

机械吊装技术在单元幕墙安装上的应用

柯秀芬

福建省岩林建筑装饰有限公司 福建 福州 350000

摘要: 机械吊装技术在单元幕墙安装中展现出显著优势。以某高层建筑工程为例,通过运用先进的机械吊装技术,如塔吊、电动葫芦和环形轨道系统,有效提高了单元幕墙的安装效率与质量。该技术通过精确计算和操作,实现了幕墙板块的平稳起吊、运输和精确就位,克服了场地狭小、起吊点少等难题。同时,严格的质量控制与安全防护措施确保了施工过程的安全与稳定性,为项目带来了良好的经济效益和社会效益。机械吊装技术在单元幕墙安装中的应用值得广泛推广。

关键词: 机械吊装技术;单元幕墙安装;应用

引言:随着现代建筑向高层化、复杂化趋势发展,单元幕墙作为重要的外围护结构,其安装技术显得尤为重要。机械吊装技术以其高效、安全、精准的特点,在单元幕墙安装中发挥着不可替代的作用。本文旨在探讨机械吊装技术在单元幕墙安装过程中的应用,分析其带来的施工效率提升、质量控制加强及安全保障增强等显著优势。通过对实际工程案例的深入研究,揭示机械吊装技术如何助力高层建筑幕墙安装,推动建筑行业技术进步与发展。

1 单元幕墙及机械吊装技术概述

1.1 单元幕墙概述

(1) 单元幕墙的定义与分类。单元幕墙,作为现代建筑外围护结构的重要形式,是指由各种墙面板与支承框架在工厂预先制成完整的幕墙结构基本单位,然后直接安装在主体结构上的建筑幕墙。根据结构特点,单元幕墙主要分为两大类:单元式幕墙和半单元式幕墙(又称坚挺单元式幕墙)。其中,半单元式幕墙进一步细分为立挺分片单元组合式幕墙和窗间墙单元式幕墙。这种预制组装的设计大大提高了施工效率和幕墙的整体性能。(2) 单元幕墙的特点与优势。单元幕墙以其独特的优势在高层建筑中得到广泛应用。首先,单元幕墙的工厂化生产确保了产品质量的稳定性和精度,有效减少了现场施工的复杂性和误差。其次,单元幕墙具有良好的气密性和水密性,通过科学的防水设计和密封工艺,能够有效抵御外界环境的侵蚀。此外,单元幕墙还具备较强的抗震能力和平面内变形能力,能够适应各种复杂的建筑结构和气候条件。其优异的平整度和装饰效果更是提升了建筑的整体美观度。最后,单元幕墙还具备自洁功能,减少了后期维护的成本和难度。

1.2 机械吊装技术概述

(1) 机械吊装技术的定义与原理。机械吊装技术是指利用起重机械和其他专业设备,通过精确的计算和操作,将重物从一处安全、平稳地转移到另一处的技术。其基本原理基于力学和工程学知识,涉及对吊装物体重量、重心位置、吊点选择以及吊装装置合理性的准确计算和判断。(2) 常用的吊装设备与工具。在单元幕墙安装中,常用的吊装设备包括汽车吊、履带吊、塔吊等。这些设备各具特点,能够适应不同的施工环境和吊装需求。同时,还需要配合使用各种吊装工具,如吊钩、钢丝绳、卡环等,以确保吊装过程的顺利进行。(3) 机械吊装技术的应用领域。机械吊装技术广泛应用于建筑、交通、物流等领域。在建筑领域,它不仅是单元幕墙安装中的重要手段,还参与建筑物的主体结构施工、大型设备的安装等各个环节。通过机械吊装技术,可以显著提高施工效率和质量,降低施工成本和风险。同时,随着科技的不断进步和工业化程度的提高,机械吊装技术也在不断发展和完善,为各行各业提供更加高效、安全、可靠的吊装解决方案。

2 机械吊装技术在单元幕墙安装中的具体应用

2.1 工程实例介绍

(1) 项目基本情况。本项目为城市中央商务区的一座标志性建筑,总建筑面积达到45万平方米,建筑高度突破400米,成为城市天际线的新亮点。其外立面设计选用了现代化且富有科技感的单元幕墙系统,幕墙总面积超过15万平方米,主要由高强度铝合金框架与双层中空玻璃构成的单元板块组成。此设计不仅赋予了建筑独特的视觉效果,还兼顾了卓越的隔热、隔音性能以及良好的抗风压能力。(2) 工程施工段划分与吊装需求分析。面对如此规模宏大的项目,合理的施工段划分是确保工程进度与质量的关键。根据项目特点,我们将整个幕墙

安装工程划分为若干施工段，每段约覆盖30至50米的建筑高度。每个施工段内，我们根据单元幕墙板块的尺寸、重量及吊装难度，进一步细分为若干吊装作业区。同时，我们进行了详尽的吊装需求分析，包括确定各施工段所需的吊装设备数量、类型及配置要求，以及制定相应的吊装作业计划与安全预案。

2.2 吊装设备与方案选择

(1) 吊装设备的选型与配置。针对本项目的特殊需求，我们精选了多台超大型塔吊作为主力吊装设备。这些塔吊不仅具备超大的起重能力和广泛的作业范围，还能适应复杂多变的施工环境。此外，我们还配备了多台电动葫芦、卷扬机以及专用吊装夹具等辅助设备，以应对板块的起吊、翻转、平移及微调等复杂操作。所有吊装设备均经过严格的质量检测和安全性能评估，确保在作业过程中稳定可靠^[1]。(2) 吊装方案的设计与实施步骤。在吊装方案的设计上，我们综合考虑了单元幕墙板块的尺寸、重量、形状以及安装位置的特殊要求。首先，我们制定了详细的吊装作业指导书，明确了吊装作业的基本流程、技术要点和安全要求。接着，我们根据施工段的划分和吊装需求分析结果，制定了具体的吊装作业计划，包括吊装顺序、设备配置、人员分工及时间安排等。在实施过程中，我们严格按照吊装方案进行操作，确保每一步都符合规范和安全要求。同时，我们还建立了完善的指挥与协调机制，确保各施工段之间、各工种之间以及吊装设备与施工现场之间的信息畅通无阻。

2.3 吊装施工过程

(1) 单元幕墙板块的起吊与运输。在单元幕墙板块的起吊阶段，我们采用了专用吊装夹具和优质钢丝绳，确保板块在起吊过程中稳定可靠。同时，我们严格控制起吊速度，避免产生过大的冲击力和振动。在板块运输过程中，我们利用电动葫芦和卷扬机等辅助设备，将板块平稳地运输至指定位置。整个过程中，我们密切关注板块的状态和周围环境的变化，确保运输的安全与顺利。(2) 板块的就位安装与调整。当单元幕墙板块运输至指定位置后，我们利用塔吊将其平稳地吊起并缓缓下放至安装位置。在板块就位过程中，我们采用了三维调整装置对板块进行微调，确保其垂直度、水平度和平整度达到设计要求。同时，我们还检查了板块的连接件安装情况，确保连接牢固、密封性能良好。在板块安装完成后，我们进行了全面的检查和测试，确保幕墙的整体性能满足设计要求^[2]。(3) 特殊层段的吊装方法。对于高层及倾斜面等特殊层段的单元幕墙安装，我们采取了更加精细化的吊装方法。在高层安装时，我们增加了安

全绳和防护网等安全措施，以防止板块坠落造成安全事故。同时，我们还采用了更加精准的测量与定位技术，确保板块在高空中的安装精度。在倾斜面安装时，我们利用了定制的倾斜支架和导向装置来确保板块在吊装过程中的稳定性和准确性。此外，我们还加强了与气象部门的沟通与合作，及时掌握天气变化情况并调整吊装作业计划以确保施工安全。

2.4 安全防护措施与质量控制

(1) 安全防护措施的实施。在吊装施工过程中，我们始终将安全放在首位。为了确保施工安全，我们采取了多项安全防护措施。首先，我们在施工现场设置了明显的的安全警示标志和防护设施如安全防护棚、警示灯等以提醒施工人员和过往行人注意安全。其次，我们为施工人员配备了必要的安全防护用品如安全帽、安全带等以确保施工人员的个人安全。同时，我们还建立了完善的安全管理制度和应急预案以便在发生安全事故时能够及时有效地进行处置和救援。此外，我们还利用对讲机等通讯设备保持施工现场的信息畅通以便及时发现和解决潜在的安全隐患。(2) 质量控制要点。质量控制是确保单元幕墙安装质量的关键。我们严格按照设计要求和施工规范进行施工，并在过程中设置了多个质量控制点。首先，对进场的单元幕墙板块及其配件进行了严格的检验和验收，确保材料的质量和规格符合设计要求。其次，在施工过程中，我们注重对每个环节的质量控制，如板块的起吊与运输、就位安装与调整等，都进行了严格的检查和验收。特别是对于连接件的安装和精度调节等关键环节，我们采用了更加精细化的施工方法和技术手段，确保连接牢固、密封性能良好且板块之间的平整度和垂直度达到设计要求^[3]。最后，在幕墙安装完成后，我们进行了全面的检测和验收工作，包括外观检查、尺寸复核、功能测试等，以确保幕墙的整体质量和性能符合设计要求。

3 吊装过程中的问题与对策

3.1 常见问题分析

3.1.1 吊装过程中的安全隐患

吊装作业因其高风险性，始终将安全隐患置于首要考虑的位置。一方面，吊装设备可能因长期使用而出现磨损、老化或故障，如吊钩开裂、钢丝绳断裂等，这些问题若及时发现和处理，将严重威胁施工人员的人身安全。另一方面，人为因素也是安全隐患的重要来源，包括操作不当、信号沟通失误、注意力不集中等，这些都可能导致意外事故的发生。此外，吊装区域若未进行有效隔离和警示，也容易导致非施工人员误入危险区

域,从而引发事故。

3.1.2 精度调节的困难与挑战

单元幕墙的安装对精度要求极高,这主要体现在板块的垂直度、水平度、接缝处理等多个方面。然而,在实际吊装过程中,由于风力、温度变化等自然因素的干扰,以及吊装设备和测量工具精度的限制,使得精度调节成为一项极具挑战性的任务。同时,施工人员的技术水平和经验也会影响精度调节的效果。缺乏经验或技术不熟练的操作人员,可能在调节过程中出现失误,导致安装精度达不到设计要求。

3.1.3 天气与环境因素对吊装的影响

天气和环境因素对吊装作业的影响不可忽视。大风、暴雨、雷电等恶劣天气条件不仅会降低作业效率,还会增加安全隐患。大风可能导致吊装设备失稳,引发板块摆动或碰撞;暴雨可能导致地面湿滑,增加高空坠落的风险;雷电则可能引发电气故障,造成设备和人员的伤害。此外,高温或低温等极端气候条件也会影响设备的性能和人员的健康。例如,高温下设备易发热、人员易中暑;低温下设备则可能启动困难、性能下降。

3.2 应对措施与建议

3.2.1 加强安全教育与培训

为确保吊装作业的安全进行,必须加强安全教育与培训。一方面,要对操作人员进行定期的安全培训和考核,确保其熟练掌握吊装设备的操作规程和安全注意事项;另一方面,要加强对施工现场的安全管理,确保安全警示标志齐全、隔离措施到位,同时加强与其他施工队伍的沟通协调,避免交叉作业带来的安全风险。此外,还应建立完善的应急预案和救援机制,确保在紧急情况下能够迅速响应并有效处置^[4]。

3.2.2 引入先进技术与设备提升精度

为了提升精度调节的效果,应积极引入先进技术与设备。采用高精度的测量仪器和定位系统可以显著提高吊装作业的精度。例如,使用激光测距仪、水平仪、全站仪等设备可以精确测量和校正板块的位置和姿态。同时,选用性能优良、适应性强的吊装设备和工具也是关键。例如,使用带有微调功能的吊装夹具可以更方便地调整板块的位置和角度。此外,还可以利用BIM(建筑信息模型)等数字化技术进行模拟演练和优化设计,提前

发现并解决潜在的精度问题。通过BIM技术,可以在虚拟环境中模拟吊装过程,对吊装路径、板块定位、接缝处理等关键步骤进行精确控制,从而在实际施工中减少误差和调整次数^[5]。

3.2.3 制定应急预案应对恶劣天气

针对天气和环境因素对吊装作业的影响,应制定详尽的应急预案并加强演练。首先,要建立与气象部门的紧密合作机制,及时掌握天气变化情况并据此调整作业计划;其次,要针对不同的恶劣天气条件制定相应的应对措施和预防措施;同时加强施工人员的安全教育和应急演练活动提升其应对突发事件的能力和意识。例如,在大风天气下可采取加强设备支撑、使用防风装置等措施确保设备稳定;在暴雨天气下则应加强排水工作、设置防滑措施等以确保施工人员和设备的安全。此外,还应定期对施工现场进行全面检查和维护保养工作以确保设备正常运行并降低因设备故障导致的安全隐患。

结束语

综上所述,机械吊装技术在单元幕墙安装中的应用不仅极大地提高了施工效率和质量,还显著降低了安全风险,是现代建筑幕墙施工不可或缺的重要手段。随着科技的不断进步和工程实践的积累,机械吊装技术将更加成熟和完善,为单元幕墙的安装提供更加精准、高效的解决方案。未来,我们应继续深化对机械吊装技术的研究与应用,推动其与其他施工技术的融合创新,为建筑行业的高质量发展贡献力量。同时,注重安全教育和培训,确保吊装作业始终在安全可控的范围内进行。

参考文献

- [1]陈金凤,沈舒颖.机械吊装技术在单元幕墙安装中的应用研究[J].现代建筑科学,2019,(03):45-46.
- [2]李明,张红.机械吊装技术在幕墙安装中的应用研究[J].建筑学报,2019,(09):78-80.
- [3]渤海,周伟,杜文颖.机械吊装技术在单元幕墙安装中的应用研究[J].建筑施工,2020,(09):82-83.
- [4]张鹏.机械吊装技术在高层建筑单元幕墙安装中的应用[J].现代建筑,2020,(04):26-28.
- [5]王刚.机械吊装技术在单元幕墙安装中的实际应用[J].城市建设理论研究,2020,(08):107-108.