

医疗建筑暖通空调设计实践研究

唐杰 李蕾

国药集团重庆医药设计院有限公司

DOI:10.12238/btr.v5i5.4040

[摘要] 目前随着我国的医疗事业大发展,医院建筑不断增多,医疗暖通空调设计变得越来越重要。在医疗建筑暖通空调设计时,可突出以下设计要点的控制,如暖通空调管路设计、暖通空调通风设计、暖通空调风系统设计、暖通空调冷热源设计。本文笔者就医疗建筑暖通空调设计实践路径进行简单论述。

[关键词] 医疗建筑;暖通空调设计;风系统设计;管路设计;通风设计

中图分类号: TM925.12 文献标识码: A

Study on HVAC Design Practice of Medical Buildings

Jie Tang Lei Li

Sinopharm Chongqing Pharmaceutical and Medical Industry Design Institute Corporation

[Abstract] At present, with the rapid development of the medical industry in China, the number of hospital buildings is increasing, and the design of medical HVAC is becoming more and more important. In the HVAC design of medical buildings, the control of the following design points can be highlighted, such as HVAC pipeline design, HVAC ventilation design, HVAC air system design, and HVAC cold and heat source design. In this paper, the author briefly discusses the practical path of HVAC design in medical buildings.

[Key words] medical buildings; HVAC design; air system design; pipeline design; ventilation design

引言

医疗类建筑物运行阶段,建筑暖通空调系统的能耗占比相对较高。为控制医疗建筑物的运行能耗,提升暖通空调系统的整体运行效能,应当严格把控暖通空调设计环节,保证后续医疗建筑暖通空调系统建设与运行的可行性。

1 医疗建筑暖通空调的特殊性

对于医院来讲,交叉感染是医院获得性感染中一个重要组成部分。而在诸多的传播途径中,最复杂、最难控制、危害性最大的因素是以空气为媒介的传播。所以对于医疗建筑暖通空调系统设计者而言,在面对的各种室内环境要求中,应注意感染控制。空气过滤是直接减少室内空气携带的感染性病毒的颗粒物数量;通风换气是降低室内滞留空气的空气龄,其实质也是稀释空气中病毒的浓度。空气过滤和通风换气是暖通空调设计中控制空气感染应采取的重要措施,对医院内不同房间,有不同的空气过滤和通风换气要求。

2 医疗暖通空调管路设计

2.1 氟系统设计

为保证医疗建筑暖通空调管路的安全可靠运行,应当突出暖通空调氟系统的设计。在管路设计方案进行优化时,应当基于医疗单位不同科室、分区的工作特点,保证氟系统的运行可发挥出一定的节能作用。例如,在影像检查科室、UPS检查时,设备运

行将会产生一定的热量。为此,在氟系统设计时,应当在对应科室的每一个房间设置氟回路,保证医疗单位相关科室各项工作开展的有效性。鉴于医疗建筑的结构复杂性与功能多样性,笔者认为在氟系统设计优化时,应当考量中央空调系统的管长。基于水平管与垂直管的具体长度,进而优化氟系统设计方案,秉持最短路径设计理念,合理控制暖通空调系统的整体运行能耗。

2.2 水系统设计

水系统制式进行设计时,应当基于医疗建筑的具体需求开展标准化设计,如处于手术部门的空调水系统进行四管制系统设计外,其余部门的空调水系统均采用两管制系统设计,保证手术部门相关工作的安全高效开展。同时,在水系统分区进行设计时,应当基于不同部门的空调使用需求,设定针对性的水系统回路,如基于急诊、门诊、净化、病房等不同需求,对水系统分区设计方案进行优化。为保证空调水系统的平衡运行,在集水器系统设计时,应当基于分集水器的运行特点,在各个支路的集水器的控制端设置静态的水力平衡阀,实现对集水的有效处理。

3 医疗暖通空调通风设计

3.1 特殊区域通风

暖通空调设计时,应当重视通风系统的合理设计,保证医疗

建筑物处于良好的通风环境下。一般情况下医疗建筑物都会进行外窗设计,保证建筑物能够进行自然通风,但在特殊医疗区域进行通风时,由于开外窗自然通风无法实现,则需要设计针对性的通风系统。

如在病理科室、检验科室、急诊科室、实验操作区域等,为满足相关区域的通风需求,则可以进行局部竖向通风井的设计,保证医疗建筑物各个区域的有效通风。笔者认为,在MR机房运行区域进行通风设计时,应当设置液氮超压排放竖井,为机房的安全可靠运行提供保障。在特殊区域通风时,必须对存在污染的气体进行无害化处理后进行排风,杜绝将污染的气体进行直接外排。

如医疗建筑存在辐射风险的特殊区域进行通风时,必须契合该区域医疗工作开展的特殊性,采取相应的通风设计方案。在影像科室、核医学科室运行时,需要进行射线屏蔽。为此,在穿墙的通风管道设计时,应当保证管道的设计方案能够满足影像科室、核医学科室的运行基本要求。

如存在传染风险的区域进行通风时,需要根据医疗建筑暖通空调工程的标准要求进行设计优化。在呼吸道感染猛涨、重症病房、半污染区开展通风设计时,应当科学灵活地设计通风竖井,并对污染的空气进行无害化处理后,从屋面的高空管道进行排放。

3.2 电气机房通风

鉴于电气机房整体运行的特殊性,应当开展针对有效的暖通空调通风系统设计。如电梯机房、变配电室、弱电间等,应当合理配置带有温度控制的排风设备。在自动化温度测控功能的支持下,可根据机房的温度变化自动启停排放设备,提高排风系统运行的节能性。若排风系统的运行,无法实现对机房内空气温度的调控,则需要启动相应的空调系统进行制冷,进而实现对机房运行温度的合理控制,并保证机房的整体通风性能。

4 暖通空调风系统设计

4.1 气流组织设计

医疗建筑物的暖通空调系统进行设计时,主要采取集中式空调系统设计方案,而后则根据不同科室、不同区域的空调需求,开展针对性的气流组织设计,使得暖通空调系统发挥出最大功效。例如,在办公室、门诊区域、住院部进行空调的气流组织设计时,主要采用多联机室内机设计方案,进而满足不同区域的暖通要求。在住院部进行空调系统设计时,则主要风机盘管合理安装于吊顶内,进而形成“上送上回”的气流循环系统。为避免风口出现液化水滴问题,则需要对排风口合理设计防结露结构,提升各个区域的暖通空调系统运行效率与质量。

4.2 新风系统设计

为保证医疗建筑物相关活动的有序开展,则需要设计高效运行的新风空调系统。通过对新风空调系统运行能耗进行分析可知,该系统的能耗占比相对较高,为实现对医疗建筑物运行总能耗的科学控制,应当契合医疗建筑物运行特点,进而设定科学高效运行的新风空调系统。

在部分医疗建筑物开展新风空调系统设计时,采用排风热回收技术方案,进而实现对部分能量的回收再利用。通过为医疗建筑配置液体循环式分体热回收新风空调机组,能够实现对新风空调系统运行能耗的科学控制,实现新风空调系统节能设计的预期目标。

笔者认为,在液体循环式分体热回收新风系统设计运行时,应当保证新风系统可以为不同科室、不同区域提供精准的空调风力供给。为避免在空气流通过程中出现交叉感染问题,应当保证每一组新风空调系统,面向独立的医疗科室或护理单元开展运行,杜绝新风系统同时为多个医疗科室提供新风供给,导致新风系统成为交叉感染的催化剂。

4.3 除尘净化设计

为保证暖通空调风系统的整体运行效能,应当开展针对有效的空调除尘净化设计,保证空调送风的质量。通过在新风入口位置,合理配置医用的空气净化器,并实现该设备与新风机组的联动控制,能够使得医疗建筑室内的空调送风质量得到有效提升。与此同时,在回风口位置应当配置复合式的空气净化设备,并保证该仪器与风机盘管进行联动控制。在同步启停的精准控制下,有效保证建筑室内的空气质量。

4.4 新风加湿设计

鉴于秋冬季节天气较为干燥,在秋冬季节暖通空调系统运行时,应当在新风系统运行时合理配置加湿装置。若有蒸汽可以进行合理利用,则应当优先选择蒸汽加湿技术方案。若医疗建筑运行时,不具备蒸汽加湿处理的条件。在进行经济效益的综合比较后,可选择电热式蒸汽加湿系统,实现新风加湿处理预期效果。

5 医疗暖通空调冷热源设计

5.1 供暖系统设计

在寒冷地区进行医疗建筑物开发建造时,应当基于当地的气候环境特点,开展科学合理的暖通空调系统设计。如我国东北地区的年平均温度较低,使得医疗建筑的暖通空调系统采暖需求突出,而在地暖系统与空调调节的能耗、效果比较后可知,地暖系统的效果相对较高。为此,在暖通空调系统设计阶段,应当为医疗建筑设计一套独立运行的地暖系统,有效降低冬季采暖的能源消耗。

5.2 独立冷热源设计

由于医疗建筑各项医疗服务工作开展的特殊性,设计人员在建筑暖通空调设计时,应当突出独立冷热源的科学设计。如不同科室对采暖时间节点、温度、时长的需求各不相同,为实现精准调控,则需要基于独立冷热源系统的运行,保证暖通空调服务的可行性。如在CT检查室、PET检查间、ECT检查室进行暖通调节时,则需要基于医疗工作开展的的需求,为相应科室配置恒温、恒湿的自动化空调机组,进而实现对目标区域空气温度与湿度的智能精准调控。

5.3 舒适性空调设计

为保证舒适性空调集中冷热源系统设计方案的可行性,应

当突出以下设计要点:①医疗建筑进行集中供暖时,可优先采用市政集中供暖的方式,进而有效降低医疗建筑物的采暖能耗。在过渡季节进行室内温度调节时,可配置独立的热源与空调系统,保证舒适性空调的整体运行可靠性;②突出多联机中央空调的设计应用,因为在空调技术的不断进步下,多联机中央空调的运行成本得到有效控制。为实现医疗建筑节能降耗的运行目标,则可以灵活开展多联机中央空调系统设计,实现舒适性空调运行的预期要求;③水地源热泵系统的设计,在该系统设计过程中,应当综合考量医疗建筑的外部资源,如地埋管施工成本、深井水回灌技术难度等,避免系统后续运行成本过高;④风冷热泵系统的设计,有效满足医疗建筑物的舒适性空调运行需求。在该系统运行过程中,能够有效满足医疗热水需求,实现对热水资源的充分利用,但在该系统设计可行性论证时,应当考量到冬季机组运行效能相对较低的客观问题。由此可见,在实际舒适性空调集中冷热源设计时,应当秉持因地制宜原则,选择最佳的设计技术方案。

5.4 净化空调系统设计

在净化空调系统进行设计时,为保证该系统发挥出一定的作用与效能,应当为风冷热泵运行机组提供独立运行的冷热源。一般情况下,在夏季开启净化空调系统时,应当运行舒适性中央空调系统,实现集中制冷、精准输送。由于不同医疗建筑的各项医疗服务工作存在差异,在净化空调系统运行时,可根据实际工作需求,合理配置多联机中央空调机组,保证净化空调系统发挥出一定的运行作用与效能。

6 总结

综上,笔者以医疗建筑暖通空调设计为例,论述了相关设计要点与重点,旨在说明设计工作开展的重要性。鉴于医疗建筑物暖通空调系统运行的特殊性,在设计工作开展时,应当紧扣医疗建筑项目的运行要求,对其设计方案进行合理优化,体现出医疗建筑暖通空调设计方案的节能性与安全性。

[参考文献]

- [1]艾正涛,叶金军,MELIKOV A K,等.现有防疫通风措施及基于先进气流组织的源头控制技术应用[J].湖南大学学报(自然科学版),2022,49(5):203-214.
- [2]李向东.基于疫情防控的超低能耗建筑暖通空调系统设计思考[J].暖通空调,2021,51(01):10-15.
- [3]郑兵,刘赞治.对新建医疗建筑空调通风系统应对突发传染性疫情的思考[J].暖通空调,2020,50(06):66-69.
- [4]孟志文.医院建筑暖通空调系统节能设计措施的分析[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2020,(01):47-48.
- [5]鹿巍,裴智超,柯尊友.某医疗建筑中功能性区域空调系统设计探索与实践[J].暖通空调,2018,48(02):52-55.
- [6]张春艳.医疗建筑暖通空调设计实践[J].企业技术开发:下半月,2011,(12):2.
- [7]胡蕾.高层医疗建筑的暖通空调设计[J].智能城市,2019,5(07):35-36.
- [8]张娜.浅谈医疗建筑暖通空调设计[J].建筑技术开发,2016,(6):2.
- [9]赵建博.医疗建筑暖通空调设计浅谈[J].建筑热能通风空调,2021,40(5):4.
- [10]江志华.浅谈医疗建筑暖通空调设计[J].建筑工程技术与设计,2016,(32):376.
- [11]余万根.医药洁净厂房暖通空调系统设计探索[J].建筑工程技术与设计,2018,(14):5196.
- [12]余静亮.医疗建筑暖通空调设计实践探讨[J].城镇建设,2021,(4):351.
- [13]张云鹏.医疗建筑暖通空调设计实践探讨[J].百科论坛电子杂志,2018,(010):47.
- [14]涂鹤馨,连蕾.医疗建筑暖通空调系统的设计与总结[J].房地产导刊,2015,(003):476.