

新开发区域最大楼层为4层，结构形式为转换层承托的钢框架结构，楼板为钢筋桁架组合楼板。钢结构柱主要为圆管柱和箱型柱、钢梁主要为焊接H型钢和轧制H型钢、部分为箱型梁，最大板厚为60mm，材质主要为Q355B、Q345GJB、Q390GJB。

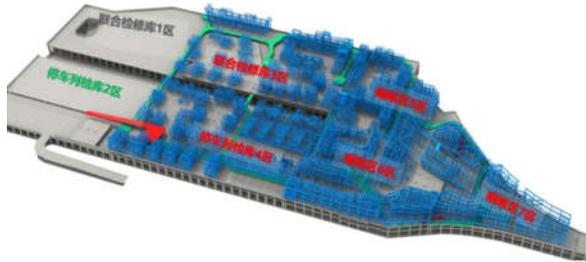


图1-3 钢结构分布示意图

2 重难点概述

(1) 既有车辆段屋盖按变形缝分为7个功能区，通过消防通道相连。由于区域间高差大，无法形成闭环回路，需建临时栈桥和坡道以打通消防通道，并在工程进展中多次转换。

(2) 原楼板薄，不适应大型机械作业和通行，给机械选型和构件安装带来难度。施工道路是临时消防通道，也是主要施工道路，现场可用堆放场地有限，增加了施工资源组织的难度。

(3) 工程施工范围广，控制网传递距离长，测站转换频繁，容易产生误差。随着高度增加，日照、风向和风速等影响变大，定位和竖向变形控制难度增加。

3 施工工艺技术

3.1 施工方案的选择

本工程各区域钢结构受楼面承载力的限制，无法选用大型机械上楼面作业，综合考虑如下三种方案，确保项目整体工期要求及对原结构的保护^[2]。

方案一：在原混凝土楼面使用25吨吊机进行安装，对承载力进行复核算，必要时进行反顶处理。

方案二：通过增设栈桥吊机在转换层安装，利用消防通道作为机械站位线路，逐步安装新建消防通道和其他结构转换层，然后逐步安装主体框架，临时栈桥用于机械行走。

方案三：在消防通道转换层上采用机械吊装和滑移技术，安装新建消防通道和其他结构转换层，对于无法直接安装的区域，采用滑移方法将结构移动至安装位置。

结合现场综合条件及相关要求最终选择方案一为主

第一作者简介：焦建东，男，1987年2月，大学本科，项目总工程师，中级工程师，中冶（上海）钢结构科技有限公司。

要施工方案。

3.2 施工整体思路

通过增加钢栈桥解决现场高差问题，确保构件运输和机械通行。根据结构特点，复核算后，主要采用25吨汽车吊在混凝土楼面吊装作业。施工采用“分区域错位递推流水同步技术”，先转换层后上部结构，实现退装流水作业^[3]。

3.3 施工区域划分

张家湾车辆段地铁上盖二次开发工程的钢结构分为9个施工区，包括联合检修库3区的4、5、6区，停车列检库4区的7、8、9区，咽喉区5、6、7区分别对应施工2、3、1区，以及停车列检库2区的施工9区。通过合理规划分区和流水作业段，可以有效利用资源，减少一次性投入，降低成本，缩短工期。



图3-1 施工分区平面布置图

3.4 施工道路的规划

现场原有施工道路存在高差，不贯通，为保证施工道路贯通，需在已建结构上增设5座栈桥，8个坡道，1个钢平台用于机械行驶。

其中1-4#钢栈桥及1#、2#坡道用于道路贯通，5#栈桥用于联合检修库3区低跨到高跨道路贯通，1#钢平台及3#坡道用于咽喉区6区低跨到高跨道路贯通，6-8#坡道用于7区道路贯通，5#坡道用于5区6区贯通。



图3-2 施工道路平面布置图

3.5 施工工艺流程

整体项目根据场地及结构的布置特点及施工的先后顺序，划分为4个施工过程及3个施工段，每个区域的每个施工阶段均可独立施工，每个工序均可进行流水作业互不牵扯，施工顺序如下：

第1施工过程：贯通施工通道，进行5座施工栈桥及3

座施工坡道的施工；

第2施工过程：各分区转换层及主体钢结构同步施工，施工第一阶段各流水段单体；



图3-3 第一阶段施工区域(填充区域)

第3施工过程：各分区转换层及主体钢结构同步施工，施工第二阶段各流水段单体；



图3-4 第二阶段施工区域(填充区域)

第4施工过程：各分区转换层及主体钢结构同步施工，施工第三阶段各流水段单体。



图3-5 第三阶段施工区域(填充区域)

新开发结构施工期间原车辆段内均在正常运营，在新开发结构施工时为保护原车辆段屋面不受破坏，在施工线路及现场施工道路及堆场需铺设保护钢板，四周临边搭设防砸棚确保工程施工过程的安全^[4]。

4 该工程技术实施情况总结

通过对上盖整体建筑群的拆解与分析，针对各个建筑间的相互关系及分布特点，根据现场的实际情况进行了施工步骤的拆解，确定了各区域平面同时推进，平行施工，各楼栋流水施工，确保了在有限的场地条件下物资资源、机械资源的畅通供应，同时各个区域及各个楼栋间的人力资源可以互相共用，提高了作业间的衔接有序，同时推进了项目整体进度的快速实施，为后道工序提前插入施工奠定了基础。

5 参考文献

- [1]《钢结构施工质量验收标准》(GB50205-2020) [S]
- [2]《建筑钢结构施工手册》陈禄和,王伯琴,[M]北京:机械工业出版社,2000,11-29
- [3]《钢结构设计与计算手册》宋曼华,[M]北京:机械工业出版社,2000,11-29
- [4]《大型群体装配式钢结构住宅建筑装配施工技术》许雷,[M]中铁建设集团置业有限公司,中国建筑金属结构2024,01-31