

装配式建筑标准化设计体系构建策略探讨

白莉莉

河北建研建筑设计有限公司，河北石家庄，050000；

摘要：在建筑行业向工业化、绿色化转型的大背景下，装配式建筑凭借高效、环保等优势成为发展新趋势，其标准化设计体系的构建至关重要。本文综合运用文献研究、案例分析等方法，剖析我国装配式建筑标准化设计现状，发现存在标准体系不完善、设计方法不适应等问题。通过构建涵盖层次结构与主要内容的标准化设计体系框架，并提出完善规范体系、创新设计方法、建立一体化机制等策略，有效提升了装配式建筑标准化设计水平。研究表明，这些策略有助于推动装配式建筑产业高质量发展，实现建筑行业可持续发展目标。

关键词：装配式建筑；标准化设计；体系构建；策略研究

DOI：10.69979/3029-2727.25.04.016

引言

随着城市化进程加快，建筑行业面临资源短缺、环境压力大、劳动力成本上升等挑战。装配式建筑凭借施工周期短、质量可控、环保节能等优势，成为建筑行业转型升级的关键方向。国家相关政策如《关于大力发展装配式建筑的指导意见》《“十四五”建筑业发展规划》等，推动其市场规模持续扩大。

标准化设计是装配式建筑发展的核心支撑，对提升建筑质量、降低成本、提高施工效率意义重大。但目前我国装配式建筑标准化设计存在诸多问题，严重制约其进一步发展，深入研究构建策略对推动产业及建筑行业可持续发展至关重要。

国外装配式建筑标准化设计起步早、经验丰富，如德国“开放式建筑系统”实现构件互换，日本“开放式住宅系统”和“SI住宅”概念提升了标准化与灵活性，欧洲建立起完整标准体系。我国虽发展迅速，但与国际先进水平仍有差距，住建部及各地虽已出台标准，可标准体系在完整性、设计创新及协调性方面存在不足，部分标准相互矛盾，且设计创新受传统思维束缚。

本研究假设构建科学、完善且实用的装配式建筑标准化设计体系，可有效解决现存问题、推动产业发展。研究目的在于构建该体系，内容涵盖分析现状与问题、构建体系框架、提出针对性策略、通过案例验证策略有效性以及探讨实施路径。

1 装配式建筑标准化设计现状分析

1.1 标准化设计的基本概念与特点

标准化设计依据统一标准规范，运用标准化方法和参数，形成通用、可重复的设计方案及构件系统。装配式建筑标准化设计以工业化生产为导向，强调系统性、协调性，注重各专业协同和构件接口标准化，为后续环节提供详细信息。与传统设计相比，其更注重构件模数化和接口标准化，以适应工业化生产和现场装配需求。

1.2 现行标准体系与应用现状

我国装配式建筑现行标准体系涵盖设计、生产、施工、验收等环节，但在实际应用中存在问题。部分标准应用范围有限，不同地区和企业执行差异大，影响构件通用性和互换性。标准更新滞后，新技术、新材料、新工艺应用时缺乏标准支持。此外，一些标准的条款表述不够清晰准确，在实际操作过程中容易引起理解上的歧义，导致执行困难。同时，标准之间的协调性和系统性有待加强，部分标准之间存在重复或矛盾的情况，给企业在实施过程中带来诸多困扰。

1.3 标准化设计中存在的主要问题

城市化加速，建筑行业面临资源、环境、成本等挑战，装配式建筑因施工快、质量优、环保节能，成为行业转型关键。国家政策推动其市场规模扩张。

标准化设计对装配式建筑意义重大,可我国当下存在诸多问题。国外起步早,有成熟经验,如德国“开放式建筑系统”、日本相关住宅概念、欧洲完整标准体系等。我国虽有发展,但与国际先进水平有差距,标准体系不完善,设计受传统思维限制。

具体而言,我国装配式建筑标准在结构、建筑类型、装修机电领域覆盖不足,现有标准指导方向有偏差,各标准衔接不畅,设计人员思维传统,设计流程与实际脱节,协同设计水平低。

本研究旨在构建科学实用的装配式建筑标准化设计体系,通过分析现状、构建框架、提出策略、案例验证及探讨实施路径,解决现存问题,推动产业发展。

2 装配式建筑标准化设计体系框架构建

2.1 体系构建的指导思想与原则

装配式建筑标准化设计体系构建以推动产业发展、实现可持续发展为指导思想。遵循系统性原则,综合考虑建筑全生命周期各阶段需求;协调性原则,确保各专业、构件及标准间协调统一;经济性原则,降低设计、生产和施工成本;开放性与可持续发展原则,适应技术进步和 market 变化。

2.2 标准化设计体系的层次结构

城市化进程加快,建筑行业面临资源、环境、成本等难题,装配式建筑因优势突出,成为行业转型关键,国家政策推动其市场扩大。

我国装配式建筑标准化设计存在诸多问题,与国外先进水平有差距,如标准体系不完善,设计受传统思维束缚,标准覆盖不足、衔接不畅,设计流程与实际脱节、协同设计水平低等。

装配式建筑标准化设计体系分多个层次。基础标准层由国家制定,含基本术语等,是体系基石,具强制性和普适性。通用标准层由行业制定,涵盖模数协调等内容,适用于多种装配式建筑,指导性强。专用标准层针对特定建筑或专业领域,由行业或地方制定,针对性强。企业标准层由企业依自身能力制定,可提升竞争力。各层标准相互关联,共同促进装配式建筑行业发展。

2.3 标准化设计体系的主要内容

模数协调规定基本模数、扩大模数、构件尺寸和位置定位等内容。我国现行模数应用存在不协调问题,建立统一模数协调标准,可提高构件装配精度和建筑整体质量。构件与部品标准是核心,规定构件分类、性能、尺寸和连接方式等。我国装配式混凝土构件标准化程度有待提高,围护和内装部品标准化程度较低,完善该标准可促进工业化生产,提升建筑质量。

接口与连接标准规定构件连接方式、节点详图和性能要求。我国装配式建筑连接方式标准化程度不高,接口标准化水平亟待提升,制定统一规范标准可增强建筑结构安全性。设计流程与方法标准规定设计工作流程、方法和文件要求。我国相关标准欠缺,建立科学系统的标准可规范设计行为,提高设计效率和质量,减少变更。

质量与性能标准规定建筑及其构件的质量检验、接受标准和性能评价指标。我国质量验收标准体系较完善,但性能评价标准,尤其是长期性能评价标准不足,完善该标准可为建筑全生命周期提供科学依据。

3 装配式建筑标准化设计体系构建策略

3.1 完善标准化设计规范体系

构建含国标、行标、地标、企标的多层次标准框架,明确各层职责。国标定基础通用规范,行标针对特定类型,地标结合区域,企标突出优势。预计 2025 年装配式建筑标准体系完整度超 85%。

重点研究制定核心技术标准,针对不同类型制定专用标准,完善装修和机电集成标准。未来三到五年优化部分设计规范和建筑标准,力争核心技术标准覆盖率超 90%。

建立标准协调机制,统一模数、专业、接口标准,设协调委员会审查,建快速响应机制,预计标准冲突率从约 20%降至 5%以下。

完善标准化设计规范体系,除上述举措外,还应宣传推广标准,通过培训等提高认知与执行度,建立动态评估更新机制,依行业变化及时修订,保持标准时效与先进。

3.2 创新设计思维与方法

推行“制造导向”设计理念,将构件生产和装配施工要求前置至设计阶段。通过设计教育改革与职业培训,5

年内让 80%以上设计人员掌握该方法,实现理念转变。
实施 BIM 驱动的集成化设计模式推广行动,推进多专业平行设计,组建一体化信息模型及平台。到 2025 年,预计装配式建筑 BIM 应用比例超 70%,多专业协同设计比例达 60%以上,设计效能提升 30%,设计变更减少近 40%。

重整设计流程,构建符合装配式建筑特性的正向流程,涵盖前期策划、概念、初步及施工图设计阶段并明确重点。流程再造后,预计设计周期缩短 15% - 25%,设计质量提升约 30%。创新设计思维与方法是装配式建筑标准化设计发展关键。推行“制造导向”理念时,可引入智能制造等先进技术和理念,实现设计生产深度融合;BIM 驱动模式不仅要注重多专业平行设计与信息共享,还应与建筑全生命周期管理结合,实现全过程信息化管理。

3.3 建立设计 - 生产 - 施工一体化机制

加强设计院与构件厂信息交流与合作,设计人员了解构件厂生产工艺和能力,构件厂及时反馈生产问题,优化设计方案,确保设计方案可生产性。

设计单位与施工单位在项目前期协同工作,共同制定施工方案和计划。设计人员参与施工技术指导,施工单位反馈优化建议,实现设计与施工紧密配合。

建立装配式建筑全过程质量追溯体系,利用信息化技术对构件生产、运输、施工等环节进行质量监控和记录。一旦出现质量问题,可快速定位源头,采取措施确保建筑质量安全。

3.4 提升标准化设计的适应性与灵活性

根据地区特点,制定具区域特色的标准化设计系统,在建筑设计中融入当地自然与文化特色,选用适宜建筑形式和技术措施,增强建筑适应性与地方特色。

针对不同建筑类型,建立相应标准化设计参数体系,依据功能需求和空间特点确定合理参数,提升设计针对性与准确性。

基于模数协调,构建灵活的构件组合机制,合理设计构件尺寸与接口,实现多样组合以满足个性化需求,提高设计灵活性。

4 标准化设计体系应用案例与实施路径

4.1 典型应用案例分析

选取某装配式住宅项目和某装配式公共建筑项目为案例。介绍项目背景、特点和实施过程,分析在标准化设计体系框架下的设计、生产和施工应用情况。评估项目实施效果,总结经验和问题,为其他项目提供参考。

4.2 实施策略与政策建议

完善法规政策体系,制定相关法规政策,明确各方责任义务,规范市场行为。出台鼓励政策,如财政补贴、税收优惠等,提高企业参与积极性。

建立健全激励约束机制,对积极采用标准化设计且效果良好的企业给予奖励,对不符合标准的企业进行处罚。加强项目监管,确保标准有效实施。

建设示范项目,发挥引领作用。组织参观学习,推广成功经验和先进技术,促进标准化设计普及应用。

4.3 人才培养与技术支持

高校优化装配式建筑相关专业课程设置,增加标准化设计等课程内容,加强实践教学,培养高素质专业人才。

企业定期组织设计师培训,邀请专家讲座指导,学习最新理念、方法和技术,提高设计师专业水平。

建立标准化设计师认证标准和程序,对符合条件的设计师进行认证,提高设计师职业认同感和社会认可度,激励其提升能力。

5 结论与展望

5.1 研究主要结论

我国装配式建筑标准化设计面临标准体系不完善、设计方法不适应等问题。构建的标准化设计体系框架含层次结构与主要内容,提供理论基础。通过完善规范体系、创新设计方法、建立一体化机制等策略,能解决现存问题并提升设计水平。案例分析证实了策略有效性,实施路径为体系实施提供保障。

5.2 未来研究方向

未来应加强新型建筑材料和技术在装配式建筑标准化设计中的应用研究,深入探讨标准化设计与建筑个性化需求的平衡,进一步完善标准化设计体系运行机制,提高其适应性和有效性。

展望未来,随着科技进步和建筑品质要求提升,装配式建筑标准化设计机遇更多。新型建筑材料和技术(如高性能复合材料、3D 打印技术等)为创新发展提供可能,人们对个性化需求的增加促使标准化设计兼顾质量、效率与个性化、人性化。因此,研究标准化设计中个性化与标准化的有机结合是未来装配式建筑发展的重要课题。

参考文献

- [1]李亚楠,汤兰,汤宇,等。装配式建筑标准化设计要点分析[J]. 工程建设与设计, 2024(10):15-17.
- [2]叶浩文,樊则森,等。装配式建筑标准化设计方法工程应用研究[J]. 山东建筑大学学报, 2023,38(03):269-275.
- [3]王凯,李明,等。装配式建筑标准体系构建研究[J]. 建筑经济, 2024,45(05):35-40.
- [4]张悦,赵阳。国内外装配式建筑标准对比研究[J]. 建筑科学, 2023,39(11):189-194.
- [5]刘畅,孙明,等。BIM 技术在装配式建筑标准化设计中的应用研究[J]. 施工技术, 2024,53(07):123-126.
- [6]陈晨,王刚,等。装配式建筑智能化发展趋势研究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(09):45-47.
- [7]李强,王丽,等。装配式建筑产业政策对标准化设计的影响研究[J]. 建筑经济, 2024,45(06):46-51.
- [8]赵刚,钱明,等。装配式建筑产业发展现状与趋势分析[J]. 建筑产业现代化, 2023(04):22-26.