

基于悬挂结构的高空悬挑混凝土板支模技术

冷冬 刘畅 唐香辉 游培洲 吴传芬

中建七局西南建设有限责任公司 重庆 400000

【摘要】论文探讨了基于悬挂结构的高空悬挑混凝土板支模技术。随着城市化进程的加快,高层建筑越来越多,对施工技术的要求也越来越高。本文提出了一种新型的支模技术,即基于悬挂结构的高空悬挑混凝土板支模技术。该技术采用悬挂结构作为支撑,通过精确计算和设计,确保混凝土板的稳定性和安全性。同时,该技术还具有施工简便、节省材料、降低成本等优点。通过对该技术的理论分析和实际应用研究,本文得出了该技术在高层建筑施工中的可行性,并对其施工工艺和注意事项进行了详细的阐述。本研究为我国高层建筑施工提供了新的技术参考,对提高施工质量和效率具有重要意义。

【关键词】悬挂结构; 高空悬挑; 混凝土板; 支模技术

引言

随着城市化进程的加快,高层建筑越来越多,对施工技术的要求也越来越高。高层建筑的施工过程中,混凝土板支模技术是一个关键环节。本文将介绍这种新型的支模技术,并对其理论分析和实际应用进行探讨。

1 高空悬挑混凝土板支模技术概述

1.1 传统支模技术

传统的高空悬挑混凝土板支模技术主要采用木模板、钢模板等材料,通过搭设脚手架、斜撑、剪刀撑等结构来支撑混凝土板。这种技术具有施工简单、成本较低等优点,但在实际施工过程中存在一些问题。例如,木模板易变形、钢模板重量大、搭设脚手架、斜撑、剪刀撑等结构复杂,施工难度大。此外,传统支模技术在施工过程中容易受到天气、温度等因素的影响,导致混凝土板的质量和安全性受到影响。

1.2 悬挂结构支模技术

所谓悬挂结构支模技术,利用悬挂结构作为支撑,使混凝土板具有稳定性和安全性的新型支模工艺。技术主要有三部分组成:悬挂系统,连接系统和支撑系统。具体地说:悬挂系统主要有悬挂杆,悬挂螺栓等,用于与混凝土板和悬挂结构相连接。连接系统有连接杆,连接螺栓等,用于连接悬挂系统和支撑系统。支撑系统主要包括支撑杆、支撑螺栓等,用于支撑悬挂系统和混凝土板。采用悬挂结构

支模技术的好处主要有:施工简单快捷;节约建材资源;降低成本;在保证施工质量的前提下,提高混凝土板的稳定性和安全性;具有较强的应变能力。所以,在高层建筑工程中应用悬挂结构支模技术,具有很大的实用价值。

2 悬挂结构的设计与计算

2.1 悬挂结构的形式选择

悬挂结构的形式选择是悬挂结构设计计算的基础。悬挂结构的形式选择需要根据施工环境、施工要求、材料特性等因素进行综合考虑。常见的悬挂结构形式包括钢丝绳悬挂、钢缆悬挂、桁架悬挂等。

(1) 钢丝绳悬挂:钢丝绳悬挂是一种常见的悬挂结构形式,具有结构简单、安装方便等优点。钢丝绳悬挂主要由钢丝绳、悬挂节点、连接节点等部分组成。钢丝绳悬挂适用于中小型工程,可以承受一定的横向荷载和纵向荷载。

(2) 钢缆悬挂:钢索悬架是承载能力和稳定性较高的一种较为复杂的悬架结构形式。钢索悬挂主要有钢缆、吊挂节点和连接节点等几个部分。大型工程采用钢缆悬吊,横向荷载和纵向荷载均可承受较大负荷。

(3) 桁架悬挂:桁架悬挂是结构简单,承载力强的一种比较常见的悬挂结构形式。桁架悬挂主要由桁架部分,悬挂节点部分,连接节点部分组成等等。桁架悬挂适合大型项目,横向和纵向都能承受较大的载荷。

2.2 悬挂结构的受力分析

悬挂结构的受力分析是悬挂结构设计及计算的基础，重点考虑悬挂结构的各个部分，如悬挂杆、连接杆、支撑杆等，以及它们之间的相互影响，以确定悬挂结构的承重能力之刚度稳定性等方面的性能指标，是设计计算的基础。主要受力分析方法有静力分析和动力分析以及疲劳分析。静力分析主要用来确定悬挂结构的承载能力和稳定性；动力分析主要用来确定悬挂结构的动态响应和动力特性；疲劳分析主要用来确定悬挂结构的疲劳寿命和疲劳破坏情况。由于悬挂结构可能会受到多种力的作用，因此进行受力分析是十分必要的。通过受力分析的结果，使悬挂结构在设计时，在受力过程中能够更好地保持其稳定性和抗疲劳性。

2.3 悬挂结构的稳定性计算

设计和计算悬架结构的一个重要环节是悬架结构的稳定性计算。稳定性计算需要考虑包括悬浮杆、连接杆、支撑杆等在内的悬挂结构的各个部分，以及它们之间相互影响的情况。在各种工况下保证悬架结构的稳定，防止结构不稳定和损伤，是稳定性计算的目的。稳定性计算的方法主要包括静力稳定性计算、动力稳定性计算、疲劳稳定性计算等。主要通过静力稳定性的计算来确定悬架结构；主要用动力稳定性的计算来确定动态稳定性的悬架结构；在确定悬架结构的疲劳稳定性方面主要采用疲劳稳定性计算。在对悬挂结构进行设计与计算时，需充分考虑到施工环境的要求和材料的特性等因素，按照一定的方法与途径，选择恰当的悬挂结构形式进行受力分析和稳定性计算，使悬挂结构在满足工程要求的基础上，具有足够的承载能力和刚度稳定性等性能指标，并在此基础上进行适当的调整和优化，使悬挂结构的性能和安全性得到提高。因此，在设计及计算悬挂结构时，应结合实际情况。

3 混凝土板的支模工艺

3.1 混凝土板的施工流程

混凝土板的施工流程涵盖预制、运输、吊装、支模、浇筑、维护等关键环节，是混凝土板支模工艺的基础。为了保证混凝土板的质量和安

全，每一个环节都需要严格按照施工规范和操作规程来执行。在预制厂或工地上，为了保证混凝土板的强度和耐久性，按照设计要求制作混凝土板，控制混凝土的配比，搅拌，振捣等技术。随后，需注意运输过程中的稳定性和安全性，防止混凝土板损坏，装配式混凝土板将被运送到施工现场。在吊装过程中，要注意吊装过程中的平衡性和稳定性，防止混凝土板材发生倾斜或损坏，应将混凝土板材吊装到悬吊结构中。在浇筑过程中需要保证支模系统的稳定性和安全性，防止混凝土板块变形或损坏。悬吊结构上固定混凝土板，形成支模系统。在支模系统中浇筑混凝土时，需要注意混凝土的浇筑顺序、振捣等技术，保证混凝土板材的致密性和强度。最后，混凝土板块浇筑完成后，为了保证混凝土板块的强度和耐久性，需要对其进行养护。养护中需注意温湿度的控制，防止出现裂缝，混凝土板块变形等现象的发生。

3.2 模技术的要点

支模技术的要点是确保混凝土板支模过程中各项工艺的正确执行，从而保证混凝土板的质量和安全性。支模技术的要点主要包括以下几个方面：

(1) 悬挂结构的稳定性：悬挂结构是支模技术的基础，需要确保悬挂结构的稳定性和安全性，防止混凝土板在施工过程中发生倾斜或者损坏。

(2) 支模系统的连接：支模系统需要与悬挂结构紧密连接，确保支模系统的稳定性和安全性。连接过程中需要注意连接点的强度和密封性，防止混凝土板在施工过程中发生脱落或者损坏。

(3) 支模系统的支撑：支模系统要对混凝土板形成有效的支撑作用，以维护混凝土板的稳定性和安全程度。在支模系统进行支撑的整个过程中，需要尤其关注支撑点的强度和稳定性问题，使混凝土板不发生变形或损坏现象的发生，使混凝土板的顺利施工得以保证。

(4) 支模系统的调整：支模系统在施工过程中需要根据实际情况进行调整，以确保混凝土板的质量和安全性。调整过程中需要注意调整的幅度和频率，防止混凝土板在施工过程中发生裂缝或者损坏。

3.3 支模过程中的质量控制

支模过程中的质量控制是确保混凝土板质量和安全性的关键环节。质量控制主要包括以下几个方面：

(1) 材料质量控制：支模过程中的所用材料必须经过质量检测才能进入支模阶段。保证材料的质量和性能符合设计要求，防止出现由于材料质量问题而产生的安全隐患问题。

(2) 工艺质量控制：支模作业严格按照施工规范操作规程进行，对支模过程中的每一个环节进行严格的检测和把关。

(3) 验收质量控制：支模过程是对混凝土板质量和安全性的检验过程，在支模阶段，要保证对每一个环节的验收工作，以确保板的质量符合设计要求。

(4) 记录质量控制：支模过程中的施工记录是保证后续建筑施工质量的重要依据之一，施工记录的及时性和完整性，都会直接影响到后续建设工作的顺利开展。因此，在支模过程中要保证施工记录的完备性和详细性。在记录时要明确各项数据的测量范围和质量要求等内容。

4 悬挂结构的高空作业的安全措施

高空作业的安全措施是悬挂结构高空施工技术的重要组成部分。高空作业存在较大的安全风险，需要采取一系列的安全措施，以确保施工人员的安全和工程的质量。

(1) 安全培训：对施工人员进行高空作业的安全培训，提高他们的安全意识，掌握高空作业的安全知识和技能。

(2) 安全防护设施：在高空作业区域设置安全防护设施，如安全网、安全带、安全绳等，以防止施工人员从高空坠落。

(3) 安全监控：对高空作业区域进行实时监控，确保

施工人员的安全。

(4) 紧急救援：在发生安全事故的情况下，为迅速有效地开展救援工作而制定的紧急救援预案。使安全事故发生时的救援工作更加有序快速开展。

5 结语

总之，基于悬挂结构的高空悬挑混凝土板支模技术具有广泛的应用前景。后续研究将进一步优化设计计算方法、提高施工工艺和安全性，为我国建筑行业的发展提供技术支持。

参考文献：

- [1] 周小激. 超高悬挑钢筋混凝土屋面的模板支撑设计与施工[J]. 建筑施工, 2013, 35(3): 214-215.
- [2] 原青. 超高悬挑钢筋混凝土结构施工技术[J]. 施工技术, 2010, 39(8): 179-181.
- [3] 薛磊, 孟向惠. 超高外悬挑梁板高支撑模架体系的设计及施工[J]. 建筑施工, 2012, 34(1): 59-60.

作者简介：

冷冬(1987—)，男，汉族，四川成都人，本科，高级工程师，研究方向：建筑结构。

刘畅(1992—)，男，汉族，甘肃兰州人，本科，工程师，研究方向：建筑结构。

唐香辉(1990—)，男，汉族，四川大竹人，本科，高级工程师，研究方向：建筑结构。

游培洲(1997—)，男，汉族，四川自贡人，本科，助理工程师，研究方向：建筑结构。

吴传芬(1989—)，女，苗族，贵州省铜仁市，本科，助理工程师，研究方向：建筑结构。