

建筑工程施工中的模板安装技术研究

程登忠

济南城建集团建筑工程有限公司 山东 济南 250031

摘要：本文深入探讨了建筑工程施工中的模板安装技术，从模板材料的选择、模板设计与计算、模板安装技术要点、质量控制以及创新与发展等多个方面进行了全面分析。通过对比不同模板材料的优缺点，详细阐述了模板设计的原则与流程，总结了梁、板、柱、墙以及特殊部位模板安装的关键技术，并提出了模板安装的质量控制措施和创新发展方向。

关键词：模板安装技术；建筑工程；混凝土结构；质量控制；创新发展

引言：模板安装技术是建筑工程施工中的重要环节，直接关系到混凝土结构的尺寸精度、形状规则和施工质量。随着建筑行业的快速发展和技术的不断进步，模板安装技术也在不断创新和完善。本文通过对模板安装技术的深入研究，为建筑工程施工提供理论指导和实践参考。

1 模板安装技术基础

1.1 模板材料的选择与特性

在建筑工程施工中，模板作为支撑混凝土浇筑成型的临时结构，其材料的选择至关重要。常用的模板材料主要包括木材、钢材和铝合金等，每种材料都有其独特的优缺点，适用于不同的施工环境和要求。木材是最传统的模板材料之一，具有易于加工、成本低廉、适应性强等优点。木材模板可以根据施工需要进行切割、拼接和弯曲，形成各种复杂的形状和结构。木材模板也存在一些缺点，如易受潮变形、重复使用次数有限、维护成本较高等。在使用木材模板时，需要严格控制其含水率，加强防潮措施，并定期进行维护和更换。钢材模板则以其高强度、高刚度、重复使用次数多等优点而备受青睐。钢材模板能够承受较大的荷载，不易变形，且易于清洗和保养。然而，钢材模板的成本相对较高，加工和运输过程中也需要特殊的设备和工艺。此外，钢材模板在寒冷环境下容易生锈，需要采取防锈措施。铝合金模板是近年来兴起的一种新型模板材料，具有重量轻、强度高、耐腐蚀、易于加工和拆卸等优点。铝合金模板的使用可以大大提高施工效率，减少人工成本和材料浪费。铝合金模板的表面光滑，易于清洗和保养，可以确保混凝土结构的外观质量。然而，铝合金模板的成本也相对较高，且在某些特殊环境下（如高温、强腐蚀等）可能需要额外的保护措施。在选择模板材料时，除了考虑其优缺点外，还需要关注材料的质量要求与检验标

准。木材模板应选用质地坚实、无裂纹、无腐朽的优质木材；钢材模板应满足国家相关标准对钢材强度和刚度的要求，且表面应平整光滑、无锈蚀和油污；铝合金模板则应选用符合国家相关标准的优质铝合金材料，并经过严格的加工和检验。

1.2 模板设计与计算

模板设计是模板安装技术的基础，其设计原则与流程对于确保施工质量和安全至关重要。模板设计应遵循“安全、经济、适用”的原则，即确保模板结构安全可靠、成本合理、便于施工和拆卸。在模板设计过程中，首先需要明确模板的用途、尺寸、形状和荷载等要求。根据这些要求选择合适的模板材料和支撑系统，并进行详细的计算和校核。模板荷载计算是模板设计中的重要环节，需要考虑混凝土自重、施工荷载、风荷载等多种因素。通过计算可以确定模板的强度和刚度是否满足要求，以及支撑系统的布置和数量是否合理。稳定性分析也是模板设计中的重要内容^[1]。模板结构在受力过程中应保持稳定，不发生倾覆、滑移或变形等现象。需要对模板结构进行稳定性分析，确定其抗倾覆、抗滑移和抗变形的能力是否满足要求。在模板设计完成后，还需要进行详细的施工图纸编制和审核工作。施工图纸应明确模板的构造、尺寸、材料和安装要求等，为施工提供准确的依据。施工图纸还需要经过专业人员的审核和批准，确保其符合相关标准和规范的要求。

2 模板安装技术要点

2.1 梁、板模板安装

（1）支撑系统的搭建与调整：梁、板模板的支撑系统是确保模板稳定、防止变形和漏浆的基础。支撑系统的搭建应根据施工图纸和现场实际情况进行，确保支撑点的位置、数量和间距符合设计要求。在搭建过程中，应使用水平仪和垂直仪等工具进行精确测量和调整，确

保支撑系统的水平度和垂直度。支撑系统的材料应选用强度高、稳定性好的钢管或木方等,以满足施工过程中的荷载要求。(2) 模板的铺设与固定:模板的铺设应按照施工图纸的要求进行,确保模板的尺寸、形状和位置准确无误。在铺设过程中,应使用专用的模板连接件或钉子等工具将模板牢固地固定在支撑系统上,防止模板在浇筑混凝土时发生位移或变形。模板的拼缝应严密,防止漏浆。对于跨度较大的梁或板,还需要在模板下方设置横向和纵向的加固梁或板条,以提高模板的承载能力。(3) 接缝处理与防漏浆措施:接缝处理是模板安装中的关键环节之一。在模板拼接过程中,应确保接缝平整、紧密,并使用专用的密封条或胶带等材料进行密封处理,防止漏浆。对于模板的边角和拐角处,应使用专用的角钢或木条进行加固和密封,以提高模板的整体强度和稳定性。在浇筑混凝土前,还应对模板进行彻底的清理和检查,确保模板表面无杂物、无油污,并涂刷适量的脱模剂,以减少混凝土与模板之间的粘结力,便于后期脱模。

2.2 柱、墙模板安装

(1) 模板的定位与校正:柱、墙模板的定位是确保混凝土结构尺寸准确、形状规则的基础。在模板安装前,应根据施工图纸的要求进行精确的测量和放线工作,确定模板的位置和尺寸。在模板安装过程中,应使用专用的定位件或夹具等工具将模板牢固地固定在预定位置上,并进行反复的校正和调整,确保模板的垂直度、平整度和位置精度满足设计要求。(2) 对拉螺栓与斜撑的安装及紧固措施:在柱、墙模板的安装过程中,对拉螺栓与斜撑扮演着至关重要的角色,它们能够显著提升模板的刚度和稳定性,有效防止模板在混凝土浇筑过程中出现变形或坍塌的情况。为确保对拉螺栓与斜撑发挥预期功能,首先需严格按照施工图纸的要求,进行精确的测量与定位作业。在定位完成后,应使用专用的紧固件或螺栓等连接工具,将它们牢固地安装在模板与支撑系统之间,确保连接紧密且稳固。施工期间及混凝土浇筑前后,还需定期对对拉螺栓与斜撑进行检查,一旦发现松动或变形迹象,应立即进行紧固或更换,以保证它们始终处于良好的工作状态,从而确保模板系统的整体稳定性和施工安全。(3) 垂直度与平整度的控制:垂直度与平整度是衡量柱、墙模板安装质量的重要指标之一。在模板安装过程中,应使用垂直仪和水平仪等工具进行精确的测量和校正工作,确保模板的垂直度和平整度满足设计要求。还需要对模板的拼缝和边角进行仔细的检查和处理工作,确保其平整、紧密且无明显的错

台和缝隙。

2.3 特殊部位模板安装

(1) 楼梯、电梯井、预留洞口等部位的模板处理:楼梯、电梯井、预留洞口等特殊部位的模板安装是模板工程中的难点和重点之一。这些部位的形状复杂、尺寸多样且对精度要求较高。在模板安装前,应根据施工图纸的要求进行精确的测量和放线工作,并制定相应的模板安装方案。在模板安装过程中,应使用专用的模板连接件或夹具等工具将模板牢固地固定在预定位置上,并进行反复的校正和调整工作^[2]。还需要对模板的拼缝和边角进行仔细的检查和处理工作,确保其平整、紧密且符合设计要求。(2) 异形结构的模板设计与安装:异形结构是指形状复杂、尺寸多变的建筑结构。在模板设计与安装过程中,应根据异形结构的形状和尺寸特点进行精确的测量和计算工作,并制定相应的模板安装方案。在模板设计时,应充分考虑异形结构的受力特点和变形情况,选择合适的模板材料和支撑系统。在模板安装过程中,应使用专用的模板连接件或夹具等工具将模板牢固地固定在预定位置上,并进行反复的校正和调整工作。同时要对模板的拼缝和边角进行仔细的检查和处理工作,确保其平整、紧密且符合设计要求。对于特别复杂的异形结构,还可以采用分段安装或整体吊装等施工方法进行安装。

3 模板安装的质量控制

3.1 模板尺寸与位置的精确控制

(1) 模板安装误差的允许范围:模板安装误差的允许范围应根据具体的施工要求和结构特点进行确定。一般来说,模板的平面尺寸误差应控制在 $\pm 5\text{mm}$ 以内,垂直度误差应控制在 $\pm 3\text{mm}$ 以内,位置误差应控制在 $\pm 10\text{mm}$ 以内。对于特别重要的结构部位,如梁、柱的接头处,应进一步提高模板安装精度的要求。(2) 校正与调整方法:在模板安装过程中,应定期对模板的尺寸和位置进行校正和调整。对于尺寸误差较大的模板,应使用专用的校正工具或夹具进行校正;对于位置偏差较大的模板,应重新进行测量和放线工作,并进行调整。在混凝土浇筑过程中,应随时观察模板的变形情况,及时进行调整和加固工作,以确保模板的稳定性和准确性。

3.2 模板接缝的严密性检查

(1) 接缝处理的技巧与要求:接缝处理应根据模板的材料和形状特点进行。对于木模板,应使用专用的密封条或胶带等材料进行接缝处理;对于钢模板或铝合金模板,应使用专用的连接件或螺栓等工具进行接缝连接。在接缝处理过程中,应确保接缝处的平整度和垂直

度满足设计要求,避免出现错台和缝隙等问题。(2)漏浆预防措施:为防止漏浆,应在模板接缝处涂抹适量的密封材料,如硅胶、沥青等。在混凝土浇筑前,应对模板进行彻底的清理和检查工作,确保模板表面无杂物、无油污,并涂刷适量的脱模剂。在混凝土浇筑过程中,应控制混凝土的浇筑速度和振捣力度,避免对模板接缝造成过大的冲击和振动。

3.3 模板支撑系统的稳定性验收

(1) 支撑系统的承载力测试:支撑系统的承载力测试应根据施工图纸的要求进行。在测试过程中,应使用专用的测试设备对支撑系统的承载力进行测试,确保其满足设计要求。在测试过程中,应观察支撑系统的变形和位移情况,及时进行调整和加固工作。(2) 稳定性检查与维护:在模板使用过程中,应定期对支撑系统的稳定性进行检查和维护工作。对于出现变形、松动或损坏的支撑构件,应及时进行更换或加固;对于出现位移或倾斜的支撑系统,应重新进行测量和调整工作。在混凝土浇筑过程中,应随时观察支撑系统的稳定性情况,及时进行调整和加固工作,以确保模板的稳定性和安全性。

4 模板安装技术的创新与发展

4.1 新型模板材料与技术的研究与应用

(1) 高性能模板材料的开发:近年来,高性能模板材料的开发成为模板安装技术的一大亮点。传统的模板材料如木材、钢材等,虽然在一定程度上满足了施工需求,但存在资源消耗大、环境污染严重等问题。研发高性能、环保型的模板材料成为行业内的共识。例如,铝合金模板因其轻质、高强、耐腐蚀等特点,逐渐在建筑领域得到广泛应用^[3]。玻璃钢模板、塑料模板等新型材料也因其优异的性能而备受关注。这些高性能模板材料的应用,不仅提高了模板的耐用性和周转率,还有效降低了施工成本和环境影响。(2) 模板安装技术的自动化与智能化探索:随着自动化与智能化技术的持续进步,模板安装领域正逐步迈向自动化与智能化的新纪元。自动化模板安装系统,借助机器人、自动化输送线等尖端设备,实现了模板的快速且精准安装,显著提升了施工效率与质量。与此同时,智能化模板安装技术亦处于不断探索之中。通过融合物联网、大数据等先进技术,该系统能够对模板安装流程实施实时监控与详尽的数据采集,从而迅速识别并应对潜在问题,确保施工过程中的

安全与质量控制。更进一步,智能模板系统具备根据施工进度及实际需求进行灵活调整的能力,不仅促进了模板的高效循环利用,还实现了对模板资源的优化管理,为施工行业的智能化转型开辟了新路径。

4.2 模板安装技术的环保与可持续发展

(1) 模板材料的循环利用与回收处理:在模板安装技术的创新与发展中,环保与可持续发展理念日益受到重视。模板材料的循环利用与回收处理是实现这一目标的关键。传统的模板材料如木材等,在使用后往往被丢弃或焚烧,造成资源浪费和环境污染。因此,推动模板材料的循环利用和回收处理成为行业内的迫切需求。通过采用先进的回收技术和设备,将废旧模板进行破碎、分离、再生等处理,实现模板材料的循环利用。这不仅可以减少资源浪费和环境污染,还可以降低施工成本和提高经济效益。(2) 绿色施工理念在模板安装中的应用:绿色施工理念强调在施工过程中注重环境保护和资源节约,实现经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。在模板安装中,绿色施工理念的应用体现在多个方面。在模板材料的选择上,应优先考虑环保型、高性能的材料,减少对环境的影响。在模板安装过程中,应注重节能降耗,采用先进的施工技术和设备,提高施工效率和质量,减少能源消耗和废弃物排放。还应加强施工现场的环境管理,采取有效的措施防止噪音、粉尘等污染物的排放,保护施工区域周边的生态环境。

结束语

模板安装技术是建筑工程施工中的关键环节,其质量和效率直接关系到混凝土结构的质量和施工安全。通过深入研究和优化模板安装技术,选择合适的模板材料、精确设计和计算、严格控制安装质量和推动技术创新与发展,可以有效提高建筑工程的质量和施工效率,促进建筑业的可持续发展。

参考文献

- [1]田福娟.建筑工程施工中现浇梁板模板施工技术的研究[J].建材发展导向,2023,21(20):114-116.
- [2]王涛.建筑工程中结构梁板模板设计及施工技术要点研究[J].门窗,2023(12):43-45.
- [3]张志坚.简析建筑工程中模板工程施工技术[J].大众标准化,2022,(19):25-27.