

# 基于BIM技术的屋顶送回风夹道施工技术浅谈

张惠军 许海超 王百全 齐照辉  
中建一局集团建设发展有限公司 北京 100102

**摘要:** 为了使工程中送回风夹道的施工更加安全、快速, 结合BIM技术应用, 合理的优化施工措施, 完善施工工艺, 高效保证此项施工的顺利开展, 本文通过对屋顶送回风夹道的施工技术进行剖析, 从多方面对屋顶送回风夹道施工技术进行探讨, 最终实现安全性高、成本节约、缩短工期且便于操作。

**关键词:** 送回风夹道; 特点; 原理; 工艺流程

引言: 厂房类工程经常会遇到送回风夹道的施工, 施工复杂且难度较大, 对工程进度成本以及安全性造成很大影响, 在BIM大面积开展使用的现在, 通过新的技术手段, 结合施工现状, 改善送回风夹道施工工艺, 进而提高整体施工质量。

## 1 项目概述:

本工程位于天津市滨海新区, 建筑面积7099.28m<sup>2</sup>。项目送回风夹道施工是工程施工得重点, 施工得关键技术关系到后续厂房的运行, 送回风夹道施工存在诸多难点, 完备地技术保障是工程开展地有力基础。

## 2 施工技术特点

2.1 安全性高。本技术通过将超过8m的高支模体系转化为普通模架支撑体系极大降低了施工搭设风险、提高了安全保障。

2.2 节约成本。利用方钢、盘扣架等组合设计, 将数据机房送回风夹道高支模体系优化为普通模板支撑体系, 减少了施工架体用量, 减少模架租赁成本, 降低施工成本。同时将高支模体系转化为普通模架体系, 省去了专家论证费用。

2.3 缩短工期。本基于BIM技术的屋顶送回风夹道施工技术不仅省去了专家论证过程消耗的工期, 同时省去下层架体搭设工程量, 加快下层室内施工的插入时间。

2.4 通过BIM模拟, 可操作性强。本基于BIM技术的屋顶送回风夹道施工技术整个施工过程可提前通过BIM、AutoCAD等软件精确模拟, 清晰直观。

## 3 适用范围

本技术适用于数据中心项目、电子厂房、住宅、医院、学校、写字楼等各类民用建筑的复杂屋面出风口、送回风夹道工程, 尤其适用于具有送回风夹道的数据中心和电子厂房工程。

## 4 施工技术原理

送回风夹道顶板施工过程中, 由于传统的支模方式

支模架体需从一层顶板开始支设、穿过送回风夹道洞口、再支撑送回风夹道顶板和梁或直接落在屋面板上。由于支模高度过高, 通常会超过8m, 属于超危大工程。该种支模方式不仅需要专家论证, 而且下部架料用量大, 租赁成本高, 架体高宽比大, 稳定性较差。本技术依据天津大型紧缩场建设项目实际概况对模版支设体系进行优化, 将高支模体系优化为普通模板支撑体系, 降低了模板支设风险、降低施工成本。

本基于BIM技术的屋顶送回风夹道施工技术是通过将盘扣架底座换成U托, 卡住下面三根并排立放方钢作为架体下侧支撑, 方钢放置在送回风夹道上返混凝土墩上, 从而将送回风夹道顶板模板荷载通过上返混凝土墩传递至大屋面上, 实现将高支模体系优化为普通模板支设体系。

## 5 施工工艺流程及操作要点

### 5.1 施工工艺流程

通过将盘扣架底座换成U托卡住下面三根并排立放方钢作为架体下侧支撑, 方钢放置在送回风夹道上返混凝土墩上, 从而将送回风夹道顶板模板荷载传递至大屋面上, 实现将高支模体系优化为普通模板支设体系。具体施工流程详见下图1。

### 5.2 送回风夹道洞口操作平台施工要点

#### (1) 搁置操作平台方钢龙骨

为保证送回风夹道洞口平台搭设的稳定性, 在垂直于洞口长边方向放置4m方钢管, 规格为100\*50\*3mm, 间隔1m布置一道, 作为操作洞口上部操作平台底龙骨。

#### (2) 放置脚手板面板

在垂直于方钢管方向, 满铺240mm×45mm×3m脚手板, 作为操作平台的站立面板, 具体详见下图3所示。

### 5.3 送回风夹道顶板梁模架施工操作要点

#### (1) 施工过程模拟

依据施工图设计和盘扣架架料实际尺寸, 将架体支

设情况、架体排布情况等按相应的比例在AutoCAD软件中绘制成形，模拟数据机房送回风夹道模板支设过程，并对整个模拟过程的可行性深入研究分析，确定方便、快捷且经济的最佳施工路线。

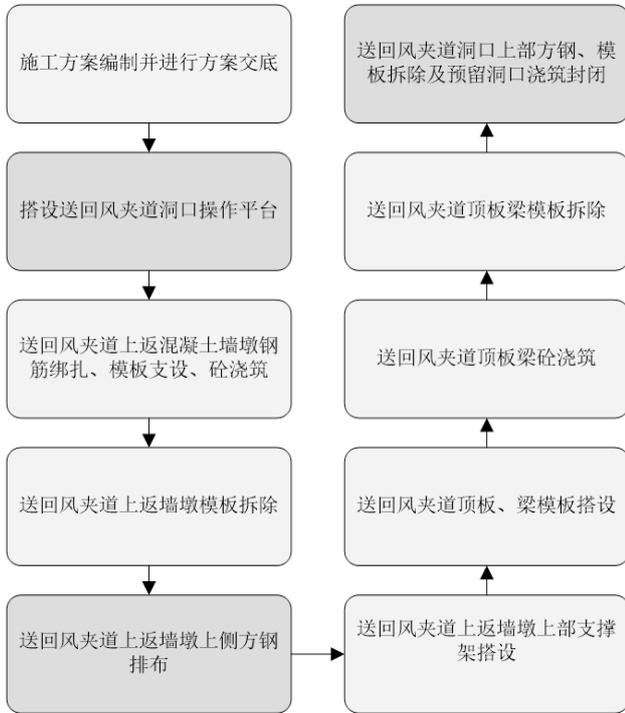


图1 施工工艺流程图

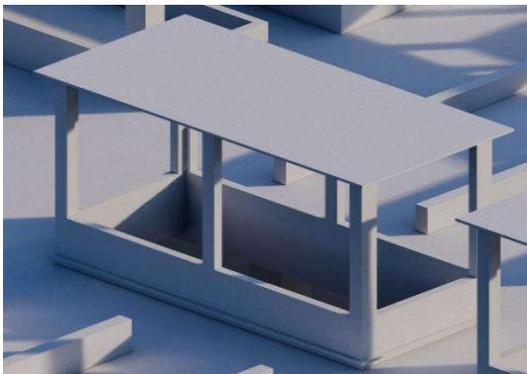


图2 送回风夹道节点详图

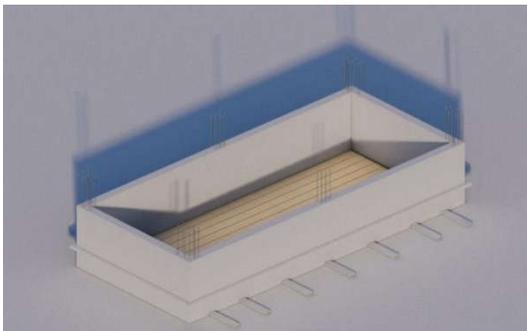


图3 方送回风夹道洞口操作平台

### (2) 弹立杆线

1) 根据送回风夹道尺寸、标高、位置及CAD施工模拟情况设计排杆图，现场根据排杆图弹立杆线。

2) 弹立杆线需保证弹线准确无误，若弹线出现问题需及时进行整改。

### (3) 铺设方钢

1) 将三根100×50×3mm方钢为一组沿垂直洞口长边方向按间距1200mm、850mm架立在送回风夹道洞口上，作为架体支设底层龙骨。见图4所示。

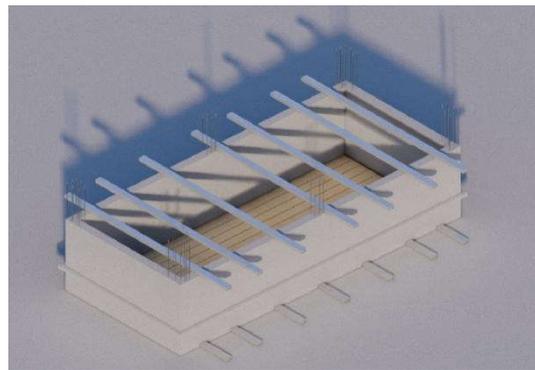


图4 方钢铺设平面图

### (4) 盘扣式脚手架搭设

1) 送回风夹道盘扣式脚手架按照纵距1200mm、900mm，横距850mm、1200mm，步距1500mm架设。

2) 架体中间位置设置一道水平剪刀撑，两侧设置竖向剪刀撑，回风夹道外侧四周设置两排支撑架，详图5所示。

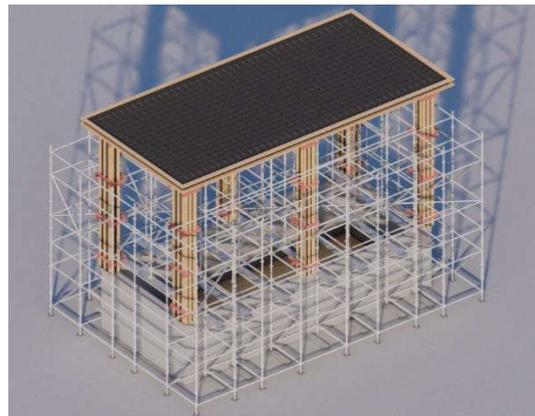


图5 架体搭设剖面图

3) 盘扣式脚手架搭设、垂直度、平整度等需符合规范《承插型盘扣式钢管支架构件 JG/T 503-2016》、《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准 JGJ/T 231-2021》要求。

### (5) 校对架体标高及平整度

根据设计图纸、规范标准校对搭设盘扣式脚手架架

体标高及平整度,有问题需及时整改。

(6) 安装送回风夹道顶板主、次龙骨

1) 安装送回风夹道顶板主龙骨,顶板主龙骨选用100×50×3mm方通,间距1200mm布设。

2) 安装送回风夹道顶板次龙骨,顶板次龙骨选用35×85mm方通,间距250mm布设。

(7) 铺设送回风夹道顶板模板、校对模板标高及平整度

1) 按照设计要求铺设送回风夹道顶板模板。

2) 按照设计图纸、规范标准要求校对模板标高及铺设平整度,若有问题需及时整改。

3) 模板支设需满足规范《混凝土结构工程施工规范GB 50666-2011》、《混凝土结构工程施工质量验收规范GB 50204-2015》、《建筑施工模板安全技术规范JGJ 162-2008》。

(8) 现场放样及绑扎钢筋、校对钢筋间距标高及平整度

1) 根据设计图纸要求对现场钢筋进行放样及绑扎。

2) 根据设计图纸要求校对钢筋间距、标高及平整度,若有问题需及时进行调整。

3) 钢筋绑扎需满足规范《钢筋焊接及验收规程JGJ 18-2012》、《钢筋机械连接技术规程JGJ 107-2016》、《混凝土中钢筋检测技术规程JGJ/T 152-2019》要求。

(9) 混凝土浇筑及养护

1) 混凝土浇筑应用镀锌铁皮扣槽扣在模板上口形成保护帽。振捣混凝土时应采取有效措施,严格避免振捣棒触碰模板。

2) 混凝土浇筑完成需进行养护,养护时间不小于14d。

3) 保证拆模后混凝土表面平整光滑,线条顺直,几何尺寸准确(在允许偏差以内),色泽一致,无蜂窝、麻面、露筋、夹渣,模板拼缝痕迹有规律性,结构阴阳角方正且无损伤。

4) 混凝土浇筑需满足规范《混凝土结构工程施工规范GB 50666-2011》、《混凝土结构工程施工质量验收规

范GB 50204-2015》要求。

(10) 校对混凝土面标高及平整度

按照设计及规范要求对拆模后混凝土进行标高及平整度进行校对。对出现蜂窝、麻面、露筋、夹渣等现象及时进行整改。

(11) 清理验收

对拆模后的混凝土及时将建筑垃圾进行清理,并及时组织验收工作。

5.4 送回风夹道上返混凝土墩预留方钢洞口封闭

送回风夹道顶板施工过程中,需要在洞口上方搭设模板支撑架,在模架拆除后会在屋面送回风夹道侧墙留下较多洞口。由于这些洞口位置较为特殊,因此洞口的支模重新浇筑存在很大困难。传统方式是通过在下一层设置升降机来进行洞口外侧模板的固定,或直接塞砖抹灰的方式进行洞口封闭,前一种方式成本过高,后一种方式无法保证洞口封闭质量,通过此种方法可既能保证操作的经济性同时又能保证洞口封闭的质量。可使作业人员在屋面就可以进行洞口外侧模板的封堵,既可以保证封堵质量、施工快捷同时节约了下层架体搭设/租赁升降机的费用,达到降本增效的目的。

6 结论

综上所述,本文通过对项目屋顶送回风夹道施工进行深入分析,从施工工艺上提出了有效对策,进而为本工程的顺利进行及今后项目的有序开展奠定了良好基础。

参考文献

- [1]阮清辉.洁净厂房回风夹道钢结构整楹吊装施工技术[J].肖合顺吴安瑞.《福建建材》,2018年第12期76-77,共2页
- [2]魏吉祥.承插型盘扣式支撑架在大型厂房施工中的应用价值分析[J].四川水泥.2019,(2).
- [3]何春平,孙江龙.承插型盘扣式支撑架在大型厂房施工中的应用[J].施工技术.2015,(2).DOI:10.7672/sjgs2015020110.
- [4]梁剑峰.探析承插型盘扣式脚手架支撑系统施工技术[J].河南建材.2022,(4).