

现代高层建筑幕墙施工关键技术分析

王艳华

华润置地中西部大区 四川 成都 610051

摘要：文章聚焦现代高层建筑幕墙施工关键技术。阐述幕墙概述、功能与特点及与主体结构关系，深入分析了施工关键技术，包括设计与技术准备、构件加工与安装、关键连接与固定、防水与密封、防火与防雷技术。同时强调施工中的质量管理与安全措施，如原材料质量控制、质量检验与验收、安全生产责任制及安全教育培训。通过全面探讨，为提升高层建筑幕墙施工质量与安全提供理论参考与实践指导。

关键词：高层建筑；幕墙施工；关键技术

1 高层建筑幕墙概述

随着城市化进程的加速，高层建筑如雨后春笋般在城市中拔地而起。高层建筑不仅是城市发展的象征，更体现了建筑技术与艺术的融合。而幕墙作为高层建筑的重要组成部分，其设计与施工质量直接关系到建筑的整体性能与外观形象。幕墙，简单来说，就是建筑的外墙围护结构，但它不承担主体结构的荷载，主要起到装饰、隔热、隔音、防水、防火等作用。在高层建筑中，幕墙的应用尤为广泛，它不仅能够提升建筑的美观度，还能有效改善建筑的物理性能，提高建筑的舒适性与安全性。高层建筑幕墙的发展经历了从简单到复杂、从单一到多元的过程。早期的幕墙主要以玻璃幕墙为主，随着材料科学与建筑技术的不断进步，金属幕墙、石材幕墙、人造板材幕墙等多种类型的幕墙相继出现，为高层建筑的设计提供了更多的选择^[1]。幕墙的施工技术也在不断创新，从传统的现场安装到现代的预制装配，从手工操作到自动化施工，幕墙施工的效率与质量都得到了显著提升。高层建筑幕墙的施工也面临着诸多挑战，由于高层建筑的高度大、结构复杂，幕墙施工需要在高空、复杂环境下进行，这对施工人员的技能与经验提出了很高的要求。幕墙作为建筑的外围护结构，其防水、防火、防雷等性能直接关系到建筑的安全，因此在幕墙施工过程中，必须严格控制施工质量，确保幕墙的各项性能指标达到设计要求。

2 幕墙的功能与特点

2.1 美观性、节能性与安全性

幕墙的美观性是吸引人们目光的重要因素。通过选用不同材质、颜色与纹理的幕墙材料，可以创造出丰富多样的建筑外观效果，使高层建筑在城市天际线中脱颖而出。幕墙的设计还可以与建筑的整体风格相协调，提升建筑的艺术价值与文化内涵。在节能性方面，幕墙

发挥着至关重要的作用。现代幕墙通常采用中空玻璃、Low-E玻璃等节能材料，这些材料具有良好的隔热、隔音性能，能够有效减少建筑物的能耗。幕墙的遮阳系统、通风系统等设计也可以进一步优化建筑的节能性能，降低空调、照明等设备的能耗，实现绿色建筑的目标。安全性是幕墙设计与施工的首要原则，幕墙作为建筑的外围护结构，必须能够承受风荷载、地震作用等外力影响，确保建筑的结构安全。幕墙的防火、防雷等性能也必须符合相关规范的要求，防止火灾、雷击等事故的发生。在幕墙施工过程中，必须严格控制施工质量，确保幕墙的连接牢固、密封良好，避免因施工质量问题而引发的安全事故。

2.2 幕墙与主体结构的相互关系

幕墙与主体结构之间存在着密切的相互关系。一方面，幕墙作为建筑的外围护结构，必须依附于主体结构而存在，其设计与施工必须充分考虑主体结构的特点与要求。另一方面，幕墙的荷载也需要通过连接件传递给主体结构，因此，幕墙与主体结构之间的连接必须牢固可靠，确保荷载的有效传递。在幕墙设计过程中，必须充分考虑主体结构的变形与位移对幕墙的影响。由于高层建筑在风荷载、地震作用等外力影响下会产生一定的变形与位移，如果幕墙与主体结构之间的连接不够灵活，就可能导致幕墙的破坏。因此在幕墙设计中，通常采用弹性连接件或滑动连接件来适应主体结构的变形与位移，确保幕墙的安全性及稳定性。另外，幕墙与主体结构之间的密封与防水也是施工过程中的重要环节。由于幕墙与主体结构之间存在着缝隙，如果密封处理不当，就可能导致雨水渗漏、空气渗透等问题，影响建筑的使用功能与舒适性。在幕墙施工过程中，必须采用高质量的密封材料，确保幕墙与主体结构之间的缝隙得到有效密封，防止雨水渗漏与空气渗透的发生。

3 现代高层建筑幕墙施工关键技术分析

3.1 幕墙设计与施工技术准备

幕墙设计与施工技术准备是幕墙施工的关键前提,其精细程度与准确性对后续施工及工程整体质量起着决定性作用。在幕墙设计阶段,需全面考量建筑的功能需求、美观要求与结构特点。不同建筑功能有别,如商业建筑侧重幕墙的展示性与通透性以吸引顾客,办公建筑则强调隔音、隔热性能以营造舒适环境^[2]。美观上,幕墙作为建筑“外衣”,其造型、色彩和材质应与建筑整体风格协调,融入城市景观。结构特点涉及主体结构形式、荷载传递方式等,这对合理选择幕墙类型与材料极为关键。详细的力学计算与结构设计不可或缺,通过精确计算确定幕墙在各种荷载下的应力分布与变形情况,合理设计结构尺寸与连接方式,保障幕墙的安全性与稳定性,同时兼顾长期使用性能和耐久性,避免设计不合理引发安全隐患与质量问题。施工技术准备方面,施工图纸会审是首要任务,组织设计、施工、监理等单位相关人员会审图纸,检查其准确性、完整性和一致性,及时解决图纸问题,防止施工延误与质量事故。编制详细的施工组织设计与施工方案是重要指导文件,施工组织设计明确整体部署、进度计划、资源配置等,确保施工有序;施工方案针对具体环节,阐述流程、方法、质量要求与安全措施,对施工人员进行技术交底与安全培训也至关重要,技术交底让施工人员熟悉图纸、掌握方法、了解质量要求,安全培训提高其安全意识,掌握安全操作技能,避免违规操作引发安全事故。

3.2 幕墙主要构件的加工与安装

幕墙主要构件的加工与安装是幕墙施工的核心环节,其质量直接影响到幕墙的整体性能和外观效果。在构件加工方面,必须严格按照设计图纸与规范要求进行加工。加工过程中,应采用先进的加工设备和工艺,确保构件的尺寸精度、形状精度与表面质量。尺寸精度是保证构件能够准确安装的关键,任何尺寸偏差都可能导致构件无法安装或安装后出现缝隙过大等问题。形状精度则关系到幕墙的外观质量,不规则的构件形状会影响幕墙的整体美观度。表面质量直接影响到幕墙的装饰效果和耐久性,应保证构件表面平整、光滑,无划痕、裂纹等缺陷。同时对构件进行质量检验与验收是必不可少的环节,检验内容包括构件的尺寸、形状、表面质量、材质等方面,只有通过严格的检验并符合设计要求的构件才能进入安装环节。对于不合格的构件,应及时进行返工或报废处理,避免流入施工现场。在构件安装方面,需要采用合适的安装方法与工具。根据构件的类型

和特点,选择合适的吊装设备和安装工艺,确保构件的安装位置准确、连接牢固。对于玻璃幕墙等易碎构件,还需要采取特殊的保护措施,如在运输过程中使用专用的包装材料和固定装置,防止构件受到碰撞和损坏;在安装过程中,应避免构件受到过大的冲击力和振动,确保构件的安全。在安装过程中还需要注意构件的密封与防水处理,幕墙与主体结构之间存在着缝隙,如果密封处理不当,就可能导致雨水渗漏、空气渗透等问题。在安装过程中,应采用高质量的密封材料,如密封胶条、密封胶等,对缝隙进行密封处理,确保幕墙的防水性能。还应注意密封材料的施工工艺,保证密封效果。

3.3 关键连接与固定技术

关键连接与固定技术是幕墙施工中的重要技术环节,其可靠性直接关系到幕墙的安全性和稳定性。幕墙与主体结构之间的连接必须牢固可靠,能够承受风荷载、地震作用等外力影响。在连接件的选择上,需要根据幕墙的类型、荷载大小与主体结构的特点选择合适的连接件。连接件应具有足够的强度和刚度,能够承受幕墙传递的荷载。还需要对连接件进行力学计算与结构设计,确保连接件的安全性与稳定性。力学计算应考虑连接件在各种荷载作用下的受力情况,确定连接件的尺寸和规格^[3]。结构设计应合理,避免出现应力集中现象,提高连接件的承载能力。在固定技术方面,需要采用合适的固定方法与工具,确保幕墙构件与连接件之间的固定牢固。对于需要预埋的连接件,还需要在主体结构施工过程中进行预埋,确保预埋件的位置准确、牢固可靠。预埋件的安装应严格按照设计要求进行,其位置偏差应在允许范围内。在固定过程中,还应注意对幕墙构件的保护,防止构件在固定过程中受到损坏。

3.4 幕墙防水与密封技术

幕墙防水与密封技术是幕墙施工中的关键技术之一,其好坏直接影响到幕墙的使用功能和耐久性。由于幕墙与主体结构之间存在着缝隙,如果密封处理不当,就可能导致雨水渗漏、空气渗透等问题。因此在幕墙施工过程中,必须采用高质量的密封材料,确保幕墙与主体结构之间的缝隙得到有效密封。密封材料应具有良好的弹性和耐候性,能够适应幕墙的变形和环境的变化。在防水技术方面,需要采用合适的防水构造与防水材料。对于玻璃幕墙等易渗漏部位,还需要采用特殊的防水措施,如在玻璃与框架之间设置防水垫片等,在防水施工过程中还需要注意对密封材料的保护,防止密封材料在施工过程中受到损坏或污染。

3.5 幕墙防火与防雷技术

幕墙防火与防雷技术是幕墙施工中的重要安全环节,关系到建筑的使用安全和人员生命财产安全。在防火技术方面,需要采用合适的防火材料与防火构造。防火材料应具有良好的耐火性能,能够在一定时间内阻止火势蔓延,防火构造应合理设计,如在幕墙与主体结构之间的缝隙处采用防火封堵材料进行封堵,防止火灾通过缝隙蔓延。同时还应在幕墙的适当位置设置防火隔离带,提高幕墙的防火性能。在防雷技术方面,需要按照相关规范的要求设置防雷装置。防雷装置的设置应充分考虑建筑物的防雷等级、幕墙的高度与面积等因素,确保防雷装置能够有效引雷入地,防止雷击事故的发生。防雷装置包括接闪器、引下线和接地装置等,其安装应牢固可靠,连接良好。在防雷施工过程中还应注意对防雷装置的保护,防止防雷装置在施工过程中受到损坏或失效。

4 现代高层建筑幕墙施工中的质量管理与安全措施

4.1 原材料的质量控制

原材料的质量控制是幕墙施工质量管理的重要环节。在幕墙施工过程中,需要使用大量的原材料,如玻璃、铝材、钢材、密封材料等。这些原材料的质量直接关系到幕墙的质量与性能。因此在原材料采购过程中,必须选择质量可靠、信誉良好的供应商,并对原材料进行严格的质量检验与验收。对于关键原材料,如玻璃、铝材等,还需要进行抽样检测,确保其质量符合相关标准与规范的要求。还需要对原材料的存储与保管进行严格控制,防止原材料在存储过程中受到损坏或变质。

4.2 施工过程中的质量检验与验收

施工过程中的质量检验与验收是确保幕墙施工质量的重要手段。在幕墙施工过程中,需要按照相关标准与规范的要求进行定期的质量检验与验收。质量检验的内容包括构件的尺寸精度、形状精度、表面质量、连接牢固性、密封性能等。对于检验不合格的部位,需要及时进行整改与处理,确保幕墙的施工质量符合设计要求。还需要建立质量档案,对幕墙施工过程中的质量检验与验收情况进行详细记录,为后续的维护与保养提供依据。

4.3 安全生产责任制的建立与实施

安全生产责任制的建立与实施是幕墙施工安全管理

的重要保障。在幕墙施工过程中,必须建立完善的安全生产责任制,明确各级管理人员与施工人员的安全职责与义务^[4]。还需要制定详细的安全管理制度与操作规程,确保施工过程中的安全。对于违反安全规定的行为,需要及时纠正与处理,确保安全生产责任制的有效实施,还需要定期对施工人员进行安全教育与培训,提高施工人员的安全意识与操作技能,防止安全事故的发生。

4.4 施工安全教育与培训

施工安全教育与培训是提升施工人员安全意识与操作技能的重要途径。在幕墙施工前,需要对施工人员进行全面的安全教育与培训,包括安全法规、安全操作规程、安全事故案例分析等内容。通过安全教育与培训,使施工人员充分认识到安全生产的重要性,掌握正确的操作方法与安全技能。同时要定期组织施工人员进行安全演练与应急处理培训,提高施工人员的应急处理能力与自救互救能力。还需要鼓励施工人员积极参与安全管理工作,提出安全改进建议与措施,共同营造安全、和谐的施工环境。

结束语

现代高层建筑幕墙施工关键技术涵盖多个方面,从设计准备到构件加工安装,从关键连接固定到防水防火防雷,每个环节都至关重要。质量管理与安全措施贯穿施工全过程,是保障幕墙质量与安全的基石。随着建筑技术发展,幕墙施工面临更多挑战与机遇。未来,需不断创新施工技术,加强质量安全管理,提升施工人员素质,推动高层建筑幕墙施工向更高质量、更安全方向发展,为城市建筑增添魅力。

参考文献

- [1]王少煜.现代高层建筑幕墙施工作业流程与要点分析[J].工程技术研究,2023,8(02):40-42.
- [2]张晓东,王耀东.关于现代高层建筑幕墙施工技术关键的分析与思考[J].陶瓷,2022(11):24-26.
- [3]王改玲.节能型建筑玻璃幕墙施工工艺研究[J].中国建筑金属结构,2021(7):122-123.
- [4]李小龙,孙经纬.浅析超高层建筑幕墙单元体吊装施工工艺[J].建筑技术开发,2021,48(17):85-86.