

供给侧结构性改革下建筑工业化技术创新发展及实现路径

王 凯, 梁建楠

(天津城建大学 经济与管理学院, 天津 300384)

摘要:建筑工业化技术创新发展是建筑业推动供给侧结构性改革、实现建筑工业化健康发展的有效途径。我国建筑工业化技术创新发展存在创新投入不足、技术发展目标模糊、技术创新效率偏低等问题,反映我国建筑工业化技术创新供给能力较弱、供给方向不明确、有效供给不足,具有深刻的结构性原因。通过分析供给侧结构性改革与建筑工业化技术创新的理论内涵,对建筑工业化技术创新发展供给主体进行“国家—产业—企业”三维理论构建,充分挖掘建筑工业化技术创新发展供给潜力,明确供给内容和方向,通过“四元”供给模型,对建筑工业化技术创新发展的实现路径进行优化,为今后发展提供理论保障。

关键词:建筑工业化;技术创新发展;产业升级;供给侧改革

中图分类号:F426.92;TU741 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-7192(2019)05-0059-08

建筑工业化是建筑业推动供给侧结构性改革转变建筑产业结构不合理、生产方式落后等问题的有效途径,建筑工业化技术创新发展则是保证建筑工业化推进的持续动力。目前,建筑工业化技术创新发展过程中暴露出制度制定不完善、建筑工业化技术创新发展联盟不平衡、创新研发能力不足以及建筑工业化体系不健全等问题,追其根源在于我国建筑工业化技术创新发展供给结构不清晰、技术创新能力较弱。通过建筑工业化技术创新发展的价值内涵分析,建立建筑工业化技术创新发展供给侧理论,从而达到建筑业高质量发展,并有利于建筑业转型升级。

一、建筑工业化技术创新发展供给问题

我国正由建筑大国向建筑强国迈进,亟需建筑技术的有力支撑。特别是在建筑工业化进程中,提高建筑工业化技术创新发展的供给水平是实现建筑工业化高水平发展的关键。诸多学者围绕如何

促进建筑工业化技术创新发展做了较为深入的研究。

在建筑工业化技术创新发展方向上,沈祖炎认为我国建筑工业化技术水平应定为第三次工业革命形成的信息化时代,并应达到与制造业相符的水平^[1]。在建筑工业化技术创新发展内容上,叶浩文从国家层面提出制定系统的扶持政策来促进建筑工业化技术体系的研发。只有通过技术创新才能推进装配式建筑的产业化发展并提出设计—加工—装配的一体化技术^[2-3]。叶明认为建筑工业化技术体系不成熟和产业链不完善是制约我国建筑工业化发展的两大核心问题^[4]。徐鹏鹏认为我国建筑工业化设计标准不完善是最突出的问题之一^[5]。王俊提出我国建筑工业化技术要正确处理标准化和多样性之间的关系^[6]^[23]。刘东卫通过梳理我国建筑工业化技术演进过程,提出应从加快建立技术机制、技术引进和技术攻关等方面来促进建筑工业化技术的发展^[7]。

围绕如何拓展建筑工业化技术创新发展中,纪

收稿日期:2019-04-15

基金项目:2017年度天津市科技发展战略研究计划项目“天津市绿色建筑与建筑工业化技术发展战略研究”(17ZLZDF00090)

作者简介:王 凯(1972-),男,天津城建大学经济与管理学院副教授,研究方向为工程管理、绿色建造与运营管理;梁建楠(1992-),男,天津城建大学经济与管理学院硕士研究生,研究方向为工程管理、绿色建造与运营管理。E-mail:liangjiannan721@163.com

颖波从建筑工业化本质要求的角度论述了 BIM 技术的重要性,为建筑工业化技术与信息化技术融合做出了贡献^[8]。而对于技术创新发展,学者普遍认为从产业视角出发,建立技术创新联盟是推进技术创新发展的有效手段,一方面能够整合产业资源优势,提升协同创新效率,另一方面能够减低企业技术创新成本和风险,加快产业化发展^[9-10]。

上述研究均是从加强建筑工业化技术创新发展供给的角度出发,从而提升建筑工业化的供给水平和质量。但是,现有研究较为分散,对建筑工业化技术创新发展的研究多集中于问题层面,缺少理论分析,特别是在供给侧结构性改革的背景下,没有明确指出建筑工业化技术创新发展与供给侧结构性改革的内在联系,无法支撑建筑工业化长久发展。本文结合供给侧结构性改革背景,考虑我国建筑工业化技术创新发展实际,从制约技术创新的供给侧入手,围绕制度层面、产业层面、研发层面和企业层面对我国建筑工业化技术创新问题进行归纳。

1. 建筑工业化技术创新发展保障体系不完善

(1)建筑工业化技术创新发展目标模糊。目前,从国家到地方先后出台了一系列推进建筑工业化发展的政策文件,均提出了以单体建筑装配率或装配式建筑占同年新建建筑比例为发展目标,但未从发展战略视角下进一步细化如何实现这些目标,更未明确提出建筑工业化技术发展方向。

(2)建筑工业化技术创新发展鼓励政策不健全。现有政策对促进建筑工业化发展主要通过给企业降税、提高容积率^[11]等方法,更多地区是通过给予企业增量成本补贴来降低企业发展的总成本,但在如何促进建筑工业化技术创新发展、构建建筑工业化技术体系没有明确制定政策体系。建筑工业化技术创新发展的本质是生产要素的重新组合,这个过程需要企业的高投入,在此环节中缺乏国家的鼓励、保障政策,无形增加了建筑企业从事建筑工业化技术创新的成本,削弱了企业创新活力。

(3)建筑工业化技术创新发展配套制度不完善。建筑工业化技术创新发展的配套建设包括建筑工业化技术创新评价标准、建筑工业化技术创新成果产权保护、技术交易市场、建筑工业化技术创新研发环境等,通过目前建筑工业化发展水平来

看,对建筑工业化技术创新发展的配套制度制定尚不完善。例如,我国已发布《工业化建筑评价标准》(GB/T51129-2015),但对于技术创新评价标准的研究及发布还处于空白状态;对于成果保护方面,我国已下发文件对互联网、电子政务、大数据等知识产权进行产权保护,但对于建筑工业化技术创新成果产权保护方面还有待加强;对于交易市场和研发环境的建设,目前我国未建立完善的技术交易市场以及为技术创新提供良好的科研环境。

2. 建筑工业化技术创新联盟发展建设不平衡

首先,体现在发展目标不清晰。技术创新联盟的建立是为了通过整个联盟内部的资源优势弥补企业研发能力的薄弱,从而提高建筑工业化技术创新发展的可持续性。而目前多数技术创新联盟缺乏长期发展目标作为支撑,既不利于技术创新联盟的长久发展,也不利于联盟内部的资源整合。

其次,地域性较强。国内建筑与工业化技术创新发展相关的技术创新联盟中,尚未有由国家层面推动建立的全国性建筑工业化技术联盟;极少数为国有企业下属公司作为牵头单位,联合其他企业成立的联盟;大多数则由地方政府以及地方建筑、施工、工程咨询等企业所推动建立的地方性联盟,且各地方性联盟的横向交互关系较弱。易造成各地企业区域性的对立局势,不利于企业在全国范围培育广泛的技术市场。

最后,内在联系不足。建筑工业化技术创新联盟内部结构呈发散型,联盟主干为龙头企业,分支则由中小企业、高校、科研院所组成,与主干呈单向直线联系。该结构类型有助于建筑企业获得知识集聚效应,但不利于产业联盟内各参与主体之间的联络。

3. 建筑工业化技术创新发展研发能力不足

从技术研发投入来看,2017年我国研究机构的 R&D(research and development,科学研究与试验发展)经费投入总额为 24 356 980 万元,其中,建筑业的 R&D 投入总额为 37 714 万元,仅占总数的 1.54%^①。从资金组成中来看,政府资金为 16 491 万元,企业资金 8 198 万元,其他资金为 13 016 万元,分别占总额的 0.81‰、8.92‰ 和 4.16‰。但 2017 年建筑业总产值 213 943.56 亿元,占国内生产

总值的 26.1%。建筑业整体科研投入水平与国内其他行业相比存在差距且在国民经济中的地位不符。

从技术研发专业人才方面来看,从业人员学历在本科及以上的数量仅占全行业人员数量的 27%。

表 1 2017 年 R&D 内部经费支出 万元

项目	经费支出
公共管理、社会保障和社…	125 418
文化、体育和娱乐业	82 785
卫生和社会工作	613 553
教育	66 072
居民服务、修理和其他服…	888
水利、环境和公共设施管…	385 505
科学研究和技术服务业	6 133 814
租赁和商务服务业	233
金融业	1 341
信息传输、软件和信息技…	114 566
交通运输、仓储和邮政业	75 525
批发和零售	0
建筑业	37 714
电力、热力、燃气及水生…	38 132
制造业	14 831 568
采矿业	12 110
农林牧渔业	1 825 881

2017 年按服务的国民经济行业分研究与开发(R&D)人员总数为 775 526 人,其中建筑业为 5 643 人,占总数的 7.28‰。高层次人才缺失致使整个建筑行业发展遇到困境的同时也限制了建筑工业化技术创新效率和空间。

从专业知识积累方面来看,建筑工业化在我国未能得到持续充分的发展,加之我国建筑业整体信息化水平滞后,对建筑业发展数据搜集和专业知识积累难度较大。2017 年全国 R&D 课题研究共 112 472 项,建筑业的 R&D 课题数为 421 项,仅占总数的 3.7‰^②。必须清醒地看到,我国重新开始正视建筑工业化发展到目前为止技术积累不过 10 年,而国外自二战以来开始持续推进建筑工业化已经有 70 多年的历史积累,双方的差距显著。

4. 建筑工业化技术创新发展体系不健全

国内建筑企业自身技术体系构建水平较低制约了建筑工业化技术创新发展的效果。这种制约主要体现在以下领域:一是建筑工业化基础科学研究联系紧密的领域。目前我国建筑工业化建筑结

构体系主要分为预制混凝土结构、钢结构和木结构三大技术体系。国外以三大技术体系为基础,研发出了更多分支技术体系来支撑建筑工业化技术体系的发展,例如日本的大阪建筑体系、盒子结构体系、SI 住宅体系(S:sekletonor support 即承重结构骨架与 I:infill 即内部空间的关系);德国的预制混凝土叠合板体系;法国的预制装配式框架结构等。二是体现建筑工业化技术集成创新的领域。目前推行的建筑工业化应是绿色建筑领域与工业化建筑领域甚至是与未来新型建筑领域交叉的产物。其技术体系的构建与技术创新发展除了体现工业化建造的优势以外还应体现不同类型建筑领域特性的集成性,其驱动力是人民不断提升的对建筑品质的要求。三是建筑工业化技术与信息化技术融合研发领域。建筑工业化技术与信息化技术融合创新发展是支撑建筑工业化与信息化(以下简称“两化”)融合发展根基,在建筑工业化技术与信息化技术融合创新领域,我国建筑企业与国外相比还有很大的差距。一方面体现在企业对“两化”融合发展的认识不够深刻;另一方面体现在我国建筑企业的粗放式发展模式,限制了企业在构建建筑工业化技术体系时的主观能动性。

二、供给侧结构性改革与建筑工业化技术创新的理论分析

1. 供给侧结构性改革下建筑工业化技术创新发展的意义

(1)建筑工业化技术创新发展提高经济增长质量。建筑工业化技术创新发展的初衷是要改变建筑业传统的粗放式发展模式,提高生产要素利用率,减少环境污染,通过建筑工业化技术创新发展促进建筑业完成知识创新和积累,培育建筑业发展的新动力,实现建筑业由投资驱动向创新驱动发展转变。因此,建筑工业化技术创新发展一方面通过新技术产生新产品,新产品培育新市场,为经济发展提供新动力;另一方面通过建筑工业化技术创新进一步完善建筑工业化产业链建设,不断提升依附于产业链上的技术服务和管理咨询等水平,在完善建筑工业化产业链价值的同时扩大技术产品附加

值,为建筑工业化发展提供新的活力。

(2)建筑工业化技术创新发展促进产业结构优化。建筑工业化技术创新发展通过促进产业结构合理化和升级转化两个维度来实现建筑产业结构优化。一方面,建筑工业化技术创新引入新的资源配置手段,带动原有建筑生产组织部门重置,在这个过程中,应对建筑工业化技术创新发展的方向加以正向引导,提高建筑工业化技术的适应性和先进性,增强建筑工业化技术创新对建筑产业结构调整的辐射作用,完成建筑产业结构合理化。另一方面,建筑工业化技术创新发展是一个持续过程,建筑工业化技术创新发展不断实现对智力资源、经济资源、社会资源和环境资源的整合,推动建筑业向技术密集型产业升级发展。

(3)建筑工业化技术创新发展转变生产方式。供给侧结构性改革下提出充分发挥企业对市场的灵敏性,激发企业的创新热情。由于原有依靠廉价劳动、资源堆积、资本投入的生产方式给企业带来的经济利润在逐渐缩小,这些要素投入正由企业发展动力转为企业发展压力,企业必须转变生产方式。建筑企业是建筑领域中最有效的人才组织单位,在建筑工业化技术创新发展过程中,需要企业通过知识积累对生产方式进行创新、实践、优化和推广。

2. “国家—产业—企业”三维供给侧理论

根据供给侧结构性改革下建筑工业化技术创新发展的内涵将建筑工业化技术创新发展供给主体按照国家、产业和企业三个维度进行划分。构建建筑工业化技术创新发展供给理论框架,明确各维度供给内容和方向,为搭建建筑工业化技术创新供给模型和解决建筑工业化技术创新发展问题提供理论基础。

(1)国家维度:引领建筑工业化技术创新发展方向。方向一:建筑工业化技术创新发展应体现创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念,并将工业化手段与绿色建筑、健康建筑等未来建筑结合丰富建筑工业化技术创新发展;还体现在用工业化技术将我国传统建筑技术改良升级,弘扬建筑行业“工匠精神”;建筑工业化技术创新发展要立足国情,面向世界,创新出具有世界领先地位的建筑工业化技术水平,实现建筑业可持续发展。方向二:建筑工业

化技术创新发展是信息化技术与工业化技术深度融合的重要结合点。规模庞大的建筑产业涉及面广,参与主体众多,高技术、资金、人才密集程度高,是我国深入推广两化融合的强大需求、广阔平台和有力载体。因此,建筑工业化技术创新发展要与信息化技术紧密结合,从而带动建筑行业的信息化建设。方向三:建筑工业化进程是中国城镇化进程中的战略支撑,建筑工业化实现了建筑业由手工作业生产向社会化大生产的转变,建筑工业化技术创新带动了建筑产业技术升级和建筑产业结构布局,为高质量的城镇化发展奠定了基础。

(2)产业维度:增进建筑产业转型升级的内在动力。首先,新技术革命指明了建筑工业化技术创新发展的方向。未来建筑产品将向“智能”“智慧”和“绿色”“健康”的方向持续发展,并以智能建造作为房屋建造重要体现形式。而且是建筑工业化建造体系升级到“智能建造”的先导、基础和有效途径。两者相辅相成,从而引发未来社会对建筑产业、建筑成品和建筑建造技术的重新审视和新型布局。其次,建筑产业结构优化调整创造建筑工业化技术全新可能。新一轮技术革命将促使建筑工业化技术创新发展在理论指导、生产方式、实现形态等各个方面发生改变,带动建筑产业结构优化升级。而在升级的过程中是以建筑工业化技术进步作为有力支撑,特别是将互联网技术、信息化技术、大数据技术与建筑工业化技术的有效结合。最后,建筑工业化技术体系构建是建筑产业弯道超车的关键。推动建筑工业化技术创新发展,形成我国特有的建筑工业化技术体系,从而为我国建筑工业化水平在全球占有一定地位奠定基础。

(3)企业维度:提升企业创新发展的活力。建筑企业在建筑工业化技术发展中更应坚定技术创新发展,通过技术创新增强建筑企业在建筑工业化进程中的活力。因此,加强对建筑工业化技术创新供给主要体现在以下导向性作用。

导向一:以核心技术为导向的技术创新。新旧动能转换的关键在于企业能够把握住发展新动能的话语权,而新动能的来源是技术创新。在建筑工业化进程中,建筑企业先掌握了核心技术,就占领了该技术背后的市场^[12],从而为建筑企业在这场变

革中奠定了发展的基础。建筑企业尤其要认识到核心技术对于企业发展的重要性,这是建筑企业在变革中发展壮大的基石。导向二:以品牌效应为导向的技术创新。技术创新对企业品牌的影响具有正向效用,技术越创新,其品牌价值越大^[13]。品牌是企业的灵魂,是企业存在和延续的价值支柱^[14]。建筑企业的产品输出是建筑物体,而只有建筑企业的建造技术能够覆盖的领域才是建筑企业能够开始培育品牌的领域。特别是在我国建筑工业化水平还不够高的情况下,大量建筑工业化技术需要建筑企业勇于摸索、创新,建筑企业通过技术创新占领建筑企业品牌市场的几率相对较高。导向三:以技术标准为导向的技术创新。技术创新与技术标准之间具有双向促进作用,且二者的循环作用也促进了经济的发展^[15]。对于建筑企业来讲,就要实现建筑工业化技术创新与建筑工业化技术标准之间的循环刺激,掌握编制建筑工业化技术的话语权。不断巩固企业在建筑工业化进程中的发展地位。

三、建筑工业化技术创新发展供给模型

“国家—产业—企业”三维供给侧理论明确了各供给维度的供给方向和内容,结合当下我国建筑工业化技术创新发展存在的问题,提出具体的供给模型(图1)。

(1)供给基础:落实建筑工业化可持续发展理念。建筑业推动供给侧结构性改革的初衷是要实现可持续发展,并在建筑工程项目全生命期的建造过程中兼顾经济、社会和环境效益,因此以可持续发展理念作为建筑工业化技术创新发展供给模型的理论基础。

基础一:构建以建筑全生命期为核心的建筑工业化技术体系。建筑工业化技术创新发展要充分考虑所服务对象的整体发展需求,以建筑物围护结构技术为重点,统筹发展建筑工程项目全生命期技术需要,从而实现建筑物在全生命期内的建筑工业化建造。

基础二:建筑工业化技术创新发展要统筹兼顾经济、社会和环境效应。建筑工业化技术创新发展的根本目的是保证建筑的实用性,因此,在推进建

筑工业化技术创新发展的同时必须充分考虑新技术产生的经济效应、社会作用 and 环境影响。

基础三:丰富可持续建造的内涵。建筑工业化技术是对可持续建造理念的实践,在实践中,建筑工业化技术创新发展一方面不断丰富自生的技术体系,另一方面加深对可持续建造的认识,反过来进一步促进了建筑工业化自身的发展,这应当是建筑工业化发展内生动力的来源,也是建筑工业化技术持续发展的内在逻辑。

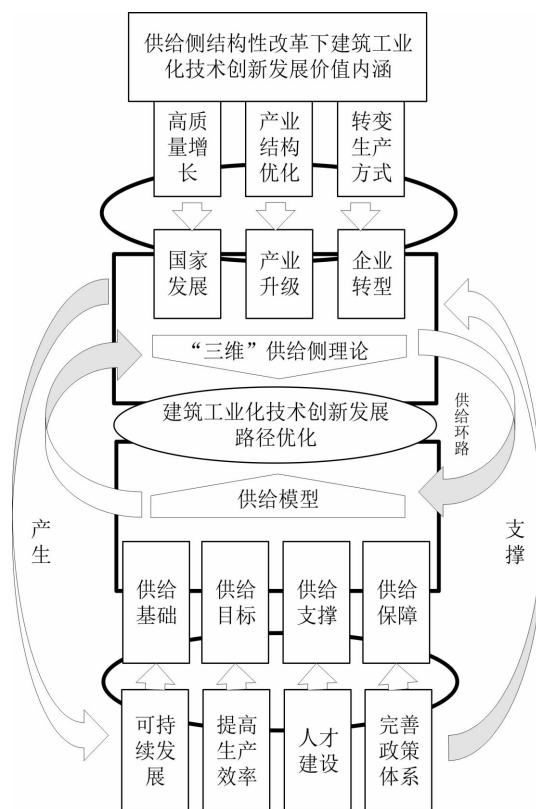


图1 “三维—四元”建筑工业化技术创新发展供给模型

(2)供给目标:提高建筑工业化技术全要素生产效率。建筑业全要素生产效率是衡量建筑生产单位是否具有竞争力的重要影响因素^[16],也是供给侧结构性改革的重点所在,因此提高全要素生产效率是建筑工业化技术创新发展面对的核心问题。首先,明确技术创新对建筑全要素生产效率的正向作用。其次,攫取影响全要素生产效率的技术成分,提取以技术为中心的人才支撑、资金投入等要素。分析上述部分对全要素生产效率的影响,以此来调整建筑工业化技术创新发展的方向。最后,实现产业结构优化是提升全要素生产效率的有效途径^[17]。建筑工业化技术创新发展供给一方面体现

术创新末端为切入点,倒逼联盟体系内部的资源整合和组织结构优化,为技术创新联盟发展打下根基。路径二:构建多元技术创新联盟形式。构建全国性或区域性的技术创新联盟,增进各联盟体系之间的交流;通过各联盟之间的交流构建建筑工业化技术创新协会或者组建统筹各技术创新联盟的更高层次的联盟组织,确定联盟的组织框架和角色分工,拓展建筑工业化技术创新联盟形式。路径三:提高技术创新发展联盟内部技术流动。厘清联盟中企业、高校和科研院所的角色分工,提高高校和科研所在建筑工业化技术创新中的地位。使技术创新成果向企业自然转化,企业需求能够被高校和科研院所准确识别,推进双向研发交流模式,同时构建双向人才培养模式,在技术创新联盟内部完成要素转移与消化。

(3)建筑工业化产业建设链条化。加快完善建筑工业化产业链构建,充分发挥市场活力,一方面能够高效稳步推进建筑工业化水平,另一方面为建筑工业化技术创新提供外部动力。首先,完善建筑工业化技术体系。在建筑工业化前期,由于技术体系不够健全会引起产业链发展较为薄弱,但随着技术和产业的同步发展,从产业角度会引发新的技术创新,从而带动新产业的发展。随着建筑工业化产业链的不断完善,推动建筑工业化技术链的创新发展。其次,推动建筑工业化产业链配套能力建设。推动包括以建筑工业化产业发展总体规划为内容的地区配套服务;以建筑工业化技术标准、技术服务、技术认证咨询等为内容的技术配套服务;以拓宽融资渠道为内容的金融配套服务。同时,还应以建筑工业化产业链为背景,以建筑工业化技术链为原则对接高校和科研院所,优化人才培养模式,提高人才供给质量。最后,引入商业模式开拓技术市场。鼓励建筑企业立足本土市场优势,充分分析和利用用户需求做好技术创新研发,降低企业建筑工业化技术创新压力并发挥建筑工业化技术创新的经济效益。

(4)建筑工业化技术体系化。我国建筑业传统现场湿作业技术发展思路极大的限制了企业对建筑工业化技术创新的认识。建筑工业化的基本内涵体现在设计标准化、生产工厂化、建造装配化和

管理科学化。建筑企业应从建筑工业化的内涵着手,全面了解建筑工业化的意义,构建建筑工业化基础技术体系,拓展建筑工业化技术创新内容。建筑工业化技术创新要充分考虑人民对建筑需求的变化,将不同领域的技术进行集成创新来服务建筑工业化技术发展。一方面要企业深耕市场需求,并能通过技术创新满足市场发展;另一方面企业需要认识到建筑工业化背景下技术创新的重要性,加强技术研发投入,弥补自身技术研发短板。调整建筑工业化技术创新发展方向,以信息化引领工业化发展是新型工业化内在要求,建筑工业化技术创新应充分结合信息化技术,提升建筑工业化发展效率。

参 考 文 献

- [1] 沈祖炎,李元齐. 建筑工业化建造的本质和内涵[J]. 建筑钢结构进展,2015,17(5):1-4.
- [2] 叶浩文. 新型建筑工业化的思考与对策[J]. 工程管理学报,2016,30(2):1-6.
- [3] 叶浩文,周冲. 装配式建筑的设计-加工-装配一体化技术[J]. 施工技术,2017,46(9):17-19.
- [4] 叶明. 新型建筑工业化的两大核心问题[J]. 建筑,2014(5):28.
- [5] 徐鹏鹏,王珺,刘贵文,等. 我国建筑工业化中设计标准化存在的问题与对策探讨[J]. 建筑经济,2018,39(3):5-8.
- [6] 王俊. 我国建筑工业化发展现状与思考[C]//中国土木工程学会.《土木工程学报》——2017“论坛”汇编. 中国土木工程学会,2017.
- [7] 刘东卫,蒋洪彪,于磊. 中国住宅工业化发展及其技术演进[J]. 建筑学报,2012(4):10-18.
- [8] 纪颖波,周晓茗,李晓桐. BIM技术在新型建筑工业化中的应用[J]. 建筑经济,2013(8):14-16.
- [9] 詹坤,邵云飞,唐小我. 联盟组合的形成与价值实现路径[J]. 科技管理研究,2019,39(7):206-214.
- [10] 马辉,董美红,王素贞,等. 建筑产业现代化进程中产业联盟协同创新动力研究[J]. 建筑经济,2019,40(2):5-10.
- [11] 李海建,冀志江,孙义永. 装配式建筑的发展现状和前景分析[J]. 中国建材科技,2017,26(3):72-75.
- [12] 王道平,韦小彦,方放. 基于技术标准特征的标准研发联盟合作伙伴选择研究[J]. 科研管理,2015,36(1):81-89.

- [13] 赵志刚. 建筑施工企业品牌建设思考——以中铁大桥局集团为例[J]. 企业管理, 2018(7): 109-111.
- [14] 王俊峰, 程天云. 技术创新对品牌价值影响的实证研究[J]. 软科学, 2012, 26(9): 10-14.
- [15] 赵树宽, 余海晴, 姜红. 技术标准、技术创新与经济增长关系研究——理论模型及实证分析[J]. 科学学研究, 2012, 30(9): 1333-1341, 1420.
- [16] 施庆伟, 庞永师, 杨植. 中国区域建筑业全要素生产率[J]. 土木工程与管理学报, 2016, 33(5): 98-103, 109.
- [17] 丁焕峰, 邱梦圆. 技术进步对中国经济效率和最终需求的影响研究——基于1992—2012年投入产出表的实证[J]. 技术经济与管理研究, 2017(6): 77-81.

The Technological Innovation Development and the Implementation Path in Building Industrialization under the Supply-side Structural Reform

WANG Kai, LIANG Jian-nan

(School of Economics and Management, Tianjin Chengjian University, Tianjin 300384, China)

Abstract: The technological innovation development is one of the effective ways for the construction industry to promote the supply-side structural reform and realize the healthy development of building industrialization. There are some problems in the development of technological innovation, such as the inadequate investment in innovation, the ambiguous development goals and the lower innovation efficiency. This reflects the profound structural reasons of the weak supply capacity, the unclear supply direction and the insufficient effective supply of technological innovation in Chinese building industrialization. By analyzing the theoretical connotation of supply-side structural reform and the technological innovation of building industrialization, this paper constructs a three-dimensional theory of “state-industry-enterprise” for the main supplier of technological innovation development of building industrialization. It also defines the content and direction of supply, establishes a “four-dimensional” supply model, and optimizes the path of technological innovation development of building industrialization in order to provide theoretical guarantee for future development.

Key words: building industrialization; technological innovation development; industrial upgrading; supply-side reform

【编辑 高婉炯】

注释:

① 数据来源《中国科技统计年鉴 2018》《中国建筑业统计年鉴 2018》《中国建筑业发展报告 2017》

② 数据来源《中国科技统计年鉴 2018》