

中国交通运输协议团体标准

路面工程试验检测物联网系统技术条件

（征求意见稿）

编制说明

标准起草组

2023年11月

一、任务来源，起草单位，主要起草人

1.1 任务来源

2022年6月，安徽省交通控股集团有限公司按照工作安排，确立了编制公路工程试验检测物联网技术规范的意向，并启动了前期调研工作。8月22日，由安徽省交通控股集团有限公司牵头，向中国交通运输协会标准化技术委员会（以下简称“标委会”）提交了团标申报，建议对《路面工程试验检测物联网系统技术条件》进行立项。

2023年2月1日，标委会在北京组织召开了立项会议并最终同意立项，由中国交通运输协会新技术促进分会提出，中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

1.2 起草单位

本文件起草单位：安徽省交通控股集团有限公司、安徽省七星工程测试有限公司、中路交科检测技术有限公司、苏州市吴江区交通运输局、浙江交投高速公路建设管理有限公司。

1.3 主要起草人

本文件主要起草人：郑建中、朱玉、唐建亚、陈发军、邵虎、邱旭光、李景丰、韩磊、何文政、张健、张韩帅、叶磐、徐承明、李川曳。

二、制定标准的必要性和意义

2.1 必要性

随着“互联网+”国家战略的提出，信息化技术在我国各行各业中应用逐步深入，信息化是当今世界经济和社会发展的的大趋势，也是我国产业优化升级和实现工业化、现代化的关键环节。《交通强国建设纲要》指出：大力发展智慧交通，推动大数据、互联网、人工智能、区块链、超级计算等新技术与交通行业深度融合，可以看出智慧交通是当前乃至今后交通行业发展的重点方向。试验检测工作作为公路建设日常管理工作的关键环节，对公路建设工程质量有重要影响。推行公路工程智慧物联网试验检测技术，是践行国家“互联网+”的国家战略，也是我国公路行业技术发展的迫切需求。

目前公路工程试验检测工作存在许多不足，如：检测过程繁琐，人工操作效

率低，检测数据及时性不足；大量试验检测数据处理分析难度大，造成数据资源浪费；试验检测过程缺少管控，检测数据难以溯源，数据真实性难以保证。**传统试验检测模式的弊端严重影响了试验检测对工程质量的控制效果。**

随着信息化技术发展，公路工程中已有部分检测设备逐渐实现了信息化改造、升级，利用网络通信等信息化技术，完成试验过程中试验数据自动采集，并上传至数据检测平台。中路交科检测技术有限公司等科研、检测单位已经对公路工程建设中关键的试验检测设备进行研究开发，取得了一定成果。江苏省、安徽省高速公路如合枞高速、海启高速、锡通高速、镇丹高速等建设过程中物联网试验检测设备已经逐步取代了传统的检测设备，为公路工程建设质量提供了保障。但是，市面上的设备功能各异，数据采集传输形式多样，不同设备之间数据互通成为难题，限制了公路工程试验检测物联网技术的发展。

在规范制定方面，中国工程建设标准化协会发布了《公路工程智慧工地建设技术规程》（T/CECS G:K80-01-2021），江苏省、安徽省等省份发布了《公路水运工程试验检测信息管理系统通用要求》（DB32/T 3387-2018）《普通国省干线公路智慧工地建设技术要求》（DB32/T 3972-2021）等标准，但**项标准中均没有对于试验检测信息化提出具体要求。**

未来公路工程建设项目中，物联网试验检测设备应用会更加广泛。但是，目前物联网试验检测设备物联网技术要求、设备接口标准、检测数据安全性等都缺乏统一标准，物联网试验检测设备的推广应用缺乏标准规范支撑。

2.2 意义

针对智慧检测设备物联网技术要求、设备接口标准、检测数据安全等方面制定更加全面的公路工程试验检测物联网技术规范，为物联网检测设备应用提供依据，**解决目前物联网检测设备水平参差不齐、共享性弱等难题。**建设单位能够及时掌握工程质量信息，**对施工质量进行预警干预，为公路工程建设决策提供支撑。**同时，编制公路工程试验检测物联网技术规范，**弥补物联网试验检测技术规范空白，扩大物联网检测设备在公路工程中应用范围，引领试验检测工作智能化发展。**

三、主要工作过程

本项目组在收集大量的资料和深入调查走访的基础上，充分运用编制单位在

公路工程项目建设方面的技术积累,为《路面工程试验检测物联网系统技术条件》的起草奠定了坚实的基础。整个起草项目的进展为:

1) 立项调研阶段。2022年6月-2023年3月,确立编制意向,启动前期调研工作,在全国范围内了解各省公路工程试验检测设备物联技术情况。安徽省交通控股集团有限公司组织成立了《路面工程试验检测物联网系统技术条件》团体标准起草工作组,负责团体标准的起草工作,并就标准所包含内容等问题进行了讨论。工作组先行开展了团体标准编制工作基础的调研工作,收集各单位相关成果并进行汇总分析,编制了标准编写大纲。2022年8月22日,安徽省交通控股集团有限公司牵头,组织参编单位共同向中国交通运输协会标准化技术委员会(以下简称“标委会”)提交了团标申报,建议对《路面工程试验检测物联网系统技术条件》进行立项。

2) 标准起草阶段。2023年3月-2023年8月,团体标准起草工作组草拟标准条目及主要内容,在此基础上完成初稿的总体框架,并且进一步讨论和编制形成了标准草案。

3) 征求意见阶段。2023年8月-2023年11月,召开了《路面工程试验检测物联网系统技术条件》团体标准工作大纲审查会议和《路面工程试验检测物联网系统技术条件》标准征求意见稿草案审查会议,与会专家草案逐条进行了审查并提出了修改建议。根据审查会意见编写组对征求意见稿草案进行了修改完善,形成本标准的征求意见稿。

4) 后期工作计划。2023年12月,根据专家意见,对征求意见稿进行修改完善,形成审查稿并报请主管部门审查,召开审查稿审查会议,征求专家意见;2024年1月,根据审查稿专家意见,修改完善审查稿形成报批稿。根据协会对报批稿的意见,完善并提交修改后的报批稿。

四、制定标准的原则和内容,与现行法律、法规、标准的关系。

4.1 编制原则

本文件遵循“统一性、适用性、一致性、规范性”的原则,遵守现有的相关法律、条例、标准和规范,编写格式和规则按照《标准化工作导则》(GB/T 1.1-2020)国家标准的要求进行起草,并注重标准的可操作性、适用性和完整性。标准实施后可保障运输安全,符合工程试验检测行业发展需求。

4.2 标准内容

本文件规定了路面工程试验检测的总体架构与功能、物联网设备技术要求、信息交换技术要求、平台功能建设要求及系统支撑。

(1) 总体架构与功能

路面工程试验检测物联网系统组成应包含感知层、通信层、数据层、业务应用层和用户层，明确各组成内涵及作用。明确试验检测物联网系统的系统连接方式为：试验检测平台将试验检测任务信息下发至物联试验检测设备，物联试验检测设备采集数据，将检测结果信息上传至试验检测平台，系统支撑保证系统数据的安全性及稳定性。明确系统应具备的应用功能。

(2) 物联网设备技术要求

明确物联网设备的一般规定，及感知设备、传输设备应具备的技术要求。

感知设备可具备内置电源，设备防护等级宜满足 IP65 及以上要求；具备定位功能，定位精度宜应不低于米级，并具备数据存储功能。

传输设备采集数据向服务器传输时间延迟宜不大于 3s；可支持 4G、5G、Wifi、以太网、蓝牙等联网方式；支持 Json、ASCII 码、字符串等数据结构。

(3) 信息交换技术要求

信息交换技术明确了物联试验检测设备与试验检测平台之间数据传输方式及内容，主要包括平台任务下发信息和设备数据上传信息两部分。

(4) 平台功能建设要求

平台作为试验检测物联网系统中的业务操作平台，主要提供给试验检测员平台数据维护、试验检测任务下发与提交、数据结果展示与统计等功能。平台建设技术要求内容应满足试验检测的要求，包括试验检测功能技术要求、试验检测流程技术要求、试验检测数据技术要求。

(5) 系统支撑

路面工程试验检测物联管理系统利用计算机技术、网络通讯技术、数据库技术等信息手段，应具备对试验检测机构日常试验检测活动中产生的数据及相关信息进行自动采集、存储、传输、判断、统计分析与监督管理等功能。系统支撑技术要求可包括但不限于系统运行要求、系统数据安全。

4.3 与现行法律、法规、标准的关系

现行公路工程试验检测相关标准主要包括江苏省市场监督管理局发布《公路水运工程试验检测信息管理系统通用要求》(DB32/T 3387-2018),该标准规定了试验检测信息管理系统的通用要求,但没有对物联网检测技术提出要求。2021年,中国工程建设标准化协会发布了《公路工程智慧工地建设技术规程》(T/CECS G:K80-01-2021),此项标准是目前公路工程试建设信息化可参考的标准,但此两项标准中均没有对于试验检测信息化提出具体要求。

(1) 本标准查阅参照采用的相关国家标准、行业标准如下:

GB 175 通用硅酸盐水泥

GB/T 18726 现代设计工程集成技术的软件接口规范

GB/T 20271 信息安全技术 信息系统通用安全技术要求

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 28900 钢筋混凝土用钢材试验方法

GB/T 42012 信息安全技术即时通信服务数据安全要求

GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准

JTG 3450 公路路基路面现场测试规程

JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG E42 公路工程集料试验规程

JTG E51 公路工程无机结合料稳定材料试验规程

JT/T 828 公路试验检测数据报告编制导则

RB/T 214 检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求

DB32/T 3387 公路水运工程试验检测信息管理系统通用要求

DB65/T 4003 公路工程试验检测设备数据采集规范

(2) 与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准内容符合现行法律、法规要求,与参照采用的相关标准有一定对应关系。

五、主要条款的说明

(1) 术语

物联试验检测设备 Internet of Things testing equipments

具备物联感知、自动采集功能,并能够利用传输协议与终端相连接,进行信

息交换和通信的试验检测设备。

试验检测物联网系统 test and detect Internet of Things Systems

利用物联试验检测设备、传感器和网络通信等将试验检测数据与信息平台互联互通的系统。通过试验检测设备和传感器获取和采集数据，采用网络通信实时传输至信息平台，利用数据交换和智能化处理，实现试验检测设备互联、远程操作和可视化展示。

(2) 系统组成

路面工程试验检测物联网系统组成应包含感知层、通信层、数据层、业务应用层和用户层，如图 1 所示。

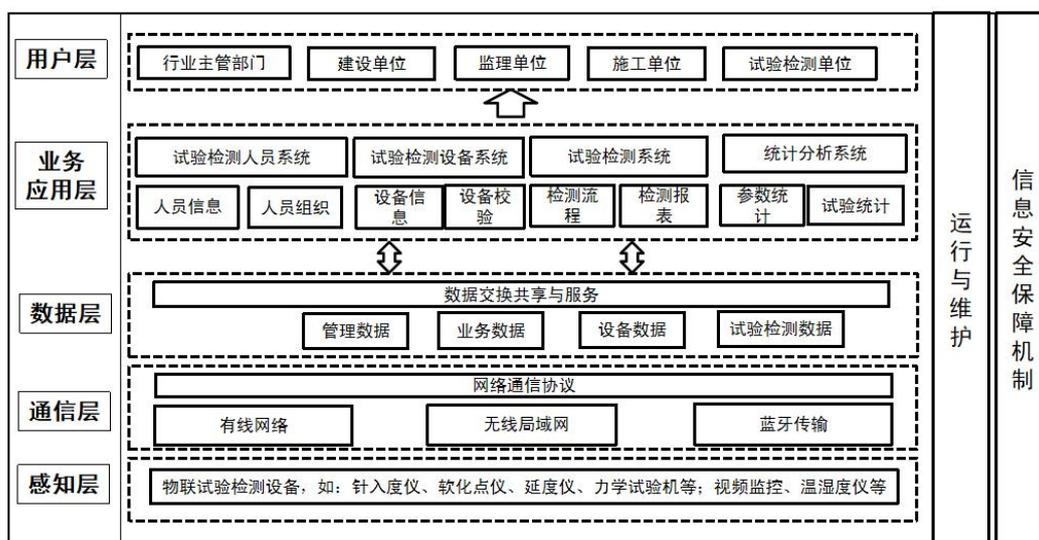


图 1 试验检测物联网系统框架

(3) 试验检测平台

平台作为试验检测物联网系统中的业务操作平台，主要提供给试验检测员平台数据维护、试验检测任务下发与提交、数据结果展示与统计等功能。不同使用角色平台功能设计应存在差异，本文件平台功能主要面向一线试验检测人员及试验室管理人员，功能包含日常试验检测主要工作内容。

系统功能架构如图 2 所示。

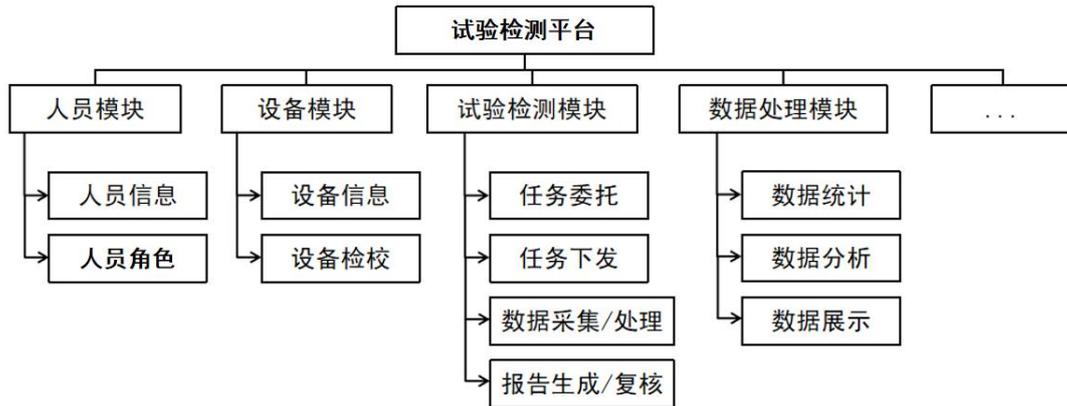


图2 系统功能架构图

六、预期经济效益与社会效益分析

针对公路工程建设领域的需求，制定试验检测物联网技术规范，统一具备物联网功能的检测设备与管理平台技术要求，有助于提高检测机构管理水平和规范性，保证了检测数据的真实性，提高检测人员的工作效率和报告的时效性，还能利用信息化的管理手段提高运行效率，减少人力成本的支出；有助于提高建设单位对项目建设过程质量掌控能力，减少质量不合格工程甚至返工情况，降低工程造价。

七、重大意见分歧的处理依据和结果

标准的编制过程中没有遇到重大分歧意见。

八、采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况

本标准未采用国际标准和国外先进标准。

九、作为推荐性标准建议及其理由。

本标准建议作为推荐性发布实施。

十、贯彻标准的措施建议。

无。

十一、其他应说明的事项。

无。

