

# 医院通风空调系统常见问题及解决对策

戴志雷

温州市人民医院

DOI:10.12238/btr.v6i2.4128

**[摘要]** 医疗体系发展建设水平直接影响民生发展质量,通常医院内部建筑空间较大,且房间设置密度较大,在落实医疗工作的过程中,还需要与不同的患者接触,由于大量人员的聚集,不利于室内空气流通,可见,通风空调系统设计与使用体现出很强的必要性。而受到多种因素影响,导致通风空调系统无法发挥实际效用,影响医院内部的通风换气质量,应加大医院通风空调系统设计创新力度。本文针对医院通风空调系统中的常见问题进行了总结分析,明确了相应的解决方法,意在突显通风空调系统运行过程中的实效性,满足各科室运行及患者就诊要求。同时,以方舱医院通风空调系统的设计为例,明确了设计要点,目的是为医院通风空调系统的完善提供依据,有助于提升医院的综合发展水平。

**[关键词]** 医院通风空调系统; 设计要点; 运行控制; 施工要点

中图分类号: TV52 文献标识码: A

## Common Problems and Solutions of Hospital Ventilation and Air Conditioning Systems

Zhilei Dai

Wenzhou People's Hospital

**[Abstract]** The development and construction level of the medical system directly affects the quality of people's livelihood development. Usually, the internal building space of hospitals is large, and the density of room settings is high. In the process of implementing medical work, it is also necessary to contact different patients. Due to the large number of people gathering, it is not conducive to indoor air circulation. Therefore, the design and use of ventilation and air conditioning systems reflect strong necessity. Due to various factors, the ventilation and air conditioning system cannot perform its actual function, affecting the quality of ventilation and air exchange within the hospital. Therefore, efforts should be made to innovate the design of the hospital's ventilation and air conditioning system. This article summarizes and analyzes common problems in hospital ventilation and air conditioning systems, identifies corresponding solutions, and aims to highlight the effectiveness of the ventilation and air conditioning system during operation, meeting the requirements of various departments and patients for medical treatment. At the same time, taking the design of the ventilation and air conditioning system in the shelter hospital as an example, the design points were clarified, with the aim of providing a basis for the improvement of the hospital's ventilation and air conditioning system and helping to enhance the comprehensive development level of the hospital.

**[Key words]** hospital ventilation and air conditioning system; design points; operation control; key points of construction

在医院的日常经营管理中,通风空调系统的实际运行直接影响各科室人员的工作质量,且与患者医疗环境的舒适性存在密切联系。为了保证医院内部空气流通的通畅性,实现与外部空气有效交换的同时防止发生交叉感染,应该增强医院通风空调系统设计意识,总结分析常见的问题,主要涉及到设计、施工以及运行等重要环节,结合实际情况,采取有效措施进行处理,有助于实现通风空调系统的高效运行,为医院的稳定发展提供坚实基础。

### 1 医院通风空调系统的常见问题与处理措施

#### 1.1 通风空调系统设计环节的问题及处理措施

##### 1.1.1 通风设计工作存在的问题

通常情况下,在医院通风空调系统设计中,通风设计缺少对新风量标准的考量,缺乏与医院运行特点的结合。因为医院内部的房间中,多数为封闭式房间,如果在设计中引入舒适性空调新风量标准,容易引发细菌和病菌的聚集,导致出现很多污染源,

如空气过滤器、集水盘、风道等部分,都为藏污纳垢的重点位置。受到传统设计模式的限制,或者出于对节能降耗理念的考虑,无法实现自然通风,很难满足医院各科室及病房的运行需求。与此同时,医院的通风系统复杂性高,且因为空间跨度较大,涉及到空气的长距离输送,虽然设置了很多风口,但风口的空气流量设计较小,无法达到设计平衡状态,需要进行频繁的现场调试,增加了人力、物力等资源投入。此外,部分医院的通风空调系统中,风管系统存在过多的上返及下返,多数高差跨度过大,一定程度上增加了施工调试难度,难以获得理想的通风效果。

### 1.1.2 空调通风系统设计问题解决办法

为了有效处理医院空调通风系统设计层面存在的问题,应该在开展通风空调系统设计工作的过程中,严格按照同标高区域分别设置系统的方式进行设计,有助于提高通风空调系统的通风效率。因为受到条件等因素的限制,空调水系统无法完全采用同程系统的方式,需要配合采用异程系统设计方式,基于对医院医疗、科研、教学一体化发展要求的分析,设计流程及功能体现出一定的复杂性,对设计人员提出更高要求,需要保证管线路径的合理性,在此基础上,科学设置平衡阀,能够保证空调通风系统设计的合理性、可靠性。

### 1.2 通风空调系统安装施工环节的问题及处理措施

影响医院空调系统正常运行的除了系统设计,还包括施工环节,施工技术及施工人员的管线布设等都是影响医院通风空调系统运行质量的重要因素。因此,需要保证施工人员的综合素质能够满足施工要求,且应科学选择施工技术,确保能够满足通风空调系统安装施工要求。

#### 1.2.1 暖通空调安装施工管线布设问题与解决方法

针对暖通空调安装施工而言,涉及到很多专业,且包含很多专业交叉内容,因此,需要采用管线综合布置的方式完成通风空调的施工,而通风空调的回风管和送风管之间的避让设计是工作重点,如果无法实现二者的合理避让,容易因相互之间的干涉,引发暖通空调系统的运行质量问题。因此,需要针对存在负压要求的服务区域,坚持送风让回风的原则开展管线综合布置工作,此种方法能够强化系统回风的可靠性,或者更为理想的服务区域环境内的负压效果,配合适当增加送风机的风压;对于一般性服务区域的通风空调系统管线布置来说,则应坚持回风让送风的原则,只要能保证调试过程中获得良好的送风效果,回风可以顺利压进回风管道,进而获得理想的通风效果。

#### 1.2.2 暖通空调安装施工不带坡度问题与解决方法

因为部分空调水系统设计环节,没有在设计图纸中涵盖管线综合布设,按照设计要求针对空调水系统管线做坡,则无法保证吊顶下使用空间满足甲方要求,对于机电工程管线的最低标高而言,通常土建总承包单位会提出一些不合理要求,导致不带坡度施工的情况较为常见。而通过开展相应的调试工作,可以保证满足实际要求,此种情况下,人们会认为坡度对系统运行稳定性不存在影响。在解决以上问题的过程中,要求严格按照工程设计标准落实各项工作,保证偏心变径管件的规范性,在无需

设计坡度的情况下,可以在保证空调系统稳定运行的基础上拓展吊顶下的使用空间,为水系统的可靠运行提供坚实基础。

### 1.3 通风空调系统运行环节的问题及处理措施

#### 1.3.1 风机盘管堵塞问题及解决方法

在空调系统实际运行过程中,风机盘管是重要构成部分,在室内循环风及环境污染等因素的综合影响下,细菌会在风机盘管系统的凝水盘中不断繁殖,久而久之,会出现粘胶状的污物,如果得不到及时清理,容易造成排水管堵塞,导致凝水无法顺利排出管外,影响通风空调系统运行状态。为此,需要针对凝结水管施工环节,安排专门的技术人员进行清扫,同时,将丝堵安装在凝结水管的末端,待每年空调停运后,需要保证有专门的维护人员进行清理,包含凝结水主管及凝结水盘等重要位置。立足于净化系统的角度,为节约系统运行过程中投入的成本,应该定期清扫空调机组内的过滤器,确保减少过滤网堵塞问题,避免发生压力控制失效的情况,提高风机盘管的利用率及适当延长使用寿命。

#### 1.3.2 新风过滤问题及解决方法

对于新风过滤系统而言,是医院通风空调系统中的重要构成,采用多级组合的形式,能够减少空调器中由外部进入的尘粒,有助于降低第二级过滤器的尘粒含量。通常情况下,回风与新风进行混合之前,二者之间在含尘浓度方面存在较大偏差,此种情况下,无法实现对中效过滤器及高效过滤器的有效保护。解决此类问题,需要重视新风管路中多级过滤器段的设置,多级过滤器段的主要构成为多级过滤器,能够缩小新风与回风之间的含尘浓度差,进而实现对中效过滤器及高效过滤器的全面保护。采用此种方式,不仅可以节约空调系统运行成本,还能简化过滤器的清洗流程,有利于延长过滤器的使用寿命,且获得理想的过滤效果。

#### 1.3.3 医院交叉感染问题与解决方法

医院与其他单位不同,需要设计专门的净化系统,以防止不同的科室及病房产生交叉感染,要求保证手术过程的可控性,防止因一台洁净手术室停开而对其他手术室造成不良影响,避免阻碍不同房间之间的正压气流定向流动,降低交叉感染的概率。部分医院的手术室在结束手术后,便将空调机组全部关闭,虽然能够节约一定的运行成本,但无法维持手术室内的正常压力差,且在进行后续手术之前,需要经过较长运行时间,才能保证整体达到规定的手术要求,容易对患者的治疗造成不良影响。因此,应积极采用分散空调机组与独立新风机组的组合模式,能够实现对手术室空调区域的划分,在某手术室单独使用的过程中,可以使用独立空调机组进行送风和排风,还可以在此基础上保证手术室的洁净,防止发生交叉感染。

## 2 以方舱医院为例分析通风空调系统设计

### 2.1 医护走廊区域的风量计算与系统设计要点

结合对上文提到医院通风空调系统常见问题的分析,以方舱医院的通风空调系统为例,明确通风空调设计要点。方舱医院中,患者通道以双走廊为主,将医护走廊设置在中间,为了保证

医护走廊的清洁性,需要严格控制医护走廊与污染区、清洁区、缓冲区之间的压差,针对空调系统的排风量及送风量进行严格设计。通过研究相关的国家规定,明确医护走廊的最小新风量换气次数需保证不低于6次/h,但针对排风量没有特别规定。

## 2.2 卫生通过区域送、排风风量控制要点

### 2.2.1 合理选择送风和排风方式

以雷神山及火神山的方舱医院建设为例,其采用的卫生通过区域压差控制策略被很多地区的方舱医院借鉴,且获得理想的通风空调系统设计成效。如上文所述,医院在缺少合理通风系统设计的情况下,容易引发交叉感染,为此,需针对卫生通过区域,积极采用与消防加压送风类似的系统,在此基础上,选择类似人防超压排风的方式,能够保证送排风系统的设计及投入使用的可靠性。

### 2.2.2 科学明确送风量及排风量控制方法

为进一步保证卫生通过区域送排风风量控制的可靠性,应明确设置要点。首先,增强医护进入流线时,一更房间新风量换气次数的控制意识,确保在30次/h以上,无需针对其他更衣室做新风口设计,应该保证相邻更衣室之间的连通性,所以,选择在更衣室墙壁位置设置D300的通风短管;其次,对于医护退出流线环节,需要针对一脱房间设置专门的排风口,同样将排风量换气次数设计为30次/h以上,并且要求其他脱衣房间不设置排风口,在此基础上,利用D300通风短管保证不同房间之间的连通。采用此种送排风系统设计方式,能够在不同房间之间产生较大的负压值,也能让各房间之间产生较大的正压值,进而实现对气流组织的良好控制,保证空气可以按照洁净区到污染区的方向流动,降低了交叉污染的发生概率。如果在不同房间之间不设置通风管,则可采用设置缓冲间的方法,降低感染风险。

## 2.3 新风系统运行中的热回收装置应用

### 2.3.1 新风系统的装置组合形式

针对已经完成建设的方舱医院,其新风系统设备主要采用多种装置组合形式,如离心风机+内置电加热装置+粗、中、亚高效三级过滤器的组合模式,或者可以设计为直膨式热泵机组,主要构成粗、中、亚高效三级过滤器+新风机组带冷热泵管接口的形式。针对常规项目的空调系统运行而言,对于排放风量及大新风量的系统来说,可以在新风系统中利用热回收装置,确保方舱医院的排风系统与新风系统能够达到以上标准。

### 2.3.2 热回收新风装置的配置要求

立足于运行能耗、热回收系统原理层面,分析方舱医院中热回收新风装置的实际应用。对于冷凝排风热泵热回收新风设备

的实际应用,主要选择在排风机组内设置冷凝器,能够在室内空气排出环节,回收排风中的冷或者热空气,同时,与新风之间交换能量,可以保证不发生交叉污染。针对新风机以及排风机组的设置而言,体现出很强的灵活性,能够实现在建筑不同位置的独立设置,可见系统运行原理能够满足方舱医院通风空调系统的基本设计要求。

### 2.3.3 以长沙地区为例分析热回收装置的具体运用

以长沙地区的方舱医院建设为例,分析医院新风系统中的热回收装置的实际应用。首先,当夏季来临,需要将病房内部温度设计为26℃,而相对湿度应维持在50%,通过良好的温湿度控制,能够保证病房的舒适性;而冬季病房室内温度应保证不低于20℃,且相对湿度需控制在40%。按照室内等焓点处理夏季的新风,要求不承担室内负荷;而在冬季,则应该按照室内等温点处理新风;其次,综合考量不同新风系统的设备运行能耗,合理核算制冷制热电功率数据,明确相应的节能率,进而得到新风设备使用方案,可以明确在方舱医院通风空调系统中设置冷凝排风热回收新风设备,能够节约设备运行能耗,在合理控制成本投入的基础上创造更多生态效益。

## 3 结语

对于医院的整体运行而言,由于多数房间为封闭形式,如手术室等,需要保证通风空调系统的可靠性,能够保证室内空气通畅。因此,应该加强对通风空调系统常见问题的分析,结合实际情况,明确具体的解决措施,保证通风空调系统设计、运行的可靠性,在满足基本通风需求的基础上,减少交叉感染,保证房间空气的洁净,创设健康的手术及医疗环境,不断提升医院的医疗服务水平,为医护人员及患者的身体健康提供保证。

### [资助项目]

温州市基础性医疗卫生科技项目“疫情常态化下医院通风空调系统中应用空气消毒技术的经济实用性分析”(编号Y20211157)。

### [参考文献]

- [1]唐磊,许敏会.方舱医院通风空调系统设计常见问题探讨[J].中外建筑,2022,(07):35-38+19.
- [2]崔伟.人防急救医院通风与空调系统设计[J].暖通空调,2022,52(S1):167-170.
- [3]程如风,杨华荣,张浩,等.智慧医院的通风空调系统平疫转换措施[J].暖通空调,2022,52(S1):186-190.
- [4]吕品.疫情下医院通风空调系统的安全运行[J].中国建筑与装备,2020,21(09):101-104.