

前 言

本标准此次对原标准下列技术内容进行了修改：

- 1 增加了原理。
- 2 增加了炭制品的测定。
- 3 采用可直读的电阻率测试仪。

自本标准实施之日起 GB 6717—86 作废。

本标准由冶金工业部信息标准研究院提出并归口。

本标准由吉林炭素总厂负责起草。

本标准主要起草人：孙权、孟祥利、郑保和。

中华人民共和国黑色冶金行业标准

炭素材料电阻率测定方法

YB/T 120—1997

Method for determination of specific
resistance of carbon materials

1 范围

本标准规定了炭素材料电阻率测定的原理、仪器设备、试验步骤、允许误差等事项。
本标准适用于炭制品和石墨制品常温下电阻率的测定。

2 引用标准

下列标准包含的条文,通过在本标准的引用而构成本标准的条文,在标准出版时,所示版本均为有效。所有标准均会被修订,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 1427—88 炭素材料取样方法测定方法

GB 1431—85 炭素材料耐压强度测定方法

GB 3074.1—82 石墨电极抗折强度测定方法

3 定义

本标准采用下列定义。

电阻率是表示材料通过电流时阻力大小的一种性质。在数值上等于长 L 为1m,截面积 S 为1m²的导体所具有的电阻值,以 ρ 表示。

4 原理

根据欧姆定律和导体的特点可得出如下公式:

$$\rho = \frac{US}{IL}$$

式中: ρ ——导体的电阻率, $\mu\Omega\text{m}$;

U ——导体两端的电压降,mV;

I ——通过导体的电流强度,A;

S ——试样的截面积,mm²;

L ——导体的长度,mm。

把试样加工成一定的几何形状,则 S/L 是一个常数。调节通过试样的电流强度,使其在数值上等于 S/L ,则试样两端的电压降在数值上与试样的电阻率相等,由数字电压表可以直接读出电阻率的值。

5 实验室的试体测定

5.1 仪器设备

5.1.1 压力试验机;量程不小于1 000 N。

5.1.2 游标卡尺;测量范围0~200 mm,精度 ± 0.02 mm。

中华人民共和国冶金工业部1997-08-04批准

1997-12-01实施

5.1.3 千分尺:测量范围 0~25 mm,精度 ± 0.01 mm。

5.1.4 石墨制品测试架:行程手柄的行程范围 110 mm~170 mm;触头为锥形,由黄铜制成。如图 1 所示。

5.1.5 炭制品测试架:如图 2 所示。

5.1.6 电阻率测试仪:如图 3 所示。恒流源电流输出精度 $\pm 0.1\%$,输出电流不小于 10 A,数字电压表精度 $\pm 0.1\%$,整个仪器的测量精度 $\pm 0.5\%$ 。

5.1.7 干燥箱:具有自动调温装置,能保持温度在 105℃~110℃。

5.2 石墨制品的测定

5.2.1 试样

5.2.1.1 石墨电极试样按 GB 3074.1 中第 3 章的规定进行;

5.2.1.2 其他产品的试样可按 GB 1427 的规定进行。

5.2.2 试验步骤

5.2.2.1 试样在 105℃~110℃的干燥箱内烘干 2 h,然后放入干燥器中冷却至室温备用。

5.2.2.2 准确量取试样直径、长度。

5.2.2.3 在试样上适当选取测量段 ΔL 长度,一般取 ΔL 为试样长的 1/2~1/3,测量误差在 $\pm 0.5\%$ 。

5.2.2.4 校正、调节电阻率测试仪,使通过试样的电流强度大小在数值上等于 $S/\Delta L$ 。

5.2.2.5 将试样放在测试架(图 1)上夹紧,按下电流压键,读出 ΔL 段的电阻率值,再按转换开关,读出另一侧 ΔL 段的电阻率值。将试样两端位置颠倒或改变电流方向重复试验,取四次测量结果的平均值。

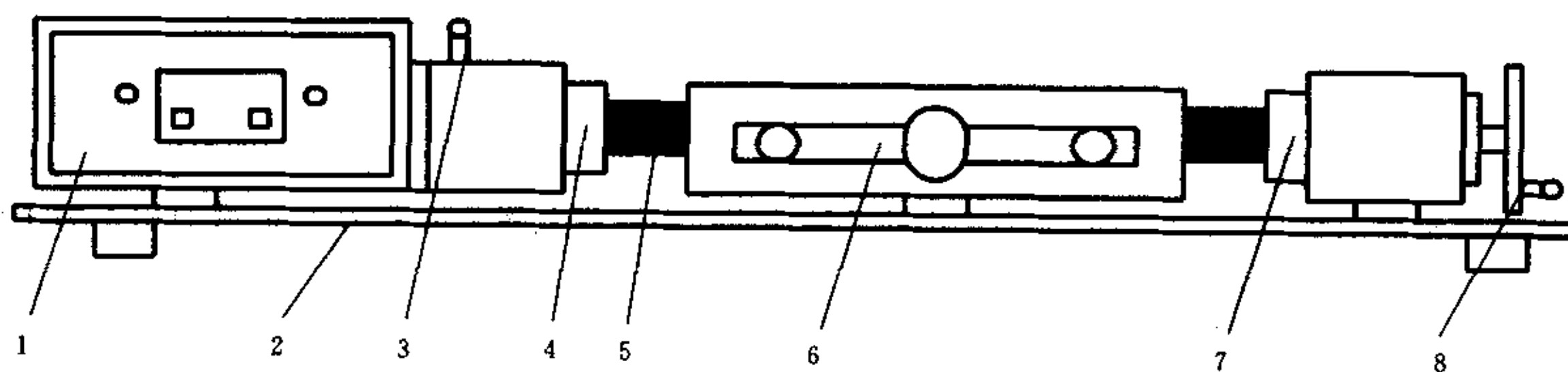


图 1 石墨制品测试架

1—控制盒;2—底板;3—行程手柄;4—左探头;5—试样;6—触头架;7—右探头;8—手轮

5.3 炭制品的测定

5.3.1 试样

按 GB 1431 中第 3 章的规定进行。

5.3.2 试验步骤

5.3.2.1 同 5.2.2.1 的规定进行。

5.3.2.2 同 5.2.2.2 的规定进行。

5.3.2.3 同 5.2.2.3 的规定进行。

5.3.2.4 将试样放在试验机上,保持试样两端的压力不小于 1 000 N。

5.3.2.5 将测试架(图 2)套在试样上,按下电流按键,读出 ΔL 段的电阻率值,然后分别按不同方位的转换开关,读出四个方位的电阻率值,取四次测量结果的平均值。

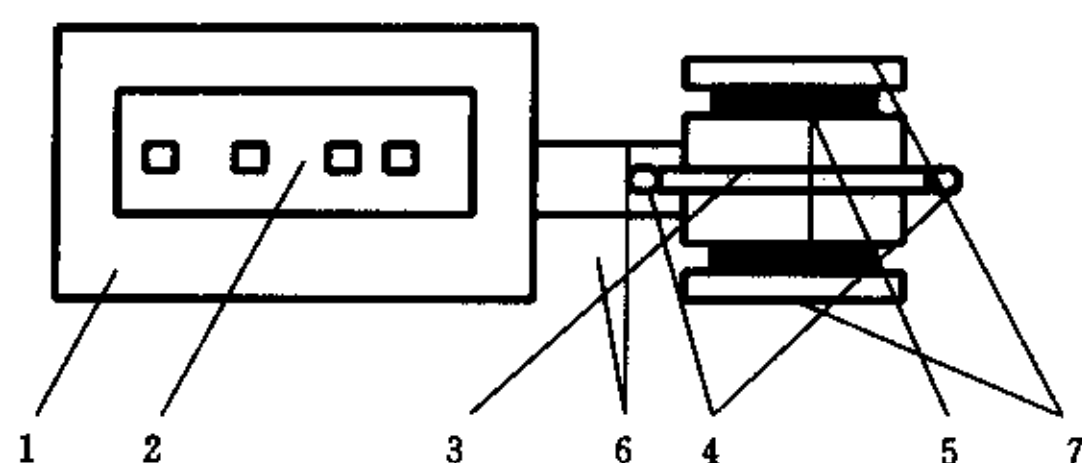


图2 炭制品测试架

1—控制盒；2—转换开关；3—触头测试架；4—拉手柄；5—试样；6—连接导线；7—铜板

6 石墨电极制品的现场测定

6.1 仪器设备

6.1.1 稳压直流电源：波动性不大于1%。

6.1.2 电阻率测试仪：要求见5.1.6。

6.1.3 电位触头：触头为锥形，由黄铜制成。

6.2 试体

6.2.1 截面积必须均匀，试样不得有明显缺陷，表面不许有积垢。

6.2.2 试体长度与最大直径之比 $L/D \geq 3$ 。

6.3 试验步骤

6.3.1 为了保证测量精度，测量仪器与试体应在同一环境下进行。

6.3.2 电位触头间距(ΔL)： $1/4L \leq \Delta L \leq 3/4L$ (L 为试样长度)。

6.3.3 调节电阻率测试仪(图3)，使通过试体的电流强度大小在数值上等于 $S/\Delta L$ 。

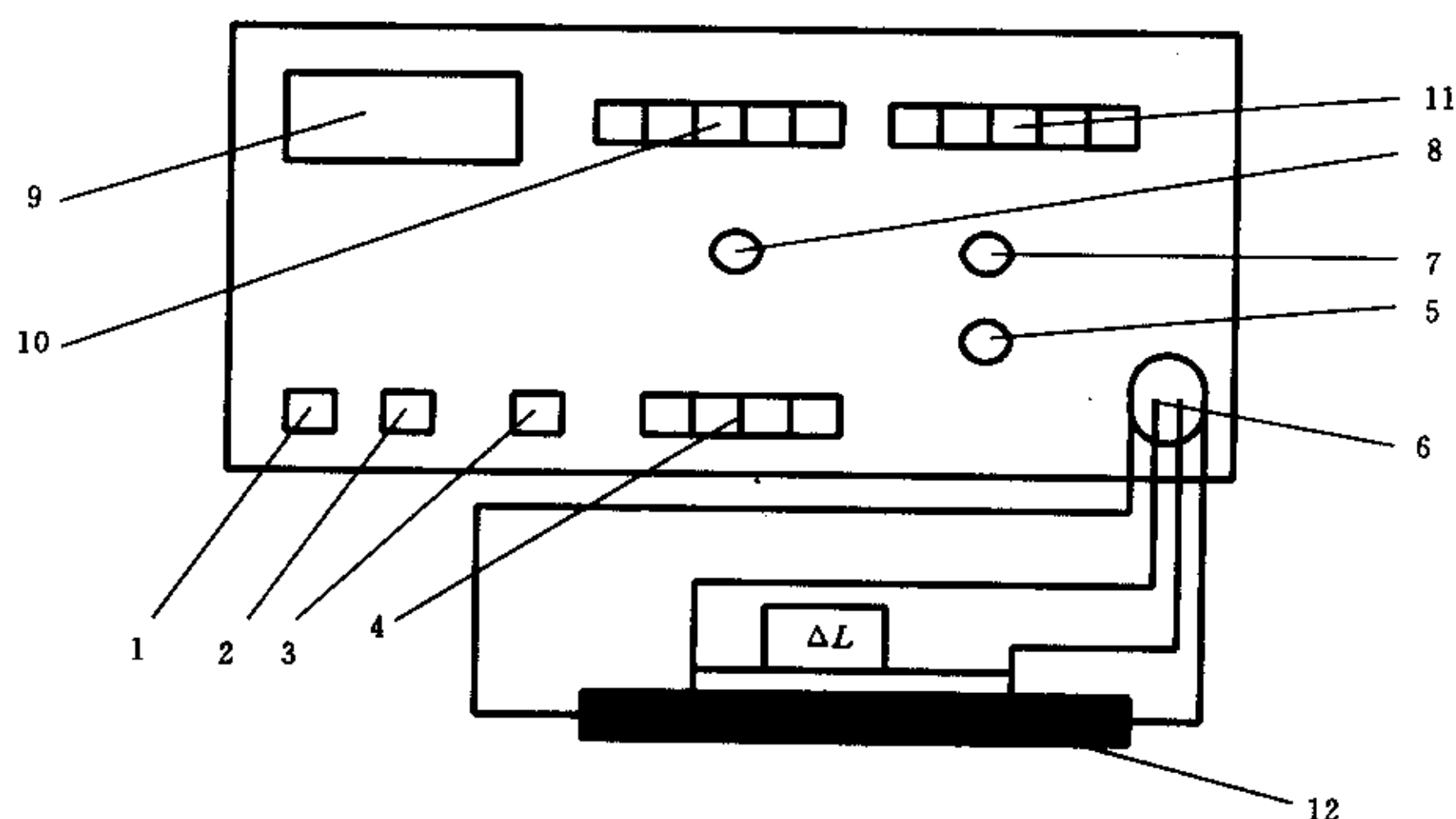


图3 电阻率测试仪测试系统图

1—电源开关；2—电流压键；3—极性压键；4—测量选择开关（短路、测量、调解、自校）；
5—零位细调钮；6—输入四芯插座；7—零位粗调钮；8—电流调解钮；9—数字显示器；
10—电流量程按钮；11—电压量程按钮；12—被测试样

6.3.4 把试体在测试台上夹紧，按下电流按键，使电流沿试体挤压轴向通过，读出电阻率值。

6.3.5 在测量时，测量电流会使试样温度升高，因此，要求测量时间尽量短（不得超出1 min），电流密度低于 1 A/cm^2 ，以保证因发热引起电阻率变化不超过 $\pm 0.5\%$ 。

7 允许误差

炭素材料电阻率测定的允许误差为 $\pm 2\%$ 。

8 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a) 试样编号、名称、规格及来源；
 - b) 年、月、日及室温；
 - c) 试样或试体的尺寸；
 - d) 试验单位、人员；
 - e) 电位触头间距；
 - f) 测量时的电流值；
 - g) 电阻率测量结果。
-