

QJ42P 型 直流电阻电桥

使用说明书

标准代号: GB 3930—2008

上海销售热线: 021-53084217 / 8 / 9

上海北京东路668号科技京城东楼25楼C

1.用途和特点

1.1 QJ42p是携带型四端式直流电阻电桥（又称双臂电桥、简称双桥），采用凯尔文电桥线路，在 $0\sim 11\Omega$ 测量范围内分5个量程，最高分辨为 $5\mu\Omega$ ，准确度为2级。电桥内附指零仪、可内装干电池，用来测量各类直流低值电阻，如电机、变压器绕组的直流电阻，金属材料电阻，电刷、开关的接触电阻等等。适宜于车间及无交流电源的现场使用。

1.2 电桥采用JZ8-42型高性能电子放大式指零仪，只设机械调零而无电气调零，并具有点动开机/自动关机等功能，使用与张丝式检流计一样简便。更为重要的是解决了张丝式检流计长期无法解决的容易损坏这一难题。JZ8-42型电路构思新颖，具有结构牢固、灵敏度高、抗过载能力特别强等特点。

1.3 QJ42p型是QJ42型外壳改型产品，采用国际流行的新颖塑料型外壳，与原木壳相比，具有美观大方、坚固实用等特点。

2.主要技术指标

2.1 执行标准：《GB/T 3930—2008 测量电阻用直流电桥》中华人民共和国国家标准（等效于IEC 60564：1997 国际标准），并执行《JJG125—2004 直流电桥》检定规程。

2.2 使用环境条件

a. 温度、湿度：参比条件：温度 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $40\% \sim 60\%$ ；

标称条件：温度 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $25\% \sim 75\%$ 。

b. 环境污染等级：1 级（即无污染或干燥的非导电污染，对测量无不利影响的环境）。

2.3 主要参数 见表 1

表 1

倍率	有效量程	分辨力	准确度等级指数	基准值 (R_n)	测试电流
$\times 10^{-4}$	(0.100 ~ 1.100) $\text{m}\Omega$	$5\mu\Omega$	5	$1\text{m}\Omega$	4.5 A
$\times 10^{-3}$	(1.00 ~ 11.00) $\text{m}\Omega$	$50\mu\Omega$	5	$10\text{m}\Omega$	4.5 A
$\times 10^{-2}$	(10.0 ~ 110.0) $\text{m}\Omega$	$500\mu\Omega$	2	$100\text{m}\Omega$	3.3A ~ 4.5A
$\times 10^{-1}$	(0.100 ~ 1.100) Ω	$5\text{m}\Omega$	2	1Ω	1A ~ 4.5A
$\times 1$	(1.00 ~ 11.00) Ω	$50\text{m}\Omega$	2	10Ω	140mA ~ 4.5A

2.4 基本误差允许极限

在参比条件下，基本误差允许极限公式表示为：

$$E_{lim} = \pm \frac{C}{100} \left(R_x + \frac{R_n}{10} \right)$$

式中： E_{lim} ——基本误差的允许极限值，单位 Ω ；

C——用百分比表示的标准度等级指数；

R_x ——标度盘（测量盘）示值，单位 Ω ；

R_n ——基准值（该量程内最大的10的整数幂单位 Ω ）。

2.5 允许的改变量（即变差）

- a. 温度引起的改变量：相对湿度参比条件下，温度超出参比范围，但在标称范围之内，由于温度引起的电桥准确度改变量不应超过相应一个等级指数。
- b. 相对湿度引起的改变量：温度参比条件下，相对湿度超出参比范围，但在标称范围之内，由于相对湿度引起的电桥准确度改变量不应超过相应等级指数的20%。

2.6 JZ8 - 42型指零仪

- a. 调零：指零仪采用盘丝式电流表表芯作指示器，机械调零范围不小于 ± 10 格，无电气调零。
- b. 灵敏度：电桥从平衡点开始，当误差变化一个等级指数时，内附指零仪指针偏转应不小于2格。

c. 阻尼时间：不大于 4 秒。

d. 过载保护功能：在遵守使用规则前提下，任何操作使指零仪过载时指零仪不会损坏。

e. 点动开机/自动关机功能：按下或点按 G 按钮，指零仪电源立即接通。从 G 按钮复位起约几秒钟后指零仪电源自动切断。

2.7 电源：

a. 桥路电源：桥路工作电压为 DC1.5V，电池盒内可装 6 节 1 号干电池并联使用，也可外接 DC1.5V/10Ah 各类直流电源。

b. 指零仪电源：工作电压为 DC9V，电池盒内可装 6F22 型叠层电池 2 节并联使用。

2.8 安全指标

a. 绝缘电阻：在标称条件下，电桥电路对接地接线柱之间绝缘电阻不应小于 $20\text{M}\Omega$ ，试验电压为 $\text{DC}500\text{V} \pm 50\text{V}$ ，测量时间为 $1\text{min} \sim 2\text{min}$ 。

b. 电压试验：电桥电路与外壳和接地接线柱之间应能承受 $45\text{Hz} \sim 60\text{Hz}$ 、实际正弦波交流电压 600V ， 1min 试验而不击穿、无放电现象。表示符号为 600V CAT II 。

2.9 外形尺寸： $320\text{mm} \times 280\text{mm} \times 170\text{mm}$ 。

2.10 质量（重量）：约 2.5kg （不包括电池）。

3. 基本工作原理

原理线路如图1所示。

4. 结构

面板排列如图 2所示。

5. 使用方法

5.1 准备

a. 请仔细阅读本使用说明书。

b. 干电池安装

1) 桥路电源：在电桥背面电池盒内按极性装入 6 节 1 号 1.5V 干电池。

2) 指零仪电源：按极性装入 2 节 6F22 型 9V 叠层电池。在电桥背面电池盒中装入 6 节 1.5V 1 号干电池和 2 节 6F22 型 9V 叠层电池。

c. 开机：将倍率盘由“OFF”拨到所需倍率，桥路、指零仪电源同时接通。对指零仪进行机械调零，使指针与表面“0”线重合。

5.2 接线：将被测电阻器 R_x 按图 3 所示与电桥相应的接线柱正确相连，其中图 3a 为四端式电阻器接线法，图 3b 为用四端式夹具测二端式电阻器（如变压器、电机线圈电阻等）接线法，图 3c 为无引线电阻（如电线电缆、金属材料、石墨和导电布等）接线法。以上不同测量对象，应配备不同的测量导线和测量夹具。本厂有多种型号的测量导线和测量夹具供用户选购。

5.3 测量：估计被测电阻的阻值大小，将倍率开关旋到合适位置，按下 B（桥路电源开关）和 G（指零仪开关）按钮，调节测量盘，使指零仪重新回零—电桥平衡，则被测电阻器阻值为：

$$R_x = \text{倍率} \times \text{测量盘读数}$$

5.4 外接电源：如桥路需用外接电源供电，则按极性从外接电源接线柱两端接入 1.5V 容量 $\geq 10\text{Ah}$ 用户自备直流电源，并将电源选择开关拨到 B_{EXT} 。本厂有 ZY9844-1 型双桥直流稳压电源等供用户选购。

6. 注意事项

6.1 四端式测量法：低值电阻必须采用四端式测量法。图 3 中 C_1 、 C_2 为电流端， P_1 、 P_2 为电

位端， AC_1 和 BC_2 为电流端引线， AP_1 和 BP_2 为电位端引线，电桥测得的为AB两点之间的电阻值 $R_x=R_{AB}$ 。只要每根引线的导线电阻不大于 0.01Ω ，可以避免上述引线电阻和各接点接触电阻对测量精度的影响。

绝不允许先将接线柱 C_1 与 P_1 ， C_2 与 P_2 分别短接后按二线制接法对低值电阻进行测量。

6.2 指零仪指针偏转方向：按国际惯例电桥设计时规定，指零仪指针偏转方向与测量盘旋转方向保持一致，这里是指顺时针或逆时针方向。

6.3 B、G 按钮使用要点

a. 直流电阻测量：测量过程中B、G按钮可同时使用，但尽量间断使用，以延长电池寿命。

b. 带电感的电阻测量：对电机、变压器等线圈电阻测量时，必须先按B并锁住、后按G，测量完毕应先放G、后放B，以防止电感反电势损坏电桥。

6.5 电桥只能对无源（不带电）的电阻器进行测量，严禁市电或其他电源从电桥输入端引入，以防烧坏电桥。

6.6 干电池容量判别：

a 指零仪电池：指零仪正常工作电压应不得低于7.5V。当点按G按钮指零仪启动时（即指零仪只接通电源而无信号输入时），指针瞬间抖动并立即回零表示正常；若发现指针

偏转角度较大而且不回零，则说明 6F22 型干电池已用完，应更换电池。

b 桥路电池：若电桥灵敏度明显下降，则应更换 1 号干电池。

6.7 电桥使用完毕，将 B 和 G 按钮复位，倍率开关置于 OFF 位置。电桥若长期不用，则应将所有干电池取出，以防漏液损坏电桥。

6.8 维护保养和修理：平时应做好维护保养，防污染、防受潮，使用完毕应盖好上盖。测量时若发现问题，首先应检查易损的测量导线和相关工夹具。若电桥有故障，应交给有资质的单位或送本厂修理部修理。请随机留个便条，写明故障现象。送修前应将所有干电池取出！防止运输过程中电池漏液而使机内零部件严重损坏。

6.9 电桥保存条件：温度 $5 \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $< 80\%$ ；空气中不含有腐蚀性物质，无阳光直射，严禁剧烈振动。

7. 保证事项

在用户遵守使用及保管规则的条件下，电桥从发货检定日起一年内，因制造质量不良而发生故障使电桥不能正常工作时，本厂负责三包。

8.成套性

a. 产品合格证 1份

b. 使用说明书 1份

www.mjru.com

No.200908版

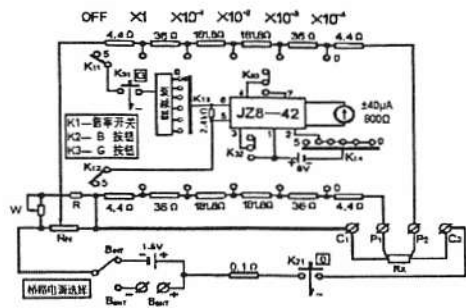


图 1

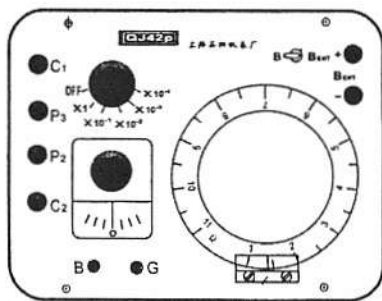
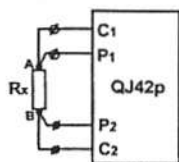
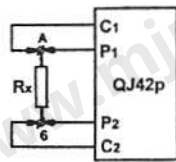


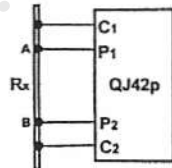
图 2



a. 四端式电阻接线



b. 二端式电阻接线



c. 无引线电阻接线

图 3

附录:

1. 直流电工仪器常用电学量的名称、符号、计算公式和单位

名称	符号	计算公式	单位		注
			符号	名称	
电 流	I	欧姆定律公式 $I = U / R$	A	安培	SI (国际单位制) 基本单位
电 压	U		V	伏特	
电 阻	R		Ω	欧 姆	
与电阻相关的量	电 导	$G = 1/R$	S	西(门子)	$1S = 1\Omega^{-1}$
	电阻率	$\rho = R \cdot S / L$	$\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ (欧姆·平方毫米/米)		S、L分别为导体截面积、长度。
	电阻温度系数	$R_t = R_{20} [1 + \alpha(t-20) + \beta(t-20)^2 + \gamma(t-20)^3]$ 工业界通常用 α : $R_t = R_{20} [1 + \alpha(t-20)]$	$^{\circ}\text{C}^{-1}$ 、 $^{\circ}\text{C}^{-2}$ 、 $^{\circ}\text{C}^{-3}$		α 、 β 、 γ 分别一次、二次和三次温度系数
	折算为20℃电阻值	$R_{20} = \frac{R_t}{1 + \alpha(t-20)}$	Ω		R_{20} — 20℃的电阻值, R_t — 实测温度t的电阻值
功 率	P	$P = U \cdot I = U^2 / R = I^2 R$	W	瓦 (特)	SI (国际单位制) 基本单位

2. 常用 SI 词头 (国际单位制)

因 数	10^{12}	10^9	10^6	10^3	1	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}
词头名称	太	吉	兆	千	个	毫	微	纳	披
符 号	T	G	M	k (小写)	/	m	μ	n	P