

2、混凝土氯离子扩散系数测定仪

——结合 GB/T50082-2009 分析其性能指标合规性

《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T50082-2009 是建筑材料行业领域一项国家标准，在许多重大工程领域都要求遵照其检定混凝土耐久性能。混凝土氯离子扩散系数试验值的大小直接反映了混凝土抗氯离子侵蚀性能，也反应了混凝土的密实程度，除去试验前期预饱水阶段（24 小时），RCM 整个试验时间为 6~168 个小时，测试准确，性能可靠重复性好，可以定量评价混凝土材料的性能。

设备厂家在宣传产品时，对于跟标准的符合性方面一般都进行如下陈述：

满足《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T50082-2009 之 RCM 试验要求。

但我们试验操作人员对仪器本身不了解，有些试验人员甚至对试验方法都不太熟悉，所以具体该仪器是否真正满足标准要求心里是没有准备把握的。现我们以北京仪创时代科技有限公司开发的 YC-RCM 系列混凝土氯离子扩散系数测定仪为例，帮助大家掌握购买仪器前的关键性能指标。

首先通读 GB/T50082-2009 第 7.1 节 RCM 法。由 7.1.2 条可知，混凝土氯离子扩散系数测定仪由两大部分组成：一为混凝土氯离子扩散系数测定仪，用于输出恒定直流电压；二为 RCM 试验装置。因而，我们后续关注的性能里必须包含 2 部分，即混凝土氯离子扩散系数测定仪性能和 RCM 试验装置性能。

7.1.2 条中对于 RCM 试验装置进行了详细规定，在此不必多说。

7.1.2 条 5) 对电压的输出精度有了明确的精度要求： $\pm 0.1V$ 。此指标要求在整个试验过程（最短 6 小时，最长 168 小时）中均要达到，而不是只限初期达到。为什么这么说呢？这是从仪器电路的角度来说的，并且作者遇到多次同行设备前期满足后期不满足的情况。混凝土氯离子扩散系数测定仪内部是一个分压电路，通常分压又是靠电阻来实现的。在整个实验过程中，电阻会发热，而电阻的大小又是随着温度升高，这就导致与混凝土试件串联的分压电阻电压在增大，进而混凝土试件两端的电压再减小，最终无法满足 $\pm 0.1V$ 的范围要求。作者遇到的极端例子是，试验初期电压为 $60V \pm 0.1V$ ，效果很好。大约过了半小时，电压降为 $59.5V$ ，

进行到试验结束后电压降低到 57.6V，差了 2.3V。试问，这种仪器测出的试验结果可靠吗？北京仪创时代科技有限公司开发的 **YC-RCM 系列混凝土氯离子扩散系数测定仪**，试验过程中的电压、电流、温度实时记录在主机内，用户可以通过 **U 盘导出，用 excel 文件打开查看，因此电压是否满足 ±0.1V 很直观的就看出来**。所以，混凝土氯离子 RCM 试验过程数据能否导出查看是一项重要功能，用户在选择时务必要求此功能，**且文件可通过 excel 软件打开**。至于 excel 文件能打开的要求，**是为了防止部分厂家开发自己独特格式的文件，方便对试验数据做手脚**。

7.1.2 条 5) 对电流的输出精度有了明确的精度要求： $\pm 0.1\text{mA}$ 。此要求非常严格，目前市场上能够满足此项指标的仪器不多，很多厂家在技术参数中没有列出此项指标，或者承诺达到 $\pm 0.3\text{mA}$ 、 $\pm 0.5\text{mA}$ 和 $\pm 1\text{mA}$ ，这从标准要求的角度是不满足要求的。北京仪创时代科技有限公司开发的混凝土氯离子扩散系数测定仪电流测量误差不大于 $\pm 0.1\text{mA}$ ，显示分辨率可到 0.01mA 。

7.1.2 还对温度测量精度提出了明确要求 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ 。北京仪创时代科技有限公司开发的混凝土氯离子扩散系数测定仪测温精度可以保证在 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ，高于标准要求。

表 7.1.6 对初始电流、电压与试验时间做了详细的规定，如下表

表 7.1.6 初始电流、电压与试验时间的关系

初始电流 I_{30V} (用 30V 电压)(mA)	施加的电压 U (调整后)(V)	可能的新初始电流 I_0 (mA)	试验持续时间 t (h)
$I_0 < 5$	60	$I_0 < 10$	96
$5 \leq I_0 < 10$	60	$10 \leq I_0 < 20$	48
$10 \leq I_0 < 15$	60	$20 \leq I_0 < 30$	24
$15 \leq I_0 < 20$	50	$25 \leq I_0 < 35$	24
$20 \leq I_0 < 30$	40	$25 \leq I_0 < 40$	24

续表 7.1.6

初始电流 I_{30V} (用 30V 电压)(mA)	施加的电压 U (调整后)(V)	可能的新初始电流 I_0 (mA)	试验持续时间 t (h)
$30 \leq I_0 < 40$	35	$35 \leq I_0 < 50$	24
$40 \leq I_0 < 60$	30	$40 \leq I_0 < 60$	24
$60 \leq I_0 < 90$	25	$50 \leq I_0 < 75$	24
$90 \leq I_0 < 120$	20	$60 \leq I_0 < 80$	24
$120 \leq I_0 < 180$	15	$60 \leq I_0 < 90$	24
$180 \leq I_0 < 360$	10	$60 \leq I_0 < 120$	24
$I_0 \geq 360$	10	$I_0 \geq 120$	6

开发了两款仪器，用户可根据需求选择相应型号。

型号	G 型	D 型
详细区别	1、各通道独立控制，自动根据试验种类和初始电流确定试验电压和测试时间，相互之间不影响。 2、可同时进行恒电压 RCM、变电压 RCM 和电通量中的任意两种试验，试验种类相同也可不同。 3、两组试验起始时间可不同，如最初只进行一组试验，第二组试验可任意时间开启。	1、试验电压及时间由组平均电流决定，组之间互不影响。 2、每次只能进行恒电压 RCM、变电压 RCM 和电通量中的任意一种试验。 3、两组试验起始时间相同，如最初只进行一组试验，第二组试验需要等第一组进行完再开始。

根据笔者所知，目前市场上对应的 D 型 RCM 测定仪较多，这对成型混凝土试件的混凝土均匀性有很高的要求。笔者推荐用户在资金充足的情况下购买 G 型产品，测量的结果更加可靠真实。

以上是本人的个人总结，如有不同观点或者疑问，请跟我联系。

笔者

13439760954

yctimes@126.com