

新型住宅工业化建筑设计模式研究

罗乐远

深圳市建筑设计研究总院有限公司

摘要：住宅工业化建筑是未来建筑发展的一个重要方向，是提升建筑质量和效率的重要手段。在新形势下，建筑企业如何应对新变化、解决新问题，加快推进新型住宅工业化，实现建筑业与信息技术深度融合，提高住宅工业化建筑的质量和效率，是当前建筑行业亟须解决的问题。本文从新型住宅工业化建筑设计的特点入手，结合笔者多年设计与研究工作经验，探讨了新型住宅工业化建筑设计模式。

关键词：新型住宅；工业化建筑；设计模式；研究

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.23.092

引言

伴随着我国城镇化进程的不断推进，城市建筑规模不断扩大，同时，城市发展对土地资源的需求也在不断增长。因此，传统的建筑方式越来越不适应现阶段我国建筑发展的需求，而住宅工业化建筑是提高建筑质量和效率的有效途径。

住宅工业化建筑具有标准化、工厂化、装配化、绿色化、信息化和智能化等特点。与传统住宅方式相比，住宅工业化建筑具有设计标准化、构件工厂化、生产专业化和施工机械化等优点；在提高住宅质量和效率方面，住宅工业化建筑实现了“设计标准化、施工机械化”，通过集成创新技术应用，实现了装配式结构体系和部品部件的工业化生产。

在新形势下，如何适应市场变化，抓住机遇，加快推进新型住宅工业化，实现建筑业与信息技术深度融合是当前建筑行业面临的一个重要问题。在当前国家大力提倡绿色环保、节能减排等理念的大环境下，住宅工业化建筑的发展也面临着新挑战。如何顺应时代需求、适应市场变化，抓住机遇、实现突破将是住宅工业化建筑设计企业必须认真思考的问题。

一、住宅工业化的发展趋势

随着我国城市化进程的不断推进，建筑行业快速发展。在当前市场经济条件下，建筑市场竞争日趋激烈，为了提高企业自身的竞争力，实现可持续发展，建筑企业必须转变经营观念，积极探索新的建筑模式，不断创新管理体制和技术体系，在遵循国家相关政策法规的前提下，将住宅工业化技术应用于实际工程项目中，并取得显著成效。在住宅工业化发展过程中，需要结合国家相关政策法规对建筑设计模式进行调整和完善。

目前，我国经济的快速发展、人口数量的增加以及人民生活水平的提高，人们对居住环境提出了更高的要求。因此，国家陆续出台了一系列有关住宅产业政策法规，对住宅设计模式和方法进行了调整和完善。如《住

宅建筑设计规范》（GB50368-2005）、《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB50411-2007）等。这些标准和规范为我国住宅产业发展提供了法律依据。同时，我国已开始实施绿色建筑行动计划，积极倡导绿色建筑发展。住宅产业化是绿色建筑的主要途径之一，能够提高建筑质量和效率、降低建筑成本、减少环境污染、提升经济效益等。由此可见，国家大力推进住宅工业化建设模式的研究和应用，将会成为未来发展趋势。

二、建筑设计模式研究的必要性

住宅工业化建筑的特点之一，是需要建筑设计阶段考虑建筑工业化的问题，使建筑设计与建筑工业化紧密结合。建筑设计阶段是整个工程的开端，是对整个项目起指导作用的环节，需要确定项目整体目标和实现目标的途径，明确工程的施工方法和技术路线等，是实现工程目标的关键所在。如果建筑设计阶段不能做到与工程设计紧密结合，就会造成工程项目实施过程中出现许多问题，导致资源浪费、工期延误、成本增加。因此，住宅工业化建筑设计需要把建筑师作为项目主要决策者来看待，进行充分的沟通和交流，通过建筑师对整个项目进行统筹和规划。

随着我国新型住宅工业化的快速发展，传统的住宅设计模式已经不能适应建筑市场的发展要求。因此，必须转变设计观念和模式，改变传统住宅设计“重结构轻功能”、“重材料轻结构”、“重施工轻运营”、“重产品轻服务”等问题。我国目前的住宅工业化主要采取了三种模式：一是以装配式混凝土结构为代表的装配式结构体系；二是以钢结构体系为代表的钢结构体系；三是钢-混凝土组合结构为代表的钢-混凝土组合结构体系。虽然上述三种模式各有优缺点，但是都无法充分满足建筑工业化对设计模式提出的要求。

因此，我们必须对新型住宅工业化建筑设计模式进行研究。新型住宅工业化建筑设计是在住宅产品研发、生产和建造过程中融合建筑设计理念，将建筑产品标准化、模块化、集成化等先进技术运用于住宅建造领域。通过设计模式的创新与变革，能够实现设计理念与建造技术的高度统一。通过优化和创新建筑产品标准体系、设计组织方式、组织管理方式、工程管理模式和工程咨询服务模式等方面，实现住宅工业化建筑的标准化设计、工厂化生产、装配化施工和信息化管理。以降低成本、提高质量和缩短工期为目的，最大限度地实现住宅工业化与绿色低碳生态住宅建设相结合。

三、我国住宅工业化建筑设计存在的问题

长期以来，我国的建筑行业一直以传统的生产方式为主，无论是设计人员还是施工人员，都习惯于在工程

实践中摸索经验，在总结教训中前进。但随着时代的发展、科学技术的进步，传统的设计方式已经无法满足现代建筑发展的需求。通过引进、消化、吸收国外先进技术和理念，推动我国建筑行业向住宅工业化发展已成为必然趋势。在住宅工业化建筑设计过程中，由于受到传统设计方式的影响，设计人员无法做到基于工程实际情况对结构体系和部品部件进行优化设计；同时，由于住宅工业化建筑设计缺乏信息化平台 and 数据分析平台的支撑，设计人员无法实现对信息数据的有效采集和处理，这也为当前住宅工业化建筑设计存在的问题提供了重要依据。

四、住宅工业化设计模式及研究

当前，住宅工业化建筑发展已经从起步阶段进入全面快速发展阶段，为更好地应对住宅工业化的需求，进一步提升住宅工业化建筑的质量和效率，本文提出了新型住宅工业化建筑设计模式，该模式基于新型住宅工业化的特点和需求，从设计、生产、施工全过程角度出发，提出了“全过程一体化”的设计理念，并在此基础上进行了研究。

（一）“全过程一体化”的设计理念

“全过程一体化”的设计理念主要是指在项目策划阶段就进行系统综合考虑，实现设计与生产、施工及运营全过程的结合，从而达到“质量高、效率高、成本低”的目标。“全过程一体化”的设计理念主要是指在项目策划阶段就考虑到整个项目的要素和环节，包括建筑与结构、设备与管线等。

在新型住宅工业化建筑设计中，“全过程一体化”的理念主要包括以下几个方面：

1、设计、生产、施工一体化

传统的住宅建筑是以建造为目标，设计、生产和施工分离的，且每个环节之间相对独立，导致建筑质量和生产效率难以保证。而新型住宅工业化建筑在设计、生产和施工一体化方面的主要优势在于：

（1）设计：采用装配式建筑技术，在设计阶段就考虑到装配式建筑的特点和要求，充分利用信息技术实现各专业间的协同设计，缩短施工周期，降低成本。

（2）生产：在生产环节实现工业化建造，设计与生产之间可以无缝衔接，实现各专业之间的协调。

（3）施工：采用装配式建造技术可以实现构件标准化生产和工厂化预制，从而大幅降低建筑成本。同时由于构件在工厂进行预制构件的预制和运输，极大地减少了现场施工的工作量和对环境的污染。

2、技术集成

“全过程一体化”的设计理念，要求设计师在设计过程中需要在建筑产品设计阶段就充分考虑建筑与结构、设备与管线等要素的一体化，并对各专业进行协同设计。因此，设计师应从工程的整体出发，将各专业有机结合起来，把建筑产品设计阶段与结构、设备与管线等要素有机结合起来，从而实现工程项目全过程的一体化管理。例如，在一个项目中，将建筑产品设计阶段

与结构、设备、管线等要素有机结合起来，形成“一体化”的建筑产品设计方案；在此基础上，再根据现场施工的要求将其转化为施工图进行深化设计，并将建筑产品和结构、管线等要素有效整合；在深化阶段完成施工图后，再根据施工现场的要求对建筑产品进行调整和修改；最后将建筑产品和结构、管线等要素有机整合后形成最终施工图。在这一过程中，需要充分考虑建筑与结构、设备与管线等要素的一体化设计。只有将各个环节有机结合起来，才能保证最终的建筑产品符合建筑工业化的要求。

3、技术融合

一是要设计与生产技术融合。在新型住宅工业化建筑设计中，应将住宅体系与生产技术有效融合，在设计阶段，就考虑生产中所需要的各类设备、管道和构件，并按照设计图纸进行生产；同时，应通过加强协调配合来减少后续的安装施工问题，降低成本。二是要住宅产业化与新技术融合。在新型住宅工业化建筑设计中，应通过新技术应用来实现住宅的现代化和规模化。如新型工业化混凝土结构体系与建筑工业化集成化施工体系的融合、装配式结构体系与施工技术的融合等。三是要BIM技术和信息化技术融合。在新型住宅工业化建筑设计中，应通过BIM技术和信息化技术有效地实现设计与生产、施工及运营管理的一体化。BIM技术是以数字信息模型为核心，通过对建筑全生命周期数据的全面管理，实现“数字化、信息化、集成化”的一种新型建筑技术。信息化技术是指利用信息通信及计算机网络等先进技术手段，对信息进行采集、处理、存储、传输和使用等活动的总称。

（二）住宅工业化设计模式

1、基于BIM技术的集成设计

BIM技术是建筑信息模型的简称，是一种数字化的技术。其应用主要包括两个方面：一是在建筑设计中，通过BIM技术对建筑项目进行分析，帮助建筑师根据实际情况，采用科学的设计方法，提升建筑设计水平；二是在建筑施工中，利用BIM技术对施工过程进行模拟分析，以此来对施工过程中可能出现的问题进行提前预测。

基于BIM技术的集成设计主要是将住宅工业化建筑各专业模型、设备管线、结构模型和装修模型等信息集成起来，实现对住宅工业化建筑各专业的统一管理和协同工作。同时，利用BIM技术对各个专业之间的数据进行整合和处理，以实现建筑信息的共享，提升了设计效率和质量。另外，基于BIM技术的集成设计还可以实现多个专业之间的协同工作，从而提高了施工效率。

（1）模型优化设计

在传统建筑设计中，设计师往往凭借自己的经验进行设计，然而这种经验并不能保证建筑的质量。在传统建筑设计中，设计师通常会先构建出模型，然后再将模型进行细化。由于传统建筑模型中存在大量的信息，设计师在对其进行细化时，会花费较多的时间和精力。然

而在BIM技术中，设计师可以根据自己的经验和专业知识来对模型进行优化，从而避免了出现设计错误和遗漏现象。此外，由于BIM技术可以对建筑信息进行有效整合和处理，所以其具有很高的设计效率。

(2) 模型模拟设计

BIM技术对建筑设计具有重要意义，它不仅可以提升建筑设计的质量，还能帮助建筑师进行施工方案的设计，从而有效降低施工难度和成本。通过BIM技术的模拟，建筑设计师可以清楚地看到建筑物所处的施工环境，从而使其可以更好地把握施工过程中可能出现的问题。同时，在住宅工业化建筑设计中应用BIM技术还可以为建筑师提供施工指导。比如说，在建筑设计中，需要考虑到设备管线和其他材料的运输问题。而在施工过程中，如果没有按照设计要求进行施工，就会影响建筑工程质量。利用BIM技术可以对住宅工业化建筑施工进行模拟分析，从而帮助建筑师提前掌握工程状况并制定相应的解决方案。此外，BIM技术还可以对住宅工业化建筑施工过程进行模拟，并为施工单位提供指导。这样一来，不仅可以提高施工质量和效率，还能降低工程造价和成本。

2、装配式建筑设计

装配式建筑是以预制构件为主要建造单元，通过在现场进行装配式施工，并进行施工后的房屋建筑，具有节约资源、缩短工期、降低成本等优势。住宅产业化的核心内容就是标准化设计，而装配式建筑的设计就是将预制部品部件进行标准化设计，并在现场进行装配式施工。传统的住宅建筑中，一般都是由专业的设计师进行设计，由于其缺乏对现场情况的了解，因此往往会出现一些问题。例如，由于缺少对预制部品部件生产和施工的经验，在生产和施工时容易出现质量问题；由于缺乏对现场情况的了解，也容易导致设计与现场情况不符。为了解决这些问题，装配式建筑可以采用“建筑信息模型”技术，该技术可以为住宅产业化提供技术支持。而采用“建筑信息模型”技术后，在规划设计时可以收集现场信息并利用计算机技术进行分析，进而为施工提供指导；在施工时也可以根据现场情况进行调整。因此在装配式建筑中，可以将“建筑信息模型”技术应用于设计阶段，为工程管理和生产提供指导。为了实现住宅产业化建筑的高质量发展，需要完善相关法律法规体系。首先要明确政府、企业和行业协会在推进住宅产业化工作中所承担的责任和义务；其次要完善相关标准体系的建设；最后要加强行业监管力度。只有这样才能有效推进住宅产业化工作顺利进行。

第一，标准化设计。在进行装配式建筑设计时，要保证其结构形式、建筑材料、施工工艺等方面都具有标准化特征。这样才能提高建造的效率和质量，进而为用户提供更加优质的服务。除此之外，还要确保其设计内容能够适应市场发展需求，在满足客户需求的同时也要保证其使用功能不受影响。在进行设计时，可以将设计图纸绘制成标准的“建筑信息模型”，利

用计算机技术进行模拟分析，进而为工程管理提供指导。

第二，装配式施工。为了提高施工效率和质量，需要采用标准化、模块化的施工方法，对装配式进行设计。在设计时，可以将构件组合成整体，进而形成构件模块；在施工时也可以将其分为几个部分进行施工。由于住宅产业化发展速度较快，因此对其进行设计时要充分考虑其功能要求和性能要求。例如，对于卫生间来说，它的防水性能和排水性能都比较重要，因此需要在设计时将这些性能要求考虑进去；对于厨房来说，它的油烟排放功能非常重要，因此需要对油烟排放路径进行规划设计。

第三，环保节能。装配式建筑的设计过程中需要注意对建筑材料进行合理选择和利用。传统的建筑材料存在着一定的局限性，如果在建筑过程中使用了不合格的建筑材料或者施工工艺不符合环保标准等都会导致工程出现质量问题。因此需要对建筑材料和施工工艺进行优化。例如采用绿色环保建材、提高施工效率、减少资源浪费等。

第四，实现节能减排。装配式建筑的设计过程中需要采用先进的节能减排技术。例如可以将BIM技术应用于设计中来优化能源利用率；还可以通过优化材料使用方式来降低能源消耗；还可以利用装配式技术来提高房屋建设效率和质量；还可以将“绿色建材”技术应用于住宅建设中来提高环保水平；还可以将装配式建筑应用于农村住房建设中来提高农村住房建设效率和质量等。

结语

综上所述，住宅工业化建筑设计模式不仅能实现住宅产业化和高质量发展，还能有效提高施工效率和降低建设成本。我国的住宅产业正处于从传统建筑业向现代建筑业转型的关键时期，住宅产业的转型升级将会使其成为我国建筑行业的新增长点。住宅产业化建筑设计模式符合国家政策导向，是我国建筑行业可持续发展的重要保障。文章针对当前住宅产业化建筑设计模式中存在的问题，提出了新型住宅工业化建筑设计模式的应用策略，为新型住宅工业化建筑设计提供了一定的参考和借鉴，促进了我国住宅产业转型升级，从而推动我国建筑业高质量发展。

参考文献

- [1] 丁颖. 高层新型工业化住宅设计与建造模式研究[D]. 东南大学, 2018.
- [2] 宁飞. 新型工业化高层住宅设计-建造一体化模式研究[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(34): 126-129.
- [3] 方丽, 张余力, 赵春梅等. 建筑工业化形式下城镇住宅设计建造模式研究[J]. 居舍, 2021(04): 89-90.
- [4] 陈冰鑫. 工业化理念下的欧洲集合住宅发展研究[D]. 西安建筑科技大学, 2020.