

黑龙江昊华化工有限公司
突发环境事件风险评估报告

黑龙江昊华化工有限公司

2021 年 1 月

目 录

一、前言.....	1-2
二、总则.....	3
2.1 编制原则.....	3
2.2 编制依据.....	4-6
2.3 评估范围.....	6
2.4 评估程序.....	7
三、环境风险识别.....	8
3.1 企业基本信息.....	8-15
3.2 涉及环境风险物质和数量.....	16
3.3 污染物治理及排放情况.....	17-27
3.4 环境风险物质的判定及临界量.....	28
3.5 周边环境风险受体.....	29
3.6 生产工艺.....	30-41
3.7 现有环境风险防范与应急措施情况.....	42-50
3.8 现有应急物资与装备、救援队伍情况.....	51-52
四、突发环境事件及其后果分析.....	53
4.1 国内外同类企业突发环境事件资料.....	53-78
4.2 可能发生突发环境事件情景.....	79-80
4.3 突发环境事件源强分析.....	81-92
4.4 泄漏事故源强计算.....	93-96
4.5 次生事故源强计算.....	97-98
4.6 事故状态下水环境影响分析.....	98
4.7 释放环境风险物质的扩散途径.....	98-100
4.8 突发环境事件后果分析.....	100
五、现有环境风险防控和应急措施差距分析.....	102
5.1 环境风险管理.....	102
5.2 环境风险防控与应急措施.....	103-113
5.3 环境应急资源.....	114
5.4 历史经验教训.....	115
5.5 现有环境风险防控和应急措施差距分析及完善计划.....	115-116
六、完善环境风险防控和应急措施的实施计划.....	117
七、企业突发环境事件风险等级.....	118
7.1 涉气风险物质数量与临界量比值(Q).....	119
7.2 生产工艺过程与大气环境风险控制水平(M)评估.....	120-121
7.3 大气环境风险受体敏感程度(E)评估.....	122
7.4 突发大气环境事件风险等级确定.....	123
7.5 涉水风险物质数量与临界量比值(Q).....	124
7.6 生产工艺过程与水环境风险控制水平(M)评估.....	125-128
7.7 水环境风险受体敏感程度(E)评估.....	129
7.8 突发大气环境事件风险等级确定.....	130
7.9 企业突发环境事件风险等级确定与调整.....	130
八、附图.....	131-139

一、前言

黑龙江昊华化工有限公司位于黑龙江省齐齐哈尔市昂昂溪区榆树屯化工街1号。黑龙江昊华化工有限公司隶属于中国化工新材料有限公司，是中国化工集团的三级子公司。黑龙江昊华化工有限公司成立于2008年12月，注册资本4.7亿元，主要装置有30万吨/年离子膜烧碱装置，30万吨/年聚氯乙烯装置。主要产品有离子膜烧碱、盐酸、液氯、次氯酸钠、聚氯乙烯等。

所谓环境风险是指突发性灾难事故造成重大环境污染的事件，它具有危害性大、影响范围广等特点，同时风险发生的概率又有很大的不确定性，倘若一旦发生，其破坏性极强，对生态环境会产生严重破坏。

环境风险评估的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响能够达到可接受水平。在评估中把事故引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化以及防护作为评价重点，关注事故对厂界外环境的影响。

当前，我国已进入突发环境事件多发期和矛盾凸显期，环境问题已成为威胁人体健康、公共安全和社会稳定的重要因素之一。国务院高度重视环境风险防范与管理，2011年10月，发布了《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号），明确提出了“有效防范环境风险和妥善处理突发环境事件，完善以预防为主的环境风险管理制度，严格落实企业环境安全主体责任”，2011年12月，国务院提出了“推进环境风险全过程管理，开展环境风险调查与评估”。为贯彻落实环境风险防控任务，保障人民群众的身体健康和环境安全，规范企业突发环境事件风险评估行为，为企事业单位提高环境风险防控能力提供切实指导，为环保部门根据企业环境风险等级实施分级差别化管理提供技术支持，环保部出台《企业突发环境事件风险分级方法》HJ941-2018，附录A中突发环境事件风险物质及临界量清单中的化学物质（以下简称环境风险物质）以及其他可能引发突发环境事件的化学物质进行风险评估，并且对评估企事业单位提出有针对性的整改措施及建议。通过开展突发环境事件风险评估，为企事业单位加强内部环境管

理、防范环境风险和预防突发环境事件的发生提供技术指导，源头上提升企事业单位环境风险防范能力，降低区域环境风险，最终达到大幅度降低突发环境事件发生，保护生态环境和人民群众生命财产安全的目标。同时有利于各地环保部门加强对重点环境风险企业的针对性监督管理，提高管理效率，降低管理成本。

为了贯彻国家生态环境部、省生态环境厅、市生态环境局等相关文件精神，切实从源头上预防、降低和消除企业日常生产、管理等过程中存在的环境风险，规范企业环境管理。对本企业在运营过程中所造成的环境影响和危害加以控制和预防，杜绝一切突发环境事件的发生。我公司高度重视环境风险评估工作，根据《企业突发环境事件风险分级方法》的要求，通过收集资料和信息、现场勘察及企业的实际情况编制了《黑龙江昊华化工有限公司突发环境事件风险评估报告》。

二、总则

2.1 编制原则

本编制原则主要以降低和防止黑龙江昊华化工有限公司突发环境事件风险为目的，以黑龙江昊华化工有限公司运营过程和事故状态下产生的污染物作为评估重点，按照《企业突发环境事件风险分级方法》、《环境影响评价技术导则》及《建设项目环境风险评价技术导则》的规定，对黑龙江昊华化工有限公司风险进行识别，对可能发生突发环境事件及其后果进行分析，并分析现有风险防控和环境应急管理差距，进而制定完善环境风险防控和应急措施的实施计划、划定突发环境事件风险等级。

此报告用于黑龙江昊华化工有限公司正常工况和突发环境事件的防控管理工作，使得企业有效预防和减少突发事件的环境风险，最大限度地减轻事故（事件）造成的损失和对环境的影响，保障职工和周围人群的生命财产安全和环境安全，达到事前预防、消除危害、控制风险的目的。

环境风险评估报告是对企业突发环境事件评估过程和结果的总体描述，是提供环境管理与风险决策的重要依据。按照以人为本、合理保障人民群众的身体安全和环境安全，严格规范企业突发环境事件风险评估行为，遵循以下原则开展环境风险评估工作：

报告编制应体现科学性、规范性、客观性和真实性的原则。全面、细致地进行现状调查；科学、客观地进行评估，如实反映企业的环境风险水平。

环境风险评估过程中应贯彻执行我国环保相关的法律法规、标准、政策，分析企业自身环境风险状况，明确环境风险防控措施。

环境风险评估报告的内容和格式必须符合《企业突发环境事件风险分级方法》HJ941-2018 的要求。

2.2 编制依据

法律法规、规章、指导性文件

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）
2. 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）
3. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日施行）
4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）
5. 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003年10月1日施行）
6. 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年11月1日施行）
7. 《中华人民共和国安全生产法》（2014年12月1日施行）
8. 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日施行）
9. 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2018年1月1日施行）
10. 《国家突发环境事件应急预案》（2014年12月29日施行）
11. 《环境保护部关于加强环境应急管理工作的意见》（环发[2009]130号）
12. 《环境保护部环境应急专家管理办法》（环发[2010]105号）
13. 《突发事件应急演练指南》（应急办函[2009]62号）
14. 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）
15. 《突发环境事件信息报告办法》（国家环境保护部令第17号）
16. 《突发环境事件应急管理办法》（部令第34号，2015年6月5日实施）
17. 《危险化学品目录》（2015版）
18. 《高毒物品名录》（2003年版）
19. 《国家危险废物名录》（2016版）；
20. 《危险化学品安全管理条例》（2011年12月1日施行）；
21. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安全监管总局令第45号）；
22. 《重点监管危险化工工艺目录》（2013年完整版）；
23. 《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》（安监总局危化〔2006〕10号）。
24. 《安全生产许可证条例》（2014年修订）；
25. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第352号）；

26. 《黑龙江省环境保护条例》(1995年4月1日施行,2015年4月17日修正);
27. 《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省突发事件应急预案管理办法的通知》(黑政规〔2018〕2号)
28. 《黑龙江省人民政府办公厅印发关于加强突发公共事件信息报告工作意见的通知》(黑政办发[2007]11号);
29. 《黑龙江省人民政府办公厅关于进一步加强突发事件信息报告工作的意见》(黑政办发[2009]30号);
30. 《黑龙江省人民政府办公厅关于印发黑龙江省突发事件信息报告工作规范的通知》(黑政办发[2012]48号);
31. 《黑龙江省安全生产事故应急预案管理办法》(黑政办发[2008]32号);
32. 《黑龙江省安全生产条例》(2015年4月1日实施);
33. 《黑龙江省突发环境事件应急管理办法》(2015年6月5日实施);
34. 《黑龙江省环境污染和生态破坏突发事件应急预案》(2015年8月10日实施);
35. 《黑龙江省人民政府突发公共事件总体应急预案》(2015年8月10日实施);
36. 《黑龙江省火灾事故应急预案》(2015年8月10日实施);
37. 《黑龙江省生产安全事故灾难应急预案》(2015年8月12日实施);
38. 《齐齐哈尔市突发事件总体应急预案》;
39. 《齐齐哈尔市环境污染和生态破坏突发事件应急预案》(齐政办规〔2019〕13号);
40. 《齐齐哈尔市环境保护局关于环境应急预案备案的紧急通知》(齐环发[2016]100号);
41. 《齐齐哈尔市环境保护局关于加强环境风险防范对企业进行环境风险等级评定的紧急通知》(齐环发[2016]101号);

标准、技术规范

1. 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2010)
2. 《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ 2-2007)
3. 《应急预案编制导则》(GB/T29639-2013)
4. 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)
5. 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);

6. 《工业场所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2007);
7. 《化工建设项目环境保护工程设计规范》(GB50483-2019);
8. 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014);
9. 《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008);
10. 《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2005);
11. 《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规程》
12. 《石油化工企业给水排水系统设计规范》(SH3015-2003);
13. 《石油化工污水处理设计规范》(GB50747-2012);
14. 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
15. 《化学品毒性鉴定技术规范》(卫监督发〔2005〕272号);
16. 《环境空气质量标准》(GB3095-2012);
17. 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
18. 《地下水质量标准》GB/T14848-93;
19. 《大气污染综合排放标准》(GB16297-1996);
20. 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修订);
21. 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(2013年36号公告修订);
22. 《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018);
23. 《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(中国石油企业标准Q/SY1190-2013);
24. 《水体污染事故风险预防与控制措施运行管理要求》(中国石油企业标准Q/SY1310-2010)。

其它文件

黑龙江昊华化工有限公司的环评及安评相关资料

2.3 评估范围

本评估报告仅针对黑龙江昊华化工有限公司可能发生的突发环境事件的环境风险等级进行评估。

2.4 评估程序

环境风险等级划分为一般环境风险、较大环境风险和重大环境风险三级。评估程序为（1）企业基本情况调查与分析，（2）通过定量分析企业生产、加工、使用、存储的所有环境风险物质数量与其临界量的比值（Q），（3）根据评估工艺过程与环境风险控制水平（M）以及环境风险受体敏感性（E），环境风险物质数量与其临界量的比值（Q），按照矩阵法对企业突发环境事件风险（以下简称环境风险）等级进行划分。

黑龙江昊华化工有限公司突发环境事件风险等级划分流程示意图，见图 2.4-1。

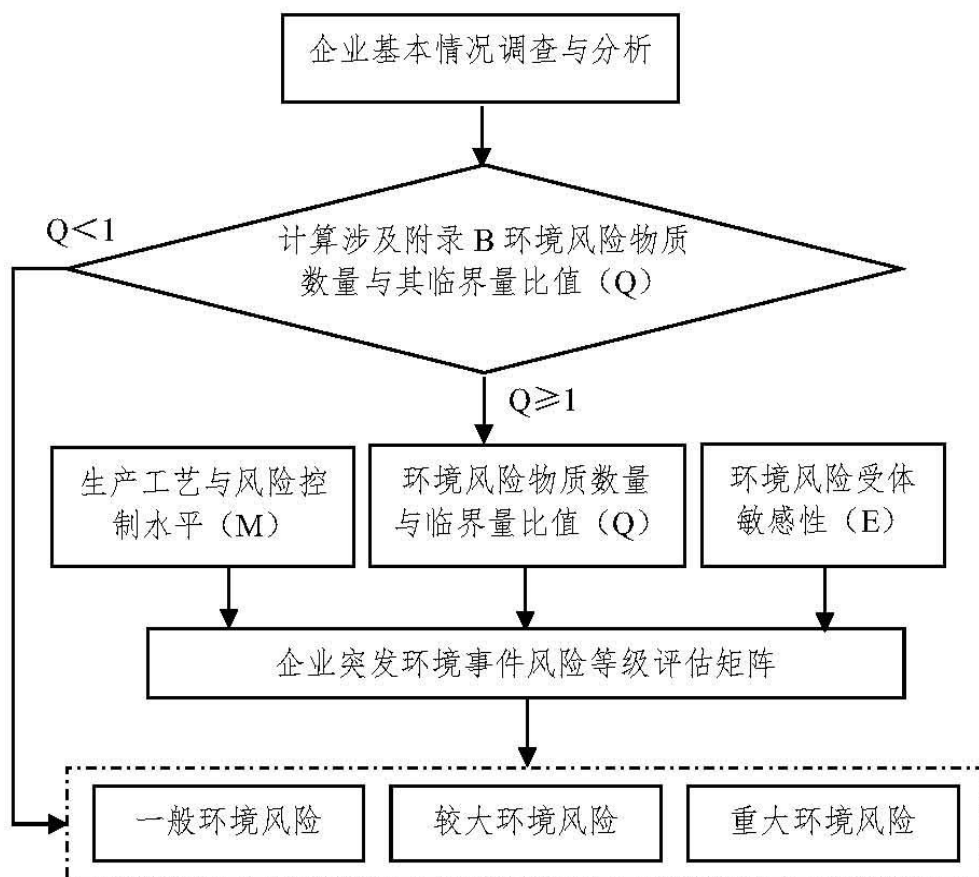


图 2.4-1 突发环境事件风险等级划分流程示意图

三、环境风险识别

3.1 企业基本信息

单位情况简介

黑龙江昊华化工有限公司位于黑龙江省齐齐哈尔市昂昂溪区榆树屯镇红星村。黑龙江昊华化工有限公司隶属于中国化工新材料有限公司，是中国化工集团的三级子公司。黑龙江昊华化工有限公司成立于 2008 年 12 月，注册资本 4.7 亿元，主要装置有 30 万吨/年离子膜烧碱装置，30 万吨/年聚氯乙烯装置。主要产品有离子膜烧碱、盐酸、液氯、次氯酸钠、聚氯乙烯等。企业基本情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 企业基本情况汇总表

单位名称	黑龙江昊华化工有限公司
营业执照	
企业性质	(国有) 有限责任公司
法人代表	刘志新
单位地址	黑龙江省齐齐哈尔市昂昂溪区榆树屯镇红星村
经度坐标	123° 53' 53.70"
纬度坐标	47° 08' 46.98"
所属行业	C261 基础化学原料制造；
建厂年月	2008 年 12 月
最新改扩建年月	2016 年 11 月
联系人	王斯伟
联系电话	13766554898
企业规模	30 万吨/年离子膜烧碱装置，30 万吨/年聚氯乙烯装置；
厂区面积	119 万 m ²
从业人数	1296 人
历史事故	无

公司地理信息

(1) 地理位置

公司厂址位于黑龙江省齐齐哈尔市昂昂溪区的榆树屯镇，厂址距齐齐哈尔城区 22km，西距昂昂溪区 6km，距富拉尔基区 20km，厂区北侧 1.0km 为榆树屯火车站，地理坐标为东经 123° 53' 53.70"、北纬 47° 08' 46.98"。齐齐哈尔市位于东北松嫩平原，地理位置东经 123° 57' 59.65"，北纬 47° 20' 37.43"。

(2) 地质地貌

齐齐哈尔地区所在大地构造单元为新华夏构造体系第二沉降带的松辽断陷的西部与大兴安岭海西早期褶皱带爱辉阿尔山褶皱东部二个单元的衔接地带，以深大断裂相接触。松嫩平原、逊河平原为第二沉降褶皱带；大兴安岭为第三隆起褶皱带。第二沉降褶皱带的松嫩平原缺失晚侏罗世以前的沉积，主要是白垩纪发展起来的一个大型凹陷盆地，沉积了厚度达 6000m 的陆相含油碎屑岩。逊河平原为主要是晚侏罗世发展起来的凹陷盆地，堆积了厚度达 700~2100m 的含煤碎屑岩和火山岩。

根据地质资料，拟建厂址的地层组成比较简单，为第四纪冲积物，地层岩性按由上至下的顺序分别为杂填土层、粉质粘土层、中砂层、粘土层、细砂层和圆砾层，场地无重大不良地质现象，基本属中软场地土。近场区内没有晚更新世以来的活动断裂，地质构造相对稳定。

黑龙江昊华化工有限公司厂区内部地势形平坦、地貌单一，场地标高为 141.0~150.8m，厂址地震基本烈度为 6 度（里氏级）。

(3) 气候特征

齐齐哈尔市昂昂溪区为中温带大陆性季风气候，春季风大干旱，夏季温热多雨，秋季短促早霜，冬季严寒漫长。据 1956-1997 年间气象资料，最低气温一月份平均气温 -19.4℃，最高气温七月份平均气温 23.6℃，多年平均气温 4.5℃。多年平均降水量 418.8mm，多年有效降水量 355.9mm，变差系数（CV 值）为 0.25，一般集中在 6-9 月，占全年降水量的 81.1%。年平均蒸发量 932.3mm（E601），4-7 月蒸发最为强烈，占全年蒸发量的 59.2%。年平均日照 2750-2900 小时，无霜期为 100-160 天，江河封冻天数为 130-180 天，冻土深度为 2.0-2.3m。常年主导风向为西北风，夏季多为南风。

根据近 20 年的气候资料，统计出齐齐哈尔市年主导风向为西北风（NW），风向频

率为 10%；其次为西风，风向频率为 8%；静风频率为 8%。冬季主导风向为西风（NW），风向频率分别为 13%；其次为西风（W），风向频率为 11%。年均风频的季变化及年均风频见表 3.1-2，各季及全年风向频率见图 3.1-3。

表 3.1-2 齐齐哈尔地区年均风频的季变化及年均风频

风向 风频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	8	5	4	2	3	2	5	5	9	7	5	5	8	8	11	8	5
夏季	8	7	6	4	4	4	7	6	10	8	5	3	5	3	6	6	8
秋季	8	4	2	1	2	2	5	5	10	8	6	5	10	8	11	7	7
冬季	10	4	2	1	1	1	3	3	5	6	6	5	11	10	13	8	10
年平均	8	5	4	2	3	3	5	5	8	7	6	5	8	7	10	7	8

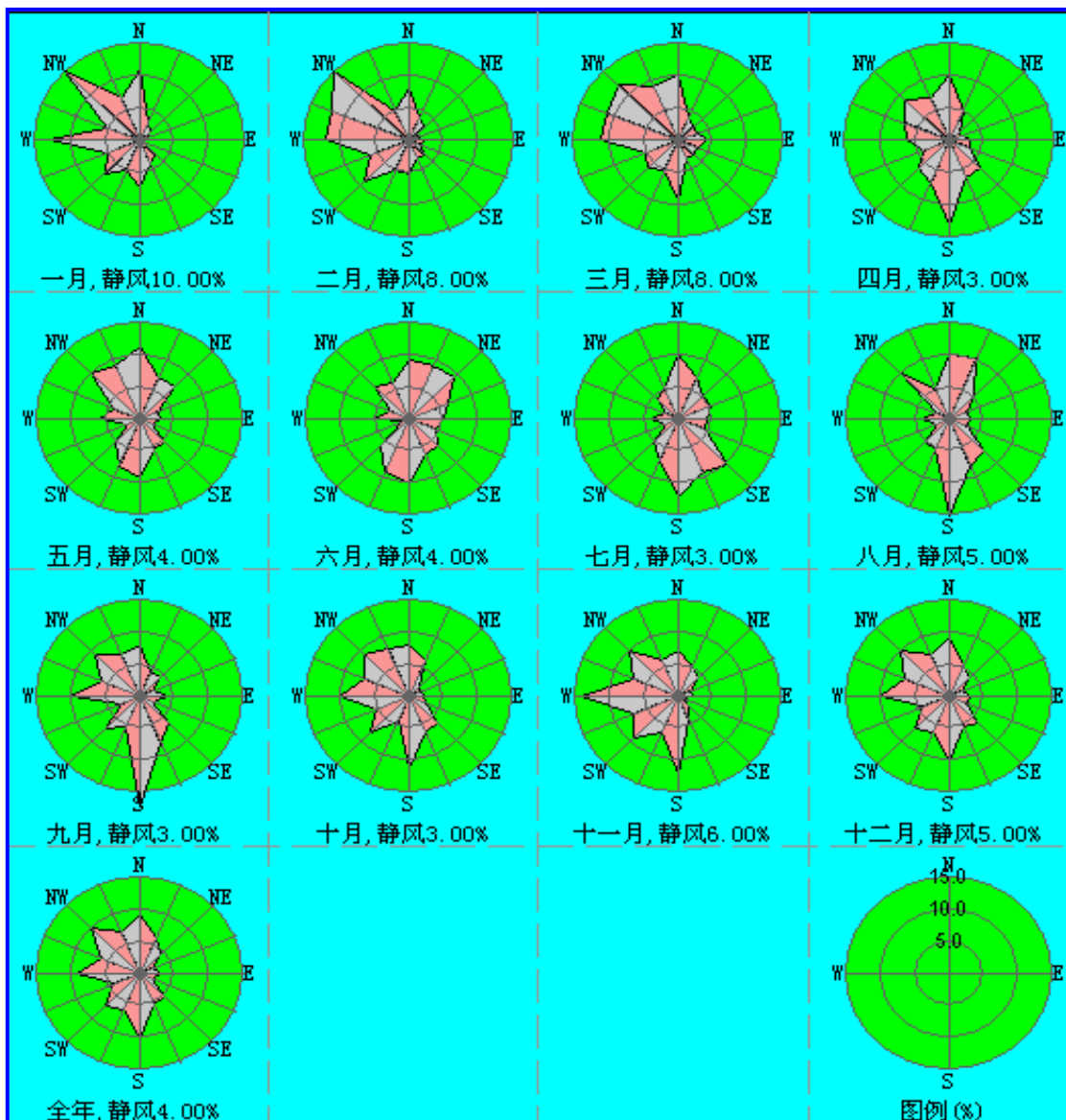


图 3.1-3 齐齐哈尔地区风玫瑰图

(2) 风速

齐齐哈尔地区近 20 年统计的年平均风速为 3.3m/s，最大风速出现在 4 月，最小风速出现在 1 月和 12 月。近 20 年相关风速统计见表 3.1-4。

表 3.1-4 齐齐哈尔近 20 年年平均风速的月变化 单位：m/s

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速 (m/s)	2.5	2.9	3.7	4.3	4.2	3.4	2.9	2.8	3.2	3.4	3.2	2.5

(3) 地面温度场特征分析

齐齐哈尔地区年平均气温为 3.9℃，最低温度出现在 1 月份，为-18.6℃，最高温度出现在 7 月份，为 23.2℃。近 20 年年平均温度月变化统计见表 3.1-5。

表 3.1-5 年平均温度的月变化 单位：℃

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
气温 (℃)	-18.6	-13.4	-3.9	6.5	14.7	20.6	23.2	21.2	14.4	5.0	-6.6	-15.7

(3) 水文水质

昂昂溪区属于嫩江流域。嫩江水流经区内西北部，由东北榆树崴子至西南韩家口子，区内流程全长 15km。河曲蜿蜒，由于河水冲刷等多种因素河岸漫滩不断扩展，河谷宽阔。水位流量季节性变化很大，11 月 10 日~15 日封冻，至翌年 3 月处于枯水期，冰层厚 100~120cm；解冻期 4 月 10 日~15 日，春汛来自 5 月初，流量增长很快，是枯水期的 10 倍之多；7~9 月出现秋汛，水位高出枯水期水位 1.8m，流量为枯水期的 6.5 倍。水体补给主要靠雨、雪水，水位高低决定于降水量的大小，年流量随着水位大小变化，年最大流量 10000m³/s，年最小流量 140m³/s，年径流量 175.2 亿 m³，最高水位 148.61m，最低水位 142.77m，水位差 5.84m。市区警戒水位为 147.00m。

昂昂溪区位于松嫩平原西部，嫩江从北侧通过，地形地貌主要受区域地质构造和新构造运动的影响，地势由北向南缓缓降低，地形平坦、开阔。地貌单元属松嫩低平原及河谷平原，低平原位于工作区的南部，地势相对较高，地面高程 141.3-158.2m，低平原与河谷平原一般呈缓坡过度，其上分布有沙丘、湖泊湿地，表面由第四系上更新统、全更新统粉质粘土、粉土和细砂组成。河谷平原高低漫滩分布于嫩江，滩面平坦开阔，地面高程 140-146m。表面由第四系全更新统粉质粘土、粉土及细砂、砾砂构成。

本区位于松嫩中断（坳）陷带西部断阶区东部、中央坳陷带西部，白垩世早期盆地基本形成，并发育有较深的嫩江断裂，中生代以来基本延续了老构造格局，盆地强烈下陷，从而接受了厚层的白垩系陆相碎屑物，受嫩江断裂的控制和影响，以嫩江断裂带为界，西侧为断块抬升隆起，东侧沉降坳陷，第三纪末期到第四纪，由于受新构造运动的影响，大小兴安岭继续隆起，松嫩平原相对下降，在白垩系、第三系之上又沉积了较厚的第四系松散堆积物，其厚度由西北向东南逐渐增厚。本区是沉积厚度较大的地区，据钻孔资料，第四系厚度达 197.71m。

嫩江由东北向西南斜穿齐齐哈尔市全境，先后流经中心城区西侧、昂昂溪北侧及富拉尔基南侧城区边缘。干流长 146km，江宽 400-900m，水深 0.5-4m。富拉尔基站多年平均径流量 180.08 亿 m^3 ，多年平均径流深 145.33mm。最大流量 3421.5 m^3/s ，最小流量 7.3 m^3/s 。

(4) 土壤

昂昂溪区是冲积平原，成土母质主要是第四系的江河冲积和湖积物，土层深厚，多为黄褐色亚粘土、亚砂土、黄土状亚粘土，表土砂性较强。

(5) 植被

昂昂溪区植被类型属满州植物区系与小兴安岭、蒙古植物区系草甸草原交错类型，森林植被缺乏，林地分布零散，风沙干旱严重。主要树种有：榆、柳、杨、落叶松、糖槭、山杏、紫丁香、榆叶梅等。昂昂溪区草原植被类型，以草甸草原类为主在本区两侧的嫩江河谷低漫滩、乌裕尔河低漫滩，自然植被多为三棱草，乌拉草及小叶樟等喜湿群落。

环境质量现状

环境功能区划

企业所在区域环境功能执行标准如下：

(1) 大气环境：本评价范围内环境空气质量功能均为二类区执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。另外，本工程所在区域不在酸雨和二氧化硫控制区内。

(2) 地表水环境：本项目厂址所在区域主要水体为嫩江，根据 DB23/485-1998《黑龙江省地面水环境质量功能区划分和水环境质量补充标准》规定，嫩江体功能确定为III类。地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水质标准。

(3) 声环境：本工程厂址周围声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准。

环境空气质量现状

《黑龙江昊华化工有限公司双氧水装置搬迁工程环境影响报告书》环境现状评价时，于2015年12月5日~18日对企业周围大气环境监测指标进行了连续7天监测，环境质量现状监测及评价结果表明，各监测点SO₂、NO₂的1小时浓度和24小时平均浓度最大值分别占标准值的6.4%、15.5%和16.7%、28.8%，PM₁₀、PM_{2.5}24小时平均浓度最大值占标比分别为74.7%、90.7%，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}监测浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。

地表水环境质量现状

《黑龙江昊华化工有限公司双氧水装置搬迁工程环境影响报告书》环境现状评价时，选取嫩江齐齐哈尔污水处理厂排污口上游500m至齐齐哈尔污水处理厂排污口下游5000m，总控制长度约5500m的监测范围，此河段位于浏园至富拉尔基区下河段，为规划的IV类水体。在嫩江的三个监测断面监测结果中，总磷、BOD₅的评价结果均大于1，说明嫩江本次监测范围内水环境质量不满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水体的要求。超标原因可能为：嫩江沿岸农业面源污染及生活污水排入嫩江所致。

地表水环境质量现状

《黑龙江昊华化工有限公司双氧水装置搬迁工程环境影响报告书》环境现状评价时在企业周围设置四个监测点，监测结果表明，红旗营点总硬度、硝酸盐、铁、锰超

标，榆树屯林场点铁、锰超标，乳品厂点总硬度、硝酸盐、锰超标，厂区无超标因子。硝酸盐超标原因可能为地下水已受生活污染源污染，铁、锰超标可能为地质原因。

声环境质量现状

《黑龙江昊华化工有限公司双氧水装置搬迁工程环境影响报告书》环境现状评价时根据本工程厂址周围的环境状况，在厂界四周布设 8 个监测点，监测结果表明，8 个厂界噪声监测点的噪声值昼间在 49.6~59.2dB(A) 之间，夜间在 40.3~49.7dB(A) 之间，厂界昼夜间噪声均能够满足《声环境质量标准》(3096-2008) 中的 3 类噪声标准限值要求。

3.2 涉及环境风险物质和数量

30 万吨/年离子膜烧碱装置环境风险物质及数量

对照《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A 突发环境事件风险物质及临界量清单，在本项目 30 万吨/年离子膜烧碱装置中所使用的物质，为氯气和氯化氢属于环境风险物质，液氯的储罐容积量为 212m³，单罐为 53m³，共四罐目前正在使用一开一备，两个打盲板已停用。烧碱生产装置的液氯储罐构成环境风险源。《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A 中规定氯气的临界量为 1 吨，氯化氢的临界量为 2.5 吨。

30 万吨/年聚氯乙烯装置环境风险物质及数量

对照《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A 突发环境事件风险物质及临界量清单，在本项目 30 万吨/年聚氯乙烯生产装置中所使用的物质，为乙炔和氯乙烯属于环境风险物质。

上述装置环境风险物质统计于下表 3.2-1。

表 3.2-1 环境风险物质统计表

序号	生产区或储存区	危险化学品名称	临界量 (t)	实际量 (t)	
				生产区	储存区
1	乙炔发生及储存	乙炔	10	0.582	2.448
2	转化	氯化氢	2.5	0.976	
3	氯乙烯精馏及储存	氯乙烯	5	10.98	625(气柜5t)
4	液氯储罐	氯气	1	0.672	
5	转化	氢气	10	0.002	

3.3 污染物治理及排放情况

30 万吨/年离子膜烧碱项目污染物产排情况

废水污染源情况及治理设施

30 万吨/年离子膜烧碱项目废水主要是工艺废水，其中包括盐水制备工段废水，螯合树脂再生塔再生废水，氯化氢处理工序冷凝水，电解工序淡盐水，酸性废水和盐泥滤液。冲刷地面水、机泵冷却水及生活污水。各装置废水排放情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 废水处理情况一览表

工程	源号	名称	废水水质	治理措施	备注
废水	W1	酸碱废水和过滤器反洗水	MgO、SiO ₂ 、NaCl	沉淀后回用至一次盐水工序化盐	回收化盐,少量送高含盐处理系统
	W2	盐泥洗涤水	各工序回收废水	沉淀后回用至化盐工序	回收化盐
	W3	螯合树脂再生废水	HCl、NaOH、金属离子	中和后,送高含盐废水处理系统	回收化盐,少量送高含盐处理系统
	W4	电解工序淡盐水	NaCl、Cl ₂	调整 PH 值除掉游离氯后,送往一次化盐	回收、不排
	W5	钛冷却器含氯冷凝水	Cl ₂	脱氯塔脱除游离氯后随淡盐水送一次化盐	回收、不排
	W6	盐泥滤液	NaCl、MgO、SiO ₂	沉淀后回用至化盐工序	回收、不排
	W7	氢气处理冷凝含碱废水	NaOH、PH (9-10)	全部用于一次化盐	回收、不排
	W8	HCl 合成尾气和盐酸包装尾气吸收废水	HCl、PH (2-3)	循环使用至一定浓度后用于配酸	循环、不排
	W9	RO 浓水	盐类离子	送高含盐处理系统	送高含盐处理系统
	W10	生活污水、设备维修地面清洗	COD、SS	送污母液处理单元	送高含盐处理系统

废气污染源情况及治理设施

各装置废气排放情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 废气排放表

污 染 源	污染物	排放方式	注 备
氯气事故处理尾气 (开停车时产生)	Cl ₂	间断	H=25m T=25℃ φ=400mm
盐酸吸收尾气	HCl、H ₂ 、CO ₂	连续	H=30m; φ=150mm; T=50℃
电解、氯化氢处理、液 氯、氯化等单元	Cl ₂	连续	无组织排放
电解、氯化氢/盐酸单元	HCl	连续	无组织排放

建设了碱液双塔串联吸收废氯气处理装置，用于处理开、停车时的低浓度氯气和事故状态下的泄压氯气，事故氯气吸收装置与电解主装置及工艺关键控制点实现联锁，吸收后的尾气经 25 米高排气筒达标排放。并将循环、冷却、吸收废氯气的碱液生成的次氯酸钠作为副产品出售。

建设了 6 套盐酸、高纯酸合成尾气吸收装置，工艺尾气经由水力喷射器循环吸收成为酸性水，送至吸收塔吸收氯化氢制盐酸，尾气分别由 6 个 30m 高的排气筒排放。

固体废物污染源情况及治理设施

对盐水精制工序产生的盐泥水，采用压滤机进行压滤，压滤机出水返回化盐桶化盐，盐泥送水泥厂综合利用；生活垃圾送往城市垃圾处理场统一处理。

危险废物废螯合树脂、废离子膜、废凯膜、废脱硝膜（HW13 有机树脂类废物）由生产厂家回收。

各装置固体废物排放情况见表 3.3-3。

表 3.3-3 固体废物排放一览表

代号	污 染 源	排放量 t/a	组 成 特 性						分类	处 置 方 式
			VCM	Hg	S ⁻ /CN ⁻	有机卤化物	盐类	pH		
	I 固体危险废物									
S ₃	废离子膜	0.2				●			HW13	厂家回收
S ₇	废脱硝膜	0.6				●			HW13	厂家回收

S ₅	废凯膜	0.4				●			HW13	厂家回收
S ₁₁	污水处理站污泥	180	●	●		●			HW29	安全填埋
	II 液体危险废物									
	III 普通工业废渣		-	-	-	-	-	-	-	-
S ₁	盐泥	10500					●			制水泥
S ₂	螯合树脂	4.8					●			厂家回收
S ₆	芒硝	500					●			出售
S ₁₂	脱盐水树脂	5						●		厂家回收
S ₉	生活垃圾	20								市政处理
总 计		20642.2								

噪声污染源情况及治理设施

生产装置连续噪声主要来源于氯压机、氢压机、引风机等各种机泵类，间断噪声以往返车辆为主。有关噪声排放情况见表 3.3-4。

本次新建高噪声设备主要有：空压机，按噪声产生的机理来看，设备噪声以机械噪声与空气动力噪声为主，通常一种发声设备同时存在几种噪声形式。对噪声进行治理（即防噪降噪），主要从噪声声源、噪声的传播途径、受声体等三方面采取措施。具体对策如下：

（1）离心干燥工序所用的鼓风机与引风机功率较大，噪声也较大，设计中与生产厂家协商，整机出厂时即配带有减震器，可将噪声减至 85dB(A)。另外，在设备布置上将风机单独放置在机房中，使噪声有效隔离。

（2）压缩机设置在压缩机房中，除了间断的检修维护外，没有生产工人在此长时间操作，压缩机房隔声可使其噪声影响减至最低。

（3）大部分功率较大的泵都布置在单独的泵房内，泵的开停及调节都在控制室内自动进行，隔离后泵类的噪声不会对周围环境造成影响。

（4）烟道设计时，合理布置，流道顺畅，以减少空气动力噪声。管道设计中考虑防振措施。合理选择各支吊架型式，布置合理、降低气流和振动噪声。

（5）风机吸风口处安装消声器，以减少空气动力性噪声。

（6）在厂房建筑设计中，尽量使工作和休息场所远离强噪声源，并设置必要的

值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。本工程噪声经上述治理后，经沿途建筑物和树木的屏障作用，加之噪声随距离的增大而自然衰减。

表 3.3-4 噪声排放一览表

序号	名称及来源	声压级 dB(A)	设备台数运行	排放规律	治理措施	备注
1	盐水泵	85	18	连续	隔音罩	盐水精制及电解工段
2	碱液泵	85	11	连续	隔音罩	盐水精制及电解工段
3	水泵	85	53	连续	隔音罩	输料
4	氯压机	100	15	连续	消音器	氯气处理工序
5	氢压机	100	3	连续	消音器	氢气处理工序
6	引风机	95	6	连续	隔音罩	事故氯气处理工序
7	凉水塔	95	4	连续	隔音板	循环水系统

污染物达标排放分析

1、废气监测结果

(1) 吸收塔监测结果

监测结果表明：在达到验收标准工况下，HCl 排放浓度值在 0.097~0.107mg/m³ 之间，以上监测值全部符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的二级标准。

(2) 厂界无组织排放监测结果

厂界无组织废气排放监测结果表明：HCl 最大排放浓度为 0.046 mg/m³、Cl₂最大排放浓度为 0.071 mg/m³，均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。

2、废水验收监测结果

废水处理设施监测结果：母液单元污水处理站对化学需氧量、活性氯、氯乙烯处理效率分别为 52.9%、47.6%和 29.6%；高含盐污水处理站对氯乙烯处理效率为 35.4%。高含盐污水处理站出口 pH 值在 7.17~8.27 之间；活性氯最大日均浓度值 0.360 mg/L；悬浮物未检出，均符合《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》（GB15581-2016）中表 1 标准。

3、噪声监测结果

厂界噪声监测结果表明，厂界昼间噪声监测值为 52.5~59.6dB（A），夜间噪声监测值在 44.1~49.0dB（A）之间，均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求。

30 万吨/年聚氯乙烯工程污染物产排情况

废水污染源情况及治理设施

本项目废水主要是工艺废水、冲刷地面水、机泵冷却水及生活污水。各装置废水排放情况见表 3.3-5。

表 3.3-5 废水处理情况一览表

工程	源号	名称	废水水质	治理措施	备注
PVC 工程	W1	电石渣废水	Ca(OH) ₂ 、硫化物	送渣浆水处理系统。经喷雾冷却、沉淀、循环作为乙炔发生器用水	渣浆水处理系统回收、不排
	W2	乙炔冷凝次氯	次氯酸钠	送污水处理场 次钠废水处理单元	送污水处理场 次

		酸钠废水			钠废水处理单元
	W3	乙炔净化碱洗废水	COD、SS、氯化物	送次钠废水处理系统。送往乙炔气水洗塔和电石渣上清液循环系统，回用	次钠废水处理系统回收、不排
	W4	含汞废水（抽触媒废水、盐酸解析酸性废水、碱洗塔冷凝废水）	汞、NaOH、Na ₂ CO ₃ 、SS	除汞后回至乙炔清净工序组合水洗塔内，作为酸洗塔吸收水的补充水循环使用。	含汞废水处理单元循环、不排
	W5	PVC 离心母液排水、聚合反应釜、汽提塔清洗废水	氯乙烯、COD、SS、	经沉淀，过滤回收、喷雾冷却后，聚氯乙烯离心分离母液经沉淀，送离心母液处理系统。处理后排水送循环水补充水	离心母液处理系统。
	W6	PVC 离心干燥母液排水	清洗汽提塔的母亲液水	收集后用于聚合釜、汽提塔，浆料槽等冲洗使用	回收、不排
	W7	干燥蒸汽冷凝水	蒸气冷凝水	进污水处理站，高含盐处理系统	排放
其他排水	W8	车间地面清洗、职工生活废水	COD、BOD、氨氮、SS	进污水处理站，高含盐处理系统	处理达标后，排放
	W9	RO 浓水	盐类离子	进污水处理站，高含盐处理系统	处理达标后，排放
	W10	设备冷却水和维修废水	COD、SS	进污水处理站，高含盐处理系统	处理达标后，排放

选用清污分流、雨污分流、污污分流的处理原则，污水处理场主要含有六个处理单元，分别是①综合污水处理及回用单元，②母液废水处理单元，③电石上清液处理单元，④次钠废水处理单元，⑤高含盐废水处理单元，⑥坐落于聚氯乙烯车间的含汞废水处理单元（该部分废水单独处理，废水回用至装置中，不外排）。另一部分是在聚氯乙烯生产装置区的电石渣浆水回用系统，此系统废水全部循环使用，不外排。在事故状态下上清液不能全部回用，送往污水处理场电石上清液处理单元处理后达标排放。

综合污水处理及回用单元的处理能力为 550m³/h；母液废水处理单元的处理能力为 200m³/h；电石上清液处理单元的处理能力为 50m³/h；电石渣浆水回收单元的处理能力为 50m³/h；次钠废水处理单元的处理能力为 180m³/h；高含盐废水处理单元的处理能力为 220m³/h；坐落于聚氯乙烯车间的含汞废水处理单元的处理能力为 6m³/h。

废气污染源情况及治理设施

各装置废气排放情况见表 3.3-6。

表 3.3-6 废气排放表

污 染 源	污染物	排放方式	注 备
G1 电石破碎	粉尘	连续	H30、 ϕ =500mm 常温
G2 电石加料尾气	粉尘、C ₂ H ₂	连续	H=30m、 ϕ =200mm 常温
G3 氯乙烯 PSA 回收尾气	VCM、C ₂ H ₂	连续	H=30m、 ϕ =200mm 常温
G4 PVC 干燥尾气	PVC 粉尘、VCM	连续	H=30m、 ϕ =1500mm T 60°C
锅炉烟气	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘	连续	H=100m、 ϕ =2500mm T 147°C
VCM 转化单元	HCl	连续	无组织排放
VCM 转化、VCM 储罐、气柜、PVC 聚合及干燥等单元	VCM	连续	无组织排放
乙炔发生、乙炔气柜/VCM 转化	C ₂ H ₂	连续	无组织排放

在正常生产情况下，本工程主要废气污染源来自电石破碎排气、电石加料尾气、氯乙烯回收尾气和干燥系统排出的尾气、锅炉烟气等，废气中的主要污染物是 SO₂、NO_x、HCl、VCM 以及烟尘和粉尘等。

(1) 电石在破碎过程中产生大量粉尘，其主要成份为电石灰，本项目在破碎及栈桥等处设收尘点，采用布袋除尘，处理后的废气经 30m 排气筒排入大气。

(2) 电石加料时，为了避免乙炔气逸出，先用 N₂ 将乙炔气置换出，粉尘用布袋除尘器进行回收，处理后的废气经高 30m 的排气筒排放。

(3) 氯乙烯装置采用改性变压活性炭吸附器处理氯乙烯精馏过程中产生的含 VCM 和 C₂H₂ 的尾气，吸附率达 99.9% (以 VCM 计)，每年可回收大量的 VCM，回收的 VCM 单体及部分 C₂H₂ 返回转化器回用，吸附后的不凝气尾气通过 30 米高排气筒达标排放。

(4) 聚氯乙烯装置干燥系统湿树脂中的水分与热风接触后散出，其中夹带聚氯乙烯粉尘。工艺上采用二级旋风除尘器除尘，回收绝大部分聚氯乙烯物料。

(5) 聚氯乙烯装置汽提塔顶排气进入冷凝冷却器，将所含的大部分水蒸汽冷却，含有氯乙烯的不凝气排入气柜。

(6) 锅炉烟气脱硫

结合循环流化床锅炉的燃烧特点，设计中采用炉内脱硫工艺，即在燃料中混合粒径在 1.5 毫米以下的电石渣。脱硫剂给料系统采用气力输送方式，输送至粉仓贮存，使用时经仓泵送入设在锅炉房的炉前小电石渣粉仓，粉仓下设给粉机，由给粉机出来的脱硫剂粉，由送风管道提供压力风，经输送管道送至炉膛前部的 2 个进电石渣料口喷入炉膛。

(7) 锅炉烟气除尘

锅炉烟气除尘选用了除尘效率达 99.9% 的低压脉冲袋式除尘器，锅炉烟气通过 100m 高烟囱排放。

固体废物污染源情况及治理设施

本项目产生的固体废物有电石渣、含汞触媒(活性炭)、抽触媒废水工艺中的含汞废锯末及锅炉灰渣等，生活垃圾送市政垃圾场处理。

各装置固体废物排放情况见表 3.3-7。

表 3.3-7 固体废物排放一览表

污染源及名称	排放量 t/a	污染物组成	排放规律	排放方式及去向	分类
S1 电石渣	490000	Ca(OH) ₂ 283% H ₂ O15%等	连续	送水泥厂制水泥	一般固体废物
S2 转化器/除汞器废触媒	176	HgCl ₂	间断	委托有资质的单位处理	HW29
S3 含汞活性炭、含汞锯末	20	含 Hg 活性炭、 含 Hg 锯末	间断	委托有资质的单位处理	HW29
S4 VCMPSA 废吸附剂	20	废吸附剂 VCM	间断	委托有资质的单位处理	HW29
S5 含汞污泥	1	含汞污泥	间断	委托有资质的单位处理	HW29
S6 氯乙烯精馏高沸塔高沸物	20	二氯乙烷	间断	外售给有资质的单位处理	HW11
锅炉灰渣	23700	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 等	连续	送水泥装置	一般固体废物

噪声污染源情况及治理设施

聚氯乙烯装置的主要噪声设备是破碎机、送引风机、离心机等高噪声设备，其噪声值大多数高于 85dB(A)。

治理设施及措施：

(1) 离心干燥工序所用的鼓风机与引风机功率较大，噪声也较大，设计中与生产厂家协商，整机出厂时即配带有减震器，可将噪声减至 85dB(A)。另外，在设备布置上将风机单独放置在机房中，使噪声有效隔离。

(2) 压缩机设置在压缩机房中，除了间断的检修维护外，没有生产工人在此长时间操作，压缩机房隔声可使其噪声影响减至最低。

(3) 大部分功率较大的泵都布置在单独的泵房内，泵的开停及调节都在控制室内自动进行，隔离后泵类的噪声不会对周围环境造成影响。

(4) 在锅炉排汽口安装高效排汽消声器，将排汽噪声控制在 110dB(A) 以下。另外，锅炉运行中加强管理，尽可能减少锅炉排汽次数，在排汽时要尽量避免夜间排汽，以减少排汽噪声对周围环境影响。

(5) 风机吸风口处安装消声器，以减少空气动力性噪声。

(6) 烟道设计时，合理布置，流道顺畅，以减少空气动力噪声。管道设计中考虑防振措施。合理选择各支吊架型式，布置合理、降低气流和振动噪声。

(7) 在厂房建筑设计中，尽量使工作和休息场所远离强噪声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。

表 3.3-8 噪声排放一览表

序号	名称及来源	声压级 dB(A)	数量	排放规律	备注
1	电石破碎机	98	4	连续	电石破碎工段
2	乙炔压缩机	95	6	连续	乙炔发生
3	氯乙烯压缩机	95	8	连续	合成工段
4	氯乙烯回收压缩机	95	1	连续	聚合工段
5	离心机	90	3	连续	干燥工段
6	冷却水制冷机组	90	3	连续	冷冻站
7	各类风机	85	11	连续	
8	其它泵类	85	103	连续	

污染物达标排放分析

1、废气验收监测结果

(1) 吸收塔监测结果

氯乙烯 PSA 回收尾气排气筒监测结果表明：验收监测期间，氯乙烯 PSA 回收尾气排气筒氯乙烯排放浓度值在 $0.723\sim 1.685\text{mg}/\text{m}^3$ 之间、非甲烷总烃排放浓度值在 $0.17\sim 0.31\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，以上监测值全部符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的二级标准。

(2) 锅炉监测结果

锅炉监测结果表明：锅炉出口烟尘排放浓度在 $28.9\sim 34.8\text{mg}/\text{m}^3$ 之间、 SO_2 排放浓度在 $185\sim 207\text{mg}/\text{m}^3$ 之间、 NO_x 排放浓度在 $362\sim 363\text{mg}/\text{m}^3$ 之间。以上监测值全部符合《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 二类区 II 时段标准。平均除尘效率为 99.8%，平均脱硫效率为 53.7%

(3) 厂界无组织排放监测结果

该工程厂界无组织废气排放验收监测结果表明：颗粒物最大排放浓度为 $0.5148\text{mg}/\text{m}^3$ 、非甲烷总烃最大排放浓度为 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、氯乙烯最大排放浓度为 $0.199\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值。

2、废水验收监测结果

废水处理设施监测结果：次钠单元污水处理站对化学需氧量、活性氯处理效率分别为 94.0% 和 99.0%；母液单元污水处理站对化学需氧量、活性氯、氯乙烯处理效率分别为 52.9%、47.6% 和 29.6%；含汞废水处理站对化学需氧量、总汞处理效率分别为 87.7% 和 42.9%；电石浆渣处理站对悬浮物、硫化物处理效率分别为 99.9% 和 95.2%；高含盐污水处理站对悬浮物、硫化物、化学需氧量、五日生化需氧量、氯乙烯、总汞处理效率分别为 92.7%、67.7%、45.9%、70.1%、35.4% 和 74.1%。

高含盐污水处理站出口 pH 值在 7.17~8.27 之间，化学需氧量、硫化物、五日生化需氧量、氯乙烯、最大日均值分别为 $16.2\text{mg}/\text{L}$ 、 $0.012\text{mg}/\text{L}$ 、 $4.0\text{mg}/\text{L}$ 、 $0.360\text{mg}/\text{L}$ ，总汞、悬浮物未检出，均符合《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》(GB15581-2016) 中表 1 标准。

3、噪声验收监测结果

厂界噪声监测结果表明，厂界昼间噪声监测值为 52.5~59.6dB (A)，夜间噪声

监测值在 44.1~49.0dB (A) 之间, 均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准限值要求。

3.4 环境风险物质的判定及临界量

根据《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A，识别出公司原辅材料中的环境风险物质有：氯、氯化氢、乙炔、氯乙烯等。具体情况如下表所示：

表 3.4-1 环境风险物质识别

序号	名称	最大储量	临界量	Q 值	临界量确定依据
1	氯	0.672t	1t	0.672	《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A
2	氯化氢	0.976t	2.5t	0.3904	
3	乙炔	3.02t	10t	0.302	
4	氯乙烯	635.98t	5t	127.2	
5	氢气	0.002t	10t	0.0002	
合计				128.5646	

由上表可知，企业危险化学品最大存储量与临界量的比值总 Q 值为 128.5646，即 $Q > 100$ ，故本企业构成重大危险源。

环境风险物质与其临界量的比值

依据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》附录 A，当企业只涉及一种环境风险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为 Q；当企业存在多种环境风险物质时，则按下式子计算物质数量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1 、 q_2 、 q_n ……指每一种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 、 Q_n ……指每种环境风险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，企业直接评为一般环境风险等级，以 Q 表示。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：

(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ ，

分别以 Q_1 、 Q_2 和 Q_3 示。

由表 3.4-1 可知，企业各环境风险物质最大存储量与临界量的比值总 Q 值为 128.5646，即 $Q > 100$ 。由此判定，属于 Q_3 类水平。

3.5 周边环境风险受体

项目位于齐齐哈尔市南郊，榆树屯镇，距榆树屯火车站 0.5 公里，距市区 22 公里。周边环境风险受体指在突发环境事件中可能受到危害的企业外部人群、具有一定社会价值或生态环境功能。

水环境风险受体

经调查，企业生产和生活污水排入厂区污水处理站处理达标后排入嫩江。

表 3.5-1 水环境风险受体情况一览表

环境要素	保护对象	相对厂址位置	距离(m)	井深 (m)	功能要求
地下水环境	红旗营水井	S	3300	60	《地下水质量标准》 (GB/T14848-93)III类
	榆树屯林场水井	E	1500	6	
	乳品厂水井	NW	2000	202	
地表水环境	嫩江	W	20000	-	IV 类

大气环境风险受体

大气环境风险受体范围以项目装置区为中心，半径 5km 的区域内，主要见表 3.5-2。

表 3.5-2 大气环境风险受体情况一览表

环境要素	保护对象	相对厂址位置	距离(m)	规模 (人)	功能要求
环境空气	榆树屯村	WN	1100	1000	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中 2 类
	三岱屯	NE	2046	890	
	红旗营	S	3400	449	
	化工小区	N	980	300	

土壤环境风险受体

企业项目所在地土壤环境及周边农田、草原、树林等土壤环境。

3.6 生产工艺

30 万吨/年离子膜烧碱项目工艺流程

1、盐水精制

盐水精制主要是去除粗盐水中的钙镁离子和硫酸根离子，盐水精制分两段进行精制，一次精制采用化学沉淀法及浮上澄清、凯膜过滤的生产技术，二次精制采用离子交换技术。

化盐用水包括工业水、盐水加热器冷凝水、液碱蒸发冷凝水、盐泥压滤机滤液、脱氯淡盐水、螯合树脂再生中性水等，在饱和粗盐水中先投加入 NaOH、NaClO、FeCl₃，其主要作用是消除高镁、高天然有机物及水不溶物，将盐水通过预处理器用浮上法除去有机物，大部分氢氧化镁等杂质，然后再加入 Na₂CO₃ 产生 CaCO₃，靠位差进入凯膜过滤器，经过滤得到满足离子交换螯合树脂塔进液指标的一次精盐水，产生废凯膜(S5 属于危险废物，委托有资质的单位处理)。用泵送往二次盐水精制工序。一次盐水中固体悬浮物含量≤1ppm。

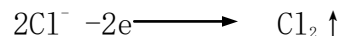
返回一次盐水工段用于化盐的脱氯淡盐水需要脱出一部分硫酸根。本项目采用膜法脱硝工艺，由于无需化学品试剂，运行成本低廉，回收芒硝(S6) 和废脱硝膜(S7 属于危险废物，委托有资质的单位处理)。

凯膜过滤器、反应槽及预处理器产生的盐泥均排入盐泥槽，用风搅拌后通过盐泥泵送入厢式压滤机，经压滤脱水，洗涤水及滤液回收化盐，滤饼盐泥(S1)送水泥厂外原料库房。

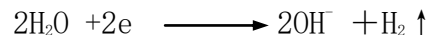
螯合树脂需要定期再生，本工程再生过程产生的酸碱废水经中和 PH 值达到中性后直接排出界区(W1)，盐水置换和反洗所产生的中性水送至一次盐水化盐工序，废弃螯合树脂(S2 属于危险废物，委托有资质的单位处理)。

2、电解装置

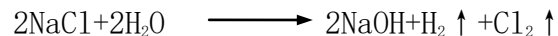
本工程以食盐为原料，采用离子膜电解技术生产高纯度烧碱，同时副产氯气和氢气在电解槽阳、阴极室，盐水进行电解生成氯气和氢气。反应式如下：



在电解槽阴极室，水进行电解生成氢气，反应式如下：



Na⁺由阳极室迁移进入阴极室，与OH⁻结合生成浓度32%液碱，总反应式如下：



离子膜电解生产过程包括盐水精制、电解、氯氢处理、蒸发等单元。本工程采用自然循环复极式离子膜电解技术，电解食盐分解率为50%。二次精制盐水经过阳极液进料总管以及软管送入电解槽各单元槽的阳极室中，阳极液电解后产生淡盐水和氯气，经过各单元槽的阳极液出口软管以及阳极液排出总管进入阳极液分离器，氯气送氯气处理工序；淡盐水经淡盐水受槽由淡水泵送到脱氯塔。

用液碱循环泵使阴极液在各单元槽的阴极室和阴极液槽之间循环，为保持电解液温度在85~88℃，部分阴极液经冷却器冷却或蒸汽升温。阴极液循环槽中浓度32wt%的成品碱经冷却降温后送到液碱储槽。

电解所产生的氢气经阴极液分离器分离后送氢气处理工序。氢气的纯度为99.9vol%（干基）。

电解槽离子膜，废离子膜(S3属于危险废物，委托有资质的单位填埋或焚烧处理)。

3、淡盐水脱氯

本工程采用真空—化学方法脱氯。从电解槽来的淡盐水温度75~80℃，加盐酸调节pH=1.5，送入脱氯塔，控制塔内真空度450mmHg，大部分氯气从淡盐水脱除，用真空泵将氯气送湿氯气总管；脱氯后淡盐水加液碱调节pH=9-11，加入9.1%亚硫酸钠溶液，去除淡盐水中残余的游离氯，然后送去一次盐水重饱和回收利用。

4、氯氢处理

(1) 氯气处理

本工程氯气干燥采用氯水循环冷却、浓硫酸干燥的工艺。电解来的80℃~85℃高温氯气经氯水循环洗涤冷却、钛管冷却器间接冷

却后温度降到 12℃~15℃，进入一级、二级填料干燥塔、泡罩干燥塔，用浓硫酸干燥，干燥后的氯气含水量≤50ppm。干燥后的氯气经装有滤芯的酸雾捕集器除去酸雾和不洁物进入氯气压缩机加压后，送氯化氢合成装置生产氯化氢和盐酸，送液氯装置生产液氯。氯气冷却处理过程产生的氯水送离子膜真空脱氯系统；循环硫酸浓度降到 75wt%时经稀硫酸循环泵送往硫酸处置罐区，75%硫酸经装置处理后再次达到 95%硫酸，循环利用。

(2) 氢气处理工序

自电解工序来的约 85℃湿氢气，经氢气洗涤塔用洗涤水直接喷淋洗涤冷却至 40℃左右。氢气由氢气压缩机压缩后进氢气冷却器用 5-7℃冷水冷却后，经捕水雾器处理后合格的氢气经氢气分配台、氢气缓冲罐去盐酸及氯化氢合成工段生产氯化氢供 PVC 工序生产使用。

氢气处理过程产生碱性冷凝水(W3)返回盐水单元回收利用。

(3) 事故氯处理工序

由电解工序及液氯等单元开停车过程、事故工况下排放的氯气或氯气液化尾氯送到氯气处理装置，采用两段液碱吸收技术，氯气从塔底部进入一级氯气吸收塔，然后再进入二级吸收塔，吸收塔塔顶尾气由风机抽出排放(G1)。塔底吸收碱液，由碱液循环泵送经碱液冷却器冷却后送回吸收塔循环吸收，当 NaClO 的有效氯含量达到≥10wt%时含碱≤1%时，进行循环槽切换，改用另一台循环槽吸收液继续循环吸收氯气。停下循环槽中的成品次氯酸钠，由次氯酸钠成品泵装车售去。

5、液氯及包装工艺

本工序采用成套液化机组将氯气液化；液氯泵直接加压包装。自氯氢处理工序来的原料氯气（压力约 0.15-0.2Mpa (A)，纯度为 97%，温度≤40℃）进入氯气液化器，在温度为-22℃的液化器中，氯气与制冷剂氟里昂间接换热被液化，经气液分离器分离后，液氯流入液氯贮槽，再经液氯包装泵加压后装瓶或装车。

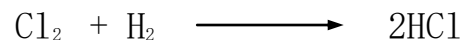
6、液碱蒸发

从电解工序来的 32%NaOH，通过三效逆流降膜蒸发后，使碱液中 NaOH 浓度达 50%，经冷却送入 50%液碱槽贮存并外售。蒸发单元

采用蒸汽做III效蒸发器热源，III效蒸发器中产生的二次蒸汽又作为II效蒸发器的热源，II效蒸发器中产生的二次蒸汽又作为I效蒸发器的热源。

7、氯化氢及盐酸生产装置

氯化氢生产采用“二合一”石墨合成炉生产技术。反应式如下：



氢气和氯气经二合一炉燃烧反应生产的氯化氢气体经氯化氢冷却器冷却通过氯化氢分配台送PVC装置。

二合一炉开停车过程不合格的氯化氢或PVC出现事故时产生的氯化氢送降膜吸收器和尾气吸收塔生产高纯盐酸。尾气吸收塔采用循环水吸收，尾气塔排出的尾气经水力喷射泵抽出，微量氯化氢被纯水吸收，不凝气体排空。喷射器下水集中到循环水槽，然后用泵加压，大部分供水力喷射泵循环，小部分用于尾气塔吸收补充水，定期向循环水槽补充部分纯水。

氯气液化过程产生的液化尾氯与氢气分别经阻火器进入二合一石墨合成炉，在炉内进行燃烧生成氯化氢气体。此部分低浓度的氯化氢气体经石墨冷却器冷却到40℃后，经降膜吸收器，尾气吸收塔洗涤生成31%的高纯盐酸。尾气吸收塔排放废气(G2)中有氯化氢等污染物。

生产工艺流程图见图3.6-1。

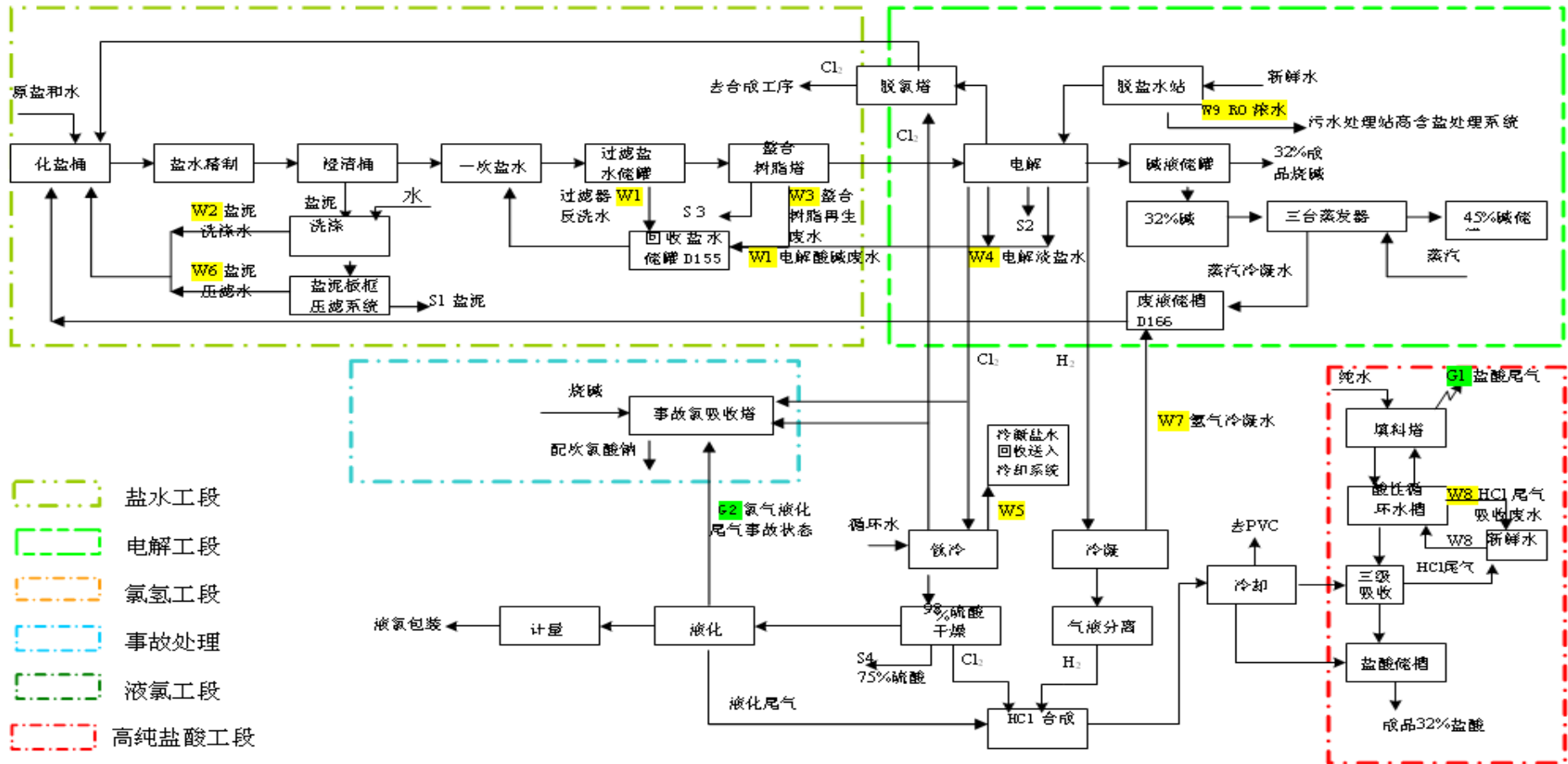
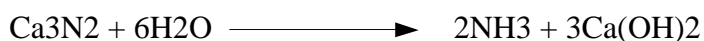
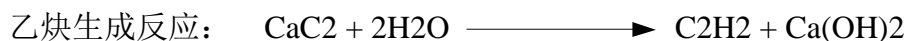


图 3.6-1 离子膜烧碱生产工艺流

30 万吨/年聚氯乙烯工程工艺流程

1、乙炔发生工序

乙炔发生工序将已经在电石破碎工序进行粗破的小块电石，送至分料溜子与桶装电石一起经皮带机送至细破机，破碎到规定的粒度，再经皮带机送入料仓，再经栈桥皮带机送到乙炔发生器，电石在发生器内遇水分解，产生的乙炔气从发生器顶逸出，电石分解放出大量的热，由水汽化带出，因此需要不断地向发生器内加水，以维持 85℃ 的恒温。电石分解后稀渣浆从溢流管不断地溢出，经渡槽至渣浆池，浓渣浆由发生器底定时排出经渡槽自流至渣浆池。渣浆经浓缩、压滤后，产生的电石渣由输送带送至到水泥厂，电石上清液经处理后全部回用于乙炔发生工序。



从发生器顶部逸流的乙炔气经渣浆分离器到正水封，再到水洗塔用废次氯酸钠预洗净后，经冷却塔冷却后，去水环压缩机压缩。

为维持发生器压力稳定，设有逆水封和安全水封。

压缩后的乙炔气进入气液分离器，分离出来的水经过水冷却器用冷冻工序来的 5℃ 水冷却后，送污水处理厂处理。乙炔气从水分离器分离出来后依次到 1# 清净塔、2# 清净塔，在清净塔内与符合工艺要求的次氯酸钠接触以后，除去硫、磷等杂质，经清净后的乙炔带有酸性，进入中和塔用稀 NaOH 溶液中和清净过程中产生的酸性物质。中和后的乙炔气进入乙炔冷却器，用 5℃ 水冷却除水后，送到脱水混合工序。

本工序产生的废气有电石破碎含尘废气、电石加料尾气，废水有乙炔冷凝废水、次氯酸钠废水和乙炔碱洗废水，废渣为电石渣。

2、VCM 合成工序

自烧碱装置 HCl 合成送来的氯化氢气体进入氯化氢冷却器，用 5℃ 水间接冷却。用来自乙炔站的湿乙炔气经乙炔阻火器与氯化氢气体以 1:1.05~1.1 的比例进入混

合器中进行混合，混合后进入石墨冷却器进行冷却，再经酸雾过滤器除掉气体中所夹带的酸雾后进入预热器预热，达到指定温度后进入转化器进行反应，生成粗氯乙烯气体。

反应后生产的气体先进入脱汞器，脱掉气体所夹带的氯化汞，再冷却，然后进入组合水洗塔将过量的氯化氢气体用水吸收成 31% 盐酸。水洗后的气体进入碱洗塔，洗掉气体中所夹带的氯化氢后进入压缩机进行提压，使压力达到 0.7MPaG，压缩后的气体经机后冷却器冷却后进入全凝器，用 5℃ 水冷凝，不凝气进入尾凝器，用 -35℃ 盐水再次冷却、冷凝。由尾凝器出来的不凝气，经变压吸附系统回其中的单体和少量的乙炔气，剩余的惰性气体由尾排管定压排空。

自水分离器出来的氯乙烯液体进入低沸点塔塔釜，用热水间接加热，将冷凝的低沸点物质蒸出，用 5℃ 水控制回流比，由塔顶进入尾凝器。塔釜液体氯乙烯通过液位控制进入高沸点塔，高沸点塔釜将氯乙烯蒸出，经分离而得到的精氯乙烯通过塔顶冷凝器并控制部分回流，大部分精氯乙烯进入成品冷凝器，用 5℃ 水冷凝后进入固碱干燥器，除去水份及剩余的酸性物质后，送至单体贮槽内，再经 VCM 输送泵送到聚合工序。高沸点塔釜的高沸物再经过精馏三塔回收二氯乙烷，二氯乙烷作为副产物外售。

本工序产生的废气有氯乙烯变压吸附尾气，废水有氯乙烯水洗塔废酸、氯乙烯碱洗塔废水，废渣有氯乙烯变压吸附塔非吸附剂、氯乙烯精馏高沸物、转化器和除汞器废触媒、锯末过滤器锯末及含汞废渣。

3、氯乙烯聚合工序

新鲜 VCM 按需要量由界区外送至界区内，贮存在新鲜 VCM 贮槽中，回收 VCM 由界区内 VCM 回收单元来，贮存在回收 VCM 贮槽中。新鲜 VCM 和回收 VCM 经计量后，按要求比例，用 VCM 加料泵打入聚合釜内。

冷无离子水由界区外送至界区内，贮存在冷无离子水贮槽中。冷无离子水用于聚合加料、轴封注水、管路冲洗、出料过滤器冲洗和聚合反应过程的注水。冷无离子水用蒸汽加热后，贮存在热无离子水贮槽里，热无离子水用于聚合加料。

依据聚合反应初始温度要求，按一定比例经计量后，用无离子水加料泵打入聚合釜内，无离子水的加料泵的设计适用冷热无离子水。这种加料方法几乎可省去聚合初期升温工序并使加料时间减少到最短。

提供的引发剂用容器包装，贮存在工艺区附近的冷库中，送至界区后在引发剂配制槽内，按配制方法要求制成分散液，然后贮存在引发液贮槽内。分散液经测定浓度

后，按聚合生产工艺配方要求，采用称量槽计量后，用加料泵加入聚合釜内。

分散剂用袋包装或容器包装，贮存在界区内的仓库里。分散剂溶液的配制，按配制方法要求，在分散剂配制槽内配制，然后贮存在分散剂溶液贮槽中。溶液经测定浓度后按聚合生产工艺配方要求，采用称量槽计量后，用加料泵打入聚合釜内。分散剂的称量精度要求是很高的，以保证 PVC 产品质量的稳定性。

缓冲剂是袋包装，贮存在原材料库中，根据配制要求制成缓冲剂分散液后，贮存在缓冲剂贮槽。在加无离子水过程中，缓冲剂分散液经缓冲剂流量计计量后，与无离子水管汇在一起压入聚合釜。

终止剂用密闭塑料桶包装，贮存在界区内仓库里。终止剂溶液按配制方法要求，在配制贮槽内配制成溶液并贮存在同一个罐内。溶液经测定浓度后，按聚合生产工艺配方要求，用流量计计量。当聚合反应达到设定的转化率时，用终止剂加料泵打入聚合釜，终止聚合反应。以保证 PVC 产品的分子链分布均一，同时也可以防止 VCM 在单体回收系统内继续聚合，在事故状态下，操作人员起动终止剂加入系统，使终止剂自动加入釜内，终止聚合反应。

聚合是在带有搅拌的反应器内进行，反应热量从反应器夹套和内冷挡板中由 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ 的冷却水移出，不许用冷冻水。反应器的公称容积为 70.5m³，其操作为间歇式，以生产 SG-5PVC 树脂为例，主要程序依次有：

程序	操作时间
• VCM 和无离子水进料	0.3 小时
• 引发剂，分散剂等化学助剂进料	0.4 小时
• 聚合反应（SG-5PVC 树脂用 30℃水）	5.5 小时
• 聚合反应结束加终止剂	0.02 小时
• PVC 浆料排出	0.5 小时
• 聚合釜抽真空	0.2 小时
• 釜壁冲洗和喷涂壁液	0.2 小时
• 下一生产周期的准备	0.2~1.1 小时
间歇操作周期共	6.7~7.6 小时

以上的间歇操作由 DCS 自动程序控制。

未参加聚合反应的 VCM 分别从聚合釜、出料槽、泡沫分离器和汽提塔来，通过压

缩机系统将 VCM 压缩,然后在冷凝器中用 30℃ 以下的冷却水以及 5℃ 水将 VCM 冷凝成液体,贮存在冷凝槽中,供聚合使用。

PVC 浆料的汽提是在汽提塔内进行, PVC 浆料连续用汽提供料泵从出料槽经热交换器送往汽提塔塔顶。浆料在塔内与塔底进入的蒸汽逆向流动,塔顶馏出物送往冷凝器,冷凝汽采用 30℃ 冷却水进行冷凝后,冷凝液汇同回收压缩机轴封水、VCM 贮槽分离水、聚合釜冲洗水均集中在废水储槽中,然后送往废水汽提系统。不凝的 VCM 汽送往 VCM 气柜。经过汽提的 PVC 浆料送往浆料混料槽。汽提废水去污水处理。本工序产生的废水为 PVC 汽提废水。

4、干燥包装工序

经汽提后的 PVC 浆料由泵打到干燥厂房边的浆料罐内,再经离心机脱水,脱水后的 PVC 树脂含水在 25%,经螺旋输送机送旋风干燥器进行干燥,干燥后的 PVC 粉料经旋风分离器组与气流分离,成品 PVC 经筛选后用仓料泵送至混料仓 PVC 浆料废水进入污水处理系统,去除水中较大颗粒悬浮物及部分有机物后,进入中水处理系统。本工序产生的废气为 PVC 干燥尾气和 PVC 离心干燥母液排水。

氯气液化过程产生的液化尾氯与氢气分别经阻火器进入二合一石墨合成炉,在炉内进行燃烧生成氯化氢气体。此部分低浓度的氯化氢气体经石墨冷却器冷却到 40℃ 后,经降膜吸收器,尾气吸收塔洗涤生成 31% 的高纯盐酸。尾气吸收塔排放废气(G2)中有氯化氢等污染物。

生产工艺流程图见图 3.6-2

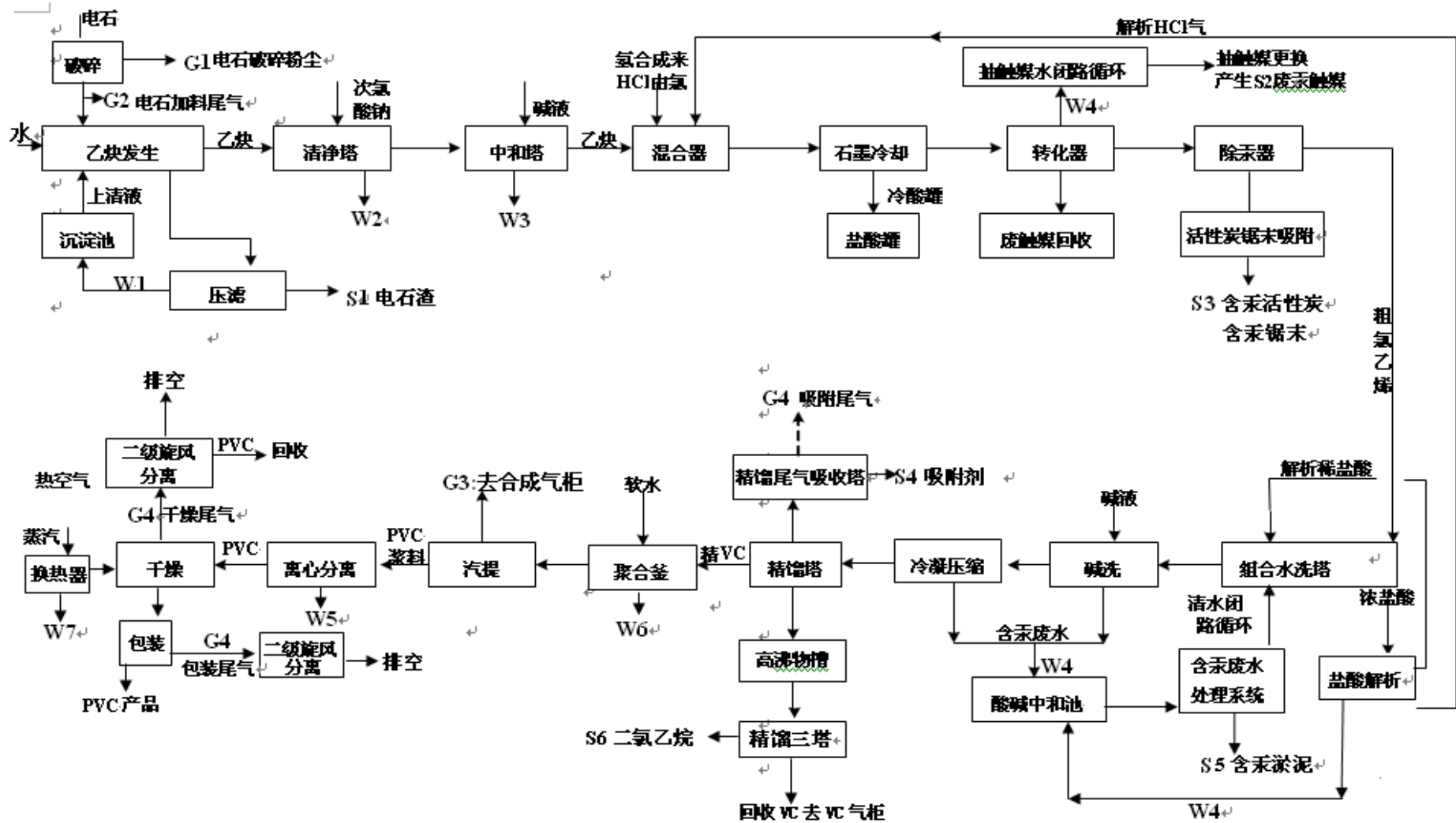


图 3.6-2 聚氯乙烯生产工艺流程图

企业主要建筑及组成工程

黑龙江昊华化工有限公司成立于 2008 年 12 月，注册资本 47000 万元，隶属于中国化工集团中国化工新材料有限公司，是中国化工集团的三级子公司。2008 年 12 月按照集团公司整体部署，以黑龙江昊华化工有限公司为主体开始筹建 30 万吨/年离子膜烧碱项目和 30 万吨/年聚氯乙烯工程。

表 3.6-3 30 万吨/年离子膜烧碱项目主要建设内容一览表

工程类别	单项工程	工程内容及规模
主体工程	32%离子膜法烧碱装置	30 万吨/年
	50%离子膜法烧碱装置	10 万吨/年
	氯化氢合成装置	30 万吨/年
	高纯盐酸装置	14.2 万吨/年
	液氯装置	4.0 万吨/年
公用工程	给水系统	用量 192 m ³ /h
	排水系统	清污分流、污污分流、雨污分流。工艺废水分别处理后大部分回用于生产中，少部分废水送入污水处理场，处理达标后经 22 公里外输管线送齐齐哈尔市嫩江内
	循环水系统	建造一座循环水场，设计规模为 20000 m ³ /h
	供热	蒸汽≥0.8MpaG 28.02T/t
	供电	由 220KV 引入，新建电解变电所（450V）和公用工程变电所（380 / 220V）
	供风系统	工艺空气（≥0.4MpaG，456 Nm ³ /t） 仪表空气（≥0.6MpaG，1282 Nm ³ /t）
	供氮系统	氮气≥0.6MpaG 69 Nm ³ /t
	脱盐水	新建处理能力 100 m ³ /h 脱盐水处理站
	冷冻站	聚氯乙烯工程提供 5℃的冷冻水。
生活辅助设施	综合楼及食堂	
环保工程	污水处理场	新建污水处理场，处理能力为 1206m ³ /h。可满足本项目。
	废氯气吸收塔	电解槽开停车及事故氯气
	盐酸尾气吸收塔	吸收盐酸尾气
	中水装置	本项目中水负荷 80 m ³ /h.，可以满足本项目。

工程类别	单项工程	工程内容及规模
储运工程	采用汽车或者火车运输。液碱储罐 4 台，单台 5000 m ³ ，4 台液氯储罐，总容量 220m ³ 。	

表 3.6-4 30 万吨/年聚氯乙烯工程主要建设内容一览表

工程类别	单项工程	工程内容及规模
主体工程	电石贮运工序	电石库、电石破碎工序
	乙炔发生工序	6 台乙炔发生器、清净配置 1 台水洗塔，2 台清净塔，1 台中和塔
	氯乙烯转化及精馏工序	28 台前转化器，28 台后转化器，1 台水洗塔，1 台碱洗塔，1 台高沸塔，2 台低沸塔（一开一备）
	氯乙烯聚合工序	12 台聚合釜，2 台离心机
	聚氯乙烯干燥、包装工序	2 套旋风干燥床
公用工程	空压制氮	配备 3 台离心空气压缩机，其中 2 台单台能力 9000Nm ³ /h，3300Nm ³ /h 一台，3 台 1000Nm ³ /h 的变压吸附制氮机
	变配电	新建 VCM、PVC 开关所和车间变电所本工程总负荷为 26248kW。
	冷冻站	5℃冷冻水选 3 台 600 万 kcal/h 离心式冷动机，1 台热水型溴化锂机组。-35℃冷冻盐水系统选用氟利昂螺杆机 2 台，单台能力 100 万 kcal/h。
	循环水站	循环水处理装置一套 30000m ³ /h
	锅炉房	一台 75t/h 中温中压循环流化床锅炉
	给水	新增新鲜水用量 335m ³ /h，由厂外给水系统供给
	排水	污水量为 55.17m ³ /h
	消防	设置稳高压消防系统消防水池 3000m ³
生活辅助设施	除铁脱盐水装置	一套混凝沉淀设备、15 台多介质过滤器、3 套反渗透装置。反渗透装置出力 600m ³ /h；脱盐水出力：600m ³ /h。
	车间办公楼、综合仓库	
储运工程	单体储罐、单体气柜、乙炔气柜氯乙烯储罐 800m ³ 乙炔气柜 2500m ³ 氯乙烯气柜 2500m ³ 。公路运输依托社会运力解决，铁路运输使用厂区内现有的铁路线，年货物吞吐量为 880249 吨，其中运入 550249 吨，运出 330000 吨。	

3.7 现有环境风险防范与应急措施情况

环境风险单元

单元是装置的一个相对独立的组成部分。所谓独立部分，一是指布置上的相对独立性，即与装置的其它部分之间有一定的安全距离，或由防火墙、防火堤等屏障隔开；二是指工艺上的不同性，即一个单元在一般情况下是一种工艺。单元与单元的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素、危险性和危害性、安全卫生指标均不尽相同，通过对单元的安全卫生评价，不仅能对各个单元的危险因素和有害因素有一个很好的把握和采取针对性的安全对策和措施，而且能对整个系统的危险性有一个宏观的概念。这样既可以简化评价工作、降低评价工作量、避免遗漏，又能够通过各评价单元危险性的比较，避免了以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性，从而提高了评价的准确性、降低采取对策措施的安全投资费用。

某些区域或岗位内的关键设备或单机设备一旦遭受到破坏，就可能导致停产数日，即使极小的火灾、爆炸，也可能因其引起的停产造成重大损失，因此关键设备的损失也是选择评价单元的重要因素。

评价单元除考虑上述主要参数和因素外，还应遵循以下原则：

- 1) 具有相似工艺工程的装置（设备）应划分为一个评价单元；
- 2) 场所（地理）位置相邻的装置（设备）应划分为一个评价单元；
- 3) 独立的工艺过程可划为一个评价单元。

工程不同的部位具有不同的危险特性，即使在同一工艺区域，不同的部位其危险性也有所不同，因此，将危险性不同的部位划分为不同的评价单元，分别进行评价，从而使其安全措施更具有针对性。

结合《企业突发环境事件风险分级方法》和公司现有情况分析，本公司环境风险单元为 30 万吨/年聚氯乙烯装置，30 万吨/年烧碱装置。

现有环境风险防范与应急措施

1、现有安全技术防范措施

黑龙江昊华化工有限公司现有的安全技术措施如下：

- 1) 各生产厂房依据安全要求设有离心式通风机。
- 2) 采用计算机 DCS 操作系统进行集中控制管理，避免作业人员直接暴露于有害

环境中。

3) 装置设有联锁保护系统。在停水、停电等紧急状况下保护设备及人员安全的。同时它会在操作人员发出错误指令后及时阻止，以免再造成更大的损坏。

4) 生产装置设计为密闭系统，使易燃易爆物料置于密闭的管道和设备中，设备和管线的连接处采用可靠的密封措施。

5) 各装置在生产中易超温、超压的设备和容器，均设置安全阀及压力安全泄压系统。安全阀设计可以满足检修和校验要求。

6) 各装置内主体设备、管线、机泵均露天布置，使其具有良好的通风条件。在有可能积聚可燃气体场所，设置可燃及有毒气体报警仪，并把信号引入中央控制室。

7) 根据各工作环境特点配备各种必须的防护用具和用品，包括防护服、过滤式防毒面具、自给正压式空气呼吸器、橡皮手套、皮靴、普通隔热服、隔声耳塞、耳罩等，同时按需要配备必须的便携式有毒气体检测仪器等。操作人员必须按要求穿戴防护用品并按规程操作。在有可能泄漏有毒、有害物的场所设置警示牌。

8) 装置区内，绝大部分区域的介质为易燃易爆介质，这些介质一旦泄漏，有可能与空气混合形成爆炸性混合物。按《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的有关规定，大部分区域划分为爆炸危险2区，在防爆区域内的电气设备和仪表以及照明、电话等严格按所在区内的防爆等级选取。泵房、压缩机厂房通风机均选防爆型。防爆区外是正常环境，选用普通电气设备。电气设备外壳设置了接地设施。

9) 动力及电动机采用电缆配电，敷设方式主要为阻燃电缆沿桥架架空敷设，局部电缆采用电缆沟或直埋敷设方式。桥架一般沿工艺管架、框架布置，若无管架利用时，则单独设立支架敷设。从电缆桥架引至机泵电动机采用穿钢管理地敷设。电缆进出开关柜处用防火件密封，进防爆电器时用隔离密封装置，导线进防爆电器处用防爆隔离密封接头，电缆桥架进出建筑物处用防火填料堵死。

10) 为防止产生静电火花，在爆炸危险区域内，工艺设备、塔、管架、管线、框架、电气设备正常不带电的金属外壳及建筑物均按《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)进行接地和防雷设计。工艺管线进出装置处设防静电接地，塔、容

器（壁厚大于 4mm）做防雷接地。设工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地共用接地网系统，接地电阻小于 4 欧姆。

11) 各装置属易燃易爆连续生产环境，部分重要的机泵及大型转动设备会因电源中断造成重大设备损坏，打乱生产秩序，故这些机泵和转动设备动力源按一级或二级负荷供电，保证供电可靠。

12) 公用工程管线，如压缩空气、氮气、工业风、蒸汽等管线与工艺管线相连时，安装三阀组、止回阀或“8”字盲板，防止物料互串引起爆炸。

13) 正常时不带电事故时可能带电的电气设备外壳设置了接地设施。

14) 在有毒害性的操作岗位设置了洗眼设施。

15) 有爆炸危险的场所设置了泄压设施。

16) 控制系统设有 UPS 不间断电源，并带后备电池，后备供电时间为 30 分钟，UPS 电源可以保证事故状态下装置 DCS 电源的安全用电。

17) 使用腐蚀性物品的工艺，在正常生产过程中均密闭在管线和容器中，保证酸、碱等腐蚀性介质不与操作人员直接接触，为预防发生泄漏和检修时发生腐蚀性的伤害，在有腐蚀性危害的场所设有洗眼器，并设明显表标志。

18) 各装置内的高温设备、管线及较高温度的蒸汽管线，凡操作人员经常经过或有可能接触到的部位，均设置了保温层。

19) 为有效预防火灾，及时发现和通报火情，保障安全生产，在中心控制室设火灾报警控制器，在控制室设点式感烟探测器和消防手动报警按钮，在装置区设本安型防爆手动报警按钮，火灾信号送至中心控制室的火灾报警控制器。在配电室值班室设火灾报警控制器，配电间机柜室设点式感烟探测器和消防手动报警按钮，电缆夹层设线型感温探测器。

20) 变电所内变压器、高压开关柜等设备均设置自动断电保护设施。操作人员只要严格遵守操作规程，不会受到电击伤害。

21) 所有带式输送机的检修侧均设有安全护栏、拉绳及跑偏开关，在带式输送机的尾部设有安全护栏。

22) 所有动设备的驱动装置设有安全防护罩。

23) 凡需要经常操作, 检查的设备和部位均设有操作平台, 梯子及操作保护栏杆, 在大型平台和框架设有扶手、围栏和护栏等。

24) 为防止聚合釜发生“暴聚”, 制定严格的措施紧急降温处理, 准备足够的终止剂以便突然停电时可迅速投入釜内将聚合反应终止。

25) 塔、炉子、罐、换热器等重要设备主体结构、支座、基础固定方式、接管方式等均按有关的抗震规范进行设计。

26) 为紧急事故下的安全撤离, 各装置区均按规范要求设置消防通道, 可兼作安全疏散、急救通道, 并和外围的道路相通。各建筑物的安全疏散门向外开启, 相邻的框架、平台用走桥连通, 增加安全疏散通道, 方便事故发生时安全撤离。

27) 各装置在危险区域的边缘设置醒目的标志。

2、安全管理制度

黑龙江昊华化工有限公司建立了《安全教育培训与安全作业证制度》、《防火防爆制度》、《事故管理制度》、《安全装置和防护用品管理制度》、《安全生产奖惩制度》、《安全生产承诺制度》、《安全生产费用财务管理办法》、《安全例会制度》、《重大危险源管理规定》、《安全生产资金投入保障制度》、《入厂安全管理制度》、《安全检查与隐患整改制度》、《厂区交通安全管理制度》、《施工与检修安全管理制度》、《电气安全管理制度》、《危险物品安全管理制度》、《装置开停工安全管理制度》、《劳动防护用品、保健品管理制度》、《职业卫生健康管理》等共计 100 项安全管理制度。

3、岗位责任制

黑龙江昊华化工有限公司建立了 25 个单位, 共计 196 项各岗位责任制。

4、安全操作规程

黑龙江昊华化工有限公司根据每套生产装置及辅助设施的特点, 制定了相应的安全操作规程。主要包括《聚氯乙烯操作规程》、《离子膜烧碱操作规程》等。

5、事故应急预案

黑龙江昊华化工有限公司针对各装置的实际情况制定了事故应急预案。预案的内容包括:

1) 明确了预案的编制目的、编制依据及应急工作原则。

2) 对装置的基本情况, 如从业人数、隶属关系, 以及周边重要设施、目标、场

所和周边布局情况等进行了介绍。

3) 成立了应急救援组织, 明确了各组织的应急救援原则。

4) 对装置内重点设备存在的危险有害因素进行了分析, 明确了生产装置中主要的危险点源及产生危险的原因。

5) 明确了接警、报告处置程序及事故预防措施。

6) 针对生产装置中的泄漏、火灾爆炸、中毒窒息、灼烫、自然灾害等事故, 分别制定了事故应急方案, 包括应急指挥程序、事故逐级上报程序、受伤人员的急救措施、尽快恢复供气的措施、现场保护及恢复措施。

7) 明确了事故发生后公司内、外部的联系方式。

8) 明确了事故应急救援预案的终止程序。

9) 明确了事故原因的分析及调查方式、程序等。

10) 在预案的附件中给出了配备的应急物资, 主要有消防设施、防毒口罩、防爆手电、空气呼吸器、防毒面具等。

11) 预案中明确了应急培训、演练方面内容, 包括对本单位人员开展的应急培训计划、方式和要求, 应急演练的规模、方式、频次、范围、内容、组织、总结等。

12) 对照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2013 的要求,《黑龙江昊华化工有限公司生产安全事故应急预案》能够满足应急救援的需求; 该预案于 2019 年 11 月 5 日在齐齐哈尔市昂昂溪区应急管理局局进行备案, 备案编号为: 23020501900016。

6、安全生产管理机构

黑龙江昊华化工有限公司设置成立了安全生产委员会, 全面负责公司的安全管理、监督、教育及职业病防治工作。另外, 车间设专职安全员, 各主要工段分别设兼职安全员, 负责本车间的安全工作。

黑龙江昊华化工有限公司安全生产委员会成员如下:

主任: 刘志新

副主任: 栾友、华树森、郑青吾、周全

成员: 各部门主要负责人

安委会下设办公室，办公室设在安全环保处。

以下人员为安全员：王斯伟、唐文革、何东彪、陈宏旭、吕鹏飞、于海军、唐国良、谢少东、李贵东、孙明华、王艳凤、耿宏霞、杜娟、王琛、王岭、李震、李凡、周波、张哲国、刘佳滨、路百合、魏建忠、陈进友、赵国义、吕洪新、姜波。

7、安全投入

黑龙江昊华化工有限公司按要求提取安全生产费用，2019 年共提取安全生产费用 1852 万元，用于设备维护、人员培训、设备检验检测、应急救援预案演练、消防设施的更新及维护等。

8、安全教育培训

黑龙江昊华化工有限公司安全教育培训情况如下：

主要负责人：1 人；

安全生产管理人员：26 人；

特种作业人员：233 人；

培训证及培训人员统计表见附件。

根据企业运行现状，对每个涉及环境风险物质的环境风险单元及其环境风险防控措施的实施和日常管理情况列表说明，详见表 3.7-1。

表 3.7-1 现有环境风险防范与应急措施对照表

	评估依据	现有防范与应急措施
截留措施	1) 无生产废水产生或外排；或 2) 有废水产生或外排时： ①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产污水系统或独立处理系统；且 ②生产废水排放前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施重新处理；且 ③如企业受污染的清净下水或雨水进入废水处理系统处理，则废水处理系统应设置事故水缓冲设施； ④具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外。	雨污分流，污水排入厂区污水处理站处理达标后，排入齐齐哈尔嫩江，生产废水总排口设在线污水监测系统，发现问题能够及时处理。 雨水管网设应急雨水切换阀，一旦发生突发情况，立即开启应急切换阀门，将泄漏物收集进入事故储池。
	涉及废水产生或外排，但不符合上述 2) 中任意一条要求的	--
事故排水收集措施	1) 按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清净下水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设置事故排水收集设施的容量； 2) 事故存液池、应急事故水池、清净下水排放缓冲池等事故排水收集设施位置合理，能自流式或确保事故状态下顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量；且 3) 设抽水设施，并与污水管线连接，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理。	厂区内建有事故池，设抽水设施与厂区内污水处理设施连接。
	有任意一个环境风险单元的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的。	--
清净下水系统防控措施	1) 不涉及清净下水；或 2) 厂区内清净下水均进入废水处理系统；或清污分流，且清净下水系统具有下述所有措施： ①具有收集受污染的清净下水、初期雨水和消防水功能的清净下水排放缓冲池（或雨水收集池），池内日常保持足够的事故排水缓冲容量；池内设有提升设施，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理；且 ②具有清净下水系统（或排入雨水系统）的总排口监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭清净下水总排口，防止受污染的雨水、清净下水、消防水和泄漏物进入外环境。	建设有清污分流管网，两套排水系统独立运行。雨水管网设应急雨水切换阀，一旦发生突发情况，立即开启应急切换阀门，将泄漏物收集进入事故储池。
	涉及清净下水，有任意一个环境风险单元的清净下水系统防控措施但不符合上述 2) 要求的。	--

雨排水系统 防控措施	厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且雨排水系统具有下述所有措施： ①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池；池出水管上设置切断阀，正常情况下阀门关闭，防止受污染的水外排；池内设有提升设施，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理；且 ②具有雨水系统外排总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭雨水排口（含与清浄下水共用一套排水系统情况），防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境； ③如果有排洪沟，排洪沟不通过生产区和罐区，具有防止泄漏物和受污染的消防水流入区域排洪沟的措施。	厂区内雨污分流，雨水管网设应急雨水切换阀，防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境。
	不符合上述要求的	
生产废水处理 系统防控措施	1) 无生产废水产生或外排；或 2) 有废水产生或外排时： ①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产污水系统或独立处理系统；且 ②生产废水排放前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施重新处理；且 ③如企业受污染的清浄下水或雨水进入废水处理系统处理，则废水处理统应设置事故水缓冲设施； ④具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外。	生产废水排入厂区污水处理站，处理达标后排入齐齐哈尔嫩江。不达标废水重新处理。事故废水进入应急事故储池。
	涉及废水产生或外排，但不符合上述 2) 中任意一条要求的	--
毒性气体泄漏 紧急处置装置	1) 不涉及有毒有害气体的；或 2) 根据实际情况，具有针对有毒有害气体（如氯化氢、氯气、氨气、氯乙烯等）的泄漏紧急处置措施。	具有针对氯气泄漏的紧急处置措施。
	不具备有毒有害气体泄漏紧急处置装置的	--
毒性气体泄漏 监控预警措施	1) 不涉及有毒有害气体的；或 2) 根据实际情况，具有针对有毒有害气体（如氯化氢、氯气、氨气、氯乙烯等）设置生产区域或厂界泄漏监控预警措施。	具有针对有毒有害气体氯气泄漏监控预警措施。
	不具备生产区域或厂界有毒有害气体泄漏监控预警措施的	--

环评及批复的其他风险防控措施落实情况	按环评及批复文件的要求落实的其他建设环境风险防控设施的	已经按照环评要求建立了风险应急预案，并根据生产规模建设了事故储池，库房及各配套设施地面进行了防渗处理，事故状态下能够立即停产。
	未落实环评及批复文件中其他环境风险防控设施要求的	--
废水排放去向	不产生废水或废水处理 100%回用	--
	进入城市污水处理厂或工业废水集中处理厂（如工业园区的污水处理厂）； 进入其它单位； 其他（包括回喷、回灌、回用等）；	进入公司污水处理站后达标排放到齐齐哈尔嫩江。
	直接进入海域或江河、湖、库等水环境；或 进入城市下水道再入江河湖库或进入城市下水道再入沿海海域；或 直接进入污灌农田或进入地渗或蒸发地	--

3.8 现有应急物资与装备、救援队伍情况

现有应急物资和应急装置

现有应急资源是指第一时间可以使用的企业内部应急物资、应急装备以及企业外部可以请求援助的应急资源。本项目厂区设气体防护站，负责全公司的气体防护和中毒事故的紧急救援工作。气防站配备的防护用品如下：

表 3.8-1 环境风险事故应急物资的储备情况一览表

序号	名称	数量	存放位置	管理 责任人	电话号码
1	自给式呼吸器	6 套	氯碱车间	张哲国	6200947
2	自给式呼吸器	4 套	聚氯乙烯车间	吕鹏飞	6200943
3	自给式呼吸器	2 套	储运处	李贵东	6200719
4	全封闭化学防护服	6 套	氯碱车间	张哲国	6200947
5	全封闭化学防护服	4 套	聚氯乙烯车间	吕鹏飞	6200943
6	消防服	10 套	消防队	乔有权	6200183
7	可燃气体检测仪（手持式）	4 台	化验室	王艳凤	6200625
8	有毒气体检测仪（手持式）	4 台	化验室	王艳凤	6200625
9	防毒面具	60 套	氯碱车间	张哲国	6200947
10	急救药箱	2 个	氯碱车间	张哲国	6200947
11	CEMS 烟气在线监测仪	1	锅炉	王艳凤	6200625
12	COD 在线监测仪	1	排水口	王艳凤	6200625

表 3.8-2 防护用品统计表（新）

种类	安全帽	防护 手套	防护 眼镜	防尘 口罩	酸碱 手套	耳塞	连体服	过滤式 防毒 口罩	空气 呼吸器	防化服
数量	958	2051	902	340	510	50	4 套	86	60 具	22

现有应急救援队伍情况

为能有效预防突发环境事故发生，并能做到在事故发生后能迅速有效地实现控制和处理，最大程度地减少事故带来的损失。企业内部已成立了应急救援指挥体系，具体组成人员具体如下：

总指挥：公司总经理（刘志新）

副总指挥：生产副总经理（华树森）和其他分管副总

指挥部成员：安全总监（王斯伟）、生产运行处处长（唐国龙）、安全环保处处长（唐文革）、办公室主任（王超）、人力资源处处长（张洪武）、财务管理处处长（高珊）、生产经营办主任（赵楠）、管理信息处处长（屈云飞）、审计合规处处长（孙泽）、规划科技处处长（聂有东）、市场营销处处长（赵楠）、物资管理处处长（戚连义）、机修车间主任（陈进友）、氯碱车间主任（范东辉）、聚氯乙烯车间主任（杨胜义）、热电车间主任（黄立波）、仪表车间主任（刘秀久）、储运处处长（王立伟）、保卫处长（张立新）。

发生突发环境事故时，企业外部可以请救援的应急队伍及联系方式见表 3.8-3。

表 3.8-3 企业外部应急救援组队伍及联系方式

单 位	电 话
齐齐哈尔市应急管理局值班室	2112350
昂昂溪区应急管理局	15084587333
齐齐哈尔市生态环境局	12369
齐齐哈尔市昂昂溪生态环境局	6331560
齐齐哈尔市第一医院	2459545
急救、公安、消防、交通事故	120、110、119、122
国家化学事故应急咨询服务热线	0532-3889090
榆树屯派出所电话	6301916
榆树屯化工街道	6200233
工厂周围居民报警电话	
榆树屯村委会	13946238535

四、突发环境事件及其后果分析

4.1 国内外同类企业突发环境事件资料

金川集团股份有限公司“7.31”液氯泄漏事故

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，造成两人受伤。

一、生产经营单位基本情况

1. 金川集团工程建设有限公司(以下简称工程建设公司)是金川集团股份有限公司下属的全资子公司。持有压力容器一级、起重机械A级、压力管道GB1、GC1级、特种设备安装改造维修许可证，主要负责人和安全管理人員持有安全生产《主要负责人合格证》、《管理人員合格证》。

机电安装工程分公司(以下简称机电分公司)是工程建设公司的分公司，主要负责人和安全管理人員持有安全生产《主要负责人合格证》、《管理人員合格证》。

2. 金川集团股份有限公司化工厂(以下简称化工厂)是金川集团股份有限公司下属的二级单位。安全生产许可证号:(甘)WH安许证字0223, 2018年07月15日到期, 发证单位为甘肃省安全生产监督管理局。主要负责人和安全管理人員持有安全生产《主要负责人合格证》、《管理人員合格证》。

3. 金川集团股份有限公司贵金属冶炼厂(以下简称贵金属冶炼厂)是金川集团股份有限公司下属的二级单位, 主要负责人和安全管理人員持有安全生产《主要负责人合格证》、《管理人員合格证》。

4. 金昌市诚信工程建设监理有限公司(以下简称诚信监理公司)具有房屋建筑、矿山工程、冶炼工程监理乙级资质。经营范围包括相应类别建设项目的工程监理, 建设工程及货物招标代理, 工程造价咨询、项目管理、技术咨询业务。

5. 金川集团股份有限公司保安部(以下简称保安部)成立于2004年, 担负着公司内部治安、生产安全保卫、消防交通管理、综合治理、武装人防、政保保密、禁毒工作、爆炸物品、危化品管理等企业事业单位内部保卫职能。此外还履行公司社会管理综合治理委

员会办公室、禁毒委员会办公室、保密委员会办公室、“610”办公室、武装部、国家矿山救援中心金川基地、甘肃省非煤矿山抢险救援中心等职责。

二、液氯管道检修项目情况

贵金属冶炼厂液氯管道检修项目由镍钴研究设计院设计，工程建设公司施工，施工任务是更换贵金属冶炼厂富集班到化工厂氯气库两根液氯管道，管道单根长度 1.9Km，直径 57mm，工作压力 0.9Mpa，总投资 121.07 万元，计划工期 31 天。

2017 年 6 月 27 日，贵金属冶炼厂向工程建设公司发出《贵金属冶炼厂对外工程检修委托书》，工程建设公司市场经营部接收并分类编码后，向机电分公司下发检修委托单，机电分公司又向第二项目部梁永泽劳务队签发了《委托检修施工指令书》。

6 月 28 日，贵金属冶炼厂和机电分公司签订了《外来单位施工、检维修、实验等安全协议书》。

7 月 1 日，机电分公司第二项目部对梁永泽劳务队作业人员技术交底后，梁永泽劳务队开始施工。

7 月 12 日，诚信监理公司接到贵金属冶炼厂委托监理意向后开展监理工作。

7 月 18 日，诚信监理公司接到贵金属冶炼厂工程监理业务委托单。

7 月 20 日，机电分公司编制了《贵金属冶炼厂液氯管道施工方案》，分别报送至贵金属冶炼厂审批、监理公司审核，诚信监理公司提出补充意见后审核通过。

事故发生时，梁永泽劳务队正在进行液氯充装站内 1#原有液氯管道的拆除作业。

三、事故经过、应急处置、应急评估、事故上报

(一)事故发生经过

2017 年 7 月 31 日上午，梁永泽劳务队办理了化工厂氯碱车间液氯充装站二级动火安全作业证，动火方式为切割、焊接，动火时间为 7 月 31 日 8 时至 8 月 3 日 8 时，动火人为王海峰、赵军，监火人为俞春龙，作业现场监护人为李玉龙，动火作业证审核人为化工厂氯碱车间主任郭伟，动火岗位负责人为液氯充装站当班副班长梁茂森，审批人为化工厂安全技术室技术员李多能。

7 月 31 日 14 时 30 分左右，梁永泽劳务队王海峰、何世伟、俞春龙、李玉龙、邓昊杰、郭文正、闫帅峰等 7 人，从氯气库门岗进入液氯充装站，其中李玉龙、邓昊杰做了出入登

记，随后贵金属冶炼厂技术人员张俊梅和现场监护人员秦玉杰两人先后进入液氯充装站。

15 时左右，作业人员开始对管桥架六趟液氯管道中的 1#管道进行拆除作业，其中王海峰、何世伟前往管桥架动用气焊切割拆除 1#液氯管道，其他人员进行辅助工作和现场监护。

17 时左右，李玉龙离开施工现场，安排王海峰临时负责，此时液氯充装站内的 1#液氯管道两头已拆除 20 米，桥架上还剩约 16 米，因管道太长无法从桥架中抽出，何世伟上桥架准备用气焊将管子截断。

17 时 20 分左右，王海峰、俞春龙、郭文正和闫帅锋四人将切割下来的 1#废弃管道抬出充装站，何世伟用气焊切割 1#液氯管道，邓昊杰在桥架下方监护，液氯充装站当班副班长梁茂森在处理大门口标牌，液氯充装站岗位人员赵光平在卫生间，张俊梅协助现场劳务人员向外搬运管道，秦玉杰在动火点附近监护。

17 时 27 分左右，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。

(二)应急处置及救援

事故发生后，梁茂森立即赶到值班室穿戴好空气呼吸器，紧急关闭贵金属冶炼厂进路气源，通过 2#液氯贮罐和紧急调压阀对管道泄压。化工厂氯碱车间当班人员李小文通过视频发现液氯泄漏，立即穿戴好空气呼吸器关闭液氯进口输送阀。

17 时 30 分，化工厂调度室接到液氯充装站当班人员王建平电话报告后，随即安排液氯充装站岗位人员查明原因，并报告了化工厂领导及安全技术室负责人。同时，保安部保安二队向金川集团股份有限公司安全运行管控中心(以下简称安控中心)报告液氯充装站发生泄漏，安控中心值班人员将监控视频调整至液氯充装站界面观察现场泄漏情况，同时报告了安控中心领导。

17 时 34 分，安控中心将化工厂液氯充装站液氯泄漏事故情况向二厂区内的 21 家单位通报，要求各单位做好防范措施，并根据现场情况准备疏散撤离。化工厂立即按程序启动化工厂重大危险源(氯气泄漏)专项应急预案，并将现场情况汇报安控中心，请求外部救援单位支援。

17 时 40 分，化工厂抢险队员和现场救援小组全部到达现场待命，成立现场指挥部，

指挥部安排贵金属冶炼厂与液氯充装站对2#液氯管道两端抽空泄压,救援堵漏组进行堵漏,保卫组设立现场警戒线。同时,金川集团股份有限公司消防大队到达现场,安排6辆消防车在泄漏点下风向设立两道水雾幕进行洗消处置。

18时57分,现场漏点成功封堵。

19时05分,化工厂解除应急响应。

19时20分,液氯充装站及下风向周边区域空气监测全部正常。

19时46分,金川集团股份有限公司解除应急状态,公司各单位恢复正常生产。

在疏散过程中,液氯充装站岗位人员赵光平被氯气熏呛,梁永泽劳务队作业人员何世伟腿部摔伤,上述人员被送往金川公司职工医院救治。

四、事故原因分析

(一)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。

(二)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。

宁德市福鼎“1·9”残留乙炔闪燃事故

2019年1月9日14时4分许，福鼎市江南工业气体有限公司从业人员在对乙炔发生器加料口蝶阀维修时，发生器内突然发生瞬间闪爆，乙炔发生器的孔盖被冲击波的气流冲开，致使正在拆卸发生器的孔盖的2名员工死亡。

时值全国防范安全生产重特大事故分析会期间，发生危险化学品安全生产死亡事故，宁德市委、市政府领导高度重视，要求宁德市应急管理局牵头，成立调查组，对这起一般事故进行提级调查，随后，市应急管理局党组书记、局长袁济光及局分管领导带领有关同志和专家，赶赴事故现场，及时查明了事故原因。要求福鼎市政府、福鼎市应急管理局要举一反三，切实加强安全生产工作，进一步采取措施，排查治理隐患，坚决防范遏制类似事故的发生。福鼎市委、市政府主要领导十分重视，市委书记刘振辉、市政府市长袁华军立即作出重要指示，要求全力做好事故处置和伤员救治、尽快查明事故原因，严肃追究有关责任人员责任。

根据《中华人民共和国安全生产法》和《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令 493号）等相关法律法规的规定，福鼎市政府成立了以福鼎市应急管理局局长邱宝清为组长的“福鼎市江南工业气体有限公司‘1·9’事故调查组”。宁德市委、市政府高度重视，宁德市政府相应成立了以宁德市应急管理局党组书记、局长袁济光为组长，福鼎市政府常务副市长林乃平、宁德市应急管理局分管领导彭学智为副组长，宁德市应急管理局、总工会、人力资源和社会保障局、公安局及福鼎市应急管理局等单位有关人员组成的“福鼎‘1·9’残留乙炔闪燃事故调查组”，邀请市监委、市检察院派员参加（经电话沟通，市监委认为改革后监委可以不用参加），同时从省级专家组聘请了3名化工专业专家参与事故调查和事故原因的核实及认定工作。两级事故调查组都坚持“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，深入开展调查工作。通过现场勘查、调查取证、综合分析、询问当事人及有关人员等工作，查明了事故发生的经过、原因和人员伤亡及经济损失情况，认定了事故的性质，提出对有关责任单位和责任人的处理建议及事故防范与整改措施的意见。现将有关情况报告如下：

一、基本情况

（一）事故单位基本情况

福鼎市江南工业气体有限公司成立于 2012 年 10 月 17 日，位于福鼎市白琳镇旺兴头村方竹岚自然村 30 号，营业执照注册号 91350982054345127Y，注册资本壹佰万元整。法定代表人为陈恒福，该公司主要生产溶解乙炔，充装氧气和液态二氧化碳。生产规模为 300t/a 溶解乙炔，充装规模为 1500t/a 氧气和 1260t/a 液态二氧化碳。该公司于 2017 年 4 月 28 日取得福建省安全生产监督管理局颁发《安全生产许可证》，编号：(闽)WH 安许证字(2017) 000002 号，有效期至 2020 年 4 月 27 日。于 2018 年 3 月 29 日取得宁德市安全生产监督管理局颁发的《危险化学品经营许可证》，编号：闽宁危经〔2018〕8001 号(变)有效期至 2020 年 3 月 29 日。公司现有从业人员为 18 人。

(二) 参加乙炔发生器车间检维修作业人员基本情况

1. 夏小光，男，汉族，1972 年 03 月 08 日出生，初中毕业，户籍所在地：福鼎市桐城街道玉塘村江桥 2 号，身份证号：352224197203080510，为福鼎市江南工业气体有限公司副总经理。

2. 何文辉，男，汉族，1955 年 02 月 08 日出生，初中毕业，户籍所在地：福建省平潭县澳前镇潭角底村何厝 133 号，身份证号：3501281955020464253，为福鼎市江南工业气体有限公司聘请的生产乙炔技术员。

3. 施正清，男，汉族 1976 年 05 月 19 日出生，初中毕业，户籍所在地福鼎市秦屿镇康湖路后岐巷 101 号，居民身份证号码 352224197605193710，为福鼎市江南工业气体有限公司小货车驾驶员。

(三) 事故现场(乙炔发生器车间)的基本情况

1. 乙炔发生器金属铭牌：DFS-80 型乙炔发生器，设计压力：0.02Mpa 工作压力： \leq 0.02Mpa 设计温度：70℃ 工作温度： \leq 70℃ 电石投入量：连续投料 物料名称：电石、水、乙炔气。工作原理为在乙炔发生器内投入电石后，加入水可生成乙炔气。

2. 发生器内部气体置换不彻底，少量电石未反应完全，只对发生器内部进行简单的清洗，未加水多次置换至清水流出；未用氮气置换合格并且对发生器内部气体取样分析合格，以致乙炔发生器内残留有少量乙炔气体。

3. 发生器顶部连接正水封、逆水封的管道阀门未关闭，并且正水封和逆水封未加满水，正水封和逆水封上部空间的乙炔气体和水封中解析出的少量乙炔气可能倒流向发生器。

4. 加料口蝶阀作杆接头处存在明显的切割打磨痕迹。
5. 作业现场发现电动切割打磨机、非防爆电气排插、铁器等工具。

二、事故发生经过和救援情况

2019年1月8日福鼎市江南工业气体有限公司电石投料工王吓华发现乙炔发生器上的蝶阀操作杆前端轴轮破损，将此事报告给副总经理夏小光，夏小光安排人员对蝶阀操作杆前端进行修理。2019年1月9日13时15分许，夏小光拿着修理好的蝶阀操作杆到乙炔发生器厂房二楼放空管道连接孔进行比对，发现前端轴轮过大，计划将放空管道连接孔打磨扩大。13时19分，夏小光将需要系在蝶阀操作杆上的钢丝绳拿上乙炔发生器厂房二楼备用。13时23分，驾驶员施正清在氧气充装台旁等待发车通知，夏小光过来询问施正清是否有空，有空等会上来帮忙，施正清暂时没有事就答应了，在场还有夏小光的侄儿和夏小光的舅舅等人在为另一辆小货车装卸氧气瓶。13时38分，何文辉打开阀门进行发生器内部清洗置换，13时47分何文辉先行在乙炔发生器车间一楼对发生机器人孔盖进行螺丝拆卸。13时52分，夏小光将排插拿到乙炔发生器厂房二楼，并接上从配电房的配电柜里面接来的电源。13时54分，夏小光拉来水管对发生器内部加水冲洗。13时56分，施正清来到乙炔发生器厂房，夏小光将施正清带到乙炔发生器厂房二楼，教他打磨放空管道接口并吩咐施正清听他指令将钢丝绳放下。13时58分，何文辉与夏小光拆卸人孔盖顶端螺丝时发现高度不够，夏小光开来叉车抬起木板供两人垫高。14时4分，人孔盖其余15个螺丝已拆卸完毕，只剩底端最后一枚螺丝，夏小光半蹲扶着人孔盖，何文辉在人孔盖顶端使用撬棍松动人孔盖。与此同时，施正清在乙炔发生器厂房二楼使用打磨机，打磨作业产生火花，引起发生器内乙炔与空气混合气体闪爆。爆炸的冲击力将人孔盖掀开，人孔盖砸到何文辉的胸口和夏小光的头部。听到爆炸声，在乙炔充装台搬运气瓶的三个装卸人员尹美娇、王吓华和杨成贵立即赶过来；在乙炔发生器厂房二楼打磨作业的施正清随后也下来；接着公司办公室主任陈汝培、氧气和二氧化碳车间负责人郑宗锐等人陆续赶到。14时6分，陈汝培分别拨打120、110，并向总经理陈敬岁汇报，同时报告白琳镇人民政府。14时32分，120救护车赶到，医生对夏小光和何文辉进行检查，确认二人已死亡。

随后，白琳镇政府、福鼎市公安局、应急管理局、市场监督管理局等有关部门领导赶到事故现场，福鼎市常务副市长林乃平和副市长杨文生也先后赶到事故现场指挥开展工作，

并要求尽快查明事故原因，做好事故遇难人员及家属善后安抚工作。

2019年1月10日宁德市应急管理局分管领导彭学智带领有关人员与专家赶赴事故现场和白琳镇开展事故调查工作。

2019年1月17日，福鼎市江南工业气体有限公司与死者何文辉的家属达成调解赔偿协议，赔偿人民币138万元；2019年1月24日，福鼎市江南工业气体有限公司与死者夏小光的家属达成调解赔偿协议，赔偿人民币180万元整。遗体均已火化。

三、事故造成人员伤亡及直接经济损失

本起事故造成夏小光、何文辉2人死亡。直接经济损失人民币约330万元。

四、事故发生的原因和事故性质

（一）事故直接原因

1. 违章指挥情况分析。乙炔发生器内有残留乙炔气体的情况下，未用氮气进行置换，也未对发生器内部气体进行取样分析是否合格的情况下，夏小光就指挥驾驶员施正清在发生器放空管道上进行产生火花的切割作业。

2. 违章操作情况分析。未按《乙炔发生器安全操作规程》和检维修、动火作业制度规定，夏小光、何文辉冒险违规拆卸发生机器人孔盖，对发生器进行清理；施正清窜岗、违章在放空管道上打磨、切割作业。

3. 发生器内残留乙炔气体来源情况分析。发生器内部气体置换不彻底，只对发生器内部进行简单的清洗，未加水多次置换至清水流出，残存的少量电石未反应完全，遇水产生少量的乙炔气；发生器顶部连接正水封、逆水封的管道阀门未关闭，并且正水封和逆水封未加满水，正水封和逆水封上部空间的乙炔气体和水封中解析出的少量乙炔气可能倒流向发生器。

专家组认定事故直接原因是：乙炔发生器内残留少量乙炔气体，在发生器放空管道上动火作业，引发发生器内乙炔气体闪爆，冲击波的气流冲开乙炔发生机器人孔盖，导致事故发生，死亡2人。（具体详见专家组意见）。

（二）事故间接原因

1. 维修作业时，未按照《危险化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2014）的要求办理特殊作业票（有限空间、动火、临时用电），现场监护不到位，管理人员违章指挥，

作业人员窜岗作业。

2. 未严格遵守相关安全生产规章制度和操作规程。作业前未对作业人员进行安全技术交底，未按照操作规程要求进行发生器清洗、置换等。

3. 落实安全生产主体责任不力。企业主要负责人等相关人员未履行安全生产管理职责，管理混乱。未督促检查本单位安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；安全风险管理体系缺失、专业管理缺位、特殊作业管理流于形式。作业过程中未督促作业人员严格执行单位安全生产规章制度和安全操作规程。

4. 安全教育培训不到位。从业人员不熟悉作业场所和工作岗位存在的危险因素，缺乏异常工况识别判定，对危险作业的危险性认识不足，安全知识匮乏，安全意识淡薄。

5. 福鼎市应急管理局未按要求配置危险化学品专业的危险化学品安全监管人员，危险化学品监管岗位轮岗频率较快，风险研判不到位。

（三）事故性质

经调查组调查分析认定，福鼎市江南工业气体有限公司“1.9”事故是一起违章指挥，违规操作，安全管理不到位而导致的生产安全责任事故。

五、事故防范和整改措施

（一）深刻吸取事故教训，落实安全生产责任。各级各有关部门要认真贯彻国家、省、市有关危险化学品综合治理等工作部署的有关要求，加强危险化学品安全生产工作。相关企业要深刻吸取事故教训，牢固树立安全生产红线意识，切实落实企业安全生产主体责任。要以重点时段停产检维修、特种作业、受限空间作业等作业为重点，从方案制定、危险性分析、安全技术交底、作业票签发等各个环节从严把关。强化管理，全面排查，采取针对性措施，切实做到隐患排查整改工作“五落实”，堵塞漏洞，全面优化和规范企业安全生产状态。

（二）加强特殊作业管理，落实作业许可制度。危险化学品企业检维修作业是事故易发多发环节，企业要充分认识检维修作业的安全风险，落实检维修作业安全管理责任，建立健全检维修安全管理制度，严格执行检维修作业前、中后各项程序。检维修外包时，应与施工单位签订安全管理协议，明确各自的安全职责，严禁以包代管。多种作业交叉进行时，应加强作业现场管理，避免要同一时间、同一地点安排相互禁忌作业。涉及动火、进

入受限空间等作业的，应严格按照《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2014）要求，强化风险辨识和管控，严格程序确认和作业许可审批，确保各项规定落实到位。危险化学品企业和施工单位应加强作业现场的监督检查，及时制止和纠正作业过程中的“三违”行为。

（三）加强风险分级管控，落实安全标准规范。企业要强化风险管控，按照危险化学品企业安全风险评估和分级办法，大力开展风险分级管控和隐患排查治理体系建设，组织广大职工全面排查、辨识、评估安全风险，落实风险管控责任，采取有效有力措施控制重大安全风险，对风险点实施标准化管控。建立风险管控措施清单，按照安全生产标准化和规范化的管理要求，严格特殊作业、重点场所、重点部位、重点环节的安全风险管控。

（四）加强安全教育培训，落实岗位安全责任。企业要高度重视从业人员安全教育，未经安全培训考核合格人员不得上岗作业。要采取多种方式进行培训，不断强化从业人员安全意识，使其充分认识危险化学品生产安全的特殊性和极端重要性，自觉遵守企业安全管理规定和操作规程。不断提升安全教育培训工作质量和效果，切实使每位从业人员掌握安全生产基本常识及岗位操作要点、操作规程、危险因素和控制措施，掌握异常工况识别判定、应急处置、避险避灾、自救等技能与方法。

（五）白琳镇人民政府要按照《福建省安全生产管理条例》的规定，认真履行安全生产监督检查职能，有计划地开展安全生产监督检查工作，积极落实属地安全生产监管职责。督促指导相关企业落实好企业安全主体责任，能自觉按照安全生产标准化、规范化的要求，针对本企业安全生产特点，采取有效措施，及时发现和纠正各类生产安全事故隐患，努力防范各类生产安全事故的发生。

（六）福鼎市人民政府要认真落实省级危险化学品重点县的有关要求，高度重视危险化学品的安全监管工作，牢固树立“安全第一”的理念，定期分析研判安全风险，及时部署开展有效的综合治理工作；福鼎市应急管理局要加强监管力量配置，科学做好危险化学品安全监管工作，严防伤亡事故的发生。

山西河坡发电有限责任公司“4.28”湿式静电除尘器着火事故

2018年4月28日13时30分，山西河坡发电有限责任公司处于停运状态的脱硫系统#1湿式静电除尘器发生火情，现场无人员受伤。

火情发生后，经公司应急处置人员和阳泉市消防人员的奋力扑救，15时30分#1湿电火情得到控制，18时30分经对脱硫生产区域全面检查，确认无遗留火种。依据《中华人民共和国安全生产法》和《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院第493号）等有关法律法规，公司成立调查组，组织相关部门负责人，工会、纪委人员参与，对此次火情发生的原因进行深度分析。

一、基本情况

1、机组建设情况

根据国家“上大压小”、节能减排有关政策，公司于阳泉市郊区白泉工业园区建设2×350MW超临界循环流化床热电联产机组，#1、#2机组分别于2016年1月30日、2016年7月15日通过168试运行。

2、设备简介

湿式静电除尘器由壳体、阳极装置、阴极装置、顶部喷淋装置（冲洗装置）、二次冷凝超细雾化装置、热风吹扫装置、高压直流电源组成。通过阴极线针刺（芒刺）电极在高压电源的作用下形成强大的电晕电场使气体电离，烟气中的粉尘、雾滴粒子等经过电场时，获得电子而荷电，荷电粒子被捕集到阳极上，从而达到超低排放效果。

二、火情事件发生经过

4月28日8时55分，设备管理部脱硫首席工程师李冠华，安排脱硫检修班长史维祥，对处于停运状态的#1湿电电场进行空载升压试验工作。

9时00分，脱硫检修班长史维祥通知班组检修专责人刘晓亮，联系维护单位瑞源电力公司脱硫技术员梁立波，共同到脱硫运行控制室进行#1湿电电场空载升压试验工作。

9时10分，发电部脱硫首席工程师李记锁，告知脱硫运行值班员王志芳可以配合检修人员做电场升压试验工作。

9时15分，设备管理部脱硫检修专责人刘晓亮、瑞源电力公司脱硫技术员梁立波到脱硫控制室，告知发电部脱硫运行值班人员王志芳，要求#1湿电四个电场送电做升压试验。

9时26分，脱硫运行值班人员王志芳依次启动#1湿电四个电场做升压试验，电场二次电压54KV、二次电流1200mA，参数正常，湿电投入运行。王志芳汇报当值班长张淳光。

10时30分，设备管理部脱硫检修人员刘晓亮，就地检查#1湿电无异常。

11时00分，脱硫运行值班员监视#1湿电运行参数无异常。

13时00分，脱硫运行值班员监视#1湿电运行参数无异常。

13时34分，发电部主机巡检人员张磊，在现场设备巡检过程中发现烟囱冒黑烟，经就地检查，初步判定为#1湿式静电除尘器着火，汇报当值班长张淳光。

13时39分，脱硫运行值班人员王志芳，接到值班长张淳光电话，被告知#1湿式静电除尘器着火。王志芳立即紧停#1湿电四个电场。

13时40分，当值班长张淳光启动应急预案，随后拨打火警电话119，请求外部救援。

三、应急处理及抢险救援情况

13时41分，脱硫运行值班人员王志芳依次启动顶部冲洗喷淋电动阀门对四个高压电场进行冲洗喷淋。

13时50分，脱硫运行值班人员王志芳关闭A、B净烟气挡板。

14时，市公安消防支队救援车辆到达着火现场，立即使用高压水枪进行救援灭火。

15时30分，#1湿式静电除尘器火情得到控制。

16时05分，现场检查发现#1吸收塔至湿电烟道膨胀节处冒烟并伴有断断续续明火。消防人员立即进行外部降温灭火。

17时15分，打开除雾器人孔，消防人员使用消防水带对烟道膨胀节喷水进行灭火。

18时30分，现场火情完全得到控制，经全面检查，确证无遗留火种。

四、火情造成的经济损失

经勘验初步判定火情造成#1湿电的阳极管组、阴极丝和吊装框架、整流变压器、部分控制电缆烧损。

五、火情事件的直接原因分析

1、通过现场环境勘验，初步认定引起本次火情的原因为：#1湿式静电除尘器进行空载升压试验，电场工况异常，继而引发此次火情。分析如下：

(1) 电场空载升压参数为二次电压54KV、二次电流1200mA，工作状态下每组阴极丝

和阳极管之间为电晕放电，在电离空气的过程中会释放出热量，在空载状态下上述热量会产生积累。

(2) 在一定热量温度的作用下，导电碳纤维阳极管及其粘合剂等合成材料会分解或析出可燃气体，在空载状态下，会产生上述气体的积聚。

(3) 湿式电除尘装置的每组阳极管和阴极丝之间为电晕放电，会有电火花产生。

综上所述，#1 湿式电除尘装置进行长时间空载升压试验，存在电火花引燃可燃气体的可能，也存在直接引燃已处于相对高温的可燃阳极管的可能。

2、经调取监控视频和现场勘查，排除人为纵火的可能，排除设备检修过程违规动火作业造成火情的可能。

六、火情事件中暴露的主要问题

1、专业、班组安全技术交底不到位，现场设备监护不到位，对试验项目疏于过程管控。专业在安排布置实验工作时，未认真履行安全技术交底工作，未对班组成员仔细交待试验目的、控制时间、注意事项等。在电场升压试验过程中，班组成员对湿电设备特性不熟悉，现场设备的安全监护不到位，对试验项目的过程没有全程跟踪，未提出具体的试验停运时间。

2、专业技术管理缺失，规程编制不完善

对新工艺、新技术、新材料、新设备，未依据生产设备特性编制详细有效的技术规范，致使规程中存在短缺项，未规定湿电电场升压试验的具体要求、步骤、时间，未明确有关操作流程、监视部位、设备参数和控制要求。

3、班组安全技能培训管理工作不到位，未真正收到实效

未根据人员岗位调整针对性开展人员岗位技能知识的培训教育工作，造成班组员工对管辖设备的认知度不够、重视度不高，未结合现场设备的运行状况，认真了解和掌握管辖设备的属性和特点，危险因素定位不准确，造成设备处于不安全状态。同时日常中未用同类专业设备事故案例对班组成员进行事故处理培训。

4、人员岗位职责、安全职责履行不严，未层层落实到班组

安全责任意识不强。在电场空载升压试验过程中，专业首席、班组长、设备专责工均未分级认真履行各自的岗位职责、安全职责，无人检查确认试验结果和停运时间。专业对

试验工作安排不充分，有安排无检点，未把责任层层落实下去，把任务层层交待下去，最终造成设备试验过程中监管缺失。

5、危急事件的应急管理不到位，事故处置章节中未规定湿电着火的处置步骤，值班人员应急处置事故的应变能力低

未编制湿电着火的现场应急处置预案，在湿电发生火情后，事故处置不及时，未在第一时间采取有效的操作措施，减轻和消除危急事件造成的损害和影响。

6、上海中芬新能源投资有限公司：作为湿式电除尘器设备的供货商和技术服务单位，未按照国家机械行业标准的相关条款进行安全防护设施告知。随机说明书中没有明确规定电场空载升压试验时间，也未提供明确的安全试验警示，也未设置报警、保护系统，造成设备试验存在安全隐患，同时湿电阳极板未采用更为可靠和耐高温的不锈钢材质。

七、防范及整改措施

1、开展安全隐患大排查、大整治工作，以班组为基础，重点检查：个人安全意识、责任心；工作作风和方式；日常的安全技能培训；设备存在的缺陷和隐患。坚决杜绝因管理不到位、思想麻痹造成的不安全事件。排查工作要明确具体的责任单位、检查负责人、督查责任人，检查发现的问题，要严格按照“五落实”的要求积极进行整改。

2、重新修订全员岗位职责、安全职责，要求符合日常的工作实际，具备可操作性，并附有责任考核。同时要监督检查人员责任层层落实到位情况，要分工明确、各司其职。

3、认真开展“反三违”督查和《安规》的培训学习工作，避免流于形式，日常检查发现问题，及时进行曝光和考核。专业组织每周进行一次考试，不合格的暂停其工作并送进安全教育室学习。

4、杜绝日常管理存在的死角，认真履行“两票三制”。设备系统的启停均要履行操作票制度，设专人进行监护，要认真记录操作时间。

5、设备检修后的试验，要确定试验目的、操作项目、步骤和试验时间，办理申请单进行逐级审批，同时确定具体的过程执行人、监护人。

6、修订规程中短缺的项目，明确以下内容：“湿电空升在风机运行的条件下做，启动前对极板进行冲洗，排除设备内部接地点，同时验收喷淋系统，确保喷淋系统可靠投运后封闭人孔门。湿电进行空升二次电压控制在 40KV 以下，每个电场时间控制在 1 分钟以下，

空升结束后再次冲洗。”

7、优化 DCS 逻辑，设置必要的温度、报警程序和设备保护程序，杜绝由于人为原因造成的设备损坏。

8、开展风险管控工作，结合生产现场实际和设备特性，编制现场应急处置方案，并组织进行培训和演练工作，不足之处及时进行修订。

9、牢固树立“培训不到位是重大安全隐患”的理念，班组立即开展《运规》《检规》的培训考试工作，培训内容必需与工作实际相联系，成绩不合格的停岗继续培训，直到考试合格后方可上岗。

10、加强各级人员责任心，转变思想观念，日常要注重各种专业知识学习，收集同行业发生的各种事故案例，举一反三，查找自身存在的问题和不足。

江苏中丹化工“4·3”污水处理车间火灾事故

一、基本情况

（一）事故单位情况

江苏中丹化工技术有限公司（以下简称：中丹技术）（略）

（二）事故装置及现场勘验情况

中丹技术建有东西两个厂区，两个厂区的生产线和污水处理装置独立运行。

事故发生在位于中丹技术西厂区北侧的污水处理车间，该车间用于处理西厂区生产环节产生的“三废”，建有废水罐组、多效蒸发和污水处理等装置。其中，废水罐组的1号、2号罐专门用于接受四醚加氢车间产生的废水（主要含有水、甲苯、焦油、对氨基苯乙醚、少量雷尼镍及对硝基苯乙醚）。

四醚加氢车间与废水罐组用管道相连输送废水，由阀门控制将黏稠的废水送入2号废水罐（搪瓷材质，从顶部注入），不黏稠的废水送入1号废水罐（塑料材质、波纹罐，从顶部注入）。经1号废水罐收集后再通过泵送到多效蒸发装置蒸馏，蒸馏出的废水进入生化池处理。进入2号废水罐的废水，经搅拌、加热后，通过氮气压送到1号废水罐处理。

二、事故经过及应急处置情况

（一）事故发生经过

2019年4月3日20时40分左右，中丹技术污水处理车间1号废水罐（直径3米，高4米）顶部起火，烧毁了1号废水罐与2号废水罐（直径2米，高3米）之间连接管上的塑料阀门。起火约3分钟后，2号钢质废水罐发生燃爆，顶部的人孔盖（直径60厘米）向北飞出约65米，落入北侧一路之隔的爱森絮凝剂（泰兴）有限公司围墙内，同时造成本企业东侧北侧厂房门窗损坏，玻璃破碎。

（二）应急处置情况

事故发生后，企业立即组织内部应急消防力量展开救援。泰兴消防救援大队20时46分左右接警，当时泰兴市开发区专职消防队正在夜巡，20时53分到达现场，21时05分泰兴市消防大队到场。至21时30分，明火扑灭。泰兴市政府同时启动应急救援预案，应急管理、环保、公安等部门立即赶赴现场组织现场处置。

经环保监测，22时企业下风向1000米监测VOC浓度为0.142毫克/立方米，符合国家

相关空气质量标准浓度限值。厂内雨水口及时封堵，消防水全部进入应急池，未排入外环境。

（三）人员伤亡及直接经济损失情况

1. 本次事故未造成人员伤亡。
2. 事故过火面积约 8 平方米。
3. 经企业统计直接经济损失 4.6 万元。

三、事故原因和性质

（一）事故直接原因

废水输送和多效蒸发是间隙操作，少量黏附于废水罐罐壁高处的雷尼镍颗粒脱水后自燃起火，点燃甲苯、焦油和塑料罐壁，引起火灾。大火引燃连接 1 号废水罐、2 号废水罐顶部输送废水的管道，明火沿管道窜入 2 号废水罐，引起罐内甲苯等与空气的爆炸性混合气体燃爆。

（二）事故间接原因

1、事故装置存在工艺缺陷。1 号废水罐废水从顶部进入（插入罐内约 20cm、未插入中下部），易形成喷溅，且罐壁为波纹壁，长期使用易造成含雷尼镍颗粒的焦油等物质黏附在罐壁上；2 号废水罐废气送固液焚烧炉二燃室之间的管道未设置阻火器，易造成回火。

2、环保设施的安全管理存在缺失。对废水中含有少量雷尼镍颗粒可能暴露在空气中而自燃、废水中低浓度甲苯在密闭容器中挥发达爆炸极限的安全风险，企业未进行辨识分析，也未采取有效的安全防范措施，而是随多效蒸发进入废盐和蒸馏残渣（危险固废）。

（三）事故性质

经调查认定，中丹技术“4.3”火灾事故是一起生产安全责任事故。

四、事故责任的认定以及对事故责任人员和单位的初步处理建议

该起事故虽未造成人员伤亡，经济损失也较为轻微，但暴露出企业仍然在重大安全风险管控上存在漏洞，特别是在盐城响水天嘉宜“3.21”特别重大事故后，舆论影响较大，社会影响恶劣，建议从严从重处理。

中丹技术，对污水处理车间安全风险分析不到位，未及时消除事故隐患，对事故的发生负有责任，建议由泰州市应急管理局依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条

第（一）项的规定，对中丹技术处以罚款。

五、事故防范和整改措施建议

（一）中丹技术应深刻吸取教训，扎扎实实开展安全生产大排查大整治，着力消除各类安全隐患，突出抓好化工企业环保装置安全生产风险隐患的排查整治，防止类似事故再次发生；全面对厂内所有在役生产、环保、后处理等设备设施开展风险评估，严格落实各项安全防范措施，及时消除事故隐患，确保作业安全。

（二）泰兴市要在全市范围内组织事故警示教育，督促全市化工企业认真吸取此次事故教训，全面排查企业环保装置存在的风险隐患，落实环保装置的审批验收工作。

（三）泰兴市经济开发区管委会要督促园区内企业认真吸取事故教训，切实履行安全生产属地监管责任，加大辖区内危险化学品企业的安全监管，加大隐患排查督促力度，摸清区内相关企业的环保装置情况，尤其废水废液的储存部位，防止类似事故再次发生。

宜宾恒达科技有限公司 “7·12” 重大爆炸着火事故

2018年7月12日18时42分33秒，位于宜宾市江安县阳春工业园区内的宜宾恒达科技有限公司发生重大爆炸着火事故，造成19人死亡、12人受伤，直接经济损失4142余万元。

一、事故企业购买氯酸钠的有关情况

2018年6月13日，江安县环境保护局对宜宾恒达公司进行检查，发现公司外排废水中化学需氧量COD(以化学方法测量水样中需要被氧化的还原性物质的量)超标，并于6月28日向宜宾恒达公司下达了《江安县环境保护局责令限制生产决定书》(江环责限字(2018)01号)。为解决环保压力，宜宾恒达公司停止了三车间咪草烟中间体PDE的生产，同时限制了二车间咪草烟生产废水的排放，造成生产现场大量有机废水积存。

2018年7月8日，宜宾恒达公司副总陈静霜联系江西汇海环保科技有限公司(以下简称江西汇海公司)求购2吨效果最直接、最好的COD去除剂。

2018年7月9日，江西汇海公司法定代表人许霄飞与宜宾恒达公司网签了2吨COD去除剂(型号为JX-201，规格为25Kg/袋，80袋)的《水处理药剂销售合同》，当日，许霄飞安排其妻刘美华通知江西汇海公司设于遂宁仓库的管理员唐喜，要求其通过物流将遂宁仓库存放的2吨无包装标识的氯酸钠作为COD去除剂向宜宾恒达公司发货。唐喜遂将2吨(25公斤/袋，80袋)库房存放的无包装标识的氯酸钠(物流单标注为“原料”)作为COD去除剂通过四川金桥物流有限公司发往宜宾恒达公司。

2018年7月12日，四川金桥物流有限公司遂宁分公司通过集装箱货车将江西汇海公司销售给宜宾恒达公司的2吨标注为“原料”的COD去除剂运送至宜宾，后由宜宾江安壹米滴答金桥物流公司配送至宜宾恒达公司库房。经查证，江西汇海公司存于其遂宁仓库的2吨无包装标识、物流单标注为“原料”的COD去除剂实为氯酸钠，系通过中间商成都雄踞科技有限公司向四川岷江雪盐化有限公司的销售公司成都欣恒贸易有限公司购得。

二、事故发生经过

2018年7月12日11时13分，宜宾恒达公司副总陈静霜接到四川金桥物流有限公司江安县营业部送货员肖雄的电话，告知其有一批货物已送达。

11时14分，陈静霜电话通知公司生产部部长刘昭华来了一批货，让刘昭华找公司污

水处理站杨述原安排两个工人卸货。刘昭华随即给公司库管员宋泽容打电话，宋泽容未接电话。

11 时 16 分左右，宋泽容刚好到了刘昭华办公室，刘昭华当面告知宋泽容到了一批生产原料丁酰胺，并安排宋泽容到厂门口接车。

11 时 30 分左右，宜宾江安壹米滴答金桥物流公司吴伟将 2 吨标注为原料的 COD 去除剂(实为氯酸钠)送达至宜宾恒达公司仓库。随后，宋泽容请三车间副主任查克飞安排三名工人完成了卸货。入库时，宋泽容未对入库原料进行认真核实，将其作为原料丁酰胺进行了入库处理。

14 时左右，二车间副主任罗吉平开具 20 袋丁酰胺领料单到库房领取咪草烟生产原料丁酰胺，宋泽容签字同意并发给罗吉平 33 袋“丁酰胺”(实为氯酸钠)，并要求罗吉平补开 13 袋丁酰胺领料单。

14 时 30 分左右，叉车工王泽平把库房发出的 33 袋“丁酰胺”运至二车间一楼升降机旁。

15 时 30 分左右，二车间咪草烟生产岗位的当班人员陈代耀(男，二车间副主任)、毛泽群(女，工人)、左洪梅(女，工人)、李青魁(男，班长)四人(均已在事故中死亡)通过升降机(物料升降机由车间当班工人自行操作)将生产原料“丁酰胺”提升到二车间三楼，而后用人工液压叉车转运至三楼 2R302 釜与北侧栏杆之间堆放。

16 时左右，用于丁酰胺脱水的 2R301 釜完成转料处于空釜状态。

17 时 20 分前，2R301 釜完成投料。

17 时 20 分左右，2R301 釜夹套开始通蒸汽进行升温脱水作业。

18 时 42 分 33 秒，正值现场交接班时间，二车间三楼 2R301 釜发生化学爆炸。爆炸导致 2R301 釜严重解体，随釜体解体过程冲出的高温甲苯蒸气，迅速与外部空气形成爆炸性混合物并产生二次爆炸，同时引起车间现场存放的氯酸钠、甲苯与甲醇等物料殉爆殉燃和二车间、三车间的着火燃烧，造成重大人员伤亡和财产损失。

事故共造成 19 人死亡，12 人受伤(其中重伤 1 人)。19 名死亡人员(其中男性 12 名，女性 7 名)中，其中 17 人为宜宾恒达公司员工，1 人为成都化润公司派驻员工，1 人为相邻的宜宾万翔建材有限公司员工。事故造成直接经济损失约 4142 万元。

三、事故原因和性质

(一)直接原因

宜宾恒达公司在生产咪草烟的过程中，操作人员将无包装标识的氯酸钠当作 2-氨基-2,3-二甲基丁酰胺(以下简称丁酰胺)，补充投入到 2R301 釜中进行脱水操作。在搅拌状态下，丁酰胺-氯酸钠混合物形成具有迅速爆燃能力的爆炸体系，开启蒸汽加热后，丁酰胺-氯酸钠混合物的 BAM 摩擦及撞击感度随着釜内温度升高而升高，在物料之间、物料与釜内附件和内壁相互撞击、摩擦下，引起釜内的丁酰胺-氯酸钠混合物发生化学爆炸，爆炸导致釜体解体；随釜体解体过程冲出的高温甲苯蒸气，迅速与外部空气形成爆炸性混合物并产生二次爆炸，同时引起车间现场存放的氯酸钠、甲苯与甲醇等物料殉爆殉燃和二车间、三车间着火燃烧，进一步扩大了事故后果，造成重大人员伤亡和财产损失。

(二)间接原因

1. 宜宾恒达公司未批先建、违法建设，非法生产，未严格落实企业安全生产主体责任，是事故发生的主要原因，对事故的发生负主要责任。
2. 相关合作企业违法违规，未落实安全生产主体责任，是事故发生的重要原因。
3. 设计、施工、监理、评价、设备安装等技术服务单位未依法履行职责，违法违规进行设计、施工、监理、评价、设备安装和竣工验收，也是事故发生的重要原因。
4. 氯酸钠产供销相关单位违法违规生产、经营、储存和运输，也是事故发生的重要原因。

(1)江西汇海公司。违法要求氯酸钠供应商提供无任何标识的产品，并以 COD 去除剂名义非法经营易制爆危险化学品氯酸钠；违法向宜宾恒达公司销售无任何标识的白袋包装易制爆危险化学品氯酸钠；违规经营没有化学品安全技术说明书和化学品安全标签(以下简称“一书一签”)的危险化学品；托运时未如实申报货物的名称、性质和运输要求且委托不具备危险货物运输资质的单位运输易制爆危险化学品；在普通货物仓库内违规储存易制爆危险化学品。

(2)成都雄踞公司。违规向江西汇海公司销售无任何标识的白袋包装易制爆危险化学品氯酸钠，经营没有“一书一签”的危险化学品，未对营业执照许可事项进行变更，涉嫌超范围经营。

(3) 成都欣恒公司。违规向成都雄踞公司销售无任何标识的白袋包装易制爆危险化学品氯酸钠，经营没有“一书一签”的危险化学品。

(4) 四川岷江雪盐化有限公司。生产、销售不符合保障人体健康和人身、财产安全的国家标准、行业标准的产品。长期违法生产、储存、销售无“一书一签”（化学品安全技术说明书和化学品安全标签）和中文标明的产品名称、生产厂厂名及厂址且无任何标识的白袋包装易制爆危险化学品氯酸钠，未按规定向属地公安机关进行易制爆危险化学品的销售备案。

(5) 重庆刚和物流有限公司。未依照规定对运输物品进行安全检查或者开封验视，在未取得危险货物道路运输经营许可的情况下，从事易制爆危险化学品氯酸钠的道路运输经营。

(6) 远成集团遂宁西部物流有限公司。未对承租单位安全生产进行统一协调、管理，未对江西汇海公司在其租赁物内违规储存非经营范围的易制爆危险化学品氯酸钠的行为采取有效监督管理措施。

(7) 四川金桥物流有限公司。未按照规定对从业人员进行安全生产教育和培训；未依照规定对运输物品进行安全检查或者开封验视，在未取得危险货物道路运输经营许可的情况下，从事易制爆危险化学品氯酸钠的道路运输经营。

5. 江安县工业园区管委会和江安县委县政府坚持“发展决不能以牺牲安全为代价”的红线意识不强，没有始终绷紧安全生产这根弦，没有坚持把安全生产摆在首要位置，对安全生产工作重视不够，属地监管责任落实不力，是事故发生的重要原因。

6. 负有安全生产监管、建设项目管理、易制爆危化品监管和招商引资职能的相关部门未认真履职，审批把关不严，监督检查不到位，是事故发生的重要原因。

(三) 事故性质

经调查认定，宜宾恒达科技有限公司“7·12”重大爆炸着火事故是一起生产安全责任事故。

四、事故行政处罚建议

1. 按照《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条第(三)项的规定，建议责成宜宾市应急管理局依法对宜宾恒达公司给予规定上限 500 万元罚款的行政处罚；责成江安县人

民政府对其依法予以关闭。按照《中华人民共和国安全生产法》第九十一条第三款的规定，宜宾恒达公司法定代表人李光辉，自刑罚执行完毕之日起，5年内均不得担任任何生产经营单位的主要负责人，并且终身不得担任化工行业生产经营单位的主要负责人。

2. 鉴于四川岷江雪盐化有限公司长期违法生产、储存、销售白袋包装易制爆危险化学品氯酸钠，且在事故调查中存在故意销毁有关证据、资料并作伪证的严重违法行为，按照《中华人民共和国产品质量法》第四十九条、《中华人民共和国工业产品生产许可证管理条例》(国务院令 第 440 号)第四十七条和《安全生产许可证条例》(国务院令 第 397 号，第 653 号修正)第十四条第二款的规定，建议责成省市场监管局依法对四川岷江雪盐化有限公司给予没收违法所得、处规定上限(货值金额三倍)罚款、吊销工业产品生产许可证，责成阿坝州工商行政管理局给予吊销营业执照，责成应急厅给予吊销危险化学品安全生产许可证的行政处罚；责成茂县人民政府对四川岷江雪盐化有限公司依法予以关闭。

3. 按照《中华人民共和国产品质量法》第四十九条和《危险化学品安全管理条例》(国务院令 第 591 号，第 645 号修正)第七十八条第一款第(六)项的规定，建议责成成都市郫都区市场和监督管理局依法对成都雄踞公司给予吊销营业执照、责成成都市应急管理局给予规定上限罚款的行政处罚。

4. 按照《危险化学品安全管理条例》(国务院令 第 591 号，第 645 号修正)第七十八条第一款第(六)项的规定，建议责成成都市应急管理局依法对成都欣恒公司给予规定上限罚款的行政处罚。

5. 按照《中华人民共和国安全生产法》第一百条第一款的规定，建议责成成都市应急管理局依法对成都化润公司和公司法定代表人谈平忠给予规定上限罚款的行政处罚。

6. 按照《中华人民共和国反恐怖主义法》第八十五条第(一)项和《中华人民共和国安全生产法》第九十四条第(三)项的规定，建议责成成都市交通运输局依法对四川金桥物流有限公司给予责令限期改正、处规定上限罚款的行政处罚；责成遂宁市交通运输局对该公司壹米滴答·金桥物流遂宁营业部直接负责的主管人员和其他直接责任人员给予规定上限罚款的行政处罚。

7. 按照《中华人民共和国安全生产法》第一百条第二款的规定，建议责成遂宁市安全生产监督管理局依法对远成集团遂宁西部物流有限公司给予责令限期改正、处规定上限罚

款，对该公司直接负责的主管人员和其他直接责任人员给予规定上限罚款的行政处罚。

8. 按照《建设工程质量管理条例》(国务院令第 279 号，第 687 号修改)第六十三条、第七十三条的规定，建议责成泸州市城市管理行政执法局依法对泸州泸天化化工设计有限公司及公司直接负责的主管人员和其他责任人员给予规定上限罚款、责令停业整顿半年，责成住房城乡建设厅给予吊销化工工程设计资质的行政处罚。

9. 按照《建设工程质量管理条例》(国务院令第 279 号，第 687 号修改)第六十四条和第七十三条的规定，建议责成宜宾市住房和城乡建设局依法对江安县城建建设工程有限公司给予规定上限罚款、责令停业整顿半年并吊销钢结构工程专业承包资质，同时对该公司直接负责的主管人员和其他责任人员给予规定上限罚款的行政处罚。

10. 按照《建设工程质量管理条例》(国务院令第 279 号，第 687 号修改)第六十七条和第七十三条的规定，建议责成泸州市城市管理行政执法局依法对江阳建设集团有限公司和该公司直接负责的主管人员和其他责任人员给予规定上限罚款的行政处罚；同时，建议住房城乡建设厅报请中华人民共和国住房和城乡建设部依法降低其房建监理资质等级。

11. 按照《安全评价机构管理规定》(原国家安全监管总局令第 22 号，第 63 号令、第 80 号令修正)第三十六条的规定，建议责成应急厅依法对四川省安信科技有限责任公司给予暂停资质半年，并处规定上限罚款的行政处罚。

12. 按照《建设项目环境影响评价资质管理办法》(原环境保护部令第 36 号)第三十六条和第三十七条的规定，建议责成生态环境厅责令四川省环科源科技有限公司以及该公司宜宾恒达公司项目环境影响报告书编制主持人和主要编制人员限期整改；限期整改期间，全省各级生态环境部门不再受理该机构编制的以及编制主持人或主要编制人员编制的环境影响报告书(表)审批申请。

13. 按照《中华人民共和国特种设备安全法》第七十九条、《建设工程质量管理条例》(国务院令第 279 号，第 687 号修改)第六十四条和第七十三条的规定，建议责成省市场监管局依法对四川自强科技有限公司给予吊销特种设备安装改造维修许可证，责成泸州市城市管理行政执法局给予该公司和公司直接负责的主管人员和其他责任人员规定上限罚款，责成泸州市住房和城乡建设局给予吊销建筑机电安装工程专业资质的行政处罚。

14. 按照《建设工程质量管理条例》(国务院令 279 号，第 687 号修改)第六十条和第七

十三条的规定，建议责成宜宾市住房和城乡建设局依法给予四川钧超消防工程有限公司及该公司直接负责的主管人员和其他责任人员规定上限罚款，责成住房城乡建设厅给予吊销消防工程专业承包资质的行政处罚。

4.2 可能发生突发环境事件情景

结合现场情况分析，本企业可能引发或次生突发环境事件情景见表 4.2-1。

表 4.2-1 企业突发环境事件情景分析

序号	事件原因	可能引发或次生突发环境事件的最坏情景
1	泄漏及可能引起的次生、衍生厂外环境污染及人员伤亡事故	<p>(1) 液氯泄漏会迅速挥发，释放有毒物质，毒害人体；</p> <p>(2) 氯化氢、氯气泄漏可能腐蚀地面、毒害人体，严重的渗入土壤，进入地表水和地下水，造成严重的水体污染；</p> <p>(3) 液氯和苯系物泄漏可能引发火灾进而引发爆炸时，对存放室周边物品、建筑以及人员带来危险，并产生的大量毒害气体进入大气，污染环境空气。</p>
2	火灾、爆炸事故及可能引起的次生、衍生厂外环境污染及人员伤亡事故	<p>(1) 检修过程中违章动火作业、现场吸烟、机动车辆喷烟排火等，为导致火灾爆炸事故最常见、最直接的原因。</p> <p>(2) 违章指挥、违章操作、误操作、擅离工作岗位、纪律松弛及思想麻痹等行为是导致火灾爆炸事故的重要原因，违章作业直接或间接引起火灾爆炸事故占全部事故的 60%以上。</p> <p>(3) 物料在装卸、输送作业中，由于流动和被搅动、冲击、易产生和积聚静电，人体携带静电，容易引发火灾。发生火灾爆炸事故后可能引起储罐破裂，物料泄漏，进而造成环境污染。</p> <p>(4) 火灾爆炸事故产生消防废水散排。</p>
3	环境风险防控设施失灵或非正常操作	<p>(1) 污水处理站处理能力不够，不能有效收集事故状态下的废水，或者提升设施发生故障，废水不能及时抽送至应急事故储池，废水发生漫流进入周围环境。</p> <p>(2) 罐区、生产车间可燃、有毒气体报警仪发生故障，不能及时发现泄漏事故，易导致人员中毒，若遇火源有引发火灾、爆炸的危险。</p> <p>(3) 灭火器等消防设施若发生故障，发生火灾时无法及时处理，使其影响进一步扩大。</p>
4	污染治理设施非正常运行	<p>(1) 污水处理系统出现故障，引起污染物超标排放。</p> <p>(2) 烟气处理系统出现故障，引起污染物超标排放。</p>
5	各种自然灾害、极端天气或不利气象条件	地震、强风等引起的厂区建筑物坍塌导致危险化学品进入环境

项目事故类型根据运行过程中使用的有毒有害、易燃易爆、及环保设施的非正常运行情况下去筛选。根据上表中列出的情景分析，对公司可能产生的环境风险根据危险程度进行分级。具体分级见下表：

表 4.2-2 企业突发环境事件环境风险分级

事件类别	环境风险分级		
	I 级	II 级	III 级
火灾爆炸	火灾爆炸情况失控，导致次生环境污染事件或有人员伤亡，公司不可控	火灾爆炸情况有扩大趋势，有人员轻微受伤，但公司可控	小型火灾，无爆炸，无人受伤，车间内部可快速解决
废水	污水处理设施大量泄漏或暴雨使污水站超水位，未经处理达标的污水大量外流，公司不可控 洗消水泄漏厂界外，污染厂区周边水环境、土壤和生态环境。	污水处理设施泄漏或暴雨使污水站超水位，未经处理达标的污水大量外流，公司可控 洗消水流入厂区事故池，并没有出厂区。	污水处理设施异常，未经处理达标的污水少量外流，车间岗位可控 洗消水发生少量外排，只影响到车间。
废气	锅炉废气处理设施故障，废气未经处理排入大气，且公司不可控	锅炉废气处理设施异常，废气处理未达标排入大气，公司可控	废气处理设施运行异常，处理未达标的废气少量排入大气，公司车间内可控制
危险化学品	盐酸、液氯、苯系物等危险化学品大量泄漏，泄漏物进入外环境，有人员受伤，且公司不可控制	危险化学品泄漏，泄漏物少量进入外环境，无人员受伤，公司可控	危险化学品少量泄漏，泄漏物未进入外环境，无人员受伤，车间岗位可控
危险废物	危险废物发生大量泄漏、大量丢失，对外环境造成影响，公司不可控	危险废物发生泄漏、丢失，对外环境造成影响，但公司可控	危险废物发生泄漏、丢失，未对外环境造成影响，车间岗位可控

4.3 突发环境事件源强分析

对可能的突发环境事件具体分析得，本企业源强可能为泄漏的化学物质对环境的影响程度，也可能为火灾、爆炸情景下产生的有害气体对环境的影响程度。

最大可信事故的确定

最大可信事故即在所有概率不为零的事故里，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。本公司的最大可信事故为氯乙烯储罐泄漏、氯气和氯化氢管道泄漏导致的有毒物质扩散事故。

最大可信事故源项分析

公司突发事件主要考虑氯乙烯储罐破裂和氯气和氯化氢输送管道破裂。根据近年来国内企业事故的统计，物料泄漏原因统计列于表 4.3-1。各类风险事故的概率情况见表 4.3-2。

表 4.3-1 物料泄漏事故原因统计分析

泵、阀门	人为原因	腐蚀穿孔	工程隐患	其他
40.5%	15%	6.5%	19.7%	18.3%

表 4.3-2 不同程度事故的发生概率与对策措施

事故名称	发生概率 (次/年)	发生频率	对策反应
管道、输送泵、阀门、槽车等损坏小型 泄漏事故	10^{-1}	可能发生	必须采取措施
管线、储罐、反应釜等破裂泄漏事故	10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
管线、阀门、储罐等严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取对策
储罐等出现重大爆炸、破裂	10^{-4}	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	10^{-5} - 10^{-6}	很难发生	注意关心

由上表可见，管线、阀门、贮槽、桶装等发生重大事故的概率为 10^{-3} 及以下。据有关资料统计，国内装置物料泄漏事故概率约 1×10^{-6} 次/年。因此确定最大可信事故发生的概

率为 1×10^{-6} 次/年。

本公司风险评价将以物料泄漏为重点，结合考虑事故发生的概率、事故后果严重性等因素，确定公司最大可信事故为氯乙烯储罐破裂和氯气和氯化氢输送管道破裂泄漏，其挥发的气体造成大气污染或引起爆炸。

离子膜烧碱生产装置事故概率分析

离子膜生产装置涉及物料的物质危险性和重大危险源分析，以及参照同类典型事故可知，氯气和氯化氢管道泄漏的危险性是最大的，参照相关的事故案例，最终确定本公司最大可信事故为氯气和氯化氢管道泄漏导致的有毒物质扩散事故。

风险评价根据厂区联合频率的统计结果，对有风、小风和静风条件下 B、D、F 稳定度条件下的风险事故进行了计算，详见表 4.3-3、表 4.3-4、表 4.3-5、表 4.3-6、表 4.3-7、表 4.3-8。其中距事故发生点厂区内，执行 GBZ2-2002《工业场所有害因素职业接触限值》最高容许浓度标准；距事故发生点不同距离关心点执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）；此外厂区和居民区均参照人体不同的毒理反应标准。

事故预测结果表明：

(1) 有风和静、小风条件下，氯气泄漏事故发生后的最大影响范围均出现在 F 类稳定度条件下，分别影响到距事故发生源 4km 处和 1km 处。有风条件下，氯气泄漏事故发生后，厂区内人员滞留近半小时将会导致死亡事故的发生，同时事故发生后泄漏的氯气对榆树屯、三岱屯、红旗营居民也有一定的影响，对昂昂溪区居民无影响；静、小风条件下氯气泄漏事故发生后，厂区内人员短时间滞留将会导致死亡事故的发生，而事故发生后泄漏的氯气对敏感点居民则均无影响。

(2) 有风和静、小风条件下，氯化氢泄漏事故发生后的最大影响范围均出现 F 类稳定度条件下，分别影响到距事故发生源 16km 和 2.5km 处。有风条件下，氯化氢泄漏事故发生后，厂区内人员有轻微的中毒症状，同时事故发生后泄漏的氯化氢对榆树屯和三岱屯居民也有一定的影响，但对昂昂溪区居民则无影响；静、小风条件下氯化氢泄漏事故发生后，厂区内人员有轻微的中毒症状，对敏感点居民无影响。

表 4.3-3 有风条件下、不同稳定度下氯气泄漏风险事故后果分析一览表

事故发生点下风向所在地名称	B				D				F			
	C _{max} mg/m ³	持续时间 min	超标倍数	超标面积 万 m ²	C _{max} mg/m ³	持续时间 min	超标倍数	超标面积 万 m ²	C _{max} mg/m ³	持续时间 min	超标倍数	超标面积 万 m ²
厂区	15.2485	30	14.2485	1.25	41.5052	30	40.5052	2.5	155.0486	30	154.0486	75
榆树屯	0.0095	6	-	-	0.0368	5	-	-	0.3305	1	2.305	71.25
三岱屯	0.0032	1	-	-	0.0121	1	-	-	0.1267	1	0.267	135.75
红旗营	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-
昂昂溪区	0				0				0			

表 4.3-4 小风条件下、不同稳定度下氯气泄漏风险事故后果分析一览表

事故发生点下风向所在地名称	B				D				F			
	C _{max} mg/m ³	持续时间 min	超标倍数	超标面积 万 m ²	C _{max} mg/m ³	持续时间 min	超标倍数	超标面积 万 m ²	C _{max} mg/m ³	持续时间 min	超标倍数	超标面积 万 m ²
厂区	775.589	1	774.589	0.5	345.037	2	344.037	2.5	180.5673	1	179.5673	6.0
榆树屯	0.0004	2	-	-	0.0001	2	-	-	0.0021	1	-	-
三岱屯	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-
红旗营	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-
昂昂溪区	0				0				0			

表 4.3 -5 静风条件下、不同稳定度下氯气泄漏风险事故后果分析一览表

事故发生点 下风向所在 地名称	B				D				F			
	C _{max} mg/ m ³	持续 时间 min	超标 倍数	超标 面积 万 m ²	C _{max} mg/m ³	持续 时间 min	超标 倍数	超标 面积 万 m ²	C _{max} mg/m ³	持续 时间 min	超标 倍数	超标 面积 万 m ²
厂区	681.4765	2	680.4765	0.5	441.6095	1	440.6095	1.75	219.893	1	218.893	5.0
榆树屯	0.0002	4	-	-	0.0004	1	-	-	0.0009	1	-	-
三岱屯	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-
红旗营	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-
昂昂溪区	0				0				0			

表 4.3-6 有风条件下、不同稳定度下氯化氢泄漏风险事故后果分析一览表

事故发生点下 风向所在地名 称	B				D				F			
	C _{max} mg/ m ³	持续 时间 min	超标 倍数	超标 面积 万 m ²	C _{max} mg/m ³	持续 时间 min	超标 倍数	超标 面积 万 m ²	C _{max} mg/m ³	持续 时间 min	超标 倍数	超标 面积 万 m ²
厂区	7.3046	30	-	-	13.1854	30	0.7580	0.25	2.3805	30	0.75	
榆树屯	0.0071	11	-	-	0.0234	7	0.560	122.25	0.1782	6	95.75	
三岱屯	0.0029	2	-	-	0.0101	4	-	-	0.0913	6	204.75	
红旗营	0	-	-	-	0	-	-	-	0	0	-	
昂昂溪区	0				0				0			

表 4.3-7 小风条件下、不同稳定度下氯化氢泄漏风险事故后果分析一览表

事故发生点下风向所在地名称	B				D				F			
	C _{max} mg/m ³	持续时间 min	超标 倍数	超标 面积 万 m ²	C _{max} mg/m ³	持续时间 min	超标 倍数	超标 面积 万 m ²	C _{max} mg/m ³	持续时间 min	超标 倍数	超标 面积 万 m ²
厂区	19.5189	1	1.6025	0.20	2.2703	3	-	-	0.6706	2	-	-
榆树屯	0.0007	1	-	-	0.0049	1	-	-	0.0138	1	-	-
三岱屯	0.0001	2	-	-	0.0004	1	-	-	0.0021	1	-	-
红旗营	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-
昂昂溪区	0				0				0			

表 4.3-8 静风条件下、不同稳定度下氯化氢泄漏风险事故后果分析一览表

事故发生点下风向所在地名称	B				D				F			
	C _{max} mg/m ³	持续时间 min	超标 倍数	超标 面积 万 m ²	C _{max} mg/m ³	持续时间 min	超标 倍数	超标 面积 万 m ²	C _{max} mg/m ³	持续时间 min	超标 倍数	超标 面积 万 m ²
厂区	25.56	5	2.408	0.25	15.519	1	1.069	0.25	7.583	1	0.01	0.25
榆树屯	0.0002	6	-	-	0.0009	1	-	-	0.0024	1	-	-
三岱屯	0	-	-	-	0.0001	2	-	-	0.0002	1	-	-
红旗营	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-
昂昂溪区	0				0				0			

可知，管线、阀门、贮罐等发生重大事故的频率为 10^{-3} 及以下。因此只要企业在生产过程中加强管理，严格执行国家和企业的各类规定和规程，切实实施以下风险事故的防范措施和应急预案，实行安全生产，风险事故的发生是可以杜绝的。

聚氯乙烯生产装置风险分析

据资料报道，对化工企业事故单元不同程度事故发生概率和对策反应进行了汇总，结果见表 4.3-9。

表 4.3-9 事故发生概率和对策反应汇总一览表

事故类型	发生概率 次/年	事故频率	对策反应
管线、输送泵、阀门、槽车等损坏小型泄漏事故	10^{-1}	可能发生	必须采取措施
管线、贮罐、反应釜等破裂泄漏事故	10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
管线、阀门、贮罐等严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取对策
贮罐等出现重大爆炸、爆裂事故	10^{-4}	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5}-10^{-6}$	很难发生	注意关心

(1) 最大可信事故为氯乙烯储罐泄漏导致的有毒物质扩散事故，见表 4.3-10。

表 4.3-10 最大可信事故一览表

危险部位	设备	介质	可能发生的事故		事故概率
			原因	后果	
转化工段	氯乙烯储罐	氯乙烯	设备腐蚀泄漏、材质缺陷	物料泄漏导致的有毒物质扩散事故	1×10^{-5}

表 4.3-11 事故源项表

发生事故设备	管线开口尺寸	事故持续时间(分钟)	有害介质	事故类型	释放速率(kg/s)	排放高度	事故概率
氯乙烯储罐	10%管径	30	氯乙烯	泄漏	2.42	1	1×10^{-5}

预测采用上节中所列出的多烟团计算模型，预测氯乙烯储罐管道泄漏时排放的氯乙烯对环境的影响。计算风速为 0.3m/s、风速为 1.0m/s 以及年平均风速 3.1m/s 时，在 C、D、E、F 大气稳定度天气条件下氯乙烯泄漏后对下风向不同距离处的最大浓度。

计算结果见表4.3-12，表4.3-13，表4.3-14。各类气象条件下氯乙烯泄漏事故的影响范围见表4.3-15。

表 4.3-12 风速为 0.3m/s 时下风向不同距离处氯乙烯最大浓度 (mg/m³)

下风向 距离 (m)	大气稳定度			
	C	D	E	F
100	170.7229	282.3992	44.1095	31.0894
200	43.7746	76.1408	35.7114	28.1725
300	19.3538	33.8772	25.9978	23.2637
400	10.7353	18.7505	18.4304	18.2758
500	6.7336	11.6901	13.1502	14.0596
600	4.5572	7.842	9.5335	10.7554
700	3.245	5.5213	7.0264	8.2381
800	2.3945	4.0192	5.2524	6.3332
900	1.8132	2.9954	3.9704	4.8879

续表 4.3-12 风速为 0.3m/s 时下风向不同距离处氯乙烯最大浓度 (mg/m³)

下风向 距离 (m)	大气稳定度			
	C	D	E	F
1000	1.3995	2.2703	3.0262	3.7847
1100	1.0958	1.7415	2.32	2.9368
1200	0.8672	1.3471	1.7851	2.2813
1300	0.6919	1.0479	1.376	1.7719
1400	0.5552	0.818	1.061	1.3747
1500	0.4474	0.6396	0.8174	1.0643
1600	0.3615	0.5004	0.6284	0.8216
1700	0.2926	0.3911	0.4817	0.632
1800	0.237	0.3052	0.3679	0.4841
1900	0.1919	0.2376	0.2797	0.369
2000	0.1553	0.1843	0.2117	0.2798
2100	0.1255	0.1425	0.1593	0.2109
2200	0.1013	0.1097	0.1191	0.158
2300	0.0815	0.084	0.0886	0.1176

表 4.3-13 风速为 1.0m/s 时下风向不同距离处氯乙烯最大浓度 (mg/m³)

下风向 距离 (m)	大气稳定度			
	C	D	E	F
100	528.8116	992.0404	88.7248	48.3533
200	136.4777	269.868	115.0681	76.9124
300	60.8615	121.5328	93.7888	79.5978
400	34.1448	68.3676	68.3296	67.8899
500	21.7143	43.4656	49.2358	53.8935
600	14.9287	29.8008	35.9099	41.769

续表 4.3-13 风速为 1.0m/s 时下风向不同距离处氯乙烯最大浓度 (mg/m³)

下风向 距离 (m)	大气稳定度			
	C	D	E	F
700	10.8134	21.466	26.5549	32.1342
800	8.123	15.9804	19.8288	24.645
900	6.2623	12.1575	14.8719	18.8321
1000	4.918	9.3742	11.1456	14.3037
1100	3.9127	7.2795	8.3081	10.7674
1200	3.1402	5.6644	6.1348	8.0096
1300	2.5336	4.3985	4.4721	5.8716
1400	2.0494	3.3967	3.2088	4.2314
1500	1.6582	2.6012	2.2606	2.9912
1600	1.3393	1.9706	1.5603	2.0703
1700	1.0782	1.4738	1.0532	1.4006
1800	0.8638	1.0863	0.6942	0.9248
1900	0.688	0.7878	0.4462	0.5954
2000	0.544	0.5615	0.2794	0.3732
2100	0.4268	0.3928	0.1703	0.2277
2200	0.3319	0.2695	0.1009	0.135
2300	0.2557	0.1811	0.0581	0.0778
2400	0.1949	0.1192	0.0325	0.0435
2500	0.147	0.0768	0.0176	0.0236

表 4.3-14 年平均风速 3.1m/s 时下风向不同距离处氯乙烯最大浓度 (mg/m³)

下风向 距离 (m)	大气稳定度			
	C	D	E	F
100	2,400.76	3,564.32	835.2241	1,610.53
200	744.6065	1,253.65	1,556.86	2,367.93
300	360.5764	637.8545	1,206.58	1,721.20

续表 4.3-14 年平均风速 3.1m/s 时下风向不同距离处氯乙烯最大浓度 (mg/m^3)

下风向 距离 (m)	大气稳定度			
	C	D	E	F
400	213.9784	389.938	884.1898	1,225.91
500	142.417	265.0648	663.6883	905.7637
600	102.0161	193.0017	514.3088	694.9273
700	76.9041	147.4494	410.1164	550.3517
800	60.1903	116.715	334.9839	447.2788
900	48.4823	94.9374	279.1322	371.2782
1000	39.9488	78.9065	236.5004	313.6203
1100	33.6536	67.0773	202.0569	274.5774
1200	28.7756	57.7622	176.1964	243.0538
1300	24.9143	50.336	155.1953	217.1661
1400	21.8022	44.312	137.8927	195.5962
1500	19.255	39.3518	123.456	177.3972
1600	17.1421	35.2146	111.2755	161.8739
1700	15.3689	31.7245	100.8965	148.505
1800	13.8652	28.7508	91.974	136.893
1900	12.5784	26.1944	84.2427	126.7302
2000	11.4681	23.9792	77.4953	117.7747
2100	10.5031	22.1343	72.2505	109.8344
2200	9.6586	20.5075	67.5763	102.7548
2300	8.9152	19.0646	63.3888	96.4103
2400	8.257	17.7783	59.6195	90.698
2500	7.6714	16.6261	56.2093	85.5326
2600	7.1479	15.5894	53.0755	80.8356

续表 4.3-14 年平均风速 3.1m/s 时下风向不同距离处氯乙烯最大浓度 (mg/m³)

下风向 距离 (m)	大气稳定度			
	C	D	E	F
2700	6.678	14.6528	49.9657	76.4374
2800	6.2543	13.8035	46.1823	71.603
2900	5.871	13.0299	40.6569	64.3531
3000	5.523	12.3204	32.8594	52.5307
3100	5.2058	11.6587	23.6857	36.9124
3200	4.915	11.018	15.0129	21.6426
3300	4.6459	10.357	8.3574	10.5119
3400	4.3926	9.6254	4.1151	4.2652
3500	4.1471	8.7793	1.8124	1.4691
3600	3.9002	7.8016	0.7231	0.4378
3700	3.6424	6.7142	0.2647	0.115
3800	3.3663	5.5737	0.09	0.0271
3900	3.0686	4.4545	0.0287	0.0058
4000	2.7511	3.4266	0.0087	0.0012
4100	2.4205	2.5401	0.0025	0.0002
4200	2.0874	1.818	0.0007	0
4300	1.7633	1.2595	0.0002	0
4400	1.4592	0.847	0.0001	0
4500	1.1836	0.5545	0	0
4600	0.9419	0.3544	0	0
4700	0.7362	0.2217	0	0
4800	0.5659	0.1361	0	0
4900	0.4283	0.0821	0	0
5000	0.3197	0.0489	0	0

表 4.3 -15 氯乙烯储罐泄漏事故状况不同稳定度、不同阈值浓度影响范围 (m)

公司		C	D	E	F
0.3 m/s	严重中毒	—	—	—	—
	一般中毒	92.10	120.80	—	—
	短时间接触容许浓度	264.40	348.10	311.50	266.30
	一次值	2,016.40	2,080.10	2,120.80	2,217.80
公司		C	D	E	F
1.0m/ s	严重中毒	—	—	—	—
	一般中毒	164.80	233.10	—	—
	短时间接触容许浓度	466.60	652.00	720.40	794.60
	一次值	2,493.10	2,345.70	2,124.70	2,180.30
公司		C	D	E	F
3.1m/ s	严重中毒	—	—	—	—
	一般中毒	415.10	587.9	1,107.20	1,378.10
	短时间接触容许浓度	1,297.50	1,952.20	3,085.80	3,176.20
	一次值	5,241.70	4,780.30	3,753.40	3,680.80

通过预测可知，在年平均风速3.1 m/s，F稳定度天气条件下，事故的影响最大。此气象条件下风向不同距离的最大浓度没有超过严重中毒浓度；下风向1378米范围内氯乙烯浓度超过一般中毒浓度，在此距离内的环境敏感点有榆树屯（3000人）；下风向1738米-3176米范围内氯乙烯浓度超过短时间接触容许浓度，在此距离范围内有三岱屯、红旗营。在年平均风速3.1 m/s，C稳定度天气条件下，氯乙烯浓度超过一次值浓度的范围为5241m，所有的敏感点都在此距离范围内，发生事故时如处在下风向，氯乙烯浓度将超过一次值标准。

4.4 泄漏事故源强计算

氯乙烯泄漏事故源强计算

事故状态氯乙烯源强：参照《环境风险评价实用技术和方法》中化工、石化行业事故风险评价与管理中关于典型泄漏的简化确定方法及国内化工行业泄漏事故的调查，确定本公司风险事故源项是氯乙烯泄漏，根据生产规模、物料平衡、工艺分析、事故持续时间等，确定下列事故源强。

液体泄漏速度 Q_L 用柏努利方程计算：

$$\text{式中： } Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.6-0.64。

A ——裂口面积， m^2 ；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度。

h ——裂口之上液位高度，m。

计算过程简述：氯乙烯储罐的尺寸为 $\Phi 1160$ ，容积为 $800 m^3$ ，液体泄漏系数取0.64，管道内介质的压力为0.6MPa，氯乙烯的密度为 $910 kg/m^3$ ，重力加速度为9.8，管道的裂口尺寸按管径10%泄漏，裂缝按1mm计算，裂口面积为 $0.0001256 m^2$ ，经计算泄漏量为 $2.42 kg/s$ 。

(1) 事故废水总量估算：

事故排水总量：能够储存事故排水的储存设施。储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。

事故储存设施总有效容积：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：

V_1 ——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；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}},$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ，

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h ；

V_3 ——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 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF;$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q = q_a/n;$$

q_a ——年平均降雨量， mm ； n ——年平均降雨日数；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。（以上内容引用《水体污染防治防控紧急措施设计导则》）

计算过程如下：

①消防水量

消防用水最大量为 PVC 装置，建筑高度 $\leq 24\text{m}$ ，建筑体积 $\leq 50000\text{m}^3$ ，生产类别为甲类，室内消火栓消防用水量为 10 L/s ，室外消防用水量为 30 L/s ，喷淋水量 90 L/s ，总消防用水量为 130 L/s 。消火栓灭火持续时间为 3 小时，喷淋灭火持续时间 1 小时。氯乙烯储罐区消防水量为 45 L/s ，灭火持续时间为 4 小时。

本公司装置区一次消防废水量为 756 m^3 ，氯乙烯储罐区一次消防水量 648 m^3 。

②降雨量：

$$V = 10qF$$

q ——降雨强度， mm ；日降雨量；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，

齐齐哈尔年平均降水量为 419.9mm ；降雨日数为 46.6 天，降雨强度为 9.0mm ；

罐区汇水面积为 0.0194 ha ，得降雨量为 1.746 m^3

③物料量

氯乙烯罐区四周设置了围堰，围堰内氯乙烯储罐贮量 800m^3 ，根据《石油化工企业设计防火规范》液氨储罐的防火堤内容积为储罐容积的 60%，本公司氯乙烯泄漏进入围堰的最大量也按 60%考虑，考虑储罐 0.85 的充装系数。因此，最大的物料量

为 408 m³。

发生火灾时，氯乙烯罐区一次总废水量 1058m³

(2) 风险可接受水平分析

根据最大可信事故的预测，氯乙烯装置泄漏事故不会造成周围居民死亡，因此本工程风险值为可接受水平。因此，聚氯乙烯装置应做好安全管理工作，制定实际有效的防范措施和事故应急预案。

氯气和氯化氢泄漏事故源强计算

氯气和氯化氢泄漏事故源强确定参照 HJ/T169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》气体泄漏速率计算公式，具体如下：

当气体流速在音速范围(临界流)：

当气体流速亚音速范围(次临界流)：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa + 1}}$$

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa - 1}}$$

式中：

P—容器内介质压力，Pa；

P₀—环境压力，Pa；

κ—气体的绝热指数（热容比），即定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比。

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度 Q_G按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A \rho \sqrt{\frac{M \kappa}{R T_G} \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa + 1}{\kappa - 1}}}$$

式中：

Q_G—气体泄漏速度，kg/s；

P—容器压力，Pa；

ρ—气体密度，kg/m³；

C_d—气体泄漏系数，

当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

A—裂口面积，m²；

M—分子量；

R—气体常数，J/mol·k；

T_c—气体温度，K；

Y—流出系数，对于临界流 Y=1.0 对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\kappa}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\kappa-1)}{\kappa}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\kappa-1} \right] \times \left[\frac{\kappa+1}{2} \right]^{\frac{(\kappa+1)}{(\kappa-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

源强参数和预测源强计算结果详见表 4.4-1。

表 4.4-1 源强参数和预测源强计算结果一览表

事故工况	氯气泄漏事故	氯化氢泄漏事故
事故类型	管线泄漏	
环境压力 P ₀ , Pa	1.013×10 ⁵	
管线压力 P, Pa	686447	196128
气体密度 ρ , kg/m ³	2.99	1.37
气体的绝热指数 κ	1.355	
裂口面积 A, m ² (损坏尺寸按管径的 20%计)	0.025 (φ 400)	0.10 (φ 800)
分子量 M, g/mol	71	36.5
气体常数 R J/mol·k	8.341	
气体温度 T _c , K	293.15	
流出系数 Y	1.0	
排放量 Q _g kg/s	0.0085	0.8200
事故源高 m	1	5
事故持续时间 min	30	30

4.5 次生事故源强计算

爆炸火灾事故有害物质的释放属于突发性释放，主要是火灾过程中排放的不完全燃烧产生的 CO 毒性较大，采用《建设公司环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 中多烟团模式对事故影响进行预测。

(1) 预测方案

考虑公司所在地区多年风速状况，选取当地全年平均风速 3.2m/s，A、B、C、D、E 类稳定度作为预测条件。

(2) 预测模型

根据《建设公司环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，事故影响预测采用多烟团模式：

$$C_i(x, y, 0) = \frac{2Q_i}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{x,eff}^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2} - \frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

$$\sigma_{j,eff}^2 = \sum_{k=1}^w [\sigma_{j,k}^2(t_k) - \sigma_{j,k}^2(t_{k-1})] \quad (j=x, y, z)$$

$$x_w^i = \sum_{k=1}^w u_{x,k}(t_k - t_{k-1})$$

$$y_w^i = \sum_{k=1}^w u_{y,k}(t_k - t_{k-1})$$

式中： $C_i(x, y, 0)$ ——第 i 个烟团在 t_w 时刻在点 $(x, y, 0)$ 处产生的地面浓度， mg/m^3 ；

$\sigma_{x,eff}$ 、 $\sigma_{y,eff}$ 、 $\sigma_{z,eff}$ ——烟团在 w 小时沿 x 、 y 和 z 方向的等效扩散参数， m ；

x_w^i 和 y_w^i ——第 w 小时结束时第 i 烟团质心的 x 和 y 坐标；

Q_i —— i 烟团释放量， mg 。

事故结束时，所有烟团在关心点 $(x, y, 0)$ 造成的浓度贡献，按下式计算：

$$C(x, y, 0, t) = \sum_{i=1}^N C_i(x, y, 0, t)$$

事故结束时，所有烟团在某个关心点 $(x, y, 0)$ 造成的时间积分浓度贡献由下式给出：

$$C(x, y, 0, t) = \sum_{i=1}^N C_i(x, y, 0, t) \Delta t$$

式中：N ——事故释放期间烟团释放总数。

(3) 事故后果计算与预测

根据上述多烟团预测模式，在小风（<1.0m/s 风速条件、不稳定性情况下），烟气中 CO 的扩散最大落地浓度为 683mg/m³，出现在火灾源下风向 65m 范围内，该浓度远低于 CO 的急性中毒限制，基本不会引起人体中毒。没有出现大到半致死浓度区域，不会造成人员中毒死亡。本公司周边 100m 范围内无居住区等敏感点，基本不会引起人体中毒。

4.6 事故状态下水环境影响分析

化工类企业存在因突发爆炸、泄漏事故时，对事故消防用水、冲洗用水的应急处理（处置）措施不当，造成对地表水的严重污染事件。其中一个主要原因就是企业没有设置事故池或事故应急排放池使用不当，导致含有污染物的大量消防用水、冲洗用水直接进入所在地的地表水体（水系）——沟渠、河流。在对地表水水体环境造成严重污染的同时，由于地表水体中的的相关污染物直接下渗又会进一步影响到地下水环境的水质环境。

聚氯乙烯生产装置如果因事故废水处理（处置）措施不当或得不到及时有效处理，如未设置事故池或其设计建造不符合规范和要求，导致有毒、有害物质的渗流和扩散，将会对地下水环境造成严重污染。

根据聚氯乙烯生产装置的事故状态下污水总量的计算，发生火灾时，氯乙烯罐区一次总废水量 1058m³。建设单位已建设 1 个 4000 m³的事故池及配套泵、管线，用以收集生产装置及贮罐发生重大事故进行事故应急处理时产生的大量废液；以上设施可以满足本公司的事故废水收集的要求。

嫩江位于距离本公司20km处，本公司如果出现火灾、爆炸、泄漏事故，事故污水只有外排，才可能影响嫩江。本公司在建设中已采取防止事故水进入环境的三级防范体系，确保出现事故时污染物不进入环境水体。

4.7 释放环境风险物质的扩散途径

火灾爆炸泄漏事故

(1) 扩散途径

①存放危险化学品的储罐破裂造成大量泄漏，泄漏液若不及时进行清理可能对土壤和水体带来危害。

②危险化学品在转移过程中泄漏，泄漏液若不及时清理随雨水流入雨水管网后排出厂外进入河流，将污染地表水体。

③储罐发生火灾或爆炸后，消防废水若处理不当，可能漫流进入雨水管网最终流入地表水造成水体污染，同时可能渗入地下，造成土壤或地下水污染。

④发生泄漏火灾爆炸事故时，其不完全燃烧产物 CO 将严重影响空气质量，危害人体健康。

(2) 环境风险防控与应急措施

危险化学品均放置在专门区域内，设有浓度探头、联动装置、围堰和防渗等措施，贴有警告标示，企业灭火物资和设备配置充足，应急救援人员队伍分工明确，日常定时应急演练，可以在事故第一时间开展救援。

发生液氯泄漏事故，初期泄漏时，操作人员应戴好防护用品正确判断确定泄漏点位置，迅速关闭或切断泄漏源，不能立即切断的，应采取泄压、减量、紧急停车等措施控制减少泄漏量，同时开启喷淋设施进行稀释、中和处置，在处置的同时，要立即向值班班长报告。

处置无效时，应及时启动应急预案，组织救援人员进行救援，救援人员应迅速架设消防水枪对泄漏源进行喷淋，减少有害物质扩散。并通知当地环保局、安监部门。

发生火灾爆炸事件时应迅速切断着火源，用消防水枪或灭火器材进行扑救，同时生产操作人员应迅速对生产装置作紧急停车处置。用消防沙围堵最近的雨水收集口，防止更多的消防废水进入雨水收集口；通知当地环保、消防、安监等部门。

(3) 应急资源情况分析

应急资源有：个人防护设备、灭火器、消防沙、消防栓、事故池等。

应急队伍有：公司内部应急小组；当地环保局、安监、消防等部门。

环境风险防控设施失灵或非正常事故

(1) 扩散途径

①罐可燃、有毒气体报警仪发生故障，不能及时发现泄漏事故，易导致人员中毒，若遇火源有引发火灾、爆炸的危险。

②灭火器等消防设施若发生故障，发生火灾时无法及时处理，使其影响进一步扩大。

(2) 环境风险防控与应急措施

对环境风险防控设施和消防灭火设施进行定期检查，发现问题及时检修和更换。

(3) 应急资源情况分析

应急队伍有：公司内部应急小组。

污染治理设施非正常运行

(1) 扩散途径

停电、停水或天然气供应出现问题时，可能会导致废气处理设施不能有效运行，从而使未经处理的废气或处理未达标废气直接排入大气，影响环境空气质量。

废水处理设备故障时，废水未达标排放，直接进入地表水体，从而造成附近地表水体被污染。

(2) 环境风险防控与应急措施

污染处理装置故障时，应立即关停设备，通知设备维修人员尽快维修，设备正常后方可使用。

(3) 应急资源情况分析

应急队伍有：公司内部应急小组。

各种自然灾害、极端天气或不利气象条件

(1) 扩散途径

地震、强风等引起的厂区建筑物坍塌导致危险化学品全部进入环境。

(2) 环境风险防控与应急措施

应急处理人员配戴个人防护设备，使用消防栓进行喷洒；用消防沙构筑围堤围堵雨水收集口，防止洗消废水进入雨水收集口。并通知当地环保、消防部门。

(3) 应急资源情况分析

应急资源有：个人防护设备、灭火器、消防沙、消防栓、事故池等。

应急队伍有：公司内部应急小组；当地环保局、安监、消防等部门。

4.8 突发环境事件后果分析

对地表水的影响

企业危险化学品储罐发生泄漏，可通过设备上方的喷淋装置将部分收集于围堰，再经围堰内的地漏，最终排入事故池，造成周边地表水污染事故的可能性很小。但若处理泄漏产生的消防废水通过雨水收集口进入地表水体，可致使水体造成污染。

对土壤和地下水的影响

火灾爆炸产生的废液、消防废水若不慎进入雨水管道或渗入土壤，将对地下水和土壤产生污染。

对环境空气的影响

除尘系统故障增大了锅炉烟气中的污染物排入大气的量，危险化学品泄漏挥发气体进入空气，对环境空气质量产生影响。

五、现有环境风险防控和应急措施差距分析

本次评估从以下几个方面对现有环境风险防控与应急措施的完备性、可靠性和有效性进行分析论证，找出差距、问题，提出需要整改的短期、中期和长期项目内容。

5.1 环境风险管理

环境风险防控和应急措施制度建设情况

(1) 现场考察发现，黑龙江昊华化工有限公司环境风险防控与应急措施制度已建立。

(2) 环境风险防控重点岗位的责任人已明确，已按要求组建应急组织机构，其中指挥部由总指挥及副总指挥组成，下设通信联络组、疏散引导组、抢险行动组、医疗救护组、后勤保障组 5 支现场应急处置队伍，指挥机构及各救援队职责落实到具体人员。

(3) 安全生产隐患定期排查，环境风险设施定期巡检和维护责任制度已落实，重点部位有专人巡检，日常生产巡检过程有记录。

环评及批复中风险防控与应急措施落实情况

黑龙江昊华化工有限公司已按照环评及批复要求对氯化氢储罐增建防渗地面和围堰，与事故储池连接，建立应急预案及风险防范措施。

职工环境风险和环境应急管理的宣传与培训

公司定期组织进行环境风险和环境应急的宣传与培训，内容包括：《中华人民共和国突发事件应对法》、《国家突发环境事件应急预案》、《突发环境事件应急预案管理暂行办法》、《环境污染事故应急预案编制技术指南》、《企业突发环境事件风险分级方法》、《环境保护行政主管部门突发环境事件信息报告办法》等法律法规，同时对公司《突发环境事件应急预案》进行培训，不断提高岗位人员的应急处置技能。

5.2 环境风险防控与应急措施

本次评估从以下五个方面对现有环境风险防控与应急措施的完备性、可靠性和有效性进行分析论证，找出差距、问题，提出需要整改的短期、中期和长期公司内容。

环境风险管理制度

环境风险防控和应急措施制度建设情况

一、应急救援值班制度

- 1、应急救援值班从应急预案启动之日开始。
- 2、值班人员应做好当日值班记录。记录内容包括事故经过，发生时间、地点、参加人、处理过程、处理结果及与此有关内容，值班记录签署值班人员的姓名。
- 3、值班人员在其上班时间内，需随时了解和掌握事故现场动态，并随时向指挥部汇报。
- 4、值班人员应忠于职守，凡在非常时期脱离岗位，未能尽职者，按国家有关法律政策处置。

二、应急救援人员培训制度

- 1、应急救援的人员必须参加相应的培训，学习必要的救援知识和技能，经考核合格后方可上岗。
- 2、救援人员在培训期间必须遵守纪律，按时参加培训。不遵守纪律和不按时参加培训者，按职工考核细则有关条例执行。
- 3、参加应急救援培训的员工考核成绩记入员工本人档案。
- 4、培训结束后，应急救援人员必须通过考试，取得合格证。未合格者，如补考仍不及格，公司将视情况调动其工作直到辞退。

三、应急救援演练制度

- 1、应急救援演练每年至少进行一次，演练时间由指挥部决定。
- 2、演练时间决定后，指挥部应专门召开会议，研究演练的准备工作。并指定专人负责演练的准备。
- 3、在指定演练计划时，要注意事故可能发生的各种情况，并将其列入演练内容。
- 4、依据应急预案，编制演练计划及演练程序。演练计划和程序经指挥部同意后在全体员工中贯彻。
- 5、演练结束后，要认真总结经验教训，并依据演练的实际情况对应急预案进行

修改。

四、突发环境事件报告制度

1、突发环境事件的发生，无论是人为或者是天灾，将对企业和周边环境造成危害，为使损失降到最低限度，特制定突发环境事件报告制度。突发事件采取逐级上报和应急直接报告方式。在环境事件发生时，5分钟之内必须报到公司突发环境事件救援领导小组，领导小组成员在5分钟内报到指挥长办公室或指挥长本人。

2、报告内容必须报清事件发生的时间、地点、现状和应采取的应急措施，不得谎报或瞒报。

3、接报人在接到事件报告后，以最快的速度赶到出事地点，掌握实际情况向有关单位和公司应急领导小组或副组长报告，不得延误时间。

4、指挥部召开紧急会议，由指挥长发布预案是否实施，并尽快拿出应急预案，把损失降到最低限度。

5、无论是报告人和接报人，必须以高度的事业心、责任感对待突发环境事件。

6、环境事件应急领导小组及时向上级环保部门和安监部门报告。

环评及批复中风险防控与应急措施落实情况

1、环保机构及制度：本企业已按要求建立环保管理机构及正常运行的环保管理制度，并建立应急管理机构，定期组织环境风险及环境应急知识宣传与培训。

2、火灾爆炸事故防范措施：厂区平面布置已按规范设计，建构物已按火灾危险等级进行规范设计。厂区对明火进行了严格的管控；并配备了消火栓、灭火器及火灾报警装置。

3、防范事故污染物向环境转移的措施：污水处理站内已设置防渗措施，并在单独设备间内，如遇突发事件，及时将事故废液截流引导至污水处理站内收集暂存。

职工环境风险和环境应急管理的宣传与培训

本公司已对职工进行过专门的宣传与培训。

本公司还应继续加强宣传及培训，包括环境应急管理“一案三制”，“一案”是指突发环境事件应急预案，“三制”是指环境应急管理机制、环境应急运行体制、环境应急法制。应急管理体制主要指建立健全集中统一、坚强有力、政令畅通的指挥机构；运行机制主要指建立健全监测预警机制、应急信息报告机制、应急决策和协调机制；而法制建设方面，主要通过依法行政，努力使突发公共事件的应急处置逐步走上规范化、制度化和法制化轨道。企业还应加强应急法律法规的宣传与培训。

突发环境事件信息报告制度及执行情况

本公司已经建立突发环境事件信息报告制度。

建立信息报告制度，并在得知突发环境风险事件发生后，由安全环保部对突发环境事故的性质和类别做出初步认定，并把初步认定的情况及时上报，不得瞒报、谎报或故意拖延不报。

(1) 报告形式有口头、电话、书面报告；

(2) 突发环境风险事故的报告分为初报、续报和处理结果报告三类；初报从发现事件后起1小时内上报；续报在查清有关基本情况后随时上报；处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。

初报在发现和得知突发环境风险事故后上报，通常采用电话直接报告，主要内容包包括：突发环境风险事故的类型、发生时间、发生地点、初步原因、主要污染物和数量、人员受害情况、事件潜在危害程度等初步情况。

续报在查清有关基本情况后随时上报、通常通过书面报告，视突发环境风险事故进展情况可一次或多次报告、在初报的基础上报告突发环境风险事故有关确切数据、发生的原因、过程、进展情况、危害程度及采取的应急措施、措施效果等基本情况。

处理结果报告在突发环境事故处理完毕后上报。通常采用书面报告，处理结果报告在上报的基础上，报告处理突发环境风险事故的措施、过程和结果，突发环境风险事故潜在或间接的危害及损失、社会影响、处理后的遗留问题、责任追究等详细情况。

(3) 发生或即将发生突发环境风险事故的信息得到核实后，企业应急人员应当立即赶赴现场调查了解情况，组织指挥有关人员进行先期处置，采取措施努力控制污染和生态破坏事故继续扩大。

环境风险防控与应急措施

风险防范措施

本公司现已建立完善的风险防范措施，为保证企业的稳定运行，应从以下几个方面进行风险防范措施的完善。

厂区主要危险场所：液氯储罐及管道、乙炔气柜及管道，盐酸、硫酸、烧碱储罐区等，其常规预防措施如下：

1、控制采用 DCS 自动控制系统，SIS 安全仪表系统，现场仪表防护等级不低于 IP55，并在装置区可燃气体可能泄漏的区域设置可燃气体报警器和火灾报警器，保证装置在运行中安全。

2、定期进行安全环境检查。为了及时发现事故隐患，堵塞事故漏洞，防患于未然，必须建立安全环保检查制度，公司每月组织检查一次，车间每周检查一次，要以自查为主，互查为辅，以查思想、查制度、查记录、查隐患为主要内容。

3、强化安全环保生产教育。企业所有职工必须具备安全环保基本知识，必须接受安全环保生产知识教育和安全知识培训，熟知生产各个环节、各个流程、生产危险区域及其安全防护的基本知识和注意事项、机械设备输送运转的有关知识、环保设施设备的正常运转知识、有关消防知识、消防器材知识、有关有毒气体知识、个人防护用品使用知识等。

4、车间、库房加强通风，每年在春季进行一次接地和避雷设施检测，做好记录，保证实施完好。

5、采用便捷有效的消防、治安报警措施。

6、压力容器及其仪表等有关设施应按要求进行定期检验、检测、试压；

7、加强对压力容器操作人员的管理，压力容器操作人员必须受过培训，经过考核并取得操作资格证书的人员；

8、对设备、管线、泵、阀、仪表、报警器、检测装置等要进行定期检查、保养、维修，保持完好状态；

9、建立健全各种规章制度，落实安全生产责任制。

10、凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备设置安全标志，对需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位涂有安全色；对阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故的地方，在阀门的附近均有标明输送介质的名称、符号等标志；对生产

场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置明显的标志和指示箭头。

11、集输管线设置自动截断阀。

12、选用密闭性能良好的截断阀，保证可拆连接部位的密封性能。

13、合理选择电气设备和监控系统，安装报警设施和自动灭火系统，做好防雷、防爆、防静电设计，配备消防栓、干粉灭火器等消防设施和消防工具；对可能产生静电危害的工作场所，配置个人静电防护用品。

14、对于易遭到车辆碰撞和人破坏的管线路段应设置警示牌，并应采取保护措施。

15、除设有就地检测液位、压力、温度的仪表外，尚须考虑在控制系统设置远传仪表和报警装置，当出现敏感情况时，立即能发出报警信号，以便采取应急措施。

16、设有气体浓度报警系统，火灾消防自动报警按钮、压力监测、超高液位联锁切断等系统。

运营管理防范

1、定期进行安全保护系统检查，截至阀、安全阀等应处于良好技术状态，以备随时利用。

2、加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。为使检漏工作制度化，应确定巡查检漏的周期，设立事故急修班组，日夜值班。

3、保证通讯设备状态良好，发生事故及时通知停止运行。

4、加强维护保养，所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏。

5、根据工作环境的特点，工作人员配置各种必须的安全防护用具，如安全帽、防护工作服、防护手套、防护鞋靴等。

6、应特别注意防止野蛮施工对储罐的破坏。在建设单位领取施工证时，均应经有关部门查明附近有无管线，并提出相应要求后方可施工，并建立相关的责任制度。

7、储罐放空时，应根据放空气量多少和时间长短划定安全区域，区内禁止烟火，断绝交通。

8、燃气的泄漏和爆炸一旦发生后果严重，其发生与否和危险程度又与设备装置、施工质量、操作规程、人员素质等诸多因素有关，需要对职工及附近居民进行宣传，使人们重视这一潜在的风险，并了解基本的减灾常识。做到燃气泄漏时避免明火，有序的进行自救互救，既要防止火灾引起的爆炸，又要注意防止爆炸引起的火灾并避免二次爆炸。

9、在储罐上方安装顶棚，防止阳光曝晒，保持罐区的阴凉、通风，远离火种、热源。储罐和输送管线应严加密闭，避免与酸类、金属粉末接触。

10、加强原材料管理：确保贮罐、设备、管道、阀门的材质和加工质量。所有管道系统均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装。

11、定期对储罐和管线进行泄漏安全检查，并做好检查记录。施工和检修按安全规范要求进行。装卸时要严格按章操作，尽量避免泄漏事故的发生。投入足够的资金用于设备修理、更新和维护，使装置的关键设备保持良好的技术状态；建立一套严密科学的检修规程、操作规程和规章制度，实施严格的设备管理、工艺管理、安全环保管理、质量管理和现场管理，实行设备维护保养和责任制度，采用运转设备状态监测等科学管理方法和技术；对操作人员和检修人员进行技术培训。

交通运输防范

本公司产品氯化氢储罐、氯气储罐、烧碱储罐采用公路槽车运输，由于产品氯化氢储罐、氯气储罐、烧碱储罐运出公司区，路段的交通现状为：地形复杂，多弯道、长坡道，极容易发生交通事故，驾驶时应万分小心，并注意交通标志牌的提示。一般情况下高速公路限速为小车 110km/h，大车 80km/h，如果遇到雨雪天气或雾等不利驾车的因素，电子交通标志牌提示的限速会更低。沿途无自然保护区、风景名胜区、水源地和饮用水源保护区等敏感目标。

运输过程可能产生因运输交通事故引发的泄漏、火灾事故。运输过程中如出现泄漏或交通事故，则将对沿线居民安全、财产及环境带来不利的影 响。因此公司应对运输车辆的安全性及运输车辆与人员的许可证进行检查，确保物品安全规范运输，将事故发生的概率降到最低。

(1) 防范措施

①氯化氢、氯气、烧碱属于《化学危险品名录》中腐蚀性液体，在运输过程中严格按照危险化学品安全管理条例（2002年1月9日国务院发布），工作场所安全使用化学品规定（[1996] 劳部发423号）等法规的相应规定。

②灌装氯化氢、氯气、烧碱用的钢瓶或槽车应符合原国家劳动总局颁发的“气瓶安全监察规程”，“压力容器安全监察规程”等有关规定。装运乙炔的钢瓶和槽车，必须符合中华人民共和国交通部制订的《危险货物运输规则》。

- ③严格按照指定的运输路线进行运输。
- ④加强运输人员教育，使之明确危险品运输安全的重要性。
- ⑤供方保证选用有运输危化品资质的专业运输队伍，不超载，不超速行驶，不疲劳驾驶，运输过程中遵守国家相关法规。

(2) 氯化氢、氯气、烧碱少量泄漏应急处置措施

- ①撤退区域内所有人员。防止吸入蒸汽，防止接触气体。处置人员应使用呼吸器。
- ②若钢瓶发生泄漏，检查清楚钢瓶泄漏的具体位置，将泄漏处转向上方，变泄漏液相为气相。若阀门发生泄漏，利用死瓶处理器进行更换；若瓶体发生泄漏，利用竹签、锡条等进行堵漏，或利用内衬橡胶的瓶卡箍紧，直到不泄漏为止。只能在保证安全的情况下堵漏。

泄漏的容器应转移到安全地带，并且仅在确保安全的情况下

- ①氯化氢、氯气、烧碱储槽阀门后管道泄漏时，应关闭与泄漏管道有关阀门，然后拆开此管道进行处理。

②氯化氢、氯气、烧碱储槽槽体短节泄漏时，应迅速将泄漏槽内氯化氢、氯气、烧碱倒入其他贮槽，然后抽真空处理。

③液氯槽车泄漏时，应迅速将泄漏槽车内液氯倒入液氯贮槽，然后对槽车进行抽真空处理。可以用砂土、蛭石等惰性吸收材料收集和吸附泄漏物。收集的泄漏物应放在贴有相应标签的密闭容器中，以便废弃处理。

④盐酸储槽发生泄漏时，应迅速隔离泄漏污染区，控制人员出入。应急抢险人员迅速穿好防化衣、佩戴正压式空气呼吸器等防护用品进入贮罐区查明泄漏点，报告现场指挥部；现场指挥部根据情况制定堵漏方案。利用消防水带向盐酸泄漏处喷洒雾状水，降低氯化氢浓度，防止氯化氢大量扩散，由于盐酸有效成分为挥发性氯化氢气体，既要注意液态强腐蚀性，也要注意气态毒性。泄漏后不能直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。同时通知合成岗位停止往槽中送酸。将泄漏罐周围的围堰、地沟外排口堵死。现场指挥组调集移动酸泵、软管，用移动泵将泄漏酸抽至其它储罐或槽车内。泄漏酸量较少时，用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，对泄漏的盐酸进行吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。同时，通知污水处理站做好相关准备，清洗水进行预处理后送污水处理站事故池。若盐酸储槽槽体发生泄漏，视情况进行倒槽处理，将泄漏的酸抽至备用储槽。

⑤烧碱储槽发生泄漏时，应迅速隔离泄漏污染区，控制人员出入。应急抢险人员迅速穿好防化衣、佩戴正压式空气呼吸器等防护用品进入贮罐区查明泄漏点，关闭泄漏点的上下游管道阀门，尽可能切断泄漏源，使烧碱泄漏量降至最低。并报告现场指挥部；现场指挥部根据情况制定堵漏方案。同时通知蒸发、电解、制碱等岗位停止往泄漏槽中送碱，将泄漏储槽的围堰、地沟外排口堵死。现场指挥组调集移动碱泵、软管，用移动泵将泄漏碱抽至其它槽车或碱处理池内。

处理时，泄漏少量碱时可加入大量水，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。泄漏碱量较大时，通知污水处理站做好相关准备，用消防水冲洗设备以及地面上的碱液，清洗水及废碱液进行预处理后送入污水处理站事故池。若烧碱储槽槽体发生泄漏，可采取倒槽措施。

现场洗消时，应对现场应急救援人员等接触有毒有害物质的人员进行清洁净化，对防化衣应进行清洁净化处理。洗消过程中，需应急监测组对处置后的事故现场进行分析化验和监测，对周边空气及公司下水进行监测，确定合格后为洗消结束。

(3) 氯化氢、氯气、烧碱大量泄漏应急预案

①成立应急机构。公司保卫部门、乙炔生产厂家保卫部门是发生风险事故时的应急机构，负责收集事故现场信息、决定对策、调整力量、协调行动。

②配备相应的应急设施。包括应急通讯设施，应急器材等。确保运输车辆在运输途中始终处于可控状态。

③制定应急预案。发生事故时，运输人员应第一时间拨打“119”向公安消防队报警并准确说明事故发生地路名、方位、全称、事故方位、燃烧物质类别及联系方式。同时通知厂家的应急机构。

④做好运输路线沿线居民分布情况调查，特别是距离本次运输线路较近的村庄，建立与村庄的联系网络，以防在该区域发生事故能及时有效的组织居民的疏散工作。

⑤事故发生时，隔离、疏散、转移遇险人员到安全区域，建立500米左右警戒区，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制，除消防及应急处理人员外，其他人员禁止进入警戒区，并迅速撤离无关人员。

⑥应急人员应穿着防化服，佩戴正压式呼吸器。

⑦事故发生时的应急处理原则：“救人第一、救物第二”；“防止扩散第一、减少损失第二”。

应急措施及应急预案

事故应急措施

一、成立事故应急指挥中心

成立由生产部门为主和多个部门组成的事故应急指挥中心。负责在万一发生事故时进行统一指挥、协调处理好抢险工作。

二、建立事故应急通报网络

网络交叉点包括消防部门、环保部门、卫生部门及公安部门等。一旦发生事故时，第一时间通知上述部门协作，采取应急防护措施。

三、事故应急具体对策

- 1、一旦发生事故，现场操作人员应在发现后立即向负责人报警。
- 2、负责人在接报警后立即确认事故位置及大小，及时向事故应急中心报警。
- 3、事故应急指挥中心在接报警后，按照应急指挥程序，立即向环保部门以及消防部门发出指示，指挥抢险工作。
- 4、负责人在向指挥中心报警的同时，启动事故应急程序，实施应急对策。
- 5、环保部门应在接报警后在出事地点周围对环境状况进行监测。
- 6、消防部门应在接报后立即赶赴现场，以确保一旦引发火灾能及时扑救。
- 7、政府部门负责疏散周围可能受影响居民。

四、处理泄漏事故总则

任何严重的泄漏出现时，当班人员或当事人应立即停止所有的工作，消除泄漏区域及下风向 500 米内一切明火源，通知控制室和相关领导，并立即报告上级领导，拨打火警 119，按如下步骤处理：

- 1、现场应急队长应立即指挥应急行动人员采取应急处理措施（启动 ESD、关闭隔断阀进行有效隔断、封堵泄漏区的下水道等）。
- 2、应急行动人员必须正确穿戴个人防护用品（防冻、防窒息）、使用不发火花工具；配备一定数量的导管式防毒面具、化学安全防护眼镜、防酸碱工作服、橡胶手套。
- 3、确定风向及紧急逃离线路。
- 4、疏散无关人员离开罐区。
- 5、利用喷雾水驱散和稀释泄漏气体（增加空气湿度防止静电产生），保护紧急行动人员。

6、禁止使用非防爆通讯工具，防止各种电器火花产生。

7、确定受影响的容器或贮罐中的液位。

五、处理火灾事故总则

罐区内任何员工当确定是火灾发生后，应立即通知控制室，并报告相关领导及上级领导。由于泄漏而引发的火灾，由当事者确定火灾发生后立即向中控室报告，停止一切作业，并拨打火警电话 119，并按如下处理：

1、现场应急队长应立即指挥应急行动人员开启水喷雾（淋）、移动水炮、固定水炮、使用消防软管喷雾等措施冷却受火灾影响的设备；要特别注意罐体的上部气相空间的冷却保护；

2、采取应急处理措施切断燃料来源，但应注意在燃料来源不能有效切断前，不应扑灭火焰，以防形成“爆炸气团”发生空间燃爆；

3、应急行动人员必须穿戴正确的个人防护用品（防冻、防窒息、消防隔热服）、使用不发火花工具；

4、确定风向及紧急逃离线路；

5、组织疏散无关人员和抢救受火灾危及伤员；

6、利用喷雾水冷却保护紧急行动人员；

7、禁止使用非防爆通讯工具，防止各种电器火花产生，消除一切明火源；

8、确定受影响的储罐中的液位；

9、当贮罐紧急放空阀或泄漏点猛烈排气，并有刺耳哨音、罐体震动、火焰发白时即为爆炸前兆，现场人员应立即撤离；

10、着火贮罐向外倒送物料时，严禁形成负压将罐外火焰吸入罐内引起爆炸。

事故应急预案

据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》等法律法规要求，通过对污染事故的风险评价，相关企业单位应制定防止重大环境污染事故发生的工作计划及应急预案，消除事故隐患发生及突发性事故应急处理方法实施等。报地区级以上人民政府负责危险化学品安全监督管理综合工作部门备案。

应急预案一般包括下述内容：公司概况；重大危险源筛选及危险性评估；应急救援指挥机构；应急救援队伍；应急救援程序；后事故现场处理；应急救援设备和器材；社会救援；网络通讯；应急救援预案的模拟演习等。本公司的环境风险应急预案应与当地环境风险应急预案进行联动。本公司事故应急预案主要内容如下：环境污染事故

应急预案

需要整改的短期、中期和长期公司内容

企业针对本次排查出来的每一项差距和隐患，根据其危害性、紧迫性和治理时间的长短，提出需要完成整改的期限，详见表 5.2-1。

表 5.2-1 公司需要整改的短期、中期和长期公司内容

序号	存在问题及需要整改的内容	整改期限
1	公司建立健全环境应急管理体系，环境风险防控重点岗位责任人明确，但是环境风险设施定期巡检和维护责任制度未落实，公司突发环境事件信息报告制度已建立，需要对责任人进行必要培训。	短期
2	公司未开展应急法律法规的宣传工作，也未对职工进行环境风险和应急管理方面的“一案三制”培训。	短期
3	企业尚需继续完善设置乙炔、氯气、氯化氢、烧碱储罐事故系统防护措施。	中期
4	发生火灾事故引发大气次生灾害，企业无提醒公众紧急疏散的措施和手段。	短期
5	公司应急救援队伍不够完善，部分重点岗位人员无备份。	短期

注：短期为 3 个月以内，中期为 3-6 个月，长期为 6 个月以上。

5.3 环境应急资源

应急物资和应急装备

应急资源是指第一时间可以使用的企业内部应急物资、应急装备以及企业外部可以请求援助的应急资源。公司应配备的应急物资装备见表 3.7-1，

应急救援队伍

为能有效预防突发环境事故发生，并能做到在事故发生后能迅速有效地实现控制和处理，最大程度地减少事故带来的损失。企业内部已成立了应急救援小组，具体有通信联络组、疏散引导组、抢险行动组、医疗救护组、后勤保障组 5 支现场应急处置队伍。

应急救援互助协议

公司未与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议（包括应急物资、应急装备和救援队伍等情况），采取就近请求支援的方式。

5.4 历史经验教训

企业高度重视厂区的环境和安全性，要求全体员工时刻拥有环境和安全生产意识，认真吸取同类型企业的突发环境事件的经验教训，并采取相应措施防患于未然。

5.5 现有环境风险防控和应急措施差距分析及完善计划

本企业现有环境风险防控与应急措施的差距分析总结及完善计划见下表。

表 5.5-1 现有环境风险防控和应急措施差距分析以及完善计划

环境风险防范环节	环境风险防控和应急措施要求	现有环境风险防控和应急措施	需补充完善的应急措施	整改期限
环境风险管理制 度	环境风险防控和应急措施制度是否建立	已建立	—	—
	环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构是否明确	已明确	—	—
	定期巡检和维护责任制度是否落实	已落实	—	—
	环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施要求是否落实	已落实	—	—
	是否经常对职工开展环境风险和应急宣传和管理培训	未组织宣传和培训	每年在生产淡季组织环境应急管理宣传和培训以及应急演练	2个月
环境风险 防控与应 急措施	是否在废气排放口、废水、雨水和清洁下水排放口对可能排出的环境风险物质，按照物质特性、危害，设置监视、控制措施，分析每项措施的管理规定、岗位职责落实情况 and 措施的有效性	不涉及	—	—
	是否采取防止事故排水、污染物等扩散、排出厂界的措施，包括截流措施、事故排水收集措施、清浄下水系统防控措施、雨水系统防控措施、生产废水处理系统防控措施等，分析每项措施的管理规定、岗位职责落实情况和措施的有效性	企业设有事故池	—	—
	涉及毒性气体的，是否设置毒性气体泄漏紧急处置装置，是否已布置生产区域或	企业设有毒性气体泄漏紧急处置装置和毒性气体泄漏监控预警系统，并制定了	告知周边公众液氯的危害，讲解发生突发事故时要采取	3个月

	厂界毒性气体泄漏监控预警系统，是否有提醒周边公众紧急疏散的措施和手段等，分析每项措施的管理规定、岗位责任落实情况和措施的有效性。	相关规定和岗位职责但无提醒周边公众紧急疏散的措施和手段。	的逃生措施	
环境应急资源	是否配备必要的应急物资和应急装备	完善应急设备	完善应急设备	2个月
	是否已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍	已设置	—	—
	是否与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议（包括应急物资、应急装备和救援队伍等情况）	未签订	就近请求支援	—
历史经验教训内容	分析、总结历史上同类型企业或涉及相同环境风险物质的企业发生突发环境事件的经验教训，对照检查本单位是否有防止类似事件发生的措施	企业高度重视厂区的环境和安全性，要求全体员工时刻拥有环境和安全生产意识，认真吸取同类型企业的突发环境事件的经验教训，并采取相应措施防患于未然		

六、完善环境风险防控和应急措施的实施计划

企业针对本次排查出来的每一项差距和隐患，根据其危害性、紧迫性和治理时间的长短，提出需要完成整改的期限，详见表 6-1。

表 6-1 企业需要整改的短期、中期和长期项目内容

序号	存在的问题及整改的内容	整改期限
1	企业应急法律法规宣传工作的深度以及覆盖面稍显不足，仍需加强。	短期
2	发生事故引发灾害时，企业无提醒公众紧急疏散的措施和手段。	短期
3	企业用于突发环境事件的应急物资及装备尚有欠缺，主要包括：消防沙、消防锹、消防桶、化学安全防护眼镜等。	短期
4	企业未与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议。	短期

注：短期为 3 个月以内，中期为 3-6 个月，长期为 6 个月以上

对照表 6 -1 企业需要整改的短期项目内容，分别制定本企业短期整改项目加强风险防控措施和应急管理目标、责任人及完成时限。

表 6-2 环境风险防控与应急措施短期整改目标及实施计划

序号	存在问题	整改措施	实施时间
1	企业根据现行法规，尤其 2020 年 9 月 1 日施行的新《固废法》，重新编制应急法律法规的宣传培训方案	每年在生产淡季组织环境应急管理宣传和培训以及应急演练	2020. 11
2	发生事故引发灾害时，企业无提醒公众紧急疏散的措施和手段。	采取多种宣讲措施，告示周边公众液氯的危害，讲解发生突发事件时要采取的逃生措施	2020. 11
3	企业用于突发环境事件的应急物资及装备欠缺，需要进一步完善。	购买相应应急处置设备	2020. 10
4	企业未与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议。	补充签订应急监测协议	2020. 11

七、企业突发环境事件风险等级

根据企业生产、使用、存储和释放的突发环境事件风险物质数量与其临界量的比值(Q)，评估生产工艺过程与环境风险控制水平(M)以及环境风险受体敏感程度(E)的评估分析结果，分别评估企业突发大气环境事件风险和突发水环境事件风险，将企业突发大气或水环境事件风险等级划分为一般环境风险、较大环境风险和重大环境风险三级，分别用蓝色、黄色和红色标识。同时涉及突发大气和水环境事件风险的企业，以等级高者确定企业突发环境事件风险等级。评估程序见图 7-1。

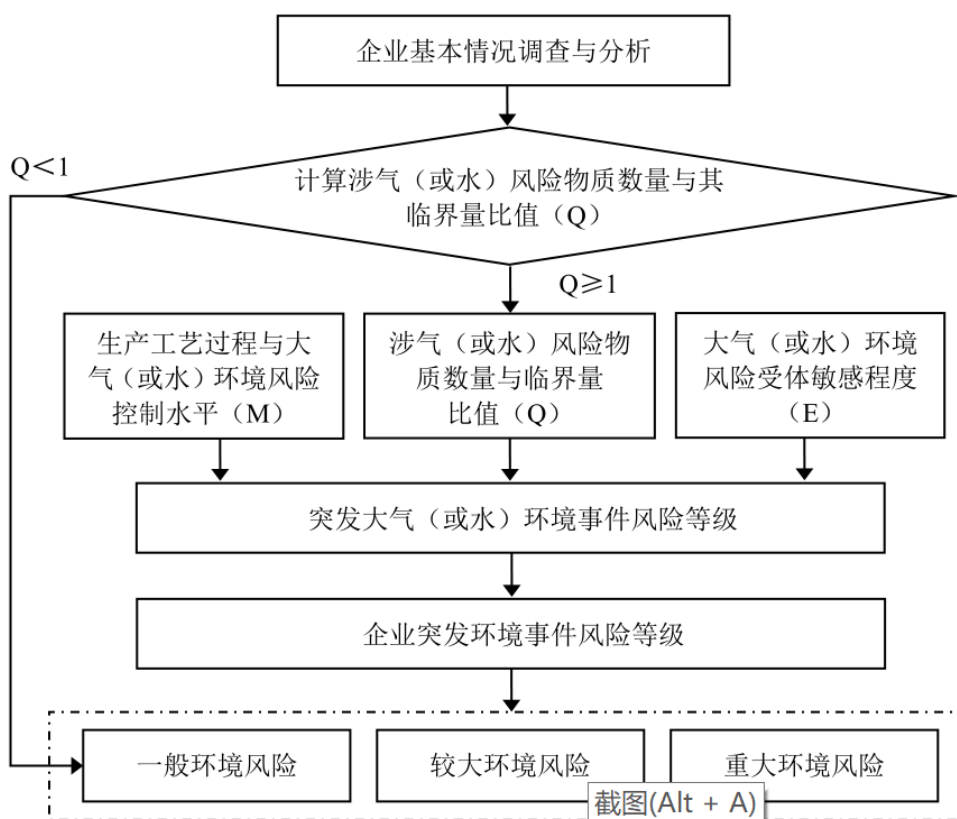


图 7-1 企业突发环境事件风险等级划分流程示意图

7.1 涉气风险物质数量与临界量比值 (Q)

依据《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A，当企业只涉及一种环境风险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为 Q；当企业存在多种环境风险物质时，则按下式计算物质数量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n}$$

式中： w_1, w_2, \dots, w_n ——每种风险物质的存在量，t；

W_1, W_2, \dots, W_n ——每种风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：

- (1) $Q < 1$ ，以 Q0 表示，企业直接评为一般环境风险等级；
- (2) $1 \leq Q < 10$ ，以 Q1 表示；
- (3) $10 \leq Q < 100$ ，以 Q2 表示；
- (4) $Q \geq 100$ ，以 Q3 表示。

依据《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A，识别出公司原辅材料中涉气的环境风险物质有：氯、氯化氢、乙炔、氯乙烯、氢气。本次 Q 值计算具体情况如下表所示：

表 7.1-1 本企业环境风险物质数量、临界量及其比值(Q)

序号	名称	最大储量	临界量	Q 值	临界量确定依据
1	氯	0.672t	1t	0.672	《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A
2	氯化氢	0.976t	2.5t	0.3904	
3	乙炔	3.02t	10t	0.302	
4	氯乙烯	635.98t	5t	127.2	
5	氢气	0.002t	10t	0.0002	
合计				128.5646	

由上表可知，企业涉气危险化学品最大存储量与临界量的比值总 Q 值为 128.5646，即 $Q > 100$ ，由此判定，属于 Q3 类水平。

7.2 生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M）评估

采用评分法对企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况进行评估，将各项指标分值累加，确定企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M）。

生产工艺

对企业生产工艺过程含有风险工艺和设备情况的评估按照工艺单元进行，具有多套工艺单元的企业，对每套工艺单元分别评分并求和，该指标分值最高为 30 分，本公司生产工艺分值详见表 7.2-1。

表 7.2-1 本企业生产工艺评估指标及分值

评估依据	分值	本企业情况及分值
涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	公司涉电解工艺（氯碱）、氯化工艺、聚合工艺，因而分值为 30。
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程	5/每套	公司生产过程中不涉及高温、高压，但涉及易燃易爆物质有液氯、乙炔，故该项得分为 10 分。
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备	5/每套	经查《产业结果调整目录（2011 年修订版）》，本公司未使用限期淘汰的落后生产工艺及设备，分值为 0
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0	

由上表可知，企业涉气生产工艺评估分值以最高值 30 分计。

大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况

企业大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况评估指标见表 2。对各项评估指标分别评分、计算总和，各项指标分值合计最高为 70 分。详见表 7.2-2。

表 7.2-2 企业大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	分值	
毒性气体泄漏监控预警措施	(1) 不涉及附录 A 中有毒有害气体的；或 (2) 根据实际情况，具备有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）厂界泄漏监控预警系统的	0	本企业具备泄漏监控预警系统，分值为 0
	不具备厂界有毒有害气体泄漏监控预警系统的	25	
符合防护距离	符合环评及批复文件防护距离要求的	0	本企业符合环评及批复文

情况	不符合环评及批复文件防护距离要求的	25	件防护距离要求,分值为0
近3年内突发大气环境事件发生情况	发生过特别重大或重大等级突发大气环境事件的	20	本企业未发生突发大气环境事件,分值为0
	发生过较大等级突发大气环境事件的	15	
	发生过一般等级突发大气环境事件的	10	
	未发生突发大气环境事件的	0	

由上表可知,企业大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况评估分值以0分计。

企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平

将企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况各项指标评估分值累加,得出生产工艺过程与大气环境风险控制水平值,按照表7.2-3划分为4个类型。

表7.2-3 企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型划分

生产工艺过程与环境风险控制水平值	生产工艺过程与环境风险控制水平类型
$M < 25$	M1
$25 \leq M < 45$	M2
$45 \leq M < 65$	M3
$M \geq 65$	M4

本企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平值为30,属于M2型。

7.3 大气环境风险受体敏感程度（E）评估

大气环境风险受体敏感程度类型按照企业周边人口数进行划分。按照企业周边 5 公里或 500 米范围内人口数将大气环境风险受体敏感程度划分为类型 1、类型 2 和类型 3 三种类型，分别以 E1、E2 和 E3 表示，见表 7.3-1。

大气环境风险受体敏感程度按类型 1、类型 2 和类型 3 顺序依次降低。若企业周边存在多种敏感程度类型的大气环境风险受体，则按敏感程度高者确定企业大气环境风险受体敏感程度类型。

表 7.3-1 大气环境风险受体敏感程度类型划分

敏感程度类型	大气环境风险受体
类型 1 (E1)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 5 万人以上，或企业周边 500 米范围内人口总数 1000 人以上，或企业周边 5 公里涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域
类型 2 (E2)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以上、5 万人以下，或企业周边 500 米范围内人口总数 500 人以上、1000 人以下
类型 3 (E3)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以下，且企业周边 500 米范围内人口总数 500 人以下

通过周围环境敏感点调查可知，本企业周边主要为村庄，企业 5 公里范围敏感点统计情况见表 7.3-2。

表 7.3-2 环境风险保护目标一览表

环境要素	保护对象	相对厂址位置	距离 (m)	规模 (人)	功能要求
环境空气	榆树屯村	WN	1100	1000	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中 2 类
	三岱屯	NE	2046	890	
	红旗营	S	3400	449	
	化工小区	N	980	300	

本企业周边 5 公里范围内总人数小于 1 万人，企业周边范围 500 米范围内人口总数小于 500 人，故大气环境风险受体敏感程度类型属于 E3。

7.4 突发大气环境事件风险等级确定

根据企业周边大气环境风险受体敏感程度（E）、涉气风险物质数量与临界量比值（Q）和生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M），按照表 7.4-1 确定企业突发大气环境事件风险等级。

表 7.4-1 企业突发环境事件风险分级矩阵表

环境风险受体敏感程度（E）	风险物质数量与临界量比值（Q）	生产工艺工程与环境风险控制水平（M）			
		M1 类水平	M2 类水平	M3 类水平	M4 类水平
类型 1 (E1)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	较大	较大	重大	重大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	较大	重大	重大	重大
	$100 \leq Q$ (Q3)	重大	重大	重大	重大
类型 2 (E2)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	一般	较大	较大	重大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	较大	较大	重大	重大
	$100 \leq Q$ (Q3)	较大	重大	重大	重大
类型 3 (E3)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	一般	一般	较大	较大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	一般	较大	较大	重大
	$100 \leq Q$ (Q3)	较大	较大	重大	重大

企业突发大气环境事件风险等级为“较大-大气（Q3-M2-E3）”。

7.5 涉水风险物质数量与临界量比值（Q）

依据《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A，当企业只涉及一种环境风险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为 Q；当企业存在多种环境风险物质时，则按下式计算物质数量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n}$$

式中： w_1, w_2, \dots, w_n ——每种风险物质的存在量，t；

W_1, W_2, \dots, W_n ——每种风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：

- (1) $Q < 1$ ，以 Q0 表示，企业直接评为一般环境风险等级；
- (2) $1 \leq Q < 10$ ，以 Q1 表示；
- (3) $10 \leq Q < 100$ ，以 Q2 表示；
- (4) $Q \geq 100$ ，以 Q3 表示。

依据《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A，识别出公司原辅材料中涉水的
环境风险物质有：氯化氢。本次 Q 值计算具体情况如下表所示：

表 7.5-1 本企业环境风险物质数量、临界量及其比值(Q)

序号	名称	最大储量	临界量	Q 值	临界量确定依据
1	氯化氢	0.976t	2.5t	0.3904	《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A

由上表可知，企业涉水危险化学品最大存储量与临界量的比值总 Q 值为 0.3904，即 $Q < 1$ ，由此判定，属于 Q0 类水平。

7.6 生产工艺过程与水环境风险控制水平（M）评估

采用评分法对企业生产工艺过程、水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况进行评估，将各项分值累加，确定企业生产工艺过程与水环境风险控制水平（M）。

生产工艺

对企业生产工艺过程含有风险工艺和设备情况的评估按照工艺单元进行，具有多套工艺单元的企业，对每套工艺单元分别评分并求和，该指标分值为最高为 30 分，本公司生产工艺分值详见表 7.6-1。

表 7.6-1 本企业生产工艺评估指标及分值

评估依据	分值	本企业情况及分值
涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	公司涉电解工艺（氯碱）、氯化工艺，因而分值为 20。
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程	5/每套	公司生产过程中不涉及高温、高压，但涉及易燃易爆物质有液氯、乙炔，故该项得分为 10 分。
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备	5/每套	经查《产业结构调整目录（2011 年修订版）》，本公司未使用限期淘汰的落后生产工艺及设备，分值为 0
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0	

由上表可知，企业涉水生产工艺评估分值以最高值 20 分计。

水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况

企业水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况评估指标见表 7.6-2。对各项评估指标分别评分、计算总和，各项指标分值合计最高为 70 分。

表 7.6-2 企业水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	分值	
截流措施	（1）环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施；且 （2）装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故存液池、应急事故水池、清净废水排放缓冲池或污水处理系统的阀门打开；且 （3）前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换或设置自动切换设施，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水	0	本企业具备截流措施，分值为 0

	系统		
	有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的截流措施不符合上述任意一条要求的	8	
事故废水收集措施	（1）按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清净废水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据相关设计规范、下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设计事故排水收集设施的容量；且 （2）确保事故排水收集设施在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量；且 （3）通过协议单位或自建管线，能将所收集废水送至厂区内污水处理设施处理	0	本企业符合环评及批复文件等设计规范，设置了应急事故水池，且确保事故排水收集设施在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量，分值为0
	有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的	8	
清净废水系统风险防控措施	（1）不涉及清净废水；或 （2）厂区内清净废水均可排入废水处理系统；或清污分流，且清净废水系统具有下述所有措施： ①具有收集受污染的清净废水的缓冲池（或收集池），池内日常保持足够的事故排水缓冲容量；池内设有提升设施或通过自流，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理；且 ②具有清净废水系统的总排口监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭清净废水总排口，防止受污染的清净废水和泄漏物进入外环境	0	本企业厂区内清净废水均可排入废水处理系统，分值为0
	涉及清净废水，有任意一个环境风险单元的清净废水系统风险防控措施不符合上述（2）要求的	8	
雨水排水系统风险防控措施	（1）厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且雨水排水系统具有下述所有措施： ①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池；池出水管上设置切断阀，正常情况下阀门关闭，防止受污染的雨水外排；池内设有提升设施或通过自流，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理； ②具有雨水系统总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，在紧急情况下有专人负责关闭雨水系统总排口（含与清净废水共用一套排水系统情况），防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境 （2）如果有排洪沟，排洪沟不得通过生产区和罐区，或具有防止泄漏物和受污染的消防水等流入区域排洪沟的措施	0	厂区内雨水均进入废水处理系统，分值为0
	不符合上述要求的	8	

生产废水处理系统风险防控措施	(1) 无生产废水产生或外排；或 (2) 有废水外排时： ①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产废水系统或独立处理系统； ②生产废水排放前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施处理； ③如企业受污染的清净废水或雨水进入废水处理系统处理，则废水处理系统应设置事故水缓冲设施； ④具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外	0	废水外排时，有污水处理，且设有应急事故池，分值为0
	涉及废水外排，且不符合上述(2)中任意一条要求的	8	
废水排放去向	无生产废水产生或外排	0	直接进入海域或进入江、河、湖、库等水环境，分值为12
	(1) 依法获取污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或 (2) 进入工业废水集中处理厂；或 (3) 进入其他单位	6	
	(1) 直接进入海域或进入江、河、湖、库等水环境；或 (2) 进入城市下水道再入江、河、湖、库或再进入海域；或 (3) 未依法取得污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或 (4) 直接进入污灌农田或蒸发地	12	
厂内危险废物环境管理	(1) 不涉及危险废物的；或 (2) 针对危险废物分区贮存、运输、利用、处置具有完善的专业设施和风险防控措施	0	针对危险废物分区贮存、，具有完善的专业设施和风险防控措施，分值为0
	不具备完善的危险废物贮存、运输、利用、处置设施和风险防控措施	10	
近3年内突发水环境事件发生情况	发生过特别重大及重大等级突发水环境事件的	8	未发生突发水环境事件，分值为0
	发生过较大等级突发水环境事件的	6	
	发生过一般等级突发水环境事件的	4	
	未发生突发水环境事件的	0	

由上表可知，企业大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况评估分值以12分计。

企业生产工艺过程与水环境风险控制水平

将企业生产工艺过程、水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况各项指标评估分值累加，得出生产工艺过程与水环境风险控制水平值，按照表 7.6-3 划分为 4 个类型。

表 7.6-3 企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型划分

生产工艺过程与环境风险控制水平值	生产工艺过程与环境风险控制水平类型
$M < 25$	M1
$25 \leq M < 45$	M2
$45 \leq M < 65$	M3
$M \geq 65$	M4

本企业生产工艺过程与水环境风险控制水平值为 32，属于 **M2** 型。

7.7 水环境风险受体敏感程度（E）评估

按照水环境风险受体敏感程度，同时考虑河流跨界的情况和可能造成土壤污染的情况，将水环境风险受体敏感程度类型划分为类型 1、类型 2 和类型 3，分别以 E1、E2 和 E3 表示，见表 7.7-1。

水环境风险受体敏感程度按类型 1、类型 2 和类型 3 顺序依次降低。若企业周边存在多种敏感程度类型的水环境风险受体，则按敏感程度高者确定企业水环境风险受体敏感程度类型。

表 7.7-1 水环境风险受体敏感程度类型划分

类别	环境风险受体情况
类型 1 (E1)	(1) 企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内有如下类或多类环境风险受体：集中式地表水、地下水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区； (2) 废水排入受纳水体后 24 小时流经范围（按受纳河流最大日均流速计算）内涉及跨国界的
类型 2 (E2)	(1) 企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内有生态保护红线划定的或具有水生态服务功能的其他水生态环境敏感区和脆弱区，如国家公园，国家级和省级水产种质资源保护区，水产养殖区，天然渔场，海水浴场，盐场保护区，国家重要湿地，国家级和地方级海洋特别保护区，国家级和地方级海洋自然保护区，生物多样性保护优先区域，国家级和地方级自然保护区，国家级和省级风景名胜区，世界文化和自然遗产地，国家级和省级森林公园，世界、国家和省级地质公园，基本农田保护区，基本草原； (2) 企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内涉及跨省界的； (3) 企业位于溶岩地貌、泄洪区、泥石流多发等地区
类型 3 (E3)	不涉及类型 1 和类型 2 情况的

本企业不涉及类型 1 和类型 3 所述情况，故水环境风险受体敏感程度类型属于 E3。

7.8 突发大气环境事件风险等级确定

根据企业周边水环境风险受体敏感程度(E)、涉水风险物质数量与临界量比值(Q)和生产工艺过程与水环境风险控制水平(M)，按照表 7.8-1 确定企业突发水环境事件风险等级。

表 7.8-1 企业突发环境事件风险分级矩阵表

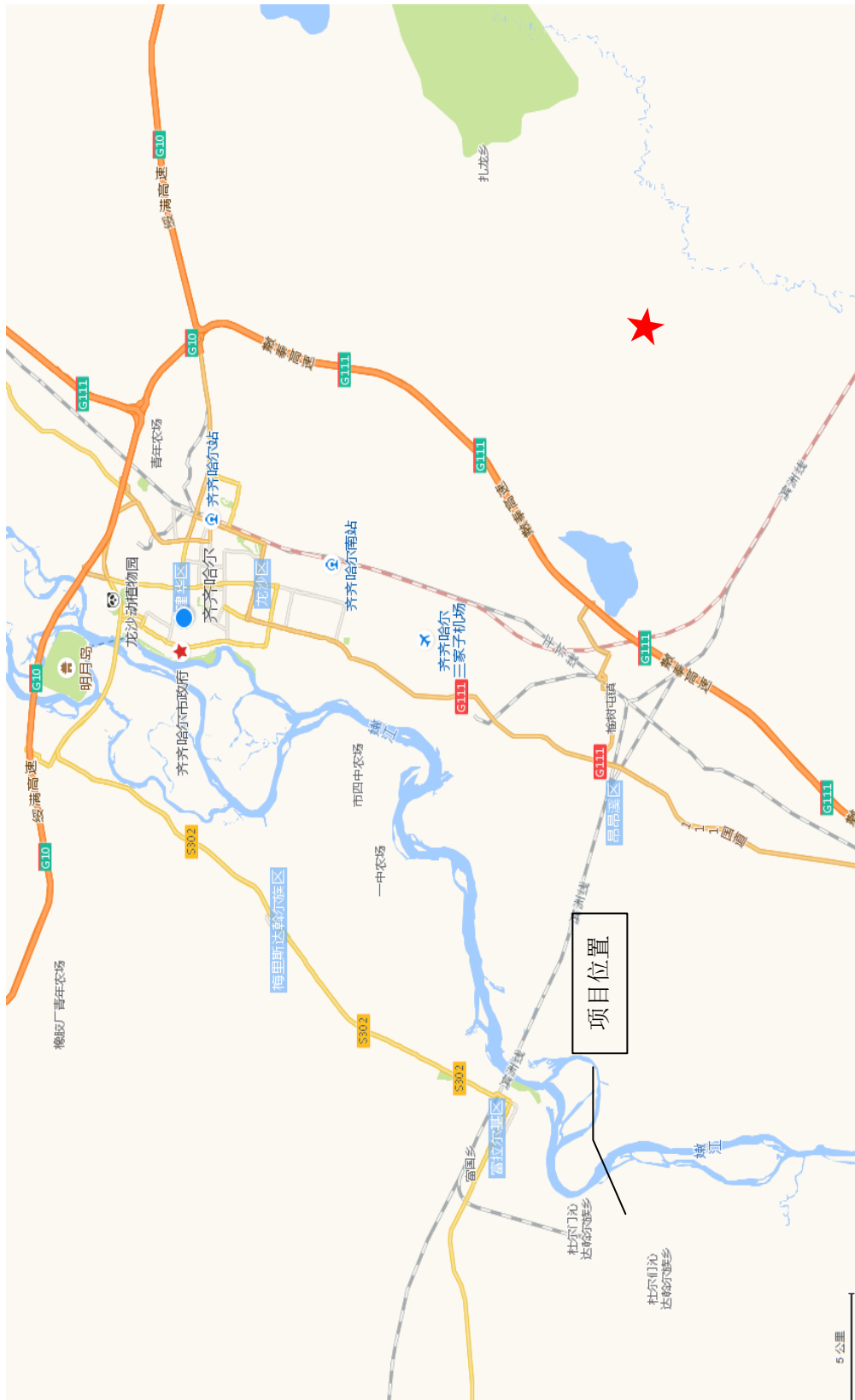
环境风险受体敏感程度 (E)	风险物质数量与临界量比值 (Q)	生产工艺工程与环境风险控制水平 (M)			
		M1 类水平	M2 类水平	M3 类水平	M4 类水平
类型 1 (E1)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	较大	较大	重大	重大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	较大	重大	重大	重大
	$100 \leq Q$ (Q3)	重大	重大	重大	重大
类型 2 (E2)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	一般	较大	较大	重大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	较大	较大	重大	重大
	$100 \leq Q$ (Q3)	较大	重大	重大	重大
类型 3 (E3)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	一般	一般	较大	较大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	一般	较大	较大	重大
	$100 \leq Q$ (Q3)	较大	较大	重大	重大

因为 $Q < 1$ ，所以企业突发水环境事件风险等级表示为“一般-水(Q0)”。

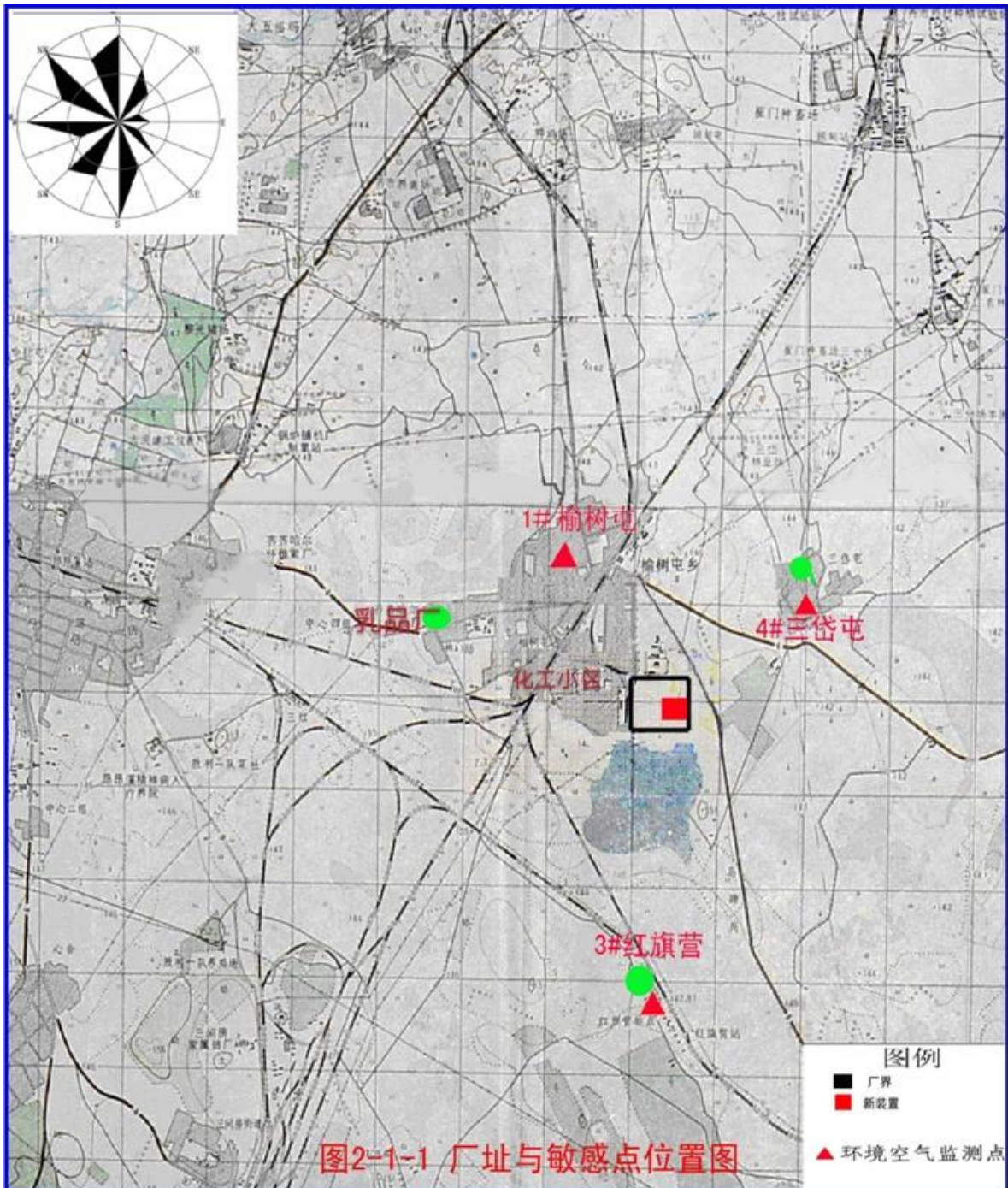
7.9 企业突发环境事件风险等级确定与调整

企业同时涉及突发大气和水环境事件风险，风险等级确定为较大【较大-大气(Q3-M2-E3)+一般-水(Q0)】。

八、附图

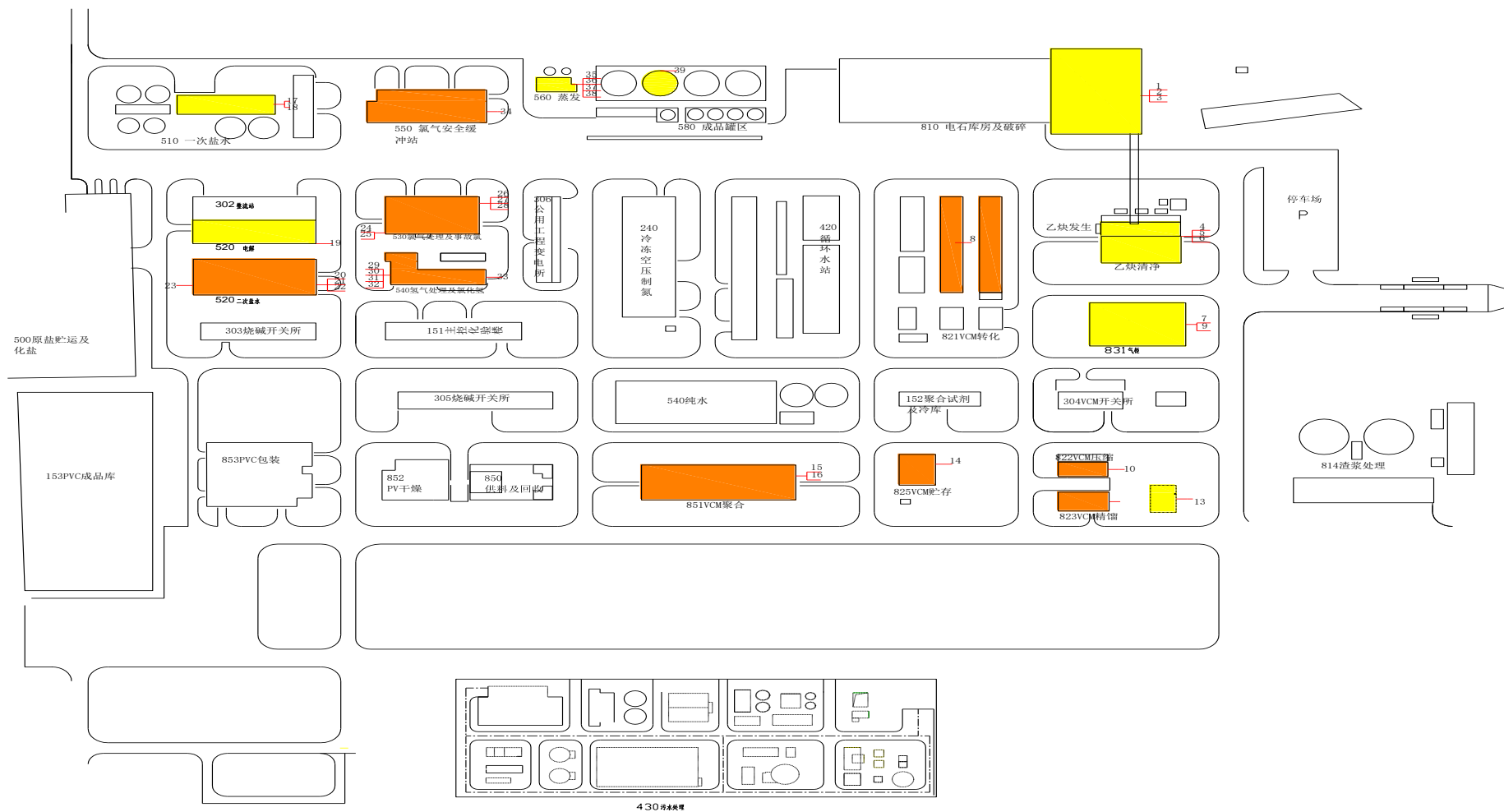


附图1 企业地理位置图

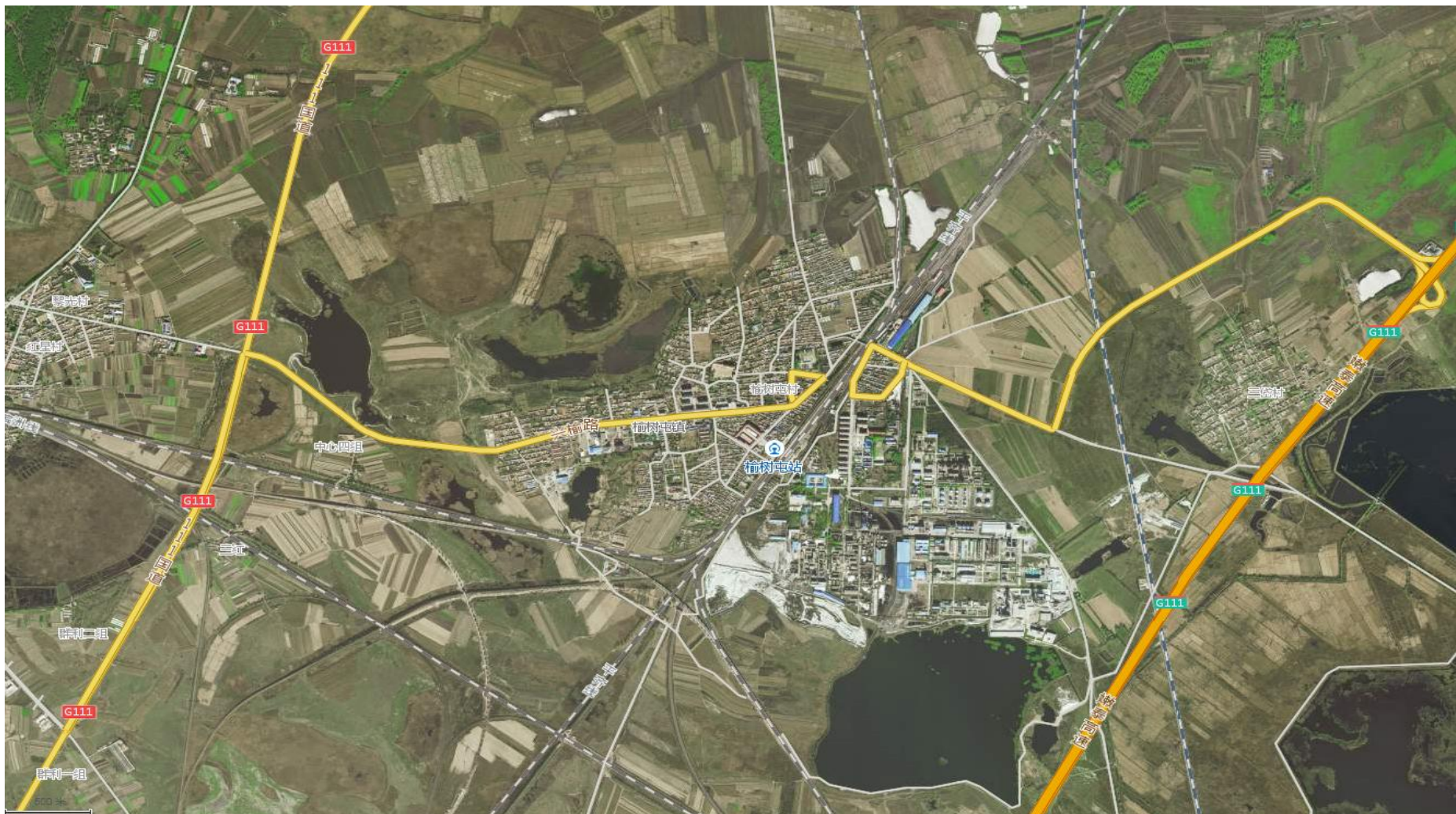


附图2 环境风险受体分布图

黑龙江昊华化工有限公司风险点分布图

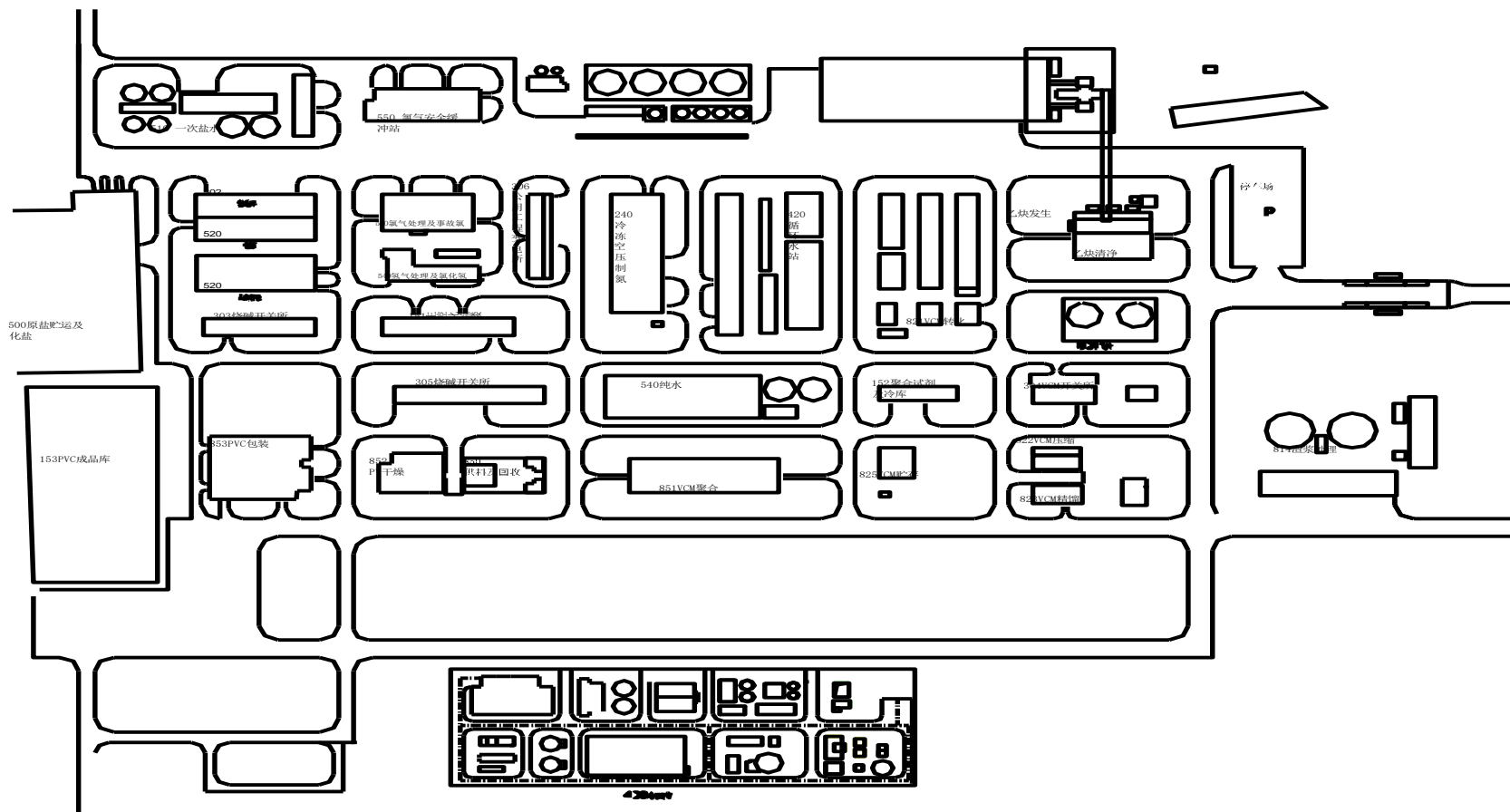


附图 3 风险点分布图

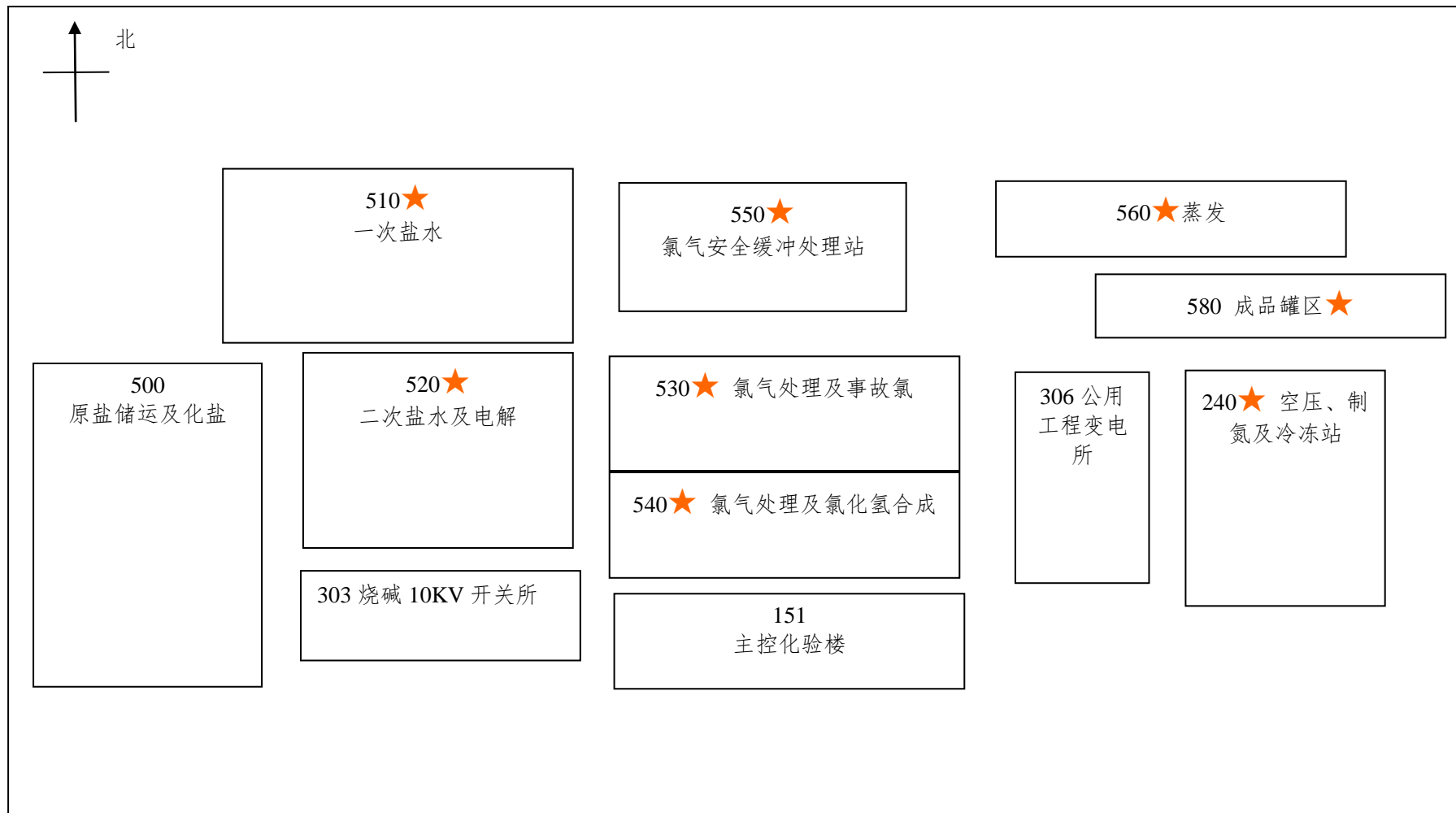


附图 4 项目附近交通图

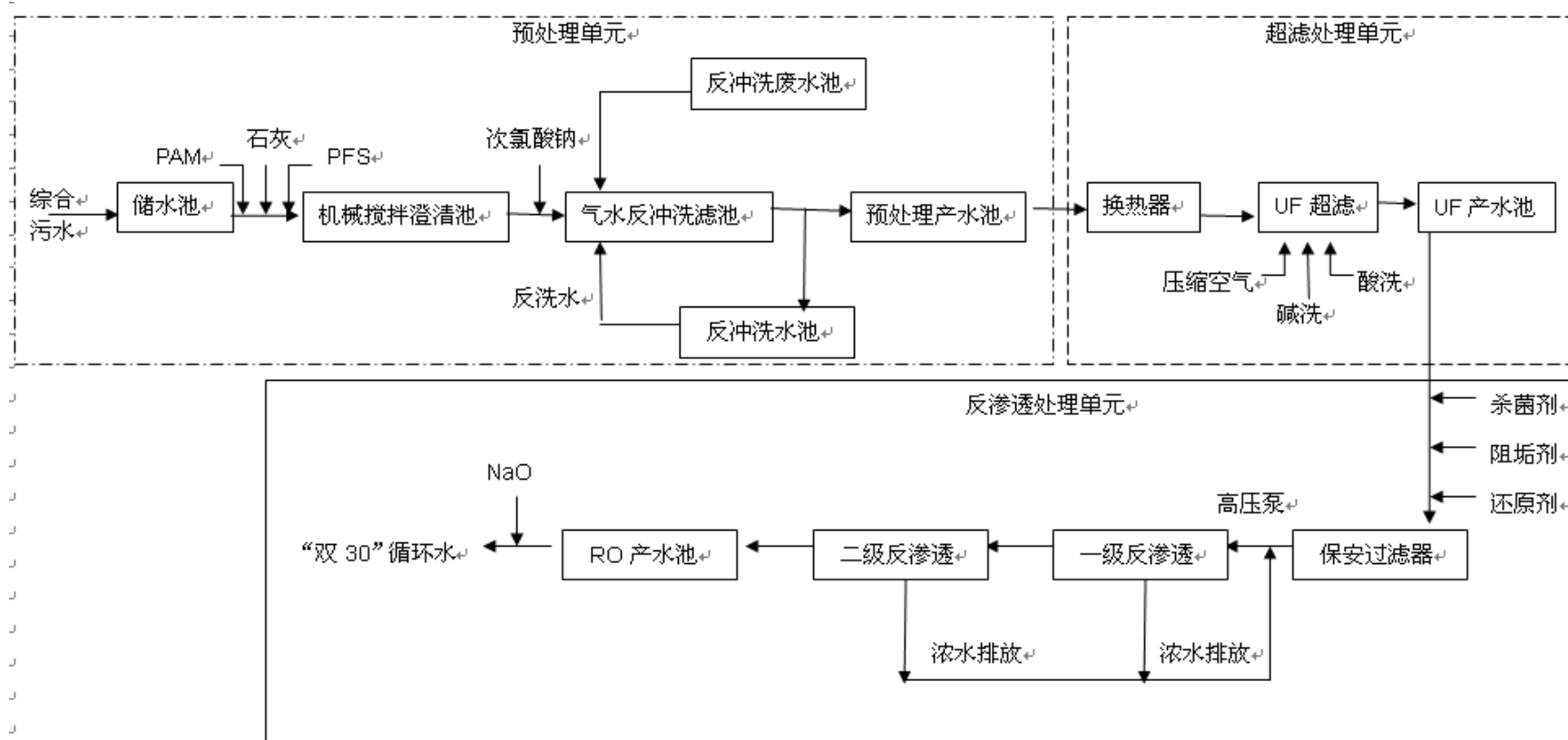
黑龙江昊华化工有限公司平面布置图



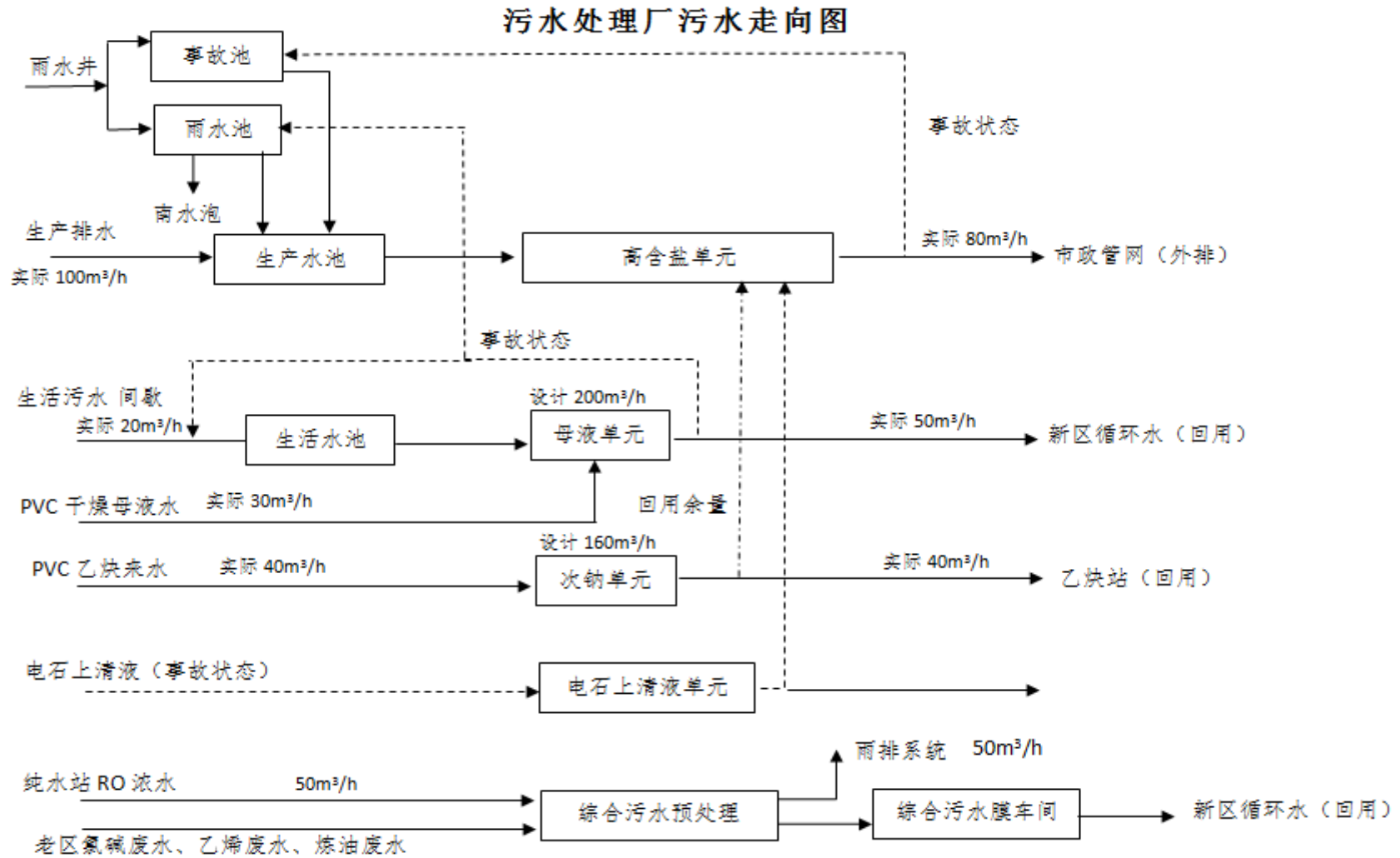
附图 6 厂区平面布置图



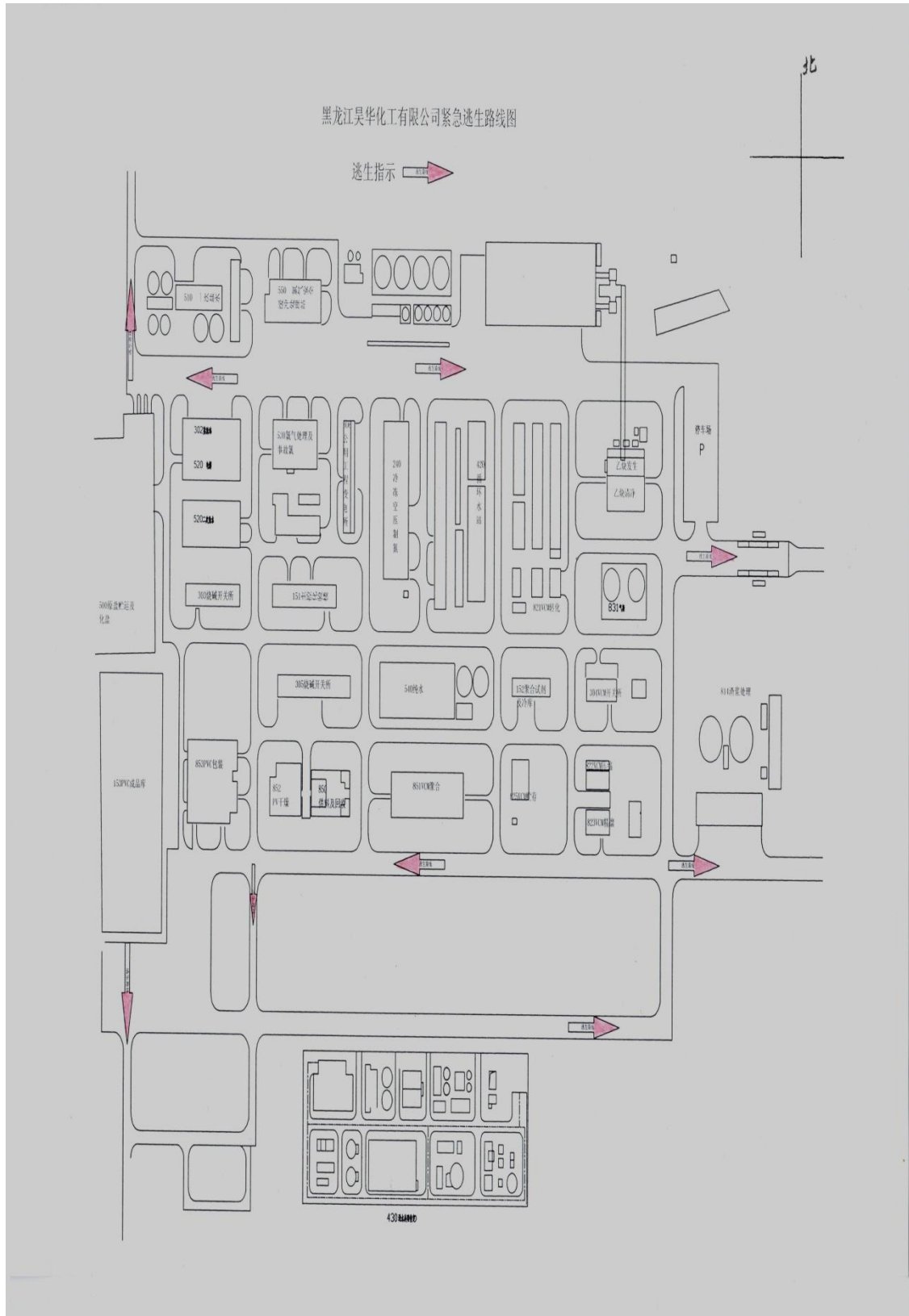
附图 7 应急物资存放图



附图 8 综合污水处理及回用单元工艺流程图



附图 9 排水最终去向图



附图 10 事故疏散路线图