

ZpLI-I 型

锂电保护板测试仪

说明书

1. 系统介绍

1.1 概述

锂电保护板测试仪是专门为锂电保护板生产厂家设计的在线检测仪器。本仪器适用于锂电保护板在生产中的快速检测和对锂电保护板性能的研究、测试和分析。锂电保护板的大量生产,需要快速可靠的测试来保证产品的质量和生产的进度。质量和进度往往是矛盾的两个方面,保证了质量,生产进度可能受影响,加快了进度,质量可能没有保证。本仪器为了解决这一矛盾,利用先进的计算机技术和电子检测技术,采用世界先进的虚拟仪器设计思想,编制了功能强大的控制软件,采用可编程的方式,构成一种面向操作工人的、人性化的、功能强大、操作简便、准确可靠的在线可编程测试仪器,实现了锂电保护板生产的全自动快速在线检测,确保了产品在生产过程中的质量,又大大加快了测试速度,并且大幅度地减轻了操作者的劳动强度,使产品的质量检测完全摒弃了人为因素的影响。

同时,本仪器又是一台很好的科研仪器,其优良的测试性能和直观的曲线显示,对高质量锂电保护板的研究与开发,对生产过程的抽检都提供了便利的手段。

本仪器基于 Windows 的界面风格,操作简便,人机交互功能强大,使用者亲切熟悉,Windows 操作系统下的许多功能,均可方便地在本仪器中实现,新一代的生产过程可编程自动检测仪将为生产厂家带来福音。

1.2 主要功能和性能指标

1、过充保护电压测试:

可以连续设置过充保护电压值,测试和显示出过充保护状态。测试电压范围:0~9.5V;测试精度:±5mV,测试时间:50-1000mS。

2、过充还原电压测试:

在过充保护后,可以连续回调电压值,测试过充还原电压值。测试精度:±5mV,测试电压范围:0~9.5V;测试时间:≤20mS。

3、过充保护延时时间测试:

测试达到过充保护电压之后,到控制关断充电 FET 开关的延迟时间,延时时间测试精度:±0.1mS。

4、过放保护电压测试:

在放电状态下,调节放电电压,测试达到放电保护、关断放电 FET 开关时的电压值。测试电压范围:0~9.5V;测试精度:±5mV。

5、过放还原电压测试:

在过放保护关断放电 FET 开关之后,调高放电电压值,测试放电 FET 开关重新打开时的电压值。

测试电压范围:0~9.5V;测试精度:±5mV。

6、过放保护延时时间测试:

测试达到过放保护电压之后,到控制关断放电 FET 开关的延迟时间,延时时间测试精度:±0.1mS。

7、过流保护测试

在放电状态下,设置放电电流值超过其过流保护电流,测试放电 FET 开关的保护状态。放电电流设置范围:0~8A,电流设置精度:±10mA。

8、过流保护延时时间测试:

放电电流超过过流保护电流时，到放电 FET 开关关断时的延时时间的测试。延时时间的测试精度： $\pm 0.1\text{ms}$ 。

9、充电和放电 FET 开关内阻测试：

在正常工作状态下，充电和放电 FET 开关均接通时，测试其两只 FET 开关内阻。内阻测试精度： $\pm 2\text{m}\Omega$ ，内阻测试范围： $0\sim 200\text{m}\Omega$ 。

10、静耗标准电流测试：

在正常工作状态下，测试锂电保护板的静态标准工作电流，测试精度： $\pm 1\mu\text{A}$ ，测试范围： $0\sim 200\mu\text{A}$ 。

11、热敏电阻测试

测试锂电保护板热敏电阻阻值。测试精度： $\pm 1\%$ ，测试范围 $10\text{K}\sim 100\text{K}$ 。

12、标准状态电阻测试

测试锂电保护板上的标准电阻阻值。测试精度： $\pm 1\%$ ，测试范围 $10\text{K}\sim 100\text{K}$ 。

13、休眠电压测试

测试锂电保护板处于休眠状态时的电压值。测试精度： $\pm 5\text{mV}$ 。

14、单节和双节锂电测试选择

15、工作时序图显示

2. 系统构成

2.1 总体构成

本仪器由四部分组成：

- ① 基于 PCI 接口的测试卡；
- ② 与测试卡相连的小接口板；
- ③ 功能强大的测试控制软件；
- ④ 通用 PC 计算机。

本仪器中的 PC 计算机可由用户自备。每台 PC 计算机最多可插 4 块测试卡，组成 4 组独立的产品测试线。本仪器适用于 Windows98、2000、XP 等操作系统。

2.2 硬件连接

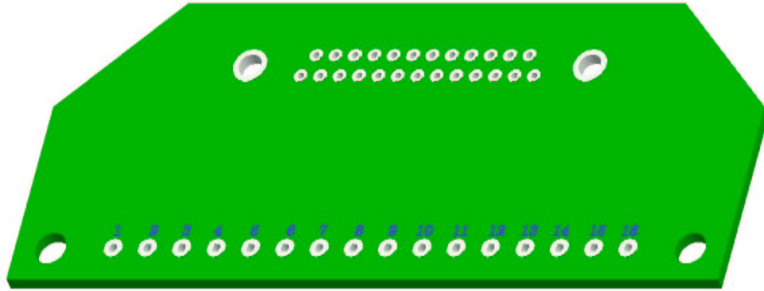
测试卡和接口板连线如图 2—1 所示：



图 2—1

2.3、信号线连接

1、 小接口板的示意图



2、接口信号说明

- 1、VDD 连接B+、P+
- 2、VC 测两节锂电用
- 3、VM 连接B-
- 4、VSS 连接P-
- 5、地
- 6、地
- 7、INOUT 备用
- 8、+12V 提供+12V
- 9、DOUT1 开关量输出（可接信号灯1）
- 10、DOUT2 开关量输出（可接信号灯2）
- 11、DIN1 开关量输入（可接按键1）
- 12、DIN2 开关量输入（可接按键2）
- 13、地
- 14、AIN1 模拟通道1输入
- 15、AIN2 模拟通道2输入

16、地

2.4、信号连接详细说明

1. VDD通过粗线连接到锂电保护板或测试架的B+(P+)。
2. VC在测两节锂电时接电池中点。
3. VM通过粗线连接到锂电保护板测试架B-上。
4. VSS连接到锂电保护板或测试架P-上。
5. 所有地线均与VSS相通。在测单节锂电保护板时只需接VDD、VM、VSS三条线。
6. DOUT1可连接LED信号灯的阳极，信号灯的阴极接到13脚地。灯亮表示测试仪在测试，灯灭表示测试完毕。
7. DOUT2可连接LED信号灯的阳极，信号灯的阴极接到13脚地。此灯暂作备用。
8. DIN1连接按键的一脚，按键的另一脚接到13脚地。测试时用此键来控制是否开始测试，按一次键测试仪测试一次。
9. DIN2连接按键的一脚，按键的另一脚接到13脚地。此键功能暂作备用。
10. AIN1模拟通道1输入，在进行标准电阻测试或标准热敏测试时标准热敏电阻接此通道。
11. AIN2模拟通道2输入，在进行标准电阻测试或标准热敏测试时板上热敏电阻接到此通道。

3、软件安装及运行

3.1 软件安装

本软件为锂电保护板测试仪 Windows 版，支持中文 Windows 2000/XP 操作系统。为保证系统软件安全稳定的运行，要求您的计算机至少能够流畅的运行 Windows 操作系统，详细硬件配置可参考 Windows 安装说明。推荐采用配置 1GHz 以上 CPU，256M 以上内存的计算机。同时为了方便安装软件，您的计算机还需要配有光盘驱动器。

系统附有软件安装光盘，内容包括锂电保护板测试仪软件、测试卡硬件驱动程序和系统说明书和 PDF 文件阅读器。

系统软件的安装之前要先安装测试仪驱动程序，然后执行安装光盘上 ZPDZ 目录下的 Setup.exe 文件即可根据接下来的提示轻松完成系统软件的安装。下面将以 Windows2000 系统下安装过程为例来详细介绍系统软件的安装过程，本软件在 Windows XP 系统下的安装与此类似。

3.1.1 驱动程序安装

1. 系统软件安装之前要先将测试卡插入计算机主板的 PCI 插槽中。
2. 启动计算机，Windows 将会提示找到新硬件并弹出硬件向导，如图 4—1，图 4—2 所示。用户根据向导提示即可轻松完成安装。



图 4—1



图 4—2

如果 Windows 没有找到新硬件, 请关机并检查测试卡与计算机主板的 PCI 插槽是否接触良好。重复步骤 1 和 2。

3. 出现图 4—2 的提示后, 点击下一步, 弹出图 4—3 的窗口, 选择“搜索适于我的设备的驱动程序 (推荐) (S)”, 点击下一步。

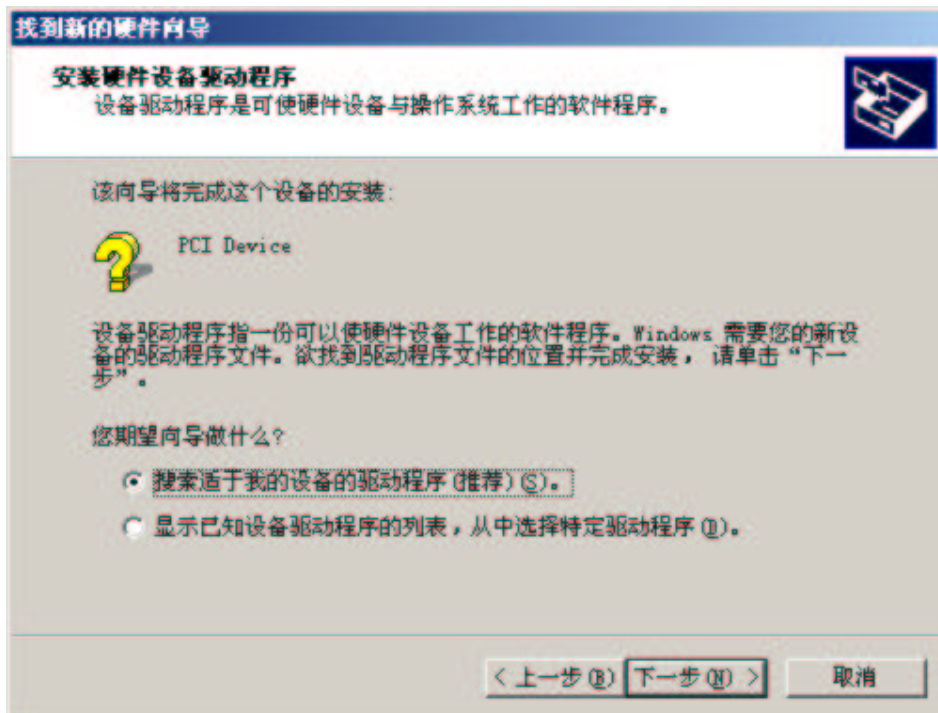


图 4—3

4. 现图 4—3 的提示后, 点击下一步, 弹出图 4—4 的窗口, 选择“CD-ROM 驱动器(C)”,

点击下一步。

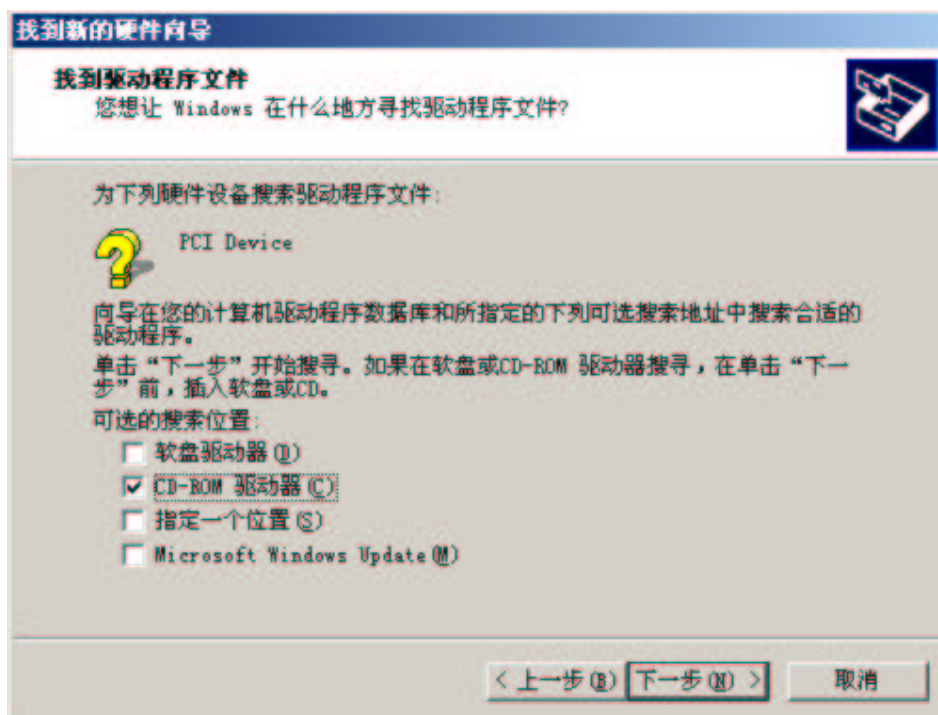


图 4—4

5. 需要注意的是在出现图 4—4 的提示后，点击下一步，将弹出图 4—5 的窗口，此时不用理会弹出的提示信息，直接点击下一步即可完成安装，如图 4—6。



图 4—5



图 4—6

6. 驱动程序安装成功后在设备管理其中将可以看到“外部接口—可编程锂电保护板测试仪”。

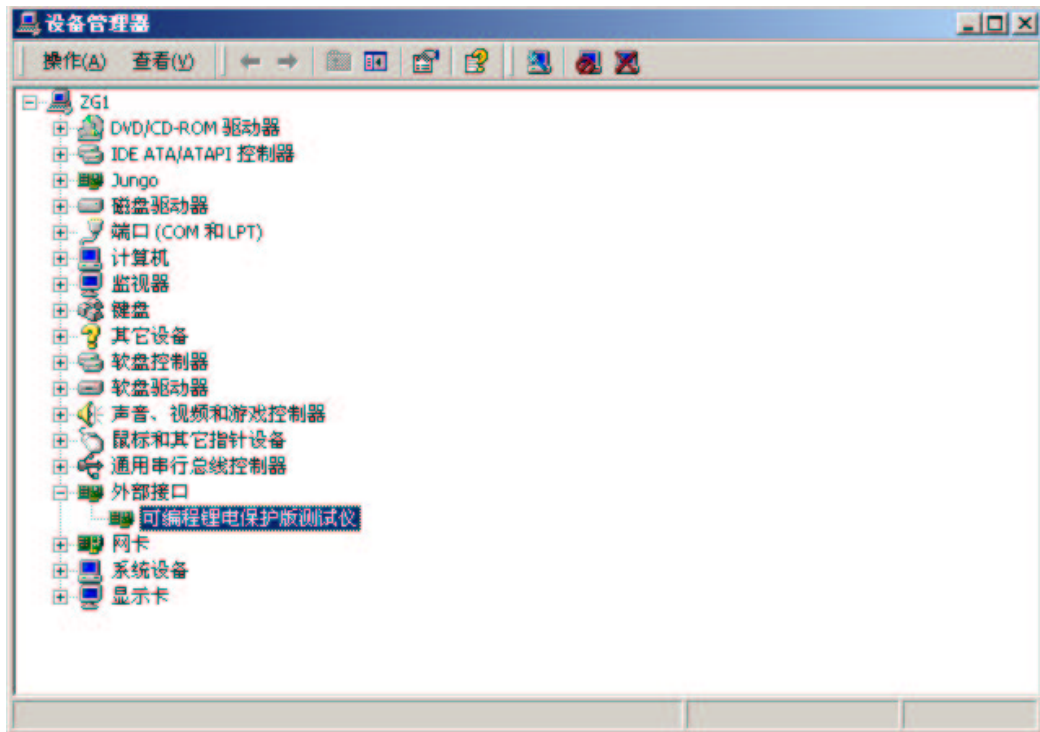


图 4—7

3. 1. 2 测试仪应用软件安装

测试仪应用软件的安装简便快捷。只需双击执行安装光盘上 ZPDZ 目录下的 Setup.exe 文件，安装程序将首先启动安装向导，如图 4—3 所示，依照安装向导提示即可逐步完成安装。

4. 软件安装完成后可在桌面生成快捷方式，可以双击快捷方式图标即可运行软件，也可以从开始菜单的程序项中运行软件、查看软件说明或卸载软件。软件启动界面如图 4—8 所示。

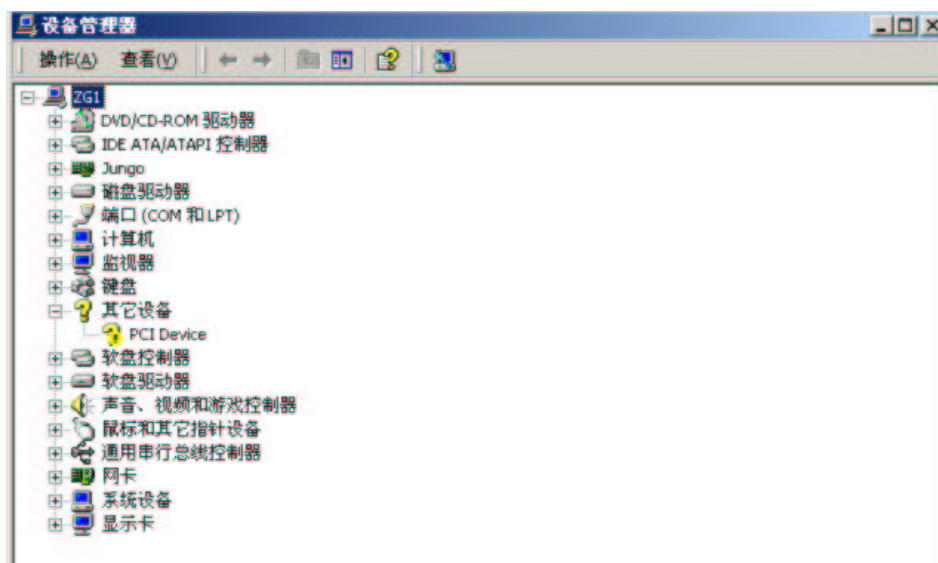


图 4—9

如果第 2 步 Windows 已经找到新硬件，但是启动软件后出现“找不到测试卡，请检查测试卡是否插好”的提示，请首先查看 Windows 设备管理器，如图 4—7 所示。

如 Windows 设备管理器中没有“外部接口—可编程锂电保护板测试仪”项，请重新安装驱动程序。

如果 Windows 设备管理器中有带有黄色感叹号的“PCI Device”项，如图 4—9 所示，请删除该设备后，再选择 Windows 设备管理器“操作—扫描硬件改动”，参照 2~6 的说明重新安装驱动程序。

5. 若需卸载软件，可以通过开始菜单的程序项中执行卸载程序或在控制面板的添加/删除软件中删除软件完成。

3. 2 程序运行

1. 在上面界面中，打开《文件》下拉菜单，选择《新建》，出现如图 3—6 界面。
2. 在上面界面中，选择菜单栏的各项命令，即可进行对锂电保护板测试仪编程、对仪器进行标定、控制测试仪运行等等操作。

4、操作说明

4.1 测试编程

本仪器可将性能指标中介绍的各项测试方式任意组合编程，锂电保护板按编程项目分步进行连续自动测试。本仪器有三种测试方式：产品的在线快速检测，锂电保护板各项参数值的测试，锂电保护板时序图的测试。这些测试对锂电保护板进行质量分检和性能研究

起非常重要的作用。编程操作如下：

- 4.1.1 在软件界面中打开编程菜单，单击“新建编程”，进入编程界面如图 4—1 所示。或单击“打开”，调用以往保存的编程内容。

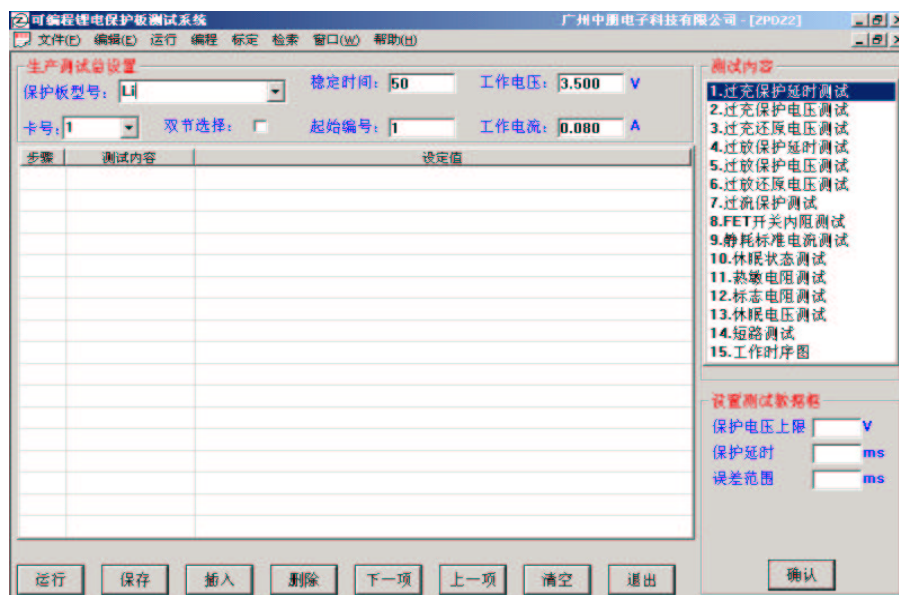


图 4—1

- 4.1.2 设置锂电保护板类型、多卡时则要选择卡号、设置工作电压、工作电流、起始编号、稳定时间、双节选择等。

设置参数说明：

卡号：根据测试卡的数量设置 1~4。

工作电压：锂电保护板正常工作时的电压（默认值 3.5V）

工作电流：锂电保护板测试时正常工作电流（默认值 0.08A）

稳定时间：锂电保护板每步测试的稳定时间。产品测试时，若出现测试数据不稳定，可适当加长测试延时。

双节选择：测试两节锂电保护板

- 4.1.3 双击测试内容框中的测试项添加到编程框中，根据每种锂电保护板的技术要求，设置测试项目及测试参数，包括给定值、误差范围、保护时间等。可添一项设置一项，也可添加多项再设置。编程人员可对编程框中的内容进行“运行、保存、插入、上移、下移、删除、清空、退出”等操作。

- 4.1.4 编程人员可在编程框中输入参数，或在右下方的设置测试数据框中一次性输入参数，按“确认”来设置。

- 4.1.5 输入完毕，按“保存”键或单击文件菜单中的“保存”来存贮编程内容。

- 4.1.6 点击“运行”进入产品测试运行。

例：要对某锂电保护板进行“过充延时、过充保护、过充还原，过放延时、过放保护、过放还原，过流保护测试，内阻、静耗电流、休眠测试，短路保护”等 11 步，编程步骤如下：

1. 点击“新建编程”进入编程环境
2. 进行总设置，填入型号、卡号等。锂电保护板的正常工作电压 (3.5V)、工作电流 (0.08A)。
3. 双击测试内容框中的“过充延时、过充保护、过充还原等 11 项”添加到编程框

中如图 4—2。



图 4—2

4. 设置参数说明:

(1) 过充延时测试:

保护电压上限, 设置锂电保护板从正常工作进入过充保护状态的电压 (过充三步一起测试时可不设此项); 保护延时与误差范围来判断过充延时时间是否合格 (延时时间是否在 $1000 \pm 200\text{ms}$ 之间)。

(2) 过充保护电压测试:

保护电压与误差范围来判断过充保护电压是否合格 (保护电压是否在 $4.2 \pm 0.1\text{V}$ 之间); 延时时间, 根据锂电保护板的过充延时来设置 (应略大于过充延时, 若过充三步一起测试时可不设此项)。

(3) 过充还原电压测试:

保护电压上限, 设置锂电保护板从正常工作进入过充保护状态的电压 (过充三步一起测试时可不设此项); 延时时间, 根据锂电保护板的过充延时来设置 (应略大于过充延时, 若过充三步一起测试时可不设此项); 还原电压与误差范围来判断过充还原电压是否合格 (还原电压是否在 $4.0 \pm 0.1\text{V}$ 之间)。

(4) 过放延时测试:

保护电压下限, 设置锂电保护板从正常工作进入过放保护状态的电压 (过放三步一起测试时可不设此项); 保护延时与误差范围来判断过放延时时间是否合格 (延时时间是否在 $100 \pm 50\text{ms}$ 之间)。

(5) 过放保护电压测试:

保护电压与误差范围来判断过放保护电压是否合格 (保护电压是否在 $2.3 \pm 0.1\text{V}$ 之间); 延时时间, 根据锂电保护板的过放延时来设置 (应略大于过放延时, 若过放三步一起测试时可不设此项)。

(6) 过放还原电压测试:

保护电压下限, 设置锂电保护板从正常工作进入过放保护状态的电压 (过

放三步一起测试时可不设此项); 延时时间, 根据锂电保护板的过充延时而设置 (应略大于过放延时, 若过放三步一起测试时可不设此项); 还原电压与误差范围来判断过放还原电压是否合格 (还原电压是否在 $3.1 \pm 0.2V$ 之间)。

(7) 过流保护测试:

过流保护电流, 可通过设置此值来对过流 1、过流 2 进行过流保护测试; 时间上限, 判断过流保护延时在此之内才为合格。

(8) FET 开关内阻测试 (即内阻测试):

内阻值与误差范围来判断 FET 开关内阻是否合格 (FET 开关内阻是否在 $100 \pm 20m\Omega$ 之间)。

(9) 静耗电测试:

静耗电值与误差范围来判断静耗电是否合格 (静耗电是否在 $6 \pm 3\mu A$ 之间)。

(10) 休眠状态测试:

休眠电压, 通过设置此值改变锂电保护板上的电压; 休眠电流, 与此值相比较来判断锂电保护板是否进入休眠状态 (小于 $1\mu A$ 则为进入休眠)。

(11) 短路保护测试:

延时时间, 锂电保护板短路保护的延时时间 (系统限定不能超过 $1ms$)。

说明:

- 1、在运行测试程序时, 测试值在误差范围之内, 则通过; 在误差范围之外, 则不合格。
- 2、保护时延时时间不要设置的过大, 否则对锂电保护板造成损坏。
- 3、生产测试时若过充保护、过充释放、过充延时; 过放保护、过放释放、过放延时三步连在一起做时保护电压上限、保护电压下限、延时时间不用设置数据能够大大提高测试速度。

4.1.7 点击“运行”进入产品测试运行程序。

4.2 生产过程测试

编程完成之后, 本仪器可作为锂电保护板生产线快速自动检测仪运行。

具体操作如下:

在运行界面中, 点击“运行”或选菜单栏中“运行”下拉菜单中的“运行”, 测试仪进入生产测试环境如图 4-3。按一次键, 测试一次。测试仪测试完毕灯灭, 测试进行中灯亮; 屏幕上显示每步测试的数值以及本次测试是否合格。被测锂电保护板不合格时, 显示屏中相应框的底色变为红色“不合格”字样。

编号	保护延时 保护时间	保护电压 过充保护	还原电压 过充还原	保护延时 保护时间	保护电压 过放保护	还原电压 过放还原	流保护测 时间	开关内阻 电阻	耗电电流 静耗电流	总电阻测 电阻	短路测试	静态测 电流	结论
1	973ms	合格	合格	122ms	合格	合格	0.0ms	84.4mΩ	2.9μA	85.40kΩ	合格	0.3μA	合格
2	973ms	合格	合格	122ms	合格	合格	0.1ms	84.4mΩ	2.9μA	85.13kΩ	合格	0.3μA	合格
3	973ms	合格	合格	122ms	合格	合格	0.1ms	84.4mΩ	2.9μA	84.51kΩ	合格	0.3μA	合格
4	973ms	合格	合格	121ms	合格	合格	0.1ms	84.4mΩ	2.9μA	84.37kΩ	合格	0.3μA	合格
5	973ms	合格	合格	121ms	合格	合格	0.1ms	84.4mΩ	2.9μA	84.16kΩ	合格	0.3μA	合格
6	973ms	合格	合格	121ms	合格	合格	0.0ms	84.4mΩ	2.9μA	83.69kΩ	合格	0.3μA	合格
7	973ms	合格	合格	122ms	合格	合格	0.1ms	84.4mΩ	2.9μA	83.28kΩ	合格	0.3μA	合格
8	973ms	合格	合格	122ms	合格	合格	0.1ms	84.4mΩ	2.9μA	82.00kΩ	合格	0.3μA	合格
9	973ms	合格	合格	121ms	合格	合格	0.0ms	84.4mΩ	2.9μA	81.60kΩ	合格	0.3μA	合格
10	972ms	合格	合格	121ms	合格	合格	0.1ms	84.4mΩ	2.9μA	80.34kΩ	合格	0.3μA	合格
11	972ms	合格	合格	121ms	合格	合格	0.1ms	84.4mΩ	3.0μA	79.69kΩ	合格	0.3μA	合格
12	972ms	合格	合格	121ms	合格	合格	0.0ms	84.4mΩ	3.0μA	79.24kΩ	合格	0.3μA	合格
13	972ms	合格	合格	121ms	合格	合格	0.0ms	84.4mΩ	2.9μA	80.34kΩ	合格	0.3μA	合格
14	972ms	合格	合格	121ms	合格	合格	0.1ms	84.4mΩ	2.9μA	81.27kΩ	合格	0.3μA	合格
15	972ms	合格	合格	121ms	合格	合格	0.0ms	84.4mΩ	2.9μA	81.60kΩ	合格	0.3μA	合格
16	972ms	合格	合格	121ms	合格	合格	0.0ms	84.4mΩ	2.9μA	81.33kΩ	合格	0.3μA	合格

图 4—3

4.2.5 自动垂直滚动:

在运行菜单中选此项,则在测试过程中,数据自动向上滚动,最新显示始终在最下方;不选此项,可随意拖动滚动条,任意查看测试数据。

4.2.6 有故障测试结束:

在运行菜单中选此项,则在测试过程中,运行到有故障就停止本次测试,不再往下测。不选此项,则整个过程测试完毕为止,通过此设置可提高检测速度。

4.3 锂电保护板工作时序测试

点击[编程]菜单,选择工作时序图这一项(注:时序图这一项只能单独测试,不能和其它项一起测试),设置好相应的每一项参数如图 4-4。

设置参数说明:

起始电压: 设置电压的起点

电压步长: 电压连续变化的步长

间隔时间: 采样时间间隔。

过充保护电压: 设置过充保护电压值

过放保护电压: 设置过放保护电压值

点击“运行”进入锂电保护板时序图测试并在屏幕上显示出过充保护电压、过充还原电压、过放保护电压、过放还原电压等各点。典型的测试曲线如图 4—5 所示:

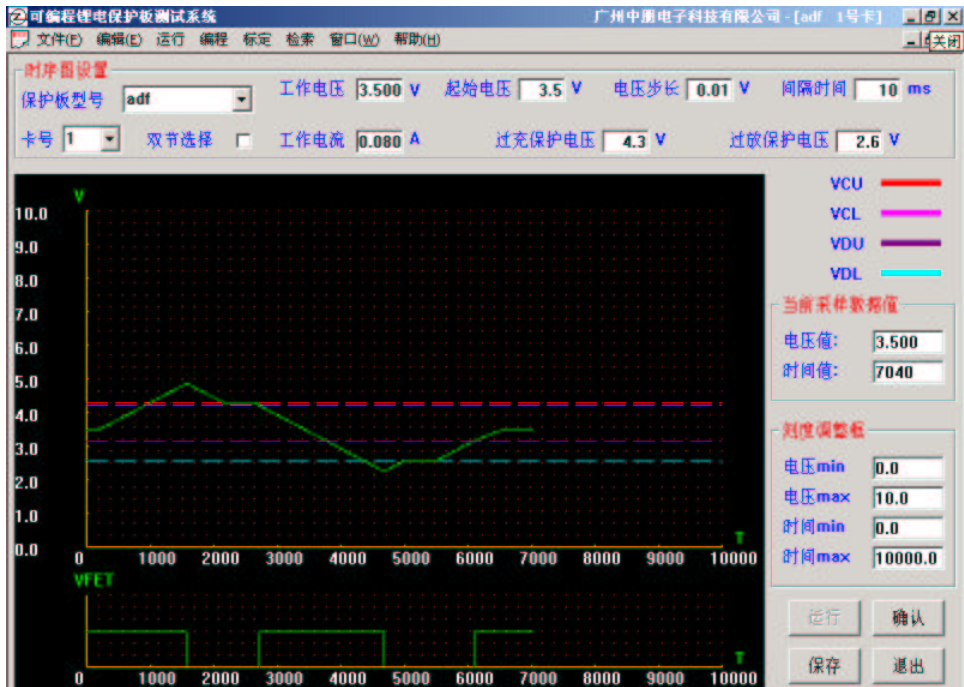


图 4-5

4.3 锂电保护板参数值测试

锂电保护板参数值测试包括 14 项功能测试，能够对产品在设计、试验、抽检等需要进行产品实验的情况下，进行每一项单独测试，也可以对锂电保护板进行多项综合测试分析。并把锂电保护板的各项参数详细的反映出来，以便打印。

4.3.1 在软件界面中打开编程菜单，单击“参数测试”，进入编程界面如图 4—1 所示。或单击“打开”，调用以往保存的编程内容如图 4—6 所示。

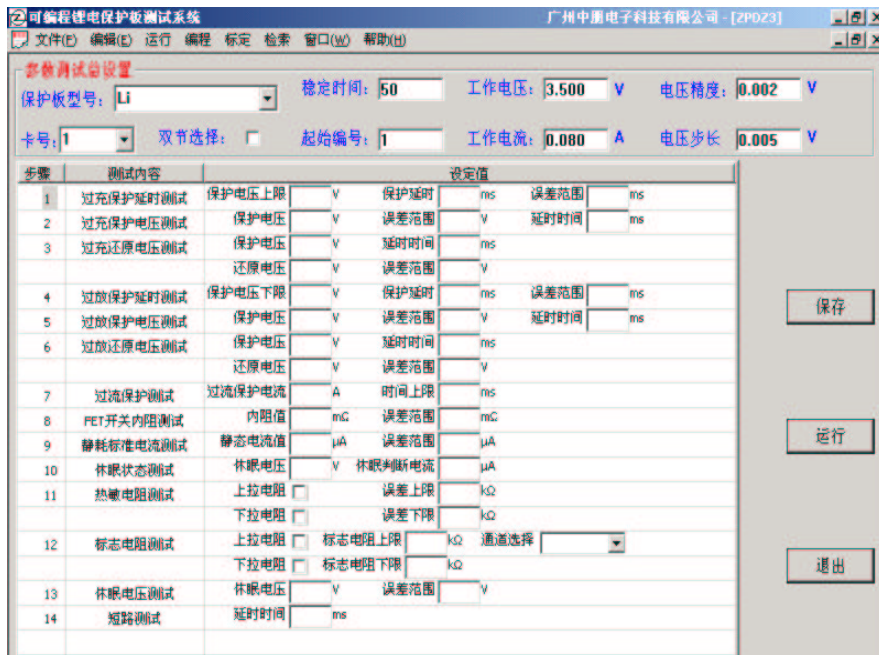


图 4—6

4.3.2 设置锂电保护板类型、多卡时则要选择卡号、设置工作电压、工作电流、起始编号、稳定时间、双节选择等。

设置参数说明：

卡号：根据测试卡的数量设置 1~4。

工作电压：锂电保护板正常工作时的电压（默认值 3.5V）

工作电流：锂电保护板测试仪正常工作时的电流（默认值 0.08A）

稳定时间：锂电保护板每步测试的稳定时间。产品测试时，若出现测试数据不稳定，可适当加长测试延时。

双节选择：测试两节锂电保护板

电压精度：能够改变测试的精度。

电压步长：改变电压变化的步长

注明：电压精度和电压步长主要是来调整测试速度（默认值电压精度：0.002V、电压步长：0.005V）

4.3.3 根据每种锂电保护板的技术要求，设置测试项目及测试参数，包括给定值、误差范围、保护时间等。对要进行测试的项填写数据。（不需那项测试只要不填写数据就可以）

4.3.4 输入完毕，按“保存”键或单击文件菜单中的“保存”来存贮编程内容。

4.3.5 点击“运行”进入锂电保护板参数测试。

例：要对某锂电保护板进行“过充延时、过充保护、过充还原，过放延时、过放保护、过放还原，过流保护测试，内阻、静耗电流、休眠测试，短路保护”等 12 步参数测试，编程步骤如下：

3. 点击“参数测试”进入参数测试环境

4. 进行总设置，填入型号、卡号等。锂电保护板的正常工作电压（3.5V）、工作电流（0.08A）、电压精度（0.002）、电压步长（0.005）如图 4-7。



图 4-7

5. 设置参数说明：

(1) 过充延时测试：

保护电压上限，设置锂电保护板从正常工作进入过充保护状态的电压；保护

- 延时与误差范围设置延时范围(从 $1000 \pm 200\text{ms}$ 范围中检测出延时时间)。
- (2) 过充保护电压测试:
保护电压与误差范围设置过充保护电压范围 (从 $4.2 \pm 0.1\text{V}$ 范围中检测出保护电压); 延时时间, 根据锂电保护板的过充延时来设置 (应略大于过充延时)。
- (3) 过充还原电压测试:
保护电压上限, 设置锂电保护板从正常工作进入过充保护状态的电压; 延时时间, 根据锂电保护板的过充延时来设置 (应略大于过充延时); 还原电压与误差范围设置过充还原电压范围 (从 $4.0 \pm 0.1\text{V}$ 范围中检测出过充还原电压)。
- (4) 过放延时测试:
保护电压下限, 设置锂电保护板从正常工作进入过放保护状态的电压; 保护延时与误差范围设置过放延时范围 (从 $100 \pm 50\text{ms}$ 范围中检测出延时时间)。
- (5) 过放保护电压测试:
保护电压与误差范围设置过放保护电压范围 (从 $2.3 \pm 0.1\text{V}$ 范围中检测出过放保护电压); 延时时间, 根据锂电保护板的过放延时来设置 (应略大于过放延时)。
- (6) 过放还原电压测试:
保护电压下限, 设置锂电保护板从正常工作进入过放保护状态的电压; 延时时间, 根据锂电保护板的过充延时来设置 (应略大于过充延时); 还原电压与误差范围设置过放还原电压范围 (从 $3.1 \pm 0.2\text{V}$ 范围中检测出过放还原电压)。
- (7) 过流保护测试:
过流保护电流, 可通过设置此值来对过流 1、过流 2 进行过流保护测试; 时间上限, 判断过流保护延时在此之内才为合格。
- (8) FET 开关内阻测试 (即内阻测试):
内阻值与误差范围设置 FET 开关内阻范围(从 $100 \pm 20\text{m}\Omega$ 范围中检测出 FET 开关内阻)。
- (9) 静耗电流测试:
静耗电流值与误差范围设置静耗电流范围 (从 $6 \pm 3\text{UA}$ 范围中检测出静耗电流)。
- (10) 休眠状态测试:
休眠电压, 通过设置此值改变锂电保护板上的电压; 休眠电流, 与此值相比较来判断锂电保护板是否进入休眠状态 (与 1UA 比较低于则进入休眠)。
- (11) 热敏电阻测试:
上拉、下拉: 根据测试情况来设置 (若测试产品是上拉至电源则测试时选下拉方式; 测试产品是下拉至地则测试时选上拉方式)。误差上下限主要是和标准热敏电阻比较不能测试具体值。在测试时需接一标准电阻。
- (12) 标志电阻测试:
上拉、下拉: 根据测试情况来设置 (若测试产品是上拉至电源则测试时选下拉方式; 测试产品是下拉至地则测试时选上拉方式)。通道选择包括热敏电阻、标志电阻两项, 可分别测试相应的电阻值。

(13) 休眠电压测试:

休眠电压与误差范围设置休眠电压范围(从 $1.3 \pm 0.3V$ 范围中检测出休眠电压),

(14) 短路保护测试:

延时时间,锂电保护板短路保护的保护时间(系统限定不能超过 1ms)。

说明:

- 1、若不知道锂电保护板的大致数据情况下,设置参数时范围可适当放大点。
- 2、过流保护时延时时间不要设置的过大,否则对锂电保护板造成损坏。
- 3、生产测试时若过充保护、过充释放、过充延时三步;过放保护、过放释放、过放延时三步连在一起做时保护电压上限、保护电压下限、延时时间不用设置数据能够加快测试速度。

4.1.7 点击“运行”进行锂电保护板参数测试。

4.4 系统标定

本仪器提供了非常方便的软件标定方式,以保证仪器的测试精度。仪器出厂前均对每项测试经过严格的标定,保证达到指标所示的精度。对于仪器的长期使用,每年必须经过计量部门对仪器的测试精度进行计量,是质检的要求。仪器一旦标定完成,切莫随意改动参数,否则,影响精度,甚至无法进行测试。为防止其他人员的误操作,进入标定界面时,需要验证密码(初始密码:888)。

4.4.1 标定内容

标定内容总共包括 8 项(如图 4-8),说明如下:

- 1、电压源标定:标定电压源的输出电压。
- 2、电流阱标定:标定定电流输出。
- 3、电流阱电流测试标定:标定电流阱的采样电流。
- 4、VDD_VSS 电压标定:标定 VDD_VSS 电压。
- 5、静态电压测试标定:标定静态电压测试值。
- 6、FET 电压标定:标定 FET 电压测试值。
- 7、外部电压 1 标定:标定外部电压 1 测试值。
- 8、外部电压 2 标定:标定外部电压 2 测试值。

4.4.2.2 标定方法

对上述内容进行标定,需准备高于本仪器精度的直流电流表、直流电压表、直流电压源和直流电流源。具体标定方法另附。

4.5 数据检索

4.5.1 当前测试数据统计

在生产测试程序运行过程中,需要查看当天所有测试数据的统计情况,可在检索菜单中,查看当天产品测试的如下内容:

测试时间范围

测试产品类型和测试总数

不合格品总数和占测试总数的百分比

各项测试的不合格品数和占不合格品总数的百分比

4.5.2 测试数据检索

在离线运行的情况下（即不在检测时），可以检索以往测试的所有统计数据。数据以一小时为单位进行统计。在检索窗口中，输入检索的时间范围或型号、测试名称，即可按小时显示出以上所示的统计数据。并将数据打印报表。