



中建协认证中心
JCC CERTIFICATION CENTRE

中国建筑业 装配式建筑发展研究报告 (2023)

北京中建协认证中心有限公司

2023 年12月编制



专业化·增值化·数字化·国际化|建筑业全产业链高技术服务平台

Specialization value-added digitization internationalization | High-tech service platform for the entire construction industry chain

序 言

《“十四五”建筑业发展规划》明确要求我国要初步形成建筑业高质量发展体系框架，建筑市场运行机制更加完善，工程质量安全保障体系基本健全，建筑工业化、数字化、智能化水平大幅提升，建造方式绿色转型成效显著，加速建筑业由大向强转变。近年来装配式建筑呈现良好发展态势，在促进建筑产业转型升级，推动城乡建设领域绿色发展和高质量发展方面发挥了重要作用。在政策驱动和市场引领下，装配式建筑的设计、生产、施工和装修等相关产业能力快速提升，带动了新型装配式相关专业化公司发展。

住建部在大力推动“好房子”的建设，强调要让人民群众住上更好的房子。全国住房城乡建设工作会议对打造好房子作出部署，强调要以绿色、低碳、智能、安全为核心指标，制定好房子标准；突破推广一批建设好房子的关键技术；推动形成好房子建设的政策体系、技术体系、产业体系。通过发展智能化、装配式等新型建造方式，实现规模化、数字化转型升级。随着建筑发展新模式的逐步建立，一定能够推动建筑业转型升级、实现建筑工业化和高质量发展。

中建协认证中心作为建筑业协会组织和专业认证机构，深耕装配式领域多年。从2020年开始按年度组织编制《中国建筑业装配式建筑发展研究报告》，系统梳理国内外装配式发展现状和发展趋势、存在问题和解决方案，传播国内外先进质量管理经验和体系，分享典型企业的创新技术和成功经验，汇总最新政策和标准信息，传递引导行业良性发展的专家建议，推广应用装配式建筑企业质量管理体系认证，发挥质量管理的引领和带动作用。报告涉及面广、信息量大，可帮助企业了解行业信息，具有一定的参考价值。

《中国建筑业装配式建筑发展研究报告》一直受到政府、企业、机构和专家的广泛关注。我们以认证和评价为桥梁纽带，为装配式建筑企业牵线搭桥、纾困解难和献计献策、提升质量管理水平，促进行业稳步健康和高质量发展。

关键词：装配式、新型建筑工业化、绿色低碳、智能建造

目 录

第一章 装配式建筑发展和分析.....	1
一、发展装配式建筑的必然性.....	1
（一）智能生产、智慧建造、融合绿色低碳.....	1
（二）“好房子”和“一带一路”建设.....	2
二、装配式建筑相关政策.....	3
三、国内装配式建筑发展概况.....	5
（一）装配式数据.....	5
（二）标准体系建设.....	8
（三）国内装配式建筑技术体系.....	10
（四）专业人才培养与队伍建设.....	10
四、国外装配式建筑的发展.....	12
（一）德国.....	12
（二）英国.....	14
（三）日本.....	15
（四）新加坡.....	17
（五）美国.....	22
（六）加拿大.....	23
第二章 创新技术研究与应用.....	24
一、智能建造技术应用.....	24
二、MIC 模块化集成建筑应用.....	27
（一）模块化建筑优势.....	27
（二）MiC 建筑的分类.....	27
（三）模块化建筑国内市场发展.....	28
（四）现场施工和协同.....	28
（五）预制混凝土箱式模块结构体系的研发应用.....	28
三、超高性能混凝土 UHPC 应用.....	30
四、装配式内装应用.....	32
（一）装配式内装的 4 个阶段.....	32
（二）装配式内装推进绿色低碳转型.....	33
（三）装配式内装系统.....	33
五、新技术、新材料、新体系的推广和应用.....	35
（一）绿色低碳混凝土的应用.....	35
（二）免套筒灌浆新结构体系的应用.....	35
（三）保温装饰一体板的应用.....	36

六、装配式建筑企业质量体系认证标准研究应用	36
（一）推进现代化产业体系建设，加快发展新质生产力	36
（二）标准研究的必要性	37
（三）标准结构和核心内容	38
（四）标准培训和认证试点	38
（五）标准研究内容	38
第三章 存在的问题及解决思路	44
一、存在的问题	44
（一）构件标准化程度低、成本高、工期长	44
（二）管理水平和人员能力需提升	46
（三）构件质量需提升，绿色生产和认证需提速	48
（四）装配式市场低迷，企业面临困境	51
二、解决思路和方案	53
（一）实现标准化的必要性和解决办法	54
（二）质量管理和人员能力提升	59
（三）装配式建筑企业发展战略	61
第四章 典型案例	72
一、预制装饰构件在装配式建筑中的应用	72
二、广州建筑 MIC 荣获香港绿色和可持续贡献大奖	79
三、UHPC 在日本超高层建筑中的发展及应用	81
四、“一带一路”装配式项目的践行者	88
（一）河北新大地生产线出口业务介绍	88
（二）林木生集团携手三一筑工打造马来西亚最大 PC 工厂	91
第五章 总结和展望	96
附件一：各省市装配式相关政策文件	98
附件二：各省市装配式建筑相关数据	116
附件三：装配式建筑相关标准清单	119
附件四：中建协认证中心装配式建筑业务介绍	135
附件五：预制构件绿色建材产品分级认证的自评要点	139

第一章 装配式建筑发展和分析

一、发展装配式建筑的必然性

（一）智能生产、智慧建造、融合绿色低碳

2020年9月习近平总书记向全世界作出承诺：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”。

作为绿色低碳建筑的代表，装配式建筑凭借显著的节能减排、省工期、省人工、施工效率高等优势，得到了国家的大力推广。装配式建筑是指把传统建造方式中的大量现场作业工作转移到工厂进行，在工厂加工制作好建筑用构件（如楼板、墙板、楼梯、阳台等）运输到建筑施工现场，通过可靠的连接方式在现场装配安装而成的建筑。国内外已有很多成功的应用经验，不仅提高生产效率、减少建筑垃圾，更能节能减排，是我国建筑行业实现双碳目标的重要途径，装配式建筑已成为绿色发展的主要趋势和必然选择。

建筑业下行，2023年既是装配式建造深度调整的一年，也是新旧发展模式转型的一年。市场规模不断扩大、政策支持力度加大、市场竞争加剧、绿色环保低碳和智慧建造成为装配式发展的趋势。政府和企业积极研发和推广应用建筑机器人及智能装备、部品部件智能生产、智能施工管理等智能建造关键技术，数字化绿色化协同转型发展；聚焦“双碳”目标，强化绿色建造理念，推动发展各专业协同的绿色策划、设计、施工、交付和运维模式；推动生产装备、施工设备智能化升级，推动智能建造与新型建筑工业化协同发展。

建筑工业化、数字化、智能化、绿色化密不可分，相互依存，融合发展是实现建筑产业高质量发展的核心。建筑工业化是建造方式转变的核心基础，数字化是智能生产和建造、赋能的手段，绿色化是建材生产、装配建造过程中节能减排和低碳环保的要求和目标。智能生产和智慧建造是装配式建筑的发展趋势。比如腾讯推出了微瓴智慧建筑管理平台，大疆研发的航测无人机在土石方

工程测量和施工现场高效应用，华为搭载鸿蒙系统的数字家庭系统提升生活品质。在建筑机器人领域，中建科技等企业积极研发信息技术、装备制造和机器人代人的跨界融合。

从《数字中国建设整体布局规划》看出，高质量发展与数字化经济已经成为中国经济蓝图的经纬线。装配式建筑行业的数字化也在与时俱进，数字化正在赋能建筑企业，促使企业的管理模式、运营模式、生产模式、决策模式发生着深刻变革。同时促进企业实现标准化、数控化、智能化、无人化；实现高效率、定制化、柔性化、贴身化。目前国内大多数构件生产企业的信息化管理系统需要建设和提升，以满足预制构件生产和质量信息追溯要求，常用的有构件生产 ERP、BIM 管理系统。

《“十四五”工业绿色发展规划》《工业领域碳达峰实施方案》提出了绿色工厂、绿色工业园区和绿色供应链管理评价要求，及绿色制造第三方评价工作要求。中国混凝土与水泥制品协会（CCPA）在《2023 年中国混凝土行业十大“关键词”》中描述，一批先进企业的混凝土搅拌站集成了智慧物流系统、智能调度系统、无人值守地磅系统、骨料自动取样系统、细骨料智能检测系统、粉料入仓集成系统、混凝土抗压强度智能检测系统等诸多混凝土行业的智能化产品，实现了原材料入场无人值守称重取样、生产指令智能调度、智慧物流配送及混凝土出场留样、试压等多环节的无人化、智能化。同时通过数字工厂三维大屏，可以清晰看到厂区三维场景展示、材料数据、生产实况及相关质量检测数据等。通过可视化、数字化技术，实现混凝土设备实时数据、生产运营管理数据、视频监控数据等的数字化集成，智慧运营中心管理人员足不出户，就能实时全面掌握混凝土工厂的运行情况。

（二）“好房子”和“一带一路”建设

住建部在大力推动“好房子”的建设，强调要让人民群众住上更好的房子。通过发展智能化、装配式等新型建造方式，实现规模化、数字化转型升级。随着建筑发展新模式的逐步建立，一定能够推动建筑业转型升级、实现建筑工业化和高质量发展。

装配式建筑企业走出国门是大势所趋。2023 年 9 月首届中国—东盟建设部

长圆桌会议共同签署了《南宁倡议》。中国和东盟将聚焦住房发展、城市更新、城市治理、乡村建设、建筑产业等领域，探索在工程标准、建造技术、项目建设等方面深度合作、互利共赢。越来越多的装配式企业发挥技术优势，积极参与“一带一路”建设。

成功案例：中建、中铁、中交、中铁建、河北新大地、珠峰科技等大型企业正在走出国门，在中东、东南亚、太平洋岛国、欧洲、美洲、非洲、俄罗斯远东等建构件厂，实施装配式建造，包括装配式住宅、公建、工业厂房、市政、桥梁和体育场馆等基础设施。中铁建大桥局为柬埔寨建设了装配式体育馆，河北新大地为俄罗斯远东提供了优良的立模构件生产线，珠峰科技正在投标利比亚、伊拉克的装配式工程项目……

二、装配式建筑相关政策

国家部委和各省市推进装配式的力度加大，在密集发布装配式建筑的政策文件，装配式的发展与绿色建材、智能建造、绿色建筑密不可分，下表是2023-2024年国家部委的装配式相关政策文件，各省市装配式建筑相关政策文件见附件一。

国家和各省市装配式相关政策文件

省市	装配式、绿色建材、智能建造和绿色建筑
国家部委	2024年1月3日，住房和城乡建设部印发《培育新时代建筑产业工人可复制经验做法清单》： 按照《住房和城乡建设部等部门关于加快培育新时代建筑产业工人队伍的指导意见》（建市〔2020〕105号）要求，各地围绕推进农民工向新时代建筑产业工人转型、完善建筑工人实名制管理、提升建筑工人技能水平、加强统筹协调和政策支持、保障建筑工人合法权益等方面，积极探索、大力推进新时代建筑产业工人队伍建设，取得很好成效，编写可复制经验做法清单。
	住房和城乡建设部关于印发《装配式建筑工程投资估算指标》的通知 建标〔2023〕46号 为推进装配式建筑发展，满足装配式建筑投资估算需要，《装配式建筑工程投资估算指标》（TY01-02-2023），自2023年11月1日起实施。
	住房和城乡建设部办公厅关于国家标准《叠合板用预制混凝土底板（修订征求意见稿）》公开征求意见的公告

	意见稿)》公开征求意见的通知
国家 部委	工业和信息化部等七部门关于印发《钢铁行业稳增长工作方案》的通知 工信部联原〔2023〕131号 加强钢结构应用推广。积极推动完善钢结构标准体系，促进钢铁材料制造与钢结构研发、设计、制造、工程全产业链协调，促进钢结构产业高质量发展。鼓励有条件地区的公共建筑改造优先采用钢结构，在桥梁、地下管廊、地下通道、海洋结构、装配式建筑等领域积极推广应用钢结构。
	工业和信息化部等八部门关于印发建材行业稳增长工作方案的通知 工信部联原〔2023〕129号 2023—2024年，建材行业稳增长的主要目标是：行业保持平稳增长，2023年和2024年，力争工业增加值增速分别为3.5%、4%左右。绿色建材、矿物功能材料、无机非金属新材料等规上企业营业收入年均增长10%以上，产业高端化智能化绿色化水平不断提升。
	住房和城乡建设部关于发布行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》局部修订的公告 2023年7月30日，住房和城乡建设部发布公告，批准行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》(JGJ355-2015)局部修订的条文，自2023年11月1日起实施。
	住房和城乡建设部办公厅关于征集装配式建筑可复制可推广技术体系和产品的通知 建办标函〔2023〕271号 征集对象为通过评估的第一、二批装配式建筑产业基地自主研发的成套技术体系和产品。非装配式建筑产业基地申报的技术体系和产品，应具有较为突出的示范引领作用。
国家 部委	工业和信息化部公开征求对《绿色建材产业高质量发展实施方案(征求意见稿)》的意见 到2025年，绿色建材全年营业收入超过2600亿元，2023-2025年年均增长15%以上。发布4项以上建材行业碳减排技术指南，培育30个以上特色集群，建设50项以上绿色建材应用示范工程，政府采购试点城市不少于100个，绿色建材获证企业达到6000家，绿色建材引领建材高质量发展、保障建筑品质提升的能力进一步增强。到2027年，绿色建材全生命周期内“节能、减排、低碳安全、便利和可循环”水平进一步提升，形成一批国际知名度高的绿色建材生产企业和产品品牌，星级绿色建筑力争全面推广绿色建材。
	住房和城乡建设部关于印发绿色建筑标识管理办法的通知

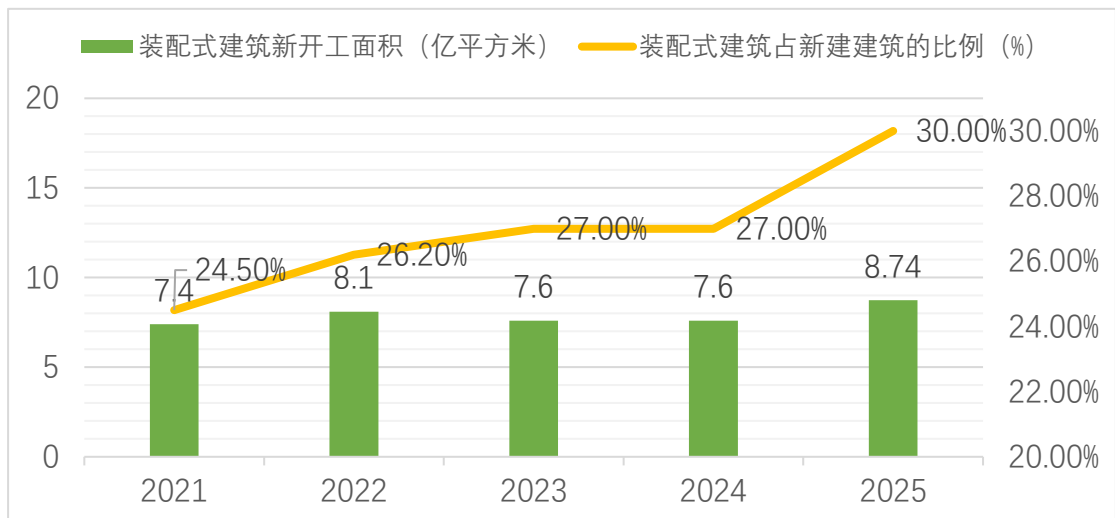
住房和城乡建设部办公厅关于做好三星级绿色建筑标识申报工作的通知

三、国内装配式建筑发展概况

（一）装配式数据

“像搭积木、造汽车一样盖房子，像做三明治一样建外墙”，装配式建筑发展日新月异。2022年，全国新开工装配式建筑面积达8.1亿平方米，较2021年增长9.46%，占新建建筑面积的比例为26.2%；2023年新开工约7.6亿平米，累计面积约达到31亿平方米。装配式建筑发展如此之快，不仅因为其安装方便快捷，更因为其节能减排优势明显，建造水平和建筑品质明显提高，是实现可持续发展的新型建造方式。

2021~2023年期间，受房地产行业发展速度放缓影响，我国装配式建筑新开工面积增速也有所下降，但总体仍呈现出持续增长的态势。装配式建筑在经济发达省份商品房中的应用逐步增加，2022、2023年新开工的保障房中应用装配式建筑的比例分别为70%和80%。到2025年，全国大部分省市装配式建筑面积占比要求达到30%以上，部分省市要求达到50%，天津和上海要求100%实施装配式建筑。2021-2025年的装配式调研相关数据见下图：





装配式混凝土建筑占比相对较高，预制楼板、剪力墙、楼梯等预制构件在住宅建筑中应用广泛，该结构类型占到装配式建筑总量的70%~80%。

装配式钢结构建筑约占到装配式建筑总量的20-30%。钢结构具有重量轻、强度高、施工速度快等优点，在高层和大跨度公共建筑中得到广泛应用。

装配式木结构建筑在环保和可持续性方面具有优势，但受到材料来源和防火性能等因素的限制，国内应用相对较少。北美和欧洲的木结构建筑应用广泛。

各省市2020-2023年装配式相关数据

序号	省市	装配式数据
1	北京	2023年全市新开工装配式建筑面积为1145.18万m ² ，新建装配式建筑占新建建筑比例为47.44%，新建装配式建筑面积累计超过1亿平方米。到

		2025年，实现装配式建筑占新建建筑面积的比例达到55%。
2	上海	2020年底，在上海备案的装配式混凝土预制构件生产企业达到143家，流水生产线190条，传统生产线249条，实际年产能约为614万立方米。2023年12月31日前需具备钢筋自动加工、混凝土自动浇筑能力，2025年智能化生产线产能占比应达到30%以上。在学校、医院等公共建筑及工业厂房中大力推进装配式钢结构、钢—混凝土组合结构等新型结构体系；全市采用装配式建筑的新建公租房、廉租房和长租公寓项目100%采用全装修，公租房、廉租房项目逐步实现装修部品构配件预制化。
3	天津	预制装配率达到80%，同时实现了钢筋混凝土结构、钢结构、木结构等结构形式的装配式建筑全覆盖，新开工装配式建筑约357万平方米。39家大型混凝土构件生产企业。
4	重庆	国家级装配式产业基地6个，实施装配式建筑近5000万平米，已累计打造智能建造试点区县4个，52个产业现代化示范项目，全市已累计实施绿建两板装配式技术2亿平方米，培育市级产业基地30个，装配式建筑占新建建筑比例已超过30%，示范企业6家、试点项目23个，建成全国首个建筑产业互联网平台—微瓴智能建造平台，培育30余项智能建造产品，发展数字化建造试点项目150余个。
5	香港	2021年10月13日公布了《北部都会区发展策略》，推出全新简约公屋，以标准简约设计和组装合成快速建成。1400公顷土地在10年内可开发建设，超过50万个新住宅单位。国内和国外的模块化建筑供应商取得屋宇署的“原则上认可”(IPA)，可为香港工程供应MiC模块。

注：国内其他省市装配式相关数据见附件二。

根据全联房地产商会链筑（产业链与建筑工业化）分会的数据统计，国内装配式建筑企业的市场首选率如下：

国内装配式市场首选率

序号	PC品牌	PC市场首选率	钢结构品牌	钢结构市场首先率	EPC工程总承包品牌	EPC工程总承包首选率
1	远大住工	10.91%	杭萧钢构	13.31%	上海建工	12.72%
2	上海建工	7.19%	上海宝冶	9.39%	北京城建集团	9.47%
3	筑友智造	6.80%	精工钢构	8.02%	中天建设	9.17%

4	三一筑工	6.25%	中建科工	7.02%	中建科技	7.50%
5	中建科技	6.09%	中天建设	6.20%	筑友智造	6.02%
6	三局科创	5.53%	东南网架	6.02%	上海宝业	5.13%
7	上海宝业	4.74%	富煌钢构	5.29%	北京建工四建	4.64%
8	建华建材	4.58%	首钢建设	4.56%	中南建筑	4.73%
9	上海城建实业	4.19%	中建三局一公司	4.38%	广州建筑	4.34%
10	北京榆构	4.03%	沪宁钢机	4.10%	中铁十八局	3.55%

目前国内经济发展不均衡，东部沿海地区和华中华南地区的装配式建筑应用较多。预制构件厂区域分布如下：

华东地区、华北、华南地区是预制构件厂较为集中的地区，其中华东地区的市场份额最高，约占全国市场的 40%。京津冀包括北京、天津和河北的主要城市；长三角以上海为核心，包括江苏、浙江和安徽的主要城市；珠三角以广州和深圳为核心。珠三角、海南受香港北部都会区大规模开发建设的带动，装配式建筑市场非常活跃，仍有新建预制构件工厂。各地工厂建设需要注意避免产能过剩、资源浪费等问题，合理规划布局，提高生产效率和产品质量。

2021-2023 年国内装配式构件企业的调研数量表

2021 年	2021 年	2022 年	2023
装配式混凝土构件生产企业	钢结构构件企业	装配式混凝土构件生产企业	装配式混凝土构件生产企业关停并转约 10-15%
1261 家	1122 家	1600 家	1360 家

（二）标准体系建设

装配式建筑行业的健康发展，离不开标准体系的建设，国内装配式相关的国家标准、行业标准、地方标准和团体标准日益完善。然而存在技术标准多，装配式企业和产品的质量管理、认证和评价、人员评价等标准不健全的突出问题。特别是针对装配式的质量管理体系认证和人员评价，一直缺少支撑性的标准。

在国家质量基础设施（NQI）体系建设中，计量、标准和合格评定（主要包括认证、检验和试验）形成完整的技术链条，构成质量保证体系，并称为国家质量基础的三大支柱，是保护消费者权益、提高企业生产力和质量、保护环境、维护生命健康安全的重要技术手段，能够有效支撑国际贸易和可持续发展。三者关系如下：

- 1) 计量是标准和合格评定的基础；
- 2) 标准是合格评定的依据；
- 3) 合格评定是提高测量可追溯性和标准实施水平的重要手段。

中建协认证中心结合装配式行业特点，以标准和课题基础研发、技术质量培训、装企业咨询服务、质量体系认证和星级评价作为装配式版块的主要工作内容。在装配式质量管理、生产和施工人员职业技能评价等领域，牵头制订行业标准和团体标准，填补行业标准空白，助力行业健康发展。

中建协认证中心潜心研究学习国内外装配式建筑先进企业管理和技术体系，积累了大量理论和实践经验。我们编写的国家认监委行业标准 RB/T139-2023《建筑行业装配式建筑企业质量管理体系要求》已于2023年10月16日发布，并于2023年12月1日起正式实施，填补了国内装配式建筑企业质量管理体系认证的空白，实现了与国际标准 ISO9001 的对标和接轨。

中建协认证中心承担了4项中国工程建设标准化协会 CECS 标准和中国建筑业协会 CCIA 标准的编制任务，《装配式混凝土构件生产工人能力评价标准》《装配式建筑装配工人能力评价标准》《装配式混凝土建筑装配工人职业技能评价标准》《装配式建筑混凝土构件生产工人职业技能评价标准》。四项标准计划于2024年发布实施，将对生产和施工企业建立人员培训和评价体系起到助力和提升作用。

即将发布和已经发布的与装配式相关国行地标准有住建部《装配式建筑职业技能标准》《装配式建筑专业人员职业标准》（征求意见稿）、中国建筑业协会团体标准 T/CCIAT 0052—2023《装配式混凝土建筑工人职业技能标准》、国家职业技能标准《装配式建筑施工员》、行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ355-2015（2023版）局部修订、CECS/T1017-2022 标准《装配式建筑企业质量管理标准》、深圳地标 MIC《混凝土模块化建筑技术规程》、北京市地标

DB11/T 2128-2023《预制混凝土夹心保温外墙板应用技术规程》等。

其中 JGJ355 在目前国内装配式建筑中应用广泛，修订条文于 2023 年 7 月 30 日批准发布，自 2023 年 11 月 1 日起实施。本次局部修订的主要内容包括：

增加、完善了部分术语；增加了低温条件下套筒灌浆施工的材料性能与施工要求、坐浆法施工技术及其浆料的性能要求；完善了钢筋套筒灌浆连接的设计要求、型式检验要求、施工要求、灌浆料和灌浆套筒匹配使用的规定；并增加了灌料、灌浆套筒匹配检验要求、完善了接头工艺检验，增加了施工过程管理的规定、半灌浆套筒机械连接端的技术要求、灌浆饱满性检查与处理要求；完善了质量验收与缺陷处理规定。

注：国内的装配式建筑相关标准列表见附件三，使用时需注意版本有效性。

（三）国内装配式建筑技术体系

目前国内常用的装配式建筑技术体系包括以下种类：

（1）装配整体式混凝土剪力墙（全装配）结构体系：结构体系中的竖向承重构件剪力墙采用预制方式，水平结构构件采用叠合梁和叠合楼板形式。同时，内隔墙、楼梯、阳台板及外墙挂板或三明治夹芯保温外墙板等都采用预制混凝土构件。

（2）现浇混凝土框架+外挂预制混凝土墙板体系：竖向承重构件框架柱采用现浇方式，水平结构构件采用叠合梁和叠合楼板形式，外围护墙板采用预制混凝土墙板。

（3）钢结构框架+外挂混凝土墙板体系：采用热轧型钢、焊接型钢或格构式型钢作为主体结构，通过螺栓连接等方式安装外墙挂板。

（4）模块化集成建筑（MiC 建筑）新型建造方式：通过模块化设计和预制生产，提高建筑的工业化程度和施工效率。

（5）现浇混凝土剪力墙+外挂预制混凝土墙板体系：内浇混凝土剪力墙，外挂预制墙板。

（四）专业人才培养与队伍建设

目前国内装配式建筑人才培育机制尚未健全，特别是全日制专业培育相对

匮乏，高等院校、专科学校尚缺乏装配式相关专业课设置，导致装配式建筑发展后备人才不足。各企业可通过校企联合、企业实践等方式，提供良好的实习环境，促成高校、专科学校设立相关专业或者相关课程，为装配式建筑的发展持续输送专业的人才。有些省市已经发布政策文件，大力推进专业人才培养与队伍建设。

湖北省住建厅 2023 年印发《绿色建造智能建造品质建造产教融合共同体实施方案》提出：在“政行企校”协同推进下，开展产教融合实践，延伸教育链、服务产业链、打造人才链、提升创新链。到 2025 年底，形成校企融合发展的工作机制，联合攻克一批住建领域关键技术，打造同市场需求相适应、同建筑产业结构相匹配的现代职业教育结构和区域布局，培养更多高素质技术技能人才、能工巧匠、大国工匠，为促进行业转型升级和企业、院校持续健康发展提供有力支撑。

安徽省住建厅 2023 年印发《关于加快培育和壮大我省建筑产业工人队伍的意见》提出：集中组织装配式建筑关键岗位（构件制作工、吊装工、灌浆工等）技能培训工作，并开展相关职业（工种）技能等级评价。鼓励高等院校设立智能建造等相关专业，加大对装配式建筑、建筑信息模型（BIM）等新兴职业（工种）建筑工人培养。至 2025 年底，装配式建筑关键工种（构件制作工、吊装工、灌浆工等），经培训合格后方可上岗。

中建协认证中心正在主编 CECS 和 CCIA 标准《装配式混凝土构件生产工人能力评价标准》《装配式建筑装配工人能力评价标准》《装配式混凝土建筑装配工人职业技能评价标准》《装配式建筑混凝土构件生产工人职业技能评价标准》。标准发布实施后，企业可以用来培训和评价生产工人、装配工人，提升整体技能，最终目的是让农民工变成真正的产业工人。

生产工人和装配工人是装配式建筑工程的直接参与者，为了规范装配式建筑预制构件生产和装配施工从业人员的管理，4 个标准对工人的技能评价要求做出了规定，分别给出了各工种的定义和术语，规定了工人的技能评价指标和评价分值。

四、国外装配式建筑的发展

装配式建筑起源于上世纪二十年代的欧洲。二战后，建筑物大量受损以及经济的快速发展，使得传统建造方式难以满足大量的住房需求。在这一背景下，装配式建筑逐渐受到各国的重视，而且各类预制构件的标准化工作得到了大力发展。

（一）德国

Syspro 高品质联盟和装配式：

德国的装配式主要采用叠合剪力墙结构体系，叠合剪力墙板、梁、柱、叠合楼板、内隔墙板、外挂板、阳台板、空调板等构件采用预制与现浇混凝土相结合的建造方式，并注重保温节能特性，已发展成系列化、标准化的高质量、节能的装配式住宅生产体系。

欧洲建筑工业化 Syspro 高品质联盟成立于 1991 年，是欧洲建筑工业化领域的创新联盟。联盟从最初的预制构件生产企业联盟，发展成为今天集设计、自动化生产、施工一体化的企业联盟。联盟内企业都具有环保的、高科技的自动化生产设施，包括有精密的机器人和快速的生产流程。从一开始每年只有 100 万立方米左右的预制构件产品，到如今每年 3000 万平米建筑总承包项目及额外 200 万立方米的构件供应。欧洲 Syspro 会员遍布德国、法国、卢森堡、比利时、奥地利、意大利、荷兰等装配式建筑技术发达的国家。

欧洲高品质联盟的认证检测体系成熟，联盟内企业的产品价格一般会高于平均市场价格，在德国高 5% 以上，在法国高 20% 以上。德国追求个性化与标准化的平衡。在 1990 年通过装配式建筑模数化设计进行了 300 万套住宅的新建与改建，这为德国建筑标准化的发展以及相关标准的定制奠定了工程基础。德国的装配式建筑特点如下：

- 1) 新建别墅等建筑基本为全装配式钢（木）结构。
- 2) 强大的预制装配式建筑产业链。
- 3) 高校、研究机构和企业研发提供技术支持。
- 4) 建筑、结构、水暖电协作配套。

- 5) 施工企业与机械设备供应商合作密切。
- 6) 机械设备、材料和物流先进，摆脱了固定模数尺寸限制。

德国的质量管理和认证制度：

在德国，Syspro 高品质混凝土预制构件联盟作为权威的全产业链认证联盟，为装配式建筑的质量进行控制。HiQ 质量验论章代表着经得起考验的高质量。

1) 在质量认证方面拥有 HiQ 认证体系，可以全方位保证装配式建筑工厂及相关产品的高质量发展；

2) 在防水认证方面，拥有专有的认证标识，可对 Syspro 双皮墙和保温墙系统的涂缝板系统的防水密封性进行认证；

3) 在安全认证方面，拥有 GS 认证标识，可对预制场吊钩安装安全、预制构件运输安全进行保障；

4) 在环保认证方面，Syspro 通过引入绿色标签 Green Label,对预制构件的低碳环保指标进行了更为全面的保障。

5) Syspro 高品质混凝土预制构件联盟还通过发布《现场装配指南》《建筑设计指南》《热桥设计指南》等行业指导性文件，可进一步帮助工人快速掌握各类装配式建筑施工操作技巧。



Syspro-HiQ 高于现行标准和一般规则，“Syspro-HiQ 意味着比标准更高”。质量检查分为内部检查和外部检查。自 2008 年初，由建筑认证机构实施外部检查，例如 PÜZ BAU 公司-这是一家负责建设产品和工艺的测试、监督和认证的有限责任公司。

Syspro-HiQ 向客户保证，不论是使用的建筑材料，还是生产过程都会得到全方位的质量控制。由此而来的精密部件产品，为建筑行业的发展树立了新的标准。这样的成就需要以混凝土厂的自动化生产工艺和先进的质量理念作为前

提。检查人员会在未发出通知的情况下到工厂进行检查。检查结果会被记录在测试证书和检查报告中。如果经过常规检查证实产品合格，则将会按照相关国家建筑条例的规定，为检查产品和区域颁发合规证书。

双皮墙的密封性认证：Syspro 质量联盟的产品质量保证高于适用的标准和一般规定。由于 Syspro 双皮墙已经实现了精整后的壳体拥有大面积高水平的防潮性能。因此，联盟有信心提供“10 年质保”。

Syspro 高品质联盟的先进技术：

1) 大数据、云计算在装配式建筑生产和施工中的应用、新型增强连接材料研发、减少预制墙体厚度、新型生产工厂布局、高效生产实心墙的自动化生产线。

2) 装配式建筑设计协同通过设计生产施工一体化数字平台实现，采取 BIM 设计，与工厂数据直接交换，采用主控计算机安排车间的生产任务。

3) 德国实施以市场化为基础的高效建造模式，模块标准化、生产数据化、个性多样化，构件的重复率平均只有 1.1。在几乎没有相同构件生产的情况下，通过数据化、自动化提升工作效率、提高产品质量，以更低的成本满足不断提高的个性化要求。德国的设计也并非标准化，异型板居多。但是因为叠合板、双皮墙不出筋，长条磁吸边模和机械手的应用非常广泛。

4) 德国应用双皮墙结构体系，免灌浆套筒，质量隐患较少。双皮墙都要进行粗糙度和水侵试验，作为重点控制项目。

5) 德国有生产线的构件工厂，均使用类似不锈钢模台，磁吸边模，不在模台上打孔。构件表面质量良好，模台寿命长。

借鉴德国的 HIQ 质量巡检经验，国内政府、企业和机构也在针对构件生产企业进行定期质量巡检，效果良好，如北京市质监站、中建科技等。

（二）英国

英国政府积极引导装配式建筑发展。明确提出英国建筑生产领域需要通过新产品开发、集约化组织、工业化生产以实现“成本降低 10%，时间缩短 10%，缺陷率降低 20%，事故发生率降低 20%，劳动生产率提高 10%，最终实现产值利润率提高 10%”的具体目标。政府出台一系列鼓励政策和措施，大力推行绿

色节能建筑，以对建筑品质、性能的严格要求促进行业向新型建造模式转变。

英国的装配式建筑特点如下：

- 1) 模块化建筑新建占比 70% 以上。
- 2) 设计、制作到供应的成套技术及有效的供应链管理。
- 3) 英钢联起到关键作用。

英国的模块化建筑是住宅产业化的主要模式，在住宅卫生和教育用建筑中已经占有了相当大的市场份额。统计数据显示，2016 年英国装配式模块化建筑市场规模 494.62 亿元，2020 年英模块化建筑市场规模 892.12 亿元。

英国装配式建筑的发展需要政府主管部门与行业协会等紧密合作，完善技术体系和标准体系，促进装配式建筑项目实践。根据装配式建筑行业的专业技能要求，英国建立专业水平和技能的认定体系，推进全产业链人才队伍的形成。

（三）日本

日本是装配式建筑技术运用成熟度最高的国家之一，建筑工业化与现代化程度一直处于世界前列。日本的装配式建筑制定了一系列政策及规范，并建立统一的模数标准，建筑产业化从标准化、工业化到集约化、信息化不断演变和完善，解决了标准化、规模化生产和多样化需求三者之间的矛盾，为日本装配式建筑标准化生产铺平了道路。

日本是世界上装配式混凝土技术最先进最成熟且应用最广的国家，其装配式混凝土建筑抗震性能是最可靠的，经历了多次大地震的考验；日本超高层装配式混凝土建筑是全世界最多的；世界最高的装配式混凝土建筑（208 米）由日本鹿岛公司建造。目前日本的装配式建筑占比 90%，装配式建筑市场规模达到 125 亿美元。

（1）发展历程

1968 年就提出了装配式住宅的概念。1990 年推出采用部件化、工业化生产方式、高生产效率、住宅内部结构可变、适应居民多种不同需求的中高层住宅生产体系。在推进规模化和产业化结构调整进程中，住宅产业经历了从标准化、多样化、工业化到集约化、信息化的不断演变和完善过程。

日本通过立法来确保预制混凝土结构的质量；坚持技术创新，制定了一系

列住宅建设工业化的方针、政策，建立统一的模数标准，解决了标准化、大批量生产和住宅多样化之间的矛盾。

1982 年日本建设省提出了百年住宅建设计划。人们开始研究、开发能够适应多样性住房需求的预制技术，1982 年正式开始采用大型 PC 板工法的 NPS。进入 20 世纪 90 年代后，开始研究壁式框架结构的预制化工法，并逐渐将其广泛应用于运动场、立体停车场、物流仓库等的建设，预制构件也开始大规模用于超高层 PC 公共住宅楼的建设。

住宅公园在日本是一种装配式住宅综合展示场，类似于汽车 4S 店。这里集中展示了不同结构体系的装配式精装修住宅，供市民参观、对比和选择。横滨住宅公园是目前拥有日本最多样板房的住宅公园展示区，这里同时聚集了 30 多家住宅建筑商，约 60 套样板房。



（2）认证制度和应用

日本预制建筑协会于 1963 年成立，在预制化工法研究、开发方面发挥着巨大的作用。这里将着重介绍预制建筑协会与预制技术的关系。

1) PC 工法焊接技术资格认定制度

从 1975 年开始为了提高焊工的焊接水平，预制建筑协会设立了“PC 工法焊接资格认定委员会”进行“接管理技术者”以及“焊接技工”的资格认定工作。

2) 预制装配住宅装潢设计师资格认定制度

从 1990 年开始设立“预制装配住宅装潢设计师资格认定制度”。实施该制度是为了提高预制装配住宅从业人员的知识水平，为顾客提供更高水平的服务。

3) PC 构件质量认定制度

1989年，在提供高质量的PC构件时，为了统一评价标准，各单位团体开始自主制定“PC构件质量认定制度”，维持PC构件的性能、质量，更好地及在公共住宅等方面的应用。认定对象为中高层建筑用PC构件制造工厂，通过“PC构件质量认定策划委员会”进行审议，为了保证对工厂的技术审查的公正性，委托外面的第三方进行认证。

4) PC结构审查制度

随着1999年建筑标准法的修改以及保证住宅质量的一系列法律的实施，建筑物结构的安全性以及生产、施工方面的技术保证比以前更加重要。从2000年开始，出现了对使用PC构件的各种建筑物进行自主审查的制度。“PC结构委员会”由资深专家、行政人员及活跃在设计工作第一线的各位委员组成。



日本东京模块化建筑

(3) 日本的装配式建筑特点：

- 1) 多高层集合住宅主要为钢筋混凝土框架PCA技术。
- 2) 工厂化水平高，集成装修、保温门窗等。
- 3) 立法来保证混凝土构件的质量。
- 4) 地震烈度高，装配式混凝土减震隔震技术。

(四) 新加坡

新加坡自20世纪70年开始出现装配式建造方式，20世纪80年代将装配式引入住宅领域。1992年政府成立建筑生产力工作小组，推广预制构件的使用，

要求外墙预制化，研发推广装配式建筑设计，并在组屋等项目中强制普及。1999年，政府明确将推广装配式建筑设计与预制构件的使用，并设立装配率指标；2001年又出台了装配式建筑法规，建立易建性指标；2010年后进一步转向PPVC模块化建设。政策的第一推动力作用不可忽视。但最终装配式建筑能够普及，还是靠占比高、标准化程度高的组屋建设所带来的设计和生产成本降低以及用工节省。

（1）响应“居者有其屋”政策，引进装配式住宅

近几年，新加坡的PPVC项目如雨后春笋般涌现，在私人住宅、政府组屋、商业建筑中均有分布。在我国尚在普及预制构件之际，新加坡已迈过这一阶段并转向全装修预制和模块化安装。2020年新加坡装配式模块化建筑市场规模1205.87亿元。新加坡开发出15层到30层的单元化的装配式住宅，占全国总住宅数量的80%以上。通过平面的布局，部件尺寸和安装节点的重复性来实现标准化，以设计为核心，设计和施工过程的工业化，装配率达到70%。新加坡的装配式建筑特点如下：

- 1) 80%的住宅由政府建造，20年快速建设。
- 2) 组屋项目强制装配化，装配率70%。
- 3) 大部分为塔式或板式混凝土多高层建筑。
- 4) 装配式施工技术主要应用与组屋建设。

2016年2月，在新加坡樟宜机场附近的皇冠假日酒店工地上，最后一个房间模块吊装完成。这是新加坡第一座使用PPVC——一种全装修模块化施工技术建成的五星级酒店，其房间模块全部来自于上海的一家预制工厂，在上海经制造、装修并组装测试后装船，经一个月的海运抵达新加坡，并于26天全部吊装完毕。



皇冠假日酒店扩展工程吊装现场

（2）发展现状

近几年，新建组屋的装配率已达到 70%以上，部分组屋装配率达到 90%以上。常见的组屋预制构件有预制混凝土梁柱、剪力墙、预应力叠合楼板、建筑外墙、楼梯、电梯墙、防空壕、空调板、垃圾槽、管道井、水箱等，已形成一套完整、可复用的预制构件系统。

组屋作为保障性住房户型标准化程度高、建设量大（最高时可占全年建筑业产值总额的一半），项目的设计和建造时间得以压缩，预制构件厂模板生产的成本得以降低，装配式建筑的优势得到最大限度的发挥。

据统计，通过装配式建造的组屋，与现浇技术相比，现场建筑垃圾减少 83%，材料损耗减少 60%，建筑节能 5%以上。住宅的施工质量可控性更高，误差精度精确到 5 毫米以内。与传统现浇模式相比，工效提升两倍之多，极大地降低了对外劳的依赖。

目前，为进一步提高生产力，新加坡建屋局与大学合作，使项目信息可以在上下游企业间实时共享，进一步打通设计方、构件厂商和施工单位之间的信息壁垒，推动建工产业继续向模块化、信息化发展。

有了需求，装配式建筑的健康发展也离不开政府制定的标准化规范以及恰当的产业政策。由于新加坡的本国工人短缺，严重依赖外劳，而半熟练和低成本的外劳导致建筑业生产率过低，工程质量也难以保证。因此政策的重点，便落在提升施工效率和质量的同时使施工过程尽可能简化，使劳动力供给不成为建筑工业化的短板。新加坡为此制定了易建性强制性规范和大量奖励性计划来

推动企业节省劳动力、提质增效。

在 2010 年和 2014 年，政府相继颁布两个建筑生产力路线图，分别提出综合模块化集成建设与预制厂建设规范、预制构件制造与装配设计的规范；2017 年，建设局推出行业蓝图推动 DfMA（为制造和装配而设计）方法。DfMA 包含除单体预制构件外的装配式装修、管线预装、PPVC 等多种技术。

PPVC 指预先精装的箱体建筑模块化技术，又称“箱式预制系统”或“立体模块化建筑”，是将一个可运输尺度内的完整房间，在预制工厂进行组装加工、装修、安装固定设备，达到模块内精装修入住前的程度后再运到工地进行现场吊装。

PPVC 技术更加彻底地将建筑业变成产品能在工厂内可控生产的制造业，可在单体预制构件的基础上继续提高建筑施工效率，使工地工作量大幅度降低，因而显著缩短施工周期并减少用工人数，但同时也提高了对施工用机械设备的要求。例如一个箱体常常重达几十吨，在新加坡的建筑工地现场就可见几台 300t 以上的履带吊车同时作业。

	
<p>1、马来西亚浇筑混凝土 Volumetric Casting in Malaysia</p>	<p>2、运送至新加坡工厂 Module to be delivered to Singapore</p>
	
<p>3、新加坡完成装修及机电工作 Fitting out & M&E works in Singapore factory</p>	<p>4、项目现场吊装 On-site Assembly</p>
<p>新加坡典型 PPVC 项目施工流程</p>	

PPVC 技术的应用不仅利好预制构件生产企业，更与建筑行业的信息化密切相关。更大的建筑模块需要更高精度的设计，这将进一步促进 BIM 的应用；预制构件的管理对物流提出了更高的要求，利用二维码等追踪构件行程等智慧物

流技术已在部分项目落地。

（3）他山之石，如何攻玉

从新加坡装配式建筑的发展历程和实践经验中，我们可以获得许多针对性的启示。新加坡装配式建筑政策演变如下：

1970 出现装配式建造方式

1980 建屋发展局(HDB)将装配式引入住宅领域

1992 成立建筑生产力小组，推广预制构件使用，在组屋项目中强制普及

1999 明确将推广装配式建筑设计与预制构件的使用，并设立装配率指标

2001 出台了装配式建筑法规建立易建性指标

2010 提出综合模块化集成建设(PPVC)

2014 预制厂建设规范、预制构件制造与装配设计的规范

2017 BCA 推出行业转型蓝图 ITM。

经验总结如下：

（1）政策是第一推动力，提高效率、降低成本是装配式长久发展的核心。

（2）劳动力素质不是装配式建筑的发展瓶颈。在易建性评价的引导下，企业可以通过优化技术来简化施工流程和适当的培训，解决劳动力素质问题。

（3）行业培育需要政府更精细的规范和引导。新加坡规定了组屋预制楼梯的高度和踏板尺寸，提高模具周转率，降低成本。

（4）装配式建筑发展利好预制构件生产企业、龙头总包和设计院。装配式建筑的发展在新加坡培养了一批优秀的预制构件生产企业，也使技术实力强的总包和设计院更具竞争力。此外，新加坡装配式建筑的推广主力始终是建屋局，私人开发商对应用新技术动机不足、管理实力欠缺。

（5）装配式建筑的发展将极大地推动建筑行业信息化。鉴于行业从业者众多且素质参差不齐、规范流程复杂、制度惯性大，在生产方式不变的情况下，仅仅优化软件、创新组织方式的“互联网+”着实难以落地。而装配式建筑本身的技术难点，非提高信息化水平不能攻克。

从供给端看，中国建筑工人总数依然庞大，出于保障农民工就业的需要，装配式也难以一蹴而就；且工人收入距新加坡尚有较大差距，装配式节省的用工成本不够显著。新加坡人工成本一向高昂，而中国建筑业农民工收入虽逐年

上升，于2019年达4567元/月，但相比新加坡建筑工人约合人民币7850元的月收入仍有较大差距。

日本、新加坡的装配式发展，政府没有把装配式全部交给市场，一直在主导其技术体系和企业管理，也经历了从量到质的转变，也需要进行产品认证和管理体系认证。普通的PC结构建筑在缩短工期、节约材料上的效果有限，最大的优势便是提高工效，减少人工成本。

（五）美国

美国装配式住宅盛行于20世纪70年代，1976年，美国国家工业化住宅建造及安全法案颁布，一系列严格的行业规范标准一直沿用至今。现在的装配式住宅更加注重美观、舒适性及个性化。美国的装配式建筑特点如下：

- 1) 钢-木结构别墅，钢结构公寓。
- 2) 建材产品和部品部件种类齐全。
- 3) 构件通用化水平高、商品化供应。
- 4) BL质量认证制度。
- 5) 部品部件品质保证年限。

6) 构件部品标准化程度高。美国住宅用构件和部品部件标准化、系列化、专业化、商品化、社会化程度很高，几乎达到100%。美国预制构件和部品部件品类达几万种，具备完整的产品目录。

7) 模块化技术发展成熟。美国的装配式建筑由房车发展而来，在经过一系列的法律法规、规范标准的定制后，美国的装配式建筑已然形成了一套完整的体系并沿用至今。同时，预制构件实现了工厂化生产，消费者可以自己选择产品进行拼装，根据自己的喜好对设计进行修改。北美地区是全球模块化建筑最大的市场。

模块化技术是美国工业化住宅建设的关键技术，针对用户的不同要求，更换产品结构上的一个或几个模块，就能组成不同的工业化住宅。该技术是实现标准化与多样化的有机结合，实现多品种、小批量与高效率有效统一的最有生命力的标准化方法。美国在20世纪20年代和30年代的灵活住房实验，带有非常先进的预制浴室模块。2016年美国装配式模块化建筑市场规模1515.23亿元，

2020年美国装配式模块化建筑市场规模2856.99亿元。

（六）加拿大

疫情后，加拿大出现了住房危机，最近要重新修改并启动一项重大的住房“战时”计划，大批造“预制房”（MIC 模块化建筑）以挽救日益严重危机。这些房屋能在36小时内建成完工。“战时”计划是一项重大的举措，旨在通过提供标准化的住房设计图纸来加速建设。计划旨在向建筑商提供各种建筑类型和规模的设计图纸，计划于2024年底前提提供。这些预先批准的住房计划有望通过加快项目在市政区划和许可流程中的推进，从而缩短建设时间。

其中包括模块化房屋和预制房屋：多单元住宅楼，中层建筑、学生宿舍、老人住宅、住宅房和其他中小型住宅的设计图，包括花园套房（Garden Suite）和后巷房（Laneway Homes）等多种类型的房型，以应对房源深陷短缺的危机。

此举的目标之一是通过提供多样化的设计图纸来削减建设时间，使项目能够更快地通过市政区划和许可流程。这一计划带来了更快的建筑时间和更少的成本，因为他们在工厂内建造房屋，然后以集装箱运送到加拿大各地。这种模块化或预制建筑的过程比传统建筑技术更快、更便宜且更环保。

建筑商克雷格·米切尔表示，“如果我们能够转向标准化模块化框架，那么突然间我们就有了加快住房建设步伐的机会，因为我们不必每次建造建筑物时都重新设计。”他们在仓库内建造自己的房屋，然后将它们以集装箱大小的部分运送到房屋所在地。



加拿大模块化建筑

第二章 创新技术研究与应用

一、智能建造技术应用

智能建造是建筑行业的“新质生产力”。智能建造是指在建造过程中充分应用信息化、数字化、人工智能等技术，通过设计的数字化、生产的自动化、施工的信息化、运维的智慧化，实现对传统建造行业的数字化变革、智能化转型，进而达到降本增效、本质安全的目标。

在“双碳目标”背景下，数字化浪潮推动着建筑业的智能化发展，进一步加快了建筑业信息化、数字化、智能化转型步伐。中国建筑业协会景万副会长指出“建筑业迫切需要提升工业化、数字化、智能化水平，从‘量’的扩张转向‘质’的提升，走出一条内涵集约式发展新路。”智能建造是推动建筑业由劳动密集型转向技术密集型的必经之路，要以推动智能建造与新型建筑工业化协同发展为动力，加强新技术、新产品的应用，构建行业核心竞争力。

在智能建造的驱动下，将有力解决建筑行业发展绿色环保问题、劳动力匮乏问题，以及现有建造施工效率、质量安全等问题，推动行业的高质量发展。现有数据表明，运用新型建造方式与建设管理模式，可提升设计效率 30%以上、生产效率 40%以上，项目工期缩减 30%以上。

（1）生产工序标准化。即生产全流程自动化，如钢筋加工，可以实现钢筋原料自动上料、自动化焊接等智能化的操作，无需人工干预自动化完成一系列工序。

（2）施工工装系统标准化、工具化。可以提高效率、缩短工期、降低成本。如液压爪式千斤顶、角码辅助就位装置、液压扩张器、锤击型可周转锚固工具、水平及竖向机械调整装置、便携式灌浆机、双向调节液压千斤顶、高效叠合板存放架、预制凸窗存放架。

（3）工业化的支撑。数字化管理有利于解决传统模式下工程建设产业链各环节信息割裂、脱节等问题，为工程全寿命周期数字化建造提供强有力的底层支撑。通过数字化平台，推动工程各环节的无缝衔接、高效协同，推动产业链上下游企业间数据贯通、资源共享和业务协同。

智能建造的成功案例：

龙湖云璟项目是三一筑工与龙湖联合打造的智能建造 5G 灯塔工地。项目前期阶段通过筑享云平台 SPCP 模块，在线编制主控计划，策划基本工期并落实责任主体，所有参建单位通过平台进行沟通协调、成果交付，在装配式建筑的整个设计、生产、建造及运维阶段使用信息技术对项目进行信息采集，建立信息化管理平台，在不同阶段均可对构件来源进行追溯。

项目打造了 5G 灯塔工厂数字化生产、“一件一码”精准管理、基于 BIM 模型的 5G 灯塔工地。本项目采用国产深化设计软件 PKPM+SPCS。基于模型一键批量生成构件详图、平面布置图、以及清单统计表，包括构件 BOM 清单和物料清单等，准确度高，可直接用于指导和数字驱动构件生产加工。其中三一筑工工厂的智能生产如下：

1 吊装环节：现场全局可视，镜头精准锁定构件；数据和算法驱动自动避障，自动规划吊装路径；吊装全流程 BIM 孪生。

2 测量环节：构件空间位置数据基于 BIM 可视；数据中台自动分析并判定测量结果，指导调整、校核。

3 固定环节：工位器具“一件一码”，数据驱动共享、回收、修复的全周期管理；“模定节点”，智能提升装备“人机协同”安拆。

自动精准布料；数据驱动智能装备振捣、整平、磨光。

5 检测环节：算法软件基于 BIM 模型及标准自动生成检测方案；数据驱动检测机器人智能检测。

6 交付环节：基于 BIM 的建造全周期数据透明；全流程数据在线，实现孪生交付。

装配式建筑的发展方向是构件标准化、生产过程自动化、装配施工智能化、管理信息化。将数字技术运用到装配式建筑，能够最大化发挥数字技术在建筑业中的效用，从根本上改善装配式建筑现状。例如将 BIM 技术、物联网技术、云计算技术、大数据技术、人工智能等智能建造技术融合到装配式建筑的全生命周期中，以充分发挥装配式建筑优势，推动装配式建筑发展。

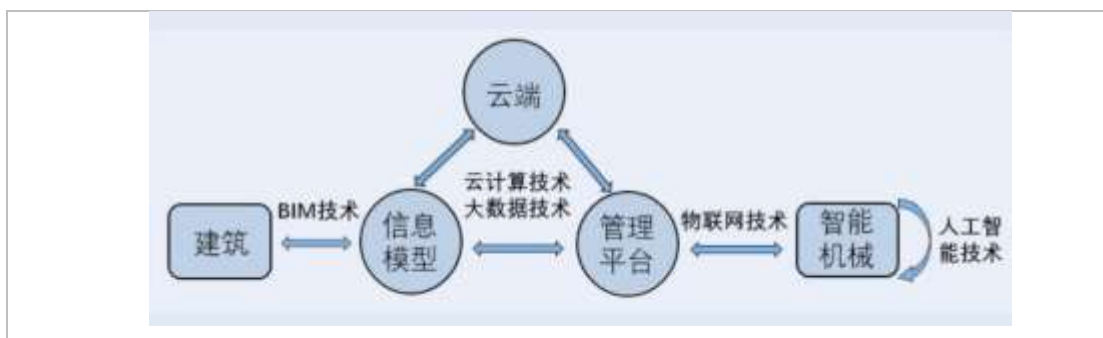
(1) BIM 技术主要是对建筑进行数字孪生，构建建筑的数字化模型。从设计阶段就定义构件，直接包含了构件在生产、运输、安装、运维阶段的所有信

息与不同阶段中构件的关联关系，在数字模型中对各个阶段进行动态仿真，从而在建造初期就映射了整个建造过程。应用 BIM 技术建立的建筑信息模型是进行项目管理的基础，是建筑全生命周期中构件信息的标准。

(2) 物联网技术将不同阶段的构件信息形成信息网络，应用物联网技术感知构件在生产建造过程中的信息，识别构件的实际状态，并将收集到的信息传递信息管理平台。

(3) 大数据技术与云计算技术是建立强大信息管理平台的基础。

(4) 人工智能技术是为了实现生产建造过程的自动化与智能化。



管理软件、机械设备和工程机器人辅助装配式建筑实现一体化设计、生产、装配与运维，助力装配式建筑形成完整的产业链。在数字技术的推动下，定义工程信息的建模软件、打造装配式建筑全过程的信息感知与互连网络、更多智能机械和施工机器人的应用、构建贯穿装配式建筑全生命周期的管理平台是装配式建筑智能化发展方向。

以建筑信息模型技术（BIM），作为数字化建造实现路径；以建筑主要部品部件的生产（M），作为工业化实施载体；以工程总承包管理模式（EPC），作为集约管理手段，实现设计、生产、施工的一体化管理。通过推动建造方式和建设管理模式创新蝶变，大力发展绿色建造、智能建造以及装配式建造，实现建筑领域的现代化转型升级。

各省市已将智能建造与新型建筑工业化发展纳入现代化产业布局及“十四五”重大规划，着力将智能建造打造成建筑行业的重要支柱产业。分析数字技术支持下装配式建筑困境的解决方法和未来发展方向，对装配式建筑的智能化发展及整个建筑业的智能化、工业化转型具有重要作用。

比如长沙出台了《关于推动智能建造与新型工业化协同绿色低碳高质量发展行动方案》，计划到 2025 年，智能建造年产值达到 2000 亿元，到 2030 年，力

争突破 5000 亿元。如三一筑工的 SPCS 结构技术、远大住工的集成模块全装配技术，以“BIM+装配式”为基础，实现了 1.0 应用场景，逐步形成了“BIM+装配式+智能生产和物流+智慧工地+智慧物业+智慧城市”的五大应用场景。

二、MiC 模块化集成建筑应用

MiC (Modular Integrated Construction) 模块化集成建筑是指把建筑拆分为一个个立体的空间单元，每个空间单元的装修、水暖、机电等工序都一次性在工厂内完成，施工现场仅需要把每个单元像“搭积木”一样简单组装起来。MiC 模块化建筑被称为装配式建筑的 4.0 时代。

MiC 可广泛应用于高层建筑和住宅项目、酒店和旅游度假区、教育和医疗、绿色低碳可持续建筑、应急救援和临时设施、城市更新和公共建筑，能提供更快速、更高效、更灵活、更可持续并且质量可控的建筑解决方案。疫情期间，武汉火神山、雷神山及各地防疫项目大量采用了模块化建筑。当前，MiC 已成功运用于多层甚至高层建筑，比如中建科工的钢结构模块、中建海龙和一局发展的混凝土模块、中建科技的钢混结合模块。

（一）模块化建筑优势

缓解工期压力、降低劳动力和人力成本、节约资源和绿色低碳可持续性、设计灵活性和可定制性、质量控制更严格。具体数据如下：

- (1) 工业化预制装配率>80%
- (2) 高质量工业生产率>90%
- (3) 绿色低碳全周期减碳>55%
- (4) 友好施工高风险作业，降低风险>85%
- (5) 节工省材劳动力消耗降低>60%
- (6) 建设高效缩短周期>50%。

（二）MiC 建筑的分类

从结构形式来看，MiC 主要分为钢结构和混凝土结构两类。钢结构 MiC 指

模块由钢柱、钢梁、顶部钢板以及混凝土组合楼板组成，外围护结构采用的是轻钢龙骨墙体。模块外立面可搭配多种饰面效果。混凝土 MiC 指由框架梁、框架柱、轻质填充墙、底板、顶板围成的六面体。模块内包含框架结构，性能稳定。节点采用螺栓连接，框架可拆卸重复使用。

（三）模块化建筑国内市场发展

模块化建筑市场火热，住建部印发了《装配式钢结构模块建筑技术指南》。2021 年中国装配式建筑市场规模为 3726.84 亿元，2027 年中国装配式建筑市场规模将达到 14360.74 亿元。平战结合的应急建筑是模块化建筑重要的使用场景。疫情期间，医院、检测站、采样仓、酒店和营地大量应用了模块化建筑。

在住建部发布的装配式建筑发展可复制推广经验清单（第一批）中，广东深圳在学校、酒店、方舱医院等 30 多个项目中大力推广模块化建筑，总建筑面积超过 100 万平方米。2023 年，香港北部都汇区已经开始大规模建设，优先采用 MIC 模块化建筑。

（四）现场施工和协同

以模块现场吊装、公共区域施工、管道安装的交界界面为例，说明模块工厂和现场之间的工艺、界面分化关系：

（1）由模块生产集成商和总承包商，根据不同项目的二次装修安装情况，确定具体工序及界面关系；

（2）模块生产集成商负责工厂采购、生产、制造和运输，现场吊装、安装部分基本由施工总承包商负责；

（3）模块生产集成商与现场施工工序、界面模糊处，由生产集成方的现场技术服务人员与施工总承包商协调；

（4）总承包商需要签订界面分工协议。

（五）预制混凝土箱式模块结构体系的研发应用

中建天津工业化建筑公司联合中建一局设计研究总院，开展预制混凝土箱式模块结构体系研发，填补了模块结构在农村地区多层建筑应用的空白。2023

年秋，该体系成功应用于水灾后北京市门头沟区斋堂镇沿河口村整村异地安置项目。预制构件类型包括预制独立基础、预制地梁、预制箱式模块房，地下到地上全装配。共包含 5 个户型，96 户，真正实现装配式建筑少规格、多组合的应用目标，项目建成后将成为北京地区灾后重建项目的标杆工程。

标准化和多组合即通过某几个选定尺寸的箱式模块进行不同形式的组合，实现不同建筑户型及使用需求的目标，满足装配式建筑五化要求，有利于推广和减低成本；同时前期设计时选定尺寸可根据调研需求的情况，采用 1M（100mm）的建筑模数进行方案设计，实现了像造汽车一样造房子。



中建一局发展的箱式模块房特点如下：

（1）标准化生产：生产时采用组合式可周转的可调高效模具，该模具的长宽高三个方向的尺寸可实现建筑模数 1M（100mm）的递进式改制，从而满足高周转的模块生产使用需求。

（2）边界设计：因模块房属于整体型构件，不同于一般的预制墙板或叠合板等二维类构件，整体型三维构件需单独考虑运输的限制要求，如道路的限高限宽等物理条件限制。

（3）结构设计关键技术：采用全装配干式连接形成一体，平急两用；基础采用预埋螺栓、钢筋或埋件等形式与箱式模块房及箱式模块房行连接，采用剪力墙结构设计理念，加强连接节点，中震节点弹性设计、安全可靠。

（4）建筑、结构及装修一体化集成：在设计、生产和施工过程中将建筑预留信息、结构要求及装饰装修的需求采用一体化集成的技术路线，实现模块房高比例的工厂化作业、减少现场施工、提高施工效率和质量的管控目标。

（5）外立面及屋顶防水：采用坡屋面+防水材料组合式防排结合方式。外立面采用一体化保温板集成技术，通过错缝及空腔技术，耐候胶封堵外立面。

三、超高性能混凝土 UHPC 应用

超高性能水泥基材料（UHPC）是一种高强度、高韧性、低孔隙率的超高性能水泥基材料，具有自流平的浇筑性能，以及优异的力学性能和耐久性。UHPC 预制构件在工程中应用有利于减轻结构自重，提高在高湿度环境、频繁受除冰盐腐蚀与冻融循环作用下结构的耐久性能。同时，因具有良好的造型和加工性能，产品具备造型丰富、纹理多样、色彩可调等特点。

国内与装配式建筑建造方式相适应的高品质多功能集成建筑外围护墙体方面的技术发展相对滞后。传统现浇住宅采用的砌筑抹灰、黏贴、干挂、后锚固等方式基本不再适用于装配式建筑。而现有外围护产品主要以 ALC 条板为主，需要在现场进行拼装，接缝多整体性差、容易出现裂缝，饰面层在现场安装或施工，饰面层耐久性差，无法达到与结构同寿命。这些都极大地制约了装配式建筑自身优势的发挥和品质提升。

1、超高性能混凝土 UHPC（活性粉末混凝土）发展至今已有 40 多年历史，广泛应用于装饰混凝土构件。UHPC 构件的特点如下：

1) 最低可实现 0.14 水灰比，提供最大程度的密实度和强度。

2) 具有超高力学特性，抗压 200MPa、抗折 25MPa、抗拉 10MPa、弹性模量 50GPa、断裂韧性 20KJ。

3) 超高耐久性、高致密性，无碳化腐蚀可能性。UHPC 中的超细颗粒及自密实性能使其能够适应几乎任何复杂几何形状的构件，形成致密的结构及表面。

4) 丰富的装饰效果和造型性能。曲面造型更易实现，重量更轻、薄板结构，镂空面积可高达 60%以上，最低可实现 30kg/m²。可实现非承重外墙轻量化。UHPC 在力学性能上远远超越了普通混凝土，超高的抗弯强度及韧性能够增加跨度，适用于纤巧薄壁结构，可以获得更好的建筑美学效果。

5) UHPC 具有很好的自流平行性能，很好地填充复杂形状和肌理的模具，纤薄和大镂空率的镂空构件可以轻易通过 UHPC 实现，大大提高部品装饰效果。

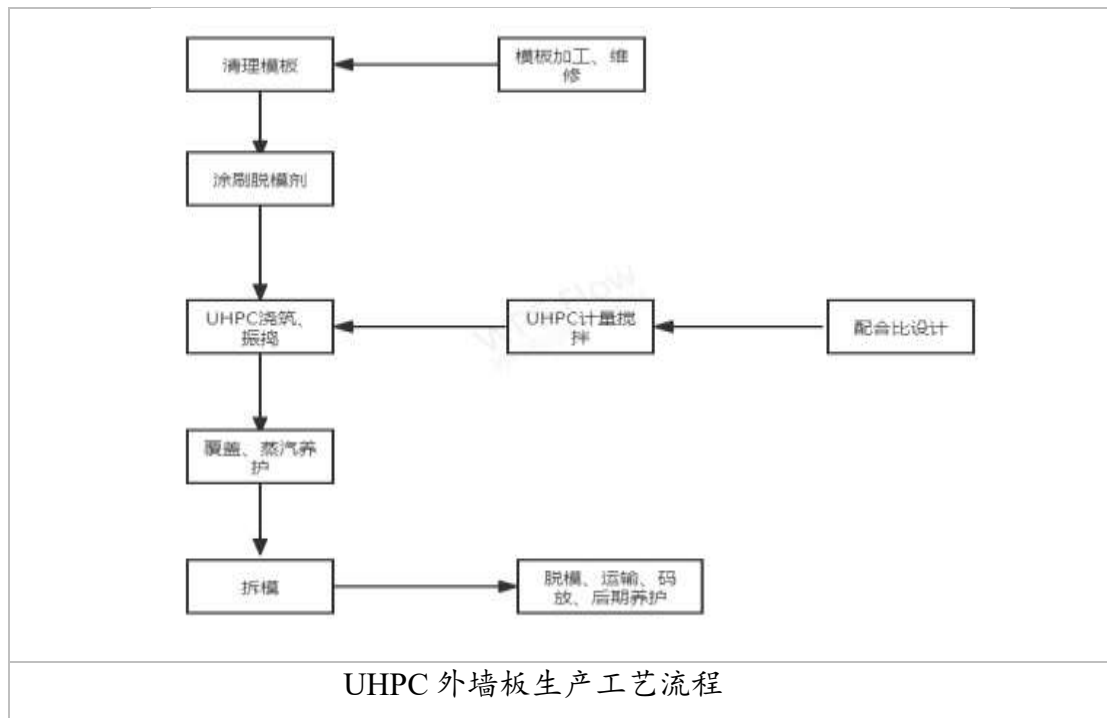
6) 施工效率高、造价低，便于大面积施工，维护成本低。



超高性能混凝土构件项目应用

2、北京市燕通--预制装饰一体化 UHPC 围护构件研究应用

- 1) 北京市燕通开发了一种大尺寸轻薄自保温 UHPC 异形折面带肋外围护墙板结构体系，本研究采用超高性能混凝土（UHPC）做为外围护墙饰面、围护、结构一体化材料，同高性能连接系统配合，形成一套轻质、高耐久性、高外观品质的建筑外围护系统。



UHPC 外墙板生产工艺流程



四、装配式内装应用

装配式建筑中，装配式内装的应用越来越广泛，是未来发展的大趋势。采用干式工法，将工厂生产的部品部件在现场进行组合安装，具有“干式工法施工、部品集成预制、管线结构分离、可拆卸可循环”的特点和“标准化设计、工厂化生产、装配化施工、信息化管理”的优势特征。其本质是通过设计生产一体化智造系统，提高内装施工技术水平，以部品化的方式解决传统装修质量问题，从而提升品质、提升效率，同时减少人工、减少资源能源消耗、减少建筑垃圾，实现绿色低碳，减少工期。



装配式内装示例

（一）装配式内装的 4 个阶段

（1）装配式装修 1.0 阶段：干法、湿法施工工艺混用；厨房、卫生间采用集成部品；部分工厂化、部分现场操作；人工费用较高；施工品质不高；维修

较多。

(2) 装配式装修 2.0 阶段：以干法施工工艺为主；主要房间、厨房、卫生间全部采用集成部品；大部分部品工厂预制，现场拼装；人工费用大幅降低；施工品质较好；维修大幅下降。

(3) 装配式装修 3.0 阶段：全干法施工工艺；所有房间、厨房、卫生间全部采用集成部品；全部工厂预制，现场拼装；部品集成度高，人工费用进一步降低；施工品质优良，用户体验大幅改善。

(4) 装配式装修 4.0 阶段：全干法施工工艺；所有房间、厨房、卫生间全部采用集成部品；部品实现工厂智能化制造；部品集成度高，人工费用进一步降低；现场人工拼装+机器人安装，施工品质优良；用户体验优良，个性化定制服务。

（二）装配式内装推进绿色低碳转型

基于“设计引领建造”核心的装配式内装智造体系，能打通“设计-生产-建造”环节，改变传统制造缓慢低效模式，最大节约社会资源，降低制造的碳排放。装配式低碳部品技术相比传统装修，能大大地降低碳排放量，具体如下：

(1) 装配式低碳部品显著提升装修绿色低碳发展水平。家装项目运用全屋装配式装修的碳排放量，通过计算比传统装修做法减少 50%-80%。

(2) 装配式装修低碳部品显著提高装修的建造效率。基于工业化、标准化的理念，装配式装修部品使装修效率得到大幅提升。

(3) 装配式装修低碳部品显著优化装修的成本结构。装配式装修正是通过对通用化的、标准化的部品进行工业化规模生产，对原装修的基础构造材料进行集成创新研发，减少对手艺工人的依靠。

（三）装配式内装系统

装配式内装是经过前期的精细化设计，然后选用标准化部件进行安装。装配式内装系统设计是建立在部品选型基础上的产品设计，结构与内装、内装与外围护、内装与设备及管线、设备及管线之间的关系紧密且相互影响。装配式内装的十四大体系包括地面、隔墙、墙板、门窗幕墙、吊顶、给排水、五金

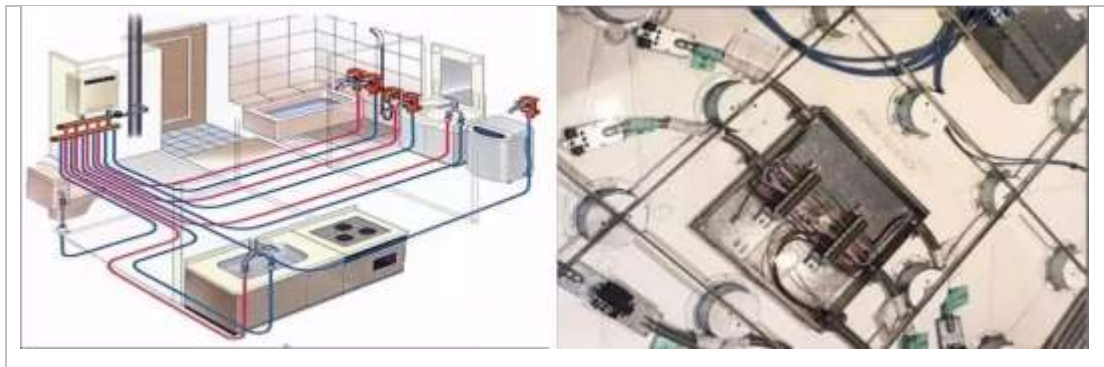
配件、防水保温涂料、管线、整体厨房、整体卫浴、暖通机电、智能智慧和全屋家居系统。其中管线系统和智能智慧系统介绍如下：

管线系统：

(1) 管线分离：管线集成系统由分水器预制装配式集成电缆组成。仅需水电到户，无需预埋、开槽，即可充分利用 SI 体系的既有优势快捷布线。

“S(skeleton-支撑体)”和“I(infill-填充体)”的有效分离使住宅具备结构耐久性、室内空间灵活性以及填充体可更新性特质。

“管线分离”技术，因为其预留在建筑主体之外，所以预制构件可减少因预埋带来的差异，构件的模块化、标准化程度提高，在施工时现场降低施工难度，大大增加了灵活性，减少了施工过程中的高损耗。管线分离前期投资成本高，但后期改造成本低且对结构层无伤害。当电气管线从结构层剥离出来后，管线的保护成本和装修成本会相应提高。



(2) 特点：

- 1) 快捷施工：装配式管道施工，工效提升 70%插接式安装。
- 2) 免开槽施工：与 SI 体系相结合，土建不用开槽开孔，减少建筑垃圾，降低噪声污染，延长建筑寿命，利于装修改造升级。
- 3) 插接式安装：安装便利，利用简易工具就可以完成布线与安装，大幅度提升安装效率，减少浪费。
- 4) 安全可持续：材料可回收利用、环保、安全。

智能智慧系统：

(1) 智能智慧：通过 BIM、GIS、云计算、大数据、人工智能、物联网、机器人等信息化技术搭建装配式建筑的咨询、规划、设计、建造和管理各个环节中的信息交互平台，实现装配式建筑产业全生命周期信息化和质量责任可追

溯管理，创建新的数据协同效应。

（2）智能家居：以住宅为平台，利用综合布线技术、网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术将家居生活有关的设施集成，构建高效的住宅设施与家庭日程事务的管理系统，将家中的设备（如音视频、窗帘、空调、冰箱、监控、安防、家庭影院、背景音乐、照明等等）连接到一起，提升家居安全性、便利性、舒适性、艺术性，并实现环保节能的居住环境。

五、新技术、新材料、新体系的推广和应用

（一）绿色低碳混凝土的应用

根据北京市 2023 年度装配式混凝土部品市场信息调查采集分析报告，构件生产过程的碳排放从高到低为钢筋、水泥、蒸养和钢模板。而绿色建材构件生产离不开绿色低碳混凝土。中国混凝土与水泥制品协会（CCPA）提出：

进一步加强工业固体废弃物作为混凝土掺合料和轻骨料的研究开发。在保证混凝土高性能要求的前提下，进一步提高掺量，降低水泥用量，代替天然砂石。

加强与建筑设计、建筑施工单位的密切合作，实现预制混凝土构件部品的绿色制造、智能制造，循环再利用，高品质资源化再生。

创新发展超高强混凝土、生态混凝土、环保利废轻骨料高性能混凝土等新型混凝土，不断满足绿色建筑和建筑工业化发展的需求。

（二）免套筒灌浆新结构体系的应用

全国各地在着力解决灌浆套筒体系存在问题的同时，也研发了新的免灌浆套筒技术体系，其设计、生产和施工技术日趋成熟，为国内的创新研究做了很好的示范引领作用。典型体系如下：

- 北京住宅产业化集团的纵肋叠合剪力墙体系
- 三一筑工的 SPCS 装配整体式叠合混凝土结构技术体系与智能建造
- 上海宝业、武汉美好等企业的双皮墙结构体系
- 中国建筑标准设计研究院郁银泉大师的 EMC 结构体系

- 中国二十二冶集团的预制剪力墙竖向钢筋搭接连接技术
- 吉林建筑大学建筑工业化研究院的灌芯装配式混凝土剪力墙结构技术
- 北京珠穆朗玛绿色建筑科技有限公司的 EVE 装配式空心板叠合剪力墙结构体系

（三）保温装饰一体板的应用

保温装饰一体板作为墙体保温领域的新型产品，国家出台多项鼓励措施，目前正呈现良好发展势头。轻薄型、装配式的“新一代”幕墙装饰效果的保温装饰一体板将拥有广阔的发展空间。国家标准《装配式建筑评价标准》（GB/T 51129—2017）规定，围护墙体采用保温装饰一体化板可加 2~5 分；保温装饰一体板被国家发展改革委列入鼓励类产品目录；住建部发布《绿色建材低碳技术与产品案例（第一批）》，新型外墙保温结构装饰一体化技术与产品包括保温装饰一体板外墙外保温系统。

保温装饰一体板的特点如下：

一体化设计：将保温和装饰功能巧妙融合，无需额外的保温和装饰施工，显著提高施工效率和工程质量。

工厂预制、标准化生产：采用工厂预制方式，可精准控制生产工艺和材料质量，确保产品的稳定性和一致性。标准化生产有助于简化现场施工，提高工程效率和品质。

轻质耐用：具备低容重、尺寸稳定性高、结构稳定等优点。具有出色的耐候性，使用寿命长，可降低建筑维护频率，提高整体经济效益。

可定制化：饰面效果丰富，可定制保温材料和饰面样式，满足不同的建筑和审美要求。

六、装配式建筑企业质量体系认证标准研究应用

（一）推进现代化产业体系建设，加快发展新质生产力

高度重视发展新质生产力是 2024 年两会报告的一大看点。2024 年 3 月 12 日，李强总理主持召开的国务院常务会议通过了《以标准升级助力经济高质量

发展工作方案》。推进标准升级对于更好满足群众需要、助力产业转型、推动高质量发展具有重要意义。要加快推进标准制修订工作，充分征求企业、消费者等相关方面意见，坚持急用先行，成熟一项及时出台一项。

中建协认证中心承担的国家认监委行业标准《建筑行业 装配式建筑企业质量管理体系 要求》RB/T139-2023（以下简称标准）的研究开发及推动应用，目的是助力建筑业高质量发展，是新质生产力在装配式建筑领域的体现。

（二）标准研究的必要性

装配式建筑在快速发展的同时，暴露出来很多问题。比如装配式设计不专业、构件拆分多而杂，造成了成本高；构件生产和施工质量引起的安全问题频发，灌浆套筒灌浆不密实、构件工厂偷工减料；生产和施工工人缺少专业培训；外露钢筋误差大、工人直接切掉插筋，存在严重质量隐患；施工现场杂乱无章、外页板脱落、吊件脱落、钢结构建筑违规改造坍塌.....

构件生产和施工企业的技术人员、质量人员不是在“救火”，就是在去“救火”的路上。所以，针对装配式建筑全产业链的企业进行系统管理、协同管理，提升设计、生产和装配施工的整体质量水平是当务之急，尤其重要。

装配式建筑工程的结构设计、深化设计、构件生产和装配施工的质量管理与现浇结构有很多不同，其建造流程、质量控制与现浇也有较大差异。为实现高质量发展，中建协认证中心开展《建筑行业 装配式建筑企业质量管理体系 要求》RB/T139-2023 标准研究，与国际通用认证标准 ISO 9001 框架保持一致，对于装配式建筑设计院、构件生产企业和装配施工企业提出了详细的要求，为企业提供了系统工具和方法，全面提升企业质量管理水平。



装配式建筑质量问题和事故

使用《建筑行业装配式建筑企业质量管理体系要求》RB/T139-2023 可以作为第三方认证的依据，对装配式建筑企业实施质量管理体系特色认证（以下简称装配式认证）。通过调研可知，在日本、新加坡、美国、德国等发达国家都有装配式认证先例。通过认证，可以提升利益相关方对企业的信任。

（三）标准结构和核心内容

标准与 GB/T 19001—2016 的条款格式保持一致，采用过程方法，结合了 PDCA 循环和基于风险的思维，采用了 GB/T19000 阐述的质量管理原则。其核心内容是对装配式建筑企业（设计、生产运输和装配施工企业）的过程管理进行细化和提升，体现装配式建筑行业特色，解决认证和管理“两层皮”的问题。

（四）标准培训和认证试点

中建协多次举办线上、线下培训班，进行装配式认证标准宣贯和培训，结合实际案例，详细解读标准条款，使企业和审核员了解装配式认证标准，使审核员熟悉认证审核要点和注意事项。

中建协认证中心进行了多家装配式建筑企业的装配式认证验证试点，在第二届中国工程建设检验检测认证联盟大会上颁发了认证证书。认证旨在帮助企业提升质量管理体系水平，达到了预期效果。我们认真梳理在验证试点过程中收集到的企业反馈意见，修改和完善认证标准内容。标准的编制过程践行了理论结合实际、用理论指导实践、用实践丰富理论的方法论，获得了良好效果。

（五）标准研究内容

装配式认证的主要内容包括装配式建筑工程设计、构件生产运输、装配施工和工程监理的管理活动、应对风险和机遇的措施、支持（资源、能力、意识、沟通、成文信息）、运行（策划和控制、产品和服务要求、确定评审更改、设计和开发、外部提供控制、生产和服务提供、放行、不合格控制）、绩效评价和持续改进有关的过程。

标准的主要内容解读分析如下：

1、组织环境

外部因素包括与装配式建筑工程设计、部品部件生产运输和装配施工相关的产业发展环境、装配式政策、环保政策、法律法规和标准规范，需考虑节能、运输和装配率等。

内部因素包括企业的信息管理系统、信息流和决策过程，以及装配式建筑工程设计、部品部件生产和装配施工的技术质量水平、创新能力、工厂规模、设备设施、生产工艺工法、装配施工工艺方法、管理体系、质量绩效、工期、资金及人员要求等。

2、领导作用和承诺

以顾客为关注焦点是质量管理的基本原则，即满足顾客要求并且努力超越顾客的期望。从顾客需求开始，到顾客满意结束是所有企业质量管理体系过程图的必要内容。比如构件厂供货，需考虑顾客要求的质量、工期和服务，让开发商、总包、施工方满意，那么货款也会及时，处于良性循环。否则，如果因为小的质量问题没有及时处理，造成工期延误，出现罚单，只会给工厂造成更多的损失。

3、策划

策划包括应对风险和机遇的措施，变更的策划等。企业常见的风险包括装配式工程的交付工期、工程变更、环保压力、运输规定、资金压力、人员能力、质量水平和设备设施保障等；利用机遇可实现装配式建筑新项目、新产品、新材料、新工艺、新结构体系的研发、推广和应用。比如设计院深化图纸的设计质量和变更、当地构件工厂的供货能力、施工企业的装配施工能力，可能影响到整个项目的工期、成本和质量。

企业在质量管理体系运行中采取规避风险和承担风险的措施是必要的。措施通常包括风险识别、评估、控制、科学决策、应急预案、专家论证、推出设计新方案、部品部件新产品、技术新体系、生产新工艺、装配施工新方法和开辟新市场等等。规避风险可以预防或降低不利影响，承担风险会带来改进和机

遇。

比如，装配式建筑工程项目的设计强调预制混凝土构件深化设计的标准化，而且关注设计人员的装配式知识和水平。设计需提前策划，要考虑生产、运输、施工可操作性，避免闭门造车。只有减少了设计错误，才能够减少生产和施工环节的变更，让生产和施工难度降低，提高整体质量。

案例 1：

2017 年北京一个回迁房住宅项目，缺少前期沟通和整体策划，为赶工期，边设计、边生产、边安装，仅叠合板型号就有 501 种，给生产、检验、标识、资料、码放、发货、吊装和安装带来了巨大困扰。图纸变更贯穿了整个供货周期，生产和施工都苦不堪言，无法保证建筑质量。

4、支持

本章内容包括资源、人员、能力、意识和沟通等。设计师的装配式建筑工程设计水平，生产工人和装配工人的能力水平、技术质量人员的意识，生产和安装设备、试验设备等资源配置，对于装配式技术和标准的专业学习培训，与相关方的交流沟通等，都是本章重点。

装配式建筑工程接口的管理体现沟通的重要性。接口的协调与管理，包括项目内部不同阶段之间、不同参建企业之间，明确接口界面、任务或任务组合实施顺序，整合装配式建筑多工序、多专业、多企业的项目管理服务。比如甲方、设计院、生产企业、施工企业的接口和配合，设计院内部不同专业之间的接口管理和协同设计。

装配式工程设计质量特性包括结构安全性、建筑功能性，以及生产和装配可实施性、适应性、经济性和时间性等。装配式建筑工程设计强调协同设计，多专业、多企业的协同。设计院需考虑装配式建筑工程接口的协调与管理，包括与建设方、预制部品部件生产运输企业、监理和施工总包之间的相互关联、相互影响的专业关系。

案例 2：

北京某大型企业开发房地产，其设计院与总包签订合同，然后深化设计需要构件厂进行。但是设计院不与构件厂设计师见面交流沟通，全靠总包从中间

传话。结果设计图纸效率低，问题很多，工期也耽误了不少。而且设计师缺少了深入构件厂学习和实践的机会。由此可见沟通的重要性，质量管理体系正常运行在设计行业的重要性。

5、运行

本章包括运行策划和控制，产品和服务的要求、提供和控制，设计和开发，输入和输出等。比如深化设计需要外包，应对承包方做好评价，做好过程质量控制，各专业做好深化图纸审核确认。

标准的 8.5.5 条是交付后活动，强调装配式建筑企业应建立现场服务程序，也是质量体系运行的一个重要关注点。现场服务包括设计院到预制构件厂和工地施工现场，给出交底和指导，参与解决与装配式设计图纸相关的问题；也包括构件厂到工地，解决构件的质量问题、供货问题等等。

6、绩效评价和改进

顾客满意度调查，包括顾客提出的意见和建议是绩效评价的内容之一。设计院、构件厂和施工企业，均需做好顾客满意度调查，收集保存顾客的反馈信息，并及时纠正改进。质量方针、质量目标、管理机构、管理制度和管理方法、采用信息化系统、实时监控、信息传输和信息溯源，装配式建筑工程设计、部品部件生产和装配施工能力提升，生产和装配施工工艺、工法技术改进，都是装配式企业管理过程和管理措施的改进。吸取经验教训、解决问题、对标最佳实践案例和标杆企业是持续改进的例子。

7、研究成果意义：

标准为装配式建筑设计院、构件生产企业和装配施工企业提供了系统工具和方法，全面提升企业质量管理水平。标准具有明确的指导作用，具体要求有鲜明的装配式企业特色，能进一步促进企业管理人员强化风险意识和规范化管理。通过企业应用该标准进行系统化管理，又通过第三方使用该标准对企业实施情况的评价反馈，企业借此契机系统梳理了质量管理文件、流程和产品的技术文件，在装配式建筑领域进行了一次全方位的质量管理提升。



装配式建筑企业审核现场

装配式建筑企业的认证试点，达到了预期效果。其中针对北京住总万科建筑工业化科技股份有限公司和中国二十二冶集团装配式建筑分公司的装配式建筑企业质量管理体系审核，分别获得了CCAA“2020认证技术提升周”“2022认证技术提升周”的良好认证审核案例。

中国二十二冶集团装配式建筑分公司的审核案例对装配式构件生产企业贯彻实施装配式认证具有积极示范作用，能进一步促进工厂管理人员强化风险意识。其中不符合项是预制构件的码放层数。预制构件的码放、装车运输环节是质量安全管理中的重要一环，涉及到企业的多部门配合。如果管理不到位，容易造成伤亡事故和经济损失。审核末次会议上张晓峰总工说：“感谢中建协认证中心为我公司带来的装配式认证服务。在这个过程中帮我们的装配式建筑质量管理体系全面体检，得到了一次全方位的提升”。



构件运输事故案例（来自网络）

装配式建筑作为建筑业未来发展的方向，汇集了工业化和绿色化的优点，已成为绿色发展的主要趋势和必然选择。住建部领导在公开讲话中曾指出，国内装配式建筑行业目前普遍存在技术创新多，管理创新少。笔者认为，装配式

认证是建筑行业的管理创新手段，属于新质生产力的范畴。

技术发展和创新是企业发展的核心力量，中建协认证中心作为专业的认证服务机构，将通过持续的技术创新和认证监管手段，推动装配式建筑业高质量发展，助力装配式企业向客户和市场传递信任。

第三章 存在的问题及解决思路

一、存在的问题

（一）构件标准化程度低、成本高、工期长

1950 年左右，我国开始发展装配式建筑，预制构件尺寸基本符合模数化。至 1970 年，我国建筑业初步确定了设计标准化、构配件生产工厂化的核心概念，以实现标准化体系的建筑工业化愿景。标准化作为装配式建筑发展的首要要求，是建筑部品实现工业化、机械化、自动化和智能化发展的前提，是实现精确装配的技术保障，也是降低装配式建筑成本的重要手段。

建筑设计标准化是建筑工业化的技术基础，标准化包括系列化和通用化，住建部 2021 年出台了《装配式混凝土结构住宅主要构件尺寸指南》（简称《尺寸指南》），对主要预制构件提供了具体的尺寸要求和技术指导，旨在规范预制构件的生产制造，提高产品质量和工程施工效率。

装配式建筑为我国建筑业带来深刻的变革，并成为发展绿色建筑和推动产业升级的重要举措。但是装配式施工的优势没有体现出来，很多项目的成本高，工期长。目前我国的装配式建筑仍处于起步阶段，在标准化发展过程中，仍存在一些问题需要解决。

(1) 技术研发和创新亟待加强。相较于国际先进水平，我国装配式建筑技术水平还有一定的差距，在装配式建筑的技术研发和创新方面，仍有很大的提升空间，例如材料选择、连接方式、设计理念等方面。需要加大科研力度，推动装配式建筑技术的不断突破和创新以满足不同项目的需求。

(2) 标准体系的推广与实施亟需强化。虽然住建部 2021 年出台了《尺寸指南》，但在实际推广和实施过程中，仍然面临着一些困难和挑战。包括缺乏有效的宣传和推广机制、相关利益相关者的参与度不高、执行力度不够、监管不到位等方面的问题。这些因素可能导致规范的实施效果不如预期，需要采取一系列措施来解决这些问题，以确保规范的有效推广和实施。

(3) 装配式建筑标准化产业链的完善。装配式建筑标准化的产业链需要进

一步完善，包括设计、制造、运输、安装等各个环节的协同作业。装配式建筑的标准化发展应涉及建造生产的整个周期，如规划、设计阶段、预制构配件建造阶段、运输阶段、现场安装阶段以及竣工验收阶段，各企业间应促进各阶段验收标准的技术协议与管理模式的统一化、协调化，以提高整体的生产效率和水平。

(4) 执行和监管不到位。一些地区和企业在执行装配式建筑标准化方面没有形成完善的管理体系，导致生产过程标准化程度低，部品供应不规范。

(5) 行业标准与国际接轨需要加强。我国的装配式建筑标准化发展与国际先进水平相比仍存在一定的差距。一些国际先进技术和标准在我国尚未得到充分的应用和推广，导致了我国装配式建筑在国际市场上的竞争力相对较弱。我国需要加强装配式建筑的标准体系与国际先进标准的对接，借鉴国际上先进经验，提升我国装配式建筑的国际竞争力。

标准化难以推进的因素分析：由于以下各种客观因素，标准化问题长期没有有效解决。

1) 建筑材料种类繁多：装配式建筑所需的材料种类繁多，市场上缺乏相应的统一材料标准。不同厂家生产的同类型材料存在差异，给设计和施工带来困扰。

2) 设计标准不统一：中国地域辽阔，发展不均衡，不同省市和地区各自制定设计标准，缺乏统一性和可比性。这给装配式项目实施带来了困惑和障碍。

3) 市场竞争激烈：开发商和设计企业为了满足客户需求，获得市场份额，往往会有所创新，并在某些方面超越传统标准，这导致不同项目的装配式设计存在巨大差异。

4) 标准体系建设缺失：装配式建筑涉及到多个环节和专业，需要建立一个完整的标准体系。目前我国在这方面的工作还不够全面和深入。

装配式建筑标准化特性：装配式建筑标准化的特性主要包括尺寸模数化、接口标准化、功能通用化和系统模块化。

1) 尺寸模数化是装配式建筑标准化的一个重要特性，它是指将装配式建筑的构件和模块按照标准的尺寸模数进行设计和制造，使其可以相互兼容和通用。

2) 接口标准化是指在装配式建筑的设计和生产过程中，采用统一的接口规

范，确保各个构件之间能够准确地连接和组装。

3) 功能通用化是指装配式建筑的构件和模块可以在不同项目中承担相似或相同的功能，在互换性的基础上，尽可能地扩大预制构件的通用性。

4) 模块化是实现标准化的方法和手段之一。系统模块化是指装配式建筑将整个建筑系统划分为相互独立但又可以相互连接的模块。

(3) 标准化与多样化的关系：标准化基础上的多样化，主要是通过“少规格、多组合”的标准化设计方法，将标准化的户型平面、标准化的功能空间、标准化的立面元素等，用标准化理念，拆解成标准化部品部件。

(二) 管理水平和人员能力需提升

1、项目管理水平需提升

装配式建筑项目的管理中不能直接套用现浇施工中的组织管理模式，需要更精细化的管理。例如装配式项目图纸需要进行深化设计，按照构件图纸和生产清单进行工厂生产。装配式建筑对不同阶段的管理人员的专业技能、沟通能力、协同作业能力都提出了更高的要求。但是由于利益条块分割等原因，目前很少项目采取 EPC 模式，在设计、生产和施工阶段的管理分离，组织协同性差。装配式建筑较之传统现浇模式成本高，在多数工程项目中难以发挥装配式建筑的优势。因为装配式建筑项目产业链长，更依赖不同资源间的调度，更需要不同阶段的协同管理。

2、装配式设计水平需提升

(1) 设计院应开展设计师“走进工厂、施工现场”活动，了解构件生产工艺、施工工艺，体现设计为建造服务的基本理念。有的构件生产没法脱模，缺少稍度；有的构件无法安装，缺少操作空间，工人手伸不进去……

(2) 装配式建筑专篇设计深度不够、内容不全，对现行标准中相关参数计算方法和取值要求不规范，装配式建筑得分项在设计文件中未充分落实等。

(3) 深化设计介入前期设计工作太少，设计院对装配式构件生产及施工了解不够透彻，导致了在深化设计时存在工作反复、工作量较大、构件拆分不合

理等情况，很多问题出现时已经完成设计强审。

(4) 拼凑装配率。个别项目为了降低成本要求，在相同装配率得分情况下尽量减少预制量(因预制量大，成本高)。本来是一件预制构件硬拆成两件，甚至三件构件。

(5) 设计院注重户型标准化，忽视预制构件标准化。多数方案对于建筑、结构、装修设计比较重视，但对预制构件标准化设计重视不够，缺乏量化评价方法。构件拆分尺寸过小、型号过多，造成了生产和施工成本高。

3、构件生产从业人员的能力素质需提升

预制构件生产是装配式建造过程中的重要环节，其质量的优劣关系到整个工程建设的质量。由于预制构件生产质量在试验或检验中，不可能充分验证其是否满足标准要求，因此必须始终进行全过程管理。

比如构件工厂常见的竖向构件内墙和外墙基本采用固定模台生产，对工人的熟练程度和劳务班组的综合能力要求较高。而目前各预制构件企业劳务工人的水平参差不齐，且流动性非常大，造成构件质量不稳定和隐患。工人必须通过系统的教育培训，才能掌握装配式生产技能，才能保证质量和安全，才能建成好房子。

4、装配施工从业人员的能力素质有待提高

装配施工企业的管理人员和施工队伍，以前多数从事现浇体系。对于装配式建筑施工，很多企业和项目部缺少实践经验，容易出现质量和安全隐患。而且各施工企业劳务工人的水平参差不齐，且流动性非常大，造成施工质量不稳定和隐患。对于装配式结构的安全担忧，是开发商和业主对装配式接受度低的根本原因。

比如灌浆套筒和钢筋连接的问题，有的很难插进去，工人切断插筋；有的灌浆不密实；有的整体式剪力墙体系灌浆料采购没有使用高强灌浆料；有的起吊构件只拧入 2 扣螺栓，造成构件脱落伤亡事故。企业除了组织进行有计划的装配式施工专项培训，还可以在项目部搭设样板间，找出关键工序和关键质量控制事项，让管理人员和施工队伍经过系统培训。

5、信息化管理水平有待提高

中国建筑业协会景万副会长指出，“建筑行业产业链长、涉及面广、关联度高。当前，业主、设计、施工、材料设备供应商、分包单位、运维各方协同性较差，缺乏统一的数据接口，导致产业链数据割裂，没有形成良性的协同机制。”建筑业产业链上的相关方应共同构建行业生态系统，共享信息、深化合作、提升效率。

2020年8月，住房和城乡建设部印发《关于加快新型建筑工业化发展的若干意见》，鼓励建筑单位项目中应用BIM技术、数字孪生、物联网、虚拟现实等数字技术，来推进建筑工业化、数字化、智能化升级。针对装配式建筑标准化生产、信息化管理的特点，应用数字技术能够大力提升项目的生产和管理效率。因此，在装配式建筑智能化转型过程中，如何将装配式建筑与数字技术进行深度融合是目前亟需解决的问题。

信息化是实施装配式建筑的主要特点，但目前信息搜集、处理技术匮乏，没有贯穿装配式建筑全生命周期的信息管理平台。装配式建筑中信息多而杂，数字技术支持不够，使得信息传递不及时和不准确，难以建造稳定的管理环境。基于信息技术的自动化机械的应用可以提高构件生产效率，保证构件生产质量；在构件运输时，依赖信息技术能对构件出库、运输路线、构件跟踪与监控等全过程进行专业化管理；安装过程中，准确的构件信息与入场信息能够保证构件吊装快速准确，最大化发挥资源效用。

比如不少预制构件厂生产和管理信息化程度较低，管理效率低，导致构件质量得不到保证；构件的堆放和运输管理混乱，导致生产与施工脱节，拖长项目工期。信息技术支持不够，加之缺乏标准的技术体系使得难以实现自动化构件生产，运输过程构件难以准确跟踪，吊装过程人员、物资管理混乱，浪费人力物力、增加成本、延长工期。

（三）构件质量需提升，绿色生产和认证需提速

1、构件质量问题

综合国内装配式构件工厂的质量检查现状，问题主要集中在试验管理、生

产管理及原材料质量管理方面。具体如下：

（1）试验管理方面，存在试样标识不清、标识错误或无标识；亚甲蓝试剂超过使用有效期，部分仪器设备不在检定有效期内，试验人员未按有关技术标准进行试验，试验室温湿度不满足标准要求等问题。

（2）生产管理方面，存在原材料计量偏差超范围，混凝土试块标识错误，原材料用量、用水量调整超授权等问题。

（3）原材料质量管理方面，存在原材料进厂检验项目不全，料仓标识牌信息错误或损坏，原材料型式检验报告过期或丢失等问题。

（4）混凝土配合比试配及调整授权无记录，混凝土强度评定过程不规范。

（5）信息化管理中对钢筋保护层、合格证与原材料质量溯源的信息管理衔接不到位，信息更新不及时。

（6）企业生产质量管理体系落实不到位，各项配置未能完全匹配相应管理要求。

（7）企业生产信息化管理系统深化不足，无法满足构件生产中关键过程以及生产工序的衔接和可追溯要求。

（8）受成本增加制约，商品住宅很少采用夹心保温墙板，严重制约装配式建筑优势的发挥。近年来京津冀地区夹心保温外墙板的应用越来越少，多数采用预制光板加后贴保温材料，造成了外保温脱落和火灾隐患。

（9）现行标准对构件的进场资料验收要求不明确，特别是预制工厂的钢筋、水泥原材料、混凝土强度、配件等，不同的项目需要单独送检，针对项目名称单独出具报告，造成大量人力物力和财力浪费。

2、绿色建材认证需提速

近年来，装配式构件生产企业坚持绿色转型方向，绿色生产是发展趋势。而很多构件生产企业仍在观望。因为装配式构件通过绿色建材认证后，企业在招投标和采信时，其价格优势不明显，造成了构件生产企业对绿色建材认证缺少积极主动性。有的构件生产企业在投标时才发现急需绿色证书，匆忙联系认证机构，造成了被动局面，也偏离了绿色建材认证的初衷。生产企业应该认识到绿色建材认证的价值和意义，绿色建材认证的意义在于推动建筑材料向环保、

节能、安全和可持续方向发展。认证是手段，不是目的，企业不能为了认证而认证。

绿色建材产品认证自 2021 年 5 月 1 日全面实施以来，在国家市场监督管理总局、住房和城乡建设部、工业和信息化部等多部门的大力推动下，取得了快速发展，已成为最具成长性的国推认证制度之一。从全国认证认可信息平台获悉，截至 2023 年 9 月底，全国共颁发有效绿色建材产品认证证书 6019 张，较 2023 年 6 月末增长 19%，其中预制构件企业绿色建材认证证书 508 张。

认证是国际通行、社会通用的质量管理手段和贸易便利化工具，是市场经济条件下加强质量管理、提高市场效率的基础性制度。认证既是质量强国的重要内容，也是国家质量提升行动的重要抓手，在全面加强质量管理、服务高质量发展中有着特殊的地位和作用，被誉为企业质量管理的“体检证”、市场经济的“信用证”、国际贸易的“通行证”。

建设绿色建材产品认证与标识体系，是把握新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展的具体举措。绿色建材产品认证与标识体系建设可有效加快绿色产业发展，促进产业转型升级，提高传统产品的品质和附加值，推动相关产业从中低端向中高端迈进，为高质量发展提供新的增长点；积极助力培育绿色消费市场，满足人民群众对绿色优质产品的需求，提高生活品质；加快提升中国产品在国际市场的竞争力，打破国外“绿色壁垒”，形成我国参与国际竞争的新优势。总之，推进绿色建材产品认证与标识体系建设，是构建绿色市场体系、引导绿色生产和绿色消费、实现绿色低碳循环发展的关键环节。

认证传递的是信任，绿色建材认证为中国建材走向一带一路、走向世界提供权威采信依据，可以有效避免出口贸易绿色壁垒。健全绿色市场体系，增加绿色产品供给，是生态文明体制改革的重要组成部分。建立统一的绿色建材产品认证与标识体系是推动绿色低碳循环发展、培育绿色市场的必然要求；是加强供给侧结构性改革、提升绿色产品供给质量和效率的重要举措；是引导产业转型升级、提升中国制造竞争力的紧迫任务；是引领绿色消费、保障和改善民生的有效途径；是履行国际减排承诺、提升我国参与全球治理制度性话语权的现实需要。

中建协认证中心拥有专业能力强大的绿色建材专家和小组，能为建材企业提供最好的绿色建材认证和增值服务。

（四）装配式市场低迷，企业面临困境

2023年，受房地产业发展速度放缓影响，装配式建筑市场低迷。很多设计院、构件生产企业和施工企业的任务不足，资金困难，面临困境，有的降薪裁员，部分企业不得不临时和永久关闭。国内装配式建筑领域的施工总包单位和预制构件工厂之间矛盾越来越大，工期紧、价格低、回款差。但是对预制构件质量要求高，构件生产运输保障要求高，容错率低，目前已经成为“现象级”问题。预制构件市场需求低，回款周期长。以预制构件生产企业为例做如下分析。

价格竞争激烈：目前装配式建筑市场竞争激烈，预制构件价格普遍出现成本与售价倒挂，工厂亏损引发的成本控制给质量管理带来较大风险。由于市场供大于求，竞争激烈，价格急剧下滑，运营压力大，造成多个工厂倒闭或暂停运营。有的实际成交价格持续低位，北京2023年的市场成交价格已经低于市场信息价的60%。

生产任务不足：预制构件企业存在普遍生产任务不饱满的状况，生产线停工导致熟练生产工人流失，而产品质量和操作工人的技术水平息息相关。

生产关键工序的质量控制不到位：对关键工序的控制和检查工作不充分，比如灌浆套筒的钢筋加工丝扣、螺纹端的连接质量、保温板的铺设质量问题。同时，部分驻场监造的工作不到位，不能及时发现关键质量问题。

设计标准化程度低，制造成本压力大：构件型号多，模具通用程度差，无法实现模具高技术含量和自动化生产。尤其是三明治墙板、L型构件、异型构件等，通用模具非常少，经常出现一套模具只打几番就下线的情况，模具产生的无效成本较大。根据不同的周转次数，每方混凝土构件的模具成本波动在110-700元，差距巨大。

设计变更更多：装配式工程在构件深化阶段，各方深化条件复杂多变、审图水平参差不齐，给深化设计的时间紧，造成构件生产前准备时间不足。“三边”工程多：一边设计、一边生产、一边施工。往往设计变更贯穿了整个项目过程，

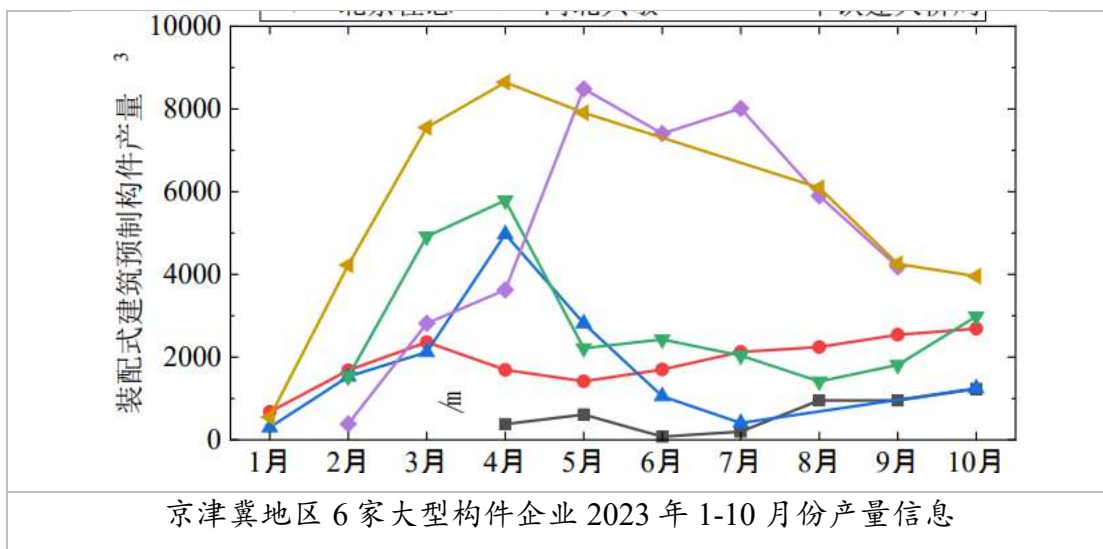
其中构件数量变更、尺寸变更和改模对构件生产的影响最大；而变更的成本多数由构件工厂承担，进一步加大了生产成本，造成了恶性循环。

根据北京市建设工程物资协会装配式建筑与墙体分会的调研数据，京津冀地区装配式构件生产企业现状如下：

2022年，北京装配式建筑面积累计达到1亿平方米，新开工面积占比45%以上。京津冀36家规模构件生产企业和基地，2023年预制构件产量预计130万立方米，与2022年相比，有较大幅度下降。按照北京市建设工程物资协会统计，2021年和2022年北京市装配式建筑预制构件年供应量分别约170万 m^3 和140万 m^3 。

据统计，在疫情前，京津冀地区拥有大约100家装配式混凝土结构部品生产企业(基地)，而疫情后，在运营工厂减少至约80家企业(基地)，五分之一左右的生产基地倒闭或者停产、停工。装配式建筑部品企业生产任务不足，产能严重过剩。1~10月份各企业仍存在较大的空余产能，生产能力远大于市场需求出现了生产能力的富余。装配式建筑部品中叠合楼板用量最大，占比43.94%；其次是外墙板，占比42.63%；内墙板占比8.98%。

如唐山地区共有大型构件厂14家，设计产能191万立方米，实际产能135万立方米，生产线60条，年产值可达约32.5亿元。今年各家经营状况均不理想，因为竞争大，市场小，几乎所有的构件厂都在亏损经营。



二、解决思路和方案

装配式建筑发展日新月异，市场需求巨大，今后的装配式市场将不局限于建筑行业，也不局限于国内市场，一带一路的市场潜力和需求巨大。企业战略规划是企业长期发展的基础，包括企业愿景与使命、战略目标、市场分析、SWOT 分析、战略选项、战略实施计划和绩效评估和调整等多个方面的内容。企业需要综合考虑内外部环境和自身实力，选择最适合自己的战略选项，并制定具体的实施计划，确保战略能够有效地实施。

伴随建筑业下行，目前很多与装配式建筑相关的设计院、构件生产企业、工程总承包和施工企业陷入发展迷茫阶段，如何尽快走出困境，笔者经过多方调研理出如下思路：

企业积极走出去，承揽和参与一带一路项目的设计、构件生产供货和装配施工。如国外建设构件厂，承揽装配式建筑和基础建设项目。需提前向其他在国外有建筑项目的企业取经，减少弯路，少交学费。熟悉当地的法律法规、标准、文化宗教、用工等等。

不能走出去的企业，只能苦练内功，外求市场。打破装配式建筑的条框，眼光投向装配式建造：市政交通、桥梁、污水厂、水利、电力、隧道、地铁等等，打破固有的垄断供货渠道，参与激烈竞争。

设计院、工程总承包和施工企业应补齐资质短板，走装配式建筑 EPC 工程总承包模式。

(1) 设计院争取收购施工企业，取得施工资质；

(2) 工程总承包和施工企业应根据经济状况，收购设计院，建设构件厂，取得设计资质，整合装配式全产业链资源，实现 EPC 模式，设计、生产和施工一体化，提高效率，降低成本；

(3) 为降低建设成本，工程总承包和施工企业可以轻资产运营，租赁当地的构件生产企业场地和厂房，也可以租赁重装厂房和场地（有5-15吨龙门吊）。聘请有经验的管理和生产人员。

走出国门的成功案例：

国内技术积累丰厚的设计院、接地气的建筑软件商和适应能力强的总包龙

头已强势进入新加坡。中国建筑已在新加坡承建多个 PPVC（立体模块化建筑）项目且有混凝土 PPVC 生产资质；中国青建除以上两项还于 2018 年获批钢结构 PPVC 生产资质；中集集团的模块化建筑系统亦获批钢结构 PPVC 生产资质；PKPM 等工程软件也已进入新加坡市场。

（一）实现标准化的必要性和解决办法

近年来，装配式建筑的定制化应用，限制了工业化发展的步伐，造成了成本高、工期长、生产费劲、施工困难。我们必须统一思想，提高认识，认清实现装配式建筑标准化的必要性。在此引用梁思成先生 1962 年 9 月 9 日在人民日报发表《从拖泥带水到干净利索》文章，便于理解建筑标准化和建筑工业化的关系：

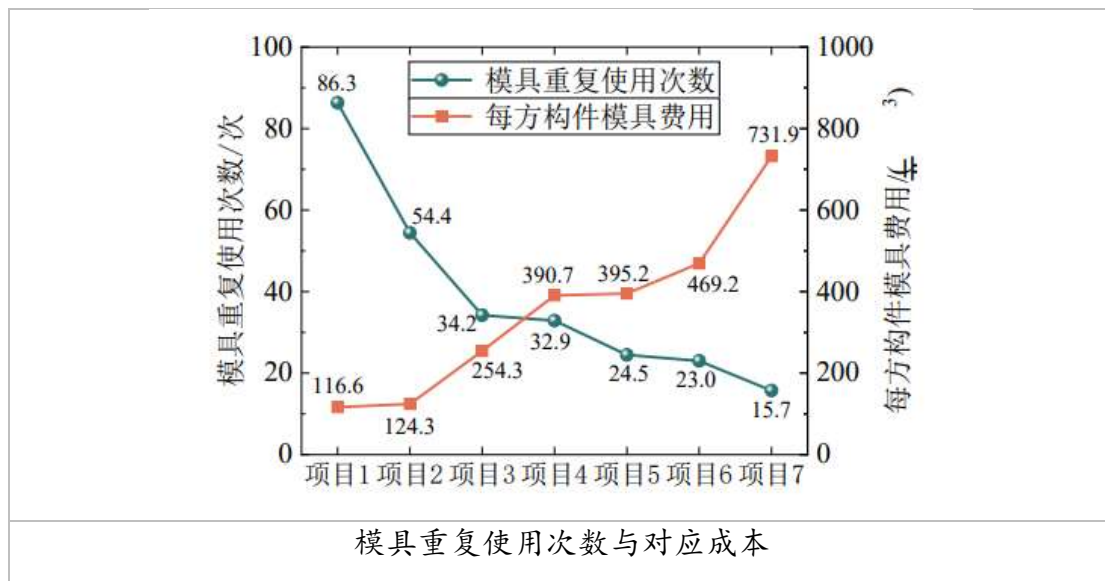
“要大量、高速地建造就必须利用机械施工；要机械施工就必须使建造装配化；要建造装配化就必须将构件在工厂预制；要预制就必须使构件的类型、规格尽可能少，并且要规格统一，趋向标准化。因此标准化就成了大规模、高速度建造的前提。”



1、标准化构件应用对行业推动的作用与意义

通过大规模应用标准化构件，装配式建筑可以在多个方面实现显著的改进和优势，包括降低成本、提高效率、提高质量、绿色环保、资源配置、建筑速度提升和设计灵活性。这对于推动装配式建筑的发展、提高建筑质量和效率以及实现可持续建筑目标都具有重要意义。

(1) 降低建筑成本和节约资源：标准化构件的大规模生产和工厂化制造，模板可以重复使用，摊销费用大规模降低，如图所示为部分项目的模具重复使用次数与对应成本的关系。随着重复次数的增加，模具成本降低，两者呈现明显的反比例关系，表明标准化的预制构件可以降低成本，节约资源，进而减少碳排放。同时通用构件可以在夏季多生产，降低养护成本，比如标准化的预制楼梯相较现浇楼梯已经体现出一定的成本优势。此外，标准化构件的生产和施工过程规范化和标准化可以减少人力成本、材料浪费和施工错误，从而降低整体建筑的成本。



(2) 提高建筑速度和效率：标准化构件可以在工厂中进行大规模生产，减少现场施工的时间和人力。装配式建筑可以通过预先制造的构件快速进行组装和安装大大缩短了建筑的周期。相比于传统的现场施工，装配式建筑可以显著提高建筑的速度和施工效率。

(3) 保证施工质量和一致性：标准化构件的生产和质量控制严格遵循统一的标准和规范，确保了构件的质量一致性和稳定性，消除了因施工人员技术或经

验差异造成的质量问题。装配式建筑采用标准化构件，可以保证整个建筑的质量，并减少质量问题的发生。

(4) 提供设计灵活性和可重复性：标准化构件的设计可以灵活适应各种建筑需求。通过在生产线上进行标准化制造，可以实现高度的构件一致性，使得设计和施工过程更加可靠和可控。此外，采用标准化构件的装配式建筑还具有可重复利用性，使得建筑物的拆卸和重建更为便捷。

2、实现标准化的建议

预制构件的标准化发展是推动装配式建筑行业健康发展的关键之一。为促进预制构件的标准化发展，提出以下建议：

(1) 推动技术研发和创新：通过投入资金和资源进行技术的研究和创新，例如设立专门的研发团队，加强对预制构件相关标准化技术的研究和开发，或者加强与高校、科研院所等研究机构的合作，利用各方优势资源推动技术的创新和应用，以推动先进技术在预制构件标准化发展中的应用，提高产品的性能和耐久性，从而满足不同项目的需求。

(2) 提升通用性和互换性：鼓励各企业在设计阶段遵循标准化原则，考虑到各种不同场景的使用需求，避免过度个性化的设计，并且注重预制构件的模块化和通用化，使其无论是在规格尺寸、结构形式还是连接方式上都能够相互适应，从而提高预制构件的灵活性和适用范围。同时加强行业间的合作和信息共享也是提升通用性和互换性的有效途径。企业可以通过合作共同研发通用型预制构件，同时也可以分享经验和技能，促进行业内的共同发展。

(3) 加强管理和技术培训：加强现场管理和技术培训对于预制构件的标准化发展至关重要。企业应建立起严格的生产和施工现场管理体系，包括对生产和施工流程的规范化、标准化，同时在生产和施工现场进行必要的验收和监督，确保预制构件的制作和安装的质量符合标准。其次，为参与装配式建筑的从业人员提供相关培训，提升其在预制构件应用过程中的技术水平和操作技能，保证产品的质量和稳定性。

(4) 建立档案管理制度：建立预制构件生产、运输、安装等全过程的档案管理系统，以便实时追溯产品信息，并且能够在发生质量问题时快速定位，并保

证质量责任的追溯。此外，档案管理也有助于评估产品的合规性和质量水平，为产品质量的提升提供参考依据。通过建立完善的档案管理制度，企业可以提高标准化预制构件的质量保障水平，推动整个行业向着更加规范和标准化的方向发展。

(5) 加强市场监管和认证体系建设：建立完善的市场监管机制，加强对标准化预制构件市场的监督和管理，定期对标准化构件应用管理的实施情况进行评估，及时发现问题并进行改进，确保标准化构件应用管理持续有效。同时推动相关认证体系的建设，通过制定统一的认证标准，对合格的预制构件进行认证，提升产品的信誉度和市场竞争力。

(6) 促进产业链上下游协同发展：鼓励原材料供应商、设计单位、施工方等各个环节建立紧密联系将标准贯穿于规划、设计、构件生产、现场安装施工以及验收的全过程中。预制构件产业链上下游企业之间通过建立良好的合作与协作关系，实现产业链的高效协同，提升整个产业链的综合竞争力，从而推动预制构件标准化的健康发展。

(7) 深化设计提前介入装配式结构设计，装配式深化设计作为建筑专项设计模块，向上配合建筑设计，向下则需考虑施工和生产需求。装配式生产企业深化设计提前介入，能实现构件部品在单个项目中最大限度的标准化及模数化，既能节约成本、又能方便生产、施工，还能减少在施工过程中的变更与洽商，实现甲方、设计、施工多方共赢。

3、实现标准化的解决方案

解决预制构件的标准化设计问题迫在眉睫，重庆市、北京市和新加坡已经提出了解决方案。具体示例如下：

(1) 2022年12月，重庆市住建部门在《重庆市装配式建筑标准化预制混凝土构件目录（第一批）》的通知提出要求：

1) 鼓励建设单位、设计单位在方案设计、施工图设计阶段按照《目录》明确的标准化预制混凝土构件合理确定平面尺寸和轴网布置，深化预制混凝土构件设计；鼓励预制混凝土构件生产企业按照《目录》明确的规格优化生产工艺，提高生产效率，实施标准化、规模化生产，降低生产成本。

2) 建设单位在申报装配式建筑评价和建筑产业现代化示范工程时，居住建筑、中小学校建筑的预制混凝土构件主要尺寸应按《目录》确定，鼓励其他类型建筑参照实施。

(2) 2022年12月，重庆市绿色建筑与建筑产业化协会《关于公布重庆市装配式建筑标准化预制混凝土构件价格有关情况的通知》，关于重庆市装配式建筑标准化预制混凝土构件价格降幅如下：

桁架钢筋混凝土叠合楼板、预制叠合梁、预制柱、预制楼梯等标准化预制混凝土构件可以减少生产企业模板成本、提升生产效率、减少设备折旧摊销，生产成本和销售价格优势明显，以2022年第二季度重庆市装配式建筑工程成品信息价作为基准进行分析，在考虑了配筋差异、原材料采购价格波动、不同生产企业成本控制差异等因素影响的情况下，明确了销售价格降幅比例区间范围，详见表1、表2、表3。

表1 标准化叠合楼板价格降幅信息

构件类型	宽度 (mm)	长度 (mm)	价格降幅 (%)
桁架钢筋混凝土叠合楼板	1500	2600 - 6000	12%- 20%
	1800	2600 - 6000	
	2100	2600 - 6000	
	2400	2600 - 6000	

表2 标准化叠合梁、预制柱价格降幅信息

构件类型	截面宽度 (mm)	截面高度 (mm)	价格降幅 (%)
预制叠合梁	200	400 - 900	10% - 20%
	250	400 - 900	
	300	400 - 900	
预制柱	500	500	5% - 15%
	600	600	
	700	700	
	800	800	

表 3 标准化混凝土预制楼梯价格降幅信息

构件类型	每跑梯段踏步数	构件制作尺寸 (mm)					价格降幅 (%)
		梯段板水平投影长度	梯板宽度	踏步高	踏步宽	梯段板厚度	
预制楼梯	13	4540	1950	150	300	180	10% - 20%
	12	4240	1600	150	300	160	
	9	2880	1180	167	260	130	

(3) 2023年，北京市住建委提出要求，各设计院必须对参建的政策房、副中心周转房项目采取预制楼梯的标准化设计，即一反一正。既便于构件厂规模化生产，又便于工地标准化施工。真正实现装配式的优越性，减低成本，提高效率，减少模板浪费。这是实现装配式建筑标准化迈出的第一步。

(4) 新加坡建屋局为充分提高模具的使用效率并提高模具的适用性，打通了建筑设计环节，例如向设计师推荐、优选或限定建筑部件（如楼梯踏步高度）的规格尺寸等。例如规定了组屋设计中层高首层 3.6m，往上每层 2.8m，楼梯踏步高为 175mm，避免了因踏步高度的细微差别，导致楼梯构件生产模具不能重复利用的问题。

（二）质量管理和人员能力提升

装配式建筑企业主要包括设计企业、构件生产企业、工程总承包和施工企业。装配式建筑企业的质量管理提升，事关装配式建筑的质量水平和国民对装配式建筑的信任。装配式建筑产业工人队伍是影响装配式建筑工程质量和安全的关键因素。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），提出要大力培养装配式建筑生产、施工等专业人才，加强岗位技能提升培训，促进建筑业农民工向技术工人转型。

装配式建筑产业链的质量管理和人员能力提升的重要性，举例如下：

装配整体式混凝土剪力墙体系在国内的装配式建筑中占了约 70%-80%，仍将长期占主导地位。而灌浆套筒钢筋连接和灌浆是最关键也是最容易出问题的地方。装配整体式剪力墙体系中常用的竖向钢筋连接灌浆套筒的灌浆和钢筋连

接质量隐患，在国内南方北方的装配式项目中非常突出和普遍，也是业内人士最担心的结构安全问题。比如有的出现灌浆不饱满、不密实、漏灌、切筋、钢筋套筒连接接头拉拔试验不合格等问题，轻则返工重则拆除，危害和损失巨大。其中北京和上海的装配式建筑工程质量整治重点，首要问题就是装配整体式混凝土结构工程节点连接——灌浆饱满性和套筒连接钢筋问题。解决方案和建议如下：

1) 加强工人培训，灌浆工持证上岗；灌浆过程监理、质量员监督旁站，留存影像资料。

2) 设计院优化构件出筋设计，改变等同现浇体系细而密的配筋，容易安装就位和灌浆。

3) 在出浆孔采用套筒灌浆饱满度监测器（塑料管物美价廉），确保灌浆饱满，必要时及时补浆。

4) 工程总承包和施工企业、构件工厂可以建立专业灌浆队伍，专业人员灌浆。日本的灌浆技术应用非常稳定成熟，不需要检测饱满度。因为他们有专业的灌浆公司，而且构件质量精细化程度高，钢筋连接设计合理，工人易操作。

5) 构件工厂加强半灌浆套筒钢筋的套丝质量过程控制、套丝机配件磨损和更换的控制、钢筋套筒连接接头的质量控制。

中建协认证中心在装配式领域积累了大量理论和实践经验，参加国内外装配式质量管理标准、技术体系研究；参加中欧建筑工业化论坛，成立 C-Syspro 中国建筑工业化高品质联盟；承担住建部和认监委课题；主编多部装配式建筑行业标准、团体标准，为行业发展献计献策。

中建协认证中心主编的 CECS 标准《装配式建筑企业质量管理标准》T/CECS1017-2022 和国家认监委行业标准《建筑行业 装配式建筑企业质量管理体系 要求》RB/T139-2023，填补了国内装配式建筑行业的质量管理标准空白，实现了与国际标准 ISO9001 的对标和接轨。我们 2021 年成功立项并主编的 4 部 CECS 和 CCIA 人员能力(职业技能)评价标准（装配式构件生产工人和装配施工工人），计划于 2024 年发布实施。将为企业建立装配式工人培训体系、评价工人能力和提升装配式工人技能水平起到推动作用。实施人员评价标准的目的是为了提高装配式建筑产业工人队伍素质水平，保证产品质量和安全施工。

中建协认证中心具备为企业提供质量管理方案的能力，针对装配式建筑企业的质量管理具备政策研究、标准编制、培训咨询和认证实践四大实施路径，用于推动认证行业标准的落地实施，全面提升企业质量管理水平。我们立足基础研究、认证评价基础板块，广泛为政府、机构和企业提供全面的专业培训和技术咨询。

中建协认证中心建立了 150 多人的装配式专家群，日常交流和分享装配式国家政策、文件、标准和先进技术体系，为企业牵线搭桥，排忧解难。我们为设计院、构件生产企业和装配施工企业提供培训和咨询服务，取得了显著效果。聘请国内知名专家为企业做装配式设计、生产和施工专项培训，提升企业管理人员的质量意识和装配式技术水平；专家团队为构件生产企业进行星级评价，根据企业的软硬件水平打分评价，列出改进清单。经过装配式认证和评价企业的质量管理水平得到明显改进提升。

（三）装配式建筑企业发展战略

装配式建筑企业（以下简称企业）常见的风险包括装配式工程的交付工期、工程变更、环保压力、运输规定、资金压力、人员能力、质量水平和设备设施保障等；利用机遇可实现装配式建筑新项目、新产品、新材料、新工艺、新结构体系的研发、推广和应用。

（1）企业采取规避风险的措施是必要的，以预防或降低不利影响。措施通常包括风险识别、评估、控制、科学决策、应急预案、专家论证等。

（2）企业采取承担风险的措施是必要的，承担风险会带来改进和机遇。措施通常包括推出设计新方案、部品部件新产品、技术新体系、生产新工艺、装配施工新方法和开辟新市场等。

（3）企业的外部环境因素主要包括：

1) 政策：如国家生态文明建设、国家及地方产业政策、市场准入、地区行业监管体制和城市规划等；

2) 经济及市场需求：从基础设施领域、房建领域和区域经济发展水平分析，如基建投资、装配式建筑占建筑工程项目的占比及发展趋势、消费者对装配式建筑认可等；

3) 社会发展环境：如当地人力及劳动力资源状况、当地文化及生活习惯、宗教信仰等；

4) 技术发展环境：如信息技术、建筑技术发展及推广；

5) 竞争对手：通过对比可分析各自差异和特色，确定自身优势和机遇。

(4) 企业的内部环境因素主要包括：

1) 企业资产的基本状况：如总资产、所有者权益和资产负债等；

2) 企业的经济效益情况：如成本利润率和全员劳动生产率；

3) 企业管理状况及结构：可从企业结构及管理模式分析，确定企业经营和管理效率；可从人力资源情况分析：如核心骨干人员组成、各类专业技术人员组成、经营管理人才组成等；可从科研和技术开发及创新情况分析：如装配式建筑研究和开发及其成果等；

4) 企业资质情况：如资质覆盖范围、总承包资质与专业承包资质配套比例。

(5) 企业应进行构件市场分析，对市场环境、市场需求和竞争情况进行综合分析。市场环境分析包括宏观经济环境、政治环境、法律环境和文化环境等。市场需求分析包括对消费者需求、竞争产品的市场占有率等因素的分析。竞争情况分析包括对竞争对手的产品、价格、销售渠道等方面进行分析。知己知彼，方能百战不殆。其中最常用的是SWOT分析法。根据SWOT分析的结果，企业可以制定不同的战略选项，包括成本领先、差异化、专业化和多元化等战略。企业需要综合考虑自身的实力和市场需求，选择最适合自己的战略选项。比如随着高质量共建“一带一路”持续走深、走实，尤其是目前全球经济下行压力加大和国际工程承包市场竞争态势不断加剧，如何提升企业的国际化管理水平、加强人才资源的优化整合力度，保证企业在国际业务经营活动中实现高质量可持续发展，是主要难点。

1、装配式建筑设计院的战略规划

装配式工程建设的发展对于建筑设计行业的发展有着重要的影响，需要密切关注建筑和基础建设市场的变化。同时，建筑设计市场也需要进行分析，了解装配式工程的需求和趋势，以便更好地满足市场需求。

建筑设计行业竞争激烈，需要对行业内的竞争对手进行分析，了解其优势

和劣势，以便更好地确定自己的发展战略。政府和市场对于装配式建筑设计的需求不断增长，同时也对绿色环保、节能等方面的要求和管理越来越高。随着装配式工程设计的技术不断更新，设计企业需要不断研究和掌握新的装配式设计方法和技术，比如装饰混凝土构件、UHPC 超高性能混凝土构件的设计和应用。

宗旨、经营思想和战略目标

（1）宗旨：人们对于建筑设计的需求不断增长，同时也对绿色环保、节能等方面的要求越来越高，政府对于建筑行业的管理越来越严格。装配式工程设计的技术不断更新，需要设计院不断研究、学习和掌握装配式设计新技术、了解和熟悉生产、施工新工艺。

（2）目标：公司的战略目标体系包括提高市场占有率、提高客户满意度、提高员工满意度、提高财务等方面，以便更好地实现公司的发展目标。

长期目标：成为中国领先的建筑设计公司，以及在国际市场上具有一定的知名度和影响力。

阶段目标：在未来*年内，公司计划实现以下目标，如扩大本地建筑设计市场的占有率，开拓新的建筑设计市场，通过战略联盟扩大住宅设计市场，以中东、非洲、东南亚和太平洋岛国、南美等地作为国际目标市场拓展业务。

总体战略

（1）品牌战略：公司的品牌战略包括品牌的打造和品牌经营。通过品牌的打造来提高知名度和美誉度，通过品牌经营来增强品牌的价值和影响力。

（2）国际化战略：公司计划与国外知名大院、事务所合作，以提高公司的设计水平和国际影响，公司还将走出国门，抢占发展中国家的设计市场。

（3）全员市场和全员经营竞争战略：公司将实施全员市场和全员经营竞争战略，以提高员工的意识和经营能力，从而提高公司的市场竞争力。

（4）市场战略：扩大装配式工程设计市场的占有率，重点抓大项目。

（5）多元产业发展战略：在建筑设计领域外开拓多元产业，以提高公司的盈利能力。多业型产业结构发展战略，以提高公司的竞争力和可持续性。设计企业可以通过战略合作、并购等方式，拓展公司的业务领域和市场份额。同时，设计企业也应该注重各业务之间的协调和整合，通过纵向、横向一体化，实现

优势互补和资源共享。

(6) 围绕目标市场，培养技术优势：设计企业应该根据目标市场的需求培养相应的技术优势，以满足客户的需求。同时，设计企业应该积极推进技术创新，提高自身的技术水平。

(7) 对现有技术力量进行分析整合，找出优势和不足之处，以便更好地发挥技术人员的作用。同时，设计企业应该加强技术人员之间的交流和合作，以提高整体的技术水平。

(8) 有重点地引进部分高水平的设计人员，以提高自身的设计水平。注重对这些人员的培养和使用。

(9) 做好迎接毕业生的引进培养和使用工作，以增强自身的人才储备。

(10) 管理战略：重新设计组织机构，使其更适应市场竞争，使其更加适应市场竞争的需要。设计企业可以通过优化管理、流程、明确职责和权利等方式，提高组织的效率和灵活性。

(11) 实现设计纵向一体化：是指企业在产业链上向上游或下游延伸，以增强自身的竞争力。在建筑设计行业纵向一体化主要包括：

- 1) 向上游延伸，涉足土地开发、建筑施工等领域，以扩大市场份额和提高盈利能力；向下游延伸，涉足室内设计、景观设计等领域，以提供全方位的设计服务，增强客户粘性。
- 2) 要不断提高自身的设计水平和服务质量，以适应市场的需求的要求。同时，要密切关注国家的政策和市场的变化，及时调整自身的战略和发展方向，以保持自身的竞争优势和市场地位。
- 3) 与其他设计企业合作。国外的设计事务所大量涌入中国，在经济发达地区建立了常驻机构。他们几乎垄断了一线城市大型公共建筑的投标。在国外事务所的优劣势分析中，品牌大，容易获得投资商的信任，所以大型项目的投标经常会取得成功。但他们缺少客户关系资本，且收费比较高，所以在中小型项目上竞争力不强。

(12) 针对国内多数设计企业的 SWOT 分析得出，其优势通常包括较长的设计历史和无形资产，相对于小设计院的规模优势，以及区域性质量、技术和人才优势。劣势包括没有形成在国内市场的品牌，管理水平较低，成本较高，

没有形成大师级的设计权威，以及外地市场开拓能力不足。

设计企业可以向周边市场，开拓国内其他城市的设计业务。也可与国外事务所合作，利用它们的品牌，参与大型地标项目争夺。同时，进行组织内部提升管理水平，增加管理效率，引进国内知名的高水平设计大师。这些措施可以帮助设计企业打造自身品牌，构筑核心竞争力，提升内部管理水平，培养员工的市场经营和竞争能力，逐步实现横向一体化。

（13）实现设计横向一体化：是指企业同一产业链上，通过收购、兼并等方式，扩大自身的规模和实力。设计行业中，横向一体化主要包括：

- 1) 收购或兼并同行业的设计公司，以扩大市场份额和提高盈利能力。
- 2) 与其他设计公司合作，共同开发新产品，以提高创新能力和市场竞争力。
- 3) 通过在国外组建合资企业的方式，逐渐打开发展中国家市场。如中东、非洲、东南亚、南美、太平洋岛国等建筑和基础建设市场。不断推出创新，抓住援外项目，通过援外项目打开中东、东南亚和非洲市场。

（14）设计院多元产业发展战略

1) 在多元产业发展战略方面，在原有的建筑设计经营的基础上，扩大经营领域，完善管理措施和管理机制，为设计企业创造外延效益。

2) 发展与设计业相关的咨询服务业，为工程提供全过程的服务，逐步使企业成为集房地产开发、科研、咨询、设计、培训为一体的“工程咨询设计集团”。

3) 为了实现纵向一体化，设计企业需加强与设计、监理、装饰等相关产业的合作，提供全过程咨询的同时，应加强与供应商的合作，实现资源共享和互惠互利。

4) 在横向一体化方面，应加强与各类企业的合作，实现工程总承包服务。通过合理的产业结构和多元化经营策略，提高企业的核心竞争力和市场占有率

5) 设计企业需要向新兴领域发展，特别是政府扶植的高科技领域，如环保和智能化。可以适当向房地产业发展，设立或兼并房地产公司，开展城市房地产业，如城市公交亭、立体停车场建设。

6) 进行装配式建筑设计培训，建立装配式设计人才教育产业化基地。

7) 关注和实施 EPC 模式。

（15）EPC 工程总承包是住建部门力推的模式，今后装配式建筑工程采用

工程总承包 EPC 模式招标也会越来越多。由于多数设计企业还不具备施工资质，而大多数有实力的施工企业也都拥有自己的设计单位，EPC 总承包模式的设计业务未来的发展趋势更进一步向由总包牵头企业自己内循环的方向发展。所以，设计企业拓宽施工资质是非常有必要的。

(16) 设计企业应抓住质量、服务、经营三条主线，强调质量是生命、服务是根本、经营是保障的宗旨，并制定以下几点应对措施：

1) 针对装配式项目的技术难点和施工的交接面，做到设计指导生产和施工全过程。设计交底更为重要，针对构件生产企业、施工企业的交底，对生产和装配施工有很好的帮助，避免出现系统性错误。

2) 加大对装配式建筑、装配式市政、交通、桥隧、污水厂、体育场馆预制看台等工程的新技术、新工艺的学习和掌握，包括设计方法、构件生产工艺（装饰构件、UHPC 构件等）、装配施工方法，重点探索建筑工业化的深化技术设计。

3) 针对技术类的设计难题，进行技术攻关，总结设计经验。总结装配式建筑项目的设计经验，做好专业交流、评审，必要时请外部专家指导设计。

4) 加大专业技能学习培训：邀请专家针对装配式设计、BIM 三维模型、绿建技术等版块进行技术培训和学术交流。

市场探索、开拓进取

(1) 积极开拓新的地域市场。尝试与目前还未拥有直属设计单位的企业建立长期合作关系。

(2) 积极适应市场变化，向全过程咨询等新兴业务模式转型。以实现项目从整体上控制成本、保证进度、降低风险，使原本割裂的服务模式有机的联合在一起，共同“保证项目的成功”。此种模式下，业主无需具备专业的工程知识和管理团队，大大降低了业主的需要承担的成本和风险，也为设计多元化奠定基础。

(3) 拓宽细分市场，不局限于装配式建筑设计，在装配式钢结构设计、市政、交通、桥梁隧道、综合管廊、污水厂、停车场、工业建筑、装饰构件、体育场馆、水利工程、电力工程等装配式工程专项设计领域，也取得一定的突破。

(4) 走好技术、质量和服务路线，进一步加强与构件生产企业和施工现场

的配合。主动积极面对市场，做大做强，提高生存能力。

（5）补齐资质短板：比如补齐施工资质、装修幕墙专项资质等。加大对当地装配式相关政策制定的先期介入及咨询服务，包括装配式政策、绿色建筑、绿色低碳等政策。

2、工程总承包和施工企业的战略规划

国内外的装配式市场需求持续增长，今后装配式建筑工程采用工程总承包EPC模式的招标会越来越多。作为工程总承包和施工企业，为了在激烈的市场竞争中立于不败之地，应该与时俱进，响应国家政策和号召，积极拓展装配式工程业务，科学合理地进行装配式发展战略规划。以下内容供参考：

市场分析

（1）市场规模：根据市场调研数据，预计未来五年，国内外装配式工程的市场规模将保持稳定增长。

（2）市场竞争：装配式工程建筑领域竞争激烈，存在大量的中小型企业，同时还面临来自国内外大型建筑公司的竞争压力。

（3）市场需求：随着城市化进程的推进，住宅、公共建筑、商业、市政交通、桥梁隧道、综合管廊、工业厂房、停车场、水利、电力等基础设施领域对装配式工程建筑的需求不断增长。

发展战略

（1）品牌建设：通过提升公司的知名度和美誉度，树立优质装配式工程品牌形象，吸引更多客户和合作伙伴。

（2）技术创新：加大研发投入，引进先进的装配式工程技术体系和施工设备，提高施工效率和工程质量。

（3）人才培养：建立完善的装配式人才和施工队伍培养体系，吸引和留住优秀的装配式工程管理和施工技术人才、专业的施工队伍，提高员工的专业素质和服务能力。

（4）组建灌浆队伍：装配整体式灌浆套筒体系的应用较多，但是灌浆质量一直被诟病和担心。学习日本的先进做法，使用专业灌浆队伍，自带灌浆料和灌浆设备，创建自己的灌浆品牌。灌浆市场很大，需求很大，其技术含量高，

利润较高。

(5) 拓展市场:积极开拓国内外装配式工程市场,寻找更多的合作机会,扩大市场份额。

(6) 提升客户满意度:注重客户需求,提供个性化的装配式工程解决方案,不断提升客户满意,增强客户粘性。

实施计划

(1) 品牌建设计划:

- 1) 设立品牌部门,负责品牌形象的策划和推广工作
- 2) 加强媒体宣传,通过电视、广播、网络等渠道提升品牌知名度
- 3) 参加装配式行业展览和论坛,展示公司的装配式工程实力和成果
- 4) 建立客户口碑,通过客户推荐和口碑传播提升公司的美誉度。

(2) 技术创新计划:

- 1) 建立装配式研发中心,加强与高校和科研机构的合作,推动装配式工程技术的创新和应用。
- 2) 引进先进的装配施工设备和工程管理软件,提高装配施工效率和质量。
- 3) 培养技术人才和施工队伍,加强员工技术培训和学习,不断提升技术水平。

(3) 人才培养计划:

- 1) 建立完善的装配式培训体系,包括内部培训和外部培训,提高员工和施工队伍的专业素质和管理能力
- 2) 实行激励机制,根据员工的绩效和贡献给予相应的奖励和晋升机会。
- 3) 加强与高校的合作,吸纳优秀毕业生,培养和储备优秀的装配式人才。

(4) 拓展市场计划:

- 1) 设立装配式市场拓展部门,负责市场调研和项目洽谈工作。
- 2) 加强与政府和相关机构的合作,争取更多的装配式工程项目。
- 3) 扩大海外市场,寻找国际合作伙伴,参与国际装配式工程项目。

(5) 提升客户满意度计划:

- 1) 建立装配式客户服务部门,负责客户需求的收集和反馈工作。
- 2) 提供个性化的装配式工程解决方案,满足客户的特定需求。
- 3) 定期进行客户满意度调查,及时改进和优化服务流程。

风险控制

(1) 市场风险：建立市场反应机制，及时调整发展战略，应对市场变化。

(2) 技术风险：加强装配式施工技术研发和人才培养，提高技术水平和创新能力，降低装配施工技术风险。

(3) 人才风险：建立装配式施工人才储备机制，保证人才队伍的稳定。

(4) 财务风险：加强财务管理，合理进行资金规划和预算控制，降低风险。

小结

制定科学合理的发展战略规划对于工程总承包和施工企业的长期发展至关重要。通过装配式工程品牌建设、技术人才培养、市场拓展和提升客户满意度等措施的实施，相信企业能够在激烈的市场竞争中取得更大的发展。同时，也要注意风险控制，及时调整策略，确保企业的稳定发展。

3、装配式建筑构件生产企业的战略规划

企业愿景、使命和方针

装配式建筑构件生产企业的愿景与使命是装配式战略规划的起点，也是企业战略决策的基础。构件生产必须与绿色低碳、信息化智能化相融合，才能契合国家装配式建筑发展政策。

企业经营方针是企业宗旨的表达方式。如企业在产品和服务质量上的“以优取胜”“以质取胜”的方针，在产品品种开发上“以新取胜”或“以品种求发展”的方针。

绿色生产和智能生产相融合

企业的长远经济性目标即长期生存、持续发展、盈利获取。为实现上述目标，企业生产的构件应实施绿色建材认证，取得绿色建材认证证书，拥有投标装配式和绿色建筑工程项目的主动权。

构件生产企业应以现代绿色工厂建设为方向，做强做精混凝土搅拌、模具加工、构件生产。生产养护充分利用新能源，实现节能减排和绿色低碳生产。

构件生产企业需推进工厂的信息化建设，实施智能制造和绿色制造，推动高端化、智能化、绿色化，实现提质增效，减员增效。

拓展国内外市场

在国内市场上，构件生产企业可以聚焦一二线城市和经济发达地区，深度挖掘市场需求，推动更广泛的应用。同时，企业也应该拓展国际市场，开拓一带一路沿线国家和地区，积极参与“走出去”的国家战略，为国家“制造业强国”建设发挥积极作用。企业可以向有国际业务的同行交流学习，熟悉国外项目的流程、规则和标准，熟悉当地的用工政策和宗教文化信仰，减少弯路，少交“学费”。

生产企业若中标外地的装配式项目，构件可长途运输（通常不超过 300 公里），也可派出“精锐部队”异地建厂。在装配式项目附近，寻找工业厂房或厂区，以最低的代价建成临时构件生产场地。“精锐部队”包括项目负责人、技术质量负责人、试验员、质检员、管理人员等少量骨干。中建一局、北京华筑都有成功的外地建厂实践经验，以最低的成本创造最大的利润。

加强技术创新

技术创新是企业发展的关键。当前，装配式建筑、跨海大桥、市政交通、桥梁隧道、地铁、车库等规模庞大的装配式工程在建设中，这就要求构件企业必须加强技术创新，学习新的生产工艺和制作技术，提高构件可靠性和质量水平，应用智能化系统等技术，以满足高品质、高效率和市场多元化需求。

建立良好品牌

构件生产企业竞争激烈，必须建立和提升自身品牌形象，加强企业形象和产品形象的宣传，提升市场影响力，以获得更大的市场份额。

多元化的产品供应满足多样化的市场需求

构件生产和供应的多元化发展成为重要方向。企业必须走向多元化，通过不断地拓展其产业链，实现向下扩展和向上融合，实现质量提升和价值增值的同时，构建复合型企业。这也是企业实现可持续发展的重要方向。不久的将来，装配式肯定是要回归市场，该预制的预制，该现浇的现浇，不会为了预制而预制，为了装配率而装配。

在装配式发展路径中，构件企业需要顺应行业多样化的市场应用需求，不能局限于装配式建筑构件，其价格和利润低，生产零碎繁杂，标准化程度差。如装饰构件（建筑、园林、市政）、桥梁市政和交通（预制梁柱墩）、综合管廊、盾构片、地铁、污水厂、电子厂房、工业厂房、物流仓库和商业综合体、体育

场馆（看台板）、MIC 模块化建筑等应用会日趋广泛。其中装饰构件效果精美，尺寸误差小，制作质量可控。其价格高，技术附加值和含金量高。

有条件的构件生产企业应研发新产品，不要局限于常规的剪力墙体系构件，走高端路线，研发技术含量高的产品。比如装饰混凝土构件的生产和应用。随着国家经济水平提升和人们审美要求提高，对于装配式建筑的外立面装饰效果会有更多需求，比如彩色混凝土、清水混凝土外墙挂板、图案混凝土装饰外墙板等应用会越来越多，产品的销售价格也会高很多。

大规模自动化生产

随着信息化智能化技术的发展，特别是大规模构件自动化生产技术的推广和应用，将使企业得到大发展。现代化的生产制造设备可以实现自动焊接、组装模板、混凝土布料、养护、拆模、起吊等操作，并配备高精端质量控制技术，提高生产效率和生产环节的品质监管。

总的来说，构件生产行业在未来的发展中，需要以技术创新为驱动力，扩大市场占有率，以及关注环保节能。只有实现转型升级，深化产业链，促进标准化生产，建设绿色工厂，提高产品品质，才能迎接未来的挑战，实现可持续发展。

第四章 典型案例

一、预制装饰构件在装配式建筑中的应用

住建部要求建设“好房子”，而预制装饰构件可以用来建设好房子中“好看”的房子。凭借其性价比高、安装便捷、装饰效果好等优点，预制装饰构件广泛应用于装配式建筑中，并且得到人们越来越多的青睐。常用的预制装饰构件包括预制混凝土装饰墙板、GRC（玻璃纤维增强水泥）挂板、预制清水混凝土看台板、UHPC 超高性能混凝土构件；按照表面装饰效果可分为清水混凝土、彩色混凝土、露骨料混凝土、石材饰面、瓷砖饰面等。本文介绍预制装饰构件的生产和应用技术。

在国内外预制装饰构件的生产和安装已经形成了一套比较成熟完整的工艺体系。构件是工厂化生产，立面分割尺寸大，可塑性强、饰面表现形式多样，能够保证建筑环保和节能要求，在工程中得到了广泛应用，设计师们的构想和创意得到了完美的体现。通常采用反打一次成型工艺，质量标准高，采用高精度模板技术，能够提高生产效率；而且施工速度快、安装方便、防水性能好。常用的外墙挂板设计图集是 08SJ110-2/08SG333《预制混凝土外墙挂板》。实践案例如下：

清水混凝土外墙挂板：

北京住总万科国家装配式建筑产业化基地综合办公楼的设计、生产和施工，6 层办公楼是混凝土框架结构，使用了 406 块清水混凝土外墙挂板，板幅面 3900*3700，安装完成仅用了 40 天，装饰效果良好。挂板正面错落凹凸，深浅颜色交替。板背面采用了横肋纵肋设计，实现了减重目的。

挂板板面使用了日产 SKK 清水混凝土保护剂，起到封闭作用，板面不吸水，不易污染，易于清理，减少板面裂缝，增强挂板耐久性。同期建设的产业化基地四个样板间（内装工业化、钢结构、超低能耗、剪力墙体系）和预制围墙，均采用了清水混凝土效果，与办公楼外饰面遥相呼应，相得益彰。产业化基地是北京住博会的定点参观单位，每年有数千人慕名前来参观。



2017年由原质检总局和住建部共同举办，中建协认证中心协办的“认证认可助力质量提升——在建设工程和建筑环境中传递信任”世界认可日主题活动的分会场就设在这里。



世界认可日主题活动的分会场

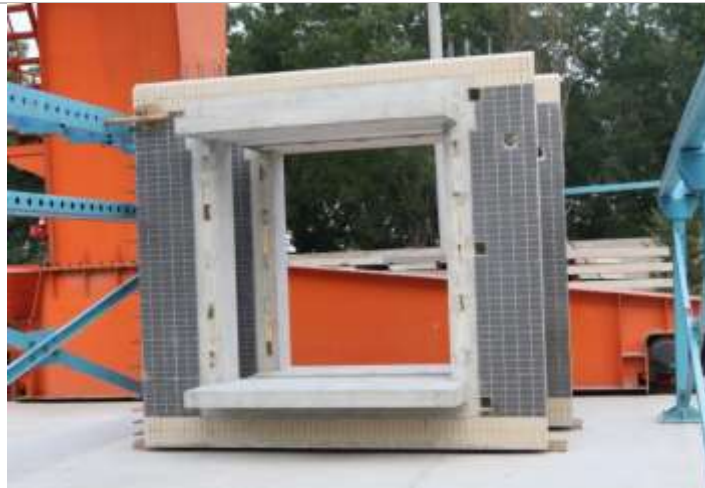
反打瓷砖夹心保温外墙板：

1) 预制墙板可以集成装饰面层、夹芯保温、墙体围护、结构受力等功能，也可以具有部分功能的集成，分别实现其保温、装饰、围护、结构等功能。

2) 反打瓷砖生产工艺：

北京万科长阳天地项目使用了反打瓷砖夹心保温外墙板（带飘窗），效果良好。反打瓷砖复合保温外墙板生产工艺技术复杂，质量精细。该项目选用了性价比最高的橡塑隔条固定砖缝。其主要特点如下：

- a 要求砖缝顺直、瓷砖固定牢固、板缝塞紧不跑浆。
- b 瓷砖需要带燕尾槽，增加瓷砖与混凝土的粘合力，提高抗拉拔强度。
- c 一次振捣成型，比工地后贴瓷砖抗拉拔强度高，不易脱落。



反打瓷砖预制外墙板

反打石材外墙挂板：

带花岗岩饰面层的反打石材外墙挂板(俗称 GPC 板)，在日本、欧美等发达国家已普遍采用，是现代建筑外围护墙和饰面的重要手段之一。GPC 板是在工厂将石材背面采用不锈钢卡件与混凝土实现机械锚固，采用反打一次成型工艺制作成的石材饰面预制混凝土外挂板。花岗石板材用不锈钢卡环与混凝土层锚固。石材背面涂刷一层环氧胶进行封闭处理，防止石材表面出现返碱现象。其中北京燕莎购物中心的彩色混凝土仿石材外墙挂板由北京华筑生产，采用了德国哈芬连接技术体系。



大连森茂大厦石材外墙挂板

北京燕莎彩色挂板

长沙滨江文化产业园音乐厅、图书馆和博物馆外墙挂板：

这是华南理工大学何镜堂院士设计的作品。其外墙挂板由北京华筑建筑构件厂生产、安装。使用了字符衬模反打工艺，造型优美，装饰效果独特。两馆一厅清水砼挂板是长沙市的形象工程，共 36000 多平米。挂板表面有各种文字、

图案，制作要求精细。华筑制定了文字衬模反打工艺方案，选择了最优的衬模材料和刻字厂家。文字样板获得了业主和设计师的认可，精细的文字衬模为该项目的顺利中标起了关键作用。



青藏铁路拉萨火车站彩色内外墙挂板：

这是中国院崔凯院士设计的作品。外墙挂板使用了齿条状彩色钢筋混凝土，厚重耐久；内墙板使用了带浅浮雕的彩色 GRC（玻璃纤维增强水泥）挂板，轻质高强。内外墙板分别在北京华筑和北京宝贵石艺设计生产，公路运输至拉萨火车站。用张宝贵大师的话说：“混凝土挂板是给建筑穿铠甲，GRC 挂板是给建筑穿丝绸，各有裨益。”该项目获国家级鲁班奖。

彩色混凝土和 GRC,是在混凝土中添加了无机颜料，要求搅拌均匀。彩色混凝土要求质量高，搅拌机需要单独使用，不得有明显色差，原材料需严格控制。



拉萨火车站内外墙彩色混凝土挂板

国家大剧院音乐厅吊顶板：

国家大剧院是法国设计大师保罗 安德鲁的作品，音乐厅吊顶板由北京宝贵石艺生产。该项目的艺术效果和产品质量获得了建筑界专业人士的好评，获国

国家级鲁班奖。音乐厅吊顶板共 1600 平米，162 块板，每块 1 吨重，共 100 多吨，波浪起伏，形状各异，高低起伏 200-500mm，有着完美的声学效果。为了限制重量，板厚只有 24mm，质量面密度小于 60KG/M²，使用了 GRC（玻璃纤维增强水泥）材质。



国家大剧院音乐厅 GRC 吊顶板

国家大剧院项目是国家重点工程，音乐厅 GRC 吊顶板工期紧，难度大，质量要求高。比如玻璃纤维的掺量，太大太小都不符合质量要求，很难控制。吊顶板要求极度精致，对角误差和挠度变形均小于 2 毫米。从模板制作、喷射、辊压、布网、预留埋件、养护、脱模、修补、焊接钢架等一系列工序，进行工艺方案设计。为了质量和安全，国家建筑材料质量监督检验中心和国家建筑工程质量监督检验中心做了大量材性试验和结构性能试验。

音乐厅吊顶板的生产采用了欧洲标准：石英砂二氧化硅含量 $\geq 94\%$ ，耐碱玻纤二氧化锆 $ZrO_2 \geq 14.5\%$ ，GRC 的抗弯强度 $\geq 18MPa$ ，抗压强度 $\geq 60MPa$ ，真正实现了轻质高强。

国内有些 GRC 构件企业对材料认识不足，为了降低成本而偷工减料，以次充好，严重败坏 GRC 的声誉。以中碱玻纤代替耐碱玻纤，严重影响了制品的内在质量，给建筑工程带来极其严重的隐患。

清水混凝土预制看台板：

鸟巢、国家网球中心钻石馆的预制看台板分别由北京榆构、北京城建和北京华筑设计、生产和安装。其装饰效果好，施工迅速快捷。

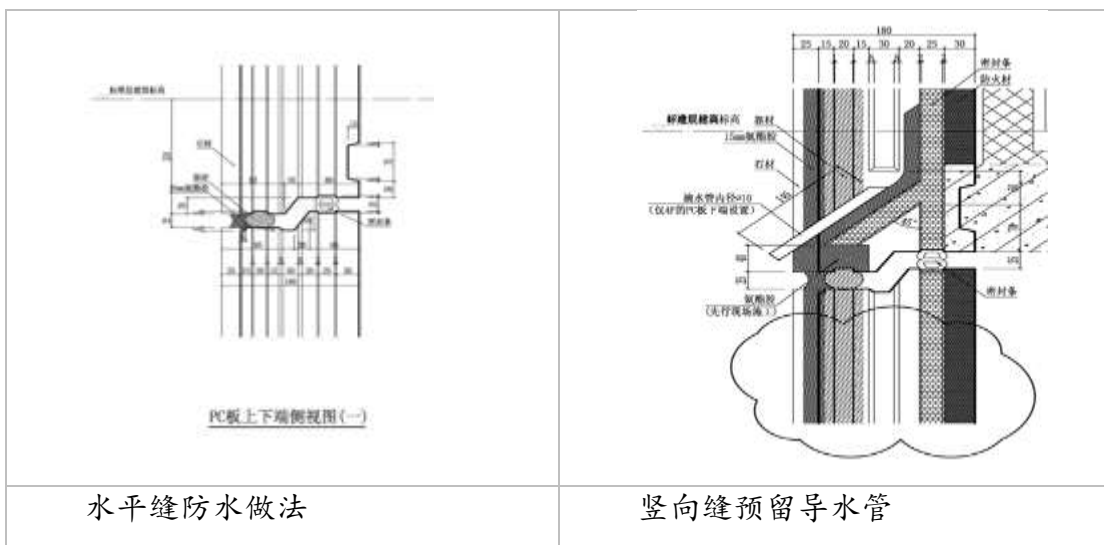


装饰构件生产和安装注意事项：

- 1) 所用各种原材料、配合比设计、碰强度等级、耐久性和工作性应满足现行国家标准和设计要求。要求颜色均匀，无明显色差。
- 2) 模板应清理干净并均匀涂刷隔离剂，无明显积聚。
- 3) 安装前应编制挂板安装方案，确定水平运输和垂直吊装方式。
- 4) 主体结构安装预埋件或后植钢锚板。
- 5) 挂板安装就位固定后应对连接系统进行检查验收。
- 6) 挂板均为独立自承重构件，应保证板缝四周为弹性密封构造。
- 7) 节点连接处露明铁件均应作防腐处理。
- 8) 板缝需进行防水处理，在板缝中嵌塞背衬聚乙烯泡沫棒，然后勾嵌耐候密封胶。

预制外墙板和挂板的防水体系：

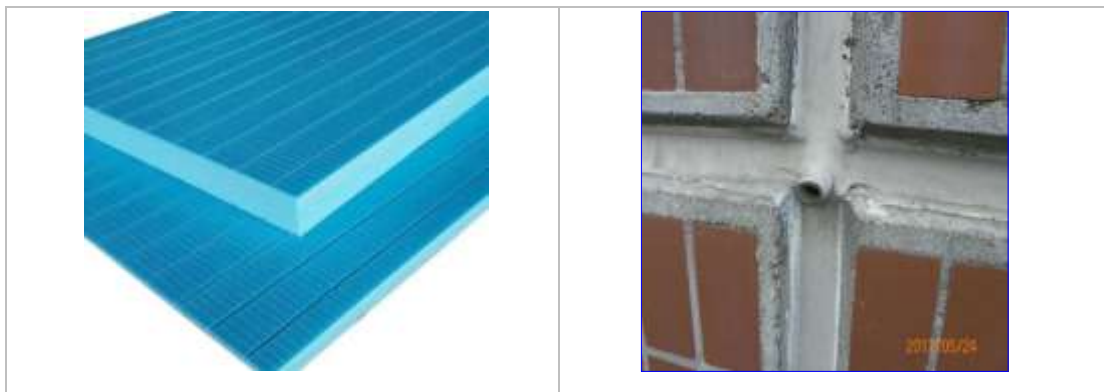
防水设计是应该特别关注的地方，通常采用结构防水、构造防水和材料防水方式。住总万科产业化基地办公楼外墙挂板，使用了 10 年无一处渗漏，经受住了风雨的考验。国产耐候密封胶的使用年限国内标准已经提高到 20 年。



预制外墙板和挂板的错误做法：

1) 夹心外墙板中的保温板只需要一面凹槽。两面凹槽会使得内外页墙板的组合性增加，不利于外叶墙板在温度变化时自由伸缩，增加了外页墙的混凝土抗拉应力。

2) 预制外墙板和外墙挂板的外页墙拼缝部位，不能用砂浆填充，否则会造成外页墙和挂板无法自由涨缩而开裂。竖向缝部位在打胶后应该形成连续空腔，采取导流排水措施，在密封胶失效雨水渗入时，能够及时排走。



预制装饰构件可以集装饰面、保温于一体，工厂生产一次成型，省去了建筑外装修的环节。为确保安全性和耐久性，应进行专项的建筑与结构设计。只有严格按照设计要求和质量控制要点进行设计与施工，才能在保证结构安全可靠性的前提下，获得良好的装饰效果。

二、广州建筑 MIC 荣获香港绿色和可持续贡献大奖

2023 年香港北部都会区的大规模建设进入了实施阶段，多数建筑采用 MIC 模块化技术体系，珠三角的很多构件生产企业加入了供港构件行列。香港建设方给的价格高，不拖欠货款，验收更规范，合作更顺畅。

2023 年 8 月 25 日，香港品质保证局举办“构建宜居城市 缔造可持续社区”专题研讨会暨香港绿色和可持续贡献大奖 2023 颁奖典礼。广州建筑属下湾区智造科技有限公司（以下简称“湾区智造”）因攻克香港首个采用混凝土 MiC 模块建超高层私人住宅的业界难题，获得杰出宜居城市建筑贡献大奖 1 项，宜居城市建筑贡献金章 2 项。

香港品质保证局作为香港特区政府成立的非盈利公营机构，是香港认证行业的领导者之一，多年来致力引进国际标准，为香港和内地提供了许多专业、公正的第三方认证服务，是国际认可的重要认证机构。本次获奖充分证明了，广州建筑绿色低碳的先进建造技术在粤港澳大湾区起到了示范引领的作用。本次获得杰出宜居城市建筑贡献大奖和宜居城市建筑贡献金章的机构，都需要在推广“组装合成建筑法”等方面作出贡献。

	
世界 500 强	宜居城市建筑贡献金章

“组装合成建筑法”也被称为模块化建筑 MiC。由于来自用工、建造效率等方面的挑战，香港近年来大力推动模块化建筑 MiC 的应用。在公营房屋的供应计划中，明确要加大力度使用该建造方式，在第一个五年和第二个五年期分别设置该建造方式占比的指标数据。至第二个五年期，不少于一半的项目要采用模块化建筑 MiC。

模块化建筑 MiC 具体如何实现？在广州市黄埔区西基岛上，广州建筑打造了华南地区规模最大、技术最先进的装配式建筑产业基地——湾区智造。在湾区智造整齐干净的工厂车间里，建筑在 MiC 模式下被分解成为多个模块，模块在工厂里完成建筑、结构、机电、装修等一体化预制和验收，之后模块运输至现场拼装后即可投入使用，真正做到“像造汽车一样造房子”。

目前湾区智造已承接了全国首栋 MiC 超高层模块化建筑——香港东京街商住项目（建筑高度 120 米），促进建筑业绿色低碳发展。以湾区智造自主研发的 MiC 超高层模块化建筑技术为例，相较传统建造模式工期节省 30%，现场人工减少 70%，施工现场废弃物和噪声分别减少 68%及 75%。



湾区智造研发的混凝土 MiC 模块化集成建筑

湾区智造将再接再厉，加快研发拥有自主知识产权的超高层、高层、多层模块化建筑技术，为促进粤港澳大湾区可持续发展贡献广州建筑的智慧与力量。

作为粤港澳大湾区建筑业首家世界 500 强企业，广州建筑正与香港建造业在体系共建、产业融通、资源共享等方面开展深入合作，承接了香港观塘 MiC 综合发展项目、香港先进制造中心（AMC）项目。2023 年 8 月 8 日，属下湾区智造与香港华懋集团签署“组装合成”建筑法战略伙伴合作备忘录。

来源：广州建筑湾区智造科技有限公司

三、UHPC 在日本超高层建筑中的发展及应用

丹麦 Hans Henrik Bache 教授于 1979 年申请专利——超高性能混凝土（Ultra-High Performance Concrete,UHPC）并建立 DSP 理论，法国 BOUYGUES 公司在 1993 年成功对 UHPC 进行标准化、商业化推广。UHPC 的抗压强度一般超过 120Mpa，抗拉强度可达 6~12MPa，以及较高的极限拉伸应变（微应变可达 10000），是一种高韧性、高耐久性、高强度的新型超高性能钢纤维增强水泥基复合材料，实现了工程材料领域的巨大创新。UHPC 为混凝土结构向超高层、超大跨度发展和结构形式的不断创新提供了材料基础，配合高强度钢筋的使用有利于结构向轻质高强、高性能化发展，符合“节能减排，绿色低碳”的发展方向。

日本是较早采用预制工业化、装配式建造技术的发达国家之一。经过近 60 年的持续发展，已经形成了一套完备的装配式建筑设计与建造体系。值得借鉴的是，近 30 年来，UHPC 在日本被大量应用于超高层混凝土装配式建筑中，结合隔震或减震技术，有效减小构件尺寸、提高建筑耐久性，满足业主对于高品质建筑质量的需求，并在多次地震灾害中抗震性能表现优异，成为超高层建造技术发展的重要方向。

UHPC 及大直径高强度钢筋彰显装配式技术优势

日本建设省于 1988~1992 年开始“New RC Project”的课题研发，进行了高强混凝土和高强钢筋及结构技术的深入研究，迈出了混凝土结构向超高层建筑发展的重要一步。实际用于超高层建筑的混凝土设计强度已经突破了 300N/mm²，其中与构件厂及总包单位持续的技术研发与创新也是分不开的。开发高强和超高强混凝土预制构件的意义显著，可以减小柱截面尺寸、扩大柱间距、增加梁的跨度、获得大空间，获得更多的使用面积并且节能环保。由于 UHPC 很难实现现场大体量一次性浇筑，而预制装配式技术弥补了这一技术难题，保障工业化预制构件质量稳定可靠。

日本超高层装配式建筑中常用梁柱纵筋强度为 SD390(685N/mm²)、SD490(785N/mm²)，直径多为 D29~D41，部分超高强箍筋强度已经达到 1200N/mm²，可以在工厂加工成约束效果更好的形状，以及方形或圆形螺旋箍。

大直径高强度钢筋可以有效减少钢筋接头数量、稳定连接质量。纵筋间采用灌浆套筒的连接技术已经在日本得到了成熟的验证。

集成化装配式技术相对于现浇结构可缩短建造工期

日本严苛的过程管控及验收质量要求，使得现浇结构的施工措施繁复而苛刻，在同等条件下一般需要10~14天/层，现浇结构的不可逆甚至还会造成难以弥补的损失，这让建设方不得不去研发更加安全可控的建造技术。装配式超高层结构的施工大致可以分为：1) 安装PC柱→2) 安装PC梁→3) 安装叠合板并配置上层钢筋→4) 浇筑叠合层混凝土，这样四个步骤，大约4~7天/层，这显然尽显装配式技术的优势。成熟的产业工人与高精度的加工技术，让日本企业越来越多地采用瓷砖反打技术，从而逐步取消现场梁柱浇筑作业及外脚手架施工，通过减少现场施工工序进一步缩短建造工期及降低建造成本。

减隔震技术解决了采用UHPC后主体结构抗侧刚度不足的问题

日本地震活跃，结构设计难度相对较高，60m以上的建筑被称之为超高层建筑，200米以下多采用RPC（PC框架结构）和WRPC（PC框架核心筒结构），200米以上一般为WRPC结构，并配合减隔震技术。

UHPC及高强钢筋在超高层建筑中的应用虽然技术优势明显，但会带来结构整体抗侧刚度降低的问题，这对于处于地震高烈度区的日本是不安全的。减隔震技术的成功应用可以耗散地震能量，通过集中在隔震层的变形，从而减小建筑的加速度和位移反应，这有效地减小了隔震层以上的上部预制结构的受力与变形。日本企业在持续进行隔震装置的研发与应用，隔震装置向高强度、高性能、多维度等方向发展，建筑企业可以在缓慢建设周期中享受到技术发展的红利。

构件企业持续技术研发，预制构件质量可靠

日本的预制构件厂大都隶属于大型建筑总承包公司，拥有独立的研发机构和技术研发人员，可持续进行产品工艺改进与新技术研发，从而形成拥有自主知识产权的工艺工法，在相对狭窄的市场竞争中，提高技术附加值和产品竞争力。不同于国内构件厂的流水线生产，日本由于PC构件年需求量有限，大都仍采用固定台模生产为主。

日本预制建筑协会PC构件质量认证制度，一方面保障了预制构件的加工质

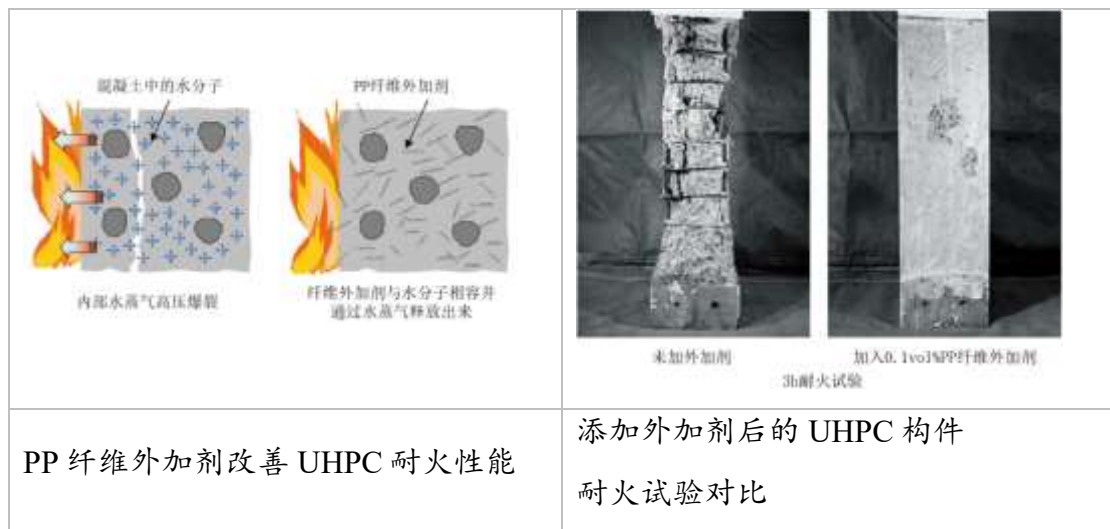
量，另一方面减缓了构件厂之间同质化竞争压力，有限的竞争环境可以让构件厂有能力将部分企业利润投入到技术研发与生产改进。PC 构件须经权威机构认定，结构设计方案须经日本国土交通省审查通过。

UHPC 构件设计特点

由于竞争机制，日本的 UHPC 主要是由大型建筑公司开发研制。UHPC 与普通混凝土相比其胶凝材料用量、水胶比、骨料类型、掺杂纤维的种类等方面存在较大差异，UHPC 具有特殊的材料性能必然导致其与钢筋的粘结性能发生改变。

(1) UHPC 由于不掺入粗骨料，具有致密的基体，其与钢筋间的接触界面更加密实,UHPC 与钢筋间的化学胶结力增强；

(2) UHPC 抗压强度和弹性模量的提高，使得其与钢筋间的机械咬合力增加，可以采用更高强度的钢筋，达到事半功倍的强度效果；



(3) UHPC 基体中掺入了钢纤维，其具有抑制裂缝产生和开展的作用，当钢纤维掺量为 1.5%~2%时就能够使得 UHPC 基体具有应变硬化的特性,对提高 UHPC 与钢筋间的机械咬合作用及摩擦力具有积极的作用，并可以提高 UHPC 的受拉作用，从而减少钢筋理论用量，提高构件延性承载能力；

(4) 通过掺入纤维外加剂，改善了耐火性能，相对 SRC 结构施工简便、受力均匀、力学性能稳定。

日本超高层建筑建造中 UHPC 应用实例

实例 1:

		
竣工立面图	结构平面图	隔震层设置
		
铅芯隔震支座	梁柱节点与 PC 梁同时预制	安装 PC 梁及节点
		
叠合板吊装	PC 柱安装后再浇筑叠合层	

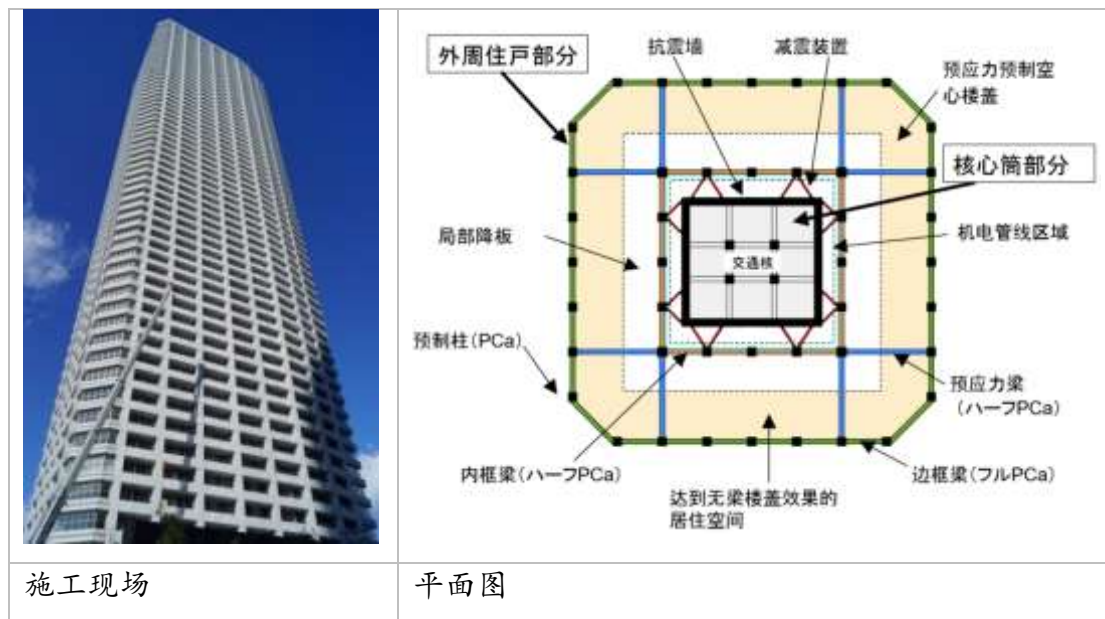
某办公楼建筑，2012年2月竣工，地上37层，地下2层，高129.75m，标准层平面长×宽为53.2m×37.3m。结构体系为RC框架束筒（RPC）隔震结构，采用中间层隔震（三层），隔震层由铅芯隔震支座（D1300）、油压阻尼器构成。

四层以上采用预制框架柱、梁、空心叠合板、预制楼梯等装配式技术。柱砼强度为 $F_c=100\text{N/mm}^2\sim 36\text{N/mm}^2$ ，主筋直径D32~D41（D32:685N/mm²，D35~D41:785N/mm²）。施工现场简捷高效。

实例 2:

某超高层住宅楼位于东京都新宿区，2017年7月竣工，地上60层，地下2层，建筑高度208.97m。结构体系为RC框架核心筒（WRPC，部分采用PS-PC工法，部分结构为S造）+减震结构。预制柱砼强度为 $F_c=120\text{N/mm}^2\sim$

30N/mm²，主要柱尺寸为 1m×1m,最大柱纵筋直径 D41（SD490、USD685），最大箍筋强度 1275N/mm²。楼板采用预应力预制空心叠合楼板（板厚 300~500mm）。



实例 3:

某大型商业总合体，2023 年 3 月底竣工，地上 64 层，地下 5 层，高 325.2m，标准层平面长×宽为 66.2m×44.5m。结构体系为 RC 框架核心筒（WRPC，部分为 SRC）减震结构、油压阻尼器、粘性钢板阻尼墙构成。

预制柱梁从基础顶开始预制，预制柱砼强度 $F_c=120\text{N/mm}^2\sim42\text{N/mm}^2$ ，柱纵筋直径由下向上分别采用 UD41~HD38（强度 USD590B~SD490），预制梁砼强度 $F_c=60\text{N/mm}^2\sim36\text{N/mm}^2$ 。最大预制柱尺寸达到 1.52m×3.2m，为控制构件重量，预制柱在层高范围内采取多段预制。主要楼板厚度为 250mm~400mm，采用预制空心叠合楼板。柱与柱梁节点装配采用了 SQRIM-H 工法，这种工法的优点是：

- ① 预制构件形状简单，加工及安装简便，提高效率，保障构件品质，具有良好的经济性；
- ② 构件拆分自由，重量均等，容易选择塔吊；
- ③ 四个方向均可拆分安装，通用性大幅提高；
- ④ 由于外围框架柱也可灵活拆分，不再需要现场支模施工，可以实现无外脚手架施工。



实例 4:

某超高层住宅项目位于川崎市，2008 年竣工，地上 49 层地下 2 层，建筑高度 155.27m。结构体系为 RC 框架（RPC）+减震结构。柱采用 UHPC 工厂加工，砼强度自下往上为 $F_c=200\sim30N/mm^2$ ，UHPC 柱在蒸养槽内 $90\pm 5^\circ C$ 环境下高温养护 120h 以上。预制柱断面全高度统一为 $1m\times 1m$ ，标准化尺寸节约了构件模具成本，有利于内装标准以及户内使用面积统一，从而便于销售，还提高了现场吊装与安装的效率。



日本从 20 世纪 60 年代就开始了混凝土建筑工业化生产方式的研究，早期

以多高层建筑为主，90年代末期UHPC开始市场化应用，1999年超高层建筑仙台MT大楼所采用的隔震技术得到广泛认可，装配式技术开始有力助推超高层混凝土建筑的发展。与此同时，日本产业结构也发生重大变化，建筑业从量过度到对建筑品质的追求，装配式技术的建造工期、高强材料应用、建造质量、可持续发展、节能环保等方面优势开始超越现场浇筑施工技术，形成完整的超高层预制装配式技术体系。

近十年来，中国的装配式技术已犹如雨后春笋得到大力发展与应用，但目前主要集中在多高层建筑中，超高层领域还鲜有高预制率结构出现，日本在该领域的先进成果是值得我们在发展中借鉴的重要经验。

本文图片及资料参考了フジタ、積水ハウス株式会社、(株)大林組、三井住友建設、三菱地所レジデンス(株)等项目相关公司的技术资料和网络资料，所引用资料的版权和著作权归资料来源公司所有。

来源：青岛腾远设计事务所有限公司装配式建筑研究院院长 王磊

四、“一带一路”装配式项目的践行者

（一）河北新大地生产线出口业务介绍

2023年是习近平总书记提出共建“一带一路”倡议十周年。十年来，共建“一带一路”全面实现了从理念到行动、从愿景到现实的转化，引领构建了全球互联互通新模式。河北新大地践行“一带一路”倡议，建造“一带一路”精品工程，为推动高质量共建“一带一路”做出巨大的贡献。截至目前为止，河北新大地已同12个国家合作了30余套预制混凝土构件成套智能装备，包括俄罗斯、菲律宾、哈萨克斯坦、墨西哥、印度、尼日利亚等国家。

1、俄罗斯莫斯科 KROST 公司 PCL 项目

今年12月，河北新大地与莫斯科 KROST 公司签订了2条三明治墙板循环生产线的 DAP 合同。河北新大地为 KROST 公司提供包括清理喷涂、布料、抹光、划线、养护、翻转等在内的成套智能装备，实现三明治墙板的智能化自动化生产。

俄罗斯哈巴罗夫斯克 ACM 成组立模项目：成组立模是将若干模板竖直放置，通过立式模板的移动形成若干空腔，经浇筑、振捣、养护成型的生产装备，该装备具备高效、节能降耗的生产优势，并且其生产的预制墙板具有高强度、高精度的特点。今年10月，河北新大地通过高效组织，用45天时间完成了设计、生产、调试，为俄罗斯客户提供了包含20个仓位的成组立模设备。



2、菲律宾叠合板生产线项目

菲律宾 Megawide 公司成立于 1997 年，是菲律宾最大的基础设施建设商之一，业务领域涉及工程、采购和建筑，机场基础设施，房地产开发和可再生能源，为当地经济建设和社会进步做出了突出贡献。

河北新大地与 Megawide 从 2016 年开始合作，八年来完成了多次合作项目。2023 年为 Megawide 公司提供了一条高效智能的叠合板生产线，包括智能码垛系统、快速布料系统、自动转运系统，以及智能生产管理系统等，真正实现了预制构件生产过程中的模台智能码垛、混凝土快速布料、叠合板构件自动转运和信息化管理等，达到叠合板的智能化、少人化生产，大大提高了生产效率。



3、埃塞俄比亚亚吉铁路项目

亚吉铁路是世界首条全产业链实施“中国标准”的跨国电气化铁路，非洲首条电气化铁路。亚吉铁路长约 750 公里，连接非洲屋脊与亚丁湾的运输新动脉，将助力东非掀开工业繁荣的新篇章。河北新大地承建了亚吉铁路阿达玛预应力轨枕厂的所有生产轨枕设备。

4、蒙内铁路项目

蒙内铁路已通车 7 年，这条铁路是一条友谊之路，它把我国与非洲国家的关系紧密相连。河北新大地分别为中交隧道工程局有限公司和中交第二公路工程局有限公司提供了预应力混凝土轨枕生产线，为蒙内铁路的通车提供了关键的预应力混凝土轨枕生产技术。

5、中老铁路项目

2021年12月3日，中老两国元首下达发车指令，中老铁路通车。连接中国昆明和老挝万象，全线采用中国标准、中国技术和中国装备的中老铁路全线开通运营老挝自此迈入铁路运输时代。中铁十五局中老铁路构件厂承担中老铁路新建磨丁至万象铁路工程段80.1257万根预应力轨枕，作为该轨枕预制项目的装备供应商，河北新大地为中铁十五局提供了设备保障、安装、调试、维保等服务。

6、墨西哥玛雅铁路项目

玛雅铁路将连接墨西哥南部的五个州是墨西哥政府近年来力推的国家战略项目，政治意义非常重大，项目将提升客运及货运服务，对促进当地旅游业发展有巨大带动作用。河北新大地为玛雅铁路项目的预制预应力轨枕生产提供了工艺规划、设备设计、生产制造、设备基础指导、生产线安装调试、培训及售后的全过程交钥匙服务。

7、中土集团哥伦比亚西部有轨电车项目

哥伦比亚西部有轨电车项目是中土集团从工程总承包到投建营业务转型的关键项目，也是中国铁建在全球范围内取得的首个轨道交通类特许经营项目。项目落成后将极大促进哥伦比亚首都波哥大市同周边地区的互联互通，为沿线居民的出行带来一场历史性的变革。河北新大地为此项目提供了工厂工艺规划、成套设备制造、模具设计制造、设备安装调试等一站式服务，为项目的顺利实施提供了强有力的保障。

来源：河北新大地 韩彦军副总经理

（二）林木生集团携手三一筑工打造马来西亚最大 PC 工厂

林木生集团自 2019 年引入三一装配式住宅生产线后，凭借其强大的生产能力与高效的建筑技术，已经累计交付超 10000 套房屋，逐步发展成马来西亚排名前 5 的开发商。面对疫情期间行业的急剧下滑，林木生集团坚定不移地相信住宅工业化是建筑行业的唯一出路，因此加大投资并加强与三一的合作，通过设备换代、软件升级等方式，将半自动化工厂逐步升级成为全自动化工厂，成为马来西亚最大的 PC 工厂。

在行业面临挑战的时刻，林木生集团做出了明智的决策，坚定地投资于住宅工业化。通过与三一的合作，林木生集团不仅提高了生产效率，还提升了产品质量，进一步巩固了在市场上的地位。此外，全自动化的生产线极大地降低了工人的劳动强度，保障了工人的安全和福利。

林木生集团与三一集团的合作不仅带来了生产技术的提升，还推动了马来西亚住宅工业化的发展。双方共同研发的装配式住宅技术，以先进的理念和高效的生产方式，改变了传统建筑行业的面貌，为马来西亚的住宅建设提供了更多可能。








林木生集团的全自动化 PC 工厂，不仅为马来西亚建筑业树立了一个新的标杆，还为行业的未来发展指明了方向。随着工业化、数字化、智能化的深度融合，住宅工业化将引领建筑行业迈向更加美好的未来。

林木生集团与三一集团的合作是一次成功的典范，展示了住宅工业化在建筑行业中的巨大潜力。未来，林木生集团将继续携手三一，共同推动马来西亚住宅工业化的发展，为行业创新和进步贡献力量。

来源：三一筑工 把建筑工业化

其他典型案例：国内外装配式建筑之最

	
<p>中国最大装配式公共住房 深圳长圳公共住房-中建科技</p>	<p>中国最大装配式生物医药基地 深港生物医药产业园-中建科技</p>
	
<p>中国最大模块化雄安新区星级酒店- 中建科技</p>	<p>中国最高最大模块化建筑群亦庄 蓝领公寓-中建科技</p>
	
<p>国内最高装配式住宅深圳南山区高新公寓棚户区改造项目-中建三局</p>	

案例 1:

国内最高的装配式住宅建筑是中建三局深圳公司承建的深圳南山区高新公寓棚户区改造项目，框架剪力墙结构体系。该项目采用 EPC 管理模式，总建筑面积 35.2 万平方米，由 3 栋 61 层高约 190 米和 3 栋 43 层高约 150 米的宿舍塔楼组成，项目质量创优目标是“鲁班奖”。

该项目在设计、施工、运维全阶段应用 BIM 技术，通过日照复核、通风复核、场地环境复核、各类专业三维模型协同深化图纸会审，排查出 1000 余条设计错漏碰缺问题。

该项目装配式建筑技术项：塔楼均采用内浇外挂装配式体系，预制构件种类包含凸窗、空调板、叠合楼板、楼梯，同时采用了铝模，爬架，提升式布料机等技术。

该项目创新亮点：在装配式设计及施工节点上力求安全、方便，如叠合楼板取消预留胡子筋，支撑体系采用铝模一体化形式，预制凸窗窗框一次预埋，预制楼梯防滑槽、栏杆立柱杯口一次成型、水管井楼板、反坎整体预制吊装等创新技术。

案例 2:

深圳市人才安居集团龙华樟坑径保障性租赁住房项目，5 栋 28 层、99.7 米高，系国内首个 MiC 装配式项目。中建海龙和中海公司采用装配式 4.0 核心建造技术，将建筑整体拆分为独立空间单元，每个空间单元 90% 以上的元素在工厂内完成，施工现场仅需完成地基处理、结构框架搭建、单元吊装、管线接驳等少量工序，把每个单元像“搭积木”一样精细化组装，百米高住宅建筑项目，在一年内完成建设。



案例 3:

世界最高木结构建筑的魅力

日本知名建筑商大林组发布消息称，其获得澳大利亚软件开发商 Atassian 在悉尼新总部大楼的施工订单。该项目建筑高 182 米，预计 2026 年完工，建成后将是世界上最高的混合木结构建筑，将容纳 Atassian 公司总部及酒店等，届时会有 4000 名员工在此办公。日本未来还计划在东京市中心建设一座 50 层、350 米高的大楼，90%由木质材料构成，这一规划实现后将把木结构大楼推向一个新的高度。

在全球范围内，高层木结构正在改变着由钢筋混凝土摩天大楼主导的建筑格局，为城市的天际线风景装点温暖的木色。在过去的 10 年里，全世界已经建成或正在建造的高层木结构建筑数量已经超过 100 座。



软件开发商 Atassian 在悉尼新总部大楼

案例 4:

世界最高 PPVC 住宅建筑技术见证绿色建筑

新加坡的设计师 ADDP Architects 公布了其在新加坡设计的南峰雅苑(Avenue South Residence)192 米高的摩天大楼项目，这是世界上最高的预制模块化住宅建筑。这两栋 56 层的海滨住宅“坐落在新加坡最青翠的大道之一上的五座历史悠

久的建筑之中”，计划于 2026 年竣工。

基于可持续性和绿色空间的利用，该公寓采用了最先进的“创新的 PPVC 建筑技术”或“模块化建筑”，每个模块的 80% 在工厂生产，只需要在施工现场进行堆叠和连接即可。两座楼将由近 3000 个建筑模块垂直堆叠构成，总共 988 套公寓。先在马来西亚生产预制模块结构，而后在新加坡进行技术和建筑装修，如管道、电力、瓷砖、油漆和防水。接着模块被运送到现场，并根据精心编排的顺序进行堆叠，形成装配式建筑结构。



新加坡南峰雅苑摩天大楼项目

公寓大楼以简洁而明快的线条为特征，可容纳高耸的空中露台，打破了高层建筑的规模，并创造了与自然的视觉联系。项目以可持续发展为核心价值观念，“为进一步将其整合城市绿色空间，并提供健康和生态友好的生活体验，该公寓面向铁路走廊的立面展示了带有攀缘植物的户外垂直绿化墙”。



新加坡南峰雅苑摩天大楼项目

第五章 总结和展望

2023年12月召开的全国住房城乡建设工作会议提出要求，大力推进新型建筑工业化，科技创新、数字技术、智能技术、绿色技术、加快转型升级、关键核心技术攻关、新型基础设施、节能减排降碳、保障性住房、“平急两用”公共基础设施等领域与装配式建筑应该有深度融合发展。

国家部委和各省市一直在密集发布政策文件，推动建筑工业化的发展，实现建筑业转型。装配式建筑、MiC模块化建筑能满足保障性住房和“平急两用”的需求，是未来发展的趋势。最近甘肃地震和北京洪涝灾害的灾民安置，模块化建筑起了救急的作用。

纵观国内外装配式发展历程和现状，我们在学习国外的先进技术和管理经验，也在摸索探讨适合中国发展的装配式道路。装配式的发展并非坦途，战略机遇和风险挑战并存，具有新的特点和性能的装配式建造永远在路上。装配式有优势，有劣势，如何把优势体现出来，是我们装配人正在努力的方向。尽管前进过程中时常夹杂不同的声音，但是不影响装配式的快速发展，这是实现建筑业转型、实现建筑工业化历史发展的必然。

装配式建筑在推广过程中面临一些阻碍，例如因为标准化程度低引起的成本高、效率低、生产安装技术复杂等。标准化程度的提高能实现建造方法从开放型转向集约型，实现自动化、工业化和规模化生产，使生产、运输和安装有更强的流畅性和高效性，促进各个环节之间的协同作业，提高生产、施工效率和质量水平，也符合环保和可持续发展的理念。

伴随着装配式建筑进入高质量新发展阶段，企业正从“生产者思维”转向“客户思维”，从客户端、产品端和优化供应链管理等方面不断创新提升，精准匹配客户品质需求，打造品牌力、智造力和服务力的核心竞争力。推动装配式建筑企业高质量发展是我们的首要任务和责任担当，坚定培育以技术、标准、品牌、质量、信用和服务等为核心的行业发展新优势，通过数字赋能、智能增效、绿色低碳，塑造行业发展新动能，形成装配式高质量发展的强大合力。

装配式发展已经从建筑行业进入建设领域，全面进入到装配式建造，装配

式建筑企业成功转型到装配式建造领域，会有更广阔的发展前景。如桥梁隧道、综合管廊、港口航道、市政、停车场、地铁站、污水厂、高速公路、水利工程、轨道交通、电力能源、体育场馆等大型基础设施的装配式建造；智能生产和建造（建筑机器人）、绿色建造（绿色建材、绿色施工）、模块化建筑、装配式装修、超低能耗+装配式建筑等的推广应用，是装配式发展的必然趋势。

2024年，中建协认证中心将继续发挥建筑行业协会组织的优势，加强装配式宣传和舆论引导，与政府、机构和企业凝心聚力，共话新时代好房子建设，携手推动行业向着健康、高质量和可持续发展。

附件一：各省市装配式相关政策文件

省市	装配式、绿色建材、智能建造和绿色建筑相关政策
北京市	北京市住房和城乡建设委员会 北京市财政局 关于印发《北京市建筑绿色发展奖励资金示范项目管理实施细则（试行）》的通知 京建发〔2023〕191号 北京市将持续对建筑绿色发展示范项目给予财政奖励支持。其中公共建筑节能绿色化改造每平方米奖励不超过20元，超低能耗建筑每平方米奖励不超过200元，AA级以上装配式建筑每平方米奖励不超过120元，高星级绿色建筑每平方米不超过60元。
	北京市住房和城乡建设委员会等十二部门 关于印发《北京市推动智能建造与新型建筑工业化协同发展的实施方案》的通知京建发〔2023〕197号 大力推进装配式建筑发展，积极推进装配式建筑部品部件生产京津冀协同布局，逐步建立以标准部品为基础的专业化、规模化、信息化生产体系。
	北京市住房和城乡建设委员会 关于开展智能建造领军企业和产业基地征集工作的通知 京建发〔2023〕242号 北京市：征集智能建造领军企业、智能建造产业基地。申报单位应在北京市行政区域内注册登记、具有独立法人资格，市场信誉良好，近3年未发生较大及以上安全生产事故。
	北京市住房和城乡建设委员会 关于征集北京市智能建造试点工程项目的通知 京建发〔2023〕240号
	北京市住房和城乡建设委员会 关于开展智能建造创新中心和建筑产业互联网平台征集工作的通知 京建发〔2023〕241号
	北京市住房和城乡建设委员会 关于2023年度北京市绿色建筑市级奖励项目的公示 拟绿色建筑项目4个；奖励面积总计38.12万平方米；奖励标准为二星级为50元/平方米，三星级为80元/平方米；奖励金额总计为2110.6万元。
	《北京市建筑绿色发展条例》通过，2024年3月1日起施行 本市推动智能建造与新型建筑工业化协同发展，形成涵盖科研、设计、生产加工、施工装配、运营等全产业链的智能化建筑产业体系。 本市鼓励道路、桥梁、轨道交通、综合管廊等市政基础设施采用绿色建材和装

	<p>配式建造方式，应用建筑信息模型技术。</p> <p>本市推动装配式建筑的科技水平和工程质量提升，提高标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理、智能化应用水平。本市鼓励引导研发和应用与装配式建筑相适应的技术和设备，提高预制构件和部品部件质量，提升建筑性能。本市推进装配式建筑相关生产企业在京津冀地区合理布局，逐步建立专业化、规模化、信息化生产体系。</p>
上海市	<p>上海市住房和城乡建设管理委员会 关于印发《建筑外墙保温材料应用统一技术规范》的通知 沪建建材〔2023〕339号</p>
	<p>上海市住房和城乡建设管理委员会 关于印发《上海绿色建筑发展报告（2022）》的通知 沪建建材〔2023〕310号</p> <p>上海市新建建筑持续实施100%执行绿色建筑标准，要求建筑工程在总体设计以及施工图设计阶段全面满足绿色建筑设计要求，在建筑施工图审图中执行绿色建筑专项审核制度。</p>
	<p>天津市 关于印发《天津市城乡建设领域碳达峰实施方案的通知》重点推进装配式建筑发展。推进京津冀装配式部品部件产业协同发展，发挥区域装配式建筑全产业链优势，提高装配式建筑研发、设计、生产、运输、施工、检测等各环节节能水平。推动新建公共建筑优先采用钢结构装配式建筑，开展钢结构住宅建设试点。提升标准化、少规格、多组合设计及部品部件通用性建筑工业化水平，推广采用工程总承包管理模式，推动装配化装修技术应用，重点推广管线分离、一体化装修技术以及集成化模块化建筑部品应用。到2025年，国有土地新建民用建筑具备条件的全部采用装配式建筑。</p>
天津市	<p>天津市智能建造试点城市实施方案</p> <p>推动建设30个涵盖装配式混凝土建筑、钢结构建筑和工业化成品建筑等不同主体结构形式的智能建造示范项目。</p>
	<p>重庆市住房和城乡建设委员会 关于印发《重庆市建筑材料构件信息模型开发技术细则》的通知 渝建勘设〔2023〕32号</p>
	<p>重庆市人民政府办公厅 关于印发重庆市智能建造试点城市建设实施方案的通知 渝府办发〔2023〕53号</p> <p>到2025年装配式建筑部品部件智能化生产线占比超过50%。推动装配式建筑产业合理布局和良性发展，支持渝西地区、渝东北地区协同发展装配式建筑部品部件等现代建筑产业。</p>
重庆市	<p>重庆市住房和城乡建设委员会 关于印发重庆市建筑产业现代化信息管理平台试运行的通知 渝建科〔2023〕24号</p>

	<p>主要功能：信息平台主要分为项目管理、行业服务及部品部件管理三个版块内容，涵盖部品部件生产、运输、安装等环节，通过建立预制构件“一码追溯”管理体系，实现预制构件全生命周期的信息化监管。</p>
广东省	<p>广东省住房和城乡建设厅 关于印发《装配式混凝土结构住宅主要构件尺寸指南》《钢结构住宅主要构件尺寸指南》和《住宅装配化装修主要部品部件尺寸指南》的通知 粤建科〔2023〕120号</p>
深圳市	<p>深圳市住房和建设局关于公开征求《装配式装修部品部件产品标识标准（征求意见稿）》《装配式装修评价标准（征求意见稿）》意见的通告</p> <p>实施“绿色建造”行动，大力推广装配式建筑和绿色建筑。到2025年，全市新增绿色建筑面积7000万平方米，装配式建筑占新建筑面积比例达到60%以上，为积极稳妥推进碳达峰碳中和贡献“深圳智慧”。</p>
	<p>深圳市住房和建设局关于印发《深圳市推进新型建筑工业化发展行动方案(2023-2025)》的通知深建设〔2022〕18号</p> <p>进一步扩大装配式建筑实施范围，推动装配式建筑规模化发展，2023年起，全市新建民用建筑、工业建筑（研发用房或产业用房）项目原则上全部采用装配式建筑方式建设。</p>
江苏省	<p>江苏关于印发《江苏省绿色建材产业高质量发展三年行动方案(2023-2025年)》的通知苏工信墙改〔2023〕316号</p> <p>开发适应不同建筑体系结构和建筑功能需要的产品，开发高性能、高耐久、绿色低碳复合型装配式新产品。拓展装配式建筑产品利用大宗工业固废资源化路径，促进固废资源化产业与装配式建筑产业的深度融合。</p>
	<p>江苏省关于促进全省建筑业高质量发展的意见 苏政规〔2023〕14号</p> <p>积极推动绿色施工方式，推广应用装配式建造等新型建造方式，有效应用绿色建造新技术。鼓励金融机构，将绿色建筑、装配式建筑纳入绿色金融重点支持范围。</p>
山东省	<p>山东济南市关于印发《济南市住宅品质提升指引(试行)》的通知 济建发〔2023〕22号</p> <p>济南市：6层以上的住宅应采用装配式技术、工业化建造技术和模数协调技术。</p>
河北省	<p>河北省装配式农村住房技术标准、五大体系技术图集、16套户型选集</p>
	<p>河北省关于征集河北省住房和城乡建设科技创新团队专家和研究项目的通知冀建节科函〔2023〕172号 此次征集范围分为三类：绿色智能低碳建筑科技创新研究方向包括13个：建筑绿色低碳发展理论与测评方法研究、建筑能效提升技术研究、零碳建筑和零碳社区（园区）技术及解决方案、绿色建造技术、绿色低碳</p>

	<p>建材、适宜性围护结构材料、既有建筑改造提升技术、超高层建筑风险防范技术、抗震防灾关键技术、施工安全关键技术、建筑业信息技术应用基础研究、智能建造与新型建筑工业化技术、现代宜居农房和村庄建设现代化技术。</p>
	<p>河南洛阳市人民政府 关于加快推进建筑业高质量发展的实施意见 洛政〔2023〕21号</p> <p>大力发展装配式建筑。完善装配式建筑标准化设计和生产体系，落实装配式建筑激励办法，在建设用地供应中落实装配式建筑建设面积比例，建立完善本地装配式建筑项目库，符合条件的政府投资项目全部采用装配式建造方式。完善钢结构贯彻标准体系，推动建立钢结构住宅通用技术体系，以标准化为主线引导上下产业链协同发展。推动图书馆、展览馆及机场、铁路、公路等客运场站，办公楼、写字楼、学校、医院、停车楼和大型公共建筑优先采用装配式钢结构或组合结构方式建造。2025年底全市装配式建筑占新建建筑面积的比例力争达到40%以上。</p>
	<p>河南省住房和城乡建设厅 关于落实建设单位工程质量首要责任的实施意见的通知 豫建质安〔2023〕206号本实施意见自2023年9月1日起施行。不得指定按照合同约定应由施工单位购入用于工程的装配式建筑构配件、建筑材料、设备或者指定生产厂、供应商。</p>
河南省	<p>洛阳市人民政府 关于加快推进建筑业高质量发展的实施意见 洛政〔2023〕21号</p> <p>大力发展装配式建筑。完善装配式建筑标准化设计和生产体系，落实装配式建筑激励办法，在建设用地供应中落实装配式建筑建设面积比例，建立完善本地装配式建筑项目库，符合条件的政府投资项目全部采用装配式建造方式。完善钢结构贯彻标准体系，推动建立钢结构住宅通用技术体系，以标准化为主线引导上下产业链协同发展。推动图书馆、展览馆及机场、铁路、公路等客运场站，办公楼、写字楼、学校、医院、停车楼和大型公共建筑优先采用装配式钢结构或组合结构方式建造。2025年底全市装配式建筑占新建建筑面积的比例力争达到40%以上。</p>
	<p>郑州市城乡建设局 关于印发2023年郑州市智能建造试点工作推进方案的通知 郑建文〔2023〕145号</p> <p>围绕三年试点总体目标，贯彻落实住建部试点城市总体要求和省住建厅相关工作部署，对照一年起步打基础的阶段目标和任务清单，以培育28家试点企业、26项试点工程、2个产业基地等为重点，以优先制定政策措施、发布相关定额、编制技术标准等为基础性工作，谋划开展“十项行动计划”，高位推进智能建造开局起步发展。</p>
	<p>河南省 关于河南省装配式建筑适用技术推广目录（第一批）的公示：共选取28项先进适用技术入选为《河南省装配式建筑适用技术推广目录（第一批）》。</p>

	<p>河南省关于开展装配式建筑政策落实情况调研的通知：</p> <p>调研内容 1. 政府投资或主导的项目执行《关于进一步加快推进装配式建筑发展的通知》（豫建科〔2022〕251号）文件情况：自发文之日起，未取得项目立项审批（核准、备案）文件的机关办公建筑、学校、医院、场馆建筑等政府投资或主导的项目，要全部采用装配式建造技术，装配率不低于 50%。2. 审批过程管理执行情况：立项阶段、土地出让阶段、建设监管阶段，发展改革、自然资源和住房城乡建设部门各环节的责任落实情况。3. 从严把控项目落地情况：是否存在以会议纪要、指示、批示等改变项目的建造方式。4. 政策支持情况：是否出台装配式建筑容积率引导、资金引导等政策。5. 监管情况：是否对未按照相关要求履行责任的各项目建设单位、设计机构、施工图审查机构、施工企业和监理单位等，相关信息纳入信息记录予以公开。</p> <p>采用装配式建造的比例不低于 30%，2024 年的比例不低于 35%，2025 年的比例不低于 40%。</p>
四川 省	<p>四川省关于印发《四川省城乡建设领域碳达峰专项行动方案》的通知 川建勘设科发〔2023〕170号推广装配式技术应用。大力发展装配式建筑，全面推进混凝土结构、钢结构等装配式建筑发展，推广钢结构住宅。提高预制构件和部品部件通用性，推广标准化、少规格、多组合设计。到 2030 年装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例达到 50%。</p> <p>泸州市人民政府办公室 关于印发《支持建筑业企业发展十条措施》的通知 泸市府办规〔2023〕1号</p> <p>加快建筑领域绿色低碳发展，大力推进装配式建筑 and 智能建造，对企业承建项目获得二星级、三星级绿色建筑的，分别给予 10 万元、20 万元一次性资金奖补；获得超低能耗建筑，智能建造，高装配率示范项目的，分别给予 10 万元、10 万元、20 万元一次性资金奖补。</p>
湖南 省	<p>湖南省关于明确装配式建筑标准实施相关问题的通知 湘建科函〔2023〕60号</p> <p>湖南省 关于组织开展绿色建造、浅层地热能建筑规模化应用试点申报工作的通知 湘建计函〔2023〕79号</p> <p>2023 年省级财政支持 2 个地级试点市州、1 个试点县市，试点期限为 2023 年-2025 年，补助总额 4000 万元。其中，试点市州每个 1800 万元，要求统筹推进绿色建造、浅层地热能建筑规模化应用两项试点；试点县市 400 万元，要求推进绿色建造单项试点。</p> <p>湖南省装配式装修技术规程 DBJ43/T301-2023 在国标《装配式内装修技术标准》（JGJ/T 491-2021）等标准文件的基础上共同编写而成的。本标准内容不涉</p>

	<p>及到任何专利。自 2023 年 12 月 1 日起在全省范围内实施。</p> <p>湖南省地方标准 DB43/TXXXX—XXXX 装配式混凝土结构钢筋错位连接技术规（征求意见稿）钢筋错位连接技术是利用高强纤维混凝土浇筑混凝土（UHPC）浇筑预制结构构件连接节点，实现相邻预制构件的外伸钢筋交错互锚连接的“超强钢筋连接”技术。</p> <p>湖南省住房和城乡建设厅关于进一步落实建设单位工程质量首要责任的通知 湘建建〔2023〕116 号湖南省：不得指定按照合同约定由施工单位购入用于工程的装配式建筑构配件、建筑材料和设备或者指定生产厂、供应商；不得明示或暗示施工单位使用不合格的建筑材料、建筑构配件和设备。</p>
浙江 省	<p>浙江杭州市推进新型建筑工业化协调小组办公室 关于印发《杭州市装配化装修试点工作实施方案》的通知 杭建工业办〔2023〕6 号</p> <p>主要目标：通过开展试点工作，建立本市装配化装修工程管理机制和政策保障体系。鼓励企业加大新技术、新工艺、新材料研发应用。依托本市装配式建筑产业基础，培育一批具有装配化装修能力的企业。营造完善的装配化装修产业链，提高装配式建筑的品质和认同度。到 2024 年底，装配化装修试点工作有序推进，全市累计实施装配化装修试点项目不少于 10 个，打造试点示范项目不少于 2 个。到 2025 年底，装配化装修试点工作深入推进，全市累计实施装配化装修试点项目不少于 15 个，打造试点示范项目不少于 4 个。</p> <p>浙江温州市洞头区住房和城乡建设局 关于持续推进洞头区绿色建筑和建筑工业化发展的实施意见 洞住建〔2023〕29 号</p> <p>坚持推广装配式建筑。政府投资工程全面应用装配式技术建设，保障性住房、政府投资的城中村改造项目及其他安置房不少于地上住宅建筑面积 80%，地上建筑面积 2 万平方米以上的商品住宅项目不少于地上住宅建筑面积 50%的部分建筑单体应实施装配式建造。鼓励其他工程项目实施装配式建造，大力发展钢结构装配式住宅。根据经济和社会发展情况不断提升装配式建筑建设水平，逐步提升高等级装配式建筑的比例，逐步扩大实施范围，2023 年全年实现新开工装配式建筑面积 20 万平方米以上，其中新开工装配式住宅占新开工装配式建筑比例达到 40%以上，新开工装配式建筑占新建建筑比例达到 33%以上。</p> <p>浙江省关于印发浙江省装配式建筑等级标牌式样的通知</p> <p>装配式建筑等级标牌是指标明装配式建筑等级并附建筑信息的标牌。对符合浙江省装配式建筑评价标准、经认定为装配式建筑的项目，建设单位可根据标牌式样自行制作标牌。</p> <p>浙江杭州市关于印发《杭州市绿色建筑专项规划修编（2022~2030）》的通知</p>

	<p>近期目标（2022~2025年）全市域新建建筑中装配式建筑面积占比达到35%。至2025年底，钢结构装配式住宅累计建筑面积达到350万m²。</p> <p>远期目标（2026~2030年）全市域新建建筑中装配式建筑面积占比达到40%。至2030年底，钢结构装配式住宅累计建筑面积达到550万m²。</p>
	<p>浙江杭州市 关于印发《关于持续推进装配式建筑发展的实施意见》的通知 杭建工业办〔2023〕7号</p> <p>新立项政府投资的新建建筑项目全部采用装配式建造。上城区、拱墅区、西湖区、滨江区范围内出让或划拨土地上的新建建筑项目全部实施装配式建造。萧山区、余杭区、临平区、钱塘区、富阳区、临安区、桐庐县、淳安县、建德市按照区域范围内出让和划拨土地总量30%的比例实施装配式建造，逐步提高比例要求。</p>
	<p>浙江湖州市印发《湖州市绿色建筑专项规划（2022-2030年）》的通知</p> <p>除根据国家、浙江省及湖州市相关规定不适宜实施装配式建造或本规划特殊规定的项目以外，全部实施装配式建造。到2025年，城镇新建民用建筑中，装配式建筑的建筑面积占比达到40%。到2030年，城镇新建民用建筑中，装配式建筑的建筑面积占比达到45%。大力发展钢结构装配式建筑，逐年提高钢结构建筑实施范围和比例。</p>
	<p>浙江宁波市住房和城乡建设局 关于印发《宁波市装配化装修试点工作实施方案》的通知 甬建发〔2023〕53号</p> <p>建立本市装配化装修工程管理机制和政策保障体系。鼓励企业加大新技术、新工艺、新材料研发应用，培育一批具有装配化装修能力的企业，逐步打通装配化装修全产业链条。到2024年底，装配化装修试点工作有序推进，全市累计实施装配化装修试点项目不少于15个。到2025年底，装配化装修试点工作深入推进，全市累计实施装配化装修试点项目不少于25个，累计打造示范项目不少于5个。</p>
	<p>绍兴市人民政府 关于印发《绍兴市“绿水青山就是金山银山”实践创新基地建设实施方案（2023—2025年）》的通知 绍政发〔2023〕14号推广装配式建筑模式。培育6家国家级装配式建筑产业基地，官渡三号地块开展浙江唯一钢结构装配式住宅试点，装配式建筑占新建建筑比例超31.2%，相比传统建筑模式从源头减少建筑垃圾70%。率先建立“分散培训、统一考核”装配式建筑产业工人技能培训考核评鉴模式，首创轻质材料1:1装配式建筑实体教学模型，为全国建筑业绿色节能发展提供绍兴经验。推行全装修交付模式，推广装配式建筑应用，减少施工现场建筑垃圾产生，全市装配式建筑占新建建筑比例达40%以上。</p>
	<p>桐乡市人民政府办公室 关于印发促进建筑业持续健康发展的实施意见（2023-</p>

	<p>2025年)的通知 桐政办发〔2023〕43号大力发展装配式建筑,加快推广装配式混凝土、装配式钢结构、装配化装修的应用,开展钢结构装配式住宅和装配式装修试点,推动装配式建筑和装配式装修深度融合。大力培育设计、施工、生产一体化装配式建筑业企业,推进装配式装修部品基地建设,推广整体厨卫、装修部品和设备管线集成化等技术应用,构建装配式建筑部品部件的专业化、规模化、集成化生产体系。加快培育工程机械产业体系,引导工程总承包企业建设与装配式建筑相配套的机械化施工队伍。</p>
	<p>浙江省关于做好装配式建筑评价认定有关工作的通知 浙建管函〔2023〕368号</p> <p>浙江省住房和城乡建设厅 关于公布2023~2024年度首批认定浙江省建筑产业现代化示范企业及复评通过企业名单的通知 浙建建发〔2023〕102号浙江省:按照相关程序,认定浙江杭州湾建筑集团有限公司等35家企业为2023~2024年度首批建筑产业现代化示范企业,浙江省建工集团有限责任公司等143家建筑产业现代化示范企业复评通过。</p>
福建 省	<p>厦门市建设局 关于征集智能建造试点企业、试点产业基地的通知</p> <p>试点企业申报企业应具备较强的智能建造技术创新研发和全产业链资源整合能力,拥有实施智能建造的专业人才队伍、专项经费投入和工作运行机制,智能建造技术研发、成果转化、项目实践经验丰富,在行业中具有一定的引领、示范作用;申报企业在智能建造软件、装备、机器人、产业互联网平台等领域的产研工作具有较为突出的技术突破及成效。</p> <p>2. 试点产业基地申报产业基地为厦门市装配式构件生产厂或综合性智能建造产业基地,应至少应用数字设计、智能生产、建筑产业互联网、建筑机器人等智能建造技术中有一项及以上探索应用,成效显著,具有一定的产业示范引领作用和推广价值。</p>
	<p>福建省住房和城乡建设厅 关于组织申报装配式建筑典型工程案例(第二批)的通知 闽建办筑函〔2023〕32号</p> <p>福州市城乡建设局 关于《关于促进福州市装配式建筑高质量发展的实施意见(征求意见稿)》公开征求意见的公告</p> <p>福州全市新建建筑地上总建筑面积1万平方米以上项目按以下范围和标准实施:2024年起,新签订土地合同(或新取得土地划拨决定书)的福州市六城区(含滨海新城)新建建筑50%以上面积采用装配式建造,其他县(市)城区范围内新签订土地合同(或新取得土地划拨协议书)的新建建筑项目40%以上面积采用装配式建造。市国有投资(含国有资金投资占控股)的保障房、教育、医疗、办公综合楼项目100%面积采用装配式建造。装配式建筑应当符合国家和我省的相关</p>

	认定标准。
	福建省住房和城乡建设厅 关于印发《福建省装配式建筑预制体系、技术、部品部件推广目录（2023年版）》的通知 闽建办筑函〔2023〕36号
	福建省住房和城乡建设厅 关于发布省工程建设地方标准《福建省装配式建筑评价标准》的通知 闽建科〔2023〕33号批准为福建省工程建设地方标准，编号 DBJ/T 13-426-2023，自2023年12月1日起实施。
	福建省住房和城乡建设厅 关于发布省工程建设地方标准《福建省装配式内装修评价标准》的通知 闽建科〔2023〕35号 经审查，批准为福建省工程建设地方标准，编号 DBJ/T 13-428-2023，自2024年1月1日起实施。
	福建省住房和城乡建设厅 关于调整装配式建筑工程计价规定的通知 闽建筑〔2023〕23号福建省：本通知自2024年1月1日起实施，各地已有相关规定的，从其规定。2024年1月1日之前已发出招标文件或已签订施工合同（或工程总承包合同）的，按其约定执行
	福建省住房和城乡建设厅 关于发布省工程建设地方标准《福建省装配式建筑装配化装修工程量清单计算标准》的通知 闽建科〔2023〕38号福建省：经组织审查，批准为福建省工程建设地方标准，编号 DBJ/T 13-429-2023，自2024年1月1日起实施。
海南 省	海南省装配式建筑实施主要环节管理规定（（2023年修订版）2023年修订版）（征求意见稿） 海南省行政区域内采用装配式建造方式建造的新建、扩建的民用建筑和工业建筑项目适用本规定。采用装配式建造方式的项目应符合现行《海南省装配式建筑装配率计算规则》的要求。
	海南省住房和城乡建设厅 关于发布《2023海南省装配式建筑工程综合定额》的通知 琼建规〔2023〕6号
	海南省住房和城乡建设厅 关于征求《海南省装配式建筑常见问题解答（征求意见稿）》意见的通知 内容包括：一般规定、竖向构件、水平构件、围护墙和内隔墙、装修和设备管线。
	海南省住房和城乡建设厅 关于征求《海南省装配式建筑示范管理办法（2023年修订版）（征求意见稿）》意见的公告 本办法所称的装配式建筑示范包括装配式建筑示范基地和装配式建筑示范项目。
	海南省住房和城乡建设厅关于征求《海南省装配式建筑预制混凝土构件质量管理

	<p>标准》（征求意见稿）意见的函海南省：本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和定义；3. 基本规定；4. 质量管理体系；5. 生产质量管理；6. 运输质量管理；7. 安装质量管理；8. 质量追溯性管理。</p> <p>海南省装配式建筑(绿色建筑)发展提升三年行动方案(2023-2025年)</p> <p>为深入贯彻落实党的二十大精神、省第八次党代会精神，贯彻实施《海南省绿色建筑发展条例》，助推国家生态文明试验区（海南）建设，加快推进我省建筑业高质量绿色发展，结合我省装配式建筑、绿色建筑发展实际，制定本方案。</p> <p>一、工作目标到 2025 年，建筑业高质量绿色转型迈上新台阶，建筑业工业化、数字化、绿色化全面发展，从建筑产业和产品供需两端进行全面提升，推动产业发展，打造适合海南热带气候、海洋岛屿特点的“好房子”。产业发展目标：争创不少于 3 个国家级装配式建筑生产基地，培育 2 个年产值 5 亿元的装配式建筑部品部件生产企业，打造 1 个十亿级产值装配式建筑产业集聚区。基本形成以临高金牌港为重点的装配式建筑产业园，涵盖研发设计、部品部件生产、施工安装、培训教育的装配式建筑产业链。</p> <p>产品提升目标：到 2025 年，新开工的装配式建筑占比大于 80%。城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准，星级绿色建筑占比达到 30%以上，超低、近零能耗建筑和低碳、零碳建筑逐步示范推广。</p>
四川 省	<p>四川省关于加强装配式建筑全过程工程质量管控的通知 川建建发〔2023〕186 号在加强装配式建筑质量安全管理，提升装配式建筑发展效能，推动智能建造与建筑工业化协同发展从提升装配式建筑设计水平、加强构件生产质量管控、强化施工过程质量管控、提升工程建设监管质效四方面着手。</p> <p>四川省 关于四川省第五批拟通过装配式建筑部品部件生产质量保障能力评估企业名单的公示</p> <p>拟通过的眉山中建三局建筑科技有限公司等 8 家企业名单予以公示。</p> <p>四川省关于四川省第五批通过装配式建筑部品部件生产质量保障能力评估企业名单的通告 川建通告〔2023〕221 号四川省：8 家企业通过装配式建筑部品部件生产质量保障能力评估。</p>
湖北 省	<p>武汉市建筑产业现代化推进工作领导小组办公室 关于武汉市 2023 年度第一批装配式建筑示范项目的公示</p> <p>武汉市智能建造试点城市建设工作领导小组办公室 关于征集武汉市智能建造新技术产品创新服务案例（第一批）的通知</p> <p>湖北襄阳市关于征求《襄阳市智能建造试点城市实施方案》（征求意见稿）意见的公告</p>

	<p>襄阳市：大力发展装配式建筑。调整扩大装配式建筑实施范围和区域，严格项目立项、土地供给、规划许可、施工许可、竣工验收管控，保证项目落地。推进装配式建筑的正向设计、协同设计及部品部件库建设，避免二次拆分设计，提高项目设计整体性。加快建设相适应的检测能力，确保装配式建筑项目顺利推进。试点推进“装配式建筑+装配式装修+智能家居”的低能耗住宅项目，勇于探索，敢于尝试，为智能建造发展提供广阔空间，到 2025 年，全市新建装配式建筑占新建建筑面积达到 40%以上。</p>
	<p>湖北黄冈市关于征求《支持建筑业企业稳发展促转型若干措施》（征求意见稿）修改意见的公告</p> <p>加快推进装配式建筑发展。政府投资工程项目满足装配式建筑条件的，50%以上项目采用装配式建造，房地产开发项目满足条件的，采用配建方式建设，装配式建筑面积占项目总面积比例达到 15%以上。鼓励非政府投资项目采用装配式建造。鼓励同一地块项目 100%实施装配式建造，落实装配式建筑容积率奖励等激励政策。</p>
	<p>湖北省关于印发《湖北省城乡建设领域碳达峰实施方案》的通知〔2023〕28号</p> <p>推广装配式建筑。调整扩大装配式建筑实施范围和区域，严格项目立项、土地供给、规划许可、施工许可、竣工验收管控，推动公共建筑、基础设施工程和居住建筑积极采用钢结构装配式建造。全面推广应用预制内隔墙、预制楼梯板、预制楼板和保温预制外墙板等装配式部品部件。到 2025 年，全省新建装配式建筑占新建建筑面积达到 30%以上，其中，武汉市达到 50%以上，襄阳市、宜昌市及其他被认定的国家范例城市达到 40%以上。</p>
	<p>武汉市建筑产业现代化推进工作领导小组办公室 关于公布武汉市 2023 年度第一批装配式建筑示范项目的通知</p> <p>新建居住、行政办公项目（凯德·淮海壹号）1#-2#、4#-9#楼等十个项目列为武汉市 2023 年度第一批装配式建筑示范项目</p>
	<p>湖北省关于印发《绿色建造智能建造品质建造产教融合共同体实施方案》的通知厅头〔2023〕2095号</p> <p>在“政行企校”协同推进下，开展产教融合实践，延伸教育链、服务产业链、打造人才链、提升创新链，到 2025 年底，形成校企融合发展的工作机制，联合攻克一批住建领域关键技术，打造同市场需求相适应、同建筑产业结构相匹配的现代职业教育结构和区域布局，培养更多高素质技术技能人才、能工巧匠、大国工匠，为促进行业转型升级和企业、院校持续健康发展提供有力支撑。</p>
江西	江西省 关于江西省装配式建筑示范工程案例（第一批）的公示

省	<p>经企业申报、各设区市主管部门推荐、专家评审，拟确定 23 个项目为江西省装配式建筑示范工程案例（第一批）。</p> <p>江西省关于印发《江西省加快推进智能建造发展工作方案》的通知到 2025 年末，全省智能建造与建筑工业化协同发展的政策体系和产业体系初步建立，培育 30 家以上智能建造骨干企业、50 个以上智能建造试点示范案例，BIM 应用项目力争突破 200 个以上，并积极争取国家智能建造试点，推动建筑业企业智能化转型，积极探索建筑业转型发展的新路径。到 2030 年末，全省智能建造与建筑工业化协同发展的政策体系和产业体系基本建立，BIM、3D 打印、物联网、人工智能、云计算、大数据、元宇宙等新技术在建筑行业中的应用水平显著提升。到 2035 年末，大中企业在各类工程建设项目中普遍应用智能建造技术，形成项目、企业、产业智能建造相关新技术、新产品和新服务应用体系，智能建造广泛应用。</p>
广西 省	<p>梧州市关于印发“十四五”节能减排综合实施方案的通知 梧政发〔2023〕16 号 推动新建居住建筑执行 65% 节能标准、新建公共建筑执行 72% 节能标准。大力推动城乡建筑应用太阳能光伏发电，积极推广建筑节能合同能源管理。稳步推进新型建筑工业化，大力发展装配式建筑，逐步提高装配式建筑在新建建筑中的比例。</p> <p>南宁 关于市政协十二届三次会议第 12.03.174 号提案答复的函 南住建函〔2023〕2523 号住建局《关于发展绿色装配式建筑产业推进南宁建筑业高质量发展的提案》从立意识、强体系、抓创新三个方面予以答复。</p> <p>广西印发《关于支持建筑业企业增信心稳增长促转型若干措施》的通知 桂政办发〔2023〕62 号大力发展装配式建筑，政府投资的建筑工程项目，除计容建筑面积 5000 平方米及以下的建筑单体外，优先推广应用装配式建造方式。装配式建筑原则上应采用工程总承包模式，可按照技术复杂类工程项目招投标。装配式建筑商品房项目在投入开发建设资金达到工程建设总投资 25% 以上（含装配式部品部件采购投资）、施工达到±0.000 标高，并已确定工程进度和竣工交付日期的情况下，可向当地房地产主管部门申请商品房预售许可。大力推进光伏建筑一体化建设，鼓励既有建筑开展绿色低碳改造。</p>
内蒙 古自 治区	<p>内蒙古阿拉善盟 关于印发《阿拉善盟城乡建设领域碳达峰工作行动方案》的通知 阿住建发〔2023〕66 号</p> <p>鼓励推广使用绿色建材，经济条件较好地区的农牧区自建住宅、新农村居民点建设重点选用装配式结构建造方式。编制《阿拉善盟“十四五”促进新型建筑工业化绿色发展专项规划》，全力推动装配式建筑发展，各旗区旅游区、工业园区等</p>

	<p>新建项目原则上采用装配式建造方式进行建设。到 2025 年，全盟装配式建筑占当年城镇新建建筑面积比例力争达到 30%左右。到 2030 年，全盟装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例达到 40%左右。</p> <p>包头市关于落实绿色建筑、装配式建筑、被动式超低能耗建筑建设任务的通知 推进政府投资的保障性住房、办公楼、医院、学校、科技馆、体育馆等各类民用建筑和城镇新区地下综合管廊、桥梁、轨道交通、公交站台等大型市政基础设施应全面采用装配式建筑。社会、企业投资的商品房、公共建筑、工业厂房、仓库、大型商场等应优先采用装配式建筑。鼓励集中建设的新农村住宅小区及农村牧区危房改造项目优先采用装配式建筑。鼓励公共建筑优先选用装配式钢结构建筑，政府投资新建的大跨度、大空间公共建筑和工业建筑优先采用装配式钢结构。</p>
山西	<p>山西省关于印发《绿色建筑发展专项规划编制导则（试行）》的通知 晋建科函〔2023〕336 号 本导则适用于山西省行政区域内设区的市、县（市）绿色建筑发展专项规划的编制工作。</p> <p>山西省装配式建筑产业现状及产业链下一步发展方向</p> <p>山西省住房和城乡建设厅 关于印发《推动建筑业工业化、数字化、绿色化发展的实施方案》的通知 晋建科函〔2023〕626 号 山西：2025 年，培育数字化转型企业 10 家，全省在建项目“智慧工地”创建活动覆盖率超过 20%，绿色建筑占城镇新建建筑比例达到 100%，新开工装配式建筑占新建建筑面积比例达到 30%。 2025 年，绿色建筑占城镇新建建筑比例达到 100% 申报类型主要包括：高星级绿建、装配式建筑（装配率 A 级及以上）、超低能耗建筑、近零能耗建筑、零碳建筑、绿色建造以及其他综合效果显著的绿色低碳建筑工程（单体建筑面积应达到 2 万平方米以上）。</p> <p>山西省住房和城乡建设厅 关于开展绿色建筑创新示范项目认定工作的通知 晋建科字〔2023〕203 号</p>
	<p>陕西省 陕西汉中市关于加快推进装配式建筑推广应用的通知 汉住建发〔2022〕54 号</p>
	<p>宁夏 宁夏回族自治区 关于发布《宁夏回族自治区装配式钢结构建筑工程计价定额》的通知 宁建（科）发〔2023〕16 号 银川市发展和改革委员会 关于公开征求《银川市碳达峰实施方案》（征求意见稿）意见建议的公告 强化建筑节能、绿色建筑和装配式建筑项目监督指导，逐步实施执行居住建筑</p>

	<p>75%节能设计标准，新建建筑节能标准执行率达到100%。到2025年，装配式建筑占同期新开工建筑面积的比重达到30%以上，新建居住建筑全部达到75%节能要求，新建建筑100%执行绿色建筑标准；到2030年，新建居住建筑本体达到83%节能要求，新建公共建筑本体达到78%节能要求，装配式建筑占同期新开工建筑面积的比重进一步提升。</p>
	<p>宁夏关于发布《宁夏城乡建设绿色低碳建筑技术、材料、产品目录（第一批）》的通知 宁建（科）发〔2023〕29号着力提高建设科技创新能力，大力推广建筑节能、绿色建筑、近零能耗建筑、装配式建筑等成熟技术、绿色建材、部品部件应用，促进太阳能光伏可再生能源高效利用，全面提升建筑品质和人居环境。本《目录》中共计7大类，44种，84家企业共140项技术、材料、产品。</p>
甘 肃 省	<p>甘肃嘉峪关市 印发关于进一步加快推进装配式建筑的实施方案的通知 嘉政办发〔2023〕49号</p> <p>因地制宜发展装配式混凝土结构、钢结构和现代木结构等装配式建筑。到2025年，力争装配式建筑占新建建筑面积的比例达到30%以上，在政府投资或主导的文化、教育、办公、卫生、体育等公共建筑项目，全部采用装配式建筑。</p>
	<p>甘肃省关于征求甘肃省装配式建筑工程预算定额意见的函</p> <p>本定额是完成规定计量单位装配式建筑工程分项工程的人工、材料、机械台班消耗量的标准，是编制国有资金投资工程投资估算、设计概算、最高投标限价的依据。本定额适用于装配式混凝土结构、装配式钢结构建筑工程新建、扩建和改建工程项目。本定额包括：装配式混凝土结构工程、装配式钢结构工程、建筑构件及部品工程、措施项目共四章。</p>
	<p>甘肃省关于组织申报2024年建设科技计划项目及专项资金的通知 甘建科〔2023〕203号</p> <p>申报项目应体现住房城乡建设领域的重点工作，以“双碳”为目标导向，聚焦引领支撑城乡建设绿色发展和高质量发展的科技需求，突出理论创新、技术创新、模式创新和机制创新。紧紧围绕城乡建设绿色发展、城乡建设碳达峰碳中和、城市更新和品质提升、建筑产业转型升级、绿色建筑、装配式建筑、建筑综合能效提升、可再生能源建筑一体化应用方面的技术集成与示范推广等。</p>
<p>甘肃省住房和城乡建设厅关于推进绿色金融支持城乡建设绿色发展的通知 甘建科〔2023〕216号</p> <p>到2025年，全省城镇新建建筑绿色低碳水平稳步提高，既有建筑节能和绿色化改造能效水平逐步提升，绿色建材应用范围进一步扩大，城镇基础设施建设不断完善，绿色、智能、协同、安全水平不断提高。</p>	

新疆 自 治 区	<p>新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅关于印发《自治区住房和城乡建设领域碳达峰实施方案》责任分工方案》的通知</p> <p>2023年，装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例达25%，全区装配式建筑产业基地不少于10个。到2025年底，全区装配式建筑占新建建筑面积的比例达到30%；到2030年底，全区装配式建筑占新建建筑面积的比例超过40%。建设装配式建筑产业基地不少于10个。</p> <p>围绕绿色建筑和装配式建筑等下游产业需求，大力发展新型非金属矿物功能材料、高性能复合材料、装配式建筑部品部件等建材新兴产业；加快推进装配式建筑和建材部品化，发展与交通、水利、装备等行业相适应的水泥构件，发展与建筑结构相适应的保温、装饰等功能一体化复合板材和功能型装饰装修材料。以节能建筑、绿色建筑、装配式建筑和被动式超低能耗建筑需求为导向，深入推进建筑行业与建材行业融合协同发展。</p>
吉 林 省	<p>吉林住房和城乡建设厅 吉林省发展改革委员会 关于印发《吉林省城乡建设领域碳达峰工作方案》的通知 吉建联发〔2023〕43号</p> <p>吉林省：到2025年，全省装配式建筑占新建建筑面积的比例达到30%以上。到2030年装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例达到40%。提高预制构件和部品部件通用性，推广标准化、少规格、多组合设计，积极推广应用通用尺寸的预制构件和部品部件。积极推广装配化装修，促进装配化装修与装配式建筑深度融合，推行整体卫浴和厨房等模块化部品应用技术，实现部品部件可拆改、可循环使用。</p>
辽 宁 省	<p>辽宁省发展和改革委员会 关于印发《辽宁省城乡建设碳达峰实施方案》的通知 辽住建〔2023〕45号</p> <p>辽宁省：大力发展装配式建筑。到2030年装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例达到40%。新建公共建筑优先采用钢结构，推广钢结构住宅。提高预制构件和部品部件通用性，推广标准化、少规格、多组合设计。发挥沈阳、大连国家级装配式建设示范城市引领作用，带动中小城市装配式建筑发展，推动装配式基地和园区建设。</p> <p>辽宁营口市人民政府办公室 关于大力发展装配式建筑推动建筑产业转型升级的实施意见 营政办发〔2023〕9号</p> <p>辽宁关于印发盘锦市碳达峰实施方案的通知 盘政发〔2023〕6号</p> <p>盘锦市：推广绿色建造方式，大力发展装配式建筑，积极发展装配式钢结构建筑。到2025年，装配式建筑占新建建筑面积比例力争达到30%。推广绿色建造方</p>

	<p>式，大力发展装配式建筑，积极发展装配式钢结构建筑。</p> <p>大连市 关于大连市 2023 年上半年绿色建筑和装配式建筑检查情况通报</p>
安徽省	<p>合肥市关于申报合肥市智能建造试点工程项目的通知 合建设〔2023〕10 号</p> <p>安徽关于印发《合肥市 2023 年智能建造试点城市推进工作要点》的通知</p> <p>围绕数字化设计、智能生产、智能设备、智能施工、智慧运维等领域，开展智能建造相关标准、技术导则研究和编制工作。编制《合肥市智能建造技术指南》地方标准、《合肥市智能建造技术（装配式部品部件）导则》《装配式混凝土标准化预制构件实施指南》等，提高预制构件、模具模板标准化水平，建立预制构件基本尺寸和组合尺寸库。</p>
	<p>安徽省住房和城乡建设厅 关于开展第二批省级装配式建筑产业基地评估工作的通知</p>
	<p>合肥市关于规范我市装配式建筑预制混凝土构件产品标记标识管理的通知 合建产〔2023〕4 号</p> <p>竖向承重预制构件全面采用电子标签（RFID），鼓励其他构件采用电子标签（RFID），并在工厂和现场配套相应读取显示设备和管理平台。</p>
	<p>安徽省 关于加快培育和壮大我省建筑产业工人队伍的意见 建市规〔2023〕1 号</p> <p>集中组织装配式建筑关键岗位（构件制作工、吊装工、灌浆工等）技能培训工作，并开展相关职业（工种）技能等级评价。鼓励高等院校设立智能建造等相关专业，加大对装配式建筑、建筑信息模型（BIM）等新兴职业（工种）建筑工人培养。至 2025 年底，装配式建筑关键工种（构件制作工、吊装工、灌浆工等），经培训合格后方可上岗。</p>
	<p>安徽省 关于公布第四批安徽省装配式建筑产业基地和园区的通知 建科函〔2023〕605 号</p> <p>安徽省：在各市住房城乡建设主管部门初审推荐基础上，经现场核查、专家评审和网上公示，确定 16 家单位列入第四批省级装配式建筑产业基地、全椒经济开发区装配式产业园列入第四批省级装配式建筑产业园区，现予以公布。</p>
	<p>安徽省 关于 2023 年度安徽省智能建造试点工程项目的公示</p> <p>安徽省：组织专家进行复核评审，拟将 29 个项目列入 2023 年度安徽省智能建造试点工程项目。</p>
云南省	<p>云南省发展和改革委员会 关于印发云南省城乡建设领域碳达峰实施方案的通知 云建科〔2023〕121 号《云南省城乡建设领域碳达峰实施方案》包括 5 个部分 22 条内容，明确了 2 个阶段工作目标、12 项重点任务、4 项保障措施和 3 项实施要求。在保证质量和安全的前提下，鼓励更多建筑采用装配式技术体系，</p>

	<p>探索试点钢结构住宅建设，到 2025 年全省装配式建筑和采用装配式技术体系的建筑占当年城镇新建建筑的比例达到 30%，其中滇中城市群达到 35%，到 2030 年全省平均占比达到 40%。提高预制构件和部品部件通用性，推广标准化、少规格、多组合设计。因地制宜探索推广装配式钢结构、木结构农房建设。</p>
	<p>云南省关于加快装配式建筑发展促进新型建筑绿色发展的通知云建科〔2023〕131 号</p> <p>进一步明确装配式建筑实施范围、落实实施要求、规范项目管理、加强部品部件的推广应用、规范评价认定、完善支持政策。</p>
黑 龙 江 省	<p>黑龙江哈尔滨市作实施方案的通知 哈政发〔2023〕29 号</p> <p>围绕绿色城市建设，加强绿色建筑、装配式建筑、超低能耗建筑、绿色施工等标准研制和推广。</p>
	<p>黑龙江省关于对《黑龙江省住房和城乡建设厅等部门关于推动智能建造与新型建筑工业化协同发展的实施意见（征求意见稿）》公开征求意见的公告</p> <p>推广装配式混凝土建筑，鼓励有条件的地区推广应用预制内隔墙、预制楼梯板和预制楼板。大力发展钢结构建筑，鼓励医院、学校等公共建筑优先采用钢结构。大力推广装配式配筋砌块砌体建筑技术，鼓励政府投资项目、保障房项目等优先采用我省优势特色的结构体系。推进建筑全装修，倡导菜单式装修，满足消费者个性化需求。</p>
	<p>黑龙江省关于发布《黑龙江省装配式建筑装配率计算细则》修编版的公告 第 1681 号</p> <p>本次修编一是对装配式建筑装配率评分表中指标项、指标要求及指标分值进行了修改；二是对指标项条款的定义和应用条件进行了明确注解；三是对主体结构竖向构件中预制部品部件的应用、一体化推进及其他预制构件的广泛应用提出具体措施；四是对重点推进地区、积极推进地区及适度推进地区的装配率要求作出差异化细分；五是对加分项指标进行调整，积极推进标准化、数字化、信息化工作在装配式建筑中的应用。</p>
	<p>黑龙江省关于发布黑龙江省第五批装配式建筑示范项目的公告 第 1668 号</p>
青 海 省	<p>青海省发展和改革委员会 关于印发《青海省城乡建设领域碳达峰实施方案》的通知</p> <p>推动零碳产业示范园区建设，大力推广装配式建筑和钢结构住宅。在项目立项、规划设计方案、设计审查中鼓励和引导企业采用装配式建筑。推动政府和使用国有资金投资的新建项目率先采用装配式建筑，民间投资的公共建筑项目、工业用</p>

	<p>地上的新建厂房和仓库优先采用装配式钢结构建筑，积极引导农牧区住房采用装配式钢结构建筑。积极推广叠合板、预制楼梯、预制阳台、非承重墙板等 PC 构件应用，支持装配式 PC 构件生产企业发展，提高装配式建筑装配率。</p>
	<p>青海省 关于公布 2023 年青海省装配式建筑省级示范项目的通知 青建工〔2023〕249 号</p>
	<p>青海省 关于印发《青海省绿色建筑标识管理办法》的通知 青建科〔2023〕289 号</p> <p>到 2025 年，城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准，星级绿色建筑占比达到 30% 以上，新建政府投资公益性公共建筑和大型公共建筑全部达到一星级以上，城镇建筑可再生能源替代率超过 8%，新建公共机构建筑、新建厂房屋顶光伏覆盖率力争达到 50%。</p>
西 藏 自 治 区	<p>《西藏自治区绿色建材和装配式建筑产业链链长制实施方案》，2023 年 8 月 7 日起实施。该方案从培育壮大建材企业、推进绿色建材产品认证、加大工程应用力度、培育装配式建筑产业等方面细化了 11 项重点任务，为推动绿色建材和装配式建筑产业发展提供了指导。该厅还起草了《西藏自治区绿色建材和装配式建筑产业链链长制工作规则》。</p>
	<p>《西藏自治区推广、限制和禁止使用建设工程材料设备产品目录（2023 年版）》</p>
贵 州 省	<p>贵州省关于发布《预制装配式混凝土检查井》的通知 黔建设字〔2023〕23 号 贵州省：编号黔 2023J/T130，自 2023 年 8 月 1 日起实施。</p>

附件二：各省市装配式建筑相关数据

1	河北	2022 年 12 家省装配式建筑生产基地，全省城镇新开工装配式建筑面积 2584 万平方米，占新开工建筑面积的 31.5%。
2	山东	2022 年全省新开工装配式建筑 4422.38 万平方米，77 家企业为山东省新型建筑工业化产业基地。
3	福建	“十三五”期间，装配式建筑累计开工 2800 多万平方米，装配率平均达到 25%以上，累计已有 6 个地市建成投产 19 家预制混凝土构件(PC)生产基地，年设计生产能力达 309 万立方米，累计建成 25 家钢结构生产基地，年设计生产能力达 169 万吨;合计装配式预制混凝土生产基地 25 家，年生产能力 366 万立方米，钢结构生产基地 48 家，年生产能力 298 万吨。累计开工装配式建筑项目 6840 万平方米，其中装配式混凝土项目 3160 万平方米，钢结构项目 3680 万平方米。14 家企业被评为国家装配式建筑产业基地，对政府投资的保障性住房、教育、医疗、办公综合楼等项目，要求实施装配式建筑，在城市综合管廊、旧城区改造等项目中积极推广装配式技术。在市政基础设施工程中推广应用城市地铁管片、管廊、管沟、检查井、河道坡岸砌块、栏杆、路缘石等预制构件。
4	广东	“十三五”期间，累计新建装配式建筑面积超过 1.08 亿平方米，覆盖了住宅、酒店、公寓等多种建筑类型。新开工装配式建筑 7349.52 万平方米，占新建建筑面积的 18.4%。新竣工装配式建筑面积 1732.88 万平方米，比上年增长 27.7%。新开工全装修住宅建筑面积 3935.5 万平方米，新开工装配化装修住宅建筑面积 1499.65 万平方米。 至 2021 年底，装配式混凝土预制构配件企业 62 家，生产线 301 条，设计产能 831.1 万立方米；装配式钢结构构件企业 37 家，生产线 115 条，设计产能 290.16 万吨；木结构生产企业 1 家，生产线 1 条，产能 0.16 万平方米。具有装配式建筑设计经验的设计单位 114 家，具有装配式建筑施工经验的施工单位 281 家。
5	江苏	截至 2023 年年底，全省新开工装配式建筑面积累计约 2.5 亿平方米，装配式建筑占同期新开工建筑面积比从 2015 年的 3%上升到 2023 年的 41.0%；创建国家级装配式建筑示范城市 5 个、产业基地（园区）27 个，占全国总数的 10%；创建省级建筑产业现代化示范城市（园区）21 个、示范基地 252 个、示范项目 311 个。

6	内蒙古	截至 2023 年 8 月底，新开工装配式建筑共计 340.9 万平方米，占新开工建筑总面积比例约为 22%。2023 年起，新建装配式建筑全面实行装配式全装修；社会、企业投资的商品房、公共建筑、工业厂房、仓库、大型商场等应优先采用装配式建筑。
7	湖北	2022 年，全省新开工建设装配式建筑 3802.3 万 m ² ，同比增长 51.6%，新开工装配式混凝土结构建筑 2069.3 万 m ² ，占新开工装配式建筑的比例为 54.4%，钢结构建筑 1461.5 万 m ² ，占新开工装配式建筑的比例为 38.4%；木结构及其他混合结构建筑为 271.5 万 m ² ，占新开工装配式建筑的比例为 7.2%。 构件生产基地 86 家。其中预制混凝土结构基地 41 家，年设计产能 650 万 m ³ ；钢结构基地 43 家，年设计产能 310 万 t；木结构基地 2 家，年设计产能 25 万 m ² 。在建生产基地 16 个，有装配式建筑设计经验的企业 65 家。
8	湖南	国家级装配式建筑产业基地 20 家、省级 55 家，基本实现全省覆盖。装配式建筑构配件年生产能力达到 3500 万平方米，产业总产值逾 1000 亿元。
9	浙江	到 2023 年，新开工装配式建筑面积居占新建建筑比例达到 34% 以上，国家级装配式建筑产业基地达到 25 家以上。
10	河南	至 2022 年底全省累计建设装配式建筑超过 5500 多万平方米，2022 年新开工装配式建筑 1116 万平方米，占新建建筑面积的比例为 20.4%。郑州、新乡获批国家装配式建筑示范城市，13 家企业获批国家装配式建筑产业基地。
11	甘肃	有 4 个全国装配式建筑产业基地：勘察设计类（1 个）、科技研发类（3 个）、部品部件生产类（14 个）、施工安装类（1 个）。其中甘肃建投是当地的龙头企业，其装配式模块化建筑在积石山地震救灾中起了巨大作用，投资建设了四个装配式建筑产业园区、装配式研究中心。
12	山西	2022 年装配式建筑开工面积 986.9 万平方米，认定省级装配式建筑产业基地 27 个、示范项目 8 个。
13	陕西	2022 年新开工装配式建筑 3097.7 万平方米。
14	四川	2022 年新开工装配式建筑 6500 万平方米。12 家企业被评为全国装配式建筑示范基地，43 家企业获省级产业基地认定。成都市 148 所公立幼儿园、100 余座互通立交桥及人行天桥等项目均采用装配式建造技术，还在成都、乐山、广安、宜宾试点建成 100 座装配式公共厕所，凉山、甘孜等地近 300 万平方米易地扶贫搬迁农房建设均采用钢结构建筑。四川省已累计完成示范项目达 376 万平方米，其中，钢结构住宅约 200 万平方米。产

		业转型升级、“建筑川军”走出去。
15	贵州	2023 年建成装配式建筑 300 万平方米，建设国家级、省级装配式生产基地 4 个、10 个，新增装配式混凝土预制构件、钢结构构件、木结构构件设计生产能力 10 万立方米、5 万立方米、10 万立方米。
16	广西	至 2022 年底新建装配式建筑面积 1093.91 万平方米。贺州市、玉林市获评国家级装配式建筑范例城市、培育了 5 个国家级装配式建筑示范基地和 10 家建筑产业工人队伍培育示范基地，已投产装配式建筑产业基地 41 家，预制混凝土构件年产能达 260 万立方米，钢构件年产能达 108.41 万吨。
17	云南	“十三五”期间，全省新开工装配式建筑超过 1000 万平方米，培育了国家装配式建筑产业基地 7 个，省级装配式建筑产业基地 16 个、示范城市 1 个，混凝土构件生产企业 15 家，钢结构构件生产企业 13 家。
18	海南	2022 年全省装配式建筑面积 2860 万平方米，在新建建筑中占比超过 60%。累计投产 30 余家（含隔墙板）装配式部品部件生产企业，其中混凝土预制构件生产基地 22 家，钢构件生产基地 8 家。13 家产业基地为装配式建筑示范基地。合计产能约为 110 万立方米。2025 年海南省混凝土装配式构件需求量约为 277 万立方米，向两广地区输送约 160 万立方米（按两广地区约 1600 万立方米需求量，海南省输送 10%计）。
19	安徽	2022 年，安徽省装配式建筑新开工面积 5924 万平方米、同比增长 52.5%，占新开工建筑比例为 36.6%，装配式建筑累计达到 1.91 亿平方米。2023 年上半年，全省新开工装配式建筑面积达 3851.47 万平米，同比增长 43.07%。推广试点装配式建造技术在城市更新、工业上楼、城市公共设施、安全应急管理等领域应用，巩固扩大部品部件在临时设施、轨道交通、综合管廊、市政路桥等领域应用。
20	江西	至 2022 年，装配式建筑产业基地 62 家，其中装配式混凝土结构产业基地 28 家，钢结构企业 33 家，木结构企业 1 家。8 家企业 1 个园区入选国家装配式建筑产业基地，20 家企业（科研院校）被评为省级装配式建筑产业基地。全省装配式混凝土结构企业实际产能 283 万立方米，钢结构企业生产能力 130 万吨。江西省先后确定 6 个装配式建筑试点城市和 6 个钢结构装配式住宅建设试点城市。

附件三：装配式建筑相关标准清单

序号	名称	编号	实施时间	发布时间	备注
国家标准					
1	民用建筑通用规范	GB55031-2022	2023-03-01	2022-07-15	
2	建筑与市政工程施工质量控制通用规范	GB55032-2022	2023-03-01	2022-07-15	
3	近零能耗建筑技术标准	GB/T51350-2019	2019-09-01	2019-01-24	
4	建筑节能与可再生能源利用通用规范	GB 55015-2021	2022-04-01	2021-09-08	
5	钢管混凝土混合结构技术标准	GB/T51446-2021	2021-12-01	2021-09-08	
6	绿色建筑评价标准	GB/T50378-2019	2019-08-01	2019-03-13	
7	混凝土结构设计规范	GB 50010-2010	2015-09-22	2015-09-22	
8	混凝土结构工程施工规范	GB 50666-2011	2012-08-01	2011-07-29	
9	混凝土结构工程施工质量验收规范	GB 50204-2015	2015-09-01	2014-12-31	正在修订
10	钢结构工程施工质量验收规范	GB 50205-2001	2002-03-01	2002-01-10	
11	木结构工程施工质量验收规范	GB 50206-2012	2012-08-01	2012-03-30	
12	装配式混凝土建筑技术标准	GB/T 51231-2016	2017-06-01	2017-01-10	
13	装配式钢结构建筑技术标准	GB/T 51232-2016	2017-06-01	2017-01-10	
14	装配式木结构建筑技术标准	GB/T 51233-2016	2017-06-01	2017-01-10	
15	建筑结构荷载规范	GB 50009-2012	2012-10-01	2012-05-28	
16	建筑抗震设计规范	GB 50011-2010	2016-08-01	2016-07-07	局部修订
17	预应力混凝土空心板	GB/T 14040-2007	2008-02-01	2007-09-11	
18	先张法预应力混凝土管桩	GB 13476-2009	2014-12-01	2014-07-07	
19	建筑模数协调标准	GB/T 50002-2013	2014-03-01	2013-08-08	GB J2-86 和 GB/T 50100-2001 同时废止
20	建筑设计防火规范	GB 50016-2014	2018-10-01	2018-03-30	局部修订
21	钢结构焊接技术规范	GB 50661-2011	2012-08-01	2011-12-05	
22	木结构设计标准	GB 50005-2017	2018-08-01	20017-11-20	GB 50005-

					2003 废止
23	叠合板用预应力混凝土薄板	GB/T 16727-2007	2008-02-01	2007-09-11	
24	建筑工程施工质量验收统一标准	GB 50300-2013	2014-06-01	2013-11-01	GB50300-2001 同时废止
25	建筑装饰装修工程质量验收标准	GB 50210-2018	2018-09-01	2018-02-08	GB50210-2001 同时废止
26	钢结构设计标准	GB 50017-2017	2018-07-01	2017-12-12	GB50017-2003 同时废止
27	装配式建筑评价标准	GB/T 51129-2017	2018-02-01	2017-12-12	GB/T51129-2015 同时废止
28	装配式混凝土结构住宅建筑设计示例（剪力墙结构）	15J939-1	2015-03-01	2015-02-15	
29	装配式混凝土结构表示方法及示例（剪力墙结构）	15G107-1	2015-03-01	2015-02-15	
30	预制混凝土剪力墙外墙板	15G365-1	2015-03-01	2015-02-15	
31	预制混凝土剪力墙内墙板	15G365-2	2015-03-01	2015-02-15	
32	桁架钢筋混凝土叠合板（60mm 厚底板）	15G366-1	2015-03-01	2015-02-15	
33	预制钢筋混凝土板式楼梯	15G367-1	2015-03-01	2015-02-15	
33	装配式混凝土结构连接节点构造（楼盖结构和楼梯）	15G310-1	2015-03-01	2015-02-15	
34	装配式混凝土结构连接节点构造（剪力墙结构）	15G310-2	2015-03-01	2015-02-15	
35	预制钢筋混凝土阳台板、空调板及女儿墙	15G368-1	2015-03-01	2015-02-15	
36	装配式混凝土结构连接节点构造	G310-1-2 图集	2015-03-01	2015-02-15	
37	水泥基灌浆材料应用技术规范	GB/T 50448-2015	2015-11-01	2015-03-08	GB/T50448-2008 同时废止
38	预应力混凝土肋形屋面板	GB/T 16728-2007	2008-02-01	2007-11-09	
39	硅酮和改性硅酮建筑密封胶	GB/T 14683-2017	2018-08-01	2017-09-07	GB/T14683-2003 废止
40	蒸压加气混凝土板	GB 15762-2008	2009-12-30	2008-12-31	

41	混凝土物理力学性能试验方法标准	GB/T50081-2019	2019-12-01	2019-06-19	
42	室内绿色装饰装修选材评价体系	GB/T39126-2020	2021-09-01		
43	建筑隔震设计标准	GB/T51408-2021	2021-09-01	2021-04-27	
44	混凝土结构通用规范	GB 55008-2021	2022-04-01	2021-10-20	
45	建筑信息模型存储标准	GB/T51447-2021	2022-02-01	2021-09-08	
46	钢结构通用规范	GB 55006-2021	2022-01-01	2021-04-09	
47	组合结构通用规范	GB55004-2021	2022-01-01	2021-04-09	
48	木结构通用规范	GB55005-2021	2022-01-01	2021-04-09	
49	砌体结构通用规范	GB55007-2021	2022-01-01	2021-04-09	
50	混凝土结构工程施工质量验收规范	GB 50204-2015	2015-09-01	2014-12-31	进行局部修订，进行中
51	混凝土结构设计规范	GB 50010-2010	2011-07-01	2010-08-18	第二次修订，征求意见稿
52	建筑信息模型应用统一标准	GB/T 51212-2016	2017-07-01	2016-12-02	
53	建筑信息模型设计交付标准	GB/T 51301-2018	2019-06-01	2019-04-10	
54	建筑信息模型施工应用标准	GB/T 51235-2017	2018-01-01	2017-05-04	
行业标准					
编号	名称	编号	实施时间	发布时间	备注
1	建筑行业装配式建筑企业质量管理体系要求	RB/T139-2023	2023-12-1	2023-10-16	北京中建协认证中心主编，已发布
2	《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》	JGJ355-2023	2023-11-01	2023-07-30	局部修订
3	装配式建筑部品与部件认证通用规范	RB/T058-2020	2020-12-01	2020-08-26	
4	预制保温墙体用纤维增强塑料连接件	JG/T561-2019	2019-09-01	2019-03-04	
5	装配式建筑 预制混凝土夹心保温墙板	JC/T 2504-2019	2019-11-01	2019-05-02	
6	装配式建筑 预制混凝土楼板	JC/T 2505-2019	2019-11-01	2019-05-02	
7	钢筋连接用灌浆套筒	JG/T 398-2019	2020-06-01	2019-10-28	替代 JG/T398-2012
8	钢筋连接用套筒灌浆料	JG/T 408-2019	2020-06-01	2019-10-28	
9	装配式混凝土结构技术规程	JGJ 1-2014	2014-10-01	2014-02-10	
10	高层建筑混凝土结	JGJ 3-2010	2010-10-21	2011-10-01	

	构技术规程				
11	钢筋机械连接技术规程	JGJ 107-2016	2016-08-01	2016-02-22	JGJ107-2010同时废止
12	钢筋套筒灌浆连接应用技术规程	JGJ 355-2015	2015-09-01	2015-01-09	
13	钢筋锚固板应用技术规程	JGJ 256-2011	2012-04-01	2011-08-29	
14	装配式住宅建筑设计标准	JGJ/T 398-2017	2018-06-01	2017-10-30	
15	预制预应力混凝土装配整体式框架结构技术规程	JGJ 224-2010	2011-10-01	2010-11-17	
16	钢筋焊接网混凝土结构技术规程	JGJ 114-2014	2014-10-01	2014-02-10	
17	清水混凝土应用技术规程	JGJ 169-2009	2009-06-01	2009-03-04	
18	混凝土结构后锚固技术规程	JGJ 145-2013	2013-12-01	2013-06-09	
19	预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程	JGJ/T 258-2011	2012-04-01	2011-08-29	
20	住宅厨房模数协调标准	JGJ/T 262-2012	2012-05-01	2012-01-11	
21	住宅卫生间模数协调标准	JGJ/T 263-2012	2012-05-01	2012-01-11	
22	住宅整体卫浴间	JGJ 183-2011	2012-01-01	2011-07-04	
23	住宅整体厨房	JGJ 184-2011	2012-01-01	2011-07-04	
24	住宅厨房、卫生间排气道	JG/T 194-2006	2007-01-01	2006-07-25	
25	住宅厨房家具及厨房设备模数系列	JG/T 219-2007	2008-03-01	2007-08-21	
26	纤维增强混凝土装饰墙板	JG/T 348-2011	2012-05-01	2011-12-07	
27	混凝土轻质条板	JG/T 350-2011	2012-05-01	2011-12-07	
28	聚氨酯建筑密封胶	JC/T 482-2003	2003-12-01	2003-09-20	2015 复审
29	装配式建筑工程消耗量定额	TY01-01(01)	2017-03-01	2016-12-23	建 标 [2016]291 号
30	玻璃纤维增强水泥 (GRC) 外墙板	JC/T1057-2021	2021-07-01	2021-03-05	代 替 JC/T1057-2007
31	装配式住宅设计选型标准	JGJ/T***			行业标准-征求意见稿
32	冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程	JGJ95-2011	2012-04-01	2011-08-29	住建部，行业标准，征求意见稿
33	装配式混凝土结构住宅主要构件尺寸指南		2021-09-10		行业标准，住建部

34	住宅装配化装修主要部品部件尺寸指南		2021-09-10		行业标准，住建部
35	装配式建筑专业人员职业标准	JGJ/T***			住建部-征求意见稿
36	装配式建筑职业技能标准	JGJ/T***			住建部-征求意见稿
37	装配式内装修技术标准	JGJ/T491-2021	2021-10-01	2021-06-30	
38	工业化建筑尺寸协调标准	JGJ/T445-2018	2018-10-01	2018-04-10	
团体标准					
1	装配式建筑企业质量管理标准	T/CECS1017-2022	2022-07-01	2022-02-25	北京中建协认证中心主编
2	装配式建筑生产工人	CECS***	2023--	2023--	北京中建协认证中心主编，待发布
3	装配式建筑装配工人	CECS***	2023--	2023--	
4	装配式建筑生产工人	CCIA***	2023--	2023--	
5	装配式建筑装配工人	CCIA***	2023--	2023--	
6	绿色建材产品分级认证实施通则	CNCA-CGP-13:2020	2020-08-03	2020-08-03	
7	绿色建材评价-预制构件	T/CECS10025-2019	2020-03-01	2019-09-12	
8	绿色建材评价-建筑密封胶	T/CECS10029-2019	2020-03-01	2019-09-12	
9	绿色建材评价-混凝土外加剂	T/CECS 10073-2019	2020-03-01	2019-09-12	
10	装配式轻质保温结构一体化墙板应用技术规程	T/CECS 1201-2022	2023-04-01	2022- 11-17	
11	建筑信息模型协同设计应用标准	T/CECS 1198-2022,	2023-04-01		
12	装配式混凝土结构检测标准	T/CECS 1189-2022	2023-04-01		
13	预制混凝土构件生产企业评价标准	T/CECS 1181-2022	2023-03-01		
14	装配整体式叠合混凝土结构施工及质量验收规程	T/CECS 1180-2022	2023-02-01		

15	装配式轻质混凝土围护墙板应用技术规程	T/CECS 1170-2022	2023-02-01	2022-09-28	
16	装配式建筑预制混凝土构件产品信息模型数据标准	T/CECS 1139-2022	2023-01-01	2022-08-08	
17	装配式混凝土结构超低能耗居住建筑技术规程	T/CECS742-2020	2021-01-01	2020-05-18	
18	钢筋桁架楼承板应用技术规程	T/CECS 1069-2022	2022-10-01	2022-05-19	
19	装配式混凝土建筑结构技术管理指南	TCSPSTC46-2020	2020-11-01	2020-08-18	中国科技产业化促进会
20	预制混凝土构件质量检验标准	T/CECS631-2019	2020-04-01	2019-11-08	
21	钢筋桁架混凝土叠合板应用技术规程	T/CECS715-2020	2020-12-01	2020-06-28	
22	整体预应力装配式板柱结构技术规程	CECS 52:2010	2011-03-01	2010-11-25	
23	约束混凝土柱组合梁框架结构技术规程	CECS 347:2013	2013-09-01	2013-07-05	
24	装配式混凝土建筑施工规程	T/CCIAT 0001-2017	2017-10-31	2017-12-01	北京中建协认证中心参编
25	装配式建筑用门窗技术规程	T/CECS 784-2020	2020-12-25	2021-05-01	
26	钢结构防火涂料应用技术规程	T/CECS 24-2020	2021-02-01		
27	超高性能混凝土(UHPC)技术要求	T/CECS10107-2020	2021-02-01		
28	耐腐蚀预制混凝土桩	T/CECS10109-2020	2021-02-01		
29	钢筋机械连接接头认证通用技术要求	T/CECS10109-2020	2021-01-12	2021-06-01	
30	装配式混凝土砌块砌体建筑技术规程	T/CECS 816-2021	2021-02-05	2021-07-01	
31	装配整体式叠合混凝土结构地下工程防水技术规程	T/CECS 832-2021	2021-03-08	2021-08-01	
32	装配式支吊架认证通用技术要求	T/CECS 10141-2021	2021-07-15	2021-12-01	
33	钢结构焊接从业人员资格认证标准	T/CECS 331-2021	2021-08-01	2021-03-25	
34	绿色建筑性能数据应用规程	T/CECS 827-2021	2021-08-01	2021-03-08	
35	装配整体式叠合混凝土结构地下工程防水技术规程	T/CECS 832-2021	2021-08-01	2021-03-08	
36	混凝土早强剂	T/CECS 10124-	2021-08-01	2021-03-22	

		2021			
37	建筑用气密性材料应用技术规程	T/CECS 826-2021	2021-08-01	2021-03-08	
38	矩形钢管混凝土组合异形柱结构技术规程	T/CECS 825-2021	2021-08-01	2021-03-08	
39	绿色建筑性能数据应用规程	T/CECS 827-2021	2021-08-01	2021-03-08	
40	纵肋叠合混凝土剪力墙结构技术规程	T/CECS 793-2020	2021-05-01	2020-12-27	
41	装配式幕墙工程技术规程	T/CECS 745-2020	2021-01-01	2020-08-19	
42	超高性能混凝土试验方法标准	T/CECS 864-2021	2021-10-01	2021-05-18	
43	大跨度预应力混凝土空心板	T/CECS 10132-2021	2021-10-01	2021-05-18	
44	城市综合管廊施工及验收规程	T/CECS 895-2021	2021-12-01	2021-07-20	
45	建筑工程信息交换实施标准	T/CCES 11-2020	2021-12-01	2021-08-14	中国土木工程学会发布
46	装配式混凝土建筑工程总承包管理标准	T/CECS 841-2021	2021-09-01	2021-04-12	
47	建筑工程安全管理标准	T/CECS 840-2021	2021-09-01	2021-04-12	
48	建筑工程质量管理标准	T/CECS 844-2021	2021-09-01	2021-04-12	
49	预制混凝土构件工厂质量保证能力要求	T/CECS 10130-2021	2021-09-01	2021-04-12	北京中建协认证中心参编
50	装配式钢结构建筑工程总承包管理标准	T/CECS 912-2021	2022-01-01	2021-08-31	
51	装配式钢结构建筑工程总承包管理标准	T/CECS 912-2021	2022-01-01	2021-08-31	
52	建设产品认证标准编制通则	T/CECS10134-2021	2021-10-01	2021-05-25	
53	螺栓连接多层全装配式混凝土墙板结构技术规程	T/CECS 809-2021	2021-06-01	2021-01-18	
54	绿色建筑被动式设计导则	T/CECS 870-2021	2021-11-01	2021-06-02	
55	装配式保温装饰一体化混凝土外墙应用技术规程	T/CECS878-2021	2021-11-01	2021-06-25	
56	自密实混凝土应用技术规程	T/CECS203-2021	2021-11-01	2021-07-05	
57	建筑结构抗倒塌设	T/CECS 392-2021	2022-03-01	2021-10-15	T/CECS 392-

	计标准				2014 废止
58	装配式基坑支护技术标准	T/CECS 937-2021	2022-03-01	2021-10-29	
59	装配式混凝土砌块砌体建筑技术规程	T/CECS 816-2021	2021-07-01	2021-02-05	
60	钢-混凝土组合桥梁设计导则	T/CECS 888-2021	2021-11-01	2021-06-30	
61	自密实混凝土应用技术规程	T/CECS 203-2021	2021-11-01	2021-06-30	CECS203:2006 同时废止
62	装配式混凝土结构设计 P-BIM 软件功能与信息交换标准	T/CECS 893-2021	2021-12-01	2021-07-08	
63	绿色建材评价 预拌混凝土	T/CECS 10047-2019	2020-03-01	2019-09-12	
64	装配式混凝土框架结构技术规程	T/CECS			征求意见稿
65	建筑幕墙用背栓	T/CECS			征求意见稿
66	建筑信息模型技术人员国家职业技能标准	T/CECS			征求意见稿
67	装配式建筑工程总承包管理标准	T/CECS1052-2022	2022-08-01	2022-05-19	
68	预制混凝土外墙防水工程技术规程	T/CECS 777-2020	2021-04-01	2020-11-25	
69	预制混凝土夹心保温墙板用金属玻璃纤维塑料复合连接器应用技术规程	T/CECS1053-2022	2022-08-01	2022-03-31	
70	装配式建筑绿色建造评价标准	T/CECS1075-2022	2022-10-01	2022-06-08	
71	装配式建筑用密封胶	T/CECS 10185-2022	2022-09-01	2022-04-08	
72	木结构防火设计标准	T/CECS 1104-2022	2022-11-01	2022-06-28	
73	既有石材幕墙安全性鉴定标准	T/CECS 1171-2022	2023-03-01		
74	木结构防火构造技术规程	T/CECS-			征求意见稿
75	装配式建筑工程监理规程	T/CECS 810-2021 T/CAEC002-2021	2021-05-01	2021-01-25	CECS 和中国建设监理协会,
76	城市信息模型基础平台技术标准	CJJ/T315-2022	2022-06-01	2022-02-14	CIM 行业标准
77	水泥混凝土用机制砂				交通运输标准化-征求意见稿
78	健康建筑评价标准	T/ASC02-2016	2017-01-06	2017-01-06	中国建筑学会标准

79	健康小镇评价标准	T/ASC 12-2020	2020-10-01	2020-07-01	中国建筑学会标准
80	预制混凝土夹心保温外墙板用非金属连接件应用技术规程	T/CBMF 228-2023 CCPA 41-2023	2023-12-01	2023-09-04	中国建筑材料联合会
工程建设常用标准（国标、行标、地标）					
序号	名称	编号	实施时间	发布时间	备注
1	通用硅酸盐水泥	GB 175-2007	2008-06-01	2007-11-09	
2	钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋	GB 1499.1-2008	2013-01-01	2012-12-13	
3	钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋	GB 1499.2-2007	2008-03-01	2007-08-14	
4	钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网	GB 1499.3-2010	2011-09-01	2010-12-23	
5	混凝土外加剂	GB 8076-2008	2009-12-30	2008-12-31	
6	建筑材料及制品燃烧性能分级	GB 8624-2012	2013-10-01	2012-12-31	替代 GB8624-2006
7	冷轧带肋钢筋	GB 13788-2017	2018-04-01	2017-07-12	替代 GB/T13788-2008
8	混凝土膨胀剂	GB 23439-2017	2018-11-01	2017-12-29	替代 GB/T23439-2009
9	混凝土外加剂应用技术规范	GB 50119-2013	2014-03-01	2013-08-08	替代 GB50119-2003
10	混凝土质量控制标准	GB 50164-2011	2012-05-01	2011-04-02	替代 GB50164-1992
11	混凝土结构工程施工质量验收规范	GB 50204-2015	2015-09-01	2014-12-31	替代 GB50204-2002(2010 年版)
12	建筑装饰装修工程质量验收标准	GB 50210-2018	2018-09-01	2018-02-08	GB50210-2001同时废止
13	建筑工程施工质量验收统一标准	GB 50300-2013	2014-06-01	2013-11-01	GB50300-2001同时废止
14	硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范	GB 50404-2017	2017-10-01	2017-02-21	
15	建筑节能工程施工质量验收规范	GB 50411-2007	2007-10-01	2007-01-16	
16	建筑结构加固工程施工质量验收规范	GB 50550-2010	2011-02-01	2011-02-01	
17	房屋建筑和市政基础设施工程质量检测技术管理规范	GB 50618-2011	2012-10-01	2011-04-02	
18	混凝土结构工程施工	GB 50666-2011	2012-08-01	2011-07-29	

	规范				
19	水泥化学分析方法	GB/T 176-2017	2018-11-01	2017-12-29	替代 GB/T176-2008
20	金属材料拉伸试验方法第1部分：室温试验方法	GB/T 228.1-2010	2011-12-01	2010-12-23	替代 GB/T228-2002
21	金属材料弯曲试验方法	GB/T 232-2010	2011-06-01	2010-09-02	替代 GB/T232-1999
22	低碳钢热轧圆盘条	GB/T 701-2008	2009-04-01	2008-08-05	替代 GB/T701-1997
23	水泥细度检验方法筛析法	GB/T 1345-2005	2005-08-01	2005-01-19	替代 GB/T1345-1991
24	水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法	GB/T 1346-2011	2012-03-01	2011-07-20	替代 GB/T1346-2001
25	用于水泥和混凝土中的粉煤灰	GB/T 1596-2017	2018-06-01	2017-07-12	替代 GB/T1596-2005
26	水泥胶砂流动度测定方法	GB/T 2419-2005	2005-08-01	2005-01-19	替代 GB/T2419-1994
27	钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备	GB/T 2975-1998	1999-08-01	1998-10-16	替代 GB2975-1982
28	预应力混凝土用钢绞线	GB/T 5224-2014	2015-04-01	2014-06-24	替代 GB/T5224-2003
29	水泥比表面积测定方法 勃氏法	GB/T 8074-2008	2008-08-01	2008-01-09	替代 GB/T8074-1987
30	混凝土外加剂匀质性试验方法	GB/T 8077-2012	2013-08-01	2012-12-31	替代 GB/T8077-2000
31	数值修约规则与极限数值的表示和判定	GB/T 8170-2008	2009-01-01	2008-07-16	替代 GB1250-1989;替代 GB8170-1987
32	水泥取样方法	GB/T 12573-2008	2009-04-01	2008-06-30	替代 GB12573-1990
33	绝热稳态传热性质的测定标定和防护热箱法	GB/T 13475-2008	2009-04-01	2008-06-30	替代 GB/T13475-1992
34	建设用砂	GB/T 14684-2011	2012-02-01	2011-06-16	替代 GB/T14684-2001
35	建设用卵石、碎石	GB/T 14685-2011	2012-02-01	2011-06-16	替代 GB/T14685-2001
36	热轧圆盘条尺寸、外形、重量及允许偏差	GB/T 14981-2009	2010-04-01	2009-07-15	替代 GB/T14981-2004

37	玻璃纤维增强水泥性能试验方法	GB/T 15231-2008	2009-03-01	2008-07-30	
38	水泥胶砂强度检验方法（ISO法）	GB/T 17671-1999	1999-05-01	1999-02-08	
39	钻芯检测离心高强混凝土抗压强度试验方法	GB/T 19496-2004	2004-12-01	2004-04-30	
40	预应力混凝土用钢材试验方法	GB/T 21839-2008	2008-11-01	2008-05-13	
41	普通混凝土拌合物性能试验方法标准	GB/T 50080-2016	2017-04-01	2016-08-18	
42	普通混凝土力学性能试验方法标准	GB/T 50081-2002	2003-06-01	2003-01-10	
43	普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准	GB/T 50082-2009	2010-07-01	2009-11-30	替代 GBJ82-1985
44	混凝土强度检验评定标准	GB/T 50107-2010	2010-12-01	2010-05-31	替代 GBJ107-1987
45	混凝土结构试验方法标准	GB/T 50152-2012	2012-08-01	2012-01-21	替代 GB50152-1992
46	建设工程文件归档整理规范	GB/T 50328-2014	2015-05-01	2014-07-13	替代 GB/T50328-2001
47	预防混凝土碱骨料反应技术规范	GB/T 50733-2011	2012-06-01	2011-08-26	
48	混凝土结构现场检测技术标准	GB/T 50784-2013	2013-09-01	2013-02-07	
49	工业化建筑评价标准	GB/T 51129-2015			过期作废
50	装配式混凝土建筑技术标准	GB/T 51231-2016	2017-06-01	2017-01-10	
51	绿色建筑评价标准	GB/T50378-2019	2019-08-01	2019-03-13	原《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2014）同时废止。
52	既有建筑绿色改造评价标准	GB/T51141-2015	2016-08-01	2015-12-03	
53	绿色工业建筑评价标准	GB/T50878-2013	2014-03-01	2013-08-08	
54	混凝土用膨胀型、扩孔型建筑锚栓	JG 160-2004			过期
55	聚羧酸系高性能减水剂	JG/T 223-2017	2017-12-01	2017-05-27	替代 JG/T223-2007
56	混凝土试验用振动台	JG/T 245-2009	2009-12-01	2009-04-20	替代 JG/T3020-1994
57	纤维增强混凝土装饰墙板	JG/T 348-2011	2012-05-01	2011-12-07	

58	钢筋焊接及验收规程	JGJ 18-2012	2012-08-01	2012-03-01	替代 JGJ18-2003
59	轻骨料混凝土技术规程	JGJ 51-2002	2003-01-01	2002-09-27	替代 JGJ51-1990
60	普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准	JGJ 52-2006	2007-06-01	2006-12-19	替代 JGJ52-92; 替代 JGJ53-92
61	普通混凝土配合比设计规程	JGJ 55-2011	2011-12-01	2011-04-22	替代 JGJ55-2000
62	混凝土用水标准	JGJ 63-2006	2006-12-01	2006-07-25	替代 JGJ63-89
63	冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程	JGJ 95-2011	2012-04-01	2011-08-29	替代 JGJ95-2003
64	建筑工程饰面砖粘结强度检验标准	JGJ 110-2017	2017-11-01	2017-05-18	替代 JGJ110-2008
65	钢筋焊接网混凝土结构技术规程	JGJ 114-2014	2014-10-01	2014-02-10	代替 JGJ114-2003
66	外墙饰面砖工程施工及验收规程	JGJ 126-2015	2015-09-01	2015-01-09	代替 JGJ126-2000
67	混凝土结构锚固技术规程	JGJ 145-2013	2013-12-01	2013-06-09	替代 JGJ145-2004
68	建筑工程检测试验技术管理规范	JGJ 190-2010	2010-07-01	2010-01-08	
69	早期推定混凝土强度试验方法标准	JGJ/T 15-2008	2008-09-01	2008-02-29	替代 JGJ15-83
70	回弹法检测混凝土抗压强度技术规程	JGJ/T 23-2011	2011-12-01	2011-05-03	替代 JGJ/T23-2001
71	钢筋焊接接头试验方法标准	JGJ/T 27-2014	2014-12-01	2014-06-05	替代 JGJ/T27-2001
72	建筑砂浆基本性能试验方法标准	JGJ/T 70-2009	2009-06-01	2009-03-04	替代 JGJ70-90
73	建筑工程冬期施工规程	JGJ/T 104-2011	2011-12-01	2011-04-22	替代 JGJ104-97
74	混凝土中钢筋检测技术规程	JGJ/T 152-2008	2008-10-01	2008-04-28	
75	混凝土耐久性检验评定标准	JGJ/T 193-2009	2010-07-01	2009-11-09	
76	人工砂混凝土应用技术规程	JGJ/T 241-2011	2011-12-01	2011-04-22	
77	混凝土结构耐久性修复与防护技术规程	JGJ/T 259-2012	2012-08-01	2012-03-01	
78	高强混凝土应用技术规程	JGJ/T 281-2012	2012-11-01	2012-05-03	
79	自密实混凝土应用技术规程	JGJ/T 283-2012	2012-08-01	2012-03-15	
80	高强混凝土强度检测技术规程	JGJ/T 294-2013	2013-12-01	2013-05-09	
81	高抛免振捣混凝土应用技术规程	JGJ/T 296-2013	2013-12-01	2013-05-09	
82	硫铝酸盐水泥	GB/T20472-2006	2007-02-01	2006-08-25	替代 JC933-2003、

					JC/T659-2003、JC715-1996
83	耐碱玻璃纤维无捻粗纱	JC/T 572-2012	2013-06-01	2012-12-28	2017 年复审通过
84	水泥胶砂电抗折试验机	JC/T 724-2005	2005-07-01	2005-02-14	2017 年复审通过
85	水泥强度快速检验方法	JC/T 738-2004	2005-04-01	2004-10-20	2017 年复审通过
86	玻璃纤维增强水泥（GRC）装饰制品	JC/T 940-2004	2005-04-01	2004-10-20	2017 年复审通过
87	混凝土制品用脱模剂	JC/T 949-2005	2005-07-01	2005-02-14	2017 年复审通过
88	玻璃纤维增强水泥外墙板	JC/T 1057-2007	2008-04-01	2007-09-22	2014 复审
89	混凝土外墙挂板	JC/T 2356-2016	2017-01-01	2016-07-11	
90	早期推定混凝土强度试验方法	JGJ/T15-2021	2021-10-01	2021-06-30	
91	纤维混凝土试验方法标准	CECS 13:2009	2010-02-01	2009-12-15	
92	自密实混凝土应用技术规程	CECS 203:2006	2006-08-01	2006-07-05	
93	高性能混凝土应用技术规程	CECS 207:2006	2006-11-01	2006-10-08	
94	超高性能混凝土（UHPC）技术要求	T_CECs 10107-2020	2021-02-01	2020-09-18	
95	装配式建筑工程投资估算指标	TY01-02-2023	2023-11-01	2023-07-28	
96	建材产品追溯 装配式建筑用预制混凝土构件	T/CBMF209-2022			
97	预防混凝土结构工程碱集料反应规程	DBJ 01-95-2005	2005-08-01	2005-06-15	北京市地标
98	预拌混凝土质量管理规程	DB11/ 385-2011	2011-12-01	2011-08-25	（北京）替代 DB11/385-2006
99	居住建筑节能设计标准	DB11/891-2012(2013 版)	2013-01-01	2012-06-14	（北京）替代 DB11/891-2012
100	装配式剪力墙结构设计规程	DB11/1003-2013	2014-02-01	2013-07-24	（北京）
101	钢筋保护层厚度和钢筋直径检测技术规程	DB11/T365-2016	2016-02-01	2016-10-19	（北京）替代 DB11/T365-2006
102	建设工程检测试验管理规程	DB11/T386-2017	2017-10-01	2017-06-29	（北京）替代 DB11/T386-2006
103	建筑工程清水混凝土	DB11/T464-2015	2016-01-01	2015-09-23	（北京）替代

	施工技术规程				DB11/T464-2007
104	绿色施工管理规程	DB11/513-2015	2015-08-01	2015-01-28	（北京）替代DB11/513-2008
105	预拌混凝土绿色生产管理规程	DB11/642-2014	2014-12-01	2014-08-13	（北京）替代DB11/642-2009
106	建筑工程资料管理规程	DB11/T695-2017	2017-10-01	2017-06-29	（北京）替代DB11/T695-2009
107	清水混凝土预制构件生产与质量验收标准	DB11/T698-2023	2024-04-01	2023-12-27	北京市地标
108	装配式剪力墙住宅建筑设计规程	DB11/T970-2013	2013-07-01	2013-03-18	北京市地标
109	人工砂应用技术规程	DB11/T1133-2014	2015-03-01	2014-11-05	（北京）替代DBJ/T01-65-2002
110	装配式框架及框架-剪力墙结构设计规程	DB11/1310-2015	2016-07-01	2015-12-30	北京市地标
111	预制混凝土构件质量控制标准	DB11/T1312-2015	2016-04-01	2016-02-19	（北京）替代DBJ01-2-1999
112	混凝土外加剂应用技术规程	DB11/T1314-2015	2016-04-01	2015-12-30	（北京）替代DBJ01-61-2002
113	装配式建筑设备与电气工程施工质量及验收规程	DB11/T1709-2019	2020-04-01	2019-12-25	北京市地标
114	装配式建筑评价标准	DB11/T1831-2021	2021-07-01	2021-03-29	北京市地标
115	施工现场装配式路面技术规程	DB11/T1846-2021	2021-07-01	2021-03-29	北京市地标
116	绿色建筑评价标准	DB11/T825-2021	2021-06-01	2021-03-29	京津冀协同标准
117	预制混凝土构件质量检验标准	DB11/T968-2021	2021-07-01	2021-03-29	京津冀协同标准
118	装配式混凝土结构工程施工与质量验收规程	DB11/T1030-2021	2021-07-01	2021-03-29	京津冀协同标准
119	民用建筑节能门窗工程技术标准	DB 11/T 1028-2021	2022-03-01	2021-09-27	京津冀区域协同地方标准
120	居住建筑节能设计标准	DB11-891-2020	2021-01-01	2020-07-02	北京市地方标准
121	装配式建筑预制混凝土构件生产企业质量保证能力评估标准	T/BCMA003-2021	2022-04-01	2021-01-20	北京市物资协会
122	预制混凝土夹心保温外墙板用金属拉结件应用技术规程	T/BCMA002-2021	2022-04-01	2021-01-20	北京市物资协会
123	装配式建筑预制混凝土构件能源消耗限额	DB11/T1959-2022	2022-07-01	2022-03-21	北京市地标
124	绿色建筑评价标准	DB11/T 825-2021	2021-06-01	2021-04-01	京津冀协同标准

125	装配式建筑评价标准	DB11/T 1831-2021	2021-06-01	2021-04-01	北京市地标
126	住宅设计规范	DB11 1740-2021	2021-01-01	2020-07-02	北京市地标
127	居住建筑节能设计标准	DB11/891-2020	2021-01-01	2020-07-02	北京市地标
128	公共建筑节能设计标准	DB11/687-2015	2015-11-01	2015-04-30	北京市地标
129	超低能耗居住建筑设计标准	DB11/T1665-2019	2020-04-01	2019-10-12	北京市地标
130	装配式建筑施工安全技术规范	DB11/T2004-2022	2022-10-01	2022-06-30	京津冀协同标准
131	北京市超低能耗示范项目技术导则	京建发〔2018〕183号	2018		北京市文件
132	民用建筑信息模型设计标准	DB11/T1063-2014	2013-12		北京市地标
133	民用建筑信息模型深化设计建模细度标准	DB11T1610-2018	2019-04-01	2018-10-12	北京市地标
134	海南省装配式建筑标准化设计技术标准	DBJ 46-061-2021	2022-04-01	2022-01-04	海南省地标
135	装配整体式混凝土结构工程监理标准	DG/TJ08-2360-2021	2021-10-01	2021-05-13	上海市地标
136	福建省预制混凝土构件工厂综合评价标准	DBJ/T13-406	2022-03-01	2022-01-12	福建省地标
137	装配式轻质混凝土外墙板应用技术规程	DBJ XX-XX-2021			广东省地标-征求意见稿
138	装配式建筑评价标准	DB13(J)/T8321-2022	2023-06-01		河北省地标
139	预制装配干式地暖模块应用技术标准	DB13(J)/T8485-2022	2022-12-01		河北省地标
140	预制装配干式地暖模块建筑构造	DBJT02-220-2022	2022-12-01		河北省地标
141	装配式低层住宅轻钢框架-组合墙结构技术标准	DB13(J)/T8462-2022	2022-07-01		河北省地标
142	装配式部分包覆钢-混凝土组合结构技术规程				浙江省地标-报批稿
143	海南省装配式内装修技术标准	DBJ46-063-2022	2022-08-01		海南省地标
144	海南省装配式建筑装配率计算规则	琼建科函〔2022〕95号			海南省文件
145	海南省装配式建筑标准化设计技术标准	琼建规〔2021〕16号			海南省地标
146	福建省建筑装配式内装修工程技术标准	闽建科〔2022〕13号			福建省地标
147	福建省装配式建筑评价管理办法（试行）	闽建办筑函〔2022〕21号			福建省文件
148	装配式超高性能混凝土市政桥梁结构技术规程	粤建公告〔2022〕34号			广东省地标

149	装配式综合管廊施工及验收标准					广东省地标-征求意见稿
150	装配式钢-混凝土组合结构建筑技术规程	粤建科商〔2022〕1号				广东省地标-征求意见稿
151	预制混凝土夹心保温外墙板应用技术规程	DB11/T2128-2023	2023-10-01	2023-06-27		北京市地标
152	装配式剪力墙结构设计规程	DB11/ 1003-2022	2023-07-01	2022-12-29		北京市地标
153	绿色建筑评价标准	DB11/T825—2021	2021-06-01	2021-04-01		北京市地标
154	既有工业建筑民用化绿色改造评价标准	DB11/T1844-2021	2021-07-01	2021-04-01		北京市地标
155	绿色建筑设计标准	DB11/938-2022	2023-07-01	2022-12-29		北京市地标
156	绿色建筑工程验收规范	DB11/T1315—2020	2020-10-01	2020-06-28		北京市地标
157	装配式住宅建筑设计规程	DB21/T 2760-2023	2023-10-30	2023-10-18		辽宁省地标
158	装配整体式叠合剪力墙结构技术规程	DB32/T 4497-2023	2023-12-01	2023-07-05		江苏省地标
159	装配式钢结构集成楼盖应用技术标准	DBJ41/T277-2023	2023-11-01	2023-09-14		河南省地标
160	预应力混凝土桥梁节段预制拼装设计标准	DBJ41/T275-2023	2023-11-01	2023-09-14		河南省地标
161	城市高架桥短线法预制节段梁拼装施工及质量验收标准	DBJ41/T279-2023	2023-11-01	2023-09-14		河南省地标
162	保障性住房装修工程质量控制规程	DBJ41/T156-2023	2023-11-01	2023-09-14		河南省地标 原《保障性住房装修工程质量控制规程》（DBJ41/T156-2016）同时废止
163	建筑装饰装修工程质量验收标准	DBJ41/T125-2023	2023-11-01	2023-09-14		河南省地标 原《建筑装饰装修工程质量验收标准》（DBJ41/T125-2013）同时废止
164	河南省医院建筑性能改造提升设计标准	DBJ41/T281-2023	2023-11-01	2023-09-14		河南省地标

附件四：中建协认证中心装配式建筑业务介绍

一、装配式建筑企业质量管理体系认证

中建协认证中心主编的国家认监委行业标准 RB/T139-2023《建筑行业 装配式建筑企业质量管理体系 要求》，已正式发布实施。该标准结合装配式建筑企业质量管理特点，提出了装配式建筑企业质量管理体系的具体要求。装配式建筑企业质量管理体系标准研究属于新质生产力范畴，是实现建设“好房子”目标和提升企业管理水平的有效途径。

装配式建筑企业质量管理体系认证是指由取得质量管理体系认证资格的第三方认证机构，依据国家认监委行业标准《建筑行业 装配式建筑企业质量管理体系 要求》对企业的质量管理体系实施评定。评定合格的由第三方机构颁发装配式建筑企业质量管理体系认证证书，可在国家认监委网站查询，并给予注册公布，以证明企业质量管理和质量保证能力符合相应标准或有能力按规定的质量要求提供装配式建筑相关产品和服务的活动。



装配式建筑企业质量管理体系认证体现了装配式建筑行业的特色要求，能够解决体系文件和企业管理两层皮的问题。2019年11月开始至今，经过认证标

准培训宣贯，多家大型国企央企（设计院、工程总承包和施工企业、构件生产企业）通过了装配式建筑企业质量管理体系认证。其中典型客户装配式质量管理体系认证证书如上图。

实施装配式企业质量体系认证给企业带来的价值：

装配式建筑企业质量管理体系认证能够规范装配式建筑的工程设计、预制部品部件生产、工程总承包企业和施工企业的质量管理活动，不仅可用于企业自身评价，也可作为第二方审核或第三方评价依据，对企业质量管理进行指导提升，使体系更好融入企业管理。实施装配式认证的价值和意义如下：

1. 通过认证，助力企业及组织夯实质量管理基础，有效降低企业管理成本，提升效率和质量管理水平，使体系文件更好地融入企业管理；体系文件与装配式建筑行业特色有机结合，形成高质量管理体系，逐步解决体系文件和质量管理体系“两层皮”的问题；

2. 通过认证，企业可体现更强的软实力，给建设方、总包方和利益相关方传递更多的信任；

3. 通过认证，企业提升品牌优势、产品具有价格优势；企业提升话语权；提高市场占有率；

4. 认证采用审核员+专家模式，装配式建筑行业资深专家参与对企业的审核，为企业提供技术支持和增值服务；企业可以获取更多先进技术和经验，提高企业产品含金量和附加值。

二、自愿性产品认证和绿色建材认证

1. 政策：中共中央 国务院关于开展质量提升行动的指导意见（2017年9月5日），提出要开展高端品质认证、加快向国际通行的产品认证制度转变。

国务院印发《关于加强质量认证体系建设促进全面质量管理的意见》（2018年1月26日）：深化质量认证制度改革创新。鼓励企业参与自愿性认证，通过认证提升产品质量和品牌信誉，推动在市场采购、行业管理、行政监管、社会治理等领域广泛采信认证结果，全面提升质量管理水平，努力建设质量强国。

装配式建筑的质量由设计质量、工厂生产的部品部件质量、现场施工装配质量共同构成。通过认证技术保证出厂的构配件和部品质量符合相关技术要求。

2. 产品认证：是指由依法取得产品认证资格的认证机构，依据有关的产品标准/认证技术规范和技术要求（认证方案），对申请认证的产品进行工厂检查和产品检验等进行评价，对符合条件和要求的產品，在经过认证决定后，通过颁发认证证书和认证标志以证明该产品符合相应标准要求。

产品认证依据：1+1 模式=标准/认证技术规范+认证方案

标准：产品标准、方法标准。国标和行标皆可作为认证的依据。若无产品标准，认证机构可以编制认证技术规范；

认证方案（认证实施规则）-由认证机构牵头组织编制。

3. 绿色建材产品认证：对于预制混凝土构件生产企业，必须先做产品认证，然后才能做绿色建材认证。绿色建材认证目录中有 51 种产品可以认证，第一种就是装配式建筑预制混凝土构件。

4. 绿色建筑的评价：（一二三星级）《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019，将建筑使用绿色建材的比例作为绿色建筑评分项之一。

现在绿色建筑的推广应用已经不局限于公共建筑。按习总书记要求，要让人民群众有获得感。绿色建筑在住宅中的应用会越来越多。绿建三星级必须使用绿色建材，否则分数不足。其中绿色建材的使用 70%以上，得 12 分。

三、构件厂星级评价

根据《预制构件工厂星级评价标准》（混凝土构件和钢构件），对生产企业的软硬件进行打分，分为三星、四星、五星级。对企业提升质量管理水平有很大帮助。部品部件企业的评价指标体系由质量管理体系、人员与设施、原材料和配件质量管理、设备管理、试验室、生产管理、产品出厂质量管理、资料管理、合同管理（企业业绩与售后服务）及原材料、试件抽检、设计研发能力 11 类指标组成，表格中含 220 条评价规则。

2021 年 3 月我们对一大型央企的产业化基地做完了星级评价。企业经过实施专家组提出的整改意见后，已经接近满分，达到五星级标准。

四、装配式技术、质量、管理体系、人员培训和咨询

1. 装配式全产业链的技术培训，包括设计、构件生产和施工。
2. 企业管理培训，针对质量提升和工厂效率等。
3. 针对构件工厂和装配施工企业的技术员、质检员、试验员、工厂厂长、装配施工员、装配项目经理、灌浆工、装配工等人员进行培训。
4. 针对企业的战略规划咨询、构件厂建设咨询。

五、标准主编和课题承担

企业可参与我们立项主编的装配式建筑相关标准，参与住建部和认监委的装配式研究课题，提升企业知名度，开阔视野，加强与同行业的交流。其中2021年立项的中国建筑业协会 CCIA 标准，正在征集参编单位：

《装配式混凝土建筑装配工人职业技能评价标准》

《装配式建筑混凝土构件生产工人职业技能评价标准》。

附件五：预制构件绿色建材产品分级认证的自评要点

绿色建材是指在全生命周期内可减少天然资源消耗和减轻对生态环境影响，具有“节能、减排、安全、便利和可循环”特征的建材产品。绿色建材产品分级认证是在原绿色建材评价标识工作基础上，依据市场监管总局、住建部、工信部《绿色建材产品认证实施方案》（市监认证〔2019〕61号）、《关于加快推进绿色建材产品认证及生产应用的通知》（市监认证〔2020〕89号）等政策文件精神建立的国推认证活动。为推广该项工作，国家部委及地方主管部门陆续出台了各类采信激励措施，以增强获证企业及产品的市场竞争力，包括规定各类工程绿色建材产品应用比例，政府投资工程、重点工程、市政公用工程优先采购绿色建材产品等。

在申请绿色建材产品认证的过程中，认证委托人需要依据相关认证依据开展自评价并准备证实性资料，本文将介绍预制构件产品自评价及证实性资料准备要点，以方便企业申请预制构件产品绿色建材产品分级认证。

自评价的目的和意义

在申请绿色建材产品认证过程中，认证委托人进行自评价的目的和意义：

（1）绿色建材产品分级认证程序上的必须要求，认证委托人应于认证机构开展资料技术评审前提交自评报告及对应证明资料；

（2）通过自评价，认证委托人可以了解生产厂和产品的现状，并根据现状合理选择申报的星级（不同星级技术难度和管理要求具有差异，三星级的技术难度最高）；

（3）通过自评价，可以识别生产厂和产品与认证要求的差异，明确需要进行补充或整改的工作，从而通过认证的整体工作量和费用。

预制构件产品自评价依据

预制构件绿色建材产品分级认证依据中国工程建设标准化协会《绿色建材评价 预制构件》（T/CECS 10025-2019）进行自评价，同时在各认证机构的认证实施细则中会规定自评报告的模板及证实性资料建议，拟申请认证的企业可通过各个绿色建材产品认证机构获取。

自评价及证实性资料准备要点

绿色建材产品分级认证从高至低分为三星级、二星级和一星级三个认证等级，认证要求分为一般要求和评价指标要求两类，只有生产厂及产品同时满足对应星级的全部要求，才能通过对应星级的绿色建材产品分级认证。其各项要求及证实性资料建议如下：

（1）一般要求

1) 生产企业近3年无重大环境污染事件和导致人员死亡的安全生产事故。

证实性资料：

a 环评批复、环保竣工验收批复、近一年内污染物排放检测报告；

b 生产企业近3年内无重大环境污染事件和导致人员死亡的安全生产事故的声明，以及在信用中国等政府官方网站的查询结果（如果公司成立不足三年，按公司成立之日起至申请日进行提供）；

c 近一年内的工作场所职业危害因素监测报告。

2) 生产企业应采用国家鼓励的先进技术工艺，不应使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。

证实性资料：

a 生产厂采用国家鼓励的先进技术工艺，不使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质的声明；

b 生产厂工艺技术/主要生产设备/原材料的说明、清单和照片。特别应该关注厂区内是否有应淘汰的落后机电设备。

3) 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001 和 GB/T 45001 建立并运行质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系。

证实性资料：

a 有效期内的质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系认证证书，监督合格通知、审核报告等；

b 质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系的手册、程序文件及相关运行记录。

4) 生产企业建设封闭式生产车间，并自建混凝土搅拌站。

证实性资料：生产厂混凝土搅拌站及生产车间封闭情况的说明，并附照片。

5) 生产企业应提供预制混凝土构件产品使用作业指导书，其中包含预制构件现场生产、存储、安装施工等一体化服务相关内容。

证实性资料：预制构件产品使用作业指导书，一般为生产方案等文件，应包括预制构件现场生产、存储、安装施工等一体化服务相关内容。

6) 预制混凝土构件基本性能应满足 GB 50204、GB 51231 和 JGJ 1。

证实性资料：由具有 CMA 资质的第三方检测机构出具的、近一年内的产品检验报告，检验项目应覆盖 GB 50204、GB 51231 或 JGJ 1 对产品的要求。

7) 预制混凝土构件宜采用标准化设计、兼顾产品使用功能多样性。

证实性资料：生产厂预制构件设计/深化设计的能力说明，以及既往案例。

(2) 评价指标要求

1) 生产过程中固体废物使用率——证实性资料：

a 固体废物种类及掺加量计算说明、原材料出入库台账、配合比等；

b 各类固体废弃物的采购合同、供应方相关资质（如供应采矿选矿废石的供应商或其上游供应商应具有相关的矿产开采许可证）。

2) 生产废水回收利用率达到 100%——证实性资料：生产过程中生产废水收集、处理和利用情况说明。

3) 生产采用标准化模板或工具式模板使用率——证实性资料：生产中采用标准化模板或工具式模板的情况说明，使用记录及使用率计算说明。

4) 生产过程中非传统水源使用率——证实性资料：生产中采用标准化模板或工具式模板的情况说明，使用记录及使用率计算说明。

5) 单位产品养护能耗占总能耗比例——证实性资料：

a 预制构件产品养护情况及用能情况说明；

b 能耗统计表，应对于养护能耗进行单独统计，并计算养护能耗占总生产能耗的比例；

c 优先提供第三方出具的能耗证明文件，如能源管理体系审核报告、节能监察报告、能源审计报告等；无第三方能耗证明文件时，提供报送给当地统计部门或上级单位的能耗报表、产值产量表，核算能耗情况；以上两项文件均无法提供时，企业应提供自行记录的能耗统计台账、产值产量统计台账。

6) 原材料本地化程度 $\geq 95\%$ ：此条款鼓励企业就近采购原材料，将汽运距

离在 350km 以内的原材料视为本地化原材料，要求汽运距离在 350km 以内的原材料占总原材料（不含水）的比例在 95%以上。

证实性资料：原材料采购合同（应明确原材料实际生产地点），原材料生产处至申请认证的企业的汽车运输距离截图，采取铁路或船运的原材料的说明，原材料本地化程度计算表等。

7) 生产线中流水线数量——证实性资料：生产流水线数量及情况说明，并附照片。

8) 环境产品声明和碳足迹报告——证实性资料：由第三方机构出具的、覆盖全部申请认证产品的、近一年内的环境产品声明和碳足迹报告。

9) 生产噪声控制（使用低躁振动台或振动台采取必要封闭措施、采用自密实混凝土减少振捣操作）——证实性资料：

a 生产厂振动台的技术参数及降噪措施说明，并附照片；

b 自密实混凝土的生产记录，利用自密实混凝土生产预制构件的浇筑记录、养护记录、出厂检验记录，利用自密实混凝土生产的预制构件的销售合同、运输单等。

10) 产品力学性能评定指标：由认证委托人提供申请产品的强度检验报告（试块强度），认证机构将从中抽取连续 6 个批次的检验结果（每个批次至少 10 组检测结果）进行力学性能评定。

11) 产品钢筋保护层厚度偏差、外观质量——证实性资料：由认证委托人提供近一年内的、由具有 CMA 资质的第三方检测机构出具的、符合实施细则抽样方案要求的抽样检验报告。或者由认证机构进行现场抽样检验。

12) 产品标识要求——证实性资料：产品标识方式及标识内容说明，并附具体产品标识照片。产品标识内容至少应包括构件编号、位置、合格状态、构件安装方向、预埋件功能标识等内容。

13) 产品认证（三星级要求）——证实性资料：由第三方机构出具的、覆盖全部申请认证产品的、近一年内的环境产品声明和碳足迹报告。

14) 产品质量具备可追溯性——证实性资料：产品质量追溯方式的说明，以及相关照片或记录。

来源：中建协认证中心公众号 绿色建材认证专家 管辰

引用资料来源

1	北京市住宅产业化集团 装配式混凝土部品市场信息调查采集分析报告
2	预制建筑网
3	《预制建筑总论第1册》日本
4	CPS 建造研学社
5	中欧建筑工业化论坛中建科技国家卓越工程师 叶浩文
6	中欧建筑工业化论坛中国建筑设计研究院 赵钊
7	苏商全媒体苏商会
8	中建设认证中心公众号 绿色建材认证专家管辰
9	预制与预应力混凝土结构新营造 王蕴 徐松林 万科企业股份有限公司
10	中欧建筑工业化论坛 中国建筑标准设计研究院李存东
11	浙江建设 贾华琴 浙江省建筑装饰行业协会会长
12	混凝土世界杂志 朱永明 城建物资有限公司
13	建筑杂志社
14	三一筑工建筑设计研究院 马云飞
15	装配式建筑网 曹晓 马彬亚
16	中欧建筑工业化论坛 国住人居工程顾问有限公司彭典勇
17	广州建筑湾区智造科技有限公司
18	深圳市住建局建筑工程鲁班联盟
19	青岛腾远设计事务所有限公司装配式建筑研究院 院长王磊
20	中建一局集团建设发展有限公司 总经理李永敢
21	湖南日报·新湖南客户端
22	河北新大地 韩彦军 副总经理
23	北京市住房和城乡建设委员会官网
24	全联房地产商会链筑（产业链与建筑工业化）分会
25	装配式建筑网
26	模块化建筑网
27	有方空间 预制与预应力混凝土结构
28	北京市燕通建筑构件有限公司
29	中阳建设集团有限公司
30	中建科技（北京）有限公司
31	江苏尧一集成模块住宅集团有限公司

声明：转载请注明出处，版权归作者所有，侵权必删。



公司地址：北京市朝阳区南湖东园 122 号博泰国际大厦 A 座 20 层

总 部：(86) 010-64750088

市 场 部：(86) 010-84786698

研发中心：(86) 010-64750088-866

客户服务：(86) 010-84786696

传 真：(86) 010-64719019

网 址：www.jccchina.org



JCC服务号



JCC订阅号



质量研究院
在线教育平台