

型钢悬挑模板支架施工技术及应用

翟金胜

中铁北京工程局集团有限公司 北京 100080

摘要: 高层住宅楼为满足建筑消防疏散要求, 设计单位通常采用在14层单元户型的楼梯间处设置连通的消防连廊。本工程为群体住宅楼项目, 在14层处设计有钢筋混凝土结构悬挑连廊, 结构施工时采用型钢悬挑模板支架及钢丝绳卸荷施工模板支撑体系。文章通过工程实例对此施工技术的应用确保了高空中结构施工的安全和质量进行论述。

关键词: 高层住宅; 悬挑结构; 型钢悬挑; 模板支架

高层住宅的消防连廊成为高层建筑的重要消防功能组成部分, 其中高空悬挑结构施工成为安全控制的重点, 如何在确保安全的前提下完成悬挑连廊结构施工, 且能保证工程质量、安全、工期, 又能节约成本、施工工艺简单化显得格外重要。

1 工程概况

菏泽中铁牡丹城一期一标段工程为地上18层的钢筋混凝土剪力墙结构。本合同段中部分住宅楼北侧14层楼面两楼梯间之间设计有钢筋混凝土结构外悬挑消防连廊, 连廊结构顶标高与室内楼层平齐, 结构尺寸见表1。

表1 悬挑连廊结构概况

栋号	悬挑长度m	悬挑梁截面mm	端梁截面mm	板厚mm	砼强度	梁顶标高m
1#/2#/5#/7#/8#/9#/11#/12#/15#/16#楼	1.5-2.1	200×470	180×470	120	C30	37.57

2 型钢悬挑模板支架设计

悬挑型钢采用18#工字钢, 长度为4.5米, 悬挑钢梁固定端采用2根Ø18的“U”形锚固螺栓与结构梁板固定, 第一道U形锚环设置在距内侧端部200mm的位置, 第二道U形锚环距第一道200mm。U形锚环与楼板钢筋绑扎定位牢固, 防止浇筑、振捣时发生位移。型钢悬挑模板支架构造详见图1。

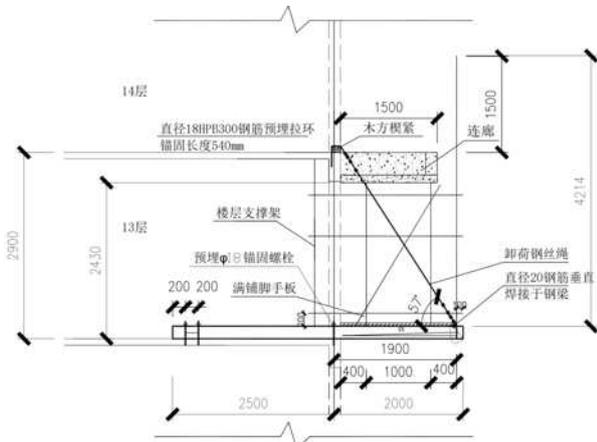


图1 型钢悬挑模板支架构造

钢梁挑出端穿墙处预留穿墙洞, 楼层梁处挑出端在梁中

加设1根Ø18“U”字型锚固螺栓, 锚固螺栓预埋至混凝土梁中位置, 并与混凝土梁钢筋绑扎牢固。

钢梁锚固处楼板须在板面垂直于钢梁安装6根Ø18HRB400级钢筋, 间距100mm, 两端锚入与之相交的墙、梁支座内。悬挑钢梁外板顶附加钢筋及锚固螺栓构造详见图2。

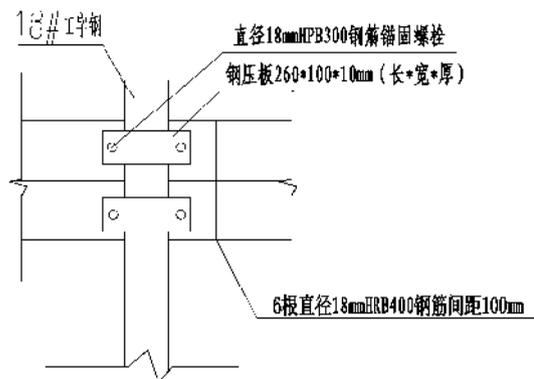


图2 型钢悬挑锚固及附加钢筋构造

钢梁距墙面1.8米处垂直于钢梁顶面焊接直径20mm短钢筋, 接缝处双面满焊, 两端各伸出钢梁不小于50mm, 用于卸荷钢丝绳捆绑拉结固定。钢梁端部焊接长度10cm, 直径为20的钢筋, 焊缝高度不小于9mm, 用于固定外排防护架立杆。连廊模板支架采用钢架管及可调托撑, 立杆横距(垂直连廊方向)1米, 纵距(沿连廊方向)0.9m, 每根立杆均需支设在钢梁上。架体底部距工字钢0.2m处设置纵、横向扫地杆, 架体步距最大1.2m, 支架的水平杆在洞口部位与室内楼层模架进行拉结。模架立杆沿钢梁方向设置由外向内斜撑, 斜撑底部与钢梁顶紧。立杆顶部用可调托撑与模板支主龙骨顶紧并调整预拱度。

预拱度设置: 连廊两端悬挑梁端部预拱度为20mm, 以此两悬挑梁底标高拉线对调整边梁预拱度, 边梁中部起拱值为50mm。预拱度调整采用可调托撑。连廊模架、钢筋随室内部分一同施工, 连廊梁、板在距在主体结构外侧墙300mm处设收口网留施工缝, 砼分开浇筑, 先浇筑主体部分, 待室内墙模拆除后用直径14mm 钢丝绳构造卸荷后再浇筑连廊砼, 浇筑时沿长向一端开始, 由悬挑端向施工缝进行砼浇筑, 并按方案要求专人进行监测。钢梁位于墙体处时, 钢丝绳穿墙体上排螺栓孔。钢梁位于洞口处时在上层梁体砼

浇筑时预埋直径18mmHPB300钢筋锚环,两端锚入结构梁内540mm。钢丝绳两端捆绑钢梁拉结点外侧,卸荷钢丝绳两端用绳卡连接每端不小于4个,并设安全弯。钢丝绳安装完成后用木方在内侧墙体处及钢筋锚环处将钢丝绳楔紧。

3 防护架设计

悬挑梁端部立杆做为施工作业面的防护架安装位置,搭设高度高于作业面不低于1.5米,外防护架内侧满挂安全立网,并安装挡脚板。

4 施工方法

4.1 悬挑钢梁施工

(1)悬挑钢梁定位依据设计图所示尺寸进行定位并进行锚固螺栓的固定。(2)梁板砼强度达设计强度50%时,将工字钢主梁安装就位,双螺帽拧紧,钢梁与螺栓及穿墙洞处空隙用方木塞紧以确保钢梁不位移。(3)钢梁全部安装固定后,在钢梁上满铺脚手板,并用8#钢丝与钢梁绑扎固定。(4)搭设外侧单排防护架时,将立杆底部套在钢梁上焊接的短钢筋内,每步水平杆与楼层内架体纵横向水杆拉结贯通。(5)操作平台及模板支架由专业架子工进行搭设。

4.2 模板支架搭设

(1)立杆的底部设置纵横扫地杆,立杆支承于钢梁上。(2)立杆纵、横水平杆同步搭设,每步水平杆应双向拉通并与楼层模架拉结成整体。(3)悬挑板主龙骨平行于外墙安装,次龙骨垂直于外墙。梁的主龙骨垂直于梁安装,拉线检查起拱值。

4.3 连廊混凝土浇筑

4.3.1 施工顺序

浇筑顺序:悬挑梁截面留设施工缝→浇筑14层主楼结构砼→安装卸荷钢丝绳→浇筑14层连廊。

4.3.2 施工要点

(1)施工缝凿毛后进行清洗,模内垃圾清理干净。(2)钢丝绳与绳卡连接符合要求,不少于4个,并设安全弯,浇筑砼前用木方将钢丝绳楔紧,使钢丝绳与钢梁共同受力。(3)混凝土浇筑作业开始前应再次对模板支架进行全面检查,合格后方可浇筑混凝土;混凝土浇筑过程中模板支架下不得有作业人员。(4)浇筑时沿长向一端开始,由悬挑端向施工缝进行砼浇筑。每平米作业人员不得超过1人,并系挂安全绳。作业时专职安全员现场旁站。(4)支架下面安装照明灯,在安全员的监督下,由木工进行巡查,发现问题立即加固。如支架变形达到报警值时停止浇筑,安全员立即报告现场技术负责人,采取必要的安全和加固措施后方可浇筑。发现险情,及时通知作业人员撤离危险范围。

5 型钢悬挑模板支架拆除

在同条件养护试块强度达到100%后方可拆除,拆模前

由栋号负责人填写《拆模申请》,并履行签字手续后方可拆除。拆模前检查防护是否完好,卸下顶托,先拆钢管及次龙骨,后拆多层板,操作时拿稳,严禁大面积拆除,随拆随码放。拆模架支撑时,随拆随码放。悬挑钢梁及防护架待连廊底板装修完成后再由专业架子工拆除。

6 监测监控措施

监测部位:位移监测点设置在支架立杆顶部,在立杆上端两个方向挂钢丝垂球。挠度观测点设置在钢梁端部,监测基点布置在已完结构能通视的位置。

监测频率:(1)钢梁安装完成。(2)模板支设完成。

(3)混凝土浇筑期,监测按间隔不超过30分钟进行,混凝土浇筑完毕可停止监测;当监测数值比前次数值增大时,应进行连续监测,直至数值稳定。(4)混凝土浇筑临近结束阶段,应进行连续监测。

监测要求:混凝土浇筑过程中监测人员进行监测,对观测数据应及时整理和反馈,当出现下列危险征兆时应立即报警,安全员及现场负责人员立即组织施工人员有序撤离。

(1)监测数据达到报警值,且有继续增长的趋势。(2)模板支架突然发生位移变化。(3)模板支架发出异响。(4)模板标高异常变化。

7 工程实例

本工程高空悬挑消防连廊结构施工采用型钢悬挑模板支架施工技术在安装、使用、拆除过程中未发生质量、安全事故,支撑模架稳定无异常现象,工期得到有效保证,收到了预期效果,且利用操作平台及防护架完成了消防连廊底部装修工程。该工程目前已完工交付。

结束语

工程实践证明采用型钢悬挑模板支架施工技术能在保证施工安全、施工质量的前提下更好的加快施工进度、且能够周转使用,降低成本,同时解决了高空施工的难题。

参考文献:

- [1]刘凯杰.某建筑小区消防连廊支撑体系施工与安全管理[J].建筑安全,2018,33(06):13-16.
- [2]焉明哲.悬挑支撑体系施工工艺[A].第26届华东六省一市土木建筑工程建造技术交流会论文集(上册)[C].浙江省土木建筑学会:施工技术编辑部,2020:294-295.
- [3]王继伟.高层住宅项目空中连廊施工技术浅析[J].安徽建筑,2019,26(04):74-76+83.
- [4]建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范:JGJ130-2011[S].北京:中国建筑工业出版社,2011.
- [5]江正荣.建筑施工计算手册[M].2版.北京:中国建筑工业出版社,2001.
- [6]北京建研院.PKPM计算软件手册[M].