

ICS93.080.99

P96

备案号: ××××-×××

JT

中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 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







## 目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 产品分类和结构.....	1
4 技术要求.....	2
5 试验方法.....	3
6 检验规则.....	5
7 标志、包装、运输和贮存.....	6

## 前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国交通工程设施（公路）标准化技术委员会(SAC/TC223)提出并归口。

本标准起草单位：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、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。

本标准主要起草人：刘静、刘璐、耿雷、陆有源、覃道鼎、李宗津、楼云、刘新状、周智贞、李茜、王陶、刘红义、康凯。

# 混凝土电阻率测定仪

## 1 范围

本标准规定了混凝土电阻率测定仪的产品分类和结构、技术要求、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输和贮存的要求。

本标准适用于测量范围为（0-400）kΩ·cm的混凝土电阻率测定仪的生产、检验和使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法试验 Cab：恒定湿热试验

GB/T 4857.5 包装 运输包装件 跌落试验方法

GB/T 4857.10 包装 运输包装件基本试验 第10部分：正弦变频振动试验方法

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

## 3 产品分类和结构

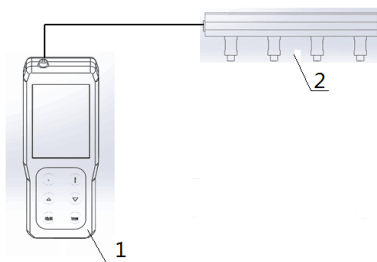
### 3.1 分类

混凝土电阻率测定仪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。

### 3.2 结构

#### 3.2.1 在役混凝土电阻率测定仪

在役混凝土电阻率测定仪主要由主机和wenner探头组成，其结构组成如图1所示。



说明：

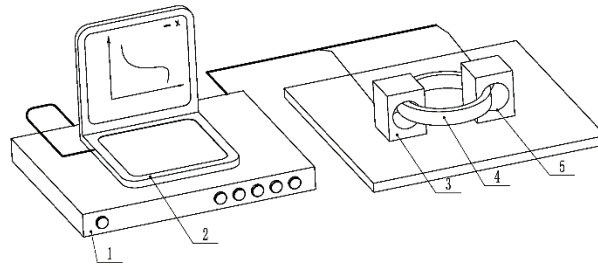
1 —— 主机；

2 —— wenner探头。

图1 在役混凝土电阻率测定仪结构示意图

### 3.2.2 新拌混凝土电阻率测定仪

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结构示意图

## 4 技术要求

### 4.1 外观

- 4.1.1 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。
- 4.1.2 混凝土电阻率测定仪引出的电缆、护套应无损伤。
- 4.1.3 混凝土电阻率测定仪的探头应清洁、干燥、无明显损伤。

### 4.2 性能要求

#### 4.2.1 在役混凝土电阻率测定仪的性能要求

在役混凝土电阻率测定仪的性能要求应满足表 1 的规定。

表 1 在役混凝土电阻率测定仪性能要求

序号	指标	要求
1	测量分辨力	0.1kΩ.cm
2	电阻率相对示值误差	5%

#### 4.2.2 新拌混凝土电阻率测定仪的性能要求

新拌混凝土电阻率测定仪的性能要求应满足表 2 的规定。



表 2 新拌混凝土电阻率测定仪的性能要求

序号	指标	要求
1	测量分辨力	0.001kΩ.cm
2	电阻相对示值误差	3%

#### 4.3 耐湿热性

混凝土电阻率测定仪经耐湿热性试验后，其性能应符合 4.2 的要求。

#### 4.4 机械环境适应性

混凝土电阻率测定仪经机械环境适应性试验后，其性能应符合 4.2 的要求

### 5 试验方法

#### 5.1 试验条件

5.1.1 环境温度：23℃±2℃。

5.1.2 环境湿度：不大于 65%RH。

#### 5.2 试验用器具

##### 5.2.1 在役混凝土电阻率试验设备

在役混凝土电阻率测定仪试验设备由三块已知电阻率值的标准电阻率板组成，其结构如图 3 所示，具体要求如下：

- a) 标准电阻率板的材料为玻璃纤维环氧树脂，留有四个与探头连接的接触孔，接触孔内表面由铜板覆盖；
- b) 标准电阻率板的长度为 186mm，宽度为 22mm，厚度为 2mm。接触孔的孔径为 15mm，孔中心距为 50mm，加工误差为±1mm；
- c) 3 块标准电阻率板的标准电阻率值分别为 31.4 kΩ.cm、62.8 kΩ.cm 和 314.0 kΩ.cm，示值相对误差不大于 1%。

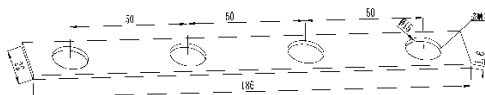


图 3 标准电阻率板的结构示意图

##### 5.2.2 新拌混凝土电阻率试验设备

新拌混凝土电阻率测定仪试验设备为标准电阻板，其结构如图 4 所示，具体要求如下：

- a) 标准电阻板的材料为 CEM-3 复合型基材，长度为 5.8cm，宽度为 2.4cm，厚度为 1.6mm；
- b) 标准电阻板表面留有 10 个插口，电阻值分别为：200Ω、510Ω、1.0kΩ、2.0kΩ、3.6kΩ、5.1kΩ、6.8kΩ、8.2kΩ、10.0kΩ、12.0kΩ。

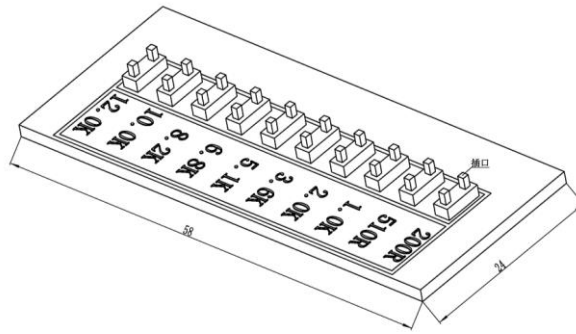


图 4 标准电阻板的结构示意图

### 5.3 外观

用目测和手感进行外观检验，应符合 4.1 的要求。

### 5.4 测量分辨力

在标准的试验环境下，打开混凝土电阻率测定仪主机，观测电阻率值的最后一位有效读数所在的位数即为测量分辨力。在役混凝土电阻率测定仪和新拌混凝土电阻率测定仪的测量分辨率分别应符合表 1 和表 2 的要求。

### 5.5 电阻率相对示值误差

#### 5.5.1 在役混凝土电阻率测定仪的电阻率相对示值误差

在役混凝土电阻率测定仪的电阻率相对示值误差的检验步骤如下：

- 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 $\rho_i$ ；
- 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 $\rho$ ；
- d) 与标准电阻率板的标准电阻率值 $\rho_0$ 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： $\Delta$ ——电阻率相对示值误差；

$\rho$ ——被检在役混凝土电阻率测定仪的电阻率测试值，单位为千欧.厘米（k $\Omega$ .cm）；

$\rho_0$ ——标准电阻率板的标准电阻率值，单位为千欧.厘米（k $\Omega$ .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。

#### 5.5.2 新拌混凝土电阻率测定仪的电阻相对示值误差

新拌混凝土电阻率测定仪的电阻相对示值误差的检验步骤如下：

- 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 200 $\Omega$  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： $\Delta R$ ——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，单位为欧 ( $\Omega$ )；

$R_0$ ——标准电阻板的标准电阻值，单位为欧 ( $\Omega$ )。

## 5.6 耐湿热性

耐湿热性试验按照 GB/T2423.3 的规定进行试验后，在役混凝土电阻率测定仪重复 5.4 和 5.5.1 的试验步骤后性能要求应符合表 1 的要求，新拌混凝土电阻率测定仪重复 5.4 和 5.5.2 的试验步骤后性能要求应符合表 2 的要求。

## 5.7 机械环境适应性

5.7.1 振动试验按 GB/T 4857.5 的规定进行试验后，在役混凝土电阻率测定仪重复 5.4 和 5.5.1 的试验步骤后性能要求应符合表 1 的要求，新拌混凝土电阻率测定仪重复 5.4 和 5.5.2 的试验步骤后性能要求应符合表 2 的要求。

5.7.2 跌落试验按 GB/T 4857.10 的规定进行试验后，在役混凝土电阻率测定仪重复 5.4 和 5.5.1 的试验步骤后性能要求应符合表 1 的要求，新拌混凝土电阻率测定仪重复 5.4 和 5.5.2 的试验步骤后性能要求应符合表 2 的要求。

## 6 检验规则

### 6.1 检验类型

6.1.1 检验分为型式检验和出厂检验。

6.1.2 有下列情况之一，应进行型式检验

- a) 新投产试制或转厂生产时；
- b) 产品正式生产后其结构、材料、工艺及关键配套元器件有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品长期停产，恢复生产时；
- d) 质量监督机构或行业管理部门提出型式检验要求时。

### 6.2 检验项目

检验项目见表 3。

表3 检验项目

序号	项目名称	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观	4.1	5.3	+	+
2	测量分辨力	4.2	5.4	+	+
3	电阻率相对示值误差	4.2	5.5	+	-
4	耐湿热性	4.2	5.6	+	-
5	机械环境适应性	4.2	5.7	+	-

注：表中“+”表示必检项目，“-”表示可免检项目，也可以根据实际情况和用户要求进行检验。

### 6.3 判定规则

6.3.1 对于型式检验，有任一项不合格的，可进行修复，修复后仍不合格，判定该批产品不合格。

6.3.2 对于出厂检验，出厂检验的全部项目应达到相应的技术要求，有任一项不合格的，可进行修复，修复后仍不合格，则判定出厂检验不合格。

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志

混凝土电阻率测定仪的标志应符合 GB/T 191 的要求。

### 7.2 包装

混凝土电阻率测定仪包装符合 GB/T13384 的要求。

### 7.3 运输

运输途中应小心轻放、防磕碰、防倒置。防止日晒雨淋、严禁抛掷、重压，避免与有腐蚀性物品混运。

### 7.4 贮存

产品贮存应干燥、防尘，存放于干燥、通风的库房内，并避免接触腐蚀性气体和液体。