

ICS

P

T/GXDSL

团 体 标 准

T/GXDSL —2026

建筑与市政工程智能建造施工技术标准

Construction Technology Standard for Intelligent Construction of Building and
Municipal Engineering

(工作组讨论稿)

(本草案完成时间：2026-04-20)

2026 - - 发布

2026 - - 实施

广西电子商务企业联合会 发布

目 次

前 言	III
1 引言	1
2 范围	1
3 规范性引用文件	1
4 术语和定义	2
4.1 智能建造施工	2
4.2 智能施工平台	2
4.3 建筑机器人	2
4.4 数字孪生工地	3
4.5 人机协同作业	3
5 基本规定	3
5.1 智能建造施工	3
5.2 实施智能建造的工程项目	3
5.3 施工现场	3
5.4 智能建造工程项目	3
5.5 涉及工程结构安全	3
5.6 施工现场数据安全	4
6 智能施工平台与环境构建	4
6.1 平台架构	4
6.2 数字孪生建模	4
6.3 物联感知网络	4
6.4 边缘计算节点	4
7 智能装备应用技术	4
7.1 测量与测绘	5
7.2 钢筋工程	5
7.3 模板与脚手架	5
7.4 混凝土施工	5
7.5 钢结构施工	5
7.6 装饰装修	5
7.7 物流与搬运	5
8 施工全过程智能管控	6
8.1 进度管控	6
8.2 质量管控	6
8.3 安全管控	6
8.4 人员管控	6
8.5 绿色施工管控	6

9	建筑信息模型施工应用	7
9.1	深化设计	7
9.2	施工模拟	7
9.3	模型指导施工	7
9.4	模型更新	7
10	数据采集、传输与治理	7
10.1	数据采集	7
10.2	数据传输与存储	7
10.3	数据治理	8
11	数字化交付与验收	8
11.1	交付内容	8
11.2	交付格式	8
11.3	验收要求	8
12	知识产权与安全管理	8
12.1	知识产权管理	8
12.2	信息安全与自主可控管理	9

前 言

本文件依据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西产学研科学研究院提出。

本文件由广西电子商务企业联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

建筑与市政工程智能建造施工技术标准

1 引言

为贯彻落实《“十四五”建筑业发展规划》《质量强国建设纲要》及《住房和城乡建设部办公厅关于印发智能建造技术导则（试行）的通知》（建办市〔2025〕14号）要求，推动建筑业工业化、数字化、绿色化转型升级，推进广西智能建造试点示范，规范建筑与市政工程智能建造施工管理，提升工程品质、保障施工安全、降低资源消耗，特制定本标准。聚焦智能建造施工核心环节，规范数据交互、装备应用、协同管控、数字化验收等关键要求，构建“数据驱动、人机协同、智慧管控、绿色低碳”的新型施工技术体系，为行业转型提质提供技术支撑与合规依据，服务建筑业现代化与城乡建设高质量发展。

2 范围

本标准依据国家智能建造技术导则核心规定，明确建筑与市政工程智能建造施工的基本管控原则、智能施工平台搭建与现场环境适配、数据全流程采集传输治理、各类智能装备规范化应用、施工全过程智慧管控、建筑信息模型（BIM）深度应用、数字化交付与竣工验收等全链条核心技术要求及管理规范，覆盖智能建造施工前期筹备、过程管控至竣工交付的全流程核心环节。适用于新建、扩建、改建的房屋建筑工程及市政基础设施工程的智能施工技术管理、现场实操应用、质量验收评定与数字化资料归档，同时兼顾广西壮族自治区地域气候特征、工程建设特点及产业发展基础，可作为区域智能建造项目实施、行业监管部门监督核查、参建各方协同作业的统一技术准则；不适用于特殊涉密工程及抢险救灾类临时工程的非常规施工环节。

3 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用不可或缺，其相关内容通过文中规范性引用，构成本标准必须执行的核心条款。其中，注日期的引用文件，仅该版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新有效版本（含

所有修改单、补充公告)适用于本标准,所有引用文件均应符合国家工程建设强制性标准相关规定。

GB/T 50326-2025 建设工程项目管理规范

GB 50606-2025 智能建筑工程施工规范

GB/T 51212-2025 建筑信息模型应用统一标准

GB/T 51301-2025 建筑信息模型设计交付标准

GB/T 51462-2025 建筑工程建筑信息模型施工应用标准

GB 50300-2025 建筑工程施工质量验收统一标准

GB/T 22271.3-2025 物联网泛终端技术要求第3部分:智慧工地

JGJ/T 408-2025 建筑施工机械化作业安全技术规范

T/CECS 1368-2025 智慧工地评价标准

T/CAIEC 179-2025 房屋建筑智能化建造工程技术规范

《中华人民共和国网络安全法》《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国个人信息保护法》

4 术语和定义

下列术语和定义符合国家智能建造通用术语标准,适用于本标准,统一参建各方技术认知与实操口径。

4.1 智能建造施工

以建筑信息模型(BIM)、物联网、云计算、边缘计算、人工智能、数字孪生等新一代信息技术为核心支撑,集成自动化、智能化施工装备,实现施工要素全面数字化映射、施工过程全程可视化管控、施工决策科学智能化生成的新型工业化建造方式,是建筑业转型升级、培育新质生产力的核心实施路径。

4.2 智能施工平台

集成数据中台、业务中台、物联中台及AI算法模块,融合项目管理、物联网感知、应急指挥、数据分析等核心功能,对施工现场“人、机、料、法、环、测”全要素进行统一归集、动态管控、协同调度的数字化智慧指挥系统,为智能建造施工的核心管控载体。

4.3 建筑机器人

搭载智能控制系统、传感设备与执行机构,能够自主或半自主完成工程测量、钢筋加工、墙体砌筑、墙面喷涂、混凝土整平、瓷砖铺贴、构件吊装等建筑施工专项工序作业,替代或辅助人工完成高危、繁重、重复性作业的自动化专用施工装备。

4.4 数字孪生工地

基于施工现场物理实体，通过 BIM 模型、GIS 地理信息、倾斜摄影、实时物联监测数据等多源数据融合映射，在虚拟数字空间构建的与物理工地同步联动、动态匹配、双向交互的数字化镜像，可实现施工过程虚拟预演、风险前置预判、状态全程追溯。

4.5 人机协同作业

针对建筑施工“危、繁、脏、重、险”等不适宜人工长期作业的场景，通过智能装备与作业人员分工配合、指令联动，由智能装备完成标准化、高精度、高风险作业环节，人工负责统筹调度、质量复核、应急处置，实现作业效率、施工质量与人员安全协同提升的标准化作业模式。

5 基本规定

5.1 智能建造施工

应遵循“对标国家战略、统一技术标准、数据互联互通、安全可控闭环、绿色低碳增效”的核心原则，全面推行施工全过程数字化、智能化管控，摒弃传统粗放式施工管理模式，严格落实工程质量终身责任制。

5.2 实施智能建造的工程项目

应搭建覆盖施工总承包、专业分包、监理单位、设备供应商、建设单位的多方协同智能建造平台，平台软硬件配置、数据接口、功能模块应符合 GB/T 22271.3-2025《物联网 泛终端技术要求 第3部分：智慧工地》的强制性规定，实现参建各方数据实时共享、业务高效协同联动。

5.3 施工现场

应构建融合 5G 独立组网、工业自组网、光纤专线的高速稳定混合网络环境，保障智能装备运行数据、视频监控数据、物联感知数据低延迟、高可靠实时传输，核心作业区网络延迟不应大于 50ms，施工现场核心区域 5G 信号覆盖率不应低于 95%，网络带宽应满足多设备并发传输需求。

5.4 智能建造工程项目

应专职设置“智能建造工程师”与“数据治理工程师”岗位，配备具备相应专业资质与实操能力的技术人员，全面负责施工现场智能系统运维、多源数据治理、人机协同作业组织、技术交底及应急处置工作，岗位不得空缺或由非专业人员兼职代管。

5.5 涉及工程结构安全

使用功能的智能建造关键工序（含钢结构智能焊接、大型构件智能吊装、高支模智能顶升、基坑智能监测等），应执行首件验收、试点验证制度，经建设、监理、施工三方联合验收合格并形成专项记录

后，方可规模化应用，确保关键工序质量可控、安全可靠。

5.6 施工现场数据安全

应严格遵守国家网络安全、数据安全、个人信息保护相关法律法规，核心施工数据、工程涉密数据应采用加密传输与异地多重灾备机制，建立数据权限分级管理制度，严禁数据泄露、篡改及非法传输，切实保障工程数据全流程安全。

6 智能施工平台与环境构建

6.1 平台架构

施工企业应搭建或选用符合国家及行业标准的项目级智能建造平台，平台采用“数据中台+业务中台+物联中台”三层架构设计，具备高效数据并发处理、智能分析及应急响应能力，单项目平台应满足每秒不低于 10 万条物联数据与业务数据的并发处理需求，支持 PC 端、移动端、大屏端多终端同步访问与操作。

6.2 数字孪生建模

基于施工图设计 BIM 模型，集成施工现场 GIS 地理信息、倾斜摄影实景数据、周边环境勘察数据，构建施工场地及工程实体 LOD300-400 级高精度数字孪生模型，模型应完整包含工程构件、施工机械、临时设施、管线排布等全部信息，并随施工进度、设计变更同步动态更新，确保虚拟模型与物理实体完全一致。

6.3 物联感知网络

施工现场应全域部署标准化物联感知设备，覆盖高支模沉降监测、塔吊防碰撞与运行监测、施工电梯安全管控、环境质量监测、人员定位、用电安全监测、基坑位移监测、物料管控等核心场景，接入智能施工平台的物联设备类别不应少于 8 类，各类监测数据采集频率不应低于 30 秒/次，实现现场状态全时段、无死角感知。

6.4 边缘计算节点

塔吊驾驶室、施工电梯轿厢、高支模作业面、基坑周边、混凝土浇筑区等关键点位，应设置专用边缘计算节点，对现场视频流、物联传感数据进行本地预处理与快速分析；针对未佩戴安全防护用品、人员越界、设备超载、环境超标等异常情况，应在 2 秒内触发本地声光报警，并同步推送预警信息至管控平台及责任人移动端，实现风险快速闭环处置。

7 智能装备应用技术

7.1 测量与测绘

应推广应用三维激光扫描仪、无人机倾斜摄影、智能全站仪等智能化测绘装备，替代传统人工测量方式。主体结构每层施工完成后，应采用三维激光扫描仪开展全方位实测实量，自动生成工程实体点云模型，与 BIM 设计模型开展高精度对比分析，结构垂直度、平整度偏差分析精度应控制在 $\pm 2\text{mm}$ 以内，确保结构尺寸精准合规。

7.2 钢筋工程

钢筋加工环节应采用数控自动化钢筋加工设备，实现钢筋下料、弯曲、切断全流程智能化管控，钢筋下料长度偏差不应超过 $\pm 1\text{mm}$ ，箍筋弯曲角度偏差不应超过 $\pm 1^\circ$ ，加工精度优于传统人工加工标准。鼓励采用钢筋绑扎机器人实施楼板及墙体钢筋网片铺设作业，提升钢筋绑扎效率与排布均匀性，减小人工操作误差。

7.3 模板与脚手架

高层建筑、大型构筑物宜优先采用智能控制液压爬升模板系统，系统应具备同步顶升、自动调平、荷载实时监测及超差预警功能，顶升过程中相邻机位高差不应超过 20mm，顶升速度应控制在 80mm/min-120mm/min 区间，全程由智能系统自动调控，人工同步复核，规避人工操作误差与安全隐患。

7.4 混凝土施工

混凝土结构施工应采用地面整平机器人与抹光机器人联合作业，混凝土地面平整度允许偏差应控制在 $\pm 3\text{mm}/2\text{m}$ 以内，有效改善传统人工抹光平整度不足、作业效率偏低的问题。混凝土强度检测应采用智能回弹检测仪，检测数据自动实时上传至智能平台，自动生成强度变化曲线图及检测报告，实现强度数据全程可追溯。

7.5 钢结构施工

大跨度钢结构、复杂异型钢结构施工应采用专用智能焊接机器人，机器人焊接路径及参数提前预设，焊接过程全自动实施，焊缝一次合格率应达到 98%以上，焊缝质量全程数字化记录。高强螺栓终拧应采用数字网纹智能监测扳手，扭矩系数、拧紧力度等数据应 100%自动归档，杜绝人工拧紧不到位、数据造假等问题。

7.6 装饰装修

装饰装修工程应推广应用内墙喷涂机器人、瓷砖铺贴机器人、地面打磨机器人等智能化装备，内墙腻子喷涂厚度均匀性偏差应控制在 $\pm 1\text{mm}$ 以内；瓷砖铺贴采用机器人精准定位，空鼓率检测通过搭载探地雷达、声音识别系统的智能设备实施全数检测，替代传统人工抽检模式，保障装饰装修质量全域达标。

7.7 物流与搬运

施工现场物料运输应推广应用 AGV 自动引导搬运车，专项运输砂浆、砌块、管材、小型构配件等物料，AGV 车载重能力不应低于 500kg，采用激光导航与视觉定位双重模式，导航定位精度应控制在 $\pm 20\text{mm}$ 以内，实现物料自动化、无人化运输，降低人工搬运安全风险及物料损耗。

8 施工全过程智能管控

8.1 进度管控

采用 BIM+IoT（物联网）技术构建 4D 施工进度模拟模型，实现施工进度计划与工程实体、施工机械、物料供应深度绑定。通过现场高清摄像头、无人机每日定时采集现场形象进度，依托 AI 智能算法自动识别施工完成面及作业进度，与计划进度实时对比分析；当实际进度偏差超过 3 天时，系统自动触发多级预警，同步推送至项目负责人及生产调度人员，便于及时制定纠偏赶工措施。

8.2 质量管控

全面推行“数字化举牌验收”制度，取消传统纸质验收记录，质量验收实测数据、隐蔽工程影像资料、验收人员电子签章、整改复核记录等均通过移动端实时录入智能平台，全程留痕且不可篡改。防水工程、钢筋隐蔽、管线预埋等关键工序，应留存 1080P 及以上高清视频资料，储存期限不应少于工程保修期，实现质量验收全程可追溯、责任可倒查。

8.3 安全管控

采用 AI 视频智能分析技术，对施工现场作业人员安全防护用品佩戴、高空作业违规、明火违规使用等安全隐患实施 24 小时不间断识别，识别准确率不应低于 90%。针对基坑、高支模、塔吊、施工电梯等重大危险源，部署专项监测设备，实现沉降、位移、受力、运行状态实时监测；数据超出限值时，系统自动触发声光报警，并同步短信通知项目安全负责人及监理人员，保障风险第一时间处置。

8.4 人员管控

搭建基于电子围栏、智能安全帽的劳务人员智能化管理系统，对施工现场劳务人员实施精准实时管控，人员定位精度应控制在 $\pm 0.5\text{m}$ 以内；系统可实时显示各作业面工种分布、人员数量及行动轨迹，自动统计作业工时与工效数据，开展劳务人员考勤及作业效率分析，同步实现人员进场安全教育、特种作业资质核查数字化管理，杜绝无证上岗、违规作业行为。

8.5 绿色施工管控

施工现场应全域安装 PM2.5、PM10 扬尘、施工噪声、污水 pH 值在线监测设备，实时采集绿色施工相关数据并接入智能管控平台。当 PM10 浓度超出预设阈值（ $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）时，系统自动联动喷淋降尘、雾炮机等设备，实现扬尘超标自动治理；同时对施工污水排放、建筑垃圾资源化利用实施数字化管控，

严格落实绿色施工、低碳建造相关要求。

9 建筑信息模型施工应用

9.1 深化设计

依托 BIM 模型开展钢结构、机电管线、预制构件、装修部品专项深化设计，替代传统二维图纸深化模式，出具三维节点详图、预制加工图、管线综合排布图；钢结构模型应完整包含焊缝、螺栓、构件尺寸等细部信息，机电模型应精准标注管线走向、标高、连接节点，规避现场施工碰撞及返工问题。

9.2 施工模拟

针对大型设备吊装、深基坑开挖、钢结构安装、高支模搭设、复杂管线排布等危险性较大、工艺复杂的施工工序，提前通过 BIM 模型开展全过程施工模拟及碰撞检查，前置排查设计缺陷、施工冲突及安全风险，提前处置不少于 95% 的潜在施工问题，优化施工工序及作业方案，保障复杂工序施工安全、高效推进。

9.3 模型指导施工

现场作业人员可通过平板电脑、手机等移动终端，实时调取 BIM 模型及三维技术交底资料，开展可视化技术交底，解决传统图纸交底晦涩难懂、操作误差偏大的问题。针对管线综合排布复杂、空间狭小的作业区域，可采用增强现实（AR）技术，实现 BIM 模型与现场实体叠加呈现，辅助作业人员精准安装，显著提升施工精度与作业效率。

9.4 模型更新

施工过程中发生的设计变更、工程洽商、现场签证，应在 7 个工作日内完成 BIM 模型同步更新调整，同步更新相关数据台账，严禁模型与实体工程脱节、数据不一致，严格落实“模实一致”要求，确保 BIM 模型全程作为施工、验收、运维的核心依据。

10 数据采集、传输与治理

10.1 数据采集

施工现场进度、质量、安全、成本、物资五类核心数据，应 100% 实现数字化自动采集，严禁人工手动填报及虚假数据录入。关键工序核心数据（含混凝土浇筑方量、钢筋进场吨位、构件安装偏差、监测数据等）采集误差率不应超过 1%，确保数据真实、精准、有效。

10.2 数据传输与存储

施工现场各类数据应采用国家认可的加密协议传输，优先传输至企业级合规数据中心或云端服务器，

不得采用无加密传输方式。现场视频监控数据存储期限不应少于 90 天，结构化物联监测数据、质量安全数据、工程变更数据等核心资料，存储期限不应少于工程全寿命周期，满足工程后期运维、责任追溯需求。

10.3 数据治理

项目开工前应制定统一的项目级主数据管理标准，规范人员信息编码、材料编码、设备编码、工序编码等核心编码规则，实现全项目数据编码统一、口径一致。建立数据质量核查机制，核心数据完整性（必填字段完整率）不应低于 98%，定期开展数据清洗与核对工作，确保数据可用、可信、可共享。

11 数字化交付与验收

11.1 交付内容

工程竣工验收时，参建方除提交传统纸质竣工资料外，应同步交付与实体工程完全一致的竣工 BIM 模型、智能建造全过程核心数据包；核心数据包包括但不限于智能装备运行日志、质量监测曲线、隐蔽工程数字影像、数据治理台账、人机协同作业记录、数字化验收资料，形成“纸质+数字”双套竣工资料体系。

11.2 交付格式

竣工 BIM 模型及数字化资料应采用 IFC、PDF/A-3、XML 等国家通用、长期可读的数据格式，严禁采用专属加密格式或小众格式交付，确保数字化资料在工程全寿命周期内可正常读取、复用、移交，满足后续运维、改造、归档需求。

11.3 验收要求

数字化交付内容为工程竣工验收的必备核心组成部分，未完成数字化资料交付或交付不合格的项目，不得通过竣工验收。验收小组应对竣工 BIM 模型与实体工程一致性开展随机抽查，抽查点位的模型属性信息、尺寸数据、材质信息准确率应达到 100%，确保数字化成果真实反映工程实体状况。

12 知识产权与安全管理

12.1 知识产权管理

项目建设、设计、施工、监理、设备供应等各方参建主体，应在工程合同中明确约定施工全过程产生的各类数字资产知识产权归属；数字资产包括但不限于专项智能算法、BIM 深化设计模型、定制化施工工艺数据包、智能施工方案、数据分析成果等，依法保护各方知识产权权益，防范知识产权侵权行为。

12.2 信息安全与自主可控管理

智能建造项目所用施工平台软件、智能装备控制系统、数据传输系统，应优先选用国产化、自主可控产品，严禁使用不符合国家信息安全标准的境外软硬件设备。涉及国家秘密、重大公共安全重点工程项目，其智能建造平台、智能装备及数据系统，应严格符合国家自主可控与信息安全保密相关规定，落实保密审查、数据隔离、权限管控要求，筑牢国家工程建设信息安全防线。
