

QJ47 型直流单双臂电桥
(市 电)

使
用
说
明
书

杭州大华仪器制造有限公司

QJ47 型直流单双臂电桥

使用说明书

一、用途

本产品为市电供电的直流单、双臂两用电桥（下称单桥和双桥），适合于学校实验室的教学和试验测量使用，以及工矿企业在有交流供电的作业现场对各种金属导体电阻、各类开关接触电阻等精密测量之用。

二、主要技术参数

1. 准确度等级：0.05 级。
2. 测量范围： $10^{-3} \sim 10^6$ 欧。
3. 确定基本误差时的参考条件和允许误差示于表 1。

表 1

影响量	参考条件及 允差	单电桥	
		有效量程（欧）	等级指标（%）
周围温度	20±2℃	10-10 ⁴	0.05
	20±2℃	10 ⁴ -10 ⁵	0.1
	20±2℃	10 ⁵ -10 ⁶	0.2
		双电桥	
		有效量程（欧）	等级指数（%）
	20±2℃	10 ⁻¹ -10 ²	0.05
	20±2℃	10 ⁻¹ -10 ⁻²	0.1
	20±2℃	10 ⁻³ -10 ⁻²	0.5
相对湿度	40-60%		
电源电压	1.5V ， 9V		

4. 允许误差极限：

$$E_{\text{lim}} = \pm C\% \left(\frac{R_N}{10} + X \right) \quad (\text{欧})$$

式中 E_{lim} —允许的误差极限（欧）；

C 为准确度等级指数；

R_N —基准值（欧）；

X—标度盘示值（欧）。

5. 电源电压

工作电源：1.5V 隔离直流电源，供单、双桥使用。

放大器电源：使用一路 9V 隔离稳压电源。

6. 在相对湿度低于 80%条件下，电路与金属外壳间绝缘强度应能承受 50Hz 正弦波交流电压 500V，历时一分钟，其绝缘电阻 ≥ 1000 兆欧。

7. 外形尺寸：400×250×160mm。

8. 重量：5kg。

三、电桥原理线路图

1. 电路原理图如下：

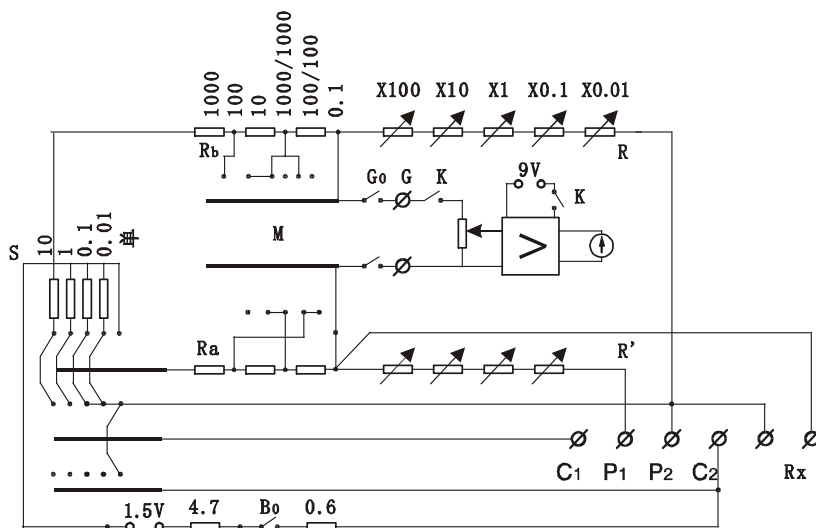


图 1

2. 电桥面板图如下：

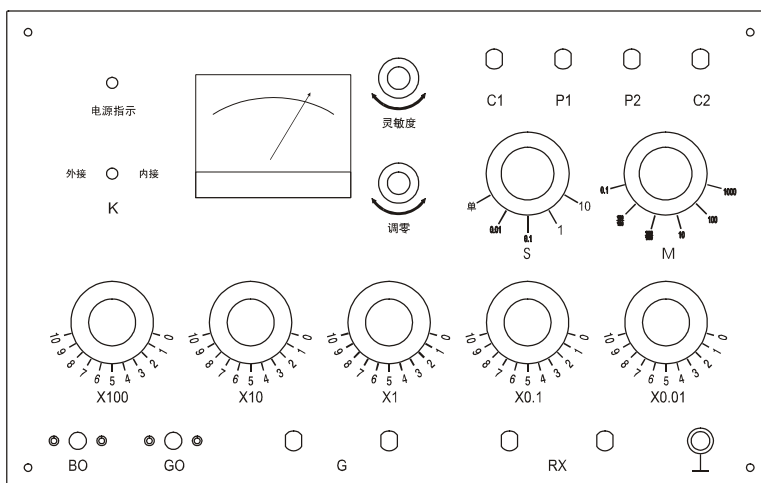


图 2

电路及面板符号说明：

电源指示：打开交流电源开关，稳压电路工作，此指示灯点亮。

B₀：电桥电源开关，按下时接通桥路电源。

K：内附指零电路电源开关。打向“外接”，关断放大器电源；打向“内接”，接通放大器电源，内附指零仪工作。

调零：用于内附指零仪调零。

灵敏度：调节指零放大器灵敏度。

G₀：内附指零仪和外接检流计通断开关。

G：外接检流计端钮。

RX：单桥被测电阻接入端钮。

C₁、P₁、P₂、C₂：双桥被测电阻四端接入端钮。

S：双桥内附标准电阻十进盘，分 10、1、0.1、0.01 欧四档。指向“单”档时，转入单桥测量方式。

M：单桥使用时，构成 $\frac{R_a}{R_b}$ 比率系数，十进盘比率为（1000、100、10、 $\frac{1000}{1000}$ 、 $\frac{100}{100}$ 、

0.1）。双桥使用时，和 S 盘构成比率系数（详见表 3）。

R、R'：比较臂标度盘，由 X100、X10、X1、X0.1、X0.01 五只十进标度盘组成，提供内外比较臂同步变化的各种阻值：（0—10）×（100+10+1+0.1+0.01）欧。

四、单桥使用方法

1. 被测电阻接入“RX”端钮。

2. 将 K 开关扳向“内接”方向，内附检流计电源接通，可以调节调零电位器，使表针指零，灵敏度电位器调适当位置。

3. S 开关置于“单”档。根据 RX 大概值，按表 2 将 M（比例臂）和 R（比数臂）置于建议的位置（比较臂 X100 标度盘不宜置于“0”档，否则会降低准确度）。

4. 按下“G₀”开关，接通指零仪，这时由于阻抗的变化，指针会有少量的偏移，请再次调节调零电位器，使指针准确调零。

5. 按下“B₀”开关，调节标度盘 R，使指零仪准确指零，这时电桥平衡。用下式计算被测电阻法。

$$R_x = \frac{R_a}{R_b} R = MR$$

式中：R_x 被测电阻值（欧）

$\frac{R_a}{R_b}$ ：比率臂比值，即比率系数 M。

R：比较臂标度盘示值（欧）。

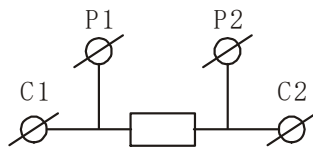
6. S、M、R 配合建议

表 2

R_x (欧)	S	$M\left(=\frac{R_a}{R_b}\right)$	R	等级指数
$10-10^2$	单	0.1	10^2-10^3	0.05%
10^2-10^3		$\frac{1000}{1000}$		
10^3-10^4		10		
10^4-10^5		10 或 100		0.1%
10^5-10^6		100 或 1000		0.2%

五、双桥使用方法

1. 按单桥使用方法 2, K 打向内接, 接通内附指零仪电源, 调零。
2. 按下图四端接法接入被测电阻。



3. 按被测电阻估计值大小, 根据表 3 选择 S、 R_b 、R 的位置。注意, M 盘只能置于 $\frac{100}{100}$ 或 $\frac{1000}{1000}$ 两档, 并且这两档的倍率是不同的。

表 3

R _x （欧）	S	R _b	R	等级指数
10 ²	10	100	10 ³	0.05%
10	10	100	10 ² -10 ³	
1	1			
10 ⁻¹	0.1			
10 ⁻²	0.01			0.1%
10 ⁻³	0.01	1000	10 ²	0.5%

4. 按下 “ G_0 ” 开关, 指零仪精度调零。
5. 按下 “ B_0 ” 开关, 调节 (R) 标度盘, 使指零仪准确指零。注意, 测量小电阻时, 由于电流较大, “ B_0 ” 开关随时注意释放, 以免发热影响测量精度。
6. 电桥平衡后, 按下式计算被测电阻值。

$$R_x = \frac{S}{R_b} R \quad (\text{欧})$$

式中 R_x —被测电阻值（欧）

R—比较臂示值（欧）

R_b —M 盘为 $\frac{100}{100}$ 时为 100 欧， $\frac{1000}{1000}$ 时为 1000 欧

S—内附标准电阻（10 欧~0.01 欧）

六、使用注意事项

1. 使用时，应根据建议的 S、M、R 配置表配置，充分使用 X100 盘，以保证测量精度。
2. 在 S、M、R 设置好之后，指零仪应作一次准确调零，以减少人为的测量误差。
3. 利用双桥测量小电阻时，应注意“B₀”开关的使用，尽量减少加电时间。
4. 单桥使用时被测电阻引线应不大于 0.001 欧，如果无法得到，可以从测量值中扣除；双桥使用引线电阻应不大于 0.01 欧。

七、产品配套性

- | | |
|----------|-----|
| 1. 使用说明书 | 1 份 |
| 2. 合格证 | 1 份 |

八、维护和保养

1. 电桥长期不用，关闭交流电源，并拔下电源插头，并存放在无腐蚀性气体、相对湿度小于 80%的环境中。
2. 用户遵守保养，使用注意事项，从本厂交货日起 18 个月内因质量下降，或故障不能工作，本厂负责免费维修，以至于调换。过了保修期，本厂仍尽力为客户修理。
3. 常见故障及其性质见表 4，供用户参考。

表 4

电桥不工作	b. B ₀ 、G ₀ 是否接通。 c. 盘位置指示应正确。 d. 电源回路不通（断路），放大器电路不通。 e. 放大器不工作（调换）
电桥不平衡	a. 比较臂或比例臂间的一个电阻断路（调换）。 b. 包括项故障外，还须考虑盘的电阻引出端的锡焊点是否有假焊。
电桥误差大	比较臂或比例臂中有电阻的局部部位有混接或短路现象（调换）。
检流计指针偏向一边	调零电位器失灵或放大器损坏（调换）。