

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	国家能源宁夏煤业烯烃一分公司	
实践单位地点	宁夏银川市宁东工业园区	
实践岗位名称	副主任	
专业实践训练时间	集中进行	2020 年 10 月 01 日开始 至 2021 年 10 月 08 日结束
		专业实践训练累计 372 天（单位考核前），其中项目研究天数 220 天（单位考核前）
<p>(1) 基本情况 (含实践单位简介、实习实践内容等)</p> <p>宁夏煤业烯烃一分公司包括煤基烯烃和甲醇制烯烃两套装置，占地 210 公顷，总投资 238 亿元。煤基烯烃项目以煤为原料，经气化、变换、低温甲醇洗、甲醇合成、甲醇制丙烯(MTP)、丙烯聚合 (PP) 工艺产出聚丙烯，设计生产甲醇 167 万吨/年，聚丙烯 46.46 万/年。甲醇制丙烯项目以甲醇为原料，经甲醇制丙烯 (MTP)、丙烯聚合工艺产出聚丙烯，设计产能与一套一致。本次实习装置为烯烃一分公司甲醇制烯烃项目动力车间，车间设计 4 台 280t/h 循环流化床锅炉，配套设有 4 套氨法脱硫系统及 4 套 SCR+SNCR 脱硝系统，本次试验重点研究氨法脱硫工艺技术特点，氨逃逸指标优化控制及炉内外综合脱硫技术应用。</p>		
<p>(2) 项目研究概述 (含项目名称、项目来源、项目经费、主要研究目标和技术难点等)</p> <p>项目名称：燃煤锅炉烟气脱硫技术应用与实践。项目来源：实践单位。项目经费：50 万元。主要研究目标：脱硫出口烟气指标$<35\text{mg}/\text{Nm}^3$，指标平稳率$>90\%$、脱硝氨水单耗降低 25%。技术难点：1. 脱硫脱硝装置自控系统调试优化，提升自控系统投入率及稳定性。2. 摸索不同硫份煤质采用综合脱硫技术应用的经济性、稳定性。3. 脱硝系统氨水单耗高，氨逃逸率高问题治理。</p>		

(3) 项目开展情况 (含项目研究内容、研究方案及技术路线、研究团队分工、本人承担任务及完成情况、存在问题与改进建议等, 不少于 500 字。)

研究内容: 1. 脱硫脱硝装置自控系统调试优化, 提升自控系统投入率及稳定性。2. 分析燃烧不同硫份煤质情况下, 采用综合脱硫技术的经济性与稳定性。3. 脱硝系统氨水单耗高, 氨逃逸率高问题治理。

实施方案及技术路线: 1. 脱硫脱硝装置自控系统调试优化, 根据实测脱硫系统净烟气流量、入口 SO_2 浓度、氧含量、出口 SO_2 浓度, 对于系统需求喷氮量进行详细计算, 分段设置控制逻辑曲线, 并通过设置前馈参数预判性调整, 提升自动控制稳定性。采用模型预测控制器(MPC), 以烟囱入口净烟气环保考核点的 NO_x 值为控制变量, 引入省煤器出口氧量、主蒸汽流量、总煤量及总风量等前馈变量, 通过控制 SNCR 脱硝系统喷氨总量, 实现对净烟气 NO_x 浓度值的控制。2. 为降低脱硫装置运行成本, 减少脱硫设施腐蚀磨损, 检验炉内石灰石钙法脱硫投运后经济效益情况, 开展使用不同硫份煤质情况下的理论分析与系统掺烧试验, 并进行相关数据收集分析, 制定综合脱硫技术应用的适用煤质范围及实施可行性。3. 针对车间脱硝喷枪运行周期短、脱硝系统氨水单耗高问题, 制定以下改造措施: (1) 将喷枪数量由原来的 8 只改为 16 只, 喷枪位置根据流场模拟结果进行实际安装。(2) 将原大流量喷枪改造为小流量大雾化角一体式喷枪, 降低单根枪氨水流量。(3) 重新配一路雾化空气, 将雾化空气压力由 0MPa 提高至 0.5MPa 。(4) 除改造部分外, 其余设备、管线、供电、仪表等均依托原有脱硝系统。(5) 改造布置位于现有 SNCR 脱硝区域内。通过以上措施延长脱硝喷枪使用周期, 达到降低氨水单耗目标。

团队分工本人承担任务: 团队有现场指导教师(高级工程师)两名, 负责整体技术方案可行性的把关审核; 本人(中级工程师)为技术负责人, 负责对现场收集数据的分析计算, 制定初步解决方案并进行持续优化; 工程师两名, 负责前期数据资料收集汇总, 初步方案的编制, 控制逻辑的持续跟踪、优化调整。

完成情况: 实现脱硫出口烟气指标 $<35\text{mg}/\text{Nm}^3$, 指标平稳率 $>95\%$, 脱硝氨水单耗降低 25% 。

问题与改进建议: 1. 石灰石炉内脱硫系统运行经济性分析还需进一步细化, 建议根据炉内燃烧动力特性, 开展不同石灰石粒径掺烧试验, 并绘制经济性曲线, 提高装置精细化管理水平。2. 脱硝系统优化改造已实施完成一台锅炉, 建议后续三台锅炉尽快实施应用, 检验总体运行效果。

二、专业实践训练收获

(一) 围绕考核评价指标体系，举例说明以下收获 (不少于 800 字)

经过一年多的专业实践学习，对烯烃一分公司的生产流程有了全面的了解，重点学习了动力车间生产工艺流程、日常开停车操作、工艺指标管控及设备故障维修等方面内容，个人理论知识水平显著提升，发现问题、解决问题的能力有效增强，具体总结如下：

知识掌握方面，对理论知识理解更深入，比如在锅炉工作原理方面，煤粉在炉膛燃烧产生的热量，先通过辐射传热被水冷壁吸收，水冷壁的水沸腾汽化，产生大量蒸汽进入汽包进行汽水分离，分离出的饱和蒸汽进入过热器，通过辐射、对流方式继续吸收炉膛顶部和水平烟道、尾部烟道的烟气热量，并使过热蒸汽达到所要求的工作温度，通过现场实际生产学习，将理论化、概念化的工作原理，更加形象的消化和吸收。能力提升方面，切实参与组织了多次技术攻关课题的方案制定与实施，在脱硫脱硝装置自控系统调试优化方面，根据实测脱硫系统净烟气流量、入口 SO₂ 浓度、氧含量、出口 SO₂ 浓度，对于系统需求喷氮量进行详细计算，分段设置控制逻辑曲线，并通过设置前馈参数预判性调整，提升自动控制稳定性。采用模型预测控制器(MPC)，以烟囱入口净烟气环保考核点的 NO_x 值为控制变量，引入省煤器出口氧量、主蒸汽流量、总煤量及总风量等前馈变量，通过控制 SNCR 脱硝系统喷氨总量，实现对净烟气 NO_x 浓度值的控制，提升了自控系统调试掌控能力。同时为降低脱硫装置运行成本，减少脱硫设施腐蚀磨损，检验炉内石灰石钙法脱硫投运后经济效益情况，开展使用不同硫份煤质情况下的理论分析与系统掺烧试验，并进行相关数据收集分析，制定综合脱硫技术应用的适用煤质范围及实施可行性。针对车间脱硝喷枪运行周期短、脱硝系统氨水单耗高问题，制定改造措施，延长了脱硝喷枪使用周期，达到降低氨水单耗目标，利用理论知识解决现场实际问题的能力显著提升。在素质提升方面，通过与企业一线职工的共同工作与学习，遇到了多方面的问题，如同事之间遇到技术问题、管理实施问题方面，如何进行协商处理，具体工作安排后如何确认工作按照计划有效实施，如何进行及时的跟踪、检查落实，通过不断的发现问题、分析思考、解决问题，个人的沟通能力、组织协调能力及专业技能应用实践方面的能力均得到了显著提升。

(二) 取得成效

1 通过对脱硫脱硝装置自控系统调试优化，有效提升了自控系统投入率及稳定性。根据实测脱硫系统净烟气流量、入口 SO₂ 浓度、氧含量、出口 SO₂ 浓度，对于系统需求喷氮量进行详细计算，分段设置控制逻辑曲线，并通过设置前馈参数预判性调整，提升自动控制系统稳定性。采用模型预测控制器(MPC)，以烟囱入口净烟气环保考核点的 NO_x 值为控制变量，引入省煤器出口氧量、主蒸汽流量、总煤量及总风量等前馈变量，通过控制 SNCR 脱硝系统喷氨总量，实现对净烟气 NO_x 浓度值的控制，脱硫出口烟气指标<35mg/Nm³, 指标平稳率>95%，保证了环保设施的安全稳定运行。2. 分析燃烧不同

硫份煤质情况下，采用综合脱硫技术的经济性与稳定性。按照动力车间 280t/h 循环流化床锅炉实际燃烧工况测试结果，燃料煤硫分达到 0.64%，三台炉连续投运石灰石钙法脱硫，每年可节约费用 48.48 万元。按照硫含量 0.71%的理论计算，年节约费用 173.4 万元，因石灰石给料机给料量偏大，处于最小给料频率仍存在过量添加情况，随着煤质含硫量升高，过量添加问题影响降低，年节约费用逐渐升高接近理论值。另外钙法脱硫的优点是检维修成本较低，运行的安全性较高，运行调整简单，可减轻尾部空预器管道的酸性腐蚀，缺点是二氧化硫脱除效率低（最大可达到 90%），增加炉灰的处理量。氨法脱硫的优点是二氧化硫脱除效率较高（最大可达到 99%），缺点是检维修成本较高，运行的安全性较低，运行调整复杂，指标控制难度大，出料系统故障率高。综合二者脱硫方法的优缺点，可采取炉内钙法脱硫+炉外氨法脱硫，将环保指标控制在合格范围内进行排放。3. 解决脱硝系统氨水单耗高，氨逃逸率高问题。将喷枪数量由原来的 8 只改为 16 只，喷枪位置根据流场模拟结果进行实际安装。将原大流量喷枪改造为小流量大雾化角一体式喷枪，降低单根枪氨水流量。重新配一路雾化空气，将雾化空气压力由 0.1MPa 提高至 0.5MPa。改造实施完成后，脱硝系统氨水单耗较改造前下降 25%，对喷枪枪头进行抽检，枪头及枪管完好，能够满足运行周期内使用。NO_x 目标值设定为 35mg/m³，平均值为 30.45mg/m³，在保证控制系统投入自动的前提下，净烟气 NO_x 波动偏差 70%时间不超过 ±5mg/Nm³，90%时间不超过 ±10mg/Nm³。本实践报告属于学位论文撰写中的一部分工作内容。

3.在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】

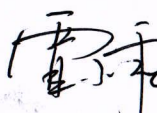
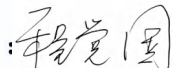
成果名称	类别[含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等]	发表时间/授权或申请时间等	刊物名称/专利授权或申请号等	本人排名/总人数	学校排名/总参与单位数
------	--	---------------	----------------	----------	-------------

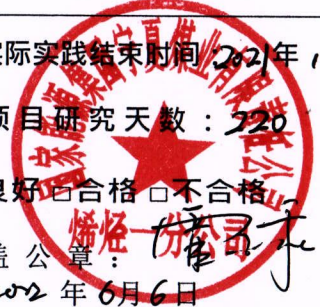
本人承诺

在专业实践训练及考核报告撰写过程中，如实提供材料，严守学术道德、遵循学术规范。

签字：张冲 2022年6月1日

三、考核评价

<p>校外合作 导师(或现 场导师) 评价</p>	<p>重点对研究生项目研究开展情况、职业素养、行业知识掌握、环境和岗位适应能力、工程实践能力、团队协作能力，以及通过技术创新、成果转化、解决工程实际问题等取得的经济和社会效益等方面的评价：</p> <p>陈冲同志能够严格遵守我公司相关规定，按期完成专业实践考核，取得了一定的实践成果，个人综合素质也得到了有效提升。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字：  2022年6月6日</p>
<p>校内导师 评价</p>	<p>重点对研究生科学素质、基础及专业知识掌握、技术创新能力、取得的研究成果、项目研究与学位论文撰写的相关程度等方面的评价：</p> <p>经过此次专业实践训练，陈冲在技术攻关及创新能力方面得到了较大的提升，为后续顺利完成学位论文工作奠定了良好的基础。</p> <p>校内导师签字：  年 月 日</p>

<p>实践单位 过程考核 意见</p>	<p>实际实践开始时间：2022年10月1日 实际实践结束时间：2022年10月8日专 业实践训练累计天数：372 其中项目研究天数：220 实践单位过程考核结果：<input checked="" type="checkbox"/>优秀 <input type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>合格 <input type="checkbox"/>不合格 审核签字并盖公章： 2022年6月6日</p>
<p>最终考核 结果审核 备案</p>	<p>考核总成绩（由现场答辩考核成绩 90%+单位过程考核成绩 10%组成）： 是否重修：<input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 教学管理部（或相关分院）审核签字（公章）： 年 月 日</p>

四、相关支撑材料

在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】证明材料原件扫描件，具体提交要求如下：

1. 产品与样机扫描件包含企业证明材料（含产品与样机功能及创新性介绍、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。

2. 授权专利扫描件包含专利证书授权页；未授权专利扫描件包含专利受理书扫描件和专利请求书扫描件。

3. 著作扫描件包含封面、封底和版权页。

4. 软件著作权扫描件包含著作权证书和登记申请表。

5. 论文扫描件包含封面、封底、目录和论文全文（含收录证明）。

6. 标准扫描件包含封面、版权页、发布公告、前言和目次。

7. 获奖扫描件包含显示单位和个人排名的获奖证书。

8. 成果转化扫描件包含企业证明材料（含成果技术说明、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。