

## 中建三局一公司应急传染病医院快速建造技术论文（一）

**编者按：**2020年伊始，新冠肺炎疫情在全国肆虐蔓延，这是新中国成立以来发生的传播速度最快、感染范围最广、防控难度最大的一次重大突发公共卫生事件。为了遏制疫情，多地启动应急医院建设工程。以中建三局一公司为主体的施工单位，先后参与了武汉雷神山医院、深圳市第三人民医院应急院区和中山大学附属五院凤凰山院区三所“小汤山”医院的建设，以12天、20天、25天的建设速度，又快又好地完成了应急医院建设。他们与疫魔赛跑，为全国疫情防控战役筑牢阵地作出了突出的贡献。

本刊从本期起，将连续三期在《专题报道》栏目刊登他们总结的应急传染病医院的快速建造经验。4-5期主要介绍武汉雷神山医院建设过程中物资快速组织、PE风管快速施工、无线烟感报警、医疗气体、负压病房施工调试、传染病医院维保等方面的技术，以供大家学习参考。

# 雷神山医院标准隔离病区样板施工技术

丁文军 郑云 蒋祥 郑建新

（中建三局第一建设工程有限责任公司 武汉 430040）

**摘要：**针对雷神山医院隔离病区室内机电工程仅有10天工期的要求，项目在隔离病区机电专业施工过程中以样板先行，进行标准模块拆分，极短时间内在样板区间集中解决病区施工技术问题，并优化出切实可行的施工方案，为后续全面铺开作业与穿插施工确定了方向。

**关键词：**隔离病区 机电样板 标准模块 样板交底 负压病房

中图分类号：TU712 文献标识码：B 文章编号：1002-3607(2020)04-0028-04

## 1 标准隔离病区概况

雷神山医院隔离医疗区分为A、B、C三栋，其中标准隔离病区共计32个，约1500个床位。隔离病区室内机电工程仅有10天工期。病区内系统复杂、医疗功能齐全且要求很高，安装专业除常规照明、动力用电、冷热水外，要求配备综合布线、计算机网络、视频安防监控、病房呼叫等系统，另外设有医用气体、设备带以及精度很高的负压通风系统。各病区结构、布局及功能模块基本一样，缓冲间与相邻两个病房组成的模块单元共有360个，安装施工方面具有高度的可复制性。

## 2 标准隔离病区样板施工技术

### 2.1 样板流程

项目于2020年1月29日完成A16栋标准间吊装，项目部以最北边病房单元作为样板间，立即着手病房区安装专业标准模块施工。按照设计院0版图纸，边施工样板边确定施工方案，样板间经卫健委、院方、甲方、监理共同验收合格。各施工区域在标准间病房模块吊装未完成、不具备室内施工条件时，根据样板提前预制，大大节约了施工工期。样板先行管理流程见图1。

### 2.2 样板分类做法

#### 2.2.1 排风口样板

病房排风管施工存在两个技术要点：一是要保证高效过滤器按设计高度离地100mm安装；二是高效过滤器与PVC风管方便快捷的密封连接。

为解决上述两个技术要点，项目用40×40角铁制作高度为100mm的平台，同时平台四脚均往上延伸100mm起到限位作用。高效过滤器出风口与



图1 样板先行管理流程

PVC管道的连接采用 $\phi 160$ 的带筋铝箔软管连接,用自锁抱箍压紧,风口侧用塑料薄膜包裹,待病房各专业施工完成并清洁病房后安装滤芯,同时将单层百叶风口用自攻螺丝固定在高效过滤器上(见图2)。

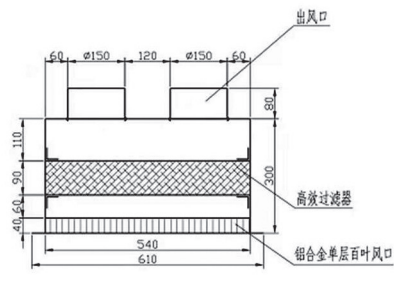


图2 高效过滤器设计规格图与PVC风管的密封连接样板

### 2.2.2 送风口样板

病房标准间送风口设计两根 $\phi 150$ 的PVC管道,管道间距100mm,管道入墙深度300mm,距顶板50mm。设计安装为YFK-150圆形风口,风口喉部外径149mm,可直接嵌入公称内径150mm的PVC管道中,用4颗自攻螺丝将管道与风口固定。

走道送风管道设计向四个方向送风,无成品配件满足快速安装的要求。项目部利用现有材料快速施工,使用3个 $\phi 150$ 的T型三通拼接成“ $\perp$ ”形状,既满足了利用现有材料快速施工的要求,又满足了设计要求。四个方向送风管均设有DFF- $\phi 150$ 定风量风阀,管道末端安装YFK-150圆形风口。病房送风管及送风口安装见图3。

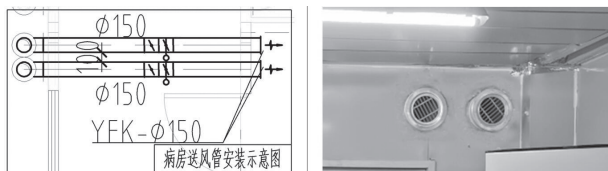
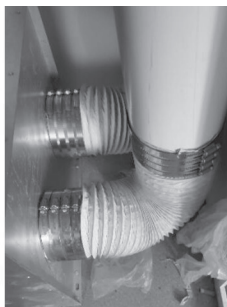


图3 病房送风管安装示意图及送风口安装实例

### 2.2.3 卫生间样板

项目部积极推动相关方确定卫生洁具最终位置,给管道预制创造条件。给排水主管道均设置在病房模块与地面之间的400mm空间,主管道全部预制,按支管接入卫生间的位置预留三通。标准模块吊装完成后,在卫生间底板开洞,将三通位置对准各孔洞,固定管段并安装支管至卫生间。通过提前预制



给排水管段,大大节约工期、避免了劳动力过剩,同时解决了病房模块吊装后工人再钻入400mm空间施工困难、工效过低的问题(见图4)。

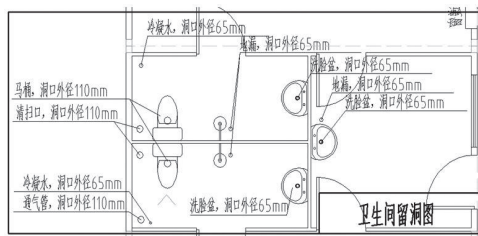


图4 卫生间给排水预留孔洞图及排水管道预制现场

### 2.2.4 热水器样板

热水器设置在卫生间,挂墙安装,由于墙板是双面铁皮内夹一层保温材料,热水器在墙板上挂装无法承其重量。项目利用了两个卫生间相邻、公用一面墙的特点,将墙面钻孔后穿入对拉螺杆,分别将两台热水器背靠背安装在相邻两个卫生间,同时在

热水器与墙之间加钢板,增加受力面积,从而解决了热水器过重产生的安装难题(见图5)。

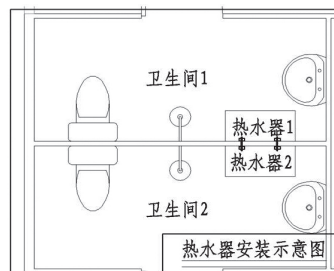


图5 热水器安装示意图及安装实例

### 2.2.5 分体空调样板

每个病房均设一台格力分体空调,病房外有一道2m宽走廊。安装样板时,考虑到设备自带铜管长度,将室外机设置在屋面,铜管用胶带包裹后穿孔上屋面。此样板安装完成后,土建处理屋面孔洞封堵时难以处理,室外机设置在屋顶方案必须调整。跟厂家沟通将铜管加长至6m无技术问题后,项目部将室外机支架固定在病房底部外框架槽钢上,一方面消除了

室外机放屋面引起的震动噪声，另一方面解决了屋面漏水问题。分体空调安装示意图及安装实例见图6。

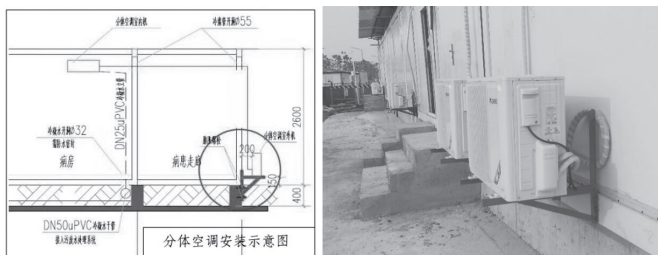


图6 分体空调安装示意图及安装实例

### 2.2.6 风阀样板

病房送、排风屋面支管处均设有电动密闭阀及定风量阀，考虑到维修、操作不便，将风阀变更为病房外走道处安装。受春节期间影响，仅采购到方形电动密闭阀，无法直接与PVC管道直接连接。项目用与方形密闭阀尺寸相同的 $\delta 1.2$ 镀锌铁皮，在中间冲压出一个带翻边的 $\phi 160$ 圆孔，铁皮方形侧与方形密闭阀铆接，另一侧带翻边的圆孔连接管道及定风量阀。受材料资源匮乏影响，定风量阀采购了金属和塑料两种材质，金属定风量阀安装在病房送、排风管道上，塑料定风量阀安装在缓冲间及走道送、排风管道上。管道风阀安装示意图及安装实例见图7。



图7 管道风阀安装示意图及安装实例

### 2.2.7 设备带样板

设备带安装在病房一侧的墙壁上，距地面的距离为1.3~1.5m，沿床头墙面通长布置（见图8）。主要由新

型氧气带（静电喷塑）、氧气管带维修阀、氧气插拔阀、开关、插座、灯管等组成。设备带内部采用了三腔室隔离设计，气体管路、强电、弱电分别敷设于三腔室内，保证了较高的安全性。设备带的面板采用了模

块化设计，提高了安装的快速性及维修的方便性。



图8 设备带模块及安装实例

### 2.2.8 户内箱样板

病房标准模块户内箱安装在缓冲间箱式板房墙上，挂墙明装，底边距地1.8m。

病房模块运输至现场后仅有顶板及底板，若侧墙隔板拼装完成后施工户内箱及各回路电线敷设会导致工期严重滞后。为节约工期，在病房模块运至现场后，即将各回路电线敷设在顶板

内，在回路接户内箱端预留1m长度，待模块拼装完成且墙板施工后安装户内箱，并将预留电线接入箱体，根据不同回路张贴编号（见图9）。



图9 顶板内提前敷设回路电线及户内箱安装实例

### 2.2.9 照明样板

病房标准模块所有照明均为同一条回路，各照明灯具功能较为单一，灯具位置均位于顶板中间位置。卫生间、缓冲间、病房各设置一个紫外线杀菌灯，经多方确认后形成最终安装位置。

样板通过验收后，照明回路提前预制工作可与户内箱回路预制同步进行，在顶板内将各照明点位电源线在病房模块拼装前敷设，最大限度节约工作时间，合理安排劳动资源。待模块拼装就位后，安装灯具并接线（见图10）。

### 2.2.10 负压表样板

病房设计为负压病房，病房内压力比缓冲间压力低5Pa及以上。为显示负压效果，在缓冲间与病房之间、走道与缓冲间之间安装负压表。



图10 灯具电源线提前敷设及病房模块就位后的灯具安装

负压表分别安装在缓冲间进病房门边、走道进缓冲间门边，距地高度1.5m，低压测试口采用胶管穿孔进入墙后低压区（见图11）。负压表安装前应将背后高低压调试孔用内六角拧紧，用玻璃胶密封严实。负压表安装完成后，用一字螺丝刀调零，待病区房间密封完成后即可投入负压调试。

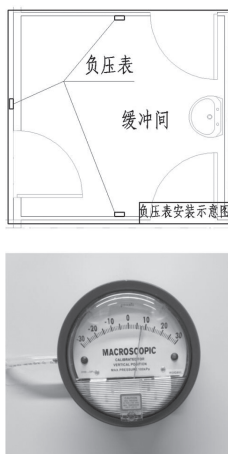


图11 负压表安装位置示意图及安装实例

#### 2.2.11 密封样板

医院和卫健委对病房的负压尤

为重视，如何快速有效地进行密封作业是项目面临的一项挑战。项目部通过梳理密封流程，将具备穿插作业的墙、顶部位优先组织劳动力进行密封作业，与其他专业穿插进行，待病房内所有施工内容完成并清洁地面后，进行最终的底板密封及门窗密封。密封选用铝箔胶带，对板与板之间的缝隙粘贴两层及以上，窗户与窗框之间用聚氨酯泡沫加铝箔胶带粘贴密实，门与门框之间因变形产生的缝隙使用密封胶条弥补。项目部在有限的时间内，解决了密封问题，从而保证了病区的准时验收（见图12）。



图12 窗户及病房内密封

### 3 样板模块交底应用

#### 3.1 岗前观摩及样板交底

项目部在样板施工的同时，对整个施工区段工作面进行划分并确定专业管理团队及劳务队伍。由于项目管理团队磨合时间不足，劳务工人刚从室外转入室内施工，为节省图纸消化时间，项目部按照责任分区时段组织主要专业技术人员到样板间进行岗前观摩、集中培训，做好详细的样板标准模块施工技术交底。在箱房逐步吊装、安装专业穿插施工的同时，集中力量依照确定的样板方案进行标准

模块预制，进行流水作业。

#### 3.2 标准病区样板技术施工应用

在样板区段施工完成后，项目立即总结经验，确定每个标准病室安装作业人数按200人进行统筹，配备20人左右专业工程师组成的管理团队进行现场旁站管理。过程中按房间、功能区详细列明施工内容及技术要求并列表上墙，做到现场实时交底，确保一次成型达标。同时，专业管理人员及安装工人严格执行现场两班倒作息制度，早上8点和晚上8点进行早晚会交班，交接班人员提前半个小时到场熟悉现场工作，确保施工连贯有序衔接。

### 4 结语

项目通过样板先行，确定模块化施工技术看案，采用单区域病房预制模块流水施工模式，单个标准病区的平均施工周期仅为3天。与此同时，在全面铺开作业前样板房实景交底培训、施工中旁站指导、组织流水施工、协调穿插作业等制度，最大限度确保了高效率高质量施工，为医院交付验收、病患入驻赢得了宝贵时间。