

索引	页次
<b>1. 产品介绍</b> .....	<b>3</b>
<b>2. 产品规格</b> .....	<b>4</b>
<b>3. 操作说明</b> .....	<b>8</b>
3-1. 电源输入.....	8
3-2. 操作特性.....	8
3-3. 输入端连接.....	10
3-4. 过载保护.....	10
3-5. 基本仪器测量.....	10
<b>4. 动作原理</b> .....	<b>12</b>
4-1. 方块图分析.....	12
4-2. 讯号处理.....	13
4-3. 模拟-数字转换器.....	14
4-4. 显示器.....	14

索引	页次
<b>5. 一般维修</b> .....	<b>14</b>
5-1. 测试设备.....	14
5-2. 检修内部.....	15
5-3. 清洁方法.....	15
5-4. 保险丝更换.....	15
5-5. 性能测试.....	17
● 环境状况	
● "零点"测试	
● 互模噪声排斥测试	
● 精确度测试	
5-6. 校正.....	17
● 环境状况	
● "零点"测试	
● 互模噪声排斥调整	
● 档位调整	

## 1. 产品介绍

本仪器是一种轻便的三位半数字式万用表，一种独特的模拟-数字转换技术，具有自动归零，消除偏移误差。两个 LSI 芯片包含了模拟-数字转换器，使分离式电子组件减少到少于 110 个。其它特点包括以自动数字方法判定极性，连续滤波和 LED 读出。

按钮控制群包括五个交直流电压文件位，六个交直流电流档，和六个电阻档的选择。精确测量的性能为：直流电压可从 100  $\mu$ V 到 1200V、交流电压从 100  $\mu$ V 到 1000V、交直流电流可从 100nA 到 19.99A、电阻从 100m 到 19.99M 。

## 2. 产品规格

直流电压	
檔位	$\pm 199.9\text{mV}$ , $\pm 1.999\text{V}$ , $\pm 19.99\text{V}$ , $\pm 199.9\text{V}$ , $\pm 1199\text{V}$ 。
年精度 15 -35	$\pm (0.1\% \text{ 读数} + 1 \text{ 位})$ 。
输入阻抗	10M $\Omega$ , 所有檔。
互模排斥	大于 60dB @ 50Hz , 60Hz。
共模排斥 (1k $\Omega$ 不平衡)	大于 120dB @ DC 和 50Hz , 60Hz。
反应时间	1/2 秒。
最大输入电压	1200V rms 所有檔。
交流电压	
檔位	199.9mV , 1.999V , 19.99V , 199.9V , 1000V。
年精度 15 -35	40Hz-1kHz $\pm (0.5\% \text{ 读值} + 1 \text{ 位})$ , 1kHz-10kHz $\pm (1\% \text{ 读值} + 1 \text{ 位})$ , 10kHz-20kHz $\pm (2\% \text{ 读值} + 1 \text{ 位})$ , 20kHz-40kHz $\pm (5\% \text{ 读值} + 1 \text{ 位})$ 。
输入阻抗	10M $\Omega$ // 100pF。
共模排斥 (1k $\Omega$ 不平衡)	大于 60dB @ 50Hz , 60Hz。
反应时间	3 秒(最差情况)。
最大输入电压	在 20、200、1000V 档时，为 1000Vrms，且 不超过 $10^7\text{V}$ Hz，在 200mV 和 2V 档时， 为 750Vrms。

直流电流	
檔位	$\pm 199.9 \mu A$ , $\pm 1.999mA$ , $\pm 19.99mA$ , $\pm 199.9mA$ , $\pm 1999mA$ , $\pm 19.99A$ 。
年精度 15 -35	$\pm (0.2\% \text{读值} + 1 \text{位})$ 除 2000mA , 20.00A 檔外 , $\pm (0.5\% \text{读值} + 1 \text{位})$ 2000mA , 20.00A 檔。
电压负荷	0.22V 最大至 2A。
反应时间	1/2 秒。
最大输入电流	2A 输入 2A rms(保险丝保护) , 20A 输入 20A rms(无保险丝)。
交流电流	
檔位	199.9 $\mu A$ , 1.999mA , 19.99mA , 199.9mA , 1999mA , 19.99A。
年精度 15 -35	40Hz~1kHz $\pm (0.5\% \text{读值} + 1 \text{位})$ , 1kHz~10kHz $\pm (1\% \text{读值} + 1 \text{位})$ , 10kHz~20kHz $\pm (2\% \text{读值} + 1 \text{位})$ 除 2000mA、 20.00A 檔外 , 40Hz~2kHz $\pm (1.0\% \text{读值} + 2 \text{位})$ 2000mA , 20.00A 檔。
电压负荷	0.22V 最大至 2A。
反应时间	3 秒。
最大输入电流	2A 输入 2A rms(保险丝保护) , 20A 输入 20A rms (无保险丝)。

电阻	
檔位	199.9 , 1.999k , 19.99k , 199.9k , 1999k , 19.99M 。
年精度 15 -35	200 , 2k , 20k , 200k , 2000k 檔 $\pm (0.2\% \text{读值} + 1 \text{位})$ , 20M 檔 $\pm (0.5\% \text{读值} + 1 \text{位})$ 。
反应时间	200 , 2k , 20k , 200k , 2000k 檔 : 1/2 秒 , 20M 檔 : 4 秒。
电流通过	200 檔 1mA , 2k 檔 1mA , 20k 檔 100 $\mu A$ , 200k 檔 1 $\mu A$ , 2000k 檔 1 $\mu A$ , 20M 檔 0.1 $\mu A$ 。
最大输入电压	300VDC/AC rms 在所有檔位。
导通检测	
说明	内置蜂鸣器 , 当导电值小于 10 时 , 则发声 响。
测试电流	最大 1.0mA。
开路电压	最大 13V。

环境	
操作环境	在室内使用。高达海拔 2000 m , 安装等级 III , 污染程度 2。
操作温度范围	0 ~50 。
储存温度范围	-10 ~ 70 。
湿度范围	在 2000k , 20M 档时为 : 0~80% , 0 ~35 。 在其它档时为 : 0~90% , 0 ~35 , 0~70% , 35 ~50 。
概要	
最大共模电压	1200V 峰值或 500VDC/AC rms。
显示器	7 段式 LED , 0.5"高。
尺寸	95(高)*245(宽)*280(长) m/m。
重量	2.5 公斤。
电源	100V , 120V , 220V 或 230V AC , 10W , 25VA , 50~400Hz。
附件	测试导线 x 1 组 , 操作手册 x 1 本。

### 3.操作说明

这部分包括装机和仪器操作。操作这台万用表前应详读并理解这部分内容。

#### 3-1.电源输入

此仪器提供四种输入电源 :AC100V ,120V ,220V 或 230V ,50HZ 到 400Hz。电源功率消耗为 25VA , 10Watts。

在接上交流电源线前,确认仪器的电源电压符合需求,在仪器背面板上有标示所需交流电源线的电压值。



**警告：为避免电击的危险，电源线的接地保护导体必需接地。**

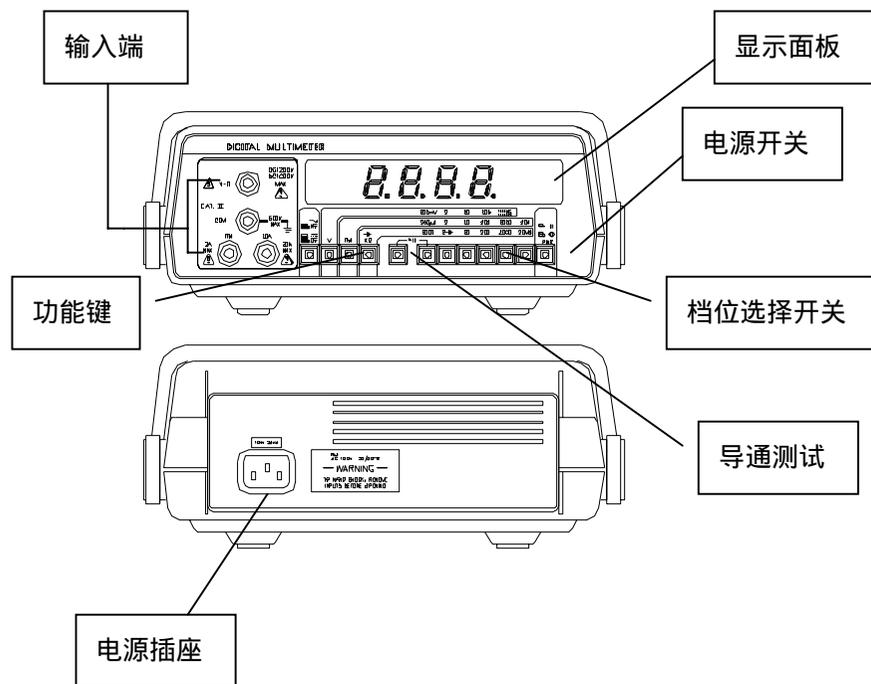


**注意：为避免损坏仪器，请勿在温度超过摄氏 50 度的环境下使用仪器。**

#### 3-2.操作特性

全部控制,连接,指示群键的位置与功能在图 3-1 中显示。

● 图 3-1 操作特性



### 3-3 输入端连接

有四个输入端子(2A, 20A, V- 和 COMMON)与待测的信号源或电阻相连。测量信号源时, 2A, 20A 或 V- 和 COMMON 分别与信号源的高、低端相连。量测待测电阻则连接在 V- 和 COMMON 之间。

### 3-4.过载保护

读值显示闪烁不定表示发生过载情况。在任何档位内 V- 和 COMMON 之间直流电压可耐受至 1200V。在 20, 200 和 1200V 档, V- 和 COMMON 之间交流电压可耐受至 1000Vrms(且不超过  $10^7$  V Hz), 在 200mV, 2V 档, V- 和 COMMON 之间交流电压可耐受至 750Vrms。在 2A 和 COMMON 之间, 当输入电流大于 2A 和最大电压 2V 时, 即有保险丝保护。20A 和 COMMON 是用来作信号输出。在 20A 的输入端有标签提醒操作者最大测量电流为 20A, 且无保险丝保护装置。在电阻量测的保护上容许 V- 和 COMMON 之间最大电压到 300Vrms。

### 3-5.基本仪器测量

基本仪器测量指示, 请详阅表格 3-1。

● 表格 2-1 基本仪器测量指示:

测量	功能	档位	输入端连接	备注
DCV	DCV	200mV, 2, 20, 200 或 1200V。	V- 和 COMMON	自动极性
DC mA	DC mA	200 $\mu$ A, 2, 20, 200 或 2000mA 20A	2A 和 COMMON 20A 和 COMMON	
ACV	ACV	200mV, 2, 20, 200, 或 1000V。	V- 和 COMMON	
AC mA	AC mA	20 $\mu$ A, 20, 20, 200 或 2000mA。 20A	2A 和 COMMON 20A 和 COMMON	
k	k	200, 2, 20, 200, 2000k, 20M。	V- 和 COMMON	

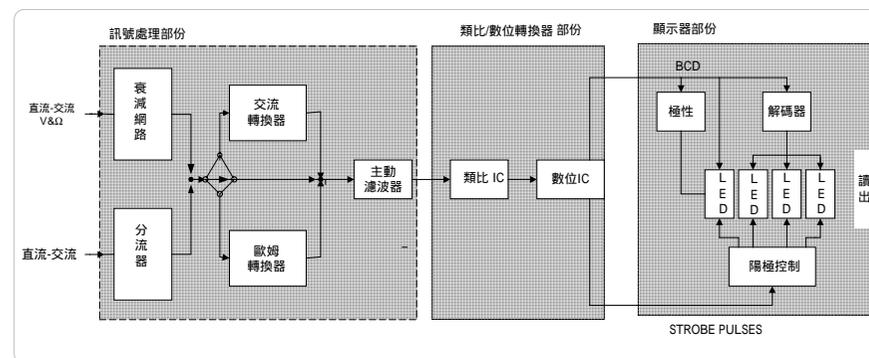
## 4.动作原理

这部分以工作理论的内容为主题介绍，命名为 BLOCK DIAGRAM ANALYSIS(方块图分析)。此图解包括了主要线路中所有的运作。见图 4-1 方块图。

### 4-1.方块图分析

如图 4-1，可分为三个主要部份，包括信号条件，模拟/数字转换器，和显示器，分别在后面的段落中逐一介绍。

#### ● 图 4-1 方块图



#### 4-2. 讯号处理

讯号处理部份是将输入之交流电压/电流、直流电流、电阻转换为直流模拟电压，再输入到模拟/数字转换器部分。由输入衰减网络，分流器，AC 转换器，奥姆转换器，主动滤波器和开关完成工作。

#### 4-3. 模拟/数字转换器

模拟/数字(A/D)转换器将信号处理部分的直流输入电压转换成数字讯号，这一动作由独特的消除零差 A/D 转换技术完成。A/D 转换器包含两个 LSI(大规模集成电路)。分别是模拟集成电路和数字集成电路。

#### 4-4. 显示器

从 A/D 转换器部分而来的数字讯号被译码，而由显示器部分显示出来。译码的数字讯息由发光二极管显示。数字讯息的译码由译码器和阳极控制电路完成。

### 5. 一般维修

这部分包括对于这台数字万用表的正确维护和保养。

每隔一年校正一次是为确定仪器动作在规格内。详细规格如 2. 产品规格所述。

#### 5-1. 测试设备

表格 5-1 中列出了推荐的测试设备，如果无法找到这些设备，也可以选择使用相同规格的仪器。

##### ● 表格 5-1 测试设备

装备专用名词	使用	规格	推荐设备
直流电压电源	校正,性能测试 障碍修理	190mV~1200V $\pm$ 0.03%	Fluke model:341A
直流电流电源	校正,性能测试	190 $\mu$ A~1.9A $\pm$ 0.1%	Fluke model:382A
交流电压电源	校正,性能测试	190mV~1200V(45Hz~10kHz) $\pm$ 0.1%, 190mV~1200V(10kHz~20kHz) $\pm$ 0.2%.	Fluke model: 5200A/5205A
交流电流电源	性能测试	190 $\mu$ ~190mA(100Hz~10kHz) $\pm$ 0.3%, 1.9A(100Hz~3kHz) $\pm$ 0.3%	Optimatic AC 105, Fluke models:540B,382A A45 和 A40 分流器 (20mA,200mA 和 2A)
电阻	校正	10 -100 $\pm$ 0.06%, 1k ~1M $\pm$ 0.015%, 10M $\pm$ 0.075% .	Fluke model:515A
频率计数器	校正	1 $\mu$ sec 的分辨率量测 +100msec 的脉冲.	GW model:GUC2010G

**\*\*如果您的仪器需要修理，可将它送至最近的指定服务中心。本仪器保证期限为一年。**

## 5-2.检修内部

按照下列手续，以检修仪器内部。

- a. 关闭电源，拔去电源线。
- b. 拆下仪器底部四个螺丝。
- c. 移去仪器上盖。



**注意：当处理电路板时，必须将其放置于绝缘材质上。**

## 5-3.清洁方法

使用工业用酒精或中性洗涤剂和水来清洗前面板和外壳。不要使用碳氢化合物或氯化物，避免和仪器的塑料材质产生化学变化。

## 5-4.保险丝更换

输入电源保险丝安装在仪器内部电源变压器附近的保险丝夹上。

如须更换，请根据 PC 板上的标示，装上 0.2A 100V/120V 或



0.1A，220V/230V。

2A 分流器的保护保险丝位于前面板保险丝座内，如须更换，请根据前板上的标示，装上 2A 保险丝。

## 5-5.性能测试

### ● 环境状况

环境状况如下：

- a. 环境温度：22 ~25 。
- b. 相对湿度：70%。

### ● “零点”测试

- a. 仪器通电，按下 VDC 功能键和 200mV 键。
- b. 把 V- 和 COMMON 端短路，读值应 1 位。
- c. 解除短路，读值应 20 位。

### ● 互模噪声排斥测试

- a. 仪器通电，按下 VDC 功能键和 20 文件位键。
- b. V- 和 COMMON 间，以交流电源电压输入。
- c. 读数指示应为  $0 \pm 2$  位。

### ● 精度测试

可参照 2.产品规格作仪器精度试验。如使用表格 5-3，略过调整栏，则对应于各种输入，其显示必须在所列之上、下限以内。对 AC 电流性能检验则参阅表格 5-2AC mA 性能测试。

● 表格 5-2 AC mA 性能测试

功能/文件位	输入	显示上下限
AC mA / 200 μ A	190 μ A @ 100Hz	189.0~191.0
AC mA / 200 μ A	190 μ A @ 10kHz	188.0~192.0
AC mA / 2mA	1.9mA @ 100Hz	1.890~1.910
AC mA / 2mA	1.9mA @ 10kHz	1.880~1.920
AC mA / 20mA	19mA @ 100Hz	18.90~19.10
AC mA / 20mA	19mA @ 10kHz	1.880~19.20
AC mA / 200mA	190mA @ 100Hz	189.0~191.0
AC mA / 200mA	190mA @ 10kHz	1.880~192.0
AC mA / 2000mA	1.9A @ 100Hz	1880~1920
AC mA / 2000mA	1.9A @ 2kHz	1880~1920
AC mA / 19.99A	19A @ 100Hz	18.80~19.20
AC mA / 19.99A	19A @ 2kHz	18.80~19.20

5-6.校正

● 环境状况

仪器校正需在以下环境状况完成：

- a. 环境温度：22 ~25 (72 ~77 )。
- b. 相对湿度：70%。

● “零点”测试

检验断路和短路时，零点是否在 5-5 之“零点”测试规格内。

● 档位调整

表格 5-3 中列出调整顺序和校正重点。

● 表格 5-3 校正

功能/文件位	输入	调整	显示上下限
DCV/200mV	+0.19VDC	200mVDC(VR302) 调为+190.0	+189.7~+190.3
DCV/200mV	-0.19VDC	-----	-189.7~-190.3
DCV/2V	+1.9VDC	2VDC(VR303)调为+1.900	+1.897~+1.903
DCV/2V	-1.9VDC	-----	-1.897~-1.903
DCV/20V	+19VDC	20VDC(VR201)调为+19.00	+18.97~+19.03
DCV/200V	+190VDC	-----	+189.7~+190.3
DCV/1200V	+1000VDC	1000VDC(VR205)调为+1000	+998~+1002
20M	19M	20M (VR402)调为 19.00	18.89~19.11
k /20k	19k	20k (VR401)调为 19.00	18.95~19.05
k /200	190	-----	189.5~190.5
k /2k	1.9k	-----	1.895~1.905
k /200k	190k	-----	189.5~190.5
k /2000k	1900k	-----	1895~1905
DCmA/200 μ A	+190 μ A	-----	189.5~190.5
DCmA/2mA	+1.9mA	-----	1.895~1.905
DCmA/20mA	+19mA	-----	18.95~19.05

功能/档位	输入	调整	显示上下限
DCmA/200mA	+190mA	VR202 调为 190.0	189.5~190.5
DCmA/2000mA	+1.9A	VR203 调为 1900	1889~1911
DCmA/20A	+19A	VR204 调为 19.00	18.89~19.11
ACV/2V	1.9V@400Hz	VR501 调为 1.900	1.889~1.911
ACV/2V	1.9V@100Hz	-----	1.889~1.911
ACV/2V	1.9V@10kHz	-----	1.880~1.920
ACV/200mV	190mV@400Hz	VR502 调为 190.0	188.9~1.911
ACV/200mV	190mV@100Hz	-----	188.9~1.911
ACV/200mV	190mV@10kHz	-----	188.0~192.0
ACV/20V	19V@20kHz	-----	18.61~19.39
ACV/200V	100V@10kHz	VC201 调为 100.0	98.9~101.1
ACV/20V	19V@10kHz	VC202 调为 19.00	18.80~19.20
ACV/1000V	1000V@1kHz	VC201 调为 1000	994~1006
ACV/20V	19V@10kHz	VC203 调为 19.00	18.80~19.20
ACV/1000V	1000V@100Hz	-----	994~1006