

装配式建筑发展可复制推广经验清单（第一批）

序号	工作机制	主要举措	经验做法
一	政策引导	（一）完善顶层设计	1. 纳入立法保障。明确将装配式建筑有关要求纳入相关条例，为发展装配式建筑构建立法保障。如河北、山西、安徽、福建、湖南、宁夏、广东深圳在本地绿色建筑发展条例中明确装配式建筑发展要求，其中河北、福建要求绿色建筑专项规划中明确装配式建筑应用比例；山西要求县级以上人民政府应当支持新型建筑工业化全产业链协同发展，推广装配式建筑；安徽要求公共机构办公建筑和政府投资的其他公共建筑应当优先应用装配式建造等新型建筑工业化技术；湖南要求建筑面积 3000 平方米以上的政府投资或者以政府投资为主的公共建筑，以及其他建筑面积 2 万平方米以上的公共建筑，应当采用装配式建筑方式或者其他绿色建造方式；宁夏要求政府投资的新建建筑应当优先采用装配方式建造；深圳提出在建设用地规划条件中明确绿色建筑等级、装配式等新型建筑工业化建造方式的要求。 2. 强化政府推动。省级人民政府制定发展装配式建筑相关政策文件和规划，明确发展目标、重点任务和保障措施，成立省级主要领导任组长的装配式建筑工作领导小组，建立多部门共同推进的工作机制。如海南于 2017 年和 2020 年分别以省政府和省政府办公厅名义出台发展装配式建筑的政策文件，并将发展装配式建筑列入海南建设国家生态文明试验区的四大标志性工程之一，有力地推动了装配式建筑快速发展。

		(二) 强化政策 激励	1. 土地保障。以土地源头控制为抓手，将装配式建筑的实施要求纳入供地方案，在土地出让公告中予以明确，并落实到土地使用合同中，确保装配式建筑项目落地。如天津、上海等地通过将装配式建筑建设要求写入土地出让合同，并纳入建管审批流程进行把关，实现装配式建筑实施比例和单体预制装配指标双控。 2. 财政奖励和金融支持。通过设立装配式建筑专项资金，对符合条件的项目、基地企业予以奖补，或将装配式建筑纳入绿色金融重点支持范围，有效激发市场积极性。如山东累计投入省级财政资金 1.44 亿元，对省级装配式建筑示范城市、示范工程、产业基地给予奖励；河南给予装配率达到 50% 的社会投资项目不超过 20 元/m² 的奖补，达到 60% 的给予不超过 30 元/m² 的奖补，单项奖补不超过 300 万元，已累计争取 1.5 亿元省级财政专项奖补资金；山西 2021 年争取 5052 万元财政专项资金，对近三年实施的 8 个高标准装配式居住建筑项目进行奖补；福建对试点项目，按照地上部分建筑面积，给予 100~300 元/m² 的造价补贴；安徽合肥对县区投资的装配式保障性住房（含农房）给予奖补，2021 年以来发放奖补资金 2.06 亿元。 3. 面积奖励和提前预售。对社会投资的商品房项目，采用装配式建造方式的，给予面积奖励和提前预售政策，有效提高房地产开发商积极性。如广东中山对符合条件的等级为基本级、A 级、AA 级、AAA 级的装配式建筑项目，分别奖励项目总建筑面积 2.7%、2.8%、2.9%、3.0% 的不计容建筑面积；重庆、江苏南京等地对于达到装配率指标要求的开发项目，可在其进度出正负零且预制部品部件首件安装完成时，提前办理商品房预售许可。 4. 政府投资项目计入增量成本。针对政府投资项目，在立项阶段将实施装配式建筑要求造成的预算增量列入项目建设成本。如广东深圳明确将政府投资项目装配式增量成本计入项目建设成本，解决了建设单位投资核算依据问题。
--	--	----------------	--

			5. 引导高标准建设。在供地环节明确高标准建设要求，引导开发商提高建筑品质。如北京在集中供地实施商品住宅“最低品质要求”和“竞高标准商品住宅建设方案”，“最低品质要求”包含达到绿色建筑二星级标准、实施装配式建筑且装配率达到60%、设置太阳能光伏或光热系统，并纳入《房屋售价承诺书》；“竞高标准商品住宅建设方案”包含提高装配式建筑实施要求，装配率应达到AA（BJ）或AAA（BJ）级标准以及全面实施装配式装修。北京市2021年共有46宗地约515万平方米实施最低品质建设，10宗地块约94万平方米实施高标准建设，取得了很好的引领效应。
二	技术支撑	（一）明确技术路径	1. 因地制宜推进装配式建筑技术应用。根据装配式建筑不同结构体系优势，结合地域和项目特点，各地因地制宜推进装配式建筑应用，形成了区域特色。如青海在玉树州杂多县“10.17”地震灾后重建中，建设733套装配式冷弯薄壁型钢结构农房；内蒙古积极探索适宜农村牧区的装配式低层住宅体系；广西充分应用装配式房屋快装技术，将装配式房屋投入到应急建设中，10天快速建成农村解困房，15天建成广西首个装配式农房示范点；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，模块化建筑总建筑面积超过100万平方米。 2. 稳步推动“先水平”到“后竖向”提升。针对较低的装配率不利于发挥装配式建筑综合效率优势的现状，部分地区在已有水平构件应用的基础上稳步提升装配水平，进一步发挥效率优势。如江苏在新建建筑中推广应用“三板”（预制内外墙板、预制楼梯板、预制楼板）的基础上，逐步提高要求，向竖向构件的应用发展；重庆坚持“效率效益最大化、不为装配率而装配”，结合山地城市特点，形成了“先水平、后竖向，先填充、后承重”的技术路线。 3. 同步推进装配化装修。在发展装配式建筑的同时，积极推广装配化装修方式，实施主体施工与装配化装修施工穿插作业，进一步提升装配施工的效率 and 工程品质，提高老百姓获得感。如江苏明确装配化装修的重点实施领域和实施比例要求，并分解下达到所辖区域，2021年装配化装修建筑占同期新开工成品住房面积比例超过10%；北京明确要求逐步提高保障性住房、商品住房和公共建筑的装配化装修比例，鼓励既有建筑采用装配化装修，显著降低室内维保报修率。

		(二) 推动技术发展	1. 攻关装配式建筑关键技术。针对行业发展现状及当地实际，研究推动装配式建筑关键技术发展。如四川等地研究应用剪力墙竖向钢筋与边缘构件箍筋优化技术、现浇与预制转换部位装配式剪力墙安装定位技术等，降低连接装配施工难度，提高安装效率；北京、上海、江苏等地研发应用可靠的套筒灌浆饱满度监测技术，如套筒灌浆饱满度 L 型检测器、钻孔内窥镜法、X 射线数字成像法等，实现快速无损监测灌浆质量，解决灌浆不密实问题；上海等地研发装配式建筑减隔震技术，提升抗震性能；浙江等地研发解决钢结构建筑防火、防腐、防渗等关键技术，提高钢结构建筑的耐久性和舒适度。 2. 推广成熟适用的技术产品。发布技术指南、技术公告、技术创新目录、适用技术推广目录和应用技术系列手册等，明确重点推广的成熟技术体系和新技术、新产品、新工艺。如北京发布绿色建筑和装配式建筑适用技术推广目录，推广预制混凝土夹芯保温外墙板、预制 PCF 板；上海发布装配式建筑技术创新目录，推广预制外墙、保温体系一体化等新材料、新工艺；山东发布《装配整体式混凝土结构体系推广应用技术公告》《山东省装配式钢结构体系推广应用技术目录》，推广应用预应力叠合板、钢框架-延性墙板（屈曲约束钢板剪力墙）等。 3. 建立“产学研用”协同平台。组织当地科研院所和龙头企业，搭建协同平台，推动装配式建筑“产学研用”一体化发展。如安徽支持科研院所、高等院校和相关企业，建立产学研技术平台，开展专项技术研究；河南联合科研院所与开发、设计、生产、施工等企业，组建产业发展协会，共同开展技术交流，实现协同发展；浙江宁波推动外地先进企业与本地企业强强合作，成立装配式建筑产业联盟，促进各方形成“产学研用”合作共识，全面提升装配式建筑产业发展综合竞争力。
		(三) 完善标准体系	1. 推行标准化设计、生产和施工。积极推进设计选型标准、尺寸指南的应用，将标准化理念落实为不同类型建筑的标准化单元，实现预制构件产品主要尺寸系列化。如广东湛江东盛路钢结构公租房项目将钢梁截面尺寸规格减少到 4 种，通过构件尺寸的标准化大幅提升了加工制作和现场施工效率；江苏南京出台装配式居住建筑预制构件标准化设计技术导则，明确规定混凝土叠合楼板、楼梯板、剪力墙三种预制构件的尺寸和配筋规格，有效引导了规模化生产和应用。

			2. 因地制宜编制地方标准。结合地方实际发展情况，编制有针对性的标准，引领当地装配式建筑发展。如海南针对高温、高湿、高腐蚀的自然环境，以及高地震设防烈度、强台风等地质气候特点，编制了海南省装配式建筑标准化设计技术标准；京津冀地区协同实施《装配式混凝土结构工程施工与质量验收规程》《预制混凝土构件质量检验标准》；西藏制定高原装配式钢结构技术标准和工程预算定额。
三	产业发展	(一) 推动产业发展	1. 合理布局生产基地。按照合理的运输半径，科学布局部品部件生产企业，避免“一哄而上”，定期发布产品需求信息，引导生产企业合理安排工期。如北京积极协调部品部件企业京津冀合理布局，定期发布排产计划，保证部品部件供应；广东深圳每季度发布装配式建筑项目构件需求信息，以及预制构件、轻质墙板等关键部品部件生产工厂的生产情况、市场造价等信息。 2. 打造产业集群。培育和引进装配式建筑设计、生产、施工、装配化装修等全产业链企业，形成产业聚集区，成为区域产业亮点。如山东初步形成省会、胶东、鲁南 3 个相对集中的装配式建筑产业集聚区，培育国家级生产基地 34 个，省级生产基地 121 个；四川实施“1+N”省级建筑产业园区建设，推荐 9 个装配式建筑产业园区纳入省“十四五”重大工程项目；重庆推动装配式建筑产业成为市领导定向联系的重点产业，关于现代建筑产业可打造成为千亿产业集群的调研报告获得市委主要负责同志批示；浙江积极培育钢结构建筑龙头企业，已投产钢结构装配式生产基地（30 亩以上）68 个。
		(二) 提升产业影响力	1. 拓展应用领域。部分地区积极推动装配式预制构件及建造技术在市政领域应用。如广东广州推动装配式技术在预制综合管廊和市政工程桥梁生产中应用，在综合成本基本不增加的前提下，能够明显提高综合管廊工程质量和施工环境；四川成都在城市综合管廊等市政项目中积极推广预制构件，市区 20 余座互通立交桥以及投资 80 亿元的综合管廊项目全部采用装配式；陕西加大预制综合管廊、预制地铁管片、预制排水构件等预制构件产品在市政工程中的应用，目前已应用预制地铁管片及配套构件约 56 万立方米，预制检查井 890 座，预制综合管廊 830 米，预制管沟约 8000 立方米。

			2. 支持企业“走出去”。部分装配式建筑产业发展较好的地区，积极支持本地企业走出本省甚至走向全球。如广东以中建科技、中建科工、中集集团为代表的装配式建筑企业，在全国乃至全球输出经验做法，中集集团用模块化建筑向全球输出“中国建造”，目前在国外已完成 100 多个酒店和公寓项目建设。
四	能力提升	(一) 提升专业技能	1. 培育产业工人。为产业工人搭建交流学习平台，促进产业工人职业技能提升，推动农民工向产业工人转型。如上海、江苏、安徽、山东、广东、四川等地定期举办装配式建筑产业工人技能竞赛，为装配式建筑产业工人搭建交流学习平台，促进技能提升；广东广州编写《装配式建筑施工教程》，对构件装配工、灌浆工等工种进行实训，选拔装配式项目羊城建筑工匠 90 名；湖北、安徽合肥等地实行装配式建筑施工关键岗位培训持证上岗，提升产业工人技能。
			2. 建设综合性实训基地。根据装配式建筑关键工种技能需要及技术发展方向，建设综合性实训基地，开展关键岗位作业人员培训。如山东创建 18 所省级装配式建筑体验教育基地，推动校企合作建设装配式建筑实训基地；福建支持 9 家骨干企业成立装配式建筑工人培训基地，累计培训产业工人超过 5500 人。
		(二) 提升管理能力	1. 开展管理人员培训。针对装配式建造方式的新特点，加强组织管理人员的培训和知识更新。如北京通过组织装配式建筑公益讲座、全市装配式建筑管理干部培训班等，自 2015 年起，累计培训专业人员和政府部门管理人员超过 3000 人次；山东实施建筑工程技术管理人员知识更新工程，将装配式建筑纳入有关继续教育内容，先后举办 5 期装配式建筑技术培训班，培训人员达 1000 余人次。
			2. 增设装配式建筑专业技术职称。推动装配式建筑全产业链技术人员职业职称发展，提升职业认同和荣誉感。广东深圳创造性地开展装配式建筑助理、中、高和正高级职称评审，增强装配式建筑行业对高端人才的吸引力。截至 2021 年，共 590 人获得装配式建筑专业技术职称，其中包括 8 名装配式建筑正高级工程师；浙江绍兴建立“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，在全省率先增加装配式建筑设计、施工、生产中级职称系列。

五	监督管理	(一) 加强各环节质量管控	1. 严格把控设计质量。强化设计审查，加强设计引领，确保设计方案合理、合法、合规。北京、上海等地出台装配式混凝土建筑工程设计文件深度规定及审查要点，建立装配式建筑专家库，在设计阶段对装配式项目实施技术方案专家预评审论证，开展装配式建筑施工图专项审查，加强设计与施工有效衔接；山西太原对设计单位落实装配式建筑政策情况开展日常监督检查，对装配式建筑设计阶段指标落实情况及施工现场实施情况按照“双随机、一公开”进行监督检查。 2. 加强预制构件生产质量监管。明确对预制混凝土构件生产环节的质量监管措施，确保预制构件生产质量。北京、辽宁、上海、江苏、安徽、福建、广东、四川等地，实行预制混凝土构件生产企业登记备案或星级评价机制，明确落实驻厂监造制度；海南于2021年明确装配式预制构件生产、销售环节由市场监管部门进行监管，相关质量标准体系由住房和城乡建设、工业和信息化、市场监管等主管部门共同制定，项目建设过程中预制构件的现场安装及其工程质量由各县市建设工程质量监督机构进行监管；广东深圳将预制构件生产企业纳入建筑市场主体信用管理体系，并采取进厂抽检和飞行检查的方式进行监督检查。 3. 加强施工环节质量监管。重点加强对预制构件进场、节点连接密实度（特别是竖向受力构件与水平构件连接处）、预制外墙拼接缝、预留孔洞处细部防水和外墙保温等质量监管。如北京制定《关于明确装配式混凝土结构建筑工程施工现场质量监督工作要点》，细化了施工现场关键部位的质量监管措施，要求对灌浆操作全过程进行影像留存；辽宁沈阳、山东济南等地严格套筒灌浆施工过程管理，要求灌浆操作全过程应设有专职检验人员旁站监督，并及时形成施工检查记录、照片、影像资料等，确保灌浆质量可追溯。
---	------	---------------	--

			4. 加大竣工验收环节把控力度。将装配式建筑项目纳入专项验收，或在竣工验收阶段强化对装配式建筑实施情况专项核实。如四川制定《四川省装配式建筑质量验收细则》，明确装配式建筑质量管控要点、验收标准和要求，强化装配率验收；广东深圳将装配式建筑纳入到绿色建筑和建筑节能专项验收，建设单位在竣工报告中应对装配式建筑进行专篇说明，验收不通过不予竣工备案；浙江衢州对 51 个（共计约 280 万平方米）装配式住宅项目实施装配式建筑项目“信息化+事前承诺+事中核实+事后验收”的改革措施，“事前承诺”指减少项目审批环节、推进项目尽早实施，“事中核实”有效防范装配式项目方案不具体落实，“事后验收”设置装配式建筑专项验收，将装配式专项核实情况列入工程验收资料，“信息化监管”取消了专家核算论证等环节，以上措施取得了减环节、减时间、强落实的“两减一实”成效。
		(二) 加大监督考核	1. 建立分级监督考核机制。通过下达指标、加强过程监督和年终考核，强化责任落实。如浙江、江西、山东、海南、陕西、宁夏等地，建立健全省级抓总、市级统筹、县级负责的装配式建筑监督考核机制，每年向设区市下达装配式建筑指标任务，定期考核工作进度，通报考核结果，通过专项督查、督导约谈等方式，压紧压实各方主体责任，确保推动装配式建筑发展。
六	创新发展	(一) 推动组织管理模式创新	1. 优化组织管理模式。在传统模式难以适应装配式建筑设计施工一体化特点的情况下，探索推进工程总承包（EPC）、全过程工程咨询、建筑师负责制等建设组织模式，解决碎片式、割裂式的管理问题。如广东深圳长圳公共住房项目率先采用“建筑师负责制+工程总承包+全过程工程咨询”模式，实现了建设项目高效率、高质量推进。
		(二) 提升数字化水平	1. 推进数字设计发展。建立基于 BIM 的标准化部品部件库，推进 BIM 技术在建筑全寿命期的一体化集成应用，推行“少规格、多组合”的标准化设计方法。如湖南推行 BIM 正向设计，加强了各专业间的协同，提高了设计效率，减少了设计冲突，节约设计工期近 15%。

			2. 大力发展预制构件智能生产。提高预制构件智能化水平，有效提升预制构件生产品质。如江苏、广东等地鼓励生产企业建设钢构件智能生产线和预制混凝土构件智能生产线，推动生产企业构建以标准部品部件为基础的生产体系，实施溯源管理；湖北推动装配式PC生产线实现数字化生产与信息化管控，采用智能机器人设备驱动，可提供2mm精度的高品质预制构件，工厂设计产能提高约3倍，生产线人工减少50%；广东佛山利用本地产业链优势，支持企业自主研发建设超高性能混凝土（UHPC）+瓷砖反打一体成型集成卫浴部品部件智能生产线。 3. 搭建装配式建筑产业互联网平台。通过搭建公共服务平台，推动产业要素聚集，实现工程项目建造信息在建筑全生命期的高效传递、交互和使用，提升信息化管理能力。如湖南投入1500万财政资金，建立全省统一的装配式建筑智能建造平台，企业可以利用该平台进行BIM正向设计，通过连接标准部品部件库及生产施工管理系统，初步实现标准化设计方案一键出图、设计数据一键导入工厂自动排产等功能，实现各种要素资源整合；湖北以工程金融为依托，以智能构件为核心，利用BIM技术、大数据、物联网、移动互联网、区块链等前沿信息技术，搭建建筑产业互联网平台，实现项目、参建方和产业三方的数据互通、信息共享和业务协作。
		（三）构建一体化绿色发展模式	1. 推动装配式建造与绿色建材、绿色建筑融合发展。发挥绿色建筑引领作用，积极选用绿色建材，采用装配式建造方式，促进绿色技术集成应用，推进城乡建设绿色发展。如江苏南京，浙江杭州、绍兴、湖州，山东青岛，广东佛山以政府采购需求为引领，积极推动政府采购工程项目（含政府投资项目）强制采购符合标准的绿色建材、采用装配式建造方式、建设二星级以上绿色建筑，共完成222个试点项目，累计采购绿色建材约53亿元，逐步探索形成了“绿色采购+绿色建材、绿色建造、绿色建筑”的“四绿模式”；安徽合肥装配式建筑项目全面推行“1+5”建造模式，即“装配式建筑”+“工程总承包（EPC）+建筑信息模型（BIM）+新型模板+专业化队伍+绿色建筑”，助力建筑业转型升级。