

高层住宅采光井钢梁操作平台施工技术

张鑫 陈星光 王英鹏 张天宇
中建一局集团建设发展有限公司 北京 100102

摘要:以天津某工程为依托,分析总结了该工程案例从深化设计、操作平台制作、搭设脚手架到整体提升完成循环施工步骤的全过程。完整论述了高层住宅采光井钢梁操作平台施工的全过程。采用该施工技术可节约材料、可多次周转、随施工随提升、快速高效、低碳环保,大大提高了经济效益,为今后同类工程提供参考经验。

关键词:高层住宅;采光井;钢梁操作平台;脚手架

引言

随着城市化进程的加速,迫于土地资源的短缺与城市人口密集的压力,商品住宅开发商为获得较好的经济收益,不得不使楼盘设计密度加大、高度增加、纵向加深,通过合理设计采光井位置、大小、数量,来满足用户采光需求。采光井的设计虽然能有效提高了采光效果,但同时也增加了施工难度。主要原因为高层住宅普遍采用附着式脚手架结合铝合金模板快速施工,而采光井空间相对狭小,无法通过附着式脚手架深化来覆盖提供作业面。其次高层住宅采光井只有纵向有墙体,横向为采光面,因此不像电梯井一样三面有墙体一面洞口,可以使用成品三角架体;而对于采用传统落地脚手架,则钢管用量大、不可周转、不安全稳定,增加成本费用^[1]。基于以上采光井施工问题,同时考虑到采光井的结构空间特征,提出通过采用搭设钢梁,上铺钢板,再搭设钢管脚手架来安全有效的提供施工作业面。

1 工程概况

本工程位于滨海新区金融大道与汇福街交口东北侧,总建筑面积146444.6m²,其中地上建筑面积105159.6m²,地下建筑面积41285m²,包括1栋50层高层住宅楼和3栋47层住宅,结构型式为框架剪力墙结构,每栋三个采光井^[2]。

场地内分布有整体三层地下室,基础为钢筋混凝土钻孔灌注桩+筏板基础,地下室平面近似矩形,基坑周长约433m,面积约14636m²,场地地势整体呈西高东低,基坑深度变化较大,基坑设计等级为甲级,基坑安全等级为一级,环境变形保护等级为一级,基坑监测等级为一级。

2 施工工艺流程

2.1 本工程高层住宅采光井钢梁操作平台施工技术主要思路

本次施工法主要思路:通过采光井的形状,空间尺寸、周围结构特点以及所需承载荷载的大小来确定钢梁

的型号及数量、平面布置、尺寸以及花纹钢平面尺寸与厚度^[3]。再通过焊接的方式,把钢梁与花纹钢板焊接成整体。提前搭设好钢管脚手架,通过预先焊接在钢平台的竖向定位钢筋进行固定,水平方向通过连接多道主体结构预埋件进行加固防止倾覆,钢管脚手架与钢梁操作平台形成整体,在采光井内提供一定高度空间范围的施工作业面。施工提升前,先把钢管脚手架吊卸下来,然后吊装提升钢梁操作平台,再把钢管脚手架吊装到钢平台,循环施工。

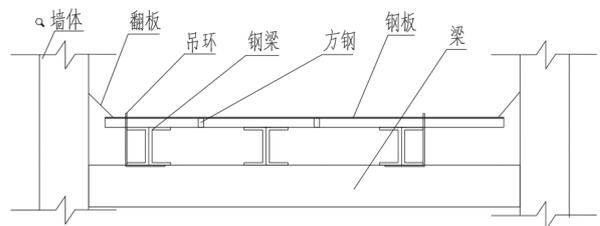


图1 钢梁操作平台剖面图

2.2 本工程高层住宅采光井钢梁操作平台施工工具具体步骤

本工程操作平台施工具体步骤如下:

- 第一步:深化设计,确定钢平台结构尺寸
- 第二步:下料切割
- 第三步:焊接钢梁和花纹钢板
- 第四步:焊接吊环、安装翻板
- 第五步:焊接钢管脚手架定位钢筋
- 第六步:搭设钢管脚手架
- 第七步:将钢平台吊装至采光井位置进行布置
- 第八步:按钢平台定位筋位置吊放钢管脚手架
- 第九步:脚手架水平方向通过扣件与预埋件相连
- 第十步:利用脚手架与钢梁操作平台提供的施工作业面,对采光井主体结构进行施工
- 第十一步:提升前对水平预埋件连接处尽心拆卸
- 第十二步:将钢管脚手架吊卸至钢梁操作平台以外

第十三步：提升钢梁操作平台至上一层

第十四步：吊装脚手架至钢梁操作平台，重复以上第八至第十三步

3 关键部位作法

3.1 下料切割施工要点

3.1.1 花纹钢板下料切割时，需要参照采光井投影平面净尺寸内收150mm，免避吊放时与主体结构及模板碰撞。

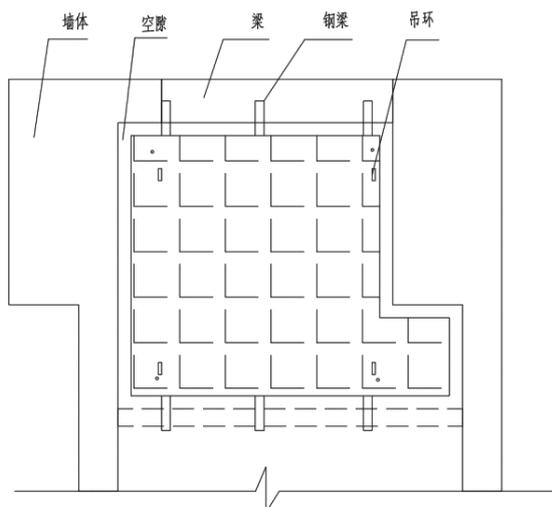


图2 钢梁操作平台平面图

3.1.2 花纹钢板与钢梁间需水平设置多道纵横向50×100mm方钢龙骨架，投影平面面积与花纹钢板面积相同，花纹钢板与方钢龙骨、方钢龙骨与方钢龙骨之间采用双面焊接，保障平整刚度，受力均匀。

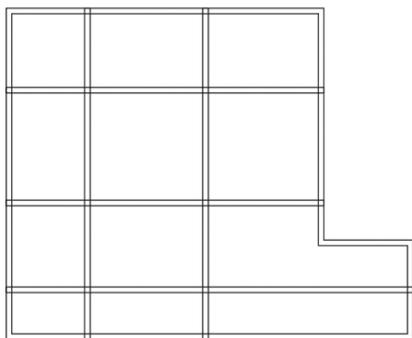


图3 方钢平面架

3.1.3 钢平台底部钢梁采用工字型钢，型钢与主体结构梁的搭接长度不小于200mm且不小于二分之一梁宽。

3.2 构件焊接施工要点

3.2.1 焊接前，检查核对材料，在材料上划出切割位置，标出零件编号。按照设计图纸进行下料。

3.2.2 焊接采用电弧焊，为防止空气侵入焊接区域而产生裂纹或气孔，应采用短弧焊。焊接过程中，热影响

区在高温停留时间不宜过长，以免晶粒过大。

3.2.3 多层焊接时，应连续焊完最后一层焊缝，每层焊缝金属的厚度不大于5mm。焊接角焊缝时，对接多层焊的第一道焊缝和单层单面焊缝要避免深而窄的坡口形式。

3.2.4 焊缝高应为6mm。焊缝表面焊波均应，不得有裂纹、未熔合、夹渣、焊瘤、咬边、烧穿、弧坑和针状气孔等缺陷，焊接区不得有飞溅物。焊缝的位置、外形尺寸必须符合规范要求。

3.3 吊环和翻板施工要点

吊环采用直径25mm圆钢制作，共四个上下左右对称布置，与钢梁侧面与底面焊接保证连接牢固^[4]。翻板采用2mm厚镀锌钢板，沿花纹钢板四周布置，保证钢平台底部全封闭。翻板采用转轴合页连接，可以旋转180度，确保在钢梁操作平台提升时，可以翻转收起，避免碰撞损坏。

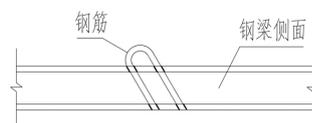


图4 吊环钢筋侧面

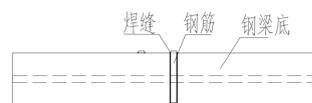


图5 吊环钢筋底面

3.4 钢管脚手架的搭设要点

3.4.1 钢管脚手架搭设前，应先确定好钢管脚手架立杆的间距大小，在操作平台焊接竖向定位钢筋，保证钢管脚手架吊放时不偏位。钢平台上钢管脚手架架体搭设高度为3层层高，覆盖拆模层、模板层及钢筋操作层。

3.4.2 钢管脚手架搭设构造要点

1) 立杆构造要求

① 立杆对接长度应交错布置，两根相邻立杆的接头不应设置在同步内。

② 同步内隔一根立杆的两个相隔接头在高度方向错开的距离不宜小于500mm。

③ 各接头中心至主节点的距离不宜大于步距1/3。

2) 纵向水平杆构造要点

① 纵向水平杆应设置在立杆内侧，单根杆长度不应小于3跨。

② 应用对接扣件连接或搭接。

③ 不同步或不同跨两个相邻接头在水平方向错开的距离不应小于500mm；各接头中心至最近主节点的距离不应大于纵距的1/3。

④ 纵向水平杆应作为横向水平杆的支座，用直角扣

件固定在立杆上。

3) 横向水平杆构造要点

① 主节点处必须设置一根横向水平杆,用直角扣件扣接且严禁拆除。

② 纵向水平杆应作为横向水平杆的支座,用直角扣件固定在立杆上。

4) 剪刀撑构造要点

① 剪刀撑应采用搭接或对接方式,搭接长度不应小于1m,并应采用不少于2个旋转扣件固定。端部扣件盖板的边缘至杆端距离不应小于100mm。

5) 连墙件构造要点

① 梁板连墙件采用预埋短钢管刚性连接,预埋深度不小于300mm,悬臂长度不得大于200mm。

② 墙件中的连墙杆应呈水平设置,当不能水平设置时,应向脚手架一端下斜连接。

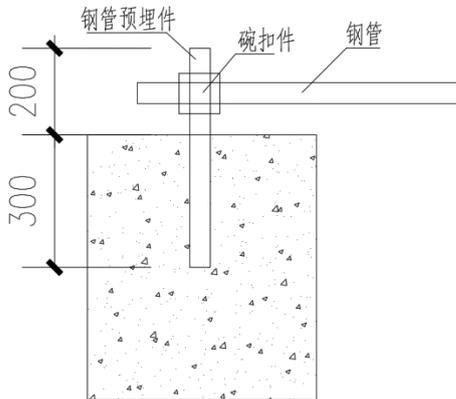


图6 梁顶钢管预埋件

3.5 吊卸施工要点

① 检查钢丝绳是否断丝,存在质量隐患;钢丝绳与吊环连接牢固。缓慢匀速吊起,按对应点缓慢吊放,不断调整位置减小误差^[5]。

② 需待上一层混凝土强度达到需要设计强度,才能提升钢梁操作平台,吊装钢管脚手架。



应用实拍

4 结论

4.1 通过工程实践证明,该采光井钢梁操作平台设计及施工合理可靠,解决了附着脚手架对于建筑异型、空间狭小空间、无法深化覆盖提供施工作业面的问题,为异性采光井施工提供操作空间,满足主体结构钢筋绑扎、模板支设、外墙螺杆眼封堵等施工需求。

4.2 相对传统落地式钢管脚手架,采用钢梁操作平台+3层钢管脚手架的形式,整体组装拆卸方便快捷。施工过程中安全稳定,节约材料、可多次周转、随施工随提升、快速高效、低碳环保,楼层越高效益越突出。

参考文献

[1]何仁成.一种采光井定型化提升装置的应用[J].中国建筑金属结构,2024,23(09):124-126.DOI:10.20080/j.cnki.ISSN1671-3362.2024.09.042.

[2]王习渊,白东升,张辉,等.高层住宅采光井新型安全防护操作平台施工工艺[J].安装,2024,(10):94-96.

[3]班程远.钢平台支模体系在住宅项目悬空结构板施工中的应用思考[J].工程建设与设计,2024,(20):94-96. DOI:10.13616/j.cnki.gcjsysj.2024.10.230.

[4]赵双权,张鹏,宋敏,等.可周转电梯井道操作平台应用与总结[C]//《施工技术(中英文)》杂志社,亚太建设科技信息研究院有限公司.2024年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(上册).中建三局集团有限公司,2024:4.DOI:10.26914/c.cnkihy.2024.028608.

[5]许平.超高层塔楼核心筒内施工电梯高空转换附墙平台的设计与施工[J].四川建筑,2024,44(02):198-200.