

# TC2000D型 通用移频参数测试仪

铁许准字[2009]第096号  
铁路专用计量器具证书TJR940110-01-0072

## 使用说明书



上海仁昊电子科技有限公司

# TC2000D

## 通用移频参数测试仪

# 使用说明书

铁道部行政许可：铁许准字[2009]第 096 号

铁路专用计量器具新产品技术认证证书：TJR940110-01-0072

上海仁昊电子科技有限公司

2009 年 10 月

## 尊敬的用户：

感谢您使用本公司的通用移频参数测试仪产品,为了保证您的人身安全及测试仪的正确使用,在使用测试仪前请务必仔细阅读本说明书,如在使用此产品的过程中有任何不明确之处请与本公司联系。

## 联系我们：

铁路电话：041-35076

市话直拨：021-63177969、63177313

电子邮箱：[shrhdz@163.com](mailto:shrhdz@163.com)

联系地址：上海市天目中路 428 号 24F（200070）

销售负责：宋小平、张大朋

网站地址：[www.shrhdz.com.cn](http://www.shrhdz.com.cn)

## 目 录

---

1	概述 .....	2
2	功能和特点 .....	3
4	测试操作说明 .....	8
	4.1 连接组件 .....	8
	4.2 测量端口 .....	8
	4.4 移频自动搜索测量 .....	9
	4.5 ZPW2000 多载频测量 .....	10
	4.6 ZPW2000 在线阻抗测量 .....	10
	4.7 ZPW2000 在线电容测量 .....	11
	4.8 25/50 周/脉冲信号测量 .....	11
	4.9 单频信号测量 .....	12
	4.10 直流电压测量 .....	13
	4.11 系统参数设置 .....	13
	4.12 读数存储与查看 .....	14
5	主要技术指标 .....	15
6	使用注意事项 .....	18
7	售后服务 .....	20

# 1

## 概述

TC2000D 型通用移频参数测试仪是专为 ZPW-2000 系列无绝缘轨道电路设备参数测试所研制生产的一款测试仪,同时兼容国内移频、UM71 等轨道电路的测量要求,能满足我国铁路的站内、区间轨道电路及信号设备的各种数据测量与检验。

该测试仪体积小、质量轻、携带方便,适合现场技术人员在开通安装时进行测量与检测,可作为日常技术管理中检测、校验和处理故障的测试仪表。

该测试仪获铁道部颁发的铁路专用计量器具新产品技术认证(证书编号: TJR940110-01-0072)与行政许可(铁许准字[2009]第 096 号)。

经众多现场工程技术人员使用后,均认为其使用方便,测量精确,尤其在室外开通是不可缺少的好帮手。

该测试仪对比现场原有测试表具有显而易见的优点:

- ※ 3.8 寸的大显示屏,分辨率 304\*240,显示直观,提示清楚
- ※ 测量精度高达 0.5%,电压电流显示最小分辨率到 0.1mV/mA
- ※ 信号处理能力强,对 ZPW-2000 的四载频信号同时分析处理,同屏显示其中心频率值、低频调制频率值、电压或电流值

## 2

## 功能和特点

### 2.1 移频自动搜索测量：

该功能包含“移频信号测量”与“电化移频测量”。

测试仪将自动搜索国内移频和 ZPW-2000 频段内信号，选择频段中幅值最高的信号进行测量显示，同屏显示移频信号的中心频率、上下边频值、电压或电流值及低频值。

“电化移频测量”还同时对混叠 25Hz 和 50Hz 信号的电压值进行测量显示。

### 2.2 ZPW2000 多载频测量：

该功能包含“ZPW2000 四载频测量”和“ZPW2000 双载频测量”。

测试仪同时对 ZPW-2000 系统（含 UM71）中四种或两种载频信号进行测量显示，同屏显示四种或两种载频信号的中心频率、电压或电流幅值及低频值。

“ZPW2000 双载频测量”还同时对混叠 25Hz 和 50Hz 信号的电压值进行测量显示。

### 2.3 ZPW2000 在线阻抗测量：

在线测量 ZPW-2000 轨道电路的塞钉接触阻抗、调谐单元阻抗、匹配输入输出阻抗、空心线圈阻抗、分路线阻抗和轨距杆泄漏阻抗等，同屏显示双工作载频下的两组电压值、电流值及在线阻抗值。

#### 2.4 ZPW2000 在线电容测量:

在线测量 ZPW-2000 轨道电路的轨道补偿电容, 同屏显示工作载频下的电压值、电流值及在线电容值。

#### 2.5 25/50 周/脉冲信号测量:

该功能包含“25/50 周信号测量”、“相敏轨道电路测量”和“脉冲轨道电路测量”。

“25/50 周信号测量”选频测量 25Hz 和 50Hz 信号, 同屏显示 25Hz 信号电压或电流值和 50Hz 信号电压或电流值。

“相敏轨道电路测量”测量两路 25Hz 或 50Hz 电压信号的相位差, 同屏显示右侧端口频率值和电压值、左侧端口电压值、右侧和左侧端口相位差。

“脉冲轨道电路测量”采用直观示波的方式测量脉冲轨道电路信号, 同屏显示频率、波头和波尾的电压或电流值。

#### 2.6 单频信号测量:

测量 5Hz~5000 Hz 频带内的交流电压信号或 100Hz~5000Hz 频带内的交流电流信号, 同屏显示电压或电流值和单频频率值。

#### 2.7 直流电压测量:

测量直流电压, 显示直流电压值。

## 2.8 系统参数设置：

设置测试仪工作的日期和时间、自动关机时间和背光持续时间。

## 2.9 读数存储功能：

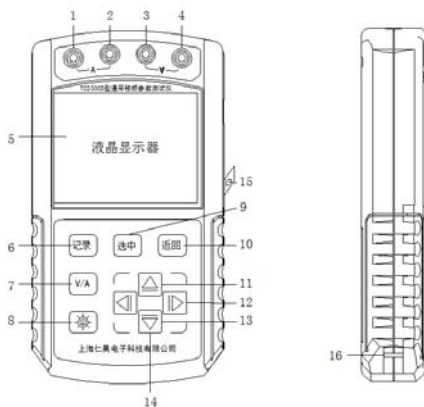
测试仪可按时间实现 500 条测试读数的存储，可直观翻阅存储读数，方便故障分析处理。



# 3

## 结构说明

### 3.1 外表结构:





### 3.2 说明:


(1-2) 电流测量接入端子，1 红为正，2 黑为负（有极性时）

(3-4) 电压测量接入端子，4 红为正，3 黑为负（有极性时）

(5) 液晶显示屏 3.8 寸，分辨率 304\*240







(6)  键：保存/查看测试/记录内容

(7)  键：测量电压/电流的切换

(8)  键：电源开启/关闭、背光调节

电源控制：长按  $\geq 2$  秒为电源开启/关闭

背光控制：短时间的按动为背光调节

- (9)  键：操控仪表运行光标定位的测量项
- (10)  键：操控仪表测试返回到初始菜单状态
- (11)  键：操控显示屏内光标向上移动或翻页
- (12)  键：操控显示屏内光标向右移动
- (13)  键：操控显示屏内光标向上移动或翻页
- (14)  键：操控显示屏内光标向左移动
- (15) 充电器接入插口
- (16) 仪表提带扣

### 3.3 材料与尺寸：

- 材料：彩色 ABS 塑料
- 重量：370 克
- 壳体颜色：灰蓝色
- 尺寸(长×宽×厚)：185×101×34 mm

## 4

# 测试操作说明

### 4.1 连接组件

应保证被测回路测试仪的正确合理连接。

**表笔**测量：点接触于被测点的导体之上，实现测试连接(相当于万用表测量表笔)。

**电流钳**(专用)测量：卡扣入交流信号回路，实现交流信号电流测量。

**鳄鱼夹**测量：啮夹于被测点的导体之上(钢缆、螺栓、端子、垫片…)，实现测试连接。

**塞头**(选件)测量：插塞于设备测试塞孔之上，用于设备面板上的信号测试，实现测试连接。

**磁吸**(选件)测量：可吸附于钢轨表面，实现轨面电压的测试连接。“磁吸”使用后，请务必从钢轨轨面收回，以防不测。

### 4.2 测量端口

测试仪前右端有“V”标识的输入插孔是电压测试端口，用于连接测试表笔测量各种信号电压值；测试仪前左端有“A”标识的输入插孔是电流测试端口，用于连接测试电流钳测量交流信号电流值，在“相敏轨道电路测量”时其也连接测试表笔作为另一路电压测试端口使用。

### 4.3 自动量程功能




测试仪能根据输入端口被测信号幅值大小(指各种混迭信号的叠加和)自动切换量程档位,不会因量程选择不当造成测试仪受损或错误读数。


测试仪显示屏内左侧双八段竖框,对应指示测试仪左右双输入端口各自的自动量程档位,可随时观察测试仪输入端的被测信号幅值级别。

当测试仪某个测量输入端口被测信号的幅值(指各种混迭信号的叠加和)超过 450V(交流有效值)或者峰-峰值超过 1270V 时,测试仪内的蜂鸣器会发出连续的短促鸣响声(每秒两次),以示幅度超限。

### 4.4 移频自动搜索测量



○ 将被测量信号电压或电流正确接入测试仪;

○ 用   键选中菜单第 1 项〔移频自动搜索测量〕,按  选中

键。按  键进行电压与电流测试切换;




移频信号测量			[[200Hz]]
上边频	2009.7Hz	3.205V	
下边频	1987.7Hz	3.201V	
中心频	1998.7Hz	3.203V	
低频	18.00Hz		
[[右侧表笔, 上下键切换]]			15:51



电化移频测量				[[200Hz]]
25周	0.00V	50周	0.00V	
上边频	2009.7Hz	3.205V		
下边频	1987.7Hz	3.201V		
中心频	1998.7Hz	3.203V		
低频	18.00Hz			
[[右侧表笔, 上下键切换]]				15:52

○ 在显示屏上查看测试结果，用   键在 [[移频信号测量]] 和 [[电化移频测量]] 之间切换。

#### 4.5 ZPW2000 多载频测量

○ 将被测信号电压或电流正确接入测试仪；

○ 用   键选中菜单第 2 项 [[ZPW2000 多频率测量]]，按  键；

○ 在显示屏上查看测试结果，用   键在 [[ZPW2000 四载频测量]] 和 [[ZPW2000 双载频测量]] 之间切换。

ZPW2000四载频测量			
1700Hz	-- Hz	0.023V	
2000Hz	1998.7Hz 18.00Hz	3.204V	
2300Hz	-- Hz	0.022V	
2600Hz	-- Hz	0.004V	




[[右侧表笔, 上下键切换]] 15:53

ZPW2000双载频测量			
25Hz	0.00V	50Hz	0.00V
中心频	1987.7Hz	3.204V	
低频	18.00Hz		
中心频	-- Hz	0.004V	
低频	-- Hz		

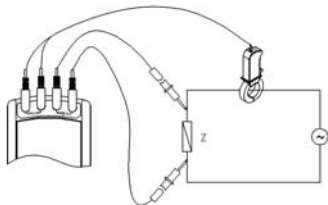
[[右侧表笔, 上下键切换]] 15:54

#### 4.6 ZPW2000 在线阻抗测量

○ 将被测回路轨道电路（带信号）正确接入测试仪。一般采用跨入法跨接，如下图：

○ 用   键选中菜单中的第 3 项『ZPW2000 在线阻抗测量』，按  键；

- 在显示屏上查看测试结果：



ZPW2000在线阻抗测量		
	1700Hz	2300Hz
右侧	194.66mV	0.22mV
左侧	19.3mA	0.1mA
阻抗	10.08Ω	---Ω

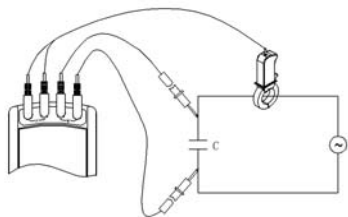
【左侧电流档-移频，右侧表笔】 15:55

#### 4.7 ZPW2000 在线电容测量

○ 将被测回路（轨道电路）（带信号）正确接入测试仪（同阻抗测量），如下图所示：

○ 用 键 菜单中的第4项『ZPW2000 在线电容测量』，按 键；

- 在显示屏上查看测试结果：（信号 2398.7 Hz 低频 10.3Hz）



ZPW2000在线电容测量		
	1700Hz	
右侧	189.72mV	
左侧	20.4mA	
换算值	10.0uF	



【左侧电流档-移频，右侧表笔】 15:56

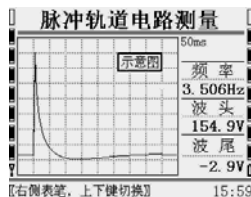
#### 4.8 25/50 周/脉冲信号测量

○ 将被测信号电压或电流正确接入测试仪；

○ 用 键选中菜单中的第5项『5/50周信号测量』，



按  键；

○ 在显示屏上查看测试结果，用   键在 [[25/50 周信号测量]]、[[相敏轨道电路测量]]和[[脉冲轨道电路测量]]之间切换。



## 4.9 单频信号测量

○ 将被测信号正确接入测试仪（被测信号是单一频率，复合频率显示为变化的）



○ 用   键选中菜单中的第 6 项『单频信号测量』，按

 键

○ 在显示屏上查看测试结果：



## 4.10 直流电压测量

○ 用   键选中菜单中的第 7 项『直流电压测量』，按



 键


○ 用 V 端口负极时对被测电压负数性，正极对被测电压正极。  
(如果极性相反显示将为负电压值)



○ 在显示屏上查看测试结果：



## 4.11 系统参数设置






○ 用   键选中菜单中的第 8 项『系统参数设置』，按

 键进入如下显示

○ 在“系统参数设置”屏时按  键，在“日期和时间”“自动关机时间”“背光持续时间”项目之间切换，切换到“背光持续时间”后再按  键将返回主菜单。

○ 日期和时间调整：用   键趋动光标确定要调整的内容，如年、月、日、时、分，用   键调整数字。调整完后按  键保存，按  键不保存。





○ 自动关机时间：3、5、10、15 分钟。用  键将光标趋于“自动关机时间，××分钟”，然后用   键调整时间，有3分钟、5分钟、10分钟、15分钟四档时间供选择。调整完后按  键保存，按  键不保存。

○ 背光保持时间：用  键将光标趋入“背光保持时间：××秒钟”，然后用   键调整背光时间，有5秒钟、10秒钟、15秒钟、30秒钟四档时间供选择。调整完后按  键保存，按  键不保存。



## 4.12 读数存储与查看

在进行有效测量时，如果你想保存当前的测量值，你可按下  键，此时显示界面反色显示0.5秒即为已记录保存。如果在主菜单界面下再按  键，既可查看已保存的测试记录。本测试仪可循环存储500条测试记录内容。

# 5

## 主要技术指标

### 5.1 工作环境:

- 周围空气环境温度为  $-20 \sim 50^{\circ}\text{C}$ ;
- 周围空气相对湿度不大于 85% (不防水);
- 大气压力 74.8~106kPa (海拔高度不超过 2500m);

### 5.2 测试仪工作电压为 DC 7.0~9.5V, 电流消耗小于 130mA。

### 5.3 直流电压测量指标

- 测量范围: 0V~ $\pm 300\text{V}$
- 显示分辨率: 0.1mV、0.001V、0.01V、0.1V
- 测量误差: 0.5% $\pm 2$  个分辨率

### 5.4 测试仪设备“单频”信号频率及电压测量指标

- 频率测量范围: 5Hz~5000Hz
- 频率测量精度:
  - 5.00Hz~99.99Hz 频段: 分辨率 0.01Hz  
误差 0.01Hz $\pm 1$  个分辨率
  - 100.0Hz~5000.0Hz 频段: 分辨率 0.1Hz  
误差 0.1Hz $\pm 1$  个分辨率
- 电压测量范围: (5Hz~5000Hz 频段) 0V~400V
- 电压显示分辨率: 0.1mV、0.001V、0.01V、0.1V

○ 电压测量精度:

5.00Hz~20.00Hz 频段: 2.0%±2 个分辨率

20.00Hz~5000.0Hz 频段: 0.5%±2 个分辨率

○ 电流测量范围: 0~100A (计量至 10A)

○ 电流显示分辨率: 0.1mA、0.001A、0.01A、0.1A

○ 电流测量精度: (400Hz~5000Hz 频段) 2.0%±2 个分辨率

5.5 高端移频测项性能指标

○ 选频标称频点: 1700Hz、2000Hz、2300Hz、2600Hz

○ 频率测量灵敏度: 不大于 2mV/5mA

○ 载频显示: 分辨率 0.1Hz; 误差 0.1Hz±1 个分辨率

○ 低频显示: 分辨率 0.01Hz; 误差 0.02Hz±1 个分辨率

○ 电压测量精度: 0.5%±2 个分辨率

5.6 低端移频测项性能指标

○ 选频标称频点: 550Hz、650Hz、750Hz、850Hz

○ 频率测量灵敏度: 不大于 2mV/5mA

○ 载频显示: 分辨率 0.1Hz; 误差 0.1Hz±1 个分辨率

○ 低频显示: 分辨率 0.01Hz; 误差 0.02Hz±1 个分辨率

○ 电压测量精度: 0.5%±2 个分辨率

5.7 25周/50周选频测试性能指标

○ 25Hz 电压与电流显示: 25Hz 频率信号谱析计算的能量值

○ 50Hz 电压与电流显示: 50Hz 频率信号谱析计算的能量值

○ 电压测量精度：0.5%±2 个分辨率

#### 5.8 测量阻抗与电容的性能指标

○ 阻抗的测量范围：1mΩ~50KΩ

误差：不大于 5KΩ，3.0%±1 个分辨率

大于 5KΩ，10.0%±1 个分辨率

○ 电容的测量范围：10uF~100uF

误差：3.0%±1 个分辨率

#### 5.9 测量 25/50 周电压相位差的性能指标

○ 相位差的测量范围：0° ~360°

○ 测量误差：0.2° ±1 个分辨率

#### 5.10 脉冲轨道电路测量指标

○ 频率测量范围：2.50Hz ~ 4.75Hz；分辨率 0.001Hz

误差±(0.01Hz+1 个分辨率)

○ 电压测量范围：0V~±600/1000V

误差：±(1.0%+2 个分辨率)

○ 电压显示分辨率：0.01V、0.1V

电流显示分辨率：0.01A、0.1A

# 6

## 使用注意事项

### 6.1 安全使用

○ 外接引入时注意人身安全及设备安全，请正确使用，合理使用。

○ 开机前请先检验本仪表的外壳是否受损，包括电池盖（严重冲击会造成内部短路等），如果本仪表已损坏，请勿开机。

○ 对于所使用的附件要有完整性检查，因为裸露会造成漏电等对设备、人身安全存在威胁的隐患，应安全至上。

○ 当测高压（AC30V，DC60V）信号时，应小心工作，该类电压可能会有电击危险。

○ 仪表如有电池容量过低提示，应立即进行充电。

○ 请勿在强电子干扰环境中使用，以防参数不正确。

### 6.2 关于供电电池与电池容量显示

○ 电池：本仪表的电池盒内可装 6 节 5 号电池，保证 7V-9.5V 工作电压，可选用 AA/5 的 2V 可充镍氢电池或镍镉电池，也可用 AA/5 的 1.5V 碱性电池，但不同类型电池请勿混用。

○ 电池容量显示：本仪表显示屏右侧有八段竖框符号进行电池容量直观显示，使用户随时可观看到本仪表供电电池的内存容量，以便正确合理使用掌握（本仪表容量提示按 6 节 5 号 1.2V 可充电电池设计，使用其他类型电池时，容量显示与实际容量有误差，

但不影响正常使用。

### 6.3 充电器的使用

○ 充电器工作电源：220V/50Hz±10%，功耗≤4W；

○ 充电器工作状态：充电器红灯亮，表示正在大电流充电，充电器灭灯表示充电已完成 80%，需要继续充电 4 小时以上，以达到充电饱和；

○ 充电器使用注意事项：请勿私自拆装充电器，在干燥、安全环境中使用，只限于对本仪表内装可充电池使用，严禁对非可充电池充电。

# 7

## 售后服务

- 7.1 测试仪自售后起包修两年，若测试仪出现非人为故障，在包修期内免费维修；
- 7.2 包修期后长期负责保修，收取修理工本及运输费用；若用户要求上门服务，需收取派员的往返差旅费用；
- 7.3 用户不得擅自拆卸测试仪，否则将不履行包修期的包修义务，并不再对使用该测试仪所造成的后果负责。

[www.shrhdz.com.cn](http://www.shrhdz.com.cn)

铁路专用计量器具新产品技术认证

[www.shrhdz.com.cn/certificate.asp](http://www.shrhdz.com.cn/certificate.asp)

更多产品信息

[www.shrhdz.com.cn/product.asp](http://www.shrhdz.com.cn/product.asp)

地址：上海市天目中路428号24F

邮编：200070

路电：041-35076

市电：021-63177969

传真：021-63177313

电子邮箱：[shrhdz@163.com](mailto:shrhdz@163.com)