

福建省住房和城乡建设厅文件

闽建筑〔2023〕13号

福建省住房和城乡建设厅关于印发《关于加快推进福建省智能建造发展的工作方案》的通知

各设区市建设局，平潭综合实验区交建局：

为贯彻落实住房和城乡建设部等部门《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》《关于加快新型建筑工业化发展的若干意见》等文件精神，加快推进我省智能建造发展，我厅组织起草了《关于加快推进福建省智能建造发展的工作方案》，现印发你们，请结合当地实际，抓好落实。

福建省住房和城乡建设厅
2023年6月9日

（此件主动公开）

关于加快推进福建省智能建造发展的工作方案

智能建造是在建筑全生命周期中，综合运用信息化、自动化、智能化等新兴技术手段，实现工程安全、品质提升、降本增效、绿色低碳的新一代建造模式。为贯彻落实住房和城乡建设部等部门《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》《关于加快新型建筑工业化发展的若干意见》等文件精神，加快推进我省智能建造发展，推动建筑业高质量发展，结合我省实际，制定本工作方案。

一、总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大精神，认真贯彻落实习近平来闽考察重要讲话精神，立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，坚持政府引导和市场主导，坚持统筹规划、系统推进，坚持创新引领、绿色发展，坚持提质增效、安全发展，以发展新型建筑工业化为载体，以数字化、智能化升级为动力，大力推行“系统代脑、机器代工、工厂代替现场”新发展模式，发挥重点地区和龙头企业引领作用，创新突破智能建造核心技术，加大智能建造技术在工程建设各环节应用，形成建筑业高质量发展新动能。

二、工作目标

到 2025 年，智能建造技术在大中型工程建设项目中应用占

比 20%，推动建筑业企业智能化转型，培育不少于 20 家智能建造龙头骨干企业，装配式建筑占新建建筑 35%以上，初步建立智能建造产业生态。

到 2030 年，智能建造技术在大中型工程建设项目中应用占比 70%，培育 50 家智能建造骨干企业，装配式建筑占新建建筑 40%以上，培育不少于 5 个智能建造生产基地，形成较为完善的智能建造产业链条。

到 2035 年，大中型企业在各类工程建设项目中普遍应用智能建造技术，培育一批在智能建造领域具有核心竞争力的龙头企业。

三、推行“系统代脑”，提升建筑业数字化水平

（一）加快普及 BIM 技术应用

1. 逐步扩大 BIM 使用范围。政府投资或者以政府投资为主的公共建筑、工程总承包项目、全过程咨询项目、大型公共建筑、装配式建筑、地铁、综合管廊等项目应当应用建筑信息模型（BIM）技术，鼓励各地选择部分项目、企业和区域全面推广 BIM 应用，逐步实现报建、设计、生产、施工、运维全过程的深度运用。参照《福建省建筑信息模型（BIM）技术应用指南》和相关标准规定，建设单位在设计、施工、监理等招标文件和合同中明确采用 BIM 技术具体要求，约定 BIM 应用深度、提交成果并单列费用，评标委员会配备 BIM 评审专家。

2. 强化工程全过程 BIM 应用。引导设计、施工、监理、咨询等参建方落实建设各阶段 BIM 应用的标准化信息传递和共享。在设计阶段，加快推行 BIM 正向协同设计，倡导多专业协同、全过程统筹集成设计，优化设计流程，提高设计效率；在施工图设计审查阶段，全面推行施工图审查数字化、智能化，建设基于 BIM 技术应用的人工智能审图系统，开展 BIM 审图试点；在施工阶段，深化构建 BIM 模型，强化 BIM 在施工组织设计、危大工程中的应用，推动“BIM+”建筑机器人、无人机等技术在施工现场场景的应用；在竣工验收阶段，编制 BIM 交付标准，开展三维数字化竣工验收备案；在运维阶段，实施基于“BIM+”物联网技术的资产管理、物业管理、运维管理、应急决策及预警管理，实现智慧高效管理、节能降碳。

（二）大力推行智慧工地管理

围绕施工过程管理，以既有管理信息化系统、基础网络、视频监控、设备监测等资源为基础，以安全员巡检、特种作业监管、危险源自动监测预警、建筑起重机械监测、施工升降机载人监控等安全管控为重点，整合构建覆盖主管部门、企业、工程现场的多方联动“智慧工地”管理平台，实现数字技术与现场管理的深度融合。推行工程项目电子签名签章，推广基于工程管理和施工作业的工程数字化城建档案。打造一批智慧工地标杆项目，培育一批智慧工地示范企业，形成可复制可推广模式。

（三）打造产业互联网平台

培育一批行业级、企业级、项目级建筑产业互联网平台，鼓励大型企业建设企业级平台，优化企业管理组织架构、工作流程及信息流，建立估算、报价、费用及进度管控体系，完善商务管理、资金管理、财务管理、风险管理等信息系统。支持行业协会与国内建筑产业互联网平台加强合作，在产业工人、机械与技术、建材集采、供应链金融等方面提供覆盖行业核心场景的供应商与解决方案，为开发建设单位、施工企业和绿色建材企业搭建合作平台。

四、推动“机器代工”，提升建筑业智能化水平

（四）推广应用建筑机器人及智能装备

1. 大力推广建筑机器人应用。加大建筑机器人研发应用，基于 BIM 技术开发建筑机器人路径规划、路径自主导航、地形匹配等功能，提高机器人移动作业效率。在设计阶段，应在建筑结构、机电设备、装饰装修、景观园林等专业设计中考虑建筑机器人的应用，提高建筑机器人作业覆盖率。在施工阶段，应根据建筑机器人施工作业特点，优化施工方案，满足建筑机器人施工要求，以提高建筑机器人施工效率。推动机器人在材料配送、钢筋加工、喷涂、布料、瓷砖铺贴、隔墙板安装、地面整平、高空焊接等现场施工环节创新应用，不断拓展机器人应用场景，替代传统粗放式施工作业，逐步实现机器人辅助和替代工人完成“危、

繁、脏、重”施工作业。

2. 加大智能机械设备推广应用。加快推广应用钢筋自动捆扎、智能计重地磅、智能塔吊、智能混凝土泵送设备、智能升降平台（造楼机）、造桥机、智能运输设备等工程装备，实现施工装备智能化。在深基坑、高支模、钢结构等危大工程结构推广安装智能监测设备，实现危大工程构件受力情况实时监测。推广应用土方测量无人机，实现一键采集地形信息和土石方量快速计算。推广应用智能实测实量工具，通过点云扫描仪快速精确自动扫描测量房间开间尺寸、墙面、柱面的平整度和垂直度，并实现数据智能分析。

（五）推动产业基地智能化

引导装配式部品部件生产基地向数字化、智能化转型发展，建设标准化的 BIM 部品部件库，建立基于 BIM 的构件生产管理系统，实现预制构件从生产加工、入库、储存、调拨、出库、运输、进场验收等全过程的智能识别、定位、跟踪、监控和管理。推动自动化、标准化生产，推广应用自动化钢筋制备、智能化模具作业、智能检测、高精度混凝土布料等设备。推进装配式建筑产业基地标准化建设，提高全产业链中标准化产品应用程度，推广标准化、集成化、模块化的建筑部品部件。建立部品部件质量追溯系统，将产品原材料检验、生产检验、生产入库和产品运输等过程纳入管理，提高生产质量和生产效率。

五、推动“工厂代替现场”，提升建筑业工业化水平

（六）推行施工现场装配化

持续推动装配式建筑发展，落实既定发展目标。积极推行标准化、少规格、多组合设计，制定我省装配式建筑推广应用目录，推广钢结构、钢-混凝土组合结构以及高性能混凝土、高强钢筋、隔震减震、预应力技术、成型钢筋等创新集成应用。鼓励开展适合免模免支撑成体系的主体结构预制部品部件研究和应用。大力在施工工地临时围墙、临时道路、临时地面、沉淀池、雨污井等临时设施推广应用预制部品部件。

（七）推行装配式装修

落实《福建省装配式装修试点方案》要求，大力推进住宅、教育、医疗、办公综合楼、体育馆、会展中心、展览馆、综合体、商业服务等项目采用装配式装修成品交付。加快培育智能建造产业集群，实现整体卫浴、整体厨房、整体门窗、集成吊顶等模块化建筑部品标准化、系列化的批量生产。完善新型墙体材料、节能门窗、整体厨卫等绿色建材目录。鼓励实行菜单式装修，统筹兼顾标准化设计与定制化创作，倡导装配式内装修与我省地方传统文化元素结合，满足消费者个性化需求。

（八）推行市政工程施工工业化

大力推行市政工程施工工业化建造，建设单位应在地铁、道路、桥梁、隧道、管廊、地下停车库、水务等类型市政工程积极推广

使用预制混凝土构件。组织编制轨道交通、高架桥梁、人行天桥、沉井车库等预制装配建造标准图集、工法，推动预制构件标准化、模块化、集成化。探索开展市政工程工业化建造项目认定评价。支持研发与市政工程工业化建造相适应的预制构件吊装、运输、堆放、连接安装等施工工艺工法，提高市政施工精细化管理和施工安全水平。

六、强化保障措施

（九）加强组织实施

统筹安排智能建造总体工作，强化组织领导，完善工程承发包、计价定额等配套措施和政策，建立健全工作机制。省厅成立智能建造领导小组，各设区市行业主管部门要成立智能建造领导小组及相关业务机构，负责推动智能建造具体工作。各级住建主管部门要结合本地资源禀赋，根据本工作方案和《福建省智能建造应用场景指南（试行）》（详见附件）要求，因地制宜制定实施方案，明确时间表、路线图及实施路径。厦门市加快推进国家智能建造试点城市创建，发挥示范引领作用。

（十）加大支持保障力度

完善城乡人居环境相关财政政策，对符合条件的智能建造、智慧工地等试点项目给予财政补助支持。建立智能建造地方标准体系，制定智能建造、智慧工地、建筑机械人等地方标准、技术导则。支持智能建造关键技术、基础软硬件开发、智能系统和设

备研发等科技研发和示范工程应用，建立智能建造科技成果库，加大科技成果公开及示范推广，发布成熟适用的智能建造相关技术目录，促进应用场景落地。支持有条件的地区规划建设智能建造产业园区，积极引进知名企业，满足智能建造发展的需求。在省级优质工程奖、勘察设计奖等奖项评定中增设智能建造分值，对采用智能建造技术的项目，同等条件下优先推荐参评国家级优质工程，提高企业参与智能建造的积极性。适时将开展智能建造情况纳入各方市场主体信用评价指标体系，助力智能建造发展。

（十一）开展试点示范

培育智能建造产业生态，开展智能建造试点示范项目和企业建设，重点在 BIM 技术应用、建筑机器人及智能装备、部品部件智能生产、智能施工管理等方面取得突破，打造智能建造产业集群。加大对试点工作的指导力度，通过示范引路、智能建造技术有效应用，以点带面提升全省智能建造技术水平。省厅在省龙头企业中确定智能建造试点示范企业，各地确定一批企业参与。

（十二）加强产学研合作

建立健全新型建筑工业化及智能建造人才引进培养机制，加强高层次管理人员的培养和储备，建立福建省智能建造专家库。建立智能建造人才培养和发展的长效机制，鼓励高校、职业院校加大智能建造应用人才培养，设立智能建造专业，构建支撑发展的人才队伍。打造多种形式的高层次人才培养平台，开展决策咨

询、政策制定、标准建设和技术指导。建立智能建造项目经理人才库，培育专业技术人员、管理人员和产业工人队伍。组织开展智能建造、装配式建筑等技能竞赛。

（十三）加强宣传培训

积极通过论坛、现场观摩、培训等方式加强智能建造的政策宣贯、技术指导、交流合作，加大优秀项目、典型案例宣传力度，积极宣传智能建造的显著优势和综合效益，营造共同支持智能建造和装配式建造协调发展的氛围。

附件：福建省智能建造应用场景指南（试行）

附件

福建省智能建造应用场景指南（试行）

一、设计阶段

应用场景	关键技术	技术说明
1.数字化辅助设计	数字化辅助策划	在策划阶段，借助数字或智能化技术，完成建设条件分析、投资估算分析、项目环境分析等工作，在项目前期提供更精准的指导资料。
	数字化辅助建模	在设计过程，借助数字化或智能化技术，实现更好的设计成果、更快的设计效益等良性新型设计技术。包括参数化设计；现实模拟设计（AR 增强现实，VR 模拟现实，MR 混合现实等）技术；模块化设计；建筑信息模型（BIM）协同设计；人工智能（AI）辅助设计等。
	数字化辅助分析	在设计过程，借助数字化或智能化技术，完成对设计成果的方案指标、结构受力、能耗指标等一系列分析工作，确保设计符合国家、行业和地方设计标准。一般包括设计合规性分析、合理性分析可持续分析。
2.数字化辅助审查	施工图审查	实施建筑工程二、三维施工图数字化、智能化审查。试点开展基于 BIM（建筑信息模型）技术应用的人工智能审图，辅助生成审核报告，对设计图纸进行智能辅助审查，审查专业包括建筑审核、结构审核、机电审核；审核内容包括模型质量和设计质量，其中模型质量包括模型命名、构件命名、构件完整度、构件精细度等，设计质量包括碰撞问题、净高问题、规范问题等。
3.数字化辅助管理	内容管理平台	依托数据库存储管理等数字化技术，通过建立设计过程中构成数字化模型的构件库或构件族库，确保项目中的每位参与者使用相同构件库中创建的数字化模型。
	协同管理平台	依托云计算等数字化技术，通过建立虚拟的项目协作环境，将建筑工程建设中的不同参与主体集中到同一管理平台，保证数据的一致性、协同工作的统一性，提高项目推进效率。

二、 生产阶段

应用场景	关键技术	技术说明
4.智能生产	信息化生产管理	通过信息化生产管理，实现从生产任务下单到构件出库全流程质量和进度双维度控制。主要应用如下： （1）集成企业资源规划管理系统（ERP）功能，实现构件物料清单（BOM）表一键同步，实时统计物料消耗量、自动对比库存，做到降低库存，分析损耗因素，强化物料管理； （2）隐蔽验收、成品检验等质检资料自动采集、云端保存，可实现永久可追溯； （3）通过扫描二维码自动生成发货单，实现一键操作，减少人工制单误差。
	自动流水线控制	自动流水线控制系统应用在生产线运行过程中，通过中控联动模式可实现自动运行，每个工位相对独立工作，能够掌控自动化生产线主要设备的运行状态；系统有紧急停车模块、电气故障报警指示模块、运行模拟模块，确保运行安全。
	自动化生产管理	工厂中建立基于 BIM 的构件生产管理系统功能，应用自动化钢筋制备、智能化模具作业、智能检测、高精度混凝土布料等设备，实现产业基地自动化、标准化生产。
	绿色搅拌站管理	绿色搅拌站管理系统采用双机双控系统集成模拟生产功能，实现无缝式连续生产、送货单自定义绘图、运行参数自动预警和记录，数据库一键还原备份等功能，确保系统稳定运行和过程可追溯。在物料剩余量管理方面，通过网络实时操作对控制室生产界面进行查询。
	起重设备智能管理	起重设备智能管理系统利用无线方式对厂区内起重设备(含堆场)关键运行部件和参数进行管控，可查看设备运行状态和排除设备故障，实时监测起重机工况，自带诊断功能，危险状况快速报警及安全控制；具有黑匣子功能，自动记录作业时的危险工况，为事故分析处理提供依据。
5.智能物流	智能定位	应用同步定位与地图绘制 (SLAM)、二维码定位、超宽带技术 (UWB) 等定位技术，生成现场环境地图或辅助运输机器人进行主避障和路径规划。
	智能运输	以应用自动定位和导航技术的叉车式自动导引运输车 (AGV) 或背负式自动导引运输车 (AGV) 为代表，用智能运输的方式辅助分料和仓储，或者联通建筑结构和构件生产线的各工艺流程。
	智能仓储	采用半自动和全自动立式仓储系统，在仓储中融入互联网信息管理和自动化技术，达到产品分类明确，占地面积减少，出入库管理便捷的效果。

6.智能检验	智能识别	在建筑产品质量检测中，采用基于图像、三维信息、激光等传感技术，在短时间内自动完成测量、数据处理和显示测试结果的全流程。例如钢结构焊缝质量检测。
	智能标签	在产品中植入射频识别技术（RFID）芯片或二维码标签读取识别系统，对产品批次进行追踪和检验。例如 预制混凝土构件 和钢筋的质量追踪。
7.智能管理	生产信息化管理	在工厂管理中利用生产执行系统（MES）信息管理平台查看和汇总生产数据，便于管理人员了解生产进度，实现生产数据的实时监控，质量追踪，货物追踪和信息自动采集。
	物联网设备管理	结合物联网技术，实现各个设备的通讯和控制，远程监控生产状态和控制各设备，及时对生产中的问题进行排查。

三、施工阶段

应用场景	关键技术	技术说明
8.智慧项目管理	人员进出管理	利用 AI、红外感知等技术手段，实现工地现场人员人脸识别进出场、自动防疫检测、出勤统计、工作时长与在岗查询等功能。
	车辆进出场管理	利用 AI、物联网等技术手段，自动识别车牌号码和车辆特征，验证用户的合法身份，实现车辆进出场车牌识别与自动登记。
	设备安全监测	利用 AI、物联网等技术手段，实现塔吊、汽车吊、人货梯等大型施工机械运行状态监测与安全预警。
	能耗与环境监测	利用物联网、多源传感、大数据分析等技术手段，实现用电量、用水量等能耗评价指标与扬尘、噪音等环境评价指标自动监测与评估。
	机械可视化	利用第五代移动通信技术（5G）、物联网等技术手段，以吊钩可视化为代表辅助施工机械设备安全运行，避免超限位、盲区吊、隔物吊等情况发生。
	AI 视频监控	利用目标识别算法，实现施工现场安全帽佩戴、反光衣穿戴、烟雾明火危险源等重点管控项目的自动监测与预警。
	危险源自动监测预警	基于智能视频分析技术、感应设备等，自动对人员靠近临边、洞口、配电箱、有限空间等危险源时，现场进行声光警示。
	施工升降机电载人监控	安装智能识别摄像头，自动识别轿厢内载人数是否超限，超限则自动报警并锁定升降机运行。
	材料智能化管理	利用条形码、二维码、RFID 等技术手段，实现对施工现场包括堆场管理在内的物料自动分类与管理。
	智能验收物料	以智能过磅一体机为核心，利用物联网、大数据、AI 识别等技术，完成材料计划下达到进货交付全流程智能化。
	MR 虚拟验收	利用 MR 技术，通过将虚拟模型映射到专用设备中，对比虚拟模

		型与现场实体，辅助完成施工质量验收工作。
	内业资料数字化	通过智慧档案综合管理系统在线和离线接收电子归档资料，档案系统主要包括档案接收、审核、分类、智能归档分析利用等，并通过档案系统库房管理功能智能控制重要纸质文件存储。
	VR 教育培训	利用 VR 技术，开展沉浸式教育培训，模拟工程事故发生瞬间的真实感受与沉浸式体验工艺流程。
	施工影像日志	运用全景 AI 测距摄像机进行主体进度识别，实时记录项目进度节点情况。
	安全管理	运用视频监控、执法仪、智能传感器和人工智能技术，实现对施工现场的安全记录、风险监测和预警，检测并及时报告危险情况，自动生成安全管理记录。
	质量管理	利用无人机、执法仪、激光扫描等技术，进行实时检测和测量，结合数据分析和人工智能算法，自动生成相关质量检报表，提高质量控制的准确性和效率。
	BIM 技术应用	以 BIM 为数据载体的智慧工地管理系统，自动采集项目相关数据信息，结合项目施工环境、节点工期、施工组织、施工工艺等因素，对项目施工场地布置、施工机械选型、施工计划、资源计划、施工方案等内容做出智能决策。
	数据集成与交互平台	基于 BIM 模型，集成多源数据，开发交互展示与管理可视化平台。
9.建筑机器人	通用型建筑机器人	以智能升降平台、放样机器人、钢筋智能翻样及下料软件、钢筋智能加工产线、智能地磅、自动场清机器人、物流搬运机器人等为代表，运用一系列工程通用智能施工设备与装备，实现施工工艺自动化与标准化。
	结构工程建筑机器人	以吊装可视化技术、自动调垂设备、智能布料机、小型物料提升机、结构拆除机器人、楼板自动整平、砌块砌筑、内墙板安装等施工机器人为代表，利用传感器技术与智能施工装备，实现上部结构高效安全施工。
	装饰装修工程建筑机器人	采用异型结构数字化技术，通过运用抹灰机器人、地坪打磨机器人、地坪漆涂刷机器人，墙、地砖铺贴机器人、腻子涂敷机器人、乳胶漆喷涂机器人等建筑机器人，实现装饰装修工程数字化施工。
	机电工程建筑机器人	通过基于 BIM 的防碰撞自动检查手段，利用 AR、VR 开展模型一致性审查，利用智能定位打孔机器人安装桥架吊杆，实现机电管线精细化安装。
	测绘、检测与监测类建筑机器人	以实测实量机器人、土方测绘无人机、安全巡检机器人等为代表，利用双目视觉、人工智能、点云数据处理、智能传感等技术，实现工程快速高精度测绘、检测与监测。

10.智能装备	地下工程智能施工装备	以桩基施工质量监测仪、智能土方挖掘机等为代表，利用高度自动化施工设备与装备，实现地下工程高效安全施工。
	工业化集成型建造装备及系统	以自动化设备集成式造楼平台、造楼机、工厂式既有结构拆除系统等大型施工装备及系统为代表，通过装备集成、智能控制方式，实现工业化智能建造。
	远程操控机械装备	通过对传统工程机械设备如挖掘机、装载机、电铲、钻机、推土机等进行智能升级，使之具备远程操控功能。实现危险区域、作业环境恶劣区域的智能化、自动化控制。

四、运维阶段

应用场景	关键技术	技术说明
11.设备管理	三维可视化监控	运用 BIM+物联网+5G 技术，生动形象地展示各种机房的设备状态和环境情况。全面改变管理模式，减轻管理工作负担。
	数字化安防管理	与门禁、电梯、火灾报警、入侵报警等系统在 BIM 平台上进行联动；监控建筑内的所有门禁设备的运行状态并统计人员通过门禁的记录；一屏了解实时报警情况，并且通过报警分类分级，判断报警紧急程度、应对方案。
	数字化物业管理	通过手机端 APP 实现远程便捷物业管理，改变传统业务流程，物业报修服务更加便捷、高效；重要报警、工单信息、内部通知都可以 7*24 小时随时随地掌握。
12.能源管理	三表集抄	通过统一的集中采集设备和小区专用光纤网络实现计量表数据远传抄表，用户端可快速获取实时三表数据。可实时进行远程控制 and 故障诊断，分析系统损耗实现对电表、水表、气表等的"抄、算、管、控"一体化、智能化管理。
	能源监测	通过智能设备对总能源端进行管理。例如，变配电站综合电能管理，监测变压器运行数据，逐时用电及用电概况进行统计查询；对泵站、制冷站的流量、压力、温度、液位仪表设备采集数据，对能源运行情况作出分析和决策达到节能目的。
13.数据资产	数据存管	应用 Web 技术、云计算、分布式存储、物联网集成、技术、数据仓库技术（ETL）工具等系列技术融合，对建造和运维数据全面标准化采集，对多源异构数据敏捷治理形成建筑业特色的数据资产管理。
	数据应用	应用搜索技术支撑数据结构化查找；应用接口组装技术，服务于业务端数据调取应用；应用算法和组件，灵活搭建数据模型，量化指标挖掘和分析数据，应用数据模型全面预测、优化、评价建造和运维业务。

福建省住房和城乡建设厅办公室

2023 年 6 月 9 日印发
