

关于农村电网规划建设分析思考

谢榕峰

江苏省规划设计集团有限公司；江苏省城镇与乡村规划设计院有限公司

摘要：近年来，社会在快速发展的同时，对电力的需求日益提升。因此，为满足社会用电需求，国网江苏电力以助力全面推进乡村振兴为总纲，以助力农村地区碳达峰、碳中和为目标，全面增强农村电网供电保障能力，不断提升农村供电服务水平。基于此背景下，农村电网规划建设应该深入推进。本文围绕农村电网规划建设展开，明确规划建设的内容与要求，并立足于农村电网建设现状，提出合理的规划建设方案。

关键词：农村电网；规划建设；优化提升

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.23.077

引言

农村电网是电力信息系统中不可缺少的关键组成部分，其建设规划效果直接影响农村地区的电力供应、社会经济发展等多个方面。农村地区地形复杂，人口分散，使得在诸多因素的影响下，传统电力供应方式已经无法让日益增长的电力需求得以满足，因此做好农村电网规划建设工作尤为重要，需要在严格遵循规划建设要求与原则的基础上，从不同角度出發，制定切实可行的规划建设方案，保证农村电网建设水平可以整体提高。

一、农村电网规划建设的要求

（一）配电比例适当且容量充裕

在农村电网规划建设中，需要对农村地区的用电需求和用电特点综合分析，对配电网的结构和规模科学安排，诸如合理设置变电站的位置、数量、容量等；对配电线路布局和长度科学设计，满足农村地区的供电需求。同时，电网的供电能力要超过现阶段以及预期的用电要求，以应对用电高峰和未來用电增长。为实现此目标，应该对农村地区的用电情况展开全方位的调查与预测，保证电网在满足当前需求的前提下，具备一定的扩展空间和备用能力。此外，冗余设计要以实际情况为基础，确保在突发事件及设备故障出现时，电网能始终处在平稳、高效地运行状态^[1]。

（二）注重先进技术的应用

在农村电网规划建设过程中，应该积极应用先进技术，诸如传感器网络、智能感知技术、智能开关和电表、电气化设备等，提升农村电网建设水平。同时，借助先进技术搭建监控及控制系统，对电网电压的运行状态实时监测。此外，根据农村电网建设实际情况，采用合理的方式动态化调整规划方案，维持电网的稳定^[2]。

（三）保证用户供电的可靠性

在电网设计及运行过程中，应该尽可能减少停电事

故，保证用户能持续稳定获取电力供应，增强供电可靠性。在此过程中，可以采取提升电网冗余度、设置备用线路、备用电源等方式，或者加大对电网的维护和检修力度，第一时间发现电网运行期间存在的故障或隐患。同时，也要对电网的抗灾能力不断增强，包括防雷、防洪等能力。此外，建立应急响应机制，加强对先进技术手段的利用，保证电网运行状态能得到精细化、实时化监控^[3]。

（四）系统运行的灵活性

电网在面对不同运行条件及需求变化时，需要具备灵活地调整及适应能力，保证电网能平稳运行。因此，在农村电网规划建设过程中，应该采取合理的方式增强系统的灵活性，诸如结合用电需求以及发电情况，对电力的分配及运输科学调整，确保电力资源能得到合理分配。各类设备在实际运行过程中，应该根据实际运行情况，对各个参数和模式科学调整。电网在监控设计方面，应该有一定的弹性，适应用电需求的变化，满足电网扩展的标准。

二、农村电网规划建设的原则

为促进农村电网规划建设水平和效果的提高，电力企业应该对规划设计原则严格遵循，诸如突出重点、统筹兼顾原则；因地制宜、降本增效原则等，保证规划建设工作在顺利推进的同时，农村供电需求可以得到满足。

（1）突出重点、统筹兼顾原则。在农村电网规划建设期间，应该将解决问题作为导向，将解决农村生产生活用电中的急难愁盼问题处理作为重点，将农村电网的短板补齐，促进农村地区供电能力和供电质量的提高。同时，在电网规划建设过程中，也要与农村可再生能源的开发、新能源汽车下乡等新要求相适应，确保农村电网综合承载力在增强的同时，农村电网巩固提升的目标能顺利达成。

（2）因地制宜，降本增效原则。在规划建设农村电网过程中，应该以农村电网发展的实际情况为基础，本着因地制宜的原则，采用差异化、分区的方式对农村电网规划建设方案与目标进行制定^[4]。同时，结合农村地区的发展现状，针对性制定农村电网巩固提升方案，加快农村电网巩固提升工程建设速度，并将工程建设成本控制在合理范围内，让效益实现最大化。

（3）企业为主，政府支持原则。为促进农村电网规划建设顺利开展，还要遵循企业自主投资，政府精准支持的原则。对于企业而言，除了要将主体作用充分发

挥,将企业的主体责任落实到位外,也要对中央预算内投资、地方政府专项债券等多个渠道充分利用,从不同角度对资金进行筹措,保证财政、金融等方面能为农村电网规划建设提供资金支持。

三、农村电网规划建设的对策

(一) 制定合理的配电台区

在农村电气化和电力发展规划过程中,农村配电网规划建设是重中之重,需要将相关内容与当地发展规划深度融合,同时强化与城市规划的配合、协调,实现二者的同步推进,保证农村城市化发展需求能得到满足。对农村用户聚居位置、供电户数、地形等多方面因素充分考量,并在对农村电网建设问题综合分析的基础上,包括农村电力不集中、电力设施亟待更新、设备老化、供电半径大等,合理设计规划建设方案,将关注点放在对农村配电网网络拓扑结构改善方面,并采取切实可行的方式,将新建与改造整合,增强供电安全和稳定性。同时,在变压器方面,选择在地势较高的位置上布置,高、低压线路布置在方便且公众不容易聚居的位置,以便后续检修和维护工作能顺利开展^[5]。此外,还应对变压器的容量科学选择,因为在以往配电变压器选取过程中,存在分析不到位、对农村实际情况了解不深入等问题,使得变压器容量出现严重浪费现象,针对此类问题,应该在配电变压器选择和布置过程中,安排专门的人员展开全面的调查和分析,提升变压器数量选取的合理性、科学性,避免出现一次性投入增加的问题,同时也让能源的消耗控制在最小。

(二) 科学规划电网结构

在农村电网规划建设方面,电网结构不平衡是较为显著的特点,而电网结构规划缺乏前瞻性,则会影响规划建设的整体效果。对此,为避免此类问题出现,在农村电网规划建设时,应该建立专门的技术分析部门,对电网结构展开科学、全面、系统的规划,给出前瞻性的电网结构方案,不能只依照以往经验或者根据眼前短期利益进行规划建设。同时,在对电网结构规划过程中,相关人员应该从长远的角度出发,本着为农村居民提供优质供电服务的原则,有针对性地制订电网规划建设方案,提升规划水平。此外,应该科学规划线路,合理布置输电线路和规划其容量,以满足电力系统的负荷需求,确保线路的可靠性和安全性。在规划设计时,重点考虑负荷分布和负荷集中区域,通过分析负荷需求和负荷分布情况,确定负荷集中地区,并合理规划输电线路的走向和容量,提高规划的合理性。

(三) 深入推进农村智能电网建设

为提升农村电网规划建设水平,为乡村振兴提供助力,还应该加强对先进技术手段的应用,诸如现代传感、互联网等,大力推广使用固体绝缘一两次融合的环网柜、台区智能融合终端等,保证配电网装备水平在升

级的同时,预警能力、信息化水平能全面提高。

(1) 传感器网络。在农村电网规划建设过程中,可以加强对智能化技术的利用,利用传感器网络对电力系统的核心参数实时获取,包括电流、电压、频率等。这种实时数据的采集,可以让电力系统长时间保持在平稳地运转状态,也能对电网负荷随时查看,动态化、实时化监控。并且在电流传感器的支持下,借助获得的各类数据,可以直观了解电网中的负载变化,快速找出潜在的问题。比如:某市供电公司在新农村供电模式示范工程建设期间,选择三个典型台区,建设完成3个WSN台区子网,台区集中器、系统主站也建设完成,以配变台区为单位,由台区集中器和分布在台区各电压用户侧的WSN节点组成WSN子网,基站通过电信ADSL-VPN技术将数据上传到供电公司数据中心服务器。结合最终的建设效果来看,其中一个示范区的系统分布的采集终端节点、采集用户表的数量均能达到预期,网络最大跳数达到最高级别。这种技术的通信能力强,不会被外界因素干扰,可以将低功耗区域、区域分散需求领域的数据通信难的问题解决。

(2) 智能感知技术。在该技术的支持下,对电网实时监测,动态化追踪,对异常情况快速识别,诸如电压波动、频率异常等,迅速、精准响应电网中出现的各类问题,将停电的时间缩短,促进农村电网的稳定性增强。比如:某市供电公司创新团队针对隔离开关状态监测需求,研制基于智能感知技术的隔离开关带电检测及清洗装置。项目成果可检测隔离开关运行状态;带电清洗隔离开关触头、接点的氧化层,消除过热点,将隔离开关人工巡视的强度减轻,提升系统运行稳定性。

(3) 智能开关和电表。加强对智能开关与电表的应用,借助远程控制、自动化特性,对电网开关实现远程调控,快速响应不同负荷以及故障情况。通过智能电表,能够对用户的用电数据实时获取,对电网负荷进行动态化调整。与传统的电表相比,智能电表可以提供更为详细的用电信息,诸如用户的用电习惯、高峰时段负荷等,从而为公司制定针对性的用电计划提供数据支持。诸如:某供电公司农村智能电网建设期间,强化了智能电表的覆盖,结合全省网格化建设,对每类问题用户明确主体责任,建立信息共享、服务共建常态化工作机制,做好一对一对上门沟通服务。针对各类可能存在的服务、安全风险,确定“一户一策”处理方针,切实保障公司利益。

(4) 加强电气化设备的运用。为提升农村电网规划建设的科学性与先进性,促进电力服务水平提高,还应该加大电气化设备的应用与建设。在电气化建设期间,可以与农业生产结合,保证农户的经济效益可以进一步提高。诸如某市在对电网规划建设过程中,可以安排专门人员上门了解农户的生产用电需求,并以实际情

况为基础,积极研发智能云平台、成套设备、相关App等系列产品,用户可以随时随地查看农业生产方面的信息,而智能云平台可以结合数据预测的数值,向相关电气设备发出启停指令,实现对种植或者养殖环境的自动调节,真正为农户的养殖提供便利。

(四) 不断优化供电服务

在农村电网规划建设过程中,加强对供电服务的优化,保证“电等发展”理念能得到深入落实。注重对“阳光业扩”的推广,促进办电效率与便捷性的提高。同时,强化政府招商引资提前沟通机制的建立与落实,对农村配网超前延伸,确保乡村产业园区及重点企业的用电需求能得到满足。通过对各类服务渠道的有效利用,包括自助终端、移动作业等,将乡村供电服务“最后一公里”彻底打通。搭建由政府、供电公司、村民委员会等多方参与的农村用电共建共治共享机制,将农村供电服务与政府服务政务服务管理体系融合,实现制度化建设。在对农村农业特点全面掌握的基础上,以促进供电服务水平提高为目标,加强供电+能效服务模式的推广,让电能替代综合能源服务工作深入推进,为农村电网规划建设提供支持。

(五) 加大农村电网防雷保护力度

农村电网具有大面广的特点,包含的设备数量多,因此雷击损坏设备事故出现的频率较高。对此,在农村电网规划建设过程中,应该对此类问题高度重视,将建设改造的重点放在过电压保护方面,注重防雷保护措施的方案制定与落实,真正做到每台设备有保护,每条线路有重合。

(1) 注重配电线路的保护。在电源入口处加入电源保护设备,吸收雷击产生的瞬时高压和瞬时电流,保证保护线路不受损害。利用压敏电阻和LC低通滤波器吸收雷击线路中的高频能量,提升防雷击能力。针对农村输配电线路的附属设备,如配电柜、变压器等,防雷击能力偏低,因此为提升整个线路的防雷效果,应该安装避雷器防止雷击。同时对避雷器的安装位置注重考虑,确保其能发挥防雷作用,降低维护成本。

(2) 将防雷的重点放在配电变压器等重要设备上,在高、低压两侧位置安装避雷器。防雷保护过程中,避雷器的选择是关键,最好利用金属氧化物避雷器。同时,在安装过程中,尽量与变压器靠近,保证防雷保护效果能达到最佳。接地线应该和配电变压器的金属外壳、低压中性点三位一体共同接地,接地的电阻值、防雷引线的截面积等,应该与相关要求吻合,低压线路要将重复接地工作做好。

(六) 强化与政府的沟通和协调

若想保证农村电网规划建设顺利推进,全面提高建设水平,还需要各个部门积极协调与配合。对于农村改造工程,具有复杂性、系统性特征,涉及的内容较多,

涵盖的范围广,所以应该由当地政府、村委会、群众等社会各界大力支持。对此,在上报项目正式立项、落实之后,应该对每个项目涉及的线路走廊情况全方位调查与分析,并及时与相关部门取得联系,通过深入的沟通和交流,提前将线路走廊预留、保护工作做到位。在电网改造过程中,尽量争取村委会以及群众的支持,同时处理好青苗赔偿,促进农村电网改造工程顺利推进,避免出现拖延工期的情况,让项目在规定时间内保质保量地完成。比如:某电力公司在工作中,针对长期空置房、拒绝更换用户,主动对接政府部门,建立信息共享、服务共建常态化工作机制,联合派出所等工作人员做好用户的沟通解释工作,保证农村电网规划建设能有序展开。

(七) 多方面筹集资金

在农村电网规划建设中,资金是不可缺少的重要因素,结合当前农村电网规划建设现状分析,之所以出现建设水平低、各项工作无法深入落实的问题,与资金缺乏有密切联系,致使电网规划不能顺利推进。因此,在今后工作中,需要加强资金的筹集,政府和企业均要将资金放在重要位置,适当增加农村电网规划建设的特点与优势,并加大宣传力度,尽可能吸引外来投资,或者通过多种渠道筹措资金,保证农村电网规划建设能有充足的资金投入。在资金筹措过程中,需要在保证企业责任深入落实的基础上,对政府预算内投资、地方政府专项债券、农网还贷资金等多渠道加强利用,从不同渠道获取资金支持,确保在财政、金融等方面可以为农村电网规划建设提供保障,形成支持电网规划建设的强大合力。

结束语

综合而言,社会主义新农村建设为农村电力事业发展带来颇多机遇,但提出的要求也随之提升。结合当前农村电网规划建设效果来看,农村电气化技术水平亟待提高,因此为保证农村电网能更为完善,在今后电网规划建设中,应该立足于农村的实际发展情况,采取多元化的方式方法进行规划建设,诸如加大智能电网建设力度、优化电网结构、合理制定配电台区等,促进电网规划建设水平的提高。

参考文献

- [1] 李季澄. 智能化农村电网建设与优化[J]. 江苏科技信息, 2024, 41(02): 118-120.
- [2] 孔繁钢. 偏远地区新型农村电网建设重在因地制宜[J]. 中国电力企业管理, 2024, (02): 6-8.
- [3] 王萍. “一村一规划”农村电网建设工作创新[J]. 农村电工, 2023, 31(01): 16.
- [4] 郭峰. 乡村振兴进程中农村电网结构优化对策[J]. 中国电力企业管理, 2022, (32): 8-9.
- [5] 潘桂财. 农网建设与改造过程中的问题及对策探讨[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(31): 119-122.