

建筑施工技术中的模板工程应用技术

王 蕾

海阳市正泰房产测绘有限公司 山东 烟台 265100

摘 要：模板工程是混凝土结构施工关键环节，涵盖设计、制作、安装与拆除，各环节影响施工质量与外观。常见模板类型有木、钢、铝模板，各有优劣。其应用要点包括精准设计、规范安装与合理拆除。技术创新方面，新型模板材料涌现，智能化施工技术发展，绿色施工技术如早拆、修复再生技术被应用，推动模板工程向高效、环保、可持续方向迈进。

关键词：建筑施工；模板工程；应用技术；模板类型；新型模板

引言：在建筑工程领域，混凝土结构施工占据重要地位，而模板工程作为其中的关键环节，对混凝土结构施工质量和效率起着决定性作用。从前期依据设计要求制作模板，到精准安装塑造构件形状，再到混凝土硬化后合理拆除模板，每个步骤都紧密相连。同时，模板类型多样，各有优劣，施工时需综合考量多种因素。随着建筑技术不断发展，模板工程在材料、技术和理念上不断创新。在此背景下，深入探讨模板工程相关内容，对提升建筑工程质量、推动行业可持续发展具有重要意义。

1 模板工程概述

模板工程作为混凝土结构施工中的关键环节，在建筑工程领域占据着举足轻重的地位。它是在混凝土浇筑作业开展之前，依据详细的设计要求精心制作模板，随后将制作好的模板准确安装至预定位置，以此塑造出混凝土构件所期望的形状与精确尺寸。待混凝土完成硬化并达到规定的强度标准后，再将模板拆除，至此完成整个施工流程。（1）模板工程涵盖了多个重要环节，包括模板的设计、制作、安装以及拆除。每一个环节都紧密相连，且对最终混凝土结构的施工质量与外观效果产生着直接影响。在模板设计阶段，需综合考虑混凝土构件的受力特点、几何形状以及施工工艺要求等因素，运用专业的力学知识和结构设计原理，确保模板具备足够的强度、刚度和稳定性，能够承受混凝土浇筑过程中产生的各种荷载。（2）模板制作环节要求严格按照设计图纸和相关规范进行操作，选用合适的材料，如木材、钢材、铝合金等，通过精确的加工工艺，保证模板的尺寸精度和表面平整度。安装过程则需遵循严格的施工顺序和技术要求，确保模板的位置准确、拼接严密，防止混凝土浇筑时出现漏浆、胀模等问题。拆除模板时，要掌握好拆除时机，过早拆除可能导致混凝土构件表面损伤或内部结构受损，过晚拆除则可能影响工程进度和模板

的周转使用。（3）模板工程的施工并非孤立进行，而是需要综合考虑多种因素。建筑结构形式决定了模板的类型和构造要求，不同的结构形式如框架结构、剪力墙结构、筒体结构等，需要采用与之相适应的模板体系。施工工艺的选择也会影响模板工程的实施，例如预制装配式施工和现浇施工对模板的需求就有很大差异。施工环境方面，温度、湿度、风力等自然条件以及施工现场的空间限制等，都会对模板的安装和拆除操作产生影响。同时，成本控制也是不可忽视的重要因素，在满足施工质量和进度要求的前提下，合理选择模板类型和施工方法，提高模板的周转次数，降低模板工程的成本，实现经济效益的最大化^[1]。

2 常见模板类型及其特点

2.1 木模板

木模板作为建筑施工领域应用历史最为悠久、使用范围最为广泛的模板类型之一，在工程建设中一直占据着重要地位。它通常由木板、木方等基础材料构成，这些材料来源广泛，获取相对容易，为木模板的大量应用提供了物质基础。木模板具有诸多显著优点。（1）其加工工艺简单，施工人员可根据工程实际需求，在施工现场对木模板进行灵活切割和拼接，轻松适应各种复杂形状混凝土构件的施工要求，有效提高了施工的灵活性和适应性。（2）木模板的成本相对较低，对于一些预算有限的项目而言，是一种经济实惠的选择。（3）木模板也存在一些不可忽视的缺陷。它的周转率较低，一般重复使用次数仅在 5 - 8 次左右，这在一定程度上增加了工程的模板投入成本。同时，木模板易受潮变形，导致混凝土构件的尺寸精度难以保证，影响工程质量。此外，大量使用木材资源不符合当下绿色施工的理念，不利于建筑行业的可持续发展。

2.2 钢模板

钢模板是一种在建筑施工中应用较为广泛的模板类型，它采用钢板作为面板，以角钢或槽钢作为边框和支撑结构。这种独特的设计组合赋予了钢模板诸多显著优势。（1）从力学性能上看，钢模板强度高、刚度大，在混凝土浇筑过程中能够有效抵抗各种荷载作用，不易发生变形，从而确保混凝土构件的尺寸精度和形状准确性。其周转率极高，通常可达 50 - 100 次，大大降低了模板的使用成本，尤其适用于标准构件的批量生产，像常见的梁、板、柱等构件。而且，使用钢模板浇筑的混凝土表面平整光滑，观感质量好，质量易于把控，能有效减少后续的抹灰等装饰工程。（2）钢模板也存在一些局限性。它自重较大，安装和拆除过程必须借助起重设备，这不仅增加了施工成本，还提高了施工难度和安全风险。此外，钢模板的一次性投资较大，对于小型项目可能不太经济。同时，由于其形状相对固定，难以适应异形构件的施工需求^[2]。

2.3 铝模板

铝模板作为近年来建筑模板领域中发展势头迅猛的新型模板，凭借铝合金材料的独特性能，展现出诸多显著优势。（1）从物理特性来看，铝模板重量轻，这极大地方便了施工人员的搬运与安装操作，有效降低了劳动强度，提高了施工效率。同时，其强度高，在混凝土浇筑过程中能承受较大的侧压力和施工荷载，保证模板结构的稳定性。（2）在施工应用方面，铝模板组装方便，各部件之间连接紧密、定位精准，能快速完成模板体系的搭建。而且，它的周转次数极多，可达 200 次以上，大幅降低了模板的使用成本。其高精度特性确保了混凝土构件尺寸的准确性，拆模后混凝土表面平整光洁，可实现免抹灰效果，减少了后续装修工程的工序和成本。此外，铝模板回收价值高，符合环保节能理念。不过，铝模板前期投入成本较高，在选用时需综合考量工程规模、特点及成本效益等因素。

3 模板工程应用要点

3.1 模板设计

模板设计堪称模板工程的核心与关键所在，其质量优劣直接关乎整个混凝土结构施工的成效。（1）在设计过程中，必须全面且精准地考量混凝土构件的形状、尺寸以及所承受的荷载等诸多因素。依据这些关键参数，科学合理地确定模板的结构形式，比如是采用平板式、梁板式还是其他特殊形式；精心规划支撑系统，确保支撑的布置能稳定承受混凝土浇筑时的压力；同时，选定合适的连接方式，保障模板各部件之间连接牢固、可靠。（2）模板设计必须严格满足强度、刚度和稳定性要

求，这是保障施工安全与质量的基本前提。只有具备足够的强度和刚度，模板在混凝土浇筑过程中才不会发生变形、位移，更不会出现坍塌等严重事故。此外，设计还应兼顾施工的便利性，方便模板的安装、拆除以及后续的周转使用，提高施工效率。在满足技术要求的同时，还需进行细致的成本分析，从众多方案中挑选出经济合理的模板设计方案，实现经济效益与工程质量的双赢。

3.2 模板安装

模板安装是模板工程中至关重要的环节，其安装质量直接影响混凝土构件的成型效果与结构安全，在施工过程中必须严格按照设计图纸和施工规范进行精细操作。（1）安装时，首要任务是确保模板位置精准无误，标高严格符合设计要求。这需要借助测量仪器进行精确放线定位，并反复核对，以保证混凝土构件的尺寸和空间位置准确。（2）模板之间的拼接必须做到严密无缝。任何微小的缝隙都可能导致混凝土浇筑时出现漏浆现象，进而影响混凝土构件的外观质量，甚至降低其结构强度。因此，在拼接过程中要采用合适的连接方式和密封材料，确保拼接处牢固且不漏浆。（3）支撑系统的搭设是模板稳定性的关键。支撑必须牢固可靠，能够承受混凝土重量和施工荷载而不发生变形。同时，在安装过程中，要格外注意对模板进行保护，避免模板表面受到划伤、撞击等损伤，从而保证混凝土构件成型后的表面质量，确保整个模板工程达到预期的施工效果^[3]。

3.3 模板拆除

模板拆除是模板工程的重要收尾环节，拆除时间的把控至关重要，它需依据混凝土的强度增长情况与设计要求的精确定额。（1）若过早拆除模板，此时混凝土强度尚未达到要求，在构件自身重力及外部荷载作用下，极易出现变形、开裂，严重时甚至会发生坍塌，严重影响结构安全与质量。而过晚拆除，不仅会拖延施工进度，还会增加模板的周转成本，降低工程经济效益。（2）侧模拆除时机的判断标准为：当混凝土强度足以保证其表面及棱角不会因拆除模板而受损，即可进行拆除。底模拆除则更为复杂，需综合考虑构件跨度和混凝土强度标准值的百分比。拆除过程中，必须遵循合理的顺序，避免因操作不当对混凝土构件造成损伤。拆除完成后，还需及时对模板进行清理，去除表面的混凝土残渣等杂物，同时进行细致的维修和保养，以延长模板使用寿命，提高其周转次数，为后续工程提供可靠的保障。

4 模板工程应用技术创新与发展

4.1 新型模板材料的应用

在建筑材料技术日新月异的当下，新型模板材料如

雨后春笋般不断涌现,为模板工程带来了全新的发展契机。(1)塑料模板便是其中的典型代表,它具备重量轻的显著优势,在施工过程中便于搬运与安装,极大地减轻了施工人员的劳动强度。同时,其耐水性良好,能有效抵抗潮湿环境的影响,不易发生变形、腐朽等问题,延长了模板的使用寿命。而且,塑料模板可回收利用,符合资源循环利用的环保理念,降低了工程成本。(2)竹胶合板模板则以竹材为原料,竹材生长迅速,资源丰富,使得该模板成本较低。它强度高、韧性好,在承受混凝土浇筑压力时表现出色,能够保证混凝土构件的成型质量。此外,竹胶合板模板绿色环保,契合当下建筑行业可持续发展的需求。(3)这些新型模板材料的应用,不仅丰富了模板工程的材料选择,还在一定程度上解决了传统模板材料存在的周转率低、易损坏、不环保等问题,有力推动了模板工程的可持续发展。

4.2 智能化模板施工技术

智能化模板施工技术代表着模板工程发展的前沿方向,为建筑施工带来了革命性的变革。(1)智能爬模系统是智能化模板施工技术的典型应用。它借助先进的传感器和控制系统,实现了模板的自动爬升。传感器能够实时感知模板的位置、受力状态等关键参数,并将数据传输至控制系统。控制系统依据这些数据精准调整模板的爬升动作,确保爬升过程平稳、安全。同时,系统还能对模板的状态进行持续监测,一旦发现异常情况及时预警,大大提高了施工的安全性。此外,自动爬升功能减少了人工操作,显著提升了施工效率。(2)3D打印模板技术同样引人注目。它依据设计模型,通过逐层堆积材料的方式快速制作出复杂形状的模板,突破了传统模板制作工艺的限制,大大缩短了模板制作周期,使施工更具灵活性。智能化模板施工技术的应用,标志着模板工程正式迈入数字化、自动化的新时代,为建筑行业的高质量发展提供了有力支撑^[4]。

4.3 模板工程绿色施工技术

在绿色施工理念深入人心的当下,模板工程积极响

应号召,愈发重视资源节约与环境保护,探索并应用了一系列绿色施工技术。(1)模板早拆技术便是其中的典型代表。通过科学合理的结构设计,在混凝土达到一定强度后,提前拆除部分模板和支撑,使模板能够更快地投入到下一个施工环节中,加快了模板周转速度,有效减少了模板的用量,降低了材料成本。(2)模板修复和再生技术同样意义重大。对受损的模板进行修复处理,使其恢复使用性能,或者将废旧模板加工改造成其他可用部件,大大延长了模板的使用寿命,减少了新模板的生产需求,降低了资源消耗。(3)在施工过程中积极采用可重复使用的连接件和配件,减少了因一次性使用而产生的建筑垃圾。这些绿色施工技术的应用,不仅符合可持续发展的要求,也为建筑行业实现绿色转型提供了有力支持,推动了模板工程向更加环保、高效的方向发展。

结束语

综上所述,模板工程作为混凝土结构施工的关键环节,在建筑领域意义重大。从常见模板类型的选择应用,到应用要点中设计、安装、拆除各环节的严格把控,再到应用技术创新与发展中新型材料、智能化技术及绿色施工技术的不断探索,都体现了模板工程对施工质量和效率的不懈追求。未来,随着技术的持续进步,模板工程将进一步融合创新理念,在保障建筑质量的同时,更加注重资源节约与环境保护,为建筑行业的高质量、可持续发展贡献更大力量。

参考文献

- [1]刘学良,杨骏,张永钰,何伟军,张峰超.建筑项目屋面结构模板工程施工技术应用研究[J].中国建筑装饰装修,2024,(03):162-164.
- [2]张俊波,申青峰,朱凯.超高层建筑模板工程综合施工技术[J].建筑施工,2023,45(04):685-688.
- [3]张永鹏.建筑工程高大模板工程施工技术及质量控制研究[J].石材,2023,(03):61-63.
- [4]刘晓磊.建筑主体施工中混凝土模板技术的实施[J].散装水泥,2022(03):97-99.