

## 前 言

本标准参照国外有关标准,根据贵金属及其合金材料的特点和使用要求,结合我国金属材料密度测量的进展,对原国家标准 GB 1423—78 进行修订而成的。

与国际上采用相同原理的有关密度测定标准比较,修订后的标准,在试样称量范围、试样体积下限、测温精度、除气方法、密度测量的精密度等方面均达到或超过了相应的有关标准的水平。本标准具有足够的先进性和实用性。

修订后的标准与原标准相比,有如下改进:

1. 所用“仪器设备”中扩大了天平的种类及称量范围,并根据在水中称量的范围规定了吊丝的直径范围。
2. 试样的最小体积下限从  $0.2 \text{ cm}^3$  降低到  $0.1 \text{ cm}^3$ 。
3. 在测量步骤中,称量前对试样进行水中除气,推荐用润湿沸腾法或抽气法。对水中称量的正确读数和水温规定了明确的方法。
4. 测量精密度从  $0.6\%$  提高到  $0.1\%$ ,计算结果可保留到小数点后第二位。
5. 给出了水在不同温度下的密度,其内插温度间隔从  $0.2^\circ\text{C}$  提高到  $0.1^\circ\text{C}$ 。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准从生效之日起,代替 GB 1423—78。

本标准由中国有色金属工业总公司提出。

本标准由中国有色金属工业总公司标准计量研究所归口。

本标准由中国有色金属工业总公司昆明贵金属研究所负责起草。

本标准主要起草人:卢邦洪、王松滨。

本标准 1996 年 11 月第一次修订。

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 1423 1996

## 贵金属及其合金密度的测试方法

代替 GB 1423-78

Method of measurement of density for  
precious metals and their alloys

### 1 范围

本标准规定了贵金属及其合金材料室温密度的测定方法。

本标准适用于贵金属及其合金材料室温密度的测定。其他金属及合金材料以及部分非金属固体材料亦可参照使用。

本标准不适用于粉末材料及多孔材料密度的测定。

### 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标准的条文。在标准出版时,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 8170-87 数值修约规则

### 3 定义

本标准采用下列定义。

#### 3.1 密度 density

单位体积物质的质量,或物质的质量与其体积之比。

#### 3.2 吊具 hang-utensil

试样在水中称量时,用于悬挂试样的器具。

### 4 方法原理

根据阿基米德原理,采用流体静力称衡法,在空气中用天平测定试样的质量,通过在液体中称量试样测定其体积,则根据定义可计算出试样的密度。本标准采用蒸馏水为测定的液体介质。

### 5 测量仪器及装置

#### 5.1 天平

天平的称量范围及其对应的感量、吊丝直径见表1。

表 1

称量范围, g	感量, mg	吊丝直径, mm	备 注
<10	0.01	0.01~0.04	吊丝应选用不与水发生任何反应的材料制成
10~50	0.1	0.04~0.05	
>50~100	0.5	0.05~0.1	
>100~500	1.0	0.1~0.2	
>500~5 000	2.5	0.2~0.5	

## 5.2 温度计

推荐采用最小分度值为 0.1℃, 量程能满足测量要求的玻璃水银温度计。

## 5.3 蒸馏水制备装置

能制出满足测量要求的蒸馏水。

## 5.4 机械抽气装置

能对试样进行脱气处理。

## 5.5 吊具

适合于对不同质量或大小的试样进行水中称量, 穿过水面的吊丝其直径应按表 1 的要求选择。

## 5.6 其他

适用于不同天平的支架和盛水杯、干燥器、电热盘等。

## 6 试样

6.1 试样可以是贵金属及其合金的各种型材、锭块、饰品。

6.2 试样在测量前应清洗干净, 试样的体积最少不得低于 0.1 cm<sup>3</sup>。若达不到, 可用数个相同的试样组合而成。

## 7 测量步骤

### 7.1 除气

对于体积较大、表面质量好而致密的压力加工试样, 可在无水乙醇中浸泡润湿, 然后用蒸馏水冲洗, 并用其煮沸 3~5 min 即可; 对于体积较小、比表面大、表面粗糙或微裂缝多的试样, 在清洗润湿后应将其放入盛有测量用蒸馏水的杯中进行抽空除气, 直到试样表面无气泡或很少出现气泡为止。抽空除气后, 水温会降低, 要设法使其恢复到原来的温度。亦可使用其他有效的除气方法。

### 7.2 水中称量

根据试样的质量和大小, 选择合适的天平和吊具。先将试样放在吊具上进行水中称量( $m'$ ), 然后取下试样置于杯底, 单独进行吊具的水中称量( $m''$ )。当试样体积小于 0.3 cm<sup>3</sup> 时, 水中称量至少应进行两次。

水中称量时, 由于水的表面张力和阻尼作用, 不仅会使天平的感量降低, 而且天平的平衡位置也会受到影响, 故必须按水中称量时的感量修正读数。推荐采用轻微扰动液面的方法, 使其达到正确的平衡位置。

### 7.3 水温测定

水的温度可取水中称量前后两次测量温度的平均值, 也可取两次水中称量之间的测量温度作为水的温度( $t$ )。

### 7.4 质量测定

将试样取出烘干, 冷却后用同一天平测定其质量( $m$ ), 测量精度应不低于 0.001%。

## 8 测量结果计算

### 8.1 计算

试样的密度按下式计算：

$$\rho = m\rho_t / (m - m' + m'') \dots\dots\dots(1)$$

式中：  $\rho$ ——试样在温度  $t$  时的密度，g/cm<sup>3</sup>；

$m$ ——试样在空气中的质量，g；

$m'$ ——试样放在吊具上的水中的称量值，g；

$m''$ ——吊具的水中称量值，g；

$\rho_t$ ——水在温度  $t$  时水的密度，g/cm<sup>3</sup>，可在附录 A 中查得。

计算结果保留到小数点后第二位，数值修约按 GB 8170 进行。

## 9 精密度

本方法单实验室测量精密度优于±0.1%。

## 10 试验报告

10.1 试验报告应包括下列内容：

- a) 试样名称、牌号、规格、状态；
- b) 试样编号、炉号或批号；
- c) 密度测定结果及测定时的温度；
- d) 本标准号；
- e) 测量人员和日期。

附录 A  
(标准的附录)  
水在不同温度下的密度

表 A 1

g/cm<sup>3</sup>

温度 C	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	0.999 868	875	881	888	894	900	905	911	916	922
1	927	932	936	941	945	949	953	957	961	964
2	968	971	974	977	980	982	984	987	989	990
3	992	994	995	996	997	998	999	999	000	000
4	1.000 000	000	000	999	999	998	997	996	995	993
5	0.999 992	990	988	986	984	982	980	977	974	971
6	968	965	962	958	954	951	947	943	938	934
7	930	925	920	915	910	905	899	894	888	882
8	876	870	864	858	851	844	838	831	824	816
9	809	802	794	786	778	770	762	754	746	737
10	0.999 728	719	710	701	692	683	673	663	653	643
11	633	623	612	602	591	580	570	559	547	536
12	525	513	502	490	478	466	454	442	429	417
13	404	391	378	365	352	339	326	312	299	285
14	271	257	243	229	215	200	186	171	156	142
15	127	111	096	081	066	050	034	018	003	8 986
16	0.998 970	954	938	921	905	888	871	854	837	820
17	803	786	768	750	733	715	697	679	661	643
18	624	606	587	569	550	531	512	493	474	454
19	435	415	396	376	356	336	316	296	275	255
20	234	214	193	172	151	130	109	088	066	045
21	023	002	7 980	7 958	7 936	7 914	7 892	7 869	7 847	7 824
22	0.997 802	779	756	733	710	687	664	641	617	594
23	570	547	523	499	475	451	426	402	378	353
24	329	304	279	254	229	204	179	154	128	103
25	077	051	026	000	6 974	6 948	6 921	6 895	6 869	6 942
26	0.996 816	789	762	736	709	682	655	627	600	573
27	545	518	490	462	434	406	378	350	322	294
28	265	237	208	179	151	122	093	064	035	005
29	0.995 976	947	917	888	858	828	798	768	738	708
30	678	648	617	587	556	526	495	464	433	402