
供热锅炉超低排放节能改造项目

可行性研究报告

目 录

第一章 总论	3
第一节 项目概况	3
第二节 项目承办单位概况	3
第三节 可行性研究报告编制单位	3
第四节 可行性研究报告的编制依据、范围和原则	3
第二章 项目提出的背景和建设的必要性	6
第一节 项目提出背景	6
第二节 项目建设的必要性	8
第三章 市场分析和建设规模	
第一节 市场分析	
第二节 项目建设规模与技改内容	
第四章 场址选择与建设条件	
第一节 场址选择	
第二节 建设条件	
第三节 社会经济条件	
第五章 工程技术方案	22
第一节 指导思想及设计原则	22
第二节 工艺技术方案和设备方案	22
第三节 公用辅助工程	37
第六章 环境保护	44
第一节 设计依据和采用的主要标准	44
第二节 施工期主要污染源及治理措施	45
第三节 运营期主要污染源及治理措施	46
第四节 环境影响评价	47
第七章 安全卫生与消防	49

第一节 安全卫生.....	49.....
第二节 消防.....	52.....
第八章 节能.....	54.....
第一节 用能标准及节能设计规范.....	54.....
第二节 新增能源消耗状况和指标分析.....	56.....
第三节 技改后节能效果分析.....	57..
第四节 节能措施和节能效果分析.....	57.....
第九章 企业组织和劳动定员	6.Q.....
第一节 生产组织.....	60.....
第二节 工作制度与劳动定员.....	60.....
第十章 项目实施进度	
第十一章 工程招标方案.....	63.....
第十二章 投资估算与资金筹措.....	66.....
第一节 投资估算.....	66.....
第二节 资金筹措和资金使用计划.....	69.....
第十三章 经济和社会效益分析.....	70.....
第十四章 结论与建议.....	72...

第一章 总论

第一节 项目概况

一、项目名称

****氟硅材料有限公司园区供热锅炉超低排放节能改造项目项目**

二、项目承办单位：****氟硅材料有限公司**

三、项目性质：技术改造

四、建设期：2年

五、项目建设地点

****县**镇，**氟硅材料产业园**

六、建设规模及技改目标

本项目主要针对公司原有三台130t/h 锅炉，两台240t/h 锅炉进行技术改造。其中三台130t/h 锅炉共有两台脱硫塔(1#、1B#)，两台240t/h 锅炉各用一台脱硫塔。对两台130t/h 锅炉进行余热回收改造；对五台锅炉进行煤灰复燃改造及燃烧优化改造和选择性催化还原法 (SCR) 工艺改造；对二台 130t/h 锅炉进行电除尘改电袋结合、一台四电场改高频提效和增加湿电除尘改造，对4#锅炉增加湿电除尘改造。更换引风机改变频，增加浆液循环泵等脱硫设备及增设喷淋层或塔盘提高脱硫效率，烟气再循环设备、配套空压机，湿电除尘器等除尘设备，相应电气、控制系统改造。增污水处理系统处理1#~4#锅炉湿电和脱硫污水。

七、节能效益

本技改项目实施后，年可实现节约原煤15121t，节约新鲜水45000吨，共计节约标煤10805t。同时考虑技改后脱硫工艺每年新增用电903万kWh，新鲜水18000吨，综合能耗1111.吨标煤/年。本技改项目年可节约标煤9693.5t。

八、环境保护

本项目实施过程中环境保护设施将严格执行国家“三同时”的方针，各项污染物的排放指标符合国家有关标准要求。现有脱硫装置排放是50mg/m³，技改后SO₂脱除量由50mg/m³降到35mg/m³，脱硝氮氧化物减排由100mg/m³降到50mg/m³。本技改项目每年可减排二氧化硫129吨，氮氧化物112吨。项目有效地改善环境质量，减少对当地区域大气环境的污染，对提高居民的生活质量、改善地区的投资环境和促进人民的安定团结都有着积极的意义，有着相当的环境、经济和社会价值，同时可以提高企业的可持续发展能力和竞争实力。

九、工程投资估算和资金筹措

初步估算，总投资6090万元，其中：工程费用5399万元，工程建设其他费用401万元，基本预备费290万元。

十、社会效益评价

本项目的建设能有效的减少对当地区域大气环境的污染，并使企业在发展的同时达到二氧化硫总量排放控制要求，提高企业的可持续发展能力和竞争实力。本项目社会效益和环境效益显著，对提高居民的生活质量、改善地区的投资环境和促进人民的安定团结都有着积极的意义。

第二节 项目承办单位概况

****氟硅材料有限公司位于**市**县**镇，占地330 亩，现有员工1100人。公司主要从事甲烷氯化物和离子膜烧碱的生产，生产能力分别为26万吨/年甲烷氯化物和28 万吨/年离子膜烧碱，并配置三台130t/h 和两台240t/h 循环流化床锅炉，供热800 万 GJ 的生产能力，担负着向**氟硅材料园区内企业生产供热和周边村庄冬季取暖的任务。

第三节 可行性研究报告编制单位

一、报告编制单位

**市工程咨询院

二、资质等级

甲级，工咨甲***x

三、发证机关

中华人民共和国国家发展和改革委员会

四、联系方式

通讯地址：**省**市张店区西二路128 号

联系电话：

第四节 可行性研究报告的编制依据、范围和原则

一、编制依据

(一)《产业结构调整指导目录》(2011年本)(2013 年修正)

(二)《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

(三)《**省2013-2020 年大气污染防治规划》

(四)《关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》
(鲁环发[2015]98号)

(五)《2016年**市政府工作报告》

(六)《**市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要(草案)》

(七)《关于**市主要污染物排放控制要求的通知》(**市环保局)

(八)国家发改委、建设部《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)

(九)省、市建设工程收费依据和收费标准

(十)****氟硅材料有限公司关于编制本可行性研究报告的委托合同

(十一)****氟硅材料有限公司提供的相关资料

二、编制原则

(一)充分利用现有条件及公用设施的富余能力,注意节能;提高技术水平;做到精简、高效,以减少建设费用。

(二)严格遵循现行消防、劳动安全卫生、环境保护等有关规定、规范。

(三)认真贯彻技术进步的方针,新增设备选用先进、高效、精密、节能的设备,提高自动化水平,满足产品质量、生产规模及生产的要求。

(四)重视劳动安全卫生和“三废”治理,改造工程与环保、安全和公共卫生设施同时考虑,消除“三废”对环境造成的不利影响。

(五)贯彻“工厂布置一体化,生产装置露天化,建(构)筑物轻型化,公用工程社会化,引进技术国产化”五化的设计原则。

三、可行性研究工作的范围

根据项目单位委托要求，本可研报告的研究范围是从生产要求、建设条件、环保节能、经济分析等方面进行可行性分析论证。具体内容包
括：工艺流程、技术方案、现有基础条件、推广示范前景、环境保护、消防、劳动保护和安全卫生、车间组织和定员、项目实施规划、建设资金及资金筹措和技术经济分析等，研究论述项目建设的可行性，供业主和上级有关部门审批决策。

项目可行性研究的范围主要是：

- (一)项目背景和建设的必要性；
- (二)市场分析和建设规模；
- (三)场址选址与建设条件；
- (四)工程技术方案；
- (五)安全消防、环境保护和节能；
- (六)企业组织与劳动定员；
- (七)项目实施进度；
- (八)投资估算、经济效益分析；
- (九)社会效益分析。

第二章 项目提出的背景和建设的必要性

第一节 项目提出背景

目前威胁人类健康和生存的四大危害：大气烟尘、酸雨、温室效应、臭氧破坏。这些危害主要是由燃料煤炭、石油、天然气等化石能源排放的污染物造成的。中国是以煤炭作为主要一次能源生产电能的国家，燃煤电厂是最大的煤炭消费者，他排放的污染物(如粉尘等)约占煤炭用户排放量的30%，对人类生存环境构成直接危害。

党和政府把环境保护工作作为一项国策来抓，连续修订环境治理标准，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》更是提出了“加大环境治理力度。以提高环境质量为核心，实行最严格的环境保护制度，形成政府、企业、公众共治的环境治理体系。推进多污染物综合防治和环境治理，实行联防联控和流域共治，深入实施大气、水、土壤污染防治行动计划。实施工业污染源全面达标排放计划，实现城镇生活污水垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。扩大污染物总量控制范围，将细颗粒物等环境质量指标列入约束性指标。坚持城乡环境治理并重，加大农业面源污染防治力度，统筹农村饮水安全、改水改厕、垃圾处理，推进种养业废弃物资源化利用、无害化处置。改革环境治理基础制度，建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制，实行省以下环保机构监测监察执法垂直管理制度。建立全国统一的实时在线环境监控系统。健全环境信息公开制度。探索建立跨地区环保机构。开展环保督察巡视，严格环保执法。”的要求，提出进一步完善国家环保标准体系，开展设立颗粒物（PM2.5）标准限值的研究

空气质量标准的实施。为控制总量法规，国家对工业领域的各类锅炉、炉窑制定的排放值陆续进行修订，严格要求其降低排放量。

燃煤发电在给中国电力工业快速发展提供有力保证的同时，也给环境造成巨大的压力。燃煤电厂是二氧化硫排放的主要来源。煤炭燃烧产生大量烟尘、二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）等污染物，这些污染物直接排入大气，破坏生态环境。这是中国电力工业可持续发展当前面临的主要问题。

目前，燃煤电厂粉尘控制已得到了人们足够的重视，现代化大型燃煤电厂的除尘效率大多在98%~99.5%，基本满足了我国燃煤电厂粉尘排放标准要求。但是SO₂、NO_x的治理目前是燃煤电厂的主要任务。

燃煤排放的SO₂是导致酸雨的主要原因之一。目前，中国继欧洲和北美之后成为世界第三大酸雨区。酸雨区已覆盖西南、华南、华中和华东大部分地区，平均降水pH值低于5.6的地区占国土面积的40%左右，造成的经济损失每年几千亿元。

NO_x是一种主要的大气污染物质，它与碳氢化合物可以在强光作用下造成光化学污染，排放到大气中的NO_x是形成酸雨的主要原因，严重危害生态环境。目前国内70%左右的NO_x是由煤燃烧所产生的，因此作为主要燃煤设备的电站和工业锅炉成为今后控制NO_x排放所关注的焦点。《**省2013-2020年大气污染防治规划》和《**省2013-2020年大气污染防治规划一期(2013-2015年)行动计划》都同时指出要加强工业烟粉尘治理，深化火电行业烟尘治理。燃煤机组

对烟尘排放浓度不能稳定达标的燃煤机组进行高效除尘改造，并达到相应阶段大气污染物排放标准要求。发电企业依据国家环保法规对已运行机组有计划的改造，满足国家对污染物排放总量的控制要求。

****氟硅材料有限公司现配置三台130t/h 和两台240t/h 循环流化床锅炉，每年要燃用40 多万吨煤，因煤中含硫且有一部分是高硫煤，在燃烧过程中就生成了大量的SO₂、NO_x 以及烟气粉尘。若不予治理，随烟气排入大气中，对区域环境造成污染，严重者会形成酸雨，给居民的身体健康造成伤害，给居民的财产造成损失。所以，对锅炉烟气中的 SO₂、NO_x 必须加以治理。我国政府对 SO₂、NO_x 的排放制定了控制标准，所有企业必须遵照执行，节能减排、环境保护是我们的国策，也是企业的责任。因此必须建设脱硫、脱硝装置，保障烟气达标排放。为了使项目顺利实施并取得预期效益，特委托**市工程咨询院编制项目可行性研究报告。

第二节 项目建设的必要性

一、符合国家产业政策

项目符合《产业结构调整指导目录》(2011年本)(2013 年修正)中鼓励类“四、电力”“9、在役发电机组脱硫、脱硝改造”，属国家鼓励类项目。

二、符合国家相关规划

(一)该项目建设符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的规划精神

本项目符合国家“十三五”规划：“推进多污染物综合防治和环境治理，实行联防联控和流域共治，深入实施大气、水、土壤污染防

实施工业污染源全面达标排放计划，实现城镇生活污水垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。扩大污染物总量控制范围，将细颗粒物等环境质量指标列入约束性指标。”。

(二)该项目建设符合《**省2013-2020 年大气污染防治规划》的规划精神

《**省2013-2020 年大气污染防治规划》中指出“加强火电、钢铁、石化等行业二氧化硫治理。加强对脱硫设施的监督管理，确保综合脱硫效率达到设计要求及总量控制指标要求。加强钢铁、石化等非电行业的烟气二氧化硫治理，所有烧结机和球团生产设备配套建设脱硫设施，废气中各类污染物排放浓度应符合相应阶段大气污染物排放标准要求；石油炼制行业催化裂化装置配套建设催化剂再生烟气脱硫和高效除尘设施，硫磺回收装置应建设尾气加氢还原装置，硫磺回收率要达到99.8%以上，达到相应阶段大气污染物排放标准要求。加快推进现役焦炉废气脱硫设施建设，硫化氢脱除效率达到95% 以上，并达到相应阶段大气污染物排放标准要求。加快有色金属冶炼行业生产工艺设备更新改造，提高冶炼烟气中硫的回收利用率，对二氧化硫含量大于3.5%的烟气采取制酸或其他方式回收处理，低浓度烟气和排放超标的制酸尾气进行脱硫处理。加强大中型燃煤锅炉烟气治理，规模在20 蒸吨/时及以上的全部实施脱硫，综合脱硫效率达到70% 以上。积极推进陶瓷、玻璃、砖瓦等建材行业二氧化硫控制。全面整顿企业自备燃煤电厂和中小型热电联产燃煤企业，到2017 年年底，合计装机容量达到30 万千瓦以上的，按等煤量原则，改建为高参数大容量燃煤机组；完成所有企业自备燃煤机组脱硫脱硝除尘改

2017 年年底，完成燃煤机

组脱硫提标改造2450 万千瓦。

大力推进火电行业氮氧化物控制，加快燃煤机组低氮燃烧技术改造及炉外脱硝设施建设，单机容量20 万千瓦及以上、投运年限20 年内的现役燃煤机组全部配套脱硝设施，外排废气污染物达到相应阶段大气污染物排放标准要求。到2017 年年底，全省燃煤机组全部配套建成脱硝设施。加强水泥行业氮氧化物治理，对新型干法水泥窑实施低氮燃烧技术改造，配套建设炉外脱硝设施，外排废气中污染物排放浓度达到相应阶段大气污染物排放标准要求。积极开展燃煤工业锅炉、烧结机等烟气脱硝示范，鼓励重点控制地区选择烧结机单台面积180平方米以上钢铁企业开展烟气脱硝示范工程建设。稳步开展炼化企业催化裂化装置烟气脱硝改造。”。

（三）该项目建设符合《**市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的规划精神

《**市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》强调“强力推进大气污染防治。全面贯彻国家大气污染防治行动计划，严格执行大气污染物排放标准，持续推进空气异味综合整治。坚持源头治理，实施“绿动力”提升工程，对工业炉窑进行整治提升，重点推进园区集中煤制气、集中煤制粉和陶瓷生产集中制粉，扩大清洁能源消费，逐年减少煤炭消费总量。坚持源头管控、提高煤质，推广洁净型煤和兰炭，加快清洁能源替代，依法加强煤炭清洁利用监管，大幅减少煤炭直接散烧。到2017 年，实现所有燃煤电厂和10吨以上燃煤锅炉超低排放，全面完成直燃煤小锅炉淘汰置换，淘汰后的燃煤小锅炉供热

热。

三、有利于保护环境，具有较高的环境和社会效益

本项目脱硫脱硝系统投运后 SO₂、NO_x 的排放浓度可满足环保要求，除尘系统投运后烟气粉尘排放浓度满足排放标准，使企业在发展的同时达到二氧化硫总量排放控制要求，提高企业的可持续发展能力和竞争实力。随着工业化的发展，环境污染问题已经严重威胁着人类自身的生存环境，制约了国民经济的可持续发展，因此近年来国家对环保政策和环保投入都在不断地加大力度，国民的环保意识也在不断提高。加强环境保护是21世纪全球化的任务，也是每一个公民应尽的责任与义务。

能有效的减少对当地区域大气环境的污染，为地区节能减排工作做出一定的贡献。本项目有着相当的环境、经济和社会价值，对提高居民的生活质量、改善地区的投资环境和促进人民的安定团结都有着积极的意义。

四、该项目建设可以促进国民经济发展

随着我国燃煤电厂的飞速发展，其引起的酸雨和二氧化硫、烟尘排放等环境问题也日益引起公众的关注，国家发展和改革委员会就燃煤电厂的规划和建设及时出台了更加严格的规定，要求新建电厂和电厂改造项目都必须同步配置脱硫装置。因此，采用先进的脱硫技术对现有锅炉进行技术改造势在必行，顺应了国民经济发展对保护大气与水环境的迫切需要。这对改善当地的投资环境，促进当地经济和社会的持续稳定发展，具有重要的现实意义。

企业的发展离不开社会环境，强化环保意识，搞好环保工作，努力降低污染物的排放，达到环保法规的要求，可以为企业自身发展创造一个相对宽松的外部环境，有利于企业的发展，况且减少污染物的排放是企业义不容辞的责任。因此，本项目的建设也是企业自身发展的需要。

第三章 市场分析和建设规模

第一节 市场分析

一、燃煤电站脱硫产业发展概况

《国家中长期科学和技术发展规划纲要》对环境保护领域的科学研究和技术开发给予高度重视。强调加大环境保护力度，防治大气污染。关于环境治理重点工程，将燃煤电厂烟气脱硫放在重要位置，强调加快现有燃煤电厂脱硫设施建设，增加现有燃煤电厂脱硫能力，新建燃煤电厂必须根据排放标准安装脱硫装置，使90%的现有电厂达标排放。

美国用30多年时间发展起来的脱硫产业，我国仅用了不到10年已发展成为全球最大的烟气脱硫市场，脱硫产业从只有几家企业的小规模起步，发展到如今仅年新增需求就达100多亿元的市场。

(一) 石灰石-石膏湿法脱硫技术仍是市场主流。

目前，国内外应用脱硫技术途径有三种：燃烧前脱硫、燃烧中脱硫和燃烧后脱硫。燃烧前，可以对燃料的含硫量进行控制，如选用低硫燃料、选煤、洗煤、对煤或油进行气化。在燃烧中的控制主要是炉内喷钙，使硫在燃烧过程中生成亚硫酸钙或硫酸钙，与炉渣一起排掉，另外还有流化床锅炉技术。燃烧后主要是对烟气进行脱硫，使烟气达到排放标准。

石灰石-石膏法烟气脱硫工艺是世界上应用最广泛的一种脱硫技术，日本、德国、美国的火力发电厂采用的烟气脱硫装置约90%采用此工艺。在国内脱硫市场上得到应用的已有石灰石-石膏法、烟气

循环流化床法、海水脱硫法等10多种烟气脱硫工艺技术。石灰石—石膏湿法脱硫技术仍是市场主流，投运、在建和已经签订合同的火电厂烟气脱硫项目中，这一工艺所占比重达90%以上。其余脱硫方法中，海水法占3%，烟气循环流化床法占2%，氨法脱硫比例有所增加，占2%，其它方法占1%。

（二）资源回收型脱硫工艺有所发展，但尚未成熟

近年来，脱硫脱硝一体化、氨法脱硫、有机胺脱硫、活性焦法和其它资源回收型脱硫新技术取得了工业性进展。国家有关部门在政策、项目和资金上继续支持和组织实施300MW及以上火电机组的烟气脱硫完善化技术示范和引进技术再创新，重点解决工艺设计、设备成套和运行规范化等问题，提高脱硫设施工程建设质量和运行管理水平。

（三）脱硫产业化管理进一步加强，技术标准和规范进一步完善

近两年，我国火电厂烟气脱硫装置的工艺设计、制造、安装、调试、运行、检修、技术标准和规范进一步完善，烟气脱硫设施运行监管进一步强化，行业自律体系有效完善，行业协会等中介组织的作用进一步发挥，脱硫产业化发展日趋成熟和规范。

二、燃煤电站脱硝产业发展概况

近几年，通过“上大压小”电源结构调整政策的实施，新建的燃煤机组，基本上是300MW及以上的大容量、高参数机组，控制住这些机组的氮氧化物排放，必将有利于氮氧化物减排目标的实现，也符合国家相关的产业政策火电厂氮氧化物排放控制是自2003年颁布的《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）后逐步开始的。

此后，一批新建火电机组大多采用了低氮氧化物燃烧技术，有的火电厂结合技术改造安装了低氮氧化物燃烧器，商业化烟气脱硝装置也已在30万kW、60万kW装机容量的多台机组上投入运行，为火电厂降低氮氧化物的排放控制积累了经验。

目前，已建、在建或拟建的火电厂烟气脱硝项目主要分布在北京、上海、江苏、浙江、广东、山西、湖南、福建等省(市)。所采用的工艺技术主要是选择性催化还原法 (SCR) (约占96%) 和非选择性还原催化法 (SNCR) (约占4%)。

(一)烟气脱硝关键技术和设备国产化等方面均取得了重要进展。从技术层面来看，除了个别环保工程公司开发了具有自主知识产权的核心技术外，绝大多数公司均引进的是成熟先进的烟气脱硝技术，但是由于脱硝市场的规模并未扩大，这些公司总体上仍处于对引进技术的熟悉、消化吸收和初步应用阶段。从催化剂生产来看，国内数家公司与国外公司通过成立合资公司或引进生产技术投资建厂生产脱硝催化剂，其生产能力已经能够满足国内市场的需要。

(二)烟气脱硝产业化管理已经起步

从产业化发展的形式和内容看，具有一定脱硝能力和意愿的环保公司是推进产业发展的最活跃的力量，但从产业化发展的要素上看，进展是不平衡的。随着我国节能减排、“上大压小”等政策的实施，氮氧化物的控制力度不断加强，电力行业氮氧化物排放量增长趋势明显放缓。由于目前尚未出台脱硝电价政策，企业难以自行消化较高的脱硝成本，脱硝装置投运率还不高。

根据《关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》(鲁环发[2015]98号)文件要求,2016年年底前,全省单台10蒸吨/小时以上燃煤锅炉完成超低排放改造任务的台数达到40%以上。2017年年底前,完成超低排放改造任务的台数达到80%左右。2018年年底前,全省单台10蒸吨/小时以上燃煤锅炉全部完成改造任务。

第二节 项目建设规模与技改内容

本项目主要针对厂区原有三台130t/h 锅炉,两台240t/h 锅炉进行技术改造。其中三台 130t/h 锅炉共有两台脱硫塔(1#、1B#),两台240t/h 锅炉各用一台脱硫塔。对两台130t/h 锅炉进行余热回收改造;对五台锅炉进行煤灰复燃改造及燃烧优化改造和选择性催化还原法(SCR)工艺改造;对二台130t/h 锅炉进行电除尘改电袋结合、一台四电场改高频提效和增加湿电除尘改造,对4#锅炉增加湿电除尘改造。更换引风机改变频,增加浆液循环泵等脱硫设备及增设喷淋层或塔盘提高脱硫效率,烟气再循环设备、配套空压机,湿电除尘器等除尘设备,相应电气、控制系统改造。增污水处理系统处理1#~4#锅炉湿电和脱硫污水。

第四章 场址选择与建设条件

第一节 场址选择

一、场址确定原则

根据项目建设的要求，场址选择应满足以下条件：

(一)场址的选择应符合当地的总体规划及城市发展规划。

(二)场址应选择位置适中、交通方便、环境安静、工程地质及水文地质条件较有利的地段。

(三)场址与易燃易爆、噪声和散发有害气体、强电磁波干扰等污染源的距離，应符合有关安全卫生环境保护标准的规定。

(四)场址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源、电源和热源。

二、场址确定

本项目建设地点位于**县**镇**氟硅材料产业园****氟硅材料有限公司内。本项目水、电等配套设施可以依托厂区原有设施，本工程在原有除尘系统基础上改造，占地面积小，易于布置。建设场地较为开阔，交通便利，施工条件好。因此，项目建设条件十分优越。项目具体地理位置详见下图：



图4-2-1 项目地理位置图

第二节 建设条件

一、地理位置

县位于省中部，**市北端。地处东经 $117^{\circ} 50'$ 至 $118^{\circ} 10'$ ，北纬 $36^{\circ} 51'$ 至 $37^{\circ} 06'$ 。东接临淄区，西连邹平县。南靠张店区，西南与周村区交界，西北越小清河与高青县接壤，东北与博兴县毗连。县境南窄北宽，东西斜长，略呈方形。**县总面积520 平方公里。截至2010年底，户籍人口为50.40 万人。下辖8镇和1个城区街道办事处。

二、地质条件及地震烈度

**县位于鲁北平原南部，地势南高北低，自西南向东北缓倾。境

内无大山。**县地处新华夏系第二隆起带与第二沉降带的衔接部位，以齐河～广饶深大断裂为界，北部居华北拗陷区(Ⅱ级构造单元)济阳拗陷(Ⅲ级)的东南部；中部、南部处于鲁西隆起区(Ⅱ级)泰山～沂山隆起(Ⅲ级)的茌平～**凹陷北端。境内地质发展史与**中、西部地质史基本一致，经历过远古代前震旦纪的“地槽阶段”，古生代的“地台阶段”，中生代的“活化阶段”和新生代的“新构造运动阶段”。由于地壳运动强烈，褶皱断裂频繁，形成多次相对的隆起和拗陷，故境内缺失整个远古界和古生界的上奥陶系、志留系、泥盆系、早石炭系及中生界的三叠系地层。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 附录，**抗震设防烈度为7度，基本地震加速值为0.10g，地震分组为第二组。

三、水文

**县有大小河流11条，上游位于鲁中山区，大多是南北流向，东有乌河，中有东西猪龙河，西有孝妇河；东西向河流南有涝淄河，北有小清河、预备河。

乌河发源于**市临淄区大武乡南部山丘地带，流经该区路山乡，在六天务村西入**县，再经**县侯庄、索镇、耿桥、起凤等乡(镇)在夏庄村北入预备河去博兴县。

猪龙河是贯穿张店城区的一条天然河道，源于泮水镇泉河头，途经南定、张店城区和开发区，最后从**马踏湖进入小清河。

孝妇河发源于博山区禹王山、青石关、岳阳山一线中低山区，流经博山、淄川、张店、周村四区，经邹平、**入小清河，全长117公里，流域面积1908平方公里。

涝淄河，发源于淄川区大北山北麓，流经临淄区边河乡、张店区沅水镇、**县果里乡，至索镇城南入乌河。

小清河位于泰沂山北麓，黄河以南，东偏北流，经济南、**、滨州、东营、潍坊等5个市(地)，于寿光县(现)寿光市羊角沟注入渤海。

预备河系小清河的一条支流。西起**县东北部华沟村，向阳沟、兴福河、分洪河、鱼沟子、耿郭沟、会战沟、广博河等支流。

四、气候气象条件

**县地处暖温带大陆性季风型气候，气候温和，四季分明，年平均气温12.5℃。大陆度为65.9%，具有温度适宜，光照充足，热量较多，雨水集中，半干旱半湿润的特点。四季气候特征是：春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷晴燥，年温及日温差明显。由于县境处于泰沂山脉与太行山脉的东北西南向的狭道之间，狭道的气流交换作用和山地与平原土壤夜间冷却程度的差异，造成本县一年四季以南南西风为主导风向。年平均日照时数为2832.7小时，日照率为62%。境内年平均降水量为586.4毫米，最多年降水量是1964年，为1077.7毫米；最少是1968年，为358.3毫米，年振辐为719.4毫米。

五、交通条件

县东距青岛机场和青岛港250公里，西距济南机场100公里。境内高速公路、铁路、国道、省道纵横交错，四通八达，区位优势十分明显。**氟硅材料有限公司位于**镇**氟硅材料产业园，距**镇2公里，距寿济路3公里，距滨博高速公路出口约6公里。

第三节 社会经济条件

县位于省**市，在**半岛中部的鲁中山区和鲁北平原的结合地带，是全国百强县(市)，**省县域经济30强，全国闻名的“建筑之乡”。境内交通便利，区位优势明显，素有“北国江南”之称。 **县在2013 年中国百强县排名榜中列第95 名。 **县政府近年来高度重视节能减排及燃煤电厂技术改造，坚持刑责治污、刚性降耗。全县重点燃煤企业达标排放，实现燃煤总量不增加目标。热电企业全部完成旁路拆除、脱硫脱硝工程，2家钢铁企业完成脱硫提升改造。组织实施11个减排项目，可实现减排量二氧化硫7859 吨、氮氧化物2481吨、COD168 吨。查处环境违法行为68 起，关停土小企业12家。18个重点节能技改项目完工，实现节能量8.57万吨标准煤；16家重点用能企业全部建成能源管理体系，六大高耗能行业增加值占比同比下降1.59%，是全市降幅最大区县。

第五章 工程技术方案

第一节 指导思想及设计原则

一、项目要充分利用得天独厚的地理位置和环境条件，坚持高起点、高标准、高品位的进行建设构思，在现有生产线的基础上进行技术改造，达到节约能源、提高企业效益和社会效益的目的。

二、本项目的指导思想是科学性与发展观的有机结合、当前利益与长远利益的有机结合、经济效益与社会效益的有机结合、企业效益与环境效益的有机结合，特别注重资源的合理利用和节能效果。

三、综合考虑本项目所在地理位置的性质、并结合周围环境，合理布局，创造一个安全、优美、工艺布置合理的生产装置，使其与原生生产线和谐、配套。

四、依据建设的经济技术条件，综合确定各项合理的设备标准，使之既能满足当前的实际需要，又具有一定的前瞻性和科学合理性。

五、体现科技进步的原则，积极采用新技术、新产品、新工艺、新材料，依靠科技进步，推进规划、设计、施工水平的提高。

第二节 工艺技术方案和设备方案

一、技改方案的确立原则

- (一) 确保烟气二氧化硫达标排放。
- (二) 确保烟气氮氧化物达标排放。
- (三) 确保烟气治理系统的安全、稳定运行。
- (四) 确保不出现二次污染。
- (五) 充分利用现有设备、设施，因地制宜，优化组合。
- (六) 采用先进成熟的脱硫工艺技术和设备，在确保达到设计指

结合厂方的实际情况，尽可能降低工程投资和运行费用。

二、燃煤机组的运行参数及设计目标

(一) 锅炉运行参数

表5-2-1 1#、2#燃煤锅炉运行参数及设计目标

单位名称	1#、2#锅炉			
锅炉	型号	CG130/9.81-MX	蒸发量	130吨/h
燃煤	产地	山西	每台燃煤量	19.484吨/h
	应用基含硫量	1.34%	应用基灰分	26.2%
烟气参数(额定负荷)	烟气流量	218705m ³ /h	烟气温度	145℃
	SO ₂ 排放浓度	4635mg/m ³	锅炉烟气阻力	3500Pa
除尘设备	除尘器形式	静电除尘	除尘设备阻力	<300Pa
引风机参数	型号	JLY75-11A	引风机出口烟温	130℃
	风量	150000m ³ /h	全压	5163Pa
	电机功率	355KW	风机进口风压	-5163Pa
运行参数	年运行时间	7500小时		

求	脱硫效率		脱硫后SO ₂ 浓度	<35mg/Nm
脱硝技术要求	脱硝效率		脱硝后NO浓度	<50mg/Nm

表5-2-2 3#燃煤锅炉运行参数及设计目标

单位名称	3#锅炉			
锅炉	型号	YG130/9.8-M	蒸发量	130吨/h
燃煤	产地	山西	每台燃煤量	16.128吨/h
	应用基含硫量	1.34%	应用基灰分	26.2%
烟气参数 (额定负荷)	烟气流量	235000m ³ /h	烟气温度	140℃
	SO ₂ 排放浓度	4635mg/m ³	锅炉烟气阻力	3955.6Pa
除尘设备	除尘器形式	静电除尘	除尘设备阻力	<300Pa
引风机参数	型号	AYX130-1.23D	引风机出口烟温	120℃
	风量	281400m ³ /h	全压	5947Pa
	电机功率	710KW	风机进口风压	-5163Pa

	年运行时间	7500小时		
脱硫技术要求	脱硫效率		脱硫后SO ₂ 浓度	< 35mg/Nm ³
脱硝技术要求	脱硝效率		脱硝后NO浓度	<50 mg/Nm ³

表5-2-4 4#燃煤锅炉运行参数及设计目标

单位名称	4#锅炉			
锅炉	型号	YG240/9.8-M5	蒸发量	240吨/h
燃煤	产地	山西	每台燃煤量	36.32吨/h
	应用基含硫量	1.34%	应用基灰分	26.2%
烟气参数(额定负荷)	烟气流量	395000m ³ /h	烟气温度	138℃
	SO ₂ 排放浓度	4635mg/m	锅炉烟气阻力	3504.6Pa
除尘设备	除尘器形式	静电除尘	除尘设备阻力	<300Pa
引风机参数	型号	AYX240-5AN023F	引风机出口烟温	130℃

		250000m ³ /h	全压	7100Pa
	电机功率	710KW	风机进口 风压	-7100Pa
运行参 数	年运行时 间	7500小时		
脱硫技 术要求	脱硫效率	>95%	脱硫后 SO ₂ 浓度	< 35mg/Nm ³
脱硝技 术要求	脱硝效率		脱硝后 NO _x 浓度	< 50mg/Nm ³

表5-2-4 5#燃煤锅炉运行参数及设计目标

单位名 称	5#锅炉			
锅炉	型号	YG240/9.8-M5	蒸发量	240吨/h
燃煤	产地	济南	每台燃煤 量	36.32吨/h
	应用基含 硫量	1.34%	应用基灰 分	26.2%
烟气参 数(额定 负荷)	烟气流量	384250m ³ /h	烟气温度	138℃
	SO ₂ 排放 浓度	4635mg/m	锅炉烟气 阻力	3504.6Pa
除尘设 备	除尘器形 式	静电除尘	除尘效率	99.5%

	阻力	<1200Pa	除尘后烟 尘浓度	\leq 50mg/Nm
引风机 参数	型号	AYX240-5AN023F	引风机出 口烟温	130℃
	风量	250000m ³ /h	全压	7100Pa
	电机功率	710KW	风机进口 风压	-7100Pa
运行参 数	年运行时 间	7500小时		
脱硫技 术要求	脱硫效率	>95%	脱硫后 SO ₂ 浓度	< 35mg/Nm
脱硝技 术要求	脱硝效率		脱硝后 NO _x 浓度	<50 mg/Nm:

(二) 设计目标

1、 电厂燃煤锅炉二氧化硫、氮氧化物排放浓度达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 重点地区排放标准 SO₂ \leq **35mg/Nm³**, NO_x \leq **50mg/Nm³** 3, 烟尘 \leq 5mg/Nm³;

2、 实现烟气经脱硫后返回烟囱排放, 达到环保要求。

三、脱硫脱硝工艺

(一) 脱硫工艺

1、 脱硫技术概述

世界上燃煤电厂烟气脱硫工艺方法很多，这些方法的应用主要取决于锅炉容量、燃烧设备的类型、燃料的种类和含硫量的多少、脱硫效率、脱硫剂的供应条件及电厂的地理位置、副产品的利用等因素。按脱硫的方式和产物的处理形式一般可分为湿法，干法和半干法三大类。

结合当地条件和本企业实际，经对比，选用电石渣-石膏法脱硫。该技术先进，脱硫率可达99% 以上，技术是先进的、可靠的，能满足长期稳定运行需要。

2、电石渣-石膏法脱硫工艺介绍

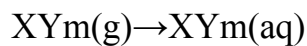
(1) 基本工艺原理

烟气中 SO_2 、 SO_3 和 HCl 在脱硫反应塔吸收过程中发生的主要化学反应如下：

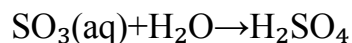
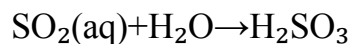
① 气体从气相主体到液体表面气膜的扩散

XYm (气相主体) XYm (气膜) (XYm 代表 SO_2 、 SO_3 、 HCl)

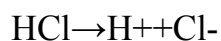
② XYm 从气膜穿过气液界面的扩散与溶解

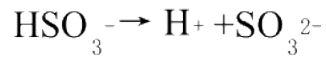
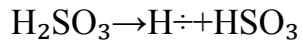


③ 溶解后的气体的水合过程

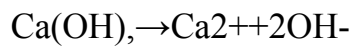


④ 溶液中的离解、氧化





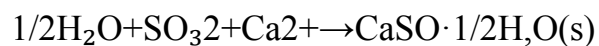
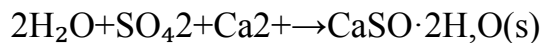
⑤在液相中， $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶解与电离



⑥产生的 OH^- 发生中和反应



⑦盐的形成



3、 工艺简介

(1) 1#吸收塔：原有氧化风机的流量和压头无法满足要求，更换原有两台氧化风机，同时最下层喷淋层以下增加烟气装置；

(2) 1B 吸收塔：5层喷淋层无法满足需要，因此在原有吸收塔最上层喷淋层再新增加一层喷淋层，塔体进行整体抬高；

(3) 2#吸收塔：原有氧化风机的流量和压头无法满足要求，需更换原有两台氧化风机，且4层喷淋层无法满足需要，因此应在原有吸收塔最上层喷淋层以上再新增加两层喷淋层，塔体需进行整体抬高3.6m。

(4) 3#吸收塔：需最下层喷淋层以下需增加一层烟气均布装置。

脱硫工艺流程图详见附图。

(二) 脱硝工艺

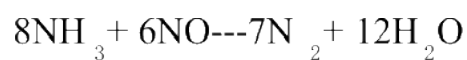
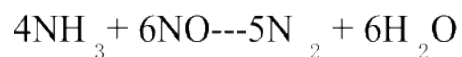
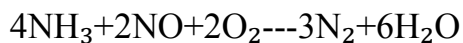
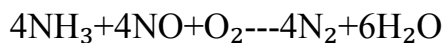
1、脱硝工艺概述

目前通行的烟气脱硝工艺大致可分为干法、半干法和湿法3类。其中干法包括选择性非催化还原法(SNCR)、选择性催化还原法(SCR)

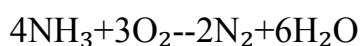
2、SCR 技术的基本原理

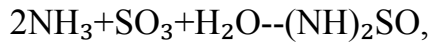
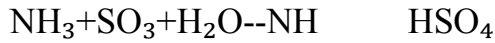
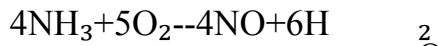
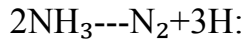
由于现有的 SNCR 法脱硝不能达到50mg/m³的排放标准，现在改为 SCR 法脱硝。在众多脱硝方法当中，SCR 脱硝工艺具有脱硝装置结构简单、无副产品、运行方便、可靠性高、脱硝效率高、一次投资相对较低等诸多优点。SCR 装置主要由SCR 催化剂声波吹灰系统蒸汽扰动系统组成。通过向锅炉内喷入脱硝反应剂 NH₃，将 NO_x还原为氮气。由于此还原反应对温度较为敏感，故需加入催化剂，以满足反应的温度要求，增强反应活性。采用高含尘工艺时，SCR 反应器布置在省煤器和空气预热器(空预器)之间。其优点是烟气温度高，满足了催化剂活性要求；缺点是烟气中的飞灰含量高，对催化剂的防磨损和防堵塞的性能要求较高。

SCR法的工艺原理是在催化剂存在的条件下，采用氨、CO 或碳氢化合物等作为还原剂，将烟气中的NO 还原为N₂。当氨作为还原剂时，SCR 反应的化学方程式为：



副反应方程式：





脱硝工艺流程图详见附图。

四、烟气余热回收

(一) 技术概述

目前大多数电厂采用的烟气石灰石湿法脱硫工艺中，最佳脱硫温度为50℃左右，通过喷淋方式在脱硫塔内将锅炉排烟温度降低到50℃左右，不仅消耗了大量的喷淋水和能源，而且也增加了烟气排放量。从节能减排和经济性两方面考虑，进一步降低排烟温度成为锅炉节能减排技术发展的必然选择。锅炉排烟温度过高，一方面造成锅炉热效率不高，机组能耗较高，大量烟气余热未经利用而造成能源浪费。另一方面，高温烟气对除尘布袋寿命影响较大。再者，脱硫塔入口烟气温度过高会引起脱硫系统水耗增加，造成大量水资源浪费等问题；喷水减温也打破脱硫系统水平衡，多余水不好处理。提高了脱硫系统运行成本。

(二) 工艺简介与基本原理

1#、2#锅炉排烟温度145度，排烟温度高一是能量浪费，二是除尘器布袋寿命缩短，三是对脱硫玻璃鳞片造成损坏，耗水量增加。为解决锅炉排烟温度较高造成的锅炉机组效率低和脱硫系统水耗大、运行成本高的问题，在除尘器前增设烟气余热回收装置，降低锅炉排烟

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/978140037064006100>