

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 3972—2025

代替 DB32/T 3972—2021

公路工程智慧工地建设技术要求

Technical requirements for intelligent site construction of
highway engineering

2025-02-06 发布

2025-03-06 实施

江苏省市场监督管理局 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言Ⅲ

1 范围1

2 规范性引用文件1

3 术语和定义1

4 基本要求1

5 功能体系1

6 硬件功能5

7 智慧工地软件功能8

8 数据库.....16

9 数据接口.....17

10 信息安全17

11 运行与维护18

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 DB32/T 3972—2021《普通国省干线公路智慧工地建设技术要求》，与 DB32/T 3972—2021 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了智慧工地的定义(见第3章,2021年版的第3章)；
- b) 删除了符号及缩略语(见2021年版的第4章)；
- c) 增加了基本要求(见第4章)；
- d) 删除了智慧工地总体架构(见2021年版的5.1)；
- e) 更改了智慧工地建设体系(见5.1,2021年版的5.2.1)；
- f) 更改了智慧工地功能指标(见5.2,2021年版的5.2.2)；
- g) 更改了人员管理功能要求(见6.1.1,2021年版的6.1.1)；
- h) 更改了设备管理功能要求(见6.1.2,2021年版的6.1.2)；
- i) 更改了质量管理功能要求(见6.1.3,2021年版的6.1.3)；
- j) 更改了安全管理功能要求(见6.1.4,2021年版的6.1.4)；
- k) 更改了环境管理功能要求(见6.1.5,2021年版的6.1.5)；
- l) 增加了分包、变更至合同管理(见7.1.2)；
- m) 增加了档案管理功能要求(见7.1.2,2021年版的7.1.2)；
- n) 增加了工序管理的核验质检功能要求(见7.5.2)；
- o) 更改了道路施工管控范畴为“路基施工管控”“水泥稳定碎石基层施工管理”“沥青面层施工管控”(见7.5.4,2021年版的7.5)；
- p) 增加了隧道施工管控的盾构施工管控功能要求(见7.5.5)；
- q) 增加了梁场生产管控功能要求(见7.5.7)；
- r) 增加了风险源管理的安全隐患预警功能要求(见7.6.2)；
- s) 增加了环境管理的渣土弃置检测内容(见7.7)；
- t) 更改了数据库内容(见8.1,2021年版的8.1)；
- u) 更改了数据备份内容(见8.3,2021年版的8.3)；
- v) 删除了系统集成(见2021年版的第10章)；
- w) 更改了信息安全内容(见第10章,2021年版的第11章)；
- x) 增加了报告制度(见11.4)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省交通运输厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：江苏省交通运输厅公路事业发展中心、江苏东交智控科技集团股份有限公司、南通路桥工程有限公司、中石化胜利建设工程有限公司、徐州市交通工程总承包有限公司、江苏培韵建设有限公司、南通绕城高速公路有限公司。

本文件主要起草人：闵剑勇、潘芳、李强明、徐杰、曾玄、王捷、李冉、贾丽杰、孙琳莉、周明利、宋亚洲、曹小青、周晓峰、孔祥雷、王苏兵、钱晓彬、毛益佳、王心怡、陆守勇、鲍希琰、蔡永清、吕成林、李华、左彬、仲明、郭云龙、王力扬、赵松、宋闽江、潘文轩、陈奕同。

DB32/T 3972—2025

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2021 年首次发布为 DB32/T 3972—2021；

——本次为第一次修订。

公路工程智慧工地建设技术要求

1 范围

本文件规定了江苏省公路工程智慧工地建设的基本要求、功能体系、硬件功能、软件功能、数据库、数据接口、信息安全、运行与维护等要求。

本文件适用于高速公路和普通国省道主体工程智慧工地建设,其他等级公路工程智慧工地建设参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 25070 信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求
- GB/T 28264 起重机械 安全监控管理系统
- GB/T 37952 信息安全技术 移动端安全管理平台技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智慧工地 intelligent construction sites

通过物联网、互联网、云计算等技术,全面感知工地各环节信息,实现施工作业智能生产、科学监管、辅助决策等功能的信息共享和协同管理。

4 基本要求

- 4.1 公路工程智慧工地建设应包括施工过程的人、机、料、法、环等内容。
- 4.2 智慧工地具有数据采集、分析、处理、存储的功能,并满足数据可视化展示和应用扩展的需求。
- 4.3 信息安全内容及要求应符合 GB/T 22239、GB/T 25070 与 GB/T 37952 相关的规定,网络安全等级应不低于二级等保要求。
- 4.4 智慧工地数据宜移交至养护、运营部门,实现全生命周期的整合、交换和共享传递的功能。

5 功能体系

5.1 功能体系架构

智慧工地建设功能体系如图 1 所示。

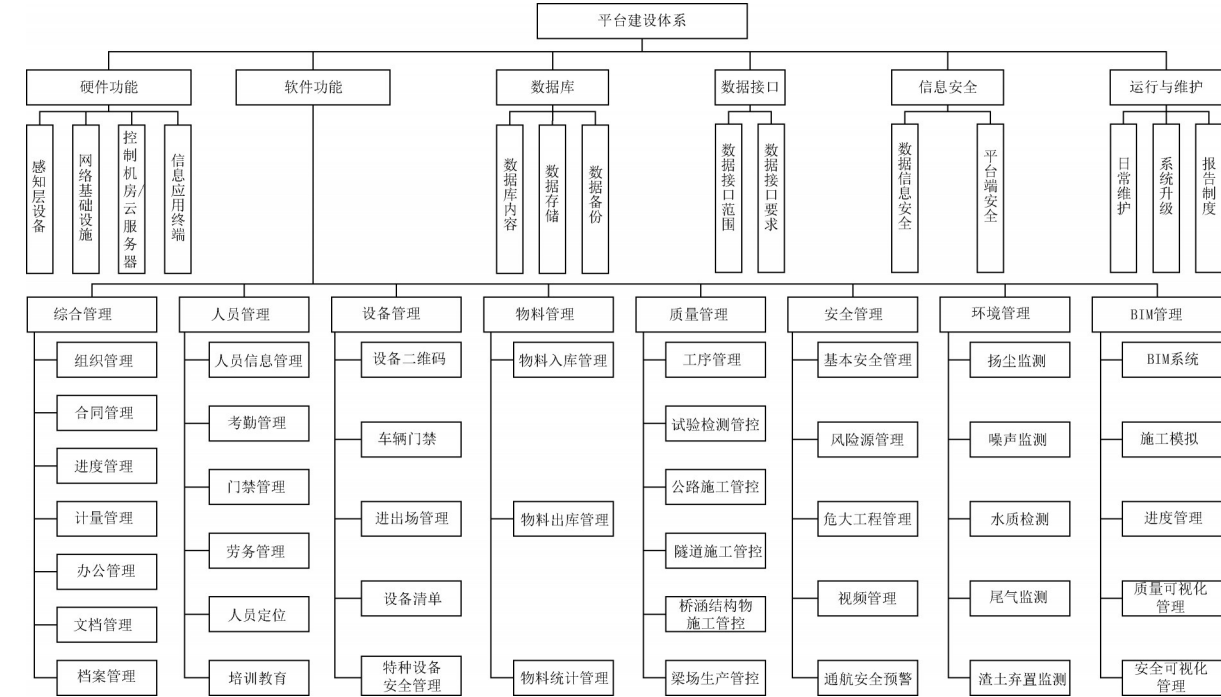


图1 智慧工地建设功能体系

5.2 功能指标

智慧工地建设内容包括软件、硬件。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。智慧工地功能指标及建设需求见表1。

表1 智慧工地功能指标及建设需求

功能指标				建设需求	
一级指标	二级指标	三级指标	四级指标	软件	硬件
综合管理	组织管理	—	—	✓	—
	合同管理	—	—	✓	—
	进度管理	—	—	✓	—
	计量管理	—	—	✓	—
	办公管理	—	—	✓	—
	文档管理	—	—	✓	—
	档案管理	—	—	✓	—
人员管理	人员信息管理	—	—	✓	—
	考勤管理	—	—	✓	✓
	门禁管理	—	—	✓	✓
	劳务管理	—	—	✓	—
	人员定位	—	—	✓	✓

表 1 智慧工地功能指标及建设需求（续）

功能指标				建设需求	
一级指标	二级指标	三级指标	四级指标	软件	硬件
人员管理	培训教育	—	—	✓	—
设备管理	设备二维码	—	—	✓	—
	车辆门禁	—	—	✓	✓
	进出场管理	—	—	✓	—
	设备清单	—	—	✓	—
	特种设备安全管理	—	—	✓	—
物料管理	物料入库管理	—	—	✓	—
	物料出库管理	—	—	✓	—
	物料统计管理	—	—	✓	—
质量管理	工序管理	—	—	✓	—
	试验检测管控	力学试验	—	✓	✓
		沥青试验	—	✓	✓
		沥青混合料试验	—	✓	✓
		红外光谱试验	—	✓	—
		孔道压浆饱满度试验	—	✓	—
	道路施工管控	路基施工管控	路基智能压实管控	✓	—
			水泥搅拌桩管控	✓	—
			路基沉降观测	✓	—
		水泥稳定碎石基层施工管控	拌和生产管控	✓	✓
			车辆运输管控	✓	—
			摊铺管控	✓	—
			碾压管控	✓	—
		沥青面层施工管控	拌和生产管控	✓	✓
			车辆运输管控	✓	—
			摊铺管控	✓	—
			碾压管控	✓	—
	隧道施工管控	施工自动化检测	—	✓	✓
		超前地质预报管控	—	✓	✓
		开挖管理	—	✓	✓
		出渣与运输管控	—	✓	✓

表 1 智慧工地功能指标及建设需求（续）

功能指标				建设需求	
一级指标	二级指标	三级指标	四级指标	软件	硬件
质量管理	隧道施工管控	盾构施工管控	—	✓	✓
	桥涵结构物施工管控	拌和生产管控	—	✓	✓
		车辆运输管控	—	✓	—
		智能张拉管控	—	✓	✓
		智能压浆管控	—	✓	✓
		智能养生管控	—	✓	✓
		桥梁身份管控	—	✓	—
	梁场生产管控	拌和生产管控	—	✓	✓
		车辆运输管控	—	✓	—
		智能张拉管控	—	✓	✓
		智能压浆管控	—	✓	✓
		智能养生管控	—	✓	✓
		混凝土振捣管控	—	✓	—
安全管理	基本安全管理	—	—	✓	—
	风险源管理	—	—	✓	—
	危大工程管控	—	—	✓	—
	视频监控管理	—	—	✓	✓
	通航安全管理	—	—	✓	✓
环境管理	扬尘监测	—	—	✓	✓
	噪声监测	—	—	✓	✓
	水质监测	—	—	✓	✓
	尾气监测	—	—	✓	✓
	渣土弃置监测	—	—	✓	✓
BIM管理	BIM模型	—	—	✓	—
	施工模拟	—	—	✓	—
	进度管理	—	—	✓	—
	质量可视化管理	—	—	✓	—
	安全可视化管理	—	—	✓	—

6 硬件功能

6.1 感知层设备

6.1.1 人员管理

人员管理硬件宜包括考勤机、门禁闸机、人员定位设备、远距离读卡器、RFID 等。人员管理硬件功能要求应符合表 2 的规定。

表 2 人员管理硬件功能要求

序号	硬件名称	硬件功能
1	考勤机	用于参建单位人员考勤
2	门禁闸机	所有进场人员进行身份证验证,录入实名制登记
3	人员定位设备	对施工人员进行定位,记录现场施工人员的分布状况和运动轨迹
4	远距离读卡器	确定进出隧道施工人员方向,用于测量人员经过位置
5	RFID	识别标签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隧道内部人员进行定位

6.1.2 设备管理

设备管理硬件宜包括定位设备、车辆门禁、特种机械安全管控设备等。设备管理硬件功能要求应符合表 3 的规定。

表 3 设备管理硬件功能要求

序号	硬件名称	硬件功能
1	设备定位	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
2	车辆门禁	识别车辆信息,自动化控制出入
3	特种机械安全管控设备	特种机械安全管控所有硬件功能应符合 GB/T 28264 的规定

6.1.3 质量管理

质量管理硬件宜包括试验检测管控、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、隧道施工管控、桥涵结构物施工管控、梁场生产管控等设备。质量管理硬件功能要求应符合表 4 的规定。

表 4 质量管理硬件功能要求

序号	硬件名称		硬件功能
1	试验检测管控	力学试验设备	对压力试验机、万能试验机、抗压抗折一体机的试验数据实时采集、传输
		沥青试验设备	对沥青的针入度、延度、软化点的试验数据实时采集、传输
		沥青混合料试验设备	对沥青混合料的稳定度、流值的试验数据实时采集、传输

表 4 质量管理硬件功能要求（续）

序号	硬件名称		硬件功能
1	试验检测管控	红外光谱仪	快速鉴别沥青的品牌、型号、批次及产地,判断沥青添加剂的种类
		预应力孔道压浆无损检测设备	预应力孔道压浆无损检测硬件具有信号采集、滤波、放大、显示、储存、信号处理、分析、成像、GPS定位、位置信息记录,以及网络上传登记功能,可对质量缺陷定位、定性判定
2	路基施工管控	碾压定位硬件	采集压路机的碾压速度、碾压遍数、碾压轨迹
		振频振幅采集器	采集振动压路机的振频振幅
		路基沉降观测监管硬件	采集路基内部的沉降和位移
		水泥搅拌桩检测硬件	采集水泥流量、搅拌钻头垂直移动量、移动速度的施工参数
3	水泥稳定碎石基层施工管控	拌合站监测硬件	实时采集拌合楼各集料、水泥、水的料仓数据
		运输车辆识别硬件	对运输车的装料时间、出场时间和卸料时间、运输轨迹进行采集
		摊铺采集硬件	实时采集轨迹、速度,识别运输车辆
		碾压采集硬件	采集压路机的碾压速度、碾压遍数、碾压轨迹
4	沥青面层施工管控	拌合站监测硬件	对沥青混合料拌和生产过程中温度(料仓温度、沥青温度、拌和温度、出料温度)、材料质量(矿料质量、沥青质量、矿粉质量)及拌和时间实时采集
		运输车辆识别硬件	对运输车的装料时间、出场时间和卸料时间、运输轨迹进行采集
		摊铺采集硬件	实时采集轨迹、温度、速度,识别运输车辆
		碾压采集硬件	采集压路机的碾压速度、碾压遍数、碾压轨迹、碾压温度
5	隧道施工管控	隧道质量采集硬件	采集隧道裂缝发展速率、地表沉降、拱顶沉降的数据
6	桥涵结构物施工管控	拌合站监测硬件	实时采集水泥混凝土拌合楼各集料、水泥、水的料仓数据
		运输车辆识别硬件	对水泥混凝土运输车的装料时间、出场时间和卸料时间、运输轨迹进行采集
		智能张拉采集硬件	采集张拉应力、加载速率、停顿点、持荷时间的数据
		智能压浆采集硬件	采集水胶比、压力、流量数据
		智能养生机器人	采集养生构件的温度、干湿度数据,跟据温度、干湿度自动调节养生用水喷淋量
7	梁场生产管控	拌合站监测硬件	实时采集水泥混凝土拌合楼各集料、水泥、水的料仓数据
		运输车辆识别硬件	对水泥混凝土运输车的装料时间、出场时间和卸料时间、运输轨迹进行采集
		智能张拉采集硬件	采集张拉应力、加载速率、停顿点、持荷时间的数据
		智能压浆采集硬件	采集水胶比、压力、流量数据
		智能养生机器人	采集养生构件的温度、干湿度数据,跟据温度、干湿度自动调节养生用水喷淋量
		混凝土振捣采集硬件	采集振捣频率、振捣振幅、振捣时间、振捣位置

6.1.4 安全管理

安全管理硬件宜包括视频抓拍设备、视频监控设备、通航安全预警设备等。安全管理硬件功能要求应符合表 5 的规定。

表 5 安全管理硬件功能要求

序号	硬件名称	硬件功能
1	视频抓拍设备	对施工现场未佩戴安全帽、安全绳、救生衣的事件进行抓拍
2	视频监控设备	实时采集施工现场的影像资料
3	通航安全预警设备	对驶入桥梁施工区域的船舶预警

6.1.5 环境管理

环境管理硬件宜包括扬尘监测、噪声监测、水质监测、尾气监测、渣土弃置监测等设备。环境管理硬件功能要求应符合表 6 的规定。

表 6 环境管理硬件功能要求

序号	硬件名称	硬件功能
1	扬尘监测设备	实时监测可吸入颗粒物浓度、环境风速风向、环境噪声、环境温度湿度并能实时显示在 LED 屏幕的功能
		具有自动控制除尘雾炮设备功能,监测到可吸入颗粒物浓度超标时自动开启除尘雾炮
2	噪声监测设备	实时采集噪声等数据
3	水质监测设备	实时采集施工水域 pH、悬浮物、石油类污染数据
4	尾气监测设备	实时采集施工区域工程机械尾气浓度等数据
5	渣土弃置监测设备	实时采集渣土车路线、违规倾倒抓拍、驾驶人员安全监测等

6.2 网络基础设施

- 6.2.1 应具备有线网络或无线局域网络设施。
- 6.2.2 无线局域网络信号应覆盖所有信息采集设备装置点。

6.3 控制机房/云服务器

- 6.3.1 应设置信息设备集中放置区域,强弱电分离,防止干扰。
- 6.3.2 设备集中放置区域应设置不间断电源,为区域内所有设备持续供电不低于 2 h。
- 6.3.3 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。
- 6.3.4 云服务器配置不低于 4vCPU、2.5 GHz 主频、32 GiB 内存、带宽 50 MB、硬盘 2×500 G。

6.4 信息应用终端

- 6.4.1 固定终端设备应具有现场综合信息处理功能。
- 6.4.2 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。
- 6.4.3 宜构建语音广播系统,可提供现场语音报警功能。

6.4.4 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 智慧工地软件功能

7.1 综合管理

7.1.1 管理内容

综合管理功能内容应包括组织管理、合同管理、进度管理、计量管理、办公管理、文档管理、档案管理

7.1.2 功能要求

综合管理功能要求应符合表 7 的规定。

表 7 综合管理功能要求

序号	项目	功能要求
1	组织管理	具有规章制度建立、岗位责任划分的功能
2	合同管理	具有登记合同信息和合同条款,上传合同附件,登记合同清单、增补清单,登记合同拨款信息的功能
		具有登记劳务合同信息和分包合同条款,上传分包合同附件,登记分包合同清单、增补清单,登记分包合同拨款信息的功能
		具有发起变更意向、变更申报,审批变更意向、变更申报,发布变更令,实时接收变更令的功能
		具有自动生成合同台账、清单台账、变更台账及拨款台账,并自动更新,可实时浏览合同信息和变更信息的功能。具有合同履行考核、信用考核的功能
		具有按标段及变更分类等条件浏览和查询变更信息资料库(变更台帐)的功能,具有查阅各级管理人员签署的意见、变更立项批复情况、相关的变更设计图纸及原设计图纸的功能
3	进度管理	具有根据工程项目特点划分不同细度的形象进度节点,填报月度进度计划和季度进度计划的功能
		具有自动汇总节点,并形成与计量数据的对比分析图形的功能
		具有与无人机系统相连,提供阶段性定时航拍、巡查工程施工进度的功能
4	计量管理	具有在线登记中间计量、材料调差、上报中期支付证书,主管单位在线审批,按期建立计量支付台账的功能
5	办公管理	具有收文、发文,接入在线办公系统的功能
6	文档管理	具有对项目全过程形成的工程项目资料进行电子信息存档的管理功能
		具有对工程项目所有文档,包括设计图纸、合同、报告等,进行查询和共享的功能
		具有对文档的访问权限及版本进行控制的功能
7	档案管理	具有对项目管理、施工作业、竣工等过程中资料的数字化处理功能
		具有档案信息查询、整理、在线编辑与协同、存储、检索、归档、调阅等功能

7.2 人员管理

7.2.1 管理内容

人员管理功能内容应包括人员信息管理、考勤管理、门禁管理、劳务管理、人员定位、培训教育等。

7.2.2 功能要求

人员管理功能要求应符合表 8 的规定。

表 8 人员管理功能要求

序号	项目	功能要求
1	人员信息管理	具有对人员档案分类,录入档案信息、按条件查询档案信息的功能
2	考勤管理	具有脸部、指纹、虹膜、RFID 识别考勤,显示考勤结果、统计考勤人数的功能
3	门禁管理	具有人员身份证验证、实名制登记的功能
		具有设定门禁权限的功能
4	劳务管理	具有数据分析汇总、自动生成月报的功能,并对未上传报表或支付凭证的企业进行预警提示
5	人员定位	具有告知危险区域、预警提示的功能
		具有反映施工人员所在位置、工种、进入施工区域时间和停留时间的功能
6	培训教育	具有班组安全教育、指纹签到、图片上传的功能
		具有在线教育培训、答题、自动评分功能,并建立员工培训档案

7.3 设备管理

7.3.1 管理内容

设备管理功能内容应包括设备二维码、车辆门禁、进出场管理、设备清单,以及特种设备安全管理等。

7.3.2 功能要求

设备管理功能要求应符合表 9 的规定。

表 9 设备管理功能要求

序号	项目	功能要求
1	设备二维码	具有设备新增、查看、编辑、删除、台账导出等基本功能。设备二维码信息详情包括:基本信息、检验检测记录、维修保养记录、进出场记录
		系统根据编码规则自动对设备进行编码
2	车辆门禁	具有车辆身份证验证、车辆信息登记的功能
		具有设定门禁权限的功能
3	进出场管理	具有设备进出场管理功能,并存储记录
4	设备清单	具有根据设备分类,对设备进行展示的功能
5	特种设备安全管理	支持不少于 2 种远程预警方式
		具有特种设备的工作环境参数、形变、位移及位置信息查询功能
		具有运行轨迹回放功能,并以图形化方式展示;留有接口,用于信息交换

7.4 物料管理

7.4.1 管理内容

物料管理功能内容应包括物料入库管理、物料出库管理、物料统计管理等。

7.4.2 功能要求

物料管理功能要求应符合表 10 的规定。

表 10 物料管理功能要求

序号	项目	功能要求
1	物料入库管理	具有物资台账管理功能
		具有物资进场验收功能
		具有物资称重计量功能
		具有物资验收通过移动设备点验功能
2	物料出库管理	具有领用申请功能
		具有发料功能
3	物料统计管理	具有库存盘点功能
		具有库存台账功能
		具有采购合同管理功能
		具有物资采购计划管理功能
		具有数据统计、分析、共享、检索功能

7.5 质量管理

7.5.1 管理内容

质量管理功能内容应包括工序管理、试验检测管控、道路施工管控、隧道施工管控、桥涵结构物施工管控、梁场生产管控等。

7.5.2 工序管理功能要求

工序管理功能要求应包括表 11 所列的指标。

表 11 工序管理功能要求

序号	项目	功能要求
1	工序管理功能	具有以工序清单为主线进行影像资料存储的功能
2		具有影像资料叠加时间、地点信息,且不可更改的功能
3		具有工序报验,自动生成检验资料的功能
4		具有核验质检资料异常,自动报警的功能

7.5.3 试验检测管控功能要求

试验检测管控功能要求应包括表 12 所列的指标。

表 12 试验检测管控功能要求

序号	项目	功能要求
1	力学试验	具有万能试验机、压力试验机数据实时采集、传输,自动生成试验报告的功能
2	沥青试验	具有针入度、软化点、延度试验数据实时采集、传输,自动生成试验报告的功能
3	沥青混合料试验	具有稳定度、流值试验数据实时采集、传输,自动生成试验报告的功能
4	红外光谱试验	具有沥青红外光谱快速检测,快速判定沥青的品牌、型号、批次及产地,判断添加剂种类和掺量的功能
5	孔道压浆饱满度试验	具有孔道压浆缺陷位置、尺寸的检测及质量评分功能

7.5.4 道路施工管控功能要求

道路施工管控功能包括路基施工管控、水泥稳定碎石基层施工管控和沥青面层施工管控。道路施工管控功能要求应包括表 13 所列的指标。

表 13 道路施工管控功能要求

序号	项目		功能要求
1	路基施工管控	路基智能压实管控	具有压路机碾压遍数、碾压速度、碾压轨迹实时监测功能
			具有路基压实质量综合评价值的实时输出功能
		水泥搅拌桩管控	具有水泥用量、水灰比、浆体流量、钻头垂直移动量、移动速度、桩长、作业时间实时监测的功能
		路基沉降观测	具有地表的垂直位移监测的功能
			具有路基内部水平位移监测的功能
2	水泥稳定碎石基层施工管控	拌和生产管控	具有水泥计量数据监测的功能
			具有级配数据监测的功能
			具有拌和时间数据监测的功能
		车辆运输管控	具有混合料运输时间监测的功能
			具有混合料运输车辆运行轨迹监测的功能
		摊铺管控	具有摊铺机定位的功能
			具有摊铺机摊铺速度、轨迹监测的功能
		碾压管控	具有压路机定位的功能
			具有压路机碾压遍数、碾压速度、碾压轨迹实施监测的功能
3	沥青面层施工管控	拌和生产管控	具有油石比数据监测的功能
			具有石料用量、矿粉用量、沥青用量数据监测的功能
			具有温度数据监测的功能

表 13 道路施工管控功能要求（续）

序号	项目		功能要求
3	沥青面层施工 管控	拌和生产管控	具有级配数据监测的功能
			具有拌和时间数据监测的功能
		车辆运输管控	具有混合料运输时间监测的功能
			具有混合料运输温度监测的功能
			具有混合料运输车辆运行轨迹监测的功能
		摊铺管控	具有摊铺机定位的功能
			具有摊铺温度、速度、厚度数据监测的功能
		碾压管控	具有压路机定位功能
			具有碾压遍数、碾压温度、碾压速度、碾压轨迹实时监测功能

7.5.5 隧道施工管控功能要求

隧道施工管控功能要求应包括表 14 所列的指标。

表 14 隧道施工管控功能要求

序号	项目	功能要求
1	施工自动化监测	具有裂缝发展速率监测、预警的功能
		具有地表沉降监测、预警的功能
		具有拱顶沉降监测、预警的功能
2	超前地质预报管控	具有预报方法、仪器、人员、单位信息及原始数据的输入、输出、查询功能
		具有根据判释的地质风险级别,实现预警功能
		具有超前地质预报工作进度管理功能
		具有预报与揭示地质情况对比功能
3	开挖管控	具有原始数据的查询功能
		具有输出超欠挖日报、周报或月报,绘制单点、多点数据趋势图的功能
		具有侵线信息统计、预警的功能
4	出渣与运输管控	具有原始数据的查询功能
		具有出渣与运输方量信息统计、预警的功能
5	盾构施工管控	具有现场施工过程中地质风险智能判别与预警的功能
		具有盾构机性能监测与故障自动诊断的功能
		具有根据实时施工参数和地质条件,动态调整与优化盾构机的施工参数的功能

7.5.6 桥涵结构物施工管控功能要求

桥涵结构物施工管控功能要求应包括表 15 所列的指标。

表 15 桥涵结构物施工管控功能要求

序号	项目	功能要求
1	拌和生产管控	具有计量数据、级配数据、拌和时间数据的监测功能
2	车辆运输管控	具有运输时间监测的功能
		支持运输车辆运行轨迹监测的功能
		具有浇筑位置记录的功能
3	智能张拉管控	具有张拉应力、伸长量、加载速率、停顿点、持荷时间实时监测的功能
4	智能压浆管控	具有水胶比、压力、流量数据实时监测的功能
5	智能养生管控	具有养生构件温度、干湿度监测的功能
		具有根据温度、干湿度自动调节养生用水喷淋量的功能
6	桥梁身份管控	具有查看构件设计、施工、检测等参建单位及参建人员信息的功能

7.5.7 梁场生产管控功能要求

梁场生产管控功能要求应包括表 16 所列的指标。

表 16 梁场生产管控功能要求

序号	项目	功能要求
1	拌和生产管控	具有实时采集水泥混凝土拌合楼用水量、粗集料用量、细集料用量、水泥用量、外加剂用量、拌和时间信息的功能
2	车辆运输管控	具有记录运输车辆身份信息,对水泥混凝土运输车的装料时间、出场时间和卸料时间进行采集的功能
		具有采集运输车辆定位信息的功能
3	智能张拉管控	具有采集张拉应力、加载速率、停顿点、持荷时间的信息的功能
4	管道压浆管控	具有采集水胶比、压力、流量信息的功能
5	智能养生管控	具有采集养生构件的温度、干湿度信息,根据温度、干湿度自动调节养生用水喷淋量的功能
6	混凝土振捣管控	具有采集振捣频率、振捣振幅、振捣时间、振捣位置的功能

7.6 安全管理

7.6.1 管理内容

安全管理功能内容应包括基本安全管理、风险源管理、危大工程管控、视频监控管理、通航安全预警管理等。

7.6.2 功能要求

安全管理功能要求应符合表 17 的规定。

表 17 安全管理功能要求

序号	项目	功能要求
1	基本安全管理	具有通过 GIS 地图巡查功能,用户可以查看巡查人员(安全管理人员)的日常巡查轨迹
		具有日常巡查功能,用户可查看安全管理人员日常巡查记录,可打印巡查问题的整改通知单和整改回复单
		具有安全大检查功能,包括:检查名称、检查单位、被检查单位、检查时间等
		具有在线安全考试功能,支持试题批量导入(支持 Excel、Word 等格式),随机生成试卷,并自动评分、排名
		具有安全会议管理功能,包括:时间、会议名称、会议地点、组织部门等,会议过程现场签到、上传照片。
		具有安全抓拍功能,对施工现场未系安全带和佩戴安全帽违规行为进行识别
		具有安全评价功能,系统对人员、设备、安全活动、日常巡查、内业资料五个方面的数据按照“平安工地”考核指标进行评分
2	风险源管理	具有工程风险源数据采集记录、查询、分析功能,建立静态风险源数据库
		具有动态风险源电子记录和自动上报功能
		具有智能移动端即时采集和录入风险源数据的功能
		具有对安全隐患及时预警功能,通过实时界面提示、电子邮件和短信形式进行提醒
3	危大工程管控	具有重点安全管制区域实时在线监测功能
		具有危大工程施工进度监测功能
		具有对监测和记录数据信息统计、查询、分析功能,具有及时发现隐患问题、即时预警功能
		具有现场流程化、协同化安全管理功能,实现对施工现场的安全管理、检查(随机抽查)记录、整改通知及回复等的全过程电子记录
		具有危大工程隐患问题实施上报功能
		具有视频联动功能和短信推送功能,监控摄像头具有联动录像、抓拍,并发送报警的功能
4	视频监控管理	具有项目部、三厂(钢筋加工厂、拌合厂、预制厂)、重大或隐蔽性施工作业区、重要交叉口影像监控的功能
5	通航安全预警管理	具有桥梁施工作业区引航功能,同时采集、传输航道的水文信息、气象信息的功能

7.7 环境管理

7.7.1 管理内容

环境管理功能内容应包括扬尘监测、噪声监测、水质监测、尾气监测、渣土弃置监测等。

7.7.2 功能要求

环境管理功能要求应符合表 18 的规定。

表 18 环境管理功能要求

序号	项目	功能要求
1	扬尘监测	具有扬尘数据统计、分析、查询功能；实现扬尘超标判断报警、设备故障报警；支持现场声光报警与远程报警两种方式
		具有雾炮机、喷淋系统根据扬尘监测数据自动开启的功能
2	噪声监测	具有噪声实时检测、本地显示、在线传输、离线传输等功能
		具有噪声数据统计、分析、查询功能；实现噪声超标判断报警、设备故障报警。支持现场声光报警与远程报警两种方式
3	水质监测	具有水中 pH、悬浮物、石油类参数因子监测的功能
		具有水质数据实时显示、自动记录、数据通信、历史记录、数据查询、存储生态环境参数因子等功能
4	尾气监测	具有尾气实时监测、本地显示、在线传输、离线传输等功能
		具有尾气数据统计、分析、查询、污染物超标报警功能
5	渣土弃置监测	具有渣土车辆定位、智能识别车牌号等功能
		具有车辆称重、路线监测、违规倾倒抓拍、驾驶人员安全监测等功能
		具有对超载、偏离路线、违规倾倒、驾驶员不规范开车等行为报警及上报的功能

7.8 BIM 管理

7.8.1 管理内容

BIM 管理功能内容应包括 BIM 模型、施工模拟、进度管理、质量可视化管理、安全可视化管理等。

7.8.2 功能要求

BIM 管理功能要求应符合表 19 的规定。

表 19 BIM 管理功能要求

序号	功能项	功能要求
1	BIM 模型	具有 BIM 信息交换接口，实现 BIM 模型的导入、导出的功能
		具有 BIM 模型浏览展示的功能
		具有 BIM 模型与技术资料关联展示的功能
		具有 BIM 模型与采集信息关联展示的功能
		具有技术交底、安全交底的功能
		具有对综合管理、人员管理、设备管理、物料管理、质量管理、安全管理、环境管理等模块产生的数据可视化展示的功能
2	施工模拟	具有 BIM 模型施工模拟功能

表 19 BIM 管理功能要求（续）

序号	功能项	功能要求
3	进度管理	具有 BIM 模型与施工进度计划关联,将空间信息与时间信息整合在 4D 模型中的功能
4	质量可视化	具有质量数据可视化分析、预警、评价的功能
5	安全可视化	具有工程重大风险源位置、状态、视频等信息在 BIM 模型中实时展示的功能

8 数据库

8.1 数据库内容

8.1.1 智慧工地数据应包括综合管理数据、人员管理数据、设备管理数据、物料管理数据、质量管理数据、安全管理数据、环境监管数据、BIM 管理数据、系统管理数据。

8.1.2 综合管理数据库应包括规章制度、合同信息、工程进度数据、计量数据、日常管理文档、档案等。

8.1.3 人员管理数据库应包括人员档案、考勤数据、门禁管理数据、劳务工资发放数据、技术交底记录数据。

8.1.4 设备管理数据库应包括进场设备电子台账、特种设备与关键设备(设施)的实时监测、历史数据,报警预警、设备参数设置数据。

8.1.5 物料管理数据库应包括沥青、水泥、粗细集料、外掺剂、钢筋、钢绞线、锚夹具、桥梁支座、伸缩缝等物料的规格型号、数量、供应商、出入库数量和质量检验数据。

8.1.6 质量管理数据库应包括试验检测数据;路基的碾压速度、轨迹、遍数等数据;水泥搅拌桩的总浆量、段浆量、垂直度等数据;沥青混合料和水泥稳定碎石混合料的拌和、运输、摊铺、碾压数据;水泥混凝土的拌和、运输,预应力筋张拉;预应力孔道压浆、预制构件养生;隧道施工自动化检测数据;工序管理数据。

8.1.7 安全管理数据库应包括视频通道配置和工地视频信息数据、安全检查数据、安全考试题库、现场风险源清单、安全问题处理日志数据。

8.1.8 环境管理数据库应包括环境参数告警值配置、环境实时监测、环境数据统计、环境预警事件统计等数据。

8.1.9 BIM 管理数据库应包括 BIM 模型数据,其他功能模块在 BIM 模型上进行关联可视化的数据。

8.1.10 系统管理数据库应包括用户管理、角色管理、菜单管理、地域管理、建设单位、施工单位、监理单位数据库。

8.2 数据存储

8.2.1 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 d,异常事件预警视频数据由建设单位自行规定存储时间。

8.2.2 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、BIM 管理数据库等历史数据保存至工程建设结束,根据建设单位要求移交至指定管理部门。

8.3 数据备份

8.3.1 应具有数据自动化备份功能,并能自动分类保存到存储介质中。

8.3.2 应对各功能模块数据进行集中的备份,系统管理员可以对备份数据进行远程管理、监测、配置。

8.3.3 数据备份宜考虑网络带宽对备份性能的影响、选择及安全性,容量的适度冗余,良好的扩展性等因素。

9 数据接口

9.1 数据接口范围

数据接口应包含所有外部业务系统及物联网设备的接口。

9.2 数据接口要求

9.2.1 数据接口应提供综合管理、人员管理、设备管理、物料管理、质量管理、安全管理、环境管理、BIM管理访问接口。

9.2.2 数据内容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。应支持智慧工地物联网设备采集、外部业务系统共享同步、后台管理人员录入的数据接入。

9.2.3 智慧工地应采用标准的 SOA 规范,基于 HTTP 协议的 Web Service 服务实现 JSON 业务数据接入。数据交换应支持多种数据格式的传递,包括数据对象、XML、文件。

9.2.4 传输方式应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。

9.2.5 采集数据应按设置频率周期进行数据传输,传输频率应支持可配置,支持按天、小时、分钟、秒设置。预警数据应在产生时实时传输。

9.2.6 支持跨语言、操作系统调用。

9.2.7 数据接口应公开发布,实现与外部业务系统的数据共享。

10 信息安全

10.1 硬件物理安全

10.1.1 硬件物理的访问控制应符合以下要求:

- a) 机房应安排专人值守;
- b) 机房的来访人员应严格遵守申请、审批等流程访问;
- c) 机房应区分可活动区与非活动区,限制人员流动范围。

10.1.2 硬件物理安全环境应符合以下要求:

- a) 中心机房和监控中心应满足防盗、防雷、防火、防水、防电磁干扰等物理安全防御需求;
- b) 应配置应急供电设施,供电线路上应配置稳压器和过电压防护设备;
- c) 应配备视频监控和温度、湿度等环境监测系统,并具备异常报警功能。

10.2 数据信息安全

10.2.1 数据信息的访问控制应符合以下要求:

- a) 系统登录用户的身份标识应具有唯一性;
- b) 口令具有一定的复杂度并且定期对其进行更换,针对登录失败的情况能够采取结束会话、限制非法登录次数和网络登录连接超时自动退出等措施。

10.2.2 数据安全与备份恢复应符合以下要求:

- a) 数据完整性,能够检测到鉴别信息和重要业务数据在传输过程中完整性受到破坏;
- b) 数据保密性,采用加密措施鉴别信息的存储保密性;
- c) 备份和恢复,在系统中应对重要信息进行备份和恢复,提供关键网络设备、通信线路和数据处理

系统的硬件冗余,保证系统的可用性。

10.3 数据应用安全

10.3.1 数据应用的访问控制应符合以下要求:

- a) 应提供访问控制功能控制用户组/用户对系统功能和用户数据的访问;
- b) 应由授权主体配置访问控制策略,并严格限制默认用户的访问权限。

10.3.2 数据应用的身份识别应符合以下要求:

- a) 应提供专用的登录控制模块对登录用户进行身份标识和鉴别;
- b) 应提供登录失败处理功能,可采取结束会话、限制非法登录次数和自动退出等措施;
- c) 应启用身份鉴别和登录失败处理功能,并根据安全策略配置相关参数。

11 运行与维护

11.1 一般规定

11.1.1 运行与维护对象应包括网络系统、主机和存储系统、数据库和软件系统。

11.1.2 智慧工地应具备设备操作手册、系统维护手册等常规运维指导文件。

11.1.3 智慧工地应具备运维巡检计划,进行预防性维护,按照运维巡检计划填写日常运维记录。

11.1.4 智慧工地应具备应急处理流程及方案,应做到故障及时发现、及时报告、及时解决和及时存档。

11.2 日常维护

11.2.1 从业人员应具备相应的专业技能,并进行定期维护培训。

11.2.2 维护的全部过程应进行记录和存档,并应对每次故障记录进行分析。

11.2.3 应定期对设备的运行状态及近期维修过的设备进行复检,对网络线路进行检查与测试。并定期对设备外部进行清洁工作。

11.2.4 系统中的配置项记录在案,并应通过配置管理工作流程进行系统配置变更。

11.2.5 应选择在施工现场空闲时间进行系统维护。

11.3 系统升级

11.3.1 系统应具备动态扩容能力。

11.3.2 系统应具备利用自动化运维技术实现自动化编译、测试、部署、启动、运行。系统更新升级过程出现故障时,可自动回退到更新前状态。

11.4 报告制度

11.4.1 系统宜具备运维的能力。

11.4.2 系统运维宜按日、周、月、季和年度定期编写系统运维报告。