

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	国网浙江杭州市临安区供电有限公司	
实践单位地点	浙江省杭州市临安区万马路 269 号	
实践岗位名称	变电运维小车设计	
专业实践训练时间	集中进行	2021 年 08 月 01 日开始 至 2021 年 11 月 30 日结束
		专业实践训练累计 121 天（单位考核前），其中项目研究天数 121 天（单位考核前）
<p>（1）基本概况（含实践单位简介、实习实践内容等）</p> <p>国网浙江杭州市临安区供电有限公司共有 4 座 220 千伏变电站，22 座 110 千伏变电站，9 座 35 千伏变电站。主要承担临安区范围电力相关施工、设计、运维、检修等工作。项目 10 千伏中置柜转运小车是变电站重要的设备转运工具，在运维人员日常的倒闸操作以及检修人员进行开关试验的过程中应用广泛，所以转运小车的工作效率高对运维及检修人员快速高效的完成工作任务就显得尤为重要，特别是当变电站出现紧急事故，需要对 10 千伏线路开关以及主变 10 千伏开关进行紧急拉停抢修时，转运小车的工作效率高对恢复快速送电意义重大。</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>1、项目名称：提高 10 千伏中置柜转运小车首次操作成功率。2、项目来源：公司变电运维班分为方圆运维班和青云运维班，主要担负着临安地区的安全供电任务，为提升实际操作效率，通过公司 QC 项目进行申报。3、项目经费：无，主要由公司班组成员利用现有设备自行改造，因此不产生费用。4、主要研究目标：提升转运小车首次操作成功率至 80%。5、技术难点：如何克服转运小车的自身重量，提高对设备孔洞对准的准确度。</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。)

1、 研究内容: 变电站 10 千伏开关比较笨重, 停送电倒闸操作时往往需要频繁借助转运小车配合。传统意义上的转运小车在结构设计上仍存在着不足, 运维人员在操作转运小车的过程中视线受阻, 存在视野盲区, 对位难, 费时费力, 严重影响停电时间和操作时间。使得转运小车首次操作成功率低。为了进一步提升计划停电时间的精准度, 不断提高供电可靠性和优质服务水平。

2、 方案及技术路线: 对策实施一, 在转运小车升降平台加装潜望镜以及开关柜前加贴定位贴。转运小车的改进切割, 验证结果通过测试和对照对策表目标值: 观察窗边长为 $40 \pm 2.0\text{mm}$, 透光孔长度为 $40 \pm 1.0\text{mm}$, 透光孔宽度为 $26 \pm 0.5\text{mm}$ 。满足升降平台与潜望镜的切割尺寸误差绝对值 $\leq 1.5\text{mm}$ 的要求。最佳偏转角度的潜望镜装置制作, 验证结果通过测试和对照对策表目标值: 潜望镜镜身长度为 $615 \pm 1.0\text{mm}$, 镜身宽度为 $40 \pm 1.0\text{mm}$, 镜身高度为 $40 \pm 1.0\text{mm}$, 偏转角为 $25 \pm 1^\circ$, 满足潜望镜物镜偏转角度误差绝对值 $\leq 1^\circ$ 的要求。加贴定位贴, 在变电站各个 10 千伏线路开关柜和主变 10 千伏开关柜前用红色标签分别贴出长 700mm, 宽 620mm 的长方形和长 900mm, 宽 620mm 的长方形, 作为定位贴。转运小车潜望镜的安装, 验证结果: 通过测试和对照对策表目标值: 转运小车对位时, 经过 6 次验证试验, 在开关柜前方地面上加贴的定位贴辅助下, 操作员在将小车对位的过程中, 均能让开关柜上的对位孔出现在物镜里, 并且开关柜上的对位孔在物镜中距离物镜中心的平均距离为 $15\text{mm} \leq 20\text{mm}$ 。

3、 团队分工: 严双喜为组长, 负责课题研究、技术负责。何超杰为副组长, 课题研究、工作协调。林超、李雄、朱容杨倩莹、施斌斌为组员, 负责方案设计、技术督导、图纸设计、方案实施、加工、数据收集、整理、数据分析。

4、 完成情况: 目前该项目已完成, 同时 QC 已在杭州公司进行发布。

5、 问题与改进建议: 安装过程中螺丝过多, 不易安装。

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）

2021年8月1日至2021年11月30日，通过在国网浙江临安区供电公司变电运维班组为期122天的专业实践培训，在实践的过程中我认真学习，踏实做事，全身性的投入本次工作实践中，能够在浙江大学硕士研究生阶段并行开展专业实践工作让我受益匪浅，能够更好的学习知识外，还能对本职工作得到较大的提升，因此我以下总结：

在数据分析和调查上得到很大提升，我在此项工作中参与多个调查研究。一是公司各个变电站中转运小车操作次数，目的为转运小车在操作时会出现机械卡涩、滚轮变形等问题，导致转运小车操作失败，因此调查2019年公司各个变电站转运小车在承担转运工作任务时操作情况，并对调查数据进行分析，通过图表进行分析，总结变电站使用转运小车操作次数多，操作成功率大。二是转运小车操作时首次操作情况，目的为调查2019年公司各变电站转运小车在操作时的首次操作情况，并对调查数据进行分析，通过图表进行分析，总结变电站转运小车首次操作失败次数多，首次操作失败率高，高至59%。三是转运小车操作时各环节首次操作失败情况，操作成功的转运小车操作过程包括四个环节，分别为准备小车、核对间隔、小车对位、移开小车，目的为调查2019年公司各变电站转运小车在操作时各环节的首次操作失败次数情况，并对调查数据进行分析，总结“转运小车首次对位操作失败次数多”是转运小车首次操作成功率低的主要症结。

掌握了调查数据分析后，QC小组成员展开头脑风暴法，从人、机、料、法、环五个方面，利用鱼刺图对转运小车首次对位操作失败次数多这个主要症结进行全面分析，通过对该问题的层层剥离和剖析，得出如下6个末端因素：1、针对性技术培训不够；2、双臂操作角度偏大；3、转运小车对位存在视野盲区；4、承载设备过重；5、转运小车滚轮有磨损；6、转运小车位置摆放不当。

通过本次项目的成功完成，系统的掌握了提出问题、分析问题、处理问题的方法，同时在专业实践过程中学会了如何更好的团队合作，特别在解决一个个困难后更能收货团队之间的友情。

(二) 取得成效

小组此次活动目标值的顺利实现，也为公司带来了效益，主要有直接经济效益、企业效益和社会效益。

直接经济效益，通过改进，转运小车首次操作成功率由原来的41%提升至94%，经计时统计，对位操作时间由原来的3.3分钟缩短至约10秒=0.17分钟，成果从2019年8月1日投入使用，截止至2019年12月30日，转运小车操作次数高达418次，从增加的供电量来看，平均的有功为12000kW，五个月内，减少停电时间= $(3.3-0.17) \times 418 \div 60=21.8$ 小时，因此，创造的经济效益约为：经济效益 = 减少停电时间 \times 平均输送功率 \times 电价 = 21.8小时 \times 12000千瓦 \times 0.535元/千瓦时 = 14万元。

企业效益，改进后的转运小车，提高了转运小车的首次操作成功率和工作效率，大大缩短了变电站 10 千伏开关、验电小车、接地小车在紧急事故抢修时的转运操作时间；降低了操作人员的操作强度，操作人员可以观察到小车对位孔的对位情况，有效防止了小车对位不牢固而导致开关在推拉的过程中出现倾倒的情况，减少了安全隐患，具有极为重大的安全价值。设备安全、供电安全所带来的无形效益是重中之重。

社会效益，本成果减少了紧急事故抢修时作业现场的倒闸操作时间，能够大幅降低停电造成的各种经济损失，提高了供电可靠性，提升了企业形象。

从专业创新上一是提高了转运小车首次操作成功率，提高了变电站异常事故处理时工作效率；二是方便检修人员在紧急抢修过程的试验，在 10 千伏母线集中检修工作过程中，效果更为明显；三是改进简单，不破坏原开关小车物理结构和绝缘性能，成本较低；四是改后适合多种类型的开关小车，通用性强，改进方法极具推广价值；五是转运小车由两人配合操作变为单人独立操作。本课题对于转运小车的改造比较灵活，并且通过发明专利和实用新型专利对该成果进行了全方位的保护。目前已申请受理 1 项实用新型专利。从管理方法上小组成员严格按照 QC 的活动程序来开展本课题，各司其职，各个方面的能力得到提升，尤其团队协作、配合默契度等都得到了极大的提升，但对 QC 活动的具体规则以及程序不熟练。小组成员素质，通过本次 QC 活动，小组成员的创新能力、解决问题的能力等得到了锻炼与提升，各个方面的技能都得到了提高。同时小组有一名成员通过此次 QC 活动取得了工程师职称。

本课题与本人论文不相关，由于我们公司岗位专业轮动频繁关系，在专业实践训练申请后岗位进行了较大调整，为硕士论文能够与现在工作相关性大，又必须把之前的专业实践工作完成，所以论文和专业实践不存在相关性，再此进行说明。

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
一种用于变电站转运设备的转运小车专利	实用新型	2022-03-15	ZL 2021 2 2166922.8	5/14	

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：林超

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>该生在实践活动中，思想上积极要求上进，始终严格要求自己，认真阅读教材和查阅学术资料，重视基础课的学习，具有扎实的理论基础和专业知识。在项目推进过程中，遇到不懂的地方，能够虚心向富有经验的前辈请教，对别人的工作建议，能够虚心听取，与同事和睦相处。表现出较好的团队合作精神和敬业精神。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字：邵懂 2020年6月5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>该生在硕士研究生学习阶段，思想上要求上进，认真学习，努力钻研专业知识，在专业课程的学习上，能根据自身研究方向的要求，有针对性的认真研读了课程内外有关书籍，查阅了广泛的专业文献，掌握了本门学科坚实的基础理论知识 and 系统的专业知识，具有较强的科学研究能力和创新能力，具有很强的实践动手能力，业务水平较高。</p> <p>校内导师签字：邵济鹏 2020年6月5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）。