

新型梁侧悬挑承力架施工技术在建筑工程中的应用研究

李江波^①

(湖南郴州金瓯建筑有限公司, 湖南 郴州 423000)

摘要: 在建筑工程项目施工过程中, 脚手架施工是其中非常重要的施工技术环节, 脚手架施工质量直接关系到整个建筑工程的施工安全性和稳定性, 受到工程施工单位的广泛关注和重视。基于此, 本文结合我国一处建筑工程项目施工案例开展分析和研究, 对本次项目工程施工中使用的新型梁侧悬挑承力架施工技术要点进行分析, 对每个施工环节的工艺流程进行介绍, 充分发挥新型梁侧悬挑承力架施工技术的使用工作优势, 提高建筑工程项目整体施工质量和安全性, 为后续类似工作的开展提供必要的参考和借鉴。

关键词: 建筑工程; 悬挑梁脚手架; 安全; 应用

中图分类号: TU731.2 **文献标志码:** A



在以往建筑工程项目施工过程中, 悬挑脚手架结构采用的是U形螺栓材料或者工字钢材料直接固定在建筑体的楼板表面, 但是在实际施工中经常会遇到一些施工难题以及安全隐患问题, 例如, 脚手架的搭设灵活性不足, 搭设和拆卸工作流程比较复杂, 安全性能相对较差及直接影响整个建筑结构的稳定性。当前在我国很多城市内部大型建筑工程项目施工, 对悬挑脚手架施工技术应用程度越来越高, 可以有效解决传统脚手架施工中存在的各种问题。该项技术的有效应用, 可以进一步提高整个建筑工程的施工安全性和施工效率, 同时悬挑脚手架在加工生产过程中, 可以有效控制材料浪费问题, 所消耗的钢材料相比传统的附墙式胶木架材料可以降低30%, 同时整个项目工程施工效率可以提高2倍以上, 可以进一步降低一项工程的施工经济成本^[1]。

1 工程概况

玉溪明珠(1#栋、2#栋、3#栋、4#栋、5#栋)由宜章玉溪河综合投资开发有限公司建设, 总建筑面积为159794.97 m², 层数均为2D+33层, 建筑总高度为99.98 m, 一层及以上为住宅(一层局部为架空层), 一至三十三层为标准层, 层高为3 m, 负一、负二层为商业及车库层, 负二层层高为5 m, 负一层层高为4 m, 结构体系为剪力墙结构, 基础形式为旋挖钻孔灌注桩基础, 工程位于宜章大道旁玉溪河西侧曹排四组地段。在本次高层建筑工程施工过程中, 由于工程施

工高度较大, 在施工中采用新型梁侧悬挑承力架来进行施工。

2 传统工艺与新型工艺对比

传统悬挑型钢梁必须穿过建筑物的外墙, 伸入室内铺设在主体结构楼面上, 再用3个U形预埋件锚固在楼面板和楼面梁上。其缺点如下:

(1) 伸入室内的型钢梁布局复杂, 妨碍室内建筑垃圾清理及施工人员行走。

(2) 型钢穿过墙体, 容易破坏混凝土梁、板构件, 容易引起楼面渗水、漏水。

(3) 拆除型钢梁前, 可能还需要在现场切割U形锚固环, 拆除后还需要补洞、补贴砖, 增加了施工时间。

(4) 钢梁伸入室内的固定长度不应小于室外悬挑段的1.25倍, 所以通常情况下, 需要用 ≥ 3 m的型钢梁, 拐角处的型钢梁则需4~5 m, 一次性投入的钢材多、质量大。

(5) 一根3~5 m的工字钢安装、拆除过程需要全程依赖塔式起重机, 起吊过程中盲区很多, 存在很大的安全隐患, 劳动力投入大。

新型梁侧悬挑承力架, 预埋安装在结构梁的梁侧, 均为定型化制作, 最长悬挑梁为2.5 m。其优点如下:

(1) 不需穿墙安装, 不会损坏混凝土墙、梁、板等结构, 有效杜绝外墙渗水、漏水现象, 能有效保证

① 作者简介: 李江波(1990—), 男, 汉族, 湖南郴州宜章人, 本科, 主要从事工作方向: 建筑施工。

主体结构的质量。

(2) 与传统做法的悬挑型钢梁对比, 既节省型钢及U形预埋件, 同时又节省拆除传统型钢和预埋件后所需的切割、补砌筑等环节的费用和工时。

(3) 型钢梁工字钢耗材少, 安装拆除无须塔式起重机配合, 轻量化操作, 方便快捷, 节约人工。

(4) 新型梁侧悬挑承力架的斜拉杆采用具有调节范围(50 cm范围)的特制钢斜拉杆, 可灵活调节拉杆长短, 参与工作受力, 确保架体的稳定性。同时周转次数远大于传统的钢丝绳(传统的钢丝绳周转2次便不能再继续使用)。

(5) 新型悬挑梁斜拉杆上端与建筑物主体结构的固定是采用可拆式预埋螺栓环。外架拆除后, 退出双耳拉环, 便可进行粉刷、贴砖, 收尾工序可高效运行。

(6) 新型梁侧悬挑承力架的悬挑梁拆除后, 墙面整洁, 无任何破坏。

3 新型梁侧悬挑承力架的组成

3.1 悬挑梁

16 #或18 #工字钢为主件, 焊接底座锚固板、三角加强板、U形吊耳。

直线梁: 安装于结构为直线面的悬挑梁, 长度有多种不同型号规格。

斜角梁及对角梁: 安装于建筑结构阳角处的悬挑梁, 长度及端部的角度分多种型号规格。

3.2 斜拉杆

由 $\phi 20$ mm、Q235材质的镀锌圆钢、封闭式可调节花篮及丝牙保护套组成。

3.3 预埋体系

预埋件: 分两种型号, 长(180 mm)的用于预埋在工字钢悬挑层; 短(150 mm)的用于预埋在上拉杆层。

安装螺杆: 本工艺配套专用的“临时固定螺杆”, 用于确保混凝土浇筑过程中预埋件不会产生偏位。混凝土浇筑后, 拆侧模板前, 需扭出退出的周转配件。

与预埋件连接的构件: S8.8级高强双头螺杆(M20 \times 225 mm)50 \times 6专用垫片、M20专用高强加厚螺母, 双耳拉环(材质: 45 #钢)用M20 \times 60 mm(45 #钢)销栓(配套开口销)与斜拉杆连接。

4 新型悬挑承力架施工要求

4.1 深化设计

根据各项目提供的“建筑图”和“结构图”结合现行《建筑施工脚手架安全技术统一标准》(GB 51210)和《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ 130)的有关规范深化设计“悬挑梁平面布置图”。外架采用扣件式钢管脚手架分段搭设本项目工程一至六层采用落地双排脚手架, 落在地下室顶板上(裙楼面), 搭设高度18 m。7层以上分段采用新型梁侧悬挑承力架, 每段悬挑高度不大于20 m。

4.2 施工方案

编制专项计算书、专项施工方案, 通过后方可进场施工。

4.3 现场施工

(1) 预埋。以“工字钢平面布置图”为导向, 对各号栋楼现场进行预埋(外侧模板组装好及钢筋布设好, 浇筑混凝土前进行预埋)。

(2) 每根悬挑梁, 在外侧模板上开两个 $\phi 1.2$ cm的圆孔, 再通过配套专用的螺杆固定在外侧模板上, 确保混凝土浇筑过程中预埋件不会产生偏位。

(3) 现场预埋时, 务必确保同根悬挑梁的“两个预埋件”在同一个水平线上。

(4) 预埋件安装时, 需确保预埋件与模板接触面的无缝隙紧贴, 防止混凝土浇捣时混凝土浆水渗入到预埋件的管内部。

(5) 预埋件安装完毕后, 混凝土浇捣时, 严禁振动棒直接与预埋件接触, 以确保预埋件不被损坏或发生偏移。

(6) 对悬挑结构(如阳台)的新配筋布设不局限于悬挑本层, 同时, 上拉层的钢筋布设, 也必须按“施工方案”或“计算书”里的新配筋图的要求。

(7) 各项目首次预埋时, 需提前预埋2根 \times 3组, 共6根预埋件, 以备后期现场做“拉拔试验”时使用。此6个预埋件均用180 mm的长预埋件; 预埋后, 在混凝土浇筑完8 d后, 方可做拉拔试验; 做拉拔试验时, 详见本项目专项计算书内的“受拉承载力设计值”, 当拉拔数据超过设计值时, 可停止试验(一般拉到85 kN时可以停止拉拔), 以免造成结构破坏。

4.4 安装双头螺杆

混凝土强度达到5 MPa以上或相关要求的强度后, 开始安装双头螺杆。

扭出安装螺杆, 外侧模板拆除后, 露出预埋件安装S8.8级、M20 \times 225 mm的高强“双头螺杆”。

(1) 安装双头螺杆时, 虽无法看清内端是否与预埋件内的方形螺母牢靠连接, 但可观测双头螺杆的外露长度, 确定是否已安全连接。注: 外露长度小于等于6 cm时为安全。

(2) 安装双头螺杆时, 考虑到混凝土强度还没有跟上来, 扭力不宜过大, 以免造成“对边的梁墙板”破裂。

4.5 安装工字钢悬挑梁

根据预埋件的安装位置, 按图纸标示的型号, 找到对应型号的悬挑梁, 逐条布置于悬挑层各个部位。

4.6 脚手架搭设

(1) 混凝土达到10 MPa以上或规定要求后, 方可开始搭设外架, 此过程严禁在悬挑梁或钢管架体上堆放重型材料。严禁在此过程中吊放塔式起重机上的任何材料。

(2) 当“上拉杆”连接条件不具备时, 可将脚手架搭设高度设置在12 m。悬挑层生层混凝土的强度效果达到预期后, 就可着手组装斜拉杆, 以使其处在受

力状态,此后才可对工字钢悬挑梁进行脚手架的搭设控制。

4.7 斜拉杆上端“连接拉环”的预埋及安装

在悬挑层的上一层混凝土浇筑前,将斜拉杆“上端拉结点”的预埋件(150 mm长)布置好。待外侧模板拆除,混凝土强度达到规定要求后(一般在混凝土浇筑后48 h左右),开始把“双耳拉环”扭入预埋件内连接,并将“斜拉杆”连接好,同时调节至受力状态。最后再将外架往上搭设至20 m(以内)^[2]。

5 外脚手架施工要求

5.1 脚手架材料选择

建筑工程在搭设钢管脚手架过程中,应借助可锻造扣件。此设备应遵循既定技术规范标准,交由具备扣件生产许可证的厂家生产。扣件生产规格除了要与钢管匹配,贴合面保持平整,活动位置灵活,还要保证没有气孔、裂纹以及砂眼等缺陷。与钢管夹紧时,扣件开口部位的距离应大于5 mm。在保证钢管螺栓拧紧力矩达到65 N·m过程中,不得对其造成破坏。如采用原扣件,需交由具有国家资质的试验单位对其抗滑力进行试验,结果满足设计性能要求,才可投入施工使用。对钢管落地脚手架的施工,应选用外径为48 mm、壁厚为3.0 mm、强度等级为Q235-A的钢材。脚手架钢管的表面应保证光滑平直,不得存在分层、裂纹、压痕、硬弯以及划道等问题。新选用的钢管,应具备出厂合格证书。在着手脚手架施工作业前,应对进入场地的钢管进行取样检测,交由具有国家资质的试验单位来进行抗拉与抗弯等方面的力学试验。确定新钢管达到设计性能质量要求后,才能投入施工使用^[3]。

5.2 脚手架搭设安全注意事项

(1) 脚手架搭设前应对附件进行逐一检查,不能存在损伤、锈蚀以及变形等问题。

(2) 搭设脚手架时,结构外缘楼面弹线应保证建筑物与脚手架距离的一致性。

(3) 脚手架及附件吊运捆扎牢靠,避免垂直运输过程中会出现散落现象。与此同时,还要避免因捆扎方式不当对脚手架及其附件使用造成损坏与变形影响。

(4) 只有在影响施工操作时方可拆除脚手架内侧的交叉杆,不能全部拆除而影响脚手架的稳定性。至操作完毕应立即装齐全部交叉杆。绝对禁止外侧交叉同时拆除。当拆除一侧的交叉杆时,脚手架上下步必须满铺脚踏板或水平架。

5.3 脚手架搭设流程及要求

5.3.1 立杆间距

工程设计对立杆与建筑物距离提出了0.3 m要求,故而在脚手架底部位置的立杆,应采用不同长度的钢管,以参差状态布置,并使钢管立杆对接接头呈现交错布置。高度方向上,钢管与接头应错开超出500 mm距离。同时,相邻接头不能作用于同步同跨内,如此就可为脚手架搭设的整体性提供保障。与此同时,脚

手架应在横纵方向设置扫地杆,并连接在立脚点杆上。扫地杆应与底座距离保持20 cm,且立杆垂直偏差应控制在1/400高架以内。

5.3.2 大横杆、小横杆设置

脚手架高度上,大横杆间距设置为1.5 m,以为立网挂设提供便利条件。大横杆应作用于立杆内部。外架应按照立杆与大横杆交点部位进行小横架设置。具体就是将其两端固定于立杆,以使空间结构能够实现整体受力目标。

5.3.3 脚手板、脚手片的铺设要求

脚手架里排的立杆与结构层间隙,应铺设竹脚手板。其中板宽为200 mm,里外立杆,则应铺设无探头的脚手板。在满铺层脚手片的同时,要保证其与墙面垂直且横向铺设。当铺设到位后,不得存在空位。对无法满铺位置,应采取必要的防护措施。即脚手片应采用双股12 #~14 #铅丝进行绑扎处理,且在4点以上。绑扎要牢固,且交接部位处于平整状态。值得注意的是,铺设作业过程中应选用无缺陷的脚手片。如发现脚手片存在破损问题,应及时进行更换处理^[4]。

5.3.4 连墙件

当建筑工程楼层实际高度超过4 m时,应对水平方向进行加密处理。如果建筑物楼层高度超过6 m,则要在水平方向上每间隔6 m的位置使用一道斜拉钢丝绳来进行加固处理拉结点,需要在转角的范围内和顶部位置进行加密处理,同时再转角1 m范围之内,需要根据垂直施工方向每间隔3.6 m设置出一道拉结点。拉结点需要保证充分固定,避免出现严重的位移或者变形等情况,需要尽可能将其设置在外架横杆的连接点位置。除此之外,墙体装饰段拉结点也需要满足上述施工技术要求 and 标准,在施工过程中去除拉结点过程中,需要保证重新补设临时性拉节点,提高外架结构的安全性和稳定性。

6 结束语

综上所述,通过新型梁侧悬挑承力架的有效应用,可以有效解决传统悬挑架使用过程中存在的弊端和不足,整个安装工作流程更加方便,搭设工作效率更高,同时可以节省大量的工程施工材料,在施工中可以和建筑工程的主体模板施工之间进行有效衔接,进一步提高高层建筑工程的施工安全性和施工效率。

参考文献

- [1] 蒋锐.高层建筑梁侧悬挑脚手架施工技术研究:以和顺·沁园春住宅楼施工为例[J].安徽建筑,2021,28(1):60-61.
- [2] 黄育平.建筑工程悬挑扣件式钢管脚手架施工技术[J].中国住宅设施,2020(11):110-111.
- [3] 李峻.活动式斜撑超长悬挑脚手架在建筑异型外立面施工中的应用[J].福建建设科技,2019(5):57-59,85.
- [4] 曲建军.高层建筑型钢悬挑脚手架设计及施工技术研究[J].建筑安全,2018,33(1):32-34.