

团 体 标 准

T/JSCTS 28—2023

公路工程试验检测感知信息数据交换技术 规范

Technical specification for data exchange of perception information in highway
engineering test and detection

2023-3-20 发布

2023-5-1 实施

T/JSCTS 28-2023

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 缩略语 | 1 |
| 5 试验检测设备与可检测参数 | 1 |
| 5.1 一般规定 | 1 |
| 5.2 设备与可检测参数 | 2 |
| 5.3 抗压抗折试验机 | 2 |
| 5.4 电子天平 | 3 |
| 5.5 拉伸试验机 | 3 |
| 5.6 万能试验机 | 3 |
| 5.7 针入度仪、软化点仪、延伸度仪 | 3 |
| 5.8 傅里叶红外光谱仪 | 4 |
| 5.9 马歇尔稳定度仪 | 4 |
| 5.10 车辙试验仪 | 4 |
| 5.11 回弹仪 | 5 |
| 5.12 钢筋保护层厚度测定仪 | 5 |
| 5.13 渗水仪 | 5 |
| 5.14 超声波基桩检测仪 | 5 |
| 5.15 低应变检测仪 | 6 |
| 5.16 立柱埋深检测仪 | 6 |
| 5.17 温湿度仪 | 6 |
| 6 数据接口 | 6 |
| 6.1 一般规定 | 6 |
| 6.2 数据格式 | 7 |
| 附录 A (规范性) 传输信息数据格式 | 8 |
| 附录 B (资料性) 数据交换编码示例 | 15 |

T/J SCTS 28-2023

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。

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。

本文件由中路交科检测技术有限公司提出。

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、苏州市吴江区交通运输局。

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

T/J SCTS 28-2023

公路工程试验检测感知信息数据交换技术规范

1 范围

本文件规定了公路工程试验检测感知信息数据交换的试验设备与可检测参数、数据接口要求。本文件适用于公路工程试验检测感知信息数据交换的设计。

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 228 金属材料 拉伸试验 室温试验方法
GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法（ISO法）
GB/T 18204 公共场所室内温度测试方法
GB/T 18726 现代设计工程集成技术的软件接口规范
GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
GB/T 24967 钢制护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪
GB/T 25070 信息安全技术 网络安全等级保护安全技术要求
GB/T 50081 混凝土力学性能试验方法标准
JGJ/T 152 混凝土中钢筋检测技术规程
JJG 1036 电子天平检定规程
JT/T 1177 改性沥青SBS含量测定仪
JTG 3450 公路路基路面现场测试规程
JTG/T 3521 公路工程基桩检测技术规程
JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ATR: 衰减全反射 (Attenuated Total Reflectanc)
IP65: 防护等级, 完全防尘和可以防止喷射的水侵入
Json: 一种轻量级的数据交换格式 (JavaScript Object Notation)
MQTT: 一种基于客户端-服务器的消息发布/订阅传输协议 (Message Queuing Telemetry Transport)
CoAP: 一种基于REST架构的计算机协议 (The Constrained Application Protocol)

5 试验检测设备与可检测参数

5.1 一般规定

- 5.1.1 公路工程试验检测宜优先采用具有物联网感知功能的试验检测设备。
- 5.1.2 具有物联网感知功能的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, 宜采用统一感知信息数据交换格式, 采集数据向服务器传输时延应不大于 3s。
- 5.1.3 具有物联网感知功能的试验检测设备应支持 4G、5G、Wifi、以太网等联网方式, 宜支持 Json、

ASCII 码、字符串等数据结构，应具备数据存储功能。

5.1.4 室内有关试验检测设备应具备数显功能，分辨率宜满足 1280×640 像素要求。现场有关试验检测设备应具备内置电源，待机时长宜不小于 24h，设备防护等级应满足 IP65 及以上要求。

5.1.5 室内试验检测对温湿度有要求的，应配备具有实时数据采集和传输功能的温湿度仪。

5.2 设备与可检测参数

本文件涉及的具有物联网感知功能的试验检测设备与设备可检测参数的范围见表 1。

表 1 试验检测设备与设备可检测参数

| 检测类别 | | 试验检测设备 | 设备可检测参数 |
|------|----------|------------|----------|
| 材料 | 水泥 | 抗压抗折试验机 | 抗压强度 |
| | | | 抗压强度抗折强度 |
| | 集料 | 电子天平 | 颗粒级配 |
| | | | 密度及吸水率 |
| | | | 针片状 |
| | | | 压碎值 |
| | | | 含泥量 |
| | 钢筋及连接件 | 拉伸试验机 | 屈服强度 |
| | 钢绞线 | 拉伸试验机 | 拉伸强度 |
| | 沥青 | 针入度仪 | 针入度 |
| 软化点仪 | | 软化点 | |
| 延伸度仪 | | 延度 | |
| 电子天平 | | 蒸发残留物含量 | |
| | 傅里叶红外光谱仪 | 改性剂含量 | |
| 混合料 | 水泥混凝土 | 万能试验机 | 立方体抗压强度 |
| | | | 抗折强度 |
| | | | 劈裂抗拉强度 |
| | | | 砂浆强度 |
| | 无机结合料 | 万能试验机 | 无侧限抗压强度 |
| | | 电子天平 | 级配 |
| | 沥青混合料 | 马歇尔稳定度仪 | 稳定度、流值 |
| 空隙率 | | | |
| 油石比 | | | |
| | 电子天平 | 级配 | |
| | 车辙试验仪 | 动稳定度 | |
| | 电子天平 | 最大理论密度 | |
| 工程实体 | 路基工程 | 电子天平 | 最大干密度 |
| | | | 压实度 |
| | | 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 |
| | | 超声波基桩测试仪 | 基桩完整性 |
| | 低应变检测仪 | | |
| | 路面工程 | 渗水仪 | 渗水系数 |
| | | 电子天平 | 基层压实度 |
| | | | 基层最大干密度 |
| 交安工程 | 立柱埋深检测仪 | 面层压实度 | |
| | | 立柱埋深 | |

注：设备可检测参数由具有物联网感知功能的试验检测设备传输信息处理得到。

5.3 抗压抗折试验机

- 5.3.1 检测水泥的抗压强度、抗折强度的要求应符合 GB/T 17671 中的规定。
5.3.2 传输信息要求见表 2。

表 2 抗压抗折试验机传输信息要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|--|------------|
| 设备信息（编码、型号等）； 委托信息（任务编号、检测参数、强度等级、类型等）； 样品信息（名称、产地、规格型号、数量、龄期等）； 检测信息（破坏荷载、抗折强度测值、抗压强度测值、过程数据等） | 检测信息（图片编码） |

5.4 电子天平

- 5.4.1 称量检测对象质量的要求应符合 JJG 1036 中的规定。
5.4.2 传输信息要求见表 3。
5.4.3 用于现场检测的电子天平待机时长宜不小于 24h。

表 3 电子天平传输信息表要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|---|------|
| 设备信息（编码、型号等）； 委托信息（任务编号、检测参数等）； 样品信息（名称、产地、规格型号、数量等）； 检测信息（质量） | — |

5.5 拉伸试验机

- 5.5.1 检测钢筋及连接件、钢绞线的拉伸强度、屈服强度等力学性能的要求应符合 GB/T 228 中的规定。
5.5.2 传输信息要求见表 4。

表 4 拉伸试验机传输信息要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|---|------------------|
| 设备信息（编码、型号等）； 委托信息（任务编号、检测参数、强度等）； 样品信息（名称、产地、规格型号、数量等）； 检测信息（极限荷载、上屈服荷载、下屈服荷载、上屈服强度、下屈服强度等） | 样品信息（试件尺寸、索引下标等） |

5.6 万能试验机

- 5.6.1 检测水泥混凝土等的立方体抗压强度、抗折强度、劈裂抗拉强度、砂浆强度等的要求应符合 GB/T 50081 中的规定。
5.6.2 传输信息要求见表 5。

表 5 万能试验机传输信息表要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|--|------------|
| 设备信息（编码、型号等）； 委托信息（任务编号、检测参数、强度等）； 样品信息（名称、产地、规格型号、数量等）； 检测信息（最大力值、抗拉强度、抗拉荷载、屈服强度、断后标距、屈服荷载、过程数据等）。 | 检测信息（图片编码） |

5.7 针入度仪、软化点仪、延伸度仪

- 5.7.1 检测道路石油沥青、聚合物改性沥青等针入度、延度、软化点的要求应符合 JTJ E20 中的规定。
5.7.2 传输信息要求见表 6。

5.7.3 设备宜具备自动控制、试验结果图像抓拍等功能。

表 6 针入度仪、软化点仪、延伸度仪传输信息要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|--|-----------------------------|
| 设备信息（编码、测试温度、延伸速度、软化点加热液体名称）； 委托信息（时间、检测参数等）； 样品信息（编码、名称、供应商等）； 检测信息（针入度第一次测值、针入度第二次测值、针入度第三次测值；延伸度第一次测值、延伸度第二次测值、延伸度第三次测值；软化点n分钟加热温度，软化点测值等） | 检测信息（针入度平均值、针入度测定值；延伸度测定值等） |

5.8 傅里叶红外光谱仪

5.8.1 检测改性沥青中改性剂含量的要求应符合 JT/T 1177 中的规定。

5.8.2 传输信息要求见表 7。

5.8.3 设备操作系统应支持 Windows10 及以上版本；波数范围应不小于 500 cm^{-1} - 4000 cm^{-1} ；分辨率应 $\leq 1\text{ cm}^{-1}$ ，信噪比宜大于 30000:1；应配备 ATR 附件。

5.8.4 设备应具备相似度对比、特征峰识别、峰值计算等功能。

表 7 傅立叶红外光谱仪传输信息要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|--|-------------------------------|
| 设备信息（编码、名称、型号）； 委托信息（时间、检测参数等）； 样品信息（编码、沥青类型、供应商、添加剂种类等）； 检测信息（检测图谱、相似度等） | 设备信息（波数范围、分辨率）； 检测信息（母样图谱） |

5.9 马歇尔稳定度仪

5.9.1 检测沥青混合料马歇尔稳定度和浸水马歇尔稳定度的要求应符合 JTG E20 中的规定。

5.9.2 传输信息要求见表 8。

5.9.3 设备应具备自动记录稳定度和流值，自动计算等功能。

表 8 马歇尔稳定度仪传输信息要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|---|--|
| 设备信息（编码、名称、型号）； 委托信息（时间、检测参数等）； 样品信息（编码等）； 检测信息（饱和度、稳定度测值、流值测值、稳定度舍弃异常后均值、流值舍弃异常后均值、空隙率平均值、饱和度平均值、稳定度测值平均值、流值测值平均值马氏模数等） | 检测信息（空气中重量、水中质量、表干质量、毛体积相对密度、空隙率、粒料间隙率等） |

5.10 车辙试验仪

5.10.1 测定沥青混合料的高温抗车辙能力的要求应符合 JTG E20 中的规定。

5.10.2 传输信息要求见表 9。

5.10.3 设备应具备自动记录变形量、自动计算动稳定度等功能。

表 9 车辙仪传输信息要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|---|------|
| 设备信息（编码、名称、型号、类型修正系数）； 委托信息（时间、检测参数等）； | — |

表9 车辙仪传输信息要求（续）

| 应传信息 | 可选信息 |
|---|------|
| 样品信息（编码、混合料类型、试件制作方法、试件密度测量方法、试件尺寸、毛体积相对密度、理论最大相对密度、空隙率等）； 检测信息（试验温度、碾压速度、碾压次数、时间、变形量、动稳定度测值、动稳定度、变异系数等） | — |

5.11 回弹仪

- 5.11.1 快速测试混凝土的抗压强度的要求应符合相关规范的规定。
5.11.2 传输信息要求见表 10。
5.11.3 设备宜具备检测结果修正、现场定位等功能。

表 10 回弹仪传输信息要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|--|--|
| 设备信息（编码、名称、型号）； 委托信息（检测时间、检测参数等）； 样品信息（序列号、测区数、测试角度、测试面类型、是否泵送等）； 检测信息（碳化深度、测区强度、强度平均值、测区数据明细等） | 委托信息（报检单名称）； 样品信息（构件名称、构件编号）； 检测信息（强度标准差、测区最小值、构件推定值）。 |

5.12 钢筋保护层厚度测定仪

- 5.12.1 测定混凝土结构内部钢筋保护层厚度的要求应符合 JGJ/T 152 中的规定。
5.12.2 传输信息要求见表 11。
5.12.3 设备宜具备检测结果修正、自动计算、现场定位等功能。

表 11 钢筋保护层厚度传输信息要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|--|--|
| 设备信息（编码、名称、型号）； 委托信息（检测时间、检测参数等）； 样品信息（名称、编号、扫描类型、构件类型、钢筋种类） 检测信息（X方向直径、X方向厚度、Y方向直径、Y方向厚度、箍筋间距、检测数据等） | 样品信息（扫描方向、扫描次序号等）； 检测信息（测量模式、测点数据类、数据格式、信号数据类等） |

5.13 渗水仪

- 5.13.1 现场测试沥青路面渗水系数的要求应符合 JTG 3450 中的规定。
5.13.2 传输信息要求表 12。
5.13.3 设备流量测试精度应不大于 1ml，计时误差应小于 1ms。
5.13.4 设备应具备自动计时、水量实时监测等功能，宜具备渗水系数自动计算、结果展示等功能。

表 12 渗水仪传输信息要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|--|----------------------|
| 设备信息（编码、名称、型号）； 委托信息（试验条件、检测时间、检测参数等）； 样品信息（名称、编号、桩号、幅段、结构层形式及层次） 检测信息（渗水读数、检评范围、开始计时水量、3分钟渗水量、渗水系数等） | 样品信息（车道、外观描述、温度、湿度等） |

5.14 超声波基桩检测仪

- 5.14.1 检测直径不小于 800mm 的混凝土灌注桩的完整性的要求应符合 JTG/T 3521 中的规定。
5.14.2 传输信息要求见表 13。

5.14.3 设备宜具备结果修正、现场定位等功能。

表 13 超声波桩基检测仪传输信息要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|---|-------------------------------|
| 设备信息（编码、名称、型号、延迟时间、测管距离、发射电压、声测管内径、声测管外径、换能管外径、）； 委托信息（试验条件、检测时间、检测参数等）； 样品信息（名称、编号）； 检测信息（声测管壁厚方向声速值、声时值、测点数） | 检测参数（声速临界值、声速低限值、波幅临界值、波幅平均值） |

5.15 低应变检测仪

5.15.1 检测混凝土灌注桩和预制桩等刚性材料桩的桩身完整性的要求应符合 JTG/T 3521 中的规定。

5.15.2 传输信息要求见表 14。

5.15.3 设备应具备结果计算修正、图谱识别等功能。

表 14 低应变检测仪传输信息要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|--|--|
| 设备信息（编码、名称、型号）； 委托信息（试验条件、检测时间、检测参数等）； 样品信息（名称、编号、桩号、桩类型、桩长、桩身完整性类别、）； 检测信息（桩身波速平均值、波速计算值、时间差、频差、时域曲线图、地质柱状图） | 设备信息（采样频率、信噪比）； 样品信息（检测次数）； 检测信息（桩底反射位置） |

5.16 立柱埋深检测仪

5.16.1 无损检测不超过 5 年打入式立柱埋置深度的要求应符合 GB/T 24967 中的规定。

5.16.2 传输信息要求见表 15。

5.16.3 设备应具备结果自动修正、计算等功能。

表 15 立柱埋深检测仪传输信息要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|--|------|
| 设备信息（编码、名称、型号）； 委托信息（试验条件、检测时间、检测参数等）； 样品信息（名称、编号、桩号、幅段、设计值）； 检测信息（立柱总长度、露出长度、埋入深度、检测件数、合格点数、合格率） | — |

5.17 温湿度仪

5.17.1 检测室内温度及湿度的要求应符合 GB/T 18204 中的规定。

5.17.2 传输信息要求见表 16。

5.17.3 设备应具备内置电源，也可外接电源；

表 16 温湿度仪传输信息要求

| 应传信息 | 可选信息 |
|---|---------------------------|
| 设备信息（编码、名称、型号、回放功能）； 样品信息（项目名称、标段名称、位置信息）； 检测信息（温度、湿度、采集时间、通道号） | 设备信息（启动信息）； 检测信息（情况说明） |

6 数据接口

6.1 一般规定

- 6.1.1 具有物联网感知功能的试验检测设备传输信息应包括系统任务下发信息和设备数据上传信息两部分，均应符合 GB/T 18726 的规定。
- 6.1.2 数据传输应满足检测数据同时推送多个客户端的需求。
- 6.1.3 信息安全内容及要求应符合 GB/T 22239 与 GB/T 25070 的相关规定

6.2 数据格式

- 6.2.1 具有物联网感知功能的试验检测设备应支持符合 MQTT、HTTP、CoAP 协议规范进行设备接入。
- 6.2.2 传输信息数据格式见附录 A。
- 6.2.3 数据交换编码示例参见附录 B。

T/JSCTS 28-2023

附录 A

(规范性)

传输信息数据格式

A.1 抗压抗折试验机传输信息数据格式分别见表 A.1、表 A.2。

表 A.1 抗压抗折试验机任务下发信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|-------------------|------|------|------|
| deviceNumber | 字符串 | 是 | 设备编号 |
| taskId | 字符串 | 是 | 任务id |
| detectionSampleId | 字符串 | 是 | 样品id |
| imageBaseList | 字符串 | 否 | 图片编码 |
| type | 字符串 | 是 | 类型 |
| callbackParam | 字符串 | 是 | 回调参数 |
| lq | 整数 | 是 | 龄期 |
| data | 字符串 | 是 | 数据传输 |
| List | 字符串 | 是 | 集合 |
| kz | 字符串 | 是 | 抗折数据 |

表 A.2 抗压抗折试验机数据上传信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|-------------|------|------|--------|
| sjhb | 字符串 | 是 | 试件编号 |
| phhz | 字符串 | 是 | 破坏荷载 |
| kzqdcz | 字符串 | 是 | 抗折强度测值 |
| ky | 字符串 | 是 | 抗压数据 |
| phhz | 字符串 | 是 | 破坏荷载 |
| kyqdcz | 字符串 | 是 | 抗压强度测值 |
| processData | 数值 | 是 | 过程数据 |

A.2 拉伸试验机传输信息数据格式分别见表 A.3、表 A.4。

表 A.3 拉伸试验机任务下发信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|-------------------|------|------|--------------|
| taskId | 字符串 | 是 | 任务id |
| detectionSampleId | 字符串 | 是 | 样品id |
| deviceNumber | 字符串 | 是 | 设备编号 |
| imageBaseList | 字符串 | 否 | 图片编码(base64) |
| type | 字符串 | 是 | 数据类型 |
| callbackParam | 字符串 | 是 | 回调参数 |
| data | 字符串 | 是 | 数据传输 |
| List | 字符串 | 是 | 数据格式 |

表 A.4 拉伸试验机数据上传信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|------|------|------|------|
| sybh | 字符串 | 是 | 试样编号 |
| zdl | 整数 | 是 | 最大力值 |
| klqd | 整数 | 是 | 抗拉强度 |
| klhz | 整数 | 是 | 抗拉荷载 |
| qfqd | 整数 | 是 | 屈服强度 |
| dhbj | 整数 | 是 | 断后标距 |

表A.4 拉伸试验机数据上传信息（续）

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|-------------|------|------|------|
| qufz | 整数 | 是 | 屈服荷载 |
| processData | 数值 | 是 | 过程数据 |

A.3 万能试验机传输信息数据格式分别见表 A.5、表 A.6。

表 A.5 万能试验机任务下发信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|-------------------|------|------|--------------|
| deviceNumber | 字符串 | 是 | 设备编号 |
| detectionSampleId | 字符串 | 是 | 样品id |
| taskId | 字符串 | 是 | 任务id |
| imageBaseList | 字符串 | 否 | 图片编码(base64) |
| type | 字符串 | 是 | 检测类型 |
| sjcc | 字符串 | 否 | 试件尺寸 |
| callbackParam | 字符串 | 是 | 回调参数 |

表 A.6 万能试验机数据上传信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|-------------|------|------|--------|
| data | 字符串 | 是 | 检测数据 |
| index | 整数 | 否 | 索引下标 |
| jxhz | 字符串 | 是 | 极限荷载 |
| kyqdcz | 字符串 | 是 | 抗压强度测值 |
| processData | 数值 | 是 | 过程数据 |

A.4 沥青针入度仪、沥青软化点仪、沥青延伸度仪传输信息数据格式分别见表 A.7~表 A.10。

表 A.7 沥青针入度仪、沥青软化点仪、沥青延伸度仪任务下发信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|--------------|------|------|--|
| 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 | 时间 |
| 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.8 沥青针入度仪数据上传信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|-------------|------|------|-------|
| 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 |

表 A.9 沥青软化点仪数据上传信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|--------------|------|------|---------|
| 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 |

表 A. 10 沥青延伸度仪数据上传信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|-------------|------|------|-------|
| 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 |

A. 5 马歇尔稳定度仪传输信息数据格式分别见表 A. 11、表 A. 12。

表 A. 11 马歇尔稳定度仪任务下发信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|-------------|------|------|-----------|
| 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 |

表 A. 12 马歇尔稳定度仪数据上传信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|--------------|------|------|---------------|
| wddcz | 数值 | 是 | 稳定度测值 |
| wddsqyczhjz | 数值 | 是 | 稳定度MS舍弃异常值后均值 |
| lzc | 数值 | 是 | 流值测值 |
| lzsyczhjz | 数值 | 是 | 流值舍弃异常值后均值 |
| msms | 数值 | 是 | 马氏模数 |
| sjmtjxdmdavg | 数值 | 是 | 试件毛体积相对密度平均值 |

表A.12 马歇尔稳定度仪数据上传信息（续）

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|----------|------|------|----------|
| kxavg | 数值 | 是 | 空隙率平均值 |
| lxxavg | 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 |

A.6 车辙试验仪传输信息数据格式分别见表 A.13、表 A.14。

表 A.13 车辙试验仪任务下发信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|-------------|------|------|----------|
| 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 |

表 A.14 车辙试验仪数据上传信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必须 | 信息说明 |
|-------------|------|------|-----------|
| 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.7 回弹仪传输信息数据格式分别见表 A.15、表 A.16。

表 A.15 回弹仪任务下发信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必填 | 信息说明 |
|-----------------|------|------|---------------------------------|
| 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 |
| 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 | 是否未送，0否，1是 |

表 A. 16 回弹仪数据上传信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必填 | 信息说明 |
|--------------|------|------|-----------------------------------|
| 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 |
| carbon | 数组 | 是 | 每个测区的平均碳化深度 |
| aveReb | 数组 | 是 | 每个测区的回弹平均值 |
| angleModReb | 数组 | 是 | 每个测区的角度修正值 |
| faceModReb | 数组 | 是 | 每个测区的浇筑面修正值 |
| strength | 数组 | 是 | 每个测区的强度换算值 |
| modStrength | 数组 | 是 | 每个测区的修正后测区强度换算值 |
| pump | 数组 | 是 | 每个测区的泵送修正值 |
| pumpStrength | 数组 | 是 | 每个测区的泵送修正后的值 |
| 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 |
| 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 |

A. 8 钢筋保护层厚度测定仪传输信息数据格式分别见表 A. 17、表 A. 18。

表 A. 17 钢筋保护层厚度测定仪任务下发信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必填 | 信息说明 |
|---------------|------|------|--|
| 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 |
| 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 |

表 A. 18 钢筋保护层厚度测定仪数据上传信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必填 | 信息说明 |
|---------------|------|------|-----------------------------------|
| 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] |

表A.18 钢筋保护层厚度测定仪数据上传信息（续）

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必填 | 信息说明 |
|--------------|------|------|-----------------------------------|
| 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] |
| 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 |

A.9 渗水仪传输信息数据格式分别见表A.19、表A.20。

表A.19 渗水仪任务下发信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必填 | 信息说明 |
|------------------|------|------|-------|
| 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 |

表A.20 渗水仪数据上传信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必填 | 信息说明 |
|------------------|------|------|------------|
| 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 |
| seepage_volume | 浮点数 | 是 | 3min渗水量 |
| coefficient | 字符串 | 是 | 渗水系数 |
| max_humidity: | 字符串 | 是 | 最大温度 |
| min_humidity | 字符串 | 是 | 最小温度 |
| max_temperature | 字符串 | 是 | 最大湿度 |
| main_temperature | 字符串 | 是 | 最小湿度 |

A.10 立柱埋深检测仪传输信息数据格式分别见表A.21、表A.22。

表A.21 立柱埋深检测仪任务下发信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必填 | 信息说明 |
|-----------------|------|------|------|
| Name | 字符串 | 是 | 立柱名称 |
| test_conditions | 字符串 | 是 | 试验条件 |

表A. 21 立柱埋深检测仪任务下发信息（续）

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必填 | 信息说明 |
|------------------|------|------|----------------|
| 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 |

表 A. 22 立柱埋深检测仪数据上传信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必填 | 信息说明 |
|--------------|------|------|-------------|
| 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 |
| expose_len | 浮点数 | 是 | 立柱露出长度 |
| buried_depth | 浮点数 | 是 | 埋入深度 |
| 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 温湿度仪传输信息数据格式分别见表 A. 23、表 A. 24。

表 A. 23 温湿度仪任务下发信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必填 | 信息说明 |
|-------------|------|------|------|
| 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 |

表 A. 24 温湿度仪数据上传信息

| 信息名称 | 信息类型 | 是否必填 | 信息说明 |
|------------|------|------|-------------------------|
| 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 |
| 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 |

附 录 B
(资料性)
数据交换编码示例

B.1 针入度仪传输信息数据交换

B.1.1 针入度仪传输信息数据格式见表A.7、表A.8。

B.1.2 针入度仪任务下发信息编码示例如下：

```
{
  "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"
}
```

B.1.3 针入度仪数据上传信息编码示例如下：

```
{
  "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": ""
}
```
