

火焰原子吸收法测定 Cu、Fe、Mn、Zn、Cd、Pb、Na

说明

生活饮用水及水源水中较高浓度的铜、铁、锰、锌、镉、铅和钠可以直接使用火焰原子吸收法测定。本文介绍使用火焰原子吸收法直接测定以上七种元素。

水样的预处理

澄清的水样直接进样测定。

参考方法

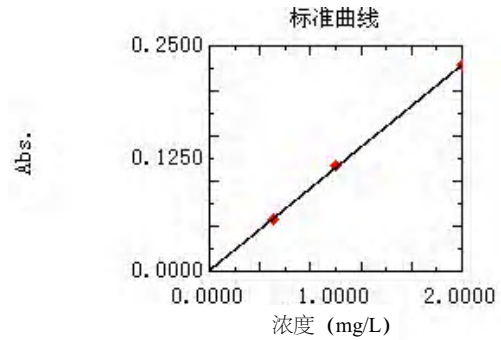
GB/T 5750.6-2006 4.2

火焰原子吸收分光光度法

A A-6880F 的分析条件

元素	波长(nm)	狭缝宽(nm)	乙炔流量(L/min)	点灯方式
Cu	324.8	0.7	1.8	BGC-D ₂
Fe	248.3	0.2	2.2	BGC-D ₂
Mn	279.5	0.2	1.8	BGC-D ₂
Zn	213.9	0.7	2.0	BGC-D ₂
Cd	228.8	0.7	1.8	BGC-D ₂
Pb	217.0	0.7	2.0	BGC-D ₂
Na	589.0	0.2	1.8	BGC-SR

铁的标准曲线



$$y = 0.11403x + 0.00100$$

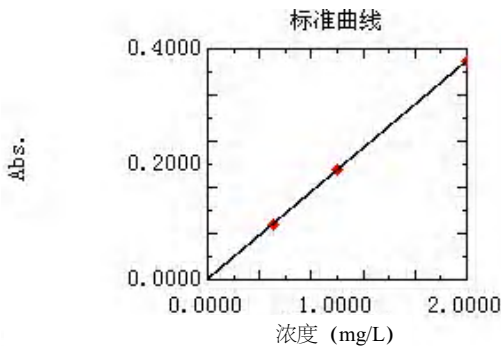
$$r^2 \text{ 相关系数} = 0.99971$$

图 2 铁 248.3 nm 的标准曲线

浓度(mg/L)	吸光度
0.5000	0.0569
1.0000	0.1167
2.0000	0.2285

饮用水卫生标准限值: Fe 0.3 mg/L
铁浓度为 1.00 mg/L 的水样 RSD=0.26%

铜的标准曲线



$$y = 0.18900x + 0.00170$$

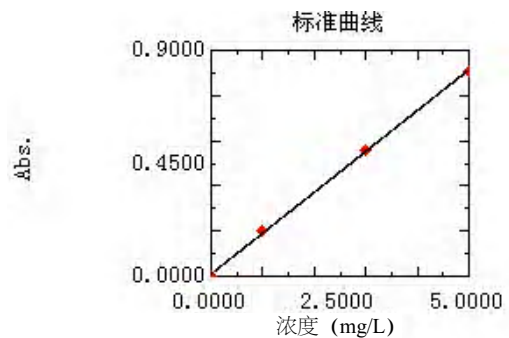
$$r^2 \text{ 相关系数} = 0.99997$$

图 1 铜 324.8 nm 的标准曲线

浓度(mg/L)	吸光度
0.5000	0.0968
1.0000	0.1898
2.0000	0.3800

饮用水卫生标准限值: Cu 1.0 mg/L
铜浓度为 1.00 mg/L 的水样 RSD=0.32%

锰的标准曲线



$$y = 0.16277x + 0.00913$$

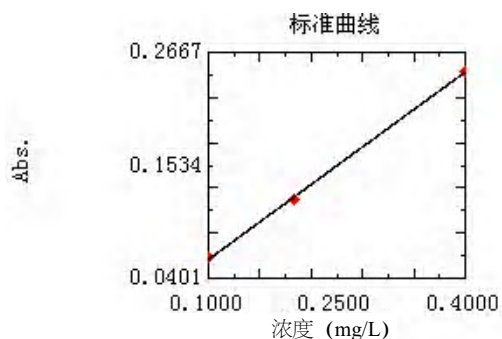
$$r^2 \text{ 相关系数} = 0.99939$$

图 3 锰 279.5 nm 的标准曲线

浓度(mg/L)	吸光度
1.0000	0.1795
3.0000	0.5201
5.0000	0.8169

饮用水卫生标准限值: Mn 1.0 mg/L
锰浓度为 1.00 mg/L 的水样 RSD=0.32%

■ 镉的标准曲线



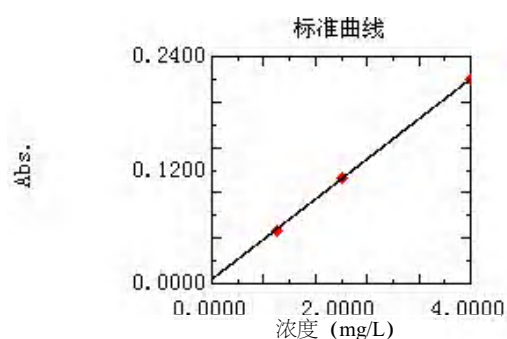
$y = 0.62693x - 0.00375$
多变量相关系数 = 0.999

图 4 镉 228.8 nm 的标准曲线

浓度(mg/L)	吸光度
0.1000	0.0605
0.2000	0.1193
0.4000	0.2478

饮用水卫生标准限值: Cd 0.005 mg/L
镉浓度为 0.20 mg/L 的水样 RSD=0.25%

■ 铅的标准曲线



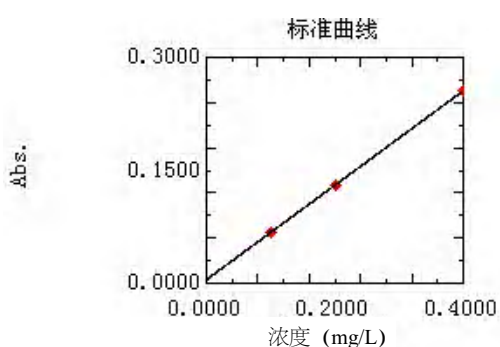
$y = 0.05295x + 0.00465$
多变量相关系数 = 0.99978

图 6 铅 217.0 nm 的标准曲线

浓度(mg/L)	吸光度
1.0000	0.0567
2.0000	0.1119
4.0000	0.2160

饮用水卫生标准限值: Pb 0.01 mg/L
铅浓度为 2.00 mg/L 的水样 RSD=0.41%

■ 锌的标准曲线



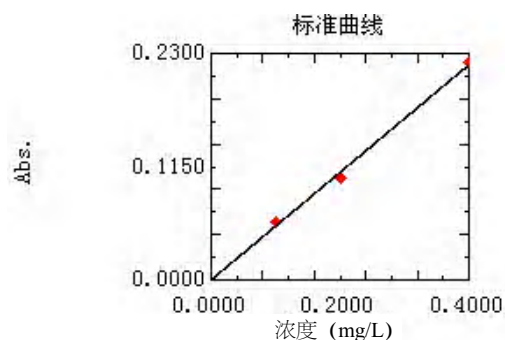
$y = 0.62721x + 0.00475$
多变量相关系数 = 0.99998

图 5 锌 213.9 nm 的标准曲线

浓度(mg/L)	吸光度
0.1000	0.0678
0.2000	0.1297
0.4000	0.2558

饮用水卫生标准限值: Zn 1.0 mg/L
锌浓度为 0.20 mg/L 的水样 RSD=0.38%

■ 钠的标准曲线



$y = 0.54607x + 0.00005$
 r^2 相关系数 = 0.99630

图 7 钠 589.0 nm 的标准曲线

浓度(mg/L)	吸光度
0.1000	0.0585
0.2000	0.1035
0.4000	0.2204

饮用水卫生标准限值: Na 200.0 mg/L
钠浓度为 0.20 mg/L 的水样 RSD=2.29%

石墨炉原子吸收法测定 Ag、Al、Ba、Be、Cd、Cu、Mo、Ni、Pb、Tl

说明

生活饮用水中大多数金属元素含量在 mg/L 的水平，使用石墨炉原子吸收法可以方便的测定该类元素，测定前的水样处理简单，测定灵敏度高，结果准确可靠。

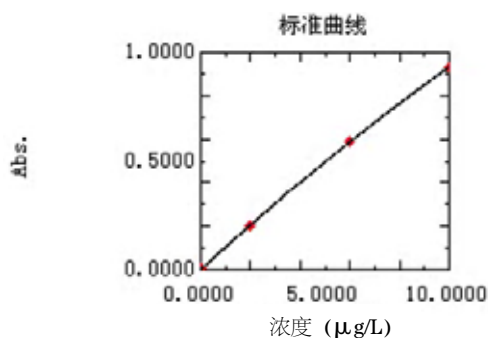
本文介绍石墨炉原子吸收法测定水中银、铝、钡、铍、镉、铜、钼、镍、铅和铊元素的分析条件及工作曲线。

测定装置

仪器 : AA-6880G

元素	波长 (nm)	干燥温度 (°C)	干燥时间 (s)	灰化温度 (°C)	灰化时间 (s)	原子化温度 (°C)	原子化时间 (s)
Ag	328.1	150	30	500	23	1800	4
Al	309.3	150	30	1000	23	2400	3
Ba	553.6	150	30	600	23	2600	3
Be	234.9	150	30	500	23	2200	3
Cd	228.8	150	30	400	23	2200	3
Cu	324.8	150	30	500	23	2200	3
Mo	313.3	150	30	800	23	2400	5
Ni	232.0	150	30	600	23	2300	3
Pb	283.3	150	30	400	23	2000	3
Tl	276.7	150	30	700	23	2600	3

银的标准曲线



$$y = -0.00114x^2 + 0.10435x + 0.00159$$

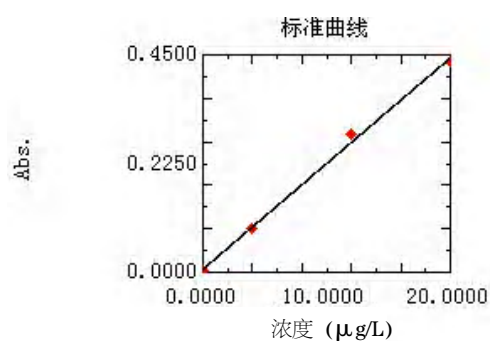
r^2 相关系数 = 0.99993

图 1 银 328.1 nm 的标准曲线

浓度 (μg/L)	吸光度
0.0000	0.0039
2.0000	0.2014
6.0000	0.5895
10.0000	0.9301

饮用水卫生标准限值: Ag 0.05 mg/L
银浓度为 0.01 mg/L 的水样 RSD=3.64%

铝的标准曲线



$$y = 0.02188x + 0.00637$$

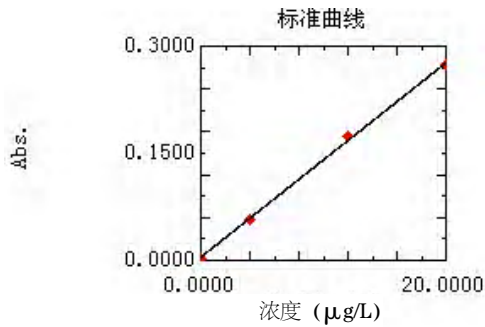
r^2 相关系数 = 0.99693

图 2 铝 309.3 nm 的标准曲线

浓度 (μg/L)	吸光度
0.0000	0.0035
4.0000	0.0896
12.0000	0.2846
20.0000	0.4353

饮用水卫生标准限值: Al 0.2 mg/L
铝浓度为 0.02 mg/L 的水样 RSD=4.12%

■ 钡的标准曲线



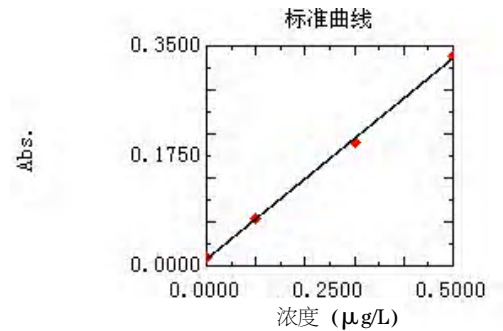
$y = 0.01361x + 0.00461$
 r^2 相关系数 = 0.99927

图 3 钡 553.6 nm 的标准曲线

浓度(µg/L)	吸光度
0.0000	0.0034
4.0000	0.0582
12.0000	0.1727
20.0000	0.2742

饮用水卫生标准限值: Ba 0.2 mg/L
 钡浓度为 0.02 mg/L 的水样 RSD=5.81%

■ 镉的标准曲线



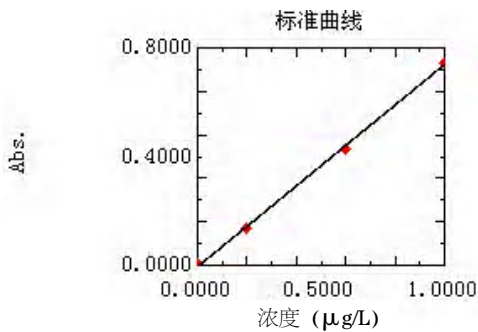
$y = 0.63961x + 0.01086$
 r^2 相关系数 = 0.99922

图 4 镉 228.8 nm 的标准曲线

浓度(µg/L)	吸光度
0.0000	0.0129
0.1000	0.0751
0.3000	0.1971
0.5000	0.3340

饮用水卫生标准限值: Cd 0.005 mg/L
 镉浓度为 0.0005 mg/L 的水样 RSD=2.53

■ 铍的标准曲线



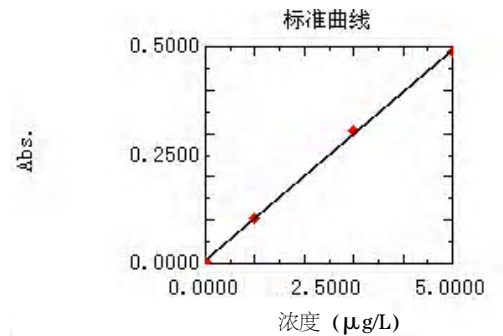
$y = 0.74415x - 0.00542$
 r^2 相关系数 = 0.99908

图 5 铍 234.9 nm 的标准曲线

浓度(µg/L)	吸光度
0.0000	0.0039
2.0000	0.2014
6.0000	0.5895
10.0000	0.9301

饮用水卫生标准限值: Be 0.002 mg/L
 铍浓度为 0.001 mg/L 的水样 RSD=2.98%

■ 铜的标准曲线



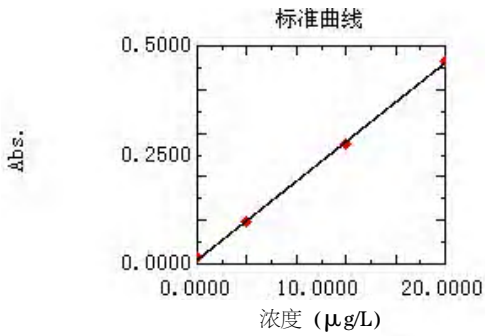
$y = 0.09689x + 0.00789$
 r^2 相关系数 = 0.99943

图 6 铜 324.8 nm 的标准曲线

浓度(µg/L)	吸光度
0.0000	0.0041
1.0000	0.1062
3.0000	0.3052
5.0000	0.4881

饮用水卫生标准限值: Cu 1.0 mg/L
 铜浓度为 0.005 mg/L 的水样 RSD=2.08%

■ 钼的标准曲线



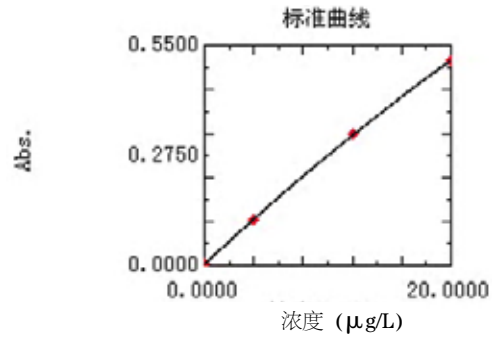
$y = 0.02259x + 0.00929$
 r^2 相关系数 = 0.99938

图 7 钼 313.3 nm 的标准曲线

浓度(μg/L)	吸光度
0.0000	0.0145
4.0000	0.0952
12.0000	0.2763
20.0000	0.4645

饮用水卫生标准限值: Mo 0.07 mg/L
 钼浓度为 0.02 mg/L 的水样 RSD=4.73%

■ 铅的标准曲线



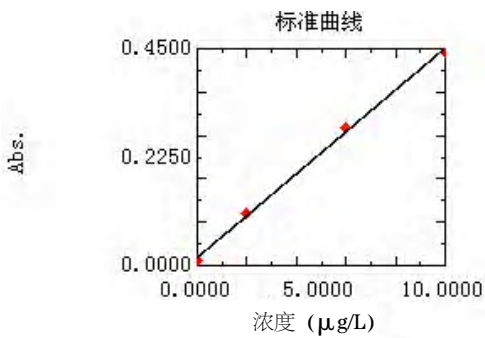
$y = -0.00018x^2 + 0.02899x + 0.00321$
 r^2 相关系数 = 0.99985

图 8 铅 283.3 nm 的标准曲线

浓度(μg/L)	吸光度
0.0000	0.0051
4.0000	0.1128
12.0000	0.3282
20.0000	0.5122

饮用水卫生标准限值: Pb 0.01 mg/L
 铅浓度为 0.01 mg/L 的水样 RSD=5.02%

■ 镍的标准曲线



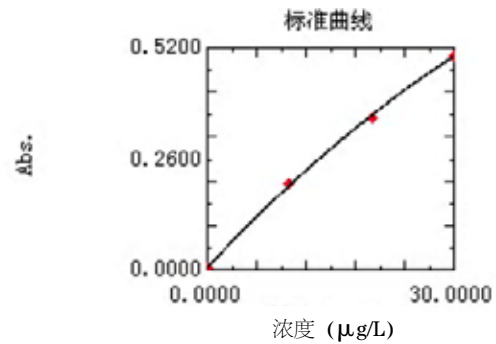
$y = 0.04349x + 0.01669$
 r^2 相关系数 = 0.99797

图 9 镍 232.0 nm 的标准曲线

浓度(μg/L)	吸光度
0.0000	0.0090
2.0000	0.1083
6.0000	0.2876
10.0000	0.4447

饮用水卫生标准限值: Ni 0.02 mg/L
 镍浓度为 0.01 mg/L 的水样 RSD=1.88%

■ 铊的标准曲线



$y = -0.00014x^2 + 0.02072x + 0.00523$
 r^2 相关系数 = 0.99939

图 10 铊 276.7 nm 的标准曲线

浓度(μg/L)	吸光度
0.0000	0.0032
10.0000	0.2044
20.0000	0.3570
30.0000	0.5017

饮用水卫生标准限值: Tl 0.0001 mg/L
 铊浓度为 0.03 mg/L 的水样 RSD=5.26%

氢化物原子吸收法测定 As、Se、Sb

说明

砷、硒和锑等元素在酸性条件下与强还原剂 KBH_4 或 NaBH_4 反应,生成气态的氢化物,由氙气带入原子化马弗炉中进行原子化,测量其吸光度。



图 1 氢化物发生器 HVG-1

测定装置

仪器: AA-6880

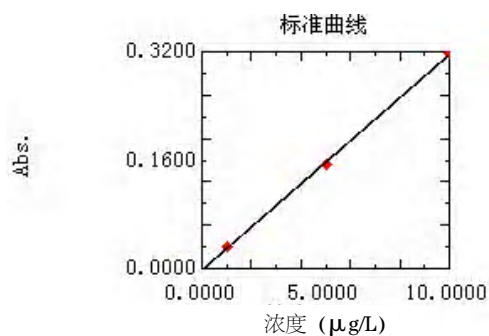
氢化物发生器: HVG-1

原子化马弗炉: SARF-16C



图 2 原子化马弗炉 SARF-16C

硒的标准曲线



$$y = 0.03179x - 0.00217$$

$$r^2 \text{ 相关系数} = 0.99974$$

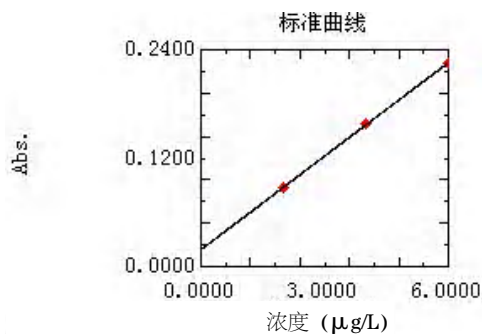
图 4 硒 196.0 nm 的标准曲线

浓度(μg/L)	吸光度
1.0000	0.0311
5.0000	0.1541
10.0000	0.3169

饮用水卫生标准限值: Se 0.01 mg/L

硒浓度为 0.005 mg/L 的水样 RSD=3.17%

砷的标准曲线



$$y = 0.03450x + 0.01883$$

$$r^2 \text{ 相关系数} = 0.99975$$

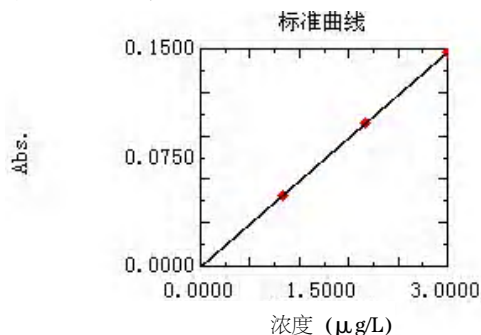
图 3 砷 193.7 nm 的标准曲线

浓度(μg/L)	吸光度
2.0000	0.0872
4.0000	0.1581
6.0000	0.2252

饮用水卫生标准限值: As 0.01 mg/L

砷浓度为 0.004 mg/L 的水样 RSD=2.85%

锑的标准曲线



$$y = 0.04935x - 0.00053$$

$$r^2 \text{ 相关系数} = 0.99988$$

图 5 锑 217.6 nm 的标准曲线

浓度(μg/L)	吸光度
1.0000	0.0485
2.0000	0.0988
3.0000	0.1472

饮用水卫生标准限值: Sb 0.005 mg/L

锑浓度为 0.002 mg/L 的水样 RSD=2.41%

冷原子吸收法测定 Hg

说明

在常温下,用还原剂氯化亚锡将水样中化合态的汞还原为金属汞,用载气将汞蒸气带入原子吸收分光光度计的冷原子吸收管中,测量汞蒸气对波长 253.7 nm 的吸收。

测定装置及参数

仪器 : AA-6880
 冷汞发生器 : MVU-1A
 波长 : 253.7 nm
 狭缝宽 : 0.7 nm
 点灯方式 : BGC-D₂

水样的预处理

清洁水样采用溴酸钾 - 溴化钾消化法, 受到污染的水样可采用硫酸 - 高锰酸钾消化法。

参考方法

GB/T 5750.6-2006 8.2
 冷原子吸收法

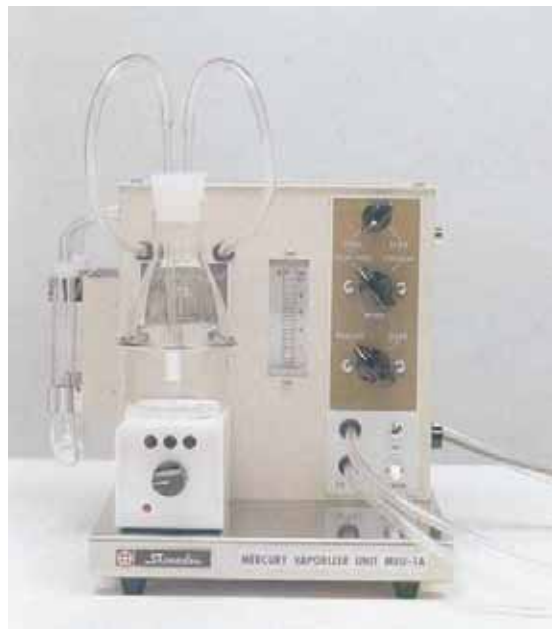


图 1 冷汞发生器 MVU-1A

标准曲线

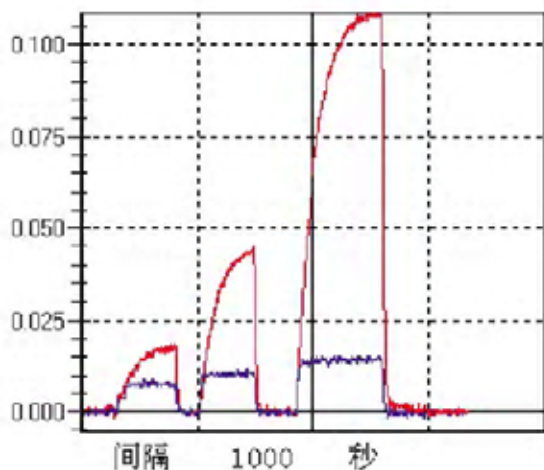


图 2 汞的测定画面

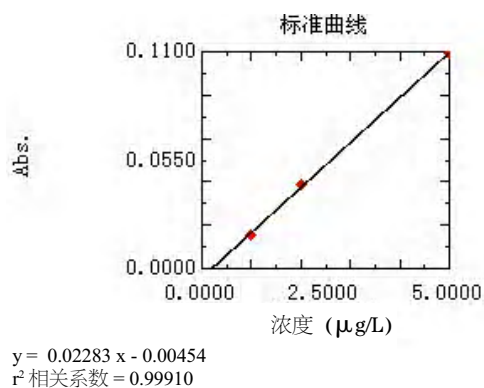


图 3 汞 253.7 nm 的标准曲线

浓度(µg/L)	吸光度
1.0000	0.0171
2.0000	0.0427
5.0000	0.1092

饮用水卫生标准限值: Hg 0.001 mg/L
 汞浓度为 0.002 mg/L 的水样 RSD=4.86%