

# 浅谈大型体育场馆机电安装快速建造施工技术

胡杰 张建勇

中建八局第二建设有限公司安装公司 四川 成都 611130

**【摘要】**大型体育场馆机电安装快速建造施工是利用 BIM 绘图软件对机电安装工程进行建模,将所座椅看台通风口合理深化设计排布,提高预留预埋精度,为安排工序交叉等进行了前置策划,实现了缩短工期,按质按时的完成施工任务。

**【关键词】**机电安装;快速建造;座椅看台通风

## 一、引言

为适应行业发展新形势,在确保工程质量和安全的前提下,通过对管理方式、资源配置、智慧建造、绿色建造、BIM 技术等有机整合优化,创新提出大型体育场馆机电安装快速建造施工技术,全面推进体育场馆机电安装建造进入新时代,使工期大大缩短。形成特有的系列工程快速建造技术与管理模式。

## 二、正文

### (一)背景介绍

郑州奥林匹克体育中心工程安装专业包括给排水、消防、电气、空调、智能等,2016年11月1日开工,2018年12月20日竣工,预计具备机电工作面时间为2017年9月2日,预留精装时间180天,实际机电施工实际为356天。工程专业包含全面,管线走向复杂,工程量大(各类管道桥架近60万米,风管约30万平米),座椅看台通风口及弧形管道施工工艺要求高,各类机房数量庞大(共计345个机房),创新快速建造技术缩短工期显得尤为重要。

### (二)项目采用大型体育场馆机电安装快速建造施工技术的必要性

#### 1 工序复杂、工期紧

本工程系统全面、管线复杂,有给排水、消防、强弱电、通风空调、多联机、太阳能等系统,涉及专业广,施工作业面大,工序交叉施工多。而安装施工工期紧张,如何合理安排施工顺序,缩短安装管道所用时间,提高一次性安装合格率,避免返工,对项目工期极为重要。

#### 2 环保要求严格、质量要求高

目前国内针对环境问题发出的环保禁令越来越多,督查越来越严格,特别是对建筑行业影响尤为深远,社会对绿色施工,环境保护的关注越来越高,减少施工各个环节的污染源,势在必行。本工程内控质量目标“鲁班奖”,要求我们从施工初期就要高起点,严要求,从管理出成果、从细节出

亮点。

### (三)关键技术与创新型体育场馆座椅送风 UPVC 套管预留预埋施工技术

体育馆和游泳馆空间高大,室内人员集中,属于内封闭的大集体空间,为使观众得到良好观赏效果,既满足场馆内空调系统的良好使用又需严格控制噪声对人们的影响,所以考虑座椅送回风空调系统。本工程场馆观众席采用二次回风的定风量全空气系统。空调送风采用座椅下阶梯送风的方式,气流组织为下送侧回,送风口采用阶梯旋流风口,回风口采用单层百叶风口,回风系统分为上下两层,通过风管侧壁格栅风口将回风回至空调机房,形成风系统环路见图1。

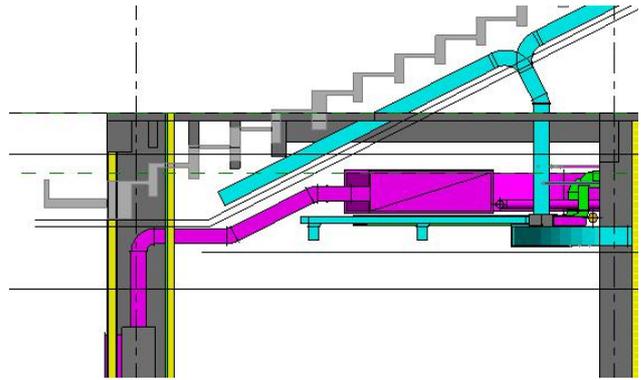


图1 座椅看台空调送风原理图

#### (1) BIM 技术综合排布优化

前期安装专业图纸中风口位置均匀排布,经过土建看台 BIM 模型把看台风口位置链接合成,发现土建主梁位置及猫洞位置与风口位置冲突,主梁位置影响空调使用功能,经过研究决定,通过 BIM 技术,把看台主梁位置在 BIM 图中标注出,把主梁位置的风口分别进行尺寸比例调整,把主梁位置避让,调整比例,保证使用功能。

体育馆无障碍坐席区域为弧形,现场施工放线,洞口之间的间距难以控制,通过 BIM 技术,对弧形区域细节处理,在 BIM 图中定位放线,根据 BIM 效果图,调整优化洞口位置,

通过 BIM 技术使弧形区域排布更加合理，布置更加美观。

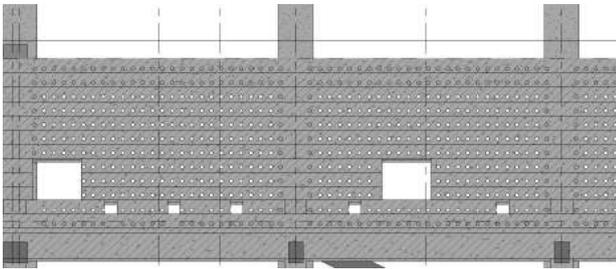


图 2 BIM 技术预留洞口排布剖面

## (2) 测量放样

1. 现场施工中旋流送风口位置的放样与套管预埋是本项目技术中尤为关键的一环，现场主要分为矩形区域和弧形区域，根据两种区域制定相对应的施工方案。矩形区域先将其划分若干区域，保证每个区域内至少有两个构造柱，首先找出柱的中轴线，一条作为预留洞的基准线，另一条作为检测放样位置准确性的复核线，根据 BIM 深化后的图纸排好座椅位置，通过钢卷尺从基准线开始放出座椅下方孔洞间距位置。利用复核线反方向依次对成列套管进行复核校正工作，修正偏差位置。圆弧区域要复核 BIM 图纸风口排布位置和相距尺寸确保放样不出现错误，根据已放好的轴线进行套管位置再模板上的定位，预留过程同上述见图 3。

2. 为使套管边缘切线放样准确，需在晚上进行此项施工，放样时以划分的若干区域为单位来进行。首先要在划分区选择一处平坦便于放置激光水平仪的位置并调节好高度及水平度，然后根据光线投射到看台侧模板标注水平线，横纵线交叉位置即为送风口圆心。

3. 使用自制圆规，在 0 刻度位置为圆心，8cm 位置为圆半径圆心钻孔，此孔为记号笔画圆使用。

4. 在成排的模板面两端各找 26cm 为圆心拉线，根据 BIM 排布孔洞间距用钢卷尺找出圆心，用自制圆规在模板面画圆，第一个预留洞口放出，根据间距排布，依次用自制圆规画出。第二排，三排依次类推。提前与土建沟通，在模板面画圆的位置，土建绑扎钢筋时避让出来，便于后期预埋套管。

## (3) 套管制作

依据图纸按照尺寸将套管进行归类统计，明确长度及数量，将定制套管下料单发给工厂进行专业化生产。

1. 工厂的位置不应距施工现场太远，且应运输方便，其生产能力需满足我方要求；

2. 选用可调节制作套管长度的机床，机床应具备可设置

切刀距零点位置的功能，按照所需制作套管的长度，来进行加工，切刀刀刃应锋利且转速达到加工要求，这样生产可以节省在预埋管材上测量及标线的时间。机床加工可以满足套管长度的一致及管口切割的平整度，节约套管加工的时间，符合快速施工技术要求。

## (4) 套管绑扎

1. 待钢筋工把梁体的钢筋绑扎完成后，通过测量标高，经测量部门梁体标高验收合格后，安装专业进套管预埋。

首先检查套管管口是否平齐，检验合格后将套管平稳塞进横向钢筋内并对准已经画好的预留孔洞定位线，使用 4 条  $\Phi 8$  加固钢筋固定套管，钢筋交叉地方使用扎丝绑好固定，预防看台浇筑混凝土时偏移错位。然后将加固筋与套管上下和左右的结构主筋绑扎好，使用水平尺检测套管安装是否合格，保证风口不偏斜。所有工作做完并确认进行下一个套管的预埋工作，套管各部件见图 3。

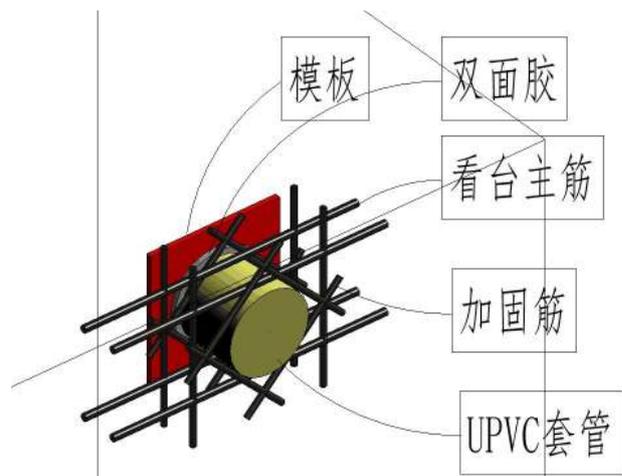


图 3 套管成型加固方式

## (5) 套管封堵

1. 利用红外水平仪复合风口的标高，待测量部门验收合格后，进行第二道双面胶封堵，在 UPVC 套管外侧，粘贴第二道双面胶，待全部套管粘贴完成后，模板工合模，套管预留预埋工序完成。

2. 创新采用套管两侧双面胶封堵，在 UPVC 套管两侧分别粘贴 0.5cm 的双面胶，利用看台模板，通过挤压的方式，利用双面胶，把套管两侧缝隙挤压掉，形成平面，防灌浆效果极佳见图 3。

## (6) 隐蔽验收

1. 每完成一区域时，质检员应检查套管安装质量是否合

格，对不满足要求的应及时向施工员反馈并整改，分析原因避免后期再次出线同类问题。

2.现场检查无误后清理卫生，待土建看台密肋梁筋绑扎完成后复检是否存在被破坏的现象，最后组织隐藏验收。

3.成立安装经理+施工员+劳务带班+劳务工人小组的打灰值班小组，重点控制震动棒直接震动套管，实时跟踪打灰进度，确保洞口质量。

### 参考文献：

- [1] 张建平.BIM 技术的研究与应用[J].施工技术，2018(1):15-18.
- [2] 李玉娟.BIM 技术在住宅建筑设计中的应用研究[D].重庆：重庆大学，2018.90
- [3] 王海胜.旋流式座椅风口安装施工技术探讨[J].中国房地产业；2012.12.11；P83
- [4] 黄震.歌剧院风管隔振及座位孔套管精准定位技术[J].通风与空调；安装；2019.09.10；P29-31
- [5] 朱成.通风与空调工程施工质量验收规范应用图解.机械工业出版社
- [6] 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2002.中国计划出版社
- [7] 《通风管道技术规程》JGJ141-2004.中国建筑工业出版社

### 三、总结

2019年9月8日中华人民共和国第十一届少数民族传统体育运动会开幕式在郑州市奥林匹克体育中心工程盛大举行。中建八局第二建设有限公司圆满完成郑州市政府、郑州市人民交给我们的重任。

大型体育场馆机电安装工程快速建造就是通过科学的计划、组织、协调、控制，采用先进的施工技术和工艺，合理的配制生产要素，在确保工程重量和施工安全的基础上，使工期处于同行业领先水平。