

建筑工程单元式幕墙施工技术分析

董军坤

(中交建筑集团有限公司, 北京 100010)

摘要 本文重点分析了建筑工程单元式幕墙施工技术,以江西机电职业技术学院赣江新区校区建设项目(一期)为例,详细阐述了单元式幕墙的施工准备、板块与平面布置、吊装运输机具的选择及使用等方案部署,以及起吊、翻转和插接、调整、预埋件埋设与收口、板块安装与密封等关键技术工艺,提出单元式幕墙安装防护棚、人员防护安全部署和吊装安全等措施,以期对确保单元式幕墙施工效果达到既定目标有所裨益,从而提高建筑工程幕墙施工水平。

关键词 建筑工程; 单元式幕墙; 幕墙板块; 吊装运输; 安全生产

中图分类号: TU74

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.10.036

0 引言

建筑工程中幕墙结构作为主要装饰结构形式,其具备美观性、整体性,对提高建筑工程运行水平有积极作用。单元式幕墙作为建筑幕墙中主要的施工方式,采用工厂预制的方式完成生产,其现场施工快速、结构稳定、便捷性好,还能提高幕墙结构的气密性以及水密性。单元式幕墙采取工业化生产的方式,使得各个结构模块尺寸精度较高,质量性能稳定,满足幕墙施工需求。近年来建筑工程技术发展速度加快,单元幕墙施工技术水平日益提升,取得更多成果,不断进行工艺优化,使得单元幕墙性能得到全面提升。本文将重点分析建筑工程单元式幕墙施工技术,制定详细施工策略以保证施工效果合格,旨在对提高建筑工程幕墙施工水平有积极作用。

1 工程概况

江西机电职业技术学院赣江新区校区建设项目(一期)位于江西省九江市永修县,地理位置优越,周边分布着市政道路、水利等基础设施,现场施工难度较高。本项目合同总价4.19亿元,总占地面积268 881.04 m²,总建筑面积144 351.23 m²。由于本项目建设规模较大,且建筑形式较为特殊,其中幕墙采用的是单元式幕墙形式,整个建筑外观呈现出简约、艺术的感觉。此外,本项目幕墙结构设计中综合分析节能、降耗、环保、可持续发展,选取合理设计方案以提升其运行水平。

2 单元式建筑幕墙施工方案部署

2.1 施工准备

本项目采用单元幕墙结构形式,其具备整体性,提高建筑工程质量以及整体品质。本项目单元幕墙施

工开始前需按照技术标准做好技术准备工作,为确保建筑主体和单元幕墙结构连接具备稳定性,施工过程中选择强度较高的连接结构部件,并且将其预埋在墙体结构内部,使其安装位置精度合格,上下尺寸偏差2 cm以内,位置偏差3 cm以内。如果预埋件安装过程中经过检测发现存在偏差超出标准的情况,需及时采取调整措施使得连接部件安装的精度达到标准。同时,对各种施工材料进行质量检验,防止施工过程中存在质量不合格的情况影响单元幕墙施工效果。单元幕墙板运输到作业现场后,按照其规格、尺寸、使用范围分类存放,并保证地面处于平整度状态,以免因为存放管理不当造成单元幕墙损坏。此外,结合单元幕墙的施工要求制定详细施工计划和方案,并对单元幕墙各结构部件展开检测,使其现场施工具备安全性、稳定性^[1]。

2.2 施工板块与平面布置

建筑工程中采用单元幕墙结构形式,其幕墙由多个独立性的板块组合形成,其板块的加工质量和连接效果存在直接关系,也会影响整个幕墙的美观性。根据本项目单元幕墙施工工艺方案和技术标准,结合幕墙板块的尺寸以及安装需求,加强幕墙板块的吊装位置以及施工工艺控制,保证单元幕墙施工效果合格。同时,分析单元幕墙收口位置的具体情况,了解到施工过程中存在的难点,所以施工阶段合理布置每个板块收口点。针对不需要设置收口点的幕墙结构,也要按照施工预案安装作业以提高安装的精度。单元幕墙施工过程中吊装单元幕墙板块采用大型塔吊或工程电梯方式比较普遍,落实安全性保护措施,确保单元幕墙板块吊装精度合格,现场安装不受影响。此外,根

据设计方案和现场施工情况明确单元幕墙施工工艺方案,特别是加强收口位置的合理设计,并加强结构加工尺寸精度控制,使其性能与质量满足施工需求,进而保证单元幕墙施工效果达到目标。

2.3 吊装运输机具的选择及使用

建筑项目单元幕墙施工量比较大,现场吊装作业工程量较大,需选择合适的吊装设备以及技术才能确保吊装效果达到目标。同时,吊装施工阶段选择合适方式降低吊装以及安装成本。建筑工程施工过程中单元幕墙吊装以塔式起重机、工程电梯、悬挂式轨道吊车方式为主,结合施工需求选择适宜吊装设备,也可通过多种吊装设备的组合以提高吊装效率和工程质量。单元幕墙安装过程中利用相邻两个单元组件的插缝与主体结构连接,所以塔式起重机应用过程中无法达到应有的效果,也会延长工期、提升成本,通常不会选择塔式起重机作为吊装工具。而在单元幕墙吊装时应考虑到吊装设备的三维调整功能,目前市场上应用广泛的机械设备根本无法满足吊装需求。为确保本项目单元幕墙吊装满足施工标准,吊装阶段采用多种设备搭配作业方式,发挥多种设备的优势以提高吊装效率和施工质量。施工阶段选用悬挑型组合轨悬挂式单轨吊车作为起重设备,提高单元幕墙的吊装效率和质量。除此之外,单元幕墙施工时也要根据现场实际情况划分施工区域,确保幕墙板能够精准吊装,并且缩短吊装设备使用时间,及时完成吊装作业^[2]。

3 单元式幕墙施工技术工艺

3.1 单元式幕墙板块的起吊

单元幕墙板块吊装作业开始前,需使吊钩和板块紧密连接,确保吊装达到牢固性标准。吊装架设计时符合其力学特性,能够有效分散板块重量,防止单点位置受力过大造成结构损坏。汽车吊装的过程中保证幕墙板块处于缓慢上升的状态,一般吊装速度为 5 m/min 以内,并且保证速度均匀,避免急加速、急减速而引发掉落等安全事故。每块幕墙板吊离到距离地面 1 m 左右高度时,需暂停吊装并检测安全性,如吊装绳是否紧绷、板块是否水平且无倾斜。检测结束后,需按照 10 m/min 的速度将其吊装到安装位置。整个吊装过程中实时关注现场的风向、风力等,结合现场情况调节吊装姿态使得吊装具备平稳性。

3.2 单元式幕墙板块的翻转和插接

本项目单元幕墙施工的过程中,翻转架作为重要辅助设施,需加强设计以提高单元幕墙安装精度。翻

转架设计过程中应确保其承载能力合格,至少按照 1.2 倍单元幕墙的重量作为安全系数设计。假设单元幕墙板块重量为 800 kg,则翻转架承载能力应控制在 960 kg 以上。翻转过程中保持动作平稳,防止大幅动作而造成安全性事故。同时,翻转过程中利用手动或电动葫芦翻转,速度为每分钟 5° 左右,使其翻转到正常角度,且板块安装间隙在 5 mm 以内。

在单元幕墙安装施工中,相邻板块的插接缝隙应严格控制,设定为 10 ± 2 mm,确保其配合精密度合格,排水效果达标。单元幕墙插接过程中采用定位销或定位装置连接,插入速度设定为 10 cm/min,防止过快或过慢导致板块损坏。单元幕墙插接阶段要对板块展开检测,使其水平度、垂直度合格。利用激光水准仪校正检测,安装精度偏差在 ± 2 mm 以下。

此外,板块安装过程中利用放置垫片或者通过板块自身微调节结构,确保平整度、接缝均匀性合格,提高单元幕墙安装质量^[3]。

3.3 单元式幕墙板块调整

在单元幕墙板块安装施工中,板块调整是提高安装质量的关键。针对单元幕墙板块安装实际情况,结合个别板块存在的问题采取调整措施,使其具备平整性。同时,单元幕墙板块安装阶段需分析其各个结构位置的受力情况,使板块调整达到规定标准。而在板块调整阶段控制调整幅度,采取微调措施使其安装精度合格,避免调整幅度过大出现相邻板块应力集中的现象。此外,调整结束后对单元幕墙板块安装精度展开检测,使其安装达到精准性。

3.4 单元式幕墙预埋件的埋设与收口

单元幕墙施工技术应用阶段,预埋件设计极为关键,需执行设计方案和技术标准,确保各预埋件安装精度达标,其偏差不超过 ± 5 mm。根据单元幕墙的施工技术标准,预埋件制作过程中以热轧钢板作为主要材质,其尺寸结合单元幕墙板块荷载能力设计,通过规格为 $200 \times 200 \times 10$ mm。预埋件现场安装过程中保证和主体结构钢筋紧密连接,通过焊接方式连接固定,其焊缝长度超过预埋件边长的 0.7 倍,并且采取双面焊接方式提高焊接强度和稳定性。混凝土浇筑作业开始前先将预埋件表面进行清理作业,确保其没有锈蚀、油污并喷涂防锈漆,从而延长使用寿命。混凝土浇筑完成后,在振捣环节实时关注预埋件的状态,避免操作不当出现预埋件变形损坏而影响单元幕墙的连接强度^[4]。

预埋件安装完成且检测达到技术标准,即可进入

收口环节。该阶段需对预埋件安装效果展开检测,保证其外露部分达到平整性效果,没有歪斜、扭曲等情况,且防腐蚀结构完整。收口操作中根据单元幕墙板块施工需求现场预设足够调整空间,一般将缝隙设定为5~10 mm之间,并在安装过程中采取措施调整。收口施工中选择合适的材料极为关键,选择和幕墙板材相匹配的金属材料或塑料条,尺寸、形状按照现场施工情况设计,确保安装结束后缝隙达到均匀、美观性。收口施工后对该位置采取清洁处理措施,将胶水、灰尘等杂物全部清理干净,使得收口部位具备平整性、整洁度,确保后续单元幕墙施工后密封性合格,安装强度和稳定性达标。

3.5 幕墙板块安装与密封

项目单元幕墙板块安装阶段需严格执行设计方案和技术标准,加强现场数据检测,使得各板块安装位置具备较高的精准性。按照本项目设计方案,单元幕墙板块水平缝和竖缝错缝宽度不超过 ± 1 mm,板块垂直度和水平度偏差控制在 ± 2 mm以内。单元幕墙板块安装施工时,各板块采用专用的转接件和预埋件连接,并且各连接部件的紧固力矩达到设计标准。如M12螺栓紧固力矩为80~120 N·m之间,从而使连接强度合格且不会对连接件以及单元幕墙板块产生破坏影响。单元幕墙板块安装结束后需对该位置进行密封处理,密封胶条或密封胶达到设计标准。本项目设计方案中密封胶采用硅酮结构密封胶,其固化时间短、拉伸强度高、断裂伸长率小,各项性能指标满足单元幕墙安装施工需求。填充密封胶前需对缝隙内部进行清理,确保没有灰尘、油污等杂质,并且保证将缝隙宽度设定为5~150 mm之间,从而使其密封效果达到目标。为确保密封胶填充达到紧密性,密封胶填充环节采用打胶枪进行,速度均匀,防止发生气泡、断胶等情况。打胶结束后对缝隙位置表面进行修整处理,使其具备平整度、光滑性,且没有裂缝、气泡等缺陷^[5]。

4 单元式幕墙施工安全生产的相关要求

4.1 安装防护棚

单元幕墙施工主要布置在建筑外立面上,所以安全事故发生概率较高,面临较多安全风险。为保证单元幕墙施工时具备较高安全性,施工阶段秉承安全生产的理念,需在下部设置防护棚,避免石块、泥块、螺丝、板块或其他物料掉落而对人员造成伤害。根据本项目单元幕墙施工标准,建筑外立面防护棚安装中悬挑高度达到3 m,具备较高的安全性^[6]。

4.2 人员防护安全部署

针对建筑工程单元幕墙施工需求,外立面沿着周边位置,使用直径8 cm以上钢丝作为安全绳,两侧绑扎具备牢固性、可靠性,避免发生脱落现象。单元幕墙施工阶段所有工作人员秉承安全理念,确保安全绳具备牢固性、可靠性且佩戴安全带装置。施工过程中所有的施工机具、设备都要配置防坠落措施,并且保证建筑物周边1 m范围内禁止放置任何物料。此外,吸盘吸附的位置达到清洁、光滑性效果,避免存在灰尘、其他杂质等导致吸附强度不足而引发安全风险。

4.3 吊装安全措施

单元幕墙施工过程中吊装设备作为关键性的配套设施,应保证吊装设备具备较高的安全性以提高现场施工作业效果。吊装系统在投入使用前对其机械强度展开检测,并严格遵循国家标准规定选择合适配件。吊装装置设置过程中保证各结构连接部件具备连接强度,采取焊接方式连接时禁止存在任何焊接缺陷。此外,悬臂吊车禁止独立进行单元幕墙的吊装作业,需按照设计标准进行配重设计,并且布置有夹轨器以及防滑装置。

5 结束语

建筑工程幕墙结构施工中采用单元幕墙施工技术,具备较高的美观性和便捷性,保证建筑工程施工效果合格。而在单元幕墙施工阶段应对各结构部件展开检测,保证单元幕墙施工效果达到既定目标,避免存在严重的安全和质量问题。此外,单元幕墙施工技术不断优化改进,将先进施工措施应用到实际中,从而提高单元幕墙施工水平。

参考文献:

- [1] 闫红娥.浅析单元式玻璃幕墙设计与施工技术[J].居舍,2023(14):96-98.
- [2] 张雄科.建筑工程中单元式幕墙施工技术要点探讨[J].中国建筑装饰装修,2023(08):167-169.
- [3] 张鹏.高层建筑中单元式幕墙施工技术的运用[J].四川建材,2024,50(08):130-132.
- [4] 吉明军,李鹏,史宪晟,等.南昌东站插接离缝式双曲铝板幕墙施工技术[J].铁路技术创新,2024(04):152-158.
- [5] 刘超,袁由军.单元式幕墙施工技术要点[J].中国建筑装饰装修,2023(18):136-138.
- [6] 秦锐,王英.超高层屋面大悬挑构架及铝板幕墙施工技术[J].建筑技术开发,2022,49(21):80-82.