

医疗建筑给排水暖通与医用气体系统的管材设备选型研究

谭 潇

河北医科大学第二医院, 河北 石家庄 050000

[摘要] 医疗建筑的给排水、暖通与医用气体系统是其功能实现的重要保障,直接关系到医疗环境的舒适性、安全性和卫生标准。给排水系统不仅需要满足日常用水需求,还需确保水质安全和废水处理符合医疗行业的特殊要求;暖通系统则承担着调节室内温度、湿度及空气洁净度的任务,对感染控制与病人康复具有重要意义;医用气体系统作为医疗救治的关键支持,其管材设备的选型更需注重气体的洁净度与输送安全性。当前,国内外学者已对医疗建筑管材设备选型展开研究,但在材料性能优化、施工便捷性及长期维护管理等方面仍存在不足。文中旨在通过系统分析医疗建筑中各系统的管材设备选型要点,结合实际案例,探讨如何实现功能性与经济性的平衡,为相关工程提供参考依据。

[关键词] 医疗建筑给排水暖通; 医用气体系统; 管材设备

DOI: 10.33142/ect.v4i9.20485

中图分类号: TU991

文献标识码: A

Research on Pipe Equipment Selection for HVAC and Medical Gas Systems in Medical Buildings

TAN Xiao

The Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The water supply and drainage, HVAC, and medical gas systems of medical buildings are important guarantees for their functional implementation, directly related to the comfort, safety, and hygiene standards of the medical environment. The water supply and drainage system not only needs to meet the daily water demand, but also needs to ensure water quality safety and wastewater treatment meets the special requirements of the medical industry; The HVAC system is responsible for regulating indoor temperature, humidity, and air cleanliness, which is of great significance for infection control and patient recovery; As a key support for medical treatment, the selection of piping equipment for medical gas systems should pay more attention to the cleanliness and safety of gas transportation. Currently, scholars at home and abroad have conducted research on the selection of medical building pipe equipment, but there are still shortcomings in material performance optimization, construction convenience, and long-term maintenance management. The purpose of this article is to systematically analyze the key points of pipe equipment selection in various systems of medical buildings, and explore how to achieve a balance between functionality and economy through practical cases, providing reference for related projects.

Keywords: medical building water supply, drainage, HVAC; medical gas system; pipe equipment

引言

医疗建筑有着人员密集、功能繁杂、卫生标准较高、连续运行要求强烈等特性,给排水、暖通与医用气体系统乃是保障医疗活动安全进行的关键基础。要是管材设备选型不够合理,就有可能引发漏水、污染、能耗偏高、压力波动、运行中断等一系列问题。伴随医院建设朝着精细化、智能化、绿色化方向迈进,系统选型应当从单纯的造价控制转变为安全、性能、节能、全寿命周期的综合优化。

1 医疗建筑机电系统管材设备选型的基本认识

1.1 医疗建筑给排水系统选型特征

医疗建筑给排水系统承担着生活给水、排水、热水供应、消防配合等基础功能,同时也要满足医疗卫生、感染防控、分区管理、连续服务等方面的要求。医院内部功能空间存在比较明显的差异,像门诊、病房、手术部、检验区、供应室、污洗间、设备机房等区域,对于用水水质、管道耐腐蚀性、排水安全性、维护便利性有着不一样的要

求。给水管材需要关注卫生性能、耐压性能、连接可靠性、长期稳定性,排水管材则应关注耐腐蚀、降噪、防渗漏、抗堵塞能力。针对医疗废水、含菌污水、特殊排水,要依据处理工艺和排放要求来挑选合适的管材与设备,防止不同性质排水混接引发卫生风险。由此能够看出,医疗建筑给排水系统选型具备专业性、风险敏感性。

1.2 暖通空调系统选型特征

医疗建筑的暖通空调系统与室内热湿环境、空气品质、洁净控制、交叉感染防控直接相关。普通公共建筑的暖通设计往往更侧重于舒适性和节能性,然而医疗建筑不仅要满足不同科室对于温湿度、换气次数、气流组织、压力梯度、过滤等级的要求。像手术部、重症监护室、隔离病房、检验空间、药品储存空间,它们对空气控制更为严格,所以设备选型必须综合考虑稳定运行、便捷维护、卫生安全等方面。风管、阀门、过滤器、空调机组、排风设备、冷热源设备的挑选,应当依据功能分区、运行时间、洁净要求来进行统筹规划。要是暖通系统选型不合适,就可能出现能耗偏高、局部环境不达标、系统调节困难等情况。

2 医疗建筑管材设备选型的主要影响因素

2.1 功能分区与使用需求因素

医疗建筑具备复杂的功能,不同区域对于系统运行的要求有着比较明显的差别。门诊空间人员流动量大,给排水、通风系统需要着重关注高频使用状况下的可靠性,病房空间运行时间久,应当强调舒适、安静、便于维护这些方面,手术、检验、重症区域对空气洁净、温湿度控制、医用气体供应连续性有着更高的要求。管材设备选型必须依据功能分区来进行,防止出现“一套标准覆盖全院”这种粗放的做法。相同系统在不同区域或许需要采用不同的材料等级、设备参数、控制方式。唯有准确识别空间功能、使用需求,才能够让选型结果与医疗流程、卫生安全、运维管理实现匹配。

2.2 介质特性与运行工况因素

不同系统的输送介质存在显著差异,这便决定了管材、设备选型的重点所在。对于给水系统而言,重点关注的是水质卫生状况、管道内壁的稳定性,热水系统除了要关注水质卫生、管道内壁稳定性之外,还需要考虑温度变化、热胀冷缩等因素,排水系统需要关注腐蚀性、排放温度、堵塞风险,暖通水系统需要关注水质、压力、流速、防腐蚀等方面,风系统需要关注密封性、洁净性、阻力损失,医用气体系统则对管道洁净、密封可靠、压力稳定有着明确要求。运行工况还包括连续运行时间、峰值负荷、启停

频率、压力变化、维护周期等内容。要是选型没有充分考量介质与工况,就容易出现材料老化、设备效率降低、运行故障增多的情况。

2.3 安全标准与运维管理因素

医疗建筑系统进行选型的时候必须要符合相关设计规范、验收标准、医院运行管理要求。安全标准能够决定管材设备的基本性能底线,而运维管理会对选型方案的长期可行性产生影响。有些设备在初期性能比较不错,然而维护复杂、备件难以配置或者对管理水平要求过高,在长期运行的时候可能没办法维持稳定效果。医院机电系统一般不能频繁停机维修,选型的时候要充分考量设备可靠性、检修空间、维护周期、备件通用性、运行监测条件。安全标准与运维条件相结合,可以防止只看重建阶段指标却忽略使用阶段管理的问题,进而提高系统全寿命周期价值。

3 医疗建筑管材设备选型中存在的主要问题

3.1 选型依据偏重造价控制

在一些医疗建筑项目里,管材设备选型时侧重于初期投资控制,对于长期运行安全、维护成本、系统稳定性的考量不够充分。低价材料或者设备在采购阶段看起来好像能够节省成本,然而要是存在耐久性欠佳、维护比较频繁、能耗相对较高、故障率偏高等状况,后期综合成本或许会更高。医疗建筑具备连续运行的特性,系统停机维修不但会对使用体验产生影响,还可能对医疗活动造成干扰。选型倘若仅仅将价格比较当作主要依据,很容易忽视卫生性能、运行效率、安全冗余。科学选型应当从全寿命周期的角度去分析材料设备的价值,在满足安全与功能需求的基础之上达成经济合理。

3.2 系统协同与接口控制不足

给排水、暖通、医用气模式统,它们的专业领域存在差异,然而在医疗建筑当中,在空间、能源、控制、运维等方面有着紧密的关联。要是各个专业各自进行选型、采购、施工,很容易出现接口不统一、安装空间产生冲突、控制逻辑不匹配、维护通道不足等状况。管井、吊顶、设备层、机房内的管线比较密集,管材尺寸、保温厚度、支吊架形式、设备检修空间都需要进行统筹考虑。系统协同不足也会对智能化监测、运维管理造成影响,致使设备运行数据分散,故障排查效率降低。所以,管材设备选型不能仅仅由单一专业独立完成,而应当被纳入综合机电协调模式之中。

3.3 后期维护与更新需求考虑不足

医疗建筑的使用周期比较长,系统维护、更新方面的

需求显得比较突出。有一些项目在选型阶段的时候,对于后期检修、更换还有扩容方面的考虑并不够充分,进而使得设备布置得紧凑,阀门检修存在困难,管道更换不太方便,监测点设置也不够充足。随着医疗业务不断发展,医院科室功能、病床规模、设备配置或许会出现变化,机电系统需要具备一定的适应性。要是初始选型缺乏冗余空间、扩展条件,后期改造成本会显著增加。管材设备选型要充分考虑维护路径、备用接口、分区阀门、可替换性、信息化管理要求,从而让系统拥有长期运行、适度调整的能力。

4 医疗建筑给排水暖通与医用气体系统选型策略

4.1 给排水系统管材设备选型策略

对于给水系统的管材而言卫生安全、耐腐蚀、连接可靠、水力性能稳定等诸多因素应当被优先考虑。生活给水和热水管道需要依据水温、压力、安装环境、维护条件来挑选适宜的材质,防止因材料析出、接口渗漏或者结垢而对水质、使用安全造成影响。排水系统管材应当结合排水性质、空间要求来进行选择,普通生活排水需要关注降噪、防渗漏方面,医疗特殊排水则需要关注耐腐蚀、便于清洗维护方面。给水设备选型要重视供水稳定、水质保障、节能运行、分区控制,排水设备选型要关注排水能力、备用能力、防倒灌措施。给排水系统还应当设置合理的阀门、检修节点,以此提高运行管理的便利性。

4.2 暖通空调系统管材设备选型策略

暖通空调系统进行选型时,应当把医疗功能需求、运行能效当作基础。冷热源设备需要依据负荷特征、运行时间、节能要求来加以确定,防止容量过大而造成长期低效运行的情况出现。空调机组、风机盘管、新风机组、排风设备应该结合区域洁净要求、换气需求还有噪声控制来做出选择。风管材料要满足强度、密封、防火、清洁方面的要求,在洁净区域,对于风管而言,更要关注内壁光洁、漏风控制、维护清洁。水系统管材要重视耐腐蚀、保温性能、连接可靠性。过滤器、消声器、风阀、自控元件的选型应该和系统控制目标保持一致。暖通设备不但要满足设计工况,还要适应部分负荷运行,达成舒适、卫生、节能的统一。

4.3 医用气体系统管材设备选型策略

医用气模式统进行选型的时候需要遵循安全、洁净、稳定、可追溯这些原则。管道材料要能够满足医用气体输送对于洁净度、耐压性、气密性的要求,连接工艺要保证系统能够长期不会出现泄漏情况。气源设备应该依据用气种类、用气峰值、备用要求来进行合理配置,以此确保供应的连续性。终端设备要有明显标识、防误接功能,从而

避免不同气体混用的风险。区域阀门箱、报警装置、压力监测设备要按照功能区合理设置,方便在发生异常的时候能够快速定位并且进行分区管理。医用气模式统还要重视安装之后的吹扫、检测、压力试验、验收记录,保证选型、施工、运行管理形成闭环。

5 医疗建筑管材设备选型的质量保障机制

5.1 建立全过程选型管理流程

医疗建筑管材设备选型需要建立全过程管理流程。在项目前期要明确功能需求、建设标准、系统边界、运维目标,设计阶段依据规范要求、负荷计算、空间条件还有系统运行逻辑来确定选型原则,采购阶段严格审查产品质量、技术参数、检测报告、厂家服务能力,施工阶段核对材料设备与设计要求是否相符,验收阶段结合试压、调试、检测、运行记录确认系统性能。全过程管理可避免选型与采购、施工、验收出现脱节,让管材设备从设计意图转变为实际运行能力。

5.2 强化多专业协同与综合管线管理

医疗建筑管材设备进行选型时,多专业协同是必不可少。给排水专业、暖通专业、医用气体专业、电气专业、消防专业、智能化专业、建筑专业,都需要共同参与设备机房、管井、吊顶、检修空间的协调工作。借助综合管线排布,能够提前察觉系统冲突,进而合理确定管道标高、支吊架形式、阀门位置、检修口设置。针对空间紧张的区域,要优先保障医用气体、洁净空调、重要给排水管线的安全与维护需求。协同管理还应当涉及控制系统和运维平台,以便对关键设备运行状态进行集中监测。多专业协同能够提高选型方案的可实施性,降低现场返工、运行隐患。

5.3 完善运维反馈与持续优化机制

管材设备选型的效果,最终要在长期运行过程中加以检验。医疗建筑投入使用以后,需要建立起运行数据记录、故障统计、能耗分析、维护反馈机制。给排水系统要留意漏损、水质、堵塞、设备启停状况,暖通系统要关注温湿度、压差、过滤器阻力、能耗、设备效率,医用气模式统要关注压力稳定、终端使用、报警记录、气源设备状态。借助运维反馈,能够判断选型是否契合实际需求,还可为后续改造、同类项目提供依据。调整机制能够推动医疗建筑机电系统从建设阶段的质量控制,延伸至运行阶段的性能提高。

6 结论

医疗建筑给排水暖通、医用气体系统的管材设备选型,是保障医院安全运行、提高医疗环境品质、控制全寿命周

期成本的关键部分。有研究显示,医疗建筑机电系统具备功能分区繁杂、卫生安全要求高、连续运行时长久、维护管理难度大的特性,管材设备选型得全面考量介质特性、运行工况、安全标准、空间条件、后期运维需求。当前部分项目依旧存在重视初期造价、轻视长期性能,重视单专业选型、轻视系统协同,重视建设交付、轻视维护更新等问题。为提高选型质量,在给排水系统里要强化卫生安全、防渗防堵控制,在暖通系统里要兼顾空气品质、洁净要求、节能运行,在医用气体系统里要坚持安全稳定、监测报警完善。并且,要建立全过程选型管理流程,强化多专业协同、综合管线管理,完善运维反馈与调整机制。未来,医疗建筑管材设备选型应进一步融合数字化设计、智慧运维、

绿色低碳理念,促使医院机电系统朝着安全可靠、节能高效、便于维护的方向发展。

[参考文献]

- [1]张世贵.医院建筑给排水系统的思考[J].中国住宅设施,2023(8):37-39.
- [2]唐德昕,管裕丰,谭大榔.给排水设计在大型多功能综合医院卫生防疫及污染防治措施的探讨——以广州某大型三级综合医院为例[J].广东土木与建筑,2023,30(11):49-52.
- [3]杨琦.中心城区某医疗中心给水排水和水灭火系统设计[J].给水排水,2020,46(4):119-123.

作者简介:谭潇(1988—),女,汉族,毕业于哈尔滨工业大学,现就职于河北医科大学第二医院。