

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油分公司	
实践单位地点	宁夏银川市宁东镇化工园区 A 区	
实践岗位名称	设备管理	
专业实践训练时间	集中进行	2021 年 09 月 01 日开始 至 2022 年 05 月 30 日结束
		专业实践训练累计 271 天（单位考核前），其中项目研究天数 180 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>国家能源集团宁夏煤业公司煤制油分公司成立于 2014 年 10 月 10 日，是宁夏煤业公司下属二级单位，主要负责国家“十二五”煤炭深加工示范项目 400 万吨/年煤炭间接液化项目和自治区重点工程 100 万吨/年煤泥综合利用项目的生产运营管理工作。分公司设有 11 个职能部门（其中“工程管理部”负责项目技改消缺，属临时机构）和 8 个生产单位（五厂三中心属宁夏煤业公司二级单位），各厂（中心）下设“三科一室”及生产车间。</p> <p>本次在宁夏煤业煤制油分公司空分厂进行进行实践，空分厂装置由 12 套 101500 万 Nm³/h 的空分单元组成，每套空分装置及后备系统各配套三台高压液氧泵。该泵密封采用干气密封，因后备高压液氧泵在低速冷态备用，干气密封动静环之间气膜形成不良，且泵入口压力较低，泵容易气蚀，导致干气密封频繁出现泄漏，每年损坏干气密封约 16 台左右，严重影响空分装置稳定运行。为保证装置安全稳定运行，同时降低检修工作量及费用，现将 3 套高压液氧泵干气密封改造为迷宫密封，并在安装投用后评估结果出来应用到其他液氧泵中。</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)

项目名称为液氧泵干气密封改造, 基于日常运行经常会出现液氧泵干气密封损坏, 经过本单位自己立项进行改造, 先将 3 台液氧泵干气密封进行改造, 目前已改造完成的 3 台, 已安全运行 6 个月, 基于改造情况预期目标为将剩余液氧泵干气密封都改造完成。存在难点就是对改造过程中为氧气环境, 有爆炸、着火等危险, 且改造完成后如果出现运行周期较短情况会影响整个工艺生产稳定。

(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。)

高压液氧泵密封采用干气密封, 因高压液氧泵在低速冷态备用, 干气密封动静环之间气膜形成不良, 且泵入口压力较低, 泵容易气蚀, 导致干气密封频繁出现泄漏, 每年损坏干气密封约 16 台左右, 严重影响空分装置稳定运行。计划将后备系统 3 台高压液氧泵干气密封改造为迷宫密封, 为长周期满负荷运行奠定基础。充气式迷宫梳齿密封由两部分组成, 迷宫梳齿密封部分和密封气控制部分。气体在齿间隙中能否充分节流, 把压力能尽可能转化为动能, 动能在膨胀腔中充分损耗。迷宫式密封由许多梳齿来减压密封, 主要有 4 组自行对正密封环和隔离环、轴套等等零部件组成。隔离环使密封气与任何可能混合的气体隔离 (密封气和泵送气体), 使用氮气作为密封气源, 通入密封用气体, 以防止低温液体沿低温离心泵泵轴泄漏的密封方式。改造后液氧泵密封通过流量计检查所示数值供应干燥清洁的氮气, 调节迷宫入口压力 P 为调节压力, 要操作调压阀上的调节螺钉, 比泵的内部参考压力 P 参考高 0.1 至 0.2 barg。根据安装检查控制面板上压力表和压力变送器所示压力。调节迷宫出口压力 P 出口, 通过差压计显示出口压力与参考压力之间的压差, 调节手动切断阀调出该系统出口压力 P 出口, 比泵参考压力 P 参考低 0.1 至 0.2 barg。差压变送器传送参考压力和入口压力之间的压差, 反馈到主控。差压计就地显示出口压力与参考压力之间的压差。如果迷宫式密封磨损, 需将 0.1 至 0.2 把人设定范围改为 0.2 至 0.3 bar。同时在改造后的迷宫密封排气温度的不低于 -65°C , 在正常操作工况下应保证迷宫密封及密封气系统的质量。迷宫密封密封气压差不高于 5 Kpa, 改造后单台泵运行周期在 60 个月以上。前期分析高压液氧泵干气密封频繁损坏的原因为: 一是泵入口压力低, 仅 90 KPa。同时液氧泵需要两开一低备, 尤其低速备用的氧泵, 干气密封气膜刚度差, 易造成动静环摩擦。二是低温液氧过冷度低。泵入口低温液氧温度为 -181°C , 90 KPa 对应的液氧饱和温度为 -177°C , 过冷度仅有 4°C , 再加上泵在运行中极易带气产生振动, 造成干气密封动静环摩擦。改造后仍要加强维护, 离心液氧泵的运行维护是一个系统的过程, 做好维护管理。工艺开停车以及运行过程中都要严格执行相关的操作规程, 避免系统超温, 超压和超负荷, 以保证液氧泵的安稳运行和设备的长寿命。本次共有 7 人一起参与实施改造, 本人主要组织本次技术改造工作, 在前期技术探讨过程中与有过此类安装的烯烃一分公司进行沟通学习, 经过不断改进方案, 最终确定

一套安装方案，目前已完成 3 套的安装改造，已安全运行 6 个月。

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）

本次实践主要是针对空分厂液氧泵干气密封改造，通过这次的改造，目前运行情况比较稳定，对于化工生产稳定上有很大的帮助。改造后液氧泵密封通过流量计检查所示数值供应干燥清洁的氮气，调节迷宫入口压力 P 为调节压力，比泵的内部参考压力 P 参考高 0.1 至 0.2 barg。如果迷宫式密封磨损，需将 0.1 至 0.2 把人设定范围改为 0.2 至 0.3 bar。同时在改造后的迷宫密封排气温度不低於 -65°C ，在正常操作工况下应保证迷宫密封及密封气系统的质量。迷宫密封密封气压差不高于 5 Kpa，改造后单台泵运行周期在 60 个月以上。前期分析高压液氧泵干气密封频繁损坏的原因为：一是泵入口压力低，仅 90 KPa。同时液氧泵需要两开一低备，尤其低速备用的氧泵，干气密封气膜刚度差，易造成动静环摩擦。二是低温液氧过冷度低。泵入口低温液氧温度为 -181°C ，90 KPa 对应的液氧饱和温度为 -177°C ，过冷度仅有 4°C ，再加上泵在运行中极易带气产生振动，造成干气密封动静环摩擦。改造后仍要加强维护，离心液氧泵的运行维护是一个系统的过程，做好维护管理。工艺开停车以及运行过程中都要严格执行相关的操作规程，避免系统超温，超压和超负荷，以保证液氧泵的安稳运行和设备的长寿命。化工装置运行，安全是首位。干气密封运行稳定可靠，不会轻易出现损坏引起装置跳车情况，确保装置运行更加稳定，为公司节约了更多的人力。通过以上技术改造和优化氧泵润滑维护频次，基本保证了高压液氧泵的正常运行和备用，对整个空分装置的安全生产奠定了基础。安全生产不管在哪个行业都应是放在首位的，只有安全了才能谈及运行与经营。在化工厂内，检修成本也是最大的一个花费因素，只有不断挖掘身边可改造小项目的才能降低企业的运行成本，对于工作也是一个极大的提高。在改造的过程中也是一个学习的过程，不断提高自己能力的一个机会。深度挖掘可改造的项目，降低了日常的运行成本，也降低了日常检修工作量，对于提高员工上班的幸福感和有这很大的作用。不管身处单位哪个位置，一定要多想着为企业怎么去降低运行成本，在安全的前提下，降低可以降低的成本花费。

(二) 取得成效

对比宁夏煤业烯烃一分公司及国内使用范例，与国内制造厂家进行交流，按照原始泵设计参数及目前运行工况需求的各参数，计算出迷宫密封中密封梳齿数及间隙，设计出一套完整迷宫密封，通过现场实际安装调试进行最终的论证。化工装置运行，安全是首位。根据煤制油空分厂实际运行工况，改造后的液氧泵迷宫密封，既可以节省设备采购，又可以在日常检维修中节省很多的人力、物力费用。日常生产过程中，检修力量主要集中在维护生产中，液氧泵干气密封损坏，在工艺交出过程中占据了很大一部分时间，在检修过程中如果交出不彻底，会有很大的风险。检修过程中，干气密封质量把控点较多，以往检修中出现了很多次返工，这样又加大了检修费用的投入不说还严重影响正常的生产运行。按照现有采购价格计算，每台干气密封备件采购价格在为 15 万元左右，从 2016 年至今投产以来，平均每年要更换 30 台干气密封，

共计 450 万元，按 20 年使用计算，干气密封需要花费 9000 万元。目前改造成迷宫密封，每台需要花费 27 万元，一次性改造费用共计 504 万元。经过改造后的迷宫密封，每 5 年维修一次，一次花费大概 3 万元，维修费用总计 1260 万元。经过改造后液氧泵，运行 20 年下来，直接节约费用 7740 万元。此外，干气密封运行稳定可靠，不会轻易出现损坏引起装置跳车情况，确保装置运行更加稳定，为公司节约了更多的人力。通过以上技术改造和优化氧泵润滑维护频次，基本保证了高压液氧泵的正常运行和备用，对整个空分装置的安全生产奠定了基础。组织本次的改造也收获了不少知识，平时只注重实际工作开展，未对理论知识进行认真学习。只是指导压力控制多少，不知道它的原始理论怎么计算得出的。同时也获得了其他的行业知识，了解了同行业使用设备的情况，学习了他们的成功经验。也对原设计此泵密封的厂家进行了一定的建议，针对此类泵密封进行一定的改善，对双方都是一次共同的进步。安全稳定清洁运行同时，高效、节能的运行也是一种对企业、对社会的一种负责。本实践活动与撰写的论文具有紧密关系，对于论文撰写有着指导作用。

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：  2022年5月31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,以及通过技术应用创新、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>该同学的实践选题的确,与企业的发展联系密切,有较高的理论意义和实践价值,通过对行业领域现状的调研,参照收集的相关文献,运用所学的理论知识和较好地设计并解决实际问题,研究方法在实验并较好地结合理论与实践,设计合理,方法和操作均可靠,能够较好地完成任务。</p> <p>校外合作导师(或现场导师)签字: 徐 斌 2022年5月21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、技术应用创新能力、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>该同学专业基础扎实,实践能力较强,善于理论联系实际,训练内容围绕行业前沿工程问题展开,对问题的分析、解决均有条理,科学逻辑性较强,结合实践过程取得了显著成果,相关论文撰写正在进行中。</p> <p>校内导师签字: 王 芳 2022年5月21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9月1日 实际实践结束时间: 2022年5月30日 专业实践训练累计天数: 27天 其中项目研究天数: 18天 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:   煤制油分公司 月 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）。