

电力工程场景下设备安装与应用

曾瑞鑫

浙江江能建设有限公司 浙江 杭州 310000

【摘要】：电力工程设备安装与应用是保障电力系统安全稳定运行的关键环节，直接影响供电可靠性与运行经济性。本文针对电力工程设备安装与应用现状，梳理出三大突出问题：安装精度不达标引发衔接故障、设备应用适配性不足导致效能损耗、安装与应用环节运维管理缺失。为解决上述问题，本文从安装精度管控、设备应用适配优化、一体化运维管理三个维度提出针对性解决路径，通过强化全流程精度把控、精准匹配设备与工程需求、构建全生命周期管理体系，有效规避设备运行故障，降低效能损耗，实现安装质量与运行效能双向提升，为电力工程高质量推进提供支撑。

【关键词】：电力工程；设备安装；设备应用；精度管控；运维管理

DOI:10.12417/2811-0536.26.06.035

1 电力工程设备安装与应用中的突出问题

1.1 设备安装精度不达标导致的衔接故障

电力工程设备安装及应用的突出症结分布于多个流程，设备安装精度偏差诱发的衔接故障最为常见。变电站、输电线路与配电系统施工阶段，开关柜、变压器、断路器等核心设备的基座找正、轴线校准及接口衔接均有严苛的尺寸公差标准，实际作业中测量工具标定偏差、施工流程不规范、基础预埋件位移等因素，往往导致设备安装方位与设计参数出现明显偏离^[1]。这种偏离会直接造成电气衔接处接触不实、机械连接结构受力失衡，母线与电缆终端等衔接部位易产生间隙超标或挤压形变，进而诱发接触电阻异常攀升、局部温升、绝缘效能衰减，部分工况下还会伴随设备运行杂音、机械卡滞甚至回路通断失常，既干扰电力传输平稳性，也给后续带电作业遗留安全隐患。极端情况下会造成线路跳闸、设备损毁，干扰电力工程整体投运质量与供电稳定水平。

1.2 设备应用适配性不足引发的效能损耗

电力工程中各类电气设备在投运后常因参数匹配、功能兼容及工况适配不足产生明显效能损耗，部分变压器、无功补偿装置、智能监控设备与电网实际负荷特性、电压等级及运行环境不匹配，难以在最优工况下运行。如图1所示，负载匹配、电压等级、环境条件三大核心维度的适配状态直接决定设备运行效率，适配运行状态下设备效率可维持在较高水平，而不匹配运行会直接引发效能下降、能耗增加、过载发热等问题，以变压器为例，与电网工况不匹配的设备将长期偏离最优运行区间。老旧设备与新型自动化系统接口标准不统一，数据交互不畅导致控制指令延迟、监测精度下降，配电装置与线路负载需求不匹配会造

成轻载空载损耗偏高或重载过载发热。部分设备未结合现场环境进行参数优化与功能调试，在高温、潮湿、电磁干扰等复杂工况下运行效率显著降低，能量转换与传输环节损耗持续增大，电网整体运行经济性下降，设备实际出力与设计效能存在明显差距，长期处于非适配运行状态还会加剧部件老化速度，进一步放大能耗损失与运行故障概率。

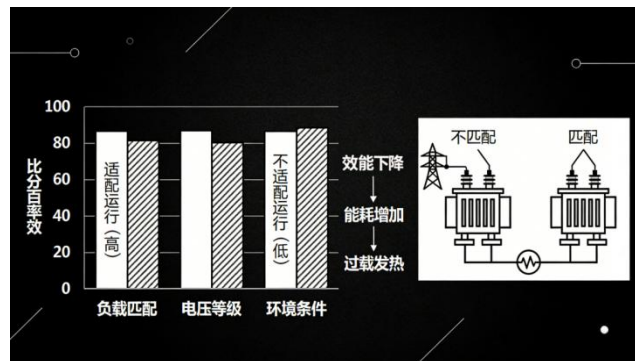


图1 电气设备适配性对运行效率的影响示意图

1.3 设备安装与应用的运维管理缺失

电力工程设备安装及应用阶段普遍存在运维管理体系缺位现象。多数项目在设备安装期间侧重施工进度把控与安装质量达标，未同步搭建适配后续运行的运维管控模式，设备安装完毕后缺乏标准化运维流程与责任界定标准，各类电气设施、继电保护设备、开关柜及变压器等核心装备的巡检频次、维护要点、故障处置方案均未建立统一规范。部分项目未搭建完整设备台账与技术档案，设备规格、安装参数、调试纪要等关键信息缺失或杂乱，直接阻碍后期运维工作推进，运维人员配置与专业素养难以契合设备运行需求，新型电力设备运维技能培育不足，设备运行状态监测、隐患排查、预防性检测等工作落实欠缺，日常巡检流

于表面,未能及时排查安装遗留缺陷与早期故障。运维资金与物资支撑不足,备品备件储备缺乏规范,设备出现异常时无法实现快速响应处置,缺乏长效监督考评模式导致运维工作随意性突出,设备全生命周期管理链条脱节,既降低设备运行平稳性与服役年限,也给电力系统安全平稳运行遗留隐患。

2 电力工程设备安装与应用问题的解决路径

2.1 强化安装精度管控规避衔接故障

强化安装精度管控规避衔接故障,需以设备安装的全流程精度把控为核心,结合电力设备的结构特性与运行要求,落实各环节的精度管控措施。安装前需对设备基础进行精准检测,采用专业测量仪器对基础标高、水平度、预埋螺栓位置及间距进行反复校准,确保基础参数与设备安装要求完全匹配,杜绝因基础偏差导致的设备衔接错位^[2]。安装过程中,针对变压器、断路器、互感器等核心设备,需严格按照安装规范调整设备水平度、垂直度,对设备接口、连接件进行精准对位,采用扭矩扳手等专用工具控制连接紧固力度,避免因紧固不足或过度导致的衔接松动、接触不良。同时,对安装过程中的精度数据进行实时记录与复核,及时发现并纠正安装过程中出现的偏差,同步做好设备衔接部位的密封处理,防止后续运行中因振动、环境侵蚀等因素引发衔接故障,保障设备安装后各部件衔接紧密、运行稳定。

2.2 优化设备应用适配方案降低效能损耗

优化设备应用适配方案需紧密结合电力工程实际工况,针对不同电压等级、负荷特性及运行环境,精准匹配设备参数与工程需求,从设备选型、参数调试、协同运行三个维度系统性减少效能损耗^[3]。设备选型阶段,应综合考量工程输配电容量、环境温湿度、抗干扰等级等关键指标,优先选用符合能效标准的节能型设备,杜绝因型号与实际需求不匹配造成空载损耗、过载损耗上升。参数调试环节,借助专业检测仪器对运行参数精准校准,合理优化启停阈值、运行频率及

负荷分配策略,确保设备长期处于高效区间,降低参数偏差带来的无效能耗。此外,构建设备协同运行机制,实现多设备智能联动与动态适配,避免单一设备过载或长期闲置,通过实时调整运行状态提升系统整体能效,全方位降低电力工程设备在全周期应用中的效能损耗,保障工程安全稳定与经济运行。

2.3 构建安装与应用一体化运维管理模式

构建电力工程设备安装与应用一体化运维管理模式,需打破安装环节与后期运维应用间的信息壁垒,将设备选型、现场安装、调试校验、运行监测、故障处置及全生命周期管控纳入统一管理体系。依托数字化管理平台实现安装数据与运行参数的实时同步与共享,在安装阶段同步录入设备型号、安装工艺、接线规范、隐蔽工程细节等基础信息,为后续运维提供完整溯源依据。结合电力工程现场作业特点,建立安装质量与运维效果联动评价机制,针对开关柜、变压器、继电保护装置等核心设备,将安装精度控制、抗干扰处理、防护等级落实等指标与运行稳定性、故障发生率直接关联,通过动态数据反馈优化安装流程与运维策略。配套完善标准化作业流程,明确各环节责任边界与技术标准,推动安装过程规范化与运维响应智能化协同,实现设备从安装投用到稳定运行的无缝衔接,提升电力工程整体运行效率与安全保障水平。

3 结语

电力工程设备的安装精度、应用适配性及运维管理水平,直接决定电力系统的安全稳定性与运行经济性,是保障电力可靠供应的核心支撑。解决设备安装衔接故障、应用效能损耗及运维管理缺失等问题,需强化全流程精度管控、优化适配方案、构建一体化运维模式,实现安装质量与运行效能的双向提升。唯有将精准安装、科学适配与规范运维贯穿设备全生命周期,不断完善技术标准与管理体系,才能降低运行故障风险,提升设备运行效率与使用寿命,为电力工程高质量推进、电网安全稳定运行筑牢基础。

参考文献:

- [1] 黄蕾.电力工程场景下设备安装与应用[J].软件,2025,46(10):135-137.
- [2] 沈雄斌.电力工程电气设备安装研究[J].光源与照明,2025,(08):248-250.
- [3] 曹灵,沐影,武成慧,等.电力工程中机电设备安装施工研析[J].电力设备管理,2025,(06):233-235.