

Research and Application of Arc Glass Curtain Wall Installation Technology

Ga Zhang

Shaanxi Construction Engineering Third Construction Group Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract

The exterior curtain wall of the urban comprehensive project of Wanda Plaza in Linqu is designed with beautiful shape and concave convex. While meeting the building facade effect, it brings a lot of inconvenience to the construction. The undergraduate research project is a series of research and application conducted to meet the safety and quality requirements of building construction according to the curtain wall design drawings and relevant national specifications.

Keywords

beam holding hanging basket; arc glass curtain wall; cost saving

弧形玻璃幕墙安装技术的研究与应用

张嘎

陕西建工第三建设集团有限公司, 中国·陕西 西安 710000

摘 要

临胸万达广场城市综合项目外幕墙设计造型优美、凹凸有致。在满足建筑立面效果的同时,给施工带来很多不便。本科项目根据幕墙设计图纸及相关国家规范,为满足建筑施工安全及质量要求,进行的一系列研究与应用。

关键词

抱梁式悬挂吊篮;弧形玻璃幕墙;节约成本

1 引言

随着设计理念的更新,商业建筑造型不断多样化,临胸万达广场城市综合项目外幕墙设计开创万达广场史上的第一次变革,主体结构共有三层,为达到造型优美的外立面效果,每层都设计不同悬挑长度悬挑梁。且为达到万达集团对幕墙高度的要求,在屋面上外围又设计两层花架梁,且花架梁均设计有挑向外侧的悬挑梁,最大悬挑达到4.1m。由悬挑梁作为幕墙龙骨的支点,且每层悬挑长度、悬挑范围不一,对外幕墙的施工造成很大的施工难度。若采用外脚手架施工,脚手架需搭设4~5排,架体高度为26m,搭设难度大、造价高且工周期长,现场安全不宜控制,且影响室外工程进度,造成工期延后,成本增加。

2 抱梁式悬挂机构吊篮的概念

抱梁式悬挂机构吊篮是为了解决屋面上为花架梁时吊篮无法搭设在结构板上而进行的工艺改造^[1]。吊篮安装时不采用配重块,用Φ20 U型卡具将吊篮前后支腿固定在花架

梁上,从而实现外幕墙施工的目的。相对外脚手架而言,达到施工方便、安全可靠、节约成本、加快施工进度目的^[2]。

3 项目实施的必要性分析

建筑行业只有不断创新才能进一步提升和发展,由于传统脚手架技术比较落后,中国建筑施工质量并不高,与其他国家相比,还存在一定差距。而将抱梁式悬挂机构吊篮应用于建筑行业,具有通用性,解决了很多建筑技术难题,推动建筑行业水平进一步发展,增强了建筑行业的创新性,从而逐步缩小与发达国家之间的距离^[3]。

根据外幕墙立面造型,1#入口、2#入口采用外脚手架施工,南立面、西立面幕墙采用抱梁式悬挂机构吊篮施工。

现场外脚手架正在拆除,人工、材料现场储备充足,脚手架搭设区域较小,施工方便、快捷;入口处因设置弧形雨篷,且悬挑长度较大,造型较为复杂。脚手架按照要求及需要铺设脚手板,雨篷钢结构悬挑部分施工安全、可靠。

南立面、西立面采用抱梁式悬挂吊篮施工,避免大面积搭设钢管脚手架,降低了设施料租用成本和人工费。吊篮安装比脚手架搭设速度更快,节约了工期。同时,由于采用吊篮施工,不影响车库顶板防水层施工及室外工程施工,避免了交叉作业带来的影响,缩短工期。

【作者简介】张嘎(1986-),男,中国陕西榆林人,本科,工程师,从事建筑施工技术管理研究。

本项目能够达到施工方便、安全可靠、节约成本、加快施工进度目的。

4 项目实施的可行性分析

①项目具备充足的研究型人员,及各项丰富的硬件设施,以满足展开研究的各项条件。外墙施工作业班组施工经验丰富,有多个万达广场外幕墙施工经验,技术力量雄厚。吊篮安装有具备特种作业操作资格证的人员且具备类似施工经验。

②本项目科研人员在施工、技术改造等方面做了大量的工作。对涉及的材料进行分析研究。设施料现场储备充足,能够满足需求,不会影响本项目的实施。U型卡具经多方考察,确定由供应悬挑脚手架U型卡具单位供应。

③吊篮在工程中较为常用,县城有足够的数量可提供使用。吊篮安装采用35t吊车起吊,现场汽车吊较多,不会影响吊篮安装。

④吊篮安装时,外脚手架已全部拆除完毕,大部分设施料已堆场,现场较为整洁。7m宽环形道路通畅,吊车支设条件较好。

5 项目风险与不确定性

①西立面长度116m、南立面长128m,顶面标高多,且不同标高由斜梁过度,可能会对项目开展及研究带来一定

的难度。

②本项目多数玻璃幕墙不在同一垂直面,分析研究难度较大。

③本项目玻璃幕墙线条太多,弧形随处可见,且凹凸众多,会给项目的实施带来一定的不确定性。

6 关键技术总结

针对科研项目形成的关键技术逐项进行详细总结,包含以下内容。

6.1 简介

①U型卡具设计、制作(图1为U型卡加工示意图)。

②抱梁式悬挂机构吊篮安装(图2为吊篮安装示意图)。

③弧形玻璃幕墙龙骨安装。

6.2 特点

①U型卡具造价低,施工速度快,能够周转利用,残值高,安全性能好。

②抱梁式悬挂机构吊篮安装施工较快,但由于吊篮安装在25m高的花架梁上,高空作业危险性大,需要吊车将备用吊篮先吊放置在花架梁上作为安装吊篮支架的操作平台,安装工人必须具备较高的高空作业经验。

③弧形玻璃幕墙龙骨安装必须是有较高技术水平和焊接等级操作工人,后置埋件定位放线准确、龙骨按照设计图纸提前放样加工。

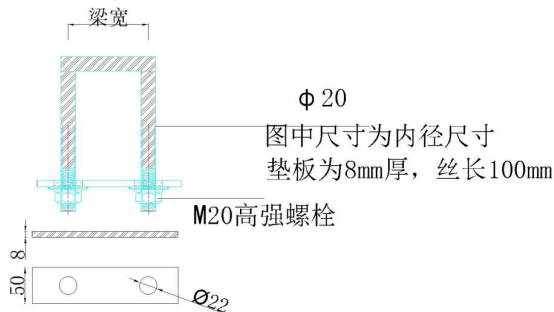


图1 U型卡加工示意图

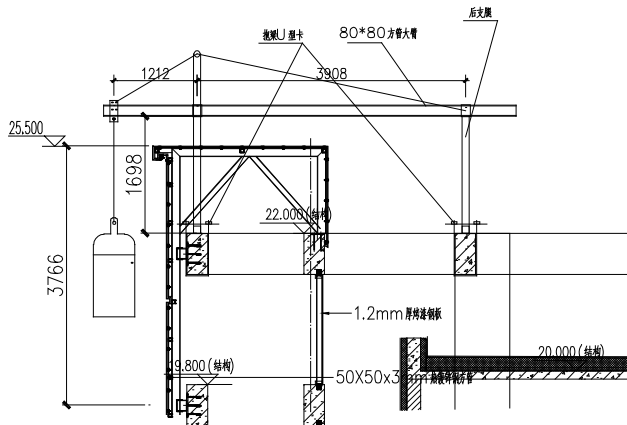


图2 吊篮安装示意图

6.3 重难点分析

①由于吊篮安装在25m高的花架梁上,高空作业危险性大,需要吊车将备用吊篮先吊放置在花架梁上作为安装吊篮支架的操作平台,安装工人必须具备较高的高空作业经验,安装难度及大。

②弧形玻璃幕墙弧形跨越整个外立面,西立面长度116m、南立面长128m,顶面标高多,同一立面多条弧形交汇,分段施工对定位放线精度要求较高。为保证龙骨自身的安全性,严格控制焊接质量,施工一段、满焊一段。

6.4 技术水平及创新性

①普通式悬挂机构吊篮在施工时经常能看到,但经过研究、深加工的抱梁式悬挂机构吊篮施工中很少见。

②弧形玻璃幕墙在商业外墙中到处可见,但幕墙附着于这种规模的悬挑梁及花架悬挑梁结构比较少见,且弧形跨越面积大、多条弧形交汇、不同材质面板相交。

6.5 技术措施

6.5.1 抱梁式悬挂机构吊篮安装

- ①悬挑梁混凝土强度必须达到设计强度;
- ②U型卡具设计经设计验算,能够达到抗拉要求;
- ③吊篮安装前编制专项施工方案经审批后方可实施;
- ④U型卡具进场后需进行复试,安装后要定期检查;
- ⑤吊篮安装完成后进行综合验收,合格后方可投入使用。

6.5.2 弧形玻璃幕墙龙骨安装及面板安装

①对大楼建筑整体控制和细部测量,布设测量控制网点,使幕墙的点接式接驳爪安装时能据此精确定位。

②根据现场测量的精确数据,细化设计,设计详细幕墙施工图,详细标明幕墙与前后、左右、上下坐标轴线及水平标高和垂直标高的尺寸关系,以便安装施工。

③对于复杂的工程结构(如转角、斜角),或建施图纸与实际尺寸有出入的部分,应在图纸中注明并得到甲方的书面同意。

④设计材料生产加工图。

⑤幕墙施工时,应满足设计图纸中安装弧度控制在误差允许范围内。

⑥应特别注意与周边铝板幕墙阴、阳角节点的细部处理和防水措施。

7 玻璃幕墙施工工艺

7.1 施工顺序

弹线定位→埋件安装→支座及立柱的安装→横梁安装→铝型材基座安装→防火封堵安装→面板安装→装饰条的安装→打胶清理。

7.2 玻璃幕墙安装方法

7.2.1 弹线定位

根据幕墙分格大样图和标高点、进出位线及轴线位置,

采用垂准仪、钢丝线、测量器具及水平仪等工具在主体上定出幕墙平面、立柱、分格及转角等基准线,并用经纬仪进行调整、复测。水平标高要逐层从地面向上引,以免误差累积。

7.2.2 支座及立柱的安装

支座与立柱的连接。考虑到施工安装的安全性及可操作性,立柱在安装之前首先将支座和立柱连接起来,支座与立柱接触处加设隔离垫,防止电位差腐蚀,隔离垫的面积不能小于连接件与竖料接触的面积。连接完毕后,用绳子捆扎吊出楼层,再进行就位安装。

7.2.3 立柱的分格安装控制

立柱的安装依据竖向钢直线以及横向鱼丝线进行调节安装,直至各尺寸符合要求,立柱安装后进行轴向偏差的检查,垂直偏差控制在 $\pm 1\text{mm}$ 范围内,竖料之间分格尺寸控制在 $\pm 1\text{mm}$,否则会影响横料的安装。

底层立柱安装完毕后,在安装上一层立柱时,两立柱之间安装插芯,立柱安装调节完毕,两立柱之间打胶密封,防止雨水入侵。上下连接插芯长度不得小于250mm。

7.3 横梁安装

立柱全部安装完毕后进行横梁的安装,横梁未安装之前,首先将横梁插芯焊接固定在立柱上,将横梁担住。然后横梁另一端焊接固定在立柱上。横梁承受玻璃的重压,易产生扭转,横梁采用3面焊接,插芯采用4面焊接。

7.4 钢框喷涂

钢框架安装完毕校准满焊完成,喷涂氟碳漆,按照标准喷涂工艺流程喷涂,两遍底漆一遍面漆。

7.5 铝合金基座安装

氟碳漆喷涂完成检查合格后安装铝合金基座,基座两侧与钢框对齐,中间加2mm尼龙垫片,用 5×15 螺丝固定。

7.6 玻璃压块及玻璃垫块安装

玻璃板块的副框通过压块固定在铝合金框上,压块的安装应符合设计要求,且从板边100mm处布置间距不大于300mm,用锚栓倒扣连接紧固。

7.7 明框部位玻璃垫块安装

在安装玻璃板块之前在横梁上先放上长度不小于100毫米的氯丁橡胶垫块,垫块放置位置距边 $1/4L$ 处,垫块长度不小于100mm,厚度不小于5mm。每块玻璃的垫块不得少于2块。

7.8 玻璃板块安装

待压块、玻璃垫块安装好后,进行玻璃板块的安装,将玻璃板块轻轻地挂在横梁上向左右移动,推入压块内,玻璃下端搁在玻璃垫块上。依据垂直分格钢丝线进行调节,调整好后再拧紧锚栓。

玻璃板块依据板块编号图进行安装,施工过程中不得将不同编号的板块进行互换。同时,注意内外片的关系,防止玻璃安装后产生颜色变异。

7.9 装饰条的安装

外装饰条安装之前应利用线锤将内压板调整为横平竖直,然后再进行装饰条的安装,装饰条安装应用橡胶锤进行击打安装,竖向装饰条应通装。

7.10 打胶嵌缝

①玻璃板块安装后,检查整个板面是否横平竖直,检查合格后填塞泡沫棒进行打 V 胶。

②充分清洁板材间的间隙,不应有水、油渍、灰尘等杂物,应充分清洁粘结面,加以干燥。

③打胶的厚度为缝宽度的 1/2。胶缝必须均匀,连续饱满刮胶必须平滑。接头不留凹凸,纹路等缺陷。硅酮建筑密封胶在接缝内应两对面粘结,不应三面粘结。

④贴胶带纸牢固密实,转角及接头处连接顺畅且紧贴板边。胶带纸粘贴时不允许有张口、脱落,不顺直等现象。

⑤打胶完毕后,应及时把污染板面的胶清理干净。

8 效益分析

①该成果能够保证安全,有利于现场安全生产管理。

②该成果能够有效缩短工期,大大减少钢管租赁费用及劳动力消耗,节约施工成本。

③该成果不需要搭设全立面脚手架,能够有效避免对室外工程的影响,缩短工期。

④每平方米节约造价 40 元 /m²。

本成果在同类型项目施工中具有优异系统性、完整性等特性,弧形玻璃幕墙安装技术的研究与应用针对屋面是花架梁工程均适用。本项目主要研发能够达到安全可靠、节材、环保、降低施工成本、提高施工功效的目的。

9 结语

随着中国建筑行业的不断发展,商业建筑造型越来越多,施工难度不断增加,传统的脚手架搭建技术已经不能满足建筑行业的施工需求。因此,在施工中,遇到传统工艺不能满足施工要求时,必须创新出新的施工工艺,既能够达到安全可靠,同时加快了施工进度和节约成本。

参考文献

- [1] 梅献.建筑施工玻璃幕墙施工技术的研究与实际应用[J].门窗,2020(1):3.
- [2] 罗卫军.大板块无肋全玻璃幕墙施工安装技术研究与应用[J].建设科技,2020(3):5.
- [3] 蔡英康,刘勇庆,范伟,等.多曲面异形组合幕墙体系施工技术研究与应用[J].山西建筑业,2020(4):2.