



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 6910—2006  
代替 GB/T 6910—1986

---

## 锅炉用水和冷却水分析方法 钙的测定 络合滴定法

Methods for analysis of water for boiler and for cooling—  
Determination of calcium—Complexometric titration

2006-08-31 发布

2006-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	1
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 原理 .....	1
4 试剂和试剂水 .....	1
5 分析步骤 .....	2
6 结果计算 .....	2
7 精密度 .....	2
8 试验报告 .....	3

## 前 言

本标准代替 GB/T 6910—1986《锅炉用水和冷却水分析方法 钙的测定 络合滴定法》，与 GB/T 6910—1986相比，本标准主要变化如下：

- 钙标准溶液由原标准的称取基准碳酸钙改为称取于 150℃下干燥 2 h 的基准碳酸钙。
- 对水样采集进行规定；
- 对滴定时间进行规定；
- 加入了不同钙形式之间的转换公式。

本标准自实施之日起，代替 GB/T 6910—1986。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由西安热工研究院有限公司归口并解释。

本标准起草单位：南京工业大学。

本标准主要起草人：唐美华、沈鸿礼、倪美珍、周军。

本标准于 1986 年首次发布，本次为第 1 次修订。





## 锅炉用水和冷却水分析方法

### 钙的测定 络合滴定法

#### 1 范围

本标准规定了锅炉用水和冷却水中钙含量的测定方法。

本标准适用于锅炉用水和冷却水中钙含量 10 mg/L~200 mg/L 水样的测定。含钙量超出 200 mg/L 水样应稀释后测定。

#### 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/T 6903 锅炉用水和冷却水分析方法 通则

#### 3 原理

在  $\text{pH} \geq 12$  时,以钙黄绿素—酚酞为指示剂,EDTA 络合滴定水中的钙离子,在黑色背景下终点颜色由黄绿色变为红色,在此 pH 条件下镁形成氢氧化镁沉淀。Fe、Al、Zn 等与乙二胺四乙酸二钠盐(EDTA)发生络合反应的离子干扰测定;水样中 EDTMP 含量大于 10 mg/L,六偏磷酸钠大于 6 mg/L 时对测定均有干扰,建议采用原子吸收光度法测定。

#### 4 试剂和试剂水

4.1 试剂纯度应符合 GB/T 6903 规定。

4.2 试剂水应符合 GB/T 6903 规定的 II 级试剂水要求。

4.3 氢氧化钾溶液(20%):称取 20 g 氢氧化钾,溶于 80 mL 试剂水中,贮存于塑料瓶中。

4.4 盐酸溶液:1+1。

4.5 三乙醇胺溶液:1+2。

4.6 EDTA 标准溶液  $c(\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_8\text{Na}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 0.0100 \text{ mol/L}$ :称取 4.0 g EDTA 溶于 200 mL 试剂水中,用试剂水稀释至 1 L,贮存于塑料瓶中。

4.7 钙黄绿素—酚酞指示剂:称取约 0.2 g 钙黄绿素和 0.07 g 酚酞置于玻璃研钵中,加 20 g 氯化钾研细均匀,贮于磨口瓶中。

4.8 钙标准溶液  $c(\text{Ca}^{2+}) = 0.0100 \text{ mol/L}$ :称取于 150℃ 下干燥 2 h 的基准碳酸钙 1.0009 g,精确到 0.0002 g,溶于 10 mL 盐酸溶液中,加热至沸,冷却后定量转移至 1 L 容量瓶中,用试剂水稀释至刻度,摇匀。

4.9 EDTA 标准溶液的标定如下:

准确吸取 25.00 mL 钙标准溶液于 250 mL 锥形瓶中,加入 75 mL 试剂水和 5 mL 氢氧化钾溶液,再加约 30 mg 钙黄绿素—酚酞混合指示剂,在黑色背景下立即用 EDTA 标准溶液滴定至溶液的黄绿色荧光消失,溶液呈红色时即为终点,整个滴定过程应在 5 min 内完成,同时用试剂水作空白试验校正结果。EDTA 标准溶液的浓度(mol/L)按式(1)计算:

$$m = \frac{m_1 \times V_1}{V - V_0} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

$m$ ——EDTA 标准溶液浓度,单位为摩尔每升(mol/L)；

$m_1$ ——钙标准溶液浓度,单位为摩尔每升(mol/L)；

$V_1$ ——移取钙标准溶液的体积,单位为毫升(mL)；

$V$ ——滴定钙标准溶液时消耗 EDTA 的体积,单位为毫升(mL)；

$V_0$ ——滴定空白溶液时消耗 EDTA 的体积,单位为毫升(mL)。

## 5 分析步骤

5.1 水样的采取：一般可直接采集,当水样浑浊时应用中速定性滤纸过滤。

5.2 用移液管吸取水样 50 mL 于 250 mL 锥形瓶中,加 50 mL 试剂水,3 滴盐酸溶液,混匀,加热至微沸半分钟,加 5 mL 氢氧化钾溶液、约 30 mg 钙黄绿素—酚酞混合指示剂,在黑色背景下立即用 EDTA 标准溶液滴定至溶液的黄绿色荧光消失,溶液呈红色时即为终点,整个滴定过程应在 5 min 内完成,同时用试剂水作空白试验校正结果。

5.3 经加盐酸煮沸后再滴定,可消除碳酸氢根和聚丙烯酸的干扰。

5.4 水中存在的铁离子、铝离子干扰本方法,可在加入氢氧化钾前,先加入 2 mL~3 mL 三乙醇胺溶液。

5.5 有锌离子存在时,可加入氢氧化钾溶液调节 pH 值至 14 左右,以消除干扰。

## 6 结果计算

6.1 水样中钙含量  $X$ (mg/L)(以  $Ca^{2+}$  计)按式(2)计算：

$$X = \frac{m \times (V_2 - V_0) \times 40.08}{V_s} \times 1\,000 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

$X$ ——水样中钙含量,单位为毫克每升(mg/L)；

$m$ ——EDTA 标准溶液浓度,单位为摩尔每升(mol/L)；

$V_2$ ——滴定水样时消耗 EDTA 标准溶液的体积,单位为毫升(mL)；

$V_0$ ——滴定空白溶液时消耗 EDTA 标准溶液的体积,单位为毫升(mL)；

$V_s$ ——移取水样的体积,单位为毫升(mL)；

40.08——钙的摩尔质量,单位为克每摩尔(g/mol)。

6.2 水样中钙含量(以  $CaCO_3$  计) =  $X \times 2.5$  mg/L。

## 7 精密度

钙离子测定的精密度见表 1。

表 1 钙离子测定的精密度

单位为:mg/L

范围	重复性限	再现性限
10.0~15.0	0.69	0.94
15.0~35.0		1.17
35.0~45.0		1.68
45.0~80.0		3.46
80.0~150.0		7.03

## 8 试验报告

试验报告应包括下列各项：

- a) 注明引用本标准；
- b) 受检水样的完整标识：包括水样名称、采样地点、厂名、采样时间、采样人员等；
- c) 测定结果；
- d) 试验人员和试验日期；
- e) 校核人员和批准人员。

