

医疗局部改造项目智能化设计要点

张伟强

中国中元国际工程有限公司, 北京 100089

DOI:10.61369/UAID.2024090006

摘 要 : 随着国家对“健康中国”战略的持续推进, 人们对医疗服务的需求不断提高, 既有医疗建筑在功能、布局等方面的不足日益凸显, 为满足人们对医疗服务不断提出的需求, 大量既有医疗建筑需要改造更新。本文主要探讨医疗局部改造项目中智能化系统的设计要点, 分析改造过程中面临的问题, 并提出相应的解决策略。

关 键 词 : 医疗改造项目; 智能化设计

Key Points of Intelligent Design for Partial Renovation Projects of Medical Facilities

Zhang Weiqiang

China IPPR International Engineering Co., Ltd. Beijing 100089

Abstract : With the continuous promotion of the "Healthy China" strategy by the country, people's demand for medical services is constantly increasing. The deficiencies of existing medical buildings in terms of functions, layouts, etc. have become increasingly prominent. In order to meet the constantly emerging demands of people for medical services, a large number of existing medical buildings need to be renovated and updated. This paper mainly explores the key points of the design of intelligent systems in partial renovation projects of medical facilities, analyzes the problems faced during the renovation process, and puts forward corresponding solutions.

Keywords : medical renovation projects; intelligent design

引言

“十四五”时期是“健康中国2030”发展推进的关键期。医院作为城市功能链上的重要一环, 其创新发展至关重要。随着时间推移以及医疗业务的发展, 许多医院需要进行局部改造以适应新的需求。医院内机电设备、装修材料的寿命一般为15~20年, 甚至更少, 对既有医疗建筑的改造进行合理的设计, 在设计中通过合理的选材尽可能地将智能化设备、线缆的寿命与改造相结合, 在改造设计时充分考虑设备、线缆的利旧, 针对不同使用时间的项目在改造设计过程中分别需要注意哪些问题, 在城市更新项目中显得尤为重要^[1]。本文从局部改造工程的分类、改造原则及智能化主要系统(火灾自动报警系统、视频监控系统、出入口控制系统、建筑设备监控管理系统和候诊呼叫信号系统)来阐述设计要点。

一、改造工程分类

和智能化相关的既有建筑改造工程可分为既有建筑修缮、建筑整体改造、建筑局部改造。建筑局部改造: 指对建筑物的部分楼层或楼层部分区域进行改造, 包括平面调整、结构调整、防火分区等方面的变更。局部改造的面积一般不超过该单体建筑面积的1/2。

二、改造原则

适用性原则: 充分考虑既有建筑的实际使用需求和特点, 确保智能化系统能够切实解决用户在安全、舒适、便捷、高效等方面的问题。比如, 对于医疗建筑, 除了规范要求的必要系统, 还

可考虑联网型温控器系统、高效机房、院内导航导诊系统等可以提高能源利用效率和舒适度以及就医便利性的系统。

兼容性原则: 既要保证新的智能化设备和系统能够与既有建筑的原有结构、设备设施相兼容, 又要考虑不同智能化子系统之间的兼容性。例如, 不同厂家的火灾自动报警产品无法兼容; 同时, 各个智能化子系统如安防系统、建筑设备管理系统等应能够实现数据共享和协同工作。

可靠性原则: 智能化改造后的系统必须稳定可靠, 能够在各种环境条件下正常运行。这就要求选用质量可靠的智能化产品和设备, 进行严格的系统设计和施工安装, 并建立完善的维护保养机制。例如, 信息网络系统应具备高稳定性, 确保在关键时刻不会出现故障, 导致医院业务中断^[2]。

安全性原则: 高度重视智能化系统带来的安全风险, 包括网

络安全和物理安全等方面。采取有效的安全防护措施，如访问控制、防火墙等，防止黑客攻击和数据泄露；同时，确保智能化设备的安装和使用不会对建筑结构和人员安全造成威胁。

可持续性原则：智能化改造应符合可持续发展的要求，注重节能环保。通过建筑设备管理系统实现对建筑能源的精细化控制，降低能源消耗和碳排放；选用节能环保的智能化设备，减少对环境的影响。例如，冷源系统通过末端设备的反馈信息调节冷水机组的输出，实现节能降耗。

经济性原则：在进行智能化改造时，要充分考虑投资成本和经济效益，防止大拆大建。根据既有建筑的实际情况和用户需求，制定合理的改造方案，选择性价比高的智能化产品和技术，确保在合理的投资范围内获得最大的效益。同时，要考虑智能化系统的长期运营成本，包括设备维护、能源消耗等方面^[3]。

三、主要智能化系统设计要点

（一）火灾自动报警系统

局部改造时，改造工程区域内火灾自动报警系统的设置应按现行标准执行。非改造区域的火灾自动报警系统可执行原设计标准，改造区域与非改造区域内设备与系统的选用应考虑其兼容性，确保所选设备与现有系统的兼容性。系统组件应满足国家标准 GB 22134《火灾自动报警系统组件兼容性要求》的要求^[4]。

（1）当既有建筑内未设置火灾自动报警系统时，新增的火灾自动报警系统可采用区域报警系统，报警信号送至有人值班的场所，值班场所内应设置声光报警装置。当既有建筑内设置的区域报警系统主机超过2个且需要联动自动消防设备时，应采用集中报警系统，并设置一个消防控制室。非改造区域因继续使用等原因暂时无法增设时，允许仅在改造区域内增设，但应为其他区域后续增设预留条件。

（2）当既有建筑内已设置火灾自动报警系统时，改造前，应对原火灾自动报警系统产品情况和运行情况进行检测和评估，确认产品的通信接入方式。对于已淘汰产品或不支持的产品，可增设区域报警控制器（有联动控制要求时，区域报警控制器应选用联动型），区域报警控制器与原系统通过模块或转换模块实现通信。

（3）改造工程新增的可能散发可燃气体的场所应设置可燃气体探测报警装置。可燃气体探测报警系统应独立组成，可燃气体探测器不应接入火灾报警控制器的探测器回路。

（4）在局部改造过程中，由于新老规范要求不同，对一套消防系统会存在多种分配方式并存的情况，因此，在验收前需对工程的火灾自动报警系统重新整体调试，以保证系统的可靠运行。对于改造区域内的消防应急广播，当按照现行标准执行联动控制时，若原消防应急广播的功放功率不满足改造时的设计需求，可为改造区域单独增设独立的功放装置，火灾发生时，改造区域内的消防应急广播能全部打开^[5]。

（二）视频监控系统

（1）现状评估：

设备检查：对现有的摄像头、存储设备、传输线路、电源等设备进行详细检查，确定哪些设备可以继续使用，哪些需要更换。例如，现有系统是模拟系统还是数字系统；存储设备是否存在存储故障、无法正常录像等情况。

性能分析：评估当前监控系统的性能，如视频清晰度、监控覆盖范围、录像存储时长、系统稳定性等是否满足实际需求。同时，分析系统在网络传输、数据处理等方面的能力，判断是否存在瓶颈。

（2）确定需求：

功能需求：根据实际使用场景和需求，确定改造后的视频监控系统需要具备的功能。例如：是否增加智能分析功能，如人脸识别、行为分析等功能。

覆盖范围：明确改造范围内监控区域的覆盖范围，确定是否需要增加监控点位，以及新的监控点位的位置和数量。同时，要考虑监控视角、遮挡情况等因素，确保监控覆盖无死角^[6]。

（3）方案设计：

设备选型：当视频监控系統为模拟系统时，改造范围内的应更换为数字系统，同时增加相应后端设备；当系统为数字系统时，确保所选设备与现有系统的兼容性，应考虑同品牌参数的产品。

系统架构：设计合理的系统架构，包括前端采集、中间传输、后端存储和管理等部分。确保系统架构具有良好的扩展性和兼容性，以便后续的升级和维护。

供电形式：确定监控设备的供电方式，如集中供电、点对点供电或 POE 供电等。根据实际情况选择合适的供电方式，确保设备的正常运行。

（三）出入口控制系统

（1）现状评估：

设备检查：对现有的门禁设备（如读卡器、控制器、门锁等）进行详细检查，确定其工作状态。查看是否有设备损坏、老化、读卡不灵敏等问题。检查传输线路是否存在破损、短路、接触不良等情况。评估电源供应是否稳定，是否存在电压波动等问题。

功能分析：分析当前出入口控制系统的功能是否满足实际需求。例如，是否需要增加人脸识别、指纹识别等生物识别功能；是否需要实现远程控制、权限管理等功能。

兼容性评估：考虑现有设备与新设备的兼容性。如果需要增加新的设备或功能，要确保新设备能够与原系统无缝对接。

（2）确定需求：

功能需求：根据实际使用场景和安全要求，确定改造后的出入口控制系统需要具备的功能。确定是否需要特定人员或区域进行特殊权限设置，如高级管理人员的特殊通道、敏感区域的严格权限控制等。

性能需求：考虑系统的响应速度和稳定性。确定系统的可扩展性，以便未来随着需求的增加能够方便地进行升级和扩展。

（3）方案设计：

设备选型：根据需求选择合适的门禁设备，确保所选设备与现有系统的兼容性和扩展性，以便接入原有系统。

供电方式：确保供电稳定可靠，避免因电源问题导致系统故障。

（四）建筑设备监控管理系统

（1）现状评估：

设备检查：对现有的传感器（如温度传感器、湿度传感器、压力传感器等）、执行器（如阀门、风机、水泵等控制设备）和

控制器进行详细检查。确定设备的老化程度、损坏情况以及是否能够正常工作。

评估设备的兼容性，查看是否有过时的、不再被支持的设备型号，这些设备可能会对系统的整体性能和后续扩展产生不利影响。

功能分析：分析现有建筑设备监控管理系统能够实现的功能，如是否能进行设备的远程控制、状态监测、故障报警等。确定哪些功能需要加强、补充或优化。

检查系统的控制策略是否合理，例如空调系统的温湿度控制策略是否能满足建筑物内不同区域的舒适度要求，是否能够有效节能^[7]。

（2）确定需求：

功能需求：根据建筑物的使用目的和用户需求，确定需要新增的功能。例如，在智能建筑中，可能需要增加能源管理功能，对建筑内的各类能源消耗设备（如照明系统、空调系统等）进行能耗监测和分析，实现节能目标。

性能需求：对于监测数据的精度要求，如在实验室建筑中，对温湿度传感器的精度可能需要从 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、 $\pm 5\%\text{RH}$ 提升到 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 、 $\pm 2\%\text{RH}$ ，以满足实验条件。

（3）方案设计：

设备选型：选择性能更优的传感器和执行器。例如，选用具有更高精度、更低功耗、更好稳定性的传感器。对于执行器，选择能够快速响应、动作精确的产品。

考虑设备的兼容性和互换性，确保新设备能够与现有设备和系统无缝对接。例如，新的传感器应能够输出与原系统兼容的数据格式，新的执行器应能接收原系统的控制信号。

系统架构：优化网络架构，根据改造后的设备数量和数据传输要求，合理配置网络设备，如增加交换机端口数量等^[8]。

（五）候诊呼叫信号系统

（1）现状评估：

设备检查：对现有的候诊呼叫设备（如显示屏、语音设备、广播等）进行详细检查，确定其工作状态。查看是否有设备损坏、老化等问题。

（2）确定需求：

功能需求：根据建筑物的使用目的和用户需求，确定需要新增的功能。考虑医院的就诊流程优化、患者体验提升、医护人员工作效率提高等因素。

性能需求：选择性能稳定、处理能力强的主机。要考虑其可扩展性，以便未来能够方便地增加呼叫终端或接入其他系统。

（3）方案设计：

候诊呼叫信号系统应能够与现有医院信息系统（HIS）进行无缝对接，实现数据共享。

四、其他智能化系统设计要点

（1）综合布线的线缆应选择与项目建筑物类型相匹配的阻燃级别的产品，详见《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019的13.9章节和26.1.8章节的正文及条文解释（条文解释对烟气毒性等级、燃烧滴落物/微粒等级、腐蚀性等级有具体要求）^[9]。

（2）当改造范围内包含冷冻站、锅炉房和污水站等需要群控的大型站房时，建议将上述站房的群控系统纳入对应的暖通、动力和给排水专业中，上述专业的材料表中应包含对应站房的一套群控系统。上述站房的群控若有智能化专业的楼控系统实现，后期调试和后期运维效果均很差。

（3）当改造范围内包含建筑能效监管系统时，可根据项目特点和现场情况，确定采用有线形式还是无线形式。当采用有线系统时，需注意水表、电表等不同类型的表具不应接入数据采集器的同一条采集总线。

（4）出入口控制系统应根据建设单位的需求，来确认使用国密卡或非国密卡。净化区域的专项设计采用可视对讲门禁时，应考虑接收消防信号后，接触门禁控制功能。

（5）当消防（安防）控制室和信息机房等智能化机房在改造范围内时，需注意机房位置是否满足规范要求，例如机房是否与积水场所贴邻，是否穿越变形缝，机房附近是否有振动源、噪声源以及强电磁干扰场所。机房应考虑抬高地面或门槛等防水措施，消防控制室应考虑设置挡鼠板^[10]。

五、结束语

医疗局部改造项目智能化系统设计是一个复杂而关键的工程，涉及智能化多个系统。通过明确各系统设计要点，充分考虑改造过程中面临的问题，并采取有效的应对措施，能够实现医疗局部改造项目智能化系统的合理设计与高效实施。这不仅有助于提升医院的医疗服务质量、优化运营管理，还能为患者提供更加安全、便捷、舒适的就医环境，推动医院向智能化、现代化方向持续发展。未来，随着技术的不断进步和法规标准的日益完善，医院局部改造项目智能化系统设计将不断优化，为医疗行业发展注入新的活力。

参考文献

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部，国家市场监督管理总局。（2021）.既有建筑维护与改造通用规范：GB 55022-2021 [S].北京：中国建筑出版传媒有限公司。
- [2] 北京市规划和自然资源委员会。（2023）.北京市既有建筑改造工程消防设计指南（2023年版）[R].北京。
- [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部，国家市场监督管理总局。综合医院建筑设计标准：GB 51039-2014 [S].北京：中国计划出版社，2014。
- [4] 西安市住房和城乡建设局等。西安市既有建筑改造消防设计、审查技术指南（试行）[Z].西安市住房和城乡建设局印发，2022.7.1 实施。
- [5] 中华人民共和国住房和城乡建设部。智能建筑设计标准：GB 50314-2015 [S].北京：中国计划出版社，2015。
- [6] 住房和城乡建设部。火灾自动报警系统设计规范：GB 50116-2013 [S].北京：中国计划出版社，2013。
- [7] 住房和城乡建设部。消防设施通用规范：GB 55036-2022 [S].北京：中国建筑出版传媒有限公司，2022。
- [8] 马飞虹。建筑智能化系统 [M].北京：机械工业出版社，2003。
- [9] 中华人民共和国住房和城乡建设部。安全防范工程技术标准：GB 50348-2018 [S].北京：中国计划出版社，2018。
- [10] 住房和城乡建设部，国家市场监督管理总局。建筑电气与智能化通用规范：GB 55024-2022 [S].北京：中国建筑出版传媒有限公司，2022。