

青海省交通控股集团有限公司标准

—2021

智慧工地建设技术指南

Technical guide for smart construction site

(征求意见稿)

青海省交通建设管理有限公司

目录

1 总 则.....	1
1.1 目的及意义.....	1
1.2 编写依据.....	1
1.3 适用范围.....	2
2 术语和代号.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 代号.....	3
3 基本规定.....	5
3.1 基本要求.....	5
3.2 应用系统建设要求.....	5
4 建设主体责任.....	7
5 应用系统.....	7
5.1 工程建设人员实名制系统.....	7
5.2 隧道施工安全监控系统.....	8
5.3 视频监控系统.....	14
5.4 桥梁施工自动化监测系统.....	16
5.5 拌合站质量监控系统.....	17
5.6 试验室质量监控系统.....	20
5.7 机械车辆管理系统.....	24
5.8 二维码信息系统.....	25
5.9 分控中心.....	26
5.10 环境监测系统.....	27
5.11 边坡监测系统.....	27
5.12 智慧梁场管理系统.....	29
5.13 摊铺压实施工纠偏系统.....	32
5.14 物料管理系统.....	33
6 附则.....	35

1 总 则

1.1 目的及意义

为贯彻执行青海省数字交控“十四五”规划，进一步规范青海省交通控股集团有限公司所属项目信息化建设，统一技术标准，明确建设范围，切实做好智慧工地与管理平台的对接，提高建设施工现场管理过程的数字化、精细化、智慧化水平。经广泛调查研究，认真总结智慧工地实践经验，参考相关国家标准，在广泛征求意见的基础上，制定本指南。

1.2 编写依据

《计算机软件文档编制规范》(GB/T 8567-2006)；
《软件工程产品质量(1-4)》(GB/T 16260-2006)；
《高速公路隧道监控系统模式》(GB/T 18567-2010)；
《混凝土质量控制标准》(GB 50164-2011)；
《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2015)；
《普通混凝土力学性能试验标准方法》(GB50081-2002)；
《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ55-2011)；
《交通信息基础数据元》交通运输部(JT/T 697-2014)；
《公路数据库编目编码规则》(JT/T132-2014)；
《交通信息资源核心元数据》(JT/T 747-2009)；
《公路交通安全设施设计规范》(JTGD81-2017)；
《公路隧道施工技术规范》(JTGF60—2009)；
《公路桥涵施工技术规范》(JTGF50-2011)；
《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004)；
《无人机飞行控制与管理系统通用规范》(GJB 5201-2003)；
《公路工程施工监理规范》(JTGG10—2016)；
《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2017)；

《建筑工程施工现场监管信息系统技术标准》(JGJT-434-2018)；
《信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求》(GB/T 22239-2008)；
《交通运输信息化“十三五”发展规划》；
《高速公路施工标准化技术指南》交通运输部；
《智慧工地技术规程》(DB11/T 1710-2019)；
《智慧工地信息化管理平台通用技术规范》(DB42/T 1280-2017)；
《智慧工地建设技术标准》(DB64/T 1684-2020)；
《智慧工地管理标准》(T/CECS 651-2019)；
《公路建设项目质量安全智能监控标准化建设指南(2018 版)》；
《智慧工地建设与评价标准》(DBJ50 / T-356-2020)
《公路信息化技术规范(征求意见稿)》；
《青海省交通运输行业“十四五”科技发展指导意见》；
《青海省交通运输厅信息化项目建设管理办法》；

1.3 适用范围

本指南适用于青海省交通控股集团有限公司所属公路建设项目。

2 术语和代号

2.1 术语

2.1.1 在建项目 **projects under construction**

本标准实施日期前正在施工或虽已完工但未办理移交验收手续的建设项目。

2.1.2 新建项目 **new project**

自本标准实施日期后新开始建设的项目。

2.1.3 智慧工地 **smart construction site**

施工过程中应用智慧工地管理系统的工地。

2.1.4 智慧工地管理 **smart construction site management**

工程建设工地的管理主体对智慧工地施以相适应的管理。

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

支撑建设工程实现智慧工地所采用的集成化的软硬件系统。

2.1.6 物联网 internet of things

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

2.1.7 射频识别 radio frequency identification

一种无线通信技术，可以通过无线电讯号识别特定目标并读写相关数据，而无需识别系统与特定目标之间建立机械或者光学接触。

2.1.8 建筑信息模型 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数字化和智能化，是一个完整的、丰富的、有逻辑的建筑信息承载平台。

2.1.9 地理信息系统 geographic information system (GIS)

在计算机硬件和软件系统支持下，对地理信息数据进行采集、处理、存储、管理、分析和表达的技术系统。

2.1.10 云计算 cloud computing

一种基于互联网的、大众参与的计算模式，其计算资源（计算能力、存储能力、交互能力）是动态、可伸缩且被虚拟化的，以服务的方式提供。

2.1.11 管理平台 Management platform

青海省交通控股集团有限公司项目建设管理平台。

2.2 代号

APP—计算机应用程序，现多指移动终端应用程序 application

GIS—地理信息系统 geographic information system

BIM—建筑信息模型 building information modeling

RFID—射频识别 radio frequency identification

IP 地址—互联网协议地址 internet protocol address

AI—人工智能 artificial intelligence

CA 认证—电子认证服务 certificate authority

GPS—美国全球定位系统 global positioning system

Wi-Fi—无线保真/行动热点 wireless-fidelity

UWB—一种无载波通信技术 ultra-wideband

JSON—JS 对象标记 javascript object notation

XML—可扩展标记语言 extensible markup language

WBS—工作分解结构 work breakdown structure

IOT—物联网 internet of things

HTTP—超文本传输协议 hypertext transfer protocol

Socket—网络上的两个程序通过一个双向的通信连接实现数据的交换，这个连接的一端称为一个 socket

HTML5—超文本标记语言的第五次重大修改 hypertext markup language

3 基本规定

3.1 基本要求

3.1.1 各项目在信息化建设过程中首先要参考本指南执行，同时要满足交通运输部、省交通厅、省交控集团、省交通技术服务中心的相关标准要求。

3.1.2 各项目应配备专职或兼职信息化管理员，主要负责项目信息化建设统筹、管理、沟通、协调和对接工作。

3.1.3 本指南中各应用系统功能指标包括基本项和可选项。基本项是必须达到的功能要求；可选项是各项目根据自身实际情况选择执行。

3.1.4 智慧工地各系统应能同“管理平台”实现统一身份认证。

3.1.5 同一项目各标段软硬件必须统一，应将数据实时传入“管理平台”。

3.2 应用系统建设要求

表 3.1 项目应用系统建设要求表

序号	系统名称	建设内容
1	*工程建设人员实名制系统	进行人员考勤,体温采集,考勤管理等的管理系统
2	*视频监控系统	须包含重点工程部位视频监控及办公区域视频监控
3	*隧道施工安全监控系统	实现对隧道进出洞人员、车辆、有害气体的数据采集及隧道施工环境的远程实时视频监控,爆破预警,安全步距预警等。
4	桥梁施工自动化监测系统	基于桥梁结构形式、重要程度、工作环境、易发事故等方面的分析,通过施工期监测应力应变、位移变形、沉降等数据,建立桥梁施工自动化监测系统,保障桥梁结构施工安全质量。
5	*拌合站质量监控系统	实现混凝土拌合站生产过程数据的监控,实时采集拌合站生产的每盘混凝土的数据信息(拌合时间、拌合用料、工程部位等)。
6	*试验室质量监控系统	实现了对项目试验室进行的试验、出具的报告、试验机数据采集、功能室现场视频、养护室(箱)环境等进行管理和监督。

7	机械车辆管理系统	按照一机一档的原则建立健全大型设备和特种设备管理、车辆等安全技术档案，并能导入大型设备、特种设备、车辆信息。
8	*二维码信息系统	实现对构造物、规范、材料等进行无纸化、标准化信息管理。
9	*分控中心	调度指挥员能够直观的了解厂区各个施工点位的实时情况，通过大屏显示系统能够有效的显示前端视频影像数据、分控平台信息情况并及时进行指挥调度。
10	环境监测系统	运用传感物联、环境监测终端设备对施工现场环境监测、预警。
11	边坡监测系统	运用传感物联、大数据、云计算等新型技术手段，对于边坡表面位移、裂缝、深部位移、护坡/挡土墙压力、锚杆应力、挡土墙倾斜、土壤温湿度、地下水位、降雨量、视频等与边坡灾害密切相关的内容进行实时、连续的自动化，系统可随时调取任意时间段的监测数据分析查看，并满足提前报警功能。
12	智慧梁场管理系统	实现梁场、台座、梁体生产管理，张拉监控，压浆监控。
13	*摊铺压实施工纠偏系统	针对摊铺过程、压实过程进行不同的工艺处理，并为压路机驾驶员提供实时导航辅助。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、速度、位置、轨迹及压实遍数、温度、速度、轨迹、相对压实度供后台查看，并为质量回溯提供数据支撑。
14	物料管理系统	对生产过程所需的物料进行管控，对生产过程中的物料使用状态进行统计、分析等信息进行监管。具体包含物料的入库、出库、库存等全过程管理。

(*代表基本项)

4 建设主体责任

1、“管理平台”维护单位负责对平台内相应模块进行维护,负责智慧工地系统建设方案审核、测试、入网等工作,保障管理平台有效运行。

2、项目建设单位是智慧工地建设工作总责任单位,负责督促保障各施工单位按照本指南要求开展智慧工地的建设工作。

3、项目监理单位负责监督施工单位开展智慧工地建设,以保证智慧工地建设满足软硬件要求,监督抽查上传数据质量真实性、及时性、有效性。

4、项目施工总承包单位是负责智慧工地系统建设、实施和日常维护的责任单位,维护设备的正常运行,保证项目上传数据质量真实性、及时性、有效性。

5、智慧工地服务单位负责智慧工地系统软硬件功能的调研、开发、对接、测试、培训、上线、安装、维护等工作,持续保障系统有效运行。

5 应用系统

5.1 工程建设人员实名制系统

5.1.1 系统概要

工程建设人员实名制系统做到规范登记、实名认证,人员身份信息的全方位核查。实现现场采集各类人员入场信息,动态监管工程建设项目施工现场劳务用工情况,构建集团层面统一的建设人员信息数据库和信息共享平台。

5.1.2 功能要求

工程建设人员实名制系统功能要求

序号	功能	功能要求
1	人员信息	支持多种方式录入人员基本信息。
2	合同备案	具备劳务公司合同和劳务人员合同。
3	日常考勤	支持多种方式采集信息,考勤信息必须通过终端设备采集,个人不能修改。
4	工资支付	支持多种方式采集信息,生成“人员工资发放统计表”和“劳务公司工资发放统计表”。

5	安全教育	支持“进场教育”、“班前教育”、“转岗教育”等教育信息录入，并能自动生成统计报表。
6	健康管理	支持体温采集设备自动采集生产人员健康数据，根据阈值报警。
7	人员履约	支持规定人员履约信息上报和核对，并能自动生成统计报表。

5.1.3 对接数据标准

工程建设人员实名制系统应从“管理平台”获取所需基础数据，同时可将系统数据（包含附件照片）推送至“管理平台”，并与合同管理模块、安全管理模块、人员管理模块、档案模块数据相关联。

工程建设人员实名制系统对接内容及数据项

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
工程建设人员实名制系统	人员考勤信息	应包含项目名称、项目标段、劳务公司、考勤月份、当月进场人数、当月离场人数、月末在场人数、平均出勤率、状态等字段。
	人员信息	应包含人员编号、项目标段、劳务公司、姓名、性别、年龄、联系电话、身份证号、入场时间、退场时间等字段内容。
	人员履约	应包含人员编号、姓名、工种、出勤天数、缺勤天数、出勤率、计量数量、计量单位等字段信息。
	健康管理	应包含项目标段、上报人、上报时间、体温、身体状况、所在位置等字段信息。

5.1.4 其他要求

系统应有专人进行管理和维护，管理人员应掌握现场人员考勤打卡设备和测温设备的使用，掌握系统人员进场和退场的配置方法、步骤，定期对现场测温、打卡设备运行状况进行巡检。

5.2 隧道施工安全监控系统

5.2.1 系统概要

隧道施工安全监控系统通过在隧道施工现场安装人车分离门禁、人员定位、有害气体监测设备，实现对隧道进出洞人员、车辆、有害气体的数据采集，从而加强隧道施工

过程中的安全生产管控。

5.2.2 功能要求

隧道施工安全监控系统功能要求

序号	功能	功能要求
1	人车分离门禁系统	在隧道口安装,实现一人一卡,一车一杆的基本要求。杜绝外部人员及车辆进入隧道产生安全隐患。
2	考勤识别系统	识别工作人员,对人员进行考勤,详情见工程建设人员实名制系统。
3	人员定位系统	基站布置:覆盖整个隧道。
		网络要求:满足现场值班室浏览及远程数据查询。
		人员要求:需现场管理人员及施工人员一人一卡制。
		精度要求:采用 uwb 定位技术的精度需 ≤ 1 米;采用 ZigBee 技术的精度需 ≤ 10 米;采用区域定位技术的需保证隧道内人员数量准确性。
4	有害气体监测系统	在新建项目安装有害气体监测系统,必选项为甲烷、二氧化硫、一氧化碳、粉尘,根据不同的隧道类型可选含氧量、风速风压等。并满足现场浏览及远程查询,并能在现场 LED 屏显示相应数据。
5	语音呼叫系统	方便将指令或预警信息从隧道外向隧道内传达。有害气体监测系统、爆破监控系统、安全步距预警系统和语音呼叫系统对接。
6	视频监控系统	在隧道口及掌子面安装高清摄像头,并组建现场局域网络,能满足远程查看视频画面,视频存储需满足施工全过程影像留存。
7	爆破预警系统	该功能主要针对爆破开挖的隧道作业场景和工序进行管理,通过现场隧道智能爆破终端实时更新隧道内的爆破施工状态以及及时通知现场作业人员进行安全规避。同时系统可实时对每个隧道工作面的爆破状态进行监控和信息查看。
8	安全步距预警系统	该功能主要通过二衬和仰拱位置安装基于毫米波雷达的安全步距采集终端,再通过采集终端实时将步距信息通过无线网络发送至服务器的数据库中,系统通过模型算法计算步距长度,并根据围岩类型允许的安全步距限值进行超标预警。

5.2.3 对接数据标准

隧道施工安全监控系统应从“管理平台”获取所需基础数据,同时可将系统结果数据(包含附件照片)推送至“管理平台”,并与合同管理模块、安全管理模块、人员管理模块、档案模块数据相关联。

隧道施工安全监控系统对接内容及数据项

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
人车分离门	人员进出洞查询	姓名、卡号、电话、工种、工作部门、进洞时间、出洞时间、停留时间

	车辆进出洞查询	车辆类型、车辆号码、驾驶员、电话、进洞时间、出洞时间、停留时间
人员定位	隧道人员定位信息	姓名、卡号、电话、工种、工作部门、进洞时间、当前位置（距洞口）、停留
	隧道人员查询	姓名、卡号、电话、工种、工作部门、历史轨迹
气体监测	甲烷浓度	隧道名称、监测位置、监测时间、浓度标准、采集浓度、超限情况、超限率
	一氧化碳	隧道名称、监测位置、监测时间、浓度标准、采集浓度、超限情况、超限率
	二氧化碳	隧道名称、监测位置、监测时间、浓度标准、采集浓度、超限情况、超限率
	含氧量	隧道名称、监测位置、监测时间、浓度标准、采集浓度、超限情况、超限率
	粉尘	隧道名称、监测位置、监测时间、浓度标准、采集浓度、超限情况、超限率
安全步距	安全步距监测	隧道名称、工点数、监测点位、当前超限点位、累计超限次数、更新时间

隧道车辆信息数据上传接口（POST）

请求消息				
字段名称	说明	数据类型	长度	备注
ProjectStr	项目名称（Guid）	String	100	
TunnelStr	隧道名称（Guid）	String	100	
CarNumber	车牌号码	String	10	
DriverName	驾驶员	String	20	
Tel	电话号码	String	11	
Content	装运物料	String	100	
EnterTime	进洞时间	Datetime		
OutTime	出洞时间	Datetime		
Key	校验值	String	32	两次 32 位 MD5 加密 Cqdkkj_2016#&
回复消息				
字段名称	说明	数据类型	长度	备注
errcode	回复代码	String		101 提交成功 102 提交失败
errmsg	回复消息	String		

隧道人员信息数据上传接口（POST）

请求消息				
字段名称	说明	数据类型	长度	备注
ProjectStr	项目名称（Guid）	String	100	
TunnelStr	隧道名称（Guid）	String	100	
PersonNumber	人员编号	String	20	

PersonName	姓名	String	20	
Tel	电话号码	String	11	
Content	作业内容	String	100	
Position	当前位置	String	50	
EnterTime	进洞时间	Datetime		
OutTime	出洞时间	Datetime		
Key	校验值	String	32	两次 32 位 MD5 加密 Cqdkkj_2016#&
回复消息				
字段名称	说明	数据类型	长度	备注
errcode	回复代码	String		101 提交成功 102 提交失败
errmsg	回复消息	String		

隧道有害气体检测数据上传接口（POST）

请求消息				
字段名称	说明	数据类型	长度	备注
ProjectStr	项目名称（Guid）	String	100	
TunnelStr	隧道名称（Guid）	String	100	
GasConcen	粉尘浓度	String	20	
Key	校验值	String	32	两次 32 位 MD5 加密 Cqdkkj_2016#&
Type=1	类型	String	10	1 粉尘检测 2 气体检测 3 瓦斯监测
回复消息				
字段名称	说明	数据类型	长度	备注
errcode	回复代码	String		101 提交成功 102 提交失败
errmsg	回复消息	String		

隧道有害气体检测数据上传 2

请求消息				
字段名称	说明	数据类型	长度	备注
ProjectStr	项目名称（Guid）	String	100	
TunnelStr	隧道名称（Guid）	String	100	

GasConcen	瓦斯浓度	String	20	百分比
Key	校验值	String	32	两次 32 位 MD5 加密 Cqdkkj_2016#&
Type=3	类型	String	10	1 粉尘检测 2 气体检测 3 瓦斯监测
回复消息				
字段名称	说明	数据类型	长度	备注
errcode	回复代码	String		101 提交成功 102 提交失败
errmsg	回复消息	String		

隧道有害气体检测数据上传 3

请求消息				
字段名称	说明	数据类型	长度	备注
ProjectStr	项目名称 (Guid)	String	100	
TunnelStr	隧道名称 (Guid)	String	100	
G1	氮	String	20	占总量的百分比
G2	氧	String	20	占总量的百分比
G3	稀有气体	String	20	占总量的百分比
G4	二氧化碳	String	20	占总量的百分比
G5	其他气体	String	20	占总量的百分比
Key	校验值	String	32	两次 32 位 MD5 加密 Cqdkkj_2016#&
Type=2	类型	String	10	1 粉尘检测 2 气体检测 3 瓦斯监测
回复消息				
字段名称	说明	数据类型	长度	备注
errcode	回复代码	String		101 提交成功 102 提交失败
errmsg	回复消息	String		

隧道视频监控数据对接接口（POST）

请求消息				
字段名称	说明	数据类型	长度	备注
ProjectStr	项目名称（Guid）	String	100	
TunnelStr	隧道名称（Guid）	String	100	
VideoPosition	监控点	String	50	
ServerIP	服务器 IP	String		
ServerPort	服务器端口	String		
ServerUser	服务器用户名	String		用于硬盘录像机
ServerPassword	用户密码			用于硬盘录像机
Key	校验值	String	32	两次 32 位 MD5 加密 Cqdkkj_2016#&
Type=1	类型	String	10	1 粉尘检测 2 气体检测 3 瓦斯监测
回复消息				
字段名称	说明	数据类型	长度	备注
errcode	回复代码	String		101 提交成功 102 提交失败
errmsg	回复消息	String		

5.2.4 其他要求

1. 安装设备应有人车分离设备、人脸识别系统、人员通道闸机、甲烷、二氧化硫、一氧化碳、粉尘，等有害气体监测设备，智能爆破终端、毫米波雷达、防爆高清摄像机、人员定位设备等。

2. 系统所有硬件设备的维修必须由指定的技术服务单位专业人员进行，设备的清洁保养等工作由本单位工作人员自行完成，信息化专员要认真履行职责，加强操作技能，熟练操作各种设备并掌握常见故障的排除方法。

3. 建设项目完成系统安装调试后，对各单位人员的进出情况进行测试，确保各系统都能运行正常，每位进入隧道的人员能够充分了解和熟练使用隧道施工安全监控系统。

4. 系统还应配置 LED 屏，隧道进出口尺寸不小于 300cm*200cm。显示信息至少应包含洞内人员姓名、车辆信息、进出时间、爆破预警状态、有害气体监测，围岩等级，安装于隧道口视线较好的开阔地。

5.3 视频监控系统

5.3.1 系统概要

视频监控系统主要针对施工项目重点施工部位（例如：特大桥、隧道、梁场、钢筋场等）和办公、生活区域进行视频监控，实现各层级管理层人员实时了解施工情况。

5.3.2 功能要求

视频监控系统功能要求

球型摄像机	不低于 400 万像素 7 寸红外球机，视频输出 2048×1536@25fps，分辨力不小于 1500TVL
枪型摄像机	400W 像素以上，视频输出 2048×1536@25fps，分辨力不小于 1500TVL
半球型摄像机	400W 像素以上，视频输出 2048×1536@25fps，分辨力不小于 1500TVL
存储设备	本地视频存储时长不少于 30 天

连接网络	通过视频专线、宽带、4G、5G 对接至“平台”
------	-------------------------

5.3.3 对接数据标准

（1）SDK 对接：有电信、联通等网络专线的项目，需向宽带运营商索取免费固定 IP 地址，采用路由器映射端口的方式进行对接。设置完成后向平台提供以下参数进行对接：

- ①存储设备使用固定 IP 地址；
- ②存储设备对接平台应提供映射后的 HTTP 端口号、SDK 端口号、RTSP 端口号；
- ③存储设备应提供登录账号及密码。

（2）Ehome 对接：没有接入电信、联通等网络专线仅为普通宽带的项目，需将摄像机或存储设备接入互联网，提供设备编号。

（3）摄像机和存储设备必须满足萤石云对接标准。满足要求的设备应向平台提供设备的序列号、验证码信息。

项目建设时具备条件的情况下必须接入电信、移动、联通的网络专线。

5.3.4 其他要求

1、重点工区：拌和站不少于 2 台球机、料仓不少于 1 台球机、钢筋加工厂不少于 2 台球机、预制梁场不少于 2 台球机、小配件加工厂不少于 1 台球机、试验室不少于 1 台半球。

2、重点部位：隧道掌子面、隧道洞口、场区不少于 1 台球机，高边坡、特大桥现场不少于 2 台球机（根据实际情况加装监控摄像机）。

3、项目建设管理人员可通过远程或本地监控视频画面实现对施工质量和不安全因素及危险源的监控和管理，同时通过对采集视频资料的存档备份，方便事故发生后影像资料的溯源。

4、视频监控使用网络根据实际摄像机数量建议为（1 个枪机按照 4M/个。球机按照 8M/个计算）。

用于视频传输的专项带宽要求，以下作为参考：

1-10 个视频监控：不小于 50M 专线或者不小于上行 60M 互联网宽带；

10-25 个视频监控：不小于 100M 专线或者不小于上行 120M 互联网宽带；

25 个以上视频监控：不小于 200M 专线或者不小于上行 240M 互联网宽带；

5.4 桥梁施工自动化监测系统

5.4.1 系统概要

基于桥梁结构形式、重要程度、工作环境、易发事故等方面的分析，通过施工期间监测应力应变、位移变形、沉降等数据，建立桥梁施工自动化监测系统，保障桥梁结构施工安全质量。

5.4.2 功能要求

1、系统功能要求

桥梁施工自动化监测系统功能要求

序号	功能	功能要求
1	硬件控制	系统结合智能仪器，可远程调整测试参数，避免传统仪器以及系统因为进行参数改变而必须进入现场的问题。
2	数据采集	对方式进行控制，可以根据不同需求及状况进行实时监控、定时间采集、特殊状况采集等自动测试方式（当达到一定条件时进行采集），也可进行人工干预控制采集。
3	数据处理	能够对测试数据进行预处理。主要功能有数据的过滤、数据压缩、数据分类等功能，为后续的自动分析和人工分析提供良好的信息源。
4	数据显示	可以显示实时监控的数据，也可将历史数据调出进行显示，或对几种参数同时进行显示分析。
5	数据分析	主要对数据进行各类分析处理，主要有：数据的统计分析（极值、平均值、有效值、均方值、方差、标准差等）、结构参数识别（索力识别、结构固有特性识别等）、结构的安全评估等功能。
6	报表功能	自动报表功能。可根据系统自动或者人工分析的结果，自由选择自动生成各类型报表。
7	预报警	可进行结构安全状况的预报警。当判断出结构存在安全隐患时，系统进行预报警，报警可通过实时界面提示、报表、电子邮件和短信形式进行。

2、监测内容要求

根据相关规范标准，桥梁施工自动化监测系统主要包含以下内容：

序号	监测内容	监测方法	设备主要参数	测点布设
----	------	------	--------	------

一、应力应变监测				
1	应力应变	内埋式/表面式应变计	测量范围：满足设计受力要求； 灵敏度： $0.5\mu\varepsilon$ ； 测温精度： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$	桥塔、桥面的关键截面
2	钢筋应力	钢筋计	测量范围：满足设计受力要求； 分辨率：0.07%FS； 测温精度： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$	桥塔、桩基关键位置
二、位移变形监测				
1	桥墩倾斜	盒式固定测斜仪	测量范围： $\pm 30^{\circ}$ ； 分辨率： $10''$ ； 精度： $\pm 0.01^{\circ}$ ；	桥墩
三、沉降监测				
1	梁体沉降	静力水准仪	量程：0-2000mm 综合精度： $\pm 0.15\%FS$ 长期稳定性 $\pm 0.2\%FS/\text{年}$	梁体
2	桥墩不均匀沉降	激光测距仪	量程：0.5m-50m 精度： $\pm 1\text{mm}$	桥墩

5.4.3 对接数据标准

现场桥梁自动化监测设备需接入“桥梁施工自动化监测系统”并上传数据至“管理平台”。

桥梁施工自动化监测系统对接内容及数据项

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
桥梁施工自动化监测系统	监测数据	根据桥梁实际情况，应包含监测应力应变、位移变形、沉降等所有监测实时数据和历史数据
	报警信息	监测数据触发的报警信息，包含报警桥梁、报警监测项、报警阈值、报警推送时间及人员等信息

5.4.4 其他要求

- 1、数据上传时长 $\leq 3\text{s}$ ，网络制式：移动：4G/3G/2G，联通：4G/3G/2G，电信：4G；
- 2、PC端需搭载 WINDOWS7 以上操作系统。

5.5 拌合站质量监控系统

5.5.1 系统要求

拌合站质量监控系统针对混凝土拌合站、水稳拌合站、沥青拌合站生产数据进行监控，实时采集拌合站生产的每盘数据信息(拌合时间、拌合用料、配比等)，依据阈值进

行误差判定和预警上报。

5.5.2 功能要求

凝土拌合站系统功能要求

序号	功能	功能要求
1	拌合时间监控	应具备实时采集生产过程中每一盘拌料的拌和时间, 并对低于 120 秒的拌和时间进行预警。
2	拌合用料监控	应具备监控采集生产过程中每一盘拌料的材料, 材料应包含各类骨料、水泥、水、外加剂、粉料等。
3	拌合时间查询	应通过标段、拌合站名称、工程名称、施工部位、起止时间查询每一盘拌料的拌合时间。
4	材料用量查询	应通过标段、拌合站名称、工程名称、施工部位、起止时间查询每一盘拌料中材料用量情况。
5	产能分析	应通过标段、拌合站名称、施工部位、起止时间、查询类型(季度、月、周)查询产量情况, 根据产量, 通过图表的形式查看时间段内材料实际用量与配比用量。
6	误差分析	应通过标段、拌合站名称、工程名称、施工部位、起止时间查询材料走势情况和误差走势情况,
7	超标查询	应通过标段、拌合站名称、工程名称、施工部位、起止时间查询, 查看配合比的执行情况, 对不合格的数据进行预警。
8	混凝土拌合站管理	应通过设备名称、机构标号、设备编号等信息, 对混凝土拌合站的采集设备进行管理。
9	超标短信报警	应通过接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态、报警等级、设备类型等对超标信息进行报警。

水稳拌合站系统功能要求

序号	功能	功能要求
1	生产数据查询	应查询每一盘生产数据, 数据应包含施工层级、产能、材料数据(水泥、水、骨料)等, 查看级配、合格情况, 对不合格数据进行预警。
2	产能分析	应通过设备名称、施工层级、起止时间、查询类型(季度、月、周)查询产量情况, 根据产量, 通过图表的形式查看时间段内材料实际用量。
3	实验室级配	应录入实验室通过筛分试验后计算的级配计算表。
4	水稳拌合站管理	应通过设备名称、机构标号、设备编号等信息, 对水稳拌和站的采集设备进行管理。
5	超标短信报警	应通过接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态、报警等级、设备类型等对超标信息进行报警。

沥青拌合站系统功能要求

序号	功能	功能要求
----	----	------

1	生产数据监控	应查询每一盘生产数据，数据应包含级配类型、产能、沥青、油石比、矿粉、出料温度、骨料等，查看级配、合格情况，对不合格数据进行预警。
2	油石比与温度	应通过标段、设备名称、级配类型、起止时间查询温度和油石比的走势情况。
3	产能分析	应过设备名称、层级、起止时间、查询类型(季度、月、周)查询产量情况，根据产量，通过图表的形式查看时间段内材料实际用量。
4	实验室级配	应录入实验室通过筛分试验后计算的级配计算表。
5	沥青使用设置	应设置施工层级的沥青使用种类。
6	沥青拌合站管理	应通过设备名称、机构标号、设备编号等信息，对沥青拌和站的采集设备进行管理。
7	超标短信报警	应通过接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态、报警等级、设备类型等对超标信息进行报警。

5.5.3 对接数据要求

拌合站质量监控系统应从“管理平台”获取所需基础数据，同时可将系统结果数据推送至“管理平台”。

凝土拌合站数据对接要求

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
凝土拌合站	混凝土拌合站管理	应包含拌合站 id，机构编号，拌合站名称，终端编号。
	生产数据	应包含拌合站 id，工程名称、施工部位、砼等级、坍落度、生产数量、生产时间、搅拌时间、操作员、采集时间、碎石 1、碎石 2、碎石 3、砂、水、水泥 1、水泥 2、粉料 1、粉料 2、粉料 3、外加剂 1、外加剂 2。
	拌合查询	
	超标查询	
	超标短信报警	应包含接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态。报警等级、设备类型。

水稳拌合站数据对接要求

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
水稳拌合站	水稳拌合站管理	应包含拌合站 id，机构编号，拌合站名称，终端编号、经度、纬度。
	试验室级配	应包含拌合站 id、结构层、料仓名称、材料名称、料仓比例、筛孔通过率（0.075、0.15、0.3、0.6、1.18、2.36、4.75、9.5、13.2、16、19、26.5、31.5）。
	生产数据	应包含拌合站 id、施工层级、施工部位、生产时间、采集时间、骨料 1、骨料 2、骨料 3、骨料 4、骨料 5、骨料 6、含水量、水泥用量、每锅产能、是否合格。
	超标短信报警	应包含接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态。报警等级、设备类型。

沥青拌合站数据对接要求

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
沥青拌合站	沥青拌合站管理	应包含拌合站 id, 机构编号, 拌合站名称, 终端编号、经度、纬度
	沥青使用种类设置	应包含机构编号、级配类型、结构层、沥青种类
	试验室级配	应包含拌合站 id、结构层、级配类型、料仓名称、材料名称、矿料比例、筛孔通过率（0.075、0.15、0.3、0.6、1.18、2.36、4.75、9.5、13.2、16、19、26.5、31.5）
	生产数据	应包含拌合站 id、结构层、级配名称、生产时间、采集时间、石 1、石 2、石 3、石 4、石 5、石 6、粉料、沥青、油石比、温度、每锅产能、是否合格
	超标短信报警	应包含接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态。报警等级、设备类型

5.5.4 其他要求

1. 计量器具应定期检定。拌合机经大修、中修或者迁移至新地点后，应对计量器具重新进行检定。
2. 拌合机称量系统应在每次使用前进行零点校核，保证计量准确。每周对计量器具进行一次自校。
3. 操作电脑应预留不少于 1 个 USB/RJ45/RS232 接口，可安装第三方监控软件。

5.6 试验室质量监控系统

5.6.1 系统要求

试验室质量监控系统实现对项目试验室的试验、报告、试验机数据采集等内容的管理和监督，同时具备数据查询和汇总的功能；实现监理月报及检测月报的填报和上传。应能针对力学试验室万能机、压力机、以及水泥恒应力机（抗折抗压一体机）的试验数据，实时展示过程数据和曲线图；针对试验数据进行判定，不合格的数据进行实时预警。应能针对沥青试验室沥青针入仪、沥青软化点仪、沥青延度仪、沥青马歇尔稳定度实验设备等的试验数据进行采集，实时展示过程数据。对试验数据进行判定，不合格的数据进行实时预警；应能针对标养室监控水泥试块的养护环境，对低于标准温湿度或者高于标准温湿度进行实时预警。

5.6.2 功能要求

万能机系统功能要求

序号	功能	功能要求
1	万能机数据	应显示万能机采集的实验数据。
2	万能机设备管理	应通过设备名称、机构标号、设备编号等信息，对万能机的采集设备进行管理。
3	万能机超标查询	应根据规范判定实验数据，并能查询万能机试验数据合格与不合格原因。
4	超标短信报警	应通过接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态、报警等级、设备类型等对超标信息进行报警。

压力机、抗折抗压机系统功能要求

序号	功能	功能要求
1	压力机数据	应显示压力机采集的实验数据。
2	压力机设备管理	应通过设备名称、机构标号、设备编号等信息，对压力机的采集设备进行管理。
3	压力机超标查询	应根据规范判定实验数据，并能查询压力机试验数据合格与不合格原因。
4	超标短信报警	应通过接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态、报警等级、设备类型等对超标信息进行报警。

沥青针入系统功能要求

序号	功能	功能要求
1	沥青针入仪管理	应通过设备名称、机构标号、设备编号等信息，对沥青针入仪的采集设备进行管理。
2	沥青针入仪数据	应显示沥青针入仪采集的实验数据。
3	超标短信报警	应通过接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态、报警等级、设备类型等对超标信息进行报警。

沥青软化点系统功能要求表

序号	功能	功能要求
1	沥青软化点仪管理	应通过设备名称、机构标号、设备编号等信息，对沥青软化点的采集设备进行管理。
2	沥青软化点仪数据	应显示沥青软化点采集的实验数据。
3	超标短信报警	应通过接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态、报警等级、设备类型等对超标信息进行报警。

沥青延度系统功能要求表

序号	功能	功能要求
1	沥青延度仪管理	应通过设备名称、机构标号、设备编号等信息，对沥青延度仪的采集设备进行管理。

2	沥青延度仪数据	应显示沥青延度仪采集的实验数据。
3	超标短信报警	应通过接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态、报警等级、设备类型等对超标信息进行报警。

沥青混凝土马歇尔稳定度实验设备系统功能要求表

序号	功能	功能要求
1	沥青马歇尔稳定度实验设备管理	应通过设备名称、机构标号、设备编号等信息，对沥青马歇尔稳定度实验设备的采集设备进行管理。
2	沥青马歇尔稳定度实验设备数据	应显示沥青马歇尔稳定度实验设备采集的实验数据。
3	超标短信报警	应通过接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态、报警等级、设备类型等对超标信息进行报警。

标准养护室系统功能要求表

序号	功能	功能要求
1	标养室设备管理	应通过设备名称、机构标号、设备编号等信息，对标养室设备的采集设备进行管理。
2	标养室数据	应显示标养室采集的实验数据。
3	超标短信报警	应通过接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态、报警等级、设备类型等对超标信息进行报警。

5.6.3 对接数据要求

试验室质量监控系统应从“管理平台”获取所需基础数据，同时可将系统结果数据推送至“管理平台”。

万能机数据对接要求

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
万能机	万能机管理	应包含万能机 id，机构编号，万能机名称，终端编号
	万能机数据	应包含试验时间、试验人员、采集时间、样品编号、实验类型、公称直径、最大力、抗拉强度、上屈服力、上屈服强度、下屈服力、下屈服强度、状态、工程部位。
	超标短信报警	应包含接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态。报警等级、设备类型。

压力机、抗折抗压一体机数据对接要求

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
压力机、抗折抗压一体机	压力机管理	应包含压力机 id，机构编号，压力机名称，终端编号。
	压力机数据	应包含压力机设备、样品编号、实验类型、强度等级、承压面积、龄期、荷载 1-6、荷载代表值、强度代表值、工程部位。
	超标短信报警	应包含接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态。报警等级、设备类型。

沥青针入仪数据对接要求

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
沥青针入仪	沥青针入仪管理	应包含沥青针入 id, 机构编号, 沥青针入仪器名称, 终端编号。
	沥青针入仪数据	应包含沥青针入设备、样品编号、样品名称、试验时间、采集时间、针入度 1、针入度 2、针入度 3、针入度平均值、标准值 1、标准值 2、工程部位。
	超标短信报警	应包含接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态。报警等级、设备类型。

沥青软化点仪数据对接要求

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
沥青软化点仪	沥青软化点仪管理	应包含沥青软化点 id, 机构编号, 沥青软化点仪器名称, 终端编号。
	沥青软化点仪数据	应包含沥青软化点 id、样品编号、样品名称、试验时间、采集时间、软化点 1、软化点 2、软化点平均值、标准值、工程部位。
	超标短信报警	应包含接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态。报警等级、设备类型。

沥青延度仪系统数据对接要求

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
沥青延度仪	沥青延度仪管理	应包含沥青延度 id, 机构编号, 沥青延度仪器名称, 终端编号。
	沥青延度仪数据	应包含沥青延度 id、样品编号、样品名称、试验时间、采集时间、延度 1、延度 2、延度 3、延度平均值、标准值 1、标准值 2、工程部位。
	超标短信报警	应包含接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态。报警等级、设备类型。

沥青混凝土马歇尔稳定度试验设备数据对接要求

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
沥青马歇尔稳定度实验设备	沥青马歇尔稳定度实验设备管理	应包含沥青马歇尔 id, 机构编号, 沥青马歇尔稳定度实验设备名称, 终端编号。
	沥青马歇尔稳定度实验设备数据	应包含马歇尔稳定度设备、样品编号、样品名称、试验时间、采集时间、流值、稳定度值、荷载、形变、工程部位。
	超标短信报警	应包含接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态。报警等级、设备类型。

标准养护室系统数据对接要求

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
标养室	标养室设备	应包含标养室 id, 机构编号, 标养室设备名称, 终端编号。
	标养室数据	应包含标养室 id、温度、湿度、采集时间。
	超标短信报警	应包含接收人、职务、发送时间、发送内容、发送状态。报警等级、设备类型。

5.7 机械车辆管理系统

5.7.1 系统要求

机械车辆管理系统实现对施工现场机械车辆建立电子档案。具备行驶轨迹，电子围栏等功能。

5.7.2 功能要求

机械车辆管理系统功能要求

序号	功能	功能要求
1	料车管理	应通过料车名称、车牌号、终端编号、GPSID、内部车号等信息，对料车进行管理。
2	特种机械设备管理	应通过机械名称、设备编号、机构、GPSID、规格型号、机械类型、功率、生产厂家、出厂时间、状态（进场、离场）、进场时间、离场时间、租赁价格、租赁单位、安拆单位、安装时间、拆除时间、安装负责人、安全员、设备租赁责任人、驾驶员、设备照片等信息，对特种机械设备进行管理。
3	车辆数据	应具备车辆行驶的数据记录及时间记录，车辆的实时行使轨迹及车辆的回放轨迹。
4	电子围栏	应具备车辆行驶的范围设置功能。并关联具体车辆和特种机械设备。

5.7.3 对接数据要求

机械车辆管理系统应从“管理平台”获取所需基础数据，同时可将系统结果数据推送至“管理平台”。

机械车辆管理系统数据对接要求

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
机械车辆管理系统	料车管理	应包含料车名称、车牌号、终端编号、GPSID、内部车号。
	大型设备管理	应包含机械名称、设备编号、机构、GPSID、规格型号、机械类型、功率、生产厂家、出厂时间、状态（进场、离场）、进场时间、离场时间、租赁价格、租赁单位、安拆单位、安装时间、拆除时间、安装负责人、安全员、设备租赁责任人、驾驶员、设备照片。
	车辆数据	应包含车辆 id、经度、经度、纬度、类型、速度、添加时间。
	电子围栏	应包含围栏名称、创建时间、更新时间、围栏坐标内容、是否启用、机构编号。
	围栏与车辆关联	应包含围栏 id、车辆 id。

5.7.4 其他要求

车辆定位应支持北斗、GPRS 两种模式。

5.8 二维码信息系统

5.8.1 系统要求

二维码信息系统实现对构造物的相关规范、材料等信息进行无纸化、标准化信息管理。

5.8.2 功能要求

二维码系统功能要求

序号	功能	功能要求
1	基本信息	应生成各重点部位、重点设备及构件的基本信息，相关资料的二维码图形。并能通过数据扫码的方式查看。
2	操作规程	应生成包含相关设备操作规程及相关资料的二维码图形。并能通过数据扫码的方式查看。
3	施工方案	应生成包含编制的施工技术方案或安全方案的信息及资料的二维码图形。并能通过数据扫码的方式查看。
4	规范	应生成包含试验、施工等施工及验收规范的二维码图形。并能通过数据扫码的方式查看。
5	交底	应生成包含编制的技术交底或者安全交底信息及资料的二维码图形。并能通过数据扫码的方式查看。
6	原材料	应生成包含原材料样品等信息二维码图形，并能通过数据扫码的方式查看。
7	半成品材料	应生成包含半成品材料样品等信息二维码图形，并能通过数据扫码的方式查看。
8	成品材料	应生成包含成品料样品等信息二维码图形，并能通过数据扫码的方式查看。

5.8.3 对接数据要求

二维码信息系统应从“管理平台”获取所需基础数据，同时可将系统结果数据推送至“管理平台”。

二维码信息系统数据对接要求

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项

二维码信息系统	部位信息	部位名称、浇筑时间、检测信息、负责人、工程图纸
	设备信息	设备编号、设备名称、构件材料、设备功能、检定资料、厂家信息、使用部位、进场时间
	构件信息	构件编号、构件名称、构件材料、构件重量、构件尺寸、检定结果、使用部位、装配方式、装配时间。
	操作规程信息	机构编号、操作规程标题、操作规程时间、创建时间、附件。
	施工方案信息	机构编号、方案类型、项目名称、资料编号、单位工程、分部分项工程、编制人、编制时间、审核人、审核人员、方案内容、附件。
	规范信息	机构编号、规范类型、规范标题、规范编号、发布单位、发布时间、实施时间、规范内容、附件。
	交底信息	机构编号、交底分类、项目编号、资料编号、单位工程、分部分项工程、交底时间、交底级别、交底人员、交底对象、交底范围、交底内容、附件。
	材料信息	机构编号、材料名称、材料规格、生产厂家、批号、材料用途、进场时间、检验时间、负责人、检定人员、备注、附件。

5.9 分控中心

5.9.1 系统概要

分控中心主要用于调度指挥员了解厂区各个施工点位的施工情况，通过大屏显示系统查看前端视频影像数据、管理平台信息，进行指挥调度。

5.9.2 功能要求

分控中心功能要求

序号	功能	功能要求
1	显示内容	视频监控影像、平台数据展示、多媒体播放、视频会议应用
2	操控功能	图像点播、远程操控、数据查询检索、网络键盘、模拟键盘，会议音响系统。

5.9.3 其它要求

1、分控中心采用拼接专用液晶显示屏、高清 LED 显示屏，支持高清底图、网络更新、多通道采集。

2、屏幕尺寸应不少于 5 平米。

5.10 环境监测系统

5.10.1 系统概要

针对施工区域易产生粉尘、噪音等污染物区域，安装环境监测终端设备，对 PM2.5、PM10、噪音、温度、湿度、风向和风速、大气压，降雨量等多个环境参数，全天候 24 小时在线连续监测，全天候提供工地的空气质量数据，为加强施工区域环保管理提供数据支撑。

5.10.2 功能要求

环境监测系统功能要求

序号	功能	功能要求
1	环保监测	粉尘浓度、噪音、天气等环保相关参数 24 小时不间断式监测。
2	配套 LED 显示屏	应接收并实时显示各项监测指标数据。
3	数据统计报表	可根据系统自动统计分析的结果，生成各类型报表。

5.10.3 对接数据标准

环境监测终端设备需接入“环境检测系统”并上传数据至“管理平台”。

环境监测系统接内容及数据项

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
环境监测系统	环境参数	TSP、PM10、PM2.5、噪音、温度、湿度、风向、风速、大气压，降雨量。
	数据统计报表	汇总分析，报表统计，分类统计，时间段统计。

5.10.4 其他要求

- 1、隧道进出口、生产场区等重点部位应安装不少于 1 套监测设备；
- 2、数据上传网络延迟 $\leq 60s$ ，网络制式：移动：4G/3G，联通：4G/3G，电信：4G/3G。

5.11 边坡监测系统

5.11.1 系统概要

针对特殊路段、特殊地理位置、特殊地质环境、特殊结构的边坡，运用传感物联、测量测绘、嵌入式等技术手段。对边坡表面位移、裂缝、深部位移、护坡/挡土墙压力、锚杆应力、挡土墙倾斜、土壤温湿度、地下水位、降雨量等监测项进行数据采集分析并预警。

5.11.2 功能要求

1、软件平台功能要求

边坡监测系统功能要求

序号	功能	功能要求
2	数据采集	根据不同需求及状况进行实时监控定时采集、条件触发式采集，同时支持人工干预调控。
3	数据处理	能够对测试数据进行预处理。应有数据过滤、数据压缩、数据分类等功能。
4	数据显示	支持实时显示监控数据，可显示历史查询数据，及显示多种参数分析数据。
5	数据分析	应包含数据的统计分析（极值、平均值、有效值、均方值、方差、标准差等）、结构参数识别（索力识别、结构固有特性识别等）、结构的安全评估等功能。
6	报表功能	应根据系统自动或者人工分析的结果，自由选择自动生成各类型报表。
7	预报警	可进行结构安全状况的预警。当判断出结构物存在安全隐患时，系统进行预警，并通过平台、电子邮件和短信等方式进行提示。

2、硬件参数要求

边坡监测系统硬件参数要求标准

序号	监测内容	监测设备	设备主要参数	备注
1	地表位移监测	GNSS（北斗）	平面：±(2.5mm+1×10 ⁻⁶ D)； 高程：±(5.0mm+1×10 ⁻⁶ D)； 数据采集和传输集成一体。	
2	裂缝监测	拉线式位移计	测量行程：0-500mm 精度：0.1%FS 输出方式：RS485	
3	深部位移监测	导轮式固定测斜仪	测量精度：±0.01 度；	

			测量深度：0-100 米。	
4	护坡/挡土墙压力	土压力计	量程：0-6MPa 灵敏度（F.S.）：0.004% 工作温度（℃）：-20~70	
5	锚杆应力	钢筋计	测量范围：200MPa； 分辨率：0.07%FS； 测温精度：±0.5℃	
6	挡土墙倾斜监测	盒式测斜仪	测量范围：±30°； 分辨率：10"； 精度：±0.01°；	
7	土壤温湿度	土壤温湿度计	测量单位：%（m ³ /m ³ ），℃； 水份量程：0~100%， 温度量程：-20~80℃；	
8	地下水位监测	孔隙水压计	测量范围：0~2Mpa； 精度：≤0.2%F·S。	
9	降雨量	雨量计	分辨率：0.01mm； 误差小于±2%mm	

5.11.3 对接数据标准

现场各特殊边坡监测设备需接入“边坡监测系统”并上传数据至“管理平台”。

边坡监测系统对接内容及数据项

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	应包含数据项
边坡监测系统	监测数据	表面位移、裂缝、深部位移、护坡/挡土墙压力、锚杆应力、挡土墙倾斜、土壤温湿度、地下水位、降雨量、视频等所有监测实时数据和历史数据
	报警信息	报警边坡、报警监测项、报警阈值、报警推送时间及人员等信息

5.11.4 其他要求

- 1、数据上传网络延迟≤3s，网络制式：移动：4G/3G/2G，联通：4G/3G/2G，电信：4G；
- 2、PC 端需搭载 WINDOWS7 以上操作系统；
- 3、监测数据采集频率不大于 30 分钟/每次。

5.12 智慧梁场管理系统

5.12.1 系统概要

智慧梁场管理系统面向建设、监理、施工单位各级管理和生产人员，覆盖梁场主要作业环节、主要工作岗位、重要设备设施的生产过程数据采集、录入、存储和处理分析，能够满足预制梁场的管理需要。

5.12.2 功能要求

智慧梁场管理系统功能要求

序号	功能	功能要求
1	梁场信息管理	可通过二维码对桥梁数据、台座数据及梁场本身的基础数据及位置信息进行查看
2	台座管理	台座管理对单个梁场的台座进行管理，并同时通过台座的分类编号等相关信息建立档案，在后期梁体进行施工中对相应的台座进行绑定，在台座的新增中支持批量新增，减轻操作人员的劳动强度。台座管理对台座的周转率，台座的使用频率有相应的统计信息，为后期管理人员的决策作出数据分析。
3	梁体管理	梁体管理是对梁体进行基础信息的新增，绑定相应的梁场，在新增过程中实现批量新增，在选择好梁场和桥梁名称、墩台号、左右幅的基础上可实现自动生成桥梁编号方便操作者进行桥梁信息的批量新增，同时在该功能下还支持导入导出进行桥梁信息的批量新增，减轻操作者的工作量。
4	进度管理	进度管理是对梁体进度计划的一个管理，通过对梁体的新建在同一梁场下进行对梁体进度的管理。
5	生产管理	生产管理是对梁体全过程的生产周期进行管理，管理内容包含钢筋绑扎至移梁安装共七个阶段，每个阶段都通过扫描二维码可以进行相关的工序填报，现场操作人员只需扫描台座二维码和梁体二维码进行一个工序确认及照片上传即可完成，梁体二维码则及时更新相应的信息，永久保存，永久和追溯。
6	混凝土浇筑	混凝土浇筑通过硬件设备数据的自动采集，从车辆信息的二维码带入到现场，现场管理人员收方时扫描梁体二维码选择相关的混凝土浇筑工序再扫描车辆上的二维码即可便能完成收方并统计每一盘料的数据与梁体进行关联。
7	张拉监控	张拉监控是基于控制预制梁生产过程中的张拉施工工艺质量的动态控制，利用物联网手段，全天候对桥梁预应力施工质量进行控制，对预应力张拉设备力值、伸长量等数据实时采集，通过网络实时上传到云平台服务器进行数据分析、处理，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。
8	压浆监控	压浆监控为切实有效的控制压浆的施工质量，采用物联网技术，对灌浆机进行联网管理，采用信息化管理手段，对压浆时间、压浆压力、压浆流量以及灰水比等生产数据进行实时监控，达到事先预控、事中监控、事后分析的管理目标。

9	梁体养生	梁体养生通过对梁体浇筑时间、拆模时间、养护时间、养护周期等进行判断，对其进行养护管理。确保施工过程中能得到满足要求的养护时间。
---	------	---

5.12.3 对接数据标准

智慧梁场管理系统应从“管理平台”获取所需基础数据，同时可将系统结果数据（包含附件照片）推送至“管理平台”，并与合同管理模块、安全管理模块、人员管理模块、档案模块数据相关联。

智慧梁场管理系统对接内容及数据项

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
智慧梁场管理系统	梁场基础信息	梁场 ID、项目（高速）ID、标段 ID、梁场名称
	工点（桥梁）基础信息	工点 ID、梁场 ID、桥梁名称
	梁板基础信息	梁板 ID、工点 ID、浇筑时间、梁板长度、梁板类型、梁板孔数、生产厂家
	智能张拉公共数据	梁板 ID、张拉时间、张拉顺序、混凝土设计强度、混凝土强度、弹性模量（混凝土）、钢绞线弹模、钢绞线强度、钢绞线控制应力、张拉仪编号、千斤顶编号、千斤顶校验日期、施工员、施工员照片、监理人员、监理员照片、质量检测员、断丝及处理情况、张拉环境温度、张拉状态
	智能张拉结果数据	梁板 ID、钢束编号、张拉比例（张拉行程）、张拉顺序（同一钢束张拉顺序）、设计力值、总伸长量、理论伸长量、伸长量偏差、断丝及处理情况、设备张拉力、设备张拉伸长量、备注
	智能压浆公共数据	梁板 ID、压浆时间、压浆顺序、水泥名称及标号、压浆剂名称、压浆方向、搅拌时间、初始流动度、浆液温度、环境温度、配合比（水泥：压浆：水）、施工员、施工员照片、监理人员、监理员照片、质量检测员
	智能压浆结果数据	梁板 ID、钢束编号、进浆压力、返浆压力、水胶比、持压时间

5.12.4 其他要求

1. 系统配套技术人员必须为接受过信息化建设单位培训的人员，熟练掌握智能张拉压浆设备的操作工艺、使用软件、注意事项及常见故障处理。

2. 设备要求

①. 预应力智能张拉设备

预应力智能张拉设备应不受人造因素干扰，张拉全过程按规范要求自动完成，设备精度应满足张拉力精度 1%以内，同步精度 2%以内的技术要求；

不得出现漏油、漏电、产生静电、控油阀不稳定、液压油不足等其他不可靠的情况，设备应具有权威机构出具的电磁兼容性检验报告；

张拉工艺齐全，可以实现单孔单端、单孔双端、双孔单端和双孔双端等不同张拉方式，以适用对不同梁型的张拉施工，应具有配套的工艺工法文件及证书；

设备应具有移动网络信号，以保障实现张拉过程及结果数据的实时上传，数据不得采用后传模式；

设备应具有力值自校功能，确保力值准确，具有标定时间提醒功能，超过标定周期则不能继续张拉；

设备应具有伸长值误差自校功能，张拉过程中伸长值误差超过 15%进行停机报警。

②. 预应力智能压浆设备

预应力智能压浆设备应不受人造因素干扰，制浆、压浆全过程按规范要求自动完成；可以实现单孔小循环和两孔以上大循环的压浆方式，以满足对不同梁型的压浆施工，应具有配套的工艺工法文件及证书；

不得出现漏电、漏浆、产生静电等其他不可靠的情况，设备应具有权威机构出具的电磁兼容性检验报告；

设备应具有移动网络信号，以保障实现制浆、压浆过程及结果数据的实时上传，不得采用数据后传模式；

应采集进浆口、出浆口的压力，保压时间不得低于 5min, 压浆过程中保压时间低于 5min 则应停止压浆设备的压浆功能，不能进行下一孔的压浆操作；

设备必须具备自动上料、自动计量功能，满足精度 1%以内的技术要求。

5.13 摊铺压实施工纠偏系统

5.13.1 系统概要

针对摊铺过程、压实过程进行不同的工艺处理，为压路机驾驶员提供实时导航辅助。摊铺碾压后台界面记录和存储施工过程所有数据，提供摊铺温度、速度、位置、轨迹及压实遍数、温度、速度、轨迹、相对压实度供后台查看，并为质量追溯提供数据支撑。

5.13.2 功能要求

摊铺压实施工纠偏系统功能要求

序号	功能	功能要求
1	摊铺机作业信息	应具备数据分析、卫星定位、4G 传输、图像绘制解析、温度感应等功能。
2	压路机作业信息	应具备数据分析、卫星定位、4G 传输、图像绘制解析、温度感应、振动监测等功能。
3	超标汇总台帐	应具备摊铺温度、摊铺速度、压实温度、压实速度、碾压遍数超标处理等功能。

5.13.3 对接数据标准

现场各摊铺压实车辆需接入“摊铺压实施工纠偏系统”并上传数据至“管理平台”。

摊铺压实施工纠偏系统接内容及数据项

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
摊铺压实车辆施工纠偏系统	摊铺机	运行轨迹、碾压遍数、铺设温度、运行速度、桩号
	压路机	运行轨迹、碾压遍数、运行速度、振动幅度、桩号

5.13.4 其他要求

施工单位通过摊铺压实车辆施工纠偏系统对各摊铺压实作业面进行管理，现场质控人员通过便携式设备对质量进行监管，监理抽查系统历史数据并同步对比实体检测结果。

5.14 物料管理系统

5.14.1 系统概要

物料管理系统对生产过程所需的物料进行管控，对生产过程中的物料使用状态信息

进行统计、分析、监管。具体包含物料的入库、出库、库存等全过程管理。

5.14.2 功能要求

物料管理系统功能要求

序号	功能	功能要求
1	入库管理	对入库物料进行统计、汇总、分析。
2	出库管理	对出库物料进行统计、汇总、分析。
3	库存管理	通过算法处理，对入库、出库信息进行分析，形成库存物料数据。

5.14.3 对接数据要求

物料管理系统应从“管理平台”获取所需基础数据，同时可将系统结果数据推送至“管理平台”。

物料管理系统数据对接要求

系统对接内容及数据项		
系统名称	建设内容	包含数据项
物料管理系统	物料信息	物资的供应商、材料类别、计量单位、材料明细和部门信息。
	原材料进场过磅登记	原材料进场称重，车牌号(自动识别获取)，秤毛重、选择过磅类别、选择供应商、材料名称、领料班组、合同信息、收料单位、收料地点、料仓（可选录入：入库类型，生产厂家，运输单位）、扣率或扣重。
	非过磅物资进场	车牌号，收货单位、卸车地点、供货单位、装车地点、卸车人、数量、材料名称、验收数量。
	原材料出场过磅	原材料清转场称重，车牌号（自动识别获取），秤皮重、供应商、材料名称、分部分项、领料班组、料仓、出场类型。出场获取车牌号，秤毛重。
	混合料出场过磅	出场称重，车牌号（自动识别获取），秤毛重、过磅类别、选择供应商、材料名称、（可选录入：领料班组、配比信息）、料仓（可选录入：合同信息）、扣率或扣重。

5.14.4 其他要求

1、地磅计量仪表应采用数字式仪表，并将仪表包装在电磁隔绝盒子里，防止作弊器干扰。称量更准确、防止作弊；

2、应在地磅的前、后根据需要安装车牌识别摄像机，实现过磅过程中的车牌识别。

6 附则

附件：《智慧工地系统技术对接方案》