

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	国网浙江省电力有限公司温州供电公司经济技术研究所	
实践单位地点	浙江省温州市鹿城区车站大道人和嘉园 3#楼 205、305 室	
实践岗位名称	配电网发展研究	
专业实践训练时间	集中进行	2021 年 10 月 18 日开始 至 2022 年 02 月 18 日结束
		专业实践训练累计 123 天（单位考核前），其中项目研究天数 123 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>实践单位简介：国网温州供电公司经济技术研究所是温州地区电力规划设计技术支撑单位，主要负责电网规划和工程设计技术管理，开展电网前期专题研究，负责电网项目核准报告编制，开展系统分析和计算。承担 110(66)千伏及以下电网规划编制，承担 110 千伏及以下项目工程可研、设计和电源（用户）接入系统设计；负责 35 千伏及以下电网项目工程可研、电源接入系统设计评审，负责 10 千伏及以下电网项目初步设计评审及结算监督。</p> <p>实习实践内容：本次实习实践重点参与本单位立项科技项目《双碳目标下新型电力系统的未来形态与发展路径研究》。本项目在供电区域划分、供电分区划分、供电网格（单元）划分和配电网典型供电模式的基础上，结合温州实际情况，从精细化管理的角度总结提炼出双碳目标下新型电力系统的未来形态与发展路径。</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：双碳目标下新型电力系统的未来形态与发展路径研究</p> <p>项目来源：本单位自主选题</p> <p>项目经费：50 万元</p> <p>主要研究目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提出基于新型电力系统的配电网形态结构研究。 2. 提出基于新型电力系统的配电网标准化配置体系。 3. 提出基于新型电力系统的配电网运行控制策略。 <p>技术难点：</p>		

1. 基于双碳目标下新型电力系统与当前电网适应性分析，考虑“源-网-荷-储”模块化资源优化重组的新电网目标形态，有效指导未来电网发展建设，推动配电网由传统单一供电功能网络向“源-网-荷-储”资源聚合的全要素转型升级，如何提出双碳目标下新型电力系统的形态模式是本项目的第一个技术关键与难点。
2. 基于新型电力系统的配电网分层分群结构和适应性矩阵评估的配电网技术支撑体系，如何差异化的研究基于新型电力系统的配电网发展路径，为现阶段电力系统向新型电力突破演进提供方向是本项目的第二个技术关键与难点。
3. 为统一规划理念，固化规划原则，驱动多元融合高弹性配电网向新型电力系统转型升级，如何基于目标导向从能元细胞层、功能单元层、能源单元层三个方面提出基于新型电力线的配电网标准化配置原则是本项目的第三个技术关键与难点。

(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。）

研究内容及思路：

本项目针对双碳目标下基于新型电力系统的配电网未来形态和发展路径研究，从理论篇、路径篇开展研究，研究分六个部分：

1. 双碳目标和新型电力系统对电网发展的影响

结合双碳与新型电力系统的内涵与特征，探索其对电网供给侧、需求侧、市场侧以及电网发展的需求的影响，为现阶段新型电力系统主要发展方向研究提供理论支撑。

2. 基于新型电力系统的配电网形态结构研究

考虑新型电力系统发展的内外驱动力，探索不同用能场景新元素和新技术融合的形态及模式，提出新型电力系统“分层分群”的结构体系。

3. 基于新型电力系统的配电网标准化配置研究

结合新型电力系统的形态结构，提出各层级标准化配置原则，科学指导基于新型电力系统的配电网建设。

4. 基于新型电力系统的配电网运行控制策略研究

考虑新型电力系统的形态结构，基于“分区控制、自治自愈”研究其运行控制模式，充分挖掘新型电力系统的大量灵活性资源，以实现不同能源及信息环节的互补协同。

5. 基于新型电力系统的配电网发展路径研究

研究基于新型电力系统的配电网发展路径，推动配电网由传统单一供电功能网络向源网荷储资源聚合，固化基于新型电力系统的配电网典型应用场景。

6. 基于新型电力系统的配电网实证应用

选取典型区进行实证应用，验证研究成果的科学性、有效性和实用性。

团队分工：团队共有 10 人，按照项目指导、资料收集、项目研究、方案编制、项目策划、报告撰写、组织协调等进行分工。

本人主要负责前期资料收集、“理论篇”的报告撰写及组织协调工作。其中“理论篇”为项目报告的前五部分，主要包括：（1）双碳目标和新型电力系统对电网发展的影响；（2）基于新型电力系统的配电网形态结构研究；（3）基于新型电力系统的

配电网标准化配置研究。

问题与改进建议：

可再生能源大规模集群并网和可再生能源高渗透率分散接入将导致电力系统形态发生巨大变化，而源端具有强波动性和随机性，用电侧含源复合具有不确定性及交互性，电力系统的运行方式将更多样化、分散化和差异化。因此，还需进一步优化新能源并网方案，完善电网接入典型设计，积极支持新能源发展，尤其是积极支持整县分布式光伏规模化发展，推进农村地区以乡镇为单元集中接入，城镇地区就近接入，通过 10 千伏及以上电压等级并网，进一步优化配电网工程规划及建设时序，推进配电网发展智能化、数字化变革。

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）

本项目围绕“十四五”规划，聚焦电网绿色安全、高效互动、智能开放，积极探索构建双碳目标下的新型电力系统实施方案和发展路径。通过本次专业实践，我收获颇丰。

知识掌握：我集中学习了国家、行业、国家电网公司制定的电网规划、设计和运行类技术导则和规范、国网浙江省电力有限公司制定的规划技术原则及研究成果，为项目研究提供了理论基础。通过本次专业实践，我深入了解了双碳目标和新型电力系统对电网供给侧、需求侧、市场侧以及电网发展的需求的影响。同时，温州供电公司以清洁能源为主体，立足“千万千瓦”级新能源消纳格局的新型电力系统建设，为本项目“路径篇”提供了不同用能场景，为新元素和新技术融合点提供了思路，完善了本项目的研究深度与广度。

能力提升：电网能源转型、双碳目标下的新型电力系统等当下热点知识，目前还缺乏体系化研究，因此在资料收集初期，我从“源”“网”“荷”“储”四大角度为切入点。面对海量资料，常规的阅读速度显然效率太低，我摸索了一套速读方式，通过“关键字提取”、“盒子分类”、查阅企业档案室资料等方式大大提高了文献初筛的效率。其中企业档案室中存档了历年科技项目、专题研究等全过程纪实材料，通过查阅可快速、全方位了解温州地理特征、新能源分布现状、配电网网架规划、相近项目研究成果等关键信息，避免了前期研究走弯路。

素质养成：项目团队成员均来自不同部门，兼作组织协调的我，主要负责研究进度更新、问题收集、专业协调等工作。在项目开展过程中，团队成员最大难题是项目开展与本职工作时间冲突问题，我根据研究计划将各成员的研究任务按照时间“四象限”法则进行划分，定期开展条目式小结工作，有效管理时间，精简不必要碰头会，大大提升了团队的工作效率。

(二) 取得成效

本项目的经济效益主要体现在通过新型电力系统建设，优化电网构架，完善配电网运行控制模式来提高电力系统运行的稳定性。通过感知各区块电力系统实时运行情况，以整个新型配电网设备利用率及能量利用效率最大化为经济目标，对多个微电网进行经济优化调度实现降低变压器损耗、电力系统线损、降低电网故障精准切除等效果，直接产生的经济效益较难估算。但项目有较大的社会效益：

1. 推动社会经济快速发展

以新能源为主题的新型电力系统为供需精准对接、降低社会能耗、促进产业升级等提供强有力的平台支撑，为美丽中国赋能的重要途径。构建新型电力系统，将进一步引导资本、技术、人才等生产要素向绿色低碳产业聚集，促进以低碳能源为基础的新兴产业发展，培育经济增长的绿色新动能。

2. 保障能源安全高效供应

实现“双碳”目标，大力发展风能、太阳能等新能源是关键，因此电力系统电力平衡、安全稳定控制等将面临前所未有的挑战，研究更加灵活的新型电力系统运行控制策略成为迫切需要。构建新型电力系统，将进一步推动新能源发展，有助于填补经济增长所需的能源供应增量和电力缺口，为助力经济社会发展“争当表率、争做示范、走在前列”提供保障。

3. 实现电网绿色低碳转型和高质量发展

电力电子技术、数字技术和储能技术的日益广泛应用，有力推动新能源、分布式电源、微电网的快速发展，研究功能更加强大、更加具有韧性的新型电力系统形态结构成为必要要求。构建新型电力系统，将进一步加快电网绿色低碳转型和高质量发展的进程，减少对化石能源的依赖，为建设美丽浙江、美丽中国，实现碳达峰碳中和奠定基础。

通过典型区域进行实证应用，验证了研究成果的科学性、有效性和实用性。比如从能元细胞层、功能单元层、能源输送层构建温州瓯海区柔性可靠新型电力系统建设方案，实现“多能互联，智能低碳”的柔性可靠指挥电网与瓯海乡村清洁能源就地全消纳新型电力系统建设方案，实现多种能源的集中合理配置与消纳，支撑乡村振兴建设和快速发展；比如依托永嘉县绿色数智生态底蕴，建设基于功能单元层的永嘉分层分级新型电力系统“泛微网”示范工程，实现对全域微电网的统筹管理；比如开展基于能元细胞层的楠溪江景区新型电力系统高效智慧台区建设方案，构建“数据全透明化”“运维工作全智能化”“统一集中管理”的智慧台区。

新型电力系统中灵活性资源的来源将趋于广泛，在电源、电网、负荷、储能侧均有涉及，如何将需求响应和各类新型储能高频参与电力供需平衡，实现更加灵活的电网运行方式是学位论文中重点研究的内容。本项目作为新型电力系统系列研究的开篇，为后续学位论文提供了理论支撑；探索不同用能场景新元素和新技术融合的形态及模式，为后续学位论文提供了实践范本。

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

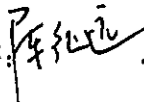
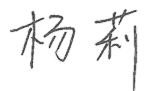
在专业实践训练及考核报告撰写过程中，如实提供材料，严守


学术道德、遵循学术规范。

签字：周婕

2022年6月8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>该生学习主动性强，能主动承担社会实践研究任务，有很强的逻辑思维能力、沟通能力、组织协调能力，表现优秀！</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字： 2022 年 6 月 8 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>该生善于思考，专业知识基础扎实，有一定的钻研精神，本项目研究与学位论文关联度高，希望持续深入研究。</p> <p>校内导师签字： 2022年 06月 08日</p>

<p>实践单位 过程考核 意见</p>	<p>实际实践开始时间:2021年10月18日 实际实践结束时间:2022年2月18日 专业实践训练累计天数:123 其中项目研究天数:123 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8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需加盖事务所公章或发明专利申请页（有二维码）。

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事务所出具著作权人排序证明。

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）。