

ICS 17.060

N93

备案号:

JT

中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T XXXXX—XXXX

水运工程 钢筋锈蚀仪

Water transport engineering—Steel Bar Tarnish gauge

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××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 术语和定义 1

4 产品组成及规格 1

5 技术要求 3

6 试验方法 3

7 检验规则 4

8 标志、包装、运输和储存 5

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国港口标准化技术委员会（SAC/TC 530）提出并归口。

本标准起草单位：交通部天津水运工程科学研究院、中交第一航务工程勘察设计院有限公司、北京市康科瑞工程检测技术有限责任公司。

本标准主要起草人：韩鸿胜、曹胜敏、张红亮、张书杰、曹玉芬、赵晖。

水运工程 钢筋锈蚀仪

1 范围

本标准规定了钢筋锈蚀仪的产品组成及功能、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和储存要求。

本标准适用于水运工程钢筋锈蚀仪的生产、检验和使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本文件的引用而成为本文件的条款。凡是注日期的引用文件，仅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 2900.77 电工术语 电工电子测量和仪器仪表 第1部分：测量的通用术语
- GB/T 6587 电子测量仪器通用规范
- GB/T 6592 电工和电子测量设备性能表示
- GB/T 6593 电子检测仪器质量检验规则
- GB/T 17306 包装 消费者的需求
- GB/T 50344-2004 建筑结构检测技术标准
- JGJ/T 152-2008 混凝土中钢筋检测技术规程
- JJF 1001 通用计量术语及定义
- JJF 1094 测量仪器特性评定

3 术语和定义

GB/T 2900.77与JJF 1001中界定的术语和定义适用于本文件。下列术语和定义适用于本文件。

钢筋锈蚀仪 Steel Bar Tarnish gauge
采用电化学方法检测混凝土中钢筋锈蚀状况的仪器。

4 产品组成及功能

4.1 组成

钢筋锈蚀仪是用于测量混凝土中钢筋锈蚀状况的仪器，主要由主机、信号线、探头组成，组成示意图如图1所示。

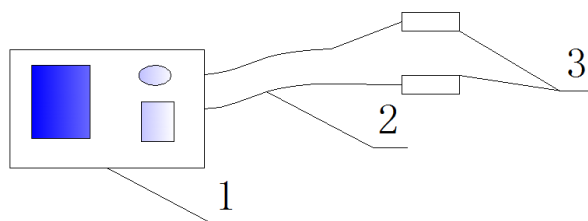


图 1 钢筋锈蚀仪组成示意图

说明：

- 1— 主机；
- 2— 信号线；
- 3— 探头（电极、电夹）。

4.2 功能

钢筋锈蚀仪主机用于信号数据的处理和显示，具有数据存储功能。探头用于采集和接收信号数据，根据需要配置不同的探头。钢筋锈蚀仪应至少具有以下功能之一：

- a) 测量混凝土表面相对于钢筋的电位，电位测量范围不宜小于1000mV。
- b) 测量钢筋锈蚀电流，电流测量范围不宜小于2000 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ 。
- c) 测量混凝土电阻率，混凝土电阻率测量范围不宜小于2000 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ 。

5 技术要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 主机与探头之间的信号线连接接口应采用标准接口。
- 5.1.2 产品的主机应配备与其他设备之间连接的通信电缆和通信软件。
- 5.1.3 通信电缆应能将输出信号转换为通信接口（RS-232）或通串线接口（USB）的输出接口形式。
- 5.1.4 显示屏显示的数字、文字和图表应清晰、完整，无闪跳等现象。
- 5.1.5 各功能键应灵敏、可靠，标注的符号或图文应清晰。
- 5.1.6 整机连续工作时间不少于 8h，采样可充电电池时主机应有明显的电量不足、正在充电、充电已满的指示。
- 5.1.7 探头与仪器连接线长度不宜超过 150m，在使用长度内因电阻干扰所产生的测试回路电压降不应大于 0.1mV。

5.2 外观

- 5.2.1 应有清晰的铭牌，标有产品名称、规格型号、产品编号、出厂日期以及制造单位。
- 5.2.2 主机及探头不应有影响使用性能的外部缺陷。
- 5.2.3 显示屏应光洁、无划痕、气泡等影响读数的缺陷。
- 5.2.4 仪器的各部分连接应牢固，紧固件应无松动、缺损等现象，各种操作功能应运行正常。
- 5.2.5 信号线、电源线和通信电缆表面应无破损和折痕等影响使用的缺陷通信接口应良好。

5.3 电位示值误差

任意电位测量值的示值误差： $\pm (1\%V_x + d)$ mV。（ V_x 是钢筋锈蚀仪的电位测量值，单位为mV。d是以绝对误差表示的项即量程的末位数字，单位mV。）

5.4 锈蚀电流示值误差

任意锈蚀电流测量值的示值误差： $\pm (1.5\%A_x + d)$ $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ 。（ A_x 是钢筋锈蚀仪的电流测量值，单位为 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ 。d是以绝对误差表示的项即量程的末位数字，单位 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ 。）

5.5 输出电流示值误差

任意输出电流值的示值误差： $\pm (1.5\%A_x + d) \mu\text{A}/\text{cm}^2$ 。（ A_x 是钢筋锈蚀仪的电流输出值，单位为 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ 。d是以绝对误差表示的项即量程的末位数字，单位 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ 。）

5.6 电阻率示值误差

任意电阻率测量值的示值误差： $\pm 5\%R_x$ 。（ R_x 是钢筋锈蚀仪的混凝土电阻率测量值，单位为 $\text{k}\Omega \cdot \text{cm}$ 。）

5.7 电位测量分辨力

电位测量分辨力为 1mV。

5.8 锈蚀电流测量分辨力

锈蚀电流测量分辨力为 $0.1\mu\text{A}/\text{cm}^2$ 。

5.9 稳定性

对测量或输出不做任何调整，在 10min 内，电位测量值的改变不大于 2 mV，电流输出和测量值的改变不大于 $0.2\mu\text{A}/\text{cm}^2$ ，电阻率测量值的改变不大于 $0.2\text{k}\Omega \cdot \text{cm}$ 。

5.10 绝缘电阻

仪器在正常工作条件下，绝缘电阻应大于 20 M Ω 。

5.11 电源电压

宜采用 9V 或 12V 直流电源，电压允许波动范围为 -15%~+20%。

5.12 工作环境

5.12.1 环境温度：-10℃~+50℃。

5.12.2 相对湿度：不大于 90%。

6 试验方法

6.1 试验要求

6.1.1 试验装置主要包括以下部分：

- a) 直流电压发生器：电压测量范围(0~10)V，最大允许误差 $\pm 0.1\%$ ；
- b) 直流数字电压表：电压测量范围(0~10)V，最大允许误差 $\pm 0.1\%$ ；
- c) 恒电位仪：电压输出范围(0~10)V，最大允许误差 $\pm 0.1\%$ ；
- d) 直流数字电流表：电流测量范围(10mA~3A)，最大允许误差 $\pm 0.1\%$ ；
- e) 电阻率标准试验模块组：0.1k Ω 、0.5k Ω 、1.0k Ω 、2.0k Ω 、3.0k Ω 、4.0k Ω 、5.0k Ω 、10k Ω 、20k Ω ，最大允许误差 $\pm 0.1\%$ ；
- f) 恒电流仪：电流输出范围(0~10)A，最大允许误差 $\pm 0.1\%$ ；
- g) 绝缘电阻表：电压 500V，准确度等级 10.0 级。
- h) NaCl 溶液：浓度 3.5%。

6.1.2 试验环境应满足以下条件：

- a) 室温：25℃ $\pm 5^\circ\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：30%~80%；
- c) 应无影响钢筋锈蚀仪正常工作的强电磁干扰。

6.2 试验程序

6.2.1 外观

采用目测和手检的方式，外观质量应符合 5.2 的要求。

6.2.2 电位示值误差

将直流电压发生器与钢筋锈蚀仪的电位测量端对接，调节直流电压发生器，使其输出某一电位值，读取钢筋锈蚀仪的实测值。

宜在正、负电位测量范围均匀选取不少于 9 个点进行试验，输出电位示值误差为钢筋锈蚀仪显示值与直流电压发生器实际值的差值。结果应符合 5.3 的要求。

6.2.3 锈蚀电流示值误差

用恒电位仪测出同一直径钢筋在3.5%NaCl溶液中的极化曲线，求出锈蚀电流，同时采用钢筋锈蚀仪测量同一钢筋在3.5%NaCl溶液锈蚀电流。二者差值应符合5.4的要求。

6.2.4 输出电流示值误差

将直流数字电流表与钢筋锈蚀仪的电流输出端对接，调节钢筋锈蚀仪输出某一电流值，读取直流数字电流表的实测值。

正、负电流输出范围均匀选取不少于5个点进行试验，输出电流示值误差为钢筋锈蚀仪显示值与直流数字电流表实测值的差值。结果应符合5.5的要求。

6.2.5 电阻率示值误差

将钢筋锈蚀仪与电阻率标准试验模块组分别进行连接，读取仪器显示测量的电阻率值。连续测量9组电阻率值，计算实测值与电阻率标准试验模块组的标准电阻率的差值。结果应符合5.6的要求。

6.2.6 电位测量分辨力

将直流电压发生器与钢筋锈蚀仪的测量端对接，改变直流电压发生器输出使钢筋锈蚀仪显示值变化1mV，读取直流电压发生器输出变化量即为钢筋锈蚀仪的电位测量分辨力。

6.2.7 锈蚀电流测量分辨力

将恒电流仪与钢筋锈蚀仪的测量端对接，改变恒电流仪输出使钢筋锈蚀仪显示值变化一个字，读取恒电流仪输出变化量即为钢筋锈蚀仪的锈蚀电流测量分辨力。

6.2.8 稳定性

将仪器调试在正常工作状态，测量同一构件，对于同一测点，每2min记录1次测试值，共记录5次，其中最大值与最小值的差值需满足5.9的要求。

6.2.9 绝缘电阻

用绝缘电阻表测量仪器电源输入端与机壳之间的绝缘电阻，应符合5.8的规定。

6.2.10 电压拉偏

用直流稳压电源将工作状态下的额定电压拉偏至最大允许偏差值，仪器应正常工作。

6.2.11 工作环境

6.2.11.1 环境温度

按照GB/T 6587的要求进行。

6.2.11.2 相对湿度

按照GB/T 6587的要求进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 检验分为型式检验和出厂检验

7.1.2 有下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新研制的产品；
- b) 当设计、工艺、材料等方面有重大变更时；
- c) 停止生产满一年的产品再次生产时；
- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.2 检验项目

型式检验和出厂检验的项目见表1。

表1 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观	5.2	6.2.1	+	+
2	电位示值误差	5.3	6.2.2	+	+
3	锈蚀电流示值误差	5.4	6.2.3	+	+
4	输出电流示值误差	5.5	6.2.4	+	+
5	电阻率示值误差	5.6	6.2.5	+	+
6	电位测量分辨力	5.7	6.2.6	+	+
7	锈蚀电流测量分辨力	5.8	6.2.7	+	+
8	稳定性	5.9	6.2.8	+	+
9	绝缘电阻	5.10	6.2.9	+	+
10	电压拉偏	5.11	6.2.10	+	-
11	工作环境	5.12	6.2.11	+	-

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。

7.3 组批、抽样

- 7.3.1 型式检验应从定型前指定产品中随机抽取两台样机进行。
- 7.3.2 批量生产或连续生产的产品，出厂前进行抽样检验，当批量不大于 20 台时，抽取 2 台；当批量大于 20 台时，抽取批量的 10%。若有不合格则加倍抽取，加倍抽取仍不合格的，则判定该批产品不合格。

7.4 判定

- 7.4.1 表 2 中规定的各项试验均合格，则判定型式检验合格。
- 7.4.2 出厂检验中，出现任一项不合格时，则判为不合格品。
- 7.4.3 对于不合格品应进行返修，返修后重新进行检验。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

- 8.1.1 仪器应在其显著部位标明其名称、制造商名称、出厂编号及日期等。
- 8.1.2 仪器外包装箱的标志应清楚，内容包括：
- a) 仪器名称、型号；
 - b) 制造商名称；
 - c) 其他提示使用者应注意的标志。
- 8.1.3 包装储运图和收发货标志按照 GB/T 191 的有关规定正确选用。

8.2 包装

仪器的包装按 GB/T 17306 中的规定。

8.3 运输

包装好的仪器应能适应各种运输方式。

8.4 储存

- 包装好的仪器应能适应下列储存环境条件：
- a) 储存环境温度：-20℃～+60℃；
 - b) 储存环境相对湿度：在温度为40℃时，相对湿度不大于80%；
 - c) 长期不工作时应拆除电池，防止电池酸液腐蚀仪器。