

南方电网的新一轮农网改造升级

农村电网改造升级是重要的民生工程，是深化农业供给侧结构性改革、补齐农村基础设施短板和推动乡村产业兴旺的迫切需要，是打赢脱贫攻坚战、实施乡村振兴战略和满足农村全面建成小康社会的重要物质基础。

文/中国南方电网有限责任公司 叶琳浩



叶琳浩 / 高级工程师

新一轮农网改造升级是助力打赢脱贫攻坚战的必然要求。习近平总书记的“三农”重要思想和扶贫开发重要思想是南方电网助力实施乡村振兴战略和打赢脱贫攻坚战的根本遵循，为加快推进新一轮农网改造升级指明了方向。

新一轮农网改造升级是助力实施乡村振兴战略的重要支撑和基础，对于促进农业全面升级、农村全面进步、农民全面发展以及加快推进农业农村现代化具有重要意义。自2016年中央部署开展新一轮农网改造升级工作以来，南方电网高度重视、迅速落实，加强规划引领，积极打造示范工程，推动政企

联动，扎实推进新一轮农网改造升级工作，实现了农村地区从“用上电”向“用好电”的转变。南方电网积极贯彻精准扶贫和精准脱贫基本方略，聚焦深度贫困地区和特殊贫困群体，进一步加快农村电网建设，确保贫困地区电网建设不掉队，确保不漏一村不落一人。

配电网建设规划

“十三五”期间，南方电网将满足全面建成小康社会及新型城镇化、农业现代化对城乡供电服务的要求，满足分布式能源、电动汽车等多元化负荷接入的需求，全面解决农村电网供电可靠性低、电压稳定性差及农村经济发展较快地区的用电瓶颈问题，以满足供电需求和提高供电可靠性、电压质量和服务水平为导向，注重项目投资有效性，全面加强城镇配电网，精准升级农网，推进高可靠性示范区和新型城镇化配电网建设示范区建设，实现配电网从“供上电”向“供好电”转变。

“十三五”期间，南方电网五省区配电网建设规划投资将超过2550亿元，超出“十二五”配电网建设投资40%。计划到2020年，南方五省区将全面实现国家加快配

电网建设改造指导意见和配电网建设改造行动计划要求，建成深圳前海、广州中新知识城和珠海横琴等高可靠性示范区，供电可靠率 $\geq 99.999\%$ ，客户年均停电时间 ≤ 5 min，达到国际同类城市领先水平；结合国家新型城镇化规划及发展需要，建成13个新型城镇化配电网建设示范区，供电可靠率 $\geq 99.88\%$ ，用户年平均停电时间 ≤ 10 h。

与此同时，南方电网将在“十三五”农网规划投资1300亿元的基础上，再进一步加大新一轮农网改造升级投资力度，重点加大对云南怒江州和迪庆州为代表的“三区三州”、左右江革命老区等深度贫困地区的农网改造资金、政策帮扶力度，做好易地搬迁和生态移民等普惠性扶贫工程中的电网规划建设。确保2018年广东省率先达到国家新一轮农网改造升级目标，2019年其他省区提前一年实现国家新一轮农网改造升级目标，“三区三州”等深度贫困地区一并达到国家要求；到2020年，供电能力和服务水平明显提升，建成结构合理、技术先进、安全可靠和智能高效的现代农村电网，贫困地区供电服务水平基本达到本省区农村平均水平。

农村电网建设情况分析

1. 农村电网的现状

南方电网五省区供电区内农村地区发展不平衡、不充分，东西部地区差异十分明显。不论在网架结构还是电能质量上，与我国城镇化发展进程和城乡居民日益旺盛的用电需求相比，都显得滞后和薄弱。主要表现在：部分地区农网结构薄弱，供电能力与负荷分布不匹配，城乡结合部地区供电能力不足；农村电网低电压问题严重，供电质量有待提升；农网装备水平不高，部分线路和设备由于运行年限较长，老化严重，抗灾能力不足；贫困地区农网欠账问题突出，且存在电力经营困难等情况。

在解决上述问题的同时，南方电网还将根据各地区经济发展水平和地理自然条件，按照乡村振兴和打赢脱贫攻坚战的总体部署，按照满足新型城镇化、美丽乡村建设的用电需要，适度超前开展农村电网改造升级工程建设，满足长远发展需求，满足贫困地区小水电和光伏等可再生能源开发和消纳，配合各省区政府做好易地搬迁、产业扶贫等脱贫攻坚工作，将新一轮农村电网的改造升级从一般的乡村范围扩大到南方电网营业区域内全部的乡镇、县城、郊区和城中村等区域，全面提高农村电网的电能质量、配电自动化、计量智能化水平和供电可靠性。

2. 农网改造面临的问题

第一，农村电网发展不平衡、不充分问题依然突出，高质量发展还需下更大功夫。不论在网架结构还是电能质量上，城网、农网差异依然明显，尤其是贫困地区与全网平均水平相比仍有较大差距。

第二，新一轮农网改造升级时间紧、任务重，项目点多面广，部分地区建设任务十分繁重。

第三，农网改造升级项目实施

过程中矛盾协调难度逐步增大，电网工程选址、选线、征地和青苗补偿等工作受阻现象时有发生，外部风险因素制约成为工程进度和成本控制的主要障碍。

3. 农网改造的主要措施

坚持科学规划和规划引领，加强电网规划与城乡规划、土地规划的衔接，有利于避免多头规划、多头建设、重复投资和无效投资的问题，有利于发现和解决动态出现的低电压、重过载等电网运行问题，有利于各层级电网的协调和网架优化完善，有利于提高电网设备利用率水平，提高电网投资效益。在实际工作中，南方电网采取了如下措施：

第一，坚持规划引领。按照“解决问题、满足需求、适应发展、避免浪费”的原则，细化农网改造升级标准，制定典型设计方案，加强规划衔接、项目统筹谋划，从源头上做到有效投资、精准升级。

第二，坚持政企联动。南方电网五省区政府均成立了电网规划建设领导小组以及协调专项工作组，建立市、县及乡三级联动机制，促请政府将农网改造升级工程纳入各级地方政府的重点任务，实现政府主导、协调工程建设的良好局面。

第三，坚持标准化建设。南方电网推行“标准设计、标准材料、标准配送、标准施工”的四个标准建设管理模式，覆盖到所有农、配网项目类型，注重农网建设与美丽乡村景观协调融合，显著提升了工程质量。

第四，着力打造示范标杆。南方电网选取了一批各具特色的农网改造升级示范点开展建设，各示范点坚持以需求为导向，因地制宜，树立标杆，以点带面推动了农网改造升级工作加快实施。

农网改造升级中的新需要

新一轮农网改造升级，将推进

农网装备水平升级，提高设备供电能力、运维效率和健康水平。为此，南方电网重点围绕大力推进老旧配变电站及高损配变电站升级改造、全面完成开关无油化改造、推进开关设备自动化、推进智能电表和低压集抄全覆盖等，全面提升农村配电网装备水平和自动化水平。

在新一轮农网改造的升级建设中，对相关装备的需要呈现出了如下特点：

第一，推进配电网设备标准化。优化设备序列，简化设备类型，规范技术标准，推行功能模块化、接口标准化，提高配电网设备的通用性、互换性。

第二，推进配电网设备节能化。设备要注重节能降耗、兼顾环境协调，采用技术成熟、少（免）维护和具备可扩展功能的设备。

第三，推进配电网设备智能化。提升设备本体智能化水平，推行功能一体化设备；采用先进物联网、现代传感和信息通信等技术，实现设备、通道运行状态及外部环境的在线监测，提高预警能力和信息化水平。

第四，提升配电网设备防灾抗灾能力。在可靠性要求较高、环境条件恶劣（如高海拔、高寒、盐雾和污秽严重等）以及灾害高发等区域适当提高设备配置标准。

随着新型城镇化的建设，我国配网建设已经开始加速，智能电网也进入了全面建设的重要阶段，智能电网及智能成套设备、智能配电和控制系统将迎来黄金发展期。配电网建设标准、装备水平的提高及城市基础建设的加强，进一步要求设备制造业提升智能化水平。

配电网建设与改造强调全面提升配电网装备水平，对相关设备企业即是机遇也是挑战。一方面，配电网的改造升级，增大了配电开关、配电变

（下转第51页）

在针对电网的优化计算过程发现,当负荷密度为10 kW/km²时,供电半径优化值为11 km,而导线截面优化值为35 mm²;同时,当负荷密度为15 W/km²时,供电半径优化值为10 km,导线截面优化值为35 mm²。为此,该地区针对10 kV线路供电半径的优化结果,对农网运行环境进行了改造处理,且注重在优化供电半径计算过程中综合考虑线路单位造价、电价等因素的影响,计算单位供电面积年费用最小值,就此确定供电范围,达到经济性农网调度目标。此外,基于供电范围确定工作开展的基础上,需针对供电半径优化结果与实际供电半径间进行对比分析,继而将供电范围调整至最优状态,达到最佳的农网供电效果,规避线损、短路和停电等现象的凸显,满足新农村发展需求。

2. 对配电变压器进行合理配置

在变压器容量优化配置过程中,为了突出农网改造的经济性、稳定性和安全性等特点,农网运行人员应加大对型号为GB645.1—86低损耗变压器的应用力度,如

SL7、SLZ7和S7等。同时,基于变压器型号确定的基础上,应做好避雷器安装工作,且设置集成式配电装置等,就此打造良好的变压器运行环境,满足农网改造需求。

农网运行过程中应从负荷需求角度出发,对变压器容量进行确定。如,通过公式 $S_{ji} = A / \cos \phi^2$,对 S_{ji} 变压器的最佳经济容量进行计算,最终结合计算结果,实现对农网改造计划的实施。但在 S_{ji} 的计算过程中,应注重综合考虑年用电量、平均功率因数等因素的影响;综合考虑配电变压器、用电设备间的关系,保障农网改造的合理性,满足高质量电能的输送需求,以达到最佳的电能供给效果。

3. 对供电范围的电压等级进行优化调整

110/35/10/0.4 kV仅适用于负荷密度小于10 W/km²的农网运行环境,因而在层次多的农网线路操控过程中,为了降低线损程度,应注重针对电压等级组合进行优化处理。例如,某地区在农网改造过程中,为了提升居民生活质量,提供

高质量电能输送环境,引进了国际上的20 kV配电标准,继而呈现出线损降低65%,供电容量增加1倍的运行优势。从以上的分析中可以看出,在农网改造的计划实施过程中,注重对电压等级组合的优化处理是非常必要的,为此,应提高对其的重视程度,迎合当代农村地区用电量增长趋势,打造良好的农网建设环境,提升农网运行水平。

结束语

综上所述,部分农村地区在农网建设过程中始终秉承着传统的建设理念,继而呈现出高损台区,且线路电压不稳定等问题,限制了农业产业、工业产业的进一步发展。因而在此基础上,为了打造良好的农网改造空间,要求当代农村地区在农网运行过程中应从优化电压等级组合、合理配置变压器容量以及优化供电范围等层面入手,大力推广农网改造计划,并就此应对传统农网建设中的凸显问题,提供良好的电能传输空间,打造稳定电网调度环境。**EA**

(上接第49页)

压器等相关配电设备的需求,对设备制造企业的生产能力、产品质量提出了新要求。另一方面,智能化二次设备、低压设备和智能化用户设备的需求增加,对设备制造企业是很好的机遇。再者,基于新材料、新原理和新工艺的设备研制需求,将带动节能设备、智能设备的持续创新发展,有利于进一步完善产业配套,形成完整的研发、设计、制造、试验检测和认证体系。

结束语

党的十八大以来,南方电网

五省区累计完成农网改造升级投资1 450亿元,2016—2017年完成农网投资665亿元,全面完成7 665个小城镇和中心村的电网升级改造、4 709个机井通电和262个贫困村通动力电三大攻坚任务,农村供电“最后一公里”问题得到解决。实现了农村基础设施补短板、强弱项,重点解决农村电网供电“卡脖子”、低电压等问题,全面保障农村地区电力供应,满足了农村经济社会发展和美丽乡村建设对电力的需要,累计助力613万贫困人口摘帽,极大地增强了广大人民群众

的获得感和幸福感。

新一轮农网改造升级实施过程中总结的一系列特色经验及好的做法,可以进一步推进配电网规划建设管理工作的精益化。通过精益化管理,落实主体责任,紧扣南方电网发展实际,坚持差异化规划,坚持政企合作,有利于将配电网做优做强,有利于提高规划编制质量和效率,提高投资运营效率,提高客户满意度,为南方电网五省区经济社会发展提供坚实的电力保障。因此,这些好的经验和做法在配电网规划建设中有很好借鉴意义,值得深化推广。**EA**