

欢迎使用本公司电源产品

请务必仔细阅读《用户使用手册》

以便于用户更加快捷、安全地操作该设备

上海骏测 JC-SAS9000系列光伏模拟器

# 用户使用手册

## 导 言

本手册为用户提供产品参数、安装、故障诊断与排除、日常维护的相关注意事项及指导。为了确保正确地安装与操作电源，请在使用之前，认真阅读本手册，并请妥善保管以备后用。设备配套客户请将此手册随设备交由该电源的最终使用者。

- ◆ 开箱时，请认真核对本机铭牌的型号及电气参数是否与您的订货一致。箱内含您订购的机器、钥匙、产品合格证、用户操作手册、保修卡等。
- ◆ 开箱后，请检查产品在运输过程中是否有破损现象。若发现有某种遗漏或损坏，请速与本公司或您的供货商联系解决。
- ◆ 对于初次使用本产品的用户，应先认真阅读本手册。若对一些功能及性能方面有所疑惑，请咨询我公司的技术支持人员，以获得帮助。
- ◆ 本手册所涉及的图片或示意图仅为参考，最终以实际产品为准。
- ◆ 由于致力于直流电源的不断改进，因此本公司所提供的资料如有变更，恕不另行通知。

## 特别声明

禁止对本手册内容的全部或任何部份进行未经授权的转换或复制。

本手册内容仅对下列型号及其衍生品有效：

| <b>5kW</b>            | <b>10kW</b>           | <b>15kW</b>           |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>JC-SAS9080-170</b> | <b>JC-SAS9080-340</b> | <b>JC-SAS9080-510</b> |
| <b>JC-SAS9300-50</b>  | <b>JC-SAS9300-100</b> | <b>JC-SAS9300-150</b> |
| <b>JC-SAS9500-40</b>  | <b>JC-SAS95060-80</b> | <b>JC-SAS9500-120</b> |
| <b>JC-SAS9750-20</b>  | <b>JC-SAS9750-40</b>  | <b>JC-SAS9750-60</b>  |
|                       | <b>JC-SAS91000-40</b> | <b>JC-SAS91500-40</b> |
|                       |                       | <b>JC-SAS92250-20</b> |

本公司已尽可能地保证本册中包含的内容正确无误，如发现有任何错误或遗漏，请与制造商或经销商联系。

本公司对由于未按此手册要求操作而引起的任何直接或间接的损失将不承担任何责任。

电源编号为本公司记录档案代码，用户务必妥善保存，以便我们做好售后服务工作。

## 安全符号

## 1、电气符号、安全标识以及警告标识定义

| 符号  | 描述   |      | 符号  | 描述   |
|---|--|------|---|--|
|    | 接地   |      |    | 接通电源   |
|   |  |      |    | 断开电源   |
|    | PE   | 保护导体 |    | 表示用同一个操作件使电源接通/断开的开关。通常使用的按键有两个稳定位置。               |
|   | 禁止   |      |   | 高温：表示此处温度高于人体可接受范围，勿任意接触以避免人员伤害                    |
|  | 注意安全：为避免人员伤害、或对仪器的损害，操作者必须参考手册中的说明                 |      |  | 当心触电   |
|  | 该标识提示有风险，如果不能遵照操作说明使用，可能会造成人身伤害，在未理解说明指示前，请不要进行操作。 |      |  | 该标识提示有风险，如果不能遵照操作说明使用，可能导致人员伤亡，此标记唤起您对程序、惯例、条件等的主意 |

## 2、安全简要

在对本仪器操作或维护期间必须注意下列一般性安全预防措施，若顾客无法遵守这些预防措施或本手册中任何明确的警告而造成人员伤害或机器损坏，我们将不负任何赔偿责任。

|   |  |
|---|--|
|    | <p>在使用前请务必详阅此手册，并请妥善保管。</p>  |
|    | <p>请勿将产品用于手册描述之外的情形<br/>该产品仅限用于产品手册描述的情形</p>                                     |
|   | <p>接上电源之前，请检查电源符合本仪器的额定输入值，并确认开关处于断开状态。</p>                                      |
|  | <p>保护接地：开启电源前，请确定连接保护接地以预防电击。</p>  |
|  | <p>保护接地的必要性：请勿切断内部或外侧保护接地线或中断保护接地端子的连接。如此将引起潜在电击危险可能对人体带来伤害</p>                  |
|  | <p>保险丝：仅可使用所需额定电流、电压及特定形式的保险丝（正常熔丝，时间延迟等）。勿使用不同规格的保险丝或短路保险丝座，否则可能引起电击或火灾的危险。</p> |
|  | <p>请勿拆掉仪器的外壳<br/>操作人员不可拆掉仪器的外壳。零件的更换及内部调整仅可由合格的维修人员来执行。</p>                      |

|   |  |
|---|--|
|    | <p>请勿于易爆或腐蚀的空气下操作</p> <p>勿操作仪器于易燃瓦斯或气体或腐蚀环境之下</p>  |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>·产品更换位置时请关掉电源开关，并断开所有连线。</li> <li>·产品重量大于 20Kg,重置位置时请两人以上操作，您可在产品手册中找到产品重量，</li> <li>·产品搬运时请小心轻放，避免碰撞，高的产品易倒，请小心操作。</li> <li>·产品重置位置时请一并附带产品手册</li> </ul>                           |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>·检查确保交流输入电压设置与保险丝规格一致，电源线表面无异常，检查前确保断开电源线或关闭电源开关。</li> <li>·若有任何异常或故障请立即停止使用，断开电源线或从配电箱断开电源，产品维修好之前请勿使用。</li> <li>·输出或负载线缆请用过流能力较大的线缆。</li> <li>·请不要拆卸或更改产品，若必须更改，请联系公司。</li> </ul> |
|  | <p>请勿让水滴或金属物进入该产品内部。</p>   |
|  | <p>如果因为使用错误电网输入而导致的产品损坏，则不在产品保修范围之内。</p>   |
|  | <p>当电压电流设定完成，并启动输出时，直流输出端为危险电压，任意碰触可能导致人员伤亡</p>  |

|                    |    |
|--------------------|----|
| 第 1 章 概述           | 8  |
| 1. 本章概要            | 8  |
| 1.1 产品简介           | 8  |
| 1.2 产品特点           | 8  |
| 1.3 主要功能介绍         | 9  |
| 1.4 技术规格           | 11 |
| 1.5 面板说明           | 18 |
| 第 2 章 拆封与安装        | 20 |
| 2.1 选定安装位置         | 20 |
| 2.2 拆封与检查          | 20 |
| 2.3 使用环境           | 20 |
| 2.4 输入接线           | 21 |
| 2.5 输出接线           | 22 |
| 2.6 线缆要求           | 23 |
| 第 3 章 基本操作         | 24 |
| 3.1 使用前的准备和检查      | 24 |
| 3.2 开机             | 24 |
| 3.3 菜单与 MENU 功能键   | 25 |
| 3.4 锁定功能与 LOCK 功能键 | 25 |
| 3.5 常规工作模式         | 26 |
| 3.6 序列测试模式         | 31 |
| 3.7 光伏模式           | 36 |
| 3.8 设置参数           | 40 |
| 3.9 电源并联和串联        | 44 |
| 3.10 关机            | 45 |
| 第 4 章 故障检测与维护      | 46 |
| 4.1 维护和保养          | 46 |
| 4.2 简单故障处理         | 46 |
| 4.3 存储和运输          | 47 |
| 第 5 章 远程通讯协议       | 48 |
| 5.1 通讯接口说明         | 48 |
| 5.2 SAS9000 通讯协议   | 49 |
| 5.3 BN53 通讯协议      | 59 |
| 5.4 SCPI 通讯协议      | 73 |
| 5.5 上位机控制软件(选配)    | 80 |

## 第1章 概述

### 1.本章概要

#### 1.1产品简介

JC-SAS9000 系列可编程直流测试电源 (以下简称9000系列电源) 是一款外观精美、性能优越的大功率伺服电源, 具有多种优越的性能, 具备前所未有的灵活性。

9000系列电源是由我公司应用最新开关电源技术以及多项自主发明专利技术开发的一款最先进的高性能直流电源, 采用主动式功率因数校正、高频 LLC 多谐振逆变、多环路波形校正、智能温控风冷、高速 CPU 编程控制、软硬件多重保护等多种先进技术, 具有功率因数高、动态响应快、输出纹波低、体积小、重量轻、噪声小、效率高、操作便捷、功能全面、工作可靠等优点, 是一款先进的多用途直流电源。

9000 系列电源采用 19 寸 3U 标准机箱设计, 3U 尺寸内提供最高可达 15KW 的直流供电能力, 具有多种特殊功能、多重检测保护能力, 特别适用于航空、航天、雷达、军工以及高校、科研院所或者维修机构使用。

9000系列电源的原理如图 1- 1 所示。

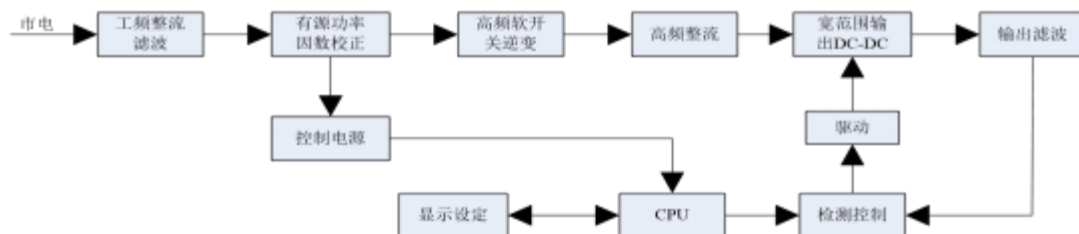


图 1-1 原理示意图

#### 1.2 产品特点

9000系列电源具有以下技术特点：

- 宽范围输出能力, 输出范围扩大至同功率等级“矩阵”电源的 3 倍。
- 采用有源功率因数校正技术, 满载功率因数超过 0.99。
- 采用高频 LLC 多谐振逆变, 整机效率高至 0.93。
- 定电压、定电流、定功率三种工作模式, 满足更多测试需求。
- 强大的可编程功能, 灵活的功能设置。
- 太阳能电池矩阵仿真 I-V 功能 (内建 I-V 曲线数学公式)。
- 内置 EN50530、Sandia 等标准的光伏测试功能。

- 内置精准的电压、电流测量，优良的输出稳定性。
- 引线压降补偿端子，可实现大电流工作时的输出引线压降补偿。
- 保护功能完备，保障电源设备正常运行和负载的安全。
- 高亮度彩色 LCD 显示屏，外观精美，操作简单、直观。
- 可实现输出串并联，方便用户扩容。

### 1.3 主要功能介绍

#### 1.3.1 自动量程的宽范围输出能力

9000系列电源打破了国外同类产品的技术垄断，应用多级开关电源级联技术，对功率输出曲线进行了扩展，比传统的“矩阵”输出范围的电源提供更加灵活的输出组合。在同类产品中达到国际先进水平，并处于国内领先地位。

单台9000系列电源的输出范围可能是普通矩形电源的数倍。如图 1-2 所示，500V/90A/ 15kW 型号的9000系列电源能够提供 500V/30A 的输出，或者 167V 90A 的输出，并且具备在 167V~500V 之间任意电压点提供 15KW 的满功率输出能力，大大提高了产品的输出供电能力。

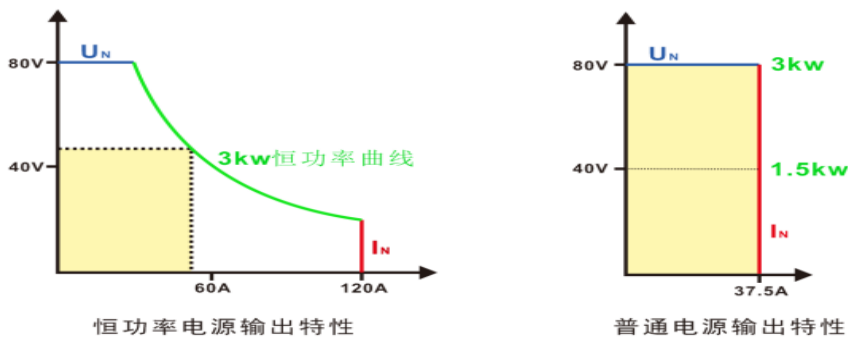


图 1-2 上海骏测系列电源与传统电源工作曲线对比

#### 1.3.2 多种输出模式工作

9000系列电源具有定电压(CV)模式、定电流(CC)模式和定功率(CP)三种输出模式，输出模式取决于输出电压、电流、功率的设定值以及负载电阻的大小。如图 1-3 所示，R1、R2、R3 为 3 个阻值不同的负载，当 R1 交于设定电压  $V_{set}$  线时，处于 CV 运行模式；当 R2 交于设定功率  $P_{set}$  线时，处于 CP 运行模式；当 R3 交于设定电流  $I_{set}$  线时，处于 CC 运行模式。

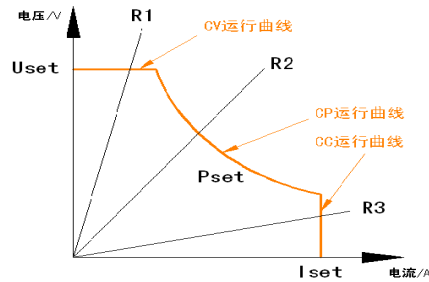


图 1-3 9000系列电源输出模式示意图

### 1.3.3 内置短路、过热保护

内部设有硬件短路、过热，能在最短的时间内停止输出，保护直流测试电源。

### 1.3.4 其他功能

- 开机自检功能

每次开机上电，系统都要进行自检，检查内部的部分电路，如果不正常，则不能进入正常待机态界面。

- 10 组非易失性保存和读回快捷组

为适应不同测试要求，保存10组工作模式，并将10组模式存储在非易失存储体内。掉电后不丢失，并且可以方便调用。

- 序列测试

序列测试功能共包含50个序列，存储于非易失存储体内，每组包含20个测试步骤，用户可以根据实际需要编辑每一步的功能，使电源可以以序列的方式在定电压、定电流或定功率模式下输出，满足特定的测试需求。

- 光伏功能

光伏功能有 SAS、EN50530、Sandia 等光伏测试功能。可以通过输入光伏 IV 参数或者 EN50530、Sandia 等标准测试的参数，可以实现 IV 曲线的模拟功能。

- 报警设置

具备电压限值、电流限值等多重输出指标设置功能以及报警、提示、忽略等多种报警方式设置功能，保护功能更加完备。

- 最高支持 10 台并机

最多可以10个同型号的电源并联，在机箱后面板上有两个网口，分别标注“PARA OUT”和“PARA IN”，通过这两个接口，利用“Master/Slave”模式实现并联。

- 远程控制

直流测试电源通过外部通讯总线RS232，实现远端的可编程控制。

其中外部通讯协议支持SAS9000协议及其他厂家协议。SAS9000详细操作命令请参考附录通讯

### 1.3.4前面板功能

前面板通过按键/触摸设定并控制输出电压、电流及功率，并且通过彩色LCD提供输出状态的显示，主要功能有：

- 启动或者停止输出。

- 设定输出电压、输出电流和输出功率值。
- 保存或者读回快捷记忆组。
- 序列测试编辑、存储和启动操作
- 设置相关功能（报警、限值、系统、操作等）
- 光伏 IV 曲线设置（500V 及以上型号具备）

### 1.4 技术规格

表 1- 1 9000系列电源技术规格表

| 型号                  |                  | JC-SAS9080-170             | JC-SAS9080-340         | JC-SAS9080-510         |
|---------------------|------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|
| 输入                  | 相数               | 三相三线+PE                    |                        |                        |
|                     | 电压               | 340V~420VAC                |                        |                        |
|                     | 频率               | 47-63HZ                    |                        |                        |
| 输出                  | 电压               | 0~80V                      |                        |                        |
|                     | 电流               | 0~170A                     | 0~340A                 | 0~510A                 |
|                     | 功率               | 0~5kW                      | 0~10kW                 | 0~15kW                 |
| 显示方式                |                  | 4.3 寸彩色 LCD                |                        |                        |
| 电压分辨率               |                  | 0.001V                     |                        |                        |
| 电流分辨率               |                  | 0.01A                      | 0.01A                  | 0.01A                  |
| 功率分辨率               |                  | 0.001kW                    | 0.001kW                | 0.001kW                |
| 设置精确度 <sup>①</sup>  | 电压               | ≤0.1%U <sub>max</sub>      |                        |                        |
|                     | 电流               | ≤0.25%I <sub>max</sub>     |                        |                        |
|                     | 功率               | ≤1%P <sub>max</sub>        |                        |                        |
| 测量精确度 <sup>②</sup>  | 电压               | ≤0.1%U <sub>max</sub>      |                        |                        |
|                     | 电流               | ≤0.25%I <sub>max</sub>     |                        |                        |
|                     | 功率               | ≤1%P <sub>max</sub>        |                        |                        |
| 纹波 <sup>③</sup>     | V <sub>rms</sub> | < 30 mV <sub>rms</sub>     | < 30 mV <sub>rms</sub> | < 30 mV <sub>rms</sub> |
|                     | V <sub>pp</sub>  | < 250 mV <sub>pp</sub>     | <250 mV <sub>pp</sub>  | <250 mV <sub>pp</sub>  |
| 负载效应                | 电压               | ≤0.05%U <sub>max</sub>     |                        |                        |
|                     | 电流               | ≤0.15%I <sub>max</sub>     |                        |                        |
| 源效应                 | 电压               | ≤0.02%U <sub>max</sub>     |                        |                        |
|                     | 电流               | ≤0.05%I <sub>max</sub>     |                        |                        |
| 负载响应时间 <sup>④</sup> |                  | ≤2mS                       |                        |                        |
| 10%-90%上升时间         |                  | 50mS                       |                        |                        |
| 温漂                  | 电压               | 0.05%设定值                   |                        |                        |
|                     | 电流               | 0.05%设定值                   |                        |                        |
| 噪声                  |                  | ≤65dB (A)                  |                        |                        |
| 过压保护                |                  | 0~ 110%U <sub>max</sub> 可调 |                        |                        |
| 最大引线压降补偿            |                  | 2V                         |                        |                        |

上海骏测 PS 系列可编程直流测试电源 A1.0

|                 |  |      |      |
|-----------------|--|------|------|
| 数字通讯接口          | 标配端口：RS232<br>选配端口：①RS485 ②GPIB③LAN ④CAN   |      |      |
| 模拟编程接口          | 启动、停止、报警、0-5V 或者 0- 10V 模拟控制输出 (需选配带模拟量通讯板卡)   |      |      |
| 保护及报警           | 模组故障报警 (含输入电压异常保护, 直流母线电压异常保护, 内部过流保护、短路保护等), 输出过压报警 (软件+硬件)、过流保护, 内部过热报警, 输出导线补偿故障报警。   |      |      |
| 制冷方式            | 温控强制风冷   |      |      |
| 并联工作            | 支持最高 10 台主从模式并联  |      |      |
| 效率 <sup>®</sup> | ~93%   |      |      |
| 操作温度            | 0~40°C   |      |      |
| 存储温度            | -10~70°C   |      |      |
| 湿度              | 20%~90%,无凝露  |      |      |
| 外形尺寸 (W×H×D)    | 19"标准机箱 3U 高度, 482×133.3×610mm   |      |      |
| 重量              | 18kg   | 29kg | 40kg |
| 备注              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设置精确度的测试条件为: 25°C±5°C;</li> <li>2. 测量精确度为直流输出端实际值与显示值之间的误差;</li> <li>3. RMS 值: LF 0~300KHz; PP 值: HF 0~20MHz</li> <li>4. 负载从 100%变化到 50%或反向变化, 输出电压恢复到“额定值 ± 100mV”以内所需的时间。</li> <li>5. 100%输出电压及 100%功率时的典型值</li> </ol> |      |      |

表 1-2 9000系列电源技术规格表 (续)

| 型号                 |    | JC-SAS9300-50          | JC-SAS9300-100 | JC-SAS9300-150 |
|--------------------|----|------------------------|----------------|----------------|
| 输入                 | 相数 | 三相三线+PE                |                |                |
|                    | 电压 | 340V~420VAC            |                |                |
|                    | 频率 | 47-63HZ                |                |                |
| 输出                 | 电压 | 0~300V                 |                |                |
|                    | 电流 | 0~50A                  | 0~100A         | 0~150A         |
|                    | 功率 | 0~5kW                  | 0~10kW         | 0~15kW         |
| 显示方式               |    | 4.3 寸彩色 LCD            |                |                |
| 电压分辨率              |    | 0.01V                  |                |                |
| 电流分辨率              |    | 0.01A                  | 0.01A          | 0.01A          |
| 功率分辨率              |    | 0.001kW                | 0.001kW        | 0.001kW        |
| 设置精确度 <sup>①</sup> | 电压 | ≤0.1%U <sub>max</sub>  |                |                |
|                    | 电流 | ≤0.25%I <sub>max</sub> |                |                |
|                    | 功率 | ≤1%P <sub>max</sub>    |                |                |
| 测量精确度 <sup>②</sup> | 电压 | ≤0.1%U <sub>max</sub>  |                |                |
|                    | 电流 | ≤0.25%I <sub>max</sub> |                |                |

上海骏测 PS 系列可编程直流测试电源 A1.0

|                     |      |   |      |      |
|---------------------|------|---|------|------|
|                     | 功率   | $\leq 1\%P_{max}$   |      |      |
| 纹波 <sup>®</sup>     | Vrms | 50mV  |      |      |
|                     | Vpp  | 450mV   |      |      |
| 负载效应                | 电压   | $\leq 0.05\%U_{max}$  |      |      |
|                     | 电流   | $\leq 0.15\%I_{max}$  |      |      |
| 源效应                 | 电压   | $\leq 0.02\%U_{max}$  |      |      |
|                     | 电流   | $\leq 0.05\%I_{max}$  |      |      |
| 负载响应时间 <sup>®</sup> |      | $\leq 5mS$  |      |      |
| 10%-90%上升时间         |      | 50mS  |      |      |
| 温漂                  | 电压   | 0.05%设定值  |      |      |
|                     | 电流   | 0.05%设定值  |      |      |
| 噪声                  |      | $\leq 65dB (A)$   |      |      |
| 过压保护                |      | 0~ 110% $U_{max}$ 可调  |      |      |
| 最大引线压降补偿            |      | 3V  |      |      |
| 数字通讯接口              |      | 标配端口: RS232<br>选配端口: ① RS485 ② GPIB③ LAN ④ CAN  |      |      |
| 模拟编程接口              |      | 启动、停止、报警、0-5V 或 0- 10V 模拟控制输出 (需选配带模拟量通讯板卡)   |      |      |
| 保护及报警               |      | 模组故障报警 (含输入电压异常保护, 直流母线电压异常保护, 内部过流保护、短路保护等), 输出过压报警 (软件+硬件)、过流保护, 内部过热报警, 输出导线补偿故障报警。  |      |      |
| 制冷方式                |      | 温控强制风冷  |      |      |
| 并联工作                |      | 支持最高 10 台主从模式并联   |      |      |
| 效率 <sup>®</sup>     |      | ~ 93%   |      |      |
| 操作温度                |      | 0~40°C  |      |      |
| 存储温度                |      | -10~70°C  |      |      |
| 湿度                  |      | 20%~90%,无凝露   |      |      |
| 外形尺寸 (W×H×D)        |      | 19"标准机箱 3U 高度, 482×133.3×610mm  |      |      |
| 重量                  |      | 18kg  | 29kg | 40kg |
| 备注                  |      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设置精确度的测试条件为: 25°C±5°C;</li> <li>2. 测量精确度为直流输出端实际值与显示值之间的误差;</li> <li>3. RMS 值: LF 0~300KHz; PP 值: HF 0~20MHz;</li> <li>4. 负载从 100%变化到 50%或反向变化, 输出电压恢复到“额定值 ± 100mV”以内所需的时间。</li> <li>5. 100%输出电压及 100%功率时的典型值</li> </ol> |      |      |

表 1-3 9000系列电源技术规格表 (续)

| 型号                  |                  | JC-SAS9500-40  | JC-SAS9500-80 | JC-SAS9500-120 |
|---------------------|------------------|--|---------------|----------------|
| 输入                  | 相数               | 三相三线+PE  |               |                |
|                     | 电压               | 340V~420VAC  |               |                |
|                     | 频率               | 47-63HZ  |               |                |
| 输出                  | 电压               | 0~500V   |               |                |
|                     | 电流               | 0~40A  | 0~800A        | 0~120A         |
|                     | 功率               | 0~5kW  | 0~10kW        | 0~15kW         |
| 显示方式                |                  | 4.3 寸彩色 LCD  |               |                |
| 电压分辨率               |                  | 0.01V  |               |                |
| 电流分辨率               |                  | 0.01A  | 0.01A         | 0.01A          |
| 功率分辨率               |                  | 0.001kW  | 0.001kW       | 0.001kW        |
| 设置精确度 <sup>①</sup>  | 电压               | ≤0.1%U <sub>max</sub>  |               |                |
|                     | 电流               | ≤0.25%I <sub>max</sub>   |               |                |
|                     | 功率               | ≤1%P <sub>max</sub>  |               |                |
| 测量精确度 <sup>②</sup>  | 电压               | ≤0.1%U <sub>max</sub>  |               |                |
|                     | 电流               | ≤0.25%I <sub>max</sub>   |               |                |
|                     | 功率               | ≤1%P <sub>max</sub>  |               |                |
| 纹波 <sup>③</sup>     | V <sub>rms</sub> | 70mV   |               |                |
|                     | V <sub>pp</sub>  | 700mV  |               |                |
| 负载效应                | 电压               | ≤0.05%U <sub>max</sub>   |               |                |
|                     | 电流               | ≤0.15%I <sub>max</sub>   |               |                |
| 源效应                 | 电压               | ≤0.02%U <sub>max</sub>   |               |                |
|                     | 电流               | ≤0.05%I <sub>max</sub>   |               |                |
| 负载响应时间 <sup>④</sup> |                  | ≤2mS   |               |                |
| 10%-90%上升时间         |                  | 50mS   |               |                |
| 温漂                  | 电压               | 0.05%设定值   |               |                |
|                     | 电流               | 0.05%设定值   |               |                |
| 噪声                  |                  | ≤65dB (A)  |               |                |
| 过压保护                |                  | 0~110%U <sub>max</sub> 可调  |               |                |
| 最大引线压降补偿            |                  | 5V   |               |                |
| 数字通讯接口              |                  | 标配端口: RS232<br>选配端口: ① RS485 ② GPIB③LAN ④CAN   |               |                |
| 模拟编程接口              |                  | 启动、停止、报警、0-5V 或 0-10V 模拟控制输出 (需选配带模拟量通讯板卡)   |               |                |
| 保护及报警               |                  | 模组故障报警 (含输入电压异常保护, 直流母线电压异常保护, 内部过流保护、短路保护等), 输出过压报警 (软件+硬件)、过流保护, 内部过热报警, 输出导线补偿故障报警。 |               |                |
| 制冷方式                |                  | 温控强制风冷   |               |                |
| 并联工作                |                  | 支持最高 10 台主从模式并联  |               |                |
| 效率 <sup>⑤</sup>     |                  | ~ 93%  |               |                |

上海骏测 PS 系列可编程直流测试电源 A1.0

|              |  |      |      |
|--------------|--|------|------|
| 操作温度         | 0~40℃  |      |      |
| 存储温度         | -10~70℃  |      |      |
| 湿度           | 20%~90%,无凝露  |      |      |
| 外形尺寸 (W×H×D) | 19"标准机箱 3U 高度, 482×133.3×610mm   |      |      |
| 重量           | 18kg   | 29kg | 40kg |
| 备注           | 1. 设置精确度的测试条件为: 25℃±5℃;<br>2. 测量精确度为直流输出端实际值与显示值之间的误差;<br>3. rms 值: LF 0~300KHz; P-P 值: HF 0~20MHz;<br>4. 负载从 100%变化到 50%或反向变化, 输出电压恢复到“额定值±100mV”以内所需的时间。<br>5. 100%输出电压及 100%功率时的典型值 |      |      |

表 1-4 9000系列电源技术规格表 (续)

| 型号                  |                  | JC-SAS9750-20          | JC-SAS9750-40 | JC-SAS9750-60 |
|---------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| 输入                  | 相数               | 三相三线+PE                |               |               |
|                     | 电压               | 340V~420VAC            |               |               |
|                     | 频率               | 47-63HZ                |               |               |
| 输出                  | 电压               | 0~750V                 |               |               |
|                     | 电流               | 0~20A                  | 0~40A         | 0~60A         |
|                     | 功率               | 0~5kW                  | 0~10kW        | 0~15kW        |
| 显示方式                |                  | 4.3 寸彩色 LCD            |               |               |
| 电压分辨率               |                  | 0.01V                  |               |               |
| 电流分辨率               |                  | 0.01A                  | 0.01A         | 0.01A         |
| 功率分辨率               |                  | 0.001kW                | 0.001kW       | 0.001kW       |
| 设置精确度 <sup>①</sup>  | 电压               | ≤0.1%U <sub>max</sub>  |               |               |
|                     | 电流               | ≤0.25%I <sub>max</sub> |               |               |
|                     | 功率               | ≤1%P <sub>max</sub>    |               |               |
| 测量精确度 <sup>②</sup>  | 电压               | ≤0.1%U <sub>max</sub>  |               |               |
|                     | 电流               | ≤0.25%I <sub>max</sub> |               |               |
|                     | 功率               | ≤1%P <sub>max</sub>    |               |               |
| 纹波 <sup>③</sup>     | V <sub>rms</sub> | 200mV                  |               |               |
|                     | V <sub>pp</sub>  | 800mV                  |               |               |
| 负载效应                | 电压               | ≤0.05%U <sub>max</sub> |               |               |
|                     | 电流               | ≤0.15%I <sub>max</sub> |               |               |
| 源效应                 | 电压               | ≤0.02%U <sub>max</sub> |               |               |
|                     | 电流               | ≤0.05%I <sub>max</sub> |               |               |
| 负载响应时间 <sup>④</sup> |                  | ≤2mS                   |               |               |
| 10%-90%上升时间         |                  | 50mS                   |               |               |
| 温漂                  | 电压               | 0.05%设定值               |               |               |
|                     | 电流               | 0.05%设定值               |               |               |

上海骏测 PS 系列可编程直流测试电源 A1.0

|              |  |      |      |
|--------------|--|------|------|
| 噪声           | ≤65dB (A)  |      |      |
| 过压保护         | 0~110%U <sub>max</sub> 可调  |      |      |
| 最大引线压降补偿     | 10V  |      |      |
| 数字通讯接口       | 标配端口: RS232<br>选配端口: ①RS485 ②GPIB③LAN ④CAN   |      |      |
| 模拟编程接口       | 启动、停止、报警、0-5V 或 0-10V 模拟控制输出 (需选配带模拟量通讯板卡)   |      |      |
| 保护及报警        | 模组故障报警 (含输入电压异常保护, 直流母线电压异常保护, 内部过流保护、短路保护等), 输出过压报警 (软件+硬件)、过流保护, 内部过热报警, 输出导线补偿故障报警。   |      |      |
| 制冷方式         | 温控强制风冷   |      |      |
| 并联工作         | 支持最高 10 台主从模式并联  |      |      |
| 效率           | ~93%   |      |      |
| 操作温度         | 0~40℃  |      |      |
| 存储温度         | -10~70℃  |      |      |
| 湿度           | 20~90%,无凝露   |      |      |
| 外形尺寸 (W×H×D) | 19"标准机箱 3U 高度, 482×133.3×610mm   |      |      |
| 重量           | 18kg   | 29kg | 40kg |
| 备注           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设置精确度的测试条件为: 25℃±5℃;</li> <li>2. 测量精确度为直流输出端实际值与显示值之间的误差;</li> <li>3. RMS 值: LF 0~300KHz; PP 值: HF 0~20MHz</li> <li>4. 负载从 100%变化到 50%或反向变化, 输出电压恢复到“额定值 ± 100mV”以内所需的时间。</li> <li>5. 100%输出电压及 100%功率时的典型值</li> </ol> |      |      |

表 1-5 9000系列电源技术规格表 (续)

| 型号                 |    | JC-SAS91000-40         | JC-SAS91500-40 | JC-PS2250-20 |
|--------------------|----|------------------------|----------------|--------------|
| 输入                 | 相数 | 三相三线+PE                |                |              |
|                    | 电压 | 340V~420VAC            |                |              |
|                    | 频率 | 47-63HZ                |                |              |
| 输出                 | 电压 | 0~1000V                | 0~1000V        | 0~2250V      |
|                    | 电流 | 0~40A                  | 0~40A          | 0~20A        |
|                    | 功率 | 0~10kW                 | 0~150kW        | 0~15kW       |
| 显示方式               |    | 4.3 寸彩色 LCD            |                |              |
| 电压分辨率              |    | 0.01V                  |                |              |
| 电流分辨率              |    | 0.01A                  | 0.01A          | 0.01A        |
| 功率分辨率              |    | 0.001kW                | 0.001kW        | 0.001kW      |
| 设置精确度 <sup>①</sup> | 电压 | ≤0.1%U <sub>max</sub>  |                |              |
|                    | 电流 | ≤0.25%I <sub>max</sub> |                |              |
|                    | 功率 | ≤1%P <sub>max</sub>    |                |              |

上海骏测 PS 系列可编程直流测试电源 A1.0

|                     |                  |  |        |        |
|---------------------|------------------|--|--------|--------|
| 测量精确度 <sup>2</sup>  | 电压               | ≤0.1%U <sub>max</sub>  |        |        |
|                     | 电流               | ≤0.25%I <sub>max</sub>   |        |        |
|                     | 功率               | ≤1%P <sub>max</sub>  |        |        |
| 纹波 <sup>3</sup>     | V <sub>rms</sub> | 350mV  | 400mV  | 600mV  |
|                     | V <sub>pp</sub>  | 1600mV   | 2400mV | 3200mV |
| 负载效应                | 电压               | ≤0.05%U <sub>max</sub>   |        |        |
|                     | 电流               | ≤0.15%I <sub>max</sub>   |        |        |
| 源效应                 | 电压               | ≤0.02%U <sub>max</sub>   |        |        |
|                     | 电流               | ≤0.05%I <sub>max</sub>   |        |        |
| 负载响应时间 <sup>4</sup> |                  | ≤2mS   |        |        |
| 10%-90%上升时间         |                  | 50mS   |        |        |
| 温漂                  | 电压               | 0.05%设定值   |        |        |
|                     | 电流               | 0.05%设定值   |        |        |
| 噪声                  |                  | ≤65dB (A)  |        |        |
| 过压保护                |                  | 0~110%U <sub>max</sub> 可调  |        |        |
| 最大引线压降补偿            |                  | 10V  | 15V    | 22.5V  |
| 数字通讯接口              |                  | 标配端口: RS232<br>选配端口: ①RS485 ②GPIB③LAN ④CAN   |        |        |
| 模拟编程接口              |                  | 启动、停止、报警、0-5V 或 0-10V 模拟控制输出 (需选配带模拟量通讯板卡)   |        |        |
| 保护及报警               |                  | 模组故障报警 (含输入电压异常保护, 直流母线电压异常保护, 内部过流保护、短路保护等), 输出过压报警 (软件+硬件)、过流保护, 内部过热报警, 输出导线补偿故障报警。   |        |        |
| 制冷方式                |                  | 温控强制风冷   |        |        |
| 并联工作                |                  | 支持最高 10 台主从模式并联  |        |        |
| 效率                  |                  | ~90%   |        |        |
| 操作温度                |                  | 0~40℃  |        |        |
| 存储温度                |                  | -10~70℃  |        |        |
| 湿度                  |                  | 00%~90%,无凝露  |        |        |
| 外形尺寸 (W×H×D)        |                  | 19"标准机箱 3U 高度, 482×133.3×610mm   |        |        |
| 重量                  |                  | 29kg   | 40kg   | 40kg   |
| 备注                  |                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设置精确度的测试条件为: 25℃±5℃;</li> <li>2. 测量精确度为直流输出端实际值与显示值之间的误差;</li> <li>3. RMS 值: LF 0~300KHz; PP 值: HF 0~20MHz</li> <li>4. 负载从 100%变化到 50%或反向变化, 输出电压恢复到“额定值 ±100mV” 以内所需的时间。</li> <li>5. 100%输出电压及 100%功率时的典型值</li> </ol> |        |        |

## 1.5 面板说明

## 1.5.1 前面板说明

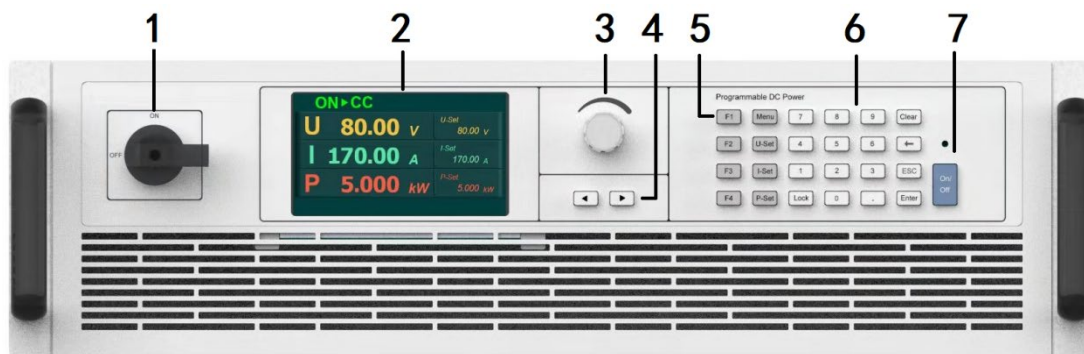



图5-1. 前面板示意图




图5-2. 前面板显示、操作区

前面板说明：

- 1、：闭合或切断系统供电。

**警告** 开关处于关闭状态时，并未切断外部输入电压，机箱内部仍有高压，用户切勿自行打开机壳，客服人员进行维护时，应首先将输入电缆拆除。

2、：4.3 寸彩色触摸 LCD，显示设置或输出信息及电源状态，在触摸功能打开的情况下可直接触摸操作；

3、旋钮区：用于修改设置参数，通过中键进入可调节旋钮速率；

4、方向键：选择可修改项目；

5、功能按键区：提供快捷的功能操作

1) **F1** ~ **F4**：4 个按键在不同的界面下具有不同的功能，方便用户使用；

2) **Menu**：主菜单键，直接返回至待机菜单界面；

3) **U-Set**：电压设置快捷键，配合旋钮或数字键盘调整输出电压；







4) **I-Set**：电流设置快捷键，配合旋钮或数字键盘调整输出电流；

5) **P-Set**：功率设置快捷键，配合旋钮或数字键盘调整输出电流；

6、数字按键区：更改电源设置参数。

1) **0** ~ **9** 数字键：数字按键，直接进行数字输入；

2) **ESC**：取消键，取消当前操作；

- 3)  键：退格键，进行数字输入时，可使用退格键进行修正；
- 4)  键：清除键，进行数字输入时，可以清除输入数字；
- 5) 、：切换设置内容；
- 6)  键：确认键，确认当前操作；
- 7)  键及指示灯：启动/停止键及启动/停止指示灯，按键启动电源输出或停止电源输出，灯指示电源是否启动。

### 1.5.2 后面板说明

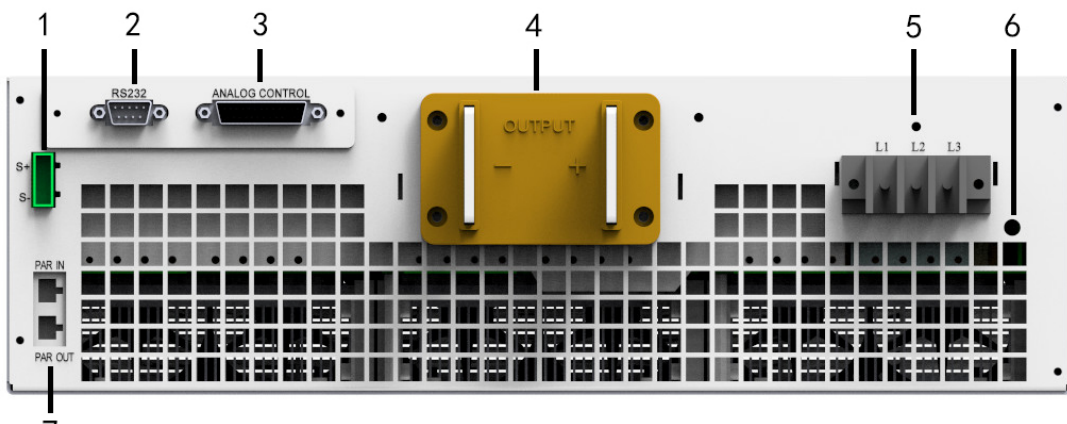


图5-3 .后面板示意图

- ① SENSE 接口：引线压降补偿。
- ② RS232 接口：通过 RS232 接口进行远程控制。
- ③ 模拟控制接口（选配），通过该接口外接模拟信号对电源的输出进行控制，包括电压、电流、功率设定，启动停止，输出监控。
- ④ 输出端子：分为+、-两端。
- ⑤ AC 输入连接端子。
- ⑥ 接地端子。
- ⑦ 并机接口（部分型号）：PAR IN 接口为从机输入端，PAR OUT 接口为主机输出端。

---

## 第二章 拆封与安装

### 2.1 选定安装位置

安装时，请选择具有良好的通风和散热的位置，进(出)风口与墙面或遮挡物的距离应在 30cm 以上，并避免放置在阳光直射、湿热、腐蚀性物质的环境，严禁水淋。



- 安放产品的装备(桌子, 机柜, 架子, 19"机架)必须能承受它的重量;
- 使用机柜时, 必须使用适合产品外壳宽度与重量的轨条;
- 连接市电前, 确保您使用的是产品标牌所示的电压, 交流电过压可能会损坏产品。

### 2.2 拆封与检查

#### 2.2.1 拆封前检查

检查包装箱是否损坏, 如果发现损坏, 通知货运代理商检验货物, 并记录交货时的损坏情况, 以便保护自己。

如果无损坏情况, 按 2.2.2 步骤进行开箱。

#### 2.2.2 拆封

(1) 按照设备外包装箱的要求拆封, 将设备取出。

(2) 首先检查产品铭牌, 确定机型与订单相符, 检查包装箱内物件, 确定与装箱单相符, 若包装箱中物品与“装箱单”所列内容不符, 请与公司客服中心或经销商联系。

(3) 视觉观察是否有明显的如金属划痕损坏、凹陷等, 检查是否有松动连接, 紧固件有无脱落, 或其他异常现象。有明显损伤的产品(如内部零部件脱落、外壳变形受损等)在任何情况下都不能投入使用。

(4) 为了防止意外触电的发生, 请不要自行打开产品外壳。如果产品有异常情况发生, 请寻求技术支持。

### 2.3 使用环境

(1) 请确认要连接的交流电是否符合规格要求。

(2) 环境温度、湿度请参照各型号规格参数。

(3) 电源在安装好并试运行之后, 建议让电源处于通电状态, 这样可以给电子元件提供最佳的操作条件, 可使当中一些重要元件避免潮湿。如果长时间未使用, 应首先进行目测检测, 若在内部任何位置发现潮湿, 则必须使充分干燥后才可以使使用。一般环境条件:

- 室内使用
- 远离易燃易爆易腐蚀介质: 如酒精、稀释剂、硫酸等易燃易爆腐蚀材料。
- 远离热源、避免暴晒。
- 工作环境温度: 0°C~+40°C

- 储存环境温度：-25°C~+65°C
- 远离锅炉、加湿器、水源等易引起潮湿的物品。
- 工作相对湿度：10~95%RH，无凝露
- 储存相对湿度：不大于 80% (湿度较高环境存储，建议定期开机运行 20 分钟，避免水汽凝结)。
- 远离强电磁干扰源。
- 远离明显的振动及冲击。
- 工作环境要求通风良好，无粉尘。请保持通风口周围 30cm 内空旷，无任何杂物。
- 必须避免温度的急剧变化，温度的急剧变化会使水气凝结于机器内部。当出现水气凝结时，禁止使用本电源。
- 输入 AC 电源电压的浮动为额定电压的±15%。

## 2.4 输入接线

三相输入，机箱后面板上的接线端子如图 2-1 所示，接线前请确保切断输入供电，接线处分别标有 L1，L2，L3 和 “⊕” 接地标示，请按标示接线，供电电压范围为：线电压 340V~460VAC。



图 2-1 后面板输入接线端子示意图

9000 系列直流测试电源根据型号的不同存在三相不平衡用电的特点，例如 5KW 型号仅从 L1/L2 两相取电，接线时需根据实际型号选择合适的输入线径 (线径要求见第 2.4.4 节)，将输入电源线与设备接线端子相连接，将 PE 线连接到接地端。

系统中同时带有多台 9000 系列电源时，建议选用交错连接输入线的方式，下图显示了一个电流几乎对称分布的接线方法：

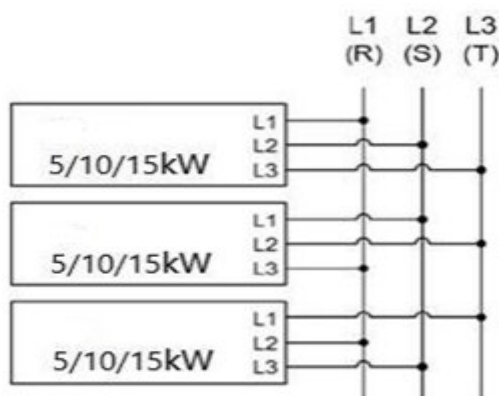


图 2-2 交错输入接线示意图



首先，在连接直流测试电源与负载的连线时，必须保证接触器断开；  
其次，在直流测试电源接通并启动输出以后，闭合接触器；  
最后，在停止充电时，必须先断开接触器，再停止直流测试电源输出。

## 2.6 线缆要求

### 2.6.1 输入线缆要求

9000系列电源配有一个 3P 接线排以及一个独立的接地端子。根据型号的不同，将按照下表与插头的描述连接到3相电上。

表 2-1 供电输入端的连接相位要求

| 额定功率    | 相位             | 供电类型          |
|---------|----------------|---------------|
| 5 kW    | L1, L2, PE     | 三相 340~460VAC |
| 10 kW   | L1, L2, L3, PE | 三相 340~460VAC |
| 15 kW   | L1, L2, L3, PE | 三相 340~460VAC |
| > 15 kW | L1, L2, L3, PE | 三相 340~460VAC |

输入线的规格由产品的功率与线长决定。对于单台产品，表 2-2 列出了每个相位的最大输入电流以及输入线的最小截面积。

表 2-2 输入线缆最大电流及最小截面积

| 输入线规格 | L1                  |                  | L2                  |                  | L3                |                  |
|-------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|-------------------|------------------|
|       | $\varnothing$       | I <sub>max</sub> | $\varnothing$       | I <sub>max</sub> | $\varnothing$     | I <sub>max</sub> |
| 5 kW  | 2.5 mm <sup>2</sup> | 11 A             | 2.5 mm <sup>2</sup> | 11 A             | -                 | -                |
| 10 kW | 4 mm <sup>2</sup>   | 28 A             | 4 mm <sup>2</sup>   | 16 A             | 4 mm <sup>2</sup> | 16 A             |
| 15 kW | 4 mm <sup>2</sup>   | 28 A             | 4 mm <sup>2</sup>   | 28 A             | 4 mm <sup>2</sup> | 28 A             |

由于输入线存在内阻，且内阻随线长的增加而增加，可能导致输入电压过低造成产品工作异常，因此，当线长超过 5m 时，需要增加输入线的线径以降低内阻！

### 2.6.2 输出线缆要求

• 如果产品的额定电流较大，则需一条或数条粗且重的直流连接线，这时需要考虑连线的重量以及直流端的拉力。特别是当产品装在 19”机柜或类似机柜内时，连线会悬挂于直流输出端，此时需要额外的接线固定装置，以避免对产品造成损伤。

• 严禁与无变压器型 DC-AC 逆变器 (如：太阳能逆变器) 连接，或与之一起操作，因为逆变器可能会将负极输出 (DC-) 对地 (PE) 的潜在电压转移过来，这个电压一般限制在最大 400 V DC。

直流负载输出端位于产品后面，且没有装保险丝。此处连线的横截面由工作电流、线长以及环境温度决定。

我们建议使用不超过 1.5 m 长的以下规格连线，且平均环境温度不超过 50°C

表 2-3 输出线缆推荐线径

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>30 A 以下：</b> 6 mm <sup>2</sup>     | <b>70 A 以下：</b> 16 mm <sup>2</sup>     |
| <b>90 A 以下：</b> 25 mm <sup>2</sup>    | <b>140 A 以下：</b> 50 mm <sup>2</sup>    |
| <b>170 A 以下：</b> 70 mm <sup>2</sup>   | <b>210 A 以下：</b> 95 mm <sup>2</sup>    |
| <b>340 A 以下：</b> 2x70 mm <sup>2</sup> | <b>510 A 以下：</b> 2x120 mm <sup>2</sup> |

单芯线如 70 mm<sup>2</sup>，可用 2x35 mm<sup>2</sup>的线代替。如果连线很长，需增大其横截面，以避免电压偏移和过热。

### 2.6.3 通讯口接线

9000系列电源通过外部通讯总线，实现远端的可编程控制。

标配端口：RS232

选配端口：①LAN②CAN③GPIB

其中RS232 接口通讯协议为 MODBUS RTU 协议；LAN 接口通讯协议为 MODBUSTCP 协议；CAN 接口通讯协议为 CAN2.0B 协议。

## 第 3 章 基本操作

### 3.1 使用前的准备和检查

- ① 确保电源的输入线及输出线连接正确。
- ② 使用前请认真阅读仪器本身张贴的安全及警告标识。

### 3.2 开机

接通电源开关。开机数秒后显示欢迎界面；

在欢迎界面下，过约5秒左右进入电源操作界面（为电源正常关机下的对应工作模式待机界面），否则会根据自检到的错误进入相应的报警状态。

### 3.3 菜单与MENU功能键

菜单界面如图3-3-1及图3-3-2所示，区别是500V及以上型号具备光伏工作模式。

菜单界面下，可以通过功能键 **F1** ~ **F4** 键进入对应工作模式，也可以直接点触屏幕对应图标（触摸使能开启状态下）进入对应工作模式。



图3-3-1 菜单界面



图3-3-2 具备光伏模式的菜单界面

功能键中的 **Menu** 键，在待机态按下均可以直接返回菜单界面。

**注：**编辑状态下直接点击 **Menu** 键不会保存修改的数据。

### 3.4 锁定功能与LOCK功能键

电源具备锁定功能，当电源长期不操作时，可以通过 **Lock** 键将键盘/触摸锁住，以防止误操作。

锁定状态如图3-4-1所示，右上角有锁定图标，可操作区域会变成灰色字体表示无法进行操作，可操作按键也会消失表示无法进行按键。锁定状态下，仅有电源启动态时点 **On/Off** 按键停止电源可以不用解锁直接操作，其他操作均被锁定。

锁定状态点击屏幕会弹出锁定状态说明（再次点击或者等待数秒后回消失），如图3-4-2所示。

锁定状态下，通过 **Lock** 键解锁，也可以通过点击右上角锁定图标解锁（触摸使能选项为开启时）。

当长时间(5分钟)无键盘和触摸操作时，电源会自动进入锁定状态。

当执行通讯命令时，电源会自动进入锁定状态2秒（在锁定状态时不会退出锁定状态）。



图3-4-1 锁定状态



图3-4-2 锁定状态说明

### 3.5 常规工作模式

常规工作模式有电压、电流、功率三个设置选项，通过设置值启动电源，电源根据负载情况进入恒定电压(CV)、恒定电流(CC)、恒定功率(CP)三种不同的输出状态，在常规工作模式启动状态可以在线调节设置的电压、电流、功率。

#### 3.5.1 常规工作模式界面说明

如图3-5-1所示，常规工作模式界面分为三栏：



3-5-1 常规工作模式待机界面



3-5-2 常规工作模式运行界面

### 3.5.1.1 状态栏

位于界面最上方，从左到右依次显示电源工作模式（图标同菜单）、电源状态/输出模式图标、电源报警提示（报警设置为提示时可触发显示）、锁定状态/旋钮步进速率提示。

表 3-5-1 状态栏说明

| 状态栏信息           | 显示图标 | 说明           |
|-----------------|------|--------------|
| 电源状态/<br>输出模式   |      | OFF: 输出停止状态  |
|                 |      | CV: 恒定电压输出   |
|                 |      | CC: 恒定电流输出   |
| 报警提示            |      | OV: 输出电压过高提示 |
|                 |      | LV: 输出电压过低提示 |
|                 |      | OC: 输出电流过高提示 |
|                 |      | LC: 输出电流过低提示 |
| 锁定状态/<br>旋钮步进速率 |      | 锁定状态         |
|                 |      | 旋钮常规速率       |
|                 |      | 旋钮10倍速率      |
|                 |      | 旋钮100倍速率     |

### 3.5.1.2 内容栏

位于界面中部，左侧显示电源输出测量值、右侧显示电源电压、电流、功率设置值。

### 3.5.1.3 操作栏

位于界面最下方，显示可操作的触摸按键以及对应功能键提示。如图中 **菜单 (Menu)** 图标表示触摸点击此按钮（触摸使能选项为开启时，后面说明的触摸操作，默认此选项打开）可以回到主菜单，括号内的提示信息表示 **Menu** 键也可以触发同等效果。

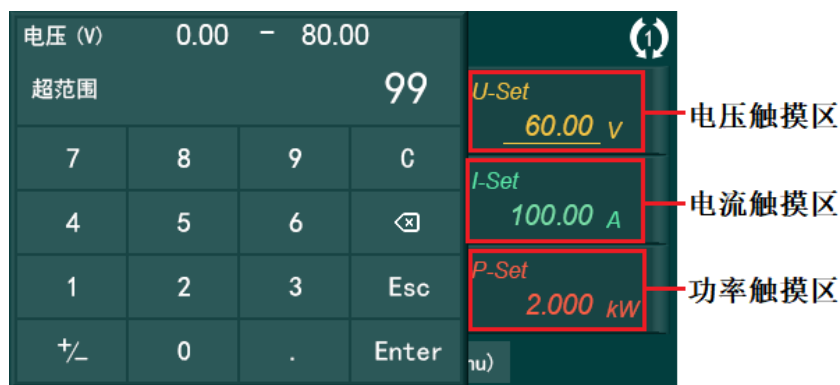
### 3.5.2 常规工作模式设置参数

#### 3.5.2.1 触摸修改数值

直接点触屏幕对应设置区域，可以弹出数值输入对话框，如图3-5-3，数值输入对话框中会提示输入项目名称、输入范围，如果输入错误会有提示。

在输入框中，数值输入框与按键区域基本等效（Lock键除外），其中 **Clear** 键为数值清空为0后重新输入，**⌫** 退格键为删除最后一位的输入，**ESC** 键取消输入，**Enter** 键确认输入。

当输入错误提示时，可以使用 **Clear** 键或者 **⌫** 退格键继续输入，也可以 **ESC** 键取消输入。



3-5-3 常规模式设置参数-电压数值输入超范围

#### 3.5.2.2 按键选中项目

**U-Set** 功能键选中电压设置，电压设置选项下方出现光标，如图3-5-4所示，再次点击取消选中，光标消失；

**I-Set** 功能键选中电流设置，再次点击取消选中；

**P-Set** 功能键选中功率设置，再次点击取消选中；

**◀** 功能键 **▶** 功能键可以在电压设置/电流设置/功率设置选项之间切换；

**ESC** 键取消选中项目；

当项目选中时，旋钮按下（后面成为旋钮中键）可以切换旋钮的调节速率，右上角图标显示调试速率。














3-5-4 常规模式-电压选中

### 3.5.2.3 按键/旋钮修改设置参数


选中待修改参数后，可以通过转动旋钮调节选中参数；  
也可以通过直接输入数字键，弹出图3-5-3中的数值输入框键入数值后，按Enter确认。  
注：旋钮操作和数字键输入如果在启动态会立即生效进行在线调节。

### 3.5.3 常规工作模式操作一览

表3-5-2 常规工作模式操作一览表

| 工作状态          | 操作  | 效果           |
|---------------|---|--------------|
| 常规待机<br>/常规启动 |  Lock 键  | 进入/退出锁定状态    |
|               |  U-Set 功能键 /<br>点触电压设置区域   | 选中电压设置       |
|               |  I-Set 功能键 /<br>点触电流设置区域   | 选中电流设置       |
|               |  P-Set 功能键 /<br>点触功率设置区域   | 选中功率设置       |
|               |  或  功能键 | 切换选中设置       |
|               |  ESC 键 /<br>点击非设置区域  | 取消选中设置       |
| 常规待机          |  功能键  | 启动电源输出       |
|               |  F2 功能键 /<br>点触“快捷组”按钮   | 进入快捷组设置      |
|               |  Menu 功能键 /<br>点触“菜单”按钮  | 进入菜单选择其他工作模式 |
| 常规启动          |  功能键   | 停止电源输出       |

### 3.5.4 常规工作模式启动状态

常规工作模式待机状态点击  功能键，电源按照设定值启动，若启动成功，则按键上方指示灯点亮，状态栏显示相应工作信息。

如果设置-输出界面启动缓升设置为非0数值，则电压会在启动后均匀升高直到缓升时间结束，在这个过程中，所有在线调节(包括通讯)设置都会在启动缓升结束之后生效。

启动状态如图3-5-5所示，可进行操作见表3-5-2。



3-5-5 常规工作模式运行界面

### 3.5.5 常规工作模式快捷组功能

常规待机态 **F2** 键进入快捷组功能，快捷组中支持存储10组快捷组数据，可直接调用。



| 快捷组 | U       | I       | P        |
|-----|---------|---------|----------|
| 0   | 1.00 V  | 0.00 A  | 5.000 kW |
| 1   | 80.00 V | 55.00 A | 5.000 kW |
| 2   | 3.00 V  | 0.00 A  | 5.000 kW |
| 3   | 0.00 V  | 0.00 A  | 5.000 kW |
| 4   | 0.00 V  | 0.00 A  | 5.000 kW |

3-5-6 常规快捷组

快捷组状态如图3-5-6所示，可进行以下操作：

点击“翻页”按钮，可以快速切换快捷组页面（每5组为一页）；

**◀**功能键或**▶**功能键，可以切换不同的选中快捷组；

**F1** 键 / 点触“编辑”按钮，进入当前选中快捷组编辑状态；

**F2** 键 / 点触“读取退出”按钮，读取快捷组参数到当前设置值并返回常规待机态；

**F4** 键 / 点触“退出”按钮，不读取快捷组返回常规待机态；

**Menu** 键，进入菜单选择其他工作模式；

**Lock** 键，进入/退出锁定状态。

快捷组编辑状态如图3-5-7所示，可进行以下操作：



| 快捷组 | U       | I       | P        |
|-----|---------|---------|----------|
| 0   | 1.00 V  | 0.00 A  | 5.000 kW |
| 1   | 80.00 V | 55.00 A | 5.000 kW |
| 2   | 3.00 V  | 0.00 A  | 5.000 kW |
| 3   | 0.00 V  | 0.00 A  | 5.000 kW |
| 4   | 0.00 V  | 0.00 A  | 5.000 kW |

3-5-7 常规快捷组编辑状态

**◀**功能键或**▶**功能键，可以切换不同的选中快捷组；

**U-Set** 功能键，选中/取消选中当前快捷组组电压设置

**I-Set** 功能键，选中/取消选中当前快捷组组电流设置

**P-Set** 功能键，选中/取消选中当前快捷组组功率设置

**F3** 键/点触“保存”按钮，保存当前快捷组修改并返回快捷组状态；

**F4** 键/点触“退出”按钮，放弃保存当前快捷组修改并返回快捷组状态；

点触当前快捷组参数/选中参数输入数字键，弹出数值输入对话框；

选中参数，直接通过旋钮调节参数；

旋钮中键可修改调节速率；

**Menu** 键，进入菜单选择其他工作模式；

**Lock** 键，进入/退出锁定状态。

## 3.6 序列测试模式

用户在序列测试模式可以通过设置一系列的电压/电压变化、电流/变流变化、功率及运行方式、时间等参数，并且自动以设置的步骤输出，更好的满足用户对自动测试和老化等的应用。

序列测试可存储50个序列（序列编号0~49），每个序列包含20步（步编号0~19），每一步的功能都可以独立设置，包括使能开关、循环、斜率模式输出等控制功能。

### 3.6.1 序列测试—待机

在待机菜单界面，按 **F2** 进入序列测试主界面；

界面分布与常规工作模式基本相仿，设置区参数为当前待启动的序列号。



3-6-1 序列测试待机界面

序列测试待机态如图3-6-1所示，可进行以下操作：



键，启动电源序列测试输出；



功能键或



功能键，选中序列号可；



键/点触“单步”按钮，启动序列单步输出（每步执行完成，自动暂停等待手动操作）；



键/点触“编辑”按钮，编辑序列参数；



键，进入菜单选择其他工作模式；



键，进入/退出锁定状态。

### 3.6.2 序列测试—序列浏览

序列测试待机界面，**F3** 键/点触“编辑”按钮，进入序列浏览界面，序列浏览界面如图3-6-2所示：



图3-6-2 序列浏览界面

其中前面的部分符号如表3-6-1所示对应为步参数中的定义，具体步参数的定义见后表3-6-2。

表3-6-1 序列浏览界面符号说明

| 位置  | 符号 | 说明        |
|-----|----|-----------|
| 第一列 |    | 当前步：使能    |
|     |    | 当前步：运行完暂停 |
|     |    | 当前步：禁止    |
| 第二列 |    | 循环设置：循环起始 |
|     |    | 循环设置：循环结束 |
| 第三列 |    | 操作：停止     |
|     |    | 操作：跳转序列   |
|     |    | 操作：下一步    |

序列浏览界面，可进行以下操作：

点击“Sxx”（xx为当前序列号）按钮，弹出数值输入对话框，输入后 **Enter** 键可以切换当前浏览序列；

点击“翻页”按钮，可以快速切换步页面（每5步为一页）；

功能键或 功能键，可以切换当前序列的选中单步；

**F2** 键/点触“序列编辑”按钮，可以快速操作步：剪贴步、插入步；

**F3** 键/点触“步编辑”按钮，进入步编辑界面编辑修改当前选中步的参数；

**F4** 键/点触“退出”按钮，返回序列测试待机状态；

**Menu** 键，进入菜单选择其他工作模式；

**Lock** 键，进入/退出锁定状态。

### 3.6.3 序列测试—序列编辑

序列浏览界面，**F2** 键/点触“序列编辑”按钮，进入序列编辑界面；



图3-6-3 序列编辑界面

序列编辑界面如图3-6-3所示，可进行以下操作：

点击“翻页”按钮，可以快速切换步页面（每5步为一页）；

◀功能键或▶功能键，可以切换当前序列的选中单步；

F1键/点触“剪贴步”按钮，删除当前步，后面的步依次前移，并将当前步放入序列编辑剪贴板用于插入功能；

F2键/点触“插入步”按钮，如果序列编辑剪贴板为空，则插入新默认步，否则则插入剪贴板保存步，并将当前步及以后步后移；

注：每次进入序列编辑状态，序列编辑中的剪贴板将会清空。

F3键/点触“保存退出”按钮，保存当前序列所有修改并返回序列浏览状态；

F4键/点触“退出”按钮，放弃保存当前序列所有修改并返回序列浏览状态；

Menu键，进入菜单选择其他工作模式；

Lock键，进入/退出锁定状态。

### 3.6.4 序列测试一步编辑

序列浏览界面，F3键/点触“序步辑”按钮，进入步编辑界面；



图3-6-4 步编辑界面

步编辑界面如图3-6-4所示，可进行以下操作：

点击“S00-xx”（xx为当前步号）按钮，弹出数值输入对话框，输入后Enter键可以切换当前步；

◀功能键或▶功能键，可以切换当前步的选中项目，项目参数见表3-6-2；

F3键/点触“保存退出”按钮，保存当前序列所有修改并返回序列浏览状态；

F4键/点触“退出”按钮，放弃保存当前序列所有修改并返回序列浏览状态；

Menu键，进入菜单选择其他工作模式；

Lock键，进入/退出锁定状态。

表3-6-2 序列步参数说明

| 模式  | UIP:<br>以设定的电压、<br>电流、功率在设<br>定的时间内保持<br>输出                 | U渐变:<br>输出电压从起始值 (U1)<br>，在设定的时间内，以斜<br>率的方式逐渐到达设定的<br>终止值 (U2) | I渐变:<br>输出电流从起始值 (I1)<br>，在设定的时间内，以斜<br>率的方式逐渐到达设定的<br>终止值 (I2) |
|-----|---|---|---|
| 参数1 | Uset: 电压设置  | U1set: 起始电压   | I1set: 起始电流   |
| 参数2 | Iset: 电流设置  | U2set: 终止电压   | I2set: 终止电流   |
| 参数3 | Pset: 功率设置  | Iset: 电流设置  | Uset: 电压设置  |
| 时间  | 范围: 0.01秒~99小时59分59.999秒                                    |   |   |
| 当前步 | 使能: 正常步执行<br>运行完暂停: 执行完成当前步后序列暂停 (以终止值保持输出)<br>禁止: 执行时跳过当前步 |   |   |

|      |   |
|------|---|
| 循环设置 | 常规：正常执行当前步<br>循环开始：循环执行当前步的循环起始步<br>循环终止：循环执行当前步的循环终止步<br>注1:循环需要开始和终止配对，如果仅有循环开始或循环终止则无法循环<br>注2:循环可以顺序多次执行循环，只支持单层循环，单不支持嵌套循环<br>注3:循环次数设置为0或者1实际上相当于不循环。<br>注4:循环只在单序列内有效，一个序列循环开始和另一个序列循环终止无法配对 |
| 循环次数 | 范围：0~9999   |
| 操作   | 下一步:执行完当前步顺序向后执行，当后面无可执行步时停止序列输出<br>停止:执行完当前步后停止序列输出<br>跳转序列:执行完当前步后跳转到其他序列的第0步   |
| 跳转序列 | 范围：0~49   |

注：U渐变、I渐变模式下的功率设置值为电源最大功率

### 3.6.5 序列测试—运行




序列测试待机界面按  键，以开始执行设置序列中的每一步的设置值，电源进入序列运行界面：




图3-6-5 序列运行界面


序列测试运行界面如图3-6-5所示，可进行以下操作：

 键，停止电源序列测试输出；

 键/点触“暂停”按钮，暂停序列计时，保持暂停时刻的电源设置输出值；

 键，进入/退出锁定状态。

### 3.6.6 序列测试—序列暂停

序列测试运行界面， 键/点触“暂停”按钮，电源进入序列暂停界面；

单步启动后，每次执行完成一步，都会自动暂停序列；

序列常规启动，当“当前步”参数设置为“运行完暂停”时，执行完这一步时，会自动暂停序列；



图3-6-6 序列运行暂停界面

序列测试运行界面如图3-6-6所示，可进行以下操作：



键，停止电源序列测试输出；



键/点触“继续”按钮，继续序列计时，如果当前步剩余时间为0时（如单步运行或者当前步”参数设置为“运行完暂停”时），回执行后续可执行步；



键，进入/退出锁定状态。

### 3.6.7 序列测试—单步运行

序列测试运行界面，键/点触“单步”按钮，以开始执行设置序列中的每一步的设置值，电源进入序列运行界面，当每次运行完成一步，电源都会自动暂停并保持输出，

此时可以点击键/点触“继续”按钮继续下一步的执行，也可以点击键，停止电源序列测试输出。

### 3.6.8 序列测试—序列设置举例

序列1：测试电压波形如图3-6-7所示，测试电流和功率设置为电流/功率最大值即可。

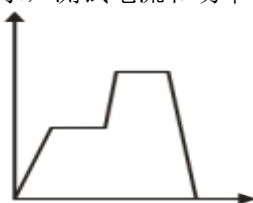


图3-6-7 序列1波形示例

表3-6-3 序列1 步参数设置值一览表

| 步号 | 模式  | 参数1 | 参数2  | 参数3  | 时间 | 当前步 | 循环设置 | 操作  |
|----|-----|-----|------|------|----|-----|------|-----|
| 0  | U渐变 | 0V  | 40V  | 510A | 2s | 使能  | 常规   | 下一步 |
| 1  | UIP | 40V | 510A | 15kW | 3s | 使能  | 常规   | 下一步 |
| 2  | U渐变 | 40V | 70V  | 510A | 1s | 使能  | 常规   | 下一步 |
| 3  | UIP | 70V | 510A | 15kW | 3s | 使能  | 常规   | 下一步 |
| 4  | U渐变 | 70V | 0V   | 510A | 2s | 使能  | 常规   | 停止  |

序列2：某电子器件要求50V 4s，0V 2s，老化时长30分钟；然后再以60V老化10分钟。可以通过使用循环模式，按照开关周期6秒，可以计算得到需要循环300次。

表3-6-4 序列2 步参数设置值一览表

| 步号 | 模式  | 参数1 | 参数2  | 参数3  | 时间 | 当前步 | 循环设置 | 循环次数 | 操作  |
|----|-----|-----|------|------|----|-----|------|------|-----|
| 0  | UIP | 50V | 510A | 15kW | 4s | 使能  | 循环开始 | 300  | 下一步 |

|   |     |     |      |      |     |    |      |   |     |
|---|-----|-----|------|------|-----|----|------|---|-----|
| 1 | UIP | 0V  | 0A   | 0kW  | 2s  | 使能 | 循环结束 | 0 | 下一步 |
| 2 | UIP | 60V | 510A | 15kw | 10m | 使能 | 常规   | 0 | 停止  |

### 3.7 光伏模式

500V及以上电源标配光伏模式。

光伏待机态右下角显示当前电压，当电源停止输出时，电源内部会缓慢放电，由于部分型号的光伏逆变器无法中低压启动，否则会造成启动异常，所以尽量等电源输出端无电压时或低电压时再启动光伏。

由于光伏逆变器厂家不同，所以部分光伏逆变器会出现运行不稳定的情况，请参照3.7.5章节说明进行参数的配置，如果仍然无法解决，请联系电源厂家。

#### 3.7.1 光伏 IV 模式说明

电源光伏模式具备太阳能电池阵列模拟功能，有内建EN50530标准IV模型用于模拟太阳能电池阵列输出曲线。其中：

- Voc: 开路电压；
- Isc: 短路电流；
- Vmp: 最大功率点电压；
- Imp: 最大功率点电流；

输出曲线如图所示：

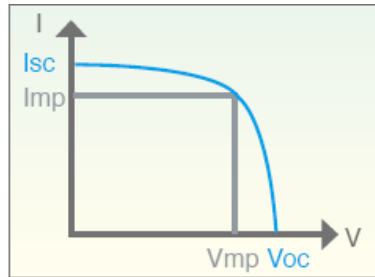


图3-7-1 光伏模式I-V输出曲线

另外，由于模型公式的因素，会使得用户输入的Vmp和Imp与公式求得的最大功率点的Vmp和Imp有所不同，当填充因数越小时，其差异越大。

说明：

1: 填充因数 (FF) 定义:  $FF = \frac{V_{mp}}{V_{oc}} \times \frac{I_{mp}}{I_{sc}}$ ;

2: Voc, Isc, Vmp, Imp参数设定限制:

- $V_{max} \geq V_{oc} > V_{mp} > 0$ ;
- $I_{max} \geq I_{sc} > I_{mp} > 0$ ;
- $\frac{V_{mp}}{V_{oc}} > 1 - \frac{I_{mp}}{I_{sc}}$ ;
- $P_{max} \geq P_{mp} = V_{mp} \times I_{mp} > 0$ ;

其中Vmax、Imax、Pmax为电压上限、电流上限、功率上限的设置值(设置界面可以更改)

当电源设置SAS模式下的直接设置参数或EN50530等标准模型下参数计算后得出的Voc, Isc, Vmp, Imp超过上述限制时, 对应待机界面将在右上角闪烁红色警示信号, 触摸点击可以看到如下提示界面:



图3-7-2 光伏设置错误提示界面

### 3.7.2 光伏 SAS 待机模式

当电源具备光伏模式时, 在菜单界面, 点击 **F3** 键, 当光伏模型(光伏设置界面中设置)为SAS模型时, 进入光伏SAS待机主界面, 可设置4个SAS光伏参数: Voc、Vmp、Isc、Imp 参数定义见3.7.1章节。

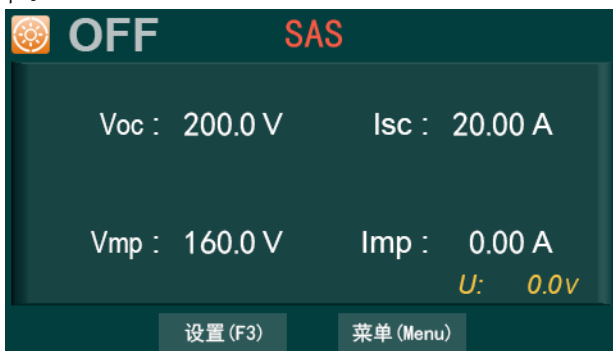


图3-7-3 光伏SAS模式待机界面

光伏SAS模式待机界面, 如图3-7-3所示, 可进行以下操作:

- On/Off** 键, 启动电源光伏功能;
- ◀** 功能键或 **▶** 功能键, 选中设置参数: Voc、Vmp、Isc、Imp;
- U-Set** 功能键, 在选中Voc/选中Vmp/取消选中之间快速切换;
- I-Set** 功能键, 在选中Isc/选中Imp/取消选中之间快速切换;
- F3** 键, 进入光伏设置模式;
- Menu** 键, 进入菜单选择其他工作模式;
- Lock** 键, 进入/退出锁定状态。

### 3.7.3 光伏 EN50530 待机模式

当电源具备光伏模式时, 在菜单界面, 点击 **F3** 键, 当光伏模型(光伏设置界面中设置)为EN50530模型时, 进入光伏EN50530待机主界面, 可设置4个EN50530光伏参数。参数定义参如下表3-7-1:

表3-7-1 光伏EN50530设置说明

| 页面             | 项目  | 项目类型 | 项目说明                               |
|----------------|-----|------|------------------------------------|
| EN50530<br>待机界 | Irr | 数值   | 光照度, 单位W/m <sup>2</sup> , 范围0-3000 |
|                | Vmp | 数值   | 章节3.7.1中Vmp最大电压点                   |


|   |     |    |                          |
|---|-----|----|--------------------------|
| 面 | Pmp | 数值 | 章节3.7.1中Vmp*Imp=Pmp最大功率点 |
|   | FF  | 选项 | cSi:cSi<br>TF: Thin-Film |

光伏EN50530模式待机界面，如图3-7-4所示，可进行以下操作：



键，启动电源光伏功能；



功能键或  功能键，选中设置参数：Irr、Vmp、Pmp、FF；



功能键，在选中Vmp/取消选中之间快速切换；



功能键，在选中Pmp/取消选中之间快速切换；



键，进入光伏设置模式；



键，进入菜单选择其他工作模式；



键，进入/退出锁定状态。



图3-7-4 光伏EN50530模式待机界面

### 3.7.4 光伏 Sandia 待机模式


当电源具备光伏模式时，在菜单界面，点击键，当光伏模型（光伏设置界面中设置）为Sandia模型时，进入光伏Sandia待机主界面，可设置7个Sandia光伏参数。参数定义参如下表3-7-2：

表3-7-2 光伏Sandia设置说明


| 页面                  | 项目     | 项目类型 | 项目说明  |
|---------------------|--------|------|---|
| EN50530<br>待机界<br>面 | Irr    | 数值   | 光照度，单位W/m <sup>2</sup> ，范围0-3000  |
|                     | IrrREF | 数值   | 基准光照度，单位W/m <sup>2</sup> ，范围0-3000，默认1000   |
|                     | TC     | 数值   | 温度，单位℃，范围-40~85   |
|                     | TREF   | 数值   | 基准温度，单位℃，范围-40~85，默认25  |
|                     | Vmp    | 数值   | 章节3.7.1中Vmp最大电压点  |
|                     | Pmp    | 数值   | 章节3.7.1中Vmp*Imp=Pmp最大功率点  |
|                     | FF     | 选项   | TF: Thin-Film<br>SCMC: Standard Crystalline or<br>Multi-crystalline<br>HEC: High-efficiency Crystalline |

光伏Sandia模式待机界面，如图3-7-5所示，可进行以下操作：



键，启动电源光伏功能；



功能键或  功能键，选中设置参数：Irr、IrrRef、TC、TREF、Vmp、Pmp、FF；



功能键，在选中Vmp/取消选中之间快速切换；



功能键，在选中Pmp/取消选中之间快速切换；



键，进入光伏设置模式；

**Menu** 键，进入菜单选择其他工作模式；

**Lock** 键，进入/退出锁定状态。

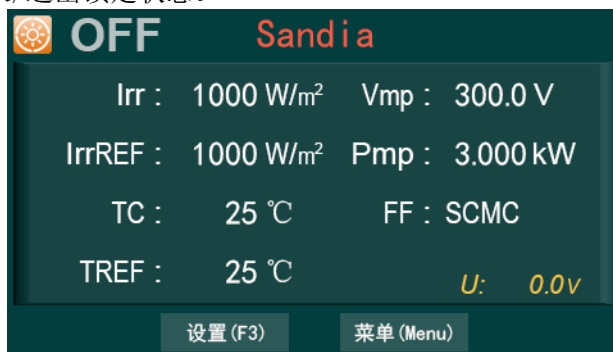


图3-7-5 光伏Sandia模式待机界面

### 3.7.5 光伏设置

在光伏待机界面下，按 **F3** 键进入光伏设置界面，如图3-7-6所示，内容如表3-7-3所示：

表3-7-3 光伏设置说明

| 页面   | 项目   | 项目类型 | 项目说明  |
|------|------|------|---|
| 光伏设置 | 光伏模式 | 选项   | SAS: 自定义光伏曲线(EN50530标准IV模型)，可以设置Voc、Vmp、Isc、Imp等参数<br>EN50530:EN50530标准下的测试参数，可以设置Irr、Vmp、Pmp、FF等参数<br>Sandia:Sandia标准下的测试参数，可以设置Irr、IrrRef、TC、TREF、Vmp、Pmp、FF等参数 |
|      | 工作模式 | 选项   | CC、CV，光伏模式IV曲线工作时控制项。   |
|      | 采样滤波 | 数值   | 0-3125Hz，电源采样的滤波频率，0表示不滤波。  |
|      | 输出速率 | 数值   | 1-200，IV曲线的输出影响速度。  |
|      | 设定余量 | 数值   | 0%~200%，IV曲线工作时，非控制项设定值的余力。   |

由于光伏设备自身算法不同，会导致IV曲线控制项目有所不同，因此，对于不同的光伏设备，可以修改“工作模式”、“输出速率”、“设定余量”几个项目用来调节IV控制参数，以达到适应不同光伏设备的目的。

由于光伏设备对交流端和直流端会有比较大的干扰，可以通过设置“采样滤波”的滤波参数将干扰的影响降低，一般默认值为1kHz。

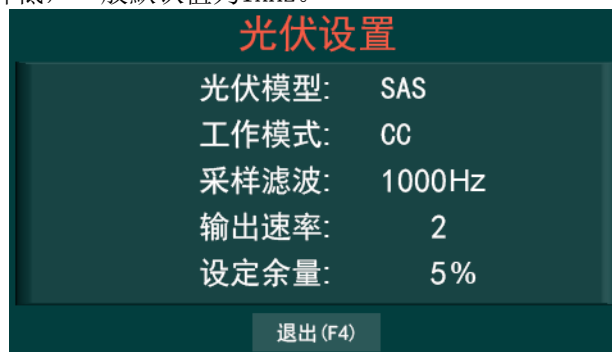


图3-7-6 光伏设置界面

光伏设置界面，可进行以下操作：

**◀**功能键或 **▶**功能键，选中设置参数，选中后：

点触参数数值区域/选中参数输入数字键，弹出数值输入对话框；

选中参数，直接通过旋钮调节参数；

旋钮中键可修改调节速率；

- F4** 键，进入退出到光伏待机界面，根据光伏模型进入不同的光伏待机界面；
- Lock** 键，进入/退出锁定状态。

### 3.7.6 光伏模式—运行

光伏待机界面按 **On/Off** 键，电源进入光伏运行界面：

如果设置-输出界面启动缓升设置为非0数值，则电压会在启动后均匀升高直到缓升时间结束，在这个过程中，所有在线调节(包括通讯)设置都会在启动缓升结束之后生效。

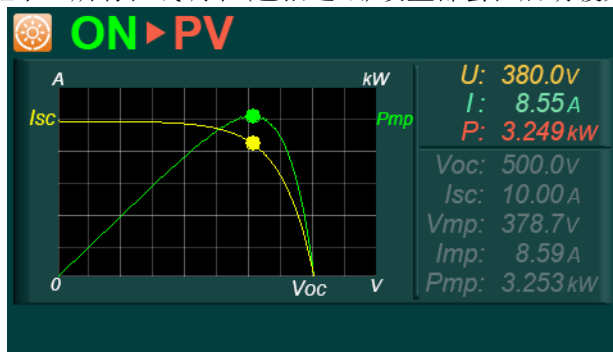


图3-7-7 光伏运行界面

光伏运行界面如图3-7-7所示，可进行以下操作：

- On/Off** 键，停止电源光伏输出；
- Lock** 键，进入/退出锁定状态。

## 3.8 设置参数

在设置界面中，可设置通讯参数、报警参数、限值参数、系统参数、操作参数等等。

### 3.8.1 设置参数一览

设置界面布局相同，如图3-8-1通讯参数界面：

- 最上方为参数类型，右侧为“当前页/总参数页”的提示；
- 中间为参数内容；
- 最下方为翻页和返回按钮；



图3-8-1 设置-通讯协议界面

所有设置参数可进行的操作：

- ◀** 功能键或 **▶** 功能键，可以切换当前页面的选中项目，项目参数见表3-8-1；
- F2** 键/点触“上一页”按钮，切换参数页面到上一页；
- F3** 键/点触“下一页”按钮，切换参数页面到下一页；

**Menu** 键/点触“菜单”按钮，进入菜单选择其他工作模式；

**Lock** 键，进入/退出锁定状态。

选中后参数修改方式：

数值类参数，可以通过触摸/键盘弹出对话框直接修改数值，也可以选中后通过旋钮调整数值，具体操作参见3.5.2一节；

选项类参数，可以通过触摸将数值切换为下一项，也可以通过选中后旋钮修改项目。

表3-8-1 设置参数一览表

| 页码 | 页面       | 项目     | 项目类型  | 项目说明  |
|----|----------|--------|-------|---|
| 1  | 通讯协议     | 通讯协议   | 选项    | SAS9000、BN53、SCPI等电源标准协议，详细说明见通讯章节  |
|    |          | 协议地址   | 数值    | 范围1~250，仅SAS9000/An53协议有效   |
|    |          | 加换行符   | 选项    | 是/否，仅SCPI协议有效，SCPI有返回时最后是否加换行符0x0A  |
|    |          | 版本C/D  | 显示    | 提示当前软件的控制/显示软件版本号   |
| 2  | 通讯接口(串口) | 通讯接口   | 选项/显示 | 当前硬件接口，一般为显示项目，如果有选配其他接口会成为选项用于接口切换   |
|    |          | 波特率    | 选项    | 9600/19200/38400  |
| 3  | 电压报警     | OVP    | 数值    | 电压输出上限硬件保护值，用于保护用户负载，应将阈值设置在负载能承受且不受损的最大保护值。一旦触发，立即停止输出并进入报警界面；<br>范围：0~1.1倍电源型号的电压上限 |
|    |          | 电压报警上限 | 数值    | 电压输出上限软件保护值<br>范围：0~1.1倍电源型号的电压上限   |
|    |          | 电压报警下限 | 数值    | 电压输出下限软件保护值<br>范围：0~1倍电源型号的电压上限   |
|    |          | 上限报警时间 | 数值    | 电压上限持续时间，当电源输出持续不间断的超过该设定时，才能触发软件保护<br>范围：0~99.999秒                                   |
|    |          | 下限报警时间 | 数值    | 电压下限持续时间，当电源输出持续不间断的低于该设定时，才能触发软件保护<br>范围：0~99.999秒                                   |
|    |          | 上限报警   | 选项    | 电源启动时，触发软件保护，电源动作：<br>报警：电源停止输出，并进入报警态<br>提示：电源保持输出，在状态栏显示提示信息<br>无：不进行任何动作           |
|    |          | 下限报警   | 选项    | 报警/提示/无   |
| 4  | 电流报警     | 电流报警上限 | 数值    | 电流输出上限软件保护值<br>范围：0~1.1倍电源型号的电流上限   |
|    |          | 电流报警下限 | 数值    | 电流输出下限软件保护值<br>范围：0~1倍电源型号的电流上限   |
|    |          | 上限报警时间 | 数值    | 电流上限持续时间，当电源输出持续不间断的超过该设定时，才能触发软件保护<br>范围：0~99.999秒                                   |
|    |          | 下限报警时间 | 数值    | 电流下限持续时间，当电源输出持续不间断的低于该设定时，才能触发软件保护<br>范围：0~99.999秒                                   |
|    |          | 上限报警   | 选项    | 报警/提示/无   |
|    |          | 下限报警   | 选项    | 报警/提示/无   |
| 5  | 限值       | 电压上限   | 数值    | 电源操作电压设置时的范围上限<br>范围：0~1倍电源型号的电压上限  |
|    |          | 电压下限   | 数值    | 电源操作电压设置时的范围下限  |

|   |    |        |    |                                     |
|---|----|--------|----|-------------------------------------|
|   |    |        |    | 范围：0~1倍电源型号的电压上限                    |
|   |    | 电流上限   | 数值 | 电源操作电流设置时的范围上限<br>范围：0~1倍电源型号的电流上限  |
|   |    | 电流下限   | 数值 | 电源操作电流设置时的范围下限<br>范围：0~1倍电源型号的电流上限  |
|   |    | 功率上限   | 数值 | 电源操作功率设置时的范围上限<br>范围：0~1倍电源型号的功率上限  |
| 6 | 系统 | 从机数量   | 数值 | 用于并联设置数量<br>范围：0~型号最大并联机器数量-1       |
|   |    | 从机自动启动 | 选项 | 当单机或者并联主机时请设置为否，当并联从机时设置为是          |
|   |    | 语言     | 选项 | 选项：中文/英文                            |
|   |    | 报警音    | 选项 | 报警界面是否发出报警声音<br>选项：开/关              |
|   |    | 时间     | 按钮 | 进入日期时间设置界面                          |
|   |    | 黑匣子    | 按钮 | 进入报警黑匣子浏览界面                         |
| 7 | 操作 | 自动关闭背光 | 选项 | 长时间不操作是否自动关闭液晶的背光亮度<br>选项：是/否       |
|   |    | 屏幕亮度   | 数值 | 范围：1~63                             |
|   |    | 触摸使能   | 选项 | 液晶触摸功能是否打开<br>选项：开启/关闭              |
|   |    | 按键音    | 选项 | 按键或者触摸操作是否有提示音<br>选项：开/关            |
| 8 | 输出 | 启动缓升   | 数值 | 常规状态和光伏状态启动时的电压缓升启动<br>范围：0.0~99.9秒 |

OVP报警和电压上限报警的区别：

1、OVP报警是由硬件触发的过压报警，一旦触发，立即停止输出，进入报警界面并关断主电路所有开关器件；

2、电压上限报警是由软件触发的过压报警信号，当报警方式设定为“提示”时，如果输出电压大于电压上限的时间超过了上限报警时间，电源在正常输出的同时状态栏会显示报警信息，当输出电压再次低于输出上限时，报警提示自动消除。

图3-8-2显示了电压上限报警的工作过程

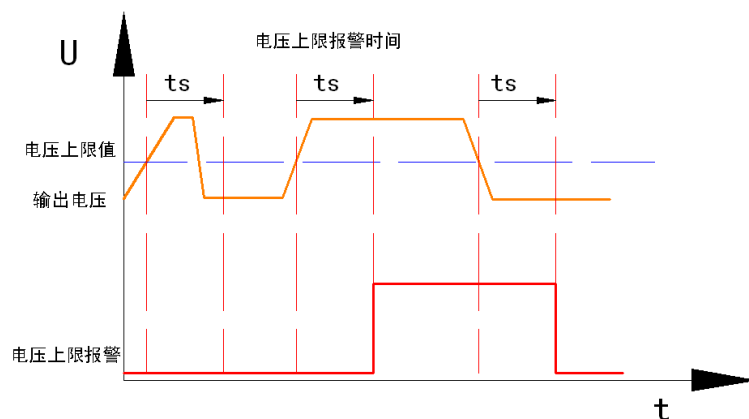


图3-8-2限值报警过程

### 3.8.2 时间设置

液晶在部分界面在右下角或者左上角会显示当前时间，如果时间不准确请进入时间设置界面进行时间校正。

在系统界面，点击时间选项后面的“...”即可进入时间设置界面。



图3-8-3 时间设置界面

时间设置界面如图3-8-3所示，可以进行以下操作：

◀功能键或 ▶功能键，可以切换当前页面的选中项目；

F2 键/点触“修改时间”按钮，将当前时间修改为当前设置的时间；

F4 键/点触“退出”按钮，返回系统设置界面；

Menu 键，进入菜单选择其他工作模式；

Lock 键，进入/退出锁定状态。

### 3.8.3 黑匣子浏览

电源具备50条黑匣子记录功能，当电源发生报警（报警提示不记录）时，电源将报警的时刻和报警时电源状态信息记录到黑匣子中，便于电源检修和维护。

当电源记录超过50条时，时间最久的记录将被删除，用于记录最新的条目。

在系统界面，点击黑匣子选项后面的“...”即可进入黑匣子浏览界面。



图3-8-4 黑匣子浏览界面

黑匣子界面如图3-8-4所示，布局说明如下：

最上方为标题，右侧为“黑匣子浏览序号/黑匣子记录总数”的提示；

中间为参数内容，最上一行为报警代码和报警信息，第2行为报警时刻的页面代码和电源设置参数与，第3行为报警时刻电源的输出状态信息，最下一行为报警时间；

最下方为清空、条目切换和返回按钮；

黑匣子界面，可以进行以下操作：

F1 键/点触“清空”按钮，删除所有黑匣子记录，正常情况请勿清空；

F2 键/点触“上一条”按钮，查看上一条黑匣子记录；

F3 键/点触“下一条”按钮，查看下一条黑匣子记录；

**F4** 键/点触“退出”按钮，返回系统设置界面；

**Menu** 键，进入菜单选择其他工作模式；

**Lock** 键，进入/退出锁定状态。

### 3.9 电源并联和串联

当单台电源的电压或电流不能满足需求时，可以通过2个串联或最多10个并联满足更大的电压、电流需求。

#### 3.9.1 并联

最多可以10个同型号的电源并联，在机箱后面板上有两个接口，分别标示这“PARA OUT”和“PARA IN”，通过这两个接口，利用“Master/Slave”模式实现并联，如图。请按照如下步骤操作。

- ① 首先选择一个主机(Master)，主机用户可自行选择，在参数界面，主机 Master 将“从机数量”选项数值修改为从机的数量，从机 Slave 将“从机自动启动”选项修改为“是”。

*注1：“从机自动启动”选项修改为“是”，如果未连接并机线缆，可以作为单机正常使用，如果连接并机线缆成功则会收到主机的并机信号并无法进行操作。*

*注2：当并机状态从机单独报警，从机单独停止输出并进行报警提示，此时取消报警会出现提示且无法操作，此时需要切断电源后排除报警后，再重启整套电源才能够重新让电源再次输出。*

- ② 关闭所有电源，然后将主机后面板的“PARA OUT”接口通过并机信号线缆与另一台电源 (Slave 1) 的“PARA IN”接口连接。
- ③ 将 Slave1 的“PARA OUT”接口通过并机信号线缆与第三台电源 (Slave 2) 的“PARA IN”接口连接，按此步骤继续连接，最多 5 台电源。
- ④ 将所有电源的输出正极连接在一起，并接到负载。
- ⑤ 将所有电源的输出负极连接在一起，并接到负载。
- ⑥ 检查连线，确保正负之间没有短接。

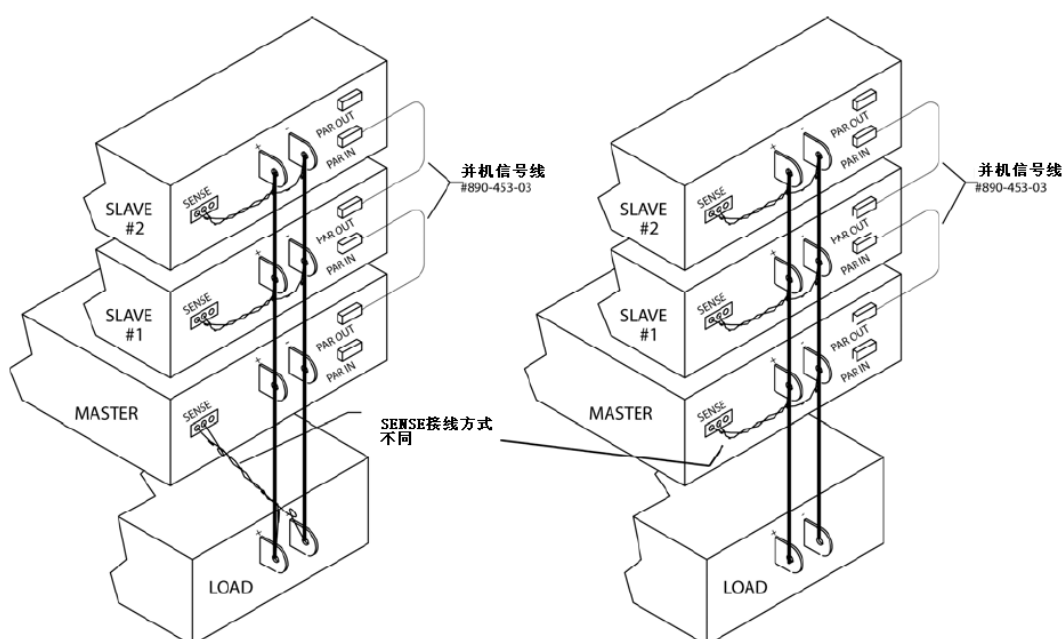


图3-9-1并机接线方式

⑦ 参考图 3-9-1 连接 SENSE 线，所有的从机 (Slave) 的 SENSE 线直接接到其输出正负极上，主机 (Master) 有如下 2 中连接方式：

使用引线压降补偿功能：主机 (Master) 的 SENSE 线连接到负载两端。

不使用引线压降补偿功能：主机 (Master) 的 SENSE 直接连接到其输出正负极上。所有 SENSE 线使用双绞线，并且尽量短。当使用引线压降补偿功能时，从机 (Slave) 的电压显示会稍微比主机 (Master) 高一些。

⑧ 打开所有电源，当电源连接和设置均正常时，所有从机自动进入常规模式且设置为 0V0A0kW 的情况下处于启动状态。此时操作主机 Master 设置想要输出的工作模式和电压电流等参数启动电源输出即可。

**⚡ 注意**

并机时如果电源之间的电压上限设置值不同，则实际有效的是最小的电压上限值，因此在并机时，可以将从机的电压上限值设为最大，将主机的电压上限设置为实际需要的值。

### 3.9.2 串联

通过 2 个同型号电源串联获取更高的输出电压。串联操作将其中一个电源的负极连接到另一个电源的正极即可。

注意事项：

- 1、所有电源的负极对大地的电压不可超过 300V。
- 2、两台串联的最大电流和单台的相同。
- 3、串联时，引线压降补偿功能不可使用。

4、需要使用一个续流二极管并联到电源输出端，防止一个处于打开并启动状态，另一个处于关机状态时，电流流入处于关机状态的电源。原理图如图 3-9-2。

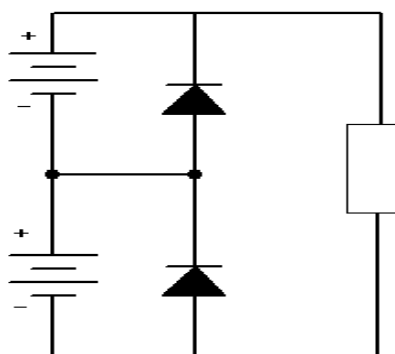


图3-9-2 串联接线原理图

### 3.10 关机

请先停止电源输出，使直流电源处于待机状态；

然后关闭前面板的电源开关打到“○”；

等待液晶完全黑屏，等待过程中部分型号会有关机界面，部分型号没有关机界面都是正常现象；个别接近关机时刻电源会出现模组故障报警也为正常现象；

最后断开输入电源线。

## 第 4 章 故障检测与维护

### 4.1 维护和保养

#### 4.1.1 定期维护

设备若长期不使用，应每月通电一次，通电时间不少于 30 分钟。

#### 4.1.2 日常维护

推荐每年至少进行如下工作

(1) 定期检查仪器输入输出线及接线端子的绝缘外皮是否受损，若有损坏及时更换，以免触电。

(2) 定期检查输入输出接线是否牢固，以防由于电气松动造成的过热现象。

(3) 定期检查仪器上所有的警告标识，及时更换所有不易看清楚警告标识。

(4) 视觉检查所有外露零部件。

对于室外安装的电源，我们推荐：

(5) 检查橡胶密封件。

对于移动安装的电源：

(6) 检查轮胎的磨损和裂缝。

(7) 检查气压是否正确。

注：我们推荐经常检查轮胎压力

#### 4.1.3 使用者的维修

禁止擅自打开仪器的机壳，以防意外触电；更不允许擅自更改仪器的线路或零件，如有更改，仪器的品保承诺将自动失效。如发现仪器被擅自更改，本公司技术人员将会把仪器复原，并收取维修费用



警告

非专业人员请勿自行打开仪器，以免造成人员受伤或设备受损。

#### 4.1.4 长期停放时的维护、保养

(1) 仪器长期存放注意存放环境，具体见 2.4 章节内容。

(2) 开机前请对仪器表面灰尘进行简单清理。

(3) 开机前准备检查具体见 3.2 章节内容。

(4) 开机后观察仪器是否正常运行，若有任何异常或故障请立即停止使用，拔下电源线或从配电箱断开电源，产品维修好之前请勿使用。

### 4.2 简单故障处理



警告

设备必须由有经验的专业人员修理和维护，没有受过合格训练的人员修理和维护时，可能造成人身伤害或死亡。

| 故障现象 | 原因分析 | 排除方法 |
|------|------|------|
|------|------|------|

|            |                                  |                                     |
|------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| OVP 报警     | 1、实际输出值大于设定的 OVP 值<br>2、内部功能模块失效 | 1、重新设定合适的 OVP 值<br>2、若无法清除报警，请联系本公司 |
| 硬件错误报警     | 1、输入电压过低                         | 1、观察三相供电接线是否良好，测                    |
|            | 2、内部功能模块失效                       | 量三相供电是否符合要求。<br>2、若无法清除报警，请联系本公司    |
| 开机无显示      | 1、三相供电异常(缺相、欠压)                  | 1、观察三相供电接线是否良好，测量三相供电是否符合要求。        |
|            | 2、环境温度过低                         | 2、请置于室温一段时间后，再启动                    |
| 过热报警       | 1、环境温度过高                         | 1、请置于室温一段时间后，再启动                    |
|            | 2、功能模块温度过高                       | 2、适当降低输出功率，若无法清除报警，请联系本公司           |
| 补偿端子故障     | S 端子反馈线连接错误                      | 将 S 端子反馈线正确接到直流输出端或负载上；或断开 S 端子     |
| 实际输出电压误差较大 | 1、进入恒定电流或恒定功率模式                  | 1、观察前面板 U、I、P 指示                    |
|            | 2、S 端子反馈线连接错误                    | 2、将 S 端子反馈线正确接到直流输出端或负载上；或断开 S 端子   |

### 4.3 存储和运输

#### 4.3.1 存储

储存环境温度：-25~65°C

储存相对湿度：不大于 80% (湿度较高环境存储，建议定期开机运行 20 分钟，避免水汽凝结)。



**注意**

存储时应采取防尘措施，且禁止在仪器上叠放任何物品。

#### 4.3.2 运输

##### 4.3.2.1 包装

仪器返修或运输时应采用原始包装，如果无法找到原始包装，请务必按照下列要求包装：

先用塑料袋将仪器封好；

再将设备置于可以承受 50kG 重量的木箱或多层纸箱中；

必须使用防震材料填充，厚度大约为 60mm，面板必须用厚塑料泡沫保护；

妥善密封箱体，并用醒目的标识注明“易碎品，请小心搬运”。



**注意**

返修时，请务必将电源线和测试线等全部的附件与仪器一起包装，并注明故障现象。

##### 4.3.2.2 运输

(1) 产品前面板的手柄非搬运用途！

(2) 鉴于产品的重量，应尽量避免徒手搬运它。如果实在无法避免，必须托住产品外壳而不是外部元件 (如手柄，直流输出端子，旋钮) 进行搬运。

(3) 当产品已打开或与其它设备相连时不得搬运产品。

(4) 产品使用位置变化时建议使用原始包装材料。

(5) 本产品应一直保持水平移动或安放。

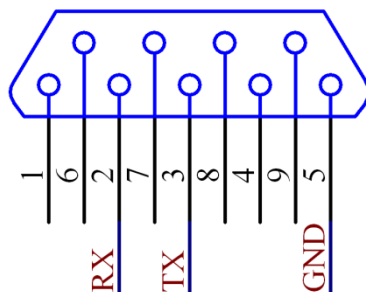
(6) 移动产品时，请穿上合适的防护衣服，特别是防护鞋。因为产品重量很重，一旦跌落可能会造成严重后果。

(7) 运输过程中，应避免剧烈颠簸、野蛮装卸、雨淋和倒置等情况。

## 第 5 章 远程通讯协议

### 5.1 通讯接口说明

#### 5.1.1 RS232接口（标配）



RS232接口定义

图5-1-1 RS232接口

电源默认配置为RS232接口，如图5-1-1 介绍了RS232接口的引脚定义，9针串口第2脚对应232通讯的RX端，第3脚对应232通讯的TX端，第5脚对应232通讯的GND端。

#### 5.1.2 RS485接口（选配）

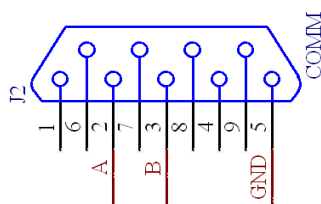


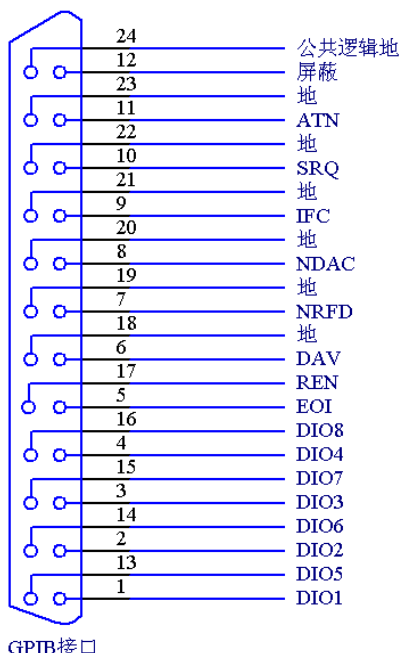
图5-1-2 485接口定义

电源可配置为RS485接口，图5-1-2介绍了RS485接口的引脚定义，9针串口第2脚对应485通讯的A端，第3脚对应485通讯的B端，第5脚对应485通讯的GND端。

RS485接口内部AB端子之间有连接120欧电阻。

### 5.1.3 GPIB通讯接口（选配）

采用GPIB标准接口，定义如图5-1-3:



GPIB接口

图5-1-3 GPIB接口定义

### 5.1.4 Ethernet通讯接口（选配）

- (1) 采用标准的网口接口。
- (2) 电源出厂时IP地址设备为192.168.0.253，子网掩码为255.255.255.0，端口号10001。客户如果需要使用自定义的IP地址或者端口号，请在购买前制定或者通过客服支持。
- (3) 电源相当于一台电脑，需要通过直通网线与路由器相连，以此连接到网络；或者通过交叉网线直接与电脑相连接，实现通讯。直通网线及交叉网线的做法如图I-1-4:

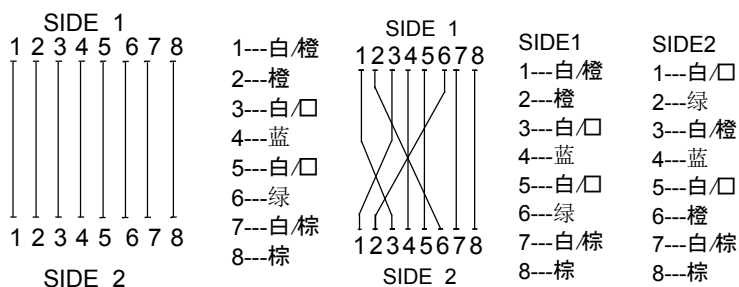


图5-1-4 直通网线（左）与交叉网线（右）的接线关系

## 5.2 SAS9000通讯协议

### 5.2.1 握手协议

由主机和从机组成的测控网络中(图I-2-1所示)，一次通信过程是先由主机的下传命令(后面统一称为“接收命令”)发起的，以从机的应答结束(后面统一称为“回传命令”)。

握手协议采用单向握手协议，即仅在从机的上传数据中有关于接收主机数据是否正确信息，主机根据此信息确定是否重发控制命令。主机在收到从机的上传数据后，可根据其所带的错误信息，来判断上传数据是否正确，如有误，可向从机重发命令。

另一种情况是主机发送命令后，一定时间内(如100ms)未收到回传信息(比如校验错误、地址错误等情况不会有回传命令)，也可向从机重发命令。



图 5-2-1 握手协议

### 5.2.2 通讯协议约定

1) PC机默认为主机，电源为从机，采用主-从应答模式，除特殊明确的命令外，从机不得向主机发送数据。

2) 波特率：9600、19200、38400，默认为38400。

3) 地址范围：1~250。

4) 数据帧格式：1位起始位、8位数据位、1位停止位，共10位。

5) 下位机接收到地址正确和校验正确命令后，锁键盘。

6) 地址错误、校验错误、自检等状态下，不响应通讯命令。

注：PC与电源通讯时，PC端有大型软件运行或者防火墙时，会造成PC端测出的通讯响应加长，因此对通讯有时间要求时，请尽量关闭大型软件运行或防火墙。



**注意：在使用本机与PC机进行通信时，必须要保证：电源地址设置与通讯命令中地址一致！**

### 5.2.3 通讯帧格式

表5-2-1 SAS9000帧格式(16进制)

| 帧头   | 地址 | 总字节数 | 命令  |     |        | 校验和 | 帧尾   |
|------|----|------|-----|-----|--------|-----|------|
|      |    |      | 命令类 | 命令字 | 命令参数   |     |      |
| 0x3C | X  | X    | X   | X   | XXXXXX | X   | 0x3E |

注：1. 每个X表示一个字节数。

2. 命令参数字节数根据具体命令所带参数长度不同而不同，可能为0字节。

a) 帧头：1字节，固定为0x3C，即‘<’的ASCII码。

b) 地址：1字节，为本机通信地址。

c) 总字节数：1字节，数值为帧头+地址+总字节数命令类+命令字+命令参数+校验和+帧尾的字节个数之和。

d) 命令：占用字节长度不等，其每条命令长度见“通信命令详解”。

e) 命令参数：采用16进制数表示，单一参数超过1字节时为前高字节后低字节，如80.00V单位为0.01V，数值为8000，表示为1F 40。

f) 校验和：1字节(16进制数)，是对所发送数据校验的结果。校验采用水平校验，即地址+字节数+命令的和，取低位字节为校验和。

g) 帧尾：1字节，固定为0x3E，即‘>’的ASCII码。

## 5.2.4 通讯命令一览

命令类和命令字一般为ASCII码值，如控制类16进制码为0x43，对应大写字符‘C’，在表格中使用0x43(C)表示，一般来讲接收命令为大写字符，返回命令为对应小写字符。

表5-2-2 SAS9000通讯命令一览表

| 命令类说明 | 命令(接收)      |         |           | 功能含义              | 命令(回传)      |         |       |
|-------|-------------|---------|-----------|-------------------|-------------|---------|-------|
|       | 命令类         | 命令字     | 参数字节数     |                   | 命令类         | 命令字     | 参数字节数 |
| 控制    | 0x43<br>(C) | 0x50(P) | 0         | CP. 停止输出          | 0x63<br>(c) | 0x70(p) | 0     |
|       |             | 0x52(R) | 0         | CR. 启动输出          |             | 0x72(r) | 0     |
|       |             | 0x41(A) | 0         | CA. 解除报警          |             | 0x61(a) | 0     |
|       |             | 0x53(S) | 2         | CS. 设置工作模式        |             | 0x73(s) | 0     |
|       |             | 0x4E(N) | 10        | CN. 常规控制          |             | 0x6E(n) | 0     |
|       |             | 0x4C(L) | 2         | CL. 序列控制          |             | 0x6C(l) | 0     |
|       |             | 0x56(V) | 13        | CV. 光伏SAS控制       |             | 0x76(v) | 0     |
| 查询    | 0x51<br>(Q) | 0x4F(O) | 0         | QO. 查询输出测量值       | 0x71<br>(q) | 0x6F(o) | 10    |
|       |             | 0x53(S) | 0         | QS. 查询仪表状态        |             | 0x73(s) | 20    |
|       |             | 0x56(V) | 0         | QV. 查询光伏运行参数      |             | 0x76(v) | 15    |
|       |             | 0x52(R) | 0         | QR. 查询电源设置范围      |             | 0x72(r) | 22    |
| 设置    | 0x53<br>(S) | 0x55(U) | 3         | SU. 设置常规电压        | 0x73<br>(s) | 0x75(u) | 0     |
|       |             | 0x49(I) | 3         | SI. 设置常规电流        |             | 0x69(i) | 0     |
|       |             | 0x50(P) | 3         | SP. 设置常规功率        |             | 0x70(p) | 0     |
|       |             | 0x4E(N) | 9         | SN. 设置常规参数        |             | 0x6E(n) | 0     |
|       |             | 0x4C(L) | 22        | SL. 设置序列单步参数      |             | 0x6C(l) | 0     |
|       |             | 0x56(V) | 12        | SV. 设置SAS参数       |             | 0x76(v) | 0     |
|       |             | 0x45(E) | 9         | SE. 设置EN50530参数   |             | 0x65(e) | 0     |
|       |             | 0x44(D) | 13        | SD. 设置Sandia参数    |             | 0x64(d) | 0     |
|       |             | 0x47(G) | 5         | SG. 设置光伏参数        |             | 0x67(g) | 0     |
|       |             | 0x53(S) | 3         | SS. 设置硬件OVP值      |             | 0x73(s) | 0     |
|       |             | 0x5A(Z) | 2         | SZ. 设置启动缓升        |             | 0x7A(Z) | 0     |
|       |             | 0x59(Y) | 48        | SY. 设置系统相关        |             | 0x79(y) | 0     |
| 查询设置  | 0x47<br>(G) | 0x4E(N) | 0         | GN. 查询设置常规参数      | 0x67<br>(g) | 0x6E(n) | 9     |
|       |             | 0x4C(L) | 2         | GL. 查询设置序列参数      |             | 0x6C(l) | 22    |
|       |             | 0x56(V) | 0         | GV. 查询设置SAS参数     |             | 0x76(v) | 12    |
|       |             | 0x45(E) | 0         | GE. 查询设置EN50530参数 |             | 0x65(e) | 9     |
|       |             | 0x44(D) | 0         | GD. 查询设置Sandia参数  |             | 0x64(d) | 13    |
|       |             | 0x47(G) | 0         | GG. 查询设置光伏参数      |             | 0x67(g) | 5     |
|       |             | 0x53(S) | 0         | GS. 查询设置OVP值      |             | 0x73(s) | 3     |
|       |             | 0x5A(Z) | 0         | GZ. 查询设置启动缓升      |             | 0x7A(Z) | 2     |
|       |             | 0x59(Y) | 0         | GY. 查询系统相关        |             | 0x79(y) | 48    |
| 执行错误  |             |         |           | 0x65<br>(e)       | 0x74(t)     | 4       |       |
|       |             |         | e1. 命令类错误 |                   | 0x77(w)     | 4       |       |
|       |             |         | e2. 命令字错误 |                   | 0x73(s)     | 4       |       |
|       |             |         | e3. 执行错误  |                   | 0x72(r)     | 4       |       |
|       |             |         | e4. 参数错误  |                   | 0x6C(l)     | 4       |       |
|       |             |         |           |                   | e5. 长度错误    |         |       |

注1: 电压最高分辨率为0.01V, 1000V电压及以上型号最高分辨率会降为0.1V; 电流最高分辨率为0.01A, 1000A电流及以上型号最高分辨率会改为0.1A; 功率最高分辨率为0.001kW, 100kW功率及以上型号最高分辨率会改为0.01kW; 更大的电压、电流及功率分辨率以5位有效数据类推, 可通过“QR. 查询电源设置范围”通讯指令获得实际单位值。通讯命令详解中举例均以0.01V、0.01A、0.001kW为单位。

注2: 光伏相关内容仅在光伏功能开启状态下才有效。

注3: 光伏启动以及在线调节命令执行后, 由于需要计算光伏曲线, 会有几十ms无法响应通讯指令。

## 5.2.5 通讯命令详解

命令举例中均使用为默认地址为1;

回传命令举例如无特殊说明均为成功执行情况下的返回值。

每个X表示一个字节数。

### 5.2.5.C 控制类

#### 5.2.5.CP 停止输出, 仅运行态可执行

接收命令举例: 3C 01 07 43 50 9B 3E(7字节)

回传命令举例: 3C 01 07 63 70 DB 3E(7字节)

#### 5.2.5.CR 启动输出, 仅待机态可执行

接收命令举例: 3C 01 07 43 52 9D 3E(7字节)

回传命令举例: 3C 01 07 63 72 DD 3E(7字节)

#### 5.2.5.CA 解除报警, 仅报警态可执行

接收命令举例: 3C 01 07 43 41 8C 3E(7字节)

回传命令举例: 3C 01 07 63 61 CC 3E(7字节)

#### 5.2.5.CS 设置工作模式, 仅待机态可执行

接收命令格式: 3C 01 09 43 53 X\*2 X 3E(9字节) (参数定义见5.2.5.CS)

接收命令举例: 3C 01 09 43 53 4E 00 EE 3E(设置常规模式)

接收命令举例: 3C 01 09 43 53 4C 00 EC 3E(设置序列模式并设置序列号0)

接收命令举例: 3C 01 09 43 53 56 56 4C 3E(设置光伏SAS模式)

接收命令举例: 3C 01 09 43 53 56 45 3B 3E(设置光伏EN50530模式)

接收命令举例: 3C 01 09 43 53 56 44 3A 3E(设置光伏Sandia模式)

回传命令举例: 3C 01 07 63 73 DE 3E(7字节)

表5.2.5.CS设置工作模式参数表

| 序号               | 0          | 1  | 总计 |
|------------------|------------|--|----|
| 字节数              | 1          | 1  | 2  |
| 位置 <sup>注1</sup> | 5          | 6  |    |
| 含义               | 0x4E(N) 常规 | 无效 <sup>注2</sup>   |    |
|                  | 0x4C(L) 序列 | 序列号 <sup>注3</sup>  |    |
|                  | 0x56(V) 光伏 | 0x00:SAS模式(版本兼容)<br>V:SAS模式<br>E:EN50530模式<br>D:Sandia模式 |    |

注1: 位置是指在整条命令的字节位置(从0开始下标)

注2: 无效是指本字节数据无实际含义, 设置时填充0即可, 返回数据一般为0。

注3: 序列号00-49表示有效序列号, 0xFF表示保持当前电源序号不改变。

#### 5.2.5.CN 常规控制, 仅待机态(并切换到常规模式)及常规模式可执行

接收命令格式: 3C 01 11 43 4E X\*10 X 3E(17字节) (参数定义见5.2.5.CN)

接收命令举例: 3C 01 11 43 4E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 A3 3E(常规停止)

接收命令举例: 3C 01 11 43 4E 01 00 1F 40 00 27 10 00 05 DC 1B 3E(常规以80V、100A、1.5kw启动)

回传命令举例: 3C 01 07 63 6E D9 3E(7字节)

表5.2.5.CN常规控制参数表

| 序号  | 0 | 1 | 2 | 3 | 总计 |
|-----|---|---|---|---|----|
| 字节数 | 1 | 3 | 3 | 3 | 10 |

|    |          |       |       |       |  |
|----|----------|-------|-------|-------|--|
| 位置 | 5        | 6-8   | 9-11  | 12-14 |  |
| 含义 | 0停止输出    | 无效    | 无效    | 无效    |  |
|    | 1启动/在线调节 | 电压设置值 | 电流设置值 | 功率设置值 |  |

**5.2.5. CL 序列控制**，仅待机态(并切换到序列模式)及序列模式可执行

接收命令格式: 3C 01 09 **43 4C** X\*2 X 3E(9字节)(参数定义见5.2.5.CL)

接收命令举例: 3C 01 09 **43 4C** 00 00 99 3E(序列停止)

接收命令举例: 3C 01 09 **43 4C** 01 00 9A 3E(以序列0启动)

回传命令举例: 3C 01 07 **63 6C** D7 3E(7字节)

表5.2.5. CL序列控制参数表

|     |          |     |    |
|-----|----------|-----|----|
| 序号  | 0        | 1   | 总计 |
| 字节数 | 1        | 1   | 2  |
| 位置  | 5        | 6   |    |
| 含义  | 0x00停止   | 无效  |    |
|     | 0x01正常启动 | 序列号 |    |
|     | 0x02单步启动 | 序列号 |    |
|     | 0x10暂停   | 无效  |    |
|     | 0x11继续   | 无效  |    |

**5.2.5. CV 光伏SAS控制**，仅待机态(并切换到光伏SAS模式)及光伏模式可执行

接收命令格式: 3C 01 14 **43 56** X\*13 X 3E(20字节)(参数定义见5.2.5.CV)

接收命令举例: 3C 01 14 **43 56** 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 AE 3E(光伏停止)

接收命令举例: 3C 01 14 **43 56** 01 00 AF C8 00 9C 40 00 0D AC 00 0B B8 7E 3E(光伏以450V、400V、35A、30A启动)

回传命令举例: 3C 01 07 **63 76** E1 3E(7字节)

表5.2.5. CV光伏SAS控制参数表

|     |          |     |      |       |       |    |
|-----|----------|-----|------|-------|-------|----|
| 序号  | 0        | 1   | 2    | 3     | 4     | 总计 |
| 字节数 | 1        | 3   | 3    | 3     | 3     | 13 |
| 位置  | 5        | 6-8 | 9-11 | 12-14 | 15-17 |    |
| 含义  | 0停止输出    | 无效  | 无效   | 无效    | 无效    |    |
|     | 1启动/在线调节 | Voc | Vmp  | Isc   | Imp   |    |

注: 当设置参数错误返回位置为5时, 说明设置的新参数不符合光伏章节3.7.1要求。

**5.2.5. Q 查询类**，查询类在可通讯状态均可正常执行

**5.2.5. Q0 查询输出测量值**

接收命令举例: 3C 01 07 **51 4F** A8 3E(7字节)

回传命令格式: 3C 01 11 **71 6F** X\*10 X 3E(17字节)(参数定义见5.2.5.Q0)

回传命令举例: 3C 01 11 **71 6F** 02 00 1F 40 00 27 10 00 05 DC 6B 3E(CV模式、80V、100A、1.5kW)

表5.2.5. Q0查询输出测量值回传参数表

|     |                   |      |      |       |    |
|-----|-------------------|------|------|-------|----|
| 序号  | 0                 | 1    | 2    | 3     | 总计 |
| 字节数 | 1                 | 3    | 3    | 3     | 10 |
| 位置  | 5                 | 6-8  | 9-11 | 12-14 |    |
| 含义  | 输出状态 <sup>注</sup> | 输出电压 | 输出电流 | 输出功率  |    |

注: 0表示待机, 1表示开始启动, 2表示CV, 3表示CC, 4表示CP, 5表示PV光伏模式。

**5.2.5. QS 查询仪表状态**

接收命令举例: 3C 01 07 **51 53** AC 3E(7字节)

回传命令格式: 3C 01 1B **71 73** X\*20 X 3E(27字节)(参数定义见5.2.5.QS)

回传命令举例: 3C 01 1B **71 73** 6E 72 05 00 00 00 00 00 00 00 02 00 1F 40 00 27 10 00 05 DC 5E 3E(常规运行态、05报警提示,CV模式、80V、100A、1.5kW)

回传命令举例：3C 01 1B 71 73 6C 72 00 02 00 00 02 00 00 1A 02 00 13 88 00 42 68 00 13 88 DE 3E(序列运行态,序列2步0,循环剩余次数2次, 剩余时间2.6s, CV模式, 50V, 170A, 5kW)

回传命令举例：3C 01 1B 71 73 76 77 76 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 63 3E(SAS待机态)

表5.2.5. QS查询仪表状态回传参数表

|                              |  |   |  |                            |    |
|------------------------------|--|---|--|----------------------------|----|
| 序号                           | 0  | 1   | 2  | 3-6                        | 总计 |
| 字节数                          | 1  | 1   | 8  | 10                         | 20 |
| 位置                           | 5  | 6   | 7-14   | 15, 16-18, 19-21, 22-24    |    |
| 含义                           | 0x6E(n)<br>常规模式<br>0x6C(l)<br>序列模式<br>0x76(v)<br>光伏模式<br>0x61(a)<br>报警态<br>0x6F(o)<br>其他状态 | 0x77(w)<br>待机态<br>0x72(r)<br>运行态<br>0x70(p)<br>序列暂停态<br>0x00<br>报警和其他<br>状态 | 序列待机态：7字节当前序列号   | 输出测量值，<br>内容同表<br>I.2.5.Q0 |    |
|                              |  |   | 光伏待机态：7字节<br>表示光伏模型<br>0x76(v)-SAS、0x65(e)-EN50530<br>、<br>0x64(d)-Sandia<br>0x00-光伏参数设置界面 |                            |    |
|                              |  |   | 待机态及其他：无效  |                            |    |
|                              |  |   | 常规/光伏运行态：<br>7字节报警提示，8-9字节为剩余<br>缓升时间(单位0.1s)，其他字节<br>无效                                   |                            |    |
|                              |  |   | 序列运行态：<br>7字节报警提示，8字节当前运行<br>序号，9字节当前运行步号，10-<br>11字节剩余循环次数，12-14字节<br>当前步剩余时间，单位0.1s      |                            |    |
| 报警态：7字节报警代码，<br>8-10字节报警的时分秒 |  |   |  |                            |    |

**5.2.5. QV 查询光伏运行参数，仅光伏运行态可执行**

接收命令举例：3C 01 07 51 56 AF 3E(7字节)

回传命令格式：3C 01 16 71 76 X\*15 X 3E(22字节) (参数定义见5.2.5.QV)

回传命令举例：3C 01 16 71 76 00 AF C8 00 0D AC 00 94 24 00 0C CD 00 30 8B 7A 3E(Voc450.00V, Isc35.00A, Vmp379.24V, Imp32.77A, Pmp12.427kW)

表5.2.5. QV查询光伏运行参数

|     |     |      |       |       |       |    |
|-----|-----|------|-------|-------|-------|----|
| 序号  | 0   | 1    | 2     | 3     | 4     | 总计 |
| 字节数 | 3   | 3    | 3     | 3     | 3     | 15 |
| 位置  | 5-7 | 8-10 | 11-13 | 14-16 | 17-19 |    |
| 含义  | Voc | Isc  | Vmp   | Imp   | Pmp   |    |

**5.2.5. QR 查询电源设置范围**

接收命令举例：3C 01 07 51 52 AB 3E(7字节)

回传命令格式：3C 01 1C 71 72 X\*22 X 3E(29字节) (参数定义见5.2.5.QR)

回传命令举例：3C 01 1D 71 72 02 00 1F 40 00 00 00 02 00 C7 38 00 00 00 03 00 3A 98 00 00 00 01 39 3E(0.00V-80.00V, 0.00A-510.00A, 0.000kW-15.000kW, 序列功能开)

表5.2.5. QR查询电源设置范围

|     |    |     |      |    |       |       |
|-----|----|-----|------|----|-------|-------|
| 序号  | 0  | 1   | 2    | 3  | 4     | 5     |
| 字节数 | 1  | 3   | 3    | 1  | 3     | 3     |
| 位置  | 5  | 6-8 | 9-11 | 12 | 13-15 | 16-18 |
| 含义  | 电压 |     |      | 电流 |       |       |

|     |                    |       |       |      |     |     |
|-----|--------------------|-------|-------|------|-----|-----|
|     | 单位小数 <sup>注1</sup> | 最大值   | 最小值   | 单位小数 | 最大值 | 最小值 |
| 序号  | 6                  | 7     | 8     | 9    | 总计  |     |
| 字节数 | 1                  | 3     | 3     | 1    | 22  |     |
| 位置  | 19                 | 20-22 | 23-25 | 26   |     |     |
| 含义  | 功率                 |       |       | 功能开关 |     |     |
|     | 单位小数               | 最大值   | 最小值   | 注2   |     |     |

注1: 单位小数点偏移位置, 以电压为例, 0表示单位为1V, 1表示单位为0.1V, 2表示单位0.01V。

注2: .0bit表示是否有序列功能, .1bit表示是否有光伏功能

### 5.2.5.S 设置类

**5.2.5.SU 设置常规电压**, 仅待机态(并切换到常规模式)及常规模式可执行

接收命令格式: 3C 01 0A 53 55 X\*3 X 3E(10字节) (3字节电压设置值)

接收命令举例: 3C 01 0A 53 55 00 13 88 4E 3E(设置50V)

回传命令举例: 3C 01 07 73 75 F0 3E(7字节)

**5.2.5.SI 设置常规电流**, 仅待机态(并切换到常规模式)及常规模式可执行

接收命令格式: 3C 01 0A 53 49 X\*3 X 3E(10字节) (3字节电流设置值)

接收命令举例: 3C 01 0A 53 49 00 17 70 2E 3E(设置60A)

回传命令举例: 3C 01 07 73 69 E4 3E(7字节)

**5.2.5.SP 设置常规功率**, 仅待机态(并切换到常规模式)及常规模式可执行

接收命令格式: 3C 01 0A 53 50 X\*3 X 3E(10字节) (3字节功率设置值)

接收命令举例: 3C 01 0A 53 50 00 07 08 BD 3E(设置1.8kW)

回传命令举例: 3C 01 07 73 70 EB 3E(7字节)

**5.2.5.SN 设置常规参数**, 仅待机态(并切换到常规模式)及常规模式可执行

接收命令格式: 3C 01 10 53 4E X\*9 X 3E(16字节) (具体参数定义见表5.2.5.SN)

接收命令举例: 3C 01 10 53 4E 00 15 7C 00 12 C0 00 09 C4 E2 3E(设置

55V, 48A, 2.5kW)

回传命令举例: 3C 01 07 73 6E E9 3E(7字节)

表5.2.5.SN设置/查询常规参数表

|     |      |      |       |    |
|-----|------|------|-------|----|
| 序号  | 0    | 1    | 2     | 总计 |
| 字节数 | 3    | 3    | 3     | 9  |
| 位置  | 5-7  | 8-10 | 11-13 |    |
| 含义  | 设置电压 | 设置电流 | 设置功率  |    |

**5.2.5.SL 设置序列参数**, 仅待机态(并切换到序列模式)可执行

接收命令格式: 3C 01 1D 53 4C X\*22 X 3E(29字节) (具体参数定义见表5.2.5.SL)

接收命令举例: 3C 01 1D 53 4C 02 00 00 00 0B B8 00 1B 58 00 0F A0 00 01 75

30 01 00 00 00 00 00 4B 3E(30V, 70A, 4kW, 1分30秒, 常规无循环下一步)

回传命令举例: 3C 01 07 73 6C E7 3E(7字节)

表5.2.5.SL设置/查询序列参数表

|     |             |            |                |      |       |       |
|-----|-------------|------------|----------------|------|-------|-------|
| 序号  | 0           | 1          | 2              | 3    | 4     | 5     |
| 字节数 | 1           | 1          | 1              | 3    | 3     | 3     |
| 位置  | 5           | 6          | 7              | 8-10 | 11-13 | 14-16 |
| 含义  | 序列号<br>0-49 | 步号<br>0-19 | 步模式:<br>0表示UIP | 电压   | 电流    | 功率    |
|     |             |            | 1表示电压渐变        | 电压起始 | 电压终止  | 电流    |
|     |             |            | 2表示电流渐变        | 电流起始 | 电流终止  | 电压    |

|     |    |    |       |    |
|-----|----|----|-------|----|
| 序号  | 6  | 7  | 8     | 9  |
| 字节数 | 1  | 1  | 2     | 1  |
| 位置  | 17 | 18 | 19-20 | 21 |

|    |                   |                 |                            |                                    |
|----|-------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------------|
| 含义 | 小时:单位h<br>范围0-99h | 分单位m<br>范围0-59m | 秒单位0.001s<br>范围0.1~59.999s | 步使能: 0表示禁止步, 1表示使<br>能步, 2表示步运行完暂停 |
|----|-------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------------|

|     |                                |                  |                                 |                |    |
|-----|--------------------------------|------------------|---------------------------------|----------------|----|
| 序号  | 10                             | 11               | 12                              | 13             | 总计 |
| 字节数 | 1                              | 2                | 1                               | 1              | 22 |
| 位置  | 22                             | 23-24            | 25                              | 26             |    |
| 含义  | 循环:0表示常规<br>1表示循环开始<br>2表示循环结束 | 循环次数<br>范围0-9999 | 结束操作:0表示下一步<br>1表示停止<br>2表示跳转序列 | 跳转序列<br>范围0-49 |    |

**5.2.5. SV 设置SAS参数**, 仅待机态(并切换到光伏SAS模式)及光伏模式可执行

接收命令格式: 3C 01 13 **53 56** X\*12 X 3E(19字节)(具体参数定义见表5.2.5.SV)

接收命令举例: 3C 01 13 **53 56** 00 19 64 00 17 70 00 07 D0 00 05 DC 79 3E

(Voc65.00V, Vmp60.00V, Isc20.00A, Imp15.00A)

回传命令举例: 3C 01 07 **73 76** F1 3E(7字节)

表5.2.5. SV设置/查询光伏SAS参数表

|     |       |       |       |       |    |
|-----|-------|-------|-------|-------|----|
| 序号  | 0     | 1     | 2     | 3     | 总计 |
| 字节数 | 3     | 3     | 3     | 3     | 12 |
| 位置  | 5-7   | 8-10  | 11-13 | 14-16 |    |
| 含义  | 设置Voc | 设置Vmp | 设置Isc | 设置Imp |    |

注: 此处当设置参数错误返回位置为4时, 说明设置的新参数不符合光伏章节3.7.1要求。

**5.2.5. SE 设置EN50530参数**, 仅待机态(并切换到光伏EN50530模式)及光伏模式可执行

接收命令格式: 3C 01 10 **53 45** X\*9 X 3E(16字节)(具体参数定义见表5.2.5. SE)

接收命令举例: 3C 01 10 53 45 03 E8 00 75 30 00 05 DC 00 1A 3E

(Irr1000W/m<sup>2</sup>, Vmp300.00V, Pmp1.500kW, cSi)

回传命令举例: 3C 01 07 **73 65** E0 3E(7字节)

表5.2.5. SV设置/查询光伏EN50530参数表

|     |       |       |       |                    |    |
|-----|-------|-------|-------|--------------------|----|
| 序号  | 0     | 1     | 2     | 3                  | 总计 |
| 字节数 | 2     | 3     | 3     | 1                  | 9  |
| 位置  | 5-6   | 7-9   | 10-12 | 13                 |    |
| 含义  | 设置Irr | 设置Vmp | 设置Pmp | 设置FF<br>0-cSi;1-TF |    |

注: 此处当设置参数错误返回位置为4时, 说明设置的新参数不符合光伏章节3.7.1要求。

**5.2.5. SD 设置Sandia参数**, 仅待机态(并切换到光伏Sandia模式)及光伏模式可执行

接收命令格式: 3C 01 14 **53 44** X\*13 X 3E(20字节)(具体参数定义见表5.2.5. SD)

接收命令举例: 3C 01 14 53 44 03 E8 03 E8 19 19 00 75 30 00 05 DC 00 3A 3E

(Irr1000W/m<sup>2</sup>, IrrREF1000W/m<sup>2</sup>, TC25°C, TREF25°C, Vmp300.00V, Pmp1.500kW, TF)

回传命令举例: 3C 01 07 **73 64** DF 3E(7字节)

表5.2.5. SD设置/查询光伏Sandia参数表

|     |           |              |      |            |       |           |                               |    |
|-----|-----------|--------------|------|------------|-------|-----------|-------------------------------|----|
| 序号  | 0         | 1            | 2    | 3          | 4     | 5         | 6                             | 总计 |
| 字节数 | 2         | 2            | 1    | 1          | 3     | 3         | 1                             | 13 |
| 位置  | 5-6       | 7-8          | 9    | 10         | 11-13 | 14-16     | 17                            |    |
| 含义  | 设置<br>Irr | 设置<br>IrrREF | 设置TC | 设置<br>TREF | 设置Vmp | 设置<br>Pmp | 设置FF<br>0-TF;1-<br>SCMC;2-HEC |    |

注: 此处当设置参数错误返回位置为7时, 说明设置的新参数不符合光伏章节3.7.1要求。

**5.2.5. SG 设置光伏参数**, 仅待机态可执行

接收命令格式: 3C 01 0C **53 47** X\*5 X 3E(12字节)(具体参数定义见表5.2.5. SG)



### 5.2.5. GN 查询设置常规参数

接收命令举例: 3C 01 07 47 4E 9D 3E(7字节)

回传命令格式: 3C 01 10 67 6E X\*9 X 3E(16字节) (具体参数定义见表5.2.5. SN)

回传命令举例: 3C 01 10 67 6E 00 15 7C 00 12 C0 00 09 C4 16 3E(55V, 48A, 2.5kW)

### 5.2.5. GL 查询设置序列单步参数

接收命令举例: 3C 01 09 47 4C X(序列号)X(步号)X 3E(9字节)

接收命令举例: 3C 01 09 47 4C 02 00 9F 3E(查询序列2第0步)

回传命令格式: 3C 01 1D 67 6C X\*22 X 3E(29字节) (具体参数定义见表5.2.5. SL)

回传命令举例: 3C 01 1D 67 6C 02 00 00 00 0B B8 00 1B 58 00 0F A0 00 01 75  
30 01 00 00 00 00 00 7F 3E(30V, 70A, 4kW, 1分30秒, 常规无循环下一步)

### 5.2.5. GV 查询设置SAS参数

接收命令举例: 3C 01 07 47 56 A5 3E(7字节)

回传命令格式: 3C 01 13 67 76 X\*12 X 3E(19字节) (具体参数定义见表5.2.5. SV)

回传命令举例: 3C 01 13 67 76 00 19 64 00 17 70 00 07 D0 00 05 DC AD 3E  
(Voc65.00V, Vmp60.00V, Isc20.00A, Imp15.00A)

### 5.2.5. GE 查询设置EN50530参数

接收命令举例: 3C 01 07 47 45 94 3E(7字节)

回传命令格式: 3C 01 10 67 65 X\*9 X 3E(16字节) (具体参数定义见表5.2.5. SE)

回传命令举例: 3C 01 10 67 65 03 E8 00 75 30 00 05 DC 00 4E 3E  
(Irr1000W/m<sup>2</sup>, Vmp600.00V, Pmp3.000kW, cSi)

### 5.2.5. GD 查询设置Sandia参数

接收命令举例: 3C 01 07 47 44 93 3E(7字节)

回传命令格式: 3C 01 14 67 64 X\*13 X 3E(20字节) (具体参数定义见表5.2.5. SD)

回传命令举例: 3C 01 14 67 64 03 E8 03 19 19 00 75 30 00 05 DC 00 00 86 3E  
(Irr1000W/m<sup>2</sup>, IrrREF1000W/m<sup>2</sup>, TC25°C, TREF25°C, Vmp300.00V, Pmp1.500kW, TF)

### 5.2.5. GG 查询设置光伏参数

接收命令举例: 3C 01 07 47 47 96 3E(7字节)

回传命令格式: 3C 01 0E 67 67 X\*5 X 3E(14字节) (具体参数定义见表5.2.5. SG)

回传命令举例: 3C 01 0C 67 67 01 03 E8 02 05 CE 3E(CC模式, 滤波1000Hz, 输出  
速率2, 余量5%)

### 5.2.5. GS 查询设置硬件OVP参数

接收命令举例: 3C 01 07 47 53 A2 3E(7字节)

回传命令格式: 3C 01 0A 67 73 X\*3 X 3E(10字节) (3字节硬件OVP设置值)

回传命令举例: 3C 01 0A 67 73 00 22 60 67 3E(88.00V)

### 5.1.5. GZ 查询设置启动缓升参数

接收命令举例: 3C 01 07 47 5A A9 3E(7字节)

回传命令格式: 3C 01 09 67 7A X\*2 X 3E(9字节) (2字节启动缓升单位0.1S)

回传命令举例: 3C 01 09 67 7A 03 DE CC 3E(99.0S)

### 5.1.5. GY 查询设置参数(报警、范围、缓升)

接收命令举例: 3C 01 07 47 59 A8 3E(7字节)

回传命令格式: 3C 01 09 67 79 X\*48 X 3E(55字节) (具体参数定义见表5.1.5. SY)

回传命令举例: 3C 01 37 67 79 00 22 60 00 22 60 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 00 00 DB 24 00  
00 00 00 3A 98 00 00 4B 3E(80-510产品默认值)

### 5.2.5. e执行错误类

表5.2.5. e执行错误类参数表

|     |   |   |   |     |    |
|-----|---|---|---|-----|----|
| 序号  |   | 0 | 1 | 2   | 总计 |
| 字节数 |   | 1 | 1 | 2   | 4  |
| 位置  | 4 | 5 | 6 | 7-8 |    |

|    |         |       |       |                              |  |
|----|---------|-------|-------|------------------------------|--|
| 含义 | 0x74(t) | 接收命令类 | 接收命令字 | 命令类错误：无效                     |  |
|    | 0x77(w) |       |       | 命令字错误：无效                     |  |
|    | 0x73(s) |       |       | 执行错误：报警态返回故障代码<br>其他状态为00 00 |  |
|    | 0x72(r) |       |       | 参数错误：返回错误序号                  |  |
|    | 0x6C(l) |       |       | 长度错误：7字节为接收长度<br>8字节为正确的接收长度 |  |

#### 5.2.5.e1 命令类错误(代码不在通信协议范围内)

接收命令举例：3C 01 07 **42 50** 9A 3E(7字节)(发送停止命令误将43写为42)

回传命令举例：3C 01 0B **65 74** 42 50 00 00 77 3E(11字节)(错误命令类为42 50)

#### 5.2.5.e2 命令字错误(代码不在通信协议范围内)

接收命令举例：3C 01 07 **43 62** AD 3E(7字节)(发送启动命令误将52写为62)

回传命令举例：3C 01 0B **65 77** 43 62 00 00 8D 3E(11字节)(错误命令字为43 53)

#### 5.2.5.e3 执行错误(当前状态无法执行接收命令)

接收命令举例：3C 01 07 **43 50** 9B 3E(7字节)(待机态发送停止命令)

回传命令举例：3C 01 0B **65 73** 43 50 00 00 77 3E(11字节)(待机态执行错误)

接收命令举例：3C 01 07 **43 50** 9B 3E(7字节)(报警态发送停止命令)

回传命令举例：3C 01 0B **65 73** 43 50 00 03 7A 3E(11字节)(报警态代码为03)

#### 5.2.5.e4 参数错误(参数超范围或参数冲突无法设置)

接收命令举例：3C 01 10 **53 4E** 00 17 70 01 5F 90 00 09 C4 F6 3E(17字节)(本命令为设置常规参数1000A)

回传命令举例：3C 01 0B **65 72** 53 4E 00 01 85 3E(11字节)(参数超范围，错误序号为1，可查表I.2.5.SN得知为设置电流参数超范围)

#### 5.2.5.e5 长度错误(接收命令长度错误)

接收命令举例：3C 01 08 **43 50** 00 9C 3E(错误的接收命令8字节)

回传命令举例：3C 01 0B **65 6C** 43 50 08 07 7F 3E(11字节)(命令长度错误，实际错误的接收命令8字节，正确的接收命令是7字节)

## 5.3 BN53通讯协议

通信协议约定和通讯帧格式与SAS9000协议一致，不再复述。

### 5.3.1 通讯帧格式

表5-3-1 BN53帧格式(16进制)

| 帧头   | 总字节数 | 从机地址 | 命令 |     |    | 校验和 | 帧尾   |
|------|------|------|----|-----|----|-----|------|
|      |      |      | 类型 | 命令字 | 参数 |     |      |
| 0x7B | XX   | X    | X  | X   |    | X   | 0x7D |

注：1. 每个X表示一个字节数。

2. 命令参数字节数根据具体命令所带参数长度不同而不同。

(1) 帧头：1字节，固定为0x7B，即‘{’的ASCII码。

(2) 总字节数：2字节，数值为帧头+总字节数+从机地址+命令种类+命令字+命令参数+校验和+帧尾的字节个数之和，高字节在前，低字节在后。

(3) 从机地址：1字节

1~250地址范围内所有的设备都可以接收广播命令,但只能执行除查询类外的其他类型指令,并且对该地址的控制、设置、调试指令不做返回应答。

(4) 命令：

A) 类型：根据通信命令的不同作用将命令分为以下几类：

- a) 控制类：0x0F，包含从机所有控制操作的命令，此类命令应不带任何参数。
- b) 查询类：0xF0，包含从机所有不带参数查询操作的命令。即查询测量值和查询自检状态命令类。
- c) 带参数查询类：0xF1，包含从机所有带一个参数查询操作的命令。
- d) 查询设置类：0xA5，包含从机所有查询设置参数操作的命令。
- e) 设置类：0x5A，包含从机所有设置操作的命令。
- f) 序列测试设置类：0x5C，包含从机所有序列测试操作的命令。
- g) 序列测试查询类：0xC5，包含从机所有序列查询操作的命令。
- h) 错误类：0x99，当从机收到错误命令后返回的命令。

B) 命令字：1字节，表示一种命令类型中某一具体命令，根据命令类型和命令字从机能进行具体操作。

C) 参数：参见具体命令。要求其中数字量均使用十六进制数表示（参数串中不包含单位），单位统一为对应参数的最小分辨率的对应单位，如：电流设置值最小为分辨率为0.1A，则该参数的单位为0.1A。当一个参数需用多个字节表示时，则高字节在前，低字节在后。

(5) 校验和：1字节（16进制数），是对所发送数据校验的结果。校验采用水平校验，即总字节数+从机地址+命令的和，取低位字节为校验和。

(6) 帧尾：1字节，固定为0x7D，即‘}’的ASCII码。

### 5.3.2 通讯协议命令一览

表5-3-2 BN53通讯协议一览表(16进制)

| 命令类    | 命令   |      |    | 功能含义              |
|--------|------|------|----|-------------------|
|        | 类型   | 命令字  | 参数 |                   |
| 控制类    | 0x0F | 0x00 |    | 停止                |
|        |      | 0xFF |    | 启动                |
|        |      | 0x03 |    | 解除报警              |
| 查询类    | 0xF0 | 0x00 |    | 输出状态(非启动状态、CC、CV) |
|        |      | 0x10 |    | 电压输出值             |
|        |      | 0x11 |    | 电流输出值             |
|        |      | 0x12 |    | 功率输出值             |
|        |      | 0x80 |    | 查询电压电流功率输出值       |
|        |      | 0xEB |    | 查询当前状态            |
|        |      | 0xED |    | 查询型号              |
| 带参数查询类 | 0xF1 | 0x20 |    | 查询快捷组某一行的电压电路功率值  |
|        |      | 0x21 |    | 查询快捷组某一行的电压值      |
|        |      | 0x22 |    | 查询快捷组某一行的电流值      |
|        |      | 0x23 |    | 查询快捷组某一行的功率值      |
| 查询设置类  | 0xA5 | 0x00 |    | 查询设定电压值           |
|        |      | 0x01 |    | 查询设定电流值           |
|        |      | 0x02 |    | 查询功率设定值           |

|           |        |      |                                 |
|-----------|--------|------|---------------------------------|
|           |        | 0x03 | 查询设定的OVP值                       |
|           |        | 0x40 | 查询SAS模式设定值 (Voc, Isc, Vmp, Imp) |
|           |        | 0x41 | 查询设定的Voc值                       |
|           |        | 0x42 | 查询设定的Isc值                       |
|           |        | 0x43 | 查询设定的Vmp值                       |
|           |        | 0x44 | 查询设定的Imp值                       |
|           |        | 0x63 | 查询电压限值、电流限值、功率限值                |
| 设置类       | 0x5A   | 0x00 | 设定电压值                           |
|           |        | 0x01 | 设定电流值                           |
|           |        | 0x02 | 设定功率值                           |
|           |        | 0x03 | 电压OVP设定值                        |
|           |        | 0x20 | 快捷组设置某行的电压电流功率值                 |
|           |        | 0x21 | 快捷组设置某行的电压值                     |
|           |        | 0x22 | 快捷组设置某行的电流值                     |
|           |        | 0x23 | 快捷组设置某行的功率值                     |
|           |        | 0x41 | 设定SAS数据Voc                      |
|           |        | 0x42 | 设定SAS数据Vmp                      |
|           |        | 0x43 | 设定SAS数据Isc                      |
|           |        | 0x44 | 设定SAS数据Imp                      |
|           |        | 0x63 | 设定电压上下限值                        |
|           |        | 0x64 | 设定电流上下限值                        |
| 0x65      | 设定功率限值 |      |                                 |
| 序列<br>设置类 | 0x5C   | 0x01 | 选择指定序列                          |
|           |        | 0x03 | 在序列编辑模式下设置参数                    |
|           |        | 0x09 | 启动序列测试                          |
|           |        | 0x0A | 启动序列单步测试                        |
|           |        | 0x0C | 停止序列测试                          |
|           |        | 0x0D | 暂停序列测试                          |
|           |        | 0x0E | 继续序列测试                          |
| 序列<br>查询类 | 0xC5   | 0x00 | 查询当前的序列号                        |
|           |        | 0x01 | 查询当前的序列测试状态                     |

### 5.3.3 通讯协议命令说明

#### 1 控制类命令 (0x0F)

##### a) 命令字: 00H

命令作用: 停止输出

命令格式: 0x7B XX X 0x0F 0x00 X 0x7D (8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 0F 00 18 7D

##### b) 命令字: FFH

命令作用: 启动输出

---

命令格式: 0x7B XX X 0x0F 0xFF X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 0F FF 17 7D

**c) 命令字: 03H**

命令作用: 当处于报警状态时, 恢复到待机状态

命令格式: 0x7B XX X 0x0F 0x03 X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 0F 03 1B 7D

注: 命令中无返回格式说明的返回命令格式, 请参照第三节通用返回命令一节。

**2 查询类命令 (0xF0)**

**a) 命令字: 00H**

命令作用: 查询电源输出状态(非启动状态、CC、CV)

命令格式: 0x7B XX X 0xF0 0x00 X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 F0 00 F9 7D

返回格式: 0x7B XX X 0xF0 0x00 X X 0x7D(9字节)

格式说明: 1字节参数, 其中参数含义为:1非启动状态; 3 CV状态; 4 CC状态; 5CP状态

返回命令举例: 7B 00 09 01 F0 00 04 FE 7D

返回命令说明: 处于启动CC状态

**b) 命令字: 10H**

命令作用: 查询电压输出值

命令格式: 0x7B XX X 0xF0 0x10 X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 F0 10 09 7D

返回格式: 0x7B XX X 0xF0 0x10 XX X 0x7D(10字节)

格式说明: 2字节1参数, XX为实际查询到的电压输出值的100倍

返回命令举例: 7B 00 0A 01 F0 10 06 FD 0E 7D

返回命令说明: 输出电压为17.89V

**c) 命令字: 11H**

命令作用: 查询电流输出值

命令格式: 0x7B XX X 0xF0 0x11 X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 F0 11 0A 7D

返回格式: 0x7B XX X 0xF0 0x11 XXX X 0x7D(11字节)

格式说明: 3字节1参数, XXX为实际查询到的电流输出值的100倍

返回命令举例: 7B 00 0B 01 F0 11 00 07 EA FE 7D

返回命令说明: 查询输出电流为20.26A, 对应的3字节为00 07 EA (16进制)。

**d) 命令字: 12H**

命令作用: 查询功率输出值

命令格式: 0x7B XX X 0xF0 0x12 X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 F0 12 0B 7D

返回格式: 0x7B XX X 0xF0 0x12 XX X 0x7D(10字节)

格式说明: 2字节1参数, 00 72 (16进制), 对应十进制数为114, 即实际功率值的1000倍。

返回命令举例: 7B 00 0A 01 F0 12 00 72 7F 7D

返回命令说明: 输出功率值为0.114KW

**e) 命令字: 80H**

---

命令作用：查询电压、电流、功率输出值

命令格式：0x7B XX X 0xF0 0x80 X 0x7D(8字节)

命令举例：7B 00 08 01 F0 80 79 7D

返回格式：0x7B XX X 0xF0 0x80 X1X1 X2X2X2 X3X3 X 0x7D(15字节)

格式说明：7字节3参数，X1X1为电压，X2X2X2为电流，X3X3为功率。

返回命令举例：7B 00 0F 01 F0 80 02 B9 00 07 E8 00 64 8E 7D

返回命令说明：6.97V，20.24A，0.1kW。

#### f)命令字：EBH

命令作用：查询当前状态

命令格式：0x7B XX X 0xF0 0xEB X 0x7D(8字节)

命令举例：7B 00 08 01 F0 EB E4 7D

返回格式：0x7B XX X 0xF0 0xEB X X 0x7D(9字节)

格式说明：1字节1参数：1 待机状态；2 启动状态；3、报警

返回命令举例：7B 00 09 01 F0 EB 01 E6 7D

返回命令说明：处于待机状态

#### g)命令字：EDH

命令作用：查询机器型号

命令格式：0x7B XX X 0xF0 0xED X 0x7D(8字节)

命令举例：7B 00 08 01 F0 ED E6 7D

返回格式：0x7B XX X 0xF0 0xED X1X1 X2X2 X 0x7D(12字节)

格式说明：4字节2参数：机器的系列、电流等级

返回命令举例：7B 00 0C 01 F0 ED 01 F4 00 5A 39 7D

返回命令说明：机器型号为500-90

### 3 带查询类命令 (0x F1)

#### a)命令字：20H

命令作用：查询快捷组某一行的电压、电流、功率值

命令格式：0x7B XX X 0xF1 0x20 X1 X 0x7D(9字节)

格式说明：X1为1字节1参数(0-9)，代表快捷组的行数

命令举例：7B 00 09 01 F1 20 01 1C 7D (查询快捷组第一行的电压电流功率值)

返回格式：0x7B XX X 0xF1 0x20 X1X1 X2X2X2 X3X3 X 0x7D(15字节)

格式说明：X1X1为电压值、X2X2X2为电流值、X3X3为功率值

返回命令举例：7B 00 0F 01 F1 20 03 E8 00 03 E8 03 E8 E2 7D

返回命令说明：所查询行的电压设定为10.00V，电流设定为10.00A，功率设定为1.000KW。

#### b)命令字：21H

命令作用：查询快捷组某行的电压值

命令格式：0x7B XX X 0xF1 0x21 X1 X 0x7D(9字节)

格式说明：X1为1字节1参数(0-9)，代表快捷组的行数

命令举例：7B 00 09 01 F1 21 01 1D 7D

返回格式：0x7B XX X 0xF1 0x21 XX X 0x7D(10字节)

格式说明：XX为2字节1参数，为电压值，数值大小为实际电压值的100倍。

返回命令举例：7B 00 0A 01 F1 21 03 E8 08 7D

---

返回命令说明：所查询行的电压设定为10.00V。

**c)命令字：22H**

命令作用：查询快捷组某行的电流

命令格式：0x7B XX X 0xF1 0x22 X1 X 0x7D(9字节)

格式说明：X1为1字节1参数（0-9），代表快捷组的行数

命令举例：7B 00 09 01 F1 22 01 1E 7D

返回格式：0x7B XX X 0xF1 0x22 XXX X 0x7D(11字节)

格式说明：3字节1参数，XXX为电流值，数值大小为实际电流值的100倍。

返回命令举例：7B 00 0B 01 F1 22 00 03 E8 0A 7D

返回命令说明：所查询行的电流设定为10.00A。

**d)命令字：23H**

命令作用：查询快捷组某行的功率

命令格式：0x7B XX X 0xF1 0x23 X1 X 0x7D(9字节)

格式说明：X1为1字节1参数（0-9），代表快捷组的行数

命令举例：7B 00 09 01 F1 23 01 1F 7D

返回格式：0x7B XX X 0xF1 0x23 XX X 0x7D(10字节)

格式说明：2字节1参数：XX为功率值，数值大小为实际功率的1000倍。

返回命令举例：7B 00 0A 01 F1 23 03 E8 0A 7D

返回命令说明：所查询行的功率设定为1.000KW

**4 设置查询类命令（0xA5）**

**a)命令字：00H**

命令作用：查询设定电压值

命令格式：0x7B XX X 0xA5 0x00 X 0x7D(8字节)

命令举例：7B 00 08 01 A5 00 AE 7D

返回格式：0x7B XX X 0xA5 0x00 XX X 0x7D(10字节)

格式说明：2字节1参数，参数为电压设定值的十六进制数值，数值为数据去小数点数值

返回命令举例：7B 00 0A 01 A5 00 0A 14 CE 7D

返回命令说明：0A14：2580，表明当前设定值为25.80V

**b)命令字：01H**

命令作用：查询设定电流值

命令格式：0x7B XX X 0xA5 0x01 X 0x7D(8字节)

命令举例：7B 00 08 01 A5 01 AF 7D

返回格式：0x7B XX X 0xA5 0x01 XXX X 0x7D(11字节)

格式说明：3字节1参数，参数为电流设定值的十六进制数值，数值为数据去小数点数值

返回命令举例：7B 00 0B 01 A5 01 00 C3 50 C5 7D

返回命令说明：当前设定的电流值为500.00A，返回的值为00C350H（16进制），对应十进制数为50000。（即为返回的数为实际设定电流值的100倍）

**c)命令字：02H**

命令作用：查询设定功率值

命令格式：0x7B XX X 0xA5 0x02X 0x7D(8字节)

命令举例：7B 00 08 01 A5 02 B0 7D

---

返回格式: 0x7B XX X 0xA5 0x02 XX X 0x7D(10字节)

格式说明: 2字节1参数, XX为查询设定的功率值

返回命令举例: 7B 00 0A 01 A5 02 13 88 4D 7D

返回命令说明: 13 88对应10进制数为5000, 返回值为实际设定值的1000倍, 即查询设定的功率值为5KW。

**d)命令字: 03H**

命令作用: 查询设定的OVP值

命令格式: 0x7B XX X 0xA5 0x03 X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 A5 03 B1 7D

返回格式: 0x7B XX X 0xA5 0x03 XX X 0x7D(10字节)

格式说明: 2字节1参数, XX为查询设定的OVP值

返回命令举例: 7B 00 0A 01 A5 03 22 60 35 7D

返回命令说明: 22 60对应10进制数为8800, 返回值为实际设定值的100倍, 即查询设定的OVP值为88V。

**e)命令字: 40H**

命令作用: 查询SAS模式设定值 (Voc, Isc, Vmp, Imp)

命令格式: 0x7B XX X 0xA5 0x40 X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 A5 40 EE 7D

返回格式: 0x7B XX X 0xA5 0x40 XX XX XX XX X 0x7D(16字节)

格式说明: 2字节1参数, 参数为Voc, Isc, Vmp, Imp的十六进制数值, 数值为数据去小数点数值

返回命令举例: 7B 00 10 01 A5 40 27 10 03 20 03 E8 00 C8 03 7D

返回命令说明: 设置Voc为1000.0V, Isc为8.00A, Vmp为100.0V, Imp为2.00A

**f)命令字: 41H**

命令作用: 查询设定的Voc值

命令格式: 0x7B XX X 0xA5 0x41 X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 A5 41 EF 7D

返回格式: 0x7B XX X 0xA5 0x41 XX X 0x7D(10字节)

格式说明: 2字节1参数, 参数为Voc的十六进制数值, 数值为数据去小数点数值

返回命令举例: 7B 00 0A 01 A5 41 27 10 28 7D

返回命令说明: 27 10对应10进制数为10000, 返回值为实际设定值的10倍, 即查询设定的Voc值为1000.0V。

**g)命令字: 42H**

命令作用: 查询设定的Isc值

命令格式: 0x7B XX X 0xA5 0x42 X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 A5 42 F0 7D

返回格式: 0x7B XX X 0xA5 0x42 XX X 0x7D(10字节)

格式说明: 2字节1参数, 参数为Isc的十六进制数值, 数值为数据去小数点数值

返回命令举例: 7B 00 0A 01 A5 42 03 20 15 7D

返回命令说明: 03 20对应10进制数为800, 返回值为实际设定值的100倍, 即查询设定的Isc值为8.00A。

---

#### **h) 命令字: 43H**

命令作用: 查询设定的Vmp值

命令格式: 0x7B XX X 0xA5 0x43 X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 A5 43 F1 7D

返回格式: 0x7B XX X 0xA5 0x43 XX X 0x7D(10字节)

格式说明: 2字节1参数, 参数为Vmp的十六进制数值, 数值为数据去小数点数值

返回命令举例: 7B 00 0A 01 A5 43 27 10 2A 7D

返回命令说明: 27 10对应10进制数为10000, 返回值为实际设定值的10倍, 即查询设定的Vmp值为1000.0V。

#### **i) 命令字: 44H**

命令作用: 查询设定的Imp值

命令格式: 0x7B XX X 0xA5 0x44 X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 A5 44 F2 7D

返回格式: 0x7B XX X 0xA5 0x44 XX X 0x7D(10字节)

格式说明: 2字节1参数, 参数为Imp的十六进制数值, 数值为数据去小数点数值

返回命令举例: 7B 00 0A 01 A5 44 00 C8 BC 7D

返回命令说明: 00 C8对应10进制数为200, 返回值为实际设定值的100倍, 即查询设定的Isc值为2.00A。

#### **e) 命令字: 63H**

命令作用: 查询设定的电压上限值、电流上限值、功率限值

命令格式: 0x7B XX X 0xA5 0x63 X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 A5 63 11 7D

返回格式: 0x7B XX X 0xA5 0x63 X1X1 X2X2 X3X3X3 X4X4X4 X5X5 X 0x7D(20字节)

格式说明: X1X1为返回的电压上限值, X2X2为返回的电压下限值, X3X3X3为返回的电流上限值, X4X4X4为返回的电流下值, X5X5为返回的功率限值

返回命令举例: 7B 00 14 01 A5 63 03 E8 00 00 00 03 E8 00 00 00 03 E8 DE 7D

返回命令说明: 返回的设定电压上限10.00V, 电压下限0V, 电流上限10.00A, 电流下限0A, 功率限制1.000KW

### **5 设置类命令 (0x5A)**

#### **a) 命令字: 00H**

命令作用: 设定电压值

命令格式: 0x7B XX X 0x5A 0x00 XX X 0x7D(10字节)

格式说明: 2字节1参数, 参数为电压设定值的十六进制数值, 数值为数据去小数点数值,

命令举例: 7B 00 0A 01 5A 00 0B B8 28 7D

举例说明: 设定输出电压为30.00V, 2字节1参数 0B B8 (16进制), 对应10进制数为3000, 即实际设定电压值的100倍。

#### **b) 命令字: 01H**

命令作用: 设定电流值

命令格式: 0x7B XX X 0x5A 0x01 XXX X 0x7D(11字节)

格式说明: 3字节1参数, 参数为电流设定值的十六进制数值

命令举例: 7B 00 0B 01 5A 01 00 C3 50 7A 7D •

---

举例说明：设定输出电流为500.00A，3字节1参数为00 C3 50（16进制），对应10进制数为50000，即实际设定的电流值的100倍。

**c)命令字：02H**

命令作用：设定功率值

命令格式：0x7B XX X 0x5A 0x02 XX X 0x7D(10字节)

格式说明：2字节1参数，参数为功率设定值的十六进制数值，参数大小为实际设定功率值的1000倍。

命令举例：7B 00 0A 01 5A 02 00 12 79 7D

举例说明：设置功率为0.018kw

**g)命令字：03H**

命令作用：设定OVP值

命令格式：0x7B XX X 0x5A 0x03 XX X 0x7D(10字节)

格式说明：2字节1参数，参数为OVP设定值的十六进制数值，参数大小为实际设定值的100倍。

命令举例：7B 00 0A 01 5A 03 01 67 D0 7D

举例说明：设定OVP值为3.59V（对应参数为01 67，十进制数为359），且设定的OVP值必须大于电压上限报警值，但小于电压最大值的1.1倍。

**h)命令字：20H**

命令作用：快捷组设置电压、电流、功率

命令格式：0x7B XX X 0x5A 0x20 X1 X2X2 X3X3X3 X4X4 X 0x7D(16字节)

格式说明：X1为快捷组的行号（0-9），1个字节；X2X2为设置的电压值；X3X3X3为设置的电流值；X4X4为设置的功率值

命令举例：7B 00 10 01 5A 20 07 1F 40 01 86 A0 27 10 4F 7D

命令说明：为快捷组的第7行设置电压为80V，电流为1000A，功率为10KW。

**i)命令字：21H**

命令作用：快捷组设置电压

命令格式：0x7B XX X 0x5A 0x21 X1 X2X2 X 0x7D(11字节)

格式说明：X1为快捷组的行号（0-9），X2X2为设置的电压值

命令举例：7B 00 0B 01 5A 21 01 1F 40 E7 7D

命令说明：为快捷组的第1行设置电压为80V

**j)命令字：22H**

命令作用：设置快捷组的电流

命令格式：0x7B XX X 0x5A 0x22 X1 X2X2X2 X 0x7D(12字节)

格式说明：X1为快捷组的行号（0-9），X2X2X2为设置的电流值

举例说明：7B 00 0C 01 5A 22 06 01 86 A0 B6 7D

命令说明：为快捷组的第6行设置电流为1000A

**k)命令字：23H**

命令作用：设置快捷组的功率

命令格式：0x7B XX X 0x5A 0x23 X1 XX X 0x7D(11字节)

格式说明：X1为快捷组的行号，XX为设置的功率值

命令举例：7B 00 0B 01 5A 23 09 13 88 2D 7D

---

命令说明：为快捷组的第9行设置功率为5KW（13 88对应的10进制数为5000）

**l) 命令字：41H（注意：在光伏启动态，不要随意改动其参数）**

命令作用：设定Voc

命令格式：0x7B XX X 0x5A 0x41 XX X 0x7D(10字节)

格式说明：2字节1参数。

命令举例：7B 00 0A 01 5A 41 11 B8 6F 7D

举例说明：设定Voc值为453.6V（对应参数为11 B8，十进制数为4536），500v以上电压规格的型号时，设置电压以及返回电压均精确到0.1V。

**m) 命令字：42H（注意：在光伏启动态，不要随意改动其参数）**

命令作用：设定Vmp

命令格式：0x7B XX X 0x5A 0x42 XX X 0x7D(10字节)

格式说明：2字节1参数。

命令举例：7B 00 0A 01 5A 42 11 B8 70 7D

举例说明：设定Vmp值为453.6V（对应参数为11 B8，十进制数为4536），500v以上电压规格的型号时，设置电压以及返回电压均精确到0.1V。

**n) 命令字：43H（注意：在光伏启动态，不要随意改动其参数）**

命令作用：设定Isc

命令格式：0x7B XX X 0x5A 0x43 XX X 0x7D(10字节)

格式说明：2字节1参数。

命令举例：7B 00 0A 01 5A 43 05 B8 65 7D

举例说明：设定Isc值为14.64（对应参数为05 B8，十进制数为1464）。

**o) 命令字：44H（注意：在光伏启动态，不要随意改动其参数）**

命令作用：设定Imp

命令格式：0x7B XX X 0x5A 0x44 XX X 0x7D(10字节)

格式说明：2字节1参数。

命令举例：7B 00 0A 01 5A 44 04 B8 65 7D

举例说明：设定Imp值为14.64（对应参数为05 B8，十进制数为1464）。

**p) 命令字：63H**

命令作用：设定电压上、下限值

命令格式：0x7B XX X 0x5A 0x63 X1X1 X2X2 X 0x7D(12字节)

格式说明：2字节1参数，X1X1为电压下限值；2字节一参数，X2X2为电压上限值；参数为电压限值对应的16进制数据（参数大小为实际设定电压限值的100倍）

命令举例：7B 00 0C 01 5A 63 0F A0 1F 40 D8 7D

举例说明：0F A0表示设置电压下限为40V；1F 40代表设置电压上限为80V

**q) 命令字：64H**

命令作用：设定电流上、下限值

命令格式：0x7B XX X 0x5A 0x64 X1X1X1 X2X2X2 X 0x7D(14字节)

格式说明：电流设置值为3字节1参数，X1X1X1为电流下限；X2X2X2为电流上限。参数大小为实际电流限值的100倍。

命令举例：7B 00 0E 01 5A 64 00 03 E8 00 C7 38 B7 7D

举例说明：00 03 E8表示设置电流下限为10A；00 C7 38表示设置电流上限为510A

---

**r)命令字: 65H**

命令作用: 设定功率上限值

命令格式: 0x7B XX X 0x5A 0x65 X1X1 X 0x7D(12字节)

格式说明: 2字节1参数, X1X1为功率上限值; 参数为功率上限值对应的16进制数据(参数大小为实际设定功率限值的100倍)

命令举例: 7B 00 0A 01 5A 65 13 88 65 7D

举例说明: 13 88代表设定功率为5KW(13 88为16进制数, 对应10进制数为5000)

**6 序列测试设置类命令(0x5C)**

**a)命令字 01H**

命令作用: 选择序列

命令格式: 0x7B XX X 0x5B 0x01 X X 0x7D(9字节)

格式说明: 1字节1参数, (0-49)

命令举例: 7B 00 09 01 5C 01 01 68 7D

命令说明: 设置当前序列为1

**b)命令字 03H(备注: 必须为序列编辑模式下发送此命令)**

命令作用: 定义所选步骤的功能, 此命令参数较多

命令格式: 0x7B XX X 0x5C 0x03 X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7X7 X8X8X8 X9X9X9 X10X10X10 X11X11 X12 X13 X14X14 X 0x7D

格式说明: X1为步数(0-19); X2为模式(0-2); X3使能(0-1); X4表示操作: 无、循环起始、循环停止、暂停(0-3); X5下一步还是链接(0-1); X6表示序列号(0-49); X7X7表示循环次数; X8X8X8表示不同模式下对应的电压、电流、功率值; X9X9X9表示不同模式下对应的电压、电流、功率值; X10X10X10表示不同模式下对应的电压、电流、功率值; X11X11代表小时; X12表示分钟; X13表示秒; X14X14表示毫秒

命令举例: 7B 00 1F 01 5C 03 00 00 01 01 00 00 00 05 00 03 E8 00 03 E8 00 03 E8 00 00 00 05 00 00 4C 7D

**c)命令字 05H(备注: 必须为序列编辑模式下发送此命令)**

命令作用: 删除当前序列所在步的数据

命令格式: 0x7B XX X 0x5C 0x05 X1 X 0x7D(9字节)

格式说明: X1为1字节1参数(0-19)

命令举例: 7B 00 09 01 5C 05 01 6C 7D

**d)命令字 06H(备注: 必须为序列编辑模式下发送此命令)**

命令作用: 复制某一步数的数据给当前序列所在的步数

命令格式: 0x7B XX X 0x5C 0x06 X1 X 0x7D(9字节)

格式说明: X1为1字节1参数(0-19)

命令举例: 7B 00 09 01 5C 06 01 6D 7D

**e)命令字 07H(备注: 必须为序列编辑模式下发送此命令)**

命令作用: 把当前序列所在的步数的内容复制到当前序列指定的步数中

命令格式: 0x7B XX X 0x5C 0x07 X1 X 0x7D(9字节)

格式说明: X1为1字节1参数(0-19)

命令举例: 7B 00 09 01 5C 07 01 6E 7D

---

**f) 命令字 08H (备注: 必须为序列编辑模式下发送此命令)**

命令作用: 执行序列的插入功能

命令格式: 0x7B XX X 0x5C 0x08 X1 X 0x7D(9字节)

格式说明: X1为1字节1参数 (0-19)

命令举例: 7B 00 09 01 5C 08 01 6F 7D

**g) 命令字 09H**

命令作用: 启动序列测试

命令格式: 0x7B XX X 0x5C 0x09 X1 X 0x7D(9字节)

格式说明: X1为对应的序列号

命令举例: 7B 00 09 01 5C 09 01 70 7D

**注意:** 在执行该指令前请先使用选择要启动的序列号进入序列测试界面, 否则直接启动会报错, 选择序列号指令见命令字 01H的指令。

**h) 命令字 0AH**

命令作用: 启动序列单步测试

命令格式: 0x7B XX X 0x5C 0x0A X1 X 0x7D(9字节)

格式说明: X1为对应的序列号

命令举例: 7B 00 09 01 5C 0A 01 71 7D

**注意:** 在执行该指令前请先使用选择要启动的序列号进入序列测试界面, 否则直接启动会报错, 选择序列号指令见命令字 01H的指令。

**i) 命令字 0CH (备注: 序列必须在开始模式下发送此命令)**

命令作用: 停止序列测试

命令格式: 0x7B XX X 0x5C 0x0C X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 5C 0C 71 7D

**j) 命令字 0DH (备注: 序列必须在开始模式下发送此命令)**

命令作用: 暂停序列测试

命令格式: 0x7B XX X 0x5C 0x0D X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 5C 0D 72 7D

**k) 命令字 0EH (备注: 序列必须在开始模式下发送此命令)**

命令作用: 继续序列测试

命令格式: 0x7B XX X 0x5C 0x0E X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 5C 0E 73 7D

**7 序列测试查询类命令 (0xC5)**

**a) 命令字 00H (备注: 序列必须在开始模式下发送此命令)**

命令作用: 查询当前序列号

命令格式: 0x7B XX X 0xC5 0x00 X 0x7D(8字节)

命令举例: 7B 00 08 01 C5 00 CE 7D

返回命令说明: 7B XX 01 C5 00 X1 CF 7D

格式说明: X1表示当前序列测试的序列号

**b) 命令字 01H**

命令作用: 查询当前序列测试状态

命令格式: 0x7B XX X 0xC5 0x01 X 0x7D(8字节)

命令举例：7B 00 08 01 C5 01 CF 7D

返回命令说明：7B XX 01 C5 01 X1 X 7D

格式说明：X1表示当前序列测试的状态（0：序列测试已完成，1：正在运行,2：暂停）

返回命令举例：7B 00 09 01 C5 01 00 D0 7D

### 5.3.4 通讯协议通用返回命令说明

下位机通用返回数据帧格式如下：

| 帧头   | 总字节数 | 从机地址 | 命令 |     |    | 校验和 | 帧尾   |
|------|------|------|----|-----|----|-----|------|
|      |      |      | 种类 | 命令字 | 参数 |     |      |
| 0x7B | XX   | X    | X  | X   | X  | X   | 0x7D |

帧头、总字节数、从机地址、校验和、帧尾与接收数据帧格式含义相同。

- 命令种类：接收到正确命令时为接收通信命令的命令种类。接收到错误命令时命令种类为 0x99。
- 命令字：为接收到命令字。
- 参数：
  - 当接收到正确的查询类或需要返回数据的组合类命令时，应答命令参数应为查询结果，字节数根据具体命令规定。
  - 当接收到不正确命令应答时，此处参数应为错误代码，字节数为1字节。从机每次接受主机命令错误时，应向主机返回错误信息。
  - 当正确接收到除查询类或需要返回数据的组合类命令外的其他类型命令时，返回此前接收的命令类型和命令字，此处参数为0x00。

| 错误代码 | 错误信息        | 备注  |
|------|-------------|---|
| 0x01 | 校验和错误       |   |
| 0x02 | 命令类型错误      | 命令类型不在通信协议范围内   |
| 0x03 | 命令字错误       | 命令字不在通信协议范围内时   |
| 0x04 | 状态不符        | 当前的状态不允许执行接收到的命令时，应答该错误代码。<br>例如电源在启动的状态下不允许改变过流保护的限值，如果在启动的时候收到改变过流保护限值的命令，电源应答该错误代码 |
| 0x05 | 参数错误        | 参数无效或个数不符   |
| 0x06 | 保护报警        | 例如电源发生过流保护时，上位机发送设置电源输出电压的命令，电源要应答该错误代码   |
| 0x07 | 超量程范围       | 测量的参数超出了当前的量程范围   |
| 0x08 | 命令长度错误（即通讯命 |   |

---

|  |                      |  |
|--|----------------------|--|
|  | 令输入的长度与命令理论<br>长度不同) |  |
|--|----------------------|--|

## 5.4 SCPI通讯协议

### 5.4.1 SCPI 通讯标准

#### 5.4.1.1 常用符号

尖括号 < > 尖括号内容为参数缩写词（见5.4.1.2节）

分隔号 | 分隔号分割的两者选择其一的参数

方括号 [ ] 方括号内容为可选内容。如OUTP[:STATe]表示:STATe可以省略不写。

大括号 { } 大括号表示参数可以重复。<A>{<, B>}表示必须输入参数A，而参数B可以省略或输入一次或多次

#### 5.4.1.2 数据格式

所有数据格式（包括发送和返回数据）均为ASCII。数据可以是数字或字符串。

| 符号        | 说明               | 例       |
|-----------|------------------|---------|
| <NR1>     | 整数（无小数点）         | 123     |
| <NR2>     | 带小数的数字           | 12.3    |
| <NR3>     | 带小数和指数的数字        | 1.23E+2 |
| <Boolean> | 布尔参数，仅使用ON OFF   | ON OFF  |
| <CRD>     | 字节格式，字符串最长字节为12个 |         |
| <SRD>     | 字符串格式            |         |

#### 5.4.1.3 基本定义

指令树：

本机指令是以分层结构为基础，也成为树状系统。必须写明所有树节点上的指令。

程式表头：

程式表头是辨认指令的关键字。本机接收大小写字母均可。分为共同指令表头和仪器控制表头。

共同指令及查询表头：

共同指令的语法及查询表头在IEEE488.2有详细描述。前面有“\*”的指令时共同指令。

仪器控制表头：

本机仪器控制表头，每一表头均有长和短两种格式。表头短格式以大写字母表示，其余表头以小写字母表示。

分隔符号：

当指令多于一个表头时，需要以冒号(:)来分隔。

表头和参数数据之间需要以空格( )来分隔。

多个指令在同一指令时，需要以分号(;)来分隔。

结束符(<PMT>)有以下三种：

(1) <END>: 结束或者确认 (EOI)

(2) <NL>: ASCII字符0x0A (10的16进制)

(3) <NL><END>: 结束或者确认 (EOI) 加 0x0A

### 5.4.2 SCPI 通讯命令一览

#### 5.4.2.1 共同指令

\*CLS 清除状态

\*ESR? 查询读取

\*IDN? 查询公司名称、机器型号、主控版本号、显示版本号

\*RST 恢复电源为初始状态

### 5.4.2.2 仪器指令

```

FETCh|MEASure
  :CURRent?
  :POWer?
  :VOLTage?
OUTPut
  [:STATe]
  :MODE
  :PROTection
    :CLEAR
[SOURce:]
  CURRent
  POWer
  VOLTage
LIST
  :SEQuence
  :STEP
  :MODE
  :PAR1
  :PAR2
  :PAR3
  :TIME
  :ENABle
  :LOOP
  :COUNtloop
  :OPERation
  :JUMP
  :OUTPut
    :SEQuence?
    :STEP?
    :COUNtloop?
    :TIME?
SAS
  :VOC
  :VMP
  :ISC
  :IMP
SYSTem
  :ERRor?
  :VERSion?

```

注1: 光伏相关内容仅在光伏功能开启状态下才有效。

注2: 光伏启动以及在线调节命令执行后, 由于需要计算光伏曲线, 会有几十ms无法响应通讯指令。

### 5.4.3 SCPI 通讯命令详解

#### 5.4.3.1 共同指令

\*CLS 清除状态

本指令清除些列暂存器

Questionable Status Event

\*ESR? 查询读取

Standard Event Status Event 寄存器

| 位  | 7   | 6   | 5   | 4   | 3   | 2   | 1   | 0   |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 名称 | PON | --- | CME | EXE | DDE | QYE | --- | OPC |

CME = 指令错误

EXE = 执行错误

PON = 开机

DDE = 装置相关性的错误

OPC = 操作完成

QYE = 查询错误

\*IDN? 查询公司名称、机器型号、主控版本号、显示版本号

\*RST 恢复电源为初始状态

#### 5.4.3.2 FETCh & MEASure 子系统

*FETCh/MEASure*

*:ALL?*                    *查询输出电压、电流、功率*

*:CURRent?*               *查询输出电流*

*:POWer?*                 *查询输出功率*

*:VOLTagE?*              *查询输出电压*

FETCh:ALL?

MEASure:ALL?

说明                    :查询输出电压、电流、功率采样值

问询语法               : FETCh:ALL?; MEASure:ALL?

问询返回参数:按照电压, 电流, 功率的格式依次返回

FETCh:CURRent?

MEASure:CURRent?

说明                    :查询电流, 单位 A

问询语法               : FETCh:CURRent?, MEASure:CURRent?

问询返回参数:<NR2>

FETCh:POWer?

MEASure:POWer?

说明                    :查询功率, 单位 kW

问询语法               : FETCh:POWer?, MEASure:POWer?

问询返回参数:<NR2>

FETCh:VOLTagE?

MEASure:VOLTagE?

说明                    :查询电压, 单位 V

问询语法               : FETCh:VOLTagE?, MEASure:VOLTagE?

问询返回参数:<NR2>

#### 5.4.3.3 OUTPUT 子系统

*OUTPut*                    *:输出设定*

*:STATe?*                 *:查询状态*

*:MODE*                    *:模式设置*

*:PROTEction?*            *:报警查询*

*:CLEAr*                    *:报警清除*

OUTPut

说明                    :启动或者停止电源

参数                    :OFF | ON

问询语法               :OUTPut?

问询返回参数:OFF | ON

OUTPut:STATe?

说明                    :查询状态

询问语法 :OUTPut:STATe?

询问返回参数:OFF|CV|CC|CP|PV

OUTPut:MODE

说明 :电源工作模式设置

参数 :NORMAL|LIST|SAS

询问语法 :OUTPut:MODE?

询问返回参数:NORMAL|LIST|SAS|ALARM|OTHER,READY|RUN|PAUSE

OUTPut:PROTection?

说明 :报警查询

询问语法 :OUTPut:PROTection?

询问返回参数:NONE|ALARM|TIP,MZ|OVP|OT|TERMINAL|OV|LV|OC|LC|OTHER,<NR1>

|          |                  |       |                |      |       |       |
|----------|------------------|-------|----------------|------|-------|-------|
| 字符       | NONE             | ALARM | TIP            | MZ   | OVP   | OT    |
| 说明       | 无报警：此类<br>型无后续提示 | 报警    | 报警提示：<br>不停止输出 | 模组故障 | 过压故障  | 过热故障  |
| TERMINAL | OV               | LV    | OC             | LC   | OTHER | <NR1> |
| 接反故障     | 过压保护             | 欠压保护  | 过流保护           | 欠流保护 | 其他错误  | 报警代码  |

OUTPut:PROTection:CLear

说明 :清除报警状态(注:报警异常故障需要排除)

参数 :无

询问语法 :无

询问返回参数:无

#### 5.4.3.4 SOURCE 子系统

SOURce:

ALL? 查询设定电压、电流、功率

[SOURce:]

CURRent 设定电流

POWer 设定功率

VOLTage 设定电压

SOURce:ALL?

说明 :查询常规电压、电流、功率设置

询问语法 :SOURce:ALL?

询问返回参数:按照电压,电流,功率的格式依次返回

[SOURce:]CURRent

说明 :设定电流,单位 A

参数 :<NR2>

询问语法 :[SOURce:]CURRent?

询问返回参数:<NR2>

[SOURce:]POWer

说明 :设定功率,单位 kW

参数 :<NR2>

询问语法 :[SOURce:]POWer?

询问返回参数:<NR2>

[SOURce:]VOLTage

说明 :设定电压,单位 V

参数 :<NR2>

询问语法 :[SOURce:]VOLTage?

询问返回参数:<NR2>

#### 5.4.3.5 LIST 子系统

LIST

:SEquence 设定序列序号  
 :STEP 设定序列步号  
 :ALL 查询设定序列步号所有参数  
 :MODE 设定工作模式  
 :PAR1 设定参数 1  
 :PAR2 设定参数 2  
 :PAR3 设定参数 3  
 :TIME 设定时间  
 :ENABle 设定步使能  
 :LOOP 设定循环模式  
 :COUNtloop 设定循环次数  
 :OPERation 设定操作  
 :JUMP 设定跳转序列  
 :OUTPut 设定序列操作  
     :SEquence? 当前运行序列  
     :STEP? 当前运行步  
     :COUNtloop? 当前运行循环次数  
     :TIME? 当前运行步剩余时间

## LIST:SEquence

说明 :设定序列序号  
 参数 :<NR1>  
 询问语法 :LIST:SEquence?  
 询问返回参数:<NR1>

## LIST:STEP

说明 :设定序列步号  
 参数 :<NR1>  
 询问语法 :LIST:STEP?  
 询问返回参数:<NR1>

## LIST:ALL?

说明 :查询当前序列当前步号的所有参数  
 询问语法 :LIST:ALL?  
 询问返回参数:按照序号,步号,工作模式,参数 1-3,时间,步使能,循环模式,循环次数,操作,跳转序列对应格式依次返回

## LIST:MODE

说明 :设定工作模式  
 参数 :UIP|URAMP|IRAMP  
 询问语法 :LIST:MODE?  
 询问返回参数:UIP|URAMP|IRAMP

## LIST:PAR1

说明 :设定参数 1,详细说明见表 3-6-2  
 参数 :<NR2>  
 询问语法 :LIST:PAR1?  
 询问返回参数:<NR2>

## LIST:PAR2

说明 :设定参数 2,详细说明见表 3-6-2  
 参数 :<NR2>  
 询问语法 :LIST:PAR2?  
 询问返回参数:<NR2>

## LIST:PAR3

说明 :设定参数 3,详细说明见表 3-6-2  
 参数 :<NR2>

询问语法 :LIST:PAR3?  
 询问返回参数:<NR2>

LIST:TIME  
 说明 :设定时间,单位秒,范围参见表 3-6-2  
 参数 :<NR2>  
 询问语法 :LIST:TIME?  
 询问返回参数:<NR2>

LIST:ENABle  
 说明 :设定步使能  
 参数 :OFF|ON|PAUSE  
 询问语法 :LIST:ENABle?  
 询问返回参数:OFF|ON|PAUSE

LIST:LOOP  
 说明 :设定循环模式  
 参数 :OFF|BEGIN|END  
 询问语法 :LIST:LOOP?  
 询问返回参数:OFF|BEGIN|END

LIST:COUNtloop  
 说明 :设定循环次数  
 参数 :<NR1>  
 询问语法 :LIST:COUNtloop?  
 询问返回参数:<NR1>

LIST:OPERation  
 说明 :设定操作  
 参数 :NEXT|STOP|JUMP  
 询问语法 :LIST:OPERation?  
 询问返回参数:NEXT|STOP|JUMP

LIST:JUMP  
 说明 :设定跳转序列  
 参数 :<NR1>  
 询问语法 :LIST:JUMP?  
 询问返回参数:<NR1>

LIST:OUTPut  
 说明 :设定序列操作  
 参数 :OFF|ON|SINGLE|PAUSE|CONTINUE  
 询问语法 :LIST:OUTPut?  
 询问返回参数:OFF|ON|PAUSE|OTHERRUN

LIST:OUTPut:SEQuence?  
 说明 :查询当前运行序列  
 询问语法 :LIST:OUTPut:SEQuence?  
 询问返回参数:<NR1>

LIST:OUTPut:STEP?  
 说明 :查询当前运行步  
 询问语法 :LIST:OUTPut:STEP?  
 询问返回参数:<NR1>

LIST:OUTPut:COUNtloop?  
 说明 :查询当前运行步剩余循环次数  
 询问语法 :LIST:OUTPut:COUNtloop?  
 询问返回参数:<NR1>

LIST:OUTPut:TIME?  
 说明 :查询当前运行步剩余时间,单位 S

询问语法 :LIST:OUTPut:TIME?

询问返回参数:<NR2>

#### 5.4.3.6 SAS 子系统（部分型号有此功能）

SAS

:ALL 查询光伏  $V_{oc}$ ,  $V_{mp}$ ,  $I_{sc}$ ,  $I_{mp}$

:VOC 设定  $V_{oc}$

:VMP 设定  $V_{mp}$

:ISC 设定  $I_{sc}$

:IMP 设定  $I_{mp}$

SAS:ALL?

说明 :查询光伏  $V_{oc}$ ,  $V_{mp}$ ,  $I_{sc}$ ,  $I_{mp}$

询问语法 :SAS:ALL?

询问返回参数:按照  $V_{oc}$ ,  $V_{mp}$ ,  $I_{sc}$ ,  $I_{mp}$  格式依次返回

SAS:VOC

说明 :设定  $V_{oc}$ , 单位 V

参数 :<NR2>

询问语法 :SAS:VOC?

询问返回参数:<NR2>

SAS:VMP

说明 :设定  $V_{mp}$ , 单位 V

参数 :<NR2>

询问语法 :SAS:VMP?

询问返回参数:<NR2>

SAS:ISC

说明 :设定  $I_{sc}$ , 单位 A

参数 :<NR2>

询问语法 :SAS:ISC?

询问返回参数:<NR2>

SAS:IMP

说明 :设定  $I_{mp}$ , 单位 A

参数 :<NR2>

询问语法 :SAS:IMP?

询问返回参数:<NR2>

#### 5.4.3.7 SYSTEM 子系统

SYSTem

:ERRor?

:VERSion?

SYSTem:ERRor?

说明 :查询通讯命令错误原因

询问语法 :SYSTem:ERRor?

询问返回参数:NONE(无) | FORMAT(格式) | RANGE(范围) | EXCEED(过多) | EXE(执行)

SYSTem:VERSion?

说明 :查询通讯命令错误原因

询问语法 :SYSTem:VERSion? 询问返回参数:V1.00c, V1.00d (控制和显示版本号)

## 5.5 上位机控制软件(选配)

### 5.5.1 上位机控制软件介绍

如图所示，图5-5-1为电源选配的上位机控制软件。该软件可以远程控制电源常规、序列、光伏等电源常规功能。

上位机具备太阳能电池模拟功能的MPPT(最大功率点追踪)等功能，扩展了SAS、EN50530、Sandia等法则测试，在单机光伏页面可以直接操作。

上位机还具备IV序列测试功能，可以实现光伏自动变化测试要求，在单机光伏页面-IV序列中可以直接操作。

电源具备EN50530、Sandia等法则的自动静态测试功能，极大的简化了测试过程的操作，可以点击工作模式-光伏MPPT测试后切换到光伏MPPT测试页面（如图5-5-2）操作即可。

CGC/GF004对于动态效率测试模式定义与EN50530相同，所以需要此标准测试的情况下直接使用EN50530相应页面即可。

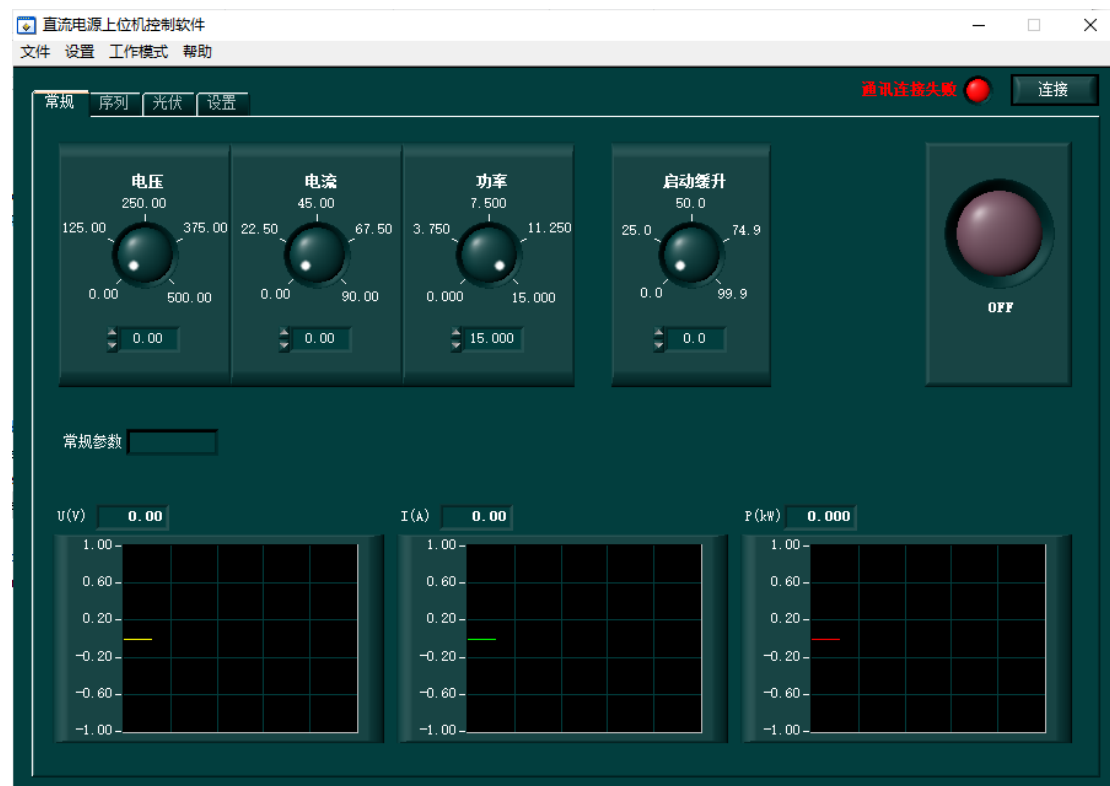


图 5-5-1 上位机控制软件-电源操控界面

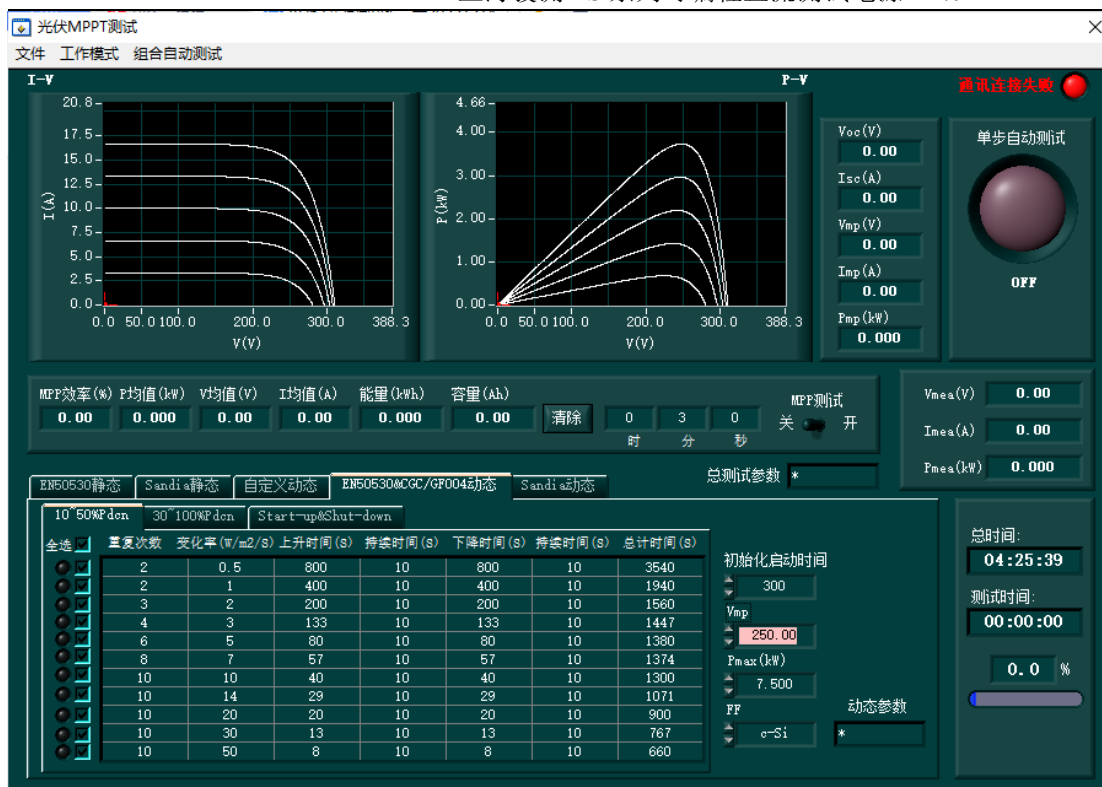


图 5-5-2 上位机控制软件-光伏 MPPT 测试界面

### 5.5.2 上位机控制软件连接说明

点击Setup安装包安装上位机软件。

直流电源将菜单-设置-通讯协议页面中“通讯协议”选项改为“SAS9000”通讯协议。

上位机方面，点击菜单-设置-端口设置，将如图5-5-2的电源地址与直流电源通讯协议页面中“协议地址”保持一致，通讯接口、波特率/IP地址及端口号/GPIB地址应与菜单-设置-通讯接口一页中的选项保持一致。

设置好后，使用接口线缆将电源与电脑连接一致，点击主界面的“连接”按钮，通讯成功后显示绿灯，并显示电源型号如图5-5-3所示。

*注：因产品开发过程中，上下位机均在不断扩充功能，会出现版本不对造成的无法正常连接的情况，请联系厂家。*

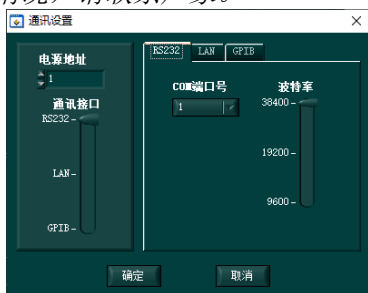


图5-5-2 上位机控制软件-通讯设置界面



图5-5-3 上位机控制软件-连接成功