



中华人民共和国国家标准

GB/T 6146—2010
代替 GB/T 6146—1985

精密电阻合金电阻率测试方法

Test method for resistivity of precision resistance alloys

2010-12-01 发布

2011-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
精密电阻合金电阻率测试方法
GB/T 6146—2010

*

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

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.5 字数 8 千字
2011年4月第一版 2011年4月第一次印刷

*

书号: 155066·1-41947 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

前 言

本标准代替 GB/T 6146—1985《精密电阻合金电阻率测试方法》。

本标准与 GB/T 6146—1985 相比,除了编辑、文字、格式上的修订外,其差异主要为:

——在范围中明确指出了参考温度为 20℃;

——电阻率的单位为 $\mu\Omega \cdot m$;

——删除了有关试样制取的表 1,其内容在相关条文中进行规定;

——对电阻测试仪器进行了能保证准确测量试样电阻 0.001%变化的规定;

——规定了测试具有简单截面的试样和不具有简单截面的试样尺寸的测量仪器。

本标准由机械工业联合会提出。

本标准由全国仪表功能材料标准化技术委员会(SAC/TC 419)归口。

本标准负责起草单位:重庆仪表材料研究所。

本标准参加起草单位:常州市潞城伟业合金厂、江苏华鑫合金有限公司、绍兴春晖自动化仪表有限公司、辽宁省计量科学研究院、德州群力合金材料有限公司。

本标准主要起草人:吴承汕、湛立新、何伦英、王伯伟、袁勤华、邹华、董亮、张力群。

本标准所代替的标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 6146—1985。

精密电阻合金电阻率测试方法

1 范围

本标准规定了精密电阻合金电阻率测试方法。

本标准适用于在参考温度为 20 °C 时,测量实心并具有均匀截面的精密电阻合金的体积电阻率和单位长度电阻。对于其他合金在此温度的电阻率的测量亦可参照采用。

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的条款。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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

3 术语和定义

下列术语及定义适用于本标准。

3.1

电阻率 volume resistivity

单位长度和单位截面积的导体电阻值。在室温为 20 °C 时,其值按公式(1)计算:

$$\rho_{20} = R_{20} \frac{A_{20}}{L_{20}} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

ρ_{20} ——20 °C 时的电阻率,单位为微欧米($\mu\Omega \cdot m$);

R_{20} ——20 °C 时的试样电阻值,单位为欧姆(Ω);

A_{20} ——20 °C 时的试样截面积,单位为平方毫米(mm^2);

L_{20} ——20 °C 时的试样的测量长度,单位为米(m)。

3.2

每米电阻值 resistance per unit length

截面均匀的导体,单位长度的电阻值。室温为 20 °C 时,其值按公式(2)计算:

$$R_{L20} = \frac{R_{20}}{L_{20}} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

R_{L20} ——20 °C 时的每米电阻值,单位为欧姆每米(Ω/m);

R_{20} ——20 °C 时的试样实测的电阻值,单位为欧姆(Ω);

L_{20} ——20 °C 时的试样的测量长度,单位为米(m)。

3.3

测量长度 test length

指试样两电位端之间的长度。

4 试样

4.1 测试试样从成品中截取,长度不小于 300 mm,电阻值应大于 0.01 Ω 。对于取样困难和有特殊要

求的试样,可不按长度和电阻值的要求,并将原样作为测试试样。

4.2 测试试样应无焊接点、裂纹。表面应光滑、平直,无油污和氧化。片、带还应无毛刺、飞边和圆弧端面等。试样横向尺寸大于1 mm的用肉眼检查,小于或等于1 mm的用5倍放大镜进行检查。

5 试验装置

5.1 电阻测量装置

采用分辨力不低于 $1 \times 10^{-4} \Omega$ 的电测设备及其配套装置。

5.2 尺寸测量仪器

5.2.1 长度测量采用专用夹具进行测量,其最小分度值应小于0.1 mm。

5.2.2 对于丝材、棒材、片材、带材等具有简单截面的试样,截面积的尺寸测量采用千分尺、微米千分尺或测微仪。对于不具有简单截面的试样采用分度值为0.1 mg的精密天平,由称重法确定截面积。

6 试验环境条件

实验室环境温度为 $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$,环境相对湿度不大于80%。

7 测试方法

7.1 长度测量

在室温下专用夹具测量试样长度时,用游标卡尺反复校准夹具上相互平行的两把刀之间的距离,当测量误差不大于 $\pm 0.1\%$ 时,即为测量长度。

7.2 截面积测量

7.2.1 截面积测量误差不得大于 $\pm 0.5\%$ 。

7.2.2 对于具有简单截面的试样,沿着试样长度方向,在大致等距离选5个测量点。丝材、棒材试样应在每个测量处互成直角地测量其直径,取平均值为该处的测量直径,直径的变化不得大于1%。取5个测量处的平均值作为测试试样的平均直径,按公式(3)进行计算截面积。片材、带材应在所选的5个测量点测量其厚度和宽度,厚度和宽度的变化不得大于3%,取5个测量处的平均值作为测试试样的平均厚度和宽度,按公式(4)计算截面积。

$$A = \frac{\pi}{4} d^2 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$A = h \cdot b \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

A——试样截面积,单位为平方毫米(mm^2);

π ——圆周率,取值为3.142;

d——试样直径平均值,单位为毫米(mm);

h——试样厚度平均值,单位为毫米(mm);

b——试样宽度平均值,单位为毫米(mm)。

7.2.3 对于不具有简单截面的试样,采用称量法测量。试样质量称量误差不得大于 $\pm 0.1\%$,总长度测量误差不得大于 $\pm 0.2\%$ 。其截面积按公式(5)计算。

$$A = \frac{M}{D \cdot L} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

A——试样截面积,单位为平方毫米(mm^2);

M——试样质量,单位为克(g);

D——试样的密度,单位为克每立方毫米(g/mm^3);

L ——试样长度,单位为毫米(mm)。

7.2.4 对于未知密度的试样,采用静水称重法测定其密度。试样质量为 10 g 以上,消除表面所吸附的气体、油污等,采用分度值为 0.1 mg 的精密天平分别称量试样在空气中和静水中的质量。注意水的温度应与试验室环境温度相同,同时应防止空气对对称量结果产生影响。试样密度按公式(6)计算。

$$D = \frac{M \cdot D'}{M - m} \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

D ——试样的密度,单位为克每立方毫米(g/mm^3);

M ——试样在空气中的质量,单位为克(g);

m ——试样在静水中的质量,单位为克(g);

D' ——水在 20 °C 的密度,单位为克每立方毫米(g/mm^3)。

注:水在 20 °C 的密度为 0.998 2 g/mm^3 ,通常近似值取 1 g/mm^3 。

7.3 电阻测量

电阻测量误差不得大于 $\pm 0.2\%$ 。

7.3.1 当试样电阻值大于 100 Ω 时,采用两端法测量,若采用单电桥时,用电阻值小于 0.02 Ω 的引线,否则应减去引线电阻值。

7.3.2 若试样电阻值等于或小于 100 Ω 时,采用四端法测量,其电位端和其相邻的电流端之间的距离,为试样截面周长的 1.5 倍,当用双电桥时,参考标准电阻器与试样之间的连接导线(跨线)电阻值,应明显地小于参考标准电阻值和试样电阻值。

7.3.3 当用夹具测量时,电位端的刀刃应互相平行并垂直于试样长轴,或者用锥形点接触试样。若两个电位端之间的测量长度选为 500 mm 时,电位端子同试样接触的轴向长度应小于 0.1 mm。

7.3.4 若试样电阻温度系数大于 $2 \times 10^4 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 时,应将试样和夹具一起放入 20 $^\circ\text{C} \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ 的恒温条件下测量,或用电阻温度系数来修正其电阻值,按公式(7)计算。

$$R_{20} = \frac{R_t}{1 + \alpha(t - 20)} \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:

R_{20} ——换算到 20 °C 时的电阻值,单位为欧姆(Ω);

R_t ——在温度 t 时测得的电阻值,单位为欧姆(Ω);

α ——试样电阻温度系数, $^\circ\text{C}^{-1}$;

t ——测量电阻时的温度,单位为摄氏度($^\circ\text{C}$)。

7.3.5 为了减少电流所引起的误差,可以用试验的方法确定测量电流的大小。选用一个初始电流测量电阻,然后将初始电流增大 40%,再次测量电阻,若前后两次测得电阻的差值与电阻值之比小于 0.06%,则初始电流合适,可作为测量电流。

7.3.6 测量试样电阻时,为了降低接触电势引起的误差,应通过正反两个方向的电流,取其测得结果的平均值。

8 数据处理

8.1 数值有效数字修约按 GB/T 8170 的规定进行。

8.2 电阻率 ρ_{20} 按公式(1)计算,其值取三位有效数字,误差不得大于 $\pm 0.65\%$ 。

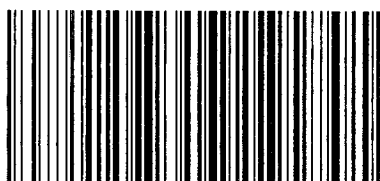
8.3 每米电阻值 $R_{L_{20}}$ 按公式(2)计算,其值取四位有效数字,误差不得大于 $\pm 0.40\%$ 。

9 测试报告

测试报告应包括如下内容:

GB/T 6146—2010

- a) 试样名称、牌号和来源；
 - b) 试样规格和编号；
 - c) 测试方法标准号；
 - d) 测试前试样截取方法和加工状态等；
 - e) 测试环境温度、湿度；
 - f) 测试结果；
 - g) 测试、校核人员；
 - h) 测试日期。
-



GB/T 6146—2010

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·1-41947

定价: 14.00 元

GB/T 6146—2010