

大开间公共建筑清水混凝土模板体系选型与施工工艺优化

赵 森

天津市教育委员会教育综合服务中心 天津 300060

【摘要】：在大开间公共建筑中，清水混凝土的应用越来越广泛，但模板体系的选择和施工工艺的合理性直接影响工程质量与施工效率。本文通过对大开间公共建筑清水混凝土模板体系的研究，分析了目前常用模板体系的优缺点，并提出了模板选型的优化方案。根据施工现场的具体情况，优化了模板安装和拆除工艺，采用新型材料和技术来提升模板的施工效率与质量。针对施工过程中可能出现的技术难点，提出了针对性的解决方案，显著提高了施工质量与进度。研究结果表明，合理的模板体系选型和优化施工工艺能有效降低施工成本，提升建筑整体质量，具有重要的工程应用价值。

【关键词】：清水混凝土；模板体系；施工工艺；选型优化；建筑质量

DOI:10.12417/2811-0722.26.02.028

引言

在现代建筑工程中，大开间公共建筑的清水混凝土结构由于其美观、坚固和环保的特点，得到越来越多的应用。清水混凝土的施工工艺复杂，尤其是在模板体系的选择与施工过程中，影响了施工的质量和效率。清水混凝土模板体系的选型需要考虑多个因素，如工程的结构特性、施工难度、材料的性能等。模板体系的优化不仅是确保施工质量的关键，还能有效提高施工效率，减少资源浪费。随着对施工精度和速度要求的提高，传统模板体系和工艺面临着更高的挑战。因此，研究并提出一种科学合理的模板体系选型与优化施工工艺，不仅能提高建筑物的质量，更能在项目管理中实现成本的有效控制。

1 大开间公共建筑清水混凝土模板体系现状与问题分析

大开间公共建筑在清水混凝土的施工中面临着诸多挑战，尤其是在模板体系的选择与应用方面。清水混凝土由于表面要求光滑、无瑕疵，这就对模板的质量提出了更高的要求。传统的模板体系常常难以满足大开间公共建筑的特殊需求，主要体现在施工过程中存在的稳定性差、承载力不足以及拆模后表面效果不理想等问题。大开间建筑由于跨度大，结构复杂，模板需要能够承受更大的负荷，并且在支撑过程中避免发生变形，保持高精度。

目前常见的模板体系有木模板、钢模板和塑料模板等，但每种模板在大开间建筑中都存在一定的局限性^[1]。木模板的使用虽然在传统建筑中较为普遍，但其强度和稳定性不足以支撑清水混凝土的高标准要求，尤其在大跨度结构中容易出现模板变形，影响施工精度；钢模板虽然具备较好的承载能力，但由于其重量较大、安装拆卸费时费力，且对于大开间的特殊需求，施工时往往不够灵活，且可能会增加材料成本；而塑料模板虽然在减少重量和提高施工速度方面有所优势，但其强度和稳定性通常不如钢模板，尤其在复杂结构和大开间建筑中难以充分发挥作用。

施工工艺的优化也存在较大问题。传统施工工艺中，模板的安装和拆卸过程较为繁琐，且对工人的技术要求较高。在高强度的清水混凝土浇筑过程中，模板若未能妥善固定，容易发生位移或变形，导致施工质量无法保证。模板在浇筑过程中产生的温度变化也可能导致混凝土表面出现裂纹或瑕疵，这对于清水混凝土的最终效果影响极大。在大开间公共建筑的清水混凝土施工中，现有模板体系和施工工艺未能有效解决上述问题。针对这些问题，亟需对模板体系进行优化改进，选择更加适合大开间建筑需求的模板体系，并结合先进的施工工艺加以实施，才能在保证建筑质量的同时，提升施工效率，降低成本。

2 清水混凝土模板体系选型原则与方法探讨

在大开间公共建筑中，清水混凝土的模板体系选择具有一定的复杂性，尤其是在保证混凝土质量和施工效率的前提下，需要综合考虑多种因素。模板体系的选型原则必须从建筑的结构特性、施工现场的实际条件、工程周期、成本控制及模板的可重复利用等方面进行细致分析。对于大开间建筑来说，模板的承载能力是首要考虑的因素。由于清水混凝土的表面效果要求较高，模板需具备高强度、刚性与稳定性，以确保混凝土表面的平整度与光洁度。模板的形状、尺寸和接缝设计要能够适应大开间结构的独特要求，避免由于模板本身的变形导致混凝土表面产生瑕疵。

在选型过程中，必须考虑模板材料的选择。木模板、钢模板和塑料模板各具优劣。在大开间建筑中，钢模板由于其承载能力强、尺寸稳定，成为较为常用的选择。钢模板的重量较大，安装和拆卸的难度也较高，需要对施工人员进行严格培训，并在施工过程中加强操作规范，避免因施工不当导致模板位移或变形。为克服这一问题，可以采用模块化钢模板，简化安装拆卸工艺，提高施工效率。对于一些复杂结构，采用可调节的钢模板可以更好地适应不同形状和尺寸的施工需求。材料的可持续性和模板的重复使用率也是选型过程中必须关注的要素。高质量的钢模板能够在多个工程中重复使用，降低长期成本，因此在选择时，应考虑到模板的耐用性和经济性^[2]。随着环保要

求的提高,塑料模板的应用逐渐增多,其轻便性和抗腐蚀性能使其在某些特定环境下具有优势,但其强度和适应性较差,难以满足大开间建筑中对模板的高标准要求。对于一些小跨度或特殊形态的建筑,塑料模板可能会成为一种可行的选择。

除了材料本身的性能外,模板接缝的设计同样影响着混凝土的施工效果。在大开间建筑中,模板的接缝设计应力求简洁合理,避免过多接缝,这样既有助于提高模板的稳定性,又能减少混凝土表面的接缝痕迹。模板接缝位置的选择应与混凝土浇筑顺序相匹配,确保在施工过程中模板不产生位移或变形。通过对各种模板材料的性能和施工要求的综合考量,清水混凝土模板体系的选型方法需要结合实际情况进行灵活调整,以确保最终施工质量达到预期标准。在选型过程中,应注重模板的经济性、施工便捷性与最终效果的统一,以确保清水混凝土建筑的质量和施工效率的最大化。

3 施工工艺中的技术难点及其优化方案

在清水混凝土施工过程中,模板体系的安装与拆卸一直是一个关键的技术难点,尤其是在大开间建筑中,施工的复杂性进一步加剧。模板的精度要求高,若模板安装不稳或存在变形,必然会影响混凝土的浇筑效果,导致表面质量问题。为了确保模板在施工中的稳定性和高精度,必须加强对模板支撑系统的设计和调整。在大开间建筑中,模板的支撑结构通常面临着跨距大、荷载重、支撑点少等问题,需要采用高强度的支撑材料,如钢管支撑架和可调支撑系统,以提高模板体系的承载力和稳定性。支撑架的布置要合理,防止因支撑不均匀而造成模板的变形。

在混凝土浇筑过程中,模板与混凝土之间的摩擦力是影响施工质量的一个因素。模板表面光洁度不足或者表面粗糙,会导致混凝土与模板之间的粘附力过大,造成混凝土难以脱模,且可能带有模板痕迹。优化模板的表面处理工艺,采用高光滑度的涂料或脱模剂,能够有效减小摩擦力,保证混凝土的顺利脱模,达到清水混凝土的理想效果。在实际施工中,模板与混凝土之间的接缝设计也至关重要,接缝不平整或者有过多的接缝,会影响混凝土的外观,甚至在后期的拆模过程中增加施工难度。

除了模板的安装和脱模问题,浇筑过程中的温控管理也是施工中的一大难点。由于混凝土浇筑量大、速度快,温差变化容易导致混凝土表面产生裂纹。对于清水混凝土来说,裂纹不仅影响结构安全,还严重影响美观^[1]。在施工过程中,合理的温控措施至关重要。通过采用温控仪器监测混凝土的温度变化,调整浇筑速度和时间,能够有效避免温差过大引起的裂纹。优化施工工艺,还应包括合理安排混凝土的浇筑顺序,避免长时间停滞在模板中,使得混凝土在凝固前形成不均匀的温度分布。

模板的拆卸也存在技术难点。在大开间建筑中,由于模板的规模较大,拆卸时必须确保模板不对混凝土结构造成损害。模板拆除的时机应精准把握,过早拆模可能导致混凝土表面不够坚固,拆模过晚则可能导致施工进度拖延。通过优化模板拆卸工艺,例如分段拆除、合理控制拆除力度等措施,能够有效解决这一问题,确保混凝土表面的完整性和施工效率。通过以上技术难点的分析,提出的优化方案涵盖了模板安装、浇筑、温控和拆模等多个环节。通过精细化管理和优化施工工艺,能够提高施工质量和效率,确保清水混凝土建筑的质量要求得到满足。

4 新型模板体系与优化施工工艺的应用实例

新型模板体系在大开间公共建筑清水混凝土施工中的应用,逐渐成为解决传统模板体系问题的有效途径。在一些大型建筑项目中,采用了模块化钢模板和高强度塑料模板的组合体系,这种新型模板不仅具备良好的承载能力,而且具有较高的可重复利用性,能够有效降低施工成本和时间。模块化钢模板能够根据工程的不同需求进行灵活配置,适应不同的建筑形状和尺寸,特别是在大开间结构中,能够提供更加稳定的支撑,减少模板变形的风险。在浇筑过程中,这种模板系统能有效保证混凝土的表面平整度,满足清水混凝土对光滑度和外观的高要求。

针对施工工艺,优化后的模板安装与拆卸工艺也有了显著提升。以新型模板为基础,通过引入自动化工具和设备,实现模板的快速安装和拆卸^[4]。某些项目中采用了机械化吊装和自动调节支撑系统,减少了人工操作的难度,提升了施工效率。这种机械化系统通过精确控制模板的安装高度和位置,避免了人工安装时可能出现的误差,有效提高了模板的精度。更重要的是,模板的拆卸也变得更加高效,采用分段拆卸技术,避免了整个模板体系的强力拆除,减小了对已浇筑混凝土的影响,确保了清水混凝土表面无损。

施工中的温控管理和混凝土浇筑过程的优化,也得益于新型模板体系的应用。在某些项目中,模板表面涂层的选择使用了具有优异脱模性能的高科技涂料,这不仅提高了脱模效率,还有效防止了混凝土与模板之间的过度粘结,确保了浇筑后的表面质量。为了应对大开间建筑浇筑过程中可能产生的温差,结合新型模板的优异导热性能,施工队伍通过精确控制浇筑速度和温控设备的调节,避免了因温差过大而引起的裂纹,进一步保障了混凝土的表面质量和结构的稳定性。新型模板体系的成功应用不仅解决了传统模板存在的诸多问题,还通过优化施工工艺提高了整体施工效率和质量。这些实践为清水混凝土施工提供了可借鉴的经验,也为未来建筑行业模板体系的创新发展提供了新的思路。

5 模板体系优化效果与工程质量控制分析

模板体系的优化对工程质量的控制起到了至关重要的作用,尤其在大开间公共建筑的清水混凝土施工中,优化后的模板体系能够显著提升施工精度和质量。模板体系的选型和施工工艺的改进直接影响到混凝土的外观质量和结构稳定性。通过采用新型的模块化钢模板和高强度材料,模板的稳定性得到了有效增强,减少了施工过程中模板变形或位移的风险,确保了混凝土浇筑后的表面平整度,避免了传统模板容易出现的凹陷、划痕等瑕疵问题。模板的优化不仅体现在材料和设计的提升,还在于施工过程中的精准控制。新的模板系统结合了自动化控制设备,使得模板的安装和拆卸更加高效。采用机械化吊装和可调支撑系统后,模板的安装更加快速且精准,减少了人工操作的误差,确保模板位置的准确性。在拆除过程中,优化的拆模技术能够有效降低对混凝土表面造成的损害,保证了混凝土的最终效果,特别是在清水混凝土的表面质量方面,进一步避免了由于拆模不当造成的损伤,确保了混凝土的光洁度和美观性。

施工过程中,优化后的模板体系还增强了混凝土的温控管

理。通过合理控制浇筑温度和速度,避免了温差过大导致的混凝土裂纹,保证了混凝土的强度和稳定性^[5]。对于清水混凝土来说,温控的精细管理尤为重要,任何温度波动都可能导致表面出现裂缝或瑕疵。模板体系的优化确保了混凝土在浇筑和固化过程中受到均匀的温度分布,从而有效减少了裂纹的产生。在工程质量控制方面,优化模板体系的应用大大提升了施工的效率 and 安全性,同时也确保了混凝土结构的稳定性。通过科学合理的模板设计和施工工艺,不仅降低了材料成本,还提高了建筑质量,减少了因模板变形或施工不当而导致的后期修复工作。

6 结语

模板体系的优化在大开间公共建筑清水混凝土施工中的应用,有效解决了传统施工中的技术难点,提升了施工质量和效率。通过新型模板的选型与施工工艺的改进,工程质量得到了显著提高,模板的精度和施工过程的控制更为精准,保证了混凝土表面的光洁度和结构的稳定性。随着建筑行业技术的不断发展,模板体系的优化将持续为工程施工质量控制提供更加可靠的解决方案,推动建筑行业迈向更高标准。

参考文献:

- [1] 黄颢,蔡国礼.大空间高强韧性清水混凝土结构施工技术研究[J].工程技术研究,2025,10(05):70-73.
- [2] 李荣鑫.异形清水混凝土柱模板体系数值分析[J].工程建设与设计,2025,(01):28-30.
- [3] 高延峰.清水混凝土网壳雨棚模板体系的研究与应用[J].建筑施工,2023,45(10):2019-2021.
- [4] 黄瀚锋.清水混凝土模板体系设计及施工工艺研究[J].科学技术创新,2023,(02):115-118.
- [5] 周立臣.清水混凝土模板施工控制难点及预防措施解析[J].房地产世界,2021,(16):138-140.