

建筑工程中高支模施工技术与自动化监测系统的应用

何常日

广州白云国际机场建设发展有限公司，广东省广州市，510000；

摘要：随着建筑行业技术的不断进步，高支模施工技术在现代建筑工程中扮演着越来越重要的角色。本文首先对高支模技术进行了概述，阐述了其在建筑施工中的重要性及应用原则。随后，介绍了高支模施工技术的应用流程，探讨了自动化监测系统在高空模板施工中的应用，重点分析了传感器技术、数据采集系统、无线传输技术以及数据分析软件等关键技术。通过这些技术的应用，可以有效提高施工效率，确保施工安全，减少资源浪费，为建筑工程的质量和安全生产提供了有力保障。

关键词：建筑工程；高支模施工技术；自动化监测系统

DOI:10.69979/3029-2727.24.04.053

1 高支模概述

高支模技术，作为现代建筑工程施工中的一项关键技术，它不仅仅是一种简单的模板支撑手段，而是一种能够支撑起巨大施工空间的复杂系统。这种技术特别适用于那些需要建造高层建筑、大跨度结构以及具有复杂造型的建筑物。在这些高难度的建筑项目中，高支模系统能够提供稳定而可靠的支撑，确保施工过程中的安全和效率。

随着城市化进程的加速，高层建筑和大型公共设施的建设需求日益增长，高支模施工技术因此得到了广泛的应用和快速发展。它不仅提高了建筑施工的效率，还极大地提升了建筑结构的稳定性和安全性。然而，高支模系统的应用并非没有挑战，其设计和施工质量的控制是确保建筑安全的关键。因此，对高支模施工技术的深入研究和精确应用，对于提升建筑施工的整体水平和保障施工安全具有不可估量的价值。

2 高支模施工原则

在高支模施工过程中，必须遵循一系列原则以确保施工的安全性和可靠性。施工前的准备工作至关重要，这包括对施工环境的详细评估，比如对现场的地质条件、气候状况以及周边环境的潜在影响进行深入分析。施工方案的制定需要综合考虑工程的特殊需求和施工团队的实际能力，确保方案的可操作性和高效性。同时，对施工人员进行专业培训，让他们充分理解高支模技术的原理和操作规程，是确保施工安全的基础。施工过程中

应严格遵守设计图纸和技术规范，每一个环节都必须达到预定的标准。这不仅涉及到模板的精确安装，还包括对支撑结构的稳固性检验、混凝土浇筑的均匀性和密实度等关键步骤。在施工中，应实施严格的质量控制措施，比如采用先进的检测设备对材料进行检验，确保所用材料符合工程要求；对模板的安装精度进行反复校验，以避免因误差累积导致的安全隐患；对混凝土浇筑的质量进行实时监控，确保结构的完整性和承载力。施工中还应注意团队协作和沟通，确保每个施工人员都清楚自己的职责和任务，以及在遇到问题时能够及时沟通和解决。

3 建筑工程中高支模施工技术应用流程

3.1 设计与规划

在进行建筑结构设计时，必须严格遵循相关的建筑结构设计要求，并且要充分考虑现场的实际施工条件。在此基础上，对高支模支撑体系进行精心设计，这包括但不限于支撑架的结构形式、具体的规格尺寸、以及必要的强度和稳定性计算。整个设计过程需要确保所采用的方案能够满足结构安全的各项标准和要求，从而保障施工过程的安全性和最终建筑结构的稳固性。

3.2 材料准备

在进行施工前的准备工作时，必须依照既定的设计方案，精心挑选并准备各种规格的钢管、扣件、顶托以及横拉杆等建筑材料。这些材料的选择和准备是至关重要的，因为它们将直接影响到整个建筑结构的安全性和

稳定性。因此，必须确保所有这些材料的质量都严格符合国家或行业所规定的标准。这不仅包括材料的尺寸、形状和重量等基本规格，还涉及到材料的强度、耐久性和抗腐蚀性等性能指标。只有当所有材料都达到或超过这些标准时，才能保证施工质量和工程的长期可靠性。

3.3 场地准备

场地准备是高支模施工前的重要步骤，它包括清理施工现场、平整地面、设置必要的临时设施等。在施工场地的准备过程中，必须确保地面坚实、平整，以承受高支模系统和施工设备的重量。此外，还需要规划好施工通道和材料堆放区域，确保施工过程中的物流顺畅。对于可能影响施工安全的周边环境，如地下管线、临近建筑物等，应进行详细调查，并采取相应的保护措施。场地准备工作的完成，为后续的高支模安装和施工提供了坚实的基础。

3.4 放线定位

放线定位是确保高支模系统准确安装的关键步骤。在进行放线定位时，首先需要根据设计图纸和施工方案，精确地在施工现场标出高支模系统的各个支撑点和结构线。这通常需要使用专业的测量设备，如全站仪或激光测距仪，以确保定位的准确性。放线工作完成后，应进行复核，确保所有标记点的位置无误，满足设计要求。在放线过程中，还应考虑到施工过程中可能出现的误差，并预留适当的调整空间。完成放线定位后，施工团队应根据标记点进行模板的安装和支撑结构的搭建，确保整个高支模系统的稳定性和安全性。

3.5 安装支撑架

在放线定位完成后，接下来的步骤是安装支撑架。支撑架的安装必须严格按照设计图纸和施工方案进行，确保每个支撑点的准确性和支撑结构的稳固性。安装过程中，应使用合格的钢管、扣件等材料，并按照规定的扭矩拧紧扣件，以保证支撑架的整体稳定。此外，安装人员需要对支撑架进行定期检查，确保没有松动或损坏的情况发生。在安装支撑架的同时，应确保模板的安装与支撑结构的搭建同步进行，以保证施工的连续性和效率。安装完成后，应进行整体结构的稳定性检查，确保所有部件均达到设计要求，为后续的混凝土浇筑工作做好准备。

3.6 模板安装

在支撑架安装完毕并确认稳定之后，接下来是模板的安装工作。模板的安装需要根据设计图纸和施工方案进行，确保模板的尺寸、位置和方向准确无误。模板安装过程中，应确保模板的平整度和紧密度，避免出现漏浆和蜂窝麻面等现象。此外，模板的接缝处需要进行密封处理，以防止混凝土浇筑时出现漏浆。模板安装完成后，应进行检查，确保模板的固定牢靠，无松动或变形，以保证混凝土浇筑时模板的稳定性和结构的准确性。在模板安装的同时，应确保支撑结构的稳固性，避免因模板安装不当导致支撑结构受力不均，影响整体结构的安全性。

3.7 混凝土浇筑

混凝土浇筑是高支模施工中的关键环节，它直接关系到建筑结构的质量和稳定性。在浇筑前，必须对混凝土的配比、搅拌、运输和温度等进行严格控制，确保混凝土的性能满足设计要求。浇筑过程中，应采用分层浇筑的方法，每层厚度不宜过大，以保证混凝土的密实度和均匀性。同时，应使用振捣设备对混凝土进行充分振捣，以排除气泡和空隙，提高混凝土的密实度和结构的整体性。在浇筑过程中，施工人员应密切监控混凝土的浇筑速度和温度，避免因浇筑速度过快或温度过高导致的裂缝和缺陷。浇筑完成后，应进行适当的养护，如覆盖湿麻袋或喷水养护，以保证混凝土强度的正常发展。

3.8 拆模与维护

在混凝土结构达到设计强度后，方可进行拆模工作。拆模过程需要谨慎进行，以避免对混凝土结构造成损伤。首先，应检查混凝土的养护情况，确保其强度满足拆模要求。然后，按照从上到下的顺序，逐步拆除模板和支撑架。在拆模过程中，应使用合适的工具和方法，避免对混凝土表面造成划痕或撞击。拆下的模板和支撑架应进行清洁和检查，确保其无损坏，以便于下次使用。对于拆模后发现的任何缺陷，应及时进行修补和处理。此外，拆模后应立即对结构进行检查，确保其尺寸、位置和整体稳定性符合设计要求。

4 建筑工程中高支模施工自动化监测系统的应用

4.1 高支模施工自动化监测系统构成

4.1.1 硬件设备

在高支模施工自动化监测系统中，硬件设备是系统的核心组成部分，它们承担着数据采集、传输和处理的重要任务。这些硬件设备主要包括传感器、数据采集器、无线通信模块以及监控中心等。传感器能够实时监测高支模结构的应力、变形等关键参数，其精度和稳定性直接关系到监测数据的准确性。例如，采用高精度压力传感器，可以实时监测模板支撑体系的受力情况，当压力超过预设阈值时，系统会立即发出预警，有效避免安全事故的发生。

数据采集器则负责将传感器采集到的数据进行汇总和初步处理，通过内置的算法对数据进行滤波、放大等处理，以提高数据的可靠性和准确性。无线通信模块则实现了数据的远程传输，将处理后的数据实时上传至监控中心，便于管理人员进行远程监控和决策。监控中心不仅具备数据存储、分析的功能，还能通过可视化界面实时展示监测数据，为施工管理提供有力支持。

4.1.2 软件系统

在高支模施工自动化监测系统中，软件系统扮演着至关重要的角色。系统通过集成先进的传感器技术和数据分析算法，实现了对高支模施工过程的全面监控。软件系统的核心在于其数据处理和分析能力，能够实时接收来自硬件设备的监测数据，并通过内置的算法模型对数据进行深度挖掘和分析。例如，系统能够利用机器学习算法对监测数据进行模式识别，预测潜在的安全隐患，从而提前发出预警信号。

在实际应用中，软件系统不仅提供了直观的数据展示界面，还具备强大的数据分析和报告生成功能。通过数据可视化技术，施工人员可以清晰地看到高支模结构的应力分布、变形情况等关键信息，这对于及时发现和解决施工中的问题至关重要。此外，软件系统还能够自动生成详细的监测报告，包括数据分析结果、预警记录、施工建议等内容，为施工管理和决策提供有力支持。

同时，软件系统还具备高度的可扩展性和灵活性，能够根据具体工程需求进行定制开发。例如，针对不同类型的高支模结构，系统可以调整监测参数和预警阈值，以适应不同的施工环境和条件。此外，软件系统还能够与其他施工管理软件进行无缝对接，实现数据的共享和协同工作，进一步提高施工管理的效率和水平。

4.2 系统在高支模施工中的具体应用

4.2.1 位移监测

位移监测作为高支模施工自动化监测系统的关键组成部分，它发挥着至关重要的作用。位移监测能够实时监控模板和支撑结构在施工过程中的位移变化，确保施工过程的安全性和稳定性。通过安装高精度的位移传感器，可以对关键部位的水平和垂直位移进行连续监测，从而获得精确的位移数据。监测数据通过无线传输技术实时发送至中央控制系统，一旦检测到超出预设的安全阈值，系统将自动发出警报，提醒施工人员采取相应措施。这种监测方式不仅提高了施工的安全性，还为施工过程中的质量控制提供了科学依据，确保了工程的顺利进行。

4.2.2 应力监测

应力监测主要关注模板和支撑结构在荷载作用下的应力变化情况。通过在关键部位安装应变片或应力传感器，可以实时监测结构的应力状态，这对于评估结构的安全性至关重要。监测数据同样通过无线传输技术传送到中央控制系统，对数据进行分析后，可以判断结构是否处于安全状态，或者是否需要调整施工方案。应力监测对于预防结构过早疲劳和避免潜在的结构破坏具有重要意义，它能够帮助工程师及时发现并解决结构应力问题，从而确保施工的安全和结构的长期稳定性。

4.2.3 温度监测

在混凝土浇筑和养护过程中，温度监测同样不可或缺。温度传感器被用来监测混凝土内部和表面的温度变化，这对于控制混凝土的凝固过程和防止裂缝的产生至关重要。通过自动化监测系统，可以确保混凝土在适宜的温度条件下养护，从而保证其最终的强度和耐久性。温度监测的数据帮助工程师调整养护方案，优化施工环境，确保混凝土质量达到设计要求，为工程的长期安全使用打下坚实基础。

4.2.4 数据分析与管理

自动化监测系统收集到的大量数据需要通过专业的数据分析软件进行处理和分析。这些软件能够对数据进行实时分析，生成图表和报告，帮助工程师及时了解施工状态，预测潜在风险，并作出科学决策。此外，监测系统还应具备数据存储和历史数据分析功能，为工程的后期维护和管理提供数据支持。通过数据分析与管理，可以持续优化施工方案，提高工程效率，降低施工成本，同时确保工程质量，为工程的顺利完工和长期运营提供

保障。

5 结语

随着建筑行业技术的不断进步，高支模施工技术在现代建筑工程中扮演着越来越重要的角色。本文详细介绍了高支模技术及其在建筑施工中的应用流程，包括设计与规划、材料准备、场地准备、放线定位、模板安装、混凝土浇筑、拆模与维护等关键步骤。同时，重点探讨了自动化监测系统在高支模施工中的应用，通过传感器技术、数据采集系统、无线传输技术以及数据分析软件等关键技术，实现了对高支模结构状态的实时监控。这些技术的应用不仅提高了施工效率，确保了施工安全，

还减少了资源浪费，为建筑工程的质量和安全生产提供了有力保障。随着科技的不断进步和建筑行业的创新，高支模施工技术将继续演进，更加高效、经济和环保，为建筑行业的发展注入新的动力。

参考文献

- [1] 曾振兴. 高支模施工技术在建筑工程施工中的应用研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2024 (11): 177-179.
- [2] 赖仁纯. 自动监测系统在建筑工程高支模监测中的应用[J]. 广州建筑, 2015 (2): 35-39.
- [3] 罗志佳, 沈园园, 张鑫等. 高大支模自动化监测技术应用研究[J]. 工程技术研究, 2024 (8): 48-50.