

Construction technology optimization and quality control points of cantilever structure support mold in construction engineering

Wang Zhao

China Neng Jiangsu Power Construction 1 Company, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

This paper carries out in-depth research on the construction of cantilever structure formwork in construction engineering, and analyzes the optimization path of construction technology and the key points of quality control in detail. By discussing the problems of traditional overhang structure support technology, the technical optimization measures including optimizing support system design and selection of new materials are put forward, and a series of quality control links from raw material control, construction process supervision to finished product protection are expounded. It aims to improve the safety, stability and efficiency of cantilever structure formwork construction, provide a strong guarantee for the improvement of the overall quality of construction engineering, and help the sustainable development of the construction industry. The application of cantilever structure in construction engineering is increasingly extensive, such as balcony, awning, outer corridor, etc. The construction quality of the formwork directly affects the safety and stability of the whole structure.

Keywords

construction engineering; cantilevered structure; formwork construction; technology optimization; quality control

建筑工程悬挑结构支模施工技术优化及质量控制要点

赵旺

中国能建江苏电建一公司, 中国·江苏南京 210000

摘要

本文针对建筑工程悬挑结构支模施工展开深入研究, 详细分析施工技术优化路径与质量控制要点。通过对传统悬挑结构支模技术存在问题的探讨, 提出了包括优化支撑体系设计、选用新型材料等技术优化措施, 并阐述了从原材料把控、施工过程监管到成品保护等一系列质量控制环节。旨在提升悬挑结构支模施工的安全性、稳定性与高效性, 为建筑工程整体质量提升提供有力保障, 助力建筑行业的可持续发展。建筑工程中悬挑结构的应用日益广泛, 如阳台、雨篷、外挑走廊等。其支模施工质量直接影响到整个结构的安全性与稳定性。

关键词

建筑工程; 悬挑结构; 支模施工; 技术优化; 质量控制

1 引言

随着建筑行业的不断发展, 对悬挑结构支模施工技术提出了更高要求, 如何在确保质量的前提下优化施工技术、加强质量控制成为当前研究的重点。

在建筑工程领域, 悬挑结构因其能够拓展建筑空间、塑造独特外观而被广泛应用。然而, 悬挑结构的施工难度较大, 尤其是支模施工环节, 直接关系到整个结构的稳定性与安全性。本文旨在深入探讨建筑工程悬挑结构支模施工技术的优化策略以及质量控制要点, 以期为相关工程提供有益的

参考与借鉴。

2 悬挑结构概述

悬挑结构是一种一端固定、另一端悬挑出主体结构的特殊建筑形式。常见的悬挑结构包括阳台、雨篷、挑檐等。其受力特点主要表现为悬挑端承受自重、活荷载等竖向荷载, 并通过悬挑构件将这些荷载传递至主体结构。由于悬挑端处于悬臂状态, 其稳定性较差, 在施工过程中需要特别关注。

3 悬挑结构支模施工技术现状及问题

脚手架搭建工作量大, 施工周期长, 影响工程进度。

对于高层建筑, 随着高度增加, 脚手架的稳定性难以保证, 安全风险增大。

【作者简介】赵旺(1996-), 男, 中国山东德州人, 本科, 助理工程师, 从事房建工程施工技术研究。

材料用量大,成本较高,且周转次数有限。

4 悬挑结构支模施工技术优化

悬挑结构支模施工时需结合结构类型,具体施工工况,同时需考虑支模方式对进度、成本所带来的影响,通过分析比较确定支模方式,对于悬挑结构支模,目前比较常用的三种方式:①落地式脚手架支模,②悬挑工字钢(型钢)支模,③桁架式型钢悬挑支模。下面结合不同工况下的支模方式如何进行选择进行论述。

4.1 落地式脚手架支模方式的应用

落地式脚手架支模需要占用大量的地面空间,且搭设高度受限,适用于施工场地宽阔,悬挑结构距离地面高度较小的工况,如在济南市某商业建筑5#裙房的2层挑檐施工中,采用盘扣式钢管架落在车库顶板上进行支模。按照专项方案设计参数进行搭设架体,可有效保证混凝土结构施工的安全、质量及工期,同时相比之下施工成本较低。

4.2 悬挑工字钢支模技术的应用

悬挑工字钢支模适用于场地条件受限制,如基础土质无法达到集体搭设承载力要求或者基础为肥槽边坡,无法支设立杆的情况下,可选用悬挑工字钢支模技术。如山东省某高层商业建筑,此工程外立面为层层外挑的方式,如下图1。对于此类工况下,适合采用工字钢悬挑+钢拉杆上拉的方式作为支模架基础的支模技术。下层悬挑的工字钢作为上一层支模架的基础。根据实际工况进行受力分析计算,结合市场材料报价进行选材,确定支模技术,从而保障工程有序进行。

4.3 桁架式型钢悬挑支模技术的应用

4.3.1 桁架式型钢悬挑支模技术

桁架式型钢悬挑支模体系通过将型钢与桁架相结合,形成一种空间受力结构。在该体系中,桁架能够有效分散型钢所承受的荷载,减少型钢的截面尺寸和锚固长度。例如,在某超高层建筑在22层挑出7.8m结构(如下图1),采用桁架式型钢悬挑支模技术,将桁架与悬挑型钢焊接成整体,悬挑长度达到11m,通过合理设计桁架的杆件间距和型钢的型号,成功解决了传统支模技术存在的问题,同时提高了支模体系的整体稳定性。

4.3.2 承插型盘扣式钢管支模技术

承插型盘扣式钢管支模体系具有结构简单、安装快捷、承载能力强等优点。其独特的盘扣节点连接方式,能够确保杆件之间的连接牢固可靠。在悬挑结构支模施工中,可根据悬挑长度和荷载大小,灵活调整立杆的间距和步距。如在某商业建筑的挑檐施工中,应用承插型盘扣式钢管支模技术,通过对支模体系的力学计算,确定立杆间距为 $0.9\text{m} \times 0.9\text{m}$,步距为 1.5m ,顺利完成了挑檐的混凝土浇筑施工,且支模体系在施工过程中未出现明显变形。

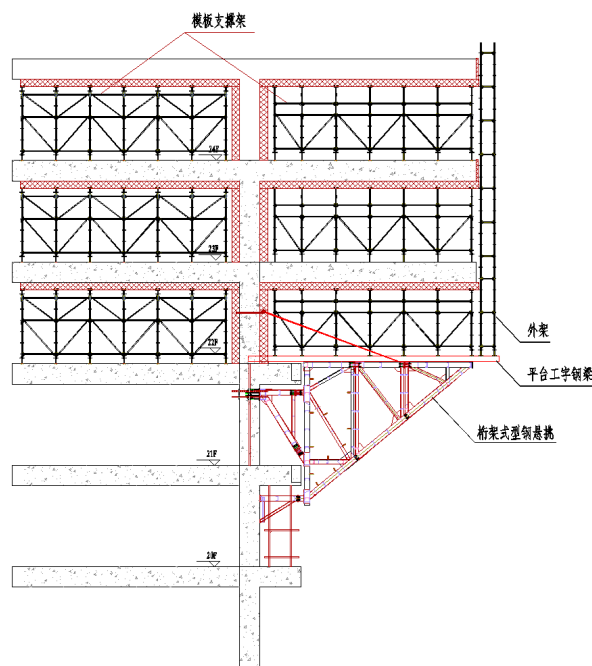


图1 某超高层建筑桁架式型钢悬挑支模剖面图

5 悬挑结构支模施工质量控制要点

5.1 施工前准备工作

5.1.1 技术交底

施工前,组织施工人员进行详细的技术交底,使其熟悉施工图纸、支模施工方案以及相关的技术规范和质量标准。明确各施工环节的操作要求、工艺流程和质量控制要点,确保施工人员对整个施工过程有清晰的认识。

5.1.2 材料检验

对支模施工所使用的材料,如型钢、钢管、扣件、模板等进行严格的质量检验。检查材料的出厂合格证、质量检验报告等质量证明文件,并对材料的外观质量、尺寸偏差、力学性能等进行抽检。例如,对于型钢,应检查其截面尺寸、壁厚、表面平整度等是否符合设计要求;对于钢管,应检查其管径、壁厚、锈蚀程度等。严禁使用不合格的材料。

5.2 支模架搭设过程控制

5.2.1 基础处理

确保悬挑结构支模架的基础牢固可靠。对于落地式支模架,应将基础夯实平整,并铺设垫板,防止立杆下沉。对于型钢悬挑支模架,型钢的锚固端应牢固地嵌入混凝土结构中,并满足锚固长度要求。同时,对锚固点进行严格的拉拔试验,检验其锚固强度是否符合设计要求。

5.2.2 立杆与横杆设置

立杆的间距和步距应严格按照施工方案进行设置。立杆应垂直,其垂直度偏差不得超过规定值。横杆应水平,与立杆连接牢固,确保支模架的整体稳定性。在设置立杆时,应注意避开结构中的预留洞口、预埋件等部位,如无法避开,应采取相应的加强措施。

5.2.3 剪刀撑与连墙件设置

剪刀撑是增强支模架整体稳定性的重要构件。应按照规定在支模架的外侧、内部纵横向每隔一定距离设置剪刀撑,剪刀撑的角度应符合要求,且与立杆、横杆连接牢固。连墙件的设置应根据建筑结构的特点和支模架的高度、跨度等因素确定,其间距不得超过规定值。连墙件应与建筑结构可靠连接,将支模架与建筑主体结构形成一个整体,有效抵抗风荷载、施工荷载等外力作用。

5.3 模板安装质量控制

5.3.1 模板选材与加工

模板应选用质量合格、强度高、刚度大、表面平整光滑的材料。如木模板应选用优质木材,并经过干燥处理,防止模板变形。模板的加工尺寸应准确,拼接严密,相邻模板之间的高差不得超过规定值。对于模板的边角部位,应进行特殊处理,防止在混凝土浇筑过程中出现漏浆现象。

5.3.2 模板安装与固定

模板安装应按照设计要求进行,确保模板的位置、标高、平整度等符合要求。模板应与支模架牢固连接,采用对拉螺栓、钢管等进行固定。对拉螺栓的间距、规格应根据混凝土的浇筑高度、厚度、模板的刚度等因素确定,且应均匀布置。在模板安装过程中,应注意预留孔洞、预埋件的位置准确,防止出现偏差。

5.4 混凝土浇筑过程质量控制

5.4.1 浇筑顺序与方法

悬挑结构混凝土的浇筑应遵循先远后近、先里后外的原则,防止混凝土浇筑过程中对支模架产生过大的侧向压力。采用分层浇筑、分层振捣的方法,每层浇筑厚度不宜超过规定值,振捣应密实,确保混凝土的浇筑质量。例如,对于高度较大的悬挑梁,可采用分层浇筑的方式,每层厚度控制在300-500mm,采用插入式振捣器进行振捣,振捣点应均匀布置,避免出现漏振或过振现象。针对特殊工况下,例如上拉杆需固定在生层混凝土结构上时,需将上层悬挑结构划分施工缝,将悬挑结构根部固定钢拉杆位置的梁板结构提前进行浇筑,待混凝土强度满足受力要求后方可进行外侧一段混凝土施工。

5.4.2 现场监测与调整

在混凝土浇筑过程中,应安排专人对支模架的变形、位移等情况进行实时监测。设置监测点,采用水准仪、全站仪等监测仪器进行监测,监测频率应根据混凝土的浇筑速度、浇筑量等因素确定。一旦发现支模架的变形、位移超过

规定值,应立即停止浇筑,分析原因,并采取相应的加固措施,如增加支撑、调整对拉螺栓的松紧度等。

5.5 施工后质量验收

5.5.1 外观质量检查

混凝土浇筑完成后,对悬挑结构的外观质量进行检查。检查内容包括混凝土表面是否平整、有无蜂窝、麻面、孔洞、裂缝等缺陷。对于发现的外观质量问题,应及时进行修补处理,确保结构的外观质量符合要求。

5.5.2 尺寸与偏差检查

对悬挑结构的尺寸进行测量,检查其长度、宽度、高度、厚度等是否符合设计要求。同时,检查悬挑结构的位置偏差、垂直度偏差、平整度偏差等是否在规定的允许范围内。如发现尺寸偏差超过规定值,应分析原因,并采取相应的整改措施,如进行局部凿除、加固等。

5.5.3 结构性能检测

对于重要的悬挑结构,可采用无损检测技术,如超声波检测、回弹检测等,对混凝土的强度、内部缺陷等进行检测。同时,可对悬挑结构的承载能力进行模拟加载试验,检验其是否满足设计要求。如在某高层建筑的悬挑阳台施工完成后,采用回弹法对混凝土强度进行检测,并进行了模拟加载试验,试验结果表明,悬挑阳台的结构性能满足设计要求。

6 结论

建筑工程悬挑结构支模施工技术的优化与质量控制是确保悬挑结构安全、稳定的关键。通过采用不同的支模技术,如桁架式型钢悬挑支模技术、承插型盘扣式钢管支模技术等,能够有效克服传统支模技术的局限性,提高支模体系的承载能力和稳定性。在施工过程中,严格把控施工前准备工作、支模架搭设过程、模板安装、混凝土浇筑过程以及施工后的质量验收等各个环节的质量控制要点,能够确保悬挑结构的施工质量,减少施工安全事故的发生。随着建筑技术的不断发展,悬挑结构支模施工技术也将不断创新和完善,为建筑工程的发展提供更加有力的技术支撑。在未来的建筑工程实践中,应进一步加强对悬挑结构支模施工技术的研究与应用,不断提高建筑工程的质量和水平。

参考文献

- [1] 高支模施工技术在建筑工程中的应用研究[J]. 洪建强. 中国住宅设施, 2023(12)
- [2] 高支模施工要点及质量控制路径探析[J]. 陕艳娟. 砖瓦, 2023(12)
- [3] 高支模施工技术在高层建筑工程中的应用研究[J]. 黄昕. 中国建筑装饰装修, 2023(23)