

# 钢结构屋面大跨度结构内多层大型风管施工技术

安超 张晓天 李捷 王磊 康佳宁 盛强

中建八局第二建设有限公司安装公司 四川 成都 611130

**【摘要】**大截面多层次排列风管目前在大型体育场馆、会展中心、大剧院等大空间钢结构屋面得到越来越多的应用。但大截面多层次风管因为其较大的体量及安装的大空间层次等安装特点，陆续成为以上公建的施工难点。为提高生产效率，有效保证施工质量和安全，缩短施工工期的目的，针对此类安装工程的特点，通过专业研讨、团队创新，总结形成了《钢结构屋面大跨度结构内多层大型风管施工技术》。

**【关键词】**钢结构；大截面多层次风管；施工技术

## 1 引言

随着我国经济发展及节能意识的提高，越来越多的大空间密闭场馆网架内敷设排烟系统，空调系统。这种超高层大跨度的网架风管施工是本工程最大的难点，同时也是施工企业提高核心竞争力的根本所在。所以，如何高质量完成超高层大跨度风管施工是研究的必要性毋庸置疑。

## 2 工程概况

本工程为郑州市奥林匹克体育中心项目，钢结构为滑移拼装，无搭设满堂架，体育场馆空间高大，室内人员集中，属于内封闭的大集体空间，体育场馆对空调舒适性要求高，空调系统设计高空送风+座椅送风的方式，供内场空调送风。本项目存在大量大跨度空间钢结构多层大型复杂风管需要安装，由于结构跨度大、风管尺寸大、多层次、高空作业、施工作业面小，合理的制定风管的加固方式，固定支架的固定，可移动式简易操作平台的搭设，利用卷扬机和小型起重机械之间的相互配合，以及风管安装过程中的先后顺序成为本项目一个施工的难度。

## 3 适用范围

本施工技术适用于工业与民用建筑中大跨度空间钢结构多层风管安装工程。

## 4 技术特点

**组合化施工：**将风管制作好后根据系统编号进行分段组装，并预先进行保温后制作成一个个单元管段，后在施工现场进行整体安装。

**提高施工效率：**采用该工艺对大截面多层次风管进

行吊装施工，可大大节省作业时间并降低劳动强度、节约劳动力。

**质量可靠：**因为管道及配件的组装、试验以及保温等工作均在地面完成，高空接口少，提高了安装精度，工程质量能得到有效保障。

**施工安全：**该工艺采用地面组装并保温，整体吊装方式，大大减少了施工作业人员高空作业的工作量，大大的提高了施工作业的安全性。

## 5 技术原理

根据多层风管的设计特点，运用 BIM 对多层风管进行深化设计，结合现场实际情况，在采用适应现场条件的支吊架并选用合理的吊装机械的前提下，在地面操作面上完成风管的加工保温等施工工序后作为一个整体吊装单元，运用简易型可移动平台与吊车相结合的方式高空风管系统施工。

## 6 技术流程及操作要点

### 6.1 施工工艺流程

施工工艺流程见图



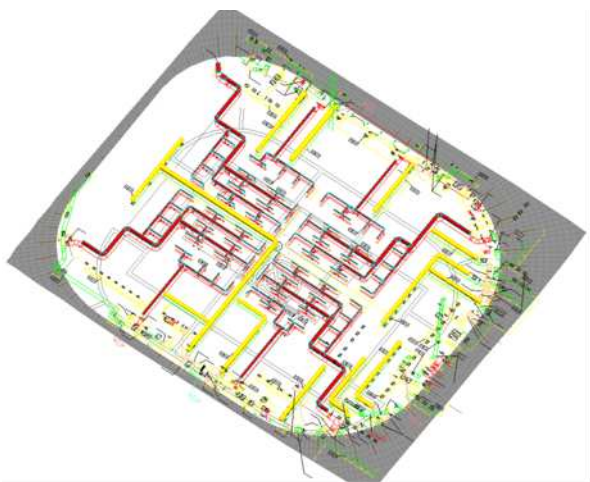
### 6.2 操作

#### 6.2.1 图纸深化设计

根据设计图纸，运用 BIM 技术对风管管廊整体上下层次间距及走向进行综合排布深化，基于设计文件、

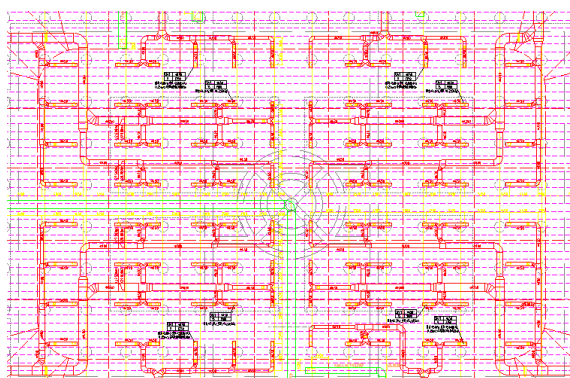
现场施工空间。解决了施工操作空间不足的问题并预留了保温及吊装操作空间。

体育馆高空风管分布在上下球点之间,风管为双层风管,排布定位难,运用BIM技术对整个系统进行建模确定双层风管的水平定位及标高定位。对标高冲突,有问题的系统进行局部深化调整,精准定位,保证风管系统的功能性和美观性。



### 6.2.2 支架生根,吊筋敷设

图纸设计在钢结构上旋球点生根,球点间距为4米,在球点焊接支架耗材量大,施工难度大,很难控制支架的美观效果。对风管系统的复杂性进行分析,最终确定,风管支架在屋面檩条生根,吊筋穿过金属铝板垂直伸至网架内。根据BIM技术排版图,在屋面面板封闭前,全部支架生根点焊接完成,支架固定完成。如下图风管与屋面檩条坐标合并图。

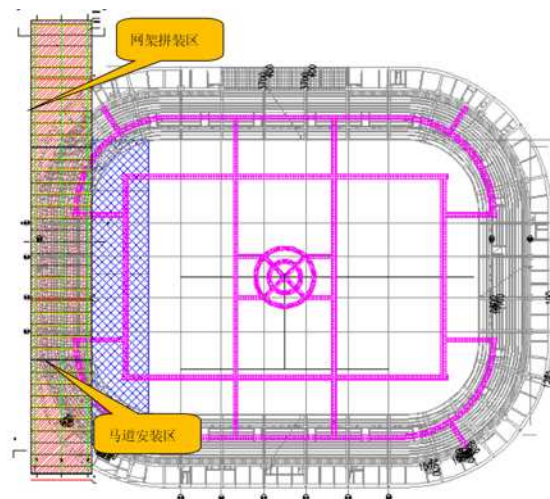


### 6.2.3 简易移动平台搭设

体育馆网架结构采用滑移拼装技术施工,内场无满堂架,无法借助满堂架进行风管施工,同时因网架拼装滑移场地限制提前组装风管放置网架施工也不行。场馆内各专业交叉施工复杂,因此只能利用曲臂车施工或现场针对风管系统搭设简易型可移动平台进行现场风管施工。

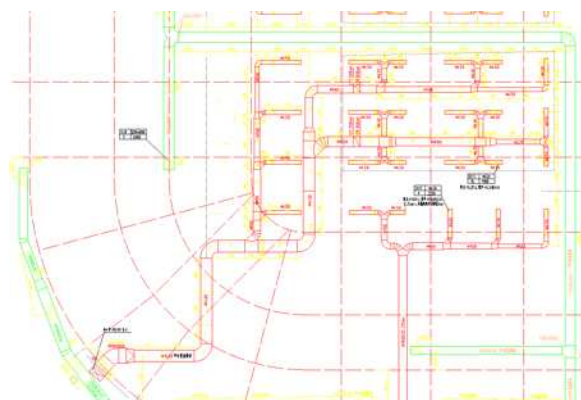
高空风管上层风管为32米,下层风管为28米,分

别敷设在网架内,风管为螺旋风管曲臂车伸缩在网架内操作不便,施工效率下降,最终选择在网架内搭设简易型可移动平台(下图)和屈臂车相结合的方式高空风管系统施工。



### 6.3 风管制作

根据排版图(下图),对风管进行分解下料,风管下料严格按照施工计划加工,将风管在现场按照排版图予以拼装,后对拼装完成的风管进行相关检验与检测。对检验检测合格后的风管就地进行保温,保温完成后作为一个吊装单元按编号依次摆开结合现场简易平台搭设,根据现场情况加工风管,保证材料施工前一天抵达现场。



### 6.4 多层风管吊装施工顺序

多层风管吊装采用先吊装最下层风管,然后对下层风管进行高空对接,对接完成后进行第二层风管的吊装并对第二层风管进行高空对接,以此类推,对多层风管进行吊装。

风管排烟系统为11个系统,风管在网架球点上方,优先施工。材料抵达现场通过卷扬机把风管提升至搭设好的简易平台如上,风管吊筋提前已预留完成,通过简易平台和屈臂车的相互配合站在简易平台进行风管组对。根据风管标高与腹杆的合图,提前确定好固定卡勾

的大小,利用固定卡勾,卡在腹杆上固定。

## 7 结语

超高层大跨度网架内风管创新采用可移动简易平台进行风管施工,该方法施工大大调高了施工效率,工程质量和工期均达到预期目标。实践证明该工法技术先进,操作简便、安全可靠,可成熟应用。通过运用此施工技术,提高了安装速度,增强了可靠程度,降低了安装费用,为同类工程的施工开创了一种全新的施工方法,充分体现了建筑科技发展以项目实体为依托的示范作用,具有良好的社会效益。

## 【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] 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 .
- [4] 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2002. 中国计划出版社 .
- [5] 《通风管道技术规程》JGJ141-2004. 中国建筑工业出版社 .