

谈雷神山医院电辅加热联锁控制及送排风机变频控制问题

文平均 刘兵 关德臣

(中建三局第一建设工程有限责任公司 武汉 430040)

摘要: 本文详细介绍了雷神山医院隔离区病房及医护区送风系统总管设置的电辅加热装置,探讨了电辅加热联锁控制及送排风机变频控制问题的重点、难点。根据医院房间压差的变化情况,病房区送排风风机均采用变频风机,以便自动调节相应送排风量。但施工中综合各种因素,实际上采用的是定频送、排风风机。

关键词: 电辅加热装置 联锁控制 变频风机

中图分类号: TU855 **文献标识码:** B **文章编号:** 1002-3607(2020)05-0036-02

1 工程概况

雷神山医院为临时医院,建设用面积约20万 m^2 ,总建筑面积约8万 m^2 ,整体规划按照传染病医院标准设计,包括医护生活区、隔离病区及相关配套用房,其中5万 m^2 为传染病房及治疗区,为原室外停车场之上的新建建筑。病床总床位数建设目标为1500床,可容纳医护人员约2300人。

1.1 空调系统

(1)本工程无洁净度要求的各功能区均采用风冷热泵型分体空调,分体空调均带辅助电加热。室外机设置在建筑物外墙,室内机布置详见图纸。

(2)隔离区病房及医护区送风系统总管均设置电辅加热装置,保证冬季送风温度不低于18 $^{\circ}C$ 。

1.2 控制系统

(1)电加热器自带控制装置,可根据室内温度并结合室外温度变化情况,分三档调节。

(2)负压隔离病房、检验科实验室风机控制措施:启动时先开排风机,后开送风机;关闭时关送风机,

后关排风机。

(3)送风过滤单元、排风高效过滤器前后设置压差传感器,当压差数值超过设定值时传感器报警,相应进行设备更换。

(4)病房区送排风机均为变频风机,可根据房间压差的变化情况自动调节相应送排风量。

2 雷神山医院电辅加热联锁控制及送排风机变频控制问题分析

2.1 电加热装置

(1)电气设计:电力及控制系统,电机启动与控制,送风机与辅助电加热设备相互连锁,有且只有风机开启时才能启动电加热设备。

图纸设计中风机控制柜与辅助电加热柜分别为两个单体柜,若送风机与辅助电加热设备形成连锁,则在这两个柜体间需有联络的控制线路,导致现场线路复杂,后期维保排查故障困难,也不美观。

本工程考虑系统运行的可靠性,采用双回路供电,风机一用一备,若将送风机的运行与辅助电加热运行连

锁时,建议一套系统的主备风机控制回路、辅助电加热器联锁控制应设计在一个控制柜内。根据设计要求,只有风机开启时,才能启动电加热设备,故在风机调试完成后,才能调试辅助电加热设备。

(2)空调控制系统设计:电加热器自带控制装置,可根据室内温度并结合室外温度变化情况,分三档调节。

病房区内病房数较多,每个病房的温度都不一样,根据室内温度并结合室外温度变化情况,分三档调节,这个设计要求其实是没法实施的。其一,病房数较多,取哪个房间问题合适,其二,病房内本来也设有分体空调,空调开启与不开启室内温度变化很大,是取空调开启后的室内温度,还是取室内空调未开启的温度。

(3)送风系统总管设计:设计要求隔离区病房及医护区送风系统总管均设置电辅加热装置,保证冬季送风温度不低于18 $^{\circ}C$ 。根据设计意图,项目团队在电加热器的前后端设置温度传感器,根据两者温度的差值设定开启电加热器的段数。

方案一，电加热器控制部分设置在屋面，同时，将电加热器运行状态反馈至医护走廊边的配电间，巡检人员方便查看设备运行状态。因屋面有从病房排出的被污染的空气，巡检人员上屋面查看电加热器状态时，即便做好防护，也存在被感染的风险。

方案二，电加热器控制器设置在医护走廊边配电间内，每组电加热器电源分三段从控制柜引出，根据送风总管上电辅加热装置前后温差，控制柜内电加热器开启段数。

方案三，直接手动控制，根据室外温度来确定电辅加热装置开启段数。这种方式简单，高效，便于现场实施。

这三种方案，都是基于送风机开启的前提下，电辅加热装置才能带电。

雷神山设计的电辅加热装置其实没有使用。首先，该临时医院的建设工期非常短，所使用的材料设备都是常规的，在主备风机控制回路基础上，再增加电辅加热装置的连锁，需要控制柜厂家设计、调整线路，增加工程复杂性，且时间也不允许。其次，武汉进入2月后，气温逐渐升高，病房由6m×3m×3m集装箱拼装，设计分体空调都是2P的，制热量6.3+2.1kW，完全能够满足病房内制热需求。设计的电辅热系统多余。故电辅热设计要结合临时医院的建设时间、地点，以及病房内设计的空调情况综合考虑。

2.2 变频风机

设计要求病房区送排风机均为变频风机，可根据房间压差的变化情况自动调节相应排风量，进而保证病房区的负压。

一般工程上，送风采用变频风机，是根据室内二氧化碳浓度来控制

送风机运行的策略。本工程是一个临时医院，采用变频风机节能的意义不大。特殊时期，采购也不方便，实施时采用了定频送风机。

排风系统，设计要求采用变频风机：

(1) 本工程建设工期紧，如采用变频风机，还需要增加BA系统，相应的增加了工程建设和调试时间，且BA系统调试时间较长，不利于工程快速建设。

(2) 在病房房间门未关闭时，缓冲间和病房间无压差，BA系统探测到房间无压差，会控制排风机提高运行频率。在排风机提高运行频率后，若病房的房门未关闭，或病房密封不严，在缓冲间与病房间也无法形成压差。这就需要将病房房间门的状态纳入BA系统监控中，增加BA系统监控点，增加复杂性。综合实际情况，实施时，雷神山医院采用了定频排风机。

2.3 主备风机线路接在对应控制柜出线端

风机控制柜内，依次按序的回路已经形成一用一备的连锁关系，保证主备风机是一用一备（见图1）。接线时，要注意主备风机的线路按序接在对应控制柜的出线端。部分施工单位的风机接线未按照图纸要求接线，控制柜内的具备连锁功能两个回路接了非同组两台风机，后期调试时，发现送风机、排风机接在了具备联

锁关系控制回路上。送风机启动时，排风机停止，排风机启动时，送风机停止。后面，安排调试人员逐台风机查线、校核编号，浪费了较多时间。

施工现场复杂，也是抢工工程，以后这种临时抢工工程，建议除在控制柜内有完整的一次、二次图外，还在控制柜按钮处贴上对应的风机编号，同时严格要求施工单位按照图纸接线，做好线缆标志牌，就不会出现有的单位未标记，有的单位标记了但不规范，或调试人员看不明白标记含义，重新校核调整又会浪费时间的现象。

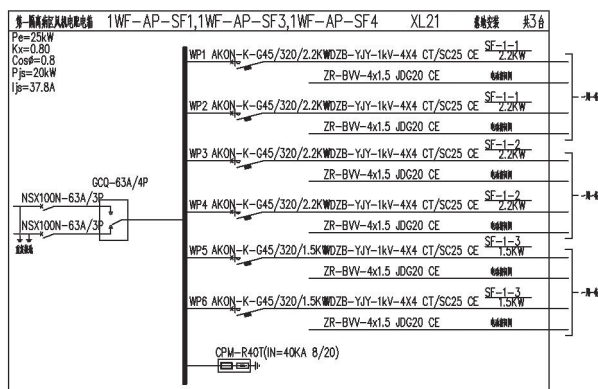


图1 一用一备风机电路图

3 结语

主备送风机与电辅加热装置设置在同一控制柜单元内，便于前期施工、后期维护。电辅加热开启段数，根据室外温度情况，直接由人工控制。

病房区送排风风机均采用定频普通风机，不用变频风机。

管理方面，厂家在风机控制柜面板上标注清楚风机编号，柜内一次、二次图纸清晰完整，施工单位的电缆标志牌清晰，按图纸回路逐台风机接线，一用一备，不能混淆。