

江苏省团体标准
《公路工程物联网试验检测设备技术规范》

编 制 说 明

中 路 交 科 检 测 技 术 有 限 公 司

目 录

0、编制背景及意义 1

一、工作简况 2

二、起草阶段的主要工作内容 2

三、标准编制原则与国家法律法规、强制性标准及相关标准的关系 3

四、标准主要技术内容 3

五、 主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果. 3

六、 采用国际标准的程度及水平的简要说明 5

七、 重大分歧意见的处理过程和依据 5

八、 贯彻标准的要求和措施建议 6

九、 其他应予说明的事项，如涉及专利的处理等 6

0、编制背景及意义

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。这些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对公路建设中常用的试验检测设备进行了研究开发，取得了一定成果。目前已完成对沥青针入度仪、软化点仪、延度仪、沥青混合料马歇尔试验仪、车辙试验仪、路面渗水仪、桥梁检测方向的智能回弹仪、超声波检测仪、钢筋保护层厚度检测仪、通用设备如电子天平、移动终端等设备的信息化改造，并进行了应用。在江苏省、安徽省高速公路建设中，如海启高速、锡通高速、镇丹高速、合枞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。未来公路工程项目中，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性能参数、使用范围、检测频率、使用方法等都缺乏统一标准，物联网试验检测设备的推广应用缺乏标准规范支撑。

针对物联网试验检测设备使用范围、配置要求、数据传输、数据安全等方面制定更加全面的物联网试验检测设备技术标准规范，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、数据分析不到位等难题。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，编制物联网试验检测设备基本技术规范，能够弥补物联网试验检测设备技术规范空白，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。

一、工作简况

任务来源：2021年9月，由中路交科检测技术有限公司申请，江苏省综合交通运输学会根据申请材料，于2021年9月22日对《公路工程物联网试验检测设备技术规范》进行了编制大纲评审，同意开展编写工作。

协作单位：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。

编制组及其成员情况：张万磊、唐建亚、许卫、翟金陵、何文政、郑骅、周正殿、张韩帅、陈亮。

标准主要起草人及其所作的工作：标准主要起草人为张万磊、唐建亚、许卫、翟金陵、何文政、郑骅、周正殿、张韩帅、陈亮。主要负责本标准的起草、校审以及报批工作。

完成时间：本团体标准于2021年9月立项，计划于2022年12月完成。

二、起草阶段的主要工作内容

为保证本标准制定的科学性、有效性、实用性，标准课题组广泛收集了相关文献资料，包括相关论文与研究报告、国家标准、行业标准、地方标准等，同时开展了调研访谈。通过资料与调研分析，课题组在对充分调研公路工程建设中物联网试验检测技术现状及存在问题分析的基础上，进一步明确公路工程物联网试验检测设备技术规范。本文件的制定工作过程简述如下：

2021年4月28日前提交了标准申请材料。

2021年6月，成立标准编制组。由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技术人员组成标准起草小组，负责标准的调研、起草、编制和修改。

2021年9月22日江苏省综合交通运输学会公路标准分会对《公路工程物联网试验检测设备技术规范》进行了编制大纲评审，同意开展编写工作。

2021年10月，根据公路工程物联网试验检测设备技术调研，提出通用类、原材料类、预制构件类、工程实体类、环境监测类共5大类物联网试验检测设备。

2022 年 1-2 月，编写组成员完成各自分工，形成公路工程物联网试验检测设备技术规范。

2022 年 3-5 月，总结理论分析，编写项目研究报告；

2022 年 6-10 月，成员对初稿征求意见，形成征求意见稿，组织项目鉴定及评审。

2022 年 11 月，组织专家对团体标准进行技术审查（初审），编制组根据专家意见进行修改完善。

2022 年 12 月，组织专家对团体标准进行技术审查（终审），编制组根据专家意见进行修改，形成团体标准报批稿。

三、标准编制原则与国家法律法规、强制性标准及相关标准的关系

本标准内容符合现行法律、法规和强制性标准的要求，并与参照采用的相关标准有一定的对应关系。

四、标准主要技术内容

在制定标准过程中，工作组严格遵循以下标准化法律、法规、规范的规定，与现行有关法律法规和强制性标准相协调一致。作为本标准起草的重要依据：

（1）《GB/T 18726 现代设计工程集成技术的软件接口规范》；

（2）《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》。

本标准共包括 13 章和一个附录。

章节内容主要包括范围、规范性引用文件、术语和定义、符号及缩略语、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、检测数据安全要求。

附录主要包括平台与设备接口交互参数标准。

五、主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益

公路工程物联网试验检测技术目前已在江苏省、安徽省、浙江省等多个省重点高速公路建设项目中进行应用。根据试验检测管理系统中统计分析，目前已完

成检测任务 5995 项，在线物联网检测设备 223 台。由试验检测管理系统中导出的试验报告、统计分析结果如下图。



图 5-1 物联网检测任务设备统计图

以合枞高速公路项目建设为例，现场试验检测应用了智能回弹仪、钢筋保护层厚度仪，采集的数据通过蓝牙和移动网络上传至物联网试验检测管理平台。室内的试验检测应用了智慧型水泥混凝土压力试验机和钢筋万能试验机，试验检测数据通过 Wi-Fi 上传至管理平台。

从 2019.4.1-2022.4.21 期间，项目智慧检测平台共采集了 9958 条关于水泥混凝土试件的抗压强度试验报告。

表 5-1 各标段混凝土构件回弹强度试验数据表（部分）

序号	报告编号	工程部位/ 用途	桩号/构件号	强度 等级	平均值 /MPa	标准差 /MPa	最小 值 /MPa	强度推 定值 /MPa	判定 结果
1	HZ/BG-TJ-5-HTJ-2021-01-003	K93+221 分离立交桥	Z1-1#墩柱	C35	37.3	0.99	35.9	35.7	合格
2	HZ/BG-TJ-5-HTJ-2021-01-004	K93+221 分离立交桥	Z1-2#墩柱	C35	37.1	1.13	35.2	35.2	合格
3	HZ/BG-TJ-5-HTJ-2021-01-005	K93+221 分离立交桥	Z1-3#墩柱	C35	39.3	2.36	36.5	35.4	合格
4	HZ/BG-TJ-5-HTJ-2021-01-006	K93+221 分离立交桥	Z1-4#墩柱	C35	42.8	2.90	39.5	38.0	合格
5	HZ/BG-TJ-5-HTJ-2021-01-007	K93+221 分离立交桥	Z2-2#墩柱	C35	37.5	1.31	35.7	35.4	合格
6	HZ/BG-TJ-5-HTJ-2021-01-008	K93+221 分离立交桥	Z1-3#墩柱	C35	54.7	3.06	49.7	49.7	合格
7	HZ/BG-TJ-5-HTJ-2021-02-006	洪庙中桥	右幅 0#肋板	C30	37.0	4.09	31.1	30.2	合格
			左幅 3#肋板	C30	36.8	2.35	32.1	32.9	
8	HZ/BG-TJ-5-TY	吕亭南枢纽	1#墩柱	C35	38.2	1.53	35.9	35.7	合格

	H-2021-02-001	DK0+79 1.254 匝道 桥							
9	HZ/BG-TJ-5-HTJ -2021-02-003	吕亭南枢纽 DK0+79 1.254 匝道 桥	0#桥台盖梁	C40	/	/	52.2	52.2	合格
10	HZ/BG-TJ-5-HTJ -2021-02-002	吕亭南枢纽 AK1+29 5.981 匝道 桥	1#墩柱	C35	38.3	1.62	35.9	35.7	合格

从试验检测结果合枞高速公路 4、6 标及预制标的混凝土试件施工质量较好，其混凝土试件的回弹强度一次检验合格率均达到了 100%，5 标存在个别混凝土构件回弹强度一次检验不合格，其一次检验合格率稍低，只有 95%，所有不合格构件已采取相应的补强措施或者废弃。

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。从全寿命周期成本看，物联网试验检测设备的应用降低试验检测人力投入约 20%，预计可延长路面养护周期 1~2 年，在后期的养护维修施工中也具有较好的经济性。

六、采用国际标准的程度及水平的简要说明

公路工程物联网试验检测方面暂无国际标准，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。

七、重大分歧意见的处理过程和依据

《公路工程物联网试验检测设备技术规范》在起草过程中暂未出现重大分歧。

八、贯彻标准的要求和措施建议

(1) 加强标准在公路工程重点项目中应用，推进标准实施

建议各级质量监管部门、建设单位、检测中心及施工单位，在公路工程项目进行试验检测工作中积极采用本标准。

(2) 加大标准宣贯力度，扩大宣贯范围

在本团体标准实施后，组织标准宣贯培训班，对相关各方单位的人员进行本团体标准的宣贯培训。标准的宣贯工作不仅包括标准文本本身，还应包括标准的编制说明，设备应用说明，使得标准使用者不仅了解标准文本中规定的内容，还了解本标准编制说明中对于标准制定背景、制定依据等内容，以利于标准的贯彻执行。

(3) 做好信息反馈和适用性评价，提高标准实施效果

标准宣贯实施过程中，要注重将标准的宣贯工作落实到实际中。在本标准宣贯后，要时刻跟踪本标准关于物联网试验检测实施情况，记录标准在实际应用中的具体效果，对于实用性不强、适用性差的条款要及时反馈到相关行业管理部门，以便采取相应的措施。

九、其他应予说明的事项，如涉及专利的处理等

暂无。