RIGOL

性能校验手册

DL3000 系列可编程直流电子负载

2025 年 11 月

RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD.

保证和声明

版权

©2025 普源精电科技股份有限公司

商标信息

RIGOL®是普源精电科技股份有限公司的英文名称和商标。

文档编号

PVJ01005-1110

声明

- 本公司产品受中国及其他国家和地区的专利（包括已取得和正在申请的专利）保护。
- 本公司保留改变规格及价格的权利。
- 本手册提供的信息取代以往出版的所有资料。
- 本手册提供的信息如有变更，恕不另行通知。
- 对于本手册可能包含的错误，或因手册所提供的信息及演绎的功能，以及因使用本手册而导致的任何偶然或继发的损失，**RIGOL** 概不负责。
- 未经 **RIGOL** 事先书面许可，不得影印、复制或改编本手册的任何部分。

产品认证

RIGOL 认证本产品符合中国国家产品标准和行业产品标准及 ISO9001:2015 标准和 ISO14001:2015 标准，并进一步认证本产品符合其他国际标准组织成员的相关标准。

联系我们

如您在使用此产品或本手册的过程中有任何问题或需求，可与 **RIGOL** 联系：
电子邮箱：service@rigol.com
网址：www.rigol.com

一般安全概要

了解下列安全性预防措施，以避免受伤，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

使用正确的电源线。
只允许使用所在国家认可的本产品专用电源线。

将产品接地。
本产品通过电源电缆的保护接地线接地。为避免电击，在连接本产品的任何输入或输出端子之前，请确保本产品电源电缆的接地端子与保护接地端可靠连接。

正确连接探头。
如果使用探头，探头地线必须连接到接地端上。请勿将探头地线连接至高电压，否则，可能会在示波器和探头的连接器、控制设备或其他表面上产生危险电压，进而对操作人员造成伤害。

查看所有终端额定值。
为避免起火和过大电流的冲击，请查看产品上所有的额定值和标记说明，请在连接产品前查阅产品手册以了解额定值的详细信息。

使用合适的过压保护。
确保没有过电压（如由雷电造成的电压）到达该产品。否则操作人员可能有遭受电击的危险。

请勿开盖操作。
请勿在仪器机箱打开时运行本产品。

请勿将异物插入排风口。
请勿将异物插入排风口以免损坏仪器。

使用合适的保险丝。
只允许使用本产品指定规格的保险丝。

避免电路外露。
电源接通后，请勿接触外露的接头和元件。

怀疑产品出故障时，请勿进行操作。
如果您怀疑本产品出现故障，请联络**RIGOL**授权的维修人员进行检测。任何维护、调整或零件更换必须由**RIGOL**授权的维修人员执行。

保持适当的通风。

通风不良会引起仪器温度升高，进而引起仪器损坏。使用时应保持良好的通风，定期检查通风口和风扇。

请勿在潮湿环境下操作。

为避免仪器内部电路短路或发生电击的危险，请勿在潮湿环境下操作仪器。

请勿在易燃易爆的环境下操作。

为避免仪器损坏或人身伤害，请勿在易燃易爆的环境下操作仪器。

请保持产品表面的清洁和干燥。

为避免灰尘或空气中的水分影响仪器性能，请保持产品表面的清洁和干燥。

防静电保护。

静电会造成仪器损坏，应尽可能在防静电区进行测试。在连接电缆到仪器前，应将其内外导体短暂接地以释放静电。

正确使用电池。

如果仪器提供电池，严禁将电池暴露于高温或火中。要让儿童远离电池。不正确地更换电池可能造成爆炸（警告：锂离子电池）。必须使用 **RIGOL** 指定的电池。

注意搬运安全。

为避免仪器在搬运过程中滑落，造成仪器面板上的按键、旋钮或接口等部件损坏，请注意搬运安全。

文档概述

DL3000 系列可编程直流电子负载（以下简称“DL3000 系列”）是一款高性价比、经济型的电子负载。本文档详细介绍 DL3000 系列的性能校验测试方法。性能校验测试主要用于验证 DL3000 系列是否可以正常工作及其性能是否满足给定的指标。

文档的主要内容：

第1章 测试概述
本章介绍测试准备、推荐使用的测试设备、测试注意事项以及测试结果记录等。

第2章 性能测试
本章介绍DL3000系列电子负载的指标测试方法。

附录
提供DL3000系列各型号的测试结果记录表及其性能指标。

文档的内容约定：

DL3000 系列可编程直流电子负载的通道数和额定输入参数见下表。如无特殊说明，本手册以 DL3031A 为例说明 DL3000 系列的性能校验测试方法。

型号	通道数	电压	电流	功率
DL3021/DL3021A	1	DC 150 V	40 A	200 W
DL3031/DL3031A	1	DC 150 V	60 A	350 W
DL3041	1	DC 200 V	70 A	450 W

目录

保证和声明 I

一般安全概要 II

文档概述 IV

第 1 章 测试概述 1-1

测试准备 1-2
推荐的测试设备 1-3
测试注意事项 1-4
测试结果记录 1-4

第 2 章 性能测试 2-1

恒流编程精度与回读精度 2-2
环境准备 2-2
测试步骤 2-3
恒压编程精度与回读精度 2-11
环境准备 2-11
测试步骤 2-12
恒阻编程精度 2-20
环境准备 2-20
测试步骤 2-21

附录 1

附录 A：测试结果记录表 1
附录 B：性能指标 13

第1章 测试概述

本章内容如下：

- 测试准备
- 推荐的测试设备
- 测试注意事项
- 测试结果记录

测试准备

性能校验测试之前，您首先需要做如下准备工作：

1. 执行自检以确保仪器可以正常工作。

   使用附件提供的电源线将仪器连接至交流电源。按仪器前面板的**电源开/关键**，仪器启动并执行自检。若自检通过，仪器正常启动，屏幕会显示开机界面；若自检失败，请关机后重新启动仪器执行自检。若自检仍不通过，请与 **RIGOL** 联系。请务必找出自检失败的原因并解决，直至自检通过再进行性能校验测试。

   注：

   1) 连接仪器前，请确保仪器后面板电压选择器的设置与所要连接的交流电源相匹配，并确保当前安装的保险丝与输入电压匹配。DL3000 系列支持的交流输入电压及与其匹配的保险丝规格见表 1-1。

      表 1-1 交流输入电压与保险丝规格

电压选择器	交流输入电压	保险丝规格
115 Vac	115 Vac±10%，50 Hz~60 Hz	T0.315 A/250 V
230 Vac	230 Vac±10%（最大 250 Vac），50 Hz~60 Hz	T0.20 A/250 V

      注：DL3000 系列支持的交流输入电压范围上限为 250 Vac。

   2) 执行自检前，请确保仪器前后面板各端子均未有任何连接。

2. 确保仪器在校准周期内（校准周期为1年）使用，如需校准，请与**RIGOL**联系。

3. 将仪器预热至少30分钟。

4. 确保周围环境的温度保持在18℃~28℃之间，相对湿度小于80%。

5. 测试表笔尽量短。

注意

本文档所述的测试需要由专业人员执行。测试过程中，电源输出端以及某些测试设备可能存在危险电压。

推荐的测试设备

建议您使用表 1-2 所示的测试设备或者性能指标满足表 1-2 中“性能要求”的测试设备测试 DL3000 系列的性能指标。

表 1-2 推荐使用的测试设备

设备	性能要求	推荐的型号	用途
数字万用表	读数分辨率：6½位	**RIGOL** DM3068	测量直流电压
直流源	DC 200 V/1 A DC 8 V/90 A	DSP-300-02.5HR DSP-008-090HD	提供电压和电流
电流采样电阻 R_M	0.01 Ω（温漂：1 ppm）	RUG-Z-R010-01-TK1	测量编程精度与回读精度
USB 数据线	——	——	远程控制，测量编程精度与回读精度

测试注意事项

输入端子的连接方法（如图 1-1 所示）：

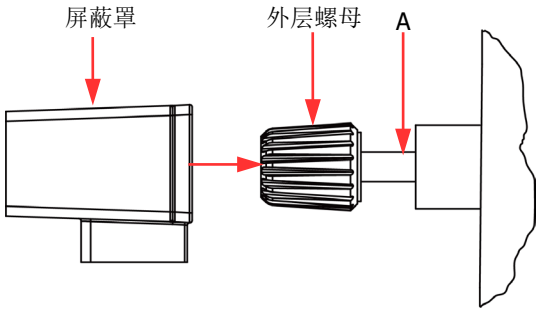

图 1-1 连接输入端子

(1) 逆时针旋转输入端子的外层螺母，将外层螺母取出；

(2) 将测试引线与输入端子的 A 端连接；

(3) 顺时针拧紧输入端子的外层螺母；

(4) 将屏蔽罩罩在端子上，然后拧紧屏蔽罩上的螺丝。

警告
为避免电击，若被测设备输出电压高于 DC 70 V，请务必安装屏蔽罩。

测试过程中，请注意有效屏蔽测试环境中的空间辐射噪声，以免对测试造成影响。

测试结果记录

执行每项测试时，请记录并保存测试结果。本手册中的“**附录 A：测试结果记录表**”提供 DL3000 系列各型号的测试结果记录表格。该表格列出各项测试及其对应的性能指标限值，并给出空格供用户记录测试结果。

提示
RIGOL建议您每次测试之前复印所需的测试结果记录表。测试过程中，在复印的表格中记录测试结果以确保测试结果记录表可以反复使用。

第2章 性能测试

本章内容如下：

- 恒流编程精度与回读精度
- 恒压编程精度与回读精度
- 恒阻编程精度

恒流编程精度与回读精度

环境准备

执行测试之前，请根据所在国家的市电电压值，通过电子负载后面板“电压选择器”选择合适的电压（本手册中的测试均以选择 230 Vac 为例）。在常温（25℃左右）状态下，使用“**推荐的测试设备**”一节所推荐的设备按图 2-1 所示进行连接。测试过程中，请根据电子负载后面板“电压选择器”已选择的电压设置交流电源的电压值。

恒流测试中，需要在直流源和电子负载之间串联一个电流采样电阻（**注：**此电流采样电阻需进行校准），通过此电流采样电阻将被测电流信号转化成电压信号，以此来测量相关的参数。

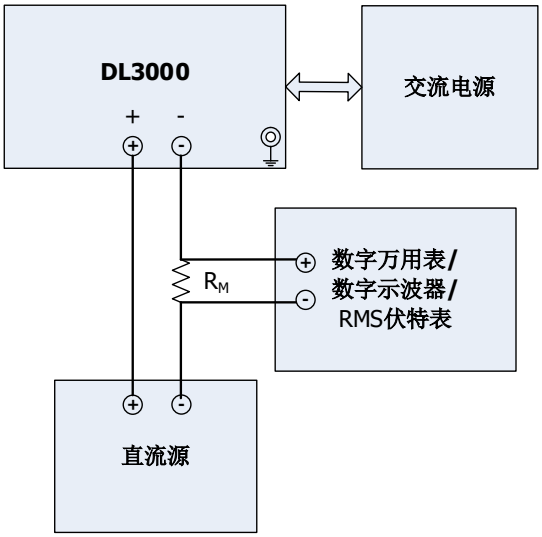

图 2-1 恒流测试连接

测试步骤

恒流编程精度是指电子负载在恒流（Constant Current，CC）模式下，通道电流设置值和实际输入电流值之间的误差。恒流回读精度是指电子负载工作在恒流（Constant Current，CC）模式下，回读电流值和实际输入电流值之间的误差。

下面以 DL3031A 为例测试 DL3000 系列的恒流编程精度与回读精度。

注：用户在测试过程中，请根据实际被测的电子负载型号选择相应的测试结果记录表来设置相应参数、记录和计算相应指标。

指标：

年准确度[1]（25℃ ± 5℃），±（输出百分比 + 偏置）	
编程	±(0.05%+0.05%FS[2])
回读	±(0.05%+0.05%FS[2])

注[1]：准确度指标是在仪器预热 1 小时后在 25℃下校准获得。
注[2]：FS（Full Scale）为相应量程内的满量程值。

步骤：

1. 关闭 DL3031A，按照图 2-1 所示连接 DL3031A、交流电源、直流源、电流采样电阻（阻值 R_M 为 0.01 Ω）和数字万用表（请注意电流采样电阻与 DL3031A 的通道输入端子和数字万用表的连接方法），并使用 USB 数据线通过电子负载后面板的 USB DEVICE 接口将电子负载与计算机相连。

2. 打开交流电源，将交流电源的电压设为 230 V，频率设为 50 Hz，然后打开输出开关。

   注：此处交流电源的电压设置值应与 DL3031A 后面板电压选择器选择的值一致。

3. 打开 DL3031A，将电子负载所有设置恢复为出厂默认设置。

4. 打开直流源，设置直流源的输出电压为 8 V，输出电流为 62 A。

5. 测量电流量程为 60 A 时的恒流编程精度与回读精度

   (1) 测量电流设置为低电流时的恒流编程精度与回读精度

   a) 打开 DL3031A，通过远程接口发送如下命令设置输入通道的电流值，并打开通道输入。

```
:SOUR:CURR:RANG 60      /*设置电子负载的电流量程为 60 A*/
:SOUR:CURR:LEV:IMM 8    /*设置电子负载的输入电流值为 8 A*/
:SOUR:INP:STAT 1        /*打开通道输入*/
```

b) 打开数字万用表，选择直流电压（DCV）测量功能，设置量程为“自动”。确保电子负载工作在 CC 状态，读取并记录数字万用表的读数 U_1。计算电流值 $I_1=U_1 / R_M$。

c) 通过远程接口发送:MEAS:CURR?命令读取并记录查询命令返回的电流值 I_2。

d) 计算恒流编程精度值：$|I_1 - I_L|$，计算恒流回读精度值：$|I_2 - I_1|$，并与表 2-4 中给定的指标进行比较，其中，I_L 为输入通道的低电流值。

(2) 测量电流设置为额定值时的恒流编程精度与回读精度

a) 打开 DL3031A，通过远程接口发送如下命令设置输入通道的电流值，并打开通道输入。

```
:SOUR:CURR:RANG 60        /*设置电子负载的电流量程为 60 A*/
:SOUR:CURR:LEV:IMM 60     /*设置电子负载的输入电流值为 60 A*/
:SOUR:INP:STAT 1          /*打开通道输入*/
```

b) 打开数字万用表，选择直流电压（DCV）测量功能，设置量程为“自动”。确保电子负载工作在 CC 状态，读取并记录数字万用表的读数 U_2。计算电流值 $I_3=U_2 / R_M$。

c) 通过远程接口发送:MEAS:CURR?命令读取并记录查询命令返回的电流值 I_4。

d) 计算恒流编程精度值：$|I_3 - I_0|$，计算恒流回读精度值：$|I_4 - I_3|$，并与表 2-4 中给定的指标进行比较，其中，I_0 为输入通道的额定电流值。

6. 测量电流量程为 6 A 时的恒流编程精度与回读精度

(1) 测量电流设置为低电流时的恒流编程精度与回读精度

a) 打开 DL3031A，通过远程接口发送如下命令设置输入通道的电流值，并打开通道输入。

```
:SOUR:CURR:RANG 6         /*设置电子负载的电流量程为 6 A*/
:SOUR:CURR:LEV:IMM 1      /*设置电子负载的输入电流值为 1 A*/
:SOUR:INP:STAT 1          /*打开通道输入*/
```

b) 打开数字万用表，选择直流电压（DCV）测量功能，设置量程为“自动”。确保电子负载工作在 CC 状态，读取并记录数字万用表的读数 U_1。计算电流值 $I_1=U_1 / R_M$。

c) 通过远程接口发送:MEAS:CURR?命令读取并记录查询命令返回的电流值 I_2。

d) 计算恒流编程精度值：$|I_1 - I_L|$，计算恒流回读精度值：$|I_2 - I_1|$，并与表 2-4 中给定的指标进行比较，其中，I_L 为输入通道的低电流值。

(2) 测量电流设置为额定值时的恒流编程精度与回读精度

a) 打开 DL3031A，通过远程接口发送如下命令设置输入通道的电流值，并打开通道输入。

```
:SOUR:CURR:RANG 6        /*设置电子负载的电流量程为 6 A*/
:SOUR:CURR:LEV:IMM 6     /*设置电子负载的输入电流值为 6 A*/
:SOUR:INP:STAT 1         /*打开通道输入*/
```

b) 打开数字万用表，选择直流电压（DCV）测量功能，设置量程为“自动”。确保电子负载工作在 CC 状态，读取并记录数字万用表的读数 U_2。计算电流值 $I_3=U_2 / R_M$。

c) 通过远程接口发送:MEAS:CURR?命令读取并记录查询命令返回的电流值 I_4。

d) 计算恒流编程精度值：$|I_3 - I_0|$，计算恒流回读精度值：$|I_4 - I_3|$，并与表 2-4 中给定的指标进行比较，其中，I_0 为输入通道的额定电流值。

7. 通过远程接口发送如下命令关闭通道输入。

```
:SOUR:INP:STAT 0    /*关闭通道输入*/
```

测试结果记录表：

表 2-1 DL3021 恒流编程精度与回读精度测试结果记录表

型号		DL3021（150 V / 40 A）
电流量程为 40 A		
指标	编程精度	±(0.1%+0.04 A)
	回读精度	±(0.1%+0.04 A)
DL3021 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3021 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	
电流量程为 4 A		
指标	编程精度	±(0.1%+0.004 A)
	回读精度	±(0.1%+0.004 A)
DL3021 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3021 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	

注[1]：输入通道的低电流值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：输入通道的额定电流值。

表 2-2 DL3021A 恒流编程精度与回读精度测试结果记录表

型号		DL3021A（150 V / 40 A）
电流量程为 40 A		
指标	编程精度	±(0.05%+0.02 A)
	回读精度	±(0.05%+0.02 A)
DL3021A 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3021A 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	
电流量程为 4 A		
指标	编程精度	±(0.05%+0.002 A)
	回读精度	±(0.05%+0.002 A)
DL3021A 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3021A 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	

注[1]：输入通道的低电流值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：输入通道的额定电流值。

表 2-3 DL3031 恒流编程精度与回读精度测试结果记录表

型号		DL3031（150 V / 60 A）
电流量程为 60 A		
指标	编程精度	±(0.1%+0.06 A)
	回读精度	±(0.1%+0.06 A)
DL3031 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3031 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	
电流量程为 6 A		
指标	编程精度	±(0.1%+0.006 A)
	回读精度	±(0.1%+0.006 A)
DL3031 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3031 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	

注[1]：输入通道的低电流值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：输入通道的额定电流值。

表 2-4 DL3031A 恒流编程精度与回读精度测试结果记录表

型号		DL3031A（150 V / 60 A）
电流量程为 60 A		
指标	编程精度	±(0.05%+0.03 A)
	回读精度	±(0.05%+0.03 A)
DL3031A 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3031A 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	
电流量程为 6 A		
指标	编程精度	±(0.05%+0.003 A)
	回读精度	±(0.05%+0.003 A)
DL3031A 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3031A 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	

注[1]：输入通道的低电流值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：输入通道的额定电流值。

表 2-5 DL3041 恒流编程精度与回读精度测试结果记录表

型号		DL3041（200 V / 70 A）
电流量程为 70 A		
指标	编程精度	±(0.05%+0.035 A)
	回读精度	±(0.05%+0.035 A)
DL3041 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3041 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	
电流量程为 7 A		
指标	编程精度	±(0.05%+0.0035 A)
	回读精度	±(0.05%+0.0035 A)
DL3041 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3041 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	

注[1]：输入通道的低电流值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：输入通道的额定电流值。

恒压编程精度与回读精度

环境准备

执行测试之前，请根据所在国家的市电电压值，通过电子负载后面板“电压选择器”选择合适的电压（本手册中的测试均以选择 230 Vac 为例）。在常温（25℃左右）状态下，使用“**推荐的测试设备**”一节所推荐的设备按图 2-2 所示进行连接。测试过程中，请根据电子负载后面板“电压选择器”已选择的电压设置交流电源的电压值。

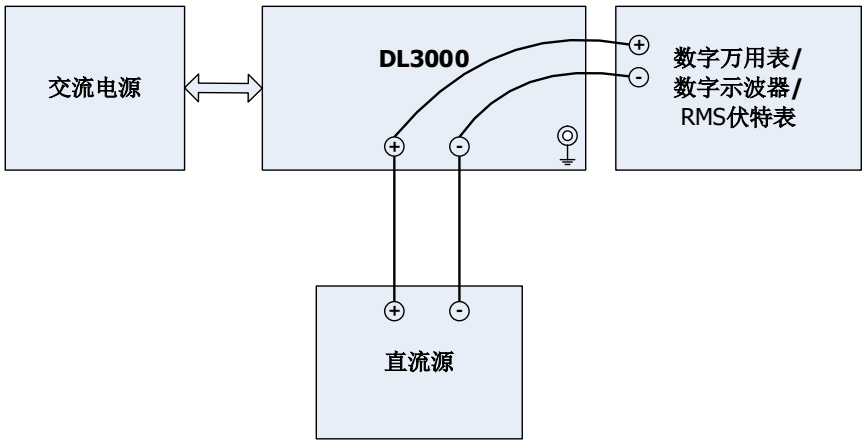

图 2-2 恒压测试连接

注：当输入大电流时，为补偿负载引线引起的压降，请使用 Sense 端子。

测试步骤

恒压编程精度是指电子负载在恒压（Constant Voltage，CV）模式下，通道电压设置值和实际输入电压值之间的误差。恒压回读精度是指电子负载工作在恒压（Constant Voltage，CV）模式下，回读电压值和实际输入电压值之间的误差。

下面以 DL3031A 为例测试 DL3000 系列的恒压编程精度与回读精度。

注：用户在测试过程中，请根据实际被测的电子负载型号选择相应的测试结果记录表来设置相应参数、记录和计算相应指标。

指标：

年准确度[1]（25℃ ± 5℃），±（输出百分比 + 偏置）	
编程	0~15 V: ±(0.05%+0.02%FS[2]); 0~150 V: ±(0.05%+0.025%FS[2])
回读	±(0.05%+0.02%FS[2])

注[1]：准确度指标是在仪器预热 1 小时后在 25℃下校准获得。
注[2]：FS（Full Scale）为相应量程内的满量程值。

测试步骤：

1. 关闭 DL3031A，按照图 2-2 所示连接 DL3031A、交流电源、直流源和数字万用表（请注意 DL3031A 的通道输入端子和数字万用表的连接方法），并使用 USB 数据线通过电子负载后面板的 USB DEVICE 接口将电子负载与计算机相连。

2. 打开交流电源，将交流电源的电压设为 230 V，频率设为 50 Hz，然后打开输出开关。

   注：此处交流电源的电压设置值应与 DL3031A 后面板电压选择器选择的值一致。

3. 打开 DL3031A，将电子负载所有设置恢复为出厂默认设置。

4. 打开直流源，设置直流源的输出电压为 152 V，输出电流为 0.1 A。

5. 测量电压量程为 150 V 时的恒压编程精度与回读精度

   (1) 测量电压设置为低电压值时的恒压编程精度与回读精度

   a) 打开 DL3031A，通过远程接口发送如下命令设置输入通道的电压值，并打开通道输入。

```
:SOUR:VOLT:RANG 150      /*设置电子负载的电压量程为 150 V*/
:SOUR:VOLT:LEV:IMM 18    /*设置电子负载的输入电压值为 18 V*/
:SOUR:INP:STAT 1         /*打开通道输入*/
```

b) 打开数字万用表，选择直流电压（DCV）测量功能，设置量程为“自动”。确保电子负载工作在 CV 状态，读取并记录数字万用表的读数 U_1。

c) 通过远程接口发送:MEAS:VOLT?命令读取并记录查询命令返回的电压值 U_2。

d) 计算恒压编程精度值：$|U_1 - U_L|$，计算恒压回读精度值：$|U_2 - U_1|$，并与表 2-9 中给定的指标进行比较，其中，U_L 为输入通道的低电压值。

(2) 测量电压设置为额定值时的恒压编程精度与回读精度

a) 打开 DL3031A，通过远程接口发送如下命令设置输入通道的电压值，并打开通道输入。

```
:SOUR:VOLT:RANG 150      /*设置电子负载的电压量程为 150 V*/
:SOUR:VOLT:LEV:IMM 150   /*设置电子负载的输入电压值为 150 V*/
:SOUR:INP:STAT 1         /*打开通道输入*/
```

b) 打开数字万用表，选择直流电压（DCV）测量功能，设置量程为“自动”。确保电子负载工作在 CV 状态，读取并记录数字万用表的读数 U_3。

c) 通过远程接口发送:MEAS:VOLT?命令读取并记录查询命令返回的电压值 U_4。

d) 计算恒压编程精度值：$|U_3 - U_0|$，计算恒压回读精度值：$|U_4 - U_3|$，并与表 2-9 中给定的指标进行比较，其中，U_0 为输入通道的额定电压值。

6. 测量电压量程为 15 V 时的恒压编程精度与回读精度

(1) 测量电压设置为低电压时的恒压编程精度与回读精度

a) 打开 DL3031A，通过远程接口发送如下命令设置输入通道的电压值，并打开通道输入。

```
:SOUR:VOLT:RANG 15       /*设置电子负载的电压量程为 15 V*/
:SOUR:VOLT:LEV:IMM 4     /*设置电子负载的输入电压值为 4 V*/
:SOUR:INP:STAT 1         /*打开通道输入*/
```

b) 打开数字万用表，选择直流电压（DCV）测量功能，设置量程为“自动”。确保电子负载工作在 CV 状态，读取并记录数字万用表的读数 U_1。

c) 通过远程接口发送:MEAS:VOLT?命令读取并记录查询命令返回的电压值 U_2。

d) 计算恒压编程精度值：$|U_1 - U_L|$，计算恒压回读精度值：$|U_2 - U_1|$，并与表 2-9 中给定的指标进行比较，其中，U_L 为输入通道的低电压值。

(2) 测量电压设置为额定值时的恒压编程精度与回读精度

a) 打开 DL3031A，通过远程接口发送如下命令设置输入通道的电压值，并打开通道输入。

```
:SOUR:VOLT:RANG 15       /*设置电子负载的电压量程为 15 V*/
:SOUR:VOLT:LEV:IMM 15    /*设置电子负载的输入电压值为 15 V*/
:SOUR:INP:STAT 1         /*打开通道输入*/
```

b) 打开数字万用表，选择直流电压（DCV）测量功能，设置量程为“自动”。确保电子负载工作在 CV 状态，读取并记录数字万用表的读数 U_3。

c) 通过远程接口发送:MEAS:VOLT?命令读取并记录查询命令返回的电压值 U_4。

d) 计算恒压编程精度值：$|U_3 - U_0|$，计算恒压回读精度值：$|U_4 - U_3|$，并与表 2-9 中给定的指标进行比较，其中，U_0 为输入通道的额定电压值。

7. 通过远程接口发送如下命令关闭通道输入。

```
:SOUR:INP:STAT 0    /*关闭通道输入*/
```

测试结果记录表：

表 2-6 DL3021 恒压编程精度与回读精度测试结果记录表

型号		DL3021（150 V / 40 A）
电压量程为 150 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.0375 V)
	回读精度	±(0.05%+0.03 V)
DL3021 设置值	电压	U_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[1] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3021 设置值	电压	U_0[2]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[2] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	
电压量程为 15 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.003 V)
	回读精度	±(0.05%+0.003 V)
DL3021 设置值	电压	U_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[1] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3021 设置值	电压	U_0[2]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[2] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	

注[1]：输入通道的低电压值。
注[2]：输入通道的额定电压值。

表 2-7 DL3021A 恒压编程精度与回读精度测试结果记录表

型号		DL3021A（150 V / 40 A）
电压量程为 150 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.0375 V)
	回读精度	±(0.05%+0.03 V)
DL3021A **设置值**	电压	U_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[1] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3021A **设置值**	电压	U_0[2]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[2] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	
电压量程为 15 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.003 V)
	回读精度	±(0.05%+0.003 V)
DL3021A **设置值**	电压	U_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[1] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3021A **设置值**	电压	U_0[2]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[2] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	

注[1]：输入通道的低电压值。
注[2]：输入通道的额定电压值。

表 2-8 DL3031 恒压编程精度与回读精度测试结果记录表

型号		DL3031（150 V / 60 A）
电压量程为 150 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.0375 V)
	回读精度	±(0.05%+0.03 V)
DL3031 设置值	电压	U_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[1] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3031 设置值	电压	U_0[2]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[2] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	
电压量程为 15 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.003 V)
	回读精度	±(0.05%+0.003 V)
DL3031 设置值	电压	U_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[1] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3031 设置值	电压	U_0[2]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[2] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	

注[1]：输入通道的低电压值。
注[2]：输入通道的额定电压值。

表 2-9 DL3031A 恒压编程精度与回读精度测试结果记录表

型号		DL3031A（150 V / 60 A）
电压量程为 150 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.0375 V)
	回读精度	±(0.05%+0.03 V)
DL3031A **设置值**	电压	U_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[1] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3031A **设置值**	电压	U_0[2]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[2] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	
电压量程为 15 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.003 V)
	回读精度	±(0.05%+0.003 V)
DL3031A **设置值**	电压	U_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[1] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3031A **设置值**	电压	U_0[2]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[2] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	

注[1]：输入通道的低电压值。
注[2]：输入通道的额定电压值。

表 2-10 DL3041 恒压编程精度与回读精度测试结果记录表

型号		DL3041（200 V / 70 A）
电压量程为 200 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.05 V)
	回读精度	±(0.05%+0.04 V)
DL3041 **设置值**	电压	U_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[1] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3041 **设置值**	电压	U_0[2]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[2] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	
电压量程为 25 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.00625 V)
	回读精度	±(0.05%+0.005 V)
DL3041 **设置值**	电压	U_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[1] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3041 **设置值**	电压	U_0[2]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[2] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	

注[1]：输入通道的低电压值。
注[2]：输入通道的额定电压值。

恒阻编程精度

环境准备

执行测试之前，请根据所在国家的市电电压值，通过电子负载后面板“电压选择器”选择合适的电压（本手册中的测试均以选择 230 Vac 为例）。在常温（25℃左右）状态下，使用“**推荐的测试设备**”一节所推荐的设备按图 2-3 所示进行连接。测试过程中，请根据电子负载后面板“电压选择器”已选择的电压设置交流电源的电压值。

恒阻测试中，需要在直流源和电子负载之间串联一个电流采样电阻（**注：**此电流采样电阻需进行校准），通过此电流采样电阻将被测电流信号转化成电压信号，以此来测量相关的参数。

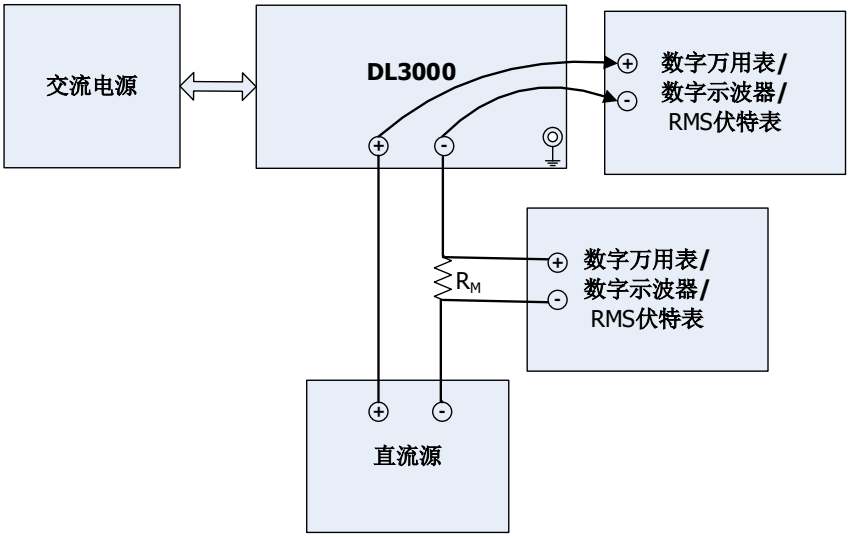

图 2-3 恒阻测试连接

注：当输入大电流时，为补偿负载引线引起的压降，请使用 Sense 端子。

测试步骤

恒阻编程精度是指电子负载在恒阻（Constant Resistance，CR）模式下，电阻设置值和实际阻值之间的误差。

下面以 DL3031A 为例测试 DL3000 系列的恒阻编程精度。

注：用户在测试过程中，请根据实际被测的电子负载型号选择相应的测试结果记录表来设置相应参数、记录和计算相应指标。

指标：

年准确度[1]（25℃ ± 5℃），±（输出百分比 + 偏置）	
编程	Vin/Rset*(0.2%)+0.2%IFS[2]

注[1]：准确度指标是在仪器预热 1 小时后在 25℃下校准获得。
注[2]：FS（Full Scale）为相应量程内的满量程值。

测试步骤：

1. 关闭 DL3031A，按照图 2-3 所示连接 DL3031A、交流电源、直流源、电流采样电阻（阻值 R_M 为 0.01 Ω）和数字万用表（请注意电流采样电阻与 DL3031A 的通道输入端子和数字万用表的连接方法），并使用 USB 数据线通过电子负载后面板的 USB DEVICE 接口将电子负载与计算机相连。

2. 打开交流电源，将交流电源的电压设为 230 V，频率设为 50 Hz，然后打开输出开关。

   注：此处交流电源的电压设置值应与 DL3031A 后面板电压选择器选择的值一致。

3. 打开 DL3031A，将电子负载所有设置恢复为出厂默认设置。

4. 打开直流源，设置直流源的输出电压为 30 V，输出电流为 15 A。

5. 测量电阻量程为低量程（0.08 Ω 至 15 Ω）时的恒阻编程精度

   (1) 测量电阻设置为低电阻时的恒阻编程精度

   a) 打开 DL3031A，通过远程接口发送如下命令设置电阻值，并打开通道输入。

```
:SOUR:RES:RANG 15          /*设置电子负载的电阻量程为 0.08 Ω 至 15 Ω*/
:SOUR:RES:LEV:IMM 0.125    /*设置电子负载的电阻值为 0.125 Ω*/
:SOUR:INP:STAT 1           /*打开通道输入*/
```

b) 打开数字万用表，选择直流电压（DCV）测量功能，设置量程为“自动”。确保电子负载工作在 CR 状态，读取并记录数字万用表的读数分别为 U_1 和 U_2，其中 U_1 为电子负载的输入电压，U_2 为电流采样电阻的电压。计算电子负载电阻为 $R_1=U_1 / (U_2 / R_M)$。

c) 计算恒阻编程精度值：$|R_1 - R_L|$，并与表 2-14 中给定的指标进行比较，其中，R_L 为设置的低电阻值。

(2) 测量电阻设置为高电阻值时的恒阻编程精度

a) 打开 DL3031A，通过远程接口发送如下命令设置电阻值，并打开通道输入。

```
:SOUR:RES:RANG 15        /*设置电子负载的电阻量程为 0.08 Ω 至 15 Ω*/
:SOUR:RES:LEV:IMM 15     /*设置电子负载的电阻值为 15 Ω*/
:SOUR:INP:STAT 1         /*打开通道输入*/
```

b) 打开数字万用表，选择直流电压（DCV）测量功能，设置量程为“自动”。确保电子负载工作在 CR 状态，读取并记录数字万用表的读数分别为 U_3 和 U_4，其中 U_3 为电子负载的输入电压，U_4 为电流采样电阻的电压。计算电子负载电阻为 $R_2=U_3 / (U_4 / R_M)$。

c) 计算恒阻编程精度值：$|R_2 - R_H|$，并与表 2-14 中给定的指标进行比较，其中，R_H 为设置的高电阻值。

6. 测量电阻量程为高量程（2 Ω 至 15 kΩ）时的恒阻编程精度

(1) 测量电阻设置为低电阻时的恒阻编程精度

a) 打开 DL3031A，通过远程接口发送如下命令设置电阻值，并打开通道输入。

```
:SOUR:RES:RANG 15000     /*设置电子负载的电阻量程为 2 Ω 至 15 kΩ*/
:SOUR:RES:LEV:IMM 18     /*设置电子负载的电阻值为 18 Ω*/
:SOUR:INP:STAT 1         /*打开通道输入*/
```

b) 打开数字万用表，选择直流电压（DCV）测量功能，设置量程为“自动”。确保电子负载工作在 CR 状态，读取并记录数字万用表的读数分别为 U_1 和 U_2，其中 U_1 为电子负载的输入电压，U_2 为电流采样电阻的电压。计算电子负载电阻为 $R_1=U_1 / (U_2 / R_M)$。

c) 计算恒阻编程精度值：$|R_1 - R_L|$，并与表 2-14 中给定的指标进行比较，其中，R_L 为设置的低电阻值。

(2) 测量电阻设置为高电阻值时的恒阻编程精度

a) 打开 DL3031A，通过远程接口发送如下命令设置输入通道的电阻值，并打开通道输入。

```
:SOUR:RES:RANG 15000          /*设置电子负载的电阻量程为 2 Ω 至 15 kΩ*/
:SOUR:RES:LEV:IMM 15000       /*设置电子负载的电阻值为 15000 Ω*/
:SOUR:INP:STAT 1              /*打开通道输入*/
```

b) 打开数字万用表，选择直流电压（DCV）测量功能，设置量程为“自动”。确保电子负载工作在 CR 状态，读取并记录数字万用表的读数分别为 U_3 和 U_4，其中 U_3 为电子负载的输入电压，U_4 为电流采样电阻的电压。计算电子负载电阻为 $R_2=U_3 / (U_4 / R_M)$。

c) 计算恒阻编程精度值：$|R_2 - R_H|$，并与表 2-14 中给定的指标进行比较，其中，R_H 为设置的高电阻值。

7. 通过远程接口发送如下命令关闭通道输入。

```
:SOUR:INP:STAT 0    /*关闭通道输入*/
```

测试结果记录表：

表 2-11 DL3021 恒阻编程精度测试结果记录表

型号		DL3021（150 V / 40 A）
电阻量程为 0.08 Ω 至 15 Ω		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.08 A
DL3021 **设置值**	电阻	R_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\lvert R_1 - R_L$[1]$\rvert$	
DL3021 **设置值**	电阻	R_H[3]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\lvert R_3 - R_H$[3]$\rvert$	
电阻量程为 2 Ω 至 15 kΩ		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.08 A
DL3021 **设置值**	电阻	R_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\lvert R_1 - R_L$[1]$\rvert$	
DL3021 **设置值**	电阻	R_H[3]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\lvert R_3 - R_H$[3]$\rvert$	

注[1]：设置的低电阻值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：设置的高电阻值。

表 2-12 DL3021A 恒阻编程精度测试结果记录表

型号		DL3021A（150 V / 40 A）
电阻量程为 0.08 Ω 至 15 Ω		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.08 A
DL3021A **设置值**	电阻	R_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[1]$\|$	
DL3021A **设置值**	电阻	R_H[3]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[3]$\|$	
电阻量程为 2 Ω 至 15 kΩ		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.08 A
DL3021A **设置值**	电阻	R_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[1]$\|$	
DL3021A **设置值**	电阻	R_H[3]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[3]$\|$	

注[1]：设置的低电阻值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：设置的高电阻值。

表 2-13 DL3031 恒阻编程精度测试结果记录表

型号		DL3031（150 V / 60 A）
电阻量程为 0.08 Ω 至 15 Ω		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.12 A
DL3031 **设置值**	电阻	R_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[1]$\|$	
DL3031 **设置值**	电阻	R_H[3]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[3]$\|$	
电阻量程为 2 Ω 至 15 kΩ		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.12 A
DL3031 **设置值**	电阻	R_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[1]$\|$	
DL3031 **设置值**	电阻	R_H[3]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[3]$\|$	

注[1]：设置的低电阻值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：设置的高电阻值。

表 2-14 DL3031A 恒阻编程精度测试结果记录表

型号		DL3031A（150 V / 60 A）
电阻量程为 0.08 Ω 至 15 Ω		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.12 A
DL3031A **设置值**	电阻	R_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[1]$\|$	
DL3031A **设置值**	电阻	R_H[3]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[3]$\|$	
电阻量程为 2 Ω 至 15 kΩ		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.12 A
DL3031A **设置值**	电阻	R_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[1]$\|$	
DL3031A **设置值**	电阻	R_H[3]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[3]$\|$	

注[1]：设置的低电阻值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：设置的高电阻值。

表 2-15 DL3041 恒阻编程精度测试结果记录表

型号		DL3041（200 V / 70 A）
电阻量程为 0.08 Ω 至 15 Ω		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.14 A
DL3041 **设置值**	电阻	R_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[1]$\|$	
DL3041 **设置值**	电阻	R_H[3]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[3]$\|$	
电阻量程为 2 Ω 至 15 kΩ		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.14 A
DL3041 **设置值**	电阻	R_L[1]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[1]$\|$	
DL3041 **设置值**	电阻	R_H[3]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[3]$\|$	

注[1]：设置的低电阻值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：设置的高电阻值。

附录

附录 A：测试结果记录表

DL3021 性能校验测试记录表

RIGOL DL3021 可编程直流电子负载
性能校验测试结果记录表

恒流编程精度与回读精度

型号		DL3021（150 V / 40 A）
电流量程为 40 A		
指标	编程精度	±(0.1%+0.04 A)
	回读精度	±(0.1%+0.04 A)
DL3021 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3021 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	
电流量程为 4 A		
指标	编程精度	±(0.1%+0.004 A)
	回读精度	±(0.1%+0.004 A)
DL3021 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3021 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	

	I_4	
	编程精度：$\lvert I_3 - I_0^{[3]} \rvert$	
	回读精度：$\lvert I_4 - I_3 \rvert$	

恒压编程精度与回读精度

型号		DL3021（150 V / 40 A）
电压量程为 150 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.0375 V)
	回读精度	±(0.05%+0.03 V)
DL3021 **设置值**	电压	$U_L^{[4]}$
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L^{[4]} \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3021 **设置值**	电压	$U_0^{[5]}$
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0^{[5]} \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	
电压量程为 15 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.003 V)
	回读精度	±(0.05%+0.003 V)
DL3021 **设置值**	电压	$U_L^{[4]}$
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L^{[4]} \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3021 **设置值**	电压	$U_0^{[5]}$
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0^{[5]} \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	

恒阻编程精度

型号		DL3021（150 V / 40 A）
电阻量程为 0.08 Ω 至 15 Ω		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.08 A
DL3021 **设置值**	电阻	R_L[6]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[6]$\|$	
DL3021 **设置值**	电阻	R_H[7]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[7]$\|$	
电阻量程为 2 Ω 至 15 kΩ		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.08 A
DL3021 **设置值**	电阻	R_L[6]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[6]$\|$	
DL3021 **设置值**	电阻	R_H[7]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[7]$\|$	

注[1]：输入通道的低电流值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：输入通道的额定电流值。
注[4]：输入通道的低电压值。
注[5]：输入通道的额定电压值。
注[6]：设置的低电阻值。
注[7]：设置的高电阻值。

DL3021A 性能校验测试记录表

RIGOL DL3021A 可编程直流电子负载
性能校验测试结果记录表

恒流编程精度与回读精度

型号		DL3021A（150 V / 40 A）
电流量程为 40 A		
指标	编程精度	±(0.05%+0.02 A)
	回读精度	±(0.05%+0.02 A)
DL3021A **设置值**	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3021A **设置值**	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	
电流量程为 4 A		
指标	编程精度	±(0.05%+0.002 A)
	回读精度	±(0.05%+0.002 A)
DL3021A **设置值**	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3021A **设置值**	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	

恒压编程精度与回读精度

型号		DL3021A（150 V / 40 A）
电压量程为 150 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.0375 V)
	回读精度	±(0.05%+0.03 V)
DL3021A 设置值	电压	U_L[4]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[4] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3021A 设置值	电压	U_0[5]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[5] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	
电压量程为 15 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.003 V)
	回读精度	±(0.05%+0.003 V)
DL3021A 设置值	电压	U_L[4]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[4] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3021A 设置值	电压	U_0[5]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[5] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	

恒阻编程精度

型号		DL3021A（150 V / 40 A）
电阻量程为 0.08 Ω 至 15 Ω		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.08 A
DL3021A 设置值	电阻	R_L[6]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2])	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[6]$\|$	
DL3021A 设置值	电阻	R_H[7]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2])	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[7]$\|$	
电阻量程为 2 Ω 至 15 kΩ		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.08 A
DL3021A 设置值	电阻	R_L[6]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2])	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[6]$\|$	
DL3021A 设置值	电阻	R_H[7]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2])	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[7]$\|$	

注[1]：输入通道的低电流值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：输入通道的额定电流值。
注[4]：输入通道的低电压值。
注[5]：输入通道的额定电压值。
注[6]：设置的低电阻值。
注[7]：设置的高电阻值。

DL3031 性能校验测试记录表

RIGOL DL3031 可编程直流电子负载
性能校验测试结果记录表

恒流编程精度与回读精度

型号		DL3031（150 V / 60 A）
电流量程为 60 A		
指标	编程精度	±(0.1%+0.06 A)
	回读精度	±(0.1%+0.06 A)
DL3031 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3031 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	
电流量程为 6 A		
指标	编程精度	±(0.1%+0.006 A)
	回读精度	±(0.1%+0.006 A)
DL3031 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3031 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	

恒压编程精度与回读精度

型号		DL3031（150 V / 60 A）
电压量程为 150 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.0375 V)
	回读精度	±(0.05%+0.03 V)
DL3031 设置值	电压	U_L[4]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[4] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3031 设置值	电压	U_0[5]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[5] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	
电压量程为 15 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.003 V)
	回读精度	±(0.05%+0.003 V)
DL3031 设置值	电压	U_L[4]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[4] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3031 设置值	电压	U_0[5]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[5] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	

恒阻编程精度

型号		DL3031（150 V / 60 A）
电阻量程为 0.08 Ω 至 15 Ω		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.12 A
DL3031 **设置值**	电阻	R_L[6]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[6]$\|$	
DL3031 **设置值**	电阻	R_H[7]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[7]$\|$	
电阻量程为 2 Ω 至 15 kΩ		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.12 A
DL3031 **设置值**	电阻	R_L[6]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[6]$\|$	
DL3031 **设置值**	电阻	R_H[7]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[7]$\|$	

注[1]：输入通道的低电流值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：输入通道的额定电流值。
注[4]：输入通道的低电压值。
注[5]：输入通道的额定电压值。
注[6]：设置的低电阻值。
注[7]：设置的高电阻值。

DL3031A 性能校验测试记录表

RIGOL DL3031A 可编程直流电子负载
性能校验测试结果记录表

恒流编程精度与回读精度

型号		DL3031A（150 V / 60 A）
电流量程为 60 A		
指标	编程精度	±(0.05%+0.03 A)
	回读精度	±(0.05%+0.03 A)
DL3031A **设置值**	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3031A **设置值**	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	
电流量程为 6 A		
指标	编程精度	±(0.05%+0.003 A)
	回读精度	±(0.05%+0.003 A)
DL3031A **设置值**	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3031A **设置值**	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	

恒压编程精度与回读精度

型号		DL3031A（150 V / 60 A）
电压量程为 150 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.0375 V)
	回读精度	±(0.05%+0.03 V)
DL3031A 设置值	电压	U_L[4]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[4] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3031A 设置值	电压	U_0[5]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[5] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	
电压量程为 15 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.003 V)
	回读精度	±(0.05%+0.003 V)
DL3031A 设置值	电压	U_L[4]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[4] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3031A 设置值	电压	U_0[5]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[5] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	

恒阻编程精度

型号		DL3031A（150 V / 60 A）
电阻量程为 0.08 Ω 至 15 Ω		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.12 A
DL3031A 设置值	电阻	R_L[6]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2])	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[6]$\|$	
DL3031A 设置值	电阻	R_H[7]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2])	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[7]$\|$	
电阻量程为 2 Ω 至 15 kΩ		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.12 A
DL3031A 设置值	电阻	R_L[6]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2])	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[6]$\|$	
DL3031A 设置值	电阻	R_H[7]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2])	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[7]$\|$	

注[1]：输入通道的低电流值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：输入通道的额定电流值。
注[4]：输入通道的低电压值。
注[5]：输入通道的额定电压值。
注[6]：设置的低电阻值。
注[7]：设置的高电阻值。

DL3041 性能校验测试记录表

RIGOL DL3041 可编程直流电子负载
性能校验测试结果记录表

恒流编程精度与回读精度

型号		DL3041（200 V / 70 A）
电流量程为 70 A		
指标	编程精度	±(0.05%+0.035 A)
	回读精度	±(0.05%+0.035 A)
DL3041 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3041 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	
电流量程为 7 A		
指标	编程精度	±(0.05%+0.0035 A)
	回读精度	±(0.05%+0.0035 A)
DL3041 设置值	电流	I_L[1]
测量结果	U_1	
	$I_1=U_1 / R_M$[2]	
	I_2	
	编程精度：$\|I_1 - I_L$[1]$\|$	
	回读精度：$\|I_2 - I_1\|$	
DL3041 设置值	电流	I_0[3]
测量结果	U_2	
	$I_3=U_2 / R_M$[2]	
	I_4	
	编程精度：$\|I_3 - I_0$[3]$\|$	
	回读精度：$\|I_4 - I_3\|$	

恒压编程精度与回读精度

型号		DL3041（200 V / 70 A）
电压量程为 200 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.05 V)
	回读精度	±(0.05%+0.04 V)
DL3041 设置值	电压	U_L[4]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[4] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3041 设置值	电压	U_0[5]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[5] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	
电压量程为 25 V		
指标	编程精度	±(0.05%+0.00625 V)
	回读精度	±(0.05%+0.005 V)
DL3041 设置值	电压	U_L[4]
测量结果	U_1	
	U_2	
	编程精度：$\lvert U_1 - U_L[4] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_2 - U_1 \rvert$	
DL3041 设置值	电压	U_0[5]
测量结果	U_3	
	U_4	
	编程精度：$\lvert U_3 - U_0[5] \rvert$	
	回读精度：$\lvert U_4 - U_3 \rvert$	

恒阻编程精度

型号		DL3041（200 V / 70 A）
电阻量程为 0.08 Ω 至 15 Ω		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.14 A
DL3041 **设置值**	电阻	R_L[6]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[6]$\|$	
DL3041 **设置值**	电阻	R_H[7]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[7]$\|$	
电阻量程为 2 Ω 至 15 kΩ		
指标	编程精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.14 A
DL3041 **设置值**	电阻	R_L[6]
测量结果	U_1	
	U_2	
	$R_1=U_1 / (U_2 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_1 - R_L$[6]$\|$	
DL3041 **设置值**	电阻	R_H[7]
测量结果	U_3	
	U_4	
	$R_2=U_3 / (U_4 / R_M$[2]$)$	
	编程精度：$\|R_3 - R_H$[7]$\|$	

注[1]：输入通道的低电流值。
注[2]：R_M=0.01 Ω。
注[3]：输入通道的额定电流值。
注[4]：输入通道的低电压值。
注[5]：输入通道的额定电压值。
注[6]：设置的低电阻值。
注[7]：设置的高电阻值。

附录 B：性能指标

仪器在规定的操作温度下连续运行 30 分钟以上时，所有技术指标才能得到保证。

直流输入（0℃~40℃）				
型号	电压	电流	最大功率	最小操作电压（直流）
DL3021	0~150 V	0~40 A	200 W	1 V@40 A
DL3021A				
DL3031	0~150 V	0~60 A	350 W	1.3 V@60 A
DL3031A				
DL3041	0~200 V	0~70 A	450 W	1.5 V@70 A

CC 模式				
型号	量程	编程分辨率	编程精度[1]	温度系数[2]
DL3021	0~4 A	1 mA	0.1%+0.004A	100 ppm/℃
	0~40 A		0.1%+0.04A	
DL3021A	0~4 A	1 mA	0.05%+0.002A	
	0~40 A		0.05%+0.02A	
DL3031	0~6 A	1 mA	0.1%+0.006A	100 ppm/℃
	0~60 A		0.1%+0.06A	
DL3031A	0~6 A	1 mA	0.05%+0.003A	
	0~60 A		0.05%+0.03A	
DL3041	0~7 A	1 mA	0.05%+0.0035A	100 ppm/℃
	0~70 A		0.05%+0.035A	

CV 模式[3]				
型号	量程	编程分辨率	编程精度	温度系数[2]
DL3021	0~15 V	1 mV	0.05%+0.003V	50 ppm/℃
	0~150 V	5 mV	0.05%+0.0375V	
DL3021A	0~15 V	1 mV	0.05%+0.003V	
	0~150 V	5 mV	0.05%+0.0375V	
DL3031	0~15 V	1 mV	0.05%+0.003V	50 ppm/℃
	0~150 V	5 mV	0.05%+0.0375V	
DL3031A	0~15 V	1 mV	0.05%+0.003V	
	0~150 V	5 mV	0.05%+0.0375V	
DL3041	0~25 V	1 mV	0.05%+0.00625V	50 ppm/℃
	0~200 V	5 mV	0.05%+0.05V	

CR 模式[4]			
型号	量程[5]	编程分辨率	编程精度[6]
DL3021	0.08 Ω~15 Ω (0.0667 S~12.5 S) 2 Ω~15 kΩ (0.0000667 S~0.5 S)	2 mA/Vsense	Vin/Rset*(0.2%)+0.2%IFS
DL3021A			

DL3031 **DL3031A**	0.08 Ω~15 Ω (0.0667 S~12.5 S) 2 Ω~15 kΩ (0.0000667 S~0.5 S)	2 mA/Vsense	Vin/Rset*(0.2%)+0.2%IFS
DL3041	0.08 Ω~15 Ω (0.0667 S~12.5 S) 2 Ω~15 kΩ (0.0000667 S~0.5 S)	2 mA/Vsense	Vin/Rset*(0.2%)+0.2%IFS

CP 模式[4]

型号	量程	分辨率
DL3021 **DL3021A**	0~200 W	100 mW
DL3031 **DL3031A**	0~350 W	100 mW
DL3041	0~450 W	100 mW

Con 模式

型号	频率范围	频率分辨率	频率精度	占空比范围
DL3021	0.001 Hz~15 kHz	0.8%	±0.5%	5%~95%，1%
DL3021A	0.001 Hz~30 kHz			
DL3031	0.001 Hz~15 kHz			
DL3031A	0.001 Hz~30 kHz			
DL3041	0.001 Hz~30 kHz			

电流斜率[7]

型号	范围	分辨率	精度
DL3021	0.001 A/μs~1 A/μs	0.001 A/μs	5%+10 μs
DL3021A	0.001 A/μs~1 A/μs		
DL3031	0.001 A/μs~1 A/μs	0.001 A/μs	5%+10 μs
DL3031A	0.001 A/μs~1 A/μs		
DL3041	0.001 A/μs~5 A/μs	0.001 A/μs	5%+10 μs

回读电流

型号	量程	分辨率	精度	温度系数
DL3021	0~40 A	1 mA	±(0.1%+0.1%FS)	50 ppm/℃
DL3021A		0.1 mA	±(0.05%+0.05%FS)	
DL3031	0~60 A	1 mA	±(0.1%+0.1%FS)	50 ppm/℃
DL3031A		0.1 mA	±(0.05%+0.05%FS)	
DL3041	0~70 A	0.1 mA	±(0.05%+0.05%FS)	50 ppm/℃

回读电压

型号	量程	分辨率	精度	温度系数
DL3021	0~150 V	0.1 mV	±(0.05%+0.02%FS)	20 ppm/℃
DL3021A				
DL3031	0~150 V	0.1 mV	±(0.05%+0.02%FS)	20 ppm/℃
DL3031A				
DL3041	0~200 V	0.1 mV	±(0.05%+0.02%FS)	20 ppm/℃

回读电阻		
型号	量程	分辨率
DL3021	0.08 Ω~15 kΩ (0.0000667 S~12.5 S)	2 mA/Vsense
DL3021A		
DL3031	0.08 Ω~15 kΩ (0.0000667 S~12.5 S)	2 mA/Vsense
DL3031A		
DL3041	0.08 Ω~15 kΩ (0.0000667 S~12.5 S)	2 mA/Vsense

回读功率		
型号	量程	分辨率
DL3021	0~200 W	100 mW
DL3021A		
DL3031	0~350 W	100 mW
DL3031A		
DL3041	0~450 W	100 mW

保护功能
过流保护(OCP)、过压保护(OVP)、过功率保护(OPP)、过温度保护(OTP)、输入极性反接保护(LRV/RRV)

稳定性[8]		
型号	电流	电压
DL3021	±(0.01%±10 mA)	±(0.01%±10 mV)
DL3021A		
DL3031	±(0.01%±10 mA)	±(0.01%±10 mV)
DL3031A		
DL3041	±(0.01%±10 mA)	±(0.01%±10 mV)

输入电阻
350 kΩ

机械	
尺寸	239 mm(W) x 157 mm(H) x 442 mm(D)

重量	净重： DL3021/3021A/3031/3031A：7.58 kg DL3041：7.80 kg

电源	
交流输入（50 Hz~60 Hz）	115 Vac±10%，230 Vac±10%（最大 250 Vac）
最大输入功率	<30 VA

接口	
USB DEVICE	1 个
USB HOST	1 个
LAN	1 个（选件）
RS232	1 个
Digital I/O	1 个（选件）
GPIB	1 个（选件，由 USB-GPIB 接口模块扩展出 GPIB 接口）

环境	
冷却方法	风扇冷却
工作温度	0℃~40℃
存储温度	-40℃~70℃
湿度	5%~80%相对湿度（无冷凝）
海拔高度	2 000 m 以下

认证信息	
电磁兼容	符合以下指令和标准： EMC 指令（2014/30/EU） EN 61326-1 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3
	满足以下条件： DL3000 系列的所有连接电缆和各类线的最大长度不超过 3 米。
安全	符合以下指令和标准： 低电压指令（2014/35/EU） EN 61010-1：2010 IP 防护等级：IP20 污染程度：PD 2 过电压类别：OVC II 操作环境：仅允许室内使用，且不适用于潮湿环境

注[1]：在编程值拉载 30 s 之后测得的数据（主要适用于 CC 模式的编程精度和 CV 模式的编程精度）。编程精度后的固定值为 FS 满量程换算而来。

注[2]：指在 0℃~20℃和 30℃~40℃范围内的增益和零点温度系数。例如 40℃时，CC 模式 0~4 A 量程下拉载电流为 1 A 时的编程精度为±[(0.1%+10℃*100 ppm/℃)*1A+(0.1%+10℃*100 ppm/℃)*4 A]。

注[3]：CV 模式应搭配 CC 源使用，若使用“CV 切换 CC”源时应限流 0.2 A，否则恒压恒流切换可能导致负载损坏。

注[4]：电压/电流输入值不小于 10%FS。

注[5]：CR 模式下的低量程输入电压需小于 8 V。

注[6]：CR 的编程精度还取决于输入电源电压的精度。

注[7]：电流斜率：为 0 到最大电流时，10%~90%电流的上升斜率。因设计变更，不同电压等级下对应不同的最高电流斜率：9 V 及其以上：5 A/μs；8 V：4 A/μs；7 V：2.5 A/μs；6 V：1.25 A/μs；5 V：0.5 A/μs；3 V：0.2 A/μs。

注[8]：在负载、线路及环境温度恒定的条件下，设备稳定拉载 30 min 后，测得拉载电流或电压在 8 h 内的变化。