

中华人民共和国交通运输部部门

计量检定规程

钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪

编制说明

(征求意见稿)

《钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪》编写组

2017年9月4日

目录

一、工作简况	3
1.1 任务来源	3
1.2 协作单位	3
1.3 规程制定的必要性	3
1.4 主要编制过程	4
1.5 主要起草人及其所做的工作	4
二、规程编制原则和确定规程主要内容	5
2.1 规程编制原则	5
2.2 主要内容	5
三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果	7
3.1 主要试验结论	7
3.2 预期的经济效果	8
四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况；	8
五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系	8
六、重大分歧意见的处理经过和依据	8
七、贯彻规程的要求和措施建议	8
八、其他应予说明的事项。	8

一、工作简况

1.1 任务来源

交通运输部科技司在《交通运输部关于下达 2016 年交通运输标准化计划的通知》(交科技函〔2016〕506 号)中下达了《钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪》计量检定规程制定工作,该工作由交通运输部公路科学研究所主持,计划编号:JJG 2016-1。

1.2 协作单位

在本规程的制定过程中,得到了相关单位的支持、协助与配合,多次组织行业专家进行了研讨并开展了必要的试验验证工作,取得了大量具有建设性的意见、建议和试验数据,主要协作单位名单如下:

北京中交华安科技有限公司

四川升拓检测技术股份有限公司

1.3 规程制定的必要性

本规程适用于的钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪首次检定、后续检定和使用中检验。。

公路护栏是公路安全设施的重要组成部分,其质量特别是立柱埋深,对保障人民生命财产安全有着非常重要的意义。近期以来,针对护栏立柱埋深的无损检测技术得到了长足的发展,主要有冲击弹性波和 S 型超声波。其中,基于冲击弹性波的方法被认为是最有效的方法之一,其不仅能够对新设立柱进行检测,而且能够对在役立柱进行检测。由于其测试简单、快捷且准确度较高,目前在国内的应用最为广泛。国内外已有相关标准颁布,产品已经在工程中得到广泛使用。

(1)国内标准:《钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪》(GB/T24967-2010)。

(2)国外(日本):2010 年 10 月日本国土交通省发布《钢质护栏立柱埋深无损检测规范》(“非破壊試験による鋼製防護柵の根入れ長測定要領”,2010.03。

基于冲击弹性波的立柱埋深检测设备,目前国内主要有北京中交华安科技有限公司、四川升拓检测技术股份有限公司、武汉长盛工程检测技术开发有限公司

等。其中，北京中交华安科技有限公司与四川升拓检测技术股份有限公司联合研制的相关设备的影响较大，2014年11月被列入交通运输部“交通运输建设科技成果推广项目”。该产品克服了原先拔桩通过直尺测量的局限，已经在国内数十条高速公路应用，对保证施工质量起到了重要的支撑作用。相关成果也被列入即将颁布的行业标准《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1）。

立柱埋深的检测对于提高公路的安全保障有着非常重要的意义，同时，很多研究机构对此也做了大量的研究并取得了丰硕的成果。随着检测技术的逐步实用化，已有地方（如河北等地）已着手制订地方检测规程或检测指南；同时，“公路工程质量检验评定标准”（F80/1）中也对立柱埋深的检测提出了更高的要求，亟待制定交通运输行业计量检定规程。

1.4 主要编制过程

（1）交通运输部公路科学研究所接到计量检定规程编制计划任务后，立即着手进行标准修订工作，主要工作过程如下：

（1）2016年8月～2016年9月，交通运输部公路科学研究所牵头成立了计量检定规程起草组，提出了计量检定规程编制的原则、编写思路及人员分工，编写了标准制定大纲。

（2）2016年10月～2017年1月，起草组广泛收集了国内外钢制护栏立柱埋深冲击弹性波检测，及国家、行业或企业标准等资料，进行了初步技术分析。

（3）2017年2月～2017年6月，就计量检定规程中关键技术指标的试验方法进行理论研究、试验分析和验证。

（4）2017年7月～2017年8月，编写计量检定规程征求意见稿初稿，进行计量检定规程起草组内部的讨论和完善，形成标准计量检定规程征求意见稿。

1.5 主要起草人及其所做的工作

本规程主要起草人：张高强、吴佳晔、张建军、张远军。上述同志承担的主要工作如下：

——张高强作为项目负责人负责《钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪》项

目的总体策划、组织实施工作，具体负责“计量性能要求”部分编写，并参与计量检定规程主要技术内容。

——吴佳晔负责钢制护栏立柱埋深检测计量实验验证工作，并负责“通用技术要求”部分编写。

——张建军负责钢制护栏立柱埋深检测设备及应用情况调研、技术标准资料的收集和整理，参与“计量器具控制”部分编写。

——张远军负责钢制护栏立柱埋深检测计量实验验证工作，参与“计量器具控制”部分编写。

二、规程编制原则和确定规程主要内容

2.1 规程编制原则

①协调性原则。做好与相关规程、规范的协调、衔接，保证本规程与现行标准规范等相关行业规范统一性和一致性。

②可操作性原则。本规程起草的条文应明晰、规范，试验方法中仪器、关键步骤等内容应详细、明确，可操作性强。

③成熟性原则。规程须进行充分技术论证或试验验证，应依据充分，理论正确，验证可信，确保技术成熟性、可靠性。

④代表性和先进性原则。规程必须能够满足工程检测的基本性能要求，确保国内市场上大部分钢制护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪能够满足规程要求；同时能够引导工程上产品的改进、完善，从而有利于行业的持续进步。

接受本规程制定任务后，交通运输部公路科学研究所制定小组首先搜集了部分国内标准资料，主要参照以下标准：

GB/T 24967-2010 钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪

2.2 主要内容

按照《国家计量检定规程编写规则（JJF 1002-2010）》的要求制定钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪检定规程。在内容与格式上保持一致，规程的具体内容有范围、引用文件、术语、概述、计量性能要求、通用技术要求、计量器具检定控制（包括检定条件、检定项目、检定方法、检定结果的处理及检定周期）。

1) 概述

本规程为国标 GB/T 24967-2010 设备的检定规定，其检定对象应完全符合国标 GB/T 24967-2010 的相关设备要求。

2) 计量性能要求

● 检测范围及条件

对象的立柱可以是圆形立柱或方形立柱等常用的立柱。进行波速标定时应将立柱平置于地面，而作为测试的立柱应为打入土质地基内的立柱。根据项目组的研究，打入土质路基的立柱占全体立柱的大多数，而且对其检测的稳定性较好。

● 测量精度

通过项目组大量的验证试验表明，即使不经过标定，采用国标 GB/T 24967-2010 中推荐的波速 5.18km/s，检测仪 85%的测试值误差优于 $\pm 4\%$ ，94%的测试值不大于 $\pm 8\text{cm}$ 。因此，在弹性波波速经过事先标定的前提下，其精度应该更高。

● 测量分辨力

对于钢质立柱，其长度大部分在 1~2.5m 左右，因此 1cm 的要求分辨力对应全长的 0.4~1%，满足工程要求。

3) 计量器具控制

● 检定项目

通用技术要求和测量分辨力变化不大，首次检定满足各自要求即可。而测量精度必须保证设备在任何情况下都应该满足要求，因此后续检定和使用中检验是必不可少的。

4) 检定方法

● 检测方法

要求与现场的检测尽可能一致。

● 测量精度

任何一根立柱的测试精度不满足要求，则判定该仪器不合格。

● 测量分辨力

对于钢质立柱，当 A/D 转换卡模拟量输入转换时间不长于 2 $\mu\text{sec}/\text{ch}$.时，其测量分辨力约为 0.5cm，自然满足 4.3 的要求。

5) 检定周期

钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪的检定周期一般为1年,但在使用过程中存在异常、设备重要元器件更换等,应及时实施设备检定工作。

三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

3.1 主要试验结论

项目组在十余个省市自治区的数十条高速公路上的上千根立柱进行了现场测试验证。对EDMA的测试精度、实用性进行验证。

从验证结果可以看出：

- (1) 约85%的检测误差在±4%之内；
- (2) 约94%的检测误差在±8cm之内；

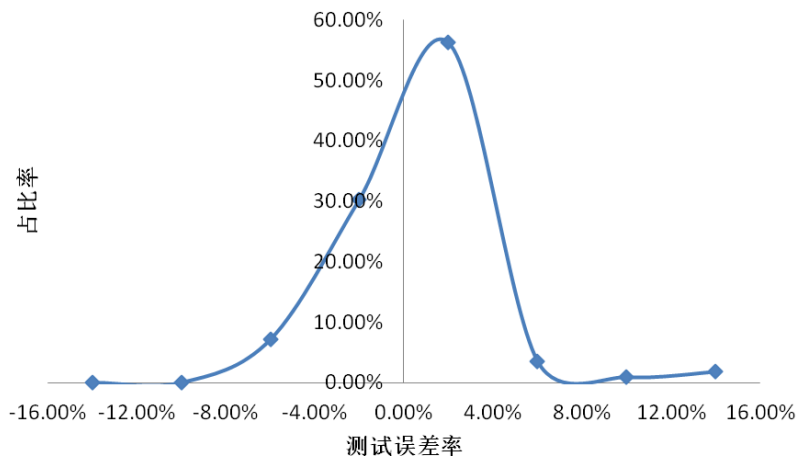


图2 测试误差率分布

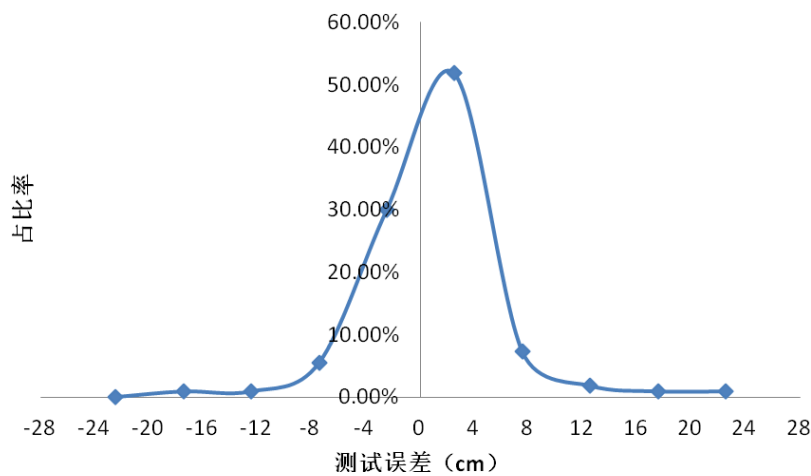


图3 测试误差数值分布

3.2 预期的经济效果

公路护栏被认为是保障安全的最后一道屏障，根据统计，在高速公路中发生的人身事故中，有相当的比例是冲出路面。其中，立柱是护栏主要的承载结构，其设置是否合格直接关系到人民的生命财产安全。

钢制护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪经过长期的研究开发和应用，其测试精度、适用性、测试效率等已经得到了广泛的认可。然而，由于缺乏相应的检定规程，使得相关产品的质量良莠不齐，严重影响了该技术的发展和推广。通过本项目的实施不仅可规范保障钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪的质量，同时也有利于提高公路安全。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况；

通过查找，未发现相应的国际标准、国际技术标准或国家标准和规程，目前国内，及其它国家未见有类似规程。

五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

无。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

规程制订中，对一些重大意见分歧采取研讨和试验验证等方式加以解决，体现了科学化、民主化和行业化的工作特点。目前本规程征求意见稿无遗留的重大意见分歧。

七、贯彻规程的要求和措施建议

鉴于钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪可以检测钢制护栏立柱埋深，在钢制护栏立柱埋深检测过程中起到重要的作用以及其具有的计量参数特性，钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪生产企业、使用企业均将依据本规程进行检定。

八、其他应予说明的事项。

无。