

JJG

中华人民共和国交通运输部部门计量检定规程

JJG (交通) XXX-XXXX

混凝土电阻率测定仪

Concrete Resistivity Meter

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国交通运输部

发布

混凝土电阻率测定仪检定规程

Verification Regulation of
Concrete Resistivity Meter

JJG (交通) XXX-XXXX

本检定规程经中华人民共和国交通运输部于XXXX年XX月XX日
批准，并于XXXX年XX月XX日起施行。

归口单位：全国公路专用计量器具计量技术委员会

起草单位：交通运输部公路科学研究所

深圳市驷远科技有限公司

国家道路与桥梁工程检测设备计量站

来安中衡物联网设备科技有限公司

中国建材检验认证集团北京天誉有限公司

北京耐久伟业科技有限公司

中国合格评定国家认可中心

浙江省交通运输厅工程质量监督局。

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:

- 刘璐 (交通运输部公路科学研究所)
- 耿雷 (中国合格评定国家认可中心)
- 刘静 (交通运输部公路科学研究所)
- 陆有源 (深圳市驷远科技有限公司)
- 覃道鼎 (来安中衡物联网设备科技有限公司)
- 李宗津 (深圳市驷远科技有限公司)
- 楼云 (浙江省交通运输厅工程质量监督局)
- 刘新状 (中国建材检验认证集团北京天誉有限公司)
- 周智贞 (北京耐久伟业科技有限公司)
- 李茜 (交通运输部公路科学研究所)
- 王陶 (交通运输部公路科学研究所)
- 刘红义 (交通运输部公路科学研究所)
- 康凯 (中国合格评定国家认可中心)

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	2
5 通用技术要求	2
6 计量器具检定控制	3
附录 A	6
附录 B	7
附录 C	9

引 言

本规程的编写符合 JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》的要求。

混凝土电阻率测定仪检定规程

1 范围

本规程适用于混凝土电阻率测定仪的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用了下列文件：

JT/T XXX-XXXX 混凝土电阻率测定仪

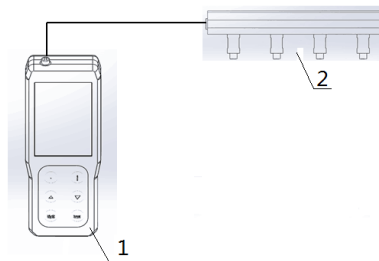
凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

3 概述

混凝土电阻率测定仪是测量混凝土电阻率的仪器，根据功能和原理的不同，分为在役混凝土电阻率测定仪和新拌混凝土电阻率测定仪两种类型。

3.1 在役混凝土电阻率测定仪

在役混凝土电阻率测定仪采用电位测量的原理，通过使用 Wenner 阵列传感器检测在役混凝土表面的电阻率，主要由主机、电极探头组成，其结构组成如图 1 所示。



说明：

1 ——主机；

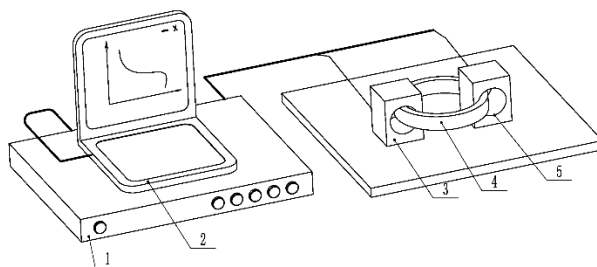
2 ——wenner探头。

图 1 在役混凝土电阻率测定仪的结构组成示意图

3.2 新拌混凝土电阻率测定仪

新拌混凝土电阻率测定仪利用电磁感应的原理，在已知施加在标准混凝土样品上的电压值，通过电流计测量混凝土样品中的电流值，根据欧姆定律计算得到特定导电模式下的混凝土样品的电阻值。新拌混凝土电阻率测定仪主要由主机、

数据采集系统、样品容器、变压器、电流传感器等部分组成，其结构组成如图 2 所示。



说明：

- 1 ——主机；
- 2 ——数据采集系统；
- 3 ——变压器；
- 4 ——样品容器；
- 5 ——电流传感器。

图 2 新拌混凝土电阻率测定仪的结构组成示意图

4 计量性能要求

4.1 在役混凝土电阻率测定仪的计量性能要求

在役混凝土电阻率测定仪的计量性能应满足表 1 的规定。

表 1 在役混凝土电阻率测定仪计量参数的技术要求

序号	计量参数	技术指标
1	电阻率相对示值误差	5%
2	测量重复性	5%

4.2 新拌混凝土电阻率测定仪的计量性能要求

新拌混凝土电阻率测定仪的计量性能应满足表 2 的规定。

表 2 新拌混凝土电阻率测定仪计量参数的技术要求

序号	计量参数	技术指标
1	电阻率相对示值误差	3%
2	测量重复性	3%

5 通用技术要求

5.1 外观

混凝土电阻率测定仪的外观要求如下：

- a) 混凝土电阻率测定仪各部分应连接牢固，其表面不应有锈斑、裂纹、明显的划痕及凹陷损伤；
- b) 混凝土电阻率测定仪引出的电缆、护套应无损伤；
- c) 混凝土电阻率测定仪的探头、变压器、传感器应清洁、干燥、无明显损伤。

6 计量器具检定控制

6.1 检定条件

6.1.1 检定环境条件

检定环境条件如下：

- a) 环境温度： $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 环境湿度：不大于 65%RH；

6.1.2 检定器具

6.1.2.1 在役混凝土电阻率测定仪检定装置

在役混凝土电阻率测定仪检定装置由三块已知电阻率值的标准电阻率板组成，具体要求与结构参照 JT/T XXX-XXXX 混凝土电阻率测定仪。

6.1.2.2 新拌混凝土电阻率测定仪检定装置

新拌混凝土电阻率测定仪检定装置为标准电阻板，具体要求与结构参照 JT/T XXX-XXXX 混凝土电阻率测定仪。

6.2 检定项目

混凝土电阻率测定仪的检定项目见表 3，检定记录表格格式见附录 A。

表 3 混凝土电阻率测定仪检定项目一览表

序号	检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
1	电阻率相对示值误差	+	+	+
2	测量重复性	+	+	-

注：凡须检定的项目用“+”表示，不须检定的项目用“-”表示。

6.3 检定方法

6.3.1 外观

目测和手感检查测定仪的外观，应符合 5.1 的规定。

6.3.2 电阻率相对示值误差

6.3.2.1 在役混凝土电阻率测定仪的电阻率相对示值误差

检定过程如下：

- a) 打开在役混凝土电阻率测定仪的主机，选择适当的测量范围；
- b) 对标准电阻率板进行测试，测试结果记为 ρ_i ；
- c) 分别对 3 块标准电阻率板，重复测量 3 次，取 3 次测试结果的平均值作为混凝土电阻率测定仪对该块标准电阻率板的电阻率测试值 ρ ；
- d) 与标准电阻率板的标准电阻率值 ρ_0 进行比较，按照公式 (1) 计算相对示值误差；

$$\Delta = \frac{|\rho - \rho_0|}{\rho_0} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中： Δ ——电阻率相对示值误差；

ρ ——被检在役混凝土电阻率测定仪的电阻率测试值， $k\Omega \cdot cm$ ；

ρ_0 ——标准电阻率板的标准电阻率值， $k\Omega \cdot cm$ 。

- e) 在役混凝土电阻率测定仪对标准电阻率板测试值的相对示值误差最大值应符合表 1 的要求。

6.3.2.2 新拌混凝土电阻率测定仪的电阻相对示值误差

检定过程如下：

- a) 在变压传感器和电流传感器间接入标准电阻板，从最小的电阻 200Ω 插口开始接入；
- b) 接好电阻后，观察数据采集系统中数据列表的数据；
- c) 重复 a)、b) 的步骤，分别依次接入标准电阻板的所有电阻，并根据式 (2) 计算新拌混凝土电阻率测定仪电阻的相对示值误差，均应符合表 2 的要求。

$$\Delta R = \frac{|R - R_0|}{R_0} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

式中： ΔR ——电阻率相对示值误差；

R ——被检新拌混凝土电阻率测定仪的电阻测试值， Ω ；

R_0 ——标准电阻板的标准电阻值， Ω 。

6.3.3 测量重复性

6.3.3.1 在役混凝土电阻率测定仪的电阻率

检定过程如下：

- a) 重复 6.3.2.1 的步骤 a)、b), 测试电阻率值为 31.4KΩ·cm 的电阻原件;
- b) 重复测量 10 次, 采集一组电阻率的测试值;
- c) 按公式 (3)、(4) 计算重复性变异系数, 应符合表 1 的要求。

$$C_v = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (4)$$

式中: C_v ——重复性变异系数;

S ——重复性标准偏差, $k\Omega \cdot cm$;

x_i ——混凝土电阻率测定仪电阻率的第 i 次测量结果, $k\Omega \cdot cm$;

\bar{x} ——混凝土电阻率测定仪电阻率测量结果的平均值, $k\Omega \cdot cm$;

n ——重复测量次数, 此处取 10。

6.3.3.2 新拌混凝土电阻率测定仪的电阻率

检定过程如下:

- a) 重复 6.3.2.2 的步骤 a)、b), 测试电阻值为 200Ω 的标准电阻板;
- b) 重复测量 10 次, 采集一组电阻的测试值;
- c) 按公式 (3)、(4) 计算重复性变异系数, 应符合表 2 的要求。

6.4 检定结果处理

经检定合格的混凝土电阻率测定仪, 出具检定证书, 检定证书内页格式见附录 B。检定不合格的标准器出具检定结果通知书, 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

混凝土电阻率测定仪的检定周期为一年。

附录 A

检定记录表格式

记录编号：

第 X 页 共 X 页

送检单位		检定日期	
型号规格		出厂编号	
生产厂家		出厂日期	
环境温度		环境湿度	
地 点			
序号	检定项目	检定结果	
1	电阻率相对示值误差		
2	测量重复性		

检定人员： _____

核验人员： _____

附录 B

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				
检定环境条件及地点：				
温 度	℃	地 点		
相对湿度	%	其 他		
检定使用的计量（基）标准装置				
名 称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至
检定使用的标准器				
名 称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至

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	电阻率相对示值误差		
2	测量重复性		

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“检定专用章”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

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										
检定环境条件及地点：										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">温 度</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">℃</td> <td style="width: 25%;">地 点</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td>相对湿度</td> <td style="text-align: center;">%RH</td> <td>其 他</td> <td></td> </tr> </table>	温 度	℃	地 点		相对湿度	%RH	其 他			
温 度	℃	地 点								
相对湿度	%RH	其 他								
检定使用的计量（基）标准装置										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">名 称</th> <th style="width: 20%;">测量范围</th> <th style="width: 20%;">不确定度/准确度等级/最大允许误差</th> <th style="width: 20%;">计量（基）标准证书编号</th> <th style="width: 20%;">有效期至</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 80px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	名 称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至					
名 称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至						
检定使用的标准器										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">名 称</th> <th style="width: 20%;">测量范围</th> <th style="width: 20%;">不确定度/准确度等级/最大允许误差</th> <th style="width: 20%;">计量（基）标准证书编号</th> <th style="width: 20%;">有效期至</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 80px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	名 称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至					
名 称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至						

第 2 页共 3 页

证书编号××××××-××××

检定结果

序号	被检项目	检定结果	合格判断
1	电阻率相对示值误差		
2	测量重复性		

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“检定专用章”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