



广东省地方计量检定规程

JJG (粤) XXXXX—XXXXX

水硬度仪

Water Hardness Analyzers

(报审稿)

XXXXX—XXXXX 发布

XXXXX—XXXXX 实施

广东省质量技术监督局 发布

JJG (粤) XXXX-XXXX

水硬度仪检定规程

Verification Regulation of Water Hardness
Analyzers

JJG (粤) XXXXX—XXXX

归口单位：广东省质量技术监督局

主要起草单位：广东省计量科学研究院东莞计量院

参加起草单位：广州计量检测技术研究院

珠海市质量计量监督检所

本规程由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

李德林（广东省计量科学研究院东莞计量院）

胡启亮（广东省计量科学研究院东莞计量院）

黎建余（广东省计量科学研究院东莞计量院）

参加起草人：

何欣（广州计量检测技术研究院）

戴红（广州计量检测技术研究院）

王煜（珠海市质量计量监督检测所）

目 录

引言	II
1 范围	1
2 引用文献	1
3 术语和计量单位	1
4 概述	2
5 计量性能要求	2
5.1 仪器零点漂移	2
5.2 仪器示值误差	2
5.3 仪器测量重复性	2
6 通用技术要求	2
6.1 外观	2
6.2 安全性能	2
7 计量器具控制	2
7.1 检定条件	3
7.2 检定项目	3
7.3 检定方法	3
7.4 检定结果的处理	5
7.5 检定周期	5
附录 A 检定记录	6
附录 B 检定证书内页格式	7
附录 C 检定结果通知书内页格式	8

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

引 言

本规程依据 JJF 1001—2011 通用计量术语及定义、JJF 1002—2010 国家计量检定规程编写规则、GB/T 5750.4—2006 生活饮用水标准检验方法以及 GB/T 8538—2008 饮用天然矿泉水检验方法等技术规范编写而成。

本规程是首次制定的广东省地方计量检定规程。

水硬度仪检定规程

1 范围

本规程适用于基于分光比色法测量原理的各种型号水硬度仪（以下简称仪器）的首次检定、后续检定和使用中检验，相关多参数水质综合测试仪中有关水硬度参数的校准亦可参照执行。

2 引用文献

GB/T 5750.4—2006 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》

GB/T 8538—2008 《饮用天然矿泉水检验方法》

使用本规程时应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 术语和计量单位

总硬度—指水中钙、镁离子的总含量。

水硬度仪计量单位主要有以下几种：

mmol/L—总硬度的基本单位；

mg/L(CaCO₃)—以 CaCO₃ 的质量浓度表示的总硬度，称美国度；

mg/L(CaO)—以 CaO 的质量浓度表示的总硬度；

mmol/L(Boiler)—工业锅炉水总硬度测量的专用单位；

mg/L(Ca)—以 Ca 的质量浓度表示的总硬度；

°fH—法国度；

°dH—德国度；

°eH—英国度。

总硬度单位换算关系如下：

$1\text{mmol/L}=100\text{mg/L}(\text{CaCO}_3)=56.1\text{mg/L}(\text{CaO})=40.1\text{mg/L}(\text{Ca})=2\text{mmol/L}(\text{Boiler})$

$1\text{mmol/L}=10^0\text{fH}=5.6^0\text{dH}=7.0^0\text{eH}$

本规程采用我国常用的总硬度单位 mg/L(CaCO₃)作为法定计量单位。

4 概述

总硬度指水中钙、镁离子的总含量，是水质分析的一项重要指标。水硬度仪是用于测量水样中钙、镁离子总含量，并定量表征水中总硬度值的仪器。仪器测量原理是根据待测水样中一定浓度钙、镁离子与显色剂反应，在特定波长条件下，待测水样的吸光度值与钙、镁离子浓度线性相关，从而通过测量吸光度值即可得出水样中的总硬度值，该类仪器测量原理如图1。

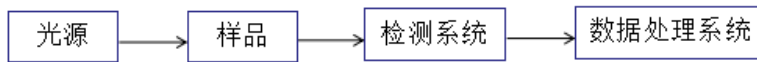


图1 仪器测量原理示意图

5 计量性能要求

5.1 仪器零点漂移

在规定条件下，仪器零点漂移吸光度应不大于 0.005。

5.2 仪器示值误差

在规定条件下，仪器示值误差应不超过 $\pm 10\%FS$ 。

5.3 仪器测量重复性

在规定条件下，仪器测量重复性应不大于 3%。

6 通用技术要求

6.1 外观

仪器各功能键应能正常工作，显示应清晰完整，仪器铭牌应清晰标明其制造厂名、名称、型号、规格、出厂编号及出厂日期。

6.2 安全性能

对于交流供电的仪器，电源端子与外壳的绝缘电阻值不小于 $20M\Omega$ 。

7 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检验。

7.1 检定条件

7.1.1 环境条件

7.1.1.1 环境温度：(5~40)℃。

7.1.1.2 相对湿度：不大于85%RH。

7.1.2 检定用设备

7.1.2.1 水硬度溶液标准物质(以下简称标准物质)：采用国家水硬度标准溶液，其相对扩展不确定度应满足 $U \leq 2\%$ ， $k=2$ 。

7.1.2.2 零硬度水：采用重蒸馏水。

7.1.2.3 绝缘电阻表：输出电压500V，准确度等级10级。

7.1.2.4 容量瓶和移液管：A级合格。

7.2 检定项目

检定项目如表1所示。

表1 仪器检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
外观	+	+	+
零点漂移	+	-	-
示值误差	+	+	+
重复性	+	+	+
绝缘电阻	+	-	-

注：1.表中“+”为需要检定项目，“-”为可不检定项目。
 2.零点漂移检定项目对有吸光度显示的仪器适用。
 3.绝缘电阻检定项目仅对使用交流电源供电仪器适用。
 4.仪器经维修后，若计量性能有影响，按首次检定项目要求进行。

7.3 检定方法

7.3.1 外观

通过目视、感官进行检查。

7.3.2 仪器零点漂移

按仪器说明书要求预热仪器后，在样品检测池中放入仅装有零硬度水的试样，待仪器示值稳定后，记录初始示值 I_0 ，持续观测20min，每隔2min记录一次仪器示值 I_i ，按公式

(1) 计算仪器零点漂移 δ 。

$$d = I_{\max} - I_{\min} \quad (1)$$

式中： δ —仪器零点漂移；

I_{\max} —观测记录的最大值吸光度值；

I_{\min} —观测记录的最小值吸光度值。

7.3.3 仪器示值误差

按仪器说明书要求预热仪器，并对仪器进行校准后，选用标准值 C_{si} 约为仪器满量程20%、50%、80%的水硬度标准物质，每个标准溶液重复测量3次，取其平均值 \bar{C}_i 作为测量结果，按公式(2)分别计算上述3个标准溶液的示值引用误差 ΔC_i ，取其绝对值最大者作为仪器示值误差的检定结果。

$$\Delta C_i = \frac{\bar{C}_i - C_{si}}{R} \times 100\% \quad (2)$$

式中： ΔC_i —第*i*点标准溶液测量引用误差，%FS；

\bar{C}_i —第*i*点标准溶液测量平均值，mg/L；

C_{si} —第*i*点标准溶液的标准值，mg/L；

R —仪器满量程值，mg/L。

对于多量程仪器，在最低档量程以外其他量程范围内，选用总硬度值约为其量程50%的标准物质，按上述方法进行检定。

7.3.4 仪器测量重复性

在仪器最低档量程范围内，选取标准值约为其量程50%的标准物质，在相同测量条件下，重复测量6次，记录每次测量结果 C_i ，并按以下公式(3)计算仪器测量重复性 s_A 。

$$s_A = \frac{1}{C_i} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_i - \bar{C}_i)^2}{n-1}} \times 100\% \quad (3)$$

式中： s_A —仪器测量重复性，%；

C_i —第*i*次仪器测量值，mg/L；

\bar{C}_i —6次测量的算术平均值，mg/L；

n —测量次数， $n=6$ 。

7.4 检定结果的处理

按本规程要求检定合格的仪器，发给检定证书；检定不合格的仪器，发给检定结果通

知书，并注明不合格项目。

7.5 检定周期

仪器检定周期一般不超过1年。在此期间，仪器更换光源灯或经维修及对测量结果有怀疑时，应及时检定。

附录A

检定记录格式 (参考)

委托方:

型号规格: _____ 仪器编号: _____ 制造厂: _____

检定地点: _____ 环境温度: _____ °C 相对湿度: _____ %

所用标准器具: _____

一、外观

二、仪器零点漂移

持续观测时间 (min)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
显示结果											
仪器零点漂移											

三、仪器示值误差(水硬度单位: 以CaCO₃计)

仪器量程	R1			R2
序号	1	2	3	4
水硬度标准值 C_{si} (mg/L)				
仪器测量值 C_i (mg/L)				
测量平均值 \bar{C}_i (mg/L)				
示值误差 ΔC_i (%FS)				
仪器示值误差 ΔC (%FS)				

四、仪器测量重复性(水硬度单位: 以CaCO₃计)

标准值	量程 (mg/L)	测量示值 (mg/L)		平均值 (mg/L)	测量重复性 (%)
		1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			

五、绝缘电阻: _____ MΩ

检定结论:

备注:

检定员: _____ 核验员: _____ 检定日期: _____ 有效期: _____

附录 B

检定证书内页格式 (参考)

证书编号: ××××××××

检定结果

检定项目	技术要求
外观	
零点漂移	
示值误差	
重复性	
绝缘电阻	

附录 C

检定结果通知书内页格式 (参考)

证书编号: xxxxxxxx

检定结果

检定项目	检定结果
外观	
零点漂移	
示值误差	
重复性	
绝缘电阻	
不合格项:	