



建筑工业化产业链研究 ——基于系统动力学视角

李红兵 李 蕾 著



武汉理工大学出版社
Wuhan University of Technology Press

建筑工业化产业链研究 ——基于系统动力学视角

李红兵 李 蕾 著

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

图书在版编目(CIP)数据

建筑工业化产业链研究:基于系统动力学视角/李红兵,李蕾著. —武汉:武汉理工大学出版社,2018.9

ISBN 978-7-5629-5763-8

I. ①建… II. ①李… ②李… III. ①建筑工业化-产业发展-研究 IV. ①TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 084521 号

项目负责人:王兆国

责任编辑:刘 凯

责任校对:夏冬琴

封面设计:博壹臻远

出版发行:武汉理工大学出版社

邮 编:430070

网 址:<http://www.wutp.com.cn>

经 销:各地新华书店

印 刷:武汉兴和彩色印务有限公司

开 本:787mm×960mm 1/16

印 张:9

字 数:159 千字

版 次:2018 年 9 月第 1 版

印 次:2018 年 9 月第 1 次印刷

定 价:52.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87515778 87515848 87785758 87165708(传真)

· 版权所有,盗版必究 ·

前 言

本书介绍了建筑工业化的发展历程,剖析了建筑工业化的概念内涵。以社会学、管理学、经济学为理论基础,以系统分析为手段,建立了建筑工业化产业链的系统动力学模型,揭示了建筑工业化产业链的运作机理,提出了进一步推进建筑工业化产业链发展的政策建议。

建筑工业化是建筑业的新型生产方式,是我国建筑业的发展方向。这种生产方式在提高劳动生产率、节约资源和能源消耗、减少环境污染、提升产品质量和保证施工安全、减少建筑业对日益紧张的劳动力资源依赖等方面具有明显优势。

建筑工业化是随着西方工业革命出现的概念。欧洲兴起的新建筑运动实行工厂预制、现场机械装配,逐步形成了建筑工业化最初的理论雏形。二战后,西方国家亟须建造大量的住房而劳动力严重缺乏的情况,为推行建筑工业化提供了实践的基础。发达国家如美国、法国、德国和日本,都有比较成熟的建筑工业化的经验。我国的建筑工业化起步于 20 世纪 50 年代,但由于市场和技术方面的原因,在 20 世纪末一度发展停滞。进入 21 世纪后,我国建筑工业化进入了一个全新的阶段,开始蓬勃发展,建筑工业化发展机制基本成型、建筑工业化实践效果明显。但仍然存在建筑工业化所需制度和技术机制不够健全、人们对建筑工业化缺乏足够的认知、地区发展不均衡等诸多不足。

建筑工业化的发展取决于整个产业链的均衡与协调。产业链是一个涉及产业经济学、技术经济学、发展经济学、区域经济学、管理学等多门学科、多

种理论的复杂研究领域,需要综合运用辩证唯物论、系统论思想等展开研究。本书在分析建筑工业化产业链的宏观、中观、微观影响因素的基础上,运用社会学、经济学和管理学理论方法,揭示了产业链上主要主体间的相互作用;借助系统动力学工具,建立了建筑工业化产业链系统动力学模型,对建筑工业化产业链的运作机理进行了模拟。最后,从产业技术、产业经济、产业结构、产业组织和产业布局几方面提出了相关政策建议。

作者

2018年4月

目 录

1 建筑工业化概念界定	(1)
1.1 工业化	(1)
1.1.1 工业化概念	(1)
1.1.2 工业化与产业化	(3)
1.2 建筑工业化	(6)
1.2.1 建筑工业化概念	(6)
1.2.2 建筑工业化特点	(7)
1.3 相关概念辨析	(9)
1.3.1 装配式建筑	(9)
1.3.2 住宅产业化	(10)
1.3.3 建筑产业现代化	(11)
1.3.4 建筑工业化与住宅产业化、建筑产业现代化的区别和联系	(12)
2 国内外建筑工业化的发展历程	(14)
2.1 国外建筑工业化发展历程	(14)
2.1.1 美国	(14)
2.1.2 法国	(15)
2.1.3 德国	(16)
2.1.4 日本	(17)
2.1.5 国外建筑工业化发展共同点	(19)
2.2 国内建筑工业化发展历程	(21)
2.2.1 国内建筑工业化发展回顾	(21)

2.2.2	国内建筑工业化发展现状及问题	(25)
2.2.3	建筑工业化发展成果及趋势	(29)
3	我国建筑工业化发展障碍分析	(33)
3.1	宏观层面分析	(33)
3.1.1	政府方面	(33)
3.1.2	市场方面	(36)
3.2	中观层面分析	(40)
3.2.1	设计方	(41)
3.2.2	构件供应商	(41)
3.2.3	施工方	(42)
3.3	微观层面分析	(44)
3.3.1	金融障碍	(44)
3.3.2	成本障碍	(46)
3.3.3	技术难点	(47)
3.3.4	装配式建筑全过程的资源协调问题	(49)
4	建筑工业化产业链整合及影响因素分析	(50)
4.1	产业链理论基础	(50)
4.1.1	产业链定义	(50)
4.1.2	产业链基本内涵	(51)
4.1.3	产业链类别	(53)
4.1.4	产业链整合理论基础	(55)
4.1.5	产业链三维整合	(58)
4.2	建筑工业化产业链	(60)
4.2.1	建筑工业化产业链概念	(60)
4.2.2	与传统建造方式的区别和联系	(60)
4.2.3	建筑工业化产业链利益相关者	(62)
4.2.4	建筑工业化产业链整合	(63)
4.3	建筑工业化产业链整合影响因素分析	(66)
4.3.1	建筑工业化产业链整合 SCP 分析	(66)
4.3.2	各影响因素间的相互作用	(69)

4.3.3 建筑工业化产业链协同过程分析	(71)
5 建筑工业化产业链系统动力学分析	(74)
5.1 系统动力学模型框架的确定	(74)
5.2 三大主体内部影响因素的确定	(75)
5.2.1 平衡记分卡原理	(75)
5.2.2 系统动力学理论	(76)
5.2.3 子系统内部影响因素因果循环图	(79)
5.3 三大主体子系统模型的建立	(81)
5.3.1 关键变量的确定	(81)
5.3.2 子系统模型构建	(84)
5.4 完整系统动力学模型的建立	(85)
5.4.1 子系统间影响因素及其关键变量的确定	(85)
5.4.2 完整系统动力学模型的建立	(88)
5.5 系统动力学模型决策变量	(91)
6 建筑工业化产业链整合绩效评价指标体系构建	(93)
6.1 评价指标体系的构建原则	(93)
6.2 建筑工业化产业链整合绩效评价指标体系的构建方法	(94)
6.2.1 政策环境评价指标的设置	(94)
6.2.2 市场环境评价指标的设置	(95)
6.2.3 企业能力评价指标的设置	(96)
6.2.4 整合协同评价指标的设置	(97)
6.2.5 整合绩效评价指标的设置	(100)
6.3 运用层次分析法确定指标权重	(103)
6.3.1 构建层次结构模型	(103)
6.3.2 根据判断值设定判断矩阵	(105)
6.3.3 一致性检验	(106)
6.4 模糊综合评价法	(106)
6.5 案例分析——武汉市建筑工业化综合评价	(107)
6.5.1 武汉市建筑工业化基本状况	(107)
6.5.2 武汉市建筑工业化综合评价	(110)

7 建筑工业化产业链发展研究政策建议	(114)
7.1 产业技术政策	(114)
7.1.1 标准化建设	(114)
7.1.2 部品化和工业化开发	(115)
7.1.3 结构体系研发	(116)
7.1.4 施工和管理技术培训	(118)
7.1.5 先进技术和人才引入	(119)
7.2 产业经济政策	(119)
7.2.1 财政扶持	(119)
7.2.2 税收优惠	(120)
7.2.3 金融激励	(121)
7.3 产业结构政策	(122)
7.3.1 保障建筑工业化地位	(122)
7.3.2 引导相关行业发展	(123)
7.3.3 促进产业向集群化发展	(124)
7.4 产业组织政策	(125)
7.4.1 市场准入与退出政策	(125)
7.4.2 企业兼并和一体化政策	(126)
7.4.3 保障市场竞争力	(128)
7.5 产业布局政策	(129)
7.5.1 打破地域性壁垒	(129)
7.5.2 实现多地区均衡发展	(129)
7.5.3 加强产业配套建设	(130)
参考文献	(132)

1 建筑工业化概念界定

国内外学者对于工业化的认知是一个循序渐进的过程,从最开始的浅显狭义的概念逐渐发展扩大到更深层次广义的概念,这些都是基于社会不断进步促使了研究者更多地观察、思考和总结。

1.1 工业化

目前对于工业化仍未有统一的界定,本节内容是以当下社会发展情况为背景,以前人研究为基础来展开的。

1.1.1 工业化概念

早期学者从社会生产方式的变革中认识到工业化的存在,德国经济史学家鲁道夫·吕贝尔特认为工业化就是以机器生产取代手工操作为起源的现代工业发展过程^[1]。生产方式的变革直接带来社会生产力的进阶,进而改变了资源结构的配置:产品的来源和资源的好去处从农业生产活动转向非农业生产活动。^[2]西蒙·库兹涅茨将工业化定义为资源配置的主要领域由农业转向工业的过程。

《新帕尔格雷夫经济学大词典》解释工业化是一个过程^[3],它具有两点特征:① 来自制造业活动和第二产业的国民收入份额一般会上升;② 从事制造业和第二产业的劳动人口一般也会上升。正是因为工业化能带来收入份额与劳动人口的上升,美国经济学家钱纳里^[4]认为可以用制造业在国民生产总值中的份额来度量工业化水平。同时由于工业产品中间使用量的增加,以及要素比例的变动,社会的经济重心开始由初级产品生产向制造业生产转移,钱纳里也将这一点作为工业化的特征阐述出来。

以上是对工业化早期狭义概念的介绍,下面对更为广义的概念展开探讨。

我国学者张培刚对于工业化含义的界定根据实际经济发展的情况进行了修正。早先认为工业化是一系列基要的生产函数(Strategical Production Function)连续发生变化的过程,这种变化可能最先发生于某一个生产单位的生产函数,然后再以一种支配的形态形成一种社会的生产函数而遍及整个社会。他认为“基要的生产函数”需要“基要的技术创新”来推动,而在当时技术创新体现在建立铁道、使用钢制船舶、运输摩托化,广泛应用蒸汽引擎以及动力工业的自动化,发明制造更精细化的机器工具将其运用在制造业和农业上等。创新会带来生产函数的变化,进而在现代工厂制度、市场结构等组织上带来变化。

那一时期张培刚已经着眼于工业化对市场结构的影响,但是对于“生产函数”的具体描述比较晦涩难懂。进入 20 世纪 80 年代,科技的进步以及广泛的应用给了他更多的观察实例,从而对早年的定义进行了一次修正:工业化是国民经济中一系列基要的生产函数(生产要素组合方式)连续发生由低级到高级的突破性变化(或变革)的过程^[5]。将难懂的“生产函数”转化为“生产要素组合方式”;强调由低到高的动态进阶过程;并且最终带来突破性的社会生产力(包括一定生产组织形式)的革命或变革。

张培刚对工业化的定义落脚点在于社会生产力变革,引申出市场结构会发生变化,却没有将其囊括进定义里。对发展经济学家而言,工业化带来的大规模机器生产对农业和制造业产生了深远影响从而改变了国民经济结构。印度经济学家撒克把工业化定义为脱离农业的结构转变,即农业在国民收入和就业中份额下降,非农产业份额上升的过程^[6]。国内学者对此定义进行了完善:工业化是指一国通过发展制造业,并用它去影响和装备国民经济其他部门,使国家由农业国变为工业国的过程^[7]。

从制度角度来看,工业化是从传统生产方式和小生产制度转变为工业生产方式和社会化大生产制度的过程,并且工业化逐渐成为主导社会生产的方式和制度。这一过程中,机械化自动化智能化的生产方式取代了原本传统的手工劳作,而使得商品经济和现代市场经济的占比逐渐超过传统自给自足的自然经济,社会分工越来越精细,社会生产单位的基本组织形态也越来越规范,例如:工厂制度、企业法人制度。

从经济、社会、政治等更宽泛的角度,工业化会带来农业人口比例减少,就业人口比例增加,妇女社会参与率提高,教育普及,劳动分工日益复杂,中产阶级成为社会中坚力量,技术是提高生产率的重要手段,技术专家在政治权力中作用上升等^[8]。

综上所述,工业化的概念从狭义角度可以理解为传统手工生产的方式被机械化自动化智能化的生产方式取代,工业生产所占比重逐渐上升而农业生产所占比重逐渐下降的过程。但是这个概念仅着眼于工业的发展情况。广义的概念则是:生产技术和生产力的变革引起经济结构的调整,并最终对人们的思想观念和文化素质产生影响。工业化在一定情况下会导致整个经济体制或社会制度的变化。它不仅着眼于工业,还与农业现代化、服务业等的发展有关。

工业化的特点归纳为:

① 生产技术和生产力的变革,逐渐进阶的动态变化过程。具体表现在追求生产要素组合的最优化的过程中,发展出的新技术。

② 技术特点为机械化、自动化、智能化。

③ 会带来经济结构的转变。具体体现在工业产值比重越来越大,提供相关劳动服务的人员数量越来越多。

④ 会带来制度与文化的转变。商品经济和现代市场经济的蓬勃发展带动了教育行业的发展,使得人们思想观念和素质发生改变,渐渐渗透进社会制度与文化中。

1.1.2 工业化与产业化

工业化与产业化的英文单词是同一个“Industry”,但是两者实际上还是存在区别的。

1.1.2.1 产业化

在对工业化和产业化进行辨析前,要先知道产业化是什么,而这就需要我们先了解产业的概念:本意是指国民经济的各种生产部门,有时也专指工业。后来随着“三次产业”的划分和第三产业的兴起,则推而广之,泛指各种提供物质产品、流通手段、服务劳动等的企业或组织。可见,产业是一个经济学的概念,带有鲜明的市场属性^[9]。简单来讲产业是指提供同类或类似属性的产品或服务的企业或组织集合,带有市场属性。

而产业化,则是指某种产业在市场经济条件下,以行业需求为导向,以实现效益为目标,依靠专业服务和质量管理,形成的系列化和品牌化的经营方式和组织形式。简单来讲是指提供产品或服务的企业或组织相互配合形成一个综合体,通过形成规模效应在市场经济条件下获取更高效益。

“产业化”要从产业经济学的角度来定义,可是同“工业化”一样,“产业化”并没有形成统一的界定,本书根据现有文献和资料对它加以阐述:

产业化是一个全面市场化的动态过程,形成产业的产品、服务或其他活动从不具备产业性质的状态逐渐变成具备产业性质的状态。它的基本特征是:面向市场;市场化运作;专业分工;规模经营;相关行业配合;行业优势;“龙头”带动、配套服务。连起来就是:以市场化经济的运作形式,产业内部实行专业分工,各部分争取达到自身经营的规模效应,并彼此之间互相配合,发挥行业优势带动配套服务。

首先是资源配置主体的市场化,从由公共或政府配置逐渐转变为由市场企业、集体、个人配置;资源配置主体的企业化,从不按照市场运作方式来生产提供产品或服务转变为按照市场运作方式来经营;产品或服务的商品化,提供方式逐渐转变到按市场方式进行;产品或服务的规模化,数量上从小到大增长。最终使得产品或服务具有市场属性:一定的排他性、竞争性,按照市场经济规律交易,例如商品交换、供求关系、公平竞争等市场规则。当产业的市场化达到初级规模化时,产业的产品或服务就成为产业。

从定义中可以发现两大核心:市场化和规模化。一方面,市场机制使得产业的生产经营活动必须有生产主体以及其生产的产品存在,与供给相对应的需求方也即购买者也要存在,进而产生了商品的交易价格和交易市场。另一方面,形成的产品、服务或活动要在数量或范围上达到一定规模。

产业化包括产业形成和发展的四个阶段:产业化导入阶段,产业化发展阶段,产业化稳定阶段和产业化动荡阶段。

(1) 导入阶段是指产业的技术研究开发和生产技术的形成阶段,主要包括三个阶段:研发、产品化及商品化阶段。产品设计处于起步阶段时,制造工艺过程的组织是松散的,产品与工艺都经历相对频繁的大变动,整个产业基本处于人力、物力和财力的大量投入时期,主要依靠政府的投入、一些研究机构及个别企业的加入。这一阶段产品刚投入市场,产品或服务的市场规模没有达到形成产业要具备的规模性的要求,市场机制发挥作用的程度没有达到成为产业的市场性要求,还不能称为真正意义上的产业。

(2) 发展阶段是指全面开展生产技术成果的商业运作的初级阶段,包括小批量生产和大规模生产两个阶段。这一时期,生产技术逐步改进,制造工艺过程趋于成熟,产品和工艺得到不断的完善。在小规模生产阶段,产品开始投入市场,市场处于一种观望的态度,但市场的需求呈现快速增长的趋势,进入该产业的企业开始增多,产业的市场规模已经达到成为产业的规模性要求,但产业总体上没有实现盈利,行业规范不标准;在大规模生产阶段:生产工艺成熟,行业标准走向成熟(包括部件标准、生产标准及检测标准等),市场走向成熟,

整个产业的规模以加速度继续扩大,市场机制发挥作用的程度达到成为产业的市场性要求,产业开始全面盈利,大量企业涌进该产业,部分产品开始走国际化道路。

(3) 稳定阶段是指商业化运作成熟阶段,这一阶段整个产业全面盈利,生产规模依旧保持增长的势头,但是趋于稳定,有一定程度的下降趋势,产业规模仍在继续扩大但是扩大速度不如发展阶段,呈减速度的扩大状态;技术成熟,分工专业化、区域化,形成了成熟的产业链及配套的产业集群,形成产业群链结合发展模式;产品多样化、差异化、国际化;行业标准系统化;市场成熟,趋于饱和状态,市场竞争激烈,有企业退出,也有企业进入。新的相关技术或是产业开始出现,但趋势不明显。

(4) 动荡阶段是指新的相关技术或是产业开始崛起,旧的产业机制已经不适应市场,生产规模开始缩减,利润萎缩,企业开始收缩规模或是退出市场竞争,整个产业体系处于动荡之中。产业发展到这一阶段,最后可能走向消亡,也可能出现新生进入下一周期。

产业发展阶段反映的是一般产业的发展规律,具体到不同产业,情况会有不同。每个产业的生命周期都有可能会不一样,有的产业导入阶段很长,但是发展和稳定阶段很短;有的则恰恰相反,导入阶段很短,发展和稳定阶段很长。前者是典型的短线产业,后者是典型的长线产业。有的产业在动荡阶段在技术上的进展具有突破性,从而使得整个产业重获新生,进入新的发展阶段。导致有些企业会多次出现“发展阶段—稳定阶段—动荡阶段”这样的过程,成为长线产业。

1.1.2.2 工业化与产业化的关系

如前文所述,工业化狭义来讲指的是一种机械智能化的生产方式,而产业化是一种市场化的经济运作形式。二者的交集在于在市场化的运作过程中,专业分工可以通过更高效的机械智能生产方式来实现规模效应,当然不仅仅是生产方式,在提供服务或活动的过程中也可以运用工业化来提高效率,最终实现产业赢利的目的。所以,工业化可以理解为是实现产业化的方法、路径。但是也要认识到工业化是一种必要手段而远非充分手段,因为产业化定义中指明还需要相关行业相互配合,形成一种具有市场化规模化的经济综合体,而单纯的工业化手段只是针对各单独企业或组织的,故还需要其他手段将它们协调组织成一个综合体。

1.2 建筑工业化

18 世纪 60 年代工业革命爆发,新能源新技术的出现加速了城市发展的脚步,建筑业在这场革命中也有了新的发展方向——建筑工业化。到 20 世纪初的时候,从欧洲开始的新建筑运动提出像造机器一样造房子:使用标准构配件,在工厂进行预制生产,现场运用机械进行装配,正式奠定了将大工业生产方式用于建筑业的理论基础。到 20 世纪 20—30 年代,建筑工业化的理论初步成型并运用于实际生产建造中。

1.2.1 建筑工业化概念

我国最先提出建筑工业化这个概念是在 20 世纪 50 年代。在第一个五年计划期间,由国务院提出了《关于加强和发展建筑工业的决定》,要求:为了从根本上改善我国的建筑工业,必须积极地有步骤地实行工厂化、机械化施工,逐步完成对建筑工业的技术改造,逐步完成向建筑工业化的过渡。经过 20 多年的实际生产经验的积累,1978 年国家基本建设委员会正式将“设计标准化、构件生产工业化、施工机械化、墙体材料改革”作为建筑工业化的重点,而建筑工业化也成为我国建筑业发展的指导思想。

1974 年,联合国出版的《政府逐步实现建筑工业化的政策和措施指引》中定义了“建筑工业化”:按照大工业生产方式改造建筑业,使之逐步从手工业生产转向社会化大生产的过程。它的基本途径是建筑标准化,构配件生产工厂化,施工机械化和组织管理科学化,并逐步采用现代科学技术的新成果,以提高劳动生产率,加快建设速度,降低工程成本,提高工程质量^[10]。

与前文介绍“工业化”内容相关,加入建筑两字,限定了工业化应用的范围,即运用工业化的生产方式来建造建筑。而这个生产方式可以概括为:工厂化生产产品,现代化运输方式,现场机械装配,以及科学信息的管理手段组合而成的大工业生产方式。它是从传统分散落后的、大量现场人工湿作业的建筑业生产方式转变过来,被视为建筑业市场方式的变革。

因此建筑工业化可以归纳为四化:设计标准化、生产工厂化、施工装配化、组织管理科学化^[11]。标准化是前提,房屋、构配件的设计越标准,越能实现后续的规模化生产和装配;构配件在工厂预制生产使其更专业化、商品化;现场机械化

施工是工业化的核心;科学化管理让各部分分工有序整合,减少误差。

根据构配件生产地点的不同,工业化建造方式可以分为工厂化建造和现场建造两种。工厂化建造是指:依据标准化的定性设计,在工厂内批量生产构配件,运用现代化工具运输到施工现场,再在现场用大型机械装配成建筑物。这类建筑称为预制装配式建筑,它的优势在于:工厂生产质量好、效率高、受季节影响小,现场安装速度快;劣势在于:构配件灵活性小、单调;前期投资大,工厂选址受制于材料产地,直接影响运输费用;结构整体性和稳定性差,抗震性能不好。现场建造是指:在现场生产构配件并组装,生产装配一体化。在整个生产过程中仍然采用工厂内通用的工具模板,用高度机械化的手段取代手工操作。其优势在于:前期投资少,建筑产品灵活多样,整体性、稳定性好;劣势在于:受季节影响较大,现场用工量大,所需模板较多。

建筑工业化的优势在于缩短建设工期,提高工人的劳动效率,大幅提升建造效益等,但是工厂化规模化的制造生产不可避免的一个缺陷就是单调一致,缺乏多样性。因此,现今工业化建筑体系发展将房屋分成结构和装修两部分,用工业化的生产方式进行大空间的结构建造,而后在装修部分,根据不同需求灵活设置内部空间,让建筑物既满足生产规模化又达到功能多样性的要求。

1.2.2 建筑工业化特点

与传统建筑生产方式不同的部分才能称为建筑工业化的特点,为了增强分析对比,这里首先就需要针对传统的建筑方式进行介绍。

传统建筑方式是指:在建造过程中,设计与施工环节分开,先有针对目标建筑及其结构的设计,再依照设计图纸,在现场调配资源组织施工,最终完成交底验收。

与其相对应的建筑工业化生产方式是指:设计施工一体化。前期设计时就注重构配件的标准化要求,方便构配件供应商在工厂进行批量生产,也为施工方现场机械化拼装奠定基础。

对比来看,传统设计只负责到施工图交底这一阶段,而没有考虑实际施工过程中的技术、规范是否能达到图纸要求。而建筑工业化贯穿全生命周期的理念,着重强调前期设计需要将构配件标准、施工阶段配套技术规范等囊括进方案中,成为后续工厂化生产、机械化施工的指导文件。马世骁(2004)在并行工程的指导下分析了面向制造的设计(DFX)的方法,在设计阶段尽早地考虑与制造和装配有关的约束(可加工性、可装配性等),全面考虑生产过程的成功性,从

而实现降低成本、提高质量、缩短工期的目的^[12]。由此可以看出建筑工业化与传统建筑生产方式相比具有非常大的优势。

特点一：建设质量提高。

构配件采用工厂化预制生产的优点在于：设备精良、工艺成熟、操作工人技能熟练等使得质量成为可控因素，构配件也具有了一定的质量保障。有研究表明：建筑外墙若采用现场粘贴装饰瓷砖，其耐久性会因外界温度对粘贴强度的影响而受到影响，而若采用预制装配式的预制挂板方式，用预制混凝土来粘贴瓷砖，其粘贴强度比现场粘贴的强 9 倍。日本《JIA 阪神地震报告书》通过对多年地震给各类建筑带来的损害程度的统计，证明了通过精心设计和建造的预制装配式建筑比传统现浇建筑的抗震性能要高出很多，打破了“预制装配式建筑整体性抗震性不好”的传统论断。

特点二：施工安全提高。

与传统建造相比，减少了现场手工操作的工作量，劳务人员数量和劳动时间的减少无疑也降低了工程事故发生的概率。如高空坠物、触电、坍塌等事故发生的比例会大量减少。

特点三：工程建设效率提高。

设计施工一体化，从前期设计开始，制定标准，定型批量生产，现场快速拼装。这套流程中的大部分时间都是在工厂运用机械化手段进行生产，同时技术工人也比传统建筑施工人员接受更多专业化的培训，人员劳动素质的提高也会大大提升工程建设效率。研究表明，预制装配式方式比现场手工操作节约大约 30% 的工期。

特点四：可持续发展。

据第二届房地产科学发展论坛数据显示，我国民用建筑在生产建造使用过程中，产生的能耗占全社会总能耗的 49.5%，在同等室内热舒适度的情况下，我国的能耗比同等气候发达国家水平高出 2~3 倍，预计 2020 年建筑能耗占全社会终端能耗的比例超过 1/3。

从节能减排低碳环保的角度来看，建筑工业化能够实现经济社会的可持续发展。万科集团在工业化实验楼建设过程中的能耗统计数据显示，建筑工业化比传统建造方式每平方米建筑面积的水耗减少 64.75%，能耗减少 37.15%，人工消耗下降 47.35%，垃圾数量降低 58.89%，污水数量降低 64.75%。

特点五：整体经济效益提高。

① 建造成本降低

有数据显示：南京大地建设集团通过采用建筑工业化生产方式，比传统生