缺失等情况，是导致本次事故发生的又一重要原因。

5）贵金属冶炼厂项目管理不规范，对机电分公司提交的《贵金属冶炼厂液氯管道施工方案》审批不严格，未发现方案中缺少液氯管道隔离措施等问题，且审批程序不规范，项目委托监理滞后，对现场动火作业监护不到位，是导致本次事故发生的又一重要原因。

6）诚信监理公司未与贵金属冶炼厂签订监理合同，对机电分公司提交的《贵金属冶炼厂液氯管道施工方案》审核不严，对施工现场监理不到位，是导致本次事故发生的又一重要原因。

7）保安部氯气库门岗对进入氯碱车间的人员把关不严，实际动火人何世伟未登记，门禁管理制度落实不到位，是导致本次事故发生的又一重要原因。

（3）预防措施

1）金川集团股份有限公司要加强动火、受限空间等八大危险作业管理，修订完善相关制度，督促下级单位认真学习《化学品生产单位特殊作业安全规范》，涉及重大危险源管理的二级单位定期要对重大危险源生产装置、管道设施进行检测、维护及评价，严格落实各项应急措施；督促各二级单位按照岗位、作业区域的危险程度制定完善安全防护用品佩戴标准，尤其在液氯充装站等特殊危险场所作业时应配备充足有效的空气呼吸器、自救器等安全防护用品；督促保安部切实规范门禁管理，严格执行出入登记制度。

2）工程建设公司要严格劳务队准入和劳务人员资格审查，全面梳理公司及各下属劳务队特种作业人员持证上岗情况，坚决杜绝无证、不持证、持假证上岗作业等现象；建设项目施工前要进行风险评估并制定针对性的施工方案，相关负责部门要按照职责严格审核，确保安全保障措施有效可靠；在重大危险源区域进行特殊危险作业时，必须安排厂、车间两级专人在现场负责；建立完善劳务人员三级安全培训体系，安全教育培训必须做到全员覆盖，安全培训要结合现场实际，提高培训质量。

3）化工厂要建立完善动火报备制度，细化动火作业等级和范围划分标准，按照“谁审批，谁监督”、“谁签字，谁负责”原则严格动火作业审批程序；在连接法兰等关键部位安装氯气泄漏报警仪、紧急切断阀、防冻应急装备等系统，提升应急处置能力；邀请第三方机构对氯碱车间应急喷淋系统操作可靠性、液氯充装站操作室及应急器材库位置合理性进行充分论证，制定有效应对措施，确保应急措施有效实用，保障岗位人员安全。

4）贵金属冶炼厂要认真学习法律法规规章，严格执行建设项目管理有关规定，规范危险作业施工方案审批及项目委托监理；建立完善考核机制，选派安全意识强、业务素质高的人员从事施工作业现场监护，加强对外来劳务人员作业的监督管理，确保各项安全措施落实到位。

2、离子膜电解事故案例

（1）事故经过

2016 年 5 月 15 日，XX 化工厂的电解车间如往常一样运转。当天，电解车间共有 5 台电解槽在正常工作，其中一台电解槽编号为 A1。下午 14 时 30 分左右，A1 电解槽突然发生爆炸，爆炸瞬间产生了巨大的冲击波和火焰，事故造成 2 人死亡，3 人重伤，直接经济损失达数百万元。此外，事故还导致周边环境受到污染，附近居民生活受到影响。

（2）事故原因

1)电解槽内压力过高：由于电解槽内部存在一定的压力，当压力超过极限时，可能导致电解槽壳体破裂，从而引发爆炸。

2)离子膜老化：电解槽中的离子膜是电解反应的关键部件，其使用寿命一般为 2-3 年。A1 电解槽的离子膜已经使用了超过 3 年，存在老化的可能性。老化后的离子膜可能导致电解槽内部电流分布不均，进而引发局部过热，增加爆炸风险。

3)操作人员违规操作：在事故发生前，操作人员发现 A1 电解槽的电流有所下降，但未及时采取相应措施，而是继续进行生产。

（3）预防措施

1）加强设备维护：对电解槽等关键设备进行定期检查和维护，确保设备处于良好状态。

2）提高操作人员素质：加强对操作人员的培训，提高其安全意识和操作技能。

3）完善应急预案：制定完善的应急预案，确保在发生事故时能够迅速、

有效地进行处置。

4）加强安全管理：建立健全安全管理制度，严格执行各项安全操作规程。

5）加大安全投入：加大对安全设施和设备的投入，提高工厂的整体安全水平。

7 事故应急救援预案

7.1 事故应急救援预案的编制

公司根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)的规定，结合本公司实际情况，编制了《恒力石化(大连)有限公司生产安全事故综合应急预案》《恒力石化(大连)有限公司火灾爆炸事故专项应急预案》《恒力石化(大连)有限公司自然灾害事故专项应急预案》《恒力石化(大连)有限公司重大危险源事故专项应急预案》《恒力石化(大连)有限公司危险化学品中毒、窒息事故专项应急预案》《恒力石化(大连)有限公司危险化学品泄漏事故专项应急预案》，预案修订完成后公司相关部门及其他人员结合桌面演练结果已对预案进行了完善。于 2025 年 8 月 14 日，在大连市应急管理局备案。应急组织体系由应急救援指挥部、应急办公室、现场指挥部构成应急救援组织体系，现场指挥部下设：抢险救援组、警戒疏散组、医疗救护组、环境监测组、应急保障组、工程抢险组、应急技术组。应急组织体系网络图见下图。

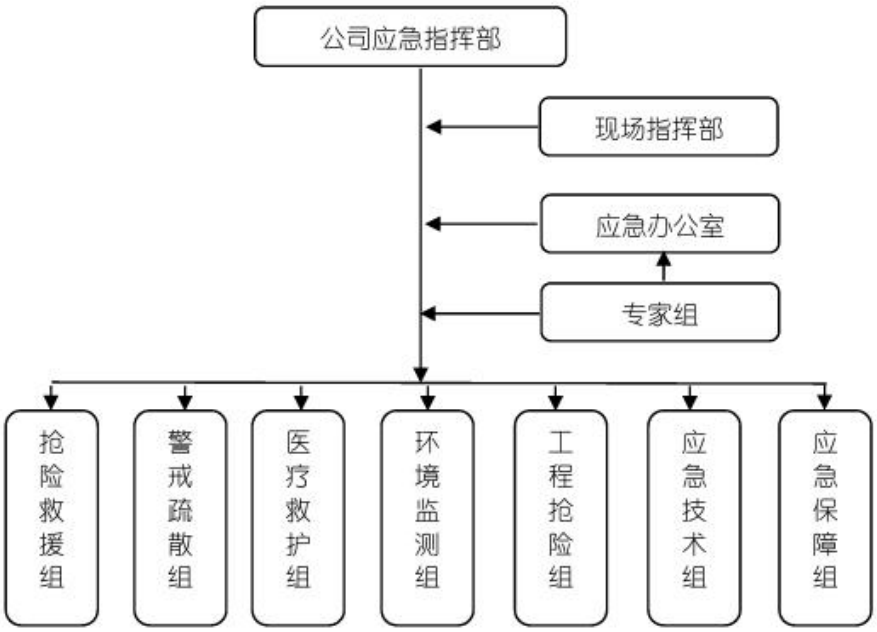


图 7-1 恒力石化(大连)有限公司应急组织体系机构图

应急指挥部职责

1）负责事故的应急救援组织工作，批准应急救援预案的启动和终止；

2）负责公司范围内应急救援人员和应急资源的配备；

3）根据事故可能波及的范围，组织相关人员做好事故危害的控制和人员疏散工作；

4）负责做好伤亡人员的善后处理及安抚工作，保证社会稳定；

5）负责审核对外信息发布、事故信息上报和向友邻单位通报事故情况；

6）组织或配合事故调查处理工作，落实整改措施，总结应急救援工作经验；

7）接受上级主管部门、政府的指令和调动。

7.2 事故应急救援预案的演练

恒力石化（大连）有限公司及装置所属车间根据各自实际情况评价出可能存在的风险，组织专业技术人员编制相应的事故应急预案，对可能存在的风险进行控制，对可能发生的事故制定相应的处理程序。每年至少组织一次综合或专项应急内容的培训，每半年至少组织一次现场处置方案培训；预案将每三年组织一次评估，对评估情况进行记录、归档，并备案。通过演练增强员工对事故处理的熟悉程度，提高员工的应变能力，通过演练检验预案的可操作性并进行修订。

8 结论和建议

8.1 结论

大连新鼎安全科技有限公司根据国家、石化生产行业现行的有关法规、规章、规范和标准，按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》和《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》的基本要求，结合企业具体特点，对恒力石化（大连）有限公司废海水节能降碳技术改造项目的安全生产条件进行了系统、全面的分析评价。通过对工程试生产阶段生产设备及设施运行现状、安全生产条件的实际情况、安全管理体系建设的现场考察，对本建设项目存在的危险、有害因素进行了辨识分析，采用安全检查表、软件计算等方法对该项目进行安全验收评价，并得出以下几方面结论：

8.1.1 建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离

本项目周边 5km 范围内无居民生活。

通过对本项目现场防火间距的检查，本项目已建建构筑物与厂外其他建构筑物的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》GB50160-2008 的要求。

通过软件计算，如果氢气缓冲罐泄漏发生蒸气云爆炸，最大重伤半径 2.06m，轻伤半径为 4.01m。氯气泄漏毒气扩散下风向中毒影响最远距离 207m，下风向中毒影响最远距离形成所需时间 69s，属于本建设项目场地范围内。本项目发生事故对周边单位生产经营活动影响不大。本项目外部防护距离符合《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)第 6.8.1 条的规定。

8.1.2建设项目安全设施设计的采纳情况和已采用（取）的安全设施水平

本项目经整改并已采纳设计单位提出的安全对策措施，并已实现各项安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。本项目的安全设施符合国家规定的要求。

8.1.3建设项目试生产（使用）中表现出来的技术、工艺和装置、设备（设施）的安全、可靠性和安全水平

在试生产期间，建设单位有计划地对设备设施、工艺操作、供电、仪表自动化控制、消防设施等进行了实际生产检验，结果表明生产设备、安全设施运行正常，安全设施、工艺装置、公用工程等满足要求。试生产期间所表现出来的技术、工艺和装置的安全性是可靠的，试生产期间也没有发生安全事故，其安全水平是满足生产要求的。

8.1.4建设项目试生产（使用）中表现的设计缺陷和事故隐患及其整改情况

本建设项目在试运行过程中，发现问题及时与设计单位沟通，走变更程序。建设单位对安全评价过程中发现的事故隐患已全部整改完毕，并达到了标准要求。

8.1.5建设项目试生产（使用）后具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件

恒力石化（大连）有限公司变更项目通过试生产的检验，试生产中表现出来的工艺技术、设备的可靠性等都达到了国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件，该项目具备安全验收的条件。

综上所述，本评价认为恒力石化（大连）有限公司废海水节能降碳技术改造项目的安全设施达到同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”要求，在试生产后可以满足《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第45号，第79号修订）以及《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕25号）《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》等要求的安全生产条件，具备安全设施竣工验收条件。

8.2 建议

8.2.1 安全设施的更新与改进

（1）建设单位应根据安全技术的发展，对工程中采取的安全设施不断进行更新与改进，提高装置的整体安全水平。

（2）公司工艺、设备有更新，按变更管理制度执行。

（3）公司应保证项目安全设施维护、更换等安全资金投入。

8.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

（1）本项目已按要求制定各项安全管理制度，今后应在严格执行制度上下功夫。更新完善操作规程并进行全员培训。

（2）新项目建设后，应不断完善事故应急预案，并实施演练，提高全体员工的安全意识，以便在发生事故时能迅速、有效地控制事态的发展，最大限度地确保工人安全、减少事故损失。

（3）严格按照《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〔2017〕88 号，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修正）和《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T9007-2019）的有关规定与要求，制定切实可行的应急预案培训和演练计划，通过不断培训和演练使厂内员工了解应急预案规定的应急职责、应急程序和应急处置方案，着力做好事故应急预案演练记录，并不断修改完善事故应急预案，严防生产安全事故的发生。

（4）按照《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（六）强化废弃危险化学品等危险废物监管。全面开展废弃危险化学品等危险废物（以下简称危险废物）排查，对属性不明的固体废物进行鉴别鉴定，重点整治化工园区、化工企业、危险化学品单位等可能存在的违规堆存、随意倾倒、私自填埋危险废物等问题，确保危险废物贮存、运输、处置安全。加快制定危险废物贮存安全技术标准。建立完善危险废物由产生到处置各环节联单制度。

8.2.3 主要装置、设备（设施）和特种设备的维护与保养

（1）在特种设备安全检验合格有效期 30 天内，应向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。

（2）应对在用装置、设备、特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。

（3）特种设备出现故障或者发生异常情况，使用单位应当对其进行全

面检查，消除事故隐患后，方可重新投入使用并上报上级监管部门。

（4）特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，或者超过安全技术规范规定使用年限，应当及时予以报废，并应当向原登记的特种设备安全监督管理部门办理注销。

（5）特种设备建立技术档案。

（6）接受上级主管部门、政府的指令和调动。

8.2.4 安全生产投入

本项目应按国家规定的标准，按时提取安全资金，并用于购置、维护、检测、检验安全设施、设备；人员的安全培训；劳动保护用品的发放等。安全资金不许挪作他用。本工程总投资为 15000 万元，建设阶段安全生产费用投资 288.5636 万元。按 2024 年实际营业收入 6385448.9 万元为计提依据，2025 年安全生产费用计划提取金额为 13313.4 万元，实际投入 13356.23 万元。公司在建设阶段的安全投入明细见表 5.3-9，公司近三年的安全费用提取情况见附件 14。

8.2.5 其它方面

（1）应定期对应急预案进行演练和评审，不断查找应急预案中的遗漏和不完善之处，以保证所建立的应急体系能真正起到在事故发生时，减轻事故后果和迅速恢复正常生产的作用。

（2）应确保职业危害防护设备、应急设施、通讯报警装置处于正常使用状态，不得擅自拆除或者停止运行。应当对前面所列设施进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于良好运行状态。职业危害防护设备、应急救援设施和通讯报警装置处于不正常状态时，应当立即停止可能发生职业危害的作业；恢复正常状态后，方可重新作业。

（3）加强防火、防爆管理。在易燃易爆场所，应坚持穿防静电工作服，使用防爆工具，禁止使用非防爆的无线通信设备。减少和杜绝“三违”现象的发生。

（4）消防器材应定期维护保养，并有专门人员定期维修、检查，使其保

持良好状态。

（5）维修动火作业前必须经测爆合格，办理火票后方准动火，且应设专人监护。

（6）应建立及时获取适用的法律、法规、标准的制度。

（7）生产、储存、使用国家首批重点监管危险化学品的企业，要切实落实安全生产主体责任，对照《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总管三〔2011〕142 号），全面排查危险化学品安全管理的漏洞和薄弱环节，及时消除安全隐患，提高安全管理水平。要针对本企业安全生产特点和产品特性，从完善安全监控措施、健全安全生产规章制度和各项操作规程、采用先进技术、加强培训教育、加强个体防护等方面，细化并落实《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总管三〔2011〕142 号）提出的各项安全措施，提高防范危险化学品事故的能力。完善本企业危险化学品事故应急预案，配备必要的应急器材，开展应急处置演练和伤员急救培训，提升危险化学品应急处置能力。

9 与建设单位交换意见的情况结果

恒力石化（大连）有限公司委托大连新鼎安全科技有限公司对该公司废海水节能降碳技术改造项目进行安全设施竣工验收评价后，在现场检查中有专业人员全程陪同，对现场提出的问题进行了详尽的解说；公司领导和各部门工作人员的积极配合，提供了检测设施、安全管理材料和其他相关评价资料，保证了评价工作的顺利进行。对于提出的整改意见，得到了公司领导的重视，将整改意见下达到各部门，使得整改意见得到了很好地实施。

10 安全评价结论汇总表

项目 序号	评价内容	评价结论
1	企业的选址布局是否符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局。新设立企业是否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。	是
2	危险化学品生产装置或储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离应符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	是
3	生产企业总体布局是否符合 GB50489、GB50187 和 GB50016 等标准的要求，石油化工企业是否符合 GB50160 等标准的要求。	是
4	新建、改建、扩建建设项目及其储存设施和安全设施、设备是否经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置，是否由符合资质要求的设计单位进行设计。	是
5	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	否
6	新开发的危险化学品生产工艺是否是在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产。	不涉及
7	国内首次使用的化工工艺，是否经过省级有关部门组织的安全可靠性论证。	不涉及
8	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否装设自动化控制系统。	是
9	涉及危险化工工艺的大型化工装置是否装设紧急停车系统。	是
10	涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	是
11	生产区与非生产区是否分开设置，并符合国家标准或行业标准规定的距离。	是
12	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离是否符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置是否适用同一标准的规定。	是
13	生产企业是否配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	是
14	是否按照国家有关标准，对该企业的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识。	是
15	对已确定为重大危险源的，是否按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求进行管理并备案。	不涉及
16	是否依法设置安全生产管理机构，足额配备专职安全生产管理人员。	是
17	是否建立全员安全生产责任制，并保证每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	是
18	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。	是
19	是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	是
20	生产企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否按有关规定参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。	是
21	生产企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具备一定的化工专业知识或相应的专业学历。	是
22	专职安全生产管理人员是否具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职	是

项目序号	评价内容	评价结论
	业教育以上学历或化工化学类中级以上专业技术职称，或具备危险物品安全类注册安全工程师资格。	
23	特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经过专门的安全技术培训并考核合格，并取得特种作业操作证书。	是
24	其他从业人员是否按照国家有关规定，经安全教育和培训并考核合格。	是
25	是否按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必需的资金投入。	是
26	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	是
27	是否依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	是
28	是否按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案。	是
29	是否组建应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行培训、演练、修订。	是
30	生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，是否配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，是否设立气体防护站（组）。	是
31	企业是否按有关规定委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	是
32	是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。	是
综合评价结论	恒力石化（大连）有限公司废海水节能降碳技术改造项目符合安全生产条件。 评价机构盖章 2026 年 2 月 12 日	

附件

附件 1 平面布置图、流程简图、装置防爆区域划分图以及安全评价过程制作的图表

附件 1.1 平面布置图

平面布置图见附件总平面布置图。

附件 1.2 流程简图

工艺流程简图见 2.5 章节的工艺流程简图。

附件 1.3 装置防爆区域划分图

装置防爆区域划分图见单位提供的附件。

附件 2 选用的安全评价方法简介

附件 2.1 安全检查表法

（1）安全检查表法简介

安全检查表法是一种系统的定性评价方法。它根据已有的法律、法规、规章、标准等，针对要检查的项目，事先以提问的方式编制成各种各样的表格，可以对生产经营单位或新建项目的安全管理（组织、制度、安全行为）、工程设计布局、工艺和设备设施、作业和储存场所等可能导致危险的关键因素，进行局部或全方位的安全评价。

用安全检查表法进行评价直观明了，简明易懂；检查的内容系统、完整，不易发生疏忽和遗漏现象；使用方便、易于掌握。可适用于工程、系统的各个阶段。安全检查表可以评价物质、设备和工艺，常用于专门设计的评价，检查表法也能用在新工艺的早期开发阶段，判定和估测危险，还可以对已经运行多年的在役（装置）的危险进行检查。本次安全检查表针对生产过程、生产装置和管理，依据法规、标准编制的检查内容逐条检查，对检查的内容进行记录，分析结果是根据现场实际检查，记录其符合（或不符合）的事实。

（2）安全检查表的格式及评价结果的确定

安全检查表法分析利用检查条款按照相关的标准、规范等对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。

附件 2.2 危险度评价

危险度评价取值表是借鉴日本劳动省安全六段法的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火标准》《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》等有关标准、规范，并对其做了部分修改后编制而成的定量打分评价表。

危险度评价取值表规定：单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作五个项目共同确定，其危险度分别按 A＝10 分、B＝5 分、C＝2 分、D＝0 分赋值计算，由分数之和确定危险等级。16 分以上(包括 16 分)是具有高危险度危险(I 级)的单元，11 分～15 分为具有中度危险度危险(Ⅱ级)的单元，10 分以下为低危险度(Ⅲ级)单元。以其中最大危险度作为装置危险度。危险度评价取值表见附件表 2.2-1。

附件表 2, 2-1 危险度评价取值表

项目	分值 A，10 分	分值 B，5 分	分值 C，2 分	分值 D，0 分
物质(系指单元中危险、有害程度较大的物质)	1.甲类可燃气体 2.甲 A 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.高度危险介质	1.乙 B、丙 A，丙 B 类可燃液体 2.丙类固体 3.中、轻度危险介质	不属左述之 A，B，C 项之物质
容量	1.气体 1000m³ 以上 2.液体 100m³ 以上	1.气体 500~1000m³ 2.液体 50~100m³	1.气体 100~500m³ 2.液体 10~50m³	1.气体<100m³ 2.液体<10m³
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1、在 1000℃以上使用，但其操作温度在燃点以下 2、在 250~1000℃使用，其操作温度在燃点以上	1. 在 250~1000 ℃ 使用，但操作温度在燃点以下 2.在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃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、操作 3.使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的反应 4.单批式操作	1.轻微放热反应(如加氢、水合、异构化、烷基化、碘化、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	无危险地操作

注 1：甲类可燃气体见《石油化工企业设计防火标准》中可燃物质的火灾危险性分类。

注 2：极度危害介质见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》(HG20660-2000)。

注 3：容量指有触媒的反应，应去掉触媒层所占空间；气液混合，应按其反应的形态选择上述规定。

附件表 2, 2-1 危险程度分级表

分值	≥16	11~15	1~10

危险程度	高度危险	中度危险	低度危险
等级	I	II	III

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

附件 3.1 各物料的安全技术说明书

1、氢气（1648）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	氢
化学品英文名称：	hydrogen
中文名称 2：	氢气
英文名称 2：	hydrogen
CASNo.：	133-74-0
分子式：	H_2
分子量：	2.01

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CASNo.
氢	≥98.0%	133-74-0

第三部分：危险性概述

危险性类别：	易燃气体，类别 1 加压气体
侵入途径：	吸入
健康危害：	本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。
环境危害：	
燃爆危险：	本品易燃。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	

眼睛接触：	
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：	

第五部分：消防措施

危险特性：	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。
有害燃烧产物：	水。
灭火方法：	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

第六部分：泄漏应急处理

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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。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%。应与氧化剂、卤素分开存放，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。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3)：	未制定标准
TLVTN：	ACGIH 室息性气体
TLVWN：	未制定标准
监测方法：	
工程控制：	密闭系统，通风，防爆电器与照明。
呼吸系统防护：	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。
眼睛防护：	一般不需特殊防护。
身体防护：	穿防静电工作服。
手防护：	戴一般作业防护手套。
其他防护：	工作现场严禁吸烟。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。

第九部分：理化特性

主要成分：	含量：工业级≥98.0%；高纯≥99.999%。
外观与性状：	无色无臭气体。
pH：	
熔点(℃)：	-259.2
沸点(℃)：	-252.8
相对密度(水=1)：	0.07(-252℃)
相对蒸气密度(空气=1)：	0.07
饱和蒸气压(kPa)：	13.33(-257.9℃)
燃烧热(kJ/mol)：	241.0
临界温度(℃)：	-240

临界压力(MPa)：	1.30
辛醇/水分配系数的对数值：	无资料
闪点(℃)：	无意义
引燃温度(℃)：	400
爆炸上限%(V/V)：	74.1
爆炸下限%(V/V)：	4.1
溶解性：	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。
主要用途：	用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。
其它理化性质：	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性：	
禁配物：	强氧化剂、卤素。
避免接触的条件：	光照。

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50：无资料 LC50：无资料
亚急性和慢性毒性：	

第十二部分：生态学资料

其它有害作用：	对环境无害。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	
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。
废弃注意事项：	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	1648

包装标志：	
包装类别：	O52
包装方法：	钢质气瓶。
运输注意事项：	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

2、氯气（1381）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	氯
化学品英文名称：	chlorine
中文名称 2：	液氯；氯气
英文名称 2：	liquidchlorine
CASNo.：	7782-50-5
分子式：	Cl_2
分子量：	70.91

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CASNo.
氯	≥99.5%	7782-50-5

第三部分：危险性概述

危险性类别：	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
侵入途径：	皮肤接触、眼睛接触、吸入
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肺炎或间质性肺水肿，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。

第四部分：急救措施

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。
食入：	不会通过该途径接触

第五部分：消防措施

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。

第六部分：泄漏应急处理

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。

第七部分：操作处置与储存

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。储区应备有泄漏应急处理设备。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。

第八部分：接触控制/个体防护

中国 MAC(mg/m^3)：	1
监测方法：	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：	穿戴面罩式胶布防毒衣。
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。

第九部分：理化特性

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。
pH：	无意义
熔点(℃)：	-101
沸点(℃)：	-34.5
相对密度(水=1)：	1.41(20℃)
相对蒸气密度(空气=1)：	2.5
饱和蒸气压(kPa)：	673(20℃)
燃烧热(kJ/mol)：	无意义
临界温度(℃)：	144
临界压力(MPa)：	7.71
辛醇/水分配系数的对数值：	0.85
闪点(℃)：	无意义
引燃温度(℃)：	无意义
爆炸上限%(V/V)：	无意义
爆炸下限%(V/V)：	无意义
溶解性：	易溶于水、碱液、氯化物和醇类。
主要用途：	用于漂白，制造氯化合物、盐酸、聚氯乙烯等。

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性：	稳定
禁配物：	易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢。
避免接触的条件：	无资料
聚合危害：	不聚合
分解产物：	无资料

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD_{50}：无资料 LC_{50}：850mg/m^3，1 小时(大鼠吸入)
亚急性和慢性毒性：	家兔吸入 2～5mg/m^3，每天 5h，1～9 个月出现消瘦、上呼吸道炎、肺炎、胸膜炎及肺气肿等。大鼠吸入 41～97mg/m^3，每天 1～2h，3～4 周，引起严重但非致死性气肿与气管病变。
刺激性：	无资料
致敏性：	无资料
致突变性：	细胞遗传学分析：人淋巴细胞 20ppm。精子形态学分析：小鼠经口 20mg/kg（5d）（连续）。微生物学致突变；鼠伤寒沙门菌 1800μg/L
致畸性：	无资料
致癌性：	无资料

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性：	LC_{50}：0.44mg/L，（96h）(蓝腮太阳鱼；0.49mg/L，（96h）(水蚤)
生物降解性：	无资料
非生物降解性：	无资料
生物富集或生物积累性：	无资料
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。

第十三部分：废弃处置

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。
废弃处置方法：	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。
废弃注意事项：	处置前应参阅国家和地方有关法规

第十四部分：运输信息

包装标志：	有毒气体；腐蚀品
包装类别：	II
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。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。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，防止日光暴晒。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。

第十五部分：法规信息

法规信息	《化学危险物品安全管理条例》(国务院令第 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行）；危险性类别依据《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为剧毒化学品；《工作场所有害因素职业接触限值（化学有害因素）（GBZ2.1-2007）。其它法规：《氯气安全规程》(GB11984-2024)。

3、氯化氢（1475）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	氯化氢[无水]
化学品英文名称：	hydrogenchloride,anhydrous

中文名称 2：	
英文名称 2：	
CASNo.：	7647-01-0
分子式：	HCl
分子量：	36.46

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CASNo.
氯化氢		7647-01-0

第三部分：危险性概述

危险性类别：	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
侵入途径：	吸入。
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。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

食入：	

第五部分：消防措施

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。
有害燃烧产物：	
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。

第六部分：泄漏应急处理

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。

第七部分：操作处置与储存

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℃。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。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3)：	7.5
TLVTN：	OSHA5ppm,7.5[上限值]

TLVWN：	ACGIH5ppm,7.5mg/m3
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。

第九部分：理化特性

主要成分：	纯品
外观与性状：	无色有刺激性气味的气体。
pH：	
熔点(℃)：	-114.2
沸点(℃)：	-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℃)
燃烧热(kJ/mol)：	无意义
临界温度(℃)：	51.4
临界压力(MPa)：	8.26
辛醇/水分配系数的对数值：	无资料
闪点(℃)：	无意义
引燃温度(℃)：	无意义
爆炸上限%(V/V)：	无意义

爆炸下限%(V/V)：	无意义
溶解性：	易溶于水。
主要用途：	制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。
其它理化性质：	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性：	
禁配物：	碱类、活性金属粉末。
避免接触的条件：	
聚合危害：	
分解产物：	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50：无资料 LC50：4600mg/m3，1 小时(大鼠吸入)
亚急性和慢性毒性：	
刺激性：	
致敏性：	
致突变性：	
致畸性：	
致癌性：	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性：	
生物降解性：	
非生物降解性：	
生物富集或生物积累性：	
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。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	
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。
废弃注意事项：	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	1475
包装标志：	
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，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。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，防止日光暴晒。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。

第十五部分：法规信息

法规信息	危险化学品安全管理条例(2011 年 2 月 16 日国务院第 591 号令颁布，2011 年 12 月 1 日起施行)；《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发 423 号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品。

4、盐酸（2507）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	盐酸
化学品英文名称：	hydrochloricacid
中文名称 2：	氢氯酸

英文名称 2：	muriaticacid;muriaticacid
CASNo.：	7647-01-0
分子式：	HCl
分子量：	36.46

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CASNo.
盐酸	36%	7647-01-0

第三部分：危险性概述

危险性类别：	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 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
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害：	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。
环境危害：	对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。
燃爆危险：	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

第五部分：消防措施

危险特性：	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。
有害燃烧产物：	氯化氢。
灭火方法：	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。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。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3)：	7.5
TLVTN：	OSHA5ppm,7.5[上限值]
TLVWN：	ACGIH5ppm,7.5mg/m3
监测方法：	硫氰酸汞比色法

工程控制：	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护：	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护：	穿橡胶耐酸碱服。
手防护：	戴橡胶耐酸碱手套。
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。保持良好的卫生习惯。

第九部分：理化特性

主要成分：	含量：工业级 36%。
外观与性状：	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。
pH：	
熔点(℃)：	-114.8(纯)
沸点(℃)：	108.6(20%)
相对密度(水=1)：	1.20
相对蒸气密度(空气=1)：	1.26
饱和蒸气压(kPa)：	30.66(21℃)
燃烧热(kJ/mol)：	无意义
临界温度(℃)：	无意义
临界压力(MPa)：	无意义
辛醇/水分配系数的对数值：	无资料
闪点(℃)：	无意义
引燃温度(℃)：	无意义
爆炸上限%(V/V)：	无意义
爆炸下限%(V/V)：	无意义

溶解性：	与水混溶，溶于碱液。
主要用途：	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。
其它理化性质：	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性：	稳定
禁配物：	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。
避免接触的条件：	潮湿空气。
聚合危害：	不聚合
分解产物：	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50：无资料 LC50：无资料
亚急性和慢性毒性：	
刺激性：	皮肤-兔子-引致灼伤。眼睛-兔子-腐蚀眼睛。
致敏性：	
致突变性：	性染色体缺失和不分离：黑腹果蝇吸入 100ppm/24H。细胞遗传学分析：仓鼠卵巢 8mmol/L。
致畸性：	
致癌性：	IARC 致癌性评论：组 3，现有的证据不能对人类致癌性进行分类。

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性：	半数致死浓度 LC50：0.282mg/l/96h(鱼)
生物降解性：	
非生物降解性：	
生物富集或生物积累性：	

其它有害作用：	该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	危险废物
废弃处置方法：	用碱液－石灰水中和，生成氯化钠和氯化钙，用水稀释后排入废水系统。
废弃注意事项：	处置前应参阅国家和地方有关法规。与厂商或制造商联系，确定废弃物处置方法。将剩余的和未回收的危险废物交给有资质的处理公司。在规定场所掩埋空容器。

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	2507
包装标志：	腐蚀性物质
包装类别：	O52
包装方法：	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。
运输注意事项：	本品铁路运输时限使用有像胶衬里钢制罐车或特制塑料企业自备罐车装运，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。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

第十五部分：法规信息

法规信息	危险化学品安全管理条例(2011 年 2 月 16 日国务院第 591 号令颁布，2011 年 12 月 1 日起施行)；《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发 423 号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品。其它法规：合成盐酸安全技术规定(HGA004-83)。

5、硫酸（1302）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	硫酸
化学品英文名称：	sulfuricacid
中文名称 2：	
英文名称 2：	
CASNo.：	7664-93-9
分子式：	H_2SO_4
分子量：	98.08

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CASNo.
硫酸	98.0%	7664-93-9

第三部分：危险性概述

危险性类别：	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1
侵入途径：	
健康危害：	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
环境危害：	对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。
燃爆危险：	本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。

眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

第五部分：消防措施

危险特性：	遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。
有害燃烧产物：	氧化硫。
灭火方法：	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害

	物。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3)：	2
前苏联 MAC(mg/m3)：	1
TLVTN：	ACGIH1mg/m3
TLVWN：	ACGIH3mg/m3
监测方法：	氰化钡比色法
工程控制：	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护：	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护：	穿橡胶耐酸碱服。
手防护：	戴橡胶耐酸碱手套。
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。保持良好的卫生习惯。

第九部分：理化特性

主要成分：	含量：工业级 92.5%或 98%。
外观与性状：	纯品为无色透明油状液体，无臭。
pH：	
熔点(℃)：	10.5
沸点(℃)：	330.0
相对密度(水=1)：	1.83
相对蒸气密度(空	3.4

气=1)：	
饱和蒸气压(kPa)：	0.13(145.8℃)
燃烧热(kJ/mol)：	无意义
临界温度(℃)：	无资料
临界压力(MPa)：	无资料
辛醇/水分配系数的对数值：	无资料
闪点(℃)：	无意义
引燃温度(℃)：	无意义
爆炸上限%(V/V)：	无意义
爆炸下限%(V/V)：	无意义
溶解性：	与水混溶。
主要用途：	用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。
其它理化性质：	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性：	
禁配物：	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。
避免接触的条件：	
聚合危害：	
分解产物：	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50：2140mg/kg(大鼠经口) LC50：510mg/m3，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m3，2 小时(小鼠吸入)
亚急性和慢性毒性：	
刺激性：	家兔经眼：1380μg，重度刺激。
致敏性：	

致突变性：	
致畸性：	
致癌性：	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性：	
生物降解性：	
非生物降解性：	
生物富集或生物积累性：	
其它有害作用：	该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	
废弃处置方法：	缓慢加入碱液－石灰水中，并不断搅拌，反应停止后，用大量水冲入废水系统。
废弃注意事项：	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	1302
包装标志：	
包装类别：	O51
包装方法：	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。
运输注意事项：	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路非罐装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。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，

	勿在居民区和人口稠密区停留。

第十五部分：法规信息

法规信息	《化学危险物品安全管理条例》(国务院令第 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行）；危险性类别依据《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品；《工作场所有害因素职业接触限值（化学有害因素）（GBZ2.1-2007）。

6、氢氧化钠（1669）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	氢氧化钠
化学品英文名称：	sodiunhydroxide
中文名称 2：	苛性钠；烧碱
英文名称 2：	causticsoda;sodiumhydrate
CASNo.：	1310-73-2
分子式：	NaOH
分子量：	40.01

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CASNo.
氢氧化钠	≥99.5%	1310-73-2

第三部分：危险性概述

危险性类别：	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1
侵入途径：	
健康危害：	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
环境危害：	对水体可造成污染。

燃爆危险：	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

第五部分：消防措施

危险特性：	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
有害燃烧产物：	可能产生有害的毒性烟雾。
灭火方法：	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅。
储存注意事项：	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存

	放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3)：	0.5
前苏联 MAC(mg/m3)：	0.5
TLVTN：	OSHA2mg/m3
TLVWN：	ACGIH2mg/m3
监测方法：	酸碱滴定法；火焰光度法
工程控制：	密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。
眼睛防护：	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护：	穿橡胶耐酸碱服。
手防护：	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护：	工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

第九部分：理化特性

主要成分：	含量：工业品一级≥99.5％；二级≥99.0％。
外观与性状：	白色不透明固体，易潮解。
pH：	
熔点(℃)：	318.4
沸点(℃)：	1390
相对密度(水=1)：	2.12
相对蒸气密度(空气=1)：	无资料
饱和蒸气压(kPa)：	0.13(739℃)
燃烧热(kJ/mol)：	无意义

临界温度(℃)：	无意义
临界压力(MPa)：	无意义
辛醇/水分配系数的对数值：	无资料
闪点(℃)：	无意义
引燃温度(℃)：	无意义
爆炸上限%(V/V)：	无意义
爆炸下限%(V/V)：	无意义
溶解性：	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。
主要用途：	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
其它理化性质：	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性：	稳定
禁配物：	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
避免接触的条件：	潮湿空气。
聚合危害：	不聚合
分解产物：	可能产生有害的毒性烟雾。

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50：无资料 LC50：无资料
亚急性和慢性：	
刺激性：	家兔经眼：1%重度刺激。家兔经皮：50mg/24 小时，重度刺激。
致敏性：	
致突变性：	
致畸性：	
致癌性：	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性：	由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生物应给予特别注意。
生物降解性：	
非生物降解性：	
其它有害作用：	由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生生物应给予特别注意。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	
废弃处置方法：	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入废水系统。
废弃注意事项：	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	1669
包装标志：	
包装类别：	O52
包装方法：	固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封，每桶净重不超过 100 公斤；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；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；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项：	铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

7、次氯酸钠[含有效氯＞5%]（166）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	次氯酸钠溶液[含有效氯＞5%]
化学品英文名称：	sodiumhypochloritesolution
中文名称 2：	

英文名称 2：	
CASNo.：	7681-52-9
分子式：	NaClO
分子量：	74.44

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CASNo.
次氯酸钠溶液		7681-52-9

第三部分：危险性概述

危险性类别：	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 1 危害水生环境-长期危害，类别 1
侵入途径：	
健康危害：	经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。
环境危害：	
燃爆危险：	本品不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤，具致敏性。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。
眼睛接触：	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	饮足量温水，催吐。就医。

第五部分：消防措施

危险特性：	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。
有害燃烧产物：	氯化物。
灭火方法：	采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴直接式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防腐工作服，戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3)：	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m3)：	未制定标准
TLVTN：	未制定标准
TLVWN：	未制定标准
监测方法：	
工程控制：	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	高浓度环境中，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
身体防护：	穿防腐工作服。
手防护：	戴橡胶手套。
其他防护：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁

	卫生。

第九部分：理化特性

主要成分：	含量：工业级(以有效氯计)一级 13%；二级 10%。
外观与性状：	微黄色溶液，有似氯气的气味。
pH：	
熔点(℃)：	-6
沸点(℃)：	102.2
相对密度(水=1)：	1.10
相对蒸气密度(空气=1)：	无资料
饱和蒸气压(kPa)：	无资料
燃烧热(kJ/mol)：	无意义
临界温度(℃)：	无资料
临界压力(MPa)：	无资料
辛醇/水分配系数的对数值：	无资料
闪点(℃)：	无意义
引燃温度(℃)：	无意义
爆炸上限%(V/V)：	无意义
爆炸下限%(V/V)：	无意义
溶解性：	溶于水。
主要用途：	用于水的净化，以及作消毒剂、纸浆漂白等，医药工业中用制氯胺等。
其它理化性质：	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性：	
禁配物：	碱类。
避免接触的条件：	

聚合危害：	
分解产物：	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50：8500mg/kg(小鼠经口) LC50：无资料
亚急性和慢性毒性：	
刺激性：	
致敏性：	
致突变性：	
致畸性：	
致癌性：	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性：	
生物降解性：	
非生物降解性：	
其它有害作用：	无资料。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	
废弃处置方法：	处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。
废弃注意事项：	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	166
包装标志：	
包装类别：	O53
包装方法：	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；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：	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

第十五部分：法规信息

法规信息	《化学危险物品安全管理条例》(国务院令第 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行）；危险性类别依据《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品；《工作场所有害因素职业接触限值（化学有害因素）（GBZ2.1-2007）。

8、二氧化碳[压缩的或液化的]（642）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	二氧化碳[压缩的或液化的]
化学品英文名称：	carbondioxide,compressedorliquid;
中文名称 2：	碳酸酐
英文名称 2：	carbonicanhydride
CASNo.：	124-38-9
分子式：	CO_2
分子量：	44.01

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CASNo.
二氧化碳		124-38-9

第三部分：危险性概述

危险性类别：	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（麻醉效应）
侵入途径：	

健康危害：	在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋作用，高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。固态(干冰)和液态二氧化碳在常压下迅速汽化，能造成-80～-43℃低温，引起皮肤和眼睛严重的冻伤。慢性影响：经常接触较高浓度的二氧化碳者，可有头晕、头痛、失眠、易兴奋、无力等神经功能紊乱等。但在生产中是否存在慢性中毒国内外均未见病例报道。
环境危害：	
燃爆危险：	本品不燃。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	若有冻伤，就医治疗。
眼睛接触：	若有冻伤，就医治疗。
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：	

第五部分：消防措施

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：	
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。

第六部分：泄漏应急处理

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。

第七部分：操作处置与储存

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。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 AC(mg/m3)：	—
PC-TWA：	9000
PC-STE：	18000
监测方法：	
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：	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。
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。

第九部分：理化特性

主要成分：	纯品
外观与性状：	无色无臭气体。
pH：	
熔点(℃)：	-56.6(527kPa)
沸点(℃)：	-78.5(升华)
相对密度(水=1)：	1.56(-79℃)
相对蒸气密度(空气=1)：	1.53
饱和蒸气压(kPa)：	1013.25(-39℃)
燃烧热(kJ/mol)：	无意义

临界温度(℃)：	31
临界压力(MPa)：	7.39
辛醇/水分配系数的对数值：	无资料
闪点(℃)：	无意义
引燃温度(℃)：	无意义
爆炸上限%(V/V)：	无意义
爆炸下限%(V/V)：	无意义
溶解性：	溶于水、烃类等多数有机溶剂。
主要用途：	用于制糖工业、制碱工业、制铅白等，也用于冷饮、灭火及有机合成。
其它理化性质：	

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	
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。
废弃注意事项：	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	642
包装标志：	
包装类别：	O53
包装方法：	钢制气瓶；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，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。铁路运输时要禁止溜放。

第十五部分：法规信息

法规信息	《化学危险物品安全管理条例》(国务院令第 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行）；危险性类别依据《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品

	目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品；《工作场所有害因素职业接触限值（化学有害因素）（GBZ2.1-2007）。

9、氮气[压缩的或液化的]（172）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	氮[压缩的或液化的]
化学品英文名称：	nitrogen
CASNo.：	7727-37-9
分子式：	N_2
分子量：	28.01

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CASNo.
氮	≥99.5%	7727-37-9

第三部分：危险性概述

危险性类别：	加压气体
侵入途径：	
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。潜水员深替时，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”。
环境危害：	
燃爆危险：	本品不燃。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	
眼睛接触：	
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。

食入：	

第五部分：消防措施

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。

第六部分：泄漏应急处理

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。

第七部分：操作处置与储存

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。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3)：	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m3)：	未制定标准
TLVTN：	ACGIH 窒息性气体
TLVWN：	未制定标准
监测方法：	
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。

第九部分：理化特性

主要成分：	含量：高纯氮≥99.999%；工业级一级≥99.5%；二级≥98.5%。
外观与性状：	无色无臭气体。
pH：	
熔点(℃)：	-209.8

沸点(℃)：	-195.6
相对密度(水=1)：	0.81(-196℃)
相对蒸气密度(空气=1)：	0.97
饱和蒸气压(kPa)：	1026.42(-173℃)
燃烧热(kJ/mol)：	无意义
临界温度(℃)：	-147
临界压力(MPa)：	3.40
辛醇/水分配系数的对数值：	无资料
闪点(℃)：	无意义
引燃温度(℃)：	无意义
爆炸上限%(V/V)：	无意义
爆炸下限%(V/V)：	无意义
溶解性：	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。
其它理化性质：	

10、柴油（1674）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	柴油
化学品英文名称：	light diesel oil
中文名称 2：	
英文名称 2：	
CAS No.：	无资料
分子式：	无资料
分子量：	无资料

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
烷烃、环烷烃和芳香烃		
硫、氧、氮化合物		

第三部分：危险性概述

危险性类别：	易燃液体,类别 3
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害：	急性中毒：吸入高浓度煤油蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。慢性影响：神经衰弱综合征为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎，皮肤干燥等。
环境危害：	对环境有危害。对大气可造成污染。
燃爆危险：	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。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。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	立即脱去所有被污染的衣物,包括鞋类。用流动清水冲洗皮肤和头发（可用肥皂）。如果出现刺激症状，就医。
眼睛接触：	立即用流动、清洁水冲洗至少 15 分钟。如果疼痛持续或复发，就医。眼睛受伤后，应由专业人员取出隐形眼镜。
吸入：	如果吸入本品气体或其燃烧产物，脱离污染区。把病人放卧位，保暖并使其安静。开始急救前，首先取出假牙等，防止阻塞气道。如果呼吸停止，立即进行人工呼吸，用活瓣气囊面罩通气或有效的袖珍面具可能效果更佳。呼吸心跳停止，立即进行心肺复苏术。送医院或寻求医生帮助。
食入：	禁止催吐。如果发生呕吐，让病人前倾或左侧位躺下（头部保持低位），保持呼吸道通畅，防止吸入呕吐物。仔细观察病情。禁止给有嗜睡症状或知觉降低，即正在失去知觉的病人服用液体。意识清醒者可用水漱口，然后尽量多饮水。寻求医生或医疗机构的帮助。

第五部分：消防措施

危险特性：	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。与氧化剂可发生反应。流速过快，容易产生和积聚静电。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。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：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。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：用砂石或其它不燃材料吸附或吸收。也可以在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（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。炎热季节库温不得超过25℃。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理

	设备和合适的收容材料。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3)：	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m3)：	未制定标准
TLVTN：	未制定标准
TLVWN：	未制定标准
监测方法：	
工程控制：	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备
呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
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：	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。

第九部分：理化特性

主要成分：	
外观与性状：	有色透明液体，挥发。
pH：	中性
熔点(℃)：	无资料
沸点(℃)：	180-360
相对密度(水=1)：	0.70—0.75
相对蒸气密度(空气=1)：	1.59-4
饱和蒸气压(kPa)：	
燃烧热(kJ/mol)：	30000—46000
临界温度(℃)：	

临界压力(MPa)：	
辛醇/水分配系数的对数值：	
闪点(℃)：	
引燃温度(℃)：	75-120
爆炸上限%(V/V)：	6.5
爆炸下限%(V/V)：	0.6
溶解性：	不溶于水，溶于醇等溶剂
主要用途：	用于柴油机
其它理化性质：	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性：	常温常压下稳定。
禁配物：	强氧化剂。
避免接触的条件：	明火、高温。
聚合危害：	不能发生。
分解产物：	一氧化碳 二氧化碳。

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50：>5 000mg/kg（大鼠经口） LC50：>5 000mg/m3/4h(大鼠吸入)
亚急性和慢性毒性：	
刺激性：	家兔经皮:500mg，严重刺激。
致敏性：	
致突变性：	
致畸性：	
致癌性：	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性：	

生物降解性：	
非生物降解性：	
生物富集或生物积累性：	
其它有害作用：	该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	危险废物
废弃处置方法：	建议用焚烧法处置。
废弃注意事项：	处置前应参阅国家和地方有关法规。

附件 3.2 主要危险因素分析

附件 3.2.1 泄漏

（1）泄漏的部位

易燃物质的泄漏是引起火灾爆炸的重要原因，在生产过程中易泄漏的部位主要有管道、挠性连接器、阀门、泵等的连接处、密封点及设备、管道的薄弱点。

各装置管道及设备，设备、管道的连接处密封不严，在生产中正压容器会出现介质的泄漏，负压容器会导致空气进入，引起事故。由于密封不严容易出现泄漏的部位包括：法兰、阀门等。

设备、管道缺陷，如焊接缺陷，存在脱焊、虚焊等情况，在运行时会引发物料泄漏。

设备、管道在使用过程中，因维护、保养不当而导致其存在隐患，如阀门泄漏等，容易引起物料泄漏。

各装置使用大量的压力容器、压力管道和机械设备，很多物料处于高压环境，若由于设备、设施及管道密封不良、操作人员误操作、高压设备特别是压力容器工艺参数波动异常等原因，可造成物料泄漏。

（2）泄漏原因

1）设计失误

基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或者设备变形、错位等；选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；布置不合理，如压缩机和输出管没有弹性连接，因振动而使管道破裂；选用机械不合格，如转速过高、耐温、耐压性能差等；选用计测仪器不合适等。

2）设备原因

加工不符合要求，或者未经检验擅自采用代用材料；加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接质量差；施工和安装的精度不高，如泵和电机不同轴、机械设备不平衡、管道连接不严密；选用的标准定型产品质量不合格；对安装的设备未按有关标准验收；设备长期使用后未按规定进行检修，或检修质量差造成泄漏；计量测试仪表未定期校验，造成计量不准；阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

3）管理原因

没有制定完善的安全操作规程；对操作教程没有进行培训，员工对本岗位的风险不明确，处理事故的方法和流程不了解，对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；没有严格执行监督检查制度；指挥失误，甚至违章指挥；未对员工进行风险告知，让未经培训合格的工人上岗，知识不足，不能判断错误；检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

4）人为失误

误操作，违反操作规程；判断错误，如反应超温等，如记错阀门位置而开错阀门；擅自脱岗；思想不集中；发现异常现象不知如何处理。同时因管线敷设地为填近海区域，空气中盐度较大对管线造成破坏，一旦管线发生物料泄漏，因周围环境复杂，易发生火灾、爆炸事故，给输物料管线周围的人员和企业带来很大的破坏。

5）造成管道发生泄漏爆炸的主要原因有：

①多数是因焊缝和管道母材的缺陷在介质带压输送中引起管道破裂，造

成泄漏，据统计约30％管道泄漏事故是焊缝和母材缺陷引起的。

②管道腐蚀穿孔，是由于防腐质量差，施工时防腐层受到机械损伤，土壤中含水、盐及地下杂散电流腐蚀等原因导致的，严重的可造成管道穿孔，引发泄漏事故。

③管道施工温度与正常输油温度之间存在着一定的温差，造成管道沿其轴向产生热应力，这一热应力易造成管道变形，弯头内弧里凹，形成褶皱，外弧率变大，管壁因拉伸变薄，也会形成破裂，引发泄漏事故。

④地基沉降、地层滑动及地面支架失稳造成管线扭曲断裂。

⑤快速开泵和停泵，或突然断电，会造成管内压力剧烈变化，产生水击，对管线造成冲击，使管线剧烈振动，有可能使输料管破裂。

⑥第三方破坏，包括外力碰撞，可导致管道破裂。

⑦自然灾害，如地震、洪水、海潮、滑坡、塌陷、雷雨等都可能对管线造成破坏，在雨季或遇台风，雨水冲刷引起地面管道不均匀变形，也可能引发管道泄漏事故。

（3）泄漏的结果

当有毒的氯气泄漏时，现场接触的工作人员可能发生中毒事故。当事故氯吸收不彻底，还可能对周周工作人员和环境造成影响。

当氢气泄漏时，如果在密闭的空间，可能会发生聚集，当浓度达到爆炸极限遇到明火可能发生火灾、可燃气体爆炸事故。

当有腐蚀的物料发生泄漏时，对周边的设备、基础设施会产生腐蚀作用，接触人员也可发生灼烫事故。

附件3.2.2 火灾

（1）电气火灾

1）过载

在设计或安装时电气设备选型不合理，实际负载容量超过设计额定容量，电气设备安装或线路连接不正确，导致超载运行，日常检修维护不及时，使设备或导线长期处于非正常运行状态。过载使设备或导体中的电能转化为热

能，使导线的可燃有机绝缘材料因局部过热而被引燃发生火灾。

2）短路电弧及电火花

电气线路安装过程中由于拖拉、摩擦、挤压、接触尖硬物体等，使绝缘层产生机械损伤，在使用过程中绝缘层被破坏，短路点或导线连接松动处，会产生电弧或电火花，引燃附近的可燃物质。

3）接触不良

在导线与导线、导线与电气设备连接处，因长期使用在其表面形成导电不良的氧化膜，铜铝连接处未按规定方法处理，发生电化学腐蚀，电气接头处连接松动等原因而使接触电阻增大，形成局部过热甚至产生电弧、电火花。

4）如果危险气体和液体为介质的机、泵、管道、容器贮罐没设导除静电的接地装置，法兰、阀门等与绝缘体连接处没做跨接处理，静电也可能引起火灾事故。

5）临时用电不规范，动火作业的明火引燃周边的可燃物可能引发火灾事故。

6）员工违章使用电器设施，私接电气线路，导致电气设备短路，烧损电气线路或产生短路明火引发火灾。

（2）雷击引发的火灾危险

建筑物和电力系统内的电气设备遭受直接雷击或雷电感应时，产生极强的电效应，因雷击使电气设备烧损，电气设备绝缘损坏引起短路，导致火灾事故，雷击电流高达远远大于发电、供电系统的正常值，通过导体时，在极短时间内转换成大量的热能产生热效应，造成易燃物燃烧或金属熔化、飞溅引发次生火灾，雷电通过被击物时，使被击物缝隙中水分及气体急剧蒸发膨胀，在被击物体内部产生强大的机械应力效应，严重破坏被击物或发生爆炸。

（3）照明高温引发的火灾危险

厂房内安装的照明灯具，如果与可燃物近距离接触，可能引燃可燃物，灯配置的镇流器、电子触发器存在过热燃烧的危险，灯具的供电电压超压或大功率灯泡受热不均以及水滴溅落在灯泡上，灯光将爆裂破碎，高温碎片以

及炽热断裂灯丝作为点火源，而导致可燃、易燃物被引燃起火。

（4）人为因素引发的火灾危险

维修人员在使用易燃物质进行维修时(如使用挥发性的粘结剂、油漆，使用不善、管理不当，遇点火源时，引发火灾。

人员违规携带易燃易爆物品在厂房内吸烟，引发火灾。

（5）采用非防爆电气引发的火灾

在易燃液体、粉尘环境的电气如果未安装防爆电气、防爆电箱，电线未采用封堵，电火花可能引起火灾爆炸事故。

附件 3.2.3 爆炸（可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸）

（1）电解工艺爆炸危险性

离子膜法制碱是通过电解食盐水，生产烧碱（氢氧化钠溶液）、氯气、氢气。电解槽是离子膜装置的核心设备。电解槽被离子膜分成阳极室和阴极室，其中，阳极室产生氯气和淡盐水；阴极室产生氢气和烧碱。按照电解槽的供电方式划分，电解槽分为单极槽和复极槽。由于复极槽具有生产能力大、投资相对较小等优点，因此，复极式电解槽越来越被广泛采用。然而随着复极单元数目不断增加，静密封点也相对增加，导致泄漏几率增大。电槽垫片密封泄漏以及单元槽本身泄漏，都可导致物料泄漏。而氢气属于易燃易爆危险物质，与空气混合极易发生爆炸，一旦发生泄漏极容易发生可燃气体爆炸事故。

电解食盐水过程中产生的氢气是极易燃烧爆炸的气体，氯气是氧化性很强的剧毒气体，两种气体混合极易发生爆炸，当氯气中含氢量达到 5％以上，则随时可能在光照或受热情况下发生爆炸；造成氢气和氯气混合的原因主要是：阳极室内盐水液面过低；电解槽氢气出口堵塞，引起阴极室压力升高；电解槽的隔膜吸附质量差；石棉绒质量不好，在安装电解槽时碰坏隔膜，造成隔膜局部脱落或者送电前注入的盐水量过大将隔膜冲坏，以及阴极室中的压力等于或超过阳极室的压力时，就可能使氢气进入阳极室等，这些都可能引起氯气中含氢量增高。此时应对电解槽进行全面检查，将单槽氯含氢浓度

控制在 2%以下，总管氯含氢浓度控制在 0.4%以下。

盐水电解生产过程中，产物氯为助燃物，且氯中含氢为 3.5~5%时，遇明火会发生爆炸。如发生停电事故，而电解槽直流电、氯气风机、氢气风机未设置联锁，或系统联锁设置不到位，可导致电解槽内隔膜受损，氢气进入氯系统，而使氯内含氢严重超标而爆炸。

如果阳极室氯气中含氢超标，遇静电、电火花、高热等，有发生电解槽爆炸或着火的危险。以下情况可能造成氯气中含氢超标：

1）安装电解槽时离子膜磕碰造成离子膜局部脱落；

2）在送电前注入的盐水量过大将离子膜冲坏；

3）阴极室中的压力等于或超过阳极室的压力；

4）盐水精制不良含有铁等杂质，在阳极表面、阳极液或离子膜上易形成第二阴极，会在阳极侧产生氢气；

5）电解槽正常运行及开停车期间，各电解槽盐水液位的控制非常重要，若低于阴极箱上法兰口，阴极室产生的氢气就会渗透到阳极室氯气中，造成氯内含氢而发生爆鸣甚至爆炸。

6）槽内阴阳极放电而烧毁离子膜；

7）氢气在管道输送过程中温度逐步降低，会分离出大量冷凝水，管道内如积液未及时导出会堵塞管道，使氢气系统压力不稳，氢气可能进入阳极室；

8）氢气风机出现故障或其他情况造成氢气系统压力波动，在压力波动的冲击下可能会造成氢气进入阳极室。

因离子膜电解槽的极间距极小，离子膜电解槽临时停车、检修时，应适当加入纯水，保持槽温、降低盐水浓度和继续内循环盐水，严防电解槽降温和停止循环，造成盐水在电槽中结晶，损坏、堵塞膜，引起电解槽氯内含氢超标而发生火灾爆炸事故。

金属钛耐湿氯气腐蚀。但钛不能应用于干氯气中，即使是温度 0℃以下的干氯气，也会发生剧烈的化学反应，生成四氯化钛，再分解生成二氯化钛，甚至燃烧。只有当氯气中的含水量高于 0.5%的时候，钛在其中才能保持可靠

的稳定性。

在电解槽开停车时，氢气系统未使用合格的惰性气体进行置换，因系统温度变化或负压等原因造成氢气系统进入空气，遇静电放电等火花会发生爆炸。

在电解槽阳极室 pH 值为 2~4 的条件下，盐水中的 NH^{4+}和 Cl_2 反应可生成三氯化氮。氯气在冷却过程中与含有铵的水接触也有可能生出三氯化氮。三氯化氮是一种易爆且爆炸性十分强烈的化学物质，60℃时，在振动或超声波条件下，可分解爆炸；在阳光、镁光的直射下，可瞬间爆炸，三氯化氮在气相中的体积分数为 5%时可发生爆炸。

氯气不燃，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。

氢氧化钠溶液虽为不燃物质，但碱液对铝、锌和锡有腐蚀性，并可释放出易燃、易爆的氢气。应注意氢氧化钠设备、管道等的材质选择。

盐酸、浓硫酸均为不燃物，但浓硫酸经水稀释后跟盐酸一样会与金属容器、附件等发生化学反应放出氢气，达到爆炸极限时遇点火源易引发火灾、爆炸事故。此类事故在酸罐检修作业中时有发生。

在操作中向电解槽的阳极室内添加盐水，如盐水液面过低，氢气有可能通过阴极网渗入到阳极室内与氯气混合；若电解槽盐水装得过满，在压力下盐水会上涨，因此，盐水添加不可过少或过多，应保持一定的安全高度。采用盐水供料器应间断供给盐水，以避免电流的损失，防止盐水导管被电流腐蚀。

如果盐水中存在的铵盐超标，在适宜的条件（pH<4.5）下，铵盐和氯作用可生成氯化铵，浓氯化铵溶液与氯还可生成黄色油状的三氯化氮。三氯化氮是一种爆炸性物质，与许多有机物接触或加热至 90℃以上以及被撞击、摩擦等，即发生剧烈的分解而爆炸。

在生产中当遇突然停电或其他原因突然停车时，高压阀不能立即关闭，以免电解槽中氯气倒流而发生爆炸。应在电解槽后安装放空管，以及时减压，

并在高压阀门上安装单向阀，以有效地防止跑氯，避免污染环境和带来火灾危险。

（2）氯气氢气处理单元爆炸危险性

如果设备质量低劣，一旦泄漏，储槽中如混有异物也会造成爆炸事故，此类教训国内外均有发生。这是因为：氯气不可燃但可助燃，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。

过程中可能产生的三氯化氮是一种比氯气更强的氧化剂，在空气中易挥发，不稳定，在体积浓度超过要求时，易发生分解爆炸，通常以爆轰方式进行。三氯化氮受震动或在超声波条件下，就可以分解爆炸；在阳光照射下，则瞬间爆炸，同时放出大量的热。

前端单元如果产品质量控制指标不严，生成的三氯化氮随氯气带入后面的生产单元。氯储槽、冷却器等每次进料后氯中的三氯化氮不断沉淀在储槽底部并富集起来。启动、关闭阀门，敲击液体、冲击水蒸气加热汽化明火高温等操作，都能够引爆，从而引发更大的事故发生。

在输送氢气的工艺管道中可能存在氢脆、氢腐蚀的问题，氯中含氢量超标可能引起爆炸。

（3）盐酸合成单元爆炸危险性分析

在盐酸生产的工艺流程：氯化氢合成生产过程中，若氯气纯度低，氯气中必定含有较多的氢气与水分，当氯气中含氢量达到 5%以上时，则形成氢气与氯气的爆炸混合物，

由氯气和氢气燃烧 $Cl_2+H_2=2HC1+Q$ 反应生成氯化氢的反应式可以看出氯气和氢气是按摩尔比 1:1 反应生成氯化氢。在实际生产中氯气过量危害更大，为了使氯气充分燃烧反应，一般氢气的体积流量比氯气过量 5%～10%，在这样的氯氢比例控制下反应正常，而氢气过量超过 20%则有可能形成爆炸混合物，不利于安全生产。

氢气过量还会造成合成后的混合物总量增大，造成合成炉压力波动，导致吸收单元工艺参数波动，影响氯化氢吸收操作，盐酸产品不稳定，降膜吸

收后放空尾气含氢过量在雷雨天气时易造成降膜吸收器放空尾气着火，严重威胁安全生产。

氯气过量时，多余氯气不能参加燃烧反应，氯气能溶于水但在水中的饱和值很低，大部分过量氯气不能被吸收水吸收，所以降膜吸收器的放空尾气有氯气味，氯气过量严重时，大量氯气没有反应直接以尾气的形式排出，严重污染环境，氯气过量还会造成合成的混合物总量增大，造成合成炉压力波动，降膜吸收单元参数波动，影响氯化氢的吸收操作，氯化氢气体含游离氯。氯气又具有很强的腐蚀性和氧化性。在这些物质的作用下装置经过一定时间的运行调节阀和孔板流量计就会产生不同程度的堵塞。对调节阀和流量计的精度和调节能力产生一定影响，积累到一定程度堵塞物还可能脱落，尤其冬季调节阀和流量计的堵塞情况更为严重。氯气系统和氢气系统压力波动，燃烧器石英灯头的损坏，从而引发大量的泄漏事故，引发火灾甚至是爆炸。

因负压进入系统形成爆炸性混合物遇火源引起火灾爆炸的事故也不容忽视。如氢气等压缩机的吸入管道可能因负压吸入空气。部分塔器为负压操作，塔器密封效果不良，也可能吸入空气。

（4）氯气加投单元爆炸危险性分析

本项目的氯气加投，加氯机进氯管从上面进入加氯机，出氯管从底部输出，沿管沟至室外加氯点水射器。输氯管一旦破裂，则加氯机发生故障未能保证立即停止出氯，从而引发氯气泄漏事故。可能导致火灾、爆炸事故的发生。

涉及可燃、助燃、易燃物质的塔类等容器、输送管道等开车、停车和检修过程中，若未进行置换，或采用非惰性气体置换，或置换不彻底，残留在各储罐、塔类等容器、管道、设施内的易燃气体可能与空气混合，形成爆炸性混合物，遇点火源（电焊、气割等明火或摩擦、铁质工具敲打、电气设施、静电等产生的火花），极易引发火灾或爆炸。进罐等容器作业或检修时，使用的照明行灯，如果不防爆或没有保护罩，作业人员不慎将灯泡碰破造成灯丝暴露，以及灯泡接口产生的电火花，存在引发火灾、爆炸的危险。此外，

该公司机修和检修时使用到的乙炔和氧气属于容易发生爆炸和着火危险的物质，若使用、储存不当，存在火灾爆炸的危险。

（5）储运部分火灾、爆炸危险性分析

盐酸储罐、氢氧化钠储罐未设置氮封，氢气容易聚积发生爆炸。

附件 3. 2. 4 中毒

氯气的窒息性和毒性很强，如果发生动力电源故障，氯气倒压或输不出去，系统压力升高，造成跑氯。在某些氯碱厂曾发生电网晃电引发的氯气输送系统故障，使氯气系统正压，氯气外溢。氯气是剧毒物质，当进入操作环境中，人员吸入将造成中毒危险。

氯气既为高毒物品又为剧毒化学品，因设备、管道、阀门等的泄漏。设备故障后的毒物外泄，工作人员吸入或不慎接触，可引发中毒事故。

硫酸职业性接触毒性危害级别为极度危害，氯化氢的职业性接触毒性危害级别为高度危害。盐酸蒸汽或烟雾可引起急性中毒，有窒息性的气味，对上呼吸道有强烈刺激，对眼、皮肤、黏膜有腐蚀。一旦泄漏，进入人体呼吸道，会造成中毒事故发生。

在氯气输送过程中，压力为 0.2MPa，如果设备或管道泄漏，氯气扩散出来，可能使操作人员受到中毒危害。因此，对氯气应有完善的处理系统，防止出现处理氯气不及时或处理能力不足，而使氯气泄漏。

次氯酸钠循环槽内可能存有氯气，在装车过程中如果氯气逸出，可造成作业人员中毒。

附件 3. 2. 5 窒息

该项目作业环境中存在受限空间，如槽、罐、塔等封闭、半封闭设备属于受限空间，进入受限空间进行作业前，通风措施不到位时，容易发生由于缺氧造成的窒息伤害。受限空间作业处没有设置醒目处设置警示标志，可能造成无关人员误入，造成缺氧窒息事故。

压缩氮、二氧化碳、氢气虽为无毒气体，但具有窒息作用。若安全防护措施不到位、均存在窒息的危险。

CO_2为窒息性气体，在密闭容器内可将人窒息死亡。在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋；高浓度时则引起抑制作用，更高浓度时还有麻醉作用。

盐酸和碱液罐充氮气保护，当氮气逸出，可引起在场人员窒息。

附件 3.2.6 灼烫

（1）化学灼伤

生产过程中涉及烧碱、硫酸、盐酸、次氯酸钠等，都具有强腐蚀性，对生产装置中各容器、设施的阀门、管线、机泵有强腐蚀作用，当压力升高或碰撞时造成极容易发生泄漏造成现场人员灼伤。刺激性物料在生产、使用过程中，如果由于操作不当，容器或包装破损，或者输送液体的泵、管道及其密封连接处破损或破裂，造成物料泄漏，接触或喷溅到没有适当安全防护的人手上、身上或接触后未正确处理，则有对接触人员造成化学灼伤的可能。

事故处理时使用碱液吸收氯气，产物为次氯酸钠，对人体皮肤有腐蚀、灼伤的危害。

（2）物理烫伤

若涉及高温物料、蒸汽的设备、管道密封不严、设备管线腐蚀而发生高温物料、蒸汽泄漏，或高温设备、管道无保温隔热措施或保温隔热措施破损，职工个人防护不当、劳动防护用品穿戴不全等有造成高温烫伤的危险。

附件 3.2.7 高处坠落

本项目有部分作业在操作平台进行。高处坠落是指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。高处作业是指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。

高处坠落的主要类型有：因被蹬踏物材质强度不够，突然断裂；高处作业移动位置时，踏空、失稳；高处作业时，由于站位不当或操作失误被移动的物体碰撞坠落等。在生产经营过程中，作业人员或管理人员有时需要登上平台或走廊等进行作业，因此存在高处坠落的可能性。该项目发生高处坠落的主要原因有：

（1）操作平台设计或施工不符合技术要求；

（2）操作平台、楼梯、爬梯等没有设置防护栏，或者踏板、防护栏腐蚀损坏。

（3）屋顶、高处设备施工、检修、巡查等作业，操作人员防护不足、大意、设施安全措施缺失、现场环境条件差、照明不足等原因，可导致高处坠落事故发生。

安全管理不健全；

（4）职工思想麻痹、安全意识差，高处作业未采取防护措施或防护措施失效。

附件 3.2.8 机械致害

机械伤害危险是指由于工作中的机械设备(各类搅拌器、传输设备和隔离泵)的运动部件及工件等夹击、碰撞、碾压、剪切工作人员身体引起伤害的危险，或由于照明光线暗淡，安全标志不明显，人员磕、碰处于静止状态的机械设备，引致人员身体伤害的危险。

本项目涉及的机泵、压缩机等，如果没有防护罩或人员违规操作，可能发生机械伤害风险。除此之外，管理不善、制度不严，工作人员违章作业也是造成机械伤害的重要原因。除生产过程中发生机械伤害事故外，辅助生活设施由于违章操作也可导致机械伤害事故的发生。若机械防护措施失效或缺失、急停按钮失效等可能导致人员发生机械伤害事故。

附件 3.2.9 物体打击

高处物体未被固定碰撞、风吹、振动等坠落；无防范措施从高处抛掷物品；搬运物品疏忽；选用工具不当；设施受损等可对人员造成物体打击伤害。

在物体搬运、装卸和设备检修过程中极易造成物体打击伤害。

设备故障导致碎片飞出伤人。

另外，在项目施工过程中，各类工具的使用，物品的坠落，均可能产生物体打击伤害。

附件 3.2.10 坍塌

本项目采用钢平台作为设备支撑的平台，如钢筋、结构不合格等，会导

致平台坍塌事故。

附件 3.2.11 触电伤害

电解过程中使用的是强大的直流电，在生产过程中极易发生电伤害事故。电伤害是电能作用于人体造成的伤害，电气伤害事故以触电伤害最为常见。造成电伤害的电危害源主要包括电解槽、各类机泵等带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等。

与该项目生产设施配套的各类电气设备、电气开关、电缆敷设可能因接地、接零或屏护措施不完善、防护间距不够、耐压强度低、耐腐蚀性差等原因造成漏电导致触电伤人事故。

（1）触电事故

在安装施工过程中，由于选用质量低下的电气设备、器材或安装质量有缺陷而发生故障，或在工作过程和维修保养过程中，由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行或缺乏安全用电常识，均可能造成触电危险事故的发生。

1）种类：

①人直接与带电体接触；

②与绝缘损坏电气设备接触；

③与高压带电体的距离小于安全距离；

④跨步电压触电。

2）主要危险因素：

①电气设备故障；

②输电线路的故障，如线路断路、短路；

③电气设备或输电线路等已建立的监控设施性能失灵；

④设备或线路绝缘性能不良而使带电体裸露；

⑤工作人员对电气设备的误操作或电工人员违章对电气检查、检修，导致引发的触电事故。

⑥在金属容器、潮湿的有限空间作业没有使用 12 伏以下的安全灯，使

用超过安全电压的手持电动工具没有配备漏电保护器，可能造成人员触电伤害。

（2）静电伤害

静电火花已成为化工企业发生火灾爆炸的一个根源。产生静电荷的原因是电介质相互摩擦或电介质与金属摩擦。

在物料输送管线中、设备内部有产生静电电荷积累的可能。尤其在输送管线、装卸等过程中，容易产生静电火花引起火灾爆炸。在罐区用铁制工具作业、穿戴有铁钉的鞋工作、化纤品服装与人体摩擦等均可能产生放电火花，导致火灾爆炸。另外，静电也能给人以电击，造成操作人员紧张，妨碍操作，引发二次伤害事故。

（3）雷电伤害

雷电流能破坏绝缘，产生火花，引起停电，不仅要防感应雷和直击雷，还要防导入雷，导入雷可能导致电气系统失灵，所有电机停运，从而导致更严重的火灾、爆炸等次生灾害。

（4）安全管理

若安全色标志不清、特种作业操作人员(如电工等)未能持证上岗、相关从业人员缺乏足够的安全教育培训，致使重要岗位操作人员对于危险性化学品警惕性不足，不能充分识别储存、使用物质的危险特性，造成操作接触，也会造成中毒事故。

若人员操作失误，安全意识不到位，未能正确认识到毒害物质及三废的危险性，防护措施缺失、失效或未正确佩戴，导致误接触，亦可对人员造成中毒事故。

附件 3.2.12 起重致害

电解厂房有吊车，可能发生起重伤害事故。

（1）起重机械在维修和使用过程中，如果起重设备未按要求定期检测，起重机操作装置、制动、绝缘、限位、限载、安全装置及报警装置失效，人员进入吊装运行空间或人靠肢体调整被吊物品，物件捆绑不牢，作业场所光

线不足，能见度差，违章作业等原因，易造成起重伤害事故。

（2）在起重工具的使用过程中，如果违章作业或起重工具存在缺陷等，易造成起重伤害事故。

（3）吊装作业时吊车司机操作失误或指挥人员指挥失误，不规则物吊装时，吊装方案不合理，易造成起重伤害事故。

（4）吊钩、吊耳、吊环、钢丝绳、环链等吊具存在缺陷，或选择参数不合理，或磨损严重未及时更换导致损坏断裂，或使用报废的吊索具等，易造成起重伤害事故。

附件 3.2.13 厂内车辆致害

生产设施的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、车辆管理、车辆状况、驾驶人员素质等方面存在缺陷，可引发车辆伤害事故。机动车辆在厂区行驶过程中可能引起的人体坠落或物体倒塌、飞落、挤压、碰撞等伤害。

（1）车辆的技术状况不良，如制动失灵、转向失灵等因素，驾驶员不能有效控制车辆的运行状态，该停的时候停不下来，运行的方向不能控制，而造成伤害事故。

（2）驾驶员的技术素质和安全意识不强，没有健全的厂内运输安全方面的规章制度或有违章操作，是造成厂内机动车辆伤害事故的主要原因。

（3）厂区运行通道条件、装卸场地的作业环境、车辆的技术状况、物流管理等方面，也是造成车辆伤害事故的重要原因。

（4）车辆维护保养不善，不能定期对其安全防护性能进行检测。

（5）在车辆进、出、倒车，驾驶员瞭望不当等违章操作造成车辆伤害。

（6）夜间行车，由于照明不足视线不佳、司机疲劳等造成车辆伤害。

附件 3.2.14 跌落

操作员从 2 米以下的高度摔落可能造成摔伤。

附件 3.2.15 腐蚀

氯气处理工段是氯碱生产厂中连接电解槽与用氯部门的单元，由食盐水

溶液电解来的湿氯气，含有饱和水蒸气并夹带一定盐雾杂质的湿氯气，每吨含湿量可达 0.338 吨以上，这种湿氯气对于钢铁及大多数金属有强烈的腐蚀作用，只有少量的稀土及贵金属或非金属材料在一定条件下才能抵御湿氯气的腐蚀，从而使氯产品的生产和氯气的输送发生困难。而干燥脱水后的氯气在通常条件下对钢铁等常用材料的腐蚀是比较小的。

在湿氯气干燥脱水过程中，采用浓硫酸作为干燥剂。硫酸是具有强氧化性和强吸湿性的无机酸，特别在浓度变稀后，腐蚀碳钢的速率是惊人的，使用硫酸的设备、管道的泄漏是很难避免的。发生浓硫酸泄漏后对操作人员极易造成深度化学灼伤。在生产过程中涉及浓硫酸、烧碱、盐酸、氯化氢、次氯酸钠等有强腐蚀性的化学品。与浓硫酸同样具有强烈的腐蚀性在生产过程中同样要给予重视。

氯气中常含有一定量的盐雾及酸雾，这些杂质会滞留于输送管道内，严重时会造成输送管道堵塞、阀门密闭失灵，严重影响安全生产。

氯输送系统对水分含量要求很高，如果输送系统含水量高、设施材质选用不符合要求，会对储槽、管路和设备造成严重腐蚀，从而发生氯泄漏，造成事故隐患。氯含水量越高，化学活泼性越强，对碳钢的腐蚀速度也越快。

氯（特别是在湿度较大状态）几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。如氯对钢筋混凝土、钢、铝属强腐蚀，对素混凝土、砖砌体、木等属弱腐蚀。

浓硫酸、含水的氯化氢、含水的氯气及烧碱均具有腐蚀性，其腐蚀形式为化学腐蚀，即金属设备及管道与介质中的 OH^-、Cl^-、SO_4^{2-}等离子作用产生的腐蚀，其产物生成金属的盐类。另外，因硫酸侵蚀钢铁会产生氢气而积聚于设备或管道内。

氢脆现象是在高应力和氢气的联合作用下发生的一种脆性破坏，使金属延性和韧性降低甚至产生裂纹。通过热处理控制材料的强度，并尽可能地消除焊接和加工的残余应力，能有效防止氢脆裂纹的产生，本工程可能产生氢脆的几率不大。氢腐蚀是高温下侵入钢中的氢与晶间碳化物反应产生甲烷气泡，并在晶间和非金属灰渣部位聚集，引起延性和韧性劣化的现象，本工程

可能产生氢腐蚀的几率不大。

附件 3.2.16 噪声

噪声作用对于人体机能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，或引起神经衰弱、心血管病及消化系统等疾病的高发，还会使职工的情绪烦躁，降低工作效率，失误操作发生率升高，甚至还会引起事故。另一方面，噪声干扰信息交流，使人员误操作发生率上升，影响安全生产。

本项目需使用机泵、压缩机等设备，可能会产生较高的噪声。噪声对人体的危害是多方面的，噪声可影响作业人员情绪，造成工作效率下降，差错率上升。噪声会对现场工作人员带来健康危害，长期在高强度噪声环境中作业会对人听觉系统造成损伤，甚至导致不可逆性噪声耳聋，从而导致作业人员操作失误、增加工伤事故发生概率。此外，噪声对人的心血管系统、消化系统等均有一定的负面影响。在噪声环境下，人们的注意力不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且容易引起工伤事故。

附件 3.2.13 高温

高温作业人员受环境热负荷影响，使劳动效率降低，增加操作失误率。

高温环境会引起中暑（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。

项目所在地夏季极端最高温度 36.1℃，本项目生产车间自然通风良好，夏季高温对露天操作人员影响较大，需做好防暑降温工作。

项目中温度在 100℃左右以下的设备、设施、管道发生泄漏或设备、设施、管道的表面没有隔热保温或保温损坏，都有可能使操作人员发生灼烫事故。

装置及附属设施的蒸汽排出口不按规定设置，距离人员过往通道距离过近或方向不正确，有可能造成人员被烫伤。

附件 3.2.17 低温

低温环境会引起体温降低、冻伤，甚至造成死亡。低温的危害程度与环境温度、活动强度、健康状况、饮食和防寒装备有关。

项目所在地冬季极端最低温度-19.2℃，冬季低温对露天操作人员影响较大，需做好防寒工作。

本次验收项目制冷站涉及低温介质，长期接触人员会对人身体有一定的危害。

附件 3.2.18 振动

本项目需使用机泵等设备。振动会引起听力障碍、情绪不稳等表现，并易造成人员操作失误，严重情况下会导致事故的发生。振动还会造成设备、部件的损坏。

附件 3.3 危险化学品重大危险辨识与分析

1、重大危险源辨识

石油化工装置在危险物质生产、储运和使用过程中极易引起火灾、爆炸事故，尤其在某些工艺单元和储罐区，危险物质集中且量大，一旦发生火灾、爆炸，其产生的爆炸冲击波及爆炸火球热辐射破坏、伤害作用极大，并且危害范围大，极易导致次生灾害。依据《危险化学品重大危险源辨识》对本装置进行重大危险源辨识。

重大危险源的辨识依据是物质危险特性及其数量。辨识指标规定，单元内存在危险物质的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在危险物质的数量根据物质种类的多少可分为两种情况：

单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式的规定，则定为重大危险源。

$\sum q_i/Q_i=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q\cdots\cdots>1$

式中：q1,q2…qn——每种危险物质实际存在量，t;

Q_1，Q_2…Qn—与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

根据《危险化学品重大危险源辨识》规定，本项目辨识的单元有离子膜

烧碱单元（二次盐水、电解及氯氢处理）和氯气投加单元，其他单元不涉及《危险化学品重大危险源辨识》中的危险化学品。离子膜烧碱单元和氯气投加单元涉及的危险化学品有氢气、氯气属于《危险化学品重大危险源辨识》目录中的介质。

物料在装置中主要存在于管线、主要设备中。烧碱单元氯气和氢气缓冲罐均为 2m³，氢气管线 3.29m³，氯气管线 5.8m³，以体积系数 100%计算，其他设备如冷换设备塔器设备按其体积的 30%计算，估算出表格中危险物质的存在量 q(t)。

2、重大危险源计算

重大危险源的计算见附件表 3.3-1

附件表 3.3-1 重大危险源辨识计算表

序号	生产单元	危险(化学)品名称	临界量 Q(t)	实际危险化学品量 q(t)	qi/Qi		是否构成重大危险源
1	烧碱单元（二次盐水、电解及氯氢处理）	氢气	5	0.0003	0.00006	0.02436＜1	否
2		氯气	5	0.12	0.024		
3	氯气加投单元	氯气	5	0.0015	0.0003	0.0003＜1	

从表中可知，离子膜烧碱单元和氯气投加单元均未构成危险化学品重大危险源。

附件 4 定性、定量分析危害、有害程度的过程

附件 4.1 外部条件

附件表 4.1-1 外部安全检查表

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
1	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。	GB50187-2012 第 3.0.1 条	位于长兴岛临港工业区西北端，有立项批复。	符合
2	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	GB50187-2012 第 3.0.2 条	有相应的配套设施。	符合
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。	GB50187-2012 第 3.0.5 条	有便利和经济的交通运输条件。	符合
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。	GB50187-2012 第 3.0.6 条	水源和电源符合要求。	符合
5	厂址选择应由有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查，并全面论证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响，同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	GB50489-2009 第 3.1.2 章节	选址满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	符合
6	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。	GB50489-2009 第 3.1.4 章节	选址配套设施满足要求。	符合
7	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	GB50489-2009 第 3.1.10 章节	选址远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	符合

8	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	GB50489-2009 第 3.1.11 章节	远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合
9	厂址不应选择在下列地段或地区： 1 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。 2 工程地质严重不良地段。 3 重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区。 4 国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。 5 对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。 6 供水水源卫生保护区。 7 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。 9 在爆破危险区范围内。 10 大型尾矿库及废料场(库)的坝下方。 11 有严重放射性物质污染影响区。 12 全年静风频率超过 60%的地区。	GB50489-2009 第 3.1.13 章节	选址周边无条款中地段	符合
10	在进行区域规划时，应根据石油化工企业及其相邻工厂或设施的特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，合理布置。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.1 条	布置合理。	符合
11	石油化工企业的生产区宜位于邻近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.2 条	位于上风侧。	符合
12	在山区或丘陵地区，石油化工企业的生产区应避免布置在窝风地带。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.3 条	不属于窝风地带。	符合
13	石油化工企业的生产区沿江河岸布置时，宜位于邻近江河的城镇、重要桥梁、大型锚地、船厂等重要建筑物或构筑物的下游。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.4 条	不在沿江河岸布置。	符合
14	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。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.5 条	事故污水排放到事故池。	符合
15	公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.6 条	公路和地区架空电力线路未穿越生产区。	符合
16	地区输油(输气)管道不应穿越厂区。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.8 条	无输油(输气)管道穿越厂区。	符合
17	与相邻工厂或设施的防火间距应符合 GB50160-2008(2018 版)表 4.1.9 条规定。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.9 条	具体情况见报告 7.1.4 节。	符合

18	企业应委托具备国家规定资质等级的设计单位承担建设项目工程设计。涉及“两重点一重大”的大型建设项目，其设计单位资质应为工程设计综合资质或相应工程设计化工石化医药行业、专业甲级资质。	《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)	设计单位资质均符合要求见表 2.9-1。	符合
19	建设项目应经过正规设计或开展安全设计诊断。	《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》(安监总管三〔2012〕87 号)	设计单位资质均符合要求见表 2.9-1。	符合
20	在规划设计工厂的选址、设备布置时，应按照 GB/T37243 要求开展外部安全防护距离评估核算；外部安全防护距离应满足根据 GB36894 确定的个人风险基准的要求。	《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019)《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)	采用南京安元软件对外部防护距离进行了计算，外部防护距离符合要求，具体计算见报告 11.4 章节。	符合
21	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。	《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)《危险与可操作性分析质量控制与审查导则》(T/CCSAS001-2018)	恒力石化安全管理研究院开展了 HAZOP 分析，措施并已落实。	符合
22	1.新建化工装置应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； 2.涉及重点监管危险化工工艺的大、中型新建建设项 目要按照 GB/T21109 和 GB/T50770 等相关标准开展安全仪表系统设计。	《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)	恒力石化安全管理研究院编制 sil 定级报告和验证报告。	符合
23	企业在建设项目详细设计和施工安装阶段，发生以	《危险化学品	项目未发生	符合

	下重大变更的，设计单位应按管理程序重新报批： 1.改变安全设施设计且可能降低安全性能的； 2.在施工期间重新设计的。	建设项目安全监督管理办法》(国家安全监管总局令第 45 号)第二十条	重大变更。	
24	氯碱企业液氯储存设施外部安全防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894—2018)和《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)的要求	《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》TC CASC1005-2023	本项目外部防护距离符合要求	符合

小结：本小结共检查 24 项，均符合要求。

附件 4.2 总平面布置

本次验收项目厂内建（构）筑物、装置（设施）与外部距离依据《石油化工企业设计防火标准》对本项目内设施之间的防火距离进行符合性检查，检查情况见下表，项目内各装置单元之间防火间距满足 GB50160 第 4.2.12 条、GB50016 第 3.4.1 条两项中最大的间距要求，检查结果见表 4.2-1。

附件表 4.2-1 本项目生产装置与相邻设施防火安全检查表

本项目名称	方位	周边设施名称	标准距离（m）	实际距离（m）	依据标准	是否符合
化盐及一次盐水单元（戊）	北侧	厂内道路边	10	13.5	GB50160 表 4.2.12	是
		热电厂输煤栈桥（丙）	10	24.22	GB50016 表 3.4.1	是
	南侧	海水取水总降变压站（区域性重要设施）	-	16.41	-	-
	西侧	污水处理厂二沉降池 A（戊）	10	30.37	GB50160 表 4.2.12	是
		污水处理厂二段好氧循环泵房 2（戊）	10	59.88	GB50160 表 4.2.12	是
	东侧	整流室（丙类）	10	38.20	GB50016 表 3.4.1 注 2	是
电解厂房（甲）	北侧	热电厂输煤栈桥（丙）	20	32.79	GB50160 表 4.2.12	是
	南	海水取水单元-制氯间（乙类）	30	47.46	GB50160 表 4.2.12	是
	东	二次盐水及氯氢处理单元（甲）	-	-	GB50160 表 5.2.1	是
	西南	海水取水总降变压站（区域性重要设施）	26.25	31.84	GB50160 表 4.2.12 注 3	是
整流所（丙）	西南	海水取水总降变压站（区域性重要设施）	18.75	20.67	GB50160 表 4.2.12 注 3	是

	北侧	热电厂输煤栈桥（丙）	10	30.98	GB50160 表 4.2.12	是
二次盐水及氯氢处理单元（甲）	北侧	厂内主要道路	10	12.79	GB50016 表 3.4.3	是
		热电厂输煤栈桥（丙）	20	34.82	GB50160 表 4.2.12	是
	南侧	海水取水单元-制氯间（乙类）	25	40.46	GB50160 表 4.2.12	是
	西	电解厂房（甲）	-	-	GB50160 表 5.2.1	是
	南	综合楼（区域一类重要设施，人员已撤离）	40	114.55	GB50160 表 4.2.12	是
高纯盐酸装卸鹤管（戊类）	北	厂内主要道路（非运输道路）	—	7.2	—	—
	南	氢气压缩机（甲）	—	7.91	—	—
	东	备件库（戊）	—	24	—	—
氢气压缩机（甲）	北	热电厂输煤栈桥（丙）	20	37.79	GB50160 表 4.2.12	是
	北	厂内主要道路（非运输道路）	15	22.90	GB50160 表 4.2.12	是
	东	热电厂原有备件库（戊类）	—	8	—	—
	南	氯气投加（乙类）	9	34	GB50160 表 5.2.1	是
	南侧	海水取水单元-制氯间（乙类）	25	44	GB50160 表 4.2.12	是
氯气加投厂房（乙）	东	海水取水单元氨水罐（乙类，乙加盲板列入拆除计划）	-	-	-	-
	南	次氯酸钠制备间（停用）	-	毗邻	-	-
	西	海水取水总降压站（区域性重要设施）	22.5	103.11	GB50160 表 4.2.12 注 3	是
	北	热电厂原有备件库（戊类）	10	17.58	GB50016 表 3.4.1	-
碳酸钠厂房（戊）	东	热电厂的事故浆液池	-	48.57	-	-
	南	海水取水单元-制氯间（乙类）	10	20.14	GB50016 表 3.4.1	是
	西	海水取水单元氨水罐（乙类，乙加盲板列入拆除计划）	-	-	-	-
	北	备件库（戊类）	10	25.62	GB50016 表 3.4.1	是
依托的煤制	西	PSA 制氢	40	57.4	GB50160 表	是

氢中控室（全厂一类区域性重要设施）					4.2.12	
	东	空分装置（全厂二类重要设施）(乙类)）	35	79.64	GB50160 表 4.2.12	产
	北	净化配变电所区域二类重要设施	10	30.12	GB50016 表 3.4.1	是
	南	海水淡化泵房（戊类）	10	73.6	GB50016 表 3.4.1	是
本项目依托的煤制氢中控室、公辅工程均按《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》GB50160-2008 进行设计，并已通过验收。因此，本项目与周边设施的间距采用《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》GB50160-2008 进行检查。						

综上：外部间距共检查本项目 37 项，均符合规范要求。

本项目整流所、盐酸合成、氯气加投和氢气压缩机为同停同开装置，做为联合装置使用，其各装置间的距离见附件表 4.2-2。

附件表 4.2-2 项目联合装置建(构)筑物、装置(设施)距离情况一览表

名称		实际(m)	标准要求距离(m)	依据	是否符合
盐酸合成炉（甲）	东侧氢气压缩机（甲）	17	9	GB50160 表 5.2.1 条	是
	东侧氯气压缩机棚（乙）	9.44	4.5	GB50160 表 5.2.1 条	是
	西侧电解厂房（甲）	19.52	9	GB50160 表 5.2.1 条	是
	东南侧氯气加投厂房（乙）	49.94	9	GB50160 表 5.2.1 条	是
氯气加投厂房（乙）	西北侧氢气压缩机（甲）	22.37	9	GB50160 表 5.2.1 条	是
氢气压缩机（甲）	二次盐水及氯氢处理单元（甲）	18.32	9	GB50160 表 5.2.1 条	是
整流所（丙）	电解厂房（甲）	毗邻	-	GB50160 表 5.2.1 条	是
注：防火间距表中仅列间距最小的情况。					

小结，平面局共检查 44 项，均符合要求。

附件 4.3 生产设施

1、工艺

本次验收项目根据《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》《化工企业安全卫生设计规范》

附件表 4.3-1 工艺安全检查表

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
工艺				
1	是否采用非淘汰的工艺流程。	《产业结构调整指导目录（2024）》《淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)》、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》	未采用淘汰类生产工艺	符合
2	具有危险和有害因素的生产过程，是否设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统。	《化工企业安全卫生设计规范》第3.3.4条	设置了DCS和SIS系统，设计必要的报警、联锁及紧急停车系统	符合
3	具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品是否防止工作人员直接接触。	《化工企业安全卫生设计规范》第3.3.7条	采用自动化控制	符合
4	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不与设有甲、乙A类设备的房间布置在同一建筑物内	《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》表31	控制室、机柜间、变配电所、办公室等未与甲、乙A类设备的房间布置在同一建筑物内	符合
设备				
5	是否采用淘汰的设备、设施。	《产业结构调整指导目录（2024）》《淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)》《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》等文件	企业未采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备。	符合
6	设备本体及其基础，管道及其支、吊架和基础是否采用不燃烧材料；设备和管道的保温层是否采用不燃烧材料。	《石油化工企业设计防火标准2018年版》第5.1.1条	设备本体及其基础，管道及其支、吊架和基础均采用不燃烧材料；设备和管道的保温层亦采用不燃烧材料	符合
7	设备和管道是否设置相应的仪表、自动联锁保护系统或紧急停车措施。	《石油化工企业设计防火标准，2018年版》第5.1.2条	设有仪表、自动联锁保护系统和紧急停车系统	符合
8	装置内是否设置可燃气体报警系统。	《石油化工企业设计防火标准，2018年版》第5.1.3条	设置了可燃气体报警系统	符合
9	为防止结焦、堵塞，控制温降、压降，避免发生副反应等有工艺要求的相关设备，可靠近布置。	《石油化工企业设计防火标准，2018年版》第5.2.2条	二次盐水、电解、氯氢处理均靠近布置	符合
10	分馏塔顶冷凝器、塔底重沸器与分馏塔，压缩机的分液罐、缓冲罐、中间冷却器等与压缩机，以	《石油化工企业设计防火标准，2018年版》第	氢压缩与相关协调靠近布置	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
	及其他与主体设备密切相关的设备，可直接连接或靠近布置。	5.2.3 条		
11	联合装置视同一个装置，其设备、建筑物的防火间距应按相邻设备、建筑物的防火间距确定，其防火间距应符合表 5.2.1 的规定。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 5.2.9 条	联合装置的建筑间距符合 5.2.1 的规定	
12	可燃气体压缩机的布置及其厂房的设计应符合下列规定： 1.可燃气体压缩机宜露天或半露天布置； 2.单机驱动功率等于或大于 150kW 的甲类气体压缩机厂房不宜与其他甲、乙和丙类 房间共用一幢建筑物；3.压缩机的上方不得布置甲、乙和丙类工艺设备，但自用的高位润滑油箱不受此限；4.比空气轻的可燃气体压缩机半敞开式或封闭式厂房的顶部应采取通风措施；5.除检修承重区外，可燃气体压缩机厂房的楼板宜采用透空钢格板；该透空钢格板的面积可不计入所在防火分区的建筑面积内。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 5.3.1 条	氢气压缩机半露天布置，按要求设置	符合
13	在非正常条件下，可能超压的下列设备是否设安全阀： 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.凡与离心泵或蒸汽往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，离心泵或蒸汽往复泵的出口； 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。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 5.5.1 条	上述设备均设有安全阀	符合
14	单个安全阀的开启压力（定压），是否不大于设备的设计压力。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 5.5.2 条	小于设备的设计压力	符合
15	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。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 5.5.14 条	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未混合排放	符合
16	液体、低热值可燃气体、含氧气或卤元素及其化合物的可燃气体、毒性为极度和高度危害的可燃气体、惰性气体、酸性气体及其他腐蚀性气体不得排入全厂性火炬系统， 应设独立的排放系统或处理排放系统。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 5.5.15 条	氢气、氯气均未排入火炬系统，独立排入，氯气专用处理系统	符合
17	可燃气体放空管道在接入火炬前，应设置分液和阻火等设备。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 5.5.16 条	氢气放空管按阻火器	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
18	可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。 可燃气体排放系统中的分液罐或凝缩液罐距离明火地点、重要设施及工艺装置内的变配电、机柜间等的防火间距不应小于 15m。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 5.5.17 条	氢气排放系统与相关设施间距大于 15m，凝结液未随地排放	符合
19	可燃气体压缩机、液化烃、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。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 5.7.7 条	氢气压缩机采用皮带传动	符合
20	全厂性工艺及热力管道宜地上敷设；沿地面或低支架敷设的管道不应环绕工艺装置或罐组布置，并不应妨碍消防车的通行。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 7.1.1 条	热力管道未环绕工艺装置或罐组布置，不妨碍消防车通行	符合
21	可燃气体和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，是否均采用焊接连接。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 7.2.1 条	氢气管道均采用焊接连接	符合
22	可燃气体和可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 7.2.2 条	氢气管道未穿过与其无关的建筑物	符合
23	可燃气体和可燃液体的管道是否架空或沿地敷设。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 7.2.4 条	氢气管道均架空或沿地敷设	符合
24	连续操作的可燃气体管道的低点应设两道排液阀，排出的液体应排放至密闭系统；仅在开停工时使用的排液阀，可设一道阀门，并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 7.2.8 条	管道的高、低点排放口双阀门控制，或者管帽、丝堵或法兰盖	符合
25	可燃气体压缩机的吸入管道应有防止产生负压的措施。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 7.2.10 条	氢气压缩机的吸入管道有防止产生负压的措施。	符合
26	离心式可燃气体压缩机应在其出口管道上安装止回阀。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 7.2.11 条	压缩机和可燃液体泵其出口管道上安装止回阀。	符合
27	厂际管道不宜采用管墩或管沟敷设。当采用管沟敷设时，管沟内应充砂填实。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 7.4.1 条	厂际管道未采用管沟敷设	符合
28	毒性为极度、高度危害的介质管道不应埋地敷设；氢气管道不宜埋地敷设。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 7.4.2 条	氯气和氢气管道未埋地敷设	符合
29	厂际管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接：管道补偿应采用自然补偿。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 7.4.8 条	厂际管道除需要采用法兰连接外，均采用焊接连接	符合
30	厂际管道在其分支管道靠近主管道根部宜设切断阀：除特殊要求外，厂际管道其他位置不应设置切断阀。	《石油化工企业设计防火标准，2018 年版》第 7.4.9 条	厂际管道在其分支管道靠近主管道根部设切断阀	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
31	管道是否未包围装置或系统单元。	《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.1.6 条	管道未包围装置或系统单元	符合
32	管道布置是否不妨碍设备、机泵及其内部构件的安装、检修。	《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.1.11 条	管道布置与设备、机泵及其内部构件均有一定距离	符合
33	管道布置和支撑点设置是否同时考虑，支撑应可靠，不应发生管道与其支撑件脱落，管道扭曲，下垂或立管不垂直等现象。	《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.1.32 条	管道布置和支撑点设置同时考虑，无管道扭曲、下垂等现象	符合
34	装置内的管道距人行通道路面的净空高度是否不小于 2.2m，操作人行通道的宽度是否不小于 0.8m。	《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.2.6 条	管道距人行通道路面净空高度大于 2.2m，操作人行通道大于 0.8m	符合
35	沿地面敷设的管道是否满足阀门和管件等安装高度要求，管道距地面的净空高度不应小于 0.15m，并应考虑管道放净、过滤器滤网抽取等的要求。	《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.2.8 条	沿地面敷设的管道距地面净空高度大于 0.15m	符合
36	管壳式换热器的管道布置是否不妨碍管束或管壳的抽出、管箱端或封头端的拆卸，是否留出空间，便于操作和检修。	《石油化工金属管道布置设计规范》第 5.3.1 条	管式换热器管道的布置不妨碍管束抽出，留有操作检修空间	符合
37	管道材料的选用是否依据管道的使用条件（设计压力、设计温度、流体类别）、经济性、耐蚀性、材料的焊接及加工等性能。	《工业金属管道设计规范》第 4.1.1 条	管道材料依靠管道的使用条件选用	符合
38	在道路上方的管道是否未安装阀门、法兰、螺纹接头及带有填料的补偿器等可能泄漏的组成件。	《工业金属管道设计规范》第 8.1.11 条	道路上方的管道未设置可能泄漏的组成件	符合
39	管道穿过安全隔离墙时是否加套管。在套管内的管段是否无焊缝，管子与套管间的间隙是否以不燃烧的软质材料填满。	《工业金属管道设计规范》第 8.1.22 条	管道未穿过安全隔离墙	符合
40	地上管道的外表面防锈，是否采用涂漆，涂层类别是否能耐环境大气的腐蚀。	《工业金属管道设计规范》第 12.3.2 条	地上管道外表面均涂刷耐环境大气腐蚀的防腐漆	符合
41	每根金属管道是否与已接地的管架作等电位连接，其连接是否采用接地连接件，多根金属管线可互相连接后，是否与已接地的管架作等电位连接。	《石油化工装置防雷设计规范》第 5.8.3 条	每根金属管道已与接地管架作等电位连接，连接采用接地连接件，多根金属管线互相连接后，与已接地的管架作等电位连接	符合
42	管件、阀门等管道组成件是否采用钢质制品。	《石油化工非埋地管道抗震设计通则》第 5.1 条	管道及阀门等附件均采用钢制品	符合
43	管架上是否设有防止管道侧向滑落的措施。	《石油化工非埋地管道抗震设计通则》第 5.6 条	管廊上设有防止管道侧向滑落的固定卡	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
44	高温管道，是否进行隔热。	《石油化工设备和管道隔热技术规范》第 3.0.1 条	高温管道均采用保温隔热措施。	符合
45	管道的保温结构是否采用非燃烧材料组成。	《石油化工设备和管道隔热技术规范》第 4.1.2 条	采用硅酸铝保温材料。	符合
46	工艺设计对可能放散和泄漏有害物质的生产装置是否加强密闭、隔离和负压措施，并宜采用机械化、自动化操作。	《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》第 4.1.2 条	车间反应均为密闭装置内进行，并采用机械化、自动化操作	符合
47	生产设备及其零部件，是否有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用时，不得对人员造成危险。	《生产过程安全卫生要求总则》	设备及部件完好正常	符合
48	生产设备、管道的设计应根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。设备和管道的设计、制造、安装和试压等是否符合国家现行标准的要求。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.9 条	设备和管道按设计、制造、安装和试压	符合
49	化工装置防静电设计应根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质采取相应的防静电措施。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.2 条	一级碱液循环泵 A 接地线断	不符合
50	危险化学品装卸运输应符合下列要求： 1.装运易爆、剧毒、易燃液体、可燃气体等危险化学品，是否采用专用运输工具。2.危险化学品装卸应配备专用工具，专用装卸器具的电气设备应符合防火、防爆要求。3.有毒、有害液体的装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.5.2 条	氯、氢采用专用管道输送，采用专用危险化学品运输车辆运输，装卸应采用密闭操作技术，现场通风良好。	符合
51	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时，是否设计用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053 的规定。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.6.1 条	车间扶梯、平台等设有护栏。	符合
52	盐酸罐的放空口宜设置正负水封或其他尾气吸收措施。烧碱装置其他工序中盐酸罐的放空口也宜按此进行设计。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.1.3 条	盐酸罐和烧碱装置有氮封，放空口设置尾气吸收措施。	符合
53	电解槽的流量控制措施是否符合下列要求： 应设置供每台电解槽的盐水流量调节和碱液流量检测，开设置高低流量偏差报警和低低流量联锁。 应设置供每台电解槽的盐酸流量调节、高低流量偏差报警。 单台电解槽联锁停车时，应联锁关闭单台电解槽的盐酸调节阀门	《烧碱装置安全设计标准》第 4.2.3 条	电解槽盐水、盐酸流量按要求设报警和流量联锁	符合
54	单台电解槽的压力控制措施是否符合下列要求：	《烧碱装置安全设计标	设有电解槽氯气压力	

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
	1 宜采用氢气压力检测高低报警和高高联锁；2 宜采用氯气压力检测高低报警和高高联锁；3 宜采用氢气和气气差压检测高、低报警，高高、低低联锁。	准》第 4.2.4 条	高、电解槽产生的氯气与氢气压差高高、压差低低报警，并联锁电解槽电源。	符合
55	电解槽总管的压力控制措施是否符合下列要求 1 应设置湿氯气总管压力调节、高低报警和高高联锁。 2 应设置湿氢气总管压力调节、高低报警和高高联锁。 3 应设置氢气和氯气差压调节、高低报警和高高、低低联锁。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.2.5 条	氯气和氢气按要求设置控制	符合
56	应设置阳极液受槽和阴极液受槽的液位调节，液位高低报警和高高、低低联锁。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.2.8 条	设置阳极液循环槽和阴极液循环槽的液位调节，液位高低报警和高高、低低联锁；	符合
57	是否设置供每台电解槽的电流检测、高报警和高高联锁	《烧碱装置安全设计标准》第 4.2.11 条	设置供每台电解槽的电流检测、高报警和高高联锁	符合
58	每台电解槽是否设置总电压检测。并设置电压偏差检测、高低报警和高高、低低联锁。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.2.12 条	电解槽设置总电压检测、电压偏差检测、高低报警和高高、低低联锁。	符合
59	每台电解槽阴极侧末端是否设置氮气管线。氮气管线是否进行压力调节，减压后的管线应设置正水封	《烧碱装置安全设计标准》第 4.2.13 条	电解槽阴极侧末端设置氮气管线。氮气管线进行压力调节，减压后的管线设置正水封	符合
60	阴极液受槽是否设置氮气管线	《烧碱装置安全设计标准》第 4.2.14 条	阴极液受槽设置氮气管线	符合
61	工艺氢气管线、放空氢气管线的起始端是否设置氮气置换管线。放空氢气管线末端是否设置阻火器，阻火器上游设置蒸汽灭火管线。寒冷地区室外氢气放空管线是否采取防冻设施。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.2.15 条	工艺氢气管线、放空氢气管线的起始端设置氮气置换管线。末端设置阻火器，阻火器上游设置蒸汽灭火管线。寒冷地区室外氢气放空管线采取防冻设施。	符合
62	电解界区的氯气总管上是否设置紧急事故泄压排放管线至废氯气处理工序，是否设置氮气吹扫管线或空气吸入口。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.2.16 条	电解界区的氯气总管上设置紧急事故泄压排放管线至废氯气处理工序，并设置氮气吹扫管线或空气吸入口。	符合
63	电解工艺属于重点监管的危险化工工艺，是否通过危险与可操作性(HAZOP)分析和保护层(LOPA)分析，确定安全完整性等级(SIL)，采用安全仪	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021 第 4.2.1	本项目通过 HAZOP 分析和 LOPA 分析，确定安全完整性等级 SIL，采用	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
	表系统(SIS)，并进行验证评估。		安全仪表系统 SIS，并进行验证	
64	电解装置是否配套事故氯处理系统，其氯气管道与事故氯装置是否实现自动切换，确保非正常状态时自动将氯气切入事故氯系统进行吸收。	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021 第 4.2.2	事故氯处理系统其氯气管道与事故氯装置实现自动切换	符合
65	事故氯系统吸收时间是否在保证对应的电解装置满负荷运行的情况下，出现异常情况或紧急停车时，吸收时间不低于 15min～30min。事故是否装置碱液浓度是否采用在线监控，其放空口附近应配置氯气探测报警器和视频监控。	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021 第 4.2.3	事故氯系统吸收时间可以保证上	符合
66	电解、整流、氢压机、氯压机之间是否设置相互联锁，确保电解装置的安全运行。	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021 第 4.2.4	电解、整流、氢压机、氯压机之间设置相互联锁	符合
67	严格控制电解槽阴阳极气相压差，避免压差过大造成离子膜破损，导致氢气串入氯气侧，增加氯中含氢爆炸风险。单槽或总管氢氯气压差是否设联锁。	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021 第 4.2.5	电解槽单槽或总管氢氯气压差设联锁	符合
68	严格控制氯气总管压力，采用水封控制的应避免压力波动造成氯气冲破水封外溢或空气吸入氯气系统。正负水封是否设置液位检测和报警，并具有自动补水功能，负压水封的吸入口处是否设置氯气探测报警器。	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021 第 4.2.6	严格控制氯气总管压力，正负水封设置液位检测和报警，并具有自动补水功能,负压水封的吸入口处设置氯气探测报警器	符合
69	定期对离子膜电解槽进行膜试漏或安装泄漏检测报警装置并及时更换泄漏量超标的离子膜，以免泄漏过大造成氯氢气混合引发爆炸。离子膜电解槽是否设置智能监控系统，以便及时发现膜泄漏。	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021 第 4.2.7	定期对离子膜电解槽进行膜试漏或安装泄漏检测报警装置并及时更换泄漏量超标的离子膜	符合
70	电解槽电压是否设置监测和分组电压(数片单元槽组成)超限联锁保护系统。	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021 第 4.2.8	电解槽电压设置监测和分组电压超限联锁保护系统	符合
71	电解槽是否设置防止触电和防断电、断盐水、断纯水、紧急停车等安全技术措施。	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021 第 4.2.9	电解槽设置防止触电和防断电、断盐水、断纯水、紧急停车等安全技术措施	符合
氯工艺				
72	氯气管道是否穿(跨)越除厂区(化工园区、工业园区)外的公共区域，是否埋地敷设。企业内局部需进入地下管沟的氯气管道应采用双层套管，其夹层内、切断阀的附近等位置是否设泄漏检测设施。	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024 第 4.3.1 条	氯气管道未穿(跨)越除厂区(化工园区、工业园区)外的公共区域，未埋地敷设。易泄漏处设检测报警	符合
73	企业间氯气管道输送和接收两端是否设置紧急切断阀，紧急切断阀是否能实现远程控制，并与压	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024 第	企业间氯气管道输送和接收两端设置紧急切断	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
	力、流量等信号建立联锁关系	4.3.2条	阀，并能实现远程控制，与压力、流量等信号建立联锁	
74	氯气设备、管道的安全阀前是否设置爆破片，安全阀和爆破片之间设压力监测，安全阀放空线引至事故氯吸收装置	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024第4.3.6条	氯气设备、管道的安全阀前设置爆破片。放空引至事故氯吸收装置	符合
75	氯气系统电气、仪表及线路是否做好密封防护，按腐蚀环境选用防腐产品。	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024第4.3.8条	氯气系统电气、仪表及线路做好密封防护，按腐蚀环境选用防腐产品	符合
76	氯气设备、管道、阀门、安全附件、电气仪表、计量器具等应按规定定期检验、检定、校准、维护保养或更新。	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024第4.3.9条	安全附件及时检定、校准	符合
77	氯气场所应设置氯气探测器，氯气探测器量程应为0~10X10-(体积分数)，一级报警值应不大于1X10~(体积分数),二级报警值应不大于3X10(体积分数),其他设置要求应符合GB/T50493的规定。	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024第4.3.12条	氯气探测器的一、二级报警按要求设置	符合
78	应采取措施防止氢气在盐酸罐、硫酸罐、碱液溶液罐和次氯酸钠塔等设备内积聚。	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024第5.13条	酸碱罐用氮封	符合
79	电解工艺是否设置重点监控工艺参数和工艺控制措施，通过HAZOP和LOPA确定SIL,SIL等级为1级及以上的是否配置SIS，并进行验证。	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024第5.2.2条	本项目通过HAZOP和LOPA确定SIL并进行验证。	符合
80	电解装置的事故氯吸收装置、氯气压缩机含氯密封气吸收装置，是否与生产次氯酸钠装置合并，电解装置满负荷运行出现异常情况或紧急停车时，电解装置的事故氯吸收装置吸收时间不低于30min，氢氧化钠浓度是否采用在线监控，尾气排放口设置氯气探测器。	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024第5.2.3条	电解装置的事故氯吸收装置、氯气压缩机含氯密封气吸收装置，未与生产次氯酸钠装置合并，氢氧化钠浓度在线监测	符合
81	电解、整流、氢压机、氯压机之间是否设置相互联锁。	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024第5.2.4条	电解、整流、氢压机、氯压机之间设置相互联锁。	符合
82	电解槽是否设置单槽或总管氢氯压差联锁、分组电压超限报警联锁。	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024第5.2.5条	电解槽设置单槽或总管氢氯压差联锁、分组电压超限报警联锁	符合
83	电解装置应控制氯气总管压力，设置正负压水封。正负压水封应设置液位监测和报警，具备自动补水功能，负压水封吸入口处应设置氯气探测器	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024第5.2.6条	电解装置控制氯气总管压力，设置正负压水封。正负压水封设置液位监测和报警，具备自动补水功能，负压水封吸入口处设置氯气探测器	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
84	氯气洗涤塔应设置以下控制措施： a)塔顶氯气出口温度监测和高报警； b)循环液流量监测和低报警； c)循环液冷却温度监测和高报警； d)塔液位监测和高低报警。	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024 第 5.3.1 条	氯气洗涤塔设置以下控制措施： a)塔顶氯气出口温度监测和高报警； b)循环液流量监测和低报警； c)循环液冷却温度监测和高报警； d)塔液位监测和高低报警。	符合
85	氯气的冷媒水系统应安装 ORP 或 pH 计。	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024 第 5.3.2 条	氯气的冷媒水系统安装 ORP 或 pH 计。	符合
86	湿氯气最终冷却器应设置以下控制措施： a)氯气出口温度自动调节设施和出口温度低报警、低低报警联锁； b)氯气进、出口压差监测和高报警； c)冷却器出口管道视镜。	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024 第 5.3.3 条	湿氯气最终冷却器设置以下控制措施 a)氯气出口温度自动调节设施和出口温度低报警、低低报警联锁； b)氯气进、出口压差监测和高报警； c)冷却器出口管道视镜。	符合
87	应控制湿氯气温度不低于 12℃，防止八水合氯(\mathrm{Cl_2·8H_2O})积聚堵塞管道。	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024 第 5.3.5 条	控制湿氯气温度不低于 12℃	符合
88	氯气干燥塔应设置以下控制措施： a)塔顶氯气出口温度监测和高低报警； b)循环液流量监测和低报警； c)循环液冷却温度监测和高报警； d)塔液位监测和高低报警。	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024 第 5.3.6 条	氯气干燥塔设置以下控制措施： a)塔顶氯气出口温度监测和高低报警； b)循环液流量监测和低报警； c)循环液冷却温度监测和高报警； d)塔液位监测和高低报警。	符合
89	氯气压缩机应符合以下要求： a)出口设置氯气含水量在线分析检测、含水量高(高高)报警、停压缩机联锁； b)冷却器管程循环回水先汇流至无压回水池(罐)，回水池(罐)入水入口处设置电导率在线检测仪或 pH 计等检测设施； c)入口设置压力自动调节及高低报警，出口设置压力高报警及超压自动调节泄放阀；	《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024 第 5.3.7 条	氯气压缩机符合以下要求： a)出口设置氯气含水量在线分析检测、含水量高(高高)报警、停压缩机联锁； b)冷却器管程循环回水先汇流至无压回水池	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
	d)密封气采用氮气或干燥空气并设置止回阀。		(罐)，回水池(罐)入水入口处设置电导率在线检测仪或pH计等检测设施； c)入口设置压力自动调节及高低报警，出口设置压力高报警及超压自动调节泄放阀； d)密封气采用氮气或干燥空气并设置止回阀。	
90	氯碱装置中电解事故氯装置、氯气压缩机含氯密封气吸收装置、液氯贮槽泄漏事故氯吸收装置，与生产次氯酸钠装置的功能不同，不应合并。新、改、扩建项目液氯贮槽泄漏事故氯吸收装置是否独立设置。	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021第4.1.4条	氯生产，事故吸收、次氯酸生产事故吸收装置独立设置	符合
91	在有可能出现氯气泄漏的生产装置区域，是否安装与吸收装置相连的移动式负压软管。	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021第4.1.5条	有移动式负压管	符合
92	涉氯场所应设置氯气泄漏检测报警系统，是否按T/HGJ10600的规定，量程应为0~10×10-6，一级报警值宜为1×10-6，二级报警值宜为3×10-6。氯气探测报警器至少每月进行专项检查和维护保养，至少每季度人工测试一次有效性。	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021第4.1.7条	涉氯场所应设置氯气泄漏检测报警系统，按要求定期检查维护保养	符合
93	涉氯的传动设备轴封是否采用零泄漏结构。	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021第4.1.8条	涉氯的传动设备轴封采用零泄漏结构。	符合
94	氯碱装置产生的半成品、成品。如氯气、液氯、烧碱、硫酸、盐酸、次氯酸钠等危险化学品，采样时应采用密闭采样；液体危险化学品管道法兰应采用法兰防喷溅防护罩。	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021第4.1.9条	氯相关产生的成品、半成品密闭采样，采用法兰防喷溅防护罩	符合
95	氯气总管是否设置氯气正压液封槽和负压液封槽。	《烧碱装置安全设计标准》第4.3.1条	氯气总管设置氯气正压液封槽和负压液封槽	符合
96	烧碱装置内各工序开车、停车、事故、维修排放的废氯气，是否通过干废氯气总管、湿氯气总管收集至废氯气处理系统。废氯气处理系统的吸收能力是否满足最大排放工况。经处理后的尾气应达标排放。	《烧碱装置安全设计标准》第4.4.1条	废氯气吸收能力满足要求	符合
97	废气排放口是否设置有毒气体检测报警仪。	《烧碱装置安全设计标准》第4.4.6条	废气排放口设置有毒气体检测报警仪。	符合
98	废氯气处理系统是否配备自动控制系统，具备完车锁、报警、保护等功能设集中和现场两种控制方式。	《废氯气处理处置规范》GB/T31856-2015第4.4.2	废氯气处理系统配备自动控制系统	符合
99	关键工艺参数是否能进行自动调节和控制，并能	《废氯气处理处置规	关键工艺参数能进行自	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
	够集中监控。	范》GB/T31856-2015 第4.4.3	动调节和控制	
100	当存在微量泄漏时，预警系统是否启动，发出声光报警，提醒有关人员。	《废氯气处理处置规范》GB/T31856-2015 第4.4.4	氯气报警系统是声光报警	符合
101	吸氯装置泄氯报警系统在泄漏的氯气含量达到报警限额时，是否能正确、瞬时声光报警，并能迅速启动吸氯装置工作。	《废氯气处理处置规范》GB/T31856-2015 第4.4.5	氯气泄漏达至报警限额时，瞬时声光报警，并能迅速启动吸氯装置工作	符合
102	废氯气处理处置场所是否配备防氯气的过滤式防毒面具(全面罩)、正压式空气呼吸器、气密型化学防化服。	《废氯气处理处置规范》GB/T31856-2015 第5.2	废氯气处理处置场所配备防氯气的过滤式防毒面具(全面罩)、正压式空气呼吸器、气密型化学防化服。	符合
103	废氯气处理处置场所是否安装有毒气体检测仪，安装距离要求应符合相关规范。	《废氯气处理处置规范》GB/T31856-2015 第5.3	废氯气处理处置场所按规范要求安装有毒气体检测仪	符合
104	废氯气处理处置场所是否安装有氯气报警器，设定的报警浓度应符合 GBZ2.1 中的要求。	《废氯气处理处置规范》GB/T31856-2015 第5.4	废氯气处理处置场所按要求安装有氯气报警器	符合
105	氯气压缩机故障时，应联锁切断整流变压器，停止向电解槽供电。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.3.9 条	氯气压缩机设置联锁关闭电解槽电源。	符合
106	烧碱装置内各工序开车、停车、事故、维修排放的废氯气，应通过干废氯气总管、湿氯气总管收集至废氯气处理系统。废氯气处理系统的吸收能力应满足最大排放工况。经处理后的尾气应达标排放。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.4.1 条	设有吸附塔等设备，采用氢氧化钠溶液作为吸附剂，吸收能力可满足要求。	符合
107	废气排放口宜设置有毒气体检测报警仪。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.4.6 条	排放口设有毒气体检测报警仪。	符合
氢工艺				
108	氢气系统内的氢气排放是否在建筑物内部。	《氢气使用安全技术规程》GB4962-2008 第 4.1.9	氢气未排放在建筑内部	符合
109	严禁在禁火区域内吸烟、使用明火	《氢气使用安全技术规程》GB4962-2008 第 4.2.4	生产域禁止烟火	符合
110	氢气排放管是否采用金属材料，不得使用塑料管或橡皮管。	《氢气使用安全技术规程》GB4962-2008 第 8.1	氢气排放管采用金属材料	符合
111	氢气排放管应设阻火器，阻火器应设在管口处。	《氢气使用安全技术规程》GB4962-2008 第 8.2	氢气排放管管口处设阻火器	符合
112	氢气排放口垂直设置。当排放含饱和水蒸气的氢气(产生两相流)时，在排放管内是否引入一定量的惰性气体或设置静电消除装置，保证排放安	《氢气使用安全技术规程》GB4962-2008 第 8.3	氢气排放口垂直设置。排放管内应引入一定量的惰性气体或设置静电	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
	全。		消除装置。	
113	室内排放管的出口是否高出屋顶 2m 以上。室外设备的排放管是否高于附近有人员作业的最高设备 2m 以上。	《氢气使用安全技术规程》GB4962-2008 第 8.4	室内排放管的出口高出屋顶 2m 以上	符合
114	排放管应设静电接地，并在避雷保护范围之内。	《氢气使用安全技术规程》GB4962-2008 第 8.5	排放管设静电接地，并在避雷保护范围之内	符合
115	排放管应有防止空气回流的措施。	《氢气使用安全技术规程》GB4962-2008 第 8.6	排放管有防止空气回流的措施	符合
116	氢气压缩机安全保护装置的设置，是否符合下列规定： 1 压缩机出口与第 1 个切断阀之间应设安全阀； 2 压缩机进、出口应设高低压报警和超限停机装置； 3 润滑油系统应设油压过低或油温过高的报警装置； 4 压缩机的冷却水系统应设温度或压力报警和停机装置； 5 压缩机进、出口管路应设有置换吹扫口。	《氢气站设计规范》第 4.0.8 条	压缩机出口与第 1 个切断阀之间设安全阀；压缩机进、出口设高低压报警和超限停机装置；润滑油系统设油压过低或油温过高的报警装；压缩机的冷却水系统应设温度或压力报警和停机装置；压缩机进、出口管路设有置换吹扫口	符合
117	各类制氢系统、供氢系统，是否设有含氧量小于 0.5%的氮气置换吹扫设施。	《氢气站设计规范》第 4.0.15 条	采用氮气置换吹扫	符合
118	氢气站内是否将有爆炸危险的房间集中布置。有爆炸危险房间是否与无爆炸危险房间直接相通。必须相通时，应以走廊相连或设置双门斗。	《氢气站设计规范》第 6.0.5 条	氢气站内应将有爆炸危险的房间集中布置	符合
119	有爆炸危险环境的电气设施选型，是否低于氢气爆炸混合物的级别、组别(ⅡCT1)。有爆炸危险环境的电气设计和电气设备、线路接地，是否按现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058 的规定执行。	《氢气站设计规范》第 8.0.3 条	危险介质等级：氢气 IICT1，生产类别：甲类防爆，设备防爆防护等级不低于 ExdIICT4，防腐等级 IP65，其他电气设备均为 IP65 以上。	符合
120	在有爆炸危险环境内的电缆及导线敷设，是否符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB50217 的规定。敷设导线或电缆用的保护钢管，必须在下列各处做隔离密封： 1 导线或电缆引向电气设备接头部件前； 2 相邻的环境之间。	《氢气站设计规范》第 8.0.5 条	按要求敷设导线	符合
121	有爆炸危险房间，应设氢气检漏报警装置，是否相应的事故风机联锁，当空气中氢气浓度达到 0.4%（体积比）时，事故排风机应能自动开启。	《氢气站设计规范》第 8.0.6 条	有涉氢爆炸危险房间，设置了氢气检漏报警装置，并与相应的事故风机联锁，当空气中氢气浓度达到 0.4%（体积比）时，事故排风机能自动开启。	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
122	氢气站、供氢站的防雷分类是否低于第二类防雷建筑。其防雷设施是否防止击雷、防雷电感应和防雷电波侵入。防直击雷的防雷接闪器，是否使被保护的氢气站建筑物、构筑物、通风风帽、氢气放空管等突出屋面的物体均处于保护范围内。	《氢气站设计规范》第9.0.2条	防雷设施按要求设置	符合
123	氢气站、供氢站内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架和突出屋面的放空管、风管等是否接到防雷电感应接地装置上。管道法兰、阀门等连接处，应采用金属线跨接。	《氢气站设计规范》第9.0.4条	按要求进行静电接地和跨接	符合
124	室外架空敷设氢气管道应与防雷电感应的接地装置相连。距建筑100m内管道，每隔25m左右接地一次，其冲击接地电阻不应大于20Ω。埋地氢气管道，在进出建筑物处亦应与防雷电感应的接地装置相连。	《氢气站设计规范》第9.0.5条	防雷接地符合要求	符合
125	有爆炸危险环境内可能产生静电危险的物体应采取防静电措施。在进出氢气站和供氢站处、不同爆炸危险环境边界、管道分岔处及长距离无分支管道每隔50～80m处均应设防静电接地，其接地电阻不应大于10Ω。	《氢气站设计规范》第9.0.6条	按要求进行防静电接地	符合
126	工艺氢气管线、放空氢气管线的起始端是否设置氮气置换管线。放空氢气管线末端应设置阻火器，阻火器上游设置蒸汽灭火管线。寒冷地区室外氢气放空管线应采取防冻设施。	《烧碱装置安全设计标准》第4.2.17条	放空氢气管线末端应设置阻火器，并设置蒸汽灭火管线。	符合
127	氢气系统应设置用于开车和停车的氮气间断置换管线。	《烧碱装置安全设计标准》第4.2.18条	设有氮气置换管线。	符合
128	每台氢气压缩机应设置止回阀。	《烧碱装置安全设计标准》第4.2.19条	氢压机设有止回阀。	符合
盐酸合成				
129	石合成炉炉体采用酚醛树脂浸渍。	《石墨制三合一盐酸合成炉》第4.2.3条	炉体采用酚醛树脂浸渍。	符合
130	防爆膜采用不透性石墨或其他耐腐蚀性材料。	《石墨制三合一盐酸合成炉》第4.2.4条	防爆膜采用不透性石墨。	符合
131	三合一炉石墨单元块垫片应采用耐腐蚀材料制成。	《石墨制三合一盐酸合成炉》第4.4.1条	垫片应采用耐腐蚀材料。	符合
132	钢制外壳焊缝应打磨平整，不应有毛刺、凹凸等缺陷。漆膜应牢固、均匀，不应有漏涂、起泡、掉皮等影响外观的缺陷。	《石墨制三合一盐酸合成炉》4.5.1条	现场检查期间焊缝平整无毛刺、漆膜均匀无漏涂、起泡、掉皮等缺陷。	符合
133	进每台合成炉的氢气、氯气管线上是否设置流量测量仪表和调节阀，以及联锁切断阀。氯气总管和氢气总管始端是否设置温度测量仪表，氯气流量和氢气流量是否分别和流量计所在管线的压力	《烧碱装置安全设计标准》第4.7.3条	进每台合成炉的氢气、氯气管线上设置流量测量仪表和调节阀，以及联锁切断阀。氯气总管	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
	及总管温度形成补偿回路。每台合成炉的氢气切断阀与合成炉之间的管线上应设置氮气吹扫管线。氮气管线上应设置流量计和限流孔板以及联锁开关阀。由于系统配置原因，当合成炉的置换氮气无法同时置换下游的氯化氢吸收器时，还应设置吹扫吸收器的氮气管线。		和氢气总管始端设置温度测量仪表，氯气流量和氢气流量分别和流量计所在管线的压力及总管温度形成补偿回路。每台合成炉的氢气切断阀与合成炉之间的管线上设置氮气吹扫管线。氮气管线上设置流量计和限流孔板以及联锁开关阀。	
134	调节阀和切断阀下游迎合成炉前的氯气及氢气管路上是否设置压力计，氢气管线上应设置阻火器。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.7.4 条	调节阀和切断阀下游迎合成炉前的氯气及氢气管路上设置压力计，氢气管线上应设置阻火器。	符合
135	采用副产蒸汽的合成炉时，闪蒸罐及蒸汽分配台上是否设置安全阀。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.7.5 条	闪蒸罐及蒸汽分配台上应设置安全阀	符合
136	用于合成炉冷却的循环水，是否设置流量检测、低报警、低低停合成炉。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.7.7 条	合成炉冷却循环水，设置流量检测、低报警、低低停合成炉	符合
137	是否设置合成炉出口氯化氢的温度、压力检测报警。氯化氢气体作为装置下游原料时，是否设置氯化氢超压调节阀及氯化氢吸收系统，吸收系统是否连续供应吸收水。氯化氢吸收尾气排放管线应设置阻火器。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.7.8 条	设置合成炉出口氯化氢的温度、压力检测报警。设置氯化氢超压调节阀及氯化氢吸收系统。氯化氢吸收尾气排放管线设置阻火器。	符合
138	盐酸槽顶部是否设置氮气管线。各盐酸槽的放空口汇总后宜设置独立的填料塔尾气吸收系统。氯化氢被水吸收后，不凝气体排空是否设置阻火器。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.7.9 条	盐酸槽顶部设置氮气管线。不凝气体排空是否设置阻火器。	符合
139	禁止将氢气直接排入厂房内。	《合成盐酸安全技术规范》HGT30024-2018 第 3.11 条	氢气在厂房外排空	符合
140	进合成炉前的氯气和氢气管路上是否安装压力指示计和流量指示计；氢气管道是否装设单向止逆阀或阻火器；炉镜与操作人员之间是否有防止炉镜爆裂伤人的安全防护措施。	《合成盐酸安全技术规范》HGT30024-2018 第 3.13 条	氯气和氢气管路上安装压力指示计和流量指示计；氢气管道装设单向止逆阀或阻火器；炉镜与操作人员之间有防止炉镜爆裂伤人的安全防护措施	符合
141	带压输送盐酸物料的管道法兰处需设置防喷罩	《合成盐酸安全技术规范》HGT30024-2018 第	盐酸物料法兰设防喷罩	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
		3.17 条		
142	氢气输送及放空管道是否设置防静电和防雷电接地，防静电接地及防雷设施应符合 GB12158 和 GB50057 的规定，并定期检验，生产装置区入口设置人体静电消除装置。	《合成盐酸安全技术规范》HGT30024-2018 第 4.1 条	氢气输送及放空管道按要求设置防静电和防雷电接地	符合
143	厂房醒目位置最高点设置风向标	《合成盐酸安全技术规范》HGT30024-2018 第 4.3 条	厂房顶层五楼设置风向标	
144	合成炉操作控制室所使用的电器、照明和仪表需采取防爆措施，禁止明火。	《合成盐酸安全技术规范》HGT30024-2018 第 4.6 条	合成炉控制室电气为防爆，禁止明火	符合
145	合成炉操作控制室设置通风设施，保持通风。	《合成盐酸安全技术规范》HGT30024-2018 第 4.9 条	合成炉操作控制室设置通风设施，保持通风。	
146	烧碱系统			
147	合成炉是否设置超压爆破片。	《烧碱装置安全设计标准》第 4.7.11 条	合成炉设置超压爆破片	符合
148	是否设置产品碱液温度检测、温度串级调节蒸汽流量。蒸汽调节阀下游是否设置蒸汽超压安全阀	《烧碱装置安全设计标准》第 4.8.1 条	设置产品碱液温度检测、温度串级调节蒸汽流量。蒸汽调节阀下游设置蒸汽超压安全阀	符合
其他				
149	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m～0.6m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.2 条	有毒报警器探头距离地面 0.3～0.6m。	符合
150	生产场所地面平整，坑、地沟、池是否有可靠的防护栏杆、盖板。	《生产设备安全卫生设计总则》	生产场所地坑、地沟、水池设盖板、篦子或者防护栏。	符合
151	设备与设备间的净距≥1.5m，设备与墙间的净距≥1m，管线与厂房、建(构)筑物的墙壁之间的距离，符合规范要求，且有安全通道。	《生产过程安全卫生要求总则》第 5.7.1 条	车间内设备间距符合要求	符合
152	高速旋转或往复运动的机械零部件位置是否设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.6.2 条	输送机、机泵等运动转动部位设防防护装置等。	符合
153	设计具有化学灼伤危害物质的生产过程时，是否合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止物料外泄或喷溅。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.1 条	设备材质按照介质性质选择，反应过程主要采用自动控制	符合
154	具有化学灼伤危害的作业应是否用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.2 条	采用自动化控制，安装气体检测报警等设施、储罐和生产装置进出料设置联锁。不使用玻璃	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
			等易碎品管件、管道。	
155	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应采取避免化学灼伤危险的防护措施。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.3 条	无交叉作业区域。	符合
156	具有化学灼伤危险的作业场所，是否设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.5 条	车间、罐区等具有化学灼伤危险的场所，设置有洗眼器、淋洗器。工作人员配备相应劳动保护用品等。	符合
157	化工装置区、油库、罐区、化学危险品仓库等危险区是否设置永久性“严禁烟火”标志。	《化工企业安全卫生设计规范》第 6.2.2 条	化工装置区危险区设置永久性“严禁烟火”标志。	符合
158	爆炸危险场所使用的机动车辆是否采取有效的防爆措施。作业人员使用的工具、防护用品应符合防爆要求。	《爆炸危险场所安全规定》第二十八条	爆炸危险场所使用防爆设备。	符合
159	材料应根据管道设计温度、设计压力、介质特性、加工性能、焊接性能、耐腐蚀性和经济性等因素进行选用。材料在低温工况下使用时，应满足低温工况的冲击韧性要求。金属材料应具有耐受氢脆和因氢产生疲劳加速的性能。材料应具有与氢介质良好的相容性和抗氢渗透性能。在管道的预定寿命周期内，材料的化学和物理性能应保持稳定且应具有抵抗流体的化学和物理作用以及极端环境的能力。	《氢气管道设计规范》（HG/T22821-2025）第 4.1 条	本项目采用 20#钢	符合
160	标准法兰、垫片和紧固件的选用是否符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB50316 的规定。氢气管道的法兰是否选用高颈对焊法兰，不应选用平焊法；法兰密封面不应选用全平面型式。垫片宜选用缠绕垫片和金属环垫，且应满足耐火要求	《氢气管道设计规范》（HG/T22821-2025）第 5.2 条	法兰按要求设置	符合
161	阀体和阀盖是否采用螺栓连接，螺栓连接的阀盖的螺栓个数不应少于 4 个，且不应使用 U 形螺栓。	《氢气管道设计规范》（HG/T22821-2025）第 5.3.6 条	阀体和阀盖采用螺栓连接，螺栓个数不少于 4 个	符合
162	氢气管道宜采用自然补偿的方式，不宜使用软管。	《氢气管道设计规范》（HG/T22821-2025）第 7.0.2 条	采用 20#钢，未采用软管	符合
163	管道宜架空敷设；当与其他管道共架敷设或分层布置时，氢气管道宜布置在外侧并在上层。	《氢气管道设计规范》（HG/T22821-2025）第 7.0.3 条	管道按要求设置	符合
164	管道是否布置在通风不良的建筑物内及封闭的夹层内。	《氢气管道设计规范》（HG/T22821-2025）第	管道未布置在通风不良的建筑物内及封闭的夹	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
		7.0.4 条	层内。	
165	管道是否穿越或跨越与其无关的建筑物、工艺装置及储罐组。	《氢气管道设计规范》（ HG/T22821-2025） 第 7.0.5 条	管道未穿越或跨越与其无关的建筑物、工艺装置及储罐组。	符合
166	管道穿过墙壁或楼板时，是否敷设在套管内，套管内的管段是否无对接焊缝。管道与套管间，是否采用不燃材料填塞。	《氢气管道设计规范》（ HG/T22821-2025） 第 7.06 条	管道穿过墙壁或楼板敷设在套管内，套管内的管段无对接焊缝。管道与套管间采用不燃材料填塞。	符合
167	氢气放空管上的阻火器是否靠近放空口端部布置；放空口是否有防雨雪侵入和杂物堵塞的措施。	《氢气管道设计规范》（ HG/T22821-2025） 第 7.0.9 条	氢气放空管上的阻火器靠近放空口端部布置；有防雨雪侵入和杂物堵塞的措施。	符合
168	劳动安全卫生防护设施、环境保护设施和消防设施是否做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	《碳酸钠生产技术规范》（ GB/T35802-2018 ） 第 5.4.1 条	劳动安全卫生防护设施、环境保护设施和消防设施做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	符合
169	工艺设计是否采用先进的工艺、设备，做到生产过程自动化，是否采用ＤＣＳ集中控制系统。	《碳酸钠生产技术规范》（ GB/T35802-2018 ） 第 5.4.3 条	工艺设计采用ＤＣＳ集中控制系统。	符合
170	同一性质的生产工艺设备，是否集中布置，并充分考虑操作、检修、安全通道等的间距要求。	《碳酸钠生产技术规范》（ GB/T35802-2018 ） 第 5.4.4 条	集中布置，并充分考虑操作、检修、安全通道等的间距要求。	符合
171	生产厂房等建（构）筑物的地面、墙体、梁、柱等是否采取有效的防腐蚀措施。	《碳酸钠生产技术规范》（ GB/T35802-2018 ） 第 5.5.2 条	地面、墙体、梁、柱等采取有效的防腐蚀措施。	符合

小结：工艺检查 172 项，一项不符合要求：一级碱液循环泵 A 接地线断。

2、重点监管的危险化工工艺

离子膜烧碱工艺属于重点监管的危险化工工艺中电解工艺，依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》《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》对重点监管的危险化工工艺安全措施进行符合性评价，见附件表 4.3-2。

附件表 4.3-2 重点监管的危险化工工艺采用的安全设施安全检查表

序 号	名称	检查项目	实际情况	检查结果
1.		1.电解槽温度、压力、液位、流量报警和联锁。	离子膜烧碱电解过程的电解槽内液位温度、压力等实行自动化控制、报警和安全自动连锁。未设置电解	不符合

	电解工艺（氯碱）		槽液位联锁报警	
2.		2.电解供电整流装置与电解槽供电的报警和联锁。	2.整流装置与氯压机、动力电源、管线压力、通风设施相应的吸收装置联锁装置。	符合
3.		3.紧急联锁切断装置。	3.氯气输入、输出管线设紧急切断设施。	符合
4.		4.事故状态下氯气吸收系统。	4.生产、使用氯的厂房，配套了吸风和事故氯气吸收处理装置。	符合
5.		5.可燃有毒气体检测报警装置。	5.可能存在氢、氯泄漏的部位分别设置了可燃、有毒气体检测报警装置。	符合

小结：重点工艺检查 5 项，1 项不符合要求：未设置电解槽液位联锁报警。原因：本项目引进的项目使用的电解槽因结构原因没有设置电解槽内的液位，但从电流、电压，流量、电压差、总管气压等多个方面监测联锁，以保证液位，可满足安全生产条件，具体说明见附件 45。

3、储运、装卸系统

企业的主要的储存、装卸设施包括盐酸罐、稀硫酸溶液储罐和氢氧化钠溶液储罐及酸的装卸台，依据《储罐区防火堤设计规范》等的要求对对储存、装卸设施进行检查，见附件表 4.3-3。

附件表 4.3-3 储运装卸单位检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1.	氯气系统安装的安全阀放空管线应引至吸收装置	《氯碱生产企业安全标准化实施指南》5.5.2.1a）5	安全阀放空管线应引至吸收装置	符合
2.	每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。	《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.7 条	储罐区防火堤踏步不少于 2 处。	符合
3.	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》第 6.1.6 条	机泵设备的高速旋转部位均设有防护罩。	符合
4.	凡容易发生事故的地方，应按 GB2894 的要求设置安全标志，或在建(构)筑物及设备上按 GB2893 的要求涂安全色。	《生产过程安全卫生要求总则》第 6.8.1 条	安全警示标识。	符合
5.	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 4.1.1 条	维修、操作平台、疏散楼梯均设防护栏杆。	符合
6.	梯段高度大于 3m 时宜设置安全护笼。单段高度大于 7m 时，应设置安全护笼。当攀登高度小于 7m，但梯子顶部在地面、地板或屋顶之上高度大于 7m 时，也应设置安全	《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》第 5.3.2 条	单段高度大于 7m 时的钢直梯设有安全护笼。	符合

	护笼。			
7.	酸碱罐区应具备良好的工程地质条件，不应选择在有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙及泥石流的地区和地下矿藏开采后有塌陷风险的地区。	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431—2025 第 5.3 条	工程地质良好	符合
8.	酸碱罐区不应选择在抗震设防烈度 9 度以上的地区。	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431—2025 第 5.4 条	本项目所在地地震烈度 6 级	符合
9.	酸碱罐区应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，当不可避免时，应采取可靠的防洪、排涝措施。	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431—2025 第 5.5 条	罐区的位置位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带	符合
10.	独立建设的酸碱罐区，总平面宜按照储罐区、装卸区、辅助作业区和生产管理区分区布置。	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 6.1.2 条	独立罐区，平面布置、装卸区、辅助作业区和生产管理区分区布置	符合
11.	储罐区的设计标高是否满足装卸工艺要求，并与周边设施标高相协调	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 6.1.6 条	酸、碱罐按装卸要求设计	符合
12.	酸碱罐区道路运输设计，是否符合下列要求： a)道路通行能力应与运输车辆、装卸和运输能力相适应； b)装卸点货位及其内部通道，应满足汽车装卸及通行的要求，不应占用道路作为装卸场地； c)应便于功能分区，并与已有道路或所属企业的厂区总平面及竖向布置相协调； d)道路结构形式宜与所属企业的厂区道路一致，装卸作业区应采用耐腐蚀面层	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 6.2.2 条	罐区道路按要求设计	符合
13.	酸罐出口和底部进料口是否设置双阀。	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 7.6.1 条	酸罐出口和底部进料口设置双阀。	符合
14.	储罐是否露天布置。小型储罐可布置在厂房内，是否设置通风、防腐和防溢流的安全措施。	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 8.1.1 条	储罐露天布置，设置防腐和防溢流的安全措施	符合
15.	储罐是否成组布置，并是否符合下列规定： a)酸类储罐和碱类储罐可布置在同一罐组； b)储存急性毒性类别 1 的酸碱液体的储罐应单独布置在一个罐组内； c)酸碱罐组内储罐不宜超过 4 排。	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 8.1.3 条	酸碱罐按要求布置	符合
16.	酸碱储罐宜与可燃液体储罐分组布置。	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 8.1.4 条	酸碱储罐不与酸碱储罐同组布置	符合
17.	罐组是否设防护堤，堤内的有效容积是滞小于罐组内一个最大储罐的容积。	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 8.1.6 条	高纯酸罐防护堤 27 平，有效容积按要求设置	符合
18.	酸碱罐组防护堤及隔堤是否符合下列规定： a)防护堤及隔堤应能承受所容纳液体的作用，且不应渗漏； b)立式储罐防护堤的高度应为计算高度加 0.2m，当防护堤高度高于 3.6m 时(以堤内设计地储罐组内隔堤的高度不应低于 0.3m;	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 8.1.9 条	防护堤按要求设置	符合

	e)管道穿堤处应采用耐腐蚀材料严密封闭； f)在防护堤内雨水沟穿堤处应采取酸碱液防溢流措施； g)在防护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。			
19.	酸碱储罐单独成组布置时，罐组的专用泵可布置在防护堤内。	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 8.2.3 条	无烧碱储罐，盐酸泵未在防护堤内	符合
20.	酸碱管道是否采用地上敷设方式，当工艺要求埋地敷设时，是否采取保护措施	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 10.2.1 条	碱管道采用地上敷设方式	符合
21.	酸碱管道是否穿越或跨越与其无关的罐组和建(构)筑物。防护堤、隔堤不宜作为管道支撑点。管道穿越防护堤、隔堤处，应设置耐腐蚀套管，套管长度不应小于防护堤、隔堤的厚度，套管与管道间的缝隙应采用耐腐蚀材料填封。	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 10.2.2 条	酸碱管道不穿越或跨越与其无关的罐组和建(构)筑物。管道按要求布置	符合
22.	急性毒性类别 1 介质、强腐蚀性介质的管道和设备上的阀门，是否布置在人的头部高度范围。	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 10.2.5 条	酸碱管道未布置在人的头部高度范围。	符合
23.	酸碱的装卸和储存处应设置紧急冲淋器及洗眼器	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 10.2.7 条	罐区设置洗眼器	符合
24.	经常受酸碱作用的地面，应根据酸碱的浓度、温度和 pH 值、作用情况、防护层设计使用年限和对面层材料耐腐蚀性能和物理力学性能等方面的要求，结合施工、维修条件和经济技术等因素选择地面做法，并应符合 GB/T50046 的相关规定	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 11.5.1 条	地面作防腐处理	符合
25.	露天储罐是否设防雷保护，宜选用金属储罐本体或罐顶避雷带作为接闪器	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 14.2.2 条	酸碱储罐选用金属储罐本体或罐顶避雷带作为接闪器	符合
26.	储罐仪表设计是否根据需要，设置相应的温度、压力、液位等检测仪表，并将测量信号传送至控制室集中显示。	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431 — 2025 第 15.1.2 条	罐区设置温度、压力、液位等检测仪表，并在控制室集中显示	符合
27.	储存酸、碱等腐蚀性介质的储罐组，防火堤堤身内侧是否做防腐蚀处理。	《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2014 第 4.2.2	防火堤堤身内侧做防腐蚀处理	符合

小结：储运装卸共检查 27 项，均符合要求。

附件 4.4 配套和公用工程

依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014、《低压配电设计规范》等对本项目公用工程进行符合性评价，其检查表见附件表 4.1-1。

附件表 4.4-1 配套和公用工程检查表

序号	检查内容		现场情况	符合性
一	建(构)筑物			
1	有爆炸危险的甲、乙类厂房是否独立设置，并宜采用	《建筑设计防火规范	甲、乙类厂房是独立	符合

序号	检查内容		现场情况	符合性
	敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。	(2018 年版)》GB50016-2014 第 3.6.1 条	设置，结构采用钢筋混凝土或钢框架	
2	有爆炸危险的泵房等甲类厂房应设置泄压设施。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 第 3.6.2 条	有爆炸危险的甲类厂房设置泄压间窗	符合
3	有爆炸危险的甲、乙类厂房的总控制室是否独立设置。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 第 3.6.8 条	依托的中心控制室独立设置	符合
4	使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房，其管、沟是否与相邻厂房的管、沟相通，下水道应设置隔油设施。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 第 3.6.11 条	甲、乙、丙类液体的厂房，其管、沟未与相邻厂房的管、沟相通。	符合
5	建筑物的安全疏散门是否向外开启。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。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 第 5.2.25 条	建筑物的安全疏散门向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门，不少于 2 个；面积小于等于 100m² 的房间设 1 个。	符合
6	由于烧碱装置气态腐蚀性比较强，环境相对湿度大于 75%的地区或部位，不宜采用钢结构和承重砖砌体结构。	《烧碱装置安全设计标准》THGJ10600-2019 第 6.4.1	采用钢筋混凝土框架结构	符合
7	电解厂房是否采用门窗、轻质屋面、轻质墙面进行泄压，同时应设置防止氢气聚集的极造措施。当采用坡屋面时，宜设置屋脊气窗；当采用平屋面时，每梁指中心宜设置换气气窗。	《烧碱装置安全设计标准》THGJ10600-2019 第 6.4.3	电解厂房是否采用门窗、轻质屋面、轻质墙面进行泄压	符合
二	供配电			
8	消防用电设备是否采用专用的供电回路，当建筑内的生产、生活用电被切断时是否应仍能保证消防用电。 备用消防电源的供电时间和容量，应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 第 10.1.6 条	两条专用供电回路，保证停电时用电供应	符合
9	消防控制室、消防水泵房、防烟和排烟风机房的消防用电设备及消防电梯等的供电，是否在其配电线路	《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016	消防控制室、消防用排烟风机的装置为	符合

序号	检查内容		现场情况	符合性
	的最末一级配电箱处设置自动切换装置	-2014 第 10.1.8 条	一级负荷，电箱处设置自动切换装置	
10	消防配电线路是否满足火灾时连续供电的需要，其敷是否应符合下列规定： 1 明敷时(包括敷设在吊顶内),应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，金属导管或封闭式金属槽盒应采取防火保护措施；当采用阻燃或耐火电缆并敷设在电缆井、沟内时，可不穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护；当采用矿物绝缘类不燃性电缆时，可直接明敷。 2 暗敷时，是否穿管并应敷设在不燃性结构内且保护层厚度不应小于 30mm。 3 消防配电线路宜与其他配电线路分开敷设在不同的电缆井、沟内；确有困难需敷设在同一电缆井、沟内时，是否分别布置在电缆井、沟的两侧，且消防配电线路应采用矿物绝缘类不燃性电缆。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 第 10.1.10 条	消防电线按要求敷设	符合
11	配电线路是否穿越通风管道内腔或直接敷设在通风管道外壁上，穿金属导管保护的配电线路可紧贴通风管道外壁敷设	《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 第 10.2.3 条	配电线路未穿越通风管道内腔或直接敷设在通风管道外壁上	符合
12	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、控制室的墙洞处是否填实、密封。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 第 9.1.4 条	装置内不设电缆沟，电缆沿桥架敷设。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封。	符合
13	无铠装的电缆在屋内明敷，除明敷在电气专用房间外，水平敷设时，与地面的距离是否小于 2.5m；垂直敷设时，与地面的距离是否小于 1.8m；当不能满足上述要求时，是否采取防止电缆机械损伤的措施。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 7.6.8 条	电缆敷设符合要求	符合
14	临时用电应设置保护开关，使用前是否检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应设置接地保护；临时用电线路经过火灾爆炸危险场所以及有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域，不应有接头，并应采取相应的保护措施；	《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022 第 10.4t 和 10.6 条	临时用电符合规范	符合

序号	检查内容		现场情况	符合性
15	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级是否低于二级。	《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.1.1 条	耐火等级为二级。	符合
16	在变压器、配电装置和裸导体的正上方是否布置灯具。是否使用吊链和软线吊装。	《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.4.1 条	灯具不使用吊链和软线吊装，不在变压器、配电装置和裸导体正上方。	符合
17	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、干燥和震动轻微的地方，并宜适当留有发展余地。	《低压配电设计规范》第 3.1.2 条	配电室靠近用电负荷中心。	符合
18	配电室内的电缆沟是否采取防水和排水措施。	《低压配电设计规范》第 3.3.4 条	电缆沟封闭。	符合
19	配电室的门均是否向外开启，但通向高压配电室的门是否为双向开启门。	《低压配电设计规范》第 4.3.2 条	疏散门向疏散方向开启。	符合
20	配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔是否设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩。	《低压配电设计规范》第 4.3.7 条	配电室墙上孔洞封闭，设防止鼠、蛇类等小动物进入的措施。	符合
21	电缆引出地面 2m 至地下 200mm 处的一段和人容易接触使电缆可能受到机械损伤的地方是否穿管保护。	《低压配电设计规范》第 5.6.31 条	地面2m至地下200mm敷设的电缆采取穿管保护等防止机械损伤的措施。	符合
22	配电室除本室需用的管道外，是否有其它的管道通过。室内水、汽管道上不应设置阀门和中间接头；水、汽管道与散热器的连接应采用焊接，并应做等电位联连。配电屏上、下方及电缆沟不应敷设水、汽管道。	《低压配电设计规范》第 4.1.3 条	配电室内没有无关管道穿越。	符合
23	落地式配电箱的底部是否抬高，高出地面的高度室内是否低于 50mm，室外是否低于 200mm；其底座周围应采取封闭措施，是否能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》第 4.2.1 条	配电箱的底部抬高并封闭。	符合
24	配电室屋顶承重构件的耐火等级是否低于二级，其他部分不应低于三级。当配电室与其他场所毗邻时，门的耐火等级是否按两者中耐火等级高的确定。	《低压配电设计规范》第 4.3.1 条	配电室按照二级耐火等级设计建造。	符合
25	遮栏或外护物是否稳定、耐久、可靠地固定。	《低压配电设计规范》第 5.1.4 条	可靠固定。	符合
26	配电线路是否装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》第 6.1.1 条	设有短路保护过负荷保护。	符合
27	电缆布线系统通过地板、墙壁、屋顶、天花板、隔墙等建筑构件时，其孔隙应按等级同建筑构件耐火等级的规定封 堵。	《低压配电设计规范》第 7.1.5 条	现场勘查期间未发现孔洞。	符合
28	护套绝缘导线布线，到地面的最小距离屋内水平敷设为 2.5m，垂直敷设为 1.8m。距地面低于 1.8m 段的导线，是否用导管保护。敷设在易受机械损伤的场所是	《低压配电设计规范》第 7.2.1 条	导线用管保护	符合

序号	检查内容		现场情况	符合性
	否用钢管保护。			
29	支撑电缆的构架，采用钢制材料时，是否采取热镀锌或其他防腐措施。	《低压配电设计规范》第 7.6.6 条	桥架材料为镀锌钢。	符合
30	用电设备和电气线路的周围是否留有足够的安全通道和工作空间。电气装置附近是否堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》第 5.1.1 条	电气装置附近无燃物。	符合
31	用电产品的电气线路须有足够的绝缘强度，机械强度和导电能力是否定期检查。	《用电安全导则》第 6.7 条	购买有资质的供应商的商品。定期检查	符合
32	爆炸危险环境内采用的低压电缆和绝缘导线，其额定电压必须高于线路的工作电压，且不得低于 500V，绝缘导线必须敷设于钢管内。电气工作中性线绝缘层的额定电压，必须与相线电压相同是否在同一护套或钢管内敷设。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》第 5.1.3 条	爆炸危险环境内绝缘导线敷设于钢管内。	符合
33	柜、台、箱的金属框架及基础型钢是否与保护导体可靠连接；对于装有电器的可开启门，门和金属框架的接地端子间应选用截面积不小于 4mm^2 的黄绿色绝缘铜芯软导线连接，并应有标识。	《建筑电气工程施工质量验收规范》第 5.1.1 条	电器元件的配电箱门与箱体之间有 PE 连线。	符合
34	企业的供电电源是否满足不同负荷等级的供电要求：1.一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。2.一级负荷中特别重要的负荷供电，尚应增设应急电源，并严禁将其他负荷接入应急供电系统；设备的供电电源的切换时间，应满足设备允许中断供电的要求。3.二级负荷的供电系统，宜由两回线路供电。在负荷较或地区供电条件困难时，二级负荷可由一回 6kV 及以上专用的架空线路供电。	《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》表 5.3	供电电源满足不同负荷等级的供电要求	符合
35	变电、整流系统敷设阻燃电缆，室内电缆竖井、电缆夹层、电缆隧道、电缆配线桥架设置缆式线型感温火灾检测器	《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》表 511	变电、整流系统敷设阻燃电缆，室内电缆竖井、电缆夹层、电缆隧道、电缆配线桥架设置缆式线型感温火灾检测器	符合
三	照明			
36	应急照明控制器的电源满足下述要求： a)应由主电源和蓄电池电源组成； b)主电源应采用 AC220V、50Hz，主电源和蓄电池电源应设置过负荷、短路保护装置； c)蓄电池电源的容量应保证应急照明控制器保持应急工作状态，备电持续工作时间不应小于其配接的自带电源型灯具或应急照明集中电源标称的最小初	《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2024 第 5.6.15 条	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不少于 180min	符合

序号	检查内容		现场情况	符合性
	装持续应急工作时间，且生产者标的备电持续工作时间不应小于 180min。			
37	灯具选择应满足场所环境的要求，并应符合下列规定： I 特别潮湿场所，应采用相应防护措施的灯具； 5 高温场所，宜采用散热性能好、耐高温的灯具； 6 多尘埃的场所，应采用防护等级不低于 IP5X 的灯具； 7 在室外的场所，应采用防护等级不低于 IP54 的灯具； 10 有爆炸危险场所灯具选择应符合国家现行标准的有关 规定；	《建筑照明设计标准》GB/T50034-2024 第 3.3.11 条	按要求配制灯具	符合
四	防雷防静电			
38	在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作工具及人体等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，是否采取静电接地措施： a)生产、加工、储存易燃易爆气体和液体的设备及气柜、储罐等； b)输送易燃易爆液体和气体的管道及各种阀门； e)装卸易燃易爆液体和气体的罐(槽)车，油罐，装卸模桥、铁轨，鹤管，以及设备、管线等； d)生产、输送可燃粉尘的设备和管线。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 第 4.1.1 条	有可能产生和积聚静电而造成静电危害设备、管道、操作工具及人体采取静电接地	符合
39	在进行静电接地时，是否包括下列部位的接地； a)装在设备内部而通常从外部不能进行检查的导体； b)安装在绝缘物体上的金属部件； c)与绝缘物体同时使用的导体； d)被涂料或粉体绝缘的导体； e)容易腐蚀而造成接触不良的导体 f)在液面上悬浮的导体。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 第 4.1.2 条	静电接地包括条款部位	符合
40	各种静电消除器的接地端，是否按要求进行接地。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 第 4.1.3 条	各种静电消除器的接地端，按要求进行接地。	符合
41	静电接地方式 4.2.1 直接静电接地：静电导体应采用金属导体进行直接接地。 4.2.2 间接静电接地：为使金属以外的静电导体、静电亚导体进行静电接地，将其表面的局部或全部与接地的金属体紧密相接的一种接地方式。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 第 4.2 条	静电以直接方式和间接方式接地	符合

序号	检查内容		现场情况	符合性
42	4.3 静电接地系统的接地电阻 4.3.1 静电接地系统静电接地电阻值不应大于 $10^6\Omega$。专设的静电接地体的对地电阻值不应大于 1002，在山区等土壤电阻率较高的地区，其对地电阻值不应大于 1000Ω。 4.3.2 当其他接地装置兼作静电接地时，其接地电阻值应根据该接地装置的要求确定	《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 第 4.3 条	静电接地电阻值符合要求	符合
43	静电接地干线和接地体应与其他用途的接地装置综合考虑，统一布置。可利用保护接地干线、防雷电感应接地干线作为静电接地干线使用，否则应专门设置静电接地干线和接地体。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 第 4.6.1 条	防雷电感应接地干线作为静电接地干线使用	符合
44	固定设备(塔、容器、机泵、换热器、过滤器等)的外壳，是否进行静电接地。覆土设备一般可不做静电接地。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 第 5.1.1 条	固定设备(塔、容器、机泵、过滤器等)的外壳进行静电接地	符合
45	直径大于等于 2.5m 或容积大于等于 50m³ 的设备，其接地点是否少于 2 处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距是否大于 30m。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 第 5.1.2 条	直径大于等于 2.5m 或容积大于等于 50m³ 的设备，其接地点不少于 2 处，接地点沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m	符合
46	有振动性能的固定设备，其振动部件是否采用截面不小于 6mm² 的铜芯软绞线接地，严禁使用单股线。有软连接的几个设备之间应采用铜芯软绞线跨接。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 第 5.1.3 条	有振动性能的固定设备，其振动部件采用截面不小于 6mm² 的铜芯软纹线接地	符合
47	在爆炸危险区域是否选择防爆型消除人体静电设施。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 第 5.2.7 条	在爆炸危险区域选择防爆型消除人体静电设施	符合
48	管道在进出装置区处，分支处应进行接地。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 第 5.3.1 条	管道分支进行接地	符合
49	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。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 第 5.3.3 条	跨接设置符合要求。	符合
50	5.5 汽车站台与罐车 5.5.1 站台区域内的金属管道、设备、构筑物等应进行等电位连接并接地。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 第 5.5 条	汽车站台与罐车静电接地符合要求	符合
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，是否采取静电接地措施。	GB50160 第 9.3.1 条	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，采取静电接地措施	符合

序号	检查内容		现场情况	符合性
五	污水			
52	厂区内的生产污水，是否根据其不同的回收、利用和处理方法设置专用的污水管道，经常受有害物质污染的场地的雨水，是否经预处理后接入相应的污水管道	《室外排水设计标准》第 3.1.6 条	设置专用的污水管道，经常受有害物质污染的场地的雨水，经预处理后接入相应的污水管道	符合
53	污水管渠系统上是否设置事故排出口	《室外排水设计标准》第 3.1.9 条	设置了事故排出口	符合
54	输送腐蚀性污水的管渠是否采用耐腐蚀材料，其接口及附属构筑物是否采取相应的防腐蚀措施	《室外排水设计标准》第 4.1.4 条	管渠采用耐腐蚀材料，其接口及附属构筑物采取相应的防腐蚀措施	符合
55	禁止采用氨冷冻盐水的氯气液化工艺。	《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》表 12	氯碱装置依托制冷机组，未采用氨制冷。	符合
六	自动控制			
56	可燃气体检测报警是否采用两级报警。	GB/T50493 第 3.0.2 条	可燃气体检测报警采用两级报警。	符合
57	可燃气体检测报警信号是否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。	GB/T50493 第 3.0.3 条	可燃气体测报警信号送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警。	符合
58	报警信号是否发送至现场报警和有人值守的控制室或现场操作室的指示报警设备，并且进行声光报警。	GB/T50493 第 3.0.4 条	现场设置声光报警器进行报警；控制室设置 GDS 操作员站进行声光报警。	符合
59	可燃气体探测器是否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。	根据 GB/T50493 第 3.0.5 条	可燃、有毒气体探测器符合要求。	符合
60	进入爆炸性气体或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和(或)有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。	GB/T50493 第 3.0.7 条	配备便携式可燃气体报警器。	符合

序号	检查内容		现场情况	符合性
61	可燃气体检测报警系统是否独立于其他系统单独设置。	GB/T50493 第 3.0.8 条	可燃气体和有毒气体检测报警系统独立于其他系统单独设置。	符合
62	可燃气体和检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，是否按一级用电负荷中特别重要的负荷，宜采用 USP 电源装置供电。	GB/T50493 第 3.0.9 条	采用 USP 电源装置供电。	符合
63	下列可能泄漏可燃气体和释放源周围是否布置检(探)测点： （1） 气体压缩机和液体泵的密封处； （2） 液体采样口和气体采样口； （3） 液体(气体)排液(水)口和放空口； （4） 经常拆卸的法兰和经常操作阀门组。	GB/T50493 第 4.1.3 条	可燃气体释放源的设置满足规定。	符合
64	根据 GB/T50493 第 4.1.4 条的规定，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。	GB/T50493 第 4.1.4 条的规定	可燃有毒气体探测器设置满足规定。	符合
65	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。	GB/T50493 第 4.2.1 条	可燃气体探测器布置满足规定。	符合
66	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m。	GB/T50493 第 4.2.2 条	可燃气体探测器布置规定。	符合
67	控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃气体有可能进入建筑物的地方，是否设置可燃气体探测器。	GB/T50493 第 4.4.3 条	机柜间新风入口，设置可燃气体检测报警器。	符合
68	能直接或间接地接收可燃气体探测器及其他报警触发不见的报警信号，发出声光报警信号，并予以保持。声光报警信号是否能手动消除，再次有报警信号输入时仍能发出报警。	GB/T50493 第 5.3.1 条	控制室设置 GDS 操作员站进行声光报警、报警消除等功能要求。	符合
69	报警值设定是否符合下列规定： 可燃气体的一.级报警设定值应小于或等于25%LEL。 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于50%LEL。 环境氧气的过氧报警设定值宜为23.5%VOL，环境欠氧报警设定值宜为19.5%VOL。 线型可燃气体测量一级报警设定值应为1LEL•m；二级报警设定值应为2LEL•m。	GB/T50493 第 5.5.2 条	可燃有毒气体探测器满足规定。	符合
70	安全仪表系统是否设计成故障安全型。当安全仪表系统内部产生故障时，安全仪表系统应能按设计预定方式，将过程转入安全状态。	GB50770 第 5.0.11 条	安全仪表系统为故障安全型。	符合
71	安全仪表系统应符合以下要求： （1） 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	根据安监总管三〔2014〕116 号	安全仪表系统符合要求。	符合

序号	检查内容		现场情况	符合性
	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。 规范化工安全仪表系统的设计。严格按照安全仪表系统安全要求技术文件设计与实现安全仪表功能。通过仪表设备合理选择、结构约束(冗余容错)、检验测试周期以及诊断技术等手段，优化安全仪表功能设计，确保实现风险降低要求。要合理确定安全仪表功能(或子系统)检验测试周期，需要在线测试时，必须设计在线测试手段与相关措施。详细设计阶段要明确每个安全仪表功能(或子系统)的检验测试周期和测试方法等要求。 （3） 严格安全仪表系统的安装调试和联合确认。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。 （4） 加强化工企业安全仪表系统操作和维护管理。化工企业要编制安全仪表系统操作维护计划和规程，保证安全仪表系统能够可靠执行所有安全仪表功能，实现功能安全。 （5） 要按照符合安全完整性要求的检验测试周期，对安全仪表功能进行定期全面检验测试，并详细记录测试过程和结果。要加强安全仪表系统相关设备故障管理(包括设备失效、联锁动作、误动作情况等)和分析处理，逐步建立相关设备失效数据库。要规范安全仪表系统相关设备选用，建立安全仪表设备准入和评审制度以及变更审批制度，并根据企业应用和设备失效情况不断修订完善。 （6） 逐步完善安全仪表系统管理制度和内部规范。企业要制定和完善安全仪表系统相关管理制度或企业内部技术规范，把功能安全管理融入企业安全管理体系，不断提升过程安全管理水平。符合			
72	SIS 系统回路安全等级应符合	GB/T50770-2013《石油化工安全仪表系统设计规范》	SIS 系统回路安全等级符合要求。	符合
73	各装置应委托业绩良好的技术单位进行 HAZOP 分析，并建议进行安全仪表安全等级 SIL 分析。安全仪表系统的安全完成性等级评估应符合国家标准。	《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》GB/T21109 有关规定	本项目已进行 HAZOP 和 SIL 定级分析。	符合

序号	检查内容		现场情况	符合性
74	仪表及控制系统的外露导电部分是否实施保护接地。	《石油化工仪表接地设计规范》SH/T3081-20191 第 4.1.1 条	仪表及控制系统的外露导电部分实施保护接地	符合
75	装有仪表或控制系统的金属盘、台、箱、柜、架等是否实施保护接地。	《石油化工仪表接地设计规范》SH/T308-20191 第 4.1.2 条	装有仪表或控制系统的金属盘、台、箱、柜、架等实施保护接地	符合
76	用于雷电防护的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱是否实施保护接地。	《石油化工仪表接地设计规范》SH/T308-20191 第 4.1.6 条	用于雷电防护的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱实施保护接地	符合
77	需要实施保护接地的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱应就近连接到接地网，或连接到已经接地的金属电缆槽、金属保护管、电缆铠装层、金属支架、框架、平台、围栏、设备等金属构件上。	《石油化工仪表接地设计规范》SH/T308-20191 第 4.1.7 条	接地符合要求	符合
78	金属电缆槽、电缆保护金属管应实施保护接地，是否直接焊接或用接地导线就近连接到接地网或已接地的金属支架、框架、平台、围栏、设备等金属构件上，当电缆槽较长时，应多点重复接地，接地点间距不应大于 30m。	《石油化工仪表接地设计规范》SH/T308-20191 第 4.1.8 条	金属电缆槽、电缆保护金属管实施保护接地，直接焊接或用接地导线就近连接到接地网或已接地的金属支架、框架、平台、围栏、设备等金属构件上，当电缆槽较长时，多点重复接地，接地点间距不应大于 30m	符合
79	金属电缆槽、电缆保护金属管在进入建筑物之前是否就近接到建筑物外部的接地网。	《石油化工仪表接地设计规范》SH/T308-20191 第 4.1.10 条	金属电缆槽、电缆保护金属管在进入建筑物之前就近接到建筑物外部的接地网	符合
80	每台需要接地的仪表、设备是否采用单独的接地线接到接地汇流排，是否采用任何形式的串联连接的连接方式。	《石油化工仪表接地设计规范》SH/T308-20191 第 5.1.1 条	仪表防护措施按相关规范进行。	符合
81	仪表接地是否根据等电位接地的原则，实现等电位接地接网。	《石油化工仪表接地设计规范》SH/T308-20191 第 5.1.3 条	仪表防护措施按相关规范进行。	符合
82	仪表接地是否与电气系统接地共用接地装置，应接到电气系统的接地板上。	《石油化工仪表接地设计规范》SH/T308-20191 第 5.1.4 条	仪表防护措施按相关规范进行。	符合
83	仪表供电是否采用 TN-S 形式，从电气引过来的 PE 线应接到总接地板或网状结构接地排。	《石油化工仪表接地设计规范》SH/T308-20191 第 5.1.5 条	仪表防护措施按相关规范进行。	符合

序号	检查内容		现场情况	符合性
84	企业是否建立仪表自动化控制系统安全管理、日常维护保养等制度。	《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》表 61	企业建立了仪表自动化控制系统安全管理、日常维护保养等制度。	符合
85	建立各类仪表台账，仪表巡检记录、维护记录、校检记录	《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》表 62	企业建立仪表台账，有巡检、维护、校验记录。	符合
86	根据工艺过程危险和安全风险分析结果，确定氯碱装置是否配备安全仪表系统	《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》表 65	有 DCS 和 SIS 系统	符合
87	对涉及“两重点一重大”的电解、液氯储存工艺装置和储存设施开展安全仪表功能评估	《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》表 66	有 SIS 验证	符合
88	重点监管工艺生产装置自动化控制系统设置不间断电源，可燃有毒气体检测报警系统设置不间断电源，后备电池的供电时间不小于 30min	《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》表 67	电解工艺自动化控制系统、可燃有毒气体检测报警系统设置不间断电源后备电池的供电时间不小于 30min	符合
89	重点监管危险化工工艺系统(全流程)设立紧急停车系统。在控制室设紧急停车按钮(停车按钮有防误操作保护罩)。控制室内控制系统设置声、光报警功能。	《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》表 68	电解工艺系统设立紧急停车系统。在控制室设紧急停车按钮。控制室内控制系统设置声、光报警功能。	符合
90	可燃、有毒气体检测报警信号发送至有操作人员常驻的控制室、现场操作室进行报警，有报警和出警记录，对报警原因进行分析	《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》表 611	企业有 GDS 系统，可燃、有毒气体检测报警信号发送控制室，现场操作室进行报警，有报警和出警记录，对报警原因进行分析	符合
七	暖通和空气调节			
91	工业通风设计应在合理进行工艺设计、建筑设计、厂区总平面设计的基础上，采取综合预防和治理措施，是否防止生产中产生的有害物质对室内外环境造成污染。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.1.1 条	采取工业通风设施	符合
92	对于放散热或有害物质的生产设备布置，是否符合下列规定： ①放散不同毒性有害物质的生产设备布置在同一建	《工业建筑供暖通风	有毒物质生产设施安全措施按要求设	

序号	检查内容		现场情况	符合性
	筑物内时，毒性大的应与毒性小的隔开；②放散热和有害气体的生产设备，宜布置在厂房自然通风的天窗下部或穿堂风的下风侧；③放散热和有害气体的生产设备，当布置在多层厂房内时应采取防止热或有害气体向相邻层扩散的措施。	与空气调节设计规范》第 6.1.7 条	置	符合
93	不符合下列情况之一时，是否单独设置排风系统： ①不同的物质混合后能形成毒害更大或蚀性的混合物、化合物时； ②混合后易使蒸汽凝结并聚积粉尘时； ③散发剧毒物质的房间和设备。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.1.13 条	电解车间、盐酸合成、氯气事故处理位设置机械通风系统	符合
94	控制室、电子设备机房等工艺设备有防尘、防腐蚀要求的房间，新风宜净化，净化措施应包括过滤颗粒物、吸附或吸收有害气体等。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.1.17 条	控制室等符合上述设计要求	符合
95	下列情况之一时，不应采用循环空气： ①含有难闻气味以及含有危险浓度的致病细菌或病毒的房间； ②空气中含有极毒物质的场所； ③除尘系统净化后，排风含尘浓度仍大于或等于工作区容许浓度的 30%时	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.3.2 条	涉及氯气的房间未采用循环空气	符合
96	排除含有剧毒物质、难闻气味物质或含有浓度较高的爆炸危险性物质的局部排风系统，排出的气体应排至建筑物的空气动力阴影区和正压区外。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.3.11 条	氯气的房间排风系统符合要求	符合
八	噪声控制			
97	宜选用低噪声的工艺和设备，高噪声及强振动设备是否进行基础减振，压力管道是否进行减振降噪设计。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021 第 8.4.1 条	选用低噪声的工艺和设备，高噪声及强振动设备进行基础减振，压力管道进行减振降噪设计。	符合
98	高噪声设备宜相对集中布置，高噪声区域与其他区域间是否采取隔声措施。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021 第 8.4.2 条	高噪声设备相对集中布置，高噪声区域与其他区域间采取隔声措施。	符合
九	高、低温			
99	8.5.1 存在高温、低温危害的作业环境，宜设置外操休息室。 8.5.2 冬季寒冷环境工作地点的采暖温度应满足 GBZ1 的要求，高寒地区的泵及压缩机厂房应设置采暖设施。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021 第 8.1.4 条	设置采暖设施	符合
100	生产设备的过冷或过热部位可能造成危险时，是否采取防接触屏蔽措施	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第 6.3 条	蒸汽、高温设备设隔热保护	符合

序号	检查内容		现场情况	符合性
十	其他安全措施			
101	化工装置区、油库、罐区、化学危险品仓库等危险区是否设置永久性“严禁烟火”标志	HG20571-2014 第 6.2.2 条	厂区、库房设置永久性“严禁烟火”标志	符合
102	在有毒、有害的化工生产区域，是否设置风向标	HG20571-2014 第 6.2.3 条	厂房屋顶设有风向标	符合
103	以作业人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，是否设置安全卫生防护装置	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第 6.1.5 条	机泵设备的高速旋转部位均设有防护罩	符合
104	生产设备的过冷或过热部位可能造成危险时，是否采取防接触屏蔽措施	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第 6.3 条	蒸汽、高温设备设隔热保护	符合
105	爆炸危险场所使用的生产设备，其电气部分应按 GB50058 的规定执行，配套使用的仪器、仪表是否满足相应的防爆性能要求。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023第6.4.2条	生产设备，其电气使用的仪器、仪表满足相应的防爆性能要求。	符合
106	因物料聚合、分解反应或误操作等造成超温、超压而引起火灾、爆炸危险的生产设备，应根据其内部介质的性质采取相应的安全措施，包括但不限于：1）自动化生产；2）报警装置；3）泄压装置；4）联锁、闭锁装置 5）反应终止剂	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023第6.4.3条	采取安全措施有自动化、报警、泄压、联锁装置	符合
107	设备、管道及其附件外表面温度高于 323K（50℃）时，是否保温	《设备及管道绝热技术通则》GB/T4272-2008 第 4.1 条	设备、管道有隔热措施	符合
108	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘是否设置防护栏杆	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》GB4053.3-2009 第 4.1.1 条	维修、操作平台、疏散楼梯均设防护栏杆	符合
109	在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，是否在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》GB4053.3-2009 第 4.1.2 条	操作平台设踢脚板	符合
110	管线是否跑、冒、滴、漏	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008 第 6.4.4 条	盐酸吸收水泵至废气管线滴漏 5265返回电解槽淡盐水法兰漏	不符合

序号	检查内容		现场情况	符合性
111	凡容易发生事故的地方，是否按 GB2894 的要求设置安全标志和安全色	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008 第 6.8.1 条	设有安全警示标志	符合
112	生产场所、作业点的紧急通道和出入口，是否设置醒目的标志	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008 第 6.8.3 条	设有醒目标志	符合
113	设备和管线是否按有关标准的规定涂识别色、识别符号和安全标识	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008 第 6.8.4 条	部分管线有缺物料流向和标识	不符合
114	管道布置是否妨碍设备、机泵及其内部构件的安装、检修	《石油化工金属管道布置设计规范》SH3012-2011 第 3.1.11 条	不妨碍设备、机泵的安装和维修	符合
115	厂区内的全厂性管道的敷设，是否与厂区的装置（单元）、道路、建筑物、构筑物等协调，避免管道包围装置（单元），减少管道与铁路、道路的交叉	《石油化工金属管道布置设计规范》SH3012-2011 第 3.1.6 条	管道敷设满足要求	符合
116	特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位是否向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志是否当置于或者附着于该特种设备的显著位置	《特种设备安全监察条例》第 25 条	已办理使用登记证	符合
117	特种设备使用单位是否对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并做出记录	《特种设备安全监察条例》第 27 条	特种设备及附件已校验完毕	符合
118	特种设备使用单位是否按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求	《特种设备安全监察条例》第 28 条	压力容器压力管道已检测	符合
119	压力表安装前是否进行校验，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次校验日期	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016	压力表符合要求	符合

序号	检查内容		现场情况	符合性
120	压力容器的使用单位，是否在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出压力容器安全操作要求，其内容至少应当包括： （一）压力容器的操作工艺指标（含最高工作压力、最高或最低工作温度）。 （二）压力容器的岗位操作法（含开、停车的操作程序和注意事项）。 （三）压力容器运行中应当重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防止措施，以及紧急情况的处置和报告程序	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 第 7.1.3 条	工艺操作规程和岗位操作规程中已明确提出压力容器安全操作要求	符合
121	压力容器是否有质量技术监督局发放的使用证，有资质部门发放的在用压力容器检验证明。	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016	压力容器经检测合格，持有检测报告	符合
122	压力容器用的安全阀、爆破片装置、紧急切断装置、压力表、液面计等安全附件是否齐全完好	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016	安全附件完好	符合
123	安全阀、压力表等安全附件强制检测设施是否定期进行校验、标定	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016	压力表在检定日期内	符合
124	压力容器设计压力低于压力源压力时，在通向压力容器进口的管道上应当装设减压阀，如因介质条件减压阀无法保证可靠工作时，可用调节阀代替减压阀，在减压阀或者调节阀的低压侧，是否装设安全阀和压力表；	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 第 9.1.2 条	设安全阀和压力表	符合
125	压力容器的铭牌、漆色、标志及喷涂的使用证号码是否符合相关规定	TSGR7001-2013 第十五条	容器标识符合要求	符合
126	已安装防雷装置的建（构）筑物，是否委托防雷装置检测单位进行定期检测	大连市防御雷电灾害管理办法第 21 条	防雷装置已检测合格	符合
127	泵试运转时，各固定连接部位导线跨接有松动；各运动部件运转应正常，无异常声响和摩擦；附属系统的运转应正常；管道连接应牢固、无渗漏	《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275-2010 第 4.1.10 条	各运转部位安装牢固，能够正常运行	符合
128	走梯踏步高度等、宽度，平台防滑措施，栏杆高度等导线跨接符合标准要求	《固定式钢梯及平台要求》	车间平台均设护栏	符合
129	工艺设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础，设备和管道的保温层应采用不燃材料	GB51283-2020 第 5.1.10 条	设备和管道的保温层采用不燃材料	符合

小结：配套和公用工程检查 129 项，有 1 项 2 处不符合：盐酸吸收水泵至废气管线滴漏；5265 返回电解槽淡盐水法兰漏。

附件 4.5 安全管理

依据安全生产法、辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则等法律法规对本项目安全管理进行符合性评价，检查结果见附件表 4.5-1。

附件表 4.5-1 安全管理检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1.	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备	《安全生产法》第三十八条	未采用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备	符合
2.	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否装设自动化控制系统	《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十条（三）	涉及的氯气和氢气属于国家重点监管的危险化学品，电解工艺属于危险化工工艺，相关生产设备设施已装设自动化控制系统	符合
3.	涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施	《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十条（三）	涉及易燃易爆、有毒化学品的场所装设了可燃气体和有毒气体报警器等安全设施	符合
4.	生产企业是否配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品	《安全生产许可证条例》第六条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十一条	配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品	符合
5.	是否按照国家有关标准，对生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识	《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十二条	已按规定辨识重大危险源本项目示构成危险化学品重大危险源。	符合
6.	是否依法设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员	《安全生产法》第二十四条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十三条	设置了安全生产管理机构，配备了专职 26 名安全管理人员	符合
7.	生产经营单位是否遵守本法和	《安全生产法》第四	企业已建立全员安全生	符合

	其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产	条	产责任制和安全生产管理规章制度，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配	
8.	企业是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度： （一）安全生产例会等安全生产会议制度； （二）安全投入保障制度； （三）安全生产奖惩制度； （四）安全培训教育制度； （五）领导干部轮流现场带班制度； （六）特种作业人员管理制度； （七）安全检查和隐患排查治理制度； （八）重大危险源评估和安全管理制度； （九）变更管理制度； （十）应急管理制度； （十一）生产安全事故或者重大事件管理制度； （十二）防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度； （十三）工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度； （十四）动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、	《辽宁省危险化学品生产企业 安全生产许可证实施细则》第十五条	已制定完善了至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度	符合

	断路、设备检维修等作业安全管理制度； （十五）危险化学品安全管理制度； （十六）职业健康相关管理制度； （十七）劳动防护用品使用维护管理制度； （十八）承包商管理制度； （十九）安全管理制度及操作规程定期修订制度。 （二十）建设项目安全设施、职业病防护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（“三同时”）管理制度			
9.	是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程	《安全生产许可证条例》第六条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十六条	编制了安全操作规程	符合
10.	企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，按照《生产经营单位安全培训规定》参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书	《安全生产许可证条例》第六条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十七条	主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，按照《生产经营单位安全培训规定》参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书	符合
11.	企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员是否具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业	《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十七条	企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人具有一定的化工专业知识，专职安全生产管理人员具备化学专业中职以上学历	符合

	教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称，或者具备危险物品安全类注册安全工程师资格			
12.	特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书	《安全生产许可证条例》第六条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十七条	特种作业人员均依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书，均在有效期内，详见特种作业人员汇总表	符合
13.	其他从业人员是否按照国家有关规定，经安全教育和培训并考核合格	《安全生产许可证条例》第六条	其他从业人员按规定进行了安全教育和培训，并经过考核合格持证上岗	符合
14.	是否按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必需的资金投入	《安全生产许可证条例》第六条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十八条	已按要求提取安全费用	符合
15.	对其可能发生的生产安全事故，是否按照国家有关规定编制危险化学品事故和其他生产安全事故应急救援预案	《安全生产许可证条例》第六条	按照国家有关规定编制了安全事故应急预案，并于 2025 年 8 月 14 日备案	符合
16.	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。	《安全生产法》第八十二条	设有应急救援组织，并配备必要的应急救援器材、设备	符合
17.	是否经上级主管部门进行消防验收	《消防法》第十三条	各生产装置、建构筑物已经大连长兴岛经济技术开发区住房和城乡建设局检查合格，于 2025	符合

			年 7 月 24 日出具消防验收意见书	
18.	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案	《特种设备安全监察条例》第二十六条	建立特种设备安全技术档案	符合
19.	是否及时安排特种设备的定期检验工作	《特种设备安全监察条例》第二十八条	特种设备均已检验，且在有效期内	符合
20.	安全阀是否在校验有效期内	《压力容器定期检验规则》第三十二条（一）	已检测，在有效期内，详见附件	符合
21.	压力表是否在检定有效期内	《压力容器定期检验规则》第三十二条（三）	已检测，在有效期内，详见附件	符合
22.	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费	《安全生产法》第五十一条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十九条	依法参加工伤保险和安责险，为从业人员定期足额缴纳保险费，详见附件	符合
23.	是否依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签	《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第二十一条	企业依法进行了危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签	符合
24.	企业是否按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案；是否建立应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施。	《安全生产许可证条例》第六条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第二十二条	已按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案；已明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行演练	符合

25.	企业是否依法委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改	《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第二十条	已依法委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并采纳安全评价报告的意见	符合
26.	是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件	《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第二十三条	符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件	符合
27.	从业人员学历资质不达标“清零”。涉及“两重点一重大”的企业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，涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置和储存设施操作人员，涉及爆炸性危险化学品的生产装置和储存设施操作人员的学历或专业水平应达到相应要求	《危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案》第二条	企业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和设施操作人员的学历或专业水平达到相应要求	符合
28.	危险化学品作业按要求作业	《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022	特殊作业按要求执行	符合
29.	企业建立问题隐患和制度措施清单	《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》表 23	企业建立问题隐患和制度措施清单	符合
30.	企业依法设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员，配备注册安全工程师	《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》表 611	企业设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员，配备注册安全工程师	符合

小结：管理单元共检查 30 项，符合要求。

附件 4.6 重大隐患判定

依据国家安全监管总局的《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026），对恒力石化（大连）有限公司是

否存在重大生产安全事故隐患进行判定。

附件表 4.6-1 重大隐患判定检查表

序号	重大生产安全事故隐患判定标准	标准	实际情况	是否构成重大隐患
一	重点从业人员			
1.	危险化学品生产、经营企业主要负责人、专职安全生产管理人员未依法经考核合格	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.1.1	企业主要负责人、专职安全生产管理人员依法经考核合格	不构成
2.	涉及“两重点一重大”生产装置或储存设施的企业(加油站除外)主要负责人,主管生产、设备、技术、安全的负责人，专职安全生产管理人员不具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历，且不具备化工类中级及以上职称。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.1.2	企业涉及两重点,无重大危险源，主要负责人，主管生产、设备、技术、安全的负责人，专职安全生产管理人员具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或具备化工类中级及以上职称。	不构成
3.	涉及危险化学品重大危险源(以下简称“重大危险源”)或重点监管的危险化工工艺生产装置、储存设施操作人员，不具备高中及以上学历且未达到化工类中等及以上职业教育水平；涉及爆炸危险性化学品的生产装置或储存设施的操作人员，不具备化工类大专及以上学历。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.1.3	重点监管的危险化工工艺生产装置、储存设施操作人员，具备高中及以上学历；涉及爆炸危险性化学品的生产装置或储存设施的操作人员，具备化工类大专及以上学历。	不构成
4.	特种作业人员未持证上岗。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.1.4	特种作业人员持证上岗。	不构成
5.	重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人未按照 AQ3072 的要求履责。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.1.5	本项目不构成重大危险	不涉及
二	设计与规划			
6.	化工生产装置或储存设施未经正规设计且未按照要求开展安全设计诊断；建设项目周	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定	化工生产装置、储存设施经正规设计单位资质公司设计，满	不构成

	边条件、主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化未重新进行安全设施设计；设计单位资质不满足相关规定要求。	准则》AQ3067-2026 第 5.2.1	足相关规定要求。	
7.	涉及“两重点一重大”的生产装置或储存设施外部安全防护距离不符合 GB36894、GB/T37243 的要求。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.2.2	涉及“两重点”的生产装置或储存设施外部安全防护距离符合 GB36894、GB/T37243 的要求。	不构成
8.	输送甲、乙类火灾危险性、急性毒性(类别 1、类别 2)的物料管线或全广性的公共管廊穿(跨)越与其无关的生产装置、储罐组。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.2.3	输送氢气和氯气的物料管线或全场性的公共管廊未穿(跨)越与其无关的生产装置、储罐组。	不构成
9.	光气、氯气、硫化氢气体管道穿(跨)越厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.2.4	氯气管道未穿(跨)越厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。	不构成
10.	地区架空电力线路穿越生产区且不符合标准规范要求。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.2.5	地区架空电力线路未穿越生产区。	不构成
11.	涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区(厂房)内；涉及甲、乙类火灾危险性的生产装置(厂房)控制室、交接班室未按照要求布置，或布置在装置区内时未按照 GB/T50779 的要求进行抗爆设计、建设。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.2.6	涉及爆炸危险性化学品的有氢气，生产装置控制室、交接班室未布置在装置区(厂房)内	不构成
12.	涉及甲、乙类火灾危险性、爆炸危险性、急性毒性(类别 1、类别 2)化学品或构成爆炸性粉尘环境的厂房(含装置或车间)或仓库内设置办公室、休息室、外操室(含人员固定操作岗位)、巡检室等人员聚集场所。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.2.7	涉及氢气、氯气的厂房内未设置办公室、休息室、外操室(含人员固定操作岗位)、巡检室等人员聚集场所。	不构成
13.	涉及硝酸铵的企业未按照 GB44022 的要求核算硝酸铵最大储存量；固体硝酸铵仓库周边 50m 内存放易燃易爆物品或建有涉及易燃易爆物品的	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.2.8	本项目未涉及硝酸铵	不涉及

	生产装置或储存设施。			
14.	液化烃储罐区的液化烃专用泵布置在管廊下，不符合 AQ3059 的要求。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.2.9	本项目无液化烃	不涉及
15.	硝化工艺装置未按照 AQ3062 的要求实现全流程自动化控制；硝化反应器未设置紧急冷却系统(绝热硝化、微通道反应器除外)；热媒温度超过物料 Tn24 的，涉及硝化物的蒸馏(精馏)釜、蒸馏(精馏)塔再沸器未配备紧急冷却系统。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.2.10	本项目无硝化工艺装置	不涉及
三	工艺技术			
16.	使用淘汰落后安全生产工艺技术设备目录中的工艺、技术、设施、设备。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.3.1	未使用淘汰落后安全生产工艺技术设备目录中的工艺、技术、设施、设备。	不构成
17.	新开发的化工工艺未按照要求进行小试、中试、工业化试验，直接进行工业化应用；采用中试、工业化试验装置作为工业化生产装置；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.3.2	不是新开发的化工工艺，不是小试、中试、工业化试验，直接进行工业化应用；	不涉及
18.	工艺技术来源不明；国外引进或国内转让的生产工艺技术，未提供工艺技术的设计基础、工艺说明、工艺设备清单、工艺控制方式、控制参数以及过程危险性分析报告等工艺技术资料。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.3.3	引进的工艺有技术资料	不构成
19.	硝化装置生产过程涉及的化学物料危险特性、热稳定性数据以及工艺、设备等安全信息缺失。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.3.4	本项目无硝化装置。	不构成
20.	精细化工装置未按照要求开展反应安全风险评估，或反应安全风险评估条件与实际工况不相符；未按照 AQ3062 的要求获得原料、催化剂、中间产品、产品、副产物，以及蒸馏(精	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.3.5	本项目是石油化工企业	不涉及

	馏)等后处理过程涉及的各相关物料的热分解起始分解温度、分解热等物料热稳定性数据；工艺控制指标发生变更且超出设计范围、原辅料发生变更或投料顺序发生改变未重新开展反应安全风险评估；未按照反应安全风险评估结论和建议落实安全风险管控措施。			
21.	硝基化合物、有机过氧化物、重氮化合物等涉及爆炸危险性风险的固体物料摩擦感度、撞击感度不明确，且未采取防控措施。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.3.6	本项目不涉及硝基化合物、有机过氧化物、重氮化合物等	不涉及
四	设备设施			
22.	化工生产装置未按照标准规范要求设置双重电源供电；BPCS、GDS 和 SIS 未设置 UPS。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.4.1	公司采用双电源和 UPS 备用电源。	不构成
23.	存在可燃或有毒气体泄漏风险的场所未按照设计要求设置气体探测器或气体探测器功能失效；GDS 未投入使用。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.4.2	存在可燃或有毒气体泄漏风险的场所按照设计要求设置气体探测器并有效，GDS 投入使用。	不构成
24.	爆炸危险场所未按照标准规范要求安装使用防爆电气设备。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.4.3	爆炸危险场所按照标准规范要求安装使用防爆电气设备。	不构成
25.	液化烃、液氨、液氯、无水氟化氢的充装未使用万向管道充装系统；液化烃充装接头不具备锁定、防脱落和脱落自封闭功能。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.4.4	公司氯气为管道运输，不用充装	不涉及
26.	易挥发性可燃液体物料储罐罐顶的油气收集管道未设置阻爆轰型阻火器；混合后能发生化学反应的气体共用收集系统。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.4.5	本项目易挥发性可燃液体物料只有柴油发电机的备用柴油，无储罐。	不涉及
27.	安全阀、爆破片未按照设计要求设置或未正常投用。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.4.6	安全阀、爆破片按照设计要求设置并正常投用。	不构成

28.	全压力式液化烃球罐未按照AQ3059要求设置注水设施。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026第5.4.7	无全压力式液化烃球罐。	不涉及
29.	硝酸铵溶液储罐的热源温度和储罐溶液浓度、温度不符合GB44022的要求;硝酸铵溶液储罐未实现硝酸铵溶液浓度在线监测功能。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026第5.4.8	公司不涉及硝酸铵溶液。	不涉及
30.	液氯储罐厂房、瓶库、充装场所或气化间未采用封闭式结构;液氯罐式集装箱、罐式专用车辆槽罐作为固定储罐使用；事故氯吸收装置不具备24h连续运行能力；碱液循环吸收罐不具备切换、备用和配液条件。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026第5.4.9	公司液氯储存。事故氯吸收装置具备24h连续运行能力；碱液循环吸收罐不具备切换、备用和配液条件。	不构成
五	生产运行			
31.	建设项目试生产前未完成“三查四定”；试生产方案未经审查；未进行PSSR即投料开车。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026第5.5.1	试生产前完成“三查四定”；试生产方案未经审查；并进行PSSR即投料开车。	不构成
32.	未制定操作规程和工艺控制指标；未按照操作规程及时响应和处置重要工艺报警或气体检测报警。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026第5.5.2	公司制定操作规程和工艺控制指标；并按照操作规程及时响应和处置重要工艺报警或气体检测报警。	不构成
33.	涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置或储存设施未实现自动化控制；装备的自动化控制系统未投入使用或功能失效。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026第5.5.3	涉及重点监管的危险化工工艺电解工艺实现自动化控制；装备的自动化控制系统有效并投入使用。	不构成
34.	涉及重点监管的危险化工工艺生产装置未实现紧急停车功能；紧急停车系统未投入使用或功能失效。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026第5.5.4	涉及重点监管的危险化工工艺电解生产装置实现紧急停车功能；紧急停车系统有效并投入使用。	不构成
35.	涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级重大危险源未按照标准规范要求配备SIS。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026第5.5.5	涉及有毒气体氯气按照标准规范要求配备SIS。	不构成

36.	构成一级、二级重大危险源危险化学品罐区各储罐进、出液相物料管道未实现紧急切断功能或功能失效。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.5.6	公司未构成一级、二级重大危险源危险。	不涉及
37.	涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置或储存设施的安全联锁摘除未履行审批手续或摘除后的联锁未按照审批要求恢复；涉及物料发生热分解失控风险的生产装置、储存设施的控制、联锁设施未投入使用或功能失效。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.5.7	涉及重点监管的危险化工工艺电解生产装置的生产装置或储存设施的安全联锁未摘除。	不构成
38.	未按照 GB15603 等标准规范要求分区分类储存危险化学品；超量、超品种储存危险化学品；相互禁配物质混放混存。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.5.8	按照 GB15603 等标准规范要求分区分类储存危险化学品；未超量、超品种储存危险化学品；相互禁配物质不混放混存。	不构成
39.	生产现场违规存放爆炸危险性化学品。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.5.9	生产现场未违规存放爆炸危险性化学品。	不构成
40.	涉及甲类、剧毒物料的压力管道、管道元件(弯头、法兰、变径等)采用打“卡具”等临时堵漏措施继续运行。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.5.10	涉及甲类、剧毒物料的压力管道、管道元件(弯头、法兰、变径等)未采用打“卡具”等临时堵漏措施继续运行。	不构成
41.	可燃液体常压储罐未按照 AQ3063 的要求，设置氮气密封保护系统或定期检测气相空间可燃气体浓度。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.5.11	可燃液体常压储罐按照 AQ3063 的要求，设置氮气密封保护系统或定期检测气相空间可燃气体浓度。	不构成
42.	内浮顶储罐的低低液位报警值未按照标准规范设置或正常运行时浮顶落底。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.5.12	无内浮顶储罐的	不涉及
六	作业安全			
43.	未履行审批手续开展特殊作业；动火作业未按照 GB30871 的要求进行升级管理。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定	按照 GB30871 的要求履行审批手续开展特殊作业。	不构成

		准则》AQ3067-2026 第5.6.1		
44.	涉及易燃易爆或有毒有害介质的设备、管道动火作业前或受限空间作业前，未采取隔离措施或未确认设备、工艺处置结果满足安全作业要求。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第5.6.2	涉及易燃易爆或有毒有害介质的设备、管道动火作业前或受限空间作业前，采取隔离措施	不构成
45.	动火作业或受限空间作业未按照要求进行气体分析；受限空间作业未连续监测可燃气体、有毒气体及氧气浓度；特级动火作业未实现全过程视频监控。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第5.6.3	动火作业或受限空间作业未按照要求进行气体分析	不构成
46.	未对生产区作业人员进行入厂安全教育；作业前未对特殊作业人员进行安全交底；实施特殊作业时，企业未对作业实施管理和检查。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第5.6.4	对生产区作业人员进行入厂安全教育；作业前对特殊作业人员进行安全交底；实施特殊作业时，企业对作业实施管理和检查。	不构成
七	安全管理			
47.	生产、经营(有储存)、使用危险化学品品种未经许可或超许可范围。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第5.7.1	生产、储存使用危险化学品品种未超许可范围。	不构成
48.	未对物理危险性不明的化学品进行物理危险性鉴定与分类。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第5.7.2	对物理危险性不明的化学品进行物理危险性鉴定与分类。	不构成
49.	涉及重大危险源、高危工艺的企业未投用具有人员聚集报警功能的人员定位系统；进入生产区的人员未携带定位终端。重大危险源安全监测监控数据未接入重大危险源安全风险监测预警系统。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第5.7.3	不涉及重大危险源、高危工艺	不构成
50.	异常工况现场处置时，同一装置区内超过 6 人或无关人员进入处置现场。涉及高危工艺和工艺危险度 4 级及以上的其他危险化工工艺的精细化工厂房(含装置)内同一时间	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第5.7.4	操作人员按要求进入场地。	不构成

	现场人员超过 2 人。			
51.	未建立变更管理制度；变更前未按照要求开展安全风险评估；变更未履行变更审批程序；变更后未对相关人员开展培训。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.7.5	建立变更管理制度并按制度执行。	不构成
52.	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.7.6	建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	不构成
53.	未进行安全风险承诺；承诺公告与现场情况严重失实。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.7.7	进行安全风险承诺；承诺公告与现场情况严重失实。	不构成

依据《特种设备重大事故隐患判定准则》GB45076-2024，公司涉及压力容器、压力管道、厂内车辆 3 种特种设备，对公司特种设备是否构成重大隐患进行检查，检查结果见附件表 4.6-2。

附件表 4.6-2 特种设备重大隐患判定检查表

编号	判定准则	检查记录	是否构成重大隐患
4.1	特种设备有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患： a)特种设备未取得许可生产、因安全问题国家明令淘汰、已经报废或者达到报废条件。 b)特种设备发生过事故，未对其进行全面检查、消除事故隐患。 c)未按规定进行监督检验或者监督检验不合格。 d)有 4.2~4.10 中规定的超过规定参数、使用范围的情形。	a)特种设备均取得许可生产，没有因安全问题国家明令淘汰、已经报废或者达到报废条件。 b)特种设备未发生过事故。 c)所有设备均在检验有效期内。 d)无超过规定参数、使用范围的情形。	不构成

4.3	压力容器有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患： a)定期检验的检验结论为“不符合要求”。 b)固定式压力容器改做移动式压力容器使用。 c)固定式压力容器、移动式压力容器的安全阀、爆破片装置、紧急切断装置缺失或失效。 d)快开门式压力容器的快开安全保护联锁装置缺失或失效。 e)氧舱的接地装置缺失或失效	a)定期检验结论为符合要求。 b)不涉及。 c)安全阀、爆破片装置、紧急切断装置正常运行。 d)固定式压力容器、移动式压力容器的安全阀、爆破片装置、紧急切断装置完好。 e)不涉及。	不构成
4.4	压力管道有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患： a)定期检验的检验结论为“不符合要求”或“不允许使用” b)安全阀、爆破片装置、紧急切断装置缺失或失效。	a)定期检验结论为符合要求。 b)安全阀、爆破片装置、紧急切断装置正常运行。	不构成
4.10	场（厂）内车辆有下列情形之一的.应判定为重大事故隐患。 a)定期检验的检验结论为“不合格”。 b)电动车辆电源紧急切断装置缺失或失效。 c)制动(包括行车、驻车)装置缺失或失效。 d)观光列车的牵引连接装置及其二次保护装置缺失或失效。 e)非公路用旅游观光车辆超过最大行驶坡度使用。	定期检验结论为符合要求。 b—e 车辆均不涉及	否

依据《重大火灾隐患判定规则》GB35181-2025 对公司重大火灾隐患进行检查，检查结果见附件表 4.6-3。

附件表 4.6-3 重大火灾隐患判定检查表

序号	判定准则	检查记录	是否构成重大隐患
5.1	建筑或场所具有下列情形之一的，应判定为重大火灾隐患： a）除特殊工艺要求外，甲、乙类生产场所和仓库设置在建筑的地下室或半地下室； b）除住宅建筑套内的自用楼梯外，公共疏散楼梯间的地下与地上部分未进行防火分隔； c）人员密集场所的疏散走道、楼梯间、疏散门或安全出口设置影响疏散的栅栏、卷帘门； d）高层建筑、地下人员密集场所安全出口的数量不符合 GB55037、GB50016 的规定，	a)甲、乙类生产场所和仓库未设置在建筑的地下室或半地下室； b)不涉及。 c)企业不属于人员密集场所。 d)—i)企业不属于高层建筑、地下人员密集场所，不是多产权单位，不涉及 j)企业不是电池生产、储存场所或储能电站防，不涉及	不构成

	或安全出 口被完全占用、堵塞、封闭； e）高层建筑、地下人员密集场所未按GB55037的规定设置火灾自动报警系统或固定灭火设施， 或已设置的火灾自动报警系统和固定灭火设施不能正常运行（火灾自动报警系统和固定灭火 设施不能正常运行的判定规则应符合附录A）； f）人员密集场所采用金属夹芯板搭建且金属夹芯板芯材的燃烧性能等级低于A级； g）地下人员密集场所内部装修、装饰材料的燃烧性能等级不符合GB50222的规定； h）冷库的防火分隔措施或保温材料燃烧性能不符合GB50016、GB50072的规定； i）多产权建筑，具有多个使用方的甲、乙、丙类厂房或仓库，多业态混合生产经营场所未明确消防安全管理职责，未对消防车通道、涉及公共消防安全的疏散设施和其他消防设施明确统一管理单位； j）具有火灾、爆炸风险的电池生产、储存场所或储能电站防火间距不足，未采取防火分隔措施，或未设置事故通风系统或自动灭火系统。		
6.1	6.1.1未按消防技术标准的规定设置消防车道、消防车登高操作场地，或消防车道、消防车登高操作场地被堵塞、占用。 6.1.2建筑之间的防火间距小于消防技术标准的规定值。 6.1.3消防控制室的设置不符合消防技术标准的规定。	企业按要求设置消防车道、消防车登高操作场地，建筑之间的防火间距、消防控制室的设置符合要求	不构成
6.2	6.2.1厂房、仓库的建筑耐火等级、防火分隔措施与其生产、储存物品的火灾危险性类别不匹配。 6.2.2原有防火分区面积被改变，且大于消防技术标准的规定值。 6.2.3设置在住宅建筑架空层的电动自行车集中停放或充电场所与建筑的采光通风井、公共门厅、疏散走道、楼梯间、安全出口未采取防火分隔措施。 6.2.4用于分隔防火分区的防火门、防火卷帘损坏。 6.2.5高层建筑幕墙未在楼板处采取防火封堵措施。 6.2.6高层建筑电缆竖井未在楼板处采取	6.2.1厂房、仓库的建筑耐火等级、防火分隔措施与其生产、储存物品的火灾危险性类别匹配。 6.2.2防火分区面积符合要求。 6.2.3不涉及。 6.2.4用于分隔防火分区的防火门完好。 6.2.5、6.2.6、6.2.7不涉及。	不构成

	防火封堵措施。 6.2.7 地上人员密集场所内部装修、装饰材料的燃烧性能等级不符合 GB50222 的规定。		
6.3	6.3.1 疏散楼梯间的设置形式不符合消防技术标准的规定。 6.3.2 安全出口数量不符合消防技术标准的规定，或安全出口被完全占用、堵塞、封闭。 6.3.3 封闭楼梯间或防烟楼梯间的疏散门损坏。 6.3.4 疏散楼梯间、前室的室内装修材料未采用不燃材料。 6.3.5 未按消防技术标准的规定设置消防应急照明和疏散指示标志。 6.3.6 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不符合 GB55037 的规定。	6.3.1 不涉及。 6.3.2 安全出口数量符合消防技术标准的规定。 6.3.3、6.3.4 不涉及。 6.3.5 按消防技术标准的规定设置消防应急照明和疏散指示标志。 6.3.6 消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源符合 GB55037 的规定。	不构成
6.4	6.4.1 未按消防技术标准的规定设置消防水源，或不能正常使用。 6.4.2 未按消防技术标准的规定设置室外或室内消火栓系统，或不能正常使用。 6.4.3 未按消防技术标准的规定设置自动灭火系统，或不能正常使用。 6.4.4 未按消防技术标准的规定设置建筑防烟排烟设施，或不能正常使用。 6.4.5 未按消防技术标准的规定设置火灾自动报警系统，或不能正常使用。 6.4.6 未按 GB55037 的规定设置消防电梯，或不能正常使用。	6.4.1 按消防技术标准的规定设置消防水源。 6.4.2 按消防技术标准的规定设置室外或室内消火栓系统。 6.4.3 本项目不涉及自动灭火系统。 6.4.4 按消防技术标准的规定设置建筑防烟排烟设施。 6.4.5 按消防技术标准的规定设置火灾自动报警系统。 6.4.6 不涉及。	不构成
6.5	6.5.1 建筑的消防用电负荷等级不符合消防技术标准的规定。 6.5.2 消防用电设备未采用专用的供电回路。 6.5.3 除按照三级负荷供电的消防用电设备外，消防控制室、消防水泵房的消防用电设备及消防电梯的供电，未在其配电线路的最末一级配电箱内设置自动切换装置，或不能正常切换。 6.5.4 在可燃材料或可燃构件上直接敷设电气线路或安装电气设备。 6.5.5 电气线路绝缘外护套有明显烧蚀、炭化、熔融等现象。 6.5.6 用电设备的接线端子处、插座的插孔和端子处、照明开关的端子处有明显烧蚀、炭化、熔融等现象。	6.5.1 建筑的消防用电负荷等级符合消防技术标准的规定。 6.5.2 消防用电设备采用专用的供电回路。 6.5.3 企业采用双电源。 6.5.4 未在可燃材料或可燃构件上直接敷设电气线路或安装电气设备。 6.5.5 电气线路绝缘外护套无烧蚀、炭化、熔融等现象。 6.5.6 用电设备的接线端子处、插座的插孔和端子处、照明开关的端子处无烧蚀、炭化、熔融等现象。	不构成

6.6	6.6.1 消防控制室操作人员未按 GB25506 的规定持证上岗。 6.6.2 应处于自动控制状态的消防水泵控制柜处于手动控制状态。 6.6.3 消防水泵、高位消防水箱或自动喷水灭火系统报警阀等的进、出口部位应常开的阀门处于关闭状态。 6.6.4 人员密集场所的外窗、阳台设置影响逃生和灭火救援的栅栏等障碍物且紧急情况下从内部无法开启。 6.6.5 人员密集场所的消防救援口设置影响疏散和灭火救援的障碍物。 6.6.6 人员密集场所的业主单位、使用单位在场所内部动火作业时未执行内部审批制度，或动火作业人员未持证上岗，或动火作业现场未采取防火分隔和现场看护措施。 6.6.7 人员密集场所的业主单位、使用单位未按消防技术标准的规定编制灭火和应急疏散预案，或未定期依据预案开展消防演练。	6.6.1 消防控制室操作人员按规定持证上岗。 6.6.2 消防水泵控制处于自动控制状态。 6.6.3 消防水泵的进、出口部位阀门处于常开状态。 6.6.4—6.6.7 企业不是人员密集场所，不涉及。	不构成

小结：本次验收项目重大隐患检查 63 条，不构成重大隐患。

附件 4.7 安全检查汇总

本评价从外部安全条件、总平面布置、生产工艺设施、公用工程、安全管理、重大隐患判定等方面进行了检查，检查情况见表 4.7-1。

表 4.7-1 安全检查表分析结果

序号	名称	检查项数	合格项目	不符合项数
1	外部安全条件检查	24	24	0
2	总平面布置检查	44	44	
3	生产工艺设施检查	172	171	1
4	重点监管工艺	5	5	
5	储运、装卸	27	27	
6	公用工程	129	128	2
7	安全管理	30	30	
8	重大危险隐患检查	63	63	
9	合计	494	491	3

附件 5 定性定量评价

附件 5.1 危险度计算

对本项目危险性较大的设备进行定量评价，计算出各评价单元的固有危险程度，确定其危险度等级，并取其中的最大值作为项目总的固有危险度。具体取值赋分过程见附件表 5.1-1。

附件表 5.1-1 评价单元危险度计算汇总

项目名称	主要介质		设备容量		温度		压力		操作	总分值	危险等级
	名称	分值	m³	分值	℃	分值	MPa	分值	分值		
电解盐酸合成	氯气	5	2	0	常温	0	0.05	0	5	10	III低度危险
	氢气	10	2	0	常温	0	0.05	0	5	15	II中度危险
氯气投加	氯气	5	-	0	40	0	0.15	0	5	10	III低度危险

附件 5.2 软件计算后果分析

附件 5.2.1 个人风险和社会风险值基准

1、个人风险

个人风险是指因危险化学品生产、储存装置各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次/年。通常用个人风险等值线表示。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018，公司周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足个人风险可容许标准中，在役装置的可容许风险值要求。

附件表 5.2-1 可容许个人风险标准

防护目标	个人可接受风险标准（概率值）		风险颜色
	新建装置（每年）≤	在役装置（每年）≤	
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}	红色
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}	黄色
一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}	蓝色

2、可容许社会风险标准

群体在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于N人死亡的事故累计频率(F)，以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图(F-N曲线)来表示。

通过两个风险分界线将社会风险划分为3个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可容许区。

①若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

②若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

③若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

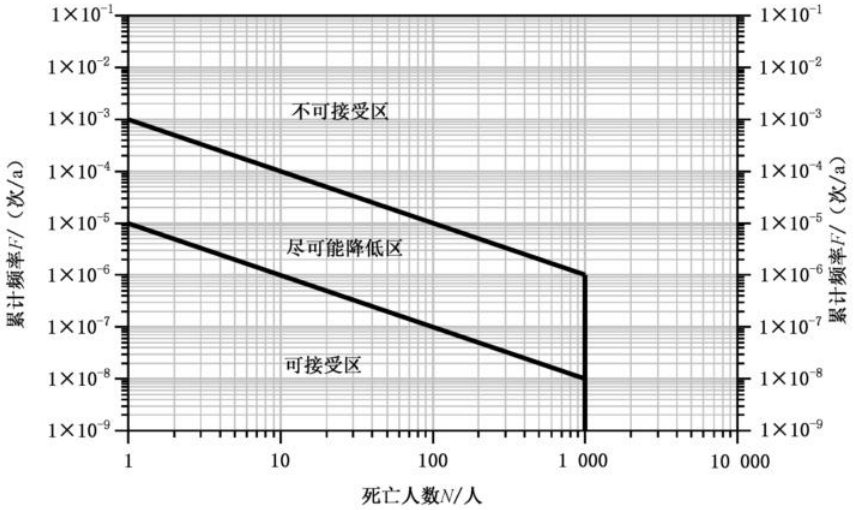


图11-1可容许社会风险标准(F-N)曲线

附件 5.2.2 个人风险、社会风险分析

采用南京安元软件进行定量风险分析，确定个人风险和社会风险值。

1、气象条件

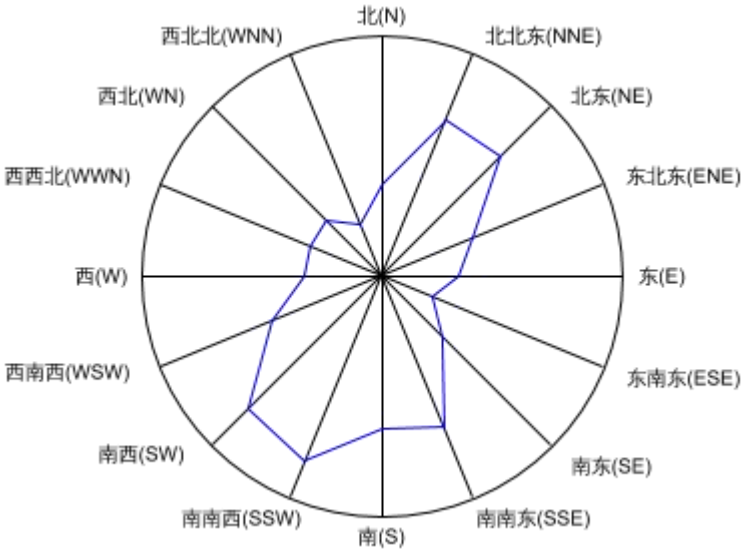
参数名称	参数取值
所在区域	大连
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	中等(白天日照)
大气稳定度	B
环境压力（pa）	101000
环境平均风速（m/s）	2.0
环境大气密度（kg/m^3）	1.293
环境温度（K）	298
建筑物占地百分比	0.03

2、人口区域密度

区域人口密度（个/m2）：0.002

3、风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：大连



4、装置基本参数

（1）装置基本信息

装置名称：氢气缓冲罐

物料名称：氢气

装置类型：固定的带压容器和储罐

是否修正：否

装置体积（m³）：2

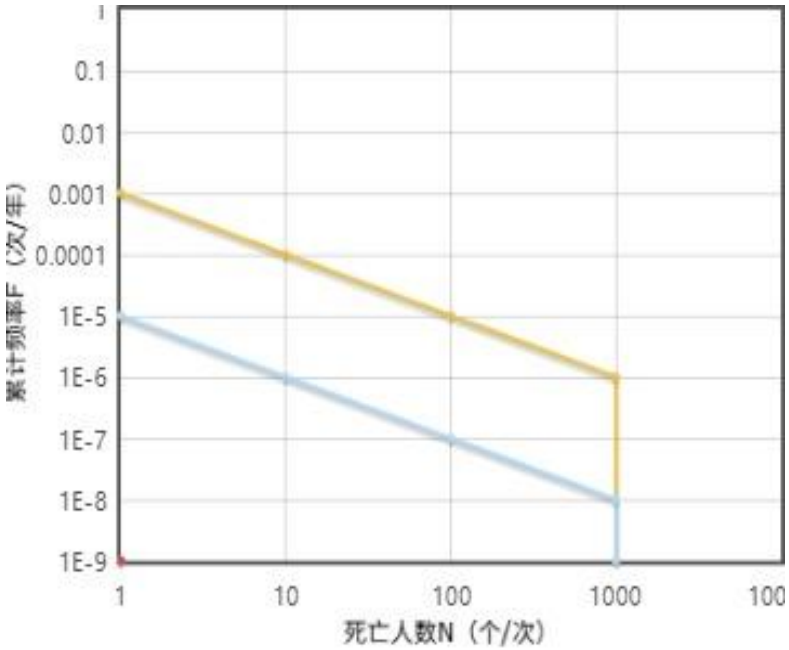
泄漏模式：小孔泄漏，中孔泄漏，大孔泄漏，完全破裂

（2）事故情景描述

泄漏模式	泄漏孔尺寸（mm）	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间（s）	泄漏总量（kg）	事故类型
泄漏到大气中-小孔泄漏	5	0.000010000000000000000081803053914031309545862313825637102127075195312 5	1200	0.012	蒸气云爆炸
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	0.000050000000000000000239608680119296479915647068992257118225097656 25	600	0.03	蒸气云爆炸
泄漏到大气中-大孔泄漏	100	0.000200000000000000000958434720477185919662588275969028472900390625	300	0.06	蒸气云爆炸
泄漏到大气中-完全破裂	150	/	/	0.1869	蒸气云爆炸

（3）个人风险

（4）社会风险



从上两上两个图可以看出，氢气缓冲罐破裂后发生蒸气云爆炸的个人风险和社会风险均在可接受范围内。

5、氯气缓冲罐

（1）装置基本信息

物料名称：氯气

装置类型：固定的常压容器和储罐

是否修正：是

装置体积（m³）：2

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏，泄漏到大气中-小孔泄漏

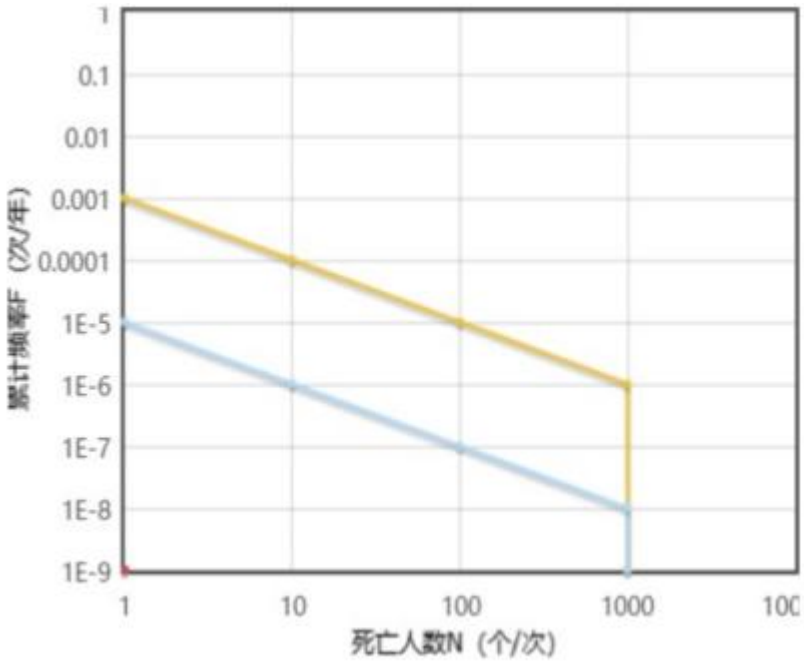
（2）事故情景描述

泄漏模式	泄漏孔尺寸（mm）	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间（s）	泄漏总量（kg）	事故类型
泄漏到大气中-小孔泄漏	5	0.00010000000000000000479217360238592959831294137984514236450195 3125	1200	0.12	有毒有害物质泄漏
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	0.00050000000000000	600	0.3	有毒有害物质泄漏

		001040834085586084256647154688835144 04296875			
泄漏到大气中-大孔泄漏	100	0.002	300	0.6	有毒有害物质泄漏
泄漏到大气中-完全破裂	150	/	/	6.428	有毒有害物质泄漏

（3）个人风险

（4）社会风险



从上两个图可以看出，氯气缓冲罐破裂后发生蒸气云爆炸的个人风险和社会风险均在可接受范围内。

6、氢气分配台

（1）装置基本信息

物料名称：氢气

装置类型：固定的常压容器和储罐

是否修正：否

装置体积（m^3）：2.42

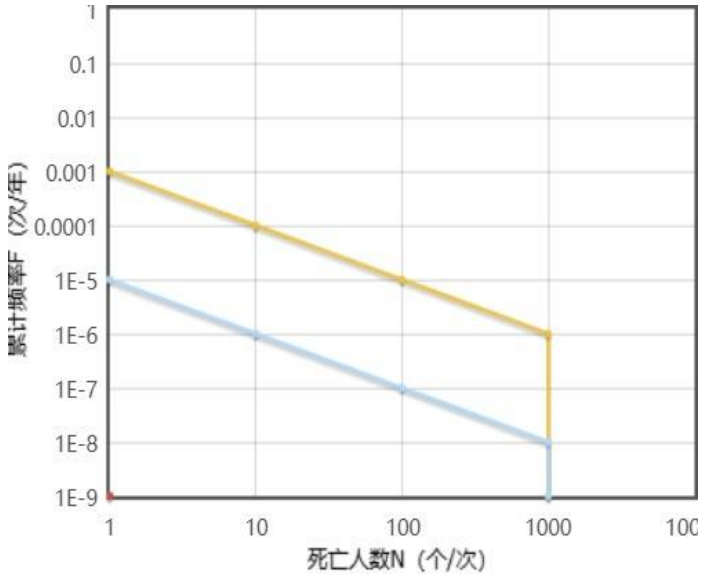
泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏，泄漏到大气中-小孔泄漏，泄漏到大气中-大孔泄漏，泄漏到大气中-完全破裂

（2）事故情景描述

泄漏模式	泄漏孔尺寸（mm）	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间（s）	泄漏总量（kg）	事故类型
泄漏到大气中-小孔泄漏	5	0.000010000000000000000081803053914031309545862313825637102127075195312 5	1200	0.012	蒸气云爆炸
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	0.000050000000000000000023960868011929647991564706899225711822509765625	600	0.03	蒸气云爆炸
泄漏到大气中-大孔泄漏	100	0.000200000000000000000095843472047718591966258827596902847290390625	300	0.06	蒸气云爆炸
泄漏到大气中-完全破裂	150	/	/	0.1869	蒸气云爆炸

（3）个人风险

（4）社会风险



从上两上两个图可以看出，氢气分配台破裂后发生蒸气云爆炸的个人风险和社会风险均在可接受范围内。

7、氯气分配台

（1）装置基本信息

物料名称：氯气

装置类型：固定的常压容器和储罐

是否修正：否

装置体积（m^3）：0.1

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏，泄漏到大气中-小孔泄漏，泄漏到大气中-大孔泄漏，泄漏到大气中-完全破裂

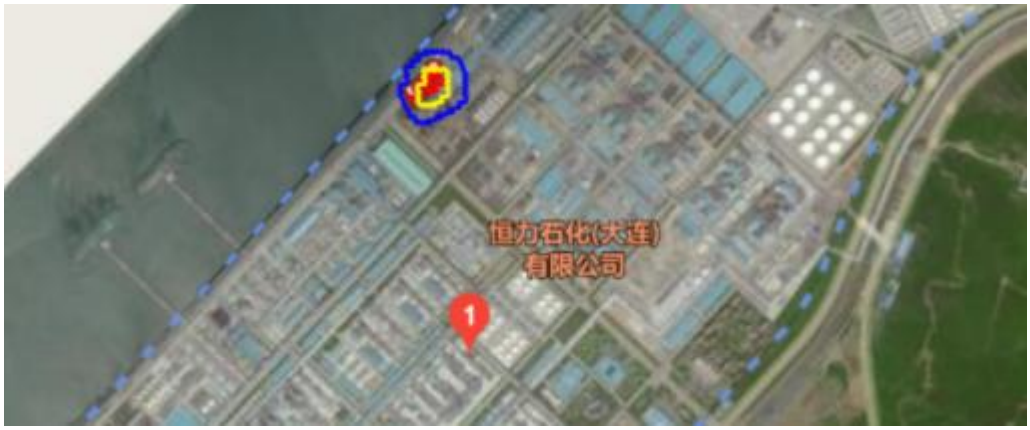
物料类型：毒性物质

（2）事故情景描述

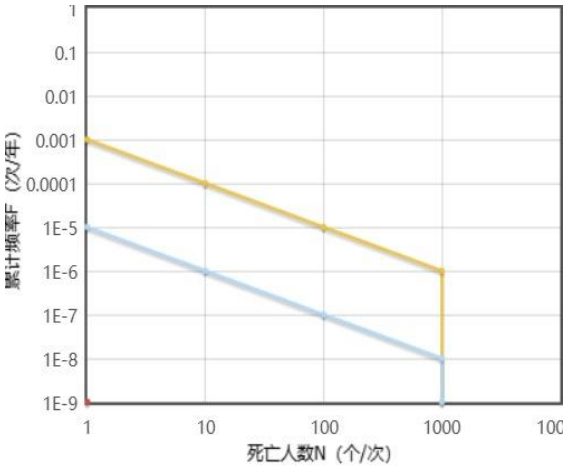
泄漏模式	泄漏孔尺寸（mm）	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间（s）	泄漏总量（kg）	事故类型
泄漏到大气中-小孔泄漏	5	0.00010000000000000000047921736023859295983129413798451423645019531 25	1200	0.12	有毒有害物质泄漏
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	0.00050000000000000000104083408558608425664715468883514404296875	600	0.3	有毒有害物质泄漏
泄漏到大气	100	0.002	150	0.3	有毒有害物

中-大孔泄漏					质泄漏
泄漏到大气中-完全破裂	150	/	/	0.3214	有毒有害物质泄漏

（3）个人风险



（4）社会风险



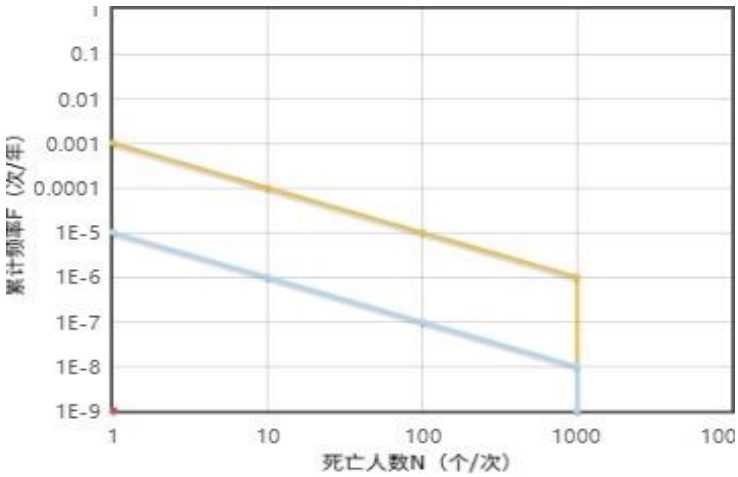
从上两个图可以看出，氯气分配台破裂后发生蒸气云爆炸的个人风险和社会风险均在可接受范围内。

8、区域总体风险模拟结果

考虑多米诺效应

1）个人风险

2）社会风险



从上两图可以看出，本项目区域的个人风险和社会风险均在可接受范围内。

7、潜在生命损失

4）事故后果模拟结果

输出距离是距离装置原点的距离

附件 5.2.3 多米诺

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	1.54
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	1.86
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	1.20

氢气缓冲罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	1.07
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	2.22
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	2.68
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	1.74
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	1.54
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	2.79
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	3.37
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	2.19
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	1.94
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	3.31
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	4.00
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	2.59
氢气缓冲罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	2.30
氢气分配台	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	1.54
氢气分配台	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	1.86
氢气分配台	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	1.20
氢气分配台	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	1.07
氢气分配台	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	1.94
氢气分配台	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	2.34
氢气分配台	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	1.52
氢气分配台	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	1.35
氢气分配台	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	2.22
氢气分配台	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	2.68
氢气分配台	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	1.74
氢气分配台	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	1.54
氢气分配台	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	2.63
氢气分配台	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	3.18
氢气分配台	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	2.06
氢气分配台	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	1.83

由计算可以看出，氢气储罐如果发生蒸气云爆炸，最大的多米诺半径为

4m，罐区内设有可燃气体报警器，储罐设有温度、压力等参数的自动控制，通过储罐 DCS 系统、GDS 系统等安全设施的设置，可以将风险降低到可以接受的程度，影响范围在本公司内，对其他周边影响较小。

对策措施：加强储罐和易燃物料的安全管理，做好员工安全培训，明确岗位风险，了解各设备的安全操作方法，明确物料的性质及发生事故的应急处置措施，正确使用应急物资，做到按规程操作，应急处置得当。

附件6 安全评价依据的目录

1、国家法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》中华人民共和国主席令(2021)第八十八号，2021年09月01日施行

《中华人民共和国消防法》中华人民共和国主席令〔2008〕第6号(根据2019年4月23日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》修正)，2021年04月29日施行

《中华人民共和国劳动法》中华人民共和国主席令〔1995〕第28号(2009年8月27日经第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》第一次修正，根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正)

《中华人民共和国职业病防治法》根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正)

《中华人民共和国防震减灾法》中华人民共和国主席令〔2008〕第7号

《中华人民共和国环境保护法》中华人民共和国主席令〔2014〕第9号

《中华人民共和国气象法》中华人民共和国主席令〔1999〕第23号(根据《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》主席令〔2009〕第18号第一次修正，根据《全国人民代表大会常务委员会关于修改<中华人民共和国保险法>等五部法律的决定》主席令〔2014〕第14号第二次修正，根据《全国人民代表大会常务委员会关于修改<中华人民共和国对外贸易法>等十二部法律的决定》主席令〔2016〕第57号第三次修正)

《防雷减灾管理办法》中国气象局令〔2011〕第8号(〔2013〕第24号修正)

《中华人民共和国突发事件应对法》中华人民共和国主席令〔2007〕第69号，2024年6月28日由第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订通过，自2024年11月1日起施行

《中华人民共和国危险化学品安全法》（2025年12月27日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，2026年5月1日起施行）

《危险化学品安全管理条例》中华人民共和国国务院令〔2011〕第591号(国务院关于修改部分行政法规的决定〔2013〕第645号)

《特种设备安全监察条例》中华人民共和国国务院令〔2009〕第549号

《中华人民共和国特种设备安全法》中华人民共和国主席令〔2013〕第4号

《安全生产许可证条例》国务院令〔2004〕第397号(〔2013〕第638号第一次修正、〔2014〕第653号第二次修正)

《易制毒化学品管理条例》国务院令〔2005〕第445号(〔2014〕第653号第一次修正，〔2016〕第666号第二次修正，〔2018〕第703号第三次修正)，附表《易制毒化学品的分类和品种目录(2024年版)

《生产安全事故应急条例》国务院令第708号，自2019年4月1日起施行

《辽宁省安全生产条例》根据2025年5月28日辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议《关于修改〈辽宁省建设工程质量条例〉等五件地方性法规的决定》第三次修正

2、规章、规范性文件

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》国家安全监管总局安监总管三〔2011〕95号

《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

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

《国家安全生产监督管理总局令》第40号

《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》国家安全监管总局安监总厅管三〔2011〕142 号

《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)

《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

《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〕第 88 号、应急管理部令〔2019〕第 2 号

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》国家安全生产监督监管总局令〔2011〕第 41 号(〔2015〕第 79 号、〔2017〕第 89 号)

《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

《危险化学品目录 2015 版》国家安监局等十部门 2015 年第 5 号，2022 年调整版

《高毒物品目录(2003 年版)》卫法监发〔2003〕142 号

《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》国家安全生产监督管理局、国家环境保护总局安监总危化〔2006〕第 10 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〔2012〕第 45 号(第 79 号 2015 年修订)

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局第 36 号(2015 年 4 月 2 日 77 号修正)

《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》国家市场监督管理总局令第 74 号

《关于修订<特种设备目录>的公告》国家质量监督检验检疫总局公告〔2014〕第 114 号

《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〕第 1 号

《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》应急〔2022〕52

号

《化工企业生产过程异常工况安全处置准则》应急管理部办公厅 2024 年 4 月 25 日

（试行）《关于加强建设项目安全设施监督管理工作的通知》辽安监政法〔2009〕78 号

中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》

《安全生产培训管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令 44 号，2015 年 5 月 29 日原国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三[2013]88 号，2013 年 7 月 29 日实施）

《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》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三[2014]116 号，2014 年 11 月 13 日实施）

《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>的通知》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2017〕121 号，2017 年 11 月 13 日）

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

《国家质量监督检验检疫总局关于修改<特种设备作业人员监督管理办法>的决定》（国家质量监督检验检疫总局令第 140 号，2011 年 7 月 1 日实施）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 30 号，2015 年 5 月 29 日原国家安全生产监督管理总局令第 80

号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

《关于修订辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则的通知》辽安监管三〔2016〕25 号

《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)

《防雷装置设计审核和施工验收规定》(中国气象局令 21 号)，2011 年 9 月 1 日起施行

《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》(安监总管三〔2012〕87 号)

《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]第 88 号

《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）

《重大火灾隐患判定规则》GB35181-2025

《特种设备重大事故隐患判定准则》GB45076-2024

《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》辽安监管三〔2016〕24 号

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

《关于印发液氯（氯气）和氯乙烯生产企业以及过氧化企业安全风险隐患排查指南（试行）的函》应急管理部危化监管一司 2023 年 4 月 14 日

《辽宁省应急管理厅关于进一步规范高风险危险化学品建设项目安全审查的通知》（2025 第 4 号）

《辽宁省雷电灾害防御管理规定》辽宁省政府令〔2005〕第 180 号，[2018]第 324 号修改

《辽宁省企业安全生产主体责任规定》辽宁省政府令〔2011〕第 264 号(〔2013〕第 286 号第一次修正，〔2017〕第 311 号第二次修正)，辽宁省人

民政府令(2021)第 341 号修改，2021 年 04 月 28 日施行

《辽宁省消防条例》2012 年 1 月 5 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第 27 次会议审议通过，辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会公告第四十七号修改，2020 年 03 月 30 日施行

大连市人民政府办公室关于印发《大连市危险化学品禁止、限制和控制目录》的通知

《关于印发大连长兴岛经济技术开发区危险化学品禁止、限制和控制目录的通知》大长经开管办发〔2025〕02 号

关于印发《大连长兴岛经济技术开发区化工园区危险化学品建设项目安全准入条件》的通知

3、国家及行业标准、规范

《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008，2018 年版)；

《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)；

《氯碱生产污水处理设计规范》GBT51230-2017

《氢气使用安全技术规程》GB4962-2008

《废氯气处理处置规范》GB/T31856-2015

《氯气职业危害防护导则》GBZ/T275-2016

《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024

《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009

《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/XG1-2022)；

《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)；

《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2025）；

《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)；

《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》(GB39800.1-2020)；

《防止静电事故通用导则》(GB12158-2024)；

《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022

《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2024

《信号报警及联锁系统设计规范》HG/T20511-2014

《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)；

《爆炸性环境第 1 部分：设备通用要求》(GB/T3836.1-2021)；

《爆炸性环境第 15 部分：电气装置的设计、选型和安装》(GB/T3836.15-2017)；

《爆炸性环境第 35 部分：爆炸性粉尘环境场所分类》(GB/T3836.35-2021)；

《系统接地的型式及安全技术要求》(GB14050-2008)；

《压力容器》(GB150.1~150.4-2024)；

《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；

《企业职工伤亡事故分类》GB6441-2025；

《埋地钢质管道阴极保护技术规范》(GB/T21448-2017)；

《安全色和安全标志》(GB2894-2025)；

《建筑防火通用规范》GB55037-2022；

《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)；

《高处作业分级》(GB/T3608-2025)；

《氢气站设计规范》（GB50177-2005）

《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)；

《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019)；

《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》(GB4053.1-2009)；

《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》(GB4053.2-2009)；

《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)；

《建筑抗震设计标准》(GB50011-2010，2024 年版)；

《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)；

《建筑设计防火规范》(GB50016-2014，2018 年版)；

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015)；

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB50032-2003)；

《建筑采光设计标准》(GB/T50033-2013)；

《建筑照明设计标准》(GB/T50034-2024)；

《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T50046-2018)；

《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025）

《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)；

《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)；

《低压配电设计规范》(GB50054-2011)；

《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)；

《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)；

《3~110kV 高压配电装置设计规范》(GB50060-2008)；

《工业电视系统工程设计标准》(GB50115-2019)；

《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)；

《火灾自动报警系统施工及验收标准》(GB50166-2019)；

《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)；

《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB50168-2018)；

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB50169-2016)；

《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)；

《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)；

《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》(GB50257-2014)；

《工业金属管道设计规范》(GB50316-2000，2008 年版)；

《固定消防炮灭火系统设计规范》(GB50338-2003)；

《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50453-2008)；

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)；

《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》(GB50601-2010)；

《石油化工装置防雷设计规范》(GB50650-2011，2022 年版)；

《石油化工污水处理设计规范》(GB50747-2012)；

《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T50770-2013)；

《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)；

《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014)；

《碳酸钠生产技术规范》（GB/T35802-2018）

《噪声作业分级》(LD80-1995)；

《危险与可操作性分析质量控制与审查导则》(T/CCSAS001-2018)；

《安全评价通则》(AQ8001-2007)；

《安全验收评价导则》(AQ8003-2007)；

《氯气捕消器技术要求》AQ3015-2008

《生产安全事故应急演练基本规范》(YJ/T9007-2019)；

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)；

《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》(SH/T3004-2011)；

《石油化工自动化仪表选型设计规范》(SH/T3005-2016)；

《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011)；

《石油化工给水排水系统设计规范》(SH/T3015-2019)；

《石油化工生产建筑设计规范》(SH/T3017-2013)；

《石油化工仪表供气设计规范》(SH/T3020-2013)；

《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》(SH/T3022-2019)；

《石油化工电信设计规范》(SH/T3153-2021)；

《石油化工装置电力设计规范》(SH/T3038-2017)；

《石油化工企业供电系统设计规范》(SH/T3060-2013)；

《石油化工仪表接地设计规范》(SH/T3081-2019)；

《石油化工仪表供电设计规范》(SH/T3082-2019)；

《石油化工分散控制系统设计规范》(SH/T3092-2013)；

《石油化工静电接地设计规范》(SH/T3097-2017)；

《石油化工钢结构防火保护技术规范》(SH3137-2013)；

《石油化工噪声控制设计规范》(SH/T3146-2004)；

《石油化工构筑物抗震设计规范》(SH3147-2014)；

《石油化工钢结构防腐蚀涂料应用技术规程》(SH/T3603-2019)；

《压力容器定期检验规则》(TSGR7001-2013)；

《烧碱装置安全设计标准》T/HGJ10600-2019；

《油气管道基于风险检验的检测方法》(SY/T6714-2020)；

《合成盐酸安全技术规范》HG/T30024-2018；

《氢气管道设计规范》（HG/T22821-2025)；

《石墨制三合一盐酸合成炉》（HG/T2736-2012）

《安全阀安全技术监察规程》(TSGZF001-2006/XG1-2009)；

《压力管道安全技术监察规程—工业管道》(TSGD0001-2009)；

《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016/XG1-2020)；

《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)；

《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)；

《化学工业给水排水管道设计规范》（GB50873-2013）；

基础化学原料制造业卫生防护距离第 1 部分：烧碱制造业（GB18071．1—2012）；

《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003-2021

《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF0431-2025

《氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南》(T-CCASC1005—2023)

4、主要参考文献

《危险化学品安全技术全书》化学工业出版社

《恒力石化(大连)有限公司废海水节能降碳技术改造项目安全设施设计专篇》

附件 7 收集的文件、资料目录

收集的文件、资料目录见附件报告。