

ICS 93.010

CCS P30

团 体 标 准

T/WHCIA-1010—2025

代替 T/WHCIA 01—2020

智慧工地建设与评价标准

Construct and evaluation standard for smart construction site

2026-01-06 发布

2026-02-01 实施

武汉建筑业协会 发布

团 体 标 准

智慧工地建设与评价标准

Construct and evaluation standard for smart construction site

T/WHCIA-1010—2025

主编单位：中建三局安装工程有限公司
中建八局华中建设有限公司
中国一冶集团有限公司
武汉市建筑工程质量安全中心

批准单位：武汉建筑业协会

施行日期：2026年2月1日

中国建设科技出版社有限责任公司

China Construction Science and Technology Press Co., Ltd.

2026 北 京

团体标准
智慧工地建设与评价标准

Construct and evaluation standard for smart construction site

T/WHCIA-1010—2025

*

出版：中国建设科技出版社有限责任公司

地址：北京市西城区白纸坊东街2号院6号楼

各地新华书店、建筑、建材书店经销

印刷：北京雁林吉兆印刷有限公司

开本：850mm×1168mm 1/32 印张：2.875 字数：70千字

2026年1月第1版 2026年1月第1次印刷

*

统一书号：155160·6322

定价：42.00元

版权所有 翻印必究

(邮政编码 100054)

本社网址：www.jskjcb.com

关于批准发布《智慧工地建设与评价标准》 团体标准的公告

根据《团体标准管理规定》以及《武汉建筑业协会团体标准制定程序》的相关规定，现批准团体标准《智慧工地建设与评价标准》（标准号：T/WHCIA-1010—2025）发布。可通过武汉建筑业协会官网（<http://www.whjzyxh.org/>）或全国团体标准信息平台（<http://www.ttbz.org.cn/>）查询。

武汉建筑业协会
2026年1月6日

前 言

本标准按照 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》和《工程建设标准编写规定》起草。

本标准代替 T/WHCIA 01—2020《智慧工地集成应用与评价标准》，与 T/WHCIA 01—2020 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：增加了6个术语和定义，增加了智慧工地信息安全要求，增加了资料管理、BIM与创新应用内容，修订了智慧工地评价指标体系、指标的分类和内容。修订标准更注重智慧工地建设的系统性、整体性和协同性，聚焦智慧工地“人、机、料、法、环”五大要素和信息技术集成化应用，进一步明确了智慧工地建设的目标与方向。同时，标准在评价体系上更加科学合理，评价指标更加细化、量化，能够更加全面、客观地反映智慧工地的建设与应用水平。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别相关专利的责任。

本标准由武汉建筑业协会标准管理办公室归口管理，由中建三局安装工程有限公司解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中建三局安装工程有限公司（地址：武汉市洪山区高新大道799号中建科技产业园H座，邮编：420111，电话：13657256849）。

主 编 单 位：中建三局安装工程有限公司
中建八局华中建设有限公司

中国一冶集团有限公司
武汉市建筑工程质量安全中心

参编单位：创领智控科技有限公司

湖北盛荣建设集团有限公司

武汉真道智享科技有限公司

湖北省装配式绿色建筑技术创新中心

武汉电力职业技术学院

主要起草人员：李青 李磊 张磊（中建八局）

石教澜 彭青顺 梁莹 张琴

张润东 唐凤娇 张磊（中建三局）

周国平 熊畅 刘洋 邓涛

甘元超 梁婧 孙佳 郑睿

王洋 徐鸣园 周民锋 肖捷夫

苏长鸿 邓小琴 王琼 刘国峰

兰子奇 刘晓敏 姚坤 王潮

唐斌

主要审查人员：张义平 欧振祥 吕仕才 李生兵

刘安安 李红青 何洪普

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	智慧工地基础设施与信息安全要求	6
4.1	一般规定	6
4.2	基础设施要求	6
4.3	信息安全要求	8
5	智慧工地建设要求	10
5.1	人员管理	10
5.2	机械设备管理	12
5.3	物资管理	13
5.4	环境监测	14
5.5	能耗管理	16
5.6	质量管理	18
5.7	安全管理	21
5.8	进度管理	24
5.9	视频监控管理	25
5.10	资料管理	27
5.11	BIM 与创新应用	28
6	智慧工地集成要求	30
6.1	一般规定	30

6.2	功能要求	31
6.3	技术要求	33
7	智慧工地应用评价	34
7.1	一般规定	34
7.2	评价指标体系	34
7.3	基本指标	35
7.4	功能指标	36
7.5	集成应用	51
7.6	管理体系	52
7.7	评价等级	53
	本标准用词说明	54
	引用标准名录	55
	条文说明	57

1 总 则

1.0.1 为推进信息技术与项目现场施工及管理的深度融合，指导和规范智慧工地建设、应用与评价，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于房屋建筑与市政工程智慧工地的建设与评价。

1.0.3 智慧工地建设除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关规范及标准的规定。

1.0.4 本标准使用过程中应与建筑工程相关标准、专业技术管理规范、规程配合使用。

2 术 语

2.0.1 智慧工地 smart construction site

综合运用物联网、云计算、移动互联网、人工智能、BIM 等技术手段，对施工过程中人员、设备、物资、环境等要素产生的数据进行全面采集，并进行分析和处理，实现数据的共享和协同运作，形成全面感知、互联互通、风险预控、决策智能的工地管理体系。

2.0.2 智慧工地基础设施 infrastructure of smart construction site

用于收集、传输、处理各类信息的硬件设施及软件技术平台；包括各类传感器、自动识别装置、网关、路由器、服务器、音视频监控等设备及软件技术平台相关集成设施。

2.0.3 物联网 internet of things

通过各种信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

2.0.4 生物识别技术 biometric identification technology

通过计算机与光学、声学、生物传感器和生物统计学原理等高科技手段密切结合，利用人体固有的生理特性（如指纹、脸像、虹膜等）和行为特征（如笔迹、声音、步态等）来进行个人身份鉴定的技术。

2.0.5 无线通信 wireless communication

是指不通过导体或电缆，而是利用电磁波（如无线电波、微波）、光波等载体在自由空间中传输信息的通信方式，其核心特

征包括无需物理连接、依赖电磁波传播以及支持移动性应用。

2.0.6 人工智能 artificial intelligence, AI

是指用以实现模拟、延伸和扩展人类智能的科学技术，主要包含机器学习、计算机模拟、大模型等技术，旨在使系统能够感知环境、学习知识、推理决策并执行任务。

2.0.7 商业智能 business intelligence, BI

又称商业智慧或商务智能，是指企业迅速分析数据的技术和方法，包括现代数据仓库技术、线上分析处理技术、数据挖掘和数据展现技术等，对数据进行收集、管理和分析，将这些数据转化为有用的信息，分发到企业各处，展示给企业管理者，为企业管理者及时精准决策提供支撑。

2.0.8 边缘计算 edge computing

是指在靠近物或数据源头的网络边缘侧，融合网络、计算、存储、应用核心能力的开放平台，就近提供边缘智能服务，以满足行业数字化在敏捷连接、实时业务、数据优化、应用智能、安全与隐私保护等方面的关键需求。边缘计算的优势包括更快的洞察力、更快的响应时间和更好的带宽可用性。

2.0.9 数字孪生 digital twin

充分利用物理模型、传感器、运行历史等数据，集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程，在虚拟空间中完成映射，从而反映相对应的实体装备的全生命周期过程。

2.0.10 建筑信息模型 building information modeling, BIM

在建设工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。

3 基本规定

3.0.1 智慧工地费用列入安全文明施工费。

3.0.2 施工单位应根据施工组织需求编制智慧工地建设方案，经建设单位或监理单位审批后实施。施工单位应按智慧工地建设方案安装、调试设备，并做好日常运行维保。监理单位应监督智慧工地的建设，确保设备正常运行、数据正常对接。

3.0.3 智慧工地应有应用管理、安全保障、运行维护等制度体系进行支撑。

3.0.4 智慧工地应用宜由建设单位牵头协调，实现建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、监理单位、试验检测单位、运营管理单位、行政主管部门等用户之间的工作协同和数据共享。

3.0.5 智慧工地管理平台的通信协议和数据格式应符合国家标准并满足相关部门的数据对接要求。

3.0.6 智慧工地应实现各系统之间的集成应用。

3.0.7 智慧工地建设总体框架由基础设施层、平台层、应用层、门户层四部分组成，各层的基本功能架构（智慧工地建设总体框架如图 3.0.7 所示）及解释如下：

1 基础设施层：通过传感器、物联网设备、视频监控等各类信息设备，以及设备运行的基础设施，实现对施工现场各类信息进行传感、采集、识别、控制。

2 平台层：为应用层具体应用提供支撑，应包含数据接入与存储、数据处理分析、AI 算法、数字孪生、统一身份认证等功能模块，实现对施工现场各种信息数据、业务模块的集成管理。

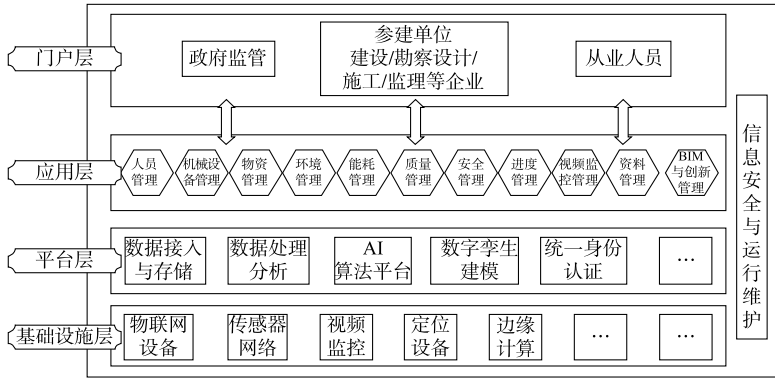


图 3.0.7 智慧工地建设总体框架

3 应用层：为各方责任主体及相关人员提供应用服务，应包括人员管理、机械设备管理、物资管理、环境管理、能耗管理、质量管理、安全管理、进度管理、视频监控管理、资料管理、BIM 与创新应用等功能模块。

4 门户层：应用服务的对象，应包含政府监管、参建单位、从业人员等。

4 智慧工地基础设施与信息安全要求

4.1 一般规定

4.1.1 智慧工地基础设施应为项目现场的信息感知、传输、处理与应用提供支撑。基础设施各组成部分应协调统一，保证系统整体的互联互通、数据共享与业务协同，并应具备开放性、兼容性与可扩展性，以支持多源异构设备的接入与新技术的融合。

4.1.2 智慧工地的规划、建设与部署应以施工阶段的智慧化、精细化、数字化管理需求为核心导向，兼顾技术先进性与工程适用性、经济合理性。其体系架构应具备前瞻性、可扩展性与系统弹性（韧性），支持功能模块的平滑迭代、平台的持续升级以及与工程项目全生命周期其他阶段的数据衔接。

4.1.3 智慧工地信息安全应覆盖项目规划、建设、运维至系统退出的全过程。应构建涵盖数据采集、传输、存储、处理、使用、共享及销毁等全链路环节的安全管控与技术防护机制，建立健全信息安全管理与应急预案，确保实现安全状态可知、安全行为可控、安全风险可防、安全事件可溯的综合信息安全防护体系，保障信息系统稳定运行及核心数据资产的安全。

4.2 基础设施要求

4.2.1 通信网络环境应满足以下要求：

1 应根据工地规模、设备数量及并发访问需求，合理配置出口带宽，确保上下行带宽满足视频监控、物联网终端、移动办

公等业务需求。

2 应建立统一的工地局域网，实现生产区、仓储区、生活区、出入口等关键区域的全覆盖，支持人员定位、设备监控、视频监控等系统稳定运行。网络架构应具备良好的可扩展性，支持后续新增设备、系统与业务的平滑接入。

3 对公网信号盲区应部署专用通信设备（如无线网桥、微基站、漏缆、无线中继、Mesh 自组网、5G 专网等），确保关键区域通信不中断。

4 应根据业务优先级配置 QoS 策略，保障视频监控、塔机防碰撞、人员定位等关键业务的网络优先级与带宽资源。

5 对时延敏感型业务（如远程控制、AI 视频分析）应提供低时延通道，端到端时延应控制在 50ms 以内。

6 网络设备应具备工业级防护等级，具备防尘、防水、防雷、防电磁干扰能力，适应复杂施工环境。

4.2.2 信息采集设备应符合《建筑工程施工现场监管信息系统技术标准》JGJ/T 434 等现行国家、行业及地方标准规范，并满足国家关于数据安全、个人信息保护、关键信息基础设施安全保护等法律法规要求。

4.2.3 信息应用终端应满足下列要求：

1 配备满足场景需求的信息处理终端。

2 主要出入口、办公区设置信息发布屏，支持动态、可视化、智能化发布与多模态交互（如语音、手势识别）。

3 实现关键业务数据实时同步，具备平台预警信息接收与应急响应联动能力。

4.2.4 计算与存储设施应采用云边协同的架构，并应符合下列

规定：

1 云计算平台应支持海量数据存储、大数据分析、模型训练及非实时业务处理；

2 边缘计算节点应部署于项目现场，用于处理实时性要求高、带宽敏感的本地业务；

3 本地计算与存储设施应置于安全运行环境，配置可靠的数据存储与备份恢复系统、不间断电源（UPS）系统及运行环境监控系统。

4.3 信息安全要求

4.3.1 智慧工地管理系统应依据《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 及《信息安全技术 网络安全等级保护实施指南》GB/T 25058，结合系统功能、服务范围及重要性，确定其安全保护等级。

4.3.2 智慧工地应用系统与支撑系统应依据所确定的保护等级，按照《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239，部署并配置物理环境、网络、应用及数据安全等方面的控制措施。

4.3.3 智慧工地感知控制设施、通信网络设施及应用终端应依据所确定的网络安全保护等级，按照《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239，实施设备身份鉴别、传输加密、设备安全管理等安全控制措施。

4.3.4 智慧工地数据管理应符合以下规定：

1 应依据《数据安全技术 数据分类分级规则》GB/T 43697 制定数据分类分级规则，对存储数据实施分级保护。

2 涉及敏感信息和个人隐私的数据处理，应符合《信息安全技术 个人信息安全规范》GB/T 35273 及《信息安全技术 云计算服务安全指南》GB/T 31167 的规定，确保数据在收集、存储、使用、共享等各环节得到有效保护。

4.3.5 智慧工地中涉及公共安全的视频系统，应遵循国务院《公共安全视频图像信息系统管理条例》关于合法安装、隐私保护、数据存储与使用等相关规定。

5 智慧工地建设要求

5.1 人员管理

5.1.1 智慧工地应具备对现场施工管理人员和施工作业人员信息进行管理的功能。人员信息应至少包含：基本信息、合同信息、行为信息、教育培训信息、出勤信息、工资信息、职业健康信息、奖罚信息、考核评价信息等。

5.1.2 人员管理应用应至少包括以下功能：

1 具备人员身份信息管理功能，信息应包含姓名、头像、性别、民族、出生日期、住址、籍贯、所属单位、岗位或工种、工龄等。

2 具备作业人员工作信息管理功能，信息应包含班组、工种、联系方式、紧急联系人及联系方式、进出场时间、劳动合同签订情况、工资发放、奖罚信息以及体检信息、接受安全教育培训信息等。

3 具备人员职业健康信息管理功能，信息应包括入职体检报告（含身高、体重、血压、心率、视力、听力、血糖等）、既往病史、过敏史等。

4 具备人员资格证书信息管理功能，信息应包含证书名称、类型、编号、等级、发证机关、发证日期、有效时间、资格状态等。

5 具备建筑企业和从业人员诚信或不良行为记录的管理、诚信评分和诚信信息查询等功能。

6 具备实时管理人员人数显示、各专业作业人员人数显示、风险分析以及统计分析等功能。

7 具备异常记录自动提醒功能，应包含的提醒情况有身份证过期、合同失效、资格证书到期、未接受安全教育等。

8 宜支持与住房城乡建设部“四库一平台”及企业级人员资质数据库实时对接，实现证书真伪自动核验。

5.1.3 施工现场出入口应设置智能门禁系统，并满足以下要求：

1 应至少具有一种生物识别技术，并提供人员通行权限自动判别、通行人员自动记录功能。

2 能实时显示现场人员的身份和统计信息。

3 应对出入口实行实时视频监控。

4 门禁系统数据应保存至工程完工且工资全部结清后至少3年。

5 宜结合 AI 摄像头等智能终端设备，对一人打卡多人进入、打卡后未实际入场、非登记人员（陌生人）违规闯入等考勤作弊及违规行为进行管理。

6 宜与安全管理系统数据互通，实现对存在多次违章行为且违章再教育培训不合格的人员限制通行。

5.1.4 宜使用智能穿戴设备如智能安全帽、智能手环等定位设备实现人员实时定位、活动轨迹及体征信息的管理，以辅助实现真实考勤。

5.1.5 现场人员定位管理系统宜满足以下要求：

1 具备人员实时动态跟踪、位置定位、停留时长、运动轨迹回放等功能。

2 终端长期佩戴设备宜采用轻量化设计，为保证数据的连续性，定位设备连续工作续航时间应不少于30h，宜采用低功耗芯片。

3 系统支持人员轨迹图像化展示，能通过后台对重点巡查区域、危险源区域进行多样化告警设置。

5.2 机械设备管理

5.2.1 智慧工地应对现场施工机械设备进行管理。机械设备管理应具备以下功能：基本信息管理、运行监控管理、维修保养管理、机械设备检查管理及定位信息管理等。

5.2.2 机械设备基本信息管理应包括以下功能：

1 建立涵盖机械设备全方面的信息数据库，信息数据库至少包含：设备类型、规格型号、出厂编号、备案编号、产权单位、合格证、特种设备制造许可证（如有）、二维码；设备高度、幅度、载重等技术参数；安装（拆除）单位、操作人员信息；注销备案情况。

2 具备全过程信息记录功能，对机械设备安装、检查、运行、维护及拆卸等全过程信息进行记录。

3 具备重点设备定位管理功能。针对重点设备，可使用移动端、PC端实时查询机械设备位置信息。

5.2.3 机械设备运行监控管理应包括以下功能：

1 应监控记录机械设备运行状态，具有四周录像功能，保存时间不少于30d。

2 应设定机械设备限制作业区域。

3 应实时采集运行数据，数据宜无线传输到集成管理平台。

4 应自动分析、预警和提示运行数据。

5 起重设备运行监控应符合《起重机械 安全监控系统》GB/T 28264 的要求。

5.2.4 机械设备维修保养管理应包括以下功能：

- 1 具备建立机械设备维修、保养计划的功能。
- 2 具备统计、分析和查询维护保养信息的功能。
- 3 具备维护保养、检查管理任务的台账管理功能。
- 4 具备生成机械设备维护、保养工单功能。

5.2.5 机械设备检查管理应包括以下功能：

- 1 具备记录检查和巡检信息的功能。
- 2 具备统计、分析和查询检查信息、实现问题闭合追踪的闭环管理功能。
- 3 具备发生异常时通过移动端、PC 端实时推送相关人员的功能。

5.2.6 机械设备定位信息管理宜具备以下功能：

- 1 采用射频数据设备（RFID）电子标签，实现设备信息快速识别与溯源数据自动关联，标签信息应包含设备编码、关键技术参数及全生命周期关键节点记录的功能。

- 2 建立设备编码与溯源管理系统，通过编码关联设备进场、安装、运行、维保、拆卸等全流程数据，支持多维度查询与追溯分析的功能。

- 3 机械设备定位数据宜与 BIM 模型信息相关联，在模型中直观展示设备位置，辅助场地规划与调度的功能。

5.2.7 宜推广应用智能塔吊、智能升降机、建筑机器人等数字化、智能化程度高的智能机械设备。

5.3 物资管理

5.3.1 智慧工地应对物资进出场、验收、核算、损耗等信息进行管理。物资信息应包括：物资编码、物资名称、规格型号、材

质、计量单位、运输方式、供应商、生产单位、检验报告、产品合格证、质量证明书、进场日期、进场数量、进场车牌号、运单、使用部位、见证取样日期、复试结果等。

5.3.2 物资管理系统应包括以下功能：

- 1 具备供应商信息管理功能。
- 2 具备物资采购计划管理功能。
- 3 具备物资进场验收功能。
- 4 具备物资进场自动识别车牌匹配计划及运单，自动称重、点数、计量功能。
- 5 具备票据信息读取功能。
- 6 具备物资库存盘点、查询、调出调入功能。
- 7 具备剩余物资处理和信息查询、统计分析功能。
- 8 具备检测报告信息智能采集、上传与分析功能。
- 9 具备进场验收不合格或复试结果不合格的产品记录与退库退货处理功能。
- 10 具备物资溯源管理，根据使用情况查询原始送货进场影像及内业资料。
- 11 具备由供应商录入发货信息的功能。

5.3.3 宜使用射频识别（RFID）或二维码、智能识别等技术进行物资库存管理。

5.3.4 宜自动匹配工程进度给出物资采购计划建议。

5.4 环境监测

5.4.1 智慧工地应对现场扬尘、噪声、气象、污水、裸土等环境信息进行管理。环境信息应包括：

- 1 扬尘：PM2.5 浓度、PM10 浓度、TSP 浓度。
 - 2 噪声：噪声值。
 - 3 气象：温度、湿度、风速、风向。
 - 4 污水：流速、流量、水质。
 - 5 裸土：现场裸土覆盖实时情况。
- 5.4.2 环境监测系统应包括以下功能：**
- 1 具备数据实时传输功能，可在平台和项目现场实时查看检测数据。
 - 2 具备异常情况自动报警功能，应包含的预警情况有扬尘监测数据超标、噪声值超标、温度及风速超过规定值、污水排放水质超标和现场裸土未覆盖。
 - 3 扬尘超标时，应发出预警信息，并与现场降尘设施智能联动实现自动降尘。
 - 4 具备环境历史数据查询、下载、统计分析等功能。
- 5.4.3 环境监测设备监测点应布设于工地出入口或围挡内侧，**避免有非施工作业的高大建筑物、树木或其他障碍物阻碍监测点附近空气流通和声音传播。监测点附近应避免强电磁干扰，周围有稳定可靠的电力供应，方便安装和检修通信线路。
- 5.4.4 垃圾管理应包括以下功能：**
- 1 具备采集、记录和查询建筑垃圾处置信息功能。
 - 2 具备称重设备进行垃圾计量功能。
 - 3 具备数据统计、分析、预警和查询功能。
 - 4 支持垃圾申报、跟踪和结算等出场控制的数据采集功能。
- 5.4.5 针对存在有毒有害、易燃易爆气体或缺氧风险的受限空间及深基坑、隧道、储罐、管道等特殊环境施工，**应建立施工前

准入监测与施工中连续监测相结合的全过程环境安全监测机制。宜采用具备实时监测、无线传输、声光报警及数据记录功能的有毒有害气体监测仪（如可检测硫化氢、一氧化碳、氧气、可燃气体等的多参数检测仪）等智能监测设备，并满足以下要求：

1 监测设备配置：应根据作业环境风险评估结果，配置相应类型、量程及精度的监测仪器，设备应符合国家相关计量与防爆标准，并定期检定校准。

2 监测点位布置：监测点应覆盖作业区域、通风死角及可能积聚气体的部位，实现关键区域连续监测与数据采集。

3 实时预警与联动：监测数据应实时传输至智慧工地管理平台及现场移动终端，实现浓度超标自动分级报警（现场声光报警、平台报警、短信通知等），并宜与通风、消防等设施实现联动控制。

4 数据记录与追溯：所有监测数据应自动存储，形成可追溯的环境安全电子档案，支持历史数据查询、统计分析及报告生成。

5 人员安全防护：应为进入特殊环境作业的人员配备便携式个人气体检测仪，并与人员定位系统结合，实现危险状态下的人员位置追踪与紧急撤离指引。

5.4.6 当施工现场噪声超过限值、污水排放水质超标和现场裸土未覆盖应有报警功能。

5.4.7 环境监测系统宜具备移动端监测与远程控制功能。

5.5 能耗管理

5.5.1 智慧工地应对现场用水、用电、用油、用气等能耗数据进行管理。

5.5.2 能耗管理应包括以下功能：

1 具备对施工现场用水、用电、用油、用气等能耗数据进行全量管理功能。

2 具备对施工区、办公区、生活区等不同区域进行能耗分区统计功能。

3 具备分类存储历史数据，并以图表、曲线等形式动态展示，支持多终端查看功能。

5.5.3 用水管理应用应包括以下功能：

1 具备实时采集终端水量数据功能，支持按用水类型分类统计的功能。

2 具备配置终端阀门智能卡，实现按水量/供水时间限额控制，超量自动关阀的功能。

3 具备按用水量、供水次数、供水时间等进行水量控制功能。

5.5.4 用电管理应用应包括以下功能：

1 具备自动监测各级电箱电流、电压、功率、电量等用电实时数据功能。

2 具备电箱的漏电数据、接线处温度、能检测电箱开关位的状态、能实时检测现场用电线路状态功能。

3 具备对现场各用电线路进行数据实时监测功能，在现场用电发生异常时及时准确报警，在发现用电安全隐患时及时报警或断电。

4 具备用电数据统计、分析、预警、检索功能。

5.5.5 再生能源管理应用应包括以下功能：

1 应运用可再生能源供热利用技术，集热系统应覆盖热水供应需求的 20% 以上。

- 2 应运用光伏设备应用，项目覆盖率不低于 20%。
- 3 应采用节水、节电、节气设备及器具，临时设施区域覆盖不低于 80%。
- 4 应选用由废弃物资源回收利用、重置加工形成的建筑材料。
- 5 应选用可再生复合材料的周转材料运用于施工现场。

5.5.6 能耗管理宜具备以下功能：

- 1 大型工地或复杂系统宜在分支管道增设水表、电表，实现能耗数据精细化采集的功能。
- 2 数据统计用水管理、趋势分析及异常用水点标注功能，生成对比报表的功能。
- 3 生成能耗看板，动态展示水电消耗总量、油气消耗总量等指标的功能。
- 4 对现场柴（汽）油、天然气用量统计的功能。

5.6 质量管理

5.6.1 智慧工地应对现场质量信息进行管理。质量信息应包括：质量管理人员配备、质量检查记录、质量风险管控、质量问题影像资料、质量验收、实测实量数据等，数据保存时间覆盖项目施工运维全周期。

5.6.2 质量技术交底应用应包括但不限于以下功能：

- 1 具备通过文本、图纸、BIM 模型、视频、音频等多格式文件在线交底功能。
- 2 具备手机、平板、电脑多端查看交底文件功能。

5.6.3 质量巡检应用应包括以下功能：

1 具备通过手持设备即时填写质量检查表单、拍照、短视频录制和数据上传的功能。

2 具备生成和推送整改通知单功能。

3 具备实时查看整改完成情况功能。

4 具备对质量问题进行统计、分析及预警的功能。

5.6.4 实测实量应用应包括以下功能：

1 具备通过手持设备即时填写实测实量数据功能。

2 具备对实测实量数据自动计算合格率及统计分析功能。

3 超允许偏差部位现场标识出来，比如粘贴二维码，并关联进度管理、图纸文件，具备导出信息统计表的功能。

5.6.5 检试验管理应用应包括以下功能：

1 具备取样过程记录留存功能。

2 具备检验检测数据现场记录及提交功能。

3 具备检验检测数据统计、查询、分析及预警功能。

4 具备现场标养实验室恒温恒湿自动控制、报警功能。

5 具备混凝土温度自动采集、超标预警功能。

6 具备混凝土强度检测实时采集、对标、分析功能。

7 具备土样强度(CBR)、击实、压实度、弯沉试验检测实时采集、对标、分析功能。

8 具备各类管道、土工材料强度等试验检测实时采集、对标、分析功能。

9 具备水泥稳定碎石基层水泥剂量、强度、压实度、厚度、弯沉、试验检测实时采集、对标、分析功能。

10 具备沥青马歇尔、压实度、厚度、弯沉、平整度、渗水

系数、构造深度等试验检测实时采集、对标、分析功能。

11 具备桩基完整性检测、承载力等试验检测实时采集、对标、分析功能。

12 具备钢筋、预应力钢筋、锚具、支座、伸缩装置、防水材料等试验检测实时采集、对标、分析功能。

13 具备混凝土结构尺寸、强度、钢筋间距、钢筋保护层厚度等试验检测实时采集、对标、分析功能。

14 具备桥梁动、静载试验检测实时采集、对标、分析功能。

15 具备沉降观测数据统计、查询、分析及预警功能。

16 具备种植土、各类铺装材料等试验检测实时采集、对标、分析功能。

17 具备交安工程金属构件镀锌检测、反光标线玻璃珠质量及撒布厚度检测实时采集、对标、分析功能。

18 具备环境数据获取、记录功能。如通过红外摄像头监控沥青摊铺时沥青混合料的温度、环境温度，记录数据、分析判断是否符合规范。

5.6.6 质量验收应用应包括以下功能：

1 具备监理人员、施工人员验收过程中的工作轨迹管理功能。

2 具备检验批、分项、分部工程报验申请功能。

3 具备监理人员接收报验申请的功能。

4 具备对采集的验收数据进行汇总分析的功能。

5 具备查看和反馈参与验收各方验收意见及问题整改闭合情况的功能。

5.6.7 旁站管理应用应具备对接监理平台获取监理数据的功能或具备通过手持设备将旁站信息单拍照上传的功能。

5.6.8 质量管理宜支持通过 BIM 数字模型设置质量控制点，对检查部位进行事先模拟和过程监测，包括以下内容：

1 对施工质量有重要影响的关键质量特性、关键部位或重要影响因素。

2 工艺上有严格要求，对下道工序的活动有重要影响的关键质量特性、部位。

3 严重影响项目质量的材料质量和性能。

4 影响下道工序质量的技术间歇时间。

5 与施工质量密切相关的技术参数。

6 容易出现质量通病的部位。

7 重要工程材料、构配件和工程设备的关键质量控制要素。

8 隐蔽工程、技术含量较高工程、施工难度较大工程质量检查与验收关键要素。

5.6.9 质量管理宜使用具备影像、图像、实测实量等自动采集功能的智能化设备，实现质量信息实时采集分析。

5.6.10 质量交底宜具备浏览虚拟样板模型、BIM 模型等功能。

5.6.11 检试验管理应用宜具备关联工程进度的检试验计划编排管理功能，根据工程进度提示需完成的检试验任务、根据当期工程量自动计算检测组数。

5.6.12 检试验管理应用宜具备根据检验检测数据生成三维缺陷图谱功能。图中包含如桩身完整性、混凝土结构缺陷等信息。

5.7 安全管理

5.7.1 智慧工地应对现场安全信息进行管理。安全信息应包括：安全过程资料、时间地点问题的影像资料、人员安全教育培训信

息、危险较大工程检测与验收信息、大型机械监测与设备工具数码化追踪信息等。

5.7.2 安全监督应用应包括以下功能：

- 1 具备拍照和短视频录制功能。
- 2 具备生成、推送或打印整改通知单功能。
- 3 具备安全检查过程发现问题发现记录、分派、整改与消项的协同工作、全过程电子留痕功能。
- 4 具备高风险活动工作许可证数字审批功能。
- 5 具备基于可穿戴设备的安全巡检功能。
- 6 具备移动设备离线模式处理数据的能力。
- 7 具备检查数据统计、查询、分析、预警及联动功能。

5.7.3 安全教育培训应用应包括以下功能：

- 1 具备记录人员信息、岗位信息、教育内容、教育时间、教育学时、考核成绩等功能。

- 2 具备与人员管理系统、门禁系统、实名制通道数据实时互通的功能，支持未培训、未通过考核人员自动列为“禁止入场”，并推送至门禁闸机、移动端及管理平台。

- 3 具备多种签到方式（如人脸识别、定位+电子围栏、二维码动态签到、NFC 刷卡），签到数据与现场照片、GPS/北斗坐标、时间水印等绑定，确保培训过程真实、有效；提供台账管理、一键导出、模糊检索及追溯功能，支持按人、按工种、按日期、按课程多维查询。

- 4 具备培训数据统计分析功能，可按工种、分包单位、时间段输出培训覆盖率、合格率、平均学时、事故关联率等图表，为后续安全教育改进提供数据支撑。

5 宜使用 AR/VR、多媒体动画、网络在线直播、AI 互动问答、体感模拟事故体验馆等技术手段开展安全教育培训，支持手机、平板、PC、VR 头盔多端接入，课程结束后自动生成体验报告并同步至个人培训档案。

6 宜具备培训过程直播/录播功能，支持监管部门、公司总部在线巡课。

7 宜支持与监管部门“安全培训监管平台”对接，定时上传培训及考核数据，满足政府远程抽查和执法需求。

5.7.4 危险较大工程监测应用应包括以下功能：

- 1 具备监测数据实时分析功能。
- 2 具备监测数据预警实时推送功能。
- 3 具备超限、倾覆报警、坍塌（基坑）预警功能。
- 4 具备危险较大工程方案论证、执行与验收记录等功能。

5.7.5 危险源管理应用应包括以下功能：

- 1 具备火灾的自动识别、预警与处置管理。
- 2 具备危险区人员接近预警管理。
- 3 具备危险化学品、易燃易爆品的预警管理。
- 4 具备特定区域出入限制预警管理。
- 5 具备流动机械操作危险区中不安全行为预警管理。

5.7.6 应急管理应用宜具备以下功能：

- 1 具备环境、事故信息预警展示功能。
- 2 具备应急预警预案管理功能。
- 3 具备集中管理各类预警处置干系人的功能。
- 4 具备一键信息推送所有干系人的功能。
- 5 具备集中管理应急物资的数量、空间分布、使用记录的功能。

- 6 具备记录各类应急处置过程信息的功能。
 - 7 具备应急处置事件中的行为可追溯查询功能。
 - 8 具备汇总施工现场每个月预警总次数的功能。
- 5.7.7** 现场安全预警设备应选择具有定位、图像识别、红外识别、自动传感等自动采集功能的智能化设备，实现安全隐患实时分析上报。
- 5.7.8** 安全管理系统应用宜具备以下功能：
- 1 具备施工现场人员不安全行为识别、预警功能。
 - 2 具备施工现场重点区域入侵监测、预警功能。
 - 3 房建项目宜具有“四洞口，五临边”的防护监测预警功能。
 - 4 市政项目宜具有防止坍塌，交通导改不当，水上作业溺水，化学药剂灼伤等事故的相关监测预警系统。
 - 5 市政项目宜具有防止有限空间作业中毒窒息，地下管线误挖爆燃，隧道掘进时冒顶、透水等事故的相关监测预警系统。
- 6 宜建立安全风险监控预警中心，接入施工现场各类安全监控系统实时监测数据，通过内置的安全风险监测预警指标体系，具备对安全风险管控信息实时采集、综合分析预测、分级预警和联动处置功能。

5.8 进度管理

- 5.8.1** 智慧工地应对现场进度信息进行全周期管理。根据项目任务分解、信息共享、进度可视化对施工实时监测，分析施工进度数据，及时发现进度偏差和问题，采取相应的措施进行调整和优化，以保证项目施工进度。
- 5.8.2** 进度管理的项目任务管理应具备任务和计划管理功能，

建立多级任务分解体系，关联施工工序、资源需求及责任主体。

5.8.3 进度管理的信息共享管理应包括以下功能：

1 具备形象进度填报和实时在线展示功能。通过人工填报或智能设备自动采集，实时展示施工进度并在集成平台可视化呈现。

2 具备进度看板功能。通过 PC 端/移动端实时展示进度总览、关键节点完成率，对滞后超阈值的任务自动触发预警。

3 具备施工相册功能，按时间、部位分类存储现场影像资料；支持关键节点的图文记录与留痕。

5.8.4 进度管理的进度可视化管理应包括以下功能：

1 具备进度计划纠偏功能。

2 具备系统基于实际进度数据与计划对比，自动识别偏差幅度，可生成可视化偏差分析报告。

5.8.5 进度管理系统宜具备以下功能：

1 读取 BIM 模型、进度管理软件数据信息的功能。

2 形象进度、资源投入的可视化展示功能。

3 计划进度与实际进度的自动对比功能。

5.8.6 进度管理宜具备以下功能：

1 进度计划与 BIM 模型关联等可视化深化应用的功能。

2 进度计划与资源台账关联功能，实时展示资源负荷曲线，辅助均衡分配。

3 实现进度与质量验收联动的功能，以质量验收结果作为进度节点完成依据，验收完成需附资料附件，确保进度数据真实可追溯。

5.9 视频监控管理

5.9.1 智慧工地应对现场实行视频监控管理。视频监控功能应

包括：视频采集、视频查看、视频控制、数据存储、设备管理、权限管理、联动报警、监控中心等功能。

5.9.2 视频监控设备应符合现行行业标准《建筑工程施工现场视频监控技术规范》JGJ/T 292 的规定。

5.9.3 工地现场视频监控数据存储应不少于 30d。

5.9.4 视频监控覆盖范围应包括以下部位：

1 视频监控应覆盖工地出入口、围墙、办公区、生活区、作业面、混凝土泵或天泵浇筑点、材料堆放区、材料加工区、垃圾堆放区、吊装区、基坑、塔吊吊钩、塔吊顶部以及其他施工现场制高点等区域。

2 视频监控应重点拍摄车辆及人员进出、作业面进展、基坑、临边和易燃易爆有毒有害等重点区域情况。

3 视频监控应重点拍摄结构施工核心区、管线施工与地下作业区、大型设备作业半径覆盖区域情况。

4 视频监控宜与地磅等物资管理应用中的物资验收设备配合使用。

5.9.5 视频监控宜与其它智慧工地应用实现联动声光报警。

5.9.6 重要作业面、出入口、危险品储藏区域宜具备 AI 视频图像识别算法，实现对现场人员未戴安全帽、未穿反光背心、区域入侵、人员抽烟、明烟明火等场景智能识别功能，同时具备自动抓拍、预警、留存数据功能。

5.9.7 施工单位需指定专人负责系统运维，确保设备在线率 $\geq 90\%$ ，在线率 $< 90\%$ 时自动派发运维工单。在线率可按式 (5.9.7) 计算：

$$R = L/T \times 100\% \quad (5.9.7)$$

式中： R ——设备在线率；
 L ——在线摄像头数；
 T ——总摄像头数。

5.10 资料管理

5.10.1 智慧工地应对建设工程文件进行管理，管理范围遵循《建设工程施工文件管理规范》DB42/T 503 应包括工程施工过程文件、工程竣工验收文件和竣工图等资料。

5.10.2 资料管理应包括以下功能：

1 建设工程施工文件资料应进行本地存储及云端存储，进行必要备份，避免数据丢失。

2 具备资料数字化存储与快速检索功能，支持 PDF、CAD、BIM 模型、Excel、Word 等全类型文件上传。

3 具备资料溯源功能，对工程施工文件资料的来源、时间、流转路径进行追溯的能力。

4 具备资料查看、编辑、下载等分级权限管理功能。

5 工程施工文件应与建设过程同步形成，平台可查看文件的上传时间、上传人员等信息。

6 平台应具备资料模板库，可在平台中完成资料填写并下载，资料模板库的资料类型及格式应符合《建设工程文件归档规范》GB/T 50328 及《建设工程施工文件管理规范》DB42/T 503 等相关标准规范的要求。

7 工程施工文件应按照政府监管部门关于建设工程文件管理规程的规定，在线形成工程资料，办理获得并使用政府监管部门认可的电子印章和电子签名，形成电子原件，具备防篡改、可

追溯、长期可读等技术保障措施，并可通过国家认可的电子档案管理系统进行移交与接收。

5.10.3 资料管理宜具备以下功能：

1 资料智能归档功能，系统能自动识别资料类型，按预设规则完成分类、关联整合并存储。

2 AI 资料缺失预警功能，系统通过 AI 分析项目进度、资料类型或流程节点，自动识别应提交却未完成的资料，并进行预警。

3 资料 AI 辅助审核功能，智能识别资料的完整性及合规性。

4 验收检查原始记录宜实现移动终端或其他数据采集设备现场进行数据录入和采集，保障数据真实性。

5.11 BIM 与创新应用

5.11.1 采用 BIM 技术、互联网、物联网、AI、大数据等创新应用。

5.11.2 BIM 与创新应用宜具备以下功能：

1 智慧工地平台以 BIM 技术为核心，集成设计图纸、设计数据等静态数据，实时采集施工动态数据的功能。

2 施工过程根据不同的 BIM 应用场景，配置相应的智能传感器及配套硬件，实时采集施工状态数据并上传至项目平台统一管理。

3 基于 BIM 技术搭建智慧施工策划系统应用，支持施工模拟数据上传与多维度决策分析。

4 采用 BIM + 无人机/三维激光扫描技术，通过无人机航拍或三维激光扫描获取现场点云数据，与 BIM 模型进行对比分析，

自动识别进度偏差、尺寸误差等施工问题。

5 基于 BIM 模型提取工程量数据，联动物资采购与成本核算系统，实现工程量统计与物资管理的数字化协同。

5.11.3 智慧工地宜利用先进的清洁能源、能源管理等技术，打造低碳、零碳工地。

6 智慧工地集成要求

6.1 一般规定

6.1.1 智慧工地应建立集成管理平台，集成管理平台应包含集成中心、大数据管理、BIM、BI、基础服务等功能模块。

6.1.2 智慧工地应通过集成管理平台将各应用系统进行联动，实现整体系统信息的全面整合、共享与调度。集成的系统应包含视频监控系统、进度管理、人员管理、设备管理、物资管理、质量管理、安全管理、环境管理、能耗管理等。

6.1.3 智慧工地应设置集中显示终端，整体呈现智慧工地应用数据。

6.1.4 集成管理平台系统架构应采用整体设计，应包含基础设施层、平台层、应用层、门户层等架构，各层采用信息资源共享和协同运行的架构形式，具有远程及移动应用的扩展能力。

6.1.5 集成管理平台系统配置应支持智能化相关信息采集、数据通信、分析处理、预警及报警等能力，应具有安全性、可用性、可维护性和可扩展性。

6.1.6 集成管理应具有标准化通信方式，符合国际通用的接口、协议及国家现行有关标准的规定，为系统信息集成提供高效、安全的网络与通信环境，实现在不同系统之间传递信息，并保证数据的完整性和一致性。

6.1.7 集成管理平台应符合数据标准及数据接口规范，通过集成平台实现数据的集中管理。

6.1.8 集成管理平台应具备高性能、高扩展、跨环境能力。

6.1.9 智慧工地系统与企业项目管理信息系统应做到一数同源，智慧工地系统数据应作为企业项目管理流程审批数据来源，企业项目管理数据审批结果应输出给智慧工地系统，使项目人员了解项目进展情况。

6.2 功能要求

6.2.1 集成平台应支持对接并集成传感器、视频、移动端设备。

6.2.2 集成平台应支持集成 BIM 工具，实现平台集成的工地数据在 BIM 工具上的联动。

6.2.3 集成平台应支持集成 BI 工具，实现平台集成的工地数据的计算、分析、挖掘和展现，为企业提供统一预警、及时决策、快速响应、统一指挥，应包括以下功能：

- 1 具备工地静态数据和动态数据的可视化。
- 2 具备数据查询、组织或角色维度的数据管控。
- 3 具备不同组织不同角色的可视化数据，PC 和移动端的个性化报表。

6.2.4 集成平台应为各应用系统提供统一的身份认证、权限管理、流程管理、门户管理等基本功能，应包括以下功能：

- 1 实现不同组织、不同应用、新老系统的统一登录。
- 2 实现不同组织不同角色的分级授权、数据隔离、数据共享。
- 3 实现流程可视化配置、流程分级管控、流程自动提醒与超时预警。
- 4 实现不同组织不同角色的个性化门户，门户可视化配置，门户角色融合。

6.2.5 集成平台应提供统一的大数据、物联网、移动互联网、智能技术服务，实现新型技术的支撑与共享，应包括以下功能：

- 1 具备海量数据实时或离线分析。
- 2 具备视频危险点识别。
- 3 具备语音识别与输入。
- 4 具备材料数量自动统计等场景。

6.2.6 集成平台应提供整体呈现工地各要素的状态和关键数据。平台具备分析能力，能够对劳务（工人年龄、工人工种、人员考勤）、物资（物资进场情况、物资与合同对比）、进度（进度预警）、质量（质量巡检、质量验收）、安全（安全人员数量、安全教育情况、安全巡检）、机械（机械设备管理、机械工时工效）等相关数据进行分析，并支持数据的历史回溯。

6.2.7 集成平台功能覆盖率应达到 90%，数据上线率分三个级别：70%、80%、90%。功能覆盖率和数据上线率可按下列公式计算：

$$\alpha = n/11 \times 100\% \quad (6.2.7-1)$$

$$\beta = m/n \times 100\% \quad (6.2.7-2)$$

式中： α ——功能覆盖率；

n ——平台已开发项目管理内容， $n \in [1, 11]$ ， $n \in \mathbf{N}$ ；

β ——数据上线率；

m ——平台有数据且有真实使用行为的项目管理内容，

$m \in [0, n]$ ， $m \in \mathbf{Q}$ 。

6.2.8 集成平台宜支持 AI 大模型在以下场景中的应用：

1 智能问答：支持项目人员通过自然语言查询进度、质量、安全等关键信息。

2 风险预测：基于历史数据与实时数据，预测工期延误、安全隐患等风险。

3 智能报告生成：自动生成日报、周报、专项分析报告。

4 施工工艺智能推荐：根据工程类型和现场条件，推荐优化施工方案。

6.2.9 集成平台宜以进度为主线，实现劳务、质量、安全、进度、经营、物资、机械之间相互关联。

6.2.10 集成平台宜具备与项目其他管理信息系统进行数据交互的能力。

6.3 技术要求

6.3.1 集成平台应采用成熟架构搭建，应用主程序语言研发。数据存储应采用可靠的数据库进行存储读写。

6.3.2 集成平台应建立数据通讯协议标准，建立各应用间认证和数据交换标准，支持多个应用间的数据共享和数据交换。数据接口应具备可靠、高效、标准化的数据交换能力。

6.3.3 集成平台应稳定运行，具备高并发的处理能力和严格的数据安全措施，支持灵活扩展，对数据上传至云平台、应用系统间数据传输进行加密。

6.3.4 集成平台应具备数据分析及可视化展示的功能。数据可视化引擎应内置市面上常见的大屏图表组件。

6.3.5 宜采用物联网数据中台进行智能设备数据采集及接入。

6.3.6 宜在智慧工地系统对接机器人物联网监测中台，支持接入常见的施工机器人。

7 智慧工地应用评价

7.1 一般规定

- 7.1.1 智慧工地应用应贯穿整个施工过程，注重应用效果。
- 7.1.2 工程竣工后应对智慧工地应用情况进行总结和应用效果评价。
- 7.1.3 智慧工地评价应按照听取汇报、现场察看、资料审查和交流讲评的流程进行。
- 7.1.4 智慧工地评价实行分级管理。
- 7.1.5 评定为智慧工地示范工程的项目应经过应用效果评价，并评定等级。

7.2 评价指标体系

- 7.2.1 智慧工地的评价指标体系包括基本指标、功能指标、集成指标和管理体系四项指标。
- 7.2.2 智慧工地的评价总得分由基本指标、功能指标、集成指标和管理体系四项指标实际得分的基础上加权汇总确定，总分为100分。各评价指标分项权重应符合表7.2.2的规定：

$$\Sigma Z = x_1 Z_1 + x_2 Z_2 + x_3 Z_3 + x_4 Z_4$$

表 7.2.2 评价指标分项权重

评价指标分项	各分项总分 (Z)	各分项权重系数 (x)
基本指标	100	0.15
功能指标	100	0.65
集成指标	100	0.1
管理体系	100	0.1

7.3 基本指标

表 7.3.1 基本指标评价

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
1	基本要求 10分	工地具备通信网络环境、信息采集设备及智能应用终端、计算信息平台等智慧工地基础设施	10
2	通信网络 环境要求 20分	有互联网接入链路（有线与无线 4G/5G 双栈在线得 5 分，仅具备其中一项得 3 分）	5
3		工地通信网络能覆盖所有信息采集设备装置点（各类型采集终端满足 ≥ 3 类，网络覆盖比例 $\geq 95\%$ ）	5
4		互联网接入带宽满足系统并发访问与稳定运行需求（上行带宽 $\geq 20\text{Mbps}$ 、下行带宽 $\geq 100\text{Mbps}$ ，设施可用率 $\geq 99.9\%$ ，由近 30d 平台日志计算）	10
5		工地具备 PC、PAD、智能手机等信息处理终端类别（信息处理终端 ≥ 3 类得 10 分， ≥ 2 类得 6 分， ≥ 1 类得 3 分）	10
6	终端 要求 30分	设置信息发布屏（安装区域满足 ≥ 2 处得 10 分，满足 ≥ 1 处得 5 分）	10
7		不同终端间关键业务数据实时同步得 5 分，具备预警联动能力（如自动触发声光/弹窗等）得 5 分	10
8	计算存储 与信息 平台要求 40分	计算与存储设施采用“云边协同”架构（具备云计算平台得 5 分，现场部署边缘计算节点得 5 分，设置专用机房系统得 5 分）	10
9		平台功能模块化、服务化（微服务），易于扩展（平台子功能模块应用满足 ≥ 5 项得 10 分，每增加一项得 2 分）	20
10		具备标准 API/SDK 数据共享能力	5
11		具备融合边缘计算、BIM/GIS、数字孪生、区块链、人工智能等技术扩展能力	5
合计			100

7.4 功能指标

7.4.1 功能指标应包括人员管理、机械设备管理、物资管理、环境监测、能耗管理、安全管理、质量管理、进度管理、视频监控管理、资料管理、BIM 及创新应用 11 类要素。

7.4.2 功能指标总得分应按下式计算，总分为 100 分。其中功能指标 11 类要素的权重 $w_1 \sim w_{11}$ 应按表 7.4.2 取值。

$$\Sigma Q = w_1 Q_1 + w_2 Q_2 + w_3 Q_3 + w_4 Q_4 + w_5 Q_5 + w_6 Q_6 + w_7 Q_7 + w_8 Q_8 + w_9 Q_9 + w_{10} Q_{10} + w_{11} Q_{11}$$

表 7.4.2 智慧工地功能指标要素权重

功能指标要素	各要素总分 (Q)	各要素权重系数 (w)
人员管理	100	0.15
机械设备管理	100	0.15
物资管理	100	0.05
环境监测	100	0.05
能耗管理	100	0.05
安全管理	100	0.15
质量管理	100	0.10
进度管理	100	0.10
视频监控管理	100	0.05
资料管理	100	0.05
BIM 及创新应用	100	0.10

7.4.3 人员管理

表 7.4.3 人员管理功能评价

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
1	基本要求 90分	应对现场施工管理人员和施工作业人员信息进行管理	7
		应具备人员身份信息管理功能	7
		应具备作业人员工作信息管理功能	7
		应具备人员职业健康信息管理功能	7
		应具备人员资格证书信息管理功能	7
		应具备建筑企业和从业人员诚信或不良行为记录的管理、诚信评分和诚信信息查询等功能	8
		应具备实时管理人员人数显示、各专业作业人员人数显示功能	8
		应具备身份证过期、未接受安全教育等异常记录自动提醒功能	8
		现场出入口应设置智能门禁系统，并具有生物识别、通行记录等功能	8
		现场出入口智能门禁系统应能实时显示人员的身份和统计信息	8
		现场出入口智能门禁系统应对出入口实行实时监控	8
		门禁系统数据保存时间应不少于1年	7
2	提高项 10分	现场出入口智能门禁系统宜具备联动 AI 抓拍摄像头进行考勤作弊行为管理功能	2
		宜使用智能穿戴设备实现人员实时定位、活动轨迹及体征信息的管理，以辅助实现真实考勤	2
		宜具备人员实时动态跟踪、位置定位、停留时长、运动轨迹回放等功能	2
		前端长期佩戴设备宜采用轻量化设计，定位设备应具备充足的续航时间，宜采用低功耗芯片	2
		系统支持人员轨迹图像化展示，能通过后台对重点巡查区域、危险源区域进行多样化告警设置	2
合计			100

7.4.4 机械设备管理

表 7.4.4 机械设备管理功能评价

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
1	信息数据库 20分	信息数据库应包含设备类型、规格型号、出厂编号、备案编号、产权单位、合格证、特种设备制造许可证(如有)、二维码	5
		信息数据库应包含设备高度、幅度、载重等技术参数	5
		信息数据库应包含安(拆)单位、操作人员信息	5
		信息数据库应包含机械设备注销备案情况	5
2	信息管理 10分	具备信息记录功能,可对机械设备安装、检查、使用、维护及拆卸等全流程信息进行记录	5
		重点设备定位管理功能,针对重点设备,可使用移动端、PC端实时查询机械设备定位信息	5
3	运行 监控管理 25分	具备特种设备操作人员管控功能,操作人员应通过生物识别技术确认身份	5
		应实时采集运行数据、自动分析、预警和提示运行数据	5
		具备机械设备超出性能控制限值时的介入控制功能	5
		具备机械设备超出性能预警限值时按不同预警级别实现有针对性的信息发送并形成闭环管理	5
		数据宜无线传输到集成管理平台	5
4	维修保养信息 20分	建立机械设备维修、保养计划	5
		具备统计、分析和查询维护保养信息的功能	5
		具备维护保养、检查管理任务的台账管理功能	5
		具备生成机械设备维护、保养工单功能	5
5	检查管理 15分	检查管理应包含记录检查和巡检信息	5
		具备统计、分析和查询检查信息,实现问题闭合追踪的闭环管理功能	5
		发生异常时应通过移动端、PC端实时推送相关人员	5

表 7.4.4 机械设备管理功能评价（续）

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
6	提高项 10分	采用射频数据设备（RFID）电子标签，实现设备信息快速识别与溯源数据自动关联，标签信息应包含设备编码、关键技术参数及全生命周期关键节点记录	3
		通过编码关联设备进场、安装、运行、维保、拆卸等全流程数据，支持多维度查询与追溯分析	2
		机械设备定位信息数据与 BIM 模型信息相关联，在模型中直观展示设备位置	2
		应用智能塔吊、智能升降机、建筑机器人、智能实测实量工具等数字化、智能化程度高的智能机械设备	3
合计			100

7.4.5 物资管理

表 7.4.5 物资管理功能评价

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
1	物资信息 32分	物资信息应包含物资编码、物资名称、规格型号、材质、计量单位	6
		物资信息应包含运输方式、供应商、生产单位	6
		物资信息应包含进场日期、进场数量、进场车牌号、运单	5
		物资信息应包含检验报告、产品合格证、质量证明书	5
		物资信息应包含使用部位	5
		物资信息应包含见证取样日期、复试结果	5

表 7.4.5 物资管理功能评价（续）

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
2	物资管控 58分	具备供应商信息管理功能	5
		具备物资采购计划管理功能	6
		具备物资进场验收功能	6
		具备物资进场自动识别车牌匹配计划及运单，自动称重、点数、计量功能	5
		具备票据信息读取功能	5
		具备物资库存盘点、查询、调出调入功能	6
		具备剩余物资处理和信息查询、统计分析功能	5
		具备检测报告信息智能采集、上传与分析功能	5
		具备进场验收不合格或复试结果不合格的产品记录与退库退货处理功能	5
		具备物资溯源管理，根据使用情况查询原始送货进场影像及内业资料	5
		具备由供应商录入发货信息的功能	5
3	提高项 10分	使用无线射频识别、二维码、智能识别等技术进行物资库存管理	5
		自动匹配工程进度给出物资采购计划建议	5
合计			100

7.4.6 环境监测

表 7.4.6 环境监测功能评价

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
1	环境信息 25分	能监测现场 PM2.5 浓度、PM10 浓度、TSP 浓度	6
		能监测现场噪声数值	6
		能监测温度、湿度、风速、风向	6
		能实时监测现场裸土覆盖情况	7

表 7.4.6 环境监测功能评价 (续)

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
2	环境监管 45 分	具备数据实时传输功能	5
		可在平台和现场实时查看数据	5
		具备异常情况自动报警功能	5
		扬尘超标时, 能实现自动降尘	5
		具备声光报警提示功能	5
		监测设备具备监测点定位功能	5
		具备历史数据查看与下载、环境统计分析等功能	5
		具备采集、记录和查询建筑垃圾处置信息的功能 具备采用称重设备进行建筑垃圾计量的功能	5
3	安装环境 20 分	设备安装位置合理	5
		设备附近无明显干扰	5
		设备有稳定可靠的电力供应	5
		安装和检修通信线路方便	5
4	提高项 10 分	有污水智能监测设备应用	2
		有污水净化处理设备应用	1
		有毒有害气体监测设备应用	1
		环境监管系统具备移动端监测与远程控制功能	2
		支持垃圾申报、跟踪和结算等出场控制的数据采集功能	2
		环境监管系统采用统一平台进行管理并具备联动功能	2
合计			100

7.4.7 能耗管理

表 7.4.7 能耗管理功能评价

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
1	基本要求 30 分	具备对施工现场用水、用电、用油、用气及碳排放进行全量管理功能	10
		具备对施工区、办公区、生活区等不同区域进行能耗分区统计功能	10

表 7.4.7 能耗管理功能评价（续）

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
		具备分类存储历史数据，并以图表、曲线等形式动态展示，支持多终端查看功能	10
2	用水管理 15分	具备实时采集终端水量数据功能，支持按用水类型分类统计的功能	5
		具备配置终端阀门智能卡，实现按水量/供水时间限额控制，超量自动关闭的功能	5
		具备按用水量、供水次数、供水时间等进行水量控制功能	5
3	用电管理 20分	具备自动监测各级电箱电流、电压、功率、电量等用电实时数据功能	5
		具备电箱的漏电数据、接线处温度、能检测电箱开关位的状态、能实时检测现场用电线路状态功能	5
		具备对现场各用电线路进行数据实时监测功能，在现场用电发生异常时及时准确报警，在发现用电安全隐患时及时报警或断电	5
		具备用电数据统计、分析、预警、检索功能	5
4	再生能源 管理 25分	应运用可再生能源供热利用技术，集热系统应覆盖热水供应需求的20%以上	5
		应运用光伏设备应用，项目覆盖率不低于20%	5
		应采用节水、节电、节气设备及器具，临时设施区域覆盖不低于80%	5
		应选用由废弃物资源回收利用、重置加工形成的建筑材料	5
		应选用可再生复合材料的周转材料运用于施工现场	5

表 7.4.7 能耗管理功能评价 (续)

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
5	提高项 10分	在分支管道增设水表、电表,实现能耗数据精细化采集	3
		用水管理需具备数据统计、趋势分析及异常用水点标注功能,生成对比报表	2
		平台生成能耗看板,动态展示水电消耗总量、油气消耗总量等指标	3
		对能耗异常自动生成整改工单,跟踪处理过程并归档结果	2
合计			100

7.4.8 安全管理

表 7.4.8 安全管理功能评价

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
1	安全信息 10分	具备安全过程资料进行存档、归集功能	2
		信息资料包括时间、地点、问题的影像资料	2
		信息资料包括人员安全教育培训信息	2
		信息资料包括危险较大工程检测与验收信息	2
		信息资料包括大型机械设备监测与验收信息	2
2	安全监督 15分	系统具备拍照和短视频录制功能	3
		系统具备生成、推送或打印整改通知单功能	3
		系统具备问题发现记录、分派、整改与消项的在线协同功能	3
		系统具备移动设备无网络条件下数据缓存的能力	3
		系统具备检查数据统计、查询、分析、预警及联动功能	3

表 7.4.8 安全管理功能评价（续）

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
3	安全教育 15分	具备记录岗位、人员、教育内容、教育时间、教育学时、考核成绩等功能	2
		具备与人员管理系统、门禁系统、实名制通道数据实时互通的功能，支持未培训、未通过考核人员自动列为“禁止入场”，并推送至门禁闸机、移动端及管理平台	3
		具备多种签到方式，签到数据与现场照片、GPS/北斗坐标、时间水印等绑定；提供台账管理、一键导出、模糊检索及追溯功能，支持按人、按工种、按日期、按课程多维查询	2
		应用数据存储时长不低于工程项目施工周期	2
		使用 AR/VR、多媒体、网络在线等技术手段实现人员的安全教育培训	3
		具备培训数据统计分析功能，可按工种、分包单位、时间段输出培训覆盖率、合格率、平均学时、事故关联率等图表，为后续安全教育改进提供数据支撑	3
		4	危险较大 工程监测 16分
系统具备监测数据预警实时推送功能	4		
系统具备超限、倾覆报警、坍塌（基坑）预警功能	4		
系统具备危险较大工程方案论证、执行与验收记录等功能	4		
5	危险源 管理 6分	系统具备火灾的自动识别、预警与处置管理功能	1.5
		系统具备危险化学品、易燃易爆品的预警管理功能	1.5
		系统具备危险区人员接近预警管理功能	1.5
		系统具备人员不安全行为和物的不安全状态预警频次收集功能	1.5

表 7.4.8 安全管理功能评价（续）

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
6	应急管理 10分	系统具备环境、事故信息预警、数据统计报表展示功能	2
		系统具备应急预警预案管理功能	2
		系统具备集中管理各类预警处置干系人及一键推送信息的功能	2
		系统具备记录各类应急处置过程信息，应急处置事件中的行为可追溯查询的功能	2
		系统具备集中管理应急物资数量、空间分布、使用记录的功能	2
7	安全防范 管理 18分	具备安全行为识别预警功能	3
		具备区域入侵监测预警功能	3
		房建项目具有“四洞口”防护监测预警系统 市政项目具有防止坍塌、交通导改不当、水上作业溺水、化学药剂灼伤等事故的相关监测预警系统	5
		房建项目具有“五临边”防护监测预警系统 市政项目具有防止有限空间作业中毒窒息，地下管线误挖爆燃，隧道掘进时冒顶、透水等事故的监测预警系统	5
		具备对施工现场各种安全风险管控信息实施采集、综合分析预测、分级预警和联动处置功能	2
		信息资料包括移动机械与设备工具数码化追踪信息	2
8	提高项 10分	系统具备高风险活动工作许可证数字审批功能	2
		系统具备基于可穿戴设备和无人机远程的安全巡检功能	2
		系统具备特定区域、场所进行出入或开关控制管理功能	2
		系统具备移动机械操作危险区不安全行为预警管理功能	2
		合计	100

7.4.9 质量管理

表 7.4.9 质量管理功能评价

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
1	质量信息 16分	质量管理人员配备	2
		质量检查记录	2
		质量风险管控	2
		质量问题影像资料	4
		质量验收	4
		实测实量数据	2
2	质量交底 7分	具备多格式文件在线交底功能	2
		具备多端查看交底文件功能	5
3	质量巡检 20分	具备通过手持设备即时填写质量检查表单、拍照、短视频录制和数据上传的功能	5
		具备生成和推送整改通知单的功能	5
		具备实时查看整改完成情况的功能	5
		具备对质量问题进行统计、分析及预警的功能	5
4	实测实量 10分	具备通过手持设备即时填写实测实量数据功能	5
		具备对实测实量数据自动计算合格率及统计分析功能	3
		超允许偏差部位现场标识, 关联进度管理、图纸文件, 具备导出信息统计表的功能	2
5	检试验 管理 20分	具备取样过程记录留存功能	5
		具备检验检测数据现场记录及提交功能	5
		具备检验检测数据统计、查询、分析及预警功能	5
		具备现场标养实验室恒温恒湿自动控制、报警功能	2
		具备混凝土自动采集温度、超标预警功能	3
6	质量验收 15分	具备监理人员、施工人员验收过程中的工作轨迹管理功能	3
		具备检验批、分项、分部工程报验申请功能	3
		具备监理人员接收报验申请的功能	1

表 7.4.9 质量管理功能评价（续）

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
		具备对采集的验收数据进行汇总分析的功能	4
		具备查看和反馈参与验收各方验收意见及问题整改闭合情况的功能	4
7	旁站管理 2分	监理数据来自监理平台对接或人员上传	2
8	提高项 10分	支持通过 BIM 对检查部位进行事先模拟和过程监测	1
		使用带自动采集功能的智能化设备，实现质量信息实时采集分析	3
		质量交底具备浏览虚拟样板模型、BIM 模型等功能	1
		根据工程进度提示需完成的检试验	4
		根据检试验结果生成三维缺陷图谱	1
合计			100

7.4.10 进度管理

表 7.4.10 进度管理功能评价

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
1	基本要求 90分	具备任务和计划管理功能，建立多级任务分解体系，关联施工工序、资源需求及责任主体	10
		具备形象进度填报和实时在线展示功能	10
		通过人工填报或智能设备自动采集，实时展示施工进度并在集成平台可视化呈现	5
		具备进度看板功能	10
		通过 PC 端/移动端实时展示进度总览、关键节点完成率，对滞后超阈值的任务自动触发预警	10
		具备施工相册功能，按时间、部位分类存储现场影像资料	10

表 7.4.10 进度管理功能评价（续）

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
		支持关键节点的图文记录与留痕	5
		具备进度计划自动纠偏功能	5
		具备系统基于实际进度数据与计划对比，自动识别偏差幅度，生成可视化偏差分析报告，并推荐纠偏方案	5
		进度管理系统具备读取 BIM 模型、进度管理软件数据信息的功能	5
		进度管理系统具备形象进度、资源投入的可视化展示功能	10
		进度管理系统具备计划进度与实际进度的自动对比功能	5
2	提高项 10分	进度计划与 BIM 模型关联等可视化深化应用的功能	5
		进度计划与资源台账关联功能，实时展示资源负荷曲线，辅助均衡分配	2
		实现进度与质量验收联动的功能，以质量验收结果作为进度节点完成依据，验收完成需附资料附件，确保进度数据真实可追溯	3
合计			100

7.4.11 视频监控管理

表 7.4.11 视频监控管理功能评价

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
1	基本要求 90分	摄像机需支持 1080P 分辨率，防护等级 \geq IP66，制高点设备需具有防抖动功能	7
		监控终端需支持多路显示，图像清晰度 \geq 1920 \times 1080P	7
		主要车辆/人员出入口监控（各 1 台），制高点安装全景监控（基坑/主体阶段 \geq 2 台），覆盖重大危险源、材料堆放区等关键区域	7

表 7.4.11 视频监控管理功能评价 (续)

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
		具备视频采集、查看、控制及录像回放功能	7
		具备平台化管理、数据存储功能	7
		有视频监控中心、联动报警功能	5
		监控数据存储时间不少于 30d	8
		覆盖工地出入口、围墙、办公区、生活区、作业面、材料堆放区、材料加工区、垃圾堆放区等区域	8
		覆盖吊装区、基坑、塔吊吊钩、塔吊顶部以及其他施工现场制高点等区域	8
		能拍摄车辆及人员进出、作业面进展、基坑、临边和易燃易爆有毒有害等重点区域情况	8
		视频监控应重点拍摄结构施工核心区、管线施工与地下作业区、大型设备作业半径覆盖区域情况	8
		能与地磅等物资管理应用中的物资验收设备配合使用	5
		施工单位需指定专人负责系统运维, 确保在线率 >90%, 在线率 <90% 时自动派发运维工单	5
		2	提高项 10 分
能实现对现场人员未戴安全帽、未穿反光背心进行智能识别功能, 同时具备自动抓拍、预警、留存数据功能	2		
能实现对现场人员抽烟进行智能识别功能, 同时具备自动抓拍、预警、留存数据功能	2		
能实现对重要场所或区域进行非法闯入等场景智能识别功能, 同时具备自动抓拍、预警、留存数据功能	2		
能实现对重要场所或区域进行明明烟火等场景智能识别功能, 同时具备自动抓拍、预警、留存数据功能	2		
合计	100		

7.4.12 资料管理

表 7.4.12 资料管理功能评价

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
1	基本要求 90分	平台应对建设工程施工文件进行管理	13
		建设工程施工文件资料应进行本地存储及云端存储，进行必要备份	11
		具备资料数字化存储与快速检索功能，支持全类型文件上传	11
		具备资料溯源功能	11
		具备资料查看、编辑、下载等分级权限管理功能	11
		工程施工文件应与建设过程同步形成，可查看文件的上传时间、上传人员等信息	11
		平台应具备资料模块库，可在平台中完成资料填写并下载，形成的资料类型及格式符合相关规范	11
		工程施工文件应按照政府监管部门关于建设工程文件管理规程的规定，在线形成工程资料，办理获得并使用政府监管部门认可的电子印章和电子签名，形成电子原件	11
2	提高项 10分	具备资料智能归档功能	3
		具备 AI 资料缺失预警功能	3
		具备资料 AI 辅助审核功能，智能识别资料的完整性及合规性	2
		归档文件资料验收检查原始记录宜实现移动终端或其他数据采集设备现场进行数据录入和采集	2
合计			100

7.4.13 BIM 与创新应用

表 7.4.13 BIM 与创新应用功能评价

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
1	提高项 100分	智慧工地平台以 BIM 技术为核心，集成设计图纸、设计数据等静态数据，实时采集施工动态数据的功能	20
2		施工过程中根据不同的 BIM 应用场景，配置相应的智能传感器及配套硬件，实时采集施工状态数据并上传至项目平台统一管理	20
3		基于 BIM 技术搭建智慧施工策划系统应用的功能，支持施工模拟数据上传与多维度决策分析	20
4		采用 BIM + 无人机/激光扫描技术，通过无人机航拍或三维激光扫描获取现场实景数据，与 BIM 模型进行对比分析，自动识别进度偏差、尺寸误差等施工问题	20
5		基于 BIM 模型提取工程量数据，联动物资采购与成本核算系统，实现工程量统计与物资管理的数智化协同	20
合计			100

7.5 集成应用

表 7.5 集成应用评价

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
1	平台 兼容性 25分	集成平台应支持对接并集成传感器、视频、移动端设备	8
		集成平台应支持集成 BIM 工具	5
		集成平台应支持集成 BI 工具	5
		集成平台应为各应用系统提供统一的身份认证、权限管理、流程管理、门户管理等基本功能	7

表 7.5 集成应用评价（续）

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
2	平台能力 30分	集成平台应提供统一的大数据、物联网、移动互联网、智能技术服务	15
		平台能够对劳务、物资、进度、质量、安全相关数据进行分析，并支持数据的历史回溯	15
3	平台数据量 30分	平台功能覆盖率应达到90%，数据上线率达70%得10分、80%得20分、90%得30分，注：计算公式见6.2.7	30
4	提高项 15分	支持 AI 大模型在以下场景的应用： ① 智能问答 ② 风险预测 ③ 智能报告生成 ④ 施工工艺智能推荐 实现其中一个场景得5分，实现其中两个场景得10分	10
		进度为主线，质量、安全、进度、经营、物资、机械之间相互关联	5
合计			100

7.6 管理体系

表 7.6 管理体系评价

序号	评价类别	评价内容及标准	分值
1	管理体系 100分	项目编制了智慧工地专项建设方案，相关系统建设严格按照方案执行	20
2		智慧工地制定数据标准及数据管理规范	20
3		智慧工地集成平台和各应用子系统有完整的运维手册和应用操作手册	20
4		智慧工地集成平台和各应用子系统都实现责任到人	20
5		智慧工地项目建立具备针对性和可操作性的应用和运维的管理制度，保障智慧工地运行	20
合计			100

7.7 评价等级

7.7.1 智慧工地应用效果应按照 7.2 的指标体系进行评价打分，评价结果采用百分制。

7.7.2 根据评分情况将智慧工地评价等级划分为一星（★）、二星（★★）、三星（★★★）三个等级，各等级对应评价总得分见下表：

表 7.7.2 智慧工地等级划分

评分总分值	智慧工地等级
≥60	一星级
≥70	二星级
≥80	三星级

7.7.3 当 7.4.8 安全管理或 7.4.9 质量管理的评价结果低于 60 分时，取消评价等级。

7.7.4 评定为智慧工地示范工程的项目应进行评价且达到星级标准。

本标准用词说明

1 为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：

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：

正面词采用“应或需”，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：

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，采用“可”。

2 条文中指明应按照其他有关标准执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

- 1 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》 GB/T 22239
- 2 《信息安全技术 网络安全等级保护实施指南》 GB/T 25058
- 3 《数据安全技术 数据分类分级规则》 GB/T 43697
- 4 《信息安全技术 个人信息安全规范》 GB/T 35273
- 5 《信息安全技术 云计算服务安全指南》 GB/T 31167
- 6 《起重机械安全监控系统》 GB/T 28264
- 7 《科技平台 元数据标准化基本原则与方法》 GB/T 30522
- 8 《科技平台 统一身份认证》 GB/T 31072
- 9 《建设工程项目管理规范》 GB/T 50326
- 10 《建设工程文件归档规范》 GB/T 50328
- 11 《环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法》 GB/T 15432
- 12 《环境空气质量标准》 GB 3095
- 13 《声环境质量标准》 GB 3096
- 14 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB 12523
- 15 《建筑工程施工现场监管信息系统技术标准》 JGJ/T 434
- 16 《建筑工程施工现场视频监控技术规范》 JGJ/T 292
- 17 《建筑机械使用安全技术规程》 JGJ 33
- 18 《环境空气颗粒物（PM₁₀ 和 PM_{2.5}）连续自动监测系统技术要求及检测方法》 HJ 653
- 19 《环境空气颗粒物（PM₁₀ 和 PM_{2.5}）连续自动监测系统安装和验收技术规范》 HJ 655
- 20 《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》 HJ 664
- 21 《建筑工程施工文件管理规范》 DB42/T 503

团体标准

智慧工地建设与评价标准

Construct and evaluation standard for smart construction site

T/WHCIA-1010—2025

条文说明

团体标准

目次

1	总则	61
3	基本规定	62
4	智慧工地基础设施与信息安全要求	64
4.1	一般规定	64
4.2	基础设施要求	64
4.3	信息安全要求	65
5	智慧工地建设要求	67
5.1	人员管理	67
5.2	机械设备管理	67
5.3	物资管理	69
5.4	环境监测	69
5.5	能耗管理	70
5.6	质量管理	70
5.7	安全管理	71
5.8	进度管理	72
5.9	视频监控管理	72
5.10	资料管理	72
5.11	BIM 与创新应用	73
6	智慧工地集成要求	74
6.1	一般规定	74
6.2	功能要求	74
6.3	技术要求	75

1 总 则

1.0.1 根据《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》（国办发〔2017〕19号）、《住房和城乡建设部关于印发2016—2020年建筑业信息化发展纲要的通知》（建质函〔2016〕183号）、《“十四五”建筑业发展规划》《“数字住建”建设整体布局规划》《湖北省智慧工地应用技术规程》DB42/T 2270，以及本地区相关工程项目信息化管理相关规定等要求，立足于“智慧城市”和“互联网+”，运用云计算、大数据和物联网等技术手段，针对建设工程项目的信息特点，结合不同的需求，构建建设工程项目智慧工地建设方案，指导和规范智慧工地建设、应用与评价。本条说明制定本标准的目的。

1.0.2 本条规定本标准的适用范围。

1.0.3 本条说明使用本标准的约束条件。

3 基本规定

3.0.1 智慧工地建设核心目标是提升施工安全、质量与文明施工水平，其投入与“安全文明施工费”的法定用途（现场安全、环境保护、文明建设）高度契合，各地可根据各自要求确定计价方式与支付节点。

3.0.2 施工单位施工组织设计中应根据施工组织需求制定智慧工地建设方案，内容应包含“需求分析—技术架构—设备布置图—数据流图—进度计划—运维手册—应急预案”七要素，并经建设单位或监理单位审批后实施。

监理实施细则应编制“智慧工地”监理实施细则章节，对设备到货验收、安装质量、在线率、数据完整性等进行日常巡视和专项检查。

3.0.3 智慧工地应建立完善应用管理制度，通过规范系统操作流程、统一数据采集标准及分配用户权限，保障各模块功能高效协同；安全保障制度应明确数据加密、访问权限控制及应急响应机制，有效防范信息泄露与网络攻击风险；运行维护制度应制定设备巡检、故障处置及软件升级等流程，确保系统长期稳定运行。

3.0.4 智慧工地需打破信息壁垒，构建多方参与协同管理体系。建设单位作为项目总协调方，应牵头组织勘察、设计、施工、监理等参建单位，统一数据接口标准；同时需严格遵循行政主管部门的数据管理要求，明确数据共享范围及各方权限分配，形成标准化数据流通机制。

3.0.5 本条款明确智慧工地管理平台数据传输交互的规范要求。通信协议方面，基础网络层可采用 TCP/IP、UDP 等协议，应用层可根据场景选用 MQTT、CoAP、HTTP 等协议；专项场景（如视频监控、无线通信）须符合 GB/T 28181、5G 等国家专项标准。数据格式方面，通用数据应包含数据唯一标识、项目编码等核心要素；专项数据（如工程基础信息、物联网设备数据）须遵循行业数据标准。对接要求方面，应适配相关部门接口标准，落实政务网络安全规范，建立标准化接口管理机制，通过加密传输、身份认证保障安全；明确数据共享范围、权责归属及交付标准，确保监管合规与业务协同。

3.0.6 智慧工地涉及人员管理、机械设备管理、物资管理、安全管理、进度管理、质量管理、资料管理、BIM 与创新管理、环境监测、视频监控等多个模块，应通过系统集成的方式实现各个独立模块的统一管理及协同应用，确保智慧工地整体效能的发挥。

3.0.7 本条规定了智慧工地系统的总体架构。智慧工地应用涉及多类用户，应用中存在大量物联接入、数据共享、业务协同需求，云平台 + 应用的架构能有效保障应用间的协作能力。

4 智慧工地基础设施与信息安全要求

4.1 一般规定

4.1.2 智慧工地的规划、建设与部署应具备动态演进能力，除在满足施工阶段实名制管理、危大工程监测等现实需求的基础上，应前瞻考虑建筑工业化、绿色施工、数字孪生等新技术发展趋势，以及装配式建筑、智慧运维等新业务模式对系统功能的扩展要求。实施过程中宜采用模块化架构与标准化接口，确保软件资源可灵活调配、功能可平滑迭代、平台可持续升级，增强系统的弹性与可扩展性，避免重复建设，并为与工程项目全生命周期其他阶段的数据衔接创造条件。

4.2 基础设施要求

4.2.1 通信网络环境

3 针对公网信号盲区，需采取针对性技术措施。公网弱信号区域，应采用信号增强器、微基站或无线网桥等设备，延伸和放大现有公网信号；信号隔绝的封闭环境（如地下作业面、隧道等），应部署漏缆、无线中继、Mesh 自组网或 5G 专网等独立通信系统，保障数据传输与指令交互的连续性。

5 时延敏感型业务的端到端时延控制，需综合采用低时延无线技术、传输路径优化及边缘计算节点就近处理等措施，并定期开展时延测试与优化。

4.2.3 信息应用终端

1 信息处理终端应配置覆盖多场景需求的信息处理终端，涵盖台式计算机（PC）、平板电脑（PAD）、智能手机、可穿戴设备（如智能手环/安全帽/安全检查记录仪）及虚拟现实终端（如 VR/AR 设备）等多元形态。

2 信息发布系统应在出入口、办公区等关键区域部署固定式或移动式信息屏（如点阵式 LED 屏、多功能一体式终端），支持通知公告、安全警示、风险预警、进度展示、教育培训等信息的动态、可视化发布，具备基于语音、手势等多模态的智能交互能力。

3 终端系统应实现关键数据（如任务指令、预警信息）的实时同步，具备接收预警信息并触发预设响应策略的能力，例如联动门禁、广播、应急照明等系统，形成从感知预警到设备执行的闭环控制。

4.2.4 计算与存储实施

1 云计算平台主要负责计算密集型与非实时性业务，包括海量数据存储归档、大数据分析挖掘、人工智能模型训练等。在部署模式上，可根据项目安全要求与成本预算，灵活采用公有云、私有云或混合云模式。

2 边缘计算节点部署于项目现场，用于处理实时性高、带宽敏感的本地业务，如人脸识别实时比对、设备状态监测预警、AI 视频分析实时告警等，通过本地化处理降低云端传输压力与网络延迟。

4.3 信息安全要求

4.3.1 智慧工地平台通常承载实名、产值、危大工程监测等关键

数据，原则上建议定级为第二级；属城市重大基础设施或涉及国家秘密的项目，应按主管部门要求定为第三级并实施相应保护措施。

4.3.5 公共安全视频系统安装应遵循“最小必要”原则，禁止在生活区宿舍、浴室、厕所等隐私区域布设，塔机大臂、出入口、材料堆场等属合法安装区域；存储期限方面，重点部位不应少于30d，一般部位不应少于15d，录像水印应包含时间、设备ID及防篡改哈希值；调阅权限实行在线申请机制，执法单位凭《调阅通知书》申请，平台应自动记录调阅人、时间段、IP地址及用途，日志保存期限不应少于3年，防止信息滥用。

5 智慧工地建设要求

5.1 人员管理

5.1.1 行为信息指门禁记录、定位轨迹、违章抓拍、奖罚记录等可量化数据，用于诚信评分与 AI 风险预测。

职业健康信息除入职体检外，还包括高温、粉尘、噪声等岗位的职业危害因素监测结果，为工伤认定与保险理赔提供电子凭证。

5.1.2 第 8 款“证书真伪自动核验”要求平台与住房城乡建设部“全国建筑市场监管公共服务平台”接口对接，通过证书编号 + 身份证号实时返回验证结果，时间 $\leq 2s$ ，误判率 $\leq 0.1\%$ 。

5.1.3 生物识别建议采用“人脸 + 国密算法”本地 1 : N 比对，杜绝云端泄露；逆光、戴安全帽场景识别率 $\geq 98\%$ 。

防作弊 AI 摄像机应具备 30fps 连续抓帧能力，同一 ID 在 5s 内重复入场不计次，并自动标记“替打卡”事件。

5.1.4 定位系统优先选用 UWB（超宽带）、蓝牙等融合方案，静态精度 $\leq 30cm$ ，动态精度 $\leq 1m$ ；重点区域（如高空边缘、基坑口）设置电子围栏，误入即触发声光 + 平台弹窗。

5.1.5 智能安全帽电池应可拆卸，单块质量 $\leq 180g$ ，连续定位续航 $\geq 8h$ ，并支持低电量自动上报。

5.2 机械设备管理

5.2.1 机械设备管理系统应覆盖设备全生命周期管理，包括进

场、安装、运行、维保、拆卸等阶段，数据存储时间不应少于设备使用周期。特种设备（如塔吊、施工电梯）的监控数据需实时上传至政府监管平台，并符合《起重机械 安全监控管理系统》GB/T 28264 的要求。

5.2.2 每台设备应设置唯一编码，并记录以下信息：

1 基础信息：设备名称、型号、出厂编号、备案号、产权单位等。

2 技术参数：载重、幅度、高度等。

3 电子标签：宜采用 RFID 或二维码标识，支持快速识别。设备进场、安装、检测等关键环节信息应完整记录，包括：安装单位资质及人员证书、检测报告及安全检验合格证。

5.2.3 实时采集设备运行数据（如塔吊幅度、载重、倾角），采样频率不低于 1 次/min，数据存储不少于 30d。系统应设定安全阈值，超限时自动报警并联动制动装置，响应时间不超过 5s。

施工现场塔式起重机应安装智能监测系统：识别及认证安装司机身份、安装运行监测系统，实时监测塔式起重机幅度、高度、吊重、倾角、力矩等运行数据，并能够异常报警、安装吊钩盲区可视化系统、应具备群塔防碰撞和区域限位功能，且超出阈值应现场和远程报警，并自动停止危险动作。

施工升降机智能监测系统：识别并认证安装司机身份、安装运行监测系统，实时监测升降机的载重、起升高度、运行速度、搭乘人员情况。

施工现场盾构机应安装智能监测系统：监测内容包含实时姿态监测、刀盘关键参数监控（扭矩、转速、温度等）、管片位移监测、土压平衡安全监测、周边环境监测等。

5.2.4 系统应自动生成维保计划，并推送提醒，逾期未维保的设备应禁止使用，并符合《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 的要求。每次维保需记录人员、时间、内容及下次维保时间，形成电子台账，支持历史查询。

5.2.5 智能塔吊宜集成 AI 防碰撞系统，降低事故风险 $\geq 30\%$ 。建筑机器人可用于高危作业（如高空焊接），替代人工率 $\geq 50\%$ ，提升安全性。

5.3 物资管理

5.3.1 物资管理是现场施工组织、资源配置、成本管控的重点，有效的实现物资管理，对提升现场管理能力、资源综合利用能力及成本分析能力都有较大意义。

5.3.2 目前施工现场物资信息化管理应用较普遍且技术较为成熟的应用点主要包括钢筋、混凝土和装配式构件件，通过物资管理系统还可以将合同信息、到货信息关联，控制追踪发货情况。

5.3.3 物资库存管理中使用的智能化技术应具备自动读取、识别、记录、连接远程数据库、实时上传数据等功能。

5.3.4 在制定进度计划的时候可以通过数学模型或人工的方式将分部、分项、检验批对应的物资量拆解出来，平台根据现场进度自动给出采购计划建议。

5.4 环境监测

5.4.1 扬尘监测应符合《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》GB/T 15432，《环境空气颗粒物（PM₁₀ 和 PM_{2.5}）连续自动监测系统技术要求及检测方法》HJ 653，《环境空气颗粒物（PM₁₀ 和

PM2.5) 连续自动监测系统安装和验收技术规范》HJ 655,《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》HJ 664。

5.4.2 工地扬尘监测的预警限定值应遵循《环境空气质量标准》GB 3095。噪声监测方法应符合《声环境质量标准》GB 3096 的要求,超标预警值应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523的要求。环境信息数据存储应符合《建筑工程施工现场监管信息系统技术标准》JGJ/T 434 的规定,扬尘及噪声在线监测的数据保存期限应大于30d,系统服务器端扬尘及噪声在线监测的数据保存期限应大于1年,环境监测的取证数据保存期限应大于180d。

PM10、PM2.5、TSP 传感器应具备加热除湿和自动校零功能,数据一致性误差 $\leq 10\%$ 。扬尘超标联动:平台输出开关量信号至雾炮/喷淋控制器,响应时间 $\leq 3s$;连续超标10min自动推送监督员 App 并生成处罚证据链。

5.4.3 环境监测点距离出入口、围挡 $\leq 5m$,高度1.5m~2m,避开车辆尾气直射;对线性市政工程每500m增设移动监测杆。

5.5 能耗管理

5.5.1 施工现场办公区、生活区、施工区应安装用水、用电监测装置,实时监测、记录、上传、统计、分析用水量、用电量等数据信息。

5.5.5 临建项目采用太阳能光伏系统,安装光伏面积占临建屋顶面积的比例不低于20%。

5.6 质量管理

5.6.1 质量管理功能模块是智慧工地建设平台的基本功能要求,实

现对项目质量体系管理、质量人员行为管理、检实验管理、旁站管理、检查管理、验收管理、质量资料管理、数字化档案管理等提供信息化、智能化技术支持，并适应质量监管技术的发展趋势。

5.6.3 质量检查问题描述及整改结果展示内容包括文字、照片、录音、录像等说明信息。

5.6.8 在施工正式开始前预先搭建 BIM 数字模型并设置质量控制点并进行分析模拟，在软件内对常见的质量问题进行事先检查，减少实际施工中的图纸修改、返工情况，节约项目成本。

5.6.9 通过无人机、扫描仪、机器人等智能化设备，自动采集现场质量信息。

5.7 安全管理

5.7.2 高风险作业许可证，如动火、高空、有限空间作业可实现线上会签，审批流与门禁联动，未获授权人员无法进入作业区域。

5.7.3 VR/AR 课件应支持常见事故情景（如高处坠落、物体打击、触电）模拟，体验者心率 ≥ 100 次/分时系统记录应激反应数据，用于后续针对性培训。

5.7.4 危险性较大的分部分项工程及超过一定规模的危险性较大的分部分项工程的范畴由《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第 37 号）和《住房城乡建设部办公厅关于实施〈危险性较大的分部分项工程安全管理规定〉有关问题的通知》（建办质〔2018〕31 号）进行明确。

5.7.5 AI 视频识别“未戴安全帽”准确率 $\geq 95\%$ ，白天误报率 $\leq 3\%$ ；夜间加红外补光，识别距离 $\geq 30\text{m}$ 。

5.7.6 应急物资采用“RFID + 北斗”双重定位，物资被挪用即报警；一键推送支持短信、微信、钉钉、电话四通道并发，5s 内完成。

5.8 进度管理

5.8.1 进度计划应进行多级任务分解，关联责任主体、资源需求及施工工序，并符合《建设工程项目管理规范》GB/T 50326 的要求。实际进度数据应每日更新，偏差超过阈值时触发预警。

5.8.5 系统应自动分析资源使用情况，均衡分配人力、机械，减少窝工；关键路径任务延误时，应推荐纠偏方案（如增加班组、调整工序）。

5.8.6 数字孪生进度管理通过虚实映射，实时反馈现场进展；BIM + 4D 模拟动态纠偏，通过对比计划与实际进度，生成偏差报告并推荐优化方案。

5.9 视频监控管理

5.9.1 采用“边缘 NVHR + 云端集中”双存储，边缘保存 7d 低码流用于快速回放，云端保存 90s 高码流用于取证；支持秒级检索与切片下载。

5.9.6 塔吊球机应具备吊钩自动跟踪算法，画面始终居中吊钩；AI 识别事件（如未戴安全帽、明烟明火）保存前后 10s 短视频，并自动加水印。

5.10 资料管理

5.10.1 资料管理通过集成平台主要对建设工程施工文件进行管理，确保资料的完整性和系统性。

5.10.2 快速检索支持关键词、分类、时间检索，且响应时间 $\leq 3s$ ，平台上传电子文件采用 PDF/A - 2b 长期保存格式，CAD 图纸另存 OFD 国标版，保证 20 年可读，BIM 模型保留 IFC + 原生双格式。

5.10.3 智能归档主要基于资料类型、时间、项目部位等预设规则自动分类归档，替代人工整理。AI 缺失预警通过 NLP 比对标准清单与已上传文件，准确率 $\geq 90\%$ ；电子签章采用 CA 证书 + 国密 SM2，符合《电子签名法》要求，具备司法举证效力。

5.11 BIM 与创新应用

5.11.2 BIM 模型精度应符合 LOD300 以上标准，包含几何尺寸、材料属性及设备参数；模型版本需统一管理，记录设计变更及深化调整过程；碰撞检测与管线综合需在施工前完成，减少现场返工。

施工前应完成多专业碰撞检测，冲突率降低 90% 以上；碰撞报告需标注具体位置及解决方案。

BIM 模型应关联现场传感器数据（如温湿度、设备状态），刷新频率不超过 1min；支持 MQTT 协议传输数据，确保实时性。

数字孪生技术实现“模型 - 现场”实时联动，通过 AI 识图自动识别设计缺陷，识别精度达到行业规范要求；结合 AR 对施工进行指导，通过穿戴设备实时可视化三维模型，有效避免施工偏差，显著提升工程实施精度。

6 智慧工地集成要求

6.1 一般规定

6.1.1 集成平台应支持基于平台进行新应用系统的开发，老系统集成，应用数据的计算、挖掘和分析，物联网技术和 AI 能力的共享，为整个智慧工地应用系统从开发、集成、发布全过程服务，保障数据从智慧工地现场流转到各个应用系统。

6.1.2 联动分为三级：

1 数据级：同一告警事件在人员、安全、视频、BIM 四模块实时可见；

2 业务级：质量验收不合格时，进度系统自动锁定该工序完成状态；

3 控制级：扬尘超标时平台直接输出 DO 信号启动雾炮，无需人工确认。

6.1.6 集成平台应具备符合行业标准的开放外部数据接口和制定业务数据编码、元数据标准，统一业务数据模型，规范数据服务管理，数据标准中的元数据标准宜参考国家标准《科技平台元数据标准化基本原则与方法》GB/T 30522 的相关规定。

6.2 功能要求

6.2.1 各工地现场设备的厂家型号等均不一样，集成平台应支持常用的设备数据解析，同时也支持定制开发其他非常用厂家设备的数据解析功能，保障各个工地的时序设备、视频设备和移动

设备的数据能够顺利及时传输到集成平台或应用系统。

6.2.4 各智慧工地应用系统均有登录和授权功能，为避免用户记录多个系统登录网址、账号密码，减少运维人员同时维护多个系统账号、人员和权限，集成平台的统一身份认证功能为用户和运维人员提供了统一的登录入口及账号密码权限，统一身份认证宜参考国家标准《科技平台 统一身份认证》GB/T 31072 中的相关要求。

6.2.5 将物联网、智能设备、云计算、大数据等技术运用到工程施工现场安全管理中，对项目建设全过程多方面进行管控，通过项目状态分析、AI 视频监控、语音转文字、现场材料管控等平台功能提高施工现场管理水平。

6.2.6 集成平台按日、周、月或者自由选择数据日期范围，汇总分析劳务、物资、进度、质量、安全相关数据。

6.2.7 集成平台已开发项目管理内容指的是 11 大项目管理模块，为正整数；平台已开发有数据且有真实使用行为的项目管理内容指的是大模块下的小模块使用情况，为小数。项目管理内容应是从系统上线至参评期间连续不间断的有效数据，可视为有使用行为，参评时需现场演示实际业务行为来核验真实性。若参评时部分管理内容不符合当前施工阶段而未继续使用导致数据中断，需提供书面材料证明。

6.2.8 集成平台通过应用程序编程接口（Application Programming Interface）与市场上的商用 AI 大模型对接，或与离线部署在其服务器上的 AI 大模型对接。

6.3 技术要求

6.3.1 采用 MySQL、SQL Server、Oracle、达梦数据库、人大金仓等数据库。

6.3.2 数据到云平台的传输，非视频系统应支持 MQTT 工业级物联网协议进行通讯，视频系统应支持 RTSP/RTMP 协议。平台与各子系统应开放基于 HTTP 协议的 REST 风格数据接口。

6.3.3 采用不低于 128Bit 的非对称加密算法对传输中的数据进行处理加密。

6.3.4 内置折线图、热力图、三维模型渲染等多种图表类型，支持 ECharts/D3.js 引擎。适配 4K 分辨率，数据刷新频率可配置。支持 SQL/Python 自定义数据处理脚本，兼容 Pandas/NumPy 库。

6.3.5 支持 Modbus、OPC UA、Zigbee 等常用物联网设备协议，覆盖塔吊、环境监测仪、智能电表等工地设备。

6.3.6 支持焊接、砌筑、喷涂等施工机器人。

全国团体标准

统一书号:155160 · 6322

定 价: 42.00 元