

---

# 服务手册

# RIGOL

文件编号: SG01004-1210  
2008年12月

## DM3000 系列数字万用表

DM3061/2/4

DM3051/2/4



## 版权信息

- 北京普源精电科技有限公司版权所有。
- 本公司的产品受已获准及尚在审批的中华人民共和国专利的保护。
- 本手册提供的信息取代以往出版的所有资料。
- 本公司保留改变规格及价格的权利。

注：**RIGOL** 是北京普源精电科技有限公司的注册商标。

## 一般安全概要

了解下列安全性预防措施,以避免受伤,并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。

为避免可能的危险,请务必按照规定使用本产品。

只有合格人员才能执行维修程序。

避免起火和人身伤害。

**使用正确的电源线。**只允许使用所在国家认可的本产品专用电源线。

**正确插拔。**测试导线连接到电压源时请勿插拔。

**将产品接地。**本产品通过电源的接地导线接地。为避免电击,接地导体必须与地相连。在连接本产品的输入或输出端之前,请务必将本产品正确接地。

**查看所有终端额定值。**为避免起火和过大电流的冲击,请查看产品上所有的额定值和标记说明,请在连接产品前查阅产品手册以了解额定值的详细信息。

**请勿开盖操作。**外盖或面板打开时,请勿运行本产品。

**使用合适的保险丝。**只允许使用本产品指定的保险丝类型和额定指标。

**避免电路外露。**电源接通后,请勿接触外露的接头和元件。

**怀疑产品出故障时,请勿进行操作。**如果您怀疑本产品已经出故障,可请 **RIGOL** 授权的专业维修人员进行检查。

保持适当的通风。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易燃易爆的环境下操作。

请保持产品表面的清洁和干燥。

所有型号的干扰试验符合 **A** 类标准,基于 **EN 61326: 1997+A1+A2+A3** 的标准,但是不符合 **B** 类标准。

## 测量类别

DM3000 系列数字万用表可在测量类别 II 下进行测量。

为了避免电击危险，DM3000 系列数字万用表为同时满足以下两个条件的电力干线连接提供过压保护。

- HI 和 LO 输入端子在测量类别 II 条件下（如下所述）连接到电力干线。
- 电力干线的最大线路电压为 300VAC。

### 警告：

IEC 测量类别 II 包括通过分支电路上的某一插座连接到电力干线的电气装置。这些装置包括大多数小家电、测试设备以及插到支路插座上的其他设备。

DM3000 系列数字万用表可用于进行这样的测量：HI 和 LO 输入端子连接到这些设备中的电力干线，或自身连接到支路插座（最高 300VAC）。不过，DM3000 系列的 HI 和 LO 输入端子不能连接到永久安装的电气装置中的电力干线，如主断路器配电盘、分配电盘断路器或永久连线的电机。这些装置和电路容易出现超过 DM3000 保护极限的过压现象。

**注意：**高于 300VAC 的电压只能与电力干线断开的电路中测量。不过，与电力干线断开的电路中也存在瞬态过电压。DM3000 系列可以安全的承受高达 2500V<sub>PK</sub> 的偶然瞬态过电压。请勿使用该设备来测量瞬态过电压可能超出这一水平的电路。

## 安全术语和符号

本手册中的术语。以下术语可能出现在本手册中：



**警告：**警告性声明指出可能会危害生命安全的条件和行为。



**注意：**注意性声明指出可能导致本产品和其它财产损坏的条件和行为。



**CAT II (300V)：**IEC 测量类别 II。在类别 II 过压情况下，输入可能连接到电力干线（高达 300 VAC）。

产品上的术语。以下术语可能出现在产品上：

**危险**表示您如果进行此操作可能会立即对您造成损害。

**警告**表示您如果进行此操作可能不会立即对您造成损害。

**注意**表示您如果进行此操作可能会对本产品或其它财产造成损害。

产品上的符号。以下符号可能出现在产品上：



高电压



注意请参阅手册



保护性接地端



壳体接地端



测量接地端

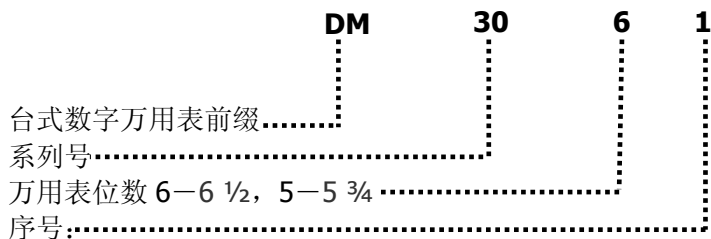
## DM3000 系列数字万用表简介

本书的说明和介绍涵盖下述 6 个型号的 DM3000 系列数字万用表：

DM3061、DM3062、DM3064；

DM3051、DM3052、DM3054。

DM3000 系列数字万用表台式机命名规则：



1—基本型；2—具有接口扩展板的型号；

4—具有 LAN/GPIB 接口板和巡检板的型号。

应用例举：

DM3061— 6 ½, 3000 系列, 基本型。

DM3062— 6 ½, 3000 系列, 基本型, 增加 LAN/GPIB 接口扩展板。

DM3064— 6 ½, 3000 系列, 基本型, 增加 LAN/GPIB 接口扩展板和巡检板。

DM3051— 5 ¾, 3000 系列, 基本型。

DM3052— 5 ¾, 3000 系列, 基本型, 增加 LAN/GPIB 接口扩展板。

DM3054— 5 ¾, 3000 系列, 基本型, 增加 LAN/GPIB 接口扩展板和巡检板。

DM3000 是一款 6 ½ 位数字万用表，它是针对需求高精度、多功能、自动测量的用户而设计的产品，集数字万用表基本测量功能、多种数学运算功能、高速数据采集、自动测量、巡检，任意传感器测量等功能于一身。

DM3000 拥有高清晰度的 256x64 点阵单色液晶显示屏，易于操作的键盘布置和清晰的按键背光和操作提示，使其更具灵活、易用的操作特点；在接口方面支持 RS-232、USB、LAN 和 GPIB 接口，并支持 U 盘存储。支持虚拟终端显示和控制，以及远程网络访问。

从下面给出的性能特点，可以了解此系列数字万用表如何满足您的测量要求。

- 读数分辨率：大于 6 ½ 位，2, 400, 000 Count；
- 50 kSa/s 采样速率，可以用来采集高分辨率音频波形等快速变化的数据，同时可以将波形显示在液晶屏上；
- 24 种测量功能：
  - ◇ 直流电压和电流，交流电压和电流，两线和四线电阻，电容，短路测试，二极管测试，频率，周期，比率测量，温度，任意传感器测量等；
  - ◇ 数学运算包括：最大值、最小值、平均值、上限值、下限值、dBm、dB；
  - ◇ 数据采集功能包括：数据记录、巡检、自动测量；
- 真正的 RMS 交流电压和电流测量；
- 16 路测量巡检功能和控制软件（可选）；
- 直流电压 >10GΩ 输入阻抗的范围达到 48V（±24V）；
- 内置 10 组设置存储及上位机无限测量设置存储；
- 256×64 点阵单色液晶屏，更多的信息同屏显示；
- RS-232、USB、LAN 和 GPIB 接口；
- USB Host 接口，可支持 USB 存储驱动器；
- 简单、方便、灵活的控制软件 UltraLogger 和 UltraSensor。



---

# 本书内容

## 第 1 章 性能规格

了解 DM3000 系列万用表的性能指标。

## 第 2 章 快速入门

快速掌握 DM3000 系列数字万用表的基本操作技巧。

## 第 3 章 性能测试

介绍如何对 DM3000 系列数字万用表进行性能测试，以了解设备当前的性能状态。

## 第 4 章 校准

介绍如何对 DM3000 系列数字万用表进行校准。

## 第 5 章 拆卸与组装

介绍如何拆卸和组装 DM3000 系列数字万用表，以对其结构有更细致的了解。

## 第 6 章 故障处理及维修保养

提供故障排除和维修保养的方法。

## 第 7 章 服务与支持

提供服务与支持相关信息。

# 章目录

DM3000 系列数字万用表简介.....	V
<b>第 1 章 性能规格 .....</b>	<b>1-1</b>
机械规格 .....	1-2
技术指标 .....	1-3
DM306x 系列技术指标 .....	1-3
DM305x 系列技术指标 .....	1-11
<b>第 2 章 快速入门 .....</b>	<b>2-1</b>
一般性检查 .....	2-2
整机检查 .....	2-2
检查设备清单 .....	2-2
调整手柄 .....	2-3
前面板简介 .....	2-4
后面板简介 .....	2-5
用户界面简介 .....	2-5
<b>第 3 章 性能测试 .....</b>	<b>3-1</b>
测试设备 .....	3-2
性能测试 .....	3-3
快速测试 .....	3-3
常规测试 .....	3-3
附加交流电压性能测试 .....	3-12
附加交流电流性能测试 .....	3-13
电容测试 .....	3-14
上位机软件测试 .....	3-15
<b>第 4 章 校准 .....</b>	<b>4-1</b>
校准密码 .....	4-2
校准须知 .....	4-2
直流电压、直流电流及电阻校准 .....	4-3
交流电压与电流的校准 .....	4-5
频率校准 .....	4-7
电容校准 .....	4-7
<b>第 5 章 拆卸与组装 .....</b>	<b>5-1</b>
拆卸、组装须知 .....	5-2
设备的 3D 视图 .....	5-3
拆卸、组装手柄、后面板与金属壳体 .....	5-5
拆卸、组装保险管座、BNC 板与 GPIB 板 .....	5-8
拆卸、组装滤波板和变压器 .....	5-11
拆卸、组装前面板和 LCD .....	5-12

---

拆卸、组装巡检板、主板和键盘 PCB.....	5-13
<b>第 6 章 故障处理及维修保养.....</b>	<b>6-1</b>
DM3000 原理概述.....	6-2
故障处理 .....	6-4
常见故障处理 .....	6-4
部件检测方法 .....	6-6
可更换部件清单.....	6-9
维护与保养 .....	6-11
<b>第 7 章 服务与支持.....</b>	<b>7-1</b>
保修概要 .....	7-2
无忧保障计划.....	7-3
联系我们 .....	7-4
<b>索引.....</b>	<b>1</b>

## 图目录

图 1-1 DM3000 系列数字万用表的规格尺寸 .....	1-2
图 2-1 调整手柄的方法 .....	2-3
图 2-2 数字万用表手柄可调位置 .....	2-3
图 2-3 DM3000 前面板说明图 .....	2-4
图 2-4 DM3000 后面板说明图 .....	2-5
图 2-5 显示界面说明图 .....	2-5
图 3-1 Input HI-LO 与 Sense/Ref HI-LO 四输入短接 .....	3-4
图 3-2 UltraLogger 软件连接成功提示 .....	3-15
图 3-3 UltraSensor 软件连接成功提示 .....	3-15
图 4-1 Input HI-LO 与 Sense/Ref HI-LO 四输入短接 .....	4-3
图 5-1 DM3000 系列数字万用表外部 3D 视图 .....	5-3
图 5-2 DM3000 系列数字万用表内部 3D 视图 .....	5-4
图 5-3 拆卸、组装手柄 .....	5-5
图 5-4 拆卸、组装后面板 .....	5-6
图 5-5 拆卸、组装金属壳体 .....	5-7
图 5-6 拆卸、组装保险座 .....	5-8
图 5-7 拆卸、组装 BNC 板 .....	5-9
图 5-8 拆卸、组装 GPIB 板 .....	5-10
图 5-9 拆卸、组装滤波板和变压器 .....	5-11
图 5-10 拆卸、组装前面板和 LCD .....	5-12
图 5-11 拆卸、组装巡检板 .....	5-13
图 5-12 拆卸、组装主板 .....	5-14
图 5-13 拆卸、组装键盘 PCB .....	5-15
图 6-1 DM3000 系列电路框图 .....	6-2
图 6-2 为设备更换电力保险丝 .....	6-4
图 6-3 变压器绕组示意图 .....	6-6

## 表目录

表 3-1 推荐设备列表.....	3-2
表 3-2 标准设备零点偏移情况 (DM306X) .....	3-4
表 3-3 标准设备零点偏移情况 (DM305X) .....	3-5
表 3-4 标准设备直流增益误差 (DM306X) .....	3-6
表 3-5 标准设备直流增益误差 (DM305X) .....	3-7
表 3-6 标准设备交流电压增益误差 (DM306X) .....	3-8
表 3-7 标准设备交流电压增益误差 (DM305X) .....	3-9
表 3-8 标准设备交流电流增益误差 (DM306X) .....	3-10
表 3-9 标准设备交流电流增益误差 (DM305X) .....	3-10
表 3-10 标准设备频率增益误差 (DM306X) .....	3-11
表 3-11 标准设备频率增益误差 (DM305X) .....	3-11
表 3-12 附加交流电压测试误差 (DM306X) .....	3-12
表 3-13 附加交流电压测试误差 (DM305X) .....	3-12
表 3-14 附加交流电流测试误差 (DM306X) .....	3-13
表 3-15 附加交流电流测试误差 (DM305X) .....	3-13
表 3-16 标准设备电容测量的误差范围 (DM306X) .....	3-14
表 3-17 标准设备电容测量的误差范围 (DM305X) .....	3-14
表 4-1 直流项的零点和增益校准点 (DM306X) .....	4-4
表 4-2 直流项的零点和增益校准点 (DM305X) .....	4-4
表 4-3 交流项校准点.....	4-6
表 4-4 电容校准点.....	4-7
表 6-1 变压器绕组电压检查表.....	6-7
表 6-2 可更换部件清单.....	6-10



---

## 第 1 章 性能规格

本章主要阐述以下题目

- 机械规格
- 技术指标

*DM306x 系列技术指标*

*DM305x 系列技术指标*

## 机械规格

重量：2.5 kg

设备尺寸：宽×高×深 = 231.6mm×107mm×290.5mm

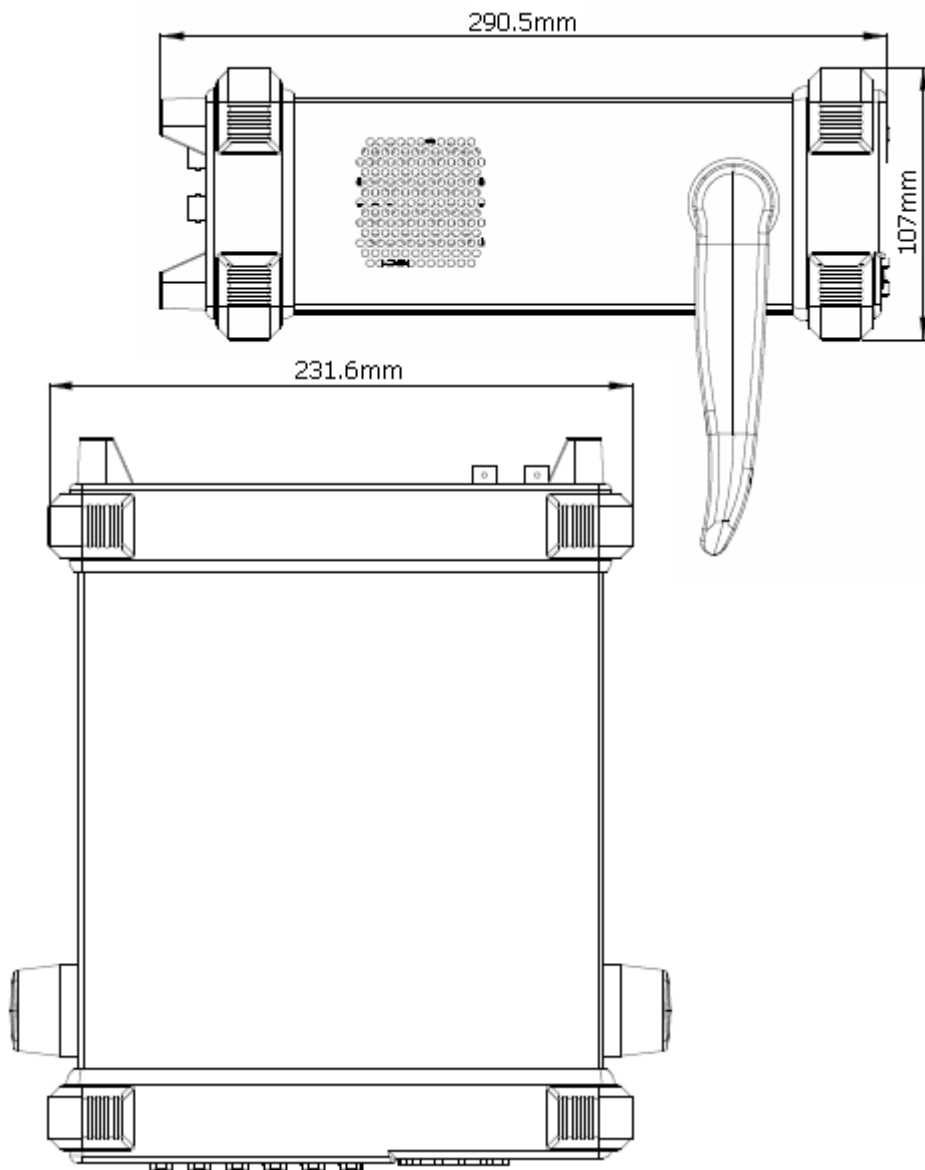


图 1-1 DM3000 系列数字万用表的规格尺寸



## 技术指标

### DM306x 系列技术指标

#### 直流特性

准确度指标±(%读数 + % 量程)<sup>[1]</sup>

功能	量程 <sup>[3]</sup>	测试电流或负荷电压	24 小时 <sup>[2]</sup> Tcal±1℃	90 天 Tcal±5℃	1 年 Tcal±5℃	温度系数 0℃至 Tcal-5℃和 Tcal+5℃至 55℃
直流电压	200.0000mV		0.0030+0.0030	0.0065+0.0065	0.0085+0.0070	0.0005+0.0007
	2.000000V		0.0020+0.0006	0.0060+0.0007	0.0078+0.0007	0.0005+0.0001
	20.00000V		0.0020+0.0004	0.0065+0.0005	0.0085+0.0005	0.0005+0.0001
	200.0000V		0.0020+0.0006	0.0082+0.0011	0.0100+0.0012	0.0007+0.0002
	1000.000V <sup>[5]</sup>		0.0025+0.0006	0.0095+0.0010	0.0110+0.0010	0.0010+0.0001
直流电流	2.000000mA	<0.3V	0.010 + 0.014	0.060+0.035	0.076+0.050	0.0027+0.0070
	20.00000mA	<0.3V	0.010 + 0.002	0.058+0.006	0.075+0.006	0.0027+0.0007
	200.0000mA	<0.3V	0.020+0.002	0.065+0.005	0.081+0.005	0.0027+0.0008
	1.000000A	<0.3V	0.020+0.016	0.065+0.030	0.073+0.030	0.0027+0.0062
	10.00000A <sup>[7]</sup>	<0.6 V	0.300+0.020	0.330+0.020	0.330+0.020	0.0030+0.0025
电阻 <sup>[4]</sup>	200.0000Ω	1 mA	0.0106+0.0097	0.018+0.011	0.020+0.011	0.0008+0.0007
	2.000000kΩ	1 mA	0.0022+0.0011	0.010+0.002	0.015+0.002	0.0008+0.0001
	20.00000kΩ	100 uA	0.0020+0.0006	0.010+0.001	0.015+0.001	0.0008+0.0001
	200.0000kΩ	10 uA	0.0020+0.0005	0.010+0.001	0.015+0.001	0.0008+0.0001
	1.000000MΩ	2 uA	0.0020+0.0010	0.010+0.001	0.015+0.001	0.0008+0.0002
	10.00000MΩ	200 nA	0.0112+0.005	0.0550+0.006	0.056+0.006	0.0060+0.0004
	100.0000 MΩ	200 nA   10 MΩ	0.300+0.010	0.800+0.011	0.800+0.015	0.1500+0.0002
二极管测试	2.4000 V <sup>[6]</sup>	1 mA	0.005+0.050	0.008+0.050	0.010+0.050	0.0010+0.0020
连续性测试	2000 Ω	1 mA	0.005+0.050	0.008+0.050	0.010+0.050	0.0010+0.0020

注:

[1] 指标指 1 小时预热和读数分辨率为 6½位。

[2] 相对于校准标准。

[3] 除 DCV 1000V, ACV 750V, DCI 和 ACI 10A 量程外, 所有量程为 20%超量程。

[4] 指标系指 4 线电阻测量或使用运算调零的 2 线电阻测量。二线电阻测量在无运算调零时增加 ±0.2Ω 的附加误差。

[5] 超过±500VDC 时, 每 1V 增加 0.02mV 误差。

[6] 精度指标仅为输入端子处进行的电压测量。测试电流的典型值为 1mA。电流源的变动将产生二极管结上电压降的某些变动。

[7] 对于大于 DC 7A 或 AC RMS 7A 的连续电流, 接通 30s 后需要断开 30s。

#### 建立时间须注意事项

电压测量读数建立时间受源阻抗、电缆介质特性及输入信号变化影响。低源阻（不大于 1kΩ）时一般读数建立时间为 1.5s。

## 交流特性

准确度指标±(%读数 + % 量程)<sup>[1]</sup>

功能	量程 <sup>[3]</sup>	频率范围	24 小时 <sup>[2]</sup> Tcal±1℃	90 天 Tcal±5℃	1 年 Tcal±5℃	温度系数 0℃至 Tcal-5℃和 Tcal+5℃至 55℃
真有效 值交流 电压 <sup>[4]</sup>	200.000mV	3Hz-10Hz	5.0+0.05	5.0+0.07	5.1+0.07	0.15+0.006
		10Hz-40Hz	0.53+0.05	0.57+0.06	0.60+0.07	0.035+0.004
		40Hz-20kHz	0.08+0.05	0.14+0.06	0.15+0.07	0.005+0.004
		20kHz-50kHz	0.10+0.05	0.14+0.06	0.16+0.07	0.011+0.005
		50kHz-100kHz	0.5+0.10	0.6+0.20	0.60+0.20	0.06+0.008
	100kHz-300kHz	4.0+0.80	4.5+0.80	4.50+0.80	0.2+0.02	
	2.00000V 至 750.00V	3Hz-10Hz	5.0+0.05	5.0+0.07	5.10+0.07	0.15+0.006
		10Hz-40Hz	0.35+0.05	0.37+0.06	0.38+0.07	0.035+0.003
		40Hz-20kHz	0.08+0.05	0.10+0.06	0.11+0.07	0.005+0.003
		20kHz-50kHz	0.40+0.05	0.40+0.06	0.40+0.07	0.011+0.005
50kHz-100kHz		0.55+0.10	0.60+0.10	0.60+0.10	0.07+0.008	
100kHz-300kHz	4.0+0.80	4.0+0.80	4.00+0.80	0.2+0.02		
真有效 值交流 电 流 <sup>[5,6]</sup>	20.0000mA	3Hz-10Hz	5.0+0.05	5.1+0.07	5.1+0.07	0.15+0.006
		10Hz-40Hz	0.55+0.05	0.61+0.06	0.64+0.07	0.035+0.006
		40Hz-5kHz	0.13+0.05	0.18+0.06	0.22+0.07	0.015+0.006
		5kHz-10kHz	0.20+0.25	0.2+0.25	0.2+0.25	0.03+0.006
	200.000mA	3Hz-10Hz	5.0+0.05	5.1+0.07	5.1+0.07	0.15+0.006
		10Hz-40Hz	0.55+0.05	0.62+0.06	0.64+0.07	0.035+0.006
		40Hz-5kHz	0.13+0.05	0.20+0.06	0.22+0.07	0.015+0.006
		5kHz-10kHz	0.20+0.25	0.20+0.25	0.22+0.25	0.03+0.006
	1.00000A	3Hz-10Hz	5.0+0.16	5.1+0.25	5.2+0.27	0.24+0.047
		10Hz-40Hz	0.64+0.16	0.70+0.25	0.71+0.27	0.035+0.047
		40Hz-5kHz	0.22+0.16	0.28+0.25	0.29+0.27	0.015+0.047
		5kHz-10kHz	0.35+0.2	0.35+0.4	0.35+0.4	0.03+0.047
	10.0000A <sup>[7]</sup>	3Hz-10Hz	5.3+0.05	5.4+0.07	5.4+0.07	0.24+0.006
		10Hz-40Hz	0.8+0.05	0.9+0.06	0.9+0.07	0.035+0.006
		40Hz-5kHz	0.40+0.06	0.90+0.06	0.90+0.06	0.015+0.006
		5kHz-10kHz	0.42+0.1	0.75+0.06	0.75+0.06	0.03+0.006

注:

- [1] 指标指 1 小时预热和读数分辨率为 5½位。  
 [2] 相对于校准标准。  
 [3] 除 DCV 1000V, ACV 750V, DCI 和 ACI 10A 量程外, 所有量程为 20%超量程。  
 [4] 指标系指幅值 > 5% 量程的交流正弦波信号下的技术指标。750 VAC 量程限制至  $8 \times 10^7$  Volts-Hz。当输入在 1% 到 5% 量程内, 且频率 < 50kHz 时增加 0.1% 量程的附加误差, 若频率为 50kHz~100kHz 时增加 0.13% 量程的附加误差。  
 [5] 指标系指幅值 > 5% 量程的交流正弦波信号下的技术指标。当输入在 1% 到 5% 量程内时, 增加 0.1% 量程的附加误差。  
 [6] 一般情况下 100kHz 时有 30% 读数误差。  
 [7] 对于大于 DC 7A 或 AC RMS 7A 的连续电流, 接通 30s 后需要断开 30s。

## 低频特性

三种滤波设置可选:

慢: 3Hz~300kHz

中: 20Hz~300kHz

快: 200Hz~300kHz

**测量注意事项:**

频率大于滤波器设置时无额外误差。

**建立时间注意事项:**

交流测量的测量建立时间跟滤波器设置有关。输入 $>300\text{Vrms}$  (或 $>2\text{Arms}$ ) 将引起信号调理元件自热, 由此引起的误差包括在仪器特性中。由自热引起的内部温度变化将给较小的交流档位带来额外的误差。额外的误差小于 $0.02\%$ 读数, 且一般会在几分钟内消失。

## 频率和周期特性

准确度指标(% 读数)<sup>[1]</sup>

功能	量程	频率范围	24 小时 <sup>[2]</sup> Tcal±1℃	90 天 Tcal±5℃	1 年 Tcal±5℃	温度系数 0℃至 Tcal-5℃和 Tcal+5℃至 55℃
频率、周期	200mV to 750V <sup>[3]</sup>	3Hz-5Hz	0.07	0.07	0.07	0.005
		5Hz-10Hz	0.04	0.04	0.04	0.005
		10Hz-40Hz	0.02	0.02	0.02	0.002
		40Hz-300kHz	0.005	0.006	0.007	0.002
	20mA 至 10A <sup>[4]</sup>	3Hz-5Hz	0.07	0.07	0.07	0.005
		5Hz-10Hz	0.04	0.04	0.04	0.005
		10Hz-10kHz	0.005	0.006	0.007	0.002

注:

[1] 指标指1小时预热和读数分辨率为6½位。

[2] 相对于校准标准。

[3] 除标明外为10%至120%量程交流输入电压。750V量程限制在750Vrms。200mV量程为满量程输入或比满量程大的输入。对于20mV至200mV，将%读数误差乘以10。

[4] 除标明外20mA，200mA和10A量程为10%至120%量程交流输入电流，1A量程为50%至120%量程的交流输入电流。

**测量注意事项:**

所有频率计数器都在小电压，低频信号时引入误差。屏蔽输入非常有助于减小外部噪声带来的测量误差。

**建立时间注意事项:**

当被测信号含有变化的直流分量时，测量周期或频率时会出现误差。在做精确测量时必须确保输入端的RC回路已经完全稳定（RC时间常数约1s）。

## 电容特性

准确度指标  $\pm$  (%读数 + %量程) [1]

功能	量程 <sup>[2]</sup>	测试电流	1 年 Tcal $\pm$ 5°C	温度系数 0°C至 Tcal-5°C和 Tcal+5°C至 55°C
电容	2.000nF	200nA	2 + 2.5	0.05+0.05
	20.00nF	1uA	1 + 0.5	0.05+0.01
	200.0nF	10uA	1 + 0.5	0.01+0.01
	2.000uF	100uA	1 + 0.5	0.01+0.01
	20.00uF	1mA	1 + 0.5	0.01+0.01
	200.0uF	1mA	1 + 0.5	0.01+0.01

注:

[1] 指标系指 1 小时预热和使用运算调零。非薄膜电容器可能产生附加误差。

[2] 2nF档指标系指1%至120%量程，其他档位指10%至120%量程。

## 测量特性

### 直流电压

测量方法:

$\Sigma\Delta$  A/D 转换

输入电阻:

200mV、2V 和 20V 量程    10M $\Omega$  $\pm$ 2% 或 >10G $\Omega$  可选  
200V 和 1000V 量程        固定 10M $\Omega$  $\pm$ 2%

### 电阻

测试方法:

4 线电阻或 2 线电阻可选

电流源参考到 LO 输入

开路电压:

限制在 <7V

最大引线电阻 (4 线电阻):

200 $\Omega$ , 1k $\Omega$  量程每条引线为 10%量程。所有其它量程每条引线为 1k $\Omega$ 。

输入保护:

1000V, 所有量程

### 直流电流

分流电阻器:

1A, 10A 档为 0.025 $\Omega$

200mA 档为 1.025 $\Omega$

2mA 和 20mA 档为 11.025 $\Omega$

输入保护:

位于后面板的可更换 10A, 250V 熔丝

内部 12A, 250V 熔丝

### 连续性/二极管测试

测量方法:

使用 1mA $\pm$ 0.2%恒流源, <7V 开路电压

响应时间:

25 采样/秒

连续性阈值:

1 $\Omega$  至 2000 $\Omega$  可调

输入保护:

1000V

### 交流电压

测量方法:

AC 耦合真有效值测量, 任意量程下可以有超过 400V 直流偏置

输入阻抗:

所有量程下为 1M $\Omega$  $\pm$ 2%, 并联<100pF

输入保护:

所有量程下均为 750Vrms

## 交流电流

### 测量方法:

直流耦合到保险丝和分流电阻器，AC耦合到真有效值测量（测量输入的AC成分）

### 最大输入:

DC+AC电流峰值必须<300%量程。包括DC电流成分的RMS电流<10A。

### 分流电阻器:

1A, 10A 档为 0.025Ω

200mA 档为 1.025Ω

20mA 档为 11.025Ω

### 输入保护:

位于后面板的可更换 10A, 250V 熔丝

内部 12A, 250V 熔丝

## 频率和周期

### 测量类型:

等精度测频技术，AC耦合输入，使用交流电压或交流电流功能。

### 电压信号测量时输入阻抗:

1MΩ±2%并联<100pF 电容

### 电流信号测量时分流器电阻:

1A, 10A 档为 0.025Ω

200mA 档为 1.025Ω

20mA 档为 11.025Ω

### 输入保护:

电压信号所有量程750Vrms；电流信号后面板10A, 250V熔丝和内部12A, 250V熔丝。

## 电容测量

测量方法：测量电流输入所产生的斜波。

连接形式：2线

## 触发和存储器

采样/触发：1 ~ 2000, 000

触发延迟：0 ~ 3600sec

### 外部触发输入:

输入电平：TTL 兼容（输入端悬空时为高）

触发条件：上升沿，下降沿，低电平，高电平可选

输入阻抗：>20kohm 并联 400pF，直流耦合

延迟：<1uS 抖动：<1uS

最小脉宽：1uS

### VMC 输出:

电平：TTL 兼容（输入到≥1kohm 负载）

输出极性：正极性，负极性可选

输出阻抗：200ohm 典型

非易失存储器：512K读数

易失存储器：2M读数

## 后面板巡检功能（仅指带巡检功能的型号）



包含巡检扩展卡的型号，LO 相对于安全地的电压限制降低到 200Vpeak (Max)。

通道数：12路电压，4路电流，附加保护。

测量类型：二线电阻、电容、直流电压、直流电流、交流电压、交流电流、周期、二极管和频率。

工作特性：准确度性能与前面板测量保持一致。巡检卡切换时间50ms，自动量程切换时间600ms（4½位时）。

输入特性：差分输入电压150Vpeak（Max），通道间隔离电压150Vpeak（Max），电流端子输入1Apeak（Max），通道隔离度>60dB（@10KHz），所有端子到安全地电压150Vpeak（Max）。

输入保护：电流通道机内2A自恢复熔丝，250V限压。  
电压通道扩展卡内500mA熔丝。

### 实时时钟

准确度：1min/month（环境温度高于0℃）

时钟电池维持时间：2年

### 任意传感器测量

支持电压、电流、电阻和频率类型的任意传感器

### 数学运算功能

清零、最小值/最大值/平均值、dBm、dB、极限值测试

### 数据采集功能

数据记录、巡检、自动测量

最高采样率50KSPS

### 其它功能

读数自动/保持、比率测量、内置10组设置存储

### 读数分辨率

2,400,000 Count，大于6½位

### USB 接口

USB Host、USB Device 接口，支持 U 盘

### 其它接口设置

RS-232、GPIB（可选），支持SCPI命令集；差分切换巡检接口（可选）、LAN接口（可选）

### 通用特性

显示：256×64点阵LCD显示、支持双显、菜单、多语言、操作帮助和波形显示。

数据采集和虚拟机软件：支持Microsoft® Windows 98，Windows Me，Windows 2000，Windows XP。

电源：100V/120V/220V/240V ±10%

电网频率：45Hz 至 66Hz

功耗：20VA峰值

工作环境：全精度0至50℃，95% R.H.，40℃，无结水

存储温度：-20 至 70℃

安全：测量CAT II 300V，CAT I 1000V。污染等级1。

冲击和振动：符合MIL-T-28800E，III类，5级（仅正弦）

重量：2.5Kg

尺寸：107.0mmH×231.6mmW×290.5mmD



## DM305x 系列技术指标

## 直流特性

准确度指标 $\pm$  (% 读数 + % 量程) [1]

功能	量程 <sup>[2]</sup>	测试电流或负荷电压	输入阻抗	1年 23℃ $\pm$ 5℃	温度系数 0℃ - 18℃ 28℃ - 55℃
直流电压	400.000mV		10M $\Omega$ 或 >10G $\Omega$	0.025 + 0.008	0.0015+0.0005
	4.00000V		10M $\Omega$ 或 >10G $\Omega$	0.025 + 0.006	0.0010+0.0005
	40.0000V		10M $\Omega$	0.025 + 0.006	0.0020+0.0005
	400.000V		10M $\Omega$	0.030 + 0.006	0.0020+0.0005
	1000.00V <sup>[4]</sup>		10M $\Omega$	0.030 + 0.005	0.0015+0.0005
直流电流	2.00000mA	<0.03V		0.050 + 0.070	0.0040+0.0070
	20.0000mA	<0.3V		0.050 + 0.008	0.0040+0.0007
	200.000mA	<0.3V		0.050 + 0.009	0.0040+0.0008
	1.00000A	<0.3V		0.100 + 0.070	0.0100+0.0062
	10.0000A <sup>[5]</sup>	<0.6V		0.200 + 0.007	0.0100+0.0007
电阻 <sup>[3]</sup>	400.000 $\Omega$	1mA		0.050 + 0.010	0.0030+0.0005
	4.00000k $\Omega$	100 $\mu$ A		0.015 + 0.006	0.0030+0.0005
	40.0000k $\Omega$	10 $\mu$ A		0.015 + 0.006	0.0030+0.0005
	400.000k $\Omega$	2 $\mu$ A		0.030 + 0.007	0.0030+0.0005
	4.00000M $\Omega$	200nA		0.060 + 0.010	0.0030+0.0005
	100.000M $\Omega$	200nA   10M $\Omega$		2.00 + 0.005	0.1500+0.0005
二极管测试	2.4000V <sup>[6]</sup>	1mA		0.05 + 0.010	0.0050+0.0005
连续性测试	2000 $\Omega$	1mA		0.05 + 0.010	0.0050+0.0005

注:

[1] 指标指 1 小时预热和读数分辨率为 5 $\frac{3}{4}$ 位, 校准温度为 18℃~28℃。

[2] 除 DCV 1000V, ACV 750V, DCI 和 ACI 10A 量程外, 所有量程为 20%超量程。

[3] 指标系指 4 线电阻测量或使用数学清零的 2 线电阻测量。二线电阻测量在无数学清零时增加  $\pm 0.2\Omega$  的附加误差。[4] 超过 $\pm 500$ VDC 时, 每 1V 增加 0.02mV 误差。

[5] 对于大于 DC 7A 或 AC RMS 7A 的连续电流, 接通 30 秒后需要断开 30 秒。

[6] 精度指标仅为输入端子处进行的电压测量。测试电流的典型值为 1mA。电流源的变动将产生二极管结上电压降的某些变动。

## 建立时间须注意事项

电压测量读数建立时间受源阻抗、电缆介质特性及输入信号变化影响。低源阻 (不大于 1k $\Omega$ ) 时一般读数建立时间为 1.5s。

## 交流特性

准确度指标± (% 读数 + % 量程) [1]

功能	量程 <sup>[2]</sup>	频率范围	1 年 23℃±5℃	温度系数 0℃ - 18℃ 28℃ - 55℃
真有效值交流电压 <sup>[3]</sup>	200.000mV	10Hz-45Hz	1.0 + 0.1	0.02+0.02
		45Hz-20kHz	0.2 + 0.1	0.02+0.02
		20kHz-50kHz	2.0 + 0.2	0.02+0.02
		50kHz-100kHz	4.0 + 0.2	0.02+0.02
	2V 至 750.00V	10Hz-45Hz	1.0 + 0.1	0.02+0.02
		45Hz-20kHz	0.2 + 0.1	0.02+0.02
		20kHz-50kHz	1.0 + 0.1	0.02+0.02
		50kHz-100kHz	2.0 + 0.2	0.02+0.02
真有效值交流电流 <sup>[4,5]</sup>	20.0000mA	10Hz-45Hz	1.5+0.1	0.02+0.02
		45Hz-2kHz	0.5+0.1	0.02+0.02
		2kHz-10kHz	2.0+0.2	0.02+0.02
	200.000mA	10Hz-45Hz	1.5+0.1	0.02+0.02
		45Hz-2kHz	0.5+0.1	0.02+0.02
		2kHz-10kHz	2.0+0.2	0.02+0.02
	1.00000A	10Hz-45Hz	1.5+0.5	0.02+0.05
		45Hz-2kHz	0.5+0.5	0.02+0.05
		2kHz-10kHz	2.0+0.5	0.02+0.05
	10.0000A <sup>[6]</sup>	10Hz-45Hz	1.5+0.1	0.02+0.02
		45Hz-2kHz	0.5+0.1	0.02+0.02
		2kHz-5kHz	2.0+0.2	0.02+0.02

注:

- [1] 指标指 1 小时预热和读数分辨率为 5½位, 校准温度为 18℃~28℃。
- [2] 除 DCV 1000V, ACV 750V, DCI 和 ACI 10A 量程外, 所有量程为 20%超量程。
- [3] 指标系指幅值 > 5% 量程的交流正弦波信号下的技术指标。750 VAC 量程限制至  $8 \times 10^7$  Volts-Hz。当输入在 1%到 5%量程内, 且频率 < 50kHz 时增加 0.1% 量程的附加误差, 若频率为 50kHz~100kHz 时增加 0.13% 量程的附加误差。
- [4] 指标系指幅值 > 5% 量程的交流正弦波信号下的技术指标。当输入在 1%到 5%量程内时, 增加 0.1% 量程的附加误差。
- [5] 一般情况下 100kHz 时有 30% 读数误差。
- [6] 对于大于 DC 7A 或 AC RMS 7A 的连续电流, 接通 30 秒后需要断开 30 秒。

## 低频特性

三种滤波设置可选:

慢: 3Hz~300kHz

中: 20Hz~300kHz

快: 200Hz~300kHz

## 测量注意事项:

频率大于滤波器设置时无额外误差。

## 建立时间注意事项:

交流测量的测量建立时间跟滤波器设置有关。输入 > 300Vrms (或 > 2Arms) 将引起信号调理元件自热, 由此引起的误差包括在仪器特性中。由自热引起的内部温度变化将给较小的交流档位带来额外的误差。额外的误差小于 0.02% 读数, 且一般会在几分钟内消失。

## 频率和周期特性

准确度指标 $\pm$  (% 读数) [1]

功能	量程	频率范围	1年 23°C $\pm$ 5°C	温度系数 0°C - 18°C 28°C - 55°C
频率、周期	200mV 至 750V <sup>[2]</sup>	3Hz-5Hz	0.10	0.005
		5Hz-10Hz	0.07	0.005
		10Hz-40Hz	0.02	0.005
		40Hz-300kHz	0.02	0.005
	20mA 至 10A <sup>[3]</sup>	3Hz-5Hz	0.10	0.005
		5Hz-10Hz	0.07	0.005
		10Hz-10kHz	0.02	0.005

注:

[1] 指标指1小时预热。

[2] 除标明外为10%至120%量程交流输入电压，750V量程限制在750Vrms。200mV量程为满量程输入或比满量程大的输入。对于20mV至200mV，将%读数误差乘以10。

[3] 除标明外20mA，200mA和10A量程为10%至120%量程交流输入电流，1A量程为50%至120%量程的交流输入电流。

### 测量注意事项:

所有频率计数器都在小电压，低频信号时引入误差。屏蔽输入非常有助于减小外部噪声带来的测量误差。

### 建立时间注意事项:

当被测信号含有变化的直流分量时，测量周期或频率时会出现误差。在做精确测量时必须确保输入端的RC回路已经完全稳定（RC时间常数约1s）。

## 电容特性

准确度指标± (%读数 + %量程) [1]

功能	量程 <sup>[2]</sup>	测试电流	1 年 23℃±5℃	温度系数 0℃ - 18℃ 28℃ - 55℃
电容	4.000nF	1uA	2 + 2.5	0.05+0.05
	40.00nF	10uA	1 + 0.5	0.05+0.01
	400.0nF	10uA	1 + 0.5	0.01+0.01
	4.000uF	1mA	1 + 0.5	0.01+0.01
	40.00uF	1mA	1 + 0.5	0.01+0.01
	200.0uF	1mA	1 + 0.5	0.01+0.01

注:

[1] 指标系指1小时预热和使用数学清零。非薄膜电容器可能产生附加误差。

[2] 4nF档指标系指1%至120%量程，其他档位指10%至120%量程。

## 测量特性

### 直流电压

测量方法:

$\Sigma\Delta$  A/D 转换

输入电阻:

400mV 和 4V 量程            10M $\Omega$  或 >10G $\Omega$  可选。

40V, 400V 和 1000V 量程    固定 10M $\Omega$ ±2%

### 电阻

测试方法:

4 线电阻或 2 线电阻可选

电流源参考到 LO 输入

开路电压:

限制在 <7V

最大引线电阻 (4 线电阻):

400 $\Omega$  量程每条引线为 10%量程。所有其它量程每条引线为 1k $\Omega$ 。

输入保护:

1000V, 所有量程

### 直流电流

分流电阻器:

1A, 10A 档为 0.025 $\Omega$

200mA 档为 1.025 $\Omega$

2mA 和 20mA 档为 11.025 $\Omega$

输入保护:

位于后面板的可更换 10A, 250V 熔丝

内部 12A, 250V 熔丝

### 连续性/二极管测试

测量方法:

使用 1mA±0.2%恒流源, <8V 开路电压

响应时间:

25 采样/秒

连续性阈值:

1 $\Omega$  至 2000 $\Omega$  可调

输入保护:

1000V

### 交流电压

测量方法:

AC耦合真有效值测量, 任意量程下可以有超过400V直流偏置。

输入阻抗:

所有量程下为 1M $\Omega$ ±2%并联<100pF电容

输入保护:

所有量程下均为750Vrms

### 交流电流

测量方法:

直流耦合到保险丝和分流电阻器, AC耦合到真有效值测量 (测量输入的AC成分)

最大输入:

DC+AC电流峰值必须<300%量程。包括DC电流成分的RMS电流<10A。

分流电阻器:

1A, 10A 档为 0.025Ω

200mA 档为 1.025Ω

20mA 档为 11.025Ω

输入保护:

位于后面板的可更换 10A, 250V 熔丝

内部 12A, 250V 熔丝

### 频率和周期

测量类型:

等精度测频技术, AC耦合输入, 使用交流电压或交流电流功能。

电压信号测量时输入阻抗:

1MΩ±2% 并联<100pF 电容

电流信号测量时分流器电阻:

1A, 10A 档为 0.025Ω

200mA 档为 1.025Ω

20mA 档为 11.025Ω

输入保护:

电压信号所有量程750Vrms; 电流信号后面板10A, 250V熔丝和内部12A, 250V熔丝。

### 电容测量

测量方法: 测量电流输入所产生的斜波。

连接形式: 2线

### 触发和存储器

采样/触发: 1~2000000

触发延迟: 0s~3600s

外部触发输入:

输入电平: TTL 兼容 (输入端悬空时为高)

触发条件: 上升沿, 下降沿, 低电平, 高电平可选

输入阻抗: >20kohm 并联 400pF, 直流耦合

延迟: <1us 抖动: <1us

最小脉宽: 1us

VMC 输出:

电平: TTL 兼容 (输入到>=1kohm 负载)

输出极性: 正极性, 负极性可选

输出阻抗: 200ohm, 典型

非易失存储器: 512k读数

易失存储器 : 2M读数

### 后面板巡检功能 (仅指带巡检功能的型号)



包含巡检扩展卡的型号, LO 相对于安全地的电压限制降低到 200Vpeak (Max)。

---

通道数 : 12路电压, 4路电流, 附加保护。

测量类型: 二线电阻、电容、直流电压、直流电流、交流电压、交流电流、周期、二极管和频率。

工作特性: 准确度性能与前面板测量保持一致。巡检卡切换时间50ms, 自动量程切换时间600ms (4 ½位时)。

输入特性：差分输入电压150Vpeak (Max)，通道间隔离电压150Vpeak (Max)，电流端子输入1Apeak (Max)，通道隔离度>60dB (@10KHz)，所有端子到安全地电压150Vpeak (Max)。

输入保护：电流通道机内2A自恢复熔丝，250V限压。

电压通道扩展卡内500mA熔丝。

#### 实时时钟

准确度：1min/month (环境温度高于0℃)

时钟电池维持时间：2年

#### 任意传感器测量

支持电压、电流、电阻和频率类型的任意感器

#### 数学运算功能

清零、最小值/最大值/平均值、dBm、dB、极限值测试

#### 数据采集功能

数据记录、巡检、自动测量

最高采样率50kSPs

#### 其它功能

读数自动/保持、比率测量、内置10组设置存储

#### 读数分辨率

480,000 Count，大于5<sup>3</sup>/<sub>4</sub>位

#### USB接口

USB Host、USB Device 接口，支持闪存式 USB 存储器

#### 其它接口设置

RS-232、GPIB (可选)，支持SCPI命令集；差分切换巡检接口 (可选)、LAN接口(可选)

#### 通用特性

显示：256×64点阵LCD显示、支持双显、菜单、多语言、操作帮助和波形显示。

数据采集和虚拟机软件：支持Microsoft® Windows 98, Windows Me, Windows 2000, Windows XP。

电源：AC 100V/120V/220V/240V ±10%

电网频率：45Hz 至 66Hz

功耗：20VA峰值

工作环境：全精度0至55℃，95% R.H.，40℃，无结水

存储温度：-20 至 70℃

安全：测量CAT II 300V，CAT I 1000V。污染等级1。

冲击和振动：符合MIL-T-28800E，III类，5级（仅正弦）

重量：2.5Kg

尺寸：107.0mmH×231.6mmW×290.5mmD





## 第 2 章 快速入门

本章主要阐述以下题目：

- 一般性检查

  - 整机检查*

  - 检查设备清单*

- 调整手柄

- 前面板简介

- 后面板简介

- 用户界面简介

## 一般性检查

### 整机检查

如果发现包装纸箱或泡沫塑料保护垫严重破损，请先保留，直到整机和附件通过电性和机械性测试。如果发现仪器外观破损，仪器工作不正常，或未能通过性能测试，请和负责此业务的 **RIGOL** 经销商或 **RIGOL** 的当地办事处联系。

如果因运输造成仪器的损坏，请注意保留包装。通知运输部门和负责此业务的 **RIGOL** 经销商。**RIGOL** 会安排维修或更换。

### 检查设备清单

检查您手中的设备及附件是否与设备清单中的项目一致，如有缺少请与 **RIGOL** 经销商或技术支持部门联系。通常设备清单中的项目如下：

- USB 电缆一根
- 表笔 2 根（红/黑）
- 符合所在国标准的电源线一根
- 《用户手册》一本
- 《产品保修卡》一份
- 巡检模块（适用型号：DM3064/3054）
- 一套 Ultralogger 数据采集软件
- 数据排线（适用型号：DM3064/3054）
- 检测证书一份
- 装箱清单一份

## 调整手柄

如果需要调整数字万用表的手柄，请握住表体两侧的手柄向外拉，然后将手柄旋转到所需位置。操作方法如下图 2-1，2-2 所示。

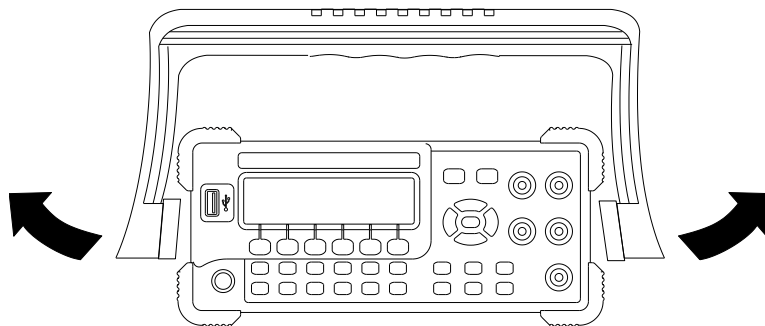


图 2-1 调整手柄的方法

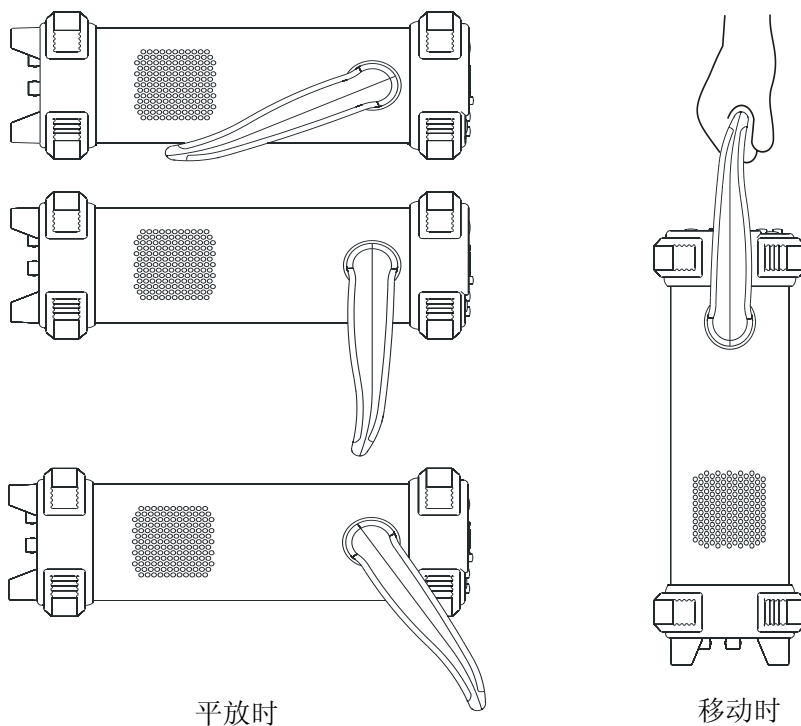


图 2-2 数字万用表手柄可调位置

# 前面板简介

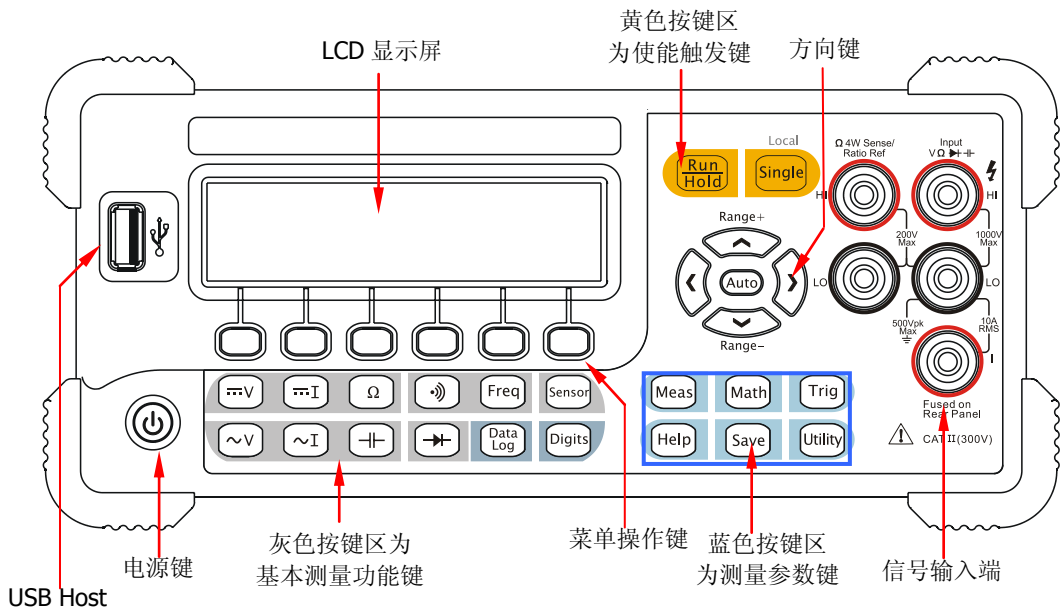


图 2-3 DM3000 前面板说明图

灰色按键区:	蓝色按键区:
测量直流电压	测量时系统内部参数设置
测量直流电流	启用数学运算功能
测量电阻	设置触发方式与参数
测试连通性	存储与调用
测量频率	系统辅助功能设置
测量任意传感器	查看系统内置的帮助系统
测量交流电压	
测量交流电流	
测量电容	
测量二极管	
高速数据采集	
数据显示位数设置	

## 后面板简介

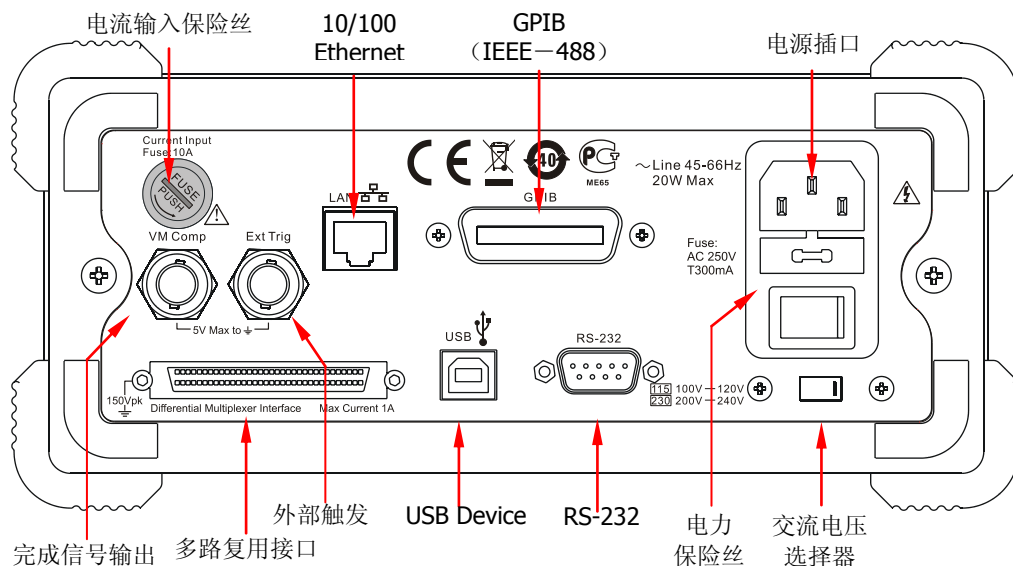


图 2-4 DM3000 后面板说明图

## 用户界面简介

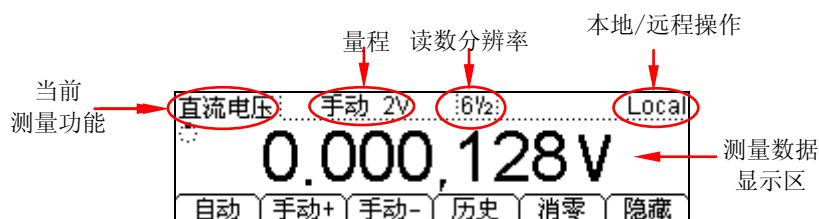


图 2-5 显示界面说明图



## 第 3 章 性能测试

本章主要阐述以下题目：

- 测试设备
- 性能测试
  - 快速测试*
  - 常规测试*
  - 附加交流电压性能测试*
  - 附加交流电流性能测试*
  - 电容测试*
- 上位机软件测试

## 测试设备

推荐使用如表3-1中所列设备对DM3000系列数字万用表进行测试（这些设备同时适用于校准），如果您身边没有这些设备，建议选择能满足如表中所示精度要求的设备来代替。

表 3-1 推荐设备列表

检测与校正项目	推荐设备	精度要求
零点校准	无	4 插头的短路块（铜导线）
直流电压	Fluke 5520A	<1/5 仪器 24 小时参数
直流电流	Fluke 5520A	<1/5 仪器 24 小时参数
电阻	Fluke 5520A	<1/5 仪器 24 小时参数
交流电压	Fluke 5520A	<1/5 仪器 24 小时参数
交流电流	Fluke 5520A	<1/5 仪器 24 小时参数
频率	Fluke 5520A	<1/5 仪器 24 小时参数
电容	Fluke 5520A	<1/5 仪器 24 小时参数

### 测试注意事项

在做性能测试时，为了您的测试更加可信，请遵循如下建议：

1. 为设备提供合适的工作电压；
2. 确保测试环境温度稳定，在 18 °C 到 28 °C 之间；
3. 确保环境相对湿度小于 80%；
4. 测试或校准前保证机器预热 1 小时以上；
5. 使用铜介质的连接器，减小其热电势效应；
6. 测试导线使用屏蔽绝缘的双绞线，且尽可能的短些，降低其阻抗并有效的抑制噪声干扰。

由于DM3000系列数字万用表为较高精度的测量仪表，故在测量时尽量避免引入其他的干扰。



## 性能测试

您在使用表3-1中的设备对DM3000进行性能测试时，可选择的测试模型有两种：快速测试和常规测试。下面分别做以详细的介绍。

### 快速测试

快速测试是一种既能提高测试速度，同时测试结果又不失其可信度的折衷测试方案。它的测试内容包括常规测试中的部分测试项目，下面用“Q”来标识可供选用的快速测试项目（常规测试中）。

#### 注意

快速测试不适用于部分功能异常的设备。快速测试未通过的设备必须经过校准或维修后方可继续使用。

### 常规测试

建议用户在购买到设备以后做常规性能测试，这可以对您设备的性能做全面的评估。通常测试结果的有效期限为 90 天，如果在设备校准后 24 小时内做性能测试，测试结果的有效期限则为 24 小时。

#### 注意

如本次测试通过，在超出期限要求时需再次测试。测试未通过的设备必须经过校准或维修后方可继续使用。

## 1. 零点偏移测试

在做零点偏移测试时，首先要用短路插头将 Input HI-LO 与 Sense/Ref HI-LO 端短路，并且电流输入端开路，如图 3-1 所示：

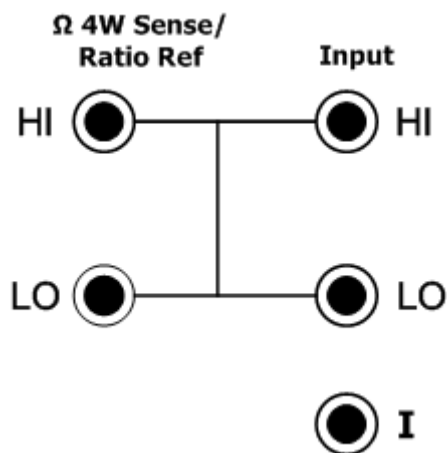


图 3-1 Input HI-LO 与 Sense/Ref HI-LO 四输入短接

然后，按照表 3-2 或 3-3 中所列项目进行逐项测试，并将测试结果与表中偏差进行比较，看其是否在误差允许范围内。

表 3-2 标准设备零点偏移情况（DM306X）

输入信号	功能	快速测试点	量程	偏差（一年）
开路	直流电流		2.000000mA	±1μA
		Q	20.00000mA	±1.2μA
			200.0000 mA	±10μA
			1.000000A	±300μA
			10.00000A <sup>[1]</sup>	±2mA
短路	直流电压	Q	200.0000mV	±14μV
			2.000000V	±14μV
			20.00000V	±100μV
			200.0000V	±2.4mV
			1000.000V <sup>[2]</sup>	±10mV
短路	二线电阻 /四线电阻 <sup>[3]</sup>		200.0000Ω	±22mΩ
			2.000000kΩ	±40mΩ
			20.00000kΩ	±200mΩ
		Q	200.0000kΩ	±2Ω
			1.000000MΩ	±10Ω
			10.00000MΩ	±600Ω
			100.0000MΩ	±15kΩ

注:

- [1] 对于大于 DC 7A 或 AC RMS 7A 的连续电流, 接通 30 秒后需要断开 30 秒。  
 [2] 超过±500VDC 时, 每 1V 增加 0.02mV 误差。  
 [3] 对于二线电阻, 表格中的误差为启动清零运算后的值, 如未启用清零运算则需将表中所给的值再加上±0.2Ω, 作为新的误差值。  
 [4] 万用表的读数分辨率设置为 6½。  
 [5] Q: 为可选的快速测试点。

表 3-3 标准设备零点偏移情况 (DM305X)

输入信号	功能	快速测试点	量程	偏差 (一年)
开路	直流电流		2.000000mA	±1.4μA
		Q	20.00000mA	±1.6μA
			200.0000 mA	±18μA
			1.000000A	±700μA
			10.00000A <sup>[1]</sup>	±700μA
短路	直流电压	Q	400.0000mV	±32μV
			4.000000V	±240μV
			40.00000V	±2.4mV
			400.0000V	±24mV
			1000.000V <sup>[2]</sup>	±50mV
短路	二线电阻 /四线电阻 <sup>[3]</sup>		400.0000Ω	±40mΩ
			4.000000kΩ	±240mΩ
			40.00000 kΩ	±2.4Ω
		Q	400.0000 kΩ	±28Ω
			4.000000MΩ	±400Ω
			100.00000MΩ	±5kΩ

注:

- [1] 对于大于 DC 7A 或 AC RMS 7A 的连续电流, 接通 30 秒后需要断开 30 秒。  
 [2] 超过±500VDC 时, 每 1V 增加 0.02mV 误差。  
 [3] 对于二线电阻, 表格中的误差为启动清零运算后的值, 如未启用清零运算则需在将表中所给的值在加上±0.2Ω, 作为新的误差值。  
 [4] 万用表的读数分辨率设置为 5½。  
 [5] Q: 为可选的快速测试点。

## 2. 直流增益测试

在做直流增益测试时，将测试仪器输出的标准信号输入到被测设备，将所得误差与表 3-4 或 3-5 中偏差对比。

表 3-4 标准设备直流增益误差 (DM306X)

测试信号	功能	快速测试点	量程	偏差 (一年)
2mA	直流电流		2.000000mA	$\pm 2.52\mu\text{A}$
20mA		Q	20.000000mA	$\pm 16.2\mu\text{A}$
200mA			200.000000mA	$\pm 172\mu\text{A}$
1A			1.000000A	$\pm 1.03\text{mA}$
10A <sup>[1]</sup>			10.000000A	$\pm 35\text{mA}$
200mV	直流电压	Q	200.000000mV	$\pm 31\mu\text{V}$
2V			2.00000000mV	$\pm 170\mu\text{V}$
20V		Q	20.0000000V	$\pm 1.8\text{mV}$
200V			200.000000V	$\pm 22.4\text{mV}$
1000V <sup>[2]</sup>			1000.000000V	$\pm 120\text{mV}$
200 $\Omega$	二线电阻/ 四线电阻 <sup>[3]</sup>		200.000000 $\Omega$	$\pm 62\text{m}\Omega$
2k $\Omega$			2.00000000k $\Omega$	$\pm 340\text{m}\Omega$
20k $\Omega$		Q	20.000000k $\Omega$	$\pm 3.2\Omega$
200k $\Omega$		Q	200.000000k $\Omega$	$\pm 32\Omega$
1M $\Omega$			1.00000000M $\Omega$	$\pm 160\Omega$
10M $\Omega$			10.00000000M $\Omega$	$\pm 6.2\text{k}\Omega$
100M $\Omega$			100.00000000M $\Omega$	$\pm 815\text{k}\Omega$

注:

- [1] 对于大于 DC 7A 或 AC RMS 7A 的连续电流，接通 30 秒后需要断开 30 秒。
- [2] 超过 $\pm 500\text{VDC}$ 时，每 1V 增加 0.02mV 误差。
- [3] 对于二线电阻，表格中的误差为启动清零运算后的值，如未启用清零运算则需在将表中所给的值在加上 $\pm 0.2\Omega$ ，作为新的误差值。
- [4] 万用表的读数分辨率设置为 6½。
- [5] Q: 为可选的快速测试点。

表 3-5 标准设备直流增益误差 (DM305X)

测试信号	功能	快速测试点	量程	偏差 (一年)
2mA	直流电流		2.000000mA	$\pm 2.4\mu\text{A}$
20mA		Q	20.00000mA	$\pm 11.6\mu\text{A}$
200mA			200.0000mA	$\pm 118\mu\text{A}$
1A			1.000000A	$\pm 1.7\text{mA}$
10A <sup>[1]</sup>			10.00000A	$\pm 20.7\text{mA}$
400mV	直流电压	Q	400.0000mV	$\pm 132\mu\text{V}$
4V			4.000000V	$\pm 1.24\text{mV}$
40V		Q	40.00000V	$\pm 12.4\text{mV}$
400V			400.0000V	$\pm 144\text{mV}$
1000V <sup>[2]</sup>			1000.000V	$\pm 350\text{mV}$
400 $\Omega$	二线电阻/ 四线电阻 <sup>[3]</sup>		400.0000 $\Omega$	$\pm 240\text{m}\Omega$
4k $\Omega$			4.000000k $\Omega$	$\pm 840\text{ m}\Omega$
40k $\Omega$		Q	40.00000k $\Omega$	$\pm 8.4\Omega$
400k $\Omega$		Q	400.0000k $\Omega$	$\pm 148\Omega$
4M $\Omega$			4.000000M $\Omega$	$\pm 2.8\text{k}\Omega$
100M $\Omega$			100.00000M $\Omega$	$\pm 2.005\text{M}\Omega$

注:

[1] 对于大于 DC 7A 或 AC RMS 7A 的连续电流, 接通 30 秒后需要断开 30 秒。

[2] 超过 $\pm 500\text{VDC}$ 时, 每 1V 增加 0.02mV 误差。[3] 对于二线电阻, 表格中的误差为启动清零运算后的值, 如未启用清零运算则需在将表中所给的值在加上 $\pm 0.2\Omega$ , 作为新的误差值。[4] 万用表的读数分辨率设置为 5 $\frac{1}{2}$ 。

[5] Q: 为可选的快速测试点。

### 3. 交流电压增益测试

在做交流电电压增益测试时，将测试仪器输出的标准信号输入到被测设备，将所得误差与表 3-6 和 3-7 中偏差对比。

表 3-6 标准设备交流电压增益误差 (DM306X)

测试信号	输入频率	快速测试点	量程	偏差 (一年)
200mV	1kHz	Q	200.000mV	±440μV
200mV	50kHz		200.000mV	±460μV
200mV	300kHz		200.000mV	±10.6mV
2V	1kHz	Q	2.00000V	±3.6mV
2V	50kHz		2.00000V	±9.4mV
2V	300kHz		2.00000V	±96mV
20V	1kHz	Q	20.0000V	±36mV
20V	50kHz		20.0000V	±94mV
20V	300kHz		20.0000V	±960mV
200V	1kHz	Q	200.000V	±360mV
200V	50kHz		200.000V	±940mV
200V	100kHz		200.000V	±1.4V
750V	1kHz	Q	750.00V	±1.35V
750V	10kHz		750.00V	±1.35V

注:

- [1] 交流滤波设置为慢 ( Meas → 滤波 → 慢 )。
- [2] 万用表的读数分辨率设置为 5½。
- [3] Q: 为可选的快速测试点。

表 3-7 标准设备交流电压增益误差 (DM305X)

测试信号	输入频率	快速测试点	量程	偏差 (一年)
200mV	1kHz	Q	200.000mV	±0.6mV
200mV	50kHz		200.000mV	±4.4mV
200mV	100kHz		200.000mV	±8.4mV
2V	1kHz	Q	2.00000V	±6mV
2V	50kHz		2.00000V	±22mV
2V	100kHz		2.00000V	±44mV
20V	1kHz	Q	20.0000V	±60mV
20V	50kHz		20.0000V	±220mV
20V	100kHz		20.0000V	±440V
200V	1kHz	Q	200.000V	±600mV
200V	50kHz		200.000V	±2.2V
200V	100kHz		200.000V	±4.4V
750V	1kHz	Q	750.00V	±2.25V
750V	10kHz		750.00V	±2.25V

注:

- [1] 交流滤波设置为慢 ( Meas → 滤波 → 慢 )。
- [2] 万用表的读数分辨率设置为 5½。
- [3] Q: 为可选的快速测试点。

#### 4. 交流电流增益测试

在做交流电流增益测试时，将测试仪器输出的标准信号输入到被测设备，将所得误差与表 3-8 和 3-9 中偏差对比。

表 3-8 标准设备交流电流增益误差 (DM306X)

测试信号	输入频率	快速测试点	量程	偏差 (一年)
20mA	1kHz	Q	20.0000mA	±58μA
20mA	10kHz		20.0000mA	±90μA
200mA	1kHz	Q	20.0000mA	±580μA
200mA	10kHz		200.000mA	±940μA
1A	1kHz	Q	1.00000A	±5.6mA
1A	10kHz		1.00000A	±7.5mA
10A <sup>[1]</sup>	1kHz	Q	10.0000A	±96mA
10A <sup>[1]</sup>	5kHz		10.0000A	±96mA

注:

[1] 对于大于 DC 7A 或 AC RMS 7A 的连续电流，接通 30 秒后需要断开 30 秒。

[2] 交流滤波设置为慢 ( Meas → 滤波 → 慢 )。

[3] 万用表的读数分辨率设置为 5½。

[4] Q: 为可选的快速测试点。

表 3-9 标准设备交流电流增益误差 (DM305X)

测试信号	输入频率	快速测试点	量程	偏差 (一年)
20mA	1kHz	Q	20.0000mA	±120μA
20mA	10kHz		20.0000mA	±440μA
200mA	1kHz	Q	200.000mA	±1.2mA
200mA	10kHz		200.000mA	±4.4mA
1A	1kHz	Q	1.00000A	±10mA
1A	10kHz		1.00000A	±25mA
10A <sup>[1]</sup>	1kHz	Q	10.0000A	±60mA
10A <sup>[1]</sup>	5kHz		10.0000A	±220mA

注:

[1] 对于大于 DC 7A 或 AC RMS 7A 的连续电流，接通 30 秒后需要断开 30 秒。

[2] 交流滤波设置为慢 ( Meas → 滤波 → 慢 )。

[3] 万用表的读数分辨率设置为 5½。

[4] Q: 为可选的快速测试点。



## 5. 频率增益测试

在做频率增益测试时，将测试仪器输出的标准信号输入到被测设备，将所得误差与表 3-10 和 3-11 中偏差对比。

表 3-10 标准设备频率增益误差 (DM306X)

测试信号	测试信号频率	快速测试点	量程	偏差 (一年)
1V	5Hz		200.00000mV	3.5mHz
1V	10Hz		2.0000000V	4mHz
1V	40Hz		20.000000V	8mHz
1V	100kHz	Q	200.00000V	7Hz

注:

[1] 使用同轴电缆作为输入信号的引线。

[2] 万用表的读数分辨率为  $6\frac{1}{2}$ 。

[3] Q: 为可选的快速测试点。

表 3-11 标准设备频率增益误差 (DM305X)

测试信号	测试信号频率	快速测试点	量程	偏差 (一年)
1V	5Hz		200.00000mV	5mHz
1V	10Hz		2.0000000V	7mHz
1V	40Hz		20.000000V	8mHz
1V	100kHz	Q	200.00000V	20Hz

注:

[1] 使用同轴电缆作为输入信号的引线。

[2] 万用表的读数分辨率为  $5\frac{1}{2}$ 。

[3] Q: 为可选的快速测试点。

## 附加交流电压性能测试

在做附加交流电压性能测试时，将测试仪器输出的标准信号输入到被测设备，将所得偏差与表 3-12 和 3-13 中偏差对比。

表 3-12 附加交流电压测试误差 (DM306X)

测试信号	输入频率	量程	偏差 (一年)
2V	10Hz	2.000000V	±103.4mV
2V	1kHz	2.000000V	±3.6mV
2V	50kHz	2.000000V	±9.4mV
2V	100kHz	2.000000V	±14mV
2V	300kHz	2.000000V	±96mV
20V	1kHz	20.00000V	±36mV
200V	1kHz	200.0000V	±360mV
200mV	1kHz	200.0000mV	±440μV

注:

- [1] 交流滤波设置为慢 ( Meas → 滤波 → 慢 )。  
 [2] 万用表的读数分辨率设置为 5½。

表 3-13 附加交流电压测试误差 (DM305X)

测试信号	输入频率	量程	偏差 (一年)
2V	10Hz	2.000000V	±22mV
2V	1kHz	2.000000V	±6mV
2V	50kHz	2.000000V	±22mV
2V	100kHz	2.000000V	±44mV
20V	1kHz	20.00000V	±60mV
200V	1kHz	200.0000V	±600mV
200mV	1kHz	200.0000mV	±600μV

注:

- [1] 交流滤波设置为慢 ( Meas → 滤波 → 慢 )。  
 [2] 万用表的读数分辨率设置为 5½。

## 附加交流电流性能测试

在做附加的交流电电流性能测试时，将测试仪器输出的标准信号输入到被测设备，将所得误差与表 3-14 和 3-15 中偏差对比。

表 3-14 附加交流电流测试误差 (DM306X)

电流	输入频率	量程	偏差 (一年)
20mA	10Hz	20.0000mA	±1.034mA
20mA	1kHz	20.0000mA	±58μA
20mA	10kHz	20.0000mA	±90mA
1A	1kHz	1.00000A	±5.6mA
200mA	1kHz	1.00000A	±3.28mA
20mA	1kHz	1.00000A	±2.758mA

注:

[1] 交流滤波设置为慢 ( Meas → 滤波 → 慢 )。

[2] 万用表的读数分辨率设置为 5½。

表 3-15 附加交流电流测试误差 (DM305X)

电流	输入频率	量程	偏差 (一年)
20mA	10Hz	20.0000mA	±320μA
20mA	1kHz	20.0000mA	±120μA
20mA	10kHz	20.0000mA	±440μA
1A	1kHz	1.00000A	±10mA
200mA	1kHz	1.00000A	±6mA
20mA	1kHz	1.00000A	±5.1mA

注:

[1] 交流滤波设置为慢 ( Meas → 滤波 → 慢 )。

[2] 万用表的读数分辨率设置为 5½。

## 电容测试

在做电容测试时，将测试仪器输出的标准信号输入到被测设备，将所得误差与表 3-16 和 3-17 中偏差对比。

表 3-16 标准设备电容测量的误差范围 (DM306X)

测试信号	快速测试点	量 程	偏差 (一年)
2nF		2.000nF	±90 pF
20nF		20.00nF	±300pF
200nF	Q	200.0nF	±3nF
2μF		2.000μF	±30nF
20μF	Q	20.00μF	±300nF
200μF		200.0μF	±3μF

注:

- [1] 指标系指 1 小时预热和使用数学清零功能。  
 [2] Q: 为可选的快速测试点。

表 3-17 标准设备电容测量的误差范围 (DM305X)

测试信号	快速测试点	量 程	偏差 (一年)
4nF		4.000nF	±180pF
40nF		40.00nF	±600pF
400nF	Q	400.0nF	±6nF
4μF		4.000μF	±60nF
40μF	Q	40.00μF	±600nF
200μF		200.0μF	±3μF

注:

- [1] 指标系指 1 小时预热和使用数学清零功能。  
 [2] Q: 为可选的快速测试点。

## 上位机软件测试


### UltraLogger 连接测试

使用 DM3000 后面板上的 USB Device 接口可以连接上位机软件 UltraLogger，在电脑上正确安装软件及 USB 驱动后，打开软件后会出现如下图 3-2 所示的提示，表示软件正确连接。



图 3-2 UltraLogger 软件连接成功提示

### UltraSensor 连接测试

使用 DM3000 后面板上的 USB Device 接口可以连接其上位机软件 UltraSensor，正确安装软件及 USB 驱动后，打开软件点击，软件界面右上角的指示灯由红色变成蓝色，如下图 3-3 所示。

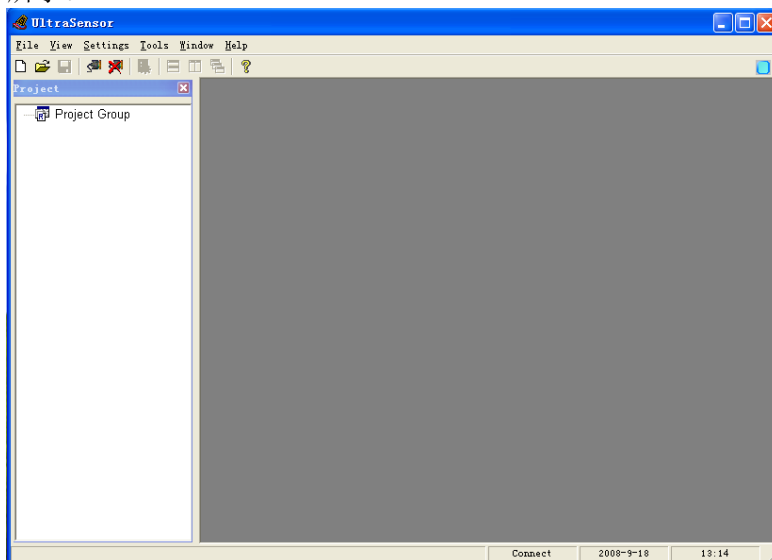


图 3-3 UltraSensor 软件连接成功提示

**注意**

最新的 UltraLogger 和 UltraSensor 软件可以到 **RIGOL** 的官方网站 [www.rigol.com](http://www.rigol.com) 下载。

## 第 4 章 校准

本章主要阐述以下题目：

- 校准密码
- 校准须知
- 直流电压、直流电流及电阻校准
- 交流电压与电流的校准
- 频率校准
- 电容校准

## 校准密码

设置校验密码的目的是为了保证只有授权的人员可以对万用表进行校准, 在用户拿到万用表时它的性能是可靠的。当用户对万用表进行校正时必须输入密码方可继续操作。

**RIGOL DM3000** 系列数字万用表可以设置最多 10 个字符的校准密码, 密码可由阿拉伯数字“0~9”及大写字母“A~Z”组成, 用户可以根据自己的需要设置合适的密码。

安全密码的出厂默认值为“DMCAL”, 机器断电或复位时密码不会丢失。

### 设置或更改密码

按 **Utility** 键, 选菜单键 **检测** → **密码**, 通过前面板的方向键输入原密码, 设置 **安全关**, 然后输入新的密码。输入后, 在检查并确认密码无误后, 再按菜单键 **安全关** 即完成了新密码的设置。

## 校准须知

### 校准间隔

对万用表的校准间隔一定程度上取决于用户在实际应用中的需求, 推荐的校准时间间隔为 90 天, 在要求不是很高的情况下 1 年的校准间隔也是可以接受的, **RIGOL** 建议校准间隔不要超过 1 年。

总之, 无论您选择哪种校准间隔, 校准时都要尽量按照 **RIGOL** 提供的校准方法来进行, 并做完整的校准, 这样会使校准过的设备在校准间隔期限以内或以外保持优异的性能。

### 校准说明

校准时设备会根据当前的输入值计算出校准因子, 校准因子会保存在非易失性存储器中, 除非下一次校准, 否则校准因子不会改变。校准基本上可分为两步来进行, 即进行零点调整与增益调整, 只有交流与频率测量除外。



## 直流电压、直流电流及电阻校准

直流电压、直流电流和电阻测量功能的校准方法较为相似，因此下面以校准四线电阻 20k $\Omega$  档的方法为例说明其校准步骤。

1. 按  $\Omega$  键，通过使用菜单键 **手动+** 或 **手动-** 将量程设置为 20k $\Omega$ ，读数分辨率为 6 $\frac{1}{2}$ ；
2. 按 **Utility** 键，选菜单键 **检测**  $\rightarrow$  **密码**，通用前面板的方向键输入校准密码，设置 **安全关**，然后选择 **校准**  $\rightarrow$  **进入**；
3. 如图 4-1 所示，用短路插头将 **Iput HI-LO** 与 **Sense/Ref HI-LO** 短路，电流输入端开路，选 **零点**，进行零点校准；

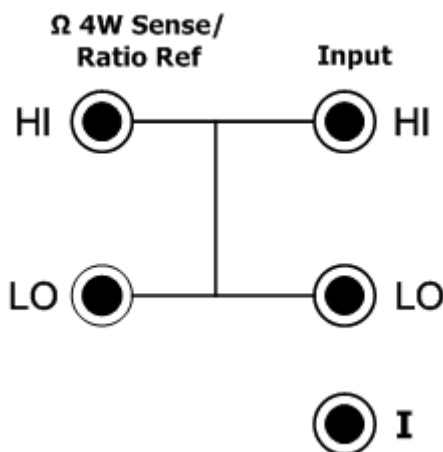


图 4-1 Input HI-LO 与 Sense/Ref HI-LO 四输入短接

4. 最后将 **Iput HI-LO** 与 **Sense/Ref HI-LO** 端与 Fluke 5520A 对应的输出端相连，将 Fluke 5520A 设置为 20 k $\Omega$ （满量程点输入）输出，然后按菜单键 **增益** 进行增益校准；按 **保存**，退出即可完成对电阻 20k $\Omega$  档的校准。同理依次完成表 4-1 或表 4-2 中的校准项目。

### 注意

校准过程一定要慎重进行，以免操作不当影响设备性能。校准前请参见第三章“测试注意事项”。

表 4-1 直流项的零点和增益校准点 (DM306X)



功能	量程档位	零点	增益点
电阻	200.0000Ω	0 (输入端短路)	200.0000Ω
	2.000000kΩ	0	2.000000kΩ
	20.00000kΩ	0	20.00000kΩ
	200.0000kΩ	0	200.0000kΩ
	10.00000MΩ	0	10.00000MΩ
	100.0000MΩ	0	100.0000MΩ
直流电压	200.0000mV	0 (输入端短路)	200.0000mV
	2.000000V	0	2.000000V
	20.00000V	0	20.00000V
	200.0000V	0	200.0000V
	1000.000V	0	1000.000V
直流电流	20.00000mA	0 (输入端开路)	20.00000mA
	200.0000mA	0	200.0000mA
	1.000000A	0	1.000000A
	10.00000A	0	10.00000A

表 4-2 直流项的零点和增益校准点 (DM305X)

功能	量程档位	零点	增益点
电阻	400.000Ω	0 (输入端短路)	400.000Ω
	4.00000kΩ	0	4.00000kΩ
	40.0000kΩ	0	40.0000kΩ
	400.000kΩ	0	400.000kΩ
	4.00000MΩ	0	4.00000MΩ
	100.000MΩ	0	100.000MΩ
直流电压	400.000mV	0 (输入端短路)	400.000mV
	4.00000V	0	4.00000V
	40.0000V	0	40.0000V
	400.000V	0	400.000V
	1000.00V	0	1000.00V
直流电流	20.0000mA	0 (输入端开路)	20.0000mA
	200.000mA	0	200.000mA
	1.00000A	0	1.00000A
	10.0000A	0	10.0000A

## 交流电压与电流的校准

和前面直流项的校准过程不同，交流测量功能的校准不进行零点校准，但多了频率修正和半量程校准两项，下面以 200mV 档电压测量校准为例说明其校准过程。

1. 按  选择交流电压测试功能，通过使用菜单键 **手动+** 或 **手动-** 将量程调为 200mV 档，读数分辨率为 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub>；
2. 按  键，选菜单键 **检测** → **密码**，通用前面板的方向键输入校准密码，设置 **安全关**，然后选择 **校准** → **进入**；
3. 选择 **频率**，选择 50Hz 频率修正，由 Fluke 5520A 给万用表的 Iput HI-LO 输入 100mV、50Hz 的正弦信号，按 **测量**，然后再选 200kHz 频率修正，由 Fluke 5520A 给万用表的 Iput HI-LO 输入 200kHz 的正弦信号，按 **测量**，最后选择 **确定**，返回上一级菜单；
4. 用 Fluke 5520A 给万用表的 Input HI-LO 输入 100mV、1kHz 的正弦信号，按 **半量程** 进行中点校准，然后再使 Fluke 5520A 输出 200mV、1kHz 信号，按 **增益** 进行满量程校准，最后选择 **保存**，退出即完成了对交流电压 200mV 档的校准。同理依次完成表 4-3 中的校准项目。

### 注意

对交流电流测量功能进行校准时，无需再进行频率校正。

表 4-3 交流项校准点

功能	量程档位	频率修正信号	中点校准信号	满量程校准信号
交流电压	200mV	50Hz/100mV	1kHz/100mV	1kHz/200mV
		200kHz/100mV		
	2V	50Hz/1V	1kHz/1V	1kHz/2V
		200kHz/1V		
	20V	50Hz/3V	1kHz/10V	1kHz/20V
		200kHz/3V		
	200V	50Hz/10V	1kHz/100V	1kHz/200V
		200kHz/10V		
	750V	50Hz/10V	1kHz/375V	1kHz/750V
		200kHz/10V		
交流电流	2mA	无	1kHz/1mA	1kHz/2mA
	20mA		1kHz/10mA	1kHz/20mA
	200mA		1kHz/100mA	1kHz/200mA
	1A		1kHz/500mA	1kHz/1A
	10A		1kHz/5A	1kHz/10A

## 频率校准

频率校准较为简单，通常校准 2V 档位即可，下面说明频率校准过程。

1. 按 **Freq** 选择交流电压测试功能，通过使用菜单键 **手动+** 或 **手动-** 将量程调为 2V 档；
2. 按 **Utility** 键，选菜单键 **检测** → **密码**，通用前面板的方向键输入校准密码，设置 **安全关**，然后选择 **校准** → **进入**；
3. 由 Fluke 5520A 给万用表的 Iput HI-LO 输入 1V、450kHz 的正弦信号，按 **增益**，最后选择 **保存**，退出即可。

## 电容校准

电容的校准和直流项的校准方案很相似但略有不同，也包括零点校准和增益校准，只是在进行零点调整时将前面板的输入端口全部悬空，其具体的操作方法参见直流项校准一节。表 4-4 列出了基本的电容校准点。

表 4-4 电容校准点

功能	量程档位	零点	增益点
电容	2nF	输入悬空	2nF
	20nF		20nF
	200nF		200nF
	2 $\mu$ F		2 $\mu$ F
	20 $\mu$ F		20 $\mu$ F
	200 $\mu$ F		200 $\mu$ F



## 第 5 章 拆卸与组装

本章主要阐述以下题目：

- 拆卸、组装须知
- 设备的 3D 视图
- 拆卸、组装手柄、后面板与金属壳体
- 拆卸、组装保险管座、BNC 板与 GPIB 板
- 拆卸、组装滤波板和变压器
- 拆卸、组装前面板和 LCD
- 拆卸、组装巡检板、主板和键盘 PCB

## 拆卸、组装须知

### 注意事项：

- 非工作需要，请勿随意拆卸
- 非专业人士，请勿随意拆卸
- 拆卸时，请切断电源
- 拆卸时，请佩戴防静电手环或者采取其他防静电措施
- 请使用适当工具并按顺序正确拆卸
- 拆卸金属结构件时，要防止金属结构件变形，并注意防止划伤

### 需要的工具：

- 梅花螺丝刀 T10, T15
- 斜口钳



**警告** 拆卸之前确保电源已经切断，拆卸人员需经过相关培训或具有相关的资格认证。

---



## 设备的 3D 视图

图 5-1 与图 5-2 分别为 DM3000 系列数字万用表的 3D 视图，在拆卸与组装器件时需先对设备的主要部件有初步的了解。拆卸或组装时动作要轻且按步操作，注意不要使拆卸工具划伤器件表面或伤及 PCB 板等，详见拆卸与组装须知。推荐的拆卸顺序(以 DM3064 机型为例) 如下：

手柄 → 后面板 → 金属壳体 → 保险管座 → BNC&GPIB 板 → 滤波板和工频变压器 → 前面板和 LCD → 巡检板 → 主板 → 键盘 PCB 。

组装过程是拆卸的逆过程。

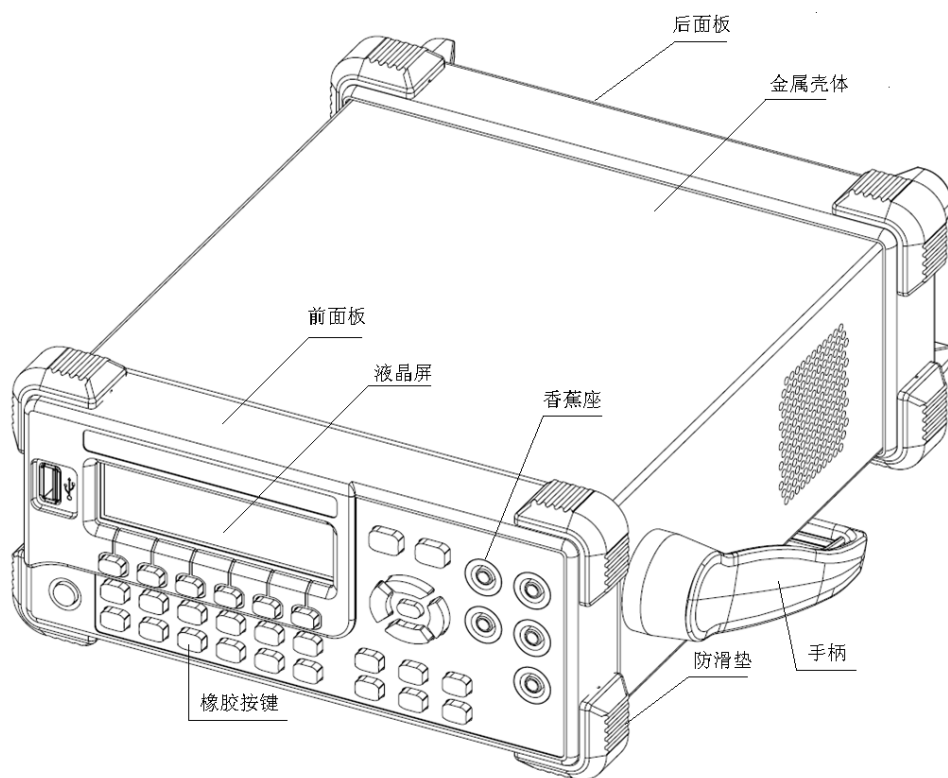


图 5-1 DM3000 系列数字万用表外部 3D 视图

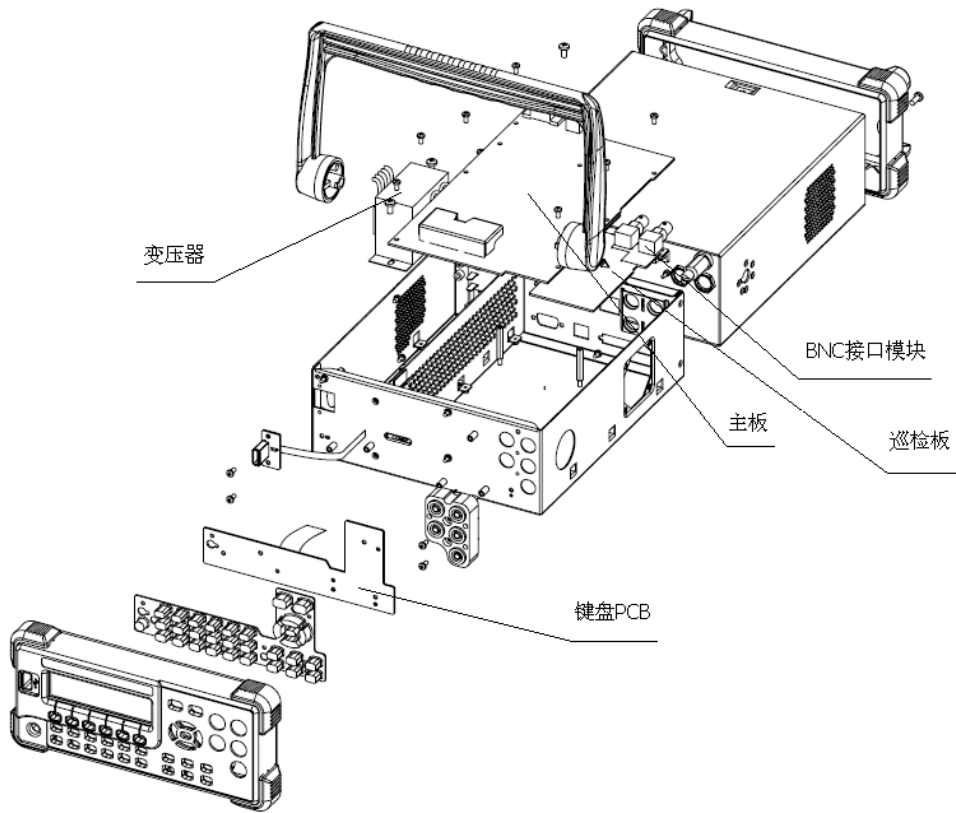


图 5-2 DM3000 系列数字万用表内部 3D 视图

## 拆卸、组装手柄、后面板与金属壳体

在摘手柄时，双手握住手柄转轴的两侧并向外拉，同时旋转到合适的位置即可摘下手柄，如图 5-3 所示。拆卸后面板和金属壳体的方法参见图 5-4，5-5 所示。

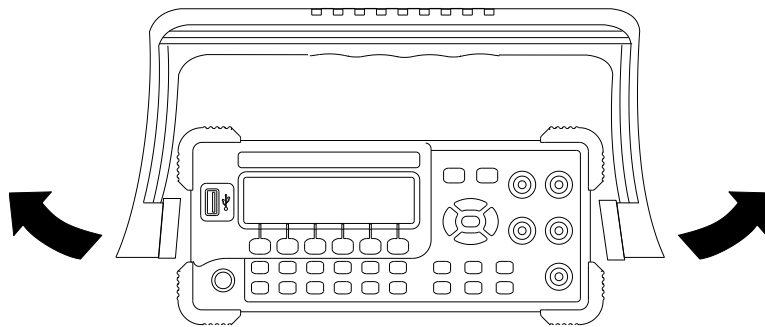


图 5-3 拆卸、组装手柄

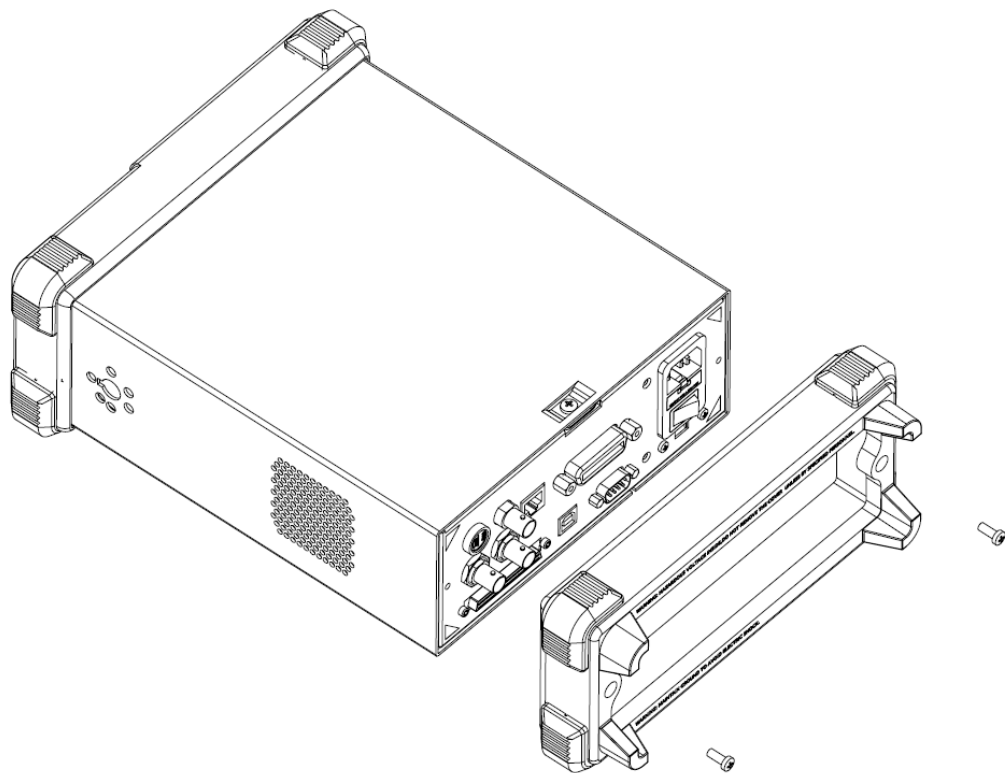


图 5-4 拆卸、组装后面板

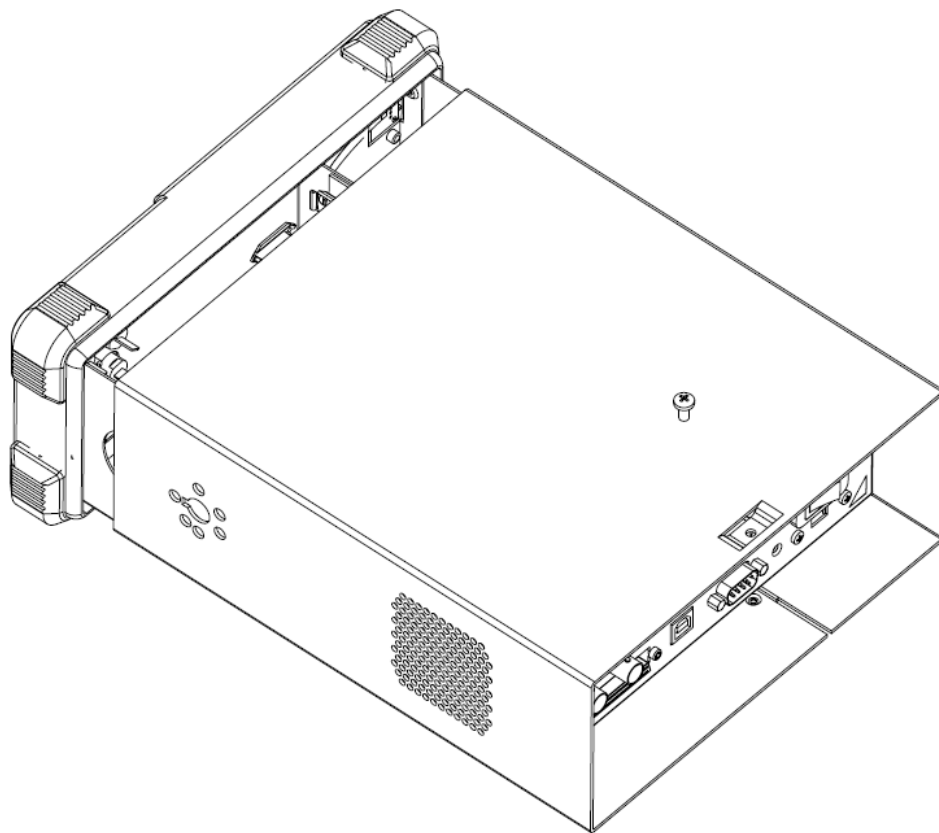


图 5-5 拆卸、组装金属壳体

## 拆卸、组装保险管座、BNC板与 GPIB 板

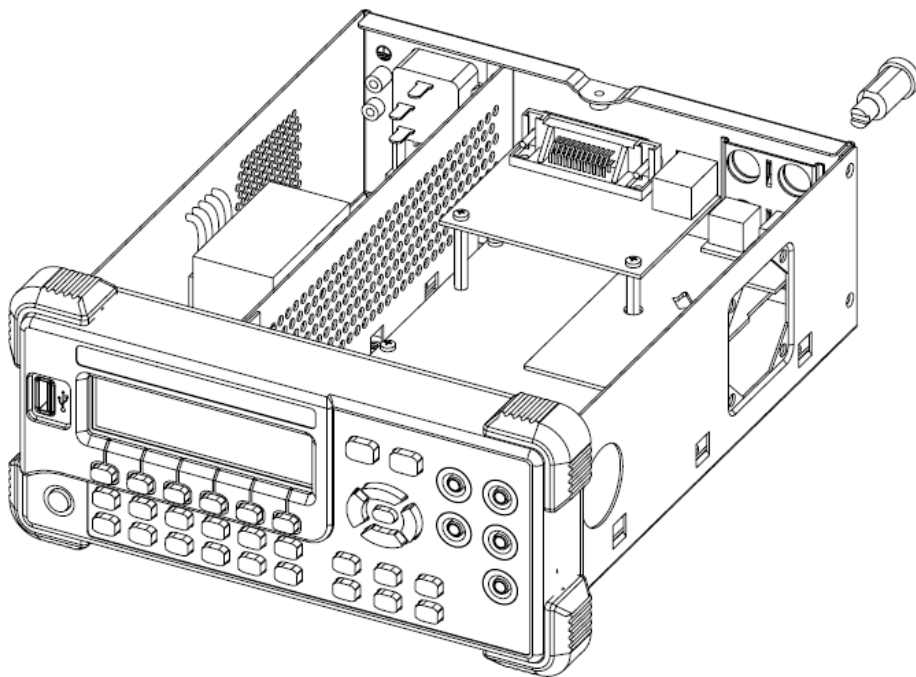


图 5-6 拆卸、组装保险座

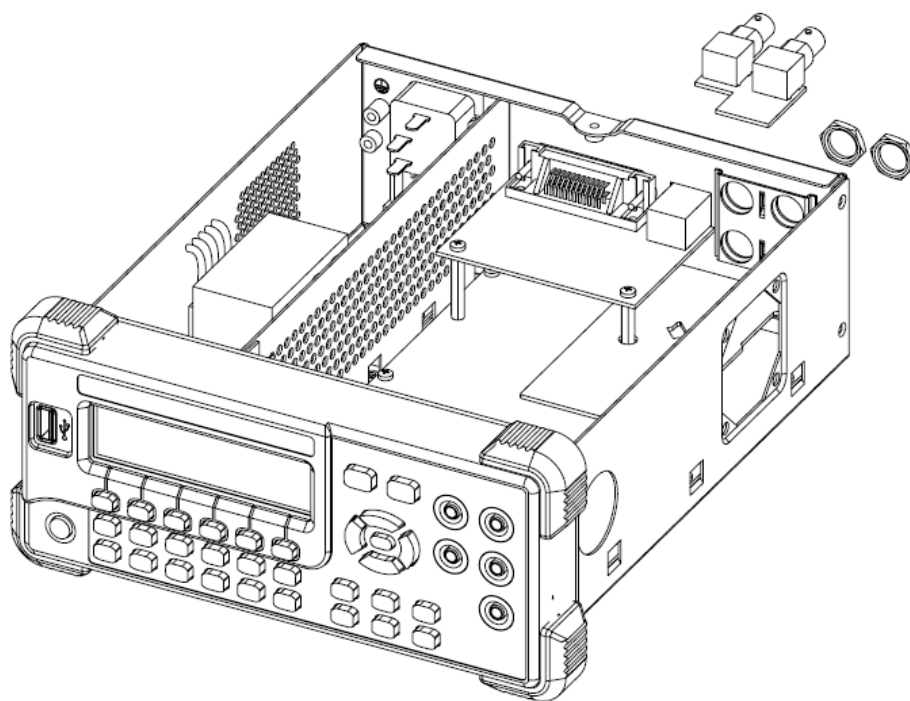


图 5-7 拆卸、组装 BNC 板

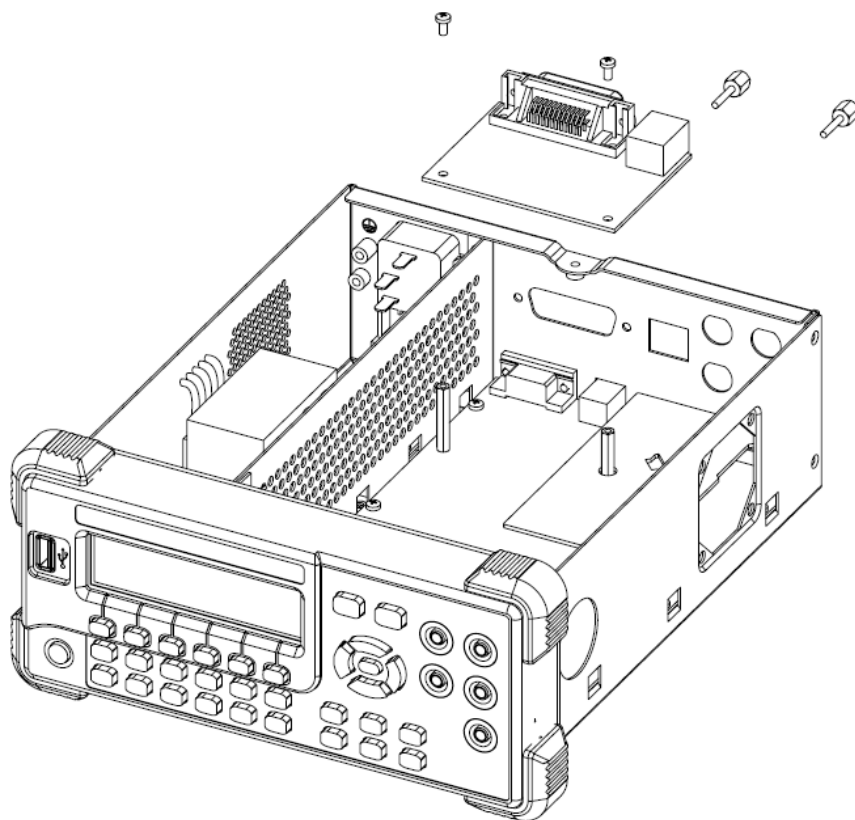


图 5-8 拆卸、组装 GPIB 板



## 拆卸、组装滤波板和变压器

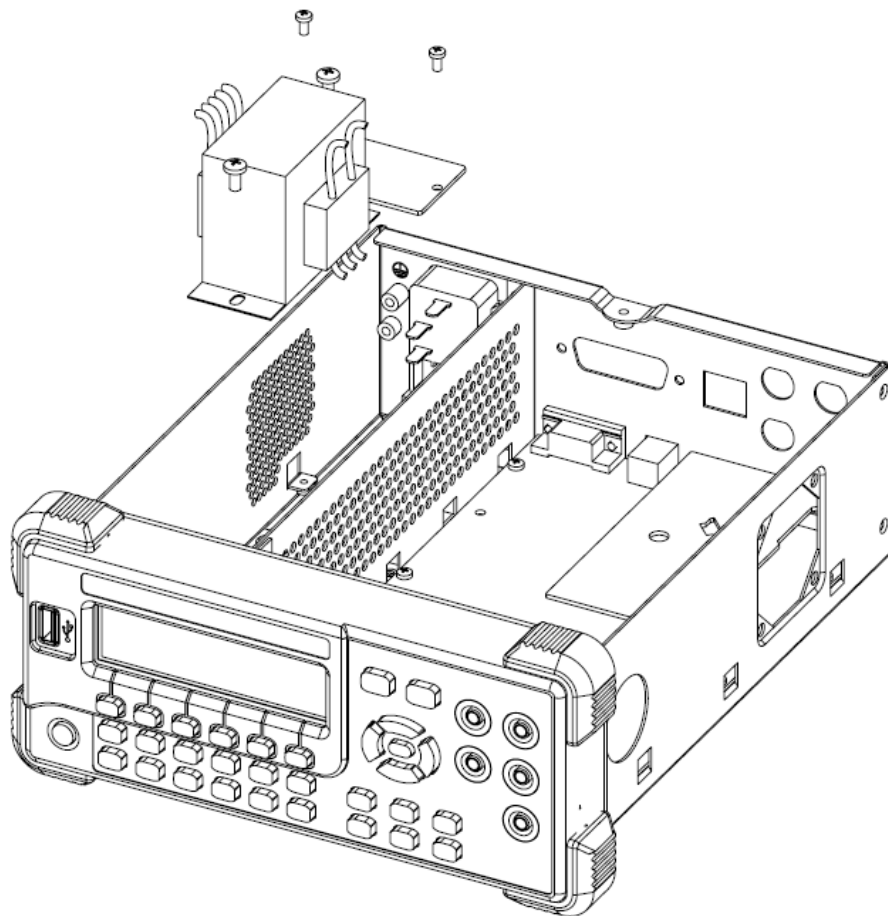


图 5-9 拆卸、组装滤波板和变压器

## 拆卸、组装前面板和 LCD

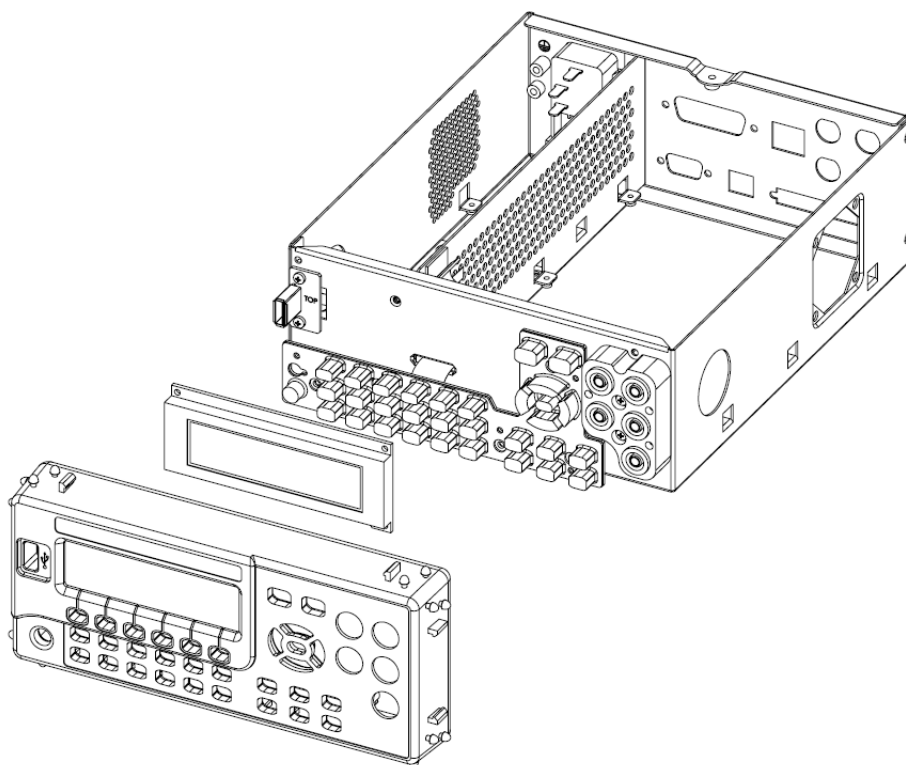


图 5-10 拆卸、组装前面板和 LCD

## 拆卸、组装巡检板、主板和键盘 PCB

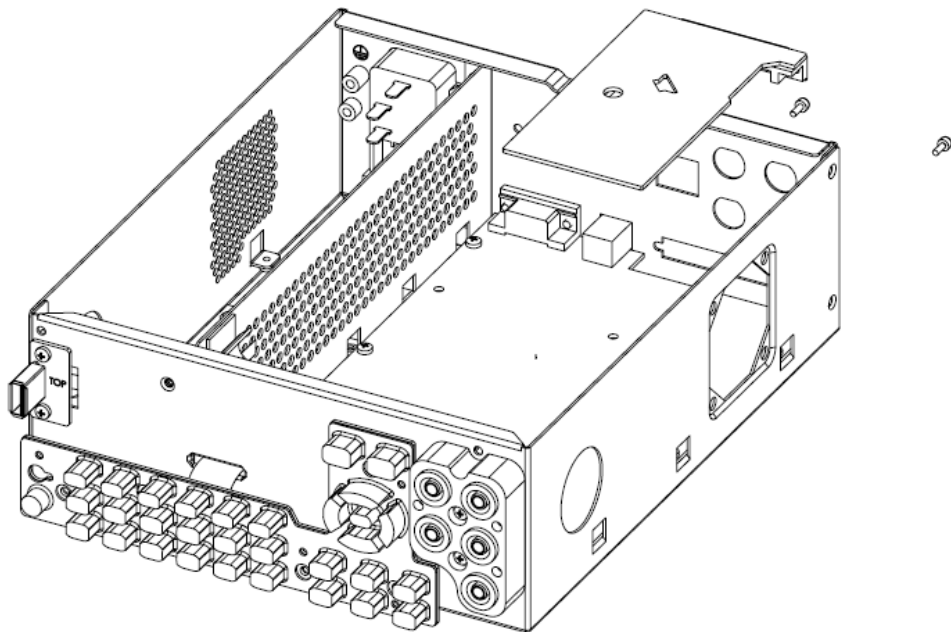


图 5-11 拆卸、组装巡检板

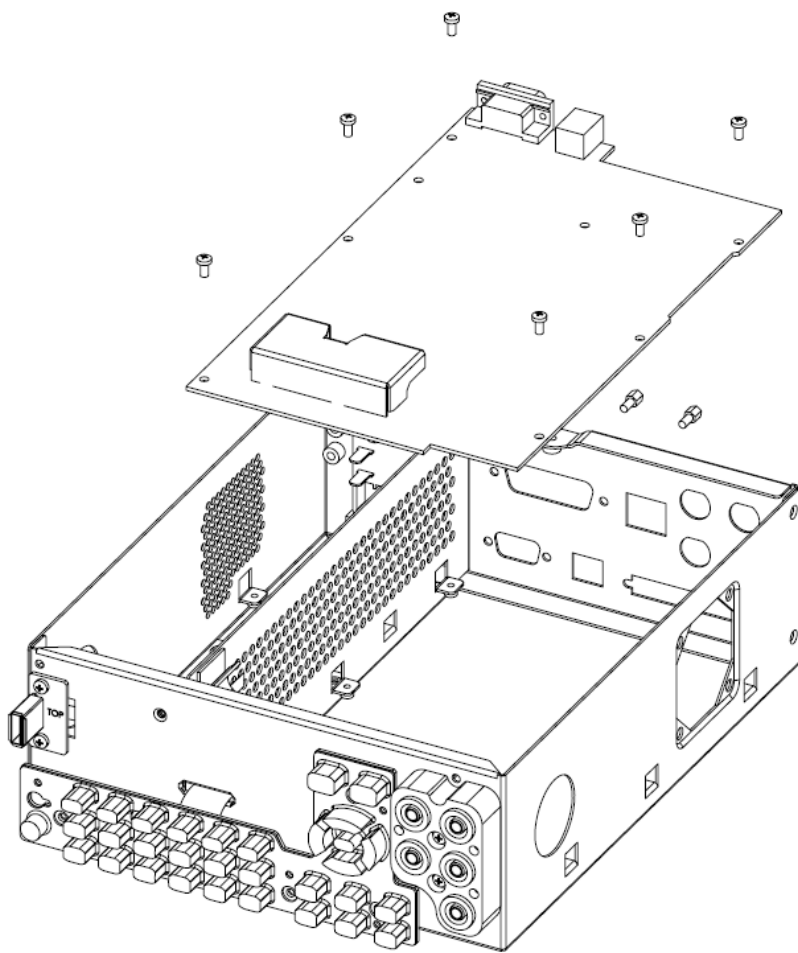


图 5-12 拆卸、组装主板

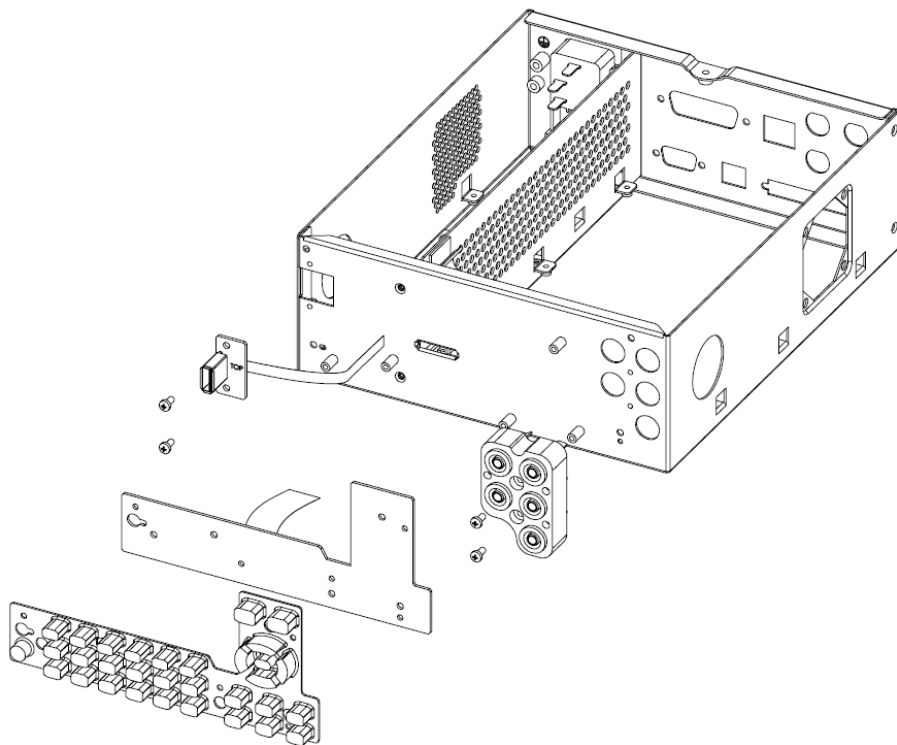


图 5-13 拆卸、组装键盘 PCB

建议您在拆卸和组装仪器时，尽量按照上面推荐的顺序和方法进行，这样既可避免不当操作造成对仪器的损伤，也可为您节约宝贵的时间。



## 第 6 章 故障处理及维修保养

本章主要阐述以下题目：

- DM3000 原理概述
- 故障处理
  - 常见故障处理*
  - 部件检测方法*
  - 可更换部件清单*
- 维护与保养

通过本章内容您将了解到 DM3000 系列万用表的故障处理和维修保养方法。

## DM3000 原理概述

DM3000 系列电路从整体上可以划分为浮地电路、接地电路和电源输入三大部分。

1. 电流输入保险丝、前面板信号输入端（香蕉插座）和主板上的测量模拟前端都包含在浮地电路中。其中测量模拟前端包含所有测量功能的输入保护、功能切换、信号变换调理、A/D 转换、控制接口等电路。

DM3000 系列数字万用表电路结构示意图如下图所示：

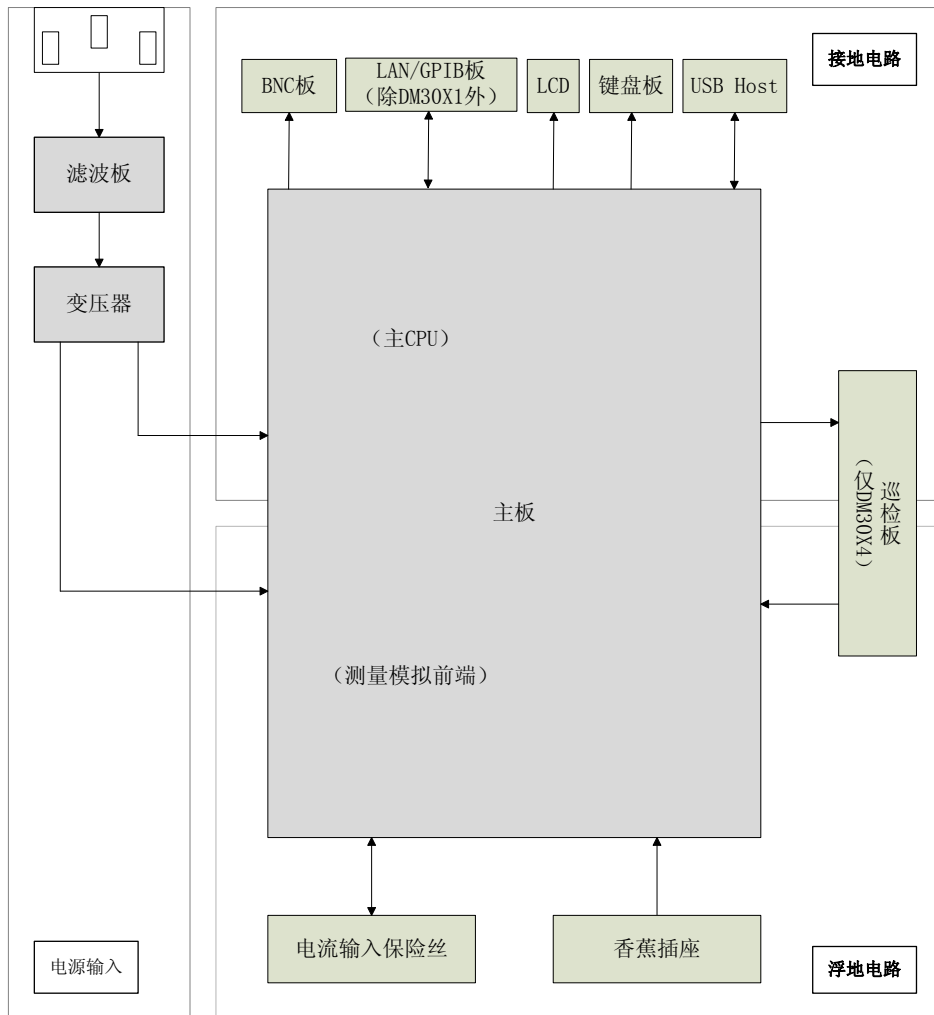


图 6-1 DM3000 系列电路框图



2. 接地电路中包含了键盘板、LCD、USB Host、BNC 板、LAN/GPIB 板和主板上的主 CPU 等。
3. 交流电源从电源插口进入万用表内部，然后经过滤波板与变压器相连，变压器将交流电源降压成多路低压，分别向浮地电路和接地电路供电。接地电路使用一组 9V 交流电压供电，浮地电路使用一组 8.5V 交流电压和两组 17V 交流电压供电。浮地电路和接地电路中有相关整流、滤波和稳压电路将低压交流转换为稳定的直流电压供给各个电路。
  - 巡检卡控制电路与主 CPU 相连，巡检卡切换开关的输出连接到模拟前端。
  - 在前面板测量时，主 CPU 发送命令控制模拟前端完成功能和量程切换；模拟前端将被测信号的 A/D 变换结果或频率计数结果返回给主 CPU，主 CPU 用校准数据对 A/D 变换结果或频率计数结果进行校正，然后控制 LCD 显示测量结果。
  - 在巡检测量时，主 CPU 先控制模拟前端控制将输入切换到巡检板，接着发送命令控制巡检板切换到确定的输入通道，最后执行类似前面板测量的操作，得到测量结果。

## 故障处理

### 常见故障处理

1. 如果按下电源开关，万用表没有启动，且没有任何显示，请按下列步骤处理：

- (1) 检查电源插头是否接好；
- (2) 检查背面的电源开关是否已经打开；
- (3) 检查面板的电源开关是否处于“常亮”状态；
- (4) 检查背面的电源输入的保险管是否已经熔断，如果已经熔断请更换保险管；
- (5) 检查电压选择器是否处于正确的位置；
- (6) 如果仍然无法正常使用本产品，请与 **RIGOL** 维修中心联络，让我们为您服务。

#### 注意：

前面板的电源按键背光会指示万用表的不同状态：

电源键“常亮”，万用表启动；电源键“闪烁”，万用表待机；电源键“常灭”，万用表断电。

#### 提示：

如何更换保险管？

电力保险管位于万用表后面板的保险管插座内，万用表在出厂时已安装了一个保险管。更换保险管的操作步骤参见下图。

操作步骤如下：

- 切断电源线。用工具按下卡舌（图中虚线箭头所指位置），然后拔出保险丝座；
- 放置好保险丝后，将保险丝座重新装入卡槽中；
- 检查电压选择开关是否处于正确的电压档位。

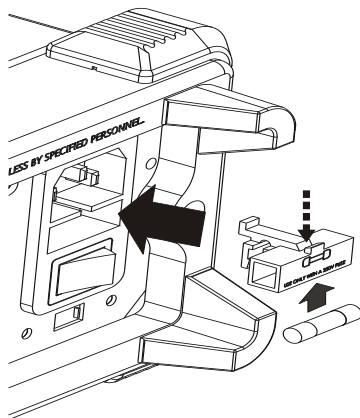


图 6-2 为设备更换电力保险丝



---

**警告：** 更换保险丝之前确保电源已经切断，保险丝的规格要符合手册要求。

---

- 2. 测量数值不准确，请按如下步骤处理：**
  - (1) 核对档位设置与测试项目是否一致；
  - (2) 确认万用表是否超出了推荐校准期，如果测试数值与实际值存在超出相应准确度指标，请联系 **RIGOL** 授权校准点进行仪器校准；
  - (3) 如果仍然无法正常使用本产品，请与 **RIGOL** 维修中心联络，让我们为您服务。
  
- 3. 屏幕背光暗，请按如下步骤处理：**
  - (1) 调节背光的亮度及对比度；
  - (2) 如果仍然无法正常使用本产品，请与 **RIGOL** 维修中心联络，让我们为您服务。
  
- 4. 巡检模块工作不正常，请按如下步骤处理：**
  - (1) 检查模块连线及测试线是否正确连接；
  - (2) 检查数字万用表主机与 PC 通讯是否正常；
  - (3) 确认是否选择了正确的档位进行巡检测试；
  - (4) 如果仍然无法正常使用本产品，请与 **RIGOL** 维修中心联络，让我们为您服务。
  
- 5. 开机后悬停不能进入测试界面，请按如下步骤处理：**
  - (1) 确认开机方法符合用户手册要求；
  - (2) 检查 GPIB/LAN 扩展板是否与主板连接正常；
  - (3) 如果仍然无法正常使用本产品，请与 **RIGOL** 维修中心联络，让我们为您服务。
  
- 6. 数字万用表主机不能通过上位机软件与 PC 进行通讯，请按如下步骤处理：**
  - (1) 检查 USB 线是否正确连接；
  - (2) 以 Windows 操作系统为例，查看设备管理器确认 PC 是否识别到主机连接；
  - (3) 确认是否安装了驱动，可以通过 [www.rigol.com](http://www.rigol.com) 进行驱动下载；
  - (4) 确认上位机软件版本是否与当前的固件版本相匹配；
  - (5) 如果仍然无法正常使用本产品，请与 **RIGOL** 维修中心联络，让我们为您服务。
  
- 7. 其他故障，请与 RIGOL 维修中心联络。详见服务与支持。**



---

**警告：** 非 **RIGOL** 授权人员不得拆机检查，否则失去质保。

---

## 部件检测方法

通过部件检测可以对故障进行定位，进行高级故障处理。

### 1. 保险管

**DM3000** 具有多重保险管设计，其中客户可自行更换的保险管为电源保险管和电流保险管，其参数如下所示：

电源保险管：250V，300mA，速断型

电流保险管：10A，速断型

检测方法：

利用数字万用表进行通断性测试，若无连通提示音则保险管已经熔断。

### 2. 工频变压器

**DM3000** 采用工频变压器供电，电源插座自身带有保险管座以及电源开关。电压切换功能，扩展了全球范围内的电压适应范围。电压切换器 230V/115V 可选，在市电为 220V 的国家，将电压切换器务必切换到“230”的模式下，不然保险管就会烧断；在市电为 110V 的国家，需要将电压切换器切换到“115”模式下，不然机器不会启动。

检测方法：

检查变压器各绕组间电压。

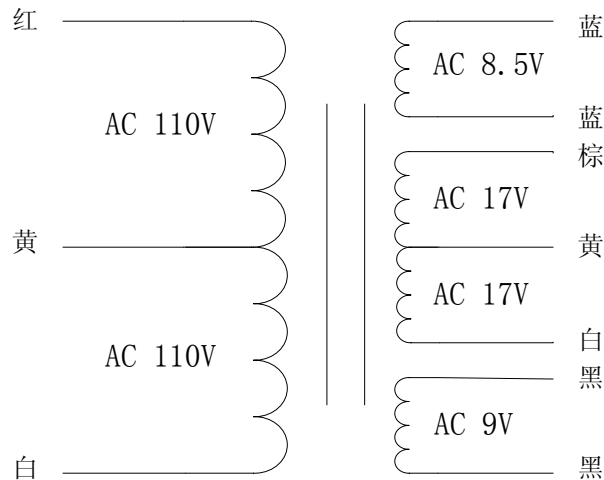


图 6-3 变压器绕组示意图

将测得各绕组电压与表 6-1 中的值比较，依次作如下判断：

表 6-1 变压器绕组电压检查表

绕组		最大值(Vrms)	最小值(Vrms)	典型值 (Vrms)
原边	白-黄	132	90	110
	白-红	265	180	220
副边	黑-黑	10.8	7.3	9
	白-黄	21	14	17
	黄-棕	21	14	17
	蓝-蓝	10.3	6.9	8.5

- (1) 如果原边绕组电压均为 0，则为滤波板或电源插口的问题。
- (2) 如果原边电压为典型值的一半或一倍，则为交流电压选择器拨到了错误的位置。
- (3) 如果副边电压明显低于最小值，则可能是主板中存在短路，可以将变压器副边插座从主板上拔下（操作前先断开交流电源），再测副边电压。如果电压回升，则说明主板中有短路，否则变压器故障。

如确认工频变压器发生故障，请与 **RIGOL** 联系服务。

### 3. 显示屏

DM3000 系列采用了单色 LCD 液晶显示屏，支持上电检测。

检测方法：

按住左侧第二个菜单操作软键，然后打开万用表。保持按下状态约 5 秒，直到听到继电器的响声。此后，万用表进入显示屏测试状态。屏幕上显示提示信息“Press ·Help· Key to Switch, Hold ·Help· Key to Exit”。

按 **Help** 按钮，显示屏将在全白（全部像素点亮）和全黑（全部像素点灭）间切换。按住 **Help** 按钮约 2 秒，显示退回到正常测量状态。

如确认显示屏发生故障，请与 **RIGOL** 联系服务。

### 4. 键盘

DM3000 系列采用 LED 背光显示的按键设计，大大提高了客户使用的方便性和准确性，同时也为故障检测提供了相应方案。

检测方法：

按住左侧第一个菜单操作键，然后打开万用表。保持按下状态约 5 秒，直到听到继电器的响声。此后，万用表进入键盘测试状态。键盘测试状态下，基本测量功能键、测量参数键和触发键闪烁，屏幕上显示键盘测试画面。第一次按下按钮时，测试画面中对应图标将变为反白显示，此后再次按下按钮时，图标跟随按钮变化。

如确认键盘发生故障，请与 **RIGOL** 联系服务。

**提示：**

通过调出厂设置解决疑难问题。

我们可以尝试这种方法来排除一些设置或非故障性错误，方法如下：

可以通过 **Utility** → **System** → **配置** → **出厂值** 菜单操作来将万用表配置恢复为出厂值。

如果显示配置不正常，可能导致开机后显示信息阅读困难。这时候可以使用另外一种方式来将万用表配置恢复为出厂值：

按住左侧第二个菜单操作键，然后打开万用表。保持按下状态约 5 秒，直到听到继电器的响声。此后，万用表将自动加载出厂配置。



**警告：** 仪器出现故障时建议与 **RIGOL** 技术支持部或授权经销商联系，不要私自拆机 以免造成意外损失。

---

## 可更换部件清单

RIGOL 为客户提供了可更换部件，用于进行维修或更新，如下表所示。

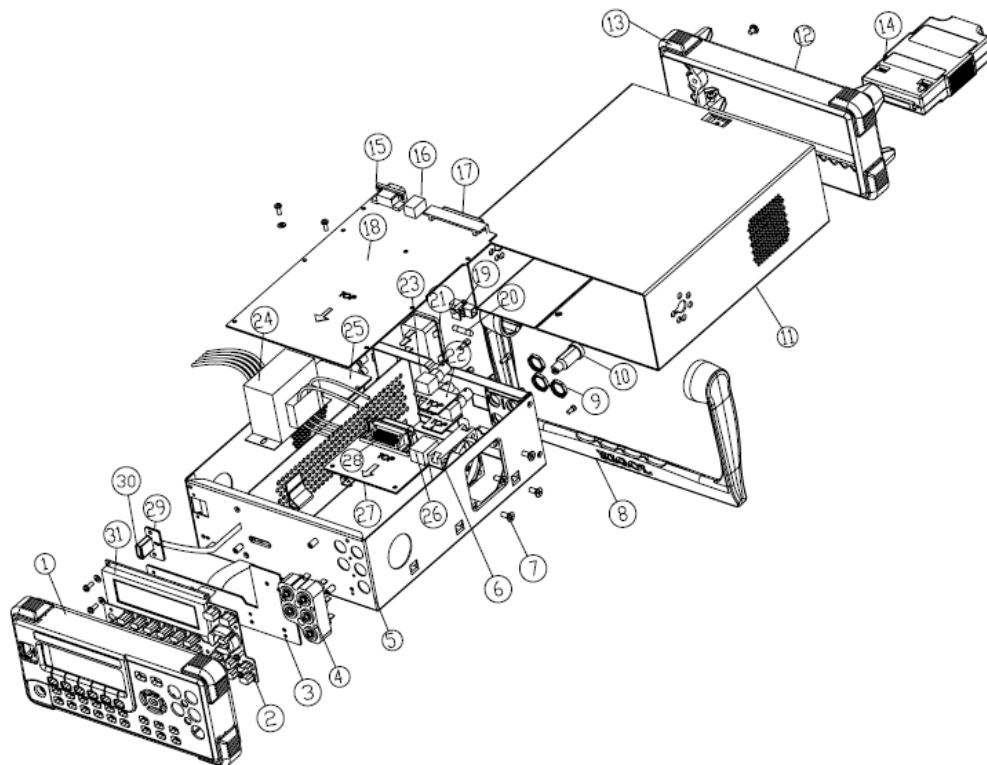


表 6-2 可更换部件清单

部件编号	部件名称
1	面板
2	橡胶按键
3	键盘板
4	香蕉座
5	金属箱体
6	风扇
7	螺钉
8	手柄
9	BNC 螺母
10	10A 保险管
11	外壳
12	后盖
13	防滑垫
14	巡检模块
15	RS-232 接口
16	USB Device 接口
17	巡检模块接口
18	主板
19	保险管座
20	300mA 保险管
21	电源接口
22	后 BNC 板
23	BNC(塑料)
24	工频变压器
25	滤波板
26	LAN 接口
27	LAN&GPIB 板
28	GPIB 接口
29	前 USB 板
30	USB Host 接口
31	液晶屏

您可以联系 **RIGOL** 技术支持部或 **RIGOL** 授权经销商订购可更换部件，联系方式请参考“联系我们”一节。



## 维护与保养

### 系统维护

为了确保设备的运行性能和延长设备的使用寿命请遵循以下建议：

1. 在使用设备之前最好对其性能有个充分的了解，掌握其使用方法后再去用它进行基本的测量。如对其操作有不明之处请参照第二章的相关说明。
2. 设备的使用及存放环境尽量做到防尘、防震、防潮、防磁、防静电等相关要求，同时避免阳光长时间照射设备，以免降低设备的测量精度及其使用寿命。
3. 设备不可带故障工作。如在设备运行期间某项功能出现故障，需处理故障后方可继续使用。同时要按照规定期限对设备进行测试与校准，确保其测量的可信性。
4. 在设备使用完毕后，做好相应的整理工作。
5. 妥善保管好设备相应的附件，以备日后使用。请参见第二章中的“检查设备清单”一节。

### 一般保养

请勿把仪器储存或放置在液晶显示屏会长时间受到直接日照的地方。

### 小心

请勿让喷雾剂、液体和溶剂沾到仪器或表笔上，以免损坏仪器或表笔。

### 清洁

根据操作情况经常对仪器和表笔进行检查。按照下列步骤清洁仪器外表面：

1. 请用质地柔软的布擦拭仪器和表笔外部的浮尘。清洁液晶显示屏时，注意不要划伤透明的 LCD 保护屏。
2. 用潮湿但不滴水的软布擦拭仪器，请注意断开电源。可使用柔和的清洁剂或清水擦洗。请勿使用任何腐蚀性的化学清洗剂，以免损坏仪器。



**警告：**在重新通电使用前，请确认仪器已经干透，避免因水分造成电气短路至人身伤害。



---

## 第 7 章 服务与支持

本章主要阐述以下内容：

- 保修概要
- 无忧保障计划
- 联系我们

## 保修概要

1. 北京普源精电科技有限公司（**RIGOL**）承诺其生产仪器的主机和附件，在产品保修期内无任何材料和工艺缺陷。在保修期内，若产品被证明有缺陷，**RIGOL** 将为用户免费维修或更换。
2. **RIGOL** 承诺其产品的主机保修三年，模块、探头、测试笔等附件（电源线、USB 数据线及 BNC 连接线等不包含在内）保修一年。凡在保修期内因产品本身质量引起的硬件或软件故障，请用户出示产品保修卡及维修登记卡，由 **RIGOL** 维修中心或其授权的维修点对产品进行免费维修。对于超过保修期的产品，**RIGOL** 将为客户进行有偿维修。
3. **RIGOL** 产品保修起始日期默认为客户有效购机凭证（正式税务发票）上的日期。若客户无法提供有效购机凭证，则以产品的出厂日期作为保修起始日期。
4. 保修期延长方案。**RIGOL** 对所售产品最多延长三个月的保修期（以补偿产品运输及经销商库存的时耗）。此类延长保修期方法仅适用于无法提供正式购机发票，并且将保修卡回执及购机发票复印件寄回 **RIGOL** 维修中心备案的用户（需在购机三十天内将相关材料寄回，以当地邮戳或快件发送日期为准）。
5. 对于免费维修的产品，**RIGOL** 承诺在收到机器后五个工作日内将机器修好并返回用户，且承担返程的运输费用。如有特殊的运输要求请提前与 **RIGOL** 维修中心联系。
6. 若出现以下情况中的任意一种，**RIGOL** 公司恕不进行免费维修：
  - (1) 运输过程中造成的意外损坏（请用户与保险公司或承运公司协商解决）；
  - (2) 因错误安装或在非产品规定的工作环境下使用造成的仪器故障或损坏；
  - (3) 产品外观损坏（如烧伤、挤压变形等）；
  - (4) 产品曾被非 **RIGOL** 维修中心或所授权人员维修过，包括私自拆机修理、越权改造、更换器件以及产品保修封条被撕毁；
  - (5) 使用未经 **RIGOL** 认可的电源或电源适配器造成的意外损坏；
  - (6) 因不可抗拒因素（如地震、雷击等）造成的故障或损坏；
7. 对于非免费维修范围内（包括超过保修期及延长后保修期）的故障产品，**RIGOL** 公司将在向用户确认维修后进行维修，并在收到维修费及工时费的五个工作日内将修好的仪器返回用户。若用户确认不维修，**RIGOL** 维修中心会在收到用户正式确认传真，并收取检修工时费之后将故障产品返回。对于产品使用过程中出现的问题，请查阅用户手册。如果有任何不确定或者疑难之处，请及时联系 **RIGOL** 技术支持部或维修中心，以免对产品造成不必要的损坏。
8. 对于因用户不恰当使用造成的任何直接或间接的损失，**RIGOL** 公司可承担部分合理并具有可操作性的维修责任，其余概不负责。
9. 原则上故障机器应该运回 **RIGOL** 维修中心进行修理，返修时运费由寄件人承担，**RIGOL** 承担返程运费。
10. 若用户有特殊的维修及服务需求，如上门服务，欢迎向 **RIGOL** 维修中心咨询。

以上保修说明适用于北京普源精电科技有限公司生产的 **RIGOL** 产品，其他形式的保修条款应以上述的保修说明为准，**RIGOL** 拥有对维修事宜的最终解释权。

## 无忧保障计划

### 1. 无忧维修计划（MP）

**RIGOL** 除了提供标准保修服务外，还将对由于下列原因而损坏的产品提供免费维修服务：

- (1) 产品非人为意外损坏（如：意外坠落、挤压变形）；
- (2) 表面性部件损坏或缺失（如：旋钮缺失）；
- (3) 未经授权的拆机、产品保修封条被撕毁；
- (4) 非人为暴力因素导致的产品损坏（如：意外输入高压）。

服务代码	服务期限	说明
MP3	标准保修期内	自购买之日起享有无忧维修计划至标准保修期结束
MP4	标准保修期结束后 1 年内	标准保修期结束后 1 年内享有无忧维修计划
MP5	标准保修期结束后 2 年内	标准保修期结束后 2 年内享有无忧维修计划

### 2. 无忧延保计划（EP）

在 **RIGOL** 的标准保修期结束后，通过无忧延保计划可以延长产品的保修期限，保修期限内将按照 **RIGOL** 保修说明之规定进行有限免费维修。

服务代码	服务期限	说明
EP1	标准保修期结束后 1 年内	标准保修期延长 1 年
EP2	标准保修期结束后 2 年内	标准保修期延长 2 年

### 3. 无忧校准计划（CP）

- (1) 公司级校准计划：按照 **RIGOL** 公司的新品出厂标准对仪器进行检测和校准，出具符合国家标准的可溯源校准报告。
- (2) 计量级校准计划：按照 **RIGOL** 公司的新品出厂标准对仪器进行检测和校准，并由国家一级计量单位对产品进行计量，出具符合国家标准且可溯源于国家计量标准（NMS）的校准报告。

服务代码	服务期限	说明
CPC3	3 年	自购买之日起享有符合 <b>RIGOL</b> 推荐校准周期的公司级校准服务
CPV3	3 年	自购买之日起享有符合 <b>RIGOL</b> 推荐校准周期的计量级校准服务

## 联系我们

如您在使用此产品的过程中有任何问题或需求,在中国大陆可直接和北京普源精电科技有限公司（**RIGOL Technologies, Inc.**）联系：

Tel: (86-10) 8070 6688

Fax: (86-10) 8070 5070

**服务与支持热线：800 810 0002**

或者通过电子邮件与我们联系。我们的邮件地址是：

[service@rigol.com](mailto:service@rigol.com)

时间：北京时间星期一至星期五，上午九时至下午五时

地址：北京市昌平区沙河镇踩河村 156 号（102206）

中国大陆以外地区的服务与支持，请与当地的 **RIGOL** 经销商或销售中心联系。  
请登录我们的网站以获得最新的产品和服务资讯：<http://www.rigol.com>。

## 索引

字母	
DM3000 原理概述 .....	6-2
DM305x 测量特性 .....	1-15
DM305x 电容特性 .....	1-14
DM305x 交流特性 .....	1-12
DM305x 频率和周期特性 .....	1-13
DM305x 系列技术指标 .....	1-11
DM305x 直流特性 .....	1-11
DM306x 测量特性 .....	1-8
DM306x 电容特性 .....	1-7
DM306x 交流特性 .....	1-4
DM306x 频率和周期特性 .....	1-6
DM306x 系列技术指标 .....	1-3
DM306x 直流特性 .....	1-3
汉字	
电力保险丝 .....	6-4
快速测试点 .....	3-5
性能测试 .....	3-3
安全术语和符号 .....	III
保修概要 .....	7-2
部件检测方法 .....	6-6
测量类别 .....	II
测试考虑事项 .....	3-2
测试设备 .....	3-2
拆卸、组装 BNC 板与 GPIB 板 .....	5-7
拆卸、组装保险管座 .....	5-7
拆卸、组装后面板 .....	5-5
拆卸、组装键盘 PCB .....	5-12
拆卸、组装金属壳体 .....	5-5
拆卸、组装滤波板和变压器 .....	5-10
拆卸、组装前面板和 LCD .....	5-11
拆卸、组装手柄 .....	5-5
拆卸、组装须知 .....	5-2
拆卸、组装巡检板 .....	5-12
拆卸和组装需要的工具 .....	5-2
拆卸和组装注意事项 .....	5-2
拆卸主板 .....	5-12
常规测试 .....	3-3
常见故障排除 .....	6-4
电容测试 .....	3-14
电容校准 .....	4-7
电阻校准 .....	4-3
调整手柄 .....	2-3
附加交流电流性能测试 .....	3-12
附加交流电压性能测试 .....	3-11
后面板简介 .....	2-5
机械规格 .....	1-2
检查设备清单 .....	2-2
交流电流校准 .....	4-5
交流电流增益测试 .....	3-9
交流电压校准 .....	4-1, 4-5
交流电压增益测试 .....	3-7
可更换部件清单 .....	6-9
快速测试 .....	3-3
联系我们 .....	7-4
零点调整 .....	4-2
零点偏移测试 .....	3-3
频率校准 .....	4-7
频率增益测试 .....	3-10
前面板简介 .....	2-4
清洁 .....	6-11
上位机软件测试 .....	3-15
设备的 3D 视图 .....	5-3
维护与保养 .....	6-11
无忧保障计划 .....	7-3
系统维护 .....	6-11
校准密码 .....	4-2
校准注意事项 .....	4-2
一般安全概要 .....	II
一般保养 .....	6-11
用户界面 .....	2-5
增益调整 .....	4-2
整机检查 .....	2-2
直流电流校准 .....	4-1, 4-3
直流电压校准 .....	4-1, 4-3
直流增益测试 .....	3-5