

ICS

TB

团体标准

T/QDSZ

01-2023

市政公用工程智慧工地建设评价标准

Construct and evaluation standard for smart construction site of
public works and municipal engineering

2023-02-20 发布

青岛市市政工程协会

2023-03-01 实施

发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与缩略语	1
3.1 术语	1
3.2 缩略语	2
4 基本规定	2
5 智慧工地信息化平台架构	3
6 基础设施	4
6.1 一般规定	4
6.2 感知层设备	4
6.3 网络基础设施	4
6.4 控制机房和云服务器	5
6.5 信息应用终端	5
7 建设内容	5
7.1 一般规定	5
7.2 系统平台	5
7.3 人员管理	6
7.4 视频管理	9
7.5 机械设备管理	10
7.6 物料管理	14
7.7 安全管理	15
7.8 质量管理	20
7.9 绿色施工管理	27

7.10	生产管理	29
7.11	BIM管理.....	32
7.12	综合管理	35
8	数据库及数据接口	36
8.1	数据库	36
8.2	数据接口	36
9	系统集成	37
10	运行维护和升级	37
10.1	一般规定	37
10.2	运行维护规定.....	37
10.3	系统升级管理.....	37
11	评价标准	37
11.1	评价基本规定.....	38
11.2	评价程序	38
11.3	评价方法	39
11.4	道路工程评价内容.....	42
11.5	桥梁工程评价内容.....	49
11.6	公用工程评价内容.....	58

前 言

本标准按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

为贯彻执行国家新发展阶段的技术经济政策，促进大数据、智能化、云计算、物联网等现代信息技术在市政公用工程建设中的应用，加快市政公用工程建设领域数字化转型，提升施工现场规范化建设、科学化管理和智能化监管，让施工更安全、管理更精准、监管更高效，由青岛市市政公用工程质量安全监督站组织各单位编制《市政公用工程智慧工地建设评价标准》。

标准紧紧围绕青岛市市政公用工程施工特点，以促进施工现场信息化标准规范管理为原则，以推进施工过程的全要素数字化管理为主线，结合青岛市地方建设特点及近年来国内外智慧工地建设方面的相关经验，编制完成了本标准。本标准首次制定，将结合应用情况予以修订。

本标准主要内容是：总则、主要术语和缩略语、基本规定、智慧工地信息化平台架构、基础设施、建设内容、数据库与数据接口、系统集成、运行维护与升级、评价标准。

本标准由青岛市市政工程协会提出并归口。本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

在本标准的实施、应用过程中，希望各单位注意收集资料，总结经验，并将需要修改、补充的意见和有关资料函告青岛市市政公用工程质量安全监督站（地址：青岛市南九水路2号甲；邮编：266022；电话：0532-86668838），以便修订时研用。

本标准指导单位：青岛市住房和城乡建设局

本标准主要起草单位：青岛市市政公用工程质量安全监督站

本标准起草单位：青岛市市政工程协会、广联达科技股份有限公司、青岛能源发展控股集团有限公司、青岛城市建设投资（集团）有限责任公司、青岛能源科技有限公司、中青建安建设集团有限公司、青岛市政空间开发集团有限责任公司、青岛城建集团有限公司、青岛第一市政工程有限公司、青岛巨源建工集团有限公司、青岛泰能工程股份有限公司、青岛市热电工程有限公司、青岛能源设计研究院有限公司、青岛海德工程集团股份有限公司、青岛市工程建设监理有限责任公司、青岛华鹏工程咨询集团有限公司

本标准主要起草人员：季成涛、张海波、刘勇、张连栋、邵腾龙、林祥亮、赵新明、彭福龙、任士宝、张树艳、孙广顺、姜华、史波、李宗运、高潇、刘岩、贾坤川、赵金亮、周新立、王文瑞

本标准参编人员：张为玉、史永斌、迟璐璐、张伟一、杨忠梅、葛安祥、肖云、范小磊、赵雅

琴、赵子硕、张德升、周京涛、崔峰、王明军、李振南、胡航、连广宇、卜晓文、徐博、朱健、林德志、王会慧、李爱华、吴蒙、王丛涛、魏冬、胡鑫、于晶、赵阳、李喜振

全国团体标准信息平台

引言

为贯彻执行国家新发展阶段的技术经济政策，促进大数据、智能化、云计算、物联网等现代信息技术在市政公用工程建设中的应用，加快市政公用工程建设领域数字化转型，提升施工现场智慧工地规范化建设和科学化管理水平，特制定本标准。

市政公用工程智慧工地建设评价标准

1 范围

1.0.1 本标准适用于青岛市市政公用工程的智慧工地建设。工期3个月以上的工程推荐按本标准执行，工期3个月以下的工程可根据实际情况参照执行。

1.0.2 智慧工地的建设及评价工作除应符合本标准外，尚应符合国家、省及青岛市现行有关标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。

GB / T 31167 信息安全技术云计算服务安全指南

GB / T 36951 信息安全技术物联网感知终端应用安全技术要求

GB / T 25069 信息安全技术术语

3 术语与缩略语

3.1 术语

3.1.1 智慧工地 intelligent construction sites

智慧工地是指利用物联网、云计算、大数据、区块链、人工智能等现代信息技术，全面感知、收集、处理、分析工地各环节信息，建立信息共享和协同管理平台，实现施工作业智能生产、科学监管、辅助决策等功能，实现工地的数字化、网络化、智慧化管理。

3.1.2 智慧工地基础设施 infrastructure of intelligent construction sites

智慧工地基础设施是指应用智慧工地管理系统收集、传输、处理、显示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、显示屏等设备及相关集成设施。

3.1.3 智慧工地信息化平台 information platform of intelligent construction sites

智慧工地信息化平台是指应用于施工工地现场的信息管理系统，对工地现场人员、设备、物资、环境等要素全面采集、监管，实现数据的共享和协同运作、分级管控，并于监管平台对接。

3.1.4 建筑信息模型（BIM） Building Information Modeling

建筑信息模型是以三维数字技术为基础，集成建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型，是对工程项目相关信息详尽的数字化表达。建筑信息模型通过数字信息技术把整个建筑进行虚拟化、数字化和智能化，是一个完整的、丰富的、逻辑的建筑信息承载平台。

3.1.5 地理信息系统（GIS）Geographic Information System

地理信息系统是指以地理空间数据为基础，在计算机软硬件的支持下，运用系统工程和信息科学的理论，科学管理和综合分析具有空间内涵的地理数据，以提供管理、决策等所需信息的技术系统。

3.1.6 数字化资料 digital data

通过工程软件对工程建设实施过程中形成的监管资料，通过信息化、数据化等技术手段进行记录并形成可共享、可储存的数字化文件。

3.1.7 物联网 internet of things

物联网是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。

3.1.8 云计算 cloud computing

云计算是一种基于互联网的、大众参与的计算模式，具有每秒数以千万计信息处理的强大效能。需先通过网络将庞大的计算处理程序分拆成较小的子程序，再将子程序交于由多部服务器所组成的系统去计算，从而为用户提供短时间内计算分析大量数据的服务。

3.1.9 人工智能技术 artificial intelligence technology

人工智能技术是指用以实现模拟、延伸和扩展人类智能的科学技术，主要包含机器学习、计算机模拟等技术。

3.2 缩略语

本标准相关缩略语指代的意义见表1。

表1 缩略语意义

简写	英文全称	中文解释
IP	internet protocol	互联网协议
RFID	radio frequency identification	射频识别
APP	Application	移动终端应用程序
Wi-Fi	Wireless Fidelity	无线保真/行动热点
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol	超文本传输协议
JSON	Java Script Object Notation	轻量级的数据交换格式
XML	extensible markup language	可扩展标记语言
GIS	geographic information system	地理信息系统
BIM	building information modeling	建筑信息模型
5G	5th Generation Mobile Networks	第五代移动通信技术

4 基本规定

4.0.1 实施智慧工地的工程项目应编制智慧工地专项建设方案和管理制度。

4.0.2 智慧工地建设内容应进行专项技术交底和培训。

4.0.3 智慧工地建设工程项目中所采用的基础设施应符合国家及山东省现行相关标准。

4.0.4 智慧工地建设应针对工程项目特点、所处环境和项目目标等实际情况进行需求分析，选用适宜

的软件、设备、工具、技术，对施工进行全过程动态控制和协同管理。

4.0.5 智慧工地采用的软硬件接口和协议应满足监管平台的数据接口要求，保证与监管平台对接的一致性和数据传输的稳定性、实时性。

4.0.6 智慧工地管理平台应有运行维护体系作为支撑，包括建立运行与维护规范、日常软硬件维护，以及根据实际应用和技术发展需要，对智慧工地管理平台进行扩展和升级。

4.0.7 智慧工地数据信息的采集、传输、存储、共享、分析、处理等应用，应符合国家信息安全保密的规定，对不同使用人员进行身份认证，实现分权分域管理，确保数据信息安全。

4.0.8 施工现场应配置通信网络系统，并能满足智慧工地建设应用的需要，且现场的信息处理、存储、传输设备应有防干扰措施。

4.0.9 智慧工地数据信息的采集、传输、存储、共享、分析、处理等应用，应符合《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239）等国家信息安全保密的规定，对不同使用人员进行身份认证，实现分权分域管理确保数据信息安全。

4.0.10 智慧工地采用的软硬件接口和协议应满足行业监管系统平台的数据接口要求，具备与行业监管系统平台的一致性对接和数据稳定传输功能，并按相关规定确保数据信息即时性、有效性。

5 智慧工地信息化平台架构

5.0.1 智慧工地应由感知层、通信层、数据层、应用层以及用户层组成，总体架构图见图1。

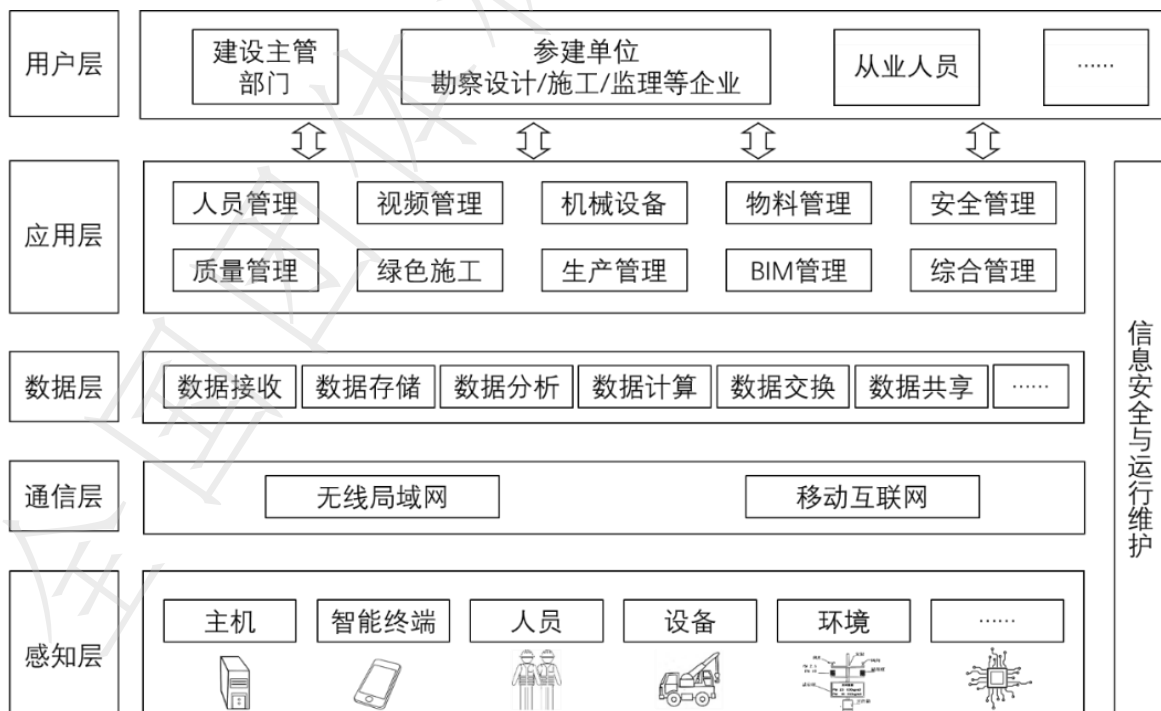


图1 智慧工地信息化平台总体架构图

5.0.2 感知层由信息采集设备对工地现场各类信息进行传感、采集。

5.0.3 通信层应包括无线局域网、移动互联网等，实现现场采集数据的实时传输。

5.0.4 数据层可对信息数据进行接受、存储、分析、计算，提供数据交换、共享与服务。

5.0.5 应用层包括系统平台管理、人员管理、视频管理、机械设备管理、物料管理、安全管理、质量管理、绿色施工管理、生产管理、BIM管理、综合管理等。

5.0.6 根据管理需求向建设、监理、勘察、设计、施工等参建单位、从业人员、行政主管部门提供相应的应用服务。

5.0.7 对工地现场人员、设备、物资、环境等要素全面采集、监测、管理，实现数据的共享和协同运作。

5.0.8 智慧工地平台应实行分级管理提取所需数据，满足各级用户需要。

6 基础设施

6.1 一般规定

6.1.1 基础设施工程建设要做到技术先进、安全可靠、经济合理、节能环保。

6.1.2 采集设备所采集的信息应满足本标准中智慧工地业务功能建设相应要求。

6.1.3 智慧工地基础设施应包括：信息采集设备、网络基础设施、技术平台、控制机房、信息应用终端。

6.1.4 智慧工地基础设施是智慧工地建设的基础内容，对应于系统架构中的基础层与平台层，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。

6.2 感知层设备

6.2.1 感知层设备是智慧工地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、身份识别设备可包括生物特征识别、射频卡识别、条码识别、二维码识别等设备。

6.2.2 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。

6.3 网络基础设施

6.3.1 工地现场应配置有线网络或无线局域网络设施。

6.3.2 工地现场网络接入带宽应满足相关通信设备、应用终端的网络带宽应满足智慧工地建设使用要求。

6.3.3 无线局域网络信号宜覆盖所有信息采集设备装置点。

6.3.4 施工现场不具备连接互联网条件，或者互联网通信质量差，宜采用组网一体机、线路路由器等设备实现网络通信。

6.4 控制机房和云服务器

- 6.4.1 设置信息设备集中放置区域，强弱电分离，防止干扰。
- 6.4.2 设备集中放置区域设置不间断电源，为区域内所有设备提供持续供电不低于2小时。
- 6.4.3 服务器、交换机、监控主机、广播主机等信息设备应放置于设备集中区域。
- 6.4.4 云服务器配置不低于2.5GHz主频、32GB内存、带宽50MB、硬盘2×1T。

6.5 信息应用终端

- 6.5.1 固定终端设备应具有现场综合信息处理功能。
- 6.5.2 移动终端设备应具有现场识别、监测、管理、控制等信息处理功能。
- 6.5.3 宜构建语音广播系统，可提供现场语音报警功能。
- 6.5.4 宜设置固定电子屏并构建信息发布系统，可提供信息检索、信息查询、信息推送功能。

7 建设内容

7.1 一般规定

- 7.1.1 智慧工地服务政府监督部门、建设单位、监理单位、施工单位，一般包含系统平台管理、人员管理、视频管理、机械设备管理、物料管理、安全管理、质量管理、绿色施工管理、生产管理、BIM管理、综合管理等应用场景。
- 7.1.2 智慧工地建设内容应针对工程特点、项目目标、施工环境等实际情况进行需求分析，选用适宜软件、设备、工具、技术，对施工项目的人、机、料、法、环进行全过程动态控制和管理协同。

7.2 系统平台

7.2.1 通用要求

系统平台内容应包括：基本信息、统计信息、综合信息数据分析、移动APP等功能。

7.2.2 基本信息应包含但不限于项目本身的基本信息，如项目名称、地址、规模、类型、参建单位、开工时间、竣工时间等。

7.2.3 应实现信息的录入、编辑、查询、展示；项目相关规范文件的查询展示；项目团队主要负责人信息展示。

基本信息功能要求见表2。

表2 基本信息功能要求

序号	功能要求
1	应提供录入、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；
2	应提供查询和展示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、绿色施工措施等信息的功能；
3	应提供展示项目经理、技术负责人、总监理工程师等项目主要人员信息的功能。

7.2.4 统计信息应包含各业务功能数据统计结果的展示，包含但不限于提供源于本标准第6章节人员、视频、机械设备、物料、安全、质量、绿色施工、生产、BIM、综合等信息统计、预警信息展示。

统计信息功能要求见表3。

表3 统计信息功能要求

序号	功能要求
1	应提供来源于本标准第6章节人员、视频、机械设备、物料、安全、质量、绿色施工、生产、BIM、综合等信息统计展示功能；
2	应提供来源于本标准第6章节人员、视频、机械设备、物料、安全、质量、绿色施工、生产、BIM、综合等预警信息展示功能。

7.2.5 综合信息数据分析原则上应满足施工现场的数据应用的要求，提供不同来源的数据分析包含但不限于本标准第6章节各业务功能数据、相关数据库数据、直接导入EXCEL数据表、人工补录数据、在线填报的数据；提供多项数据分析能力，包含但不限于数据专题分析能力、多维度数据关联分析能力、自动生成图表、报表的能力。

综合信息数据分析功能要求见表4。

表4 综合信息数据分析功能要求

序号	功能要求
1	应提供多维度的数据分析功能；
2	应提供生成图表、报表功能；
3	应提供多源数据来源分析功能，数据来源包括但不限于本标准第6章节各业务功能数据、相关数据库数据、直接导入EXCEL数据表、人工补录数据、在线填报的数据；
4	系统应自动对项目业务数据进行统计、分析并自动生成工作报告，实现应用汇报、分享等功能。

7.2.6 手机APP应与管理平台联动，实现对人员、视频、机械设备、物料、安全、质量、绿色施工、生产、BIM、综合业务管理模块的数据查看与数据采集。

7.3 人员管理

7.3.1 通用要求

人员管理应包含人员信息管理、考勤管理、人员定位、培训教育、薪资管理、信用评价管理，工人职业健康管理等内容。

7.3.2 人员信息管理

人员信息管理应对项目参建人员进行综合信息化管理。

人员信息管理应具备人员身份证信息采集功能和人脸信息采集功能。

人员信息管理应包含：基本信息、合同信息、行为信息、教育培训信息、出勤信息、班组信息、职业健康信息等。

人员信息管理应具备预警分析功能，针对：

- a) 超龄、未成年；
- b) 身份证过期；

- c) 资格证书到期;
- d) 未接受安全教育;
- e) 不良记录;
- f) 黑名单等进行登记预警。

人员信息管理功能要求见表5。

表5 人员信息管理功能要求

序号	功能要求
1	应内置居民二代身份证验证安全控制; 读卡时间: 不高于1.5s;
2	应符合 ISO/IEC 14443 TYPEA/B 标准;
3	应符合台式居民身份证阅读器通用技术标准。

7.3.3 考勤管理

考勤管理应具备生物识别功能, 记录并展示人员进出场时间、考勤结果、统计考勤情况的功能。无法设置固定出入口的施工现场, 应采用电子围挡、人员定位等移动方式进行考勤。

考勤管理数据应按规定接入行业主管部门监管平台。

考勤管理功能要求见表6, 性能要求见表7。

表6 考勤管理功能要求

序号	功能要求
1	支持人脸识别活体检测功能, 或应用不少于1种生物识别技术进行智能识别;
2	考勤记录后台存储应不少于2年;
3	应支持与软件平台端通过HTTP协议传输考勤结果数据;
4	数据传输应支持JSON格式;
5	能够支持主动向目的地址上传数据, 数据传输支持实时传输和定时传输两种方式, 时间可配置;
6	支持数据传输失败后再次重传;
7	支持断网后数据缓存, 网络恢复后数据补传。

表7 考勤管理性能要求

序号	性能要求
1	应支持语音播报;
2	识别验证速度≤1秒;
3	识别率≥99.99%;
4	设备生物特征数据存储量不低于2000条, 支持不少于7天的离线存储;
5	平均无故障工作时间 (MTBF) 60000小时。

7.3.4 人员定位管理

人员定位管理宜具备实时统计出勤人数、作业现场人数与人员分布情况, 进入施工区域时间和停留时间的功能, 并与人员进场信息比对, 辅助管理应有轨迹查询等功能。

宜划定无感考勤区域和危险区域, 实现无感考勤和危险区域预警提示功能, 对异常行为宜声光语音报警, 并即时将报警信息提报智慧工地平台。

人员定位设备宜具备摄像、语音对讲、脱帽告警等功能。

人员定位管理功能要求见表8, 性能要求见表9。

表8 人员定位管理功能要求

序号	功能要求
1	人员定位数据支持上传至相关管理平台；
2	人员定位记录本地储存不小于30日；
3	能支持与软件平台端通过HTTP协议传输数据；
4	数据传输能支持JSON格式；
5	数据传输支持周期传输模式，周期从1秒到30分钟可配置；
6	支持数据传输失败后再次重传；
7	定位经纬度支持WGS84、CGCS2000坐标系，并支持高德地图、百度地图坐标转换。

表9 人员定位管理性能要求

序号	性能要求
1	不影响安全帽的正常防护功能，应能稳定收发数据。辐射应符合GB18871-2002标准；
2	GPS定位精度：误差小于5m；
3	基站定位设备应支持WIFI或者RJ45网络接入；
4	定位终端防护等级不低于IP67；工作温度：-25℃~+85℃；工作湿度95%无冷凝；
5	GPS定位终端在满负荷工作状态下，电池续航时间不少于48h。

7.3.5 安全教育管理

应具备对教育学习计划、执行情况及考核情况的全过程记录、查询等功能。

信息包括培训内容、培训时间、培训时长、参与人员、考核评价等。

安全教育内容应包括三级安全教育、班前例会、季节性安全教育、专项安全教育等。

项目宜提供数字化安全教育设施，工人可通过安全教育箱、WIFI教育、VR安全教育等方式进行安全教育。

安全教育管理功能要求见表10、表11及表12。

表10 安全教育箱功能要求

序号	功能要求
1	安全教育箱宜包括在线培训教育、课程库、试题库、课程管理、统计报表等功能；
2	宜实现培训计划建立、快速签到、托管培训、自动播放课程、无纸考试、小程序在线答题、自动建档等培训功能；
3	人员签到功能至少支持人脸识别或刷身份证两种快捷方式；
4	宜支持扫二维码微信小程序或答题器等多种方便快速的答题方式，答题后系统自动阅卷分析；
5	培训项目宜支持培训类型、培训日期、关键字快捷搜索；可实现签到表、考试成绩单、教育卡等附件查阅及下载；
6	实现安全教育管理信息与人员实名制信息同步；宜与门禁设备联动，安全教育不合格人员禁止通行。

表11 VR安全教育功能要求

序号	功能要求
1	VR安全教育宜覆盖高处坠落、物体打击、火灾、机械伤害、触电、坍塌等安全事故伤害类型；
2	VR安全教育宜具备记录工人体验内容、时长，输出本地培训表格功能，对个人受教育情况可汇总查询，将培训结果、安全教育信息上传至项目；
3	VR安全教育宜具备导入外部BIM模型，使工人可以在本项目的场地布置模型中进行安全事故体验；
4	新工人入场、入场后宜进行VR体验式安全教育并形成汇总数据记录。

表12 WIFI教育功能要求

序号	功能要求
1	WIFI使用人在接入网络前，宜通过回答问题或观看视频获得上网权限，每次出现问题数量可以根据需要自行设定，系统随机抽取题库中的问题供WIFI使用人作答，支持WIFI使用人根据需要选择做答题目类型或有兴趣视频；
2	系统宜结合工程需要，针对不同工种设置、推送不同类型问题或视频内容；
3	项目平台宜收集、保存WIFI网络教育信息，包括被教育人、教育内容、开始时间、时长等内容。

7.3.6 薪资管理

将工人工资发放管理数字化做至智慧工地管理平台，根据工人考勤情况自动计算工资，并记录工资发放情况，宜实现工资统计分析查询功能，欠薪预警，发放提醒和处理及预警功能。

薪资管理符合国家及青岛市现行有关标准的规定，并按规定接入行业主管部门监管平台。

7.3.7 信用评价管理

用工信用评价管理应建立用工评价体系，对个人奖惩与组织记录，形成评分机制，对于情节严重的进入到黑名单预警处理，规避用工风险。

7.3.8 工人职业健康管理

项目宜配备岗前体检设备用于施工人员上岗前测量健康指标，实现对施工人员健康状态的及时掌握，形成电子健康档案，保障施工人员安全上岗。

结合人员管理及人员工种、拟从事具体工作对进场人员进行体温、酒精等作业需求内容身体检测，形成人员健康电子档案，检测指标超限时应声光报警，监督不适合进场工作的人员离场。

7.4 视频管理

7.4.1 视频监控管理

视频监控功能模块内容应包括：视频采集、视频查看、视频控制、设备管理、权限管理、数据存储等功能。

视频监控系统应能通过智慧工地管理平台远程查看现场实时视频。

视频监控前端设备应选择视线无遮挡的位置安装，不宜逆光安装。

项目部宜配备独立光纤，前端设备接入智慧工地管理平台的网络传输带宽应不低于2Mbps，各级监控中心网络单路的网络传输带宽应不低于2.5Mbps。

视频监控管理功能要求见表13。

表13 视频监控管理功能要求

序号	功能要求
1	采集范围覆盖包括但不限于施工工地重点区域应做到视频全覆盖，包括工地主要出入口、主干道路、制高点、主要危险区域、堆料库区等；
2	视频监控应包括下列内容：人员外部特征、行为、位置；材料位置、机械设备运行状态、车辆进出信息；重点区域、制高点、施工进度、场容场貌等；
3	应具备在移动端、PC端对摄像头进行远程查看功能；提供视频回放功能；
4	提供云台控制功能，可实现调节摄像头的旋转角度、镜头景深远近等；
5	权限管理，提供访问、配置等权限设置功能。

7.4.2 智能监控管理

智能监控宜具备未佩戴安全帽、未穿反光背心及明烟、明火等场景智能识别报警功能。

利用AI算法实现起火点红外监测、越界监测、区域入侵监测、抓拍报警等功能。

智能监控宜实现自动抓拍留存影像资料，报警信息自动推送管理人员并上传至智慧工地管理平台。

智能监控管理功能要求见表14。

表14 智能监控管理功能要求

序号	功能要求
1	宜支持 5 秒以内完成 AI 分析，支持 7×24 全天候对视频进行分析；
2	宜达到处理从分析到输出结果 1 秒以内，保障及时有效；
3	宜支持本地部署，离线应用，减少网络带宽要求；
4	至少2路，且满足视频监控应具备智能监控识别功能要求；
5	宜支持对一路视频进行多种算法分析。

7.5 机械设备管理

7.5.1 通用要求

机械设备管理应包括施工现场的主要设备、大型机械和特种机械，机械设备管理功能模块内容应包括：机械设备基本信息管理、机械设备维护保养及检查管理、车辆定位管理、塔机运行监测管理、吊钩盲区可视化管理、升降机运行监测管理、盾构机运行监控管理、龙门吊运行监测管理、履带吊运行监测管理、汽车吊运行监测管理、钢丝绳损伤监测等功能。

7.5.2 机械设备基本信息管理

应对项目入场大型机械设备进行基本信息的登记管理，形成项目的大型机械设备台账，并提供生成二维码或其他快捷唯一标识的功能。

机械设备基本信息应包括：设备生产厂商、安装租赁单位、设备备案信息、设备进场验收记录和作业人员资质证书管理等。

大型机械设备台账应具备检索、统计、分析功能。

7.5.3 机械设备维护保养及检查管理

应针对大型机械设备建立维护保养计划，同时利用移动设备实现动态、快速的记录维护保养信息。

应利用移动设备实现记录检查、巡检信息功能。

应针对机械设备维护保养及检查可实现数据统计、分析、检索功能。

7.5.4 车辆定位管理

宜通过在运输车辆安装车辆身份识别定位系统，运输信息进行实时的监控和保存，支持电子围栏功能，当发现运输过程中出现超出范围或时间停车时，立即进行短信等手段的报警，做到运输问题的快速纠偏。

车辆定位管理功能要求见表15。

表15 车辆定位管理功能要求

序号	功能要求
1	宜自定义绑定车辆定位信息，可自由切换监控车辆；
2	宜提供远程查看地图，通过地图查看车辆行驶状态，并能在地图上自定义圈定电子围栏区域；
3	宜提供车辆超区域、长时间停车报警；
4	宜通过云图形式提供运输车辆历史运输轨迹、速度、范围查询。

7.5.5 塔机运行监测管理

塔机运行监测系统宜具备实时监测塔机运行数据的功能。

塔机运行监测系统宜具备实时在线查看塔机相关运行数据的功能。

塔机运行监测系统宜具备异常报警推送的功能。

塔机运行监测管理功能要求见表16，性能要求见表17。

表16 塔机运行监测管理功能要求

序号	功能要求
1	宜应用人脸识别技术识别，对塔机操作人员进行有效管理，确保人员持证上岗；
2	宜对重要运行参数信息进行实时监视，信息应包括：重量、力矩、高度、幅度、回转角度、运行速度、风速；
3	宜具备控制吊钩避让固定障碍物的单机区域识别报警功能；具备防止群塔作业发生碰撞的功能；
4	宜具备违章操作预警和报警、数据远传等，并及时向管理人员推送预警消息；
5	宜针对设备运行数据进行分析汇总，直观展示塔吊整体运行情况、违章信息、工作循环、工作时间等相关信息，并按照任意时间维度查阅和导出；
6	项目管理人员宜通过远程语音跟塔吊司机进行沟通，从而实现对塔司的安全指挥调度。
7	项目平台原则上可对每个塔机进行查询表现，内容包括基本信息、安装位置、授权操作人员、当前运行状态、预警报警信息历史数据、运行数据分析等，平台可远程调取查看，保存项目历史产生数据

表17 塔机运行监测管理性能要求

序号	性能要求
1	塔吊正常工作上传一次塔吊监测数据不大于10s，塔吊空闲时期上传一次塔吊监测数据不大于60s；
2	具备异常报警推送到移动端、PC端，从数据产生到推送到达间隔不大于1s，且应支持移动端、PC端实时查看数据，数据更新响应时间不大于1s；
3	硬件设备支持本机运行时长应不小于7天的监控记录存储能力或存储数据容量应不少于20000条；
4	硬件设备应支持4G/5G、网关等多种方式将监控信息传输至智慧工地管理平台。

7.5.6 吊钩盲区可视化管理

宜通过加装传感器及摄像头等物联网智能硬件，帮助司机清楚地看到吊装全过程的视频监控，避免盲吊，降低事故发生的概率，解决死机在作业过程中因为视觉盲区或与信号工沟通不畅而造成的吊装安全隐患。同时，一旦发生安全事故，视频记录将作为还原事故过程的依据。

吊钩盲区可视化管理功能要求见表18。

表18 吊钩盲区可视化管理功能要求

序号	功能要求
1	可视化监控摄像机宜不低于20倍变焦、200W像素、1920*1080P分辨率，高清显示屏安装于塔机驾驶室，应便于塔机司机观看，且不应影响司机视野及正常操作；

续表18 吊钩盲区可视化管理功能要求

序号	功能要求
2	吊钩盲区可视化视频宜支持驾驶室本地、项目平台、移动端等浏览；
3	吊钩盲区可视化宜与视频监控相结合，包含实时显示、视频控制、录像回放、设备管理、权限管理等功能。

7.5.7 升降机运行监测管理

升降机运行监测应实时监测升降机的各项运行参数。

升降机运行监测应具备异常报警和信息推送功能。

升降机运行监测信息应实时上传到智慧工地管理平台。

升降机运行监测宜具备轿厢内视频监控功能。

升降机运行监测管理功能要求见表19，性能要求见表20。

表19 升降机运行监测管理功能要求

序号	功能要求
1	应用人脸识别等技术识别，对施工升降电梯操作人员进行有效管理，并保留相应数据信息；
2	监测载重、轿厢倾斜度、起升高度、运行速度等参数；
3	出现异常时，轿厢内立即声光报警，并进行异常报警推送；
4	宜具备轿厢内视频监控功能，电梯运行出现违规行为进行拍照留痕。

表20 升降机运行监测管理性能要求

序号	性能要求
1	升降机正常工作上传一次升降机监测数据不大于 10s，空闲时期上传一次升降机监测数据不大于 60s；
2	具备异常报警推送到移动端、PC 端，数据产生到推送到达间隔不大于 1s，应支持移动端、PC端实时查看数据，数据更新响应时间不大于 1s；
3	硬件设备支持本机运行时长应不小于 7 天的监控记录存储能力或存储数据容量应不少于20000 条；
4	硬件设备应支持 4G/5G、网关等多种方式将监控信息传输至智慧工地管理平台。

7.5.8 盾构机运行监测管理

宜设置盾构机安全监测系统，并将数据实时上传，接入到智慧工地平台中。

宜实现隧道和盾构机概况信息直观展示，便于快速掌握，方便项目管理者了解盾构机掘进进度情况，合理安排施工任务。

宜实时监控盾构机导向数据，及时掌握实际偏差，异常情况及时报警。

盾构机运行监测管理功能要求见表21。

表21 盾构机运行监测管理功能要求

序号	功能要求
1	数据监测宜包含推进系统、刀盘系统、螺旋系统和铰接系统等内容，可查看项目掘进进度、机器状态等；
2	智能预警宜包含姿态预警、沉降预警、参数阈值预警功能，结合实际施工情况，形成动态阈值范围，并根据预警类别分级推送给相关人员；
3	注浆管理宜实现对比理论、自动实际（数据采集）和实际注浆量来对比分析注浆情况对沉降的影响；
4	施工管理宜在施工纵断面图上实时展示盾构机施工轨迹、盾构机位置、环境信息、勘探孔信息和风险点信息，在施工平面图上实时展示盾构机施工轨迹、盾构机位置和沉降监测点的位移变化和位移速率；
5	宜根据不同班组对每天、每月的掘进进度进行管理，通过对比施工进度和工期进度，对滞后的项目进行预警和报警提示，并形成折线图。

7.5.9 龙门吊运行监测管理

龙门吊运行监测系统宜具备实时监测龙门吊运行数据的功能。

龙门吊运行监测系统宜具备实时在线查看龙门吊相关运行数据的功能。

龙门吊视频监控画面宜支持驾驶室实时观看，宜支持平台远程浏览。

龙门吊运行监测系统宜具备异常报警及报警信息推送的功能。

安全监测设备安装不得损伤受力结构、不得改变原有安全装置及电气控制系统的功能和性能。

龙门吊运行监测管理功能要求见表22。

表22 龙门吊运行监测管理功能要求

序号	功能要求
1	宜实时对龙门吊起重量、起升高度、下降深度、运行行程、大车运行偏斜、风速、同一或不同一轨道运行机构安全距离等数据进行实时监控；
2	宜全程实时监控起重机械工作过程，支持本地化存储，视频存储时间不少于72小时，运行数据存储不少于30天，可随时调取查看相关视频信息；
3	系统宜设定阈值，出现危险操作时，应进行声光报警，提示操作人员进行有效预防，并推送智慧工地管理平台；
4	宜记录超载信息、工作循环、累计工作时间等相关信息，并可随时查阅任意时间段信息。

7.5.10 履带吊运行监测管理

履带吊运行监测系统宜具备实时监测履带吊运行数据的功能。

履带吊运行监测系统宜具备实时在线查看履带吊相关运行数据的功能。

履带吊视频监控画面宜支持驾驶室实时观看，宜支持平台远程浏览。

履带吊运行监测系统宜具备异常报警推送的功能。

安全监测设备安装不得损伤受力结构、不得改变原有安全装置及电气控制系统的功能和性能。

履带吊运行监测管理功能要求见表23。

表23 履带吊运行监测管理功能要求

序号	功能要求
1	宜对履带吊操作人员进行有效管理，确保人员持证上岗；
2	工作状态监控宜包含起升高度，回转角度，幅度，力矩、起升高度下降深度监测、重量监测、风速监测、倾角监测；
3	宜全程实时监控起重机械工作过程，支持本地化存储，可随时调取查看相关视频信息；
4	宜根据系统设定的阈值，出现危险操作时，进行声光报警，提示操作人员进行有效预防，并推送智慧工地管理平台；
5	宜记录超载信息、工作循环、工作时间等相关信息，并可随时查阅任意时间段信息。

7.5.11 汽车吊运行监控管理

汽车吊运行监测系统宜具备实时监测汽车吊运行数据的功能。

汽车吊运行监测系统宜具备实时在线查看汽车吊相关运行数据的功能。

汽车吊视频监控画面宜支持驾驶室实时观看，宜支持平台远程浏览。

汽车吊运行监测系统宜具备异常报警推送的功能。

安全监测设备安装不得损伤受力结构、不得改变原有安全装置及电气控制系统的功能和性能。

汽车吊安全监控管理功能要求见表24。

表24 汽车吊运行监控管理功能要求

序号	功能要求
1	宜对汽车吊操作人员进行有效管理，确保人员持证上岗；
2	宜实时对汽车吊实现俯仰角、回转角度、高度、幅度、重量、力矩、水平度等数据进行实时监控；
3	宜全程实时监控起重机械工作过程，支持本地化存储，可随时调取查看相关视频信息；
4	宜根据系统设定的阈值，出现危险操作时，进行声光报警，提示操作人员进行有效预防，并推送智慧工地管理平台；
5	宜记录超载信息、工作循环、工作时间等相关信息，并可随时查阅任意时间段信息。

7.5.12 钢丝绳损伤监测

宜通过传感器监测钢丝绳内部断丝断股等损伤情况，并实时传输数据至智慧工地管理系统，实现钢丝绳安全状态自动化监测。

宜对起重机械的安全状况、健康程度、疲劳损伤等进行诊断和预警，并做到基于状态的维修和更换，保证起重机械的安全可靠和经济性。

7.5.13 螺栓松动监测

宜在起重设备关键受力节点螺栓上安装螺栓松动监测传感器，不间断监测判定螺栓的紧固状态和松动趋势。

当检测到螺母松动异常状态时宜声光报警，并将报警信息上传项目智慧工地平台。

报警及处理信息宜包括设备号、螺栓号、报警时间、处理时间、处理人、处理措施、处理结论、照片。

7.6 物料管理

7.6.1 物资进场时，宜配备智慧物料验收系统。

7.6.2 应收集物资进场数据，实时进行偏差管控，同时数据自动同步至云端，生成物资台账，记录相关入库信息。

7.6.3 相关信息包括物料名称、物料规格、物料编号、入库数量、入库时间、产品批号等。

7.6.4 宜具备多维度统计分析功能，深度调取原始数据资料，实现物资进出场全程可追溯。

物料管理功能要求见表25。

表25 物料管理功能要求

序号	功能要求
1	应对影响结构安全的钢筋、混凝土、装配式构件等进行管理，具备按进场批次对物料使用档案，并具有溯源功能；
2	宜全面监控称重过程，通过软硬件结合方式实现自助称重，自动采集数据避免作弊行为，即时上传项目平台；
3	宜实现与地磅等称重设备对接、车牌自动识别、人车料视频监控、运单图片上传、移动收发、磅单打印、单据防伪、皮重监测、异常监控、偏差判断等功能；
4	宜实现对钢筋等材料采用计数计量、推定重量的进场计量功能，具备利用 AI 等技术拍照识别钢筋/钢管数量的功能；
5	宜具有按物料进出场时间、时间段、供应厂商、车辆皮重、偏差情况、智能对账、结算等数据分析功能；

续表25 物料管理功能要求

序号	功能要求
6	宜实现实时风险预警、管理应用报告、远程影像监控、APP可视化管控、APP消息推送等管理辅助功能；
7	宜实现物料进场、退场、入库、出库、使用等信息管理功能，结合 BIM 模型，实现现场各部位材料数据展示；
8	装配式构件信息应包括运输、存放等信息，可访问其他管理系统获得相应信息并展现；
9	材料堆放区应安装视频监控设备，并确保监控面覆盖整个材料堆放区，监控设备应具备夜视功能。

7.7 安全管理

7.7.1 通用要求

安全管理应包括安全方案管理、风险分级管控管理、隐患排查管理、危险性较大的分部分项工程管理、应急管理、安全资料管理、基坑监测管理、高支模监测管理、有毒有害气体监测管理、脚手架监测、钢结构安全监测、智能临边防护网监测、周界防护、智能烟感、施工临电箱监测、库房监测、吊篮监测等功能。

7.7.2 安全方案管理

应具备安全专项方案、专项方案交底信息的管理、维护和查询、审批功能，审批信息实现各方共享。

应按业务流程完成施工项目、施工公司、监理项目、建设项目相应方案审批。审批信息应实现各方共享。

应具备专项方案过程跟踪检查、问题隐患、整改与消项的信息化上报功能。施工单位应定期上传检查结果、检查图片等资料，更新实施进度，建设、监理单位对施工单位报送信息进行符合性审查。

7.7.3 风险分级管控管理

应对施工现场安全生产风险实现信息化管控，建筑施工企业、项目部应分级建立健全双重预防体系组织机构，全面负责双重预防体系建设、运行、监督、考核，明确从主要负责人到作业人员等各层级、各岗位工作职责。

应建立健全双重预防体系建设工作制度，明确工作目标、实施内容、责任部门、保障措施、工作进度和工作要求等相关内容。企业应对双重预防体系建设所需的相关知识对企业、项目部、施工班组的主要管理人员及作业人员分层次、分阶段进行教育培训，并保留培训记录。

应实现安全生产风险清单库、风险辨识、安全生产风险等级评定、安全生产风险台账、以及应对的施工方案、防护措施、检查管理。

风险分级管控管理功能要求见表26。

表26 风险分级管控管理功能要求

序号	功能要求
1	风险清单应形成符合行业规范及公司要求的风险清单库；
2	风险辨识应通过系统对施工现场存在风险进行辨识；
3	风险等级评定应对辨识出的风险进行评估，确定其等级；
4	风险管控应对辨识出来的风险根据风险等级制定管控措施，确定管控层级和责任人；

续表26 风险分级管控管理功能要求

序号	功能要求
5	检查管理应对辨识出的风险设置排查周期，排查时间和排查范围形成隐患排查计划；
6	风险台账应实现风险管控过程中的相关表单可以通过系统自动生成导出打印；
7	风险告知应对辨识评估出的风险，自动生成安全生产风险公示牌、安全生产风险标识牌、岗位安全生产风险告知卡、安全警示标志。

7.7.4 隐患排查管理

应通过信息化管理手段制定安全检查计划；实现巡检人员录入巡检过程发现的隐患信息拍照上传，应实现检查、监控监测等过程监管手段，并通过设备检测、视频记录或移动设备拍照功能将检查、监测数据实时上传。

隐患排查管理功能要求见表27。

表27 隐患排查管理功能要求

序号	功能要求
1	隐患排查巡检应支持移动设备进行安全隐患发起、整改、复查的闭环管理功能；
2	隐患排查台账应具备对安全排查数据进行信息统计、分析、超期预警、信息推送等功能；
3	结果表单输出应针对隐患检查记录可通过系统快速创建整改通知单、整改回复单、罚款单和检查记录表等，支持导出并打印；
4	应包含安全问题隐患排查、日常巡检、月检、专项检查等功能，包含查问题检查、整改、消项的信息化上报，自动整理形成检查台账。照片、视频自动存储归档；
5	应根据项目施工现场情况，推送巡检任务；对未按巡检任务完成巡检的，系统应会及时报警并推送给相关人员。

7.7.5 危险性较大的分部分项工程管理

危大工程管理应包含危大工程的基本信息、专项方案、安全技术交底、监督管理记录、安全检查情况、管控要点执行情况、危大工程验收等内容的信息化管理。

危险性较大的分部分项工程管理功能要求见表28。

表28 危险性较大的分部分项工程管理功能要求

序号	功能要求
1	应提供危险性较大的分部分项工程评定功能；
2	应提供危险性较大的分部分项工程登记功能；
3	危大工程资料管理应实现危大工程实施过程中的安全技术交底、专项施工方案、专家论证、施工方案交底等信息录入和查看；
4	危大工程施工进度应实现手机端或网页端记录危大工程的现场施工进度；
5	施工旁站对于危大工程施工时需要旁站监督的情况应生成旁站记录；
6	危大工程施工过程中应进行安全检查，实现隐患记录和排查记录管理；
7	应根据危大工程施工过程中重点工序验收的情况，通过系统记录验收过程；
8	宜对监控技术成熟的危险性较大的分部分项工程项（如高支模、深基坑等）布置监测设备。

7.7.6 应急管理

应具备安全应急管理的建立、维护和查询功能，可具有应急预案管理、应急人员管理、应急物资管理、应急事件处置信息管理、应急预警信息推送等功能。

应急管理功能要求见表29。

表29 应急管理功能要求

序号	功能要求
1	应建立应急管理机构,明确应急管理职务和主要职责;
2	应上传各类应急预案,记录预案名称、编制时间及版本;
3	应制定应急演练计划,明确演练的应急预案、计划演练时间;
4	应基于应急演练计划进行应急演练记录,包括演练方式、人数、时间、演练方案及应急演练评估报告;
5	应新增应急物资清单,按月上传应急物资清单检查报告。

7.7.7 安全资料管理

应具备具备安全行为记录的管理、维护和查询功能,可通过移动端远程实时查询。

安全资料管理功能要求见表30。

表30 安全资料管理功能要求

序号	功能要求
1	应创建项目日志,并进行汇总统计;
2	应建立安全规范中心,实现施工规范,可按照关键字检索,方便现场管理人员查阅;
3	应实现安全资料归档,项目所有用户可在手机端随时随地查看,且永久存档不丢失;
4	应针对安全相关的通知消息通过安全管理系统进行通知公告,方便快捷的满足企业管理的要求。

7.7.8 基坑监测管理

宜实时监测基坑在开挖及结构施工阶段位移、沉降、地下水位、支撑结构内力变化和周边相邻建筑物稳定情况,对现场监测数据采集、复核、汇总、整理、分析,并对超警戒数据进行报警。

基坑监测管理功能要求见表31,基坑监测性能要求见表32。

表31 基坑监测管理功能要求

序号	功能要求
1	应通过信息化手段,将第三方监测单位的基坑监测数据录入智慧工地平台,对数据进行汇总、整理、分析,超出预警值,进行异常告警推送;
2	宜实现对位移、沉降、水位、应力等数据自动采集;
3	监测传感器数据宜接入智慧工地管理平台,具备数据统计、分析、预警、信息推送功能;
4	宜使用静力水准仪,对建筑物沉降进行监测,布置位置及数量符合专项方案;
5	宜使用水准仪,对道路、地表、地下管线沉降进行监测,布置位置及数量符合专项方案;
6	宜使用导轮式固定测斜仪,对围栏结构深层水平位移进行监测,布置位置及数量符合专项方案;
7	宜使用钢筋计或轴力计,对钢支撑、混凝土支撑进行应力监测,布置位置及数量符合专项方案;
8	宜使用表面式位移监测传感器,对高层建筑物水平位移进行监测,布置位置及数量符合专项方案;
9	宜使用振弦式表面应变计,对建筑物结构的应力进行监测,布置位置及数量符合专项方案;
10	宜对边坡岩土体内部沉降、倾斜、错动、土壤湿度、孔隙水压力变化等进行连续监测,及时捕捉边坡性状变化的特征信息并通过有线或无线方式将监测数据及时发送到智慧工地管理平台,出现隐患及时预警。

表32 基坑监测管理性能要求

序号	性能要求
1	静力水准仪、水准仪:综合精度 $\pm 0.15\% F.S$;相对湿度 $0\sim 95\% RH$;
2	固定测斜仪:综合精度 $\pm 0.15\% F.S$;
3	钢筋计:测量精度 $\pm 0.1\% F.S$;测温精度 $\pm 0.5^{\circ}C$;
4	轴力计:分辨率 $0.1\% F.S$;测温精度 $\pm 0.5^{\circ}C$;
5	表面式位移监测传感器:平面 $\pm(2.5mm+1\times 10^{-6}D)$;高程 $\pm(5.0mm+1\times 10^{-6}D)$;
6	振弦式表面应变计:灵敏度1;非线性度 $\leq 1\% F.S$;测温精度 $\pm 0.5^{\circ}C$;
7	多通道振弦采集仪:通道数 ≥ 8 ;分辨率 $0.01Hz$;温度精度 $0.01^{\circ}C$;采样精度频率 $0.05Hz$;温度 $\pm 0.5^{\circ}C$;
8	数据采集仪:应支持4G/5G、网关等多种方式将信息数据传输至智慧工地管理平台。

7.7.9 高支模监测管理

宜通过传感器，实时监测混凝土浇筑过程中高支模系统的轴压、位移、倾斜等变化情况，超出预警值时，现场语音报警提示并进行异常告警推送。

高支模监测管理功能要求见表33，高支模监测性能要求见表34。

表33 高支模监测管理功能要求

序号	功能要求
1	宜使用位移传感器，布设在支撑结构单元内部荷载较大的部位，布置位置及数量符合专项方案；
2	宜使用倾斜传感器，布设在承受荷载较大或稳定性较差的部位，布置位置及数量符合专项方案；
3	宜使用轴压传感器，布设在承受荷载较大或稳定性较差的部位，布置位置及数量符合专项方案；
4	监测传感器宜接入智慧工地管理平台，具备数据统计、分析、预警、信息推送、声光同步报警功能，实现不间断监测，同时推送至PC端和手机端。

表34 高支模监测管理性能要求

序号	性能要求
1	位移传感器监测精度： $\pm 0.02\text{mm}$ ；
2	倾斜传感器监测精度： $\pm 0.01\%$ ；
3	轴压传感器监测精度： $\leq 0.5\%FS$ ；
4	数据采集仪：应支持4G/5G、网关等多种方式将数据传输至智慧工地管理平台。

7.7.10 有毒有害气体监测管理

应安装有毒有害气体监测仪，实时检测：氧气浓度、易燃易爆物质（含气体和粉尘）浓度、有毒有害气体浓度，当气体浓度超过系统所设定的容许值，报警装置即刻发出声、光报警。

有毒有害气体监测管理功能要求见表35，性能要求见表36。

表35 有毒有害气体监测管理功能要求

序号	功能要求
1	应对甲烷、一氧化碳、二氧化碳、硫化氢等气体含量及粉尘状态实时监测；
2	当气体浓度超过系统所设定的容许值，报警装置应即刻发出声、光报警；
3	系统应自动记录检测结果，并可查阅7天内的自动监测记录。

表36 有毒有害气体监测管理性能要求

序号	性能要求
1	测量范围 O ₂ :0-30%VOL、CO: 0-1000PPM、H ₂ S: 0-100PPM、EX: 0-100%LEL；
2	分辨率 O ₂ :0.01%VOL、CO: 1PPM、H ₂ S: 1PPM、EX: 0.01%LEL；
3	传感器可支持：电化学传感器、红外传感器、PID光离子传感器，催化燃烧传感器等，可任意组合；
4	配置的传感器可独立打开或关闭；
5	示值误差 $\leq \pm 3\% FS$ ；
6	重复性 $\leq \pm 1\%$ ；
7	零点漂移 $\leq \pm 1\%$ （FS/年）；
8	响应时间 $\leq 20\text{秒}$ （T ₉₀ ）。

7.7.11 脚手架监测

应使用视频监控设备对外墙脚手架进行实时监测，确保监控面覆盖全部外墙脚手架。

宜具备对脚手架架体水平位移、倾斜数据监测、报警功能。

当检测到脚手架架体水平位移、倾斜数据超限时宜声光报警，并将报警信息推送至相关管理人员，同时上传项目智慧工地平台。

报警及处理信息宜包括单体工程、脚手架名称、报警时间、报警内容、报警类型、处理人、处理措施、处理后结论、过程照片。

7.7.12 钢结构安全监测

项目平台宜对钢结构安全监测方案进行管理，并在实施前提报行业平台。

宜具备对钢结构工程主要构件、关键节点应力应变变化及趋势进行检测、监测、报警功能，保证大体量钢结构建造过程中不同工况下的稳定性。

相关管理人员接到报警信息后，宜立即采取措施消除隐患，采取措施消除警报后，应及时将处理信息上传平台。

7.7.13 智能临边防护网监测

智能临边防护网监测系统宜具备对基坑、施工边界防护网基本信息维护、监测和报警功能

当检测到防护网人为破坏、违规翻越、坠落等事件时宜声光语音报警以及报警信息推送至管理人员，及时处理并上传平台

7.7.14 周界防护

宜根据项目需求设置周界防护装置，若当有人通过或形成遮挡时，相应的探测器发出报警信号送控制中心的报警控制主机，同时发出声光报警、显示报警位置。

7.7.15 智能烟感

宜在项目办公区、生活区、工人宿舍实现智能烟感探测，24小时实时在线监控。

当烟感浓度超量时，宜自动声光报警，并将报警信息推送至管理人员，同时向项目、企业平台上传。

报警信息包括报警区域、烟感探测器编号、报警时间、报警内容、报警类型。

7.7.16 施工临电箱监测

宜对施工现场主要临电箱因用电过载、漏电、线缆温度、故障电弧及电气火灾等引起的温升、烟雾异常现象进行实时监测。

线缆温度、电能等监测、传感设备应符合相关标准规定，满足监测需求。

当监测项目指标超过阈值时宜即时报警，推送报警至管理人员，并上传项目智慧工地平台。

报警信息宜包括临电箱编号、临电箱名称、监测项目、报警内容、报警类型。

7.7.17 库房监测

宜在库房特定区域加设气体、温度、烟雾感应器或漏水检测线缆，实现监测及报警功能。

当监测项目指标超过阈值时宜即时报警，推送报警至管理人员，并上传项目智慧工地平台。

7.7.18 吊篮监测

宜通过重量、位移、风速、电流传感器实时采集吊篮运行数据，对违规操作进行声光报警提示、

限制吊篮上升，并将报警信息推送给管理人员，有效降低吊篮安全事故的发生概率。

吊篮监测管理功能要求见表37。

表37 吊篮监测功能要求

序号	功能要求
1	宜具备吊篮平台载重、环境风速、横向倾斜角度、纵向倾斜角度监测、预警、报警功能；
2	当检测到吊篮平台载重、环境风速、横向倾斜角度、纵向倾斜角度超限时，宜声光报警，并将预警、报警信息推送至相关管理人员，同时将报警信息上传智慧工地平台；
3	相关管理人员接到报警信息后，宜立即采取措施消除隐患，必要时停止使用该吊篮；
4	采取措施消除警报后，宜及时将处理信息上传智慧工地平台；
5	报警及处理信息包括吊篮编号、单体工程、具体位置、报警时间、报警内容、报警类型、处理人、处理措施、处理后结论、过程照片。

7.8 质量管理

7.8.1 通用要求

质量管理功能模块内容应包括：质量方案管理、变更管理、检验检测管理、检查管理、验收管理、质量资料管理、标养室监测管理、大体积混凝土测温管理、VR质量样板、桩基智能监测管理、强夯智能监测管理、路面压实质量智能管理、路面摊铺质量智能管理、拌合站生产质量智能管理、孔道压浆智能管理、预应力张拉智能管理、灌注桩监测智能管理等功能。

7.8.2 质量方案管理

应具备质量专项方案、专项方案交底信息的管理、维护和查询以及审批等功能，审批信息实现各方共享。

应按业务流程完成施工项目、施工公司、监理项目、建设项目相应方案审批，审批信息应实现各方共享。

质量方案信息应包括方案名称、方案类型、简述、编制人、编制日期、审核人、审核时间、审核意见、方案审批人、审批时间、审批意见、附件。

质量方案相关信息应上传项目、企业平台。

7.8.3 变更管理

宜对施工现场产生的变更进行规范管理，涵盖变更的记录台账，变更图纸的版本管理，变更评审实现在线化管理，明确相关责任人，从而追溯每一条变更的进展情况，并且能够将所有变更定位到图纸及模型。通过手机端可以随时查阅相关情况。

变更管理功能要求见表38。

表38 变更管理功能要求

序号	功能要求
1	变更台账管理宜包含变更类型，时间，图号，责任人等内容；
2	图纸版本宜按照图号，专业，版本等多维度进行管理；
3	提供变更评审与变更交底功能；
4	变更信息宜与BIM关联，以三维形式进行展示。

7.8.4 检验检测管理

宜实现对进场材料复试取样、见证送检、试验检测、结果认证、不合格反馈等全流程记录。

检验检测管理功能要求见表39。

表39 检验检测管理功能要求

序号	功能要求
1	取样、委托检测及其见证、检测数据宜收集留存视频、图像资料等附件，实现平台即时信息共享；
2	取样、见证人员在工作前宜通过人脸识别、短信验证或密码登录等手段通过系统验证，无造假现象；
3	宜通过网页/移动端建立取样台账，实现取样流程跟踪管理；
4	宜提供检测检验检测数据统计、查询、分析及预警功能；
5	混凝土、砂浆标准养护试块检测数据宜与标养箱室监测功能关联。

7.8.5 检查管理

质量检查与整改应提供对于施工现场工程参建各方主体的质量行为和工程实体质量检查的情况登记、拍照记录、整改派发、问题处理、整改状态跟踪汇总等功能。检查位置宜与BIM模型关联，实现检查数据统计、查询、分析及预警功能。

检查管理功能要求见表40。

表40 检查管理功能要求

序号	功能要求
1	应实现质量问题创建-整改-复查全流程闭环管理，问题追溯跟踪便捷，责任清晰；
2	应实现多维度筛选查看所有质量问题记录，自动输出质量问题台账；
3	应创建并打印质量问题整改通知单；
4	应按多维度统计质量问题的分布情况，按责任人、分包单位、问题分类等维度分析；
5	应按照设计文件及验收标准要求，对施工过程进行数字化记录。主要包括：施工方案编制、现场作业工艺、自检、复检过程；

7.8.6 验收管理

应按照设计文件及验收标准要求，通过信息化手段对具体分部分项工程进行验收，填写验收数据，将分部分项验收记录上传，拍摄验收现场照片并上传等行为信息、质量信息的采集和信息化管理；具备采集的验收数据记录信息数据统计、分析、查询功能

验收管理功能要求见表41。

表41 验收管理功能要求

序号	功能要求
1	应在线化管理质量验收检验批划分，实现不同专业与部位关联，并设置相关责任人与通知人；
2	应提供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；
3	应具备采集的验收数据记录信息数据统计、分析、查询功能；
4	宜通过智能靠尺、卷尺、混凝土回弹仪、测距仪等智能设备进行测量，数据上传至智慧工地管理平台；
5	宜自动统计项目工序验收完成进度情况。

7.8.7 质量资料管理

应具备完善的质量资料管理制度，对施工现场质量资料进行系统性归档，手机、电脑快速形成质量日志，电脑端可打印存档，各类表单报表自动生成，一键打印，规范及内部资料分类存档，具备审

核、复查等功能，随时查看。

质量资料管理功能要求见表42。

表42 质量资料管理功能要求

序号	功能要求
1	应具备完善的质量管理制度，具有纸质或电子化的相关单据，具备审核、复查等功能；
2	应创建项目日志，并进行汇总统计；
3	宜建立质量规范中心，实现施工规范，可按照关键字检索；
4	宜实现质量资料归档，项目所有用户可在手机端随时随地查看。

7.8.8 标养室监测管理

应实时监测标养室的温、湿度变化，可根据具体的阈值进行报警提示，日常监测数据及报警数据自动留存，实现数字化管理，数据上传至智慧工地管理平台。

标养室管理功能要求见表43。

表43 标养室监测管理功能要求

序号	功能要求
1	标养室/箱监测系统应具备实时监测标养室温度、湿度和按规定阈值报警功能，每日原则上不少于两次对温、湿度是否符合标准进行复核，并记录复核信息；
2	项目平台应自动记录实时监测、报警、复核数据；
3	相应数据信息至少应保存至工程竣工验收；
4	标养室/箱监测系统宜与视频监控相结合，拍摄并留存标养箱室运行状况、试块进出箱室情况，试块进出箱室时，主动将其标识等特征信息向摄像设备展现。

7.8.9 大体积混凝土测温管理

宜实时监测混凝土内外温度变化，施工点位温度、温差、降温速率，超过预警温差值时，系统能及时报警，数据上传至智慧工地管理平台。

大体积混凝土测温管理功能要求见表44，性能要求见表45。

表44 大体积混凝土测温管理功能要求

序号	功能要求
1	宜具备管理大体积混凝土浇筑温度监测专项方案、实时监测大体积混凝土温度变化功能，按专项方案设置测温点；
2	宜具备预警或报警功能，包括测温点、浇筑体表面温度、上部温度、中部温度、下部温度、报警类型（预警、报警）报警信息及处理；
3	宜在覆盖养护层底部宜与测温点对应设置，监测并记录每个测温元件处的混凝土入模温度，形成数据保留被查。

表45 大体积混凝土测温管理性能要求

序号	性能要求
1	传输方式 GPRS；
2	最小传输间隔 20分钟；
3	测温范围 -40~125℃；
4	测温精度 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ；
5	供电方式支持电池，外接太阳能电池板。

7.8.10 VR质量样板

宜通过使用质量样板，可非常直观、形象的了解施工工艺、明确施工质量、展现施工流程、探索施工技术。可以将学习者的学习信息统计并关联到人员管理系统中进行查看。

大体积混凝土测温管理功能要求见表46。

表46 VR质量样板功能要求

序号	功能要求
1	宜具备使用VR虚拟现实技术展现质量样板功能，展现内容宜包括材料、质量、施工工艺、施工流程、技术特点等，应不少于10种常见工艺工法内容；
2	宜记录学习者学习信息，并与人员管理、教育培训关联；
3	学习信息宜包括培训内容、类型、开始时间、培训时长、考核结果、学习单位、培训对象、补充信息等；
4	宜在展现内容中设置各类隐患、典型错误做法。

7.8.11 桩基智能监测管理

宜具备方案流程审批和方案管理的功能，包含桩基工程试验桩、工程桩数量、区域、类型等信息。

宜通过物联网传感设备采集施工过程中的各项原始数据，监测“桩位信息”、“垂直度偏差”、“钻进深度”、“提钻速率”、“钻进电流”、“灌浆量”等关键数据，辅助施工，把控施工质量。

桩基智能监测管理功能要求见表47，性能要求见表48。

表47 桩基智能监测管理功能要求

序号	功能要求
1	宜具备上传桩基工程施工、检测过程图片、视频资料功能；
2	宜实时监测钻入地下的深度、下钻过程钻机电流、灌浆过程中提钻的速度、混凝土灌入量、垂直度偏差值等；
3	支持自定义设置预警阈值，超过设定值报警；
4	施工数据宜实时回传桩机施工管理平台，可按条件查询数据并导出；监测数据自动存储，支持断点续传；
5	宜形成总体数据统计分析、标段评比统计分析、逐孔数据统计分析，统计分析样式以图标形式呈现，支持自定义手动设置分析维度。

表48 桩基智能监测管理性能要求

序号	性能要求
1	工作温度：-40到65度，存储温度：-40到80度；防水防尘：防水防尘等级：IP65，湿度：100%无冷凝；
2	定位精度：水平精度0.8cm+1ppm、高程精度1.5cm+1ppm；
3	支持RTK差分定位，差分数据传输方式不少于两种，以便适应不同信号传输环境。

7.8.12 强夯智能监测管理

宜具备强夯工程施工方案流程审批和方案管理功能。

宜采用高精度定位技术，结合传感器和控制模块等装置，实时采集夯机夯击遍数、夯锤落距、夯点位置、沉降量变化数据并进行分析、处理和动态展示，对施工过程进行引导和管控，同时保留施工过程原始数据并上传至智慧工地平台，为施工管理、质量溯源及优化设计提供决策支撑。

强夯智能监测管理功能要求见表49，性能要求见表50。

表49 强夯智能监测管理功能要求

序号	功能要求
1	宜具备上传强夯工程施工过程图片、视频资料、检测过程图片、视频和检测结果功能；
2	宜准确记录强夯机夯击次数、提锤高度、每次夯击夯沉量，为驾驶员提供平板显示器，直观显示记录夯击次数、提锤高度、夯沉量；
3	宜通过平板电脑为夯击操作手提供夯击位置、夯击次数、提锤高度的引导，不需人工放线、引导、记录工作，提高夜间施工的安全性及准确性；
4	后台宜以图形化呈现机群施工状态，生成各类施工报表、日志。

表50 强夯智能监测管理性能要求

序号	性能要求
1	工作温度：-40到65度，存储温度：-40到80度；防水防尘：防水防尘等级：IP65，湿度：100%无冷凝；
2	定位精度：水平精度0.8cm+1ppm、高程精度1.5cm+1ppm；
3	支持RTK差分定位，差分数据传输方式不少于两种，以便适应不同信号传输环境。

7.8.13 路面压实质量智能管理

宜通过车载感应器将压实质量画面实时反馈到驾驶舱屏幕上，给驾驶员进行智能压实导航，从而避免了漏压、过压等问题的发生。

系统可采集压实轨迹遍数、路面压实温度、速度等数据给驾驶员参考导航，最大化节省施工成本的同时又保证了路面压实质量。

路面压实质量管理功能要求见表51，性能要求见表52。

表51 路面压实质量智能管理功能要求

序号	功能要求
1	宜实时监测现场压路机压实温度、压实速度、压实遍数；
2	宜为驾驶员提供当前作业面压实质量，智能压实导航，避免漏压过压等情况；
3	系统监控到超限后，宜将告警信息发送给相关人，支持预警信息查询（预警统计分析、预警信息详情）；
4	宜实现施工历史数据查询（施工时间、标段、机械类型、施工桩号、碾压速度、遍数、温度等）；
5	宜支持拓展联动防碰撞传感器、实时预警作业状态，防止机械伤害；
6	宜支持拓展三维可视化实时动态压实云图，并能结合GIS模型提供远程监控画面；
7	宜显示压实层级，并能查询各层级压实情况，包括：初压、终压、复压三个层级，各层级有独立质量分析云图，也可生成综合质量分析云图。

表52 路面压实质量智能管理性能要求

序号	性能要求
1	监测压实温度、速度、遍数等施工数据,定位误差<3cm;
2	现场所有摊铺机与压路机之间可进行实时数据通信，设备之间可以协同作业，现场作为一个有机整体进行管理，协同作业设备之间数据传输延迟<0.5s;
3	如遇特殊情况网络中断，所有数据需保存在本地数据库，网络恢复正常数据自动补传至云中心，保证监测施工过程数据的完整性；
4	保证至少支持两路不同协议传输接收基站差分数据，确保在一路中断的情况下，另一路仍然可以传输差分数据至摊铺机接收端，使得现场可在多种突然情况下仍能接收差分数据，从而达到厘米级定位；
5	所有硬件组件防护等级达到IP65以上。

7.8.14 路面摊铺质量智能管理

宜通过定位系统、温度传感器、平板电脑、视频监控系统等组件，实时监测摊铺温度、速度等质

量数据，实时监测摊铺温度、速度等质量数据，摊铺碾压后台界面记录和存储施工过程所有的数据，提供摊铺温度云图、位置、速度波动等数据，并为质量回溯提供数据支撑。

路面摊铺质量智能管理功能要求见表53，性能要求见表54。

表53 路面摊铺质量智能管理功能要求

序号	功能要求
1	宜显示施工进度，机械设备状态、施工日报数量等；
2	宜实现摊铺施工结果报告、施工时间、标段、机械类型、施工桩号、摊铺速度、温度等数据收集，提供施工历史回放、施工实时碾压云图；
3	宜实现施工历史数据查询（施工时间、标段、机械类型、施工桩号、摊铺速度、温度等数据）；
4	宜实现预警信息查询（预警统计分析、预警信息详情）；
5	宜支持视频监控接入、便于盲区监测和实时远程查看；
6	宜支持拓展三维可视化实时动态摊铺云图，并能结合GIS模型提供远程监控画面；
7	宜支持机械协同技术，避免机械协同作业管理混乱情况发生。

表54 路面摊铺质量智能管理性能要求

序号	性能要求
1	监测摊铺温度、速度等施工数据,定位误差<3cm；
2	现场所有摊铺机与压路机之间可进行实时数据通信，设备之间可以协同作业，现场作为一个有机整体进行管理，协同作业设备之间数据传输延误<0.5s；
3	如遇特殊情况网络中断，所有数据需保存在本地数据库，网络恢复正常数据自动补传至云中心，保证监测施工过程数据的完整性；
4	保证至少支持两路不同协议传输接收基站差分数据，确保在一路中断的情况下，另一路仍然可以传输差分数据至摊铺机接收端，使得现场可在多种突然情况下仍能接收差分数据，从而达到厘米级定位；
5	所有硬件组件防护等级达到IP65以上。

7.8.15 拌合站生产质量智能管理

宜运用质量动态管理的方法，采用软硬件结合的手段，对拌合站生产数据进行有效监测。实时采集拌合站生产的每盘混合料的生产数据信息，并根据施工要求标准进行误差判断，发现异常数据及时进行报警，实现了混合料生产的远程监测和管理。

拌合站生产质量智能管理功能要求见表55，性能要求见表56。

表55 拌合站生产质量智能管理功能要求

序号	功能要求
1	水泥拌合站采集数据：主要监测各骨料配比、水泥量、粉煤灰量、水胶比、产量等参数； 沥青拌合站采集数据：主要监测沥青质量、拌合时间、混合料出料温度、各热料仓投放质量等参数； 水稳拌合站采集数据：主要监测各骨料配比、水泥掺加比、产量、掺配比等参数；
2	宜以地图形式展示拌合站地理坐标位置，以logo的颜色代表拌合站是否生产，主要实时展示拌合站生产信息；
3	宜实时展示采集的生产数据，数实时存储，支持按条件查询并支持批量导出；
4	生产过程中预警信息查询展示，宜支持下发预警整改通知书并具备整改闭环流程；
5	智慧化管控系统不会对拌和站的正常生产和控制电脑产生影响。并且支持多种网络信息传输，且系统具备生产数据监控、历史数据统计；预警管理；图表统计；全天生产统计；报警数据监控；报警日志等功能；
6	宜拓展结合BIM+GIS形式呈现远程管控BI分析大屏。

表56 拌合站生产质量智能管理性能要求

序号	性能要求
1	持低功耗模式（睡眠、停机和待机模式）；
2	支持透传和Modbus转JSON两种工作模式json格式；
3	支持IoT平台和自建服务器支持服务器下发 json格式指令转换为对应的ModbusRTU指令读/写寄存器，上报到TCP/UDP HTTP/MQTT服务器；
4	支持远程配置和自动唤醒功能；
5	数据采集频率高于1秒/次；
6	数据传输频率高于3秒/次；
7	短信报警响应时间；≤10秒（网络正常）；
8	硬件终端需支持移动、电信、联通三种网络制式；并且同时支持2G/3G/4G三种网络，GPRS掉线恢复后能立即传送，不丢数据；
9	支持断点续传，保证断网情况数据不丢失；
10	终端硬件GPRS掉线能自动重拨，永远在线；
11	数据重捕获时间≤0.1秒；热启动≤1秒；冷启动≤35秒；
12	支持TCP及UDP数据链路传输，并且TCP、UDP协议均支持压缩传送以节约流量。

7.8.16 孔道压浆智能管理

宜实时监控灌浆压力、灌浆量、构件变形值；根据监测数据，自动形成工程数据报表、质量分析及相关质量曲线等工程图表等相关信息。

孔道压浆智能管理功能要求见表57。

表57 孔道压浆智能管理功能要求

序号	功能要求
1	实时监测压降数据宜包括：持压时间、进浆压力、返浆压力、进浆量、返浆量等数据；
2	实时采集的数据宜进行统计、分析、判定，并根据采集数据自动生成压浆过程曲线图；
3	宜实现预警类型分布占比分析、预警详细信息展示列表。

7.8.17 预应力张拉智能管理

宜收集张拉设备数据，采集预应力张拉设备力值、伸长量，实现作业过程质量的动态监控，确保预制构件预应力施工作业的质量管控。

孔道压浆智能管理功能要求见表58。

表58 预应力张拉智能管理功能要求

序号	功能要求
1	宜实时采集数据张拉力、油压、顶行程、伸长量、伸长量总和等数据；
2	实时采集的数据宜进行统计、分析、判定，并根据采集数据自动生成张拉过程曲线图；
3	宜实现预警类型分布占比分析、预警详细信息展示列表。

7.8.18 灌注监测智能管理

宜通过安装混凝土检测传感器，能及时测出桩基混凝土高度，当混凝土灌注至设计标高，传感器向监测仪发送信号，实现声光预警，防止出现少灌补桩影响质量及多灌截桩造成浪费。

灌注监测智能管理功能要求见表59。

表59 灌注桩监测智能管理功能要求

序号	功能要求
1	宜支持成桩时间、成桩质量数据查询并导出；
2	宜实现预警类型分布占比分析、预警详细信息展示列表。

7.9 绿色施工管理

7.9.1 通用要求

绿色施工管理包含环境监测管理、智能喷淋管理、智能电表管理、智能水表管理、污水监测管理、车辆未清洗监测管理、渣土运输管理、车辆进出场管理等功能。

7.9.2 环境监测管理

应将各种环境监测传感器（PM2.5、PM10、扬尘、噪声、风速、风向、空气温湿度等）的数据进行实时采集传输，将数据实时展示在现场LED屏、平台PC端及移动端，便于管理者远程实时监管现场环境数据。

环境监测管理功能要求见表60，性能要求见表61。

表60 环境监测管理功能要求

序号	功能要求
1	应支持在线传输、离线传输等功能；数据存储时间不少于3个月；
2	应具有数据统计、分析查询功能，实现超标判断报警、设备故障报警等功能；
3	环境监测设备监测到的值应实时回传至智慧工地平台，并将数据建模，以直观的图表形式呈现。

表61 环境监测管理性能要求

序号	性能要求
1	PM2.5传感器：分辨率 1 μ g/m ³ ；测量精度 \pm 10%；
2	PM10传感器：分辨率：1 μ g/m ³ ；测量精度 \pm 10%；
3	噪声传感器：分辨率 1dB；测量精度 \pm 0.5dB；
4	风速传感器：分辨率 0.1m/s；测量精度 \pm （0.3 \pm 0.03V）m/s；
5	风向传感器：分辨率 1 $^{\circ}$ ；测量精度 \pm 3 $^{\circ}$ ；
6	温度传感器：分辨率 0.1 $^{\circ}$ C；测量精度 \pm 0.2 $^{\circ}$ C；
7	湿度传感器：分辨率 0.1%RH；测量精度 \pm 3%RH；
8	通道数据采集器、可自动记录、记录间隔可根据客户需求设置，实时提取数据。

7.9.3 智能喷淋管理

应支持定时、远程控制，与扬尘监测设备联动，检测值超过设定的阈值后，自动喷淋控制系统实现自动喷淋降尘，检测值合格后自动关闭，形成闭环管理。

智能喷淋管理功能要求见表62。

表62 智能喷淋管理功能要求

序号	功能要求
1	自动喷淋系统应是一个独立系统，实现自动启停、定时、远程控制等功能，并与环境监测系统联动；
2	自动喷淋系统至少应包括雾炮喷淋、塔吊喷淋、围挡喷淋等设施，各设备设施应能实现独立控制，宜通过项目平台、手机APP实现联动控制；
3	当监测值超限后，应向喷淋联动器发送信号，启动喷淋装置，下降至监界值以下时关闭；

续表62 智能喷淋管理功能要求

序号	功能要求
4	平台应实现远程查看现场PM10监测信息、喷淋设备启动、运行、关闭信息。

7.9.4 智能电表管理

宜利用物联网技术实时监测办公区、生活区、施工区等用电，实现日、周、月等区间统计，对比、分析用电量，数据上传至智慧工地管理平台。

智能电表管理功能要求见表63。

表63 智能电表管理功能要求

序号	功能要求
1	智能电表数据宜上传到平台中，平台对数据进行分析；
2	宜通过多维度统计、展示项目不同施工阶段和不同区域用电情况；
3	宜设置计划值，对比分析现场用电情况，进行超标预警，通过用电消耗量合理性分析，辅助项目精细化管理；
4	宜通过移动端实时查看项目用电管理信息。

7.9.5 智能水表管理

宜利用物联网技术实时监测办公区、生活区、施工区等用水，实现日、周、月等区间统计，对比、分析用水量，数据上传至智慧工地管理平台。

智能水表管理功能要求见表64。

表64 智能水表管理功能要求

序号	功能要求
1	智能水表数据宜上传到平台中，平台对数据进行分析；
2	宜通过多维度统计、展示项目不同施工阶段和不同区域用水情况；
3	宜设置计划值，对比分析现场用水情况，进行超标预警，通过用水消耗量合理性分析，辅助项目精细化管理；
4	宜通过移动端实时查看项目用水管理信息。

7.9.6 污水监测管理

宜实时采集施工现场污水浑浊度、PH值、水位、流量等水质情况，并传输到智慧工地平台，超过设定阈值自动报警。

污水监测管理功能要求见表65。

表65 污水监测管理功能要求

序号	功能要求
1	宜收集项目污水处理运行数据，通过传感器运行参数及水质情况自动生成曲线图和报表；
2	现场的运行参数异常情况宜产生异常报警信号，同时能自动将报警内容通过消息推送相关负责人；
3	宜保存并查询项目现场原始数据、报警数据、和操作记录等数据。

7.9.7 车辆未清洗监测管理

宜通过智能识别高清摄像头和水流传感器，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系统，实现在线管理、违规预警。

车辆未清洗监测管理功能要求见表66，性能要求见表67。

表66 车辆未清洗监测管理功能要求

序号	功能要求
1	视频监控点应包括作业面、大门、冲洗平台等，避免车辆带泥上路、废弃物散落；
2	宜实时监测出场车辆是否清洗，并对车辆上下洗车台画面进行抓拍；
3	宜实现车牌自动识别记录功能；
4	宜实时上传离场车辆的洗车情况及照片至智慧工地系统，并生成趋势图。

表67 车辆未清洗监测管理性能要求

序号	性能要求
1	视频监控终端分辨率：>200W 像素；视频压缩支持：H.265/H.264/MJPEG；
2	宽动态范围：> 120dB；
3	红外照射距离：>30m；
4	防护等级满足防水防尘要求。

7.9.8 渣土运输管理

各车辆出入口均宜设置渣土运输管理系统，主要实现渣土车的车辆信息采集、存储和上传，应具备使用AI识别系统对车牌、车盖密闭、车身清洁度进行识别分析功能，实时记录车辆进出项目工地情况。

渣土运输管理功能要求见表68。

表68 渣土运输管理功能要求

序号	功能要求
1	宜在各车辆出入口均设置渣土运输管理系统，全天候24小时运行；
2	宜具备使用AI识别系统对车牌、车盖密闭、车身清洁度进行识别分析功能，实时记录车辆进出项目工地情况；
3	宜具备对车牌不清、疑似套牌、车盖密闭不严、车身不净等情景实时声光报警功能；
4	终端摄像机抓拍照片宜与抓拍照片前后过程的录像自动关联，智能分析终端宜对前端抓拍机的图片接收后进行图片二次识别。

7.9.9 车辆进出场管理

各出入口处宜安装车辆出入管理系统，具备对工程车辆进行权限放行和对其他车辆进行认证管理的功能。

车辆进出场管理功能要求见表69。

表69 车辆进出场管理功能要求

序号	功能要求
1	各出入口处宜安装车辆出入管理系统，具备对工程车辆进行权限放行和对其他车辆进行认证管理的功能；
2	车辆进出场数据信息宜提报项目平台；
3	进出场记录信息宜包括当前在场车辆数量、车牌号码、车辆类型、车身颜色、进出场时间、进出场次数以及图片等。

7.10 生产管理

7.10.1 通用要求

生产管理应实现进度管理、生产指挥调度管理、智能广播、智慧预制厂管理、智慧钢筋加工管理等功能。

7.10.2 进度管理

应具备施工进度管理功能，可包括项目施工任务管理、项目进度计划、实现现场进度动态跟踪、项目模型可视化、形象进度统计、生产进度看板、进度资料管理、项目风险预警管理、进度调整、留存历史进度计划等管理功能。

进度管理功能要求见表70。

表70 进度管理功能要求

序号	功能要求
1	进度计划管理应实现总计划、期间计划和周计划管理功能，应具备计划外部导入、在线编辑、实时审批、时间维护、自动汇总功能；
2	项目风险预警管理应具备里程碑节点、工期管理功能，支持按实际时间自动汇总推算，并向相关责任人推送预警信息；
3	宜具备施工进度管理功能，可包括项目施工任务管理、项目进度计划、实现现场进度动态跟踪、项目模型可视化、形象进度统计、生产进度看板、进度资料管理、项目风险预警管理、进度调整，并能留存历史进度计划等管理功能；
4	宜实现项目任务进度、劳动力、材料、机械设备、工程量产值统计，全面记录现场施工数据。统计数据应具备自动汇总形成台账功能。

7.10.3 生产指挥调度管理

7.10.3.1 通用要求

通过多种数据采集方式，全过程、全要素、多维度的呈现施工现场，可以看到施工现场的实时画面和信息，实现对现场的综合生产指挥调度管理。

7.10.3.2 无人机

利用无人机，根据项目管理需求设置飞行线路、飞行频率和具体的起飞时间，通过无人机完成自动巡航和数据采集，巡航影像数据实时传输回智慧工地平台。

无人机管理功能要求见表71。

表71 无人机管理功能要求

序号	功能要求
1	无人机对建筑工程施工现场和施工过程进行周期性航拍，形成影像资料，辅助进行质量、安全和扬尘管理；
2	无人机操作人员需持证上岗，具备操控飞行能力；
3	及时形成巡检影像资料；
4	巡检影像资料提报项目、企业、行业平台，可在各类工作总结、汇报中应用；
5	无人机实况直播、工地指挥调度应用，宜通过无人机一键自动巡航，自由飞行、打点飞行等方式进行工地实况视频采集、拍照、照明、喊话等应用；
6	宜通过无人机超高清实拍，对施工场区进行逆向建模，从而形成施工场区的实景模型，导入软件算出基准标高以上的土方量，记录工程建造全过程的延时影像；
7	宜采用无人机综合信息管理平台，用于实现航线设计（巡查航线、倾斜摄影航线等设计）、自动三维建模、数据互联互通、多种终端查看等应用。

7.10.3.3 视频会议

利用视频会议系统，与智慧工地系统深度融合，打造生产调度指挥中心，进行实时会议沟通，对现场进行远程生产指挥调度。

视频会议管理功能要求见表72。

表72 视频会议功能要求

序号	功能要求
1	系统宜接入现场视频监控、会议终端；
2	与工程质量相关的会议数据宜保存；
3	视频会议系统宜与企业平台，行业平台联通，并能进行远程指挥调度；
4	宜和智慧工地指挥中心功能结合，调取正在处置中的报警数据、视频及历史数据信息。

7.10.3.4 移动可穿戴设备

利用带有摄像头的移动可穿戴设备、单兵眼镜或手机，通过实时采集现场影像，通过连线或者分享的方式将施工现场的实时影像信息传输给不在施工现场的管理人员或其他人员。

移动可穿戴设备管理功能要求见表73。

表73 移动可穿戴设备功能要求

序号	功能要求
1	现场人员宜佩戴AR智能设备，按计划路线或根据指令进行巡视，通过设备第一视角共享视频、音频，多终端同步画面，可实现远程指挥调度、无死角观察、检查等现场管理；
2	宜通过AR智能眼镜与异地技术专家进行视频和语音沟通，实现远程帮助现场人员解决问题；
3	项目管理人员宜通过远程指挥，提高现场管理效能，实现现场管理实时监管和应急事件远程协同。

7.10.4 智能广播

应在施工区、办公区、生活区安装智能广播系统。

宜实现点对点喊话、定位广播、分区域广播功能，不应有双重声、多重声或回声现象。

智能广播系统宜与AI视频监控系统联动，自动识别现场违规行为，联动附近广播系统实现自动告警播报、语音提醒。

智能广播系统数据包括但不限于广播内容、广播时间。

7.10.5 智慧预制厂管理

宜通过对预制厂现场施工、工序、人材机管理等方面实现信息化管理，辅助实现预制厂工业化精益管理，提高生产信息的准确性以及信息的流转速度，从而提高预制厂生产的信息化管理水平，提高生产效率。

智慧预制厂管理功能要求见表74。

表74 智慧预制厂管理功能要求

序号	功能要求
1	宜通过二维码完成台座信息与生产信息的动态更新，同时关联BIM作出三维展示；
2	宜维护预制构件的基础信息及生产信息，结合移动端实现预制构件信息的动态记录及追溯；
3	计划管理宜根据总体计划输出月度、季度、年度生产计划；

续表74 智慧预制厂管理功能要求

序号	功能要求
4	生产工艺管理宜根据预制厂实际生产工艺自定义标准工序模板，通过手机对构件扫码即可进行构件生产工序进展信息、工序检验信息的填报；
5	混凝土施工控制宜与张拉、压浆、养护等系统对接，将生产数据进行集成，并以构件为中心进行信息的集成，对预制构件进行扫码即可查看所有混凝土智能生产数据；
6	宜自动生产标准格式的生产台账（如预制构件台账、存放构件台账、架设台账等）以及各类报表（如生产日报、月报、周报、生产量统计表等）；
7	宜实现图形化查看预制厂综合信息以及数据分析结果。

7.10.6 智慧钢筋加工管理

宜利用信息化手段，对生产、翻样、断料、加工、出库、配送、质量等环节进行信息化管理，为管理各方提供详实有效的基础数据，并进行统计分析，提供及时准确的库存量和消耗数据分析，为决策者提供数据依据。

智慧钢筋加工管理功能要求见表75。

表75 智慧钢筋加工管理功能要求

序号	功能要求
1	深化设计宜通过信息化的手段识别CAD图纸，计算钢筋构件的规格、形状、尺寸、数量、重量等内容，形成钢筋构件下料单，制定钢筋切割方案，减少钢筋废料；
2	仓储管理宜针对进场材料张贴二维码，通过移动端扫描实现原材进场点检、原材领料、库存盘点、余废料管理，输出原料明细台账；
3	生产管理宜对生产过程中的料单审核、断料优化、数控加工任务分配等功能实现信息化管理；
4	配送管理宜实时定位车辆位置信息，追踪订单配送情况，现场验收，收获确认等信息，完成订单闭合；
6	质量管理宜实现二维码管理原材质量、成品质量检测信息、实现质量溯源；
7	数据分析宜实现对全阶段数据的保留，透视等功能，可从多维度及自定义选择进行数据分析。

7.11 BIM管理

7.11.1 通用要求

BIM管理应包含BIM模型、场地布置、BIM施工模拟、BIM深化设计、BIM可视化技术交底、BIM装配式应用、BIM智慧化图纸管理、BIM协同应用、BIM+GIS、BIM工程管控电子沙盘等功能。

7.11.2 BIM模型

BIM模型管理宜支持在线模型浏览、多专业模型协同、模型剖切、模型漫游、模型构件查看功能。

BIM模型功能要求见表76。

表76 BIM模型功能要求

序号	功能要求
1	施工模型宜根据BIM应用相关专业或任务需要创建，根据施工及设计变化进行维护，进而生成竣工验收模型，各阶段均应把BIM模型留档；
2	施工模型宜包含标准化安全及质量样板模型，采用二维码、VR等进行技术交底，模型符合现场实际情况，具有可操作落地性；
3	宜将模型上传云端，通过手机端、网页端快速访问，实现轻量化浏览模型，方便现场的交底与管理。

7.11.3 场地布置

宜通过对施工场地各阶段布置的三维模拟，明确各施工机械空间位置，场内道路布置走向，保证各施工阶段施工场地的高利用率，合理优化空间、提高安全性及便捷性。

场地布置管理功能要求见表77。

表77 场地布置功能要求

序号	功能要求
1	宜实现场地布置模型根据工程进展及时更新，直观展示不同施工阶段现场平面布置、安全设施、周边环境等情况；
2	宜利用三维场布直观、可视化的特性，进行场地的精细化策划，充分利用施工场地空间，提高场布的精细化布置水平；
3	宜一键出场地布置的工程量，生成临建设施明细表。

7.11.4 BIM施工模拟

宜结合施工方案模拟内容及指导意见，对工程重、难点、复杂节点、安装工序等进行施工方案模拟、优化，辅助施工安全、质量管理。

施工模拟管理功能要求见表78。

表78 BIM施工模拟功能要求

序号	功能要求
1	宜采用BIM技术进行模拟，施工模拟前应完成相关施工方案的编制，确认流程和相关技术要求，施工模拟应与施工方案相一致；
2	复杂施工宜制作工艺模拟动画，配有语音说明。工艺应完整、数据准确，达到指导工作深度要求。

7.11.5 BIM深化设计

宜根据施工图设计成果、实施约束性文件和具体施工工艺特点对施工图设计模型进行补充、细化、拆分和优化等，并对施工图设计模型的未建模部分、精度深度不够部分等问题进行完善，形成深化设计模型。

BIM深化设计管理功能要求见表79。

表79 BIM深化设计功能要求

序号	功能要求
1	深化设计宜制定应用策划书，包含设计流程，确定模型校核方式、校核时间、修改时间、交付时间等；
2	所使用的深化设计软件应具备空间协调、工程量统计、深化设计图和报表生成等功能。生成的深化设计图除应包括二维图外，也可包括必要的三维视图。深化设计模型及相关深化图纸、现场实际应用情况对比图片齐全、真实有效；
3	宜在现浇混凝土结构深化设计中应进行二次结构设计、预留孔洞设计、节点设计、预埋件设计、结构配筋、砌块排布等；
4	宜在钢结构深化设计中应进行节点设计、预留孔洞、预埋件设计、专业协调等；
5	宜在机电深化设计中应进行设备选型、设备布置及管理、专业协调、管线综合、净空控制、参数复核、支吊架设计及荷载验算、机电末端和预留预埋定位等。

7.11.6 BIM可视化技术交底

宜通过样板模型、节点做法模型及三维动画视频，实现基于BIM的轻量化、可视化交底，与文字

交底形成互补，提高交底效率效果。

BIM可视化技术交底管理功能要求见表80。

表80 BIM可视化技术交底功能要求

序号	功能要求
1	重要工序交底宜编制动画，一般工序交底应采取BIM技术制作三维模型，可以通过手机端查看；
2	宜利用三维模型、BIM漫游或VR虚拟现实技术对全体技术人员进行质量、安全交底，交底应留存照片。

7.11.7 BIM装配式应用

宜以装配式构件跟踪为主线，基于BIM模型构件编码关联，实现技术、质量、安全、商务管理应用，打通“构件生产到施工现场”信息互通。

BIM装配式应用管理功能要求见表81。

表81 BIM装配式应用功能要求

序号	功能要求
1	每个构件宜生成唯一的二维码，作为构件的唯一身份识别标识，用于施工现场的整个管理流程；
2	宜通过手机端进行任务跟踪，填报任务的完成情况。通过拍照，录音等多媒体记录手段，精准记录任务的进度和质量状态；
3	任务的进度宜通过三维模型进行查看，通过模型的颜色即可直观判定任务的跟踪状态；
4	对应的过程跟踪数据，宜定制导出检验批和结算报表，用于后续的结果输出和形象进度报量等管理流程；
5	BIM装配式应用信息宜包括构件基本信息、构件生产信息、隐蔽验收记录、出厂检验信息、现场安装信息、现场验收信息。

7.11.8 BIM智慧化图纸管理

宜具备对施工图纸进行上传、存储、分发、权限分配、版本管理、图纸变更管理功能。移动端具有图纸查看功能，图纸信息应实时更新并保留记录。

BIM智慧化图纸管理功能要求见表82。

表82 BIM智慧化图纸管理功能要求

序号	功能要求
1	宜具备对施工图纸进行上传、存储、分发、权限分配、版本管理、图纸变更管理功能；
2	宜支持手机端图纸、模型离线缓存，满足网络不佳情况图纸浏览需要；
3	宜支持设计变更与施工图纸关联，实现双向互联查看；根据施工进度进行变更实施预警提示。现场变更内容上传齐全，记录完整；
4	宜支持二维图纸与三维模型联动协作，实现二维、三维图纸结合应用。

7.11.9 BIM协同应用

平台宜实现多专业模型集成、整合，能关联施工过程质量、安全、进度数据，实现施工过程数据与模型交互、展现，应支持各方获取、更新、管理信息，数据真实有效，更新及时。

宜支持模型的PC端、网页端集成操作，实现多模型集成和整合，整合后的成果可以浏览、漫游。

7.11.10 BIM+GIS

宜以三维虚拟化技术为基础，综合应用3D GIS+实景三维模型+BIM+地质模型的技术手段，构建数字孪生BIM模型，实现项目整体可视化。

BIM+GIS管理功能要求见表83。

表83 BIM+GIS功能要求

序号	功能要求
1	宜集成展示三维GIS地图+BIM模型+倾斜摄影模型，实现工程实体、临近建构筑物、临近道路、水体、地形的直观呈现；
2	宜集成项目各业务子系统的数据信息，通过“BIM+GIS+物联网”技术融合应用，将现场作业人员、施工机械、大宗物资等生产资源数据结合GIS的地理信息展示，以漫游的形式将数字巡检变成现实。

7.11.11 BIM工程管控电子沙盘

宜结合项目BIM模型，为项目管理者提供沉浸的，高仿真的三维数据平台，提升项目管理中，如技术交底、沟通交流、对外宣传等场景的效率和效果。

BIM工程管控电子沙盘管理功能要求见表84。

表84 BIM工程管控电子沙盘功能要求

序号	功能要求
1	宜应用BIM轻量化平台与工程图纸、设计变更、施工进度计划文件等工程管控数据融合，实现高仿真三维模型并根据工程实际进度情况动态调整，按照工程进展情况各阶段留存数据图片；
2	宜支持导入多种格式模型，模型须保证构件基本信息的完整性，并可通过后期操作加载新的信息；
3	BIM工程管控电子沙盘宜实现4D进度模拟，可以动态展现项目计划进度、实际进度情况；
4	模型宜包含倾斜摄影或平面地图等数据，行成数字底板展示项目周边环境、地理信息；
5	宜在模型上加载、展示安全风险等级及对应区域工程管控信息；
6	宜通过平台生成工程模拟的视频文件及高清图片。

7.12 综合管理

7.12.1 通用要求

鼓励工程项目应用新技术、新产品、新工具及新方法建设智慧工地。

7.12.2 智慧工地指挥中心

应能同时或动态切换显示项目视频、项目感知和报警数据，配备必要通讯、广播设备，配置报警事件处理人员，并由相关人员对报警内容进行处置反馈后关闭，实现报警后的整体闭环处理落实。

监测系统报警时，指挥中心宜声光语音报警，屏幕可聚焦展现对应报警界面，醒目显示报警区域位置、具体部位、报警类型、报警级别、紧急程度等报警数据和报警视频。

宜根据报警事件，结合相应监测功能，自动记录报警事件处置过程数据、视频影像资料。

7.12.3 智慧展馆

馆内宜配置屏幕，应用场景宜全部采用信息化手段进行展示。

现场视频监控、传感器等设备监测数据宜传送至展馆内智慧工地展示设备进行动态展示，宜支持电脑端和移动端远程查看。

展馆内宜布置AR/VR/MR等技术设备辅助成果展示，展示内容应与施工项目密切配合。

展馆内宜布置实物模型，与屏幕展示相配合，将应用项目特点、难点、施工工艺或控制关键点准确、清晰表达。

展馆内宜使用全息投影，全方位360度立体悬浮影像，可将成像独立展示也可与实物相结合。

展馆内宜使用数字沙盘，模拟三维立体影像，并与实体模型的相互对比，效果生动。

7.12.4 三维激光扫描仪

宜通过非接触式高速激光扫描测量，以阵列式点云形式获取地形或复杂物体表面三维空间数据，并上传到项目智慧工地平台。

宜用于实测实量、基坑挖方量计算、钢结构变形测量、模板脚手架变形监测、建筑物沉降变形监测、机电管线安装校核等工程常用场景。

7.12.5 建筑机器人

宜采用具备环境适应、动态平衡及感知能力的智能化机器人，能代替人完成工程量大、重复作业多、危险环境、繁重体力的施工作业、安全质量巡检等场景，并与智慧工地管理平台有机融合；达到“机械化换人、机器人作业、自动化减人”的效果。

7.12.6 电子档案管理

应实现包括施工机械设备备案、工程施工技术资料工程质量控制资料、工程施工验收资料和竣工图等相关文档的存储检索和查阅的系统。

应采用资料数字化技术，实现各分部分项工程施工记录、检验批、隐蔽记录、材料见证记录、质量检查记录文件、整改记录文件、交底文件、会议记录、监理通知、工作联系单等归档文件在线编辑与协同、在线分享查看、检索、附件与表格文件关联等功能实现资料文件的数字化协同整编归档。

电子档案应满足数字化分类存储、档案信息资料的有序管理等功能要求。

8 数据库及数据接口

8.1 数据库

8.1.1 数据库内容包括但不限于综合管理数据库、人员管理数据库、设备管理数据库、物料管理数据库、质量管理数据库、绿色施工管理数据库、安全管理数据库等。

8.1.2 数据库存储

工程质量监控视频数据永久保存，安保监控视频数据本地存储不少于30天，并确保行业监管平台的实时调取。

8.1.3 数据库备份

应具有数据自动化备份功能。

对各应用系统及其他信息数据进行集中的备份，系统管理员可以在任意一台工作站上管理、监控、配置备份系统，实现分布处理、集中管理。

8.2 数据接口

8.2.1 应包含数据唯一标识、项目唯一编码、采集设备唯一编码、数据采集时间等，综合管理、人员管理等模块需提供访问接口。

8.2.2 数据格式应支持包括但不限于JSON、XML、文本等数据交换格式。

8.2.3 传输方式应支持从智慧工地施工现场采集，支持与智慧工地管理系统共享同步，支持由具有权限的后台管理人员录入，支持有线和无线两种数据传输方式，采用HTTP等互联网通信协议进行网络传输。

8.2.4 传输频率支持可配置，采集数据按设置频率周期进行数据传输。

9 系统集成

9.0.1 建设单位应建立项目集成系统平台，所有智慧工地项目应接项目集成系统平台，项目集成系统平台数据按规定接入行业主管部门监管平台。

9.0.2 各应用平台通过统一格式数据规范数据接口向集成管控平台递交数据，并保证数据信息的传输稳定性、一致性及完整性。

10 运行维护和升级

10.1 一般规定

10.1.1 应制定运行维护管理制度，定期对硬件设备、系统及数据进行检视。

10.1.2 应建立运行维护管理权限体系，防止非授权人员修改、破坏和窃取数据。

10.1.3 应制定运行维护计划，并按照计划进行运行维护工作，同时应留存维保记录。

10.1.4 维护人员应定期跟踪系统的运行情况，提出维护升级建议。

10.2 运行维护规定

10.2.1 运行维护的对象包括但不限于网络系统、主机和存储系统、数据库和软件系统。

10.2.2 应制定运维巡检计划，进行预防性维护。

10.2.3 应制定故障响应、应急处理流程及方案。

10.2.4 运行维护人员具备相应专业技能，并进行定期技术培训。

10.2.5 应做到故障及时发现、及时报告、及时分析、及时解决和及时存档。

10.2.6 系统维护应尽可能减少对工地信息化管控的干扰，合理安排时间。

10.3 系统升级管理

10.3.1 系统的升级、更新或重新安装均应提前进行数据备份工作。

10.3.2 系统升级应保留完整的实施记录，并应在经测试无误后实施。

10.3.3 系统更新升级过程出现故障，可自动回退到更新前状态。

10.3.4 应定期进行设备盘点、设备与系统运行情况评估，提出系统升级合理化建议。

11 评价标准

11.1 评价基本规定

11.1.1 智慧化工地建设应遵循对接行业平台、注重项目应用落地、持续推进的原则。

11.1.2 智慧化工地由施工单位申报，建设单位组织监理、施工、分包等单位协调配合共同做好相应工作。建设工程施工合同原则上应明确智慧化工地创建等级，列清相关费用、支付方式、支付时间。

11.1.3 智慧化工地应按施工许可对应的标段工程进行评价，必要时经申请可按单位工程评价。

11.1.4 智慧化工地应符合以下规定：

- a) 工程建设符合基本建设程序相关要求。
- b) 智慧化工地建设应参照本标准相关要求。
- c) 应在取得施工许可证后，15个工作日内进行申报。
- d) 建立覆盖相关单位的智慧化工地管理制度。
- e) 编制智慧化工地建设方案，目标明确，内容完整。
- f) 应结合智慧化工地建设内容进行专项交底和培训。
- g) 智慧化工地建设中采用的软件、设备、工具、技术等应符合信息共享、管理协同的要求。
- h) 智慧化工地实施数据应有效采集、可靠存储、依权限共享，满足管理需求。

j) 智慧化工地建设中所采用的信息基础设施，包括信息采集设备、存储设备、信息应用终端、网络基础设施、音视频监控设施设备等，应符合国家、省及青岛市现行有关标准的规定。

11.1.5 智慧化工地建设应针对工程特点、所处环境、创建等级等实际情况进行需求分析，选用适宜软件、设备、工具、技术，对施工项目的人、机、料、法、环进行全过程动态控制和管理协同。

11.1.6 申报单位提交评价所需的相应资料、文件，并对其真实性、完整性负责。

11.1.7 有下列情况之一的工程，不得评为智慧化工地：

- a) 智慧化项目实施数据与项目实际情况不符。
- b) 未按本标准等要求向行业平台提报相应数据。

11.2 评价程序

11.2.1 创建申报

申报单位应向青岛市市政公用工程质量安全监督站申报创建智慧化工地，提交相应资料。

11.2.2 评价阶段

- a) 阶段一：项目立项阶段评价
- b) 阶段二：中间评价
- c) 阶段三：终期评价

11.2.3 评价程序原则

a) 智慧化工地评价应由申报单位申请，项目立项阶段评价及中间评价由建设单位组织相关单位自评，终期评价由青岛市市政公用工程质量安全监督站组织相关专家进行现场评价，评价时建设、施

工、监理及相关单位应参加。

b) 申报单位在申请进行现场评价前，应由建设单位组织相关单位进行自评，明确建设等级。

c) 青岛市市政公用工程质量安全监督站组织专家在施工过程中随机抽查，根据检查情况提出整改意见，发现存在11.1.7条规定的情况，取消评价资格。

11.2.4 评价框架体系

智慧化工地评价应在本标准的基础上，依据申报的应用项目、智慧化工地建设方案，对实施过程进行评价。

智慧化工地评价框架体系应由应用项评价、阶段(过程)评价构成，竣工阶段评价应确定智慧化工地等级。

应用项评价包含系统平台管理、人员管理、视频管理、机械设备管理、物料管理、安全管理、质量管理、绿色施工管理、生产管理、BIM管理、综合管理共十一项。

应用项由“基础项”、“推广项”和“创新项”构成。“基础项”为本应用项满足工程管理基本需求的标准，“推广项”为本应用项在满足工程管理基本需求基础上可拓展提升的标准，“创新项”代表现阶段该应用项行业较高水平。

等级评价应分为A级、AA级、AAA级。

11.3 评价方法

11.3.1 评价方法

11.3.1.1 基本要求

a) 根据《市政公用工程智慧工地建设评价标准》要求，对评价条件进行细化说明。智慧化工地评定采用“等级评定”的形式。

b) 所有应用项数据资料、应用情况应真实有效。

c) 数据存储、上传应符合本标准及行业平台相关要求。

11.3.1.2 智慧化工地等级要求

a) A级智慧化工地：基础项应全部符合要求。

b) AA级智慧化工地：基础项应全部符合要求，且推广项达标率不低于60%。

c) AAA级智慧化工地：基础项应全部符合要求，推广项达标率不低于65%且创新项应用不低于3项。

11.3.2 评价资料

智慧化工地评价资料应按规定记录、收集、整理、分析、总结、存档。

智慧化工地评价表应包括但不限于下列内容：

a) 智慧化工地评价表。

表85 智慧化工地评价表

工程名称				工程地址	
施工单位				项目经理	
施工阶段				评价日期	
评价阶段	第一次评价 <input type="checkbox"/> 第二次评价 <input type="checkbox"/> 第三次评价 <input type="checkbox"/>				
应用类别	应用项	应用级别	应设置项数	实设置项数	
系统平台		基础项			
		推广项			
		创新项			
人员管理		基础项			
		推广项			
		创新项			
视频管理		基础项			
		推广项			
		创新项			
机械设备管理		基础项			
		推广项			
		创新项			
物料管理		基础项			
		推广项			
		创新项			
安全管理		基础项			
		推广项			
		创新项			
质量管理		基础项			
		推广项			
		创新项			
绿色施工管理		基础项			
		推广项			
		创新项			
生产管理		基础项			
		推广项			
		创新项			
BIM管理		基础项			
		推广项			
		创新项			
综合管理		基础项			
		推广项			
		创新项			
合计		基础项			
		推广项			
		创新项			
智慧化工地应用项目、效果概述(可附页)	<p>本项目在智慧化工地创建过程中，根据项目特点应用了智慧化工地建设标准中的系统平台管理、人员管理、视频管理、机械设备管理、物料管理、安全管理、质量管理、绿色施工管理、生产管理、BIM管理、综合管理共计 类中 项，达到了智慧化工地应用的基本要求，现场实施效果(良好、一般、较差)</p> <p>概述如下：</p>				

评价结论	本次评价通过 本次评价部分项目通过 取消创建资格 评价为(A、AA、AAA级)智慧化工地		
签名栏	专家组组长签名： 专家签名：		年 月 日

b) 智慧化工地应用项目过程评价表。

表86 智慧化工地应用项目过程评价表

评价阶段：

序号	应用类别	应用项目	应用级别	本次评价结论	存在问题	备注
1				通过 整改优化 不通过 取消本项资格	1. 2. 3.	
2						
3						

11.4 道路工程评价内容

表87 道路工程评价内容表

序号	类别	应用项目	应用级别	评分标准	工地分级建设标准		
					A级	AA级	AAA级
1	系统平台	智慧工地管理平台	基础项	1、智慧工地平台应实现项目信息管理、人员管理、视频管理、生产管理、物料管理、安全管理、质量管理、机械设备管理、绿色施工管理等基本功能的实现。	●	●	●
				2、手机 APP 与平台联动，实现对人员、视频、生产、物料、安全、质量、设备、环境等业务管理模块的数据查看与数据采集。			
				3、系统自动对项目业务数据进行统计、分析并自动生成工作报告，实现应用汇报、分享等功能。			
2		实名制系统	基础项	1、施工现场采用实名制管理信息采集进场人员信息。	●	●	●
				2、实名制系统应包含人员信息管理、分包单位、施工班组、考勤、工人工资等相关信息，并保证真实有效，满足管理需求，并与业务相关部门、公司的数据对接、业务互联。			
3		考勤管理	基础项	1、出入口处设置智能门禁系统，记录进出工作区工作人员情况，并将考勤信息上报平台。	●	●	●
				2、包括在场人员记录编号、时间、在场人数，可随时通过编号查看在场人员情况。			
				3、系统中设置人员信息异常提示，包括超龄、资格证书到期等信息，应具有对人员信息、出勤率等数据内容进行统计分析。			
4	人员管理	人员定位管理	推广项	1、使用智能安全帽实时统计出勤人数、作业现场人数与人员分布情况，并与人员进场信息比对，辅助管理宜有轨迹跟踪等功能，对异常行为宜声光语音报警，并即时将报警信息提报智慧工地平台。		●	●
			创新项	1、智能安全帽具备摄像、语音对讲、脱帽告警等功能。			●
5		安全教育	基础项	1、具备对教育学习计划、执行情况及考核情况的全过程记录、查询等功能。	●	●	●
			创新项	1、项目采用信息化安全教育实现线上学习，可通过安全教育箱、智能 WIFI、VR 安全教育至少一种方式实现，具备对安全教育执行情况的全过程记录、查询等功能。			
6		工人职业健康管理	基础项	1、结合人员管理及人工种、拟从事具体工作对进场人员进行体温、酒精等作业需求内容身体检测，形成人员健康电子档案，监督不适合进场工作的人员离场。	●	●	●
			创新项	1、在工地现场出入口安装岗前体检系统。 2、特殊作业应结合人员管理对进场人员进行监测，使用岗前体检设备检测体温、酒精、血压（舒张压、收缩压、脉搏）、血氧指标。			
7	视频管理	视频监控	基础项	1、视频监控应包含实时显示查看、视频控制、录像回放、设备管理、权限管理等功能，视频监控数据本地存储不少于 30 天。	●	●	●
				2、视频监控点宜设置在工地出入口、围墙、施工区、办公区、生活区、材料堆放区以及其他施工现场制高点等区域，布局应合理。			
				3、视频监控系统应能通过智慧工地平台远程查看现场实时视频。			
			创新项	1、结合现场视频监控功能，使用 AR 全景等摄像机实现超高清及全景视频录制。			●

8		智能监控	推广项	1、具备工地现场人员佩戴安全帽的智能识别功能，对未佩戴安全帽人员进行识别判断、自动捕捉抓拍、预警等功能。		●	●
				2、具备明烟明火(动火作业)智能 AI 分析功能，可对监控区域内画面的明烟明火进行识别、实时分析报警，避免火灾发生。			
				3、具备反光衣穿戴识别功能，通过现场监控视频对画面动态捕捉，监测是否穿戴反光衣。			
				4、智能监控应能自动抓拍留存影像资料，报警信息自动推送管理人员并上传至智慧工地管理平台。			
			创新项	1、利用 AI 算法实现起火点红外监测、越界监测、区域入侵监测等场景的分析及预警。			●
9	机械设备管理	机械设备信息管理	基础项	1、建立机械设备的统一的信息数据库，包含机械设备产权、安(拆)单位、操作人员、注销备案等信息。	●	●	●
10		车辆定位	创新项	1、通过在运输车辆安装车辆身份识别定位系统，运输信息进行实时的监控和保存，支持电子围栏功能，当发现运输过程中出现超出范围或时间停车时，立即进行短信等手段的报警，做到运输问题的快速纠偏。			●
11		吊钩盲区可视化	推广项	1、通过在吊钩加装传感器、摄像头、物联网智能硬件，实现对吊钩部位的视频监控，减少视野盲区。		●	●
12		汽车吊监测	创新项	1、对汽车吊操作人员进行有效管理，确保人员持证上岗。			●
				2、实时对汽车吊实现俯仰角、回转角度、高度、幅度、重量、力矩、水平度等数据进行实时监控。			
	3、全程实时监控起重机械工作过程，支持本地化存储，可随时调取查看相关视频信息。						
			创新项	4、系统设定的阈值，出现危险操作时，应进行声光报警，提示操作人员进行有效预防，并推送智慧工地管理平台。			
			创新项	5、能够记录超载信息、工作循环、工作时间等相关信息，并可随时查阅任意时间段信息。			
13		钢丝绳损伤监测	推广项	1、通过传感器监测钢丝绳内部断丝、断股等损伤情况实现钢丝绳安全状态自动化监测，实现远程监测。		●	●
14	物料管理	智能物料	基础项	1、对影响结构安全的钢筋、混凝土、装配式构件等进行管理，具备按进场批次对物料建立检测和使用档案，并具有溯源功能。	●	●	●
				2、收集物资进场数据，生成物资台账，记录相关入库信息包括物料名称、物料规格、物料编号、入库数量、入库时间、产品批号等。			
			创新项	1、应能全面监控称重过程，通过软硬件结合方式实现自助称重，自动采集数据避免作弊行为，即时上传项目平台。			●
				2、实现与地磅等称重设备对接、车牌自动识别、人车料视频监控、运单图片上传、移动收发、磅单打印、单据防伪、皮重监测、异常监控、偏差判断等功能。			
				3、能实现对钢筋等材料采用计数计量、推定重量的进场计量功能，具备利用 AI 等技术拍照识别钢筋/钢管数量的功能。			
				4、具有按物料、进出场时间、时间段、供应厂商、车辆皮重、偏差情况、智能对账、结算等数据分析功能。			
				5、实现实时风险预警、管理应用报告、远程影像监控、APP 可视化管控、APP 消息推送等管理辅助功能。			
6、实现物料进场、退场、入库、出库、使用等信息管理功能，结合 BIM 模型，实现现场各部位材料数据展示。							
7、装配式构件信息应包括运输、存放等信息，可访问其他管理系统获得相应信息并展现。							
15	安全管理	安全方案管理	基础项	1、应具备安全专项方案、专项方案交底信息的管理、维护和查询、审批功能，审批信息实现各方共享。	●	●	●

16	风险分级管控和 隐患排查治理	基础项	1、建立健全双重预防体系组织机构，全面负责双重预防体系建设、运行、监督、考核，明确从主要负责人到作业人员等各层级、各岗位工作职责。	●	●	●	
			2、建立健全双重预防体系建设工作制度，明确工作目标、实施内容、责任部门、保障措施、工作进度和工作要求等相关内容。对主要管理人员及作业人员分层次、分阶段进行教育培训，并保留培训记录。				
			3、实现安全生产风险清单库、风险辨识、安全生产风险等级评定、安全生产风险台账、以及应对的施工方案、防护措施、检查管理。				
			4、安全隐患排查系统应支持移动设备进行安全隐患发起、整改、复查的闭环管理功能。				
			5、应具备对安全排查数据进行信息统计、分析、超期预警、信息推送等功能。				
			6、针对隐患检查记录可通过系统快速创建整改通知单、整改回复单、罚款单和检查记录表等，支持导出并打印。				
17	危大工程管理	基础项	1、危大工程管理应包含危大工程的基本信息、专项方案、安全技术交底、监督管理记录、安全检查情况、管控要点执行情况、危大工程验收等内容的信息化管理。	●	●	●	
18	应急管理	基础项	1、具备安全应急管理的建立、维护和查询功能，可具有应急预案管理、应急人员管理、应急物资管理、应急事件处置信息管理、应急预警信息推送等功能。	●	●	●	
19	安全资料管理	基础项	1、具备安全行为记录的管理、维护和查询功能，可通过移动端远程实时查询。	●	●	●	
20	基坑监测	基础项	1、通过信息化手段，将第三方监测单位的基坑监测数据录入智慧工地平台，对数据进行汇总、整理、分析，超出预警值，进行异常告警推送。	●	●	●	
		创新项	1、实时监测基坑在开挖及结构施工阶段位移、沉降、地下水位、支撑结构内力变化和周边相邻建筑物稳定情况，对现场监测数据采集、复核、汇总、整理、分析，超出预警值，进行异常告警推送。			●	
21	智能临边防护网 监测	推广项	1、智能临边防护网监测系统应具备对基坑、施工边界防护网基本信息维护、监测和报警功能。			●	
			2、当检测到防护网人为破坏、违规翻越、坠落等事件时声光语音报警以及报警信息推送至管理人员，及时处理并上传平台。				
22	智能烟感	基础项	1、通过烟感探测器实时监测宿舍、办公区的日常消防安全状况，当产生大量烟雾，探测器立即报警，避免引发火灾。	●	●	●	
23	施工临电箱监测	推广项	1、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提供实时的报警通知，便于现场及时了解故障原因，快速进行处理，同时积累现场用电数据，为安全及绿色施工提供数据支持。			●	
24	库房监测	创新项	1、可通过在库房特定区域加设气体、温度、烟雾感应器或漏水检测线缆，实现监测及报警功能。			●	
			2、当监测项目指标超过阈值时应即时报警，推送报警至管理人员，并上传项目智慧工地平台。				
25	质量方案管理	基础项	1、满足施工现场的质量方案管理的要求，实现包含但不限于质量方案的在线提交、审查、在线编辑、公示、台账的功能，同时实现质量方案的交底功能。	●	●	●	
26	质量管理	变更管理	推广项	1、对施工现场产生的变更进行规范管理，涵盖变更的记录台账，变更图纸的版本管理，变更评审实现在线化管理，明确相关责任人，从而追溯每一条变更的进展情况，并且能够将所有变更定位到图纸及模型。通过手机端可以随时查阅相关情况。			●
				2、变更台账管理包含变更类型，时间，图号，责任人等内容。			
				3、图纸版本可按照图号，专业，版本等多维度进行管理。			
				4、提供变更评审与变更交底功能。			

27	检验检测管理	推广项	1、实现对进场材料复试取样、见证送检、试验检测、结果认证、不合格反馈等全流程记录。		●	●	
			2、取样、委托检测及其见证、检测数据应收集留存视频、图像资料等附件，实现平台即时信息共享。				
			3、通过网页/移动端建立取样台账，实现取样流程跟踪管理。				
			4、提供检测检验检测数据统计、查询、分析及预警功能。				
			5、道路试验检验至少包含以下内容： (1)、路基的压实度、弯沉。 (2)、路面基层的7d无侧限强度、厚度、压实度、弯沉等路面面层的沥青及沥青混合料主要指标。				
28	检查管理	基础项	1、质量检查与整改宜提供对于施工现场工程参建各方主体的质量行为和工程实体质量检查的情况登记、拍照记录、整改派发、问题处理、整改状态跟踪汇总等功能。	●	●	●	
			2、多维度筛选查看所有质量问题记录，自动输出质量问题台账。				
			3、创建并打印质量问题整改通知单，多维度统计质量问题的分布情况，支持按责任人、分包单位、问题分类等维度分析。				
			4、按照设计文件及验收标准要求，对施工过程进行数字化记录。主要包括：施工方案编制、现场作业工艺、自检、复检过程。				
			5、按照质量问题处置程序要求，对施工过程中出现的质量问题进行数字化记录。将“三检”记录及质量问题的归纳分析和应对措施上传。				
29	验收管理	基础项	1、在线化管理质量验收检验批划分，实现不同专业与部位关联，并设置相关责任人与通知人。	●	●	●	
			2、提供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。				
			3、具备采集的验收数据记录信息数据统计、分析、查询功能。				
		推广项	1、宜通过智能靠尺、智能卷尺、混凝土回弹仪、智能测距仪等智能设备进行测量，数据上传至智慧工地管理平台。	●	●	●	
2、自动统计项目工序验收完成进度情况。							
30	质量资料	基础项	1、具备质量资料的管理、维护和查询功能，对各项质量资料进行电子化上传、资料在线共享、施工规范在线查询、质量日志在线编写等功能，可通过移动端远程实时查询。	●	●	●	
		创新项	1、具备完善的质量管理制度，具有纸质或电子化的相关单据，具备审核、复查等功能；创建项目日志，并进行汇总统计；建立质量规范中心，实现施工规范，可按照关键字检索；实现质量资料归档，项目所有用户可在手机端随时随地查看。				●
31	道路施工质量管理	创新项	1、通过车载感应器将压实质量画面实时反馈到驾驶舱屏幕上，给驾驶员进行智能压实导航，从而避免了漏压、过压等问题的发生。系统可采集压实轨迹遍数、路面压实温度、速度等数据给驾驶员参考导航，最大化节省施工成本的同时又保证了路面压实质量。	●	●	●	
		创新项	1、通过定位系统、温度传感器、平板电脑、视频监控系统等组件，实时监测摊铺温度、速度等质量数据，实时监测摊铺温度、速度等质量数据，摊铺碾压后台界面记录和存储施工过程所有的数据，提供摊铺温度云图、位置、速度波动等数据，并为质量回溯提供数据支撑。				●
32	绿色施工管理	环境监测	基础项	1、对施工现场的PM2.5、PM10、扬尘、噪声、风速、风向、空气温湿度等数据进行实时采集传输，并具备相应数据实时通过智慧工地平台显示和查看功能。	●	●	
			2、具有数据统计、分析查询功能，实现超标判断报警、设备故障报警等功能。				

33	生产管理	智能喷淋管理	推广项	1、智能喷淋系统能够与扬尘监测设备实现联动，当扬尘监测值超过在智慧化工地系统中设定的阈值后，自动喷淋控制系统通过接收系统发出的开关指令，实现自动、及时喷淋降尘。 2、通过项目平台、手机 APP 实现联动远程控制。可远程查看现场 PM10 监测信息、喷淋设备启动、运行、关闭信息。 3、系统可设置自动喷淋时间段，每天定时喷淋，避免环境污染。		●	●
34		智能电表	创新项	1、利用物联网技术实时监测办公区、生活区、施工区等用电，实现日、周、月等区间统计，对比、分析用电量，数据上传至智慧工地管理平台。			●
35		智能水表	创新项	1、利用物联网技术实时监测办公区、生活区、施工区等用水，实现日、周、月等区间统计，对比、分析用水量，数据上传至智慧工地管理平台。			●
36		AI 识别(裸土覆盖)	创新项	1、具备施工区域裸土未覆盖自动识别抓拍预警功能，对裸土未覆盖进行识别判断、自动捕捉抓拍、预警等功能。			●
37		污水监测	创新项	1、应实时采集施工现场污水浊度、PH 值、水位、流量等水质情况，并传输到智慧工地平台，超过设定阈值自动报警。 2、收集项目污水处理运行数据，通过传感器运行参数及水质情况自动生成曲线图和报表。			●
38		车辆未清洗监测	基础项	1、视频监控点至少包括作业面、大门、冲洗平台等，避免车辆带泥上路、废弃物散落。	●	●	●
			创新项	1、通过高清摄像头进行 AI 智能识别，并结合水流传感器判断出入车辆是否清洗并对车辆进行抓拍，对未冲洗车辆进行识别、告警。			●
39		进度管理	推广项	1、进度计划管理实现总计划、期间计划和周计划管理功能，应具备计划外部导入、在线编辑、实时审批、时间维护、自动汇总功能。 2、项目风险预警管理应具备里程碑节点、工期管理功能，支持按实际时间自动汇总推算，并向相关责任人推送预警信息。		●	●
			创新项	1、具备施工进度管理功能，可包括项目施工任务管理、项目进度计划、实现现场进度动态跟踪、项目模型可视化、形象进度统计、生产进度看板、进度资料管理、项目风险预警管理、进度调整，并能留存历史进度计划等管理功能。 2、实现项目任务进度、劳动力、材料、机械设备、工程量产值统计，全面记录现场施工数据。统计数据应具备自动汇总形成台账功能。			●
40		无人机现场巡检	创新项	1、无人机对建筑工程施工现场和施工过程进行周期性航拍，形成影像资料，辅助进行质量、安全和扬尘管理。 2、无人机操作人员需持证上岗，具备操控飞行能力。 3、及时形成巡检影像资料。 4、巡检影像资料可提报企业、行业平台，可在各类工作总结、汇报中应用。			●
41	视频会议	推广项	1、系统应能接入现场视频监控、会议终端。 2、与工程安全质量等相关的会议数据应能保存。		●	●	
		创新项	1、视频会议系统应与企业平台联通，宜与行业平台联通，并能进行远程指挥调度。 2、宜和智慧工地指挥中心功能结合，调取正在处置中的报警数据、视频及历史数据信息。			●	
42	智能广播	推广项	1、应在施工区、办公区、生活区安装智能广播系统。		●	●	
		创新项	1、可通过平台或手机端点对点喊话、定位广播、分区域广播功能。			●	

				2、智能广播系统宜与 AI 视频监控系统联动，自动识别现场违规行为，联动附近广播系统实现自动告警播报、语音提醒。			
43		移动可穿戴设备	创新项	1、现场人员佩戴 AR 智能设备，按计划路线或根据指令进行巡视，通过设备第一视角共享视频、音频，多终端同步画面，可实现远程指挥调度、无死角观察、检查等现场管理。 2、通过 AR 智能眼镜与异地技术专家进行视频和语音沟通，实现远程帮助现场人员解决问题。 3、项目管理人员通过远程指挥，提高现场管理效能，实现现场管理实时监控和应急事件远程协同。			●
44	BIM 管理	BIM 模型	创新项	1、施工模型应根据 BIM 应用相关专业或任务需要创建，根据施工及设计变化进行维护，进而生成竣工验收模型，各阶段均应把 BIM 模型留档。 2、施工模型宜包含标准化安全及质量样板模型，采用二维码、VR 等进行技术交底，模型符合现场实际情况，具有可操作落地性。 3、可将模型上传云端，通过手机端、网页端快速访问，实现轻量化浏览模型，方便现场的交底与管理。			●
45		场地布置	创新项	1、场地布置模型，并根据工程进展及时更新，直观展示不同施工阶段现场平面布置、安全设施、周边环境等情况。 2、利用三维场布直观、可视化的特性，进行场地的精细化策划，充分利用施工场地空间，提高场布的精细化布置水平。 3、可以一键出场地布置的工程量，生成临建设施明细表。			●
46		BIM 施工模拟	创新项	1、施工工艺应采用 BIM 技术进行模拟，施工工艺模拟前应完成相关施工方案的编制，确认工艺流程和相关技术要求，工艺模拟应与施工方案相一致。 2、复杂工艺宜制作工艺模拟动画，配有语音说明。工艺应完整、数据准确，达到指导工作深度要求。			●
47		BIM 可视化技术交底	创新项	1、重要工序交底应编制动画，一般工序交底应采取 BIM 技术制作三维模型，可以通过手机端查看。 2、利用三维模型、BIM 漫游或 VR 虚拟现实技术对全体技术人员进行质量、安全交底，交底应留存照片。			●
48		BIM 装配式应用	创新项	1、应以装配式构件跟踪为主线，基于 BIM 模型构件编码关联，实现技术、质量、安全、商务管理应用，打通“构件生产到施工现场”信息互通，实现 BIM 构件数据汇总展示、过程留痕。 2、使用可以添加信息的开放式二维码等形式，实现构件生产、安装、交付、使用阶段“一件一码”，满足现场装配式构件管理需求。			●
49		BIM 智慧化图纸管理	创新项	1、平台具备对施工图纸进行上传、存储、分发、权限分配、版本管理、图纸变更管理功能。移动端具有图纸查看功能，图纸信息应实时更新并保留记录。 2、应支持手机端图纸、模型离线缓存，满足网络不佳情况图纸浏览需要。 3、支持设计变更与施工图纸关联，实现双向互联查看。根据施工进度进行变更实施预警提示。现场变更内容上传齐全，记录完整。 4、应支持二维图纸与三维模型联动协作，实现二维、三维图纸结合应用。			●
50		BIM+GIS	创新项	1、以三维虚拟化技术为基础，综合应用 3DGIS+实景三维模型+BIM+地质模型的技术手段，构建数字孪生 BIM 模型，实现项目整体可视化。 2、集成展示三维 GIS 地图+BIM 模型+倾斜摄影模型，实现工程实体、临近建构筑物、临近道路、水体、地形的直观呈现。 3、集成项目各业务子系统的数据信息，通过“BIM+GIS+物联网”技术融合应用，将现场作业人员、施工机械、大宗物资等生产资源数据结合 GIS 的地理信息展示，以漫游的形式将数字巡检变成现实。			●

51	综合管理	智慧工地指挥中心	推广项	<p>1、应能同时或动态切换显示项目视频、项目感知和报警数据，配备必要通讯、广播设备，配置报警事件处理人员，并由相关人员对报警内容进行处置反馈后关闭，实现报警后的整体闭环处理落实。</p> <p>2、监测系统报警时，指挥中心应声光语音报警，屏幕可聚焦展现对应报警界面，醒目显示报警区域位置、具体部位、报警类型、报警级别、紧急程度等报警数据和报警视频。</p> <p>3、宜根据报警事件，结合相应监测功能，自动记录报警事件处置过程数据、视频影像资料。</p>		●	●
52		智慧展馆	创新项	<p>1、馆内应配置屏幕，应用场景应全部采用屏幕进行展示。</p> <p>2、现场视频监控、传感器等设备监测数据应传送至展馆内智慧工地展示设备进行动态展示，宜支持电脑端和移动端远程查看。</p> <p>3、展馆内宜布置实物模型，与屏幕展示相配合，将应用项目特点、难点、施工工艺或控制关键点准确、清晰表达。</p>			●
53		三维激光扫描仪	创新项	<p>1、宜通过非接触式高速激光扫描测量，以阵列式点云形式获取地形或复杂物体表面三维空间数据，并上传到项目智慧工地平台。</p> <p>2、用于实测实量、基坑挖方量计算、钢结构变形测量、模板脚手架变形监测、建筑物沉降变形监测、机电管线安装校核等工程常用场景。</p>			●
54		建筑机器人	创新项	<p>1、采用具备环境适应、动态平衡及感知能力的智能化机器人，能代替人完成工程量大、重复作业多、危险环境、繁重体力的施工作业、安全质量巡检等场景，并与智慧工地管理平台有机融合。达到“机械化换人、机器人作业、自动化减人”的效果。</p>			●
55		电子档案管理	推广项	<p>1、实现包括施工机械设备备案、工程施工技术资料工程质量控制资料、工程施工验收资料和竣工图等相关文档的存储检索和查阅的系统。</p> <p>2、采用资料数字化技术，实现各分部分项工程施工记录、检验批、隐蔽记录、材料见证记录、质量检查记录文件、整改记录文件、交底文件、会议记录、监理通知、工作联系单等归档文件在线编辑与协同、在线分享查看、检索、附件与表格文件关联等功能实现资料文件的数字化协同整编归档。</p> <p>3、电子档案应满足数字化分类存储、档案信息资料的有序管理等功能要求。</p>		●	●

11.5 桥梁工程评价内容

表88 桥梁工程评价内容表

序号	类别	应用项目	应用级别	评分标准	工地分级建设标准		
					A级	AA级	AAA级
1	系统平台	智慧工地管理平台	基础项	1、智慧工地平台应实现项目信息管理、人员管理、视频管理、生产管理、物料管理、安全管理、质量管理、机械设备管理、绿色施工管理等基本功能的实现。	●	●	●
				2、手机 APP 与平台联动，实现对人员、视频、生产、物料、安全、质量、设备、环境等业务管理模块的数据查看与数据采集。			
				3、系统自动对项目业务数据进行统计、分析并自动生成工作报告，实现应用汇报、分享等功能。			
2		实名制系统	基础项	1、施工现场采用实名制管理信息采集进场人员信息。	●	●	●
				2、实名制系统应包含人员信息管理、分包单位、施工班组、考勤、工人工资等相关信息，并保证真实有效，满足管理需求，并与业务相关部门、公司的数据对接、业务互联。			
3		考勤管理	基础项	1、出入口处设置智能门禁系统，记录进出工作区工作人员情况，并将考勤信息上报平台。	●	●	●
				2、包括在场人员记录编号、时间、在场人数，可随时通过编号查看在场人员情况。			
				3、系统中设置人员信息异常提示，包括超龄、资格证书到期等信息，应具有对人员信息、出勤率等数据内容进行统计分析。			
4	人员管理	人员定位管理	推广项	1、使用智能安全帽实时统计出勤人数、作业现场人数与人员分布情况，并与人员进场信息比对，辅助管理宜有轨迹跟踪等功能，对异常行为宜声光语音报警，并即时将报警信息提报智慧工地平台。		●	●
			创新项	1、智能安全帽具备摄像、语音对讲、脱帽告警等功能。			●
5		安全教育	基础项	1、具备对教育学习计划、执行情况及考核情况的全过程记录、查询等功能。	●	●	●
			创新项	2、安全教育内容应包括三级安全教育、班前例会、季节性安全教育、专项安全教育等。			
6		工人职业健康管理	基础项	1、项目采用信息化安全教育实现线上学习，可通过安全教育箱、智能 WIFI、VR 安全教育至少一种方式实现；具备对安全教育执行情况的全过程记录、查询等功能。	●	●	●
			创新项	1、结合人员管理及人员工种、拟从事具体工作对进场人员进行体温、酒精等作业需求内容身体检测，形成人员健康电子档案，监督不适合进场工作的人员离场。			
7	视频管理	视频监控	基础项	1、在工地现场出入口安装岗前体检系统。	●	●	●
				2、特殊作业应结合人员管理对进场人员进行监测，使用岗前体检设备检测体温、酒精、血压（舒张压、收缩压、脉搏）、血氧指标。			
				1、视频监控应包含实时显示查看、视频控制、录像回放、设备管理、权限管理等功能，视频监控数据本地存储不少于 30 天。			
				2、视频监控点宜设置在工地出入口、围墙、施工区、办公区、生活区、材料堆放区以及其他施工现场制高点等区域，布局应合理。			
				3、视频监控系统应能通过智慧工地管理平台远程查看现场实时视频。			

8	智能监控	推广项	1、具备工地现场人员佩戴安全帽的智能识别功能，对未佩戴安全帽人员进行识别判断、自动捕捉抓拍、预警等功能。				
			2、具备明烟明火(动火作业)智能 AI 分析功能，可对监控区域内画面的明烟明火进行识别、实时分析报警，避免火灾发生。				
			3、具备反光衣穿戴识别功能，通过现场监控视频对画面动态捕捉，监测是否穿戴反光衣。				
			4、智能监控应能自动抓拍留存影像资料，报警信息自动推送管理人员并上传至智慧工地管理平台。				
		创新项	1、利用 AI 算法实现起火点红外监测、越界监测、区域入侵监测等场景的分析及预警。				●
9	机械设备信息管理	基础项	1、建立机械设备的统一的信息数据库，包含机械设备产权、安(拆)单位、操作人员、注销备案等信息。	●	●	●	
2、具备机械设备的安装、检查、使用、维护及拆卸等信息记录功能。							
10		推广项	1、通过在吊钩加装传感器、摄像头、物联网智能硬件，实现对吊钩部位的视频监控，减少视野盲区。				●
11	龙门吊监测	创新项	1、实时对龙门吊起重量、起升高度、下降深度、运行行程、大车运行偏斜、风速、同一或不同一轨道运行机构安全距离等数据进行实时监控。				
			2、全程实时监控起重机械工作过程，支持本地化存储，视频存储时间不少于 72 小时，运行数据存储不少于 30 天，可随时调取查看相关视频信息。				
			3、系统设定阈值，出现危险操作时，应进行声光报警，提示操作人员进行有效预防，并推送智慧工地管理平台。				
			4、能够记录超载信息、工作循环、累计工作时间等相关信息，并可随时查阅任意时间段信息。				
12	履带吊监测	创新项	1、对履带吊操作人员进行有效管理，确保人员持证上岗。				
			2、工作状态监控：起升高度，回转角度，幅度，力矩、起升高度下降深度监测、重量监测、风速监测、倾角监测。				
			3、全程实时监控起重机械工作过程，支持本地化存储，可随时调取查看相关视频信息。				
			4、系统设定的阈值，出现危险操作时，应进行声光报警，提示操作人员进行有效预防，并推送智慧工地管理平台。				
			5、能够记录超载信息、工作循环、工作时间等相关信息，并可随时查阅任意时间段信息。				
13	汽车吊监测	创新项	1、对汽车吊操作人员进行有效管理，确保人员持证上岗。				
			2、实时对汽车吊实现俯仰角、回转角度、高度、幅度、重量、力矩、水平度等数据进行实时监控。				
			3、全程实时监控起重机械工作过程，支持本地化存储，可随时调取查看相关视频信息。				
			4、系统设定的阈值，出现危险操作时，应进行声光报警，提示操作人员进行有效预防，并推送智慧工地管理平台。				
			5、能够记录超载信息、工作循环、工作时间等相关信息，并可随时查阅任意时间段信息。				
14	钢丝绳损伤监测	创新项	1、通过传感器监测钢丝绳内部断丝、断股等损伤情况实现钢丝绳安全状态自动化监测，实现远程监测。				●
15	物料管理	智能物料	基础项	1、对影响结构安全的钢筋、混凝土、装配式构件等进行管理，具备按进场批次对物料建立检测和使用档案，并具有溯源功能。	●	●	●
			2、收集物资进场数据，生成物资台账，记录相关入库信息包括物料名称、物料规格、物料编号、入库数量、入库时间、产品批号等。				
		创新项	1、应能全面监控称重过程，通过软硬件结合方式实现自助称重，自动采集数据避免作弊行为，即时上传项目平台。				●

				<p>2、实现与地磅等称重设备对接、车牌自动识别、人车料视频监控、运单图片上传、移动收发、磅单打印、单据防伪、皮重监测、异常监控、偏差判断等功能。</p> <p>3、能实现对钢筋等材料采用计数计量、推定重量的进场计量功能，具备利用 AI 等技术拍照识别钢筋/钢管数量的功能。</p> <p>4、具有按物料、进出场时间、时间段、供应厂商、车辆皮重、偏差情况、智能对账、结算等数据分析功能。</p> <p>5、实现实时风险预警、管理应用报告、远程影像监控、APP 可视化管控、APP 消息推送等管理辅助功能。</p> <p>6、实现物料进场、退场、入库、出库、使用等信息管理功能，结合 BIM 模型，实现现场各部位材料数据展示。</p> <p>5、装配式构件信息应包括运输、存放等信息，可访问其他管理系统获得相应信息并展现。</p>			
16	安全管理	安全方案管理	基础项	1、应具备安全专项方案、专项方案交底信息的管理、维护和查询、审批功能，审批信息实现各方共享。	●	●	●
17		风险分级管控和隐患排查治理	基础项	1、建立健全双重预防体系组织机构，全面负责双重预防体系建设、运行、监督、考核，明确从主要负责人到作业人员等各层级、各岗位工作职责。	●	●	●
				2、建立健全双重预防体系建设工作制度，明确工作目标、实施内容、责任部门、保障措施、工作进度和工作要求等相关内容。对主要管理人员及作业人员分层次、分阶段进行教育培训，并保留培训记录。			
				3、实现安全生产风险清单库、风险辨识、安全生产风险等级评定、安全生产风险台账、以及应对的施工方案、防护措施、检查管理。			
				4、安全隐患排查系统应支持移动设备进行安全隐患发起、整改、复查的闭环管理功能。			
				5、应具备对安全排查数据进行信息统计、分析、超期预警、信息推送等功能。			
				6、针对隐患检查记录可通过系统快速创建整改通知单、整改回复单、罚款单和检查记录表等，支持导出并打印。			
18		危大工程管理	基础项	1、危大工程管理应包含危大工程的基本信息、专项方案、安全技术交底、监督管理记录、安全检查情况、管控要点执行情况、危大工程验收等内容的信息化管理。	●	●	●
19		应急管理	基础项	1、具备安全应急管理的建立、维护和查询功能，可具有应急预案管理、应急人员管理、应急物资管理、应急事件处置信息管理、应急预警信息推送等功能。	●	●	●
20		安全资料管理	基础项	1、具备安全行为记录的管理、维护和查询功能，可通过移动端远程实时查询。	●	●	●
21	基坑监测	基础项	1、通过信息化手段，将第三方监测单位的基坑监测数据录入智慧工地平台，对数据进行汇总、整理、分析，超出预警值，进行异常告警推送。	●	●	●	
		创新项	1、实时监测基坑在开挖及结构施工阶段位移、沉降、地下水位、支撑结构内力变化和周边相邻建筑物稳定情况，对现场监测数据采集、复核、汇总、整理、分析，超出预警值，进行异常告警推送。			●	
22	高支模监测	推广项	1、通过传感器，实现实时监测混凝土浇筑过程中高支模系统的轴压、沉降和水平位移、倾斜等变化情况，监测高支模节点处的应变集中处的应力变化情况，超过预警值后，现场语音报警提示并进行异常告警推送。		●	●	
23	脚手架监测	推广项	1、通过加装传感器，实时监测架体的水平位移、倾斜数据，以及监测架体节点位置的形变程度，超出预警值，进行异常告警推送。超出预警值，实时向平台推送。		●	●	
24		推广项	1、智能临边防护网监测系统应具备对基坑、施工边界防护网基本信息维护、监测和报警功能。		●	●	

		智能临边防护网监测		2、当检测到防护网人为破坏、违规翻越、坠落等事件时声光语音报警以及报警信息推送至管理人员，及时处理并上传平台。			
25		周界防护	创新项	1、通过加装智能硬件，实现人员未经项目允许擅自出入项目，发现异常时主机报警，进行异常告警推送。			●
26		智能烟感	基础项	1、通过烟感探测器实时监测宿舍、办公区的日常消防安全状况，当产生大量烟雾，探测器立即报警，避免引发火灾。	●	●	●
27		施工临电箱监测	创新项	1、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提供实时的报警通知，便于现场及时了解故障原因，快速进行处理，同时积累现场用电数据，为安全及绿色施工提供数据支持。			●
28		吊篮监测	推广项	1、通过重量、位移、风速、电流传感器实时采集吊篮运行数据，对违规操作进行声光报警提示、限制吊篮上升，并将报警信息推送给管理人员，有效降低吊篮安全事故的发生概率。		●	●
29		库房监测	创新项	1、可通过在库房特定区域加设气体、温度、烟雾感应器或漏水检测线缆，实现监测及报警功能。 2、当监测项目指标超过阈值时应即时报警，推送报警至管理人员，并上传项目智慧工地平台。			●
30	质量管理	质量方案管理	基础项	1、满足施工现场的质量方案管理的要求，实现包含但不限于质量方案的在线提交、审查、在线编辑、公示、台账的功能，同时实现质量方案的交底功能。	●	●	●
31		变更管理	推广项	1、对施工现场产生的变更进行规范管理，涵盖变更的记录台账，变更图纸的版本管理，变更评审实现在线化管理，明确相关责任人，从而追溯每一条变更的进展情况，并且能够将所有变更定位到图纸及模型。通过手机端可以随时查阅相关情况。 2、变更台账管理包含变更类型，时间，图号，责任人等内容。 3、图纸版本可按照图号，专业，版本等多维度进行管理。 4、提供变更评审与变更交底功能。		●	●
32		检验检测管理	推广项	1、实现对进场材料复试取样、见证送检、试验检测、结果认证、不合格反馈等全流程记录。 2、取样、委托检测及其见证、检测数据应收集留存视频、图像资料等附件，实现平台即时信息共享。 3、通过网页/移动端建立取样台账，实现取样流程跟踪管理。 4、提供检测检验检测数据统计、查询、分析及预警功能。 5、混凝土、砂浆标准养护试块检测数据宜与标养箱室监测功能关联。		●	●
33		检查管理	基础项	1、质量检查与整改宜提供对于施工现场工程参建各方主体的质量行为和工程实体质量检查的情况登记、拍照记录、整改派发、问题处理、整改状态跟踪汇总等功能。 2、多维度筛选查看所有质量问题记录，自动输出质量问题台账。 3、创建并打印质量问题整改通知单，多维度统计质量问题的分布情况，支持按责任人、分包单位、问题分类等维度分析。 4、按照设计文件及验收标准要求，对施工过程进行数字化记录。主要包括：施工方案编制、现场作业工艺、自检、复检过程。 5、按照质量问题处置程序要求，对施工过程中出现的质量问题进行数字化记录。将“三检”记录及质量问题的归纳分析和应对措施上传。	●	●	●
34		验收管理	基础项	1、在线化管理质量验收检验批划分，实现不同专业与部位关联，并设置相关责任人与通知人。 2、提供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。 3、具备采集的验收数据记录信息数据统计、分析、查询功能。	●	●	●

			推广项	1、宜通过智能靠尺、智能卷尺、混凝土回弹仪、智能测距仪等智能设备进行测量，数据上传至智慧工地管理平台。 2、自动统计项目工序验收完成进度情况。		●	●
35	质量资料		基础项	1、具备质量资料的管理、维护和查询功能，对各项质量资料进行电子化上传、资料在线共享、施工规范在线查询、质量日志在线编写等功能，可通过移动端远程实时查询。	●	●	●
			创新项	1、具备完善的质量管理制度，具有纸质或电子化的相关单据，具备审核、复查等功能；创建项目日志，并进行汇总统计；建立质量规范中心，实现施工规范，可按照关键字检索；实现质量资料归档，项目所有用户可在手机端随时随地查看。			●
36	标养室监测		基础项	1、实时监测标养室的温、湿度变化，可根据具体的阈值进行报警提示，日常监测数据及报警数据自动留存，实现数字化管理，数据上传至管理平台。 2、相应数据信息至少应保存至工程竣工验收。	●	●	●
			推广项	1、标养室箱监测系统与视频监控相结合，拍摄并留存标养箱室运行状况、试块进出箱室情况，试块进出箱室时，主动将其标识等特征信息向监控设备展现。 2、每日不少于两次对温、湿度是否符合标准进行复核，并记录复核信息。		●	●
37	大体积混凝土测温		推广项	1、实时监测混凝土内外温度变化，施工点位温度、温差、降温速率，超过预警温差值时，系统能及时报警，数据上传至智慧工地管理平台。		●	●
				2、具备管理大体积混凝土浇筑温度监测专项方案、实时监测大体积混凝土温度变化功能，应按专项方案设置测温点。			
				3、具备预警或报警功能，包括测温点、浇筑体表面温度、上部温度、中部温度、下部温度、报警类型（预警、报警）报警信息及处理。			
				4、在覆盖养护层底部宜与测温点对应设置，监测并记录每个测温元件处的混凝土入模温度，形成数据保留被查。			
38	VR 质量样板管理		创新项	1. 具备使用 VR 虚拟现实技术展现质量样板功能，展现内容宜包括材料、质量、施工工艺、施工流程、技术特点等，应不少于 10 种常见工艺工法内容。			●
				2. 记录学习者学习信息，并与人员管理、教育培训关联。			
				3. 学习信息宜包括培训内容、培训类型、开始时间、培训时长、考核结果、学习单位、培训对象、补充信息等。			
				4. 在展现内容中设置各类隐患、典型错误做法。			
39	桩基智能监测		推广项	1、实时监测钻入地下的深度、下钻过程钻机电流、灌浆过程中提钻的速度、混凝土灌入量、垂直度偏差值等。		●	●
				2、支持自定义设置预警阈值，超过设定值报警。			
				3、施工数据实时回传桩机施工管理平台，可按条件查询数据并导出；监测数据自动存储，支持断点续传。			
				4、能够形成总体数据统计分析、标段评比统计分析、逐孔数据统计分析，统计分析样式以图标形式呈现，支持自定义手动设置分析维度。			
40	拌合站智能管理		创新项	1、水泥拌合站采集数据：主要监测各骨料配比、水泥量、粉煤灰量、水胶比、产量等参数。 沥青拌合站采集数据：主要监测沥青质量、拌合时间、混合料出料温度、各热料仓投放质量等参数。 水稳拌合站采集数据：主要监测各骨料配比、水泥掺加比、产量、掺配比等参数。			●

				<p>2、以地图形式展示拌合站地理坐标位置，以 logo 的颜色代表拌合站是否生产，主要实时展示拌合站生产信息。</p> <p>3、实时展示采集的生产数据，数实时存储，支持按条件查询并支持批量导出。</p> <p>4、生产过程中预警信息查询展示，支持下发预警整改通知书并具备整改闭环流程。</p> <p>5、智慧化管控系统不会对拌和站的正常生产和控制电脑产生影响。并且支持多种网络信息传输，且系统具备生产数据监控、历史数据统计；预警管理；图表统计；全天生产统计；报警数据监控；报警日志等功能。</p> <p>6、可拓展结合 BIM+GIS 形式呈现远程管控 BI 分析大屏。</p>			
41		孔道压浆智能管理	创新项	<p>1、实时监控灌浆压力、灌浆量、构件变形值；根据监测数据，自动形成工程数据报表、质量分析表及相关质量曲线等工程图表等相关信息。</p> <p>2、实时监测压降数据包括：持压时间，进浆压力，返浆压力，进浆量，返浆量等数据。</p> <p>3、预警类型分布占比分析、预警详细信息展示列表。</p>			●
42		预应力张拉智能管理	创新项	<p>1、收集张拉设备数据，采集预应力张拉设备力值、伸长量，实现作业过程质量的动态监控，确保预制梁预应力施工作业的质量管控。</p> <p>2、实时采集数据张拉力、油压、顶行程、伸长量、伸长量总和等数据。</p> <p>3、实时采集的数据进行统计、分析、判定，并根据采集数据自动生成张拉过程曲线图。</p> <p>4、预警类型分布占比分析、预警详细信息展示列表。</p>			●
43		灌注监测	创新项	<p>1、通过在钢筋笼上安装混凝土检测传感器，能及时测出桩基混凝土高度，当混凝土灌注至设计标高，传感器向监测仪发送信号，监测仪开启声光提醒模式，提醒施工人员灌注到位停止浇灌。</p>			●
44		道路施工质量管理	创新项	<p>1、通过车载感应器将压实质量画面实时反馈到驾驶舱屏幕上，给驾驶员进行智能压实导航，从而避免了漏压、过压等问题的发生。系统可采集压实轨迹遍数、路面压实温度、速度等数据给驾驶员参考导航，最大化节省施工成本的同时又保证了路面压实质量。</p>			●
	创新项		<p>1、通过定位系统、温度传感器、平板电脑、视频监控系统等组件，实时监测摊铺温度、速度等质量数据，实时监测摊铺温度、速度等质量数据，摊铺碾压后台界面记录和存储施工过程所有的数据，提供摊铺温度云图、位置、速度波动等数据，并为质量回溯提供数据支撑。</p>			●	
45		环境监测	基础项	<p>1、对施工现场的 PM2.5、PM10、扬尘、噪声、风速、风向、空气温湿度等数据进行实时采集传输，并具备相应数据实时通过智慧工地平台显示和查看功能。</p>	●	●	●
	<p>2、具有数据统计、分析查询功能，实现超标判断报警、设备故障报警等功能。</p>						
46	绿色施工管理	智能喷淋管理	基础项	<p>1、智能喷淋系统能够与扬尘监测设备实现联动，当扬尘监测值超过在智慧化工地系统中设定的阈值后，自动喷淋控制系统通过接收系统发出的开关指令，实现自动、及时喷淋降尘。</p>	●	●	●
				<p>2、通过项目平台、手机 APP 实现联动远程控制；可远程查看现场 PM10 监测信息、喷淋设备启动、运行、关闭信息。</p>			
				<p>3、系统可设置自动喷淋时间段，每天定时喷淋，避免环境污染。</p>			
47		智能电表	创新项	<p>1、利用物联网技术实时监测办公区、生活区、施工区等用电，实现日、周、月等区间统计，对比、分析用电量，数据上传至智慧工地管理平台。</p>			●
48		智能水表	创新项	<p>2、利用物联网技术实时监测办公区、生活区、施工区等用水，实现日、周、月等区间统计，对比、分析用水量，数据上传至智慧工地管理平台。</p>			●

49		AI 识别(裸土覆盖)	创新项	1、具备施工区域裸土未覆盖自动识别抓拍预警功能,对裸土未覆盖进行识别判断、自动捕捉抓拍、预警等功能。			●
50		污水监测	创新项	1、应实时采集施工现场污水浑浊度、PH 值、水位、流量等水质情况,并传输到智慧工地平台,超过设定阈值自动报警。 2、收集项目污水处理运行数据,通过传感器运行参数及水质情况自动生成曲线图和报表。			●
51		车辆未清洗监测	基础项	1、视频监控点至少包括作业面、大门、冲洗平台等,避免车辆带泥上路、废弃物散落。	●	●	●
			推广项	1、通过高清摄像头进行 AI 智能识别,并结合水流传感器判断出入车辆是否清洗并对车辆进行抓拍,对未冲洗车辆进行识别、告警。		●	●
52		渣土运输管理	基础项	1、每个车辆出入口均应设置渣土运输管理设备,全天候 24 小时运行。	●	●	●
			创新项	1、应具备使用 AI 识别系统对车牌号码、车辆类型、车身颜色、进出场时间、进出场次数、车盖密闭、车身清洁度进行识别分析功能,实时记录车辆进出项目工地情况,车辆进出场记录信息包括、视频等。 2、应具备对车牌不清、疑似套牌、车盖密闭不严、车身不净等情景实时声光报警功能。			●
53		车辆进出场管理	创新项	1、各出入口处应安装车辆出入管理系统,具备对工程车辆进行权限放行和对其他车辆进行认证管理的功能。			●
				2、车辆进出场数据信息应提报项目平台。			
				3、进出场记录信息包括当前在场车辆数量、车牌号码、车辆类型、车身颜色、进出场时间、进出场次数以及图片等。			
54		进度管理	推广项	1、进度计划管理实现总计划、期间计划和周计划管理功能,应具备计划外部导入、在线编辑、实时审批、时间维护、自动汇总功能。			●
				2、项目风险预警管理应具备里程碑节点、工期管理功能,支持按实际时间自动汇总推算,并向相关责任人推送预警信息。			
			创新项	1、具备施工进度管理功能,可包括项目施工任务管理、项目进度计划、实现现场进度动态跟踪、项目模型可视化、形象进度统计、生产进度看板、进度资料管理、项目风险预警管理、进度调整,并能留存历史进度计划等管理功能。			●
				2、实现项目任务进度、劳动力、材料、机械设备、工程量产值统计,全面记录现场施工数据。统计数据应具备自动汇总形成台账功能。			
55	生产管理	无人机现场巡检	创新项	1、无人机对建筑工程施工现场和施工过程进行周期性航拍,形成影像资料,辅助进行质量、安全和扬尘管理。			●
				2、无人机操作人员需持证上岗,具备操控飞行能力。			
				3、及时形成巡检影像资料。			
				4、巡检影像资料提报企业、行业平台,可在各类工作总结、汇报中应用。			
56		视频会议	推广项	1、系统应能接入现场视频监控、会议终端。 2、与工程安全质量等相关的会议数据应能保存。			●
			创新项	1、视频会议系统应与企业平台联通,宜与行业平台联通,并能进行远程指挥调度。 2、宜和智慧工地指挥中心功能结合,调取正在处置中的报警数据、视频及历史数据信息。			●
57		智能广播	基础项	1、应在施工区、办公区、生活区安装智能广播系统。	●	●	●
			推广项	1、可通过平台或手机端点对点喊话、定位广播、分区域广播功能。		●	●

				2、智能广播系统宜与 AI 视频监控系统联动，自动识别现场违规行为，联动附近广播系统实现自动告警播报、语音提醒。			
58	智慧预制厂	创新项	1、具备维护预制梁的基础信息及生产信息，包含架梁计划，制梁计划，生产工艺以及台座信息等并关联 BIM 进行三维展示。			●	
			2、具备通过移动端实现预制梁信息的动态记录及追溯功能，包含工序进展信息、工序检验信息、实际进度校核等。				
			3、数据自动汇总分析，生产标准格式的生产台账（如预制台账、存梁台账、架梁台账等）以及各类报表（如生产日报、月报、周报、生产量统计表等），图形化查看预制厂综合信息以及数据分析结果。				
			4、宜与张拉、压浆、养护等系统对接，将生产数据进行集成，并以梁为中心进行信息的集成，对预制梁进行扫码即可查看所有混凝土智能生产数据。				
59	智能钢筋加工厂	创新项	1、利用信息化手段，对钢筋入库、放样、断料、加工、出库、配送等环节进行信息化管理，为管理各方提供详实有效的基础数据，并进行统计分析，提供及时准确的库存量和消耗数据分析，为决策者提供数据依据。			●	
			2、根据设计图纸和钢筋规格尺寸，制定钢筋切割方案，最大限度地减少钢筋加工废料。				
60	BIM 模型	创新项	1、施工模型应根据 BIM 应用相关专业或任务需要创建，根据施工及设计变化进行维护，进而生成竣工验收模型，各阶段均应把 BIM 模型留档。			●	
			2、施工模型宜包含标准化安全及质量样板模型，采用二维码、VR 等进行技术交底，模型符合现场实际情况，具有可操作落地性。				
			3、可将模型上传云端，通过手机端、网页端快速访问，实现轻量化浏览模型，方便现场的交底与管理。				
61	场地布置	创新项	1、场地布置模型，并根据工程进展及时更新，直观展示不同施工阶段现场平面布置、安全设施、周边环境等情况。			●	
			2、利用三维场布直观、可视化的特性，进行场地的精细化策划，充分利用施工场地空间，提高场布的精细化布置水平。				
			3、可以一键出场地布置的工程量，生成临建设施明细表。				
62	BIM 管理	BIM 施工模拟	创新项	1、施工工艺应采用 BIM 技术进行模拟，施工工艺模拟前应完成相关施工方案的编制，确认工艺流程和相关技术要求，工艺模拟应与施工方案相一致。		●	
				2、复杂工艺宜制作工艺模拟动画，配有语音说明。工艺应完整、数据准确，达到指导工作深度要求。			
63	BIM 可视化技术交底	创新项	1、重要工序交底应编制动画，一般工序交底应采取 BIM 技术制作三维模型，可以通过手机端查看。			●	
			2、利用三维模型、BIM 漫游或 VR 虚拟现实技术对全体技术人员进行质量、安全交底，交底应留存照片。				
64	BIM 装配式应用	创新项	1、应以装配式构件跟踪为主线，基于 BIM 模型构件编码关联，实现技术、质量、安全、商务管理应用，打通“构件生产到施工现场”信息互通，实现 BIM 构件数据汇总展示、过程留痕。			●	
			2、使用可以添加信息的开放式二维码等形式，实现构件生产、安装、交付、使用阶段“一件一码”，满足现场装配式构件管理需求。				
65	BIM 智慧化图纸管理	创新项	1、平台具备对施工图纸进行上传、存储、分发、权限分配、版本管理、图纸变更管理功能。移动端具有图纸查看功能，图纸信息应实时更新并保留记录。			●	
			2、应支持手机端图纸、模型离线缓存，满足网络不佳情况图纸浏览需要。				

				<p>3、支持设计变更与施工图纸关联，实现双向互联查看。根据施工进度进行变更实施预警提示。现场变更内容上传齐全，记录完整。</p> <p>4、应支持二维图纸与三维模型联动协作，实现二维、三维图纸结合应用。</p>			
66		BIM+GIS	创新项	<p>1、以三维虚拟化技术为基础，综合应用 3DGIS+实景三维模型+BIM+地质模型的技术手段，构建数字孪生 BIM 模型，实现项目整体可视化。</p> <p>2、集成展示三维 GIS 地图+BIM 模型+倾斜摄影模型，实现工程实体、临近建构筑物、临近道路、水体、地形的直观呈现。</p> <p>3、集成项目各业务子系统的数据信息，通过“BIM+GIS+物联网”技术融合应用，将现场作业人员、施工机械、大宗物资等生产资源数据结合 GIS 的地理信息展示，以漫游的形式将数字巡检变成现实。</p>			●
67	综合管理	智慧工地指挥中心	推广项	<p>1、应能同时或动态切换显示项目视频、项目感知和报警数据，配备必要通讯、广播设备，配置报警事件处理人员，并由相关人员对报警内容进行处置反馈后关闭，实现报警后的整体闭环处理落实。</p>		●	●
<p>2、监测系统报警时，指挥中心应声光语音报警，屏幕可聚焦展现对应报警界面，醒目显示报警区域位置、具体部位、报警类型、报警级别、紧急程度等报警数据和报警视频。</p> <p>3、宜根据报警事件，结合相应监测功能，自动记录报警事件处置过程数据、视频影像资料。</p>							
68		智慧展馆	创新项	<p>1、馆内应配置屏幕，应用场景应全部采用屏幕进行展示。</p>			●
<p>2、现场视频监控、传感器等设备监测数据应传送到展馆内智慧工地展示设备进行动态展示，宜支持电脑端和移动端远程查看。</p> <p>3、展馆内宜布置实物模型，与屏幕展示相配合，将应用项目特点、难点、施工工艺或控制关键点准确、清晰表达。</p>							
69		三维激光扫描仪	创新项	<p>1、宜通过非接触式高速激光扫描测量，以阵列式点云形式获取地形或复杂物体表面三维空间数据，并上传到项目智慧工地平台。</p>			●
<p>2、用于实测实量、基坑土方量计算、钢结构变形测量、模板脚手架变形监测、建筑物沉降变形监测、机电管线安装校核等工程常用场景。</p>							
70	建筑机器人	创新项	<p>1、采用具备环境适应、动态平衡及感知能力的智能化机器人，能代替人完成工程量大、重复作业多、危险环境、繁重体力的施工作业、安全质量巡检等场景，并与智慧工地管理平台有机融合；达到“机械化换人、机器人作业、自动化减人”的效果。</p>			●	
71	电子档案管理	推广项	<p>1、实现包括施工机械设备备案、工程施工技术资料工程质量控制资料、工程施工验收资料和竣工图等相关文档的存储检索和查阅的系统。</p>		●	●	
<p>2、采用资料数字化技术，实现各分部分项工程施工记录、检验批、隐蔽记录、材料见证记录、质量检查记录文件、整改记录文件、交底文件、会议记录、监理通知、工作联系单等归档文件在线编辑与协同、在线分享查看、检索、附件与表格文件关联等功能实现资料文件的数字化协同整编归档。</p>							
<p>3、电子档案应满足数字化分类存储、档案信息资料的有序管理等功能要求。</p>							

11.6 公用工程评价内容

表89 公用工程评价内容表

序号	类别	应用项目	应用级别	评分标准	工地分级建设标准		
					A级	AA级	AAA级
1	系统平台	智慧化工地管理平台	基础项	1、智慧化工地平台应实现项目信息管理、人员管理、视频管理、生产管理、物料管理、安全管理、质量管理、机械设备管理、绿色施工管理等基本功能的实现。	●	●	●
				2、手机 APP 与平台联动，实现对人员、视频、生产、物料、安全、质量、设备、环境等业务管理模块的数据查看与数据采集。			
				3、系统自动对项目业务数据进行统计、分析并自动生成工作报告，实现应用汇报、分享等功能。			
2		实名制系统	基础项	1、施工现场采用实名制管理信息采集进场人员信息。	●	●	●
				2、实名制系统应包含人员信息管理、分包单位、施工班组、考勤、工人工资等相关信息，并保证真实有效，满足管理需求，并与业务相关部门、公司的数据对接、业务互联。			
3		考勤管理	基础项	1、出入口处设置智能门禁系统，记录进出工作区工作人员情况，并将考勤信息上报平台。	●	●	●
				2、包括在场人员记录编号、时间、在场人数，可随时通过编号查看在场人员情况。			
				3、系统中设置人员信息异常提示，包括超龄、资格证书到期等信息，应具有对人员信息、出勤率等数据内容进行统计分析。			
4		人员定位管理	推广项	1、使用智能安全帽实时统计出勤人数、作业现场人数与人员分布情况，并与人员进场信息比对，辅助管理宜有轨迹跟踪等功能，对异常行为宜声光语音报警，并即时将报警信息提报智慧工地平台。		●	●
			创新项	1、智能安全帽具备摄像、语音对讲、脱帽告警等功能。			●
5		安全教育	基础项	1、具备对教育学习计划、执行情况及考核情况的全过程记录、查询等功能。	●	●	●
			创新项	1、项目采用信息化安全教育实现线上学习，可通过安全教育箱、智能 WIFI、VR 安全教育至少一种方式实现。具备对安全教育执行情况的全过程记录、查询等功能。			
6		信用评价管理	基础项	1、用工信用评价管理，建立用工评价体系，对个人奖惩与组织记录，形成评分机制，对于情节严重的进入到黑名单预警处理，规避用工风险。	●	●	●
7		工人职业健康管理	基础项	1、结合人员管理及人员工种、拟从事具体工作对进场人员进行体温、酒精等作业需求内容身体检测，形成人员健康电子档案，监督不适合进场工作的人员离场。	●	●	●
			创新项	1、在工地现场出入口安装岗前体检系统。 2、特殊作业应结合人员管理对进场人员进行监测，使用岗前体检设备检测体温、酒精、血压（舒张压、收缩压、脉搏）、血氧指标。			
8	视频管理	视频监控	基础项	1、视频监控应包含实时显示查看、视频控制、录像回放、设备管理、权限管理等功能，视频监控数据本地存储不少于 30 天。	●	●	●
				2、视频监控点宜设置在工地出入口、围墙、施工区、办公区、生活区、材料堆放区以及其他施工现场制高点等区域，布局应合理。			

				3、视频监控系统应能通过智慧工地管理平台远程查看现场实时视频。			
				4、场站工程，监控点位数量不应少于2个。			
				5、市政道路工程，监控点位数量每100米作业段至少设置1个。			
				6、庭院工程，监控点位数量不应少于2个，应根据施工现场条件，在作业集中区域设置，每个集中作业面至少设置1个，确保施工面全覆盖。			
			创新项	1、结合现场视频监控功能，使用AR全景等摄像机实现超高清及全景视频录制。			●
9		智能监控	推广项	1、具备工地现场人员佩戴安全帽的智能识别功能，对未佩戴安全帽人员进行识别判断、自动捕捉抓拍、预警等功能。		●	●
				2、具备明烟明火(动火作业)智能AI分析功能，可对监控区域内画面的明烟明火进行识别、实时分析报警，避免火灾发生。			
				3、具备反光衣穿戴识别功能，通过现场监控视频对画面动态捕捉，监测是否穿戴反光衣。			
				4、智能监控应能自动抓拍留存影像资料，报警信息自动推送管理人员并上传至智慧工地管理平台。			
			创新项	1、利用AI算法实现起火点红外监测、越界监测、区域入侵监测等场景的分析及预警。			●
10		机械设备信息管理	基础项	1、建立机械设备的统一的信息数据库，包含机械设备产权、安(拆)单位、操作人员、注销备案等信息。	●	●	●
				2、具备机械设备的安装、检查、使用、维护及拆卸等信息记录功能。			
11		车辆定位	创新项	1、通过在运输车辆安装车辆身份识别定位系统，运输信息进行实时的监控和保存，支持电子围栏功能，当发现运输过程中出现超出范围或时间停车时，立即进行短信等手段的报警，做到运输问题的快速纠偏。			●
12		塔机运行监测管理	推广项	1、应用人脸识别技术识别，对塔机操作人员进行有效管理，确保人员持证上岗。		●	●
				2、应对重要运行参数信息进行实时监视，信息应包括：重量、力矩、高度、幅度、回转角度、运行速度、风速。			
			创新项	1、能够针对设备运行数据进行分析汇总，直观展示塔吊整体运行情况、违章信息、工作循环、工作时间等相关信息，并按照任意时间维度查阅和导出。			●
				2、项目管理人员可通过远程语音跟塔吊司机进行沟通，从而实现对司机的安全指挥调度。			
13	机械设备管理	吊钩盲区可视化	推广项	1、通过在吊钩加装传感器、摄像头、物联网智能硬件，实现对吊钩部位的视频监控，减少视野盲区。		●	●
14		施工升降电梯监测	基础项	1、现场所有施工升降电梯均应安装安全监测设备，对施工升降电梯、人员、运行状态、维修保养等信息进行管理功能。	●	●	●
				2、按时间段对人员、运行状态、使用时间、频次、利用率、报警、维修保养等工效信息进行统计分析。			
15		盾构机运行监测	创新项	1、应于盾构机设置安全监测系统，并将数据实时上传，接入到智慧工地平台中。隧道和盾构机概况信息直观展示，便于快速掌握，方便项目管理者了解盾构机掘进进度情况，合理安排施工任务。			●
16		汽车吊监测	创新项	1、对汽车吊操作人员进行有效管理，确保人员持证上岗。			
				2、实时对汽车吊实现俯仰角、回转角度、高度、幅度、重量、力矩、水平度等数据进行实时监控。			
				3、全程实时监控起重机械工作过程，支持本地化存储，可随时调取查看相关视频信息。			
				4、系统设定的阈值，出现危险操作时，应进行声光报警，提示操作人员进行有效预防，并推送智慧工地管理平台。			
				5、能够记录超载信息、工作循环、工作时间等相关信息，并可随时查阅任意时间段信息。			
17		钢丝绳损伤监测	推广项	1、通过传感器监测钢丝绳内部断丝、断股等损伤情况实现钢丝绳安全状态自动化监测，实现远程监测。		●	●

18	物料管理	材料堆放区监测	基础项	1、材料堆放区应安装视频监控设备，并确保监控面覆盖整个材料堆放区，监控设备应具备夜视功能。 2、应具备完善的防风、防雨、防晒措施，具备完善的材料堆放规范。	●	●	●
19		物料验收	基础项	1、收集物资进场数据，生成物资台账，记录相关入库信息包括物料名称、物料规格、物料编号、入库数量、入库时间、产品批号等。	●	●	●
20	安全管理	安全方案管理	基础项	1、应具备安全专项方案、专项方案交底信息的管理、维护和查询、审批功能，审批信息实现各方共享。	●	●	●
21		风险分级管控和 隐患排查治理	基础项	1、建立健全双重预防体系组织机构，全面负责双重预防体系建设、运行、监督、考核，明确从主要负责人到作业人员等各层级、各岗位工作职责。	●	●	●
				2、建立健全双重预防体系建设工作制度，明确工作目标、实施内容、责任部门、保障措施、工作进度和工作要求等相关内容。对主要管理人员及作业人员分层次、分阶段进行教育培训，并保留培训记录。			
				3、实现安全生产风险清单库、风险辨识、安全生产风险等级评定、安全生产风险台账、以及应对的施工方方案、防护措施、检查管理。			
				4、安全隐患排查系统应支持移动设备进行安全隐患发起、整改、复查的闭环管理功能。			
				5、应具备对安全排查数据进行信息统计、分析、超期预警、信息推送等功能。			
				6、针对隐患排查记录可通过系统快速创建整改通知单、整改回复单、罚款单和检查记录表等，支持导出并打印。			
22		危大工程管理	基础项	1、危大工程管理应包含危大工程的基本信息、专项方案、安全技术交底、监督管理记录、安全检查情况、管控要点执行情况、危大工程验收等内容的信息化管理。	●	●	●
23		应急管理	基础项	1、具备安全应急管理的建立、维护和查询功能，可具有应急预案管理、应急人员管理、应急物资管理、应急事件处置信息管理、应急预警信息推送等功能。	●	●	●
24		安全资料管理	基础项	1、具备安全行为记录的管理、维护和查询功能，可通过移动端远程实时查询。	●	●	●
25	基坑监测	基础项	1、通过信息化手段，将第三方监测单位的基坑监测数据录入智慧工地平台，对数据进行汇总、整理、分析，超出预警值，进行异常告警推送。	●	●	●	
		创新项	1、实时监测基坑在开挖及结构施工阶段位移、沉降、地下水位、支撑结构内力变化和周边相邻建筑物稳定情况，对现场监测数据采集、复核、汇总、整理、分析，超出预警值，进行异常告警推送。 2、实现对边坡岩土体内部沉降、倾斜、错动、土壤湿度、孔隙水压力变化等进行连续监测，及时捕捉边坡性状变化的特征信息并通过有线或无线方式将监测数据及时发送到智慧工地管理平台，出现隐患及时预警。				●
26	有毒有害气体监测管理	基础项	1、作业前，必须严格执行“先检测，后作业”的原则，根据有限空间作业实际情况，对有限空间内部可能存在的危害因素进行检测。检测指标包括：氧气浓度、易燃易爆物质（含气体和粉尘）浓度、有毒有害气体浓度。	●	●	●	
			2、当气体浓度超过系统所设定的容许值，报警装置即刻发出声、光报警，未经检测或检测不合格的，严禁作业人员进入有限空间进行施工作业。				
27	脚手架监测	基础项	1、使用视频监控设备对脚手架进行实时检测，确保监控面覆盖全部脚手架。	●	●	●	
		推广项	1、通过加装传感器，实时监测架体的水平位移、倾斜数据，以及监测架体节点位置的形变程度，超出预警值，进行异常告警推送。超出预警值，实时向平台推送。				●
28	钢结构安全监测	推广项	1、项目平台应对钢结构安全监测方案进行管理，并在实施前提报行业平台。	●	●	●	
			2、应具备对钢结构工程主要构件、关键节点应力应变变化及趋势进行检测、监测、报警功能，保证大体积钢结构建造过程中不同工况下的稳定性。				

				3、相关管理人员接到报警信息后，应立即采取措施消除隐患，采取措施消除警报后，应及时将处理信息上传平台。			
29		智能临边防护网监测	推广项	1、智能临边防护网监测系统应具备对基坑、施工边界防护网基本信息维护、监测和报警功能。 2、当检测到防护网人为破坏、违规翻越、坠落等事件时声光语音报警以及报警信息推送至管理人员，及时处理并上传平台。		●	●
30		周界防护	推广项	1、通过加装智能硬件，实现人员未经项目允许擅自出入项目，发现异常时主机报警，进行异常告警推送。		●	●
31		施工临电箱监测	推广项	1、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提供实时的报警通知，便于现场及时了解故障原因，快速进行处理，同时积累现场用电数据，为安全及绿色施工提供数据支持。		●	●
32		库房监测	创新项	1、可通过在库房特定区域加设气体、温度、烟雾感应器或漏水检测线缆，实现监测及报警功能。 2、当监测项目指标超过阈值时应即时报警，推送报警至管理人员，并上传项目智慧工地平台。			●
33		质量方案管理	基础项	1、满足施工现场的质量方案管理的要求，实现包含但不限于质量方案的在线提交、审查、在线编辑、公示、台账的功能，同时实现质量方案的交底功能。	●	●	●
34	质量管理	变更管理	推广项	1、对施工现场产生的变更进行规范管理，涵盖变更的记录台账，变更图纸的版本管理，变更评审实现在线化管理，明确相关责任人，从而追溯每一条变更的进展情况，并且能够将所有变更定位到图纸及模型。通过手机端可以随时查阅相关情况。		●	●
2、变更台账管理包含变更类型，时间，图号，责任人等内容。							
3、图纸版本可按照图号，专业，版本等多维度进行管理。							
4、提供变更评审与变更交底功能。							
35		检验检测管理	推广项	1、实现对进场材料复试取样、见证送检、试验检测、结果认证、不合格反馈等全流程记录。 2、取样、委托检测及其见证、检测数据应收集留存视频、图像资料等附件，实现平台即时信息共享。 3、通过网页移动端建立取样台账，实现取样流程跟踪管理。 4、提供检测检验检测数据统计、查询、分析及预警功能。 5、混凝土、砂浆标准养护试块检测数据宜与标养箱室监测功能关联。		●	●
36	检查管理	基础项	1、质量检查与整改宜提供对于施工现场工程参建各方主体的质量行为和工程实体质量检查的情况登记、拍照记录、整改派发、问题处理、整改状态跟踪汇总等功能。		●	●	●
2、多维度筛选查看所有质量问题记录，自动输出质量问题台账。							
3、创建并打印质量问题整改通知单，多维度统计质量问题的分布情况，支持按责任人、分包单位、问题分类等维度分析。							
4、按照设计文件及验收标准要求，对施工过程进行数字化记录。主要包括：施工方案编制、现场作业工艺、自检、复检过程。							
5、按照质量问题处置程序要求，对施工过程中出现的质量问题进行数字化记录。将“三检”记录及质量问题的归纳分析和应对措施上传。							
37	验收管理	基础项	1、在线化管理质量验收检验批划分，实现不同专业与部位关联，并设置相关责任人与通知人。 2、提供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。 3、具备采集的验收数据记录信息数据统计、分析、查询功能。	●	●	●	

			推广项	1、宜通过智能靠尺、智能卷尺、混凝土回弹仪、智能测距仪等智能设备进行测量，数据上传至智慧工地管理平台。 2、自动统计项目工序验收完成进度情况。		●	●
38	质量资料		基础项	1、具备质量资料的管理、维护和查询功能，对各项质量资料进行电子化上传、资料在线共享、施工规范在线查询、质量日志在线编写等功能，可通过移动端远程实时查询。	●	●	●
			推广项	1、具备完善的质量管理制度，具有纸质或电子化的相关单据，具备审核、复查等功能；创建项目日志，并进行汇总统计。建立质量规范中心，实现施工规范，可按照关键字检索。实现质量资料归档，项目所有用户可在手机端随时随地查看。		●	●
39	标养室监测（场站、管廊）		基础项	1、实时监测标养室的温、湿度变化，可根据具体的阈值进行报警提示，日常监测数据及报警数据自动留存，实现数字化管理，数据上传至智慧工地管理平台。 2、相应数据信息至少应保存至工程竣工验收。	●	●	●
			推广项	1、标养室箱监测系统与视频监控相结合，拍摄并留存标养箱室运行状况、试块进出箱室情况，试块进出箱室时，主动将其标识等特征信息向监控设备展现。 2、每日不少于两次对温、湿度是否符合标准进行复核，并记录复核信息。		●	●
40	VR 质量样板管理		创新项	1. 具备使用 VR 虚拟现实技术展现质量样板功能，展现内容宜包括材料、质量、施工工艺、施工流程、技术特点等，应不少于 10 种常见工艺工法内容。			●
				2. 记录学习者学习信息，并与人员管理、教育培训关联。			
				3. 学习信息宜包括培训内容、培训类型、开始时间、培训时长、考核结果、学习单位、培训对象、补充信息等。			
				4. 在展现内容中设置各类隐患、典型错误做法。			
41	桩基智能监测		推广项	1、具备桩基工程施工方案流程审批和方案管理功能。		●	●
				2、包含桩基工程试验桩、工程桩数量、区域、类型等信息。			
				3、具备上传桩基工程施工、检测过程图片、视频资料功能。			
42	强夯数字化监测		推广项	1、具备强夯工程施工方案流程审批和方案管理功能。 2、具备上传强夯工程施工过程图片、视频资料、检测过程图片、视频和检测结果功能。		●	●
			创新项	1、采用高精度定位技术，结合传感器和控制模块等装置，实时采集夯机夯击遍数、夯锤落距、夯点位置、沉降量变化数据并进行分析、处理和动态展示，对施工过程进行引导和管控，同时保留施工过程原始数据并上传至智慧工地平台，为施工管理、质量溯源及优化设计提供决策支撑。			●
43	道路施工质量管理		创新项	1、通过车载感应器将压实质量画面实时反馈到驾驶舱屏幕上，给驾驶员进行智能压实导航，从而避免了漏压、过压等问题的发生。系统可采集压实轨迹遍数、路面压实温度、速度等数据给驾驶员参考导航，最大化节省施工成本的同时又保证了路面压实质量。			●
			创新项	1、通过定位系统、温度传感器、平板电脑、视频监控系统等组件，实时监测摊铺温度、速度等质量数据，实时监测摊铺温度、速度等质量数据，摊铺碾压后台界面记录和存储施工过程所有的数据，提供摊铺温度云图、位置、速度波动等数据，并为质量回溯提供数据支撑。			●
44	绿色施工管理	环境监测	基础项	1、对施工现场的 PM2.5、PM10、扬尘、噪声、风速、风向、空气温湿度等数据进行实时采集传输，并具备相应数据实时通过智慧工地平台显示和查看功能。	●	●	●
				2、具有数据统计、分析查询功能，实现超标判断报警、设备故障报警等功能。			

45	智能喷淋	推广项	1、智能喷淋系统能够与扬尘监测设备实现联动，当扬尘监测值超过在智慧化工地系统中设定的阈值后，自动喷淋控制系统通过接收系统发出的开关指令，实现自动、及时喷淋降尘。		●	●
			2、通过项目平台、手机 APP 实现联动远程控制。可远程查看现场 PM10 监测信息、喷淋设备启动、运行、关闭信息。			
			3、系统可设置自动喷淋时间段，每天定时喷淋，避免环境污染。			
46	智能电表	创新项	1、利用物联网技术实时监测办公区、生活区、施工区等用电，实现日、周、月等区间统计，对比、分析用电量，数据上传至智慧工地管理平台。			●
47	智能水表	创新项	1、利用物联网技术实时监测办公区、生活区、施工区等用水，实现日、周、月等区间统计，对比、分析用水量，数据上传至智慧工地管理平台。			●
48	AI 识别(裸土覆盖)	创新项	1、具备施工区域裸土未覆盖自动识别抓拍预警功能，对裸土未覆盖进行识别判断、自动捕捉抓拍、预警等功能。			●
49	车辆未清洗监测	基础项	1、视频监控点至少包括作业面、大门、冲洗平台等，避免车辆带泥上路、废弃物散落。	●	●	●
		推广项	1、通过高清摄像头进行 AI 智能识别，并结合水流传感器判断出入车辆是否清洗并对车辆进行抓拍，对未冲洗车辆进行识别、告警。		●	●
50	渣土运输管理	基础项	1、每个车辆出入口均应设置渣土运输管理设备，全天候 24 小时运行。	●	●	●
		创新项	1、应具备使用 AI 识别系统对车牌号码、车辆类型、车身颜色、进出场时间、进出场次数、车盖密闭、车身清洁度进行识别分析功能，实时记录车辆进出项目工地情况，车辆进出场记录信息包括、视频等。 2、应具备对车牌不清、疑似套牌、车盖密闭不严、车身不净等情景实时声光报警功能。			●
51	进度管理	推广项	1、进度计划管理实现总计划、期间计划和周计划管理功能，应具备计划外部导入、在线编辑、实时审批、时间维护、自动汇总功能。 2、项目风险预警管理应具备里程碑节点、工期管理功能，支持按实际时间自动汇总推算，并向相关责任人推送预警信息。		●	●
		创新项	1、具备施工进度管理功能，可包括项目施工任务管理、项目进度计划、实现现场进度动态跟踪、项目模型可视化、形象进度统计、生产进度看板、进度资料管理、项目风险预警管理、进度调整，并能留存历史进度计划等管理功能。 2、实现项目任务进度、劳动力、材料、机械设备、工程量产值统计，全面记录现场施工数据。统计数据应具备自动汇总形成台账功能。			●
52	无人机现场巡检	创新项	1、无人机对建筑工程施工现场和施工过程进行周期性航拍，形成影像资料，辅助进行质量、安全和扬尘管理。 2、无人机操作人员需持证上岗，具备操控飞行能力。 3、及时形成巡检影像资料。 4、巡检影像资料可提报企业、行业平台，可在各类工作总结、汇报中应用。			●
		创新项	1、无人机实况直播、工地指挥调度应用，通过无人机一键自动巡航，自由飞行、打点飞行等方式进行工地实况视频采集、拍照、照明、喊话等应用，支撑工地远程指挥调度。			●
53	视频会议	推广项	1、系统应能接入现场视频监控、会议终端。 2、与工程安全质量等相关的会议数据应能保存。		●	●
		创新项	1、视频会议系统应与企业平台联通，宜与行业平台联通，并能进行远程指挥调度。			●

				2、宜和智慧工地指挥中心功能结合，调取正在处置中的报警数据、视频及历史数据信息。			
54	智能广播	推广项		1、应在施工区、办公区、生活区安装智能广播系统。		●	●
		创新项		1、可通过平台或手机端点对点喊话、定位广播、分区域广播功能。 2、智能广播系统宜与 AI 视频监控系统联动，自动识别现场违规行为，联动附近广播系统实现自动告警播报、语音提醒。			●
55	移动可穿戴设备	创新项		1、现场人员佩戴 AR 智能设备，按计划路线或根据指令进行巡视，通过设备第一视角共享视频、音频，多终端同步画面，可实现远程指挥调度、无死角观察、检查等现场管理。			●
				2、通过 AR 智能眼镜与异地技术专家进行视频和语音沟通，实现远程帮助现场人员解决问题。			
				3、项目管理人员通过远程指挥，提高现场管理效能，实现现场管理实时监控和应急事件远程协同。			
56	BIM 模型	创新项		1、施工模型应根据 BIM 应用相关专业或任务需要创建，根据施工及设计变化进行维护，进而生成交工验收模型，各阶段均应把 BIM 模型留档。			●
				2、施工模型宜包含标准化安全及质量样板模型，采用二维码、VR 等进行技术交底，模型符合现场实际情况，具有可操作落地性。			
				3、可将模型上传云端，通过手机端、网页端快速访问，实现轻量化浏览模型，方便现场的交底与管理。			
57	场地布置	创新项		1、场地布置模型，并根据工程进展及时更新，直观展示不同施工阶段现场平面布置、安全设施、周边环境等情况。			●
				2、利用三维场布直观、可视化的特性，进行场地的精细化策划，充分利用施工场地空间，提高场布的精细化布置水平。			
				3、可以一键出场地布置的工程量，生成临建设施明细表。			
58	BIM 施工模拟	创新项		1、施工工艺应采用 BIM 技术进行模拟，施工工艺模拟前应完成相关施工方案的编制，确认工艺流程和相关技术要求，工艺模拟应与施工方案相一致。			●
				2、复杂工艺宜制作工艺模拟动画，配有语音说明。工艺应完整、数据准确，达到指导工作深度要求。			
59	BIM 深化设计	创新项		1、深化设计应制定应用策划书，包含设计流程，确定模型校核方式、校核时间、修改时间、交付时间等。 2、所使用的深化设计软件应具备空间协调、工程量统计、深化设计图和报表生成等功能。生成的深化设计图除应包括二维图外，也可包括必要的三维视图。深化设计模型及相关深化图纸、现场实际应用情况对比图片齐全、真实有效。			●
60	BIM 可视化技术交底	创新项		1、重要工序交底应编制动画，一般工序交底应采取 BIM 技术制作三维模型，可以通过手机端查看。			●
				2、利用三维模型、BIM 漫游或 VR 虚拟现实技术对全体技术人员进行质量、安全交底，交底应留存照片。			
61	BIM 装配式应用	创新项		1、应以装配式构件跟踪为主线，基于 BIM 模型构件编码关联，实现技术、质量、安全、商务管理应用，打通“构件生产到施工现场”信息互通，实现 BIM 构件数据汇总展示、过程留痕。			●
				2、使用可以添加信息的开放式二维码等形式，实现构件生产、安装、交付、使用阶段“一件一码”，满足现场装配式构件管理需求。			
62	BIM 智慧化图纸管理	创新项		1、平台具备对施工图纸进行上传、存储、分发、权限分配、版本管理、图纸变更管理功能。移动端具有图纸查看功能，图纸信息应实时更新并保留记录。			●
				2、应支持手机端图纸、模型离线缓存，满足网络不佳情况图纸浏览需要。			
				3、支持设计变更与施工图纸关联，实现双向互联查看。根据施工进度进行变更实施预警提示。现场变更内容上传齐全，记录完整。			

				4、应支持二维图纸与三维模型联动协作，实现二维、三维图纸结合应用。			
63		BIM 协同应用	创新项	1、平台应实现多专业模型集成、整合，能关联施工过程质量、安全、进度数据，实现施工过程数据与模型交互、展现，应支持各方获取、更新、管理信息，数据真实有效，更新及时。 2、应支持模型的 PC 端、网页端集成操作，实现多模型集成和整合，整合后的成果可以浏览、漫游。			●
64		BIM+GIS	创新项	1、以三维虚拟化技术为基础，综合应用 3D GIS+实景三维模型+BIM+地质模型的技术手段，构建数字孪生 BIM 模型，实现项目整体可视化。 2、集成展示三维 GIS 地图+BIM 模型+倾斜摄影模型，实现工程实体、临近建构筑物、临近道路、水体、地形的直观呈现。 3、集成项目各业务子系统的的核心数据信息，通过“BIM+GIS+物联网”技术融合应用，将现场作业人员、施工机械、大宗物资等生产资源数据结合 GIS 的地理信息展示，以漫游的形式将数字巡检变成现实。			●
65		BIM 工程管控 电子沙盘	创新项	1、应用 BIM 轻量化平台与工程图纸、设计变更、施工进度计划文件等工程管控数据融合，实现高仿真三维模型并根据工程实际进度情况动态调整，按照工程进展情况各阶段留存数据图片。 2、应支持导入多种格式模型，模型须保证构件基本信息的完整性，并可通过后期操作加载新的信息。 3、BIM 工程管控电子沙盘应实现 4D 进度模拟，可以动态展现项目计划进度、实际进度情况。 4、模型宜包含倾斜摄影或平面地图等数据，行成数字底板展示项目周边环境、地理信息。 5、可在模型上加载、展示安全风险等级及对应区域工程管控信息。 6、通过平台生成工程模拟的视频文件及高清图片。			●
66	综合管理	智慧工地指挥中心	推广项	1、应能同时或动态切换显示项目视频、项目感知和报警数据，配备必要通讯、广播设备，配置报警事件处理人员，并由相关人员对报警内容进行处置反馈后关闭，实现报警后的整体闭环处理落实。 2、监测系统报警时，指挥中心应声光语音报警，屏幕可聚焦展现对应报警界面，醒目显示报警区域位置、具体部位、报警类型、报警级别、紧急程度等报警数据和报警视频。 3、宜根据报警事件，结合相应监测功能，自动记录报警事件处置过程数据、视频影像资料。		●	●
67		智慧展馆	创新项	1、馆内应配置屏幕，应用场景应全部采用屏幕进行展示。 2、现场视频监控、传感器等设备监测数据应传送至展馆内智慧工地展示设备进行动态展示，宜支持电脑端和移动端远程查看。 3、展馆内宜布置实物模型，与屏幕展示相配合，将应用项目特点、难点、施工工艺或控制关键点准确、清晰表达。			●
68		三维激光扫描仪	创新项	1、宜通过非接触式高速激光扫描测量，以阵列式点云形式获取地形或复杂物体表面三维空间数据，并上传到项目智慧工地平台。 2、用于实测实量、基坑挖方量计算、钢结构变形测量、模板脚手架变形监测、建筑物沉降变形监测、机电管线安装校核等工程常用场景。			●
69		建筑机器人	创新项	1、采用具备环境适应、动态平衡及感知能力的智能化机器人，能代替人完成工程量大、重复作业多、危险环境、繁重体力的施工作业、安全质量巡检等场景，并与智慧工地管理平台有机融合。达到“机械化换人、机器人作业、自动化减人”的效果。			●
70		电子档案管理	推广项	1、实现包括施工机械设备备案、工程施工技术资料工程质量控制资料、工程施工验收资料和竣工图等相关文档的存储检索和查阅的系统。		●	●

			2、采用资料数字化技术，实现各分部分项工程施工记录、检验批、隐蔽记录、材料见证记录、质量检查记录文件、整改记录文件、交底文件、会议记录、监理通知、工作联系单等归档文件在线编辑与协同、在线分享查看、检索、附件与表格文件关联等功能实现资料文件的数字化协同整编归档。			
			3、电子档案应满足数字化分类存储、档案信息资料的有序管理等功能要求。			