Version 9.5
Feb. 2025

宽量程开关电源

IPX 系列使用说明书

Programmable DC Switching Power Supply
IPX Series User's Manual

360W 系列

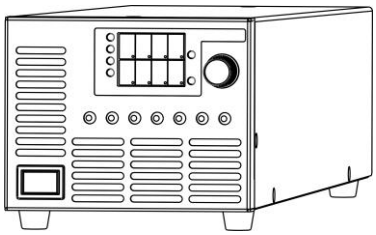
IPX36-50　　IPX80-27
IPX160-14.4　　IPX324-10

720W 系列

IPX36-50　　IPX80-27
IPX160-14.4　　IPX324-10

1080W 系列

IPX36-50　　IPX80-27
IPX160-14.4　　IPX324-10



INTERLOCK

注意事项

感谢您平日对英特罗克（以下简称为「本公司」）产品的厚爱。

请在操作本公司产品前认真阅读该使用说明书，阅读完之后请放在身边以便查阅。搬运产品的同时请不要忘记使用说明书。

如果您发现本使用说明书有任何不正确的排版或者页面丢失，您可以要求替换。如果本使用说明书被弄脏或者弄丢，请联系本公司索要免费的新副本，索要副本时请提供仪器机身上的产品 ID 号。本公司的产品均在 ISO 9001 质量管理体系内进行设计、生产、检验及销售。本产品在出厂时，都有唯一 ID 号与之对应。ID 号均可在产品包装箱、产品校准（检验）证书和产品机身上获得。

本公司相关人员已经仔细查阅过该使用说明书，但是如果您有任何疑问或者发现任何错误和遗漏，请联系本公司或登录 http://www.interlock-china.com。

没有本公司授权和允许，禁止对使用说明书的全部或部分内容进行重新生产或印刷。

由于产品改良，在使用说明书内容上进行变更而未能事先告知，敬请谅解。

质量保证

IPX 系列产品自出厂之日起质保两年。质保范围的例外：故障原因属于下列情况的，不提供质保：

- 未按本使用说明书的方法进行使用的
- 人为操作不当造成的损坏
- 上述情况以外，其它不属于本公司产品的原因，包括自然灾害等不可抗拒因素

务必确保您享受的质保处于有效状态：

请勿揭掉仪器的 ID 号标签

如果揭掉了仪器的 ID 号标签，并且提供不了有效的仪器 ID 号，质保将无效。

阅读使用手册

在使用仪器之前，请仔细阅读使用手册。

禁止外界物质进入仪器内部

禁止打开仪器外壳。触摸仪器内部元件可能会损坏元件。

务必小心，不要让流体、易燃物或金属进入仪器壳体内部。在仪器内部有外界物质的情况下启动仪器，有可能会损坏仪器并引起火灾。

电磁场

不要将仪器置于强电磁场的环境中工作。远离静电场放电。

腐蚀性气体

不要将仪器置于腐蚀性气体环境中工作，这将有可能引起爆炸和火灾。

运输

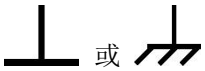
使用仪器原始包装进行运输，请勿改变包装。

清洁

如无必要，请不要清洁仪器内部。清洁外部，请用柔软、无腐蚀性的清洁用品。

安全标识

为了安全的使用和维护该产品，以下警示标识贯穿整个手册并也出现在产品上。请理解这些标识的含义并按照它的提示操作。

标识形状	名称	解释说明
	危险高压	表示这个标记出现的地方有高压。触碰这个地方可能导致致命电击。如果必须进行接触，请在触碰之前确保这里没有电压输出。
DANGER	危险	表示如果不注意会有导致死亡或者严重伤害的非常紧急的危险。
WARNING	警告	表示如果不注意会有导致死亡和严重伤害的潜在的危险。
CAUTION	注意	表示如果不注意会有导致对仪器或者其他物体造成损坏的潜在的危险。
	强调	一般加在 DANGER, WARNING,CAUTION 之前表示强调。
	保护接地	表示表在发生故障时防止电击的与外保护导体相连接的端子，或与保护接地电极相连接的端子。
 或	机壳/机架接地	表示连接机壳、机架的端子。

安全规则

请务必遵守以下安全规则以免电击伤害、火灾、危险事故及不可预知灾害发生。请时刻谨记这些安全规则并严格执行。

名称	规则
操作人员	● 仪器的操作者必须是理解使用手册内容的训练有素的人员。 ● 未经培训的操作者请在懂得电气知识并经过培训的工作人员的监管下使用该仪器。 ● 本仪器不是为了家庭消费用途设计，不能当家用电器设备使用。
电力输入	● 使用本仪器时请确保输入规定的电压。 ● 使用时，请使用附赠的交流输入电缆。请注意，附赠的电缆不能用于能在不同输入电压切换条件下工作的产品，也不能用于输入电压在 100V 和 220V 间无切换键的产品。如遇这种情况，请另外选择合适的电缆。
保险丝	仪器的内部有保险丝，保险丝可以保护电源。更换时，请选择与原保险丝同样的外形尺寸和参数。
外罩	由于仪器内部的组成部件可能对人体造成危险，请不要擅自打开仪器外罩。
安装	● 在安装仪器的时候请遵守使用手册中所描述的安装事项。 ● 为了避免电击，请将仪器的保护接地端子与电气大地（安全大地）连接。 ● 在将交流输入电缆连接到插线板时，请由经过培训并有资质的电气工程师完成或者在他的指导下完成。
移动仪器	● 在移动仪器之前请关断电源开关并且断开所有连接电缆。
操作	● 检查交流输入电压和保险丝的参数是否合格，并且检查交流输入电缆表面有无异常。在检查之前请确保拔出电源插头和停止使用电源。

	● 如果检查到任何本仪器的异常现象或者错误，立即停止使用。拔掉交流输入插头或者断开交流输入电缆与配电板的连接。在彻底修理好之前请确保不要使用电源。 ● 对于输出电缆或者负载电缆，请选择有更大电流承载能力的电缆。 ● 不要擅自拆卸或者修理该仪器。如果必须要修理，请联系厂家或者代理。
维护和检查	● 为了避免电击，在完成维护和检查之前请一定要确保拔掉交流输入插头和停止使用电源。 ● 在维护和检查该仪器时不能打开外罩。 ● 为了保持仪器的安全使用，请定期对仪器进行维护，检查，清理和校准。
服务	更多服务请联系厂家或者代理。如果产品必须维修或者校准，请联系厂家或代理。

目 录

第一章 概 述 8

第二章 面板名称和功能 10

2.1 前面板 11
2.2 后面板 15

第三章 准备工作 17

3.1 连接交流输入电缆 18
3.2 连接电源输出到负载的输出电缆 18
3.3 电压补偿 19
3.3.1 本地电压补偿模式 20
3.3.2 远端电压补偿模式 20
3.4 连接负载时的注意事项 24
3.4.1 如何连接多个负载 24
3.4.2 感性负载的注意事项 25
3.4.3 负载有类似电池的储能作用 25

第四章 基本操作 27

4.1 基本使用流程 28
4.2 让电源恒流输出 29
4.3 让电源恒压输出 30
4.4 OVP 的设定 31
4.5 OCP 的设定 31
4.6 报警的种类和报警状态的解除 32

第五章 高级操作 33

5.1 模拟信号控制接口 34
5.2 控制输出电压 36
5.2.1 用外部电压（Vext）来控制输出电压 36
5.2.2 用外部电阻（Rext）来控制输出电压 37
5.3 控制输出电流 39
5.3.1 用外部电压（Vext）来控制输出电流 39
5.3.2 用外部电阻（Rext）来控制输出电流 40
5.4 控制输出的开启或关闭的状态(Output On/Off) 41
5.5 控制输出的关断（Output Shutdown） 43

5.6 控制报警状态的清除.....45
5.7 外部监视.....47
5.7.1 外部监视输出电压和输出电流.....47
5.7.2 外部监视电源的工作状态.....48

第六章 并联和串联操作..... 49

6.1 主控-受控电源的并联操作.....50
6.1.1 IPX 电源在主控-受控电源并联操作时的特点.....50
6.1.2 主控-受控电源并联连接.....52
6.1.3 主控-受控电源并联设置.....55
6.1.4 开始主控-受控电源并联操作.....56
6.2 串联操作.....57
6.2.1 IPX 电源在串联操作时的特点.....57
6.2.2 串联连接.....59
6.2.3 串联设置.....61
6.2.4 开始串联操作.....61

第七章 远程控制..... 62

7.1 远程控制接口.....63
7.2 RS232 接口使用流程.....65
7.3 RS485 接口使用流程.....67
7.4 RS232/RS485 接口程控使用说明.....69
7.4.1 指令说明.....69
7.4.2 IPX 系列电源 RS485 接口指令系统.....70
7.4.3 IPX 系列电源 RS232 接口指令系统.....75
7.5 电压和电流的程控校准.....80
7.5.1 需要的测试设备.....80
7.5.2 环境.....80
7.5.3 校准步骤.....80

第八章 参数..... 85

8.1 IPX 系列性能参数.....86
8.2 外观和尺寸.....102

第一章 概 述

主要介绍本使用说明书适用范围，本仪器性能特点和功能特点。

第一章 概述

本手册适用于型号为 IPX 系列的产品。包括：

360W 系列

【IPX30-36】 【IPX36-30】 【IPX80-13.5】 【IPX108-10】
【IPX160-7.2】 【IPX324-3.3】 【IPX800-1.44】

720W 系列

【IPX30-72】 【IPX36-60】 【IPX80-27】 【IPX108-20】
【IPX160-14.4】 【IPX324-6.7】 【IPX800-2.88】

1080W 系列

【IPX30-108】 【IPX36-90】 【IPX80-40.5】 【IPX108-30】
【IPX160-21.6】 【IPX324-10】 【IPX800-4.32】

IPX 系列电源是在一定额定功率范围内，电压和电流可以实现宽范围变化的高功率密度、高性能的可编程开关电源。在高度为 2U，宽度为 1/4 个 19 英寸标准机箱宽度的紧凑机箱中实现了超大范围的电压和电流输出。输出电压最高达 800V，输出电流最大达 108A。用户可通过电源前面板方便地对电源进行控制（调节输出电压、电流值，设置 OVP、OCP 限定值以及其他系统参数）。电源采用高亮度的 LED 显示输出电压、电流值以及电源状态。电源后面板标配 RS232 和 RS485 通讯接口，以及完备的模拟控制接口，方便用户组成需要的自动测试系统。

IPX 系列电源可广泛应用于实验室测试、生产线产品检测以及老化测试等。

产品特点

- 在额定功率内，电压和电流可实现宽范围变化
- 高功率密度，用很小的体积和重量实现了 1080W 的功率输出
- 主动功率因数校正，PF > 0.99
- 电源设置参数具有掉电存储功能，恒流恒压模式自动切换
- 远端补偿功能，能够补偿连结到负载的线路上的电压降
- 完备的模拟控制接口，可对电源进行灵活的控制
- 标配 RS232 和 RS485 程控接口，程控指令兼容 SCPI 指令集
- 智能风扇控制，可降低噪音和延长风扇寿命
- 完善的保护功能，包括 OVP、OCP、OTP、风扇故障保护以及输入交流电源故障保护
- 故障监测功能，方便故障分析和排查

第二章 面板名称和功能

主要介绍前后面板上开关、显示、接口和其他部件的名称、功能。阅读本章以了解面板上标志的细节。

第二章 面板名称和功能

2.1 前面板

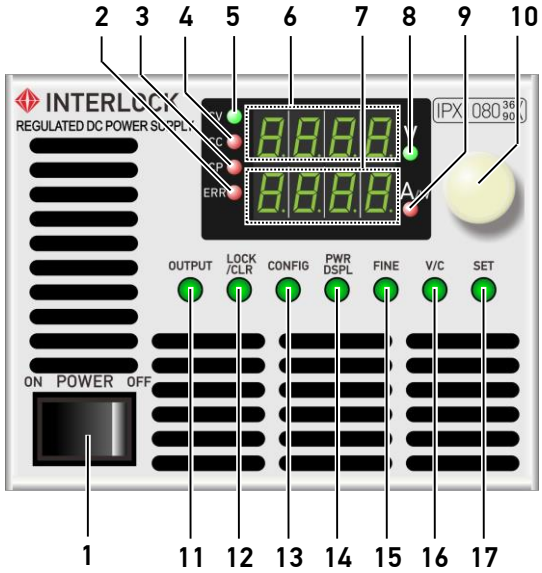


图 2-1 IPX 系列前面

【1】POWER 开关

电源的交流输入供电开关，拨到 ON 方向为开，拨到 OFF 方向为关。

【2】ERR 指示灯

电源错误状态指示灯。当电源工作于非正常状态时，ERR 指示灯红灯亮起，且面板显示所对应错误状态的数值。

【3】CP 指示灯

电源输出处于恒功率状态时，CP 灯亮。

【4】CC 指示灯

电源输出处于恒流状态时，CC 灯亮。

【5】CV 指示灯

电源输出处于恒压状态时，CV 灯亮。

【6】电压显示

当【POWER】开关打开或者【OUTPUT】键按下时，显示电压输出值；
当【SET】键按下时显示电压预设值；
当【CONFIG】键被按下时，显示系统参数设置项；
当电源处于非正常工作状态的时候，显示字符“Err”。

【7】电流显示

当【POWER】开关打开或者【OUTPUT】键按下时，显示电流输出值；
当【SET】键按下时显示电流预设值；
当【CONFIG】键按下时，显示系统参数设置项的具体数值。
当电源处于非正常工作状态的时候，显示错误状态具体数值。

【8】V 指示灯

电压选中指示灯，配合【SET】和【V/C】按键进行指示。当按下【SET】按键，用【V/C】按键进行电压/电流选中切换时，V 指示灯绿灯亮起表示当前选中电压，用户可以通过旋钮调节电压的大小。

【9】A 指示灯

电流选中指示灯，配合【SET】和【V/C】按键进行指示。当按下【SET】按键，用【V/C】按键进行电压/电流选中切换时，A 指示灯红灯亮起表示当前选中电流，用户可以通过旋钮调节电流的大小。

【10】调节旋钮

配合【SET】和【V/C】按键可以调节电压或者电流的大小；
配合【CONFIG】按键可以调节系统参数设置项的具体数值。

【11】OUTPUT 按键

直流输出控制开关。按一下为开，且按键绿灯亮起，再按一下为关，且按键绿灯熄灭。当输出关断的时候，电源的输出为高阻。

【12】LOCK/CLR 按键

面板锁定和报警状态清除的复用按键。

按下【LOCK/CLR】按键，且按键绿灯亮起，电源进入锁定状态，面板上除了【OUTPUT】按键外，其它按键和旋钮都不会响应外部控制。再按一下解除锁定状态，且按键绿灯熄灭。

当电源处于非正常工作状态时，ERR 指示灯红灯亮起，【LOCK/CLR】按键绿灯亮起，电源输出会自动切断。在不关电源【POWER】开关的情况下，用户需要按一次【LOCK/CLR】按键，清除错误状态，并且根据面板上错误状态提示，找到错误状态的原因并解决，然后才可以再次正常使用电源。

【13】CONFIG 按键

系统参数设置开关。按一下此按键进入系统参数设置界面，且按键绿灯亮起。第一排数码管显示设置的项目，第二排数码管显示具体设置值，用户可以通过右侧的旋钮进行参数值的改变。再按一下按键，系统进入下一项参数设置界面，按键绿灯依旧亮起。多次按下按键，直到按键绿灯熄灭，系统自动退出参数设置界面。系统参数设置项依次如下所示：

OVP 电源过压保护设置值。电源电压输出值如果超过这个设置值，电源输出被切断，前面板 ERR 红灯亮起。需要人工按一下【LOCK/CLR】按键进行报警状态清除，并解决电源的故障，电源才能重新进行输出。

OCP 电源过流保护设置值。电源电流输出值如果超过这个设置值，电源输出被切断，前面板 ERR 红灯亮起。需要人工按一下【LOCK/CLR】按键进行错误状态清除，并解决电源的故障，电源才能重新进行输出。

PArA 电源的并联台数。可以通过旋钮设置并联电源的台数，也可以设置当前电源是主机还是从机。当用旋钮将 PArA 设置为 SLAV 时，电源是从机状态，从机电源的 OUTPUT 和 SET 功能只能接受主机控制。从机面板不能操控 OUTPUT 和 SET 按键。

Ec 电源外部模拟信号控制使能设置。用户可以设置此参数项来开启或者关闭外部模拟信号对电源的控制，有“0”和“1”两种状态，通过旋钮进行选择。

“0”表示关闭外部模拟信号对电源的控制；

“1”表示开启外部模拟信号对电源的控制。

Addr 电源可编程控制接口 RS485 的地址设置值。地址值从 1 到 255，用户可以通过旋钮进行设置。

bAud 电源可编程控制接口 RS232 和 RS485 的波特率设置值。有六个值可供选择，通过旋钮进行数值切换。可选值如下所示：

“24”表示接口 RS232 和 RS485 的波特率设置值为 2400；

“48”表示接口 RS232 和 RS485 的波特率设置值为 4800；

“96”表示接口 RS232 和 RS485 的波特率设置值为 9600；

“192”表示接口 RS232 和 RS485 的波特率设置值为 19200。
“384”表示接口 RS232 和 RS485 的波特率设置值为 38400。
“560”表示接口 RS232 和 RS485 的波特率设置值为 56000。

【14】PWR DSPL 按键

功率显示按键。按一下【PWR DSPL】按键，且按键绿灯亮起，绿色 LED 数码管显示电源输出的功率值。再按一下关闭功率显示功能，且按键绿灯熄灭。

【15】FINE 按键

精调。按一下【FINE】按键开启精调功能，且按键绿灯亮起，再按一下关闭精调功能，且按键绿灯熄灭。在调节电压和电流数值的时候，电源系统默认显示位从左往右数第二位进行调节，在开启精调功能的时候，调节位变为从左往右数第一位。

【16】V/C 按键

在用户选择设置电压值和电流值之间进行切换。选中的焦点用数码管右方的绿色 LED 灯指示。选中电压时，绿色 LED 灯亮起。选中电流时，红色 LED 灯亮起

【17】SET 按键

用来设置输出的电压或者电流的数值。按下【SET】按键的时候，按键绿灯亮起，调节旋钮来设置预设电压或者电流值。再按一下【SET】按键，按键绿灯熄灭，关闭设置值显示，这时候数码管显示电压电流的实际输出值。

2.2 后面板

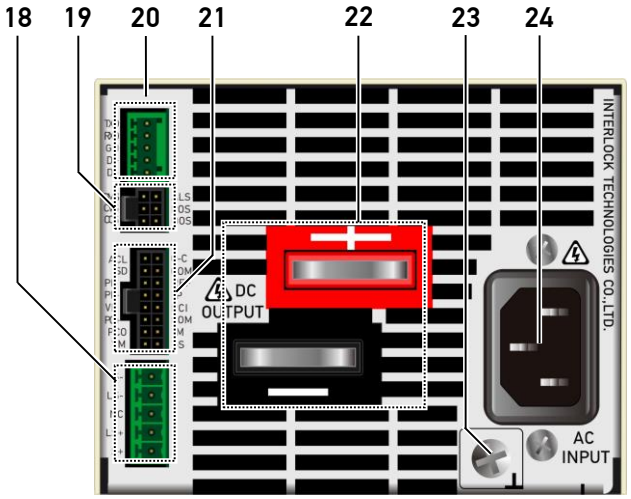


图 2-2 IPX（低压大电流）系列后面板

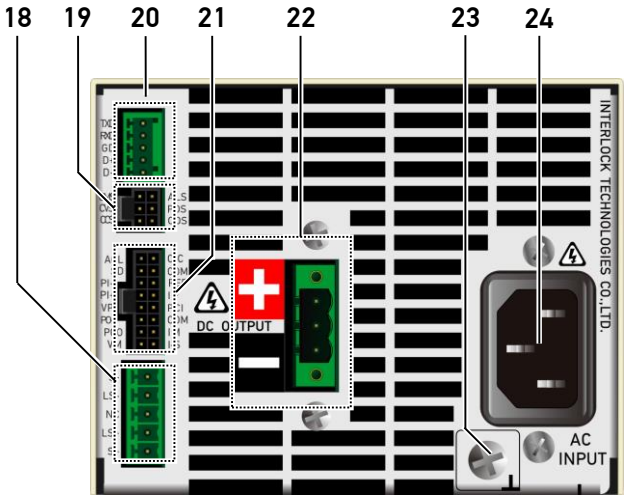


图 2-3 IPX（中高压小电流）系列后面板

【18】远端补偿接口 J4

当负载与电源相距较远，且输出电线的线损压降不能忽略的时候，可以用使用远端补偿功能实现一定压降的弥补，详见第 5.1 节。

【19】模拟控制接口一 J2

监控电源工作状态的输出接口，详见第 5.2 节。

【20】RS232 和 RS485 控制接口 J1

与上位机（电脑，PLC 或者单片机等）相对应的接口连接，实现数字信号的远程控制。有 RS232 和 RS485 两种数字接口可供选择。其中波特率和 RS485 的地址可以由前面板和上位机程序进行设置。详见第六章。

【21】模拟控制接口二 J3

与外部模拟信号进行连接，实现远程控制，详见第 5.8 节。

【22】直流输出接口

电源的直流输出与负载的连接口。输出低压大电流的时候为铜排端子，如图 2-2。输出中高压小电流的时候为 Phoenix 的连接器，如图 2-3。

【23】电源机壳接地位

可以连接到地线，实现与大地的连接。整个机箱都在内部与“接地”标识的螺钉孔相连。注意螺钉的长度必须小于 6mm。

【24】交流输入接口

给电源供电的交流输入接口。交流输入 220 VAC±10％，50/60 Hz。

3

第三章 准备工作

主要介绍在使用本电源前，操作人员必须需要理解的一些知识。

第三章 准备工作

3.1 连接交流输入电缆

为了操作人员使用方便，IPX 系列电源在出厂时已经配好了交流输入电缆，操作人员只需要将插头插入电源后面板的相应插座并使其紧密连接。

注意！

确保配电板有足够的电流容量。

3.2 连接电源输出到负载的输出电缆

电缆的横截面积和允许通过的电流值如下：

线径 AWG	最小横截面积 mm^2	允许通过电流 A（30℃）	INTERLOCK 建议 通过电流值 A
16	1.25	19	
14	2	27	10
12	3.5	37	
10	5.5	49	20
8	8	61	30
6	14	88	50
4	22	115	80
2	30	139	

连接负载电缆的步骤

1. 根据负载最大电流选择合适的电缆和长度。

2. 如果电源属于中高压小电流型号（参见第七章），操作人员可以取出随电源配备的绿色输出连接器，将选好的输出电缆一端的绝缘层剥掉合适的长度，将裸露的铜芯插入绿色输出连接器对应插口并用螺钉固定紧固。然后将连接器插入电源后面板对应的输出接口。严禁在电源输出打开的情况下，拔插电源输出连接器。

   对于电源属于低压大电流型号（参见第七章），后面板的输出接口是凸出的金属铜排。请操作人员选择合适的电缆并用专用压接工具压接好电缆和压接端子(或者选用合适的铜排并在端头打好安装孔)，然后用螺钉配合平垫弹垫将输出电缆固定到电源后面板的输出正负极铜排上面，确保连接紧固。

3. 将输出电缆的另外一端连接到负载，确保连接紧固。

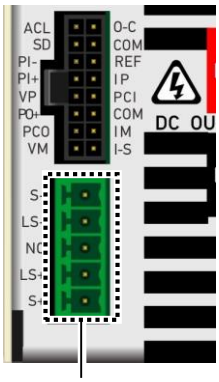
⚠	**注意！** **在连接负载前请确认电源前面板的【POWER】开关和【OUTPUT】按键处于关闭状态，否则可能发生电击。**

3.3 电压补偿

IPX 系列电源在出厂的时候，电压补偿端子已经牢固的安装在了后面板上，并且采用的是本地电压补偿模式。用户在使用电源前，请务必检查补偿电压端子是否完好。如果使用过程中有丢失，请及时联系我们。

电压补偿端子的连线必须牢固，如果出现松动，会造成负载端的电压不稳定，有可能过高的电压会加载到负载上。如果用户设置了 OVP 的保护功能，有可能 OVP 会被触发造成输出关闭。

当用户使用完毕远端电压补偿的功能后，请一定要把补偿端子还原成本地电压补偿的模式。



电压补偿端子接口 J4

图 3-4 电压补偿端子

3.3.1 本地电压补偿模式

IPX 系列电源在出厂的时候就被设置为本地电压补偿模式，后面板上的连接端子引脚已经用连接电线牢固的连接在了一起。在本地电压补偿模式下，电压补偿点为电压后面板上的直流输出连接器或者铜排。采用这种方式的时候，对于电源直流输出接口到负载之间连接电线上的电压损耗是无法进行补偿的，所以这种模式只适用于负载电流很小，或者用户不用考虑线损的情况下。

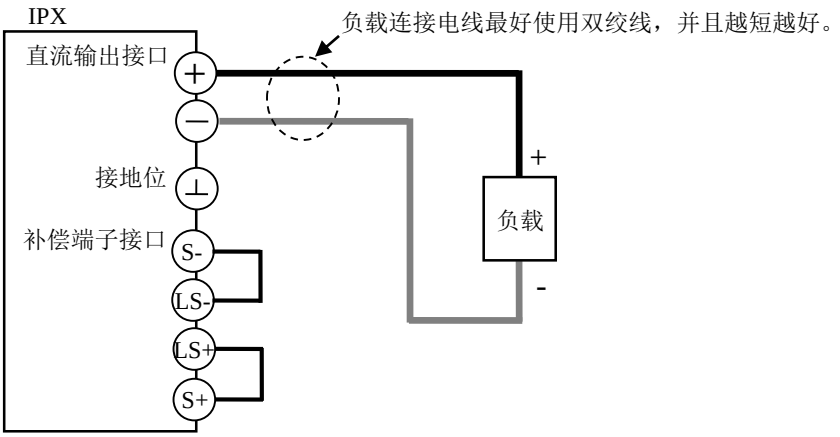


图 3-5 本地电压补偿模式

3.3.2 远端电压补偿模式

远端补偿功能主要是用来补偿电源输出接口到负载端连线上的压降，以便在负载端有恒定的电压。该功能大约能补偿的线上压降见“远端补偿功能最大补偿压降范围”。请选择有足够电流承载力的电缆，以便线上压降不会超过能够补偿的压降。

在使用远端电压补偿功能的时候，需要在负载端的电压探测点连接一个电解电容。

警告！

可能产生电击，可能导致伤害甚至死亡。严禁在电源开关开启的时候连接电源补偿探测线。

始终关闭【POWER】开关和【OUTPUT】按键。

1. 关断 POWER 开关
2. 移除电压补偿接口上的两根红色和黑色短接线
3. 如图 5-3，用电线连接电压补偿接口的 S+和 S-引脚到负载的正极和负极

   用双绞线或者屏蔽线作为电源补偿电线。将屏蔽层连接到接地位，它会降低由感应效应引起的输出纹波。

4. 在负载端连接一个 0.1μF 到几百 μF 的电解电容 C。

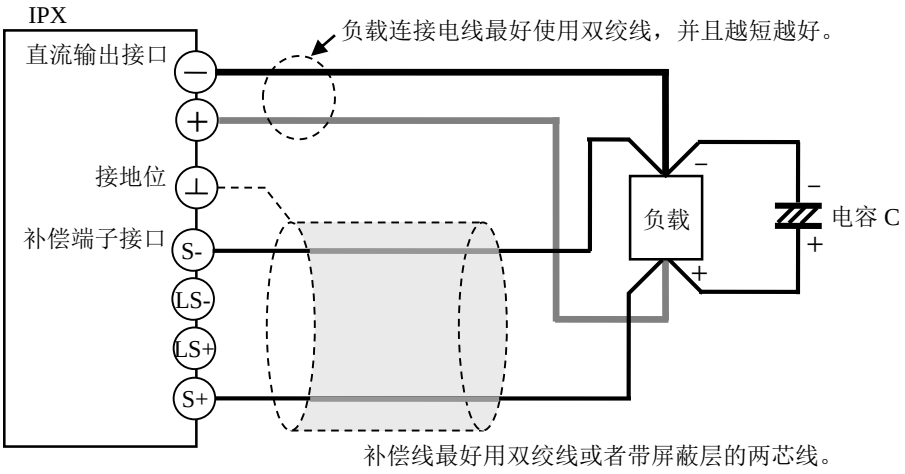


图 3-6 远端电压补偿模式

检查项目	内容
绝缘	对于远端探测线，要求其有比电源的绝缘电压更高的额定电压。详见 3.6。 当用屏蔽电缆的时候，用绝缘套管保护其裸露的部分，并且要求绝缘套管有比电源的绝缘电压更高的额定电压。
安全连接	如果探测电线变松，经过负载的电压会不稳定，并且可能使负载端的电压过高。为了有效连接请使用压接端子。
机械开关	如果使用机械开关来控制电源到负载的通断，请用独立的开关来通断探测线，并对负载电缆和远端探测线的同时通断。
额定电压	电源的输出电压受到最大电压的限制（额定输出电压的 103%）。如果负载电缆上的压降比较大，并且电源的输出大于额定电压的 103%，那么负载端的额定加载电压将不能被满足。这种情况，用有更大横截面积的电线来减少压降。保证电源的输出电压小于额定电压的 103%。
感应屏蔽	用双绞线或者屏蔽线做电压探测线。将屏蔽层连接到输出正极。 用绝缘套管保护其裸露的部分，并且要求绝缘套管有比电源的绝缘电压更高的额定电压。
电解电容的可承载电压	所用的电容需要能够承受电源额定输出电压的 120%。
探测电线的长度	如果压降探测线的长度大于 3 米，由电线的感应和电容所引起的相位漂移将不能被忽视，会引起振荡。在这种情况下，连接的电容会防止振荡。
负载脉冲电流	如果负载电流突然变成脉冲形式，输出电压可能由于探测电线的感应影响而增大。这种情况下，连接的电容 C 会阻止输出的波动。

远端补偿功能最大补偿压降范围

请注意，由于电源输出端到负载端的连线有电阻，当这个连线电阻变大或者连线上的电流增大时，线上的压降也会增大。IPX 系列电源中不同的额定输出电压的电源有不同的最大补偿电压。当负载连线上的压降超过这个最大补偿压降的范围时，请使用电阻更小的负载电缆。

额定电压 V	远端补偿最大电压值 V
30	2
36	2
80	4
108	5
160	5
324	5
800	5

警告！

可能产生电击，可能导致伤害甚至死亡。请使用有比电源额定输出电压更高的承载电压的电缆。

可能烧毁负载。如果探测电线变松，加载在负载的电压会不稳定，并且可能使负载端的电压过高。为了有效连接请使用压接端子。

停止使用远端电压补偿

当完成远端补偿功能后，去掉电压探测线并且确保将电源输出端和电压探测端用短接线连接。

3.4 连接负载时的注意事项

3.4.1 如何连接多个负载

本地电压补偿模式下连接多个负载

下图描述了如何在本地电压补偿模式下连接多个负载。每个负载使用一对独立的电缆分别连接到 IPX 系列电源的输出端子正负极上面。将远端补偿功能端子的“S+”与“LS+”，“S-”与“LS-”之间用导线连接。请注意匹配各个负载电缆的长度，使其长度保持一致并尽量短。为了降低噪声，尽量使用屏蔽线或者双绞线。

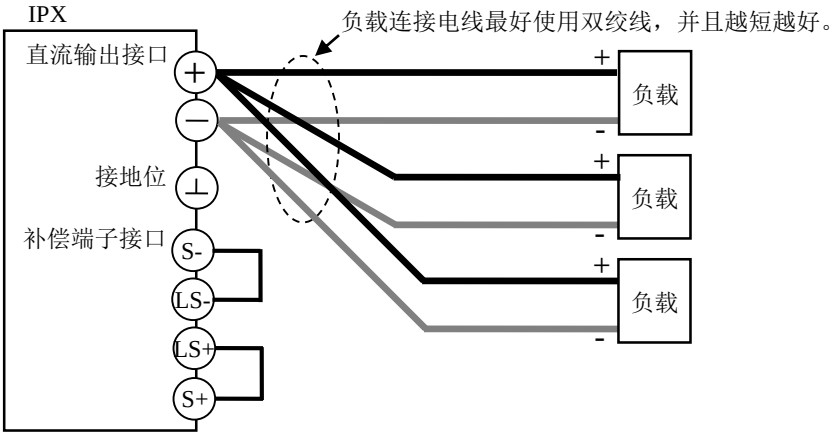


图 3-7 本地电压补偿模式下连接多个负载

远端电压补偿模式下连接多个负载

下图描述了如何在使用远端补偿功能的情况下连接多个负载。使用一对独立的电缆分别将 IPX 系列电源的输出端子正负极连接到中继端子的正负极。将远端补偿功能端子的“S+”与“LS+”，“S-”与“LS-”之间的短接导线去掉，用导线将中继端子的正极和远端补偿功能端子的“S+”连接，同时用导线将中继端子的负极和远端补偿功能端子的“S-”连接。

注意

1. 匹配各个负载电缆的长度，使其长度保持一致并尽量短。

2. 为了降低噪声，尽量使用屏蔽电缆或者双绞线。在使用屏蔽电缆的时候，请将其屏蔽层与接地端子良好连接。

3. 从电源输出端子的正负极到中继端子之间的电缆要有能承受足够大的电流的能力以满足多个负载的要求。否则可能由于电缆过渡发热而导致火灾。

4. 在使用远端电压补偿模式下，请将远端补偿电缆尽量远离负载电缆以减少噪声。

5. 请将每对输出电缆独立的相互缠绕成麻花状以减少电缆的偶合阻抗。该偶合阻抗的存在会导致在输出电流变化时有高频毛刺电压加载到电源的输出端和负载端，并且导致负载端的噪声比电源输出端大。也可以在负载端的正负极间连接一个过滤高频噪声的旁路电容。

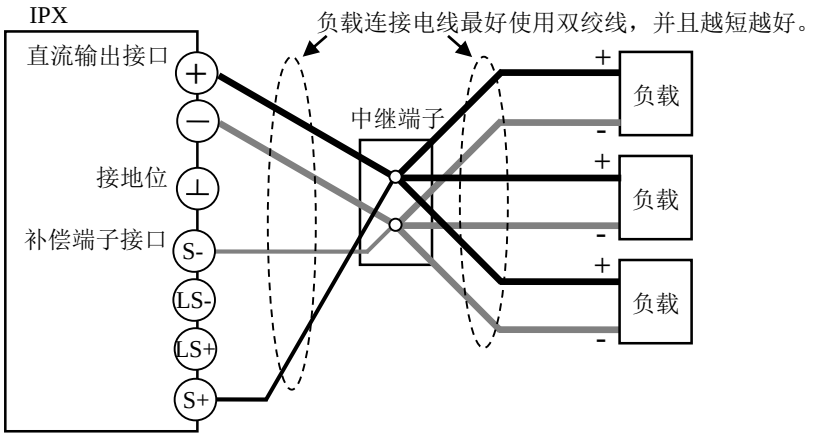


图 3-8 远端电压补偿模式下连接多个负载

3.4.2 感性负载的注意事项

感性负载会给 IPX 系列电源的输出端加载尖峰电压。这种情况下需要在电源的输出端并联一个最大反向电压和额定电流都大于电源额定输出的二极管。将二极管的阴极与电源输出端子的正极连接，将二极管的阳极与电源输出端子的负极连接。

当负载有瞬态的高电压加载到电源输出端时时，为了避免负载电流倒灌进电源，需要在电源的输出端连接一个浪涌抑制器（比如瞬态抑制二极管）。

3.4.3 负载有类似电池的储能作用

将电源连接到电池等的有储能作用的负载，可能会导致大量电流通过电源内部电路的保护二极管流入电源内部的滤波电容。这个电流可能会损坏电源或者缩短负载的使用寿命。

对于这类负载，在电源和负载之间连接一个反向电流保护二极管 D_{RP}。如下图所示：

DRP：反向电流保护二极管

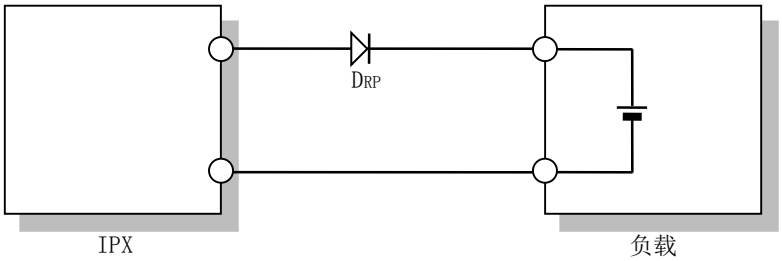


图 3-9 储能负载的连接方法

注意！

1. 电源或者负载可能会烧坏，确保在电源和负载间连接一个反向电流保护二极管。

2. 为了保护电源和负载，请按照以下标准选择反向电流保护二极管：

   1）反向电压保护能力至少是电源额定输出电压能力的两倍

   2）正向电流承载能力至少是电源额定输出电流能力的 3-10 倍

   3）漏电流较小的二极管

3. 记住要考虑到反向电流保护二极管的发热，散热不良会使二极管烧坏。

4. 当使用反向电流保护二极管的时候，不能使用远端补偿功能。

第四章 基本操作

主要介绍使用本电源的一些基本操作。

第四章 基本操作

4.1 基本使用流程

电源打开步骤

1. 关闭电源开关【POWER】
2. 检查电源电缆是否连接正确
3. 打开给电源供电的插线板上的电源开关
4. 打开电源开关【POWER】
5. 按一下设置按键【SET】，然后按【V/C】按键使得 LED 指示灯停留在 V 处，旋转面板上的旋钮设置电压值

   输出电压设置范围可以从 0.1%额定电压到额定电压。
6. 再按一次【V/C】按键使得 LED 指示灯停留在 A 处，旋转面板上的旋钮设置电流值

   输出电流设置范围可以从 0.2%额定电流到额定电流。

电源已经准备好。

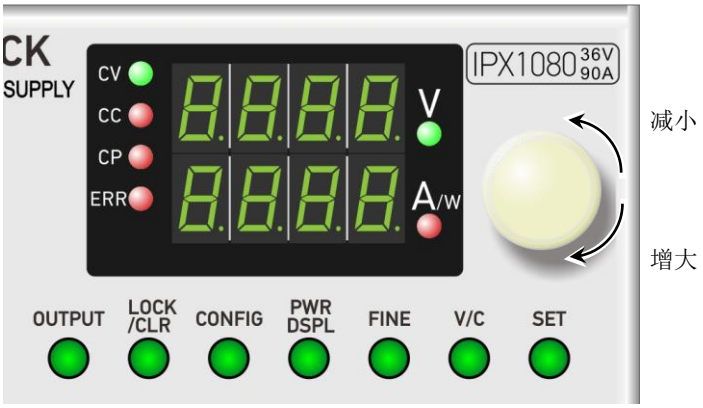


图 4-1 操作面板说明

4.2 让电源恒流输出

1. 电源连接负载，检查连接线是否有破损
2. 电源接通交流电后按下“POWER 键”，让电源正常供电
3. 按一下设置按键【SET】，然后按【V/C】按键使得 LED 指示灯停留在 V 处，顺时针旋转面板上的旋钮设置电压值到最大
4. 再按一次按【V/C】按键使得 LED 指示灯停留在 A 处，旋转面板上的旋钮设置电流到某一需要的值（如有需要可以按下【FINE】键进行精调）
5. 再按一下设置按键【SET】关闭设置，按下【OUTPUT】按键进行输出

控制面板上的恒流指示灯（CC）会亮起，指示电源工作在恒流模式。

警告！

可能产生电击。可能导致伤害甚至死亡。连接负载的时候，请关断 POWER 开关。

当负载不能承受剧烈变化的电流时

对于以下形式的负载，需要在上面的 1-3 步骤后执行 6-8 步骤。

a. 电阻不明的负载。
b. 电阻变化大的负载。
c. 有较大电感的感性负载。

6. 再按一次按【V/C】按键使得 LED 指示灯停留在 A 处，逆时针旋转面板上的旋钮设置电流到最小值
7. 再按一下设置按键【SET】关闭设置，打开【OUTPUT】开关
8. 顺时针缓慢旋转旋钮，使得电流逐渐增大

控制面板上的恒流指示灯（CC）会亮起，指示电源工作在恒流模式。

4.3 让电源恒压输出

1. 电源连接负载，检查连接线是否有破损

2. 电源接通交流电后按下“POWER 键”，让电源正常供电

3. 按一下设置按键【SET】，然后按【V/C】按键使得 LED 指示灯停留在 A 处，顺时针旋转面板上的旋钮设置电流值到最大

4. 再按一次按【V/C】按键使得 LED 指示灯停留在 V 处，旋转面板上的旋钮设置电压到某一需要的值（如有需要可以按下【FINE】键进行精调）

5. 再按一下设置按键【SET】关闭设置，按下【OUTPUT】按键进行输出

   控制面板上的恒流指示灯（CV）会亮起，指示电源工作在恒压模式。

⚠	**警告！** 可能产生电击。可能导致伤害甚至死亡。连接负载的时候，请关断 POWER 开关。

当负载不能承受剧烈变化的电压时

对于以下形式的负载，需要在上面的 1-3 步骤后执行 6-8 步骤。

a. 电阻不明的负载。
b. 电阻变化大的负载。
c. 有较大电感的感性负载。

6. 再按一次按【V/C】按键使得 LED 指示灯停留在 V 处，逆时针旋转面板上的旋钮设置电流到最小

7. 再按一下设置按键【SET】关闭设置，打开【OUTPUT】开关

8. 顺时针缓慢旋转旋钮，使得电压逐渐增大

   控制面板上的恒流指示灯（CV）会亮起，指示电源工作在恒压模式。

4.4 OVP 的设定

1. 电源接通交流电后按下“POWER 键”，让电源正常供电
2. 按一下【CONFIG】按键，且按键绿灯亮起，进入菜单选项，第一排数码管显示“OVP”，第二排数码管显示当前 OVP 的数值
3. 旋转面板上的旋钮设置 OVP 值到某一需要的值
4. 然后按【CONFIG】按键 4 次，第一排数码管将依次显示“OCP”、“Ec”、“Addr”、“bAud”
5. 最后再按一下【CONFIG】按键，且按键绿灯熄灭，系统退出菜单选项

4.5 OCP 的设定

1. 电源接通交流电后按下“POWER 键”，让电源正常供电
2. 按两下【CONFIG】按键，且按键绿灯亮起，进入菜单选项，第一排数码管显示“OCP”，第二排数码管显示当前 OCP 的数值
3. 旋转面板上的旋钮设置 OCP 值到某一需要的值
4. 然后按【CONFIG】按键 3 次，第一排数码管将依次显示“Ec”、“Addr”、“bAud”
5. 最后再按一下【CONFIG】按键，且按键绿灯熄灭，系统退出菜单选项

4.6 报警的种类和报警状态的解除

报警的种类

IPX 系列电源具有多种异常状态的报警功能。

- 过压保护（OVP）
- 远端感应报警
- 辅助电源温度报警
- 外部控制电源紧急关闭报警
- 过流保护（OCP）
- 风扇报警
- 交流输入报警
- 主变压器温度报警

当 IPX 系列电源因为过压保护和过流保护的原因而进入报警状态的时候，电源会自动关断直流输出，并且控制面板的红色指示灯 ERR 亮起，数码管会显示“OVP Err”或者“OCP Err”。

当 IPX 系列电源因为其它原因而进入报警状态的时候，电源会自动关断直流输出，并且控制面板的红色指示灯 ERR 亮起，第一排数码管会显示“Err”，第二排数码管会显示想对应的代码。

电源报警代码定义如下：

显示代码	报警状态定义
4	远端感应报警
8	风扇报警
16	辅助电源温度报警
32	交流输入报警
64	外部控制电源紧急关闭报警
128	主变压器温度报警

报警状态的解除

IPX 系列电源进入报警状态，电源会自动切断直流输出。要想恢复电源的直流输出，用户必须手动按一下控制面板的【LOCK/CLR】按键来解除报警状态或者直接关闭【POWER】开关。解除电源报警状态后，需要根据报警的代码指示找到相应的问题所在，解决后才能按【OUTPUT】按键进行输出。在没有解决报警问题就按了【OUTPUT】按键，电源还会进行报警状态而无法输出。

第五章 高级操作

本章主要介绍如何使用后面板的控制接口进行外部输出控制。

成都英特罗克科技有限公司 电话：028-8421 5528 地址：四川省成都市高新西区合作路 1238 号

第五章 高级操作

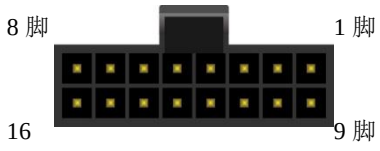
5.1 模拟信号控制接口

后面板的控制接口 J2 和 J3 可以执行以下操作：

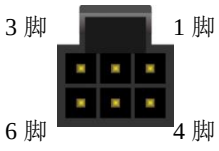
1. 用模拟信号控制输出
2. 用外部触点控制输出开启或关闭（OUTPUT ON/OFF）
3. 用外部触点控制输出关断（OUTPUT SHUTDOWN）
4. 主控、受控电源并联操作(预留)
5. 主控、受控电源串联操作(预留)
6. 监视输出值

警告！

不正确的触碰控制接口会导致电击或者输出短路。当使用模拟信号控制时，确保遵循恰当的操作步骤。



J3 连接器的引脚排布



J2 连接器的引脚排布

图 5-4 用户正视后面板时的引脚分布图

	引脚	标识	功能描述
J2	1	CMS	状态信号的地，对应 J2 引脚 2，3，4，5 和 6。
	2	CVS	状态信号。IPX 系列电源在 CV 模式时导通（集电极开路输出）。
	3	CCS	状态信号。IPX 系列电源在 CC 模式时导通（集电极开路输出）。
	4	ALS	状态信号。当某一报警模式被激活（OVP、OCP、OTP、风扇、补偿和交流输入）的时候导通（集电极开路输出）。
	5	POS	状态信号。电源 POWER 拨到 ON 时导通（集电极开路输出）。
	6	OOS	状态信号。电源 OUTPUT 开启时导通（集电极开路输出）。
J3	1	ACL	报警状态清除引脚。当给此引脚一个低电平（0～0.5V）信号时，报警状态清除。
	2	SD	电源 OUTPUT 关闭的控制接口。当给此引脚一个低电平（0～0.5V）信号时，OUTPUT 被关闭。
	3	PI-	主控-受控并联模式下的负输入引脚。
	4	PI+	主控-受控并联模式下的正输入引脚。
	5	VP	通过外部电压或者外部电阻去控制 IPX 电源输出电压值的引脚。 0V～10V 对应额定输出电压值的 0%～100%。
	6	PO+	主控-受控并联模式下的正极的输出引脚。
	7	PCO	主控-受控并联模式下的校正信号的输出引脚。
	8	VM	输出电压监控。 额定输出电压值的 0%～100%会产生对应的 0V～10V 电压。
	9	O-C	OUTPUT 开启/关闭的引脚。 当给此引脚一个低电平（0～0.5V）/高电平（4.5～5V）信号时，OUTPUT 被关闭/开启。
	10	COM	外部信号的地，对应 J3 引脚 1～8，11～13 和 15～16。
	11	REF	外部电阻控制引脚，10.5V。
	12	IP	通过外部电压或者外部电阻去控制 IPX 电源输出电流值的引脚。 0V～10V 对应额定输出电流值的 0%～100%。
	13	PCI	主控-受控并联模式下的校正信号的输入引脚。
	14	COM	外部信号的地，对应 J3 引脚 1～8，11～13 和 15～16。
	15	IM	输出电流监控。 额定输出电流值的 0%～100%会产生对应的 0V～10V 电压。
	16	I-S	主控-受控并联模式下的电流信号引脚。

5.2 控制输出电压

本节将介绍利用外部电压（Vext）或者一个外部可变电阻（Rext，约 10 kΩ）来控制电源的输出电压。

警告！有电击危险。

Vext，Rext 和连接的电缆的绝缘电压必须大于等于 IPX 系列电源的绝缘电压。

当使用带屏蔽层的电缆进行连接的时候，要用绝缘套管保护裸露的部分。绝缘套管的绝缘电压要大于 IPX 系列电源的绝缘电压。

5.2.1 用外部电压（Vext）来控制输出电压

为了能够利用一个外部电压 Vext 来控制电源的输出电压值，用户需要在控制面板上，进入 CONFIG 设置，将“Ec”值由 0 设置为 1。

当外部电压 Vext 在 0V 到 10V 这个范围内进行变化的时候，电源的输出电压值 Eo 会相应的在 0V 到额定电压值 Ertg 这个范围内进行变化。

输出电压 Eo 的计算

$$Eo = \frac{Ertg \times Vext}{10} \quad (V)$$

$$0 \le Vext \le 10 \quad (V)$$

$$Ertg: \text{额定输出电压} \quad (V)$$

信号线有可能烧毁。不能把 Vext 的输出接地，必须浮地使用。

注意 Vext 的极性，极性接反有可能毁坏 IPX 系列电源。

请勿使用≥10.5V 的外部电压或是反向电压来接入电源的控制引脚，有可能会损坏电源。

外部电压 Vext 的连接方式

用户需要使用一个低噪声的稳压电源作为 Vext。Vext 中的噪声会由于 IPX 电源的放大器而成倍增加并叠加在电源的输出中。

为了减小这个噪声对电源输出的影响，可以使用 2 芯屏蔽电缆或者双绞线来连接 Vext 和电源，并且让它们之间的连线尽可能的短。就算使用的是能抑制噪声的特殊电缆，如果连接线过长，它也会很容易受到噪声的干扰从而影响 IPX 电源的正常工作。

如果用户使用屏蔽电缆，可以将屏蔽层连接到输出接口的负极。如果屏蔽层需要连接到 Vext 这边，必须特别注意连接方式。

用户使用后面板连接器 J3 的 5 和 10 引脚完成上述功能。

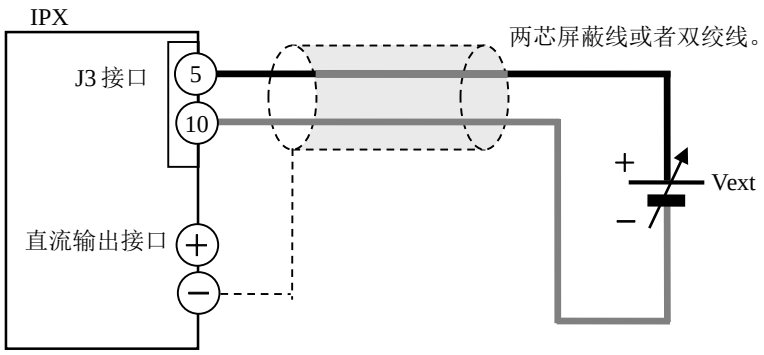


图 5-5 外部控制电压连接示意图

5.2.2 用外部电阻（Rext）来控制输出电压

为了能够利用一个外部电压 Vext 来控制电源的输出电压值，用户需要在控制面板上，进入 CONFIG 设置，将“Ec”值由 0 设置为 1。

用户可以通过一个外部电阻去改变参考电压的电压值，从而电源的输出电压值 Eo 会相应的在 0V 到 105%额定电压值 Ertg 这个范围内进行变化。

输出电压 Eo 的计算

$$Eo = \frac{Ertg \times Vext}{10} \qquad (V)$$

$$Eo = \frac{Ertg \times Vext}{10} \qquad (V)$$

$$0 \le Vext \le 10 \qquad (V)$$

外部电阻 Rext 的连接方式

用户对于这个外接电阻，可以参考使用 10 kΩ，功率≥1/2W 的低温漂电阻，比如使用金属膜电阻。

为了减小这个噪声对电源输出的影响，可以使用 2 芯屏蔽电缆或者双绞线来连接 Vext 和电源，并且让它们之间的连线尽可能的短。就算使用的是能抑制噪声的特殊电缆，如果连接线过长，它也会很容易受到噪声的干扰从而影响 IPX 电源的正常工作。

如果用户使用屏蔽电缆，可以将屏蔽层连接到输出端子的负极。用户使用后面板连接器 J3 的 5、10 和 11 引脚完成上述功能。

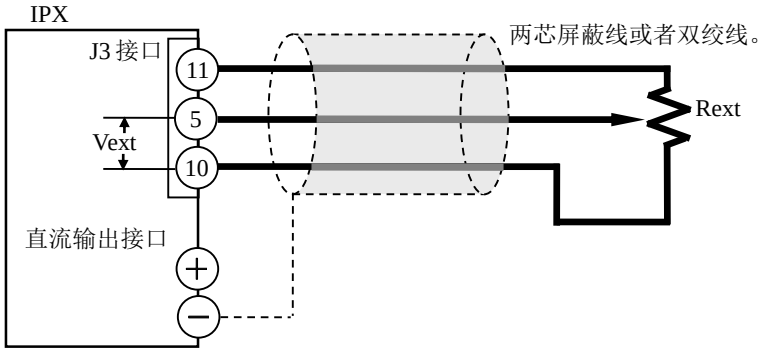


图 5-6 外部控制电阻连接示意图

5.3 控制输出电流

本节将介绍利用外部电压（Vext）或者一个外部可变电阻（Rext，约 10 kΩ）来控制电源的输出电流。

警告！有电击危险。

Vext，Rext 和连接的电缆的绝缘电压必须大于等于 IPX 系列电源的绝缘电压。

当使用带屏蔽层的电缆进行连接的时候，要用绝缘套管保护裸露的部分。绝缘套管的绝缘电压要大于 IPX 系列电源的绝缘电压。

5.3.1 用外部电压（Vext）来控制输出电流

为了能够利用一个外部电压 Vext 来控制电源的输出电流值，用户需要在控制面板上，进入 CONFIG 设置，将“Ec”值由 0 设置为 1。

当外部电压 Vext 在 0V 到 10V 这个范围内进行变化的时候，电源的输出电流值 Io 会相应的在 0V 到额定电流值 Irtg 这个范围内进行变化。

输出电压 Eo 的计算

$$Io = \frac{Irtg \times Vext}{10} \quad (A)$$

$$0 \le Vext \le 10 \quad (V)$$

$$Irtg: \text{额定输出电流} \quad (V)$$

信号线有可能烧毁。不能把 Vext 的输出接地，必须浮地使用。

注意 Vext 的极性，极性接反有可能毁坏 IPX 系列电源。

请勿使用≥10.5V 的外部电压或是反向电压来接入电源的控制引脚，有可能会损坏电源。

外部电压 Vext 的连接方式

用户需要使用一个低噪声的稳压电源作为 Vext。Vext 中的噪声会由于 IPX 电源的放大器而成倍增加并叠加在电源的输出中。

为了减小这个噪声对电源输出的影响，可以使用 2 芯屏蔽电缆或者双绞线来连接 Vext 和电源，并且让它们之间的连线尽可能的短。就算使用的是能抑制噪声的特殊电缆，如果连接线过长，它也会很容易受到噪声的干扰从而影响 IPX 电源的正常工作。

如果用户使用屏蔽电缆，可以将屏蔽层连接到输出端子的负极。如果屏蔽层需要连接到 Vext 这边，必须特别注意连接方式。

用户使用后面板连接器 J3 的 10 和 12 引脚完成上述功能。

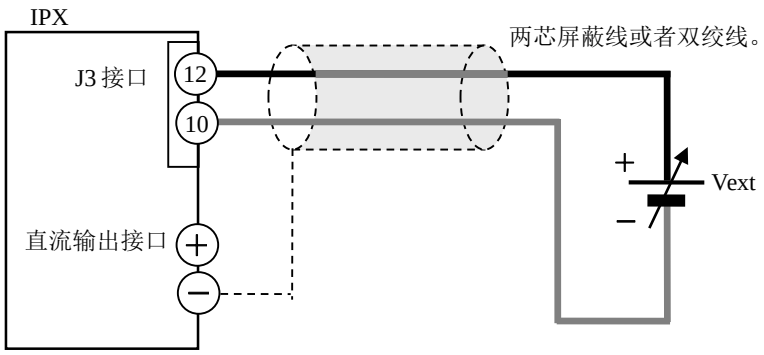


图 5-7 外部控制电压连接示意图

5.3.2 用外部电阻（Rext）来控制输出电流

为了能够利用一个外部电压 Vext 来控制电源的输出电流值，用户需要在控制面板上，进入 CONFIG 设置，将“Ec”值由 0 设置为 1。

用户可以通过一个外部电阻去改变参考电压的电压值，从而电源的输出电流值 Io 会相应的在 0V 到 105%额定电流值 Irtg 这个范围内进行变化。

输出电压 Eo 的计算

$$Io = \frac{Irtg \times Vext}{10} \quad (A)$$

$$0 \le Vext \le 10 \quad (V)$$

$$Irtg: \text{额定输出电流} \quad (A)$$

外部电阻 Rext 的连接方式

用户对于这个外接电阻，可以参考使用 10 kΩ，功率≥1/2W 的低温漂电阻，比如使用金属膜电阻。

为了减小这个噪声对电源输出的影响，可以使用 3 芯屏蔽电缆或者双绞线来连接 Vext 和电源，并且让它们之间的连线尽可能的短。就算使用的是能抑制噪声的特殊电缆，如果连接线过长，它也会很容易受到噪声的干扰从而影响 IPX 电源的正常工作。

如果用户使用屏蔽电缆，可以将屏蔽层连接到输出端子的负极。用户使用后面板连接器 J3 的 10、11 和 12 引脚完成上述功能。

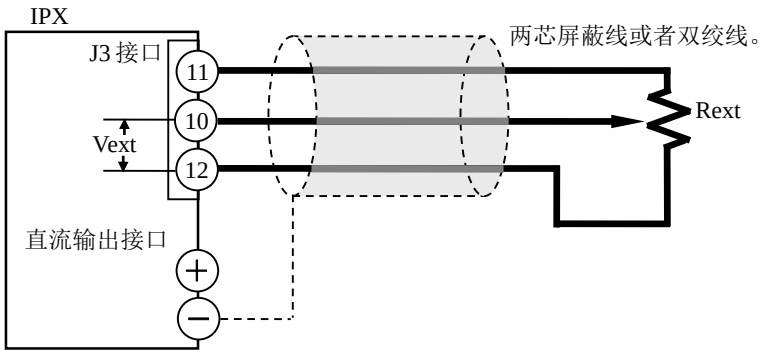


图 5-8 外部控制电阻连接示意图

5.4 控制输出的开启或关闭的状态(Output On/Off)

本节将介绍利用外部触点（S）来控制电源输出的开启或关闭状态。

警告！有电击危险。

外部触点和连接电缆的绝缘电压必须大于等于 IPX 系列电源的绝缘电压。

当使用带屏蔽层的电缆进行连接的时候，要用绝缘套管保护裸露的部分。绝缘套管的绝缘电压要大于 IPX 系列电源的绝缘电压。

为了减小噪声对电源输出的影响，可以使用 2 芯屏蔽电缆或者双绞线来连接触点和电源，并且让它们之间的连线尽可能的短。就算使用的是能抑制噪声的特殊电缆，如果连接线过长，

它也会很容易受到噪声的干扰从而影响 IPX 电源的正常工作。

如果用户使用屏蔽电缆，可以将屏蔽层连接到输出端子的负极。

为了能够利用外部触点来控制电源的输出状态，用户需要在控制面板上，进入 CONFIG 设置，将“Ec”值由 0 设置为 1。

外部触点的连接方式

用户使用后面板连接器 J3 的 9 和 10 引脚完成此功能。9 和 10 引脚之间的开路电压大约是 5V。9 和 10 引脚之间的短路电流大约是 0.5mA。所以用户需要使用额定值为直流 5V，0.5mA 的触点。

如果用户的多台设备都是浮地的，并且只能只用一个外部触点去控制它们的输出状态，那就需要使用到类似于继电器的这种装置去隔离多台设备之间的信号传输。

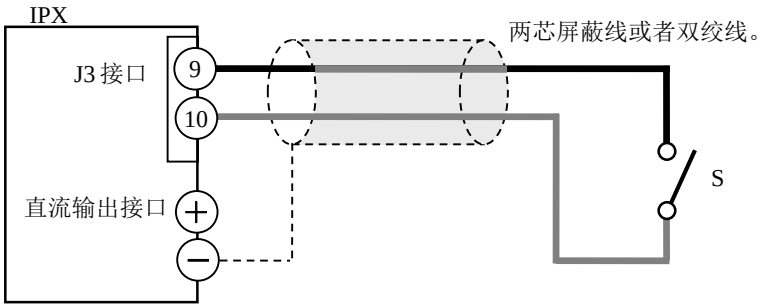


图 5-9 外部触点连接示意图

远距离布线的连接方式

如果用户的控制点距离电源比较远，需要远距离布线时，可以考虑使用一个小继电器，并且延长继电器线圈侧的连线。

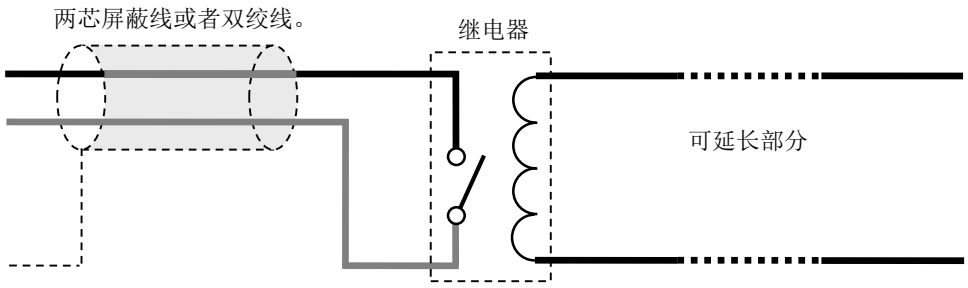


图 5-10 外部触点远距离连接示意图

5.5 控制输出的关断（Output Shutdown）

本节将介绍利用外部触点（S）来控制电源输出的关断。

警告！有电击危险。

外部触点和连接电缆的绝缘电压必须大于等于 IPX 系列电源的绝缘电压。

当使用带屏蔽层的电缆进行连接的时候，要用绝缘套管保护裸露的部分。绝缘套管的绝缘电压要大于 IPX 系列电源的绝缘电压。

为了减小噪声对电源输出的影响，可以使用 2 芯屏蔽电缆或者双绞线来连接触点和电源，并且让它们之间的连线尽可能的短。就算使用的是能抑制噪声的特殊电缆，如果连接线过长，它也会很容易受到噪声的干扰从而影响 IPX 电源的正常工作。

如果用户使用屏蔽电缆，可以将屏蔽层连接到输出端子的负极。

为了能够利用外部触点来控制电源输出的关断，用户需要在控制面板上，进入 CONFIG 设置，将“Ec”值由 0 设置为 1。

外部触点的连接方式

用户使用后面板连接器 J3 的 2 和 10 引脚完成此功能。2 和 10 引脚之间的开路电压大约是 5V。2 和 10 引脚之间的短路电流大约是 0.5mA。所以用户需要使用额定值为直流 5V，0.5mA 的触点。

如果用户的多台设备都是浮地的，并且只能只用一个外部触点去控制它们的输出状态，那就需要使用到类似于继电器的这种装置去隔离多台设备之间的信号传输。

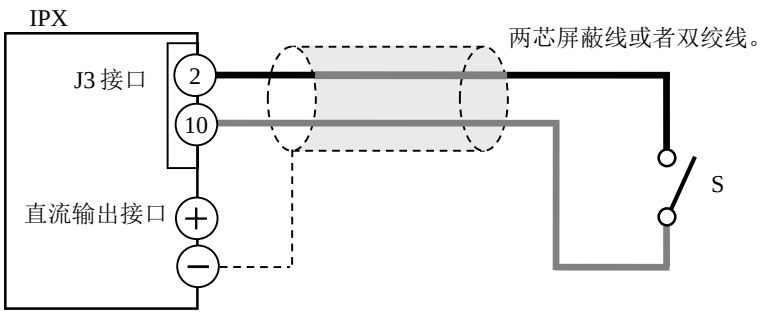


图 5-11 外部触点连接示意图

远距离布线的连接方式

如果用户的控制点距离电源比较远，需要远距离布线时，可以考虑使用一个小继电器，并且延长继电器线圈侧的连线。

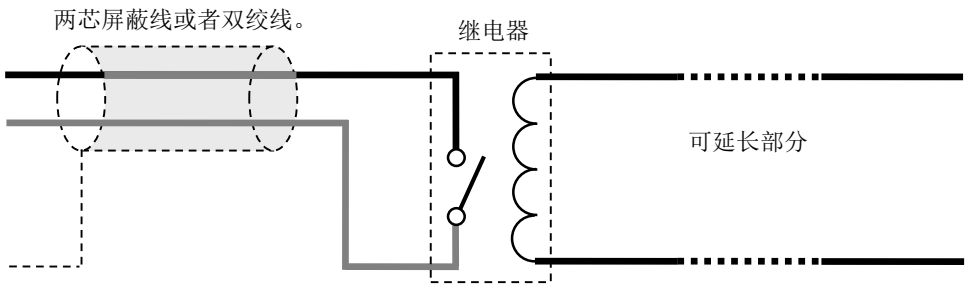


图 5-12 外部触点远距离连接示意图

5.6 控制报警状态的清除

本节将介绍利用外部触点（S）来控制电源报警状态的清除。

警告！有电击危险。

外部触点和连接电缆的绝缘电压必须大于等于 IPX 系列电源的绝缘电压。

当使用带屏蔽层的电缆进行连接的时候，要用绝缘套管保护裸露的部分。绝缘套管的绝缘电压要大于 IPX 系列电源的绝缘电压。

为了减小噪声对电源输出的影响，可以使用 2 芯屏蔽电缆或者双绞线来连接触点和电源，并且让它们之间的连线尽可能的短。就算使用的是能抑制噪声的特殊电缆，如果连接线过长，它也会很容易受到噪声的干扰从而影响 IPX 电源的正常工作。

如果用户使用屏蔽电缆，可以将屏蔽层连接到输出端子的负极。

为了能够利用外部触点来控制电源输出的关断，用户需要在控制面板上，进入 CONFIG 设置，将“Ec”值由 0 设置为 1。

清除报警状态的连接方式

用户使用后面板连接器 J3 的 1 和 10 引脚完成此功能。1 和 10 引脚之间的开路电压大约是 5V。1 和 10 引脚之间的短路电流大约是 0.5mA。所以用户需要使用额定值为直流 5V，0.5mA 的触点。

如果用户的多台设备都是浮地的，并且只能只用一个外部触点去控制它们的输出状态，那就需要使用到类似于继电器的这种装置去隔离多台设备之间的信号传输。

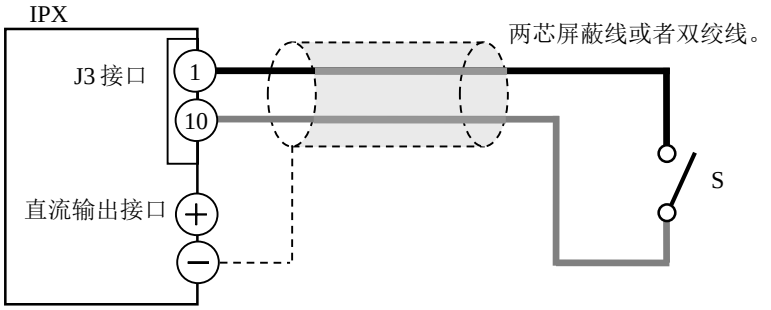


图 5-13 清除报警状态的连接示意图

远距离布线的连接方式

如果用户的控制点距离电源比较远，需要远距离布线时，可以考虑使用一个小继电器，并且延长继电器线圈侧的连线。

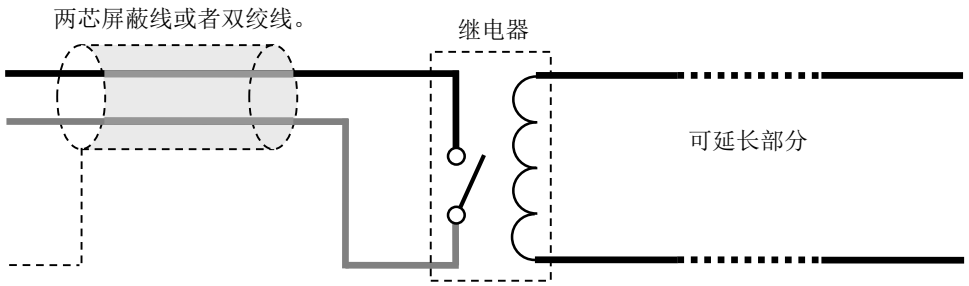


图 5-14 外部控制电压连接示意图

5.7 外部监视

本节将介绍利用后面板的连接器 J2 和 J3 对电源的输出电压、电流和工作状态进行监视。

警告！有电击危险。

连接电缆的绝缘电压必须大于等于 IPX 系列电源的绝缘电压。

当使用带屏蔽层的电缆进行连接的时候，要用绝缘套管保护裸露的部分。绝缘套管的绝缘电压要大于 IPX 系列电源的绝缘电压。

为了减小噪声对电源输出的影响，可以使用 2 芯屏蔽电缆或者双绞线来连接触点和电源，并且让它们之间的连线尽可能的短。就算使用的是能抑制噪声的特殊电缆，如果连接线过长，它也会很容易受到噪声的干扰从而影响 IPX 电源的正常工作。

如果用户使用屏蔽电缆，可以将屏蔽层连接到输出端子的负极。

5.7.1 外部监视输出电压和输出电流

IPX 系列电源后面板的 J3 连接器有 2 个输出引脚用来监视电源的输出电压和输出电流。

	引脚	标识	功能描述
J3	10, 14	COM	外部控制的地。 输出监视的地。
	8	VM	监视输出电压。 额定输出电压值的 0%～100%会产生对应的 0V～10V 电压。
	15	IM	监视输出电流。 额定输出电流值的 0%～100%会产生对应的 0V～10V 电压。

警告！

短接 VM 或者 IM 到 COM 会导致电源损坏。

监视器输出的额定值
输出阻抗：≤1kΩ。最大输出电流：≈10mA。

监视器输出的信号是用来监视直流电压的均值。它们不能用来精确的监视输出电压或者电流的交流分量，比如纹波或是瞬态响应波形。

5.7.2 外部监视电源的工作状态

IPX 系列电源后面板的 J2 连接器有 5 个输出引脚用来监视电源的工作状态。

这些输出引脚都是集电极开路输出，与 IPX 的内部电路是隔离的。

状态地 CMS 是浮地的。

信号引脚的额定值

最大电压：30V。最大电流：8mA。

引脚		标识	功能描述
J2	1	CMS	状态信号的地，对应 J2 引脚 2, 3, 4, 5 和 6。
	2	CVS	状态信号。IPX 系列电源在 CV 模式时导通(集电极开路输出)。
	3	CCS	状态信号。IPX 系列电源在 CC 模式时导通(集电极开路输出)。
	4	ALS	状态信号。当某一报警模式被激活（OVP、OCP、OTP、风扇、补偿和交流输入）的时候导通（集电极开路输出)。
	5	POS	状态信号。电源 POWER 拨到 ON 时导通（集电极开路输出)。
	6	OOS	状态信号。电源 OUTPUT 开启时导通（集电极开路输出)。

第六章 并联和串联操作

本章适用于相同型号的 IPX 电源。主要介绍并联和串联电源的操作流程和注意事项。

第六章 并联和串联操作

6.1 主控-受控电源的并联操作

在主控-受控电源并联操作中，一台电源作为主控电源，其它并联的电源都作为受控电源。主控电源和受控电源必须为同一型号。用户通过操作主控电源来控制整个系统。

用户可以通过主控-受控电源并联操作来增加输出电流。最大输出电流：一台电源的额定输出电流值×并联的电源数量。

在这个并联系统中，用户最多可以连接 4 台电源（包含主控电源在内）。

主控电源和受控电源的输出电压值和电流值有可能不同，这个差值约在额定值的 5%之内。

6.1.1 IPX 电源在主控-受控电源并联操作时的特点

并联操作时候 IPX 系列电源的特点如下：

1. 电压显示和电流显示

主控电源的 LED 数码管显示输出电压，同时显示整个并联系统中电源输出的电流总和。受控电源的 LED 数码管显示“SLAV”和输出电流。

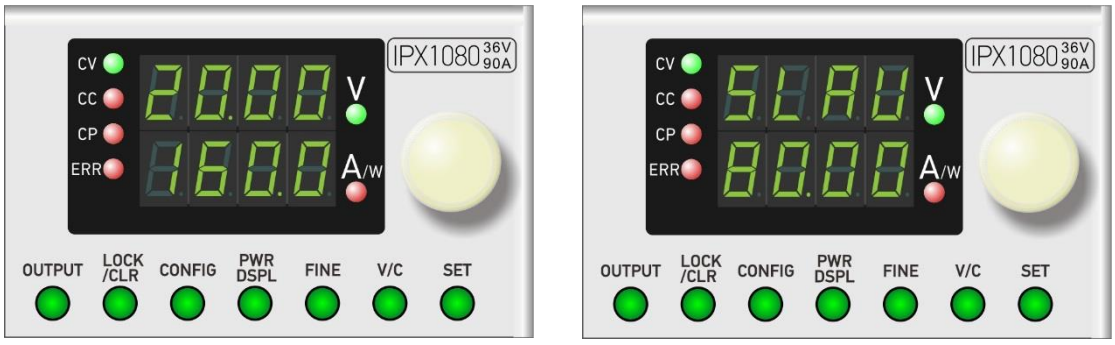


图 6-1 并联模式主控、受控电源显示

由于 LED 数码管显示位数的限制，当最大电流超过 99.99 的时候，会四舍五入的显示 999.9。

用户可以选择显示功率。主控和受控电源分别显示自身功率。

用户在主控电源的“CONFIG”中，需要设置整个并联系统的电源数量，如果这个设置数量和实际并联的电源数量不一致，那么主控电源显示的输出电流值就会不准确。

2. 外部控制

外部控制只在主控电源操作有效。具体操作详见 5.1 到 5.6 节。

3. 外部监视

注意！

当用户进行主控-受控并联操作的时候，不能将主控电源的监视信号地和受控电源的监视信号地连接在一起。如果连接负载的电缆没有连接，那么这个地线就有可能损坏。

- **外部监视输出电压（V MON）**

  用户可以通过主控电源来进行监视。

- **外部监视输出电压（I MON）**

  用户可以监视主控电源电流和每一个受控电源电流。主控电源监视的是整个并联系统的输出电流。

- **电源工作状态监视**

  用户可以监视主控电源和每一个受控电源的内容包括：

恒压模式（CV 状态），恒流模式（CC 状态），输出打开，交流上电，报警，但是在通常情况下，受控电源的输出模式都是恒流模式（CC）。

4. 远端电压补偿

只能在主控电源上进行此操作。具体操作详见 3.3 节。

5. 报警

如果系统探测到一个报警信号，系统中各电源所进行的操作如下：

- **主控电源**

  如果是主控电源探测到报警信号，它会关闭每一个受控电源的输出，然后关闭主控电源输出。

- **受控电源**

  如果是受控电源探测到报警信号，它会马上进入报警状态并且关闭自身的输出。主控电源和其它受控电源的输出并不受到影响。

6. 清除报警

可以通过如下方法清除报警：

- 通过前面板的【ALM CLR】按键，按一下清除报警；
- 把 J3 连接器的第 1 引脚连接到一个低电平（0V～0.5V）或者短接这个引脚；
- 关闭受控电源，关闭主控电源，然后维修好产生这个报警的故障，再打开受控电源，打开主控电源。

6.1.2 主控-受控电源并联连接

包含主控电源在内，用户一共可以将 4 台电源进行并联。

连接信号电缆

用户通过电源后面板的 J2 和 J3 连接器进行并联系统的连接。

当用户进行连接并联系统的时候，主控电源的状态信号的地 CMS（连接器 J2 的 1 引脚）要连接到受控电源的外部监视信号的地 COM（连接器 J3 的 10 引脚）。在这种情况下，如果电源输出的正极接到机壳地，状态信号的地的电压就会低于机壳地。由于输出端子的正极连接到了大地处于零电势，用户必须确保状态信号地和外部监视信号地的连线有足够的耐压。

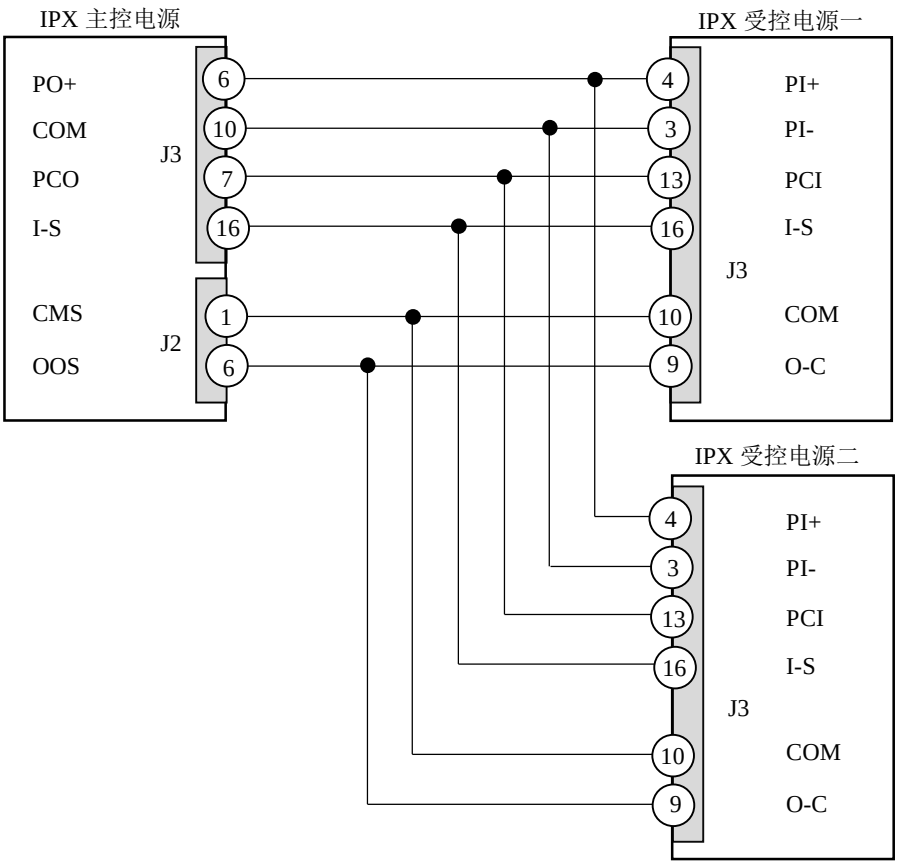


图 6-2 有两台受控电源的并联系统的连接示意图

1. 先确定哪台电源作为主控电源，哪些台作为受控电源。

2. 连接主控电源后面板 J2 和 J3 连接器的引脚到受控电源 1 后面板 J3 连接器的引脚。

3. 连接受控电源后面板 J3 连接器的引脚到受控电源 2 后面板 J3 连接器的引脚。

连接负载

警告！

小心电击。在用户接触电源输出端子之前，必须关闭电源交流输入 POWER。

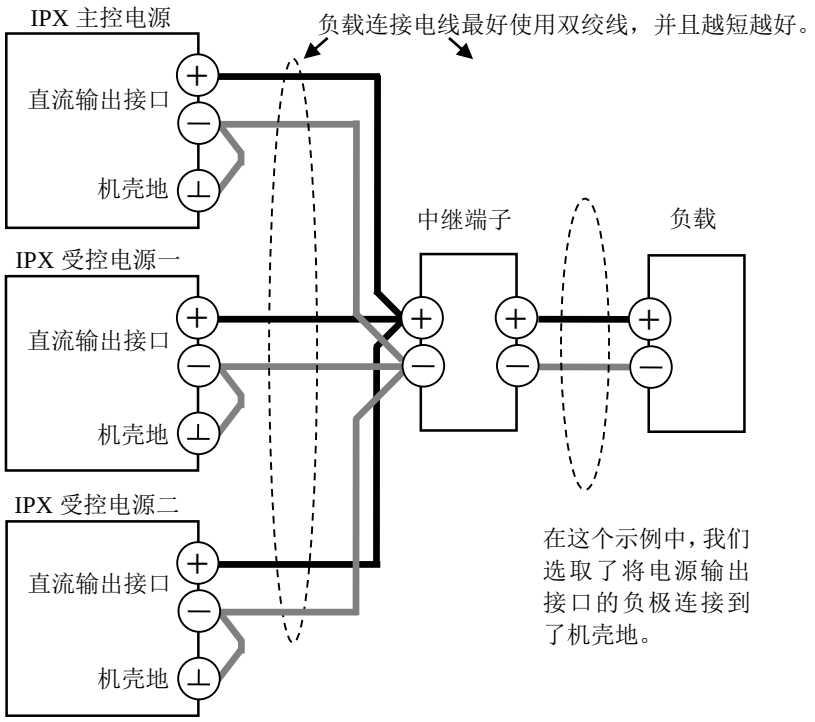


图 6-3 主控-受控并联模式下连接负载

注意！

·当用户把电源输出端子连接到机壳地的时候，必须确认主控电源和受控电源连接到机壳地的是相同的输出极性端，要么都为正极接地，要么都为负极接地。如果用户连接了主控电源和受控电源不同极性的输出端子到机壳地，那么它们输出会通过交流输入的地线而连接到一起。这样不仅会造成输出错误，还有可能导致机壳接地的电线烧毁。

·当用户需要连接很长的负载电缆的时候，由于电线的电感和电容效应而引起相位漂移进而形成振荡。为了阻止振荡的产生，用户可以在负载端连接一个几百到上万 uF 的电解电容。选用电解电容的耐压值要至少等于电源额定输出电压的 120%。

· 把正极和负极的电线双绞在一起，并且负载电缆越短越好。

1. **关闭所有将要连接到并联系统中的 IPX 电源交流输入 POWER。**

2. **连接负载电缆到主控电源输出接口和受控电源输出接口。**

3. **用负载电缆通过一个继电器接线板将主控电源，受控电源和负载连接在一起。**

   用户使用的负载电缆必须要有足够的过流能力。连接每台电源的负载电缆要保证相同的长度和横截面，并且越短越好（最好小于 50cm）。同样连接继电器接线板到负载的电缆也是越短越好。

4. **连接主控电源和受控电源输出接口（正极或者负极）到机壳地。**

   用户连接的时候，必须都是主控电源和受控电源的同一极性接口，要么是正极，要么是负极。如果用户是在浮地的情况下使用，就不要连接输出接口到机壳地。

6.1.3 主控-受控电源并联设置

设置主控电源，受控电源和并联系统中电源的数量（包含主控电源在内）。

关闭所有电源输出。在主控电源“CONFIG”内设置“PArA”的参数为并联系统中电源的数量（PArA：0002 到 0004 可选）。在受控电源“CONFIG”内设置“PArA”的参数为“SLAV”（PArA：SLAV）。

在出厂默认的设置中，IPX 被设置为独立的操作模式（PArA：0001）。

用户必须确认并联系统中“PArA”设置的电源数量与实际连接的电源数量一致。如果这个参数设置不正确，那么设置电流和过流保护（OCP）都会不正确，并且电流的采样值也不会得到正确的显示。退出“CONFIG”设置，即可让设置生效。

设置电压和电流

用户通过主控电源设置整个并联系统的电压和电流。

用户可以按下主控电源的【SET】按键，进行并联系统的电压和电流的设置。并联系统输出的电流是主控电源和所有受控电源输出电流的总和。当用户在“CONFIG”内设置“PArA”数量的时候，整个并联系统的最大输出电流就确定了，它等于单台额定输出电流 103%×并联的数量。

设置并联系统的过压保护（OVP）和过流保护（OCP）

当用户操控这个并联系统的时候，可以对系统中的每台电源分别进行过压保护（OVP）和过流保护（OCP）的设置。当主控电源的过压保护（OVP）或者过流保护（OCP）被触发后，会关闭并联系统所有电源的输出。当受控电源的过压保护（OVP）或者过流保护（OCP）被触发后，会关闭本机的输出，不会影响整个系统的输出。

6.1.4 开始主控-受控电源并联操作

打开交流输入

1. 打开主控电源的交流输入 POWER 到 ON。
2. 打开所有受控电源的交流输入 POWER 到 ON。
3. 通过主控电源进行操作。

打开或者关闭输出都通过主控电源进行。

关闭交流输入

注意！

当用户关闭交流输入 POWER 到 OFF，在电源显示面板黑屏后，要大概等待 10 秒钟才能再次打开交流输入 POWER 到 ON。对交流输入 POWER 开关进行重复的开启和关闭操作会损坏电源的浪涌电流限制器。也就是说会减少交流输入 POWER 开关，内部保险管和一些其它元件的使用寿命。

1. 关闭所有受控电源的交流输入 POWER 到 OFF。
2. 关闭主控电源的交流输入 POWER 到 OFF。

6.2 串联操作

警告！

IPX 系列里面 300V 以上的型号不能进行串联操作。如果用户这样操作，会由于电源的输出电压超过电源的绝缘电压而导致非常危险。

用户可以将最多 2 台输出低于 300V 的电源串联在一起。这两台串联电源的电压之和就被加载到负载上。

6.2.1 IPX 电源在串联操作时的特点

串联操作时候 IPX 系列电源的特点如下：

1. 电压显示和电流显示

第一台电源和第二台电源都会显示电压和电流。要计算总的输出电压，就把电源一和电源二的电压相加即可。

用户也可以通过按键选择显示功率。电源一和电源二分别显示各自的功率。

2. 外部控制

用户可以进行外部控制。具体操作详见 5.1 到 5.6 节。

3. 外部监视

警告！

在监视过程中，要小心短路和电击的情况发生。在主控-受控串联操作的时候，监视输出的电压或者输出的电流，主控电源监视信号的对地电压和受控电源监视信号的对地电压是不同的。

- 外部监视输出电压（V MON）

用户可以监视每一台电源的输出电压。

计算总共的输出电压就把主控电源和受控电源的监视电压值加起来。

- 外部监视输出电流（I MON）

用户只能在主控电源进行输出电流监控。

- 状态监视

用户可以通过主控电源和受控电源获得以下状态信息：恒压模式（CV 状态），恒流模式（CC 状态），电源输出 OUTPUT ON，交流上电 POWER ON 和报警。

4. 远端电压补偿

要使用远端电压补偿功能，用户可以按照下图进行连接。

注意！

- 如果远端电压补偿电缆连接不正确，负载端有可能会过压，并且 IPX 电源有可能损坏。
- 当负载电缆非常长，由电线的感应和电容所引起的相位漂移将不能被忽视，会引起振荡。为了阻止这种振荡发生，用户可以在负载端连接一个几百到上万 uF 的电解电容来解决。
- 电解电容的耐压选择需要大于串联系统额定输出电压之和的 120%。

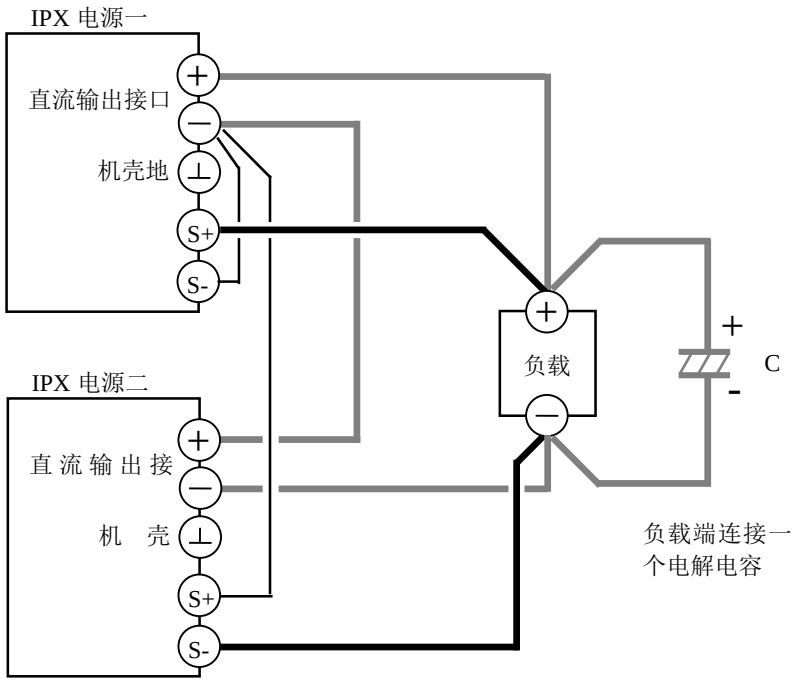


图 6-4 串联模式进行远端电压补偿

5. 报警

在单台电源中可以进行的报警项目，在串联系统中也可以进行。详见第 4.6 节。

清除报警

可以通过如下方法清除报警：

- 通过前面的【ALM CLR】按键，按一下清除报警；
- 把 J3 连接器的第 1 引脚连接到一个低电平（0V～0.5V）或者短接这个引脚；
- 关闭电源一和电源二，然后维修好产生这个报警的故障，然后打开电源一和电源二。

6.2.2 串联连接

用户最多可连接两台电源。

连接负载

按照下图连接负载

警告！

电击危险。在用户接触直流输出连接器之前一定要关闭交流输入 POWER。

注意！

- 当负载电缆非常长，由电线的感应和电容所引起的相位漂移将不能被忽视，会引起振荡。为了阻止这种振荡发生，用户可以在负载端连接一个几百到上万 uF 的电解电容来解决。
- 电解电容的耐压选择需要大于串联系统额定输出电压之和的 120%。

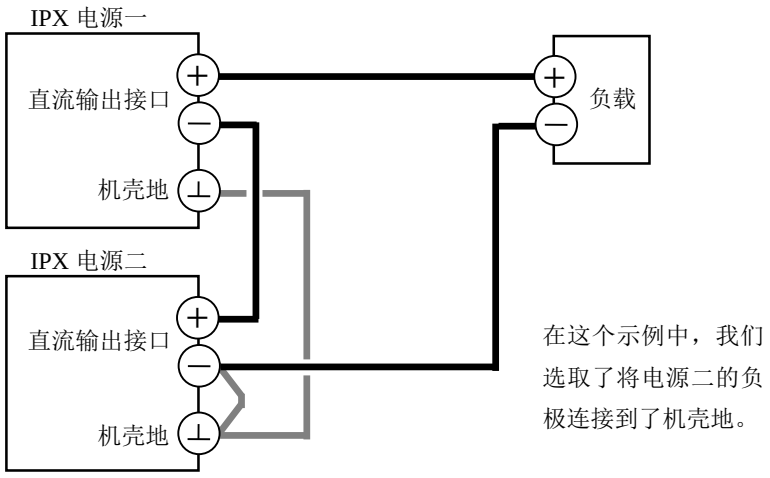


图 3-5 串联模式的负载连接

1. 关闭串联系统中所有电源的 POWER。
2. 用负载电缆连接电源一和电源二到负载。

负载电缆必须要有足够的过流能力，并且负载电缆越短越好。如果负载电缆上的压降过大，电源端和负载端之间的电压差就会变大。

3. 用电缆连接电源一和电源二。

4. 连接电源一或者电源二的输出连接端子（可以是正极或者是负极）到机壳。

6.2.3 串联设置

设置电压和电流

串联系统中每台电源的电压和电流需要分别设置。系统的输出电压是这两台串联电源输出电压的电压总和。这两台电源的电流设置值要保持一致。

设置过压保护（OVP）和过流保护（OCP）

用户在串联操作中，需要给两台电源都设置过压保护和过流保护，并且设置值要一致。

6.2.4 开始串联操作

打开交流输入开关（POWER ON）或关闭（POWER OFF）

用户将串联系统中的电源一和电源二的交流输入开关【POWER】拨到 ON 或者 OFF。

注意！

当用户关闭交流输入 POWER 到 OFF，在电源显示面板黑屏后，要大概等待 10 秒钟才能再次打开交流输入 POWER 到 ON。对交流输入 POWER 开关进行重复的开启和关闭操作会损坏电源的浪涌电流限制器。也就是说会减少交流输入 POWER 开关，内部保险管和一些其它元件的使用寿命。

打开直流输出开关（output on）或关闭（output off）

用户按下串联系统中的电源一和电源二的输出按键【OUTPUT】可以打开或者关闭电源输出。

第七章 远程控制

本章适用于程控接口电源。主要介绍如何使用后面板的远程控制接口进行电源控制。

第七章 远程控制

7.1 远程控制接口

用户除了能够通过前面板控制 IPX 系列电源，还可以用上位机（电脑，PLC 或单片机等）通过后面板 J1 连接器的 RS232 和 RS485 接口来控制电源。

后面板的远程控制接口可以执行以下操作：

1. 用远程控制接口对电源进行一系列控制（设置/查询电压和电流，打开/关闭输出等）
2. 电压和电流的程控校准

⚠	**警告！** 不正确的触碰控制接口会导致电击或者输出短路。当使用远程控制时，确保遵循恰当的操作步骤。

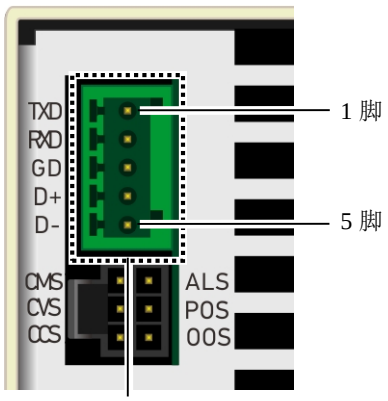


图 7-1 远程控制接口

	引脚	标识	功能描述
J1	1	TXD	RS232 数据发送引脚。
	2	RXD	RS232 数据接收引脚。
	3	GD	RS232 和 RS485 的信号地。
	4	D+	RS485 的 D+
	5	D-	RS485 的 D-

为了减小噪声对电源输出的影响，可以使用 3 芯屏蔽电缆或者双绞线来连接控制接口和上位机，并且让它们之间的连线尽可能的短。就算使用的是能抑制噪声的特殊电缆，如果连接线过长，它也会很容易受到噪声的干扰从而影响 IPX 电源的正常工作。

如果用户使用屏蔽电缆，可以将屏蔽层连接到输出端子的负极。

7.2 RS232 接口使用流程

电源打开步骤

1. 关闭电源开关【POWER】
2. 用屏蔽电缆连接 RS232 接口到上位机
3. 打开电源开关【POWER】，按 3 次【CONFIG】按键，设置“Ec”为 0
4. 再按 2 次【CONFIG】按键，为串口通信设置一个波特率
5. 再按 1 次【CONFIG】按键，退出设置
6. 在上位机将控制软件的波特率设置和电源的一致，即可通过软件指令控制电源

⚠	**注意！** 远程控制的时候，系统 CONFIG 中的“Ec”必须设置为 0。

RS-232 接口与上位机的连接

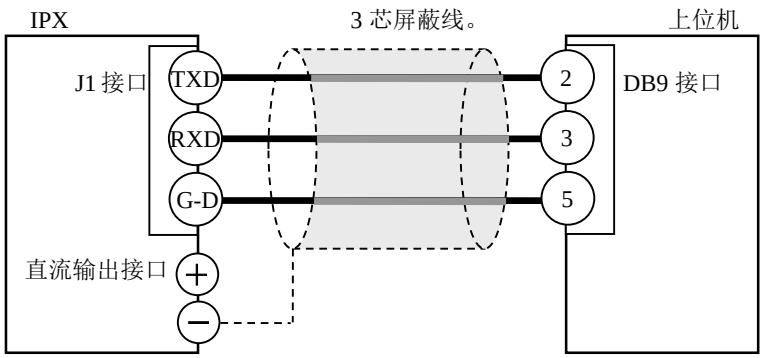


图 7-2 RS232 接口连接示意图

RS-232 接口通信参数设置

在电脑的控制软件中，需要对 RS232 的通信参数进行初始化设置。

通信项目	参数设置
波特率	2400，4800，9600，19200，38400,56000
奇偶校验	无
数据位	8
停止位	1
结束符	换行（16 进制 0X0A）

7.3 RS485 接口使用流程

电源打开步骤

1. 关闭电源开关【POWER】
2. 用屏蔽电缆连接 RS485 接口到上位机
3. 打开电源开关【POWER】，按 3 次【CONFIG】按键，设置“Ec”为 0
4. 再按 1 次【CONFIG】按键，为串口通信设置一个地址
5. 再按 1 次【CONFIG】按键，为串口通信设置一个波特率
6. 再按 1 次【CONFIG】按键，退出设置
7. 在上位机将控制软件的波特率设置和电源的一致，即可通过软件指令控制电源

⚠	**注意！** 远程控制的时候，系统 CONFIG 中的“Ec”必须设置为 0。

RS-485 接口与上位机的连接

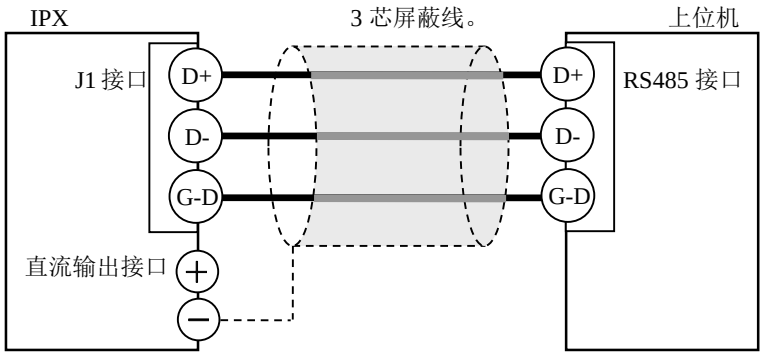


图 7-3 RS485 连接示意图

RS-485 接口通信参数设置

在电脑的控制软件中，需要对 RS485 的通信参数进行初始化设置。

通信项目	参数设置
波特率	2400，4800，9600，19200，38400,56000
奇偶校验	无
数据位	8
停止位	1
结束符	换行（16 进制 0X0A）
地址范围	1~255

7.4 RS232/RS485 接口程控使用说明

IPX 指令呈分级结构（树系统），并分为不同的子系统，每个子系统以不同的根关键字区分，关键字之间用冒号“:”分隔。指令关键字后面跟随参数，关键字和参数之间用“空格”分开。指令的结束符为 ”\n”（即 16 进制中的 0x0a ）。

7.4.1 指令说明

符号说明

1、问号 ？

如果指令结尾有问号，表示此指令为查询指令，执行后仪器会返回相应的应答信息。

2、竖线 |

竖线用来分隔多个参数，使用指令时，每次只能选其中一个参数。

3、逗号 ，

对于多个输入参数的指令，参数间由逗号隔开每个参数。

4、尖括号 < >

尖括号表示其中内容为必填的指令参数，不可省略。

指令大小写

IPX 指令对于大小字母不敏感，您在输入指令即可采用大写形式，也可以采用小写形式。

单位说明

对于指令集中的数值型参数，均采用国际标准单位，即电流参数的单位为安培 (A)，电压参数的单位为伏特 (V)。

指令集说明

IPX 系列电源支持 RS232 与 RS485 两种程控接口，其指令集的区别是 RS485 的指令增加了地址系统，以 ADDR xxx 开头，xxx 表示受控电源的地址，该地址可取值范围 1~255。IPX 的本地地址，由电源前面板 CONFIG 菜单内 ADDR 选项的值来设定。

7.4.2 IPX 系列电源 RS485 接口指令系统

1、指令格式：ADDR xxx:*IDN?
指令功能：查询仪器 ID。
返回值： Interlock Technologies,IPXxxxx,xxxxxxxx,xx.xx.xx
应用实例：ADDR 6:*IDN? 查询地址为 6 的电源 ID

2、指令格式：ADDR xxx:MEAS:CURR?
指令功能：查询输出端子上的电流测量值。
返回值： 如：1.24
应用实例： ADDR 6:MEAS:CURR? 查询地址为 6 的电源电流测量值

3、指令格式：ADDR xxx:MEAS:VOLT?
指令功能：查询输出端子上的电压测量值。
返回值： 如：20.21
应用实例： ADDR 6:MEAS:VOLT? 查询地址为 6 的电源电压测量值

4、指令格式：ADDR xxx:MEAS:TEMP?
指令功能：查询电源内部温度传感器的 DA 值，值越大表示温度越高。
返回值： 如：04164
应用实例： ADDR 6:MEAS:TEMP? 查询地址为 6 的电源内部温度传感器的 DA 值

5、指令格式：ADDR xxx:OUTP ON|OFF
指令功能：开启/关闭输出通道。
应用实例： ADDR 6:OUTP ON 开启地址为 6 的电源输出通道

6、指令格式：ADDR xxx:OUTP?
指令功能：查询输出通道是否开启。
返回值： 1 或 0，表示当前输出通道开启或则关闭。
应用实例： ADDR 6:OUTP? 查询地址为 6 的电源输出通道状态

7、指令格式：ADDR xxx:CURR <current>|MAX|MIN
指令功能：设置输出通道的电流值。
参数说明：将输出通道的电流设置值为<current>。
<current>为实数时，可取范围为 0~MAX，不同型号的电源可以设置的最大值 MAX，由使用手册的“最大电流”指标项决定。
当参数为 MAX 时，表示设定输出通道的电流值为最大值。
当参数为 MIN 时，表示设定输出通道的电流值为 0。

应用实例： ADDR 6:CURR MAX 设置地址为 6 的电源输出通道的电流值为最大值
ADDR 6:CURR 0.12 设置地址为 6 的电源输出通道的电流值为 0.12A

8、指令格式：ADDR xxx:CURR? [MAX|MIN]
指令功能：查询输出通道的电流设置值。
返回值： 返回输出通道的电流设置值，如 1.234；
选择 MAX 参数时，返回输出通道的最大电流设置值；
选择 MIN 参数时，返回输出通道的最小电流设置值。
应用实例：ADDR 6:CURR? MAX 查询地址为 6 的电源输出通道的最大电流设置值
ADDR 6:CURR? 查询地址为 6 的电源输出通道的电流设置值

9、指令格式：ADDR xxx:VOLT <voltage>|MAX|MIN
指令功能：设置输出通道的电压值。
参数说明：指令执行后将立刻改变输出通道的电压设置值为<voltage>。
<voltage>为实数时，可取范围为 0~MAX，不同型号的电源可以设置的最大值 MAX，由使用手册的“最大电压”指标项决定。
当参数为 MAX 时，表示设定输出通道的最大电压值。
当参数为 MIN 时，表示设定输出通道的最小电压值，一般为 0。
应用实例：ADDR 6:VOLT MAX 设置地址为 6 的电源输出通道的电压值为最大值
ADDR 6:VOLT 8.46 设置地址为 6 的电源输出通道的电压值为 8.46V

10、指令格式：ADDR xxx:VOLT? [MAX|MIN]
指令功能：查询输出通道的电压设置值。
返回值： 指令执行后返回输出通道的电压设置值，如 18.46；
选择 MAX 参数时，返回输出通道的最大电压设置值；
选择 MIN 参数时，返回输出通道的最小电压设置值。
应用实例： ADDR 6:VOLT? MAX 查询地址为 6 的电源输出通道的最大电压设置值
ADDR 6:VOLT? 查询地址为 6 的电源输出通道的电压设置值

11、指令格式：ADDR xxx:CURR:PROT <current>|MAX|MIN
指令功能：设置输出通道的过流保护值。
参数说明：将过流保护值设置为<current>。
<current>为实数时，可取范围为 0~MAX，不同型号的电源可以设置的最大值 MAX，由使用手册的“最大过流保护值”指标项决定。
当参数为 MAX 时，表示设定的过流保护值为最大值。
当参数为 MIN 时，表示设定的过流保护值为 0。
应用实例：ADDR 6:CURR:PROT MAX 设置地址为 6 的电源过流保护值为最大值
ADDR 6:CURR:PROT 2.34 设置地址为 6 的电源过流保护值为 2.34A

12、指令格式：ADDR xxx:CURR:PROT? [MAX|MIN]

指令功能：查询输出通道的过流保护值。

返回值：　返回过流保护值。

选择 MAX 参数时，返回输出通道的最大过流保护值；

选择 MIN 参数时，返回输出通道的最小过流保护值。

应用实例：ADDR 6:CURR:PROT? MAX　　查询地址为 6 的电源的最大过流保护值

ADDR 6:CURR:PROT?　　查询地址为 6 的电源的过流保护设置值

13、指令格式：ADDR xxx:VOLT:PROT <voltage>|MAX|MIN

指令功能：设置输出通道的过压保护值。

参数说明：将过压保护值设置为<voltage>。

<voltage>为实数时，可取范围为 0~MAX，不同型号的电源可以设置的最大值 MAX，由使用手册的“最大过压保护值”指标项决定。

当参数为 MAX 时，表示设定的过压保护值为最大值。

当参数为 MIN 时，表示设定的过压保护值为 0。

应用实例：ADDR 6:VOLT:PROT MAX　　设置地址为 6 的电源过压保护值为最大值

ADDR 6:VOLT:PROT 18.42　　设置地址为 6 的电源过压保护值为 18.42V

14、指令格式：ADDR xxx:VOLT:PROT? [MAX|MIN]

指令功能：查询输出通道的过压保护值。

返回值：　返回过压保护值。

选择 MAX 参数时，返回输出通道的最大过压保护值；

选择 MIN 参数时，返回输出通道的最小过压保护值。

应用实例：ADDR 6:VOLT:PROT? MAX　　查询地址为 6 的电源最大过压保护值

ADDR 6:VOLT:PROT?　　查询地址为 6 的电源过压保护设置值

15、指令格式：ADDR xxx:OUTP:PROT:CLE

指令功能：清除输出通道的报警触发状态。

应用实例：ADDR 6:OUTP:PROT:CLEAR　　清除地址为 6 的电源的报警触发状态

16、指令格式：ADDR xxx:STAT:OPER?

指令功能：查询电源状态。

返回值：　返回 2 个字节的电源状态值 data1、data2，

第 1 个字节 data1 表示电源的状态，第 2 个字 data2 节表示电源的报警信息。

应用实例：ADDR 6:STAT:OPER?　　查询地址为 6 的电源状态

电源状态值 data1 定义如下：

十进制值	定义

成都英特罗克科技有限公司 电话：028-8421 5528 地址：四川省成都市高新西区合作路 1238 号

0	电源处于 OUTPUT OFF 状态
1	电源处于恒压状态（CV）
2	电源处于恒流状态（CC）
4	电源处于报警状态（ERROR）
8	电源处于恒功率状态（CP）

电源报警信息 data2 定义如下：

十进制值	定义
1	OVP 过压报警
2	OCP 过流报警
4	远端感应报警
5	远端感应报警已恢复
8	风扇报警
9	风扇报警已恢复
16	辅助电源温度报警
17	辅助电源温度报警已恢复
32	交流输入报警
33	交流输入报警已恢复
64	外部控制电源紧急关闭报警
65	外部控制电源报警已恢复
128	主变压器温度报警
129	主变压器温度报警已恢复

17、指令格式：ADDR xxx:CAL:STAT ON|OFF

指令功能：开启/关闭校准模式

应用实例：ADDR 6:CAL:STAT ON　　开启地址为 6 的电源的校准模式

18、指令格式：ADDR xxx:CAL:STAT?

指令功能：查询校准模式的状态

返回值：　1|0，表示校准模式开启或则关闭。

应用实例：ADDR 6:CAL:STAT?　　查询地址为 6 的电源的校准模式

19、指令格式：ADDR xxx:CAL:CURR

指令功能：对电源的电流进行校准

应用实例：ADDR 6:CAL:CURR　　设置地址为 6 的电源为电流校准

20、指令格式：ADDR xxx:CAL:VOLT

指令功能：对电源的电压进行校准

应用实例：ADDR 6:CAL:VOLT　　设置地址为 6 的电源为电压校准

21、指令格式：ADDR xxx:CAL:LEV P1|P2

指令功能：指定校准点，P1 为第一个校准点，P2 为第二个校准点

应用实例：ADDR 6:CAL:LEV P1　　设置地址为 6 的电源的第一个校准点

22、指令格式：ADDR xxx:CAL:DATA <value>

指令功能：输入校准值<value>

应用实例：ADDR 6:CAL:DATA 12.36　　设置地址为 6 的电源的校准值为 12.36

23、指令格式：ADDR xxx:CAL:SAVE

指令功能：保存校准系数

应用实例：ADDR 6:CAL:SAVE　　保存地址为 6 的电源的校准系数

注意！

在对电源发送指令时，应在指令的最后加上结束符”\n”（即 16 进制的 0x0a）。

关联指令

在使用下列指令前必须先调用 ADDR xxx:CAL:STAT ON，开启校准模式，否则电源将不响应下列指令：

ADDR xxx:CAL:CURR

ADDR xxx:CAL:VOLT

ADDR xxx:CAL:DATA <value>

ADDR xxx:CAL:LEV P1|P2

ADDR xxx:CAL:SAVE

7.4.3 IPX 系列电源 RS232 接口指令系统

1、指令格式：*IDN?
指令功能：查询仪器 ID。
返回值： Interlock Technologies,IPXxxxx,xxxxxxxx,xx.xx.xx
应用实例：*IDN? 查询电源 ID

2、指令格式：MEAS:CURR?
指令功能：查询输出端子上的电流测量值。
返回值： 如：1.24
应用实例： MEAS:CURR? 查询电源电流测量值

3、指令格式：MEAS:VOLT?
指令功能：查询输出端子上的电压测量值。
返回值： 如：20.21
应用实例： MEAS:VOLT? 查询电源电压测量值

4、指令格式：MEAS:TEMP?
指令功能：查询电源内部温度传感器的 DA 值，值越大表示温度越高。
返回值： 如：04164
应用实例： MEAS:TEMP? 查询电源内部温度传感器的 DA 值

5、指令格式：OUTP ON|OFF
指令功能：开启/关闭输出通道。
应用实例： OUTP ON 开启电源输出通道

6、指令格式：OUTP?
指令功能：查询输出通道是否开启。
返回值： 1 或 0，表示当前输出通道开启或则关闭。
应用实例： OUTP? 查询电源输出通道状态

7、指令格式：CURR <current>|MAX|MIN
指令功能：设置输出通道的电流值。
参数说明：将输出通道的电流设置值为<current>。
<current>为实数时，可取范围为 0~MAX，不同型号的电源可以设置的最大值 MAX，由使用手册的“最大电流”指标项决定。
当参数为 MAX 时，表示设定输出通道的电流值为最大值。
当参数为 MIN 时，表示设定输出通道的电流值为 0。
应用实例： CURR MAX 设置电源输出通道的电流值为最大值
CURR 0.12 设置电源输出通道的电流值为 0.12A

成都英特罗克科技有限公司 电话：028-8421 5528 地址：四川省成都市高新西区合作路 1238 号

8、指令格式：CURR? [MAX|MIN]

指令功能：查询输出通道的电流设置值。

返回值：　返回输出通道的电流设置值，如 1.234；

选择 MAX 参数时，返回输出通道的最大电流设置值；

选择 MIN 参数时，返回输出通道的最小电流设置值。

应用实例：CURR? MAX　　查询电源输出通道的最大电流设置值

CURR?　　查询电源输出通道的电流设置值

9、指令格式：VOLT <voltage>|MAX|MIN

指令功能：设置输出通道的电压值。

参数说明：指令执行后将立刻改变输出通道的电压设置值为<voltage>。

<voltage>为实数时，可取范围为 0~MAX，不同型号的电源可以设置的最大值 MAX，由使用手册的“最大电压”指标项决定。

当参数为 MAX 时，表示设定输出通道的最大电压值。

当参数为 MIN 时，表示设定输出通道的最小电压值，一般为 0。

应用实例：VOLT MAX　　设置电源输出通道的电压值为最大值

VOLT 8.46　　设置电源输出通道的电压值为 8.46V

10、指令格式：VOLT? [MAX|MIN]

指令功能：查询输出通道的电压设置值。

返回值：　指令执行后返回输出通道的电压设置值，如 18.46；

选择 MAX 参数时，返回输出通道的最大电压设置值；

选择 MIN 参数时，返回输出通道的最小电压设置值。

应用实例：　VOLT? MAX　　查询电源输出通道的最大电压设置值

VOLT?　　查询电源输出通道的电压设置值

11、指令格式：CURR:PROT <current>|MAX|MIN

指令功能：设置输出通道的过流保护值。

参数说明：将过流保护值设置为<current>。

<current>为实数时，可取范围为 0~MAX，不同型号的电源可以设置的最大值 MAX，由使用手册的“最大过流保护值”指标项决定。

当参数为 MAX 时，表示设定的过流保护值为最大值。

当参数为 MIN 时，表示设定的过流保护值为 0。

应用实例：CURR:PROT MAX　　设置过流保护值为最大值

CURR:PROT 2.34　　设置过流保护值为 2.34A

12、指令格式：CURR:PROT? [MAX|MIN]

指令功能：查询输出通道的过流保护值。

返回值： 返回过流保护值。
选择 MAX 参数时，返回输出通道的最大过流保护值；
选择 MIN 参数时，返回输出通道的最小过流保护值。
应用实例：CURR:PROT? MAX 查询输出通道的最大过流保护值
CURR:PROT? 查询输出通道的过流保护设置值

13、指令格式：VOLT:PROT <voltage>|MAX|MIN
指令功能：设置输出通道的过压保护值。
参数说明：将过压保护值设置为<voltage>。
<voltage>为实数时，可取范围为 0~MAX，不同型号的电源可以设置的最大值 MAX，由使用手册的“最大过压保护值”指标项决定。
当参数为 MAX 时，表示设定的过压保护值为最大值。
当参数为 MIN 时，表示设定的过压保护值为 0。
应用实例： VOLT:PROT MAX 设置过压保护值为最大值
VOLT:PROT 18.42 设置过压保护值为 18.42V

14、指令格式：VOLT:PROT? [MAX|MIN]
指令功能：查询输出通道的过压保护值。
返回值： 返回过压保护值。
选择 MAX 参数时，返回输出通道的最大过压保护值；
选择 MIN 参数时，返回输出通道的最小过压保护值。
应用实例：VOLT:PROT? MAX 查询输出通道的最大过压保护值
VOLT:PROT? 查询输出通道的过压保护设置值

15、指令格式：OUTP:PROT:CLE
指令功能：清除输出通道的报警触发状态。
应用实例： OUTP:PROT:CLEAR 清除电源的报警触发状态

16、指令格式：STAT:OPER?
指令功能：查询电源状态。
返回值： 返回 2 个字节的电源状态值 data1、data2，
第 1 个字节 data1 表示电源的状态，第 2 个字 data2 节表示电源的报警信息。
应用实例：STAT:OPER? 查询电源状态

电源状态值 data1 定义如下：

十进制值	定义
0	电源处于 OUTPUT OFF 状态

1	电源处于恒压状态（CV）
2	电源处于恒流状态（CC）
4	电源处于报警状态（ERROR）
8	电源处于恒功率状态（CP）

电源报警信息 data2 定义如下：

十进制值	定义
1	OVP 过压报警
2	OCP 过流报警
4	远端感应报警
5	远端感应报警已恢复
8	风扇报警
9	风扇报警已恢复
16	辅助电源温度报警
17	辅助电源温度报警已恢复
32	交流输入报警
33	交流输入报警已恢复
64	外部控制电源紧急关闭报警
65	外部控制电源报警已恢复
128	主变压器温度报警
129	主变压器温度报警已恢复

17、指令格式：CAL:STAT ON|OFF

指令功能：开启/关闭校准模式

应用实例：CAL:STAT ON　　开启电源的校准模式

18、指令格式：CAL:STAT?

指令功能：查询校准模式的状态

返回值：　1|0，表示校准模式开启或则关闭。

应用实例：CAL:STAT?　　查询电源的校准模式

19、指令格式：CAL:CURR

指令功能：对电源的电流进行校准

应用实例：CAL:CURR　　设置电源为电流校准

20、指令格式：CAL:VOLT
指令功能：对电源的电压进行校准
应用实例：CAL:VOLT　　设置电源为电压校准

21、指令格式：CAL:LEV P1|P2
指令功能：指定校准点，P1 为第一个校准点，P2 为第二个校准点
应用实例：CAL:LEV P1　　设置电源的第一个校准点

22、指令格式：CAL:DATA <value>
指令功能：输入校准值<value>
应用实例：CAL:DATA 12.36　　设置电源的校准值为 12.36

23、指令格式：CAL:SAVE
指令功能：保存校准系数
应用实例：CAL:SAVE　　保存电源的校准系数

注意！

在对电源发送指令时，应在指令的最后加上结束符”\n”（即 16 进制的 0x0a）。

关联指令

在使用下列指令前必须先调用 CAL:STAT ON，开启校准模式，否则电源将不响应下列指令：

CAL:CURR
CAL:VOLT
CAL:DATA <value>
CAL:LEV P1|P2
CAL:SAVE

7.5 电压和电流的程控校准

电源在出厂前已经校准完好。但是经过长时间使用之后，电源仍然需要校准。

具体的校准步骤如下所示。

7.5.1 需要的测试设备

为了调节，需要如下设备：

直流电压表：精度大于 0.02%。

采样电阻： 精度大于 0.1%。

7.5.2 环境

在以下环境中进行校准。

环境温度： 23 ℃±5℃

环境湿度： 80%RH 或更低

为了降低由内部漂移引起的错误，在校准之前热机 30 分钟。另外，对直流电压表和采样电阻也要按照说明书规定的要求预热。

7.5.3 校准步骤

校准包括：电压校准和电流校准。

电压的校准步骤

1. 关断交流输入
2. 将电压表连接到输出端
3. 打开电源开关，热机 30 分钟

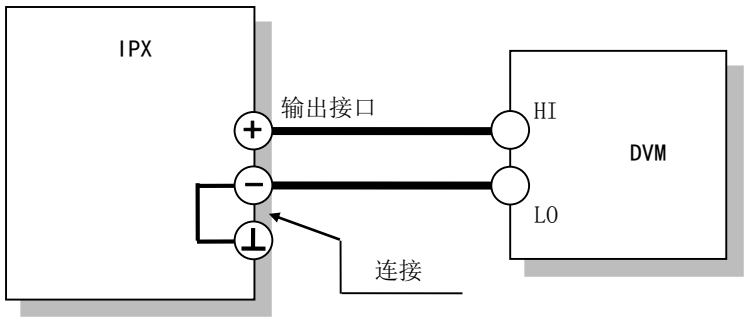


图 7-4 电压校准连接

4. 进入校准模式

OUTP ON

CAL:STAT ON

对于 RS485 接口指令为

ADDR xxx:OUTP ON

ADDR xxx:CAL:STAT ON

5. 选择电压校准

CAL:VOLT

对于 RS485 接口指令为

ADDR xxx:CAL:VOLT

6. 校准电压第一点

CAL:LEV P1

对于 RS485 接口指令为

ADDR xxx:CAL:LEV P1

7. 输入数字万用表上的电压测量值<data>

CAL:DATA <data>

对于 RS485 接口指令为

ADDR xxx:CAL:DATA <data>

8. 校准电压第二点

CAL:LEV P2

对于 RS485 接口指令为

ADDR xxx:CAL:LEV P2

9. 输入数字万用表上的电压测量值<data>

CAL:DATA <data>
对于 RS485 接口指令为
ADDR xxx:CAL:DATA <data>

10. 保存校准数据

CAL:SAVE
对于 RS485 接口指令为
ADDR xxx:CAL:SAVE

11. 退出校准模式

CAL:STAT OFF
对于 RS485 接口指令为
ADDR xxx:CAL:STAT OFF

电流的校准步骤

注意！

电流校准在电源恒流模式下进行，必须根据电源的额定电压和额定电流选择合适的负载大小。

1. 关断交流输入

2. 用短接线将远端补偿电压探测端子和电源的输出端子连接

3. 用短接线将输出负极和机壳连接

4. 将电压表连接到输出端

5. 打开电源开关，热机 30 分钟

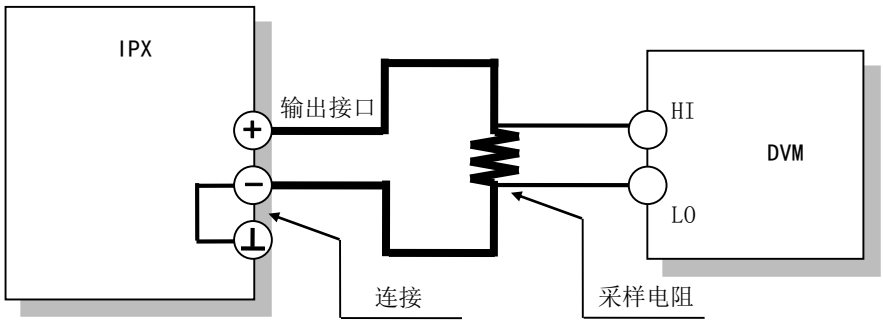


图 7-5 电流校准连接

6. 进入校准模式

OUTP ON

CAL:STAT ON
对于 RS485 接口指令为

ADDR xxx:OUTP ON

ADDR xxx:CAL:STAT ON

7. 选择电流校准

CAL:CURR
对于 RS485 接口指令为
ADDR xxx:CAL:CURR

8. 校准电流第一点

CAL:LEV P1
对于 RS485 接口指令为

ADDR xxx:CAL:LEV P1

9. 由数字万用表上的电压测量值和分流电阻阻值，计算回路中的电流<data>，并输入

CAL:DATA <data>
对于 RS485 接口指令为
ADDR xxx:CAL:DATA <data>

10. 校准电流第二点

CAL:LEV P2
对于 RS485 接口指令为
ADDR xxx:CAL:LEV P2

11. 由数字万用表上的电压测量值和分流电阻阻值，计算回路中的电流<data>，并输入

CAL:DATA <data>
对于 RS485 接口指令为
ADDR xxx:CAL:DATA <data>

12. 保存校准数据

CAL:SAVE
对于 RS485 接口指令为

ADDR xxx:CAL:SAVE

13. 退出校准模式

CAL:STAT OFF
对于 RS485 接口指令为
ADDR xxx:CAL:STAT OFF

注意！

在校准过程中，如果不使用 CAL:SAVE 指令保存当前校准数据，在退出校准模式后将恢复为前一次的校准数据，当前校准数据将被丢失。

第八章 参数

主要介绍电源的电气与机械参数。

成都英特罗克科技有限公司 电话：028-8421 5528 地址：四川省成都市高新西区合作路 1238 号

第八章 参数

8.1 IPX 系列性能参数

除非特殊说明，电源的性能参数都是在以下条件下进行测试。

- 负载为纯电阻。
- 至少热机 30 分钟以上，且不是空载。
- 在 IPX 热机完成后，必须在 23° C 环境温度中进行校准。
- 参数中提到的“典型值”，是指有共性表现的值，并不保证每次操作中都达到。
- 参数中提到的“额定值”，是出厂时设置好的值。
- 参数中提到的“读出值”，是电源内部的采样值。
- IPX 在额定的输出功率下，能够输出很宽范围的电压和很宽范围的电流，但是在额定输出电压下能输出的电流和在额定输出电流下能输出的电压都受到额定输出功率的限制。
- 在额定输出电压下能输出的电流和在额定输出电流下能输出的电压可由以下公式计算：

  额定输出电压下能输出的最大电流 = 额定输出功率 / 额定输出电压

  额定输出电流下能输出的最大电压 = 额定输出功率 / 额定输出电流

- 满载和空载的定义如下：

  在恒压模式下

  满载：是指一个阻性负载，当我们设置电压为额定输出电压的时候，输出电流的大小能够达到额定输出电流的 95%～100%。

  空载：是指没有电流流经的负载。或者说处于开路状态（没有负载连接到电源）。

  在恒流模式下

  满载：是指一个阻性负载，当回路中流经额定输出电流的时候，输出电压的大小能够达到额定输出电压的 95%～100%，这包含电压在负载电线上的损耗。

  空载：是指一个阻性负载，当回路中流经额定输出电流的时候，电压降低为额定输出电压的 10%或者 1V。

- IPX 的参数都是在电源后面板的输出端子进行测量。

IPX360 系列

交流输入

	IPX360 (36-50)	IPX360 (80-27)	IPX360 (160-14.4)	IPX360 (324-10)
标称额定输入	100～220 Vac，50 ～ 60 Hz，单相			
输入电压范围（Vac）	85 ～ 265			
输入频率范围（Hz）	47 ～ 63			
输入电流（最大值，A）	5.5（100 Vac）			
	2.5(220 Vac)			
浪涌电流（A）	≤ 30			
功率（最大值，VA）	600			
功率因数（典型值）	0.99（输入电压：220 Vac）			
效率（额定功率输出时）	≥ 74%			
掉电保持时间（ms）	≥ 20			

成都英特罗克科技有限公司 电话：028-8421 5528 地址：四川省成都市高新西区合作路 1238 号

直流输出

	IPX360 (36-50)	IPX360 (80-27)	IPX360 (160-14.4)	IPX360 (324-10)
额定输出电压（V）	36	80	160	324
额定输出电流（A）	50	27	14.4	10
额定输出功率（W）	360			
电压设置范围（V）	0 ～ 37.08	0 ～ 82.4	0 ～ 164.8	0 ～ 333.7
电压设置的准确度	±（0.05%设置值 + 0.05%额定值）			
电压最大电源调整率（mV）	± 5	± 10	± 20	± 35
电压最大负载调整率（mV）	± 5	± 10	± 20	± 35
电压瞬时响应时间（ms）	＜ 1	＜ 1	＜ 3	＜ 5
电压纹波 20MHz，p-p（mV）	60	80	120	200
电压纹波 5～1MHz，rms（mV）	8	8	20	30
电压上升时间（ms）	100			
电压下降时间，满载（ms）	100	100	150	200
电压下降时间，空载（ms）	600	1100	1600	4000
电压远端补偿最大电压（V）	1.5	3	4	5
电压温度系数 （最大值 PPM/℃）	100			
电流设置范围（A）	0 ～ 51.5	0 ～ 27.81	0 ～ 14.83	0 ～ 10.3
电流设置的准确度	±（0.5%设置值 + 0.1%额定值）			
电流最大电源调整率（mA）	± 15	± 8	± 4	± 3
电流最大负载调整率（mA）	± 32	± 16	± 8	± 6
电流纹波 5～1MHz，rms（mA）	150	130	60	45
电流温度系数 （典型值 PPM/℃）	100			

显示功能

	IPX360 (36-50)	IPX360 (80-27)	IPX360 (160-14.4)	IPX360 (324-10)
电压显示分辨率（mV）	10	10	100	100
电压显示准确度	±（0.05%设置值 + 0.05%额定值）			
电流显示分辨率（mA）	10	10	10	10
电流显示准确度	±（0.5%设置值 + 0.1%额定值）			
功率显示	按下 PWR DSPL 按键，且按键 LED 绿色指示灯亮起			
功率显示准确度	±（0.5%设置值 + 0.5%额定值）			
操作显示				
输出打开/关闭	输出打开：OUTPUT 按键 LED 绿色灯亮起 输出关闭：OUTPUT 按键 LED 绿色灯熄灭			
CV 恒压模式	CV LED 绿色指示灯亮起			
CC 恒流模式	CC LED 红色指示灯亮起			
CP 恒功率模式	CP LED 红色指示灯亮起			
ERR 报警指示	当保护功能启动的时候，ERR LED 红色指示灯亮起			
远程操作	用户进行上位机的远程控制时，LOCK/CLR 按键 LED 绿色灯亮起			
LOCK 锁定操作	按下 LOCK 按键，前面板进入锁定状态			
PWR DSPL 功率显示	按下 PWR DSPL 按键，按键 LED 绿色灯亮起			
FINE 精调	按下 FINE 按键，按键 LED 绿色灯亮起			
V/C 电压/电流切换	按 V/C 按键，进行选中切换			
SET 电压/电流设置	按下 SET 按键，按键 LED 绿色灯亮起 配合按键 V/C 和旋钮使用，调节电压和电流预设值			
CONFIG 参数设置				
OVP 过压保护设置	按一下 CONFIG 按键进入设置，上面四位 LED 数码管显示 OVP，下面四位 LED 数码管显示预设值，可通过旋钮调节数值大小			
OCP 过流保护设置	按两下 CONFIG 按键进入设置，上面四位 LED 数码管显示 OCP，下面四位 LED 数码管显示预设值，可通过旋钮调节数值大小			
PArA 并联设置	可通过旋钮设置并联台数“1,2,3,4”或者设置为受控电源“SALV”			
Ec 设置	电源外部模拟信号控制使能设置。 有“0”和“1”两种状态，通过旋钮进行选择。 “0”表示关闭外部模拟信号对电源的控制；“1”表示开启外部模拟信号对电源的控制。			
Addr 地址设置	RS485 通信接口地址设置，可通过旋钮调节数值大小 地址范围：1 ～ 255			
bAUd 波特率设置	数字通信接口（RS232 和 RS485）波特率设置 可通过旋钮调节数值大小，有六种参数可选择： 2400，4800，9600，19200，38400，56000 bps			

保护功能

	IPX360 (36-50)	IPX360 (80-27)	IPX360 (160-14.4)	IPX360 (324-10)
OVP 过压保护功能	在 CONFIG 中进行预设值设置。 启动时，关闭电源输出，显示 OVP 警告，Err 灯亮起			
OVP 设置范围（V）	3.6～ 39.6	8 ～ 88	16 ～ 176	32.4～356.4
OVP 设置精度	±（1.5%额定值）			
OCP 过流保护功能	在 CONFIG 中进行预设值设置。 启动时，关闭电源输出，显示 OCP 警告，Err 灯亮起			
OCP 设置范围（A）	5 ～ 55	2.7～ 29.7	1.4～15.84	1～11
OCP 设置精度	±（3%额定值）			
远端补偿端子 连接错误报警 功能	关闭电源输出，显示 0004 警告，Err 灯亮起			
辅助电源 温度报警功能	95 ℃，启动后关断 OUTPUT 输出并显示 0016 警告，Err 灯亮起			
主变压器 温度报警功能	95 ℃，启动后关断 OUTPUT 输出并显示 0128 警告，Err 灯亮起			
风扇故障 保护功能	风扇转速异常后启动，关断 OUTPUT 输出并显示 0008 警告，Err 灯亮起			
交流输入过低 保护功能	关闭电源输出，显示 0032 警告，Err 灯亮起			
电源输出关闭 （shutdown） 功能	关闭电源的输出，显示 0064 警告，Err 灯亮起			
功率限制 （POWER LIMIT） 功能	指示灯 CP 灯亮起，固定值大约为 378 W			
短路保护	电源内部设计了短路保护电路			

监视/状态信号输出

电压监视信号（VM）	监视电压信号，输出为 0～5 V 或者 0～10 V 的电压
电压监视信号的准确度	2.5%设置值
电流监视信号（IM）	监视电流信号，输出为 0～5 V 或者 0～10 V 的电压
电流监视信号的准确度	2.5%设置值
输出开启状态（OOS）	当电源输出开启的时候，信号输出
恒压状态（CVS）	当电源处于 CV 状态时候，信号输出
恒流状态（CCS）	当电源处于 CC 状态时候，信号输出
警告状态（ALS）	当电源处于 Err 状态时候，信号输出
交流上电状态（POS）	当电源的交流输入开关打开的时候，信号输出

外部模拟信号控制

控制电源输出电压（VP）	用 0～5 V 或者 0～10 V 的电压去控制电源额定输出电压的 0%～100%
控制电源输出电压的准确度	5%设置值
控制电源输出电流（IP）	用 0～5 V 或者 0～10 V 的电压去控制电源额定输出电流的 0%～100%
控制电源输出电流的准确度	5%设置值
控制电源的输出开启或关闭（O-C）	用一个低电平（0～0.5 V）/高电平（4.5～5 V）信号去控制电源输出开启/关闭
控制电源 shutdown（SD）	用一个低电平（0～0.5 V）信号去控制电源输出关闭
控制清除报警（ACL）	用一个低电平（0～0.5 V）信号去控制清除报警

数字控制接口

RS232 接口	硬件	波特率：2400，4800，9600，19200，38400 和 56000 bps。 数据长度：8 bits，停止位： 1 bit，奇偶校正位：无。
	指令形式	发送字符
	指令结束方式	“/n”或者“回车”
	指令集	兼容安捷伦或者 NI 的 SCPI 指令集
RS485 接口	硬件	波特率：2400，4800，9600，19200，38400 和 56000 bps。 数据长度：8 bits，停止位：1 bit，奇偶校正位：无。 地址范围：1～255。
	指令形式	发送字符
	指令结束方式	“/n”或者“回车”
	指令集	兼容类似安捷伦或者 NI 的 SCPI 指令集

通用参数

	IPX360 (36-50)	IPX360 (80-27)	IPX360 (160-14.4)	IPX360 (324-10)
尺寸	a	a	a	b
重量（kg）	约 5			
冷却方式	风扇强制制冷			
接地极性	正极或者负极都可接地			
绝缘电压	± 500 V			

IPX720 系列

交流输入

	IPX720 (36-50)	IPX720 (80-27)	IPX720 (160-14.4)	IPX720 (324-10)
标称额定输入	100～220 Vac，50 ～ 60 Hz，单相			
输入电压范围（Vac）	85 ～ 265			
输入频率范围（Hz）	47 ～ 63			
输入电流（最大值，A）	11（100 Vac）			
	5(220 Vac)			
浪涌电流（A）	≤ 70			
功率（最大值，VA）	1050			
功率因数（典型值）	0.99(输入电压：220 Vac)			
效率（额定功率输出时）	≥ 81%			
掉电保持时间(最小值,ms)	≥ 20			

直流输出

	IPX720 (36-50)	IPX720 (80-27)	IPX720 (160-14.4)	IPX720 (324-10)
额定输出电压（V）	36	80	160	324
额定输出电流（A）	50	27	14.4	10
额定输出功率（W）	720			
电压设置范围（V）	0 ～ 37.08	0 ～ 82.4	0 ～ 164.8	0 ～ 333.7
电压设置的准确度	±（0.05%设置值 + 0.05%额定值）			
电压最大电源调整率（mV）	± 5	± 10	± 20	± 35
电压最大负载调整率（mV）	± 5	± 10	± 20	± 35
电压瞬时响应时间（ms）	＜ 1	＜ 1	＜ 3	＜ 5
电压纹波 20MHz，p-p（mV）	60	80	120	200
电压纹波 5～1MHz，rms（mV）	8	8	20	30
电压上升时间（ms）	100			
电压下降时间，满载（ms）	100	100	150	200
电压下降时间，空载（ms）	600	1100	1600	4000
电压远端补偿最大电压（V）	1.5	3	4	5
电压温度系数（最大值 PPM/℃）	100			
电流设置范围（A）	0 ～ 51.5	0 ～ 27.81	0 ～ 14.83	0 ～ 10.3
电流设置的准确度	±（0.5%设置值 + 0.1%额定值）			
电流最大电源调整率（mA）	± 15	± 8	± 4	± 3
电流最大负载调整率（mA）	± 32	± 16	± 8	± 6
电流纹波 5～1MHz，rms（mA）	150	130	60	45
电流温度系数（典型值 PPM/℃）	100			

显示功能

	IPX720 (36-50)	IPX720 (80-27)	IPX720 (160-14.4)	IPX720 (324-10)
电压显示分辨率（mV）	10	10	100	100
电压显示准确度	±（0.05%设置值 + 0.05%额定值）			
电流显示分辨率（mA）	10	10	10	10
电流显示准确度	±（0.5%设置值 + 0.1%额定值）			
功率显示	按下 PWR DSPL 按键，且按键 LED 绿色指示灯亮起			
功率显示准确度	±（0.5%设置值 + 0.5%额定值）			
操作显示				
输出打开/关闭	输出打开：OUTPUT 按键 LED 绿色灯亮起 输出关闭：OUTPUT 按键 LED 绿色灯熄灭			
CV 恒压模式	CV LED 绿色指示灯亮起			
CC 恒流模式	CC LED 红色指示灯亮起			
CP 恒功率模式	CP LED 红色指示灯亮起			
ERR 报警指示	当保护功能启动的时候，ERR LED 红色指示灯亮起			
远程操作	用户进行上位机的远程控制时，LOCK/CLR 按键 LED 绿色灯亮起			
LOCK 锁定操作	按下 LOCK 按键，前面板进入锁定状态			
PWR DSPL 功率显示	按下 PWR DSPL 按键，按键 LED 绿色灯亮起			
FINE 精调	按下 FINE 按键，按键 LED 绿色灯亮起			
V/C 电压/电流切换	按 V/C 按键，进行选中切换			
SET 电压/电流设置	按下 SET 按键，按键 LED 绿色灯亮起 配合按键 V/C 和旋钮使用，调节电压和电流预设值			
CONFIG 参数设置				
OVP 过压保护设置	按一下 CONFIG 按键进入设置，上面四位 LED 数码管显示 OVP，下面四位 LED 数码管显示预设值，可通过旋钮调节数值大小			
OCP 过流保护设置	按两下 CONFIG 按键进入设置，上面四位 LED 数码管显示 OCP，下面四位 LED 数码管显示预设值，可通过旋钮调节数值大小			
PArA 并联设置	可通过旋钮设置并联台数“1,2,3,4”或者设置为受控电源“SALV”			
Ec 设置	电源外部模拟信号控制使能设置。 有“0”和“1”两种状态，通过旋钮进行选择。 “0”表示关闭外部模拟信号对电源的控制；“1”表示开启外部模拟信号对电源的控制。			
Addr 地址设置	RS485 通信接口地址设置，可通过旋钮调节数值大小 地址范围：1 ～ 255			
bAUd 波特率设置	数字通信接口（RS232 和 RS485）波特率设置 可通过旋钮调节数值大小，有六种参数可选择： 2400，4800，9600，19200，38400，56000 bps			

保护功能

	IPX720 (36-50)	IPX720 (80-27)	IPX720 (160-14.4)	IPX720 (324-10)
OVP 过压保护功能	在 CONFIG 中进行预设值设置。 启动时，关闭电源输出，显示 OVP 警告，Err 灯亮起			
OVP 设置范围（V）	3.6～ 39.6	8 ～ 88	16 ～ 176	32.4～356.4
OVP 设置精度	±（1.5%额定值）			
OCP 过流保护功能	在 CONFIG 中进行预设值设置。 启动时，关闭电源输出，显示 OCP 警告，Err 灯亮起			
OCP 设置范围（A）	5 ～ 55	2.7～ 29.7	1.4～15.84	1～11
OCP 设置精度	±（3%额定值）			
远端补偿端子 连接错误报警 功能	关闭电源输出，显示 0004 警告，Err 灯亮起			
辅助电源 温度报警功能	95 ℃，启动后关断 OUTPUT 输出并显示 0016 警告，Err 灯亮起			
主变压器 温度报警功能	95 ℃，启动后关断 OUTPUT 输出并显示 0128 警告，Err 灯亮起			
风扇故障 保护功能	风扇转速异常后启动，关断 OUTPUT 输出并显示 0008 警告，Err 灯亮起			
交流输入过低 保护功能	关闭电源输出，显示 0032 警告，Err 灯亮起			
电源输出关闭 （shutdown） 功能	关闭电源的输出，显示 0064 警告，Err 灯亮起			
功率限制 （POWER LIMIT） 功能	指示灯 CP 灯亮起，固定值大约为 756 W			
短路保护	电源内部设计了短路保护电路			

监视/状态信号输出

电压监视信号（VM）	监视电压信号，输出为 0～5 V 或者 0～10 V 的电压
电压监视信号的准确度	2.5%设置值
电流监视信号（IM）	监视电流信号，输出为 0～5 V 或者 0～10 V 的电压
电流监视信号的准确度	2.5%设置值
输出开启状态（OOS）	当电源输出开启的时候，信号输出
恒压状态（CVS）	当电源处于 CV 状态时候，信号输出
恒流状态（CCS）	当电源处于 CC 状态时候，信号输出
警告状态（ALS）	当电源处于 Err 状态时候，信号输出
交流上电状态（POS）	当电源的交流输入开关打开的时候，信号输出

外部模拟信号控制

控制电源输出电压（VP）	用 0～5 V 或者 0～10 V 的电压去控制电源额定输出电压的 0%～100%
控制电源输出电压的准确度	5%设置值
控制电源输出电流（IP）	用 0～5 V 或者 0～10 V 的电压去控制电源额定输出电流的 0%～100%
控制电源输出电流的准确度	5%设置值
控制电源的输出开启或关闭（O-C）	用一个低电平（0～0.5 V）/高电平（4.5～5 V）信号去控制电源输出开启/关闭
控制电源 shutdown（SD）	用一个低电平（0～0.5 V）信号去控制电源输出关闭
控制清除报警（ACL）	用一个低电平（0～0.5 V）信号去控制清除报警

数字控制接口

RS232 接口	硬件	波特率：2400，4800，9600，19200，38400 和 56000 bps。 数据长度：8 bits，停止位： 1 bit，奇偶校正位：无。
	指令形式	发送字符
	指令结束方式	“/n”或者“回车”
	指令集	兼容安捷伦或者 NI 的 SCPI 指令集
RS485 接口	硬件	波特率：2400，4800，9600，19200，38400 和 56000 bps。 数据长度：8 bits，停止位：1 bit，奇偶校正位：无。 地址范围：1～255。
	指令形式	发送字符
	指令结束方式	“/n”或者“回车”
	指令集	兼容类似安捷伦或者 NI 的 SCPI 指令集

通用参数

	IPX720 (36-50)	IPX720 (80-27)	IPX720 (160-14.4)	IPX720 (324-10)
尺寸	a	a	a	b
重量（kg）	约 5			
冷却方式	风扇强制制冷			
接地极性	正极或者负极都可接地			
绝缘电压	± 500 V			

IPX1080 系列

交流输入

	IPX1080 (36-50)	IPX1080 (80-27)	IPX1080 (160-14.4)	IPX1080 (324-10)
标称额定输入	100～220 Vac，50 ～ 60 Hz，单相			
输入电压范围（Vac）	85 ～ 265			
输入频率范围（Hz）	47 ～ 63			
输入电流（最大值，A）	14（100 Vac）			
	6.5(220 Vac)			
浪涌电流（A）	≤ 70			
功率（最大值，VA）	1400			
功率因数（典型值）	0.99(输入电压：220 Vac)			
效率（额定功率输出时）	≥ 84%			
掉电保持时间(最小值,ms)	≥ 20			

直流输出

	IPX1080 (36-50)	IPX1080 (80-27)	IPX1080 (160-14.4)	IPX1080 (324-10)
额定输出电压（V）	36	80	160	324
额定输出电流（A）	50	27	14.4	10
额定输出功率（W）	1080			
电压设置范围（V）	0 ～ 37.08	0 ～ 82.4	0 ～ 164.8	0 ～ 333.7
电压设置的准确度	±（0.05%设置值 + 0.05%额定值）			
电压最大电源调整率（mV）	± 5	± 10	± 20	± 35
电压最大负载调整率（mV）	± 5	± 10	± 20	± 35
电压瞬时响应时间（ms）	＜ 1	＜ 1	＜ 3	＜ 5
电压纹波 20MHz，p-p（mV）	60	80	120	200
电压纹波 5～1MHz，rms（mV）	8	8	20	30
电压上升时间（ms）	100			
电压下降时间，满载（ms）	100	100	150	200
电压下降时间，空载（ms）	600	1100	1600	4000
电压远端补偿最大电压（V）	1.5	3	4	5
电压温度系数 （最大值 PPM/℃）	100			
电流设置范围（A）	0 ～ 51.5	0 ～ 27.81	0 ～ 14.83	0 ～ 10.3
电流设置的准确度	±（0.5%设置值 + 0.1%额定值）			
电流最大电源调整率（mA）	± 15	± 8	± 4	± 3
电流最大负载调整率（mA）	± 32	± 16	± 8	± 6
电流纹波 5～1MHz，rms（mA）	150	130	60	45
电流温度系数 （典型值 PPM/℃）	100			

显示功能

	IPX1080 (36-50)	IPX1080 (80-27)	IPX1080 (160-14.4)	IPX1080 (324-10)
电压显示分辨率（mV）	10	10	100	100
电压显示准确度	±（0.05%设置值 + 0.05%额定值）			
电流显示分辨率（mA）	10	10	10	10
电流显示准确度	±（0.5%设置值 + 0.1%额定值）			
功率显示	按下 PWR DSPL 按键，且按键 LED 绿色指示灯亮起			
功率显示准确度	±（0.5%设置值 + 0.5%额定值）			
操作显示				
输出打开/关闭	输出打开：OUTPUT 按键 LED 绿色灯亮起 输出关闭：OUTPUT 按键 LED 绿色灯熄灭			
CV 恒压模式	CV LED 绿色指示灯亮起			
CC 恒流模式	CC LED 红色指示灯亮起			
CP 恒功率模式	CP LED 红色指示灯亮起			
ERR 报警指示	当保护功能启动的时候，ERR LED 红色指示灯亮起			
远程操作	用户进行上位机的远程控制时，LOCK/CLR 按键 LED 绿色灯亮起			
LOCK 锁定操作	按下 LOCK 按键，前面板进入锁定状态			
PWR DSPL 功率显示	按下 PWR DSPL 按键，按键 LED 绿色灯亮起			
FINE 精调	按下 FINE 按键，按键 LED 绿色灯亮起			
V/C 电压/电流切换	按 V/C 按键，进行选中切换			
SET 电压/电流设置	按下 SET 按键，按键 LED 绿色灯亮起 配合按键 V/C 和旋钮使用，调节电压和电流预设值			
CONFIG 参数设置				
OVP 过压保护设置	按一下 CONFIG 按键进入设置，上面四位 LED 数码管显示 OVP，下面四位 LED 数码管显示预设值，可通过旋钮调节数值大小			
OCP 过流保护设置	按两下 CONFIG 按键进入设置，上面四位 LED 数码管显示 OCP，下面四位 LED 数码管显示预设值，可通过旋钮调节数值大小			
PArA 并联设置	可通过旋钮设置并联台数“1,2,3,4”或者设置为受控电源“SALV”			
Ec 设置	电源外部模拟信号控制使能设置。 有“0”和“1”两种状态，通过旋钮进行选择。 “0”表示关闭外部模拟信号对电源的控制；“1”表示开启外部模拟信号对电源的控制。			
Addr 地址设置	RS485 通信接口地址设置，可通过旋钮调节数值大小 地址范围：1 ～ 255			
bAUd 波特率设置	数字通信接口（RS232 和 RS485）波特率设置 可通过旋钮调节数值大小，有六种参数可选择： 2400，4800，9600，19200，38400，56000 bps			

保护功能

	IPX1080 (36-50)	IPX1080 (80-27)	IPX1080 (160-14.4)	IPX1080 (324-10)
OVP 过压保护功能	在 CONFIG 中进行预设值设置。 启动时，关闭电源输出，显示 OVP 警告，Err 灯亮起			
OVP 设置范围（V）	3.6～ 39.6	8 ～ 88	16 ～ 176	32.4～356.4
OVP 设置精度	±（1.5%额定值）			
OCP 过流保护功能	在 CONFIG 中进行预设值设置。 启动时，关闭电源输出，显示 OCP 警告，Err 灯亮起			
OCP 设置范围（A）	5 ～ 55	2.7 ～ 29.7	1.44 ～ 15.84	1 ～ 11
OCP 设置精度	±（3%额定值）			
远端补偿端子 连接错误报警 功能	关闭电源输出，显示 0004 警告，Err 灯亮起			
辅助电源 温度报警功能	95 ℃，启动后关断 OUTPUT 输出并显示 0016 警告，Err 灯亮起			
主变压器 温度报警功能	95 ℃，启动后关断 OUTPUT 输出并显示 0128 警告，Err 灯亮起			
风扇故障 保护功能	风扇转速异常后启动，关断 OUTPUT 输出并显示 0008 警告，Err 灯亮起			
交流输入过低 保护功能	关闭电源输出，显示 0032 警告，Err 灯亮起			
电源输出关闭 （shutdown） 功能	关闭电源的输出，显示 0064 警告，Err 灯亮起			
功率限制 （POWER LIMIT） 功能	指示灯 CP 灯亮起，固定值大约为 1134 W			
短路保护	电源内部设计了短路保护电路			

监视/状态信号输出

电压监视信号（VM）	监视电压信号，输出为 0～5 V 或者 0～10 V 的电压
电压监视信号的准确度	2.5%设置值
电流监视信号（IM）	监视电流信号，输出为 0～5 V 或者 0～10 V 的电压
电流监视信号的准确度	2.5%设置值
输出开启状态（OOS）	当电源输出开启的时候，信号输出
恒压状态（CVS）	当电源处于 CV 状态时候，信号输出
恒流状态（CCS）	当电源处于 CC 状态时候，信号输出
警告状态（ALS）	当电源处于 Err 状态时候，信号输出
交流上电状态（POS）	当电源的交流输入开关打开的时候，信号输出

外部模拟信号控制

控制电源输出电压（VP）	用 0～5 V 或者 0～10 V 的电压去控制电源额定输出电压的 0%～100%
控制电源输出电压的准确度	5%设置值
控制电源输出电流（IP）	用 0～5 V 或者 0～10 V 的电压去控制电源额定输出电流的 0%～100%
控制电源输出电流的准确度	5%设置值
控制电源的输出开启或关闭（O-C）	用一个低电平（0～0.5 V）/高电平（4.5～5 V）信号去控制电源输出开启/关闭
控制电源 shutdown（SD）	用一个低电平（0～0.5 V）信号去控制电源输出关闭
控制清除报警（ACL）	用一个低电平（0～0.5 V）信号去控制清除报警

数字控制接口

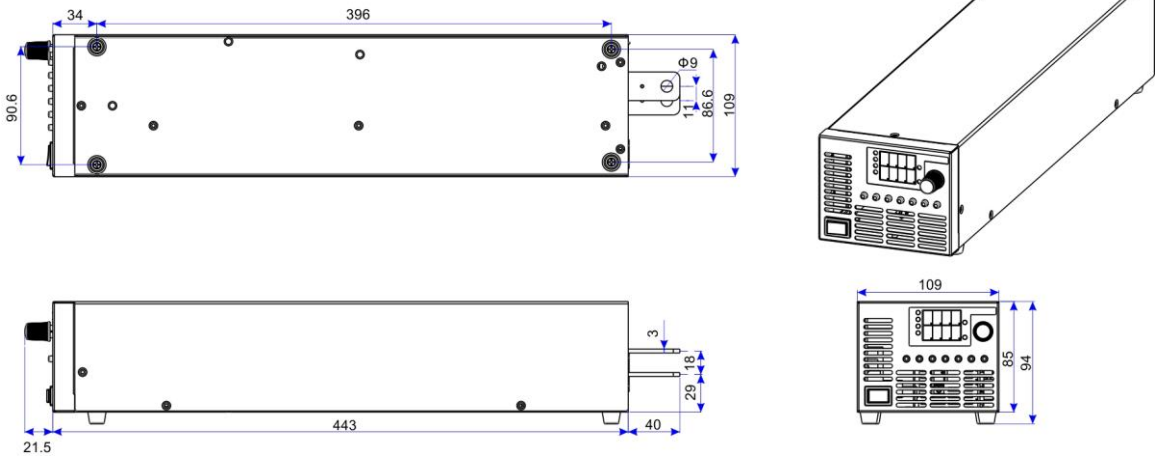
RS232 接口	硬件	波特率：2400，4800，9600，19200，38400 和 56000 bps。 数据长度：8 bits，停止位： 1 bit，奇偶校正位：无。
	指令形式	发送字符
	指令结束方式	“/n”或者“回车”
	指令集	兼容安捷伦或者 NI 的 SCPI 指令集
RS485 接口	硬件	波特率：2400，4800，9600，19200，38400 和 56000 bps。 数据长度：8 bits，停止位：1 bit，奇偶校正位：无。 地址范围：1～255。
	指令形式	发送字符
	指令结束方式	“/n”或者“回车”
	指令集	兼容类似安捷伦或者 NI 的 SCPI 指令集

通用参数

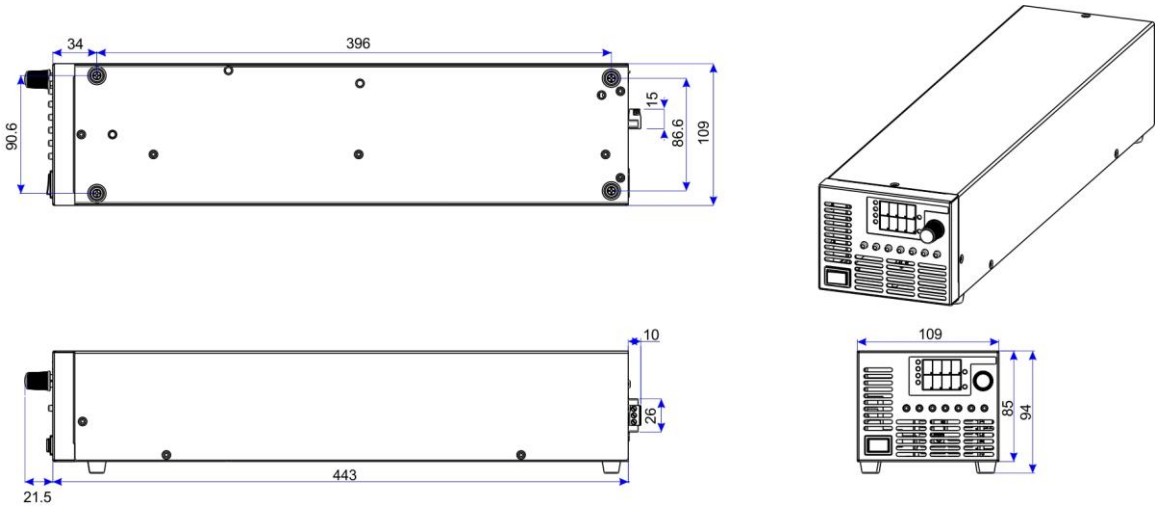
	IPX1080 (36-50)	IPX1080 (80-27)	IPX1080 (160-14.4)	IPX1080 (324-10)
尺寸	a	a	a	b
重量（kg）	约 5			
冷却方式	风扇强制制冷			
接地极性	正极或者负极都可接地			
绝缘电压	± 500 V			

8.2 外观和尺寸

IPX 系列　低压大电流外观和尺寸 a 示意图　　单位：mm



IPX 系列　中高压小电流外观和尺寸 b 示意图　　单位：mm



成都英特罗克科技有限公司 电话：028-8421 5528 地址：四川省成都市高新西区合作路 1238 号

版本说明

V9.5 修改公司地址，电话

修改电压准确度的设置值，显示值：±（0.05%设置值 +0.05%额定值）；

电流准确度的设置值，显示值：±（0.5%设置值 +0.1%额定值）

功率显示准确度：功率：±（0.5%设置值 + 0.5%额定值）

将所有型号的分辨率统一单位为 mV/mA 并修改分辨率

成都英特罗克科技有限公司

四川省成都市高新西区合作路 1238 号

电话：028-8421 5528

http://www.interlock-china.com