

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	国网浙江嵊州市供电有限公司	
实践单位地点	嵊州市环城北路 18 号	
实践岗位名称	电网建设专职	
专业实践训练时间	集中进行	2021 年 06 月 01 日开始 至 2022 年 06 月 01 日结束
		专业实践训练累计 365 天（单位考核前），其中项目研究天数 180 天（单位考核前）
<p>(1) 基本概况（含实践单位简介、实习实践内容等）</p> <p>国网浙江嵊州市供电有限公司客户服务中心主要承接营销、配网类项目，我本次实践部门为建设运维班，主要工作为配网项目的规划、建设全过程管理。</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>一、项目名称：基于电力物联网的“日盲”波段输电线路山火预警监测系统 二、项目来源及经费：该项目由国网浙江省电力有限公司双创中心立项，项目编号为 B711JZ19000A，项目资金 48 万元 三、项目主要研究目标： 本项目研究基于电力物联网的“日盲”波段输电线路山火预警监测系统，包括紫外光学探头、可见光探头和数据处理器、无线发送模块、太阳能供电模块、遥控云台以及后台山火分析软件。 四、技术难点、创新点与特色亮点： 1) 误检率极低。采用了 280nm 以下的日盲紫外波段进行监测，误检率极低。因为这个波段的太阳光穿越大气层时会被臭氧吸收殆尽，到达地面时这个波段的紫外光背景干扰为 0，因此针对这个波段的检测，不会出现太阳的干扰造成的误检。同时山中树</p>		

木燃烧时，也会产生日盲紫外光。这一技术特点克服了以上技术的误检问题，因此在技术上具有较强的创新性。

2) 定位准确。采用可见光与紫外光视场匹配技术，见到紫外光即见到山火可见光图像和火灾位置。

3) 低功耗。扫描时开启紫外超低功耗探测器，可见光相机处于休眠状态，一旦发现火焰停下来启动可见光相机，拍摄可见光照片和火灾背景照片，光电传感器功耗降低约 1/2。

(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。）

一、研究内容

本项目研究基于电力物联网的“日盲”波段输电线路山火预警监测系统，包括紫外光学探头、可见光探头和数据处理器、无线发送模块、太阳能供电模块、遥控云台以及后台山火分析软件。完成基于电力物联网的“日盲”波段输电线路山火预警监测装置样机一套，包括以下内容：

- 1) 镜头设计。获得紫外波段视场角与探测距离的最优解。紫外探测及扫描距离可达 500m。
- 2) 光路设计。优化光路设计，提升系统光学灵敏度。其中日盲波段测试量程 0-300PPM。
- 3) 信号处理。提升电子学信噪比，设计无线通信方案。
- 4) 无线传输。通过移动公网信号发送模块将获得的山火信号发送到手机，告诉现场火灾现场火焰大小数据。
- 5) 太阳能供电。山区中，不便于市电输送。采用太阳能供电方式，需预估系统功耗，采用匹配容量的太阳能供电系统。
- 6) 模式识别。通过深度学习，能够在图片中找到山火位置，并及时告警。模式识别可以与紫外数据相互验证。
- 7) 系统互联。系统可以与消防系统、森林防火系统互通，系统之间的山火信息可以相互验证、相互补充，使得火灾防护更准确及时。

二、技术路线

本项目装置包括紫外光学探头、可见光探头和数据处理器、无线发送模块、太阳能供电模块、遥控云台以及后台山火分析软件。

- (1) 镜头设计。获得紫外波段视场角与探测距离的最优解。紫外探测及扫描距离可达 500m，能发现面积 2m*2m 的火焰。
- (2) 光路设计。优化光路设计，提升系统光学灵敏度。其中日盲波段测试量程 0-300PPM。
- (3) 信号处理。提升电子学信噪比，设计无线通信方案。
- (4) 无线传输。通过移动公网信号发送模块将获得的山火信号发送到手机，告诉现场

火灾现场火焰大小数据。

(5) 太阳能供电。山区中，不便于市电输送。采用太阳能供电方式，需预估系统功耗，采用匹配容量的太阳能供电系统。

(6) 模式识别。通过深度学习，能够在图片中找到山火位置，并及时告警。模式识别可以与紫外数据相互验证。

(7) 系统互联。系统可以与消防系统、森林防火系统互通，系统之间的山火信息可以相互验证、相互补充，使得火灾防护更准确及时。

工作时，紫外光学探头每半小时测量一次 500m 范围内是否有山火，并随云台 360°扫描周围山林，每次扫描时间在 10 分钟以内，每 30 分钟到两个小时扫描一次。一旦通过紫外光学探头发现山火信号，立刻启动可见光相机进行拍照，发送告警信号（包括杆塔位置、火灾等级、方位等）到服务器端或者手机端，并将照片通过移动公网发送到服务器端或者手机端。其他时间若有需要，也可由监测中心发送唤醒指令，唤醒探测器，可实时观察现场情况。由于在山区，取电困难，我们采用风光互补一体式供电装置供电。

三、问题与改进建议

1) 4G 信号差问题造成视频卡顿、延时。

山区普遍 4G 信号较弱，如果视频按正常的帧率和码率来传送，视频卡顿严重，经常断开。项目组经过对视频编码技术的研究，采用降低帧率和码率的方法，并且有线采用压缩效率更高的 H265 编码技术，使得信号较弱的地方也能正常传输视频。项目组对视频播放器进行优化，大大减少了因信号差造成的视频播放延时。如果 4G 信号完全不能满足视频传输时，装置在巡检时会定时上传图片。

2) 数据安全

山火监测因为是挂在高压杆塔上的，一般通过无线 4G 网络传输，可通过杆塔山火监测现场设备加密，省监控中心解密来保障数据安全。项目组对装置预留了扩展接口，未来可以接入省统一山火监测平台。

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）

在嵊州公司的一年实践中，主要工作为配电网项目的规划、建设全过程管控。对嵊州电网结构、配网设计、建设都有了一定认识，也参与了多个专项工作，对电网前期规划，项目可研评审，项目建设的进度、成本、质量控制，项目验收结算等有了全方位的了解。同时，由于配网项目建设涉及公司财务部门、物资部门、施工单位、设计单位、监理单位等多部门，考验了我的沟通协调能力。

一、配电网规划

嵊州市现状共有 110 千伏及以下变电站 23 座，10 千伏出线间隔共 379 个，已用 345 个，间隔利用率为 91.03%，其中城北变、新明变、中爱变、双塔变、甘霖变、长乐变、三界变、城关变、畈田变、石璜变、崇仁变、北山变等 12 座变电站已无可用间隔。

“十四五”期间计划新建 110 千伏变电站 2 座，扩建 1 座，改造 1 座，共计新增 10 千伏出线间隔 70 个。

实践期间，我参与了《嵊州公司中压配电网诊断评估及整治提升三年行动计划》的编制工作，针对嵊州公司域内 273 条公用 10 千伏线路进行了诊断分析，从网架结构、配电自动化、设备运行情况 3 个大维度以及分段情况、无效联络等 11 个小维度出发，深度剖析嵊州配电网存在的薄弱点，为今后网架规划、改造提供必要性条件。

二、配网建设

2021-2022 年，嵊州公司配网项目共计 71 个，项目类型包括台区新建及增容、老旧线路改造、老旧小区、配电自动化改造、网架类改造、业扩配套项目等，共计投资 1.6 亿元，建设 10 千伏线路 185.58 公里，其中 10 千伏架空线路 171.68 公里，10 千伏电缆线路 13.90 公里。建设 0.4 千伏低压线路 277.31 千米。新增 10 千伏配变配变容量 4.286 万千伏安。同时我还参与了 2021、2022 年配合政府专项治理工作（老旧小区改造、雨污分流、水库大坝整治），为嵊州环境整改、提升老旧小区基础建设贡献了一份力量。

三、专项项目研究

参与了“基于电力物联网的“日盲”波段输电线路山火预警监测系统”研究，由于近年来政府部门对森林防火尤为重视，且输电线路也可引发山火，因此嵊州公司决定对山火预警监测系统进行相关研究，旨在降低山火带来的损失。该监测系统工作时，紫外光学探头每半小时测量一次 500m 范围内是否有山火，并随云台 360°扫描周围山林，每次扫描时间在 10 分钟以内，每 30 分钟到两个小时扫描一次。一旦通过紫外光学探头发现山火信号，立刻启动可见光相机进行拍照，发送告警信号（包括杆塔位置、火灾等级、方位等）到服务器端或者手机端，并将照片通过移动公网发送到服务器端或者手机端。其他时间若有需要，也可由监测中心发送唤醒指令，唤醒探测器，可实时观察现场情况。由于在山区，取电困难，我们采用风光互补一体式供电装置供电。

(二) 取得成效

目前，国网公司对供电可靠性做了明确要求，作为供电公司最重要的任务，保障客户用电可靠性是电网人一贯的追求，基于电力物联网的“日盲”波段输电线路山火预警监测系统的研究也是基于这一点出发的。

一、社会效益

项目所研发的山火在袭击监测装置样机，经过实际场地测试，可检测到 300 米外约 1m²的火焰，具备使用推广价值。装置可以在有微小明火的时候及时发现、处理，防止火势扩大，有助于减少因山火造成的跳闸事故，提高电网运行的稳定性，减少人工巡视工作量。同时，积累林火监测数据，绘制输电线路火险分布图，以之为据，建立输电线路山火的有效特征数据库，有助于防治山火，以及为输电线路路径设计提供依据。凡是涉及到山区，林区大跨越、大档距的场合，本山火监测系统均可适用。可以说，该产品应用范围覆盖了生产和线路设计，同时，如果有可能，将系统同森林消防相对接，可以更加有效避免因山火引起的输电线路跳闸事故。

二、经济效益

现有技术中，实际使用时，为了降低误报和漏报，可见光视频与红外热像仪是配合在一起使用的，这样造成监测装置单价超出 15 万元；山火光谱雷达单价也在 12 万元以上；卫星实时性差，服务价格也比较贵。本项目产品价格不超出 8 万元，而且不会存在误报，因此性价比较高。因此本项目技术将在竞争中处于有利地位。同时，根据《2017 年全国电力可靠性年度报告》全国 220kV 及以上输电线路回路长度 687786 km，国家能源局发布 2018 年全国电力工业统计数据新增 220kV 及以上输电线路回路长度 41035km。《中国电力行业年度发展报告 2020》中指出，截至 2019 年底，初步统计全国电网 35 千伏及以上输电线路回路长度 194 万公里，比上年增长 3.4%。假设 1/20 线路在山区，则山区线路近 9 万公里。若每一个公里一个山火监测装置，每个监测装置 8 万元计算，则市场容量在 72 亿元。另外本项目产品还能应用于林业部门山火监测，市场容量不低于电力系统。考虑到产品出口，预计产品市场在 100 亿元以上。假设 1/20 线路在山区，则山区线路近 4 万公里。若每一个公里一个山火监测装置，每个监测装置 8 万元计算，则市场容量在 32 亿元。另外本项目产品还能应用于林业部门山火监测，市场容量不低于电力系统。

本次专业实践课程与学位论文撰写相关程度一般。

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：

蒋翎

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>该员工能积极完成相关工作，利用知识储备进行创新项目研究，理论结合实际，与同事相处融洽。研究项目具有良好的经济、社会效益，对提高供电可靠性、加强山区火灾预警等方面均有一定作用。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字： 2022年 6月 3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>该生专业素养较好，基础及专业知识掌握较为扎实，具有一定的技术应用创新能力，能够将所学知识转化为实际研究成果。但该项目与学位论文撰写的相关程度一般，希望继续努力。</p> <p>校内导师签字： 2022年 6月 5日</p>

实践单位 过程考核 意见	实际实践开始时间 2021年6月1日 实际实践结束时间 2021年6月1日 专业实践训练累计天数: 265 其中项目研究天数: 180 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:  2021年6月7日
最终考核 结果审核 备案	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

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）。