



# I-Lab 软件使用手册 B2.1 版



北京海洋兴业科技股份有限公司 (OIitek)

Beijing Ocean Xingye Technology co.,Ltd



扫描二维码关注我们  
查找微信企业号：海洋仪器

## 目 录

1 介绍 .....	1
1.1 软件介绍 .....	3
1.2 关于手册 .....	3
2 规格及支持 .....	3
2.1 技术支持 .....	3
2.2 测试规格 .....	3
2.3 全系产品指标 .....	5
3 安装及测试 .....	6
3.1 安装软件 .....	6
3.2 启动软件 .....	7
3.3 选择测试方法 .....	7
3.4 设置参数 .....	7
3.5 开始测试 .....	8
4 分析保存 .....	8
4.1 测试结果分析 .....	8
4.2 保存 .....	10
4.3 打开 .....	10

# 1 介绍

## 1.1 软件介绍

北京海洋兴业科技股份有限公司（简称海洋仪器）推出恒电参数仪专用 PC 测试软件 I-Lab 软件实现复杂的直流电化学测试方案应用,可以为许多材料提供电化学性质分析测试。测定结果可用 I-V、E-T、I-T 作图表示出来。I-Lab 软件可以在 Windows XP 或 Windows 7 及以上版本系统下运行。

I-Lab 是恒电参数仪最新的电化学测试控制软件,可使用户在几分钟之内启动测量。在大多数情况下,用户只需要几步设置即可开始测量,测试结果数据图形等,可将数据存储于 PC 硬盘、U 盘,用于非测试时在软件环境下进行深入分析。I-Lab 软件可以设置电化学参数并配备图形显示,数据记录和自动辅助测量等功能。

## 1.2 关于手册

第一部分软件功能及安装环境简介。

第二部分阐述了系统硬件/软件的特性,显示与每个系统相关的标准技术。

第三部分描述了如何启动软件安装完成后,并演示是多么容易开始使用 I - L a b 执行测试过程。

第四部分阐述了软件对于测试结果的分析、保存、脱机状态下打开数据分析等功能。

# 2 规格及支持

## 2.1 技术支持

海洋仪器的应用研究人员将在客户购买设备和软件后持续的提供技术支持。我们提供高质量的服务,包括应用程序的支持,和各种有用信息的形式应用案例,技术讲解,和培训材料。欲了解更多信息,请访问我们的网站 <http://www.hxyyq.com> 或在软件的菜单中选择帮助,并选择“访问我们的网站。”

## 2.2 测试规格

I-Lab 软件由 6 个主要测试方法组成,每个测试方法包含独特技术和分析工具。下面列出的每个方法中提供的技术标准:

## 测试方法电气指标

### 循环伏安法 (C-V)

恒电压范围:  $\pm 5V$

上升步进电压:

$100 \mu V$  ( $1mV/s \leq$  扫描率  $< 35mV/s$ )

$1mV$  ( $35mV/s \leq$  扫描率  $< 350mV/s$ )

$10mV$  ( $350mV/s \leq$  扫描率  $\leq 3500mV/s$ )

扫描率:  $0.1mV/s \sim 3500mV/s$ 。

电流测量范围 (满刻度):  $100 \mu A$ ,  $1mA$ ,  $10mA$ ,  $100mA$ ,  $1A$ 。

循环次数:  $1 \sim 100$ 。

用户可选的采样间隔单位: 点/测试, 点/C 循环, 秒/点, 点/秒。

最大读数: 高达 100000。

电位脉冲和方波

峰值电位:  $V_{peak} \leq \pm 20V$

基准电位:  $V_{base} \leq \pm 20V$

电流量程:  $1 \mu A$ ,  $10 \mu A$ ,  $100 \mu A$ ,  $1mA$ ,  $10mA$ ,  $100mA$ ,  $1A$ 。

脉冲周期和宽度:

电流范围 =  $1\mu A$ 。

$200ms \leq$  周期  $\leq 3600s$

$100ms \leq$  脉宽  $\leq (0.99 \times$  周期) $s$ 。

电流范围 =  $10\mu A$ ,  $100\mu A$ ,  $1mA$ ,  $10mA$ ,  $100mA$ ,  $1A$ 。

$4ms \leq$  周期  $\leq 3600s$ 。

$2ms \leq$  脉宽  $\leq (0.99 \times$  周期) $s$ 。

循环次数:  $1 \leq n \leq 100000$ 。

线性扫描伏安法 (LSV)

恒电压范围:  $\pm 21V$

上升步进电压:

$100 \mu V$  ( $1mV/s \leq$  扫描率  $< 35mV/s$ )

$1mV$  ( $35mV/s \leq$  扫描率  $< 350mV/s$ )

$10mV$  ( $350mV/s \leq$  扫描率  $\leq 3500mV/s$ )

扫描率:  $0.1mV/s \sim 3500mV/s$ 。

电流测量范围 (满刻度):  $100 \mu A$ ,  $1mA$ ,  $10mA$ ,  $100mA$ ,  $1A$ 。

最大读数: 高达 100000。

### 计时电位法

步进电流:  $I_{step} \leq \pm 1.05A$ 。

电位范围:  $0.02V$ ,  $0.2V$ ,  $2V$ ,  $20V$ 。

步进持续时间:  $10ms \leq t \leq 99,999s$ 。

测量间隔:  $10ms \leq$  测量间隔  $\leq 100s$ 。

采样周期:  $0.01 PLC \leq$  采样周期  $\leq 10 PLC$

采样周期  $\leq$  (测量时间间隔 -  $0.005$ ) $s$ 。

采样周期  $\leq (t - 0.005)s$ 。

### 计时电流法

步进电压:  $V_{step} \leq \pm 20V$ 。

电流量程:  $10nA$ ,  $100nA$ ,  $1 \mu A$ ,  $10 \mu A$ ,  $100 \mu A$ ,  $1mA$ ,  $10mA$ ,  $100mA$ ,  $1A$ 。

步长:  $10ms \leq t \leq 99999s$ 。

测量时间间隔:

$10ms \leq$  测量时间间隔  $\leq 100s$ 。

采样周期:  $0.01 PLC \leq$  采样周期  $\leq 10 PLC$  &

采样周期  $\leq$  (测量时间间隔 -  $0.005$ ) $s$  &

采样周期  $\leq (t - 0.005)s$ 。

### 开路电位(Eoc)

电平量程:  $0.02V$ 、 $0.2V$ 、 $2V$ 、 $20V$ 。

采样数量:  $1 \leq n \leq 100000$ 。

测量间隔:  $0.75s \leq$  测量间隔  $\leq 100s$ 。

电流脉冲和方波

峰值和基准电流: 电流峰值  $\leq \pm 1A$ , 基准电流  $\leq \pm 1A$ 。

电位量程:  $0.02V$ ,  $0.2V$ ,  $2V$ ,  $20V$ 。

脉冲周期和脉宽:

电流峰值  $\leq 1.05 \mu A$ 。

$200ms \leq$  周期  $\leq 3600s$ 。

$100ms \leq$  脉宽  $\leq (0.99 \times$  周期) $s$ 。

$1.05 \mu A <$  电流峰值  $\leq 1A$ 。

$4ms \leq$  周期  $\leq 3600s$ 。

$2ms \leq$  脉宽  $\leq (0.99 \times$  周期) $s$ 。

循环次数:  $1 \leq n \leq 100,000$ 。

## 2.3 全系产品指标

本软件可以针对以下恒电参数仪进行 PC 上位机测试。其各个恒电参数仪参数指标如下:

主机型号	2400-OI basic	2601-OI plus	2450-OI plus	2460-OI pro
恒电位仪/恒电流仪	是	是	是	是
最大响应电压	200V	40 V	200V	100V
施加电位精度	0.02% + 600 $\mu$ V	0.02% + 250 $\mu$ V	0.100% + 200 $\mu$ V	0.015 % + 200 $\mu$ V
最小施加电位分辨率	5 $\mu$ V	5 $\mu$ V	500 nV	5 $\mu$ V
最小测量电位分辨率	1 $\mu$ V	100 nV	10 nV	1 $\mu$ V
最大电流	1A	3A	1A	7A
电流精度	0.035% + 600 pA	0.06% +100 pA	0.100% + 100 pA	0.025 % + 1 nA
最小施加电流分辨率	50 pA	2 pA	500 fA	50 pA
最小测量电流分辨率	10 pA	100 fA	10 fA	10 pA

## 2.4 全系产品功能指标

功能	2400-OI basic	2601-OI plus	2450-OI plus	2460-OI pro
循环伏安法	√	√	√	√
线性扫描伏安法	√	√	√	√
阶梯波伏安法				√
计时电流法			√	√
计时电量法			√	√
常规脉冲伏安法		√		√
差分脉冲伏安法		√		√
方波伏安法		√	√	√
开路电压法	√	√	√	√
恒电位仪	√	√	√	√
恒电流仪	√	√	√	√
脉冲及方波电量法				√
脉冲及方波电流法				√
电流-时间曲线		√	√	√
RDE 控制 (0-100V 输出)	√	√	√	√

## 3 安装及测试

### 3.1 安装软件

将海洋仪器提供的 I-Lab 光盘(CD)插入计算机的 CD - rom 驱动器。确保安装以下步骤进行。

- 1、确保任何兼容的 USB 电缆工具（如 U 盘、手机等存储设置）脱离电脑。
- 2、在电脑上浏览路径的 CD - rom 驱动器的位置包含 I-Lab CD。
- 3、选择“安装程序”文件夹,然后选择“I-Lab”文件夹。
- 4、双击“setup.exe”。根据启动安装程序提示选择软件要安装的硬盘位置和数据保存位置，然后点击“下一步”程序安装成功。

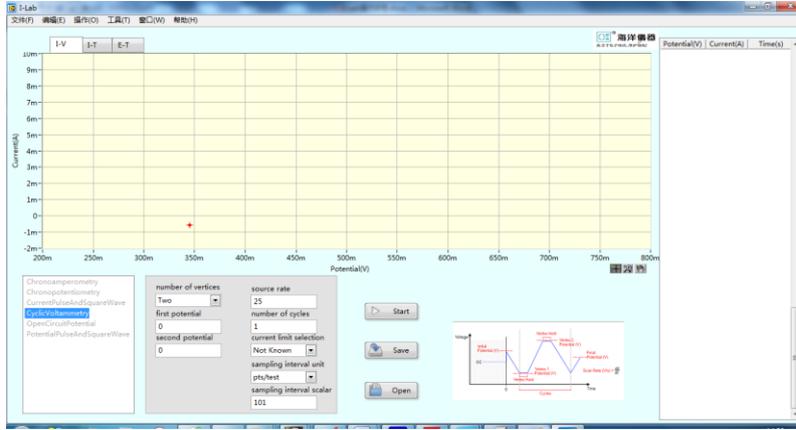


- 5、安装成功后需要在 windows 程序菜单中找到程序的启动图标，双击打开程序。



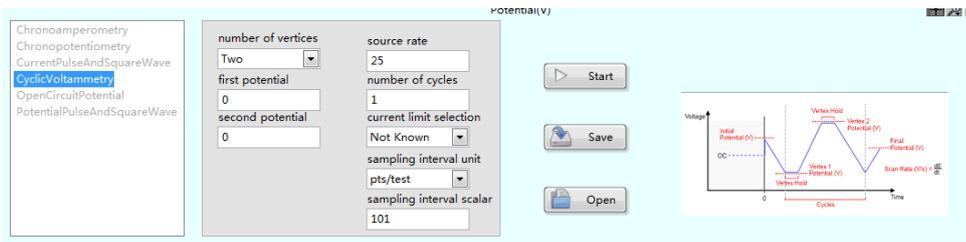
### 3.2 启动软件

I-Lab 打开时,窗口类似如下:



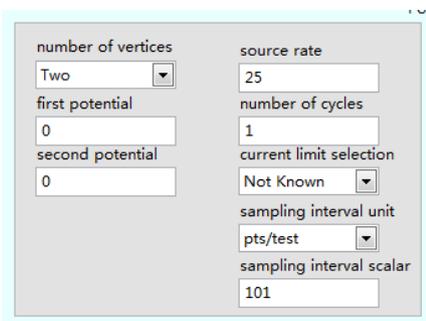
### 3.3 选择测试方法

在测试方法选项中选择实验使用的方法,在选择相应的方法后右侧将会弹出该方法的设置参数选项,及方法原理示意图。



### 3.4 设置参数

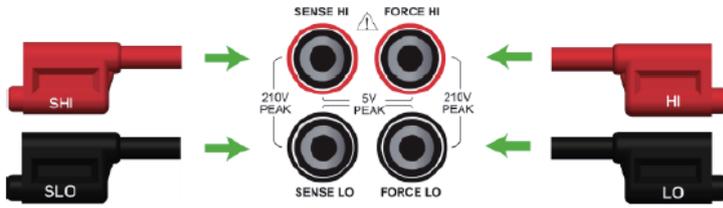
在弹出的方法设置参数选项中设置参数,不同的测试方法,参数设置不相同。如循环伏安法要进行电极数量设置,初始电位设置,结束电位设置,电位上升速度,循环次数,电流范围,采样点数等。如下图所示:



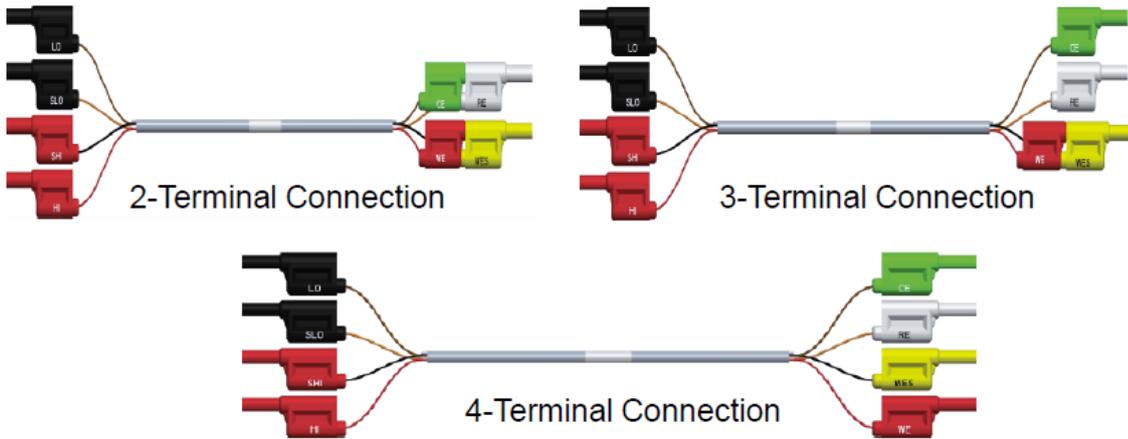
### 3.5 开始测试



当参数都设置完整后，将恒电参数仪的测试电缆接到被测系统中，接线规则如下图所示：



对于不采用不同数量电极的测试接线如下图所示：

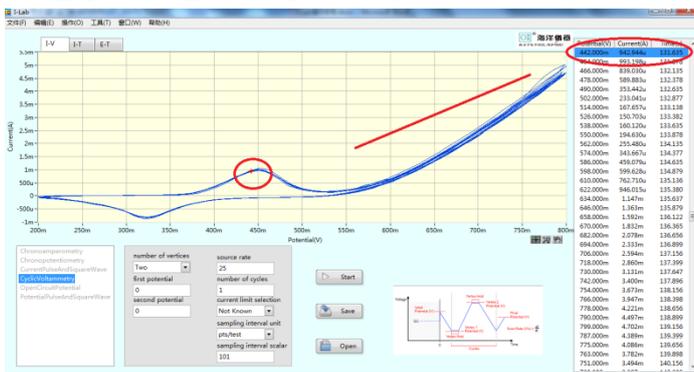


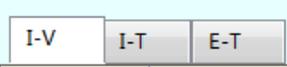
当电极接收正确后，点击软件上的  Start，软件开始自动进行测试。

## 4 分析保存

### 4.1 测试结果分析

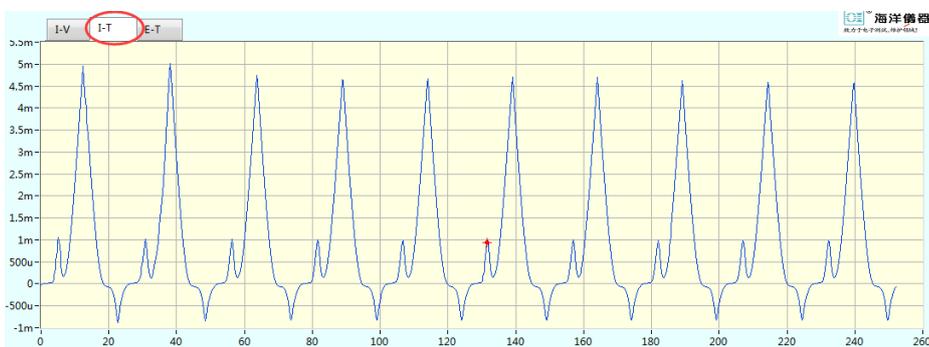
当测试完成后，软件的图表上会有相对应的测量结果显示，用鼠标点击图形界面会有红色的标记点出现，可在软件右侧的数据表中找到该点的数值并反色显示。同理，在数据表中点击数据，在图形界面上也会有红色的标记点出现。如下图所示：



分析图形界面提供三种参量坐标  , 点击 I-V 显示伏安图



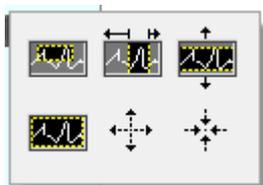
点击 I-T 显示电流相对时间的图形。



点击 E-T 显示电位相对时间的图形。



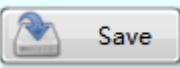
点击  对于图形的细节分析, 功能包括: 放大, 缩小, 还原等功能。

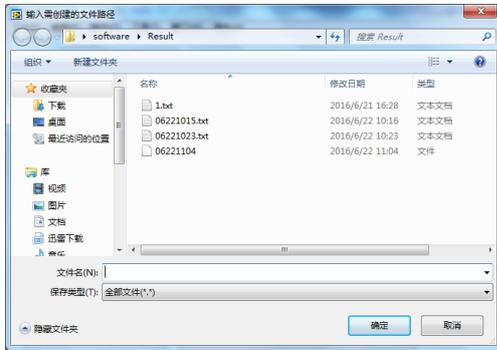


点击  可进行图形移动。

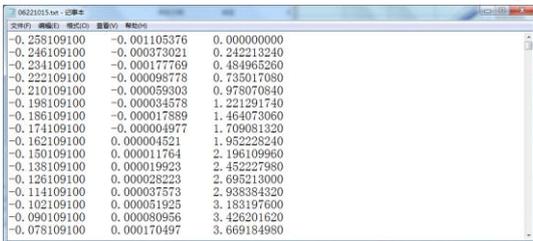
## 4.2 保存



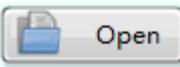
点击软件中  图标，会弹出相应的保存菜单，如下图所示。

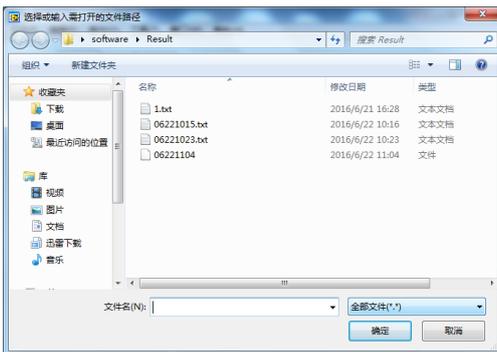


软件会将数据存储为.txt 文档，方便第三方软件使用保存的数据进行分析。



## 4.3 打开

点击软件中  图标，将会弹出相应的打开菜单，如下图所示：



选择保存过的.txt 文件即可将保存过的数据恢复到软件中进行分析，如图所示。

