



Agilent Technologies

# Agilent E3630A 型 三输出电源

操作和维护手册

## 安全概要

在操作、维护和修理本仪器的各个阶段中，必须遵守下面阐述的一般性安全预防措施。若不遵守这些预防措施或者本手册其他处所述的特殊警告，则将违反仪器设计、制造和使用的安全标准。对于用户未能遵守这些要求的行为，安捷伦科技公司概不负责。

### 接通电源之前。

检查是否将产品设置为与可用的线电压相匹配，以及是否安装了适当的熔断器。

### 将仪器接地。

本产品为安全类别 I 仪器（提供保护性的接地端子）。要将触电危险减少到最小，必须将仪器的底架和机箱接地。本仪器必须通过三芯电源电缆连接到交流电源上，第三根电线必须牢固地接到电源插座的接地（安全地线）上。任何保护性（接地）导线的断裂或者与保护性接地端子的连接断开，都将引起触电危险，并可能导致人身伤害。如果仪器是通过外部自耦变压器供电电源来实现电压降低的，则要确保自耦变压器的公共端子连接到交流电源线（供电干线）的中性线上（接地电极）。

### 不要在易爆炸的环境中进行操作。

不得在存有可燃性气体和烟雾时使用仪器。

### 远离带电电路。

操作人员切勿卸下仪器的机盖。必须由合格的维修人员进行部件更换和内部调整。在接电的情况下不要替换组件。在特定条件下，即使断开电源线，也有可能存在危险电压。要避免伤害，应在触摸组件时一直断开电源，将电路放电并切断外部电压源。

### 不要独自维修或调整。

除非有可提供急救的其他人员在场，否则不要尝试对仪器的内部进行维修或调整。

### 安全符号



使用手册符号；仪器上标有此符号，表明用户需要查阅使用手册。



指明接地端子。

### 警告

警告符号表示存在危险。它提醒用户对某一过程、操作或其他类似情况加以注意。如果不能正确操作或遵守规则，则可能造成人身伤害。在完全理解和满足所指出的警告条件前，不要进行下一步。

### 小心

小心符号表示存在危险。它提醒用户对某一操作过程或其他类似情况加以注意。如果不能正确操作或遵守规则，则可能对产品造成部分或全部损坏或损毁。在完全理解和满足所指出的小心条件前，不要进行下一步。

### 注意

注意符号表示重要信息。它提醒用户对某一过程、操作、条件或类似的情况加以注意。

### 不要替换零件或调整仪器。

由于可能导致其他危险，因此不要安装替代零件，或者未经许可进行任何调整。如需服务和维修，请将仪器送回安捷伦科技公司的销售服务部门，以确保其安全特性。

在合格的维修人员修理之前，应将出现损伤或缺陷的仪器置为不可操作且安全的状态，以免无意操作。

## 目录

安全概要 .....	8-2
一般信息 .....	8-4
简介 .....	8-4
安全考虑事项 .....	8-4
安全和 EMC（电磁兼容性）要求 .....	8-4
仪器和手册标识 .....	8-4
选件 .....	8-4
附件 .....	8-4
说明 .....	8-4
线路熔断器 .....	8-5
参数 .....	8-5
安装 .....	8-6
初始检查 .....	8-6
机械检查 .....	8-6
电气检查 .....	8-6
安装信息 .....	8-6
放置和冷却 .....	8-6
轮廓图 .....	8-6
装配架 .....	8-6
输入电源要求 .....	8-6
电源线 .....	8-6
操作说明 .....	8-6
简介 .....	8-6
加电检验步骤 .....	8-7
操作 .....	8-7
Tracking Ratio 控制器 .....	8-7
过载保护电路 .....	8-7
超过额定输出的操作 .....	8-7
连接负载 .....	8-8
并联操作 .....	8-8
串联操作 .....	8-8
负载考虑事项 .....	8-8
脉冲负载 .....	8-8
反向电流负载 .....	8-8
输出电容 .....	8-8
反向电压保护 .....	8-8

## 一般信息

### 简介

本节说明有关 E3630A 三输出电压的一般信息。其中包括安全考虑事项、安全和 EMC（电磁兼容性）要求、仪器和手册标识、选件和附件信息、仪器说明以及参数等信息。

### 安全考虑事项

本产品是安全类别 I 的仪器，这表示它具有保护性的接地端子。该端子必须连接到具有三线接地插座的交流电源上。在操作之前，应先检查仪器后面板，并参见本手册中有关安全标记和操作的说明。请在阅读本手册之前先阅读“安全概要”一页，以便对安全信息有一个大概了解。有关详细的安全信息在本手册的相应章节加以介绍。

### 安全和 EMC（电磁兼容性）要求

本电源的设计符合下列安全和 EMC（电磁兼容性）要求：

- IEC 1010-1(1990)/EN 61010 (1993): Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use
- CSA C22.2 No.231: Safety Requirements for Electrical and Electronic Measuring and Test Equipment
- UL 1244: Electrical and Electronic Measuring and Testing Equipment
- EMC Directive 89/336/EEC: 与 Electromagnetic Compatibility 有关的称为 Approximation of the Laws of the Member States 的 Council Directive
- EN 55011(1991) Group 1, Class B/CISPR 11 (1990): Limits and Methods of Radio Interference Characteristics of Industrial, Scientific, and Medical(ISM) Radio-Frequency Equipment
- EN 50082-1(1992) /  
IEC 801-2(1991):Electrostatic Discharge Requirements  
IEC 801-3(1984):Radiated Electromagnetic Field Requirements  
IEC 801-4(1988):Electrical Fast Transient/Burst Requirements

### 仪器和手册标识

用序列号标识电源。序列号将制造国家、最新显著的设计更改星期和唯一的序号编码在一起。字母“MY”表示在马来西亚制造，第一位数字表示年（3=1993、4=1994，等等），接下来的两位数字表示星期。序列号的其他数字是按顺序指定的一个唯一的五位数。

如果您电源上的序列号与本手册扉页上所示的不同，请见本手册提供的黄色增补页，

它阐明了您使用的仪器与本手册中说明的仪器之间的区别。该增补页也可能包含本手册中有关的勘误信息。

### 选件

选件 OE3 和 OE9 决定了出厂时电源线电压的选取。标准单元配置为 115 Vac ± 10%，47-63 Hz 的输入。

选件号	说明
OE3:	230 Vac ± 10%，47-63 Hz 输入
OE9:	100 Vac ± 10%，47-63 Hz 输入
910:	该电源配有的另一本操作和维护手册

### 附件

下列附件可从当地的安捷伦科技公司销售部门随电源一起订购或单独订购。（参见本手册后面的清单，获得有关地址。）

#### 安捷伦产品编号说明

5063-9767 在标准的 19" 机架中安装一个或两个 3 1/2" 高电源的架装工具包

架装 E3630A 电源时需要使用架装工具包。

### 说明

该恒定电压 / 限定电流的三输出电压将两个 0 到 ±20V (0.5 A) 的额定跟踪输出与一个 0 到 6 V (2.5 A) 的额定输出结合在一起。+20V 和 -20V 跟踪输出还可以串联，当作一个 0 到 40V, 0.5 A 的输出使用。与电源输出和底架接地的连接就是连接到前面板的接线柱上。电源的三输出共享一个公共的输出端子（与底架接地端子不同），这样任一个输出端子都可以接地。

应保护所有的输出免受过载和短路的损害。±20V 输出受到限制电流电路（限制输出电流最多为其标称最大值的 110%）的保护。+6V 输出的过载保护电路具有一个电流折回特性，可在负载增加时减少输出电流，直到短路中的电流为 1 A。6V 输出电流限制取决于输出端子电压，并在 2.75 A（6 V 时）和 1 A（0 V 时）之间线性变化。

所有控制器、数字仪表和输出端子都位于前面板。其中一个电压控制器的调节范围为 0 到 6V，另一个电压控制器同时调节 0 到 +20V 和 0 到 -20V 的输出。除了通用的电压控制器之外还提供一个跟踪比例控制器，这样双跟踪输出可以是多种的。跟踪比例控制器顺时针旋转到“固定”位置，该双输出具有一个 1:1 的固定跟踪比例。在调节 ±20V 电压控制器时，负电源电压在 ±1% 内跟踪正输出。旋转跟踪比例控制器，使其不在顺时针到头的位置，将跟踪双输出转换到可变的比例模式。在这种模式中，负输出的电压可以设置得比正输出的电压还低。利用跟踪比例控制器，负电源的输出可以设置为最大值（正电源输出的 ±5% 以内）和最小值（小于 0.5 V）之间的任意值。一旦跟踪比例控制器设置了比例之后，±20V 电压控制器在其范围中从 0 到 +20V 输出变化时，正输出电压与负输出电压之比保持恒定。

前面板还包括一个线路开关、三个分别对应于 +6V 输出、+20V 输出和 -20V 输出过载指示灯、一个伏特计和一个安培计，以及三个按钮操作的仪器的开关。通过按钮选择电源三个输出中要显示的一个。伏特计和安培计总是同时监控任一个电源。除了标准的 115 Vac ± 10%，47 到 63 Hz 输入之外，其他两个线电压选项也可用于 100 和 230 Vac 的标称输入。该电源配有一个可拆卸的、3 线可接地型的导线。交流 (AC) 电路熔断器是一个位于后面散热器上的抽出型的熔断器座。

## 线路熔断器

线路熔断器位于 AC 线路的插座上。检查线路熔断器的额定值，必要时按以下说明更换适当的熔断器。以下列出的都是缓动式熔断器。

线电压	熔断器	安捷伦产品号
100/115 Vac	1.6 A	2110-0918
230 Vac	1.0 A	2110-0599

## 参数

表 1 详尽地列出了电源的参数。

表 1 参数

### AC 输入

标准: 115 Vac  $\pm$  10%, 47-63 Hz, 115 VA, 84 W  
OE9: 100 Vac  $\pm$  10%, 47-63 Hz, 115 VA, 84 W  
OE3: 230 Vac  $\pm$  10%, 47-63 Hz, 115 VA, 84 W

### DC 输出和过载保护

0 到  $\pm$ 20 V 输出: 最大额定输出电流是 0.5 A。短路输出电流是 0.55 A  $\pm$  5%，在任意输出电压设置值下，固定电流限制电路都将每个电源的输出限定为最大值。允许在电流额定值内的不平衡负载。

0 到 +6 V 输出: 在 6 V 时，最大额定输出电流是 2.5 A。最大可用输出电流随输出电压设定值而减少。电流折回电路限制输出为 2.75 A  $\pm$  5%（在 6 V 时），随电压的降低，电流限制线性减少，在 0 伏（短路）时为 1 A  $\pm$  15%。

### 跟踪准确度

在 TRACKING ratio（跟踪比例）控制器的 Fixed（固定）位置上，+20 V 和 -20 V 输出跟踪在 1% 的误差范围内。（在可变跟踪比例模式中，负跟踪输出可以从小于 0.5 V 到正输出设定值的  $\pm$ 5% 之间进行调整。

### 负载限定条件

所有输出: 在输出电流从满负载到无负载变化时，少于 0.01% 加上 2 mV。

### 线路限定条件

所有输出: 对于输入额定值以内的任意线电压变化，小于 0.01% 加上 2 mV。

### 周期和随机偏差（波纹和噪声）

所有输出: 小于 0.35 mV 有效值 / 1.5 mV 峰峰值 (20 Hz-20 MHz)。

共模电流 (CMI) 对于所有输出 (20 Hz-20 MHz) 都小于 1  $\mu$ A。

### 工作温度范围

最大额定输出时，0 到 40°C。较高温度下，输出电流将线性减少，在最高温度 55°C 时减少到 50%。

### 温度系数

所有输出: 30 分钟预热后，在 0 到 40°C 的工作范围中，电压变化每 1°C 小于 0.02% 加上 1 mV。

### 稳定性（输出漂移）

所有输出: 30 分钟预热后，在线路、负载和环境温度恒定的情况下，8 小时中小于 0.1% 加上 5 mV（DC 达到 20 Hz）。

### 负载瞬态响应时间

所有输出: 输出电压从满负载变为半负载或从半负载变为满负载后，输出恢复到 15 mV 的标称输出电压以内的时间小于 50  $\mu$ s。

### 输出电压过冲

所有输出: 在接通或关闭 AC 电源时，如果输出控制器设置为小于 1 V，则输出加上过冲将不超过 1 V；如果输出控制器设置为 1 V 或更高，则没有过冲。

仪表准确度: 在 25°C $\pm$ 5°C 时， $\pm$ (输出的 0.5% + 2 个最小分辨率值)

### 仪表解析度

所有输出: 电压 10 mV 电流 10 mA

### 尺寸

宽 212.3 mm x 高 88.1 mm x 深 269.2 mm  
(宽 8.354 in x 高 3.469 in x 深 10.591 in)

重量: 净重 3.8 kg(8.4 lbs)，总重 5.1 kg(11.3 lbs)

## 安装

### 初始检查

在装货之前，该仪器已经过检查，无机械和电气缺陷。打开仪器包装后，应立即检查仪器在运输过程中是否有损坏。在检查完成之前保留所有包装材料。如果发现损坏，应向运输方提出索赔，并应尽快通知安捷伦科技公司的销售和服务部门。

### 机械检查

此项检查应确认没有损坏的旋钮或连接器，机箱和面板表面没有凹陷和划痕，以及仪器没有刮伤或破裂。

### 电气检查

执行下面段落中介绍的“加电检验步骤”，以检查电源是否正常工作。或者利用 Service Information 一节中的“Performance Test”来更全面的检查电源。

### 安装信息

仪器在发货时已符合台式操作的要求。在给仪器通电之前，请阅读“输入电源要求”一段。

### 放置和冷却

该仪器采用空气冷却。应有足够的空间，以便仪器运转时流动的冷却空气可以达到仪器的四周和后面。应在周围温度不超过 40°C 的地方使用该仪器。

### 轮廓图

图 1 显示了电源的轮廓和尺寸。

### 装配架

该电源可以单独或者与类似的装置并排架装在标准的 19 in 的装配面板上。有关可采用的架装附件信息，请参见第 1-4 页的“附件”。架装工具包提供完整的安装说明。

### 输入电源要求

取决于采用的线电压选项，该电源可在表 1 中所列的其中一种供电电源下工作。后面散热器上的标签显示了出厂时对该电源设置的标称输入电压。

### 电源线

为保护操作人员，应将电源接地。该电源配有三芯电源线。在电源线插入适当的插座时，第三根导线是接地导线，这样电源就接地了。

该电源出厂时配有一个用户当地适用的电源线插座。如果该电源未带有适当的电源线，请通知最近的安捷伦销售和服务部门。

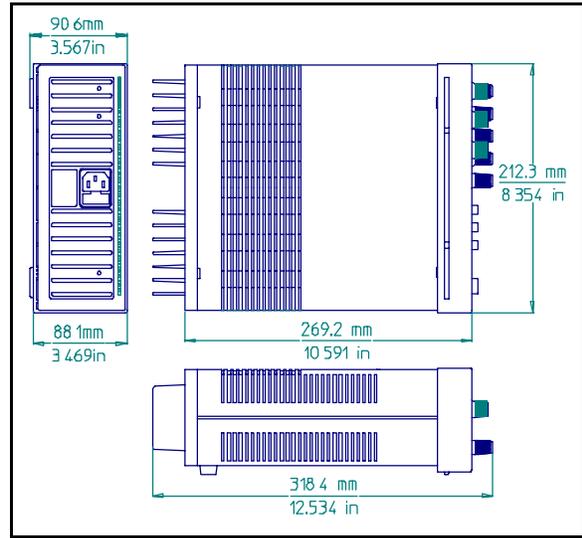


图 1 轮廓图

## 操作说明

### 简介

下面的步骤说明了图 2 中所示的 E3620A 型前面板控制器和指示灯的使用，并大致检查电源是否正常工作。在收到仪器并将其连接到任一负载设备之前，执行此检验步骤或者 Service Information 一节中介绍的更具体的性能测试。

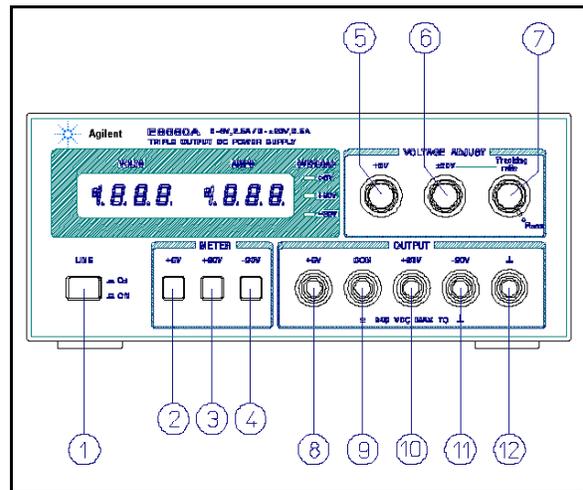


图 2 前面板控制器和指示灯

## 小心

在给电源加电之前，应先检查散热器上的标签，以确保电源的线电压选项与使用的线电压一致。如果标签上的选项不符合要使用的线电压，在加电之前请先参考“线路电压选项转换”一段。

### 加电检验步骤

- 将线路导线与电源相连，并开启 LINE（线路）开关 ①。
- 按下 +6V METER（仪表）开关 ② 并且未连接负载时，将 +6V VOLTAGE 控制器 ⑤ 调节到超出其范围，并检查伏特计是否对控制设置作出反应，以及安培计是否指示为零。
- 将 +6V VOLTAGE 控制器设置为 6 V，并用一根绝缘的测试导线将 +6V 输出端子 ⑧ 与 COM（公共）端子 ⑨ 短接。安培计应标明短路输出电流近似为 1.0 A。从输出端子上卸下短路连接。
- 按下 +20V METER 开关 ③，并将 Tracking Ratio 控制器 ⑦ 顺时针旋转到 Fixed 位置。在不连接负载时，将 ±20V VOLTAGE 控制器 ⑥ 调节到超出其范围，并检查伏特计是否对控制设置作出反应，以及安培计是否指示为零。
- 将 ±20V VOLTAGE 控制器 ⑥ 设置为 20 V，并用一根绝缘的测试导线将 +20V 输出端子 ⑩ 与 COM 端子 ⑨ 短接。安培计应标明短路输出电流为 0.55 A ± 5%。从输出端子上卸下短路连接。
- 对于 -20 V 输出重复步骤 (d) 和 (e)。
- 将 +20V 输出调节到 20 V。然后按下 -20V METER 开关，并检查 -20V 输出电压上的 Tracking Ratio 控制情况。-20V 输出应在小于 0.5 V 到 19 至 21 V 的范围内都是可调节的。

如果执行此简略的检验步骤或以后使用电源出现故障时，请参见维修信息一节，以获得有关详细测试、疑难解答和调整步骤的信息。

### 操作

该电源可以单独操作，也可以与其他电源并联或串联操作（参见并联和串联操作段落）。所有输出端子都与地隔离。±20V 和 +6V 输出使用一个公共的输出端子。该公共 (COM) 端子或其他任一输出端子都可以通过前面板接地端子（图 2 中的 ⑫）相对于底座接地，或者所有输出都可以浮置于地。在每个 0 到 ±20V 输出端子和 COM 端子之间，或者 0 到 40V 输出的 -20V 和 +20V 端子之间可以分别连接负载。利用按钮操作的仪表开关，可以快速选择监控的每个电压或电流。要监控 0 到 40V 输出电压，可增加读数为 +20V 和 -20V 输出的伏特计，并使用 +20V 或 -20V 量程来测量电流。

### Tracking Ratio 控制器

在 Tracking Ratio（跟踪比例）控制器置于 Fixed（固定）位置时，-20V 电源的电压跟踪 +20V 电源的误差在 1% 以内，这样在更改对称性电压（运算放大器及其他使用均衡正负输入的电路需要）时非常方便。

从 Fixed 位置逆时针旋转 Tracking Ratio 控制器，设置 -20V 电源的电压少于 +20V 电源的电压。负电源的最小值可以设置为小于 0.5 V，最大值可以设置为超出电源输出的 5%。一旦设置完成，±20V 电压控制器仍将控制双输出并保持电压间的恒定比例。

### 过载保护电路

±20 V 电流限制。通过不同的电流限制电路将输出电流限制在  $0.55 \text{ A} \pm 5\%$ （该值为最大额定输出的 110%），可分别保护 +20V 和 -20V 输出免受过载或短路危害。如果在 +20V 和 -20V 输出之间连接一个负载，设置较少电流限定值的电路将限制输出。如果输出电流一直保持在电流限定值设置以下，将不会发生电源性能损耗。

+6V 电流折回。+6V 输出的过载和短路保护电路随输出端子电压的减少，减低输出电流的限定值。（+6V 输出在图 4 中以粗线表示。）在 6 V 输出时，最大额定输出是 2.5 A，出厂时电流限定值调节为  $2.75 \text{ A} \pm 5\%$ 。在较低输出电压时，电路线性减少可获得的最大输出电流，直到输出短路时  $1 \text{ A} \pm 15\%$  电流为止。短路电流不可以调节。

## 注意

在 ±20V 和 +6V 输出的实际操作中，如果负载的变化导致超过电流限定值，则 OL LED 指示灯将变亮。如果出现过载情况，±20V 电源通过将电流限制为 0.55 A 来保护负载，+6V 电源通过沿折回轨迹（如图 4 所示）同时降低电压和电流。±20V 和 +6V 电源是自恢复型；也就是说，在移走或调整过载时，输出电压自动恢复到以前设定的值。

### 超过额定输出的操作

如果线电压为其标称值或更高，则该电源可以提供大于其额定输出最大值的电压和电流。超过额定输出的 5% 不会对电源造

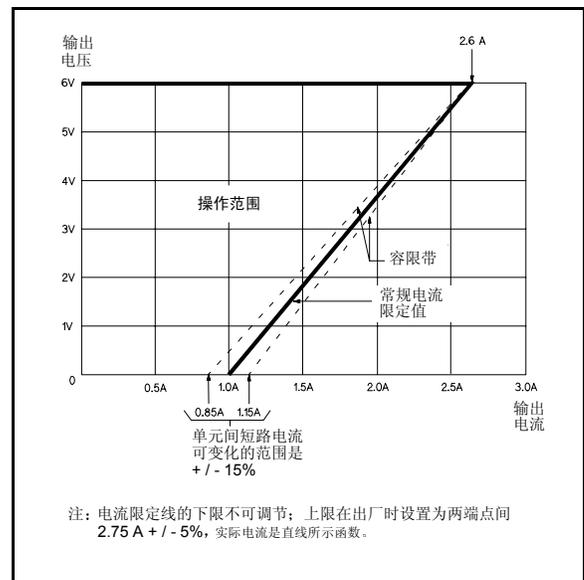


图 3 6V 电源的电流限制特性

成损坏，但在这个范围内不能保证其符合所有的性能参数。如果线电压维持在输入电压范围的上限内，无论如何电源就可能符合其性能参数。

### 连接负载

使用一对单独的连接线可将每个负载连接到电源的输出端子上。这样可将负载间的相互耦合作用降至最小，并且可以充分利用电源的低输出阻抗优势。负载导线必须完全符合标准以满足负载的限定条件。

每对连接线应尽可能短，并将其绞合或屏蔽，以降低噪声干扰。如果使用了屏蔽线，应将其一端与电源的接地端子连接，另一端则不连接。

如果出于负载的考虑，要求输出功率分配端子位于离电源较远的位置，那么应使用一对绞合线或屏蔽线将电源输出端子连接到远端的分配端子上，再将每个负载单独连接到远端的分配端子上。

### 并联操作

两个或多个电源可以并联连接，以获得一个高于单个电源提供的总输出电流。总输出电流是每个电源输出电流的总和。应将一个电源的输出电压控制器设置为想要的输出电压，而将另一个电源的输出电压设置得稍高一些。设置为较低输出电压的电源将起到恒定电压源的作用；而设置为较高输出电压的电源将起到限制电流的作用，该电源一直降低其输出电压，直到等于另一个电源的输出电压为止。恒定电压源将只供给满足总电流需求所需的额定输出电流的一部分。

### 串联操作

在任一个电源的输出绝缘额定值范围内，将两个或多个电源串联使用，以便获得高于单个电源中可用的电压。操作串联的电源时，可以用一个负载跨接两个电源，或者每个电源使用单独的负载。该电源的输出端子上跨接有一个反向二极管，因此与其他电源串联工作时，如果负载短路，或一个电源和其串联的电源不是同时打开，则不会造成损坏。采用串联连接时，输出电压是单个电源电压的总和。必须调整每个电源才能获得总输出电压。

## 负载考虑事项

本节提供了有关操作某些电源的信息，这些电源的输出上连接有不同类型的负载。

### 脉冲负载

如果输出电流增加超过预设的限定值，电源将自动从恒定电压切换到电流限制的工作模式。尽管预设的限定值可能高于平均输出电流，但高峰电流（在脉冲负载时出现）可能会超过预设的电流限定值，并导致工作模式转换和性能的降低。

### 反向电流负载

与电源连接的有源负载在其运行周期的某一阶段，实际上可能会将反向电流传送到电源。不允许从外部电源向本电源输入电流，这样可能会造成稳压性能的丧失，以及对电源的输出电容造成损坏。要避免这种影响，预先装入仿真负载电阻是必要的，以便电源可以在整个负载设备的运行周期中传送电流。

## 输出电容

跨接在电源输出端子上的内部电容，可以在恒定电压操作过程中提供短期的高电流脉冲。外部添加的任何电容都将提高脉冲电流容量，但会降低电流限制电路提供的负载保护。在平均输出电流过大而导致电流限制电路运行之前，高电流的脉冲就可能已损坏负载组件。

## 反向电压保护

二极管以反向极性跨接到输出端子上。该二极管可保护输出电解电容器和串联稳压晶体管免受横跨在输出端子上的反向电压的影响。由于串联稳压晶体管不能抵抗住任一反向电压，则可将二极管与它们跨接。在电源并联的模式下，这些二极管对与加电电源并联的未加电电源起到保护作用。

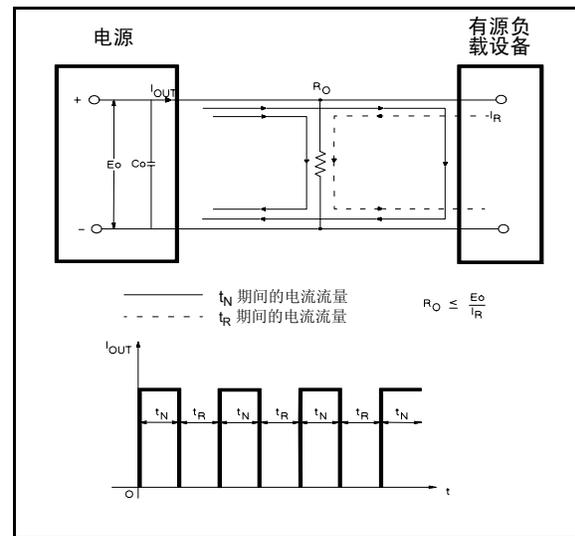


图 4 避免反向电流负载的方法