

建筑电气设备运行维护管理研究

陈 燕

上海浦马机电工程技术有限公司 上海 200333

摘 要：建筑电气设备是建筑工程运行的核心基础设施，其运维管理质量直接决定建筑用电安全与使用稳定性。本文以建筑电气设备运行维护管理为研究对象，梳理建筑电气设备的组成功能与运维工作内容，结合现场实际工况，总结设备常见运行故障类型，深入分析运维管理层面的各类致障原因。针对当前运维制度不规范、预防性养护缺失、技术手段落后、人员能力不足等现存问题，从制度建设、常态养护、智能升级、人才培养、应急管控五个方面提出针对性优化策略。研究旨在完善建筑电气运维管理体系，降低设备故障概率，提升建筑电气系统运行的安全性与稳定性。

关键词：建筑电气设备；故障类型；运行维护管理；优化策略

引言：随着现代建筑功能不断完善，建筑电气系统结构日趋复杂，设备数量持续增加，对运行维护管理工作提出了更高标准的要求。现阶段多数建筑电气运维工作仍沿用传统管理模式，存在管理粗放、重抢修轻预防、智能化程度低等诸多问题，难以适配现代化建筑的安全运行需求。基于此，本文结合工程实际，系统研究建筑电气设备运维管理问题，提出可行优化对策，为建筑电气运维管理工作提供实践参考。

1 建筑电气设备运行维护管理概述

1.1 建筑核心电气设备组成及功能特点

建筑电气设备是建筑正常使用的核心配套设施，整体可分为供配电设备、终端用电设备及控制系统三大类，各类设备协同保障建筑电力稳定供给与安全使用。供配电设备包含变压器、高低压配电柜、电缆线路、配电箱等，主要承担电能接收、转换、输送与分配工作，是整个建筑电气系统的基础核心。终端用电设备涵盖建筑照明、动力设备、弱电设备等，满足日常办公、居住、设备运行的用电需求。电气控制系统以各类开关、保护器、控制器为主，负责电路调控、过载保护与故障切断。这类设备具备全天候连续运行、关联性强、容错率低的特点，单一设备故障极易引发局部甚至整体电气系统瘫痪，对运维工作的常态化、规范性有着严格要求。

1.2 电气设备运行维护的工作内容

建筑电气设备运维主要分为日常巡检、定期养护、故障检修三大核心工作。日常巡检为基础性工作，工作人员需定期检查线路、设备运行状态、仪表参数，排

查线路老化、设备异响、温度异常等基础隐患，做好运行数据记录。定期养护侧重预防性维护，依据设备使用规范，对配电柜、电缆、开关设备进行除尘、紧固、调试，对老化零部件提前更换，降低设备故障概率。故障检修属于事后处置工作，针对设备短路、断电、运行异常等问题，快速排查故障点位、完成维修更换，恢复电气系统正常运行。

1.3 运维管理对建筑电气安全运行的价值

规范的运维管理是建筑电气系统安全、稳定、长效运行的关键保障。建筑电气设备长期处于通电运行状态，受环境潮湿、负荷波动、自然老化、人为操作等因素影响，极易产生安全隐患。科学的运维管理能够提前排查各类潜在故障，有效规避短路、漏电、电气火灾等安全事故，保障建筑使用者的人身与财产安全。常态化运维可有效延缓设备老化速度，减少设备损坏频次，降低设备更换、大修的经济成本，延长电气设备整体使用寿命。完善的运维管理能够保障电气系统持续稳定运行，避免因电气故障导致建筑停用、设备停运，保障建筑正常使用功能，为建筑运营提供稳定的基础保障^[1]。

2 建筑电气设备常见运行故障及运维成因

结合建筑电气系统组成，可将常见故障及核心运维成因分为三类，具体如下：（1）供配电系统故障及成因。供配电设备故障主要集中在配电柜、变压器、电缆线路等核心设施，常见问题为线路发热、接触不良、电压不稳、设备跳闸等。此类故障的核心运维成因在于日常巡检不到位，运维人员未定期紧固线路接头、清理设备积尘，长期积尘与线路松动会增大设备接触电阻，引

发热过载。缺乏定期负荷检测,无法及时发现配电负荷分配不均问题,长期超负荷运行导致设备老化加速,引发频繁跳闸、供电中断等故障。(2)照明与弱电系统故障及成因。建筑照明系统多表现为灯具频闪、熄灭、线路漏电等问题,弱电系统常见信号不稳定、设备联动失灵等故障。该类故障多源于粗放式养护,运维人员仅在设备故障后进行更换,未开展常态化线路检测。建筑潮湿、多尘环境会加速照明线路绝缘层老化、弱电接口氧化,长期未排查养护,会逐步引发短路、漏电、信号传输异常等问题。(3)电气控制系统故障及成因。电气保护器、控制器等控制设备常出现灵敏度下降、失灵失效等问题。主要运维原因为设备定期调试、校验工作缺失,运维人员未按照规范对保护装置进行定期检测校准,导致设备保护阈值偏移、动作失灵,无法在电路异常时及时断电,进一步加剧电气运行安全隐患^[2]。

3 当前建筑电气设备运维管理存在的问题

目前建筑电气设备运维管理工作普遍存在以下多方面问题:(1)运维管理制度标准化程度不足。多数建筑电气运维工作缺乏完善的专项管理制度,现有规程内容笼统,未结合不同电气设备的运行特性制定针对性运维标准。制度执行缺乏监督考核机制,巡检、保养、检修等工作流于形式,作业流程不规范、记录不完整问题普遍存在,运维工作缺乏刚性约束。(2)预防性运维体系缺失。当前运维模式多以故障事后维修为主,常态化预防性养护工作落实不到位。运维人员普遍存在重抢修、轻保养的工作思维,未定期对配电设备、线路、控制系统进行隐患排查与养护,设备潜在故障无法及时发现,导致电气设备故障率居高不下,设备损耗速度加快。(3)运维技术与信息化水平滞后。大部分建筑仍采用人工巡检、肉眼排查的传统运维方式,检测手段单一、精准度低,难以发现隐蔽性电气隐患。智能化、信息化运维设备普及率低,未实现设备运行数据实时监测、自动预警,运维效率低下,无法满足大型复杂建筑电气系统的管控需求。(4)运维人员专业能力不足。基层运维人员多缺乏系统的专业培训,对新型电气设备结构、运行原理及检测技术掌握不足。人员实操能力参差不齐,对复杂故障排查、设备调试作业不规范,易出现运维失误,进一步加剧电气系统运行隐患^[3]。

4 建筑电气设备运行维护管理优化策略

4.1 完善标准化、规范化运维管理制度体系

针对现有制度笼统、执行松散、无统一标准的问题,结合建筑电气设备类型、运行工况、使用年限,搭建精细化、可落地、可考核的标准化运维制度体系,彻

底杜绝运维工作随意化、形式化问题。(1)制定分类专项运维规程。摒弃通用化、模板化的管理制度,针对供配电系统、照明系统、弱电控制系统、应急电气设备等不同类型设施,制定差异化的巡检标准、养护周期、检修规范。明确高低压配电柜、变压器、电缆桥架、配电箱等设备的检查项目、检测方法、允许偏差数值,细化日常、月度、季度、年度运维工作清单,让运维作业有章可循。(2)建立运维全过程台账管理制度。统一规范运维记录台账,涵盖设备基础信息、日常巡检数据、定期养护记录、故障维修记录、设备更换信息等内容。要求运维人员实时、真实、完整填报台账资料,杜绝补填、漏填、虚假填报等情况,实现设备全生命周期运行数据可追溯,为后续设备检修、改造、报废提供数据支撑。(3)落实运维考核监督机制。建立运维工作专项考核体系,明确岗位人员职责,将巡检到位率、隐患排查整改率、设备故障率、台账完整度等纳入绩效考核指标。设立专职监督人员,定期抽查运维作业落实情况,对违规操作、工作缺位、整改不力的人员进行追责考核。

4.2 推行预防性运维,建立常态化养护机制

针对传统运维重抢修、轻养护的弊端,转变运维管理思维,以预防性维护为核心,构建常态化、常态化、闭环式的设备养护体系,从源头减少电气设备故障发生率,降低设备损耗。(1)制定分级预防性养护计划。根据电气设备重要程度、运行负荷、使用年限及环境条件,将设备划分为核心关键设备、常规运行设备、辅助配套设备三个等级。核心供配电设备缩短巡检和养护周期,实行每日巡查、每月检修;常规照明、弱电设备实行季度养护、年度排查;老旧高损耗设备增加专项检测频次,提前预判设备老化、性能衰减问题。(2)落实设备常态化隐患排查。聚焦电气运行高频隐患点,重点排查线路绝缘老化、接头松动、设备积尘受潮、负荷过载、保护装置偏移等问题。对排查出的隐患进行分级分类登记,明确整改责任人、整改措施和整改时限,建立隐患排查、整改、复查、销号的闭环管理流程,杜绝隐患遗留累积。(3)规范设备定期检修养护作业。严格按照电气设备运维规范,定期对配电柜进行除尘紧固、对电缆线路进行绝缘检测、对保护装置进行校准调试、对老旧零部件进行提前更换。摒弃故障后被动维修的模式,通过常态化养护抵消设备自然损耗,维持设备稳定运行状态,延长设备使用寿命^[4]。

4.3 依托智能技术,革新电气运维管理方式

结合现代化建筑电气系统的智能化发展趋势,引入

信息化、智能化运维技术,升级传统运维模式,提升运维工作的精准性和高效性。(1)搭建电气设备智能监测系统。在高低压配电设备、变压器、主干电缆等核心设备上加装温度、电流、电压传感监测装置,实时采集设备运行参数。系统可自动识别过载、过热、电压异常等故障隐患,实现数据实时上传、异常自动预警,改变人工定时巡检的滞后性问题,实现全天候动态监测。(2)应用信息化运维管理平台。依托数字化管理平台,实现运维任务派发、进度跟踪、数据统计、台账管理一体化线上操作。管理人员可实时查看各区域电气设备运行状态、运维工作完成情况,快速统筹调度运维资源,解决传统人工管理效率低、信息传递滞后、统筹难度大的问题。(3)引入智能化检测设备。替换传统肉眼观察、简易工具检测的方式,配备红外测温仪、绝缘电阻测试仪、电缆故障检测仪等专业智能检测设备,精准排查线路隐蔽故障、设备内部损耗、绝缘性能下降等人工难以发现的隐患,大幅提升故障排查精度和运维工作质量。

4.4 强化人员培训,搭建专业运维人才队伍

针对基层运维人员专业基础薄弱、实操能力不足、新型设备操作不熟练等问题,建立系统化、常态化的人员培训与管理机制,全面提升运维队伍专业素养。(1)开展分层专项技能培训。针对新老运维人员基础差异,开展分层培训。对新入职人员开展基础理论、安全规范、常规巡检操作等岗前培训;对在岗人员开展新型电气设备运维、智能检测设备操作、复杂故障排查等进阶培训,定期组织实操演练,杜绝理论与实操脱节。(2)建立岗位持证上岗制度。严格落实电气作业持证上岗要求,督促运维人员考取低压电工、高压电工等专业资格证书,无资质人员不得从事电气运维作业。定期组织资质复审和技能考核,确保运维人员专业能力符合岗位作业标准。(3)搭建经验交流与传帮带机制。建立内部技术交流机制,定期组织运维人员开展故障案例分析、实操经验分享会议。安排资深技术人员带教新晋人员,针对性解决现场运维难题,积累实战经验,快速提升整体队伍故障处置和设备养护能力。

4.5 构建闭环式故障运维与应急保障体系

针对电气故障应急处置不规范、响应不及时、处置

能力薄弱的问题,完善故障处置流程和应急保障机制,形成故障发现、上报、处置、复盘的闭环管理模式,提升突发电气故障的处置能力。(1)规范故障分级处置流程。根据电气故障影响范围、危险程度,将故障划分为一般故障、重点故障、紧急故障,制定对应的处置流程和响应时限。一般故障限时常规整改,重点故障专项排查处置,紧急故障立即断电管控、快速抢修,避免故障扩大蔓延。(2)完善应急物资与预案体系。结合建筑电气运行风险,编制电气火灾、大面积停电、设备短路故障等专项应急预案,明确应急组织机构、处置流程、岗位职责。配齐配足绝缘工具、灭火器材、应急电缆、备用电源等应急物资,定期核查物资完好状态,保障应急处置顺利开展。(3)定期开展应急演练与复盘整改。每季度组织电气应急实战演练,模拟各类突发电气故障场景,锻炼运维人员应急响应、现场处置、安全防护能力^[5]。

结束语: 本文系统梳理了建筑电气设备运维管理的基础内容,总结了电气设备常见故障及运维管理短板,明确了当前建筑电气运维工作中制度、养护、技术、人员、应急等方面的突出问题。结合现场运维工作实际,提出标准化制度建设、常态化预防养护、智能化技术升级、专业化队伍建设及闭环应急管理等优化策略。通过完善运维管理体系,可有效改善传统运维模式的弊端,减少电气设备故障发生,保障建筑电气系统安全稳定运行。

参考文献

- [1] 刘朋,王玉全.高层建筑施工给排水电气设备节能运行研究[J].奥秘,2026(14):154-156.
- [2] 张磊,李文香.智能建筑电气设备预测性维护关键技术研究[J].移动信息,2026,48(5):397-399.
- [3] 池彦青,郭立民.建筑电气设备维护与管理策略研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(3):081-084.
- [4] 段其伟.智能建筑电气设备布设及质量把控要点研究[J].中国建筑金属结构,2026,25(1):40-42.
- [5] 耿欣.建筑电气工程中的电气设备智能化管理研究[J].中国建筑金属结构,2025,24(15):160-162.