



团 体 标 准

T/JSCTS XXXX—2022

公路工程物联网试验检测设备 技术规范

Technical Specification for Internet of Things Testing Equipment
of Highway Engineering

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2022 - XX - XX 发布

2022 - XX - XX 实施

江苏省综合交通运输学会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号及缩略语	1
5 总则	2
6 公路工程物联网试验检测设备与试验参数	2
6.1 一般规定	2
6.2 物联网设备及参数	2
7 通用类检测设备技术要求	3
7.1 移动检测终端	3
7.2 电子天平	3
7.3 力学设备	3
8 原材料类检测设备技术要求	4
8.1 针入度仪、软化点仪、延伸度仪	4
8.2 傅里叶红外光谱仪	4
9 预制构件类检测设备技术要求	4
9.1 马歇尔稳定度仪	4
9.2 车辙试验仪	5
10 工程实体检测设备技术要求	5
10.1 回弹仪	5
10.2 钢筋保护层厚度测定仪	5
10.3 渗水仪	5
10.4 超声波基桩检测仪	6
10.5 低应变检测仪	6
10.6 立柱埋深检测仪	6
11 环境监测设备技术要求	7
11.1 温湿度仪	7
11.2 视频摄像机	7
12 数据标准接口	7
12.1 一般规定	7
12.2 针入度仪设备接口标准	7
13 检测数据安全要求	8
附录 A (资料性) 平台与设备接口交互参数标准	10

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。

本文件由江苏省综合交通运输学会提出。

本文件由江苏省综合交通运输学会归口。

本文件起草单位：中路交科检测技术有限公司、江苏省交通运输综合行政执法监督局、盐城市高速公路建设指挥部、苏州市吴江区交通工程质量监督站。

本文件主要起草人：张万磊、唐建亚、许卫、翟金陵、何文政、郑骅、周正殿、张韩帅、陈亮。

公路工程物联网试验检测设备 技术规范

1 范围

本文件规定了公路工程物联网试验检测设备技术规范的术语和定义、缩略语、总则、公路工程物联网试验检测设备与试验参数、通用类检测设备技术要求、原材料类检测设备技术要求、预制构件类检测设备技术要求、工程实体检测设备技术要求、环境监测设备技术要求、数据标准接口及检测数据安全管

理要求。
本文件适用于公路工程中原材料、预制构件、工程实体等试验检测。

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 28181 安全防范视频监控联网系统信息传输交换、控制技术要求

GB/T 18726 现代设计工程集成技术的软件接口规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

物联网试验检测设备 testing equipment for Internet of things

利用传输协议与终端相连接，进行信息交换和通信的检测设备

3.2

移动检测终端 mobile detection terminal

一种实现检测数据采集、传输、分析的便携式智能计算机设备。

3.3

传输协议 transfer protocol

控制通信实体间有效完成信息交换的约定和规则。

3.4

网络通信协议 network communication protocol

为不同操作系统和不同硬件体系结构的互联网络连接提供通信支持的网络通用语言。

3.5

Application 请求头 application request header

一种通知应用程序请求数据的数据格式。

4 符号及缩略语

GPRS——互联网数据传输协议

UART 3.3V TTL电平——3.3V电平传输信号

IP65——设备完全防尘和可以防止喷射的水侵入

ASCII码——一种字符串格式

Post——一种网页数据请求方法

Content-Type——一种网页数据请求类型

Json——一种数据结构
 RS232/485——一种串口通讯协议
 UDP/TCP/DNS——网络通讯协议
 TD-LET (band 38/39/40/41)、FDD-LET(band 1/3/8)——不同频段4G网络协议

5 总则

- 5.1 为规范公路工程物联网试验检测设备技术水平，指导公路工程物联网试验检测设备数据传输，制定本标准。
- 5.2 公路工程物联网试验检测设备应具备检测数据自动采集，且能与外界进行数据传输功能。
- 5.3 公路工程物联网试验检测设备应具备传统试验检测设备功能，满足工程检测试验需求。除应符合本文件的规定外，尚应符合国家、行业颁布的其他相关标准、规范的规定。

6 公路工程物联网试验检测设备与试验参数

6.1 一般规定

- 6.1.1 公路工程物联网试验检测设备宜在传统检测设备基础上进行数据采集及传输模块开发。
- 6.1.2 公路工程物联网试验检测设备宜采用统一数据传输接口，实现检测行业数据互通。
- 6.1.3 公路工程试验检测宜优先采用物联网检测设备。

6.2 物联网设备及参数

- 6.2.1 公路工程物联网检测设备宜包括沥青类、集料类、钢筋及连接件、水泥、沥青混合料、无机结合料、水泥混凝土、路基工程、桥隧工程、路面工程、交通安全设施。
- 6.2.2 本文件涉及的公路工程试验检测所用物联网设备、检测参数见表1。

表1 公路工程物联网试验检测设备与试验参数

检测类别		物联网试验检测设备	检测参数
原材料	沥青	针入度仪	针入度
		软化点仪	软化点
		延度仪	延度
		电子天平(1g)	蒸发残留物含量
		傅立叶红外光谱仪	沥青相似度
	集料	电子天平(0.1g)	颗粒级配
		电子天平(0.1g)	密度及吸水率
		电子天平(0.1g)	针片状
		电子天平(0.1g)	压碎值
		电子天平(0.1g)	含泥量
	钢筋及连接件	微机控制电液伺服万能试验机	屈服强度
		微机控制电液伺服万能试验机	拉伸强度
	水泥	微机控制电液伺服万能试验机	抗压强度
微机控制电液伺服万能试验机		抗折强度	
预制构件	沥青混合料	马歇尔稳定度仪	稳定度、流值
		电子天平(0.1g)	空隙率
		电子天平(0.1g)	油石比
		电子天平(0.1g)	级配
		车辙试验仪	动稳定度
		电子天平(0.1g、0.01g)	最大理论密度
	无机结合料	微机控制电液伺服万能试验机	无侧限抗压强度
		电子天平(0.1g)	级配
	水泥混凝土	微机控制电液伺服万能试验机	立方体抗压强度

检测类别		物联网试验检测设备	检测参数
工程实体		微机控制电液伺服万能试验机	抗折强度
		微机控制电液伺服万能试验机	劈裂抗拉强度
		微机控制电液伺服万能试验机	砂浆强度
	路基工程	电子天平（1g）	最大干密度
		电子天平（1g、0.1g、0.01g）	压实度
		微机控制电液伺服万能试验机	无侧限抗压强度
	桥隧工程	回弹仪	混凝土强度
		钢筋保护层厚度测定仪	钢筋保护层厚度
		超声波测试仪	桩基完整性
	低应变检测仪		
	路面工程	渗水仪	渗水系数
		电子天平（0.1g、1g）	基层压实度
		电子天平（1g、0.1g、0.01g）	基层最大干密度
		电子天平（0.1g、1g）	面层压实度
		平整度仪	平整度
	交通安全设施	立柱埋深检测仪	立柱埋深

注：公路工程中部分检测参数表征的是原材料自身性能，而在实际工程建设中，部分参数指标并未设置相关阈值，即存在一些检测参数与路面建设质量相关性不高。根据参数与工程建设质量相关性，可将参数划分为关键参数和非关键参数。表1中关键参数宜包括针入度、软化点、延度、沥青相似度、颗粒级配、集料密度及吸水率、含泥量、压碎值、混合料密度、空隙率、马歇尔稳定度、流值、动稳定度、平整度、渗水系数、摩擦系数。

7 通用类检测设备技术要求

7.1 移动检测终端

- 7.1.1 移动检测终端物联网技术要求内容宜包括传输协议、通讯接口、设备联网方式、防护等级。
7.1.2 移动检测终端物联网技术各项目应满足表 2 的技术要求。

表 2 移动检测终端物联网技术要求

项目	功能要求
传输协议	蓝牙通讯服务端接收
通讯接口	UART 3.3V TTL电平，工作频段：2.4GHz
设备联网方式	支持2.4GHz、4G无线网络；支持1.800~1.900MHz及以上或以太网
防护等级	IP65

7.2 电子天平

- 7.2.1 电子天平物联网技术要求内容宜包括传输协议、通讯接口、待机时长、应用程序。
7.2.2 电子天平物联网技术各项目应满足表 3 的技术要求。

表 3 电子天平物联网技术要求

项目	功能要求
传输协议	支持“BLE”即低功耗蓝牙技术，满足5米传输距离；使用ASCII码数据格式进行数据传输；
通讯接口	UART 3.3V TTL电平，工作频段：2.4GHz
待机时长	大于24h
应用程序	任务获取；感量数据自动上传

7.3 力学设备

- 7.3.1 力学设备物联网技术要求内容宜包括传输协议、通讯接口、数据结构、设备屏幕、设备内存、应用程序。
7.3.2 力学设备物联网技术各项目应满足表 4 的技术要求。

表4 微机控制电液伺服万能试验机物联网技术要求

项目	功能要求
传输协议	支持Post请求方式、Content-Type: application/json请求头格式
通讯接口	RS232/485/USB/网口
数据结构	Json数据结构
设备屏幕	液晶显示屏，满足1280*640像素分辨率
设备内存	2G及以上
应用程序	任务获取；自动控制；数据自动采集、上传；报告打印

8 原材料类检测设备技术要求

8.1 针入度仪、软化点仪、延伸度仪

8.1.1 针入度仪、延度仪、软化点仪物联网技术要求内容宜包括传输协议、通讯接口、数据结构、设备屏幕、设备内存、应用程序。

8.1.2 针入度仪、延度仪、软化点仪物联网技术各项目应满足表5的技术要求。

表5 沥青针入度仪、软化点仪、延伸度仪检测设备物联网技术要求

项目	功能要求
传输协议	支持Post请求方式、Content-Type: application/json请求头格式
数据结构	Json数据结构
设备屏幕	液晶显示屏，满足1280*640像素分辨率
设备内存	2G及以上
应用程序	任务获取；检测结果数据自动采集、上传

8.2 傅里叶红外光谱仪

8.2.1 傅立叶红外光谱仪物联网技术要求内容宜包括操作系统、传输协议、数据结构、设备内存、应用程序

8.2.2 傅立叶红外光谱仪物联网技术各项目应满足表6的技术要求。

表6 傅里叶红外光谱仪物联网技术要求

项目	功能要求
操作系统	Windows7及以上
传输协议	支持Post请求方式、Content-Type: application/json请求头格式
数据结构	Json数据结构
设备内存	2G及以上
应用程序	任务获取；相似度对比；特征峰识别；峰值计算

9 预制构件类检测设备技术要求

9.1 马歇尔稳定度仪

9.1.1 马歇尔稳定度仪物联网技术要求内容宜包括传输协议、数据结构、设备屏幕、设备内存、应用程序。

9.1.2 马歇尔稳定度仪物联网技术各项目应满足表7的技术要求。

表7 马歇尔稳定度仪物联网技术要求

项目	功能要求
传输协议	支持Post请求方式、Content-Type:application/json请求头格式
数据结构	Json数据结构
设备屏幕	液晶显示屏，满足1280*640像素分辨率

项目	功能要求
设备内存	2G及以上
应用程序	任务获取；自动记录马歇尔稳定度、流值，自动上传

9.2 车辙试验仪

9.2.1 车辙试验仪物联网技术要求内容宜包括传输协议、通讯接口、数据结构、设备屏幕、设备内存、应用程序。

9.2.2 车辙试验仪物联网技术各项目应满足表 8 的技术要求。

表 8 车辙试验仪物联网技术要求

项目	功能要求
传输协议	支持Post请求方式、Content-Type: application/json请求头格式
通讯接口	RS232/485
数据结构	Json数据结构
设备屏幕	液晶显示屏，满足1280*640像素分辨率
设备内存	2G及以上
应用程序	任务获取；自动记录变形量、动稳定度，自动上传

10 工程实体检测设备技术要求

10.1 回弹仪

10.1.1 回弹仪物联网技术要求内容宜包括传输协议、通讯接口、待机时长、设备屏幕、设备内存、应用程序。

10.1.2 回弹仪物联网技术各项目应满足表 9 的技术要求。

表 9 回弹仪物联网技术要求

项目	功能要求
传输协议	支持“BLE”即低功耗蓝牙技术，满足5米传输距离；使用ASCII码数据格式进行数据传输；
通讯接口	UART 3.3V TTL电平，工作频段：2.4GHz
待机时长	大于24h
设备内存	2G及以上
设备屏幕	液晶显示屏，满足1280*640像素分辨率
应用程序	任务获取；回弹值自动采集、计算修正、上传功能

10.2 钢筋保护层厚度测定仪

10.2.1 钢筋保护层厚度测定仪物联网技术要求内容宜包括传输协议、通讯接口、待机时长、设备屏幕、设备内存、应用程序。

10.2.2 钢筋保护层厚度测定仪物联网技术各项目应满足表 10 的技术要求。

表 10 钢筋保护层厚度测定仪物联网技术要求

名称	功能要求
传输协议	采用“BLE”即低功耗蓝牙技术，满足5米传输距离；使用ASCII码数据格式进行数据传输；
通讯接口	UART 3.3V TTL电平，工作频段：2.4GHz
待机时长	大于24h
设备屏幕	液晶显示屏，满足1280*640像素分辨率
设备内存	2G及以上
应用程序	任务获取；保护层厚度测定值自动采集、上传功能

10.3 渗水仪

10.3.1 渗水仪物联网技术要求内容宜包括传输协议、通讯接口、流量测试分辨率、待机时长、设备屏幕、应用程序。

10.3.2 渗水仪物联网技术各项目应满足表 11 的技术要求。

表 11 渗水仪物联网技术要求

项目	功能要求
传输协议	支持“BLE”即低功耗蓝牙技术，满足5米传输距离；使用ASCII码数据格式进行数据传输；
通讯接口	UART 3.3V TTL电平，工作频段：2.4GHz
流量测试分辨率	±1ml
待机时间	大于24h
设备屏幕	液晶显示屏，满足1280*640像素分辨率
应用程序	任务获取；自动计时；水量实时监测；渗水系数自动采集、计算、上传功能

10.4 超声波桩基检测仪

10.4.1 超声波桩基检测仪物联网技术要求内容宜包括传输协议、通讯接口、待机时长、设备屏幕、应用程序。

10.4.2 超声波桩基检测仪物联网技术各项目应满足表 12 的技术要求。

表 12 超声波桩基检测仪物联网技术要求

项目	功能要求
传输协议	采用“BLE”即低功耗蓝牙技术，满足5米传输距离；使用ASCII码数据格式进行数据传输；
通讯接口	UART 3.3V TTL电平，工作频段：2.4GHz
待机时间	大于24h
设备屏幕	液晶显示屏，满足1280*640像素分辨率
应用程序	任务获取；自动采集、修正、上传功能；

10.5 低应变检测仪

10.5.1 低应变桩基检测仪物联网技术要求内容宜包括传输协议、通讯接口、待机时长、设备屏幕、应用程序。

10.5.2 低应变桩基检测仪物联网技术各项目应满足表 13 的技术要求。

表 13 低应变检测仪物联网技术要求

项目	功能要求
传输协议	采用“BLE”即低功耗蓝牙技术，满足5米传输距离；使用ASCII码数据格式进行数据传输；
通讯接口	UART 3.3V TTL电平，工作频段：2.4GHz
待机时间	大于24h
设备屏幕	液晶显示屏，满足1280*640像素分辨率
应用程序	任务获取；自动采集、修正、上传功能；

10.6 立柱埋深检测仪

10.6.1 立柱埋深检测仪物联网技术要求内容宜包括传输协议、通讯接口、待机时长、设备屏幕、应用程序。

10.6.2 立柱埋深检测仪物联网技术各项目应满足表 14 的技术要求。

表 14 立柱埋深检测仪物联网技术要求

项目	功能要求
传输协议	采用“BLE”即低功耗蓝牙技术，满足5米传输距离；使用ASCII码数据格式进行数据传输；
通讯接口	UART 3.3V TTL电平，工作频段：2.4GHz
待机时间	大于24h
设备屏幕	液晶显示屏，满足1280*640像素分辨率

项目	功能要求
应用程序	任务获取；自动采集、上传功能

11 环境监测设备技术要求

11.1 温湿度仪

11.1.1 温湿度仪物联网技术要求内容宜包括传输协议、通讯接口。

11.1.2 温湿度仪物联网技术各项目应满足表 15 的技术要求。

表 15 温湿度仪物联网技术要求

项目	功能要求
传输协议	支持UDP/TCP/DNS；频段：TD-LET（band 38/39/40/41）、FDD-LET（band 1/3/8）
通讯接口	4G/WIFI

11.2 视频摄像机

11.2.1 视频摄像机物联网技术要求内容宜包括硬盘录像机、摄像头、设备内存、数据接入、供电方式。

11.2.2 视频摄像机物联网技术各项目应满足表 16 的技术要求。

表 16 视频摄像机设备技术要求

项目	功能要求
硬盘录像机	8路及以上接口、支持夜视、支持h264/h265编码、支持硬盘扩展、支持变焦
摄像头	200万像素及以上，支持红外夜视、焦距4mm及以上、支持录音、分辨率720p及以上
设备内存	不低于30天存储回放
数据接入	可接入萤石云平台
供电方式	POE供电

12 数据标准接口

12.1 一般规定

12.1.1 物联网试验检测设备与平台进行数据传输应符合 GB/T 18726 的相关要求。

12.1.2 物联网试验检测设备接口标准包括系统任务下发和设备数据上传两部分。

12.1.3 物联网试验检测设备接口标准包括参数名称、参数类型、是否必须、参数说明四部分内容。

12.2 针入度仪设备接口标准

12.2.1 针入度仪设备接口标准参数说明宜包含设备编码、样品编码、任务编码、类型等内容，具体接口标准内容如表 17 所示。

表 17 沥青针入度仪需上传的参数

参数名称	参数类型	是否必须	参数说明
deviceNumber	字符串	是	设备编码
paramId	字符串	是	样品编码
taskId	字符串	是	任务编码
type	字符串	是	类型“类型详情表”
data	列表	是	根据不同的type传递不同的检测数据，见详细的接口说明
redundancyA	字符串	否	预留字段，可不传递
redundancyB	字符串	否	预留字段，可不传递
redundancyC	字符串	否	预留字段，可不传递

示例：

```

{
  "deviceNumber": "js_no_1",
  "paramId": "YP-LQ-202204-007",
  "taskId": "RW-20220418",
  "type": "ZRD",
  "data": [
    {}
  ],
  "redundancyA": "预留字段1",
  "redundancyB": "预留字段2",
  "redundancyC": "预留字段2"
}

```

表 18 设备检测结果数据上传

参数名称	参数类型	是否必须	参数说明
temperature	字符串	是	测试温度
gaugeValue1	数值	是	第一次测值
gaugeValue2	数值	是	第二次测值
gaugeValue3	数值	是	第三次测值
avgValue	数值	是	平均值
dtmValue	数值	是	测定值

示例：

```

{
  "deviceNumber": "ZRD_0001",
  "paramId": "580e8cfbbec446a894504eac115928fd",
  "taskId": "1be253b411264358924a0dce5d4aea89",
  "type": "ZRD",
  "data": [
    {
      "temperature": "25.0",
      "gaugeValue1": "64.8",
      "gaugeValue2": "64.4",
      "gaugeValue3": "65.2",
      "avgValue": "64.8",
      "dtmValue": "65"
    }
  ],
  "redundancyA": "",
  "redundancyB": "",
  "redundancyC": ""
}

```

12.2.2 详细物联网设备传输参数标准见附件。

13 检测数据安全要求

智慧检测系统平台及检测设备的安全设计、安全运行相关管理要求如下：

13.1 试验检测设备身份认证。支持对所有接入智慧检测平台的试验检测终端设备进行身份标识和认证，具有合法试验检测设备接入登记、异常试验检测设备接入预警、限制非法试验检测设备接入等功能。鼓

励所有接入到智慧质监平台的试验检测终端设备采用统一认证（或下发）的国产自主安全芯片，作为试验检测终端设备的唯一合法身份；

13.2 自主访问控制。支持登录用户身份标识和鉴别，并对用户资源的访问权限进行限制，根据安全策略设定主体的服务优先级，根据优先级分配系统资源，保证优先级低的主体处理能力不会影响到优先级高的主体的处理能力；

13.3 平台安全审计。支持对系统平台所有用户操作实施安全审计，安全审计能够记录平台内重要的安全操作相关事件，包括重要用户行为、系统资源的异常使用和重要系统命令的使用等；

13.4 数据备份和恢复。支持自动备份机制对重要平台数据定期进行本地和异地备份，并具备数据恢复功能；

13.5 数据加密。检测数据宜进行加密处理，数据加密方式宜采用非对称加密算法，可采用国密 SM2 算法或 RSA 算法，鼓励采用硬件方式对私钥进行严格保护。

附录 A

(资料性)

平台与设备接口交互参数标准

A.1 力学试验机试验检测参数

表 A.1 力学试验机试验检测参数表

参数名称	参数类型	是否必须	参数说明
deviceNumber	字符串	是	设备编码
taskNumber	字符串	是	任务编号
sampleNumber	字符串	是	样品编号
sampleName	字符串	是	样品名称
model	字符串	是	规格型号
qty	整数	是	数量
gaugeItem	字符串	是	检测参数
address	字符串	否	样品产地
upParam	字符串	否	上限
downParam	字符串	是	下限
type	整数	是	类型： 混凝土抗压:0 水泥胶砂抗压:1 胶砂抗折:2 钢筋: 3
data	列表	是	力度\强度数据
lq	整数	是	龄期(天)
qddj	字符串	是	强度等级
sjgg	字符串	是	型号(试件规格)
sjsl	整数	是	试件数量
pz	字符串	是	品种
syrq	字符串	是	检测日期(试验日期)
ypbh	字符串	是	采集编号(样品编号)
yxlz	浮点数	是	有效力度
yxqd	浮点数	是	有效强度
ph	字符串	是	牌号
zj	整数	是	直径

表 A.2 data 力度\强度数据实体对应说明表

参数名称	参数类型	是否必填	参数备注
lz	浮点数	是	力值
qd	浮点数	是	强度
sqfhz	字符串	是	上屈服荷载
xqfhz	字符串	是	下屈服荷载
sqfqd	字符串	是	上屈服强度
xqfqd	字符串	是	下屈服强度
processData	对象	是	过程数据信息

A.2 钢筋保护层厚度参数

表 A.3 钢筋保护层厚度参数表

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
uuid	字符串	是	记录唯一性标识
componentName	字符串	是	构件名称
componentCode	字符串	是	构件编号

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
testType	整数	是	扫描类型0: 普通扫描; 1: 剖面扫描; 2: 网格扫描; 3: 精细扫描; 4: 图像扫描; 5: JGJ扫描
diameterX	短整数	是	钢筋设置的X方向直径
thicknessX	短整数	是	钢筋设置的X方向厚度
diameterY	短整数	是	钢筋设置的Y方向直径
thicknessY	短整数	是	钢筋设置的Y方向厚度
unitType	字符串	是	构件类型, 现浇板; 现浇墙; 现浇梁; 现浇柱; 预制板; 预制墙; 预制梁; 其他; 板; 梁; 柱; 墙; 预制柱; 预制桁架
fixedPo	整数	是	定点复测
gap	整数	是	箍筋间距
curveSeq	整数	是	厚度表格曲线序号
rebarType	整数	是	钢筋种类, 0-螺纹钢, 1-圆钢
testData	列表	是	检测数据

表 A.4 testData 检测数据实体对应说明表

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
uuid	字符串	是	数据唯一性标识
detectingTime	字符串	是	检测时间, 格式: yyyy-MM-dd HH:mm:ss
modelSeq	浮点数	是	扫描的模块序号默认值: 0.0
direction	整数	是	扫描方向: 0->X; 1->Y;
subSeq	整数	是	扫描次序序号默认值: 0
testType	/	是	测量模式, 0: 大模式; 1: 小模式;
data	数组	是	测点数据类, JGJ模式的测点数据 [实测值, 实测值, 实测值]
thickData	数组	是	位移厚度数据类数据格式: [{位移=实测值}] (非JGJ模式)
signalData	数组	是	信号数据类, 数据格式: [{位移=信号值}] (精细、图像、模块模式附加)
diameterData	数组	是	直径数据类数据格式: [{位移=直径}]

A.3 混凝土回弹强度参数

表 A.5 回弹强度参数表

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
uuid	字符串	是	唯一标识
inspectionName	字符串	否	报检单名称
componentName	字符串	否	构件名称
componentCode	字符串	否	构件编号
seq	整数	是	序列号, 默认值: 0
detectingTime	字符串	是	检测时间, 格式: yyyy-MM-dd HH:mm:ss
areaNum	整数	是	测区数
testAngle	整数	是	测试角度, 测试角度可为负数, 如: -90, -45, 0, 45, 90
testSurfaceType	整数	是	测试面类型, 1顶部, 2底部, 0 侧面
concreteType	整数	是	是否泵送, 0否, 1是
aveCarbon	浮点数	是	碳化深度平均值
aveStrength	浮点数	是	测区强度平均值
stdStrength	浮点数	是	测区强度标准差
minStrengt	浮点数	是	测区最小值
strength	浮点数	是	构件推定强度

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
areaData	列表	是	测区数据明细

表 A.6 areaData 对应各个测区参数说明表

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
uuid	字符串	是	数据唯一性标识
seq	整数	是	序列号，默认值：1
areaID	数组	是	测区序号
data	数组	是	每个测区的回弹值，数据格式是以英文逗号“，”分隔开的字符串集合对象 [“23, 23, 23, 24, 23, 24, 23, 23, 23, 25, 26, 27, 28, 24, 26, 27”, “23, 23, 23, 24, 23, 24, 23, 23, 23, 25, 26, 27, 28, 24, 26, 27”]
carbon	数组	是	每个测区的平均碳化深度 [“10.0”, “10.0”]
aveReb	数组	是	每个测区的回弹平均值 [“22”, “22”]
angleModReb	数组	是	每个测区的角度修正值 [“11.1”, “11.1”]
faceModReb	数组	是	每个测区的浇筑面修正值 [“11.2”, “11.2”]
strength	数组	是	每个测区的强度换算值 [“11.2”, “11.2”]
modStrength	数组	是	每个测区的修正后测区强度换算值 [“11.2”, “11.2”]
pump	数组	是	每个测区的泵送修正值 [“11.2”, “11.2”]
pumpStrength	数组	是	每个测区的泵送修正后的值 [“11.2”, “11.2”]
testCarbon	数组	是	每个测区的碳化值，数据格式是以英文逗号“，”分隔开的字符串集合对象 [“10.0, 10.0, 10.0”, “10.0, 10.0, 10.0”]

A.4 路基压实度（灌砂法）参数

表 A.7 路基压实度参数表

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
projectName	字符串	是	所属项目
tenderName	字符串	是	所属标段
test_conditions	字符串	是	试验条件
is_write	字符串	是	是否手填
param_id:	字符串	是	参数ID
device_id	字符串	是	设备ID
gauge_date	时间	是	试验日期
remark	字符串	是	备注
selected_devices	字符串	是	选中的设备
process	字符串	是	求取下部圆锥体内及基板和地面粗糙表面间砂的过程称量
s kjl	字符串	是	设计灰剂量
zdgmd	字符串	是	最大干密度
zjhsl	字符串	是	最佳含水量
ysdbj	字符串	是	压实度标准
jzyq	字符串	是	极值要求(%)
skjlcdf	字符串	是	石灰剂量测定方法
jgcc	字符串	是	结构层次
qyzh	字符串	是	取样桩号
lsmd	字符串	是	量砂密度
grsdqtnszl	字符串	是	灌入试洞前筒内砂质量
grsdhtnyszl	字符串	是	灌入试洞后筒内余砂质量

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
gs	字符串	是	灌砂筒下部圆锥体内及基板和地面粗糙表面间砂的合计质量
tmsdsxzl	字符串	是	填满试洞所需质量
thwdtszl	字符串	是	土或稳定土湿质量
thwdtsmd	字符串	是	土或稳定土湿密度
thwdthsl	字符串	是	土或稳定土含水量
thwdtgmd	字符串	是	土或稳定土干密度
szskjl	字符串	是	实测石灰剂量
qyzdgm	字符串	是	取用最大干密度
ysd	字符串	是	压实度
hnumber	字符串	是	盒号
hslz	字符串	是	盒湿料重
hglz	字符串	是	干料重
hz	字符串	是	盒重
glz	字符串	是	干料重
hsl	字符串	是	含水量
hsl_avg	字符串	是	平均含水量
jcds	字符串	是	检测点数
hgds	字符串	是	合格点数
xyjzds	字符串	是	小于极值点数
hgl	字符串	是	合格率
bjc	字符串	是	标准差
dbz	字符串	是	代表值
bzlxs	字符串	是	保证率系数
byxs	字符串	是	变异系数
param_prefix	字符串	是	桩号
param_suffix	字符串	是	幅段
vehicle_lane	字符串	是	车道
zh	字符串	是	桩号

A.5 沥青试验检测数据参数

表 A.8 沥青试验检测样品参数表

参数名称	参数类型	是否必须	参数说明
deviceNumber	字符串	是	设备编码
paramCode	字符串	是	样品编码
paramName	字符串	是	样品名称
supplier	字符串	是	供应商
time	字符串	是	YYYY-MM-DD HH:MM:SS
type	字符串	是	针入度:ZRD 延度:YDT 软化点:RHD 动稳定度:DWD 马歇尔稳定度:MXE
data	列表	是	根据不同的type传递不同的检测数据

表 A.9 沥青针入度参数表

参数名称	参数类型	是否必须	参数说明
temperature	字符串	是	测试温度
gaugeValue1	数值	是	第一次测值
gaugeValue2	数值	是	第二次测值
gaugeValue3	数值	是	第三次测值

参数名称	参数类型	是否必须	参数说明
avgValue	数值	是	平均值
dtmValue	数值	是	测定值

表 A.10 沥青延度参数表

参数名称	参数类型	是否必须	参数说明
temperature	字符串	是	测试温度
ysSpeed	字符串	是	延伸速度
gaugeValue1	数值	是	第一次测值
gaugeValue2	数值	是	第二次测值
gaugeValue3	数值	是	第三次测值
dtmValue	数值	是	测定值

表 A.11 沥青软化点参数表

参数名称	参数类型	是否必须	参数说明
liquidName	字符串	是	烧杯内液体名称
gaugeValue0	数值	是	开始加热
gaugeValue1	数值	是	1分钟末
gaugeValue2	数值	是	2分钟末
gaugeValue3	数值	是	3分钟末
gaugeValue4	数值	是	4分钟末
gaugeValue5	数值	是	5分钟末
gaugeValue6	数值	是	6分钟末
gaugeValue7	数值	是	7分钟末
gaugeValue8	数值	是	8分钟末
gaugeValue9	数值	是	9分钟末
gaugeValue10	数值	是	10分钟末
gaugeValue11	数值	是	11分钟末
gaugeValue12	数值	是	12分钟末
gaugeValue13	数值	是	13分钟末
gaugeValue14	数值	是	14分钟末
gaugeValue15	数值	是	15分钟末
measValue	数值	是	测值

A.6 马歇尔稳定度参数

表 A.12 马歇尔稳定度参数表

参数名称	参数类型	是否必须	参数说明
gauge_index	整数	是	试验序号
id	字符串	否	主键id
sjkqzsl	数值	是	试件空气中质量
sjszsl	数值	是	试件水中质量
sjbgzsl	数值	是	试件表干质量
sjmtjxdmd	数值	是	试件毛体积相对密度
kxl	数值	是	空隙率
lljxl	数值	是	粒料间隙率
bhd	数值	是	饱和度
wddcz	数值	是	稳定度测值
wddsqyczjz	数值	是	稳定度MS舍弃异常值后均值
lzcz	数值	是	流值测值
lzsqyczjz	数值	是	流值舍弃异常值后均值
msms	数值	是	马氏模数

参数名称	参数类型	是否必须	参数说明
sjmtjxdmdavg	数值	是	试件毛体积相对密度平均值
kxavg	数值	是	空隙率平均值
llxxlavg	数值	是	粒料间隙率平均值
bhdavg	数值	是	饱和度平均值
yddczavg	数值	是	稳定度测值平均值
lzcavg	数值	是	流值测值平均值

A.7 动稳定度参数

表 A.13 沥青混合料动稳定度参数表

参数名称	参数类型	是否必须	参数说明
asphaltType	字符串	是	沥青混合料类型
temperature	数值	是	试验温度
method	字符串	是	试件制作方法
density	字符串	是	试件密度测量方法
speed	字符串	是	碾压速度
frequency	字符串	是	碾压次数
sjsize	数值	是	试件尺寸
gaugeGndex	整数	是	试验编号
volume	数值	是	毛体积相对密度
theorymax	数值	是	理论最大相对密度
gap	数值	是	空隙率
coefficient	数值	是	试件系数
syjxtype	数值	是	试验机类型修正系数
dtime	字符串	是	时间
deformation	数值	是	变形量
stability	数值	是	动稳定度测值
stable	数值	是	动稳定度
variation	数值	是	变异系数

A.8 渗水系数参数

表 A.14 渗水系数参数表

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
gauge_index	整数	是	试验序号
task_name	字符串	是	任务名称
test_conditions	字符串	是	试验条件
is_write	字符串	是	是否手填
param_id:	字符串	是	参数ID
device_id	字符串	是	设备ID
gauge_date	时间	是	试验日期
remark	字符串	是	备注
selected_devices	字符串	是	选中的设备
param_prefix	字符串	是	桩号
param_suffix	字符串	是	幅段
stake_number	字符串	是	桩号
structure	字符串	是	结构形式及层次
reading	字符串	是	渗水情况读数 (mL)
range_scope	字符串	是	检评范围
stake_no	字符串	是	桩号
vehicle_lane	字符串	是	车道
appearance	字符串	是	外观描述
water_quantity	字符串	是	开始计时水量

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
seepage_volume	浮点数	是	3min渗水量
ssml	字符串	是	500mL
coefficient	字符串	是	渗水系数
max_humidity:	字符串	是	最大湿度
min_humidity	字符串	是	最小湿度
max_temperature	字符串	是	最大温度
main_temperature	字符串	是	最小温度

A.9 路面压实度（取芯法）参数

表 A.15 路面压实度参数表

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
projectName	字符串	是	所属项目
tenderName	字符串	是	所属标段
test_conditions	字符串	是	试验条件
is_write	字符串	是	是否手填
param_id:	字符串	是	参数ID
device_id	字符串	是	设备ID
gauge_date	时间	是	试验日期
remark	字符串	是	备注
selected_devices	字符串	是	选中的设备
hhllx	字符串	是	混合料类型
jgcc	字符串	是	结构层次
mxesjbzmd	字符串	是	马歇尔试件标准密度
llzdxmd	字符串	是	最大理论相对密度
zh	字符串	是	桩号
wz	字符串	是	位置
gzsykqzzl	字符串	是	干燥试样空气中质量
syszzl	字符串	是	试样水中质量
sybgzl	字符串	是	试样表干质量
sw	字符串	是	水温
smd	字符串	是	水密度
s jmtjxdmd	字符串	是	试件毛体积相对密度
msysd	字符串	是	马氏压实度
zdlldysd	字符串	是	最大理论密度压实度

A.10 立柱埋深参数

表 A.16 立柱埋深参数表

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
Name	字符串	是	立柱名称
test_conditions	字符串	是	试验条件
is_write	字符串	是	是否手填, 0是, 1否
param_name	字符串	是	参数名称
deviceNum	字符串	是	设备编号
gauge_date	时间	是	试验日期YYYY-MM-DD
remark	字符串	是	备注
selected_devices	字符串	是	选中的设备
param_prefix	字符串	是	桩号
param_suffix	字符串	是	幅段, 0左幅, 1右幅
design_value	浮点数	是	设计值
total_len	浮点数	是	立柱总长度, mm
expose_len	浮点数	是	立柱露出长度, mm

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
buried_depth	浮点数	是	埋入深度, mm
detection_po	浮点数	是	检测点数
qualified_po	浮点数	是	合格点数
pass_rate	浮点数	是	合格率

A. 11 温湿度参数

表 A. 17 温湿度参数表

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
projectName	字符串	是	所属项目
tenderName	字符串	是	所属标段
address	字符串	是	安装位置
device_num	字符串	是	温湿度编号(唯一编号)
wd	浮点数	是	温度
sd	浮点数	是	湿度
wsd_time	字符串	是	采集时间yyyy-mm-dd hh:mm:ss
remark	字符串	否	备注说明

A. 12 视频模块参数

表 A. 18 视频模块参数表

参数名称	参数类型	是否必填	参数说明
projectName	字符串	是	所属项目
tenderName	字符串	是	所属标段
address	字符串	是	所在区域
videoName	字符串	是	视频名称
type	字符串	是	0枪机、1球机
ezopenUrl	字符串	是	萤石云ezopen地址
rtmpUrl	字符串	是	萤石云rtmp地址
m3u8Url	字符串	是	萤石云m3u8地址
seq	字符串	是	序列号
channelNo	整数	是	通道号
status	整数	是	0启用, 1关闭
return	整数	是	0不可以回放, 1回放