

试析高层建筑幕墙施工技术

王文富

浙江中南光伏幕墙科技有限公司 浙江 杭州 311221

摘要：高层建筑幕墙施工技术是确保建筑外观美观、功能完善的关键环节。幕墙作为建筑的轻质外墙体系，具备装饰与围护功能。施工涉及深化设计、预埋件安装、主次龙骨安装、玻璃与面板安装以及防火防雷措施等关键环节。技术要点包括精确控制施工精度、确保材料质量、强化安全防护与质量管理。面对技术挑战，需引入新技术、加强沟通协作并优化施工方案，以提升施工效率与质量。

关键词：高层建筑；幕墙施工技术；关键环节

引言：随着现代城市化进程的加速，高层建筑作为城市天际线的重要组成部分，其外观设计及功能性日益受到重视。幕墙作为高层建筑的核心元素，不仅承载着装饰与围护的重任，更关乎建筑的安全性、节能性及使用寿命。本文旨在深入剖析高层建筑幕墙施工技术，探讨关键施工环节与技术挑战，旨在为提升幕墙施工质量和效率提供理论与实践指导，促进建筑行业的可持续发展。

1 高层建筑幕墙概述

1.1 幕墙的定义与功能

(1) 幕墙的基本概念。幕墙，作为现代大型和高层建筑常用的轻质墙体，是通过金属框架或点支装置固定，并多采用玻璃、金属板、石材等轻质材料构成的非承重复合外墙体系。它像幕布一样挂在建筑物外围，不承担主体结构荷载，主要起装饰和围护作用。(2) 幕墙在建筑中的作用。幕墙在建筑中扮演着多重角色。首先，它极大地提升了建筑的美观性，通过多样化的材质组合和立面设计，赋予建筑现代感和艺术感。其次，幕墙具有良好的节能效果，尤其是中空玻璃幕墙，能够有效提升建筑的保温隔热性能，减少能源消耗。此外，幕墙还起到了保护建筑主体的作用，能够抵御风雨、温度变化及污染物的侵袭，延长建筑的使用寿命。同时，幕墙的采光性能也为室内空间提供了良好的自然光照条件，改善了室内环境。

1.2 高层建筑幕墙的类型

(1) 玻璃幕墙。玻璃幕墙是最常见的幕墙类型之一，以其通透、明亮的特点受到广泛欢迎。它不仅能够提供良好的视野和采光效果，还能通过反射周围环境，增加建筑的艺术美感。中空玻璃幕墙更是以其出色的保温隔热性能，成为高层建筑节能设计的首选。(2) 金属幕墙。金属幕墙将玻璃幕墙中的玻璃更换为金属板材，如铝复合板、单层铝板、蜂窝铝板等。金属幕墙具有轻

质高强、加工性能好、色彩丰富等特点，能够满足不同建筑风格和设计需求。同时，金属板材还具有良好的耐腐蚀性、防火性能和耐久性，为高层建筑提供了可靠的外围护结构。(3) 石材幕墙。石材幕墙则以石材面板和支承结构组成，具有天然材质的美感、高贵典雅的气质以及出色的耐久性能。石材幕墙能够有效地避免传统湿贴工艺出现的板材空鼓、开裂、脱落等现象，提高了建筑物的安全性和耐久性。

2 高层建筑幕墙施工技术的关键环节

2.1 幕墙深化设计

(1) 设计原则与要点。幕墙深化设计是高层建筑幕墙施工的首要环节。在设计时，需遵循安全第一、功能优先、美观实用的原则。设计要点包括：选择合适的幕墙类型，如构件式幕墙、单元式幕墙、全玻幕墙等，并确定幕墙的厚度、分格尺寸和开窗形式。同时，要考虑幕墙的耐候性、抗风压性、水密性、气密性等性能指标，确保幕墙在各种气候条件下的稳定性和安全性。

(2) 图纸会审与技术交底。施工单位需根据效果图及实际几何尺寸出施工图及集点大样图和结构计算书，并经过业主、设计的确认后进行图纸会审。图纸会审的重点是审查图纸是否符合技术规范要求，设计是否满足安全、合理、技术先进的原则，以及施工是否方便、合理、节约。同时，要对重点部位的设计意图、技术要求、难点及质保措施向施工单位作技术交底，确保施工人员明确设计要求，掌握施工要点^[1]。

2.2 施工前准备

(1) 施工现场布置与设备准备。施工前，需进行现场布置，包括放线测量、临时设施的搭设、施工机具的安装与调试等。同时，准备幕墙施工所需的设备，如电动吊篮、钢管脚手架、幕墙安装机具等。确保施工现场安全、有序，为幕墙施工提供良好的基础条件。(2) 原

材料检查与验收。幕墙施工过程中,原材料的质量至关重要。需对板材、密封胶、金属骨架等原材料进行严格的质量检验。要求材料的质量与性能符合要求,并有出厂合格证明、检验报告等。在材料进入施工现场前,需再次进行质量检查,确保材料无损坏、无污染,符合施工要求。

2.3 预埋件安装

(1) 预埋件的作用与设置要求。预埋件是幕墙施工中的关键构件,它主要用于连接幕墙与主体结构,提供固定点或连接点。设置预埋件时,需根据幕墙分格大样图和土建单位测定的实际尺寸,确定预埋件的位置、规格和数量。同时,要确保预埋件与主体结构连接的可靠性,连接部位的主体结构混凝土强度等级不应低于C30。

(2) 预埋件的安装与焊接技术。预埋件的安装应在主体结构浇筑混凝土时按照设计要求的位置、规格埋设。预埋件与钢筋或模板连接固定,防止在混凝土浇筑过程中产生位移。在混凝土浇筑过程中,若有偏差应及时纠正。预埋件的锚筋应置于混凝土构件最外排主筋的内侧,确保预埋件的稳定性和安全性。(3) 预埋件位置偏差控制与调整。预埋件位置偏差的控制是幕墙施工中的重要环节。若预埋件偏差超过规定范围,需采用先植筋,后预埋件,再浇筑混凝土的方案进行埋件调整。确保预埋件的位置准确,为后续的幕墙安装提供坚实的基础。

2.4 主次龙骨安装

(1) 龙骨的材料选择与预处理。龙骨是幕墙的主要支撑结构,需根据设计要求选择合适的龙骨材料,如钢材、铝合金等。龙骨材料需进行预处理,如除锈、防腐等,确保龙骨的使用寿命和安全性。(2) 立柱与横梁的安装顺序与要点。立柱的安装应先下至上进行,确保每根立柱的垂直度和相邻立柱的平行度。横梁的安装则应在立柱安装完成后进行,确保横梁与立柱之间的连接牢固可靠。在安装过程中,要注意控制立柱和横梁的间距和标高,确保幕墙的平整度和稳定性^[2]。(3) 龙骨安装的精度控制。龙骨安装的精度控制是幕墙施工中的关键环节之一。在安装过程中,要定期使用经纬仪、水准仪等测量工具对龙骨的位置、垂直度、水平度进行检查和调整。对于不符合要求的部位,要及时进行整改,确保整个龙骨体系的稳定性和精度。

2.5 玻璃与面板安装

(1) 玻璃板块的选择与运输。玻璃板块的选择要根据设计要求和实际施工条件进行。要确保玻璃板块的尺寸、厚度、颜色等符合设计要求,同时具有良好的抗冲击性、耐候性和透光性。在运输过程中,要采取有效的

保护措施,避免玻璃板块受到损坏或划伤。(2) 玻璃板块的初装与调整。玻璃板块的初装是将玻璃板块按照设计要求放置在龙骨上,并进行初步的固定和调整。在初装过程中,要注意玻璃板块的平整度和与龙骨的贴合度,确保玻璃板块不会因受力不均而产生变形或破损。同时,要对玻璃板块的垂直度、水平度进行检查和调整,确保幕墙的整体美观和稳定性。(3) 面板的固定与密封处理。玻璃板块初装完成后,需要进行正式的固定和密封处理。固定通常采用专用的固定件或螺栓将玻璃板块牢固地连接在龙骨上。密封处理则是为了防止雨水、风沙等外部环境的侵入,保护建筑内部空间的安全和舒适。密封材料的选择要考虑到其耐候性、弹性和粘附性等因素,确保密封效果持久可靠^[3]。

2.6 防火与防雷措施

(1) 防火层的设置与材料选择。高层建筑幕墙的防火措施至关重要。在设置防火层时,要根据建筑的高度、用途和防火等级等因素综合考虑。防火层通常采用不燃或难燃材料制成,如岩棉、玻璃丝绵等。这些材料在高温下能够保持结构稳定,有效阻隔火势的蔓延。同时,防火层的设置位置和厚度也要符合设计要求,确保防火效果达到预期。(2) 防雷系统的构建与接地处理。高层建筑幕墙的防雷系统也是保障建筑安全的重要组成部分。在构建防雷系统时,要根据设计规范和要求进行。防雷系统通常包括避雷针、避雷带和接地装置等部分。避雷针和避雷带应设置在幕墙的顶部和易受雷击的部位,以引导雷电电流安全地流入大地。接地装置则应与建筑主体结构的接地系统相连接,确保雷电电流能够顺利导入地下。同时,要对防雷系统进行定期的检查和维护,确保其始终处于良好的工作状态。

3 高层建筑幕墙施工中的质量控制与安全管理

3.1 质量控制要点

(1) 施工过程中各个环节的质量检验与验收。在施工过程中,每一个环节都需要进行严格的质量检验与验收。这包括但不限于原材料的检验、预埋件的安装检验、龙骨的安装检验、玻璃板块的安装检验等。每一道工序完成后,都需要由专业的质检人员进行检验,确保施工质量符合设计要求和相关标准。对于检验不合格的部位,必须及时整改,直至达到合格标准后方可进入下一道工序。这种严格的质量控制流程,有助于确保整个幕墙施工过程的稳定性和可靠性。(2) 幕墙外观与性能的检测与评估。幕墙施工完成后,还需要对其外观和性能进行检测与评估。外观检测主要包括幕墙的平整度、垂直度、缝隙均匀度等方面的检查,确保幕墙的整体美

观和协调性。性能检测则包括幕墙的抗风压性、水密性、气密性、保温性、隔音性等方面的测试,以确保幕墙在各种恶劣环境下的稳定性和安全性。对于检测不合格的部位,必须及时进行修复和改进,直至满足设计要求和相关标准。

3.2 安全管理措施

(1) 施工人员的安全教育与培训。在施工前,必须对施工人员进行全面的安全教育和培训。这包括但不限于安全操作规程、安全防护措施、紧急情况应对等方面的知识。通过培训和教育,提高施工人员的安全意识和操作技能,使他们能够正确识别和处理施工中的安全隐患。同时,还需要定期对施工人员进行安全考核,确保其具备从事幕墙施工的基本安全素质。(2) 施工现场的安全防护措施。在施工现场,必须采取有效的安全防护措施,以确保施工人员的安全。这包括但不限于设置安全警示标志、搭建安全网、佩戴安全帽、安全带等个人防护装备。同时,还需要对施工现场进行定期的安全检查,及时发现和消除安全隐患。对于高空作业等特殊作业环境,还需要采取额外的安全防护措施,如设置防护栏杆、铺设防滑材料等^[4]。(3) 应急预案的制定与演练。为了应对可能发生的紧急情况,必须制定完善的应急预案。应急预案应明确各种紧急情况的应对措施和责任人,以及应急物资和设备的储备和使用方法。同时,还需要定期组织应急预案的演练,提高施工人员对紧急情况的应对能力和协作能力。通过演练,可以检验应急预案的有效性和可操作性,及时发现和改进存在的问题。

4 高层建筑幕墙施工技术的挑战与对策

4.1 技术挑战

(1) 高层建筑幕墙施工中的技术难点。高层建筑幕墙施工面临着诸多技术难点。例如,由于建筑高度的增加,幕墙的施工精度和稳定性要求更高,施工过程中的误差控制更为严格。同时,幕墙材料与结构的选型、安装工艺的选择以及施工中的安全防护等都成为技术上的难点。特别是当幕墙设计包含复杂的几何形状、多样的材料和复杂的节点连接时,施工难度进一步加大。(2) 幕墙施工对环境与交通的影响。幕墙施工不仅影响建筑本身,还可能对周围环境和交通造成干扰。施工过程中产生的噪音、扬尘和废弃物可能对周边居民和交通造成

不便,甚至影响城市的空气质量。此外,施工占道、材料运输等也可能导致交通拥堵和安全隐患。

4.2 对策与建议

(1) 引入新技术与设备提升施工效率。针对技术难点,可以引入先进的技术和设备来提升施工效率和质量。例如,利用BIM技术进行幕墙的施工模拟和优化,提高施工精度和效率;使用自动化、智能化的安装设备,减少人工操作,提高安装质量;应用环保型施工材料和技术,减少对环境的影响。(2) 加强施工过程中的沟通与协作。施工过程中,需要加强与设计单位、施工单位、监理单位以及周边居民和相关部门的沟通与协作。通过有效的沟通,可以及时解决施工过程中的技术难题和安全隐患;通过协作,可以优化施工方案,减少对周围环境的干扰。同时,建立有效的反馈机制,及时收集和各方意见和建议,不断改进施工过程。(3) 优化施工方案以减少对周围环境的干扰。为了减少施工对环境和交通的影响,可以优化施工方案。例如,合理安排施工时间,避开居民休息时间和交通高峰期;采取有效的防尘降噪措施,如设置隔音屏障、使用降尘设备等;合理规划材料运输路线和时间,减少交通拥堵和安全隐患。

结束语

综上所述,高层建筑幕墙施工技术是一项系统性强、技术难度高的综合性工程。通过精确的施工设计、严格的质量控制、全面的安全防护以及不断的技术创新,我们能够有效提升幕墙的施工质量和效率。面对未来的挑战,我们应继续探索和应用新技术,加强行业交流与合作,共同推动高层建筑幕墙施工技术向更高效、更环保、更安全的方向发展,为城市天际线增添更多亮丽的风景线。

参考文献

- [1]张桁.高层建筑框架式玻璃幕墙施工技术研究[J].江西建材,2022,(12):126-127.
- [2]邬四.高层建筑玻璃幕墙设计与施工技术探究[J].散装水泥,2022,(08):80-81.
- [3]金圣玮.高层建筑玻璃幕墙设计及施工技术要点分析[J].江西建材,2022,(04):49-50.
- [4]李亚炜,尤丁才,戴洪明.建筑幕墙施工安全研究[J].建筑安全,2024,(09):98-99.