

# 现代高层建筑幕墙施工技术应用及质量控制分析

王龙

中铁二十一局集团第一工程有限公司

**摘要：**现代高层建筑是一类施工范围广泛，市场需求旺盛的房地产施工建设模式，其可以最大限度地缓解土地资源紧缺和建筑房屋可使用面积需求不断扩张之间的矛盾，并且能够节约土地承包费用，为整个房屋建筑的造价成本控制提供有效的支持。建筑幕墙对高层建筑有良好的造型能力和装饰效果，同时适应建筑围护结构功能需求，构成现代地标等有影响力特色建筑物的重要组成部分。本文对现代高层建筑幕墙施工技术应用及质量控制进行分析，以供参考。

**关键词：**高层建筑；幕墙施工；应用控制

## 引言

建筑幕墙包括面板和支承结构，主要发挥着装饰和围护作用，可以降低外界对于建筑物的侵扰。幕墙工程属于新型技术，缺乏针对性的质量控制体系，一些施工单位不够了解幕墙施工技术，同时缺乏专业的技术人员，导致幕墙工程不达标。施工人员需要全面控制和把关幕墙工程项目，控制幕墙工程各个环节，使幕墙工程安装水平不断提高。

### 一、建筑玻璃幕墙概述

作为一种兼具美观与实用功能的装饰技术，玻璃幕墙施工技术的重要性毋庸置疑，其甚至成为现代城市的重要标志。玻璃幕墙不仅具有良好的视觉效果，还因为良好的透光性而能有效降低照明强度，进而具备节约能源的功能。在现代建筑中，玻璃幕墙的种类较多，常见的包括全玻璃墙、框玻璃墙以及点支撑玻璃墙等。其中以点支撑玻璃幕墙作为一种新型玻璃墙，在保证美观度的同时，也能满足强度方面的标准要求。

### 二、种类

基于目前的建筑项目幕墙施工技术来看，在现代高层建筑中，幕墙使用的材料种类包含金属板、玻璃幕墙、彩色混凝土挂板幕墙、石材板幕墙等，就不同类型的幕墙种类来看，其设计和使用时也有一定差异，这里的金属板幕墙以及玻璃幕墙在目前的高层建筑中应用比较多，相关幕墙的设计原理以及操作方式上也有一定的相同点。相对而言，玻璃幕墙在高层建筑中的装饰效果更好，例如现代高层写字楼多使用玻璃幕墙。也可以将金属构件和玻璃面板相结合，所以在玻璃幕墙中，又包含框支撑玻璃幕墙、点支撑玻璃幕墙以及无框全玻璃幕墙这几类。

### 三、幕墙工程施工质量控制要点

#### (一) 明确质量管理目标

在幕墙工程施工之前，要细化质量目标和对象，有效控制幕墙工程各项准备工作，不断提高幕墙工程管理工作的实效性，保障幕墙施工前质量管理工作的全面性和可靠性。

#### (二) 优化专项施工方案

有序开展幕墙工程施工需要注重不断优化专项施工方案，结合施工设计图纸和相关规范标准，全面审查资料的准确性，保障后续施工建设效果，避免在施工中出现冲突，导致最终施工效果受到影响。在优化施工方案工作中，可以发挥虚拟现实技术的作用，及时发现和解决各项问题。

#### (三) 加强材料进场验收

对预埋件、锚栓、锚固胶以及委托专业工厂车间生产的幕墙及龙骨，首先组织建立、建设单位组织验收，主要检查产品合格证和质量保证资料，同时对其外观质量进行抽检，部分要求进行复检的材料使用前随机抽验检测性能指标；幕墙工程上墙安装前将进场的构配件组装成若干试件，委托有资质机构对其耐风压性能、气密性和水密性进行检测，有抗震及节能要求的幕墙还应检测其变形能力及有关节能性能。

#### (四) 加强工序质量检查与要收

所有工序施工前进行图纸、施工方法、质量标准交底，完成幕墙安装工作后要加强对自检工作，通过抽样检测工作及工序交接检验，有效控制幕墙工程的质量。此外，要加强巡查隐蔽工程，检查验收每幅幕墙以及幕墙防渗性、美观度和橡胶条密封性。

## 四、高层建筑幕墙的主要施工技术

### (一) 测量放线

幕墙施工中测量放线是首要工作，这一工作的开展主要是对轴线以及标高进行检验，掌握预埋件的基本情况，明确标高和轴线是否存在误差等及漏埋情况问题。过程中做好对于原始数据的核对，掌握建筑外墙的竖向和横向相关参数和位置情况，并将相关的数据及时传达给龙骨、面板材料加工方。

### (二) 幕墙预埋件控制

开展这一阶段的施工安装，需要掌握埋件的全部信息和资料，确保埋件质量满足标准要求。首先，做好相关预埋件的外观质量检查工作，明确预埋件锚板和锚栓的材质、锚固深度及抗拔力等是否符合设计要求，同时检验预埋件的焊脚、焊缝、防锈情况等是不是满足要求。在幕墙预埋件控制中，以多轴线为基础，确保埋设位置准确。要重点把握幕墙和主体结构之间的连接预埋件位置和设计标准，一般应该保证埋件位置的偏差要控制在10mm范围内。预埋件应该紧贴模板，检测相关偏差范围能够满足要求。要确保预埋件受力均匀，设置相关的垫块，促进整体的成本以及施工周期能够满足要求。在进行混凝土浇筑的过程中，需要注意保护埋件，可适当延长振捣时长，确保混凝土浇筑中不会有过多的孔隙，提升浇筑的密实度。此外，要确保埋件安装牢固，在混凝土浇筑过程中，不得发生偏移。

### (三) 连接件的安装

连接件的安装质量与工程建筑玻璃幕墙的安装效果之间有着密切的联系。连接件的安装过程中，最需要注意的是防雷和防偏差。依照现行的高层建筑玻璃幕墙施工规范，施工单位在施工作业前，应根据建筑物的实际情况和安装构建特点提前设计应急方案应对由于连接件安装出现偏差而导致的后续影响。幕墙连接件的安装效果，对于后续的施工进度，施工质量，甚至是施工作业，人员的安全，都会造成严重的影响，所以必须将连接件的实用性、质量性、安全性放在首先考虑的位置。根据相关作业结果的数据比对行业规定，在进行连接件安装时，为确保安装稳定性和安全，最低要安装3根竖料，且两个相邻的竖料之间还需保持平整性。由于是高空作业，所以在进行焊接作业时，参与焊机工作的人员必须佩戴全套的安全设备，在具体作业之前，现场管理人员对作业人员的防护设备配备状态进行检查。焊接作业完成且验收合格后还应对其涂抹防腐漆避免其产生腐蚀现象。

### (四) 主龙骨安装

作为玻璃幕墙的主要承重部件，主龙骨的安装过程是否科学与合理，直接影响外观质量。对于竖骨料安置，需要以节点图为依据将其放置在两个连接件的中间，并采取螺栓初步固定的方式，适当调整防腐垫片的位置。为了进一步提高其固定效果，还需要在其中合理添加平整弹垫。在插件连接时，需要注意间距，一旦距离过短，将会导致十分严重的资源浪费，继而增加无效的施工成本。因此在连接插件时，需要把控插件位置，判断其间隔距离是否具有合理性。在安装龙骨时，需严格把控立柱高度差，同一楼层的立柱间的高度差应小于5mm，相

(下转第142页)

及时启动应急回灌井。

(5) 限制公交车和渣土车等大型车辆在基坑和居民区之间道路上行驶,限流到主体西侧临时道路上。

### (三) 新古北车站的保护措施

车站主体围护外边距离污水泵站外墙约7m,2号出入口距离污水泵站外墙约15.1m,3号出入口距离污水泵站外墙约17.3m。

(1) 主体车站标准段西侧采用54m地下连续墙隔断⑦2层;

(2) 3号出入口结构封底后开始2号出入口的开挖,避免主体车站西侧两个附属同步开挖。

### (四) 深基坑施工期间周边环境的保护措施

(1) 基于周边复杂的基坑环境,围护采用了1.2米厚,67米超深地墙,止水效果较好的十字钢板接头形式。同时为了确保成槽质量,防止槽段在位于②、③和④层软淤泥质黏性土发生坍塌,加深地墙两侧的槽壁加固深度以增强槽壁稳定性,由原设计的9米增加至15米深。

(2) 地墙施工完成后,做好地墙接缝的止水措施,采用MJS工法桩在开挖深度范围内进行地墙接缝处的止水施工。

(3) 严格按照“时空效应”理论,本着“分层、分块、对称、平衡、限时”的原则,先形成中部支撑,然后限时开挖分块土方及浇筑(架设)支撑,从每分块土方的开挖形成坑边支撑与中部已形成的支撑对接必须控制在规定时间内,尽量将地墙卸荷到施加支撑时间控制在16小时内,以控制基坑周围地层移动,保护基坑及周围环境的安全。基坑开挖须在20天前进行预降水,开挖过程中要求按需进行降水施工,水位降低在每层开挖面下1米以上。

(4) 钢支撑均采用自动轴力补偿系统,以围护结构的变形为主要测控目标。当某一层钢支撑安装完毕且平衡以后,方可继续向下挖土,该过程中,应对本层钢支撑各项参数进行重点监控。当变形趋势增大(测线曲线对应位置日变量 $>2\text{mm}$ ,或连续两日的日变量均大于 $1.5\text{mm}$ ),为限制变形系统会加大轴力自动伺服。增加轴力应采用分级加载,每次增加轴力不超过轴力设定值的10%。

(5) 采用第一道和第五道支撑为钢筋混凝土支撑,增加

(上接第68页)

邻的立柱高度差更应在 $3\text{mm}$ 以下。完成竖骨料安装任务后,还需根据施工标准调整整体位置,通常竖向相邻在2根以上,横向相邻需大于3根。同时,还需要把主梁垂直度与平面度控制在施工标准范围内,可以将拉起两根定位轴线所确定的水平面作为安装参考,且通常情况下需要通过吊锤控制高层建筑垂直度。

### (五) 次龙骨安装

在具体的施工准备阶段,需要利用柔性垫片对横梁与竖龙骨进行相应的处理后再利用不锈钢螺栓完成连接。安装横梁的过程中应确保安装的平整且拧紧螺丝钉,在骨架安装过程中还应通过刷两道厚度在 $100\mu\text{m}$ 左右的机富锌漆对其进行必要的防腐处理。此外为了能够防雷还应确保电气能够顺利流通。在对一层楼进行角码安装时需要严格遵守从下到上的安装顺序,安装后就需要的及时的对该楼层进行适当调整,以确保位置准确。

### (六) 再次放样复核

主次龙骨安装后需对主次龙骨轴线位置、立面平整度再次测量放样,绘制CAD图纸后与一次板材尺寸图进行对比,重点复核门窗洞口及阴阳角位置尺寸,将复合后偏差大于要求需修正尺寸的板材及时反馈给板材加工厂商。我中联重科华东基地项目初次施工铝板幕墙在龙骨安装后直接采用初次放样数据进行铝板加工,铝板幕墙安装后部分门窗洞口位置铝板四周不平衡受力导致幕墙扭曲立面局部不平整。因此,要特别注重龙骨

基坑整体稳定性;

(6) 做好坑内降水工作,对于坑内浅层潜水,采用真空深井降水措施对其进行疏干,预抽水时间不少于20天,且疏干井深度需与承压含水层顶保持适当安全距离,以免贯穿承压含水层顶;按照“分层降压”原则,对⑦2层、⑧2-2层承压水采用深井进行“按需减压”降水,在主体基坑内外针对⑦2层承压含水层单独布置水位观测井,根据地下水位监测结果指导降水运行。

(7) 开挖至基底设计标高后,采用早强混凝土尽快施工垫层,为减少基坑变形,可在垫层施工过程中增加H型钢以增强垫层刚度。结构底板应尽快施做,防止因基坑底暴露时间太长。

(8) 在基坑开挖前,现场应急物资按规范要求配备到位,并在开挖过程中做好日常性检查。对于基坑开挖过程中可能出现的地墙渗水等险情,应提前做好应急预案。

### 四、深基坑施工期间监测措施

(1) 采用信息化施工,重视信息技术与计算机网络的配合使用,对基坑施工的全过程进行监控,使得结构施工过程中地墙的变形、既有线的沉降能够及时处理。

(2) 做好每日巡检和监测分析工作,并定期组织联合巡检工作,全面的、全方位的对现场结构及周边环境安全进行的巡检。

### 结束语

综上所述,随着深基坑施工的进行,周边建筑物未发生大的变形和开裂,既有2号线也在正常运营,整体措施得当,周边各项监测指标亦在合理范围之内,强化安全施工意识、制定施工各阶段针对性的保护措施、全过程多维度的监测监控,是深基坑施工时对周边环境安全的重要保证。通过本项目的施工实践,总结一套切实可行的施工方法及保护管理措施,以期能为类似工程提供一点有价值的参考经验。

### 参考文献

- [1] 陈林,李明,许博,等. 全护筒桩基施工方法在临近构筑物桩基施工中的应用[J]. 市政技术, 2011(04):49-52.
- [2] 朱自强,王伟良. 基于地铁两侧大面积桩基施工对隧道结构影响分析[J]. 建筑施工, 2014(06):641-642+650.

安装后二次放样复核工作。

### (七) 玻璃安装

玻璃安装前需要确保安装部件的完整性,常见的部件包括立柱、铁件、钢架等,并需要针对特殊部件做与之相匹配的避雷、防锈以及保温处理。在核验面材质量与性能后,即可将其移动到指定的施工位置,遵从由下至上的顺序进行安装。为确保两块玻璃的平整度保持一致,需要以板缝水平度与垂直度等相关数据为基础,并在安装时尽量选择拉线法,以帮助提升其安装质量。通常情况下,玻璃的安装流程为就位一临时固定一拉线调整一最终固定,若在这一环节中有缝宽误差偏大的情况,则应将出现的这一部分误差分摊至各胶缝,以避免误差在同一位置集中表现。

### 结束语

幕墙工程施工比较复杂,涉及较多的工作程序,因为各种影响因素,影响到幕墙工程质量,这也突出了幕墙工程工序质量控制的重要性,明确质量管理工作的要点和重点,选择更加科学的施工技术,不断提高幕墙工程施工质量。

### 参考文献

- [1] 陈明,张治华. 高层建筑玻璃幕墙施工技术及其质量控制[J]. 住宅与房地产, 2018(3):185.
- [2] 盖玉萍. 建筑幕墙施工中的技术要点研究[J]. 住宅与房地产, 2018(5):104.