

建筑配电项目电气安装质量控制与运维管理协同机制探讨

钟佰荣

广东 广州 510000

DOI:10.61369/ME.2026070010

摘 要： 在城市化进程加快的情形下，建筑配电系统的安装和运维相分离的问题较为明显，导致成本上扬、故障时常发生。该文研究两者协同机制搭建，通过全流程管理打破信息障碍，搭建数据共享平台，实现安装质量数据为运维提供支撑、运维反馈帮助安装优化的闭环，促使分段式管理朝着全生命周期协同转变，提高系统可靠性与管理效能。

关 键 词： 建筑配电项目；安装质量控制；运维管理协同机制

Exploration of the Collaborative Mechanism for Quality Control in Electrical Installation and Operation & Maintenance Management in Building Power Distribution Projects

Zhong Bairong

Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： In the case of accelerated urbanization, the problem of separation of installation and operation and maintenance of building power distribution systems is more obvious, resulting in rising costs and frequent failures. This paper studies the construction of the coordination mechanism between the two, breaks the information barrier through the whole process management, builds a data sharing platform, realizes the closed loop of the installation quality data to provide support for the operation and maintenance, and the operation and maintenance feedback to help the installation optimization, promotes the segmented management to transform towards the whole life cycle coordination, and improves the system reliability and management efficiency.

Keywords： building power distribution projects; installation quality control; operation & maintenance management collaboration mechanism

引言

城市化进程加快促使建筑规模拓展，配电系统身为能源供应的主要基础设施，其安装品质和运维管理的协同状况直接关乎建筑整体能效与运行安稳。目前部分项目里安装和运维阶段常出现信息分离、反馈不佳的情况，安装时期忽略运维要求容易导致后期故障频繁出现，运维数据难以反向对安装标准进行优化，造成管理闭环的缺失。2023年7月住房和城乡建设部公布的《关于加强房屋建筑和市政基础设施工程施工安全和管理的通知》清晰要求加强工程全生命周期管控，促进施工和运维阶段的高效衔接。在这样的背景之下，研究建筑配电项目电气安装质量管控与运维管理的协同制度，既是实行政策指引的实践探寻，也是化解分段式管理弊病、提高系统可靠性与管理成效的重要途径。

一、建筑配电项目电气安装质量控制与运维管理协同机制研究概述

（一）建筑配电项目电气安装与运维管理的研究背景

随着城市化步伐加快，建筑配电体系作为能源供给的主要基础设备，其安装品质与运维管控的相关性更加明显。目前安装及

运维阶段往往存在管理脱节状况：安装工作未重视运维要求，导致后期成本上升、故障频繁出现；运维反馈也未能确实推动安装改进，造成管理闭环缺失现象。电气装置质量瑕疵会直接对系统运转安全和稳定性造成影响，线缆铺设不标准、设备选取与安装精准度不够等都可能造成短路隐患或降低能源效率^[1]。另外传统模式之中安装和运维数据相互割裂，导致故障追溯困难、管理效

能低下。在这样的背景之下，搭建安装质量管控与运维管理的协同体系，已然成为化解建筑配电系统全生命周期管理难点、提高系统可靠性且降低运维成本的主要途径，具备重要的现实意义。

（二）电气安装质量管控与运维管理协同机制的研究内容

本研究以建筑配电工程为主要对象，关注电气安装质量管控与运维管理系统的衔接逻辑。首先对安装阶段的施工工艺规范、材料检验要求以及运维阶段的设备状态监控、故障预警需求进行梳理，确定两者在流程方面的耦合要点；其次分析安装质量数据怎样为运维预防性维护提供支持，以及运维反馈怎样反向完善安装质量规范，建立闭环管理体系。在信息共享方面，要搭建包含设计参数、施工记录、验收报告、运维日志的整合式信息平台，破除数据障碍，实现主要信息即时交互^[2]。风险管控方面，针对短路、过载、绝缘老化等常见隐患，研究安装质量瑕疵与运维管理漏洞之间的关联，融合安装时期风险预控和运维时期动态监测方法，提高风险处理的及时性。上述探讨意在为协同管理机制搭建提供理论支撑与实践办法，促使建筑配电项目由分段式管理朝全生命周期协同管理转变。

二、建筑配电项目电气安装质量控制体系分析

（一）电气安装过程中的质量控制要点

建筑配电工程电气安装的质量管控要包括设备装设、线路铺设、接地防护以及调试检验等全部环节。设备安装阶段要核查型号与规格，保证高压柜、变压器等基础的平整度误差处于 $\pm 2\text{mm}$ 范围之内，螺栓扭矩符合规范要求，防止因接触不良而导致过热情况发生。在进行线路敷设时，要对电缆的截面以及绝缘层厚度开展抽检工作，桥架内的排列间距应达到散热的要求，穿管的弯曲半径要大于管径的10倍，避免因绝缘破损而引发短路情况。接地保护体系规定接地体的埋设深度不少于0.8m，电阻值要低于 4Ω ，且需通过导通测试来证实其有效性。调试检验阶段要实际测量电压、电流、功率因数这类参数，将偏差把控在 $\pm 5\%$ 范围之内，同时模拟短路、过载情况来验证保护装置动作的响应时长。影响安装品质的主要要素包含人员素质、材料设备品质以及现场管理规程，要通过三级质量检验制度、BIM技术施工仿真以及主要工序旁站监管等手段，实现全流程管控^[3]。

（二）电气安装质量管理存在的问题

建筑配电项目在电气安装质量管控方面所存在的问题，集中显示在三个方面。标准执行不充分体现为施工人员对于GB 50303等规范的理解出现偏差，例如导管弯曲半径未满足要求或者电缆接头处理不符合规范，导致后期绝缘性能降低^[4]。施工信息传递受阻是由于多专业交叉施工时，设计变更未能及时同步到安装小组。例如土建结构调整后，电气预埋位置出现偏移，但未通过协同平台更新相关信息，进一步导致返工延误。验收管理和后期运维衔接欠佳，表现为验收阶段未让运维人员介入，报告缺少负荷特性曲线、隐蔽工程布线图等主要指标，这使得运维阶段故障排查效能不高，甚至因前期安装问题导致设备过载等安全风险^[4]。上

述这些问题彼此关联，一同对安装质量和运维效率的协同提高产生制约。

三、建筑配电项目安装质量控制与运维管理协同机制构建

（一）电气安装阶段与运维阶段的协同管理模式

1. 安装质量数据向运维管理的有效传递

安装品质数据往运维方面的有效输送是协同管控的要点。安装环节的技术文档、检测记载以及设备信息，是衔接建设和运维的主要纽带。但是传统纸质移交模式容易造成信息滞后和缺失，有必要搭建数字化协同平台来实现实时共享。把质量数据进行标准化输入后，运维人员能够提前得到设备基准信息，为状态监测和故障诊断提供根据；运维出现的异常数据也应反向反馈到安装阶段，形成质量改进的闭环。智能建筑运维管理系统通过整合全生命周期的信息，能够确实打通建设和运营环节的信息流，减少管理费用^[5]。协同机制落实要在平台规划起始阶段确定数据接口规范和责任主体，同时引入预警体系，把安装测试数据当作初始界限值，当运维监测数值出现偏离时自动发出警报并关联原始记录，以此实现数据传递由被动查询向主动风险防范控制的提高，强化协同功效。

2. 基于全过程管理的质量与运维协同机制

此机制将全过程管控作为核心，破除设计、施工、验收和运维各阶段的信息障碍。在安装阶段让运维方提前参与进来，在设备挑选、布线工艺等方面给出运维意见，同时记录设备参数、隐蔽工程详情，形成数字化档案并传递到运维时期。搭建跨阶段的信息共享平台，实现设计图纸、施工记录、验收报告和运维数据的实时互通，让运维方了解接头压接参数、接地电阻测试结果等质量控制要点，为预防性的维护工作提供参考根据。协同机制清晰界定各阶段责任范围与联动程序，在验收环节，由运维人员核查设备标识以及操作手册的完备性，施工方为运维人员开展安装工艺方面的培训，建立起安装质量保障运维效率、运维数据反馈安装改进的闭环^[6]。通过这种方式实现安装质量风险的提前管控，提高运维响应速率和系统的可靠性。

（二）协同机制运行保障措施

1. 管理流程优化与责任体系完善

管理流程的优化要打破安装和运维环节间的信息屏障，在施工阶段嵌入运维前置审核的节点，例如在设备选型时让运维单位参与技术参数的确定，以此保证后期运维的可操作性与兼容性^[7]。完善责任体系需清晰界定设计、施工、监理、运维等主体的协同职责范围；设计单位要提供包括运维要点的技术交底资料，施工单位需留存主要工序的数字档案记录，监理单位应把运维需求纳入验收准则，运维单位在验收环节出具预运维评估报告。保障手段包括建立跨主体的定期交流机制，每个月举办协同会议来协调施工偏差以及运维风险；并且引入数字化协同平台，整合质量管控与运维需求方面的信息，实现从安装质量追溯直至运维预案生成的全流程联动，保证质量管控与运维管理能够有效衔接。

2. 信息化技术支持下的协同管理应用

在信息化技术支撑下的协同管理运用能够打破传统的信息屏障，实现质量管控与运维管理数据的即时交互。通过搭建通过 BIM 的全寿命周期信息平台，把安装时期的设备参数、施工工艺、检测数据等录入系统，运维时期能够直接调取用于设备监测与故障预警，防止信息中断造成的决策误差。运用物联网技术，通过传感器实时收集运行数据并上传至云平台，质量管控端依此完善施工细节，运维端根据数据走向拟定预防性维护方案，构成安装、运维数据闭环。区块链技术的运用能够保证数据无法被篡改，提高质量追溯和责任认定的精准度，移动终端的 APP 便于现场人员随时录入质量信息、查询运维历史情况，加强协同效率^[8]。此模式加强项目管理的精确程度，为后续的运维工作提供全方位的数据支持，促使质量控制和运维管理从分阶段独立状态向全流程协同状态转变。

四、建筑配电项目协同机制实施策略与优化路径

（一）强化电气安装质量控制与运维衔接管理

1. 完善安装验收与运维交接机制

健全安装验收和运维交接机制要将技术资料完备性、设备状态精确性以及运行准备充足性作为主要。技术资料交付需包含设计图纸、出厂检验报告、安装调试记载以及隐蔽工程验收资料，保证运维方全方位掌握施工详情，防止决策失误^[9]。装置状态核实要建立三方联合核验机制，由安装单位、监理单位与运维单位一同就配电柜、变压器、电缆等主要设备开展绝缘电阻、接线工艺、保护定值等实地检测并且书面认定，清楚质量责任界限。运行筹备管理需预先安排运维人员参加安装调试实际操作培训，熟知操作及应急策略，同时拟定 72 小时试运行规划，检验系统稳定性，及时处理潜在隐患，实现验收和运维的顺畅对接。

2. 建立质量问题闭环管理机制

建立质量问题封闭循环管理机制应覆盖项目整个生命周期，以问题察觉为开端，通过多方面监测办法捕捉电气安装进程里的隐患，例如线缆铺设偏差、设备接线失误等，同时把问题信息录入数字化管控平台，保证运维方及时获取数据^[10]。针对所发现的问题，召集安装方、设计方和运维方共同开展原因分析，从设计合理性、工艺规范性以及操作标准等方面追溯问题根源。在整改落实阶段，要清晰确定责任主体与时间安排，运用 BIM 技术对整改方案的可行性开展模拟，确保相关措施符合运维的长期要求。成效评估阶段参考运维时期实际反馈，通过设备运行参数监控、故障发生比率统计来检验整改效果，同时把结果归入项目质量数据库，为后续项目提供参考。如此建立发现、分析、整改、评估的循环模式，加强安装质量对运维的支撑效能，实现二者的深度协作。

（二）提升运维管理对安装质量的反馈作用

1. 基于运行数据的质量评价优化

加强运维管理在安装质量方面的反馈效能，要重点于运行数据的价值探寻。在运维时期，设备的运行参数、故障记载、能耗

信息等可直接体现安装质量方面的缺陷，像电缆接头接触不佳导致局部温度上升异常、接线有误引发保护装置错误动作等。要搭建多方面评价指标框架，包含设备可靠性、能耗效能、故障发生频次等主要方面，通过数据收集系统即时获取变压器负载占比、母线电压变动、开关操作次数等数据，联合大数据分析找出安装潜在状况。譬如某条回路的电流不平衡率超出标准，能够追溯到电缆截面选取不合适或者接线相位有误的问题，运维反馈促使施工方对工艺标准加以改进。搭建信息共享平台，把运行数据转变为质量评估报告，为后续项目的安装质量管控提供根据，建立安装、运维、改进的闭环协同体系，实现施工与运维的持续改进。

2. 加强设备状态管理与风险预防

加强运维管理在安装质量方面的反馈效能，要建立运维数据和安装环节的闭环联系。在运维阶段，通过运行参数的监测以及故障的记录来建立质量反馈列表，确定安装方面的缺陷或者设计上的偏差。例如断路器误动作的概率过高，或许意味着接线端子的紧固程度不够。这类反馈会实时传送到安装管理模块，从而促使安装标准进行动态的优化。搭建全生命周期状况监测体系，运用物联网传感器收集配电设备的温度、电压、电流等即时数据，联合边缘计算实现异常分析，建立风险预警模型，针对变压器过载、电缆绝缘老化等风险设定分级阈值，拟定预防性维护方案。把设备的状态数据和安装质量的相关参数进行关联分析，能识别出安装工艺给长期运行带来的作用，通过监测数据追溯质量方面的问题，建立安装、运维、反馈、优化的协同闭合回路，提高系统的安全性以及维护的效率。

（三）协同机制持续改进与管理提升

1. 建立动态优化的管理评价体系

协同机制的持续改进要以具备动态优化特性的管理评价体系作为核心支撑。此体系需围绕协同功效搭建多方面的指标，包含安装步骤的工艺合规状况、设备选型适配情形，还有运维时期的故障响应速率、能耗优化比例等量化参数，并且纳入跨部门沟通的时效、信息共享的完整程度等定性指标，建立覆盖全寿命周期的评价方案。评估过程通过数字化平台实现数据即时采集与分析，采用定期评估和不定期抽检相结合的方式，精确识别协同流程中的梗阻点，例如设计施工衔接存在偏差、运维反馈较为滞后等状况。根据评价成果建立闭环反馈体系，把问题转变为改进工作，确定责任主体和整改期限，通过 PDCA 循环促使协同机制迭代完善，保障协同水准持续提高，最终实现配电系统安全稳定运转与全生命周期价值最大化。

2. 推动配电项目全生命周期管理发展

协同机制的施行要以全生命周期管理理念作为核心，贯穿设计、安装以及运维等各个阶段。设计环节要搭建跨专业协作平台，融合电气设计、结构设计以及运维需求，通过 BIM 技术对安装节点和检修路径进行模拟，降低变更风险。在安装时期，要加强施工方和运维方的即时沟通，运维工作人员提前参与母线安装、接地系统施工等重要工序的质量核验，保证达到运维标准。持续推进改善工作，通过数字化管理体系，收集质量相关数据以及运维反馈信息，建立质量问题追溯机制，针对频发故障点位优

化安装流程工艺，并且定时开展联合培训，加强协同执行效能。推进全生命周期管理要搭建一体化信息平台，实现设计参数、安装记录、运维数据的有效衔接，建立从设计至报废的闭合体系，通过数据分析预估设备故障，把被动运维转变为主动防范，最终提高配电系统的可靠性与全生命周期价值。

五、总结

文章专注建筑配电项目中电气安装质量控制与运维管理的协同难题予以探讨。确定安装质量控制要包括设计、材料、施工等

整个流程，运维管理重点于设备状态监测、故障预警以及维护策略的完善。这两者的衔接问题主要表现为信息不连贯、责任界限不清晰以及反馈机制的缺乏。通过搭建以全流程管理为基础、信息互通为桥梁、闭环改进为目的的协作机制，能够实现安装质量数据向运维环节的顺畅传递，运维数据反过来指引安装标准更新。此机制把安装质量把控和运维管理当作有机整体，破除传统分段型管理的障碍，促使管理流程由线性串联转变为动态循环，最终提高配电系统运行的可靠性与管理效能，为建筑配电项目全寿命周期管理提供可行办法。

参考文献

- [1] 韩雨燕. 基于灰色白化权的绿色建筑项目运维安全管理评价研究 [D]. 天津理工大学, 2023.
- [2] 李昱江. H 公司环卫项目运维阶段成本控制研究 [D]. 哈尔滨工业大学, 2022.
- [3] 路翥. T 镇环境综合整治项目运维质量评价研究 [D]. 浙江大学, 2022.
- [4] 李少杰. 配电网差异化防雷及运维管理研究 [D]. 华南理工大学, 2023.
- [5] 轩阳. S 园区智慧建筑运维管理平台构建研究 [D]. 北京交通大学, 2022.
- [6] 邢振晋. 智能建筑电气设备安装质量控制措施研究 [J]. 建筑·建材·装饰, 2023(21).
- [7] 陈慧丽. 计算机技术发展下的智能建筑的安装质量控制 [J]. 科学与信息化, 2022(15):75-77.
- [8] 杜文刚. 探讨煤矿机电设备安装及质量控制 [J]. 中国科技纵横, 2023(11):106-108.
- [9] 康得雄. 建筑电气安装工程施工管理技术 [J]. 建材发展导向, 2022, 20(12):106-108.
- [10] 朱新保. 智能建筑电气设备安装质量控制措施探讨 [J]. 中国设备工程, 2024(4):30-32.