

FDC 系列高精度可编程直流电源用户手册



版权所有翻印必究

如有变更恕不通知

爱科赛博
ACTIONPOWER

爱科赛博
ACTIONPOWER

爱科赛博
ACTIONPOWER

博
WER

目录

1	联系我们	1
2	保修和安全信息	2
2.1	有限售后保证	2
2.2	安全	4
2.3	安全规则	4
2.4	安全标识含义	4
2.5	安全信息	5
2.6	安全注意事项	7
3	产品概述	15
3.1	一般说明	15
3.2	产品特点	18

3.3	系统框图	19
3.4	操作描述	20
3.5	附件	20
4	技术规格	22
4.1	产品型号	22
4.2	技术规格	24
4.3	外形尺寸	36
4.4	输出电压和电流曲线	37
4.5	环境	38
4.6	音频噪声和环境温度	41
4.7	安规与认证	42
5	开箱和安装	43

5.1	检查与开箱.....	43
5.2	搬运与存储.....	43
5.3	后面板布局.....	44
5.4	输入连接	48
5.5	桌面使用	50
5.6	机架安装	51
5.7	噪声水平	52
5.8	液体防护	52
5.9	清洁	53
5.10	负载连接	53
5.10.1	单负载连接（默认）	53
5.10.2	多负载连接.....	54

5.11	远端补偿连接	56
5.11.1	单负载电压补偿	56
5.11.2	多负载电压补偿	58
5.12	并机连接	59
5.13	串联连接	63
5.13.1	电压扩容	64
5.13.2	正负电源	65
6	面板操作与控制	67
6.1	面板布局	67
6.2	飞梭操作介绍	71
6.2.1	主界面操作	71
6.2.2	设置界面操作	72

6.3	启动方式	73
6.3.1	启动方式功能	73
6.3.2	启动方式设置	74
6.3.3	开机操作	75
6.3.4	关机操作	76
6.4	随动/预览	76
6.4.1	随动/预览功能	76
6.4.2	随动/预览设置	76
6.5	工作模式	77
6.5.1	恒压模式	78
6.5.2	恒流模式	79
6.5.3	恒压恒功率模式	80

6.5.4	恒流恒功率模式.....	81
6.6	上升下降时间设置.....	82
6.7	内阻	83
6.7.1	内阻功能	83
6.7.2	前面板内阻设置.....	84
6.8	给定来源	85
6.9	触发功能	87
6.9.1	触发参数功能	87
6.9.2	前面板触发系统设置	88
6.9.3	前面板触发参数设置	90
6.10	保护和限制功能.....	92
6.10.1	故障复位	94

6.10.2	电压保护和限制.....	95
6.10.3	电流保护和限制.....	98
6.10.4	功率保护和限制.....	101
6.10.5	折返保护功能	104
6.11	编程功能	105
6.11.1	编程数据	107
6.11.2	标准编程接口	107
6.11.3	扩展编程接口	112
6.11.4	编程举例	115
6.12	键盘锁定功能	120
6.13	远程通信设置	122
6.13.1	本/远控切换功能	122

6.13.2	前面板远程通信设置.....	122
6.14	参数存取.....	126
6.14.1	参数存储和读取.....	126
6.14.2	保存当前参数.....	128
6.14.3	默认参数列表.....	128
6.15	计量功能.....	130
6.16	按键亮度.....	133
6.17	预置负载.....	134
6.18	并机功能.....	135
6.18.1	并机功能.....	135
6.18.2	并机数显示.....	137
6.18.3	从机号设置.....	138

7	模拟编程控制	140
7.1	简介	140
7.2	模拟编程使能	143
7.3	模拟编程信号	144
7.4	模拟电压编程输出电压和电流	145
7.5	模拟电阻编程输出电压和电流	146
7.6	输出电压和电流模拟指示	149
7.7	辅助输出功能	150
7.8	电源输出使能	152
7.9	内部锁定功能	154
7.10	运行指示	156
7.11	连锁故障	157

7.12	截流指示	159
8	远端控制	161
8.1	概述	161
8.2	配置	161
8.2.1	控制方式设置	162
8.2.2	通信接口选择	163
8.2.3	地址设置	163
8.2.4	波特率设置	164
8.2.5	IP 地址设置	164
8.2.6	端口号设置	165
8.3	RS232/RS485 输入端口	165
8.4	RS485 输出端口	167

8.5	RS232 接线示意	168
8.6	RS485 接线示意	169
8.7	USB 通信端口	170
8.8	后面板 LAN	172
8.8.1	概述	172
8.8.2	规格	172
8.8.3	LAN 远控方式配置	174
8.8.4	网络连接	175
8.9	多机控制	177
8.9.1	概述	177
8.9.2	配置	177
8.9.3	设备握手功能	180

8.9.4	接收使能功能	180
8.9.5	全局控制功能	180
8.10	错误队列功能	181
8.10.1	概述	181
8.10.2	功能描述	181
8.11	SCPI 指令概述	183
8.12	SCPI 通信规约	184
8.12.1	常用符号	184
8.12.2	参数格式	186
8.12.3	SCPI 指令介绍	187
8.12.4	执行次序	191
8.13	共同指令	192

8.14	仪器指令	195
8.14.1	测量指令	197
8.14.2	设置指令	201
8.14.3	系统指令	224
8.14.4	状态指令	228
8.14.5	输出指令	236
8.14.6	全局指令	240
8.14.7	设备指令	244
8.14.8	启动指令	245
8.14.9	触发指令	247
8.14.10	编程指令	249

1 联系我们

地址：中国·陕西·西安新型工业园区信息大道 12 号

邮编：710119

电话：+86(029) 85691870 85691871 85691872

传真：+86(029) 85692080

网址：www.cnaction.com

邮箱：sales@cnaction.com

2 保修和安全信息

2.1 有限售后保证

西安爱科赛博电气股份有限公司对所制造及销售的 PDC 产品自交货之日起一年内，保证在正常使用情况下产生的故障或损坏，负责免费维修。

质保期间内，对于下列情况之一者，本公司不负免费修复责任，本公司于修复后依维修情况收费：

非本公司或本公司正式授权代理商直接销售的产品。

因不可抗拒的灾变，或可归责于使用者未遵照操作手册规定使用或使用者的过失，如操作不当或其他处置造成故障或损坏。

非经本公司同意，擅自拆卸修理或自行改装或加装附属品，造成故障或损坏。

质保期内，故障或损坏的产品，使用者应负责运送到本公司，费用由使用者负责，修理完毕后运交使用者（仅限大陆地区）或其指定地点（仅限大陆地区）的费用由本公司负责。

本“保证”不包括所有其他明示或暗示的保证。

2.2 安全

请勿自行安装、更换替代零件，或执行任何未经授权的修改。若需维修，请将仪器送回至本公司的维修部门进行维修，以确保其安全性。

请参考用户手册中特定的警告或注意事项，以避免造成人体伤害或仪器损坏。

2.3 安全规则

为防止触电，非本公司授权专业人员，严禁拆开机壳。

严禁将本产品用于生命维持系统或其他任何有安全要求的设备上。

我们对于使用本产品时可能发生的直接或间接财务损失，不承担责任。

2.4 安全标识含义

警告：

警告性声明指出可能会危害操作人员生命安全的条件和行为注意。

注意：

注意性声明指出可能会对本产品或连接到本产品的其他设备造成损坏

2.5 安全信息

本章节包括在尝试安装和启动 PDC 电源之前应阅读的重要信息，且供有经验的操作人员使用。经验丰富的操作人员了解并熟悉有关生命安全和安全问题的重要性。本章节主要包括：

安全注意事项；

警告；

注意；

安装准备；

安装说明；

请务必熟悉以下所示的安全符号。这些符号贯穿于本手册，包括影响最终用户或操作人员安全的重要信息和相关问题。



注意：在安装和操作前，请先详细阅读本产品的用户手册。

 保护接地标识（等同于“PE”符号）	$3\sim$ 三相交流	 交流（AC）
 Off（断开电源）	On（接通电源）	 直流（DC）
 交直流（AC 和 DC）		



警告：高压危险/电击危险



注意：当您看到此警告符号时，请务必参阅本手册，以便熟悉潜在危险的性质和避免这些危险的措施。

2.6 安全注意事项

在操作、维护和维修本产品的所有阶段，必须遵守以下一般安全预防措施。遵守这些预防措施或本手册其他地方的特定警告而违反了设计、制造的安全标准、以及设备的预期用途。西安爱科赛博电气股份有限公司因客户未能遵守这些而不承担任何责任要求。



警告：I 类设备

本产品为 I 类安全设备（带保护接地端子），若以操作说明中未规定的方式使用，本产品的保护功能可能会受损。



警告：环境条件

本产品仅适用于安装在污染等级 2、海拔高度不超过 2000m、过电压为 CAT II、避免直接日晒、灰尘、易燃易爆气体以及强烈磁场的室内环境中使用。其工作温度 0-50C°，相对湿度小于 90%。



注意：通电前

确认铭牌上注明的产品交流输入规格与可用的公用电路的电压和频率等参数均匹配。



安全注意事项：接地

本产品为I类安全设备（带保护接地端子）。为减少电击危险，设备机壳接地端子必须连接到电气安全接地上。设备必须通过适当额定值且带有保护接地的三相电缆（L1-L2-L3-PE）或单相电缆（L-N-PE）连接到交流电源。

保护（接地）导体或保护接地端子的断开将导致潜在的电击危险，可能导致人身伤害。

该设备配有线路滤波器，以减少电磁干扰，必须正确接地，以尽量减少电击危险。在线路电压或频率超过型号标牌上规定的电压或频率下运行，可能导致泄露电流超过 5.0mA_{peak}。



警告：不要在爆炸性环境中操作。

不要在有易燃或易爆气体环境中操作该设备。



警告：断开装置

三相电源交流输入连接必须包括一个断开装置（外部开关或断路器），作为安装的一部分。断开装置必须位于初级的适当位置，且必须标记为设备的断开装置。断开装置必须同时断开 L1、L2、L3 全部导线。

单相电源后面板自带主电开关, 输入电缆可直接插入交流插座。断开交流输入连接线时, 必须先断开后面板主开关。

输入配电必须提供外部过电流保护装置 (如保险丝或断路器)。

过电流保护装置的分断能力与装置的额定电流相适应。

过电流保护装置电源侧极性相反的电源连接部件之间至少需要基本绝缘。

过电流保护装置不得安装在保护导体中。

断开电网电源后, 务必使用数字电压表 (DMM) 的**直流档位**检查每个接线端子到接地螺柱的任何残余直流电压, 以在接触装置或任何接线板或插脚之前检查安全电压水平 ($< 5\text{Vdc}$)。



警告：不要替换零件或修改

由于存在引入额外危险的风险，请勿安装替代零件或对设备进行任何未经授权的修改。应把设备邮寄回给西安爱科赛博电气股份有限公司销售服务部门提供服务和维修，以确保设备得到正确的维护。

出现损坏或有缺陷的设备应使其停止工作，并加贴“故障/待维修”类似标志，以防意外操作，直到专业的维修人员对其进行维修。



注意：仪器位置

不要将本仪器放置在妨碍任何电源断开装置容易接近的位置，或以任何使电源断开装置难以操作的方式放置。



注意：请保持产品表面的清洁和干燥；



注意：不要放置重物在设备外壳上；



注意：避免严重撞击或不当的处置导致机器损坏；



注意：不要阻塞侧板和前后板的通风口。



警告：为防止火灾，只允许使用本产品指定规格的保险丝；



注意：保养清洁

请勿带电对本产品进行保养清洁，否则有触电危险。使用温和的洗涤剂 and 清水沾湿柔软的布，不要直接喷洒清洁剂。不要使用化学或清洁剂含研磨的产品，如苯、甲苯、二甲苯和丙酮等。

非专业人员请勿对本产品实施维修及保养清洁，否则造成人身伤害或设备损坏。



警告：断电 10 分钟后，方可打开外壳进行操作或维护。

本产品内部设计有电解电容，其在断电后，放电时间较长。因此，专业人员需断电后对电解电容进行放电或等至 10 分钟后电压降为安全电压时方可进行操作或维护，以防剩余电压造成电击事故。



注意：严禁非专业人员操作

3 产品概述

本章主要描述 PDC 系列高精度可编程直流电源的一般工作特性。

3.1 一般说明

PDC 系列高精度可编程直流电源（以下简称“PDC 电源”）提供高精度、高稳定度直流电压源和电流源。该系列电源覆盖从 0V-750V, 0A-250A 宽范围输出，且输出电压和电流均具有编程功能，使应用测试更加精确，便捷。

PDC 电源按照标准机柜结构设计，高度为 1U，具有功率密度高，重量轻，使用灵活等特点。PDC 电源可通过前面板按钮、显示屏实现一般功能，也可以通过后面板通信端口 RS-232、RS-485、LAN、USB 远程操作，实现编程功能，自动化测试等高级功能。

PDC 电源性能详见第 4 章节，“技术规格”中标示数据是在环境温度为 25C°、额定输入、额定输出、电阻负载条件下所测试得到的典型数据。

PDC 电源包含两种输入电压，三相输入（输出功率 5kW）和单相输入（输出功率 3kW）。

具体型号见表 1



表 1 电源选型表

三相输入 (304-460Vac)	额定输出电压 (V)	额定输出电流 (A)	额定输出功率 (W)
PDC0225M	20	250	5000
PDC0317M	30	170	5000
PDC0412M	40	125	5000
PDC0608M	60	85	5000
PDC0806M	80	65	5000
PDC1005M	100	50	5000
PDC1503M	150	34	5000
PDC3515M	350	15	5000
PDC7507M	750	7	5000



单相输入	额定输出电压 (V)	额定输出电流 (A)	额定输出功率 (W)
PDC0225S	20	250	3000
PDC0317S	30	170	3000
PDC0412S	40	125	3000
PDC0608S	60	85	3000
PDC0806S	80	65	3000
PDC1005S	100	50	3000
PDC1503S	150	34	3000
PDC3515S	350	15	3000
PDC7507S	750	7	3000

3.2 产品特点

- 重量轻：小于 9kg；
- 功率密度领先的可编程直流电源；
- 输出电压范围宽：0-750V 多种规格可选；
- 5ppm 电压电流调节分辨率；
- CV、CC、CVCP、CCCP 四种工作模式；
- 电压和电流编程功能，可存储和读取编程数据；
- 内阻编程功能；
- 支持多台电源并联，无缝堆叠；
- 内置隔离模拟编程功能和节点控制端口，方便对接 PLC 系统；
- 标准 LAN/RS232/RE485/USB 接口

3.3 系统框图

PDC 电源采用全高频器件，将性能指标提高到全新高度，图 1 展示了 PDC 电源内部功能示意图。

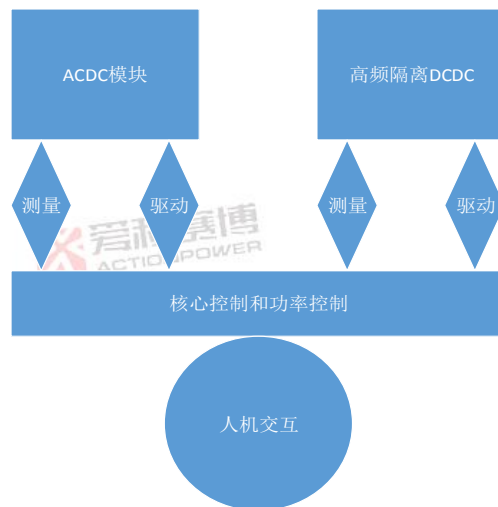


图 1 电源内部框图

3.4 操作描述

PDC 电源采用标准的 SCPI 指令集进行通讯，有多种总线接口可供选择。前面板配置的按钮与显示屏可供手动操作。

PDC 电源内部设计了高精度同步测量系统，数据包含能设置的全部信息，出厂时已经过校准并符合规格书之内容，可满足一般场合应用而无需增加额外仪器。详细数据内容及精度可参考“技术规格”。

3.5 附件

每台合格出厂的 PDC 电源均包含表 2 中所列附件。如发现一个或多个附件有误或丢失，请联系厂家客服。

表 2 附件名称及数量表

配件名称	数量/单位	品牌
输入电缆	1/根	 爱科塞博 ACTIONPOWER
机柜安装套件	1/包	 爱科塞博 ACTIONPOWER
并机电缆	1/套	 爱科塞博 ACTIONPOWER
模拟编程转换器	1/个	 爱科塞博 ACTIONPOWER
快速入门手册	1/份	 爱科塞博 ACTIONPOWER
通讯转换器	1/个	 爱科塞博 ACTIONPOWER

4 技术规格

4.1 产品型号

PDC 电源包含两种输入电压，三相输入（输出功率 5kW）和单相输入（输出功率 3kW）。每种功率等级各有 9 种规格型号，覆盖电压从 0-750V，电流从 0-250A，可满足绝大多数应用场景和测试需求。电源的每种型号均支持并联，可扩展不同功率等级，满足系统扩展需求。具体型号如下表 3

表 3 电源规格型号表

型号	输出功率	输出电压(V)	输出电流(A)	外形尺寸(mm)	重量(kg)
PDC0225M	5kW	20	250	423 X 441.5 X43.6	9
PDC0317M	5kW	30	170	423 X 441.5 X43.6	9
PDC0412M	5kW	40	125	423 X 441.5 X43.6	9
PDC0608M	5kW	60	85	423 X 441.5 X43.6	9

型号	输出功率	输出电压(V)	输出电流(A)	外形尺寸(mm)	重量(kg)
PDC0806M	5kW	80	65	423 X 441.5 X43.6	9
PDC1005M	5kW	100	50	423 X 441.5 X43.6	9
PDC1503M	5kW	150	34	423 X 441.5 X43.6	9
PDC3515M	5kW	350	15	423 X 441.5 X43.6	9
PDC7507M	5kW	750	7	423 X 441.5 X43.6	9
PDC0225S	3kW	20	250	423 X 441.5 X43.6	9
PDC0317S	3kW	30	170	423 X 441.5 X43.6	9
PDC0412S	3kW	40	125	423 X 441.5 X43.6	9
PDC0608S	3kW	60	85	423 X 441.5 X43.6	9
PDC0806S	3kW	80	65	423 X 441.5 X43.6	9
PDC1005S	3kW	100	50	423 X 441.5 X43.6	9
PDC1503S	3kW	150	34	423 X 441.5 X43.6	9

型号	输出功率	输出电压(V)	输出电流(A)	外形尺寸(mm)	重量(kg)
PDC3515S	3kW	350	15	423 X 441.5 X43.6	9
PDC7507S	3kW	750	7	423 X 441.5 X43.6	9

4.2 技术规格

表 4 和表 5 分别列出了三相电源和单相电源的输入参数，可以满足一般选型参考。

表 4 三相电源输入技术规格

型 号	PDC0225M	PDC0317M	PDC0412M	PDC0608M	PDC0806M	PDC1005M	PDC1503M	PDC3515M	PDC7507M
输入特性									
电压/频率	3 相 380V 型号 : 304 ~460Vac, 47 ~63Hz								
额定电流	9.2A@380VAC								
功率因数	0.97								
效率	91%	91%	91%	91%	91%	91%	91%	92%	92%

浪涌电流	小于 15A
------	--------

表 5 单相电源输入技术规格

型号	PDC0225S	PDC0317S	PDC0412S	PDC0608S	PDC0806S	PDC1005S	PDC1503S	PDC3515S	PDC7507S
输入特性									
电压/频率	单相 220V 型号：187 ~264Vac, 47 ~63Hz								
额定电流	15A@220VAC								
功率因数	0.97								
效率	90%	90%	91%	91%	91%	91%	91%	92%	92%
浪涌电流	小于 30A								

表 6 简要列出了环境温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，额定输入、阻性负载条件下的输出数据，可满足一般选型参考。

表 6PDC 电源输出技术规格

型号	PDC0317M PDC0317S	PDC0317M PDC0317S	PDC0412M PDC0412S	PDC0608M PDC0608S	PDC0806M PDC0608S	PDC1005M PDC1005S	PDC1503M PDC1503S	PDC3515M PDC3515S	PDC7507M PDC7507S
恒压模式									
额定电压	20V	30V	40V	60V	80V	100V	150V	350V	750V
设置范围	0~20V	0~30V	0~40V	0~60V	0~80V	0~100V	0~150V	0~350V	0~750V
过压保护	0~额定电压的 105%								
额定电流允 许最高电压	20V(M) 12V(S)	30V(M) 18V(S)	40V(M) 24V(S)	60V(M) 36V(S)	80V(M) 48V(S)	100V(M) 60V(S)	150V(M) 90V(S)	350V(M) 210V(S)	750V(M) 450V(S)
编程分辨率	1mV	1mV	1mV	1mV	1mV	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV
编程精度	额定电压的 $\pm 0.02\%$								
显示分辨率	1mV	1mV	1mV	1mV	1mV	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV
显示精度	额定电压的 $\pm 0.02\%$								
源调整率	额定电压的 $\pm 0.01\%$								

型号	PDC0317M PDC0317S	PDC0317M PDC0317S	PDC0412M PDC0412S	PDC0608M PDC0608S	PDC0806M PDC0608S	PDC1005M PDC1005S	PDC1503M PDC1503S	PDC3515M PDC3515S	PDC7507M PDC7507S
负载调整率	额定输出电压的 -0.01%								
纹波和噪音 (峰峰值 20MHz)	75mV	75mV	75mV	75mV	80mV	90mV	120mV	200mV	480mV
纹波(有效 值, 5Hz- 1MHz)	10 mV	12mV	12mV	12mV	15mV	15mV	20 mV	60mV	100mV
温度系数	额定输出电压的 20PPM/°C (接通电源 30 分钟后)。								
温度漂移	±50ppm (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)								
热机漂移	< 0.02% x 额定输出电压 + 2mV (接通电源后 30 分钟内)。								
负载导线远 程感测补偿	2V	5V	5V	5V	5V	5V	5V	5V	5V
上升编程响 应时间	30mS	30mS	30mS	50mS	50mS	50mS	50mS	50mS	100mS

型号	PDC0317M PDC0317S	PDC0317M PDC0317S	PDC0412M PDC0412S	PDC0608M PDC0608S	PDC0806M PDC0608S	PDC1005M PDC1005S	PDC1503M PDC1503S	PDC3515M PDC3515S	PDC7507M PDC7507S
下降编程响应时间(满载)	50mS	80mS	80mS	80mS	100mS	100mS	100mS	100mS	200mS
瞬态响应时间	当负载电流在额定输出电流的 10-90%之间变化时, 输出电压的变动恢复到额定输出电压的 0.5% 以内所需的时间。100V 以下机型: 1ms 以下, 100V 及以上机型: 2ms 以下。								
恒流模式									
额定电流	250A	170A	125A	85A	65A	50A	34A	15A	7A
设置范围	0~250A	0~170A	0~125A	0~85A	0~65A	0~50A	0~34A	0~15A	0~7A
过流保护	额定电流的 0%~105%								
额定电压允许电流	250A(M) 150A(S)	170A(M) 100A(S)	125A(M) 75A(S)	85A(M) 51A(S)	65A(M) 39A(S)	50A(M) 30A(S)	34A(M) 20A(S)	15A(M) 9A(S)	7A(M) 4A(S)
编程分辨率	10mA	10mA	10mA	1mA	1mA	1mA	1mA	1mA	0.1mA
编程精度	额定电流的 ±0.1%, 高性能版±0.05%								
显示分辨率	10mA	10mA	10mA	1mA	1mA	1mA	1mA	1mA	0.1mA

型号	PDC0317M PDC0317S	PDC0317M PDC0317S	PDC0412M PDC0412S	PDC0608M PDC0608S	PDC0806M PDC0608S	PDC1005M PDC1005S	PDC1503M PDC1503S	PDC3515M PDC3515S	PDC7507M PDC7507S
显示精度	额定电流的 ±0.1%，高性能版±0.05%								
源调整率	额定电流的±0.01%								
负载调整率	额定输出电流的 0.05%								
10%负载纹波有效值	600mA	300mA	150mA	100mA	70 mA	45 mA	45 mA	15 mA	8 mA
额定负载纹波有效值， 带宽 5~1MHz	300 mA	150 mA	75 mA	50 mA	35 mA	23 mA	23 mA	7.5 mA	4 mA
温度系数	额定输出电流的 20PPM/°C，高性能版 5PPM/°C（接通电源 30 分钟后）。								
温度漂移	±50PPM，高性能版±10PPM（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）								
热机漂移	<500PPM，高性能版<100PPM（接通电源后 30 分钟内）。								
恒功率模式									

型号	PDC0317M PDC0317S	PDC0317M PDC0317S	PDC0412M PDC0412S	PDC0608M PDC0608S	PDC0806M PDC0608S	PDC1005M PDC1005S	PDC1503M PDC1503S	PDC3515M PDC3515S	PDC7507M PDC7507S
额定功率	5kW (M) 3kW (S)	5kW (M) 3kW (S)	5kW (M) 3kW (S)	5kW (M) 3kW (S)	5kW (M) 3kW (S)	5kW (M) 3kW (S)	5kW (M) 3kW (S)	5kW (M) 3kW (S)	5kW (M) 3kW (S)
设置范围	0~5kW(M)) 0~3kW(S)	0~5kW(M)) 0~3kW(S)	0~5kW(M)) 0~3kW(S)	0~5kW(M)) 0~3kW(S)	0~5kW(M)) 0~3kW(S)	0~5kW(M)) 0~3kW(S)	0~5kW(M)) 0~3kW(S)	0~5kW(M)) 0~3kW(S)	0~5kW(M)) 0~3kW(S)
过功率保护	额定功率的 0%~105%								
编程分辨率	0.1W								
编程精度	额定功率下 ±0.1%								
显示分辨率	1W								
显示精度	额定功率下 ±0.1%								
源调整率	额定功率的±0.1%								
负载调整率	额定功率的±0.1%								
内阻模式									

型号	PDC0317M	PDC0317M	PDC0412M	PDC0608M	PDC0806M	PDC1005M	PDC1503M	PDC3515M	PDC7507M
	PDC0317S	PDC0317S	PDC0412S	PDC0608S	PDC0608S	PDC1005S	PDC1503S	PDC3515S	PDC7507S
额定阻抗	10Ω								
设置分辨率	0.1Ω								
设置精度	额定阻抗的±1%								
编程和回读（USB 、 LAN 、 RS232/485）									
输出电压编程精度	额定输出电压的 0.02%								
输出电流编程精度	额定输出电流的±0.1%，高性能版±0.05%								
输出电压编程分辨率	额定输出电压的 0.001%								
输出电流编程分辨率	额定输出电流的 0.001%								
输出电压回读精度	额定输出电压的 0.02%								

型号	PDC0317M PDC0317S	PDC0317M PDC0317S	PDC0412M PDC0412S	PDC0608M PDC0608S	PDC0806M PDC0608S	PDC1005M PDC1005S	PDC1503M PDC1503S	PDC3515M PDC3515S	PDC7507M PDC7507S
输出电流回 读精度	额定输出电流的±0.1%，高性能版±0.05%								
输出电压回 读分辨率	额定输出电压的 0.001%								
输出电流回 读分辨率	额定输出电流的 0.001%								
模拟编程和监测（与输出隔离）									
输出电压的 电压编程	0-100%，0-5V 或 0-10V，用户可选。精度和线性度：额定输出电压的±0.1%								
输出电流的 电压编程	0-100%，0-5V 或 0-10V，用户可选。精度和线性度：额定输出电压的±0.1%								
输出电压的 电阻编程	0-100%，0-5/10 千欧满量程，用户可选。精度和线性度：额定输出电压的±0.5%								
输出电流的 电阻编程	0-100%，0-5/10 千欧满量程，用户可选。精度和线性度：额定输出电压的±0.5%								
输出电压监 测	0-5V 或 0-10V，用户可选。精度：±0.1%								

型号	PDC0317M	PDC0317M	PDC0412M	PDC0608M	PDC0806M	PDC1005M	PDC1503M	PDC3515S	PDC7507M
	PDC0317S	PDC0317S	PDC0412S	PDC0608S	PDC0608S	PDC1005S	PDC1503S	PDC3515S	PDC7507S
输出电流监测	0-5V 或 0-10V, 用户可选。精度：±0.1%								
信号和控制（与输出隔离）									
电源正常信号	电源输出监测。集电极开路。输出开启：导通。输出关闭：关闭。最大电压：30V，最大灌电流：10mA。								
CV/CC 信号	CV/CC 监测。集电极开路。CC 模式：导通。CV 模式：关闭。最大电压：30V，最大灌电流：10mA。								
LOCAL/RE MOTE 模拟 控制	通过电信号或干触点使能/禁用模拟编程控制。外部控制：0~0.6V 或短路。本机：2~30V 或开路。								
LOCAL/RE MOTE 状态 监测	模拟编程控制监测信号。集电极开路。外部控制：导通。本机：关闭。最大电压：30V，最大灌电流：10mA。								
ENABLE/DI SABLE 信号	通过电信号或干触点使能/禁用 PS 输出。0~0.6V 或短路，2~30V 或开路。用户可选逻辑。								
INTERLOCK (ILC) 控制	通过电信号或干触点使能/禁用 PS 输出。使能：0~0.6V 或短路。禁用：2~30V 或开路。								

型号	PDC0317M PDC0317S	PDC0317M PDC0317S	PDC0412M PDC0412S	PDC0608M PDC0608S	PDC0806M PDC0608S	PDC1005M PDC1005S	PDC1503M PDC1503S	PDC3515M PDC3515S	PDC7507M PDC7507S
编程信号	两个漏极开路可编程信号。最大电压：25V，最大灌电流：100mA（通过 27V 齐纳二极管旁路）								
TRIGGER IN/TRIGGER OUT 信号	最大低电平输入电压 = 0.8V，最小高电平输入电压 = 2.5V，最大高电平输入 = 5V，上升沿触发：Tw = 10μs（最小值），Tr/Tf = 1μs（最大值），2 个脉冲之间的最小延时为 1ms。								
功能和特性									
并联运行	支持。主/从模式下多台相同规格电源。								
串联运行	支持。2 台相同的电源。								
菊花链	电源可以菊花链方式连接，以同步其开启和关闭。								
恒功率 控制	将输出功率限制为设定值。通过通信端口或前面板设定。								
输出阻抗控 制	仿真串联电阻。通过通信端口或前面板设定。								
变化率 控制	可设定输出上升和输出下降变化率。通过通信端口或前面板设定。								

型号	PDC0317M	PDC0317M	PDC0412M	PDC0608M	PDC0806M	PDC1005M	PDC1503M	PDC3515M	PDC7507M
	PDC0317S	PDC0317S	PDC0412S	PDC0608S	PDC0608S	PDC1005S	PDC1503S	PDC3515S	PDC7507S
任意波形	可将由多达 999 个阶跃组成的曲线存储到 10 个存储单元中。通过通信指令或前面板激活。								

4.3 外形尺寸

PDC 电源所有规格型号外形尺寸均采用标准 1U 结构设计。既可桌面使用，也可装入标准机柜使用。具体尺寸如图 2 所示：



图 2 电源外形尺寸图

4.4 输出电压和电流曲线

PDC 电源三相规格和单相规格输出电压和电流关系略有区别。图 3 为三相规格 U-I 关系曲线，图 4 为单相规格 U-I 关系曲线。

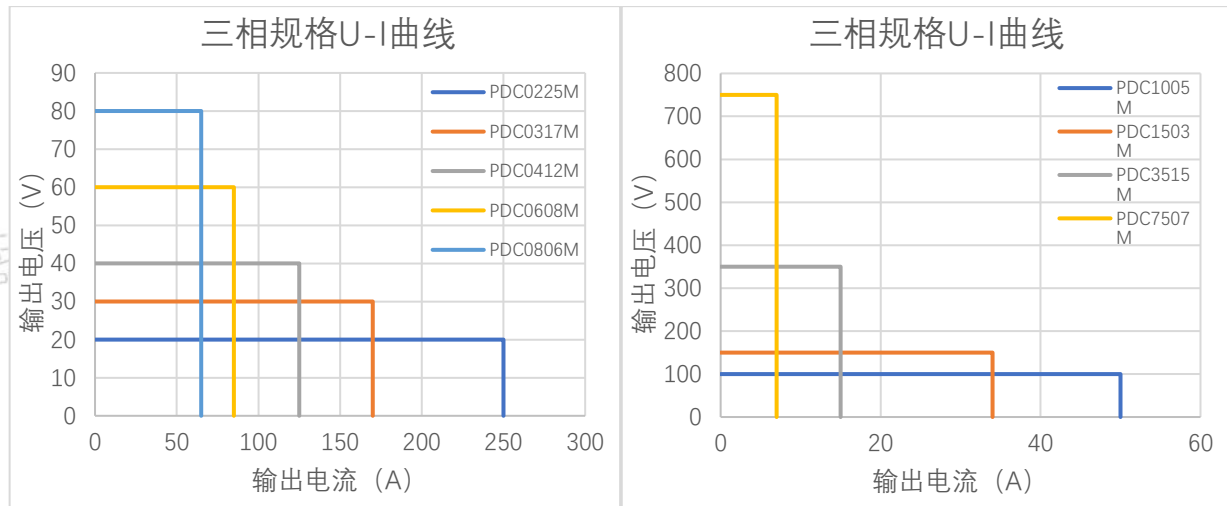


图 3 三相规格 U-I 关系曲线

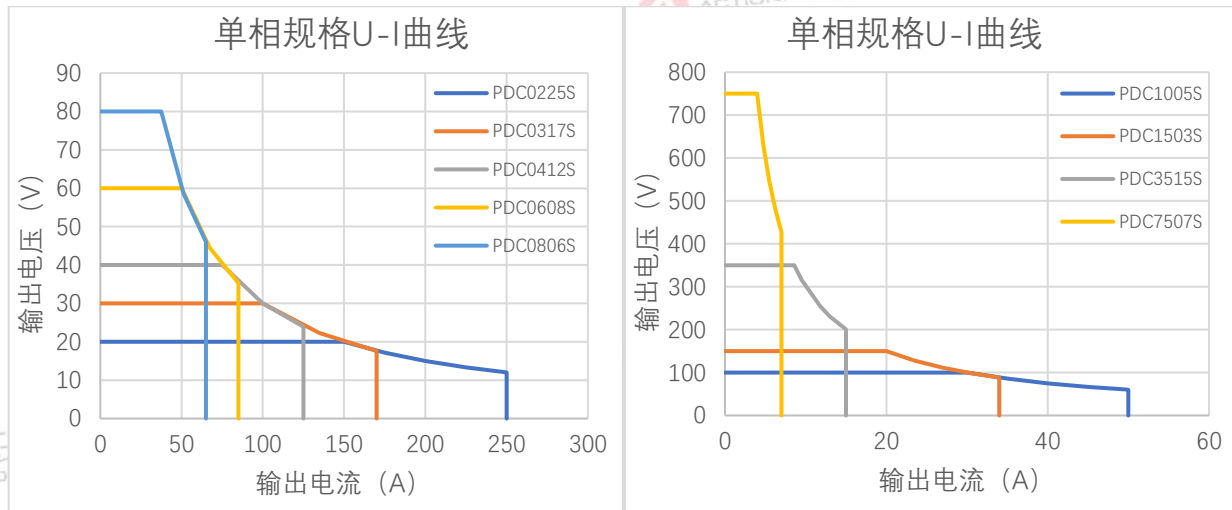


图 4 单相规格 U-I 关系曲线

4.5 环境

为保证 PDC 电源有良好的性能，保障其工作寿命，使用环境不应超过表 7 限制条件。

表 7PDC 电源工作环境表

型号	PDC0317M PDC0317S	PDC0317M PDC0317S	PDC0412M PDC0412S	PDC0608M PDC0608S	PDC0806M PDC0806S	PDC1005M PDC1005S	PDC1503M PDC1503S	PDC3515M PDC3515S	PDC7507M PDC7507S
环境条件									
冷却方式	内置智能调速风扇冷却。空气流动方向：前面板进风，后面板出风。								
音频噪声	标准：45dB								
	满功率：70dB								
工作温度	0C°-50C°，高于 40C°输出电流降额 2%/C°								
储存温度	-20C°-85C°								
工作湿度	20~90% RH （无凝露）								
存储湿度	10-95% RH （无凝露）								
海拔	工作时：10000ft (3000m)，高于 2000m 时输出电流降额 2%/100m 或 Ta 降额 1°C/100m。 不工作时：40000ft (12000m)。								

音频噪声与输出电流

PDC 电源采用调速风机和智能调速算法，实现音频噪声和电源散热最优化。图 5 展示了电源音频噪声和输出电流关系。

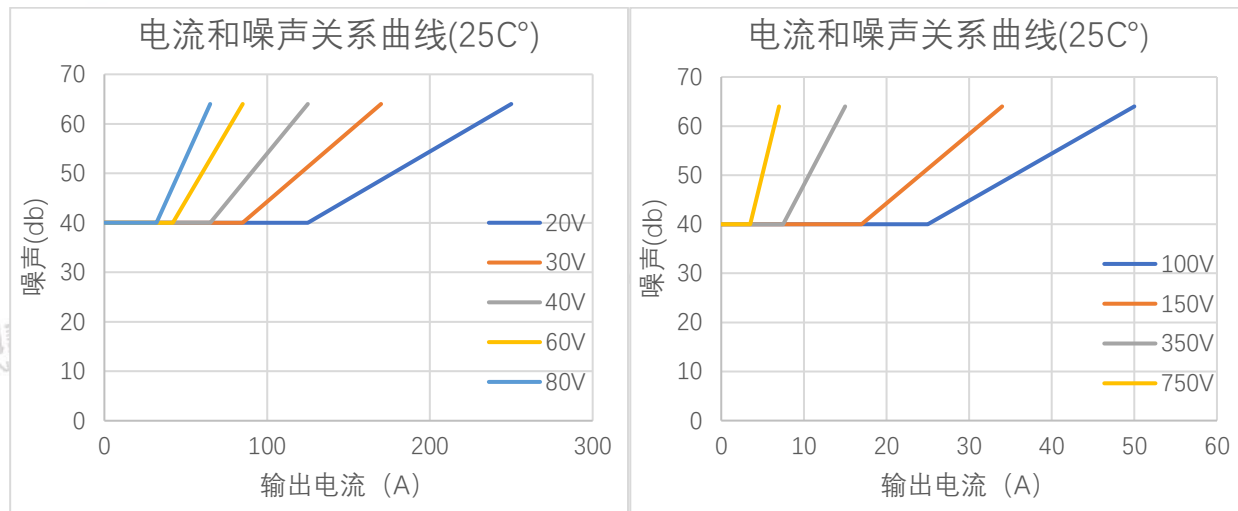


图 5 音频噪声和输出电流关系

4.6 音频噪声和环境温度

PDC 电源配备的智能调速风扇，能有效降低较低环境温度时的音频噪声。随着环境温度升高，风扇噪声也会增大，二者关系曲线见图 6。

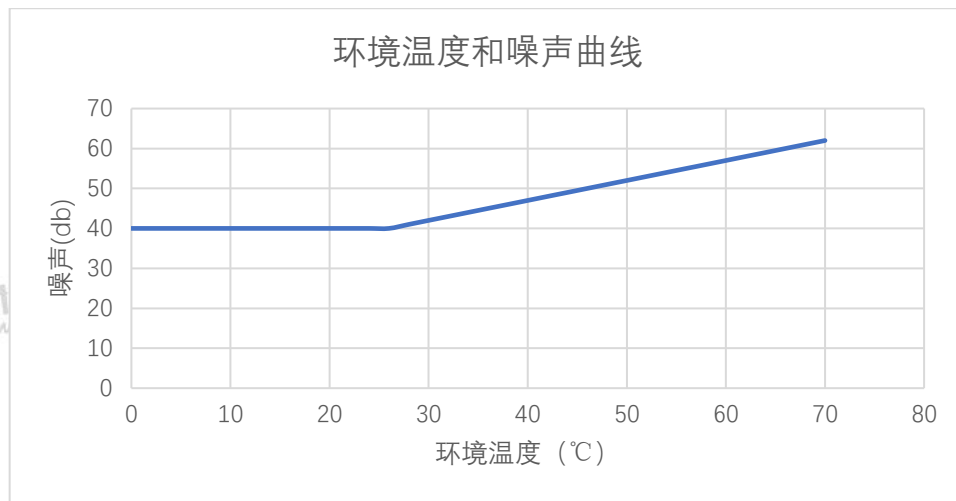


图 6 电源电流和噪声关系曲线

4.7 安规与认证

表 8 安规与认证

型号	PDC0317M	PDC0317M	PDC0412M	PDC0608M	PDC0806M	PDC1005M	PDC1503M	PDC3515M	PDC7507M
	PDC0317S	PDC0317S	PDC0412S	PDC0608S	PDC0608S	PDC1005S	PDC1503S	PDC3515S	PDC7507S
安规与认证									
安规标准	IEC/EN 61204-7								
EMC 标准	IEC/EN 61204-3								
认证	--								

5 开箱和安装

5.1 检查与开箱

开箱前请仔细检查包装是否完整，如有包装箱破损或变形可能引起设备损坏，请立即联系西安爱科赛博电气股份有限公司售后，联系方式见“联系我们”。

开箱后请仔细检查电源外观和显示屏是否破损和变形，附件数量是否正确，如有异常或认为可能引起设备损坏的情况，请立即联系西安爱科赛博电气股份有限公司售后。

5.2 搬运与存储

电源带包装重量为 12kg 左右，人工可直接搬运。搬运时，请勿使用前面板手柄提起电源。电源长时间不用，建议带原包装存储，存储要求参见 4.5 章节，注意防潮防尘。电源包装拆解示意如图 7 所示

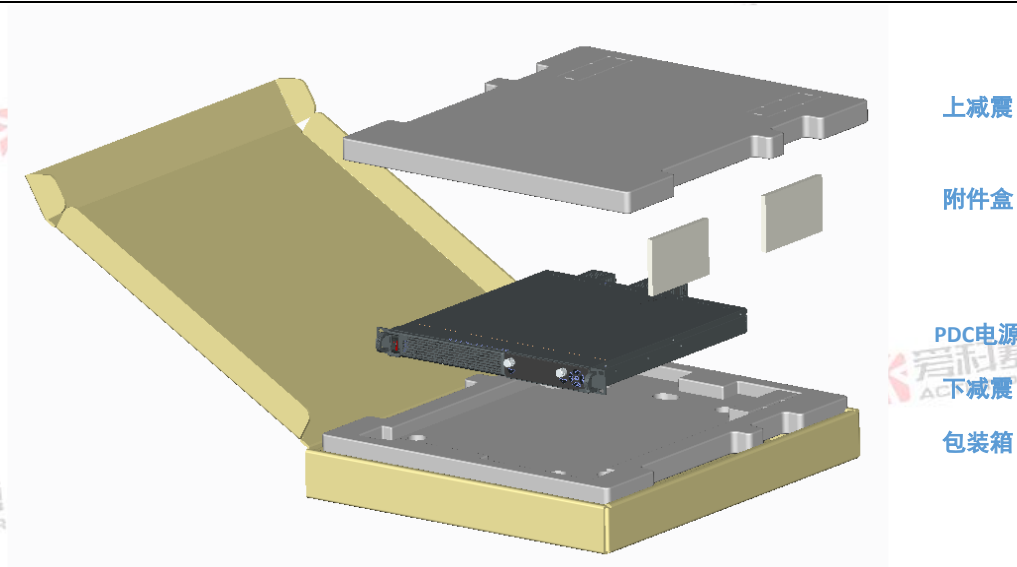


图 7 电源包装拆解示意

5.3 后面板布局

图 8 为 PDC 电源三相规格后面板示意图，150V 及以下规格输出为铜排方式，150V 以

上规格输出为快插端子形式。

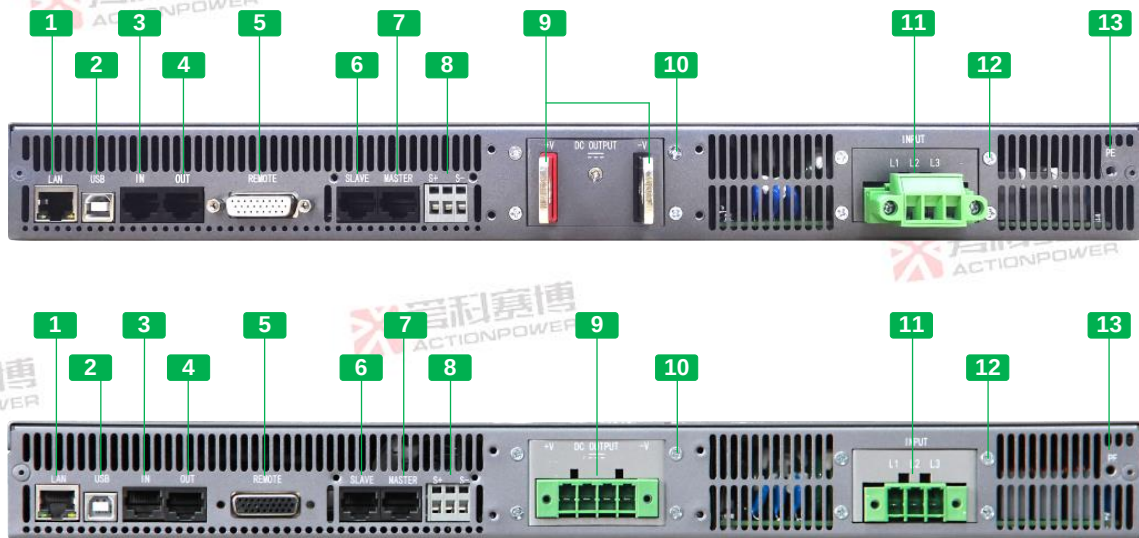


图 8 三相规格后面板示意图

图 9 为 PDC 电源单相规格后面板示意图

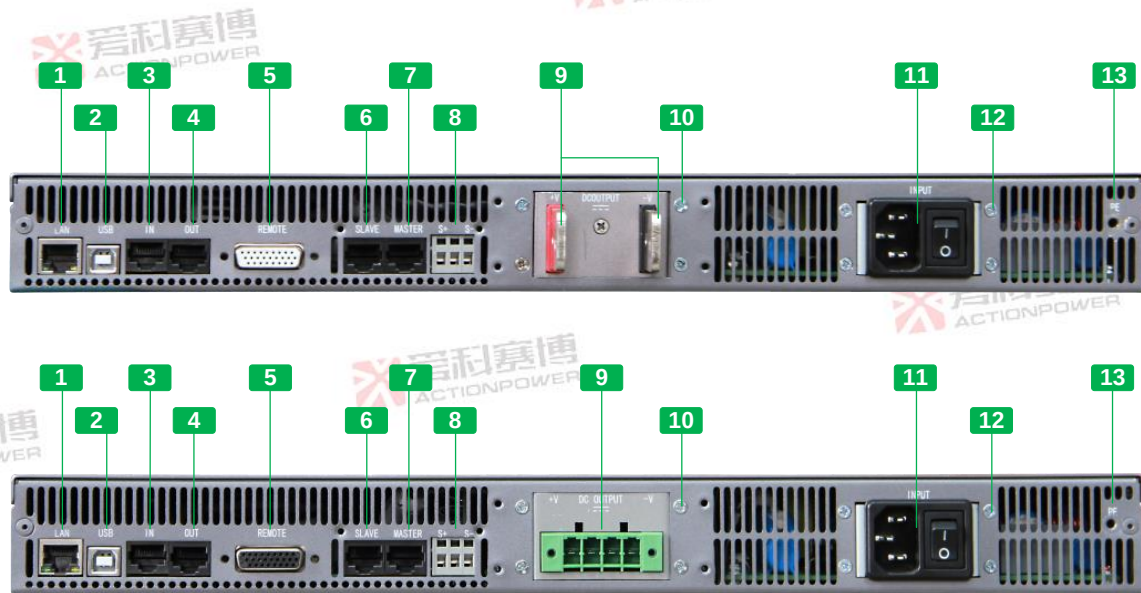


图 9 单相规格后面板示意图

表 9 后面板端口说明

序号	名称	序号	名称
1	LAN	8	远端补偿连接器
2	USB	9	直流输出汇流排/连接器
3	菊花链输入接口	10	输出防护罩固定孔
4	菊花链输出接口	11	交流输入连接器
5	类比接口	12	输入防护罩固定孔
6	并机输入接口	13	PE 固定孔
7	并机输出接口		

5.4 输入连接



注意！

PDC 电源支持较宽输入电压与频率范围，在输入配电接线之前，必须检查设备上的铭牌标签，以验证其交流输入是否与配电相匹配。如果不匹配，请勿将配电连接到本产品，以防发生。

三相电源交流输入连接必须包括一个断开装置（外部开关或断路器），作为安装的一部分。断开装置必须位于初级的适当位置，且必须标记为设备的断开装置。断开装置必须同时断开 L1、L2、L3 全部导线。

单相电源后面板自带主电开关，输入电缆可直接插入交流插座。断开交流输入连接线时，必须先断开后面板主开关。

必须提供外部过电流保护装置（如保险丝或断路器）。

过电流保护装置的分断能力与装置的额定电流相适应。

过电流保护装置电源侧极性之间至少需要基本绝缘。

建议使用附件输入电缆，如果由于其他因素需另配电缆时，具体导线线径和配电规格如表 10 输入配电推荐表所示。

交流输入连接线必须带 PE 线，且保证接地良好。输入为快插型连接器，连接器两端有固定螺丝。正常使用时必须紧固两端固定螺丝，以防接触不良造成电源损坏。具体接线如图 10 所示。

表 10 输入配电推荐表

产品型号	额定输入电压 (V _{rms})	额定输入电流 (A _{rms})	推荐配电电流 (A _{rms})	输入线径 (mm ²)
PDC***M	380	10	≥16	2.5
PDC***S	220	16	≥16	2.5



图 10 输入接线示意图

5.5 桌面使用



注意！

将电源放在工作台或桌面上时，确保产品正向朝上放置，严禁电源倒放或侧放。

电源底部配备有仪器垫，在桌面使用时，能防止滑动损坏桌面。但移动产品时不要强行推动，防止仪器垫橡胶部件脱落可能损坏桌面。

电源在桌面使用时，电源上盖板禁止放置较重物品。

由于输入连接器存在金属外露电，建议增加防护罩后再使用，以防出现触电事故。

电源为强迫风冷散热，使用时要求后面板预留至少 0.3m 的空间，保证电源内部热量可以顺利排出。

5.6 机架安装

PDC 电源所有机型都可安装在标准 19 英寸机柜中，设计之初已预留 L 型支架或托盘的安装空间，因此可与其他装置或测试设备进行零堆叠安装。推荐使用机架托盘或足够强度的 L 形支架支撑本产品。

客户/系统集成商想在系统中安装一个或多个 PDC 电源组成电源系统，可以自行进行电源并联和串联，具体参考 5.12 和 5.13 章节。也可咨询西安爱科赛博电气股份有限公司提供相应的技术支持。

电源为强迫风冷散热，机柜环境使用时要求后面板预留至少 0.3m 的空间，且机柜后面

板和前面板预留进出风散热孔，保证电源内部热量可以可靠排出。

5.7 噪声水平



注意！

高温环境下，当设备在额定功率或接近额定功率运行时，风扇转速将达到最高。在距离电源前面板 1 米处，电源的噪声水平可能超过 70dBA。安装人员应提供措施，将操作员使用点的噪声水平降至安全水平。这些措施包括安装降噪挡板或提供保护性耳塞。操作人员在接触到这些水平的噪声时应戴上护耳用具。

5.8 液体防护

PDC 产品无液体溢出防护。请勿安装在化学品或液体可能溢出的地方。

5.9 清洁

PDC 产品无用户清洁设计或清洁附件，满足推荐的环境下可长期使用。如有需要请联系厂家售后。

5.10 负载连接

5.10.1 单负载连接（默认）

图 11 是单个负载默认连接示意图。该连接方式主要用在负载侧电压精度要求不高的场合，这种连接方式要求负载线尽可能短（为保证负载电压精度）。

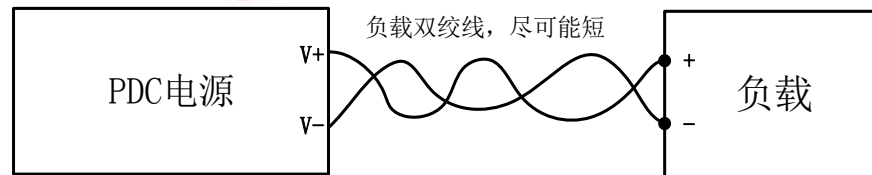


图 11 单组负载连接

5.10.2 多负载连接

图 12 是多组负载连接示意图。每个负载应使用独立的导线连接到电源的输出端子上。建议每对导线尽可能地短，并采用双绞或者屏蔽，以减少噪音和辐射。这样可最大限度保证各负载不受其他负载影响，但是各负载侧电压精度不高。

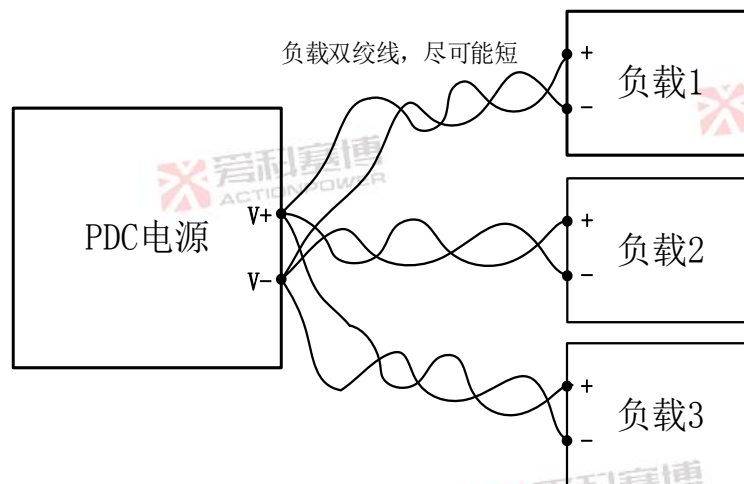


图 12 多组负载辐射式连接

如果使用位于远端的输出配电端子，则电源输出端子应通过双绞线或屏蔽线连接到配电端子上。每个负载应分别连接到远程配电端子上。具体如图 13 所示

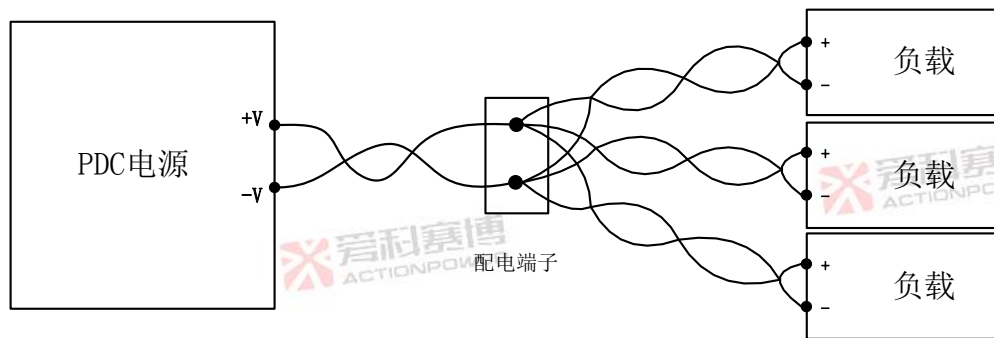


图 13 多组负载连接带配电端子



注意！

当电源使用输出电压大于 60VDC 时，由于输出导或接线端子有金属点外露电条外露，存在触电危险。建议安装电源附带的输出防护罩。

5.11 远端补偿连接

5.11.1 单负载电压补偿

图 14 为单负载推荐的远端补偿连接方式。在恒压模式下，当负载终端的电压调节非常重要时，就需要使用远端补偿模式。使用双绞线或屏蔽线以减少噪音。如果使用屏蔽线，屏蔽线应单点接地，接地点为电源机壳或负载接地点。通过试验确定屏蔽接地点为最佳接地点。

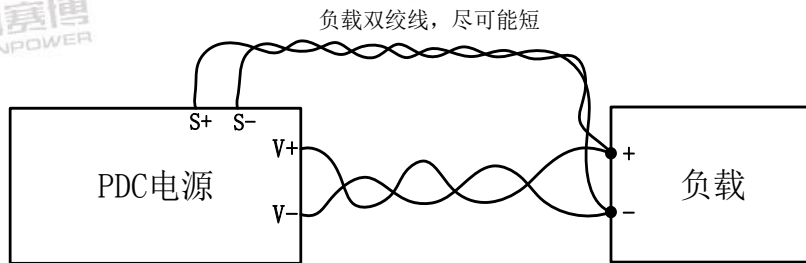


图 14 单负载远端补偿连接



注意！

当使用输出电压大于 60VDC 的电源时，在补偿点有潜在的电击危险。确保负载端的连接是屏蔽的，以防意外接触危险电压。

在使用屏蔽补偿线时，屏蔽层应单点接地。该接地点可以是电源机壳或其中一个输出端子。

5.11.2 多负载电压补偿

多负载如果需要补偿，负载应该按照带有输出配电端子的方式连接，应将补偿连接到配电端子处，具体如图 15 所示。

在远处补偿侧，电源将补偿负载线上的电压降。有关负载导线上的最大电压降，请参阅 4.2 章节，电压端口电压不能超过额定输出电压。

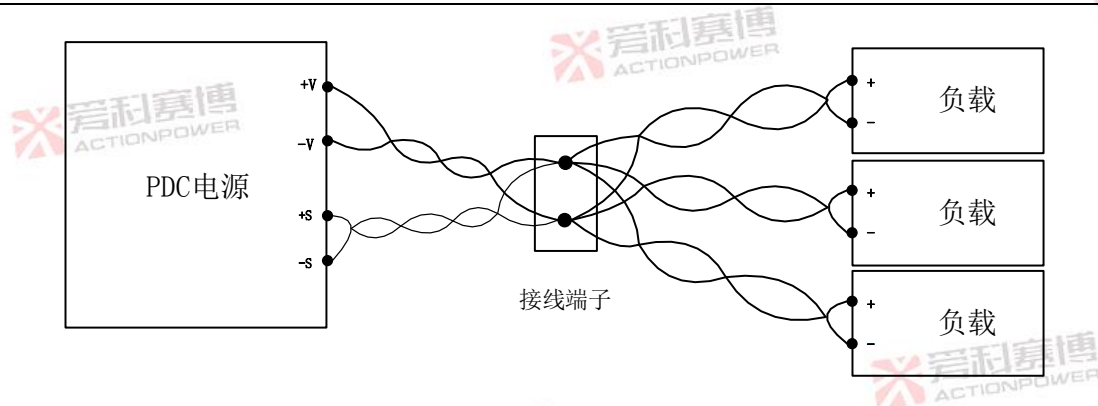


图 15 多负载远端补偿连接图

5.12 并机连接

最多可对 4 台相同型号额定电压电流的模块进行并机操作，以获得 4 倍电流输出能力。系统的主从配置会根据并机线缆的连接方式自动分配，其中一台模块单元作为主机操作，则其余模块作为从机操作。

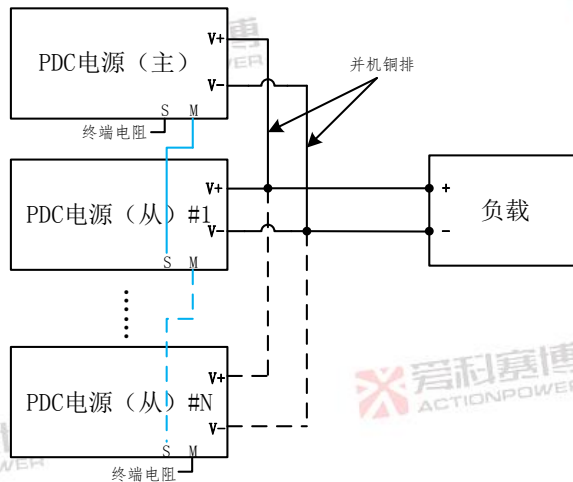
系统并机操作是通过并机线缆将主单元连接到从单元建立的。具体的连接方式如下：

- 1) 主机的输出端子（MASTER）连接到从机的输入连接端子（SLAVE）。
- 2) 从机输出端子（MASTER）连接到另一台从机的输入端子（SLAVE）。
- 3) 重复该过程，一直到连接所有设备。
- 4) 主机的输入端子（SLAVE）与最后一台从机的输出端子（MASTER）接入通信终端电阻，规格为 $120\Omega/0.25W$ 。
- 5) 检查无误后，电源上电。具体操作参见 6.18 章节。

PDC 电源并机的连接示意图如下图所示，可选择通过两种方式连接负载。一种通过导电条或者并机电缆在电源输出端口直接连接，再通过负载线连接到负载端口如图 16A 所示；另一种通过负载电缆连接各模块输出和负载端，如图 16B 所示。

如果对负载端电压精度有较高要求，可以连接远端补偿线。补偿线一端连接负载，一端连接主模块的补偿接口，具体如图 17 所示

A 电源端口并联



B 负载端并联

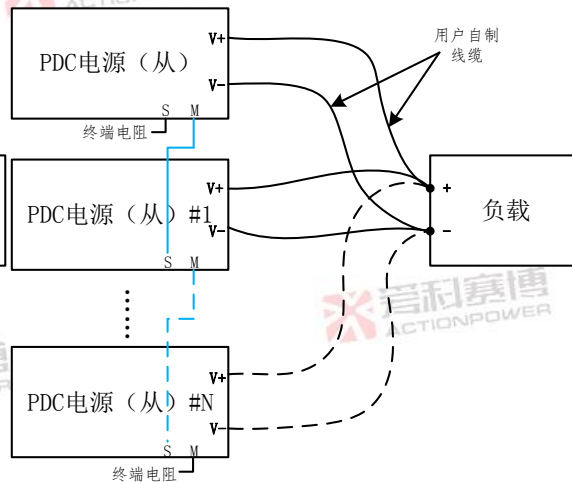


图 16 电源并联示意

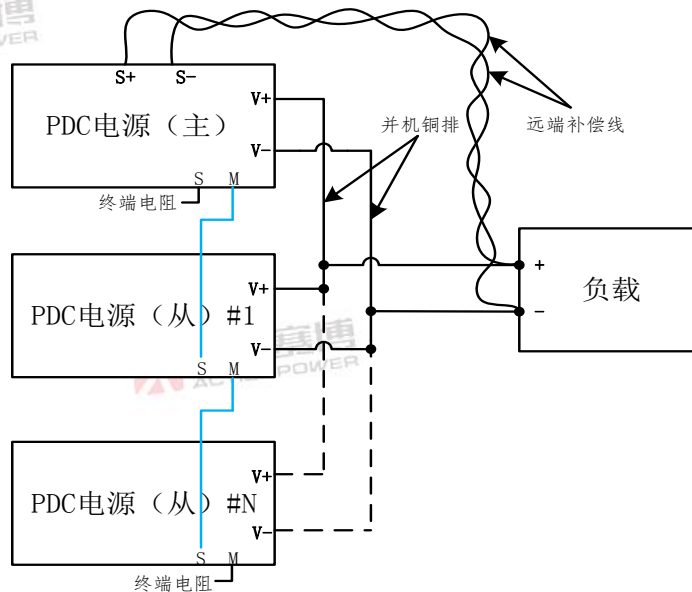


图 17 带补偿的并联连接



注意！

电源在负载端进行并联时，尽可能保证每个模块到负载端的电缆长度一致。

并机信号线和并机负载电缆的连接必须在输入断电情况下操作。

5.13 串联连接

两个型号相同的 PDC 电源可以串联组成两倍电压输出的电源。

当电源串联组成电源系统时，其中一个电源输出端或者负载端接地。电源输出端对地电压应满足如下要求：

对于 10~150V 输出规格，串联后的输出电压对地不能超过 $\pm 200V$ 。

对于 350~750V 输出规格，串联后的输出电压对地不能超过 $\pm 750V$ 。

当 PDC 电源串联组成电源系统时，电源输出端和负载端都是悬浮。电源输出端对地电

压应满足如下要求：

对于 10~150V 输出规格，串联后的输出电压对地不能超过 $\pm 200V$ 。

对于 350~750V 输出规格，串联后的输出电压对地不能超过 $\pm 750V$

5.13.1 电压扩容

PDC 电源串联组成系统时，每个电源都应设置电流限制，以保护负载不被损坏。

建议 PDC 电源输出端口反并二极管，以防在电源启动或者停机时由于时序不统一导致出现反压造成损坏，具体连接示意如图 18A 所示。二极管选型至少满足电源额定输出电压和电流，且留有裕量。

当负载侧电压精度有较高要求时，可以增加远端补偿。串联远端补偿连接如图 18B 所示。

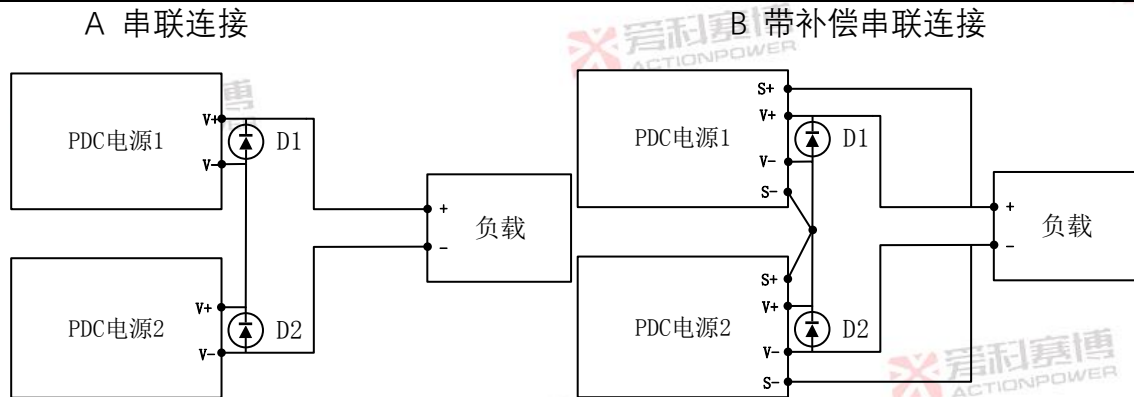


图 18 电源串联连接

5.13.2 正负电源

在该模式下，两个电源串联，中点连接到负载的参考点，一个电源作为正电源，一个电源作为负电源，共同组成正负输出电源。具体连接关系如图 19 所示

PDC 电源串联组成系统时，每个电源都应该设置电流限制，以保护负载不损坏。建议电

源输出端口反并二极管，以防在电源启动或者停机时由于时序不统一导致出现反压造成损坏。

二极管选型至少满足电源额定输出电压和电流，且留有裕量。

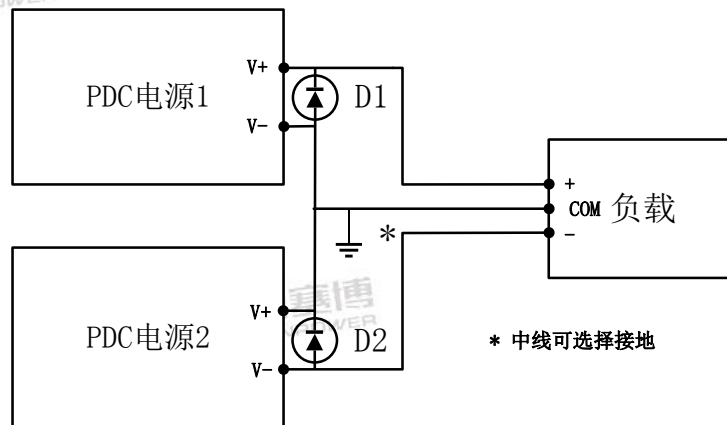


图 19 正负输出串联连接

6 面板操作与控制

本章概述了 PDC 电源的本地面板操作与控制的相关信息。

6.1 面板布局

PDC 电源的视窗界面和操作按钮使数据监测、操作更加直观便捷。各功能划分见图 20 所示。

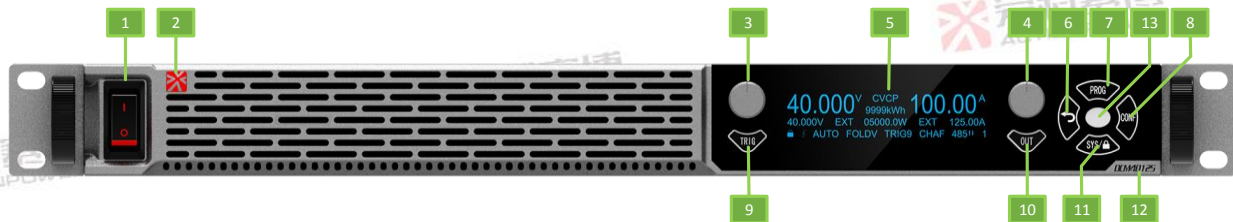


图 20 功能划分图

功能定义见表 11 所示：

表 11 功能定义

序号	名称	序号	名称
1	开关	8	配置按键
2	公司 logo	9	触发按键
3	左飞梭钮	10	输出按键
4	右飞梭钮	11	系统设置键
5	视窗	12	规格型号
6	返回按键	13	状态指示灯
7	编程按键		

前面板视窗的布局如图 21 所示，视窗各功能的定义如表 12 所示。

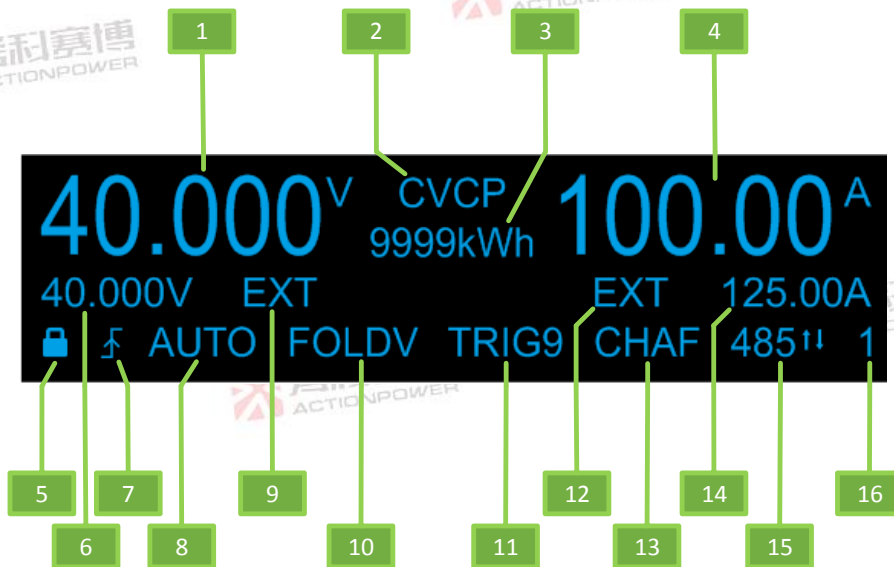


图 21 视窗布局图

表 12 视窗各功能定义

序号	名称	说明	名称
1	输出电压	9	模拟电压给定
2	工作模式	10	折返保护
3	输出电量	11	触发系统
4	输出电流	12	电流给定方式
5	按键锁定	13	故障显示
6	电压给定值	14	电流给定值
7	预览模式	15	远程通讯类型
8	启动模式	16	并机数量

6.2 飞梭操作介绍

PDC 电源可以通过左飞梭和右飞梭实现很多操作，例如飞梭的短按、长按、左旋、右旋等，通过这些操作可以实现不同的功能。

6.2.1 主界面操作

电压给定粗调/细调模式切换：粗调模式短按左飞梭进入细调模式，细调模式长按左飞梭进入粗调模式；

电流给定粗调/细调模式切换：粗调模式短按右飞梭进入细调模式，细调模式长按右飞梭进入粗调模式；

电压给定细调模式：主界面电压给定值光标显示，短按左飞梭移动光标，旋转左飞梭设置电压给定值；

电压给定粗调模式：

额定电压 1-99V:光标位于小数点后第一位，光标显示隐藏

额定电压 100-999V:光标位于小数点前一位, 光标显示隐藏

电流给定细调模式:主界面电流给定值光标显示, 短按右飞梭移动光标, 旋转右飞梭设置电压给定值;

电流给定粗调模式:

额定电流*并机数 0-9A: 光标位于小数点后第二位, 光标显示隐藏

额定电流*并机数 10-99A: 光标位于小数点后第一位, 光标显示隐藏

额定电流*并机数 100-999A: 光标位于小数点前第一位, 光标显示隐藏

额定电流*并机数 1000-9999A: 光标位于小数点前第二位, 光标显示隐藏。

6.2.2 设置界面操作

PDC 电源所有设置界面的选择设置操作通过左飞梭和右飞梭来实现, 进入相应设置界面后, 旋转左飞梭来选择该页面的项目, 左旋右飞梭设置数值减小, 右旋右飞梭设置数值增大, 短按右飞梭选择设置数值的位数, 短按左飞梭保存数据, 保存成功后设置的项目闪烁显

示 2 次。例如功率给定设置：

- 1) 按前面板 PROG 按钮，进入 PROG1 界面。
- 2) 旋转左飞梭将光标选择在功率给定项。
- 3) 短按右飞梭调整功率给定数值的设置位，左旋右飞梭设置数值减小，右旋右飞梭设置数值增大。
- 4) 短按左飞梭保存数据，保存成功后闪烁显示 2 次。
- 5) 按返回键退出 PROG 菜单。

6.3 启动方式

6.3.1 启动方式功能

启动方式有自动和手动两种模式。

自动模式：电源上电后无故障或故障消失后，电源会自动启动至运行状态，进行输出。

手动模式：电源上电后无故障或故障复位后，电源会进入待机状态，按照需求设置工装

模式和电压电流给定值，按 OUT 键电源才进入运行状态，输出电压或电流。

6.3.2 启动方式设置

启动方式设置条件：非运行状态；

启动方式设置范围：自动、手动；

启动方式设置：按 PROG 键进入 PROG3 界面，选择设置启动方式。启动方式设置界面如图 22 所示，自动方式在主界面显示“AUTO”如图 23 所示，手动方式不显示。

启动方式	<u>自动</u>	PROG3
触发输入	内部	
触发输出	单步	
连续触发	使能	

图 22 启动方式设置

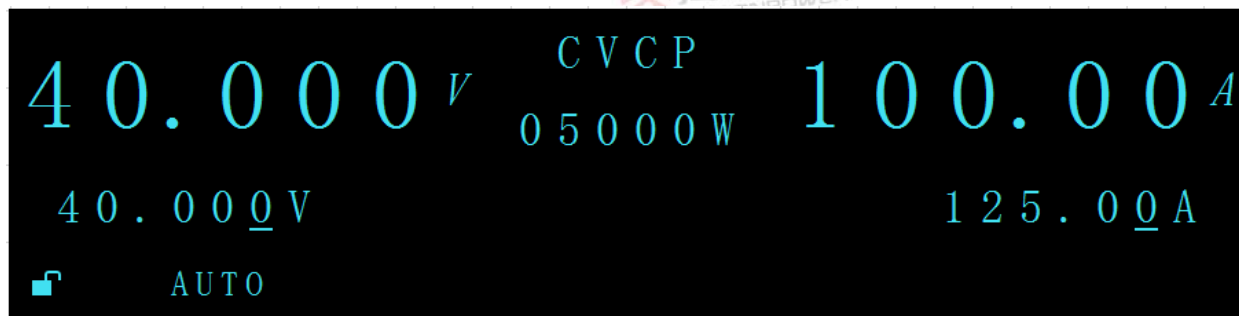


图 23 主界面启动方式显示

6.3.3 开机操作

后面板输入连接器的接线参见 5.4 节，注意检查输入接线与 PE 线是否正确，然后合上配电开关，将前面板“供电开关”上按至“I”状态约 3s 后，“视窗”显示“爱科赛博”字样后进入图中“视窗”指示界面，如果此时“指示灯”为红色则电源已经正常运行；如果此时“指示灯”为绿色

则按“输出按键”输出，“指示灯”变为红色，电源正常运行。

6.3.4 关机操作

按“输出按键”“指示灯”由红色变为绿色，将“供电开关”下按至“O”状态，电源关机，然后断开配电开关。

6.4 随动/预览

6.4.1 随动/预览功能

随动模式：输出电压电流实时跟随给定变化；

预览模式：触发系统禁止且控制方式为本地设置为预览模式时，输出电压电流给定变化后，按下触发键，输出随即跟随给定；

在预览模式下切换远程后回到随动模式，前面板给定显示变为当前给定值；

6.4.2 随动/预览设置

随动/预览模式设置条件：触发系统禁止；

随动/预览模式设置：长按 TRIG 键切换随动/预览模式，预览模式在主界面显示预览图标“”如图 24 所示。

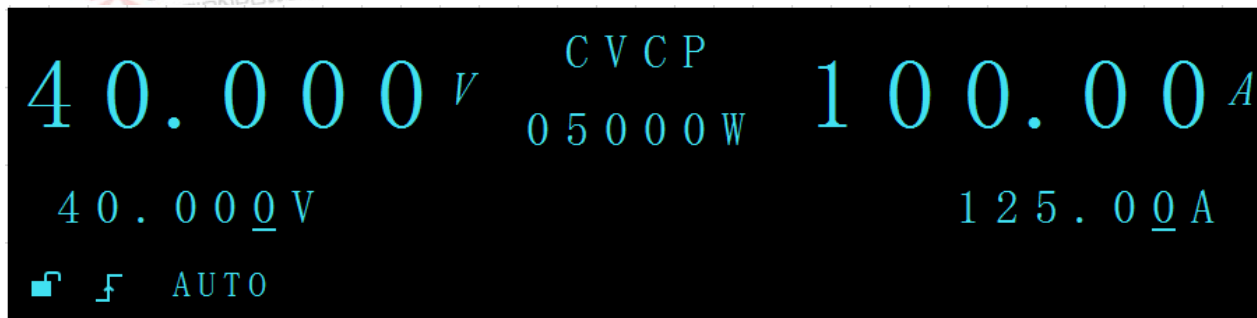


图 24 主界面预览模式图标显示

在预览模式下触发系统使能后回到随动模式，前面板给定显示变为当前给定值；

6.5 工作模式

PDC 电源可工作的模式有 CV（恒压）、CC（恒流）、CVCP（恒压恒功率）、CCCP（恒

流恒功率)，不同的模式下实现的功能不同。各个模式的介绍和操作方式如下：

6.5.1 恒压模式

恒压模式，电源将输出电压调节为设置值，在设置电流范围内输出电流根据负载要求而变，此时显示屏主界面上会显示“CV”。

1. 输出电压设置：

(a) 电源在随动模式下，通过旋转左飞梭旋钮改变电压给定会立即影响输出电压，输出电压实时跟随给定变化；

(b) 电源在预览模式下，通过旋转左飞梭旋钮改变电压给定，按下触发键，输出电压随即跟随给定。

2. 电压给定粗调/细调功能，更多详情参见 6.2.1 章节

注：1. 如果完成调整后，显示屏显示值与设置值不一致，则电源可能处于电流限值状态，检查负载状况和电流限值设置。

3.输出电压的最大和最小设置值受电压上下限设置的限值，更多详情参见 6.10.1 章节。

6.5.2 恒流模式

恒流模式，电源将输出电流调节为设置值，在电压设置范围内输出电压根据负载要求而变，此时显示屏主界面上会显示“CC”。

1.输出电压设置：

(a) 电源在随动模式下，通过旋转右飞梭旋钮改变电流给定会立即影响输出电流，输出电流实时跟随给定变化；

(b) 电源在预览模式下，通过旋转电流飞梭旋钮改变电流给定，按下触发键，输出电流随即跟随给定。

2.电压给定粗调/细调功能，更多详情参见 6.2.1 章节

3.输出电流的最大和最小设置值受电压上下限设置的限值，更多详情参见 6.10.3 章节。

6.5.3 恒压恒功率模式



恒压恒功率模式，即电源的输出电压跟随给定电压变化，对应输出电流自动适应，保证输出功率恒定。当电源在恒压恒功率式下工作时，显示屏主界面上会显示“CVCP”。

功率给定的设置：按 PROG 键进入 PROG1 界面，选择设置功率给定，保存数据后按“输出按键”输出。功率给定设置如图 25 所示，主界面功率显示如图 26 所示。

工 作 模 式	<u>CVCP</u>	PROG1
功 率 给 定	05000.0W	
上 升 时 间	000.001s	
下 降 时 间	000.001s	

图 25 功率给定设置



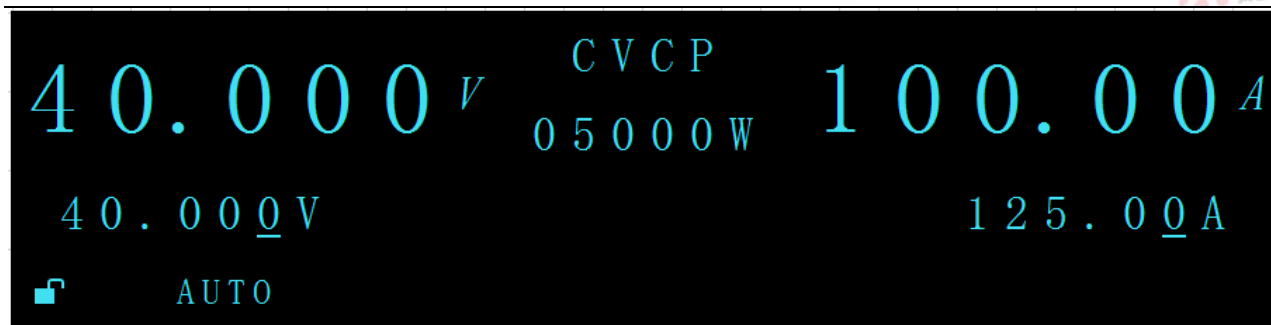


图 26 主界面功率显示

6.5.4 恒流恒功率模式

恒流恒功率模式，即电源的输出电流跟随给定电流变化，对应输出电压自动适应，保证输出功率恒定。当电源在恒流恒功率式下工作时，显示屏主界面上会显示“CCCP”。功率给定的设置后按“输出按键”输出。

6.6 上升下降时间设置

PDC 电源给定上升和下降时间可以通过设置调节，满足不同设备的使用需求，给定包括电压给定、电流给定和功率给定。上升和下降时间是指给定从 0~额定时所需要的时间，用户可据此设置给定的上升下降斜率。例如 PDC0412 规格上升时间 1s 代表给定的上升斜率为 40V/s。

具体操作如下：

按 PROG 键进入 PROG1 界面，选择上升时间和下降时间项，设置时间后保存数据。上升时间和下降时间设置如图 27 所示。

工 作 模 式	<u>C V C P</u>	P R O G 1
功 率 给 定	0 5 0 0 0 . 0 W	
上 升 时 间	0 0 0 . 0 0 1 s	
下 降 时 间	0 0 0 . 0 0 1 s	

图 27 上升下降时间设置

6.7 内阻

6.7.1 内阻功能

内阻功能就是用于模拟电源内部的电压降，当内阻功能有效时，电源的给定输出是设置的电压给定减去内阻上的电压降，其中内阻上的电压降为内阻与电源输出电流的乘积，该功能用来模拟电池等工作特性，内阻设置范围为 0~10Ω。

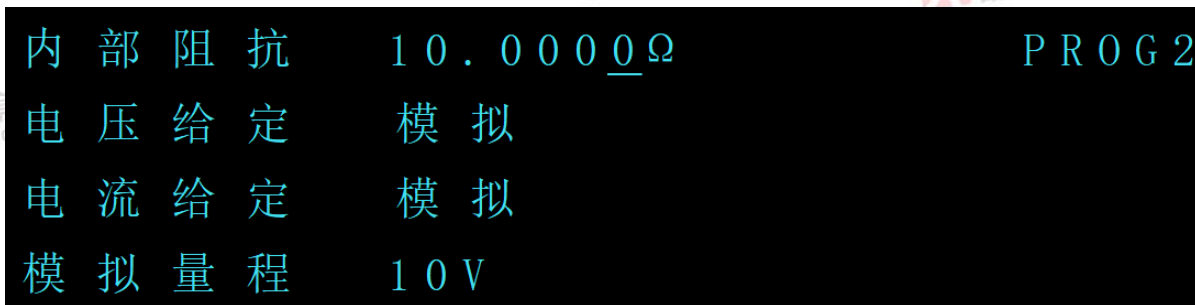
内阻功能在 CV 模式和 CC 模式下有效。

6.7.2 前面板内阻设置

内阻设置条件：CV 模式，CC 模式；

内阻设置范围：0.0~10.0000Ω；

内阻设置：按 PROG 键进入 PROG2 界面，选择设置内部阻抗的大小。内阻设置界面如图 28 所示。



内部阻抗	10.0000Ω	PROG2
电压给定	模拟	
电流给定	模拟	
模拟量程	10V	

图 28 内阻设置

6.8 给定来源



该功能用于指示电压电流的给定来源。

按 PROG 键进入 PROG2 界面，选择设置电压给定或电流给定的来源，可分为模拟和数字。给定来源设置界面如图 29 所示，模拟给定在主界面显示“EXT”如图 30 所示，数字给定不显示。

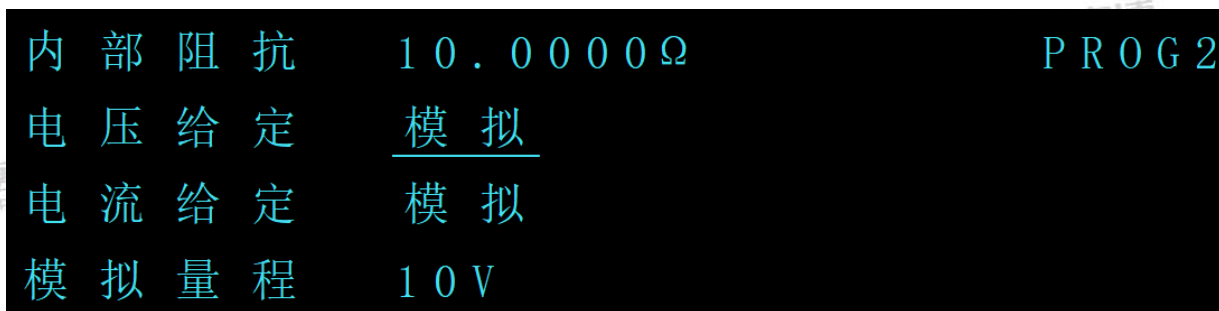


图 29 给定来源设置



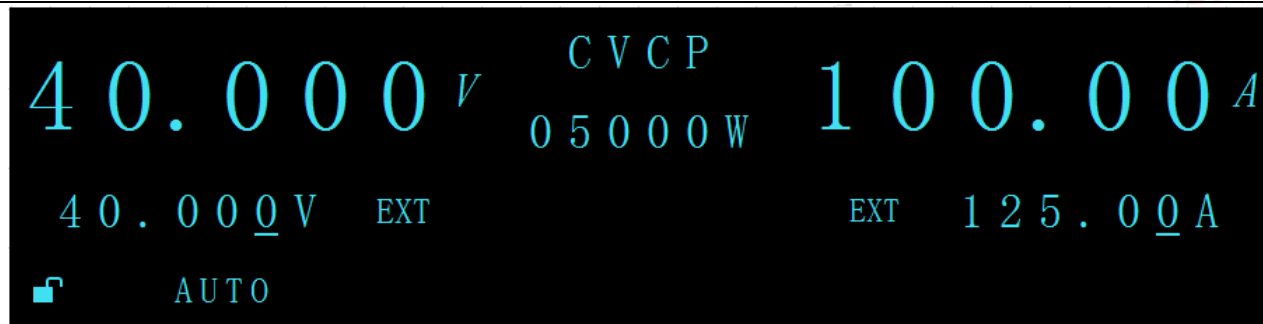


图 30 主界面给定来源显示

当 REMOTE-6 选择远程模拟给定且电压或电流给定设置为模拟给定时 REMOTE-5 与 REMOTE-11 输出低电平，其他情况输出高电平（使用时需要外接电源和限流电阻，保证电流不超过 10mA）。

6.9 触发功能

6.9.1 触发参数功能

6.9.1.1 触发输入

触发输入功能是加载一个有效信号触发编程功能执行。触发输入有 3 中模式：

内部触发：控制方式本地时触发信号由前面板 TRIG 键触发；

通信触发：控制方式远程时触发信号由远程触发命令触发；

外部触发：触发信号由后面板 REMOTE-22 与 REMOTE-11 之间输入，上升沿触发(接 2V-30V 电源)。

6.9.1.2 触发输出

触发输出功能是有有效时，后面板的 REMOTE-23 与 REMOTE-11 之间输出高电平(5V, 内部有 1kΩ电阻)，有 3 种触发输出模式：单次、单步、单循环。

单次：有触发信号后只需触发一次；

单步：有触发信号后每执行一步触发一次；

单循环：有触发信号后每执行一次循环触发一次。

6.9.1.3 连续触发

连续触发支持在一次编程完成后跳过空闲状态的功能，连续触发使能编程完后直接跳过空闲状态进入初始化状态，触发系统继续使能；连续触发禁止编程完后直接进入空闲状态，触发系统禁止。

6.9.1.4 触发延迟

首次收到触发信号后延迟设置的触发延迟时间后，执行触发功能。

6.9.2 前面板触发系统设置

触发系统设置条件：本控模式；

触发系统设置范围：使能、禁止；

触发系统设置：按 PROG 键进入 PROG4 界面，选择设置“编程数据”，读取编程数据对

应的参数，如果读取成功则使能触发系统，使能“触发系统”，使能成功显示“已使能”。触发设置界面如图 31 所示，触发系统使能在主界面显示“TRIG”如图 32 所示，触发系统禁止不显示；如果触发系统使能且扩展编程模式主界面显示编程数据如图 32 所示，标准编程不显示。

触 发 系 统	<u>使 能</u>	已 使 能 !	P R O G 4
编 程 数 据	0 5		
触 发 延 迟	9 9 9 9 . 9 9 9 s		

图 31 触发系统设置

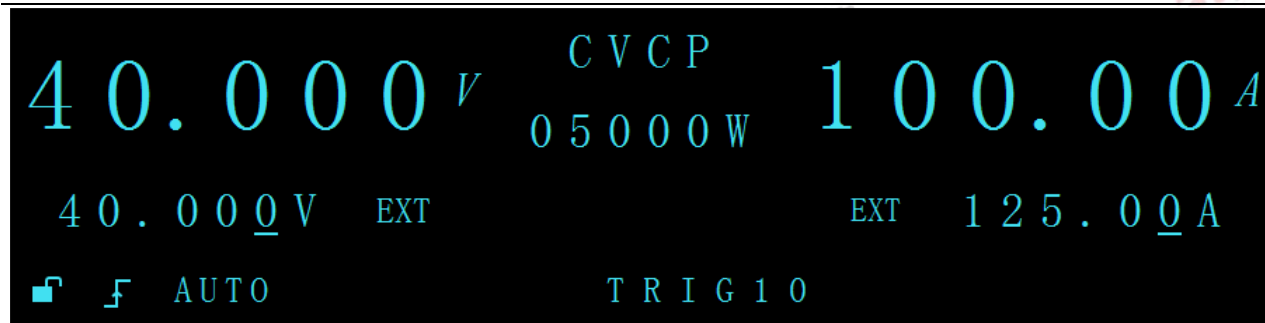


图 32 主界面触发系统使能、编程数据组号显示

6.9.3 前面板触发参数设置

触发参数设置条件：触发系统禁止；

触发输入：内部、外部；

触发输出：单次、单步、单循环；

连续触发：使能、禁止；

编程数据：1~10;

触发延迟：0.001~9999.999;

触发参数设置：按 PROG 键进入 PROG3/PROG4 界面进行选择设置，触发参数设置界面如图 33、图 34 所示。

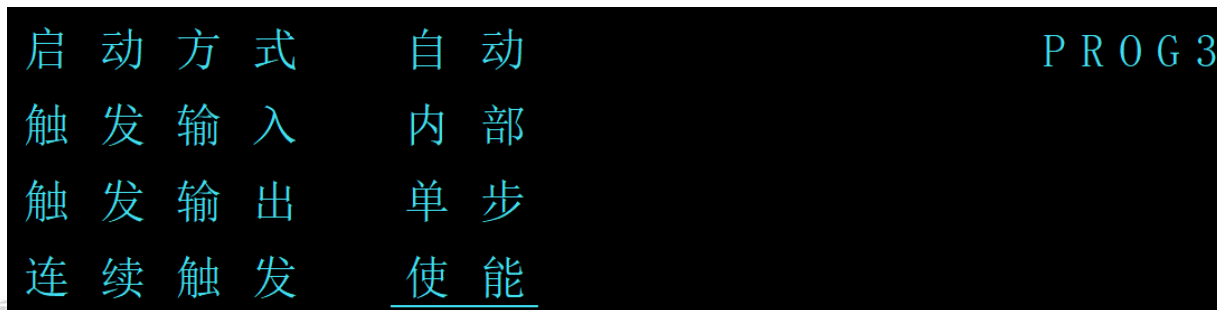


图 33 触发参数设置 1



触 发 系 统	使 能	P R O G 4
编 程 数 据	0 5	
触 发 延 迟	9 9 9 <u>9</u> . 9 9 9 s	

图 34 触发参数设置 2

6.10 保护和限制功能



PDC 电源为最大程度保护测试系统运行正常和防止被测设备出现不可逆性损坏，设置了一些故障检测点和保护阈值。当故障发生时，故障代码通过显示屏显示，且状态指示灯红灯闪烁。当发生多个故障时，显示屏会循环显示多个故障代码，方便查询。

PDC 电源显示故障代码对应的故障类型如表 13 所示。

表 13 故障代码表

序号	故障代码	故障类型
1	POWF	供电异常
2	DISF	显示屏通信异常
3	WAIT	从机等待
4	FOLF	折返保护
5	PARF	并机异常
6	SLAF	从机保护
7	DATF	编程数据异常
8	ENA	输出使能
9	CHAF	连锁保护
10	MODF	过温保护

序号	故障代码	故障类型
11	SENF	过补偿保护
12	ILC	内部锁定
13	LPP	欠功率保护
14	OPP	过功率保护
15	LCP	欠流保护
16	OCP	过流保护
17	LVP	欠压保护
18	OVP	过压保护

6.10.1 故障复位

PDC 电源故障发生后，电源停机并锁存该故障，显示屏显示故障代码。按返回按键，复位电源故障。

在手动模式下，当故障源消失，电源复位后进入待机模式。

在自动模式下，当故障源消失，电源故障后进入运行状态，运行参数为故障前电源输出参数。

6.10.2 电压保护和限制

电压限制和保护电路采样电源输出电压或者远端补偿电压。电压限制在电源电压编程错误时和电源电压给定设置错误时，限制电源输出电压，保护负载。电压保护在电源故障时或者限制值失效时，上报欠压故障或过压故障，停止电源输出，保护负载。

电压保护和限制值设置条件：待机或故障状态；

电压保护和限制值设置范围：

- 1) 保护上限：电压保护下限~额定电压的 105%；
- 2) 保护下限：0.0~电压保护上限；
- 3) 保护时间：0.001~99.999；
- 4) 限制上限：电压限制下限~额定电压的 101%；

5) 限制下限：0.0~电压限制上限；

电压保护和限制值设置方法：按 CONF 键进入 CONF1 界面，如图 35 旋转左飞梭选择相应条目，单击右飞梭选择需要调整阈值的位数，旋转右飞梭设置调整阈值大小，单击左飞梭保存数据。按返回键返回主界面。

电 压	保 护	限 制	C O N F 1
上 限	0 4 0 . 0 <u>1</u> V	0 4 0 . 0 1 V	
下 限	0 0 0 . 0 1 V	0 0 0 . 0 1 V	
延 时	9 9 . 9 9 9 s		

图 35 电压保护界面

PDC 电源不同规格对应的电压具体设置范围如表 14

表 14 不同规格对应电压设置范围

机型型号	电压保护上限范围 (V)	电压保护下限范围 (V)	电压限制上限范围 (V)	电压限制下限范围 (V)
PDC0225M PDC0225S	0.0~21	0.0~21	0.0~20.2	0.0~20.2
PDC0317M PDC0317S	0.0~31.5	0.0~31.5	0.0~30.3	0.0~30.3
PDC0412M PDC0412S	0.0~42	0.0~42	0.0~40.4	0.0~40.4
PDC0608M PDC0608S	0.0~63	0.0~63	0.0~60.6	0.0~60.6
PDC0806M PDC0806S	0.0~84	0.0~84	0.0~80.8	0.0~80.8
PDC1005M PDC1005S	0.0~105	0.0~105	0.0~101	0.0~101
PDC1503M PDC1503S	0.0~157.5	0.0~157.5	0.0~151.5	0.0~151.5
PDC3515M PDC3515S	0.0~367.5	0.0~367.5	0.0~353.5	0.0~353.5
PDC7507M PDC7507S	0.0~787.5	0.0~787.5	0.0~757.5	0.0~757.5

6.10.3 电流保护和限制

电流限制和保护电路采样电源输出电流。电流限制在电源电流编程错误时和电源电流给定设置错误时，限制电源输出电流，保护负载。电流保护在电源故障时或者限制值失效时，上报欠流故障或过流故障，停止电源输出，保护负载。

电流保护和限制值设置条件：待机或故障状态；

电流保护和限制值设置范围：

- 1) 保护上限：电流保护下限和额定电流的 5%取最大值~额定电流的 105%；
- 2) 保护下限：0.0~电流保护上限；
- 3) 保护时间：0.001~99.999；
- 4) 限制上限：电流限制下限~额定电流的 101%；
- 5) 限制下限：0.0~电流限制上限；

电流保护和限制值设置方法：按 CONF 键进入 CONF2 界面，如图 36 旋转左飞梭选择

相应条目，单击右飞梭选择需要调整阈值的位数，旋转右飞梭设置调整阈值大小，单击左飞梭保存数据。按返回键返回主界面。

电 流	保 护	限 制	C O N F 2
上 限	0 1 0 0 . <u>1</u> A	0 1 0 0 . 1 A	
下 限	0 0 0 0 . 1 A	0 0 0 0 . 1 A	
延 时	0 0 . 1 0 0 s		

图 36 电流保护界面

PDC 电源不同规格对应的电流具体设置范围如表 15 所示

表 15 不同规格对应电流设置范围

机型型号	电流保护上限范围 (A)	电流保护下限范围 (A)	电流限制上限范围 (A)	电流限制下限范围 (A)
PDC0225M PDC0225S	12.5~262.5	0.0~262.5	0.0~252.5	0.0~252.5

机型型号	电流保护上限范围 (A)	电流保护下限范围 (A)	电流限制上限范围 (A)	电流限制下限范围 (A)
PDC0317M PDC0317S	8.5~178.5	0.0~178.5	0.0~171.7	0.0~171.7
PDC0412M PDC0412S	6.25~131.25	0.0~131.25	0.0~126.25	0.0~126.25
PDC0608M PDC0608S	4.25~89.25	0.0~89.25	0.0~85.85	0.0~85.85
PDC0806M PDC0806S	3.25~68.25	0.0~68.25	0.0~65.65	0.0~65.65
PDC1005M PDC1005S	2.5~52.5	0.0~52.5	0.0~50.5	0.0~50.5
PDC1503M PDC1503S	1.7~35.7	0.0~35.7	0.0~34.34	0.0~34.34
PDC3515M PDC3515S	0.75~15.75	0.0~15.75	0.0~15.15	0.0~15.15
PDC7507M PDC7507S	0.35~7.35	0.0~7.35	0.0~7.07	0.0~7.07

6.10.4 功率保护和限制

功率限制和保护依靠输出电压和电流采样。功率限制在电源 CVCP 或者 CCCP 模式下电源功率给定设置错误时，限制电源输出功率，保护负载。功率保护在电源故障时或者限制值失效时，上报欠功率故障或过功率故障，停止电源输出，保护负载。

功率保护和限制值设置条件：待机或故障状态；

功率保护和限制值设置范围：

- 1) 功率保护上限：功率保护下限和 50W 最大值~额定功率的 105%；
- 2) 功率保护下限：0.0~功率保护上限；
- 3) 功率保护时间：0.050~99.999；
- 4) 功率限制上限：功率限制下限~额定功率的 101%
- 5) 功率限制下限：0.0~功率限制上限；

功率保护和限制值设置方法：按 CONF 键进入 CONF3 界面，如图 37 旋转左飞梭选择

相应条目，单击右飞梭选择需要调整阈值的位数，旋转右飞梭设置调整阈值大小，单击左飞梭保存数据。按返回键返回主界面。

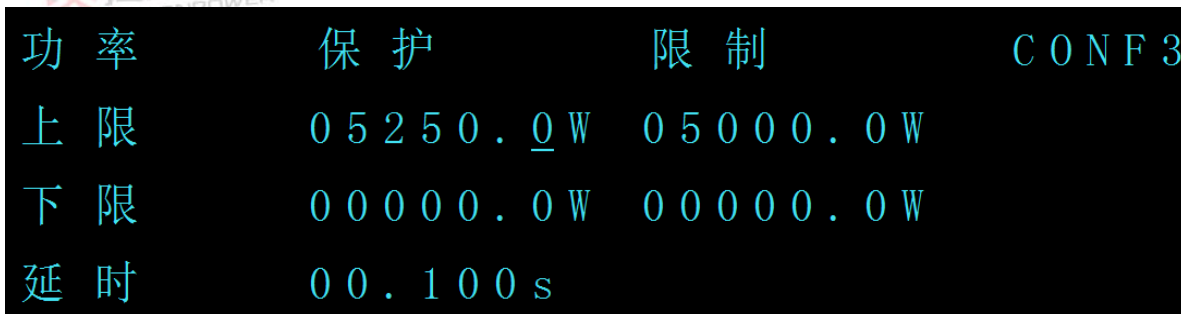


图 37 功率保护界面

PDC 电源不同规格对应的电流具体设置范围如表 16 所示

表 16 不同机型对应的功率相关参数设置范围

机型型号	功率保护上限范围 (W)	功率保护下限范围 (W)	功率限制上限范围 (W)	功率限制下限范围 (W)
PDC0225M	50~5250	0.0~5250	0.0~5050	0.0~5050

机型型号	功率保护上限范围 (W)	功率保护下限范围 (W)	功率限制上限范围 (W)	功率限制下限范围 (W)
PDC0317M	50~5250	0.0~5250	0.0~5151	0.0~5151
PDC0412M	50~5250	0.0~5250	0.0~5050	0.0~5050
PDC0608M	50~5355	0.0~5355	0.0~5151	0.0~5151
PDC0806M	50~5460	0.0~5460	0.0~5252	0.0~5252
PDC1005M	50~5250	0.0~5250	0.0~5050	0.0~5050
PDC1503M	50~5355	0.0~5355	0.0~5151	0.0~5151
PDC3515M	50~5512.5	0.0~5512.5	0.0~5302.5	0.0~5302.5
PDC7507M	50~5512.5	0.0~5512.5	0.0~5302.5	0.0~5302.5
PDC0225S	0.0~3150	0.0~3150	0.0~3030	0.0~3030
PDC0317S	0.0~3150	0.0~3150	0.0~3030	0.0~3030
PDC0412S	0.0~3150	0.0~3150	0.0~3030	0.0~3030
PDC0608S	0.0~3150	0.0~3150	0.0~3030	0.0~3030

机型型号	功率保护上限范围 (W)	功率保护下限范围 (W)	功率限制上限范围 (W)	功率限制下限范围 (W)
PDC0806S	0.0-3150	0.0-3150	0.0-3030	0.0-3030
PDC1005S	0.0-3150	0.0-3150	0.0-3030	0.0-3030
PDC1503S	0.0-3150	0.0-3150	0.0-3030	0.0-3030
PDC3515S	0.0-3150	0.0-3150	0.0-3030	0.0-3030
PDC7507S	0.0-3150	0.0-3150	0.0-3030	0.0-3030

6.10.5 折返保护功能

当电源工作在 CV 模式时, 由于负载超载导致电源出现输出限流, 输出电压小于电压给定值。或者是电源工作在 CC 模式时, 由于负载不合适或者出现开路导致电源出现输出限压, 输出电流小于电流给定值。折返保护生效, 关闭电源输出, 保护负载。

折返保护仅在 CV 模式和 CC 模式有效。

折返保护故障使能和保护时间设置 :按 CONF 键四次进入 CONF4 界面, 如图 38 所示。

使能折返保护，根据负载要求设置保护时间，点击保存。返回主界面会看到出现“FOLD”指示，表示该功能已启用。



图 38 折返保护设置

6.11 编程功能

编程功能允许电源输出高级波形编程功能，波形可以以毫秒步进变化，提供标准编程及扩展编程两种接口，这些可编程模式通过触发输入同步，根据所选模式电源触发输出，编程功能的时序图如图 39 所示。

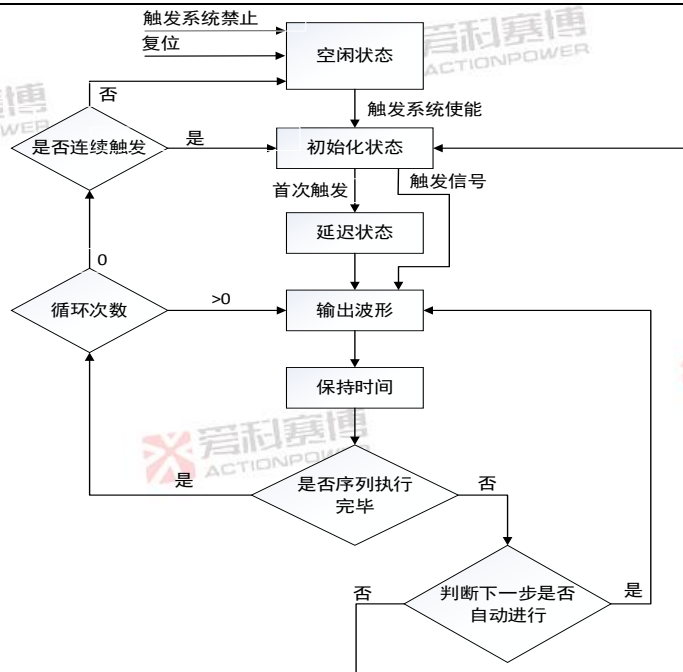


图 39 编程时序图

6.11.1 编程数据

PDC 电源本地可以存储 10 组标准编程数据，在标准编程时可以通过调用存储的编程数据进行编程功能，具体操作步骤详见 6.9 章节。

6.11.2 标准编程接口

PDC 电源内部可以存储 10 组标准编程数据，可以存储 4 个序列的波形数据，接口支持两种可编程模式：List 和 Wave 模式。

(1) List 模式

电源正常运行输出后，接收到触发使能信号等待触发，当触发事件发生，电源延时设置的触发延迟时间的进行 List 模式输出，输出值的变化由表 17List 模式序列值列表中的参数决定，阶跃编程模式，每步的时间对应输出值的保持时间，序列图如图 40 所示。

表 17List 模式序列值列表.

List 保持时间 (s)	0.2	0.4	0.5	0.3
List 电压 (V)	30	10	0	20

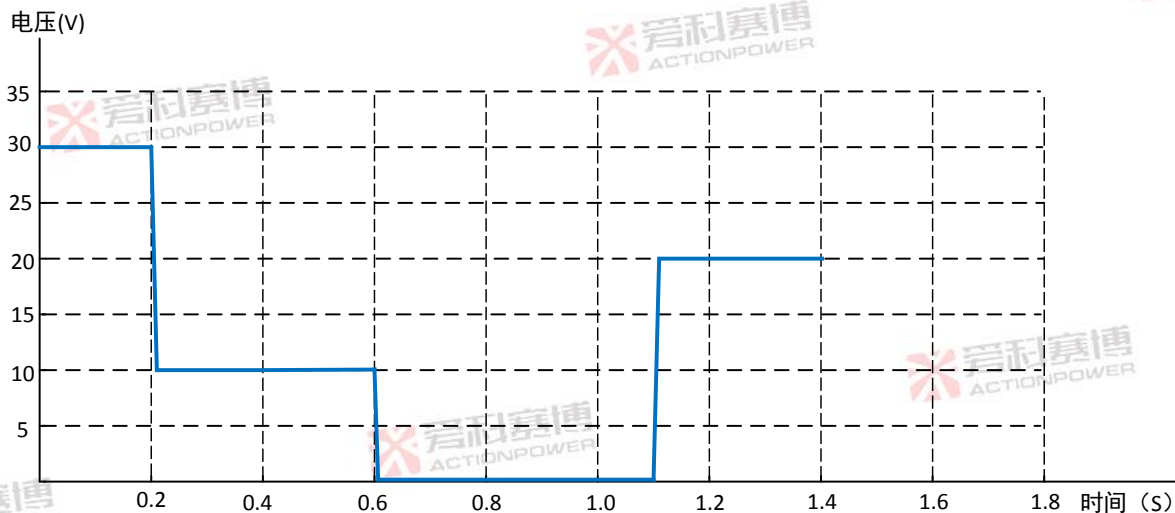


图 40List 模式举例示意图

(2) Wave 模式

电源正常运行输出后，接收到触发使能信号等待触发，当触发事件发生，电源延时设置的触发延迟时间的进行 Wave 模式输出，输出值的斜率由表 18 中的参数决定，斜坡编程模

式，每步的时间对应输出值的变化时间，序列图如图 41 所示。

表 18Wave 模式序列值列表

Wave 变化时间 (s)	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3
Wave 电压 (V)	30	10	10	30	0

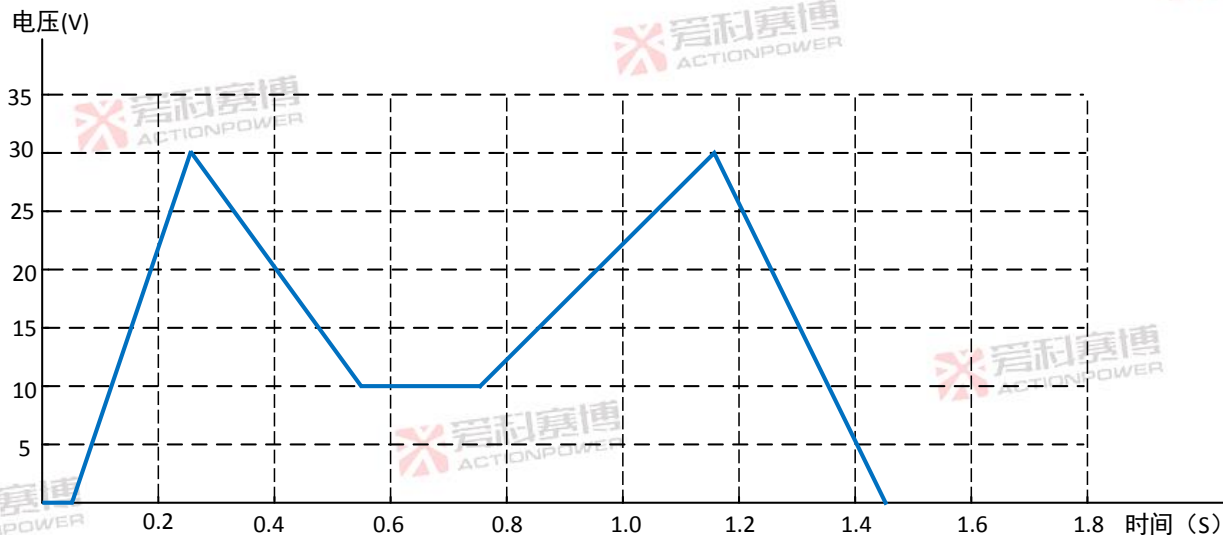


图 41Wave 模式举例示意图

(3) 标准编程说明

- ①本地可以存储 10 组编程，支持 SCPI 指令访问；
- ②本地显示屏只能进行读取操作，不能编辑数据；

③标准编程支持 200 步；

④SCPI 支持状态查询，当前步骤查询；

⑤编程运行时显示屏给定跟随编程中的给定变化；

⑥编程默认为第 1 组数据；

⑦触发前需要启动电源至运行状态；

⑧编程结束后回到编程初始状态，给定回到运行状态时的给定；

6.11.3 扩展编程接口

电源正常运行输出后，接收到触发使能信号等待触发，当触发事件发生，电源延时设置的触发延迟时间的进行扩展编程模式输出，输出值由表 19 中的参数决定，交流给定叠加到直流给定上一起变化，每步的时间对应输出值的变化时间，序列图如图 42 所示。

表 19 扩展编程模式序列值列表

序号	直流电压(V)	交流电压(V)	频率(Hz)	占空比(%)	起始相位(度)	波形	变化时间(s)	循环次数
1	3	0	0	100	0	1	0.001	1
2	3	0	0	100	0	1	0.15	
3	6	0	0	100	0	1	0.05	
4	6	2	5	50	0	2	1	
5	8	0	0	100	0	1	0.1	
6	8	0	0	100	0	1	0.2	
7	12	0	0	100	0	1	0.001	
8	12	0	0	100	0	1	0.2	

注：上表中数字代表的波形是【1】直线；【2】正弦波；【3】三角波；【4】方波。

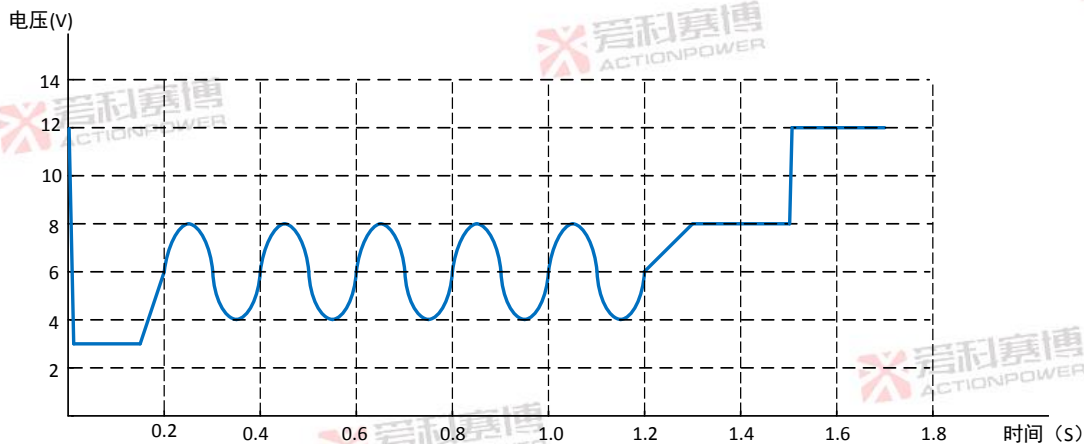


图 42 扩展编程模式举例示意图

扩展编程说明：

- 1) 扩展编程支持 100 步；
- 2) SCPI 支持状态查询，当前步骤查询；
- 3) 编程运行时显示屏给定跟随编程中的给定变化(交流给定加上去一起变化)；

4) 触发前需要启动电源至运行状态;

6.11.4 编程举例

下面用具体实例详细介绍编程功能的使用。

6.11.4.1 通信设置 WAVE 电压模式编程举例

1.选择 WAVE 电压模式：TYPE:WAVE 1。

2.设置 WAVE 模式下的电压编程序列：

WAVE:VOLTage 23.36589,36.26895,12.23561,30.12569,29.36548。

3.设置 WAVE 模式下的单点变化时间：

WAVE:DWELI 56.365,12.365,0.369,0.362,10.782。

4.将电压编程序列存储到第 1 组：STORe 1。

6.11.4.2 通过通信执行 WAVE 电压模式编程举例

1) 设置电源为输出状态：output 1。

2) 加载电源中存储的第 1 组编程数据：LOAD 1。

3) 设置触发模式：STEP 1。

4) 设置循环次数：COUNter 10。

5) 设置触发输入源：TRIGger:SOURce 0。

6) 连续触发控制：INITiate:CONTinuous 1。

7) 使能触发系统：INITiate:IMMediate。

8) 编程触发：*TRG。

注：可以使用 ABORt 命令退出触发停止正在执行的编程序列。

6.11.4.3 通过前面板执行 WAVE 电压模式编程举例

- 1) 电源输出后，加载电源中存储的第 1 组编程数据：按 PROG 键进入 PROG4 界面，旋转左飞梭选中“编程数据”，旋转右飞梭设置为“01”，短按左飞梭确定，确定后如果设置成功设置参数闪烁显示 2 次。

- 2) 设置触发输入源：按 PROG 键进入 PROG3 界面，旋转左飞梭选中“触发输入”，旋转右飞梭设置为“内部”，短按左飞梭确定，确定后如果设置成功设置参数闪烁显示 2 次。
- 3) 连续触发控制：按 PROG 键进入 PROG3 界面，旋转左飞梭选中“连续触发”，旋转右飞梭设置为“使能”，短按左飞梭确定，确定后如果设置成功设置参数闪烁显示 2 次。
- 4) 使能触发系统：按 PROG 键进入 PROG4 界面，旋转左飞梭选中“触发系统”，旋转右飞梭设置为“使能”，长按左飞梭确定，确定后如果设置成功显示“已使能”。
- 5) 编程触发：短按前面板上的 TRIG 键触发编程。

6.11.4.4 通过通信执行 LIST 电流模式编程举例

- 1) 设置电源为输出状态：output 1。
- 2) 选择 LIST 电流模式：TYPE:LIST 2。

3) 设置 LIST 模式下的电流编程序列：

LIST:CURRent 5.23265,19.56993,23.23,5.26993,16.15695,23.98663。

4) 设置 LIST 模式下的单点变化时间：

LIST:DWELl 1.256,0.596,2.569,10.298,100.268,10.236。

5) 将电流编程序列存储到第 1 组：STORe 1。

6) 设置触发模式：STEP 1。

7) 设置循环次数：COUNter 10。

8) 设置触发输入源：TRIGger:SOURce 0。

9) 连续触发控制：INITiate:CONTinuous 1。

10) 使能触发系统：INITiate:IMMediate。

11) 编程触发：*TRG。

注：可以使用 ABORt 命令退出触发停止正在执行的编程序列。

6.11.4.5 通过通信执行扩展编程模式编程举例

- 1) 设置电源为输出状态：output 1。
- 2) 选择扩展编程模式：TYPE:ADVAnced 1。
- 3) 设置扩展编程步数：ADVAnced:SEGment 1。
- 4) 设置扩展编程数据：

ADVAnced:DATA1 150.00000,50.00000,5.00,50.00,0.0,2.000,4。

- 5) 5.设置触发模式：STEP 1。
- 6) 设置循环次数：COUNter 10。
- 7) 设置触发输入源：TRIGger:SOURce 0。
- 8) 连续触发控制：INITiate:CONTInuous 1。
- 9) 使能触发系统：INITiate:IMMediate。
- 10) 编程触发：*TRG。

注：可以使用 ABORT 命令退出触发停止正在执行的编程序列。

6.12 键盘锁定功能

键盘锁定后所有按键、飞梭都无法操作。

键盘锁定设置条件：任何状态；

键盘锁定设置范围：解锁、锁定；

键盘锁定设置：长按 SYS 键切换解锁/锁定，键盘解锁在主界面显示“”如图 43 所示，
长按 SYS 键锁定如果不在主界面后切到主界面，键盘锁定在主界面显示“”如图 44 所示。

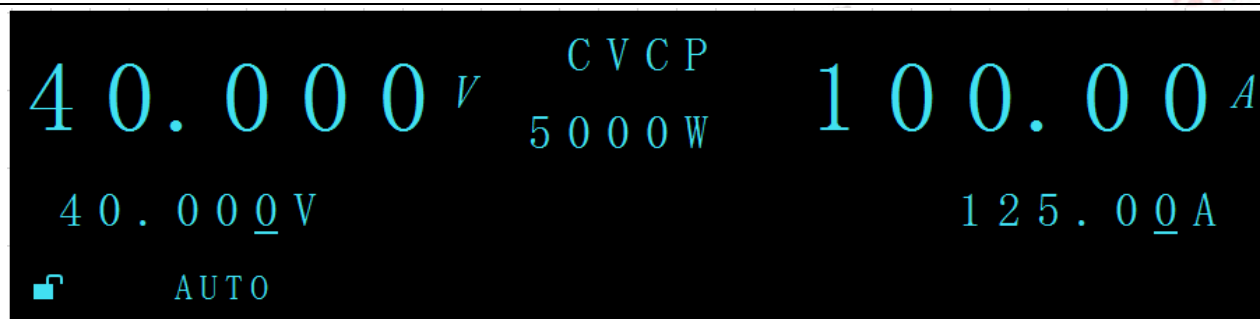


图 43 主界面键盘解锁显示

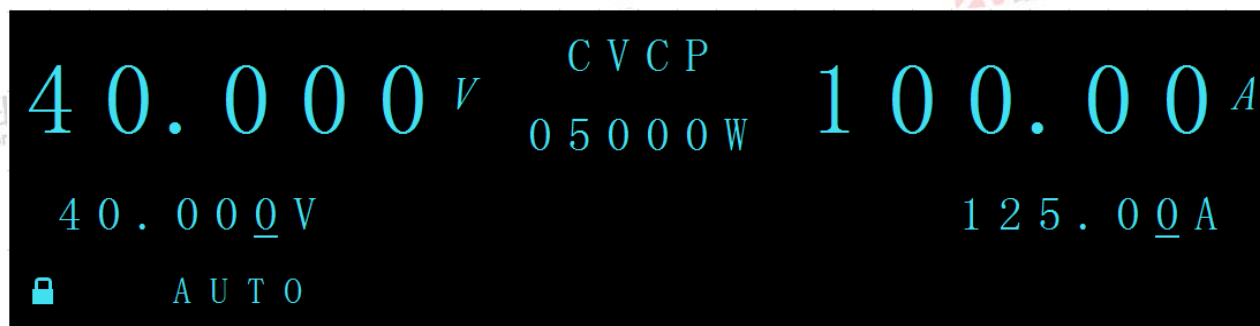


图 44 主界面键盘锁定显示

6.13 远程通信设置

6.13.1 本/远控切换功能

本地控制模式时可以响应通过远程控制下发的查询指令，远程控制模式时按 SYS 键进入 SYS1/SYS2 界面，只可修改控制方式，其余都不可以修改。

6.13.2 前面板远程通信设置

远程通信设置条件：

控制方式：任何状态；

通信接口、地址、波特率、端口号、IP 地址、子网掩码、默认网关：本控模式、非运行状态；

远程通信设置范围：

控制方式：本地、远程；

通信接口：RS-232、RS-485、LAN、USB；

地址：0~127；

波特率：9600、19200、38400、57600、115200；

端口号：0~65535；

IP 地址 1：1~223；

IP 地址 2：0~255；

IP 地址 3：0~255；

IP 地址 4：0~255；

子网掩码 1：0~255；

子网掩码 2：0~255；

子网掩码 3：0~255；

子网掩码 4：0~255；

默认网关 1: 1~223；

默认网关 2:0~255 ;

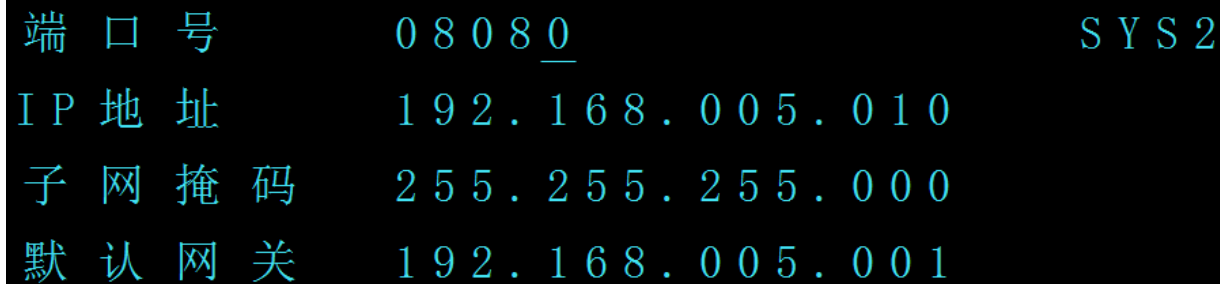
默认网关 3:0~255 ;

默认网关 4:0~255 ;

远程通信设置 :按 SYS 键进入 SYS1/SYS2 界面, 进行选择设置。远程通信设置如图 45、图 46 所示。控制方式远程时在主界面显示通信接口“232”/“485”/“LAN”/“USB”, 本地时不显示。远程时通信连接, 主界面通信连接图标↑↓闪烁显示, 通信断开不显示, 如图 47 所示。

控 制 方 式	<u>本 地</u>	S Y S 1
通 信 接 口	R S - 2 3 2	
地 址	0 0 1	
波 特 率	1 1 5 2 0 0 b p s	

图 45 远程通信设置 1



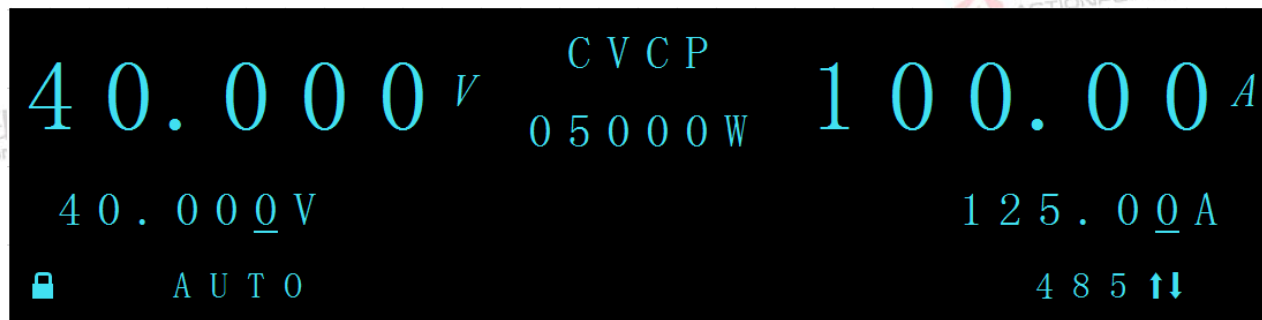
端 口 号 0 8 0 8 0 S Y S 2

I P 地 址 1 9 2 . 1 6 8 . 0 0 5 . 0 1 0

子 网 掩 码 2 5 5 . 2 5 5 . 2 5 5 . 0 0 0

默 认 网 关 1 9 2 . 1 6 8 . 0 0 5 . 0 0 1

图 46 远程通信设置 2



4 0 . 0 0 0 V C V C P 1 0 0 . 0 0 A

 0 5 0 0 0 W

4 0 . 0 0 0 V 1 2 5 . 0 0 A

 A U T O 4 8 5 ↑↓

图 47 主界面远程通信接口、通信连接图标显示

6.14 参数存取

6.14.1 参数存储和读取

参数存取设置条件：非运行状态；

参数存取设置范围：

出厂参数：恢复；

读取参数：1-10；

存储参数：1-10；

参数存取设置：按 SYS 键进入 SYS3 界面，操作如下：

出厂参数：旋转左飞梭选中“出厂参数”，长按左飞梭恢复出厂参数，“恢复”闪烁显示 2 次，如果恢复成功显示“恢复成功”，如果恢复成功，则恢复默认参数并且删除之前存储的参数；如果恢复失败显示“恢复失败”；

读取参数：旋转左飞梭选中“读取参数”，旋转右飞梭设置读取组号，长按左飞梭读取参

数，如果组号设置成功组号闪烁显示 2 次，如果读取成功显示“读取成功”，读取对应组号的参数；如果读取失败显示“读取失败”；

存储参数：旋转左飞梭选中“存储参数”，旋转右飞梭设置存储组号，长按左飞梭存储参数，如果组号设置成功组号闪烁显示 2 次，如果存储成功显示“存储成功”，存储对应组号的参数；如果存储失败显示“存储失败”；

参数存取设置如图 48 所示。



图 48 参数存取设置

6.14.2 保存当前参数

电源掉电后可自动保存当前运行参数和通信设置参数。

6.14.3 默认参数列表

电源恢复出厂参数后, 所有用户参数均恢复到出厂默认值, 用户参数出厂默认值如表 20 所示。已经存储的用户参数组号均清除, 通信参数恢复出厂默认值, 通信参数出厂默认值如表 21 所示。

表 20 用户参数出厂默认值

功能	出厂默认参数	功能	出厂默认参数
直流电压给定 (V)	额定电压	直流电流给定 (A)	额定电流
直流功率给定 (W)	额定功率	内阻 (Ω)	0
上升时间 (S)	0.1	下降时间 (S)	0.1
工作模式	CV	电压给定方式	数字
电流给定方式	数字	给定量程	10V

功能	出厂默认参数	功能	出厂默认参数
启动方式	手动	触发输入	内部
触发输出	单步	编程数据组号	1
连续触发	使能	触发延迟时间 (S)	0.001
并机数量	1	使能控制	禁止
锁定控制	禁止	计量单位	W
按键亮度	3 级	预置负载	使能
直流电压限制上限 (V)	额定电压	直流电压限制下限 (V)	0
直流电流限制上限 (A)	额定电流	直流电流限制下限 (A)	0
直流功率限制上限 (W)	额定功率	直流功率限制下限 (W)	0
直流电压保护上限 (V)	额定电压的 105%	直流电压保护下限 (V)	0
直流电流保护上限 (A)	额定电流的 105%	直流电流保护下限 (A)	0
直流功率保护上限 (W)	额定功率的 105%	直流功率保护下限 (W)	0
直流电压保护时间 (S)	0.1	直流电流保护时间 (S)	0.1

功能	出厂默认参数	功能	出厂默认参数
直流功率保护时间 (S)	0.1	折返保护模式	禁止
折返保护时间 (S)	0.1	辅助 OUT1	断开
辅助 OUT2	断开	延迟指示时间 (S)	0.001

表 21 通信参数出厂默认值

功能	出厂默认参数	功能	出厂默认参数
通信方式	本控	远控方式	LAN
设备地址	0	RS232/485 波特率 (B/S)	9600
IP 地址	192.168.1.2	子网掩码	255.255.255.0
网关	192.168.1.1	端口号	8080

6.15 计量功能

计量功能设置条件：

计量功能设置范围：非运行状态

计量单位：W, kWh, Ah ;

计量数据：清零 ;

计量功能设置：

计量单位：按 SYS 键进入 SYS4 界面，选择设置计量单位。计量单位设置界面如图 49 所示，主界面计量单位显示如图 51 所示。

计量数据：按 SYS 键进入 SYS3 界面，旋转左飞梭选中“计量数据”，长按左飞梭计量数据清零，“清零”闪烁显示 2 次，如果清零成功显示“清零成功”，主界面计量数据显示清零，清零清的是能量（单位 kWh）和电量（单位 Ah），数据清零后重新开始累计，如果清零失败显示“清零失败”，计量数据设置如图 50 所示，主界面计量数据显示如图 51 所示。

并 机 数 量	0 5	S Y S 4
计 量 单 位	<u>k W h</u>	
按 键 亮 度	1	
预 置 负 载	使 能	

图 49 计量单位设置

出 厂 参 数	恢 复	S Y S 3
读 取 参 数	0 5	
存 储 参 数	1 0	
计 量 数 据	<u>清 零</u>	清 零 成 功 ！

图 50 计量数据清零设置

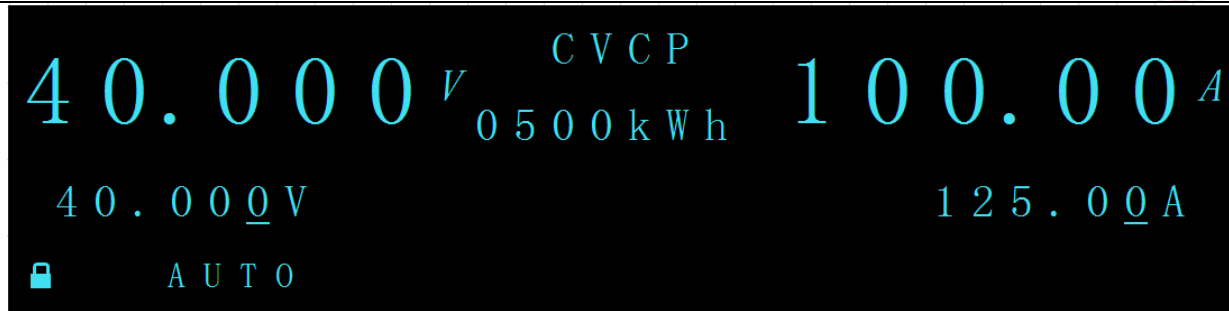


图 51 主界面计量数据，计量单位显示

6.16 按键亮度

按键亮度设置条件：本控模式；

按键亮度设置范围：0~5；

按键亮度设置：按 SYS 键进入 SYS4 界面，选择设置按键亮度。按键亮度用于调节面板上按键的亮度，按键亮度设置界面如图 52 所示。



并机数量	05	SYS4
计量单位	kWh	
按键亮度	<u>1</u>	
预置负载	使能	

图 52 按键亮度设置

6.17 预置负载



预置负载设置条件：非运行状态；

预置负载设置范围：使能、禁止；

预置负载设置：按 SYS 键进入 SYS4 界面，选择设置使能预置负载功能。预置负载设置界面如图 53 所示。



并 机 数 量	0 5	S Y S 4
计 量 单 位	k W h	
按 键 亮 度	1	
预 置 负 载	<u>使 能</u>	

图 53 预置负载设置

预置负载功能：预置负载功能使能后，投入一个放电负载，在停机时可以更快的放电。

6.18 并机功能

6.18.1 并机功能

- 1) 后面板如图 8 和图 9 所示, 主机通过后面板并机总线连接方式自动选择主从模块, 上电初始化后先判断是否需要切换从机, 上电后不再判断。

- 2) 作为从机时可设置从机地址，用于 CAN 通信，作为主机时不可设置，作为从机如果没检测到主机会一直等待，在从机主界面一直闪烁显示 WAIT，从机主界面 WAIT 显示如图 54 所示。
- 3) 主机需要设置并机数，如果主机设置的并机数与实际检测到的并机数不一致时，会在主机主界面一直闪烁显示 WAIT，主机主界面 WAIT 显示如图 55 所示。

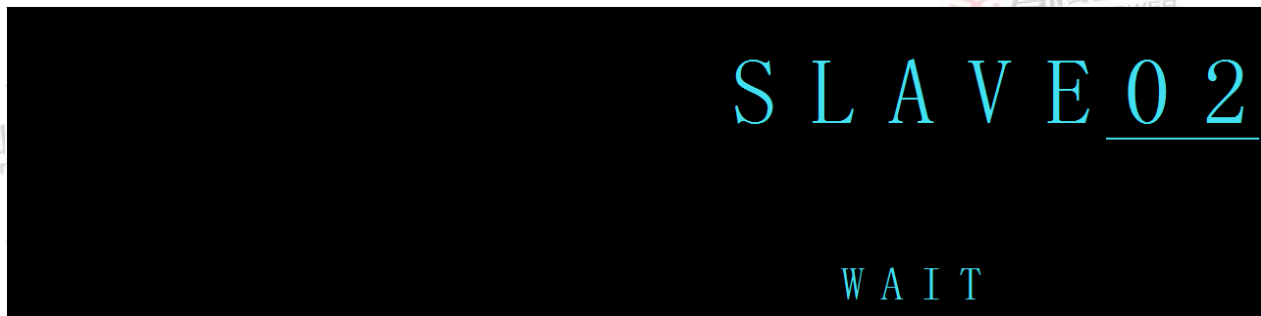


图 54 从机主界面 WAIT 显示

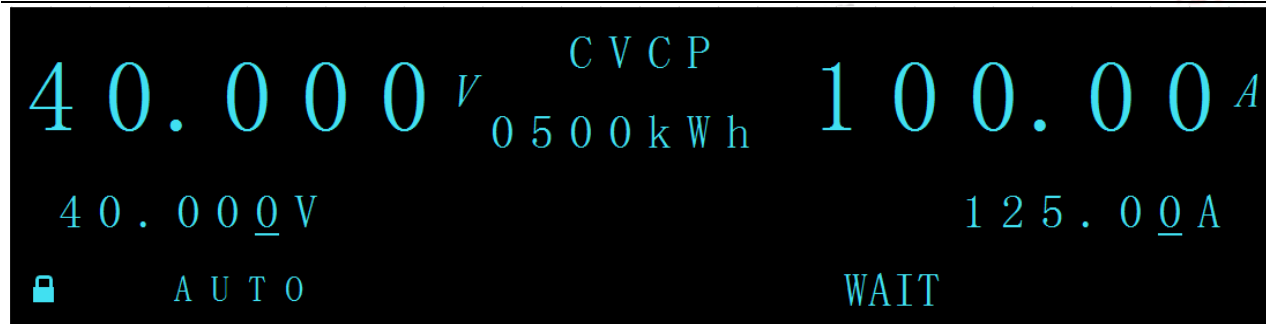


图 55 主机主界面 WAIT 显示

6.18.2 并机数显示

并机数大于 1 台后主机主界显示并机数如图 56 所示显示并机数为“2”。

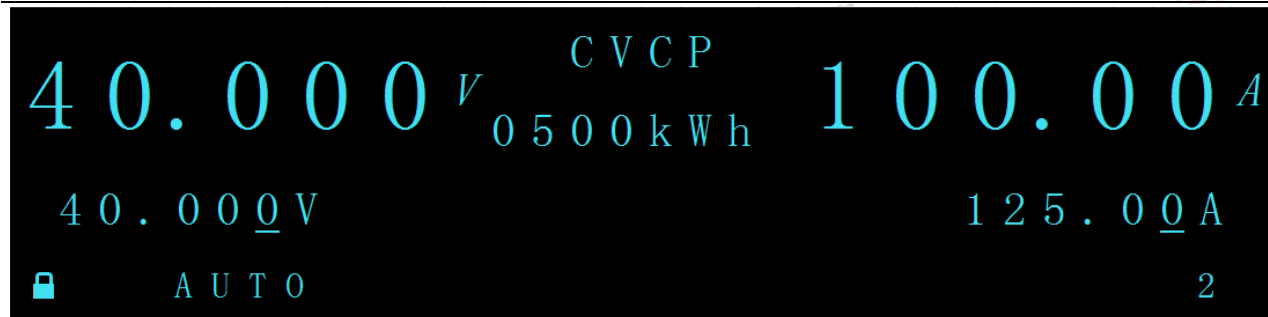


图 56 主界面并机数显示

6.18.3 从机号设置

从机号设置条件：非运行状态；

从机号设置范围：1~4；

从机号设置：在从机界面，选择设置从机号（如果设置完从机号后 4s 内没有长按左飞梭确定，光标显示消失，从机号设置失败）。从机号设置如图 57 所示。

SLAVE02

图 57 从机号设置

7 模拟编程控制

7.1 简介

用户可以通过 PDC 电源后面板 REMOTE 接口 (DB26) 模拟编程电源输出电压和电流, 同时后面板 REMOTE 接口 (DB26) 还为用户提供输出电压和电流的监控信号。编程信号与监控信号的范围可通过本地操控或远程通信设置为 0-5V 或 0-10V。电源后面板 REMOTE 接口 (DB26) 的功能介绍如所示。

表 22 REMOTE 接口 (DB26) 的功能

序号	名称	功能
1	串联输入 IN/SO	串联操作输入/电源输出切断控制输入
2	串联输出 PS_OK 2#	串联运行输出/ 2#输出指示电源状态。高电平有效。

序号	名称	功能
3	运行输出状态 PSOK1	用于指示电源状态，运行时是低电平，集电极开路型
4	恒压/恒流状态	恒压/恒流模式指示输出
5	本地数字 LOC/远程模拟编程状态 REM MON	用于指示装置是否处于本地（数字）或远程（模拟）编程模式的输出
6	本地数字 LOC_S/远程模拟编程选择 REM MON_S	用于选择本地（数字）或远程（模拟）编程的输入
7	输出电流编程信号 IPGM	用于输出电流远程（模拟）电压/电阻编程的输入
8	输出电压编程信号 VPGM	用于输出电压远程（模拟）电压/电阻编程的输入
9	未使用	
10	启用/禁用电源输出 ENA_IN	通过干接点（短路/开路）或电压源启用/禁用电源输出，可选信号极性
11	COM	公共地

序号	名称	功能
12	COM	公共地
13	COM	公共地
14	COM	公共地
15	未使用	
16	未使用	
17	COM	公共地
18	COM	公共地
19	ILC	通过干节点(短/开)或电压源来启用/禁用电源输出（作为连锁故障）
20	编程信号 2	编程信号 2 输出
21	编程信号 1	编程信号 1 输出

序号	名称	功能
22	触发输入	电源触发输入，正边触发，最小脉宽: 10us
23	触发输出	触发输出，正边缘，最小脉冲宽度: 100us
24	未使用	
25	I_MON	用于监控电源输出电流
26	V_MON	用于监控电源输出电压

7.2 模拟编程使能

LOC/REM SELECT (REMOTE-6) 通过接收电平信号或干接点信号，来选择输出电压和电流工作在本地或是远程模拟编程状态，具体信号参考下表

在本地模式下，输出电压电流通过前面板的电压电流飞梭或者通讯来模拟编程。在远程模拟下，输出电流电压可以通过 REMOTE 接口处的模拟电压或者编程电阻来模拟编程。可

参考表 23 模拟编程设置表、图 58 模拟电压远程编程连接示意图和图 59 模拟电阻远程编程连接示意图。

7.3 模拟编程信号

LOC/REM SELECT (REMOTE-6) 针是一集电极开路输出信号，用来指示电源是否工作在远程模拟编程状态。若要使用此输出，需要连接一上拉电阻到一电压源 (MAX30VDC)，选择的上拉电阻需要保证当输出状态为低时电流小于 10mA。

表 23 模拟编程设置表

LOC/REM SELECT	电压给定	电流给定	LOC/REM MON
2~30V/开路	无使能	无使能	不导通
0~0.6V/短路	数字	数字	不导通
0~0.6V/短路	模拟	数字	0~0.6V/导通
0~0.6V/短路	数字	模拟	0~0.6V/导通

LOC/REM SELECT	电压给定	电流给定	LOC/REM MON
0~0.6V/短路	模拟	模拟	0~0.6V/导通

7.4 模拟电压编程输出电压和电流

对于模拟电压编程的连线示意图，如图 58 所示。

设置模拟电压编程步骤如下：

- 1) 将 REMOTE-6 针和 REMOTE-11 针短接。
- 2) 按前面板 PROG 按钮进入 PROG2 界面，选择设置电压给定和电流给定为模拟。
- 3) 选择设置模拟量程范围，可选择 5V 或 10V。
- 4) 按返回键退出 PROG 菜单。

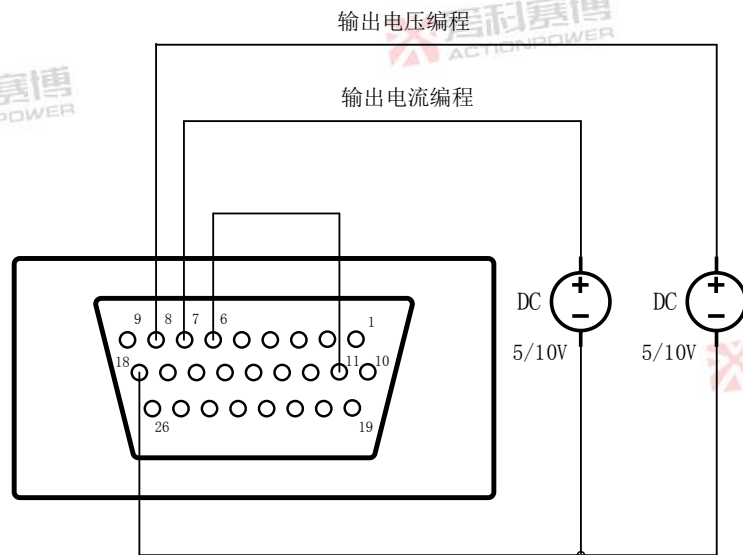


图 58 模拟电压远程编程连接示意图

7.5 模拟电阻编程输出电压和电流

对于模拟电阻编程，内部的电流源提供 1mA 的电流通过外部模拟编程电阻来控制输出

电压和电流。电流流过模拟编程电阻作为电源的编程电压控制输出。电阻可选择 0-5K 或 0-10k 的可变电阻，这样可以保证输出电压和电流从零到整个范围内进行编程控制。电阻也可以选择串并联组合的方式，来控制输出在某一范围内进行编程控制，连线示意图如图 59 所示。

设置模拟电压编程步骤如下：

- 1) 将 REMOTE-6 针和 REMOTE-11 针短接。
- 2) 按前面板 PROG 按钮两次，进入 PROG2 界面。
- 3) 选择设置电压给定和电流给定为模拟。
- 4) 选择设置模拟量程范围，可选择 5V 或 10V。
- 5) 按返回键退出 PROG 菜单。

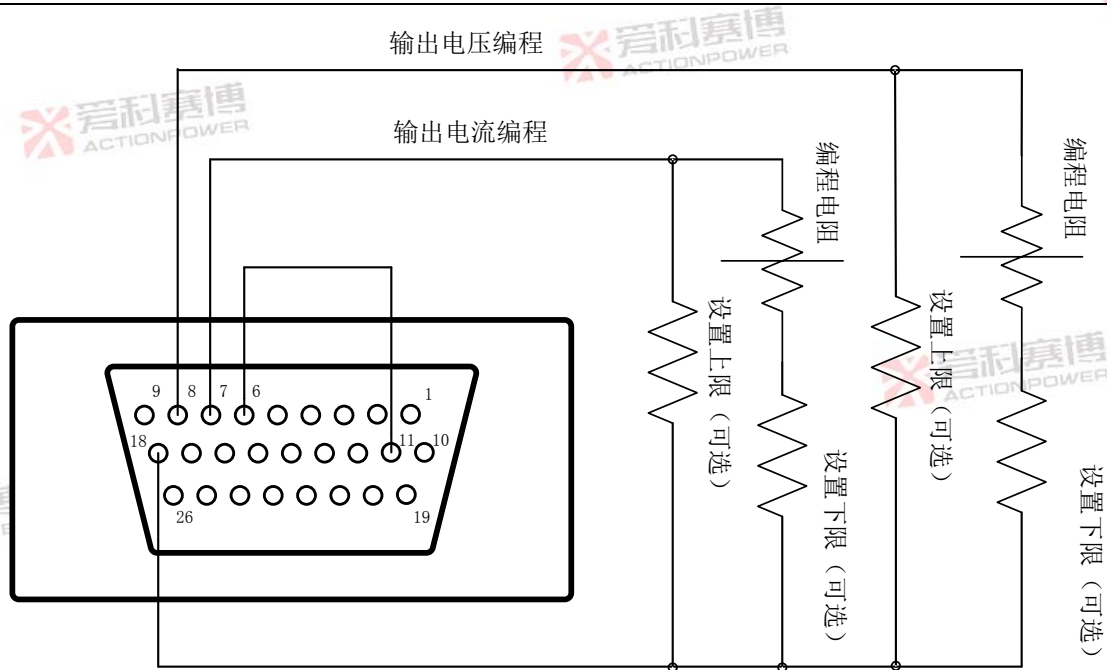


图 59 模拟电阻远程编程连接示意图

注意

- 1) 电源模拟编程允许输出达到额定的 108%，但不建议工作在额定电压电流以上，当电源超过额定输出电压电流时，性能不保证。
- 2) 在远程模拟编程模式下，除了电压电流设置外，电源的其他参数可以通过通讯端口读取。
- 3) 为保证电源的温度稳定性，用于模拟编程的电阻应选择用精度高，噪声低，温度系数小的高精度电阻

7.6 输出电压和电流模拟指示

后面板 REMOTE 接口提供模拟监测信号，用于检测输出电压电流。可以通过前面板或通信选择 0-5V 或 0-10V 电压范围。

检测信号的电压值代表输出电压和输出电流的 0%-100%。检测信号引脚输出具有 500Ω 的输出电阻。

注意

确保电压采样模块的输入电阻大于 $1\text{M}\Omega$ ，否则指示精度会下降。

- 1) 设置模拟指示范围：
- 2) 按前面板 PROG 按钮两次，进入 PROG2 界面。
- 3) 选择设置模拟量程范围，可选择 5V 或 10V。
- 4) 按返回键退出 PROG 菜单。

7.7 辅助输出功能

辅助输出功能设置条件：本控模式；

辅助输出功能设置范围：

辅助 OUT1：接通、断开；

辅助 OUT2：接通、断开；

辅助输出功能设置：按 SYS 键进入 SYS5 界面，选择设置辅助输出功能。辅助输出功能

设置界面如图 60 所示。

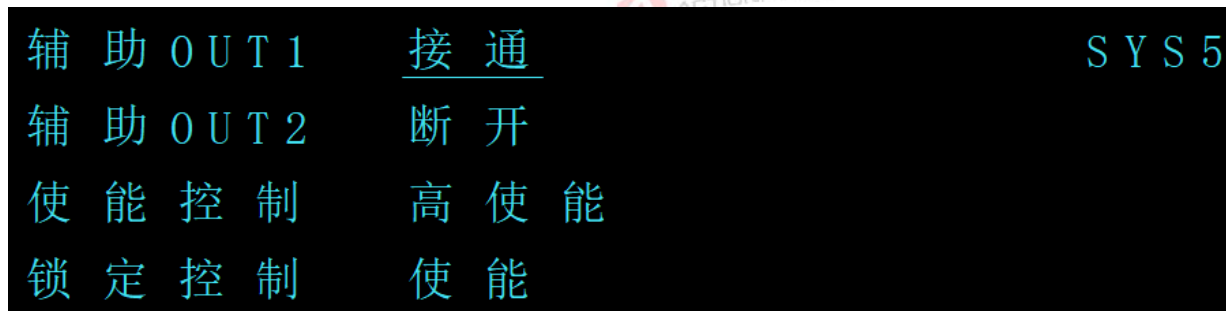


图 60 辅助输出功能设置

辅助 OUT1 接通时，REMOTE-21 与 REMOTE-11 输出低电平，辅助 OUT1 断开时，REMOTE-21 与 REMOTE-11 输出高电平；

辅助 OUT2 接通时，REMOTE-20 与 REMOTE-11 输出低电平，辅助 OUT2 断开时，REMOTE-20 与 REMOTE-11 输出高电平。

注意：辅助编程输出 1 和 2 是漏极开路，最大输入电压为 30V，最大漏电流为 100mA，

不要将接口连接到高于 30V 的电压源，务必使用串联电阻器将接口连接到电压源，以将漏电流限值在 100mA 以下。

7.8 电源输出使能

内部锁定功能可用于启用/禁用电源输出，与显示屏 SYS5 界面使能控制有关，使能控制设置如下：

在非运行状态下，按 SYS 键进入 SYS5 界面，选择设置使能控制，操作界面如图 61 所示，使能控制可以设置为禁止、高使能和低使能。

辅 助 O U T 1	接 通	S Y S 5
辅 助 O U T 2	断 开	
使 能 控 制	<u>高 使 能</u>	
锁 定 控 制	使 能	

图 61 使能控制设置

接口：REMOTE-10、REMOTE-11；

使能控制选择高使能时，REMOTE-10 与 REMOTE-11 输入高电平（接 2V-30V 电源或开路）禁用电源输出，REMOTE-10 与 REMOTE-11 输入由高电平变为低电平（接 0V-0.6V 电源或短路）复位，启动电源输出；

使能控制选择低使能时，REMOTE-10 与 REMOTE-11 输入低电平（接 0V-0.6V 电源或短路）禁用电源输出，REMOTE-10 与 REMOTE-11 输入由低电平变为高电平复位，启动电

源输出；

使能控制选择禁止时，REMOTE-10 与 REMOTE-11 输入电平无效；

7.9 内部锁定功能

内部锁定功能可用于启用/禁用电源输出，与显示屏 SYS5 界面锁定控制有关，锁定控制设置如下：

非运行状态下，按 SYS 键进入 SYS5 界面，选择设置锁定控制功能，操作界面如图 62 所示，锁定控制可以设置为禁止、使能。

辅 助 O U T 1	接 通	S Y S 5
辅 助 O U T 2	断 开	
使 能 控 制	高 使 能	
锁 定 控 制	<u>使 能</u>	

图 62 锁定控制设置

接口：REMOTE-19、REMOTE-11；

锁定控制选择使能时，REMOTE-19 与 REMOTE-11 输入高电平（接 2V-30V 电源或开路）禁用电源输出，REMOTE-19 与 REMOTE-11 输入由高电平变为低电平（接 0V-0.6V 电源或短路）复位，启动电源输出；

锁定控制选择禁止时，REMOTE-19 与 REMOTE-11 输入电平无效；

7.10 运行指示

该功能用于指示电源的工作状态。

接口：REMOTE-3、REMOTE-11；

故障或停机时 REMOTE -3 与 REMOTE-11 输出高电平，正常输出时 REMOTE-3 与 REMOTE-11 输出低电平（使用时需要外接电源和限流电阻，保证电流不超过 10mA）；

防止电源输出短时间不能到位，可以设置开启延迟时间，延迟指示时间设置方法如下：

在本控模式、非运行状态下，按 SYS 键进入 SYS6 界面，选择设置延时指示时间，如图 63 所示，延迟指示设置范围是 0.001~99.999s。

延 时 指 示 1 0 . 0 0 0 s

S Y S 6

图 63 延时指示设置

7.11 连锁故障

多个电源通过菊花链连接在一起时，当其中一个模块发生故障，则关闭所有模块。故障排除后，根据系统之前设置好的状态恢复：自启或手动启动。如果其中一个模块发生故障，其“菊花链输出”信号将被设置为低电平，图 64 中菊花链连接显示了三个模块的连接，但相同的连接方法可以适用于更多模块的系统。

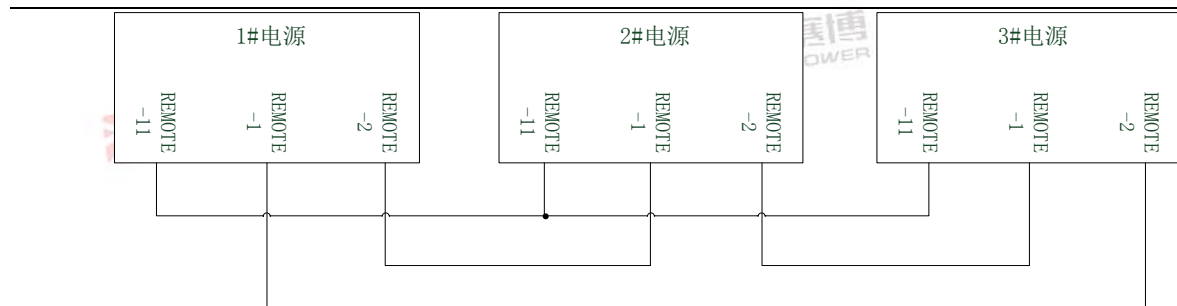


图 64 菊花链连接

菊花链输入信号仅用于菊花链应用，连接到主机的菊花链输出，它是与电源输出隔离的信号。通过 REMOTE-1 和 REMOTE -11 连接到信号，菊花链输入引脚接收到 2V-30V 或开路作为高电平信号，0V-0.6V 或短路作为低电平信号来启用或禁用电源输出。只有在检测到初始的高电平到低电平转换后，菊花链输入功能才会被激活。因此在自启模式下，即使菊花链输入是低电平，上电后电源也会输出。当电源关机或故障后，菊花链输入功能被忽略。

接口：REMOTE-1、REMOTE -2、REMOTE -3、REMOTE -11；

REMOTE-1 与 REMOTE -11 输入第一次由高电平（接 2V-30V 电源或开路）变为低电平（接 0V-0.6V 电源或短路）使能多机连锁功能，第 2 次检测到低电平认为是连锁故障，电源故障后 REMOTE -2 与 REMOTE -11 输出低电平，REMOTE -3 与 REMOTE-11 输出高电平（使用时需要外接电源和限流电阻，保证电流不超过 10mA）；

REMOTE-1 与 REMOTE -11 输入高电平，电源正常输出 REMOTE -2 与 REMOTE -11 输出高电平（使用时需要外接电源和限流电阻，保证电流不超过 10mA），REMOTE -3 与 REMOTE-11 输出低电平。

7.12 截流指示

该功能用于指示电源是否工作在截流状态。

接口：REMOTE-4、REMOTE-11；

正常运行时输出电压小于给定电压为截流状态，REMOTE-4 与 REMOTE-11 输出低电平，其余情况 REMOTE-4 与 REMOTE-11 输出高电平（使用时需要外接电源和限流电阻，保证电

流不超过 10mA) 。

8 远端控制

8.1 概述

PDC 电源可通过 LAN、RS232/RS485 和 USB（暂未开放）接口实现远端控制。

8.2 配置

表 24 前面板配置项

配置项	显示	参数范围	默认配置
通信接口	通信接口	RS232	LAN
		RS485	
		LAN	
		USB	
设备地址	地址	0 ~127	000
波特率	波特率	9600、19200、38400、57600、115200	9600

配置项	显示	参数范围	默认配置
端口号	端口号	1~65535	8080
IP 地址	IP 地址	IP1 : 1~223	192.168.001.002
		IP2/IP3/IP4 : 0~255	
子网掩码	子网掩码	0~255	255.255.255.000
默认网关	默认网关	同"IP 地址"	192.168.001.001

8.2.1 控制方式设置

PDC 电源支持远程和本地两种控制方式，远程模式下前面板不能进行除控制方式切换外的其他操作，本地模式下仅响应 SCPI 的查询指令。设置步骤为：

- 1) 按系统设置键，进入 SYS1 界面。
- 2) 调节左飞梭选择控制方式。

3) 调节右飞梭选择本控或远控。

4) 短按左飞梭保存当前设置。



8.2.2 通信接口选择

PDC 电源支持 LAN、RS232/RS485 和 USB 通信接口。设置步骤为：

1) 按系统设置键，进入 SYS1 界面。

2) 调节左飞梭选择通信接口。

3) 调节右飞梭选择目标通信方式。

4) 短按左飞梭保存当前设置。



8.2.3 地址设置

PDC 电源地址可设置为 0~127 的任意地址。设置步骤为：

1) 按系统设置键，进入 SYS1 界面。

2) 调节左飞梭选择地址。



3) 调节右飞梭选择目标地址。

4) 短按左飞梭保存当前设置。

8.2.4 波特率设置

PDC 电源的波特率支持：9600、19200、38400、57600、115200。设置步骤为：

1) 按系统设置键，进入 SYS1 界面。

2) 调节左飞梭选择波特率选项。

3) 调节右飞梭选择目标波特率。

4) 短按左飞梭保存当前设置。

8.2.5 IP 地址设置

PDC 电源的 IP 地址分为 4 个区域：IP1、IP2、IP3、IP4，这四个区域表示 Ipv4 地址，每个区域的范围参阅表 24 前面板配置项。设置步骤为：

1) 按系统设置键，进入 SYS2 界面。

- 2) 调节左飞梭选择 IP 地址。
- 3) 调节右飞梭选择目标地址值。
- 4) 短按左飞梭保存当前设置。

8.2.6 端口号设置

PDC 电源的端口号与“IP 地址”共同区分不同的服务，范围为 1~65535。设置步骤为：

- 1) 按系统设置键，进入 SYS1 界面。
- 2) 调节左飞梭选择端口号。
- 3) 调节右飞梭选择目标端口号。
- 4) 短按左飞梭保存当前设置。

8.3 RS232/RS485 输入端口

RS232/RS485 输入端口位于后面板，如图 8 所示，同时也是菊花链输入接口，该端口为 RJ-45 类型，引脚描述参阅图 65。

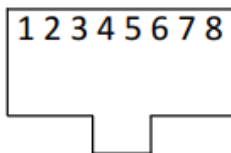


图 65 后面板 RS232/RS485 输入端子描述

- 1-RS232 RX
- 2-RS232 TX
- 3-RS485 RXD-
- 4-RS485 TXD-
- 5-RS485 TXD+
- 6-RS485 RXD+
- 7-无连接
- 8-信号地

8.4 RS485 输出端口

RS485 输出端口位于后面板，如图 8 所示，同时也是菊花链输出接口，该端子为 RJ-45 类型，引脚描述参阅图 66。

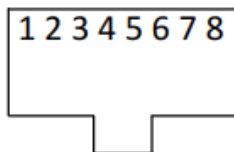


图 66 后面板 RS232/RS485 输出端子描述

- 1-无连接
- 2-无连接
- 3-RS485 TXD-
- 4-RS485 RXD-
- 5-RS485 RXD+

- 6-RS485 TXD+
- 7-无连接
- 8-信号地

8.5 RS232 接线示意

为方便用户接线，PDC 电源附件中配备转接端子，RS232 通信接口接线方式参阅图

67

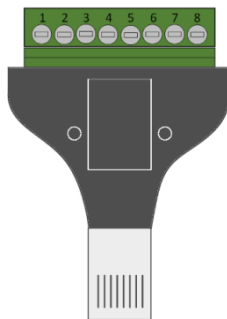


图 67 RS232 接口接线示意

- 1-RS232 RX
- 2-RS232 TX
- 6-RS232 GND

8.6 RS485 接线示意

为方便用户接线，PDC 电源附件中配备转接端子，RS484 通信接口接线方式参阅图

68

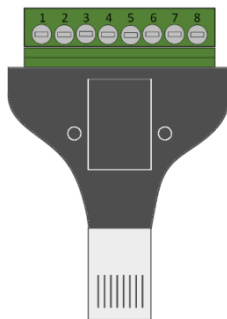


图 68RS485 接口接线示意

- 1-无连接
- 2-无连接
- 3-RS485 TXD-
- 4-RS485 TXD+
- 7-RS485 RXD+
- 8-RS485 RXD-

8.7 USB 通信端口

USB 端口位于后面板, 图 8 所示, 本连接器为标准的 USB Type B 类型, 参阅图 69。

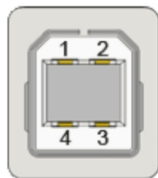


图 69 后面板 USB 连接器

- 1-VCC
- 2-Data-
- 3-Data-
- 4-GND

1 安装 USB 驱动程序。

2 通过 USB 线连接计算机和 PDC 电源，PDC 电源上电后在计算机的设备管理器中识别到图 70 所示的端口信息。

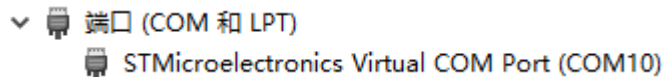


图 70USB 端口信息

8.8 后面板 LAN

8.8.1 概述

用户可使用 LAN 接口连接到 PDC 电源，通过 SCPI 指令可实现编程控制、参数设置和状态查询。

8.8.2 规格

8.8.2.1 LAN 规格

电气规格

以太网	符合 IEEE 802.3u 规范
自动协商	自适应 10M 或 100M 网络

网络配置

MAC 地址	02.00.00.xx.xx.xx xx.xx.xx 是每个 PDC 电源的唯一地址
--------	---

IP 地址	通过前面板查看或设置 IP 地址
静态 IP	范围参阅表 24 前面板配置项
保活时间	60 秒

LAN 协议

TCP	遵循 TCP 协议
IPv4	遵循 IPv4 协议

指令

SCPI	符合 SCPI 1999 指令集
IEEE-188.2	条件和事件寄存器树

8.8.2.2 LAN 通信速度

以下指令和查询通信速度仅是典型值，实际通信速度与局域网接口、控制器和组网数量有关。

以下速度等级如有更改，恕不另行通知。

所有命令和查询响应时间在 30ms~50ms 之间，实际时间取决于发送和接收的参数数量。

8.8.3 LAN 远控方式配置

选择 LAN 远控方式可通过以太网通信，通过 SCPI 指令实现对 PDC 电源的远程控制。

设置步骤为：

- 1) 任意界面下按系统设置键，进入 SYS1 界面。
- 2) 调节左飞梭选择控制方式。
- 3) 调节右飞梭选择远控。
- 4) 短按左飞梭保存本远控设置。

5) 调节左飞梭选择通信接口。

6) 调节右飞梭选择 LAN。

7) 短按左飞梭保存设置。

8.8.4 网络连接

8.8.4.1 网线

PDC 电源附件中不配备网线，需要用户提供标准直插式超五类或更高标准的网线。

8.8.4.2 典型连接方式

- 局域网连接

用户可将 PDC 电源和计算机连接到同一局域网，需要用户通过前面板设置 IP 地址保证与计算机处于同一网段且 IP 地址与局域网中其他设备不冲突。

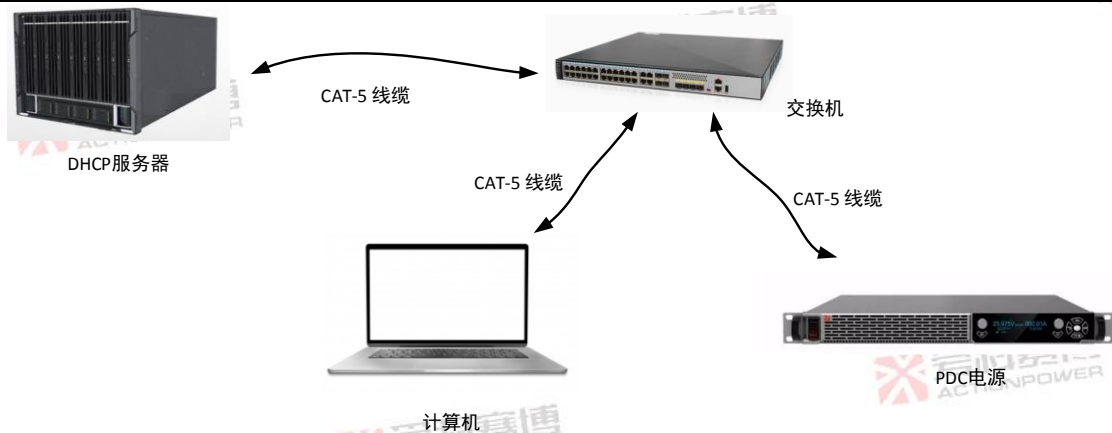


图 71 组网示意图

- 直接连接

用户可通过网线将 PDC 电源和计算机直接连接，用户需要保证 PDC 电源和计算机在同一网段。



图 72 直接连接示意图

8.9 多机控制

8.9.1 概述

用户可使用多机控制功能来实现一台计算机独立控制多台 PDC 电源，第一台 PDC 电源通过 RS232、RS485、LAN 或 USB 接口连接到计算机，其他 PDC 电源通过 RS485 组成菊花链结构。多机控制功能需要用户保证每台 PDC 电源的地址是唯一的，地址设置参阅 8.2.5。

8.9.2 配置

- 1) 第一台 PDC 电源通过 RS232、RS485、LAN 或 USB 接口连接到计算机，其他 PDC 电源

通过 RS485 组成菊花链结构, 多台 PDC 电源连接时需在两端的 TXD+ 到 TXD- 以及 RXD+ 到 RXD- 之间并联 120Ω ($0.5W$) 的终端电阻。连接框图参阅图 73。

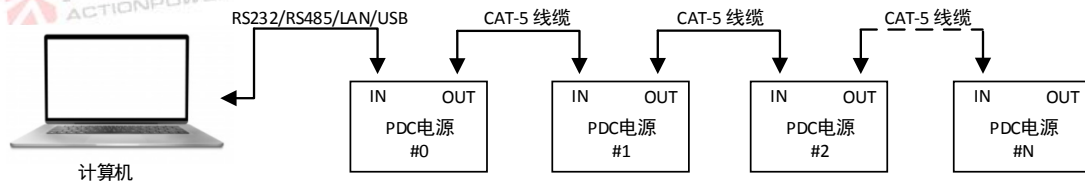


图 73 图 73 多机控制连接示意图

- 2) 第一台 PDC 电源以 485 接口通信时, 菊花链结构中最后一台 PDC 电源的 OUT 端子需连接一个附件中的端子, 将 3 脚和 8 脚短接, 将 4 脚和 7 脚短接。第一台电源的输入 IN 端子同样采用上述方式短接, 将 3 脚和 8 脚短接后作为 RS485-A, 将 4 脚和 7 脚短接后作为 RS485-B。连接方式参阅图 74 所示。

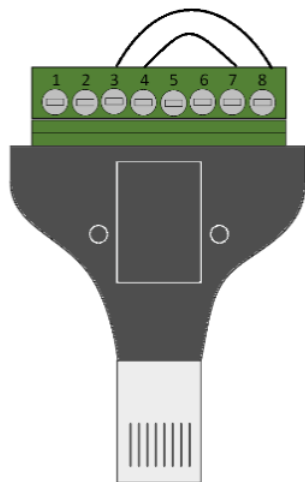


图 74 多机控制中 PDC 电源端子接线示意图

- 3) 设置第一台 PDC 电源通信接口，当第一台 PDC 电源的通信接口选择为 RS485 时，波特率由显示屏设置。其他 PDC 电源的通信接口需设置为 RS485，此时波特率固定为 115200。
- 4) 设置所有 PDC 电源的通信地址，需要用户保证每台 PDC 电源的地址是唯一的，设置方

法参阅 8.2.3。

8.9.3 设备握手功能

通过**选择设备握手指令**可以与菊花链结构中的一台 PDC 电源握手，握手成功的设备响应所有设置指令及查询指令，非握手设备只能响应全局指令，该功能可单独控制菊花链结构中的一台 PDC 电源。

8.9.4 接收使能功能

通过设备指令中的**使能电源接收指令**可以使能所有 PDC 电源接收功能，使能后菊花链结构中的所有 PDC 电源都接收并响应非查询指令，但是只有成功握手的设备响应查询指令。

8.9.5 全局控制功能

使用**全局指令**可以快速设置和控制 PDC 电源，菊花链结构中的所有 PDC 电源都无条件地接收并响应全局指令。全局指令的优先级高于接收使能指令，接收使能功能未使能时也能响应。例如：

INSTRument:SElect 5

GLOBAL:VOLTage 20.00000

VOLTage 40.00000

发送如上 3 条指令后，地址为 5 的 PDC 电源电压设置值为 40.00000，其余所有 PDC 电源的电压设置值为 20.00000。

8.10 错误队列功能

8.10.1 概述

错误队列功能用于查询用户下发的**查询错误队列指令**的 SCPI 指令中的错误，包括指令错误、参数错误、数据超限等错误等，通过错误队列可以快速定位指令中的错误，错误队列解释如表 25 所示。

8.10.2 功能描述

错误队列采用 FIFO（先进先出）的模式，先查到的是先进队列的错误。本错误队列一共

可以存 10 条错误，掉电丢失。当错误队列中没有错误时，查到的是“-1 “No Error”，存满后查到的最后一条错误为“-350 “Queue Overflow”。通过系统指令中的查询错误码，通过共同指令中的“*CLS”清空错误队列。

表 25 错误队列描述

序号	错误码	字符	描述
1	-0	"No Error"	无错误
2	-350	"Queue Overflow"	错误队列已满
3	-100	"Command Error"	指令校验错误
4	-200	"Execution Error"	指令无法执行
5	-220	"Parameter Error"	参数错误

序号	错误码	字符	描述
6	-222	"Data Out Of Range"	数据超限
7	-284	"Program Currently Running"	程序运行中，指令不可执行
8	-400	"Query Error"	一般查询错误

8.11 SCPI 指令概述

用户可采用 SCPI（Standard Commands for Programmable Instruments 可编程仪器标准指令）远程配置 PDC 电源的设置参数，读取测量数据用于分析和生成测试报告。可选择 RS-232、RS-485、LAN 和 USB 通信接口，推荐使用 LAN 接口。有关远控接口部分的设置可参考 8.2 节。

SCPI 遵循 IEEE488.2 规范，主要侧重解决仪器程控和仪器响应中器件消息的标准化问题。

8.12 SCPI 通信规约

所有的指令及响应信息以 ASCII 码形式传输。在新的指令传送之前，响应信息必须完全读取，否则将丢失响应信息且会发生询问中断错误。建议命令之间的延迟最小为 30ms，部分命令需要更长的时间。

8.12.1 常用符号

1) 尖括号 <>

尖括号中的内容为参数格式，例如 <NR1> 表示整型类型，在使用时会用整数来代替。

2) 竖线 |

竖线用来分隔多个参数，使用命令时，每次只能选其中一个参数。

3) 方括号 []

方括号表示其中的内容是可省略的关键字，不管关键字是否被省略，指令均会被执行。

例如：[SOURce:]VOLTage:EXTernal[:MODE]? 表示 [SOURce:] 和 [:MODE] 可以省略。

4) 终止符 <LF>

每条指令都要添加终止符<LF>，其对应的十六进制值为 0x0A 或 0x0D。

8.12.2 参数格式

远程控制输入指令和 PDC 电源响应指令的格式有整型、浮点型、布尔类型和字符串类型四种。

1) 数字格式

表 26 指令的数字格式

符号	描述	指令示例
NR1	整型	123
NR2	浮点型	12.3

2) 布尔类型

输入时布尔参数<Boolean>可用 ON|OFF 或者 0|1 表示。

响应时布尔参数<Boolean>仅用 0|1 表示。

3) 字符串类型

查询指令字符串回送，可能使用下列两种格式的其中一种。

<CRD>：回复字母数据，允许返回字母型字符串。

<AARD>：回复任意的 ASCII 数据。

8.12.3 SCPI 指令介绍

8.12.3.1 SCPI 指令类型

SCPI 有两种类型的指令，共同指令和仪器指令。

1) 共同指令

共同指令通常与特定操作无关，用于控制 PDC 电源整体功能。常见命令都由三个字母的助记符和一个星号组成，例如：

*RST（复位指令）

2) 仪器指令

仪器指令执行特定的功能。它们被组织成一个树形结构，顶部是“根”，包括多个子系统，

每个子系统由一个根关键词和一个或数个层次关键字构成。SCPI 指令树详见 8.14 节。

8.12.3.2 SCPI 指令结构

SCPI 指令由一个或多个以**终止符**结尾的消息单元组成。终止符不是语法的一部分，其隐含在消息单元末尾。

如图 75 所示，为某一复合指令的指令结构，下面对其进行详细说明。

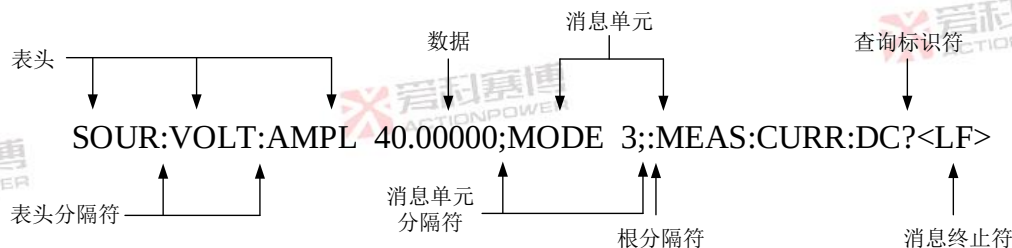


图 75 指令结构

1) 表头

图 75 中的表头有 SOUR, VOLT, AMPL, MODE, MEAS, CURR 等。

表头是 PDC 电源识别的指令，其可以是长格式也可以是短格式。

长格式 表头完全拼写，例如 VOLTAGE, MEASURE。

短格式 表头仅包含前三个或四个字母，例如 VOLT, MEAS。

SCPI 指令兼容大小写，可以全部采用大写或小写。但是如果需要缩写，必须输完指令中的所有大写字母，例如：

MEASure:VOLTage:DC?

可缩写成：

MEAS: VOLT: DC?

MeaS:vOlt:dC?

Meas:volt:dc?

简短的表头可加快程序执行速度。

如果命令具有多个表头，则必须使用冒号（表头分隔符）将它们分开

(SOUR:VOLT:DC 40.00000) , 且表头和参数以 1 个“空格”分开。表头后面跟随多个参数, 参数之间用','分隔 (LIST:CURREnt 5.23265,19.56993) 。

2) 查询标识符

如果指令结尾有问号 (查询标识符), 表示此命令为查询命令, 执行后仪器会返回相应的响应信息 (MEASure:VOLTage:DC?) 。

3) 消息单元分隔符

当两个或多个消息单元组合成一个复合消息时, 请用分号分隔这些单元 (SOUR:VOLT:AMPL 40.00000;MODE 3) 。

4) 根分隔符

当冒号在消息单元的第一个表头之前时, 其成为根分隔符, 即为命令树的根节点。在以下示例中, 请注意根分隔符和表头分隔符之间的区别:

MEAS:CURREnt:DC?

所有冒号都是表头分隔符

:MEAS:CURREN:DC? 只有第一个冒号是根分隔符

MEAS:CURREN:DC?::SOUR:VOLT:DC 40.00000 只有第三个冒号是根分隔符

不必在根级别命令前加上冒号，因为每个根级命令前都有一个隐含的冒号。

5) 消息终止符

消息终止符通知 PDC 已到达消息末尾，其对应的十六进制值为 0x0A 或 0x0D。在本手册的示例中，每个示例的末尾都有一个假定的消息终止符。

8.12.4 执行次序

PDC 电源以接收次序来执行指令，未按照顺序发送可能出现问题。

例如：设置 PDC 电源编程模式为 WAVE 电压模式且循环次数为 5，指令发送顺序为：

COUNTer 5

TYPE:WAVE 1

将产生循环次数未设置为 5 的问题。

8.13 共同指令

PDC 电源中可用的共同指令如表 27 所示。

表 27 可用的共同指令

命令	功能描述
*CLS	清除状态 (Clear Status Command)
*IDN?	电源标识查询 (Identification Query)
*RST	复位 (Reset Command)
ABORT	退出编程 (Stop triggered action)
* SAV <NR1>	参数存储 (Save the parameter)
* RCL <NR1>	参数恢复 (Restores the parameter)
*TRG	开始编程 (Trigger to the sequencer subsystem)

下面详细描述各共同指令。

*CLS

指令描述 清除标准事件寄存器、查询事件寄存器、操作事件寄存器、状态位组寄存器以及错误队列。

指令示例 *CLS

*IDN?

指令描述 查询电源的“制造商”、“设备型号”、“序列号”、“产品版本号”。

响应数据格式 <AARD>

指令示例 *IDN?

ACTIONPOWER,PDC0806M,D1091L0001,V1.0.01.01.01

*RST

指令描述 所有设置参数恢复出厂值并擦除存储的用户参数。

指令示例 *RST

ABORt

指令描述 退出编程。

指令示例 ABOR

*SAV <NR1>

指令描述 参数存储。

参数范围 <1|2|3|4|5|6|7|8|9|10>

指令示例 * SAV 2

***RCL <NR1>**

指令描述 参数恢复。

参数范围 <1|2|3|4|5|6|7|8|9|10>

指令示例 *RCL 3

***TRG**

指令描述 开始编程。

指令示例 *TRG

8.14 仪器指令

下面是 PDC 电源可用的子表 1 系统指令，如表 28 所示。

表 28 可用的 SCPI 子系统指令

子系统指令	描述
MEASure	此类指令用于测量 PDC 电源的电压、电流、功率、能量和电量。
SOURce	此类指令用于设置 PDC 电源的给定参数、给定限制参数、保护参数等。
SYSTem	此类指令执行相应的系统命令，包含 PDC 电源复位及错误信息查询。
STATus	此类指令用于查询 PDC 电源操作及故障状态。
OUTPut	此指令用于控制 PDC 电源输出相关指令。
GLOBal	此指令用于多机控制中向所有 PDC 电源下发指令。
INSTrument	此指令用于多机控制使能及响应设备选择。
INITiate	此类指令用于使能触发系统及触发使能控制。
TRIGger	此类指令用于设置 PDC 电源的触发源、触发延迟时间等。
PROGram	此类指令用于设置和查询 PDC 电源的 WAVE、LIST 等编程相关参数。

8.14.1 测量指令

8.14.1.1 电压测量指令

MEASure:VOLTage[:DC] ?

指令描述 查询输出电压值（单位：V）。

响应数据格式 <NR2>

指令示例 MEASure:VOLTage?

24.00000

8.14.1.2 电流测量指令

MEASure:CURRent[:DC]?

指令描述 查询输出电流值（单位：A）。

响应数据格式 <NR2>

指令示例 MEASure:CURRent?

100.00000

8.14.1.3 功率测量指令

MEASure:POWer[:DC]?

指令描述 查询输出功率值（单位：W）。

响应数据格式 <NR2>

指令示例 MEASure:POWer?

2400.00

8.14.1.4 能量测量指令

MEASure:KWH?

指令描述 查询能量值（单位：kWh）。

响应数据格式 <NR1>

指令示例 MEASure:KWH?

3

8.14.1.5 电量测量指令

MEASure: AH?

指令描述 查询电量值（单位：Ah）。

响应数据格式 < NR1>

指令示例 MEASure: AH?

3

8.14.1.6 其他测量指令

MEASure:ALL?

指令描述 查询 5 个测量数值，数据之间用“，”隔开，参数列表如下：

1.电压值

2.电流值

3.功率值

4.能量值

5.电量值

响应数据格式 <NR2>,<NR2>,<NR2> ,<NR1> ,<NR1>

指示例 MEAS:ALL?

24.00000,100.00000,2400.00,3,3

8.14.2 设置指令

8.14.2.1 电源设置指令

[SOURCE:]MODE<NR1>

指令描述 设置电源功能模式。

参数范围 <0|1|2|3> (0=CV, 1=CC, 2=CVCP, 3=CCCP)

指令示例 MODE 1

查询指令 MODE?

指令描述 查询电源功能模式。

响应值形式 <NR1>

指令示例 MODE?

1

8.14.2.2 电压设置指令

[SOURce:]VOLTage:EXTernal[:MODE]<NR1>

指令描述 设置电压给定方式。

参数范围 <0|1> (0=数字, 1=模拟)

指令示例 VOLTage:EXTernal 0

查询指令 VOLTage:EXTernal?

指令描述 查询当前电压给定方式。

响应值形式 <NR1>

指令示例 VOLTage:EXTernal?

0

[SOURce:]VOLTage[:AMPLitude] <NR2>

指令描述 设置直流电压给定值。

参数范围 0.00000~额定电压的 101%

指令示例 VOLTage24.00000

查询指令 VOLTage?

指令描述 查询直流电压给定值。

响应值形式 <NR2>

指令示例 VOLTage?

24.00000

[SOURce:]VOLTage:LIMIt:HIGH <NR2>

指令描述 设置直流电压给定上限。

参数范围 给定下限值~额定电压的 101%

指令示例 VOLTage:LIMIt:HIGH 40.00

查询指令 VOLTage:LIMIt:HIGH?

指令描述 查询直流电压给定上限。

响应值形式 <NR2>

指令示例 VOLTage:LIMIt:HIGH?

40.00

[SOURce:]VOLTage:LIMIt:LOW <NR2>

指令描述 设置直流电压给定下限。

参数范围 0.00~给定上限值

指令示例 VOLTage:LIMIt:LOW 40.00

查询指令 VOLTage:LIMIt:LOW?

指令描述 查询直流电压给定下限。

响应值形式 <NR2>

指令示例 VOLTage:LIMIt:LOW?

30.00

[SOURce:]VOLTage:PROTection:HIGH <NR2>

指令描述 设置直流电压保护上限。

参数范围 保护下限值~额定电压的 105%

指令示例 VOLTage:PROTection:HIGH 40.00

查询指令 VOLTage:PROTection:HIGH?

指令描述 查询当前电压保护上限。

响应值形式 <NR2>

指令示例 VOLTage:PROTection:HIGH?

40.00

[SOURce:]VOLTage:PROTection:LOW <NR2>

指令描述 设置直流电压保护下限。

参数范围 0.00~保护上限值

指令示例 VOLTage:PROTection:LOW 10.00

查询指令 VOLTage:PROTection:LOW?

指令描述 查询当前电压保护下限。

响应值形式 <NR2>

指令示例 VOLTage:PROTection:LOW?

10.00

[SOURce:]VOLTage:PROTect:DELAY <NR2>

指令描述 设置直流电压保护时间。

参数范围 0.001~99.999

指令示例 VOLTage:PROTect:DELAY 10.000

查询指令 VOLTage:PROTect:DELAY?

指令描述 查询当前电压保护时间。

响应值形式 <NR2>

指令示例 VOLTage:PROTect:DELAY?

10.00

8.14.2.3 电流设置指令

[SOURce:]CURRent:EXTernal: [MODE] <NR1>

指令描述	设置电流给定方式。
参数范围	<0 1> (0=数字, 1=模拟)
指令示例	CURRent:EXTernal 0
查询指令	CURRent:EXTernal?
指令描述	查询当前电流给定方式。
响应值形式	<NR1>
指令示例	CURRent:EXTernal? 0

[SOURce:]CURRent[:AMPLitude] <NR2>

指令描述	设置直流电流给定值。
参数范围	0.00000~额定电流的 101%

指令示例 CURRent20.00000

查询指令 CURRent?

指令描述 查询直流电流给定值。

响应值形式 <NR2>

指令示例 CURRent?

20.00000

[SOURce:]CURRent:LIMIt:HIGH <NR2>

指令描述 设置直流电流给定上限。

参数范围 给定下限值~额定电流的 101%

指令示例 CURRent:LIMIt:HIGH 126.0

查询指令 CURRent:LIMIt:HIGH?

指令描述 查询直流电流给定上限。

响应值形式 <NR2>

指令示例 CURRent:LiMIt:HIGH?

126.0

[SOURce:]CURRent:LiMIt:LOW <NR2>

指令描述 设置直流电流给定下限。

参数范围 0.0~给定上限值

指令示例 CURRent:LiMIt:LOW 10.0

查询指令 CURRent:LiMIt:LOW?

指令描述 查询直流电流给定下限。

响应值形式 <NR2>

指令示例 CURRent:LImlt:LOW?

10.0

[SOURce:]CURRent:PROTectioN:HIGH <NR2>

指令描述 设置直流电流保护上限。

参数范围 下限和额定电流的 5%取最大值~额定电流的 105%

指令示例 CURRent:PROTectioN:HIGH 130.0

查询指令 CURRent:PROTectioN:HIGH?

指令描述 查询当前电流保护上限。

响应值形式 <NR2>

指令示例 CURRent:PROTectioN:HIGH?

130.0

[SOURCE:]CURRENT:PROTECTION:LOW <NR2>

指令描述 设置直流电流保护下限。

参数范围 0.0~保护上限值

指令示例 CURRENT:PROTECTION:LOW 10.0

查询指令 CURRENT:PROTECTION:LOW?

指令描述 查询当前电流保护下限。

响应值形式 <NR2>

指令示例 CURRENT:PROTECTION:LOW?

10.0

[SOURCE:]CURRENT:PROTECTION:DELAY <NR2>

指令描述	设置直流电流保护时间。
参数范围	0.050~99.999
指令示例	CURRent:PROTection:DELAy 10.000
查询指令	CURRent:PROTection:DELAy?
指令描述	查询当前电流保护时间。
响应值形式	<NR2>
指令示例	CURRent:PROTection:DELAy? 10.000

8.14.2.4 功率设置指令

[SOURce:]POWer[:AMPLitude] <NR2>

指令描述 设置直流功率给定值。

参数范围 0.00~额定功率的 101%

指令示例 POWER 5000.00

查询命令 POWER?

指令描述 查询直流功率给定值。

响应值形式 <NR2>

指令示例 POWER?

5000.00

[SOURCE:]POWER:LIMIt:HIGH <NR2>

指令描述 设置直流功率给定上限。

参数范围 给定下限值~额定功率的 101%

指令示例 POWER:LIMIt:HIGH 5000.0

查询命令 POWER:LIMIt:HIGH?

指令描述 查询直流功率给定上限。

响应值形式 <NR2>

指令示例 POWER:LIMIt:HIGH?

5000.0

[SOURce:]POWER:LIMIt:LOW <NR2>

指令描述 设置直流功率给定下限。

参数范围 0.0~给定上限值

指令示例 POWER:LIMIt:LOW 1000.0

查询命令 POWER:LIMIt:LOW?

指令描述 查询直流功率给定下限。

响应值形式 <NR2>

指令示例 POWER:LIMIt:LOW?

1000.0

[SOURce:]POWER:PROTection:HIGH <NR2>

指令描述 设置直流功率保护上限。

参数范围 下限和额定功率的 1%取最大值~额定功率的 105%

指令示例 POWER:PROTection:HIGH 130.0

查询命令 POWER:PROTection:HIGH?

指令描述 查询当前功率保护上限。

响应值形式 <NR2>

指令示例 POWER:PROTection:HIGH?

130.0

[SOURce:]POWER:PROTection:LOW <NR2>

指令描述 设置直流功率保护下限。

参数范围 0.0~保护上限值

指令示例 POWER:PROTection:LOW 50.0

查询命令 POWER:PROTection:LOW?

指令描述 查询当前功率保护下限。

响应值形式 <NR2>

指令示例 POWER:PROTection:LOW?

50.0

[SOURce:]POWer:PROTection:DELAy <NR2>

指令描述 设置直流功率保护时间。

参数范围 0.050~99.999

指令示例 POWER:PROTection:DELAy 10.000

查询命令 POWER:PROTection:DELAy?

指令描述 查询当前功率保护时间。

响应值形式 <NR2>

指令示例 POWER:PROTection:DELAy?

10.000

8.14.2.5 上升时间

[SOURce:]SLEW:UP<NR2>

指令描述	设置上升时间。
参数范围	0.001~999.999
指令示例	SLEW:UP 100.000
查询指令	SLEW:UP?
指令描述	查询上升时间。
响应值形式	<NR2>
指令示例	SLEW:UP? 100.000



8.14.2.6 下降时间

[SOURce:]SLEW:DOWN <NR2>

指令描述 设置下降时间。



参数范围	0.001~999.999
指令示例	SLEW:DOWN 100.000
查询指令	SLEW:DOWN?
指令描述	查询下降时间。
响应值形式	<NR2>
指令示例	SLEW:DOWN? 100.000



8.14.2.7 内阻

[SOURce:]RIN[:LEVel] <NR2>

指令描述 设置内阻。

参数范围 0.0000~10.0000



指令示例 RIN 9.0000

查询指令 RIN?

指令描述 查询内阻。

响应值形式 <NR2>

指令示例 RIN?

9.00000

8.14.2.8 模拟给定量程

[SOURce:]RANGe <NR1>

指令描述 设置模拟给定量程。

参数范围 <0|1> (0=5V, 1=10V)

指令示例 RANGe 1

查询指令 RANGe?

指令描述 查询模拟给定量程。

响应值形式 <NR1>

指令示例 RANGE?

1



8.14.2.9 折返保护

[SOURCE:]FOLDback:MODE <NR1>

指令描述 设置折返保护模式。

参数范围 <0|1> (0=OFF, 1=ON)

指令示例 FOLDback:MODE 1

查询指令 FOLDback:MODE?

指令描述 查询折返保护模式。



响应值形式 <NR1>

指令示例 FOLDback:MODE?

1

[SOURce:]FOLDback:DElay <NR2>

指令描述 设置折返保护时间。

参数范围 0.050~99.999

指令示例 FOLDback:DElay 10.005

查询指令 FOLDback:DElay?

指令描述 查询折返保护模式。

响应值形式 <NR1>

指令示例 FOLDback:DElay?

8.14.3 系统指令

8.14.3.1 故障复位指令

SYSTem:RESet

指令描述 故障复位。

指令示例 SYSTem:RESet

8.14.3.2 计量参数清零指令

SYSTem:CLEAR

指令描述 计量参数清零。

指令示例 SYSTem:CLEAR

8.14.3.3 查询错误队列指令

SYSTem:ERRor?

指令描述 查询错误队列。

指令示例 SYSTem:ERRor?

0,No Error

8.14.3.4 设置延迟指示时间指令

SYSTem:PSOK[:DElay] <NR2>

指令描述 设置延迟指示时间。

参数范围 0.001~99.999

指令示例 SYSTem:PSOK:DElay 20.000

查询指令 SYSTem:PSOK:DElay?

指令描述 查询延迟指示时间。

响应值形式 <NR2>

指令示例 SYSTem:PSOK:DElay?

20.000

8.14.3.5 设置辅助输出指令

SYSTem:RElay# <NR1>

指令描述 设置辅助输出#，#的范围为 1、2。

参数范围 <0|1> (0=断开, 1=接通)

指令示例 SYSTem:RElay1 0

查询指令 SYSTem:RElay1?

指令描述 查询辅助输出 1 状态。

响应值形式 <NR1>

指令示例 SYSTem:RElay1?

8.14.3.6 使能预置负载指令

SYSTem:PRELoad[:STATe] <NR1>

指令描述	使能预置负载。
参数范围	<0 1> (0=禁止, 1=使能)
指令示例	SYSTem:PRELoad 0
查询指令	SYSTem:PRELoad?
指令描述	查询预置负载使能状态。
响应值形式	<NR1>
指令示例	SYSTem:PRELoad?

8.14.3.7 设置并机数量指令

SYSTem:PNUM <NR1>

指令描述 设置并机数量。

参数范围 1~16

指令示例 SYSTem:PNUM 10

查询指令 SYSTem:PNUM?

指令描述 查询并机数量。

响应值形式 <NR1>

指令示例 SYSTem:PNUM?

10

8.14.4 状态指令

STATus:OPERation[:EVENT]?

指令描述 读取操作事件寄存器的值，该命令执行后，操作寄存器的值被

0，bit 为 1 表示该操作正在执行中。

操作寄存器的位定义：

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
状态	AST	TWI	SSA	CCCP	CVCP	CC	CV	RUN
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
状态	—	TENA	EVR	ECR	NFLT	ILC	ENA	LOC

RUN：运行中

CV：CV 模式

CC：CC 模式

CVCP：CVCP 模式

CCCP：CCCP 模式

SSA：编程模式



TWI：等待触发中

AST：启动方式 0-手动运行 1-自动运行

LOC：本/远控 0-本控 1-远控

ENA：使能状态 0-禁止 1-使能

ILC：锁定状态 0-禁止 1-使能

NFLT：故障状态 0-有故障 1-无故障

ECR：外部电流给定 0-数字给定 1-外部模拟给定

EVR：外部电压给定 0-数字给定 1-外部模拟给定

TENA：触发系统使能 0-禁止 1-使能

响应值形式 <NR1>

指令示例 STATus:OPERation?





STATus:OPERation:CONDition?

指令描述 读取操作条件寄存器的值，当操作条件寄存器中某位的值变化时，则操作事件寄存器中对应的位被置 1。

响应值形式 <NR1>

指令示例 STATus:OPERation:CONDition?

64

STATus:OPERation:ENABle <NR1>

指令描述 编辑操作事件使能寄存器的值，编程参数决定了操作事件寄存器中那些位为 1 时将会引起状态位组寄存器中 OPER 位置 1。



参数范围 < 0~255 >

指令示例 STATus:OPERation:ENABle 110

查询指令 STATus:OPERation:ENABle?

指令描述 读取操作使能寄存器的值，在该命令被执行后，操作使能寄存器的值被清 0。

响应值形式 <NR1>

指令示例 STATus:OPERation:ENABle?

110

STATus:QUESTionable[:EVENTt]?

指令描述 读取查询事件寄存器的值，该命令执行后，操作寄存器的值被清 0。

可疑寄存器的位定义：

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
状态	MODF	LPP	OPP	LCP	OCP	LVP	OVP	POWF
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
状态	FOLF	ENA	ILC	CHAF	DATF	NUMP	SLAF	SENF

POWF:掉电故障 1-故障 0-正常

下同

OVP：过压故障

LVP：欠压故障

OCP：过流故障

LCP：欠流故障

OPP：过功率故障

LPP：欠功率故障

MODF：模块故障



SENF：过补偿故障

SLAF：从机故障

NUMP：并机故障

DATF：编程数据错误

CHAF：连锁故障



ILC：内部连锁

ENA：输出使能故障

FOLF:折返保护故障

响应值形

<NR1>

式

指令示例

STAT:QUES?





STATus:QUEStionable:CONDition?

指令描述 读取查询条件寄存器的值，当查询条件寄存器中某位的值变化时，则查询事件寄存器中对应的位被置 1。

响应值形式 <NR1>

指令示例 STAT:QUES:COND?

8

STATus:QUEStionable:ENABLE<NR1>

指令描述 编辑查询事件使能寄存器的值，编程参数决定了查询事件寄存器中那些位为 1 时将会引起状态位组寄存器中 QUES 位置 1。



参数范围	<0~4095>
指令示例	STAT:QUES:ENAB 255
查询指令	STATus:QUEStionable:ENABle?
指令描述	读取查询使能寄存器的值，在该命令被执行后，查询使能寄存器的值被清 0。
响应值形式	<NR1>
指令示例	STAT:QUES:ENAB? 64

8.14.5 输出指令

在 PDC 电源开机结束且无故障条件下，PDC 电源控制方式为远程时，输出指令可控制 PDC 电源的启动和停机。

8.14.5.1 开机指令

OUTPut[:STATe] <Boolean>

指令描述 控制电源输出。

参数范围 <0|OFF|1|ON> (0|OFF=停机, 1|ON=启动)

指令示例 OUTPutON

查询指令 OUTPut?

指令描述 查询设置状态。

响应值形式 <Boolean>

指令示例 OUTPut?

1

8.14.5.2 使能控制指令

OUTPut:ENA[:STATe] <NR1>

指令描述	使能控制。
参数范围	<0 1 2> (0=禁止, 1=高使能, 2=低使能)
指令示例	OUTPut:ENA 1
查询指令	OUTPut:ENA?
指令描述	查询使能状态。
响应值形式	<NR1>
指令示例	OUTPut:ENA? 1

8.14.5.3 使能连锁功能指令

OUTPut:ILC[:STATe] <NR1>

指令描述	使能内部连锁功能。
参数范围	<0 1> (0=禁止, 1=使能)

指令示例 OUTPut:ILC 1

查询指令 OUTPut:ILC?

指令描述 查询使能状态。

响应值形式 <NR1>

指令示例 OUTPut:ILC?

1

8.14.5.4 设置启动方式指令

OUTPut:PON[:STATe]<NR1>

指令描述 设置启动方式。

参数范围 <0|1> (0=自动, 1=手动)

指令示例 OUTPut:PON 1

查询指令 OUTPut:PON?

指令描述 查询启动方式。

响应值形式 <Boolean>

指令示例 OUTPut:PON?

1

8.14.6 全局指令

8.14.6.1 存储电源参数指令

GLOBal:*SAV <NR1>

指令描述 所有电源存储参数，参数为组号。

参数范围 <1|2|3|4|5|6|7|8|9|10>

指令示例 GLOBal:*SAV 5

8.14.6.2 恢复参数指令

GLOBal:*RCL <NR1>

指令描述 所有电源恢复参数，参数为组号。

参数范围 <1|2|3|4|5|6|7|8|9|10>

指令示例 GLOBal:*RCL 5

8.14.6.3 恢复出厂参数指令

GLOBal:*RST

指令描述 复位所有电源到出厂状态,所有设置参数恢复出厂值并删除用户参数。

指令示例 GLOBal:*RST

8.14.6.4 设置电流给定指令

GLOBal:CURRent[:AMPLitude] <NR2>

指令描述 设置所有电源的电流给定值。

参数范围 0.00000~额定电流的 101%

指令示例 GLOBal:CURRent 20.00000

8.14.6.5 设置电压给定指令

GLOBal:VOLTage[:AMPLitude] <NR2>

指令描述 设置所有电源的电压给定值。

参数范围 0.00000~额定电压的 101%

指令示例 GLOBal:VOLTage 40.00000

8.14.6.6 电源起停指令

GLOBal:OUTPut[:STATe] <Boolean>

指令描述 控制所有电源输出。

参数范围 <0 |OFF |1|ON> (0|OFF=停机, 1|ON=启动)

指令示例 GLOBal:OUTPut 1

8.14.6.7 复位故障指令

GLOBal:RESet

指令描述 复位所有电源的故障。

指令示例 GLOBal:RESet

8.14.7 设备指令

8.14.7.1 使能电源接收指令

INSTRument:COUPle <NR1>

指令描述 使能所有电源接收指令。

参数范围 <0 |1> (0=失能, 1=使能)

指令示例 INSTRument:COUPle 1

8.14.7.2 选择设备握手指令

INSTRument:SElect <NR1>

指令描述 选择握手设备。

参数范围 0~127

指令示例 INSTRument:SElect 5

查询指令 INSTrument:SElect?

指令描述 查询握手设备地址。

响应值形式 <NR1>

指令示例 INSTrument:SElect?

5

8.14.8 启动指令

8.14.8.1 使能触发系统指令

INITiate[:IMMEDIATE]

指令描述 使能触发系统。

指令示例 INITiate:IMMEDIATE

8.14.8.2 连续触发指令

INITiate:CONTInuous <NR1>

指令描述 连续触发控制。

参数范围 <0|1> (0=不使能, 1=使能)

指令示例 INITiate:CONTInuous 1

查询指令 INITiate:CONTInuous?

指令描述 查询使能状态。

响应值形式 <NR1>

指令示例 INITiate:CONTInuous?

1

8.14.9 触发指令

8.14.9.1 触发输入源指令

TRIGger:SOURce <NR1>

指令描述 设置触发输入源。

参数范围 <0|1> (0 = 内部软件, 1 = 外部硬件)

指令示例 TRIGger:SOURce 1

查询指令 TRIGger:SOURce?

指令描述 查询触发源信息。

响应值形式 <NR1>

指令示例 TRIGger:SOURce?

1

8.14.9.2 触发延时指令

TRIGger:DElay<NR2>

指令描述 设置触发延迟时间。

参数范围 0.001~9999.999

指令示例 TRIGger:DElay 10.000

查询指令 TRIGger:DElay?

指令描述 查询触发延迟时间。

响应值形式 <NR2>

指令示例 TRIGger:DElay?

10.000

8.14.9.3 触发输出指令

TRIGger:TTLTrg[:MODE] <NR1>

指令描述	设置触发输出。
参数范围	<0 1 2 > (0 = 单次, 1=单步, 2=单循环)
指令示例	TRIGger:TTLTrg 1
查询指令	TRIGger:TTLTrg?
指令描述	查询触发输出状态。
响应值形式	<NR1>
指令示例	TRIGger:TTLTrg? 1

8.14.10 编程指令

8.14.10.1 模式配置

[PROGram:]TYPE:LIST <NR1>

指令描述 设置 LIST 编程的类型。

参数范围 <0|1|2|> (0 =NULL, 1=电压, 2=电流)

指令示例 TYPE:LIST 1

查询指令 TYPE:LIST?

指令描述 查询 LIST 编程模式设置状态。

响应值形式 <NR1>

指令示例 TYPE:LIST?

1

[PROGram:]TYPE:WAVE <NR1>

指令描述 设置 WAVE 编程的类型。

参数范围 <0|1|2|> (0 =NULL, 1=电压, 2=电流)

指令示例 TYPE:WAVE 1

查询指令 TYPE:WAVE?

指令描述 查询 WAVE 编程模式设置状态。

响应值形式 <NR1>

指令示例 TYPE:WAVE?

1

[PROGram:]TYPE:ADVAnced <NR1>

指令描述 设置高级编程模式。

参数范围 <0|1> (0 =NULL, 1=高级编程模式)

指令示例 TYPE:ADVAnced 1

查询指令 TYPE:ADVAnced?

指令描述 查询高级编程模式设置状态。

响应值形式 <NR1>

指令示例 TRIGger:TTLTrg?

1

8.14.10.2 编程控制参数

[PROGram:]COUNter <NR1>

指令描述 设置循环次数。

参数范围 0~999999

指令示例 COUNter 100

查询指令 COUNter?

指令描述 查询循环次数。

响应值形式 <NR1>

指令示例 COUNter?

100

[PROGram:]STEP <NR1>

指令描述 设置触发模式。

参数范围 <0|1> (0 = 自动, 1=单次)

指令示例 STEP 1

查询指令 STEP?

指令描述 查询触发模式的设置状态。

响应值形式 <NR1>

指令示例 STEP?

1

[PROGram:]STORe <NR1>

指令描述 存储编程数据。

参数范围 1~10

指令示例 STORe 5

[PROGram:]LOAD <NR1>

指令描述 读取编程数据。

参数范围 1~10

指令示例 LOAD 5

8.14.10.3 标准编程数据

[PROG:LIST:CURRENT <NR2>...<NR2>

指令描述 设置 LIST 模式下的电流编程序列，最多 200 个点。

参数范围 0.00000~额定电流的 101%

指令示例 LIST:CURRENT

5.23265,19.56993,23.23,5.26993,16.15695,23.98663,...

查询指令 LIST:CURRENT?

指令描述 查询 LIST 模式下的电流编程序列。

响应值形式 <NR2>...<NR2>

指令示例 LIST:CURRENT?

5.23265,19.56993,23.23,5.26993,16.15695,23.98663,...

[PROGram:]LIST:VOLTage <NR2>...<NR2>

指令描述 设置 LIST 模式下的电压编程序列，最多 200 个点。

参数范围 0.00000~额定电压的 101%

指令示例 LIST:VOLTage

32.24575,34.56003,29.24553,15.12378,10.78,53.45....

查询指令 LIST:VOLTage?

指令描述 查询 LIST 模式下的电压编程序列。

响应值形式 <NR2>...<NR2>

指令示例 LIST:VOLTage?

32.24575,34.56003,29.24553,15.12378,10.78,53.45....

[PROGram:]LIST:DWELI <NR2>...<NR2>

指令描述	设置 LIST 模式下的单点变化时间。
参数范围	0.001~999999.999
指令示例	LIST:DWELI 1.256,0.596,2.569,10.298,100.268,10.236...
查询指令	LIST:DWELI?
指令描述	查询 LIST 模式下的单点变化时间。
响应值形式	<NR2>...<NR2>
指令示例	LIST:DWELI? 1.256,0.596,2.569,10.298,100.268,10.236...

[PROGram:]WAVE:CURRent <NR2>...<NR2>

指令描述	设置 WAVE 模式下的电流编程序列，最多 200 个点。
参数范围	0.00000~额定电流的 101%

指令示例 WAVE:CURRent 23.23659,10.36985,2.36520,0.33996,30.36963...

查询指令 WAVE:CURRent?

指令描述 查询 WAVE 模式下的电流编程序列。

响应值形式 <NR2>...<NR2>

指令示例 WAVE:CURRent?

23.23659,10.36985,2.36520,0.33996,30.36963...

[PROGram:]WAVE:VOLTage <NR2>...<NR2>

指令描述 设置 WAVE 模式下的电压编程序列，最多 200 个点。

参数范围 0.00000~额定电压的 101%

指令示例 WAVE:VOLTage

23.36589,36.26895,12.23561,30.12569,29.36548...

查询指令 WAVE:VOLTage?

指令描述 查询 WAVE 模式下的电压编程序列。

响应值形式 <NR2>...<NR2>

指令示例 WAVE:VOLTage?

23.36589,36.26895,12.23561,30.12569,29.36548...

[PROGram:]WAVE:DWELI <NR2>...<NR2>

指令描述 设置 WAVE 模式下的单点变化时间。

参数范围 0.001~999999.999

指令示例 WAVE:DWELI 56.365,12.365,0.369,0.362,10.782,5.569...

查询指令 WAVE:DWELI?

指令描述 查询 WAVE 模式下的单点变化时间。

响应值形式 <NR2>...<NR2>

指令示例 WAVE:DWELI?

56.365,12.365,0.369,0.362,10.782,5.569...

8.14.10.4 高级编程数据

[PROGram:]ADVAnced:SEGment <NR1>

指令描述 设置高级编程步数。

参数范围 1~100

指令示例 ADVAnced:SEGment 60

查询指令 ADVAnced:SEGment?

指令描述 查询高级编程模式总步数。

响应值形式 <NR1>

指令示例

ADVAnced:SEGment?

60

[PROGram:]ADVAnced:DATA#

指令描述

设置高级编程数据.#表示步数，范围为1~100，参数列表定义

如下：

1. 直流电压
2. 交流电压幅值
3. 频率
4. 占空比/对称度
5. 起始相位
6. 变化时间
7. 波形

参数范围

直流电压

0.000~给定 MAX

	交流电压幅值	0.000~给定 MAX
	频 率	0.00~10.00
	占空比/对称度	0.01~100.00
	起始相位	0.0~360.0
	变化时间	0.001~999999.999
	波 形	[1]直线 [2]正弦波 [3]三角波 [4]方波
指令示例	ADVAnced:DATA1	30.26598,35.59865,5.00,80.00,180.0,10.236,3
查询指令	ADVAnced:DATA#?	
指令描述	查询高级编程第#步的数据	
响应值形式	<NR2><NR2><NR2><NR2><NR2><NR2><NR1>	
指令示例	ADVAnced:DATA1?	
		30.26598,35.59865,5.00, 80.00,180.0,10.236,3

版本修订记录

日期	版本	修订内容
2021 年 1 月	V1.0	完成本手册。
2021 年 6 月	V1.1	更新 - 6.10 的“故障代码表” - 8.13 中的“功能描述” - 8.14.4 中“操作寄存器位定义” - 合并 8.14.3.5“设置辅助输出 1 指令和 8.14.3.6”设置辅助输出 2 指令” - 8.14.5.4 的“设置启动方式指令”