ICS 77.040.99
H 21

中华人民共和国国家标准

GB/T 1424—1996

贵金属及其合金材料电阻系数测试方法

Method of measurement of resistivity of precious metals and their alloys

1996-11-04发布　　1997-04-01实施

国家技术监督局　发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
贵金属及其合金材料电阻
系数测试方法
GB/T 1424—1996
*
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 1/2　字数 10 千字
1997年4月第一版　1997年4月第一次印刷
印数 1—1 500
*
书号:155066·1-13662　定价 8.00 元
*
标 目 307—01

前　　言

本标准非等效采用国际电工委员会 IEC 468《金属材料电阻系数的测量方法》中的有关内容，结合我国贵金属材料的特点，对原 GB 1424—78 进行修订而成的。修改后的标准与 IEC 468 比较，主要差别如下：

1）试样长度：本标准规定为不小于 200 mm，IEC 468 为 300 mm；

2）试样横截面积测量误差：本标准规定为±0.23%，IEC 468 为±0.15%；

3）长度测量误差：本标准规定为±0.01%，IEC 468 为±0.05%；

4）电阻测量误差：本标准规定为±0.1%，IEC 468 为±0.15%；

5）电阻系数和单位长度电阻的测量误差：本标准与 IEC 468 相同，皆为±0.25%和 0.2%。

修订后的标准，在内容上与原标准相比，有如下改进：

1）增加了质量电阻系数测量方法；

2）给出了电阻系数和单位长度电阻的测量误差；

3）对长度和横截面积测量器具的测量精度作了明确规定；

4）对电阻测量夹具等作了较详细的描述；

5）参照 IEC 468 标准，对工作电流的选择方法进行了修改；

6）对试验环境的要求作了补充规定，并给出了试样在 20℃时的电阻系数和单位长度电阻修正方法。

本标准从生效之日起，代替 GB 1424—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：马丽存、邓世隆。

本标准 1996 年 11 月第一次修订。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

中华人民共和国国家标准

贵金属及其合金材料电阻系数测试方法

GB/T 1424—1996

代替 GB 1424—78

Method of measurement of resistivity of precious metals and their alloys

1 范围

本标准规定了贵金属及其合金材料电阻系数、单位长度电阻和质量电阻系数的测试方法。

本标准适用于横截面积均匀的贵金属及其合金线材、带材的电阻系数、单位长度电阻和质量电阻系数的测定。其他金属及合金材料亦可参照使用。

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。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

GB/T 15077—94 贵金属及其合金材料几何尺寸测量方法

3 定义

本标准采用下列定义：

3.1 体积电阻系数 volume resistivity

导体单位长度上单位横截面积的电阻。

3.2 质量电阻系数 mass resistivity

导体单位长度和单位质量的电阻。

3.3 单位长度电阻 resistance perunit length

横截面均匀的导体，单位长度的电阻。

4 方法原理

电阻系数是合金材料固有的特性参数。在温度不变的情况下，导电材料的电阻与其长度成正比，与横截面积成反比。因此，只要测量出试样的长度和横截面积以及该长度上的电阻，便可计算出试样的电阻系数。根据电阻和长度的测量值亦可计算出单位长度的电阻。通过质量的测定，还可以计算出质量电阻系数。

5 测量仪器和装置

5.1 电学仪器

精度为 0.05 级以上的直流电桥或直流电位差计及其配套装置，也可采用不低于该精度的其他仪器。

国家技术监督局 1996-11-04 批准　　1997-04-01 实施

5.2 天平

感量不低于 0.1 mg。

5.3 试样夹持装置

装置两端分别配有测量用的电位端和电流端，电位端测量采用相互平行且垂直于试样纵轴的锐利刀刃或探针。电位端和相邻电流端之间的距离至少应为试样横截面周长的 1.5 倍。

5.4 长度测量器具

长度和横截面积测量器具按 GB/T 15077 规定选用，应保证两电位端之间的长度测量误差不大于±0.01%，横截面积测量误差不大于±0.23%。

6 试样及要求

6.1 试样

试样可为线、棒、带、板材中的任何一种，其表面应光滑、平直，横截面应均匀，横截面积应不小于 0.6 mm^2。

6.2 要求

6.2.1 试样测量长度一般不小于 200 mm，其电阻不小于 0.000 01 Ω，其他尺寸要与仪器的测量范围相适应。

6.2.2 如果试样是从大块材料上切下来的，加工制备时应不改变其原始状态和性能。

6.2.3 试样表面不应有肉眼(或 20 倍放大镜观察)可见的裂纹、毛刺及氧化层。

6.2.4 测量部分不得有焊接或打结。

7 测量程序

7.1 测量环境

实验室温度应控制在 15℃～25℃内，相对湿度应满足电学仪器要求。测量前试样应清洗干净，并放入实验室充分同温。

7.2 电阻测量

7.2.1 根据试样估计电阻，选择合适的电桥或电位差计。对电阻小于 1Ω 的大截面试样，推荐使用电位差计测量。参考标准电阻应和试样电阻具有相同的数量级。

7.2.2 采用电桥测量时，其轭电阻(即参考标准电阻与试样之间联线的电阻)应远小于试样电阻，通常不得大于试样电阻的 0.1%。

7.2.3 为消除或降低接触电势和热电势所引起的误差，应分别在正反电流方向下进行测量，取其读数的平均值。

7.2.4 为使测量电流引起的试样温度升高不超过要求，要用试验的方法确定合适的测量电流。先预选一个初始电流来测量电阻，然后将该电流增加 40%，再次测量。如果测量结果超过低电流测量时的 0.06%，则应降低电流重新测量。最终选定的测量电流应在其增加 40%时，测得的试样电阻增量不超过 0.06%。

7.2.5 电阻测量误差应在±0.10%以内。

7.3 长度和横截面积测量

7.3.1 试样长度按 GB/T 15077 的规定测量。

7.3.2 横截面积按 GB/T 15077 规定测量。在测量长度内至少取 5 处距离近似相等的点进行测量，然后取其算术平均值。相对于平均值的标准偏差应不超过±1%。

7.4 质量测量

质量采用天平测量，其测量精度不低于±0.05%。

8 测量结果的计算

8.1 横截面积计算

8.1.1 线材试样横截面积按式(1)计算：

$$A = \pi d^2/4 \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：A——试样横截面积，mm^2；

d——试样直径，mm；

π——圆周率，取 3.142。

8.1.2 板、带材试样横截面积按式(2)计算：

$$A = W \cdot b \qquad \cdots\cdots(2)$$

式中：A——试样横截面积，mm^2；

W——试样厚度平均值，mm；

b——试样宽度平均值，mm；

8.2 电阻系数和单位长度电阻计算

8.2.1 电阻系数按式(3)计算：

$$\rho = RA/L \times 10^{-6} \qquad \cdots\cdots(3)$$

式中：ρ——试样的电阻系数，$\Omega \cdot m$；

R——试样测量长度上的电阻，Ω；

A——试样的横截面积，mm^2；

L——试样的测量长度，m。

8.2.2 质量电阻系数按式(4)计算：

$$\delta = m/L_2 \cdot R/L_1 \qquad \cdots\cdots(4)$$

式中：δ——质量电阻系数，$\Omega \cdot g/m^2$；

R——试样测量长度的电阻，Ω；

L_1——测量电阻的标距长度，m；

L_2——称量所取试样长度，m；

m——试样质量，g。

8.2.3 单位长度电阻值按式(5)计算：

$$R_L = R/L \qquad \cdots\cdots(5)$$

式中：R_L——试样单位长度的电阻，Ω/m；

R——试样测量长度上的电阻，Ω；

L——试样的测量长度，m。

8.3 温度修正

若需要给出试样在 20℃时的电阻系数或单位长度电阻，则必须考虑电阻和试样尺寸随温度的变化。对于贵金属材料，$(t-20)$与温度系数误差的乘积应小于 0.03%。

8.3.1 当试样电阻随温度呈线性变化时，电阻修正按式(6)进行。

$$R_{20} = R_t/[1 + \alpha(t - 20)] \qquad \cdots\cdots(6)$$

式中：R_t——在温度 t 时测得的试样电阻，Ω；

α——试样在 20℃附近的电阻温度系数$℃^{-1}$；

R_{20}——试样在 20℃时的电阻，Ω。

8.3.2 长度和横截面积分别按式(7)、(8)修正。

$$L_{20} = L_t/[1 + \gamma(t - 20)] \qquad \cdots\cdots(7)$$

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

$$A_{20} = A(t)[1 + 2\gamma(t - 20)] \quad \cdots\cdots(8)$$

式中：L_t——在温度 t 时测得的试样尺寸，mm 或 m；

γ——试样在 20℃附近的线膨胀系数，$℃^{-1}$；

L_{20}——试样在 20℃的尺寸，mm 或 m；

A_{20}——试样在 20℃时的横截面积，mm^2。

8.3.3 试样的电阻、测量长度和横截面积在相同的温度 t 测定时，20℃时的电阻系数 ρ_{20} 按式(9)计算：

$$\rho_{20} = \rho_t/[1 + (\alpha + \gamma)(t - 20)] \quad \cdots\cdots(9)$$

式中：ρ_t——试样在温度 t 下的体积电阻系数。

8.3.4 质量电阻系数按式(10)修正：

$$\delta_{20} = \delta_t/[1 + (\alpha - 2\gamma) \cdot (t - 20)] \quad \cdots\cdots(10)$$

式中：δ_t——温度在 t 时试样的质量电阻系数。

8.3.5 试样的电阻和测量长度在相同温度 t 测定时，20℃的单位长度电阻 R_{L20} 按式(11)换算：

$$R_{L20} = R_{Lt}/[1 + (\alpha - \gamma)(t - 20)] \quad \cdots\cdots(11)$$

式中：R_{Lt}——温度 t 时试样的单位长度电阻。

9 精密度

本方法单个实验室测量电阻系数和单位长度电阻的精密度分别为±0.25%和±0.20%。

10 试验报告

10.1 报告应包括下列内容：

a) 试样编号；

b) 试样名称、牌号、规格、状态；

c) 试样制取方法；

d) 试验环境(温度，湿度)；

e) 试验结果；

f) 本标准号；

g) 试验人员和试验日期。

版权专有 不得翻印

*

书号：155066·1-13662

定价： 8.00 元

*

标 目 307—01

GB/T 1424-1996

GB/T 1424—1996