附件1

**深圳市智能建造技术目录**

**（第二版）**

目 录

[一、数字设计](#_Toc1569174741_WPSOffice_Level1) [1](#_Toc1569174741_WPSOffice_Level1)

[（一）自主可控BIM系统](#_Toc878178465_WPSOffice_Level2) [1](#_Toc878178465_WPSOffice_Level2)

[（二）BIM构件库](#_Toc706485502_WPSOffice_Level2) [1](#_Toc706485502_WPSOffice_Level2)

[（三）数字化勘察](#_Toc1373842038_WPSOffice_Level2) 1

[（四）面向制造和装配的设计](#_Toc1229921930_WPSOffice_Level2) [2](#_Toc1229921930_WPSOffice_Level2)

[（五）人工智能设计](#_Toc920925006_WPSOffice_Level2) [2](#_Toc920925006_WPSOffice_Level2)

[（六）基于BIM的设计协同](#_Toc1142952299_WPSOffice_Level2) 2

[（七）机电设备辅助深化设计](#_Toc1489953378_WPSOffice_Level2) [3](#_Toc1489953378_WPSOffice_Level2)

[（八）设计成果智能审查 3](#_Toc1489953378_WPSOffice_Level2)

[二、智能生产](#_Toc878178465_WPSOffice_Level1) 4

[（一）智能工厂数字化管理平台](#_Toc811470708_WPSOffice_Level2) 4

[（二）预制混凝土部品部件智能生产](#_Toc57267088_WPSOffice_Level2) [4](#_Toc57267088_WPSOffice_Level2)

[（三）钢结构部品部件智能生产](#_Toc760624950_WPSOffice_Level2) [4](#_Toc760624950_WPSOffice_Level2)

[（四）混凝土模块化建筑智能生产](#_Toc224251520_WPSOffice_Level2) 5

[（五）钢结构模块化建筑智能生产](#_Toc1846494174_WPSOffice_Level2) [5](#_Toc1846494174_WPSOffice_Level2)

[（六）整体卫浴智能生产](#_Toc929960167_WPSOffice_Level2) [5](#_Toc929960167_WPSOffice_Level2)

[（七）门窗幕墙智能生产](#_Toc518348144_WPSOffice_Level2) 6

[三、智能施工](#_Toc706485502_WPSOffice_Level1) [6](#_Toc706485502_WPSOffice_Level1)

[（一）施工工地数字化管理平台](#_Toc1495181972_WPSOffice_Level2) [6](#_Toc1495181972_WPSOffice_Level2)

[（二）施工安全监测](#_Toc766150590_WPSOffice_Level2) 6

[（三）施工质量监测](#_Toc180700323_WPSOffice_Level2) [7](#_Toc180700323_WPSOffice_Level2)

[（四）施工环境监测](#_Toc1732630885_WPSOffice_Level2) [7](#_Toc1732630885_WPSOffice_Level2)

[（五）工程数字档案管理](#_Toc1775458416_WPSOffice_Level2) 8

[（六）施工现场智能加工](#_Toc1478153405_WPSOffice_Level2) [8](#_Toc1478153405_WPSOffice_Level2)

[四、智慧运维](#_Toc1373842038_WPSOffice_Level1) [8](#_Toc1373842038_WPSOffice_Level1)

[（一）建筑主体结构、幕墙安全监测](#_Toc1050312187_WPSOffice_Level2) [8](#_Toc1050312187_WPSOffice_Level2)

[（二）建筑数字能源运维管理系统](#_Toc1022039214_WPSOffice_Level2) 8

[（三）基于数字孪生技术的智慧运维平台](#_Toc575826966_WPSOffice_Level2) [9](#_Toc575826966_WPSOffice_Level2)

[（四）数字家庭系统](#_Toc247071380_WPSOffice_Level2) [9](#_Toc247071380_WPSOffice_Level2)

[（五）智能管养设备](#_Toc2019302220_WPSOffice_Level2) 9

[五、建筑产业互联网平台](#_Toc1229921930_WPSOffice_Level1) [10](#_Toc1229921930_WPSOffice_Level1)

[（一）建设工程项目管理产业互联网平台](#_Toc28484605_WPSOffice_Level2) [10](#_Toc28484605_WPSOffice_Level2)

[（二）建筑工人管理产业互联网平台](#_Toc536415549_WPSOffice_Level2) [10](#_Toc536415549_WPSOffice_Level2)

[（三）招标采购产业互联网平台](#_Toc207751567_WPSOffice_Level2) [10](#_Toc207751567_WPSOffice_Level2)

[（四）工程机械设备租赁产业互联网平台](#_Toc819368404_WPSOffice_Level2) [11](#_Toc819368404_WPSOffice_Level2)

[（五）装饰装修产业互联网平台](#_Toc1695849961_WPSOffice_Level2) [11](#_Toc1695849961_WPSOffice_Level2)

[（六）建筑材料设备信息平台](#_Toc1085930033_WPSOffice_Level2) [11](#_Toc1085930033_WPSOffice_Level2)

[六、智能建造装备](#_Toc920925006_WPSOffice_Level1) [1](#_Toc920925006_WPSOffice_Level1)2

[（一）智能测量](#_Toc1525853906_WPSOffice_Level2) [1](#_Toc1525853906_WPSOffice_Level2)2

[（二）建筑机器人](#_Toc922208352_WPSOffice_Level2) [12](#_Toc922208352_WPSOffice_Level2)

[（三）无人机应用](#_Toc168368315_WPSOffice_Level2) [12](#_Toc168368315_WPSOffice_Level2)

[（四）智能机械装备](#_Toc299295265_WPSOffice_Level2) [13](#_Toc299295265_WPSOffice_Level2)

[（五）智能施工装备集成平台](#_Toc2065160651_WPSOffice_Level2) [13](#_Toc2065160651_WPSOffice_Level2)

[（六）混凝土3D打印 13](#_Toc886234421_WPSOffice_Level2)

[（七）高精度遥感卫星应用 14](#_Toc886234421_WPSOffice_Level2)

[七、智慧监管](#_Toc1142952299_WPSOffice_Level1) [1](#_Toc1142952299_WPSOffice_Level1)4

[（一）工程项目智慧监管平台](#_Toc1658321693_WPSOffice_Level2) [1](#_Toc1658321693_WPSOffice_Level2)4

[（二）工程项目智慧报建审批系统](#_Toc1110765973_WPSOffice_Level2) [14](#_Toc1110765973_WPSOffice_Level2)

[（三）施工现场数字化监管技术](#_Toc2122427739_WPSOffice_Level2) [1](#_Toc2122427739_WPSOffice_Level2)5

一、数字设计

**（一）自主可控BIM系统**

此类系统适用于建设工程项目的BIM建模和应用，应具备数据安全保护机制。

此类系统是在自主可控三维图形引擎上进行开发，具备建模、出图、渲染、分析、模拟、演示等功能，满足设计阶段BIM技术应用要求；可扩展用于施工阶段对建设工程项目的进度、成本、质量等进行管控，运维阶段对设备设施、空间、资产等进行管理。自主可控三维图形引擎具备基础数据结构与算法、建模算法、几何图形、几何造型、几何信息与非几何信息关联等核心技术。

**（二）BIM构件库**

此类系统适用于为各类建设工程项目在BIM建模和应用中提供构件资源，并应具备数据安全保护机制。

此类系统具有符合BIM交付相关标准及建模需求的标准化、通用化构件资源（包括建筑、结构、机电设备、装饰装修等各类构件），作为设计、生产、运输和安装的基础单元，实现在统一系统上跨专业、多用户交互操作。此类系统具备BIM构件的管理、下载、复制、编辑，以及属性批量添加、赋值等功能。

**（三）数字化勘察**

此类技术适用于各类建设工程项目的全过程勘察管理，并应具备数据安全保护机制。

此类技术是利用网络通信、BIM、物联网、云计算等技术，对地质信息数据进行数字化采集、智能化分析、可视化展示，具备勘探施工管理、地质数据管理、勘察报告自动生成、地质问题智能分析等功能，实现勘察作业全流程的数字化和智能化管控。

**（四）面向制造和装配的设计**

此类技术适用于装配式建筑项目一体化全流程设计。

此类技术是通过在设计阶段充分考虑部品部件、模块生产制造和现场装配的要求，利用人工智能、云计算、参数化设计等技术，实现面向制造和安装的设计；将设计成果应用于工厂生产加工，指导部品部件、模块的高效生产，以及对接施工工地管理，促进部品部件、模块的快速安装，提升建设工程项目建造水平。

**（五）人工智能设计**

此类技术适用于建设工程项目方案设计、初步设计或施工图设计等阶段，自动完成部分设计工作。

此类技术是利用人工智能、大数据、云计算等技术，提供图纸识别建模、既有场地强排、建筑标准层智能生成、建筑户型图智能设计、建筑幕墙智能设计、结构智能配筋、机电设备智能设计、管线综合智能排布等功能，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。

**（六）基于BIM的设计协同**

此类技术适用于建设工程项目设计过程中的多主体、多专业BIM设计协同与管理。

此类技术是基于深圳市BIM数据存储标准、与目前主流的设计软件深度集成，具备设计提资、图模会审、云端管理、轻量化浏览、在线批注等功能，可以有效整合设计资源，支持工程设计或文档编制过程中的修改结果在项目各个专业、各个环节中实时显示，通过BIM模型实现多专业高效协同。

**（七）机电设备辅助深化设计**

此类技术适用于建设工程项目机电设备的辅助深化设计。

此类技术结合BIM、网络通信、物联网等技术，利用统一编码的机电设备库，对设计阶段BIM模型进行自动深化，指导机电设备施工;可扩展用于运维阶段，快速构建对机电设备特征属性、实时数据、操作逻辑、服务关系等信息的监控环境，实现高效运维服务。

**（八）设计成果智能审查**

此类技术适用于审查建设工程项目设计文件是否符合国家、地方政策法规和相关标准规范要求。

此类技术是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，具备文件上传、在线查看、在线智能审查、在线批注、快速定位、出具审查意见等功能。基于BIM的设计成果智能审查应实现二三维联审。

二、智能生产

**（一）智能工厂数字化管理平台**

此类系统适用于智能工厂的数字化管理，并应具备数据安全保护机制。

此类系统是利用网络通信、物联网、云计算等技术，集成BIM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、运输管理系统等应用系统，具备生产计划管理、生产过程控制、产品质量管理、生产库存管理、运输车辆管理、项目进度管理等功能，实现工厂生产制造的数字化管控、精益化管理。

**（二）预制混凝土部品部件智能生产**

此类技术适用于预制混凝土部品部件的生产。

此类技术是基于集成机器人、高精度变位机、人机交互设备等智能装备，利用机器人控制、智能分析感知系统、机器视觉等技术，实现预制混凝土部品部件智能生产。此类技术对钢筋网笼结构、带肋混凝土叠合板尺寸、预制预应力双T板尺寸等可进行自动化调整，提高预制混凝土部品部件的生产效率和质量。

**（三）钢结构部品部件智能生产**

此类技术适用于钢结构部品部件的生产。

此类技术是基于集成机器人、高精度变位机、人机交互设备等智能装备，利用机器人控制、智能分析感知系统、机器视觉等技术，实现钢结构部品部件智能生产。此类技术通过在切割下料阶段可实现全无人化和智能监控；组焊矫阶段可实现全自动的翻转和在线矫正；钻锯锁阶段可采用控制软件自动识别不同工件的加工路径；总装焊接可实现围绕主轴线360度全角度翻转变位和参数化（模块化）编程焊接，总装焊接后的部品部件可进行自动分拣、输送、存储；提高钢结构部品部件的生产效率和质量。

**（四）混凝土模块化建筑智能生产**

此类技术适用于混凝土模块化建筑的模块单元生产。

此类技术是基于集成机器人、高精度变位机、人机交互设备等智能装备，利用机器人控制、智能分析感知系统、机器视觉等技术，实现混凝土模块单元智能生产。此类技术集成模具精准定位、放料精准计量、自动上下料、自动化质检等功能，提高混凝土模块单元的生产效率和质量。

**（五）钢结构模块化建筑智能生产**

此类技术适用于钢结构模块化建筑的模块单元生产。

此类技术是基于集成机器人、高精度变位机、人机交互设备等智能装备，利用机器人控制、智能分析感知系统、机器视觉等技术，实现钢结构模块单元的自动上下料、搬运、焊接、喷涂、质检、无人仓储等全过程一体化、智能化生产，提高钢结构模块单元的生产效率和质量。

**（六）整体卫浴智能生产**

此类技术适用于整体卫浴顶板、壁板、防水盘的生产。

此类技术是基于集成机器人、高精度变位机、人机交互设备等智能装备，利用机器人控制、智能分析感知系统、机器视觉等技术，实现整体卫浴产品的自动打码、数控转塔冲压、折弯、抓取、对位、注料、养护成型、自检下线等全过程一体化、智能化生产，提高整体卫浴的生产效率和质量。

**（七）门窗幕墙智能生产**

此类技术适用于框架式幕墙、单元式幕墙生产和铝合金门窗、塑钢门窗的生产。

此类技术是基于集成机器人、高精度变位机、人机交互设备等智能装备，利用机器人控制、智能分析感知系统、机器视觉等技术，实现型材自动切割下料、铣削、打孔，框体自动双头组角等全过程一体化、智能化生产，提高门窗幕墙的生产效率和质量。

三、智能施工

**（一）施工工地数字化管理平台**

此类系统适用于建设工程项目施工工地的数字化管理，并应具备数据安全保护机制。

此类系统是围绕建设工程项目施工工地的人、机、料、法、环等关键要素，利用BIM、物联网、移动互联网等技术及相关设备装备，在施工准备阶段，对重大机械设备和施工工序进行仿真模拟，实现虚拟建造；在施工阶段，对关键要素数据进行实时采集、分析处理、预警反馈，具备工程项目管理、工程机械管理、视频监控管理、作业人员管理、工程企业综合管理等功能，实现工程建设管控可视化、标准化、精细化、智能化。

**（二）施工安全监测**

此类技术适用于建设工程项目施工过程的结构安全监测，以及基坑、边坡、高支模等安全监测。

此类技术是利用物联网、移动互联网、先进监测等技术，通过监测建设工程项目施工过程中结构、基坑、边坡、高支模等安全控制参数在一定期间内的量值及变化，评估或预判安全状态，为安全风险防控提供参考。监测数据对接工地数字化管理平台，对监测数据进行处理、存储、分析，根据相关标准规范的指标要求作出相应量化评价和预警。

**（三）施工质量监测**

此类技术适用于建设工程项目施工过程的质量监测。

此类技术是利用物联网、移动互联网、先进监测等技术，对建设工程项目施工过程进行智能化的数据采集、数据处理和交互以及监测结果输出和评估，及时发现施工质量问题。监测数据对接工地数字化管理平台，对监测数据进行处理、存储、分析，根据相关标准规范的指标要求作出相应量化评价和预警。

**（四）施工环境监测**

此类技术适用于建设工程项目施工过程的环境监测。

此类技术是利用物联网、移动互联网、先进监测等技术，对建设工程项目施工过程的噪声、扬尘、建筑垃圾、污水排放等各项环境指标数据进行实时监测、记录、统计、分析、评价和预警。监测数据对接工地数字化管理平台，对监测数据进行处理、存储、分析，根据相关标准规范的指标要求作出相应量化评价和预警。

**（五）工程数字档案管理**

此类技术适用于建设工程项目建设过程档案的数字化管理。

此类技术利用人工智能、大数据、云计算、物联网等技术，对建设过程中各类工程资料进行快速上传入库和集中存储管理，具备自动分类归档、识别错漏文档、协同处理、查询使用等功能，实现工程档案的创建、修改、版本控制、审批、储存、借阅等全流程高效管理。

**（六）施工现场智能加工**

此类技术适用于在现场自动化加工生产钢筋、机电设备等部品部件的建设工程项目。

此类技术是通过引入机器人等智能化加工设备，在施工现场建立自动化生产线，集成生产计划、库存管理、设备维护、质量控制等功能，实现施工现场对部分工程项目部品部件的高效生产和加工。

四、智慧运维

**（一）建筑主体结构、幕墙安全监测**

此类技术适用于建筑的主体结构、幕墙的安全监测。

此类技术是利用先进监测技术，获取表征建筑主体结构和幕墙安全性能的关键参数，挖掘监测数据与安全运行的映射关系，建立主体结构、幕墙安全状态评估方法和预警指标体系。

**（二）建筑数字能源运维管理系统**

此类系统适用于建筑楼宇中传统能源与新型能源的调度与运维。

此类系统是利用大数据、人工智能、虚拟现实、智能终端等技术，对供水、供电、燃气等传统能源设备与光伏发电、风力发电等可再生能源设备，进行实时监控、预警排查、智能诊断、高效调度和远程控制，实现建筑能源和碳排放的数字化、智能化运维管理。

**（三）基于数字孪生技术的智慧运维平台**

此类系统适用于建筑、交通、水务等工程的智慧运维管理。

此类系统是基于竣工BIM模型，利用云计算、大数据等技术，采用物联网系统架构进行搭建，利用传感器、物联网路由器等边缘计算智能设备采集真实环境的静态和动态数据，将数据信息与运维服务资源统一集成管理，通过可视化展现的方式，实现真实环境与数字孪生空间的场景联动，支持多种运维管理场景的搭建。

**（四）数字家庭系统**

此类系统适用于居住建筑智能化服务应用。

此类系统是以居住建筑为载体，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，具备家居产品智能化服务、社会化服务、政务服务等功能。

**（五）智能管养设备**

此类设备适用于建筑、交通、水务等工程的智能管理和养护。

此类设备是基于机器人、物联网、人工智能等技术，通过集成控制系统、感知系统、驱动系统和机械系统等，具备数据采集、人机协调、自然交互、自主学习等功能，实现建筑、交通、水务等工程的智能化检查、保养、维修。

五、建筑产业互联网平台

**（一）建设工程项目管理产业互联网平台**

此类系统适用于建设工程项目的全过程数字化管理。

此类系统是利用BIM、物联网、云计算、移动互联网等技术，整合产业链上下游资源，通过实时连接和智能匹配，对建设工程项目的设计、采购、生产、运输、施工、运维等各阶段各要素进行数字化整合，支持多方参与、协同联动的一体化管理，实现信息协同共享、工作互联互通、决策精准科学、风险智慧预控。

**（二）建筑工人管理产业互联网平台**

此类系统适用于建设工程项目的招工用工管理。

此类系统是利用大数据、移动互联网等技术，建立建筑工人与建设工程项目用人单位的供需平台，具有发布招工、工人应聘、考勤管理、用工管理、职业指导等功能，实现对建设工程项目建筑工人招工用工的一站式管理。

**（三）招标采购产业互联网平台**

此类系统适用于建设工程项目的材料、机械、设备等招标采购服务。

此类系统是利用物联网、云计算、大数据、移动互联网、等技术，具有采购计划管理、供应商管理、招投标管理、合同管理、物流管理、收验货管理、结算管理等功能，支持履约环节各方线上协同，实现建设工程项目招标采购的一站式服务。

**（四）工程机械设备租赁产业互联网平台**

此类系统适用于建设工程项目机械设备的租赁服务。

此类系统利用物联网、云计算、大数据、移动互联网等技术，以互联网租赁模式，提供全流程线上的工程机械设备租赁服务，具有机械设备租赁、机械设备物联智控、机械设备健康管理与维保、融资租赁与保险服务、信用评价等功能，支持对工程机械设备的位置、运行状态实时监控，实现设备远程健康管理与智能维护。

**（五）装饰装修产业互联网平台**

此类系统适用于建设工程项目装饰装修全过程管理。

此类系统是利用物联网、云计算、大数据、移动互联网等技术，涵盖工程建设项目装饰装修的建材、设计、生产、施工、运维等产业链上下游，支持全流程线上管控，具有部品部件库、装修案例、工程项目全过程协同管理等功能。

**（六）建筑材料设备信息平台**

此类系统适用于工程建设项目中建筑材料、设备的信息评价与管理。

此类系统是利用物联网、大数据、云计算等技术，根据建筑材料、设备的特性，对产品的分类分级进行定量评价与动态管理，为采购方提供择优标准与数据支持，实现对产品价格动态和行业发展趋势的智能分析预测。

六、智能建造装备

**（一）智能测量**

此类装备适用于建设工程项目测量放线、实测实量等实景验收场景。

此类装备利用激光测量、点云扫描等工程测量技术，通过智能测量设备实现对工程建设项目的测量放线、实测实量，具有效率高、精度高、数据可追溯、易维护、无纸化测量等特点。在测量放线场景下，可以实现快速测量、准确定位，辅助放线；在实测实量场景下，可以快速完成平整度、垂直度、方正性等数据的实测实量。

**（二）建筑机器人**

此类装备适用于建设工程项目施工工地作业。

此类装备以“危繁脏重”的施工作业为重点，具备数据采集、人机协调、路径规划、自动导航、自动避障、自然交互、自主学习等功能，实现机器代人，包括地面整平机器人、地坪漆涂敷机器人、墙面喷涂机器人、墙板安装机器人、玻璃幕墙安装机器人、焊接机器人、混凝土打磨机器人、搬运机器人等，工程设计应当与机器人施工相适应，提高机器人工作效率。

**（三）无人机应用**

此类装备适用于建设工程项目进度管理、施工安全管理、土方测量等场景。

此类装备是在同一飞行平台上搭载多个传感器，从垂直、倾斜等多个角度对地物进行拍摄，获取完整、全面地物信息，具有数据采集与处理等功能；通过对施工现场进度情况直观展示，对施工过程安全行为巡检，对场地平整、基坑开挖及填筑土方量的快速精确计算，实现对工程进度、施工安全、土方测量等方面的场景应用。

**（四）智能机械装备**

此类装备适用于建设工程项目施工工地作业。

此类装备是传统机械设备与数据处理、控制、传感器、网络通信、电力电子等技术融合应用，具有感知、分析、推理、决策和控制功能，包括智能塔吊、智能施工电梯、智能施工升降机、无人推土机、智能盾构机、智能运输车、智能碾压设备等。

**（五）智能施工装备集成平台**

此类装备适用于结构外立面无较大变化且无复杂线条的高层、超高层建筑工程智能施工。

此类装备是主要由钢平台系统、支撑和顶升系统、动力和控制系统、模板系统、挂架系统、安全防护系统等系统组成，集成智能施工装备、建筑机器人、物联网感知设备、设备控制与监测平台等，实现重复和循环建造。

**（六）混凝土3D打印设备**

此类技术适用于建设工程项目个性化生产和建造。

此类技术是基于数字建筑设计、机器人自控系统、特种混凝土材料等技术和设备装备，采用挤出堆叠工艺实现混凝土的免模板建造成型，包括现场原位打印、预制装配式打印等形式。

**（七）高精度遥感卫星应用**此类技术适用于城市基础设施的施工与运维管理。

此类技术利用物联感知、人工智能、大数据等技术，基于遥感卫星的高精度实时定位、测姿定向、多源数据融合实时定位等功能，实现桩基施工定位、超高层结构健康监测数据精准授时、建筑幕墙安全隐患定位及导航、建筑废弃物运输路线跟踪等场景应用。

七、智慧监管

**（一）工程项目智慧监管平台**

此类系统适用于政府主管部门对建设工程项目全周期的监督管理。

此类系统是利用BIM、大数据、人工智能等技术，对建设工程项目的数据进行采集、存储、分析、预警，形成数据资源库，为办事中心政务“一网通办”、监管中心业务“一网统管”、决策中心决策“一网总览”等监管场景提供数据支撑，通过数据融合、业务集成提高监管效率。

**（二）工程项目智慧报建审批系统**

此类系统适用于政府主管部门对建设工程项目的规划报建审批、施工图审查与竣工验收备案。

此类系统是基于BIM、大数据等技术，对项目在规划报建、施工图审查、竣工验收等阶段提交的图纸和模型进行线上审查，具备规划指标辅助审查、施工图智能辅助审查、竣工图归档等功能，有效提升报建审批效率。

**（三）施工现场数字化监管技术**

此类技术适用于政府主管部门对建设项目的工程质量、施工安全、现场环境的监管。

此类技术是利用5G通信、高清视频监控、物联网等技术，对施工现场起重机械、重大危险源、特种作业人员、关键工序、噪声和扬尘等情况进行立体式、广覆盖、全方位的监测，具备远程实施监管、远程技术指导、人脸自动识别、隐患自动预警等功能，有效提升监管效率。