既有民用建筑弱电智能化系统升级改造设计与施工探析

刘博闻
（中国城市发展规划设计咨询有限公司）

【摘要】文章针对既有民用建筑弱电智能化系统功能滞后、适配性不足、运维效率低下等行业普遍问题，系统探析升级改造项目的设计核心逻辑与施工管控要点，构建适配既有建筑场景的设计施工协同体系，为同类项目的合规、高效、高质量实施提供技术参考与实践指引。

【关键词】既有民用建筑；弱电智能化系统；升级改造；设计施工协同
中图分类号：TU855　　DOI：10.13655/j.cnki.ibci.2026.10.035

Analysis on Design and Construction of Upgrading and Reconstruction of Weak Current Intelligent System in Existing Civil Buildings

LIU Bo-wen
（China Urban Development Planning & Design Consulting Co., Ltd.）

【Abstract】Aiming at the common industry problems such as lagging function, insufficient adaptability and low operation and maintenance efficiency of weak current intelligent system in existing civil buildings, this paper systematically analyzes the core design logic and construction control points of upgrading and reconstruction projects, constructs a collaborative design and construction system adapted to existing building scenarios, and provides technical reference and practical guidance for the compliant, efficient and high-quality implementation of similar projects.

【Keywords】existing civil buildings; weak current intelligent system; upgrading and reconstruction; design and construction collaboration

1 引言

随着智慧城市建设的持续深化与民用建筑使用需求的不断升级，大量既有民用建筑原有的弱电智能化系统已无法满足当下的安全管控、便捷使用与智慧运维要求，系统升级改造成为建筑更新领域的核心需求之一。本文围绕既有民用建筑弱电智能化系统升级改造的设计与施工展开全面探析，梳理核心技术要点，构建全流程协同管控体系，为行业同类项目的实施提供系统性参考[1]。

2 弱电智能化系统升级改造的适配性设计体系

2.1 既有建筑现状的前置勘察设计准则

2.1.1 既有系统运行状态的勘察设计

既有系统运行状态勘察是升级改造设计的基础前提，需围绕建筑原有弱电智能化各子系统展开全维度的勘察与检测工作。设计阶段需全面梳理原有系统的设备型号、运行年限、线路走向、功能完好度与数据传输能力，同步完成系统核心性能的专项检测，明确原有系统利旧与需替换的系统边界，为后续升级改造方案的编制提供完整、精准的基础数据支撑，确保设计方案完全贴合既有系统的运行状态。

2.1.2 建筑空间与管线条件的勘察设计

建筑空间与管线条件勘察是保障设计方案可落地性的核心环节，需全面覆盖建筑内的管线竖井、设备机房、公共区域与室内空间的实际条件。设计阶段需精准测绘既有管线的敷设路径、管径规格、敷设方式与剩余可用空间，同步核查设备机房的荷载条件、安装空间与环境参数，明确建筑内可用于新系统布设的空间资源与限制条件，确保设计方案的管线布设与设备安装完全适配既有建筑的空间条件[2]。

2.1.3 现行规范与使用需求的对标设计

现行规范与使用需求对标是升级改造设计的核心准则，需严格遵循现行国家与行业相关规范标准，同时全面匹配建筑当前的使用场景与功能需求。设

计阶段需逐条核对现行规范对弱电智能化各子系统的技术要求,明确原有系统与现行规范的差距,同步对接建筑使用方的功能需求与运维要求,将规范要求与使用需求全面融入升级改造设计方案,确保改造后的系统完全合规且贴合实际使用需要。

2.2 系统功能升级的适配性设计框架

2.2.1 基础功能系统的升级优化设计

基础功能系统升级优化是弱电智能化改造的核心基础,需围绕视频安防、入侵报警、楼宇对讲、停车管理等核心基础子系统展开针对性设计。设计阶段需基于勘察结果与规范要求,明确各基础子系统的升级目标,针对原有系统的功能短板进行专项优化,保留原有系统中性能完好、符合规范的设备与线路,替换老化、落后、不达标的核心设备,确保改造后基础系统的功能稳定性与合规性全面提升。

2.2.2 智慧化拓展功能的适配性设计

智慧化拓展功能适配性设计是满足建筑升级需求的重要内容,需结合建筑的使用场景与未来发展需求,合理规划智慧化拓展功能的设计方案。设计阶段需基于既有建筑的硬件条件与管线基础,选择适配性强、可落地性高的智慧化功能模块,避免过度设计导致的成本浪费与施工难度提升,同时预留未来系统升级的拓展空间,确保拓展功能与基础系统的兼容性与联动性,全面提升建筑的智慧化水平。

2.3 设计阶段的施工可行性前置管控

2.3.1 既有条件的施工适配性设计

既有条件的施工适配性设计是避免设计与施工脱节的核心环节,需在设计全流程同步纳入施工专业的技术要求与现场实施条件。设计阶段需针对既有建筑的空间限制、管线条件、作业环境等因素,全面评估设计方案的现场施工可行性,针对复杂节点与交叉作业区域提前优化设计方案,避免设计参数脱离现场实际施工条件,从源头降低施工难度,减少施工过程中的设计变更与返工问题。

2.3.2 施工工序的前置规划设计

施工工序的前置规划设计是保障改造项目有序推进的重要支撑,需在设计阶段同步完成施工全流程的工序规划与时序安排。设计阶段需结合建筑的正常使用需求,合理划分施工区域与施工时段,明确各子系统的施工先后顺序与交叉作业时序,同步规划施工过程中的临时保障措施,避免施工过程对建筑的正常使用造成过大影响,确保改造项目可按计划有序推进,有效管控项目工期[3]。

2.3.3 利旧与替换方案的经济性设计

利旧与替换方案的经济性设计是平衡改造成本与改造效果的关键内容,需在设计阶段基于勘察结果完成全周期的经济性测算与方案优化。设计阶段需针对可利用旧设备与线路的性能状态、剩余使用寿命进行全面评估,合理划定利旧范围,在保障系统功能与合规性的前提下,最大化利用原有可用资源,同时对比不同替换方案的成本,选择性价比最优的设计方案,实现改造成本的合理管控。

3 智能化系统升级改造的施工实施与协同管控

3.1 既有管线与设备的利旧与拆除施工管控

3.1.1 可利旧设备与管线的保护性施工

可利旧设备与管线的保护性施工是保障改造后系统稳定运行的重要环节,需严格按照设计方案划定的利旧范围开展施工作业。施工过程中需对可利旧的设备、线路与接口进行全面的防护处理,提前做好标识与隔离措施,避免拆除作业与新系统施工过程中对利旧部分造成损伤,同步完成利旧设备与线路的性能复测,确保施工完成后利旧部分可正常接入新系统,实现新旧系统的平稳衔接。

3.1.2 废弃设备与管线的规范化拆除施工

废弃设备与管线的规范化拆除施工是保障施工安全与现场秩序的核心内容,需严格遵循设计方案与相关规范要求开展拆除作业。施工前需全面核对废弃设备与管线的范围,提前完成对应线路的断电与断网处理,制定专项拆除作业方案,按照自上而下、先支线后主线的顺序开展拆除工作,同步做好拆除废弃物的分类收集与清运处理,避免拆除作业对既有建筑结构、设施与正常使用造成不良影响。

3.2 新系统安装与调试的施工技术要点

3.2.1 管线布设与设备安装的精准施工

管线布设与设备安装的精准施工是保障新系统功能实现的基础环节,需严格按照设计文件的参数

要求与规范标准开展施工作业。施工过程中需精准控制管线的敷设路径、标高与固定方式，做好管线的防护与标识处理，严格按照设备安装说明书与设计要求完成各类前端设备、机房设备的安装固定，同步做好设备的接地与防护处理，每道工序完成后开展精度与质量校验，确保安装质量符合规范要求。

3.2.2 系统联动与功能调试的标准化实施

系统联动与功能调试的标准化实施是验证改造效果的核心步骤，需严格按照设计方案设定的功能逻辑与调试标准开展全流程调试工作。施工完成后需先开展各子系统的单机调试与单系统调试，逐项验证设备的运行状态与系统的基础功能，再开展全系统的联动调试，核对各子系统之间的联动响应速度与动作准确性，同步完成系统参数的优化调整，确保系统整体功能完全达到设计设定的目标。

3.2.3 新旧系统衔接的平滑过渡施工

新旧系统衔接的平滑过渡施工是保障建筑改造期间正常使用的关键内容，需结合设计方案的时序规划开展分阶段施工作业。在施工过程中，需按照先搭建新系统平台、再分区域完成设备替换与系统切换的顺序开展作业。每个区域切换前需完成新系统的预调试，确保切换后可立即投入正常使用，最大限度缩短系统中断时间，避免改造施工对建筑的安防、通信等功能造成影响，实现新旧系统无缝切换。

3.3 设计与施工的动态协同管控体系

3.3.1 设计与施工的实时对接机制

设计与施工的实时对接机制是保障一体化实施的核心支撑，需在项目全周期建立设计团队与施工团队的常态化对接渠道。在施工全过程中，设计团队需安排专人跟进现场施工进度，定期参与现场施工例会，及时解答施工过程中的技术疑问。施工团队需每日同步现场施工进度与遇到的技术问题，提前向设计团队反馈现场工况变化情况，确保设计与施工环节的信息实时互通，避免导致施工偏差。

3.3.2 现场工况变化的设计动态优化

现场工况变化的设计动态优化是解决施工过程中突发问题的关键措施，需建立规范的设计变更与优化流程。在施工过程中，针对现场勘察未发现的隐蔽管线、结构限制等突发工况，施工团队需第一时间向设计团队反馈现场实际情况，设计团队需快速响应，结合现场实际工况完成设计方案的优化调整，确保优化后的方案既符合规范要求与功能目标，又适配现场实际条件，避免因工况变化导致施工停滞。

3.4 施工全过程的质量与安全管控

3.4.1 施工工序的质量分级管控

施工工序的质量分级管控是保障项目整体施工质量的核心手段，需建立覆盖全工序的分级质量验收体系。在施工过程中，需严格按照施工工序开展分级质量管控，每道工序完成后先由施工班组开展自检，再由项目部开展复检，关键工序需联合设计团队共同验收，验收合格后方可开展下一道工序的施工作业。同步做好完整的施工与验收记录，确保每道工序的施工质量都可追溯、可核查。

3.4.2 既有建筑结构与设施的安全防护

既有建筑结构与设施的安全防护是施工过程中的核心管控要点，需在施工全流程落实全面的防护措施。施工前需全面核查既有建筑的结构形式、墙体与楼板的承重能力，明确施工作业的限制要求。在施工过程中，严禁随意破坏建筑结构主体，严禁在承重墙体与楼板上随意开洞，针对施工区域周边的既有装修、设施与设备做好全面的防护措施，避免施工作业对既有建筑结构与配套设施造成损伤。

4 结语

本文围绕既有民用建筑弱电智能化系统升级改造的设计与施工展开系统探析，构建了适配既有建筑场景的升级改造适配性设计体系，明确了施工实施全流程的核心技术要点与设计施工协同管控要求。研究成果可有效解决当前同类项目中设计与现场脱节、改造效果不达预期、施工管控不规范等行业痛点，为既有民用建筑弱电智能化系统升级改造项目的实施提供系统性的技术参考。

参考文献

[1] 李春妮.建筑电气智能化弱电系统安装及管理方法[J].砖瓦世界，2026（3）：172-174.

[2] 尹希琛.建筑弱电智能化安装施工的技术要点[J].模型世界，2024（8）：166-168.

[3] 张昕伟.建筑电气智能化弱电工程施工技术探析[J].信息记录材料，2022，23（3）：221-223.