

# 山东省市政行业协会团体标准

P

T/SDSZ x —2023

## 市政工程智慧工地建设标准

Standard for the construction of smart construction sites  
in municipal engineering

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

山东省市政行业协会 发布

# 前 言

根据山东省市政行业协会《关于印发第二批团体标准制定计划的通知》（鲁市协字〔2022〕18号）要求，标准工作组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外相关标准，在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分9章，主要包括：总则、主要术语与缩略语、基本规定、智慧工地信息化平台架构及功能体系、基础设施、建设内容、数据库及数据接口、系统集成、运行维护和升级。

本标准由山东省市政行业协会负责管理，济南城建集团有限公司负责具体技术内容解释。若执行过程中对本标准有任何意见和建议，请寄送至济南城建集团有限公司（地址：济南市天桥区汽车厂东路29号，邮编：250031，电话0531-85829301，邮箱1169890671@qq.com）。

本标准主编单位：济南城建集团有限公司

广联达科技股份有限公司

山东大学

本标准参编单位：山东汇成名智科技发展有限公司

山东泉建工程检测有限公司

山东汇通建设集团有限公司

山东汇友市政园林集团有限公司

济南市市政工程建设集团有限公司

山东汇达新型建筑材料有限公司

杭州新中大科技股份有限公司

青岛海德工程集团股份有限公司

本标准主要起草人员：

# 目 次

1 总则 .....	- 1 -
2 术语与缩略语 .....	- 2 -
2.1 术语 .....	- 2 -
2.2 缩略语 .....	- 3 -
3 基本规定 .....	- 4 -
4 智慧工地信息化平台架构及功能体系 .....	- 7 -
4.1 一般规定 .....	- 7 -
4.2 智慧工地信息化平台总体架构 .....	- 7 -
4.3 智慧工地信息化平台功能体系 .....	- 8 -
5 基础设施 .....	- 13 -
5.1 一般规定 .....	- 13 -
5.2 感知层设备 .....	- 13 -
5.3 网络基础设施 .....	- 14 -
5.4 控制机房和云服务器 .....	- 15 -
5.5 信息应用终端 .....	- 15 -
6 建设内容 .....	- 16 -
6.1 一般规定 .....	- 16 -
6.2 综合管理 .....	- 16 -
6.3 人员管理 .....	- 16 -
6.4 视频管理 .....	- 19 -
6.5 生产管理 .....	- 20 -
6.6 数字生产 .....	- 21 -
6.7 物料管理 .....	- 25 -
6.8 隧道施工管理 .....	- 27 -
6.9 安全管理 .....	- 31 -
6.10 质量管理 .....	- 35 -
6.11 设备管理 .....	- 37 -
6.12 环境管理 .....	- 42 -
6.13 BIM 管理 .....	- 45 -
7 数据库及数据接口 .....	- 50 -
7.1 数据库 .....	- 50 -
7.2 数据接口 .....	- 50 -
8 系统集成 .....	- 51 -

9 运行维护和升级 .....	- 52 -
9.1 一般规定 .....	- 52 -
9.2 运行维护规定 .....	- 52 -
9.3 系统升级管理 .....	- 52 -
附录 A 市政工程智慧工地项目评分标准 .....	- 52 -
用词说明 .....	- 52 -
引用标准名录 .....	- 52 -

## Contents

1	General provisions .....	- 1 -
2	Terms and abbreviation .....	- 2 -
2.1	Terms .....	- 2 -
2.2	Abbreviation .....	- 3 -
3	Basic requirements .....	- 4 -
4	Intelligent construction site information platform architecture and functional system .....	- 7 -
4.1	General requirements .....	- 7 -
4.2	Overall architecture of intelligent construction site information platform ..	- 7 -
4.3	Intelligent construction site information platform functional system .....	- 8 -
5	Infrastructure .....	- 13 -
5.1	General requirements .....	- 13 -
5.2	Perception layer devices .....	- 13 -
5.3	Network infrastructure .....	- 14 -
5.4	Control room and cloud server .....	- 15 -
5.5	Information application terminal .....	- 15 -
6	Construction content .....	- 16 -
6.1	General requirements .....	- 16 -
6.2	Management .....	- 16 -
6.3	Personnel management .....	- 16 -
6.4	Video management .....	- 19 -
6.5	Production management .....	- 20 -
6.6	Digital production .....	- 21 -
6.7	Digital production .....	- 25 -
6.8	Tunnel construction management .....	- 27 -
6.9	Safety management .....	- 31 -
6.10	Quality control .....	- 35 -
6.11	Equipment management .....	- 37 -
6.12	Environmental management .....	- 42 -
6.13	BIM Management .....	- 45 -
7	Database and data interface .....	- 50 -
7.1	Database .....	- 50 -
7.2	Data interface .....	- 50 -

8 System integration .....	- 51 -
9 Operation maintenance and upgrading .....	- 52 -
9.1 General requirements .....	- 52 -
9.2 Operation and maintenance regulations .....	- 52 -
9.3 System upgrade management .....	- 52 -
Appendix A Scoring standards for smart construction sites in municipal engineering projects .....	- 52 -
Explanation of wording.....	- 52 -
List of normative standards.....	- 52 -

---

## 1 总则

**1.0.1** 为规范市政工程领域智慧工地建设，做到规范化建设、科学化管理和智能化监管，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于市政工程智慧工地建设及运行。

**1.0.3** 智慧工地的建设和运行除应符合本标准外，尚应符合国家有关标准的规定。

---

## 2 术语与缩略语

### 2.1 术语

#### 2.1.1 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。

#### 2.1.2 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、显示屏等设备及软件技术平台相关集成设施。

#### 2.1.3 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，并与监管平台对接。

#### 2.1.4 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。

#### 2.1.5 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。

#### 2.1.6 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。

#### 2.1.7 电子签章/电子签名 electronic signature

使用法定印文电子印模，基于合法数字认证技术的信息化用印的过程。由电子印模、数字认证、电子印文以及计算机数字签名技术与图像处理技术构成，其技术实现为凭证文书提供电子印文与印刷印文的有效司法证据。

#### 2.1.8 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。

### 2.1.9 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。

### 2.1.10 区块链 block chain

区块链是一种去中心化的共享数据库，利用块链式数据结构来验证与存储数据、分布式节点共识算法来生成和更新数据，并以密码学的方式保证数据传输和访问的安全，可保证存储于其中的数据或信息，具有“不可伪造”“全程留痕”“可以追溯”“公开透明”“集体维护”等特征。

### 2.1.11 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。

## 2.2 缩略语

IP	—	互联网协议
RFID	—	射频识别
APP	—	移动终端应用程序
Wi-Fi	—	无线保真/行动热点
HTTP	—	超文本传输协议
JSON	—	轻量级的数据交换格式
XML	—	可扩展标记语言
GIS	—	地理信息系统
BIM	—	建筑信息模型
5G	—	第五代移动通信技术

### 3 基本规定

- 3.0.1** 智慧工地建设工程项目应编制智慧工地建设专项方案。
- 3.0.2** 智慧工地各类数据采集设备和传输集成系统应协调，以实现现场各类信息进行传感、采集、识别、控制、汇聚和整合，集成各信息子系统，最终向智慧工地各类业务提供应用服务。
- 3.0.3** 智慧工地平台建设应符合相应的数据存储标准、信息安全保密规定、等级保护要求、建设标准、排放标准、评价标准、存储标准等。
- 3.0.4** 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制度、制定日常软硬件维护方案，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的机制。
- 3.0.5** 智慧工地平台应采取分级管理，各级平台建设应符合行政主管部门在建设管理、安全监管、社会治安、生态环境等方面的动态监管要求，满足工程建设相关单位和项目管理者厘清管理思路、提高管理效率、降低管理成本等要求。
- 3.0.6** 智慧工地建设应用技术应适应施工现场的需求和环境，适时提高智能化应用水平。
- 3.0.7** 智慧工地建设内容包括软件、硬件、安装调试；软件是指在便携式移动终端、计算机等设备中运行的程序，以及描述程序功能和操作使用程序的文档；硬件是指智慧工地现场信息采集、识别、控制、显示等设备；安装调试是指智慧工地建设过程中软件、硬件的部署与联调，包括软件、硬件正常工作所需的场地、电源、网络等条件。
- 3.0.8** 本着“节约投资、高效利用”的原则，参建各方应统筹考虑智慧工地建设管理需求，做到“统一规划建设，数据互联互通，分级应用管理”；参建各方智慧工地主要建设内容应符合表 3.0.8 的规定。

表 3.0.8 参建各方智慧工地主要建设内容

序号	智慧工地建设内容		参建单位			行业主管部门
			施工单位	监理单位	建设单位	
1	智慧工地信息化平台		√	√	√	√
2	综合管理	组织管理	√	√	√	√
3		合同管理	√	√	√	—
4		进度管理	√	√	√	√
5		变更管理	√	√	√	√
6		计量管理	√	√	√	—

序号	智慧工地建设内容		参建单位			行业主管部门
			施工单位	监理单位	建设单位	
7		办公管理	√	√	√	—
8		文档管理	√	√	√	—
9	人员管理	人员信息管理	√	√	√	√
10		考勤管理	√	√	√	—
11		门禁管理	√	—	—	—
12		劳务管理	√	√	√	√
13		人员定位	√	√	√	—
14		培训教育	√	√	—	—
15		设备管理	设备基本信息	√	—	—
16	车辆门禁		√	—	—	—
17	进出场管理		√	√	—	—
18	车辆定位		√	—	—	—
19	特种设备安全管理		√	√	√	√
20	物料管理	物料基本信息	√	√	√	√
21		物料入库管理	√	√	—	—
22		物料出库管理	√	√	—	—
23	质量管理	工序管理	√	√	√	√
24		试验检测管控	√	√	√	√
25		拌合站	√	√	√	√
26		梁厂	√	√	√	√
27	安全管理	基本安全管理	√	√	√	√
28		风险源管理	√	√	√	—
29		危大工程管控	√	√	√	√
30		视频监控管理	√	√	√	√
31		通航安全管理	√	√	√	√
32	环境管理	扬尘监测	√	√	√	—
33		噪声监测	√	√	√	—
34		水质监测	√	√	√	—
35		尾气监测	√	√	√	—
36	BIM 管理	BIM 系统	√	√	√	—
37		施工模拟	√	√	√	—

序号	智慧工地建设内容		参建单位			行业主管部门
			施工单位	监理单位	建设单位	
38	BIM 管理	质量可视化管理	√	√	√	—
39		安全可视化管理	√	√	√	—
40	电子档案管理		√	√	√	√

注：打“√”项为本指南建议建设的内容，未打“√”项为选择性建设内容。

## 4 智慧工地信息化平台架构及功能体系

### 4.1 一般规定

4.1.1 智慧工地建设应充分考虑养护、运营的需要，智慧设施实现“永临结合”“建养综合”的一体化。

4.1.2 智慧工地建设应构建标准化数据接口，实现平台或应用间的信息共享、数据交互以及数据分析。

4.1.3 智慧工地建设应保证数据实时获取和共享，提高协同工作能力。

4.1.4 智慧工地建设应构建运维机制，实现智慧应用的规范化实施与运维。

4.1.5 智慧工地建设要配套必要的制度、流程、岗位等。

### 4.2 智慧工地信息化平台总体架构

4.2.1 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，总体架构图如图 4.2.1 所示。

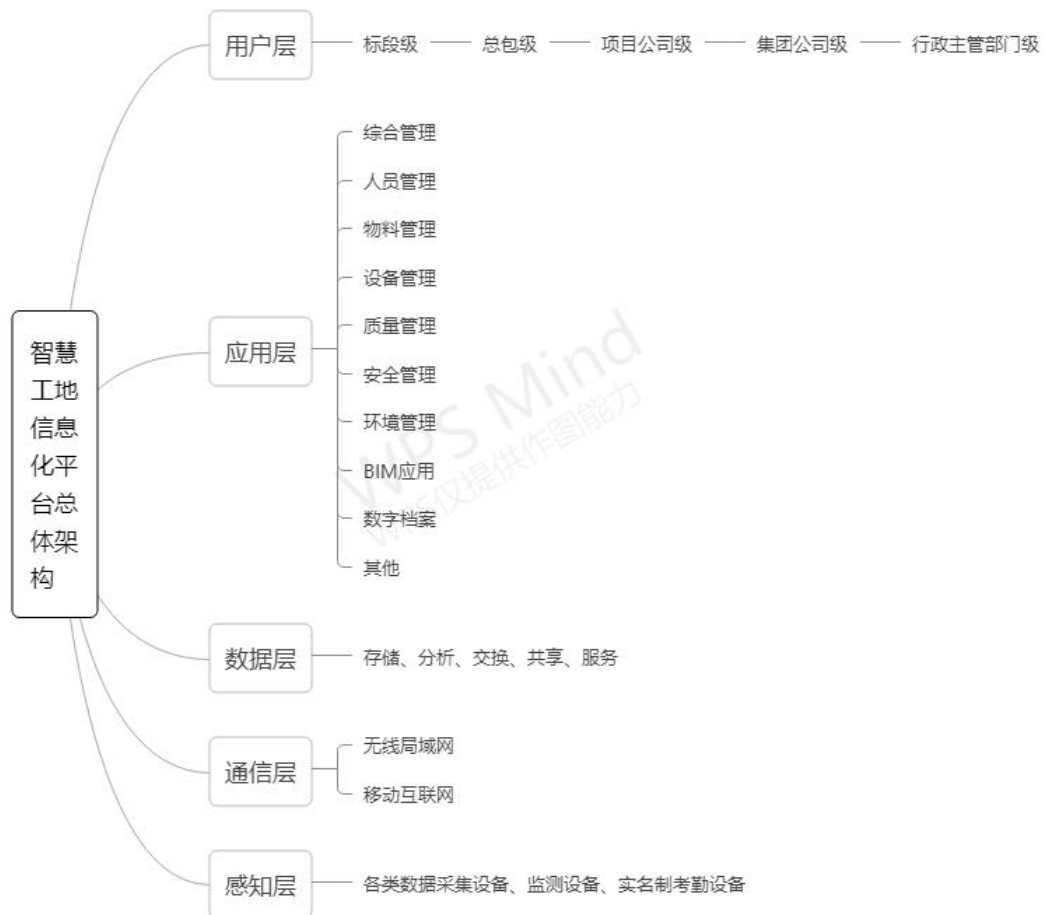


图 4.2.1 智慧工地信息化平台总体架构图

- 4.2.2 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。
- 4.2.3 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。
- 4.2.4 数据层可对信息数据进行存储、分析，提供数据交换、共享与服务。
- 4.2.5 应用层包括综合管理、人员管理、视频管理、生产管理、数字生产、物料管理、隧道施工管理、安全管理、质量管理、设备管理、环境管理、BIM应用。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。
- 4.2.6 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、各参与方的分级管控。
- 4.2.7 智慧工地平台应实行分级管理，方便各层级用户高效地提取所需数据，以满足各层级用户开展工作的需要。

### 4.3 智慧工地信息化平台功能体系

- 4.3.1 智慧工地建设包括基础设施建设、功能建设、数据库和系统集成等信息化建设，平台功能体系如图 4.3.1 所示。

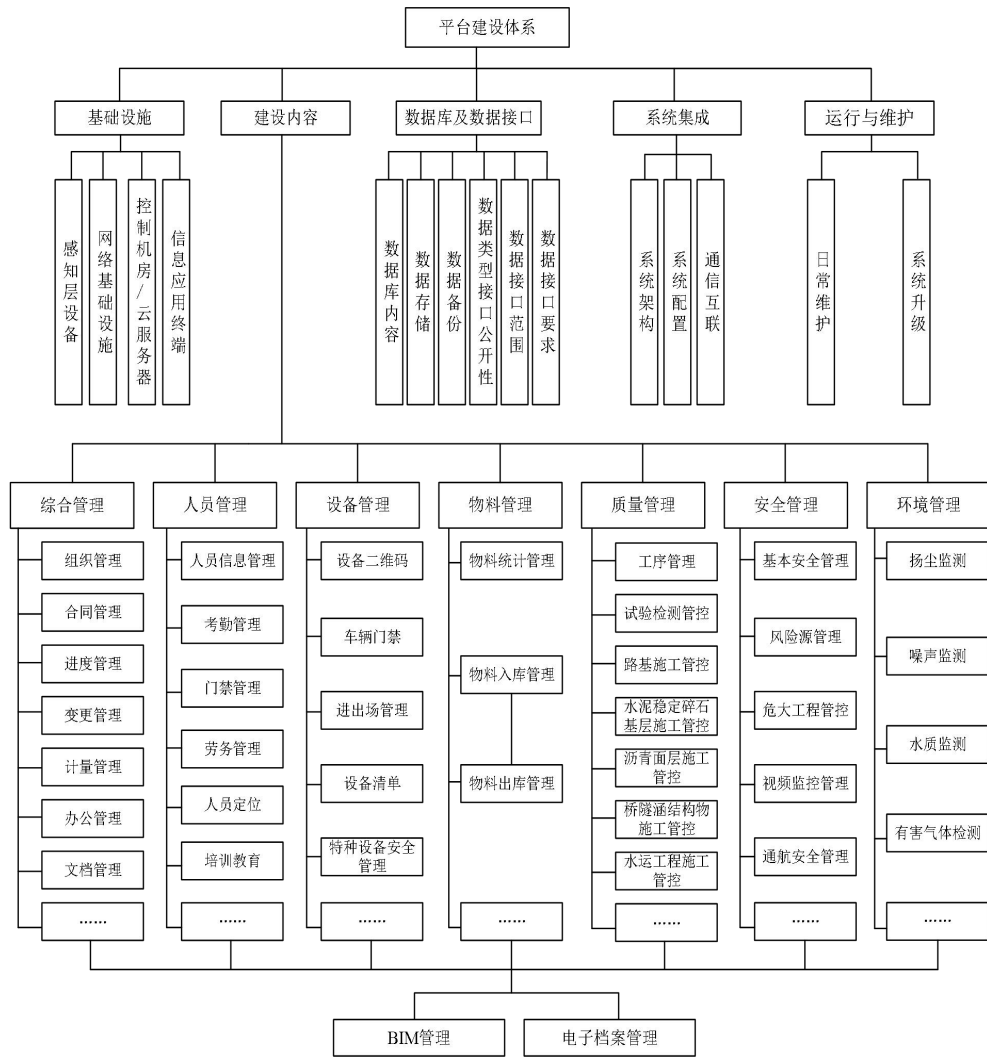


图 4.3.1 智慧工地信息化平台功能体系图

**4.3.2** 智慧工地建设内容包括软件、硬件、安装调试。软件是指在便携式移动终端、计算机等设备中运行的程序，以及描述程序功能和操作使用程序的文档；硬件是指智慧工地现场信息采集、识别、控制、显示等设备；安装调试是指智慧工地建设过程中软件、硬件的部署与联调，包括软件、硬件正常工作所需的场地、电源、网络等条件。

**4.3.3** 智慧工地建设内容应包括但不限于以下功能指标：综合管理、人员管理、视频管理、生产管理、数字生产、物料管理、隧道施工管理、安全管理、质量管理、设备管理、环境管理、BIM 应用。

**4.3.4** 智慧工地信息化平台应实行分级管理，为满足各责任主体差异化的数据需求，管理平台可分为标段级、总包级、项目公司级、集团公司级、行政主管部门级。

**4.3.5** 标段级智慧工地信息化平台是智慧工地信息化管理的基础，管理范围应覆盖本标段智慧工地建设的所有项目，并为总包级、项目公司级、集团公司级、行

政主管部门级智慧化管理提供数据支撑,标段级智慧工地信息化平台建设应结合本标段工程实际情况,应符合表 4.3.5 的规定。

表 4.3.5 标段级智慧工地管理清单

序号	分类	智慧工地管理清单
1	人员	人员信息管理、考勤管理、门禁管理、劳务管理、进退场信息、合同信息、工资信息、人员定位、安全技术交底、培训教育、资质信息、注册信息、不良行为信息、良好行为信息、黑名单信息等
2	设备	自有和租赁的机械、大型机械、特种机械基本信息,进场安装信息、运行监测信息、维修保养信息、拆卸出场信息、设备结算信息、车辆门禁、车辆定位信息等
3	物料	物料基本信息、采购计划管理、出厂信息、运输跟踪、进场计数、进场验收信息、材料入库、材料堆放环境监测、材料出库信息、物料盘点信息、使用信息、结算信息等
4	质量	智慧试验室管控、现场施工管控(路基施工管控、沥青面层施工管控、桥涵结构物施工管控、隧道施工管控、隐蔽工程管理等)、工序管理、质量检测数据管理、质量检查与整改、质量验收等
5	安全	基本安全管理、风险源管理、危大工程管控、视频管理、人员安全管理、视频抓拍、深基坑监测、高边坡监测、智慧用电等
6	环境	环境管理信息(扬尘监测、噪声监测、水质监测、有害气体监测等)、区域管理信息、临设管理信息、资源管理信息等

**4.3.6** 总包级智慧工地信息化平台在标段级智慧工地信息化管理平台中提取数据,以满足总包对所辖标段的智慧化管理需求,并为项目公司级、集团公司级、行政主管部门级的智慧化管理进行初步数据集成,总包级智慧工地信息化平台建设至少应包含表 4.3.6 所列内容。监理单位智慧工地信息化平台建设内容参考总包级智慧工地信息化平台。

表 4.3.6 总包级智慧工地管理清单

序号	分类	智慧工地管理清单
1	人员	人员信息管理、考勤管理、劳务管理、进退场信息、合同信息、工资信息、人员定位、安全技术交底、培训教育、资质信息、注册信息、不良行为信息、良好行为信息、黑名单信息等
2	设备	大型机械、特种机械基本信息,进场安装信息、运行监测信息、维修保养信息、拆卸出场信息、设备结算信息、车辆定位信息等
3	物料	物料基本信息、采购计划管理、进场计数、进场验收信息、材料堆放环境监测、物料盘点信息、结算信息等



4	质量	智慧试验室管控、现场施工管控（路基施工管控、沥青面层施工管控、桥涵结构物施工管控、隧道施工管控、隐蔽工程管理等）、工序管理、质量检测数据管理、质量检查与整改、质量验收等
5	安全	基本安全管理、风险源管理、危大工程管控、视频管理、人员安全管理、视频抓拍、深基坑监测、高边坡监测、智慧用电等
6	环境	环境管理信息（扬尘监测、噪声监测、水质监测、有害气体监测等）、区域管理信息、临设管理信息、资源管理信息等

**4.3.7** 项目公司级智慧工地信息化平台在总包级智慧工地信息化管理平台中提取数据，以满足项目公司对整个工程项目的智慧化管理需求，并为集团公司级、行政主管部门级的智慧化管理进行进一步数据集成，项目公司级智慧工地信息化平台建设至少应包含表 4.3.7 所列内容。

表 4.3.7 项目公司级智慧工地管理清单

序号	分类	智慧工地管理清单
1	人员	人员信息管理、考勤管理、劳务管理、进退场信息、合同信息、工资信息、人员定位、安全技术交底、培训教育、资质信息、注册信息、不良行为信息、良好行为信息、黑名单信息等
2	设备	大型机械、特种机械基本信息，进场安装信息、运行监测信息、维修保养信息、拆卸出场信息、设备结算信息、车辆定位信息等
3	物料	物料基本信息、采购计划管理、进场计数、进场验收信息、材料堆放环境监测、物料盘点信息、结算信息等
4	质量	智慧试验室管控、现场施工管控（路基施工管控、沥青面层施工管控、桥涵结构物施工管控、隧道施工管控、隐蔽工程管理等）、工序管理、质量检测数据管理、质量检查与整改、质量验收等
5	安全	基本安全管理、风险源管理、危大工程管控、视频管理、人员安全管理、视频抓拍、深基坑监测、高边坡监测、智慧用电等
6	环境	环境管理信息（扬尘监测、噪声监测、水质监测、有害气体监测等）、区域管理信息、临设管理信息、资源管理信息等

**4.3.8** 集团公司级智慧工地信息化平台在项目公司或总包或标段级智慧工地信息化管理平台中提取数据，以满足集团公司对本集团智慧工地建设项目的管理需求，集团公司级智慧工地信息化平台建设宜包含表 4.3.8 所列内容。

表 4.3.8 集团公司级智慧工地管理清单

序号	分类	智慧工地管理清单
1	人员	人员信息管理、劳务管理、合同信息、工资信息、安全技术交底、培训教育

2	设备	大型机械、特种机械基本信息，进场安装信息、运行监测信息、维修保养信息、拆卸出场信息、设备结算信息等
3	物料	物料基本信息、采购计划管理、进场验收信息、物料盘点信息、结算信息等
4	质量	智慧试验室管控、现场施工管控（路基施工管控、沥青面层施工管控、桥涵结构物施工管控、隧道施工管控、隐蔽工程管理等）、质量检测数据管理、质量检查与整改、质量验收等
5	安全	基本安全管理、风险源管理、危大工程管控、视频管理、人员安全管理、深基坑监测、高边坡监测、智慧用电等
6	环境	环境管理信息（扬尘监测、噪声监测、水质监测、有害气体监测等）、区域管理信息、资源管理信息等

**4.3.9** 行政主管部门级智慧工地信息化平台在项目公司智慧工地信息化管理平台中提取数据，并应配置直接从总包级、标段级智慧工地信息化管理平台中提取数据的接口，以满足区县、市级行政主管部门对智慧工地建设项目的管理需求，行政主管部门级智慧工地信息化平台建设宜包含表 4.3.9 所列内容。

表 4.3.9 行政主管部门级智慧工地管理清单

序号	分类	智慧工地管理清单
1	人员	人员信息管理、劳务管理、合同信息、工资信息、安全技术交底、培训教育
2	设备	大型机械、特种机械基本信息，进场安装信息、运行监测信息、维修保养信息、拆卸出场信息、设备结算信息等
3	物料	物料基本信息、采购计划管理、进场验收信息、物料盘点信息、结算信息等
4	质量	智慧试验室管控、现场施工管控（路基施工管控、沥青面层施工管控、桥涵结构物施工管控、隧道施工管控、隐蔽工程管理等）、质量检测数据管理、质量检查与整改、质量验收等
5	安全	基本安全管理、风险源管理、危大工程管控、视频管理、人员安全管理、深基坑监测、高边坡监测、智慧用电等
6	环境	环境管理信息（扬尘监测、噪声监测、水质监测、有害气体监测等）、区域管理信息、资源管理信息等

## 5 基础设施

### 5.1 一般规定

5.1.1 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。

5.1.2 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。

### 5.2 感知层设备

5.2.1 人员信息采集设备应具备以下功能。

1 考勤机应满足参建单位人员考勤的功能。

2 门禁闸机需具备录入实名制登记功能。

3 人员定位设备需具备对施工人员定位的功能。

4 远距离读卡器需具备确定施工人员进出方向，测量人员经过位置的功能。

5 RFID 设备应能设置在现场人员的安全帽上，无障碍通过门禁闸机，配合远距离读卡器对施工人员进行定位。

6 设备应遵循国家、地方政府和行业团体等现行有关标准的规定，并应满足以下技术要求：

1) 数据通讯应支持 3G/4G/5G/WiFi/有线网络；

2) 门禁闸机支持 RFID 门禁卡、安全帽门禁、人脸识别等；

3) 人员定位精度应小于等于 5m。

5.2.2 设备信息采集设备应具备以下功能：

1 设备定位应对施工机械进行定位，记录现场施工机械的分布状况和运动轨迹，定位精度应小于等于 5m；

2 车辆门禁应识别车辆信息，自动化控制出入，识别率白天应大于等于 99.8%、夜间应大于等于 99.6%；

3 特种机械安全管控所有硬件指标应符合现行国家标准《起重机械 安全监控系统》GB/T 28264 的相关规定；

4 设备信息采集设备宜通过数据采集传输网关就地实现数据采集，并通过网络实时传输至智慧工地平台；数据可离线存储 60 天。

5.2.3 质量信息采集设备应包含以下内容：

1 质量信息采集设备应包括：试验检测管控、路基施工管控、水泥稳定碎石基层施工管控、沥青面层施工管控、桥涵结构物施工管控、隧道施工管控等设备；

2 试验检测管控应包括：钢筋力学试验、水泥物理性能试验、水泥混凝土力学试验、沥青试验、沥青混合料试验、红外光谱检测、预应力孔道压浆无损检测等管控；

3 路基施工管控应包括：碾压定位、振频振幅采集器、路基沉降观测监管硬件、

水泥搅拌桩监测硬件等；

4 水泥稳定碎石基层施工管控/沥青面层施工管控应包括：拌和站监控模块、运输车辆识别模块、摊铺模块、碾压模块等；

5 桥涵结构物施工管控应包括：拌和站监控模块、运输车辆识别模块、智能张拉、智能压浆、智能养生机器人等；

6 隧道施工管控应包括：超前地质预报模块、开挖管理模块、出渣与运输管理模块等；

7 质量信息采集设备宜通过数据采集传输网关就地实现数据采集，并通过网络实时传输至智慧工地平台，数据可离线存储 60 天。

#### **5.2.4 安全信息采集设备应包含以下内容：**

1 视频抓拍设备应对施工现场未佩戴安全帽、安全绳、救生衣的现象进行抓拍，识别准确率大于等于 95%；

2 视频监控设备应能实时采集施工现场的影像资料；

3 安全信息采集设备宜通过数据采集传输网关实现数据采集，并通过网络实时传输至智慧工地平台，数据可离线存储 60 天。

#### **5.2.5 环境信息采集设备应包含以下内容：**

1 扬尘监测应能采集 PM2.5、PM10、PM100、环境温度、空气湿度、风速、风向等数据，并能实时显示在 LED 屏幕上；

2 噪声监测应能采集噪声等数据，噪声采集范围为 30dB~130dB；

3 水质监测应能采集施工水域 pH 值、悬浮物、石油类污染等数据；

4 尾气监测应能采集施工区域工程机械尾气浓度等数据；

5 环境信息采集设备宜通过数据采集传输网关就地实现数据采集，并通过网络实时传输至智慧工地平台；数据可离线存储 60 天；

6 环境信息检测设备测量范围、精度、分辨率等要求应满足对应检验检测规范要求。

#### **5.2.6 物料信息采集设备宜包含以下内容：**

1 物料信息采集设备宜包括二维码设备、RFID 设备、AI 智能识别设备等，还宜包括设备硬件指标、安装调试要求；

2 物料信息采集设备宜通过数据采集传输网关就地实现数据采集，并通过网络实时传输至智慧工地平台；数据可离线存储 60 天。

### **5.3 网络基础设施**

**5.3.1** 工地现场应配置有线网络或无线局域网络设施。

**5.3.2** 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要求，网络接入带宽应在 300Mbps 以上或专线接入 100Mbps 以上。

**5.3.3** 无线局域网信号宜覆盖所有信息采集设备装置点。

**5.3.4** 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。

## **5.4 控制机房和云服务器**

**5.4.1** 信息设备集中放置区域，强弱电分离，防止干扰。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。

**5.4.2** 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。

**5.4.3** 云服务器配置不低于 2.5GHz 主频、32GB 内存、带宽 50MB、硬盘 2 块 1T。

## **5.5 信息应用终端**

**5.5.1** 固定终端设备应具有现场综合信息处理功能。

**5.5.2** 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。

**5.5.3** 宜构建语音广播系统，可提供现场语音报警功能。

**5.5.4** 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。

## 6 建设内容

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 智慧工地以数据为纽带串联起各施工场景，服务政府监督部门、建设单位、监理单位、施工单位，一般包含综合管理、人员管理、视频管理、生产管理、数字生产、物料管理、隧道施工管理、安全管理、质量管理、设备管理、环境管理、BIM 应用等应用场景。

**6.1.2** 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、材、机、场地进行全过程动态控制和管理协同。

### 6.2 综合管理

**6.2.1** 综合管理宜包含工程基本信息管理、办公管理、合同管理、进度管理、计量管理、文档管理等内容。

**6.2.2** 综合管理应包含以下功能：

- 1 工程基本信息管理应包括工程项目基本信息、工程管理信息的统计、展示；
- 2 办公管理建立包括发布管理、日常管理、收发文管理、通知管理为一体的综合性办公体系，提供一个集成的在线办公环境，解决工作人员处理不同事务的需要，有效处理和协调上下级之间以及部门之间的工作；
- 3 合同管理应包括合同的登记、合同执行情况管理、合同预警、合同变更、合同收款结算等功能；
- 4 进度管理应与项目传统进度管理业务及企业自身项目管理体系融合，施工进度管理系统包含进度计划制定、过程跟踪和纠偏，其中，进度纠偏需要具备数据收集、分析、辅助决策的功能。在施工现场宜采用数字化方式辅助生成施工日志，结合现场每日进度填报，实现进度自动汇总统计、偏差分析及预警、偏差纠正和进度可视化展示等；
- 5 计量管理在合同清单的基础上，可高效便捷地管控项目各项数据，进行清单计量、变更管理、自动生成数据报表等功能；
- 6 文档管理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。

### 6.3 人员管理

**6.3.1** 人员管理应包含人员信息管理、考勤管理、人员定位、安全技术交底、培

训教育、薪资管理等内容。

### 6.3.2 人员信息管理应包含以下内容：

- 1 人员信息管理对项目部管理人员和劳务人员进行信息化管理；
- 2 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；
- 3 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，如表 6.3.2 所示。

表 6.3.2 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。

### 6.3.3 考勤管理应具备以下功能：

- 1 考勤管理应具备生物识别功能，记录人员进出场时间，显示考勤结果、统计考勤情况的功能；
- 2 项目部持证上岗人员情况统计和项目经理、总监等主要管理人员履约考勤情况应与监管部门相关系统同步信息；
- 3 无法设置固定出入口的施工现场，可使用电子围挡、人员定位等移动方式考勤，考勤管理功能如表 6.3.3-1 所示，考勤设备性能如表 6.3.3-2 所示。

表 6.3.3-1 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	考勤记录后台存储不少于 5 年
3	能支持与软件平台端通过 HTTP 协议传输考勤结果数据
4	数据传输能支持 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 6.3.3-2 考勤管理设备性能要求

序号	性能要求
1	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
6	可持续稳定供电, 防护等级不低于 IP65; 工作温度: -25°C~+85°C; 工作湿度 95% 无冷凝。
7	考勤设备应支持 WIFI 或者 RJ45 网络接入方式

#### 6.3.4 人员定位应包含以下内容:

1 人员定位宜覆盖所有施工区域, 其中隧道、桥梁施工区域采用精确定位, 其他施工区域可采用区域定位;

2 应具备施工人员所在位置、人员信息、进入施工区域时间和停留时间的功能;

3 可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。功能要求如表 6.3.4-1 所示, 性能要求如表 6.3.4-2 所示。

表 6.3.4-1 人员定位功能要求

序号	功能要求
1	在隧道施工区域中能支持人员定位
2	人员定位数据支持上传至相关管理平台
3	人员定位记录保存不少于 3 个月
4	能支持与软件平台端通过 HTTP 协议传输数据
5	数据传输能支持 JSON 格式
6	数据传输支持周期传输模式, 周期从 1 秒到 30 分钟可配置。
7	支持数据传输失败后再次重传
8	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 6.3.4-2 人员定位设备性能要求

序号	性能要求
1	GPS 定位精度: 误差小于 5m
2	基站定位设备应支持 WIFI 或者 RJ45 网络接入
3	定位终端防护等级不低于 IP67; 工作温度: -25°C~+85°C; 工作湿度 95% 无冷凝。
4	针对瓦斯隧道等特殊场景, 所有设备应符合防爆要求
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。

**6.3.5** 项目应配置智能化安全技术交底设备, 具备识别统计参加安全技术交底培训项目, 并输出相关培训记录, 结合公路水运工程特点, 记录内容包括接受安全技术交底内容、时间、时长、交底人员与被交底人员、考核评价等。

#### 6.3.6 安全教育应包含以下内容:

1 项目应建设安全教育管理系统, 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 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；

3 具备识别统计参加教育人员，记录功能，包括培训内容、培训时间、培训时长、参与人员、考核评价等；

4 项目提供数字化安全教育设施，工人可通过在线视频、智能 WIFI、扫码查看、VR 体验等方式进行安全教育。

#### 6.3.7 薪资管理应包含以下内容：

1 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；

2 应记录工资发放情况，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。

6.3.8 应建立用工评价体系功能，对出现恶意讨薪、打架斗殴等行为和现场作业表现优秀的个人与组织记录，形成评分机制，对于情节严重的进入到黑名单预警处理，从风险识别角度规避用工风险。

## 6.4 视频管理

#### 6.4.1 视频监控应包含以下内容：

1 视频监控功能模块内容应包含视频采集、视频查看、视频控制、设备管理、权限管理、数据存储等功能，视频监控系统应符合表 6.4.1 的规定；

2 视频监控采用分布式系统，在视频监控平台之外，工地现场安装视频监控系统，原始的视频数据不直接传输到视频监控平台存储，应保存在各个项目现场的视频监控存储设备中。

表 6.4.1 视频监控功能要求

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，包括两区三厂、重大施工作业区、危大工程、重要交叉口、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。 在制高点布置高清球形摄像机，水平支持 360° 旋转，支持巡航、守望位、线扫、画面冻结功能
2	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；
3	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；
4	权限管理，提供访问、配置等权限设置功能
5	视频存储时间不应小于 30 天，提供视频备份功能，支持视频日志备份功能；

#### 6.4.2 智能监控应包含以下内容：

1 智能监控应具备未佩戴安全帽、未穿反光背心及明烟、明火等场景智能

识别报警功能；

2 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；

3 智能监控功能要求应符合表 6.4.2 的规定。

表 6.4.2 智能监控功能要求

序号	功能要求
1	应支持 5 秒以内完成 AI 分析，支持 7×24 全天候对视频进行分析；
2	应达到处理从分析到输出结果 1 秒以内，保障及时有效；
3	应支持本地部署，离线应用，减少网络带宽要求；
4	至少 10 路视频监控应具备智能监控识别功能。
5	宜支持与智能广播联动，对分析结果进行及时预警；

## 6.5 生产管理

6.5.1 进度管理应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，进度管理功能要求应符合表 6.5.1 的规定。

表 6.5.1 进度管理功能要求

序号	功能要求
1	WBS 拆分及工程量管理： (1) 建立统一的 wbs 任务结构，统一数据维度 (2) 量+价，支持手动录入和一键导入功能，能做到量价匹配
2	计划管理： (1) 计划分为总进度计划、年度季度计划、季度进度计划、月进度计划、周计划 (2) 引用 Wbs 结构，实现计划和工程数量、产值的有效结合 (3) 应实现双代号网络图和横道图同步生成，也可以直接绘制双代号网络图，一表多图实时联动计算。
3	生产跟踪： (1) 根据总控计划及施工计划可初始化进行计划自动分解 (2) 明确任务的责任人、责任单位及参与人，并将任务及相关信息推送至手机端
4	预警管控： (1) 能自动识别、调整关键线路，自动分析计划进度偏差，

	(2) 按管理层级推送不同级别预警信息
5	<p>形象进度:</p> <p>(1) 通过手机端拍摄照片, 所拍摄的照片在网页端会自动保存, 生成工程影像资料, 照片记录成册并永久保存</p> <p>(2) 宜与 BIM 结合, 通过三维模型形象展示生产进度</p>
6	<p>数据输出、分析:</p> <p>(1) 不同统计维度分析关键数据, 全面掌握现场管控情况</p> <p>(2) 结合系统使用数据, 可实现相关资料单据打印</p> <p>(3) 日报、月报、季报、例会材料自动输出</p>

**6.5.2** 生产指挥调度应通过多种影像采集方式, 立体式、多维度地呈现真实的施工现场, 可以实现在任何时间、任何地点, 可以通过任何方式看到施工现场的实时画面和信息:

1 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;

表 6.5.2 无人机功能要求

序号	功能要求
1	无人机对建筑工程施工现场裸土苫盖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项目、企业、行业平台, 可在各类工作总结、汇报中应用

2 利用带有摄像头的移动可穿戴设备、单兵眼镜或手机, 通过实时人实时采集现场影像, 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。

## 6.6 数字生产

**6.6.1** 智慧梁场应包含以下内容:

1 智慧梁厂包含预制梁智能养护控制及监控系统、预制梁智能张拉控制及监控系统、预制梁孔道智能压浆控制及监控系统、二维码信息跟踪、台座管理、物料管理、设备监控、app 显示控制、数据统计分析等场景, 各系统数据应自动上传至数据采集中间件, 并最终上传至智慧工地信息化平台;

2 应包含计划管理、工序管理、现场管理、进度管理、生产报表等生产管理功能。宜实现三维模型的现场展示, 数据汇总分析;

3 智慧梁厂功能要求应符合表 6.6.1 的规定。

表 6.6.1 智慧梁厂功能要求

序号	功能要求
1	台座管理:通过二维码完成台座信息与梁的生产信息的动态更新,同时关联 BIM 作出三维展示。
2	预制梁管理:维护预制梁的基础信息及生产信息,结合移动端实现预制梁信息的动态记录及追溯。
3	架梁计划管理:根据施工计划细化桥梁的“跨/孔”架梁计划,对梁的实际生产进度与架梁计划进行校核。
4	制梁计划管理:根据总体架梁计划输出月度、季度、年度生产计划。
5	生产工艺管理:将根据梁场实际生产工艺自定义标准工序模板,通过手机对梁扫码即可进行梁生产工序进展信息、工序检验信息的填报
7	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。
8	台账报表:自动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)。
9	数据分析:图形化查看梁场综合信息以及数据分析结果。

### 6.6.2 智慧钢筋加工场应包含以下内容:

1 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;

2 智慧钢筋加工厂功能要求应符合表 6.6.2 的规定。

表 6.6.2 智慧钢筋加工厂功能要求

序号	功能要求
1	生产订单管理:现场人员通过移动设备/网页端实现生产订单申请及审批
2	深化设计: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。
3	仓储管理: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。
4	生产管理: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。
5	配送管理:实时定位车辆位置信息,追踪订单配送情况,现场验收,收货确认等信息,完成订单闭合

6	质量管理：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：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。

### 6.6.3 智慧拌合站应包含以下内容：

1 智慧拌合站分为沥青拌合站、水稳拌合站、水泥混凝土拌合站三个子应用场景，综合智能传感技术、网络通讯技术、计算机软硬件开发等技术实现关键质量参数生产全过程监控；

2 智慧沥青拌合站功能要求和性能要求分别应符合表 6.6.3-1、表 6.6.3-2 的规定，智慧水稳拌合站功能要求和性能要求分别符合表 6.6.3-3、表 6.6.3-4 的规定，智慧水泥混凝土拌合站功能要求和性能要求分别符合表 6.6.3-5、表 6.6.3-6 的规定；

表 6.6.3-1 智慧沥青拌合站功能要求

序号	功能要求
1	统计拌合站生产半成品的详细信息以及各拌合机组的生产情况、生成生产、材料汇总、单机单人生产、单车运输、原材用料节超核算账等台账
2	统计拌合站半成品的发料情况，实时进行分包队伍发料分析、部位发料分析、分包部位发料分析、材料收发存分析、实际生产耗料偏差分析等。

表 6.6.3-2 智慧沥青拌合站性能要求

序号	性能要求		
	沥青拌和站数据采集终端	出料口温度监测设备	沥青混合料运输采集终端
1	准确度：传输丢包 $\leq$ 1/10000 条	温度采集范围： $-20^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$	读写准确度：误差范围 $\leq$ 1/1000 次
2	读写精度：99%	温度采集精度： $\pm 1^{\circ}\text{C}$	读写精度：99%
3	采样频率 $\geq 5$ 次/min，采集间隔可实时授权传输	MTBF(平均无故障间隔时间) $\geq 50000\text{h}$	灵敏度：冷启动时间 $\leq 10\text{s}$
4	冷启动时间 $\leq 5\text{s}$	防护等级要求达到 IP65 以上	采集间隔 $\leq 1\text{s}$
5	数据上传时长 $\leq 3\text{s}$	工作环境温度范围： $-25^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$	MTBF(平均无故障间隔时间) $\geq 100000\text{h}$
6	通信模块支持 2.4G/5Gwifi/RJ45 有线网络	工作环境湿度范围：5%~95%RH	防护等级要求达到 IP65 以上

序号	性能要求		
	沥青拌和站数据采集终端	出料口温度监测设备	沥青混合料运输采集终端
7	网络支持 TCP/UDP 透明数据传输	—	工作环境温度范围： -25℃~85℃
8	防护等级要求达到 IP65 以上	—	工作环境湿度范围：5%~ 95%RH
9	工作环境温度范围： -25℃~85℃	—	—
10	工作环境湿度范围：5%~ 95%RH	—	—
11	MTBF（平均无故障工作时间） $\geq 50000$ h	—	—

表 6.6.3-3 智慧水稳拌合站功能要求

序号	功能要求
1	统计拌合站生产半成品的详细信息以及各拌合机组的生产情况、生成生产、材料汇总、单机单人生产、单车运输、原材用料节超核算账等台账
2	统计拌合站半成品的发料情况，实时进行分包队伍发料分析、部位发料分析、分包部位发料分析、材料收发存分析、实际生产耗料偏差分析等。

表 6.6.3-4 智慧水稳拌合站性能要求

序号	性能要求
1	准确度：传输丢包 $\leq 1/10000$ 条
2	读写精度：99%
3	采样频率 $\geq 5$ 次/min，采集间隔可实时授权传输
4	冷启动时间 $\leq 5$ s
5	数据上传时长 $\leq 3$ s
6	通信模块支持 2.4G/5Gwifi/RJ45 有线网络
7	网络支持 TCP/UDP 透明数据传输
8	防护等级要求达到 IP65 以上
9	工作环境温度范围：-25℃~85℃
10	工作环境湿度范围：5%~95%RH
11	MTBF（平均无故障工作时间） $\geq 50000$ h

表 6.6.3-5 智慧水泥混凝土拌合站功能要求

序号	功能要求
----	------

1	统计拌合站生产半成品的详细信息以及各拌合机组的生产情况、生成生产、材料汇总、单机单人生产、单车运输、原材用料节超核算账等台账
2	统计拌合站半成品的发料情况，实时进行分包队伍发料分析、部位发料分析、分包部位发料分析、材料收发存分析、实际生产耗料偏差分析等。

表 6.6.3-6 智慧水泥混凝土拌合站性能要求

序号	性能要求		
	拌和站数据采集终端	出料口温度监测设备	混合料运输采集终端
1	准确度：传输丢包 ≤ 1/10000 条	温度采集范围：-20℃ ~ 300℃	读写准确度：误差范围 ≤ 1/1000 次
2	读写精度：99%	温度采集精度：±1℃	读写精度：99%
3	采样频率 ≥ 5 次/min，采集间隔可实时授权传输	MTBF（平均无故障间隔时间）≥ 50000h	灵敏度：冷启动时间 ≤ 10s
4	冷启动时间 ≤ 5s	防护等级要求达到 IP65 以上	采集间隔 ≤ 1s
5	数据上传时长 ≤ 3s	工作环境温度范围：-25℃ ~ 85℃	MTBF（平均无故障间隔时间）≥ 100000h
6	通信模块支持 2.4G/5Gwifi/RJ45 有线网络	工作环境湿度范围：5% ~ 95%RH	防护等级要求达到 IP65 以上
7	网络支持 TCP/UDP 透明数据传输	—	工作环境温度范围：-25℃ ~ 85℃
8	防护等级要求达到 IP65 以上	—	工作环境湿度范围：5% ~ 95%RH
9	工作环境温度范围：-25℃ ~ 85℃	—	—
10	工作环境湿度范围：5% ~ 95%RH	—	—
11	MTBF（平均无故障工作时间）≥ 50000h	—	—

3 与商混站生产机组进行集成，收集生产数据，实时智能分析，包括原材节超核算分析，半成品的部位耗用分析。

## 6.7 物料管理

6.7.1 基础数据管理应建立物资信息化管理基础架构，包括材料字典、合作方名

录、施工部位等相关信息。基础数据管理功能要求应符合表 6.7.1 的规定。

表 6.7.1 基础数据管理功能要求

序号	功能要求
1	建立项目材料字典库，维护材料字典编码，供收发材料时可以选择收发材料并保证材料的唯一性。
2	建立物资供应商、劳务分包商等合作供方名录，收发材料时可以选择对应供料单位、领料单位。
3	对材料的使用部位进行统一设置，用于支持材料的部位核算；

**6.7.2** 物料进场时，应当配备相应的智慧工地设备如智慧物料验收系统，真实无误地收集物资进场数据，实时进行偏差管控，同时数据自动同步至云端，并生成相关的物资台账，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。物资进场验收功能要求应符合表 6.7.2 的规定。

表 6.7.2 物资进场验收功能要求

序号	功能要求
1	系统与现场地磅进行集成，自动读取仪表数据。
2	收料现场全方位视频监控，方便发现收料异常情况及时发现异常情况后及时查证，保证过磅的透明性
3	物资管理的信息采集运输信息应包括材料单号、车牌号、到场时间。
4	物资管理采集进场验收信息应包括验收人员、实称重量、运输车辆皮重、原始单据，单据永久留存，保障物资可追溯。
5	智能单位换算、偏差对比分析，智能预警，防止材料进场环节不必要的损失；
6	可通过手机端进行现场物资便捷验收，原始单据拍照留存，验收人员电子签名实现物资可追溯；
7	运用人工智能技术，可通过手机 APP 来快速识别钢筋数量，保存点数结果及照片进行可视化监管

**6.7.3** 应通过地磅或手机对进场物资进行发料使用，追踪相关领用单位及部位耗料信息，生成物资耗用相关台账；为部位耗料分析提供数据支撑。物资耗用功能要求应符合表 6.7.3 的规定。

表 6.7.3 物资耗用功能要求

序号	功能要求
1	通过地磅端对直入直出型材料进行验收并直接发放到指定部位
2	对入库材料通过手机 APP 进行材料的领用发放，记录领用人、使用部位、领用数量。
3	可智能进行部位物资节超核算分析及施工队伍耗用分析



**6.7.4** 应通过手机端对现场库存材料进行盘点，实现盘点数据的实时记录，生成库存盈亏盘点单及原材节超核算账。库存盘点功能要求应符合表 6.7.4 的规定。

表 6.7.4 库存盘点功能要求

序号	功能要求
1	可根据核算期次创建项目盘点单；实现材料便捷的盘点记录并自动在云端生成材料盘点单
2	按盘点时间自动生成材料盘库盈亏账，分析理论库存与实际库存

**6.7.5** 应积累数据资产，多维度统计分析，深度调取原始数据资料，实现物资进出场全程可追溯。数据分析功能要求应符合表 6.7.5 的要求。

表 6.7.5 数据分析功能要求

序号	功能要求
1	按照不同的条件查询收发料详细信息，支持追溯到具体每一条单据的详细信息，包括人员、数量、照片、收料位置、使用部位、签名等信息，并支持查看钢筋点根照片。
2	可按多维度条件，查看供应商供货情况，查询结果按照供应商分组显示供货数量及单据列表；支持追溯到具体每一条单据的详细信息，包括人员、数量、照片等信息；按照供应商维度了解各供应商供货数量，查询供应商供货超负差比例及供应商排名，查看每种材料不同供应商的供货情况；识别供货异常供应商
3	对各车辆的收发料称重时的皮重情况进行统计分析，可查询每辆车皮重波动散点图，识别车辆皮重异常车辆
4	可查看各项目部物资过磅车次、使用天数、收发料车次、过磅重量等信息，看过磅是否满足要求，并可以追溯明细。及时掌握各项目是否按照要求通过系统进行管控，及时掌握各项目系统应用情况

## 6.8 隧道施工管理

**6.8.1** 隧道施工安全管理应包含门禁系统、人员定位系统、视频监控系统、有线声光报警系统、有毒有害气体监测系统、LED 显示系统、安全步距监测系统、围岩量测系统。

**6.8.2** 隧道门禁系统应包含以下内容：

1 人行道门禁：门禁系统可自动识别进、出隧道人员有效身份，限制非施工人员进出施工区域；

2 车辆门禁：门禁系统自动识别进、出隧道施工车辆及驾驶人员，限制非施工车辆及人员进出施工区域。隧道门禁系统功能要求应符合表 6.8.2 的规定。

表 6.8.2 隧道门禁系统功能要求

序号	功能要求
1	人行道闸、车行道闸开闭要有效，正常情况下处于关闭状态，车辆及施工、管理人员进、出隧道时，经查验登记后方可放行。
2	车行闸机使用栅栏杆，要配备防护栏、防撞标识等措施，实现人、车分离
3	隧道洞口值班人员应对进、出隧道的作业人员、相关管理人员进行登记录入，要求门禁考勤数据要准确并可随时导出。
4	门禁自动检测通行人员是否佩戴定位设备，未佩戴时自动报警

**6.8.3** 隧道人员定位系统应准确记录每名携带定位设备人员进、出洞时间、显示人员在隧道区域内（开挖支护区、仰拱作业区、衬砌作业区）的活动情况。系统应具备回溯功能，可随时回溯人员行动轨迹。隧道人员定位功能要求应符合表 6.8.3-1 的规定，隧道人员定位性能要求应符合 6.8.3-2 的规定。

表 6.8.3-1 隧道人员定位功能要求

序号	功能要求
1	系统自动识别定位人员姓名、职务、性别、所在班组、岗位、联系电话等信息。实时统计洞内人员总数，人员信息可点开查看详情
2	定位设备具有双向呼叫报警功能。值班监控室定位系统发出呼叫指令后，洞内被呼叫人员的定位设备会提示；洞内人员也可通过定位设备上的按钮向值班监控室定位系统发出报警信号
3	对隧道内施工人员活动情况的定位记录存储时间不小于 30 天

表 6.8.3-2 隧道人员定位性能要求

序号	性能要求
1	识别距离：可视距离 150~600m
2	识别速度：200 张/秒
3	定位基站：RJ-45 网口，DC12V1A，防水等级 IP65
4	定位卡片：电池续航 $\geq$ 25 天，磁吸式充电，防水等级 IP65
5	定位精度：0.3-0.5 厘米
6	报警按键：支持 SOS 按键报警
7	防爆等级：Ex ib IIC T4 Gb
8	工作温度：-20℃~70℃

**6.8.4** 视频监控系统应包含红外高清摄像机、硬盘录像机、监视显示屏等，通过在隧道进、出口，隧道外广场区域，防水板台车，二衬台车，钢筋加工场，拌合站等隧道施工重点区域安装的摄像机，实现在值班监控室实时观察洞内、外情况，隧道视频监控系统应符合表 6.8.4 的规定。

表 6.8.4 隧道视频监控系统功能要求

序号	功能要求
1	洞内球型摄像机对隧道仰拱至掌子面施工作业情况及周边状态实时监视，24 小时不间断录像，并对录像进行实时存储，录像存储不小于 30 天，像素 720P 以上，并能分时段提供回放、检索
2	在防水板台车面向掌子面端安装 1 台能 360 度旋转的高清红外球型摄像机。
3	防水板台车上的球型摄像机应有保护装置，有效防止爆破冲击破坏。
4	视频要流畅、无卡顿、无延时

**6.8.5** 隧道应急通话广播系统应包含声光防水电话、交换机系统、通讯线路、无线传输系统等，隧道内的声光电话可向值班监控室通电话。值班监控室电话可向隧道内通电话，在蜂鸣数声无人接听时，自动转换为高音广播喊话，同时警示灯具闪烁报警，隧道应急通话广播功能应符合表 6.8.5 的规定。

表 6.8.5 隧道应急通话广播功能要求

序号	功能要求
1	隧道内声光报警电话应能设置一键拨号功能，可拨打隧道的其他点位电话。
2	在防水台车上固定安装一台有线声光报警电话
3	隧道内的声光报警电话应具有防水、防尘功能，设备应具备扩音广播功能

**6.8.6** 有毒有害气体监测系统应包含有毒有害气体探测器、报警装置等，应在防水板台车上固定安装有毒有害气体监测仪，并与便携式气体检测仪配合使用，可实时检测隧道内甲烷、一氧化碳、二氧化碳、硫化氢等气体含量及粉尘状态，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，有毒有害气体监测功能应符合表 6.8.6-1、表 6.8.6-2 的规定。

表 6.8.6-1 有害气体监测功能要求

序号	功能要求
1	值班监控室同步显示有毒有害气体监测仪上测定的数据，并可随气体监测仪同步报警。
2	系统自动记录检测结果，并可查阅 7 天内的自动监测记录。

表 6.8.5-2 有毒有害气体监测性能要求

序号	性能要求
1	测量范围 O <sub>2</sub> : 0-30%VOL、CO: 0-1000PPM、H <sub>2</sub> S: 0-100PPM、EX : 0-100%LEL;
2	分辨率 O <sub>2</sub> : 0.01%VOL、CO: 1PPM、H <sub>2</sub> 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 (更高精度要求根据传感器性能)
6	重 复 性 $\leq \pm 1\%$
7	零点漂移 $\leq \pm 1\%$ (FS/年)
8	响应时间 $\leq 20$ 秒 (T90), (更高要求根据传感器性能)。

**6.8.7** LED 显示系统应发布洞内施工情况, 实时显示进出施工班组、人员数量及相关信息, 显示施工作业、施工进度及有毒有害气体含量等信息, LED 显示系统功能要求应符合表 6.8.7 的规定。

表 6.8.7 LED 显示系统功能要求

序号	功能要求
1	隧道洞口设置户外防水单红 LED 显示屏, 分辨率要满足数据显示的要求, 支架要求稳固

**6.8.8** 隧道安全步距监测应符合以下要求:

- 1 在二衬、防水、开挖三个台车上安装测距设备, 对安全步距进行实时监控, 要求步距满足国家标准值;
- 2 安全步距的数值应实时传输到监控室电脑进行存储展示, 如现场安全步距超标, 应在系统内进行报警。隧道安全步距监测功能要求应符合表 6.8.8 的要求。

表 6.8.8 隧道安全步距监测功能要求

序号	功能要求
1	设备应尽量小巧不影响施工, 设备应采用电池、220v 双重供电模式, 采用电池供电应可持续工作 5 个月及以上
2	安全步距在系统内的显示, 应跟台车进行绑定, 随洞内台车施工进度, 在地图上进行移动。

**6.8.9** 隧道围岩量测系统应通过与全站仪建立无线蓝牙连接实现监控量测数据的自动采集, 包括所有监控量测项次如拱顶下沉、周边收敛、地表沉降等, 现场测量一旦数据超限, 将立即提示现场人员。隧道围岩量测系统功能、性能要求应符合表 6.8.9-1、表 6.8.9-2 的要求。

表 6.8.9-1 隧道围岩量测系统功能要求

序号	功能要求
1	以丰富的图表、曲线等形式提供各项目的工程信息、测量数据、报警信息等内容;
2	依据行业规范、根据不同项目的管理要求定制生成各种类型的报表, 如实测曲线、回归分析、工作统计报告等。

表 6.8.9-2 隧道围岩量测系统性能要求

序号	性能要求
1	蓝牙仪器模块：全站仪专用蓝牙终端并配到专用接口。与全站仪串口通讯、波特率 9600、可充电、指示状态灯、适配多种品牌型号全站仪。
2	手持端：安卓系统 6.0 以上、IP68 防护等级、双核、4GB+64GB 以上运存、4G 全网通、电池容量 4000mAh 以上

## 6.9 安全管理

**6.9.1** 安全管理功能模块内容应包括安全方案管理、风险管控管理、隐患排查管理、危险性较大的分部分项工程信息管理、基坑安全监测管理、高支模监测管理、高边坡监测管理、应急管理、安全资料管理等功能。

**6.9.2** 安全方案管理应提供包含但不限于安全方案的在线提交、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。

**6.9.3** 风险管控管理应对施工现场安全生产风险实现信息化管控，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。风险管控管理功能要求应符合表 6.9.3 的规定。

表 6.9.3 风险管控管理功能要求

序号	功能要求
1	风险清单：形成符合行业规范及公司要求的风险清单库
2	风险辨识：通过系统对施工现场存在风险进行辨识
3	风险等级评定：对辨识出的风险进行评估，确定其等级
4	风险管控：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
5	检查管理：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：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：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。

**6.9.4** 隐患排查管理应制定安全检查计划的信息化管理手段；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应符合表 6.9.4 的规定。

表 6.9.4 隐患排查管理功能要求

序号	功能要求
1	隐患库管理：形成符合行业规定的隐患明细库
2	隐患排查巡检：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。
3	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
4	结果表单输出：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

**6.9.5** 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应符合表 6.9.5 的规定。

表 6.9.5 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	提供危险性较大的分部分项工程评定功能
2	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：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：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生成旁站记录
6	安全检查危大工程施工过程中进行安全检查，实现隐患记录和排查记录管理
7	安全验收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	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

**6.9.6** 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。基坑安全监测管理功能、性能要求应符合表 6.9.6-1、表 6.9.6-2 的规定。

表 6.9.6-1 基坑安全监测管理功能要求

序号	功能要求
1	应实现对位移、沉降、水位、应力等数据自动采集。
2	监测传感器数据可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。
3	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；
4	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；
5	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；
6	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；
7	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；
8	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；

表 6.9.6-2 基坑安全监测管理性能要求

序号	性能要求
1	静力水准仪、水准仪：综合精度 $\pm 0.15\% F \cdot S$ ；相对湿度 0~95% RH
2	固定测斜仪：综合精度 $\pm 0.15\% F \cdot S$ ；
3	钢筋计：测量精度 $\pm 0.1\% F \cdot S$ ；测温精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
4	轴力计：分辨力 0.1%F.S；测温精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
5	表面式位移监测传感器：平面 $\pm (2.5\text{mm}+1 \times 10^{-6}D)$ ；高程 $\pm (5.0\text{mm}+1 \times 10^{-6}D)$ ；
6	振弦式表面应变计：灵敏度 1；非线性度 $\leq 1\% F \cdot S$ ；测温精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
7	多通道振弦采集仪：通道数 $\geq 8$ ；分辨率 0.01Hz；温度精度 0.01 $^{\circ}\text{C}$ ；采样精度频率 0.05Hz、温度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
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。

**6.9.7 高支模监测管理**应通过传感器，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及性能要求应符合表 6.9.7-1、表 6.9.7-2 的规定。

表 6.9.7-1 高支模监测管理功能要求

序号	功能要求
1	使用位移传感器，布设在支撑结构单元内部载荷较大的部位，布置位置及数量符合专项方案；
2	使用倾斜传感器，布设在承受载荷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	使用轴压传感器，布设在承受载荷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 6.9.7-2 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：±0.02mm；
2	倾斜传感器监测精度：±0.01°；
3	轴压传感器监测精度：≤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。

**6.9.8** 高边坡监测管理应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，及时捕捉边坡形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 6.9.8 高边坡监测管理功能要求

序号	功能要求
1	应对深层土体位移、围护桩顶水平位移、竖向位移、围护桩内力、支撑轴力、支撑挠度、坑底回弹、孔隙水压力、坑内（外）水位、周边地表沉降等监测项目实时监测
2	通过边坡位移、变形程度的监测，对变形的发展趋势进行准确预报，尽早采取减灾防灾的措施和对策
3	通过位移变形监测，研究边坡位移发展的构造特征，确定潜在滑动面深度，判断主滑方向，定量分析评判边坡的稳定状况
4	观测地下水水位变化与降雨关系，评判边坡排水措施的有效性

**6.9.9** 应实现施工现场应急管理信息预警、预案管理、应急处置过程涉及的人员、物资、处置过程信息全面的管理与记录。应急管理功能要求应符合表 6.9.9 的规定。

表 6.9.9 应急管理功能要求

序号	功能要求
1	建立应急管理机构，明确应急管理职务和主要职责
2	上传各类应急预案，记录预案名称、编制时间及版本
3	制定应急演练计划，明确演练的应急预案、计划演练时间
4	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	新增应急物资清单，按月上传应急物资清单检查报告

**6.9.10** 应对施工现场安全资料进行系统性归档，手机、电脑快速形成安全日志，



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，随时查看。安全资料管理功能要求应符合表 6.9.10 的规定。

表 6.9.10 安全资料管理功能要求

序号	功能要求
1	创建项目日志，并进行汇总统计。
2	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	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	可以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，方便快捷地满足企业管理的要求。

## 6.10 质量管理

**6.10.1** 应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。

**6.10.2** 应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，变更管理功能要求应符合表 6.10.2 的要求。

表 6.10.2 变更管理功能要求

序号	功能要求
1	变更台账管理包含变更类型，时间，图号，责任人等内容
2	图纸版本可按照图号，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	变更信息与 BIM 关联，以三维形式进行展示

**6.10.3** 应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应符合表 6.10.3 的规定。

表 6.10.3 检验检测管理功能要求

序号	功能要求
1	通过网页/移动端建立取样台账，实现取样流程跟踪管理
2	检验检测数据现场提交功能
3	提供检测检验检测数据统计、查询、分析及预警功能

**6.10.4** 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。检查位置与 BIM 模型关联，实现检查数据统计、查询、分析及预警功能，检查管理功能要求应符合表 6.10.4 的规定。

表 6.10.4 检查管理功能要求

序号	功能要求
1	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	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
4	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。
5	问题通过图纸定位后可标记至模型上，三维展示质量问题分布情况。

**6.10.5** 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，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，验收管理功能要求应符合表 6.10.5 的规定。

表 6.10.5 验收管理功能要求

序号	功能要求
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	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。
4	自动统计项目工序验收完成进度情况
5	对采集的验收数据进行多维度汇总分析展示并按照状态、时间、项目、分部分项和检查人等维度进行筛选。

**6.10.6** 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。标养室监测功能要求应符合表 6.10.6 的规定。

表 6.10.6 标养室监测功能要求

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，并应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。
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

**6.10.7** 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。大体积混凝土测温功能、性能要求应符合表 6.10.7-1、表 6.10.7-2 的规定。

表 6.10.7-1 大体积混凝土测温功能要求

序号	功能要求
1	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。
2	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	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，形成数据保留备查。

表 6.10.7-2 大体积混凝土测温性能要求

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 $-40^{\circ}\text{C}\sim 125^{\circ}\text{C}$ ；
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；

**6.10.8** 应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，随时查看。资料录入需按照山东省市政行业协会团体标准《市政基础设施工程电子档案管理标准》 T/SDSZ 3—2022 执行。质量资料管理功能要求应符合表 6.10.8 的规定。

表 6.10.8 质量资料管理功能要求

序号	功能要求
1	创建项目日志，并进行汇总统计。
2	建立质量规范中心，实现施工规范，可按照关键字检索。
3	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，且永久存档不丢失。

## 6.11 设备管理

**6.11.1** 机械设备基本信息管理应包含下列内容：

- 1 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；

2 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；

3 大型机械设备台账需具备检索、统计、分析功能。

#### 6.11.2 机械设备维护保养及检查管理应包含下列内容：

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

2 利用移动设备实现记录检查、巡检信息功能；

3 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。

6.11.3 应通过对项目常见工程车辆如挖掘机、打桩机、铲车、出渣车等加装物联监测设备，记录设备运行的轨迹数据，准确监控车辆运行及运行状态。

#### 6.11.4 塔式起重机安全监控管理应包含下列内容：

1 塔机运行监测系统应具备实时监测塔机运行数据的功能；

2 塔机运行监测系统应具备实时在线查看塔机相关运行数据的功能；

3 吊钩可视化应具备自动变焦功能，支持摄像机自动追踪吊钩功能；

4 塔机运行监测系统应具备异常报警推送的功能；

5 塔式起重机安全监控管理功能、性能要求应符合表 6.11.4-1、表 6.11.4-2 的要求。

表 6.11.4-1 塔式起重机安全监控管理功能要求

序号	功能要求
1	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；
2	具备控制吊钩避让固定障碍物的单机区域识别报警功能；
3	群塔监测具备预警、提醒功能，具备防止群塔作业发生碰撞的功能。
4	吊钩视频监控摄像机应安装在塔吊变幅小车处或者塔臂前端，应能实现视频信息覆盖起吊作业全过程，消除视野盲区；
5	当塔吊出现危险操作时，应实时报警并推送智慧工地管理平台；

表 6.11.4-2 塔式起重机安全监控管理性能要求

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。
5	吊钩可视化摄像机参数：不低于 20 倍变焦摄像机、200W 像素、1920*1080P 分辨率。

#### 6.11.5 架桥机安全监控管理应包含下列内容：

- 1 架桥机运行监测系统应具备实时监测架桥机运行数据的功能；
- 2 架桥机运行监测系统应具备实时在线查看架桥机相关运行数据的功能；
- 3 架桥机视频监控画面支持驾驶室实时观看，平台远程浏览；
- 4 架桥机运行监测系统应具备异常报警推送的功能；
- 5 架桥机安全监控管理功能、性能要求应符合表 6.11.5-1、表 6.11.5-2 的规定。

表 6.11.5-1 架桥机安全监控管理功能要求

序号	功能要求
1	实时对架桥机的天车纵向行程、吊钩高度、天车横向行程、重量、风速、水平度、支脚垂直度、整体纵向行程、整体横向行程等数据进行实时监测
2	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。
3	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；
4	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。
5	当出现危险操作时，应实时报警并推送智慧工地管理平台；

表 6.11.5-2 架桥机安全监控管理性能要求

序号	性能要求
1	采集误差：≤5%
2	响应速度：<50ms
3	工作温度：-20~80℃，工作湿度：空气相对湿度不高于 85%
4	绝缘电阻：电源输入端与输出端之间应不小于 100MΩ
5	电快速瞬变脉冲群抗扰度：符合 GB/T17626.4-2018 中 2 级规定

#### 6.11.6 龙门吊安全监控管理应包含下列内容：

- 1 龙门吊运行监测系统应具备实时监测龙门吊运行数据的功能；
- 2 龙门吊运行监测系统应具备实时在线查看龙门吊相关运行数据的功能；
- 3 龙门吊视频监控画面支持驾驶室实时观看，平台远程浏览；
- 4 龙门吊运行监测系统应具备异常报警推送的功能；

5 龙门吊安全监控管理功能、性能要求应符合表 6.11.6-1、表 6.11.6-2 的规定。

表 6.11.6-1 龙门吊安全监控管理功能要求

序号	功能要求
1	实时对龙门吊起重量、起重力矩、起升高度\下降深度、运行行程、幅度、大车运行偏斜、水平度、风速、回转角度、同一或不同一轨道运行机构安全距离、操作指令、支腿垂直度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，可随时调取查看相关视频信息。
3	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；
4	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。
5	当出现危险操作时，应实时报警并推送智慧工地管理平台；

表 6.11.6-2 龙门吊安全监控管理性能要求

序号	性能要求
1	采集误差：≤5%
2	响应速度：<50ms
3	工作温度：-20~80℃，工作湿度：空气相对湿度不高于 85%
4	绝缘电阻：电源输入端与输出端之间应不小于 100MΩ
5	电快速瞬变脉冲群抗扰度：符合 GB/T17626.4-2018 中 2 级规定

#### 6.11.7 盾构机安全监控管理应包含下列内容：

- 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；
- 2 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；
- 3 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；
- 4 盾构机安全监控管理功能要求应符合表 6.11.7 的规定。

表 6.11.7 盾构机安全监控管理功能要求

序号	功能要求
1	数据监测应包含推进系统、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（掘进、拼环、维护、停机）
2	智能预警包含姿态预警、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	注浆管理应实现对比理论注浆量、自动实际注浆量（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	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。

#### 6.11.8 履带吊安全监控管理应包含下列内容：

- 1 履带吊运行监测系统应具备实时监测履带吊运行数据的功能；
- 2 履带吊运行监测系统应具备实时在线查看履带吊相关运行数据的功能；
- 3 履带吊视频监控画面支持驾驶室实时观看，平台远程浏览；
- 4 履带吊运行监测系统应具备异常报警推送的功能；
- 5 履带吊安全监控管理功能、性能要求应符合表 6.11.8-1、表 6.11.8-2 的要求。

表 6.11.8-1 履带吊安全监控管理功能要求

序号	功能要求
1	实时对履带吊起升重量、起升高度、起升力矩、幅度、回转角度、风速、操作指令、起升高度下降深度监测、重量监测、风速监测、倾角监测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，可随时调取查看相关视频信息。
3	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；
4	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。
5	当出现危险操作时，应实时报警并推送智慧工地管理平台；

表 6.11.8-2 履带吊安全监控管理性能要求

序号	性能要求
1	采集误差：≤5%
2	响应速度：<50ms
3	工作温度：-20~80℃，工作湿度：空气相对湿度不高于 85%
4	绝缘电阻：电源输入端与输出端之间应不小于 100MΩ
5	电快速瞬变脉冲群抗扰度：符合 GB/T17626.4-2018 中 2 级规定

#### 6.11.9 汽车吊安全监控管理应包含下列内容：

- 1 汽车吊运行监测系统应具备实时监测汽车吊运行数据的功能；
- 2 汽车吊运行监测系统应具备实时在线查看汽车吊相关运行数据的功能；
- 3 汽车吊视频监控画面支持驾驶室实时观看，平台远程浏览；
- 4 汽车吊运行监测系统应具备异常报警推送的功能；
- 5 汽车吊安全监控管理功能、性能要求应符合表 6.11.9-1、表 6.11.9-2 的规定。

表 6.11.9-1 汽车吊安全监控管理功能要求

序号	功能要求
1	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
2	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。
3	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；
4	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。
5	当出现危险操作时，应实时报警并推送智慧工地管理平台；

表 6.11.9-2 汽车吊安全监控管理性能要求

序号	性能要求
1	采集误差：≤5%
2	响应速度：<50ms
3	工作温度：-20~80℃，工作湿度：空气相对湿度不高于 85%
4	绝缘电阻：电源输入端与输出端之间应不小于 100MΩ
5	电快速瞬变脉冲群抗扰度：符合 GB/T17626.4-2018 中 2 级规定

## 6.12 环境管理

**6.12.1** 绿色施工管理包含环境监测管理、智能喷淋管理、施工用电监测管理、施工用水监测管理、水质监测管理、车辆未清洗监测、车辆进出场管理、施工垃圾监测管理等功能。

**6.12.2** 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。扬尘监测管理功能、性能要求应符合表 6.12.2-1、表 6.12.2-2 的要求。



表 6.12.2-1 扬尘监测管理功能要求

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 6 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 6.12.2-2 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 1ug/m <sup>3</sup> ；测量精度±10%；
2	PM10 传感器：分辨率：1ug/m <sup>3</sup> ；测量精度±10%；
3	噪声传感器：分辨率 1dB；测量精度±0.5dB；
4	风速传感器：分辨率 0.1m/s；测量精度±（0.3±0.03V）m/s；
5	风向传感器：分辨率 1°；测量精度±3°；
6	温度传感器：分辨率 0.1℃；测量精度±0.2℃；
7	湿度传感器：分辨率 0.1%RH；测量精度±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。

**6.12.3 智能喷淋管理**宜支持定时、远程控制，宜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应符合表 6.12.3 的规定。

表 6.12.3 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，即时向喷淋联动器发送信号，启动喷淋装置，下降至临界值以下时关闭
4	平台可远程查看现场 PM10 监测信息、喷淋设备启动、运行、关闭信息

**6.12.4 施工用电监测管理**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。施工用电监测管理功能要求应符合表 6.12.4 的规定。

表 6.12.4 施工用电监测管理功能要求

序号	功能要求
----	------

1	智能电表数据上传到平台中，平台对数据进行分析
2	可通过多维度统计、展示项目用电情况
3	移动端实时查看项目用电管理信息

**6.12.5** 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。施工用水监测管理功能要求应符合表 6.12.5 的规定。

表 6.12.5 施工用水监测管理功能要求

序号	功能要求
1	智能水表数据上传到平台中，平台对数据进行分析
2	可通过多维度统计、展示项目用水情况
3	移动端实时查看项目用电管理信息

**6.12.6** 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。智能喷淋管理功能要求应符合表 6.12.6 的规定。

表 6.12.6 智能喷淋管理功能要求

序号	功能要求
1	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都能够产生异常报警信号，同时能自动将报警内容通过消息推送相关负责人
3	可以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

**6.12.7** 宜依靠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。车辆未清洗监测功能、性能要求应符合表 6.12.7-1、表 6.12.7-2 的规定。

表 6.12.7-1 车辆未清洗监测功能要求

序号	功能要求
1	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
2	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 6.12.7-2 车辆未清洗监测性能要求

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。

**6.12.8** 应快速完成施工现场车辆出入检验、记录等工作，通过车牌识别，分析现场特定类型车辆。车辆进出场管理功能要求应符合表 6.12.8 的规定。

表 6.12.8 车辆进出场管理功能要求

序号	功能要求
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、视频等

**6.12.9** 生产、流通和消费等过程中应减少资源消耗和废物产生，以及采用适当措施减少垃圾体积和重量的过程。施工垃圾监测管理功能要求应符合表 6.12.9 的规定。

表 6.12.9 施工垃圾监测管理功能要求

序号	功能要求
1	提供建筑垃圾基本信息记录功能
2	提供垃圾称重及计量功能
3	提供垃圾申报、跟踪、结算等数据的出场监控功能

## 6.13 BIM 管理

**6.13.1** BIM 模型可视化基于施工要求建立施工建立项目 BIM 应用的各专业 BIM 模型，同时可将模型上传云端，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。

**6.13.2** 场地布置规划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。场地布置规划功能要求应符合表 6.13.2 的规定。

表 6.13.2 场地布置规划功能要求

序号	功能要求
1	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。
2	可以一键出场地布置的工程量，生成临建设施明细表

**6.13.3** 施工模拟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。施工模拟功能要求应符合表 6.13.3 的规定。

表 6.13.3 施工模拟功能要求

序号	功能要求
1	通过多视口显示，实现计划进度、实际进度、计划与实际对比的对比查看
2	通过显隐动画、相机动画、文字动画、图片动画、路径动画等多种动画制作工具，实现生动的工艺工序动画模拟

**6.13.4 BIM 深化设计**应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 深化设计功能要求应符合表 6.13.4 的规定。

表 6.13.4 BIM 深化设计功能要求

序号	功能要求
1	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。
2	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
3	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。

**6.13.5 BIM 可视化技术交底**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 可视化技术交底功能要求应符合表 6.13.5 的规定。

表 6.13.5 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	利用三维模型对全体技术人员进行质量、安全交底，交底应留存照片

**6.13.6 BIM 装配式应用**基于 BIM 模型及移动端，对装配构建施工的进度及质量进行全过程把控，通过自定义管控流程以及管控点，设置预制化构件管理细度，通过手机端快速收集。为施工单位的装配式进度报量提供实际进度数据。同时自动导出各类跟踪报表。BIM 装配式应用功能要求应符合表 6.13.6 的规定。

表 6.13.6 BIM 装配式应用功能要求

序号	功能要求
1	每个构件都可以生成唯一的二维码，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	应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	任务的进度可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，可以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。

**6.13.7 BIM+GIS** 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 功能要求应符合表 6.13.7 的规定。

表 6.13.7 BIM+GIS 功能要求

序号	功能要求
1	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	集成项目各业务子系统的数据信息（如质量问题、安全隐患、进度计划、设计变更、图纸会审、节点模型、技术交底、文件资料、硬件监测数据等），各项业务信息直接关联模型具体位置，便于检索和查看。

**6.13.8** 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 工程管控电子沙盘功能要求， BIM 工程管控电子沙盘功能要求应符合表 6.13.8 的规定。

表 6.13.8 BIM 工程管控电子沙盘功能要求

序号	功能要求
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，并可通过后期的操作加载新的信息
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，形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

**6.13.9** 提升项管理应该符合表 6.13.9 的规定。

## 6.13.9 提升项管理

序号	名称	功能要求
1	施工升降电梯监测	实时监测升降电梯的载重、轿厢倾斜度、起升高度、运行速度等参数，并上传到智慧工地系统，一旦出现运行风险，现场真人语音报警提示，便于远程监管并积累项目生产数据。
2	智能烟感	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，一旦工人违规行为产生大量烟雾，探测器立即报警，避免引发火灾。
3	卸料平台监测	支持斜拉钢丝绳和爬架式两种形式，通过重量传感器实时采集当前载重数据，并上传至智慧工地系统，当出现超载现象时，现场声光报警，有效预防安全事故发生。
4	螺栓松动监测	在全部塔机、施工升降电梯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。
5	钢丝绳损伤监测	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。
6	单兵身体机能监测	对于特殊工种，通过穿戴设备，收集体征信息（心率、血压、体温等），进行后台监测，及时侦测、提示人员身体异常状况，防止意外事故发生。
7	施工临电箱监测	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。
8	巡检锁系统	项目人员依据授权，实现电箱、仓库等锁一钥多开，开锁数据自动收集，当锁常开未关时发出报警通知
9	塔机激光定位系统	通过安装到塔吊小车上的激光发射器，辅助驾驶员在夜间施工环境下准确定位吊钩位置，保障塔机安全规范作业。
10	钢结构安全监测	实时监测钢结构施工过程中的应力变化数据，准确掌握构件在施工过程中的应力变化规律，通过应力变化的差异性、不均匀性了解核心构件的真实施工应力积累，从而了解整个大体量钢结构的工作状态。
11	智能临边防护网监测	实时监测施工现场临边防护网状态，当防护网遭到破坏时可实时报警，通过智慧工地平台显示临边破坏位置，快速定位并追溯相关责任人。

12	周界防护	通过红外对射防止人员未经项目允许擅自出入项目，发现异常时主机报警，避免各种潜在的生命财产危险。
13	智能广播	通过 IP 定位，实现广域网远程喊话，智能广播与现场监测设备告警、AI 摄像头监测事件联动，实现自动告警播报，同时可设置定时广播，自动播放安全知识，提高工人安全意识。
14	塔吊基础沉降	通过实时监测塔吊基础的不均匀沉降与整体沉降，来判断整个塔吊基础的状态。在塔吊失稳前或基础发生不均匀沉降时，可实时报警，防止进一步的损害发生，有效预防因此引起的塔吊事故。
15	智慧展馆	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。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
16	工人岗前体检	用于施工人员上岗前测量健康指标，可以单独进行考勤和签到，可监测施工人员酒精、血压、体温、血氧等健康指标，以实现对施工人员健康状态的及时掌握，保障施工人员安全上岗。
17	四足机器人	具有优越的环境适应能力、优异的动态平衡能力、精准的环境感知能力，可将四足机器人与功能模块的业务化进行有机融合，为施工现场提供智能化应用方案，例如可搭载三维激光扫描机器人，进行实测实量，提高测量效率与准确度。
18	三维激光扫描机器人	基于空间点云逆向建模，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多种建筑工程常用场景，减少人员投入，提升工种效率，测量结束自动输出实测实量报告，减少人为干预，提升测量精度。
19	放样机器人	通过系统内置 BIM 模型，机器人根据模型数据自动放线，减少现场人员投入，并且可以结合 BIM 技术辅助施工验收，放线记录对接平台自动生成报告，极大地提升测量工作效率。
20	倾斜摄影技术	通过使用无人机搭载倾斜摄影相机收集项目影像数据，并转化成工地三维模型，导入 BIM 软件进行融合匹配，检验最初的建筑设计和当前工程进度是否相符，根据进度落后的部分，优化工程实施。
21	智慧工地指挥中心	项目配备指挥中心，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

## 7 数据库及数据接口

### 7.1 数据库

**7.1.1** 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、环境管理数据库、安全管理数据库等。

**7.1.2** 工程质量监控视频数据应永久保存，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。

**7.1.3** 数据库备份应具备下列功能：

- 1 具有数据自动化备份功能；
- 2 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。

### 7.2 数据接口

**7.2.1** 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。

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

**7.2.3** 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。

**7.2.4** 传输频率应支持可配置，采集数据按设置频率周期进行数据传输。



---

## 8 系统集成

**8.0.1** 建设单位应建立项目集成管控平台，所有智慧工地项目应接入项目集成管控平台，项目集成管控平台数据按规定接入行业主管部门监管平台。

**8.0.2** 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。

**8.0.3** 各级平台数据应符合本标准附录 A 的规定。

---

## 9 运行维护和升级

### 9.1 一般规定

- 9.1.1 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。
- 9.1.2 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。
- 9.1.3 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。
- 9.1.4 维护人员应定期跟踪系统的运行情况，提出维护升级建议。
- 9.1.5 对于影响生产的运行维护和升级工作，需提前向建设单位提出书面申请，提交升级计划、方案和措施等，经批准后实施。

### 9.2 运行维护规定

- 9.2.1 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。
- 9.2.2 应制定运维巡检计划，进行预防性维护。
- 9.2.3 应制定故障响应、应急处理流程及方案。
- 9.2.4 运行维护人员具备相应专业技能，并进行定期技术培训。
- 9.2.5 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。
- 9.2.6 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。

### 9.3 系统升级管理

- 9.3.1 系统的升级、更新或重新安装均应提前进行数据备份工作。
- 9.3.2 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。
- 9.3.3 系统更新升级过程出现故障，可自动回退到更新前状态。
- 9.3.4 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。

## 附录 A 市政工程智慧工地项目评分标准

A.0.1 基本项，50 分，此部分为基本要求。市政工程智慧工地项目评分表（基本项）应符合表 A.0.1 的规定。

A.0.2 必选项，最高 50 分，此处对应危大工程部分，同时参照推广项设计方法，选择其中几项进行建设，但总分不超过 50 分。市政工程智慧工地项目评分表（必选项）应符合表 A.0.2 的规定。

A.0.3 推广项，最高 50 分，此处拓展部分功能。市政工程智慧工地项目评分表（推广项）应符合表 A.0.3 的规定。

表 A.0.1 市政工程智慧工地项目评分表（基本项）

	市	项目			复核专家：	
评价项目	评价内容	评价方法	认定要点	分值	得分	扣分、加分具体原因
规定项	1. 实现与项目属地政府端智慧工地监管平台和省安管系统规定接口的对接，并通过接口数据的动态考核。 2. 项目属地政府端智慧工地监管平台能跳转到项目平台。	系统检查	1. 未按照全省统一数据对接标准与项目属地智慧工地监管平台对接的，不予评分认定。 2. 未与省安管系统对接并通过接口进行数据动态验证的，不予评分认定。	符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/>		
现场安全隐患排查 (22分)	1. 能够展示监督检查、企业检查、项目检查信息。（后简称为三类检查）	系统检查	1. 能够展示三类检查功能，且应用常态化、数据规范化，功能项每少 1 项扣 1 分。 2. 发现企业与项目部检查的频次不符合规定的，每少 1 次扣 0.5 分。	3		
	2. 具备隐患排查内容的分类分析功能。	系统检查	1. 不具备对三类检查和自查隐患的分类分析及展示功能的，扣 2 分。	2		

			2. 系统中隐患排查不能按照现行行业标准《市政工程施工安全检查标准》CJJT275-2018 分类分析的，扣 1 分。			
	3. 具备检查内容的整改闭合情况分析功能。	系统检查	1. 安管人员未全员参与巡检，每少一名人员扣 1 分。（最多扣 2 分） 2. 安管人员每人每月巡检天数少于 18 天，发现一次扣 0.2 分。（最多扣 1 分） 3. 安管人员移动巡检隐患发现率未达 50%，有一人扣 1 分。（最多扣 1 分） 4. 安管人员移动巡检隐患发现数未达到项目总隐患数的 10%，发现一人扣 1 分。（最多扣 1 分） 5. 三类检查和自查隐患单没有按规定整改闭合的，发现一条扣 1 分。（最多扣 3 分） 6. 发现整改闭合数据不规范的（缺少整改完成时间，整改审批人、审批时间，整改后照片等要素），每少 1 项扣 0.5 分。（最多扣 1 分）	9		
	4. 能够通过二维码查看检查单、隐患单、巡检单内容（含照片等资料）。	系统检查现场检查	1. 不具备扫码查看三单数据记录功能，扣 2 分。 2. 安管人员现场使用 APP 不熟练，发现 1 人扣 1 分。 3. 施工现场安全风险较大的区域应设置巡检点，安全巡检点应明确施工区域、桩号，市政工程按分部分项设置，少一个扣 1 分。 4. 移动巡检发现的隐患质量不高、不符合现场实际情况的，每项扣 0.5，最多扣 5 分。 5. 鼓励所有从业人员（除安管人员外）主动开展隐患随手拍，系统中随手拍数量超过所有安管人员移动巡检隐患发现数时，加 1 分，每超过 50%加 1 分，最多加 3 分。	8		
人员信息	1. 能够展示当日进出人员数据和数量曲线。	系统检查	1. 不具备展示当日进出人员数据和数量曲线功能的，扣 1 分。	2		

动态管理 (20分)			2. 不具备对进出场人员实现自动身份识别功能的,扣1分。			
	2. 能够展示参建单位、班组信息。	系统检查	1. 不能对参建单位、班组、劳务人员实现信息管理的,扣1分。 2. 不具备完整查看人员信息看板(包括项目参建单位列表、人员照片、工种、工龄、来源分析等)功能的,扣1分。	2		
	3. 能够通过二维码浏览劳务人员的基本信息、奖惩记录、安全教育信息、健康信息等。	系统检查 现场检查	1. 不能实现对劳务单位和劳务人员信息(包括不良行为、良好行为、奖惩记录、安全教育、健康等信息)实现动态管理的,扣1分。 2. 不能通过安全帽上的二维码浏览作业人员的基本信息(包括不良行为、良好行为、奖惩记录、安全教育、健康等信息)的,扣0.5分。 3. 安全帽上的二维码未覆盖所有作业人员的,扣0.5分。	2		
	4. 能够对劳务人员年龄、工种、籍贯等进行信息分析并上传。	系统检查 现场检查	1. 不能实现对劳务人员年龄、工种、籍贯进行信息统计、分析和展示的,扣0.5分。 2. 人员实名信息及动态信息覆盖低于80%以上劳务人员的,扣2分。 3. 人员所属劳务单位信息及其奖惩记录、三级教育信息、健康信息不能上传至项目端平台的,扣0.5分。	3		
	5. 能够对日常安全教育进行分类分析。	系统检查	1. 不具备对日常安全教育进行统计分析和分类展示的,扣0.5分。 2. 人员日常安全教育培训信息不能上传至项目端平台的,扣0.5分。	1		
	6. 能够浏览安全教育信息及影像资料。	系统检查 现场检查	1. 每日班前教育影像资料未上传至平台的,每缺一天扣0.5分。(最多扣2分) 2. 入场教育(三级教育)未能覆盖所有人员,每发现一人扣0.5分。(最多扣1分) 3. 安全教育种类不丰富,内容缺乏针对性,每项扣0.5分。	5		

	7. 能够按日、按月统计安管人员（项目经理与专职安全员）在岗信息。	系统检查	1.不能显示安管人员在岗时间统计结果的，扣1分。 2.安管人员月考勤天数未达到规定要求，发现一次扣1分。	3		
	8. 能够展示当前施工作业人员立体定位信息。	系统检查	1. 不能对场内施工作业人员实现定位的，扣1分。 2. 不能实现查看当前人员定位信息的，扣1分。 3. 人员定位未达当天入场总人数10%的，扣2分。 4. 人员定位系统不能对施工人员场内位置进行记录及跟踪的，扣1分。 5. 人员定位均能实现三维空间立体定位的，最多加2分。	2		
扬尘视频监控 (13分)	1. 能够展示当前扬尘监测数据、最近的国控点监测数据及偏差。	系统检查	1. 不能实现查看扬尘监测具体数值信息看板，扣0.5分。 2. 不能实现查看扬尘设备数据信息的，扣0.5分。 3. 不能实现将扬尘监测数据与国控点做对比的，扣0.5分。	1		
	2. 能够展示当天的PM10的监测曲线。	系统检查	1. 不能展示每日PM10数据曲线的，扣0.5分。 2. 不能明显标出PM10超标信息的，扣0.5分。	1		
	3. 能够按日展示最近1周、最近1个月的扬尘日监测数据。	系统检查	1. 不能对施工现场PM2.5、PM10、噪声进行监测的，扣0.5分。 2. 不能实现按日展示最近1周、最近1个月的扬尘日监测数据的，扣0.5分。	1		
	4. 能够统计分析扬尘监测预警、报警次数。	系统检查	1. 超过PM10阈值系统不能实现预警和报警的，扣0.5分。 2. 不能实现统计分析扬尘监测预警、报警次数，少一项扣0.5分。	1		
	5. 能够统计分析扬尘监测设备、视频信号在线率。	系统检查	1. 降尘设备应包括雾炮机和围挡喷淋，不符合的扣1分。 2. 系统控制的降尘设备无法实现扬尘超标自动喷淋、定时自动喷淋、远程启动喷淋并记录启动关闭信息的，每缺一	6		

			项扣 1 分。 3. 系统显示的视频监控点至少包括作业面、大门、冲洗平台，监控点实时有效在线少于 2 个的，扣 1 分。			
			4. 视频监控实时有效的在线数量超过 2 个，每增加 1 个加 1 分，最多加 4 分。			
	6. 能够实时浏览现场监控视频。	系统 检查 现场 检查	1. 不能实现通过视频监控点编号浏览单个视频监控的，扣 1 分。 2. 不能实现所有接入球机视频实时操作的，扣 1 分。 3. 不能浏览视频监控点历史信息的（至少 7 日），扣 1 分。	3		
基础项得分				55		

注：1 每项最多扣减分数不大于该项总分值。

2 本表最高得分为 50 分，所有项目累计得分超过 50 分的按 50 分计。

A.0.2 市政工程智慧工地项目评分表（必选项）

评价项目	评价内容	评价方法	认定要点	分值	得分	扣分加分 具体原因
高处作业 临边防护 (7分)	1. 能够显示当前临边防护的状态。	系统 检查 现场 检查	1. 不能实现防护栏杆缺失移动报警的，每处扣1分。（最多扣2分） 2. 数据明显不真实的，每处扣1分。（最多扣2分） 3. 有效的防护栏杆预警装置覆盖率低于30%，扣2分。 4. 安装覆盖率高于40%，每多10%，加0.5分，最多加2分。	4		
	2. 能够浏览临边防护历史监测数据。	系统 检查	不能实现查看当前临边防护安装状态及历史监测数据的，每少一处扣1分。	3		
危大工程 预警管理 (38分)	塔吊 1. 能够展示塔吊司机的基本信息、资质验证信息、身份识别信息； 2. 能够展示塔吊基本信息、检测信息、安装信息、使用登记信息； 3. 能够展示塔吊当前的运行状态； 4. 能够展示塔吊历史报警预警数据及分析。	系统 检查 现场 检查	1. 不能实现塔吊司机身份识别的，扣1分。 2. 不能实现塔吊司机资质在线验证的，扣1分。 3. 不能实现多塔防碰撞预警的，扣1分。 4. 不能上传塔吊司机信息至项目端平台的，扣0.5分。 5. 不能上传塔吊基本信息至项目端平台的，扣0.5分。 6. 不能通过塔吊编号查看当前运行状态及历史预警数据及分析，扣1分。 7. 塔吊运行数据应包括超载（超力矩）报警、群塔作业报警、超风速报警、非正常离线报警（塔机监控系统离线时塔机在作业）、高度、幅度、回转限位报警等，少一项扣1分。（最多扣3分） 8. 塔吊信息化装置的安装覆盖率低于30%，扣2分。 9. 展示数据明显错误的，扣2分。	9		



			10. 安装覆盖率高于 40%，每多 10%，加 0.5 分，最多加 3 分。			
龙门吊	<p>1. 能够实时监测龙门吊运行数据。</p> <p>2. 能够实时在线查看龙门吊相关运行数据。</p> <p>3. 能够支持驾驶室实时观看，并且支持平台远程浏览。</p> <p>4. 能够对起升高度、下降深度、大车行程、小车行程、重量、倾角及风速进行自动监测，对异常报警及报警信息推送至平台。</p> <p>5. 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。</p> <p>6. 能够展示龙门吊操作员的基本信息、资质验证信息、身份识别信息；</p>	系统检查现场检查	<p>1. 不能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的，扣 1 分。</p> <p>2. 不能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的，扣 1 分；</p> <p>3. 不能对系统设定阈值，当出现危险操作时，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扣 1 分；</p> <p>4. 不能够记录超载信息、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的，扣 1 分；</p> <p>5. 不能实现塔吊司机身份识别的，扣 3 分。</p>	9		
施工升降机	<p>1. 能够展示施工升降机司机的基本信息、资质验证信息、身份识别信息；</p> <p>2. 能够展示施工升降机基本信息、检测信息、安装信息、使用登记信息；</p> <p>3. 能够展示施工升降机当前的运行状态；</p>	系统检查现场检查	<p>1. 不能实现施工升降机司机身份识别的，扣 1 分。</p> <p>2. 不能实现施工升降机司机资格在线验证的，扣 1 分。</p> <p>3. 不能上传施工升降机司机信息至项目端平台的，扣 0.5 分。</p> <p>4. 不能上传施工升降机基本信息至项目端平台的，扣 0.5 分。</p> <p>5. 不能通过施工升降机编号查看当前运行状态及历史预警数据及分析，扣 1 分。</p>	9		

	4. 能够展示施工升降机历史报警预警数据及分析。		6. 系统对施工升降机司机人脸识别次数不能进行累计的，发现一台扣1分。（最多扣2分） 7. 安装覆盖率低于30%，扣2分。 8. 展示数据明显错误的，扣2分。			
			9. 安装覆盖率高于40%，每多10%，加0.5分，最多加3分。			
卸料平台	1. 能够展示卸料平台当前的运行状态； 2. 能够展示卸料平台历史报警预警数据及分析。	系统检查现场检查	1. 不能实现卸料平台运行监测及预警的，扣1分。 2. 不能上传卸料平台基本信息至项目端平台的，扣1分。 3. 不能通过卸料平台编号查看当前运行状态及历史预警数据及分析的，扣1分。 4. 覆盖率低于30%，扣2分。 5. 展示数据明显错误的，扣2分。	4		
盾构机	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。 2. 能够直观展示隧道和盾构机概况信息，便于快速掌握，方便项目管理者了解 3. 能够展示盾构机掘进进度情况，合理安排施工任务。 4. 能够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。 6. 能够展示盾构机操作员的基本信息、资质验证信息、身份识别信息；	系统检查现场检查	1. 数据监测应包含推进系统、刀盘系统、螺旋系统和铰接系统等内容，监测不全的，扣2分。 2. 不能查看项目掘进进度、机器状态（掘进、拼环、维护、停机）的，扣1分。 3. 不能够设置动态阈值范围，并根据预警类别分级推送给相关人员的，扣1分； 4. 不能够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的，扣0.5分。 5. 不能够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的，扣0.5分； 6. 不能够对不同班组对每天、每月的掘进进度进行管理，并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的，扣0.5分；	9		

				7. 安装覆盖率高于 40%，每多 10%，加 0.5 分，最多加 3 分。			
深基坑	1. 能够展示深基坑监测参数当前信息及历史数据； 2. 能够展示深基坑监测参数历史报警预警数据。	系统检查 现场检查		1. 不能实现深基坑状态在线实时监测及预警的，扣 1 分。 2. 不能上传深基坑监测信息至项目端平台的，扣 1 分。 3. 不能通过监测点编号，查看当前深基坑状态及历史预警数据及分析，扣 1 分。 4. 监测点在基坑每边少于 1 个，扣 1 分(此项最多扣 3 分)。 5. 展示数据明显错误的，扣 2 分。 6. 不能加工监测数据并图形化反映监测现状的，扣 2 分。	9		
高支模	1. 能够展示高大支模监测参数当前信息及历史数据； 2. 能够展示高大支模监测参数历史报警预警数据。	系统检查 现场检查		1. 不能实现高支模状态在线实时监测及预警的，扣 2 分。 2. 不能上传高支模监测信息至项目端平台的，扣 1 分。 3. 无法通过监测点编号，查看当前高支模状态及历史预警数据及分析，扣 1 分。 4. 监测数据不能反映板、梁受力状态的，扣 2 分。 5. 展示数据明显错误的，扣 2 分。 6. 不能加工监测数据并图形化反映监测现状的，扣 2 分。	7		
必选项得分					63		

注：1 每项最多扣减分数不大于该项总分值。

2 安装覆盖率，是指信息化装置的安装数量与现场机械设备数量比率。3、本表最高得分为 50 分，所有项目累计得分超过 50 分的按 50 分计。

A.0.3 市政工程智慧工地项目评分表（推广项）

评价项目	评价内容	评价方法	认定要点	鼓励加分值	得分	备注
智慧生产	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、留存历史进度计划等管理功能	系统检查 现场检查	1. 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，得3分。 2. 项目风险预警管理具备里程碑节点、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，得2分； 3. 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，得1分； 4. 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，得1分；	7		
	2. 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。	系统检查 现场检查	1. 能够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，减少钢筋废料的，得1分； 2. 能够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，输出原料明细台账的，得1分； 3. 能够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的，得1分； 4. 能够实时定位车辆位置信息，追踪订单配送情况，现场验收，收货确认等信息，完成订单闭合的，得1分； 5. 能够实现二维码管理原材质量、成品质量检测信息、实现质	6		

			量溯源的，得1分； 6. 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的，得1分；			
	3、对施工过程中机械状态进行监测，工时、轨迹、状态等		1、能够对施工机械工时、轨迹、运行状态进行监测 2、监测数据能够实时传输平台并进行数据分析	6		
	4、智能广播	系统检查 现场检查	通过IP定位，实现广域网远程喊话、智能广播与现场监测设备告警、AI摄像头监测事件联动，实现自动播报，同时可设置定时广播，自动播放安全知识。	6		
智慧 安管	1. 具备对施工工地进出人员健康防疫的智慧管理功能。	系统检查 现场检查	1. 工地出入口设置体温自动监测、扫码识别和人脸扫描识别等疫情防控设备，并接入项目智慧工地平台，得2分。 2. 项目端平台能够进行人员历史数据查询、归类、统计，得2分。 3. 查看数据记录发现能结合现场管理常态化使用该设备，得2分。（故障等特殊情况的需提供维护维修证明）。	6		（填写得分具体要点）
	2. 具备塔吊吊钩可视化功能。	系统检查	1. 现场在用塔吊安装吊钩可视化设备，摄像头具备吊钩自动跟踪变焦功能，有可回看历史视频画面的存储功能，支持驾驶室实时浏览、工地现场办公室的局域网浏览、远程云浏览（手机APP浏览），并接入项目智慧工地平台，得4分。 2. 安装覆盖率高于60%的，得2分。	6		
	2. 具备龙门吊吊钩可视化。	系统检查	1. 现场在用龙门吊安装吊钩可视化设备，摄像头具备吊钩自动跟踪变焦功能，有可回看历史视频画面的存储功能，支持驾驶室实时浏览、工地现场办公室的局域网浏览、远程云浏览（手机APP浏览），并接入项目智慧工地平台，得4分。 2. 安装覆盖率高于60%的，得2分。	6		
	3. 具备应用智能安全帽	系统检查	1. 配备安全巡查记录仪（视频）的智能安全帽覆盖现场重要岗	6		

对人员进行管理功能。	查 现场检 查	位人员（项目经理、专职安全员、质量和施工管理人员及重要危险作业人员）现场巡查视频能自动实时上传到项目智慧工地平台，得4分。 2. 每天巡查视频累计时长超6小时的，得1分。 3. 能够对视频巡查情况进行安全隐患判别、统计、分析的，得1分。			
4. 具备对附着式升降脚手架智能管理和预警功能。	系统检 查 现场检 查	1. 能够针对附着式升降脚手架所有机位安装传感器，记录提升过程中的荷载，具备报警功能，相关数据上传项目智慧平台的，得2分。 2. 能够对数据进行查询统计和分析的，得2分。 3. 安装覆盖率高于60%的，得2分。	6		
5. 具备塔吊安拆过程的智能管理和预警功能。	系统检 查 现场检 查	1. 塔吊安拆时，塔吊上安装传感器及摄像头，实现安拆过程中风速、小车幅度、塔吊回转、塔吊起重臂与平衡臂配平的监测及预警，并且全程摄像安拆过程，得2分。 2. 相关数据、视频及安拆人员的人脸识别信息上传项目智慧平台，并能够对数据进行查询统计和分析，得4分。	6		
6. 具备顶管施工智能管理和预警功能。	系统检 查 现场检 查	1. 顶管作业时，机头安装传感器及摄像头，实现水压、顶力、有害气体、氧气含量等参数的监测及预警，得2分。 2. 相关数据、视频及下井作业人员的人员信息上传项目智慧平台，并能够对数据进行查询统计和分析，得4分。	6		
7. 具备架桥机智能管理和预警功能。	系统检 查 现场检 查	1. 架桥机运行数据包括高度、起重量、运行行程、风速报警及司机人员信息等，能上传项目智慧平台的，得4分。 2. 能够对数据进行查询统计和分析的，得2分。	6		
8. 具备智能螺栓状态监测功能。	系统检 查 现场检	1. 在全部塔机、施工升降电梯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；当检测到螺母松动异常状态时声光报警，并将报警信息、采取措施消除警	6		

		查	报后处理信息传入项目智慧工地平台的，得4分。 2. 安装覆盖率高于60%的，得2分。			
	9. 安装了有毒有害气体监测仪，可实时检测：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。	系统检查 现场检查	1. 能够对甲烷、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，得2分。 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，得2分。 3. 系统能够自动记录检测结果，并可查阅7天内的自动监测记录，得2分。	6		
智慧提质	1. 具备质量检查和问题整改闭合功能，能够对质量问题进行分类和统计分析。	系统检查	1. 项目上使用质量管理体系，具备质量问题流程闭合和数据分析统计功能，项目质量管理人员持续参与应用，并接入项目智慧工地平台实现统计查询的，得4分。 2. 项目质量管理人员能正确使用质量管理体系，且与现场情况相符的，得2分。	6		
	2. 具备对主要材料的进场验收、入库存放、出库使用等信息化管理，并可对材料的检测报告、见证取样及相关有效性能验证信息的查询、归档功能。	系统检查	1. 对主材进场、入库、出库进行管理，并对主材相关信息进行信息化管理，并接入项目智慧工地平台的，得4分。 2. 能对相关主材相关信息进行查询统计，且记录信息准确的，得2分。	6		
	3. 具备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	系统检查 现场检查	1. 能够实时监测大体积混凝土温度变化功能，并按专项方案设置测温点的，得2分； 2. 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）报警信息及处理的，得2分；	6		

	上传至智慧工地管理平台。		3. 能够监测并记录每个测温元件处的混凝土入模温度，形成数据保留备查的，得 2 分；			
	4. 通过使用质量样板，可非常直观、形象地了解施工工艺、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	系统检查 现场检查	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，得 2 分。 2. 记录学习者学习信息，并与人员管理、教育培训关联的，得 2 分。 3. 学习信息包括培训内容、培训类型、开始时间、培训时长、考核结果、学习单位、培训对象、补充信息等的，得 1 分。 4. 可以在展现内容中设置各类隐患、典型错误做法的，得 1 分。	6		
绿色 施工	1. 具备对施工不洁车辆清洗抓拍管理功能。	系统检查 现场检查	1. 现场主要出口安装工程车辆未冲洗自动抓拍系统，能对车牌号、车牌颜色、违规类型、违规照片和视频进行识别记录，将抓拍数据上传项目智慧工地平台的，得 4 分。 2. 通过智慧工地平台，能够对历史数据进行查询统计，并发出报警信息的，得 2 分。	6		
	2. 具备施工用电智能监测管理功能。	系统检查 现场检查	1. 总电配电箱及大型设备、办公后勤区所配置的电表具备远程抄表功能的，得 2 分。 2. 具备用电数据检索、统计、分析、分类功能，并将数据上传项目智慧工地平台的，得 2 分。 3. 具备用电设备定时或远程控制的，得 1 分。 4. 具备节能、经济分析等运行策略能力的，得 1 分。	6		
	3. 具备施工用水智能监测管理功能。	系统检查 现场检查	1. 计量工地市政用水、非传统用水、循环用水、办公后勤区用水等处的水表具备远程抄表的功能，得 2 分。 2. 具备用水数据检索、统计、分析、分类功能，并将数据上传项目智慧工地平台的，得 2 分。 3. 用水设备具备定时或远程控制的，得 1 分。 4. 具备节水、经济分析等运行策略能力的，得 1 分。	6		



	4. 具备建筑垃圾进出场智能管理功能。	系统检查 现场检查	<p>1. 项目智慧工地平台具备建筑垃圾基本信息管理，得 1 分。</p> <p>2. 具备材料进场、垃圾出场称重及计量功能，支持对泥沙分离、泥浆脱水监测，监测符合《污水综合排放标准》（GB8978）相关规定的，得 2 分。</p> <p>3. 提供数据存储、统计、分析、分类、检索功能，并将数据上传项目智慧工地平台的，得 2 分。</p> <p>4. 现场地磅称重系统具有自动记录车牌、称重功能，并将数据上传的，得 1 分。</p>	6		
	5. 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。	系统检查 现场检查	<p>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，得 2 分。</p> <p>2. 自动喷淋系统至少应包括雾炮喷淋、塔吊喷淋、围挡喷淋等设施中的其中 1 种，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，得 2 分。</p> <p>3. 当监测值超限后，能够即时向喷淋联动器发送信号，启动喷淋装置，下降至临界值以下时关闭的，得 2 分。</p> <p>4. 平台可远程查看现场 PM10 监测信息、喷淋设备启动、运行、关闭信息，得 1 分。</p>	6		
智能 创安	1. 能够通过视频 AI 技术，实现对人员违规行为、环境异常情况自动监测预警。	系统检查	<p>1. 现场视频监控 50%以上具备 AI 识别功能，每高于 10%，加 1 分，最高得 2 分。</p> <p>2. 可以查看违规行为（现场人员未戴安全帽、未穿反光背心、现场明烟明火、危险区域入侵）的，得 1 分。</p> <p>3. 实现违规行为类别分析、违规人员/班组分析、处理情况统计等数据上传项目智慧工地平台的，得 3 分。</p>	6		
	2. 具备施工升降机 AI 识别人数限制功能。	系统检查	<p>1. 施工升降机安装 AI 识别进行人数限制预警的设备，该设备能将报警记录上传至项目智慧工地平台的，得 2 分。</p> <p>2. 该设备具有非正常离线（监控设备离线时升降机在作业）报警、记录功能的，得 2 分。</p>	6		

			3. 安装覆盖率高于 60%的，得 2 分。			
	3. 具备应用 BIM 技术进行数字化建造及智能化管理功能。	系统检查 现场检查	1. 支持现场场地布置、智慧监控设备位置的实时三维展示，并将图形上传项目智慧工地平台的，得 3 分。 2. 支持三维实时显示现场智慧监控设备运行情况及监控、报警数据的，得 3 分。	6		
其它智慧管理功能	1. 具备在关键环节和重点部位推行建筑施工和管理的机械换人、自动化减人等功能设备的。 2. 能够实施其他智慧管理做法的。	系统检查 现场检查	在现场放样、钢结构焊接、抹灰、搬运、无人化巡检等施工环节应用智能装备，实现了机械化换人、自动化减人作业的，以及其他提升施工现场智能化、绿色化管理效能的，经核查认定每符合 1 项加 6 分。	每符合 1 项加 6 分		(填写得分具体要点)
	1. 可以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的。	系统检查 现场检查	在实测实量、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有应用三维扫描仪，实现了管理效能提升的，经核查认定每符合 1 项加 6 分。	每符合 1 项加 6 分		
	1、可以通过无人机对现场进行实时监控	系统检查 现场检查	能够实现无人机巡检画面与智慧工地集成普通联动，实现画面回传			
	1、经市级以上主管部门认定可复制推广应用的创新项			每符合 1 项加 6 分		
推广项得分						

注：1 每项最多加分不大于该项总分值。

2 本表最高得分为 50 分，所有项目累计得分超过 50 分的按 50 分计。

---

## 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，非这样做不可的用词：

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用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的用词：正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2.标准中指定应按其他有关规程和规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

---

## 引用标准名录

- 《标准编写规则 第7部分：指南标准》GB/T 20001.7  
《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239  
《信息安全技术术语》GB/T 25069  
《信息安全技术网络安全等级保护安全设计技术要求》GB/T 25070  
《信息安全技术云计算服务安全指南》GB/T 31167  
《信息安全技术物联网感知终端应用安全技术要求》GB/T 36951  
《电子档案管理系统通用功能要求》GB/T 39784  
《智慧工地建设规范》T/CIIA 015-2022  
《智慧工地管理标准》T/CECS 651-2019