

费思科技

可编程直流开关电源

# 用户手册

(FTG 系列)

©版权所有 Faithtech

版本 V1.01

2016-09

# 前言

尊敬的用户：

首先,非常感谢您选择深圳市费思泰克科技有限公司(以下简称费思科技), FTG 系列可编程直流开关电源(以下简称 FTG 系列电源)。本用户使用手册(以下简称手册)适用于费思科技 FTG 系列电源,内容包括电源的安装、操作与规格等详细信息。

为保证安全、正确地使用电源设备,请您在使用前详细阅读本手册,特别是安全方面的注意事项。

请妥善保管本手册,以备使用过程中查阅。

# 通告

本手册版权归本公司所有。手册中包含的信息,仅供用户参考,如有更改,恕不另行通知。

对本手册可能包含的错误或由提供、执行和使用本手册所造成的损害,本公司恕不负责。

# 保修服务

本公司保证本仪器的规格和使用特性完全达到手册中所声称的各项技术指标,并对本产品所采用的原材料和制造工艺均严格把关,确保产品稳定可靠。

自购买日起,一年保修期内,产品在正常使用与维护状态下所发生的一切故障,本公司负责免费维修。对于免费维修的产品,用户需预付寄送到本公司维修部的单程运费,回程运费由本公司承担。若产品从其它国家返厂维修,则所有运费、关税及其它税费均需由用户承担。

# 保证限制

本保证仅限于电源主机。对于因错误使用、无人管理、未经授权的修改、非正常环境下使用及不可抗力因素所造成的损坏,本公司不负责免费维修,并将在维修前提交估价单。

**仅作以上保证,不作其它明示或默示性保证,其中包括适销性、某些特定应用的合理性与适用性等的默示保证,无论在合同中、民事过失上,或是其它方面。本公司不对任何特殊的、偶然或间接的损害负责。**

## 安全摘要

在操作和和使用仪器过程中，请严格遵守以下安全须知。不遵守以下注意事项或本手册中其它章节提示的特定警告，可能会削弱设备所提供的保护功能。

**对于用户不遵守这些注意事项而造成的后果，本公司不负任何责任。**

## 安全须知

<b>请可靠接地</b>	开启仪器前，请确认仪器可靠接地以防电击
<b>三相380VAC输入</b>	输入线材符合规定标准
<b>输出端线缆连接</b>	务必安装保护罩，以防触电
<b>勿打开仪器外壳</b>	操作人员不得打开仪器外壳；非专业人员请勿进行维修或调整
<b>勿在危险环境中使用</b>	请勿在易燃易爆环境下使用本仪器

## 安全标识

在本产品外壳、用户手册所使用国际符号的解释请参见下表。

符号	意义	符号	意义
	直流电	N	零线或中性线
	交流电	L	火线
	交直流电	I	电源开
	三相电流		电源关
	接地		备用电源
	保护性接地		按钮开关按下
	接外壳或机箱		按钮开关弹出
	信号地		小心电击
WANNING	危险标志		高温警告
Caution	小心		警告

## 版本修订记录

日期	版本	修订之章节
2016年9月	1.01	完成本手册

## 目录

<b>1. 概述</b>	<b>1</b>
1.1. 简介	1
1.2. 主要特点	1
1.3. 外观外形	2
1.3.1. 前面板简介	2
1.3.2. 后面板介绍	3
1.3.3. V-SENSE	3
1.3.4. 信号端口	4
<b>2. 安装</b>	<b>6</b>
2.1. 验货	6
2.2. 清洁	6
2.3. 检查	6
2.4. 输入连接	7
2.5. 输出连接	7
2.6. 远端采样	8
2.7. 开机自检	9
<b>3. 功能与特性</b>	<b>10</b>
3.1. 操作模式	10
3.1.1. 本地操作模式	10
3.1.2. 远程操作模式	10
3.2. 电压电流输出功能	10
3.3. 序列输出功能	10
3.4. 恒功率输出功能	11
3.5. 模拟编程	11
3.6. 外部控制	12
3.7. 保护	12
3.7.1. 过压保护 (OVP)	12
3.7.2. 过流保护 (OCP)	12
3.7.3. 过功率保护 (OPP)	12
3.7.4. 过温保护 (OTP)	12
3.8. 防误操作	13
3.9. 快速调用	13
3.10. 掉电保存	13
3.11. 系统语言	13
<b>4. 本地操作</b>	<b>14</b>
4.1. 键盘与屏幕简介	14
4.1.1. 键盘介绍	14
4.1.2. 屏幕介绍	15
4.1.3. 菜单介绍	16
4.2. 切换电源测试功能	16
4.3. 开启/关闭电源输出	17
4.4. 电压与电流设定	17
4.4.1. 旋钮模式	17
4.4.2. 键盘模式	18
4.5. 保存与调用	18
4.5.1. 保存操作	19
4.5.2. 调用操作	19
4.5.3. 快速调用	20
4.6. 输出设定	20
4.6.1. 电压限定	20
4.6.2. 电流限定	20
4.6.3. DC_ON 设定	21

4.7.	保护设定	22
4.7.1.	OVP 保护	23
4.7.2.	OCP 保护	23
4.7.3.	OPP 保护	24
4.7.4.	ALTER 保护	24
4.7.5.	LVP 保护	25
4.8.	模拟编程设定	25
4.8.1.	APG 接线方法	27
4.8.2.	APG 参考电压	27
4.9.	外部控制设定	27
4.10.	恒功率输出设定	28
4.11.	波形编辑	29
4.11.1.	序列架构	31
4.11.2.	序列设定	31
4.11.3.	序列执行	33
4.12.	系统配置	33
4.12.1.	掉电保存	34
4.12.2.	上电输出	34
4.12.3.	快速调用	34
4.12.4.	网络通讯地址	34
4.12.5.	串口速率	34
4.12.6.	GPIB 地址	35
4.12.7.	键盘声音	35
4.12.8.	系统语言	35
<b>5.</b>	<b>远程控制</b>	<b>36</b>
5.1.	通讯接口	36
5.1.1.	RS232	36
5.1.2.	LAN	36
5.1.3.	GPIB	37
5.2.	通讯协议	37
<b>6.</b>	<b>故障检查</b>	<b>39</b>
<b>7.</b>	<b>附录</b>	<b>40</b>
7.1.	规格参数	40
7.2.	外形尺寸	44
7.2.1.	FTG 5kW~15kW 整机尺寸	44
7.2.2.	FTG 20kW~30kW 整机尺寸	45
7.2.3.	FTG 35kW~60kW 整机尺寸	46

# 1. 概述

## 1.1. 简介

FTG系列电源为大功率直流开关电源，具有大功率、大电流、低纹波噪声、快速瞬态响应、分辨率高、精度高等优点。可应用于实验室测试、车载设备测试、太阳能逆变器测试、DC/DC转换器与逆变器测试、引擎启动测试、电池自动充电、电子产品生命周期测试等等。

## 1.2. 主要特点

- 功率输出范围：5kw/10kw/15kw/20kw/30kw/45kw/60kw/（其他功率等级可定制）；
- 电压输出范围：0~1000V；
- 电流输出范围：0~2133A；
- 16位高速ADC精密测量；
- 输出稳定，纹波小，噪声小；
- 支持恒功率输出；
- 强大易用的序列编辑功能；
- 过压保护、过流保护、过功率保护、过温度保护等全方位保护功能；
- 模拟量输入编程功能，可分别控制电压、电流和功率；
- 支持电压监视输出和电流监视输出；
- 支持电压远端补偿；
- TFT彩色液晶显示屏，支持中英文显示；
- 标配RS232与LAN通讯接口，可选配GPIB；
- 支持标准SCPI通讯协议；

### 1.3. 外观外形

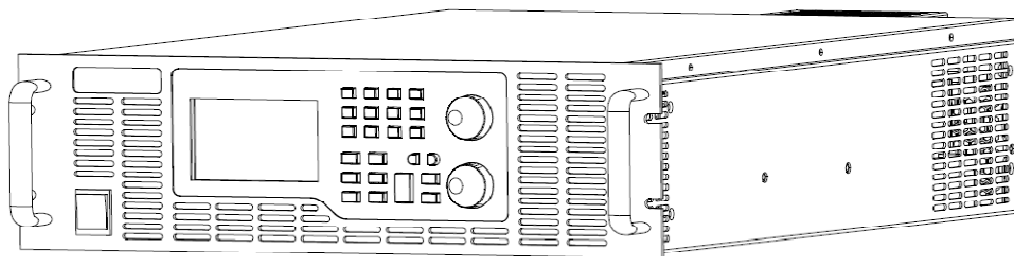


图 1-1 FTG 电源

#### 1.3.1. 前面板简介

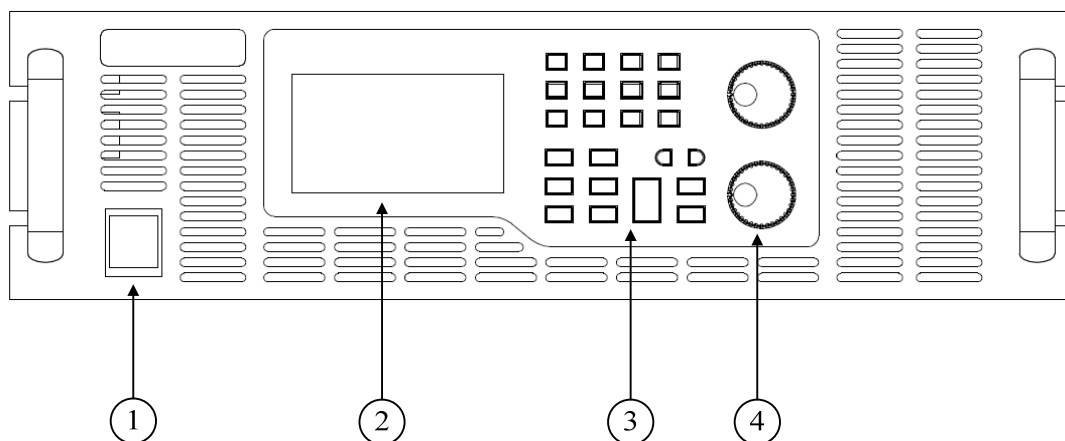


图 1-2 前面板

- ①. 电源开关
- ②. 显示屏
- ③. 功能按键与数字按键
- ④. 电压设置旋钮与电流设置旋钮



### 1.3.2. 后面板介绍

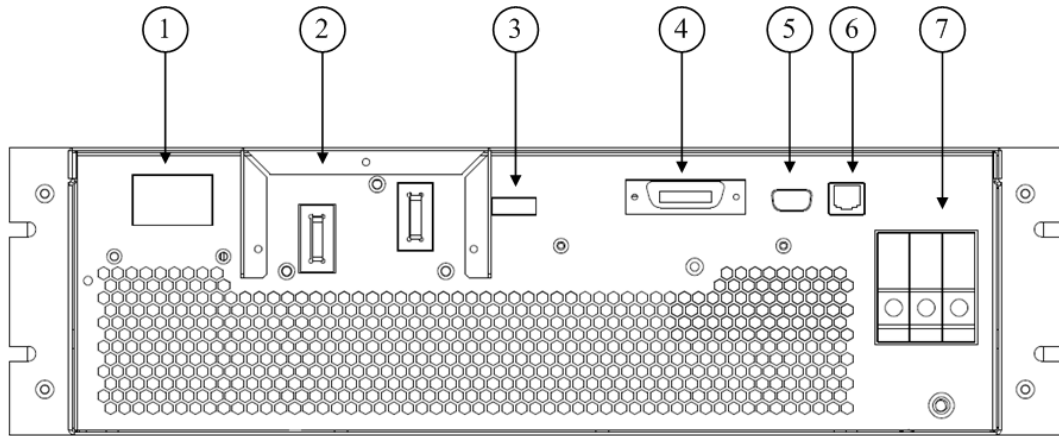


图 1-3 后面板

- ①. 复合应用信号端口
- ②. 电源输出端口
- ③. 电压远近端采样配置端口
- ④. GPIB 通讯接口（选配）
- ⑤. RS232 通讯接口
- ⑥. LAN 通讯接口
- ⑦. 三相电输入接口

### 1.3.3. V-SENSE

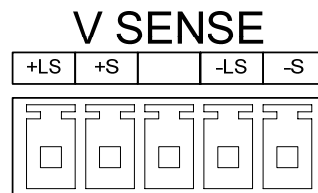


图 1-4 电压采样配置端口

- ①. +LS: 本地采样正极
- ②. -LS: 本地采样负极
- ③. +S: 远端采样正极
- ④. -S: 远端采样负极

### 1.3.4. 信号端口

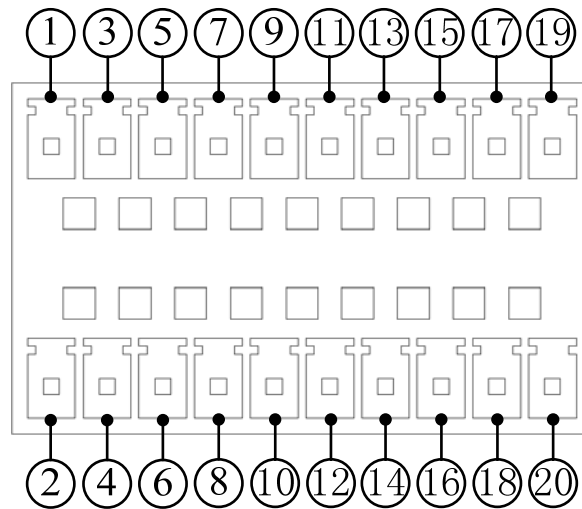


图 1-5 信号端口

- ①. IMON+⑪. MODE
- ②. VMON+⑫. TTL1
- ③. IMON-⑬. 0V
- ④. VMON-⑭. TTL2
- ⑤. VSET+⑮. FAULT
- ⑥. ISET+⑯. TTL3
- ⑦. VSET-⑰. On/Off
- ⑧. ISET-⑱. DC\_ON
- ⑨. GNDA⑲. 保留
- ⑩. TTL0⑳. GND

#### 模拟信号

**VMON+**和 **VMON-**: 电源电压输出监视端口。输出范围为 0~10V。

**IMON+**和 **IMON-**: 电源电流输出监视端口。输出范围为 0~10V。

**VSET+**和 **VSET-**: 电源电压编程输入端口。输入范围为 0~5/10V。

**ISET+**和 **ISET-**: 电源电流编程输入端口。输入范围为 0~5/10V。

**GNDA**: 电源模拟地。

#### 数字信号

**TTL3**、**TTL2**、**TTL1** 和 **TTL0**: 四位数字信号输出端口。

**MODE**: 电源输出模式指示端口。恒电压模式下，端口输出高电平；恒电流模式下，输出低电平。

**OV**: 电源输出过压指示端口。当电源发生过电压保护，端口输出高电平，否则为低

电平。

**FAULT:** 电源故障指示端口。当电源发生故障，端口输出高电平，否则为低电平。

**On/Off:** 电源输出控制端口。

**DC\_ON:** 电源输出电压监视端口。

**GND:** 数字地。

---

注意：

1. 模拟信号的电平与参考电压设置有关。
  2. 数字信号 TTL3~TTL0 的电平为 0~5V，其它数字信号的电平为 0~10V。
-

## 2. 安装

### 2.1. 验货

收到电源后，请按以下步骤对设备进行检查：

■ 检查运输过程中是否造成损坏

若包装箱或保护垫严重破损，请立即与本公司授权经销商或售后服务部门联系。

---

**注意：在未获得肯定答复之前，请勿将设备寄回。**

---

■ 检查附件

确认您在收到电源的同时收到以下附件：

表格 2-1 附件说明

附件	说明
菲尼克斯接线端子	外部信号接口
RS232接口电缆	连接PC
LAN连接线	连接PC
用户手册	包括安装、操作信息
光盘	技术信息
保修卡与售后服务指南	保修与售后服务信息

若存在缺失或损坏，请立即与本公司授权经销商或售后服务部门联系。

■ 检查整机

若电源机箱破损或工作异常，请立即与本公司授权经销商或售后服务部门联系。

### 2.2. 清洁

若需清洁机器外壳，请用干布或微湿的布轻拭，不要擦拭机器内部。

---

**⚠ 警告：在清洁之前，请断开电源！**

---

### 2.3. 检查

FTG电源通过风扇散热，安装时请确保电源上部及四周与其它物体保持20厘米以上的空隙，以便空气流通。

## 2.4. 输入连接

FTH系列电源输入连接请注意以下事项：

- ①. 三相输入：380VAC $\pm$ 10%，47~63Hz；
- ②. 保证可靠接地；
- ③. 电源线耐温大于85℃。

## 2.5. 输出连接

见下图。

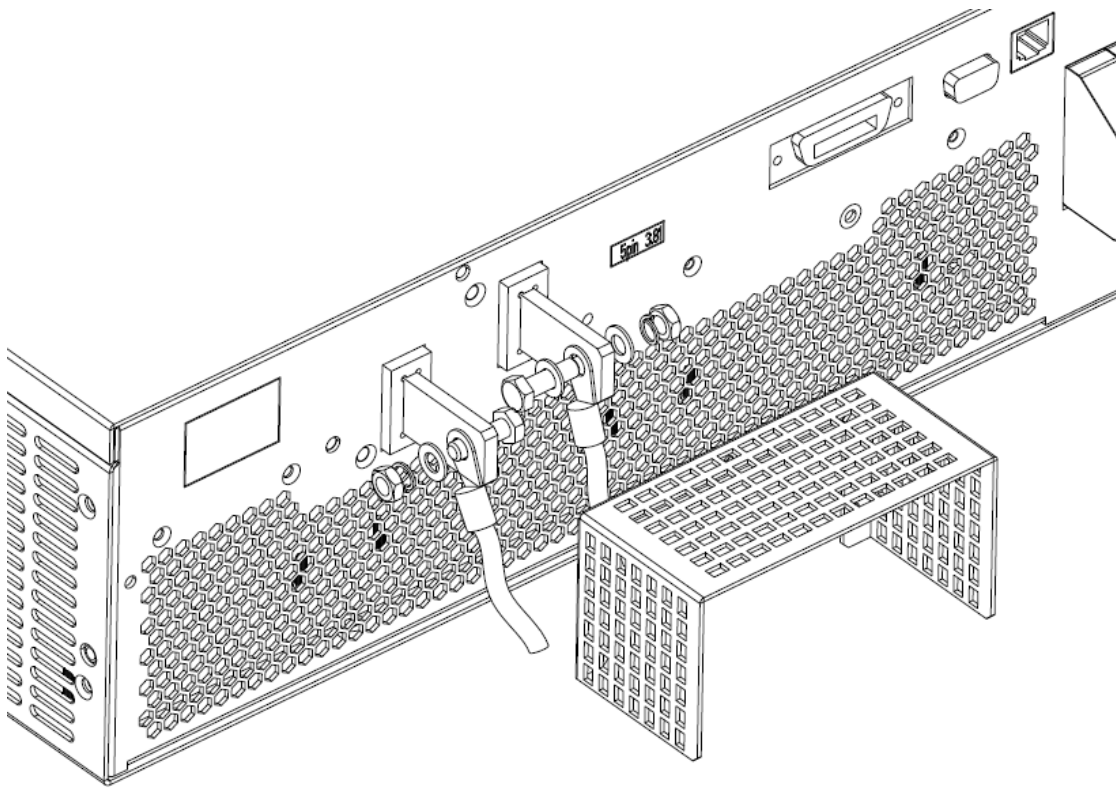


图 2-1 输出连接

请根据电源型号选择合适的输出连接线缆（参考推荐线径选择表）。切勿使用过细的线缆，以免连接线缆过热，造成危险。

表格 2-2 输出连接线缆推荐线径

型号	截面 <sup>2</sup>	不同温度条件			
		60℃	75℃	85℃	90℃
AWG	mm <sup>2</sup>	导线型号： RUW,T,UF	导线型号： RHW,RH	导线型号： V,MI	导线型号： TA,TBS,SA,AV
		额定电流（单位：A）			

14	2.08	20	20	20	20
12	3.31	25	25	30	30
10	5.26	30	35	40	40
8	8.36	40	50	55	55
6	13.3	55	65	70	75
4	21.1	70	85	95	95
3	26.7	85	100	110	110
2	33.6	95	115	125	130
1	42.4	110	130	145	150
0	53.5	125	150	165	170
00	67.4	145	175	190	195
000	85	165	200	215	225
0000	107	195	230	250	260

## 2.6. 远端采样

电源工作时，输出电流会在连接线缆上产生压降，这会影响电源的电压测量准确度。

FTG 系列电源提供电压远端采样功能，用于补偿负载输入端与电源输出端的压降。

使用电压远端采样需将后面板 V-SENSE 的 +LS 与 +S、-LS 与 -S 短接线去掉，并把 +S 和 -S 分别连接至负载的正、负极。

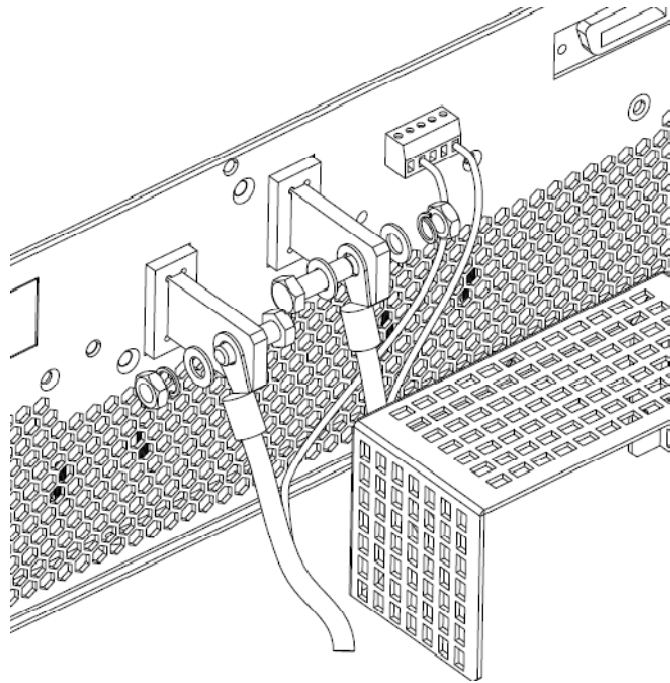


图 2-2 电压采样远端连接

注意：FTG 系列电源可补偿电压小于 5V，特殊要求请咨询经销商或费思科技技术部。

## 2.7. 开机自检

开机后，电源首先执行自检流程。系统自动对过压保护模块、转换器模块、采样模块等功能模块进行检查，然后装载校准数据和应用设置参数。

```
(c)All rights reserved.  
Test ov/sense.   OK  
Test converter.  OK  
Test sample.    OK  
Loading calibration data.  OK  
Loading parameters.  OK
```

图 2-3 电源开机自检画面

自检结束，屏幕自动进入正常电压电流显示画面。

## 3. 功能与特性

本章对电源的主要功能与特性进行说明。阅读本章，您将对 FTG 有更深入的认识。

### 3.1. 操作模式

电源提供两种操作模式：本地操作和远程操作。本地操作模式下，用户主要通过电源的面板键盘进行设置与操作，通过液晶显示屏查看电源状态；远程操作模式下，用户主要通过电源提供的各种接口和编程命令执行设置与操作。

#### 3.1.1. 本地操作模式

电源开机后，默认为本地操作模式。在本地操作模式下，用户通过面板键盘操作电源。液晶显示屏为用户提供参数查看、测量显示和状态指示等显示功能。

电源的某些参数只能在本地模式下设置，包括：

- IP 地址与子网掩码
- 串口波特率与校验方式
- GPIB 地址码

#### 3.1.2. 远程操作模式

要进入远程操作模式，请使用正确的通讯线缆连接 PC 与电源。通讯配置参数必须与控制设备设置一致。收到编程命令，电源自动从本地控制模式进入远程操作模式。

远程控制模式下，电源面板上除“**Enter**”外的所有其他按键都被屏蔽，仅能通过编程命令控制电源。若要返回本地操作模式，请按“**Enter**”键即可。

### 3.2. 电压电流输出功能

FTG 系列作为典型的恒电压 (CV) 和恒电流 (CC) 电源，能在满功率范围内稳定地输出，可满足客户普遍的需求。

### 3.3. 序列输出功能

序列测试功能(以下简称 SEQ 功能)可模拟复杂的电压电流波形，常用于汽车电子测试、



电机运行测试、引擎启动测试等场合。

FTG 系列电源提供了 8 个序列文件。用户根据需要编辑单步输出电压、单步输出电流和单步运行时间。序列测试还支持循环运行和链接文件的功能，以便客户实现更加复杂的波形。

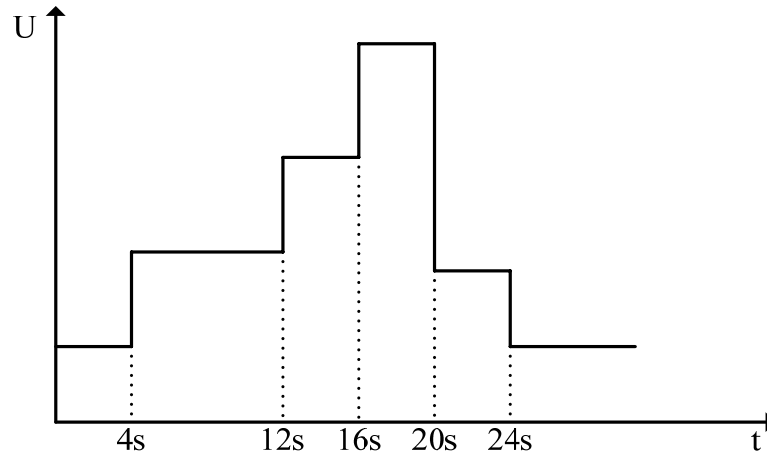


图 3-1 序列输出波形

### 3.4. 恒功率输出功能

FTG 系列电源支持恒功率输出 (CP) 功能。输出开启后，电源不断调整输出电压或输出电流，使输出功率维持恒定。若负载超出电源的调节范围，输出将维持在最大设定值。

注意：恒功率输出功能主要应用于响应速度 10ms 以上的负载。

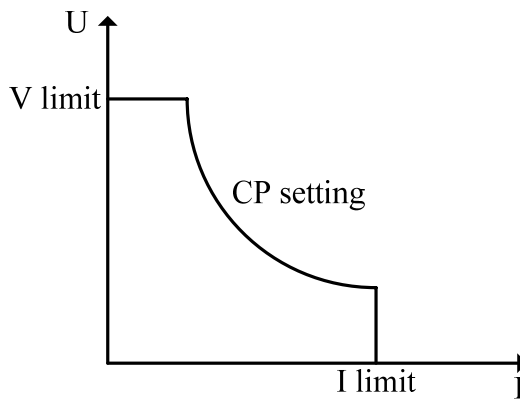


图 3-2 恒功率输出波形

### 3.5. 模拟编程

可通过外部 0~5V/0~10V 直流电压信号控制电源的输出电压和输出电流。模拟编程功能开启后，输出电压（电流）与编程信号的关系如下图所示。

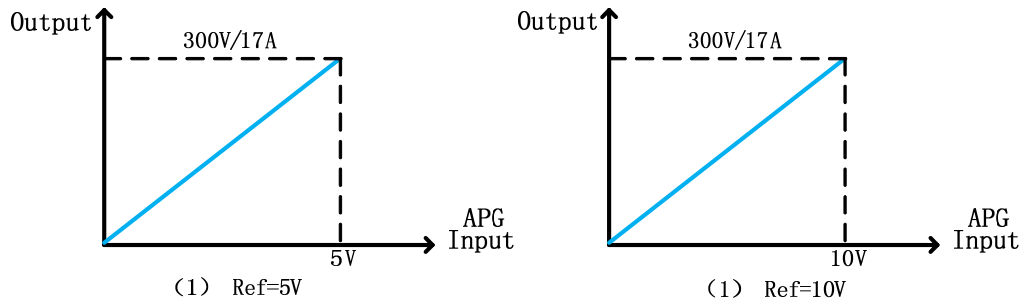


图 3-3 编程信号对应输出

### 3.6. 外部控制

可通过外部电平信号控制电源输出开启与关闭。有两种控制方式：电平翻转和脉冲翻转。

### 3.7. 保护

FTG 系列电源提供全方位的保护功能以保护电源自身和被测设备。

#### 3.7.1. 过压保护（OVP）

过压保护可因电源内部缺陷（输出电压上升且不可控）或外部电压过高而引起。OVP 发生时，电源自动关闭输出，蜂鸣器报警，并在屏幕上显示“OVP”文字。

OVP 发生后在界面上按 “ + ” 即可清除保护。

#### 3.7.2. 过流保护（OCP）

当输出电流超过保护阈值时，发生过流保护。电源自动关闭输出，并提示“OCP”。

#### 3.7.3. 过功率保护（OPP）

当输出功率超过保护阈值时，发生过功率保护。电源自动关闭输出，并提示“OPP”。

#### 3.7.4. 过温保护（OTP）

当机器内部温度过高时，即发生过温保护，电源自动关闭输出，提示“OTP”，并全速转动风扇，以尽快降温。

### 3.8. 防误操作

在使用电源的过程中，经常需要限定电压输出范围或电流输出范围，以保护被测设备。FTG 提供了电压范围设定与电流范围设定功能，防止用户误操作。一旦操作人员设置了电压范围或电流范围，电源将限制参数更改范围。

### 3.9. 快速调用

快速调用功能缩减了界面操作，只需按一个数字键便能实现电压电流参数的更改。用户将常用电压电流参数保存至相应位置，然后按数字键调用这些参数。

### 3.10. 掉电保存

掉电保存使能时，电源各项配置参数在上电时自动恢复成上次关机时的状态。

掉电保存失能时，电源各项配置参数在上电时恢复成默认状态。

### 3.11. 系统语言

FTG 系列界面显示支持简体中文、繁体中文和英文。用户可在菜单中选择自己习惯的语言。

## 4. 本地操作

本章主要介绍负载的键盘操作与显示信息。

### 4.1. 键盘与屏幕简介

#### 4.1.1. 键盘介绍

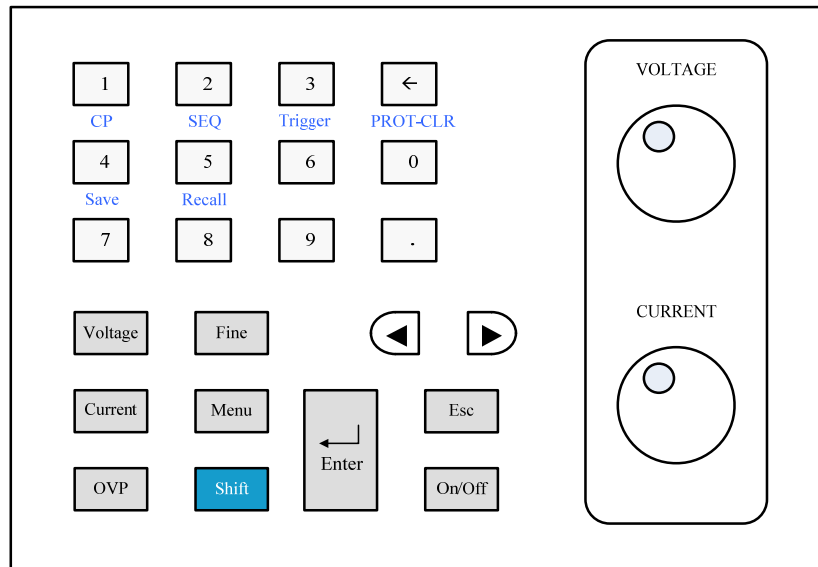







图 4-1 电源键盘

FTG 系列配有两个旋钮，可分别设置输出电压和输出电流。在参数编辑状态时，两个旋钮均有效。

表格 4-1 电源按键说明

项目	符号	说明
1	至  与	数字键与小数点键
2		电压设定键，按此键可由其他功能切换至电压电流输出功能，或进入电压编辑状态
3		电流设定键，按此键可由其他功能切换至电压电流输出功能，或进入电流编辑状态
4		过压保护设定键，按此键即进入过压参数设置状态
5		旋钮粗调细调切换

6		菜单键，按此键进入菜单
7		复用按键
8		用来在菜单项中移动或选择设置项。在设置参数时，这两个按键用来控制光标在数位之间移动
9		清除键
10		用来进入设置选项或确认输入并退出设置项。
11		用于退出设置项或菜单
12		开启或关闭电源输出
13		在电压电流输出界面下，可分别控制输出电压和输出电流；在其它界面下，具有移动焦点和增减数值的作用

### 4.1.2. 屏幕介绍

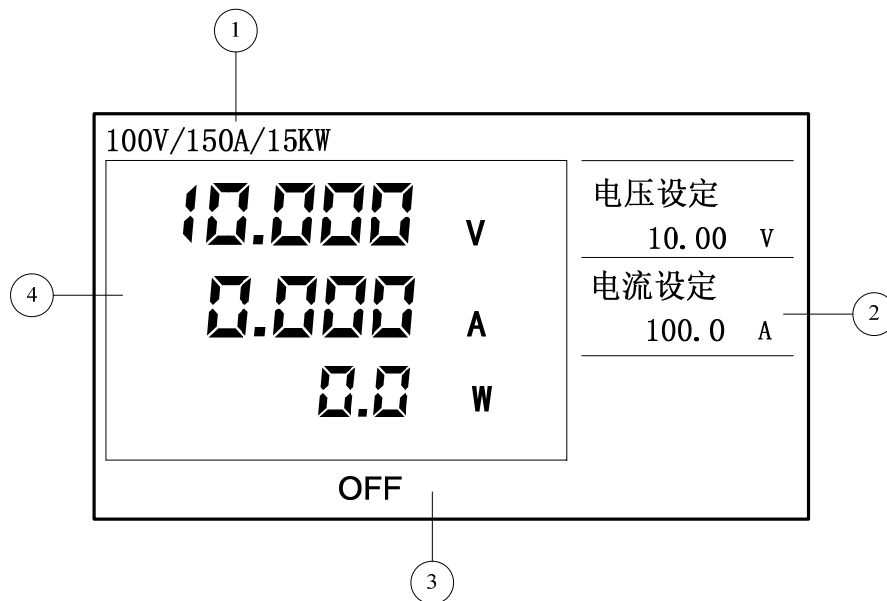




图 4-2 电源显示画面



### 4.3. 开启/关闭电源输出

在各测试功能界面下，按“”键可开启或关闭输出。例如，在电压电流输出功能界面下，按下“”键，电源开始输出，状态栏不再显示“OFF”，而是显示电源的输出模式。

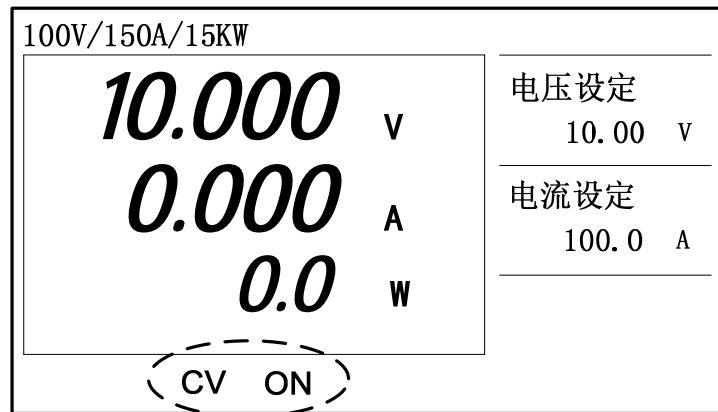


图 4-3 电源输出开启

### 4.4. 电压与电流设定

在电压电流输出界面，有两种方式更改电压电流：旋钮模式和键盘模式。

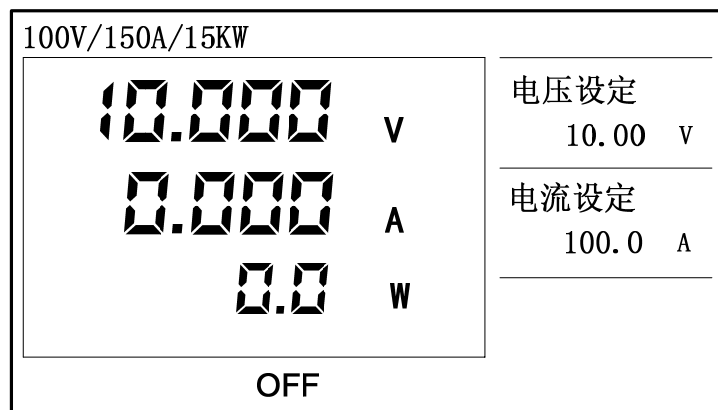



图 4-4 电压电流输出界面

#### 4.4.1. 旋钮模式

在电压电流输出功能界面下，默认为旋钮模式。旋钮模式不显示光标，直接转动旋钮更改电压电流。前面板配置有 2 个旋钮，分别用于改变输出电压和输出电流。使用旋钮时，可根据需要选择粗调模式或细调模式。粗调模式可快速达到目标值，细调模式更加精准。按

“” 键可切换粗调/细调模式。

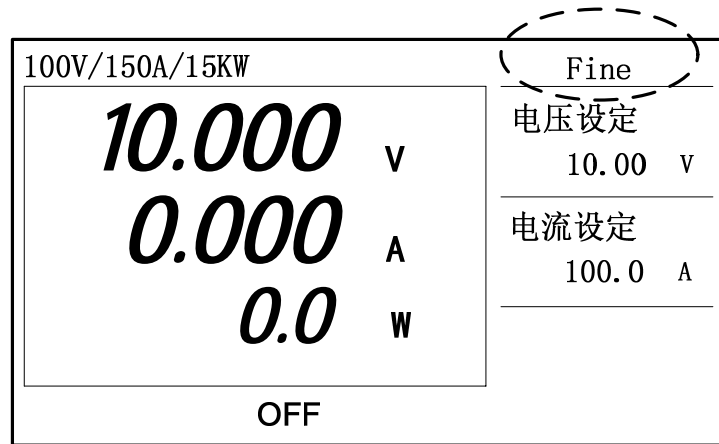




图 4-5 旋钮细调模式

#### 4.4.2. 键盘模式

键盘模式下，可使用数字键直接设置参数。以设定电压为例，按 “” 键进入电压编辑状态（设定电流按 “” 键）。此时，光标出现并闪烁，指示编辑焦点，可以按数字键输入数值，亦可滚动旋钮增减数值，然后按确定键使输入参数生效。

需要特别说明的是：当屏幕上出现光标时，两个旋钮实际上具有同样的行为。即用户可使用电压旋钮增减数值，也可使用电流旋钮增减数值。

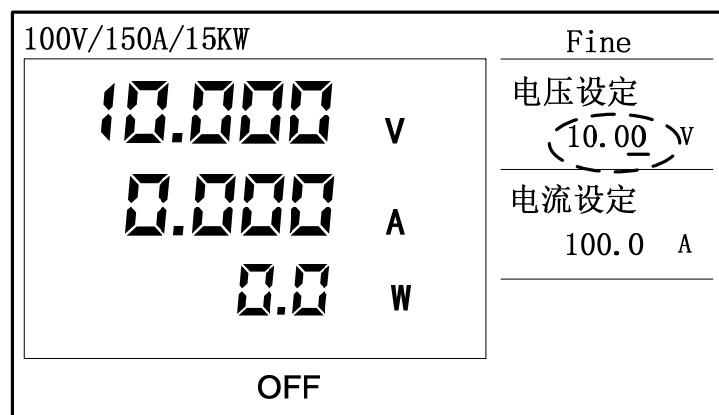



图 4-6 按 “Voltage” 键出现光标

按 “” 键退出输入模式，回到两个旋钮分别控制电压和电流的状态。



#### 4.5. 保存与调用

FTG 系列提供 20 组存储位置以便用户将常用电压电流参数保存。对于保存的参数，有



两种方式调用出来：在调用界面调用或按数字键实现快速调用。

### 4.5.1. 保存操作

1. 按“ + ”键进入保存界面。
2. 输入数字键或转动旋钮设定保存位置，按确定键保存参数。

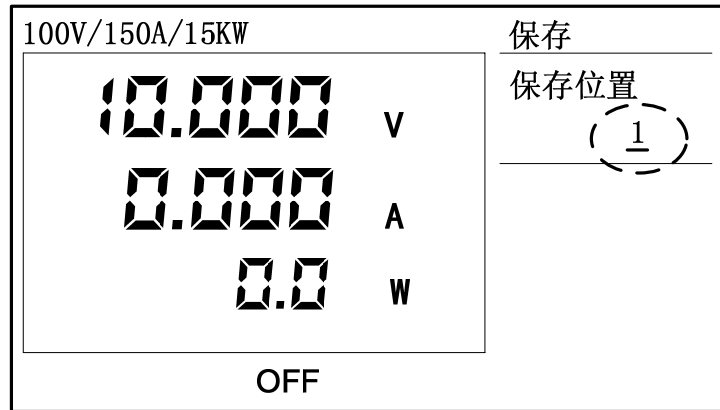




图 4-7 保存界面

### 4.5.2. 调用操作

1. 按“ + ”键进入调用界面。
2. 输入数字键或转动旋钮设定调用位置，按确定键调用参数。

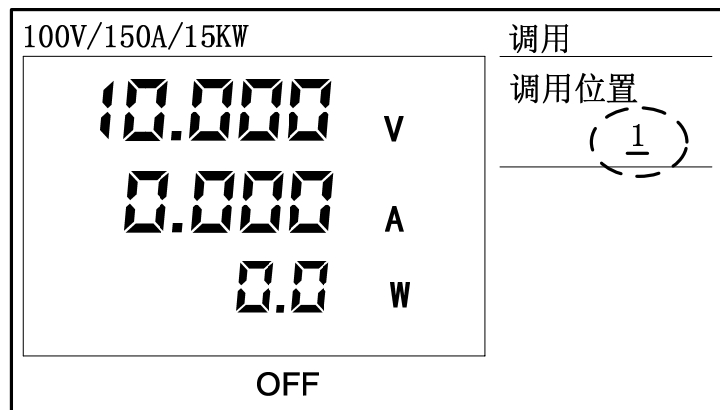


图 4-8 调用界面

### 4.5.3. 快速调用

对于已保存的电压电流参数，还有另一种快捷方式可将之调用出来（确认“快速调用”选项已启用）。在电压电流功能界面下且处于旋钮模式（光标不闪烁），按数字键“0~9”直接调用即可，其中0对应10号位置参数。

## 4.6. 输出设定

### 4.6.1. 电压限定

有时候需要限制电源的输出电压，以防误操作损坏被测设备。本选项允许用户设置电压上限与电压下限，以限制输出电压在MIN~MAX之间。

- 按“Menu”键进入菜单界面，在“设置”菜单下选择“输出设定”项，按确定键进入输出设定界面；

设置	编辑	关于
电压上限	48.00 V	输出数值 0
电压下限	44.00 V	
电流上限	0.00 A	
电流下限	0.00 A	
上升电压	0.00 V	
下降电压	0.00 V	

图 4-9 电压限定界面

- 通过转动旋钮移动选择框至“电压上限”或“电压下限”，按确定键进入编辑状态；
- 按数字键输入数值或转动旋钮增减数值；
- 按确定键使输入参数生效。

### 4.6.2. 电流限定

有时候需要限制电源的输出电流，以防误操作损坏被测设备。本选项允许用户设置电流上限与电流下限，以限制输出电流在MIN~MAX之间。

- 按“Menu”键进入菜单界面，在“设置”菜单下选择“输出设定”项，按确定

键进入输出设定界面；

设置	编辑	关于
电压上限	0.00 V	输出数值 0
电压下限	<del>0.00</del> V	
电流上限	10.00 A	
电流下限	7.00 A	
上升电压	<del>0.00</del> V	
下降电压	0.00 V	

图 4-10 电流限定界面

2. 通过转动旋钮移动选择框至“电流上限”或“电流下限”，按确定键进入编辑状态；
3. 按数字键输入数值或转动旋钮增减数值；
4. 按确定键使输入参数生效。

### 4.6.3. DC\_ON 设定

当电源输出开启，输出电压超过上升电压设定值，后背板信号端口之 PIN18 输出高电平；当电源输出关闭，输出电压低于下降电压设定值，后背板信号端口之 PIN18 输出低电平。该特性供使用者用作其它用途，如下图所示。

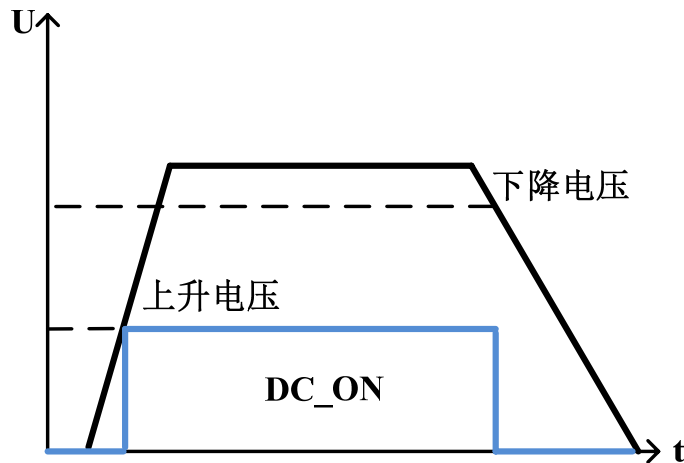



图 4-11 DC\_ON 输出电平信号

1. 按“”键进入菜单界面，在“设置”菜单下选择“输出设定”项，按确定键进入输出设定界面；


设置	编辑	关于
电压上限	0.00 V	输出数值 0
电压下限	0.00 V	
电流上限	0.00 A	
电流下限	<del>0.00</del> A	
上升电压	1.00 V	
下降电压	11.00 V	

图 4-12 DC\_ON 设定界面

2. 通过转动旋钮移动选择框至“上升电压”或“下降电压”，按确定键进入编辑状态；
3. 按数字键输入数值或转动旋钮增减数值；
4. 按确定键使输入参数生效。

## 4.7. 保护设定

FTG 系列电源具有完备的保护功能，分为两类：可设定保护和不可设定保护。可设定保护由用户设定保护触发点，包括过压保护 OVP、过流保护 OCP、过功率保护 OPP、模式改变保护 ALTER、欠压保护等。不可设定保护则由系统硬件保护电路自行触发，包括过温保护 OTP、模块异常 FAULT 等。

1. 按“”键进入菜单界面，在“设置”菜单下选择“保护设定”项，按确定键进入保护设定界面；

设置	编辑	关于
过压保护	0.00 V	欠压保护 0.00 V
过流保护	0.00 A	
功率保护	0.00 W	
监测模式	Off	
监测时间	0.1 S	
反接检测	关闭	

图 4-13 保护设定界面

2. 通过转动旋钮移动选择框至需设定的项目，按确定键进入编辑状态；
3. 按数字键输入数值或转动旋钮增减数值；
4. 按确定键使输入参数生效。

### 4.7.1. OVP 保护

在保护设定界面下，选择“过压保护”项进行 OVP 设置。一旦输出电压超过保护设定值，即发生过压保护，电源自动关闭输出，以保护被测设备。OVP 的设定范围为 0~1.1MAX。

OVP 发生时，屏幕显示如下信息。

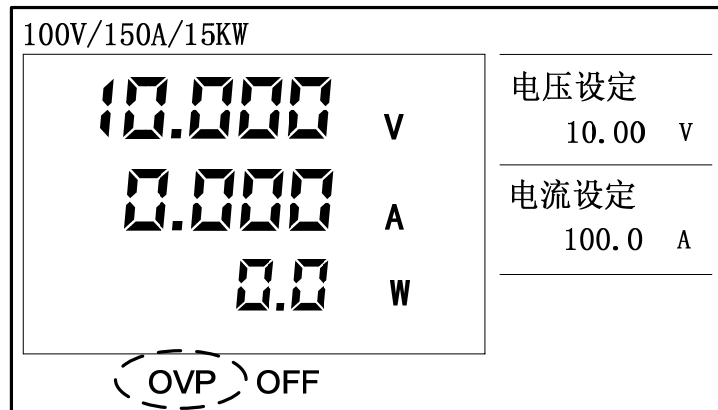




图 4-14 OVP 保护

当出现 OVP 提示后，用户需按 “ +  ” 清除保护

### 4.7.2. OCP 保护

在保护设定界面下，选择“过流保护”项进行 OCP 设置。一旦输出电流超过保护设定值，即发生过流保护，电源自动关闭输出，以保护被测设备。

OCP 发生时，屏幕显示如下信息。

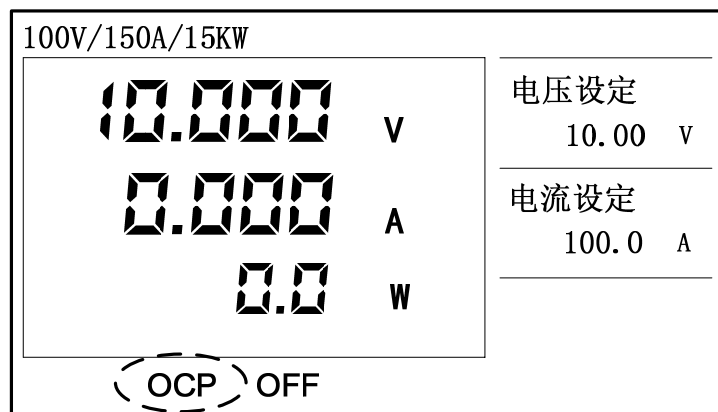


图 4-15 OCP 保护

### 4.7.3. OPP 保护

在保护设定界面下，选择“功率保护”项进行 OPP 设置。一旦输出功率超过保护设定值，即发生过功率保护，电源自动关闭输出，以保护被测设备。

OPP 发生时，屏幕显示如下信息。

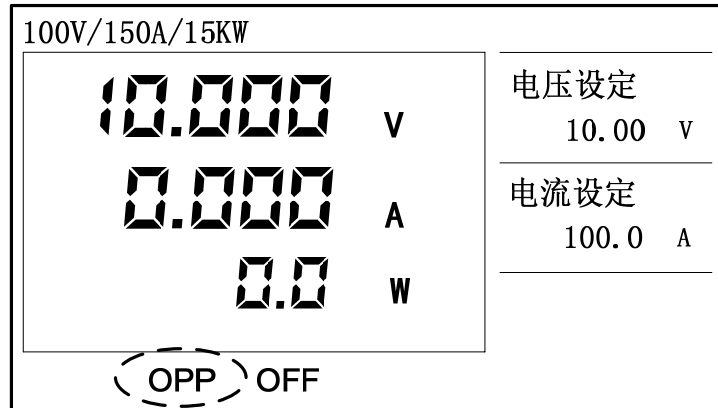


图 4-16 OPP 保护

### 4.7.4. ALTER 保护

此功能允许用户设定在输出模式发生改变时（CV to CC 或 CC to CV）关闭输出。

在保护设定界面下，选择“监测模式”项进行 ALTER 设置。此功能有 3 种设置选项：

- OFF，关闭此功能；
- CV to CC，只允许工作在 CV 模式下，一旦转换成 CC 模式，电源自动关闭输出；
- CC to CV，只允许工作在 CC 模式下，一旦转换成 CV 模式，电源自动关闭输出。

电源还提供了“监测时间”设置功能，供用户设定模式改变保护延迟时间，其设置范围为 0.1S~600.0S。当 ALTER 保护发生时，屏幕显示如下信息。

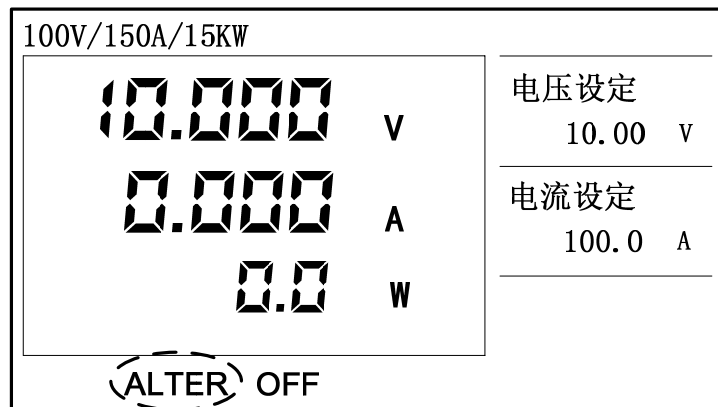


图 4-17 ALTER 保护

注意，当模式发生改变且维持时间大于监测时间才会发生保护。若在监测时间内电源模

式又回到之前的状态，则不会发生保护。

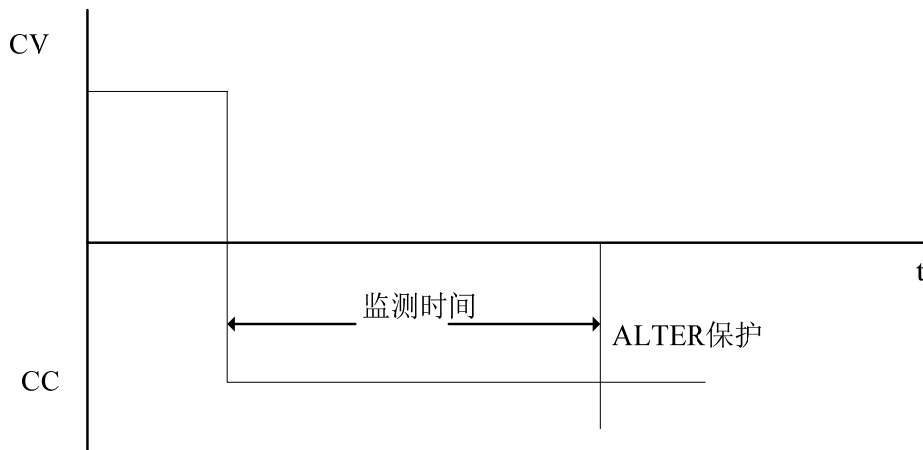


图 4-18 ALTER 监测时间

### 4.7.5. LVP 保护

在保护设定界面下，选择“欠压保护”项进行 LVP 设置。一旦输出电压低于保护设定值，即发生欠压保护，电源自动关闭输出，以保护被测设备。

LVP 发生时，屏幕显示如下信息。

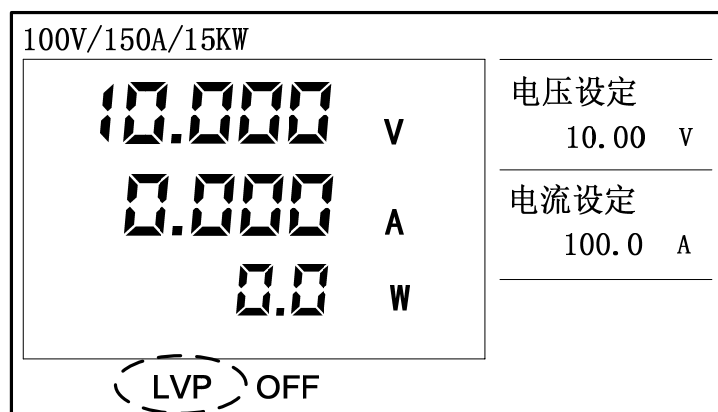


图 4-19 LVP 保护


## 4.8. 模拟编程设定

Analog Programming interface (APG) 是使用正比信号控制输出的接口。此功能有以下选择设置。

表格 4-4 模拟编程参数

选择	端口	说明
Off	无	关闭 APG 功能
U	信号端口之 VSET+、VSET-	开启电压编程控制

I	信号端口之 ISET+、ISET-	开启电流编程控制
U+I	VSET+、VSET-与 ISET+、ISET-	电压电流编程控制同时开启
P	信号端口之 VSET+、VSET-	恒功率输出功能下，开启功率编程控制

1. 按 “” 键进入菜单界面，在 “设置” 菜单下选择 “应用设定” 项，按确定键进入应用设定界面；
2. 通过转动旋钮移动选择框至 “模拟编程”，按确定键进入编辑状态；
3. 转动旋钮选择模拟编程项目；
4. 按确定键使参数生效。

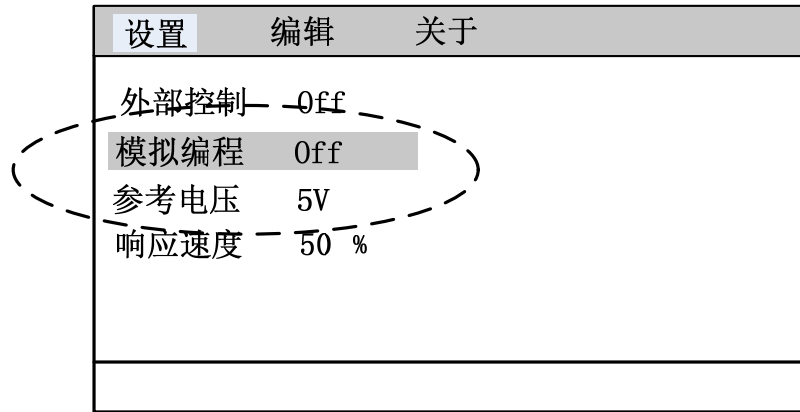


图 4-20 APG 设定界面



### 4.8.1. APG 接线方法

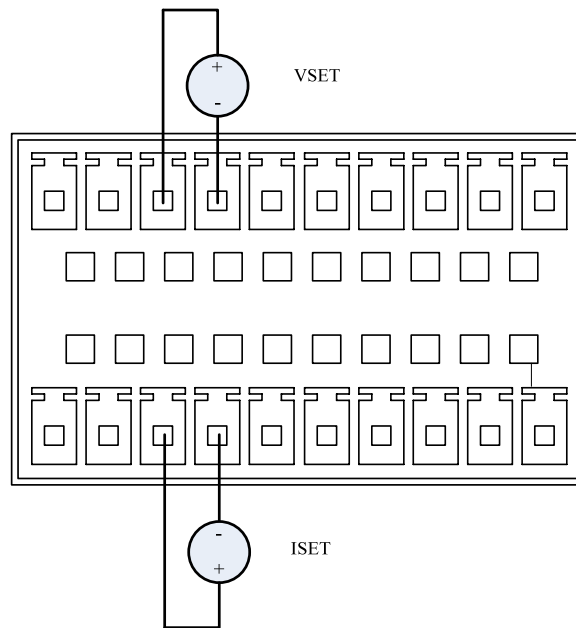


图 4-21 APG 接线方式

### 4.8.2. APG 参考电压

模拟编程支持两种参考电压：5V 和 10V。


1. 按 “Menu” 键进入菜单界面，在 “设置” 菜单下选择 “应用设定” 项，按确定键进入应用设定界面；
2. 通过转动旋钮移动选择框至 “参考电压”，按确定键进入编辑状态；
3. 转动旋钮选择模拟编程参考电压；
4. 按确定键使参数生效。

## 4.9. 外部控制设定

使用信号端口之 “On/Off” 脚可以控制电源输出开启和关闭。此功能有 3 种选择：

- Off，关闭外部控制；
- Toggle，类似于前面板 “On/Off” 键，切换电源输出；
- Hold，输入信号有效时输出开启，否则输出关闭。

外部控制功能的设置方法如下。

1. 按“”键进入菜单界面，在“设置”菜单下选择“应用设定”项，按确定键进入应用设定界面；
2. 通过转动旋钮移动选择框至“外部控制”，按确定键进入编辑状态；
3. 转动旋钮选择控制方式；
4. 按确定键使参数生效

外部控制功能有两种接线方式，下面分别描述。

方式一：连接引脚 On/Off 与引脚 GND

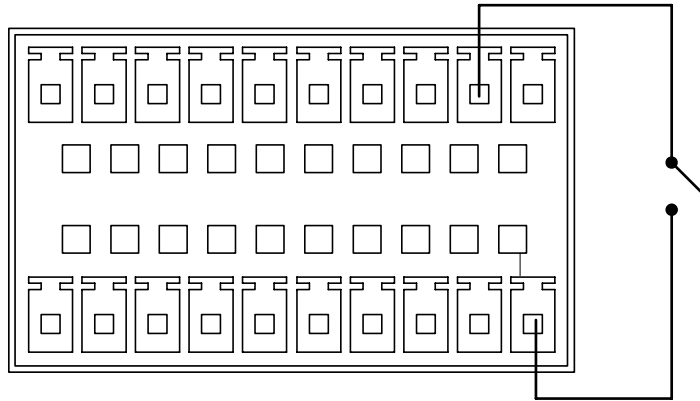


图 4-22 外部控制接线方式一

此种方式接线简单，类似于键盘的效果。合上开关，控制信号变为有效；断开开关，控制信号变为失效。

方式二：使用 0/5V 电平信号

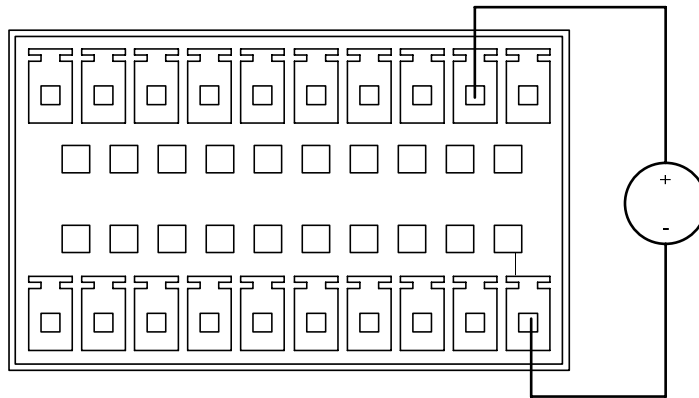


图 4-23 外部控制接线方式二



此种方式需外部电压源支持。当电压为 5V 时，控制信号变为有效；当电压为 0V 时，控制信号变为失效。

## 4. 10. 恒功率输出设定

恒功率输出功能有 4 项设置参数：

- 最高电压，电源调整输出的最高电压；

- 最大电流，电源调整输出的最大电流；
- 功率设定，恒功率目标值；
- 响应速度，恒功率调整算法的速度。

1. 按“ + ”切换至恒功率输出功能，如下图所示；

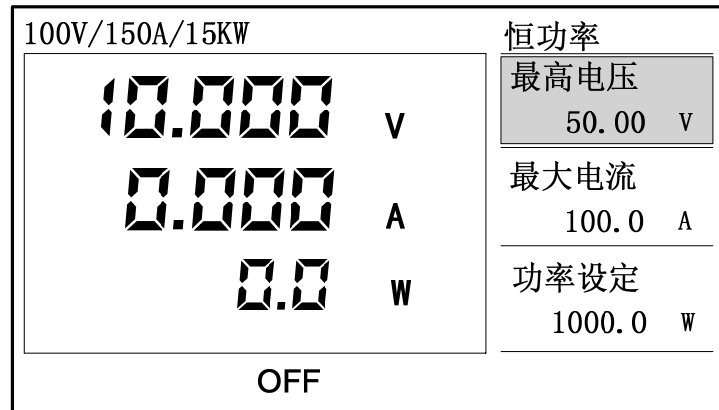


图 4-24 恒功率输出界面

2. 转动旋钮移动选择框至需设定的项目，按确定键进入编辑状态；
3. 按数字键输入数值或转动旋钮增减数值；
4. 按确定键使输入参数生效。

一般情况下，系统默认的恒功率响应速度能够适应大部分负载。若在恒功率输出过程中电源调整发生振荡或调整速度过慢，可以尝试改变响应速度。该选项在“应用设定”菜单中修改，如下图。

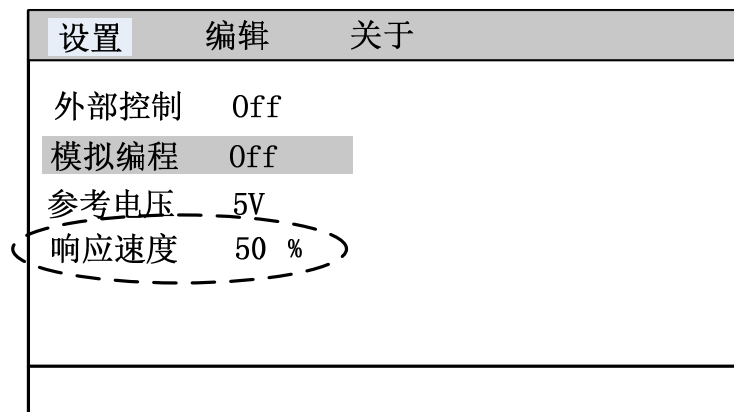



图 4-25 恒功率响应速度

## 4. 11. 波形编辑

FTG 系列提供输出自设波形的功能，共有 8 个序列文件，每个序列文件最多支持 50 步运行数据。每一步均可设置输出电压、输出电流和单步延时。序列文件还支持循环运行和链

接的功能。

设定方式：

1. 按“”键进入菜单，在“编辑”菜单下选择“序列文件”项，按确定键进入序列文件选择界面；

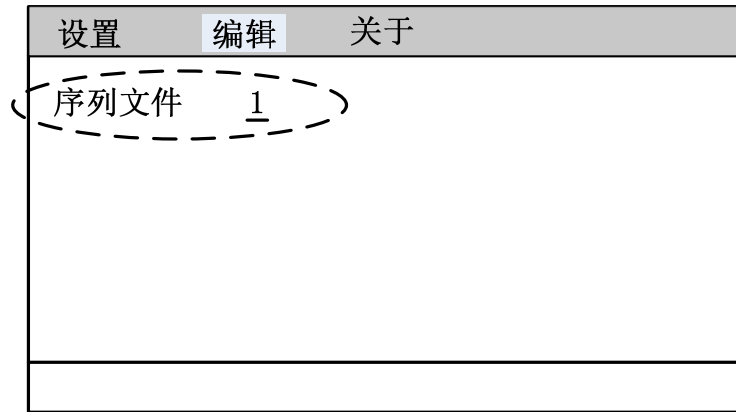



图 4-26 序列文件选择界面

2. 转动旋钮或按数字键设置待编辑的序列文件，按确定键进入序列文件编辑界面；

设置	编辑	关于
编辑步	1	序列长度 <u>50</u>
输出电压	0.00 V	运行次数 1
输出电流	0.00 A	链接序列 0
单步延时	1.0 S	

图 4-27 序列文件设定界面

3. 依次设定序列文件参数。本系列电源提供了智能化的编辑功能，可简化使用者编辑序列文件操作，提高编辑速度。在设定完某项参数，按下确定键后，系统自动将光标移动至下一参数项，用户可直接输入。如果想要编辑其它参数项，可按“”键退出参数编辑状态，再转动旋钮选择参数项。

4. 序列文件编辑完成，按“ + ”保存文件。

### 4.11.1. 序列架构

序列文件由单步运行参数组成，每步参数包括：输出电压、输出电流和延时时间。按照先后顺序执行，1步，2步，……N步（ $N \leq 50$ ）。另外，序列还支持循环运行和链接的属性。

“运行次数”用于控制序列循环运行。一个序列文件所有单步运行一遍记为一次。运行次数大于1，序列运行一遍后，将回到第1步重新运行。

“链接序列”可扩展序列运行步数：某个序列文件运行完，可继续运行下一个序列。

举个例子，假定有下述序列：

SEQ1 之序列长度为 10，运行次数为 2，链接序列为 4。

SEQ4 之序列长度为 5，运行次数为 3，链接序列为 0。

其运行过程如下：

- 1) SEQ1 的 10 步运行完成，跳回 SEQ1；
- 2) 重复运行 SEQ1 一次，跳到 SEQ4；
- 3) SEQ4 的 5 步运行完成，跳回 SEQ4；
- 4) 重复运行 SEQ4 两次；
- 5) 结束。

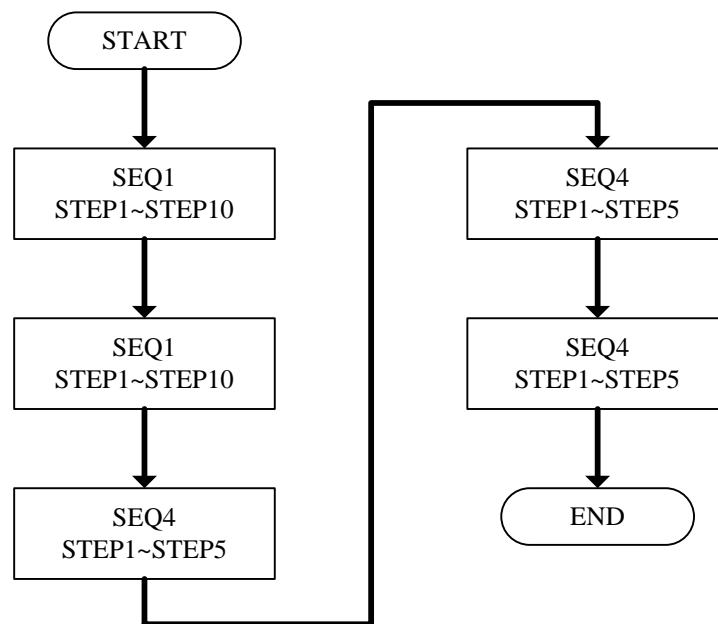


图 4-28 序列运行实例

### 4.11.2. 序列设定

在序列文件设定界面下，各项参数的设置方法如下所述。

- 序列长度

序列长度用于控制序列文件运行步数，其最大设定值为 50。

- 运行次数

运行次数用于控制序列文件运行几遍，其设置范围为 0 ~60000，默认值为 1。若设置为 0，则表示序列文件无限循环。

- 链接序列

该项参数指示当前序列文件运行结束后继续运行哪一个文件，设置范围为 0~8。其默认值为 0，表示没有链接序列。

- 编辑步

编辑步指示当前正在编辑的步骤。

- 输出电压

该项参数用于控制当前步骤的输出电压。

- 输出电流

该项参数用于控制当前步骤的输出电流。

- 单步延时

单步延时用于控制单步运行时间，其设置范围为 0.001S~90000.0S。当电压和电流达到序列步骤的设定值后，序列执行会延时一段时间，延时的长度由该项参数决定。

举个例子，有下述序列：

SEQ1，序列长度为 5，运行次数为 2，链接为 0；

STEP1，输出电压 10.0V，输出电流 50.0A，单步延时 1.0S；

STEP2，输出电压 20.0V，输出电流 50.0A，单步延时 2.0S；

STEP3，输出电压 30.0V，输出电流 50.0A，单步延时 3.0S；

STEP4，输出电压 40.0V，输出电流 50.0A，单步延时 2.0S；

STEP5，输出电压 50.0V，输出电流 50.0A，单步延时 2.0S。

输出波形如下图所示。

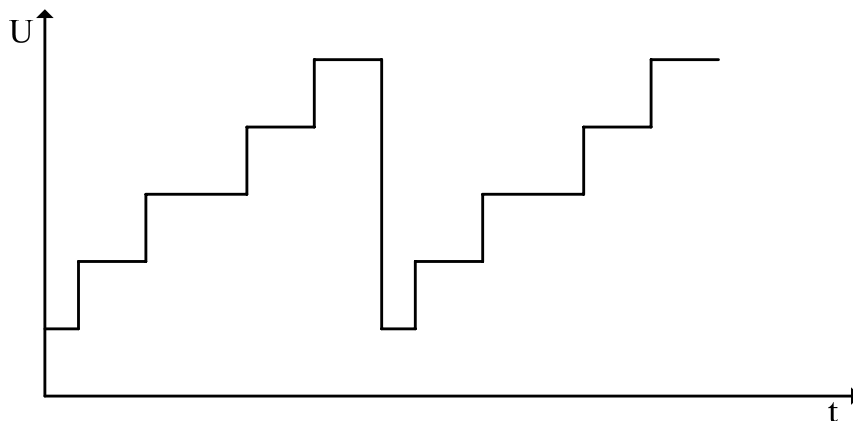




图 4-29 序列输出波形

### 4.11.3. 序列执行

1. 按 “ + ” 键切换至 SEQ 功能界面，如下图：

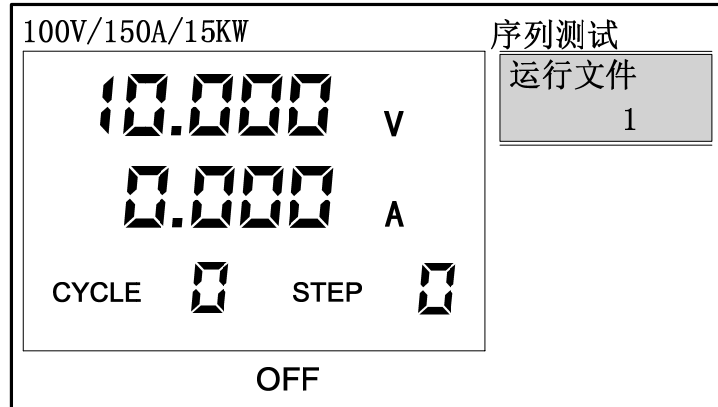



图 4-30 序列测试界面


2. 按确定键进入“运行文件”编辑状态；
3. 转动旋钮或按数字键输入待运行的文件号；
4. 按确定键使输入参数生效。

按 “” 键开始运行序列。屏幕将显示当前序列运行至哪一步以及运行的次数。

### 4.12. 系统配置

FTG 系列提供多项系统参数供用户配置使用，诸如键盘声音、系统语言、通讯地址等等。

系统参数配置方法如下：

1. 按 “” 键进入菜单界面，在“设置”菜单下选择“系统”项，按确定键进入系统参数设定界面；

设置	编辑	关于	
IP地址	192.168.	1.	1
子网掩码	255.255.255.255		
串口速率	9600	系统语言	简体
校验方式	无校验	快速调用	开启
键盘声音	开启	掉电保存	开启
GPIB地址	5	上电输出	关闭

图 4-31 系统参数设定界面

2. 通过转动旋钮移动选择框至需设定的项目，按确定键进入编辑状态；
3. 按数字键输入数值或转动旋钮增减数值；
4. 按确定键使输入参数生效。

### 4.12.1. 掉电保存

电源上电时进行参数初始化，有两种方式：

- 开启，使用上次关机时的设置初始化各项参数；
- 关闭，使用系统默认设置初始化各项参数。

### 4.12.2. 上电输出

该项参数控制电源上电时输出是否自动开启，有两种方式：

- 关闭，电源启动后输出为关闭状态；
- 开启，电源启动后输出为开启状态。

注意，若用户需要开启该选项，应先打开掉电保存功能。

### 4.12.3. 快速调用

该项参数有两种配置：

- 关闭，快速调用功能被禁止；
- 开启，可在电压电流输出功能界面下按数字键执行调用功能。

### 4.12.4. 网络通讯地址

“IP 地址”与“子网掩码”用于设定远程通讯网络地址，用户根据需要自行设置。

注意：更改网络通讯地址后，需重新上电才会生效。

### 4.12.5. 串口速率

“串口速率”与“校验方式”用于设定远程通讯串口参数，用户根据需要自己设置。

串口速率设置范围：4800bps, 9600bps, 19200bps, 38400bps, 115200bps。

校验方式：无校验，奇校验，偶校验。

注意：更改串口通讯参数后，需重新上电才会生效



## 4.12.6. GPIB 地址

GPIB 地址的设定范围是 0~30。

更改 GPIB 地址后请重启设备。

## 4.12.7. 键盘声音

该项参数控制按键声响，有两种配置：

- 关闭，按下键盘无声音，转动旋钮无声音；
- 开启，按下键盘有声音，转动旋钮有声音。

注意：即使关闭键盘声音选项，保护发生时依然有声音。

## 4.12.8. 系统语言

FTG 系列界面显示支持 3 种语言：简体中文、繁体中文和英文。用户根据自身习惯选择合适的语言。

## 5. 远程控制

FTG 系列直流可编程电源为用户提供了 RS232、LAN 和 GPIB (选配) 3 种通讯接口。用户使用普通 PC 机配合相应的控制线, 即可方便地控制电源。注意, 通讯接口不可同时使用, 只能任选其一。电源默认以 RS232 接口作为远程通信接口

通讯配置信息存储于主机的非易失性存储器中, 执行关机或调用预置设置均不影响该配置。更改通讯参数后, 需重启电源。

### 5.1. 通讯接口

#### 5.1.1. RS232

FTG 系列默认采用 9600BPS 的波特率, 校验方式为 None, 不支持流控制方式。对于 RS232 接口, 只有 TxD 和 RxD 信号可以传输数据, 其引脚信号如下表所述。

表格 5-1 RS232 接口信号

Pin NO.	Input/Output	Description
1	---	N. C.
2	Input	RxD
3	Output	TxD
4	---	DSR
5	---	GND
6	---	DTR
7	---	CTS
8	---	RTS
9	---	N. C.

#### 5.1.2. LAN

FTG 系列电源具有以太网通讯接口, 采用 UDP 通讯模式, 默认端口号为 7000。

在开始通讯前, 用户需设置 IP 地址与子网掩码, 并保证 PC 机与电源的地址在同一网段。

### 5.1.3. GPIB

GPIB（通用仪表接口总线）是用于连接计算机和外围设备的接口标准，它支持下列国际标准：IEEE488.1、IEC-625、IEEE488.2。GPIB 接口允许由外部计算机通过 GPIB 总线对电源进行控制。c

若使用 GPIB 总线接口连接电源，需购买 GPIB 接口卡。电源提供了可选的 GPIB 接口卡配件，用户可选购。使用 Faith 科技提供的 GPIB 接口卡及相关软件，可方便地在 PC 机上建立 GPIB 远程控制系统。

GPIB 接口卡和 IEEE488.2 GPIB 连接线为选配附件，请联系费思科技定购此附件。

## 5.2. 通讯协议

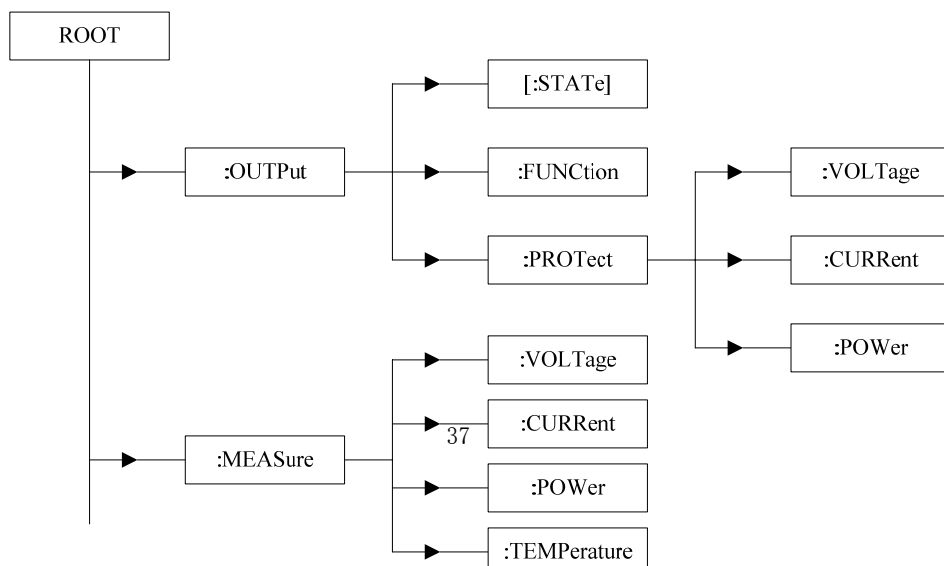
FTG 系列电源支持标准 SCPI 通讯协议。

Standard Commands for Programmable Instruments 的缩写，即程控仪器（可编程仪器）标准命令集。SCPI 是一种建立在现有标准 IEEE488.1 和 IEEE 488. 2 基础上，并遵循了 IEEE754 标准中浮点运算规则、ISO646 信息交换 7 位编码符号（相当于 ASCII 编程）等多种标准的标准化仪器编程语言。它采用一套树状分层结构的命令集，提出了一个具有普遍性的通用仪器模型，采用面向信号的测量；它的助记符产生规则简单、明确，且易于记忆。

电源命令包括两种类型：IEEE488.2 公共命令和设备相关 SCPI 命令。

IEEE 488.2 公共命令定义了仪器仪表通用的一些控制和查询命令。可通过公共命令实现对电子负载的基本操作，如复位、状态查询等。所有 IEEE 488.2 公共命令由“\*”和三个字母的助记符组成，如：\*RST、\*IDN?、\*ESE?等。

SCPI 命令实现了对电源的大部分测试、设置、校准和测量等功能。此类命令以命令树形式组织。每个命令可包含多个助记符，命令树的各节点之间以字符“:”分隔，如**错误！未找到引用源。**所示。命令树顶端“ROOT”被称作“根”。从“根”到叶节点的全路径为一条完整的编程命令。



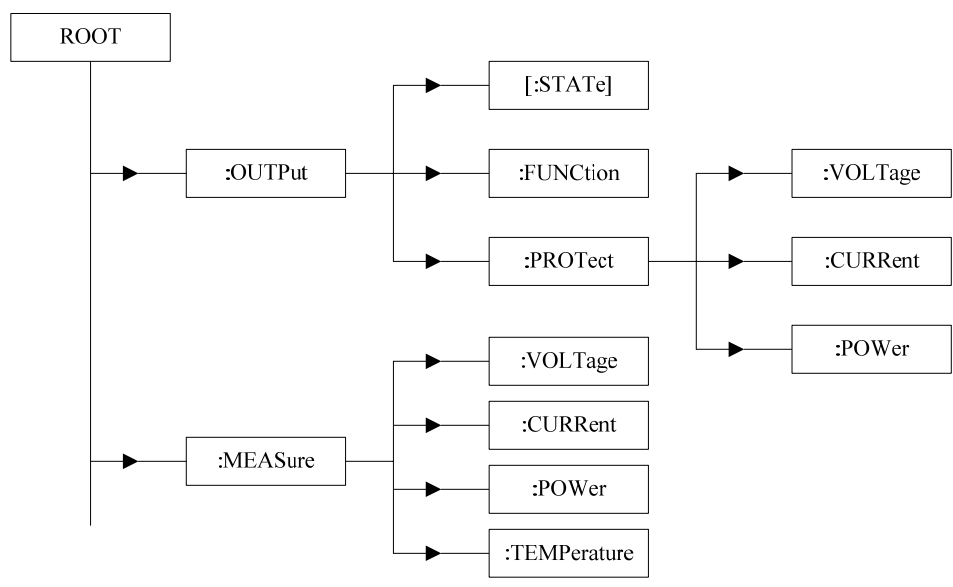


图 5-1 SCPI 命令树

通讯协议具体内容请查阅《FTG 编程手册》。

## 6. 故障检查

当电源不能正常工作时，请依照本章节描述进行检查、排除。若问题依然不能解决，请联系代理商或费思科技售后。

表格 6-1 电源故障自查表

问题	可能原因	解决办法
测量精度不在规格范围内	器件老化导致特性偏差	重新校准
输出精度不在规格范围内	器件老化导致特性偏差	重新校准
过温保护 OTP	1.环境温度过高 2.通风不良 3.风扇损坏	1.置机器于 0~40℃ 环境 2.改善机器的通风 3.联系经销商或费思科技
过功率保护 OPP	输出功率超出设定	减小负载或增大 OPP 设定
过流保护 OCP	输出电流超出设定	减小负载或增大 OCP 设定
过压保护 OVP	输出电压超出设定	减小输出电压或增大 OVP 设定
模块故障 FAULT	模块损坏	联系经销商或费思科技

## 7. 附录

### 7.1. 规格参数

---

注意：

1. 测量精度是在校准后一年内，电源工作温度在 18℃~28℃（64°F~82°F），相对湿度达 80%时来认定的。
  2. 精度测量前，请预热半小时。
  3. 其它电压，电流规格可定制，请联系授权经销商或费思科技销售部。
-

表格 7-1 FTG 规格表 1

<b>型号</b>	<b>FTG040-15</b>	<b>FTG050-30</b>	<b>FTG050-40</b>	<b>FTG050-50</b>	<b>FTG050-60</b>	<b>FTG050-100</b>	<b>FTG050-160</b>
输出电压	0~15V	0~30V	0~40V	0~50V	0~60V	0~100V	0~160V
电流/功率	0~267A/4kW	0~167A/5kW	0~125A/5kW	0~100A/5kW	0~83.5A/5kW	0~50A/5kW	0~31.5A/5kW
<b>型号</b>	<b>FTG080-15</b>	<b>FTG100-30</b>	<b>FTG100-40</b>	<b>FTG100-50</b>	<b>FTG100-60</b>	<b>FTG100-100</b>	<b>FTG100-160</b>
输出电压	0~15V	0~30V	0~40V	0~50V	0~60V	0~100V	0~160V
电流/功率	0~534A/8kW	0~334A/10kW	0~250A/10kW	0~200A/10kW	0~167A/10kW	0~100A/10kW	0~62.5A/10kW
<b>型号</b>	<b>FTG120-15</b>	<b>FTG150-30</b>	<b>FTG150-40</b>	<b>FTG150-50</b>	<b>FTG150-60</b>	<b>FTG150-100</b>	<b>FTG150-160</b>
输出电压	0~15V	0~30V	0~40V	0~50V	0~60V	0~100V	0~160V
电流/功率	0~800A/12 kW	0~500A/15 kW	0~375A/15 kW	0~300A/15 kW	0~250A/15 kW	0~150A/15 kW	0~94A/15 kW
<b>型号</b>	<b>FTG240-15</b>	<b>FTG300-30</b>	<b>FTG300-40</b>	<b>FTG300-50</b>	<b>FTG300-60</b>	<b>FTG300-100</b>	<b>FTG300-160</b>
输出电压	0~15V	0~30V	0~40V	0~50V	0~60V	0~100V	0~160V
电流/功率	0~1600A/24kW	0~1000A/30kW	0~750A/30kW	0~600A/30kW	0~500A/30kW	0~300A/30kW	0~188A/30kW
<b>型号</b>	<b>FTG320-15</b>	<b>FTG600-30</b>	<b>FTG600-40</b>	<b>FTG600-50</b>	<b>FTG600-60</b>	<b>FTG600-100</b>	<b>FTG600-160</b>
输出电压	0~15V	0~30V	0~40V	0~50V	0~60V	0~100V	0~160V
电流/功率	0~2133A/32kW	0~2000A/60kW	0~1500A/60kW	0~1200A/60kW	0~1000A/60kW	0~600A/60kW	0~375A/60kW
<b>电压编程</b>							
分辨率	0.25mV	0.5mV	0.7mV	0.83mV	1mV	1.7mV	2.5mV
精度	0.1%+0.1%F.S.						
<b>电流编程</b>							
分辨率	4.5/9/13.4(mA) 26.7/36(mA)	2.8/5.6/8.3(mA) 16.6/33.2(mA)	2.1/4.2/6.3(mA) 12.5/25(mA)	1.6/3.3/5(mA) 10/20(mA)	1.4/2.8/4.2(mA) 8.4/16.8(mA)	0.9/1.8/2.7(mA) 5.4/11(mA)	0.6/1.2/1.8(mA) 3.6/7.2(mA)
精度	0.1%+0.3%F.S.			0.1%+0.2%F.S.			
<b>外部模拟编程</b>							
控制电压	0~5V 或 0~10V 对应 0~100%F.S.						
电压精度	0.2%F.S.						
电流精度	0.5%F.S.						
<b>线性调整率</b>							
电压	0.05%F.S.			0.01%F.S.			
电流	0.05%F.S.						
<b>负载调整率</b>							
电压	0.05%F.S.			0.02%F.S.			
电流	0.1%F.S.						
<b>电压测量</b>							
分辨率	0.25mV	0.5mV	0.7mV	0.83mV	1mV	1.7mV	2.5mV
精度	0.1%+0.1%F.S.						
<b>电流测量</b>							
分辨率	4.5/8.9/13.4(mA) 26.7/53.3(mA)	2.8/5.6/8.3(mA) 16.6/33.2(mA)	2.1/4.2/6.25(mA) 12.5/25(mA)	1.6/3.3/5(mA) 10/20(mA)	1.4/2.8/4.2(mA) 8.4/16.8(mA)	0.9/1.8/2.7(mA) 5.4/11(mA)	0.6/1.2/1.8(mA) 3.6/7.2(mA)
精度	0.1%+0.3%F.S.			0.1%+0.2%F.S.			
<b>输出纹波</b>							
电压纹波 V(p-p)	75mV	75mV	80mV	90mV	110mV	140mV	200mV
电压纹波 V(rms)	25mV	25mV	25mV	25mV	25mV	30mV	30mV
<b>OVP 设定</b>							
范围	0~110%F.S.			精度		1%F.S.	
瞬态响应	典型值 1mS, 负载变化 50%, 电压恢复至设定值的 0.75%所需时间						

效率	0.87 (Typical)
电压温漂	20PPM/°C
电流温漂	40PPM/°C
通讯接口	RS232 和 LAN
输入	三相输入, 340VAC~420VAC, 频率 47HZ~63HZ
工作温度	0°C~40°C
存储温度	-20°C~70°C
使用海拔	<2000m
尺寸 (mm)	(≤15kW) - 482.6(W)*132.0(H)*694.5(L); (20kW~30kW) - 482.6(W)*265.9(H)*694.5(L); (30kW~60kW) - 482.6(W)*656(H)*710.5(L); >60kW - 采用 600(W)*xxx(H)*800(L)标准机柜; 输出 1500A 电源尺寸
重量	18.5kg/5kW; 25kg/10kW; 31.5kg/15kW; 62kg/30kW; 123kg/60kW; 其他型号以实际重量为准

表格 7-2 FTG 规格表 2

型号	FTG050-300	FTG050-400	FTG050-500	FTG050-600	FTG050-800	FTG050-1000
输出电压	0~300V	0~400V	0~500V	0~600V	0~800V	0~1000V
电流/功率	0~17A/5kW	0~12.5A/5kW	0~10A/5kW	0~8.5A/5kW	0~6.5A/5kW	0~5A/5kW
型号	FTG100-300	FTG100-400	FTG100-500	FTG100-600	FTG100-800	FTG100-1000
输出电压	0~300V	0~400V	0~500V	0~600V	0~800V	0~1000V
电流/功率	0~33.5A/10kW	0~25A/10kW	0~20A/10kW	0~17A/10kW	0~12.5A/10kW	0~10A/10kW
型号	FTG150-300	FTG150-400	FTG150-500	FTG150-600	FTG150-800	FTG150-1000
输出电压	0~300V	0~400V	0~500V	0~600V	0~800V	0~1000V
电流/功率	0~50A/15 kW	0~37.5A/15 kW	0~30A/15 kW	0~25A/15 kW	0~19A/15 kW	0~15A/15 kW
型号	FTG300-300	FTG300-400	FTG300-500	FTG300-600	FTG300-800	FTG300-1000
输出电压	0~300V	0~400V	0~500V	0~600V	0~800V	0~1000V
电流/功率	0~100A/30kW	0~75A/30kW	0~60A/30kW	0~50A/30kW	0~37.5A/30kW	0~30A/30kW
型号	FTG600-300	FTG600-400	FTG600-500	FTG600-600	FTG600-800	FTG600-1000
输出电压	0~300V	0~400V	0~500V	0~600V	0~800V	0~1000V
电流/功率	0~200A/60kW	0~150A/60kW	0~120A/60kW	0~100A/60kW	0~75A/60kW	0~60A/60kW
电压编程						
分辨率	5mV	6.6mV	8.3mV	10mV	13.5mV	17mV
精度	0.1%+0.1%F.S.					
电流编程						
分辨率	0.28/0.56/0.8(mA) 1.7/3.4(mA)	0.21/0.42/0.6(mA) 1.3/2.6(mA)	0.17/0.33/0.5(mA) 1/2(mA)	0.13/0.3/0.4(mA) 0.8/1.6(mA)	0.11/0.2/0.3 (mA) 0.7/1.4(mA)	0.09/0.2/0.3(mA) 0.6/1.2(mA)
精度	0.1%+0.2%F.S.					
外部模拟编程						
控制电压	0~5V 或 0~10V 对应 0~100%F.S.					
电压精度	0.2%F.S.					
电流精度	0.5%F.S.					
线性调整率						
电压	0.01%F.S.					
电流	0.05%F.S.					
负载调整率						
电压	0.02%F.S.					
电流	0.1%F.S.					
电压测量						
分辨率	5mV	6.6mV	8.3mV	10mV	13.5mV	17mV



精度	0.1%+0.1%F.S.					
<b>电流测量</b>						
分辨率	0.28/0.56/0.8(mA)	0.21/0.42/0.6(mA)	0.17/0.33/0.5(mA)	0.13/0.3/0.4(mA)	0.11/0.2/0.3 (mA)	0.09/0.2/0.3(mA)
	1.7/3.4(mA)	1.3/2.6(mA)	1/2(mA)	0.8/1.6(mA)	0.7/1.4(mA)	0.6/1.2(mA)
精度	0.1%+0.2%F.S.					
<b>输出纹波</b>						
电压纹波 V(p-p)	200mV	350mV	400mV	450mV	650mV	800mV
电压纹波 V(rms)	55mV	65mV	75mV	85mV	115mV	125mV
<b>OVP 设定</b>						
范围	0~110%F.S.			精度	1%F.S.	
瞬态响应	典型值 1mS, 负载变化 50%, 电压恢复至设定值的 0.75%所需时间					
效率	0.87 (Typical)					
电压温漂	20PPM/°C					
电流温漂	40PPM/°C					
通讯接口	RS232 和 LAN					
输入	三相输入, 340VAC~420VAC, 频率 47HZ~63HZ					
工作温度	0°C~40°C					
存储温度	-20°C~70°C					
使用海拔	<2000m					
尺寸 (mm)	(≤15kW) - 482.6(W)* 132.0(H)*694.5(L); (20kW ~30kW) - 482.6(W)* 265.9(H)*694.5(L); (30kW~60kW) - 482.6(W) *656(H)*710.5(L); >60kW - 采用 600(W)*XXXX(H)*800(L)标准机柜					
重量	18.5kg/5kW; 25kg/10kW; 31.5kg/15kW; 62kg/30kW; 123kg/60kW; 其他型号以实际重量为准					

## 7.2. 外形尺寸

### 7.2.1. FTG 5kW~15kW 整机尺寸

本机箱的外形尺寸是 482.6MM\*132.0MM\*694.5MM, 单机结构或安装于 600MM\*800MM 的 19 寸标准机柜, 装在机柜上时加装”L”形导轨或机柜托盘。

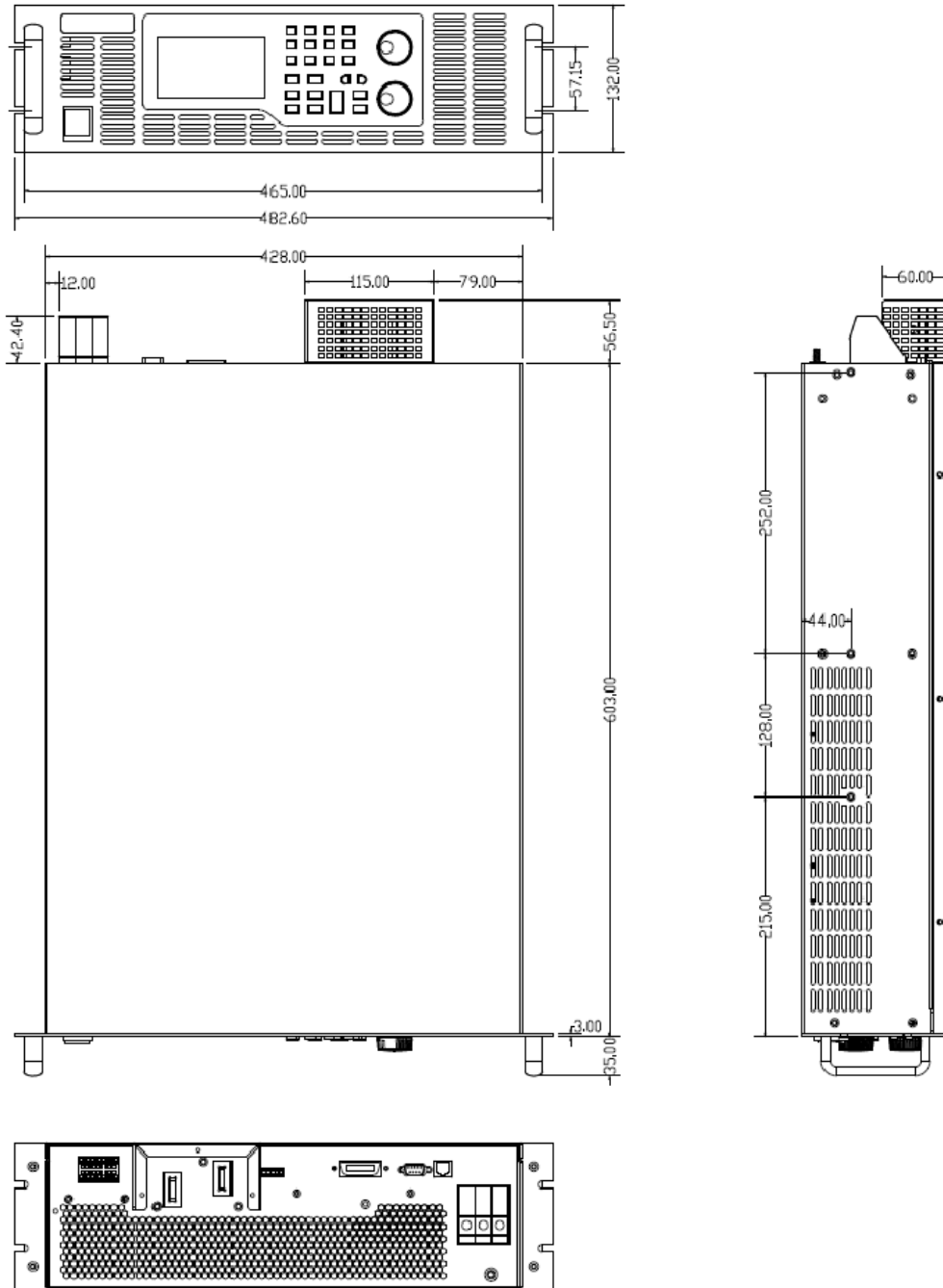


图 7-1 FTG 5kW~15kW 整机结构

### 7.2.2. FTG 20kW~30kW 整机尺寸

本机箱的外形尺寸是 482.6MM\*265.9MM\*694.5MM, 单机结构或安装于 600MM\*800MM 的 19 寸标准机柜, 装在机柜上时加装”L”形导轨或机柜托盘。

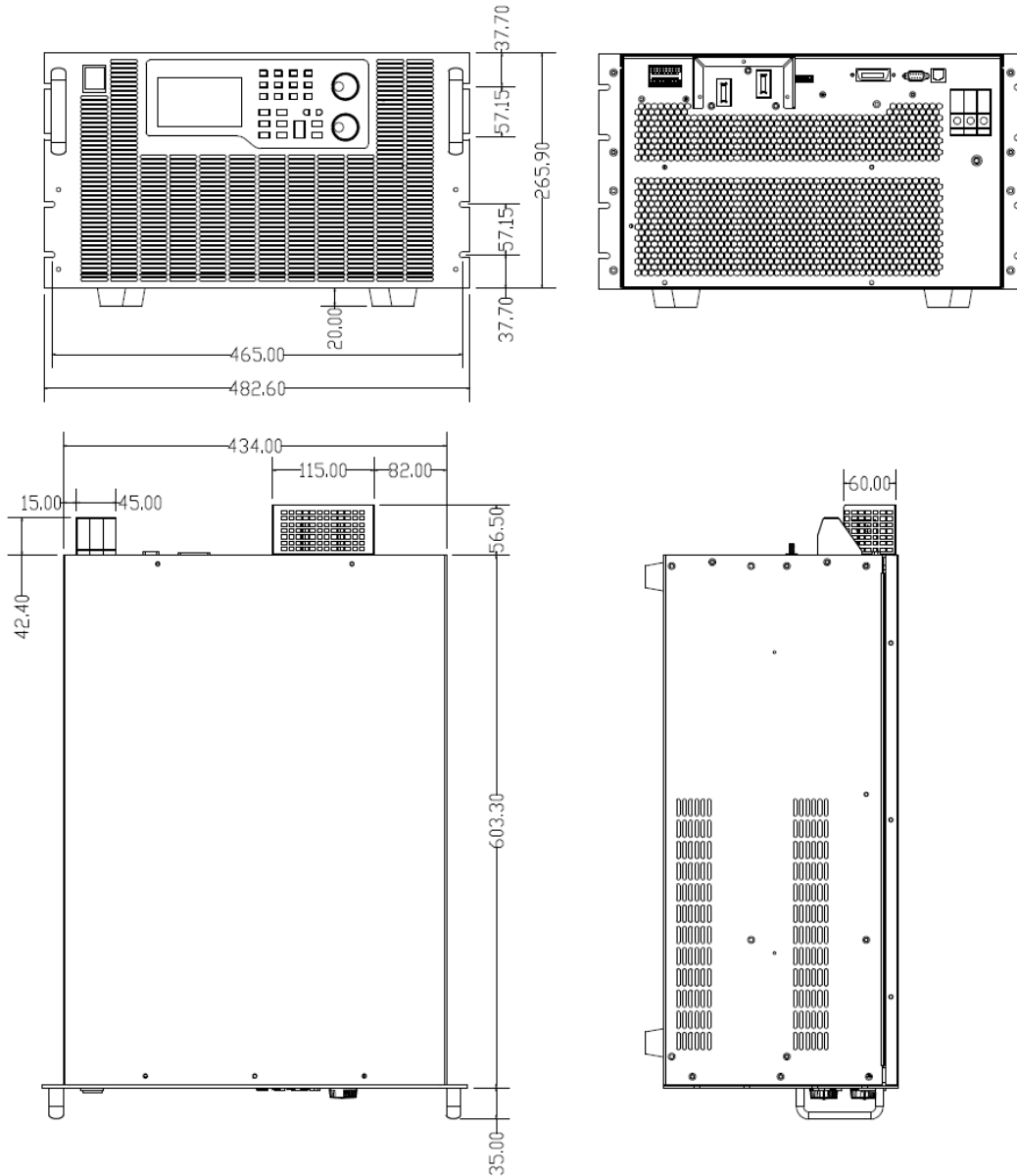


图 7-2 FTG 20kW~30kW 整机结构

### 7.2.3. FTG 35kW~60kW 整机尺寸

本机箱的外形尺寸是 484MM\*656MM\*745.5MM，单机结构。

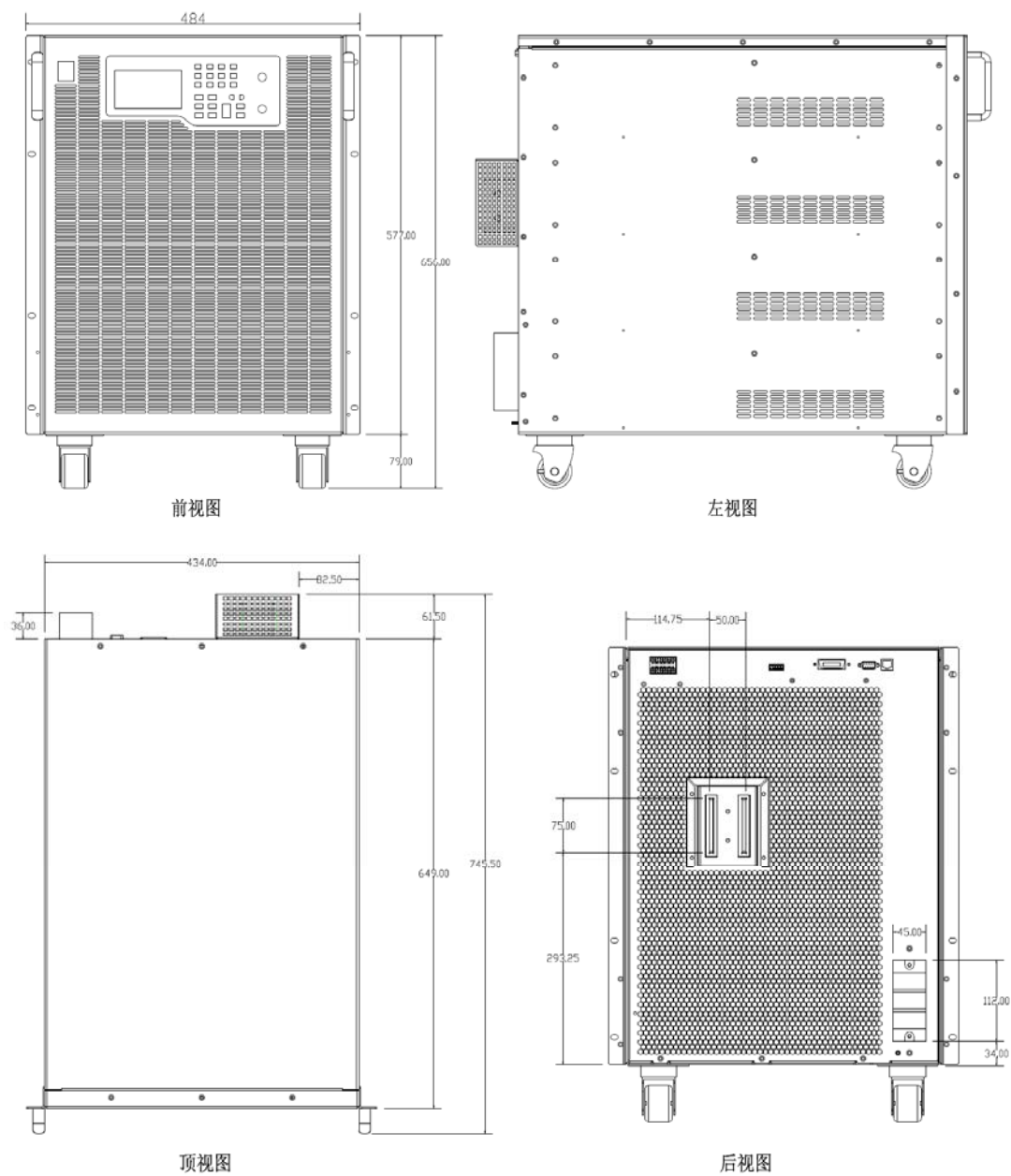


图 7-3 FTG 35kW~60kW 整机结构