

中华人民共和国交通运输部部门计量检定规程

JJG(交通) 173—2021

钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪

Impact Elastic Wave-based Embedding Depth Measurement
Apparatus for Steel Guard Rail Post



2021-10-06 发布

2021-12-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

钢质护栏立柱埋深冲击弹性波 检测仪检定规程

**Verification Regulation of Impact Elastic
Wave-based Embedding Depth Measurement
Apparatus for Steel Guard Rail Post**

JJG(交通) 173—2021

归口单位:全国公路专用计量器具计量技术委员会

主要起草单位:交通运输部公路科学研究所

四川升拓检测技术股份有限公司



本规程委托全国公路专用计量器具计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

张高强(交通运输部公路科学研究所)

张金凝(交通运输部公路科学研究所)

吴佳晔(四川升拓检测技术股份有限公司)

张建军(交通运输部公路科学研究所)

张远军(四川升拓检测技术股份有限公司)



目 录

引言	II
1 范围	1
2 引用文件	1
3 概述	1
4 计量性能要求	1
5 通用技术要求	2
6 计量器具控制	2
附录 A 钢质护栏立柱埋深检测仪检定记录表	6
附录 B 钢质护栏立柱埋深检测仪检定证书内页格式	8
附录 C 钢质护栏立柱埋深检测仪检定结果通知书内页格式	10



引 言

本规程依据 JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》编写。



钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪检定规程

1 范围

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

2 引用文件

本规程引用下列文件：

GB/T 24967 钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪

GB/T 31439 波形梁钢护栏

JTG F71 公路交通安全设施施工技术规范

凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本规程;凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规程。

3 概述

钢质护栏立柱埋深冲击弹性波检测仪(以下简称“检测仪”)是测定钢质护栏立柱埋深的专用设备。

检测仪是通过测量冲击弹性波在钢质护栏标准立柱中的传播时间,计算出立柱总长度,从而用于测量并输出立柱埋置深度的检测仪器。检测仪由自动激振装置及其激振控制器、传感器、导线、放大器、模数转换(AD卡)、计算机、仪表箱组成,结构示意图见图1。

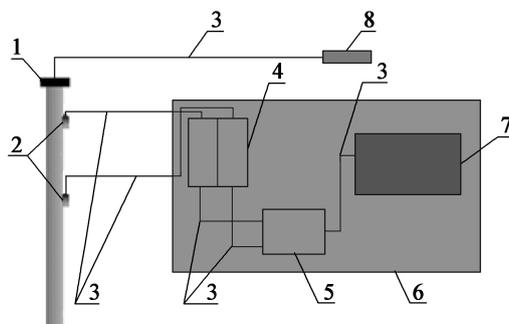


图1 检测仪结构示意图

说明:

- | | | | |
|---------------|---------|---------|-----------|
| 1——自动激振装置; | 2——传感器; | 3——导线; | 4——放大器; |
| 5——数模转换(AD卡); | 6——仪表箱; | 7——计算机; | 8——激振控制器。 |

4 计量性能要求

4.1 示值误差

4.1.1 空置立柱示值误差:

在总长度小于2 000 mm时,绝对示值误差为 ± 20 mm;总长度大于2 000 mm时,相对示值误差为1%。

4.1.2 埋设立柱示值误差:

在总长度小于 2 000 mm 时,绝对示值误差为 ± 80 mm;总长度大于 2 000 mm 时,相对示值误差为 4%。

4.2 测量偏差系数

4.2.1 空置立柱测量偏差系数:

在总长度小于 2 000 mm 时,测量偏差系数不大于 3%;总长度大于 2 000 mm 时,测量偏差系数不大于 2%。

4.2.2 埋设立柱测量偏差系数:

在总长度小于 2 000 mm 时,测量偏差系数不大于 5%;总长度大于 2 000 mm 时,测量偏差系数不大于 4%。

4.3 测量分辨力

检测仪测量分辨力不低于 10 mm。

5 通用技术要求

5.1 外观

检测仪应无影响仪器正常工作及信号品质的机械损伤、按钮失灵、接触不良等现象。

5.2 标志

检测仪应有铭牌,内容包括仪器名称、型号、出厂编号、出厂日期和制造厂商。检测仪应标识最大采样频率。

6 计量器具控制

6.1 检定条件

6.1.1 检定环境条件应满足以下要求:

- a) 温度:0 ℃ ~ 40 ℃;
- b) 相对湿度:不超过 85%;
- c) 检定在无振动、无腐蚀气体和无电磁干扰的环境下进行。

6.1.2 检定器具应满足以下要求:

- a) 钢卷尺:量程为(0 ~ 5.0) m,分度值不大于 1 mm,准确度等级为 I 级;
- b) 钢质护栏立柱:长度和数量应符合表 1 的要求,品名、型号和总长度符合 GB/T 31439 的要求。

表 1 钢质护栏立柱选择一览

品 名	型 号	总长度 (mm)	数量 (根)
钢管立柱	G-T	< 2 000	3
		\geq 2 000	3
	G-F	< 2 000	3
		\geq 2 000	3

表 1(续)

品名	型号	总长度 (mm)	数量 (根)
方管立柱	PST	<2 000	3
		≥2 000	3

6.2 检定项目

检定项目见表 2,检定记录表格式见附录 A。

表 2 检定项目一览表

序号	检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
1	通用技术要求	+	-	-
2	示值误差	+	+	+
3	测量偏差系数	+	+	+
4	测量分辨力	+	-	-

注:凡需检定的项目用“+”表示,不需检定的项目用“-”表示。

6.3 检定方法

6.3.1 外观

采用目测或手感方法检查外观。

6.3.2 标志

用手动和目测检查仪器的标志标牌。

6.3.3 示值误差

6.3.3.1 将符合表 1 要求的 18 根标准立柱,按表 3 进行分类并编号。

表 3 标准立柱分类一览表

品名	型号	总长度 (mm)	埋设立柱		空置立柱		自校立柱	
			数量	编号	数量	编号	数量	编号
钢管立柱	G-T	<2 000	1	M1	1	K1	1	B1
		≥2 000	1	M2	1	K2	1	B2
	G-F	<2 000	1	M3	1	K3	1	B3
		≥2 000	1	M4	1	K4	1	B4
方管立柱	PST	<2 000	1	M5	1	K5	1	B5
		≥2 000	1	M6	1	K6	1	B6

6.3.3.2 空置立柱示值误差

空置立柱示值误差检定步骤如下:

- 从表 3 中随机抽取 2 根空置立柱和相应的自校立柱,作为待检测设备测量对象;
- 选择 1 根空置立柱及相应的自校立柱,用钢卷尺分别测量空置立柱长度 L_c 和相应

自校立柱长度,精确至毫米;

c) 将选定的空置立柱和自校立柱竖直放置,目测其轴心与地面垂直;

d) 采用检测仪对选定的自校立柱进行波速自测,并在检测仪中保存;

e) 将检测仪的传感器安装在选定的空置立柱上,开启检测仪,对立柱的长度进行测量,测量结果记为 L_i ;

f) 按照步骤 e), 重复试验 10 次;

g) 当 $L_c \geq 2000$ mm 时,示值误差 δ 应按公式(1)计算;

$$\delta = \frac{|\bar{L} - L_c|}{L_c} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

δ ——埋设立柱或空置立柱测量示值误差;

\bar{L} ——埋设立柱或空置立柱检测仪测量平均值,mm;

L_c ——埋设立柱或空置立柱钢卷尺测量总长度,mm;

h) 当 $L_c < 2000$ mm 时,示值误差 δ 应按公式(2)计算;

$$\delta = |\bar{L} - L_c| \quad (2)$$

i) 重复步骤 b) ~ h), 完成另一根空置立柱及相应自校立柱的空置立柱示值误差测量试验。

6.3.3.3 埋设立柱示值误差

埋设立柱示值误差检定步骤如下:

a) 从表 3 中随机抽取 2 根埋设立柱和相应的自校立柱,作为待检测设备测量对象;

b) 选择 1 根埋设立柱及相应的自校立柱,用钢卷尺分别测量埋设立柱长度 L_c 和相应自校立柱长度,精确至毫米;

c) 对选定的埋设立柱和自校立柱按 JTG F71 挖埋法规定,按照外露长度为 $750 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$ 的原则埋入不同深度土层中;

d) 用钢卷尺测量每根立柱外露长度,精确至毫米,并记录;

e) 采用检测仪对选定已埋设自校立柱进行波速自测,并在检测仪中保存;

f) 将检测仪的传感器安装在选定的埋设立柱上,开启检测仪,对立柱的长度进行测量,测量结果记为 L_i ;

g) 按照步骤 f), 重复试验 10 次;

h) 当 $L_c \geq 2000$ mm 时,示值误差 δ 应按公式(1)计算;

i) 当 $L_c < 2000$ mm 时,示值误差 δ 应按公式(2)计算;

j) 重复步骤 b) ~ i), 完成另一根埋设立柱及相应自校立柱的埋设立柱示值误差测量试验。

6.3.4 测量偏差系数

测量偏差系数检定步骤如下:

a) 从表 3 中随机抽取 1 根埋设立柱,或 1 根空置立柱,并相应选取自校立柱,作为待检设备测量对象;

b) 用钢卷尺测量选定立柱及相应自校立柱长度,精确到毫米;

c) 根据抽取埋设立柱或空置立柱型号,按 6.3.3 中的步骤 c) 进行挖埋;

- d) 采用检测仪对选定自校立柱进行波速测定,并在检测仪中保存;
- e) 将检测仪的传感器安装在选定的立柱上,开启检测仪,对立柱的长度进行测量,测量结果记为 L_i ;
- f) 按照步骤 e), 每根立柱重复试验 10 次,按公式(3)计算立柱的测量偏差系数(C_v)。

$$C_v = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (L_i - L)^2}{N - 1}} \quad (3)$$

式中:

- C_v —— 偏差系数;
- N —— 测量次数,10 次。

6.3.5 测量分辨力

测量分辨力检定步骤如下:

- a) 从表 3 中随机抽取 1 根标定立柱,作为待检设备测量对象;
- b) 用钢卷尺测量选定标定立柱总长度,精确至毫米;
- c) 采用检测仪依照说明书对选定立柱进行波速测定,结果记为 v ;
- d) 分辨力 ε 按公式(4)计算,精确至毫米。

$$\varepsilon = \frac{v}{2f} \quad (4)$$

式中:

- ε —— 检测仪测量分辨力,mm;
- v —— 立柱测定波速,m/s;
- f —— 检测仪最大采样频率,kHz。

6.4 检定结果的处理

检定合格的检测仪发给检定证书,检定证书内页格式见附录 B;检定不合格的检测仪发给检定结果通知书,并注明不合格项目,检定结果通知书内页格式见附录 C。

6.5 检定周期

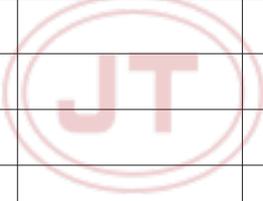
检测仪检定周期一般不超过 1 年。



附录 A

钢质护栏立柱埋深检测仪检定记录表

第 页 共 页

送检单位				检定日期				
型号/规格				出厂编号				
制造单位				出厂日期				
最大采样频率				立柱型号				
立柱埋设状态				立柱总长度				
环境温度	温度:____℃; 相对湿度:____%; 地点:							
所用的计量标准 装置器具/主要 仪器设备	名称	测量 范围	不确定度/准确度 等级/最大 允许误差	证书 编号	证书 有效期至	使用前情况	使用后情况	
检定项目								
项目	技术要求		设备示值			检定结果		
外观、标志	通用技术要求							
示值误差	空置立柱总长度大于2000 mm时,相对示值误差1%;埋设立柱总长度大于2000 mm时,相对示值误差4%		标准值(mm)	测量值(mm)	测量误差			
			埋设立柱最大测量误差					
			空置立柱最大测量误差					
测量偏差系数	埋设立柱或空置立柱总长度小于2000 mm时,不大于5%;总长度大于2000 mm时,不大于4%		测试次数	标准值(mm)	测量值(mm)			
			1					
			2					
			3					
			4					
			5					
			6					
			7					

测量偏差系数	埋设立柱或空置立柱 总长度小于 2 000 mm 时,不大于 5%;总长度 大于 2 000 mm 时,不大 于 4%	测试次数	标准值(mm)	测量值(mm)
		8		
		9		
		10		
		平均值(mm)		
		偏差系数		
测量分辨力	不低于 10 mm	测定波速(m/s)	最大采样频率(kHz)	
		分辨力(mm)		

检定:

核验:

日期:



附录 B

钢质护栏立柱埋深检测仪检定证书内页格式

检定证书第 2 页

证书编号 × × × × × × - × × × ×				
检定机构授权说明				
检定依据				
检定环境条件及地点：				
温 度	℃	地 点		
相对湿度	%	其 他		
检定使用的计量标准装置/主要仪器				
名 称	测量范围	不确定度/准确度 等级/最大 允许误差	证书编号	有效期至
				
第 × 页 共 × 页				

检定证书第 3 页

证书编号 × × × × × × - × × × ×

检定结果

序号	被检项目		检定结果	结 论
1	通用技术要求	外观		
2		标志		
3	示值误差	埋设立柱		
4		空置立柱		
5	偏差系数			
6	测量分辨力			

注:

- 1 本报告检定结果仅对该计量器具有效;
- 2 本证书未加盖“××××××”无效;
- 3 下次检定时请携带(出示)此证书。

未经授权,不得部分复印本证书。

以下空白



附录 C

钢质护栏立柱埋深检测仪检定结果通知书内页格式

检定结果通知书第 2 页

证书编号 × × × × × × - × × × ×				
检定机构授权说明				
检定依据				
检定环境条件及地点：				
温 度	℃	地 点		
相对湿度	%	其 他		
检定使用的计量标准装置/主要仪器				
名 称	测量范围	不确定度/准确度 等级/最大 允许误差	证书编号	有效期至
				
第 × 页 共 × 页				

检定结果通知书第 3 页

证书编号 × × × × × × - × × × ×

检定结果

序号	被检项目		检定结果	结 论
1	通用技术要求	外观		
2		标志		
3	示值误差	埋设立柱		
4		空置立柱		
5	偏差系数			
6	测量分辨力			

注:

- 1 本报告检定结果仅对该计量器具有效;
- 2 本证书未加盖“××××××”无效;
- 3 下次检定时请携带(出示)此证书。

未经授权,不得部分复印本证书。

附加说明

说明检定结果不合格项

以下空白

第 × 页 共 × 页

