

# 新型电力系统下 农电领域产学研用体系构建路径与实践探索

■ 浙江水利水电学院 张 怡  
浙江华电器材检测研究院有限公司 张 锋  
国网浙江省电力有限公司衢州供电公司 张博涵  
国网浙江省电力有限公司杭州供电公司 裘榆涛

随着乡村振兴战略深入推进、农业现代化进程加快，以及新型电力系统建设的全面铺开，农电作为保障农业生产、改善农村民生、推动农村能源转型的核心支撑，面临着供电可靠性提升、智能化升级、绿色低碳发展、多元主体协同调控等多重任务。新型电力系统以“清洁低碳、安全高效、智能灵活”为核心特征，其在农电领域的落地应用，对技术创新、人才适配、成果转化提出了更高要求。产学研用体系的深度融合，能够有效整合产业、高校、科研院所与应用场景的资源优势，破解农电领域适配新型电力系统的技术创新不足、专业人才短缺、成果转化不畅等痛点。本文结合新型电力系统建设要求、农电领域发展需求与现有实践经验，探讨产学研用体系在农电领域的引入价值、构建路径，并提出保障机制，为推动农电高质量发展、助力新型电力系统在乡村落地提供参考。

农电网络覆盖广袤乡村地区，直接服务于农业生产、农村基础设施和亿万农户，其发展水平直接关系到乡村振兴战略的实施成效，更是新型电力系统建设的重要组成部分<sup>[1]</sup>。新型电力系统以高比例可再生能源、高比例电力电子设备为核心特征，强调源网荷储协同互动，这一转型方向对农电领域的能源供给结构、电网运行控制、服务模式创新均产生了根本性影响。

当前，我国农电领域正处于从传统供电向适配新型电力系统的智能、绿色、高效供电转型的关键阶段，面临着诸多叠加挑战：(1) 农业用电需求多元化且波动大，设施农业、农产品加工、农村电商冷链等新型业态对供电稳定性、电能质量及定制化供电服务提出更高要求，与新型电力系统“荷侧灵活响应”需求深度绑定；(2) 农电智能化水

平不足，配网故障定位、负荷预测、分布式能源调控等技术应用滞后，难以适配新型电力系统源网荷储协同调控的核心要求，运维效率偏低；(3) 分布式光伏、风能等新能源在农村地区的大规模接入，使得农电网络呈现“源荷双向流动”特性，对电网电压调节、频率稳定、故障隔离等协调控制能力提出新挑战，这也是新型电力系统在农电领域落地的核心难点；(4) 基层农电人才队伍专业能力有待提升，缺乏掌握新能源技术、智能电网运维、协同调控管理的复合型人才，难以适配新型电力系统建设需求<sup>[2-3]</sup>。

产学研用体系通过推动产业需求与科研创新精准对接、人才培养与实践需求深度融合，能够实现“创新链—产业链—人才链—资金链”的有机衔接，为农电领域破解新型电力系统适配难题提

供有效解决方案，相关领域的融合实践已初步印证了其积极作用<sup>[4]</sup>。基于此，本文的研究目标为：立足新型电力系统建设背景，系统剖析农电领域引入产学研用体系的核心价值，构建适配农电领域发展的产学研用体系路径，并提出针对性的保障机制，旨在为破解农电领域技术创新、人才培养、成果转化等痛点提供可落地的实践方案，推动新型电力系统在乡村地区的深度落地与农电高质量发展。

## 农电领域引入产学研用体系的核心价值

### 助力技术创新，破解新型电力系统适配痛点

农电领域适配新型电力系统的技术创新须立足农村实际场景，解决“接地气”的核心技术难题，其核心痛点集中

在分布式新能源消纳、源网荷储协同调控、智能配网运维、农村柔性负荷管理等方面。

高校和科研院所拥有深厚的理论基础和科研资源，能够聚焦上述关键技术方向开展靶向攻关，如农村微电网优化设计、分布式光伏-储能协同控制、农电配网数字孪生技术、柔性负荷响应机制等；而电力企业则熟悉农电网络运行特性、新型农业用电需求及新型电力系统落地的现实瓶颈，能够为科研创新提供精准的问题导向和实践场景。通过产学研用融合，可推动智能监测与故障诊断、分布式能源协调控制、农业用电需求侧响应等适配新型电力系统的技术研发与落地，有效提升农电供电可靠性、优化能源配置效率。

#### 强化人才培养，夯实新型电力系统落地根基

基层农电队伍面临着人才流失、专业能力不足等问题，尤其缺乏适配新型电力系统的复合型人才，难以满足农电智能化、绿色化转型需求。据某省级电网公司2024年人才调研数据显示，县域农电队伍中，掌握新能源运维、智能电网调控技术的复合型人才占比不足15%，人才缺口超3 000人，成为新型电

力系统落地农电领域的重要制约因素。

产学研用体系能够构建“理论学习+实践锻炼”的一体化人才培养模式，精准对接新型电力系统对农电人才的需求。高校可根据新型电力系统建设要求和农电产业需求，调整专业设置，增设新能源科学与工程、智能电网信息工程、源网荷储协同调控等相关课程模块；电力企业则为高校学生提供实习实践平台，围绕农村分布式能源运维、智能配网故障处理等场景，通过“师徒带教”“实战练兵”提升学生实操能力。

例如，浙江水利水电学院与某供电企业共建“农电人才培养基地”，推行“岗课赛证”融合培养模式，近3年为该县域农电系统输送复合型人才200余名，其中80%已成为基层新能源运维、智能配网管理的骨干力量。同时，产学研用融合还能推动高校教师与企业技术骨干双向交流，促进基层农电人员的专业技能升级<sup>[5-6]</sup>。

#### 促进成果转化，提升农电产业适配效能

当前，农电领域部分适配新型电力系统的科研成果存在“纸上谈兵”的现象，难以有效转化为实际生产力，核心

原因在于科研与农电生产实际需求脱节。产学研用体系通过建立“科研选题—技术研发—中试应用—产业化推广”的闭环机制，能够让科研成果紧密对接农电生产实际需求和新型电力系统落地要求。

企业作为成果应用的主体，可在研发阶段就深度参与，结合农村电网实际情况和新型电力系统运行要求，提出技术适配性建议，确保成果具备实用性和可操作性；高校和科研院所则依托企业资源推动成果中试和落地，在农村实际场景中验证技术的可行性与稳定性，实现“研发—应用—反馈—优化”的良性循环。如浙江华电器材检测研究院与某供电企业合作，将农电配网智能监测设备的科研成果在农村地区开展中试，根据基层使用反馈优化设备功能，最终实现产业化推广，目前已在全省100余个乡镇农网落地应用，使配网故障定位时间从平均40分钟缩短至10分钟内。

#### 优化资源配置，构建新型农电发展生态

产学研用体系能够整合政府、企业、高校、科研院所等多方资源，形成推动农电适配新型电力系统建设的合力。新型电力系统的落地须多元主体协同，政



府通过政策引导和资金支持，搭建协同平台，明确农电领域适配新型电力系统的发展方向；企业发挥市场主体作用，整合产业链资源，推动技术应用和项目落地；高校和科研院所提供智力支持和技术保障，聚焦核心技术攻关；农户和新型农业经营主体作为应用端，提供需求反馈，参与负荷响应等新型服务模式。

以浙江省金华市为例，当地政府牵头搭建“农电产学研用协同平台”，整合浙江师范大学、当地农业龙头企业等资源，共同建设农村能源综合示范项目，实现光伏、储能、农业负荷的协同调控，项目覆盖5个乡镇，年消纳绿电超500万千瓦·时，带动当地设施农业用电成本降低12%。这种多元主体协同的模式，能够打破资源壁垒，实现科研设备共享、技术经验互通、人才资源互补，构建“政府引导、企业主导、高校支撑、多方参与”的适配新型电力系统的农电发展生态，为农村能源转型和乡村振兴注入持续动力。

### 新型电力系统下农电领域产学研用体系的构建路径

#### 搭建多元协同平台，夯实新型电力系统适合作基础

平台是产学研用融合的载体，须结合农电领域特点和新型电力系统建设需求，构建多层次、多元化的协同平台。

建立校地企共建的实践创新平台，可由电力企业与高校联合在县域或乡镇设立“农电科技小院”，派驻科研团队和研究生长期驻点，聚焦分布式新能源消纳、智能配网运维、源网荷储协同等新型电力系统相关难题，零距离服务农电生产实践，开展针对性技术研发和人才培养。

搭建技术攻关平台，围绕农电智能化升级、新能源消纳、节能减排、协同调控等新型电力系统核心领域，由企业牵头、高校和科研院所参与，组建联合

研发中心、重点实验室，开展产学研协同攻关，突破农电适配新型电力系统的关键核心技术。

构建成果转化平台，依托农业科技园区、县域供电公司服务大厅等载体，设立农电技术成果展示与推广中心，重点展示和推广适配新型电力系统的成熟技术成果，如分布式光伏-储能一体化系统、农电配网智能监测设备、柔性负荷响应管理系统等，推动其在农村地区的规模化应用。

搭建政企校沟通平台，定期举办农电适配新型电力系统的政策宣讲会、技术交流会等活动，畅通需求对接渠道，助力资源精准匹配。

#### 聚焦核心任务导向，明确新型电力系统适合作方向

产学研用合作须立足农电领域的核心需求和新型电力系统建设任务，明确重点合作方向，确保合作实效。

聚焦技术创新攻关，围绕农电配网提质攻坚、智能监测与故障诊断、分布式能源接入与协调控制、农业用电需求侧响应、微电网优化运行等新型电力系统关键技术方向，开展联合攻关，形成一批适配农村场景的技术解决方案。

聚焦人才培养赋能，针对基层农电适配新型电力系统的人才短缺问题，推行“双导师制”，由高校教师和企业技术骨干共同指导学生，开设农电特色专业课程和新型电力系统相关技能培训，开展基层农电人员继续教育，提升队伍专业素养。

聚焦绿色低碳发展，围绕农村地区光伏、风能等新能源开发利用，联合开展绿电消纳技术研发、储能系统优化配置、农村能源综合示范项目建设等工作，推动农电网络向新型电力系统转型。

聚焦民生服务提升，结合农村用电特点和新型电力系统服务模式创新要求，开展用电政策宣贯、节能技术推

广、定制化供电服务等合作，提升农村居民用电满意度。

#### 创新合作模式机制，提升新型电力系统适合作效能

结合农电领域实际和新型电力系统建设要求，创新产学研用合作模式，推动合作从短期零散合作向长期稳定合作转变。

推行“订单式”人才培养模式，电力企业根据新型电力系统建设需求向高校提出人才培养订单，明确人才需掌握的新能源技术、智能电网运维、协同调控等核心能力，高校针对性调整课程设置，实现人才培养与企业需求的精准对接。

采用“项目合作制”技术攻关模式，以具体农电适配新型电力系统项目为载体，如农村分布式光伏规模化接入工程、农电配网智能化改造项目、源网荷储协同示范项目等，明确企业、高校、科研院所的权责利，联合开展技术研发和项目实施，确保成果能够直接服务于项目建设。

探索“利益共享型”合作模式，通过技术入股、成果分红等方式，让高校和科研院所深度参与成果转化的利益分配，激发其创新积极性。

建立“柔性引才”机制，聘请高校专家、科研骨干担任企业技术顾问，指导新型电力系统相关技术研发和项目实施；允许企业技术骨干到高校兼职授课，分享实践经验，实现人才资源共享。

#### 完善成果转化链条，推动新型电力系统技术落地应用

构建“研发—中试—推广—反馈”的全链条成果转化机制，打通适配新型电力系统的农电技术成果转化“最后一公里”。

强化中试环节支撑，依托电力企业的生产基地和农村示范园区，建立农电技术中试基地，对适配新型电力系统的科研成果进行实用性验证和优化改进，

确保成果能够适应农村复杂的运行环境和新型电力系统的运行要求。

建立成果推广激励机制,通过政府补贴、企业让利等方式,降低新型农业经营主体和农户应用新技术、新设备的成本,推动适配新型电力系统的成果规模化推广。

建立成果应用反馈机制,通过驻点团队、基层供电所等渠道,收集成果应用过程中的问题和建议,及时反馈给研发团队进行优化升级,形成“研发—应用—反馈—提升”的良性循环,持续提升成果适配新型电力系统的能力。

### 新型电力系统下农电领域产学研用体系的保障机制

#### 强化政策引导支持,锚定新型电力系统发展方向

政府层面出台针对性政策,为产学研用融合适配新型电力系统建设提供保障。加强顶层设计,将农电领域产学研用融合纳入乡村振兴、农业农村现代化和新型电力系统建设的政策体系,明确发展目标和重点任务;加大财政支持力度,设立农电产学研用专项基金,重点支持适配新型电力系统的联合研发项目、实践平台建设、成果转化等;完善配套政策,在税收优惠、用地保障、职称评审等方面给予支持,如对参与农电适配新型电力系统产学研合作的企业给予税收减免,将科研人员服务农电新型电力系统建设的成效纳入职称评审指标;建立跨部门协调机制,统筹农业农村、教育、科技、电力等部门资源,解决合作中的权责划分、资源整合等问题,形成推动农电适配新型电力系统建设的政策合力。

#### 健全利益共享与风险共担机制,保障合作持续稳定

合理的利益分配和风险共担是产学研用合作持续稳定的关键,尤其对

于适配新型电力系统的技术研发项目,具有投入大、风险高、周期长的特点。建立多元化利益共享机制,根据各方投入比例、贡献大小,通过技术转让收益分成、股权分红、知识产权共享等方式,保障企业、高校、科研院所及科研人员的合法权益;构建风险共担机制,对联合研发项目的风险进行合理划分,通过政府风险补偿基金、商业保险等方式,降低合作风险,如对失败的农电适配新型电力系统技术创新项目给予一定比例的损失补偿,激发各方创新积极性。

#### 完善评价监督体系,聚焦新型电力系统适配成效

建立以成果转化、实践应用效果、农民增收效益、新型电力系统适配度为核心的评价体系,对产学研用合作项目进行动态评估。引入第三方评估机构,对项目的技术先进性、经济社会效益、适配新型电力系统的能力进行客观评价;建立绩效评价结果应用机制,将评价结果与财政支持、项目申报等挂钩,激励各方提升合作质量;加强过程监督,建立项目台账,定期对项目进展、资金使用、成果转化等情况进行监督检查,确保合作规范有序推进。

#### 营造良好合作氛围,凝聚新型电力系统建设共识

加强宣传引导,通过媒体报道、经验交流、现场观摩等方式,推广农电领域产学研用合作适配新型电力系统的成功案例,提升各方参与积极性;搭建交流平台,定期举办农电产学研用论坛、新型电力系统技术展会等活动,促进各方技术交流和经验分享;加强科普宣传,向农村居民和新型农业经营主体普及适配新型电力系统的农电新技术、新政策,提升其对新技术的接受度和应用能力,为产学研用融合营造良好的社会氛围。

## 结语

引入产学研用体系是推动农电高质量发展、助力乡村振兴、适配新型电力系统建设的重要路径。新型电力系统在农电领域的落地,为产学研用融合提供了新的方向和任务,也对其提出了更高要求。

通过搭建协同平台、明确合作方向、创新合作模式、完善保障机制,能够有效整合各方资源,破解农电领域适配新型电力系统的技术创新、人才培养、成果转化等难题,构建“多元协同、创新驱动、应用导向、绿色高效”的农电发展新格局。

未来,应进一步深化政府、企业、高校、科研院所等多方协同,持续探索适配农电领域和新型电力系统建设的产学研用融合模式,推动农电技术创新成果更多、更快地应用于乡村一线,为农业现代化和乡村全面振兴提供坚实的电力保障。

## 参考文献

- [1] 耿立宏,冯义华,孙吉昌:建设新型农村配电网赋能乡村振兴[J].农电管理,2024,(02):11-13.
- [2] 冯义华,孔繁钢:新能源将趋向“主体能源”转变[J].农电管理,2023,(12):48-49.
- [3] 萧树阳.“双碳”形势下农电加快构建以新能源为主体的新型电力系统[J].农电管理,2021,(11):45-46.
- [4] 赵紫原.直面系统核心挑战产学研用协同破局[J].中国电力教育,2025,(09):8-9.
- [5] 王宏伟.农村电网技术的发展现状及趋势[J].大众用电,2022,37(07):66-68.
- [6] 顾潇,王婉,朱茜莉.以卓越绩效激励人才成长推动农电管理再提升[J].中国电力企业管理,2025,(26):88-89. 