**2025-XX-XX 发布**

**SJG**

**SJG XXX – 2025**

**2025-XX-XX 实施**

**深圳市工程建设地方标准**

**装配式住宅建筑智能建造技术应用标准**

Application standard for intelligent construction technology of assembled housings

（征求意见稿）

**深圳市住房和建设局**

**发布**

深圳市工程建设地方标准

**装配式住宅建筑智能建造技术应用标准**

Application standard for intelligent construction technology of assembled housings

**SJG XXX - 202X**

202X 深圳

**前 言**

根据《深圳市住房和建设局关于发布2024年深圳市工程建设标准制订修订计划项目的通知》（深建X〔20XX〕XX号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，结合深圳市的实际，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.前期阶段；5.设计阶段；6.生产阶段；7.施工阶段；8.运维阶段。

本标准由深圳市住房和建设局批准发布，由深圳市住房和建设局业务归口并组织中建三局集团（深圳）有限公司等编制单位负责技术内容的解释。本标准实施过程中如有意见或建议，请寄送中建三局集团（深圳）有限公司（地址：深圳市龙华区鸿荣源天俊A座5201室，邮编：518131），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：中建三局集团（深圳）有限公司

 深圳市建设科技促进中心

 深圳市安居集团有限公司

本标准参编单位：深圳市华阳国际工程设计股份有限公司

 深圳市市政设计研究院有限公司

 深圳地铁置业集团有限公司

 深圳市特区建工科工集团有限公司

 中建三局安装工程有限公司

 上海蔚建科技有限公司

 深圳市建筑产业化协会

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

目 次

1 总则1

2 术语2

3 基本规定4

4 前期阶段5

4.1 项目策划5

4.2 智能勘测5

5 设计阶段7

5.1 一般规定7

5.2 标准化设计7

5.3 设计管理平台8

5.4 协同设计9

5.5 智能设计9

5.6 设计数据交付10

6 生产阶段11

6.1 一般规定11

6.2 生产管理平台11

6.3 智能化生产线12

6.4 智能化仓储物流12

6.5 生产数据交付13

7 施工阶段14

7.1 一般规定14

7.2 施工管理平台14

7.3 智能施工15

7.4 施工数据交付16

8 运维阶段18

8.1 一般规定18

8.2 运维管理平台18

8.3 建筑智慧运维19

8.4 社区智慧运维19

本标准用词说明20

引用标准名录21

附：条文说明22

Contents

1 General Provisions1

2 Terms2

3 Basic Requirements4

4 Preliminary Stage5

4.1 Project Planning5

4.2 Intelligent Survey5

5 Design Stage7

5.1 General Regulations7

5.2 Standardization Design7

5.3 Design Management Platform8

5.4 Collaborative Design9

5.5 Intelligent Design9

5.6 Design Data Delivery10

6 Manufacturing Stage11

6.1 General Regulations11

6.2 Manufacturing Management Platform11

6.3 Intelligent Production Line12

6.4 Intelligent Warehouse and Logistics12

6.5 Production Data Delivery13

7 Construction Stage14

7.1 General Regulations14

7.2 Construction Management Platform14

7.3 Intelligent Construction Operation15

7.4 Construction Data Delivery16

8 Operation and Maintenance Stage18

8.1 General Regulations18

8.2 Operation and Maintenance Management Platform18

8.3 Building Smart Operation and Maintenance19

8.4 Community Smart Operation and Maintenance19

Explanation of Wording in This Standard20

List of Quoted Standards21

Addition: Explanation of Provisions22

## 1 总 则

**1.0.1** 为提升深圳市装配式住宅建筑智能建造水平，加快推动建设行业转型升级和高质量发展，打造可复制可推广的智能建造深圳模式，特制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建装配式住宅建筑勘察、设计、生产、施工、运维等全生命周期的智能建造技术应用。

**1.0.3** 智能建造除应符合本标准的规定外，尚应符合国家、广东省和深圳市现行有关标准的规定。

2 术 语

**2.0.1** 装配式住宅 assembled housings

以工业化生产方式的系统性建造体系为基础,建筑结构体与建筑内装体中全部或部分部件部品采用装配方式集成化建造的住宅建筑。

**2.0.2** 智能建造 intelligent construction

新一代信息技术、先进制造技术与工业化建造技术深度融合，将人工智能、大数据、物联网、建筑信息模型、机器人等技术综合应用，涵盖了工程项目的策划、设计、施工、运维等全生命周期过程，以提高建造过程的智能化和效率为目标的工程建造方式。

**2.0.3** 智能勘测 intelligent survey

利用数字技术进行测绘、勘探、测试、试验，形成完善的数字化勘测成果并进行深度应用的工程勘测活动。

**2.0.4** 数字设计 digital design

在建筑工程全生命周期内，基于BIM技术协同、推进形成设计阶段的多参与方设计深度协同配合和多专业一体化集成数字设计协同体系，提升设计的完整性和准确性，实现跨专业、跨部门以及跨企业的协同设计，为建筑工程项目及后续环节应用建立基础数据。

**2.0.5** 智能生产 intelligent manufacturing

通过工业网络及智能控制系统，将生产设备单元按照生产工艺需求集成为具有一定自组织能力的生产装备系统，促进设备与设备、设备与人、物料与设备之间的信息交互，实现自动化、智能化生产作业活动。

**2.0.6** 智能施工 intelligent construction operation

基于数据驱动，利用数字化技术和智能建造装备对施工现场的人员、材料物资、机械设备、场地环境和施工过程进行智能化管理和施工的活动。

**2.0.7** 智慧运维 smart operation and maintenance

采用智能化、网络化、数字化技术，利用计算机、软件、数据库等资源，深度整合软件、硬件、服务和业务需求，含有设备运行、能耗管理、环境管理、人员管理、维修管理等重要模块的建筑与社区（园区）智能化管理。

**2.0.8** 数字化交付 intelligent construction operation

利用数字化技术，将工程建设全过程关键数据和最终产品以数字化的形式进行交付的活动。

**2.0.9** 项目建设联合管理团队 integrated project management team

通过整合业主与项目管理承包商的资源，共同组建一体化的管理团队，覆盖项目全生命周期管理。

**2.0.10** 标准化设计 standardization design

是在建筑设计中采用统一设计原则，统一建筑构件的尺寸、规格和标准，以实现构件的预制化、生产的工业化和施工的规范化的设计方法。

**2.0.11** 面向制造和装配的设计 design for manufacturing and assembly

指在产品设计阶段，充分考虑产品制造和装配的要求，使得设计的产品具有很好的可制造性和可装配性的一种设计方法。

**2.0.12** 模块化设计 modular design

是在建筑设计中，将建筑分解为标准化、可预制的模块单元，便于在工厂生产后现场组装的设计方法。

**2.0.13** 协同设计collaborative design

是一种通过信息交换和共享，实现多方参与者有效合作，以确保设计过程高效和质量的设计方法。

**2.0.14** 智能设计 intelligent design

以智能技术和计算机算法为辅助，融合多方面技术，以优化设计流程，节约设计时间，提高设计准确性为目标的设计方法。

**2.0.15** 生成式工具generative design tool

是一种基于计算机算法的设计工具，它允许在给定的边界条件下自动生成多个设计方案，并通过优化算法选择最优解。

**2.0.16** 智能审查intelligent review

是基于建筑信息模型，采用人工智能、大数据、机器学习等先进的技术手段，对相关规范中量化部分进行自动化的审查，辅助设计人员或审查人员判别建筑信息模型中设计信息与国家政策法规、工程建设标准规范之间的符合情况的技术总称。

**2.0.17** 合标性conformance

是指审核建筑信息模型质量是否存在错、碰、漏等问题，建筑信息模型质量是否达标。

**2.0.18** 合规性compliance

是指审核建筑信息模型及内置设计信息是否符合工程建设标准规范。

**2.0.19** 企业资源计划系统enterprise resource planning

建立在信息技术基础上，以系统化的管理思想，为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台。

**2.0.20** 智能设备smart devices

与数字化技术相结合，以自主化、自动化和智能化为主要工作模式的施工机械设备，包括经过智能化改造的既有施工机械设备。

**2.0.21** 建筑机器人 construction robots

在建筑行业中，用于工程施工、装饰、修缮、检测等环节的机器人，属于特种机器人的细分种类。

**2.0.22** 电子档案electronic record

具有凭证、查考和保存价值并归档保存的电子文件。

**2.0.23** 数字化运维digital operation and maintenance

运用数字化技术，对建筑内的结构、机电、内装等系统运营、管控、维护和优化，以提高运营效率和质量的运维方式

**2.0.24** 数字家庭digital home

以居住建筑为载体，利用物联网、云计算、大数据、移动通信、人工智能等新一代信息技术，实现系统平台、家居产品的智能互联互通，满足用户信息获取和使用的数字化家庭生活服务系统。

**2.0.25** 智慧城市smart city

 运用信息和通信技术手段感测、分析、整合城市运行核心系统的各项关键信息，从而对包括民生、环保、公共安全、城市服务、工商业活动在内的各种需求做出智能响应的新型城市形态。

**3** 基 本 规 定

**3.0.1** 装配式住宅建筑智能建造应以标准化、工业化、数字化、智能化、绿色化为实施原则，以建造“好房子”为目标。

**3.0.2** 智能建造技术在建造各阶段的应用实施应遵循先整体策划、后分阶段实施的原则。在前期策划阶段应进行智能建造整体策划，形成项目智能建造策划书；在设计、生产、施工、运维各阶段应编制阶段实施方案，执行方案内容。各阶段之间应实现数据和成果的协调和共享。

**3.0.3** 装配式住宅建筑建设单位应建立智能建造技术应用的工作流程和协同机制，应负责项目智能建造工作的组织、统筹及协调，应组织编制智能建造策划书，应明确项目智能建造负责人，应督促各参建单位落实策划书内容。设计、生产、施工、运维等参建单位，在智能建造各阶段实施前应建立智能建造组织机构和职能分工，匹配智能建造业务相关人员，编制该阶段智能建造实施方案并负责实施。

**3.0.4** 装配式住宅建筑智能建造应贯穿建筑全生命周期中设计、生产、施工、运维等各阶段，应结合项目特点集成应用数字设计、智能生产、智能施工、智慧运维、建筑产业互联网平台、智能建造装备、智慧监管等技术产品。采用智能建造技术时应综合考虑技术的先进性、适用性、安全性和经济性。

**3.0.5** 装配式住宅建筑智能建造应与新型建筑工业化协同实施，采用标准化设计、工业化生产、装配化施工，实施设计、生产、施工一体化管理。

**3.0.6** 装配式住宅建筑智能建造应使用数字技术集成工作流程，建立建筑信息模型（BIM）作为统一的数据载体，实现设计、生产、施工、运维各阶段数据读取和流转，串联各阶段参与方的业务协同与管理。应采用全过程数字化交付模式（IDD），明确各阶段的交付对象、交付内容、交付标准。宜开展“无图设计、无纸建造、一模到底”的数字化交付模式。

**3.0.7** 装配式住宅建筑在验收交付后应从数字化效益、智能化效益、工程效益及环境效益等方面开展智能建造技术应用效果评价，评估实施成效。

# 4 前 期 阶 段

### 4.1 项 目 策 划

**4.1.1** 装配式住宅建筑智能建造项目应由建设单位统筹勘察、设计、生产、施工、运维、后评估各阶段的实施，建设单位应在前期阶段开展智能建造项目策划，形成智能建造策划书。

**4.1.2** 智能建造策划书应包括下列内容：

**1** 智能建造目标；

**2** 工程管理模式；

**3** 各参建方职责；

**4** 主要技术应用与实施范围；

**5** 建造过程各阶段的进度计划安排；

**6** 重难点问题及保障措施；

**7** 招标要求；

**8** 实施效果评估。

**4.1.3** 装配式住宅建筑应根据项目定位选择适用的装配式建筑体系，宜采用通用化、标准化程度高的部品部件，宜采用装配式装修、预制混凝土模块化建筑。

**4.1.4** 装配式住宅建筑智能建造目标应包括提高建设效率、降低成本、改善施工质量与安全、提高住宅品质，宜包括智能建造相关创优要求。

**4.1.5** 装配式住宅建筑智能建造宜采用“项目建设联合管理团队（IPMT）+设计、采购、施工工程总承包（EPC）+监理”、建筑师负责制、全过程工程咨询等工程建设先进管理模式。

**4.1.6** 智能建造策划书中应明确项目各参建方的角色和责任，界定各方智能建造相关责权利界，包括建设单位、设计单位、生产单位、施工单位、监理单位、运维单位等。

**4.1.7** 智能建造策划书中应明确数字设计、智能生产、智能施工、智慧运维、建筑产业互联网平台、智能建造装备、智慧监管等方面的主要技术应用与实施范围。各板块技术宜实现上下游的协同联动。应采用“点面结合”方式推进智能建造技术应用，成熟技术应大范围全面应用，试点技术宜多点试用。策划书中应明确各类技术应用的实施阶段、应用面积等内容。

**4.1.8** 智能建造策划书应明确对智能建造主要技术实施单位的招标内容和要求。

**4.1.9** 智能建造策划书应明确智能建造实施效果评估事项内容要求及实施主体。

### 4.2 智 能 勘 测

**4.2.1** 装配式住宅建筑智能勘测宜通过建立项目管理平台，对工程测绘、工程勘探、原位测试、工程物探、土工试验、成果交付及后期服务等环节进行全过程数字化、信息化、智能化管理，宜符合下列规定：

**1** 宜通过智能勘测管理平台，管控勘测进度，智能调配人员及设备，监控现场工作环境等；

**2** 宜通过智能终端，实时记录地质调查数据，编录地层信息，采集取样信息，拍摄岩芯照片及作业视频等，提高勘察工作效率；

**3** 宜通过智能传感器监测勘探设备、原位测试及物探仪器的工作状态，实时采集和传输钻机发动机转速、压力、钻头温度、钻探深度等数据，保证勘察数据的真实性和有效性；

**4** 宜采用二维码等物联网技术对岩土样进行赋码管理，关联岩土样取样位置和深度、取样人、样品类型，以及试验室的收样、试验方法、试验环境和试验结果等数据。室内土工试验宜采用自动加载、应力和应变自动采集、自动观测等方式进行数据采集和数据处理。

**4.2.2** 宜采用航空摄影测量、遥感技术、测绘无人机、测量机器人等进行测绘数据的采集归纳、编辑分析工作，提高测绘效率和精度。

**4.2.3** 宜创建岩土工程信息模型，包括地表信息、地下构筑物（管线）信息及地质信息。辅助进行场地环境仿真分析、地下构筑物（管线）碰撞分析、地质条件评价、岩土工程设计及施工模拟等，作为项目选址、设计和施工的参考依据。

**4.2.4** 智能勘测交付内容宜包括地理信息数据、工程勘探数据、工程物探数据、原位测试数据、水文地质数据、室内试验数据等原始数据以及勘测成果文件等，勘测成果宜采用标准化格式以及通用的数据格式。

**5**  设 计 阶 段

### 5.1 一 般 规 定

**5.1.1** 装配式住宅建筑应以标准化设计为原则，基于设计管理平台对设计过程统一管控，基于同一BIM模型开展协同设计，应用智能设计技术辅助设计，交付数字化设计成果。

**5.1.2** 在装配式住宅建筑设计阶段前期，设计单位应根据智能建造策划书编制数字设计实施方案，数字设计实施方案应包括下列内容：

**1** 数字设计目标；

**2** 组织架构和职责；

**3** 标准化设计；

**4** 设计管理平台；

**5** 协同设计；

**6** 智能设计；

**7** 设计数据交付；

**8** 进度计划；

**9** 重难点问题与保障措施。

**5.1.3** 数字设计目标应包括满足建设单位技术要求，设计进度要求，生产、施工、运维要求以及项目智能建造要求。

**5.1.4** 设计阶段应确保标准化设计贯穿设计全程，实现部品部件通用性和互换性，为智能生产和施工提供基础。

**5.1.5** 设计阶段宜采用智能设计技术，辅助各设计环节，提高设计创新性和适应性。

### 5.2 标准化设计

**5.2.1** 装配式体系标准化设计应符合下列规定：

**1** 应采用标准化、模块化设计原则，遵循少规格、多组合原则，保障部品部件的通用性和互换性；

**2** 应采用标准化接口设计，接口构造应满足施工安装及运营维护需求，应考虑生产和施工误差、结构变形、温度变形对安装使用产生的不利影响，提高建筑的适应性和耐久性。

**5.2.2** 宜采用面向制造和装配的设计（DFMA），应符合下列规定：

**1** 设计应减少零部件数量和复杂性，简化装配过程，减少装配时间；

**2** 设计应考虑部品部件的标准化和模块化，提高重复利用率；

**3** 设计应优化部品部件的制造工艺，减少制造成本；

**4** 设计应考虑装配过程中的操作便利性，提高装配质量。

**5** 应对预制构件的生产、运输、存放、吊装规格及重量等进行全过程设计考虑，以确保构件的合理性和经济性。

**5.2.3** 建筑系统标准化设计应符合下列规定：

**1** 住宅的电梯、楼梯、卫生间、设备房、管井等交通和辅助空间宜靠外墙集中布置，以提高空间使用效率；

**2** 柱网梁高应根据居住需求进行标准化设计，满足住宅建筑的模数化和规格化要求；

**3** 荷载应根据居住需求进行标准化设计，合理分配荷载区域，确保结构安全；

**4** 层高应根据居住需求进行标准化设计，合理分配层高分区，满足居住舒适性；

**5** 每个住宅单元应合理预留设置住宅综合管井，以便于管线的集中管理和维护。

**5.2.4** 围护系统标准化设计应符合下列规定：

**1** 屋面、女儿墙、外墙板、幕墙、门窗、阳台、遮阳等构件应进行模块化设计，以实现快速建造和易于维护；

**2** 住宅外立面宜设计标准化的可开启管井及设备平台，以便于设备的安装和维护；

**3** 宜采用集成度高且构件种类少的集成化装配式外墙系统，以减少施工复杂度和提高建筑性能。

**5.2.5** 结构系统标准化设计应符合下列规定：

**1** 结构设计宜符合平面规则性与竖向规则性，以提高结构的稳定性和安全性；

**2** 应选用技术成熟且利于快速建造的结构形式，以缩短施工周期；

**3** 结构构件宜考虑多功能复合设计，统筹各专业减少各种部件规格及数量，以实现结构的优化和简化；

**4** 宜采用集成化装配式结构系统，设计考虑施工措施等预留预埋，以提高施工效率。

**5.2.6** 机电系统标准化设计应符合下列规定：

**1** 统筹给排水、通风、空调、燃气、电气及智能化等系统设计，以实现系统的高效协同；

**2** 各系统接口设计应考虑设备安装的误差，提供调整的可能性，以确保安装的准确性；

**3** 宜采用集成化装配式机电系统，设备采用标准化接口，并预留可扩展条件，以适应未来的发展需求。

**5.2.7** 装配式内装系统标准化设计应符合下列规定：

**1** 设备管线应与建筑同步设计，宜采用管线分离技术，以便于维护和升级；

**2** 宜采用干式工法施工工艺，以减少施工时间和提高施工质量；

**3** 宜采用集成化装配式装修系统，以实现内装的快速安装和易于维护。

### 5.3 设计管理平台

**5.3.1** 设计阶段应采用设计管理平台对设计提资、质量、进度及成果进行全面的统一管控，设计管理平台应符合下列规定：

**1** 应满足设计数据的集中管理和协同工作，支持多专业、多参与方的实时数据交换、本地及异地协同要求；

**2** 应满足项目策划、进度控制、质量审查、会议管理、变更管理、设计巡检等设计管理应用要求；

**3** 应具备版本控制功能，确保设计文档的完整性和追溯性；

**4** 应支持多种文件格式的导入和导出，保障与其他软件的兼容性；

**5** 应支持设计成果的数据交付，包括设计模型、工程图纸和计算书等设计成果；

**6** 宜具有数据分析、文件存储、模型渲染、轻量化浏览、漫游模拟、图模二三维联审、在线批注等应用能力；

**7** 宜支持对预制构件的工程量提取，实现设计算量一体化应用；

**8** 宜具备数据接口，实现设计与生产阶段数据自动对接，免除人工数据传输操作环节，避免人为输入错误。

**5.3.2** 同一项目各设计参与方宜采用同一设计管理平台，企业间通过设计管理平台进行项目协作，集成各参与方职能权限划分、协同反馈机制闭环等功能，应能满足跨地域协同的要求。当同一项目采用多个设计管理平台时，各平台应实现接口对接、数据互通。

### 5.4 协 同 设 计

**5.4.1** 设计阶段宜围绕同一BIM模型进行协同工作，协同设计过程贯穿整个设计周期，包括概念设计、方案设计、初步设计、施工图设计和深化设计等各个阶段。

**5.4.2** 设计阶段宜建立BIM构件库，BIM构件库应能提供标准化、通用化且满足装配式住宅建筑项目设计要求的构件资源，实现跨专业、多用户的交互操作，各专业团队应实时共享数据，确保设计信息的准确性与完整性。

**5.4.3** 协同设计的范围应包括建筑、结构、机电、装配式、幕墙、室内、景观、燃气、智能化等专业，协同设计的内容应包括模型创建、专业间提资、设计流程管理、数据版本控制、变更管理可追溯、任务分配与权限管理。

**5.4.4** 主体设计及专项设计宜基于同一设计管理平台进行协同工作。

**5.4.5** 协同设计过程中各参与团队应共享和更新同一BIM模型，BIM模型应保持连续性和一致性。协同设计过程中应符合下列规定：

**1** 各专业应采用2000国家大地坐标系及1985高程基准；

**2** 宜采用统一的模型架构、命名规则、构件设色等进行协同设计；

**3** 方案设计阶段应对场地环境、出入口、交通流线等进行模拟分析和虚拟仿真漫游，对设计方案进行论证及优化；

**4** 初步设计阶段应进行结构计算分析、风光声热等建筑性能分析、技术经济指标分析等工作，论证技术可靠性和经济合理性；

**5** 施工图设计阶段应进行多专业综合、碰撞检查、管线综合、净空净高分析、装配式构件工程量统计以及利用模型辅助生成施工图纸等应用，解决空间冲突问题，提升设计质量；

**6** 深化设计阶段应进行构件节点优化、预留预埋精设、生产工艺模拟、运输堆放规划、施工安装模拟及指导。应建立装配式部品部件标准化分类和“一物一码”编码体系，编码规则应统一且可扩展，应符合现行国家标准《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T 51269、深圳市标准《装配式装修部品部件标识标准》SJG 176等标准的规定。

### 5.5 智 能 设 计

**5.5.1** 宜在方案设计、初步设计、施工图设计、深化设计等阶段使用参数化工具、生成式工具、大数据、人工智能等设计工具进行智能化设计。

**5.5.2** 在方案设计阶段宜采用下列智能设计技术：

**1** 场地设计宜采用智能强排工具对基地现状环境和专项规划条件进行梳理和分析，自动生成满足条件的强排方案；

**2** 立面设计宜采用立面设计工具快速生成和展示多种形式和风格的立面效果、优化窗墙体系和选取立面材料；

**3** 平面设计宜采用平面设计工具对装配式住宅建筑的空间功能布局进行优化，通过输入空间尺寸、功能分区等参数，自动生成标准户型平面方案；

**4** 装修设计宜采用大数据技术对装配式住宅建筑不同装修风格需求进行分类和比选，自动输出满足用户需求的装修效果图。

**5.5.3** 在初步设计阶段宜采用下列智能设计技术：

**1** 宜采用地库设计软件优化装配式住宅建筑地下室的停车位排布，车行流线的规划和设备用房的布局；

**2** 宜采用结构设计软件对装配式结构进行智能拆分设计，通过输入结构尺寸、拆分规则、限制条件等参数，自动对主体结构进行装配式构件拆分设计；

**3** 宜采用BIM技术对装配式建筑应用比例进行专项设计计算，包含户型与装配式部品部件标准化程度等内容。

**5.5.4** 在施工图设计阶段宜采用下列智能设计技术：

**1** 宜采用智能管综设计软件优化管线综合排布，通过输入管线避让规则和排布规则，自动调整各类管线的走向、标高和交叉点碰撞等；

**2** 宜采用模拟仿真软件对装配式住宅建筑进行性能分析，包括环境分析、结构分析、热工性能分析和能耗分析。

**5.5.5** 在深化设计阶段宜采用下列智能设计技术：

**1** 宜采用智能深化软件对预制构件进行深化设计，通过输入设计参数对预制构件设计模型进行自动结构配筋、生产施工预留预埋；

**2** 宜采用智能隔墙深化软件对装配式隔墙进行排版深化设计，通过输入设计参数对装配式隔墙设计模型进行自动排版、构造设计、预留预埋。

**5.5.6** 在审查阶段宜采用下列智能审查技术：

**1** 宜采用人工智能技术，通过内置政策法规规定和工程建设标准条文等审查算法对建设工程项目设计文件进行自动化审查并出具审查意见；

**2** 宜采用智能审查软件对设计成果的合标性、合规性进行审查；

**3** 宜采用智能审查软件对设计成果进行对比审查，包括多种格式审查、多版本审查、设计模型与审查条文联动审查、设计成果内容增加、删除、改动对比审查；

### 5.6 设计数据交付

**5.6.1** 设计成果的交付对象为建设单位及报建相关部门。

**5.6.2** 设计单位向建设单位的交付物为设计模型、工程图纸、计算书等，设计模型应包含各项设计信息，其他的设计成果交付应根据数字设计实施方案进行交付。

**5.6.3** 设计单位向报建相关部门交付物为设计模型成果转化为深圳通用模型定义格式（SZ-IFC）模型、工程图纸及计算书，以满足对审查设计成果的合规性的要求。

**5.6.4** 交付物内容应满足下列规定：

**1** 设计模型应符合现行深圳市标准《建筑工程信息模型设计交付标准》SJG 76、《建筑信息模型数据存储标准》SJG 114等标准的规定；

**2** 工程图纸应符合现行国家标准《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001、《建筑制图标准》GB/T 50104、《建筑结构制图标准》GB/T 50105、《建筑给水排水制图标准》GB/T 50106、《暖通空调制图标准》GB/T 50114、《建筑电气制图标准》GB/T 50786及《建筑工程设计文件编制深度规定（2016版）》等标准的规定；

**3** 交付物内容应满足施工阶段、生产阶段和运维阶段的应用需求。

 6  生 产 阶 段

### 6.1 一 般 规 定

**6.1.1** 装配式住宅建筑生产阶段应采用数字化生产管理平台，承接设计数据，驱动智能化生产线运转，构建智能化仓储物流体系，实现装配式部品部件的生产数据贯通、自动化制造和智能化管理，交付数字化生产数据。

**6.1.2** 在装配式住宅部品部件生产前，生产单位应根据智能建造策划书编制智能生产实施方案，智能生产实施方案应包括下列内容：

**1** 智能生产目标；

**2** 组织架构和职责；

**3** 生产管理平台与数字化管理；

**4** 生产工艺流程与智能化生产线；

**5** 质量控制标准；

**6** 生产交付成果；

**7** 生产进度计划；

**8** 运输方案；

**9** 重难点问题与保障措施。

**6.1.3** 智能生产目标应包括满足设计图纸要求、产品质量要求、施工质量与进度要求以及项目智能建造要求。

**6.1.4** 智能生产实施方案中应对生产管理平台的功能模块和项目应用情况进行说明，应对数字化管理方法与系统的应用情况进行说明，包括但不限于企业资源计划系统（ERP）、AI视频监控系统、能耗监测及分析系统。

**6.1.5** 产品质量控制标准应按照设计图纸要求制定并明确质量检测的方法。对采用智能设备质量检测系统或配置其他外设智能检测设备进行质量检测的产品和工序，智能生产实施方案应对产品与检测内容进行专项说明。

**6.1.6** 装配式部品部件应采用条形码、二维码、射频识别等技术进行标识，采用“一物一码”方式进行数字化管理，通过识别编码获取产品的生产信息、质量信息以及施工安装信息，实现部品部件全生命周期管理追溯。

### 6.2 生产管理平台

**6.2.1** 应建立生产管理平台，实现工厂“物料-生产-仓储-供应”业务的信息化协同管理，生产管理平台应对工厂生产及运营进行辅助管理和决策。

**6.2.2** 生产管理平台应集成深化设计系统、生产执行系统、供应商管理系统、高级计划与排程、仓库管理系统、运输管理系统、生产设备管理系统等系统模块，应符合下列规定：

**1** 应具备产品深化设计功能，宜具备与设计管理平台数据传递功能，接收设计阶段BIM模型及其他设计数据并对其解析转换，生成生产数据向各系统模块与生产设备传递；

**2** 应具备生产全过程监控功能，满足工厂在线管理、生产实时播报、生产节拍优化、安防监控与环境监测等需求；

**3** 应具备生产信息分析功能，实时获取生产车间的生产信息和质量信息，形成计划达成率、生产进度、物料消耗等数据，分析优化生产过程及状态；

**4** 应具备仓库存储管理功能，对部品部件存储的时间和状态实时监控，实时查询存放位置、库存情况等信息，应根据项目周期设置出货时间，出现逾期时发出预警；

**5** 应具备运输定位与分析功能，关联卫星定位系统进行运输路线预规划以及货物、车辆、设备等的实时监测和追踪。

### 6.3 智能化生产线

**6.3.1** 装配式住宅部品部件宜采用智能化生产线进行生产，包括但不限于预制混凝土部品部件、隔墙条板、机电管线设备、装饰装修材料。

**6.3.2** 智能化生产线应根据部品部件的生产工艺流程和质量控制标准进行建设，宜集成自动化技术、物联网技术和人工智能技术。

**6.3.3** 智能化生产线宜采用数据驱动的质量检测管理系统，配置高精度激光传感器、红外热成像仪、高清工业相机等外设智能检测设备，通过机器视觉、激光测量、高精度检测、智能分析、数据管理和自适应学习等技术采集构件实时数据，对部品部件质检数字化记录、管理和分析，并将质检数据向生产管理平台实时传递。

**6.3.4** 智能化预制混凝土部品部件生产线宜采用循环模台系统，配备模台清理机、数控划线机、拆/布模机器人、脱模剂喷涂机器人、自动布料机、智能振捣台、自动堆垛设备、自动养护设备、自动切断机等高效率、低能耗的自动化生产设备。智能化混凝土预制构件生产线应具备多任务混线生产的协同管理能力，能够同时处理多种类型、规格的混凝土预制构件生产任务，实时监测生产设备的运行状态和性能参数，及时响应和处理生产过程中的异常。

**6.3.5** 预制混凝土钢筋物料的生产、加工应宜用数控钢筋加工设备，实现钢筋调直、切割、弯曲自动化控制，钢筋网片和桁架按计划自动生产、存储、抓取和投放。

**6.3.6** 智能化隔墙条板生产线宜采用自动化流水生产线，配备钢筋网片机器人、转运设备、自动化搅拌设备、自动化布料机、养护设备、自动切断机等高效率、低能耗的自动化生产设备。智能化隔墙条板生产线应采用自动化生产线管理系统，实现隔墙条板在生产、堆放、运输等环节的数字化管理，能够同时处理多种规格的隔墙条板生产任务，实时监测生产设备的运行状态和性能参数，及时响应和处理生产过程中的异常。

**6.3.7** 智能化机电管线设备生产线宜结合建筑结构独特性和功能需求多样性，集成化切割机、非接触激光除锈设备、自动切管机、搬运组装桁架机械手、组队焊接机、助力机械手等设备，融合3D视觉、路径规划、深度学习模型等人工智能技术，建立集成物联网监控和能源管理模块的智能管控系统。

**6.3.8** 智能化装饰装修材料生产线宜配备自动化切割机、数控雕刻机、喷涂机器人、自动上料机、智能平移机、自动喷涂机等智能生产设备，融合机器视觉、路径规划、智能调度和人机交互等人工智能技术，实现装饰装修材料的自动生产加工。

### 6.4 智能化仓储物流

**6.4.1** 智能化仓储物流管理应以物料管理为核心，采集物料的全生命周期信息，实现全过程信息可追溯。应与生产调度实时交互物料信息，及时响应智能生产的物料需求，并反馈物料配送信息。

**6.4.2** 智能化仓储物流管理应利用二维码、射频识别、标签等技术实现对原材料、半成品、成品的数字化标识，并在生产管理平台中存储物料编码、名称、规格型号、储存位置等物料基础信息。

**6.4.3** 宜应用智能堆场装备，如自动码垛机、自动吊板码垛设备、构件专用自装卸运输车等，完成工厂内产品的自动抓取、转运、摆放等动作，实现仓储物流的自动化作业。

**6.4.4** 部品部件首批出厂前宜通过生产管理平台对出库的路线、转运区、运输车辆、装车顺序等进行分配和计划。首批部品部件出厂后，宜通过生产管理平台对出厂的路线、堆场情况、生产进度、转运车辆进行数据整理与智能优化，对影响或延误出厂环节发出预警。

**6.4.5** 对于运输距离长、运输批次多的项目，宜采用大数据技术对物流数据进行分析，结合生产运输计划进行预测性分析，优化物流网络、提升运输效率和降低成本。

### 6.5 生产数据交付

**6.5.1** 生产数据交付的对象应为施工单位。

**6.5.2** 生产数据交付内容应包含生产阶段全过程数据信息，包括原材料品牌和检验信息、生产信息、质量信息、产品合格证、部品部件BIM模型。

**6.5.3** 生产数据应根据施工单位制定的数字化交付规定和程序性文件交付电子文件。

**7** 施 工 阶 段

## **7**.**1**  一 般 规 定

**7.1.1** 装配式住宅建筑施工阶段应采用数字化施工管理平台对现场关键要素进行收集处理分析，以施工BIM模型为载体，驱动智能化施工与精细化管理，交付数字化施工数据。

**7.1.2** 在装配式住宅建筑施工前，施工单位应根据智能建造策划书编制智能施工实施方案，智能施工实施方案应包括下列内容：

**1** 智能施工目标；

**2** 组织架构和职责；

**3** 施工管理平台；

**4** 智能施工技术与装备；

**5** 施工部署及进度计划；

**6** 施工数据交付；

**7** 重难点及保障措施。

**7.1.3** 智能施工目标应包括满足设计图纸要求、施工质量安全进度要求以及项目智能建造要求。

**7.1.4** 施工阶段应采用施工管理平台，宜与设计、生产和运维阶段的相关数字化平台进行联动。

**7.1.5** 施工阶段应结合设计BIM模型、生产数据、施工方案建立施工BIM模型，基于施工BIM模型进行施工模拟分析与深化设计。

**7.1.6** 施工阶段应使用智能化设备装备，包括但不限于智能测量设备、建筑机器人、无人机、智能机械装备、智能施工装备集成平台和现场智能化加工设备。

**7.1.7** 施工阶段应采用物联网、移动互联网、先进监测等技术对工程项目施工安全、质量、环境等进行监测、分析、决策。

## **7**.**2** 施工管理平台

**7.2.1** 装配式住宅建筑施工阶段应采用统一的施工管理平台，实现施工现场“人、机、料、法、环、测”及安全、进度等管理要素相关数据的协同与共享，平台应联动监测数据与智能设备装备。施工管理平台应具有对施工现场各关键要素进行监测、分析、决策的功能，应具有与所在地政府监管平台、第三方系统平台的对接能力。

**7.2.2** 施工管理平台应包含劳务管理、质量管理、安全管理、设备管理、物资管理、环境与能耗管理、进度管理及技术管理等业务模块：

**1** 劳务管理应包含劳务实名制管理功能，宜包含劳务工资代发功能，应集成考勤闸机、高清人脸识别摄像头等技术，宜采用智能手环、智能安全帽等技术进行人员定位管理；

**2** 质量管理应包含原材料进场管理、质量检查、隐患整改等功能，宜内置验收检查标准，记录验收发现的问题，自动导出查验报告，宜具备精准标注功能，快速定位问题所在位置；

**3** 安全管理应包含安全培训、隐患排查、事故应急处理等功能，宜采用AI视频危险源识别技术，对危险场景智能识别、分析、报警、留存；

**4** 设备管理应包含设备的维护保养、故障维修、生命周期管理等功能，宜对智能设备装备进行统一平台化管理；

**5** 物资管理应包含物资采购、库存管理、领用发放等功能，宜具有二维码物资管理功能，对物资材料扫码入库、出库和盘点全过程管理；

**6** 环境与能耗管理应包含环境监测、自动喷淋等功能，宜包含渣土车运输管理、照明智能控制、临建用电智能通断、智能水电表抄送等功能；

**7** 进度管理应包含项目或生产任务的实时进展、计划对比、调整偏差等功能，宜具备形象进度可视化展示的能力，宜具备项目所在区域的灾害预警、征迁过程管理、项目现场网格化管理、音视频连线等功能；

**8** 技术管理应包含文档管理、图纸管理、方案管理、试验管理、测量管理、技术标准管理等功能。

## **7**.**3** 智 能 施 工

**7.3.1** 装配式住宅建筑施工阶段应基于施工BIM模型进行模拟分析与深化设计，包括下列内容：

**1** 应对施工场地布置、交通流线组织、施工流水段划分与工序穿插等工程整体施工组织进行模拟分析，优化施工组织设计；

**2** 应进行装配式部品部件的存放、吊装、安装等主要施工工艺模拟，对施工工艺包含的措施及施工顺序进行模拟分析，优化施工工艺及施工方案；

**3** 应进行施工进度、工程量计算及统计动态模拟，通过对比实际工程量、模型实物量、预算清单量，进行项目资金、成本数据的汇总与分析，进行动态成本控制；

**4** 应对预制构件的连接节点、防水节点、预留预埋、机电管线预留洞口、幕墙节点、门窗节点、装修设计节点等部位进行深化设计。

**7.3.2** 在施工测量、安全检测、环境监测及质量验收等方面应使用智能化技术，包括下列内容：

**1** 工程质量实测实量作业应采用智能靠尺、智能测距仪、智能卷尺、智能阴阳角尺等工具，具有免计数、免读数并自动统计形成报表的功能；

**2** 深基坑、高支模、临边防护、临时支撑、主体结构等安全监测应采用物联网监测设备，具备数据采集、分析、预警等功能；

**3** 现场扬尘、有害气体、噪音、水体等环境监测应采用物联网监测设备，具备数据采集、分析、预警等功能；

**4** 大体积混凝土测温、混凝土试块养护应采用智能监测设备，具有温度、时间参数的显示、储存、处理功能；

**5** 剪力墙、梁、板、柱等结构完成面宜采用三维激光扫描技术，分析结构完成面平整度、垂直度等参数。

**7.3.3** 在物料运输搬运、大面积混凝土及装修施工等方面宜使用建筑机器人，包括下列内容：

**1** 物料运输作业宜采用智能搬运机器人，配备配套智能电梯，具备自动取卸货、自动导航、障碍物识别等功能；

**2** 大面积混凝土浇筑施工宜采用智能布料、整平、抹平及抹光机器人，具备自动规划路径、自动巡航作业等功能；

**3** 大面积地面地坪表面施工宜采用智能抹光、研磨、涂敷机器人，具备自动规划路径、自动物料投料喷涂等功能；

**4** 外墙墙面施工宜采用外墙喷涂机器人，具备自动规划路径、精准定位、自动喷涂、风速检测等功能；

**5** 室内主体结构施工测量宜采用测量机器人，可针对垂直度、平整度、方正度、净高等参数自动生成实测实量数据报表；

**6** 预制墙板的安装宜采用墙板搬运、安装机器人，具备可调节夹具、智能传感控制、防碰撞等功能；

**7** 室内墙面天花板面基层施工宜采用智能墙面打磨、天花板打磨机器人，具备基层表面处理工序自动化作业功能；

**8** 地库装修施工宜采用智能砂浆抹灰、涂料涂敷、打磨、喷涂机器人，具备自主路径规划、智能导航定位、自主行走调平、自动供料等功能；

**9** 大户型室内装修施工宜采用智能涂料涂敷、打磨、喷涂机器人，具备自动导航、全向行走、自动作业等功能；

**10** 建筑场地内垃圾清理宜采用建筑清扫机器人，具备自主路径规划与导航、自动清扫与垃圾收集、抽气抑尘、料位检测与垃圾箱翻倒等功能。

**7.3.4** 在施工管理、建筑模型建立等方面宜采用无人机技术，包括下列内容：

**1** 施工进度管理、安全管理、土方测量等作业时宜使用无人机，具备路径自动规划、数据自动采集处理等功能；

**2** 建筑模型建立宜使用无人机辅助建模技术，具备路径自动规划、实时测量、全方位实景展示等功能。

**7.3.5** 在桩基施工、塔吊吊装、施工电梯等方面宜采用智能机械设备，包括下列内容：

**1** 桩基施工宜采用智能旋挖钻机，具有自动定位、施工路径规划及桩位定位排布等功能；

**2** 现场起重吊装作业宜使用智能远程集控塔吊，具备远程控制、集中管控、三维防碰撞及精准定位等功能；

**3** 施工人员和物料垂直运输宜采用智能施工升降机，具备超载超重识别、笼顶防撞及层门防夹等功能；

**4** 高层、超高层装配式住宅建筑施工宜采用智能爬架，具备防倾覆、防坠落及自动提升等功能。

**7.3.6** 超高层装配式住宅建筑主体结构施工宜采用智能施工装备集成平台，提供类工厂化作业环境。智能施工装备集成平台应包括动力支撑系统、钢平台系统、模板系统、挂架系统、防护系统、布料系统，宜集成雨棚、喷淋系统、机械臂、巡检系统、测量机器人、混凝土施工机器人等设备装备，实现钢筋绑扎、模版顶升安装、混凝土浇筑及其他辅助工序的全天候作业。

**7.3.7** 在钢筋加工、机电安装材料加工等方面宜采用智能化设备，包括下列内容：

**1** 钢筋加工宜采用智能化钢筋加工设备，该设备应具有实时导入或输入钢筋加工信息的功能，按需自动执行钢筋拾取、定位、输送、锯切、弯曲、滚丝、打磨等工艺；

**2** 机电加工宜采用智能化机电加工设备，该设备应具有实时导入或输入机电加工信息的功能，按需自动执行上料、压槽、冲孔、折弯、切割、焊接、喷码、套丝等工艺。

## **7**.**4** 施工数据交付

**7.4.1** 施工数据交付对象应为建设单位及城建档案馆。

**7.4.2** 交付内容应包括电子档案文件和竣工BIM相关文件，宜包括分户验收档案。

**7.4.3** 电子档案文件应包含基建文件、监理资料、施工资料、竣工图，应满足下列规定:

**1** 基建电子文件应由建设单位负责，电子文件应直接收集保存，原文件是纸质文件的应转化为电子文件后收集保存；

**2** 监理电子文件应由监理单位形成，应符合现行国家标准《建设工程监理规范》GB/T 50319、行业标准《建筑工程资料管理规程》JGJ/T 185等标准规范的规定；

**3** 施工电子文件应由施工单位形成，应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300等标准的规定；

**4** 竣工图电子文件应由建设单位或委托相关单位形成，应在施工文件的基础上编制完成，应符合《深圳市建设工程竣工联合（现场）验收管理办法》、《深圳市城市建设档案管理规定》等文件的规定；

**5** 通过智能化设备形成的原始记录，在形成合法有效的工程电子文件时应按规定经相关人员电子签名后完成，需要加盖印章的应使用电子印章。

**7.4.4** 竣工BIM相关文件应包含竣工BIM源模型、竣工IFC模型、竣工图纸、竣工验收文件，应满足下列规定：

**1** 竣工BIM源模型应符合现行深圳市标准《建筑工程信息模型语义字典标准》SJG 157、《建筑信息模型数据存储标准》SJG 114、《深圳市建设工程信息模型归档指引(试行)》等标准文件的规定；

**2** 竣工IFC模型应由源模型导出，应符合现行深圳市标准《建筑工程信息模型语义字典标准》SJG 157、《建筑信息模型数据存储标准》SJG 114等标准的规定。

**3** IFC模型应符合深圳市城市信息模型（CIM）平台上传要求；

**4** 竣工图纸应与工程实际一致，应符合现行国家标准《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001、《建筑制图标准》GB/T 50104、《建筑结构制图标准》GB/T 50105、《建筑给水排水制图标准》GB/T 50106、《暖通空调制图标准》GB/T 50114、《建筑电气制图标准》GB/T 50786及《建筑工程设计文件编制深度规定(2016版)》等标准的规定；

**5** 竣工验收传统文件包括工程建设前期文件、监理文件以及施工文件，应符合《深圳市建设工程文件归档与档案验收移交指南》（2022.07）、《广东省房屋建筑竣工验收技术资料统一用表（2024版）》等文件的规定。

**7.4.5** 分户验收档案宜按“一户一档”模式建立，以数字化档案形式交付。

**8**  运 维 阶 段

### 8.1 一 般 规 定

**8.1.1** 装配式住宅建筑运维阶段应采用运维管理平台，结合BIM运维模型进行建筑与社区的运维管理。

**8.1.2** 在装配式住宅建筑运维阶段开始前，运维单位应根据智能建造策划书编制智慧运维实施方案，智慧运维实施方案包括下列内容：

**1** 智慧运维目标；

**2** 组织架构和职责；

**3** 工作范围；

**4** 工作流程；

**5** 运维管理平台；

**6** 建筑运维；

**7** 社区运维**；**

**8** 数据要求；

**9** 重难点和保障措施。

**8.1.3** 智慧运维目标应包括满足运维管理要求、节能减碳要求以及项目智能建造要求。

**8.1.4** 运维阶段应对运维空间范围、设施设备范围进行界定，运维空间范围应包含住宅内各个区域，包括但不限于出入口、公共区域、水电房、配电房、监控室、地下车库等范围，设施设备范围包括但不限于通风空调、给水排水、供配电、消防、电梯、智能化等系统。

**8.1.5** 智慧运维应以设计、生产、施工阶段的交付物为基础，进行需求分析、资料整理、数据清洗、模型轻量化等工作，建立标准化运维流程，采用数字化方式进行管理。

**8.1.6** 运维阶段应对运维对象的静态和动态数据进行采集、管理、使用和维护，数据应符合深圳市CIM平台对接及数据管理的相关要求。应建立数据共享机制与交换标准，满足不同管理部门、不同运维供应商间的数据共享与协同要求。

### 8.2 运维管理平台

**8.2.1** 运维管理平台应集成建筑设备管理系统、建筑消防系统、安防系统等智能化系统，基于BIM运维模型实现建筑的信息可视化与运维管理。

**8.2.2** BIM运维模型应以竣工BIM模型为基础，针对项目运维需求进行轻量化处理，满足外观深度、信息深度和模型精细度的要求。

**8.2.3** 运维管理平台应支持在手机、电脑等终端上轻量化运行，应支持用户、工程师、运维管理人员、政府社区管理人员等多渠道访问，应支持自动和手工多种方式录入数据，关键数据应支持本地备份和异地备份。

**8.2.4** 运维管理平台应具有建筑信息、缴费信息、停车场管理、居家养老、客户服务中心、应急管理、环境监测等服务模块，应具有基础信息管理、建筑设备运行监控、数字化运维流程运行、知识库管理、管理对象自动定位等功能，宜具备碳排放管理功能。

### 8.3 建筑智慧运维

**8.3.1** 装备式住宅建筑应对建筑内的电气系统、通风与空调系统、给水与排水系统、电气系统、消防系统、电梯系统、智能化系统进行运维管理。

**8.3.2** 装配式住宅建筑宜采用数字家庭相关技术，宜对室内照明、家电、安防、能源、环境、健康等内容进行感知与互动。

**8.3.3** 装配式住宅建筑应配置楼宇对讲、入侵报警、可燃气体泄露报警、烟雾感应器以及火灾自动报警等基本智能产品，预留居家异常行为监控、紧急呼叫、健康管理等适老化智能产品与陪护监控、远程互动、儿童活动危险区域行为感知等儿童看护智能产品的设置条件。

**8.3.4** 装配式住宅建筑配置的智能产品应具备信息安全保障功能，具有抵御干扰和非法入侵的安全措施，具有住户信息泄露、损毁、丢失等事件的防御措施。

### 8.4 社区智慧运维

**8.4.1** 社区智慧运维建设不应低于现行国家标准《智慧城市 建筑及居住区 第2部分：智慧社区评价》GB/T 42455.2一星级的规定。

**8.4.2** 社区智慧运维应建立社区内部各部门、各业务系统之间的数据共享机制，明确数据共享的内容、权限、方式与流程。

**8.4.3** 社区智慧运维应包含社区治理与公共服务内容，应综合考虑安全、消防、生活、娱乐等系统的互联互通与统一管理，应具备医疗、保健、教育、自动化管理等符合未来国家物联网、智慧城市发展的扩展要求。

本标准用词说明

**1** 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

**1**）表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

**2**）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

**3**）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

**4**）表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

**2** 条文中指明应按其他有关的标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

**1** 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

**2** 《智慧城市建筑及居住区第2部分：智慧社区评价》GB/T 42455.2

**3** 《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001

**4** 《建筑制图标准》GB/T 50104

**5** 《建筑结构制图标准》GB/T 50105

**6** 《建筑给水排水制图标准》GB/T 50106

**7** 《暖通空调制图标准》GB/T 50114

**8** 《建设工程监理规范》GB/T 50319

**9** 《建筑电气制图标准》GB/T 50786

**10** 《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T 51269

**11** 《建筑工程资料管理规程》JGJ/T 185

**12** 《建筑工程信息模型设计交付标准》SJG 76

**13** 《建筑信息模型数据存储标准》SJG 114

**14** 《建筑工程信息模型语义字典标准》SJG 157

**15** 《装配式装修部品部件标识标准》SJG 176

深圳市工程建设地方标准

**装配式住宅建筑智能建造技术应用标准**

**SJG XXX - 202X**

**条文说明**

**3** 基 本 规 定

**3.0.1** 智能建造以工业化为主导，借鉴工业发展经验，融合工业化发展技术和方法，以标准化为基础，构建不同系统、不同要素的协同活动的数据底座，以数字化为引擎，通过数据驱动为智能建造提供全方位动力，进而产生协同管理的新型生产方式，最终实现建筑业建造智能化、绿色化，为各参与方创造价值。智能建造作为一种新型工程建造方式，在设计、生产、施工、运维各阶段为“好房子”建造赋能，针对装配式住宅建筑，通过数字设计把控产品品质，通过智能生产、智能施工保障工程质量，通过智慧运维增强居住体验，以智能建造的方式为人民群众建造安全、舒适、绿色、智慧的“好房子”。

**3.0.4** 《深圳市新型城市基础设施建设试点工作领导小组办公室关于印发<深圳市智能建造技术目录（第二版）>的通知》中将智能建造技术产品划分为数字设计、智能生产、智能施工、智慧运维、建筑产业互联网、智能建造装备、智慧监管七个板块，智能建造实施中可分板块进行技术选用。

**3.0.5** 《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》（建市〔2020〕60号）中指出智能建造应与新型建筑工业化协同发展。《深圳市住房与建设局关于印发<深圳市推进新型建筑工业化发展行动方案（2023-2025）>的通知》中指出应推广一体化管理模式。

**3.0.6** 《深圳市人民政府办公厅关于印发深圳市智能建造试点城市建设工作方案的通知》（深府办函〔2023〕30号）中指出应鼓励智能建造项目采用全过程数字化交付模式（IDD），通过数字技术集成工作流程，实现设计、生产、施工、运维各阶段主体单位高度协同，以及业务和数据的横向联通、纵向贯通；在采用“IPMT（项目建设联合管理团队）+EPC（设计、采购、施工工程总承包）+监理”管理模式的智能建造项目中应当探索实施“无图设计、无纸建造、一模到底”的数字化交付模式。

# 4 前 期 阶 段

### 4.1 项 目 策 划

**4.1.3** 《深圳市住房与建设局关于印发<深圳市推进新型建筑工业化发展行动方案（2023-2025）>的通知》中指出应构建通用化部品体系，建立标准化部品部件库；保障性住房全部采用装配式装修；对于政府投资和国有投资建设的多、高层居住建筑试点采用模块化建筑。

**4.1.5** 《深圳市住房与建设局关于印发<深圳市推进新型建筑工业化发展行动方案（2023-2025）>的通知》中指出应在管理创新方面采用 IPMT+EPC+监理、建筑师负责制、全过程咨询等管理模式。

### 4.2 智 能 勘 测

**4.2.1** 智能勘察应融合传统勘察技术、数字化和信息化技术，建立智能勘测管理平台，实现勘测全过程的数字化、信息化、智能化管理，保证勘测质量及安全，提高勘测工作的效率。在工程项目初期，勘测工作通常缺乏相关主管部门的监管，导致行业存在较多乱象，进而影响勘测质量。智能勘测管理平台主要运用数字化和信息化手段，确保勘测项目依照规范要求的程序执行。通过协调调度、人员定位及考勤管理，保障勘测项目投标文件所承诺的团队按照合同履行职责，机械设备按计划运行，保证工期。在勘测过程中所使用的仪器设备，应通过安装相应的传感器与管理平台进行连接，构成物联网系统。该系统能够实时监控现场勘测仪器的工作状态，记录勘测数据，确保数据的真实性和有效性。

**4.2.2** 勘察数据的采集阶段应采用新技术、新仪器，降低劳动成本消耗、提高勘测数据的真实性、准确性及成果的处理效率。

**4.2.3** 智能勘测管理平台应具备构建三维信息化模型的能力，并能进行三维碰撞分析，以便为勘探以及后续的设计和施工提供更为直观的信息呈现。

**4.2.4**  勘测成果宜建立标准化格式，以便为后续勘测数据资料统一整合至大数据平台提供基础数据支持，进而为智慧城市提供岩土基础数据。通过勘测成果大数据平台，可以便捷地获取数据及增强协同处理能力，实现勘测数据的二次利用及其价值开发。

**5**  设 计 阶 段

### 5.1 一 般 规 定

**5.1.1**  装配式住宅建筑的智能建造应以标准化设计为基石，通过设计管理平台对设计全过程进行统一管控，确保设计输出的规范性和一致性。基于同一BIM模型开展协同设计，不仅能够整合各专业设计信息，还能提前发现并解决专业间的冲突，优化设计方案。同时，应用智能设计技术辅助设计，如利用参数化设计工具快速生成多种设计方案，通过大数据分析优化设计参数，以及借助人工智能进行设计审查和优化，可以显著提高设计效率和质量。最终交付的数字化设计成果，应包含完整的BIM模型、详细的工程图纸和精确的计算书，为项目的后续生产、施工和运维阶段提供准确、全面的数据支持，实现全生命周期的高效协同和管理。

### 5.2 标准化设计

**5.2.1**  采用标准化、模块化设计原则，确保部品部件通用性和互换性，减少定制化生产，降低生产成本，提高生产效率。同时，标准化接口设计考虑施工安装及运营维护需求，预留调整空间，适应生产和施工误差，增强建筑适应性和耐久性。

**5.2.2**  DFMA原则减少构件件数量和复杂性，简化装配过程，缩短装配时间，提高重复利用率，降低生产成本。设计时优化部品部件制造工艺，考虑装配操作便利性，确保构件合理性和经济性，从生产到施工全程设计考虑，保障构件高效利用。

### 5.3 设计管理平台

**5.3.2**  当同一项目采用多个设计管理平台时，各平台需实现接口对接和数据互通，确保设计数据的无缝传递和一致性。例如，设计管理平台与生产管理平台之间的数据对接，可以实现设计数据的自动传输，减少人工输入错误，提高数据的准确性和工作效率。通过这种方式，不同参与方可以实时获取最新的设计信息，确保项目各阶段的顺利衔接和协同工作。

### 5.4 协 同 设 计

**5.4.1**  通过同一BIM模型协同设计可以确保各专业团队在统一的信息平台上实时共享和更新数据。通过BIM模型的协同工作，建筑、结构、机电、装配式、幕墙、室内、景观、燃气、智能化等专业团队可以同步进行模型创建、专业间提资、设计流程管理、数据版本控制、变更管理可追溯、任务分配与权限管理等操作。这种协同模式不仅提高了设计效率，减少了信息孤岛，还能在设计阶段提前发现和解决各专业之间的冲突和矛盾，优化设计方案，确保设计成果的准确性和完整性，为后续的施工和运维阶段奠定坚实基础。

**5.4.2**  设计阶段通过建立统一的项目级BIM构件库可以提供标准化、通用化且满足装配式住宅建筑项目设计要求的构件资源。项目级BIM构件库是专门为特定项目定制的，包含该项目所需的所有标准化构件，如预制混凝土构件、隔墙条板、机电管线设备、装饰装修材料等。这些构件在库中以标准化的格式和参数预设，确保各专业团队可以快速调用和使用，实现跨专业、多用户的交互操作。通过项目级BIM构件库，设计团队能够确保设计的一致性和准确性，提高设计效率，减少因构件不一致导致的设计变更和施工错误，同时也有助于后续生产阶段的自动化生产和施工阶段的精确安装。

### 5.5 智 能 设 计

**5.5.1**  智能设计技术可参照《深圳市智能建造技术目录（第二版）》中一、数字设计-（五）人工智能设计的相关要求，适用于装配式住宅建造工程项目方案设计、初步设计、施工图设计、深化设计阶段等各阶段，自动完成部分设计工作。通过数据及算法驱动生成设计场景方案，为设计人员提供参考，提升设计质量和效率。

**5.5.3-3**  依据《深圳市住房和建设局关于延续执行<深圳市装配式建筑评分规则>的通知》（深建设〔2023〕11号）的相关要求，装配式住宅建筑设计应满足深圳市装配式建筑技术要求。通过BIM模型对装配式应用比例进行计算，计算内容应符合《深圳市装配式建筑评分规则》中规定的装配式建筑技术评分项，确保满足最低技术评分要求。

### 5.6 设计数据交付

**5.6.2**  依据《深圳市人民政府办公厅关于加快推进建筑信息模型（BIM）技术应用的实施意见（试行）的通知》（深府办函〔2021〕103号）相关要求，装配式住宅建筑全面应用BIM技术，在施工许可报审批建环节需提交BIM模型。装配式住宅建筑智能建造设计数据交付内容应包括BIM源模型、SZ-IFC模型、工程图纸和计算书等。

6 生 产 阶 段

### 6.1 一 般 规 定

**6.1.1** 生产厂家通过数字化生产管理平台，实现对预制部品部件生产计划、进度和质量的监控，确保设计、生产和施工阶段的数据互通，保证信息的实时更新和同步，以支持高效的项目管理和协调。

**6.1.6** 装配式部品部件产品编码确保部品部件生产过程的可追溯性与智能化管理，其在生产中的各项信息，包括质量、进度等数据，能够被实时采集、监控和传递。

### 6.2 生产管理平台

**6.2.2** 生产管理平台集成深化设计系统、生产计划与排产系统、供应商管理系统、仓库管理系统、运输管理系统、生产设备管理系统等关键系统模块，确保生产链条的各环节高效联动。逐步涵盖生产、物资、设备、安全、质量、人员和工厂的全面管理，可以有效降低企业的实施难度，确保技术升级与管理优化相辅相成，最终提升装配式部品部件生产过程的可视化、智能化及整体管理效能。

### 6.3 智能化生产线

**6.3.2** 制定生产工艺流程是要明确各工序的操作规范、技术要求、设备配置及参数设置，明确生产过程中的关键控制点和检验方法。制定质量控制标准是要明确检验方法、抽样比例、合格判定标准等内容，利用视频监控、自动化检测等信息化技术手段，对部品部件的尺寸、强度、外观、性能等关键指标进行严格控制，及时发现并纠正偏差。将自动化技术、物联网技术和人工智能技术集成在一起，可以形成一个高度协同、智能化的生产系统，实现生产过程的自动化控制和优化，通过实时数据分析和智能决策支持，实现生产资源的优化配置和动态调整。

**6.3.3** 数据驱动的质量管理系统引入高精度激光传感器、红外热成像仪、高清工业相机等先进设备，采用机器视觉、激光测量等技术，对部品部件的尺寸、外观、强度等关键指标进行快速、准确的检测，结合深度学习、机器学习等智能算法，对传感器采集的数据进行深度分析，通过持续学习和改进，不断优化检测算法和参数设置，提高检测系统的准确性和稳定性。

**6.3.4** 自动化生产设备的精度应符合行业标准，确保混凝土预制构件的尺寸、形状等关键指标准确无误。智能机器人用于执行一些重复性高、劳动强度大的任务。多任务混线生产能力是指在同一生产周期内，同时处理并生产多种类型（如墙板、楼板、梁柱等）和多种规格（如不同尺寸、不同配筋要求）的混凝土预制构件的能力，实时监测的参数包括但不限于设备的运行速度、温度、振动、能耗等，异常情况可以是设备故障、原材料短缺、产品质量问题等。

**6.3.7** 智能化机电管线生产线中的机器人一般应用在装配、检测、搬运、焊接、喷涂等工艺生产中，可以实现高效、精确、自动化的生产作业。物联网监控模块可以实时监控产线的运行状态和性能参数，通过数据分析预测管线的维护需求和寿命周期，提前制定预防性维护计划，降低维护成本和停机时间。能源管理模块结合物联网技术和数据分析技术，可以对机电管线的能耗进行实时监测和分析，通过优化能源使用方案和管理策略，降低能耗和碳排放，实现绿色建筑目标。

**6.3.8** 生产线具备灵活性和扩展性，能够适应不同种类和规格的材料生产，减少人工干预和误差，可以实现装饰装修材料的自动生产、加工和包装，实现材料的精确切割和高效利用，提高装饰装修材料的生产效率和精度。

### 6.4 智能化仓储物流

**6.4.4** 生产管理平台根据预制构件类型、堆场使用情况、出厂时间等信息，智能定制场内转运及堆放方案，智能分析运输路线，运输路线应综合考虑运时长、运输距离等因素，智能选择运输车辆型号并规划运输路线，对运输路线中限行、限重、限高区域进行提前预警。

### 6.5 生产数据交付

**6.5.2** 使用部品部件BIM模型进行数字化交付、验收与存档，部品部件BIM模型可通过数字化管理平台读取相关数据，用于进一步深化、生产、施工。

**6.5.3** 确保各阶段数据互通，实现全过程的协调管理，有助于形成统一的项目标准和可执行方案，提升生产管理效率与质量。

**7** 施 工 阶 段

## **7**.**1**  一 般 规 定

**7.1.5** 《装配式混凝土建筑信息模型技术应用标准》SJG 183中指出，施工模型应以设计模型为初始数据来源，并应结合生产模型、专项施工方案进行深化。

**7.1.6** 《深圳市新型城市基础设施建设试点工作领导小组办公室关于印发<深圳市智能建造技术目录（第二版）>的通知》中列举了智能测量、建筑机器人、无人机应用、智能机械装备、智能施工装备集成平台、混凝土3D打印设备、高精度遥感卫星应用等智能建造装备，本条选用其中适合装配式住宅建筑的技术，并加入施工现场智能加工设备。

**7.1.7** 《深圳市新型城市基础设施建设试点工作领导小组办公室关于印发<深圳市智能建造技术目录（第二版）>的通知》中列举了施工安全监测、施工质量监测、施工环境监测等智能施工技术，该类监测技术的共性便是使用了物联网、移动互联网、先进监测等技术。

## **7**.**2** 施工管理平台

**7.2.1** 施工管理平台可划分为企业级平台和项目级平台，企业级平台从企业运营管理的角度，实现企业内部各管理部门对承建项目的管理需求，包括技术、质量、安全、环境等管理要素。项目级平台从项目实施的角度，汇总项目各生产要素及管理要素，满足项目劳务、进度、技术、质量、安全、设备、物资、环境等要素的管理要求。平台可对施工现场的各关键要素进行汇总分析，以辅助决策，并可与项目所在地政府监管平台对接。

## **7**.**3** 智 能 施 工

**7.3.1** 《装配式混凝土建筑信息模型技术应用标准》SJG 183中指出，施工阶段应结合装配式混凝土建筑施工措施、施工组织及施工工艺进行模型深化及应用。

**7.3.2-1** 智能靠尺、智能测距仪、智能卷尺、智能阴阳角尺等设备不仅能够简化测量流程，免除人工计数和读数的步骤，而且可以自动统计并形成报表，这将大大提升数据的准确性和工作效率，减少人为误差，并为后续的质量评估提供可靠的数据支持。

**7.3.2-2** 针对深基坑、高支模、临边防护、临时支撑、主体结构等关键部位的安全监测采用物联网监测设备，不仅能高效地采集各种安全相关的数据（如位移、应力、倾斜角度等），还能对收集到的数据进行实时分析，一旦发现异常情况立即发出预警信息，为施工安全管理提供了有力保障，有效预防潜在的安全事故。

**7.3.2-3** 针对现场扬尘、有害气体、噪音、水体等环境监测采用物联网监测设备，这些设备能够监控扬尘、有害气体浓度、噪音水平以及水体质量，通过持续监测和及时响应，可以最大限度地降低施工对周围环境的影响，满足环保要求。

**7.3.2-4** 在大体积混凝土浇筑过程中，温度控制至关重要，采用智能监测设备来进行测温和养护，这些设备能够连续监测混凝土内部及表面的温度变化，结合时间参数，准确评估混凝土的冷却速率和温度变化规律，为采取必要的温控措施提供依据。

**7.3.2-5** 剪力墙、梁、板、柱等结构完成面的平整度和垂直度直接影响到后续装饰装修工程的质量以及建筑物的整体美观和使用功能。三维激光扫描是一种非接触式的高精度测量方法，能够在短时间内获取大量点云数据，反映结构表面的真实形态特征。通过对这些数据的深入分析，不仅可以准确测定结构完成面的平整度、垂直度等几何参数，还可以识别出其他可能影响结构安全性和美观性的缺陷，方便施工单位对工程质量进行追溯和分析，及时发现并纠正结构施工过程中存在的问题，提高工程质量的整体水平。

**7.3.3** 建筑机器人主要包括物流机器人、混凝土浇筑机器人、地面处理机器人、外墙墙面施工器人、测量机器人、预制构件安装机器人、装修机器人和清洁机器人等系列。在施工过程中，它们能够以高精度和一致性完成各项施工任务，实现资源的优化配置，从而提高施工资源的利用效率。自主路径规划功能使机器人能够灵活地规划出可行的路径，顺利通过各种复杂环境；智能导航定位技术则能够使机器人在施工现场实现高精度的定位；自主行走调平功能使机器人在不平整的地面上也能保持稳定的行走状态；抽气抑尘功能通过抽气设备将作业过程中产生的粉尘、有害气体等抽走，以减少对环境和操作人员健康的危害；料位检测功能通过传感器技术检测涂料、腻子等材料的剩余量，以确保机器人在作业过程中材料供应充足，避免因材料不足导致的作业中断。这些特性有助于降低能耗，减少碳排放，减少建筑垃圾，保护环境，改善施工环境，进而促进可持续发展。此外，建筑机器人的应用还能有效改善工作环境，促进安全生产，并推动建筑行业的智能化转型。

**7.3.4** 使用无人机作业时，无人机操控员驾驶资格、飞行空域、飞行时间需符合《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》国令第761号相关规定。

## **7**.**4** 施工数据交付

**7.4.1-2** 2019年5月16日深圳市档案馆印发《深圳市城建档案馆接收建设工程电子档案规范（试行）》的通知，要求建设单位在向市城建档案馆移交建设工程纸质档案时，需同时移交与纸质档案内容一致的建设工程电子档案。

为贯彻深圳市人民政府办公厅《关于印发加快推进建筑信息模型（BIM）技术应用的实施意见（试行）的通知》(深府办函〔2021〕103号)文件要求，规范深圳市各领域建设工程信息模型文件归档和移交，深圳市住房和建设局2023年1月27日印发了《深圳市建设工程信息模型归档指引（试行）》，竣工BIM模型归口管理部门为城建档案馆。

**8**  运 维 阶 段

### 8.1 一 般 规 定

**8.1.5** 项目竣工验收资料数量大，类别多，包括图纸、竣工报告、检验结果等纸质资料，也包括图片、视频、BIM模型等数字化资料，在进入运维阶段之前对所有竣工资料进行资料整理、数据清洗、模型轻量化处理，才能适用于智慧运维的管理要求。

**8.1.6** 建筑运维产生的数据通常由多个建筑管理部门进行维护管理，也可能存在多个供应商进行技术支持。因此，有必要建立在不同建筑管理部门和供应商之间的数据共享与协同机制，从而促进数据在不同部门之间的高效流转，提高运维数据的利用效率。

### 8.2 运维管理平台

**8.2.1** 参照《智能建筑设计标准》GB 50314中智能建筑的要求，住宅建筑应配置信息化应用系统、智能化集成系统、信息设施系统、建筑设备管理系统、公共安全系统、机房工程，运维管理平台应能满足智能建筑的要求，能够集成相应智能化系统。

**8.2.2** 参照《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301，BIM模型交付应满足模型精细度、几何表达精度和信息深度三个方面的要求。

**8.2.4** 运维管理平台除了满足物业的建筑管理使用要求外，还应满足社区管理的使用要求。

### 8.3 建筑智慧运维

**8.3.2** 参照深圳市标准《居住建筑全屋智能工程技术标准》SJG 127，全屋智能场景主要涵盖室内照明、家电、安防、能源、环境、健康等内容。

**8.3.3** 《住房和城乡建设部等部门关于加快发展数字家庭 提高居住品质的指导意见》（建标〔2021〕28号）中提出，对新建全装修住宅，明确户内设置楼宇对讲、入侵报警、火灾自动报警等基本智能产品要求，鼓励预留居家异常行为监控、紧急呼叫、健康管理等适老化智能产品的设置条件。参照《好住房技术导则(试行)》TCECS 1800，数字家庭系统宜具备智能化儿童看护功能。

### 8.4 社区智慧运维

**8.4.1** 本条规定了社区建设的基本要求，《智慧城市 建筑及居住区 第2部分：智慧社区评价》GB/T 42455.2的一共分为五星级，其中一星级需满足所有控制项要求，为最基础要求。