

三甲医院建筑给排水暖通与医用气体系统的一体化施工研究

谭 潇

河北医科大学第二医院, 河北 石家庄 050000

[摘要]三甲医院作为高复杂性医疗建筑,其功能涵盖门诊、住院、手术、科研及教学等多个领域,对建筑内的给排水、暖通与医用气体系统提出了极高的要求。这些系统不仅是医院正常运行的基础保障,更是医疗安全与服务质量的关键因素。例如,给排水系统需满足水质卫生、供水连续性以及排水安全性等要求;暖通系统则承担着调节室内环境、控制感染传播的重要职责;而医用气体系统直接关系到患者的生命安全与治疗效果。然而,传统施工方式往往因各系统独立设计、施工协调不足等问题,导致效率低下、质量难以保证,甚至影响医院的正常运行。因此,研究如何实现上述系统的一体化施工,具有重要的现实意义。

[关键词]三甲医院;建筑给排水暖通;医用气体

DOI: 10.33142/aem.v8i8.20507

中图分类号: TU992

文献标识码: A

Research on the Integrated Construction of Water Supply, Drainage, HVAC and Medical Gas Systems in Tertiary Hospital Buildings

TAN Xiao

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

Abstract: As a highly complex medical building, tertiary hospitals cover multiple fields such as outpatient, inpatient, surgical, scientific research, and teaching, and have extremely high requirements for the water supply and drainage, HVAC, and medical gas systems inside the building. These systems are not only the basic guarantee for the normal operation of hospitals, but also the key factors for medical safety and service quality. For example, the water supply and drainage system needs to meet the requirements of water quality hygiene, water supply continuity, and drainage safety; The HVAC system is responsible for regulating the indoor environment and controlling the spread of infections; The medical gas system is directly related to the patient's life safety and treatment effectiveness. However, traditional construction methods often suffer from problems such as independent design of various systems and insufficient construction coordination, resulting in low efficiency, difficulty in ensuring quality, and even affecting the normal operation of hospitals. Therefore, studying how to achieve the integrated construction of the above system has important practical significance.

Keywords: tertiary hospitals; building water supply, drainage, HVAC; medical gas

引言

三甲医院的建筑具备功能复合、诊疗流程复杂的特性,这使得其对于给排水、暖通空调还有医用气体系统的安全性、连续性、洁净性、稳定性有着较高要求。《综合医院建筑设计规范》针对医院给排水、暖通、医用气体等建筑设备设施给出了专门的技术要求,从中能够体现出医疗建筑机电系统所具有的专业性与系统性。进行多专业一体化施工的研究,能够对减少管线冲突、质量缺陷、后期运维风险起到一定作用。

1 三甲医院建筑机电系统一体化施工的基本认识

1.1 一体化施工的基本内涵

三甲医院建筑给排水、暖通、医用气体系统的一体化施工,具体是指在统一设定的施工策划、技术协调框架范围之内,针对生活给水、热水、排水、污水处理、空调风水系统、通风排烟、净化空调、氧气、压缩空气、负压吸引、麻醉废气排放等一系列系统展开综合深化工作,进行统筹安装,进行联动调试、资料移交的施工组织方式。这种施工方式的核心并非简单地将多个专业合并施工,而

是通过跨专业协同,有效解决空间冲突、功能衔接、工序穿插、质量标准统一及后期运维等方面的问题,使各专业系统在施工阶段形成协调一致的整体控制体系。在具体实施过程中,应加强暖通、电气、给排水及建筑结构等专业之间的沟通,统筹考虑管线布置、设备安装、施工顺序和检修空间,提前识别并解决交叉作业中的潜在问题。同时,建立统一的施工协调机制,明确各专业的工作界面与质量责任,优化资源配置和工序衔接,减少返工及材料浪费,提高施工效率、工程质量和系统运行的可靠性。

1.2 三甲医院建筑机电系统特点

三甲医院的建筑机电系统具备功能繁杂、管线众多、运行持续且对风险敏感等特性。普通公共建筑的机电系统主要能够满足舒适、给排水、消防方面的需求,然而医院建筑还肩负着诊疗、手术、ICU、检验、消毒供应、影像检查、住院护理等多项功能,对于空气洁净程度、压差控制、供水安全、排水防污染、医用气体供应稳定性有着更高的要求。不同科室的功能存在显著差异,系统末端数量较多、点位密集,吊顶空间、竖井空间常常非常紧张,要是在施工之前缺乏统筹协调,很容易出现返工、质量隐患。

1.3 推进一体化施工的现实价值

推进一体化施工能够提高三甲医院建筑机电工程的整体质量。其一,借助综合排布能够提前察觉风管、水管、医用气体管、电气桥架、消防管道之间的碰撞情况,进而减少现场的拆改工作。其二,通过工序统筹能够降低交叉作业所带来的干扰,以此保障洁净区、病房区、设备机房、管井施工的连续性。其三,一体化施工有利于统一质量标准、验收口径,防止各专业仅仅关注自身安装却忽略了系统联动效果。对于医院建筑来讲,施工质量不但关乎工程交付,而且关乎后续诊疗服务的稳定运行,所以一体化施工具备重要的实践意义。

2 三甲医院机电系统施工存在的主要问题

2.1 专业界面划分不清

三甲医院的建筑机电系统具有专业众多、接口繁杂的特点,倘若界面划分不够清晰,便极易出现管理方面的空缺。比如说,净化空调系统同医用气体终端、给排水点位、医疗设备接口、电气控制线路之间有着紧密的关联,任何一个专业点位出现偏差,都有可能对功能的实现产生影响。部分项目在施工之前对专业接口的梳理不够充分,使得支吊架设置、管线标高、检修口位置、设备基础、终端安装之间相互产生影响。界面不清晰还会引发责任推诿的情况,特别是在设备联动调试、竣工验收阶段,问题来源很难迅

速判定,进而影响工程交付的效率。

2.2 综合管线排布难度较高

医院建筑吊顶内部的管线种类繁多多样,其中暖通风管的截面较大,给排水管道则需要一定坡度,医用气体管道对于洁净、密封、支吊架、安全间距有着较高要求,消防、电气、智能化系统同样会占用空间。倘若施工单位仅仅依照单专业图纸来进行施工,就容易出现风管占用主要空间、水管坡度不足、医用气体管道绕行过多、检修空间被压缩等一系列问题。综合排布难度较高的根源在于医院功能空间复杂,特别是手术部、ICU、检验科、设备层等区域,管线密度大并且施工精度要求高。

2.3 调试验收协同性不足

给排水、暖通、医用气体系统分属于不同专业,然而医院建筑最终的运行状态依赖于这些系统之间的联动。在一些工程进行施工时,比较注重安装进度,可是对于调试策划方面却不够重视。这就致使在单机调试完成之后,系统联合调试仍旧暴露出了诸多问题,比如水压不稳定、风量失衡、压差出现异常、报警联动不通畅、气体终端压力存在偏差等。调试资料不完整、检测记录不一致、问题整改闭环存在欠缺,同样会对验收质量产生影响。倘若医院建筑的机电系统在交付之前无法完成充分的联动验证,那么后期运行维护的风险将会显著增加。

3 一体化施工的关键技术要点

3.1 给排水系统施工控制要点

对于三甲医院的给排水系统施工而言,需要着重关注供水安全、排水顺畅、防渗防漏、污染控制等方面。在给水管道的安装之前,应当对管材、阀门、设备参数、接口位置展开核对,其中重点区域要确保检修的便利性。排水系统施工的时候,要严格把控坡度、支架间距、接口密封情况,以此来防止出现倒坡、渗漏、堵塞等问题。医疗污水、实验废水、普通生活排水,应当依据功能分区来落实管线走向与处理要求,从而避免出现交叉污染的风险。卫生间、清洗间、消毒供应区、地下室等部位,要加强对于防水套管、地漏标高、闭水试验的控制。给排水系统看起来比较常规,然而在医院建筑当中,它与卫生安全、使用功能直接相关,所以必须被纳入一体化施工的重点内容。

3.2 暖通系统施工控制要点

暖通系统对三甲医院建筑环境控制而言,起着关键的支撑作用。在施工过程中,需着重把控风管制作安装、空调水管坡度、保温质量、设备基础、减振降噪、系统严密性等方面。对于洁净区域的净化空调施工,同样要留意风管清洁、过滤器安装、风口位置、气流组织、房间压差等

要点。通风排风系统应当依据诊疗空间污染控制要求,确保排风路径合理且排放位置安全。空调水系统施工时,要做好冲洗、试压、保温、冷凝水排放等工作,防止后期出现结露、漏水、运行能耗增加的情况。暖通系统施工质量不但会对舒适度产生影响,还会对感染控制、洁净环境、设备运行效率造成影响。

3.3 医用气体系统施工控制要点

医用气体系统作为医院生命支持基础设施,其施工质量有着更为严格的要求。医用气体管道安装之时,需重视材质核验、脱脂清洁、焊接质量、支吊架设置、管道标识、压力试验、气密性检测等方面。氧气、压缩空气、负压吸引、麻醉废气等系统,应依据功能要求分别进行布置,绝对禁止终端混接、标识混乱的情况发生。洁净手术部医用气体管道安装要满足专门的技术要求,相关规范针对医用气源、管道连接、支吊架、安全间距等均有相应要求。医用气体系统施工应当坚持全过程可追溯,以此确保后期运行安全可靠。

4 一体化施工组织与管理路径

4.1 加强施工前综合深化设计

一体化施工需从施工前的综合深化着手。项目部要组织给排水、暖通、医用气体、电气、消防、智能化、装饰等专业共同对图纸进行会审,着重核查管线路由、标高关系、设备机房布置、管井容量、吊顶净高、检修空间。BIM 技术能够用于综合管线碰撞检查、支吊架布置、施工模拟,提前化解图纸冲突。综合深化成果应转变为施工班组能够执行的综合管线图、预留预埋图、节点详图。深化设计不能仅仅追求管线排得顺畅,还得保证安装、检修、更换、运维的便利性,从而让施工成果契合医院长期运行的需求。

4.2 优化工序穿插与现场协同

三甲医院机电系统施工需要依据区域功能、工序逻辑来组织进行。管井、设备层、机房、走廊吊顶、洁净区应当被视作重点协调区域,要先完成综合排布、样板确认工作,之后再展开大面积施工。通常而言,大型风管、主干水管、医用气体主管、桥架还有支管安装应当依照空间占用、检修需求进行合理排序,防止后施工专业对已完成管线造成破坏。现场协同还需要留意土建、装饰、医疗专项之间的交接条件,像墙体砌筑、洞口封堵、吊顶龙骨、设备基础、净化围护结构都会对机电安装产生影响。工序穿插越是有序,返工风险就越低。

4.3 实施样板引路与重点节点管控

医院建筑机电系统适宜采用样板引路的方式。在项目

里,可以在标准病房、走廊吊顶、管井、洁净手术室辅助区域、设备机房等地方设置施工样板,以此明确管线的排列情况、支吊架的形式、标识的方式、保温的做法、阀门的安装、检修口的布置。样板确认之后,便当作大面积施工的标准来推广。重点节点的管控要涉及医用气体终端、护士站控制点、净化空调末端、排水立管转换、冷凝水排放、穿墙套管、设备接口等部位。样板引路能够降低班组的理解偏差,提高施工的统一性、观感质量,还方便监理、建设单位、运维人员提前确认实际效果。

5 一体化施工质量保障机制

5.1 建立跨专业质量责任机制

一体化施工质量保障需要清晰界定跨专业责任。项目部要建立机电综合协调机制,由项目经理进行统筹,技术负责人牵头,各专业工程师参与其中,把综合深化、材料验收、隐蔽检查、过程检测、系统调试、资料移交等工作纳入统一管理范畴。各专业不但要对本系统的施工质量承担责任,还要对与其他专业接口的准确性负责。对于医用气体、洁净空调、医疗污水、冷热源机房等关键系统,要明确专项负责人、检查清单,以此防止责任出现分散的情况。跨专业质量责任机制可以减少“各做各的”这种现象,让系统整体性能成为共同控制的目标。

5.2 完善检测调试与验收闭环

三甲医院机电系统验收需把分项检测、系统调试、联合验证融合起来。给排水系统要进行试压、通水、灌水、闭水、冲洗消毒等方面的检测工作,暖通系统要完成风量、水量、压差、温湿度、噪声、严密性调试,医用气体系统要进行强度试验、气密性试验、压力检测、报警测试、终端核验。调试期间发现的问题要整理成清单,明确责任人和整改期限,复查合格之后才可进入下一阶段。检测调试资料要和竣工图、设备资料、运维手册同步整理,给医院后期维护提供依据。闭环管理是确保系统可靠运行的关键环节。

5.3 推进数字化与运维衔接管理

一体化施工需满足医院建设阶段的质量要求,还得充分考虑医院长期运行里的设备维护、系统管理、安全保障需求。项目能够依靠 BIM 模型、二维码标识、设备台账、数字化运维平台,建立覆盖施工、验收、运行维护整个过程的信息管理模式,把管线位置、阀门编号、设备参数、检测记录、维护要求、设备使用年限等信息进行统一关联,达成工程资料的集中管理、便捷查询。对于吊内部、管井、地下空间等隐蔽工程,要在施工完成前及时留存影像资料、安装记录、准确的定位信息,保证后期维修人员能

够迅速掌握管线分布、设备安装情况,减少因资料缺失导致的重复拆改、维修困难。在工程交付阶段,要组织医院运维人员参与系统调试、设备验收、专业培训,让他们熟悉给排水、暖通、医用气体系统的运行逻辑、控制要点、维护周期、应急处置流程,提高设备管理、突发故障应对能力。

6 结论

对于三甲医院建筑给排水、暖通、医用气体系统展开一体化施工,这是提高医疗建筑机电工程质量、运行可靠性的重要途径。有研究显示,三甲医院建筑机电系统具备管线密集、功能繁杂、专业交叉众多、质量标准较高、后期运行要求严格等特点,传统单专业分散施工容易致使界面不清晰、管线产生冲突、返工增多、调试困难。为了提高施工成效,在施工前要强化综合深化设计,借助 BIM

技术来优化管线排布、空间协调,在施工过程中需强化给排水、暖通、医用气体系统关键工序控制,推动样板引路、工序穿插、重点节点管控,在质量保障方面,要建立跨专业责任机制,完善检测调试与验收闭环,并且推进数字化资料管理、运维衔接。

[参考文献]

- [1]李彬,任宇.某三甲医院科研综合楼给排水系统设计[J].中国住宅设施,2022(1):53-55.
 - [2]黄碧莹.某三甲医院综合大楼给水排水及消防系统改造设计[J].广东建材,2023,39(4):67-71.
 - [3]刘楠.建筑工程水电暖通安装施工技术研究[J].广东建材,2023,39(11):92-95.
- 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。