

## 艾默生 HD22010-3

艾默生充电模块 HD22020-3,HD22005-3A

HD11020-3, HD11040-3, HD11010-3A

## HD22010-3



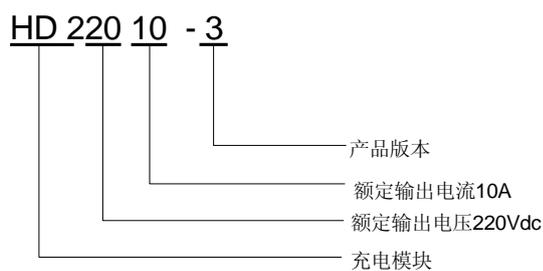
## HD22010-3 系列

## 模块简介

HD22010-3 系列充电模块是电力电源最主要的配置模块，广泛应用于 35kV 到 330kV 的变电站电力电源中。

HD22010-3 系列充电模块采用自冷和风冷相结合的散热方式，在轻载时自冷运行，符合电力系统的实际运行情况。

## 型号说明



## 产品系列

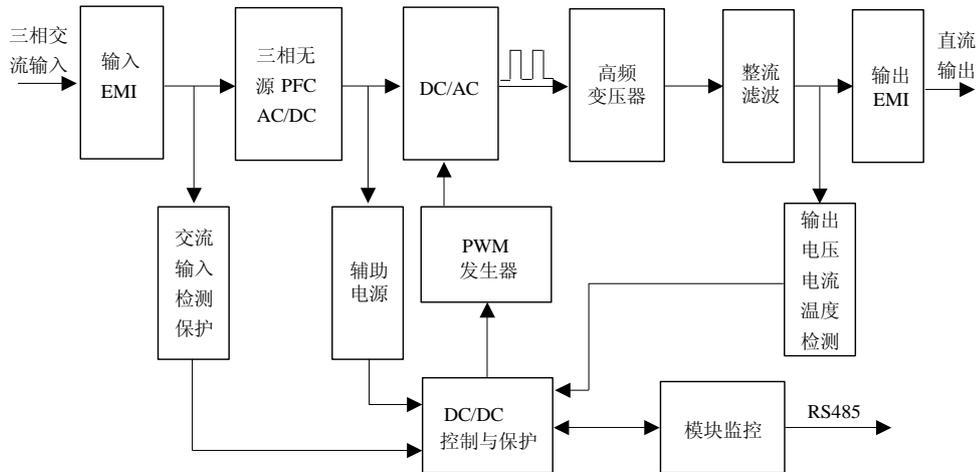
产品系列见下表。

## 订货信息

名称	型号	编码	单位	订购指南	备注
充电模块	HD22010-3	02130517	PCS	根据系统要求配置个数	自然冷/风冷结合防尘设计
充电模块	HD11020-3	02130553	PCS	根据系统要求配置个数	自然冷/风冷结合防尘设计

## 工作原理概述

以 HD22010-3 模块的工作原理框图如下图所示。



HD22010-3 充电模块原理图

HD22010-3 充电模块由三相无源 PFC 和 DC/DC 两个功率部分组成。在两功率部分之外还有辅助电源以及输入输出检测保护电路。

前级三相无源 PFC 电路由输入 EMI 和三相无源 PFC 组成，用以实现交流输入的整流滤波和输入电流的校正，使输入电路的功率因素大于 0.94，以满足 DL/T781-2001 中三相谐波标准和 GB/T 17794.2.2-2003 中相关 EMI、EMC 标准。

后级的 DC/DC 变换器由 PWM 发生器控制前级 PFC 输出的 DC 电压、经过高频变压器输出后再整流滤波输出 DC 电压等电路组成，用以实现将前级整流电压转换成电力操作系统要求的稳定的直流电压输出。

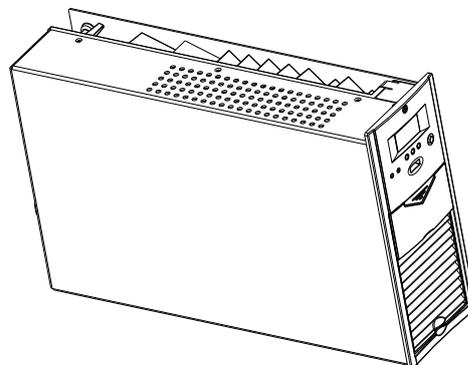
辅助电源在输入三相无源 PFC 之后，DC/DC 变换器之前，利用三相无源 PFC 的直流输出，产生控制电路所需的各路电源。

输入检测电路实现输入过欠压、缺相等检测。DC/DC 的检测保护电路包括输出电压电流的检测，散热器温度的检测等，所有这些信号用以 DC/DC 的控制和保护。

## 结构及接口

### 1. 模块外观

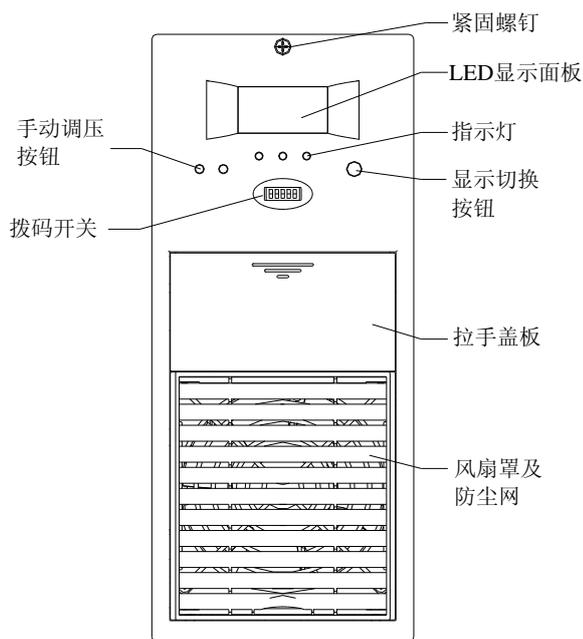
HD22010-3 充电模块的外观如下图所示。



HD22010-3 充电模块外观

### 2. 前面板

HD22010-3 充电模块前面板如下图所示。



充电模块前面板

#### 1) LED 显示面板

显示模块的电压、电流或告警信息。

由显示切换按钮进行输出电压和电流的显示切换。显示 3 位数字，电压显示精度为 $\pm 0.3V$ ，电流显示精度为 $\pm 0.2A$ 。

出现模块告警时，闪烁显示故障代码。

## 2) 指示灯

模块面板上有 3 个指示灯，功能见下表。

面板指示灯功能

指示标识	正常状态	异常状态	异常原因
电源指示灯（绿色）	亮	灭	无输入电压以至模块内部的辅助电源不工作
保护指示灯（黄色）	灭	亮	直流输入电压或输出电压超出正常范围 模块内部过热 模块未完全插好
故障指示灯（红色）	灭	闪烁	风扇故障，不转动

## 3) 显示切换按钮

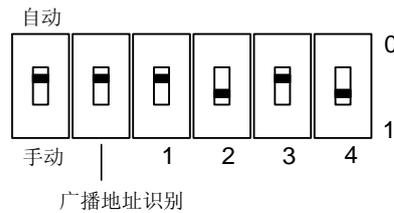
显示切换按钮用于切换 LED 显示面板的显示内容。如果 LED 正显示输出电压，按一下该按钮则显示输出电流，再按一下该按钮则又显示电压。

## 4) 手动调压按钮

面板上嵌入的两个按键用来调整模块在手动状态下的输出电压。按一下左边按钮输出电压降低 1V，按一下右边按钮输出电压升高 0.5V。注意只有在手动控制方式下，调节此按键才起作用。

## 5) 拨码开关

拨码开关用于选择控制方式和模块通信地址。其定义如下图所示。



充电模块地址及手动选择六位拨码开关

## ①控制方式选择拨码

拨码开关最左边一位为控制方式选择拨码，用于选择模块的控制方式为自动控制还是手动控制。拨上为自动控制方式，拨下为手动控制方式，如图 2-4 所示。

在自动控制方式下，模块的输出电压、限流点、开关机均由监控模块进行控制，人工无法进行干预。如果模块连接到合闸母线上对电池进行充电，一般应设置为自动控制方式。

在手动控制方式下，模块的输出电压由上述介绍的手动调压按钮进行调节。模块的输出电压、限流点和开关机等均不受监控模块控制，但可以将模块的运行参数上报给监控模块。如果模块连接到控制母线上，则模块需输出单一的稳定电压，此时应将模块设置为手动状态，模块的输出电压由手动调压按钮调节，限流点全部放开，为 110%。

## 注意

手动调压按钮可使充电模块输出电压最高达到 286V，因此在系统正常时请勿随意调节该按键。由于不同用户选择蓄电池的节数有差异，为安全起见，充电模块的输出在出厂时已整定在浮充电压值 234V 上。

## ②地址识别拨码

拨码开关左边第二位为广播地址识别拨码，用于模块识别广播数据包。拨到上端时，模块认为只有地址为 255 的数据包是广播数据包。拨到下端时，模块认为只有地址为 254 的数据包是广播数据包。如果配套艾默生监控模块，该拨码必须拨到上端，及广播地址必须设置为 255。

## ③地址设置拨码

拨码开关右边四位为模块通信地址设置拨码，用于设置模块的通信地址。

在模块上设置的通信地址为二进制数，每一位拨码向上拨代表二进制数 0，向下拨代表二进制数 1。四位地址设置拨码中最左边一位为最高位，最右边一位为最低位。

充电模块 HD22010-3 的地址设置拨码为 4 位，因此模块的地址设置范围为 0~15，也就是说，连接到监控模块的同一个串口上的模块数最大为 16 个。当系统模块数量大于 16 时，需要将多余模块独立分组且从监控单元的另一个串行口进行通信连接。

模块地址是监控模块识别各充电模块的唯一标志，同一系统中模块的地址设置不能相同。对于同一个模块，模块通信地址设置必须与监控模块中的模块地址设置相同，否则将出现通信异常。

在监控模块中设置的模块地址为十进制数，他们之间的转换关系见下表。

模块地址拨码状态和地址对应表

模块地址拨码状态				拨码二进制值	对应模块地址
1	2	3	4		
0	0	0	0	0000	0
0	0	0	1	0001	1
0	0	1	0	0010	2
0	0	1	1	0011	3
0	1	0	0	0100	4
0	1	0	1	0101	5
0	1	1	0	0110	6
0	1	1	1	0111	7
1	0	0	0	1000	8
1	0	0	1	1001	9
1	0	1	0	1010	10
1	0	1	1	1011	11
1	1	0	0	1100	12
1	1	0	1	1101	13
1	1	1	0	1110	14
1	1	1	1	1111	15

例如：地址设置拨码处于如图 2-4 所示的位置（黑色为拨码位置）。表示二进制 1010，从表中可查出十进制地址为 10。

#### 6) 拉手盖板

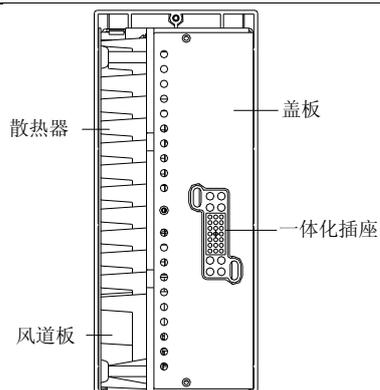
模块拉手隐藏在盖板后面。将盖板向下平移，就会露出模块拉手。模块工作时应将拉手盖板恢复到图 2-3 位置，否则将影响模块的散热。

#### 7) 风扇罩及防尘网

风扇罩用于防止外部物件被风扇吸入充电模块中造成模块损坏。防尘网用于过滤灰尘以延长模块寿命。

### 3. 后面板

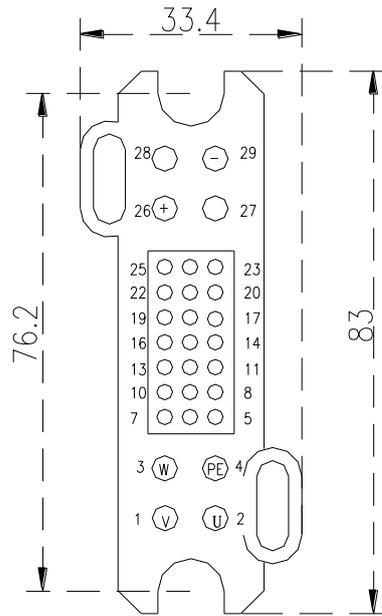
HD22010-3 充电模块的后面板主要是输入输出一体化插座，如下图所示。



HD22010-3 充电模块后面板

HD22010-3 充电模块采用输入输出一体化插座，可热插拔，因此模块安装维护极为方便。

一体化插座安装尺寸和管脚分布如下图所示。



一体化插座管脚分布

管脚详细说明见下表。

一体化插座管脚说明

信号名称	引脚号	信号定义	特性说明
交流输入	1	V 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 相输入	
	3	W 相输入	
	4	保护地 PE	
通讯接口	12	DATA+	弱信号端，模块和上级设备的通讯接口，为串行异步传输模式，通信方式为 RS485
	15	DATA-	
均流接口	21	SHARE+	弱信号端，两个或者两个以上的模块输出并联时，需要将此端并联，以实现模块均分负载功能
	24	SHARE-	
直流输出	26	输出正极	模块的直流输出端，输出和机壳之间隔离
	29	输出负极	

## 主要功能

### 1. 保护功能

#### 1) 输入过/欠压保护

模块具有输入过/欠压保护功能。当输入电压小于  $313 \pm 10\text{Vac}$  或者大于  $485 \pm 10\text{Vac}$ ，模块保护，无直流输出，保护指示灯（黄色）亮。电压恢复到  $335 \pm 10\text{Vac} \sim 460 \pm 15\text{Vac}$  之间后，模块自动恢复工作。

#### 2) 输出过压保护/欠压告警

模块具有输出过压保护欠压告警功能。当输出电压大于  $325 \pm 5\text{Vdc}$  时，模块保护，无直流输出，保护指示灯（黄色）亮。模块不能自动恢复，必须将模块断电后重新上电。

当输出电压小于  $198 \pm 1\text{Vdc}$  时，模块告警，有直流输出，保护指示灯（黄色）亮。电压恢复后，模块输出欠压告警消失。

#### 3) 短路回缩

---

模块具有短路回缩功能。当模块输出短路时，输出电流不大于 40% 额定电流。短路因素排除后，模块自动恢复正常输出。

4) 缺相保护

模块具有缺相保护功能。当输入缺相时，模块限功率，可半载输出。在输出电压为 260V 时输出 5A 电流。

## 5) 过温保护

模块的进风口被堵住或环境温度过高导致模块内部的温度超过设定值时，模块会过温保护，模块面板的保护指示灯（黄色）亮，模块无电压输出。当异常条件清除、模块内部的温度恢复正常后，模块将自动恢复为正常工作。

## 6) 原边过流保护

异常状态下模块整流侧出现过流，模块保护。模块不能自动恢复，必须将模块断电后重新上电。

## 2. 其它功能

## 1) 风扇温度控制

模块采用温度和电流联合控制风扇转动的方式。风扇转速分为停转、半转和全转三档，通过对输出电流和模块温度综合考虑进行风扇调速控制。

## 2) 故障显示

模块告警信息以故障代码的形式在 LED 上实时的闪烁显示。这时 LED 显示内容改为故障代码，按下显示切换按钮后显示电压。故障代码如下表所示。

故障代码显示含义

故障代码	E31	E32	E33	E34	E35	E36
代码含义	输出欠压	模块过温	交流过欠压	交流缺相	原边过流	输出过压

## 3) 通信功能

模块可以 RS485 方式与上位机通信。将模块输出电压和电流、模块保护和告警信息发送给上位机，接受并执行上位机下发的控制命令。见下表。

HD22010-3 系列充电模块通信功能

序号	项目	指标	备注
1	遥信	将模块的保护信号（交流过、欠压，缺相，输出过、欠压，模块过温等信号）和故障信号传递给监控单元	
2	遥测	测量充电模块的输出电压、电流，送模块表头显示并上报监控单元	
3	遥控	根据监控单元的命令，控制充电模块的开/关机，均/浮充转换	同时具备手动控制功能，可以屏蔽监控单元的控制
4	遥调	根据监控单元的命令，调节模块的输出电压 根据监控单元的命令，在 10%~100% 范围内调节充电模块的输出电流限流点	

## 性能参数

## 1. 环境要求

HD22010-3 系列充电模块环境要求见下表。

HD22010-3 充电模块环境要求

项目	指标
工作温度	-10℃~40℃
储存温度	-25℃~55℃
相对湿度	≤95%
大气压力	70~106kPa
冷却方式	自然冷、风冷结合

## 2. 输入特性

HD22010-3 系列充电模块输入特性见下表。

HD22010-3 充电模块输入特性

项目	指标
----	----

输入电压	323V~475V (三相三线制)
输入电流	≤10A
交流输入频率	45Hz~65Hz
效率	≥92%
输入功率因数	≥0.94

## 3. 输出特性

HD22010-3 系列充电模块输出特性见下表。

HD22010-3 系列充电模块输出特性

项目	HD22010-3	HD11020-3
输出电压范围	176V~320V	87V~160V
额定输出电流	10A	20A
最大输出电流	11A (输出电压 260V)	22A (输出电压 130V)
电压上升时间	3~8 秒 (软启动时间)	
输出恒流范围	10%~110%	
稳流精度	≤±0.5% (20%限流测试)	
负载电压纹波系数	≤0.1%	
稳压精度	≤±0.5%	
温度系数 (1/°C)	≤0.2%	
均流不平衡度	≤±5% (50%~100%额定负载)	

## 4. 机械参数

模块外形尺寸 (长×宽×高): 413mm×110mm×257mm

模块重量: <8kg

## 5. 音响噪音: &lt;55dB

## 6. 绝缘电阻与绝缘强度

## 1) 绝缘电阻

输入端、输出端对外壳之间以及输入对输出之间的绝缘电阻>10MΩ (试验电压 500Vdc)。

## 2) 绝缘强度

输入端、输出端短接后, 在输入/输出端与外壳之间施加 50Hz、有效值为 2000V 的交流电压 1 分钟, 无击穿或飞弧现象。

## 7. 告警和保护特性

HD22010-3 系列充电模块告警及保护特性见下表。

HD22010-3 系列充电模块告警及保护特性

项目	HD22010-3	HD11020-3	备注
输出短路回缩	回缩电流≤40%额定电流, 可自恢复		
输出过压保护	325±5Vdc	155±5Vdc	保护后无 DC 输出, 不可恢复, 需要重新上电启机
输出欠压告警	198±1Vdc	99±1Vdc	保护后有 DC 输出, 可恢复
输入过压保护点	485±10Vac		保护后无 DC 输出, 可恢复, 恢复点 460±15Vac
输入欠压保护点	313±10Vac		保护后无 DC 输出, 可恢复, 恢复点 335±10Vac
缺相保护	5A/260V	10A/130V	输出限功率 1300W
过温保护	过温保护点: 80°C, 恢复点 60°C		精度: ±5°C
风扇温度控制	采用温度或者温度和电流联合控制风扇转动的方式		温度控制时, 温度≥55°C时风扇转动, 温度≤45°C时风扇停转

## 8. 安规及 EMC 的标准等级

符合 CE 安全标准, EMC 满足表 2-11 标准等级。

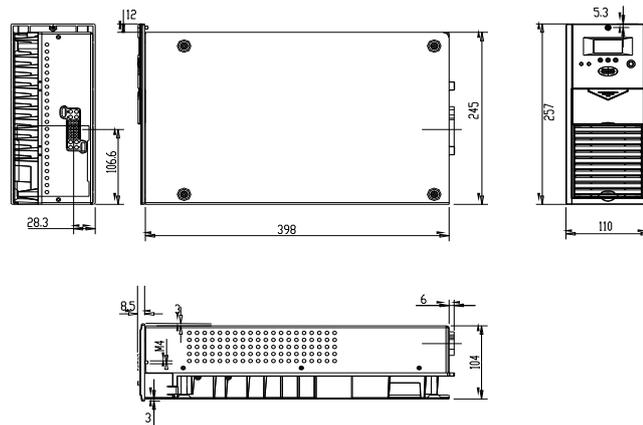
安规及 EMC 的标准等级

序号	项目	标准	标准等级
1	静电放电抗扰性要求	GB/T 17626.2-1998 表 2	Level 3 判据 B
2	振荡波抗扰性要求	GB/T 17626.12-1998 表 2	Level 3 判据 B
3	传导辐射干扰	EN 55022	Class A
4	快速瞬变电脉冲群抗扰性要求	GB/T17626.4-1998	Level 3 判据 B
5	浪涌抗扰性要求	GB/T17626.5-1998	Level 3 判据 B
6	由射频场感应引起的传导骚扰抗扰性要求	GB/T17626.5-1998	Level 3 判据 B
7	工频磁场抗扰性要求	GB/T17626.8-1998	Level 4 判据 B
8	阻尼振荡磁场抗扰度	GB/T17626.10-1998	Level 4 判据 B
9	射频电磁场辐射抗扰度	GB/T17626.3-1998	Level 3 判据 B
10	电压暂降、短时中断和电压渐变抗扰性要求	IEC61000-4-11	95% 0.5 Period 判据 B
			>30% 25 Period 判据 B
			>90% 250 Period 判据 B

9. MBTF>300,000 小时

10. 安装尺寸

HD22010-3 充电模块安装尺寸见下图。



充电模块安装尺寸（单位：mm）

## 包装维护

### 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艾默生公司概不负责。同时，由此造成的技术秘密的泄漏，艾默生公司保留追究相关法律责任的权利。

## 运输包装

因模块在系统上是靠一个 M4 的面板螺钉固定以防止模块滑脱，没有与机柜紧固连接。在运输时，模块必须取下，单独包装发运。严禁模块安装于机柜上运输，否则将造成系统机柜和模块损坏。

## 维护

### 1. 清洗防尘网

HD22010-3 充电模块在灰尘较大的环境下长时间工作后，防尘网内会堆积大量灰尘。灰尘太多会影响模块散热，应及时清洗防尘网。清洗方法如下：

- 1) 取下位于模块前面板上的格状风扇罩。
- 2) 从取下的格状风扇罩中取出防尘网（注意方向），用清水洗涤，待干燥后，按原方向装入风扇罩即可。
- 3) 将格状风扇罩装回到模块的前面板，复原。

#### 2. 更换风扇

模块风扇不需要做特别维护，损坏后，及时更换即可。更换方法如下：

- 1) 取下位于模块前面板上的格状风扇罩（注意风扇罩内装有一个长方形的防尘网）。
- 2) 取下 2 颗 M3\*35 的风扇定位螺钉，取出风扇，从拉手底部取出风扇转接头，拔下 2 芯电源插头（2 颗 M4 的自攻螺钉用来固定风扇金属网罩，不用取下）。
- 3) 更换风扇。将 2 芯电源插头放入拉手底部，安装 M3\*35 的风扇定位螺钉。
- 4) 安装风扇罩，同时应注意防尘网方向，方向错误时，风扇罩将不能装入面板。

## 模块使用注意事项

### 模块均流

均流指的是连接到同一母线上的模块输出相同电流以均分负载。模块出厂前已经经过严格的均流调试，在模块工作于自动控制方式下，任何模块设置为相同输出电压时，不需要作任何均流调整，模块也不提供外部调整的器件。

系统存在控制模块（采用 34、35 接线方案）时，控制模块和合闸模块之间只能连接通信电缆，不能连接均流电缆。任何情况下，充电模块和监控模块之间只连接通信电缆。

如果发现模块之间严重不均流，采用下述的排除方法，将故障模块更换。确认模块是否均流损坏的方法如下：

首先，逐个模块检查均流母线是否连接好，均流线是否连接正确，充电模块是否在自动工作状态下。如果都正常，按以下步骤查找故障模块。

1. 彻底断开模块的均流电缆和通讯电缆，单独开启一个充电模块。
2. 待充电模块开启以后，给充电模块加额定负载 1/3~2/3 的额定电流。
3. 用万用表的直流电压档测量充电模块的正负均流母线的之间的电压，正常情况下应为 0.6~1.2V 左右。
4. 逐个检查每个充电模块在负载情况下的均流母线电压，有电压为正常，如果负载状态下测量无此电压，则充电模块的均流电路已经损坏。

#### 注意

当模块连接到不同母线上（如系统采用 34、35 接线方式）时，严禁在控制模块和合闸模块之间连接均流线！同时，严禁将均流线连接到监控模块上！

### 输出电压设定范围

模块在手动工作方式下，输出电压由面板上的手动调压按钮调节。按一下左边按钮输出电压降低 1V，按一下右边按钮输出电压升高 0.5V。在自动方式下，模块电压由监控模块指令控制。

### 模块告警现象及处理

模块常见故障表现有：电源指示灯（绿色）灭、保护指示灯（黄色）亮、故障指示灯（红色）亮。同时数码管闪烁，指示故障代码（电流显示）。各状态所指示常见故障及处理措施见下表。

模块告警及处理措施

异常现象	异常原因	处理建议
电源指示灯（绿色）灭	输入交流断电	检查输入是否正常
	模块内部故障	返回维修
保护指示灯亮（黄色）	输出欠压 E31	检查输出电压是否正常
	模块过温 E32	环境温度过高。系统热设计不合理
	交流过欠压 E33	检查交流输入电压是否正常
	交流缺相 E34	检查交流输入电压是否缺相正常
故障指示灯亮（红色）	原边过流 E35	检查模块是否过热，防尘网是否堵塞，拉手盖板是否复位
	输出过压 E36	断开交流电，重新上电