

土木工程模板高支撑架设计与施工技术研究

孙宏伟

中国新兴建设开发有限责任公司, 北京 100000

[摘要]随着城市化进程的加快和建筑业的持续发展, 土建工程项目日益增多, 对施工效率、质量和安全的要求也日益提高。模板高支撑架作为一种关键的施工设备, 不仅影响着工程的施工周期和质量, 还直接关系到施工现场的安全管理和人员的安全生产。目前对支撑架设计、施工技术和现场管理的研究和应用仍存在一定的不足和挑战, 如何更有效地优化支撑架的结构设计、施工工艺和管理方法, 成为当前土建工程领域急需解决的重要问题。因此, 深入探讨模板高支撑架的设计与施工技术, 为提高土建工程的施工质量、安全性和效率提供理论支持和实践指导。

[关键词] 土建工程; 模板; 高支撑架; 设计; 施工

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12783

中图分类号: TU755.2

文献标识码: A

Research on Design and Construction Technology of High Support Brackets for Civil Engineering Formwork

SUN Hongwei

China Xinxing Construction and Development Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous development of the construction industry, the number of civil engineering projects is increasing, and the requirements for construction efficiency, quality, and safety are also increasing. As a key construction equipment, template high support frames not only affect the construction period and quality of the project, but also directly affect the safety management and personnel production on the construction site. Currently, there are still certain shortcomings and challenges in the research and application of support frame design, construction technology, and on-site management. How to more effectively optimize the structural design, construction technology, and management methods of support frames has become an important issue that needs to be solved in the field of civil engineering. Therefore, in-depth exploration of the design and construction technology of template high support brackets provides theoretical support and practical guidance for improving the construction quality, safety, and efficiency of civil engineering.

Keywords: civil engineering; template; high support brackets; design; construction

在土建工程领域中, 模板高支撑架作为一种重要的施工工具, 广泛应用于各种建筑项目中, 起到支撑、稳定和传递荷载的关键作用。随着建筑技术和工程管理的不断发展, 对支撑架设计与施工的要求也日益提高, 对其性能、效率和安全性提出了更高的标准。因此, 深入研究支撑架的设计原理、施工技术和现场管理, 对于提高土建工程的施工质量、安全性和经济效益具有重要意义。

1 模板高支撑架在土建工程中的作用与应用

模板高支撑架在土建工程中扮演着至关重要的角色。首先, 它们为施工现场提供必要的支撑和稳定性, 确保整体结构在施工过程中不发生倾斜或坍塌, 从而保障施工人员和设备的安全。其次, 高支撑架作为临时性的结构组件, 能够有效地分担和传递施工过程中产生的荷载, 减少对主体结构的影响。此外, 高支撑架的设计和施工灵活性适用于各种土建工程, 包括住宅建设、商业项目、桥梁、隧道等, 满足不同项目的特定需求和标准。

2 土木工程模板高支撑架设计原理与方法

2.1 结构设计基础

高支撑架的结构设计是土建工程中的核心环节, 直接

关系到施工的安全性、稳定性和经济性。设计过程首先需考虑支撑架的承载能力, 基于预计的荷载类型和大小进行合理的结构尺寸和布局确定。同时, 对于支撑架材料的选择也至关重要, 应考虑其力学性能、耐久性和成本效益。在设计方法上, 常采用有限元分析等先进计算工具, 模拟支撑架在各种荷载作用下的受力状态, 以确保其结构安全性和稳定性。此外, 考虑到土建工程的特殊性和复杂性, 支撑架的设计还需充分考虑施工现场的实际情况, 如地形、土壤条件和气候因素等, 确保设计方案既科学又实用, 能够满足工程施工的实际需求。

2.2 荷载分析与计算

荷载分析与计算是高支撑架设计中至关重要的环节, 它直接决定了支撑架结构的稳定性和安全性。首先, 我们需明确各种作用于支撑架上的荷载类型, 如静载、动载、温度荷载等, 并根据实际施工条件和工程要求对其进行量化分析。其中, 静载是由于支撑架自身重量和施工材料引起的, 可通过公式 $P = m \times g$ 计算, 其中 P 为荷载, m 为质量, g 为重力加速度。动载则涉及施工过程中设备、人员和材料的移动荷载, 通常通过动力学分析和统计方法进行

评估。温度荷载则考虑支撑架在不同温度下的热膨胀和收缩,需根据材料的热物性参数和实际温度变化范围进行精确计算。综合考虑这些荷载因素,结合支撑架的结构形式和材料特性,可以采用有限元分析、静力计算和动力学模型等高级计算方法,精确地预测支撑架在各种荷载作用下的受力状态和变形情况。这不仅有助于优化设计方案,提高支撑架的工作效率和使用寿命,还能有效减少施工风险和成本。

2.3 材料选择与性能评估

在高支撑架的设计中,材料选择直接关系到支撑架的稳定性、耐用性和经济性。首先,需考察材料的基本性能参数,如抗拉强度、抗压强度、弹性模量和屈服点等,这些参数决定了支撑架在各种荷载作用下的抗力能力。其次,材料的耐腐蚀性、耐候性和防火性也是关键考量因素,特别是在复杂环境和恶劣气候条件下的土建工程中。在材料选择时,应综合考虑上述性能指标和实际施工需求,比如工程的设计寿命、预算限制和可获得性等。常用的高强度钢、铝合金和复合材料等,它们具有良好的机械性能和耐用性,广泛应用于高支撑架的制造和施工。此外,还需考虑材料的可加工性和可维护性,以确保支撑架在使用过程中具有良好的操作性和维护便利性。为了精确评估材料的性能,常采用标准化的实验方法和测试程序,如拉伸试验、冲击试验和疲劳试验等,以获取材料的力学性能曲线和寿命预测数据^[1]。综合分析这些数据,能够为材料选择提供科学依据,确保高支撑架的设计和制造达到预期的安全、可靠和经济效益。

3 模板高支撑架施工技术

3.1 施工前期准备与检验

在模板高支撑架的施工过程中,施工前期准备与检验是确保工程质量和施工安全的关键环节。首先,施工团队需要进行详细的施工方案设计和计划制定,包括支撑架结构布局、材料需求、施工流程和时间安排等,这些方案和计划应经过专家审核和讨论,确保科学合理、可行性强。其次,施工前需要对所有使用的材料和设备进行严格的检验和测试,确保它们符合设计要求和标准规定。特别是支撑架的主要结构材料,如钢材、焊接接头和连接件等,必须经过质量检测和性能评估,确保强度、刚度和耐久性满足施工需求。同时,对施工现场的地质、地形和环境条件进行全面调查和评估,制定相应的施工措施和应急预案,确保施工过程中的安全和稳定。此外,施工前还需组织施工人员进行必要的培训和技能考核,提高他们的专业水平和安全意识,确保施工操作符合规范要求和安全标准。通过这些全面和细致的施工前期准备与检验,可以有效地预防和减少施工过程中的质量问题、安全事故和工程延误,确保模板高支撑架施工工作的顺利进行和成功完成。

3.2 支撑架安装技术

支撑架的安装是模板高支撑架施工过程中的核心环节,它直接影响支撑架的稳定性、结构完整性和施工效率。

首先,在进行支撑架安装前,需要按照预定的施工方案和设计图纸,精确测量和标定施工现场的尺寸、位置和高度,确保支撑架的布局和布置符合设计要求和土建工程的实际条件。在支撑架的实际安装过程中,应严格控制各个构件的安装顺序和连接方法,确保所有部件的对接和固定都牢固可靠。对于复杂或大型的支撑架结构,常采用模块化安装和预制装配的方法,以提高施工效率和安装精度。在安装过程中,还需密切监控支撑架的垂直度、水平度和平面度,及时调整和修正任何偏差确保支撑架的整体稳定和结构准确。此外,为了保证支撑架的安装质量和工程安全,施工团队应采用专用的安装工具和设备,如液压千斤顶、激光测量仪和安全锁定装置等,以提供必要的支撑和保护。同时,施工人员必须严格遵守安全操作规程和施工标准,加强团队协作和沟通,确保支撑架安装过程中的各项操作都能够安全、顺利和高效完成。通过这些专业和细致的支撑架安装技术,不仅可以确保支撑架的结构完整和稳定,还能提高土建工程的施工质量和效率,为后续施工工作提供坚实的基础和保障。

3.3 梁框架施工技术

梁框架是模板高支撑架中的关键组成部分,它承担着分散和传递施工荷载的重要功能,对支撑架的整体稳定性和承载能力具有决定性影响。梁框架的施工技术旨在确保梁和框架之间的连接牢固、布局合理,并且能够满足土建工程的设计要求和规范标准^[2]。在梁框架的施工过程中,首先需准确计算和确定梁和框架的尺寸、截面和材料规格,基于结构力学和建筑静力学原理进行合理设计。随后,施工团队应精确地按照设计图纸和施工方案进行梁和框架的制作和组装,确保每个构件的加工精度和连接质量。在连接梁与框架时,常采用焊接、螺栓连接或钢棒接合等多种技术和方法,以确保连接点的强度、刚度和耐久性。此外,施工人员还需关注梁框架的整体平衡和对称性,通过专用的调整工具和测量设备,对支撑架的垂直度、水平度和平面度进行实时监测和调整,确保支撑架的结构稳定和形状准确。为了提高梁框架施工的效率和质量,施工团队应定期进行工艺检查和质量验收,确保施工过程中的每一步操作都符合施工规范和安全标准。通过这些专业和细致的梁框架施工技术,不仅可以确保支撑架的整体稳定性和承载能力,还能提高土建工程的施工质量、效率和安全性,为工程的顺利进行和成功完成提供坚实的技术保障。

3.4 混凝土浇筑技术

混凝土浇筑是模板高支撑架施工中至关重要的环节,它直接影响支撑架的整体强度、耐久性和使用寿命。混凝土的质量和性能取决于材料的选择、配合比、浇筑方法以及养护条件等多个因素。首先,在混凝土浇筑前,需确保混凝土的材料质量满足设计要求,包括水泥、骨料、砂和外加剂等,且需要按照预定的配合比精确搅拌,以保证混

混凝土的均匀性和稠度。此外，混凝土浇筑的环境条件，如温度、湿度和风速等，也需在一定范围内控制，以确保混凝土的初凝、硬化和成型质量。在混凝土浇筑过程中，应采用适当的浇筑方法和设备，如抹光机、振捣器和激光平整仪等，以保证混凝土的表面平整、密实和无裂纹。同时，对于大面积或高度的混凝土浇筑，应采用分段浇筑和层次施工的方法，以减少浇筑缝隙和温度差异，提高混凝土的整体性能和耐久性。混凝土浇筑完成后，还需及时进行养护和维护，以确保混凝土的早期强度和抗裂性能。常用的养护方法包括湿润养护、覆盖膜养护和保温养护等，根据混凝土的种类、浇筑厚度和养护期限进行选择和执行。通过严格控制混凝土的浇筑质量和施工工艺，不仅可以确保支撑架的结构稳定和承载能力，还能提高土建工程的施工质量、效率和安全性，为工程的顺利进行和成功完成提供坚实的技术保障。

3.5 支撑架拆除与处理

支撑架的拆除与处理是模板高支撑架施工完成后的重要环节，它不仅涉及到支撑架的安全卸载，还要确保拆除过程的环境保护和资源回收，以实现经济、环保和可持续发展的目标。首先，在进行支撑架拆除前，应进行详细的拆除计划编制和安全评估，明确拆除顺序、方法和时间，并准备相应的拆除工具和设备。在拆除过程中，施工人员需严格遵循安全操作规程，逐步降低支撑架的荷载，确保支撑架的稳定和工作人员的安全。其次，拆除后的支撑架构件应及时进行分类、清理和整理，以便于后续的资源回收和再利用。可重复使用的支撑架部件，如钢材、连接件和其他金属材料，应进行清洗、修复和储存，以延长其使用寿命和减少资源浪费。对于无法再利用的支撑架材料，如混凝土、塑料和废旧布料等，应按照环保要求进行分类处理和处置，避免对环境造成污染和影响。最后，在支撑架拆除和处理完成后，应对施工现场进行清理和整理，恢复其原有的自然状态和功能，以便于后续的土地利用和环境保护。同时，还应进行施工质量和安全评估，总结经验教训，为未来的土建工程提供有价值的参考和指导。通过科学和规范支撑架拆除与处理，不仅可以确保支撑架的安全和效率，还能最大限度地实现资源的再利用和环境的保护，为土建工程的可持续发展做出积极贡献。

4 施工现场管理与控制

施工现场管理与控制是模板高支撑架施工过程中的重要环节，它直接关系到施工质量、工程安全和工期进度的顺利进行^[3]。良好的施工现场管理和严格的控制措施，能够有效地减少事故风险、提高工作效率，保障工程质量

和安全生产。首先，施工现场管理涉及到人员组织与协调，包括施工团队的组建与管理、工作任务的分配与协调等。必须确保施工人员具备相应的专业技能和安全意识，加强沟通和协作，形成良好的工作氛围和团队合作精神。其次，施工现场管理需要对施工过程进行全面监控和跟踪，包括工程进度的实时掌握、材料使用情况的监管、质量检验和安全巡查等，通过建立科学的监测体系和信息反馈机制，及时发现和解决施工中的问题和隐患，确保工程进度和质量目标的实现。此外，施工现场管理还需要加强对施工环境和资源的保护与利用，包括对施工废弃物的处理与处置、施工现场的环境保护和治理、能源的节约与利用等，通过科学的施工现场管理和资源优化配置，最大程度地减少资源浪费和环境污染，实现经济效益和环境效益的双赢。最后，施工现场管理需要建立健全的安全管理体系和应急预案，加强安全培训与教育，提高施工人员的安全意识和应急处理能力，通过定期组织安全培训和演练，加强施工现场的安全监控和事故预防，最大限度地减少施工安全事故的发生，保障施工人员的人身安全和工程的顺利进行。通过上述施工现场管理与控制的措施，可以确保模板高支撑架施工过程的顺利进行和工程质量的可靠，为工程的顺利完成和社会效益的最大化提供了有力的保障。

5 结语

模板高支撑架的设计与施工是土建工程中的关键环节，直接影响工程的质量、安全和效率。本文对高支撑架的设计原理、施工技术以及现场管理进行了深入探讨，强调了科学、规范和安全的施工方法和管理措施的重要性，通过综合运用先进的设计理论、技术手段和管理方法，可以有效提高支撑架的结构稳定性、施工效率和资源利用率，实现工程的优质、高效和安全施工。未来，在土建工程的发展中，应进一步加强研究与实践的结合，不断创新和完善支撑架设计与施工技术，为建设更加绿色、智能和可持续发展的建筑工程贡献力量。

[参考文献]

- [1]薛锡翔. 土建工程模板高支撑架设计与施工技术研究[J]. 散装水泥, 2023(6): 152-154.
- [2]焦洋. 刍议土建工程模板高支撑架的设计与施工技术[J]. 建材与装饰, 2020(13): 23-25.
- [3]刘大磊. 刍议土建工程模板高支撑架的设计与施工技术[J]. 中国标准化, 2019(22): 159-160.

作者简介：孙宏伟（1990.7—），男，单位名称：中国新兴建设开发有限责任公司，毕业学校和专业：北京建筑大学-土木工程专业。