

# 大功率數控直流電源 (PCL/PCH 系列)

## 用戶使用手冊

## PCL/PCH 系列大功率數控直流電源

### 安全

請勿自行在儀器上安裝替代零件，或未經許可的修改。如有品質問題，請將電源寄回本公司的維修部門進行修理，以確保其安全特性。

請參考本手冊中特定的警告或注意事項資訊，以避免造成人體的傷害和電源的損壞。

電源內部並無操作人員可維修的部件，如需維修服務，請聯繫受過培訓的維修人員。

### 安全規則

為防止觸電，非本公司授權人員，嚴禁拆機。

我們對於使用本產品時可能發生的直接或間接的財產損失，不承擔任何責任。

### 安全標識



高壓危險！

它提醒使用者，注意某些可能導致人體傷亡的操作程式、方法、狀況等事項。



注意提示！

它提醒使用者可能導致電源損壞或資料永久丟失的操作程式、方法、狀況等事項。

# 目錄

簡介.....	1
第一章 快速入門.....	2
1.1 前面板及後面板介紹.....	2
1.2.1 前面板介紹.....	2
1.2.2 後面板介紹.....	3
1.2 初步檢查.....	4
1.2.1 檢查標準配件.....	4
1.2.2 電源狀態檢查.....	4
1.2.3 輸出檢查.....	4
1.2.4 如果電源不能正常開啟輸出檢查.....	5
第二章 技術規格.....	6
2.1 PCL 系列主要技術參數.....	6
2.2 PCH 系列主要技術參數.....	8
2.3 環境參數.....	9
第三章 電源操作.....	10
3.1 前面板功能介紹.....	10
3.2 前面板操作介紹.....	11
3.2.1 電源功能操作.....	11
3.2.2 電源調節旋鈕操作.....	13
3.2.3 電源操作流程.....	13
第四章 電源與 PC 的通信.....	14
4.1 概述.....	14

4.2 通訊模組介紹 .....	14
4.3 通訊介面定義 .....	15
4.3.1 RS-485/RS-422 通訊介面定義.....	15
4.3.2 RS-232 通訊介面定義.....	15
4.4 數據 .....	16
4.5 功能碼 .....	16
4.6 差錯校驗 .....	16
4.7 完整命令幀解析 .....	17
4.8 線圈與寄存器位址分配 .....	19
4.9 命令寄存器 CMD 定義.....	20
4.10 常用操作功能說明.....	20

## 簡介

PCL/PCH 系列大功率數控直流電源是一種輸出功率為1200W/2400W 連續可調的直流定電壓定電流電源。本系列電源採用軟開關技術，降低了高頻化開關電源的開關損耗，實現了高效率、高可靠的轉換功能。此外，該電源在提供本地操作的基礎上增加了遠端控制檢測功能，大大提高了該電源產品的使用靈活性和應用廣泛性。該系列電源可廣泛應用於各種電子元器件老化系統、各類測試儀器、工業自動化系統以及電子應用實驗室等領域。

主要特殊功能和優點如下：

- 19 英寸 2U 標準機主機殼，用戶可選擇臺式或機架式
- 具有定電壓、定電流功能
- 低紋波、高穩定性
- 輸出電壓、電流連續可調
- 採用 ZVZCS 開關模式，具有很高的轉換效率
- 過壓、過熱以及市電輸入過欠壓保護
- RS232 和 RS485/RS422 通信介面
- MODBUS-RTU 標準通信協定
- 可通過電腦軟體監控
- 可通過軟體校準參數
- 本地、程式控制雙操作模式
- 輸出額定功率 1200W 或 2400W
- 額定電壓 6V~600V、額定電流 2A~200A 各種型號可供選擇

# 第一章 快速入門

在您拿到電源後，您首先應該瞭解前面板的相關知識。本章將幫助您大概瞭解電源前面板的一些常見功能。

## 1.1 前面板及後面板介紹

### 1.2.1 前面板介紹



圖 1 電源前面板

①. 電源開啟開關。

②. 按鍵功能解析：

- VI-CHECK——電壓電流預設顯示按鍵；
- OVP-SET——過壓設置選通按鍵；
- ADDR——位址設置選通按鍵；
- REM——本地控制和遠端控制切換按鍵；
- OUT——電源輸出允許使能按鍵；
- LOCK——按鍵及調節旋鈕使能按鍵；
- VFINE——電壓調節旋鈕初調與細調切換按鍵；
- IFINE——電流調節旋鈕初調與細調切換按鍵。

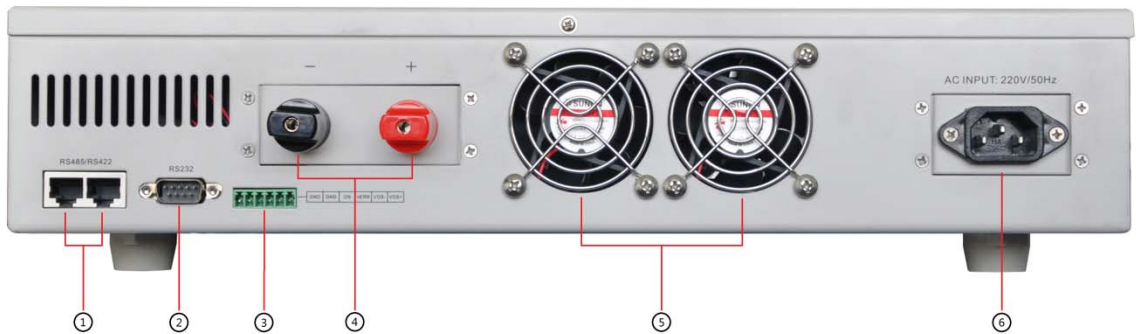
③. 狀態指示解析：

- VI-CHECK——電壓電流預設顯示指示燈；
- OVP-SET——過壓保護設置指示燈；
- ADDR——位址設置指示燈；
- REM——遠程控制指示燈；

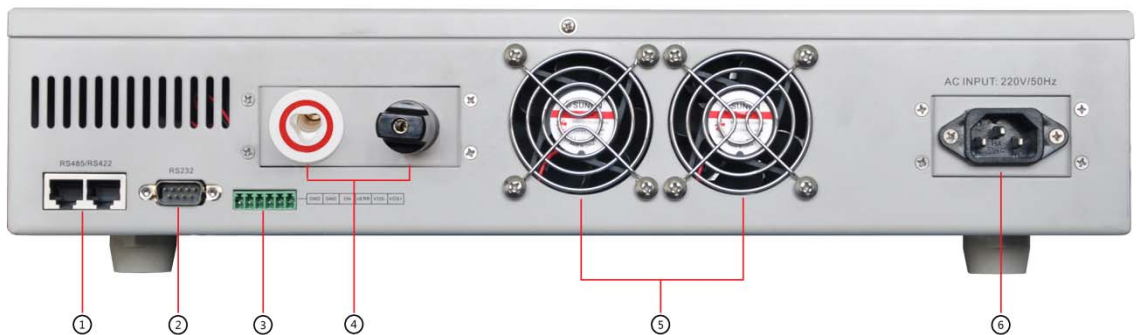
- ACF——輸入過欠壓保護指示燈；
- OVP——過壓保護指示燈；
- OTP——過溫度保護指示燈；
- OUT——外部關斷指示燈；
- LOCK——按鍵及調節旋鈕使能指示燈；
- VFINE——電壓細調指示燈；
- IFINE——電流細調指示燈。

- ④. 電壓表頭 · 顯示輸出電壓
- ⑤. 電流錶頭 · 顯示輸出電流
- ⑥. 電壓調節旋鈕
- ⑦. 電流調節旋鈕
- ⑧. CV 狀態指示燈
- ⑨. CC 狀態指示燈

### 1.2.2 後面板介紹



PCL 系列



PCH 系列

- ①RS-485/RS-422 通信介面 ②RS-232 通信介面
- ③外部採樣控制介面 ④輸出介面 ⑤風機 ⑥市電輸入口

圖 2 電源後面板

## 1.2 初步檢查

下面的介紹會幫助您去檢查您的電源是否可以正常使用。

### 1.2.1 檢查標準配件

當您收到電源時，請檢查下列配件是否齊全。若有缺失，請聯繫您的供應商。

- a) 電源線\*1；
- b) 用戶手冊\*1；
- c) 連接線\*1。

### 1.2.2 電源狀態檢查

打開電源開啟開關，電源已處於工作狀態，電源風機開始工作，顯示區域點亮並且面板上的按鈕和調節用調節旋鈕都能正常使用，保證各部件都無損壞。

### 1.2.3 輸出檢查

接下來的檢查是確定你的電源能達到最大的額定輸出，並能正確地執行前面板的操作。

#### ▲ 輸出電壓檢查

接下來的步驟是可以驗證電源空載的情況下電壓的基本功能。

- a) 打開電源，**CV** 狀態及 **OUT** 狀態指示燈點亮，其它指示燈均不點亮；
- b) 按一下 **OVP-SET** 按鍵顯示當前預設過壓值，並調節 **VOLTAGE** 旋鈕至最大值後再按一下 **OVP-SET** 按鍵返回到電壓電流輸出值顯示介面。
- c) 調節 **VOLTAGE** 旋鈕，檢測輸出電壓是否能達到額定最大電壓值，電流顯示是否顯示為 0A；

#### ▲ 輸出功率檢查

接下來的步驟可以檢查電源在帶載情況下電流的基本功能

- a) 打開電源，**CV** 狀態及 **OUT** 狀態指示燈點亮，其它指示燈均不點亮；
- b) 按一下 **VI-CHECK** 按鍵顯示當前預設定電流值，並調節 **CURRENT** 旋鈕至額定輸出電流值後再按一下 **OVP-SET** 按鍵返回到電壓電流輸出值顯示介面；
- c) 調節 **VOLTAGE** 旋鈕至輸出電壓額定值；
- d) 改變負載至輸出電流至額定值，檢測輸出功率能否到達要求；

#### ▲ 輸出短路檢查

- a) 選擇正確的短路線接到輸出正負兩端，保證接觸良好；
- b) 打開電源，調節輸出電壓至 **CC** 狀態指示燈亮起，電源進入短路保護狀態；
- c) 關斷電源，任意調節 **VOLTAGE** 旋鈕至任意值；
- d) 打開電源，檢測電源是否再次進路短路保護狀態。
- e) 取掉短路線；
- f) 打開電源，檢測電源是否正常工作。



#### 1.2.4 如果電源不能正常開啟輸出檢查

如不能正常啟動，請分別檢查以下幾項。

- a) 首先，檢查電源線是否接好，電源供電是否正常，電源開關是否被打開。
- b) **OUT** 狀態指示燈是否亮起；
- c) **ACF**、**OTP**、**OVP** 狀態指示燈是否亮起；
- d) 按一下 **VI-CHECK** 按鍵查看電壓、電流設置值是否設置為零，再按一下 **VI-CHECK** 按鍵返回到電壓電流輸出值顯示介面，如電壓、電流設置值為零則將 **VOLTAGE** 或者 **CURRENT** 旋鈕順時針調節；
- e) 按一下 **OVP-SET** 按鍵查看過壓值是否設置為零，如過壓值為零則將調節旋鈕順時針調節，調節完畢後再按一下 **OVP-SET** 按鍵返回到電壓電流輸出值顯示介面。

## 第二章 技術規格

### 2.1 PCL 系列主要技術參數

型號		1200-6	1200-12	1200-15	1200-30	1200-60	1200-1H
<b>輸出</b>							
額定輸出	電壓	0~6V	0~12V	0~15V	0~30V	0~60V	0~100V
	電流	0~200A	0~100A	0~80A	0~40A	0~20A	0~12A
	OVP	0~6.3V	0~12.6V	0~15.75V	0~31.5V	0~63V	0~105V
負載效應		CV≤0.2%+2LSB, CC≤0.2%+2LSB		CV≤0.1%+2LSB CC≤0.1%+2LSB			
源效應		CV≤0.1%+2LSB, CC≤0.1%+2LSB					
紋波及噪音		≤50mV	≤50mV	≤50mV	≤50mV	≤50mV	≤100mV
程式設計	OVP	0.001V	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	0.1V
解析度	電壓	0.001V	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	0.1V
	電流	0.1A	0.1A	0.01A	0.01A	0.01A	0.01A
顯示解析度	電壓	0.001V	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	0.1V
	電流	0.1A	0.1A	0.01A	0.01A	0.01A	0.01A
顯示精度		電壓≤0.2%+2LSB, 電流 ≤0.5%+2LSB					

型號		1200-150	1200-2H	1200-3H	1200-4H	1200-5H	1200-6H
<b>輸出</b>							
額定輸出	電壓	0~150V	0~200V	0~300V	0~400V	0~500V	0~600V
	電流	0~8A	0~6A	0~4A	0~3A	0~2.4A	0~2A
	OVP	0~157.5V	0~210V	0~315V	0~420V	0~525V	0~630V
負載效應		CV≤0.1%+2LSB, CC≤0.1%+2LSB					
源效應		CV≤0.1%+2LSB, CC≤0.1%+2LSB					
紋波及噪音		≤100mV	≤100mV	≤100mV	≤100mV	≤200mV	≤200mV
程式設計	OVP	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V
解析度	電壓	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V
	電流	0.001A	0.001A	0.001A	0.001A	0.001A	0.001A
顯示解析度	電壓	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V
	電流	0.001A	0.001A	0.001A	0.001A	0.001A	0.001A
顯示精度		電壓≤0.2%+2LSB, 電流 ≤0.5%+2LSB					

型號		2400-12	2400-20	2400-30	2400-40	2400-60	2400-1H
<b>輸出</b>							
額定輸出	電壓	0~12V	0~20V	0~30V	0~40V	0~60V	0~100V
	電流	0~200A	0~120A	0~80A	0~60A	0~40A	0~24A
	OVP	0~12.6V	0~21V	0~31.5V	0~42V	0~63V	0~105V
負載效應	CV≤0.1%+2LSB, CC≤0.1%+2LSB						
源效應	CV≤0.1%+2LSB, CC≤0.1%+2LSB						
紋波及噪音		≤100mV	≤100mV	≤100mV	≤100mV	≤100mV	≤100mV
程式設計	OVP	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	0.1V
解析度	電壓	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	0.1V
	電流	0.1A	0.1A	0.01A	0.01A	0.01A	0.01A
顯示解析度	電壓	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	0.01V	0.1V
	電流	0.1A	0.1A	0.01A	0.01A	0.01A	0.01A
顯示精度	電壓≤0.2%+2LSB, 電流 ≤0.5%+2LSB						

型號		2400-150	2400-2H	2400-3H	2400-4H	2400-50H	2400-6H
<b>輸出</b>							
額定輸出	電壓	0~150V	0~200V	0~300V	0~400V	0~500V	0~600V
	電流	0~16A	0~12A	0~8A	0~6A	0~4.8A	0~4A
	OVP	0~157.5V	0~210V	0~315V	0~420V	0~525V	0~630V
負載效應	CV≤0.1%+2LSB, CC≤0.1%+2LSB						
源效應	CV≤0.1%+2LSB, CC≤0.1%+2LSB						
紋波及噪音		≤100mV	≤100mV	≤200mV	≤200mV	≤200mV	≤200mV
程式設計	OVP	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V
解析度	電壓	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V
	電流	0.01A	0.01A	0.001A	0.001A	0.001A	0.001A
顯示解析度	電壓	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V
	電流	0.01A	0.01A	0.001A	0.001A	0.001A	0.001A
顯示精度	電壓≤0.2%+2LSB, 電流 ≤0.5%+2LSB						

## 2.2 PCH 系列主要技術參數

型號		600-10H	600-12H	600-15H	600-20H	600-30H	600-40H	600-50H
		600-10HN	600-12HN	600-15HN	600-20HN	600-30HN	600-40HN	600-50HN
<b>型號</b>								
額定輸出	電壓	0~1000V	0~1200V	0~1500V	0~2000V	300~3000V	400~4000V	500~5000V
		-200~-1000V	-240~-1200V	-300~-1500V	-400~-2000V	-600~-3000V	-800~-4000V	-1000~-5000V
	電流	0~600mA	0~500mA	0~400mA	0~300mA	0~200mA	0~150mA	0~120mA
	OVP	0~1050V	100~1260V	100~1575V	200~2100V	300~3150V	400~4200V	500~5250V
		-200~-1050V	-240~-1260V	-300~-1575V	-400~-2100V	-600~-3150V	-800~-4200V	-1000~-5250V
負載效應	CV≤0.5%+2LSB, CC≤0.5%+2LSB							
源效應	CV≤0.1%+2LSB, CC≤0.1%+2LSB							
紋波及噪音	≤0.05% FS		≤0.05% FS	≤0.05% FS	≤0.1% FS	≤0.1% FS	≤0.1% FS	≤0.1% FS
程式設計解析度	OVP	1V	1V	1V	1V	1V	1V	1V
	電流	0.1mA	0.1mA	0.1mA	0.1mA	0.1mA	0.1mA	0.1mA
	電壓	1V	1V	1V	1V	1V	1V	1V
顯示解析度	電壓	1V	1V	1V	1V	1V	1V	1V
	電流	0.1mA	0.1mA	0.1mA	0.1mA	0.1mA	0.1mA	0.1mA
顯示精度	電壓≤0.2%+2LSB, 電流 ≤0.5%+2LSB							

型號		600-60H	600-80H	600-100H	600-120H	1200-10H	1200-12H
		600-60HN	600-80HN	600-100HN	600-120HN	1200-10HN	1200-12HN
<b>型號</b>							
額定輸出	電壓	600~6000V	800~8000V	1000~10000V	1200~12000V	0~1000V	0~1200V
		-1200~-6000V	-1600~-8000V	-2000~-10000V	-2400~-12000V	-200~-1000V	-240~-1200V
	電流	0~100mA	0~75mA	0~60mA	0~50mA	0~1.2A	0~1A
	OVP	600~6120V	800~8400V	1000~10500V	1200~12600V	0~1050V	0~1260V
		-1200~-6120V	-1600~-8400V	-2000~-10500V	-2400~-12600V	-200~-1050V	-240~-1260V
負載效應	CV≤0.5%+2LSB, CC≤0.5%+2LSB						
源效應	CV≤0.1%+2LSB, CC≤0.1%+2LSB						
紋波及噪音	≤0.1% FS		≤0.1% FS	≤0.1% FS	≤0.1% FS	≤0.1% FS	≤0.1% FS
程式設計解析度	OVP	1V	1V	1V	1V	1V	1V
	電流	0.1mA	0.01mA	0.01mA	0.01mA	1mA	1mA
	電壓	1V	1V	1V	1V	1V	1V
顯示解析度	電壓	1V	1V	1V	1V	1V	1V
	電流	0.1mA	0.01mA	0.01mA	0.01mA	1mA	1mA
顯示精度	電壓≤0.2%+2LSB, 電流 ≤0.5%+2LSB						

型號		1200-15H	1200-20H	1200-30H	1200-40H	1200-50H	1200-60H
		1200-15HN	1200-20HN	1200-30HN	1200-40HN	1200-50HN	1200-60HN
<b>型號</b>							
額定輸出	電壓	0~1500V	0~2000V	300~3000V	400~4000V	500~5000V	600~6000V
		-300~-1500V	-400~-2000V	-600~-3000V	-800~-4000V	-1000~-5000V	-1200~-6000V
	電流	0~800mA	0~600mA	0~400mA	0~300mA	0~240mA	0~200mA
	OVP	100~1575V	200~2100V	300~3150V	400~4200V	500~5250V	600~6120V
		-300~-1575V	-400~-2100V	-600~-3150V	-800~-4200V	-1000~-5250V	-1200~-6120V
負載效應	CV≤0.5%+2LSB, CC≤0.5%+2LSB						
源效應	CV≤0.1%+2LSB, CC≤0.1%+2LSB						
紋波及噪音	≤0.1% FS	≤0.1% FS	≤0.1% FS	≤0.1% FS	≤0.1% FS	≤0.1% FS	≤0.1% FS
程式設計解析度	OVP	1V	1V	1V	1V	1V	1V
	電流	0.1mA	0.1mA	0.1mA	0.1mA	0.1mA	0.1mA
	電壓	1V	1V	1V	1V	1V	1V
顯示解析度	電壓	1V	1V	1V	1V	1V	1V
	電流	0.1mA	0.1mA	0.1mA	0.1mA	0.1mA	0.1mA
顯示精度	電壓≤0.2%+2LSB, 電流 ≤0.5%+2LSB						

## 2.3 環境參數

- a ) 交流輸入：220VAC ± 10% 47Hz ~ 63Hz；
- b ) 散熱方式：風扇強迫散熱；
- c ) 操作環境溫度：0 ~ 40°C；
- d ) 存儲環境溫度：-20 ~ 70°C。
- e ) 室內使用設計最大環境濕度：95%。

## 第三章 電源操作

在本章開始前，你已經學會了如何安裝電源及一些簡單操作，接下來將詳細的介紹前面板按鍵及如何用這些按鍵完成電源的相關操作。

### 3.1 前面板功能介紹

在你操作電源以前，接下來的部分將會描述前面板的按鍵和指示燈意義。

▲ 在電源開關開啟後，電源自動進入待機操作模式。在面板操作模式下，所有的按鍵都可以被使用。

▲ 面板操作模式和遠端操作模式可以通過 PC 機或面板按鍵來控制切換。若電源為遠端操作模式時，REM 狀態指示燈亮，除了 REM 按鍵可以把遠端操作模式切換到面板操作模式，其它按鍵及旋鈕均被鎖住，操作無效。

▲ 你可以通過按前面板上的 **OUT** 鍵來控制電源的輸出。當電源處於允許輸出狀態時，OUT 狀態指示燈常亮表示，當電源處於關閉輸出狀態時，OUT 狀態指示燈常滅表示。

▲ 前面板按鍵和調節旋鈕操作功能，詳見表 8。

表 8

序號	按鍵和調節旋鈕	狀態	說明
1	VI-CHECK	按下	切換電壓電流設置值介面
2	OVP-SET	按下	切換過壓值設置介面
3	ADDR	按下	切換通信地址設置介面
4	REM	按下	切換遠端控制到本地控制
5	OUT	按下	使能電源輸出
6	LOCK	按下	使能按鍵及調節旋鈕
7	VFINE	按下	切換輸出電壓、過壓值調節為粗調或細調
8	IFINE	按下	切換定電流值調節為粗調或細調
9	VOLTAGE	旋轉	增大或減小輸出電壓、過壓值、位址
10	CURRENT	旋轉	增大或減小定電流值

▲ 前面板指示燈可顯示當前電源的一些操作狀態和錯誤資訊，詳見表 9。

表 9

序號	指示燈	狀態	說明
1	VI-CHECK	亮	電壓電流輸出設置狀態
2	OVP-SET	亮	過電壓設置狀態
3	ADDR	亮	通信地址設置狀態
4	REM	亮	遠程控制開啟
5	ACF	亮	市電異常保護
6	OVP	亮	輸出過壓保護
7	OTP	亮	過溫度保護
8	OUT	亮	電源輸出狀態
9	LOCK	亮	前面板禁用狀態
10	VFINE	亮	定電壓值、過壓值設置細調狀態
11	IFINE	亮	定電流值設置細調狀態
12	CV	亮	定電壓工作狀態
13	CC	亮	定電流工作狀態

## 3.2 前面板操作介紹

### 3.2.1 電源功能操作

#### ▲ 電壓電流輸出設置值查看操作

打開電源開關，電源進入待機工作模式。按一下 **VI-CHECK** 鍵可以顯示當前預設電壓值和預設定電流值。查看完成後再按一下 **VI-CHECK** 鍵返回到電壓電流輸出值顯示介面。用戶可以調節 **CURRENT** 調節旋鈕設置定電流值略大於實際使用電流值。當輸出實際電流超過預設定電流電流時，電源進入定電流工作模式。合理調節預設定電流值保證用戶在使用當中不慎電流過大損壞使用者設備。

### ▲ 過壓操作

打開電源開關，電源進入待機工作模式。按一下 **OVP-SET** 鍵可以顯示當前過壓預設值。用戶可以調節 **VOLTAGE** 旋鈕設置過壓值略大於實際使用最大電壓值，設置完成後再按一下 **OVP-SET** 鍵返回到電壓電流輸出值顯示介面。保證使用者在使用當中實際輸出電壓超過過壓預設值引起保護。或在使用當中不慎調節輸出電壓過大損壞使用者設備。

### ▲ 位址設置操作

打開電源開關，電源進入待機工作模式。按一下 **ADDR** 鍵可以顯示當前過壓預設值。用戶可以調節 **VOLTAGE** 旋鈕設置過壓值略大於實際使用最大電壓值，設置完成後再按一下 **ADDR** 鍵返回到電壓電流輸出值顯示介面。保證使用者在使用當中實際輸出電壓超過過壓預設值引起保護。或在使用當中不慎調節輸出電壓過大損壞使用者設備。

### ▲ 本地控制和遠端控制切換

通過 **REM** 鍵可以方便用戶在遠端控制下切換為本地控制。在遠端控制狀態下，除了 **REM** 按鍵可以把遠端操作模式切換到面板操作模式，其它按鍵及旋鈕均被鎖住，操作無效。按下 **REM** 鍵電源就進入本地控制模式，此時可以通過面板上的按鍵和旋鈕允許進行設置。

### ▲ 關斷和復位

關斷：在使用過程中，如用戶想關斷輸出，此時可以按一下 **OUT** 按鍵進行輸出關斷，**OUT** 狀態指示燈會滅掉，再按一下 **OUT** 按鍵恢復輸出，**OUT** 狀態指示燈會長亮。

復位：在使用過程中，調節 **VOLTAGE** 旋鈕無意中產生過調導致實際輸出電壓超過預設過壓值，**OVP** 指示燈點亮（過壓保護）。此時用戶只要逆時針調節 **VOLTAGE** 旋鈕半圈，再按一下 **OUT** 按鍵，即可恢復輸出。如果還是進入過壓保護狀態只要再逆時針調節 **VOLTAGE** 旋鈕即可。

### ▲ 前面板操作使能切換

通過 **LOCK** 鍵可以方便用戶禁用或啟用前面板操作。在啟用前面板操作狀態下，**LOCK** 狀態燈長滅，所有按鍵和旋鈕功能都能使用，按一下 **LOCK** 鍵，**LOCK** 狀態燈長亮，電源前面板除了 **LOCK** 按鍵可以把禁用前面板操作模式切換到啟用前面板操作模式，其它按鍵及旋鈕均被鎖住，操作無效。

### ▲ 電壓粗調和細調切換

通過 **VFINE** 鍵可以方便使用者調節設置電壓或最大電壓時切換旋鈕為粗調或細調操作。在 **VFINE** 狀態燈長滅情況下，**VOLTAGE** 旋鈕調節為粗調狀態，按一下 **VFINE** 鍵，**VFINE** 狀態燈長亮，**VOLTAGE** 旋鈕調節為細調狀態。

### ▲ 電流粗調和細調切換

通過 **IFINE** 鍵可以方便用戶調節設置電流切換旋鈕為粗調或細調操作。在 **IFINE** 狀態燈長滅情況下，**CURRENT** 旋鈕調節為粗調狀態，按一下 **IFINE** 鍵，**IFINE** 狀態燈長亮，**CURRENT** 旋鈕調節為細調狀態。



### 3.2.2 電源調節旋鈕操作

#### ▲ 輸出電壓調節

在輸出電壓電流顯示介面中調節 **VOLTAGE** 旋鈕，順時針方向調節輸出電壓升高，逆時針方向調節輸出電壓降低。調節範圍 0V 至額定輸出電壓值。

在過壓值設置介面中調節 **VOLTAGE** 旋鈕，順時針方向調節輸出電壓升高，逆時針方向調節輸出電壓降低。調節範圍 0V 至額定輸出電壓值。

#### ▲ 定電流值調節

在輸出電壓電流顯示介面中調節 **CURRENT** 旋鈕，順時針方向調節定電流值升高，逆時針方向調節定電流值降低。調節範圍 0V 至額定輸出電流值。

### 3.2.3 電源操作流程

例：PCL1200-60

該型號表示 1200W 大功率數控直流電源，輸出電壓 60V，輸出電流 20A。

具體操作流程如下：

第一步：接通市電交流電源；

第二步：開啟電源開關，電源啟動，顯示區域顯示 00.00V；00.00A，輸出狀態指示燈 OUT 和定電壓狀態指示燈 CV 亮起，其餘各指示燈均為不亮，開機正常。

第三步：根據使用者實際需求合理設置過壓值和定電流值。

第四步：調節 **VOLTAGE** 電壓旋鈕至目標電壓值。



注意：面板上所有按鍵和調節旋鈕禁止用力向裡擠壓。

## 第四章 電源與 PC 的通信

### 4.1 概述

PCL/PCH 系列大功率數控直流電源，具有 RS-232、RS-485 或 RS-422 通訊介面，支援 Modbus 應用協定，並配套有相應的電腦使用者軟體。

### 4.2 通訊模組介紹

電源能夠通過後面板上的 RS232、RS-485 或 RS-422 通訊介面經通訊電纜連線到電腦的相應介面上，本協定適用與以下通訊電纜。

#### ▲ RS-232 通訊電纜

您可以通過一根 RS-232 通訊電纜，將電源和電腦 RS-232 介面直接相連。

#### ▲ RS-485 通訊電纜

您可以通過一根 RS-485 通訊電纜，將電源的 RS-485( RS-422 )介面與其他的 RS-485 ( RS-422 ) 周邊設備或電腦直接相連。

#### ▲ USB 轉 RS-232 通訊轉接電器

您可以通過附件通訊轉接電器將電腦的 USB 介面轉換成 RS-232 介面，再通過 RS-232 通訊電纜與電源的 RS-232 介面相連。

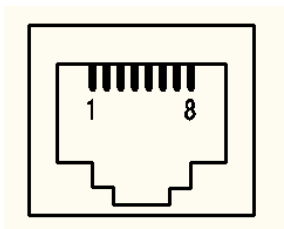
下表為各通訊模式的連接方式和性能比較：

通訊模式	連接方式	通訊方式	通訊距離	多機通訊
RS-232	RS-232 通訊電纜	全雙工	近	不支持
	USB 轉 RS232 通訊轉接電器 + RS-232 通訊電纜	全雙工	近	不支持
RS-485	RS-232 轉 RS-485 通訊轉接電器 + RS-485 通訊電纜	半雙工	遠	支持
RS-422	RS-232 轉 RS-422 通訊轉接電器 + RS-485 通訊電纜	全雙工	遠	支持

### 4.3 通訊介面定義

#### 4.3.1 RS-485/RS-422 通訊介面定義

用戶可以定制選擇 RS-485 或 RS-422 ( RS485 四線制 ) 通訊介面。以下圖表表示了為兩種介面腳位定義：

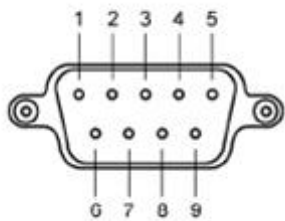


介面示意圖

腳位	RS-422 腳位定義	RS-485 腳位定義
1	GND	GND
2	GND	GND
3	T+	A(D+)
4	T-	B(D-)
5	R+	NC
6	R-	NC
7	NC	NC
8	NC	NC

#### 4.3.2 RS-232 通訊介面定義

以下圖表表示了 RS-232 介面腳位定義。



介面示意圖

腳位	腳位定義	腳位功能
1	NC	空
2	TXD	電來源資料發送
3	RXD	電來源資料接收
4	NC	空
5	GND	地
6	NC	空
7	NC	空
8	NC	空
9	NC	空

## 4.4 數據

其資料幀結構包含 4 個部分

附加地址	功能碼	數據	差錯校驗
------	-----	----	------

為保證通訊的可靠性，應當保證每幀資料間隔應當大於 3.5 倍單字節字元傳輸時間，如果串列傳輸速率為 9600，則幀與幀之間的時間間隔就必須大於  $11 \times 3.5 / 9600 = 0.004$  秒。

電源採用雙向非同步通訊，固定 1 位起始位元，8 位元資料位元，1 位元停止位，支援 9600、19200、38400、57600 等四種串列傳輸速率。

在部分命令幀中，資料是定長的，但在另外部分幀中，資料又是不定長的。遵循 Modbus 協定，資料域中的 16 進制資料，以及浮點數，都是高位元組在前，低位元組在後。另外，在寫線圈的輸出值中，資料必須為 0x0000 及 0xFF00，其中 0x0000 表示位置零，0xFF00 表示位置 1。

## 4.5 功能碼

功能碼為單字節 16 進制資料，目前只開放以下 4 種功能模式：

功能碼	說明
0x01	讀線圈，按位元定址讀取數據
0x05	寫線圈，按位元定址寫數據
0x03	讀寄存器，按字定址讀取資料
0x10	寫寄存器，按字定址寫資料

## 4.6 差錯校驗

電源採用迴圈冗餘校驗 (CRC)，CRC 結果為單字，其低位元組在前，高位元組在後。其生成規律如下：

- 設置一個 16 位的 CRC 寄存器，並賦以初值 0xFFFF。
- 將資料幀中的第一個位元組，也就是附加位址，與 CRC 寄存器的低 8 位按位異或，並保存在 CRC 寄存器中。
- 將 CRC 寄存器右移 1 位，並檢測移出的最低位是否為 1，如果最低位為 1，則將 CRC 寄存器與固定數 0xA001 異或。
- 重複步驟 c 共 8 次。
- 對資料幀的下一個位元組重複步驟 b、c、d，直到資料欄的最後一個資料。
- 最後的 CRC 寄存器中的內容，就是最後的校驗值，將其附加在資料幀的最後一個

資料之後，並保持低 8 位在前，高 8 為在後的放置。

如電源接收資料時發生資料校驗錯誤，則電源回傳位址+錯誤碼+校驗碼。

## 4.7 完整命令幀解析

### ▲ 讀線圈

請求幀	位元組長度	值
附加地址	1	1~64
功能碼	1	0x01
起始位址	2	0~0xFFFF
線圈數量	2	1-16
校驗碼	2	
回復幀	位元組長度	值
附加地址	1	1-64
功能碼	1	0x01
位元組數	1	1-2
線圈狀態	n	
校驗碼	2	
異常幀	位元組長度	值
附加地址	1	1~64
功能碼	1	0x81
異常碼	1	1~8
校驗碼	2	

舉例：電源通信地址為 1，讀取電源的遠端控制狀態

查表 10 知 PC 的地址為 0x0500

則發送請求： 01 01 05 00 00 01 fd 06

得到正常回復： 01 01 01 ff 90 48

其中 ff 為讀回的資料，最低位元為 1，表示電源遠端控制狀態為 ON。

### ▲ 寫線圈

請求幀	位元組長度	值
附加地址	1	1~64
功能碼	1	0x05
起始位址	2	0~0xFFFF
輸出值	2	0x0000 或 0xFF00
校驗碼	2	
回復幀	位元組長度	值
附加地址	1	1-64
功能碼	1	0x01
起始位址	2	0~0xFFFF
輸出值	2	0x0000 或 0xFF00

校驗碼	2	
異常幀	位元組長度	值
附加地址	1	1~64
功能碼	1	0x85
異常碼	1	1~8
校驗碼	2	

舉例：電源通信地址為 1，控制電源為遠程控制

查表 10 知 PC 的地址為 0x0500

則發送請求： 01 05 05 00 ff 00 8c f6

得到正常回復： 01 05 05 00 ff 00 8c f6

#### ▲ 讀寄存器

請求幀	位元組長度	值
附加地址	1	1~64
功能碼	1	0x03
起始位址	2	0~0xFFFF
寄存器數量	2	n=1-32
校驗碼	2	
回復幀	位元組長度	值
附加地址	1	1-64
功能碼	1	0x03
位元組數	1	2*n
寄存器值	2*n	
校驗碼	2	
異常幀	位元組長度	值
附加地址	1	1~64
功能碼	1	0x83
異常碼	1	1~8
校驗碼	2	

舉例：電源通信地址為 1，讀取當前電壓值 VS

查表 11 知 VS 的地址為 0x0B00

則發送請求： 01 03 0b 00 00 02 c6 2f

得到正常回復： 01 03 04 40 AB 28 46 01 E1

其中 40 AB 28 46 是讀回來的電壓值，表示浮點數 5.35V。(此處只保留了 2 位小

數)

### ▲ 寫寄存器

請求幀	位元組長度	值
附加地址	1	1~64
功能碼	1	0x10
起始位址	2	0~0xFFFF
寄存器數量	2	n=1-32
位元組計數	1	2*n
寄存器值	2*n	
校驗碼	2	
回復幀	位元組長度	值
附加地址	1	1-64
功能碼	1	0x010
起始位址	2	0~0xFFFF
寄存器數量	2	n
校驗碼	2	
異常幀	位元組長度	值
附加地址	1	1~64
功能碼	1	0x90
異常碼	1	1~8
校驗碼	2	

舉例：電源通信地址為 1，設置電壓為 10V

查表 11 知 VSET 的地址為 0x0A05

則發送請求： 01 10 0a 05 00 02 04 41 20 00 00 58 c6

得到正常回復： 01 10 0A 05 00 02 52 11

其中 41 20 00 00 表示浮點數的 10V。

### 4.8 線圈與寄存器位址分配

線圈位定義：

名稱	地址	位	屬性	說明
PC	0x0500	1	W/R	遠端控制狀態位元：為 1 時，前按鍵面板失效。
ACF	0x0510	1	R	交流輸入過欠壓位：為 1 時，輸入過欠壓。
OTP	0x0511	1	R	1 為過熱標記
OVP	0x0512	1	R	1 為過壓標記
OFF	0x0513	1	R	輸出狀態關斷：為 1 時輸出關斷。
CC	0x0514	1	R	定電壓定電流狀態位元：為 1 時定電流，為 0 時定電壓

寄存器 RAM 區定義：

名稱	地址	字	屬性	說明
CMD	0x0A00	1	W/R	命令寄存器：低 8 位有效，讀寫高 8 位無意義。
VMAX	0x0A01	2	W/R	電壓最大值寄存器，double 型
IMAX	0x0A03	2	W/R	電流最大值寄存器，double 型
VSET	0x0A05	2	W/R	電壓設置寄存器，double 型
ISET	0x0A07	2	W/R	電流設置寄存器，double 型
TMCVS	0x0A09	2	W/R	電壓發起設置時間寄存器，double 型
BAUDRATE	0x0A1b	1	W/R	串列傳輸速率設置寄存器，u16 型。1 表示 9600；2 表示 19200；3 表示 38400；4 表示 57600。設置後電源需重啟生效
VS	0x0B00	2	R	電壓寄存器，double 型
IS	0x0B02	2	R	電流寄存器，double 型
MODEL	0x0B04	1	R	型號寄存器，u16 型
EDITION	0x0B05	1	R	軟體版本號寄存器，u16 型

#### 4.9 命令寄存器 CMD 定義

定義	CMD 值	說明
電壓設置	1	使設置電壓值有效
電流設置	2	使設置電流值有效
電壓軟啟動設置	3	使設置電壓值有效，緩慢開啟電壓值

#### 4.10 常用操作功能說明

▲ 遠程控制操作：

操作	寄存器	值	說明
寫線圈	PC	1	必選

▲ 取消遠程控制操作：

操作	寄存器	值	說明
寫線圈	PC	0	必選

▲ 電壓設置操作：

操作	寄存器	值	說明
寫寄存器	VSET	double	可選
寫寄存器	CMD	1	必選

▲ 電流設置操作：

操作	寄存器	值	說明
寫寄存器	ISET	double	可選
寫寄存器	CMD	2	必選



▲ 電壓軟啟動設置操作：

操作	寄存器	值	說明
寫寄存器	VSET	double	可選
寫寄存器	TMCVS	double	可選
寫寄存器	CMD	3	必選

▲ 系統參數設置模式：

操作	寄存器	值	說明
寫寄存器	BAUDRATE	u16	可選
寫寄存器	CMD	5	必選