

雷神山医院负压隔离病房通风系统调试及重难点分析

张淇 丁文军 王加 何庆国

(中建三局第一建设工程有限责任公司 武汉 430040)

摘要: 本文阐述了雷神山医院负压隔离病房通风系统负压调试流程的相关内容,并对调试过程中病房排风高效过滤器可靠性,两类“缝隙”的分类与处理方法等重难点进行了探讨。

关键词: 雷神山医院 负压隔离病房 通风系统调试

中图分类号: TU834 **文献标识码:** B **文章编号:** 1002-3607(2020)04-0034-03

1 雷神山医院通风系统概况

雷神山医院空调系统划分及空调方式确定以平面区域划分及各区域功能为基础,为防止交叉感染,污染区、半污染区、清洁区均设置独立的空调系统,气流从清洁区→潜在污染区→污染区方向流动,相邻相通不同污染等级房间的压差不小于5Pa。负压程度由高到低依次为病房卫生间、病房房间、缓冲前室与半污染走廊,清洁区相对室外大气应保持正压。房间压差通过控制送、排风量的差值形成。

病房及卫生间设机械送、排风系统,每间病房送风量500m³/h,排风量700m³/h。病房设侧送风口,排风设下排风口,风口底部距地面不小于100mm;病房卫生间设侧排风口。各排风口设高效过滤器,送、排风支管密闭阀可单独关闭进行房间消毒。送排风机均设置在屋面,机械送风总管设初中高效三级过滤器。

缓冲间设机械送、排风系统,送风量不小于6次/h换气,风口侧送。送排风机均设置在屋面,机械送风总管设初中高效三级过滤器,排风总管设高效过滤器。

医护洁净走道设机械送风系统,风口侧送或顶送,送风量不小于6次/h换气;送风机设置在屋面,送风总管设初中高效三级过滤。

2 隔离病房负压调试流程

系统调试是一个确保建筑所有的系统按照设计意图及业主的使用需求协调运行的系统化过程,通过从设计初期阶段编制项目要求和设计基础,直到施工、验收和维保阶段进行系统运行性能的实际测量验证达到上述目的,本文着重描述施工、验收和移交阶段的调试内容。

为了使隔离病房的负压达到设计要求,现场每一个区域都需要进行相应的负压调试。因工期紧张,现场没有安装BA系统,没有调试过程及相应的联动调试。针对隔离病房的负压调试,调试流程见图1。



图1 隔离病房负压调试流程

2.1 调试前准备

熟悉整个系统的设计数据,包

括图纸设计说明书、全部深化设计图纸、设计变更指令等,充分了解设计意图,了解各项设计参数。准备相应的调试仪器仪表,如风速仪、钳形电流表、万用表、电子微压差计等。

2.2 调试前检查

(1) 检查并确保调试区域的通风系统和配套电气系统施工完毕,并且管路、部件安装正确,施工质量基本合格,符合设计要求。

(2) 将所有定风量阀按照设计数值进行预调整(见图2)。



图2 雷神山医院定风量阀预调整

(3) 检查各密闭阀、调节阀,保持其处于打开状态。

(4) 送风机的电辅热段未设计

不能处于关闭状态；同时所有缓冲间大门不一定全部处于关闭状态，医护走廊压力表的读数无法稳定，故其读数仅做参考，压力梯度以缓冲间压力表读数达到要求为主要标准。

(6) 当压力表不能达到5Pa数值时，首先检查门是否严实，并且检查排风过滤器0.5m内是否杂物遮挡。

(7) 对压力表应定期校正并记录。

(8) 排风口的过滤器位置不能随意移动。

(9) 每间病房下部排风口处的高效过滤器应留出足够的安装及更换空间，便于后期更换。

(10) 定期记录风机运行电流并做记录；当运行电流有明显下降（如10%~15%）时，需考虑更换过滤器，保证系统持续有足够的风量与过滤效率。

(11) 为确保各区域间的压差，密闭阀和定风量阀门已经调整好。无特殊情况下，不对已调整的密闭阀和定风量阀门（见图6）进行二次调整；如有特殊情况下，需记录下各阀门的开启角度（可拍照留底），后期按照同样的开启角度进行复原。

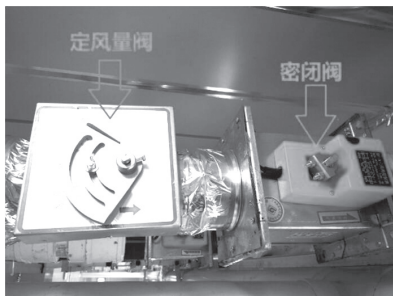


图6 定风量阀和密闭阀

3 调试过程重难点分析

3.1 病房排风高效过滤器可靠性

文献显示^[1]2020年2月19日国家卫

健委印发的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案（试行第六版）》强调新冠病毒主要传播途径是经呼吸飞沫传播和密切接触传播。在相对封闭的环境中，长时间暴露于高浓度气溶胶情况下，存在经气溶胶传播的可能。飞沫粒径一般大于5 μm ，新冠病毒粒径约0.06~0.14 μm ，新冠病毒在空气中不是单独存在，而是依附在较大的颗粒与空气一起形成气溶胶，两者形成的颗粒物远大于病毒自身粒径。空气中带菌最多的是4~20 μm 粒子，最易被呼吸道捕获的是1~5 μm 粒子。因此在负压隔离病房通风系统中采用高效过滤措施是截留冠状病毒有效的措施，国家规范及标准均要求在排风系统设置高效过滤器的措施。当采用H13级高效过滤器，其对0.3 μm 粒径的颗粒计数效率为99.99%，绝大部分病毒被高效过滤器截留。

目前所有的相关隔离病房设计规范均只要求排风系统设置高效空气过滤器，没有要求设置其他特别的消杀设备。如果为了进一步确保“零”风险，在以后的项目中可以考虑在高效过滤器后面加设“紫外线杀菌”装置。

3.2 两类“缝隙”的分类与处理方法

在隔离病房负压调试过程中，最常见的问题就是各种“缝隙”对于压差测试结果的影响。压差的建立与建筑物的气密性、送风量、排风量三者相关，相同缝隙下压差大的门窗处缝隙渗透风量大，同样，相同压差下门窗缝隙大的渗透风量亦大。“缝隙”的分类及对应处理方法如下：

(1) 一类是建筑围护结构的“缝隙”。雷神山护理单元为集装箱拼接式建筑，在压力控制中更应高度关注

房间气密性，同时也应关注管道穿越围护结构处的防水密封处理。要保证围护结构的气密性，特别注重风管、制冷剂管等管道穿越屋面及侧墙等围护结构的防水及密封处理，病房拼接处的缝隙也需处理保证不留死角。负压隔离病房污染区内围护结构的所有缝隙和贯穿处的接缝都应可靠密封，为维持合理的室内压力梯度创造先决条件。

(2) 二类是通风系统的“缝隙”。通风系统的连接处（包括风管、风阀、风机之间的接管）的严密性好坏是通风系统的送风量和排风量是否达到设计要求的至关重要的因素。故在做调试前需要对各缝隙处进行进一步的修补和打胶，确保通风系统的风量满足要求。

4 结语

应保证负压隔离病房区有序的压力梯度，气流应从“医护走廊→病房缓冲间→隔离病房”的顺序有序流动；同时需保证相邻相通不同污染等级房间的压差不小于5Pa。在送排风支管上均设置高精度定风量阀，可以大大减小调试的工作量，缩短调试周期。负压隔离病房污染区内围护结构和通风系统的所有缝隙都应可靠密封。在应急医院中，建议将隔离病房的维保纳入调试范畴。

参考文献：

- [1] 刘华斌, 王雨珊, 张银安, 等. 雷神山医院负压隔离病房环境控制[J]. <http://www.chi-nahvac.com.cn/Article/Index/6872>.