JG

# 中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 262—2009

# 混凝土氯离子扩散系数测定仪

**Apparatus to determine rapid chloride migration coefficient of concrete**

微信扫码关注，免费领取1000本规范
国标、公路、铁路、建工、水利
试验人之家
全网首发最新标准规范

2009-10-19 发布　　2010-06-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部　发布

数码防伪

# 前　言

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑工程标准技术归口单位归口。

本标准负责起草单位：中国建筑科学研究院、浙江中科仪器有限公司。

本标准参加起草单位：中国铁道科学研究院、青岛理工大学、浙江大学、山东万鑫建设有限公司、建研建材有限公司。

本标准主要起草人：田冠飞、谢岳庆、冷发光、田凯、赵铁军、李化建、王海龙、赵增民、田砾、鲍克蒙、周永祥。

# 混凝土氯离子扩散系数测定仪

## 1 范围

本标准规定了混凝土氯离子扩散系数(RCM)测定仪(以下简称 RCM 测定仪)的分类与标记,组成、使用条件和材料,要求,试验方法,检验规则,标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于 RCM 测定仪的设计、生产和质量检验。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第 1 部分:通用要求

GB/T 4334 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法

## 3 分类与标记

### 3.1 分类

3.1.1 RCM 测定仪根据调节方式分为:

a) Z 型:自动调节测试时间和电压;

b) S 型:手动调节测试时间和电压。

3.1.2 RCM 测定仪根据测试容量(一次最多可进行的试验组数,每组为 3 块)分为:

a) 2 组,代号为 2;

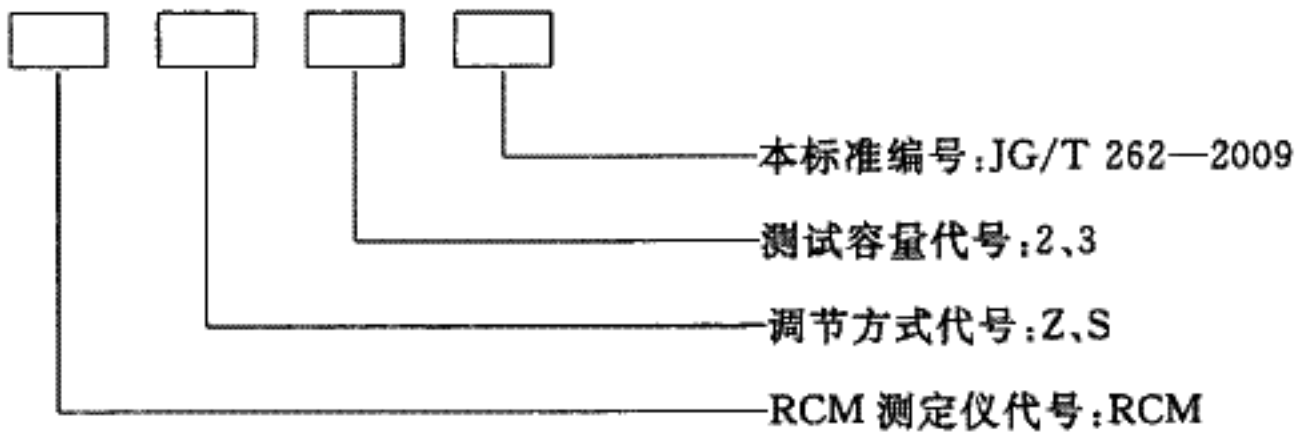
b) 3 组,代号为 3。

注:若用户对测试容量有更高要求,可与厂家协商定制。

### 3.2 标记

#### 3.2.1 标记方法

RCM 测定仪标记由 RCM 测定仪代号、调节方式代号、测试容量代号和本标准编号四部分组成。表示如下:




#### 3.2.2 标记示例

a) 测试容量为 2 组的 S 型 RCM 测定仪表示为:RCM S2 JG/T 262—2009;

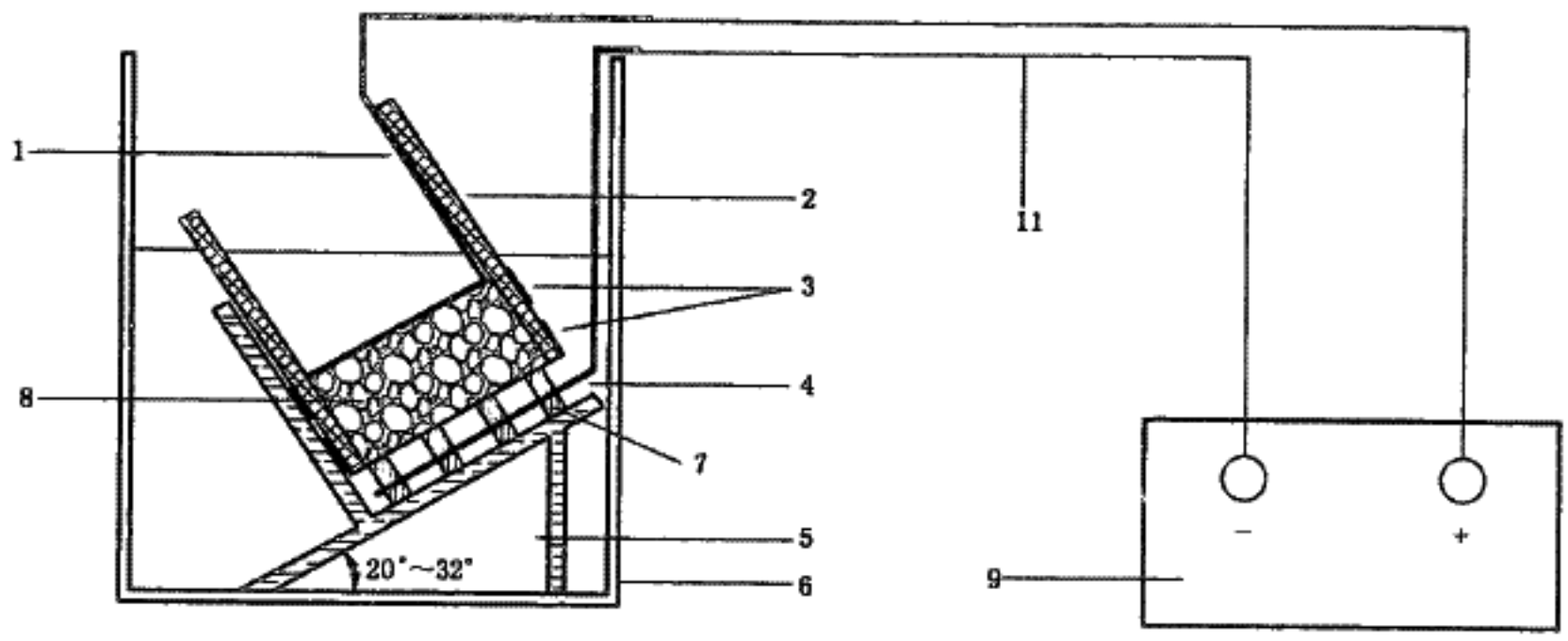
b) 测试容量为 3 组的 Z 型 RCM 测定仪表示为:RCM Z3 JG/T 262—2009。

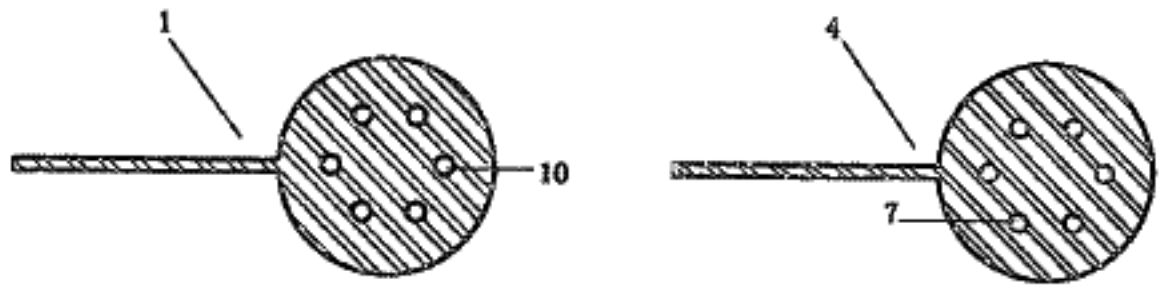
## 4 组成、使用条件和材料

### 4.1 组成

RCM 测定仪主要由 RCM 测定仪主机、连接线、阴极试验槽、支架、阴阳极板、环箍及有机硅橡胶筒

组成，如图 1 所示。阴极板设有支撑顶头。RCM 测定仪主机主要由电压输出系统、电流采集系统、温度测量系统及控制系统四部分组成。




1——阳极板；
2——有机硅橡胶筒；
3——环箍；
4——阴极板；
5——支架；
6——阴极试验槽；
7——支撑顶头；
8——试件；
9——RCM 测定仪主机；
10——孔；
11——连接线。

图 1　RCM 测定仪装置示意图

4.2　使用条件

4.2.1　RCM 测定仪应在环境温度 15 ℃～30 ℃、长期相对湿度不大于 85%且周围无强电磁场影响、不被雨淋、水浸和暴晒的条件下使用。

4.2.2　供电电源电压应为 AC 220 V±22 V；频率应为 50 Hz±0.5 Hz。

4.3　材料

4.3.1　阴极试验槽、支架和支撑顶头宜采用硬质塑料制作。

4.3.2　阴极板和环箍应采用符合 GB/T 4334 要求的一、二、三类不锈钢制作，阳极板应采用符合 GB/T 4334要求的一、二、三类不锈钢网或带孔的不锈钢板制作。

4.3.3　有机硅橡胶筒应具有耐碱腐蚀性能。

## 5　要求

5.1　尺寸

a)　阴极试验槽尺寸宜为 370 mm×270 mm×280 mm。
b)　支架倾斜角度应在 20°～32°之间。
c)　阴极板直径应不小于 100 mm，阳极板直径应为 98 mm±1 mm。
d)　阴阳极板厚度应为 0.5 mm±0.1 mm。
e)　支撑顶头介于试件与阴极板之间部分高度应为 15 mm～20 mm。

f) 环箍直径应为 105 mm～115 mm，宽度应为 20 mm±1 mm。

g) 有机硅橡胶筒内径应为 100 mm±1 mm，外径应为 115 mm±1 mm，长度应为 150 mm±1 mm。

5.2 电压

5.2.1 RCM 测定仪应具备稳定输出 10 V、15 V、20 V、25 V、30 V、35 V、40 V、50 V 和 60 V 直流电压功能。电压输出误差不应大于±0.1 V。

5.2.2 电压输出端口正极应以红色表示，负极应以黑色表示，且应标出正负极符号。测试容量为 2 组和 3 组的 RCM 测定仪，电压输出端口应分别为 6 对(正负端口为 1 对)和 9 对。

5.3 电流

RCM 测定仪应具有测量电压输出端口之间电流的功能，测量误差不应大于±0.1 mA。

5.4 温度

RCM 测定仪应具备有机硅橡胶筒中溶液温度测量功能，测温范围不应小于 5 ℃～95 ℃，测量误差不应大于±0.2 ℃。

5.5 控制系统

5.5.1 RCM 测定仪应具备实时显示端口电压、电流、温度和试验历时的功能。输入扩散深度，应能自动计算氯离子扩散系数，结果保留三位有效数字。

5.5.2 RCM 测定仪应具备数据实时存储功能。

5.5.3 S 型 RCM 测定仪应具备测试时间和电压设定功能。

5.5.4 施加 30 V 直流电压，Z 型 RCM 测定仪应具备：根据初始电流值，在 30 s 内实现表 1 和表 2 所示两种测试时间和电压的自动调节功能。1 h 时间误差不应大于 2 s。

表 1 初始电流与试验时间的关系

| 初始电流 $I_0$ (施加 30 V 电压)/ mA | 调整后电压 $U$/ V | 调整后的电流 $I_0$/ mA | 测试时间 $t$/ h |
|---|---|---|---|
| $I_0<5$ | 60 | $I_0<10$ | 96 |
| $5\leqslant I_0<10$ | 60 | $10\leqslant I_0<20$ | 48 |
| $10\leqslant I_0<15$ | 60 | $20\leqslant I_0<30$ | 24 |
| $15\leqslant I_0<20$ | 50 | $25\leqslant I_0<35$ | 24 |
| $20\leqslant I_0<30$ | 40 | $25\leqslant I_0<40$ | 24 |
| $30\leqslant I_0<40$ | 35 | $35\leqslant I_0<50$ | 24 |
| $40\leqslant I_0<60$ | 30 | $40\leqslant I_0<60$ | 24 |
| $60\leqslant I_0<90$ | 25 | $50\leqslant I_0<75$ | 24 |
| $90\leqslant I_0<120$ | 20 | $60\leqslant I_0<80$ | 24 |
| $120\leqslant I_0<180$ | 15 | $60\leqslant I_0<90$ | 24 |
| $180\leqslant I_0<360$ | 10 | $60\leqslant I_0<120$ | 24 |
| $I_0\geqslant 360$ | 10 | $I_0\geqslant 120$ | 6 |

表 2　初始电流与试验时间的关系

| 初始电流 $I_0$（施加 30 V 电压）/ mA | 测试时间/ h | 初始电流 $I_0$（施加 30 V 电压）/ mA | 测试时间/ h |
|---|---|---|---|
| $I_0<5$ | 168 | $30\leqslant I_0<60$ | 24 |
| $5\leqslant I_0<10$ | 96 | $60\leqslant I_0<120$ | 8 |
| $10\leqslant I_0<30$ | 48 | $120\leqslant I_0$ | 4 |

5.5.5　RCM 测定仪应有电流过载保护装置。

## 5.6　安全性

RCM 测定仪机体接地保护应可靠。线间和线对地绝缘电阻值，馈电线路应大于 0.5 MΩ，二次回路应大于 1 MΩ。

## 5.7　可靠性

RCM 测定仪累计无故障时间不应小于 960 h。

## 5.8　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。各控制调整开关和旋钮等应操作灵活。产品标牌应字迹清楚，安装端正牢固。

# 6　试验方法

## 6.1　尺寸

阴极试验槽尺寸采用测量误差不大于±1 mm 的直尺测量。

阴阳极板、环箍、支撑顶头及有机硅橡胶筒尺寸采用游标卡尺测量。

支架角度采用量角器测量。

## 6.2　电压

6.2.1　S 型 RCM 测定仪采用 500 Ω 标准电阻连接于 RCM 测定仪每对电压输出端口之间，按表 3 第一列手动调节输出电压。Z 型 RCM 测定仪分别选用表 3 第二列对应标准电阻连接于 RCM 测定仪每对电压输出端口之间。采用测量误差不大于±0.03 V 的标准万用表测量电阻两端电压，每 5 min 记录 1 次，持续 1 h。电压测量值在表 3 第三列所示范围内为合格。

表 3　电压输出试验

| S 型 RCM 测定仪输出电压/ V | Z 型 RCM 测定仪选用电阻（精度 0.1%）/Ω | 万用表电压示值/ V |
|---|---|---|
| 10 | 60 | 10±0.1 |
| | 120 | |
| 15 | 200 | 15±0.1 |
| 20 | 300 | 20±0.1 |
| 25 | 400 | 25±0.1 |
| 30 | 600 | 30±0.1 |
| 35 | 800 | 35±0.1 |
| 40 | 1 200 | 40±0.1 |
| 50 | 1 800 | 50±0.1 |
| 60 | 2 500 | 60±0.1 |
| | 5 000 | |
| | 10 000 | |

6.2.2 目测电压输出端口正负极标志和端口对数。

6.3 电流

选择精度0.1%的20 kΩ标准电阻，连接于RCM测定仪每对电压输出端口之间。将万用表旋钮调到5 mA直流电流档，串联至电路中。开启RCM测定仪，每隔5 min测量电流1次，持续1 h。RCM测定仪所测电流值与万用表读数差值在±0.1 mA范围内为合格。

6.4 温度

将RCM测定仪测温装置与测量误差不大于±0.05 ℃的温度计或温度传感器分别测量5 ℃、25 ℃、50 ℃和95 ℃的水温，待读数稳定后每5 min记录一次温度值，每种水温记录3次。将RCM测定仪测温装置与温度计或温度传感器所测温度的4个平均值进行比较，对应温度差值均在±0.2 ℃范围内为合格。

6.5 控制系统

6.5.1 采用RCM法进行混凝土氯离子扩散系数试验，测试时间和电压按照表1取值，按照式(1)进行计算；测试时间和电压按照表2取值时，按照式(2)进行计算。中间运算精确至四位有效数字。将计算结果与输入扩散深度后，数RCM测定仪自动计算氯离子扩散系数进行比较，两者一致即为合格。

$$D_{RCM} = \frac{0.0239(273+T)L}{(U-2)t} \cdot \left(X_d - 0.0238\sqrt{\frac{(273+T)LX_d}{U-2}}\right) \quad \cdots\cdots(1)$$

$$D_{RCM} = 2.872\times10^{6}\,\frac{TL(X_d - 3.338\times10^{-3}\sqrt{TL}\sqrt{X_d})}{t} \quad \cdots\cdots(2)$$

式中：

$D_{RCM}$——混凝土的非稳态氯离子迁移系数，$\times10^{-12}$ $m^2/s$；

$U$——所用电压的绝对值，V；

$T$——阳极溶液的初始温度和结束温度的平均值，K；

$L$——试件厚度，m；

$X_d$——氯离子渗透深度的平均值，m；

$T$——试验持续时间，s。

6.5.2 RCM测定仪空载运行过程中，应在人为断电2次下，测试设备的数据储存功能。

6.5.3 应检查S型RCM测定仪测试时间和电压的手动调节功能。

6.5.4 进行6.2.1的同时检查设备测试时间和电压的自动调节功能。采用秒表计时，1 h时间误差在±2 s范围内为合格。

6.5.5 应检查RCM测定仪有无电流过载保护装置。

6.6 安全性

按GB 4706.1中规定的试验方法执行。

6.7 可靠性

RCM测定仪累计运行应达到960 h，且期间不应发生故障。

6.8 外观

采用目测。

## 7 检验规则

7.1 检验分类

RCM测定仪检验分为型式检验和出厂检验。

7.1.1 型式检验

凡遇下列情况之一者，应进行型式检验：

a) 新产品或老产品转厂生产时的试制定型鉴定；

b) 结构、工艺或材料改变影响产品性能时；

c) 正常生产，每年至少进行一次；

d) 停产半年以上(包括半年)恢复生产时；

e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

f) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

7.1.2 出厂检验

对型式检验合格，正式生产的 RCM 测定仪，均应在出厂之前由制造厂质量检验部门按出厂检验项目进行检验。

7.2 检验项目

RCM 测定仪各类检验项目见表 4。

表 4 检验项目

| 序号 | 检验项目 | 类别 | 检验依据 | | 检验类别 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 要求 | 试验方法 | 型式检验 | 出厂检验 |
| 1 | 尺寸 | 一般 | 5.1 | 6.1 | √ | √ |
| 2 | 电压 | 主要 | 5.2 | 6.2 | √ | √ |
| 3 | 电流 | 主要 | 5.3 | 6.3 | √ | √ |
| 4 | 温度 | 主要 | 5.4 | 6.4 | √ | √ |
| 5 | 控制系统 | 主要 | 5.5 | 6.5 | √ | |
| 6 | 安全性 | 主要 | 5.6 | 6.6 | √ | √ |
| 7 | 可靠性 | 主要 | 5.7 | 6.7 | √ | |
| 8 | 外观 | 一般 | 5.8 | 6.8 | √ | √ |

7.3 判定规则

7.3.1 型式检验

每一型号 RCM 测定仪随机抽取 2 台，按表 4 中型式检验项目进行检验，其主要项目应全部达到本标准要求。在一般项目中，当不合格项目超过 1 项时，则判定为不合格；当只有 1 项不能满足要求时，则允许加倍抽样复检不合格项。复检后，当全部达到要求时，可判定为合格。当其中仍有 1 台不符合本标准要求时，则判定为不合格。

7.3.2 出厂检验

RCM 测定仪出厂前，按表 4 规定的检验项目进行检验，全部合格方准出厂。出厂检验的主要项目的实测数据应记入随机文件中。

## 8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

每台 RCM 测定仪应在适当位置固定标牌。

标牌内容包括产品名称、标记、输入电压、制造厂名称、出厂编号及出厂日期。

8.2 包装

RCM 测定仪包装应牢固可靠，并标有“防止倒置”与“防淋”等字样。

每台 RCM 测定仪出厂时，应有产品使用说明书、产品合格证和装箱单。

8.3 运输

产品在运输过程中，应避免碰撞、抛投和雨雪淋湿。

8.4 贮存

RCM 测定仪应防止受潮，应存放在清洁且通风良好的库房内。

中华人民共和国建筑工业
行 业 标 准
混凝土氯离子扩散系数测定仪
JG/T 262—2009
*
中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 13 千字
2009年12月第一版 2009年12月第一次印刷
*
书号:155066·2-20091 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

JG/T 262-2009

打印日期:2010年1月14日 F002