
安顺电厂 4*600MW 机组

烟气脱硫

安全评价报告

系 别

专业名称

班级学号

学生姓名

指导教师

目录

第一章安全评价依据及原则.....	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 评价范围.....	1
1.3 评价依据.....	1
1.4 评价方法选择.....	3
1.5 评价单元划分.....	3
1.6 评价程序.....	4
第二章建设项目概况.....	5
2.1 企业简介.....	5
2.2 地理位置及自然条件.....	5
2.3 企业周边环境.....	6
2.4 生产装置概况.....	6
2.5 公用辅助设施.....	8
2.5.1 水.....	8
2.5.2 电.....	8
2.5.3 仓储.....	8
2.5.4 消防及报警系统.....	8
2.6 定员、班次及年运行时间.....	8
2.7 安全管理制度.....	8
第三章生产工艺说明.....	9
3.1 工艺流程图.....	9
3.2 工艺说明.....	9
第四章危险、有害因素分析.....	10
4.1 主要危险、有害物质分析.....	10
4.2 工艺过程中的危险、有害因素分析.....	10
4.3 生产过程危险、有害因素分析.....	11
4.4 其他危险、有害因素分析.....	13

4.5 重大危险源辨识.....	13
第五章生产装置系统定性、定量分析评价.....	15
5.1 预先危险性分析.....	15
5.2 危险度评价.....	15
5.2.2 生产装置的危险度评价.....	15
5.3 作业条件危险性评价.....	15
5.4 HAZOP 分析	16
5.6 采取的安全措施.....	18
5.7 环境风险评价（ERA）	19
5.8 安全检查表.....	24
第六章安全对策措施与建议.....	25
6.1 综述.....	25
6.2 建筑场地及布置方面的对策措施.....	25
6.3 工艺及设备等方面的对策措施.....	25
6.4 管理方面的对策措施.....	26
6.5 建议补充的安全管理和技术措施.....	27
6.6 结论.....	28
第七章评价结论.....	30
7.1 概述.....	30
7.2 综合结论.....	30

第一章 安全评价依据及原则

1.1 评价目的

本次评价的目的在于辨识本项目投产运行中，存在的主要危险、有害因素及其能够产生危险、危害后果的主要条件，同时提高建设项目安全管理效率和经济效益，确保建设项目建成后实现安全生产，使事故及危害引起的损失最少，预防因小的失误导致大的灾难，优选有关对策措施和方案，提高建设项目的整体安全卫生水平，获得最优的安全投资效益。结合现场勘察和可行性研究报告，评估工程项目的危险、危害程度，以及事故出现的可能性和危害性，评估危险因素的控制和抵御能力以及应急救援计划是否有效，考查各种安全管理机制是否健全，安全保护设施是否有效。运用科学的评价方法，提出安全卫生风险控制措施的建议和要求。以保证建设项目劳动安全“三同时”规定的有效贯彻，使劳动安全卫生设施与本项目利用同时设计、同时施工、同时投入使用，进而实现建设工程的本质化安全 and 生产、效益的稳步增长。

1.2 评价范围

本安全现状评价范围如下：

- （1）生产装置；
- （2）与生产装置相关的原料、产品的贮存与运输；
- （3）与生产装置配套的相关工程设施，包括供电、仓储等设施；
- （4）与生产过程相关的基础管理、现场管理。

本生产装置所涉及的环境保护、消防、危险化学品运输等方面的内容，以政府有关部门批准或认可的环境影响评价和消防和运输方面等文件为准。

1.3 评价依据

本评价依据相关的法规、技术文件、技术规范和技术标准进行。

1.3.1 法规依据

- （1）《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 11 月 1 日起实施）；
- （2）《危险化学品安全管理条例》（2011 年，国务院令 第 591 号）；
- （3）《危险化学品经营许可证管理办法》（2015 年，国家经贸委令 第 55 号）；
- （4）《危险化学品经营单位安全评价导则（试行）》（国家安全生产监督管理局，安监管二字[2003]38 号）；

-
- (5) 《安全评价通则》（国家安全生产监督局，安监管技装字[2007]37号）；
 - (6) 关于印发《安全现状评价导则》的通知（安监管规划字[2004]36号）；
 - (7) 《中华人民共和国职业病防治法》（2016年7月2日九届全国人大通过）；
 - (8) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第352号2002年5月12日公布）；
 - (9) 《特种设备安全监察条例》（国务院373号令，2003年6月1日起施行）；
 - (10) 关于印发《危险化学品事故应急救援预案编制导则（单位版）》的通知（安监管危化字[2004]43号）；
 - (11) 关于印发《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》的通知（安监管危化字[2014]41号）。

1.3.2 有关文件依据

- (1) 安顺火电厂的生产装置系统安全现状评价有关资料；
- (2) 安顺火电厂安全管理制度及规定。

1.3.3 本评价采用的主要规程、技术规范和标准

- (1) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）；
- (2) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- (3) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (4) 《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）；
- (5) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (6) 《重大危险源辨识》（GB18218-2009）；
- (7) 《有毒作业分级》（GB12331-90）；
- (8) 《爆炸危险场所安全规定》（劳部发[1995]56号）；
- (9) 《压力容器安全技术监察规程》（质技监局颁发[1999]154号）；
- (10) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）；
- (11) 《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险分类》（HG20660-2000）；
- (12) 《石油化工企业设计防火总则》（GB50160-2008）；
- (13) 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；
- (14) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；
- (15) 《噪声作业分级》（LD80-95）；

-
- (16) 《安全色》(GB2893-2001)；
 - (17) 《气瓶安全监察规程》(质技监局锅发[2000]250号)；
 - (18) 《危险化学品安全技术说明书编号规定》(GB16483-2000)；
 - (19) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令第352号2002)；
 - (20) 《毒害品商品储藏养护技术条件》(GB17916-2013)；
 - (21) 《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》(GB17914-2013)。
 - (22) 《起重机械安全规程》(GB6067-2010)

1.4 评价方法选择

确定采用安全评价方法的论述详见附件1。

本评价报告选择的主要评价方法有：

- (1) 预先危险性分析；
- (2) 危险度评价法；
- (3) 格雷厄姆——金尼法；
- (4) 道化学公司的“火灾、爆炸危险指数评价法”；
- (5) 安全检查表法。

1.5 评价单元划分

评价单元的概述见附件1。

本评价报告根据评价方法的需要，对评价单元进行了如下的划分：

(1) 在预先危险性分析中，将整个生产装置系统作为一个评价单元，再根据危险、有害因素的伤害形式的不同，将其划分为若干个子评价单元，如：火灾、触电、机械伤害等。并评价其发生条件、事故后果、危险等级等。

(2) 在“危险度评价法”中，将生产装置各工序作为评价单元，并根据其物质、容量及操作条件的不同进行危险度评价，以确定其危险度等级。

(3) 在“格雷厄姆——金尼法”中，将生产装置各工序作业及通用检修等各类作业作为评价单元，并根据其作业特点的不同分别评价其危险等级，并进行评价小结。

(4) 在安全检查表中，将整个生产装置系统划分安全管理制度、现场管理、设备、及危险化学品仓库等单元，然后逐一对其进行检查，并提出有关整改建议。

(5) 对危险程度较高的设备单元，用道化法做进一步的定量分析评价，评价其固有危险性及等级，并得出事故预测结果。

1.6 评价程序

评价程序如图 1-1 所示：

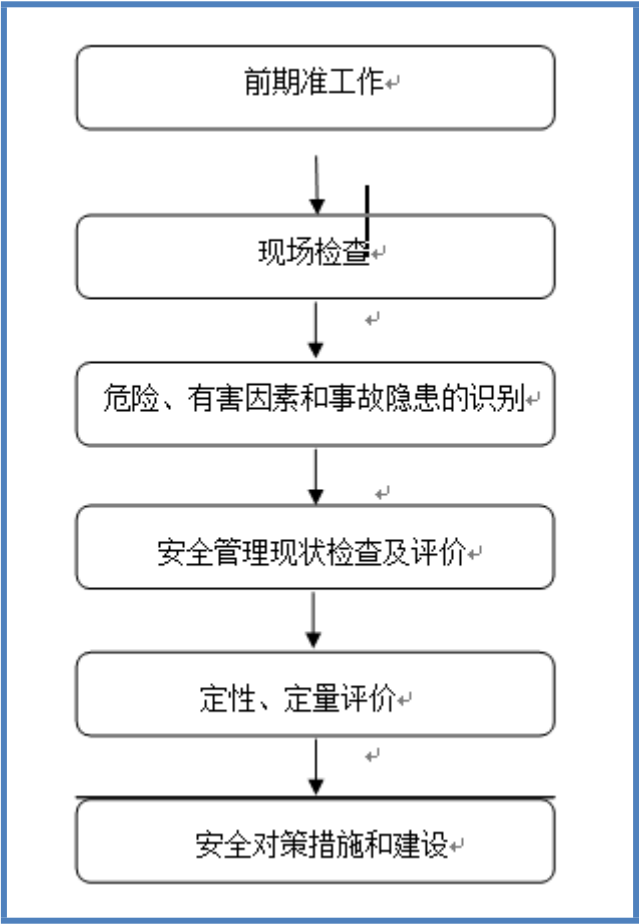


图1-1 安全评价基本程序

第二章建设项目概况

2.1 企业简介

中国国电集团安顺电厂 4*600MW 机组烟气脱硫及资源化利用项目建在贵州省安顺市普定循环工业园，建厂时间预计为 2017 年，该企业生产装置系统现刚开始投入使用。

该公司概况见表 2-1：

表2-1企业概况表

中国国电集团安顺火电			
企业名称	厂分厂	工商注册号	
企业性质	国有企业	隶属关系	中国国电集团 安顺火电厂
法人代表	/	企业人数	80
注册资本	14000 万元人民币	注册日期	2017 年 7 月 20 日
地址	贵州省安顺市 普定循环工业园	邮编	561000
产值	8640 万元人民币/a	电话	
安全负责人	/	职务	总经理
厂区总面积	69000m ²	建筑面积	20216m ²
经营范围	利用烟气中回收的二氧化硫生产硫酸铵副产二氧化碳		

2.2 地理位置及自然条件

2.2.1 地理位置

本项目厂区位于贵州省安顺市。安顺是贵州省下辖的地级市，位于贵州省中西部，距贵州省省会贵阳 90 公里。地处长江水系乌江流域和珠江水系北盘江流域的分水岭地带，是世界上典型的喀斯特地貌集中地区；东邻省会贵阳市和黔南布依族苗族自治州，西靠六盘水市，南连黔西南布依族苗族自治州，北接毕节市。

普定循环工业园距省会贵阳 105 公里，距安顺市城区 25 公里，距普定县城 5 公里，规划区域主要涉及马官镇的 9 个行政村，基地总面积约 28 平方公里，可作为工业性用地面积约 10 平方公里，规划新增工业用地 5 平方公里，预留工业用地 5 平方公里。园区所在的普定县

及临近的六枝特区、织金县煤矿资源丰富。安顺北部矿区煤炭资源量为 17 亿吨，安顺市原煤年产量达 800 万吨；织纳煤田是优质煤炭的丰富地。

2.2.2 自然条件

安顺地处东经 $105^{\circ} 13' \sim 106^{\circ} 34'$ ，北纬 $25^{\circ} 21' \sim 26^{\circ} 38'$ 之间，长江水系乌江流域和珠江水系北盘江流域的分水岭地带，是世界上典型的喀斯特地貌集中地区；东邻省会贵阳市和黔南布依族苗族自治州，西靠六盘水市，南连黔西南布依族苗族自治州，北接毕节市，是黔中经济区的重要极点城市。

安顺市属典型的高原型湿润亚热带季风气候，雨量充沛，年平均降雨量 1360 毫米，年平均气温 14°C ，历史最高气温 34.3°C ，最低气温 -7.6°C ，年平均相对湿度 80%，年平均风速 2.4m/s ，冬无严寒，夏无酷暑，气候温和宜人。安顺气候的主要特点是凉爽、湿润、清新、太阳辐射低。安顺一年有九个月平均气温均在 10°C 以上；以日最高气温 $\geq 35.0^{\circ}\text{C}$ 的时段称为酷暑期，安顺没有 35°C 以上的高温记录。安顺夏季的平均日照每天只有 4~5 小时，而庐山、哈尔滨、承德等地达 7 小时左右。安顺虽然地处云贵高原，但由于云多雨多，有效阻挡了太阳辐射及紫外线辐射对人体的伤害，所以安顺人比其他高原地（如昆明）的居民显得皮肤白皙。安顺的夏季有两个气候特点：一是常有山谷风和夏季风，二是云多雨多。安顺地处贵州高原苗岭山脊线上，山谷风明显，西南季风来自印度洋，夏季风多，无闷热感，夏季平均风速 $2.5 \sim 3.0$ 米/秒。

2.3 企业周边环境

厂址南面为园区公路，西面为园区中心，东面为基建公路，背面为预留空地。详细见初步设计说明书。

2.4 生产装置概况

2.4.1 企业总平面布置

厂区总占地面积：69000 m^2 ；

建筑占地面积：20216 m^2 ；

道路面积：20848.92 m^2 ；

绿化面积：10686 m^2 ；

该项目厂区总平面布置图见初步设计说明书“第二章 总图运输”。

2.4.2 主要产品及生产能力

主要产品：硫酸铵
生产能力：4.8 万吨/年
副产品：二氧化碳
生产能力：12 万吨

2.4.3 主要原料

主要原辅材料用量及供应见表 2-2：

表2-2主要原辅材料用量及供应		
序号	名称	消耗量
1	含硫烟气	9 亿方/年
2	液氨	0.23 万吨/年
3	乙醇胺	600 吨/年
4	氧气	546.8 标方

2.4.4 主要设备清单

主要设备清单见表 2-3：

表2-3主要设备一览表		
序号	设备名称	数量（台）
1	反应器	3
2	塔	4
3	压缩机	4
4	储罐	7
5	除尘器	1
6	离心机	1
7	泵	36
8	干燥器	1
9	换热器	5
10	气液分离器	7
11	结晶器	1
12	引风机	1

2.5 公用辅助设施

2.5.1 水

消防、生产、生活给水由园区给水管网供给，水压：0.3MPa，引入厂区管管径为 DN125，压力：0.3MPa，消防给水管网设计为环状。

2.5.2 电

该项目生产装置系统电源电压为 380/220V，单回路供电，电源由普定循环工业园的变压器通过埋地电缆引入厂内。

2.5.3 仓储

该项目主要有储存原料及产品储存区。

2.5.4 消防及报警系统

消防设备及报警设施见表 2-4：

表2-4消防报警系统设施一览表			
序号	设备名称	数量	备注
1	地上式消防栓（附水枪水带）	3 组	
2	室内消防栓（附水枪水带）	8 只	车间和仓库各 4 只
3	手提式干粉灭火器（MFZL8）	16 只	
4	推车式干粉灭火器（MFTZL35）	4 只	
5	集中火灾报警控制器	1 台	
6	可燃气体探测器（DTQB-518 点型）	9 个	车间 6 仓库 3

2.6 定员、班次及年运行时间

年操作时间：8000 小时；

班次：三班；

公司总定员：80 人，其中管理人员 12 人，生产操作工 68 人。

2.7 安全管理制度

安顺火电厂分厂建立有安全管理制度及操作规程，并建立了安全管理组织机构。

第三章生产工艺说明

3.1 工艺流程图

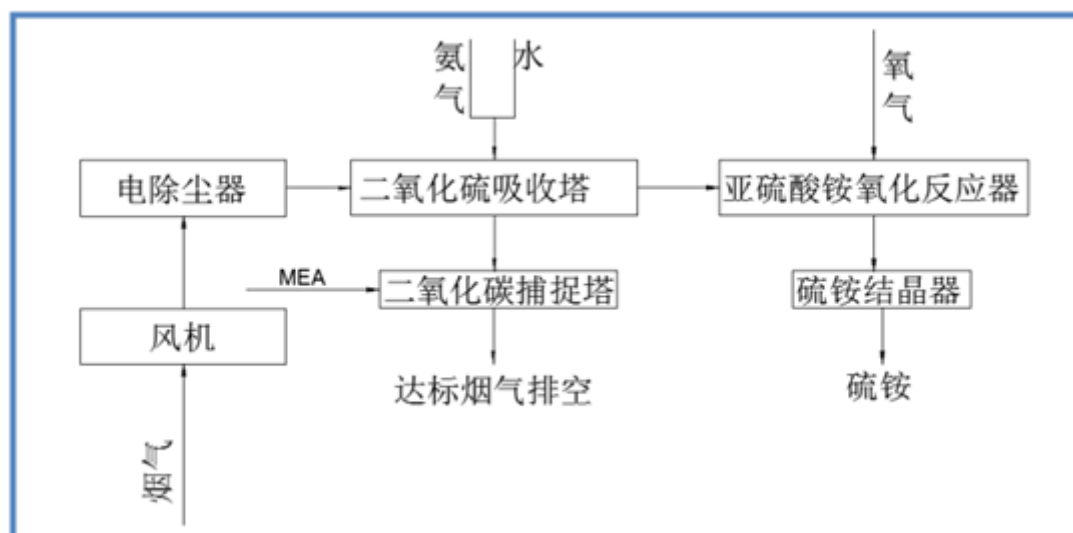


图3-1工艺流程图

3.2 工艺说明

整个生产工艺非常简单：该工艺是针对含硫烟气回收烟气中二氧化硫资源，以含硫烟气和氨水为原料，来自总厂的含硫烟气经静电除尘、增压后进入一级吸收塔，在吸收率达到 70% 左右后，进入二级吸收塔，达到含硫烟气超低排放标准后，烟气中含有游离的氨气，此时进入氨回收塔，又塔顶进入的工艺水对烟气中氨气进行吸收，塔顶设置丝网除沫器，达到电厂氨气排放标准，烟气送入高空排空，吸收塔底浆液进入中和反应器，与一定配比的氨水混合，亚硫酸铵完全转化为亚硫酸盐，一部分作为吸收剂循环使用，另一部分进入冷却器冷却后，进入鼓泡塔反应器，与一定配比的富氧反应，生成亚饱和的硫酸铵，进入闪蒸管，等温闪蒸，溶液的残留的氨气蒸发出来，作为 PH 调节剂循环使用，硫酸铵溶液经抽真空、预热后进入 D. T. B 结晶器，含硫酸铵晶体的溶液进入离心设备进行固液分离，分离得到的亚硫酸铵进入干燥室干燥后装袋。母液一部分回流增加硫酸铵浓度，一部分回流至母液槽。由蒸发结晶器顶部出来的蒸汽经压缩机压缩后，与一部分生蒸汽混合后作为热源预热原料，达到节约生蒸汽目的。

第四章危险、有害因素分析

4.1 主要危险、有害物质分析

4.1.1 主要危险、有害物质的物化性质及危险特性

该项目在进行年产 4.8 万吨硫酸铵利用项目过程中，主要的涉及物质有含硫烟气、液氨、氧气、乙醇胺、亚硫酸铵、硫酸铵、二氧化碳。主要涉及的危险有害物质是：液氨、氧气、乙醇胺等，是产生火灾、爆炸，对人体产生毒害等的危险、有害因素。

其物化性质及危险特性详见本报告附件 2。

4.1.2 主要危险、有害物质危险特性综述

该企业在生产过程中主要的危险有害物质按其危险、有害性可分为下述几类：

（1）易燃、易爆物质

按 HG20660-2000 关于火灾危险性划分：

其中液氨分别属于乙类火灾危险性类别。

（2）有毒物质

按 HG20660-2000 毒害危害分级划分：

液氨等属中低度危害，对人有一定程度危害性。

（3）小结

通过主要危险、有害物质危险特性分析，可以看出，生产过程中存在着易燃易爆物质及对人体有毒害物质。其主要危险性是火灾、爆炸、中毒。

4.2 工艺过程中的危险、有害因素分析

根据石油化工行业有关规定和建筑设计防火规范，参照同类企业情况，对项目中危险部位划分及可能发生事故的性质作初步判定，分析见表 4-1：

表4-1工艺过程中的危险、有害因素分析

单元名称	危险源	物质	危险特性
原料罐区	储罐	液氨	火灾、爆炸、中毒
原料罐区	储罐	乙醇胺	中毒、易燃
原料罐区	储罐	氧气	爆炸、助燃

4.3 生产过程危险、有害因素分析

在生产过程中可能存在的危险、有害因素如下：

4.3.1 火灾爆炸

该企业在生产过程中的原料和产物等大都属于易燃易爆物质，在遇到明火、静电火花、电气火花、冲击摩擦热等火源的情况下，有可能发生火灾甚至爆炸。

（1）变压器过负荷运行，使油温升高；变压器线圈受损、受潮，引起线圈层间、匝间或对地短路引起温度升高。此时若继电保护失灵或整定值过大会引起喷油火灾甚至爆炸。

（2）变压器油箱或套管处渗油、漏油或表面油污严重，遇明火会引起燃烧。

（3）电气设备或线路长期过负荷，绝缘损坏，会使人体触电，或引起火灾。

（4）电气设备选型或维护不当。

（5）高大的建筑物外露安装的电气设备和线路会把感应雷引到室内配电箱处，电器设备被高压击坏，引起火灾。

（6）电缆穿墙、穿楼板孔、洞，电缆进入配电盘、柜处的孔，若不作阻火封堵，一处火灾，会由孔、洞引发多处火灾。

4.3.2 机械伤害

建筑施工中需采用多种机械如挖掘机械、起重机械、垂直运输机械、铲土运输机械、压实机械、钢筋加工机械、混凝土机械、木工机械等。其设备数量多，分布广，经常由于机械设备危险部位无安全防护装置或防护装置不健全、失效、工人违章作业和机器带病运行等原因而发生机械伤害事故。建筑施工中最常见的引发机械伤害事故的现象有：

（1）机械设备的危险部位无安全防护装置，人员不小心触及到高速运转机械设备的危险部位，被夹击、碰撞、剪切、卷入、绞伤、碾伤、割伤或刺伤。

（2）使用砂轮机、切割机、焊机时，操作人员未戴防护眼镜。

（3）加工机械周围的废料未随时清理，被废料拌倒，发生事故。

（4）操作起重机械、物料提升机械、砼搅拌机、砂浆机等未经专业安全技术培训。

（5）机械运转中操作人员擅离岗位或把机械交给别人操作，无关人员进入作业区和操作室。

4.3.3 触电及电气伤害

(1) 电力、电气设备外露可导电部分带电，如果保护接地或保护接零措施失效，人体触及带电体将引起人身触电事故；如果短路将产生较大的短路电流，可能会导致电气设备烧毁，发生火灾或爆炸事故，造成人员伤亡或设备损坏。

(2) 电力、电气设备发生短路处于易燃易爆的危险场所，此时可燃物质从容器、管道中发生泄漏，形成爆炸性混合物时，如果电力、电气设备不是隔爆型的，电气火花将导致危险环境爆炸和火灾事故，使系统内发生设备损坏及人员伤亡的严重后果。

(3) 电气系统产生过电压（包括操作过电压、外部雷电过电压等）引起电力、电气设备绝缘击穿，发生短路故障，引起火灾、爆炸事故或人员伤亡。

(4) 电气设备缺相运行或机械设备卡住引起电气设备过载，温度骤升，引起绝缘热击穿短路或接地、造成设备烧毁、火灾、爆炸或触电等事故。

(5) 电缆的设计选择与敷设不合理，或与热力管道靠近敷设，引起着火，造成火灾事故。

(6) 人误操作、违章操作。带负荷断开隔离刀闸，引起两相或三相弧光短路，造成严重的人身伤害事故和设备事故。

(7) 运行人员巡视检查或检修人员与带电的电气设备的裸露部分安全距离不足，可能引起触电或弧光短路烧伤，造成人员伤亡。

(8) 防护设施欠缺，小动物窜入。高、低压配电装置室通风孔未设防护网罩，或配电室与车间配电柜相连的电缆线路的孔、洞未封堵，门窗关闭不严等缺陷，小动物的窜入引起电气短路、造成电气火灾、设备损坏。

(9) 变压器是将高压电源变成低压电源的“心脏”，如果变压器因为套管破损或有放电现象、引线或桩头松动发热、分接开关指示动作不可靠、接触电阻不符合要求而未及时处理；电气试验不合格而强行送电；以上任何一种情况出现都可能影响设备安全运行，影响生产的正常运行，造成人员伤害。变压器超负荷运行将使变压器及接头电缆发热、甚至导致电缆接头燃烧、爆炸。

(10) 刀闸在使用过程中，可能出现操作机构失灵，瓷瓶破损且有严重放电痕迹，接触不良且严重放热，设备线夹严重变形，组合式瓷瓶有一半是零值，双电源或自发电倒送电装置失灵及试验不合格等情况，因而必须加强管理，防止上述情况的出现，以免引发生产设备事故。

(11) 开关既可手动，又可电动并加继电保护，如果继电保护的过流定值或速断定值设定不当或机构失灵拒绝动作，可造成开关该动作而不动作，从而引发事故。如果绝缘油有水分、套管破损或有放电现象则可能引发触电事故。如果引线或桩头松动发热可能影响设备安全运行，影响生产的正常运行，造成人员伤害。

4.4 其他危险、有害因素分析

4.4.1 设备的危险、有害因素

设备的设计、制造、安装及使用等不能满足有关要求，也会造成设备损坏，物料的泄漏，引起火灾甚至爆炸的危险性。

4.4.2 自然条件的危险、有害因素

(1) 在防雷、防静电等方面措施未落实，也会受到雷击、静电危害，引发火灾等事故。

(2) 根据历年资料，所在地区地处长江边，如发生水灾、地震、风灾等，在这些方面如果缺乏防范措施，也会由于自然灾害的来临，对设备、设施的破坏而引发二次事故。

4.5 重大危险源辨识

4.5.1 危险化学品重大危险源辨识

重大危险源是指长期或临时生产、加工、搬运、使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218-2009 的规定：

表4-2本项目危险化学品

物质名称	状态	危险性类别	物质质量 (t)	
			实际量	临界量
液氨	液态	可燃、易燃物质	0.23	10
氧气	气态	可燃、易燃物质	24.6	200
乙醇胺	液态	易燃、爆炸物质	5.4	10

当单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式进行计算，若满足下式，则定义为重大危险源。

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中： q_1 、 q_2 、...、 q_n 为每种危险物质实际存量，t；

Q_1 、 Q_2 、...、 Q_n 为各种危险物质相应的临界量，t。

由于单元内存在的危险化学品为多品种，则按下式计算，

$$2.3 \div 10 + 24.6 \div 200$$

$$= 0.353 \leq 1;$$

结论,中国国电集团安顺电厂 4*600MW 机组烟气脱硫及资源化利用项目储罐区不构成危险化学品重大危险源。

4.5.2 重大危险源基本情况

本项目单位储罐区不构成危险化学品重大危险源。

同时,该项目四个车间过程中,二氧化硫回收车间,亚硫酸铵氧化车间,MVR 结晶车间,二氧化碳捕集工段所涉及的亚硫酸铵,硫酸铵等中间产物均不属于重大危险源。所以该四个车间也不属于重大危险源

因此,本项目中 4 个车间和 1 个罐区均不构成危险化学品重大危险源。

第五章生产装置系统定性、定量分析评价

5.1 预先危险性分析

5.1.1 预先危险性分析方法简介

预先危险性分析方法详见本报告附件 3。

5.1.2 生产装置的预先危险性分析

按预先危险性分析方法对生产装置进行分析评价，结果以表格形式给出，见本评价报告附件 3 表 3。

表5-1预先危险性分析小结

级别	危险程度	危险危害因素	数量（项）
Ⅳ级	破坏性的	火灾、爆炸	1
Ⅲ级	危险的	电气火灾	4
		触电	
		中毒	
		水灾	
Ⅱ级	临界的	物体打击	3
		车辆伤害	
		机械伤害	
总计			8

5.2 危险度评价

5.2.1 危险度评价方法简介

危险度评价方法详见本报告附件 4。

5.2.2 生产装置的危险度评价

按生产装置的危险度评价方法对生产装置进行分析评价，结果以表格形式给出，见本评价报告附件 4 表 3。

5.3 作业条件危险性评价

5.3.1 作业条件危险性评价方法简介

作业条件危险性评价方法详见本报告附录 5。

5.3.2 生产装置的作业条件危险性评价

按生产装置的作业条件危险性评价方法对生产装置进行分析评价，结果以表格形式给出，见本评价报告附录 5 表 5。

5.3.3 作业条件危险性评价小结

根据对生产装置各单元及其他通用作业等 12 项作业条件危险性评价，危险情况如下表 5-2：

表5-2危险情况分析小结

危险程度	单元数
比较危险	10 项
稍有危险	1 项

5.4 HAZOP 分析

针对节点进行 HAZOP 分析，并对流程图中的问题进行风险分析。

反应器节点的设备包括：

表5-3反应器节点设备

序号	节点类型
1	液氨储罐
2	鼓泡塔反应器
3	氧气储罐
4	乙醇胺储罐

（1）氧气储罐的 HAZOP 分析

以氧气储罐为节点，进行分析。

分析：

（1）选定工艺参数和合理的引导词：选择“罐内液位”作为考察工艺参数，选择“高”作为引导词。

（2）研究偏离原因：进料流量增大；回流比大；塔底采出量减少；进料中重组分增加。

（3）研究现有安全措施：液位指示；液位报警器高位报警；塔釜出料流量控制（出料流量增大）；进料流量控制（进料增大）；再沸器热载体流量控制（即再沸器负荷控制）（再沸器负荷减少；进出料手动控制阀（手动控制阀开大）。

（4

）评价系统的危险性：根据已有的控制方案可以看出，当出现该情况时，可以采取的措施较多，且各控制系统相对独立，总体来说可靠性高。

（5）提出安全措施：考虑系统运行的稳定性及各调节措施对后续系统运行的影响，建议优先调节进料流量，可将液位报警器与进料流量控制进行联合控制。

同理选择流量、压力等其他工艺参数进行分析，从而得到如下加氧气储罐 HAZOP 表：

表5-4氧气储罐HAZOP分析结果一览表

引导词	偏差	原因	后果	措施
MORE	温度过高	供应给工艺系统的加热介质的温度过高。加热时的温差较大	工艺系统内物料温度升高,压力升高,甚至超压,易燃物料泄漏至大气,与空气混合形成爆炸性混合气体,遇到着火源,发生着火或爆炸。	在满足工艺需要的情况下,利用热水和低温加热介质交换可能导致高温介质。以限制加热介质的温度上限。
	压力过高	入口管道上的压力调节阀故障,并开启。高压物料进入储罐儿或设备。	设备或管道内压力升高,甚至超压破裂,易燃化学品泄漏进入大气,与空气混合形成爆炸性混合气体,遇到着火源,发生着火或爆炸。	确认调节阀下游工艺系统的设计压力足够高。与调节阀上有系统的设计压力相同,调节阀全开时也不会导致超压。

（2）鼓泡塔反应器 HAZOP 分析表，见表 5-5：

表5-5鼓泡塔塔HAZOP分析结果一览表

引导词	偏差	原因	后果	措施
MORE	流量过大	反应器的进料调节阀故障开启或全开。	少量工艺介质进入调节阀下游的设备。下游设备压力升高,甚至超压破裂,易燃气体泄露,进入大气与空气混合形成爆炸性气体。遇到着火源,发生着火与爆炸。	在调节阀下游设备设置。泄压装置,并释放至安全地点。
	流量过大	工艺气象管道上的调节阀故障开启或全开。	大量工艺介质进入调节阀下游的设备。腐蚀设备,造成设备损坏。	在调节阀下游设备设置压力高连锁,当其中压力过高时自动关闭入口管道上的开关阀。

（3）液氨储罐的 HAZOP 分析

表5-6液氨储罐HAZOP分析结果一览表

引导词	偏差	原因	后果	措施
-----	----	----	----	----

MORE	温度过高	供给给工艺系统的加热介质的温度过高。加热介质本身系统的温度控制失效，加热时的温差较大。	工艺系统的物流温度升高，压力升高甚至超压有毒物料泄露至大气，人员暴露，多人中毒，甚至 1--2 人死亡。	加热介质本身系统有温度控制。高温报警及高温连锁停止升温。是与升温的控制回路无关的回路。
REVERSE	逆流	连接储罐的管道或软管断开时，管道的阀门没有关闭，储罐内的液体与管道断开处之间存在静压，物料从储罐往外流动。	有毒物质从储罐断开的管道泄漏至大气，有毒物质泄露，进入大气，人员暴露伤害。造成 1-2 人或多人伤亡。	检查表样式的操作程序要求操作人员在断开管道时，事先关闭管道上的阀门。连接储罐的管道从顶部进入储罐，并且在管道上有破虹吸口。

(4) 乙醇胺储罐的 HAZOP 分析表

5-7 乙醇胺储罐 HAZOP 分析结果一览表

引导词	偏差	原因	后果	措施
MORE	液位过高	进料调节阀故障，开度过大或全开。	设备或储罐的液位升高，甚至满罐，设备或储罐的压力升高，甚至超压破裂，易燃化学品泄漏至大气，遇到着火源，引起着火或爆炸。	在设备和储罐上增加液位指示及高液位报警，在操作程序中要求操作人员接到报警后。及时切断进料。
Other Than	错误进料	槽车卸料至错误储罐，或是操作失误，操作人员选错储罐。	错误物料进入储罐。与罐内物料发生反应，反应放热，导致超压，易燃化学品泄漏致大气，发生着火和爆炸。	槽车卸料操作，采用检查表样式的操作程序，并且采用双人复核。

5.6 采取的安全措施

1. 根据《建筑设计防火规范》（GBJ16-87）（2001 年修订版）、《建筑灭火器配置设计规范》（GBJ140-90）等规范要求，企业应定期对消防器材进行检测与更换，确保其完好状态。

2. 对于生产装置使用的临时输送物料的泵、管线，应尽可能避免使用，当必须使用时，其接头必须紧密、牢固，以免在输送途中，受压脱落泄漏，同时临时管道使用后应及时拆除。

3. 生产经营单位对重大危险源必须每年进行一次安全评估，从评估的过程中查找出安全隐患，加以整改完善。

4. 针对重大危险源每年至少开展一次综合应急演练或专项应急演练，每半年至少开展一次现场处置应急演练，以此来提高员工的安全事故响应和处理能力，会使用相应的安全施救器材和设备。

5. 对涉及重大危险源的从业人员必须进行应急管理培训，使其全面掌握相应的安全操作技能和在紧急情况下应当采取的应急措施。

6. 对涉及重大危险源可能发生事故的后果及应急措施等信息告知可能受影响的单位和人员。

7. 根据重大危险源的等级，建立健全相应的安全监控系统或安全监控设备，保证系统或设施有效运行，并落实监控责任。

8. 依据国家规定对重大危险源必须进行定期的检测，并做好检测、检验记录和档案。

9. 企业必须落实重大危险源的管理职责，做好巡检和专项检查工作，必须严格管理，防止安全事故发生。

10. 企业必须加强重大危险源的主体设备和安全设施和设备的管理，分级落实责任，常抓不懈。

5.7 环境风险评价（ERA）

5.7.1 环境风险评价的目的

环境风险评价，也称为事故风险评价，是风险评价的一种，主要考虑与项目联在一起的突发性灾难事故，包括易燃、易爆和有毒物质，放射性物质失控状态下的泄漏，大型技术系统的故障等。发生这种灾难性事故的概率虽然很小，但影响的程度往往是巨大的。ERA 通过预测危害对人体健康、社会经济、生态系统等所造成的可能损失进行评估，提出减小环境风险的方案 and 对策，指导设计过程。

5.7.2 环境风险评价程序

通过定性分析及经验判断，识别分析系统的危险源、危险类型和可能的危险程度及确定其主要危险源。风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及的物质风险识别两部分。根据有毒有害物质放散起因，可以将风险分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。用定性或定量分析方法对风险识别中已识别的主要危险源进行分析、筛选，研究泄漏状况（破损面积、泄漏时间、泄漏量等），泄出物的相态、向环境转移方式、可能造成的灾害类型等。针对源项分析得到的最大可信事故源项，采用适合的方法，确定事故的危害程度及危害范围。针对风险评价的结果，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。ERA 框图如图 20-3 所示。

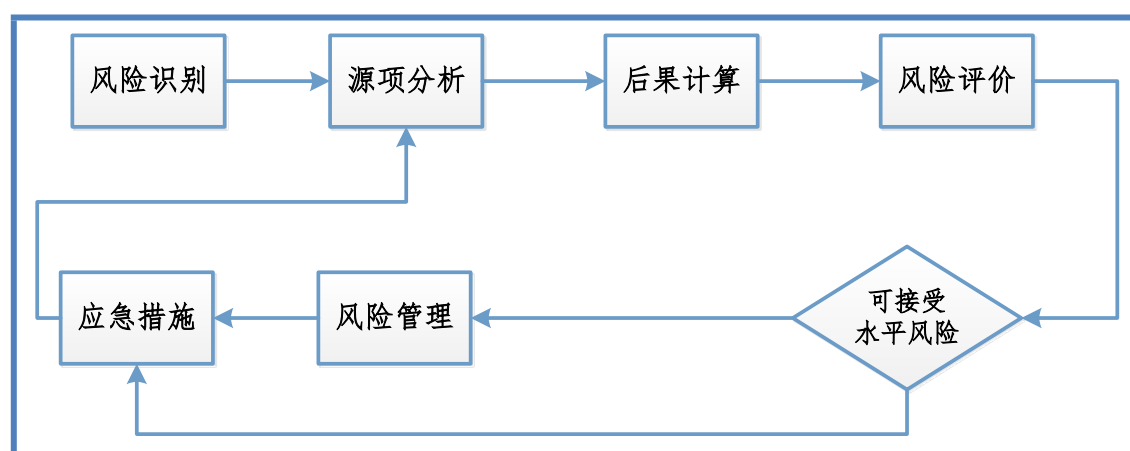


图5-1环境风险评价程序

通过重大危险性识别，本项目的罐区虽不构成重大危险源，由于本项目的处理量规模较大，涉及到的物质仍具有危险性，所以重点对罐区进行环境风险评价。本项目利用 Risksystem 软件进行环境风险评价，为工程设计提供指导。得到的模拟效果如下：

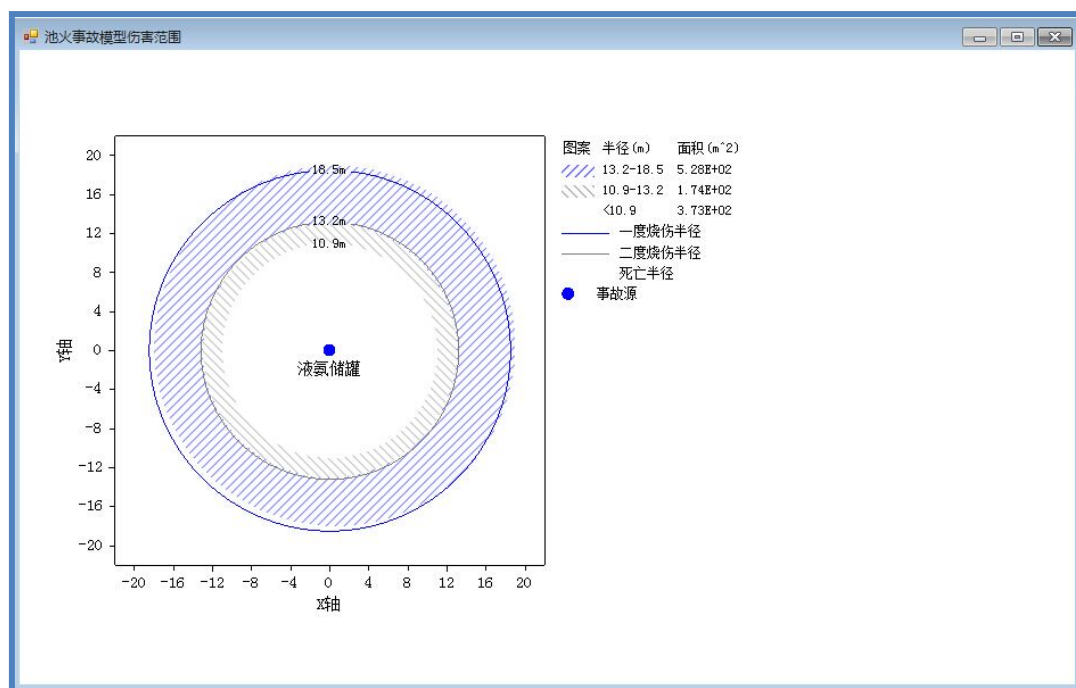


图5-2液氨池火灾爆炸模型

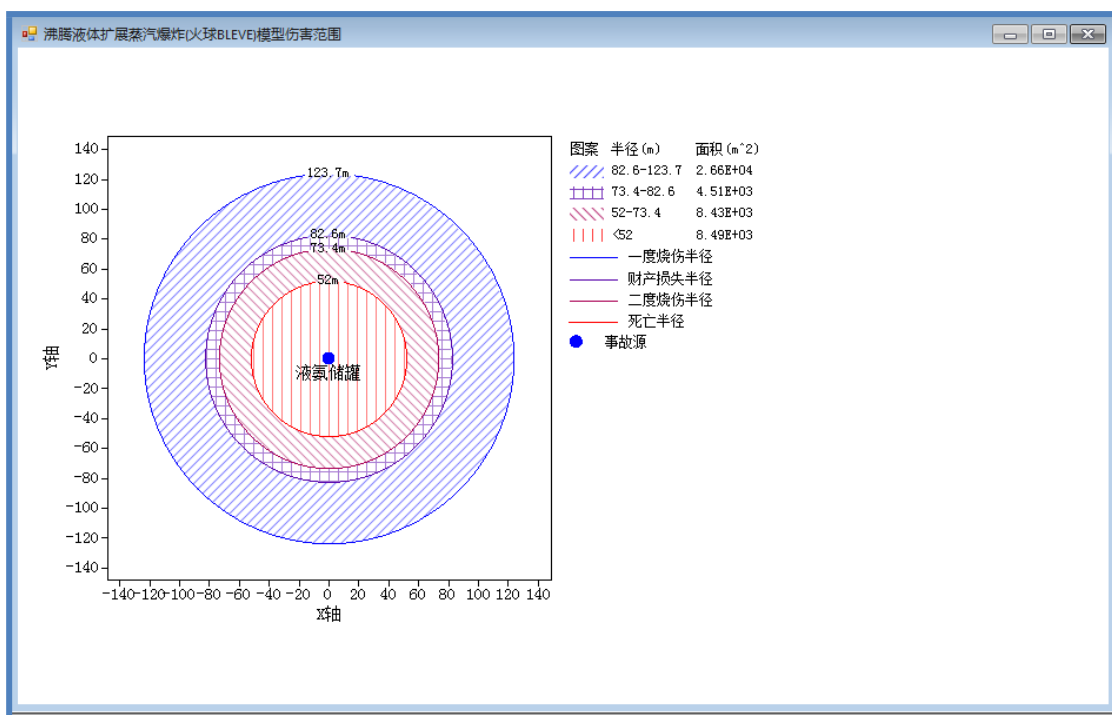


图5-3沸腾液体扩散蒸汽爆炸模型

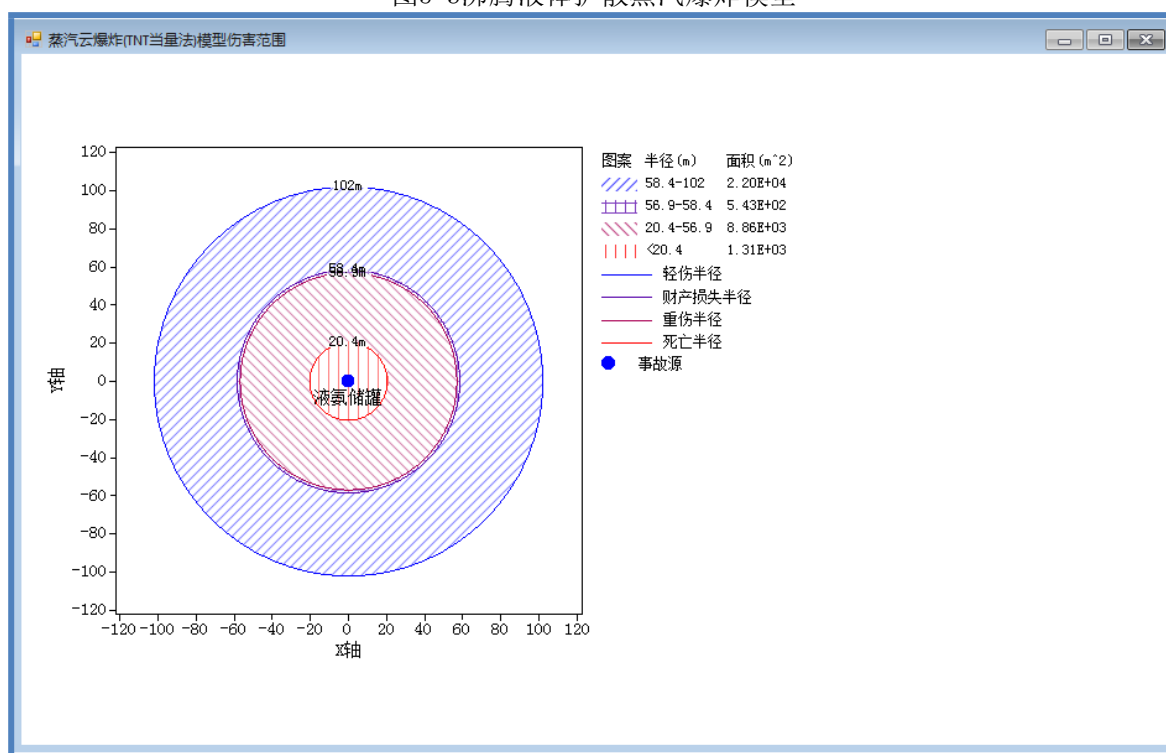


图5-4蒸汽爆炸模型

5.7.3 环境风险性评价结论

对危险源采取相应的措施，进行环境风险事故的预防和控制是降低和消除环境风险事故发生的基础。通过建立风险事故应急预案制度，在发生风险事故时，能够及时启动应急预案，进行有组织的自救是降低风险影响重要条件。

(1) 风险管理

环境风险的管理从管理对象性质角度来看,可分为对客观因素的管理、对主要因素的管理以及建立和完善风险预防控制管理体制等。对客观因素的控制,要求从最初的选址、平面布置到装置设施的选材、设计、施工、生产、后续管理等建立全面的管理和控制体系。选用先进可靠的安全生产装置控制技术,将风险事故的客观因素控制在可控范围内。人为主观因素原因是导致发生环境风险事故的最大原因。对主观因素的控制是环境风险管理最为重要的方面。人性化和科学化管理是实现主观因素控制的关键,这包括加强员工教育、培训、演练,建立健全管理制度,实行连锁和双控技术等。从思想上和技能上事项对主观因素的控制。环境风险管理的基础是安全生产管理,安全生产管理的核心是人本管理,以人为本,人性化、科学化、合理化的管理。安全生产管理是一项系统工程,要全员、全过程、全方位进行管理;安全生产管理是风险管理的一部分,是风险控制的基础。安全生产管理要突出法制化建设;安全生产管理要突出企业的安全文化建设,包括制定化、责任化、注重安全培训教育、常检查、严控制、建立HSE管理体系等。

(2) 应急措施

风险管理中的应急措施主要是指建立环境风险应急预案体系,并在预案体系在下建立、健全各项风险应急设施和措施。本项目依据《建设项目环境风险评价技术导则》要求的进行环境风险应急措施建设,应急预案具有系统化,动态化和信息化。本项目环境风险应急预案见表 5-7 所示。

表5-7 环境风险应急预案

	项目	主要内容
1	应急计划区	重大危险源(装置区、罐区、相关环保设施等),环境保护目标:项目附近敏感目标。
2	应急组织结构	实施三级应急组织(装置级、车间级、公司级)机构,各级别主要负责人为应急计划、协调第一人;应急人员必须为培训上岗熟练工;区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成,并由当地政府进行统一调度。
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案,以及适合相应情况的处理措施。
4	报警、通讯联络方式	逐一细化应急状态下各主要负责单位的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法,涉及跨区域的还应与相关区域环境保护部门和上级环保部门保持联系,及时通报事故处理情况,以获得区域性支援。
5	应急环境监测	组织专业队伍负责对事故现场进行侦察监测,对事故性质、参数与后果进行评估,专为指挥部门提供决策依据。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/728006123140006121>