



中华人民共和国交通运输部部门计量检定规程

JJG(交通) 155—2020

氯离子扩散系数测定仪

Chloride Ions Migration Coefficient Gauge

2020-07-08 发布

2020-11-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

氯离子扩散系数测定仪 检定规程

JJG(交通) 155—2020

Verification Regulation of
Gauge for Chloride Ions Migration Coefficient

归口单位:全国水运专用计量器具计量技术委员会

主要起草单位:交通运输部天津水运工程科学研究所
国家水运工程检测设备计量站
中交第一航务工程勘察设计院有限公司

参加起草单位:中交武汉港湾工程设计研究院有限公司
北京耐尔得仪器设备有限公司
中交天津港湾工程设计研究院有限公司
厦门合诚工程检测有限公司

本规程由全国水运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：

高 辉(交通运输部天津水运工程科学研究所)
韩鸿胜(交通运输部天津水运工程科学研究所)
赵 晖(国家水运工程检测设备计量站)
曹胜敏(中交第一航务工程勘察设计院有限公司)
秦明强(中交武汉港湾工程设计研究院有限公司)

参加起草人：

李遵云(中交武汉港湾工程设计研究院有限公司)
张卉伊(北京耐尔得仪器设备有限公司)
刘 松(中交武汉港湾工程设计研究院有限公司)
陈浩宇(中交天津港湾工程设计研究院有限公司)
许睦晖(厦门合诚工程检测有限公司)

目 录

引言	II
1 范围	1
2 概述	1
3 计量性能要求	1
4 通用技术要求	2
5 计量器具控制	2
附录 A 氯离子扩散系数测定仪检定记录表格式	6
附录 B 氯离子扩散系数测定仪检定证书内页格式	8
附录 C 氯离子扩散系数测定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。

氯离子扩散系数测定仪检定规程

1 范围

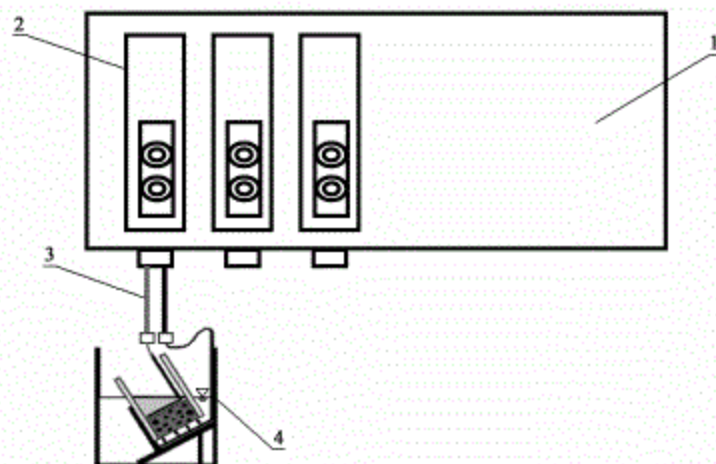
本规程适用于氯离子扩散系数测定仪的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 概述

氯离子扩散系数测定仪(以下简称“RCM 测定仪”)是用于测量混凝土抗氯离子侵蚀强度的检测设备,广泛应用于水运工程领域混凝土耐久性检测试验。

RCM 测定仪主要由主机、通道、连接线及试验槽组成,结构示意图见图 1。RCM 测定仪主机一般含有 3~10 个通道,每个通道都能单独进行电压、电流测定。

RCM 测定仪的工作原理是向置于溶液中的被测混凝土试件施加外加电场,经过一段时间的电迁移试验过程,通过测量氯离子渗透深度计算氯离子扩散系数。



说明:

- 1——主机; 3——连接线;
2——通道; 4——试验槽。

图 1 RCM 测定仪结构示意图

3 计量性能要求

3.1 电压调节误差

RCM 测定仪应根据接入的电阻自动调节并输出电压,电压调节误差应符合表 1 的规定。

表 1 电压调节误差

接入电阻(Ω)	电压调节目标值(V)	电压调节误差(V)
120	10	± 0.1
300	20	
600	30	

表 1(续)

接入电阻(Ω)	电压调节目标值(V)	电压调节误差(V)
1 200	40	± 0.1
1 800	50	
5 000	60	

3.2 电压测量误差

电压测量允许误差 $\pm 0.2V$ 。

3.3 温度示值误差

温度示值允许误差 $\pm 0.2^{\circ}C$ 。

3.4 电压重复性

电压重复性不大于允许误差的 0.3 倍。

4 通用技术要求**4.1 测量范围**

4.1.1 输出电压:10V ~ 60V。

4.1.2 电流:0mA ~ 250mA。

4.1.3 温度: $5^{\circ}C$ ~ $50^{\circ}C$ 。

4.2 外观

RCM 测定仪外观应整洁,不应有刻痕和脱漆,主机箱体、连接线和阴极试验槽等表面应无划痕和破损。

4.3 铭牌

RCM 主机应有清晰的铭牌,标有产品名称、型号、出厂日期、仪器编号、生产单位等内容。

5 计量器具控制**5.1 检定环境条件**

环境条件要求如下:

a) 温度: $23^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$;

b) 相对湿度:应不大于 85%。

5.2 检定设备

检定设备及要求见表 2。

表 2 检定设备及要求

检定设备	要 求
数字多用表	测量范围:电压 10V ~ 60V 不确定度: $U_{rel} = 0.05\% (k=2)$
精密电阻	阻值:100 Ω ~ 5 000 Ω 最大允许误差: $\pm 0.1\%$

表 2(续)

检定设备	要求
恒温水槽	温度范围:5℃~50℃ 温场均匀度:±0.02℃
标准铂电阻	测量范围:0℃~50℃ 准确度等级:二等

5.3 检定项目

检定项目见表 3, 检定记录表见附录 A。

表 3 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观	+	+	+
铭牌	+	+	+
电压调节误差	+	+	+
电压测量误差	+	+	+
温度示值误差	+	+	+
电压重复性	+	+	-

注:“+”表示需要检定的项目,“-”表示不需要检定的项目。

5.4 检定方法

5.4.1 外观

采用目测和手检的方法检查外观。

5.4.2 铭牌

采用目测的方法检查铭牌。

5.4.3 电压调节误差

电压调节误差检定步骤如下:

- 将第一个待检通道的连接线与阻值为 120Ω 电阻的两端连接;
- 在 RCM 测定仪完成电压自动调节功能后,读取电压示值;
- 按公式(1)计算电压调节显示误差;

$$\Delta_{v1} = V - V_1 \quad (1)$$

式中: Δ_{v1} ——RCM 测定仪电压调节误差(V);

V_1 ——RCM 测定仪电压示值(V);

V ——电压调节目标值(V)。

- 依次选取表 1 中剩余电阻,重复 5.4.3 步骤 a)~c),完成第一个待检通道所有电

压调节显示误差的试验;

- e) 重复 5.4.3 步骤 a) ~ d), 完成所有待检通道的试验。所有通道各电压调节误差的计算结果中, 选取绝对值最大值作为电压调节误差的检定结果。

5.4.4 电压测量误差

电压测量误差检定步骤如下:

- a) 将第一个待检通道的连接线与阻值为 120Ω 电阻的两端连接;
b) 使用数字多用表测量电阻两端电压, 按公式(2) 计算电压测量误差;

$$\Delta_{v2} = V - V_2 \quad (2)$$

式中: Δ_{v2} ——RCM 测定仪电压测量误差(V);

V_2 ——数字多用表电压测量值(V)。

- c) 依次选取表 1 中剩余电阻, 重复 5.4.4 步骤 a) ~ c), 完成第一个待检通道所有电压测量误差的试验;
d) 重复 5.4.4 步骤 a) ~ d), 完成所有待检通道的试验。所有通道各电压测量误差的计算结果中, 选取绝对值最大值作为电压测量误差的检定结果。

5.4.5 温度示值误差

温度示值误差检定步骤如下:

- a) 将 RCM 测定仪测温传感器与标准铂电阻同时放入恒温水槽中;
b) 选取 5°C 水温进行试验, 待读数稳定后, 读取 RCM 测温传感器与标准铂电阻的温度示值;
c) 将 5.4.5 步骤 b) 中的水温替换为 15°C 、 20°C 、 25°C 和 30°C 并重复该步骤试验;
d) 按公式(3) 计算温度示值误差;

$$\Delta_t = t_i - t_{i0} \quad (3)$$

式中: Δ_t ——RCM 测定仪第 i 点输出温度的示值误差($^\circ\text{C}$);

t_i ——RCM 测定仪第 i 点输出温度示值($^\circ\text{C}$);

t_{i0} ——标准铂电阻温度计第 i 点温度测量值($^\circ\text{C}$)。

- e) 重复 5.4.5 步骤 a) ~ d), 完成所有测温传感器的温度测量, 各点温度示值误差的计算结果中, 选取最大值作为 RCM 测定仪的温度示值误差。

5.4.6 电压重复性

任选 RCM 测定仪一个通道, 将 $5\,000\Omega$ 电阻串联于通道正负极连接线, 使用数字万用表连续测量电阻两端电压 10 次, 按公式(4) 计算电压重复性。

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (V_i - \bar{V})^2}{n-1}} \quad (4)$$

式中: S ——重复性(V);

V_i ——任一次 RCM 测定仪输出电压值(V);

\bar{V} —— n 次输出电压值的平均值(V);

n ——测量次数, 取 10 次。

5.5 检定结果的处理

经检定合格的 RCM 测定仪, 发给检定证书, 检定证书内页格式见附录 B; 检定不合格

的 RCM 测定仪,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。

5.6 检定周期

RCM 测定仪的检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

氯离子扩散系数测定仪检定记录表格式

证书编号:							
检定信息:							
送检单位							
计量器具名称		生产单位					
型号/规格		出厂编号					
检定地点							
温度		湿度					
外观		铭牌					
检定数据:							
序号	接入电阻 (Ω)	1 通道 电压显示值 (V)	2 通道 电压显示值 (V)	...	1 通道 电压显示值 (V)	2 通道 电压显示值 (V)	...
1	120						
2	300						
3	600						
4	1 200						
5	1 800						
6	5 000						
计算结果		调节误差		测量误差			
第 1 页 共 2 页							

序号	温度 (℃)	1 传感器 温度测量值 (℃)	2 传感器 温度测量值 (℃)	3 传感器 温度测量值 (℃)	4 传感器 温度测量值 (℃)	...
1	5					
2	15					
3	20					
4	25					
5	30					
温度示值误差						

60V 电压值(5 000Ω)									
1		2		3		4		5	
6		7		8		9		10	
电压重复性									

第 2 页 共 2 页

检定员：_____ 核验员：_____ 检定日期： 年 月 日

附录 B

氯离子扩散系数测定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	检定/校准 证书编号	有效期至
第 2 页 共 3 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	外观		
2	铭牌		
3	电压调节误差		
4	电压测量误差		
5	温度示值误差		
6	电压重复性		

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“××××××”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

氯离子扩散系数测定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	检定/校准 证书编号	有效期至
第 2 页 共 3 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	合格判断
1	外观		
2	铭牌		
3	电压调节误差		
4	电压测量误差		
5	温度示值误差		
6	电压重复性		

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“××××××”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