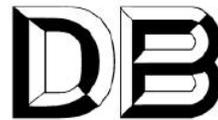


天津市工程建设标准



DB/T29-328-2024

备案号: J18025-2025

天津市智慧工地建设技术标准

Technical standard for smart construction site
in Tianjin

2024-12-17 发布

2025-04-01 实施

天津市住房和城乡建设委员会 发布

天津市工程建设标准

天津市智慧工地建设技术标准

Technical standard for smart construction
site in Tianjin

DB/T29-328-2024

J18025-2025

主编单位：天津城建大学

批准部门：天津市住房和城乡建设委员会

实施日期：2025年04月01日

2024 天 津

天津市住房和城乡建设委员会文件

津住建设函[2024]347号

市住房城乡建设委关于发布《天津市智慧工地建设技术标准》的通知

各有关单位：

根据《市住房城乡建设委关于下达2023年天津市工程建设地方标准编制计划的通知》（津住建设函〔2023〕158号）要求，天津城建大学等单位编制完成了《天津市智慧工地建设技术标准》，经市住房城乡建设委组织专家评审通过，现批准为天津市工程建设地方标准，编号为DB/T29-328-2024，自2025年4月1日起实施。

各相关单位在实施过程中如有意见和建议，请及时反馈天津城建大学。

本标准由天津市住房和城乡建设委员会负责管理，天津城建大学负责具体技术内容的解释。

天津市住房和城乡建设委员会

2024年12月17日

前 言

根据天津市住房和城乡建设委员会《市住房城乡建设委关于下达2023年天津市工程建设地方标准编制计划的通知》（津住建设函〔2023〕158号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外相关先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要内容是：1.总则；2.术语和代号；3.基本规定；4.智慧工地基础设施与功能；5.智慧工地业务管理功能模块；6.智能建造装备及建筑机器人功能；7.系统集成与数据接口；8.智慧工地管理系统运行维护；附录A 智慧工地典型应用场景等。

本标准由天津市住房和城乡建设委员会负责管理，天津城建大学负责具体内容解释。在执行本标准过程中如有意见和建议，请寄送至天津城建大学（地址：天津市西青区津静路26号；邮编：300384），以便今后修订时参考。

本标准主编单位： 天津城建大学

本标准参编单位： 天津大学

天津市建设工程安全质量监督总站

中建三局集团有限公司

徐工汉云技术股份有限公司

天津住宅集团建设工程总承包有限公司

深圳市安疆传感技术有限公司

河北工程大学

河北建工集团有限责任公司

中冶建筑研究总院（深圳）有限公司
中国联合网络通信有限公司天津市分公司
天津津利堡消防装饰工程有限公司
天津三和筑友数字科技有限公司
中汇国际保险经纪股份有限公司天津分公司
中国铁建大桥工程局集团有限公司
天津市住宅科学研究院
天津市市政工程设计研究总院有限公司
中铁十八局集团有限公司

本标准主要起草人员：

陈 志 华	刘 红 波	姚 鹏	陈 非 龙
刘 柳	王 建 烁	田 梦 飞	朱 玉 军
王 俊 河	王 绍 军	赵 恒 江	岳 蕾
童 伟 猛	管 士 飞	杨 凯	张 津
董 志 国	叶 建	李 胜 英	张 震
张 少 坡	杨 彬	刁 晓 翔	李 超
雷 鑫	张 光 烈	蒋 婷	安 占 法
赵 丽 娅	孟 庭 豪	段 泽 强	芮 晓 靖
张 志 勇	池 胜 锋	李 立 飞	张 亚 军
李 昕	闫 晓 冉	李 志 刚	彭 攀
芮 铁 明	赵 振 民	孙 昊 宇	高 建 富
黄 和 生	孙 学 军	杨 飞	黄 阔 薪
毛 从 兵	梁 国 霞	姚 志 东	黄 欣
袁 帅	张 海	胡 哲 卿	鲁 航 线

崔金涛

本标准主要审查人：

毛志兵 丁永君 王存贵 张文龄

张春福 冯 云 刘 杰 张 永

目 次

1 总 则	1
2 术语和代号	2
2.1 术语	2
2.2 代号	3
3 基本规定	4
4 智慧工地基础设施与功能	6
4.1 网络通信及应用服务基础设施	6
4.2 视频监控设施与功能	8
5 智慧工地业务管理功能模块	12
5.1 工程信息管理功能模块	12
5.2 人员管理功能模块	13
5.3 生产管理功能模块	15
5.4 技术管理功能模块	16
5.5 质量管理功能模块	18
5.6 安全管理功能模块	21
5.7 BIM 协同管理功能模块	25
5.8 机械设备管理功能模块	27
5.9 环境与能耗管理功能模块	33
6 智能建造装备及建筑机器人功能	36
6.1 一般规定	36

6.2 智能建造装备及建筑机器人功能要求	37
7 系统集成与数据接口	45
7.1 系统集成	45
7.2 数据接口	45
8 智慧工地管理系统运行维护	47
附录 A 智慧工地典型应用场景	49
本标准用词说明	53
引用标准目录	54
条文说明	55

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic Requirements	4
4	Smart Infrastructure of Construction Site	6
4.1	Construction Site Network Communication and Application Service Infrastructure	6
4.2	Video Surveillance Facilities and Functions	8
5	Function Module of Smart Construction Site	12
5.1	Engineering Information Management Module	12
5.2	Personnel Management Module	14
5.3	Manufacturing Management Module	15
5.4	Technology Management Module	16
5.5	Quality Management Module	18
5.6	Security Management Module	21
5.7	BIM Collaborative Management Module	25
5.8	Constructional Equipment Management Module	27
5.9	Environmental and Energy Management Function Module	33
6	Intelligent Construction Equipment and Building Robot Functions	36
6.1	General Provisions	36
6.2	Functional Requirements for Intelligent Construction Equipment and Construction Robots	37
7	System Integration and Data Interface	45

7.1 System Integration	45
7.2 Data Interface	45
8 Running and Maintenance of Smart Construction Site Management System	47
Appendix A Smart Construction Site Application Scenarios	49
Explanation of Wording in This Standard	53
List of Quoted Standards	54
Explanation of Provision	55

1 总 则

1.0.1 为提高天津市智慧工地建设水平，促进新一代信息技术融合应用和工程建设管理升级，推动工程建设高质量发展，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于天津市房屋建筑工程、市政基础设施工程和城市轨道交通工程的智慧工地建设。

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

2 术语和代号

2.1 术语

2.1.1 智慧工地 smart construction site

应用现代化智能信息技术、智能建造技术，对建设工程项目的工地人员、材料物资、机械设备、场地环境和施工过程实施智能化管理，实现风险预控智慧化、工程管理数字化、施工技术智能化的工地。

2.1.2 智慧工地管理系统 management system for smart construction site

综合运用新一代信息技术，对人员、设备、安全、质量、生产、环境等要素在施工过程中产生的数据进行全面采集与处理，并实现数据共享与业务协同，最终实现物联感知、安全作业、智能生产、高效协作、智能决策、科学管理的施工过程智慧化管理系统。

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

智慧工地基础设施是指对施工过程中产生的数据以及环境信息进行采集、传输、控制、处理的硬件设施及软件技术平台。

2.1.4 BIM 协同管理功能 BIM collaborative management function

BIM协同管理功能是基于BIM模型可视化和模型信息，结合施工现场进度、安全、质量、成本等管理实际，贯穿设计、施工、运维等过程，提高深化设计效率和现场管控效能，实现BIM模型与工程管理业务有效融合。

2.2 代号

- AI——人工智能 artificial intelligence
- AR——增强现实 augmented reality
- CA 认证——电子认证服务 certificate authority
- BDS——北斗卫星导航系统
Beidou navigation satellite system
- IP 地址——互联网协议地址 internet protocol address
- OSD——屏幕菜单式调节方式 on-screen display
- RFID——射频识别 radio frequency identification
- TSP——总悬浮颗粒物 total suspended particulates
- UWB——一种无载波通信技术 ultra-wideband
- VR——虚拟现实 virtual reality
- WBS——工作分解结构 work breakdown structure
- Wi-Fi——无线保真/行动热点 wireless-fidelity
- PC——个人计算机 personal computer

3 基本规定

3.0.1 智慧工地工程项目管理实施体系应由基础设施层、应用层、用户层构成。

3.0.2 智慧工地项目动工前施工总承包单位应制定智慧工地建设方案，明确各参建单位职责，方案应突出重点，做到适用、可行。方案应包括下列内容：

- 1.工程概况；
- 2.工程特点及重难点；
- 3.实施目标；
- 4.智慧工地实施范围；
- 5.智慧工地实施流程；
- 6.智慧工地验收程序和要求；
- 7.智慧工地运行维护程序和要求；
- 8.预期成果。

3.0.3 工程项目部应配备专职管理人员，在专业厂家指导下进行设备操作与维护。

3.0.4 智慧工地数据采集、存储及应用应符合国家信息安全保密规定，实现分权分域管理，确保数据安全。

3.0.5 工程项目部应组织专业厂家对智慧工地设备设施的操作使用人员进行技术交底，使其掌握智慧工地设备设施的操作规程和使用要求。

3.0.6 工地现场所有设备对接和数据传输应满足政府级智慧工地管理系统接口协议、数据收集、政府监管等方面的要求。

3.0.7 工程项目部应建立项目级智慧工地管理系统，宜根据项目实际需要建立工程信息管理、人员管理、生产管理、技术管理、质

量管理、安全管理、BIM协同管理等功能模块，各功能模块应由相应的软硬件组成，具备实时采集、传输、显示、存储、分析、提示或预警功能。

3.0.8 项目级智慧工地管理系统宜满足企业级智慧工地管理系统接口协议、数据收集、企业内部管理等方面的要求。

3.0.9 企业级智慧工地管理系统应提供项目参建各单位的系统数据服务接口，应满足企业对项目人员、设备、成本、进度、质量和安全等方面的管理需求。

3.0.10 智慧工地应用卫星定位系统时必须使用北斗卫星导航系统。

3.0.11 智慧工地项目应针对工程管理、实施实际需求，设置应用场景，智慧工地应用场景宜参照附录。

4 智慧工地基础设施与功能

4.1 网络通信及应用服务基础设施

4.1.1 网络通信及应用服务基础设施应包括信息采集系统、网络基础设施、智慧工地技术平台、控制机房（或云服务平台）、信息应用终端。

4.1.2 网络通信及应用服务基础设施应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 网络通信及应用服务基础设施要求

序号	项目	项目要求		基本项	可选项
1	信息采集系统	信息采集设备	信息采集设备采用标准协议和接口，具备多种异构系统的集成和各类异构数据的处理，具备连接、控制和联动功能	√	
		信息采集网关	信息采集网关采用以太网、WLAN 或移动数据链接，与控制机房或云服务器通讯，具备获取智能传感器节点数据功能	√	
			具备数据在线监测功能	√	
			具备事件、数据定时或实时上传云服务器功能	√	
2	网络基础设施	有线和无线网络设施		√	
		有线和无线网络信号覆盖所有信息采集设备装置点，实现与服务器的链接		√	
		辅助设施包含辅助监测设备和供电、避雷等辅助设施		√	
		网络覆盖率不应低于 90%，施工现场、办公区及生活区域三大主要场所应全覆盖		√	
3	智慧工地技术平台	互联网协作类功能	具备施工现场各参建单位项目团队建立以及人员公司职位和项目岗位设置等管理功能	√	
			具备文字、语音、视频等方式的即时沟通功能	√	
			具备云数据网络信息协作功能		√
			具备日志留溯功能	√	

续表 4.1.2

序号	项目	项目要求		基本项	可选项
3	智慧工地技术平台	管理协同类功能	具备自定义表单、流程的审批功能	√	
			具备各参建主体即时在线会商功能		√
			具备工程建设参与方（建设主管部门、参建单位）多方协同管理功能	√	
		移动互联网类功能	具备集成人员、生产、技术、质量、安全、机械设备、绿色施工、视频监控管理业务的功能	√	
			具备支持集成其他业务功能模块的功能	√	
			具备支持接入其他系统、平台的功能	√	
		IOT 接入类功能	具备物联网设备监测接口接入与传输的支撑功能	√	
		GIS 类功能	具备空间数据管理功能，包括图形管理、属性管理、拓扑管理、状态管理		√
			具备数据提取和转换功能，包括参数提取、坐标变换、格式转换		√
			具备三维数据管理、三维数据分析功能		√
		BIM 类功能	具备支撑工程信息共享的 BIM 信息交换口，具备 BIM 模型的导入、导出功能	√	
			具备 BIM 模型浏览展示功能	√	
			具备 BIM 模型与图纸联动展示功能	√	
		BIM 类功能	具备 BIM 模型与技术资料、采集信息关联展示功能		√
			具备 BIM 协同管理功能		√
4	控制机房	配备相关网络、服务器、存储、信息安全保护设备	√		
		出入口配备电子门禁系统，控制、鉴别和记录出入人员	√		
		各类机柜、设施和设备等通过接地系统安全接地	√		
		机房供电线路配置稳压器和过电压防护设备	√		
		具备短期的备用电力供应，满足机房设备在断电情况下的正常运行要求	√		
5	云服务平台	具备系统的安全监测、管理功能，能够将云计算结果分布回传给不同权限的用户	√		

续表 4.1.2

序号	项目	项目要求	基本项	可选项
5	云服务平台	具备传感器工作状态监测、数据存储与处理功能	√	
6	信息应用终端	固定终端设备具备现场综合信息处理功能	√	
		移动终端设备具备现场识别、监测、管理、控制信息处理功能		√
		具有语音广播设备并构建公共广播系统，具备信息广播功能	√	
		具有固定电子屏并构建信息发布系统，具备信息检索、信息查询、信息推送等功能	√	

4.2 视频监控设施与功能

4.2.1 视频监控设施与功能应包括视频采集、视频查看、视频控制、数据储存、设备管理、权限管理、预警与报警、监控中心、夜间施工监测设施与功能，宜包括智能 AR 全景、单兵巡检设施与功能。

4.2.2 视频监控应使用专网，保证内容传输的稳定性及安全性，且视频监控设施与功能应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 视频监控设施与功能

序号	项目	项目要求	基本项	可选项
1	视频采集	施工现场视频监控包含下列部位： (1) 工地的主要进、出口（人员及车辆的进出通道口） (2) 大型机械设备运行区域 (3) 工地制高点 (4) 施工作业面 (5) 材料堆放、加工区 (6) 生活区（室外区域） (7) 装饰装修工程，隐蔽工程，涉及动火作业、密闭空间内施工的工程，易燃易爆危险品储存区域中需要监控的重点部位	√	

续表 4.2.2

序号	项目	项目要求	基本项	可选项
1	视频采集	制高点布置不少于 1 台高清球形摄像机，水平支持 360°旋转，具备巡航、守望位、线扫、画面冻结、远程调焦与云控制、自动扫描、全景拼图和图像测量功能	√	
		视频平台兼容主流厂家设备接入，符合公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求	√	
		具备监控数据联网传输功能	√	
		具备夜间视频采集功能，有效可视距离不小于 100 米	√	
		对生活区（室外）进行视频全覆盖，对作业区域开阔面实现全覆盖	√	
		出、入口设置不少于 1 台人脸比对图像识别设备	√	
		具备浏览器和移动端播放功能	√	
		具备图像抓拍黑、白名单比对及对接第三方数据库功能	√	
		具备音频采集功能，能实现视频、音频同步切换	√	
		隐蔽工程等监控盲点配备移动监控设备	√	
		具备自动识别功能，包括：人员识别、车辆识别、行为识别	√	
	具备高清视频回传功能	√		
2	视频查看	具备视频回放功能，具备通过 IP 地址、时间、预警类型、名称等检索功能，具备多路同步回放、全屏回放、视频摘要等功能	√	
		具备摄像头分组布局，多画面浏览功能	√	
		具备视频轮巡功能，支持设置轮巡时间间隔，支持多个摄像头显示顺序设置	√	

续表 4.2.2

序号	项目	项目要求	基本项	可选项
2	视频查看	具备实时视频查看功能，端到端视频延时不大于 10s，图像分辨率不小于 1080p/200 万像素	√	
		具备通过移动端实现实时视频查看功能，端到端视频延时不大于 3s，图像分辨率不小于 480×800	√	
		支持多码流、多客户端同时访问	√	
		视频本地数据回放分辨率不应低于 1920×1080	√	
		具备云台控制功能，可调节摄像头旋转角度、镜头景深远近等	√	
3	视频控制	具备图片手动或自动抓拍功能	√	
		对摄像机摄取图像全天候记录，视频监控资料保存不少于三个月。危险性较大的分部分项工程视频监控资料保存至工程验收合格	√	
4	数据存储	具备视频、视频日志备份功能	√	
		具备图片、视频、数据分类存储功能	√	
5	设备管理	具备设备参数配置功能	√	
		具备访问权限设置功能	√	
6	权限管理	具备设置权限功能	√	
7	预警与报警	支持分布式、集中式等多种管理模式	√	
		利用 AI 等手段，具备主动识别未佩戴安全帽、反光衣装束的工人，进行提示预警功能	√	
7	预警与报警	利用 AI 等手段，具备主动识别高处作业未配备安全带，支持火焰烟雾识别，进行提示预警功能		√
		具备 AI 系统视频分析功能，支持移动侦测，视频遮挡，周界，绊线，人脸检测，物体跟踪，场景变换检测等功能		√

续表 4.2.2

序号	项目	项目要求	基本项	可选项
7	预警与报警	具备失焦检测报警功能	√	
		具备联动声光、画面等设备报警功能	√	
		具备隐患信息即时推送管理人员功能	√	
8	监控中心	项目部具有视频监控中心系统	√	
		监控系统支持接入企业级、政府级管理平台功能	√	
9	智能 AR 全景	支持内部智能拼接算法，将多个独立传感器采集到监控图像组成一张角度为 180°的全景画面	√	
10	单兵巡检	具备第一视角获取施工现场视频画面，同时具备现场与后台的远程交互功能	√	
		为佩戴移动巡检设备的巡检人员提供巡检、隐蔽工程检查、留存佐证记录等功能	√	
11	夜间施工监测	采用夜间摄像头对进出场车辆、车牌进行抓拍	√	
		采用全彩摄像头记录夜间施工情况，有效采集人脸及各类设备运行情况	√	
12	拌合站远程监控	支持混凝土生产的远程监控和管理功能		√
		支持实时采集搅拌站生产的每盘混凝土数据信息（拌和时间、拌和用料、工程部位）功能		√
		支持根据设定好的标准进行误差判断，发现异常数据及时进行报警功能		√

5 智慧工地业务管理功能模块

5.1 工程信息管理功能模块

5.1.1 工程信息管理功能模块应具备基本信息功能、统计信息功能，宜具备数字化档案管理功能，应在项目实施过程中根据实际情况通过授权实现信息库共享。

5.1.2 工程信息管理功能模块应符合表 5.1.2 的规定。

表 5.1.2 工程信息管理功能要求

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
1	基本信息	具备录入、编辑、查询和展示项目名称、地址、规模、类型、参建单位、开工时间、竣工时间等信息的功能	√	
		具备查询工程勘察设计审查证明文件、招标投标证明文件、合同证明文件、施工许可、质量安全监督、绿色施工指标等信息的功能	√	
		具备项目地理空间位置信息的录入功能	√	
		具备项目经理、技术负责人、总监理工程师等项目主要人员信息查询功能	√	
2	统计信息	具备人员、生产、技术、质量、安全、施工现场环境、视频监控、设备管理等信息统计功能	√	
		具备智慧工地预警信息统计功能	√	
		具备生成图表、报表功能	√	
		具备多源数据录入功能，数据来源包括智慧工地管理系统各业务功能数据、相关数据库数据、人工补录数据等	√	

续表 5.2.2

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
2	统计信息	具备对统计、分析结果进行汇报、分享的功能	√	
3	数字化档案管理	具备对档案进行数字化收集、存储、分布式管理和检索功能	√	
		具备支持与企业级、政府级管理平台对接功能	√	
		具备将数字档案自动组卷的功能		√
		具备将数字档案与 BIM 模型关联的功能		√

5.2 人员管理功能模块

5.2.1 人员管理功能模块应具备人员考勤管理、人员实名制管理、诚信管理、培训教育管理、从业人员行为管理功能，宜具备用人计划管理、人员场内定位管理功能。

5.2.2 人员管理功能模块应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 人员管理功能要求

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
1	人员考勤管理	具备人员通行授权管理功能	√	
		支持生物识别授权技术	√	
		具备自动采集人员通行影像资料的功能	√	
		具备自动统计进出场人员数据功能	√	
		具备人员通行权限自动判别功能	√	
		具备自动统计工时数据功能	√	
		具备通过移动设备进行人脸识别考勤功能	√	
		具备出勤综合分析功能	√	
2	人员实名制管理	具备人员信息采集功能，采集信息包括：人员姓名、性别、身份证件、工作岗位、安全教育等信息	√	
		具备人员劳动关系管理功能	√	

续表 5.2.2

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
2	人员实名制管理	具备人员身份证信息采集功能	√	
		具备电子档案管理功能	√	
		关人员管理数据应存储至工程竣工	√	
3	诚信管理	具备人员奖励行为记录功能	√	
		具备人员不良行为记录功能	√	
		具备人员评价自动分析功能		√
4	培训教育管理	具备在线培训教育功能	√	
		具备培训计划制定功能	√	
		具备在线培训教育发起管理功能	√	
		支持人员通过 PC、手机在线参与培训教育	√	
		具备课程库、试题库、讲师库、机构信息库资源维护功能	√	
		具备考试考核管理功能	√	
		具备培训教育课程管理功能	√	
		具备线下安全教育培训录入功能	√	
		具备特种设备操作在线培训功能	√	
		具备基于 VR 技术的培训功能	√	
		具备成绩发布、证书、资质管理功能	√	
		具备统计报表功能	√	
5	从业人员行为管理	具备从业人员资格录入功能	√	
		具备人员行为记录档案管理功能	√	
		具备人员操作权限自动判别功能	√	
		具备人员电子签章授权及存样管理功能		√
6	用人计划管理	具备用人计划方案管理功能	√	
		具备用人计划纠偏管理功能，具备各工种的劳动力、调整施工部署等相关纠偏措施		√
7	人员场内定位管理	具备进场人员定位和轨迹回放功能	√	
		具备智能安全帽管理功能	√	

续表 5.2.2

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
7	人员场内 定位管理	具备定位数据与 GIS 或 BIM 关联功能		√
		具备实时显示定位信息功能	√	
		定位技术至少应用以下一种：BDS、蓝牙、RFID、Wi-Fi、UWB	√	
		具备现场人员密度、热力图显示功能		√

5.3 生产管理功能模块

5.3.1 生产管理功能模块应具备进度管理、物资管理功能，宜具备采购管理功能。

5.3.2 生产管理功能模块整体应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 生产管理功能要求

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
1	进度 管理	具备项目 WBS 构建功能		√
		具备填报形象进度功能	√	
		具备通过总包企业自动采集进度的功能		√
		具备形象进度与 BIM 关联的功能		√
		具备形象进度在线展示功能	√	
		具备形象进度关联分项验收报告功能	√	
		具备通过智能设备自动采集形象进度的功能		√
		具备实时动态管理现场进度功能		√
		具备进度预警功能		√
		具备进度纠偏功能，具备纠偏措施及相应的整改等功能		√
		具备现场进度管理与 BIM 关联功能		√
具备施工相册功能	√			

续表 5.3.2

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
1	进度管理	具备生产周会、数字周报功能		√
		具备施工日志自动生成功能		√
		具备施工任务管理功能		√
2	采购管理	具备供应商管理功能	√	
		具备采购合同管理功能	√	
		具备物资采购计划管理功能	√	
		具备物资采购评价功能	√	
3	物资管理	具备物资编码功能	√	
		支持物资二维码标识管理功能	√	
		具备物资进场验收功能	√	
		具备物资称重计量功能	√	
		具备物资验收通过移动设备点验功能	√	
		具备物资台账管理及建材质量追溯功能	√	
		具备无人值守材料进场点验功能		√
		具备领用申请功能	√	
		具备发料功能	√	
		具备库存盘点功能	√	
		具备库存台账功能	√	
		具备现场废料计量功能	√	
		具备现场废料统计分析功能	√	
具备现场废料台账功能	√			
具备数据统计、分析、共享、检索功能	√			

5.4 技术管理功能模块

5.4.1 技术管理功能模块应具备项目标准规范库、技术文件管理、施工组织设计管理、施工方案管理、设计图纸管理、设计变更管理、技术核定单审核、技术开发管理、技术交底管理功能。

5.4.2 技术管理功能模块应符合表 5.4.2 的规定。

表 5.4.2 技术管理功能要求

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
1	项目标准规范库	具备项目标准规范库分类管理功能	√	
		具备项目标准资料规范库录入、查询、展示等功能	√	
2	技术文件管理	具备技术文件在线提交及审查功能	√	
2	技术文件管理	具备台帐管理功能	√	
		具备通知公示功能	√	
		具备方案在线编辑功能	√	
		具备技术文件交底管理功能	√	
3	施工组织设计管理	具备在线查询功能	√	
		具备下载、传输施工组织功能	√	
		具备权限分级授权功能	√	
		具备在线编辑功能	√	
		具备施工组织设计评审功能	√	
		具备问题记录汇总管理功能	√	
4	施工方案管理	具备在线查询施工方案库功能	√	
		具备下载、传输施工方案功能	√	
		具备上传更新方案库功能	√	
		具备权限分级授权功能	√	
5	设计图纸管理	具备图纸在线审阅功能	√	
		具备图纸信息筛选功能	√	
		具备上传更新图纸功能	√	
		具备权限分级授权功能	√	
		具备设计变更图纸标注管理功能	√	
6	设计变更管理	具备变更台帐管理功能	√	
		具备图纸版本管理功能	√	
		具备变更信息与 BIM 关联		√
		具备变更资料 CA 认证、电子签章和无纸化		√

续表 5.4.2

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
7	技术核定单管理	具备在线编辑技术核定单功能	√	
		具备在线审核技术核定单功能	√	
		具备出具技术核定单功能	√	
8	技术开发管理	具备在线签到功能	√	
		具备在线培训功能	√	
		具备在线消息推送功能	√	
		具备人员统计管理功能	√	
		具备技术革新、改造等识别功能		√
9	技术交底管理	具备在线技术交底功能	√	
		具备权限分级授权管理功能	√	
		具备传输数据功能	√	
		具备数据统计、分析、检索功能	√	

5.5 质量管理功能模块

5.5.1 质量管理功能模块应具备质量计划管理、检验检测管理、监理旁站管理、检查管理、验收管理、质量资料管理，宜具备拌合站远程监控功能。

5.5.2 质量管理功能模块应符合表 5.5.2 的规定。

表 5.5.2 质量管理功能要求

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
1	质量计划管理	具备质量计划查询功能	√	
		具备台帐管理功能	√	

续表 5.5.2

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
1	质量管理	具备通知功能	√	
		具备质量计划编辑功能	√	
		具备质量计划交底管理功能	√	
2	检验检测管理	具备见证取样送检过程记录留存功能（包含取样、制样、标识、封志、送检）并且每个样品需有唯一性标识保证样品的真实性，并将数据上传主管部门监管平台	√	
		具备建材质量监管功能	√	
		具备检验检测数据现场提交功能	√	
		具备检验检测数据统计、查询、分析及预警功能（检测数据需要包含委托信息、试验信息、报告信息，力学类试验还需包含自动采集记录、破型图、力值曲线图），并将数据上传主管部门监管平台	√	
		具备检验检测报告的有效性验证功能	√	
		具备施工现场、检测机构、管理部门数据共享功能	√	
		具备 BIM 关联功能		√
		具备大体积及冬施混凝土自动采集温度功能	√	
		具备通过无线方式传输大体积及冬施混凝土采集温度的功能	√	
		具备通过 PC/移动设备实时查看大体积及冬施混凝土温度功能	√	
		具备大体积及冬施混凝土测温数据断电续传功能	√	
		具备大体积及冬施混凝土温度超标预警功能		√
		具备大体积及冬施混凝土测温记录统计、分析功能		√
具备现场标养实验室恒温恒湿自动控制功能	√			

续表 5.5.2

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
2	检验检测管理	具备现场标养实验室养护台账记录功能	√	
		具备现场标养实验室温湿度报警功能	√	
		具备实时采集现场标养实验室温湿度数据的功能	√	
3	监理旁站管理	具备发起旁站申请功能		√
		具备接收旁站任务功能		√
		具备监理人员旁站工作轨迹管理功能	√	
		具备通过手持设备即时填写旁站信息单及拍照和数据上传的功能		√
		具备移动设备离线模式处理数据的功能		√
		具备旁站轮换提醒功能		√
		具备远程实时查询旁站采集信息的功能		√
		具备问题追责的功能		√
4	检查管理	具备质量检查项维护功能	√	
		具备制定质量检查计划功能	√	
		具备拍照和短视频录制功能	√	
		具备移动设备离线模式处理数据的功能		√
		具备生成和推送整改通知单功能	√	
		具备实时查看整改完成情况功能	√	
		具备记录实测量数据功能	√	
		具备检查数据统计、查询、分析功能	√	
		具备将检查位置与 BIM 模型关联的功能		√
		具备通过物联网设备采集质量数据功能	√	
5	验收管理	具备监理人员、施工方验收过程中的人员定位和轨迹	√	
		具备分项报验申请功能	√	
		具备监理人员接收报验申请的功能		√
		具备手持设备对具体分部分项工程进行验收，填写验收数据，拍摄验收现场照片并上传的功能		√

续表 5.5.2

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
5	验收管理	具备移动设备离线模式处理数据的功能		√
		具备住宅建设项目的分户验收功能	√	
		验收记录留存期限为永久	√	
		具备对采集的验收数据进行汇总分析的功能		√
6	质量资料管理	具备对检验批、分项、子分部、分部、子单位工程、单位工程以及工程验收过程的行为信息、质量信息的采集、处置功能	√	
		具备 CA 认证、电子签章和无纸化工作的功能		√
		具备将质量资料与 BIM 模型关联的功能		√
7	拌合站远程监控	支持实时采集搅拌站生产的对应工程的每盘混凝土数据信息（拌和时间、拌和用料、工程部位）功能、搅拌车运输轨迹等		√
		支持根据设定好的配比标准进行误差判断，发现异常数据及时进行报警功能		√
		支持填报商品混凝土合同信息		√
		支持查看混凝土搅拌站重点单位摄像头		√

5.6 安全管理功能模块

5.6.1 安全管理功能模块应具备安全风险分级管理、隐患排查管理、危大工程管理、智能消防监测管理、应急管理、安全资料管理、安全考核管理功能，宜具备安全方案管理功能。

5.6.2 安全管理功能模块应符合表 5.6.2 的规定。

表 5.6.2 安全管理功能要求

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
1	安全方案管理	具备在线提交安全方案功能	√	
		具备台帐管理功能	√	
		具备通知公示功能	√	
		具备方案在线编辑功能	√	
		具备安全方案交底管理功能	√	

续表 5.6.2

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
1	安全方案管理	具备安全方案执行情况复核功能	√	
2	安全风险分级管理	具备安全风险辨识管理功能	√	
		具备安全风险等级评定功能。将风险等级划分为 I 级、II 级、III 级、IV 级，制定不同等级风险对应的控制措施	√	
		具备安全风险清单的分级管理功能	√	
		具备区域风险图制定、显示、更新功能。上传施工平面布置图，并在施工平面布置图中标明 I 级、II 级、III 级、IV 级风险的数量和部位，分别用红、橙、黄、蓝四种颜色标示	√	
		具备危险点位分布图制定、显示、更新功能，上传施工平面布置图，并在施工平面布置图中标明危险点位		√
		具备施工方案、防护措施、检查管理功能	√	
		具备施工各项安全防护设施验收功能	√	
		具备安全风险管控责任区域（责任人和责任单位）网格化划分功能，责任人可查询风险等级划分和控制措施	√	
3	隐患排查管理	具备安全隐患清单管理功能，根据安全检查标准生成、更新隐患库、整改标准库	√	
		具备隐患排查计划制定功能	√	
		具备拍照和短视频录制功能	√	
		具备通过相关技术自动识别楼层变动，自动推送新增楼层的巡检任务信息功能		√
		具备移动端签到、隐患描述及影像拍照上传、隐患整改消除、隐患整改倒计时和推送通知功能	√	
		具备实时查看隐患整改完成情况功能	√	

续表 5.6.2

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
3	隐患排查管理	具备移动端离线保存数据的功能		√
		具备隐患统计和分析功能	√	
4	危大工程管理	具备危险性较大的分部分项工程线上登记、风险分级评定及更新功能	√	
		具备危大工程方案上传功能	√	
		具备超规模危大工程专家论证结果上传功能	√	
		具备月度危险性较大的分部分项工程台账及信息显示功能	√	
4	危大工程管理	具备进度管理功能，上传危大工程实施情况等资料更新实施进度的功能	√	
		具备危险性较大的分部分项工程及危险源的在线监理专报、急报、月报的功能		√
		具备危大工程信息管理资料导出功能	√	
		具备危大工程作业前在线申请审批功能	√	
		具备基坑工程、模板支撑体系工程、起重吊装及安装拆卸工程的实施状态监测自动记录功能	√	
		具备脚手架工程、拆除工程、暗挖工程、建筑幕墙安装工程、人工挖孔桩工程、钢结构安装工程、有限空间作业工程的实施状态监测日志记录功能	√	
		具备日常巡检、统计分析的功能	√	
		具备危险性较大的分部分项工程关键节点提醒、预警功能	√	
		具备危大工程施工流程未完成提醒功能	√	
		具备危大工程旁站管理、验收和数据统计分析功能	√	
	具备危大工程隐患统计、超期预警、信息推送的功能	√		
5	智能消防监测管理	具备施工现场防火技术方案的上传、查询功能	√	

续表 5.6.2

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
5	智能消防监测管理	具备临时消防设施布置图的上传、查询功能	√	
5	智能消防监测管理	具备对智能感烟探测器的报警信息监测、报警功能	√	
		具备临时消防给水系统中消防水池的水位信息、消防水泵控制柜的电源状态信息、室外消火栓压力信息、室内消防竖管最不利点的消防接口的压力信息的监测、报警功能		√
		具备对施工现场临时用电过载、跳闸、漏电、线缆断开及电气火灾引起的温升、烟雾等现场用电异常具备实时报警通知功能	√	
6	应急管理	具备恶劣天气、自然灾害预警信息推送的功能	√	
		具备事故上报功能，包括录入环境、事故信息等	√	
		具备环境、事故信息展示功能	√	
		具备应急预警预案管理功能	√	
		具备集中管理各类预警，并推送责任人进行处置的功能	√	
		具备集中管理应急物资、机械的数量、空间分布、使用记录的功能	√	
		具备应急资源区域联动功能，自动检索指定场所附近各单位应急资源数量、空间分布、使用记录的功能		√
		具备应急救援队伍信息录入、显示、筛选、更新功能	√	
		具备应急救援演练组织发起、过程记录、效果评价功能		√
	具备记录各类应急处置过程信息的功能	√		
	具备发生应急事件时自动切换并显示报警区域视频图像功能		√	

续表 5.6.2

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
6	应急管理	具备无人机摄像与系统连接功能，通过无人机操作在系统中实时显示、变换视频图像	√	
		具备应急处置事件中的行为可追溯查询功能	√	
		具备预警次数统计的功能	√	
7	安全资料管理	具备安全管理过程的行为信息、安全信息的采集和处置功能	√	
		具备安全问题整改处理全过程管理功能	√	
		具备数字化安全资料管理功能	√	
		具备 CA 认证、电子签章功能		√
		具备关联 BIM 功能，实现资料可追溯		√
8	安全考核管理	具备网格责任人员和责任单位安全责任落实情况、安全问题整改情况的统计、分析功能	√	
		具备网格责任人员和责任单位定期考核评价的功能	√	
		具备项目安全生产标准化考评佐证信息报送功能	√	
		具备网格责任人员和责任单位奖惩记录的功能	√	

5.7 BIM 协同管理功能模块

5.7.1 BIM 协同管理功能模块宜具备施工部署、施工工艺、施工图纸、技术文件、技术开发、技术交底等 BIM 协同管理。

5.7.2 BIM 协同管理软件宜具备以下功能：

- 1 项目三维形象进度和实际进度展示功能；
- 2 基于轻量化模型的信息查看功能；
- 3 现场平面动态规划布置功能；
- 4 工程量（清单量、定额量等）快速提取功能；
- 5 辅助图纸会审功能；

6 基于模型的进度、质量、安全管理等功能。

5.7.3 BIM 协同管理功能模块应符合表 5.7.3 的规定。

表 5.7.3 协同管理功能要求

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
1	施工部署 BIM 协同管理	具备工序安排 BIM 模拟展示功能	√	
		具备资源配置 BIM 模拟展示功能	√	
		具备平面布置 BIM 模拟展示功能	√	
2	施工工艺 BIM 协同管理	具备复杂节点 BIM 三维展示功能	√	
		具备脚手架施工工艺模拟 BIM 三维展示功能		√
		具备大型设备及构件安装工艺模拟 BIM 三维展示功能		√
		具备预制构件拼装施工工艺模拟 BIM 三维展示功能		√
		具备模板工程施工工艺模拟 BIM 三维展示功能		√
		具备临时支撑施工工艺模拟 BIM 三维展示功能		√
		具备土方工程施工工艺模拟 BIM 三维展示功能		√
3	施工图纸 BIM 协同管理	具备设计图及 BIM 模型上传、下载、存储和版本管理功能	√	
		具备图纸关联 BIM 模型功能		√
4	技术文件 BIM 协同管理	具备与 BIM 关联功能		√
5	技术开发 BIM 协同管理	具备与 BIM 关联功能		√
6	技术交底 BIM 协同管理	具备与 BIM 关联功能		√

5.8 机械设备管理功能模块

5.8.1 机械设备管理功能模块应包括机械设备基本信息管理、机械设
备安拆管理、机械设备维护保养及检查管理、机械设备验收、
机械设备检验检测、机械设备使用登记功能，宜包括施工机械设
备定位功能。

5.8.2 施工现场使用塔式起重机、升降机、履带式起重机、汽车起
重机、挖机、运输车辆、盾构机、混凝土泵车、龙门吊时，应符
合表 5.8.3 的规定。

5.8.3 机械设备管理功能模块应符合表 5.8.3 的规定。

表 5.8.3 机械设备管理功能要求

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
1	机械设备 基本信息 管理	具备机械设备产权单位信息查询录入功能	√	
		具备机械设备类别查询录入功能	√	
		具备机械设备备案号查询录入功能	√	
		具备机械设备生产厂商查询录入功能	√	
		具备机械设备出厂编号及规格型号查询录入 功能	√	
		具备机械设备使用期限查询录入功能	√	
2	机械设备 安拆管理 (含项升 附着)	具备机械设备特种作业人员信息(特种作 业人员类型、姓名、性别、身份证件类型、身 份证件号码、特种作业人员类型、特种作业 证书号、发证单位、发证日期、有效日期、 特种作业证书照片、所属公司)查询录入功 能	√	
		具备机械设备安拆工作管理人员信息(姓 名、性别、身份证件类型、身份证件号码、 证书类型、证书号、发证单位、发证日期、 有效日期、所属单位)查询录入功能	√	

续表 5.8.3

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
2	机械设备 安拆管理 (含顶升 附着)	具备安装(拆卸)告知(计划安装日期、工程名称、安装单位、施工总承包、监理单位、设备名称、设备类型、安装技术负责人、现场安全负责人、现场监理工程师、安拆人员、安拆要求的技术资料、安拆位置)查询录入功能	√	
		具备安装信息(单位工程名称、设备编号、设备规格型号、安装时间、安装高度、施工机械设备定位)查询录入功能	√	
3	机械设备 维护保养 及检查管 理	具备建立维护保养计划功能	√	
		具备记录维护保养信息功能	√	
		具备记录检查、巡检信息功能	√	
		具备预警及信息分级推送主要干系人功能		√
		具备统计、分析、检索功能	√	
		具备移动设备扫描二维码或识别电子标签快速完成业务功能		√
4	机械设备 验收	具备验收情况查询录入功能	√	
		具备监控任务查询录入功能	√	
5	机械设备 检验检测	具备检测单位信息查询录入功能	√	
		具备检测人员信息查询录入功能	√	
		具备检测时间查询录入功能	√	
		具备检测内容及表格查询录入功能	√	
		具备检验报告查询录入功能	√	
6	机械设备 使用登记	具备使用登记申请表查询录入功能	√	
		具备相关合同、安全协议、施工方案、应急预案,安装自检表、检测报告、安装验收表查询录入功能	√	
		具备作业人员查询录入功能	√	
		具备使用注销查询录入功能	√	

续表 5.8.3

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
7	施工机械设备定位	具备定位数据与 GIS 信息关联功能		√
		具备可移动设备轨迹记录功能		√
		具备通过定位信息查看机械设备其他业务数据功能		√
		具备移动端实时查看定位信息功能		√
8	塔式起重机安全管理	具备塔式起重机械设备运行数据实时监测功能，按监管要求完成与监管平台实现数据接入，并满足各项运行参数指标的管理规定	√	
		具备定位功能	√	
		具备远程控制功能		√
		具备群塔作业防碰撞监测及预警、控制功能	√	
		具备对操作人员的生物识别管理功能	√	
		具备图形化实时同步塔式起重机械运行数据监控功能		√
		具备自动记录运行数据及预警数据功能	√	
		视频数据存储不应少于 60 天；相关操作平台的日志保留时间不应少于 30 天	√	
		具备视频监控功能	√	
		具备驾驶员行为分析功能		√
8	塔式起重机安全管理	具备吊钩可视化功能	√	
		具备激光精准定位功能		√
		具备监测数据实时无线传输功能	√	
		具备数据统计、分析、检索功能	√	
		具备声光报警功能	√	
		具备塔式起重机械设备租赁管理功能	√	
		具备设备工效分析功能		√

续表 5.8.3

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
9	升降机安全监控管理	具备升降机运行数据实时监测功能，按监管要求完成与监管平台数据接入，并满足各项运行参数指标的管理规定	√	
		具备定位功能	√	
		具备远程控制功能		√
		具备对操作人员的生物识别管理功能	√	
		具备图形化实时同步塔式升降机械运行数据监控功能		√
		具备自动记录运行数据及预警数据功能	√	
		视频数据存储不应少于 60 天；相关操作平台的日志保留时间不应少于 30 天	√	
		具备监测数据实时无线传输功能	√	
		具备数据统计、分析、检索功能	√	
		具备声光报警功能	√	
		具备设备工效分析功能		√
	具备乘坐人数识别及报警功能		√	
10	履带式起重机安全监控管理	具备履带式起重机械运行数据实时监测、控制功能	√	
		具备定位功能	√	
		具备自动记录运行数据及预警数据功能	√	
		具备视频监控功能		√
		具备驾驶员行为分析功能		√
		具备基于 AI 行人识别技术的电子围栏功能		√
		具备吊钩可视化功能	√	
		具备监测数据实时无线传输功能	√	
		具备数据统计、分析、检索功能	√	
		具备声光报警功能		√
		具备履带式起重机械租赁管理功能		√
	具备设备工效分析功能		√	

续表 5.8.3

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
11	汽车起重机安全监控管理	具备汽车起重机械运行数据实时监测、控制功能	√	
		具备定位功能	√	
		具备自动记录运行数据及预警数据功能	√	
		具备视频监控功能		√
		具备驾驶员行为分析功能		√
		具备基于 AI 行人识别技术的电子围栏功能		√
		具备监测数据实时无线传输功能	√	
		具备数据统计、分析、检索功能	√	
		具备吊钩可视化功能	√	
		具备声光报警功能		√
		具备汽车起重机械租赁管理功能		√
11	汽车起重机安全监控管理	具备设备工效分析功能		√
12	挖机安全监控管理	具备挖机设备运行数据实时监测、控制功能	√	
		具备定位功能	√	
		具备自动记录运行数据及预警数据功能	√	
		具备视频监控功能		√
		具备驾驶员行为分析功能		√
		具备基于 AI 行人识别技术的电子围栏功能		√
		具备监测数据实时无线传输功能	√	
		具备数据统计、分析、检索功能	√	
		具备声光报警功能		√
				具备挖机设备租赁管理功能
		具备设备工效分析功能		√

续表 5.8.3

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
13	运输车辆安全监控管理	具备运输车辆运行数据实时监测、控制、行车记录功能		√
		具备定位功能	√	
		具备运输作业证照的在线申报功能		√
		具备车辆进出电子围栏功能		√
		具备渣土车黑消纳场分析功能		√
		具备自动记录运行数据及预警数据功能	√	
		具备监测数据实时无线传输功能	√	
		具备数据统计、分析、检索功能	√	
		具备运输车辆租赁管理功能		√
		具备设备工效分析功能		√
		具备判断出入车辆是否清洗并对车辆进行抓拍，监测数据和图像实时上传到智慧工地管理系统，实现在线管理、违规预警功能。	√	
14	盾构机安全监控管理	具备盾构机监控司机身份信息上传功能	√	
		具备盾构机运行状态信息上传功能，包括：盾构机注浆材料信息及使用量、每环出土量、地表沉降监测信息、轴线偏移信息等	√	
		具备渣土自动测量识别，计算分析渣土量和渣土传输带运行情况		√
		具备盾构机运行数据与平台实现数据互通，并进行数据的分析、预警	√	
15	混凝土泵车安全监控管理	具备定位功能	√	
		具备泵车设备租赁管理功能	√	
		具备遥控器操作控制功能	√	
		具备自动记录运行数据及预警数据功能	√	
		具备视频监控功能		√
		具备驾驶员行为分析功能		√
		具备基于 AI 行人识别技术的电子围栏功能		√

续表 5.8.3

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
16	龙门吊安全监控管理	具备对操作人员的生物识别管理功能	√	
		具备自动记录运行数据及预警数据功能	√	
		具备起重机械设备运行数据实时监测功能，按监管要求完成与监管平台实现数据接入，并满足各项运行参数指标的管理规定	√	
		具备吊钩可视化功能	√	
		具备监测数据实时无线传输功能	√	
		具备安全起升重量限制及报警功能	√	
		具备安全起升高度限制及报警功能	√	
		具备天车行走红外线感应功能	√	
		具备天车行走过程中停车自动液压夹轨器功能	√	

5.9 环境与能耗管理功能模块

5.9.1 环境与能耗管理应包括扬尘噪声监测、有害气体监测、施工用电监测、施工用水监测、施工垃圾监测管理功能，宜包括碳排放计量功能。

5.9.2 环境与能耗管理功能应符合表 5.9.2 的规定。

表 5.9.2 环境与能耗管理功能

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
1	扬尘噪声监测管理	具备实时监控 PM10、PM2.5、总悬浮微粒（TSP）、噪声、温度、湿度、风速、风向参数数据功能	√	

续表 5.9.2

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
1	扬尘噪声监测管理	具备实时传输监测数据至政府主管部门监管平台功能	√	
		具备防尘控制设备联动功能	√	
		具备监测数据统计、分析、检索功能	√	
		具备移动设备实时查看检测数据功能	√	
		具备声光报警功能	√	
		现场扬尘监测数据存储时间不少于6个月	√	
		现场噪声监测数据存储时间不少于6个月	√	
		具备离线存储和在线自动上传功能	√	
2	有害气体监测	在地铁、隧道项目施工及人员进出危险库房等有限空间前进行现场有害气体浓度监测，具备声光联动功能	√	
3	施工用电监测管理	具备实时传输监测数据功能	√	
		具备监测数据统计、分析、检索功能	√	
		具备移动设备实时查看监测数据功能	√	
		具备用以周、月、年为刻度单位的用电统计及展示功能	√	
		用电管理应用具有扩展接口	√	
4	施工用水监测管理	支持物联网智能水表和智能阀门	√	
		具备实时采集终端水量数据功能	√	
		具备终端阀门智能卡控制功能	√	
		具备按用水量、供水次数、供水时间等进行水量控制功能	√	
		具备用水数据统计、分析、预警、检索功能	√	
		具备通过移动设备实时查看用水数据功能，宜包括：用水量、区域地点、责任单位、时间周期等	√	
		用水管理应用具有扩展接口	√	
5	施工垃圾监测管理	具备建筑垃圾基本信息记录功能	√	
		具备垃圾称重及计量功能	√	
		具备垃圾申报、结算等数据的出场监控功能	√	

续表 5.9.2

序号	功能	功能要求	基本项	可选项
5	施工垃圾监测管理	具备通过移动设备查看垃圾数据功能	√	
		具备数据统计、分析、预警、检索功能	√	
		具备通过计算机视觉 AI 技术自动识别功能		√
6	碳排放计量	具备碳盘查功能，包括项目基础信息、项目施工现场碳排放量统计、办公及生活区碳排放量统计、企业看板等。		√

6 智能建造装备及建筑机器人功能

6.1 一般规定

6.1.1 智能建造装备及建筑机器人宜结合新一代信息技术，实现施工智能化。

6.1.2 采用智能建造装备及建筑机器人前，应综合考虑其适用性，从技术、经济、功效等方面编制可行性报告。

6.1.3 智能建造装备及建筑机器人的基本信息、设备安拆、维护保养、验收管理及检验检测应符合本标准施工机械设备相关管理要求。

6.1.4 综合考虑智能装备及建筑机器人在建造全过程中的应用，宜在项目初期编制智能装备及建筑机器人应用指南，并应符合以下规定：

1 宜根据分部分项工程情况，结合智能装备及机器人功能，明确智能装备及建筑机器人、配套设施等应用范围。

2 宜根据工程材料情况，明确库房、充电站、清洗站、机器人中转、吊运点、材料运输中转站、智能装备及机器人通道、楼层材料指定堆放区等相应的配套设施。

3 宜根据施工工期与进度要求，明确对智能装备及建筑机器人的数量需求及进出场计划。

4 宜根据工程质量要求情况，结合目前智能装备及机器人发展情况，明确智能装备及建筑机器人选型方法及精度要求。

5 宜根据现行安全文明及环保要求，明确智能装备及建筑机器人各项影响环境的参数指标及设置。

6.2 智能建造装备及建筑机器人功能要求

6.2.1 施工现场使用表 6.2.1 所列智能建造装备时，应符合相应功能要求。

表 6.2.1 智能建造装备功能要求

序号	项目	项目要求	基本项	可选项
1	超高层建筑轻量化施工作业集成平台	具备将布料机、控制室、消防水箱、喷淋养护、并道电梯、照明等设备设施集成的功能	√	
		具备防雨、防晒、降温、加湿功能的雨棚	√	
2	单塔多笼循环运行施工升降机	具备单根导轨架循环运行多部施工电梯梯笼功能	√	
		具备一键操作实现梯笼全自动变换运行轨道功能	√	
		具备自动识别及紧急制动技术、防冲撞缓冲系统	√	
3	整体自动顶升迴转式多吊机集成运行平台	采用全周转装配式附墙预埋件	√	
		优化多吊机基座平台吊机定位布置	√	
4	整体自适应智能顶升桥塔平台	顶升系统单点竖向承载力达 100 吨	√	
		具备一键同步提升功能的全封闭施工平台	√	
		具备综合智能监控系统，实时监测平台状态及时预警	√	
		采用弧形角模与承力件一体化设计、随动连杆及可伸缩滑移梁装置	√	
		采用两套模板循环施工，实现多作业层协同	√	

续表 6.2.1

序号	项目	项目要求	基本项	可选项
5	超深长距离曲线双管岩石顶管机	采用复合型结构刀盘，搭建大功率变频调速控制，适应复杂地质条件下穿越不同地层的要求	√	
		具备两级纠偏系统功能，能适应小转弯调向纠偏需求，更好地满足曲线施工的要求	√	
		具备二次破碎及高压喷水功能，能根据地层变化调整排渣速度	√	
		采用开发遥控操纵系统及施工数据监测平台	√	
6	自爬升塔机附着支撑系统	具备装配式螺栓、支点系统循环利用功能	√	
		采用自爬升工艺	√	
7	基于5G的塔吊控制技术	采用基于5G远程通讯的多信息融合塔机远程控制技术，实现建筑施工现场塔式起重机远程控制	√	
8	智能泥浆处理设备	板框式压滤机对废弃泥浆进行处理，实现固液分离，水资源回收再利用	√	
9	智能防尘天幕	将基坑上方及四周整个封闭，形成一个独立的操作空间，兼具防尘、降噪、遮阳、降温等功能	√	
10	智能货用升降机	根据工作要求自动控制运行及远程控制，具备传感器和监测系统，实时监测设备状态和工作环境	√	

续表 6.2.1

序号	项目	项目要求	基本项	可选项
11	无人机	辅助快速精确计算场地平整、基坑开挖及填筑土方量，直观展示施工现场进度，生成不同时间段施工现场三维实景模型，并对裸土覆盖、围板、塔吊等重点位置进行常态化施工巡检（拆分）	√	
12	智能旋挖钻机	对软土地基的桩基进行施工，实现自动定位及施工路径规划，优化施工工序及桩位定位排布，智能选择作业参数，解决桩工设备在较软地基场地行走时造成桩位定位偏差大的问题	√	

6.2.2 施工现场使用表 6.2.2 所列智能建造建筑机器人时，应符合相应功能要求。

表 6.2.2 智能建造建筑机器人功能要求

序号	项目	项目要求	基本项	可选项
1	测量机器人	具备测量数据实时显示功能	√	
		具备测量数据统计、分析、预警、查询功能	√	
		具备测量机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备测量机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多种、多类测量机器人调度功能	√	
		具备测量机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备测量类机器人功效分析功能		√

续表 6.2.2

序号	项目	项目要求	基本项	可选项
2	BIM 放样 机器人	具备放样工作完成进度信息显示功能	√	
		具备放样机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备放样机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多种、多类放样机器人调度功能	√	
		具备放样机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备放样机器人功效分析功能		√
3	物料 运输 机器人	具备行进路线与运行状态监测功能	√	
		具备运输机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备运输机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多台运输机器人调度功能	√	
		具备运输机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备运输机器人功效分析功能		√
4	混凝土 布料 机器人	具备混凝土布料机器人混凝土标号、混凝土布料完成进度信息显示功能	√	
		具备混凝土布料机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备混凝土布料机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多种、多类混凝土布料机器人调度功能	√	
		具备混凝土布料机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备混凝土布料机器人功效分析功能		√
5	混凝土 打磨 机器人	具备打磨平整度、打磨进度信息显示功能	√	
		具备混凝土打磨机器人打磨粉尘回收信息显示功能	√	

续表 6.2.2

序号	项目	项目要求	基本项	可选项
5	混凝土打磨机器人	具备混凝土打磨机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备混凝土打磨机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多种、多类混凝土打磨机器人调度功能	√	
		具备混凝土打磨机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备混凝土打磨机器人功效分析功能		√
6	钢筋加工机器人	具备钢筋下料、断料、套丝、弯曲、焊接信息显示功能	√	
		具备钢筋加工机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备钢筋加工机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备钢筋加工机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备钢筋加工机器人功效分析功能		√
7	抹灰机器人	具备抹灰平整度、抹灰进度信息显示功能	√	
		具备抹灰机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备抹灰机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多种、多类抹灰机器人调度功能	√	
		具备抹灰机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备抹灰机器人功效分析功能		√
8	喷涂机器人	具备喷涂施工垂平度、喷涂物料、喷涂进度信息显示功能	√	
		具备喷涂机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备喷涂机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多种、多类喷涂机器人调度功能	√	

续表 6.2.2

序号	项目	项目要求	基本项	可选项
8	喷涂机器人	具备喷涂机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备喷涂机器人功效分析功能		√
9	铺贴机器人	具备铺贴数量、铺贴进度信息显示功能	√	
		具备对大面积相对规整的室内墙面施工实现墙面基层打磨、抹刮腻子 and 漆面喷涂的自动化作业的功能	√	
		具备铺贴机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备铺贴机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多种、多类铺贴机器人调度功能	√	
		具备铺贴机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备铺贴机器人功效分析功能		√
10	钻孔机器人	具备钻孔作业精度、钻孔数量、钻孔进度信息显示功能	√	
		具备钻孔机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备钻孔机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多种、多类钻孔机器人调度功能	√	
		具备钻孔机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备钻孔机器人功效分析功能		√
11	巡检机器人	具备巡检视频、数据实时显示功能	√	
		具备巡检数据统计、分析、预警、查询功能	√	
		具备巡检机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备巡检机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多种、多类巡检机器人调度功能	√	

续表 6.2.2

序号	项目	项目要求	基本项	可选项
11	巡检机器人	具备巡检机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
12	清扫机器人	具备清扫建筑垃圾总量、进度信息显示功能	√	
		具备清扫机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备清扫机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多种、多类清扫机器人调度功能	√	
		具备清扫机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备清扫机器人功效分析功能		√
13	条板安装机器人	具备条板抓取、举升、转动、行走、对位、挤浆等全过程自动化安装功能	√	
		具备条板安装数量、安装进度信息显示功能	√	
		具备条板安装机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备条板安装机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多种、多类条板安装机器人调度功能	√	
		具备条板安装机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备条板安装机器人功效分析功能		√
14	地坪漆涂敷机器人	具备全自动完成环氧地坪漆底漆、中涂漆及面漆等漆料的涂抹工作功能	√	
		具备地坪漆涂敷进度信息显示功能	√	
		具备地坪漆涂敷机器人易损件查询、预警功能	√	

续表 6.2.2

序号	项目	项目要求	基本项	可选项
14	地坪漆涂敷机器人	具备地坪漆涂敷机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多种、多类地坪漆涂敷机器人调度功能	√	
		具备地坪漆涂敷机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备地坪漆涂敷机器人功效分析功能		√
15	地库车位划线机器人	具备适应各种地下车库如直线、曲线或斜坡等复杂地形标线工作的功能	√	
		具备车位划线进度信息显示功能	√	
		具备车位划线机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备车位划线机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多种、多类车位划线机器人调度功能	√	
		具备车位划线机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备车位划线机器人功效分析功能		√
16	防水卷材施工机器人	具备实现集控制、行走、轨迹校正、卷材及地面加热、压实摊铺于一体自动化动摊铺功能	√	
		具备防水卷材施工进度信息显示功能	√	
		具备防水卷材施工机器人易损件查询、预警功能	√	
		具备防水卷材施工机器人核心部件使用时长查询、预警功能	√	
		具备多种、多类防水卷材施工机器人调度功能	√	
		具备防水卷材施工机器人运行状态、充电信息、故障信息显示功能	√	
		具备防水卷材施工机器人功效分析功能		√

7 系统集成与数据接口

7.1 系统集成

7.1.1 系统集成建设应包括系统内部集成和系统外部集成。

7.1.2 智慧工地管理系统集成应符合表 7.1.2 的规定。

表 7.1.2 系统集成要求

序号	项目	项目要求		基本项	可选项
1	内部集成	系统界面集成	通过门户系统的建设将智慧工地管理系统模块统一集成到一张视图	√	
		应用集成	应用层级的业务集成，将智慧工地的核心业务应用融合	√	
		数据集成	按智慧工地管理系统业务数据规范要求，进行数据集成上传		√
		环境集成	具备网络环境、安全环境、机房环境、终端设备环境、服务器存储等硬件设备、基础系统软件、安防系统等集成功能		√
2	外部集成	满足政府主管部门的监管平台的数据接口、信息交换等集成要求		√	
		满足项目部所属企业的监管平台的数据接口、信息交换等集成要求			√

7.2 数据接口

7.2.1 智慧工地管理系统数据接口建设应充分考虑数据类型、数据格式、传输方式、传输频率等方面的兼容性。

7.2.2 数据接口应包含智慧工地所有业务系统及智能物联网设备。

7.2.3 数据接口的数据传输方式应支持有线和无线两种传输方式，宜支持从其他智慧工地管理系统共享同步。

7.2.4 项目级智慧工地管理系统应满足项目内部管理系统数据服务接口的要求，应与政府级智慧工地管理系统进行必要的对接，宜满足企业级智慧工地管理系统的信息采集要求。

8 智慧工地管理系统运行维护

8.0.1 智慧工地管理系统必须由专职数据管理人员定期进行检测和
维护，保障系统安全稳定运行。

8.0.2 智慧工地管理系统在建设时应充分评估技术的可持续发展性。

8.0.3 应建立健全智慧工地管理系统运维管理制度，并制定系统标
准化操作手册与安全运行规程，确保操作人员能够依规操作智慧
工地管理系统。

8.0.4 应建立智慧工地管理系统操作人员培训及考核制度，管理系
统操作人员必须进行岗前培训，经考核合格后方可上岗操作。

8.0.5 应建立保障智慧工地管理系统日常运行的文件管理制度，包
含以下文件：

1 值班日志文件，文件应对智慧工地管理系统值班操作人员
日常工作内容进行详细记录。

2 交接班登记表，文件应对智慧工地管理系统日常值班操作
人员的交接班时间和交接班时系统运行状况进行详细记录。

3 预警处置登记表，文件应详细记录日常接收到的联网项目
级智慧工地管理系统的预警信息和对预警信息所做的处理过程。

4 硬件设备巡检及硬件设备故障处理记录表，应详细记录智
慧工地管理系统在运行期间硬件设备的巡检及故障处理情况。

8.0.6 必须建立智慧工地管理系统网络信息安全管理制
度，确保网络信息安全，防止重要敏感信息泄露，重要数据必须定期备份。

8.0.7 应建立智慧工地管理系统应急管理制度，发生紧急情况时当
班人员应立即按照应急预案进行处置，并按相关规定将紧急情况
上报有关管理部门。

8.0.8 应定期对智慧工地管理系统进行维护，内容包含：

1 由专职数据管理人员对智慧工地管理系统的设备和系统进行维修检查和升级维护，检查智慧工地管理系统的功能能否正常使用、数据能否实时上传，及时发现问题、排除隐患。

2 由专职数据管理人员日常监测项目级智慧工地管理系统与政府级、企业级智慧工地管理系统接口之间的通信畅通性、系统时间一致性、系统数据更新及时性、数据安全性。

3 应对智慧工地管理系统的基础设备进行清洁、除尘和检查维修。

4 检查智慧工地管理系统备电是否正常工作，保证智慧工地管理系统在停电的情况下能正常工作。

5 整理系统运行日志，检查数据库的使用情况，以便系统出现故障后进行故障溯源分析。

6 应具备网络安全防火墙并宜配备一名专业网络安全工程师，保障智慧工地管理系统安全和数据安全。

附录 A 智慧工地典型应用场景

表 A.0.1 智慧工地典型应用场景

序号	典型应用场景	功能要求
1	扬尘监测管理	对施工现场进行实时监测，实现 PM10、PM2.5、TSP 数据实时监控，对数据超标情况进行报警并报送政府主管部门监管平台，同时启动智能喷淋相互协同，进行现场降尘作业
2	有害气体监测	在地铁、隧道、污水井以及进出危险品库房等有限空间作业前，通过传感器对有害气体含量进行监测，当出现气体指标超出正常值等状态异常存在安全隐患时，进行声光联动报警
3	进出场车辆监控	通过 RFID 或视频技术识别车辆出场信息，利用 AI 技术辨别进出施工现场的运输车量是否清洗、渣土车车斗是否有效遮盖，并对不合格车辆进行限行处理。
4	工地环境管理	通过监控视频确认：①施工现场连续封闭式围挡摆放情况。②施工现场是否对建筑垃圾、渣土集中堆放，并及时苫盖。③施工现场出入口、操作场地、物料堆场、生活区等的场内道路是否进行硬化处理。④施工现场是否配备撒水、喷淋等设备是否及时撒水或喷淋。
5	塔式起重机安全监控管理	1.为确保操作人员持证上岗，操作前须经人脸识别实名认证后，方可启动操作。 2.塔吊监控系统实时监测塔吊智能传感器（高度限位器、起重量限制器、幅度限位器、力矩限制器和回转限位器等）运行数据，对异常情况进行报警，并推送相关责任人。 3.对误入塔吊危险区域的非作业人员触发声光报警。

续表 A.0.1

序号	典型应用场景	功能要求
6	升降机安全监控管理	1.为确保操作人员持证上岗，操作前须经人脸识别实名认证后，方可启动操作。 2.对升降机设备运行参数进行实时监测，对数据异常情况进行报警。
7	汽车起重机安全监控管理	1. 为确保操作人员持证上岗，操作前须经人脸识别实名认证后，方可启动操作。 2. 对误入危险区域的非作业人员触发声光报警。
8	挖机安全监控管理	1. 为确保操作人员持证上岗，操作前须经人脸识别实名认证后，方可启动操作。 2. 对误入危险区域的非作业人员触发声光报警。
9	盾构机安全监控管理	1.为确保操作人员持证上岗，操作前须经人脸识别实名认证后，方可启动操作。 2.对盾构机设备运行参数进行实时监测，对数据异常情况进行报警。
10	重点人员在岗管理	利用实名制系统，检查甲方项目负责人、项目经理、监理人员、安管人员等重点人员的在岗情况。
11	见证取样及检验检测管理	1. 对施工现场见证取样送检过程记录留存（包含取样、制样、标识、封志、送检）并且每个样品需有唯一性标识（RFID 或 AI 识别）保证样品的真实性，并将数据上传主管部门监管平台。 2.对未按照预定程序进行检验检测的事项进行预警。
12	基坑工程监测管理	对现场基坑工程危险作业实施状态进行监测记录存储，保存监测全过程数据，对危险性较大的分部分项工程关键变形数据进行实时监测和预警。
13	模板支撑体系工程监测管理	对现场模板支撑体系工程危险作业实施状态进行监测记录存储，保存监测全过程数据，对危险性较大的分部分项工程关键变形数据进行实时监测和预警。

续表 A.0.1

序号	典型应用场景	功能要求
14	智能消防监测管理	<ol style="list-style-type: none"> 1.实时监测临时消防给水系统中消防水池的水位信息、消防水泵控制柜的电源状态信息、室外消火栓压力信息、室内消防竖管最不利点的消防接口的压力信息，对异常状态进行报警。 2.通过烟感设备、视频设备实时监测办公区、生活区等密闭空间，对明火、大量烟雾等异常情形报警。 3.实时监测施工现场临时用电过载、跳闸、漏电、线缆断开及电气火灾引起的温升、烟雾等异常情况，并实时报警。 4.对施工现场烟、火情形进行智能识别，对有可能引起火灾的情形进行预警，对已经起火的情形进行报警，并启动相关消防应急机制和消防灭火设施。
15	高处作业临边防护异常预警	对施工作业区施工人员行为、安全防护设施、高空作业平台状态进行实时监控，对高处作业危险区域设置电子围栏（红外对射、红外光栅、红外护栏、红外光墙），人员靠近设置电子围栏的危险区域时或设备遭到破坏挪拆实时声光报警。
16	安全保护用具佩戴异常预警	通过 AI 摄像头，识别现场人员未按规定佩戴安全帽、穿着反光衣等情形，现场声光报警，并推送相关人员。
17	智能照明管理	通过光学传感器，智能判别光照条件，根据施工现场光照亮度的实际需求，动态调节照明亮度，在光照满足照明需求时，动态关闭照明系统，降低能源损耗，控制项目成本，实现照明能耗的最优化。
18	智能收料	智能收料系统在现场端可实现磅房无人值守，通过车辆识别摄像头、智能道闸、红外光栅、PLC 硬件控制器等硬件，可以自动识别车牌、自动称重，并完成记录过磅数据或图片和打印收料单据。
19	房屋验收智能测量	在分户验收场景中，利用智能扫描仪对房屋进行智能实测实量，采集验收数据（包括：平整度、垂直度、墙面尺寸、墙面面积等），辅助完成分户验收工作，节省人工，并提高精确度和工作效率。

续表 A.0.1

序号	典型应用场景	功能要求
20	VR 安全教育	主要借助计算机对虚拟的施工环境进行建设，有助于施工人员更好地理解作业环境，防止产生安全事故的发生，提高施工人员安全意识和防范事故发生的目的，VR 安全教育场景主要包括：高处坠落、物体打击、灭火器使用、起重事故、急救知识等

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：

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”，反面词采用“不应”；

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 标准中指明应按其他有关标准执行时，写法为：“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

引用标准目录

- | | |
|--------------------------|------------|
| 1 《信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求》 | GB/T 22239 |
| 2 《云计算数据中心基本要求》 | GB/T 34982 |
| 3 《绿色建筑评价标准》 | GB/T 50378 |
| 4 《建筑工程施工现场监管信息系统技术标准》 | JGJ/T 434 |

天津市工程建设标准

天津市智慧工地建设技术标准

DB/T 29-328-2024

J18025-2025

条文说明

2024 天 津

制订说明

本标准编制过程中，编制组进行了广泛的调查研究，认真总结了天津智慧工地的建设情况，同时参考了国内其他地市的智慧工地建设技术标准，广泛征求了相关单位的意见，对标准中的具体内容进行了深入交流和反复的讨论、协调和修改，保证了标准质量。

为便于工程设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《天津市智慧工地建设技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总 则.....	58
3 基本规定.....	59
4 智慧工地基础设施与功能.....	62
4.1 网络通信及应用服务基础设施.....	62
4.2 视频监控设施与功能.....	64
5 智慧工地业务管理功能模块.....	65
5.9 环境与能耗管理功能模块.....	65
6 智能建造装备及建筑机器人.....	67
6.1 一般规定.....	67
6.2 智能建造装备及建筑机器人功能要求.....	67
7 系统集成与数据接口.....	69
8 智慧工地管理系统运行维护.....	70

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》《住房和城乡建设部关于印发“十四五”建筑业发展规划》《天津市建筑业“十四五”规划》《天津市关于加快推进智能科技产业发展的若干政策》《天津市加快工业互联网创新应用推动工业企业“上云上平台”行动计划》等要求，立足于“智慧城市”和“互联网+”，针对建设工程项目的信息特点，结合实际项目的不同需求，构建建设工程项目施工现场的信息化一体化管理解决方案。

1.0.3 说明使用本标准的约束条件，符合现行国家、地方、行业等标准的规定。例如：

1. 智慧工地基础设施可参照现行国家标准《云计算数据中心基本要求》GB/T34982等其他现行标准执行，如上述标准被废除，请参照最新相关标准。

2. 智慧工地管理系统的机房安全要求可参照现行国家标准《信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求》GB/T22239等其他现行标准执行，如上述标准被修订或废除，请参照最新相关标准。

3 基本规定

3.0.1 智慧工地工程项目管理实施体系包含：基础设施层、应用层、用户层，具体内容如下：

基础设施层：由硬件和软件两部分组成，硬件主要涵盖了以闸机、无人机、视频监控、传感器、智能安全帽、智能施工机器人等物联网设备完成对数据采集工作，软件包含云服务平台和智慧工地技术平台等完成数据存储工作。

应用层：由工程信息管理、人员管理、生产管理、技术管理、质量管理、安全管理、BIM协同管理、机械设备监控管理、绿色施工监测组成等模块组成。通过整合分析基础设施层数据实现多维度项目管理。

用户层：由政府级、企业级、项目级三级构成。在应用层构建应用的基础上，为发挥更高效的数据应用价值，运用大屏指挥端、业务管理端、手机 APP 端、第三方集成等不同应用形式查看应用层获取的数据信息，并充分利用数据来共享实现三级业务联动。

3.0.2 智慧工地的建设是一项系统性、集成性、阶段性较强的工程。在具体实施智慧工地前，应按本标准的规定，根据建设工程项目的实际情况，编制相应的智慧工地建设方案。

在智慧工地的建设中，建设单位承担首要责任，负责组织各参建单位推进智慧工地建设，同时督促施工总承包单位根据施工时序安排，落实智慧工地创建和工地智慧化管理。

施工总承包单位作为直接责任主体，对现场智慧工地建设工作负总责，由施工总承包单位统一负责智慧工地建设和管理，需要选择信誉良好、质量可靠的项目智慧工地系统集成服务商和相关硬件服务供应商，编制智慧工地建设方案，并组织人员按照方案完成建设、运行维护以及数据接入住建部门监管平台等工作。

监理单位负责履行监理职责，督促施工单位按建设方案落实智慧工地建设。对未落实的，应下达整改通知单；对情节严重或拒不整改的，及时报告建设单位和属地住建行政主管部门。

建设工程质量检测单位应按照住建部 57 号令的要求履行各方面职责，自行建立试验室管理信息系统，并履行接受委托、验样、收样、检测试验、出具检测报告等职责，应按照住建部门要求将相关数据上传至监管平台。

预拌混凝土供应单位应对拌合站生产数据进行有效监控，实时采集拌合站生产的每盘混凝土的数据信息（拌和时间、拌和用料、工程部位），在预拌混凝土运输阶段，实时记录混凝土运输车辆轨迹，实现混凝土生产的远程监控和管理，应按照住建部门要求将相关数据上传至监管平台。

3.0.4 智慧工地在建设、运行过程中，会产生和使用大量的信息数据，其中可涉及到国家相关规定的保密数据和行业、企业的保密数据，应保证数据的安全保密，降低数据泄密、数据篡改、数据盗用等风险。具体措施可采用：

1. 建立专用服务器和数据库，发布安全保密的数据服务接口，避免外部系统直接访问专用数据库；
2. 建立专网连接；
3. 建立权限管理和身份认证机制、共享监控机制；
4. 建立专用数据加密机制。

智慧工地的各功能应用的用户来自不同单位，人员角色各不相同，在系统中的任务不同。因此，针对不同人员在系统中应设置不同的权限，同时系统应对所有用户进行身份认证，实现分权分域管理，确保数据信息的安全。

3.0.6 政府级智慧工地管理系统，能够反应辖区建设工程的形象进度、监督履职及质量、安全、文明施工、消防等情况，同时对危大工程、劳务实名制、质量检测等信息进行管理和综合数据分析。

3.0.7 项目级智慧工地管理系统，包括对项目人员、设备、场地等要素的实时数据和业务管理信息管理；满足与政府级智慧工地管理系统数据对接的要求，数据对接内容包含项目工程信息、人员管理、生产管理、技术管理、质量管理、安全管理、机械设备管理、视频监控、绿色施工等。

3.0.8 建议企业级智慧工地管理系统支持项目级智慧工地管理系统的多项目数据接入，同时提供工地承包各单位的系统数据服务接口，应包括人车资源、工程任务等企业运营过程的实时数据和业务要素，满足派单、进退场、人员监管、设备监管、作业监管等多个运营场景的管理诉求。

4 智慧工地基础设施与功能

4.1 网络通信及应用服务基础设施

4.1.1 工地智能基础设施是工地建设的内容，为智慧工地各类系统应用提供基础信息通信环境及技术平台能力，各设备应采用当时主流配置并适应信息通信技术发展趋势，技术平台能力应具有通用性及兼容性，适应信息应用技术发展要求。

4.1.2 标准表格中“基本项”表示在正常情况下均应具备该项功能；“可选项”表示有选择，在一定条件下可以具备该项功能。

智能基础设施安装走线宜规整简单，现场硬件网络布置宜使用无线方式，便于安装组网，以应对现场复杂环境。

第1项信息采集系统包含信息采集设备和信息采集网关两大板块。信息采集设备是管理系统传感设备（包括独立安装的各类传感设备及集成于各业务功能模块的传感器），可实现人员身份采集、视频图像采集、声音采集、空气环境采集、水电能耗采集，能够对施工现场各类信息进行采集。信息采集网关作为智慧工地建设的基本硬件可实现信息获取、识别及传递。对于本项目的标准规范，建议采用《建筑工程施工现场监管信息系统技术标准》JGJ/T434等其他现行标准执行。

第2项网络基础设施包括Wi-Fi、ZigBee、蓝牙等无线局域网技术所涉及各类模组、终端、网关、路由器、协调器等设施设备。移动通信网络可包括4G、5G等移动通信网络，以满足人员通信及某些现场信息设备的接入需求。

第3项中互联网协作类功能，满足智慧工地基础协作的要求，提供包含但不限于施工现场所有参与人员的跨组织形式的团队建立职位角色管理能力，云盘资料存储、电子化表格信息收集能力、

任务协助及整个协作过程的日志责任留痕追溯能力。

第 3 项中移动互联类功能，满足智慧工地管理系统集成的要求，除提供集成智慧工地管理系统业务功能能力外，还应具备集成其他业务功能模块的能力及对接第三方系统、平台的能力。

第 3 项中 IOT 接入类功能，是满足智慧工地物联网设备信息采集接入的需求，提供施工现场各类物联网监测设备的接口支撑能力。

第 3 项中 GIS 功能，是满足智慧工地 GIS 应用的要求，提供对于 GIS 空间数据管理能力及数据的提取和转化能力，以及在此基础上更进一层的数据管理、数据分析能力。

第 3 项中 BIM 类功能，是满足智慧工地基于 BIM 的应用要求，提供对于 BIM 模型集成信息交换接口能力，实现模型的导入导出基础应用；基于 BIM 的浏览展示能力，施工现场技术资料与 BIM 模型的关联能力，并实现基于 BIM 的智慧应用，主要包含施工现场设备自动采集或人工采集的质量、安全、进度、变更等信息与 BIM 模型的关联能力、基于 BIM 与施工图纸的联动展示能力、BIM 轻量化模型的多方在线协作能力（问题追踪功能可以连接模型图纸与人员进行线上校对、批注。相关人员可在发现问题、创建问题时自动将当前页面生成问题截图，也可采用在线标记功能；使办公不再局限于地点，成员仅用移动设备便可做到随时随地查看模型、图纸，浏览 GB 级数据）进而指导现场施工。

第 6 项中固定终端设备一般指操作员、程师等人员所使用的台式计算机。移动终端一般指智能移动电话、平板电脑或各种专用手持式移动终端。语音广播系统是信息发布、通知公告、预警应急等公共通告的重要辅助设施。信息发布系统可包括点阵式 LED 屏多功能一体式固定终端等设备。

4.2 视频监控设施与功能

4.2.2 第 1-8 项视频监控技术已经比较成熟，在未来 AI 技术的应用过程中视频监控技术是重要组成部分，通过视频监控技术实时掌握项目现场的动态情况，便于各级管理机构，企业各个管理层级实时了解项目的情况，也有助于项目的有效管理，结合工程项目的实际特点，强化视频监控的联动报警功能，利用 AI 技术进一步提升管理效能，对各种不合规行为和危险行为进行提前预警，大力提升现场管理的覆盖度、及时性。

第 9 项智能 AR 全景，项目可结合自身情况在制高点布置多个独立传感器，通过内部智能拼接算法，可展示项目 180°的全景画面，有利于展现出项目广阔大场景的视频画面。

第 10 项单兵巡检，通过佩戴移动巡检设备，进行现场与后台的远程交互，实现巡检、隐检、预检并留存佐证记录功能，同时还能及时连线远程专家协同解决施工过程中遇到技术难题。

第 11 项夜间施工监测，通过高清夜视摄像头对夜间进出场车辆进行识别及抓拍，记录夜间施工情况，并将监测的数据实时上传至智慧工地平台进行统计分析，有助于对夜间施工进行针对性管理。

第 12 项拌合站远程监控，采用软硬件结合的手段，对拌合站生产数据进行有效监控。实时采集拌合站生产的每盘混凝土的数据信息（拌和时间、拌和用料、工程部位），实现混凝土生产的远程监控和管理，有利于做到混凝土质量的事前控制，确保工程主体结构混凝土的质量安全。

5 智慧工地业务管理功能模块

5.9 环境与能耗管理功能模块

5.9.1 按照现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T50378 中第 9 章对施工过程中的绿色管理评价做了详细规定，绿色建筑是未来发展的重点方向，在建筑物建造的过程中同样需要充分保障符合绿色建筑的相关评价标准，同时集合环保要求，保障建造过程的绿色可持续。

5.9.2 为减少工地扬尘，施工现场落实市住建委 6 个百分百项目工作要求：施工工地 100%围挡；物料堆放 100%覆盖；出入车辆 100%冲洗；施工现场地面 100%硬化；拆迁工地 100%湿法作业；渣土车辆 100%密闭运输。

第 1 项施工现场应设置扬尘、噪声、气象监测设备，实时采集现场扬尘（PM2.5、PM10、总悬浮微粒）、噪声、气象（温度、湿度、风速、风向）共计 8 项环境监测数据，同时将现场监测数据实时上传至住建主管部门监管平台。

第 2 项有害气体监测，将有害气体探测器布设在现场，对现场实时侦测有毒有害气体的浓度，将相关数据上传控制主机。当有毒有害气体达到一定浓度时，报警主机向现场发出报警信号，疏散现场操作人员，可有效减少人员伤亡，减少施工隐患。

第 3-4 项施工用电、用水监测管理，利用物联网技术实现对用水、用电的动态监控，不仅仅掌握使用数据，同时可以根据数据的分析进一步掌握现场实际管理情况，可以有助于优化设备和施工组织配置，合理利用资源。

第 5 项施工垃圾监测管理，城市垃圾处理的一项重要工作，需要加强对施工垃圾的监控管理，项目应采用各种办法降低施工

垃圾的排放，满足 GB 55015-2021 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》，有利于我市施工企业的良性发展。

6 智能建造装备及建筑机器人

6.1 一般规定

6.1.1 因本标准前述内容已涵盖部分技术内容，故本章节选取工程施工过程中前景广阔的智能装备与建筑机器人技术，对施工中的技术应用点进行综述。

6.1.4 综合考虑智能装备及建筑机器人在建造全过程中的应用，根据中华人民共和国住房和城乡建设部 2020 年发布的《标准施工合同示范文本》通用条款 20 条，摘选工程质量、安全文明施工与环境保护、工期和进度、材料、设备共 5 部分在项目初期编制应用指导文件，要求各参建单位参照执行。

6.2 智能建造装备及建筑机器人功能要求

6.2.1 第 1 项超高层建筑轻量化施工作业集成平台，简称“造楼机”，解决 $\geq 100\text{m}$ 高层建筑施工中存在的机械化程度低、受环境影响大、安全防护差、作业面冲突、智能化水平落后等突出问题；采用贝雷架体系，构件标准化程度高、集成多种设备设施，为高层建筑施工打造良好施工作业环境。

第 2 项单塔多笼循环运行施工升降机，简称“循环施工电梯”，解决 $\geq 150\text{m}$ 高层建筑建造单部施工电梯运效低，多部施工电梯影响外立面封闭的问题；通过在单个导轨循环运行多部梯笼，提升运输效率，降低对外立面封闭的影响。

第 3 项整体自动顶升迴转式多吊机集成运行平台，简称“迴转平台”，解决超高层建筑建造过程中吊机配置不优工效低、爬升工艺复杂等协同问题；采用多吊机集成、平台整体自动顶升、 360° 正反旋转等技术提升协同施工效率。

第4项整体自适应智能顶升桥塔平台，简称“造塔机”，解决桥塔高墩施工装备整体性弱、安全性不足、智能化程度低的问题；通过采用整体框架设计、全封闭平台、一键同步顶升等关键技术提升大型桥梁高塔、高墩施工领域的技术水平。

第5项超深长距离曲线双管岩石顶管机，简称“顶管机”，解决岩石顶管工程中小直径大埋深、顶进距离长等施工困难问题，采用复合结构刀盘、两级纠偏系统、二次破碎及高压喷水系统的智能操作平台，在城市市政管道，通讯、电力线缆隧洞，石油、天然气管道、隧道的顶管法施工领域，具有很好的应用前景。

第6项自爬升塔机附着支撑系统，简称“自爬升塔机”，规避传统内爬塔机高空焊接量大、狭小并道内倒运支撑梁等问题；采用自爬升工艺、装配式螺栓、可周转支点系统提升效率。

第7项基于5G的塔吊控制技术，利用城市公共5G基站实现远程通讯的快速组网，并且能够实现塔机异地吊装。利用集中管控技术，实现多台塔机和多个操作端的灵活接入和综合管控。操作人员在客户端登录后，能够选择管控平台上塔机列表中的空闲塔机进行远程操控，并能够一键切换到另外一台塔机。利用三维实景建模技术，构建塔机及周边工作环境的数字模型及监控系统，实时虚拟吊钩及吊装物体在模型中的位置，实现三维碰撞信息的实时监控，提高安全性能。

第10项智能货用升降机，智能升降机可以提高施工效率，降低人工成本。它具有多种功能，可以根据不同的需求进行定制，以适应不同的工作环境。具有高度的智能化和自动化水平。根据工作要求自动控制运行同时还可以进行远程控制。

施工现场使用表6.2.1内未涉及的智能建造装备时应符合相关规定要求。

6.2.2 施工现场使用表6.2.2内未涉及的智能建造建筑机器人时应符合相关规定要求。

7 系统集成与数据接口

7.1.1 智慧工地建设技术标准涉及项目现场管理的方方面面，在建设过程中一种技术、一个系统是无法解决的，需要整合多种技术、建设不同的管理系统、应用工具，同时还要考虑软件与硬件的整合应用等，需要充分考虑系统的集成要求，需要从智慧工地管理系统内部、外部两个维度来考量。

8 智慧工地管理系统运行维护

8.0.1 智慧工地管理系统的检测和维护工作具有较强的专业性，因此需要由专业人员来定期进行此工作，保障系统能够安全稳定运行。

8.0.2 现有的技术需要不断革新，在此过程中需要不断进行系统评估，要考虑现有技术是否可以升级实现新的功能，是否需要淘汰落后技术进行淘汰更替；同时在建设时也需要充分评估技术可持续发展，使其具备升级改造的空间。

8.0.3 平台系统管理制度、系统操作与安全运行规程是保证系统日常工作秩序的前提条件，也是值班人员的操作准则，建立健全管理规章制度可以有效减少人为因素产生的不利影响。

8.0.4 智慧工地管理系统的操作专业性较强，操作人员必须进行岗前培训，经考核合格后方可上岗操作。

8.0.5 第1项值班日志是对智慧工地管理系统值班人员日常值班工作的详细描述。

第2项交接班登记表是对智慧工地管理系统日常值班人员值班时间的详细记录。

第3项预警处置登记表详细记录日常接收到的联网项目级智慧工地管理系统的预警信息和对预警信息所做的处理过程。

第4项硬件设备巡检及硬件设备故障处理记录表是智慧工地管理系统日常运行过程中的设备运行情况、日常设备巡检及故障记录情况，及时发现设备隐患，及早进行维修。

8.0.6 为保证系统网络信息安全，本条规定了智慧工地管理系统必须建立网络信息安全制度，保护信息安全。

8.0.7 为应对突发事件，本条规定了智慧工地管理系统必须建立应急管理制度，编制应急预案。

8.0.8 第1项为了保证项目级智慧工地管理系统的正常运行，本条规定了智慧工地管理系统的设备和系统需定期由专人进行维修检查和升级维护。检查智慧工地管理系统的功能是否能够正常使用，数据能否实时上传，及时发现问题、排除隐患，确保系统安全稳定运行。

第2项为了保证政府级智慧工地管理系统与企业、项目级智慧工地管理系统接口之间的通信畅通性、系统时间一致性、系统数据库安全性，本条规定了需由专人进行定期检测及维护。

第3项为了保证在智慧工地管理系统的正常运行，本条规定了智慧工地管理系统的基础设备需由专人进行清洁、除尘和检查维修，及时排除由自然因素、物理因素等造成的设备损坏。

第4项为了保证在智慧工地管理系统在临时断电的情况下能够正常运行，本条规定了智慧工地管理系统需备有应急电池，并定期检查智慧工地管理系统备电是否正常工作。

第5项为了保证在智慧工地管理系统在出现故障时能够尽快查明故障原因，本条规定了需定期整理系统运行日志，检查数据库的使用情况，以便维修人员进行故障溯源分析。

第6项为了保护智慧工地管理系统的的核心数据安全，本条规定了各层级智慧工地管理系统应分别应配备一名专业网络安全员随时应对网络攻击解决网络安全问题，保障智慧工地管理系统核心和数据安全。