

RIGOL

实战台式数字万用表——RIGOL DM3064 试用手记 (I)

自人类发展步入电子时代以来，随着科技的飞速前进，电子测量领域对测量速度、精度和信息提取便捷性等方面的要求越来越高。在各种复杂测试过程中，万用表尤其是台式数字万用表逐渐脱颖而出，并凭借其测量速度快、测量精度高、测量范围广、抗干扰能力强、便于信息交互以及使用方便等优势，受到了工程师们的青睐，是进行精确测试测量不可或缺的重要工具之一。

但是，长期以来高性能数字万用表市场都被国外品牌所垄断，Agilent（安捷伦）、Fluke（福禄克）、Keithley（吉时利）等厂商的产品充斥着高端市场。由于这些国外产品的性价比不佳，高性能数字万用表一直难以得到普及。不久之前，北京普源精电科技有限公司（RIGOL）DM3000 系列数字万用表的问世打破了这一局面，以其完美的操作性和高性价比满足了我国数字万用表市场的殷切需求，使国产高性能测试测量仪器得到工程师的广泛认可。

本篇以 RIGOL DM3064 数字万用表为例，感受国内数字万用表的发展状况和技术水平。

初拿到 RIGOL DM3064 台式数字万用表，感觉外形设计美观大方，机体做工精细。不但前后面板布局丝毫不比安捷伦等国外产品逊色，独特的十字按键区更显美观、实用。还有包括半透明背光按键、嵌入式帮助等这些人性化设计降低了操作的复杂性，更容易上手。



图 1.DM3064 前面板

RIGOL



图 2.DM3064 后面板

RIGOL DM3064 数字万用表不但涵盖了目前市面上台式数字万用表的所有常用功能，还增加了创新功能设计。首先，DM3064 的功能覆盖了六位半高精度数字万用表，高速数据采集，自动测量、巡检，多种数学运算，任意传感器测量等多个方面。其次，DM3064 支持 RS-232、USB、LAN 和 GPIB 接口，满足了不同环境数据通讯的要求。值得一提的是 DM3064 不仅拥有 USB Device 接口，还拥有 USB Host 接口，这大大方便了 U 盘存储和系统升级。第三，DM3064 高达 50KSa/s 的数据采样率可以捕捉高精度音频波形等快速变化的数据，而 2M 的内部存储深度则使这些数据的纪录更加方便。最后，DM3064 采用 256x64 点阵液晶显示，可支持简单波形显示和数据记录波形显示，还可以显示出数据采集点信息。

在实际操作中 DM3064 更可谓得心应手。

1、常规的交直流电压电流、电阻、电容、二极管、频率等测量简单快捷，工程师们可以轻松掌握测量方法。在此基础上，仪器也提供了高级菜单以便为高级用户提供完善的服务。

2、Meas 菜单可针对各种测量功能的参数进行设置，工程师可根据具体情况改变默认设置。测量参数菜单主要包括：短路、滤波、阻抗、清零，分别设置短路测试中的短路电阻值、交流滤波的带宽范围、电压测量时的输入阻抗以及进行精确测量时的预清零。

3、在实际交流电压测量工程中，滤波带宽的选择根据待测的交流频率而定。带宽的选择决定着测量的稳定性和精确性。以测量市电为例，默认滤波选项为“中”，此时测量结果逼近真值速度较快，但是到达真值后电压会有小幅波动。

RIGOL

滤波选项改为“慢”时，结果逼近真值速度较慢，可明显看出数值从 0 开始向上积分，约用 3S 时间可逼近真值。到达真值后电压波动明显小于上一情况。另外，滤波选项“快”适用于交流频率较高的测试，此时测量结果逼近真值的速度将更为迅速。具体的频率范围与滤波带宽的关系选择可根据 DM3064 的使用手册进行设定。

4、清零功能相信大家并不陌生，用于在精确测量前的预校准。例如在测量电阻或电压前，短接表笔。此时由于表笔导线电阻的存在或感应电压的存在导致示数并不为 0，进行清零可使偏移误差大大降低，测量结果更接近待测真值。

5、DM3064 各量程的历史测量数据保存在易失性存储器中，不但方便查看，还可以把测量数据存入非易失性存储器或通过 USB Host 接口存入移动存储设备。



图 3.USB Host 存储数据文件

针对这一功能笔者进行了实战，在完成一系列交流电压测量之后把结果存储到 U 盘当中。存储界面十分友好（图 3），C 盘为本机非易失性存储器空间，A 盘为可移动存储器空间。在这里给文件命名时稍有技巧：默认光标位于文件名的第一个字母，左右按钮可选择当前位置的字母。当选择所需字母时如果需要进行光标位置切换，需要先按一次上下键将输入法关闭，再按左右键移动光标焦点，之后再利用上下键恢复输入法。另外 DM3064 在支持单分区 U 盘、读卡器的基础上，还无法读写多分区移动设备，这点在应用时略显不够灵活。

6、RIGOL DM3064 的最大亮点在于高速数据采集（Data Log）、自动测量和巡检方面的新突破。该产品采用新的 A/D 技术，在 ~~4 又 1/2~~ 位时可实现 50,000 读数/秒的读出速度，并能以同样速度连续将数据发送至 PC 端，应用 DataLog

删除的内容： $4\frac{1}{2}$

RIGOL

软件可以轻松进行高速数据采集和存储。

在此也有个应用的小窍门，即在高速数据采集过程中，DM3064 可作为一台低带宽简单示波器使用，实时显示输入数据波形，这一点在不少实验中都是十分方便的。首先设置 DataLog 中高速采集的采样频率，进而设置起始及结束条件。欲得到较长时间的波形时需要把高速采集持续时间放的长一些。启动测量后 DM3064 在记录采样数据的同时，实时显示采样数据的波形，功能类似一台示波器（图 4）。此时，如配合电脑端软件 Ultra Logger 可以使配置和读取更加便捷，采集完毕后数据曲线、采样时刻、采样值都可以一览无余。



图 4.高速数据采集的实时数据波形

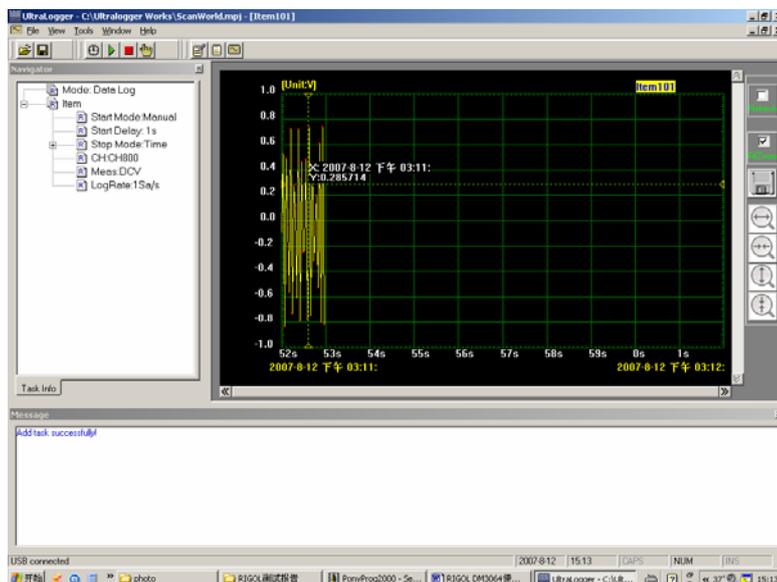


图 5.Ultra Logger 高速数据采集界面

7、DM3064 的接口丰富，包括 RS-232、USB、LAN 和 GPIB 等。这些接口不仅可以现场操作，还可以连接互联网进行远程控制、配置、监控和数据传输，

RIGOL

完成在易燃易爆等恶劣环境中的远程测量工作。

例如，在进行矿下环境监测以及矿下救援时，井中的大量环境信息需要快速准确获取，但人员长期在现场测量又存在相当大的危险性。如果此时应用 DM3064 的任意传感器测量和多路巡检功能，配合 LAN 接口接入无线网络，工程师便可完成井上安全测量监控工作，大大降低了测量的危险性和复杂性。



图 6.LAN 设置界面

8、DM3064 的自动测量功能（多路巡检）是其他同类产品所不具备的，它与任意传感器测量这个创新之作一起，让 RIGOL 以全新的理念打破了万用表墨守陈规的局面。

这两项强大功能的应用，将在后续文章中着重介绍。

结束语

RIGOL DM3000 系列台式数字万用表以其丰富的功能与人性化的设计成为了台式数字万用表市场中的一颗璀璨新星！创新的理念与出色的性价比使其突破以往国产高性能测试测量仪器的技术壁垒并打开市场，成为了测试测量领域的一把利器。它的出现，弥补了国产品牌在高端测试测量仪器市场的缺憾，为民族数字化测量仪器的发展掀开了新的一页！