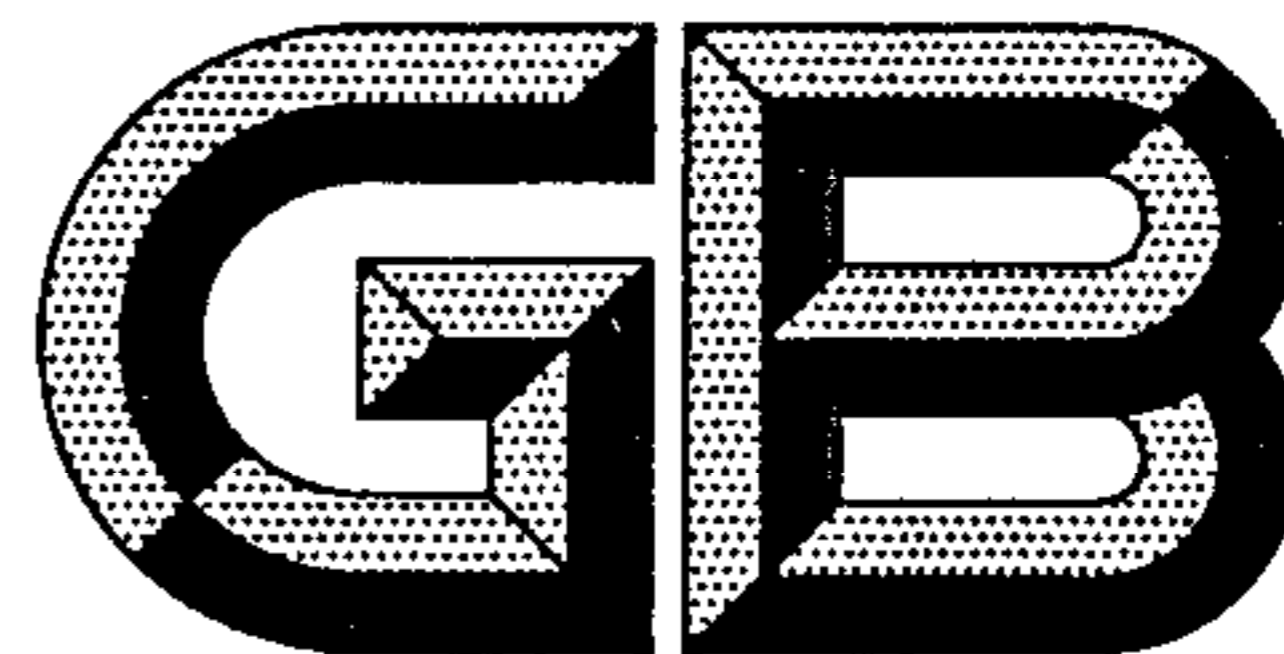


ICS 29.050  
Q 52



北京冠测试验仪器有限公司专注于各种材料电阻率检测仪器设备的研发生产与销售！  
(产品：粉体电阻率，膏体电阻率，涂层电阻率，固体材料电阻率，焦炭电阻率，液体电阻率，导体电阻率，半导体电阻率等.....)  
网址：<http://www.guance17.com> <http://www.guance17.cn> <http://www.guanceyq.com>

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24525—2009

---

## 炭素材料电阻率测定方法

Method for determination of specific resistance of carbon materials

2009-10-30 发布

2010-05-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
炭素材料电阻率测定方法  
GB/T 24525—2009

\*

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](http://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

2009年12月第一版 2009年12月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-39391

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

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中钢集团吉林炭素股份有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：王军、郭荣耀、康健、崔国伟。

## 炭素材料电阻率测定方法

### 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。  
本标准适用于炭制品和石墨制品常温下电阻率的测定。

### 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 1427 炭素材料取样方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

### 3 原理

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 1 m, 截面积  $S$  为 1 m<sup>2</sup> 的导体所具有的电阻值, 以  $\rho$  表示。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:

$\rho$ ——导体的电阻率, 单位为微欧姆米( $\mu\Omega\text{m}$ );

$U$ ——导体两端的电压降, 单位为毫伏(mV);

$I$ ——通过导体的电流强度, 单位为安培(A);

$S$ ——试样的截面积, 单位为平方毫米(mm<sup>2</sup>);

$L$ ——导体的长度, 单位为毫米(mm)。

注: 结果保留小数点后一位, 数值修约按 GB/T 8170 规定进行。

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。

### 4 试验室的试体测定

#### 4.1 仪器设备

4.1.1 压力试验机: 量程不小于 20 kN。

4.1.2 游标卡尺: 测量范围(0~200)mm, 精度 0.02 mm。

4.1.3 千分尺: 测量范围(0~25)mm、(25~50)mm, 精度 0.01 mm。

4.1.4 石墨制品测试架: 行程手柄的行程范围(110~190)mm; 触头为锥形, 由黄铜制成。如图 1 所示。

4.1.5 炭制品测试架: 如图 2 所示。

4.1.6 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 $\pm 0.5\%$ 。

4.1.7 鼓风干燥箱: 具有自动调温装置, 能保持温度在(105~110) $^{\circ}\text{C}$ 。

## 4.2 石墨制品电阻率的测定

### 4.2.1 试样

按 GB/T 1427 规定进行取样、加工。其中：

- (1) 直径 500 mm 以上电极的试样尺寸：直径  $30\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$  × 长  $180\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ ；
- (2) 内串石墨化炉(LWG)每炉次取三个试样。

### 4.2.2 试验步骤

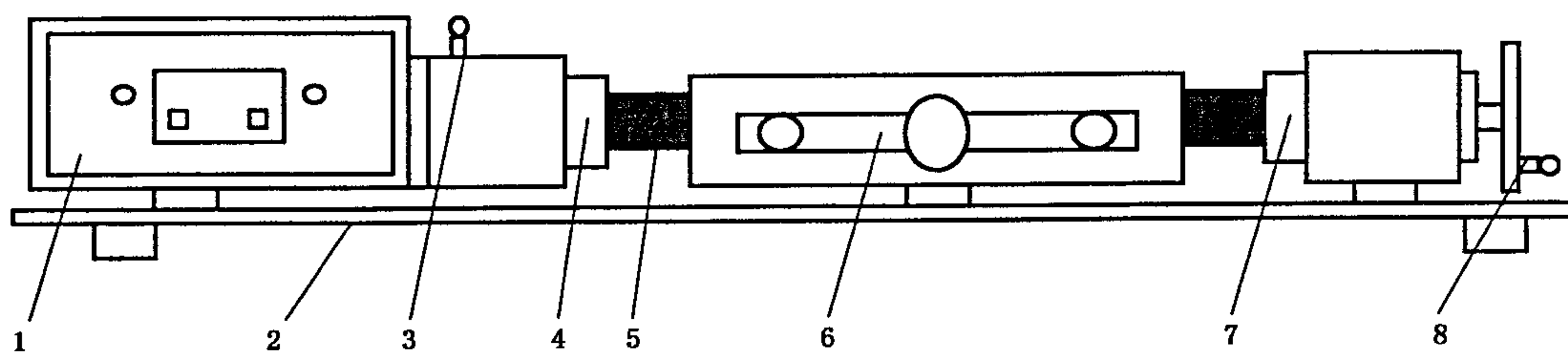
4.2.2.1 试样在  $(105 \sim 110)^\circ\text{C}$  的鼓风干燥箱内烘干 2 h, 然后放入干燥器中冷却至室温备用。

4.2.2.2 准确量取试样直径、长度。

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

4.2.2.4 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  $S/\Delta L$ 。

4.2.2.5 将试样放在测试架(图 1)上夹紧, 按下电流压键, 读出  $\Delta L$  段的电阻率值, 再按转换开关, 读出另一侧  $\Delta L$  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。



- 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。

图 1 石墨制品测试架

## 4.3 炭制品电阻率的测定

### 4.3.1 试样

按 GB/T 1427 规定进行取样、加工。

### 4.3.2 试验步骤

4.3.2.1 同 4.2.2.1 的规定进行。

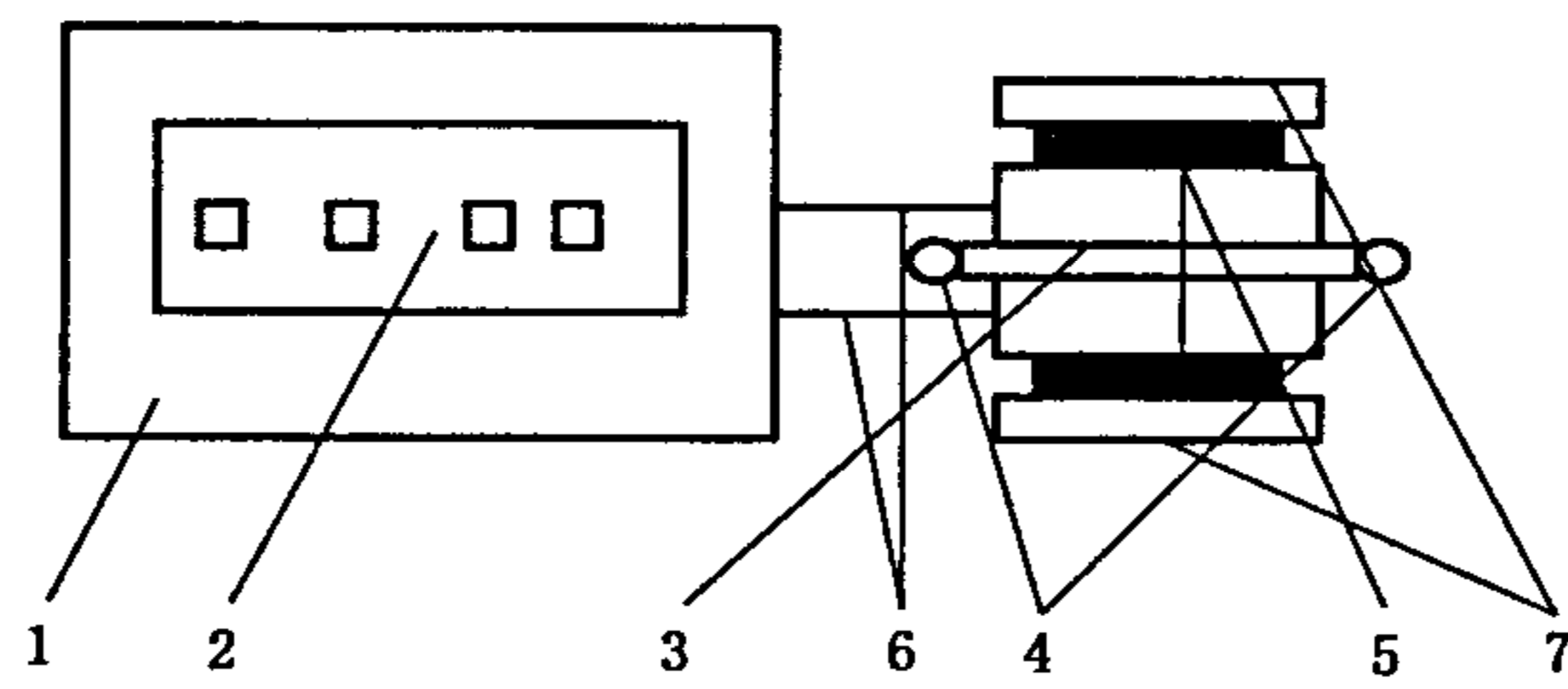
4.3.2.2 同 4.2.2.2 的规定进行。

4.3.2.3 同 4.2.2.3 的规定进行。

4.3.2.4 同 4.2.2.4 的规定进行。

4.3.2.5 将测试架(图 2)套在试样上夹紧, 然后放在压力试验机上, 保持试样两端的压力为 6.3 MPa。

4.3.2.6 按下电流按键, 读出  $\Delta L$  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。



- 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。

图 2 炭制品测试架

## 5 石墨电极制品的现场测定

### 5.1 仪器设备

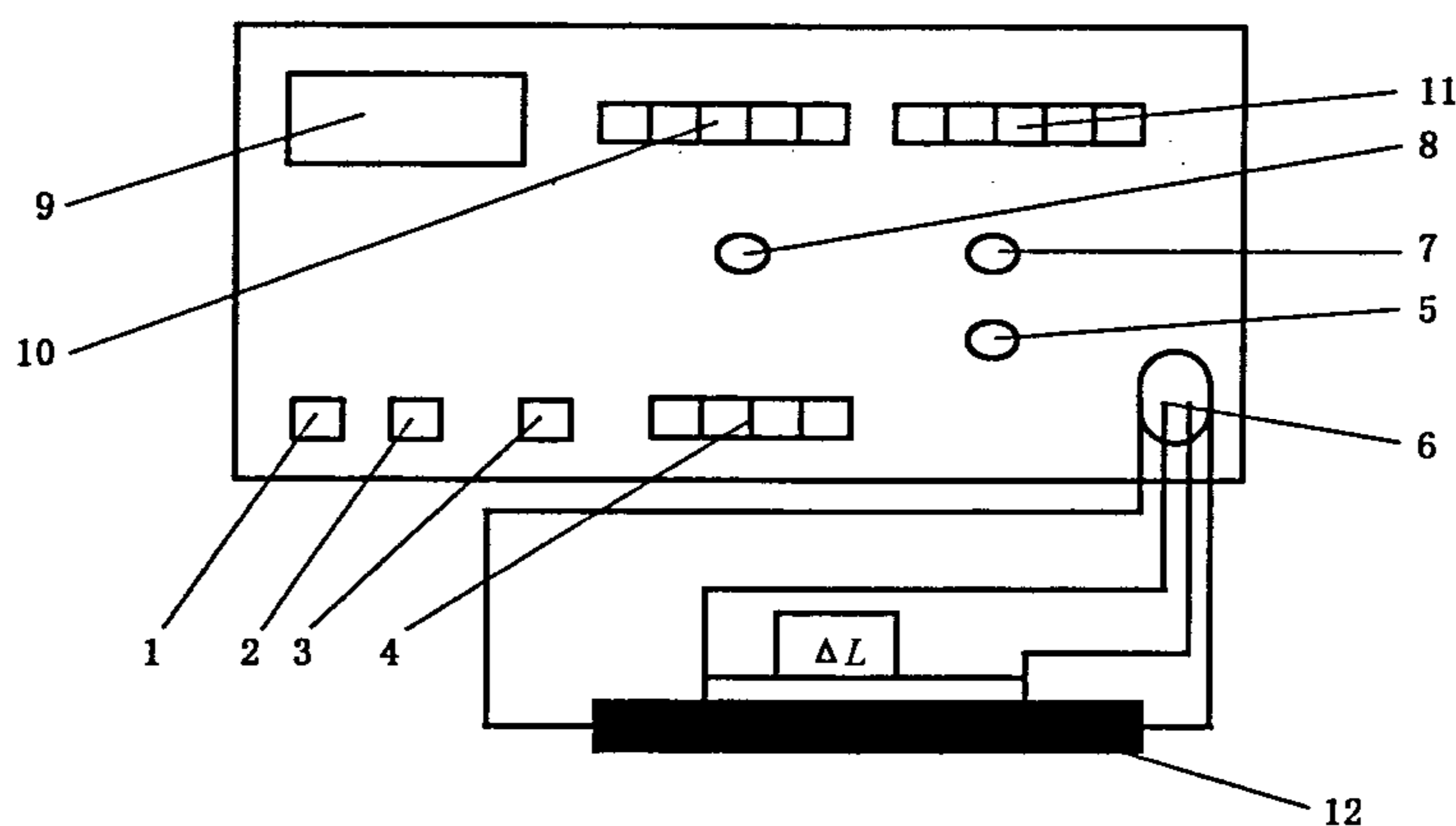
- 5.1.1 稳压直流电源:波动性不大于 1%。
- 5.1.2 电阻率测试仪:要求见 4.1.6。
- 5.1.3 电位触头:触头为锥形,由黄铜制成。

### 5.2 试体

- 5.2.1 截面积必须均匀,试样不得有明显缺陷,表面不许有积垢。
- 5.2.2 试体长度与最大直径之比  $L/D \geq 3$ 。

### 5.3 试验步骤

- 5.3.1 为了保证测量精度,测量仪器与试体应在同一环境下进行。
- 5.3.2 电位触头间距( $\Delta L$ ): $1/4L \leq \Delta L \leq 3/4L$ ( $L$  为试样长度)。
- 5.3.3 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  $S/\Delta L$ 。



- 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。

图 3 电阻率测试仪测试系统图

5.3.4 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。

5.3.5 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  $1 \text{ A/cm}^2$ ,以保证因发热引起电阻率变化不超过  $\pm 0.5\%$ 。

## 6 允许误差

炭素材料电阻率测定的允许误差为 2%。

## 7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 委托单位;
  - b) 试样编号、名称及规格;
  - c) 试验结果的单值及其平均值;
  - d) 电位触头间距;
  - e) 测量时的电流值;
  - f) 试验单位;
  - g) 审核人员;
  - h) 试验日期。
- 

