

电力配网规划与建设的环保节能措施探析

赵璇

内蒙古电力集团蒙电能源研究院有限公司 内蒙古 呼和浩特 010020

摘要: 本文聚焦电力配网规划与建设的环保节能措施。阐述了其理论基础,包括核心概念、相关理论与配网规划的关联性。接着从规划与建设两方面提出措施,规划上有绿色规划理念应用、负荷预测等策略;建设中有施工环境保护、节能技术应用等举措。最后给出政策保障建议,如完善标准体系、设计激励机制、推动技术创新,旨在为电力配网实现环保节能目标提供全面指引。

关键词: 电力配网规划;建设;环保节能措施

引言:在可持续发展与“双碳”目标背景下,电力配网规划与建设的环保节能意义重大。传统配网规划重供应、轻环保,存在资源浪费与环境污染问题。如今,环保节能成为电力行业发展的必然要求。电力配网作为连接电源与用户的关键环节,其规划建设需兼顾电力供应与环保节能。本文将深入探析电力配网规划与建设中的环保节能理论基础、具体措施及政策保障,为行业绿色发展提供参考。

1 电力配网规划与建设的环保节能理论基础

1.1 核心概念界定

电力配网规划与建设的环保节能,是指在配网规划设计、工程建设及后期运维全流程中,以可持续发展为核心,兼顾电力供应安全性、可靠性与经济性的同时,通过科学手段减少资源消耗、控制污染物排放,实现配网与生态环境协调发展的综合性理念。其中,电力配网作为电力系统连接电源与用户的关键环节,其规划合理性直接影响能源利用效率与环保效果;环保节能核心聚焦于降低配网损耗、推广清洁替代、减少施工污染,涵盖能源节约、污染物减排、生态保护三大维度^[1]。本研究界定的核心概念,既区别于传统配网“重供应、轻环保”的规划模式,也突破单一节能或环保的局限,强调二者协同推进,明确配网规划建设中环保目标与节能要求的统一,为后续策略制定与措施落地提供清晰的概念指引,奠定研究的逻辑基础。

1.2 相关理论支撑

电力配网规划与建设的环保节能实践,需多学科理论协同支撑,核心有可持续发展、能源节约、生态环境保护及智能电网理论。可持续发展理论提供总体导向,实现电力与生态平衡;能源节约理论聚焦损耗控制,提升能源效率;生态环境保护理论明确规划建设要求,构建低污染模式;智能电网理论提供技术支撑,推动配网

转型。各理论相互衔接、补充,形成完整体系,为环保节能策略与措施制定提供科学依据。

1.3 环保节能与配网规划的关联性分析

环保节能与电力配网规划双向关联、协同共生。正向关联上,环保节能要求为配网规划提供导向,推动其向绿色、智能转型,如优化线路、选用环保设备可减少损耗与生态扰动。反向关联上,科学配网规划是实现环保节能目标的核心载体,规划不合理则节能措施难达预期。另外,二者均以可持续发展为核心,配网规划的经济性、可靠性与环保节能目标不矛盾,合理协调可提升运行效率、降低成本,减少能源消耗与污染,实现三效益统一。

2 电力配网规划中的环保节能策略

2.1 绿色规划理念的应用

在电力配网规划中践行绿色规划理念,是实现环保节能目标的首要策略,核心在于将环保节能要求贯穿规划全流程,实现规划与生态环境的协同适配。具体而言,在规划初期,需开展详细的区域生态环境调研,规避生态敏感区、自然保护区等区域,优化线路路径与变电站选址,减少对植被破坏、土地占用及水资源污染,优先采用地下电缆敷设方式,降低线路架设对城市景观与生态环境的影响。同时,坚持“集约化、精细化”规划原则,合理布局配网结构,减少线路迂回、冗余建设,降低配网传输损耗;结合区域能源资源禀赋,预留新能源接入通道,为光伏、风电等清洁能源并网提供规划支撑。绿色规划理念还强调规划的前瞻性,充分考虑区域经济发展、负荷增长趋势,避免重复建设与资源浪费,实现配网规划的绿色化、集约化、可持续化,为后续环保节能措施落地奠定基础。

2.2 负荷预测与需求响应机制

负荷预测与需求响应机制是配网规划中实现环保节

能的关键策略。负荷预测作为配网规划的基础,需采用大数据、人工智能等技术,结合区域人口、产业结构、经济发展水平及气候因素,精准预测不同时段、不同区域的电力负荷需求,避免因负荷预测偏差导致的配网过载或容量闲置,减少无效电能损耗。建立完善的需求响应机制,通过价格激励、技术引导等方式,引导用户错峰用电、避峰用电,优化负荷曲线,降低配网高峰时段的供电压力,减少备用电源投入,从而降低能源消耗与碳排放^[2]。结合分布式电源发展,将需求响应与分布式电源调度相结合,实现负荷与电源的协同优化,提升配网能源利用效率,推动环保节能目标的实现,兼顾供电可靠性与节能效益。

2.3 智能化技术应用

智能化技术的深度应用,是提升配网规划环保节能水平的核心支撑,通过技术赋能实现配网的精准管控、高效运行,降低能源损耗与环境影响。在配网规划中,可应用智能调度系统,实现对配网线路、设备及负荷的实时监测与动态调度,优化电能传输路径,减少线路损耗;采用智能计量技术,精准采集用户用电数据,为负荷预测、需求响应及节能优化提供数据支撑,实现用电行为的精细化管理。推广应用物联网、大数据技术,构建配网全生命周期智能化管控平台,实现对配网规划、建设、运维各环节的动态监控,及时发现并处理线路损耗、设备故障等问题,提升配网运行稳定性与节能水平。智能化技术还能推动配网与新能源、储能系统的协同调度,优化清洁能源消纳,减少化石能源消耗,进一步提升配网规划的环保节能效果。

2.4 环保型设备选型与配置

环保型设备的科学选型与合理配置,是配网规划中落实环保节能要求的关键环节,直接影响配网运行的损耗水平与环境影响程度。在设备选型方面,优先选用低损耗、低噪声、无泄漏、可回收的环保型设备,例如节能型变压器、真空断路器等,替代传统高损耗、高污染设备,降低配网运行过程中的能源损耗与污染物排放。同时,结合配网规划规模与负荷需求,合理配置设备容量,避免设备容量过大导致的能源浪费,或容量不足导致的过载损耗,实现设备运行效率的最优化。另外,注重设备的环保性与经济性的平衡,在选用环保型设备的同时,兼顾设备的运维成本与使用寿命,推动配网设备的绿色化升级,为配网长期环保节能运行提供保障。

3 电力配网建设中的环保节能措施

3.1 施工阶段的环境保护

施工阶段是配网建设中产生环境影响的关键环节,

需采取针对性措施加强环境保护,减少施工过程对生态环境的扰动与污染,落实环保节能要求。具体而言,在施工前,需对施工区域进行生态环境评估,制定详细的环保施工方案,明确施工过程中的环保管控要点与责任分工;施工过程中,加强对施工扬尘、噪声、废水、固体废物的管控,施工现场采取洒水降尘、密闭运输等措施,减少扬尘污染;选用低噪声施工设备,合理安排施工时间,避免噪声扰民。加强对施工区域植被的保护,尽量减少植被破坏,对施工过程中破坏的植被,及时采取补种、恢复措施;妥善处理施工废水与固体废物,避免废水随意排放、固体废物乱堆乱放,防止污染土壤与水资源,实现施工阶段的绿色环保,减少对生态环境的负面影响。

3.2 节能型材料与技术的应用

在配网建设过程中,推广应用节能型材料与技术,是降低建设阶段能源消耗、提升环保节能水平的重要措施,同时能为配网后期运行节能奠定基础。在材料选用方面,优先选用节能型、环保型、可回收的建筑材料与线路材料,例如高强度节能导线、环保型绝缘材料等,替代传统高损耗、高污染材料,既能降低材料生产过程中的能源消耗与环境污染,又能减少配网运行过程中的线路损耗。在施工技术方面,推广应用节能型施工技术,例如模块化施工、预制化施工等,减少施工过程中的能源消耗与施工废弃物产生,提升施工效率与工程质量;采用先进的焊接、防腐技术,延长设备与线路的使用寿命,减少设备更换频率,降低资源浪费与环境污染,实现配网建设阶段的节能降耗与环保减排^[3]。

3.3 新能源与储能系统的协同建设

新能源与储能系统的协同建设,是配网建设中实现环保节能的重要路径,既能优化能源结构,减少化石能源消耗,又能提升配网运行稳定性与能源利用效率。在配网建设过程中,结合区域能源资源禀赋,同步规划建设分布式光伏、风电等新能源项目,预留新能源接入接口,推动清洁能源就地生产、就地消纳,减少电能远距离传输过程中的损耗,降低碳排放。同时,配套建设储能系统,解决新能源发电波动性、间歇性问题,实现新能源与储能系统的协同调度,提升配网对新能源的消纳能力,避免新能源弃风弃光现象,提高能源利用效率。通过新能源与储能系统的协同建设,推动配网向源网荷储一体化转型,优化配网能源结构,实现环保节能目标,助力“双碳”战略落地实施。

3.4 施工过程碳排放监控与减排

加强施工过程碳排放监控与减排,是配网建设中落

实环保节能要求、践行“双碳”战略的重要举措,需建立完善的碳排放监控与减排体系,实现施工过程碳排放的精准管控。具体而言,在施工前,核算施工过程中的碳排放总量,明确碳排放减排目标与管控要点;施工过程中,采用碳排放监控设备,对施工设备运行、材料消耗等环节的碳排放进行实时监测,建立碳排放数据台账,及时掌握碳排放动态,识别碳排放重点环节与薄弱点。针对高碳排放环节,采取针对性减排措施,例如选用新能源施工设备、优化施工工艺、减少高耗能材料消耗等,降低施工过程中的碳排放。加强施工人员碳排放管控培训,提升环保节能意识,推动施工过程中的绿色施工、低碳施工,确保实现施工阶段碳排放减排目标,助力配网建设的环保节能转型。

4 政策保障与实施建议

4.1 标准体系完善

完善的标准体系是配网规划与建设环保节能工作有序推进的重要保障,需结合行业发展现状与环保节能目标,构建科学、完善、可操作的标准体系,明确各环节的环保节能要求。一方面,修订完善现有配网规划、建设相关标准,将环保节能要求全面融入标准体系,细化配网规划、设备选型、施工建设、运维管理等各环节的环保节能指标,例如线路损耗标准、污染物排放限值、新能源接入标准等,确保环保节能工作有标可依、有规可循。另一方面,结合新能源、智能化技术的发展,制定配套的环保节能标准,填补行业标准空白,例如储能系统环保节能标准、智能化配网节能标准等;同时,建立标准动态更新机制,根据技术进步、政策调整及生态环境要求的变化,及时修订完善相关标准,推动配网规划与建设环保节能工作规范化、标准化发展。

4.2 激励机制设计

科学合理的激励机制,能够充分调动企业、科研机构及相关主体参与配网规划与建设环保节能工作的积极性,推动环保节能措施落地实施。具体而言,政府层面可出台财政补贴、税收减免等激励政策,对采用环保型设备、推广节能技术、建设新能源与储能项目的企业给予补贴与税收优惠,降低企业环保节能改造与建设成本;建立环保节能评价体系,对配网规划与建设环保节能工作表现突出的企业给予表彰与奖励,树立行业标杆,引导行业良性发展。完善市场激励机制,推动环保节能技

术、设备的市场化交易,鼓励企业开展环保节能技术合作与创新,形成“政府引导、市场主导、企业参与”的良性互动格局;建立用户激励机制,通过价格优惠等方式,引导用户参与需求响应、使用节能设备,推动全社会形成环保节能的良好氛围。

4.3 技术创新推动

技术创新是推动配网规划与建设环保节能水平持续提升的核心动力,需加大技术创新投入,聚焦关键技术瓶颈,推动环保节能技术的研发、转化与应用。一方面,政府应加大对配网环保节能技术研发的资金支持,鼓励科研机构、高校与企业开展产学研合作,聚焦低损耗设备研发、智能化管控技术、新能源消纳技术、碳排放监控技术等关键领域,突破技术瓶颈,研发一批具有自主知识产权的环保节能核心技术^[4]。另一方面,推动环保节能技术的产业化转化,建立技术转化平台,鼓励企业引进、吸收、再创新先进环保节能技术,推动技术与工程实践深度融合,将科研成果转化为实际的环保节能效益。此外,加强国际技术交流与合作,引进国际先进的环保节能技术与经验,结合我国配网发展实际进行优化升级,提升我国配网规划与建设的环保节能技术水平。

结束语

电力配网规划与建设的环保节能是推动电力行业可持续发展的关键。通过在规划阶段融入绿色理念、精准预测负荷、应用智能化技术、选用环保设备,以及在建设阶段加强施工环保、推广节能材料与技术、协同建设新能源与储能系统、监控施工碳排放等措施,可有效降低资源消耗与环境污染。同时,完善标准体系、设计激励机制、推动技术创新等政策保障,能确保环保节能措施落地实施,助力电力行业实现绿色转型与“双碳”目标。

参考文献

- [1]应梦露.电力配网规划与建设的环保节能措施探析[J].张江科技评论,2024(6):83-85.
- [2]安舒瑶.城市电力配网规划及建设思路的优化探讨[J].模型世界,2024(28):206-208.
- [3]孙建国,岳宗勇.电力工程配电网建设的全过程管理措施创新研究[J].灯与照明,2025,49(2):98-100.
- [4]杨晨,汪佳,李敏,等.新型电力系统背景下数智配电网建设与发展研究[J].现代工业经济和信息化,2025,15(6):59-62,67.