

复杂造型高层建筑幕墙安装技术探析

陈立平¹ 徐鸿昌² 回宝业² 邢春杰² 郑孟秋²

1. 湖州市新湾建设发展有限公司 浙江 湖州 313000

2. 中建三局集团有限公司 湖北 武汉 430074

摘要: 复杂造型高层建筑幕墙设计确实极具挑战性,其设计细节繁多,材料选择丰富多样,且结构安全性的要求极高。安装过程中,幕墙的结构设计、材料挑选、施工工艺及单元板块的精确安装等环节都至关重要。面对测量定位的精确度要求、吊装作业的高难度挑战以及连接固定方式的创新需求,我们采用了先进的测量技术来确保定位的精准,特殊吊装设备以提升作业效率与安全性,同时,定制连接件也满足了创新需求。本文深入剖析了幕墙安装技术的难点,并提出了相应的对策,为复杂造型高层建筑幕墙的施工提供了宝贵的参考经验。

关键词: 复杂造型; 高层建筑; 幕墙安装技术

引言

随着建筑设计的持续创新,复杂造型高层建筑如雨后春笋般涌现。幕墙系统,作为这些建筑外观的璀璨外衣,其设计复杂性和施工难度日益凸显。幕墙不仅要展现建筑的美学魅力,更要确保结构的稳固与安全。对复杂造型高层建筑幕墙的安装工艺和技术难点进行深入探究,成为提升建筑品质的关键所在。本文将围绕幕墙安装的核心环节,分析技术难题,并提出针对性的解决策略,旨在为实际施工提供有益的指导和借鉴,共同推动建筑行业的持续发展与进步。

1 复杂造型高层建筑幕墙的特点

1.1 设计复杂性

复杂造型高层建筑幕墙的设计复杂性主要体现在其几何形状的多样性和不规则性上。这类建筑往往突破了传统的直线和平面的限制,采用了曲面、倾斜面等更加前卫和富有创意的设计元素。这种设计不仅使建筑外观更具视觉冲击力,同时也为幕墙设计带来了前所未有的挑战。在设计过程中,幕墙工程师需要仔细研究建筑的几何形状,精确计算每个部分的尺寸和角度。同时,还需要考虑到幕墙材料的选用、连接方式的确定以及受力分析等多个方面。由于建筑形状的复杂性,幕墙的支撑结构也需要进行特殊设计,以确保其能够承受各种外部荷载。复杂造型高层建筑的幕墙设计还需要考虑到建筑的功能性和使用要求。例如,在一些特殊区域,可能需要设计可开启的窗扇或通风口,以满足室内通风和采光的需求。这些设计元素不仅增加了幕墙的复杂性,同时也提高了幕墙的实用性和舒适性。

1.2 材料多样性

复杂造型高层建筑幕墙的特点之一是材料多样性。

这类幕墙设计通常追求独特性和创新性,以满足建筑造型的多样化需求。幕墙材料的选择范围广泛,可能涵盖玻璃、金属板、石材等多种类型。

玻璃材料以其透明、光亮的特点,常被用于营造现代感和通透感。不同类型的玻璃,如钢化玻璃、中空玻璃等,具有不同的保温、隔热和隔音性能,可以根据具体需求进行选择。

金属板材料则以其坚固、耐用的特性,为幕墙提供了良好的支撑和保护^[1]。金属板材料可以通过喷涂、压花等工艺,呈现出丰富的色彩和纹理,增强建筑的艺术感。

石材材料以其自然、质朴的质感,为建筑增添了一种沉稳和厚重的气息。石材幕墙不仅具有美观大方的外观,还具有良好的耐久性和防火性能。

这些材料的物理特性和安装方法都有所不同。玻璃材料在安装时需要考虑到其重量、抗风压能力等因素,金属板材料则需要关注其防腐、防锈等问题,而石材材料则需要考虑其重量、安装精度等因素。在幕墙的设计和施工过程中,需要充分考虑各种材料的特性,以确保幕墙的安全性和稳定性。

1.3 结构安全性

复杂造型高层建筑幕墙在结构安全性方面有着极高的要求。这类建筑由于其独特的几何形状和设计特点,使得幕墙系统在承受各种外部荷载时面临着更大的挑战。(1) 幕墙需要能够抵御强风、地震等自然力的冲击。复杂造型的建筑往往具有更大的风阻面积和更复杂的受力情况,因此幕墙的结构设计必须充分考虑到这些因素,以确保在极端天气条件下能够保持稳定和安全。

(2) 温度变化对幕墙结构的安全性也有着不可忽视的影响。复杂造型高层建筑幕墙往往采用了多种材料和连接

方式,这些材料在温度变化下可能会产生热胀冷缩、变形等问题,进而影响到幕墙的整体稳定性。在设计过程中需要充分考虑材料的热工性能,并采取适当的措施来减小温度变化对幕墙结构的影响。材料老化也是影响幕墙结构安全性的一个重要因素。随着时间的推移,幕墙材料可能会出现老化、腐蚀等问题,导致其性能下降甚至失效。在幕墙的设计和施工过程中需要选择高质量的材料,并采取有效的防腐、防锈措施,以延长幕墙的使用寿命。

2 复杂造型高层建筑幕墙安装步骤

2.1 幕墙结构设计

幕墙结构设计是复杂造型高层建筑幕墙安装工艺中的核心环节,它关乎着整个幕墙系统的稳定性、安全性和美观性。针对复杂造型的高层建筑,幕墙结构设计更是一项挑战与机遇并存的任务。在设计过程中,设计师们需要深入研究建筑的外观造型,理解其独特之处,并将这些元素融入到幕墙结构的设计中。同时,他们还需对建筑的受力特性进行细致分析,确保幕墙结构能够承受各种外力作用,如风力、地震力等。环境因素也是不可忽视的一环,设计师们需要考虑到气候、温度、湿度等因素对幕墙结构的影响,从而制定出相应的应对措施。为实现精细化设计,设计师们通常会运用先进的结构分析软件,对幕墙结构进行模拟分析,预测其在各种条件下的表现。这些软件能够提供详细的数据支持,帮助设计师们更准确地把握幕墙结构的性能特点。在材料选择方面,为减轻建筑整体重量并增加安全系数,幕墙结构应尽量采用轻型材料。铝合金和不锈钢等金属材料因其优良的强度、耐腐蚀性和加工性能,成为幕墙结构设计的首选。这些材料不仅能够满足幕墙结构的强度要求,还能够降低施工难度和成本。

2.2 材料选择

在复杂造型高层建筑幕墙的安装过程中,材料选择无疑是至关重要的一环。它不仅直接关系到幕墙的安装质量和使用寿命,更在某种程度上决定了整个建筑的安全性和美观度。在选择幕墙材料时,必须慎之又慎,确保所选材料能够满足建筑的功能需求、安全需求以及审美需求^[2]。(1)复杂造型高层建筑的幕墙材料种类繁多,包括但不限于玻璃、铝板、不锈钢板、石材等。每一种材料都有其独特的物理性能和化学性能,也有着各自的优势和局限。例如,玻璃材料以其优异的透光性和美观性而著称,能够赋予建筑明亮、通透的视觉效果;铝板材料则以其轻便、易加工的特点而广受欢迎,能够轻松实现各种复杂的造型设计;不锈钢板则以其耐腐

蚀、强度高的特性而备受青睐,特别适用于对耐久性要求较高的幕墙部位;而石材材料则以其天然、质朴的质感,为建筑增添一份厚重与典雅。(2)在选择材料时,需要综合考虑多种因素。首先是材料的强度,它必须能够承受住风压、地震等自然力的冲击,确保幕墙的安全稳定;其次是材料的耐久性,它必须能够经受住时间的考验,不易出现老化、腐蚀等问题;还要考虑材料的美观性,确保所选材料能够与建筑的整体风格相协调,提升建筑的艺术价值。具体来说,在选择玻璃材料时,需要关注其透光性、隔热性、安全性等方面的性能;在选择铝板材料时,则需要考虑其表面处理工艺、涂层质量等因素;对于不锈钢板材料,需要关注其厚度、抗腐蚀性等方面的指标;而对于石材材料,则需要考虑其质地、色泽、纹理等自然属性。

2.3 施工工艺

施工工艺在复杂造型高层建筑幕墙安装中占据至关重要的地位,可以说是幕墙安装技术的灵魂所在。这类幕墙安装项目不仅要求精准,更要求细致入微,其施工难度和精细度远超普通建筑幕墙。在施工之初,施工人员必须对幕墙的结构进行细致的测量和精准的定位。这一步是确保幕墙安装准确、稳定的基础。任何微小的误差都可能导致幕墙安装后出现倾斜、错位等问题,严重影响幕墙的实用性和美观性^[3]。测量和定位工作必须严谨、细致,不能有任何疏忽。随着施工的进行,施工人员还需运用先进的安装技术和设备,如高空作业平台、吊装设备等,来确保施工的高效进行。这些设备的运用不仅能大大提高施工效率,还能在一定程度上保障施工人员的安全。特别是在处理高空作业时,这些设备的作用更加凸显,能有效减少施工风险。而对于复杂造型的幕墙,施工工艺的要求则更为严苛。施工人员需要根据幕墙的复杂造型,进行精细的切割、打磨和拼接等操作。这些操作不仅要求施工人员具备高超的技艺和丰富的经验,还要求他们对幕墙材料有深入的了解。只有这样,才能确保幕墙在拼接完成后,不仅整体美观,而且密封性良好,能够有效抵抗风雨等自然因素的侵蚀。

2.4 单元板块安装

单元板块安装作为复杂造型高层建筑幕墙安装步骤中的关键环节,其重要性不言而喻。在实际施工过程中,由于复杂造型的特殊性,单元板块的形状和尺寸往往呈现出多样化、不规则化的特点,这无疑给安装工作带来了不小的挑战。为确保安装质量,施工人员首先需要深入研读设计图纸,对每一个单元板块的形状、尺寸和安装位置了如指掌。在安装前,还需对板块进行精确

的测量和定位,确保其与建筑主体的贴合度和垂直度。同时,选择合适的安装方法和工具也至关重要,这不仅可以提高安装效率,还能有效保障施工人员的安全。在安装过程中,防水、防渗漏等性能要求同样不容忽视。施工人员需采取一系列有效的措施,如设置防水层、使用密封胶等,来确保板块间的连接处具有良好的密封性,防止雨水渗透。定期对安装完成的板块进行检查和维护也是必不可少的,这有助于及时发现并处理潜在的问题,保障幕墙的长期稳定运行。

3 幕墙安装技术的难点及对策

3.1 测量定位难度

幕墙安装技术的难点之一是测量定位的难度。在建筑行业中,幕墙作为建筑外观的重要组成部分,其安装精度直接关系到建筑的整体质量和美观度。由于现代建筑造型的复杂性和多样性,传统的测量定位方法往往难以满足高精度的要求。传统的测量定位方法通常依赖于经纬仪、水准仪等传统的测量工具,这些方法虽然在一定程度上可以满足基本的测量需求,但在面对复杂建筑造型时,其精度和效率都受到了很大的限制。尤其是在面对曲面、不规则形状等复杂结构时,传统的测量方法往往难以准确捕捉和定位。为解决这一问题,采用先进的三维激光扫描技术成为一个有效的对策^[4]。三维激光扫描技术通过高速激光扫描和数据采集,可以快速获取建筑表面的三维点云数据,进而生成高精度的三维模型。这种技术不仅可以大大提高测量的准确性,还可以实现快速定位,大大提高施工效率。

3.2 吊装作业难度

幕墙安装过程中,吊装作业无疑是一个重要的环节,尤其对于复杂造型的建筑而言,吊装作业的难度更是显著增加。这类建筑往往设计独特,结构复杂,给幕墙的吊装带来了极大的挑战。(1)复杂造型的建筑对吊装设备提出了更高的要求。传统的吊装设备可能无法满足这类建筑的安装需求,因此需要使用更为先进的设备,如无人机辅助吊装系统。无人机吊装不仅具有高度的灵活性和精准性,而且可以在狭小的空间内完成作业,大大提高了安装效率。(2)定制吊装路径也是解决复杂造型建筑幕墙安装难题的有效对策。由于建筑的造型独特,传统的吊装路径可能无法适用。需要根据建筑的实际情况,量身定制吊装路径,确保幕墙板材能够安全、准确地安装到预定位置。(3)吊装作业的难度还体现在对安装精度的要求上。复杂造型建筑的幕墙安装需要达到极高的精度,否则会影响建筑的整体美观性和使

用功能。在吊装作业过程中,需要严格控制安装精度,采用先进的测量和定位技术,确保每一块幕墙板材都能够精准安装。

3.3 连接固定方式

在幕墙安装技术中,连接固定方式是一项至关重要的环节,尤其对于不规则表面的建筑而言,其难度和挑战性更为显著。不规则表面的建筑意味着幕墙板材与建筑主体之间的连接点不再规则分布,而是呈现出复杂多变的形态,这要求在连接固定方式上必须做出相应的调整和创新。为确保幕墙的稳定性和密封性,需要针对不规则表面设计特殊的连接件。这些连接件不仅需要具备足够的强度和稳定性,以承受幕墙板材的重量和外界环境的影响,还需要具有良好的适应性,能够紧密贴合不规则的建筑表面,确保幕墙与建筑主体之间的连接牢固可靠。固定方式的选择也是关键。传统的固定方式可能无法满足不规则表面的需求,因此需要探索新的固定方法。例如,可以采用柔性连接件或者可调节的固定装置,以适应不规则表面的变化,确保幕墙板材能够平整地固定在建筑表面上。密封性的处理也是连接固定方式中不可忽视的一环。不规则表面可能导致幕墙板材之间存在缝隙,影响建筑的防水性能和保温效果。在连接固定过程中,需要采用合适的密封材料和技术,确保幕墙板材之间的缝隙得到有效填充和密封,从而提高建筑的整体性能。

结束语

复杂造型高层建筑幕墙的安装技术是一项综合性强、技术难度高的工程。通过精细化设计、合理选择材料、优化施工工艺及解决技术难点,可以有效确保幕墙的安全性和美观性。未来,随着建筑技术的不断进步,幕墙安装技术也将不断创新与发展,为复杂造型高层建筑提供更加优质、高效的服务。同时,施工团队需不断积累经验,提升技术水平,以应对日益复杂的建筑幕墙施工需求。

参考文献

- [1]刘兆辉.探析建筑幕墙项目管理实践及发展趋势[J].门窗,2019(21):1.
- [2]刘馨.探讨建筑幕墙设计中存在的问题及对策[J].地产,2019(19):45.
- [3]井通.高层建筑幕墙设计控制要点探讨[J].门窗,2019(15):12,14.
- [4]王雁鹏.复杂造型高层建筑的幕墙安装技术探索[J].科学与财富,2018(4):34.