

目 录

前 言.....	1
1.概述.....	3
1.1 评价目的.....	3
1.2 评价范围.....	3
1.3 评价程序.....	3
1.4 评价依据.....	4
2 建设项目概况.....	8
2.1 建设单位简介.....	8
2.2 建设项目简介.....	8
2.3 项目选址.....	8
2.4 自然条件.....	9
2.5 周边环境与总平面布置.....	10
2.6 拟采用的工艺、技术.....	11
2.7 主要原辅材料.....	13
2.8 主要设备.....	15
2.9 主要建构筑物.....	19
2.10 公用工程及辅助设施.....	20
2.11 主要安全设施.....	22
2.12 安全生产管理.....	23
3.危险有害因素分析.....	24
3.1 主要危险物料的分析.....	24
3.2 危险化工工艺的分析.....	25
3.3 生产过程的分析.....	25
3.4 设备的危险分析.....	29
3.5 公用辅助工程的危险分析.....	30
3.6 选址、自然条件的分析.....	32
3.7 平面布置的分析.....	33
3.8 土建、施工的危险分析.....	33

3.9 试生产过程的危险分析.....	34
3.10 人的失误分析.....	34
3.11 危险化学品重大危险源辨识.....	37
3.12 安全管理的危险分析.....	38
3.13 危险、有害因素分析小结.....	38
4.评价单元和评价方法.....	39
4.1 评价单元的划分.....	39
4.2 评价方法简介.....	39
5.定性、定量评价.....	40
5.1 安全检查表.....	40
5.2 工艺技术安全性评价.....	41
5.3 预先危险性分析.....	42
6.安全对策措施.....	53
6.1 可行性研究报告已有的安全对策措施.....	53
6.2 建议补充的安全对策措施.....	57
7.安全预评价结论.....	62
7.1 主要危险、有害因素评价结果.....	62
7.2 应重视的安全对策措施.....	62
7.3 结论.....	62
附件 1 危险化学品安全技术说明书.....	63
附件 2 其他附件清单.....	65

前 言

南京化学工业园热电有限公司一期机组（3×220t/h 锅炉）配套的烟气脱硫装置于 2005 年 8 月投入运行，脱硫装置采用石灰石-石膏湿法工艺，处理 100% 烟气量，采用喷淋空塔，三炉一塔布置；单台炉烟气量为 214844Nm³/h，采用苏源环保自主湿法脱硫技术。

由于国家环保要求的提高，该脱硫装置将不能满足日益严格的环保排放标准要求，故南京化学工业园热电有限公司拟进行本期 FGD 装置的改造，以满足更高的排放标准，即：FGD 出口二氧化硫的浓度小于 200mg/Nm³，并满足脱硫效率不小于 95%，满足装置可用率≥95%。

本次改造项目脱硫工艺采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，使用脱硫剂石灰石（CaCO₃），项目涉及危险化学品盐酸（CN81013、UN1789，在废水处理中使用），涉及烟气系统、吸收系统、检修起吊设施等，可能存在腐蚀、机械伤害、触电、高空坠落、火灾爆炸、噪声、粉尘及等危险、有害因素。根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令第 36 号）、《危险化学品安全管理条例》等法律法规的要求，必须对该项目进行安全预评价。

受南京化学工业园热电有限公司委托，江苏三联安全评价咨询有限公司承担了本次安全评价工作。为保证评价的顺利进行，我公司成立了安全预评价工作组，评价组收集和核实了相关材料，根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）等法规标准的规定，编制了《南京化学工业园热电有限公司机组脱硫改造项目安全预评价报告》。

本报告可作为该工程设计、建设和投产后安全管理工作的主要依据，同时也可作为安全生产监督管理部门对该工程的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。

本次安全评价工作得到了南京化学工业园热电有限公司的积极配合，在此表示深深的谢意！



1. 概述

1.1 评价目的

贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

为建设项目在建成投产后的安全生产运行及日常安全管理提供依据。

为当地政府安全生产监督管理部门和上级主管部门实行安全监察和行业管理提供依据。

1.2 评价范围

本次安全预评价的范围是：南京化学工业园热电有限公司机组脱硫改造项目的选址、总平面布置、工艺、设备、公用工程、安全管理等。

本评价所涉及的环境保护、消防、地质、地震、职业卫生监测等方面的内容，以政府有关部门批准或认可的文件为准；委托外单位运输方面的内容不在本评价范围之内。

1.3 评价程序

安全预评价的程序包括：准备阶段；危险、有害因素识别与分析；确定安全预评价单元；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；做出安全预评价结论；编制安全预评价报告。

本次安全预评价的评价程序，如图 1—1 所示：

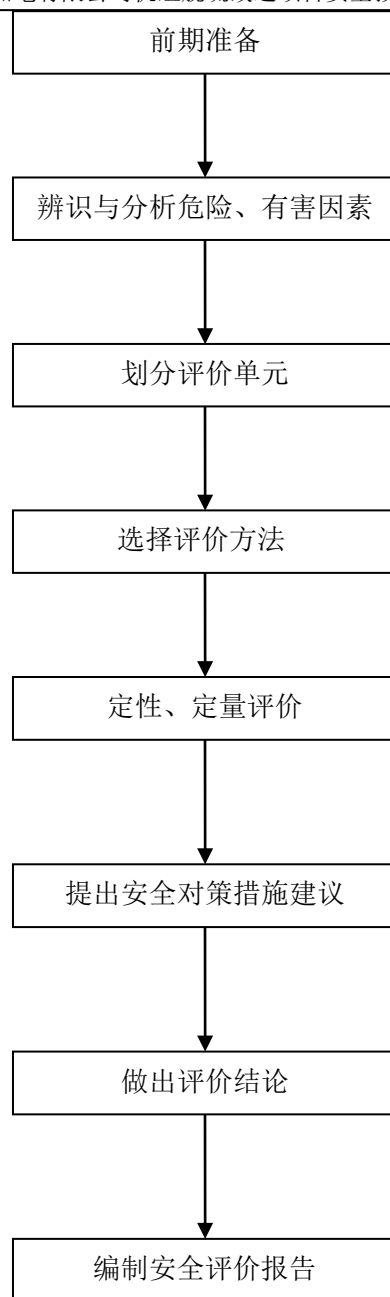


图 1-1 安全预评价程序框图

1.4 评价依据

1.4.1 法律、法规和规章

- (1) 《中华人民共和国劳动法》（1995 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 11 月 1 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国职业病防治法》（2011 年 12 月 31 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2003 年 1 月 1 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国消防法》（2009 年 5 月 1 日施行）；

- (6) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号）；
- (7) 《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》（2010 国发（2010）23 号）；
- (8) 《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（国家发改委令 2011 第 9 号）；
- (9) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 36 号）；
- (10) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令 第 393 号）；
- (11) 国务院关于修改《特种设备安全监察条例》的决定（国务院令 第 549 号）；
- (12) 《起重机械安全监察规定》（国家质量监督检验检疫总局令 92 号）；
- (13) 《江苏省特种设备安全监察条例（修改版）》（2004 年 5 月 1 日起施行）；
- (14) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33 号）；
- (15) 《危险化学品名录》(国家安全生产监督管理局 2003 年第 1 号公告)；
- (16) 《关于规范化工企业自动控制技术改造工作的意见》苏安监〔2009〕109 号；
- (17) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》安监总管三〔2009〕116 号；
- (18) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 40 号）；
- (19) 《火电行业环境监测管理规定》（电计[1996]280 号）；
- (20) 关于贯彻实施新修订《火电厂大气污染物排放标准》的通知，环发〔2004〕82 号；
- (21) 《关于“燃煤 SO₂ 排放污染防治技术政策”的通知》，环发〔2002〕26 号；
- (22) 《国务院关于酸雨控制区和 SO₂ 污染控制区有关问题的批复》，国务院国函[1998]5 号；
- (23) 《江苏省防震减灾条例》江苏省人大常委会公告第 91 号。

1.4.2 主要技术规范和标准

- (1) 《火力发电厂可研报告内容深度规定烟气脱硫部分暂行规定》
(DLGJ138—1997)；
- (2) 《火力发电厂烟气脱硫设计技术规程》(DL/T5196—2004)；
- (3) 《火力发电厂劳动安全和工业卫生设计规程》(DL5053-96)；
- (4) 《火力发电厂总图运输设计技术规程》(DL/T5032-2005)；
- (5) 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSGR004-2009)；
- (6) 《压力管道安全技术监察规程——工业管道》(TSG D0001-2009)；
- (7) 《火电厂烟气脱硫工程技术规范石灰石/石灰—石膏法》(HJ/T
179-2005)；
- (8) 《火力发电厂设计技术规程》(DL5000-2000)；
- (9) 《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271—2001)；
- (10) 《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223—2011)；
- (11) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187—93)；
- (12) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1—2010)；
- (13) 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058—1992)；
- (14) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)；
- (15) 《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083—1999)；
- (16) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218—2009)；
- (17) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2009)；
- (18) 《化学品分类和危险性公示 通则》(GB13690-2009)；
- (19) 《危险货物品名表》(GB12268—2005)；
- (20) 《常用化学危险品贮存通则》(GB15603—1995)；
- (21) 《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》(GBZ2.1—2007)；
- (22) 《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》(GBZ2.2—2007)；
- (23) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)；
- (24) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057—2010)；
- (25) 《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB50046—2008)；
- (26) 《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)；
- (27) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140—2005)；
- (28) 《工业企业噪声控制设计规范》(GBJ87—87)；
- (29) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)；

- (30) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》
(GB/T8196—2003) ；
- (31) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)；
- (32) 《用电安全导则》(GB13869-2008)；
- (33) 《安全评价通则》(AQ8001—2007) ；
- (34) 《安全预评价导则》(AQ8002—2007)。

1.4.3 有关文件和资料

- (1) 《关于同意南京化学工业园热电有限公司机组脱硫改造项目开展前期工作的批复》 江苏省经济和信息化委员会
- (2) 安全评价技术服务合同
- (3) 可行性研究报告
- (4) 其他与项目有关的政策性和技术性文件。

2 建设项目概况

2.1 建设单位简介

南京化学工业园热电有限公司位于南京化学工业园西北部长芦片区中部，西邻园区铁路长芦工业站，东邻园区中央大道，南邻园区新华北路，北邻园区方水东路。一期两台 55MW 机组配备三台最大连续出力 220t/h 的锅炉，锅炉燃用烟煤，于 2005 年建成投产。

2.2 建设项目简介

本次脱硫改造项目为新增一套脱硫装置，原有脱硫装置不做大的变动，采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺，布置在原有脱硫装置北侧，用于处理#2、#3炉的烟气。改造过程中保留原有脱硫装置增压风机、吸收塔、氧化风机、GGH、烟气旁路、事故浆液箱等全套系统设备，用于处理#1、#2炉的烟气；改造后，#2炉的烟气可通过两个烟气挡板门灵活切换至新、旧吸收塔进行脱硫，保证任一套脱硫装置故障时，均有两台锅炉可安全、稳定运行。

新增脱硫装置时，新增一套石膏脱水系统和废水处理系统，为一期两套FGD装置公用，保留原事故浆液箱系统，浆液制备系统、工艺水系统等其它公用系统在原有系统上扩容。

2.3 项目选址

南京化学工业园位于南京市以北约 19 公里的江北六合区，地处沿江，具有通江达海、连接南北、沟通沿海和内陆的良好交通条件。从南京化学工业园出发，20 分钟车程可到南京长江新生圩码头，40 分钟车程可到南京禄口机场，3 小时车程可到上海。园区公路、铁路、水运、航空和管道运输均十分便利。地理位置详见图 2-1。

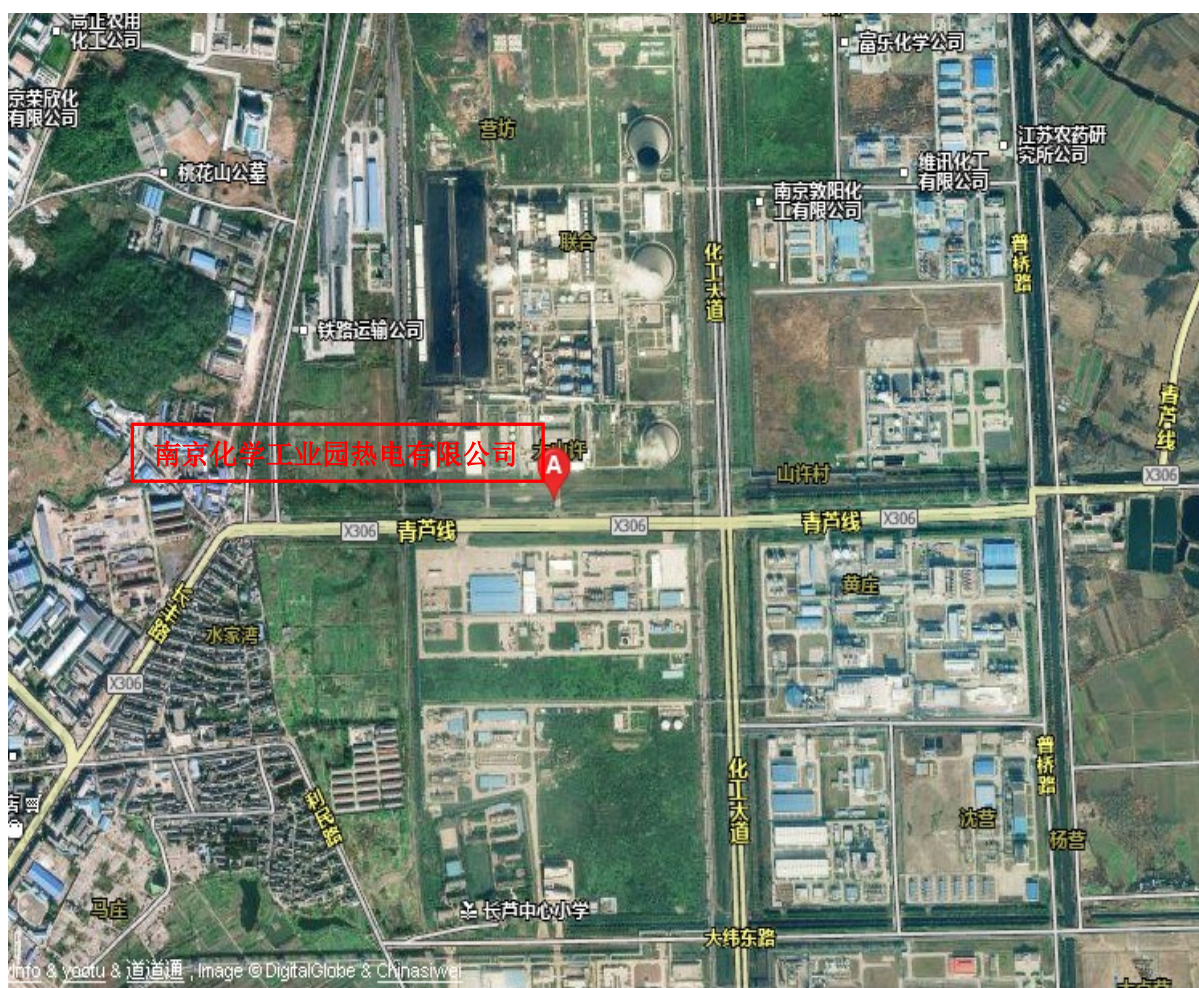


图 2-1 地理位置图

2.4 自然条件

历年年平均气压	101.48kPa;
历年年平均气温	15.4℃;
极端最高气温	43.0℃;
极端最低气温	-14.0℃;
历年年平均相对湿度	77%;
历年年平均降水量	1047.0mm;
历年年平均日照时数	2074.8h;
历年平均风速	2.7m/s;
常年主导风向	东北风
夏季主导风向	西北风;
冬季主导风向	东北风;
年最多雷暴日	32.2d;

历年最大冻土深度	9cm;
历年最大积雪深度	51cm。

2.5 周边环境与总平面布置

南京化学工业园热电有限公司位于南京化学工业园西北部长芦片区中部，西邻园区铁路长芦工业站，东邻园区中央大道，南邻园区新华北路，北邻园区方水东路。

南京化学工业园热电有限公司一期机组从南到北布置。脱硫改造系统在原有脱硫场地附近就近布置。

本次脱硫改造项目用地包括：一期（ $2\times 55\text{MW}$ ）工程启动锅炉房（拆除并在该位置新建废水综合楼），二期（ $2\times 300\text{MW}$ ）机组露天仓库南侧的场地。

周边环境图详见图 2-2。总平面布置图见附件。



图 2-2 周边环境图

2.6 拟采用的工艺、技术

根据现有的煤种条件,在原有的设备基础上由三炉一塔布置改为三炉两塔布置:保留原有脱硫装置增压风机、吸收塔,GGH等全套系统设备,用于处理#1、#2炉的烟气;新增1套脱硫装置可用于处理#2、#3炉的烟气。新增脱硫装置布置在二期原有事故浆液罐以北的空闲场地,以便今后设备的运行维护。

2.6.1 工艺方案简述

本项目原脱硫系统位置不变,新增烟塔合一的脱硫装置,布置在二期原有事故浆液箱以北的空闲场地,浆液循环泵、氧化风机布置在吸收塔周边空地上。

在原有脱硫区域内的启动锅炉房及北侧空地,新建电子设备间、废水处理车间。增加一套石膏脱水系统布置在原石膏脱水车间内的预留场地上。

其主要工艺改造方案如下:

(1) 保留原有脱硫装置,新增1套脱硫装置,改造后按三炉两塔布置,采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺,解决原三炉一塔系统设计煤种含硫量低和烟囱入口正压问题;

(2) 在尽量利用原设备的基础上对脱硫系统进行技术改造,在尽量减少投资的基础上达到环保要求;

(3) 保留原有吸收塔系统并进行局部改造,作为#1、#2锅炉的脱硫吸收塔,#1、#2炉的烟气可进入原有吸收塔进行脱硫处理;

(4) 新建一套烟塔合一的FGD装置,可同时处理#2、#3炉的原烟气,#2炉的烟气可通过烟气挡板门灵活切换至任一吸收塔进行脱硫,保证任一套脱硫装置故障时,均有两台锅炉可安全、稳定运行;

(5) 按照环评要求,现有脱硫装置脱硫后的净烟气通过原150米高混凝土烟囱排放,新增脱硫装置脱硫后的净烟气通过布置在新增脱硫吸收塔上的120米高(含吸收塔高度)的湿烟囱排放;

(6) 新增脱硫系统不设烟气旁路,原脱硫系统旁路挡板保留;

(7) 对滤液水系统、浆液制备系统、工艺水系统、压缩空气系统等,在充分利用的原则下进行认真核算,如出力不足则进行改造;

(8) 新增一套废水处理系统,用于处理二期二套脱硫系统排放的废水。

2.6.1.1 仪表和控制设备改造说明

本工程改造仅对需要新建/增加/改造设备的热控部分进行改造,对未涉及到新建/增加/改造的热控设备均利旧。新增仪表、CEMS系统、电动门/

气动门等供电增加新的交流 380/220V 电源柜。工业电视、火灾报警均在原基础上扩展改造。重要执行器采用电动执行器。

2.6.1.2 具体新建/增加/改造设备

(1) 烟道系统

本次改造将对烟道系统进行改造，但改造后的烟道上的所有测控内容和 DCS 的 I/O 点基本不变（包括 FGD 进/出口挡板门，CEMS 除外）。

新建及改造系统烟囱入口温度增加至 3 个测点。

(2) 升压风机

改造后升压风机的所有测控内容和 DCS 的 I/O 点保持不变。新建系统无升压风机。

(3) 吸收塔系统

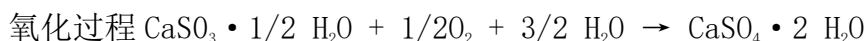
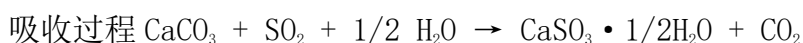
1#吸收塔系统利用或改造原有吸收塔系统（包括改造循环浆液泵，除雾器、氧化风机），其测控内容和 DCS 的 I/O 点基本不变；新建 2#吸收塔系统（包括循环浆液泵，除雾器、氧化风机），根据工艺要求增加相应的测控内容和 DCS 的 I/O 点；1#脱硫系统改造保留 GGH 系统，新增的 2#脱硫系统无 GGH 系统。

(4) 其它工艺系统

其它工艺系统包括：利用原有挡板门密封风系统，原石灰石制浆系统作为 1#2#石灰石制浆系统，利用原有事故浆液处理系统，利用并改造原有公用系统（包括石膏脱水系统和工艺水系统等）。这些工艺系统的新增和改造增加相应的测控内容和 DCS 的 I/O 点。

2.6.2 脱硫系统工艺

脱硫系统反应原理为：



从除尘器引来的烟气，经引风机后汇合，送至烟气换热器(GGH)将原烟气温度从 125℃降至 105℃随即进入吸收塔进行脱硫。脱硫剂（石灰石粉）通过制浆装置配成 30%的浆液通过石灰石浆液泵不断的补充到吸收塔内，从锅炉来的烟气中的 SO₂ 与石灰石浆液在吸收塔中逆流接触反应生成亚硫酸钙，随后，亚硫酸钙在吸收塔下部的浆液池中被鼓入的空气就地强制氧化为二水石膏。

石膏经二级脱水处理作为副产品外运，二级脱水处理产生的废水送入的脱硫废水处理设施处理后用于干灰调湿，不外排。脱硫后的净烟气返回至 GGH 进行加热。温度从 46℃ 加热至 75℃ 以上，通过烟囱排放至大气。

脱硫剂（石灰石粉）通过制浆装置配成 30% 的浆液通过石灰石浆液泵不断的补充到吸收塔内。脱硫副产品石膏通过排出泵从吸收塔下半部的浆液池抽出，输送至石膏旋流站（一级脱水系统），旋流脱水器底部浓缩液含固量在 40~50%，直接泵入真空皮带过滤机进一步脱水成石膏。旋流脱水器顶部溢流液，根据吸收塔的运行状况，部分回流至吸收塔，部分进废水旋流器，废水旋流器的底部浓缩液也回流进吸收塔。少量的废水旋流器顶部溢流液排入脱硫废水处理系统。

本项目工艺流程图见附件

2.7 主要原辅材料

本项目用到的主要原料为石灰石粉，废水处理中用到了盐酸，仪表用压缩空气，吹扫用蒸汽，副产品主要为石膏。

2.7.1 主要原料的消耗

表 2-1 石灰石粉消耗量

项目	小时耗量 (t/h)	日耗量 (t/24h)	年耗量 (万 t/8000h)
一期改造前	2.29	54.96	1.832
一期改造后	3.63	87.12	2.904

2.7.2 主要辅助材料

表 2-2 主要辅助材料

序号	名称	最大储存量	物态	包装方法	运输方式	物料来源
1	盐酸	2t	液态	玻璃钢储罐	汽车	南京

2.7.3 脱硫剂

采用成品石灰石粉作为脱硫吸收剂，石灰石粉粒度要求 $\geq 90\%$ 通过 325 目筛网。石灰石主要成分表见表 2-3。

表 2-3 石灰石主要化学成分表

成分	CaO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	Al ₂ O ₃
数值 (Wt,%)	52.5	1.1	0.096	0.31	0.04	0.2

为了保证脱硫系统的安全、稳定运行，故新增两台（一用一备）石灰石浆液泵给新增 FGD 系统供浆，石灰石浆液箱和石灰石粉仓两套 FGD 共用，新设系统的设备规格与参数与原有系统相同。

2.7.4 其它介质及材料

1、烟道气

烟道气成分及流量见省煤器出口烟气成分表 2-4:

表 2-4 省煤器出口烟气成分（过量空气系数为 1.20）

项目	单位	BMCR（设计煤种，湿基）	BMCR（设计煤种，干基）
CO ₂	Vol%	14.525	15.929
SO ₂	Vol%	0.044	0.049
N ₂	Vol%	73.374	80.462
O ₂	Vol%	3.247	3.560
H ₂ O	Vol%	8.810	—
省煤器出口烟气流	Nm ³ /s	280.4	255.7
烟尘浓度	g/Nm ³	23.36	
NO _x	mg/Nm ³	300	
SO ₂	mg/Nm ³	1391.7	
SO ₃	mg/Nm ³	21	

2、脱硫副产品品质

石灰石-石膏湿法脱硫工艺的副产品以石膏为主。来自吸收塔的石膏浆用泵打入脱水系统，经旋流分离器，再经脱水机脱水。脱水后石膏含水量小于 10%，由传送带送往石膏仓库贮存，进行综合利用。

石灰石纯度为 90%，脱硫率为 95%，吸收塔 Ca/S 为 1.03，脱硫系统入口烟气含尘浓度不大于 200mg/Nm³时，典型的脱硫石膏成份（干基）为：

石膏 CaSO₄·2H₂O: >90%

石灰石 CaCO₃: <3%

pH 值: 7~8

氯离子浓度: <100ppm

3 现有脱硫副产品产量

原有一期石膏脱水系统出力按 3×220t/h 机组的容量（总产量 4.11t/h）设置，共设置 4.2t/h 真空皮带机 1 台。脱水后的石膏贮存在石膏库房内（可贮存三台锅炉 BMCR 工况时至少 3 天的石膏产量）。水份小于 10%的石膏从真空皮带脱水机送入石膏库。

现有的 3×220t/h 机组脱硫装置改造前后的石膏产量见表 2-5。

表 2-5 石膏产量

项目	小时产量(t/h)	日产量(t/24h)	年产量（万吨/8000h）
一期改造前	4.11	98.64	3.288
一期改造后	6.81	163.44	5.448

通过以上石膏产量对比可知，一期脱硫装置改造前的石膏脱水处理系统及石膏库储存运输能力无法满足改造后一期脱硫装置设计煤种条件 BMCR 工况下石膏生成和储存量的要求，本项目新增一套石膏脱水系统以满足工程需要。

2.8 主要设备

2.8.1 主要设备

表 2-6 主要设备一览表

序号	设备名称	设备规格	数量（台）			主要材料	备注
			运行	备用	总计		
一	烟气系统						
1	#2 原烟气挡板 B	3200×2000x500	1		1	叶片、外壳、 框架： Q235-A；	
2	#2 原烟气挡板 C	3200×3800x500	1		1	叶片、外壳、 框架： Q235-A；	
3	#2 挡板门密封风机 A/B	Q=6000m³/h，P=6200Pa， N=30kW	1	1	2	组合件	
4	#2 挡板门密封风加热器	N=110kW	1		1	组合件	
5	非金属膨胀节	3.2×3.8×0.3	1		1	非金属	
6	非金属膨胀节	3.2×3.8×0.3	1		1	非金属	
7	非金属膨胀节	3.2×3.8×0.3	1		1	非金属	
8	非金属膨胀节	5.59×1.87×0.3	1		1	非金属	
9	非金属膨胀节	5.68×1.89×0.3	1		1	非金属	
二	吸收系统						
1	#2 吸收塔	直径Φ7.3 高度约 29.4m， 浆池容积 444m³	1		1	碳钢衬玻璃 鳞片	
1.1	喷淋层	三层，FRP 管	1		1	FRP	
1.2	一/二级除雾器	屋脊式，Φ7.3m，两级	1		1	PPHG	
1.3	除雾器冲洗系统	4 层清洗喷嘴，全锥喷射， 喷嘴压力 2bar	1		1	PP	
2	#2 吸收塔搅拌机 A/B/C	电机功率：15kW	3		3	轴与桨叶材 质：双相不 锈钢	
3		离心泵，Q=2110m³	3		3	组合件	

南京化学工业园热电有限公司机组脱硫改造项目安全预评价报告

	#2 浆液循环泵 A/B/C	/h, H=18/20/22m					
4	#2 氧化风机 A/B	罗茨风机, Q=2800Nm ³ /h, △P≥108kPa,	1	1	2	转子:铸铁	
5	#2 石膏浆液排出泵 A/B	卧式离心泵 Q=70m ³ /h, H=52m, N=30kW	1	1	2	组合件	
6	#2 吸收塔集液坑	尺寸: 3x3x3, 容积 20m ³	1		1	混凝土内衬 FRP	
7	#2 吸收塔集液坑泵	立式离心泵 Q=30m ³ /h, H=30m, N=15kW	1		1	组合件	
8	#2 吸收塔集液坑搅拌器	顶进式, 电机功率 3kW	1		1	碳钢衬胶	
三	工艺水系统						
1	除雾器冲洗水泵 A/B	卧式离心泵 Q=100m ³ /h, H=55m, N=30kW	1	1	2	组合件	修改
四	石膏脱水系统						
1	#2 石膏浆液旋流器	处理能力:34.4m ³ /h, 旋流子 3 个	1		1	旋流子: 聚氨酯	
2	#2 真空带式过滤机	额定出力:6.9t/h (含水 10%的石膏), 有效过滤面积:8m ² , 驱动电机功率 4kW	1		1	组合件	
2.1	#2 真空泵	水环式真空泵, 排气量 Q=2300Nm ³ /h, N=55kW	1		1	组合件	皮带机配套设备
2.2	#2 气液分离器	有效容积 2m ³	1		1	FRP	皮带机配套设备
2.3	#2 滤布冲洗水箱	规格: 直径×高 1000×1200	1		1	碳钢衬胶	皮带机配套设备
2.4	#2 滤布冲洗水泵	卧式离心泵 Q=12m ³ /h, H=45m, N=4kW	1	1	2	组合件	皮带机配套设备
2.5	#2 滤饼冲洗水箱	规格: 直径×高 1000×1200 (总高:2550)	1		1	碳钢衬胶	皮带机配套设备
2.6	#2 滤饼冲洗水泵	卧式离心泵 Q=10m ³ /h, H=40m, N=5.5kW	1	1	2	组合件	皮带机配套设备
五	石灰石浆液供应系统						
1	石灰石浆液泵 C	卧式离心泵 Q=20m ³ /h, H=35m, N=11kW		1	1	组合件	

六	检修起吊设施						
1	#2 吸收塔循环泵 电动单梁起重机	LX 5×5.5×10m, 起重量 5t, 起 升高度 10m, 跨度 5.5m	1		1	Q235B	
2	#2 氧化风机检修 电动葫芦	CD1 3×7.5m, 起重量 3t, 起 升高度 7.5m	1		1	Q235B	
3	压滤机检修电动 葫芦	CD1 3×10m,	1		1	Q235B	
六	废水处理系统						
1	PH 调节箱	1200x1200x1500, V=2.0m ³	1		1	碳钢衬胶	
2	PH 调节箱搅拌器	顶进式, N=1.1kw	1		1	碳钢衬胶	
3	反应箱	1200x1200x1500, V=2.0m ³	1		1	碳钢衬胶	
4	反应箱搅拌器	顶进式, N=1.1kw	1		1	碳钢衬胶	
5	絮凝箱	1200x1200x1500, V=2.0m ³	1		1	碳钢衬胶	
6	絮凝箱搅拌器	顶进式, N=1.1kw	1		1	碳钢衬胶	
7	澄清池	Φ 1800×4500, V 有=21m ³	1		1	碳钢衬玻璃 钢	
8	澄清池刮泥机	直径 1800mm, 速率 2 转 / 分, N=0.15kw	1		1	碳钢衬胶	
9	污泥输送泵	螺杆泵, Q=3m ³ /h, P=0.8MPa, N=2.2kw	1	1	2	组合件	
10	污泥回流泵	卧式离心泵, Q=3m ³ /h, H=20m, N=1.1kw	1	1	2	组合件	
11	压滤机	过滤面积 20m ²	1		1	机架: 碳钢 滤板: FRPP	
12	净水箱	Φ 2000×1800, V=4.7m ³	1		1	碳钢衬胶	
13	净水箱搅拌器	顶进式, N=1.5kw	1		1	碳钢衬胶	
14	净水排放泵	Q=3m ³ /h, H=30m, N=1.5kw	1	1	2	组合件	
15	浓石灰乳制备箱	Φ 1200×1800, V=1.7m ³	1		1	碳钢衬胶	
16	浓石灰乳制备箱 搅拌器	顶进式, N=1.1kw	1		1	碳钢衬胶	
17	石灰乳计量箱	Φ 1200×1800, V=1.7m ³	1		1	碳钢衬胶	
18	石灰浆计量箱搅 拌器	顶进式, N=1.1kw	1		1	碳钢衬胶	
19	石灰乳加药泵	离心泵, Q=2m ³ /h, H=15m, N=0.55kw	1	1	2	组合件	

南京化学工业园热电有限公司机组脱硫改造项目安全预评价报告

20	盐酸贮罐	有效容积 V=2m ³	1		1	玻璃钢	
21	盐酸贮罐进酸泵	离心泵, Q=5m ³ /h, H=10m, N=0.55kw	1		1	塑料	
22	盐酸加药组合装置						
22.1	盐酸计量箱	Φ 500×800	1		1	PP	
22.2	酸雾吸收器		1		1	PP	
22.3	盐酸计量泵	电磁隔膜计量泵, Q=2.5L/h, P=0.2MPa, N=0.017kw	1	1	2	泵头 PP, 膜 PTFE	
23	有机硫加药组合装置						
23.1	有机硫计量箱	Φ 500×800	1		1	碳钢衬胶	
23.2	有机硫计量箱搅拌器	顶进式, N=0.55kw	1		1	碳钢衬胶	
23.3	有机硫计量泵	电磁隔膜计量泵, Q=2.5L/h, P=0.2MPa, N=0.017kw	1	1	2	泵头不锈钢, 膜 PTFE	
24	氯化铁加药组合装置						
24.1	氯化铁计量箱	Φ 500×800	1		1	碳钢衬胶	
24.2	氯化铁计量箱搅拌器	顶进式, N=0.55kw	1		1	碳钢衬胶	
24.3	氯化铁计量泵	电磁隔膜计量泵, Q=2.5L/h, P=0.2MPa, N=0.017kw	1	1	2	泵头 PP, 膜 PTFE	
25	助凝剂加药组合装置						
25.1	助凝剂计量箱	Φ 500×800	1		1	碳钢衬胶	
25.2	助凝剂计量箱搅拌器	顶进式, N=0.55kw	1		1	碳钢衬胶	
25.3	助凝剂计量泵	电磁隔膜计量泵, Q=2.5L/h, P=0.2MPa, N=0.017kw	1	1	2	泵头 PP, 膜 PTFE	
26	安全淋浴器		1		1		
七	事故喷淋系统						
1	事故喷淋水箱	有效容积 50 m ³ , 重约 7t	2		2	碳钢	
2	事故喷淋喷嘴	螺旋型, 流量 4.5m ³ /h	50		50	316L	
八	拆除设备						

1	#1 氧化风机 A/B	ZSRS-150 型逆流冷却罗茨鼓风机；进口流量 QS=2000Nm ³ /h；电机 Y315L1-4, 160kW	1	1	2		
2	事故浆液罐	V=1100m ³ ； ϕ 12×12m	1		1		不移位
3	事故浆液泵	LC100/320 型；Q=100m ³ /h；H=30m，电机 Y180L-4/22KW	1		1		不移位
4	事故浆液罐搅拌机	侧进式；电机功率：18.5kW；	3		3		不移位

2.8.2 特种设备

表 2-7 特种设备一览表

序号	设备名称	设备规格及技术数据	材料	单位	数量	备注
1	#2 吸收塔循环泵 电动单梁起重机	LX 5×5.5×10m，起重量 5t，起升高度 10m，跨度 5.5m	Q235B	台	1	
2	#2 氧化风机检修 电动葫芦	CD1 3×7.5m，起重量 3t，起升高度 7.5m	Q235B	台	1	
3	压滤机检修电动葫芦	CD1 3×10m	Q235B	台	1	

2.9 主要建构筑物

本项目现有脱硫场地紧张，本次脱硫改造属于原址改造，综合利用原有的脱硫场地，新增脱硫装置布置在原有事故浆液箱以北的空闲场地，以便今后设备的运行维护；原有事故浆液罐和事故浆液泵等设备不做变动。

在原石膏脱水车间内的预留场地上增加一套石膏脱水系统。

另外，拆除原有脱硫区域内的启动锅炉房，在此处新建电子设备间和废水处理车间。

本项目主要建、构筑物情况见表 2-8。

表 2-8 新增建、构筑物一览表

序号	建构筑物名称	结构选型	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	火灾危险等级	耐火等级	备注
1	吸收塔	钢结构	63	63	丁类	二级	ϕ 8.96* ϕ 8.2
2	塔顶烟囱	钢结构	/	/	丁类	二级	标高120m
3	烟囱塔架	钢结构	90	90	丁类	二级	标高90m
4	浆液循环泵房	钢筋砼框架结构	152	152	丁类	二级	一层
5	废水综合楼	混凝土结构	195	585	丁类	二级	3层构筑物
6	吸收塔地坑	下沉结构	9	9			隐蔽工程

2.10 公用工程及辅助设施

2.10.1 供电

1、供电

原脱硫变配电系统不满足此次脱硫改造的供电要求，需新建供电配电设施。

1.1. 高压供电系统

本期脱硫改造项目，原有一塔所有电气负载设备保留，高压供电方式改接至新增脱硫6kVA段。新增一塔6KV供电接新增6KV 脱硫B段。

1.2. 低压供电系统

原有一塔的低压变配电全部保留。新增两台脱硫低压变，为新增脱硫低压负荷供电。两台变压器间采用暗备用的接线形式，每台变压器容量均能供相应锅炉全部布置于炉后的低压脱硫负荷。低压脱硫变的电源从脱硫系统新增加6kV配电装置引接。

2.10.2 给排水

给水排水系统包括生活用水供水与配水系统，生活污水、雨水排放系统以及各建筑物区域内的防火系统的地面排水。

生活用水供水与配水系统用于整个脱硫岛区域所有建筑物内生活用水，接自岛外生活水管线。

工业废水排放系统用于整个脱硫岛区域所有工艺和设备的废水排放。工业废水中可能含有颗粒物质和腐蚀性化学物质，均须进行收集并集中处理，达到工业废水排放标准后主体工程相应的用水点。

雨水排放系统用于整个脱硫岛区域所有建筑物、地面不含浆液的任何化学物质的雨水，接至现有的雨水排水系统。

脱硫装置给排水的设计、供货、施工、安装及通过当地消防部门的行政审批、验收均由承包商负责。

2.10.3 供气

脱硫工艺及仪控系统所需的杂用仪用压缩空气由原主体机组空压站提供，新增容量核算后用气量约 $3\text{m}^3/\text{min}$ ($0.6\sim 0.8\text{MPa}$)，由主体机组供应。

2.10.4 通风空调系统

(1) 通风

脱硫电控楼配电室：配电装置室设机械排风装置以排除室内的余热，换气次数不小于 10 次/小时。事故排风可兼做夏季通风系统。配电室设置的通风系统与消防系统连锁。

氧化风机及废水处理车间：采用自然进风，机械排风的通风方式，排除室内余热余湿和有害气体。换气次数不小于 10 次/小时。

脱水综合楼：采用自然进风，机械排风的通风方式，排除室内余热余湿。换气次数不小于 10 次/小时。

（2）空调

电子设备间、控制室：设置双制分体空调机来满足室内的温度要求。

直流及 UPS 室：设置单冷分体空调机来满足室内的温度要求。

工程师站和会议室：设置双制分体空调机来满足室内的温度要求。

CEMS 小间设置双制分体空调机。

2.10.5 消防系统

消防水系统的设置应覆盖所有室外（含厂外辅助区）、室内建构筑物，布置如下的全套消防水管网：室外消火栓灭火系统，含消火栓（包括龙带、水枪、操作夹、消火栓箱）、管道、阀门、阀位监视装置、附件等。室内消火栓灭火系统，含消火栓（包括龙带、水枪、操作夹、消火栓箱）、管道、阀门、阀位监视装置、附件等。脱硫岛内外的消防管接至现有的消防管网。

在脱硫岛区域内配置必要的移动式灭火器。在吸收塔地面和除雾器地面各安装两个消火栓。在橡胶衬里管道附近安装两个消火栓。脱硫变安装水消防。

根据不同的保护目标，分别配置了感温、感烟和火警监测装置，对于 FGD 的控制室，配备了两种监测器，以确保无故障运行。

在控制室的电缆通道内安装火警监测器，其它规程和消防规范要求装设监测系统的地点，按有关规程装设。

火警系统配备有声、光信号、并集中在 FGD 控制室内，同时，相关的火警信号送至机组集中控制室。火警监测、报警系统的电源要可靠。

脱硫岛火灾自动报警及相连的灭火装置列表 2-9。

表 2-9 脱硫岛火灾自动报警及相连的灭火装置列表

建筑物/区域	火灾探测器类型	控 制 方 式	灭火系统型式
一、FGD 电控设备间			
电子设备间	感烟探测器	自动报警，人工确认后手动灭火	移动式灭火器
工程师室	感烟探测器	自动报警，人工确认后手动灭火	移动式灭火器

电缆夹层	线型感温电缆 感烟探测器	自动报警，人工确认后手动灭火	移动式灭火器
6kV 配电室	感烟探测器	自动报警，人工确认后手动灭火	移动式灭火器
UPS、直流配电室	感烟探测器	自动报警，人工确认后手动灭火	移动式灭火器
热控配电箱室	感烟探测器	自动报警，人工确认后手动灭火	移动式灭火器
二、脱硫区电缆桥架	线型感温电缆	自动报警，人工确认后手动灭火	移动式灭火器 消火栓
三、FGD 低压变压器	感烟探测器	自动报警，人工确认后手动灭火	移动式灭火器

试验 所有水消防系统、火警探测系统、材料和验收标准应满足规范的要求，并符合消防部门最终验收的所有要求。

2.10.6 仪表及控制系统

1、控制方式及自动化水平

本改造是在原三炉一塔脱硫系统控制方案基础上，改造成三炉两塔脱硫系统后，新建/增加/改造的单元机组设备，控制上仍纳入原 FGD_DCS 系统，设备控制组态按改造、新建分开组态，新增仪表、CEMS 系统、电动门/气动门等供电增加新的交流 380/220V 电源柜。工业电视、火灾报警均在原基础上扩展改造。重要执行器采用电动执行器。

2 、 FGD-DCS

FGD_DCS 按每台机组、公用工艺系统分别设置冗余 DCS 控制器，每台机组及公用系统应分别设置控制器，以保证单台机组 DCS 系统检修时不影响另一台机组正常运行。

3、接地

脱硫岛分散控制系统及其它仪表的接地接到岛内电气接地网上，岛内电气接地网与全厂电气接地网相连，为同一地网。

2.11 主要安全设施

1. DCS 对脱硫全过程进行自动化控制，优化工艺控制过程，使操作人员更容易控制反应过程，能更快的对生产数据进行分析。

2. 线型感温探测器

脱硫区域通过物质燃烧过程中产生的烟、热等物理现象，选择不同的感烟型、感温型火灾探测器；架空电缆桥架上敷设线型感温探测器。

3. 水消防是主要的灭火手段。脱硫厂区配有室外地上式消火栓，配电间、石膏脱水车间设置有室内消火栓。各建筑物配备有一定数量的移动式干粉、二氧化碳灭火器。

4. 各工艺布置，除考虑运行维修、事故处理所需要的人行通道外，各建筑物均设有安全出口，并设置事故照明应急灯。

5. 除尘

石灰石粉卸料时会产生粉尘飞扬；石灰石粉输送至料仓后，有含尘气体排出。为了防止粉尘污染，改善环境卫生和劳动条件，在石灰石粉仓顶部设置除尘效率 99% 的脉冲布袋除尘器除尘，经除尘后，空气含尘浓度不大于 50 mg/Nm³。

6. 为提高设备及系统运行的安全性，防止事故的发生和扩大，本脱硫工程还装设有必要的安全保证装置和联锁系统。

2.12 安全生产管理

脱硫改造项目设置了独立的脱硫车间；主要负责脱硫装置的运行管理和脱硫渣的处理等工作；脱硫车间在行政上和日常维护由电厂统一管理。烟气脱硫工程扩容改造建成后，利用原有的脱硫车间，负责本期工程脱硫装置的运行、维护和管理的工作。脱硫装置大修、化验人员、后勤行政事务均按原有的制度进行。

3. 危险有害因素分析

3.1 主要危险物料的分析

本项目涉及脱硫剂石灰石(CaCO_3)、副产品脱硫石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)；仪表用压缩空气、吹扫用蒸汽。脱硫废水处理系统中的化学加药系统中使用了混凝剂、盐酸和助凝剂等物料。

3.1.1 危险有害物质的辨识

根据《危险化学品名录》(2002 年版)，盐酸(CN81013、UN1789)属于危险化学品。

根据《危险货物品名表》(GB 12268-2005)和《危险化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)，盐酸属于 8.1 类的酸性腐蚀品。

根据《首批重点监管的危险化学品名录》(安监总管三〔2011〕95 号)，本项目未涉及重点监管的危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》，盐酸属于易制毒化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》，本项目未涉及易制爆危险化学品。

对照《高毒物品目录》(2003 版)，本项目未涉及高毒物品。

对照《剧毒化学品目录》(2002 版)，本项目未涉及剧毒化学品；

对照《监控化学品管理条例》，本项目无监控化学品。

汇总以上辨识分析，根据《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》(GBZ 2.1-2007)及《物质安全数据表》，本项目涉及的危险化学品的情况见表 3-1，其理化性质和常规预防措施见附件 F3。

表 3-1 危险化学品的危险有害性类别

序号	品名	危险化学品名录	危险货物编号	闪点或爆炸下限	火险类别	爆炸危险介质	毒性类别	剧毒化学品	高毒物品	易制毒化学品	监控化学品	首批重点监管	职业接触限值
1	盐酸	CN81013、	UN1789	-	-	-	-			√	-	-	-

3.1.2 危险化学品的理化特性

上述危险化学品的 MSDS 见附件。主要理化性质见表 3-2。

表 3-2 危化品的理化性质

名称	熔点℃	沸点℃	闪点℃	爆炸极限%(V/V)	相对蒸汽密度	引燃温度℃	容许浓度 MG/M ³
盐酸	-114.8℃	108.6℃	-	-	1.26	-	15

3.1.3 其它物料的辨识

1、脱硫剂石灰石 (CaCO_3)

脱硫剂石灰石 (CaCO_3) 为白色固体，不溶于水，与酸反应产生使石灰水变浑浊的气体二氧化碳、副产品脱硫石膏 (二水硫酸钙 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)，是很好的再生资源，主要可用于建筑制品 (石膏板) 的生产和作为水泥缓凝剂。在生产加工过程中有粉尘产生。石灰石粉尘通过呼吸道吸入人体导致不良反应，人体皮肤接触石灰石浆液容易发生灼伤。

2、蒸汽

吹扫用蒸汽高温高压，设备出现问题或控制出现问题或人员误操作均有造成蒸汽泄漏的可能性，高温高压蒸汽对人体的伤害是灾难性的。

3、高温烟气

高温烟气是煤粉燃烧的产物。在炉膛负压控制不当的情况下，高温烟气会从炉膛密封损坏处内溢出。高温烟气会造成可燃物燃烧，酿成火灾；操作或巡检人员如果接触高温烟气会造成灼烫或烧伤。

3.2 危险化工工艺的分析

根据《首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116号) 和《关于转发〈国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知〉的通知》(苏安监办〔2009〕55号) 规定的要求，对企业是否存在“首批重点监管的危险化工工艺”进行检查确认。

经检查：本项目不涉及“首批重点监管的危险化工工艺”。

3.3 生产过程的分析

3.3.1 脱硫工艺过程的危险、有害因素分析

脱硫系统以石灰石粉浆液为 SO_2 吸收剂，副产物为石膏，无毒害性和易燃易爆的危险性介质产生；无高温高压的工艺过程，吸收反应条件接近常温常压。

1、危险因素

1) 腐蚀

烟气脱硫采用石灰石—石膏法脱硫工艺，脱硫系统按不设 GGH。

通常进行脱硫处理且不设烟气加热系统 GGH 的烟气水份含量高，湿度大，温度低，烟气处于全结露现象。湿法脱硫工艺对烟气中的 SO_2 脱除效率很高，但对造成烟气腐蚀主要成分的 SO_3 。

脱除效率不高，约 20%左右。因此，烟气脱硫后，对烟囱的腐蚀隐患并未消除，如果塔后烟道及烟囱不采取有效的防腐措施，容易导致设备腐蚀，如烟道防腐脱落，膨胀节的腐蚀，管道的堵塞或腐蚀，烟气挡板腐蚀泄漏等。

FGD 脱硫装置的基础结构绝大部分是钢结构，在钢结构基础设计中，如果没有充分考虑内衬材料的特性，因强度和结构设计等方面的欠缺而导致最后的防腐蚀失效，在钢结构装置中采用鳞片衬里结构，特别是烟道布置受环境所限，其弯道、过流截面变化较大时，高速流动的烟气在烟道中流过时会因弯道及过流截面变化的影响，产生较大的压力变化，形成不稳定流动，导致烟道结构震颤，使本来就高温失强的衬里形成疲劳腐蚀开裂，严重时形成大面积剥落，导致 FGD 腐蚀损坏。

2) 火灾事故

本工程烟气脱硫系统暂不设 GGH，而电除尘器出口烟气温度一般在 120℃左右，不能满足直接送入脱硫塔的温度控制要求（要求 100℃），所以在脱硫塔入口前必然设置喷水减温（或其它设施）等装置。实际运行中，如果喷水减温装置（或其它设施）效率不能满足要求，则脱硫塔入口烟气温度超过允许温度，容易导致脱硫系统的损坏。

脱硫塔进行检修时，如果在塔内违章动火，容易引起火灾事故。

3) 其它危险

石灰石浆液系统有大量的循环浆液泵等转动机械，如果转动部件缺少挡护装置，容易发生机械伤害。

系统内分布有大量不同电压等级的电气设备、电缆等，如果防护措施不到位或绝缘设置不满足要求等情况下，容易发生电伤害事故。

系统内脱硫塔、烟道等设备维护或检修过程中如果防护措施不到位，容易发生物体打击或高处坠落等事故。

2、 有害因素

脱硫系统存在的主要有害因素有粉尘、中毒和噪声等。

1) 粉尘

石灰石磨前，石灰石装卸、储存、输送系统泄漏、防尘措施有缺陷，个体防护措施不到位，造成石灰石粉尘通过呼吸道吸入人体导致不良反应。

2) 毒物

脱硫烟气系统烟道挡板、设备等不严密、密封风机故障等造成烟气泄漏，烟气中的有毒气体二氧化硫、三氧化硫、氮氧化物等既污染了环境，又易造成职工中毒。

3) 噪声

脱硫系统有大量转动机械，如石灰石磨、增压风机等，这些设施的运行噪声比较大，如果作业过程中个体防护措施不到位，对作业人员的身心健康可能产生不利影响。

3.3.2 其它危险有害因素分析

1) 触电危险因素分析

系统内分布有大量不同电压等级的电气设备、电缆等，如果防护措施不到位或绝缘设置不满足要求，容易发生电伤害事故。

露天电气、线路经风吹日晒，也可造成线路老化、锈蚀，导致绝缘失效，因而引发触电事故。

2) 灼伤危险因素分析

脱硫废水处理系统中的化学加药系统中的盐酸等物料的泄漏，人体接触会造成化学灼伤。

3) 机械伤害危险因素分析

若运转部分缺少防护设施，则可能导致机械伤害事故的发生，在检修过程中，也可能因为各种工具使用不当造成机械伤害。

4) 高处坠落危险因素分析

系统内有高度超过 2m 的设施，如果操作平台、斜梯、架空管道等设施的防护设施安装不规范或者缺损，很容易发生坠落事故，造成伤害；操作平台、斜梯等无挡板，也易造成人员滑出平台，引发高处坠落事故。

5) 物体打击危险因素分析

在设备维护或检修过程中如果防护措施不到位，容易发生物体打击或高处坠落等安全事故。

物料、工具等在搬运过程中，如果操作不当，存在物体打击的危险；在进行操作、检修过程中，移动机械、设备也存在物体打击危险。

6) 车辆伤害危害因素分析

物料的储运，使用车辆频繁，如厂内道路、车辆管理、车辆状况、驾驶人员素质等方面存在缺陷，可引发机动车辆伤害事故。

7) 噪声危害

引风机、脱硫系统循环泵，氧化风机等大型运转设备

各类风机、泵等运行时产生机械性噪声；蒸汽系统中蒸汽在管道中流动、加热、加压、排放等过程都将产生流体动力性噪声；电气系统的电磁噪声等。

压缩机、风机、电机、泵运行噪声，有些大功率机泵产生的噪声比较严重。

较高的噪声对作业人员的危害是多方面的：不仅仅是引起噪声性耳聋，而且会降低职工的劳动生产率，分散人的注意力，降低工作质量导致工作差错，甚至引发工伤事故，噪声还可引起多种疾病。

8) 粉尘危害

脱硫生产过程中石灰石粉在输送和使用过程中可能形成的粉尘（泄漏的石膏浆干燥后也会形成扬尘）和一些大型流体输送设备（循环泵，氧化风机等）的噪声，对工人的健康有一定的危害。

区域旁有煤场、锅炉，有固体粉尘产生，这些粉尘颗粒的细度较小，又是人工操作，并且都在开放环境中作业，如果除尘设施异常或其它故障，产生的粉尘会对工人造成尘肺等职业危害。

9) 热辐射

烟道温度高，如作业人员距离太近，可能引发热辐射伤害。

10) 腐蚀

石膏浆液呈弱酸性，对输送石膏浆液的管道以及吸收塔、箱罐、地坑等接触浆液的设备和烟道均会造成腐蚀破坏，严重影响生产安全，破坏生态环境。由于腐蚀，厂房建筑、设备设施、各种构架、管路机械强度将降低，可能出现泄漏，厂房倒塌，设备设施毁坏，下陷，管道变形开裂；机械设备无法运转，自控系统失灵，扰乱整个生产运行，导致事故的发生。设备损伤事故中与腐蚀有关的占 90% 以上。由于腐蚀造成巨大的经济损失，占国民经济总收入 4% 以上，远远超出其它损失（火灾、洪水、地震等）总和。综上，对腐蚀问题应高度重视，决不能小觑，虽然主要设备材料是高强度抗腐蚀的优质材料，也不能忽视防腐措施。

（1）腐蚀机理

腐蚀按机理可分为化学腐蚀，电化学腐蚀：

a 化学腐蚀：材料与周围介质接触发生化学作用而引起的破坏，或非金属材料发生溶胀，分子降阶（交联）而引起破坏，金属可与空气中氧作用。与氯离子作用生成氯化物而腐蚀，还有渗碳和脱碳氢金属被腐蚀破坏；

b 电化学腐蚀：金属材料与电解质溶液接触时，由于金属材料的不同组织及组成之间形成原电池，其阳、阴极之间产生氧化——

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/455104131223012014>