

Genesys™

应用手册

可编程直流电源
1U全宽型 750W/1500W
内置RS-232和RS-485接口

TDK-Lambda

注：本中文版《应用手册》是根据英语原稿的翻译件，旨在便于用户的理解和使用。本文件仅为参考资料，正式的应用说明以发货时随附的英文版说明书为准。

CE标志 低电压指令·电磁兼容指令 符合声明



KARMIEL INDUSTRIAL ZONE, POB 500, ZC-20101, ISRAEL.

TEL: 972-4-9887491 FAX: 972-4-9883321

DECLARATION OF CONFORMITY

We, Nemic-Lambda Ltd., located at Karmiel Industrial zone, Israel, declare under our sole responsibility that the product:

Product name	Programmable Regulated Power Supplies, Genesys™ series					
Models:	GEN6-100	GEN80-9.5	GEN6-200	GEN60-25	GENH6-100	GENH80-9.5
	GEN8-90	GEN100-7.5	GEN8-180	GEN80-19	GENH8-90	GENH100-7.5
	GEN12.5-60	GEN150-5	GEN12.5-120	GEN100-15	GENH12.5-60	GENH150-5
	GEN20-38	GEN300-2.5	GEN20-76	GEN150-10	GENH20-38	GENH300-2.5
	GEN30-25	GEN600-1.3	GEN30-50	GEN300-5	GENH30-25	GENH600-1.3
	GEN40-19		GEN40-38	GEN600-2.6	GENH40-19	
	GEN60-12.5		GEN50-30		GENH60-12.5	

conforms to the following product specifications

Safety: IEC60950-1:2001, EN60950-1:2001

EMC:

EN 55024: 1998 A2 (2003)

EN 55022: 1998 A2 (2003)

EN 61000-3-3: 1995+ A2:2005

which cover testing to the following standards:

EN 55022: 1998:A2 2003	Conducted Emissions	Class A
EN 61000-3-3: 1995 +A2:2005	Radiated Emissions	Class A
IEC 61000-4-2: 1995+A1:1998+A2:2001	Voltage Fluctuations	
IEC 61000-4-3: 2006	ESD	AD: 8KV, CD: 4KV
IEC 61000-4-4: 2004	Radiated Immunity	3V/m
	EFT/B	Power leads: 2KV
IEC61000-4-5: 2006	Conductive Surges	Signal leads: 0.5KV
		Common mode: 2KV
IEC 61000-4-6: 2007	Conducted Disturbances	Differential mode: 1KV
IEC 61000-4-8: 1993+A1:2001	Immunity to Magnetic Field	3Vrms
IEC 61000-4-11: 2004	Voltage Dips	1A/m

The product herewith complies with the requirements of the Low Voltage Directive 2006/95/EC, and the EMC directive 2004/108/EC for Electrical Equipment used in Information Technology environments, and carries the CE mark accordingly.

Our authorised representative in the EU is TDK-Lambda UK Ltd, located at Kingsley Avenue, Ilfracombe, Devon EX34 8ES, UK. Further, all products covered by this declaration are manufactured by processes which ensure continued compliance of the products with the requirements of the Low Voltage and the EMC directives.

Name of Authorized Signatory:

Martin Southam

Signature of Authorized Signatory:

Position of Authorized Signatory:

Director of Marketing, TDK-Lambda UK Ltd

Date:

29 January 2009

Date Series first CE marked:

20 December 2002

Place where signed:

Ilfracombe, UK

关于有毒有害物质（危害制物质）的信息

This information sheet was prepared based on People's Republic of China "Management Methods for Controlling Pollution Caused by Electronic Information Products Regulation" and "SJ/T 11364—2006 Marking for Control of Pollution Caused by Electronic Information Products".

As People's Republic of China "Management Methods for Controlling Pollution Caused by Electronic Information Products Regulation" is a different legislation from EU RoHS Directive (2002/95/EC), inquiries concerning EU RoHS Directive (2002/95/EC) information should be done separately.

Part Name	GENESYS, GEN1500W & GEN750W POWER SUPPLY SERIES	The date of manufacture	
		Product Weight	GEN1500W: 8.5Kg
		Product Weight	GEN750W: 7Kg

	Concentration Values of Toxic and Hazardous Substances/Elements (wt%)						Notes
	Lead (Pb) 0.1wt%	Mercury (Hg) 0.1wt%	Cadmium (Cd) 0.1wt%	Hexavalent Chromium (Cr6+) 0.1wt%	Polybrominated Biphenyls (PBB) 0.1wt%	Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDE) 0.1wt%	
Case	O	O	O	O	O	O	
Plastic panel	O	O	O	O	O	O	
PCB's assembly	X	O	O	O	O	O	
Inner metal parts	O	O	O	O	O	O	
Inner cables	O	O	O	O	O	O	
Accessories	O	O	O	O	O	O	Provided in the package

O : Indicates that the concentration values of toxic and hazardous substances in all "homogeneous materials" of respective parts and materials does not exceed the concentration limits regulated by "SJ/T 11363-2006 Requirements for Concentration Limits for Certain Hazardous Substances in Electronic Information Products".

X : Indicates that the concentration value of a toxic or hazardous substance included in a "homogeneous part" of a respective part or material exceeds the concentration limit regulated by "SJ/T 11363-2006 Requirements for Concentration Limits for Certain Hazardous Substances in Electronic Information Products".

目录

保修	Pg.1
安全说明	Pg.2
第 1 章 总述	Pg.4
1.1 应用手册的内容	Pg.4
1.2 简介	Pg.4
1.2.1 概述	Pg.4
1.2.2 适用机型	Pg.4
1.2.3 功能和选项	Pg.4
1.2.4 多输出电源系统	Pg.5
1.2.5 通过串行通信端口的控制	Pg.5
1.2.6 模拟电压编程和监测	Pg.5
1.2.7 并联运行	Pg.5
1.2.8 输出连接	Pg.5
1.2.9 冷却方式与机械结构	Pg.6
1.3 配件	Pg.6
1.3.1 概述	Pg.6
1.3.2 串行连接电缆	Pg.6
1.3.3 其他硬件	Pg.6
1.3.4 交流电缆	Pg.6
1.3.5 串口电缆	Pg.6
第 2 章 规格	Pg.7
2.1 额定输出	Pg.7
2.2 输入特性	Pg.7
2.3 恒压模式	Pg.7
2.4 恒流模式	Pg.7
2.5 模拟编程和监测	Pg.7
2.6 编程及回读	Pg.8
2.7 保护功能	Pg.8
2.8 前面板	Pg.8
2.9 环境条件	Pg.8
2.10 机械特性	Pg.8
2.11 安全规格/EMC	Pg.8
2.12 附加特性	Pg.9
2.13 外形图	Pg.10
第 3 章 安装	Pg.11
3.1 概述	Pg.11
3.2 使用准备	Pg.11
3.3 初步检查	Pg.11
3.4 机架安装	Pg.11
3.4.1 在机架内安装电源	Pg.11
3.4.2 机架安装滑条	Pg.12
3.5 安装位置和冷却方式	Pg.12
3.6 AC 电源要求	Pg.12
3.7 AC 输入电源连接	Pg.12
3.7.1 AC 输入连接器, 1500W 机型	Pg.13
3.7.2 AC 输入连接器, 750W 机型	Pg.13
3.7.3 AC 输入线	Pg.13
3.7.4 AC 输入线连接, 1500W 机型	Pg.13
3.8 开机校验程序	Pg.14
3.8.1 概述	Pg.14
3.8.2 电源运行前	Pg.14
3.8.3 恒压检查	Pg.15
3.8.4 恒流检查	Pg.15
3.8.5 过电压保护 (OVP) 检查	Pg.15
3.8.6 欠压限制 (UVL) 检查	Pg.15
3.8.7 折回式保护检查	Pg.16
3.8.8 地址设置	Pg.16
3.8.9 波特率设置	Pg.16

目录

3.9 连接负载	Pg.16
3.9.1 负载配线	Pg.16
3.9.2 载流能力	Pg.16
3.9.3 接线端头	Pg.17
3.9.4 噪音和阻抗的影响	Pg.18
3.9.5 感性负载	Pg.18
3.9.6 负载连接	Pg.18
3.9.7 单负载连接, 本机电压取样 (默认)	Pg.21
3.9.8 单负载连接, 遥测	Pg.21
3.9.9 多负载连接, 径向分配法	Pg.21
3.9.10 使用分配端子的多负载连接	Pg.22
3.9.11 接地输出	Pg.22
3.10 本机电压取样和遥测	Pg.23
3.10.1 遥测配线	Pg.23
3.10.2 本机电压取样	Pg.23
3.10.3 遥测	Pg.24
3.10.4 J2 遥测连接器技术信息	Pg.24
3.11 发货前的重新包装	Pg.24
第 4 章 前后面板的控制器和连接器	Pg.25
4.1 简介	Pg.25
4.2 前面板上的控制器和指示器	Pg.25
4.3 后面板上的控制器和连接器	Pg.27
4.4 后面板 SW1 设置开关	Pg.28
4.4.1 SW1 功能	Pg.29
4.4.2 重置开关	Pg.29
4.5 后面板 J1 编程与监测连接器	Pg.30
4.5.1 J1 连接	Pg.30
第 5 章 本机运行模式	Pg.32
5.1 简介	Pg.32
5.2 标准操作	Pg.32
5.2.1 恒压模式	Pg.32
5.2.2 恒流模式	Pg.32
5.2.3 自动交叉运行	Pg.33
5.3 过电压保护 (OVP)	Pg.33
5.3.1 过电压保护 (OVP) 设定	Pg.33
5.3.2 过电压保护 (OVP) 激活指示	Pg.33
5.3.3 复位 OVP 电路	Pg.33
5.4 欠压限制 (UVL)	Pg.34
5.4.1 UVL 限值设定	Pg.34
5.5 折回式过电流保护	Pg.34
5.5.1 折回式过电流保护设置	Pg.34
5.5.2 重置已被激活的折回式过电流保护	Pg.34
5.6 输出开/关 (ON/OFF) 控制	Pg.34
5.7 通过后面板的 J1 连接器实现输出关断 (SO)	Pg.34
5.8 通过后面板的 J1 连接器实现使能/禁用控制	Pg.35
5.9 恒压/恒流信号 (CV/CC)	Pg.35
5.10 PS_OK 信号	Pg.35
5.11 自动启动和安全启动模式	Pg.36
5.11.1 自动启动模式	Pg.36
5.11.2 安全启动模式	Pg.36
5.12 过热保护 (OTP)	Pg.36
5.13 最终设置存储器	Pg.36
5.14 串联运行	Pg.36
5.14.1 增大输出电压的串联	Pg.37
5.14.2 正/负输出电压的串联	Pg.38
5.15 并联运行	Pg.39
5.15.1 基本并联运行模式	Pg.39
5.15.2 高级并联运行模式	Pg.39

目录

5.16 菊链	Pg.41
5.17 前面板锁定	Pg.41
5.17.1 前面板解锁	Pg.41
5.17.2 前面板已锁定	Pg.41
第 6 章 远程模拟编程	Pg.42
6.1 简介	Pg.42
6.2 本机/远程模拟控制	Pg.42
6.3 本机/远程模拟指示	Pg.42
6.4 输出电压和电流限值的远程电压编程	Pg.43
6.5 输出电压和电流限值的电阻编程	Pg.44
6.6 输出电压和电流的远程监测	Pg.45
第 7 章 RS-232 和 RS-485 远程控制	Pg.46
7.1 简介	Pg.46
7.2 配置	Pg.46
7.2.1 默认设置	Pg.46
7.2.2 地址设置	Pg.46
7.2.3 RS-232 或 RS-485 选择	Pg.46
7.2.4 波特率设置	Pg.46
7.2.5 为电源选择远程或本机控制模式	Pg.46
7.2.6 本机控制模式下的 RS-232/RS-485 端口	Pg.47
7.2.7 远程控制模式下的前面板	Pg.47
7.3 后面板的 RS-232/RS-485 连接器	Pg.47
7.4 RS-232 或 RS-485 总线与电源的连接	Pg.48
7.4.1 单电源	Pg.48
7.4.2 RS-232 或 RS-485 总线与多电源系统的连接	Pg.49
7.5 通信接口协议	Pg.49
7.5.1 数据格式	Pg.49
7.5.2 寻址	Pg.49
7.5.3 信息结束	Pg.49
7.5.4 指令重复	Pg.49
7.5.5 校验和	Pg.49
7.5.6 确认	Pg.49
7.5.7 出错信息	Pg.50
7.5.8 退格	Pg.50
7.6 出错信息	Pg.50
7.7 指令设置描述	Pg.50
7.7.1 简介	Pg.50
7.7.2 指令设置分类	Pg.50
7.7.3 初始化控制指令	Pg.51
7.7.4 ID 控制指令	Pg.51
7.7.5 输出控制指令	Pg.51
7.7.6 全局性输出指令	Pg.53
7.7.7 状态控制指令	Pg.54
7.8 状态, 错误和 SRQ 寄存器	Pg.55
7.8.1 简介	Pg.55
7.8.2 条件记录器	Pg.55
7.8.3 服务请求: 启用及事件记录器	Pg.56
7.9 串行通信测试设置	Pg.59
第 8 章 隔离型模拟编程选项	Pg.60
8.1 简介	Pg.60
8.2 规格	Pg.60
8.2.1 0-5V/0-10V 的可选模块	Pg.60
8.2.2 4-20mA 的可选模块	Pg.60
8.3 隔离型编程和监测连接器	Pg.61
8.4 设置和运行指南	Pg.62
8.4.1 用于 0-5V/0-10V 隔离型编程和监测的电源设置	Pg.62
8.4.2 用于 4-20mA 隔离型编程和监测的电源设置	Pg.62

目录

第9章 维修	Pg.63
9.1 简介	Pg.63
9.2 电源的质保	Pg.63
9.3 定期维护	Pg.63
9.4 调节与校准	Pg.63
9.5 零件更换与维护	Pg.63
9.6 故障诊断	Pg.63
9.7 保险丝额定值	Pg.64
应用手册索引	Pg.65

保修

本公司承诺：对于本产品在材料和工艺上的缺陷，自发货日起保修5年。保修期内，将由本公司来选择对确有缺陷的产品进行维修或更换。

保修限制

本保修不适用于因用户使用或维护不当、或由用户提供的产品和接口问题所造成的产品缺陷。以下情况所造成的产品缺陷亦不属于保修范围：未经授权的修改、或在超出规定的环境条件下使用本产品、或由非本公司授权的其他人员拆除质保封印。本公司不对用户电路以及因其造成的电源产品故障进行保修。此外，对于任何因用户电路或因用户自身产品问题而造成的电源产品损坏，本公司不承担保修义务。上述为保修规定的全部内容。

保修服务

必须将产品返回到经TDK-Lambda授权的保修服务机构，发往本公司进行维修的运费由用户预付承担，本公司承担将产品返还给用户的运费。请参考第 3.11 节：发货前的重新包装。

免责声明

本文件所含信息如有变更，恕不另行通知。对于本文件包含的错误或者因提供、实施或使用本资料而产生的附带性损害或后果性损害，TDK-Lambda 不承担任何责任。未经 TDK-Lambda 提前书面同意，本资料的任何部分不得被影印、复制或翻译成其他语言。

商标信息

Genesys™电源是 TDK-Lambda的商标。Microsoft™ 和 Windows™ 是微软公司的商标。

FCC (美国联邦通信委员会) 认定公告

本设备经测试表明符合 FCC 第 15 部分对级别 A 数字设备的限制规定。这些规定旨在提供合理的防范措施限制商务环境中操作设备的有害干扰。

本设备产生、使用并能发射无线电频率能量。如果没有按照说明安装并使用，可能会对无线电通讯造成有害干扰。

本设备在居住区可能造成有害干扰，在这种情况下用户将被要求自费排除干扰。

FCC 警告

根据 FCC 规则，未经制造商明文批准的擅自修改可导致用户无权操作本设备。

安全说明

注意

在操作、服务和修理本产品的各个阶段，必须严格遵守以下的安全预防措施。如不遵守本文件中的安全防范措施，违反本产品设计、制造和使用的安全标准，可能会破坏内置保护。

因用户未遵守有关规定而造成的产品故障，本公司概不负责。

安装类别

Genesys™电源产品系列被评估为安装类别 II。安装类别（过电压类）II：如家用电器、便携式设备等。瞬态过电压耐受小于安装类别（过电压类）III。

接地

本产品接地安全等级为1。为使电击危险减至最小，本产品的机壳必须接地。该产品必须连接到由三相电源供电的交流电，地线必须连接到插座上的电气接地（安全接地）。

若产品的设计为硬连接到电源，在进行其他连接前，保护接地端子必须连接到安全电气接地。任何保护接地导线的断开或保护接地端子未连接都将可能导致触电危险，造成人身伤害。



使用额定或总合电压大于 400V 的电源，以及电源正极输出接地时，RS-232/RS-485 和 IEEE 端可能存在触电危险。在使用 RS-232/RS-485 或 IEEE 时，切勿将正极输出接地。

保险丝

保险丝必须由本公司授权的服务人员更换。为持续防患火灾危险，必须替换相同类型和等级的保险丝。有关保险丝额定值，可参照第 9 章的维修说明。

额定输入

切勿使用超过本产品额定电压和频率的交流电源。Genesys™电源系列的额定输入电压与频率是：100-240V ~，50/60Hz。为安全起见，主电源电压波动不得超过额定电压的 +/-10%。

通电电路

操作人员不得打开产品外壳。非 Nemic-Lambda 资质人员不得调整或更换内部元件。切勿在通电时替换元件。为避免受伤，接触元件前必须断开电源，将电路放电，撤去外部电压源。

元件替换及修改

仅允许由 Nemic-Lambda 授权的服务人员替换和修改元件。产品必须送至本公司的服务点维修和修改。

安全说明

环境条件

Genesys™电源系列安全认证适用于以下运行条件:

*室内使用

*环境温度: 0°C - 50°C

*最大相对湿度: 90% (无结露)

*海拔高度: 最高 3000 米

*污染等级 2



注意 电击危险



应用手册的表示符号。如需用户参阅应用手册, 本产品将以此符号表示。



表示危险电压



表示接地端子



保护接地端子



断开 (电源)



通电 (电源)

警告

该警告标志表示危险, 提示需注意某一流程。若不正确遵守此流程可能导致人身伤害。

警告标志绝对不能跳过, 必须充分理解和满足所有指示的条件。

注意

该注意标志表示危险, 提示需注意某一流程。若不正确遵守此流程可能导致设备损坏。不要跳过注意标志, 必须充分理解和满足所有指示的条件。

遵守 FCC 规则公告:

依照 FCC 规则的第 15 部分, 本产品已经过测试并确认符合 A 类数字设备的限制。这些限制旨在为在商业环境中运行的设备提供合理的保护, 防止有害干扰。本产品产生, 使用并能发射无线电频率能量。若未按使用说明安装, 可能会造成对无线电通讯的有害干扰。本产品在居民区可能造成有害干扰, 用户需自费校正干扰。

第 1 章：总述

1.1 应用手册的内容

本应用手册的内容包括 Genesys™ 1500W 和 750W 电源系列的运行说明、安装说明和技术规格。这些说明主要基于标准电源，包括内置 RS-232/RS-485 的串行通信接口。有关 IEEE 编程选项的信息，请参阅电源 IEEE 编程接口应用手册。

1.2 简介

1.2.1 概述

Genesys™ 电源是宽输出范围的高性能开关电源。Genesys™ 系列具有功率因数校正，可在全球通用的电压范围内连续运行。电源的输出电压和电流可连续显示，LED 指示灯可显示电源完整的运行状态，客户可通过前面板控制来设置输出参数，还有各种保护设置（过电压保护，低电压限制和折回式保护）以及预览设置功能。后面板上包括了通过遥控模拟信号或内置串行通信接口（RS-232/RS-485）来控制 and 监测电源运行所需的连接器。GPIB 编程和隔离型模拟编程/监测是可选的。

1.2.2 本手册适用的机型

型号	电压范围 (V)	电流范围 (A)	型号	电压范围 (V)	电流范围 (A)
GEN6-100	0-6	0-100	GEN60-12.5	0-60	0-12.5
GEN6-200	0-6	0-200	GEN60-25	0-60	0-25
GEN8-90	0-8	0-90	GEN80-9.5	0-80	0-9.5
GEN8-180	0-8	0-180	GEN80-19	0-80	0-19
GEN12.5-60	0-12.5	0-60	GEN100-7.5	0-100	0-7.5
GEN12.5-120	0-12.5	0-120	GEN100-15	0-100	0-15
GEN20-38	0-20	0-38	GEN150-5	0-150	0-5
GEN20-76	0-20	0-76	GEN150-10	0-150	0-10
GEN30-25	0-30	0-25	GEN300-2.5	0-300	0-2.5
GEN30-50	0-30	0-50	GEN300-5	0-300	0-5
GEN40-19	0-40	0-19	GEN600-1.3	0-600	0-1.3
GEN40-38	0-40	0-38	GEN600-2.6	0-600	0-2.6
GEN50-30	0-50	0-30			

表1-1: 本手册适用的机型

1.2.3 功能和选项

- * 恒压/恒流自动切换
- * 主动式功率因数校正
- * 通用输入电压 AC85 - 265V, 连续运行
- * 嵌入式微处理器控制器
- * 内置 RS-232/RS-485 接口
- * 通过数字编码器进行电压和电流的高精度调整
- * 高精度编程/回读 -16 位
- * 软件校准（无内部微调器/电位器）
- * 最终设置记忆功能
- * 隔离型遥控开/关（光电隔离）和遥控使能/禁用

- * 带有源均流功能的主/从并联运行
- * 遥测功能, 用于补偿线压降
- * 外部模拟编程和监测标准 (0-5V 或 0-10V, 用户可选)
- * 冷却风扇速度可控制, 降低噪音且延长风扇寿命
- * 零距离堆叠 (在电源的顶部和底部表面无通风孔)
- * 可选 GPIB 接口 (SCPI 兼容)
- * 可选隔离型模拟编程/监测 (用户可选 0-5V 或 0-10V, 4-20mA)

1.2.4 多输出电源系统

通过使用内置 RS-232/RS-485 通信接口以及每台电源提供的 RS-485 连线, Genesys™ 电源系列可配置成一个多达 31 台的可编程电源系统。

在 GPIB 系统中, 每台电源可选用 GPIB 控制器 (工厂安装) 来进行控制。

1.2.5 串行通信端口控制

下列参数都可通过串行通信端口编程:

1. 输出电压设置
2. 输出电流设置
3. 输出电压测量
4. 输出开/关控制
5. 输出电流测量
6. 折回式保护设置
7. 过电压保护和回读
8. 低电压限制设置和读回
9. 电源起动模式 (最终设置或安全模式)

1.2.6 模拟电压编程和监测

后面板提供模拟输入和输出, 用于电源的模拟控制。输出电压和电流限制可以通过模拟电压或电阻进行编程, 并可以通过模拟电压监测。电源输出可被遥控设置为开或关, 模拟信号可监测电源的正常运行及运行模式 (CV/CC)。

1.2.7 并联运行

具有相同额定输出电压和电流的 Genesys™ 电源可并联配置成主从运行模式, 实现自动均流, 增加输出功率。

1.2.8 输出连接

额定输出电压不超过 60V 的机型, 输出连接到后面板总线; 而额定输出 60V 以上的机型则连接至 4- 端子线夹连接器。输出正极或负极端子均可接地, 也可浮地输出。60VDC 及以下额定输出的机型输出端子对机壳地浮动不得超过 ± 60 VDC; 大于 60VDC 额定输出的机型的输出端子对机壳地浮动不得超过 ± 600 VDC。电压浮动较大时, 请联系工厂寻求帮助。

可使用本机取样或遥测。遥测时, 应尽量减小负载线上的压降。线压降的最大值请参阅技术规格明细。

1.2.9 冷却方式与机械结构

Genesys™系列通过内置风扇进行冷却。安装时要注意，确保空气自由的从前面板进入、后面板排出。Genesys™电源配备一个小巧轻便组件包，让安装变得更加便捷，且节省空间。

注意

请遵守本手册内的所有力矩准则。力矩过大可能会损坏电源件或配件，这类损坏不属于制造商保修范围。

1.3 配件

1.3.1 概述

配件随电源一起发运，也可单独订购。下面列出了可提供的配件和订购号。

1.3.2 串行连接电缆

串行连接电缆用于通过RS-485 通信接口连接电源，随电源一起提供。

电缆描述：0.5 米长，屏蔽线，RJ-45 型插头，8 芯（订购号：GEN/RJ45）

1.3.3 其他配件

* DB25 插头套件（AMP 型号：749809-9）

* 输出端屏蔽罩

1.3.4 AC 线缆

AC 线缆不随电源提供。如需 AC 线缆，可参照下述清单订货：

配件编号	市场	描述
NC301	美国	13A 125V, 非屏蔽, 标准 2 米长, 一端为 IEC320 连接, 另一端为 NEMA-5-15P 插头 (GEN/U)
NC302	欧洲	10A 250V, 非屏蔽, 标准 2 米长, 一端为 IEC320 连接器, 国际标准 VII 插头, 双接地 (GEN/E)
NC303	通用	10A 250V, 非屏蔽, 标准 2 米长, 一端为 IEC320 连接器, 另一端为剥离导线（无端子）。只能与经国家安全标准认证的电缆插头一起使用
NC305	日本	13A 125V, 非屏蔽, 标准 2 米长, 一端为 IEC320 连接器, 另一端为日式插头 (GEN/J)
NC306	英国	10A 250V, 非屏蔽, 标准 2 米长, 一端为 IEC320 连接器, 另一端为英式插头 (GEN/GB)

Genesys™1500W 电源的推荐使用 AC 线缆是（由用户提供）：

25A 250V, 3x12AWG, 外径: 9-11mm, 额定 60°C 最小
最长 3 米, 添加一个经国家安全标准认可的非锁定插头

1.3.5 串口电缆 参照7.4 节

第 2 章：规格

2.1 额定输出

型号	GEN	6-200	8-180	12.5-120	20-76	30-50	40-38	50-30	60-25	80-19	100-15	150-10	300-5	600-2.6
1. 额定输出电压 (*1)	V	6	8	12.5	20	30	40	50	60	80	100	150	300	600
2. 额定输出电流 1500W (*2)	A	200	180	120	76	50	38	30	25	19	15	10	5	2.6
3. 额定输出功率 1500W	W	1200	1440	1500	1520	1500	1520	1500	1500	1520	1500	1500	1500	1560

型号	GEN	6-100	8-90	12.5-60	20-38	30-25	40-19	-	60-12.5	80-9.5	100-7.5	150-5	300-2.5	600-1.3
1. 额定输出电压 (*1)	V	6	8	12.5	20	30	40	-	60	80	100	150	300	600
2. 额定输出电流 750W (*2)	A	100	90	60	38	25	19	-	12.5	9.5	7.5	5	2.5	1.3
3. 额定输出功率 750W	W	600	720	750	760	750	760	-	750	760	750	750	750	780

2.2 输入特性

	V	6	8	12.5	20	30	40	50	60	80	100	150	300	600	
1. 输入电压/频率 (*3)	---	单相 AC85-265V / 47-63Hz													
2. 输入电流 (AC100/200V)	---	750W: 10.5/5A 1500W: 21/11A													
3. 功率因数	---	AC100/200V: 0.99, 额定输出功率													
4. 效率 (750W) (*4)	%	76/78	77/80	81/84	82/85	82/85	83/87	-	83/87	83/87	83/87	83/87	83/87	83/87	
5. 效率 (1500W) (*4)	%	77/79	78/81	82/85	83/86	83/86	84/88	84/88	84/88	84/88	84/88	84/88	84/88	84/88	
6. 浪涌电流 (100/200V)	---	750W: 25A 以下 1500W: 50A 以下													

2.3 恒压模式

	V	6	8	12.5	20	30	40	50	60	80	100	150	300	600			
1. 最大输入调整率 (*5)	---	额定输出电压的 0.01%+2mV															
2. 最大负载调整率 (*6)	---	额定输出电压的 0.01%+2mV															
3. 纹波和噪音 (20MHz: 峰峰值) (*10)	mV	60	60	60	60	60	60	60	60	80	80	100	150	300			
4. 纹波 (5Hz-1MHz: 有效值) (*10)	mV	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	25	60			
5. 温度系数	---	额定输出电压的 100PPM/°C (接通电源 30 分钟后)															
6. 漂移	---	额定输出电压的 0.05% (在一定的输入电压·负载·环境温度下接通电源 30 分钟后, 8 小时)															
7. 遥测最大补偿电压(每根线)	V	1	1	1	1	1.5	2	2	3	4	5	5	5	5			
8. 输出电压响应时间(上升: 0-额定输出电压)(*9)	ms	80												150	250		
9. 输出电压响应时间	(下降: 满载时)	10												50	80	150	250
	(下降: 空载时)	ms	500	600	700	800	900	1000	1100	1100	1200	1500	2000	2500	4000		
10. 暂态响应时间	---	输出电压恢复到额定输出电压的 0.5% 以内的时间。输出电流的变动值为额定的 10-90%。 输出电压设置范围: 10-100%。 ≦100V 机型: 1ms 以下, >100V 机型: 2ms 以下															
11. 输出保持时间	---	大于 20ms, 100VAC, 额定输出功率															

2.4 恒流模式

	V	6	8	12.5	20	30	40	50	60	80	100	150	300	600	
1. 最大输入调整率 (*5)	---	额定输出电流的 0.01%+2mA													
2. 最大负载调整率 (*7)	---	额定输出电流的 0.02%+5mA													
3. 纹波 (5Hz-1MHz: 有效值): 750W (*8)	mA	200	180	120	76	63	48	-	38	29	23	18	13	8	
	1500W (*8)	mA	400	360	240	152	125	95	85	75	57	45	35	25	12
4. 温度系数	PPM/°C	额定输出电流的 100PPM/°C (接通电源 30 分钟后)													
5. 漂移	---	额定输出电流的 0.05% (在一定的输入电压, 负载, 环境温度下接通电源 30 分钟后, 8 小时)													
6. 加热漂移	---	小于额定输出电流的 0.1%, 接通电源或输出电压改变或负载电流改变 30 分钟内													

2.5 模拟编程与监测

1. 输出电压可调式电压编程	---	额定输出电压的 0-100% (可选择加电压: 0-5V/0-10V), 精度和线性是额定输出电压的 ±0.5%													
2. 输出电流可调式电压编程	---	额定输出电流的 0-100% (可选择加电压: 0-5V/0-10V), 精度和线性是额定输出电流的 ±1%													
3. 输出电压可调式电阻编程	---	额定输出电压的 0-100% (可选择加电阻: 0-5kΩ/0-10kΩ), 精度和线性是额定输出电压的 ±1%													
4. 输出电流可调式电阻编程	---	额定输出电流的 0-100% (可选择加电阻: 0-5kΩ/0-10kΩ), 精度和线性是额定输出电流的 ±1.5%													
5. 遥控开/关	---	施加外部电压: 0-0.6V/2-15V, 或使用干接触开关。正/负逻辑可选													
6. 输出电流监测	---	可选监测电压 0-5V 或 0-10V, 精度 1%													
7. 输出电压监测	---	可选监测电压 0-5V 或 0-10V, 精度 1%													
8. 电源正常运行信号	---	4-5V (正常), 0V (异常), 输出阻抗 500Ω													
9. 并联运行	---	可以。最多 4 台 (带有均流功能的主-从运行方式)													
10. 串联运行	---	可以。最多 2 台 (需要外接保护用二极管)													
11. 恒压/恒流运行信号	---	开集电极输出。恒流 CC 模式: 导通, 恒压 CV 模式: 关断。最大外加电压: 30V, 最大反向电流: 10mA													
12. 使能/禁用	---	干接触。开路时: 输出 OFF, 短路时: 输出 ON (最大端子间电压为 6V)													
13. 本机/遥控模拟控制	---	通过电信号或开路/短路: 0-0.6V 或短路: 遥控, 2-15V 或开路: 本机													
14. 本机/遥控模拟指示	---	开集电极输出。本机: 开路, 遥控: 导通。最大外加电压: 30V, 最大反向电流: 5mA													

2.6 编程与回读 (RS-232/RS-485 接口及可选的 IEEE 接口)

1. 输出电压编程精度	---	输出电压的 0.05%+ 额定输出电压的 0.05%
2. 输出电流编程精度	---	输出电流的 0.1%+ 额定输出电流的 0.1%
3. 输出电压编程分辨率	---	全测程 (额定输出电压) 的 0.012%
4. 输出电流编程分辨率	---	全测程 (额定输出电流) 的 0.012%
5. 输出电压回读精度	---	输出电压的 0.1%+ 额定输出电压的 0.1%
6. 输出电流回读精度	---	输出电流的 0.1%+ 额定输出电流的 0.3%
7. 输出电压回读分辨率	---	全测程 (额定输出电压) 的 0.012%
8. 输出电流回读分辨率	---	全测程 (额定输出电流) 的 0.012%

2.7 保护功能	V	6	8	12.5	20	30	40	50	60	80	100	150	300	600
1. 折回式保护	---	电源从恒压 CV 切换至恒流 CC 时, 输出关断 (用户可预设)												
2. 过电压保护	---	电源关断, 手动重置 (通过 AC 输入再次接通或 OUT 按钮或通信端口命令)												
3. 过电压触发点	V	0.5-7.5	0.5-10	1-15	1-24	2-36	2-44	5-57	5-66	5-88	5-110	5-165	5-330	5-660
4. 欠压限制	---	通过前面板或通信端口预设。防止输出电压被调至低于电压下限值。不影响模拟编程。												
5. 过热保护	---	锁定或非锁定 (用户可选)												

2.8 前面板

1. 控制功能	---	通过单独的编码器手动调整输出电压/电流 (粗调与精调)												
	---	通过输出电压调整编码器手动调整过电压保护 (OVP) 和欠压限制 (UVL)												
	---	通过电压调整编码器选择地址。地址数: 31												
	---	进入本机控制												
	---	输出开/关												
	---	AC 输入开/关												
	---	前面板锁定												
	---	折回式电流保护控制												
	---	波特率选择: 1200, 2400, 4800, 9600 与 19200												
2. 显示	---	输出电压 Vout 4 位, 精度: 0.5%±1 位												
	---	输出电流 Iout 4 位, 精度: 0.5%±1 位												
3. 指示	---	电压, 电流, 报警, 精调, 预览, 折回式保护, 本机, 输出 ON												

2.9 环境条件

1. 工作环境温度	---	0 - 50°C, 满负载
2. 保存环境温度	---	-20 - 70°C
3. 工作环境湿度	%	30 - 90%RH (无结露)
4. 保存环境湿度	%	10 - 95% RH (无结露)
5. 海拔高度	---	最高 3000 米。2000 米以上时, 输出电流降额为每 100 米减低 2%, 或最大工作环境温度每 100 米减低 1°C。

2.10 机械特性

1. 冷却方式	---	内置风扇, 强制风冷
2. 重量	---	750W 机型: 小于 7kg 1500W 机型: 小于 8.5kg
3. 尺寸 (宽×高×长)	mm	422.8×43.6×432.8 (参照外形图)
4. 耐振动	---	MIL-810E-514.4, 测试条件 I-3.3.1
5. 耐冲击	---	小于 196.1m/s ² , 半波正弦, 11ms (无包装时)

2.11 安全规格/EMC

1. 适用标准:	安全规格	---	UL 60950-1_列名, IEC 60950-1_CB, EN 60950-1_分类 GS 标志
	EMC	---	EN55022, EN55024, EN61000-3-3, FCC 第 15 部分, VCCI 传导发射 - EN55022 A级, FCC第15部分 A级, VCCI A级 辐射发射 - EN55022 A级, FCC第15部分 A级, VCCI A级
2. 接口分类	---	输出 Vout ≤ 50V 的机型: 输出是 SELV, 所有的通信/控制接口 (RS-232/RS-485, IEEE, 隔离型模拟, LAN, 遥测, 远程编程与监测) 都是 SELV	
	---	输出 60V ≤ Vout ≤ 400V 的机型: 输出属于危险电压。通信/控制接口: RS-232/RS-485, IEEE, 隔离型模拟, LAN, 远程编程与监测 (1-3, 14-16 针) 是 SELV, 遥测, 远程编程与监测 (8-13, 21-25 针) 是危险电压	
	---	输出 400V < Vout ≤ 600V 的机型: 输出属于危险电压。所有通信/控制接口 (RS-232/RS-485, IEEE, 隔离型模拟, LAN, 遥测, 远程编程与监测) 都是危险电压	
3. 耐电压	---	输出 Vout ≤ 50V 的机型: 输入-输出 (SELV): 4242VDC 1 分钟; 输入-通信/控制 (SELV): 4242VDC 1 分钟; 输入-接地: 2828VDC 1 分钟	
	---	输出 60V ≤ Vout ≤ 100V 的机型: 输入-输出 (危险电压): 2600VDC 1 分钟; 输入-通信/控制 (SELV): 4242VDC 1 分钟; 输出 (危险电压)-SELV: 1900VDC 1 分钟; 输出 (危险电压)-接地: 1200VDC 1 分钟; 输入-接地: 2828V DC 1 分钟	
	---	输出 100V < Vout ≤ 600V 的机型: 输入-输出 (危险电压): 4000VDC 1 分钟; 输入-通信/控制 (SELV): 4242VDC 1 分钟; 输出 (危险电压)-通信/控制 (SELV): 3550VDC 1 分钟; 输出 (危险电压)-接地: 2670VDC 1 分钟; 输入-接地: 2828VDC 1 分钟	
4. 绝缘阻抗	---	100MΩ 以上 (25°C, 70%RH)	

注意事项:

- *1: 最小设定电压不超过额定输出电压的 0.2%。
- *2: 最小设定电流不超过额定输出电流的 0.4%。
- *3: 申请 UL、IEC 等安全规格时的额定输入电压范围是 100-240VAC (50/60Hz)
- *4: 输入电压为 100/200VAC, 输出功率为最大时。
- *5: 输入电压为 AC85-132V 或 AC170-265V, 负载恒定时。
- *6: 空载-满载时, 输入电压恒定。在遥测点测量时。
- *7: 负载电压变化范围为电源额定电压, 输入电压恒定。
- *8: 输出 6V 机型的纹波, 在输出电压 2-6V 和输出电流满载下测得。其他机型的纹波在输出电压为10-100%和输出电流满载条件下测得。
- *9: 额定电阻负载。
- *10: 6V-300V 机型: 使用 JEITA RC-9131A (1:1) 探头。600V 机型: 使用 (10:1) 探头。

2.12 附加特性

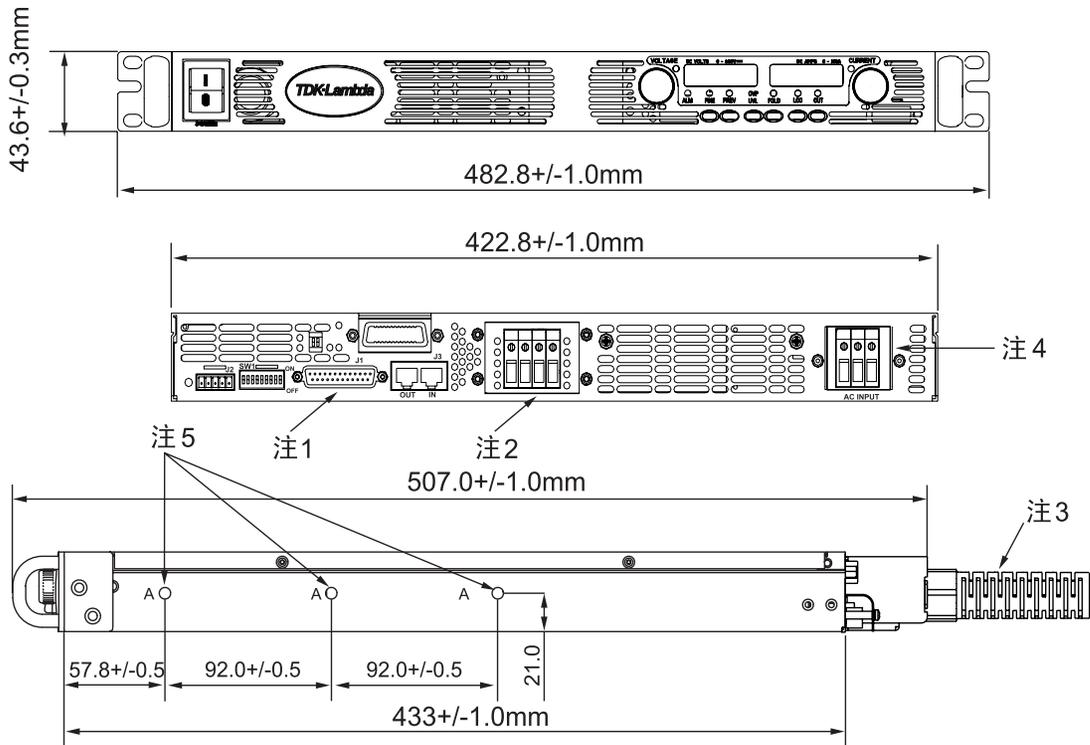
附加特性给出的是典型值, 而不是保证的特性。附加特性可用于评估电源的具体应用。

几种附加特性如下。

1. 评估数据: 电源的典型特性。
2. 可靠性数据: 电源可靠性。
3. IEC61000 数据: IEC61000 测试条件下的电源特性。
4. EMI 数据: 电源的 EMI (传导和辐射) 典型特性。

TDK - Lambda 的各销售和服务网点均备有这些附加特性的数据。请联系就近的 TDK - Lambda 办事处了解详情。

2.13 GENESYS™电源 750W 机型与 1500W 机型的外形图

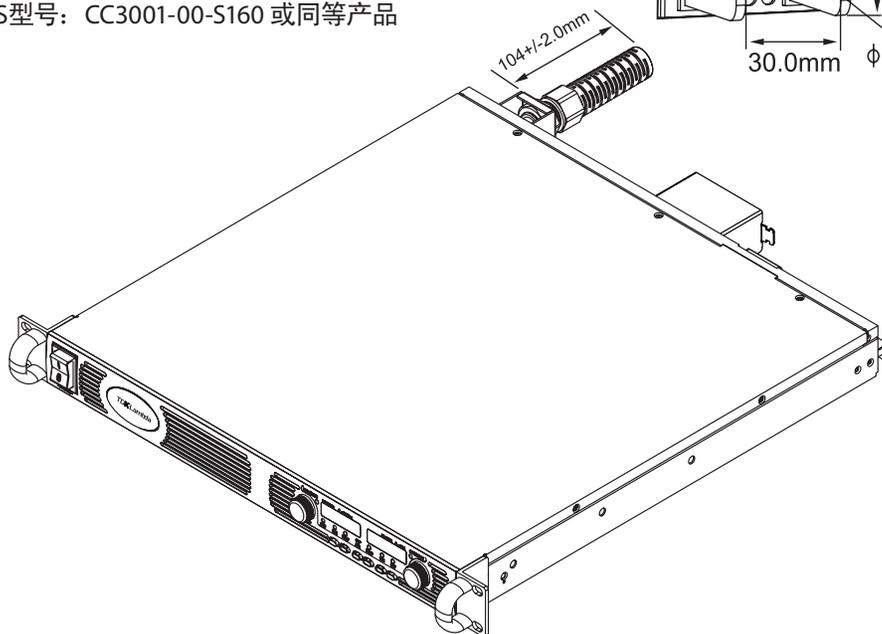
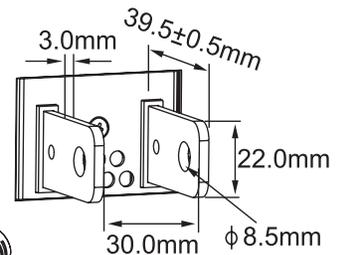


注:

1. 出货时随附配接插头。
2. 6-60V 机型的输出为总线型连接
80-600V 机型的输出为线夹型连接
3. 1500W 机型: 出货时随附 AC 输入电线轴衬。
4. 750W 机型: IEC 连接器; 1500W 机型: 线夹型端子 (如图所示)。
5. 滑条的安装孔在图中用“A”标注。

GENERAL DEVICES型号: CC3001-00-S160 或同等产品

Bus-Bar Detail
6V to 60V Models



第 3 章：安装

3.1 概述

本章内容包括初步检查说明，使用前的准备及装运前的重新包装。连接至 PC，设置通信端口以及链接 Genesys™ 电源将在第 7 章介绍。

说明

Genesys™ 电源产生的磁场可能影响其他仪器的运行。如果您的设备易受磁场影响，请将设备放置在远离电源处。

3.2 使用前的准备

电源需要连接适当的输入 AC 电源才能运行。交流输入电压必须在电源规格内。通电之前必须阅读 3.6 和 3.7 节的内容。下列表 3-1 描述了基本的安装过程。按照表 3-1 步骤做好电源使用前的准备工作。

步骤	事项	说明	参考
1	检查	初步实物检查	第 3.3 节
2	安装	安装电源， 确保足够的通风。	第 3.4 节 第 3.5 节
3	AC 电源	AC 电源的要求 接通 AC 电源	第 3.6 节 第 3.7 节
4	测试	开机检验程序	第 3.8 节
5	负载连接	连接线选择。本机/遥测。单个或多个负载	第 3.9 节
6	默认设置	电源发货时的设置	第 7.2.1 节

表 3-1: 基本设置程序

3.3 初步检查

电源在装运前都经过检查并确认未发现任何机械或电气缺陷。

收货打开电源包装时，请检查是否在运输中发生了任何损坏；检查并确认电源有无外观损坏，如旋钮或连接器的破损，或者前面板和仪表表面的刮伤或破裂。请保存所有包装材料直到完成检查。如果发现损坏，需立即向承运人书面索赔并通知就近的 TDK - Lambda 销售或服务点。

3.4 机架安装

Genesys™ 电源设计安装在标准 19 英寸的电源机架内。

3.4.1 将电源安装在机架内：

1. 使用前面板上的机架安装托架将电源安装到机架内。
2. 使用支撑条为电源后部提供足够的支持。
不要遮住后面板的排气口。

3.4.2 机架安装滑条 (可选):

注意

确保固定滑条与电源的螺钉进入电源内部的长度不得超过 6mm。

使用机架安装滑条: General Devices 制造, 型号为 CC3001-00-S160 (订购货号: C-300-S-116-RH-LH) 或同等产品, 将电源安装在一个标准 19 英寸的机架内。滑条组装说明请参考图 3-1。在每一侧使用 3 个 #10-32x0.38" (最大) 的螺钉。为防止损坏电源内部, 请使用指定长度的螺钉。

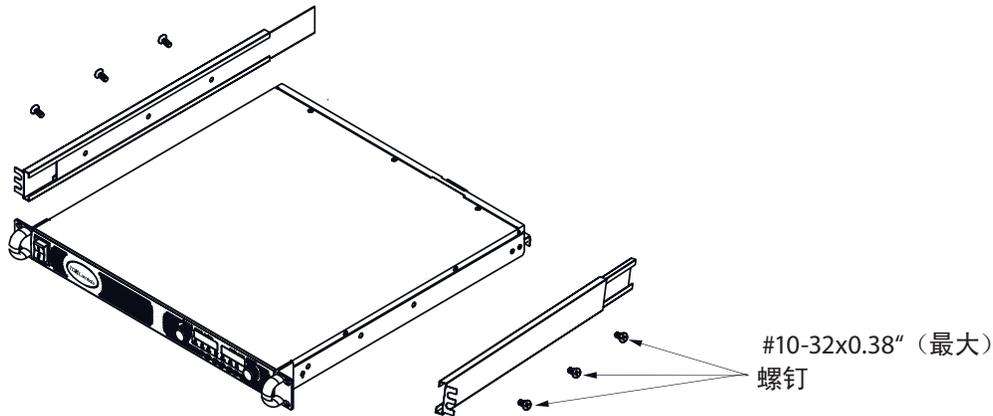


图 3-1: 机架安装滑条的组装

3.5 安装位置和冷却方式

该电源采用风扇冷却。进气口位于前面板, 排气口位于后面板。安装时让冷空气从前面板通风处进入。前面板与后面板留有至少 10cm (4 英寸) 的无障碍空气流动空间。

该电源工作环境温度不能超过 +50°C。

3.6 AC 电源要求

Genesys™ 系列要求的额定输入 AC 电源为 AC100V-240V, 单相, 47-63Hz。每个机型所要求的输入电压范围与电流已在第 2 章中详细说明。请确保在高负载状态下供给电源的 AC 电源电压输入不得低于第 2 章中描述的规格。

3.7 AC 输入电源连接

注意

本电源与 AC 电源的连接应由电工或其他合格人员来操作。

警告

若电源机壳 (及上盖) 未连接到 AC 输入连接器的安全接地, 会有触电的危险。

警告

即使 ON/OFF 开关处于“OFF”位置，电源内部的某些元器件仍带有 AC 电压。为避免触电危险，打开机盖前请断开电源线和负载，并等待两分钟。

注意

输入线无需预处理：Phoenix Contact的导体夹紧部分的设计，让所有铜导体不需要预处理即可夹紧。

禁止焊接导线，因为焊锡在高压下会屈服并裂开，导致接触电阻增大和温升过高。此外，焊接的导体两端将出现因酸洗或助焊剂造成的腐蚀。同时，在从刚性到柔性的导体过渡区域还可能出现裂缝。

3.7.1 AC 输入连接器 (1500W 机型)

AC 输入连接器是位于后面板的一个 3 端子接线夹。

Phoenix Contact型号：FRONT4-H-7.62/3

使用适当的电线及紧固扭矩如下：

1. 线径：12AWG 或 10AWG
2. 紧固扭矩：0.5-0.6N·m(5.1-6.1kgf·cm)

3.7.2 AC 输入连接器 (750W 机型)

后面板上的 IEC 连接器用于把 AC 电源输入连接到电源。当 AC 输入线接入适当的 AC 电源时，IEC 连接器还提供安全接地连接。

3.7.3 AC 输入线**警告**

AC 输入线与电源是分开的。AC 输入插头必须便于用户识别和接线。

AC 输入线不得超过 3m。

有关 750W 和 1500W 机型的适用 AC 输入线推荐，请参阅第 1.3.4 节。

3.7.4 AC 输入线连接 (1500W 机型)

1. 将 AC 线缆的外绝缘层剥去 10cm 左右。修剪导线，使接地线比其他导线长 10mm。每根导线末端剥去 14mm。
2. 将轴衬底座从螺旋形的主体中拧出。将底座插入交流输入保护盖里的外部开口，并从里面将锁紧螺母（1.2-1.6N·m）拧紧到底座里。
3. 将螺旋形的主体滑动到 AC 线缆上。将裸线部分插入轴衬底座，直到外部电缆护套与轴衬底座边缘齐平。将主体与底座拧紧（1.8-2.0N·m），使电缆被固定在轴衬底座中。

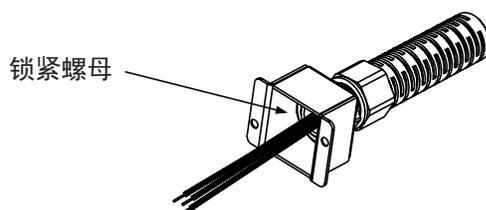


图 3-2: 裸线插入轴衬

4. 按要求将 AC 电源线连接到输入连接器端子。连接导线时，先松开螺钉，再将裸线部分插入端子处，然后拧紧螺丝（4.4-5.3 Lb-inch）。
5. 将电线放入至保护盖内以防止挤压。用随附提供的 M3x8 平头螺丝将保护盖紧固在电源上。详情参考图 3-3。

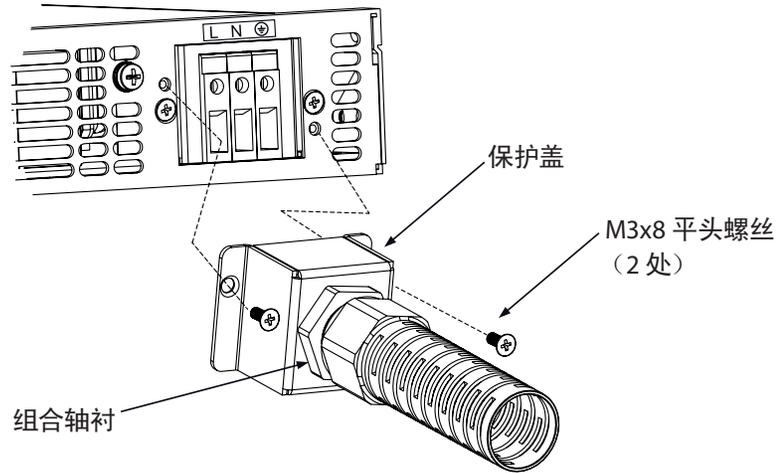


图 3-3: AC 输入保护盖与轴衬 (1500W 机型)

3.8 开机校验程序

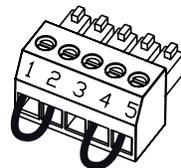
3.8.1 概述

下列程序能确保电源的正常运行，并可作为最基本的进货检查。有关程序中所显示的各个控制的位置，请参考图 4-1 和图 4-2。

3.8.2 电源运行前

1. 请确认电源处于默认设置：
 - AC 开关：处于“关”的位置。
 - DIP 开关：所有位置均处于 DOWN（“关”）。
 - 遥测连接器：如图 3-4 所示为本机电压取样模式：

- 1 遥测 (+) 端
- 2 本机电压取样 (+) 端
- 3 未连接
- 4 本机电压取样 (-) 端
- 5 遥测 (-) 端



插头 P/N: MC 1.5/5-ST-3.81
(Phoenix Contact 制造)

图3-4: 遥测连接器默认连接

对于配置了 IEEE 选项的电源，如果是在 IEEE 模式下进行校验，则必须确保 IEEE_En 开关处在默认的 UP 位置（位置参照图 4-2，第 8 项）

2. 按照第 3.7 节所述连接电源至 AC 电源输入。
3. 根据电源的额定电压选用合适的电线在输出端子上连接数字电压表 (DVM)。
4. 开启前面板上的 AC 电源开关到接通 (ON)。

3.8.3 恒压检查

1. 按下“OUT”按钮启动输出，输出的 LED 灯发亮。
2. 观察电源的电压显示，旋转电压编码器。确保当旋转编码器时输出电压随之变化。电源输出的最小控制范围为 0-最大额定输出值。将数字电压表读数与前面板电压显示作比较，以确认电压显示的准确性。确保前面板电压 LED 灯是亮着的。
3. 关闭前面板上的 AC 电源开关。

3.8.4 恒流检查

1. 确保前面板上的 AC 电源开关处在关的位置，并且连接到输出端的数字电压表显示零。
2. 在输出端子间连接一个 DC 分流器，确保分流器及导线的额定电流高于电源的额定电流。在分流器上连接一个数字电压表。
3. 开启前面板上的 AC 电源开关到接通 (ON)。
4. 按下“OUT”按钮启动输出，输出的 LED 灯发亮。
5. 观察电源的电流显示，旋转电流编码器。确保当旋转编码器时输出电流随之变化。电源输出的最小控制范围为 0-最大额定输出值。将数字电压表读数与前面板电流显示作比较，以确认电流显示的准确性。确保前面板电流 LED 灯是亮着的。
6. 关闭前面板 AC 电源开关。
7. 从电源输出端移除分流器。

3.8.5 过电压保护 (OVP) 检查

执行以下步骤前，请参考第 5.3 节对 OVP 功能的说明。

1. 开启前面板上的 AC 电源开关，并按下“OUT”按钮启动输出。
2. 用电压编码器将输出电压调整为电源额定输出电压的约 10%。
3. 按下 OVP/UVL 按钮，使电流显示屏显示“OUP”。电压显示屏将显示 OVP 值的最终设定。
4. 逆时针旋转电压编码器将 OVP 设定值调整为电源额定输出电压的 50% 左右。
5. 稍等数秒，直至电压显示屏恢复显示输出电压。
6. 逐渐增加输出电压直至最大值。注意确认：输出电压不能超过 OVP 设定的电压。
7. 重复步骤 3，调整过电压保护的最高限值，并顺时针旋转电压编码器。

3.8.6 欠压限制 (UVL) 检查

执行以下步骤前，请参考第 5.4 节对 UVL 功能的说明。

1. 按下 OVP/UVL 按钮两次，使电流显示屏显示“UUL”。电压显示屏将显示 UVL 值的最终设定。
2. 旋转电压编码器以调整 UVL 设定值为电源额定电压的 10% 左右。
3. 稍等数秒，直至电压显示屏恢复显示输出电压。
4. 逐渐减小输出电压直至最小值，注意确认：输出电压不能低于 UVL 设定的电压。
5. 重复步骤 1，调整 UVL 的最低限值，并逆时针旋转电压编码器。

3.8.7 折回式保护检查

警告

输出短路可能导致用户处于危险电压中。
请注意遵守正确的安全程序。

在执行下列步骤之前，请参考第 5.5 节对折回式保护功能的说明。

1. 确保将输出电压设置为额定值的 10% 左右。
2. 调节电流编码器将电流限制设置为额定值的 10% 左右。
3. 按下“折回式 (FOLD)”按钮。确保该按钮的LED指示灯亮。输出电压保持不变。
4. 瞬间 (约 0.5 秒) 短接输出端子。确保输出电压下降到零，电压显示屏显示“Fb”，报警 LED 指示灯闪烁。
5. 再次按下“折回式 (FOLD)”按钮以取消保护。输出电压保持为零。
6. 按下“OUT”按钮。确保输出电压恢复至其最终设置。
7. 按下“OUT”按钮，关断输出。确保电压显示屏显示“OFF”。

3.8.8 地址设置

1. 长按“REM/LOC”按钮约 3 秒。电压显示屏将显示通信端口地址。
2. 使用电压调整编码器，确认该地址可在 0-30 的范围内设置。

3.8.9 波特率设置

1. 长按“REM/LOC”按钮约 3 秒。电流显示屏将显示通信端口波特率。
2. 使用电流调整编码器，确认波特率可设置为 1200，2400，4800，9600 和 19200。

3.9 连接负载

警告

在后面板进行或更改任何连接之前，请关断交流输入电源。通电前，检查并确认所有连接都已紧固。若使用额定输出大于 40V 的电源，将会有电击危险。

3.9.1 负载配线

选择负载与电源间的连接配线时，应考虑以下几点：

- * 电线的最大容许电流 (请参考 3.9.2)
- * 电线的绝缘等级应不低于电源的最大输出电压
- * 最大电线长度和线压降 (参考 3.9.2)
- * 负载线上的噪音和阻抗效应 (参考 3.9.4)

3.9.2 最大容许电流

选择线径时应考虑以下两个因素：

1. 电线应有**足够的**粗细，以免在承载额定负载电流或负载短路电流 (以较大者为准) 时发生过热现象。

2. 应合理选择线径, 使每条线上的压降小于 1.0V (在额定输出电流条件下)。虽然每根电源负载线上均有最大5V的电压补偿, 但是我们还是建议尽量减小压降 (最大典型值为 1V), 以防止电源输出功率消耗过大, 影响负载调整率。有关美国和欧洲标准的线长和压降特性, 请参考表 3-2 和 3-3。

线径 AWG	电阻率 Ohm/千英尺	最大长度 (英尺) 控制电压降为 1V 或以下				
		5A	10A	20A	50A	150A
14	2.526	80	40	20	8	2
12	1.589	120	60	30	12	3.4
10	0.9994	200	100	50	20	6
8	0.6285	320	160	80	32	10
6	0.3953	500	250	125	50	16
4	0.2486	800	400	200	80	26
2	0.1564	1200	600	300	125	40
0	0.0983	2000	1000	500	200	68

表 3-2: 线压降 1V 的最大电线长度 (英尺)

横截面积 (mm ²)	电阻率 Ohm/千米	最大长度 (米) 控制电压降为 1V 及以下				
		5A	10A	20A	50A	150A
2.5	8.21	24	12	6	2.4	0.8
4	5.09	39.2	18.6	9.8	4	1.4
6	3.39	59	29.4	14.8	5.8	2
10	1.95	102.6	51.2	25.6	10.2	3.4
16	1.24	160	80	40	16	5.4
25	0.795	250	125	62	25.2	8.4
35	0.565	354	177	88	35.4	11.8

表 3-3: 线压降为 1V 的最大电线长度 (米)

在表 3-2 和 3-3 中没有显示的电流, 可用下列公式求得:

$$\text{最大长度} = 1000 / (\text{电流} \times \text{电阻率})$$

其中, 电流单位为安培, 电阻率单位为 $\Omega/1\text{km}$ 或 $\Omega/1000$ 英尺。

3.9.3 接线末端

电线末端应配置安全的端子。请勿使用未经末端处理的电线进行电源负载端的连接。

注意

本机电压取样时, 如果 +LS 端或 +S 端, 与 -V 端或 -LS 端之间短路, 电源将会损坏。
本机电压取样或遥测取样时, 反接感应线可能导致电源损坏 (-S 和 +V 之间, +S 和 -V 之间请勿连接)。

3.9.4 噪音和阻抗的影响

为减小噪音或辐射，负载线和遥测线应使用双绞线，且长度尽量最短。在高噪音环境中必须使用屏蔽遥测线。屏蔽部分通过后面板上的接地螺钉连接到机壳。即使噪音不大，负载线和遥测线也应使用双绞线以减少耦合，有助于电源的稳定性。遥测线与电源输入线必须隔开。

双绞式负载线可减少电缆的寄生电感，防止因负载电流的变动而引起负载端和电源输出端的高频电压峰值。

电源输出端和负载端之间的阻抗使得负载端的纹波噪声比电源后面板端子处的纹波噪声更大。在负载端需连接带有旁路电容的附加滤波回路，以限制高频负载电流。

3.9.5 感性负载

感性负载会产生对电源有害的电压尖峰值，因此在输出端需跨接一个二极管。二极管的额定电压和电流应大于电源最大额定输出电压和输出电流，二极管的负极连接至电源正极输出端，正极至电源负极输出端。

因可能发生正的负载瞬变（譬如来自电机的反电动势），请在输出端跨接一个浪涌电流抑制器以保护电源。浪涌电流抑制器的额定击穿电压必须比电源最大额定输出电压高出约10%。

3.9.6 负载连接



额定输出大于 40V 的电源，在输出和负载连接处可能存在危险电压。为了保护使用者以防其意外接触到危险电压，应确保负载及其连接处没有任何可触及的带电部件。确保负载线绝缘等级大于或等于电源的最大输出电压。

注意

确保负载线安装硬件不会短路输出端。重型连接电缆必须有应变消除特性，以防止连接松动或汇流总线弯曲。

6V 至 60V 的机型

关于连接负载线和电源汇流总线，请参照图 3-5。关于安装汇流总线屏蔽罩到机壳，请参照图 3-6。

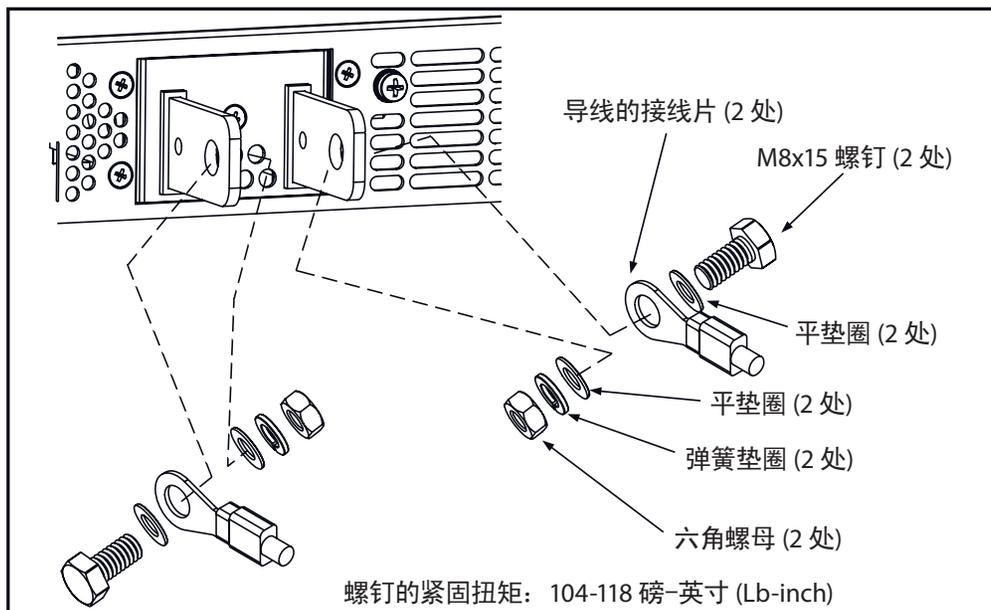


图 3-5: 负载线连接, 6V-60V 机型

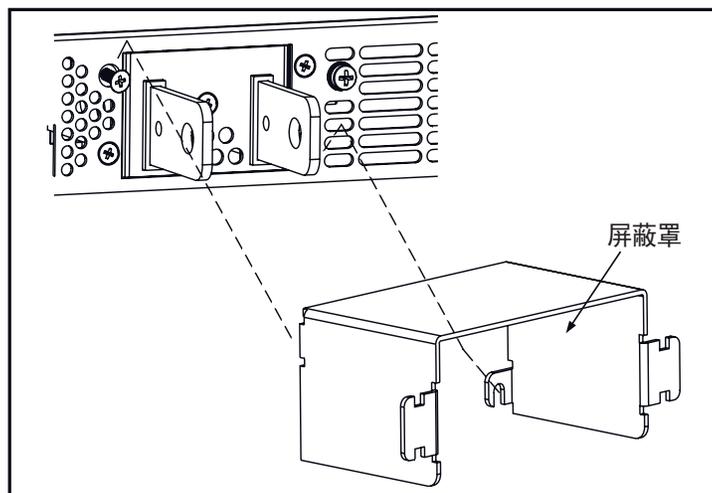


图 3-6: 汇流总线屏蔽罩安装

80V 至 600V 机型



警告

在输出和负载连接处可能存在危险电压。为了保护使用者以防其意外接触到危险电压，应确保负载及其连接处没有任何可触及的带电部件。确保负载线绝缘等级大于或等于电源的最大输出电压。

注意

AC 输入线无需预处理：Phoenix Contact 的导体夹紧部分的设计，让所有铜导体不需要预处理即可夹紧。禁止焊接导线，因为锡焊在高压下会屈服并裂开，导致接触电阻增大和温升过高。此外，焊接的导体两端将出现因酸洗或助焊剂造成的腐蚀。同时，在从刚性到柔性的导体过渡区域还可能出现裂缝。

80V-600V机型有个 4 端子线夹型输出连接器:

Phoenix Contact型号: FRONT4-H-7.62/4.

左侧的两个端子是正极输出, 右侧的两个端子是负极输出。每个端子最大电流为 30A。

连接器要求如下:

1. 电线: AWG18 至 AWG10
2. 紧固扭矩: 4.4-5.3 磅-英寸 (即 0.5-0.6N·m)

按照以下指示连接负载线和电源:

1. 每根导线末端剥开大约 10 毫米。
2. 松开连接器端子螺钉。
3. 将裸线插入端子并拧紧螺钉 (见图 3-7)。

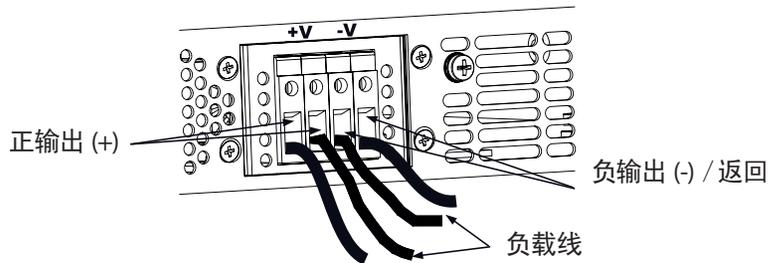


图 3-7: 负载线连接到输出连接器

4. 半松开标有“A”的两个机壳螺钉, 图 3-8 所示。
5. 组装屏蔽罩与机壳, 并拧紧固定屏蔽罩至机壳的两个螺钉 (见图 3-8)。螺钉紧固扭矩: 4.8-5.3 磅-英寸。

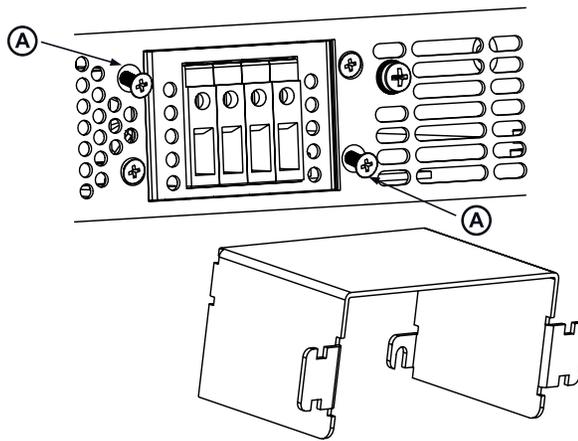


图 3-8: 屏蔽罩的组装

6. 用扎带或同等物品将导线固定在屏蔽罩的一侧。见图 3-9。确保屏蔽罩内的电线足够长以免受到应力。

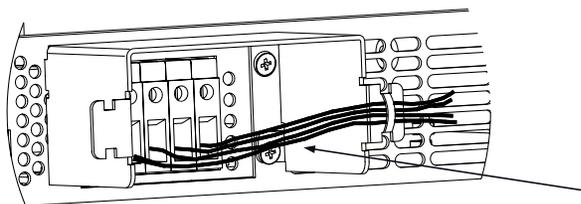


图 3-9: 保护屏蔽罩与电线的组装

3.9.7 单负载连接, 本机电压取样 (默认)

图 3-10 为单负载时所推荐的负载与感应线的连接。所示的本机取样就是后面板上的 J2 遥测连接器的默认连接方式。本机电压取样适用于负载调整率不是非常关键的应用中。

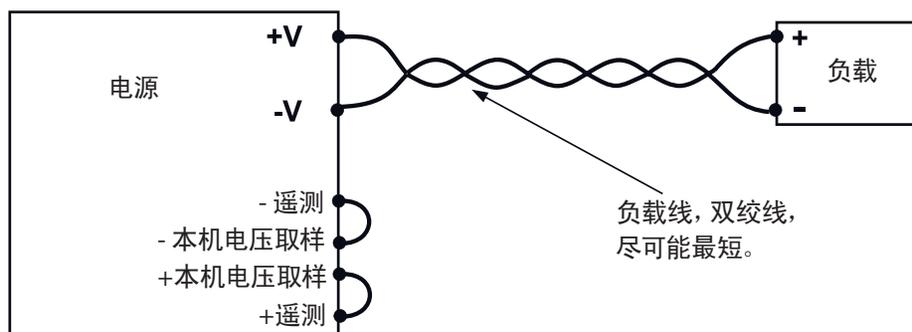


图 3-10: 单负载连接, 本机电压取样

3.9.8 单负载连接, 遥测

图 3-11 为单负载时所推荐的遥测连接。在恒压模式下, 当负载端的负载调整率非常关键时, 使用遥测功能。使用双绞线或屏蔽线使噪音降低至最小。如果使用屏蔽线, 屏蔽应单点接地, 接至电源机壳或是负载地。最佳接地点应依据试验来确定。

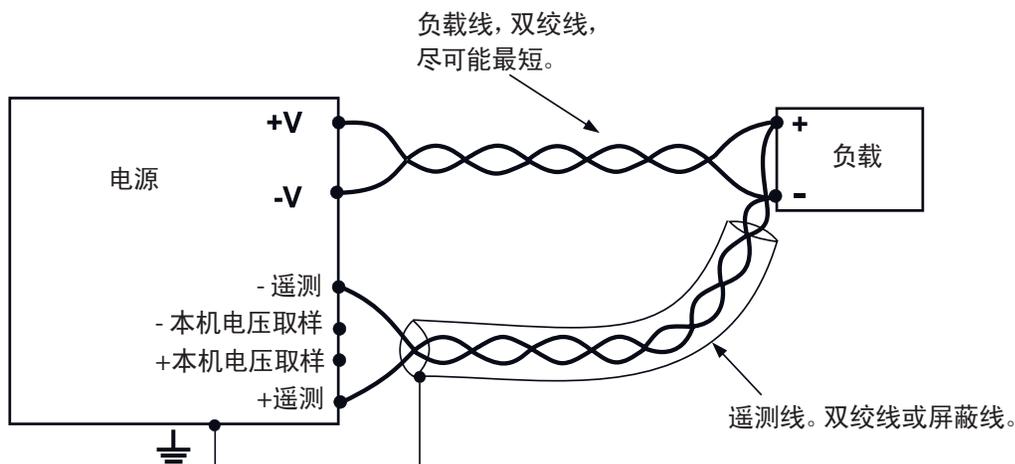


图 3-11: 单负载连接, 遥测

3.9.9 多负载连接, 径向分配法

图 3-12 为一台电源多负载连接的情况。每个负载应使用单独的导线连接到电源输出端。建议每对导线应尽可能短, 且为双绞线或屏蔽线, 以减少噪音和辐射。

遥测线应连接到电源输出端或负载调整率最为关键的负载上。

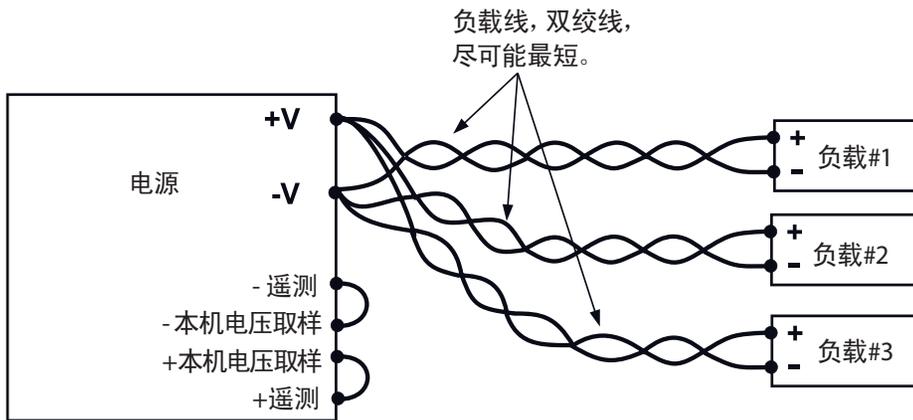


图 3-12: 多负载连接, 径向分布, 本机电压取样

3.9.10 使用分配端子的多负载连接

如果使用远程的输出分配端子, 电源输出应通过双绞线/或屏蔽线连接到分配端子。每个负载应分别连接到远程分配端子 (见图 3-13)。

如果需要遥测, 遥测线应连接到分配端子或最关键的负载上。

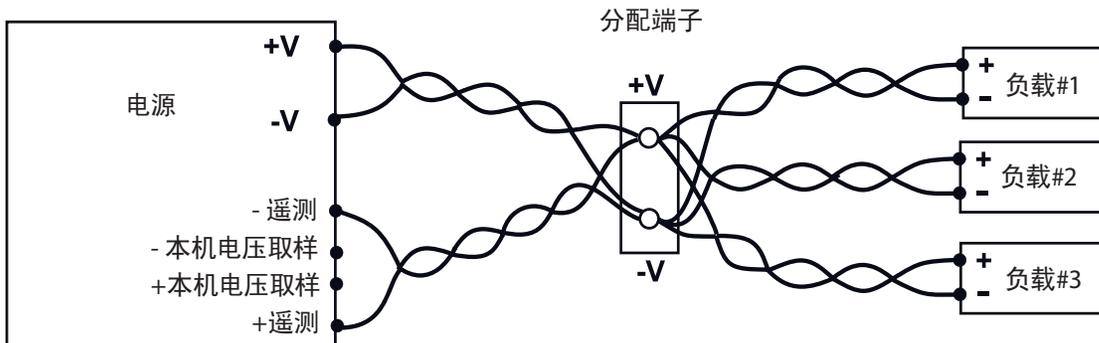


图 3-13: 使用分配端子的多负载连接

3.9.11 接地输出

无论是正极输出端子还是负极输出端子均可以接地。为避免共模电流从负载流向地所造成的噪音问题, 我们建议将输出端子接地尽可能靠近电源机壳地。

不论系统如何接地, 始终使用两条电线将负载连接至电源。

警告

不超过 60VDC 额定输出的机型, 其输出相对于机壳地的浮动不得超过 +/-60VDC;
大于 60VDC 额定输出的机型, 其输出相对于机壳地的浮动不得超过 +/-600VDC。



警告

输出端子接地

如果电源的额定或总合电压高于 400V，且正极输出接地时，在 RS-232/RS-485 和 IEEE 端口处存在潜在的触电危险。因此，在上述情况下使用 RS-232/RS-485 或 IEEE 请勿将正极输出接地。

3.10 本机电压取样和遥测

后面板 J2 遥测连接器用于配置电源输出电压的本机取样和遥测。参考图 3-14 遥测连接器的位置。

3.10.1 遥测配线

警告

使用额定输出电压大于 40V 的电源时，在遥测连接器处存在潜在的触电危险。本机取样和遥测接线的最低绝缘等级应相当于或大于该电源的最大输出电压。确保负载端的连接已屏蔽，以防止意外触及危险电压。

3.10.2 本机电压取样

电源出货时后面板上的 J2 连接器附有配线，用于输出电压的本机取样。关于 J2 端子的定义请见表 3-4。本机取样时，输出电压的调节在电源输出端子处。此方法不补偿负载线的电压降，因此建议仅适用于低负载电流或负载调整率不是非常关键的应用中。

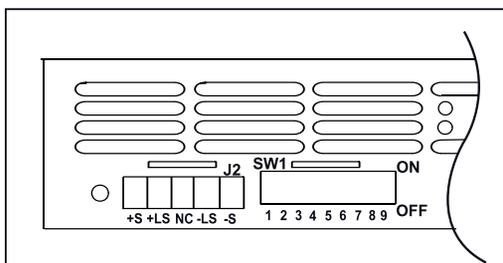


图 3-14: 感应连接器的位置

端子	功能
J2-1	正极遥测端子 (+S)
J2-2	正极本机取样端子。内部连接至正极输出端子 (+LS)
J2-3	未连接 (NC)
J2-4	负极本机取样端子。内部连接至负极输出端子 (-LS)
J2-5	负极遥测端子 (-S)

表 3-4: J2 端子

3.10.3 遥测

警告

使用额定输出电压大于 40V 的电源时，在遥测点存在潜在的触电危险。确保已屏蔽负载端的连接，以防止意外触及危险电压。

注意

使用屏蔽遥测线时，将屏蔽单点接地。该位置可以是电源机壳或某个输出端子。

当负载端的负载调整率至关重要时，请使用遥测。遥测时，电源将补偿负载线上的电压降。请参考电源规格中的负载线上的最大电压降。电压降将从总输出电压中扣除。按照下列说明配置电源的遥测：

1. 确保 AC 输入开/关打在关的位置。
2. 从 J2 移除本机取样用的跳线。
3. 连接负遥测线至端子 J2-5 (-S)；连接正遥测线至端子 J2-1(+S)。确保 J2 的配接连接器插入到后面板 J2 遥测连接器。
4. 打开电源。

注：

1. 如果电源在遥测模式下运行，且正极或负极负载线未连接，则电源的内部保护电路将启动，并关断电源。要恢复运行，请把 AC 输入开/关打到 OFF 位置，连接开路负载线，并打开电源。。
2. 如果电源运行在没有遥测接线或本机取样跳线的情况下，它将继续运行，但输出电压调整率特性将会降低。此外，OVP 电路可能激活并关断电源。

3.10.4 J2 遥测连接器技术信息

- J2 连接器类型： MC 1.5/5-G-3.81, Phoenix Contact制造
- 插头类型： MC 1.5/5-ST-3.81, Phoenix Contact制造
- 线径 (AWG): 28 至 16
- 剥线长度： 7mm
- 紧固扭矩： 0.22- 0.25N·m(2.5-2.5kgf·m)

3.11 发货前的重新包装

为保证电源的安全运输，请联络就近的 TDK-Lambda 销售或服务点，获取召回授权和发货信息。请附上一个标签来描述电源问题并写明所有者，型号及序列号。请参阅保修信息获取进一步的说明。

第 4 章：前后面板的控制器和连接器

4.1 简介

Genesys™ 电源系列具有一套完整的控制器、指示器和连接器，使用户可以轻松安装和运行电源。在开始运行前，请阅读以下各章节有关各种控制器和连接器的功能说明。

- 第 4.2 节：前面板上的控制器和指示器
- 第 4.3 节：后面板上的控制器和连接器

4.2 前面板上的控制器和指示器

参见图 4-1，查看电源前面板上的控制器，指示器和计量表。

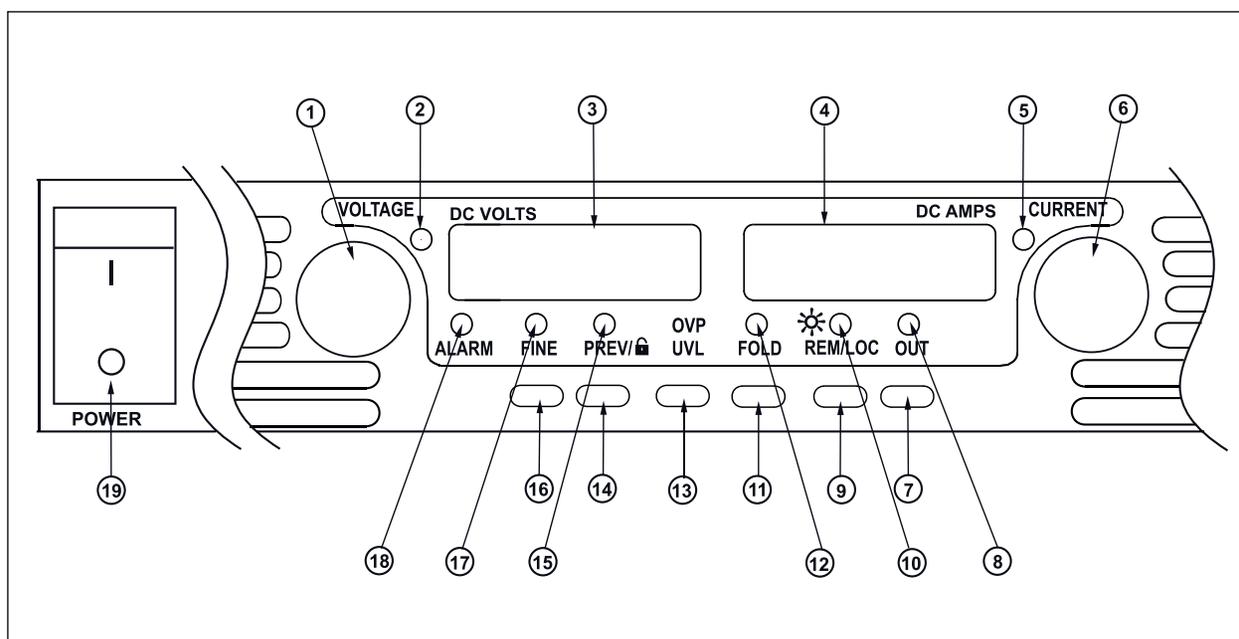


图 4-1: 前面板上的控制器和指示器

表 4-1: 前面板上的控制器和指示器

序号	控制/指示器	描述	章节
1	电压控制	用于输出电压的高精度调节、设定 OVP/UVL 动作电压以及选择地址	5.2.1 5.3.1 5.4.1 7.2.2
2	电压指示器	绿色 LED，恒压模式运行时指示灯亮	
3	电压显示	4 位，7 段 LED 显示。通常显示输出电压。按下“PREV”时，显示屏显示输出电压的设定值；按下“OVP/UVL”时，电压显示屏显示 OVP/UVL 设定值	

表 4-1: 前面板上的控制器和指示器 (续 1)

序号	控制/指示器	描述	章节
4	电流显示	4 位, 7 段 LED 显示。通常显示输出电流。按下“PREV”时, 显示屏显示输出电流的设定值	
5	电流指示器	绿色 LED, 恒流模式运行时指示灯亮	
6	电流控制	用于输出电流的高精度调节以及通信端口的波特率选择	5.2.2 7.2.4
7	OUT 按钮	主要功能: 进行输出的 ON/OFF 切换, OVP/折回式过电流保护动作后的解除 辅助功能: 在“安全启动”与“自动重启”模式之间选择。长按 OUT 按钮可在这两种模式之间切换。电压显示将在“SAF”与“AU7”之间循环。显示其中一种模式后松开按钮, 即可选择该模式。	5.6 5.11
8	OUT 指示器	绿色 LED, 直流输出启动时指示灯亮	
9	REM/LOC 按钮	主要功能: 切换到本机运行。(本机锁定模式时, REM/LOC按钮被禁用) 辅助功能: 地址与波特率设定。长按 REM/LOC 三秒钟, 使用电压编码器设定地址, 使用电流编码器设定波特率	7.2.5 7.2.2 7.2.4
10	REM/LOC 指示器	绿色 LED, 遥控模式时指示灯亮	
11	FOLD 按钮	折回式保护控制 - 按下“FOLD”, 折回式保护启动 - 折回式报警解除, 按“OUT”启动输出及重新启动保护 - 再按“FOLD”取消折回式保护	5.5
12	FOLD 指示器	绿色 LED, 折回式保护启动时指示灯亮	
13	OVP/UVL 按钮	过电压保护和输出电压下限限制设定 - 单击设定 OVP, 使用电压编码器设定 (电流显示器显示“OUP”) - 双击设定 UVL, 使用电压编码器设定 (电流显示器显示“UUL”)	5.3 5.4
14	PREV/🔒 按钮	主要功能: 显示输出电压, 电流的设定值。显示屏将显示设定值5秒, 然后将恢复显示输出电压和输出电流的实际值。 辅助功能: 锁定前面板。长按 PREV 按钮在“锁定前面板”与“解锁前面板”之间切换。显示将在“LFP”与“UFP”之间循环。显示其中一种模式后松开按钮, 即可选择该模式。	5.17

表 4-1: 前面板上的控制器和指示器 (续 2)

序号	控制/指示器	描述	章节
15	PREV 指示器	绿色 LED, 按下 PREV 按钮时指示灯亮	
16	FINE 按钮	电压和电流的微调/粗调控制用的切换型开关。微调模式时, 电压与电流编码器在高精度操作; 粗调模式时, 电压与电流编码器在低精度操作 (约 6 圈) 辅助功能: 高级并联运行模式设定	5.15.2
17	FINE 指示器	绿色 LED, 微调模式时指示灯亮	
18	报警指示器	红色 LED, 遇故障时闪烁。监测到 OVP, OTP, FOLDBACK, ENABLE, AC 故障时将闪烁。	
19	AC 电源开关	AC 电源开关控制	

4.3 后面板上的控制器和连接器

参见图 4-2 查看电源后面板上的连接器和控制器。
请参考表 4-2 关于后面板连接器和控制器的说明。

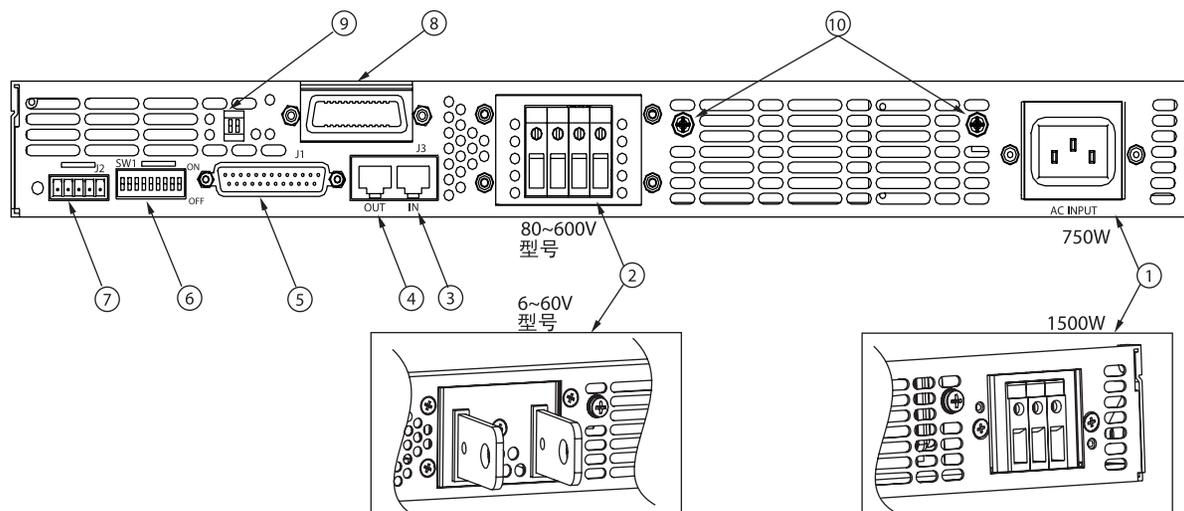


图 4-2: 后面板上的连接器和控制器

表 4-2: 后面板上的连接器和控制器

序号	控制/连接器	描述	章节
1	交流输入连接器	1500W: 线夹型连接器 750W: IEC连接器	3.7.1 3.7.2
2	直流输出	6V-60V: 总线 80V-600V: 线夹型连接器	3.9.6
3	遥控输入连接器	RJ-45 型连接器, 用于连接电源至计算机 RS-232 或 RS-485 端口进行远程控制。电源系统中使用多台电源时, 请把第 1 台的遥控输入连接至计算机, 其余的链接在一起, 遥控输入到遥控输出。	7.3 7.4

表 4-2: 后面板上的连接器和控制器 (续 1)

序号	控制/连接器	描述	章节
4	遥控输出连接器	RJ-45 型连接器, 用于多台电源构成串行通信总线	7.3 7.4
5	编程与监测连接器	用于遥控模拟接口的连接器。包括输出电压和电流限制编程和监测信号, 关断控制 (电信号), 使能/禁用控制 (干接触式), 电源运行正常信号 (PS_OK), 运行模式 (CV/CC) 信号	4.5
6	SW1 设定开关	九位 DIP 开关, 为输出电压、输出电流限制及其他控制功能选择远程编程与监测模式	4.4 4.4.1 4.4.2
7	遥测连接器	用于输出电压补偿的遥测连接器	3.8.2 3.10.2 3.10.3
8	空白板	标准电源配置为空白。选择隔离型模拟控制功能的电源, 配置隔离型模拟控制编程连接器; 选择 IEEE 编程的电源, 配置 IEEE 连接器 (如图所示)	
9	IEEE 开关	配置了 IEEE 可选模块的电源, 可用 2 位 DIP 开关选择 IEEE 或 RS-232/RS-485 模式	
10	接地螺钉	M4x8 螺钉, 用于机壳接地连接	

4.4 后面板 SW1 设定开关

SW1 设定开关 (见图 4-3) 是 9 位 DIP 开关, 为用户提供如下选择:

- 输出电压和电流限制的内部或远程编程。
- 输出电压和输出电流限制的远程电压或电阻编程。
- 遥控电压和电阻编程的范围选择。
- 输出电压和输出电流监测的范围选择。
- 选择遥控断开控制的电平。
- 选择 RS-232 或 RS-485 通信接口。
- 启用或禁用后面板上的使能/禁用控制(干接触式)。

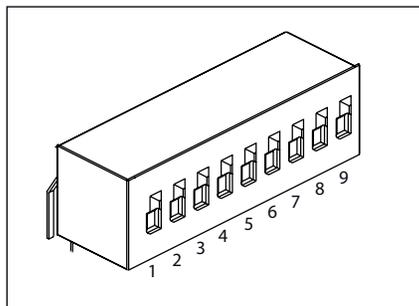


图 4-3: SW1 设定 DIP 开关

4.4.1 SW1 功能

请参考表 4-3 关于 SW1 功能的描述。出厂默认设置均为“DOWN 下”。

表 4-3: SW1 功能

位置	功能	DOWN 下 (出厂默认)	Up 上
SW1-1	输出电压 遥控模拟编程	输出电压 由前面板编程控制	输出电压由外部遥控模拟电压 或电阻编程
SW1-2	输出电流限制 遥控模拟编程	输出电流限制 由前面板编程控制	输出电流限制由外部遥控模拟 电压或电阻编程
SW1-3	编程范围选择 (遥控电压/电阻)	0-5V / (0-5kohm)	0-10V / (0-10kohm)
SW1-4	输出电压和输出电流的监测 范围	0-5V	0-10V
SW1-5	关断控制逻辑选择	开: 高 (2-15V) 或开路 关: 低 (0-0.6V) 或短路	开: 低 (0-0.6V) 或短路 关: 高 (2-15V) 或开路
SW1-6	RS-232/RS-485 选择	RS-232 接口	RS-485 接口
SW1-7	输出电压的电阻编程	输出电压 由外部电压编程	输出电压 由外部电阻编程
SW1-8	输出电流限制的电阻编程	输出电流限制 由外部电压编程	输出电流限制 由外部电阻编程
SW1-9	使能/禁用控制	使能/禁用控制未激活	使能/禁用控制激活

4.4.2 重置 SW1 开关

在更改 SW1 开关设置前, 通过前面板的 OUT 按钮切断电源输出。确保输出电压降到零, 输出 LED 灯不亮, 然后使用任意小一字螺丝刀改变 SW1 开关的设置。

4.5 后面板 J1 编程与监测连接器

J1 编程与监测连接器位于电源后面板，是一个 DB25 微型连接器。请参考表 4-4 关于连接器的功能说明。电源的默认配置是本机运行，不需要连接到 J1。使用 J1 信号遥控运行时，请使用电源出货随附的插头或同等品。根据安全机构要求，必须使用带塑壳的插头。如果 J1 接线需屏蔽，请将屏蔽连接到电源机壳的接地螺钉。

4.5.1 J1 连接

- J1 连接器类型：AMP 制造，型号：5747461-3
- J1 插头描述：AMP 制造，型号：745211-7
- 线径范围：AWG26-22
- 起拔器：AMP 制造，91232-1 或同等品
- 手动枪柄工具：
 - 工具把手：AMP 制造，型号：58074-1
 - 工具头：AMP 制造，型号：58063-2

进行任何连接之前，请将交流开/关切换到关(OFF)的位置，直到前面板显示器完全关闭。

注意

J1 的 12，22 和 23 号端子内部连接到电源的负遥测(-S)电位。不能在这些端子与负遥测电位间施加电位差。

当编程电源与电源输出负端有相对电位差时，需使用隔离型编程模块。

注意

从 J1 编程时，为防止接地回路以及保持电源的隔离，请使用未接地的编程电源。

警告

使用额定输出大于 40V 的电源时，在输出处可能存在危险电压。确保负载线的隔离等级大于或等于电源的最大输出电压。

图 4-4: J1 连接端子和功能

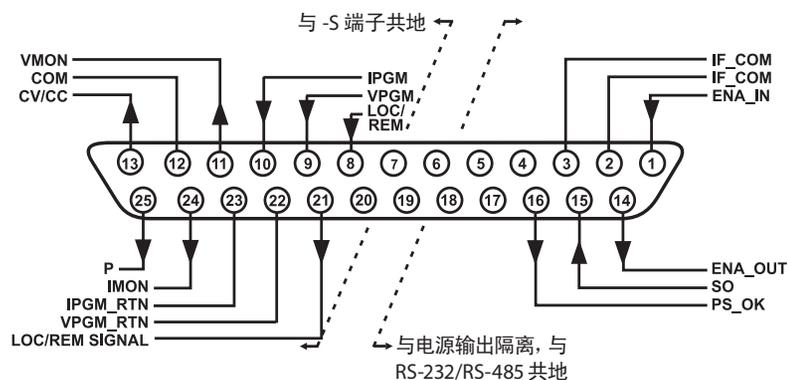


表 4-4: J1 连接端子和功能

J1 接头	信号名称	功能	参考
J1-1	ENA_IN	通过与 ENA_OUT 的干接触（短路/开路）进行电源输出的使能/禁用控制	第 5.8 节
J1-2 J1-3	IF_COM	隔离信号接地。SO 控制，PS_OK 信号与通信接口 RS-232/RS-485，可选 IEEE 的地	第 5.7, 5.10 节
J1-4~7	N/C	无连接	
J1-8	LOCAL/ REMOTE	选择输出电压与输出电流的本机或遥控模拟编程	第 6.2 节
J1-9	VPGM	输出电压的遥控模拟电压/电阻编程	第 6.1-6.4 节
J1-10	IPGM	输出电流的遥控模拟电压/电阻编程	第 6.1-6.4 节
J1-11	VMON	电源输出电压监测信号	第 6.6 节
J1-12	COM	控制信号接地。VMON, IMON, CV/CC, LOC/REM 的地，内部连接至负遥测电位 (-S)	
J1-13	CV/CC	恒压/恒流模式的指示	第 5.9 节
J1-14	ENA_OUT	通过与 ENA_IN 的干接触（短路/开路）进行电源输出的使能/禁用控制	第 5.8 节
J1-15	SO	电源输出的关断控制	第 5.7 节
J1-16	PS_OK	电源状态指示	第 5.10 节
J1-17-20	N/C	无连接	
J1-21	LOC/REM SIGNAL	指示电源在本机或遥控模拟编程模式	第 6.3 节
J1-22	VPGM_ RTN	VPGM 的地。内部连接至“-S”	第 6.1, 6.4, 6.5 节
J1-23	IPGM_RTN	IPGM 的地。内部连接至“-S”	第 6.1, 6.4, 6.5 节
J1-24	IMON	电源输出电流监测信号	第 6.6 节
J1-25	P	并联运行的均流端子	第 5.15 节

第 5 章：本机运行模式

5.1 简介

本章节介绍电源除了通过串行通信端口（RS-232/RS-485）或远程模拟信号来编程及监控以外的运行模式。

请确认前面板上的 REM/LOC LED 灯已熄灭（OFF 状态），即本机运行模式。如果 REM/LOC LED 灯为 ON 状态，请按下前面板上的 REM/LOC 按钮，将运行模式切换为本机运行模式。

- 关于远程模拟编程的信息，请参见第 6 章的内容；
- 关于串行通信端口的使用信息，请参见第 7 章的内容。

5.2 标准操作

电源有两种基本运行模式，即：恒压运行模式和恒流运行模式。电源在任意给定时间内运行在何种模式，这取决于输出电压设定、输出电流限制设定和负载阻抗。

5.2.1 恒压模式

1. 在恒压模式下，电源可将输出电压调节为选定值，输出电流会根据负载要求而随之变化。
2. 当电源为恒压模式时，前面板上的电压指示 LED 灯亮。
3. 不论电源输出状态为开通（ON）或关断（OFF），都可进行输出电压调节。当输出 ON 时，只需要简单地旋转 VOLTAGE 电压编码器旋钮，就可以对输出电压进行调节。当输出 OFF 时，按下 PREV 按钮，再旋转 VOLTAGE 电压编码器旋钮。当调节完成以后，VOLTAGE 电压表就会显示调节后的输出电压 5 秒钟；随后就会显示“OFF”。
4. 调节分辨率可分别设定为粗调或微调。按下 FINE 按钮可在粗调和微调之间进行选择。当调节分辨率为微调（FINE）时，FINE LED 灯亮。

说明

如果调节结束以后，显示器上显示的值与设定值不同，则表示电源可能有电流限制。检查负载状态和电源的电流限制设置。

说明

输出电压的最大、最小设定值受过压保护和低电压限制的设定值所限制。更多详细信息请参见 5.3 和 5.4 条的内容。

5.2.2 恒流模式

1. 在恒流模式下，电源可将输出电流调节为选定值，输出电压会根据负载要求而随之变化。
2. 当电源为恒流模式时，前面板上的电流指示（CURRENT）LED 灯亮。
3. 不论电源输出状态为开通（ON）或关断（OFF），都可进行输出电流的调节。
 - 当输出关断（OFF）时，按下 PREV 按钮，再旋转 Current 编码器旋钮。当调节完成以后，Current 电流表就会显示调节后的电流限制 5 秒钟。随后，VOLTAGE 电压表就会显示“OFF”。

- 当输出接通(ON), 且电源为恒压模式时: 按下 PREV 按钮, 再旋转 CURRENT 编码器旋钮。当调节完成以后, CURRENT 电流表就会显示编程后的电流限制 5 秒钟, 随后重新显示实际的负载电流。
 - 当输出接通(ON), 且电源为恒流模式时: 旋转 CURRENT 编码器旋钮完成电流限制的调节。
4. 调节分辨率可分别设定为粗调或微调。按下 FINE 按钮可在粗调和微调之间进行选择。当调节分辨率为微调 (FINE) 时, FINE LED 灯亮。

5.2.3 自动交叉运行

当电源为恒压模式, 且负载电流增大到超出电流限制的设定值时, 电源会自动切换到恒流模式。如果负载电流下降到低于电流限制的设定值时, 电源就会自动切换回恒压模式。

5.3 过电压保护 (OVP)

当出现远程或本机编程错误或电源故障时, 过电压保护电路会保护负载电路。保护电路对电源遥测点的电压进行监控, 所以能对负载电路起到保护作用。当检测到有过电压情况出现时, 电源输出就会被关断。

5.3.1 过电压保护 (OVP) 设定

不论电源输出为开通(ON)或关断(OFF), 都可以进行 OVP 的设定。在设定 OVP 值时, 按下 OVP/UVL 按钮, 则 CURRENT 电流表显示“OUP”。这时, VOLTAGE 电压表会显示出 OVP 的设定值。旋转 VOLTAGE 编码器旋钮, 可以调节 OVP 值。当调节完成后, 显示器会显示“OUP”和设定值 5 秒钟, 随后回到之前的状态。最小设定值应为输出电压设定值的 105%, 或表 7-6 中的值, 取较大者。最大设定值请参见表 5-1。

要浏览 OVP 设置, 请按下 OVP/UVL 按钮, 这时, CURRENT 显示器会显示“OUP”。同时, VOLTAGE 显示器会显示 OVP 设置。5 秒钟后, 显示器返回原来的状态。

型号	OVP 最大 设定限值	型号	OVP 最大 设定限值
6V	7.5V	60V	66.0V
8V	10.0V	80V	88.0V
12.5V	15.0V	100V	110.0V
20V	24.0V	150V	165.0V
30V	36.0V	300V	330.0V
40V	44.0V	600V	660.0V
50V	57.0V		

表 5-1: OVP 最大设定限值

5.3.2 过电压保护 (OVP) 激活指示

当 OVP 被激活, 电源输出将被关断。VOLTAGE 显示器会显示“OUP”, 报警灯 (ALARM) LED 开始闪烁。

5.3.3 复位 OVP 电路

OVP 电路被激活后的重置步骤如下:

1. 将电源输出电压的设定值降低至低于 OVP 设定值;
2. 确保负载电路和遥测线连接正确;
3. 有四种方法可以重置 OVP 电路。
 - 3.1 按下 OUT 按钮;
 - 3.2 将 ACON/OFF 开关拨至电源 OFF 位置, 等待, 直到前面板显示器关闭, 再按 ACON/OFF 开关将电源启动。
 - 3.3 使用 SO 控制 (请参见第 5.7 节内容) 先关断、再启动电源输出。使用该方法时, 电源需设定为自动重启模式。
 - 3.4 通过 RS-232/RS-485 通信接口发送 OUT1 指令。

5.4 欠压限制 (UVL)

UVL 用来防止输出电压被调节至低于某个特定的极限值。UVL 和 OVP 功能相结合，能使用户为灵敏性负载电路建立一个保护窗口。

5.4.1 UVL 限值设定

不论电源输出为开通 (ON) 或关断 (OFF)，都可以进行 UVL 的限值设定。按 OVP/UVL 按钮**两次**，则 CURRENT 电流表显示“UUL”。这时，VOLTAGE 电压表会显示出 UVL 的设定值。旋转 VOLTAGE 编码器旋钮，可以调节 UVL 值。当调节完成后，显示器会显示“UUL”和设定值 5 秒钟，随后回到之前的状态。UVL 值的设定最大不得超出输出电压设定值的 95%。如将 UVL 值设定为大于上述限制，则调节不成功。UVL 最小设定值为 0。

5.5 折回式过电流保护

当负载电流超出电流限值的设定值时，折回式过电流保护可以切断电源输出。当负载电路对过电流状态极为灵敏时，折回式过电流保护会非常有用。

5.5.1 折回式过电流保护设置

按下 FOLD 按钮，FOLD LED 灯亮，表示折回式过电流保护功能已经启动。这时，从恒压模式到恒流模式的切换会触发折回式过电流保护功能。折回式过电流保护功能的激活会切断电源输出，使报警 LED 灯闪烁，且 VOLTAGE 电压表上会显示“Fb”字样。

5.5.2 重置已被激活的折回式过电流保护

有四种方法可以重置已被激活的折回式过电流保护：

1. 按下 OUT 按钮。启动电源输出，输出电压和电流会回到各自上一次的设定值。通过这样的方法，折回式过电流保护仍处于待命状态。所以，如果负载电流大于设定的电流限定值，折回式过电流保护将再次被激活。
2. 按 FOLD 按钮，取消折回式过电流保护。电源输出关断，VOLTAGE 显示器将显示 OFF。按下 OUT 按钮，启动电源输出。
3. 使用 SO 控制（请参见第 5.7 节内容）先关断、再启动电源输出。使用该方法时，折回式过电流保护仍处于待命状态。所以，如果负载电流大于设定的电流限定值，折回式过电流保护将再次被激活。
4. 将 AC ON/OFF 开关拨至电源 OFF 位置，等待，直到前面板显示器关闭，再将开关重新拨至启动状态。启动电源输出，输出电压和电流会回到各自上一次的设定值。通过这样的方法，折回式过电流保护仍处于待命状态。所以，如果负载电流大于设定的电流限定值，折回式过电流保护将再次被激活。

5.6 输出开/关 (ON/OFF)

输出开/关 (ON/OFF) 控制可以接通和关断电源输出。通过使用该功能，可以在不切断 AC 供电的情况下，调节电源或负载。要激活输出开/关功能，可以使用前面板上的 OUT 按钮或后面板 J1 上的连接器。在任何时候，只要按下 OUT 按钮，就是开通或关断电源输出。如果输出已关断，则输出电压和电流值会降至 0，VOLTAGE 显示器会显示 OFF。

5.7 通过后面板的 J1 连接器实现输出关断 (SO)

J1 的 2,3 和 15 接点 (图4-2, 第 5 条) 是输出关断 (SO) 端子。SO 端子通过接收 2.5V-15V 的信号或通过开路-短路接触来切断或接通电源输出。只有当设备接通 AC 供电、且设备被检测到从 ON 到 OFF 的转换时，才会激活 SO 功能。

(因此，在自动重启的模式下，即使 SO 信号是在关断的状态，电源输出也会被开通。) 在检测到由 ON 到 OFF 的转换后，SO 会根据信号电平或 J1 短路/开路状态来切断/接通电源输出。这项功能在“菊链”连接电源时十分有用 (请参见第 5.16 条的内容)。SO 控制功能也可以用来重置 OVP 和折回式过电流保护功能。请参见第 5.3 和第 5.5 条的内容。

5.11 自动启动和安全启动模式

当打开电源AC ON/OFF开关后，电源启动。电压电流设定值为其最后一次设定值，输出开通（自动启动模式下）或关断（安全启动模式下）。按住 OUT 按钮不放，选择安全启动模式或自动启动模式。VOLTAGE 显示器将轮流显示 SAF 和 AU7 字样，间隔为 3 秒钟。如果在某个模式显示的时间松开 OUT 按钮，则表示选择了该模式。设备装运时的默认选项为安全模式。

5.11.1 自动启动模式 (AU7)

在该模式下，电源会保存上一次操作时的设置。在设备启动后，输出会按上一次的设置启动或关断。

5.11.2 安全启动模式 (SAF)

在该模式下，电源会保存上一次操作时的设置，并把输出设置为关断状态。在设备启动后，输出处于关断状态，输出电压和电流均为 0。如果要启动输出，并恢复最后一次的输出电压和电流限定值，请按下 OUT 按钮。

5.12 过热保护 (OTP)

在设备内部零件的温度超过安全内部作业温度之前，OTP 电路会切断电源。当 OTP 切断电源后，显示器会显示“O7P”，报警指示LED 会闪烁。可以通过自动或手动的方式重置 OTP 电路，这取决于电源处于安全启动模式还是自动启动模式。

1. **安全启动模式：**在安全启动模式下，即使过热现象已经消除，电源仍处于关断状态。显示器会持续显示“O7P”，且报警指示LED 会一直闪烁。要重置 OTP 电路，请按 OUT 按钮（或通过串行端口发出 OUT ON 指令）。
2. **自动启动模式：**在自动启动模式下，当过热现象消除后，电源会自动恢复最后一次的设置。

5.13 最终设置存储器

电源配备了最终设置存储器，它能在每一次AC关断时把电源参数储存下来。

储存的参数如下：

1. OUT ON 或 OFF
2. 输出电压设置 (PV 设置)
3. 输出电流限制 (PC 设置)
4. 过电压保护 (OVP) 设置
5. 输出电压下限值 (UVL) 设置
6. 折回式过电流保护 (FOLD) 设置
7. 启动模式 (安全模式或自动重启模式)
8. 远程/本机: 如果最后一次设置为本机锁定 (锁定模式)，那么电源会返回远程模式 (非锁定模式)
9. 地址设置
10. 波特率
11. 前面板锁定/解锁 (LFP/UFP)
(上述第 8, 9 和 10 项涉及远程数字控制操作, 请参见第 7 章的说明)
12. 主/从设置

5.14 串联运行

相同型号的电源可以进行串联以增大输出电压。将电源之间的连接分开，可以得到正/负输出电压。

注意

切勿把不同制造商生产的电源相互串联或并联在一起。

5.14.1 增大输出电压的串联

在该模式下，两台电源连接在一起，输出也可相加。将每个电源的电流限制设定为负载能承受的最大电流值。建议每台电源输出端并联二极管，防止在启动阶段或某台电源停机时出现反向电压。每个二极管的额定电压/电流值至少应等于电源的额定输出电压和输出电流。串联运行时的本机检测和遥测请参见图 5-1 和 5-2。

警告

如果电源是串联的，且负载或某个输出端子接地，那么对于额定输出 60VDC 及以下的电源来说，任一点对地的电位都不得大于 +/-60VDC；对于额定输出大于 60VDC 的电源来说，任一点对地的电位都不得大于 +/-600VDC。如果使用 RS-232/RS-485 或 IEEE，请参见输出端子接地警告，第 3.9.11 条的内容。

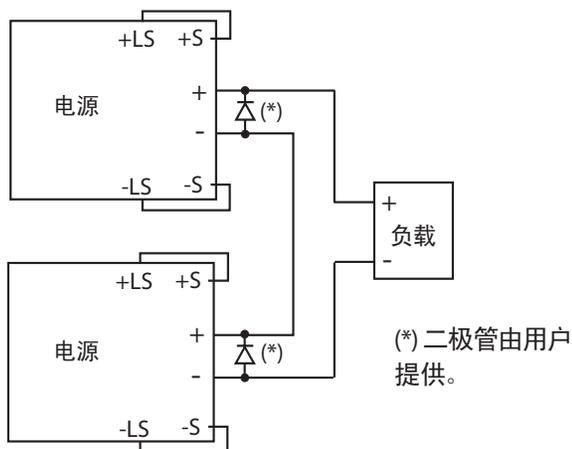


图 5-1: 串联，本机检测

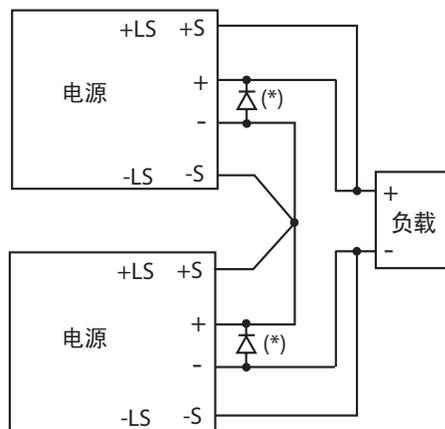


图 5-2: 串联，遥测

增大输出电压的串联运行下的远程编程

1. 通过外加电压编程:
2. 使用 SO 功能和 PS_OK 信号:

该电源的模拟编程电路以负电位 (-S) 为参考，所以用来控制每台串联电源的电路必须是独立的，相互隔离的。Shut-Off 和 PS_OK 电路以隔离信号接地 (IF_COM, J1-2, 3) 为参考。不同设备的 IF_COM 端子可以相互连接，组成一个供串联连接电源使用的单一的控制电路。

- 3. 用外接电阻编程: 用外接电阻完成编程是可行的。详情请参见 6.5 条的说明。
- 4. 通过串行通信端口 (RS-232/RS-485) 编程: 通信端口的参考地为 IF_COM (与电源输出电位隔离)。所以串联的电源可以通过遥控输入/遥控输出连接器形成通信链。详情请参见第 7 章的说明。

5.14.2 正/负输出电压的串联

在此模式下, 两台电源中, 一台配置为正输出, 另一台配置为负输出。将每个电源的最大电流限值设置为负载能承受的最大电流值。建议每台电源输出端并联二极管, 防止在启动阶段或某台设备停机时出现反向电压。每个二极管的额定电压/电流值至少应等于电源的额定输出电压和输出电流。该运行模式的详情请参见图5-3。

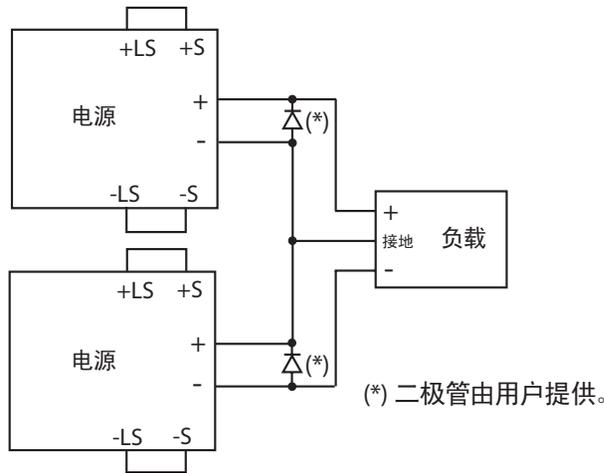


图 5-3: 正/负输出电压的串联

正/负输出电压的串联运行下的远程编程

- 1. 通过外加电压编程: 该电源的模拟编程电路以负电位 (-S) 为参考, 所以用来控制每台串联电源的电路必须是独立的, 相互隔离的。
- 2. 使用 SO 功能和 PS_OK 信号: Shut-Off 和 PS_OK 电路以隔离信号接地 (IF_COM, J1-2, 3) 为参考。不同设备的 IF_COM 端子可以相互连接, 组成一个供串联连接电源使用的单一的控制电路。
- 3. 用外接电阻编程: 用外接电阻完成编程是可行的。详情请参见 6.5 条的说明。
- 4. 通过串行通信端口 (RS-232/RS-485) 编程: 通信端口的参考地为 IF_COM (与电源输出电位隔离)。所以串联的电源可以通过遥控输入和遥控输出连接器形成通信链。详情请参见第 7 章的说明。

5.15 并联运行

具备相同额定电压和电流的 4 个电源（最多）可以并联连接在一起，其输出电流是单个电源的 4 倍。4 个电源中，有一个作为主电源，其它的作为从电源。从电源通过主电源的模拟信号控制。在远程数字操作中，只有主电源可以使用电脑编程，从电源也可与电脑连接，仅做电压、电流和状态的数据回读。

实现并联运行的多个电源有两种配置模式，基本模式和高级模式。详情请参见 5.15.1 和 5.15.2 的说明。

5.15.1 基本并联运行模式

在该模式下，通过后面板 J1 接口和设置开关 SW1 将电源设定为主电源和从电源。每个电源都显示自己的输出电流和电压。在进行负载电流编程时，主电源应按总负载电流除以并联电源数来编程，实现简单并联运行的多个电源的配置流程说明如下。

1. 设置主电源

将主电源的输出电压设置为要求的电压值。设定电流限值，使之等于所要求的总负载电流限值除以并联电源的台数。在运行时，主电源为恒压（CV）模式，负载电压通过主电源电压调节。将遥测点接为本机或远程遥测，如图 5-4 或 5-5 所示。

2. 设置从电源

- 1. 从电源的输出电压应比主电源的输出电压高 2%~5%，防止干扰主电源的控制。每个电源的电流限值都应设定为总负载电流限值除以并联连接的电源台数。
- 2. 把后面板的设置开关 SW1-2 设定为上(up)位置。
- 3. 把后面板的设置开关 SW1-3 设定为与主电源的 SW1-4 一样的位置。
- 4. 在 J1-8 和 J1-12 之间进行短接（请参见表 4-4）。
- 5. 连接从电源的 J1-10（IPGM）与主电源的 J1-25（P）。

运行时，从电源作为受控的电流源，跟随主电源的输出电流。建议电源系统应设计为使每个电源最多提供其额定电流 95% 的电流，因为线缆和连接器的压降会导致电流不平衡。

3. 过电压保护设置

主电源的过电压保护（OVP）应设置为所需达到的 OVP 限值。从电源的 OVP 设定值应比主电源的高一些。在切断主电源后，从电源的输出电压为 0。如果某一个从电源被关断（其 OVP 设定值低于主电源输出电压），那么只有该从电源被关断，其它的从电源则会继续提供所有负载电流。

4. 折回式过电流保护设置

如果需要折回式过电流保护功能，那么该功能只能用于主电源。当主电源被切断，从电源的输出电压为 0。

5. 负载连接

在并联运行中，电源可以本机感应，也可遥测感应。并联电源的标准连接请参见图 5-4 和 5-5。虽然图中只说明了两个电源的连接，但相同的连接方法也适用于最多 4 个电源的连接。

5.15.2 高级并联运行模式

在该模式下，多个电源可以通过并联连接形成一个单电源。总负载电流和输出电压由主电源显示，并可从主电源回读。从电源只显示它们各自的运行状态（开、关或故障状态）。

把多个电源以高级并联运行的方式连接在一起的步骤说明如下。

1. 基本配置

重复 5.15.1 条中的步骤 1-5（基本并联运行模式）。

2. 将电源设定为主电源或从电源

a) 按住 FINE 按钮 3 秒钟。主/从电源配置会在电流显示器上显示出来。旋转 CURRENT 编码器调至所需的运行模式。CURRENT 显示和运行模式请参见表 5-4。

CURRENT 显示	运行模式
H1	单电源 (默认)
H2	主电源加 1 个从电源
H3	主电源加 2 个从电源
H4	主电源加 3 个从电源
S	从电源

表 5-4: 运行模式设置

b) 调至所需的运行模式后, 按下 FINE 按钮再松开, 或等待约 5 秒钟。

3. 主/从电源默认运行模式

a) 如果某个电源设置为从电源运行模式, 则该电源为遥控模式, 并且本机锁定。在该模式下, 前面板不再控制电源, 以防止因意外而改变设置 (详情请参见 7.2.7 条的说明)。

b) 从电源参数会自动作如下设置:

- *输出电压约为额定输出电压的102%;
- *电流编程设置为 0;
- *输出电压下限值 (UVL) 设置为 0;
- *过电压保护 (OVP) 设置为最大值;
- *启动模式设为自动重启 (AST)
- *OUT 设置为启动 (ON);
- *折回式过电流保护设置为关断 (OFF)。

c) AC 电源切断后, 主/从电源模式将储存在电源 EEPROM 中。当 AC 电源再次接通后, 系统将启动恢复到储存的主/从电源模式。

4. CURRENT 显示精度

在高级并联运行模式中, 总电流的编程与报告由主电源完成。这时, CURRENT 显示精度为 2%+/- 1 位。如果要求更高的精度, 建议采用基本并联运行模式。

5. 解除从电源模式

通过以下步骤可以解除电源的从电源模式:

- a) 按住 FINE 按钮 3 秒钟。主/从电源配置会在电流显示器上显示出来。
- b) 通过 CURRENT 编码器选择 H1 模式。
- c) 再次按下 FINE 按钮, 或等待 5 秒钟。
- d) AC 电源开关至 OFF 位置, 储存新的设置。

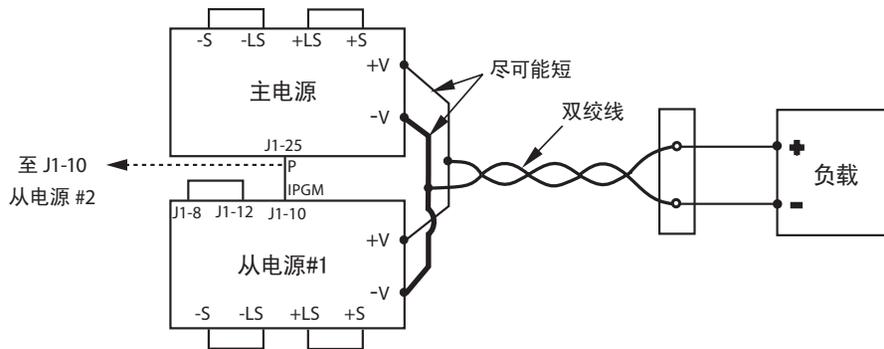


图 5-4: 本机感应的并联连接

注意

请确保 -Vo 端子间的连接是可靠的, 避免连接在设备运行时断开。连接断开可能会损坏电源。

说明

本机感应模式时，尽量减低接线长度和电阻非常重要。同样，正极和负极导线的电阻值应尽可能接近，才能实现各电源间的电流平衡。

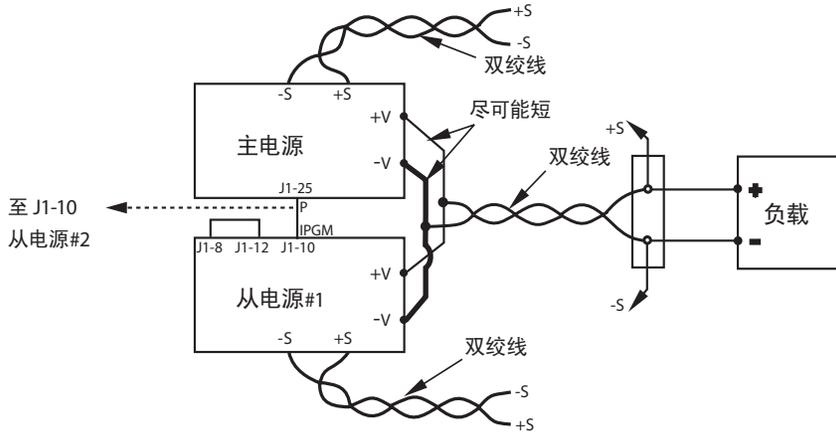


图 5-5: 有遥测功能的并联运行

注意

请确保 -Vo 端子间的连接是可靠的，避免连接在设备运行时断开。连接断开会损坏电源。

5.16 菊链

在由多台电源组成的电源系统中，可以实现一台电源出现故障条件时，所有电源都被切断的配置功能。当故障排除后，电源系统按其设置（安全启动模式或自动重启模式）恢复。

设置开关 SW1-5 应设置为 Down 位置，启动菊链运行模式。SW1 的其它位置可以按应用要求进行设置。如果某台电源出现故障，那么该电源的 PS_OK 信号将设定为低电平，显示器会显示其故障原因。其它电源会关断，各自的显示器也会显示“SO”。在故障排除后，电源按其设置（安全启动模式或自动重启模式）恢复到最后一次的设置。

图 5-6 显示了三台电源的连接情况，但同样的方法可用于更多电源组成的电源系统的连接。

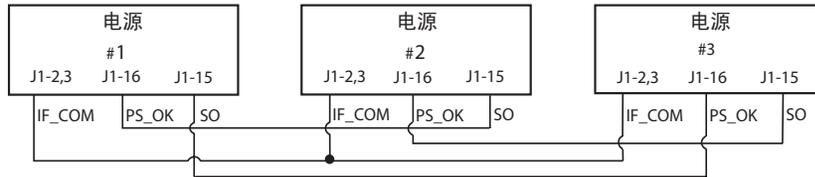


图 5-6: 菊链

5.17 前面板锁定

前面板的控制功能可以被锁定，用来避免电源参数因意外而改变。按住 PREV 按钮，使其在“锁定前面板”和“解锁前面板”之间切换。显示器会轮流显示“LFP”和“UFP”。当二者中的一个出现在显示器上时，松开 PREV 按钮，表示选定了该模式。

5.17.1 前面板解锁

在该模式下，前面板的控制功能恢复，可以对电源的参数进行编程和监测。

5.17.2 前面板已锁定

在该模式下，操作面板的以下功能被禁用：

- 电压和电流编码器
- FOLD 按钮
- OUT 按钮

即使试着使用这些功能，电源也不会做出回应。VOLT 显示器会显示“LFP”，表示前面板被锁定。

OVP/UVL 按钮会主动查看 OVP 和 UVL 设置。

使用 PREV 按钮，查看输出电压和电流的设置，或者解锁前面板。

第 6 章 : 远程模拟编程

6.1 简介

用户可以使用模拟设备, 通过后面板 J1 设置电源输出电压和电流限值。J1 还提供输出电压和输出电流的监测信号。使用设置开关 SW1, 可以选择编程范围和监测信号的范围, 即: 0-5V 或 0-10V。如果电源为远程模拟编程模式, 串行通信端口为有效端口, 可用于读取电源的参数。

注意

J1 的 COM (J1-12), VPGM_RTN (J1-22) 和 IPGM_RTN (J1-23) 端子均与负遥测电位 (-S) 内部连接。不要把这些端子与负遥测电位 (-S) 以外的其它电位相连接, 这样做会导致电源损坏。

6.2 本机/远程模拟控制

J1 的接点 8 (图 4-2, 第 5 条) 接收 TTL 信号或作为开路-短路接点 (参考地为 J1-12), 在输出电压和电流限值本机编程或远程模拟编程二者之间选其一。如选择了本机编程模式, 输出电压和电流限值可以通过前面板的电压和电流编码器或通过 RS-232/RS-485 端口完成编程。如选择远程模拟编程模式, 输出电压和电流限值可以通过 J1 接点 9 和 10 (请参见第 6.4 和 6.5 条的内容) 通过模拟电压完成设定, 或通过编程电阻完成设定。本机/远程模拟控制 (J1-8) 功能和设置开关 SW1-1, 2 功能请参见表 6-1。

SW1-1, 2 设置	J1-8 功能	输出电压/电流设置
向下 (默认)	不影响	本机
向上	0 或短接	远程模拟
	1 或开路	本机

表 6-1: 本机/远程模拟控制功能

6.3 本机/远程模拟指示

J1 接点 21 (图 4-2, 第 5 条) 是开集电极输出端子, 表示电源是本机控制模式还是远程模拟控制模式。在使用该输出端子时, 通过一个上拉电阻和一个最大值为 30VDC 的电压源连接起来。选择上拉电阻使得输出为低电平时的反向电流小于 5mA。J1-21 的功能请参见表 6-2。

J1-8	SW1-1	SW1-2	J1-21 信号
TTL 为 0 或短接	向下	向下	开路
	向下	向上	0-0.6V
	向上	向下	0-0.6V
	向上	向上	0-0.6V
TTL 为 1 或开路	向下或向上	向下或向上	开路

表 6-2: 本机/远程模拟指示

6.4 输出电压和电流限值的远程电压编程

注意

通过J1连接器采用远程模拟编程模式运行电源时, 为了保证电源绝缘, 防止出现接地环路, 应使用隔离的编程设备。

按以下步骤将电源设置为远程电压编程模式:

1. 把电源的 AC ON/OFF 开关设为 OFF 状态;
2. 把设置开关 SW1-1 拨至 UP 位置, 用于输出电压的外部编程; 把 SW1-2 开关拨至 UP 位置, 用于输出电流限值的外部编程。
3. 根据表 6-3 设定 SW1-3 来选择编程电压范围。
4. 确保 SW1-7 和 8 在各自的向下 (默认) 位置。
5. 在 J1-8 和 J1-12 间进行短接 (请参见表 4-4)。
6. 把编程电源与 J1 接头连接在一起, 如图 6-1 所示, 注意电压源的极性是否正确。
7. 把编程电源设置为所需要的值, 再把电源开关转至 ON 位置。调节编程电源, 改变电源输出。

说明:

1. SW1-4,5,6 和 9 在远程编程时无需使用, 它们的设置可根据其他应用需要而定。
2. 用户可通过控制电路设定输出电压和电流限值, 该值可比电源的最大额定值高出 5%。电源在扩展范围里仍可使用, 但是无法保证电源的性能, 所以不建议超出额定范围的运行。

SW1-3 设置	输出电压编程 VPGM (J1-9)	电流限值编程 IPGM (J1-10)
向上	0-10V	0-10V
向下	0-5V	0-5V

表 6-3: SW1-3 设置和编程范围

J1 连接器, 后面板示意图

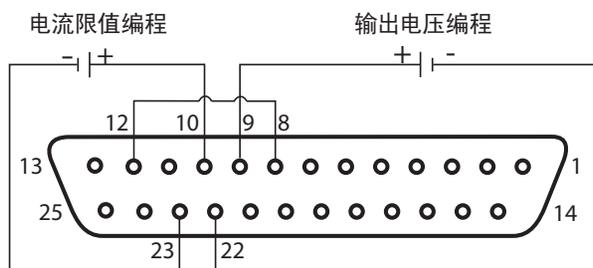


图 6-1: 远程电压编程连接图

6.5 输出电压和电流限值的电阻编程

在电阻编程时，输出电压和/或输出电流控制的内部电流源，提供1mA电流给连接在 J1-9 和 22、J1-10 和 23 之间的外部编程电阻。编程电阻上的电压作为电源的编程电压。在设定输出电压和电流限值（从 0 到全量程）时，可以选择的电阻值为 0~5kΩ 或 0~10kΩ。

可变电阻器可以控制全量程范围内的输出，或可变电阻与串联/并联电阻的组合可以把输出控制在其设定的范围之内。

按以下步骤将电源设置为电阻编程模式：

1. 把电源的 AC ON/OFF 开关设为 OFF 状态；
2. 把设置开关 SW1-1 转至 UP 位置，用于输出电压的外部编程；把 SW1-2 开关转至 UP 位置，用于输出电流限值的外部编程。
3. 根据表6-4设定SW1-3来选择编程电阻范围。
4. 把SW1-7 设定在 UP 位置，用于输出电压电阻编程；把 SW1-8 设定在 UP 位置，作为输出电流限值电阻编程。
5. 在 J1-8 和 J1-12 间进行短接（请参见表 4-4）。
6. 把编程电阻器与 J1 接头连接在一起，如图 6-2 所示。
7. 把编程电阻器设置为所需的电阻值，再把电源开关转至 ON 位置。调节电阻器，改变电源输出。

说明：

1. SW1-4, 5, 6 和 9 在远程编程时无需使用，它们的设置可根据其他应用需要而定。
2. 用户可通过控制电路设定输出电压和电流限值，该值可比电源的最大额定值高出 5%。电源在扩展范围里仍可使用，但是无法保证电源的性能，所以不建议超出额定范围的运行。
3. 为了保证电源温度的稳定性，用于编程的电阻器应具备稳定的性能、较低的噪音，且温度系数应低于 50ppm。
4. 如果采用电阻编程模式，则输出电压与电流的前面板控制和电脑控制（通过串行通信端口）是不可用的。

SW1-3 设置	输出电压编程 VPGM (J1-9)	电流限值编程 IPGM (J1-10)
向上	0-10kΩ	0-10kΩ
向下	0-5kΩ	0-5kΩ

表 6-4: SW1-3 设置和编程范围

J1 连接器, 后面板示意图

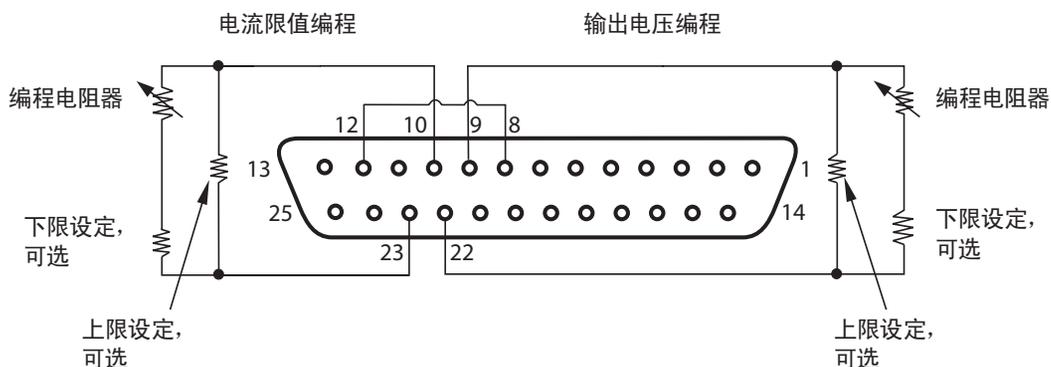


图 6-2: 远程电阻编程示意图

6.6 输出电压和电流的远程监测

位于后面板上的 J1 连接器发出模拟信号，用来监测输出电压和输出电流的情况。可以使用设置开关 SW1-4 选择 0-5V 或 0-10V 的电压范围。监测信号表示的是电源输出电压和输出电流的 0-100% 的范围。监测信号有着 500Ω 的串联输出电阻。确保遥测电路的输入电阻应大于 500kΩ，否则精度会降低。

J1 连接器的连接、SW1-4 设置和监测电压范围请参见表 6-5。

信号名称	信号功能	J1 连接器		范围	SW1-4
		信号 (+)	返回 (-)		
VMON	Vout 监测	J1-11	J1-12	0-5V	向下
IMON	Iout 监测	J1-24			
VMON	Vout 监测	J1-11	J1-12	0-10V	向上
IMON	Iout 监测	J1-24			

表 6-5: 监测信号设置

说明:

1. 辐射发射、FCC 要求: 辐射发射的 FCC 要求, 使用屏蔽线传输模拟控制信号。如果使用非屏蔽线, 应配置一台 EMI 铁氧体抑制器, 并尽可能安装得离电源近一些。
2. 前面板编码器的运行: 在远程模拟模式下, 输出电压和电流的值不能使用电压和电流编码器设定。
3. 前面板 PREV 按钮: 使用 PREV 按钮显示的是通过编码器或通信端口设定的输出电压和电流设置值。
4. 通信: 在远程模拟模式下, 电源参数可以通过通信端口完成编程和回读, 但输出电压和电流的设置除外。

第 7 章 : RS-232 和 RS-485 远程控制

7.1 简介

本章节介绍如何通过串行通信端口来操作 Genesys™ 750W 和 1500W 电源。本章的主要内容涉及 RS-232/RS-485 的初始化设置和运行、指令设置和通信协议等方面。

7.2 配置

7.2.1 默认设置

电源在发运时已作如下设置:

-地址	6	-输出:	关断
-波特率	9600	-启动模式:	安全模式
-RS-232/RS-485	RS-232	-过电压保护 (OVP):	最大值
-Vout 设置:	0	-输出电压下限限制 (UVL):	0
-Iout 设置:	最大值	-折回式过电流保护:	关断
-主/从电源:	H1 (主电源)	-前面板:	未锁定 (UFP)

7.2.2 地址设置

电源地址可以设定为 0-30 间的任意值。请按照以下步骤完成地址设置。

1. 如果电源设定为远程控制模式 (前面板 REM/LOC LED 灯亮), 请按 REM/LOC 按钮, 将电源设定为本机模式;
2. 按住 REM/LOC 按钮, 保持 3 秒钟左右。电压显示器将显示通信端口的地址。
3. 使用电压调节编码器, 选择相应地址。

在任何时候想要查看地址, 按住 REM/LOC 按钮, 保持 3 秒钟左右, 电压显示器将显示电源的地址。

7.2.3 RS-232 或 RS-485 选择

在选择 RS-232 或 RS-485 时, 后面板上的开关 SW1-6 的设定位置如下:

- 向下位置, 即 RS-232
- 向上位置, 即 RS-485

7.2.4 波特率设置

波特率有 5 个值供选择, 分别是 1200, 2400, 4800, 9600 和 19200。请按照以下步骤选定波特率:

1. 如果电源设定为远程控制模式 (前面板 REM/LOC LED 灯亮), 请按 REM/LOC 按钮, 将电源设定为本机模式;
2. 按住 REM/LOC 按钮, 保持 3 秒钟左右。电流显示器将显示通信端口的波特率。
3. 使用电流调节编码器, 选择合适的波特率。

7.2.5 为电源选择远程或本机控制模式

1. 只有通过串行通信指令的方式才可以把电源设为远程控制的模式。
可将电源设定为远程控制模式的指令如下:

RST	PV n
OUT n	PC n
RMT n	

(关于 n 的值, 请参见表 7-3, 7-4 和 7-5。)

2. 远程控制模式有两种类别:

- 1. 遥控: 在该模式下, 只有通过前面板的 REM/LOC 按钮或串行端口指令 RMT 0 才能使电源恢复到本机模式。通过串行端口的 RMT 1 指令可将电源设为遥控模式。
- 2. 本机锁定: 在该模式下, 要使电源恢复到遥控模式, 可通过串行端口发出 RMT 1 指令, 或者切断 AC 电源直至显示器关断后, 再将电源接通。
在本机锁定模式下, 前面板上的 REM/LOC 按钮不可用。通过串行端口发出 RMT 2 指令后, 可以将电源设定为本机锁定模式。

7.2.6 本机控制模式下的 RS-232/RS-485 端口

处于本机控制模式的电源可以接收查询或指令信号。当电源接收到查询信号时, 会给出回复并继续处于本机控制模式下。当电源接收到会影响输出的指令信号时, 会执行该指令并切换到远程控制模式。

在本机控制模式下, 可以通过发送串行指令来设置和读取状态寄存器, 如果设置了使能寄存器 (参见第7.8节), 在本机控制模式下电源将传输SRQ数据。

7.2.7 远程控制模式下的前面板

前面板在远程控制模式下不可使用, 但以下情况除外:

- 1. PREV: 可用来查看电压和电流限值的设置;
- 2. OVP/UVL: 可用来查看 OVP/UVL 设置;
- 3. LOC/REM: 可将电源设置为本机模式。

在本机锁定模式下, 只有 PREV 和 OVP/UVL 按钮是可用的。

7.3 后面板的 RS-232/RS-485 连接器

通过后面板的 RS-232/RS-485 输入和 RS-485 输出连接器可以连接到 RS-232/RS-485 接口。连接器为 8 针 RJ-45 接口; 而输入和输出连接器可以把电源与控制器通过 RS-232 或 RS-485 链路连接在一起。输入/输出连接器请参见图 7-1 所示。

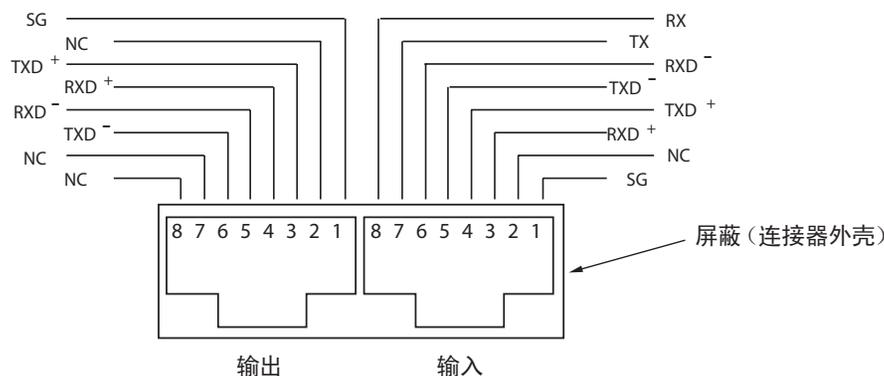


图 7-1: J3 后面板输入/输出连接器引脚配置示意图

说明

Tx 和 Rx 引脚用于 RS-232 通信。Txd +/- 和 Rxd +/- 引脚用于 RS-485 通信。连接详情请参见 RS-232 和 RS-485 接线说明。

7.4 RS-232 或 RS-485 总线与电源的连接

7.4.1 单电源

1. 通过后面板设置开关 SW1-6 (第 4-4 节) 选择 RS-232 或 RS-485 接口:
 - RS-232: 向下位置
 - RS-485: 向上位置
2. 选用合适的屏蔽线把后面板的输入连接器与控制器 RS-232 或 RS-485 接口连接起来。图 7-2, 7-3 和 7-4 说明了适用于 RS-232 和 RS-485 的接线。

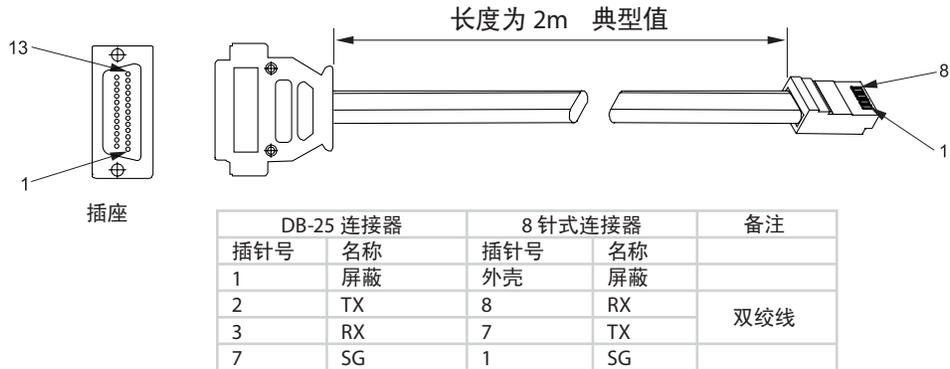


图 7-2: 带有 DB-25 连接器的 RS-232 接线 (型号: GEN/232-25)

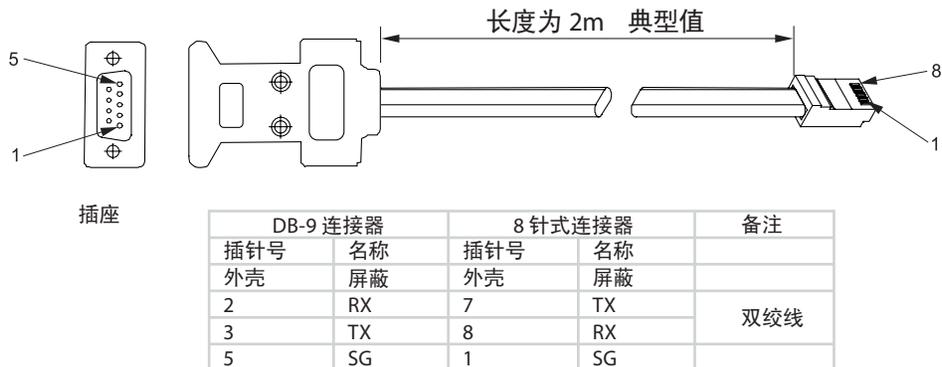


图 7-3: 带有 DB-9 连接器的 RS-232 接线 (型号: GEN/232-9)

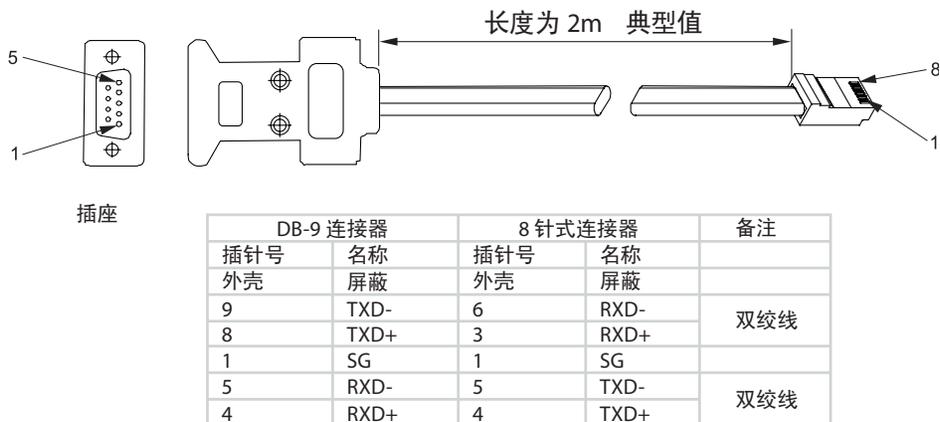


图 7-4: 带有 DB-9 连接器的 RS-485 接线 (型号: GEN/485-9)

7.4.2 RS-232 或 RS-485 总线与多电源系统的连接

由最多 31 台电源组成的“菊链”可以与 RS-232 或 RS-485 总线相连接。第一台电源通过 RS-232 或 RS-485 与控制器相连接，其它电源则通过 RS-485 总线连接在一起。

1. 第一台电源的连接：第一台电源与控制器的连接请参见第 7.4.1 条的说明；
2. 其它电源的连接：总线上的其它电源通过各自的 RS-485 接口连接在一起。标准连接请参见图 7-5 所示。
 - 将后面板的设置开关 SW1-6 设为 UP 位置。
 - 用每台电源自带的环接线线（请参见图 7-6）把每台电源的输出与另一台电源的输入连接在一起。

* 建议：在使用环链式多电源系统时，请在最后一台电源的 RS-485 输出接口连接一个 120Ω 的电阻终端。

TXD + 和 TXD - 之间：120Ω, 0.5W

RXD + 和 RXD - 之间：120Ω, 0.5W

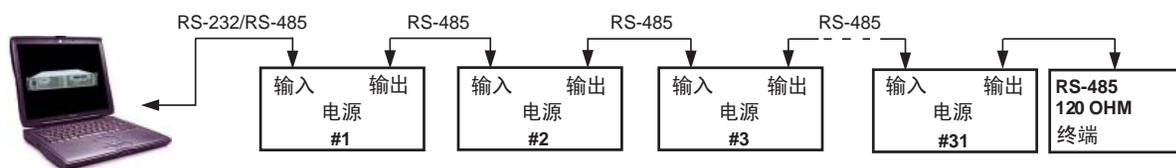


图 7-5: 多电源系统的 RS-232/RS-485 连接图



图 7-6: 带有 RJ-45 屏蔽连接器的串行环线 (型号: GEN/RJ45)

7.5 通信接口协议

说明
接收任何其他指令之前，地址 (ADR n) 指令必须得到“OK”的回复

7.5.1 数据格式

串行数据格式为 8 位，一个起始位和一个停止位，无校验位。

7.5.2 寻址

地址由指令单独发送。

建议在询问或发送指令与下一个电源寻址之间，另设置增加一个 100 毫秒的软件延时。详情请参见 7.7.3 条的说明。

7.5.3 信息结束

信息结束应以回车字符 (ASCII 13) 为准。电源不会理会换行字符 (ASCII 10)。

7.5.4 指令重复

按反斜线“\”符号，将会重复最后一个指令。

7.5.5 校验和

用户可选择在指令末尾增加一个校验和。校验和为“\$”后跟两个十六进制的字符。如果某项指令或某项查询有校验和，那么回复也必须有一个校验和。命令串和“\$”符号中间不应出现 CR (回车字符)。

例如: STT?\$3A
STAT?\$7B

7.5.6 确认

电源回复“OK”即表示指令收悉。如果发现错误，电源会回复出错信息。上述校验和的确认方式在此也可适用。

7.5.7 出错信息

如果指令或查询中有错误，电源会回复出错信息。详情请参见 7.6 条的内容。

7.5.8 退格

退格字符 (ASCII 8) 会删除发给电源指令的最后一个字符。

7.6 出错信息

对于非法指令和非法编程参数，电源会回复出错信息。编程出错信息请参见表 7-1，出错信息指令请参见表 7-2。

表 7-1: 编程出错信息

错误代码	描述
E01	当编程电压 (PV) 设定高于可接受范围时所发送的出错代码。 例: PV 值大于额定电压的 105%, 或 PV 值大于 OVP 设定值的 95%。
E02	当输出电压值低于 UVL 设定值时所发送的出错信息代码。
E04	当 OVP 低于可接受范围时所发送的出错信息代码。 例: OVP 值低于“电源额定电压 5% + 电压设定值”。
E06	当 UVL 值大于输出电压设定值时所发送的出错信息。
E07	电源因故障关断时, 却把输出编程为 ON 的情况下所发送的出错信息。

表 7-2: 指令出错信息

错误代码	描述
C01	非法指令或查询
C02	缺少参数
C03	非法参数
C04	校验和错误
C05	设置超出规定范围

7.7 指令设置描述

7.7.1 简介

1. 任何指令或参数都可以大写字母或小写字母表示。
2. 在包括参数的指令中, 指令和参数之间必须有一个空格。
3. 所有用来设定数值的指令, 其值的长度最多为 12 个字符。
4. 回车: 如果电源收到了回车字符 (ASCII 13), 将回复“OK”并回车 (CR)。

7.7.2 指令设置分类

Genesys 750W 和 1500W 电源的串行指令设置分为以下四类:

1. 初始化控制指令
2. ID 控制指令
3. 输出控制指令
4. 状态控制指令

7.7.3 初始化控制指令

#	指令	描述
1	ADR n	ADR 后紧跟的是 0-30 之间的任意地址, 用于访问电源
2	CLS	清除状态指令, 把 FEVE 和 SEVE 寄存器清零 (请参见第 7-8 条的内容)
3	RST	重置指令。使电源回到安全、已知的状态: 输出电压: 0 遥控: 非锁定遥控模式 输出电流: 0 自动启动: 关断 输出: 关断 OVP: 最大值 FOLD: 关断 UVL: 0 状态寄存器 (FLT 和 STAT) 会更新, 其它寄存器保持不变。
4	RMT	电源设置为本机控制模式或远程控制模式: 1. RMT 0 或 RMT LOC, 把电源设置为本机控制模式 2. RMT 1 或 RMT REM, 把电源设置为远程控制模式 3. RMT 2 或 RMT LLO, 把电源设置为本机锁定模式 (锁定远程模式)
5	RMT?	返回远程模式设置: 1. “LOC” - 电源为本机控制模式; 2. “REM” - 电源为远程控制模式; 3. “LLO” - 电源为本机锁定模式 (锁定远程模式)
6	MDAV?	返回 MD MODE OPTION 状态, 1 表示已安装, 0 表示还未安装。
7	\	重复最后一个指令。如果接收到 \ <cr> td="" 指令,="" 电源将重复最后一个指令。<=""> </cr>>

7.7.4 ID 控制指令

#	指令	描述
1	IDN?	返回电源机型识别, ASCII 字符串: LAMBDA, GENX-Y
2	REV?	返回软件版本, ASCII 字符串
3	SN?	返回电源系列号, 长度最多为 12 个字符
4	DATE?	返回最后一次检测的日期, 日期格式为: 年/月/日 (yyyy/mm/dd)

7.7.5 输出控制指令

#	指令	描述
1	PV n	输出电压的设定, 单位为 V。电压值的范围请参见表 7-3。字符长度最多为 12 个字符。PV n 指令的格式举例如下: PV 12, PV 012, PV 12.0, PV 012.00 等
2	PV?	读取输出电压设置。返回 PV n 指令的 “n” 字符串。当电源处于本机控制模式时, 以 5 位字符串返回 PREVIEW (前面板) 设置值。
3	MV?	读取实际的输出电压, 返回一个 5 位字符串。 例: 60V 电源发出的字符串为 01.150, 15.012, 50.000 等
4	PC n (注 1)	输出电流的设定, 单位为 A。电流值的范围请参见表 7-4 和表 7-5。字符长度最多为 12 个字符。PC n 指令的格式举例如下: PC 10, PC 10.0, PC 010.00 等。
5	PC?	读取输出电流设置。返回 PC n 指令的 “n” 字符串。当电源处于本机控制模式时, 以 5 位字符串返回 PREVIEW (前面板) 设置值。

7.7.5 输出控制指令 (续)

#	指令	描述
6	MC? (注 2)	读取实际的输出电流, 返回一个 5 位字符串。 例: 200A 电源发出的字符串为 000.50, 110.12, 200.00 等
7	DVC?	显示电压和电流数据。数据以 ASCII 字符串返回。用逗号隔开不同的字段。字段按顺序分别为: 测量的电压、编程的电压、测量的电流、编程的电流、过电压设定点、欠压设定点 例: 5.9999, 6.0000, 010.02, 010.00, 7.500, 0.000
8	OUT n	将输出设定为 ON 或 OFF。从安全启动模式、OVP 或 FLD 故障中恢复。OUT 1 (或 OUT ON) 启动。
9	OUT?	返回输出 ON/OFF 状态字符串。 ON 表示输出启动, OFF 表示输出关断。
10	FLD n	把折回式过电流保护设置为 ON 或 OFF。 FLD 1 (或 FOLD ON) - 折回式过电流保护功能启动。 FLD 0 (或 FOLD OFF) - 折回式过电流保护功能关断。 当折回式过电流保护功能被激活后, OUT 1 指令将解除保护状态并重新启动保护功能, FLD 0 将取消保护功能。
11	FLD?	返回折回式过电流保护功能状态字符串。 ON 表示折回式过电流保护功能启动, OFF 表示折回式过电流保护功能关断。
12	FBD nn	增加 (nn x 0.1) 秒作为折回式过流保护延时。该延时作为标准延时的补充。nn 的范围为 0 -255。当 AC 电源切断后, 设置会储存在 EPROM 中, 并在 AC 电源重接通后恢复。
13	FBD?	电源返回所增加的折回式过电流保护延时的值。
14	FBDRST	将增加的折回式过电流保护延时重置为零。
15	OVP n	设置 OVP 限值。OVP 设置范围请参见表 7-6。OVP 后的字符长度最多为 12 个字符。设置限值最低应为输出电压设置值的 105%, 或参见表 7-6, 取较大者。最大限值请参见表 5-1。如果想将 OVP 值设置为低于该限值, 会收到执行错误的回复 (E04)。OVP 设置保持不变。
16	OVP?	返回“OVP n”指令里的“n”字符串。当电源处于本机控制模式下, 从前面板处返回最终设置, 为一个 4 位字符串。
17	OVM	将 OVP 限值设置为最大值, 请参见表 7-6。
18	UVL n	设置欠压限制。设置值最高应为输出电压设置值的 95%, 若高于该值, 则返回“E06”出错信息。UVL 编程范围请参见表 7-7。
19	UVL?	返回“UVL n”指令里的“n”字符串。当电源处于本机控制模式下, 从前面板处返回最终设置, 为一个 4 位字符串。
20	AST n	将自动重启模式设置为 ON 或 OFF。 AST 1 (或 AST ON) 表示自动重启模式打开。 AST 0 (或 AST OFF) 表示自动重启模式关断。
21	AST?	以字符串的格式返回自动重启模式的状态。
22	SAV	保存当前设置。设置与切断电源时的最终设置相同。当电源关断时, 这些设置被删除, 而新的“最终设置”会保存下来。
23	RCL	调用最终设置。设置来自上一次电源切断时保存的设置, 或最后一个“SAV”指令执行时保存的设置。
24	MODE?	返回电源运行模式。当电源为 ON 状态 (OUT 1), 该指令将得到“CV”或“CC”的回复。如果电源为 OFF 状态 (OUT 0), 则该指令将得到“OFF”的回复。
25	MS?	返回主/从电源的设置。主电源: n = 1, 2, 3 或 4; 从电源: n = 0

说明:

1. 在高级并联模式下 (请参见 5.15.2 的内容), “n” 表示系统总电流。
2. 在高级并联模式下, “MC?” 指令返回的是主电源电流值乘以从电源数量的值+1。

7.7.6 全局性输出指令

1. 简介

所有电源, 即使是当前还未定址的电源, 在接收到全局性指令后, 都会执行该指令。如对 PC 发出的指令没有反应, 该情况也会反馈到 PC。发出指令的 PC 将把其它的通信延时, 直到该指令得到执行。建议至少延时 200 毫秒。如果指令包含出错信息 (如: 超出规定范围的值), 不会有错误报告发送至发出指令的 PC。

1	GRST	重置。使电源处于安全、已知的状态: 输出电压: 0V 输出电流: 0A 输出: 关断 远程控制: RMT 1 AST: 关断 OVP: 最大值 UVL: 0 条件寄存器 (FLT 和 STAT) 会更新。其它寄存器不变。 清除非锁定故障 (FB, OVP, SO), OUT 故障保留。
2	GPV n	设定输出电压值, 单位为 V。电压值的范围请参见表 7-3。“n” 的字符长度最多为 12 个字符加小数点。
3	GPC n	设定输出电流值, 单位为 A。电流值的范围请参见表 7-4。“n” 的字符长度最多为 12 个字符加小数点。
4	GOUT	把输出设置为 ON 或 OFF。 GOUT 1/ON: 表示启动 GOUT 0/OFF: 表示关断, 清除状态条件 (STAT) 中的 CV 和 CC 位。
5	GSAV	储存当前设置。与切断电源前的最终设置相同的设置项将列为“出错”。 未找到参考源。仅地址和波特率未保存。 保存到 RAM。电源切断后, 这些设置将被删除, 而新的“最终设置”会保存。
6	GRCL	调用最终设置。设置来自上一次电源切断时保存的设置, 或最后一个“SAV”或“GSAV”指令执行时保存的设置。 GRCL 指令. 地址和波特率不调用, 这样就不会干扰通信。

表 7-3: 电压编程范围

型号 额定输出电压 (V)	最小值 (V)	最大值 (V)
8	0.000	8.000
10	00.000	10.000
15	00.000	15.000
20	00.000	20.000
30	00.000	30.000
40	00.000	40.000
50	00.000	50.000
60	00.000	60.000
80	00.00	80.00
100	000.00	100.00
150	000.00	150.00
300	000.00	300.00
600	000.00	600.00

说明:

电源能接受比表中所列数据大 5% 的值, 但是并不建议将电源设定为大于其额定值。

GEN750W 型号

表 7-4: 电流编程范围

型号	最小值 (A)	最大值 (A)
GEN6-100	000.00	100.00
GEN8-90	00.00	90.00
GEN12.5-60	00.000	60.000
GEN20-38	00.000	38.000
GEN30-25	00.000	25.000
GEN40-19	00.000	19.000
GEN60-12.5	00.000	12.500
GEN80-9.5	0.000	9.500
GEN100-7.5	0.000	7.500
GEN150-5	0.000	5.000
GEN300-2.5	0.000	2.500
GEN600-1.3	0.000	1.300

GEN1500W 型号

表 7-5: 电流编程范围

型号	最小值 (A)	最大值 (A)
GEN6-200	000.00	200.00
GEN8-180	000.00	180.00
GEN12.5-120	000.00	120.00
GEN20-76	00.00	76.00
GEN30-50	00.000	50.000
GEN40-38	00.000	38.000
GEN50-30	00.000	30.000
GEN60-25	00.000	25.000
GEN80-19	00.000	19.000
GEN100-15	00.000	15.000
GEN150-10	00.000	10.000
GEN300-5	0.000	5.000
GEN600-2.6	0.000	2.600

说明:

电源能接受比表中所列数据大 5% 的值, 但是并不建议将电源设定为大于其额定值。

表 7-6: OVP 编程范围

型号 额定输出电压 (V)	最小值 (V)	最大值 (V)
6	0.5	7.50
8	0.5	10.0
12.5	1.0	15.0
20	1.0	24.0
30	2.0	36.0
40	2.0	44.0
50	5.0	57.0
60	5.0	66.0
80	5.0	88.0
100	5.0	110
150	5.0	165
300	5.0	330
600	5.0	660

表 7-7: UVL 编程范围

型号 额定输出电压(V)	最小值 (V)	最大值 (V)
6	0	5.70
8	0	7.60
12.5	0	11.9
20	0	19.0
30	0	28.5
40	0	38.0
50	0	47.5
60	0	57.0
80	0	76.0
100	0	95.0
150	0	142
300	0	285
600	0	570

7.7.7 状态控制指令

寄存器的定义请参见 7-8 部分的内容。

#	指令	描述
1	STT?	读取电源的完整状态。 返回的 ASCII 字符所表示的数据如下, 字符间用逗号隔开: MV<实际(测量)电压> PC<编程(设定)电流>; PV<编程(设定)电压> SR<状态寄存器, 2 位数字, 十六进制> MC<实际(测量)电流> FR<故障寄存器, 2 位数字, 十六进制> 回复举例: MV(45.201),PV(45),MC(4.3257),PC(10),SR(30),FR(00)
2	FLT?	读取故障条件寄存器的值, 返回 2 位数字 (十六进制)
3	FENA	设置故障启动寄存器, 使用 2 位数字 (十六进制)
4	FENA?	读取故障启动寄存器, 返回 2 位数字 (十六进制)
5	FEVE?	读取故障事件寄存器的数据, 返回 2 位数字 (十六进制)。清除故障事件寄存器的数据。
6	STAT?	读取状态条件寄存器的值, 返回 2 位数字 (十六进制)
7	SENA	设置状态条件寄存器, 使用 2 位数字 (十六进制)
8	SENA?	读取状态寄存器的启动值, 返回 2 位数字 (十六进制)
9	SEVE?	读取状态事件寄存器的值, 返回 2 位数字 (十六进制)。清除状态事件寄存器的数据。

7.8 状态、故障和 SRQ 寄存器

7.8.1 简介

本章节阐述了各种不同的状态故障和 SRQ 寄存器的结构。寄存器可以通过 RS-232/RS-485 指令完成读取或设置。使用 IEEE 选项时, 请参考 Genesys™ 电源 IEEE 编程接口的应用手册。

状态和故障寄存器图解请参见图 7-7。

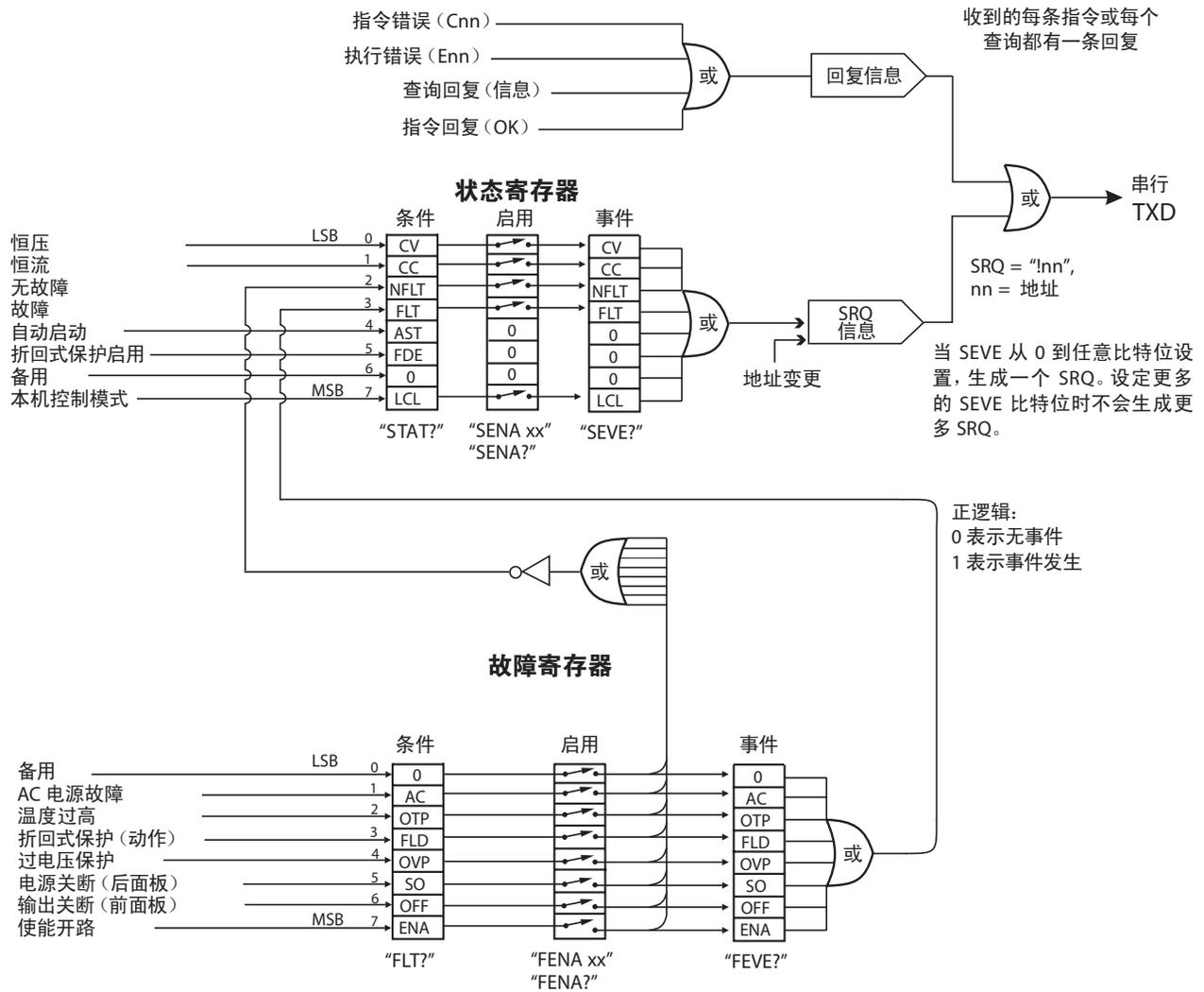


图 7-7: 状态和故障寄存器示意图

7.8.2 条件寄存器

故障条件寄存器和状态条件寄存器为只读式寄存器, 供用户读取数据, 了解电源的状态。故障条件寄存器的比特位, 请参见表 7-8; 状态条件寄存器的比特位, 请参见表 7-9。

表 7-8: 故障条件寄存器

比特位	故障名称	故障符号	比特位设置条件	比特位重置条件
0 (LSB)	备用位	SPARE	固定为 0	固定为 0
1	AC 故障	AC	出现 AC 电源故障	恢复 AC 电源输入为正常状态
2	温度过高	OTP	过热保护而关断	电源降温
3	折回式保护	FOLD	折回式保护而关断	使用前面板按钮或发出 OUT 1 指令, 使电源输出为启动状态
4	过电压	OVP	过电压保护而关断	使用前面板按钮或发出 OUT 1 指令, 使电源输出为启动状态
5	电源关断	SO	后面板 J1 的“电源关断”条件已发生	清除后面板 J1 的“电源关断”条件。
6	输出关断	OFF	按下前面板 OUT 按钮, 至 OFF 位置	使用前面板按钮或发出 OUT 1 指令, 使电源输出为启动状态
7 (MSB)	使能	ENA	后面板 J1 使能端子 (J1-1 和 J1-14) 开路	后面板 J1 使能端子短接

表 7-9: 状态条件寄存器

比特位	状态名称	故障符号	比特位设置条件	比特位重置条件
0 (LSB)	恒压	CV	输出为 ON 状态, 恒压供电	输出为 ON 状态, 非恒压供电
1	恒流	CC	输出为 ON 状态, 恒流供电	输出为 ON 状态, 非恒流供电
2	无故障	NFLT	电源能正常运行, 没有故障报告。请参见 7.7.5 的“OUT n”指令说明。	出现一个或多个故障, 有故障报告 (使用 FENA xx)
3	有故障	FLT	出现一个或多个故障	清除故障事件寄存器 (FEVE?)
4	自动重启模式激活	AST	电源为自动重启模式 (在前面板上操作, 或通过串行指令操作)	电源为安全启动模式 (在前面板上操作, 或通过串行指令操作)
5	折回式保护激活	FDE	折回式过电流保护启动 (在前面板上操作, 或通过串行指令操作)	不启动折回式过电流保护功能 (在前面板上操作, 或通过串行指令操作)
6	备用位	SPARE	固定为 0	固定为 0
7 (MSB)	本机模式	LCL	电源为本机控制模式	电源为远程控制模式或本机锁定模式

7.8.3 服务请求: 启用及事件寄存器

条件寄存器一直被监测。当发现寄存器位有变化时, 电源将生成 SRQ 信息。

SRQ 信息即: 以回车符为结束的“!nn”, 其中 nn 表示电源的地址。

本机控制模式和远程控制模式都将生成 SRQ。

启用和事件寄存器的详细情况请参见表 7-10 和 7-13。

1. 故障启用寄存器

设置故障启用寄存器可以启用故障 SRQ。

表 7-10: 故障启用寄存器

比特位	启用名称	故障符号	比特位设置条件	比特位重置条件
0 (LSB)	备用位	SPARE	用户指令: “FENA nn”, 其中, nn 为十六进制数字	用户指令: “FENA nn”, 其中, nn 为十六进制数字 (如果 nn 为 00, 则不会生成任何故障 SRQ)。
1	AC 电源故障	AC		
2	温度过高	OTP		
3	折回式保护	FOLD		
4	过电压	OVP		
5	电源关断	SO		
6	输出关断	OFF		
7 (MSB)	使能	ENA		

2. 故障事件寄存器

如果启用了故障事件寄存器, 当发生故障状态时, 寄存器将设定一个比特位。在收到 FEVE? 或 CLS 指令后, 寄存器清零。

表 7-11: 故障事件寄存器

比特位	事件位名称	故障符号	比特位设置条件	比特位重置条件
0 (LSB)	备用位	SPARE	如启用了故障事件寄存器, 故障事件发生并且该寄存器已启用。故障可设定一个比特位。当故障消失后, 该比特位设置仍将保留。	当用户发出 FEVE? 指令读取寄存器中的数据后, 整个事件寄存器将清零。CLS 指令和接通电源也能使故障事件寄存器清零 (但 RST 指令无法把故障事件寄存器清零)。
1	AC 电源故障	AC		
2	温度过高	OTP		
3	折回式保护	FOLD		
4	过电压	OVP		
5	电源关断	SO		
6	输出关断	OFF		
7 (MSB)	使能	ENA		

3. 状态启用寄存器

状态启用寄存器的设置由用户完成，在电源状态发生变化时生成 SRQ。

表 7-12: 状态启用寄存器

比特位	状态名称	状态符号	比特位设置条件	比特位重置条件
0 (LSB)	恒压	CV	收到用户指令“SENA nn”，其中 nn 为十六进制位。	收到用户指令“SENA nn”，其中 nn 为十六进制位。 如果“nn”为 00，则当状态条件寄存器发生变化时，不发送 SRQ。
1	恒流	CC		
2	无故障	NFLT		
3	有故障	FLT		
4	自动重启模式激活	AST	固定为 0	固定为 0
5	折回式保护激活	FDE	固定为 0	固定为 0
6	备用位	Spare	固定为 0	固定为 0
7 (MSB)	本机模式	LCL	“SENA nn” 指令	“SENA nn” 指令

4. 状态事件寄存器

如果启用了状态事件寄存器，当电源状态有变化时，寄存器将设置一个比特位。在收到“SEVE?”或“CLS”的指令后，寄存器会清零。该寄存器的变化会生成 SRQ。

表 7-13: 状态事件寄存器

比特位	状态名称	状态符号	比特位设置条件	比特位重置条件
0 (LSB)	恒压	CV	状态发生变化并且该寄存器已启用。变化可设置一个比特位，但在变化复位后，该比特位保留。	当用户发出“SEVE?”指令读取了寄存器的数据后，整个寄存器清零。 “CLS”指令和接通电源也会使状态事件寄存器清零（但 RST 指令却不会使状态事件寄存器清零）。
1	恒流	CC		
2	无故障	NFLT		
3	有故障	FLT		
4	未使用	0	固定为 0	
5	未使用	0	固定为 0	
6	未使用	0	固定为 0	
7 (MSB)	本机模式	LCL	按前面板上的 REM/LOC 按钮，把电源设定为本机控制模式。	

7.9 串行通信测试设置

请按照以下说明，并将之作为串行通信运行测试的基本设置。

1. 设备: 电脑安装有 Windows 超级终端, 专用版, Genesys™电源, RS-232 线缆。

2. 电脑设置:
 - 2.1 打开超级终端 新建连接
 - 2.2 输入名称
 - 2.3 连接时使用 直接连接至 Com1 或 Com2
 - 2.4 端口设置:
 - 每秒位数 9600
 - 数据位 8
 - 奇偶校验 无
 - 停止位 1
 - 数据流控制 无
 - 2.5 打开程序属性窗口 文件属性
 - 2.6 设置: ASCII 码设置
选择本地字符回显, 用换行符表示发送行的结束。
在某些电脑系统中, 按下数字键盘处的“Enter”键会使显示的信息变形, 所以请使用字母键盘处的“Enter”键。

3. 电源设置:
 - 3.1 使用 RS-232 线缆把电源与电脑连接起来。
 - 3.2 通过前面板作如下设置: 波特率为 9600, 地址为 06。
 - 3.3 通过后面板作如下设置: RS-232/RS-485 为 RS-232 (请参见 4-4 节的内容)

4. 通信测试:
 - 4.1 机型识别
电脑写入: ADR 06
电源回复: OK
 - 4.2 指令测试
电脑写入: OUT 1
电源回复: OK
电脑写入: PV n
电源回复: OK
电脑写入: PC n (n 的具体内容请参见表 7-3, 7-4 和 7-5)
电源回复: OK
电源启动, 显示器会显示输出电压和实际的输出电流值。

第 8 章 : 隔离型模拟编程选项

8.1 简介

隔离型模拟编程是 Genesys™ 电源系列用于模拟编程的一种内部可选插卡。该可选功能在厂内完成安装，不能同时配置 GPIB (IEEE) 接口。输出电压和电流限值都可以通过光隔离信号来完成设定与数据回读，这些信号均与电源的其它参考地隔离。

有两种隔离型模拟编程插卡供选择：

1. 0-5V/0-10V 的插卡 (型号: IS510) : 使用 0-5V 或 0-10V 的信号完成编程和数据回读。
2. 4-20mA 的插卡 (型号: IS420) : 使用电流信号完成编程和数据回读。

8.2 规格

8.2.1 0-5V/0-10V 的可选模块 (型号: IS510)

编程输入	输出电压编程精度	%	+/-1
	输出电流编程精度	%	+/-1
	输出电压编程温度系数	PPM / °C	+/-100
	输出电流编程温度系数	PPM / °C	+/-100
	输入阻抗	Ω	1M
	最大绝对电压	Vdc	0-15
	编程输入与电源输出之间的最大电压	Vdc	600
监测输出	输出电压监测精度	%	+/-1.5
	输出电流监测精度	%	+/-1.5
	输出阻抗 (请参见说明)	Ω	100
	监测输出与电源输出之间的最大电压	Vdc	600

说明:

监测电路的最小输入阻抗应为100kΩ，以利于把数据回读错误降至最低。

8.2.2 4-20mA 的可选模块 (型号: IS420)

编程输入	输出电压编程精度	%	+/-1
	输出电流编程精度	%	+/-1
	输出电压编程温度系数	PPM / °C	+/-200
	输出电流编程温度系数	PPM / °C	+/-200
	输入阻抗	Ω	50
	最大绝对输入电流	mA	0-30
	编程输入与电源输出之间的最大电压	Vdc	600
监测输出	输出电压监测精度	%	+/-1.5
	输出电流监测精度	%	+/-1.5
	最大负载阻抗	Ω	500
	监测输出与电源输出之间的最大电压	Vdc	600

8.3 隔离型编程和监测连接器

后面板隔离型编程和监测连接器的详细说明请参见表 8-1。为了把噪音降至最低，建议使用屏蔽双绞线。

连接器的说明请参见图 8-1。

隔离型编程插头编号：MC1.5/8-ST-3.81 (Phoenix Contact 制造)

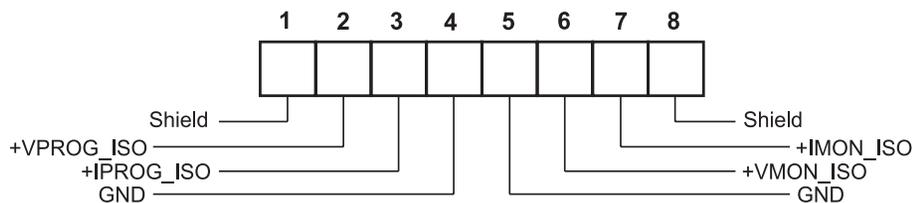


图 8-1: 隔离型编程和监测连接器

表 8-1: 隔离型编程和监测连接器的详细说明

端子	信号名称	功能	0-5V/0-10V 的可选模块 (型号: IS510)	4-20mA 的可选模块 (型号: IS420)
1	SHLD	屏蔽线, 内部连接至电源机壳	机壳接地	
2	+VPROG_ISO	输出电压编程输入	0-5/0-10V	4-20mA
3	+IPROG_ISO	输出电流编程输入	0-5/0-10V	4-20mA
4	GND	编程信号接地	接地	接地
5	GND	编程信号接地	接地	接地
6	+VMON_ISO	输出电压监测输出	0-5/0-10V	4-20mA
7	+IMON_ISO	输出电流监测输出	0-5/0-10V	4-20mA
8	SHLD	屏蔽线, 内部连接至电源机壳	机壳接地	

注意

安装了隔离型模拟可选模块以后, 切勿再向非隔离型接头 VPGM 和 IPGM (J1-9 和 J1-10) 发送信号。J1 的其它接头都可正常使用。J1 接头的说明请参见 4.5 条的内容。

8.4 设置和运行指南

注意

为防止损坏电源，请不要把输出电压和电流值设定为高于电源的额定电压和电流值。

8.4.1 为 0-5V/0-10V 隔离型编程和监测的电源设置

电源配置应按照如下流程：

1. 将电源 AC 开关转至 OFF 位置。
2. 在 J1-8 和 J1-12 之间进行短接（请参见表 4-4）。
3. 将开关 SW1-1 设为 UP 位置进行输出电压的外部编程；将 SW1-2 设为 UP 位置进行输出电流限值的外部编程。
4. 用 SW1-3 来选择编程电压范围：DOWN 位置表示 0-5V，UP 位置表示 0-10V；
5. 用 SW1-4 来选择监测电压范围：DOWN 位置表示 0-5V，UP 位置表示 0-10V；
6. 确保 SW1-7、-8 均设在 DOWN 位置；
7. 将编程电源与隔离型编程连接器的接头连接起来。请注意电压的正负极性是否正确。

说明

J1-8 和 J1-12 必须使用跳线进行短接。

8. 将编程电源调节至所需的设定值，再把电源开关转到 ON 状态。

8.4.2 为 4-20mA 隔离型编程和监测的电源设置

电源配置应按照如下流程：

1. 将电源 AC 开关转至 OFF 位置。
2. 在 J1-8 和 J1-12 之间进行短接（请参见表 4-4）。
3. 将开关 SW1-1 设为 UP 位置进行输出电压的外部编程；将 SW1-2 设为 UP 位置进行输出电流限值的外部编程。
4. 将 SW1-3 设为 UP 位置。
5. 将 SW1-4 设为 UP 位置。
6. 确保 SW1-7、-8 均设在 DOWN 位置。
7. 将编程电源与隔离型编程连接器的接头连接起来。请注意电压的正负极性是否正确。

说明

J1-8 和 J1-12 必须使用跳线进行短接。

8. 将编程电源调节至所需的设定值，再把电源开关转到 ON 状态。

说明

SW1-3、-4 必须设置为 UP 位置，用于 4-20mA 隔离型编程和监测的运行。

第 9 章：维修

9.1 简介

本章节介绍电源的维修、校准和故障诊断等内容。

9.2 电源的质保

如电源在质保期内需要维修，请将电源送回经 TDK-Lambda 授权的服务中心。服务中心的地址请参见本手册封底列出的服务中心地址清单。由其它未经 TDK-Lambda 授权服务中心实施的未经授权的维修将导致质保无效。

9.3 定期维护

电源不需要做例行维护，但需要定期清洁。在实施定期清洁时，切断 AC 电源并等待 30 秒，使内部电压释放。前面板和金属表面应使用温和型清洁剂兑水来清洗。清洁溶液要用柔布蘸着使用，而不能将清洁溶液直接倒在电源表面。不要使用芳烃溶剂或氯化物溶剂。可使用低压压缩空气吹去积灰。

9.4 调节与校准

不需要内部调节或校准。不得以任何理由打开电源外盖。

9.5 零件更换与维修

由于电源的维修只能由制造商或经过授权的服务中心完成，本手册不提供任何关于零件更换的信息。如果电源出现故障、关断或工作不稳定的现象，请与离您最近的 TDK-Lambda 销售中心或服务中心联系。TDK-Lambda 销售处的地址请参见本手册封底列出的清单。

9.6 故障诊断

如果电源无法正常使用，请参阅故障诊断指南，确定故障的原因到底是电源本身、负载、还是外部控制电路。

请配置电源为基本的前面板运行，并按 3.8 条的内容进行测试，查看问题是否来自电源本身。

表 9-1 列举了对故障进行诊断的基本检查方法，更多信息请参见本手册其它章节的内容。

表 9-1: 故障诊断指南

现象	检查	措施	参考章节
无输出。所有的显示器和指示器都显示一片空白。	AC 电源线是否有问题？	检查电源线，如有必要，应更换。	3.7
	AC 输入电压是否在规定范围内？	检查 AC 输入电压。 连接合适的输入电源。	3.6 3.7
输出只有短暂的显示，很快就消失了。显示器只显示“AC”。	加载时 AC 电源的电压是否出现压降？	检查 AC 输入电压。 连接合适的输入电源。	3.6

现象	检查	措施	参考章节
输出只有短暂的显示,很快就消失了。显示器只显示“OUP”。	电压是否设置为遥测模式?	检查负载的正负极接线是否松动。	3.9.6 3.9.8
输出电压不可调。 前面板 CC LED 灯亮。	电源是否处于恒流模式?	检查电流限值设置和负载电流情况。	5.2.1 5.2.2
输出电压不可调。 前面板 CV LED 灯亮。	检查输出电压是否被调至高于 OVP 设置或低于 UVL 设置?	进行 OVP 或 UVL 设置,使之不再限制输出电压。	5.3 5.4
输出电流不可调。 前面板 CV LED 灯亮。	电源是否处于恒压模式?	检查电流限值设置和电压设置	5.2
出现较大的输出波纹电压。	电源是否为遥测模式? 负载线是否有较大压降?	检查负载线和遥测线连接的噪音和阻抗效应。 把负载线的压降最小化。	3.9.4 3.9.8
无输出。显示器仅显示“OUP”。	过电压保护电路起动。	关断 AC 电源开关。检查负载连接。如果使用模拟编程,检查 OVP 的设定值是否低于输出电压值。	5.3
无输出,前面板的报警灯闪烁。	显示器显示“ENA”	检查后面板的 J1 ENABLE 连接。 进行开关 SW1 的设置。	5.8 4.4
	显示器显示“SO”	检查后面板的 J1 输出关断连接。	5.7
	显示器显示“07P”	检查进气或排气是否堵塞。检查电源是否安装在靠近加热设备的地方。	5.12
	显示器显示“Fb”	检查折回式过电流保护设置和负载电流。	5.5
负载调整率不理想。 前面板的 CV LED 灯亮。	遥测线的连接是否规范?	按照应用手册的要求连接遥测线。	3.9.8
前面板控制失效。	电源是否处于本机锁定模式?	切断 AC 电源,直至显示器无显示。重新接通 AC 电源,按下前面板的 REM/LOC 按钮。	7.2.5

9.7 保险丝额定值

电源内的保险丝用户均不得自行更换。内部保险丝均有故障保护作用。如果某个保险丝断开,则表示需要维修。保险丝的更换必需由具备专门资质的技术人员来完成。保险丝的清单请参见表 9-2。

表 9-2: 内部保险丝

保险丝名称	1500W 机型	750W 机型
F301	30A 250VAC, 延时型	20A 250VAC, 快速型
F302, F304	2A 400VDC, 常规型	2A 400VDC, 常规型
F31, F32	20A 250VAC, 快速型	不使用

应用手册索引

A		I		Y	
AC 故障, 输入故障	29	IO 控制	52	预览	28
AC 线, 输入线	8,15			远程 / 本地	28
安规	3	L		远程取样	26
安全起动模式	38	冷却方式	8,10		
安装	13	链接电源	51	Z	
B		P		折回式过流保护	18,36
保险丝	66	ps_ok	37,43	质保	1,65
本地取样	25	屏蔽	49	主从并联运行	41
本地运行	34	Q		状态控制	56,57
并联运行	38,41	前面板控制	27	自动起动模式	38
波特率	18,48	前面板锁定	43	最终设置记忆	28,38
C		欠压限制	17,36		
超级终端	61	全局命令	55		
初始化	53	确认	51		
错误信息	52	R			
D		RS232	48,49,50		
地址	18,48	RS485	48,49,50		
电压显示	27	RXD	49,50		
F		RX(RS232)	49,50		
附件	8	S			
G		SRQ	57		
隔离	62	SW1	30,31		
规格书	9,62	设置	48		
过热保护	38	湿度	10		
过电压保护	27,35	使能	33		
H		输出关断	36		
恒流	17,34	双极性电压输出	40		
恒流指示灯	27,37	T			
恒压	17,34	TXD	49,50		
恒压指示灯	27,37	TX(RS232)	49,50		
后面板	29	调整	65		
换行符	51	通信	51,61		
J		退格键	52		
J1	32,45,46	W			
J2	16,25	外接电压	45		
J3	49	外接电阻	46		
奇偶校验	61	外形图	12		
机架安装	13	微调	29		
寄存器结构	57	维护	65		
校验和	51	X			
校准	65	显示	27		
接地	24	线径	19		
菊链	43,51				

TDK-Lambda Corporation

1-13-1 Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo 103-0027 Japan
日本东京都中央区日本桥1-13-1 邮编: 103-0027

中国销售联系方式

- **无锡东电化兰达电子有限公司 北京分公司**
Room 12B11-12B12, Unit 7 Dacheng Square, No.28 Xuanwumenxi Street, Xuanwu District, Beijing 100053
北京市宣武区宣武门西大街28号院大成广场西座7门12B11-12B12号
邮编: 100053
电话: 010-63104872 传真: 010-63104874
电子邮箱: sales-bj@cn.tdk-lambda.com
- **东电化兰达株式会社 香港分公司**
1/F, SAE Technology Centre, 6 Science Park East Avenue, Hong Kong Science Park, Shatin, NT., Hong Kong
香港新界沙田香港科学园科技大道东6号科技中心1楼
电话: +852-23766658 传真: +852-23172150
电子邮箱: sales-hk@hk.tdk-lambda.com
- **无锡东电化兰达电子有限公司 上海分公司**
28F, Xingyuan Technology Building, No.418 Guiping Road, Cao He Jing Hi-Tech Park, Shanghai 200233
上海市漕河泾新兴技术开发区桂平路418号兴园科技广场28楼
邮编: 200233
电话: 021-64850777 传真: 021-64850666
电子邮箱: sales-sh@cn.tdk-lambda.com
- **无锡东电化兰达电子有限公司 深圳分公司**
Room 4302, Excellence Times Square Building, 4068 Yi Tian Road, Futian District, Shenzhen City, Guangdong 518048
广东省深圳市福田区益田路4068号卓越时代广场大厦4302室
邮编: 518048
电话: 0755-83588261 传真: 0755-83588260
电子邮箱: sales-sz@cn.tdk-lambda.com
- **无锡东电化兰达电子有限公司**
No.6, Xing Chuang Er Lu, Wuxi-Singapore Industrial Park, Wuxi City, Jiangsu 214028
江苏省无锡市无锡新加坡工业园区行创二路6号
邮编: 214028
电话: 0510-85281029 传真: 0510-85282585
电子邮箱: sales-wx@cn.tdk-lambda.com
- **无锡东电化兰达电子有限公司 成都分公司**
Room 816, Building B, High-Tech International Plaza, No.20 TianFu Avenue, Chengdu City, Sichuan 610041
四川省成都市天府大道20号高新国际广场B座816室
邮编: 610041
电话: 028-85311929 传真: 028-85311150
电子邮箱: sales-cd@cn.tdk-lambda.com

中国总部·工厂

- **无锡东电化兰达电子有限公司**
No.6, Xing Chuang Er Lu, Wuxi-Singapore Industrial Park, Wuxi City, Jiangsu 214028
江苏省无锡市无锡新加坡工业园区行创二路6号
邮编: 214028
电话: 0510-85281029 传真: 0510-85281281

技术研发部

- **无锡东电化兰达电子有限公司 上海分公司**
28F, Xingyuan Technology Building, No.418 Guiping Road, Cao He Jing Hi-Tech Park, Shanghai 200233
上海市漕河泾新兴技术开发区桂平路418号兴园科技广场28楼
邮编: 200233
电话: 021-64850777 传真: 021-64850666
电子邮箱: tech-support@cn.tdk-lambda.com

最新信息请查阅本公司网站。

*1.因产品改善和其他原因,所有规格可能未经预告而变更。

*2.目录中所提及的公司名称、产品名称、服务商标等都是TDK株式会社、TDK-Lambda株式会社以及他们在日本和其他国家的子公司所使用的商标和注册商标。

这里所述的商标或注册商标并非都标示了(R)和(TM)标志。

*3.TDK标志是TDK株式会社使用的商标和注册商标。

■ 如有需要,请联系本公司