

VC14 校准器 (CAE) 使用说明书

温度校准器 (TEMPERATURE CALIBRATOR)

VC14 校准器(CAE)使用说明书(E100000)
FA2—E100000 / VER. (0.0) / NUM. (1/1)

1 安全使用

为保证安全使用，在仪表和说明书内使用下面的符号。

▲警告 表示如果不按照以下正确的操作进行，可能产生对人身危害或对仪表的损伤，以及如何避免的方法。

!小心 表示如果不按照以下正确的操作进行，可能产生对仪表的损伤以及如何避免的方法。

注意 提请对操作和特性了解的符号。

为了避免操作者和仪表遭受电击和其它危险请遵守以下规则：

▲警告

- **在汽车中使用**：在可燃性、易爆性气体、蒸汽存在的场合不要操作此仪表，在这些环境使用此表是极端危险的。
- **使用**：切勿将任何两个端子间和端子与接地间施加 30V 以上的电压。

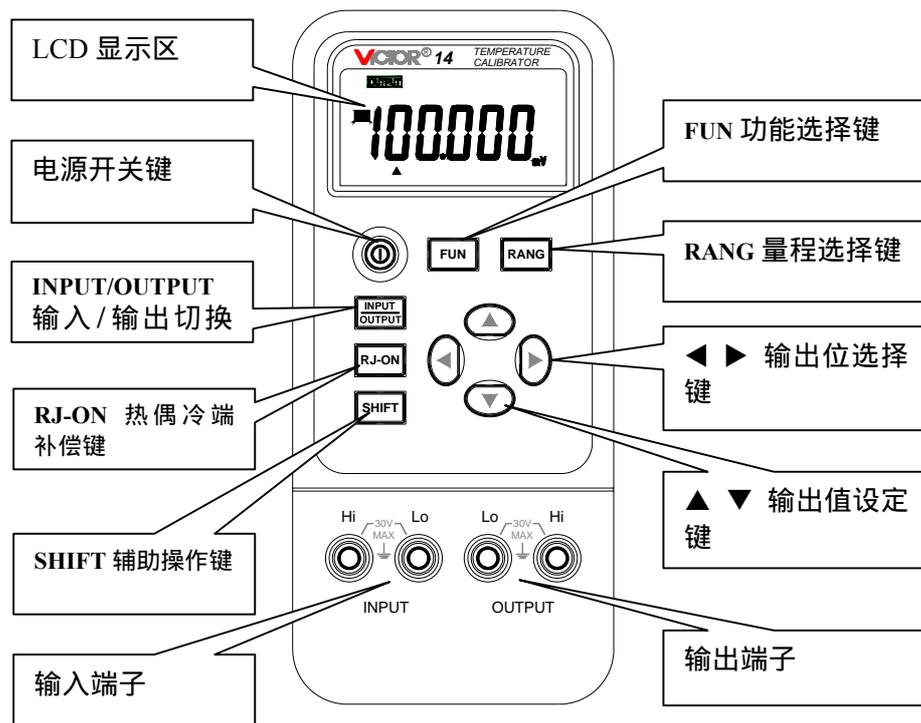
!小心

- **拆卸**：除了我们的专业维修人员外，其他人不得打开仪表外壳。
- **使用**：本仪表不能同时输入和输出，不能将输入和输出直接连接。
- **清理**：定期用湿布和清洁剂清理仪表的外壳，切勿使用腐蚀性溶剂。

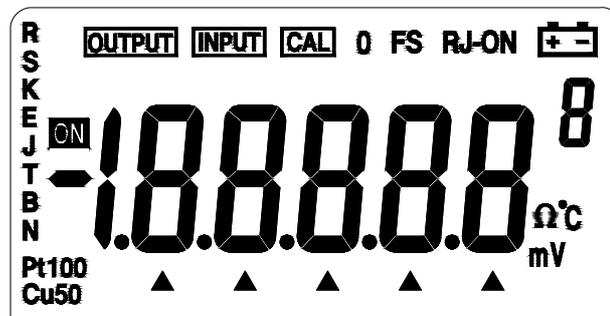
注意

- **使用**：为保证使用精度，开机后应预热 5 分钟。
- **使用**：用户若对本仪表有更高的精度要求时，请与生产厂家联系。
- **使用**：若本仪表冷端温度自动补偿的精度超差时，请与生产厂家联系。

2 仪表面板组成和功能



LCD 显示区说明



- a) **OUTPUT** : 当按【INPUT/OUTPUT】键时显示此符号，表示仪表处于输出状态。
- b) **INPUT** : 当按【INPUT/OUTPUT】键时显示此符号，表示仪表处于输入状态。
- c) **CAL** : 符号亮表示仪表处于校准状态。
- d) 0 FS : 仪表在校准状态时显示，表示当前校准的零点或满点等。
- e) RJ- ON : 显示此符号，表示本仪表进行了冷端补偿操作。（参看第 5.2 节）
- f)  : 显示此符号，表示电池将要用完，现在需要更换。（参看第 3.1 节）
- g) : 表示当前将要设定的输出位。
- h) mV、Ω、°C : 表示当前输入值或输出值的单位。
- i) **ON** : 表示接通输入或输出信号。
- j) R、S、K、E、J、T、B、N : 表示热电偶（TC）的分度号。
- k) Pt100、Cu50 : 表示热电阻（RTD）的分度号。

3 更换电池和保险丝

▲警告

· **更换**：在更换电池和保险丝前，必须拆除测试导线，并关闭仪表电源。

3.1 如果在显示器上出现 ，表示电池即将用完，请按以下步骤更换电池：

- 1) 拆除测试导线，并关闭仪表电源。
- 2) 取下仪表保护套，按仪表背面电池盖上指示的方向打开锁紧扣，取下电池盖。
- 3) 取下用完的旧电池，换上新电池，按仪表背面电池盖上指示的方向锁紧电池盖。
- 4) 套上仪表保护套。

3.2 如果仪表的输出不随面板设定值的改变而改变，保险丝可能已熔断，请按以下步骤更换保险丝：

- 1) 拆除测试导线，并关闭仪表电源。
- 2) 取下仪表保护套，按仪表背面电池盖上指示的方向打开锁紧扣，取下电池盖。
- 3) 卸下外底壳的三颗固定螺钉，打开上壳。
- 4) 更换主板上 F1 处 0.1A / 250V 快熔保险丝。
- 5) 重新将仪表安装好。

4 仪表通电/断电

4.1 电源键操作

按【电源】键接通仪表电源，再按【电源】键超过 1 秒钟关断电源。

当打开电源时，仪表开始进行内部自诊断并显示‘VC14’，之后再行相应的操作。

注意

· **通电**：为了保证仪表正确的上电操作，请关闭电源 5 秒后再重新开机。

4.2 电源的自动关断

出厂时仪表被设定为：如果在 10 分钟内，仪表未进行任何按键的操作则将自动关断电源。是否使用自动断电功能可由用户自行设定。（参看第 7 节）

5 仪表的输出

仪表从输出端（OUTPUT）产生用户设定的直流电压或模拟电阻。

!小心

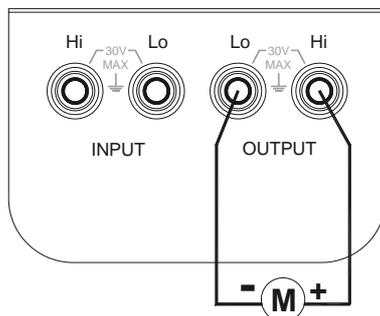
· 使用：不要将电压加到输出端，如果不合适的电压加到输出端，将造成内部电路损坏。

输出操作流程

功 能 操 作	量 程 操 作	显 示	设 定 范 围
DCV 1 V ←		0.00000 V	-0.10000 ~ 1.10000 V
100 mV		000.000 mV	-10.000 ~ 110.000 mV
400		000.00	000.00 ~ 400.00
TC R	R ←	0000	-40 ~ 1760
	S	0000	-20 ~ 1760
	K	0000.0	-200 ~ 1370
	E	0000.0	-200 ~ 1000
	J	0000.0	-200 ~ 1200
	T	0000.0	-200 ~ 400
	B	400	400 ~ 1800
	N	0000.0	-200 ~ 1300
RTD Pt100	Pt100	000.0	-200 ~ 850
	↓		
	Cu50	000.0	-50 ~ 150

5.1 直流电压输出

- 1) 将测试表笔插入仪表的输出端 (OUTPUT) 插孔内, 另一端与用户仪表的输入相连, 如下图所示:



- 2) 按【INPUT/OUTPUT】键, 并显示‘**OUTPUT**’, 则仪表处于输出状态。
- 3) 按【FUN】键, 选择 V 或 mV 功能, 并显示‘V’或‘mV’单位。
- 4) 按【◀】/【▶】键, 选择输出设定位。
- 5) 按【▲】/【▼】键改变设定位的数值, 数值可自动进位或退位, 按住键不放, 1 秒钟后可连续改变数值。
- 6) 同时按【SHIFT】键和【▲】键, 则直接将输出设定为 0.00000V 或 000.000mV。

5.2 热电偶 (TC) 的模拟输出

- 1) 将测试表笔插入仪表的输出端 (OUTPUT) 插孔内, 另一端与用户仪表的输入相连, 如上图所示。
- 2) 按【INPUT/OUTPUT】键, 并显示‘**OUTPUT**’, 则仪表处于输出状态。
- 3) 按【FUN】键, 选择热电偶 (TC) 功能, 并显示‘°C’单位和‘R’分度号。
- 4) 按【RANG】键, 选择相应的分度号。
- 5) 按【◀】/【▶】键, 选择输出设定位。
- 6) 按【▲】/【▼】键, 改变设定位的数值, 数值可自动进位或退位, 按住键不放, 1 秒钟后可连续改变数值。
- 7) 冷端温度自动补偿
当直接校准带有温度冷端补偿的仪表时, 可按【RJ-ON】键启动本仪表的自动冷端补偿功能, 直接输出所需的温度热电势, 并显示‘RJ-ON’。(本仪表冷端补偿精度参见第 8 节)。此时:
$$\text{输出热电势} = \text{设定温度对应的热电势} - \text{室温对应的热电势}$$

本仪表内部的冷端补偿在启动时需等待 2 秒钟, 以后每 10 秒自动补偿一次。
如果仪表的操作环境温度改变, 需待内部补偿传感器稳定后 (约 10 分钟) 再使用。
若不使用本仪表的自动冷端补偿功能, 按【RJ-ON】键, 不再显示‘RJ-ON’。
- 8) 同时按【SHIFT】键和【▲】键, 则直接将输出设定为 0000°C (R、S 分度)、400°C (B 分度)、0000.0°C (其他)。

5.3 电阻或热电阻 (RTD) 模拟输出

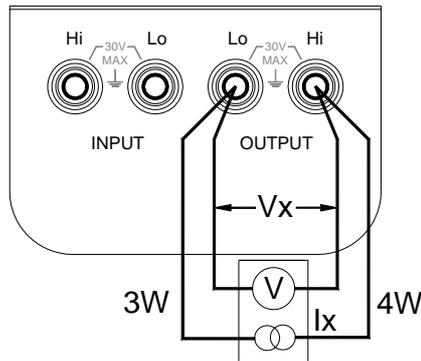
注意

- **电阻模拟**: 仪表在输出端 (OUTPUT) 产生 400 Ω 范围的模拟电阻值。模拟电阻输出的方法是按照被校准仪表所产生的激励电流 “ I_x ” 而输出相应的电压 “ V_x ”。由于 R (设定电阻) = V_x (输出电压) / I_x (激励的电流), 因此被校准的对象必须提供一个激励电流给本仪表。为了正确的模拟输出, 激励电流应当在 0.5mA ~ 2mA 范围。

注意

· **电阻模拟**：电阻输出在校准时为四线制，若用户使用二线接法，则应当考虑测试线的引线电阻（近似 0.1Ω ）所产生的误差；如果本仪表电阻输出端子与被测仪表之间的电容大于 $0.1\mu\text{f}$ ，本仪表可能产生不正确的电阻值。

- 1) 将测试表笔插入仪表的输出端（OUTPUT）插孔内，另一端与用户仪表的输入相连，如下图所示：（本仪表提供的专用测试表笔可按用户的要求接成三线或四线制输出）



- 2) 按【INPUT/OUTPUT】键，并显示‘**OUTPUT**’，则仪表处于输出状态。
- 3) 按【FUN】键，选择电阻或热电阻（RTD）功能，并显示‘ Ω ’或‘ $^{\circ}\text{C}$ ’单位和热电阻‘Pt100’分度号。
- 4) 在热电阻（RTD）功能时，按【RANG】键，选择相应的分度号。
- 5) 按【◀】/【▶】键，选择输出设定位。
- 6) 按【▲】/【▼】键，改变设定位的数值，数值可自动进位或退位，按住键不放，1秒钟后可连续改变数值。
- 7) 同时按【SHIFT】键和【▲】键，则直接将输出设定为 000.0°C 。

6 仪表的测量

▲警告

- **使用**：所有端子间及端子到地所允许的最大电压为 30V，超过此电压不仅造成对仪表的损坏而且也可能对人员造成伤害。

!小心

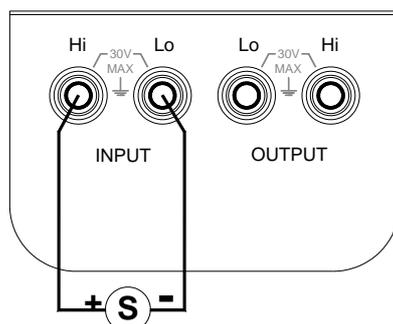
- **使用**：不要将超过测量范围的电压加到输入端，这可能造成仪表损坏。
- **使用**：当与被测仪表连接时，先要关断被测仪表的供电。与一个没有断电的被测仪表连接可能造成本仪表损坏。
- **使用**：应特别注意不要将电流信号接到输入端，不正确的连接会对本仪表和被测仪表造成损坏。

测量操作流程

功 能 操 作	量 程 操 作	测 量 范 围
DCV 400 mV ←		-450.00 ~ 450.000 mV
400		000.00 ~ 450.00
TC R	R ←	-40 ~ 1760
	S	-20 ~ 1760
	K	-200 ~ 1370
	E	-200 ~ 1000
	J	-200 ~ 1200
	T	-200 ~ 400
	B	400 ~ 1800
	N	-200 ~ 1300
RTD Pt100	Pt100	-200 ~ 850
	↓	
	Cu50	-50 ~ 150

6.1 测量直流电压、电阻、热电阻 (RTD)

- 1) 将测试笔插入仪表输入端 (INPUT) 插孔内, 另一端与用户仪表的输出相连, 如下图所示:



- 2) 按【INPUT/OUTPUT】键, 并显示‘INPUT’, 则仪表处于输入状态。
- 3) 按【FUN】键, 选择所需测量功能, 并显示相应的单位和热电阻分度号。
- 4) 在热电阻 (RTD) 功能时, 按【RANG】键, 选定相应的分度号。
- 5) 显示器先显示‘- - - -’表示等待, 而后显示测量结果。测量的显示刷新率近似为每秒 5 次, 如果测量值超过测量范围, 显示器将显示‘—OL—’。

6.2 测量热电偶 (TC)

- 1) 将测试笔插入仪表输入端 (INPUT) 插孔内, 另一端与用户仪表的输出相连, 如上图所示。
- 2) 按【INPUT/OUTPUT】键, 并显示‘INPUT’, 则仪表处于输入状态。
- 3) 按【FUN】键, 选择热电偶 (TC) 测量功能, 并显示‘°C’单位和‘R’分度号。
- 4) 按【RANG】键, 选择相应的分度号。
- 5) 显示器先显示‘- - - -’表示等待, 而后显示测量结果。测量的显示刷新率近似为每秒 1 次。如果测量值超过测量范围, 显示器将显示‘—OL—’; 输入端开路, 显示器显示‘—bo—’ (断偶信号)。
- 6) 冷端温度自动补偿
可按【RJ-ON】键启动本仪表的自动冷端补偿功能, 测量值为进行了冷端补偿的温度值。
此时:

$$\text{显示温度} = \text{输入端热电势所对应分度的温度} + \text{室温}$$

7 其它特性

进行以下的操作，可改变本仪表的自动断电功能:

- 1) 将仪器电源关闭。
- 2) 同时按【电源】键与【RANG】键，仪表进入维护状态，显示器显示‘ AP-XX ’。
- 3) 按【▼】键，显示‘ AP- OF ’时，仪器去掉自动断电功能；显示‘ AP- ON ’时，仪器恢复自动断电功能。
- 4) 重新关掉电源便可退出维护状态。

8 性能指标

输出性能指标 (适用于 18 至 28 , 校准后一年内)

输出	量程	输出范围	分辨率	精 度	说 明
电压	100mV 1V	-10.000m ~ 110.000mV -0.10000V ~ 1.10000V	1uV 0.01mV	0.01%量程 + 0.02%读数	最大输出电流 5mA
电阻	400	0.00 ~ 400.00	0.01	0.02%量程+ 0.02%读数	1mA 激励电流 注 1、注 2
热电偶	R	-40 ~ 1760	1	-40 ~ 100 : 1.5 100 ~ 1760 : 1.2	采用 ITS-90 温标 注 3
	S	-20 ~ 1760	1	-20 ~ 100 : 1.5 100 ~ 1760 : 1.2	
	B	400 ~ 1800	1	400 ~ 600 : 2.0 600 ~ 800 : 1.5 800 ~ 1800 : 1.1	
	E	-200 ~ 1000	0.1	-200 ~ -100 : 0.6 -100 ~ 600 : 0.5 600 ~ 1000 : 0.6	
	K	-200 ~ 1370	0.1	-200 ~ -100 : 0.6 -100 ~ 400 : 0.5 400 ~ 1200 : 0.7 1200 ~ 1370 : 0.9	
	J	-200 ~ 1200	0.1	-200 ~ -100 : 0.6 -100 ~ 800 : 0.5 800 ~ 1200 : 0.7	
	T	-200 ~ 400	0.1	-200 ~ 400 : 0.6	
	N	-200 ~ 1300	0.1	-200 ~ -100 : 1.0 -100 ~ 900 : 0.7 900 ~ 1300 : 0.8	
热电阻	Pt100	-200 ~ 850	0.1	-200 ~ 0 : 0.3 0 ~ 400 : 0.5 400 ~ 850 : 0.8	采 用 Pt100-385 1mA 激励电流 注 1、注 2
	Cu50	-50 ~ 150	0.1	-50 ~ 150 : 0.6	

输入性能指标 (适用于 18 至 28 , 校准后一年内)

输入	量程	输入范围	分辨率	精 度	说 明
电压	400mV	0.00 ~ ± 450.00 mV	10. V	0.01%量程+ 0.02%读数	输入电阻 1G
电阻	400	0.00 ~ 450.00	0.01	0.02%量程+ 0.02%读数	测量电流 1 mA 注 1
热电偶	R	-40 ~ 1760	1	-40 ~ 500 : 1.8	输入电阻 1G 采用 ITS -90 温 标 注 3
	S	-20 ~ 1760	1	500 ~ 1760 : 1.5	
	B	400 ~ 1800	1	400 ~ 800 : 2.2 800 ~ 1000 : 1.8 1000 ~ 1800 : 1.4	

	E	-200 ~ 1000	0.1	-200 ~ 0 : 0.9 0 ~ 1000 : 1.5	
	K	-200 ~ 1370	0.1	-200 ~ 0 : 1.2 0 ~ 1370 : 0.8	
	J	-200 ~ 1200	0.1	-200 ~ 0 : 1.0 0 ~ 1200 : 0.7	
	T	-200 ~ 400	0.1	-200 ~ 0 : 1.0 0 ~ 400 : 0.7	
	N	-200 ~ 1300	0.1	-200 ~ 0 : 1.5 0 ~ 1300 : 0.9	
热电阻	Pt100	-200 ~ 850	0.1	-200 ~ 0 : 0.5 0 ~ 400 : 0.7 400 ~ 850 : 0.8	采 用 PT100-385 测量电流 1 mA 注 1
	Cu50	-50 ~ 150	0.1	-50 ~ 0 : 0.5 0 ~ 150 : 0.7	

注 1: 不含附属的导线电阻部分。

注 2: 激励电流范围: 0.5mA ~ 2mA, 最大输出电压 $\leq 2V$ 。

注 3: 精度中不包括内部温度补偿传感器的精度。

内部温度补偿传感器的范围: $-10 \sim 50^{\circ}\text{C}$, 补偿误差 ≤ 0.5 。

注 4: 温度系数: $\pm 0.005\%$ 量程 / $^{\circ}\text{C}$ ($0^{\circ}\text{C} \sim 18^{\circ}\text{C}$ 、 $28^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$)

一般特性

- 供 电 : 9V 电池 (ANSI/NEDA 1604A 或 IEC 6LR619V 碱性)
或 AC 电源适配器 (VCPS) (选项)
- 电池寿命 : 约 15 小时
- 最大允许电压 : 30V (各端子间及各端子对地)
- 操作温度范围 : $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$
- 操作湿度范围 : $\leq 80\%RH$
- 贮存温度范围 : $\leq -10^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$
- 贮存湿度范围 : $\leq 90\%RH$
- 尺 寸 : $200 \times 100 \times 40\text{mm}$ (加护套)
- 重 量 : 550g (加护套)
- 附 件 : 说明书、工业测试导线 CF-36 (探棒附鳄鱼夹)
- 选 件 : AC 电源适配器 (VCPS)、工业测试导线 CF-31-A (探头夹)
- 安 全 : 符合 IEC1010 条款 (国际电工委员会颁布的安全标准)

9 校准

注意

- **校准**：为了保证本仪表的精度，我们推荐每年对本仪表进行校准。下面是使用推荐的标准设备进行校准的例子。

小心

- **使用**：不要施加超过最大允许值的电压到本仪表输入端，否则输入部分可能被损坏。
- **使用**：不要短路或施加超过最大允许值的电压到本仪表输出端和标准器，否则它们的内部电路可能被损坏。

9.1 选择标准设备

输出特性校准

校准项目	标准设备	输入量程	精度	推荐
DCV 100mV 1V	数字表	MAX. 110mV MAX. 1.1V	$\pm (10\text{ppm} + 1\text{uV})$ $\pm (10\text{ppm} + 5\text{uV})$	1281 (FLUKE) 5520A (FLUKE)
400	数字表 标准源	MAX. 2V $\pm 1\text{mA}$ 激励	$\pm (10\text{ppm} + 5\text{uV})$ $\pm (80\text{ppm} + 0.03\text{uA})$	或等同

输入特性校准

校准项目	标准设备	输出量程	精度	推荐
DCV 100mV 400mV	标准源	100mV 400mV	$\pm (25\text{ppm} + 1.5\text{uV})$ $\pm (11\text{ppm} + 2\text{uV})$	5520A (FLUKE) 或等同
400	标准源	400	$\pm 28\text{ppm}$	

9.2 校准的环境条件

环境温度： $23 \pm 1^\circ\text{C}$

相对湿度：45 ~ 75% RH

预热：· 标准设备必须预热到规定时间。

- 将本仪表放置在校准环境下 24 小时，再接通电源，并将其设定为非自动关机状态，预热时间 1 小时。

注意

- **校准供电**：校准时最好使用 AC 电源适配器 (VCPS) 供电，如果没有适配器，请更换一节新的碱性电池。

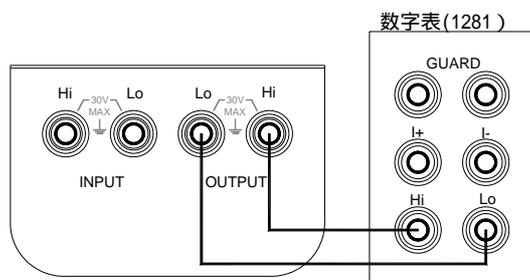
9.3 输出校准操作

按下表顺序和校准点进行校准

序号	输出量程	校准点
1 .	1.00000 V	0
		FS
		0 FS
2 .	100.000 mV	0
		FS
3 .	400.00	0
		FS
		-0
		-FS

9.3.1 1V 量程校准

1) 校准连线如下图所示：



- 2) 同时按【电源】键、【FUN】键和【RANG】键，进入 1V 输出校准状态，并显示‘**OUTPUT**’、‘**CAL** 0’、‘**ON**’和‘V’单位。
- 3) 设置数字表到相应的量程。
- 4) 待输出稳定，使用【◀】/【▶】键和【▲】/【▼】键，将本表显示数值调整到与数字表的读数一致。
- 5) 同时按【SHIFT】键和【▼】键，显示闪动，表示此校准点已被存储。
- 6) 按【RANG】键，使显示变为‘**CAL** FS’，待输出稳定，再重复第 4 和第 5 步。
- 7) 按【RANG】键，使显示变为‘**CAL** 0 FS’，待输出稳定，再重复第 4 和第 5 步。

注意

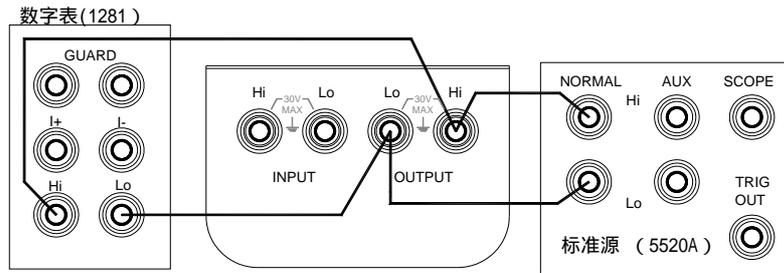
- 校准存储：按【SHIFT】键和【▼】键存储校准点时，若显示‘NoCAL’，表示校准存储无效。

9.3.2 100mV 量程校准

- 1) 校准连线如上图所示。
- 2) 按【FUN】键，进入 100mV 输出校准状态，并显示‘**OUTPUT**’、‘**CAL** 0’、‘**ON**’和‘mV’单位。
- 3) 再重复 9.3.1 的第 3~第 6 步。

9.3.3 电阻校准

1) 校准连线如下图所示：



- 2) 按【FUN】键，进入电阻输出校准状态，并显示‘**OUTPUT**’、‘**CAL** 0’、‘**ON**’和‘ ’单位。
- 3) 设置数字表和标准源到相应的量程，并设置标准源为+1mA 输出。
- 4) 待输出稳定，再重复 9.3.1 的第 4 和第 5 步。
- 5) 按【RANG】键，使显示变为‘**CAL** FS’，待输出稳定，再重复 9.3.1 的第 4 和第 5 步。
- 6) 改变标准源为-1mA 输出。
- 7) 按【RANG】键，使显示变为‘**CAL** 0’、‘-’，待输出稳定，再重复 9.3.1 的第 4 和第 5 步。
- 8) 按【RANG】键，使显示变为‘**CAL** FS’、‘-’，待输出稳定，再重复 9.3.1 的第 4 和第 5 步。

注意

· **激励电流**：激励电流方向必须与校准点一致，否则将显示‘NoCAL’，表示校准存储无效。

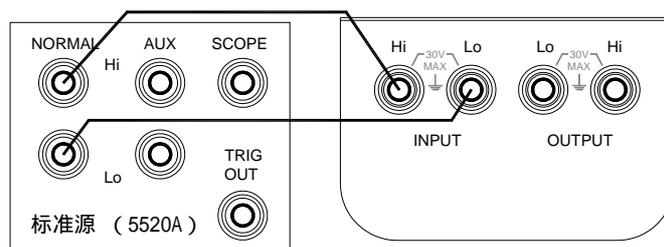
9.4 输入校准操作

按下表次序和校准点进行校准

序号	输入量程	校准点
1 .	100.000 mV	0 : 0.000 mV
		FS : 100.000 mV
2 .	400.00 mV	0 : 0.000 mV
		FS : 400.000 mV
3 .	400.00	0 : 0.000
		FS : 400.000

9.4.1 100mV 量程校准

- 1) 校准连线如下图所示：



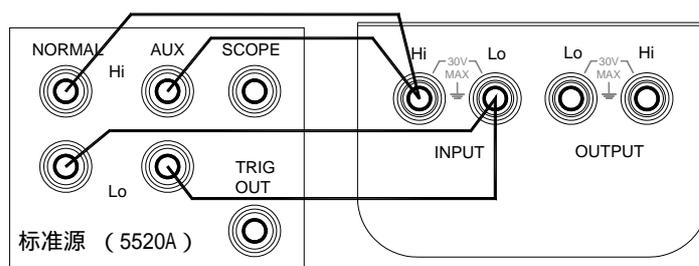
- 2) 按【INPUT/OUTPUT】键,进入 100mV 输入校准状态,并显示‘**INPU**’、‘**CAL** 0’、‘**ON**’和‘000.0000mV’。
- 3) 设置标准源到相应的量程。
- 4) 将标准源输出设定为本表显示值,待输出稳定,同时按【SHIFT】键和【▼】键,显示闪动,表示此校准点已被存储。
- 5) 按【RANG】键,使显示变为‘**CAL** FS’和‘100.0000mV’,再重复第 4 步。

9.4.2 400mV 量程校准

- 1) 校准连线如上图所示。
- 2) 按【FUN】键,进入 400mV 输入校准状态,并显示‘**INPUT**’、‘**CAL** 0’、‘**ON**’和‘000.000mV’。
- 3) 设置标准源到相应的量程。
- 4) 将标准源输出设定为本表显示值,待输出稳定,同时按【SHIFT】键和【▼】键,显示闪动,表示此校准点已被存储。
- 5) 按【RANG】键,使显示变为‘**CAL** FS’和‘400.000mV’,再重复第 4 步。

9.4.3 电阻输入校准

- 1) 校准连线如下图所示：



- 2) 按【FUN】键,进入 400 输入校准状态,并显示‘**INPUT**’、‘**CAL** 0’、‘**ON**’和‘000.000’。
- 3) 设置标准源到相应的量程。
- 4) 将标准源输出设定为本表显示值,待输出稳定,同时按【SHIFT】键和【▼】键,显示闪动,表示此校准点已被存储。
- 5) 按【RANG】键,使显示变为‘**CAL** FS’和‘400.000’,重复第 4 步。
- 6) 重新关掉电源便可退出校准状态。

10 使用本说明书注意

- 本说明书如有改变，恕不通知。
- 本说明书的内容被认为是正确的，若用户发现有错误、遗漏等，请与生产厂家联系。
- 本公司不承担由于用户错误操作所引起的事故和危害。
- 本说明书所讲述的功能，不作为将产品用做特殊用途的理由。