

建筑工程模板施工技术探究

任姜涛

新疆双河工程建设有限责任公司

摘要：本文对建筑工程中的模板施工技术进行了深入的探讨和分析。模板施工作为建筑工程中的关键步骤，其质量直接影响到建筑物的结构安全和施工效率。文章首先概述了模板施工的基本原理和重要性，接着详细介绍了不同类型的模板材料及其特点，如木模板、钢模板、塑料模板等。在此基础上，本文进一步分析了模板施工的技术要点，包括模板的设计、制作、安装和拆卸等环节，并对模板施工过程中的常见问题进行了分析和对策建议。文章还探讨了模板施工技术的发展趋势，如模板自动化和绿色环保材料的应用。最后，文章强调了提高模板施工质量的重要性，并对未来模板施工技术的发展提出了展望。

关键词：建筑工程；模板施工；施工技术；模板材料；安全质量

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.05.096

一、引言

建筑工程的质量和效率在很大程度上依赖于模板施工的质量。模板作为浇筑混凝土的重要工具，其稳定性、安全性和可重复使用性对建筑工程的成本和质量都有重要影响。因此，对模板施工技术的探讨具有重要的实践意义。

二、模板材料的选择与特点

（一）木模板的应用与优缺点

木模板是最传统的模板材料之一，在建筑行业中应用广泛。木模板的主要优点是成本相对较低，材料易于获取，且加工简便，可以根据工程需要裁剪成不同的尺寸和形状。木模板的重量轻，便于搬运和安装，适合于不规则或小型的施工项目。

然而，木模板也存在一些明显的缺点。首先，木材的稳定性和耐久性相对较差，容易受潮变形，影响施工质量。其次，木模板的重复使用率低，不具备长期使用的经济性。木材作为一种自然资源，在环保方面也受到越来越多的关注。因此，木模板虽然在某些情况下仍然适用，但在大型或重复性高的工程中，其应用受到限制。

（二）钢模板的特性及应用

钢模板由于其优良的物理特性，在现代建筑工程中得到了广泛应用。钢模板的主要优点是强度高、稳定性好，不易变形，可以保证施工的精准度。钢模板具有良好的重复使用性能，虽然初期投资较高，但长期来看具有较高的经济效益。

钢模板也有其局限性。首先，钢材的重量相对较大，需要更多的人力和机械进行搬运和安装。其次，钢模板在某些特殊环境下容易生锈，需要定期维护和保养。钢模板的制造和加工成本较高，对于小型或临时性的建筑工程来说，可能不是最经济的选择。

（三）塑料模板的发展与应用

随着材料科学的发展，塑料模板作为一种新型模板材料，开始在建筑工程中得到应用。塑料模板的主要优点是重量轻、易于搬运和安装，且具有良好的耐腐蚀性和耐水性，适用于多种不同的环境条件。塑料模板的另一个显著特点是可重复使用性高，虽然初期投资较高，但长期使用可以降低成本。

然而，塑料模板也存在一定的局限性。由于其强度和刚度相对较低，可能不适合用于承受较大荷载的结构施工。塑料模板的热膨胀系数较大，在温度变化较大的环境中使用时，需要特别注意尺寸的控制和调整。

三、模板施工技术要点

（一）模板的设计原则

模板设计作为模板施工的起始环节，对整个建筑工程的顺利进行和最终施工质量具有决定性影响。一个合理的模板设计方案不仅能够确保施工安全，还能显著提高施工效率，降低成本。在模板设计过程中，需要遵循几个基本原则，以确保设计的合理性和实用性。

第一，保证安全性和稳定性是模板设计的首要原则。模板结构必须足够坚固，能够安全可靠地承受施工过程中的各种荷载。这包括混凝土的自重、施工人员的荷载以及施工设备的荷载等。为此，设计师需要精确计算荷载大小，并确保模板结构有足够的承载能力。考虑到施工过程中可能出现的各种情况，如振动、温度变化等，模板结构应具有一定的抗变形能力和适应性。

第二，经济性也是模板设计中必须考虑的一个重要因素。合理的模板设计应通过优化布局和选材来减少材料消耗和施工成本。这包括选择成本效益较高的材料、减少模板的重复制作和浪费、以及设计可重复使用的模板结构等。在确保安全和稳定性的前提下，尽可能提高材料的利用率和模板的重复使用次数，是降低成本的有效途径。

第三，施工便利性也是模板设计中不可忽视的原

则。模板设计应确保其易于安装和拆卸，减少施工过程中的劳动强度和时间消耗。这意味着模板的各个部件应方便搬运和组装，连接点的设计应简单明了，便于施工人员操作。同时，模板设计还应考虑到对后续工序的配合，如保证模板拆除后的混凝土表面光滑整洁，便于后续的装饰和维护工作。

第四，在模板设计中，还应考虑到模板的可调整性和适应性。由于建筑工程中经常会遇到复杂的结构和变化的设计要求，模板应具有一定的灵活性，以适应不同的施工要求。例如，可调整的模板系统能够适应不同尺寸和形状的结构，减少因设计变更而导致的额外成本和时间消耗。

第五，模板设计还应考虑环保因素。随着绿色建筑的发展，使用环保材料和可回收材料的模板越来越受到重视。这不仅符合可持续发展的要求，也有助于提高企业的社会责任感和品牌形象。

（二）模板的制作和安装

模板的制作和安装是模板施工中的关键环节，其质量直接影响到整个建筑工程的安全性、质量以及进度。在进行模板制作时，第一步是根据设计图纸进行精确裁剪，这一步骤要求极高的准确性，以确保模板的尺寸和形状完全符合设计要求。在裁剪过程中，不仅要考虑模板本身的尺寸和形状，还需要考虑到模板拼接时的误差和调整空间。因此，模板的制作要有一定的容错率，以适应现场施工的实际需要。

在模板的制作过程中，选择合适的材料至关重要。模板材料的选择需要考虑到模板的强度、耐久性、重量以及成本等因素。通常情况下，木材由于其便宜和易于加工的特点被广泛使用，但在承受较大荷载或需要重复使用的场合，则可能选择钢材或塑料材料。无论使用哪种材料，都需要确保接缝紧密、结构稳固，以防在浇筑混凝土时模板发生变形或破损。

模板的安装是模板施工的另一项关键工作。在安装模板时，首先需要按照施工顺序和技术要求进行。这通常涉及模板的定位、固定和调整。在安装过程中，确保模板的垂直和水平是非常重要的，这直接关系到混凝土结构的形状和外观。模板间的缝隙需要严格控制在规定范围内，过大的缝隙可能导致混凝土渗漏，影响结构的质量和美观。

模板安装过程中，使用适当的支撑结构也非常重要。支撑结构的设计和布置需要能够确保模板在混凝土浇筑过程中的稳定性。支撑系统不仅要能承受混凝土的重量，还要考虑到施工人员的活动、设备的操作以及可能的外部荷载。支撑系统的布置还应便于施工人员的操作和移动，以及日后的拆卸工作。

（三）模板的拆卸和维护

模板的拆卸和维护是建筑工程模板施工过程中极为重要的环节，直接关系到模板的重复使用性和施工的经济效益。模板的拆卸不仅需要技术上严格把关，还需考虑对混凝土结构的保护，而模板的维护则关乎模板的使用寿命和施工成本的控制。

第一，模板的拆卸工作通常在混凝土达到设计强度之后进行。为了确保混凝土结构的安全和质量，施工团队需要严格按照工程要求和技术规范来执行拆卸工作。在拆卸过程中，应谨慎操作，避免采用粗暴的方式，以免对混凝土结构造成损害或产生裂缝。例如，应逐步放松和拆除支撑结构，避免因支撑的突然去除而对混凝土造成冲击。

第二，拆卸后的模板处理也至关重要。首先，应对模板进行彻底清洁，去除混凝土残留物和污垢。清洁不仅可以保证模板表面的整洁，还有助于下一次使用时混凝土的质量和外观。接着，需要对模板进行细致的检查，对于损坏或磨损的部分进行修复或更换。这一步骤是确保模板再次使用时安全性和可靠性的关键。

第三，为了确保模板的重复使用性，适当的维护工作不可忽视。维护工作包括对模板表面进行防腐处理、定期检查模板的结构完整性等。例如，对木模板涂刷防腐漆可以有效防止木材受潮腐烂，延长其使用寿命。针对钢模板，则需要定期进行除锈和涂刷防锈漆，以防止生锈和腐蚀。塑料模板虽然耐腐蚀性较强，但也需要定期检查，确保其无裂纹或变形。

第四，模板的维护还包括合理的存储。模板在不使用时，应存放在干燥、通风的环境中，避免阳光直射或雨水侵袭。正确的存储方式可以防止模板材料的退化和变形，保证模板的稳定性和安全性。

（四）模板施工中的常见问题与对策

在建筑工程的模板施工过程中，常常会遇到各种技术和操作上的问题，这些问题如果处理不当，不仅会影响施工质量，还可能导致安全隐患。因此，针对模板施工中的常见问题，采取有效的对策是至关重要的。

第一，模板变形是模板施工中常见的一个问题。模板在混凝土浇筑过程中，由于受到混凝土重量和外力的影响，可能会发生变形。为了防止模板变形，设计和制作阶段就需要采取相应的措施。在模板设计阶段，应充分考虑模板材料的力学性能和施工过程中的荷载情况，设计合理的支撑和加固结构。在模板制作阶段，除了使用强度和刚度较高的材料外，还应增加模板的支撑点和加固措施，如使用加固梁、加固柱等。在施工过程中，还应定期检查模板的状态，及时对出现变形迹象的部分进行加固和调整。

第二，漏浆问题也是模板施工中经常遇到的问题之一。漏浆不仅会影响混凝土的外观，还可能影响结构的质量。为了防止漏浆，首先应确保模板的接缝密封严密。在模板安装过程中，应严格控制模板间的缝隙，使用专用的密封材料对缝隙进行密封处理。对于可能出现漏浆的部位，如模板边缘、模板孔洞等，应采取加强密封的措施。

第三，在模板施工过程中，还可能遇到其他问题，如模板支撑不稳、模板安装不准确等。这些问题往往与施工人员的操作技能和经验有关。因此，加强施工现场的监督管理非常重要。施工现场管理人员应确保所有施工人员严格按照技术规范进行操作，对施工过程进行实时监督和指导。同时，对施工人员进行定期的技能培训，提升他们的专业技能，也是预防和解决模板施工问题的有效方法。

第四，模板施工中还应注意对施工环境的管理。施工现场的环境条件，如温度、湿度等，可能会影响模板材料的性能和模板施工的质量。因此，施工现场管理人员应密切关注环境变化，采取相应的措施，如加强模板的防潮处理、调整施工计划等，以适应环境变化。

四、模板施工技术的发展趋势

（一）模板自动化技术

模板自动化技术作为当前建筑行业的一个重要发展趋势，正在逐步改变传统的模板施工方式。这种技术主要依赖于机械化和自动化设备，目的在于提升模板施工的效率 and 精确度，从而降低人力成本，提高施工安全性。利用自动化切割设备，可以实现模板材料的精确裁剪，这不仅确保了模板尺寸的准确性，还大幅度减少了由于人工裁剪带来的误差。这样的精确度对于确保建筑结构的质量至关重要，尤其是在复杂或高精度要求的建筑工程中。

自动化技术在模板的拼装过程中同样发挥着重要作用。通过使用自动化拼装设备，可以快速且准确地完成模板的组装工作，显著提高施工速度。这不仅降低了劳动强度，还缩短了工期，提高了施工效率。例如，预制模板的自动化拼接不仅提高了施工的速度，还保证了施工的质量，减少了施工过程中的误差。

在模板的搬运和安装过程中，自动化技术同样扮演着重要角色。使用机器人或自动化搬运设备，不仅可以减少对人力资源的依赖，还能显著降低施工过程中的安全风险。这些设备通过精确的控制和操作，避免了人工搬运中可能出现的安全事故，如跌落、碰撞等。

随着建筑技术的不断进步和自动化水平的提升，模板施工的自动化程度预计将进一步提高。未来的模板施工不仅将更加高效，而且将更加安全和经济。自动化技术的应用将使得模板施工更加精确和可控，减少人为因

素导致的误差，为建筑工程的质量和安​​全提供更有力的保障。

（二）绿色环保材料的应用

环保已成为当今社会的一大主题，建筑行业也不例外。在模板施工领域，绿色环保材料的应用逐渐成为发展趋势。绿色环保模板材料主要指的是可回收、可降解或对环境影响较小的材料，如竹材、高密度聚乙烯（HDPE）等。这些材料在生产和使用过程中对环境的影响较传统材料小，有助于减少建筑废弃物，降低对自然环境的破坏。

绿色模板材料不仅符合环保要求，还具有重量轻、强度高、耐腐蚀等优点。例如，竹模板以其良好的强度和耐久性，成为一种受欢迎的环保模板材料。随着环保材料技术的不断进步和成本的降低，预计未来在模板施工中，这类材料的应用将会越来越广泛。

（三）数字化管理与控制

数字化管理与控制是提高模板施工效率和质量的另一个重要发展方向。通过引入数字化技术，如BIM（建筑信息模型）技术、RFID（射频识别）技术等，可以实现模板施工的精确控制和有效管理。BIM技术能够在施工前提供模板的三维可视化模型，帮助工程师和施工人员更好地理解施工细节，优化施工方案。

同时，RFID技术在模板管理中的应用，可以有效追踪模板的使用情况，避免模板的遗失和损坏，提高资源的利用率。数字化技术还可以辅助进行施工过程的监控和质量控制，通过数据分析预测和解决施工中可能出现的问题。

五、结论

模板施工是建筑工程中不可忽视的环节。通过优化模板材料的选择、完善施工技术和流程，可以显著提升建筑工程的质量和效率。随着科技的进步，模板施工技术将持续向自动化、绿色环保和数字化方向发展。

参考文献

- [1] 杨红伟, 张亮亮. 建筑工程混凝土的施工技术探析[J]. 住宅与房地产, 2019, 0(33): 200-200.
- [2] 沙进福. 建筑工程施工技术及现场施工管理研究[J]. 建材发展导向, 2019, 17(3): 231-232.
- [3] 邹晓东. 分析建筑工程混凝土施工技术与质量管理探究实践[J]. 智能城市, 2019, 5(21): 179-180.
- [4] 徐翠, 周峰. 装配式建筑施工混凝土质量管控的探究[J]. 汽车世界, 2019, 0(15): 135-135.
- [5] 王超. 建筑模板工程施工质量过程管理与控制[J]. 建材发展导向, 2019, 17(23): 379-380.
- [6] 陈亚百. 建筑工程混凝土施工技术与质量管理浅谈[J]. 建材与装饰, 2020(16): 163-164.