附件

**深圳市智能建造技术目录**

**（第三版）**

目 录

[一、数字设计 1](#_Toc1666929462)

[（一）自主可控BIM系统 1](#_Toc1242596675)

[（二）BIM构件库 1](#_Toc227377212)

[（三）数字化勘察 1](#_Toc1967183394)

[（四）面向制造和装配的设计 2](#_Toc793036300)

[（五）人工智能辅助设计 2](#_Toc952746878)

[（六）基于BIM的设计协同 2](#_Toc1156703386)

[（七）自动深化设计 3](#_Toc632277466)

[（八）设计成果智能审查 3](#_Toc1626383244)

[二、智能生产 3](#_Toc936022686)

[（一）智能工厂数字化管理平台 3](#_Toc2043242574)

[（二）预制混凝土构件智能生产 4](#_Toc367747081)

[（三） 钢构件智能生产 4](#_Toc1915535483)

[（四）混凝土模块化建筑智能生产 5](#_Toc1623202896)

[（五）钢结构模块化建筑智能生产 5](#_Toc1523046448)

[（六）钢混模块化建筑智能生产 5](#_Toc1429241837)

[（七）整体卫浴智能生产 5](#_Toc1260031393)

[（八）门窗幕墙智能生产 6](#_Toc1042629708)

[（九）装饰装修板材智能生产 6](#_Toc388015402)

[（十）装配式机电智能生产 6](#_Toc37562564)

[三、智能施工 7](#_Toc1199048239)

[（一）施工工地数字化管理平台 7](#_Toc1264654151)

[（二）施工模拟 7](#_Toc805340152)

[（三）施工安全监测 7](#_Toc347304994)

[（四）施工质量监测 8](#_Toc1467422299)

[（五）施工环境监测 8](#_Toc2003119323)

[（六）施工机械特种设备监测 8](#_Toc1390994045)

[（七）工程数字档案管理 9](#_Toc1231960392)

[（八）施工现场智能加工 9](#_Toc1905246028)

[四、智慧运维 9](#_Toc2091358444)

[（一）基于数字孪生技术的智慧运维平台 9](#_Toc1456053577)

[（二）既有房屋和市政工程安全监测 10](#_Toc1424691842)

[（三）建筑数字能源运维管理系统 10](#_Toc1186471471)

[（四）全屋智能系统 10](#_Toc1683430789)

[（五）智能管养设备 11](#_Toc1244391588)

[五、建筑产业互联网平台 11](#_Toc1979507771)

[（一）建设工程项目管理平台 11](#_Toc488694020)

[（二）建筑工人管理产业互联网平台 11](#_Toc253611326)

[（三）招标采购产业互联网平台 11](#_Toc464301590)

[（四）工程机械设备租赁产业互联网平台 12](#_Toc2115077264)

[（五）装饰装修产业互联网平台 12](#_Toc1189634013)

[（六）建筑材料设备信息平台 12](#_Toc360060516)

[六、智能建造装备 13](#_Toc335340697)

[（一）建筑机器人 13](#_Toc957685848)

[（二）无人机 13](#_Toc1983263413)

[（三）智能测量装备 13](#_Toc1858387145)

[（四）智能机械装备 14](#_Toc239444037)

[（五）智能施工装备集成平台 14](#_Toc1095811158)

[（六）3D打印装备 14](#_Toc753533205)

[（七）高精度遥感卫星 15](#_Toc627459440)

[七、智慧监管 15](#_Toc1133373723)

[（一）工程项目智慧监管平台 15](#_Toc1952581444)

[（二）工程项目智慧报建审批系统 15](#_Toc1892113591)

[（三）施工现场数字化监管技术 16](#_Toc1938713875)

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，通过在自主可控三维图形引擎上进行开发，可输出符合深圳市BIM数据存储标准的数据格式、以及常见的模型文件格式，具备建模、出图、渲染、分析、模拟、演示等功能，具备数据安全保护机制，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建模算法，能够生成包含几何图形、几何造型、几何信息与非几何信息关联的模型文件。

**（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，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，实现在同一系统上跨专业、多用户交互操作；具备BIM构件的管理、更新、下载、复制、编辑，以及属性批量添加、赋值等功能；具备数据安全保护机制。

**（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，利用网络通信、BIM、物联网、云计算、无人机、倾斜摄影等技术，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据快速准确采集、高效管控和贯通应用；具备数据安全保护机制。

**（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，通过在设计阶段充分考虑部品构件、模块单元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，指导部品构件、模块单元的高效生产，以及对接施工工地管理，促进部品构件、模块单元的快速安装，提升建设工程项目建造水平。

**（五）人工智能辅助设计**

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。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。基于深圳市BIM设计交付和数据存储等标准、与项目设计软件深度集成，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）自动深化设计**

此类技术适用于建设工程项目预制构件、机电工程等自动深化设计。利用BIM、网络通信、物联网等技术，对预制构件进行自动优化、配模、编号、出图，并生成生产加工清单，为预制构件生产和现场装配提供支撑；通过专项设计软件，绘制配合机电工程预埋预留图、管线综合排布图、管线断面图、机房设备管线布置图等三维施工图和生产加工图，解决设备管线排布、管线综合交叉碰撞、系统适配等问题，为机电工程施工提供支撑。

**（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。通过内置政策法规规定和工程建设标准条文等，利用人工智能审查算法，对建设工程项目设计文件进行自动审查，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**

此类平台适用于智能工厂的数字化管理。利用网络通信、物联网、云计算等技术，对接BIM设计数据，集成生产管理系统、制造执行系统、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，具备数据安全保护机制，实现工厂生产制造的数字化管控、精益化生产。

**（二）预制混凝土构件智能生产**

此类技术适用于预制混凝土构件的生产。通过集成机械臂（手）、高精度变位机、人机交互设备等智能装备，利用机械控制、智能分析感知系统、机器视觉等技术，可对钢筋网笼结构、带肋混凝土叠合板尺寸、预制预应力双T板尺寸等进行自动化调整，提高预制混凝土构件的生产效率和质量。

1. **钢构件智能生产**

此类技术适用于钢构件的生产。通过集成机械臂（手）、高精度变位机、人机交互设备等智能装备，利用机械控制、智能分析感知系统、机器视觉等技术，在切割下料阶段可实现全无人化和智能监控；钢构件一次加工（组焊矫）阶段可实现全自动的翻转和在线矫正；钢构件二次加工（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；总装焊接可实现全角度翻转变位，按照工序逻辑通过算法进行免编程或自动编程焊接，总装焊接后的部品部件可进行自动分拣、输送、存储；提高钢构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。通过集成机械臂（手）、高精度变位机、人机交互设备等智能装备，利用机械控制、智能分析感知系统、机器视觉等技术，具备模具精准定位、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。通过集成机械臂（手）、高精度变位机、人机交互设备等智能装备，利用机械控制、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）钢混模块化建筑智能生产**

此类技术适用于钢混结构模块化建筑的模块单元生产。通过集成自动化、数字化生产的智能装备，利用机械控制、智能分析感知系统、机器视觉等技术，实现钢混结构模块单元的自动上下料、搬运、焊接、铺板、质检等全过程一体化、智能化生产，提高钢混结构模块单元的生产效率和质量。

**（七）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。通过集成机械臂（手）、高精度变位机、人机交互设备等智能装备，利用机械控制、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。

**（八）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。通过集成机械臂（手）、高精度变位机、人机交互设备等智能装备，利用机械控制、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。

**（九）装饰装修板材智能生产**

此类技术适用于装饰装修板材的生产。通过集成机械臂（手）、高精度变位机、人机交互设备等智能装备，利用机械控制、智能分析感知系统、机器视觉等技术，实现装饰装修板材的自动上下料、涂胶覆膜、组装、检验、包装入库等全过程一体化、智能化生产，提高装饰装修板材的生产效率和质量。

**（十）装配式机电智能生产**

此类技术适用于装配式机电模块单元的生产。通过集成机械臂（手）、高精度变位机、人机交互设备等智能装备，利用机械控制、智能分析感知系统、机器视觉等技术，实现装配式机电模块化产品的自动上下料、组对、连接焊接、喷涂、质检等全过程一体化、智能化生产，提高装配式机电模块单元的生产效率和质量。

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。通过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、人工智能、移动互联网等技术，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、绿色施工管理、工程机械管理、工程材料管理、工程能耗管理、视频监控管理、作业人员管理、工程企业综合管理等功能，具备数据安全保护机制，实现工程建设管控可视化、标准化、精细化、智能化。

**（二）施工模拟**

此类技术适用于建设工程项目施工前的施工模拟。通过围绕建设工程项目施工需要的人、机、料、法、环等关键要素，利用BIM、三维激光扫描、图像识别、专项计算软件等技术，对施工组织方案进行模拟和优化，对复杂结构进行施工精度模拟及虚拟预拼装，对施工现场材料用量和成本进行模拟和分析，实现施工工序、进度、成本等的精细化管理。

**（三）施工安全监测**

此类技术适用于建设工程项目施工过程的主体结构、地基基础及周边环境（建筑物、构筑物、交通道路等地上设施，地下管线等）安全监测。利用物联网、卫星、传感探测等技术，通过监测建设工程项目施工过程中主体结构、基坑、边坡、支护及周边环境的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。

**（四）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。利用BIM、大数据、物联网、人工智能、三维激光扫描等技术，对建设工程项目的混凝土养护、机电工程安装等施工质量参数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，辅助现场管理人员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。

**（五）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。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、有毒有害气体、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。

**（六）施工机械特种设备监测**

此类技术适用于建设工程项目施工机械特种设备的监测。利用物联网、移动互联网、先进监测等技术，对建设工程项目的起重机械、场（厂）内专用机动车辆等施工机械特种设备的位置、油耗、倾角、风速、载重等各项运行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。

**（七）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。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，具备档案创建修改、自动分类归档、识别错漏文档、协同处理、查询使用等功能，生成的档案文件达到深圳市建设工程档案验收要求。

**（八）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。通过集成自动焊接机器人、高精度切割装置、自动喷涂机器人等智能化加工设备，在施工现场建立自动化生产线或配置可移动微型工厂，具备生产计划、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）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。基于竣工BIM模型，利用云计算、大数据、GIS等技术，采用物联网系统架构进行搭建，利用传感器、物联网路由器以及边缘计算智能设备对建筑空间、人员、机电设备、环境、能耗、安防等要素进行静态和动态数据的采集，将数据信息与运维资产统一集成管理，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以及资源调度、分析、统计等，支持多种运维管理场景的搭建及运维策略的智能实施。

**（二）既有房屋和市政工程安全监测**

此类技术适用于既有房屋工程项目的主体结构、幕墙，地下市政管道的安全监测。利用先进监测技术，获取表征建筑主体结构、幕墙，地下市政管道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，地下市政管道安全状态评估方法和预警指标体系。

**（三）建筑数字能源运维管理系统**

此类系统适用于房屋建筑中传统能源与新型能源的调度与运维。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。

**（四）全屋智能系统**

此类系统适用于建筑空间智能化管理和服务。在建筑空间内，利用物联网、人工智能等技术，在居住建筑、公共建筑中应用健康养老、智能安防、智能照明、生活服务、物业服务等全屋智能产品，实现家居产品的自动化、数字化、网络化以及互联互通。

**（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。利用机器人、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）建设工程项目管理平台**

此类系统适用于建设工程项目的全过程数字化管理。利用BIM、物联网、人工智能、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建筑工人管理。利用BIM、大数据、人工智能、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，具备招工管理、用工管理、薪资管理、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。利用云计算、大数据、移动互联网等技术，具备采购计划管理、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。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，具备机械设备租赁、机械设备物联智控、机械设备健康管理与维保、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。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，具备部品部件库、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。利用物联网、云计算、大数据等技术，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）建筑机器人**

此类装备适用于建设工程项目施工现场作业及管理。以“危繁脏重”的施工作业为重点，具备数据采集和数据通讯、人机协调、路径规划、自动导航、自动避障、自然交互、自主学习、隐患预警等功能，实现人机协作，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、钢筋捆扎机器人、巡检机器人、混凝土打磨机器人、混凝土振捣机器人、搬运机器人、防水卷材施工机器人等。

**（二）无人机**

此类装备适用于建设工程项目地质勘察、进度管理、施工安全巡检、土方测量及既有建设工程质量检测等场景。通过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，具备数据采集、通讯、处理等功能，实现对复杂、高危地形和地质的勘察、测绘与建模，以及地质风险问题评估；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；对既有建设工程幕墙损伤及缺陷、外立面裂纹等质量问题进行检测。

**（三）智能测量装备**

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。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。

**（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。通过传统机械设备与数据处理、通讯、控制、传感器、网络通信、电力电子等技术融合应用，具备感知、分析、推理、决策和控制功能，数据对接工地数字化管理平台，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、智能竖井掘进机、智能运输车、自走式模块化平板车、智能地磅、无人值守顶推设备、智能碾压设备、智能摊铺设备、基坑智能防尘天幕等。

**（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。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）3D打印装备**

此类技术适用于建设工程项目个性化生产和建造。通过集成数字建筑设计、机器人自控系统、特种建筑材料等技术和设备装备，采用挤出堆叠工艺实现建筑材料的免模板建造成型，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**

此类技术适用于城市基础设施的施工与运维管理。利用物联感知、人工智能、大数据等技术，具备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。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。利用BIM、大数据、人工智能等技术，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BIM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。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。