

《工业化建筑综合评价标准》编制背景及大纲解读

文 / 全联房地产商会装配式建筑分会

一、课题背景与实施

《工业化建筑综合评价标准》（简称《标准》）属于“十三五”国家重点研发计划——“绿色建筑及建筑工业化”重点专项——工业化建筑全寿命期性能和水平评价技术与标准课题——工业化建筑全寿命期综合评价标准子课题主要研究产出成果，已于2019年1月在全联房地产商会立项，由住房和城乡建设部科技与产业化发展中心与全联房地产商会、中国建筑金属结构协会共同主编，标准编号为T/CRECC03-2019，计划编制时间为一年。

《标准》的编制由全联房地产商会装配式建筑分会具体负责实施，2018年下半年装配式建筑分会做了大量的前期调研工作，并在北京、天津、长沙、杭州等多地组织完成了《标准》的课题立项筹备、课题启动、课题推进、课题研讨，初稿讨论等会议，目前编制工作在继续推进中。

二、工业化建筑的起源与发展

（一）工业化建筑起源

一般认为工业化建筑最初概念起源于十九世纪的“英国工业革命”。十七世纪的“英国资产阶级革命”

标志着世界进入了资本主义社会，也为“英国工业革命”奠定了社会政治基础，同时自然科学的进步、新能源（煤炭）利用、新的劳动力（失去土地涌向城市的农民）集中、新动力（高效蒸汽机）发明、以及对外殖民扩张等，触发了英国“自由资本主义”条件下的工业革命。工业革命当然也是一场前所未有的技术革命（其结果成为世界进入近代历史发展阶段的标志），技术引导的新型产业、分工合作的生产组织，使生产效率大幅提升。

也正是由于工业大生产的发展，促使建筑科学有了很大的进步，新的建筑材料，新的结构技术，新的设备，新的施工方法的不断涌现。十八世纪末兴起的工业博览会为建筑的创新提供了良好的条件，1951年在伦敦海德公园举办的世界博览会展览馆“水晶宫”开辟了建筑形式与技术的新纪元。设计师帕克斯顿（Joseph Paxton）采用了装配式花房的概念（方法）来完成这个长563米，宽124.4米，面积74000平方米的玻璃铁架结构的庞大外壳。在不到九个月的时间全部安装配备完毕，引起了轰动，也成为建筑史上的奇迹。不仅如此，“水晶宫”还在1852-1854年间被拆卸异地从新装配改建。

“水晶宫”是采用了工业化生产理念和当时的科学技术新成果，在构配件生产方式，机械化施工和组织管理方面，都有利于提高劳动生产率，加快工程建

设速度，降低工程成本，提高工程质量。

值得一提的是在当时的欧洲，许多新的科学理念、新的技术并不首先出现在英国，蒸汽机概念最初来自于法国科学家、“水晶宫”的建筑师来自于俄国。但是当时英国自由、开放和包容的社会，最终未能在许多方面领先于英国的法国出现引领世界的“工业革命”，也是值得研究的。

（二）工业化建筑的兴起

1945 年第二次世界大战结束，欧洲国家面临重建工作，在亟需解决大量住房问题的同时又面临因战争损失了大量年轻人口，劳动力严重短缺的困境，这为推行建筑工业化提供了社会基础。由于早期的“英国工业革命”最终快速演变成了“欧洲工业革命”所奠定下的良好工业（制造业）基础，与此同时“现代主义建筑”运动在欧洲恰处于鼎盛时期，具有鲜明的理性主义和激进主义的色彩的建筑师要求摆脱传统建筑形式的束缚，大胆创造适应于工业化社会的条件、建造崭新建筑，这无疑促进了工业化建筑制造随之首先在欧洲兴起。

上世纪 50-60 年代，作为欧洲建筑工业化最直接的产物便是“装配式建筑”的出现，这是一次观念、技术、材料、制造的综合变革，以至于“装配式建筑”往往成为建筑工业化的代名词。几乎与此同时，美国的建筑工业化进程也在加速发展。装配式建筑在欧美许多国家兴起，成为推动世界范围内的工业化建筑的主要力量。

（三）中国工业化建筑的发展历程

1) 建筑工业化的起步

1949 年新政权建立后，由于政治的原因，当时国

家从一开始就在苏联的帮助下制定了建筑工业化的发展计划。但这里首先要澄清一个问题就是中国的“建筑工业化”动因是在面对工业（厂方）建设任务越来越大，技术要求越来越高的情况下（国家发展纲领是“工业以钢为纲、农业以粮为纲”，同时提倡“先生产、后生活”精神），由原建工部在 1955 年借鉴苏联经验第一次提出要实行建筑工业化。也就是说中国最初的建筑工业化与我们今天讨论的以民用（住宅）建筑为主体的建筑工业化内涵有明显不同。正因如此，中国工业建筑的工业化之路相对先进、完善、连续，而民用（住宅）建筑工业化之路就显得要曲折。其中原因，时间关系不展开讨论。

1956 年 5 月国务院《关于加强和发展建筑工业的决定》提出：“为从根本上改善我国的建筑工业，必须逐步完成向建筑工业化的过渡”，并要求“积极地实行工厂化、机械化施工”。这一时期的成果就是以初步建立了工业厂房预制组装建造的工业化基础为代表。进入上世纪 60 年代，由于“十年动乱”，建筑工业化基本处于停滞状态。

2) 建筑工业化体系的建立

上世纪 70-80 年代是中国计划经济主导下的工业化建筑发展的鼎盛时期。

上世纪 70 年代初“十年动乱”进入后期，当时国家开展了对各行各业“整顿”，国家也逐步开始走向正轨，城市建设随之逐步回暖。为提高建设速度，围绕墙体改革、推行新结构、新工艺、新材料应用，许多地方开展了新的工业和民用建筑体系试验与推广。1978 年原国家建委明确提出“建筑工业化就是用大工业生产方式来建造工业和民用建筑”，并提出以“三化一改”，即：建筑设计标准化、构件生产工厂化、施工机械化和墙体改革等。显然与 1956 年提出的建筑工业化指导原则有了突破性进步。这一时期

的显著成果就是，初步建立了中国自己的相对完整的建筑工业化体系，工业化建筑的理念与世界先进水平相当，工业化建筑的建设水平与国际先进水平的差距并不特别明显。当时是中国的（民用）装配式建筑的起步与世界先进国家差距并不明显。

为方便比较，下面摘录 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》中对“建筑工业化”描述：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。

3) 市场经济条件下的装配式建筑

上世纪 80 年代末，随着中国的改革开放的深入发展，住宅商品化逐步登上了“历史舞台”，对工业化建筑产生了明显影响，其中最为突出的是已建立的预制装配式住宅建筑的退出。究其原因可有以下几点：

一是原有的装配式住宅体系基本是在计划经济、“统建、统分（福利分房）”条件下（设计）建立的，仅能满足最基本的居住生活需要，无法满足人们对提高居住生活水平的新要求。（以北京为例，上世纪 90 年代初正式废除了装配式住宅建筑标准图集）

二是原有装配式住宅体系的生产能力也基本是依照按“计划”生产模式确定的，无法满足市场经济条件下住宅建设快速发展的需要。

三是预制装配构件成本明显高于现场制作的成本，明显与市场经济下资本逐利的本性不一致。

四是大量几乎没有技术能力的农民工进城，为建筑行业提供了大量低人工成本、低技能的劳动力，这些劳动者更易于从事低技能的现场制作的施工作业。

五是原有装配式住宅体系中生产与建造以及住宅

部品部件生产企业主管部门没能够通过技术改造等战略发展计划，促进对企业落后技术与低下质量进行技术升级和改造，所以这些企业特别是一些（混凝土）预制构件厂被“关、停、并、转”成了必然结果。以至于今天社会中有一种感觉，再次提出“装配式建筑”似乎是从零开始的。

无独有偶，当我们再次提出建筑工业化的时候，恰逢“人口红利”出现消减的时候，客观上讲“用工荒”不能不说是再次将建筑工业化提速的主要原因之一。历史总有某些相似之处，各位可以在我前面讲到的内容中找到那些相似之处。

4) 建筑工业化的新要求

a) 2016 年 2 月 6 日国务院印发《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》，要求大力推广装配式建筑，减少建筑垃圾和扬尘污染，缩短建造工提升工程质量。

b) 2016 年 9 月 27 日国务院办公厅印发《关于大力发展装配式建筑的指导意见》，提出了八项重点任务和五个方面保障措施。

c) 2018 年 12 月 24 日，住房和城乡建设部负责人在全国住房和城乡建设工作会议中将“以发展新型建造方式为重点，深入推进建筑业供给侧结构性改革”作为 2019 年重点工作任务之一。提出应大力发展钢结构等装配式建筑，把推广新型建造方式作为重要契机，积极化解建筑材料、用工供需不平衡的矛盾。

（四）从国内外工业化建筑发展中得到的几点启示

1) 建筑工业化是建筑业发展的必然趋势，只要社会条件满足，或早或晚都会发生。所以中国工业化建筑是建筑业发展的必由之路，应当客观评价和理性参与。

2) 建筑工业化进程有以市场作为主要驱动力的,例如欧美战后的建筑工业化发展、也有以行政手段最为主要驱动力的,例如苏联的建筑工业化发展,其实两者都离不开社会发展本身的需要与否。行政引领者与市场驱动都应关注和研究社会需求本身的内在因素和发展潜力,这样才可以使建筑工业化朝向健康、持久的方向发展。

3) 建筑工业化与先进的设计理念分不开,无论是英国伦敦的“水晶宫”还是二战后的欧洲重建,优秀建筑师们科学、先进的设计理念对建筑工业化发展起到了促进作用,甚至引导作用。所以提高建筑师的科学水平与科学性创新能力是促进中国建筑工业化的重要环节。陈旧的设计(观念)不能不说是中国上世纪90年代装配式住宅建筑“谢幕”的主要原因之一。

4) 社会需求是推动建筑工业化发展的主要动力。需求促进创新,创新促进技术革命,反过来改变人们的生活。现代化城市的兴起无一不是如此:例如、城市土地紧缺促使建筑向空间发展,建筑向空间发展促使电梯和水厕等关键技术的进步,最终从新塑造了我们生活的城市本身以及我们自己。各位可以想象如果你居住生活在高层住宅中没有这两项关键的设备设施会是什么样?所以“技术改变生活”是千真万确的真理。而建筑工业化的成功发展一定与关键技术的不断创新与改进密不可分。应当真正重视对关键技术创新和改进的有效投入与有效研发,当然前提是而且首先搞清楚那些才是真正未来的关键技术。仍然以我们天天使用卫生设备为例,如果有一天比尔盖茨的无水恭桶成为现实的话,对于人类的生活以及我们生活的这个地球都将是另一场颠覆性的革命。

5) 建筑工业化不仅推动建筑业自身的发展还同时推动了与之相关多领域的技术进步,例如材料科学邻域、制造机械及工具领域、能源领域等。所以建筑工业化是一个广泛领域内的制造和创新活动和一项

技术集成的过程,狭隘的眼界无法维持长久的发展。仅仅利用现有的技术和材料进行必要的组合拼装,不是真正工业化建筑意义上的预制装配式建筑。要因地制宜基础上、紧紧跟上国际同领域的先进技术的步伐。

三、装配式建筑相关技术标准规范制、修订情况

经过多年研究和努力,随着科研投入的不断加大和试点项目的推广,我国装配式建筑技术体系逐步完善,相关标准规范陆续出台。2014年、2015年间出台了《装配式混凝土结构技术规程》、《装配整体式混凝土结构技术导则》、《工业化建筑评价标准》等标准规范。《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》(国办发〔2016〕71号)中将健全标准规范体系列为大力发展装配式建筑的重点任务,提出“加快编制装配式建筑国家标准、行业标准和地方标准,支持企业编制标准、加强技术创新,鼓励社会组织编制团体标准,促进关键技术和成套技术研究成果转化为标准规范”、“逐步建立完善覆盖设计、生产、施工和使用维护全过程的装配式建筑标准规范体系。”以此为要求,住房和城乡建设部加大了标准制定力度,并于2016年发布了《装配式混凝土建筑技术标准》(GB/T51231-2016)、《装配式钢结构建筑技术标准》(GB/T51232-2016)、《装配式木结构建筑技术标准》(GB/T51233-2016),于2017年发布了《装配式建筑评价标准》(GB/T51129-2017),基本完成了装配式建筑国家标准的制订工作,为大力发展装配式建筑提供了技术依据,促进了装配式建筑行业的蓬勃发展。

与此同时,“十三五”期间,同样是全面深化改革的要求,在标准制订方面,我国提出了要把政府单一供给的现行标准体系,转变为由政府主导制定的标

准和市场自主制定的标准共同构成的新型标准体系。无论是关于大力发展装配式建筑的要求，还是标准化改革的要求，以现有国家标准为基础，在新领域、新技术、新方法、新内容等不同方面加快行业标准、地方标准和团体标准的制订工作，成为发展装配式建筑标准规范体系下一步的主要工作内容。

除此之外，仍需指出的是《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》（国办发〔2016〕71号）中要求“力争用10年左右的时间，使装配式建筑占新建建筑面积的比例达到30%”。这说明发展装配式建筑将会成为建造方式的重大变革，它是推进供给侧结构性改革和新型城镇化发展的重要举措，有利于节约资源能源、减少施工污染、提升劳动生产率和质量安全水平，有利于促进建筑业与信息化工业化深度融合、培育新产业新动能、推动化解过剩产能。在如此宏大的行业发展背景下，对于标准体系的建设就显得尤为重要和紧迫。

在目前三大体系技术标准明确，评价标准日趋完善的背景下，制订工业化建筑综合评价标准，能够有效的填补标准体系的空白，回应市场的需求，在国家标准保障质量安全，评判是与否的背景下，更为关注装配式建筑的整体性能，突出装配式建筑的整体综合表现。它的制订工作能够符合政策要求，完善标准体系，丰富市场需求，在一定的时间范围内能够服务于行业，有效的推动装配式建筑的全面发展。

四、编制指导思想和原则

（一）指导思想

高举中国特色社会主义伟大旗帜，全面贯彻党的十九大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引，以社会主义现代化建设“新两步走”战略为

统领，认真落实党中央、国务院决策部署，按照“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局，牢固树立和贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，按照适用、经济、安全、绿色、美观的要求，推动建造方式创新，坚持标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理、智能化应用，提高技术水平和工程质量，坚持以市场需求为导向，建立协调统一、科学合理的工业化建筑综合评价指标体系，进一步促进我国建筑产业的转型升级。

（二）原则

适应需求

自《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》（国办发〔2016〕71号）发布以来，目前关于装配式建筑行业的顶层制度框架已初步完成，规模化发展格局正在形成，同时在行业内，技术体系的研发力度在不断加大，部分龙头企业充分发挥了引领带动作用。在技术方面，伴随着装配式建筑项目陆续落地，装配式混凝土结构体系、钢结构住宅体系等都得到一定程度的研发和应用，部分单项技术和产品的研发已经达到了国际先进水平。在市场主体方面，部分龙头企业已经具备专有技术体系，并在实际项目中进行了广泛的应用。

无论是技术体系，还行业主体，在未来，两者都将持续呈现多元化与专业化的发展趋势，工业化建筑综合评价标准应适应市场需求，从工业化建筑总体性能的角度出发进行考虑，全面评价一个项目的特点，突出项目的优势，使之成为全行业广泛采纳的经验。

协调统一

关于装配式建筑方面我国已陆续出台了《装配式混凝土建筑技术标准》（GB/T51231-2016）、《装配

式钢结构建筑技术标准》(GB/T51232-2016)、《装配式木结构建筑技术标准》(GB/T51232-2016)、《装配式建筑评价标准》(GB/T51129-2017)四本主要的国家标准,此外还包括2016年开始实施,2017年12月废止的《工业化建筑评价标准》。工业化建筑综合评价标准应符合现行国家标准及各类规范性文件的要求,并以此为基础,依照市场需求建立新的指标分类体系。

目前看来,与评价标准不同,《装配式混凝土建筑技术标准》(GB/T51231-2016)、《装配式钢结构建筑技术标准》(GB/T51232-2016)、《装配式木结构建筑技术标准》(GB/T51232-2016)主要是以不同结构体系的主要设计做法为出发点,针对不同结构体系所涉及的主要技术内容给予说明,因此,工业化建筑综合评价标准与三本技术标准并不冲突。而同样作为评价标准,工业化建筑综合评价标准区别于2015年发布,2016年开始实施,2017年12月废止的《工业化建筑评价标准》,不仅仅以设计、建造、管理三个阶段来进行区分,同时,也区别于2018年开始实施的《装配式建筑评价标准》,不仅仅以装配率为等级划分的唯一条件,综合评价标准体系拟计划以工业化建筑建造过程中涉及的主要性能为指标体系分类依据,按照适用性、环境性、安全性、经济性、便捷性、耐久性六大性能进行分类。

科学合理

在明确市场需求,建立协调统一的分类基础上,工业化建筑综合评价标准应进一步明确工业化建筑各个建设环节内的关键技术,并以此为基础建立科学合理的指标体系,指标内容应包含影响工业化建筑品质的重要参数,揭示所识别影响参数的相关性及其对工业化建筑品质的影响机制。并以此为依据综合考虑标准指标体系所产生的经济、社会效应。

五、研究重点

(一)国内外装配式建筑发展情况

在项目研究中除分析我国装配式建筑发展的基本情况外,还需要分析了国外装配式建筑的发展情况,以及我国三大结构体系装配式建筑发展情况。国外装配式建筑的发展在欧洲发展起步较早,进而推广美国、日本等国。目前上述地区装配式建筑的发展成熟,主要表现在产业化技术体系发展较为完善,标准规范健全;产业化水平高、工业化程度高,专业化分工精细;公众认可度高,市场应用普遍等方面。应结合我国国情充分研究国外工业化建筑发展情况,明确未来工业化建筑发展的新趋势,并在标准体系中体现发展内容。研究国外工业化建筑市场应用模式,为我国工业化建筑发展探索新的方向。

(二)装配式建筑相关技术标准规范制、修订情况

近年来,伴随着政策及市场需求我国陆续出台了多项装配式建筑相关技术标准,装配式建筑基础标准的制订工作已经完成,这些标准为大力发展装配式建筑提供了技术依据,促进了装配式建筑行业的蓬勃发展。但目前出台标准仍然无法全面满足市场需求,突出表现在重结构设计标准轻建筑设计标准和部品标准、模数协调原则亟待贯穿设计全过程、不同层级标准未形成合力等方面。本课题应当在充分研究产业需求和现有标准的基础上,进一步明确工业化建筑综合评价标准体系内容,使评价导向符合行业发展趋势,发挥评价标准的引领作用。

(三)工业化建筑建造关键技术

充分研究工业化建筑的建造模式,了解建造环节、

产业链构成、以及市场运行模式与传统建造方式的差别，以设计和建造为统领，从生产、运输、装配、管理、监测、维护等环节入手，明确工业化建筑的定义，明确研究范围生产建设过程中各环节的关键技术。充分研究 BIM、物联网等信息技术在工业化建筑的应用及价值，明确设计、生产、建造、运维等各环节过程中的关键信息技术。

（四）工业化建筑综合评价标准指标体系

梳理工业化建筑各个建造环节内的关键技术，识别影响工业化建筑品质的重要影响参数；揭示所识别影响参数的相关性及其对工业化建筑品质的影响机制；基于系统工程理论，考虑多个目标之间的依赖性，建立多层次多维度的工业化建筑综合评价指标体系。

（五）工业化建筑综合评价标准应用

工业化建筑综合评价标准应用所产生的经济、社会效应是广泛的。按照统一、标准的工业化建筑部品规格，通过应用 BIM、物联网等技术在工厂流水线预制生产建筑单元或构件，可以精确地控制质量，测算耐久性，不仅从资源利用、生产过程等方面大幅度降低能源和材料消耗，为整个行业创造经济效益，还为未来的建筑改造留有余地，同时为工业化建筑质量保险制度的建立提供了必备条件，应充分探索工业化建筑建造优势，并通过综合评价标准进一步推广先进经验。

五、编写大纲

一、适用范围

本标准适用于工业化建筑的综合评价。

二、标准的主要章节

- 1、总则
 - 2、术语
 - 3、基本规定
 - 4、适用性能评价
 - 5、环境性能评价
 - 6、安全性能评价
 - 7、经济性能评价
 - 8、耐久性能评价
- 附录评价指标

本标准用词说明及条文说明

主编单位：

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心
全联房地产商会
中国建筑金属结构协会

副主编单位：

全联房地产商会装配式建筑分会
中国建筑金属结构协会建筑钢结构分会
中国建筑标准设计研究院
中国建筑科学研究院
北京蓬德建筑设计事务所
清华大学
同济大学
恒大地产集团有限公司
碧桂园控股有限公司
绿地控股集团有限公司
新城控股集团有限公司
龙湖集团控股有限公司
保利发展控股集团股份有限公司
北京首都开发股份有限公司

北大资源集团有限公司
旭辉集团股份有限公司
北京市保障性住房建设投资中心
长沙远大住宅工业集团股份有限公司
中建钢构有限公司
杭萧钢构股份有限公司
天津工业化建筑有限公司
贝朗（中国）卫浴有限公司
河北星太建设工程有限公司
陕西建筑产业投资集团有限公司

参编单位：

广州建筑产业研究院有限公司
北京和能人居科技有限公司
浙江蓝城联合装饰工程有限公司
北京首钢建设集团有限公司
浙江绿筑集成科技有限公司
上海毅匹玺建筑科技有限公司
新疆德坤实业集团有限公司
美好建筑装配科技有限公司
山东平安建设集团有限公司
佛山市高明美陶陶瓷有限公司

上海君道住宅工业有限公司
江苏良峰活动地板有限公司
莎丽科技股份有限公司
广州集泰化工股份有限公司
北京恒通创新赛木科技股份有限公司
深圳市卓越工业化智能建造开发有限公司
江苏亚特尔地源科技股份有限公司
江苏快捷通建筑科技有限公司
上海凯顿百森建筑材料科技发展有限公司
上海熊猫机械（集团）有限公司
山东华德隆建材科技有限公司
北京城建道桥建设集团有限公司
安徽科居新材料科技有限公司
金螳螂精装科技（苏州）有限公司

起草统筹：

起草单位：

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心

统筹推动：

全联房地产商会装配式建筑分会

全联房地产商会装配式建筑分会秘书处

电话：13911856540 邮箱：13911856540@139.com



《工业化建筑综合评价标准》编制进程

