

飞翔系列智能高频开关电源模块

使用说明书

资料版本 V2.0

归档时间 2009-9-1

深圳市瑞虹达电气有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的深圳瑞虹达电气有限公司办事处或服务中心联系，也可直接与公司总部联系。

深圳市瑞虹达电气有限公司

版权所有，保留一切权利。内容如有改动，恕不另行通知。

深圳市瑞虹达电气有限公司

地址：深圳市福田区梅林梅秀路深华科技园 1 栋 3 楼西

邮编：518049

传 真：86-0755-83932559

联系电话：86-0755-83173568 83931615 83931005

客服服务投诉热线：86-0755-83931615

E-mail: rhhd@szrhd.com

公司网址: <http://www.szrhd.com>

目 录

第一章 概述.....	1
一、前 言	1
二、系统性能特点	1
三、模块的主要特点	1
四、模块的主要功能	2
一、保护功能.....	2
二、测量功能	3
三、故障报警功能	3
四、设置功能	3
五、校准功能	3
六、通讯功能:	3
五、技术指标	4
六、型号命名	5
第二章 模块构成.....	5
一、模块的工作原理	5
二、模块外观及外形尺寸	6
三、模块的安装	8
四、操作说明	9
A. 键盘及显示说明	9
B. 操作流程	9
第三章 使用环境	14

第一章 概述

一、前言

当前我国电源模块使用的直流系统大部分采用传统的全桥软开关技术，它确实相当程度上改善了电源的可靠性、效率、电磁干扰（EMI）三大基本功能，但也存在诸多不足和遗憾，如：它的软开关可惜不是完整意义上的：重载占空比丢失降低输出能力，环流损耗降低效率；工作电流和硬开关 PWM 一样呈脉冲形态，导致电磁干扰；主控环依然是落后的单环电压控制方式等等，这都制约了电源三大基本性能的提高。使得模块的效率、纹波、电磁辐射、热辐射、噪声等方面不尽人意。

我公司研制开发的 FX 系列智能化电源，是专为电力系统研发的新型“四遥”高频开关整流模块。模块采用世界领先的“谐振电压型双环控制的谐振开关电源技术”，其特点是开关频率是从 120K—27K 之间随着负载增大而变化，真正实现了全负载范围内软开关技术，压缩谐振电路的工作频带宽度以提高其可靠性，电流波形为纯正弦波，谐波干扰极小，变压器损耗也小，没有更高的高频谐波。

它可靠性极高，几无损坏！它效率极高，损耗仅相当于常规技术 50%！它电磁干扰低，杂散干扰优于国际一、两个数量级！它体积小重量轻，结构极其简洁！

二、系统性能特点

- l 模块化设计，N+1 热备，可平滑扩容。
- l 监控功能完善，高智能化，采用三位数码显示功能，声光告警。
- l 全智能设计，模块的开/关机、充电方式、输出电压调节、输出限流点整定、电池自动管理。
- l 模块配有标准 CAN 总线接口，方便接入自动化系统，实现“四遥”及无人值守。
- l 对蓄电池自动管理及自动维护保养：实时监测蓄电池组的端电压，充、放电电流，自动控制均、浮充以及定期维护性均充。

三、模块的主要特点

- l 效率高，模块效率可达到 94%~95%。
- l 重量轻，410V15A、410V30A 风冷模块仅为 19kg
- l 体积小，410V15A、410V30A 风冷模块外形尺寸仅为深 415×高 303×宽 136mm；
- l 采用“三相无源功率因数校正电路”，输入无中线，功率因数可达 0.95。
- l 采用隔离自主均流，并机不均流度 $<\pm 3\%$ ，可保证二十台以上模块良好并机。
- l 模块内置直流输出隔离二极管，用户无需外设。
- l 模块具有 CAN 总线接口，采用三位数码显示功能，键盘操作，人机界面友好，具有通信，数据显示，数据校准，均浮充转换，过流和故障报警等功能。

四、模块的主要功能

一、保护功能

- Ⅰ 输出过压保护：输出电压过高对用电设备会造成灾难性事故，为杜绝此类情况发生，我公司的智能高频模块内有过压保护电路，出现过压后模块自动锁死，相应模块故障指示灯亮，故障模块自动退出工作而不影响整个系统正常运行；过压保护点设为 $500V \pm 5V$ 。
- Ⅰ 输出限流保护：每个模块的输出功率受到限制，输出电流不能无限增大，因此每个模块输出电流最大限制为额定输出电流的 1.05 倍，如果超负荷，模块自动调低输出电压以保护模块。
- Ⅰ 短路保护：本模块采用回缩下垂限流方式，模块输出特性如图 1-1，输出短路时模块在瞬间把输出电压拉低到零，限制短路电流在额定输出电流的 15% 以下，此时模块输出功率很小（几十瓦），以达到保护模块和用电设备的目的。模块可长期工作在短路状态，不会损坏，排除故障后模块可自动恢复工作。

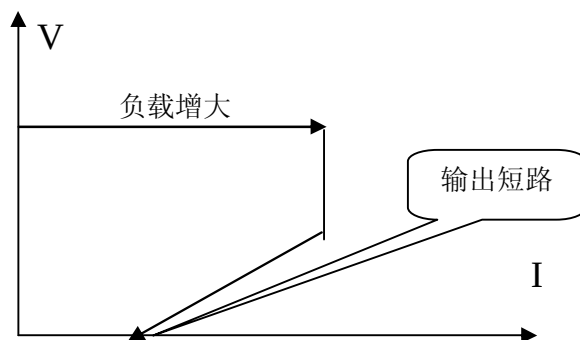


图 1-1 整流模块输出特性

- Ⅰ 模块并联保护：每个模块内部均有并联保护电路，绝对保证故障模块自动退出系统，而不影响其它正常模块工作。模块并机输出示意图如图 1-2 所示。

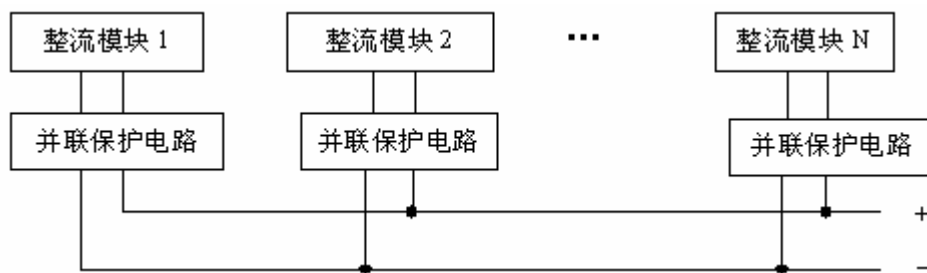


图 1-2 模块并机输出示意图

- Ⅰ 过温保护：过温保护主要是保护大功率变流器件，这些器件的结温和电流过载能力均有安全极限值，正常工作情况下，系统设计留有足够余量，在一些特殊环境下，如环境温度过高，模块检测散热器温度超过 $85^{\circ}C$ 时自动关机保护，温度降低到 $75^{\circ}C$ 时模块自动启动。
- Ⅰ 过流保护：过流保护主要保护大功率变流器件，在变流的每一个周期，如果通过电流超过器件承受电流，关闭功率器件，达到保护功率器件的目的。过流保护可自动恢复。

二、测量功能

测量模块输出电压和电流以及模块的工作状态，并通过三位数码显示功能显示，使用者可以直观方便的了解模块和系统工作状态。

三、故障报警功能

在模块出现故障时模块会发出声光报警，同时三位数码显示功能显示故障信息，用户能方便的对模块故障定位，便于及时排除故障。

四、设置功能

- l 模块输出电压设置：通过数码显示和按键设置模块的输出电压；
- l 无级限流：通过监控系统可在 10% - 100%额定电流内任意设置限流点，限流点通过数码显示和按键设置；
- l 状态控制：可控制模块的开/关机。

五、校准功能

- l 模块电压显示校准：通过数码管和按键校准模块电压显示；操作方法见“模块操作说明”。
- l 模块电流显示校准：通过数码管和按键校准模块电流显示；操作方法见“模块操作说明”。
- l 模块输出电压校准：通过数码管和按键校准模块输出电压；操作方法见“模块操作说明”。
- l 模块输出限流校准：通过数码管和按键校准模块输出限流；操作方法见“模块操作说明”。

六、通讯功能：

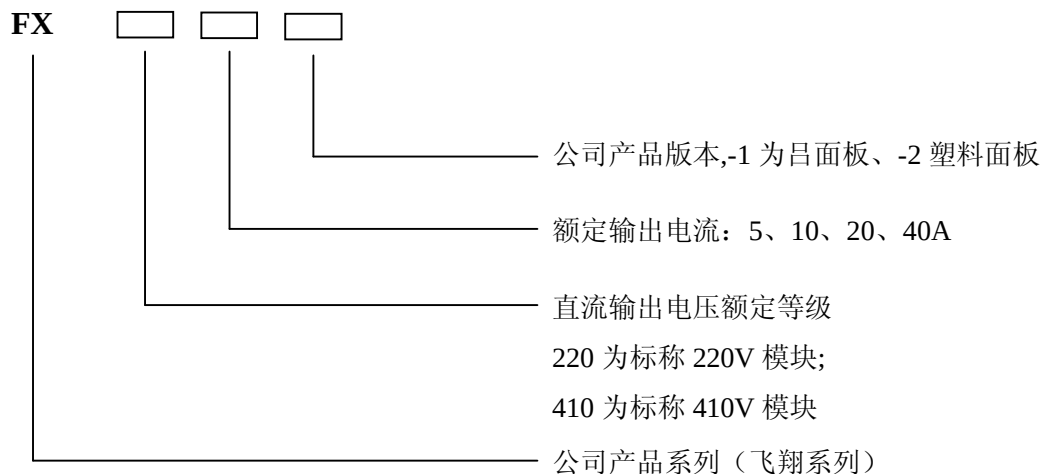
模块通过 CAN 总线与主监控之间通讯，主监控通过通讯实现模块参数设置，采集模块工作参数，控制模块工作状态。

五、技术指标

FX410V 系列智能模块特点及技术参数

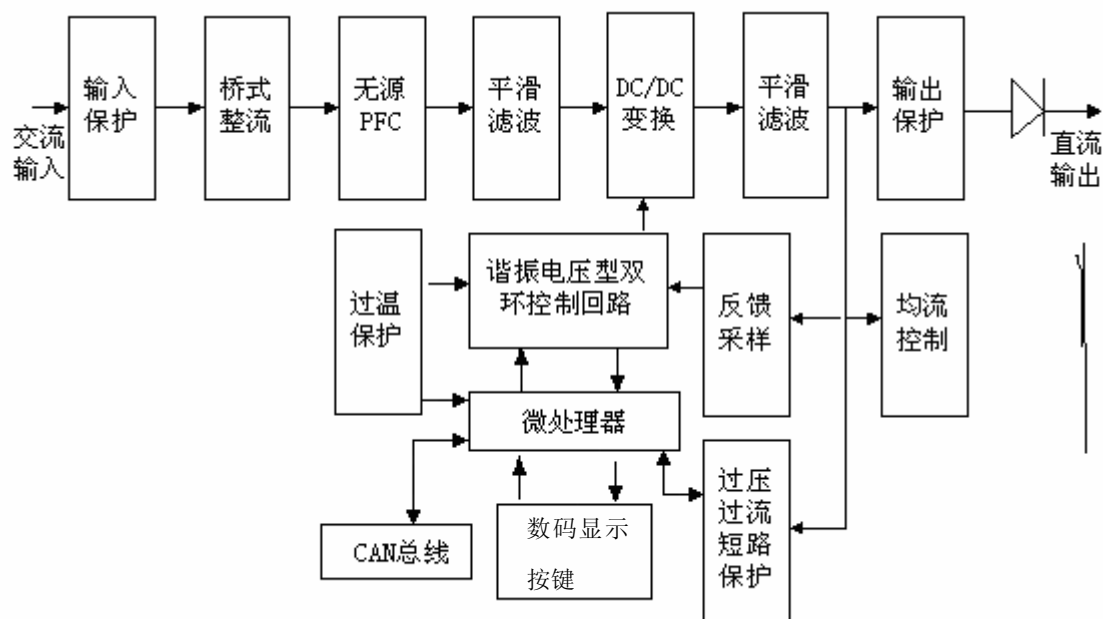
型号		41015-2	41030-2
项目			
输出电流（A）		15	30
功率（KW）		6.5	13
重量(kg)		19	19
冷却方式		强制风冷	强制风冷
内部散热器温升		≤30℃	≤30℃
输入电压 范围（VAC）	最小值	323	
	典型值	380	
	最大值	475	
输出可调范 围（VDC）	最小值	360	
	典型值	410	
	最大值	420	
稳压精度		±0.5%	
稳流精度		±1%	
输入功率因数		≥0.93	
充电机效率（效率）		≥95%	
最大可闻噪声（dB）		50	
存 储 温 度 （℃）	最小值	-40	
	典型值	25	
	最大值	60	
工作环境温 度（℃）	最小值	-10	
	典型值	25	
	最大值	40	
并机不均流度		±3%	
启动延时（秒）		15	
纹波系数		≤1%	
负载等级		I 级(100%)的额定输出电流时连续工作	
自动限流特性		输出电流超过输出限流设定值时，恒流输出，输出电流不会增大	
输出过压保护		输出电压超过 500±5VDC 自动停止输出,以防损坏设备	
输出短路保护特性		输出短路时，模块自行保护，以防损坏，排除故障可自动恢复工作。	
注：稳压精度不包含内置隔离二极管的影响。			

六、型号命名



第二章 模块构成

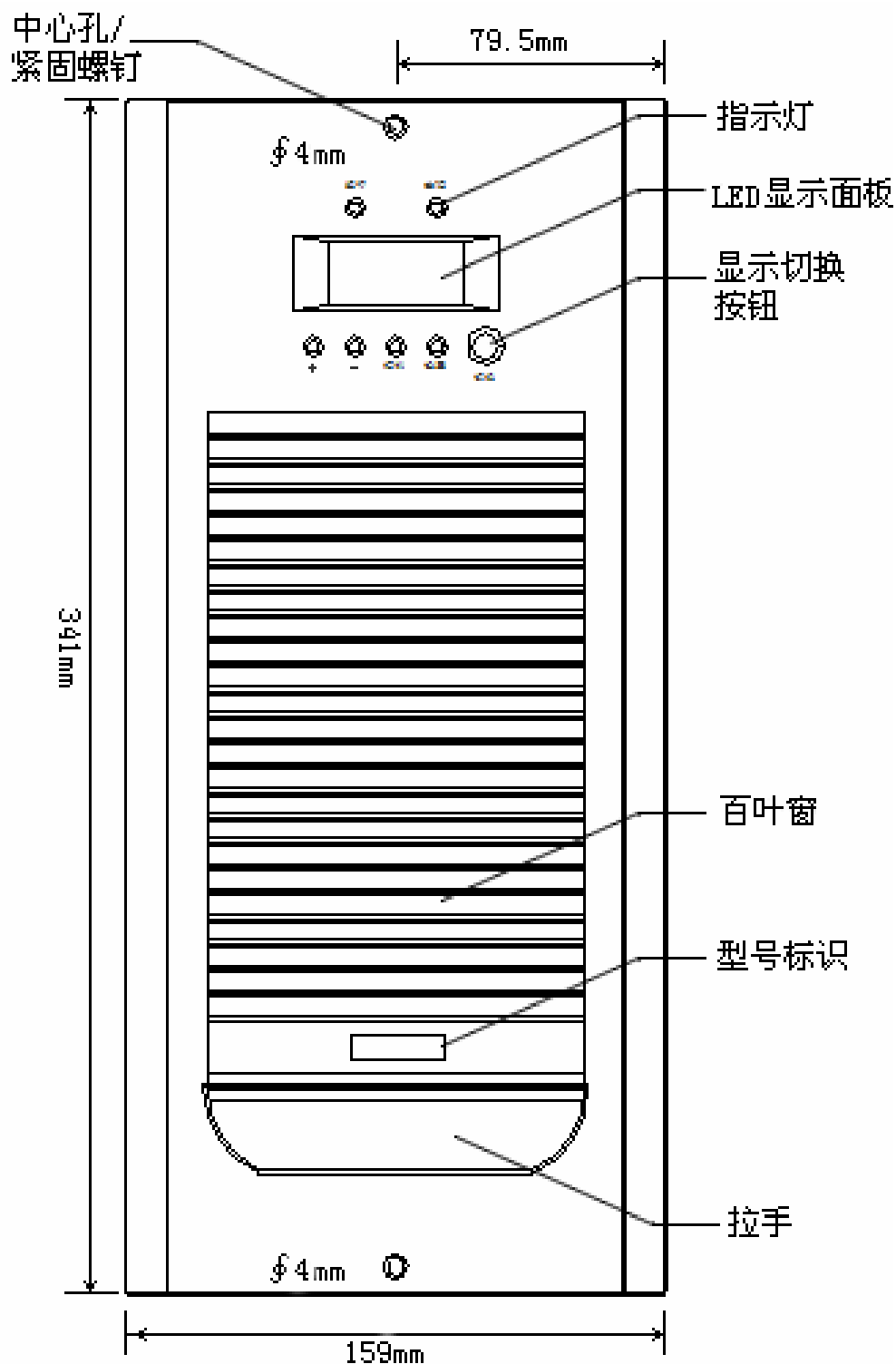
一、模块的工作原理



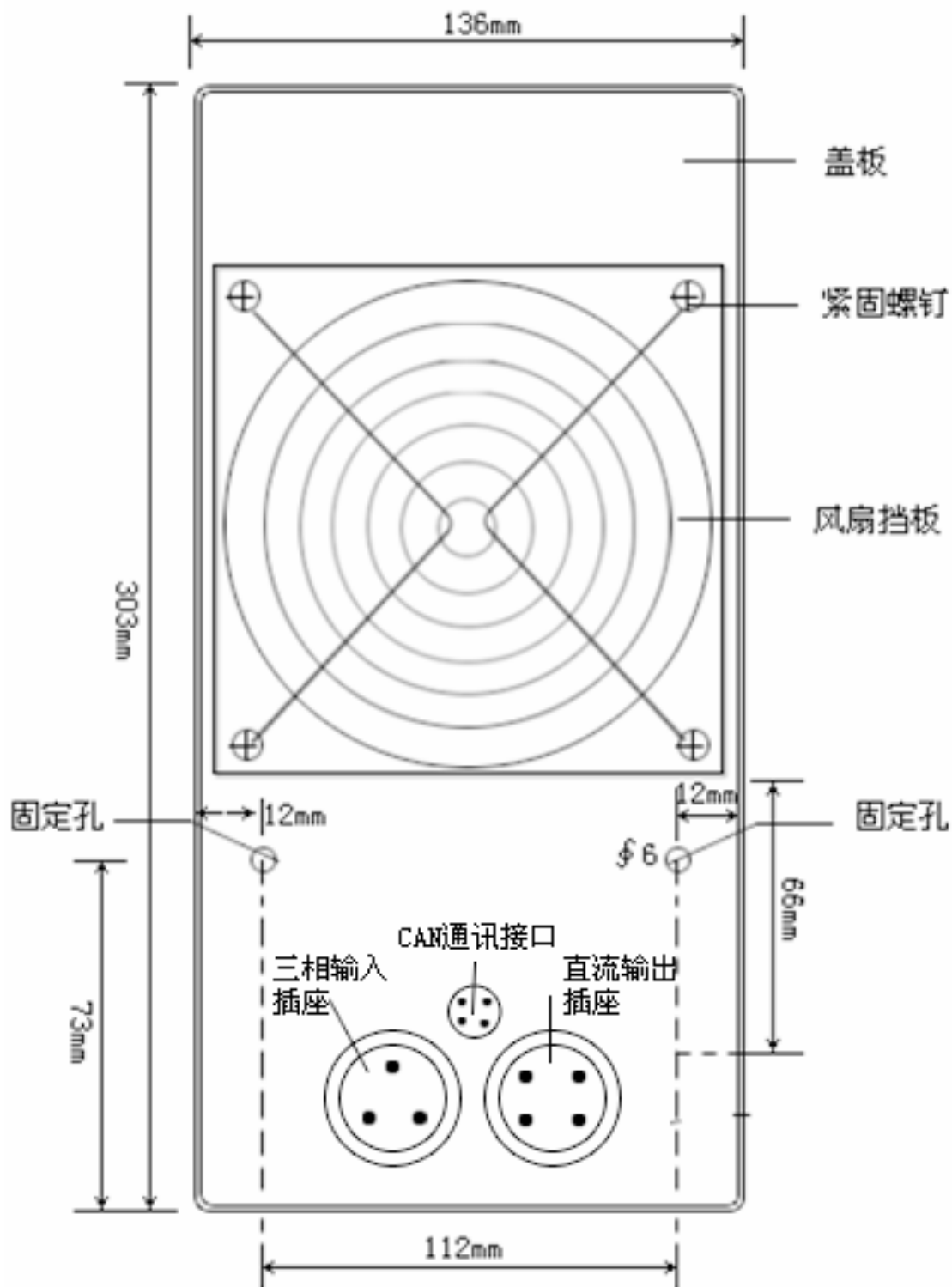
充电用智能模块原理框图

二、模块外观及外形尺寸

FX41015-2、FX41030-2 两种智能型风冷模块外形尺寸，详见下图



模块前面板示意图



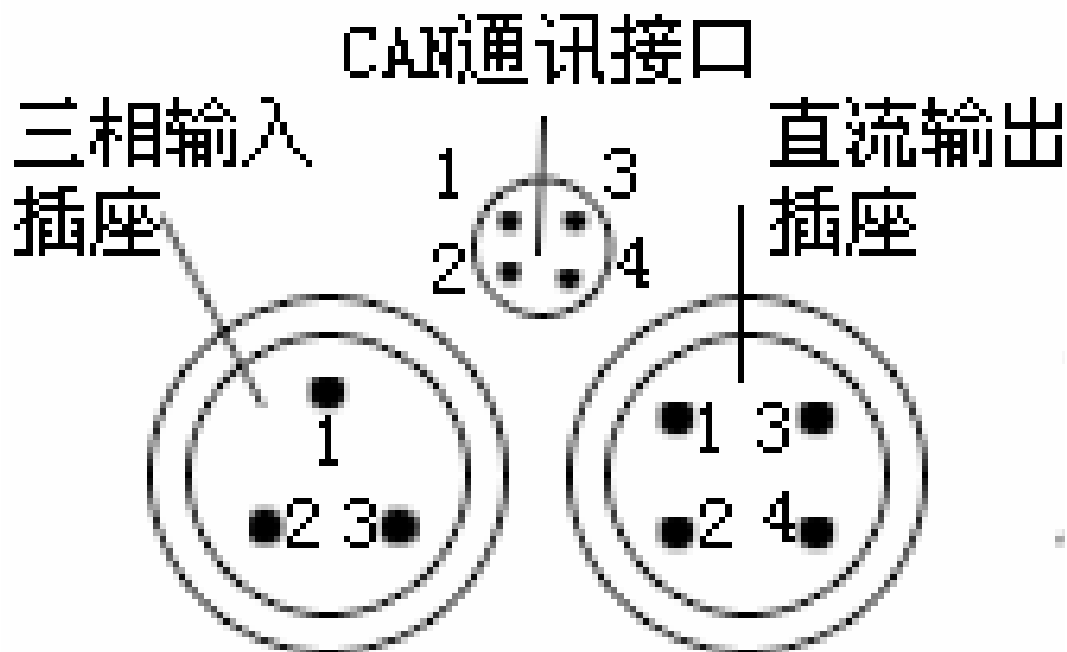
模块后面板示意图

& 注意

未经许可，严禁擅自打开模块外壳。否则，由此造成的设备损坏以及人身伤害瑞虹达公司概不负责。同时，由此造成的技术秘密的泄漏，瑞虹达公司保留追究相关法律责任的权利。

三、模块的安装

FX41015-2 FX41030-2 两种模块组合接插件（航空插头）线号定义如下图所示：



模块端子定义

模块端子定义说明：

信号名称	引脚号	信号定义	特性说明
交流输入 插座	1	U_A 相输入	模块的交流电源输入端，输入方式为三相三线制。
	2	U_B 相输入	
	3	U_C 相输入	
CNA 通讯 接口	1	H+	弱信号端，模块和上级设备的通讯接口，通信方式为 CAN。
	4	L-	
直流输出	1-2	DC+	模块的直流输出正极端，输出和机壳之间隔离。
	3-4	DC-	模块的直流输出负极端，输出和机壳之间隔离。

备注：①未注明的端子为空，不接线。

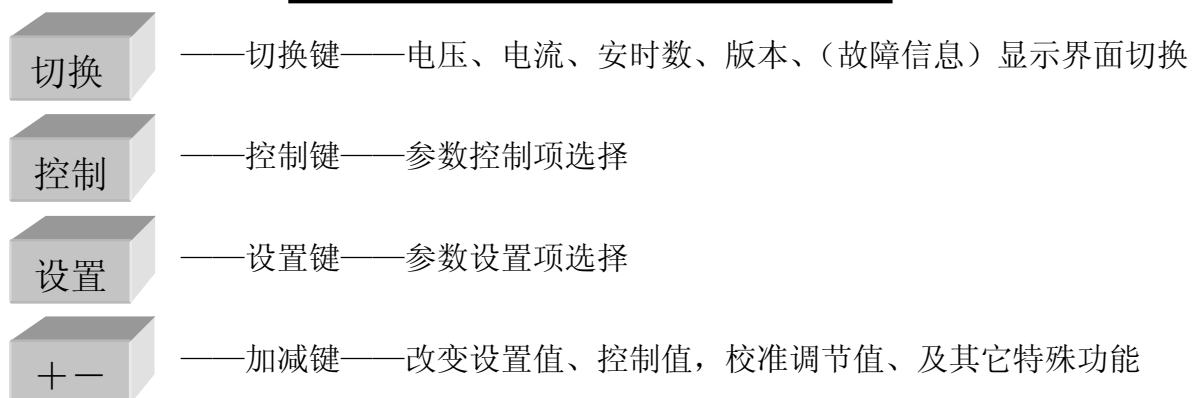
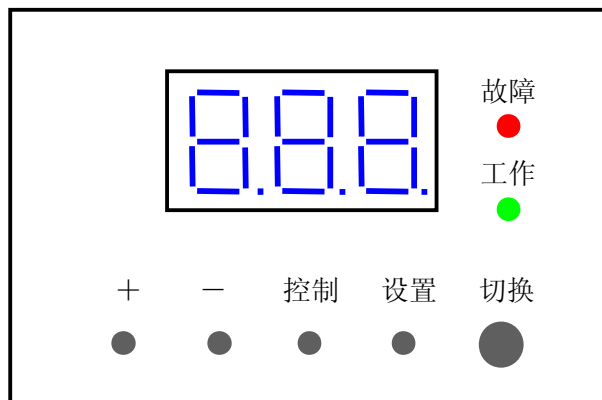
②模块的上、下、左、右要求有良好的自然通风环境。

& 注意

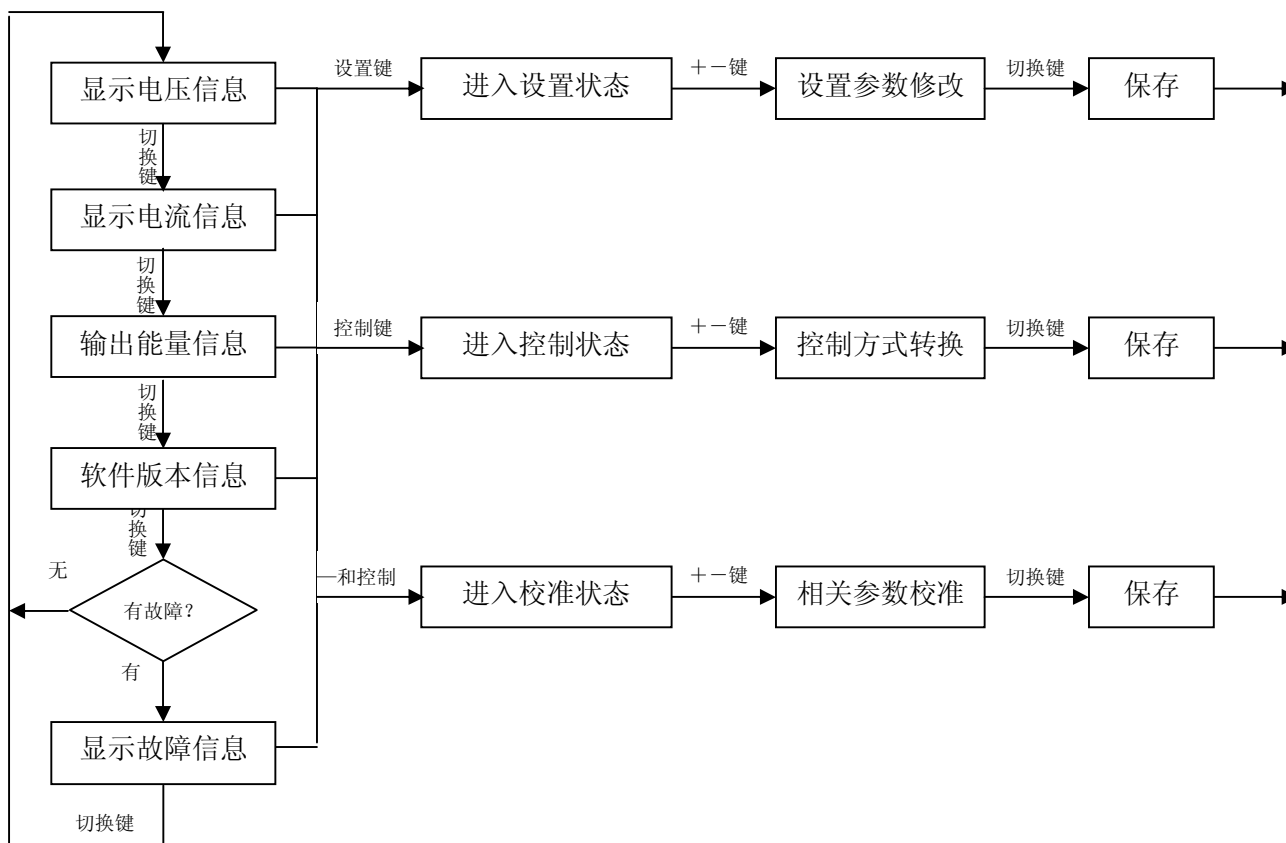
在选择多芯电缆时，对于多余的电缆请不要作任何连接，否则可能导致通讯质量的下降，造成通讯中断的故障。

四、操作说明

A. 键盘及显示说明

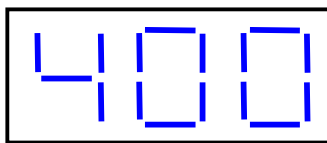


B. 操作流程



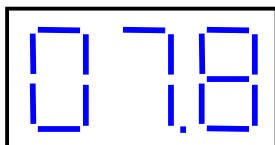
数据显示:

开机正常后, 则进入“输出电压显示”界面(图一)



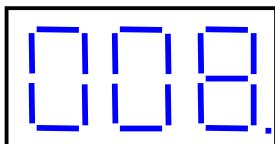
(图一) 输出电压显示

按“+”进入“电压小数位显示状态”界面, 再按“+”则返回“输出电压显示”界面;
按“切换”键则进入“输出电流显示”界面(图二)



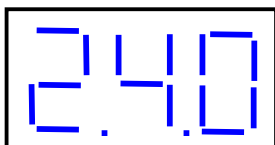
(图二) 输出电流显示

按“切换”键则进入“输出电能显示”界面(图三)



(图三) 输出能量显示

按“+”进入“能量小数位显示状态”再按“+”则返回“输出电能显示”界面;
按“切换”键则进入“软件版本显示”界面(图四)



(图四) 软件版本显示

若系统同时有多个故障, 则按“+”进入进行故障显示切换;(详见系统故障内容说明)

按“切换”键, 若系统有故障则进入“系统故障显示”界面(图五), 否则重新进入“输出电压显示”界面;



(图五) 模块故障显示

在图一至图五界面中, 按“设置”键进入“参数设置状态”(详见参数设置);

在图一至图五界面中, 按“控制”键进入“模块控制状态”(详见模块控制);

在图一至图五界面中, 同时按“-”和“控制”键, 则进入“参数校准状态”;

参数设置:

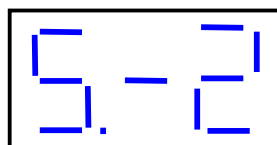
在“数据显示”界面按“设置”键进入“参数设置状态”，LED将在设置项和设置值之间交替切换显示（如图六、图七）。

按“+”或“-”键改变设置值；

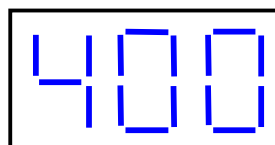
按“设置”键改变设置项；设置项选择范围：S.-2、S.-7。

按“控制”键不保存设置值返回数据显示界面；

按“切换”键则保存设置值并返回数据显示界面；保存数据掉电后不丢失。

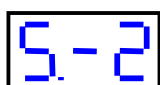


（图六）设置项

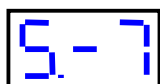


（图七）设置值

参数设置项说明:



模块充电电压设置：设置范围：360~418V；按“+、-”键改变电压值；当模块处于通信过程中，其值受通信控制；按“切换”键保存设置。



模块输出限流设置：设置范围：5.0A~15.0A 连续可调；按“+、-”键改变模块输出限流点；当模块处于通信过程中，其值受通信控制；按“切换”键保存设置。

模块控制:

在“数据显示”界面按“控制”键进入“模块控制状态”，LED将在控制项和控制值之间交替切换显示（如图八、图九）。

按“+”或“-”键改变控制状态；

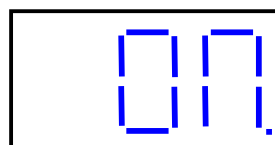
按“控制”键切换控制项；控制项选择范围：C.-1

按“设置”键不改变当前模块控制状态并返回数据显示界面；

按“切换”键则改变当前模块控制状态并返回数据显示界面。



（图八）控制项



（图九）控制值

参数设置项说明:



开关机控制：可选项：“ON”（开机）、“OFF”（关机）；按“+、-”键改变设定状态；当模块处于通信过程中，其值受通信控制；按“切换”键保存设定值后，模块将执行开关机控制指令并返回数据显示界面；。

参数校准:

在“数据显示”界面同时按“—”键和“控制”键将进入“参数校准状态”界面，LED将在校准项和相关校准值之间交替切换显示（如图十、图十一）。

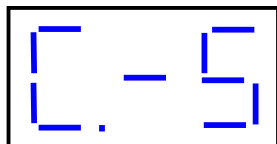
注意，“**模块校准时应遵循先调控制（输出）、后调测量（显示）的顺序原则**”

按“+”或“—”键修改相关校准值；

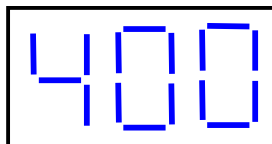
按“控制”键切换控制项；控制项选择范围：C.-5~C.-7

按“设置”键不保存校准值返回数据显示界面；

按“切换”键则保存相关校准值并返回数据显示界面；保存数据掉电后不丢失。

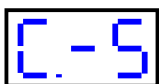


（图十）校准项



（图十一）校准值

参数校准项说明:



此校准项可对模块输出电压进行微调，微调范围为 $\pm 2.5\text{V}$ 。此时显示的电压值为当前输出电压设置值；用测量仪表（如数字万用表等）测量模块的输出电压，按动“+”或“—”键，模块输出电压会相应的上升或下降，显示值则保持不变；按照要求调节模块的输出电压与测量仪表测量的电压相符（或最接近）；调节完成后按“切换”键保存数据并返回数据显示界面，按“设置”键则返回数据显示界面而不保存数据；按“控制”键则切换到模块显示电压校准项。



此校准项可对模块显示电压进行。此时显示的值当前模块采集电压值；用测量仪表（如数字万用表等）测量模块的输出电压，按“+”或“—”键调整此值与模块实际输出电压一致；调节完成后按“切换”键保存数据并返回数据显示界面，按“设置”键则返回数据显示界面而不保存数据；按“控制”键则切换到模块显示电流校准项。



此校准项可对模块显示电流进行。此时显示的值当前模块采集电流值；用测量仪表（如数字万用表等）测量模块的输出电流，按“+”或“—”键调整此值与模块实际输出电流一致；调节完成后按“切换”键保存数据并返回数据显示界面，按“设置”键则返回数据显示界面而不保存数据；按“控制”键则切换输出电压控制校准项。

故障报警项说明

当充电模块有故障时，将出现故障指示灯闪烁及故障蜂鸣器声音告警，并以故障代码的形式显示当前故障信息，在数据显示界面下按“切换”键至“软件版本显示”界面，再按“切换”键则出现“故障显示界面”，按在“故障显示”界面下按“+”键将依次查看故障代码。当故障出现时，只有按“切换”键才可以使蜂鸣器消声，但故障灯会一直闪烁直到故障消失；若不按“切换”键，则只有等到故障排除或消失后，故障灯灭，蜂鸣器消声。

代码含义如下：

E.01

I 过温保护

原因：模块温度超出了正常的温度范围，导致模块直流无输出。

排除：环境温度过高。热设计不合理。温度降低至正常温度范围后可自行恢复工作。

E.02

I 过压保护（硬件故障）

原因：模块的输出电压超过的模块的额定输出电压范围，模块自我保护无直流输出。

排除：不可恢复，需要断电重新开启。

E.06

I 输入异常告警

原因：交流输入异常，导致模块不能正常工作。包括交流输入过、欠压、缺相。

排除：检查交流输入电压是否正常并排除故障。

第三章 使用环境

- 3.1 在海拔 2000 米以下工作。
- 3.2 环境温度不低于-10℃，不高于+40℃，设备存储的环境温度允许为-40℃~+60℃。
- 3.3 环境最大相对湿度不超过 90%（环境温度 25℃）。
- 3.4 运行地点无导电尘埃，没有腐蚀金属和破坏绝缘的气体或蒸气。
- 3.5 在室内场合下使用。
- 3.6 不符合以上条件的特殊使用单位应定货时提出，以保证本产品能够可靠地工作。