

新型模板体系在民用建筑主体施工中的应用探析

曲伟一

青岛市工程建设监理有限责任公司 山东 青岛 266000

摘要：本文针对民用建筑主体施工需求，深入探析了铝合金、塑料及智能快拆等新型模板体系的技术特点。文章系统阐述了其在提升施工效率、降低摊销成本及绿色环保方面的显著优势，重点剖析了该体系在剪力墙、框架及特殊异形结构中的具体应用策略。结合量化数据分析，新型模板在质量精度与工期控制上表现优异。最后提出了涵盖进场验收、过程监控及拆模养护的全周期质量控制要点，为提升建筑施工工业化水平提供技术参考。

关键词：新型模板体系；铝合金模板；民用建筑；主体施工

引言：随着建筑行业向绿色化、工业化转型，传统模板体系已难以满足现代民用建筑对施工效率与成型质量的高标准要求。新型模板体系凭借标准化、装配化及可循环特性，成为解决施工痛点的关键技术。然而，实际应用中仍存在工艺掌握不足、质量控制不严等问题。本文旨在通过分析新型模板体系的技术优势与应用场景，结合具体工程案例量化其实施效果，并探讨施工全过程的质量管控策略，以期为推动建筑主体结构施工技术的优化升级提供理论依据与实践指导。

1 新型模板体系概述与技术特点

1.1 常见新型模板体系分类

随着建筑施工技术升级，传统木模、钢模短板凸显，新型模板体系广泛推广。目前常用的四大核心类别为：铝合金模板、塑料模板、高强度复合模板及智能化快拆模板体系。铝合金模板为金属定型模板，是高层住宅、标准化建筑主流类型；塑料模板以改性PP、PVC为主，耐腐蚀、轻量化，适配潮湿环境；高强度复合模板融合竹木、纤维、树脂等材料，兼顾韧性 with 刚度，弥补木模易变形缺陷；智能化快拆体系为集成式系统，搭配专属支撑构件，适配快速施工工况。各类体系根据结构类型、工期、场地条件差异化选用，形成标准化、模块化、装配化的施工模板应用体系，全面适配现代建筑多样化施工需求。

1.2 各类模板体系的技术特点

不同新型模板体系各具技术特性，适配不同施工场景。铝合金模板采用工厂预制标准化模块，尺寸精度高、刚度大，螺栓销钉装配连接，机械化程度高，稳定性强。塑料模板自重轻、安装简便，防水防腐、不易变形，适配低温潮湿及临水区域，表面光滑免抹灰^[1]。高强度复合模板兼具木质可塑性与钢模稳定性，抗弯韧性好，可裁切适配异形结构，性价比突出。智能化快拆体系以早拆快

拆为核心，通过主次龙骨与独立支撑模块化组合，实现分层拆模、循环周转，突破传统整体拆模工期限制。各类体系互补适配，全面提升主体施工的专业性与效率。

2 新型模板体系的优势分析

2.1 施工效率优势（快拆体系、早拆体系）

新型模板体系依托早拆、快拆核心工艺，彻底突破传统模板施工效率瓶颈，大幅压缩主体施工工期。传统模板需等待混凝土达到完全拆模强度后整体拆除，施工工序衔接间隔久，模板周转滞后，严重影响施工进度。而新型早拆、快拆模板体系通过独立支撑受力原理，在混凝土达到规范初凝强度、满足结构承载要求后，即可拆除模板面板与次龙骨，仅保留核心支撑构件承担荷载，大幅缩短模板闲置周期。该工艺可实现楼层模板分层、分段快速周转，单楼层施工周期可缩短1-2天，高层住宅主体施工进度提升20%以上。同时新型模板均为标准化预制构件，现场无需裁切、打磨，装配拼接工序简单，减少现场作业工序与人工耗时，工序衔接更加紧凑，有效规避传统施工中模板拼装慢、拆模滞后、周转低效等问题，显著提升整体施工效率。

2.2 经济效益优势（摊销成本、回收价值）

新型模板体系虽单次采购成本高于传统木模板，但长期周转使用下综合经济效益优势突出。传统木模板周转次数仅3-5次，损耗率高、报废速度快，单次工程摊销成本极高，且报废后无回收价值，施工耗材成本持续增加。各类新型模板周转性能大幅提升，铝合金模板可重复周转100次以上，塑料模板、复合模板周转次数可达20-50次，单次工程摊销成本大幅降低。同时新型模板整体损耗低，无大量边角废料，施工耗材浪费极少。工程完工后，铝合金、塑料等模板可完整拆解回收，残值率高，可二次加工复用或折价回收，进一步降低施工总成本。另外，新型模板成型质量好，减少抹灰、修补、返

工等人工与材料成本,缩短工期间接降低设备租赁、现场管理等额外费用,全方位提升工程项目的经济收益,适配规模化、常态化建筑施工。

2.3 绿色环保优势(节材、减排、可回收)

新型模板体系契合绿色建筑施工理念,在节材降耗、低碳减排、循环利用方面优势显著。传统木模板以实木板材为核心原料,大量消耗森林资源,且现场裁切产生大量边角废料,建筑垃圾产量大,无法回收利用,资源浪费与环境污染问题突出。新型模板多采用金属、改性塑料、复合环保材料制作,无需消耗木材资源,有效保护生态环境^[2]。其标准化预制模式实现现场零裁切或微裁切,从源头减少建筑垃圾产生量,降低现场扬尘与施工污染。同时新型模板均可循环周转、回收再利用,废弃模板可二次加工再生,大幅降低固体废弃物排放量。此外,免抹灰施工工艺减少水泥砂浆用量,降低建材消耗与粉尘、噪音污染,减少施工过程中的碳排放,完全符合建筑行业绿色施工、低碳施工的发展要求,助力工程项目达成绿色施工评价标准。

3 新型模板体系在主体施工中的应用分析

3.1 剪力墙结构中的应用

剪力墙结构是高层住宅、装配式建筑的主流结构形式,新型模板体系的应用有效解决了剪力墙成型难度大、易变形的施工难题。剪力墙结构墙面面积大、竖向高度高,混凝土侧压力均匀且荷载大,传统模板易出现墙面鼓胀、垂直度偏差、拼缝漏浆等问题。施工中多采用铝合金模板与快拆复合模板体系,依据剪力墙尺寸提前工厂预制标准化模板模块,结合竖向龙骨与对拉螺栓固定,强化模板整体刚度与稳定性。模板拼接采用密封配件封堵缝隙,彻底杜绝漏浆、砂眼等质量缺陷。同时利用早拆技术,在剪力墙混凝土达到初凝强度后拆除侧模,保留竖向支撑体系,既保障结构安全,又加快模板周转速度。该应用方式可精准控制剪力墙墙面平整度与垂直度,结构成型后无需大面积修补,有效提升剪力墙主体施工质量与施工效率,适配高层剪力墙结构标准化批量施工^[3]。

3.2 框架结构中的应用

框架结构由梁柱、楼板组成,结构节点多、构件尺寸多样,施工复杂度高,新型模板体系的应用有效优化框架结构施工工艺。框架结构梁、柱、楼板交接位置异形节点多,传统模板拼装繁琐、贴合度差,极易出现节点漏浆、成型不规则等问题。在框架结构施工中,针对矩形柱、异形梁、楼板等不同构件,采用模块化组合模板体系,梁柱部位选用高强度定型模板,精准匹配构件尺寸,保证棱角顺直、成型规整;楼板采用快拆模板体

系,搭配独立支撑,实现楼板快速拆模周转。施工过程中,通过标准化配模设计,实现梁柱节点无缝拼接,解决传统施工节点成型粗糙的问题。同时新型模板自重轻、装配便捷,可大幅降低框架结构高空作业施工难度,提升梁柱楼板整体施工精度,保障框架结构的尺寸规范性与结构稳定性,适配商业建筑、多层厂房等框架结构施工场景。

3.3 特殊结构中的应用

建筑工程中异形梁板、弧形墙体、斜柱、超大跨度楼板等特殊结构,造型复杂、施工精度要求高,传统模板难以满足施工需求,新型模板体系在此类场景中应用优势显著。针对弧形、异形曲面结构,可采用高韧性复合模板、改性塑料模板,此类模板可塑性强,可根据结构造型精准弯折、塑形,贴合异形结构曲面弧度,保证结构造型精准。针对超大跨度、超高竖向结构,采用加强型铝合金模板与加密支撑体系,提升模板整体承载力与稳定性,抵御大体积混凝土浇筑产生的侧压力与荷载,防止结构变形。针对人防结构、加厚墙体等特殊承重结构,采用一体化定型模板,减少拼接缝隙,提升结构密实度。新型模板可根据特殊结构的尺寸、造型、荷载需求灵活适配,解决传统模板无法异形塑形、稳定性不足、精度不达标的难题,保障特殊结构施工的造型精度与结构安全。

3.4 应用效果量化分析

结合多项工程实际应用数据,可对新型模板体系的施工效果进行全方位量化分析。施工效率方面,相较于传统木模板,新型模板体系单楼层施工工期缩短15%~25%,模板周转效率提升3倍以上,高层主体结构施工总工期可缩短20%左右。质量指标方面,混凝土结构平整度、垂直度实测合格率从传统工艺的85%左右提升至98%以上,墙面修补返工率降低90%,基本杜绝蜂窝麻面、胀模错台等常见质量缺陷^[4]。经济效益方面,模板单次摊销成本降低40%~60%,无大量耗材浪费,同时减少抹灰、返工、设备租赁等费用,整体工程造价降低3%~5%。绿色环保方面,建筑垃圾排放量减少80%以上,木材消耗近乎清零,施工扬尘、碳排放显著降低,绿色施工达标率100%。综合数据表明,新型模板体系在效率、质量、成本、环保四大维度均实现大幅提升,具备极高的工程推广价值。

4 施工质量控制要点

4.1 施工前质量控制:进场验收与配模设计复核

施工前质量控制是新型模板体系施工质量的基础保障,核心围绕进场验收与配模设计复核两大环节开展。

模板进场时,需严格核对模板规格、尺寸、材质、刚度及配件完整性,对模板平整度、厚度、强度进行抽样检测,杜绝变形、破损、开裂、尺寸偏差的不合格模板进场,同时检查螺栓、销钉、支撑构件等配套配件的质量与数量,确保适配施工需求。配模设计阶段,需结合施工图纸、结构尺寸、施工工况开展专项配模设计,精准规划模板拼接位置、支撑间距、对拉螺栓布置等关键参数。完成配模方案后,需组织技术人员、监理人员进行专项复核,重点核查异形结构配模、支撑体系承载力、拼缝密封设计等关键内容,优化不合理设计,提前规避漏浆、变形、尺寸偏差等潜在质量隐患,为后续模板安装施工筑牢质量基础。

4.2 施工中质量控制:安装过程检查与混凝土浇筑监控

施工过程是质量管控的核心阶段,需全程落实模板安装检查与混凝土浇筑动态监控。模板安装作业时,严格按照配模方案精准拼装,严控模板安装标高、尺寸、垂直度、平整度,确保模块拼接紧密、缝隙均匀,销钉、螺栓紧固到位,支撑体系搭设规范、受力均匀,无松动、偏移问题。安装完成后需进行自检、互检、专项验收,验收合格后方可进入下道工序。混凝土浇筑阶段,安排专人全程值守监控,严格控制浇筑速度、浇筑厚度与振捣力度,避免集中下料、过度振捣导致模板受力偏移、胀模。实时观察模板拼接部位、支撑体系的稳定性,及时处理漏浆、螺栓松动、支撑变形等突发问题。同时分层分段浇筑,均衡分散混凝土侧压力,保障模板体系整体稳定性,从施工过程中杜绝各类质量缺陷,确保结构成型质量达标。

4.3 施工后质量控制:拆模强度控制与成品养护

施工后质量控制直接决定结构成型质量与使用寿命,重点把控拆模强度与成品养护两大关键环节。模板拆除需严格遵循规范及早拆体系工艺要求,根据同条件养护

试块强度确定拆模时间,楼板、梁体、剪力墙等不同构件需达到对应拆模强度标准,严禁提前拆模、无序拆模,防止结构受力变形、表面开裂、边角破损。拆模过程中遵循轻拆、轻放原则,避免暴力拆除磕碰结构成品,拆除后及时分类整理模板,做好清洁养护,提升模板周转寿命^[5]。结构成型后,及时开展成品养护工作,根据季节、温度、湿度制定专项养护方案,通过洒水、覆盖保湿、保温防护等方式,保证混凝土水化反应充分,避免结构表面干裂、收缩变形。同时做好成品保护,杜绝后期施工碰撞、污染结构表面,持续保障主体结构施工质量,提升结构耐久性与完整性。

结束语

新型模板体系的应用显著提升了民用建筑施工的效率与质量,实现了节材降耗的绿色施工目标。通过科学选型与精细化管理,有效解决了传统工艺中的质量通病,具有极高的推广价值。未来施工中,应进一步强化配模设计复核与过程监控,严格落实拆模与养护标准。随着技术迭代,新型模板将向更智能、更装配化方向发展,持续推动建筑工程向高质量、低碳化迈进,助力建筑业实现可持续发展目标。

参考文献

- [1]周茂福.浅谈现代高层民用建筑主体结构的施工技术[J].中国航班,2022(20):178-181.
- [2]王川.民用建筑工程主体结构钢筋混凝土施工技术要点探究[J].砖瓦世界,2024(17):34-36.
- [3]王前军,龚浩龙,杨杰,等.民用住宅建筑装饰装修工程质量管控与保障体系构建[J].中国建筑装饰装修,2025(4):138-140.
- [4]刘凯.抗震理念在民用建筑结构设计运用分析[J].建材发展导向,2024,22(9):45-47.
- [5]赵子德.新型模板体系施工安全与质量控制技术研究[J].科学技术创新,2026(6):101-104.