

版本号：GDNYMMRDC-02

广东能源茂名热电厂有限公司

突发环境事件风险评估报告



企业名称：广东能源茂名热电厂有限公司

编制单位：茂名市环境工程设计中心

编制日期：2020 年 12 月

目录

1. 前言	1
2. 总则	2
2.1 编制目的	2
2.2 编制原则	2
2.3 适用范围	2
2.4 编制依据	3
2.4.1 国家政策、法律及法规	3
2.4.2 地方法律、法规及政策	4
2.4.3 技术指南	5
2.4.4 其他	5
2.5 评价目的及重点	6
2.5.1 评价目的	6
2.5.2 评价重点	6
3. 资料准备与环境风险识别	7
3.1 企业基本信息	7
3.1.1 企业概况	7
3.1.2 企业所在地自然环境	11
3.1.3 环境功能区划情况	12
3.1.4 企业近一年固体废物综合利用数据	12
3.2 企业周边环境风险受体情况	13
3.3 生产工艺	16
3.4 涉及环境风险物质情况	19
3.4.1 原辅材料情况分析	19
3.4.2 污染物排放情况	25
3.4.3 环境风险源识别	30
3.5 安全生产管理	36
3.6 现有环境风险防控与应急措施情况	39
3.6.1 环境风险管理制度	39
3.6.2 环评及批复环境风险防控措施落实情况	41
3.6.3 环境风险单元	41
3.6.4 现有环境风险单元防控措施	43
3.7 现有应急物资与装备、救援队伍情况	52
3.7.1 现有应急物资与装备	52
3.7.2 应急救援队伍	55
3.7.3 外部救援机构	56
4. 突发环境事件及其后果分析	57
4.1 突发环境事件情景分析	57
4.1.1 液氨环境风险事故案例分析	57
4.1.2 国内外同类企业突发环境事件资料分析	58
4.1.3 所有可能发生突发环境事件情景	61
4.2 突发环境事件情景源强分析	61
4.2.1 液氨泄漏事故树分析	61

4.2.2 液氨火灾爆炸事故树分析.....	63
4.2.3 风险类型识别分析.....	64
4.2.4 最大可信事故的确定.....	65
4.2.5 液氨泄漏过程分析.....	66
4.2.6 泄露量估算.....	66
4.2.7 蒸发量估算.....	67
4.2.8 评价标准.....	67
4.3 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析.....	69
4.3.1 环境风险物质的扩散途径.....	69
4.3.2 现阶段厂内的风险防范措施分析.....	69
4.4 突发环境事件危害后果分析.....	71
4.4.1 风险事故预测计算.....	71
5. 现有环境风险防控和应急措施差距分析.....	78
5.1 环境风险管理制度.....	78
5.2 现有环境风险防控措施差距分析及建议.....	79
5.3 环境应急资源.....	80
5.4 历史经验总结教训.....	80
5.5 需要整改的短期、中期、长期项目.....	81
6. 完善环境风险防控和应急措施的实施计划.....	82
7. 企业突发环境事件风险等级.....	83
7.1 突发大气环境事件风险分级.....	83
7.1.1 涉气风险物质数量与临界量比值 (Q)	84
7.1.2 生产工艺过程与大气环境风险控制水平 (M) 评估.....	85
7.1.3 大气环境风险受体敏感程度 (E) 评估.....	87
7.1.4 突发大气环境事件风险等级确定.....	87
7.1.5 突发大气环境事件风险等级表征.....	88
7.2 突发水环境事件风险分级.....	88
7.2.1 计算涉水风险物质数量与临界量比值 (Q)	88
7.2.2 生产工艺过程与水环境风险控制水平 (M) 评估.....	89
7.2.3 水环境风险受体敏感程度 (E) 评估.....	92
7.2.4 突发水环境事件风险等级确定.....	93
7.2.5 突发水环境事件风险等级表征.....	93
7.3 企业突发环境事件风险等级确定与调整.....	93
7.3.1 风险等级确定.....	93
7.3.2 风险等级调整.....	93
7.3.3 风险等级表征.....	94
附图.....	95
1、企业地理位置图.....	95
2、厂区平面布置图.....	96
3、敏感点图.....	97
4、厂区安全撤离图.....	97
5、应急设施(备)平面布置图.....	99

1. 前言

为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,为企业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,环保部于 2014 年 4 月 3 日出台了《关于印发<企业突发环境事件风险评估指南(试行)>的通知》(环办[2014]34 号)。

为贯彻落实《环境保护法》,加强对企业事业单位突发环境事件应急预案的备案管理,夯实政府和部门环境应急预案编制基础,根据《环境保护法》《突发事件应对法》等法律法规以及国务院办公厅印发的《突发事件应急预案管理办法》等文件,环境保护部组织编制了《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4 号)。

环境风险评估报告的编制是加强突发环境事件管理的有效手段,是现代化环境保护管理方法之一。为此,2014 年 3 月,广东能源茂名热电厂有限公司委托深圳市宗兴环保科技有限公司承担该企业的环境风险评估工作,并通过评估取得突发环境事件应急预案备案登记表(粤环应急备〔2014〕25 号);于 2017 年 3 月,广东能源茂名热电厂有限公司委托茂名市环境工程设计中心对该企业的环境风险评估进行更新,并于 9 月重新备案。今年 8 月,广东能源茂名热电厂有限公司委托茂名市环境工程设计中心对该企业的环境风险评估进行更新,在接受委托后,茂名市环境工程设计中心在认真研读企业相关文件技术资料和企业实际情况的基础上,以国家有关环境保护的法律法规、环境影响评价技术导则、环境标准等为依据,编制了《广东能源茂名热电厂有限公司突发环境事件风险评估报告》。

2. 总则

2.1 编制目的

(1) 系统识别企业环境风险物质、风险装置，梳理企业突发环境事件情景并分析其后果影响；

(2) 作为企业环境风险管理的基础文件，为环境应急预案、环境风险管理和工程技术改进提供科学依据；

(3) 与企业安全生产管理、职业卫生健康、消防管理等相关文件和管理制度进行衔接，完善企业内部管理体系。

2.2 编制原则

根据国家有关环保法规，结合本项目工程特点和场址区域现状，确定本次评估遵循的原则如下：

(1) 严格按照国家环保部“预防为主”、“防控结合”的原则，评估项目现存风险等级及防控水平，最大程度地预防、减少和消除突发事件造成的人员伤亡、财产损失和社会影响作为首要任务，切实加强突发事件管理工作。

(2) 加强类比调查，充分利用国内同类型项目的风险评估及应急经验，力争使本项目报告更具实用性和可靠性。

(3) 充分利用已有的环境影响评价资料和数据，避免重复性工作，缩短评价周期。

(4) 评估工作坚持有针对性、科学性和实用性原则，对本项目可能产生的风险及危害给出客观而公正的评价。

2.3 适用范围

适用于上级环境主管部门环境风险管理、企业突发环境事件应急预案的编制、企业环境风险管理制度的改进、企业环境风险防控工程建设、企业突发环境事件应急物资的储备及其它与企业环境风险防范有关的工作。

2.4 编制依据

2.4.1 国家政策、法律及法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号公布，自2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年4月27日修订；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015年8月29日修订通过，2016年1月1日起施行；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日修订；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；
- (7) 《中华人民共和国突发事件应对法》，主席令第六十九号；
- (8) 《中华人民共和国安全生产法》（2014年8月修改）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第682号；
- (10) 《国家危险废物名录》，环保部令第39号，2016年8月1日施行；
- (11) 《全国环保部门环境应急能力建设标准》，2011年2月；
- (12) 《中华人民共和国消防法》，中华人民共和国主席令第29号，2019年4月23日修订；
- (13) 《生产安全事故报告和调查处理条例》，国务院令第493号；
- (14) 《生产安全事故应急预案管理办法》，国家安全生产监督管理总局令第17号；
- (15) 《危险化学品名录（2015版）》，2015年5月1日；
- (16) 《危险化学品安全管理条例》，2013年12月7日修订；
- (17) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》，2005年10月；
- (18) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）；
- (19) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）；
- (20) 《国家突发公共事件总体应急预案》，2006年1月；

- (21) 《国家突发环境事件应急预案》，2014 年 12 月 29 日；
- (22) 《突发事件应急预案管理办法》（国办发[2013]101 号）；
- (23) 《突发环境事件信息报告办法》（2011 年 4 月 18 日.环保部令第 17 号）；
- (24)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- (25)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；
- (26)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，2005 年 12 月；
- (27)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号，2011 年 11 月 17 日）；
- (28)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37 号；
- (29)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号；
- (30)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》国发〔2016〕31 号；
- (31)《产业结构调整指导目录》（2019 年版）；
- (31)《中华人民共和国应急管理》部令第 2 号，2019 年
- (32)《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南》（环办应急[2018]8 号附件，2018 年 1 月 30 日印发）。

2.4.2 地方法律、法规及政策

- (1)《广东省环境保护条例》，2015 年 1 月 13 日；
- (2)《广东省地表水环境功能区划》，2011 年 1 月；
- (3)《广东省地下水功能区划》，2009 年 8 月；
- (4)《广东省产业结构调整指导目录（2011 年本）》；
- (5)《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》，2006 年 4 月 4 日；
- (6)《广东省突发公共事件总体应急预案》（粤府[2006]16 号）
- (7)《广东省突发事件应急预案管理办法》（粤府办[2008]36 号）
- (8)《广东省突发事件应对条例》（广东省第十一届人民代表大会常务委员会公告第 39 号）；
- (9)《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环[2008]42 号）；
- (10)《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，省十二届人大

四次会议通过，2016 年 1 月 30 日；

(11) 《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》粤环〔2016〕51 号；

(12) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，2018 年 11 月 29 日修订；

(13) 《关于认真贯彻实施突发事件应对条例的通知》，粤府办[2010]50 号；

(14) 《进一步加强突发事件预警信息发布工作的意见》，粤府[2011]130 号；

(15) 关于转发环保部《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知，茂环[2016]38 号；

(16) 粤环〔2018〕44 号关于发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》的通知；

(17) 粤环办〔2017〕80 号关于印发广东省环境保护厅突发环境事件应急预案的通知；

(18) 关于印发茂名市突发环境事件应急预案的通知（茂府函〔2018〕134 号）。

2.4.3 技术指南

(1) 《企业突发环境事件风险评估指南》（试行，环办函〔2014〕34 号）；

(2) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）

(3) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；

(4) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

(5) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年修订版）；

(6) 《危险化学品名录》（2015 年 5 月）。

2.4.4 其他

(1) Emergency Response Guidebook 2012 化学品安全技术说明书（Material Safety Data Sheet）；

(2) 广东能源茂名热电厂有限公司提供的其它资料。

2.5 评价目的及重点

2.5.1 评价目的

环境风险评估的目的是分析和预测建设项目的潜在危险、有害因素，企业运行期间可能发生的突发性事件，引起有毒有害、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，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

2.5.2 评价重点

环境风险评估应把事故引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评估工作重点。

3. 资料准备与环境风险识别

3.1 企业基本信息

3.1.1 企业概况

广东能源茂名热电厂有限公司项目由广东电力发展股份有限公司、广东省电力开发公司、茂名市电力开发总公司和茂名市城乡基础设施建设投资有限公司共四方分别按66.61%、21.49%、6.35%、5.55%的比例共同投资的电源项目，由广东能源茂名热电厂有限公司负责建设和运行。项目总体规划建1×200MW+1×330MW+1×600MW燃煤机组。5号机组1×200MW、6号机机组1×330MW、7号机组1×600MW分别于2003年4月、2007年11月、2014年1月投入运行。

公司下设纪检监察部、综合部、党群工作部、人力资源部、财务部、生产经营部、维修部、运行部、燃料部、扩建工程办共十个部门，正式员工 565 人。

广东能源茂名热电厂有限公司基本情况见下表 3-1，基本建构筑见表 3-2、3-3：

表 3-1 企业基本情况

企业名称	广东能源茂名热电厂有限公司		
法定代表人	邓华裕		
单位所在地	广东省茂名市茂南区油城三路 47 号		
中心经纬度	东经 110°52'54"，北纬 21°40'24"		
建厂时间	1958 年		
行业类别及代码	热力生产和供应 4430		
企业规模	5 号机组 1×200MW、6 号机机组 1×330MW、7 号机组 1×600MW		
联系人	柯伟良	联系电话	0668-2992656
占地面积	109262.2 平方米	建筑面积	/
注册资本	143798.51 万	固定资产	30.55 亿元
职工人数	565 人	管理人员	102 人

广东能源茂名热电厂有限公司总占地面积 109262.2 平方米。主要建筑物有行政办公楼等，构筑物有锅炉、脱硫系统、煤场等。广东能源茂名热电厂有限公司基本建构筑一览表如下：

表 3-2 #5、6 机组建构筑物情况一览表

序号	建筑物名称	层数	总占地面积 (m ²)	耐火等级	备注 (占地面积(m ²))
1	行政办公楼	九	24703	二级	618m ²
2	生产办公楼	五		二级	555m ²
3	维修部办公楼	五		二级	500m ²
4	和谐苑	二		二级	2411m ²
5	车库会议楼	三		二级	472m ²
6	煤检楼	三		二级	450m ²
7	钢结构仓库(2 栋)	一		二级	2088m ²
8	零散配件仓库	一		二级	152m ²
9	临时配件仓库	三		二级	175m ²
10	脱硫综合楼	六		二级	513m ²
11	煤控楼	三		二级	648m ²
12	#5、6 机组集控楼	三		二级	925m ²
13	#5、6 机消防泵房	一		二级	56m ²
14	#5、6 机消防水池			二级	276m ²
15	#6 炉烟囱			二级	910m ²
16	#5 机主厂房			二级	7052m ²
17	#6 机主厂房			二级	5800m ²
18	#5 机压缩机房			二级	270m ²
19	#6 机压缩机房			二级	432m ²
20	#5-#7 灰库			二级	400m ²

表 3-3 #7 机组建构筑物情况一览表

序号	建筑物名称	层数	总占地面积 (m ²)	耐火等级	备注 (占地面积(m ²))
1.	汽机房	3	85559.2	二级	2723
2.	除氧间	5		二级	890.0

3.	煤仓间	4	二级	912.5
4.	锅炉	1	二级	3209.5
5.	送风机	1	二级	467.5
6.	一次风机	1	二级	535.5
7.	电袋除尘器	1	二级	1389.4
8.	湿式除尘器	1	二级	964.5
9.	引风机	1	二级	940.3
10.	主烟道	1	二级	459.0
11.	脱硫吸收塔	1	二级	277.5
12.	烟囱	1	二级	593.7
13.	集控楼	5	二级	1067
14.	机组排水槽	1	二级	144.0
15.	除灰空压机房及电袋除尘控制室	4	二级	312
16.	氧化风机房	2	二级	275.0
17.	石灰石浆液箱	1	二级	153.9
18.	石膏脱水综合楼	4	二级	608.3
19.	事故浆液箱	1	二级	113
20.	仪表及检修空压机房	3	二级	271
21.	渣仓	1	二级	56
22.	主变压器	1	二级	154.9
23.	厂用变压器		二级	56.0
24.	备用变压器	1	二级	77.0
25.	220kV 屋内 GIS 配电装置	1	二级	483
26.	网络继电器室	1	二级	462.0
27.	翻车机室及#12 转运站	4	二级	810.0
28.	迁车台	1	二级	500
29.	至#5 机主厂房天桥	1	二级	57
30.	卸煤控制间	2	二级	129.6
31.	#13AB 栈桥	1	二级	607.5
32.	除铁间	1	二级	270. 4
33.	#13 转运站	2	二级	276.0
34.	#14AB 皮带	1	二级	5076.0
35.	拉紧小室	1	二级	290.2
36.	干煤棚	1	二级	28983.7

37.	#15AB 栈桥	1	二级	128.9
38.	#14 转运站	1	二级	170.0
39.	#16AB 栈桥	1	二级	1393.8
40.	#15 转运站	2	二级	214.2
41.	#17AB 栈桥	1	二级	1214.5
42.	#16 转运站	1	二级	120.0
43.	与老厂#6AB 带联络栈桥	1	二级	51.3
44.	#18AB 栈桥	1	二级	1958.8
45.	碎煤机室	3	二级	225.0
46.	#19AB 栈桥	1	二级	916.6
47.	入炉煤取样间	1	二级	70
48.	#17 转运站	1	二级	87. 4
49.	煤场雨水澄清池	1	二级	700. 8
50.	推煤机库	2	二级	396
51.	含煤废水处理站	1	二级	251
52.	煤场配电室	2	二级	153
53.	循环水泵房	1	二级	374. 7
54.	自然通风冷却塔	1	二级	12577
55.	循环水泵房配电室	1	二级	96.3
56.	循环水加药处理间	1	二级	181.5
57.	灰库	2	二级	464.5
58.	化学废水处理站	1	二级	4748.9
59.	氨系统区	1	二级	1825.2
60.	消防泵房及水池	1	二级	302.8
61.	除盐水箱	1	二级	402
62.	活性炭过滤设备间	1	二级	198
63.	煤灰脱硫电控楼	2	二级	297.0
64.	脱硫废水处理室	2	二级	300
65.	变压器 汽机事故油池	1	二级	47.4
66.	柴油机房	1	二级	150
67.	生活污水处理站	1	二级	63
68.	废水排放缓冲池	1	二级	135.4

69.	汽车卸煤平台	1		二级	960
70.	等离子点火配电室	1		二级	130.7
71.	煤场传达室(1)	1		二级	18
72.	煤场传达室(2)	1		二级	39.6
73.	出线塔	1		二级	100

3.1.2 企业所在地自然环境

1、地形地貌

茂名市位于广东省西南部，处于东经 110°21′~111°46′、北纬 21°25′~22°42′ 之间。东接阳江，西邻湛江，南涉南海，北连云浮、广西壮族自治区。

厂址位于粤西茂南平原的东北部，地貌上该地区属于雷琼凹陷盆地北缘的剥蚀台地，地形平坦，海拔高度一般在 30~60m 之间。

茂名市在大地构造上属于华南加里东褶皱系粤西隆起带(复背斜带)，区内地质构造在加里东时期受华夏构造体系改造，多成北东走向。厂址主要地层岩石为上覆第四系人工填土层，残积粉质粘土层，下伏基岩为下白垩系的砾岩。厂址地区地震烈度为 6 度。

2、气候气象

茂名市位于广东省西南部，地处北回归线以南，靠近南海，位于南亚热带的闽南-珠江区，受季风和海洋的影响，属湿润气候，具有温暖多雨，降雨量充沛，尤其以 5~8 月雨量最多，空气湿度大，日照时间长，夏无酷热，冬无严寒，终年无雪，霜期甚短等特点。受东亚季风影响，夏季盛吹偏南风，冬季常受来自高纬度地区冷空气影响，冷空气过境时，通常出现 6~8 级的偏北风，夏秋之间常有热带气旋影响。

3、水文特征

厂址地区地表水系主要为鉴江水系，主要河流有白沙河、小东江。小东江发源于茂名市高州市官庄岭西的泗水，是鉴江的二级支流，在茂名市城南红珠岭附近与白沙河汇合，最终流入南海。小东江干流全长 67km，流域面积 1142km²，

历史上最大流量为 2030m³/s, 最小流量为 0.53m³/s, 年平均流量 26.4m³/s; 白沙河发源于高州市高摇岭东麓, 全长 35.4km, 流域面积 234.6m²。小东江和白沙河流量小, 主要靠雨水补给。小东江是茂名市城区工业废水和生活污水的纳污水体, 污染较严重, 属于IV类水质。项目 5km 范围内没有水源保护地等环境敏感目标。

4、植被及生物多样性

本工程位于茂名市市区, 所在地为建设用地, 引水工程和截污工程涉及的公园、管线涉及的公路主要为常见的景观植物(梧桐、合欢、槐树、香樟、杜鹃、红花木、龙柏等), 公园内动物也是当地常见的主要动物种类(如大板齿鼠、褐家鼠、小家鼠等哺乳类动物, 普通翠鸟、白鹡鸰、鹎科鸟类, 泽蛙、草蜥等两栖类、爬行类, 非洲蝼蛄、车蝗、蟋蟀等昆虫类), 不涉及国家保护的珍稀动植物。

3.1.3 环境功能区划情况

广东能源茂名热电厂有限公司所在区域环境功能属性见下表 3-4:

表 3-4 环境功能区属性表

序号	功能区类别	功能区分类及执行标准	
1	水功能区	执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准	
2	大气功能区	二类区	执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
3	噪声环境功能区	3 类区	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准
4	基本农田保护区	否	
5	风景保护区(市政府颁布)	否	
6	是否饮用水源保护区	否	

3.1.4 企业近一年固体废物综合利用数据

热电厂近一年的固体废物综合利用数据详见下表 3-5。

表 3-5 近一年的固体废物综合利用数据

月 份	粉煤灰(吨)	炉渣	石膏(吨)	灰渣综合
-----	--------	----	-------	------

				利用率%
1 月	11569.17	1183.88	5446.79	100%
2 月	9580.06	598.59	2539.75	100%
3 月	21640.58	1246.72	5884.79	100%
4 月	15769.29	1191.51	6009.75	100%
5 月	19780.74	1825.02	4686.70	100%
6 月	25067.38	2164.84	5612.73	100%
7 月	18301.62	1927.19	5293.86	100%
8 月	19273.94	2248.73	4544.40	100%
9 月	14770.86	1684.13	3506.23	100%
10 月	15875.99	2570.99	8086.11	100%
11 月	13793.98	2070.99	5638.63	100%
12 月	14887.51	2715.63	6228.02	100%
累 计	200311.12	21428.22	63477.76	100%

从表 3-5 可知，广东能源茂名热电厂有限公司近一年全年的粉煤灰、炉渣和石膏的灰渣综合利用率为 100%，对周围环境及敏感点产生影响较小。

3.2 企业周边环境风险受体情况

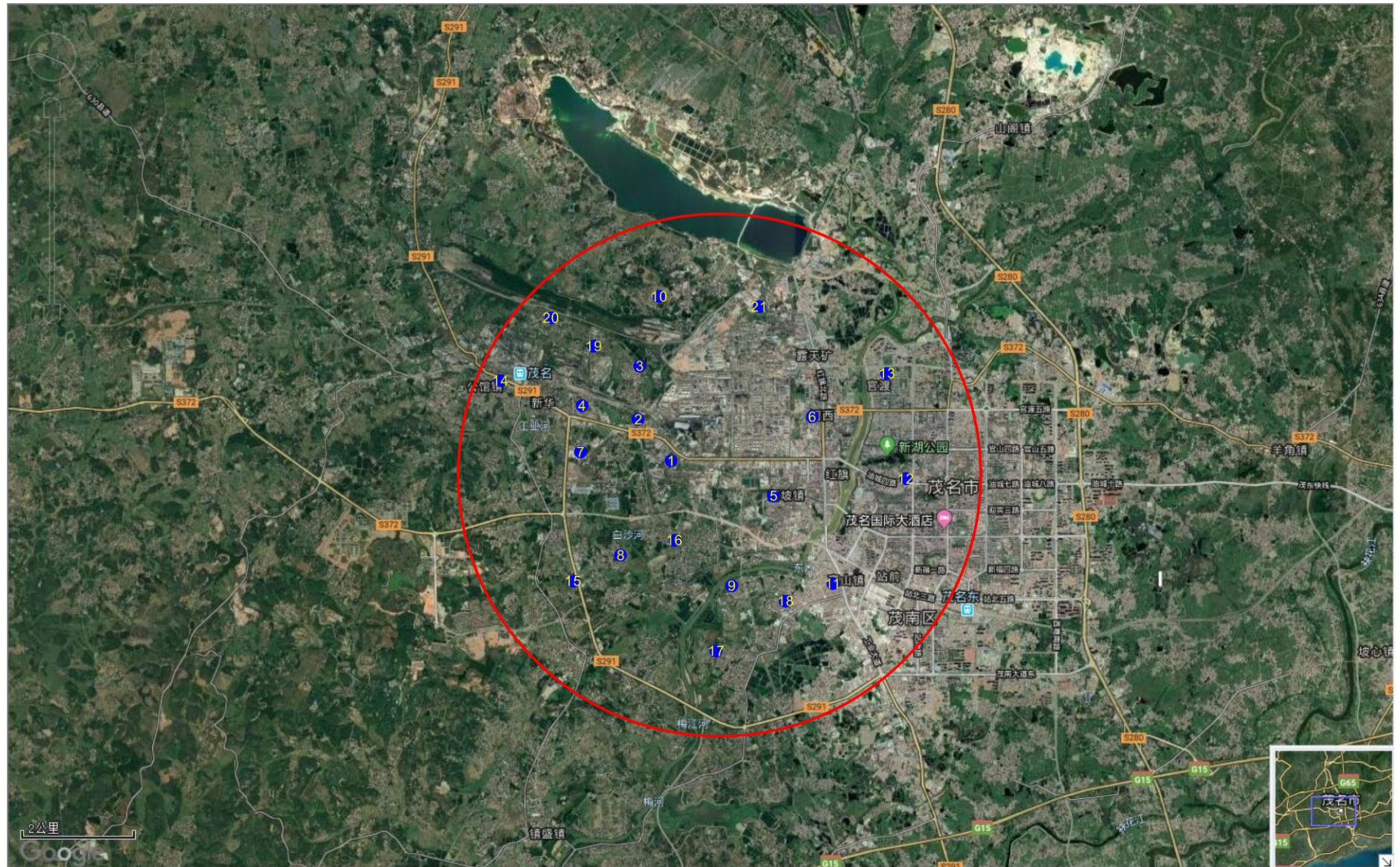
环境风险受体分为大气环境风险受体、土壤环境风险受体和水环境风险受体。其中，大气环境风险受体主要包括居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公、重要基础设施、企业等主要功能区域内的人群、保护单位、植被等，按人口数量进行指标量化；土壤环境风险受体主要为企业周边的基本农田保护区、居住商用地等区域；水环境风险受体主要包括饮用水水源保护区、自来水厂取水口、自然保护区、重要湿地、特殊生态系统、水产养殖区、鱼虾产卵场、天然渔场等区域，可按其脆弱性和敏感性进行级别划分。

经现场调查，项目位于茂名市茂南区油城三路 47 号，周边主要敏感点为文冲口居委会、茂西居委会、新华居委会、新坡镇、河西街道办、河东城区等，项目附近水体是小东江，发生事故后有可能污染该水体。环境保护目标见表 3-6；项目评价范围及敏感点分布图见图 3-1。

表 3-6 周围环境敏感情况

序号	保护对象	位置(相对于厂界)	功能	保护项目	人口数量
1	文冲口居委会	S, 100m	居民区	大气二类	约 3500 人

2	茂西居委会	SSW,100m	居民点	大气二类	约 3000 人
3	高岭村	W, 1.013km	居民点	大气二类	约 850 人
4	新华居委会	W, 1.890km	居民点	大气二类	约 4000 人
5	新坡镇	SE, 1.3km	居民点	大气二类	约 34000 人
6	河西街道办	NWW, 1.5km	居民点	大气二类	约 31000 人
7	茂新村	W, 1.69km	居民点	大气二类	约 500 人
8	合水村	S, 2.3km	居民点	大气二类	约 900 人
9	姓许村	SSE, 2.43km	居民点	大气二类	约 800 人
10	华德岭村	WNN, 2.13km	居民点	大气二类	约 1000 人
11	高山镇	SEE,3.2km	居民点	大气二类	约 18000 人
12	河东城区	SEE, 4.0km	市区	大气二类	市区 38.9 万人
13	官渡街道办	E, 3.9km	居民点	大气二类	约 80000 人
14	公馆镇	W, 4.8km	居民点	大气二类	约 70000 人
15	朱砂村	WWS,3.21km	居民点	大气二类	约 800 人
16	新城村	SSW,1.68km	居民点	大气二类	约 650 人
17	坡头村	SSE, 3.9km	居民点	大气二类	约 700 人
18	文秀村	SSE,3.188km	居民点	大气二类	约 800 人
19	茂兰地	WWN, 1.93km	居民点	大气二类	约 900 人
20	白居平	WWN, 3.89km	居民点	大气二类	约 1200 人
21	白银镜	N, 2.205km	居民点	大气二类	约 800 人
22	小东江	E, 1.5km	河流	IV类水质	/



3.3 生产工艺

燃煤从煤矿经铁路运输到港口后通过海轮直接运到湛江港煤码头,再经湛江港通过铁路运输到达电厂专用线,由输煤系统送至贮煤场,经制粉系统制成煤粉送入锅炉炉膛燃烧,使经化学处理后的水在锅炉内被加热到额定压力和温度形成过热蒸汽,将化学能转化为热能,蒸汽在汽轮机中膨胀做功,推动汽轮机高速运转,将热能转换为机械能,汽轮机带动发电机旋转发电,将机械能转换为电能。锅炉燃烧产生的烟气经脱硝装置、静电除尘器、脱硫装置处理后通过烟囱排放。主要大气污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物等。发电生产工艺流程产生的废水主要包括工业废水、含油废水、脱硫废水、含煤废水、除渣废水、循环冷却温排水、生活污水等,主要污染因子为 pH、化学需氧量(COD_{Cr})、悬浮物、石油类、氟化物、砷、石油类等。

具体的生产工艺流程及污染物产出环节见下图 3-2, 主要设备见表 3-7。

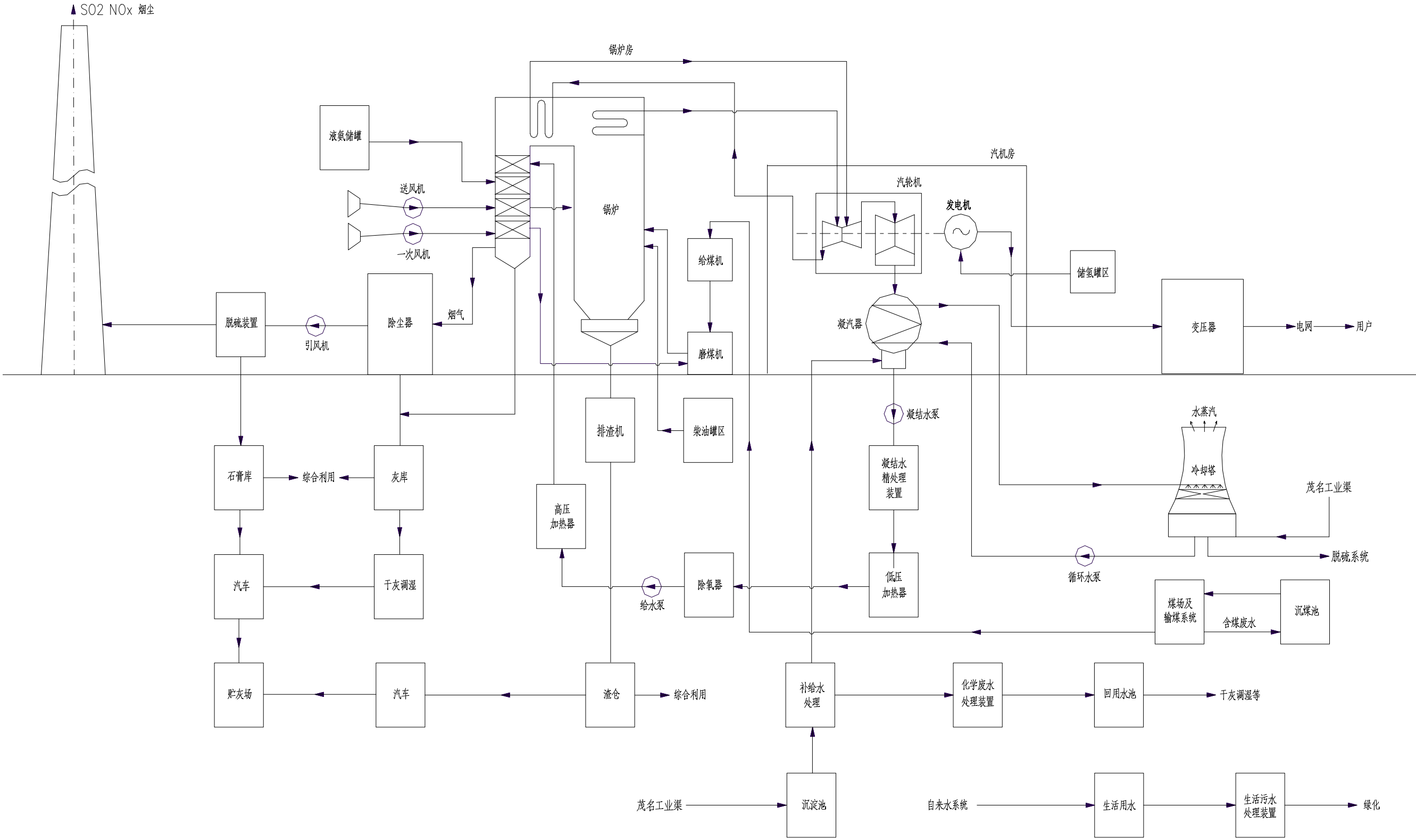


图 3-2 生产工艺流程及污染物产出环节图

广东能源茂名热电厂有限公司主要生产设备：

表 3-7 主要生产设备

项目		单位	5#机组	6#机组	7#机组	
锅炉	型号	—	HG-680/13.7-YM2	DG1025/18.2-II4	DG1920/25.4-II2	
	蒸发量	t/h	680	1025	1920	
汽轮机	型号	—	CC159/N200-12.7/535/535	N300-16.7/537/537-8	CC600/523-24.2/4.2/1.0/566/566	
	出力	MW	220	300	600	
发电机	型号	—	QFSN-200-2	QFSN-300-20B	QFSN-600-2-22A	
	出力	MW	220	300	600	
烟气治理设备	烟气脱硫装置	种类	—	石灰石湿法脱硫	石灰石湿法脱硫	石灰石湿法脱硫
		效 率	%	91	91	96
	烟气除尘装置	种类	—	电除尘	电除尘	电袋除尘
		效率	%	99.6	99.6	99.8
	烟囱	型式	—			
		高度	m	210		240
	NO _x 控制措施	方式	—	烟气脱硝 SCR	烟气脱硝SCR	烟气脱硝SCR
		效果	mg/m ³	200	200	100
	烟气自动连续监测系统			北京雪迪龙	北京雪迪龙	北京雪迪龙
冷却水方式			闭式循环冷却			
废污水处理方式			物理法、化学法和生物法			
灰渣石膏处置方式	种类	—				
	处理量	10 ⁴ t/a	5.7/1.0/1.2	8.6/1.5/1.8		
综合利用	种类	—				

3.4 涉及环境风险物质情况

3.4.1 原辅材料情况分析

广东能源茂名热电厂有限公司在脱硝系统过程中会使用到液氨，在燃煤开机、点火系统使用柴油，锅炉补给水系统、精处理系统、各种污水处理系统使用酸碱。生产过程中消耗的主要原辅材料如表 3-8、3-9 所示；

表 3-8 化学品储存使用情况表

序号	名称	总耗(吨/年)	最大储存量(吨)	与修订前的变化情况	安全储存量(吨)	临界量(吨)	包装/保存形式、规格	围堰大小
1	液氨	1599.43	58.74	不变	35	7.5	金属罐体 56m ³ ×3 (两用一备)	高 0.8m 有效容积 149.6m ³
2	柴油	170	886	不变	200	2500	金属罐体 500m ³ ×2	高 2m 有效容积 952m ³
3	盐酸	200	150	不变	120	--	酸储罐 20m ³ ×3、 30m ³ ×2	--
4	氢氧化钠	200	140	不变	112	--	碱储罐 20m ³ ×2、 50m ³ ×2	--
5	氢气	1.2	0.12	不变	0.15	5	缓冲罐	--

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的有关规定，企业存在多种化学物质时，则物质数量与其临界量比值(Q)为：

$$Q1=q1/Q1+q2/Q2+...+qn/Qn$$

式中：q1, q2, ..., qn——每种化学物质的最大存在总量，t；Q1, Q2, ..., Qn——每种化学物质的临界量，t。

经计算，本项目易燃物质 $Q1=q1/Q1+q2/Q2+...+qn/Qn=58.74/7.5+886/2500+0.12/5=8.2104\geq 1$ ，因此 Q 值划分为：1≤Q1<10。

因此液氨构成重大危险源。

表 3-9 企业主要原辅材料危险性类别以及危险性

类别	名称	存储形式	储存地点	主要危险特性	环境危害
生产原材料	#0 柴油	储罐	油库	爆炸	泄漏污染水源，火灾产生有害的烟雾
	氢气	储罐	制氢站	爆炸	火灾产生有害的烟雾
化学药剂	液氨	储罐	氨站	腐蚀、爆炸	污染水源，产生有害的毒性烟雾
	氨水	储罐	炉前水处理间	腐蚀	/
	盐酸	储罐	水处理酸碱区	腐蚀	/
	氢氧化钠	储罐	水处理酸碱区	腐蚀	/

危险化学品理化性质如下表：

表 3-10 化学品的危险有害特性及安全技术表

标识	中文名：氨；氨气（液氨）		英文名：Ammonia	
	分子式：NH ₃	分子量：17.03	UN编号：1005	
	危规编号：23003	第2.3类有毒气体	CAS号：7664-41-7	
理化性质	外观与性状：无色液体，有刺激性恶臭味。			
	熔点（℃）	-77.7	相对密度（空气=1）	0.59
	沸点（℃）	-33.4	相对密度（水=1）	0.7067（25℃）
	蒸汽压（KPa）	882	爆炸极限	16～25%
	临界温度（℃）	132.5	临界压力（KPa）	11.40
	溶解性：易溶于水			
毒性及健康危害	毒性	人类经口 TDLO：0.15 ml/kg；人类吸入 LCLO：5000 ppm/5m 急性毒性：LD50：350mg/kg(大鼠经口)；LC50~1390mg/m，4 小时，(大鼠吸入)。		
	侵入途径	吸入、眼睛和皮肤接触		
	健康危害	轻度吸入氨中毒表现有鼻炎、咽炎、气管炎、支气管炎；患者有咽灼痛、咳嗽、咳痰或咯血、胸闷和胸骨后疼痛等。 急性吸入氨中毒的发生多由意外事故如管道破裂、阀门爆裂等造成。急性氨中毒主要表现为呼吸道粘膜刺激和灼伤。其症状根据氨的浓度、吸入时间以及个人感受性等而轻重不同。 严重吸入中毒可出现喉头水肿、声门狭窄以及呼吸道粘膜脱落，可造成气管阻塞，引起窒息。吸入高浓度可直接影响肺毛细血管通透性而引起肺水肿。 低浓度的氨对眼和潮湿的皮肤能迅速产生刺激作用。潮湿的皮肤		

		或眼睛接触高浓度的氨气能引起严重的化学烧伤。 高浓度的氨对眼睛有强刺激性，可引起疼痛和烧伤，导致明显的炎症并可能发生水肿、上皮组织破坏、角膜混浊和虹膜发炎。		
应急处理方法	危险特性	第2、3类有毒气体，8类腐蚀品。火灾爆炸危险性类别为乙类 与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。		
	防护措施	工程控制：加强通风；安装液氨检测与报警装置		
	急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着,应用2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。 食入：就医。		
	泄漏应急处理	应急处理人员戴好防化服，佩戴空气呼吸机，穿防寒服；立即关堵泄漏阀门；若发生火灾，使用水、抗溶性泡沫、沙土、干冰进行扑救、稀释		
标识	中文名：柴油		英文名：Diesel oil	
理化性质	外观与性状：稍有粘性的黄色液体			
	沸点（℃）	180~370	相对密度（水=1）	0.87~0.9
	闪点（℃）	40	熔点（℃）	-29.56
	蒸汽压（KPa）	4.0	引燃温度	257
	粘度	65 mm2/s（40℃）	爆炸极限	0.7~5.0%
	急性毒性	大鼠经口LD50: 7500 mg/kg。兔经皮LD :>5 ml/kg		
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
应急处理方法	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。		
	燃烧(分解)产物	一氧化碳、二氧化碳		
	防护措施	贮存时应密封，长期贮存要防火、防冻。		
	急救措施	(1) 皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 (2) 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 (3) 食入：饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。		
	灭火方式	消防人员须戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。 处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤		

	离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。
--	-----------------------

标识	中文名：盐酸；氢氯酸		英文名：Hydrochloric acid；Chlorohydric acid	
	分子式：HCl	分子量：36.46	UN编号：1789（溶液）	
	危规编号：81013	第8.1类酸性腐蚀品	CAS号：7664-41-7	
理化性质	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。			
	熔点（℃）	-114.8℃/纯	相对密度（空气=1）	1.26
	沸点（℃）	108.6℃/20%	相对密度（水=1）	1.20
	蒸汽压（KPa）	30.66kPa(21℃)	稳定性	稳定
	溶解性：与水混溶，溶于碱液			
毒性及健康危害	毒性	急性毒性：LD ₅₀ 900mg/kg(免经口)；LC ₅₀ 3124ppm，1小时(大鼠吸入)		
	侵入途径	吸入、食入		
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。 IDLH：50ppm。 嗅阈：6.31ppm；在1～5ppm范围内有强烈的窒息气味。 OSHA：表Z—1空气污染物。 OSHA高危险化学品过程安全管理：29CFR1910.119.附录A，临界值5000lb(2268kg)(以无水盐酸氯化氢计)。 健康危害(蓝色)：3		
	危险特性	第8.1类酸性腐蚀品，能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。		
应急处理方法	防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。		
	急救措施	皮肤接触：立即用水冲洗至少15分钟。或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗10分钟或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。 食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。		

		灭火方法：雾状水、砂土		
	泄漏应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，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。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		
标识	中文名：氢氧化钠；烧碱；火碱；苛性钠		英文名：Sodium hydroxide；Caustic soda	
	分子式：NaOH		分子量：40.01	UN编号：1824溶液
	危规编号：82001		第8.2类碱性腐蚀品	CAS号：1310-73-2
理化性质	白色不透明固体，易潮解。			
	熔点	-318.4℃	相对密度（空气=1）	无资料
	沸点	1390℃	相对密度（水=1）	2.12
	蒸汽压	0.13kPa(739℃))	稳定性	稳定
	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮			
毒性及健康危害	毒性	本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。		
	侵入途径	吸入、食入		
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。 健康危害(蓝色)：3		
应急处理方法	危险特性	第8.2类碱性腐蚀品，本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。		
	防护措施	呼吸系统防护：必要时佩带防毒口罩。NIOSH/OSHA10mg / m3：连续供气式呼吸器、高效滤层防微粒全面罩呼吸器、动力驱动带烟尘过滤层的空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：高效滤层防微粒全面罩呼吸器、自携式逃生呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。		
	急救措施	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。		

	或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难，给予吸氧。如果患者食入或吸入该物质不要用力对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。 食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。 灭火方法：雾状水、砂土。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁净的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，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。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

物质名称：氢气						英文名称：hydrogen					
危险性类别：第 2.1 类易燃气体				危险货物编号：21001		UN 编号：1049					
物化特性											
熔点（℃）		-259.2		沸点（℃）		-252.8		溶解性		不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。	
相对密度（空气=1）		0.07		饱和蒸气压（kPa）		13.33(-257.9℃)		燃烧热		241.0 kJ/mol	
相对密度(水=1)		0.07(-252℃)		外观与气味		无色无臭气体。					
火灾爆炸危险数据											
闪点（℃）		无意义		爆炸极限（%）		上限 74.1 下限 4.1		引燃温度(℃)		400	
临界温度（℃）		-240		临界压力（MPa）		1.30		燃烧性		本品易燃。	
灭火剂		雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。									
灭火方法		切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。									
危险特性		与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。									
反应活性数据											
稳定性：稳定		聚合危险性：不聚合		禁忌物：强氧化剂、卤素。		有害燃烧产物：水。					
健康危害数据											
急性毒性		LD50 无资料				LC50		无资料			
健康危害											
本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。											
泄漏紧急处理											
迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急											

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

运输注意事项：

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

储存注意事项：

储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

操作注意事项：

密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

包装类别：O52

包装方法：钢质气瓶。

废弃处置：根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。

急救措施

皮肤接触	
眼睛接触	
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入	

防护措施

职业接触限值	中国 MAC(mg/m ³): 未制定标准	前苏联 MAC(mg/m ³): 未制定标准
工程控制	密闭系统，通风，防爆电器与照明。	
呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。	
身体防护	穿防静电工作服。	手 防 戴一般作业防护手套。眼 防 护 一般不需特殊防护。
其 它	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。	

3.4.2 污染物排放情况

一、厂区内 5、6、7 号三台机组原有污染情况

1、废气

根据热电厂提供三台机组在线监控数据及《茂名臻能热电有限公司#7 机组（600MW）超低排放改造工程建设项目竣工环境保护验收公示材料》，热电厂

厂区现有 5、6、7 号共三台机组排放大气污染物具体如下表 3-11:

表 3-11 项目现有大气污染物实际排放情况一览表

污染物名称	#5 号机组	#6 号机组	#7 号机组
	排放浓度 mg/m ³	排放浓度 mg/m ³	排放浓度 mg/m ³
二氧化硫	15	16	18
烟尘	3.4	3.5	3.7
氮氧化物	16	18	18

由上表可知,热电厂厂区现有 5、6、7 号共三台机组排放烟气排放满足关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知(环发[2015]164 号)中相应标准要求(烟尘 $\leq 10\text{mg/m}^3$ 、二氧化硫 $\leq 35\text{mg/m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 50\text{mg/m}^3$),并安装有烟气在线监测系统(CEMS),监测结果与环保管理部门实时联网。

2、废水

全厂废水主要包括工业废水、含油废水、含煤废水、脱硫废水、循环冷却排污水及生活污水。

①工业废水主要为化学酸碱废水,包括锅炉补给水处理和凝结水精处理再生废水、锅炉酸洗废水和空气预热器冲洗排水,污染因子为 pH、悬浮物、化学需氧量(COD_{Cr})、铁、铜等,废水经管网收集后排入设计处理能力为 100m³/h 的工业废水综合处理系统,经混凝、沉淀、过滤、中和等处理后回用于干灰加湿和煤场洒水。

②含油废水主要来自点火轻油罐区、油泵房地面冲洗排水、油罐疏水和油罐区雨水等,主要污染因子为化学需氧量(COD_{Cr})、石油类。废水经设计处理能力为 10m³/h 的含油废水处理系统隔油、气浮、过滤等油水分离处理后回用于干灰加湿。

③含煤废水主要来自运煤系统冲洗、除尘排水、煤场喷洒、厂房地面冲洗废水、煤场雨水等,为间歇性排水,主要含有煤泥类悬浮物,经两套设计处理能力均为 20m³/h 含煤废水处理系统混凝、沉淀处理后,排水循环使用于厂房地面冲洗、运煤系统冲洗、除尘、煤场喷洒用水等。

④脱硫废水主要来源于脱硫石膏的脱水系统及石膏清洗废水,主要污染因子为 pH、悬浮物、砷、铅、镉、汞等。废水经处理能力为 50m³/h 脱硫废水处理系统 pH 调整、加硫化物沉淀、絮凝、浓缩、澄清工艺处理后,回用于煤场喷洒。

⑤循环冷却排污主要为循环水冷却塔排污水，主要影响因子为盐类。循环水采用冷却塔二次循环，排污水部分用于脱硫工艺水等，剩余部分经厂区雨水排口排放至白沙河。

⑥生活污水主要来自厂区休息室、食堂、浴室、厕所等排水，主要污染因子为 pH、悬浮物、化学需氧量（COD_{Cr}）、五日生化需氧量、氨氮、总磷、动植物油、阴离子表面活性剂等。生活污水经管道收集后，排入厂区 10m³/h 生活污水处理系统，经接触氧化、沉淀、消毒处理再进入工业废水系统处理达标后回用于干灰加湿。

表 3-12 废水污染物排放及处理措施一览表

污染来源		处理设施	处理工艺	主要污染物	排放去向
工业废水	锅炉补给水处理和凝结水精处理再生废水、锅炉酸洗废水	工业废水集中处理系统，处理能力 100m ³ /h	混凝、沉淀、过滤	pH、悬浮物、COD _{Cr} 、铁、铜	回用于干灰加湿和煤场洒水
含油废水	点火轻油罐区、油泵房地面冲洗排风扇、油罐疏水、油罐区雨水	含油污水处理系统，处理能力 10m ³ /h	油水分离	化学需氧量、石油类	回用于干灰加湿
含煤废水	运煤系统冲洗、除尘排水、煤场喷洒、厂房地面冲洗废水、煤场雨水	含煤废水处理系统，两套，20m ³ /h	沉淀、混凝	悬浮物等	回用于厂房地面冲洗、运煤系统冲洗、除尘、煤场喷洒用水等
脱硫废水	烟气脱硫系统石膏脱水和石膏清洗	脱硫废水处理系统，处理能力 50m ³ /h	絮凝、浓缩、沉淀	pH、悬浮物、重金属	回用于煤场喷洒
生活污水	办公、生活、食堂	生活污水处理系统，10m ³ /h	接触氧化、沉淀、消毒	pH、悬浮物、COD _{Cr} 、BOD、氨氮	回用于干灰加湿
循环冷却水	循环水冷却塔	冷却塔二次循环	/	盐类	部分用于脱硫工艺水等，剩余部分经厂区雨水排口排放至白沙河

3、固体废物

厂区固体废物主要为粉煤飞灰、炉渣、脱硫石膏、废脱硝催化剂、生活污水处理污泥及生活垃圾。

除灰采用气力除灰和水力除渣系统，在厂内建有 3 座贮灰库，电袋复合除尘

干灰排入干灰库暂存；炉底渣采用刮板捞渣机系统；脱硫石膏浆液经压滤脱水后形成石膏，最终粉煤飞灰、锅炉排渣和脱硫石膏均由广东粤电环保有限公司统一清运外卖给购买单位（接收单位）综合利用用于制砖建材等行业。广东粤电环保有限公司是粤电集团下属单位，在广东省内统一管理回收综合利用粤电集团各电厂产生的灰、渣、石膏等。生活污水处理污泥及生活垃圾经交由当地环卫部门集中处理。根据建设单位提供的热电厂 2019 年全厂固废排放量统计数据，现有全厂（包括 5、6、7 号机组）固体废物排放量及处理措施如下表 3-13 所示。

表 3-13 2016 年固体废物排放及处理措施一览表

分类	污染来源	2019 年排放量	处理设施	主要污染物	排放方式及去向
固体废物	粉煤飞灰	200311.12 吨	气力干除灰	灰	广东粤电环保有限公司统一清运外卖综合利用
	锅炉排渣	21428.22 吨	水力排渣、脱水仓	渣	
	烟气脱硫系统石膏	63477.76 吨	收集	脱硫石膏	
	生活污水处理系统污泥	/	收集	污泥	当地环卫部门清运集中处理
	生活垃圾	/	收集	垃圾	

二、氨罐区原有污染情况

1、废气

（1）现有氨罐无组织废气

液氨储罐是属于压力储罐，本项目液氨储罐设置外装安全阀及放空装置，不装呼吸阀，则本项目氨罐区氨罐没有“大小呼吸”废气，本项目无组织废气主要是管线、压缩机、液氨装卸过程等无组织排放废气。本项目液氨槽罐车通过鹤管连接卸氨进入氨罐，卸氨接口无组织挥发氨气很少，可以忽略不计。则本项目只考虑液氨使用过程中管线、压缩机中法兰连接的跑冒滴漏无组织排放废气的产生量，管线、压缩机中法兰连接的跑冒滴漏无组织排放废气由生产设备和管道不严密处的散发量公式估算。

1) 计算公式

生产设备和管道不严密处的散发量

各种生产设备和管道都有不严密之处，不严密处泄漏出有害气体量往往随使用期增大而增大。有害气体的泄漏量一般可采用下式计算：

$$G_s = KCV \frac{\sqrt{M}}{\sqrt{T}}$$

式中， G_s ——设备或管道不严密处的散发量，kg/h；

K ——安全系数，视设备的磨损程度而定，一般取 $K=1\sim 2$ ，一般取 1；

C ——随设备内部压力而定的系数， $C=0.106+0.0362\ln P$ ； $P(\text{atm})$ ，本项目管道工作压力为 14atm；

V ——设备和管道的内部容积， m^3 ， $V=0.3\text{m}^3$ ；

M ——设备和管道内的有害气体和蒸气的分子量， $M=17$ ；

T ——设备和管道内部的有害气体和蒸气的绝对温度，K， $T=293.15\text{K}$ 。

则 $G_s=0.014\text{kg/h}$ 。

则现有氨罐区无组织废气排放结果见下表：

表 3-14 现有氨罐区无组织废气排放情况一览表

罐区	物料名称	工作时间	散发量	合计 (t/a)
氨罐区	液氨	3650	0.014kg/h	0.0511

2、废水

现有氨罐区废水主要是生活污水、检修废水。

①本项目氨罐区的运行、维护、管理由热电厂统一管理，不单独设置氨罐区管理人员，由 5 名设备人员兼职，均不在项目内住宿，工作用水定额按 $0.04\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，其污水排放系数取 0.9，则施工期生活污水排放量为 $0.18\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 BOD_5 、 COD_{Cr} 、氨氮和悬浮物等。

②氨罐及相关设备运行一定时间需要对氨罐及配套设备进行检修，检修过程会产生一定量的检修废水，根据建设单位提供资料，检修周期为一年一次，检修废水产生量约为 $3\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 pH、 COD_{Cr} 、SS、氨氮。

生活污水经三级化粪池预处理后，排入厂区 $10\text{m}^3/\text{h}$ 生活污水处理系统，经接触氧化、沉淀、消毒处理再进入工业废水系统处理达标后回用于干灰加湿。

检修废水收集到氨罐区内废水池经过管道进入工业废水集中处理系统（处理能力 $100\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后回用于干灰加湿和煤场洒水。

表 3-15 废水污染物排放及处理措施一览表

污染来源		处理设施	处理工艺	主要污染物	排放去向
工业	检修废水	工业废水集中处理系	混凝、沉淀、	pH、 COD_{Cr} 、	回用于干灰加湿

废水		统，处理能力 100m ³ /h	过滤	SS、氨氮	和煤场洒水
生活污水	办公	生活污水处理系统 (10m ³ /h) 处理后再进入 工业废水系统 (100m ³ /h)	接触氧化、沉淀、消毒	pH、悬浮物、 COD _{Cr} 、BOD、 氨氮	回用于干灰加湿

3、固体废物

现有氨罐区固体废物主要为废含油抹布及生活垃圾。

本项目氨罐区的运行、维护、管理由热电厂统一管理，不单独设置氨罐区管理人员，由 5 名设备人员兼职，按 0.5kg/人·d，约 2.5kg/d，生活垃圾经统一收集后，由环卫部门回收统一处理。

设备及管道一定时间需要维修和保养，项目检修和保养会产生的废含油抹布，按照企业运行经验和资料，设备及管道的检修和保养周期为 3 个月，则废含油抹布产生量约为 0.01t/a。废含油抹布属于《危险废物豁免管理清单》中废弃的含油抹布、劳保用品，废物代码为 900-41-49，本项目氨罐区检修由有资质单位进行检修，本项目废含油抹布由检修单位统一袋装收集，交由环卫部门处理，全过程不按危险废物管理。

表 3-16 固体废物排放及处理措施一览表

	分类	污染来源	处理措施	排放方式及去向
固体废物	废含油抹布	设备维修及保养	收集	当地环卫部门清运集中处理
	生活垃圾	办公	收集	

3.4.3 环境风险源识别

风险识别范围包括生产过程所涉及的物质风险识别和生产设施风险识别。

物质风险识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

生产设施风险识别范围：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。

（一）物质风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ / T169—2018）附录 B、《危险化学品重大危险源识别》（GB18218—2018）、《化学品分离、警示标签和警

示性说明、安全规范急性毒性》（GB20592-2006）等相关资料来对拟建工程主要物料的毒性及其风险危害特性进行识别，详见表 3-17、3-18。

表 3-17 主要有毒物质毒性判定一览表

序号	物质名称	侵入途径	急性毒性数据	gb20592-2006 毒性类别	临界量标准 (吨)
1	液氨	吸入、眼睛和皮肤接触	LD ₅₀ : 350mg/kg (大鼠经口)	类别 4	7.5
2	柴油	吸入、食入、经皮吸收	LD ₅₀ : 7500mg/kg (大鼠经口)	类别 4	2500
3	盐酸	吸入、食入	LD ₅₀ : 900mg/kg (小鼠腹腔)	类别 4	
4	氢氧化钠	吸入、食入	LD ₅₀ : 40mg/kg (小鼠腹腔)	类别 2	

表 3-18 主要危险物质的燃爆特性表

序号	物质名称	危险货物 编号	引燃温 度 (°C)	闪点 (°C)	火灾危险 类别	gb20592-2006 毒性类别	临界量
1	液氨	23003	651	—	乙类	易燃液体	7.5t
2	柴油	—	257	40	丙类	易燃液体	2500t
3	盐酸	81013	—	—	不燃	—	—
4	氢氧化钠	82001	—	—	不燃	—	—
5	氢气	—	—	<-50°C	甲 A	易燃液体	5

（二）生产设施环境风险识别

1、生产设施主要事故因素分析

（1）火灾、爆炸危险

1) 供煤系统火灾、爆炸

①燃煤在运输、输送等过程中会产生一些粉尘，若粉尘积聚(未及时清理)会引起逐步氧化、温度升高，最后引起自燃，自燃的煤粉温度很高，会进一步导致输煤系统火灾。煤场堆放造成自然现象，可通过煤堆压实和煤场喷淋加湿等措施，杜绝自然事故。

②输煤系统在检修过程中，若防护措施不到位或违章动火，产生的明火、电火焊的焊渣、切割下来的高温铁件以及燃着的油棉纱等明火，会引发火灾。

③在燃煤的输送时容易形成煤粉扬尘。如果没有有效的除尘设施，该粉尘遇明火有引发火灾的危险。除尘设备内部积粉未及时清理，会引起自燃、火灾。

④在此系统内应设禁火区。若安全管理不到位，违章动火、动火时防护措施不到位，或者抽烟等产生明火，有引发火灾的可能。

⑤燃煤中若夹有金属杂物、木块、岩石易损坏输煤设备及粉碎设备。煤中若有雷管，导火线易发生火灾、爆炸。

2) 油系统火灾、爆炸

油品具有易燃、易爆、易产生静电、易受热沸腾、易受热膨胀突溢、易蒸发的特点。装置中使用的点火用油为柴油。0#柴油的闪点小于 55℃，-20#柴油的闪点小于 65℃。而含硫柴油与铁接触生成硫化铁，黏附在油罐壁或其他管壁上，在高温作用下会加速其氧化以致发生自燃，其火灾危险性很大。本项目中部分油管敷设在纵横交错的蒸汽管道之间，在运行中油管受到振动或检修中一旦发生漏油、喷油，油接触到没有保温层或保温层不良的高温蒸汽管道和部件以及其他的火源，就会立即起火。在锅炉点火时，若操作不当，有可能引起爆炸事故。由于油系统的管道特点和油的燃烧特性，油系统的火灾具有燃烧猛烈、蔓延迅速、破坏严重的后果。

油管因泄漏而使油品蒸汽与空气混合形成爆炸性混合物，遇高温、火源或雷击等有发生火灾爆炸的可能。油泵设备故障温度过高引发油品燃烧。

在维护检修中可能使用柴油、煤油等易燃品，如果对这些易燃品运输、保管、使用不当，遇到明火、高温等就会发生火灾、爆炸事故。

3) 锅炉爆炸

①点火时操作不当，如投油操作、风量控制、供煤操作等，有可能发生爆炸。

②设备有缺陷，如炉体、水冷壁、油枪雾化器等，有可能引发爆炸。

③灭火保护、监控和监视装置故障，不能对生产情况做出正确判断，造成对异常状况不能及时处理，有可能引发灭火打炮。

④锅炉给水系统出现中断、水位计出现假液位或给水泵故障等可能造成锅炉缺水，导致炉膛爆炸。

⑤若发现锅炉严重缺水，处理时操作不当，如直接补水，有可能造成炉水瞬间汽化，引起受热面爆炸。

⑥在点火时，若点火不着，应立即关闭油枪，停止供油，吹扫通风 10 分钟后方可重新点火。否则炉膛及烟道内可能存在可燃物及可燃气体，引起爆炸。

⑦锅炉运行过程中若操作不当造成磨损严重，或检修不及时，有可能引起四管爆裂。

4) 汽轮机系统火灾

①汽轮机组有复杂的润滑油系统，且油系统油量大，管路长，分布广，与高温蒸汽管路纵横交错敷设，管路阀门多，法兰多，油易泄漏，汽轮机油在发生泄漏时容易被点燃而引起火灾。

②油系统设备存在缺陷，安装质量差，检修工艺不严格，造成设备油管路、阀门、法兰等喷油、高温引发火灾。

③油管路材料，螺母接头，套管接头等零件质量差，加工不合要求，造成泄漏，遇高温引发火灾。

④油管路与机组连接部位未安装减震装置，导致油管路与机组共振，使油管路断裂漏油引发火灾。

⑤汽轮机各轴承处，尤其是机头前轴承、高压、中压缸轴承，发电机前后轴承，励磁机前后轴承的档油板发生漏油时，遇汽封漏汽严重或滑环电刷冒出火花便引起火灾。

⑥油系统法兰垫误用胶皮垫或塑料垫，发生漏油引发火灾。

⑦油泵振动，管线安装不规范，引起油管、法兰破裂漏油导致火灾。

⑧油系统附近有未保温或保温不良的热体，当漏油接触高温热源，引起火灾。

⑨电气设备短路故障，静电火花或其它火灾引起油系统着火。

⑩油系统附近特别是机头敷设有较为集中的电力电缆、控制电缆、保护电缆，油系统着火后，会马上引燃电缆，电缆又会很快延燃至主控室，电缆夹层，使火灾事故进一步扩大。

⑪油管路压力高，着火后，如不及时将油源切断，喷油可使大火“火上加油”，燃烧更加猛烈。

⑫汽轮机润滑油选型或质量不符合要求，造成汽轮机润滑效果差，引起严重机械磨损，或所用润滑油燃点过低，有造成火灾的危险。

⑬值班人员在事故时误操作，引起事故扩大，或事故发生后，将消防系统电缆，通讯电缆烧坏，使火灾事故得不到及时控制，使事故扩大。

5) 燃煤贮运系统火灾爆炸

①燃煤在运输、贮存等过程中若防护措施不到位，容易产生扬尘，如果没有有效的除尘设施，或者这些粉尘在某些设备或角落里积聚，当设备发热、自燃等使粉尘温度升高，或者遇到明火，有可能使这些粉尘燃烧，引起火灾事故。

②燃煤在皮带机输送过程中，部分粉尘会落在设备上，或者角落里，有可能引起火灾事故。

③各种输送设备因磨擦、超负荷运转等原因，有可能产生高温，容易引燃在它们上面积聚的可燃性粉尘，导致火灾事故。

6) 燃油贮运系统火灾爆炸

①本项目使用柴油作为点火用油。若罐区的消防设施不完善，公司的消防管理不到位，不能在火灾初期就将其扑灭，有可能引发更大的火灾爆炸。

②在进行柴油装卸过程中，若操作不当、车辆没有接地、现场周围有明火（如动焊、吸烟等），有可能引发柴油燃烧，甚至发生爆炸事故。

③若在油罐区附近没有设置防火区，或是管理不到位，违章动火、吸烟、电气设施不防爆等，有可能引燃柴油，发生火灾甚至爆炸事故。

④若油罐、输油管道或油泵密封不良，发生油品泄漏，遇到明火等条件时，会发生火灾事故，处理不及时有可能引发爆炸事故。若油品流至下水道，并在此集聚，遇到明火（动焊、吸烟、碰撞产生的火星、电气设施产生的火花或汽车尾气中的火星等）有可能发生爆炸事故。

⑤若防雷设施不完善，在受到雷击时，有可能发生火灾事故，严重时引发爆炸事故。

7) 制氢系统火灾、爆炸

①设备运行中老化、发热引起火灾；

②氢气输送管道、设备泄漏引起火灾，爆炸；

③人员操作不当或使用工具不当摩擦生火引起氢气火灾，爆炸；

④其他照明、空调等发生火灾引起氢气火灾，爆炸。

(2) 有毒、有害

液氨属于低毒毒物，对眼睛、呼吸道粘膜有明显刺激作用；柴油质属于低毒性物质，主要有麻醉和刺激作用，对呼吸道粘膜的皮肤有一定的刺激作用。这些物质因设备缺陷或操作失误而引起泄漏会对环境造成严重污染，同时也会造成恶性中毒等事故。

（3）腐蚀性

本项目的主要腐蚀性物质危害为盐酸和氢氧化钠的应力腐蚀。不但对人有很强的化学灼伤和毒害作用，而且对金属设备也有很强的腐蚀作用。腐蚀会降低设备使用寿命，使设备减薄、变脆，若检修不及时，会因承受不了原设计压力而发生泄漏或爆炸着火事故。盐酸贮槽、相关设备和管道等若密封不严，挥发出HCl气体，人员吸入后，有可能发生中毒事故。

（4）安全生产事故引发的次生环境污染风险。

2、物料贮运过程风险识别

项目的液氨储存于3个56m³的液氨储罐中（两用一备），柴油存储于2个500m³的油罐区。项目使用的原料和产品通过采取措施可控制事故，主要风险为火灾；管道破裂、法兰损坏导致泄漏，泄漏产品遇明火易产生火灾、爆炸。

拟建项目潜在事故类型及原因识别见表 3-19。

表 3-19 项目潜在事故类型及原因识别表

序号	事故类型	产生原因	事故易发场所
1	燃爆事故	①误操作； ②设备缺陷，未及时维修； ③设备维修时不慎，引起火灾爆炸； ④夏季气温高、日照强时，罐内温度会急剧增加，罐内压力也会急剧升高，导致爆炸； ⑤输送线路管道破裂遇明火。	①生产装置区 ②管道输送线
2	泄漏、中毒事故	①误操作或违章作业； ②设备故障，管道堵塞或损坏； ③环保设施配置不当； ④安全设施有缺陷； ⑤交通事故。	①生产装置区 ②暂存库 ③管线输送过程 ④污水处理站

3、废气、废水处理危险因素

厂区污水管网破裂，造成污水泄漏，废水排放不达标，对周围环境、大气造成污染；废气处理设备出现故障导致废气直接排放，对周围环境、大气造成污染。

4、风险事故分析

综合物质危险性及工艺过程危险性分析可知，本项目主要危害物质液氨和柴油，均具有易燃易爆、毒害特性，因而存在火灾、爆炸和环境污染的可能。项目物料泄漏引发的潜在事故类型、危险物质向环境转移的可能途径如图 3-3 所示。不同程度事故发生的概率如表 3-20 所示。

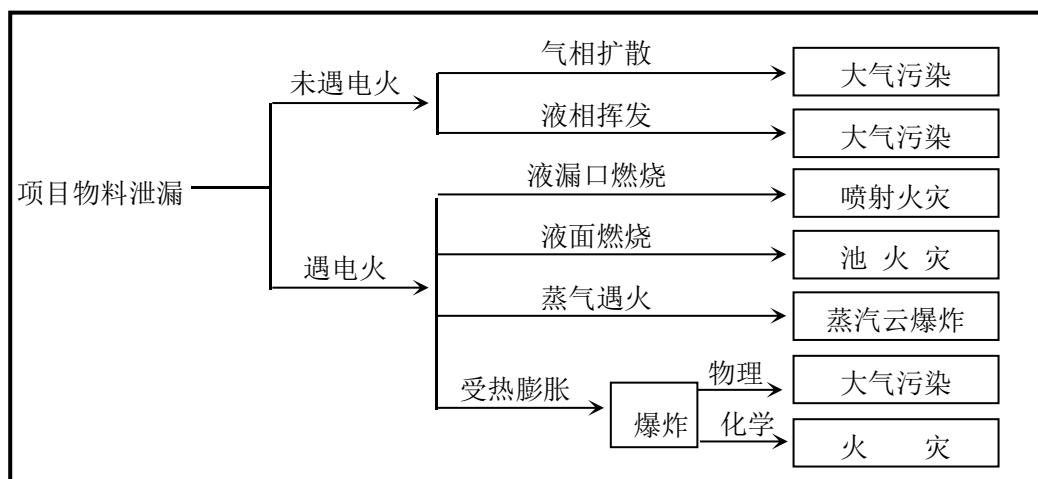


图 3-3 事故类型树状图

表 3-20 不同程度事故发生的概率

事故名称	发生概率 (次/年)	发生频率	对策反应
输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故	10 ⁻¹	可能发生	必须采取措施
贮槽、贮罐、反应釜等破裂泄漏事故	10 ⁻²	偶尔发生	需要采取措施
雷击或火灾引起严重泄漏事故	10 ⁻³	偶尔发生	采取对策
贮罐等出现重大火灾、爆炸事故	10 ⁻³ -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
钢瓶阀门损坏泄漏事故	4.7×10 ⁻⁴ 次/年/瓶		关心和防范
钢瓶大裂纹引起大量泄漏次/年/瓶	6.9×10 ⁻⁷ 次/年/瓶		

3.5 安全生产管理

公司根据要求落实安全生产责任制、安全管理制度建设、安全生产专项整治、隐患排查和安全风险动态管理、应急管理、应急演练、环境制度的建立、环保设备管理制度、环境风险防控和应急措施制度等，具体如下所述：

1、全面落实安全生产责任

公司建立有系统、分层次的安全生产保证体系和安全生产监督管理体系，年初制订安全生产目标，层层分解落实到各部门、班组及个人，签订各级安全责任目标，每月跟踪目标完成情况。今年 10 月份公司再次发布《关于发布安全生产“两个体系”与“两个责任”的通知》，对公司安全生产保证体系和监督体系对应的“两个责任”作进一步明确，形成凡事有章可循，凡事有据可查，凡事有人负责，凡事有人监督的局面，有效避免检修机组质量事故和运行机组设备事故的发生，建立良好的安全生产机制。

2、加强安全管理制度建设

根据今年广东能源集团公司和股份公司发布新版安全生产规定和办法，重新修编了《安全生产工作规定》、《工作票管理》、《企业安全生产检查管理办法》、《反违章工作管理办法》、《安全生产台账及档案管理》、《年度安全生产目标奖励管理办法》和《安全生产培训管理》等 28 个安全管理标准，同时也对运行规程、检修规程、系统图册、突发事件应急预案等进行部份修编，实现了制度全覆盖，与股份公司安全规定无缝对接。

3、重视安全生产专项整治，夯实安全生产基础

公司分别印发了《茂名臻能热电有限公司承包商安全专项整治工作方案》、《茂名臻能热电有限公司 2020 年安全生产领域专项整治实施方案》、《茂名臻能热电有限公司“强化责任落实、守住安全红线”专项整改任务及分工表》、《外包工程施工方案和外包工程工作票执行情况专项自查行动工作方案》、《茂名臻能热电有限公司特种设备（起重机械）安全专项整治方案》、《茂名臻能热电有限公司安全生产专项整治三年行动实施方案》、《广东能源茂名热电厂有限公司安全生产“一线三排”工作方案》和《广东能源茂名热电厂有限公司“奋战一百天 全年保平安”安全生产攻坚行动工作方案》等，通过开展各项安全专项整改活动，有效夯实了公司安全生产基础。

4、加强隐患排查和安全风险动态管理

坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，开展综合性及专业性的安全生产隐患排查和治理行动。先后开展二〇二〇年元旦、春节安全生产大检查缺陷隐患整改、“1.15”股份有限公司对我公司开展安全生产督导检查发现问题整改、“2.13”对承包商安全专项整治工作发现问题整改、“3.11”股份公司新冠肺炎防控

及复工复产专项检查发现缺陷隐患整改、“3.17”氧气、乙炔及氮气专项安全检查发现缺陷隐患整改、“3.23”股份公司专项检查发现问题项整改、“五一”节前暨第二季度安全生产事故隐患排查治理安全大检查发现缺陷隐患进行整改、“6.1”茂名市应急管理局消防安全督导发现问题整改工作、“6.3”股分公司安全生产督导发现问题整改工作、“6.5”广东能源集团公司安全督导发现问题整改工作及对全厂废水零排放改造 EPC 项目安全生产检查发现问题整改、“7.16”股份公司安全检查发现问题项整改、2020 年中秋、国庆节前安全大检查发现缺陷隐患整改、“9.10”股份公司安全检查发现问题项整改、2020 年安全生产交互检查发现问题进行整改,安全生产管理体系合规性评估不符合项整改及安全生产“一线三排”隐患整改。同时加强特别防护期保电应急值守,强化信息报送,公司领导亲自开始带队进行国庆安全保障值班,保电工作顺利完成。

公司对事故、事件管理按照“四不放过”的原则,对事故、事件反措进行闭环跟踪管理,对上级下发的安全通报及时传达到各部门,并要求按其中的整改措施逐条落实逐一整改。

5、加强应急管理 with 演练

年初发布公司 2020 年度应急预案演练计划,每月通过安委会布置月度计划,组织各部门开展演练,包括综合演练、桌面演练及现场处置演练等形式,先后完成了交通事故应急预案、职业病危害事故应急预案、压力容器、压力管道爆炸事故应急预案、防台、防汛、防强对流天气应急预案、特种设备事故应急预案、氨泄漏事故现场处置应急预案等 6 个预案演练,通过演练发现的问题不断地进行总结,完善了相关应急预案,有力提升公司处置突发事件的急应变能力。

6、加强了环境制度的建立

公司按照相关的要求,建立了相关的环境管理制度,设立了环保管理机构,制定了废水、废气、固废的岗位责任制及操作规程,值班管理制度,废水、废气及固废处理的应急管理制度等。

7、健全了环保设备管理制度

公司已设立环保设备管理智能部门,负责设备全过程的管理,对设备安全隐患进行定期评估并采取一系列整改措施,设备管理严格,环保设施均能正常有序运行,杜绝了跑、冒、滴、漏现象的发生。加强废水、废气治理措施的检测、保

养，确保设备正常运行，保证达标排放，为员工提供了一个环保健康、安全的工作环境。

8、建立环境风险防控和应急措施制度

公司建立有危险源管理制度和安全管理规范等环境风险防控和应急措施制度，环境风险防控重点岗位的责任人明确，定期巡检和维护保养。公司也通过不断改进设计、使用清洁原料、采用先进的工艺技术和设备、综合利用等措施，从源头削减污染物，提高资源利用效率。通过实施清洁生产，取得明显的社会效益、经济效益及环境效益，基本实现了“节能、降耗、减污、增效”等目标，提升了企业的环境风险防控水平。

3.6 现有环境风险防控与应急措施情况

3.6.1 环境风险管理制度

3.6.1.1 环境风险防控范围

- (1) 因自然灾害影响而造成的危及人体健康的环境风险事故。
- (2) 危险化学品及其它有害物品使用和处置过程中发生的爆炸、燃烧、大面积泄漏等环境风险事故。
- (3) 影响公司外部河流和地下水的严重污染事故。
- (4) 生产过程中因意外事故造成的其它突发性环境风险事故。

3.6.1.2 环境风险防控组织机构

(1) 公司成立了以总经理为组长的突发环境事件应急领导小组，设立环境应急保障组、现场处置组、警戒疏散组、通讯联络组、设备抢修组、医疗救援与善后处理组、应急监测组、应急专家联络组等应急救援小组。

(2) 公司制定环境风险管理责任制，明确各级组织和人员的环境风险管理职责。

3.6.1.3 环境风险应急措施

- (1) 制定《突发环境事件应急预案》，明确环境风险事故发生时应急人员、

应急方法和措施。

(2) 每月组织对公司环境风险点源进行专项检查，对各项环保设施进行巡查和定期保养，确保环境风险得到有效控制。

(3) 准备各项应急物资，包括各项应急救援设施、事故池、消防设施设备等，定期对应急物资进行检查，确保应急有效。

(4) 配置应急监测设备，包括应急监测检测管、试纸、便携式 PH 计等。

3.6.1.4 环境风险管理教育培训制度

(1) 公司加强环境风险管理和应急管理的培训，所有员工必须经过环境风险和环境应急管理培训后才能上岗。对公司全体员工、周边单位和社区人员进行应急培训，包括以下内容：

- 1) 应急救援人员的专业抢险救护知识和方法；
- 2) 应急指挥人员、监测人员、相关人员应急知识和方法；
- 3) 员工应急基本知识和方法；
- 4) 周边单位、社区人员应急基本知识和方法；
- 5) 制定应急培训计划并实施，培训应有记录、考核。

(2) 组织开展环境风险管理专项宣传教育活动，开展演讲、知识竞赛等各项活动，提高全体员工的环境风险意识。公司每年至少组织一次安全生产事故的综合应急预案演练或专项应急预案演练，每半年组织一次现场处置方案演练。

(3) 各厂区对员工进行结合岗位实际的环境风险管理和应急管理教育培训，保证员工遵守环境风险管理制度，执行操作规程，发生异常情况正确处置，紧急情况时启动应急预案，防止环境事故扩大。

3.6.1.5 突发环境事件报告制度

(1) 根据《突发环境事件应急预案》，当突发环境事件发生时，必须及时上报，不得瞒报、谎报或者故意拖延不报。

(2) 报告形式有口头、对讲机、电话、书面报告等。

(3) 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，处理结果报告在初报和续报的基础上，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。

3.6.2 环评及批复环境风险防控措施落实情况

热电厂5号机组1×200MW于2005年5月通过了竣工环境保护验收（《关于茂名热电厂20万千瓦机组以煤代油热电联产技术改造项目竣工环境保护验收意见的函》粤环函[2005]568号），6号机机组1×330MW于2009年1月通过了国家环境保护部竣工环境保护验收审查（环验[2009]42号），7号机组1×600MW于2014年10月通过了国家环境保护部竣工环境保护验收审查（环验[2014]224号）。

2018年在现厂区原有氨罐区内进行氨区扩容工程，主要新设置1个56m³卧式液氨储罐及相关配套设备，扩建后为3个56m³的液氨储罐（两用一备），液氨储存规模为95.2m³，约58.74t，液氨年用量为1599.43t，最大储存规模没有增加，年用量不产生变化。该项目于2020年8月31日通过了固体废物污染防治设施竣工环境保护验收（茂环验[2020]15号）。项目的建设内容、环境风险防控措施均符合环评批复的要求。

3.6.3 环境风险单元

环境风险单元主要包括生产系统、公用工程系统、辅助生产设施及环境保护设施等方面涉及环境风险物质的风险单元，本公司各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，详见表 3-21，风险单元及风险物质一览表详见表 3-22。

表 3-21 环境风险单元系统划分

序号	系统名称	涉及功能单元
1	生产运行	锅炉、汽轮机、发电机
2	储存运输	液氨罐、盐酸罐、液碱罐、氨水罐、柴油罐、煤库
3	公用工程	气、水、电、压缩机等
4	生产辅助	机械、设备、仪表维修及分析化验等
5	环境保护	废气、废水、固体废物、噪声等处理处置设施等
6	安全消防	安全制度、安全教育、安全检查、消防器材、警报系统、消防管理等
7	工业卫生	工业卫生管理、医疗救护、劳防用品等

表 3-22 主要风险单元及风险类型分析一览表

序号	风险装置	风险物质	风险因素	风险类型
1	锅炉	煤、柴油等	锅炉压力异常、缺水、结垢等；炉膛及尾部烟道故障引发爆炸	爆炸
2	汽轮机	透平油	自动控制系统故障； 装置跑冒滴漏、设备老化破裂等导致物料泄漏；泄漏物料或挥发蒸气遇静电、明火等	泄漏、火灾
3	SCR 装置、SNCR 装置	氨气等	自动控制系统故障； 装置故障、泄漏装置跑冒滴漏、设备老化破裂等导致物料泄漏、催化剂失效等	故障、泄漏
4	脱硫装置	石灰石、脱硫废水	自动控制系统故障； 设备老化、装置跑冒滴漏导致脱硫废水泄漏	故障、泄漏
5	布袋除尘	烟尘	自动控制系统故障	故障
6	化学水处理系统	盐酸、氢氧化钠	装置跑冒滴漏、设备老化破裂等导致物料泄漏等	故障、泄漏
7	气氨稀释装置	氨气	自动控制系统故障； 装置破裂等导致物料泄漏；泄漏的物料泄漏遇静电、明火等	故障、泄漏、火灾
8	氨水制备装置	氨水		
9	变压器	变压器油	装置跑冒滴漏、设备老化破裂等导致物料泄漏；	泄漏
10	液氨储罐	液氨	自动控制系统故障； 储罐破损、设备故障老化等导致泄漏； 泄漏的物料泄漏遇静电、明火等；自然灾害导致储罐破损；	泄漏、火灾、爆炸
11	盐酸储罐	盐酸	储罐破损、设备故障老化等导致泄漏； 自然灾害导致储罐破损；	泄漏、腐蚀
12	液碱储罐	液碱	储罐破损、设备故障老化等导致泄漏；	泄漏、腐蚀
13	柴油储罐	柴油	储罐破损、设备故障老化等导致泄漏； 自然灾害导致储罐破损；泄漏的物料泄	泄漏、火灾、爆炸

			漏遇静电、明火等；	
13	危废暂存库	废油	物料桶破裂等导致物料泄漏；泄漏的物料泄漏遇静电、明火等；	泄漏、火灾、爆炸
14	制氢站	氢气	自动控制系统故障； 储罐破损、设备故障老化等导致泄漏； 泄漏的物料泄漏遇静电、明火等；自然 灾害导致储罐破损；	泄漏、火灾、爆炸

根据环境风险源的危险严重的程度、对外环境影响，按照风险大小将厂内环境风险源进行分类：

主要风险源：液氨罐区、制氢站、氨水制备区、氨水罐区、酸碱罐区、柴油罐区、SCR 装置区、SNCR 装置区、制氢站；

一般风险源：危废暂存库、锅炉、发电机、化水处理系统、雨水排放口、污水排放口。

3.6.4 现有环境风险单元防控措施

3.6.4.1 环境风险源监控

广东能源茂名热电厂有限公司已经采取了一定的环境风险预防措施，如完善了各级安全生产、环境保护责任制、各项安全环保管理制度、工艺操作规程、安全技术规程和设备维修保养及管理制度；

①设置监控装置：在储罐区及重要装置区设置视频监视系统，可在控制室内进行实时监视。

②设置气体检测系统：对存在可燃、有毒物质的区域（如氨罐区、SCR 装置区、SNCR 装置区等）设置有可燃(有毒)气体检测仪。一旦发生泄漏，气体检测仪检测数据达到报警值，会在控制室的 DCS 控制系统及声光报警器上报警。控制室操作人员接到报警信号立即通知现场，确认警报正确无误后启动救援预案。

③设置火灾报警系统：危险场所设置有火灾手动报警按钮，人员巡查时发现泄漏后，按下附近报警按钮，其报警信号传送至各自区域的火灾报警控制器及 DCS 控制系统。控制室操作人员听到报警后启动救援预案。

④设置生产装置报警系统：生产装置 DCS 控制系统对重要设备设置压力、温度监控点，检测到超限，自动发出报警信号提醒操作人员及时处理，避免因压力、温度超限发生化学品泄漏。

⑤压力容器超压保护：液氨罐等压力容器上设置自动泄压装置，压力过高后

安全阀启跳，避免发生超压爆炸事故。

(1) 设备仪器监控

表 3-23 现有环境风险源监控措施一览表

类别	环境风险危险源	主要危险物质	监控措施
锅炉	锅炉	柴油、煤	DCS 控制、温度、压力、氧含量等在线在线监测
脱硝装置	SCR 装置	催化剂、氨	泄漏检测报警装置；
	SNCR 装置	氨水	泄漏检测报警装置；
	液氨蒸发	氨	设置有泄漏检测报警装置
	液氨储罐	氨	DCS 控制
脱硫装置	脱硫系统	石灰石浆液、石膏浆液	采用 DCS 控制
除尘设备	除尘器	烟气	烟气在线监测
污水处理	污水处理装置	废水	污水定期采样监测
	盐酸、液碱贮罐	盐酸、液碱	液位计
其他	柴油储罐	柴油	液位计
	全厂	-	视频监控系统、火灾报警系统。

(2) 人工监控

- ①生产过程中，具有上岗资质的操作工人在线监管；
- ②生产过程中安环人员和公司领导巡视监管；
- ③定期对生产设备进行检查；
- ④物料装卸过程，全程人工监管。
- ⑤工作人员上岗前经过相应的培训。

3.6.4.2 环境风险源预防措施

表 3-24 现有环境风险预防措施一览表

类别	环境风险危险源	主要危险物质	风险防控与应急措施
锅炉	锅炉	柴油、煤	采用 DCS 控制、设置连锁保护装置；定期对锅炉进行检修
脱硝装置	SCR 装置	催化剂、氨	定期巡查、检修，设置有泄漏检测报警装置；
	SNCR 装置	氨水	定期巡查、检修，设置有泄漏检测报警装置；
	液氨储罐	氨	配有触摸释放静电装置；现场采用防爆设备；配有应急物资柜（防冻伤手套、空气呼吸器、防护服、活动扳手等）；配有冷却喷淋、应急喷淋、消防栓、配有洗眼器。采用 DCS 自动控制系统对氨

			站进行自动化控制安全仪表、设备采用双路电源。
脱硫装置	脱硫系统	石灰石浆液、石膏浆液	采用 DCS 控制定期对设备进行巡查、检修；设置有脱硫废水收集池；
除尘设备	除尘器	烟气	定期对设备进行巡查、检修；定期更换布袋；设置有烟气在线监测
污水处理	污水处理装置	废水	定期对设备、池体进行巡查、检修
	盐酸、液碱贮罐	盐酸、液碱	定期对贮罐、管道、设备进行检修；设置有化学品周知卡、安全警示标志、洗眼器及水冲洗装置；装卸区设置有收集沟，罐区设置有围挡；定期对围堰内进行清扫，配备排污管道；
其他	柴油储罐	柴油	定期对贮罐、设备进行检修；配备有灭火器；设置有安全周知卡、安全警示标志；配备有去静电装置；储罐周边设置有围堰。
	-	-	视频监控系统、火灾报警系统。

3.6.4.3 风险防控措施

(1) 火灾、爆炸风险防控措施

从平面布置上看，热电厂储存区、生产区等各个功能区之间按照国家、消防安全规定，设置有足够的间距和道路，便于安全疏散和消防，各个重点部位设置有消防器材，并定期检查更新。

厂内设置有火灾报警装置、煤粉等区域设置有可燃气体泄漏检测报警装置。

(2) 物料运输风险防控措施

委托专用运输单位进行物料运输。

运输危险化学品的驾驶员、押运员必须随身携带手机，保持 24 小时畅通，携带厂部报警电话、生产厂家电话、托运方电话通讯录。

危险化学品在运输过程中发生化学事故时，应先拨打本单位的报警电话，通报有关化学事故信息；同时与生产厂家、途经所在地政府取得联系。

(3) 废气污染事故防控措施

(1)制定严格的工艺操作规程，加强安全监督和管理，提高职工的安全意识和环保意识。对管道、阀门、接口处都要定期检查，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。

(2)加强管理，确保废气处理设施的正常运行，同时配有备用风机。

(3)健全车间的通风系统。

(4)定期排查并消除可能导致事故的诱因，加强安全管理，将非正常工况排放的机率减到最小、采取措施杜绝风险事故的发生。

(5)配备应急电源，作为突然停电时车间通风用电供应。

(6)废气处理装置 SCR、SNCR、脱硫塔、除尘器等均采用 DCS 自动控制。

(7)锅炉烟气进口、出口均采用烟气在线监测，锅炉燃烧自动控制，防止出现污染物超标排放。

(8)根据项目所采用煤粉锅炉的特点，有针对性的控制各风口的压力、烟气流量、脱硫剂、脱硝剂的输送性能等，加强对处理装置的检查，定期维修，

更换易腐蚀的零部件，注重平时对烟气的监测，发现问题，立即解决，进一步减小事故发生的概率。

(4)油罐火灾事故防控措施

(1)严格执行储油罐区动火制度；

(2)储油罐区的设备操作、维护、检修作业必须使用不发火材料工具；

(3)油罐应设计液位计和高液位报警装置，防止超装泄漏；

(4)储油罐与管道都必须作防静电、防雷接地设计；不允许贮罐、管道内部有与地绝缘金属体，防止静电积聚；

(5)严禁携带火种、严禁穿着带铁钉鞋、严禁无阻火装置机动车进入储油区；严禁油罐区现场吸烟；

(6)油泵房进行防爆设计和采用防爆电器，并设置通风装置；

(7)储油区设置明显禁火标志；

(8)油料的运输、贮存应符合规定要求。

(9)油罐区划出一定范围的禁火区，具体为：以油罐边缘为界，向外延伸至至少 35m 的范围为禁火区；

(10)油罐区地面铺设防渗水泥面，并在油罐区外围修建围堰和集油井，围堰容积应大于最大油罐储油量，并配备一个备用罐，一旦发生泄漏不至于柴油扩散并能及时回收。

(5)液氨泄漏防控措施

液氨储罐及液氨蒸发器、氨气缓冲罐周围设置防止喷淋水外流的围堰或地

沟。其中液氨储罐上部设置遮阳棚并设置消防水喷淋管，距氨罐罐壁 3m 处设有防火堤。

在液氨储罐区设置两个氨泄漏监测仪，液氨卸料区和氨蒸发缓冲区设置两个氨泄漏监测仪。

氨站生产类别按照乙类设计，液氨装置区内所有电气设备按照防爆要求设计。

脱硝氨站采用 DCS 控制，在氨站设就地控制室，信号远传至机组脱硫脱硝控制系统。氨站设有工业电视监控系统，信号远传至机组脱硫脱硝控制系统。

氨站设有工业水喷淋系统和消防水喷淋系统，由氨站氨泄漏报警联锁自动启动（脱硝操作员站手动启动）。液氨储罐区域喷淋系统与设置在液氨储罐表面的表面温度计和压力联锁，当环境温度大于 40℃ 或储罐压力大于 1.6MPa 时，自动启动冷却水喷淋系统。

氨站液氨储罐区域的消防水雨淋阀可以通过设在氨站控制室火灾报警区域控制盘上的手动按钮或就地雨淋阀组的紧急启动手动阀开启。消防水喷雾系统与氨漏检测仪联锁，当检测到氨泄漏量达到 25ppm，探测器发出信号时，自动启动消防水喷淋系统。系统设置的安全阀密闭排放，排放的氨气在氨稀释槽中用水吸收，送往废水池。

（6）锅炉事故风险防控措施

（一）锅炉缺水事故的防范措施

（1）锅炉运行人员持证上岗，并严格执行“锅炉运行操作规程”和“岗位责任制”；

（2）新装、改造或检修后的锅炉，应检查水位表安装的位置是否正确，防止锅炉出现虚假水位；

（3）为保证水位表指示正确，水位表的清洗检查工作每班至少应进行两次；

（4）水位表的汽、水旋塞发现泄漏时，应及时修理，防止因水位表旋塞堵塞、泄漏等原因形成虚假水位；

（5）妥善维护锅炉给水设备和管路阀门，保证锅炉可靠供水；

（6）锅炉排污时，应严格监视水位下降的情况，排污后应关好排污阀。

（二）锅炉炉膛爆炸事故的防范措施

（1）在锅炉点火前对锅炉的燃烧系统进行认真全面的检查，特别要检查燃

烧器有无漏气、漏油现象。

(2) 在锅炉点火前对炉膛进行充分吹扫，开动引风机给锅炉通风 5 分钟～10 分钟，没有风机的小型锅炉可自然通风 5 分钟～10 分钟，以清除炉膛及烟道中的可燃物质。

(3) 点火时，应先送风，之后投入点燃火炬，最后送入燃料，即以火焰等待燃料，而不能先输入燃料再点火。

(4) 一次点火失败，需要重新点燃时，应重新通风吹扫，再按点火步骤进行点燃。

(5) 在锅炉运行中发现炉膛熄火，应立即切断对炉膛的燃料供应。待对炉膛进行通风吹扫后，再行点火。

(6) 锅炉正常停炉及紧急停炉，均必须先停止燃料供应，再停鼓风，最后停引风。

(7) 在锅炉运行中若发现燃烧不良，应充分重视，分析原因，改进燃烧设备或运行措施，完善燃烧，以防在炉膛及烟道内积存可燃物。

(8) 为降低炉膛爆炸的危害，在燃气、燃油及燃煤粉小型水管锅炉炉膛和烟道的容易爆燃部位，应设置防爆门。

(7) 环保设施风险防控措施

废水处理系统 1、2 号废水储存池容量各为 2000m³，除盐酸碱区有 1 个废水储存池容量为 500m³，用于储存除盐酸碱生产的废水及消防废水，3 个存储池容量共 4500m³，工业废水处理能力为 100t/h。废水储存池正常生产运行时维持 0.5m 水位（最高水位为 4m），约有 3500m³余量，公司还设置了一个 2000m³的应急池，则收集废水的池共有 5500m³，满足火灾扑救产生消防水储存、处理能力。

(8) 废水污染事故防控措施

地表水环境风险主要来自两个方面：

- a、公司超标废水排放，造成废水装置故障或超标排放，对小东江产生污染；
- b、消防水和受到污染的雨水从雨水排放口排放，直接引起周围区域地表水系的污染。

(1) 超标污水

厂内污水主要为酸碱废水、锅炉排污水，经中和处理后接入厂区污水站处理。当废水超标事故发生后，废水首先收集于与车间配套的污水收纳池中，然后逐次

逐批将事故水并入污水处理系统进行处理。严禁厂内污水处理站超负荷运行，导致出水水质超标。

若污水处理站出现故障不能正常运行时，收集所有废水入污水中和池、事故应急池。

(2) 雨水、清下水污染

热电厂区内雨污分流，事故状态下关闭雨水口切断阀，防治事故废水进入外环境；事故废水通过雨水池收集，泵入污水站、接入厂区污水站深度处理，达标排放。

(3) 定期对排水管道进行检查和维修，保持畅通、完好。加强企业安全环保管理制度和教育，制定防止事故发生的各种规章制度并严格执行，使安全环保工作做到经常化和制度化。

3.6.5 雨水、清下水、污水收集情况分析

3.6.5.1 雨水收集情况

初期雨水接入厂内污水站处理；后期雨水接入清下水管网；南北分别设置有1个雨水排口，西侧雨水排口设置有应急切断装置。

3.6.5.2 清下水收集情况

清下水（冷却水排水、蒸汽冷凝水等）通过雨水管网排放，雨水排口设置有应急切断装置。

3.6.5.3 污水收集情况

生产废水经污水管网收集中和沉淀预处理，接入厂区污水站深度处理。

3.6.5.4 事故废水收集情况分析

为避免事故工况下泄漏物料外排对外环境造成恶劣影响，热电厂建立了三级风险防控体系，具体包括：

一级防控措施：车间/装置区、罐区、仓库设置有围挡/截留沟，地面防腐防渗，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

氨罐区设置有应急喷淋及事故池，厂区设置事故应急池，雨水排口设置有雨

水收集池，将消防废水、初期雨水等通过防渗地沟导入事故池，根据污水处理站状况泵入污水处理站处理。

三级防控措施：污水总排口通过泵提升，雨水排口设置有应急切断装置；

防止事故情况下物料经雨水及污水管线进入地表水水体。事故结束后，将渠内封堵的废水导入污水处理站处理。

3.6.5.5 截流措施分析

地面防渗：生产区、仓库等区域地面均进行防渗处理，防止事故废液渗入地下。

围挡、截流措施：车间、仓库设有围挡/截流沟，确保事故废液能够全部有效收集。

排放口切断措施：雨水排放口设有应急切断装置，污水排口设置污水提升泵。

3.6.5.6 事故应急池能力分析

为了防范液氨储罐及配套设备发生泄漏、火灾或爆炸等事故时，采取应急处置措施时产生的废水流入水环境形成二次污染，项目必须设立事故应急池，将这些废水暂时贮存起来，便于及时处理。

计算公式：

$$V_{\text{事故应急池}} = (V_1 + V_2 + V_{\text{降雨量}})_{\max} - V_3$$

式中：（ $V_1 + V_2 + V_{\text{降雨量}}$ ） $_{\max}$ ——为应急事故废水最大计算量， m^3 ；

V_1 ——为最大一个容器的设备（装置）或贮罐的物料贮存量， m^3 ；

V_2 ——为在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护邻近设备或贮罐（最少 3 个）的喷淋水量， m^3 ；

$V_{\text{降雨量}}$ ——为发生事故时可能进入该废水收集系统的当地的最大降雨量， m^3 ；

V_3 ——为事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量（ m^3 ）与事故废水导排管道容量（ m^3 ）之和。

（1）事故状态下物料量（ V_1 ）：本项目液氨储罐区储存物料情况，具体见下表：

表 3-25 液氨储罐区储存物料情况

名称	形态	年用量	最大储存量	储存方式	储存位置
液氨	液态	1599.43t	95.2m ³ (58.74t)	56m ³ 的液氨储罐	液氨储罐区

根据本项目液氨储罐区储存物料情况，本项目液氨储存方式为储罐储存，容积为 56m³/个，最大储存量 95.2m³ (58.74t)，本次评估考虑 2 个液氨储罐全部液氨泄漏。发现液氨泄漏时，打开喷淋系统对氨气进行稀释，喷淋水量约为泄漏量的三倍，则喷淋水为 285.6m³，则泄漏混合液为 380.8m³；液氨储罐区设有围堰（有效容积为 149.6m³），液氨泄漏物料在围堰空间内收集，收集后经储罐区围堰内东南角的泄漏物料专用管道输送到应急池暂存，故 $V_1=380.8\text{m}^3$ ；

（2）一次灭火消防废水，本项目为液氨储罐区，据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）有关规定计算，消防用水量为 6L/（min·m²），消防水主要覆盖区域为液氨储罐区、设备区、装卸区域，面积为 667.2m²，时间为 2h，则次灭火消防废水量为：

$$V_2=6\times 667.2\times 60\times 2\div 1000=480.4\text{m}^3;$$

（3） $V_{\text{降雨量}}$

式中： $V_{\text{降雨量}}$ ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

q ——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

q_a ——年平均降雨量，mm；茂名市年平均降雨量，取 $q_a=1748.7\text{mm}$ ；

n ——年平均降雨日数。茂名市年平均降雨日数 n 取 153 天；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha（公顷）； $F=0.18\text{ha}$ ；
（生产区域面积约 $0.18\text{ha}=1825.2\text{m}^2$ ）

t ——降雨持续时间，h； $t=4\text{h}$ ；（取发生事故时降雨持续时间为 4h）

$$V_{\text{降雨量}}=10qFt/24=10\times (1748.7\div 153)\times 0.18\times 4\div 24=3.4\text{m}^3$$

（4）根据建设单位提供资料，液氨储罐区内泄漏物料专用管道输送到应急池暂存；则事故废水导排管道容量(V_3)为 $V_3=0\text{m}^3$ 。

（5）因此，应准备的最小事故应急池容积为：

$$V_{\text{事故池}}=(380.8+480.4+3.4)-0=864.6\text{m}^3。$$

发生火灾事故时，事故应急池应设置至少有效容积为 864.6m³。

原工业废水处理系统配套有三个容积量均为 2000 立方米的工业废水曝气池，后经原设计单位（湖南省电力设计勘测设计院）核算确认，现已将#1 工业

废水曝气池用途变更为氨区事故应急池，仅作为氨区事故应急使用，因兼用紧急卸氨吸收池，应急池（#1 工业废水曝气池）常储存 500m³ 水作为吸收剂，则应急池（#1 工业废水曝气池）有效容积为 1500m³>864.6m³，则液氨泄漏事故池设置是可行的。

3.7 现有应急物资与装备、救援队伍情况

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、应急装备和应急救援队伍情况，以及企业外部可以请求救援的应急资源，包括与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议情况等。

3.7.1 现有应急物资与装备

物资和装备的准备是应急救援工作的重要保障，必须根据潜在突发事件的性质和后果分析，合理配备应急救援的各种救援机械和设备、监测仪器、交通工具、个体防护设备、医疗设备和药品及其他保障物资，并定期检查、维护与更新，保证处于完好状态。

各部门应根据有关法律、法规以及应急预案的规定和职责分工，做好专项应急物资储备工作。

各类事故事件的应急物资可作为公共的应急物资，各专项、现场处置方案可视情况增加专用的应急物资，经分析得，当发生突发环境事件时厂区的物资和装备已完备。现有应急物资装备见表 3-26：

表 3-26 应急物资装备一览表

序号	物资名称	型号规格	单位	数量	贮存位置	负责人
1	胶雨衣	均码	件	40	化建仓库	董浪云
2	长统雨鞋	39-42 码	双	40# 20 双、42#20 双	化建仓库	董浪云
3	救生衣	均码	件	15	化建仓库	董浪云
4	编织袋	50kg 装	个	500	化建仓库	董浪云

序号	物资名称	型号规格	单位	数量	贮存位置	负责人
5	大锤		把	5	化建仓库	董浪云
6	铁铲	圆头、扁头	把	圆头、扁头各 25 把，共 50 把	化建仓库	董浪云
7	安全带		条	10	化建仓库	董浪云
8	塑料水桶		个	20 厚料耐用	化建仓库	董浪云
9	油浸式潜水泵		台	8 台，含配套进、出水管各 20 米	化建仓库	董浪云
10	大功率抽水泵		台	5 台含配套进、出水管各 20 米	化建仓库	董浪云
11	柴油机自吸泵		台	2 台含配套进、出水管各 20 米	化建仓库	董浪云
12	水泵控制箱	HA-3	个	5	化建仓库	董浪云
13	移动电源盘	LBD-EY 20A	个	10 个 3×4+1×2.5 30m	化建仓库	董浪云
14	水泵胶管	3 ' ×20m	条	20	化建仓库	董浪云
15	水泵胶管	4 ' ×20m	条	20	化建仓库	董浪云
16	防水充电式应急灯		套	20	化建仓库	董浪云
17	河沙		吨	30	化建仓库	董浪云
18	便携柴油发电机		台	2	化建仓库	董浪云
19	电缆		米	300	化建仓库	董浪云
20	手板锯		台	10	化建仓库	董浪云
21	截锯		台	10	化建仓库	董浪云
22	防水裤		套	10	化建仓库	董浪云
23	薄膜	0.5mm	公斤	100	化建仓库	董浪云
24	纤维瓦		块	10	化建仓库	董浪云
25	土箕		个	50	化建仓库	董浪云

序号	物资名称	型号规格	单位	数量	贮存位置	负责人
26	箩筐		个	30	化建仓库	董浪云
27	锄头		把	10	化建仓库	董浪云
28	铁撬		把	10	化建仓库	董浪云
29	沙袋				各危险点	董浪云
30	危急警告标识牌		个	50	化建仓库	董浪云
31	急救药箱		个	10	各值班室	各班班长
32	对讲机		台	14	各值班室	各班班长
33	投光灯		个	4	化建仓库	董浪云
34	编织布		米	50	化建仓库	董浪云
35	塑料布		米	50	化建仓库	董浪云
36	麻绳		米	100	化建仓库	董浪云
37	钢镐		把	5	化建仓库	董浪云
38	洋镐		把	5	化建仓库	董浪云
39	勾灯		个	50	化建仓库	董浪云
40	充电式头灯		套	20	化建仓库	董浪云
41	胶垫		公斤	20	化建仓库	董浪云
42	管卡	各种规格	件	10	化建仓库	董浪云
43	各种规格管件		件	10	化建仓库	董浪云
44	大小管钳		件	6	化建仓库	董浪云
45	螺栓	各种规格	个	20	化建仓库	董浪云
46	生料带		卷	20	化建仓库	董浪云
47	盲板	各种规格	件	6	化建仓库	董浪云
48	铁丝		公斤	10	化建仓库	董浪云
49	防毒面具	氨型	套	4	化建仓库	董浪云

序号	物资名称	型号规格	单位	数量	贮存位置	负责人
50	防化服	氨型	套	5	4套在汽机检修班、1套在化运值班室。	黄琼、袁杰
51	正压空气呼吸器	氨型	套	7	4套在汽机检修班、3套在化运值班室。	黄琼、袁杰
52	防冻橡胶手套		套	4	化建仓库	董浪云
53	便携式氨气检漏仪		个	2	1个在汽机检修班、1个在化运值班室。	黄琼、袁杰
54	PH 表		套	2	化验室	黄琼、袁杰
55	浊度仪		套	2	化验室	黄琼、袁杰
56	COD 测量仪		套	2	化验室	黄琼、袁杰

3.7.2 应急救援队伍

公司设立事故应急救援指挥部。当公司发生泄漏、火灾等事故时，指挥部设在事故现场，由应急救援指挥部负责指挥应急救援工作。应急救援组织机构设置如下：

表 3-27 厂区应急指挥部联系方式

消防应急指挥职务	姓 名	职 务	办公电话	手机电话	主要负责工作范围
总指挥	邓华裕	总经理	2992382	13927539318	全面工作
副总指挥	彭一胜	副总经理	2992523	13922056998	经营方面
组长	陈其忠	首席工程师	2992488	13509926022	生产技术方面
医疗救护组组长	朱越添	党群工作部部长	2992380	13929718716	后勤方面
救援疏散组组长	梁强	生产经营部部长	2992206	13927559012	生产经营方面
运输通讯保障组组长	林 豪	综合部部长	2992691	13828686998	综合方面

应急控制 组组长	余 俊	维修部部长	2992605	13592992152	生产维修方面
治安警戒 组组长	李秋平	综合部副部长	2992317	13828679816	综合方面

3.7.3 外部救援机构

外部救援机构均为政府职能部门或服务型机构，公司虽未与有关部门签订应急救援协议或互救协议，一旦发生突发环境事件，通过信息传递需要实施外部救援时，相关部门本着“以人为本、快速响应”的原则，有责任和义务对本公司进行应急救援。

表 3-28 公司外部应急人员通讯录

单位	电话	备注
市消防局	119	
医疗救护	120	
茂名市生态环境局固废辐射科	2901651	
茂名市环境保护监测站	2901206	
茂名市疾病预防控制中心	2098888	
茂名市气象局办公室	2893275	
茂名市生态环境局茂南分局执法协调股	2810166	
茂名市应急管理局	0668-2288191	
茂名市人民医院	0668-2922688	

4. 突发环境事件及其后果分析

4.1 突发环境事件情景分析

4.1.1 液氨环境风险事故案例分析

针对 2004-2019 年国内外所发生的液氨环境风险事故案例的分析,见表 4-1,对事故类型、事故原因、事故后果进行评述,便于本项目重大危险源和最大可信事故的辨识、确定。

表 4-1 液氨环境风险事故案例一览表

序号	时间地点	事故类型	事故后果	事故原因
1	2013 年 8 月 31 日 上海翁牌冷藏实业有限公司水产加工生产车间	液氨泄漏	15 人死亡, 7 人重伤, 18 人轻伤 污染周边环境	作业人员严重违规, 采用热氨融霜方式, 导致发生液锤现象, 压力瞬间升高, 致使存有严重焊接缺陷的单冻机回气集管管帽脱落, 造成氨泄漏。
2	2015 年 8 月 10 日 四川省南部川龙化工有限公司	液氨泄漏	1 人受伤 影响周边局部环境	合成氨总管盲板法兰垫子发生破裂, 导致管道内液氨泄漏
3	2015 年 11 月 28 日 邱县龙港化工有限责任公司	液氨泄漏	3 人死亡, 8 人受伤 影响周边局部环境	2#液氨储罐备用液氨进料管线法兰盲板在 2 根螺栓已断裂的情况下, 同侧的第 3 根螺栓又发生断裂, 法兰盲板裂开, 致使液氨泄漏。
4	2013 年 6 月 3 日 吉林宝源丰禽业公司	液氨泄漏火灾爆炸	121 人死亡, 77 人受伤 污染周边大面积环境	公司主厂房部分电气线路短路, 引燃周围可燃物, 燃烧产生的高温导致氨设备和氨管道发生物理爆炸
5	2013 年 4 月 21 日 四川省眉山市仁寿县金凤食品有限公司	氨气泄漏	4 人死亡, 10 余人受伤 污染周边环境	预冷车间氨气管道泄漏
6	2013 年 11 月 28 日 山东省乳山合和食品有限公司	液氨泄漏	13 人中毒, 其中 7 人死亡 影响周边局部环境	液氨管路系统管帽脱落, 引起液氨泄漏
7	2013 年 4 月 1 日 德州临邑县金锣肉制品有限公司冷库间	液氨泄漏	45 人受伤 污染周边局部环境	氨气管道维修中输送管道的接头处错位断裂, 造成部分氨气短时间泄漏
8	2012 年 10 月 22 日 湖北省洪湖市德炎水	氨气泄漏	479 人中毒, 3 人严重中毒, 影响周	冷却器螺旋盘管老化断裂

	产公司		边局部环境	
9	2014年9月7日 宁夏捷美丰友化工有限公司	液氨泄漏	65人中毒 污染周边环境	设计缺陷，导致在氨蒸发器01E0507安全阀PRV-01E0507起跳后，液氨直接进入氨事故火炬管线，加之氨事故火炬未按国家强制性标准《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）要求在氨事故放空管网系统上设计、安装气液分离罐，致使液氨从事故火炬口喷出，气化后迅速扩散。
10	2012年6月6日 昆明一废弃冷库	氨气泄漏	无人员伤亡	私拆冷库设备引发氨气泄漏
11	2012年2月20日 呼和浩特市昌隆市场冷库	液氨泄漏	无人员伤亡	违章操作
12	2011年12月28日 山东聊城食品城	液氨泄漏	无人员伤亡	违章操作
13	2011年7月17号 武汉源香食品厂	液氨泄漏	无人员伤亡	管道法兰盘泄漏
14	2011年9月1日 浙江绍兴冷冻制品公司	液氨泄漏	无人员伤亡	违章操作
15	2007年4月8日 铜陵市液氨槽罐车泄漏	液氨泄漏	无人员伤亡	安全阀破裂
16	2006年8月25日 河北泊头市外贸冷库	氨气泄漏	无人员伤亡	温度骤变导致氨压缩泵崩裂
17	2006年3月8日上海 宝山一冷库	液氨泄漏	1人死亡， 3人受伤	设备老化
18	2005年9月1日 周口骏马化工有限公司	液氨泄漏	无人员伤亡	连接软管破裂
19	2004年10月18日 郑州汇泉食品有限公司冷库	氨气泄漏	近万名村民不同程度受到影响 污染周边环境	技术人员操作阀门疏漏

上述典型事故案例中发生重大环境风险事故的事故源多在储运阶段液氨泄漏，事故原因多是由于材质老化、设备故障和违章作业等。事故发生后后果严重，为次生环境污染恶性事故。

4.1.2 国内外同类企业突发环境事件资料分析

1、突发环境事件统计分析

根据“突发性环境污染事故的统计分析及预防策略”，收集了我国 2004-2019 年发生的 200 起典型突发性环境污染事故资料，基于每类事故中的典型案例。根据污染类型，将事故分为危险化学品污染事故、重金属环境污染事故、海洋溢油环境污染事故、尾矿库环境污染事故，统计分析了各类事故的发生行业、发生环节和原因。

表 4-2 突发性环境污染事故的发生行业统计分析

行业	危险化学品环境污染事故发生次数/次	重金属环境污染事故发生次数/次	海洋溢油环境污染事故发生次数/次	尾矿库环境污染事故发生次数/次
石化、化工	49	10	2	—
金属采选	—	2	—	16
金属冶炼	54	13	—	2
危险化学品运输（管道、道路）	5	—	12	—
天然气、石油	8	—	4	—
轻工	4	—	—	—
废旧资源回收	—	3	—	—
电镀	—	2	—	—
其他（纺织化、医药、光纤材料等）	13	1	—	—

表 4-3 突发性环境污染事故的发生环节统计分析

环节	危险化学品环境污染事故发生次数/次	重金属环境污染事故发生次数/次	海洋溢油环境污染事故发生次数/次	尾矿库环境污染事故发生次数/次
生产使用	30	—	4	—
储存	19	—	—	18
运输	54	—	45	—
处置	30	31	2	—

突发性环境污染事故的发生行业及发生环节统计结果分别见表 4-2 和表 4-3。由表 4-2 和表 4-3，可见，石化、化工和危险化学品运输业是危险化学品环境污染事故频发的重点行业，而公司行业归属的其他行业发生的主要突发性环境污染

事故为危险化学品环境污染事故。而生产使用、储存、运输、处置各个环节均有可能发生危险化学品污染事故。

表 4-4 突发性环境污染事故的发生原因统计分析

原因	危险化学品环境污染事故发生次数/次	重金属环境污染事故发生次数/次	海洋溢油环境污染事故发生次数/次	尾矿库环境污染事故发生次数/次
设备故障	26	1	2	6
操作不当	26	1	5	1
交通事故	43	—	9	—
环境违法	28	28	—	7
自然灾害	4	1	1	4
人为破坏	5	—	—	—
其他	4	—	1	—

表 4-4 对突发性环境污染事故的原因进行了分析，由表 4-4 可见，各类环境污染事故的发生一般由环境违法、操作不当、交通事故、设备故障等原因引起。

2、同类企业事故案例分析

表 4-5 同类型企业突发环境事件

时间	2016 年 11 月 8 日	2015 年 10 月 10 日下午
地点	淄博嘉周热力有限公司	内蒙古京隆发电有限责任公司
事故类型	氨气爆炸	爆燃
引发原因	安装人员违规作业，在卸氨过程中对氨储罐进行焊接作业，未采用隔断措施，焊接产生的火花引燃了氨水储罐内爆炸性混合气体，造成爆炸	误对存油的储存罐进行焊接作业，焊接产生的火花引燃柴油储存罐内爆炸性混合气体，造成爆燃
事故污染物	氨气（NH ₃ ）	消防废水、燃烧废气
事件的影响	臭气泄漏，对周边居民造成了一定的影响。	柴油燃烧产生大量的废气，对周边环境造成了较大影响到。

4.1.3 所有可能发生突发环境事件情景

结合 4.1.1 的事件情景，对企业的环境风险源以及治污设施的突发环境事件做出情景假设。

1、突发环境事件情景设置

通过第三章的环境风险识别章节内容，同时参考国内热电公司的案例分析，并结合企业实际情况，将各环境风险单元进行事件与空间上转变假定和设想，假设出表中企业可能发生的突发环境事件情景。

综合物质危险性及工艺过程危险性分析可知，本项目主要危害物质液氨和柴油，均具有易燃易爆、毒害特性，因而存在火灾、爆炸和环境污染的可能。项目物料泄漏引发的潜在事故类型、危险物质向环境转移的可能途径如图 3-3 所示。不同程度事故发生的概率如表 3-14 所示。

4.2 突发环境事件情景源强分析

4.2.1 液氨泄漏事故树分析

参考《液氨泄漏事故树分析及风险预测》（杜喜臣，蔡敏琦，环境工程学报，2008.10，Vol.2，NO.10）中液氨泄漏事故树图（图4-1）及液氨泄漏各基本事件结构重要度系数表（表4-6），对储存过程中液氨泄漏风险进行分析。

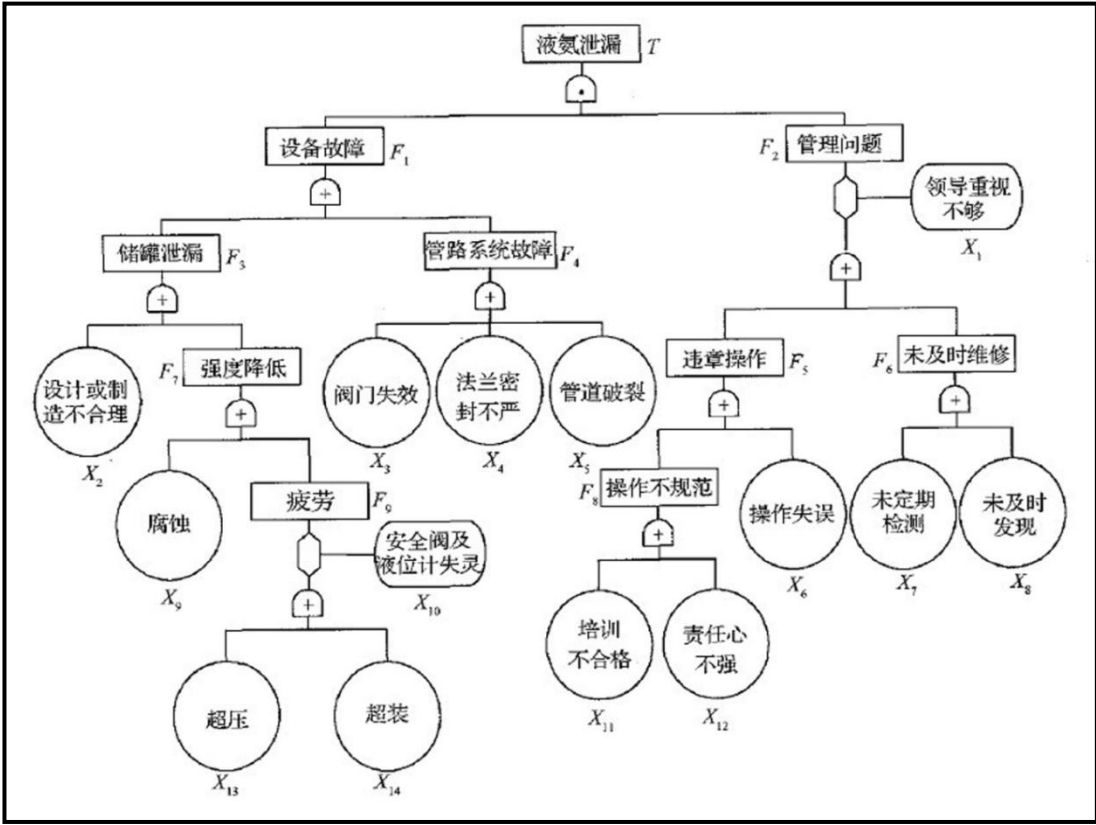


图 4-1 液氨泄漏事故树图

表4-6 液氨泄漏各基本事件结构重要度系数

基本事件	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄
重要度系数	1	3/2 ⁶	3/2 ⁶	3/2 ⁶	3/2 ⁶	1/2 ⁴	1/2 ⁴	1/2 ⁴	3/2 ⁶	1/2 ⁵	1/2 ⁴	1/2 ⁴	1/2 ⁶	1/2 ⁶

根据表4-6，液氨泄漏事故各基本事件的结构重要度总顺序为：

$$X_1 > X_6 = X_7 = X_8 = X_{11} = X_{12} > X_2 = X_3 = X_4 = X_5 = X_9 > X_{10} > X_{13} = X_{14}$$

综上，在贮存过程中，只有在设备出现故障及管理出现问题事件同时发生时，液氨泄漏事故才会发生。因此，预防液氨泄漏事故要从两大方面入手。

(1) 加大管理力度。总体来看，管理问题中各基本事件的结构重要度系数均大于设备故障系数，因此首先要在管理上来预防事故的发生。领导在管理中担当着最为重要的角色，因此，领导首先必须对液氨泄漏风险有着清晰的认识，进而才能对风险的管理采取有效措施；制定完善的管理制度，安全责任落实到个人；

加强对操作人员的岗位培训，提高员工的技能水平及责任心，从而减少因操作失误发生事故的几率；定期对设备进行检查、维修，发现问题及时解决。

(2) 降低设备故障发生率。在设计及制造液氨储罐阶段，必须选择有资质的设计及制造单位，严把质量关；优选耐腐蚀材料，做好防腐工作；安全阀及液位计要经常检修，避免因超压、超装引起储罐疲劳；液氨管路系统(管道、阀门、法兰等)在高压下工作，易出现腐蚀、破损等，因此，要经常对其进行检修，强度不够时要及时更换。

4.2.2 液氨火灾爆炸事故树分析

参考《液氨储罐火灾爆炸事故树分析》（赵承建，石油和化工设备，2012，NO.8）中液氨储罐火灾爆炸事故树图（图4-2）及液氨火灾爆炸各基本事件结构重要度系数表（表4-7），对液氨储罐火灾爆炸风险进行分析。

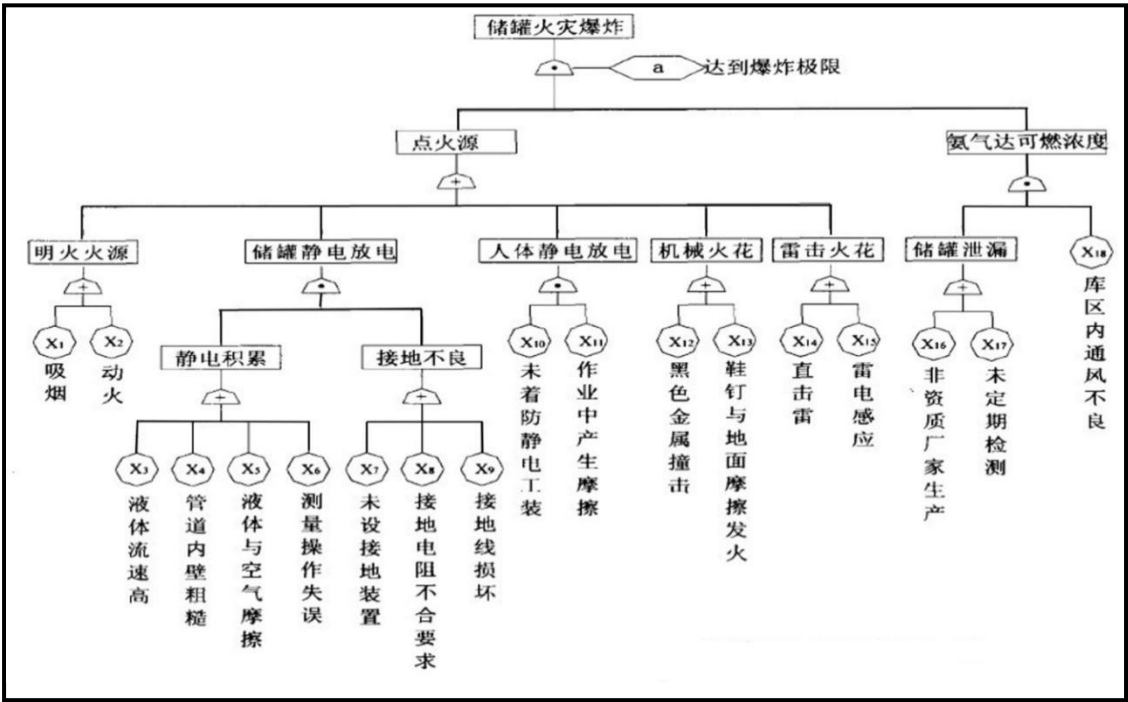


图 4-2 液氨火灾爆炸事故树

表4-7 液氨火灾爆炸各基本事件结构重要度系数

基本事件	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	a
重要度系数	3/2 ⁹	3/2 ⁹	1/2 ⁹	1/2 ⁹	1/2 ⁹	1/2 ⁹	2/2 ⁹	2/2 ⁹	2/2 ⁹	3/2 ¹⁰	3/2 ¹⁰	3/2 ⁹	3/2 ⁹	3/2 ⁹	3/2 ⁹	1/2	1/2	1	1

根据表4-7，液氨火灾爆炸事故各基本事件的结构重要度总顺序为：

$$X_{18} = a > X_{16} = X_{17} > X_1 = X_2 = X_{12} = X_{13} = X_{14} = X_{15} > X_7 = X_8 = X_9 \\ > X_{10} = X_{11} > X_3 = X_4 = X_5 = X_6$$

通过对事故树的定性分析，得到最小割集38个，最小径集7个。导致液氨储罐发生火灾爆炸事故的可能性有38种，但若从控制7个最小径集出发，只要控制7个最小径集中的任何一个事件不发生，顶上事件“液氨储罐火灾爆炸”就不会发生。首选方案是（X₁₈），氨气火灾爆炸要达到一定的浓度条件，而浓度的积累有一个过程，只要保持储罐区域范围内通风良好就可以达到很好的预防效果；第二方案是（X₁₆, X₁₇），正常情况下的氨气存在较难积累到可燃浓度，要重点防范的是由于储罐质量原因引起的泄漏，所以储罐要采用有资质厂家生产的，并对储罐进行定期检测，发现隐患及时处理；第三方案是（X₁, X₂, X₁₂, X₁₃, X₁₄, X₁₅），预防明火火源、机械火花以及雷击火花的产生；严禁在储罐区吸烟，严格执行动火制度，防范铁质工具等与储罐的撞击，进入库区不应穿钉鞋，采取相应的防雷措施；第四方案是（X₇, X₈, X₉），使储罐良好接地；第五方案是（X₁₀, X₁₁），防止人体静电的产生；第六方案是（X₃, X₄, X₅, X₆），防止储罐静电的积累。

4.2.3 风险类型识别分析

本项目所用的液氨不属于剧毒物质；氨属火灾、爆炸危险物质；根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定，项目最大储存量超过临界量，构成重大危险源。

液氨泄漏的常见原因是由于管理不善，工人违章操作以及设备、容器陈旧，管道破裂，阀门损漏，钢瓶或贮槽、贮罐爆炸或运输不当，贮罐暴晒等导致生产性事故或意外事故所造成。

综上，本项目环境风险来源于液氨泄漏。氨泄漏因素主要有：

- （1）管路系统泄漏（包括管道、阀门、连接法兰、泵的密封等设备及部位）；
- （2）贮氨器罐体泄漏；

(3) 自然灾害：项目在地质勘察、设计、设备选型及安全评价中已重点考虑自然灾害如地震、洪水、台风等因素，在一定安全范围内能抵御上述自然灾害是项目可行的前提条件，因此本报告不考虑自然灾害所引起的事故风险。

4.2.4 最大可信事故的确定

(1) 最大可信事故

最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为 0。通过以上分析，本项目可能造成的环境风险事故是大气污染，而产生污染事故的关键在液氨泄漏。无论基本事件是材料缺陷、机械碰撞，还是操作失误等原因，物料泄漏最终将导致事故的发生。

根据《环境风险评价实用技术和方法》表 4-6“事故下设备典型泄漏表”，贮存器因腐蚀、焊接、外力撞击等所造成的物料外泄点多集中于罐体与进出料管道连接处，面积为管径的 20%~100%，本评价的管径为 50mm。

因此，对照液氨环境风险事故案例统计分析结果和风险类项分析，并结合本项目液氨的产生及排放特点，可确定本工程最大可信事故：贮氨器罐体与出料管连接处损坏引发液氨泄漏事故。

(2) 事故概率

本项目液氨在常温下加压压缩、液化储存。贮氨器储存条件如表 4-8 所示。

表 4-8 贮氨罐液氨储存条件表

物料名称	温度压力	容积规格 (m ³)	最大储存氨量 (t)	接管管径 (mm)	储存容器
液氨	常温/2.0MPa	56	62	50	卧式钢罐（圆柱体）

根据《定量风险评价中泄漏概率的确定方法探讨》（于立见，多英全，师立晨等，中国安全生产科学技术，2007，Vol.3，NO.6）中表4-8用于重大危险源定量风险评价的泄漏概率表，确定最大可信事故概率如表4-9所示。

表 4-9 最大可信事故概率表

发生事故装置	事故位置	泄漏管径 (mm)		泄漏概率 ($\text{m}\cdot\text{a}^{-1}$)	数据来源
贮氨器	罐体与出料管连接处	管径	50	5.20×10^{-7}	COVO Study

4.2.5 液氨泄漏过程分析

通常情况下，液氨在常温下加压压缩、液化储存。一旦泄漏到空气中会在常压下迅速膨胀，大量气化，并扩散到大的空间范围。参考文献《液氨泄漏事故危险性的定量分析研究》（饶国宁，陈网桦，胡毅亭等，2004.6, Vol.4, Supplement），可将液氨泄漏简化为 3 个过程：

① 液氨泄漏：加压液态氨泄漏到常温常压的环境中；

② 液氨闪蒸：液氨泄漏到大气中，因压力瞬间为常压，其中一部分会迅速蒸发为气体，从高压的气液平衡状态转化为常压下的气液平衡状态，即闪蒸。这种直接蒸发的液体比值为闪蒸率 F_{vap} ，剩余液体一部分将如细小雾滴扩散那样保留在云团中，另一部分将随着空气在环境温度下与液体喷雾混合而蒸发。如果空气中传来的热量不足以蒸发所有的液体，那么一些液体将滴落在地面，形成液池。若 $F_{\text{vap}} > 0.2$ ，不形成液池；若 $F_{\text{vap}} < 0.2$ ，则 F_{vap} 与带走液体之比有线性关系。当 $F_{\text{vap}} = 0$ 时，无液体带出；当 $F_{\text{vap}} = 0.1$ 时，有 50% 的液体被带出。

③ 气态氨扩散：气态氨在大气中扩散。

4.2.6 泄露量估算

本项目液氨为常温加压液化储存，本次评价采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 F 中液体泄漏相关标准确定泄露计算源强。

本次预测设定储罐泄漏孔径为 50mm，事故发生后安全系统报警，在 10min 内泄漏得到控制这一情景。液氨储罐泄漏后，其泄漏速率按下式计算：

$$Q_0 = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：\$Q_0\$— 液体的泄漏速度，kg/s；

\$C_d\$— 液体泄漏系数，取 \$C_d=0.65\$；

\$A\$— 裂口面积，m²；

\$\rho\$— 泄漏液体密度，液氨\$\rho=600\text{kg/m}^3\$；

\$P\$、\$P_0\$— 储罐内介质压力，环境压力，MPa；

\$g\$—重力加速度，9.8m/s²；

\$h\$— 裂口之上液位高度，m。

由上式估算液氨泄漏速度为 2.987kg/s，10min 内泄漏量为 1792.2kg。

4.2.7 蒸发量估算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。参考文献《液氨泄漏事故危险性的定量分析研究》（饶国宁，陈网桦，胡毅亭等，2004.6，Vol.4，Supplement），液氨的闪蒸率 \$F_{\text{vap}}\$ 值为 0.183。当液氨 \$F_{\text{vap}}\$ 值为 0.183 时，通过计算可知液氨泄漏时将有 91.5%的液氨被带走，只有不到 10%的部分形成液池。本评价为计算方便，初步假定液氨泄漏时全部被蒸发，而不考虑形成液池。

综上，泄漏的液氨均全部扩散至大气中，因此本次评价重点预测液氨对环境的影响。

4.2.8 评价标准

液氨泄漏的污染物氨的评价标准具体见表 4-10。

表 4-10 风险事故环境影响评价标准

序号	污染物	执行标准	标准
----	-----	------	----

1	NH ₃	《工业场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007） 短时间接触容许浓度	30
		LC ₅₀ 半致死浓度（大鼠吸入）	1390

根据《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中规定，居住区大气中允许有害物质的浓度见表 4-11。

表 4-11 空气中氨浓度的允许值

场所	有害物质名称	*最高允许浓度（mg/m ³ ）
居住区大气中	氨	≤0.2

注：* 指任何一次测定结果的质量浓度允许值。

人体对不同浓度氨的反应见表 4-12，不同浓度阈值所对应的人体危害见表 4-13。

表 4-12 不同浓度氨与人体反应之间的关系

浓度（mg/m ³ ）	时间（min）	人体反应
3500~7000	--	可即时死亡
1750~4500	30	可危害生命
700	--	立即咳嗽
553	--	强烈刺激现象，可耐受 1 分钟
175~350	28	鼻和眼睛刺激，呼吸和脉搏加速
140~210	--	尚可工作，有明显不适
140	--	眼睛和上呼吸道不适、恶心、头痛
70~140	30	可以正常工作
70	--	呼吸变慢，皮肤电阻逆转
67.2	--	鼻咽有刺激感
9.8	45	无刺激作用
3.5	--	可以识别气体
0.7	--	感受到气体

表 4-13 氨不同浓度阈值所对应的人体危害（单位：mg/m³）

名称	致死剂量	极度危害	中毒危害	轻度危害	阈限值 MAC	嗅阈值	居民区浓度
氨	3500~7000	4500~1700	700	140	20	3.8	0.2

4.3 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析

4.3.1 环境风险物质的扩散途径

综合物质危险性及工艺过程危险性分析可知，本项目主要危害物质液氨、氢气和柴油，均具有易燃易爆、毒害特性，因而存在火灾、爆炸和环境污染的可能。项目物料泄漏引发的潜在事故类型、危险物质向环境转移的可能途径如图 4-3 所示。

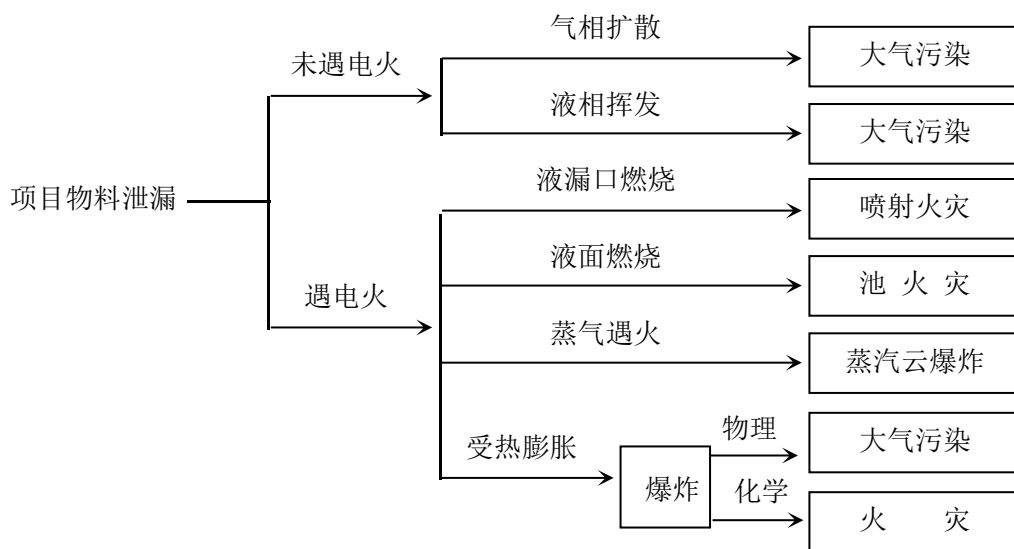


图 4-3 事故类型树状图

4.3.2 现阶段厂内的风险防范措施分析

（一）目前厂内采取的风险防范措施

目前，企业根据厂内各危险源情况分别采取了控制措施，并制定了《广东能源茂名热电厂有限公司突发环境事件应急预案》，企业通过多年的实际生产管理，已总结、制定出一套完整的风险应急制度，能够保证有效应对风险事故。

目前厂内现有及在建工程主要事故风险防范措施见“3.6.4 现有环境风险单元防控措施”章节内容。

（二）厂内现有（含在建）项目已有风险防范措施落实性结论

广东能源茂名热电厂有限公司采取严格的风险防范措施，未发生重大风险事

故。

企业经过多年的实际生产，具备一定的风险应对能力，能够满足现有厂区内风险防范的需要，对今后生产过程中应对风险事故奠定了较好的基础。

4.4 突发环境事件危害后果分析

4.4.1 风险事故预测计算

1、预测模式和扩散参数

根据风险事故的突发性、有毒气体扩散的移动性等特点，本次评价采用建设项目环境风险评价技术导则（HJ/T169-2018）推荐的多烟团模式来进行预测，即将 Δt 时间内排放的污染物看成是一个瞬时烟团，其排放量为 $Q_i \cdot \Delta t$ ，为了求得连续源在下风向的落地浓度，可以把T时段内连续排放造成的下风向落地浓度看作若干个 Δt 时间的瞬时烟团在该点造成的浓度叠加。

多烟团模式：

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{(z-z_0)^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：

$C(x, y, 0)$ —— 下风向地面坐标 (x, y) 处的空气中污染物浓度 (mg/m^3)；

X_0, Y_0, Z_0 —— 烟团中心坐标；

Q —— 事故期间烟团的排放量 (mg)；

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ —— 为 X, Y, Z 方向的扩散参数 (m)。常取 $\sigma_x = \sigma_y$

对于瞬时或短时间事故，可采用下述变天条件下多烟团模式：

$$C_w^i(x, y, z, t_w) = \frac{Q'}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left(-\frac{t_w^2}{2\sigma_{x,eff}^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x-x_w)^2}{2\sigma_{x,eff}^2} - \frac{(y-y_w)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

式中：

$C_w^i(x, y, z, t_w)$ —— 第 i 个烟团在 t_w 时刻（即第 w 时段）在点 $(x, y, 0)$ 产生的地面浓度；

Q' —— 烟团排放量 (mg)， $Q' = Q\Delta t$ ； Q 为释放率 (mg/s)， Δt 为时段长度 (s)；

$\sigma_{x,eff}$ 、 $\sigma_{y,eff}$ 、 $\sigma_{z,eff}$ —— 烟团在 w 时段沿 x、y 和 z 方向的等效扩散参数(m),

可由下式估算:

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

式中:

$$\sigma_{j,k}^2 = \sigma_{j,k}^2(t_k) - \sigma_{j,k}^2(t_{k-1})$$

x_w^i 和 y_w^i --第 w 时段结束时第 i 烟团质心的 x 和 y 坐标, 由下述两式计算:

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

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

各个烟团对某个关心点 t 小时的浓度贡献, 按下式计算:

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

式中 n 为需要跟踪的烟团数, 可由下式确定:

$$C_{n+1}(x, y, 0, t) \leq f \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中, f 为小于 1 的系数, 可根据计算要求确定。

多烟团模式扩散参数选用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 B 的数据。

2、气象参数

茂名气象站近 20 年其它主要气候统计资料见表 4-14, 近 20 年各风向频率见表 4-15, 图 4-5 为近 20 年 (1999~2019 年) 风向频率玫瑰图。

表 4-14 气象站近 20 年 (1999~2019 年) 主要气候要素统计

项目 \ 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	全年
平均风速 (m/s)	2.2	2.4	2.8	2.8	2.5	2.4	2.6	2.1	2.1	2.1	1.9	1.8	2.3
平均气温 (°C)	16.2	17.1	20.1	23.7	26.6	28.0	28.6	28.2	27.2	25.1	21.4	17.5	23.3

表 4-15 气象站近 20 年（1999~2019 年）各风向频率

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
平均	6.1	2.5	3.7	5.5	15.1	12.4	15.0	5.8	3.9	1.4	1.6	1.0	1.6	1.3	4.2	6.4	12.8

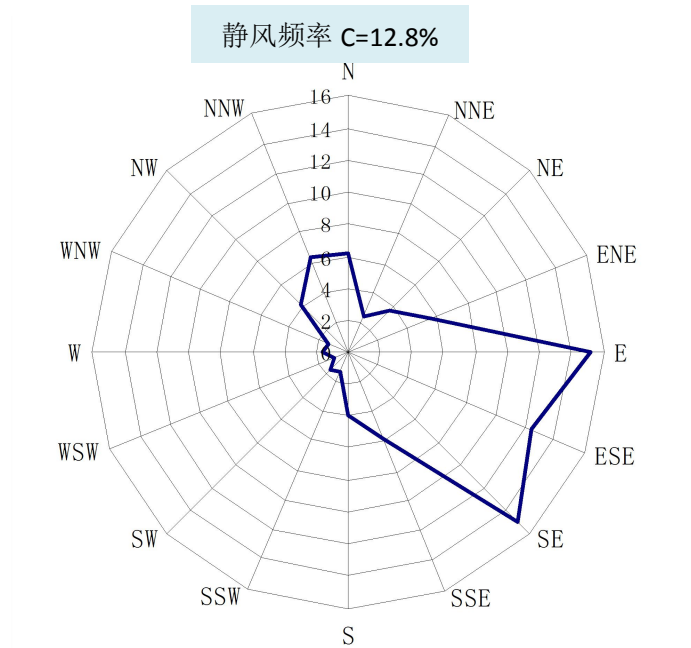


图 4-5 近 20 年（1999~2019 年）风向频率玫瑰图

3、预测结果分析

本次评价预测贮氨器罐体与出料管连接处损坏发生管径泄漏情况下，分别历时 5min、10min 在不同大气稳定度、不同风速条件下的液氨下风向轴线浓度及影响范围。预测液氨下风向轴线浓度如表 4-16 和表 4-17。液氨泄漏评价结果如表 4-18 所示。

表 4-16 本工程液氨泄漏后地面浓度预测结果 (t=5min) 单位: mg/m³

距离 m	A 类稳定度		B 类稳定度		C 类稳定度		D 类稳定度		E 类稳定度		F 类稳定度	
	0.4m/s	2.3m/s	0.4m/s	2.3m/s	0.4m/s	2.3m/s	0.4m/s	2.3m/s	0.4m/s	2.3m/s	0.4m/s	2.3m/s
50	125.8	4051.1	439.5	6941.5	1056.9	7370.5	1842.1	14802.6	2851.0	30540.9	3411.8	41149.3
100	30.9	1099.4	106.8	2121.6	257.7	2252.8	455.9	5113.3	750.2	11791.2	999.5	17959.9
200	7.0	276.4	23.4	594.8	51.1	631.7	83.8	1523.3	133.9	4011.9	184.3	6997.8
300	2.7	122.1	8.2	279.3	14.7	296.6	20.6	731.6	30.2	2032.1	41.8	3708.9
400	1.2	59.4	3.3	161.0	4.3	167.3	4.8	426.1	6.1	1234.2	8.5	2322.0
500	0.6	28.7	1.3	85.8	1.2	79.0	0.9	175.8	1.0	337.2	1.4	585.0
600	0.3	11.4	0.5	33.7	0.3	27.1	0.1	32.4	0.1	9.9	0.2	2.1
700	0.1	4.4	0.2	11.2	0.1	8.2	0.0	4.0	0.0	0.1	0.0	0.0
800	0.1	1.8	0.1	3.6	0.0	2.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
900	0.0	0.8	0.0	1.2	0.0	0.8	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1000	0.0	0.3	0.0	0.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1100	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1200	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1300	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1400	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
最大值 (mg/m ³)	1999	12785	8879	27237	23042	27956	19527	32342	13173	52431	9641	48953
出现的距离 (m)	4	19	4	18	3	18	4	18	6	32	9	32

表 4-17 本工程液氨泄漏后地面浓度预测结果 (t=10min) 单位: mg/m³

距离 m	A 类稳定度		B 类稳定度		C 类稳定度		D 类稳定度		E 类稳定度		F 类稳定度	
	0.4m/s	2.3m/s	0.4m/s	2.3m/s	0.4m/s	2.3m/s	0.4m/s	2.3m/s	0.4m/s	2.3m/s	0.4m/s	2.3m/s
50	126.5	4051.1	442.8	6941.5	1070.9	7370.5	1875.2	14802.6	2915.9	30540.9	3502.3	41149.3
100	31.5	1099.4	110.2	2121.6	272.0	2252.8	490.3	5113.3	817.4	11791.2	1093.2	17959.9
200	7.7	276.4	26.8	594.8	64.8	631.7	115.8	1523.3	194.8	4011.9	269.2	6997.8
300	3.3	122.2	11.3	279.3	26.1	296.6	45.2	731.6	74.9	2032.1	104.1	3708.9
400	1.8	61.1	5.8	163.0	12.7	173.1	20.9	432.8	33.6	1241.8	46.9	2322.7
500	1.0	35.7	3.4	107.3	6.7	114.0	10.3	287.7	15.9	844.6	22.1	1605.7
600	0.7	20.6	2.0	74.4	3.6	79.1	5.1	205.9	7.5	615.6	10.4	1184.4
700	0.4	12.9	1.3	54.6	2.0	57.9	2.5	155.1	3.4	470.7	4.7	914.3
800	0.3	8.5	0.8	41.4	1.1	43.0	1.2	119.6	1.5	370.6	2.1	729.9
900	0.2	5.6	0.5	30.8	0.6	30.4	0.5	84.6	0.6	249.3	0.8	535.3
1000	0.1	3.6	0.3	21.4	0.3	19.5	0.2	47.6	0.2	90.5	0.3	155.5
1100	0.1	2.3	0.2	13.7	0.1	11.5	0.1	20.9	0.1	16.6	0.1	11.2
1200	0.1	1.4	0.1	8.1	0.1	6.3	0.0	7.6	0.0	1.8	0.0	0.3
1300	0.0	0.9	0.1	4.5	0.0	3.3	0.0	2.4	0.0	0.1	0.0	0.0
1400	0.0	0.5	0.0	2.4	0.0	1.7	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
1500	0.0	0.3	0.0	1.3	0.0	0.9	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
2000	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
最大值 (mg/m ³)	2000	12785	8882	27237	23055	27956	19558	32342	13233	52431	9725	48953
出现的距离 (m)	4	19	4	18	3	18	4	18	6	32	9	32

表 4-18 本工程液氨泄漏后的最大影响范围 单位: m

气象条件	危害情况	大气稳定度					
		A	B	C	D	E	F
静风 (0.4m/s)	半致死浓度半径	14	27	44	59	76	88
	短间接接触容许浓度半径	103	188	288	371	459	525
年平均风速 (2.3m/s)	半致死浓度半径	89	126	131	211	375	545
	短间接接触容许浓度半径	530	943	971	1715	3844	6262

本评价 NH_3 泄漏事故排放预测结果见表 4-16~表 4-18。由表可见, 液氨储罐泄漏事故发生后, 采取有效的抢险措施后泄漏事故 10min 内停止时刻, 下风向的 NH_3 地面浓度值最大值为 48953mg/m^3 , 出现在距源约 32m 处; 最大半致死浓度(1390mg/m^3)半径约为 545m, 在这个范围内有陈屋村、塘金村、谢屋村、屋坡村。 NH_3 浓度超过短间接接触容许浓度(30mg/m^3)的最大影响半径约为 6262m。

预测结果, 选用 NH_3 半致死浓度(1390mg/m^3)、《工作场所有害因素职业接触限值--化学有害因素》(GBZ 2.1-2007) 短间接接触容许浓度(30mg/m^3)进行评价。

贮氨器发生泄漏事故后, 污染物氨挥发会对周围大气环境产生影响, 随着时间的推移, 影响范围越来越大; 近距离目标首先受到影响, 且危害程度也大, 需要做好村民的疏散工作。

项目应设置可燃性气体泄漏报警装置和火灾自动报警系统。项目投产后, 应加强巡检, 确保预警监测措施和消防系统的正常运行, 将贮氨罐泄漏和火灾事故的危险性、事故次生灾害的危险性降至最低。

4、应急撤离半径

本次评价将事故风险情况下超过半致死浓度确定为应急撤离的范围。

根据上述预测影响结果可知, 贮氨器液氨泄露事故发生污染物氨的半致死半径最大为 545m, 最大应急撤离半径为装置区周围 545m 的范围。

5、泄露伴生污染物收纳可行性分析

项目发生液氨泄露事故产生的伴生污染物主要为消防喷淋产生的氨污水, 这

些液氨污水一旦外泄，将对周围土壤、水体产生重大影响，因此必须进行伴生污染物的应急收集和处置。

本项目安装液氨泄漏自动报警水幕喷淋装置，贮氨器阀门松动、管道破裂、氨压缩机检修等事件会引起氨泄漏，一旦发生液氨泄漏，喷淋装置启动，可以及时稀释、吸收部分 NH_3 ，降低事故造成的环境影响。喷淋产生的含氨污水首先在围堰内收集，不能直接外排。

本项目厂区内现有围堰尺寸如表 4-19 所示。

表 4-19 厂区现有围堰尺寸表

序号	区域	围堰高度	围堰面积	围堰有效容积	
1	液氨区	0.8m	195m ²	149.6m ³	

按照火灾扑救时间为 2 小时，按照建设单位现有防火设计，液氨储罐区的面积约 195m²，根据《低倍数泡沫灭火系统设计规范》（GB50121-92），本项目泡沫灭火的强度按 8L/min·m²，供给时间按 45min 计算，则用量为 70.2m³。

根据表 4-19 中围堰尺寸大小及含氨污水产生量统计表，若贮氨器发生泄漏事故，厂区贮氨器现有的围堰有效容积（149.6m³）能够满足液氨全部泄漏时产生液氨废水的收集要求；

本项目事故废水收集流程见图 4-4。

本项目厂区污水处理站设计时有一定余量，可保证在不影响日常生产废水处理的前提下，对事故废水进行分批处理。

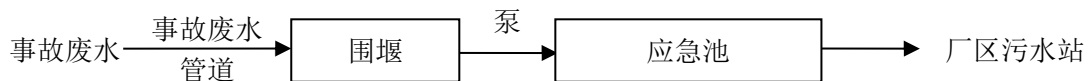


图 4-4 事故废水收集流程

综上，根据建设单位提供资料，本项目一旦发生液氨泄露事故，产生的事故污水可完全在围堰内暂存，不向外排放，不会对周围环境保护目标产生影响。

5. 现有环境风险防控和应急措施差距分析

根据第3章节和第4章节的分析，本次评价从环境风险管理制度、环境风险防控与应急措施、环境因应急资源和历史经验教训总结等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 环境风险管理制度

热电厂建立了较为完善的环境风险管理制度，具体见如下：

企业建立了环境风险防控和应急措施制度：严格管理，加强生产装置、环保设施、储存设施等的养护，对其定期进行检查和维修，确保正常运行，尽量降低由于设施损坏而导致污染物污染环境引起事故的可能性；建立了应急措施制度，包括事故现场指挥人员、事故处理人员等各自的职责、任务，

事故处理步骤，事故隔离区域和人员疏散等，并组织事故操作练习等。

落实了定期巡检和维护责任制度：对环境风险单元采取监控、围堰等环境风险防控措施，并派遣人员巡检和维护。

表 5-1 环境风险管理制度差距分析情况表

序号	环境风险管理制度	落实情况	差距问题
1	环境风险防控和应急措施制度是否建立，环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构是否明确，定期巡检和维护责任制度是否落实	企业已建立了环境风险防控和应急措施制度，定期设施进行检查和维修，确保正常运行，尽量降低由于设施损坏而导致污染物污染环境引起事故的可能性；建立了应急措施制度，包括事故现场指挥人员、事故处理人员等各自的职责、任务，事故处理步骤，事故隔离区域和人员疏散等等；落实了定期巡检和维护责任制度：对环境风险单元采取监控、围堰等环境风险防控措施，并派遣人员巡检和维护。	/
2	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	企业环评手续已获得批复，目前，厂区已按照环评批复要求做到“雨污分流、清污分流”生产废水经预处理后达标接管。针对可能发生的环境风险，公司对各环境风险源进行有效监控，车间设置监控摄像头。针对可能出现的突发环境事件，公司制订了突发环境事件应急预案，现场配备了应急	/

		物资等，企业应加强安全生产管理，定期开展应急预案演练，杜绝污染事故发生。	
3	是否经常对职工开展环境风险和环境应急管理宣传和培训	企业每年开展一次环境风险和环境应急管理宣传和培训。针对疏散、个体防护等内容，向周边群众进行宣传，使事故波及到的区域都能对危险化学品事故应急救援的基本程序、应该采取的措施等内容有所了解。	/
4	是否建立突发环境事件信息报告制度，并有效执行	《突发环境事件应急预案》中已建立突发环境事件信息报告制度，并落实到各个部门。按照事故级别的不同，明确了信息报告人员、信息报告时限、事故报告内容、信息报告部门等内容。当发生一般异常情况时发现人员应立即报告当班管理人员；当异常情况不能立即得到有效控制、有人员伤亡或影响周边人员安全时，当班管理人员立即向公司负责人报告。	应急小组人员调整，应急预案修编中

5.2 现有环境风险防控措施差距分析及建议

表 5-2 环境风险防控与应急措施差距分析

序号	评估依据	完备性、可靠性和有效性	差距、问题
1	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	在主要出入口、生产装置区域设置视频监控探头；废水预处理后通过泵提升后接管场内污水站处理。	/
2	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、清净下水系统防控措施、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	截流措施：企业采用硬化地面。事故排水收集措施：罐区设置有围堰，氨罐区设置有液氨专项事故池、厂区北侧设置事故池。雨水系统防控措施：雨污分流。	循环水通过北厂区雨水管网排放，排口无应急切断阀
3	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、岗位职责落实情况和措施的	在生产车间设置火灾报警装置；重点关键部位设置摄像头进行 24 小时监控，有专门人员进行定期巡检；生产过程采用 DCS 控制。氨罐区、使用场所设置泄漏检测报警及应急喷淋	未设置厂界毒性气体泄漏监控预警系统

	有效性		
--	-----	--	--

5.3 环境应急资源

(1) 企业按标准要求配备必要的环境应急救援物资和装备；

(2) 企业已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍；

本项目应急设备和物资设置专人负责，本公司的应急物资应该有灭火器、消防栓、防毒面具、报警器、淋浴、洗眼装置、化学安全防护眼镜和事故池等。正常情况下按照规定例行检查，保证各种物资的充足与完备。

(3) 外部救援机构均为政府职能部门或服务性机构，公司虽未与有关部门签订应急救援协议或互救协议，一旦发生突发环境事件，通过信息传递需要实施外部救援时，相关部门本着“以人为本，快速响应”的原则，有责任和义务对本公司进行应急救援。

5.4 历史经验总结教训

对前文收集的国内同类企业突发环境事件案例进行分析、总结，案例中企业泄漏事故发生的主要原因有：使用违规、落后设备从事生产；员工违规违章操作。

通过同类企业突发环境事件资料，生产过程中一旦发生泄漏、火灾、爆炸等事故，造成严重的人员伤亡以及财产损失。发生事故的主要原因人为原因较多。对照检查，企业正在编制《突发环境事件应急预案》，并计划定期对员工进行培训和演练，减少了类似事件的发生，今后企业应加强对与员工的培训，并及时更新《突发环境事件应急预案》。

同类企业所发生的突发环境事件主要为有毒有害物质泄漏、火灾以及爆炸以及中毒事件等。针对以上事件，企业在安全生产、各个生产环节上均设立相应的措施和配备相应的应急物资，配备专门的人员，确保措施有效地落实。建议企业针对同类事件所采取的进一步防范措施如下：

(1) 企业要做好“举一反三”，深刻吸取教训，做好生产安全检查工作，加强巡回安全检查，做好现场安全操作记录。

(2) 按照“三不放过”原则，加强对全公司职工的安全教育很培训，进一步提高职工的安全素质，增强自我保护和处理紧急情况以及一般事故救护的能力，预防事故发生，落实各项安全措施，杜绝违章作业现象，防止类似事故发生。

(3) 加强现场管理，严格遵守化学危险品管理的有关规定，杜绝在生产车间违规超量存放危险化学品，防止泄漏以及中毒事件的发生，建立危险物浓度监测系统。

(4) 严格装置建设及运行的安全管理。企业要依据国家有关标准和规范进行装置设计和设备选型，加强设备采购管理，确保装置和设备的本质安全，从源头上消除事故隐患。

(5) 公司认真开展一次环保、安全检查，认真查处各类事故隐患，重点是设备、仪表的隐患检查，确保恢复生产后设备完好，运行安全。

(6) 进一步开展环境安全达标建设。

5.5 需要整改的短期、中期、长期项目

根据项目现有环境风险评价结果分析可知，项目须从以下方面对公司现有突发环境污染事件应急预案进行补充完善并落实：

表 5-3 环境风险防控措施完善实施计划表

序号	紧急程度	完善内容
1	短期计划 (3 个月内)	加强生产车间及厂区出入口管理。
		根据公司厂区平面实际布局，建议加强对外应急撤离安全通道监管，一旦发生液氨重大泄漏事故，便于厂区人员紧急撤离。
		事故应急池、废水处理池等粘贴标识及尺寸、容积等参数。
2	中期计划 (3-6 个月)	定期开展环境应急处置培训；培训形式为邀请行业专家或公司技术负责人进行授课培训。
		加强应急物资巡视检查工作，确保完整性、可用性。
3	长期计划 (6 个月以上)	建设单位应对各单元危险源进行动态管理，建立自我完善相应的安全管理机制，发现问题及时整改，以保持和提高安全管理水平，确保项目运营期的安全生产。一旦发生事故，及时启动应急预案，可使事故的危害降到最低。

6. 完善环境风险防控和应急措施的实施计划

针对企业需要整改的项目，分别制定完善环境风险防控和应急措施的实施计划如下。

表 6-1 环境风险防控和应急措施的实施计划表

整改类别	需完善的环境风险和应急措施	期限
环境风险管理 制度	加强生产车间及厂区出入口管理。	2021 年 3 月前
	根据公司厂区平面实际布局，建议加强对外应急撤离安全通道监管，一旦发生液氨重大泄漏事故，便于厂区人员紧急撤离。	
	事故应急池、废水处理池等粘贴标识及尺寸、容积等参数。	
	定期开展环境应急处置培训；培训形式为邀请行业专家或公司技术负责人进行授课培训。	2021 年 6 月前落实
	加强应急物资巡视检查工作，确保完整性、可用性。	
	建设单位应对各单元危险源进行动态管理，建立自我完善相应的安全管理机制，发现问题及时整改，以保持和提高安全管理水平，确保项目运营期的安全生产。一旦事故发生，及时启动应急预案，可使事故的危害降到最低。	2021 年 9 月前落实

7. 企业突发环境事件风险等级

环境风险等级划分是实现分级管理和重点管理的基础,风险等级的高低与企业设计的化学物质及其存在量、生产工艺和环境风险防控水平、周边环境风险受体有关,公司可以通过减少化学物质的量、选择风险低的替代品、提高风险防控水平等措施来降低风险。

根据环境保护部《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018),通过定量分析企业生产、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性(E),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等价划分为一般环境风险、较大环境风险和重大环境风险三级。

7.1 突发大气环境事件风险分级

通过定量分析企业生产、加工、使用、存储的所有环节风险物质数量及其临界量的比值(Q),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),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。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,分别用蓝色、黄色和红色标识。同时涉及突发大气和谁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 7.1-1。

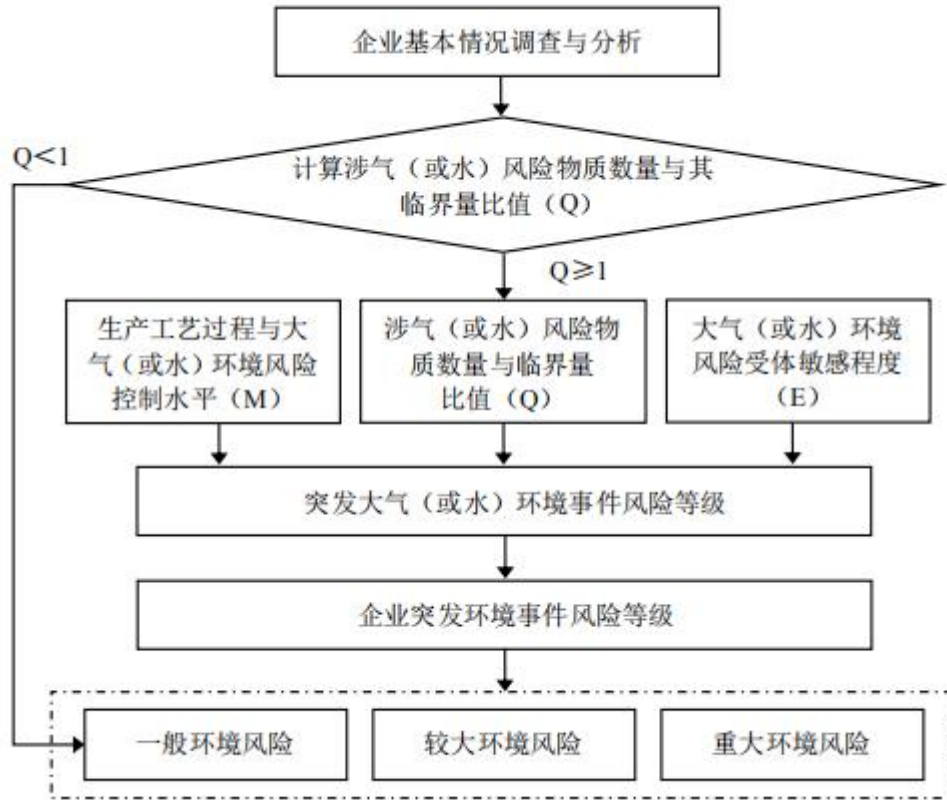


图 7-1 企业突发环境事件风险等级划分流程示意图

7.1.1 涉气风险物质数量与临界量比值（Q）

涉气风险物质包括《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A 中的第一、第二、第三、第四、第六部分全部风险物质以及第八部分中除 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度 $\geq 2000\text{mg/L}$ 的废液、 COD_{Cr} 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液之外的气态和可挥发造成突发大气环境事件的固态、液态风险物质。

判断企业生产原料、产品、中间产品、副产品、催化剂、辅助生产物料、燃料、“三废”污染物等是否涉及大气环境风险物质（混合或稀释的风险物质按其组分比例折算成纯物质），计算涉气风险物质在厂界内的存在量（如存在量呈动态变化，则按年度内最大存在量计算）与其在附录 A 中临界量的比值 Q：

（1）当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q。

（2）当企业存在多种风险物质时，则按式（1）计算：

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

(1)

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。

$Q < 1$ ，以 Q_0 表示，企业直接评为一般环境风险等级；

$1 \leq Q \leq 10$ ，以 Q_1 表示；

$10 \leq Q \leq 100$ ，以 Q_2 表示；

$Q \geq 100$ ，以 Q_3 表示。

热电厂涉及的环境风险物质清单具体情况如下表 7.1-1 所示。

表 7.1-1 涉气环境风险物质数量及临界量计算

名 称	临界量 Q	最大存储量 q	q/Q
氨	7.5t	58.74t	7.832
合计	$Q=7.832 > 1$		

根据涉气环境事件风险物质及临界量清单，热电厂环境风险物质数量与临界量比值 $1 \leq Q=7.832 \leq 10$ ，以 Q_1 表示。

7.1.2 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）。

7.1.2.1 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况

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。

表 7.1-2 企业生产工艺过程评估

评估依据	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、电石化生产工艺、偶氮化工艺	10/每套
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺流程 a	5/每套
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 b	5/每套
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0
注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ，易燃易爆等物	

质是指按照 GB30000.13 所确定的化学物质；b 指《产业结构调整目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备

热电厂的生产工艺中的机组属于高温工艺，目前在运行 3 个机组，因此热电厂的生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M）为 $5/\text{套} \times 3 = 15$ 。

7.1.2.2 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 7.1-3。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 7.1-3 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	热电厂得分
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	0
	不具备厂界有毒有害气体泄漏监控预警系统	25	/
符合防护 距离情况	符合环评及批复文件防护距离要求的	0	0
	不符合环评及批复文件防护距离要求的	25	/
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	/
	发生过年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	0
合计			0

热电厂的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分值合计为 0。

7.1.2.3 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 7.1-4 划分为 4 个类型。

表 7.1-4 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

由表 7.1-2、7.1-3 可得， $M = 15 < 25$ ，热电厂的生产工艺过程与环境风险控制水平值为 M1。

7.1.3 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 米范围内人口数经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 7.1-5。

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的，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 7.1-5 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，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

经调查，热电厂周边 5 公里内主要为城市工业和居住集中区，人口总数 36 万人以上，企业周边 500 米内居住人口低于 500 人。因此，大气环境风险受体敏感程度类型为 E1。

7.1.4 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）、涉及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 7.1-6 确定企业突发大气环境事件风险等级。

表 7.1-6 企业突发环境事件风险分级矩阵图

环境风险受体敏感程度（E）	风险物质数量与临界比值（Q）	生产工艺过程与环境风险控制水平			
		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
	$Q > 100$ （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
	$Q > 100$ (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
	$Q > 100$ (Q3)	较大	较大	重大	重大

7.1.5 突发大气环境事件风险等级表征

热电厂的大气环境事件风险物质为氨水，根据计算可得， $1 \leq Q < 10$ ，企业突发大气环境事件风险等级表示为“较大-大气 (Q1-M1-E1)”

7.2 突发水环境事件风险分级

7.2.1 计算涉水风险物质数量与临界量比值 (Q)

涉水风险物质包括《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)附录A中的第三、第四、第五、第六、第七和第八部分全部风险物质，以及第一、第二部分中溶于水和遇水发生反应的风险物质，具体包括：溶于水的硒化氢、甲醛、乙二腈、二氧化氯、氯化氢、氨、环氧乙烷、甲胺、丁烷、二甲胺、一氧化二氯，砷化氢、二氧化氮、三甲胺、二氧化硫、三氟化硼、硅烷、溴化氢、氯化氰、乙胺、二甲醚，以及遇水发生反应的乙烯酮、氟、四氟化硫、三氟溴乙烯。

判断企业生产原料、产品、中间产品、副产品、催化剂、辅助生产物料、“三废”污染物等是否涉及水环境风险物质，计算涉水风险物质（混合或稀释的风险物质按其组分比例折算成纯物质）与其临界量的比值Q，计算方法同7.1部分。

(1) 当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为Q。

(2) 当企业存在多种风险物质时，则按式(1)计算：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n} \quad (1)$$

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。

$Q < 1$, 以 Q_0 表示, 企业直接评为一般环境风险等级;

$1 \leq Q \leq 10$, 以 Q_1 表示;

$10 \leq Q \leq 100$, 以 Q_2 表示;

$Q \geq 100$, 以 Q_3 表示。

热电厂涉及的环境风险物质清单具体情况如下表 7.2-1 所示。

表 7.2-1 涉水环境风险物质数量及临界量计算

名 称	临界量 Q	最大在线量 q	q/Q
液氨	7.5	58.74	7.832
合计		7.832	

根据涉水环境事件风险物质及临界量清单, 热电厂环境风险物质数量与临界量比值 $1 \leq Q = 7.832 \leq 10$, 以 Q_1 表示。

7.2.2 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大气环境风险控制水平 (M)。生产工艺过程含有风险工艺和设备情况见表 7.2.2。

表 7.2-2 企业生产工艺过程评估

评估依据	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
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺流程 a	5/每套
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 b	5/每套
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0
注: a 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{MPa}$, 易燃易爆等物质是指按照 GB30000.13 所确定的化学物质; b 指《产业结构调整目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备	

热电厂的生产工艺中的机组属于高温工艺, 目前在运行 3 个机组, 因此热电厂的生产工艺过程与大气环境风险控制水平 (M) 为 $5/\text{套} \times 3 = 15$ 。

7.2.2.1 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 7.2-3。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 7.2-3 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	深能环保
截留措施	(1) 环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋浴、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、应急事故池水、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系统	0	0
	有任意一个环节风险单元（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）的截留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污水处理设施处理	0	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）事故排水收集措施不符合上述任一条要求的	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，能将所有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	0
	涉及清净废水，有任意一个环境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	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；池出水管上设置切换阀，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	0	0

	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		
	不符合上述要求的	8	/
生产废水处理系统 风险防控措施	(1) 有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、不合格废水不排出场外	0	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	/
	(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	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	0
	不具备完善的危险废物贮存、运输、利用、处置设施和风险防治措施	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	/
	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	0
合计			12

由上表所述，热电厂的水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况评估总分为12。

7.2.2.2 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大气环境风险控制水平值，按照表 7.2-4

划分为 4 个类型。

表 7.2-4 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

由表 7.2-2、7.2-3 可得， $M=25 \leq 27 < 45$ ，因此热电厂的生产工艺过程与环境风险控制水平值为 M2。

7.2.3 水环境风险受体敏感程度（E）评估

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 7.2-5。

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的，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 7.2-5 水环境风险受体敏感程度类型划分

敏感程度类型	水环境风险受体
类型 1 (E1)	(1) 企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内如有下一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，国家级和地方级自然保护区，国家级和地方级风景名胜区，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) 企业位于熔岩地貌、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
注：本表中规定的距离范围以到各类水环境保护目标或保护区域的边界为准	

热电厂厂区内清净下水均进入废水处理系统；厂区内雨水均进入废水处理系

统；生产废水无外排；部分循环冷却水经厂区雨水排口排放至小东江，敏感程度类型为 E3。

7.2.4 突发水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 7.2-6 确定企业突发水环境事件风险等级。

表 7.2-6 企业突发环境事件风险分级矩阵图

环境风险受体敏感程度（E）	风险物质数量与临界比值（Q）	生产工艺过程与环境风险控制水平			
		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
	$Q > 100$ （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
	$Q > 100$ （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
	$Q > 100$ （Q3）	较大	较大	重大	重大

7.2.5 突发水环境事件风险等级表征

热电厂的水环境事件风险物质为液氨，根据计算可得， $1 \leq Q = 7.832 \leq 10$ ，热电厂突发水环境事件风险等级表示为“一般-水（Q2-M2-E3）”

7.3 企业突发环境事件风险等级确定与调整

7.3.1 风险等级确定

以企业突发水环境事件风险和突发水环境事件风险等级高者确定企业突发环境事件风险等级。

7.3.2 风险等级调整

近三年内因违法排放污染物、非法转移处置危险废物等行为受到环境保护主管部门处罚的企业，在已评定的突发环境事件风险等级基础上上调一级，最

高等级为重大。

7.3.3 风险等级表征

热电厂近三年内未因违法排放排放污染物、非法转移处置危险废物等行为受到环境保护主管部门处罚，不需进行调整。综上所述，企业突发环境事件风险等级为“较大[较大-大气（Q1-M1-E2）+一般-水（Q2-M2-E3）]”。

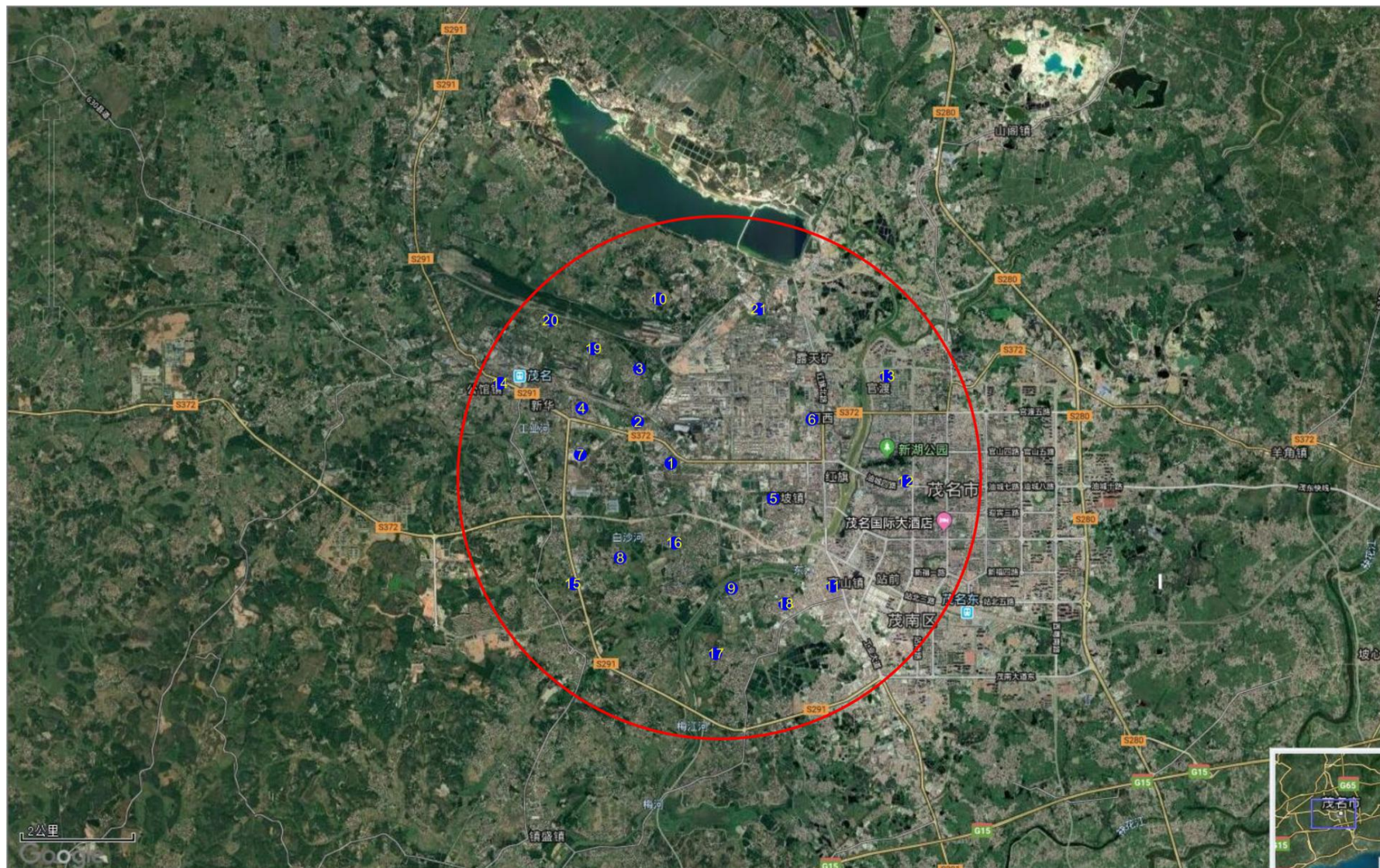
附图

1、企业地理位置图



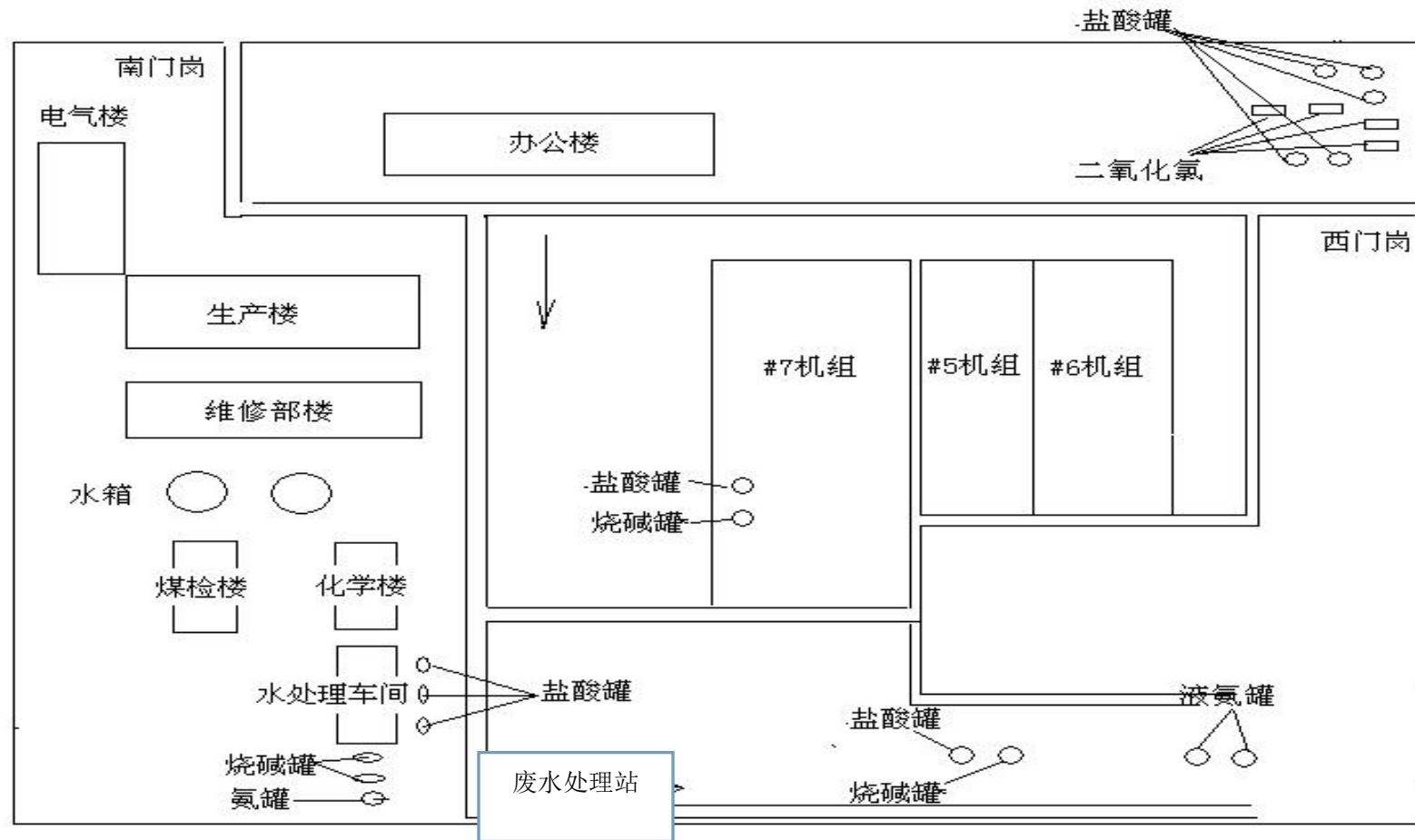


3、敏感点图





5、应急设施（备）平面布置图



附件 1：项目环评报告批复

茂名市环境保护局文件

茂环审〔2018〕5 号

茂名市环境保护局关于茂名臻能热电有限公司 氨区扩容工程环境影响报告表的批复

茂名臻能热电有限公司：

你公司报批的《茂名臻能热电有限公司氨区扩容工程环境影响报告表》（以下简称“报告表”）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、茂名臻能热电有限公司氨区扩容工程位于茂名市油城三路 47 号茂名臻能热电有限公司厂区内，拟新建 1 个 56m³卧式液氨储罐及相关配套设施，扩容后氨区共设 3 个均为 56m³的液氨储罐（两用一备，其中一个日常为空罐，用于其它液氨储罐倒罐、检修时能向脱硝工程进行供氨，使脱硝系统稳定运行），改造后

- 1 -

全厂液氨年使用量不变。

二、茂名市环境技术中心出具的《关于茂名臻能热电有限公司氨区扩容工程环境影响报告表的技术评估报告》认为，严格按照报告表所订立的施工期和营运期环境污染防治措施进行施工和生产，污染物达标排放，可有效防止污染物对周围环境及自身环境造成不良影响，报告表评价结论总体可信。2017年12月15日，我局局务会审议并原则通过对报告表的审查。你公司应按照报告表内容组织实施。

三、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。建设项目环境保护“三同时”监督管理工作由我局环境监察分局负责。



抄送：茂名市环境保护局环境监察分局、茂名市环境技术中心、广州市环境保护工程设计院有限公司。

茂名市环境保护局驻行政服务中心环保窗口 2018年1月12日印发
