



中华人民共和国国家标准

GB/T 17364—1998

黄金制品中金含量的无损定量分析方法

Non-damage quantitative analysis
of gold content in gold products



1998-05-08 发布



C9900585

1998-12-01 实施

国家质量技术监督局 发布

前 言

测定黄金制品的金含量的方法有许多种,然而没有一种方法是十全十美的,特别是非破坏性的无损定量分析方法。每一种方法都有盲区,只有根据具体情况,综合运用多种方法,才能得到准确可靠的测定结果。本标准是一种以密度法为基础的综合性无损定量分析方法,有很高的准确度。

本标准由全国微束分析标准化技术委员会提出。

本标准由上海市计量测试技术研究院、北京石油勘探开发科学研究院、中国商检研究所、中科院地化所、核工业部北京地质研究院、中船总公司 725 所、中科院上海硅酸盐所、地矿部综合利用研究所等单位负责起草。

本标准主要起草人:张训彪、缪昕、索志成、刘永康、张宜、徐国照、高文华、李香庭、毛水和。

本标准由全国微束分析标准化技术委员会负责解释。

目 次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 引用标准 1

3 基本原理 1

4 仪器和设备 1

5 试剂和用具 1

6 分析步骤 1

7 结果计算 2

8 准确度 2

附录 A(标准的附录) 水的密度表 4

附录 B(标准的附录) 主要元素的密度表 5



中华人民共和国国家标准

黄金制品中金含量的无损定量分析方法

GB/T 17364—1998

Non-damage quantitative analysis
of gold content in gold products

1 范围

本标准规定了采用密度法结合电子探针分析(或 X 射线荧光分析、二次离子质谱分析)进行黄金制品中金含量的无损定量分析方法。

本标准适用于测定金含量不小于 75% 的合金型黄金制品。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 15074—94 电子探针定量分析方法通则

GB/T 15616—1995 金属及合金的电子探针定量分析方法

3 基本原理

用密度测定法测出待测黄金制品的密度,用电子探针分析(或 X 射线荧光分析、二次离子质谱分析)测出待测黄金制品中主要杂质的含量,根据各个杂质的含量和密度计算出主要杂质的等效密度,用杂质的等效密度、待测黄金制品的密度和纯金的密度计算出待测黄金制品中的金含量。

4 仪器和设备

- 4.1 电子天平(万分之一或十万分之一)。
- 4.2 电子探针分析仪(或 X 射线荧光仪、二次离子质谱仪)。
- 4.3 超声波清洗机。
- 4.4 计算器。

5 试剂和用具

- 5.1 纯水:电阻率 $>5\text{ M}\Omega/\text{cm}$ 。
- 5.2 尼龙丝:直径为 $0.05\sim 0.1\text{ mm}$ 。
- 5.3 乙醇:分析纯。
- 5.4 挂钩。
- 5.5 温度计:量程为 $0\sim 50^{\circ}\text{C}$,最小分度值为 0.1°C 。
- 5.6 玻璃烧杯。

6 分析步骤

- 6.1 用密度测定法测出待测黄金制品的密度 ρ

- 6.1.1 将待测黄金制品清洗干净并烘干。
- 6.1.2 用电子天平测出黄金制品的质量 m 。
- 6.1.3 用电子天平测出黄金制品在纯水中的等效质量 m' 。
- 6.1.3.1 用一段约 2~4 cm 的尼龙丝,在尼龙丝的两端各连接一个挂钩。
- 6.1.3.2 将待测黄金制品和尼龙丝一端及挂钩放入装有纯水的烧杯中,把烧杯放在超声波清洗机中处理 3 min。
- 6.1.3.3 把烧杯从超声波清洗机中取出放入电子天平,将尼龙丝另一端的挂钩悬挂在电子天平的挂钩上。
- 6.1.3.4 调节烧杯的高度,使挂钩浸入水中,约低于水平面 2 mm 左右,按电子天平去皮键,使天平显示零值。
- 6.1.3.5 用镊子将烧杯中的待测黄金制品挂在水中的挂钩上。
- 6.1.3.6 读出天平的称量值 m' 。
- 6.1.3.7 用温度计测出烧杯中水的温度 T 。
- 6.1.4 计算待测黄金制品的密度 ρ 。
- 6.1.4.1 根据水的温度 T ,查表得到水的密度 ρ_0 。
- 6.1.4.2 按式(1)计算出待测黄金制品的密度 ρ 。

$$\rho = \frac{m\rho_0}{m - m'} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中: ρ_0 ——纯水的密度, g/cm³(查附录 A);

m ——黄金制品的质量, g;

m' ——黄金制品在水中的等效质量, g。

6.2 测定待测黄金制品中主要杂质的等效密度 ρ'

6.2.1 用电子探针分析测出待测黄金制品中的主要杂质含量

6.2.1.1 根据 GB/T 15074 和 GB/T 15616 测出待测黄金制品中的主要杂质含量(W_1 、 W_2 、 W_3 、…… W_n)。

6.2.1.2 测试时尽量选取光滑的平面作为测试面。

6.2.1.3 测试时电子束斑控制在 50 μ m,取三个测试点,采用三点的平均值作为测得值。

6.2.2 也可用 X 射线荧光分析或二次离子质谱仪分析测出待测黄金制品中的主要杂质含量。

6.2.3 按式(2)计算出待测黄金制品中主要杂质的等效密度 ρ'

$$\rho' = \frac{\frac{W_1}{\rho_1} + \frac{W_2}{\rho_2} + \frac{W_3}{\rho_3} + \dots\dots\dots + \frac{W_n}{\rho_n}}{\frac{W_1}{\rho_1} + \frac{W_2}{\rho_2} + \frac{W_3}{\rho_3} + \dots\dots\dots + \frac{W_n}{\rho_n}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中: $\rho_1, \rho_2, \rho_3, \dots\dots, \rho_n$ ——分别为相应杂质的密度, g/cm³(查附录 B)。

7 结果计算

按式(3)计算待测黄金制品中金含量 K

$$K = \frac{\rho_0(\rho - \rho')}{\rho(\rho_0 - \rho')} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中: ρ_0 ——纯金的密度, g/cm³(取 19.32);

ρ ——待测黄金制品的密度, g/cm³;

ρ' ——待测黄金制品中主要杂质的等效密度, g/cm³。

8 准确度

当待测黄金制品质量 ≥ 4 g 时

- 待测黄金制品中金含量 $K \geq 75\%$, 准确度优于 0.5%。
- 待测黄金制品中金含量 $K \geq 99\%$, 准确度优于 0.3%。
- 待测黄金制品中金含量 $K \geq 99.9\%$, 准确度优于 0.1%。
- 待测黄金制品中金含量 $K \geq 99.99\%$, 准确度优于 0.05%。

附 录 A
(标准的附录)
水的密度表

不含空气 0~40℃和 101325 Pa 下纯水密度表

温度,℃	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	0.999840	0.999846	0.999853	0.999859	0.999865	0.999871	0.999877	0.999882	0.999888	0.999893
1	0.999896	0.999904	0.999908	0.999913	0.999917	0.999921	0.999925	0.999929	0.999933	0.999936
2	0.999940	0.999943	0.999946	0.999949	0.999952	0.999954	0.999957	0.999959	0.999961	0.999963
3	0.999963	0.999966	0.999967	0.999968	0.999969	0.999970	0.999971	0.999971	0.999972	0.999972
4	0.999972	0.999972	0.999972	0.999971	0.999971	0.999970	0.999969	0.999968	0.999967	0.999965
5	0.999964	0.999962	0.999960	0.999958	0.999956	0.999954	0.999951	0.999949	0.999946	0.999943
6	0.999940	0.999938	0.999933	0.999930	0.999926	0.999922	0.999918	0.999914	0.999910	0.999906
7	0.999901	0.999896	0.999891	0.999887	0.999881	0.999876	0.999871	0.999865	0.999860	0.999854
8	0.999848	0.999842	0.999835	0.999829	0.999822	0.999816	0.999809	0.999802	0.999795	0.999788
9	0.999780	0.999773	0.999765	0.999757	0.999749	0.999741	0.999733	0.999727	0.999716	0.999708
10	0.999699	0.999690	0.999681	0.999672	0.999662	0.999653	0.999643	0.999634	0.999624	0.999614
11	0.999604	0.999594	0.999583	0.999573	0.999562	0.999552	0.999541	0.999530	0.999519	0.999507
12	0.999496	0.999485	0.999473	0.999461	0.999449	0.999437	0.999425	0.999413	0.999401	0.999388
13	0.999376	0.999363	0.999350	0.999338	0.999324	0.999311	0.999297	0.999284	0.999270	0.999257
14	0.999243	0.999229	0.999215	0.999200	0.999186	0.999172	0.999157	0.999142	0.999128	0.999113
15	0.999098	0.999083	0.999067	0.999052	0.999036	0.999021	0.999005	0.998989	0.998973	0.998957
16	0.998941	0.998925	0.998908	0.998892	0.998875	0.998858	0.998841	0.998824	0.998807	0.998790
17	0.998773	0.998755	0.998738	0.998720	0.998702	0.998685	0.998667	0.998648	0.998630	0.998619
18	0.998593	0.998575	0.998556	0.998537	0.998519	0.998490	0.998480	0.998461	0.998442	0.998423
19	0.998403	0.998383	0.998364	0.998344	0.998324	0.998304	0.998284	0.998263	0.998243	0.998222
20	0.998202	0.998181	0.998160	0.998140	0.998119	0.998098	0.998076	0.998055	0.998033	0.998012
21	0.997990	0.997969	0.997947	0.997925	0.997903	0.997881	0.997858	0.997836	0.997814	0.997791
22	0.997768	0.997746	0.997723	0.997700	0.997677	0.997654	0.997630	0.997607	0.997584	0.997560
23	0.997536	0.997513	0.997489	0.997465	0.997441	0.997417	0.997392	0.997368	0.997344	0.997319
24	0.997294	0.997270	0.997245	0.997220	0.997195	0.997170	0.997145	0.997119	0.997094	0.997069
25	0.997043	0.997017	0.996991	0.996966	0.996940	0.996914	0.996887	0.996861	0.996835	0.996808
26	0.996782	0.996755	0.996728	0.996702	0.996675	0.996648	0.996621	0.996593	0.996566	0.996539
27	0.996511	0.996483	0.996456	0.996428	0.996401	0.996373	0.996345	0.996317	0.996288	0.996260
28	0.996232	0.996203	0.996175	0.996146	0.996117	0.996088	0.996060	0.996031	0.996001	0.995972
29	0.995943	0.995914	0.995884	0.995855	0.995825	0.995795	0.995766	0.995736	0.995706	0.995676

表(完)

温度,℃	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
30	0.995645	0.995615	0.995585	0.995554	0.995524	0.995493	0.995463	0.995432	0.995401	0.995370
31	0.995339	0.995308	0.995277	0.995246	0.995214	0.995183	0.995151	0.995120	0.995088	0.995056
32	0.995024	0.994992	0.994960	0.994928	0.994896	0.994864	0.994831	0.994799	0.994766	0.994734
33	0.994701	0.994668	0.994635	0.994602	0.994569	0.994536	0.994503	0.994470	0.994436	0.994403
34	0.994369	0.994336	0.994302	0.994268	0.994235	0.994201	0.994167	0.994132	0.994098	0.994064
35	0.994030	0.993995	0.993961	0.993926	0.993892	0.993857	0.993822	0.993787	0.993752	0.993717
36	0.993682	0.993647	0.993611	0.993576	0.993541	0.993505	0.993469	0.993434	0.993398	0.993362
37	0.993326	0.993290	0.993254	0.993218	0.993182	0.993146	0.993109	0.993072	0.993036	0.993000
38	0.992963	0.992926	0.992890	0.992852	0.992815	0.992778	0.992741	0.992704	0.992667	0.992629
39	0.992592	0.992555	0.992517	0.992479	0.992442	0.992404	0.992366	0.992328	0.992290	0.992252
40	0.992214									

本表引自《PTB-Mitteilungen》1971,81,6,412~415

附 录 B
(标准的附录)
主要元素的密度表

金 Au △19.32	银 Ag 10.5	铜 Cu 8.92	铁 Fe 7.86	铬 Cr 7.20	铂 Pt 21.45	铝 Al 2.702	镁 Mg 1.74
镍 Ni 8.90	锌 Zn 7.14	钛 Ti 4.5	锰 Mn 7.20	钯 Pd 11.40	铟 In 7.30	锡 Sn 7.28	硼 B 2.34
硅 Si 2.33	钙 Ca 1.54	钴 Co 8.9	镓 Ga 5.904	锗 Ge 5.35	砷 As 5.727	硒 Se 4.81	锆 Zr 6.49
铌 Nb 8.57	钼 Mo 10.2	锝 Tc 11.5	钌 Ru 12.30	铑 Rh 12.4	镉 Cd 8.642	锑 Sb 6.684	碲 Te 6.00
钡 Ba 3.51	钽 Ta 16.6	钨 W 19.35	铼 Re 20.53	锇 Os 22.48	铱 Ir 22.421	铊 Tl 11.85	铅 Pb 11.3437

注：数据取自戴安邦,沈孟长编的元素周期表。

Au 的数据取自《黄金生产加工技术大全》,李培铮、吴延之编著,中南工业大学出版社,p11。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
黄金制品中金含量的无损定量分析方法
GB/T 17364—1998

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 12 千字
1998年9月第一版 1998年9月第一次印刷
印数 1—1 000

*

书号: 155066·1-15164 定价 8.00 元

*

标 目 347—51