



# PDS51 太阳能水泵控制器

## 用户手册

# 前言

感谢您选用 PDS51 太阳能水泵控制器，本说明书为您提供相关的操作说明及参数的详细解释。安装、运行、维护或检查之前，敬请认真阅读本说明书。

使用前，务必确认接线是否正确以及水泵的转向是否正确。

## 目录

<b>安全注意事项</b> .....	<b>- 4 -</b>
<b>第一章 系统介绍</b> .....	<b>- 6 -</b>
1.1 系统概况.....	- 6 -
1.2 系统组成.....	- 6 -
1.3 系统功能.....	- 7 -
<b>第二章 产品信息</b> .....	<b>- 8 -</b>
2.1 检查.....	- 8 -
2.2 说明和特点.....	- 8 -
2.3 保护功能.....	- 9 -
2.4 型号说明.....	- 9 -
2.5 产品选型规格表.....	- 10 -
<b>第三章 机械和电气安装</b> .....	<b>- 12 -</b>
3.1 整机结构尺寸图 (单位: MM) .....	- 12 -
3.2 键盘结构尺寸图 .....	- 13 -
3.3 机械安装.....	- 13 -
3.4 机器安装.....	- 14 -
3.5 电气连接.....	- 17 -

<b>第四章 面板显示与操作 .....</b>	<b>- 24 -</b>
4.1 显示界面介绍 .....	- 24 -
4.2 指示灯及按键功能 .....	- 24 -
4.3 控制器显示模式说明 .....	- 25 -
4.4 外引键盘功能码查看与修改 .....	- 26 -
4.5 上电调试 .....	- 26 -
4.6 FD.02 宏参数设置 .....	- 27 -
<b>第五章 功能参数表 .....</b>	<b>- 28 -</b>
<b>第六章 诊断和排除故障 .....</b>	<b>- 35 -</b>
6.1 故障代码 .....	- 35 -
6.2 故障诊断及对策 .....	- 38 -
<b>第七章 逆变器型号推荐的光伏组件配置 .....</b>	<b>- 39 -</b>
7.1 光伏组件配置推荐 .....	- 39 -
<b>第八章 保修说明 .....</b>	<b>- 40 -</b>
<b>保修卡 .....</b>	<b>- 41 -</b>

## 安全注意事项

### ■到货检查



◎若控制器损坏或者零件缺失，则不可安装或运行。否则可能会导致设备损坏或人身伤害。

### ■安装



◎安装、移动时请托住产品底部，不能只拿住外壳，以防砸伤或摔坏控制器。

◎控制器要远离易燃易爆物体，远离热源，并安装于金属等阻燃物上。

◎控制器安装时，应避免阳光直射，可安装在太阳能阵列下方。



◎接线必须由合格的专业电气工程人员完成，并符合当地电气规则，否则有可能触电或导致控制器损坏。

◎开始接线前确定电源处于断开状态，否则可能导致触电或发生火灾。

◎接地端子要可靠接地。

◎请勿触摸控制器输入线和水泵接线端子，否则有触电危险。

## ■运行



- ◎控制器接线完成并加上盖板后方可通电，严禁带电时拆卸盖板，否则可能导致触电。
- ◎测试水泵转向前必须安装好水泵，不可以使水泵长时间干转，为了测试水泵的转向，干转最大运行时间不超过 15s。
- ◎如果水泵转向处于反转，可以改变水泵三根电源线中的任意两根。
- ◎当水泵由于光照阴影导致停机后，它将在 300s 后重新启动运行。
- ◎如果水井中有安装水位探针，当低于缺水水位后，水泵将停止运转，如果没有使用水位探针，需要把控制器端子短接。

## ■维护和检查



- ◎请指定合格的电气工程人员进行维护、检查或更换部件等工作。
- ◎断电后至少等待 10 分钟或者确定没有残余电压后才能进行维护和检查，否则可能引致人员伤害。

## ■其它



- ◎如果因没有遵守上述说明，而导致的机器损坏，不能享受保修服务。

# 第一章 系统介绍

## 1.1 系统概况

PDS51 太阳能水泵系统可以为无电力供应或电力供应不稳定的偏远地区供水。太阳能水泵控制器能够将太阳能组件发出的直流电转换成为交流电，用以驱动各种三相交流水泵。系统在天气好的时候，可以连续抽水。系统不带蓄电池等储能装置，因此建议要把水抽到蓄水池以供后续使用。水源可以是河流、湖泊、井水或者渠道等天然水源或特殊水源。系统可以在蓄水池或水塔里安装一个浮球开关，以控制水泵运行。可以在水井里安装一个低水位探针来检测水井水位，以便在水井低水位时让水泵停机。图 1-1-1 展示了一个典型的 PDS51 太阳能水泵系统。该系统的主要部件和组件列于图 1-1-1 后。

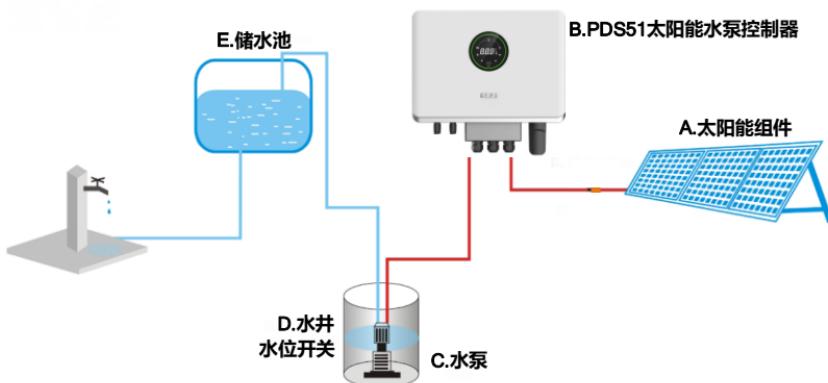


图 1-1-1 太阳能水泵系统

## 1.2 系统组成

### ■ PDS51 太阳能水泵系统组成：

- A、太阳能组件
- B、PDS51 太阳能水泵控制器
- C、水泵

D、水井水位开关 (可选)

E、水塔水位开关 (可选)

PDS51 太阳能水泵控制器可以平滑启动水泵且与太阳能电池板所提供的变化的电力相匹配。平滑启动的好处是水泵/电机在启动过程中没有浪涌和能量冲击，这有助于消减电机和水泵系统的磨损。

#### ■ 水泵止回阀的要求：

**注意：**为了确保系统和供水的最大可靠性，止回阀必须安装在输出管道中。第一个止回阀必须安装在水泵出水口上，其余的止回阀应安装在水泵后每隔 30 米 (100 英尺) 的垂直方向的管路上。

## 1.3 系统功能

#### ■ 系统诊断

PDS51 太阳能水泵控制器连续监测系统的性能并且能检测各种异常情况。在许多情况下，该控制器将根据需要提供补偿，以维持系统的不间断运行。如果有设备损坏的可能时，控制器将保护系统并显示故障状态；如果可能的话，故障状态消除后，控制器将重新启动。故障代码和纠正措施相关信息，请查阅诊断和故障排除章节。

#### ■ 电机软启动

通常情况下，当有用水需求和可用电力时，PDS51 太阳能水泵控制器将会运行。每次 PDS51 太阳能水泵控制器检测到用水需求时，控制器总是缓慢提升电机的转速，同时逐渐增加电机电压，与传统供水系统相比，太阳能水泵系统的电机温度和启动电流较低。由于控制器具有软启动功能，所以不会损害电机。

#### ■ 过热监控

PDS51 太阳能水泵控制器在环境温度达到 45°C 时也可以全功率运行。在超过 45°C 的温度条件下，控制器会降低载波频率并尽可能维持运行。

#### ■ 水位浮球开关

PDS51 太阳能水泵控制器可接入 2 个水位检测开关检测以远程控制水泵运行。水位开关对 PDS51 太阳能水泵控制器是可选的，不是必须的。

## 第二章 产品信息

PDS51 太阳能控制器是一个可以配合三相异步电机、永磁同步电机设计的可调速的电机驱动器。PDS51 太阳能水泵系统将太阳能电池阵列的高电压直流电转换成交流电，驱动水泵为偏远地区供水。当太阳能不足时，控制器可以自动切换到备用的单相或三相交流电源，如发电机和市用交流电。该控制器提供故障检测，电机软启动和速度控制。PDS51 太阳能水泵控制器设计了即插即用的功能，安装方便。

PDS51 太阳能水泵控制器高标准、高可靠性产品。在光照较弱的条件下，控制器也会尽力驱动水泵提水，如果光照持续较弱控制器将减小水泵转速，以保护系统的组件免受损坏，并且仅在极端的情况下停机。当异常情况消失后，控制器将重新驱动水泵运行。

### 2.1 检查

在使用前，先检查 PDS51 太阳能水泵控制器单元。确保使用设备的信息是正确的，并且设备在运输过程中没有发生损坏。

注意：PDS51 太阳能水泵控制器是 PDS51 太阳能水泵系统的一个组成部分，该系统有另外两个可选组件，太阳能电池阵列和水泵。

### 2.2 说明和特点

该 PDS51 太阳能水泵控制器是基于标准的 PDS51 平台设计的，该平台由太阳能电池阵列或者可选的备用交流发电机供电，控制标准的三相异步电机或永磁同步电机驱动水泵。

该 PDS51 太阳能水泵控制器能连续监测系统的性能并集成了多功能抽水系统保护。出现故障时，PDS51 太阳能水泵控制器通过控制器前盖的显示器来显示故障类型，并且能够自动复位常规故障。

对 PDS51 太阳能水泵系统在太阳能电池阵列输入电源不良条件下的抽水功能进行了如下优化：

内部诊断允许较低的输入电压。

只要有可能，控制器将最大化地利用太阳能电池阵列的输出来驱动水泵。

为用户提供一个易于操作的界面，以增强可配置性并实现系统远程监控。

## 2.3 保护功能

电子监控使控制器能够监控系统并在以下情况自动关闭：

- ① 水井缺水
- ② 水塔满水
- ③ 水泵堵转过载保护。
- ④ 高电压浪涌
- ⑤ 低电压输入
- ⑥ 电动机缺相
- ⑦ 短路
- ⑧ 过热

注意：此控制器通过防止电动机电流超过额定电流以及在低水位时的限制负载运行行为电机提供过载保护。该控制器不提供电机温度过高检测。

## 2.4 型号说明

PDS51 - 4 T 5R5

① ② ③ ④ ⑤

段号	内容	说明
①	太阳能水泵控制器	PDS
②	系列编号	5: IP65 高防护系列产品；1: 高防护第一代产品
③	水泵额定电压	2: 220V 三相； 4: 380V 三相
④	太阳能阵列电压范围	S:额定电压 330VDC, 推荐输入电压范围 200VDC-400VDC(注1) T: 额定电压 560VDC, 推荐输入电压范围 400VDC-750VDC(注2)
⑤	水泵额定功率	004:4kW; 5R5:5.5kW; R:小数点
Note 1:支持额定电压 220V、单相交流输入，接到 L、N 端子		
Note 2:支持额定电压 380V，三相交流输入，接到 R、S、T 端子		

表 2-4-1 型号说明

## 2.5 产品选型规格表

型号	PDS51-2S2R2-E	PDS51-4T2R2-E	PDS51-4T004-E	PDS51-4T5R5-E	PDS51-4T7R5-E	PDS51-4T011-E
<b>直流输入</b>						
最大输入功率	3 kW	3 kW	5.5 kW	7.5 kW	11 kW	15 kW
最大输入电压	450 Vd.c.	800 Vd.c.				
最佳工作电压	330 Vd.c.	560 Vd.c.				
MPPT 工作推荐电压	200 Vd.c. - 450 Vd.c.	400 Vd.c. - 750 Vd.c.	400 Vd.c. - 750 Vd.c.	400 Vd.c. - 750 Vd.c.	400 Vd.c. - 750 Vd.c.	400 Vd.c. - 750 Vd.c.
单路最大输入电流	12.5 Ad.c. * 1	6.5 Ad.c. * 1	10.4 Ad.c. * 1	7.25 Ad.c. * 2	10 Ad.c. * 2	14.25 Ad.c. * 2
ISC 光伏	18.75 Ad.c. * 1	18.75 Ad.c. * 1	18.75 Ad.c. * 1	18.75 Ad.c. * 2	18.75 Ad.c. * 2	18.75 Ad.c. * 2
<b>交流输入</b>						
最大输入视在功率	3.7 kVA	3.2 kVA	5.6 kVA	8.6 kVA	11 kVA	15 kVA
最大输入有功功率	2.5 kW	2.5 kW	4.5 kW	5.7 kW	7.9 kW	12 kW
额定输入电压	1P/PE, 220 Va.c.	3P/PE, 380 Va.c.	3P/PE, 380 Va.c.	3P/PE, 380 Va.c.	3P/PE, 380 Va.c.	3P/PE, 380 Va.c.
额定输入频率	50 Hz					
最大连续输入电流	17 Aa.c.	5.1 Aa.c.	9.1 Aa.c.	13 Aa.c.	17 Aa.c.	23 Aa.c.
过电压类别	OVC III					
<b>交流输出</b>						
额定输出电压	3P/PE, 220± 10% Va.c.	3P/PE, 380± 10% a.c.	3P/PE, 380± 10%Va.c.	3P/PE, 380±10% Va.c.	3P/PE, 380± 10%Va.c.	3P/PE, 380± 10%Va.c.
额定输出频率	50 Hz					
最大连续输出电流	9.0 Aa.c.	4.8 Aa.c.	9.9 Aa.c.	13 Aa.c.	17 Aa.c.	26 Aa.c.
最大连续输出有功功率	2.2 kW	2.2 kW	4 kW	5.5 kW	7.5 kW	11 kW

PDS51 系列

最大连续输出视在功率	2.7 kVA	2.9 kVA	5.9 kVA	6.7 kVA	10.5 kVA	13.6 kVA
功率因数范围	0.55 un - 1.0					
<b>一般</b>						
工作温度范围	-20 °C to 60 °C					
保护类	Class I					
进入保护	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65
工作高度范围	< 3000m					

注意:1、以上控制器测试数据是在交流异步电机负载的情况下完成的。

### 第三章 机械和电气安装

#### 3.1 整机结构尺寸图 (单位: mm)

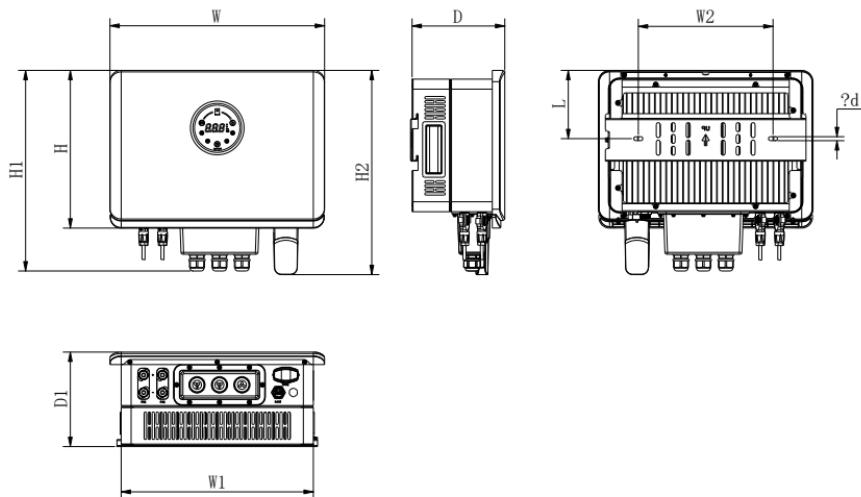


图 3-1-1 2.2kW-11kW 外形尺寸示意图

变频器型号	外形尺寸							安装尺寸		开孔 d
	W	H	D	W1	H1	H2	D1	W2	L	
PDS51-2S2R2	396	295	180.5	360	371	389	184	270	140	8
PDS51-4T2R2										
PDS51-4T004										
PDS51-4T5R5	430	315	186	385	401	408	189	270	137	8
PDS51-4T7R5										
PDS51-4T011										

## 3.2 键盘结构尺寸图

### ■ 外接键盘尺寸 (单位 mm)

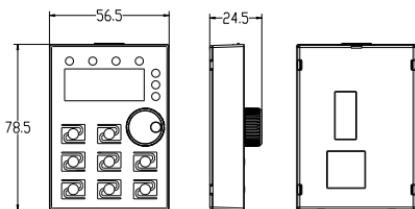


图 3-2-1 键盘尺寸图

## 3.3 机械安装

### 3.3.1 热保护

如果在户外安装，防止设备过热和性能下降，在极端高温的地方，高温可能会导致控制器自我保护停机。为了获得最佳性能，避免将太阳能电池板放在会投射阴影并降低阳光照射到这些阵列的任何障碍物周围。

推荐使用导线管，保护电线不受野生动物和自然风化的破坏，并将导线管埋入地下以加强保护。如果没有使用导线管，应使用更高质量的户外电缆。

### 3.3.2 安装位置

PDS51 太阳能水泵控制器适用的操作环境温度虽然可达 60°C，但为了避免过热导致的故障，建议将控制器安装在阴影位置。

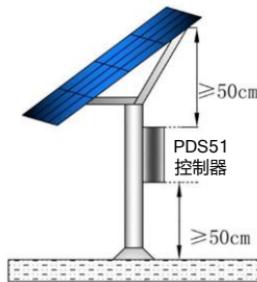


图 3-3-2 安装位置

## 3.4 机器安装

### 3.4.1 机器安装方向要求

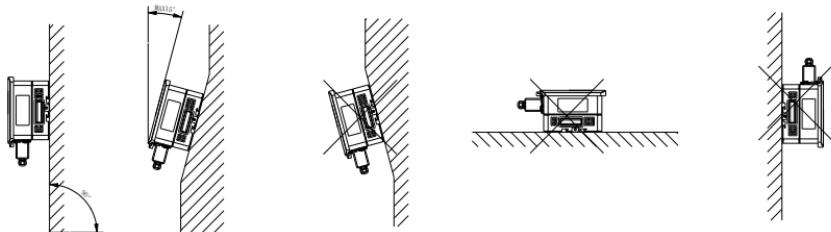


图 3-4-1 正确安装方向

### 3.4.2 安装距离要求

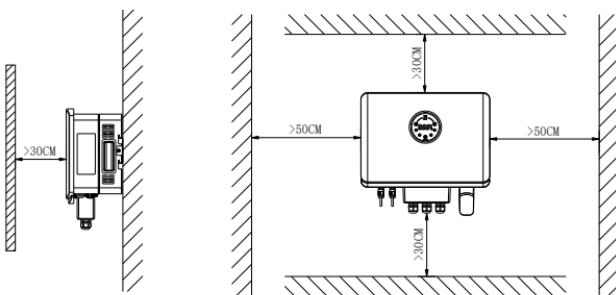


图 3-4-2 安装空间要求

### 3.4.3 整机壁挂安装

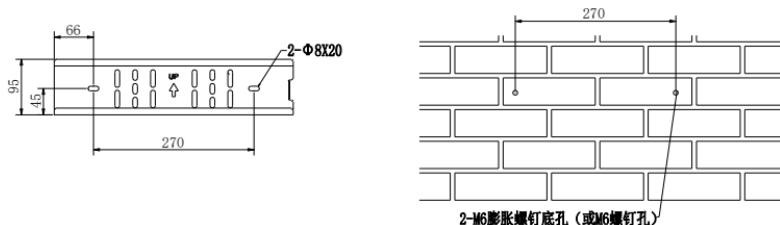


图 3-4-3-1 挂板尺寸与配件要求

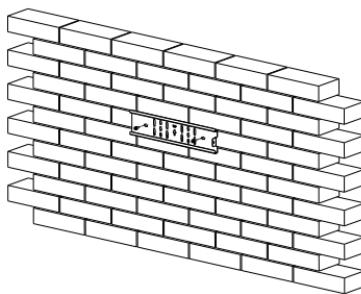


图 3-4-3-2 挂板固定安装

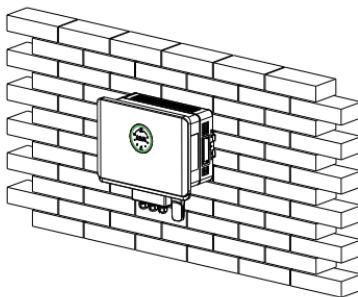


图 3-4-3-3 控制器挂装

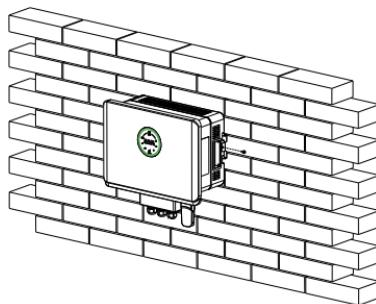


图 3-4-3-4 控制器侧面螺丝固定

#### 3.4.4 通讯模块安装

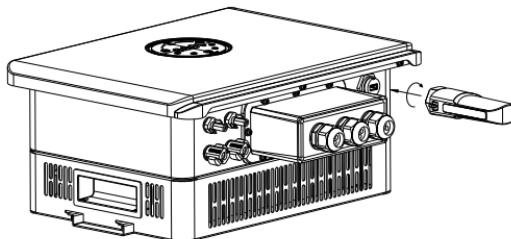


图 3-4-4 远程监控模块安装

#### 3.4.5 直流输入侧接线

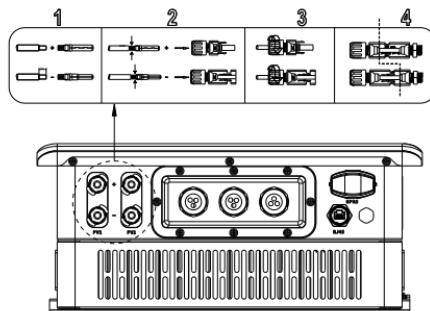


图 3-4-5 连接组件端子

## 3.5 电气连接

### 3.5.1 接线端子

以下是接线端口布置示意图。

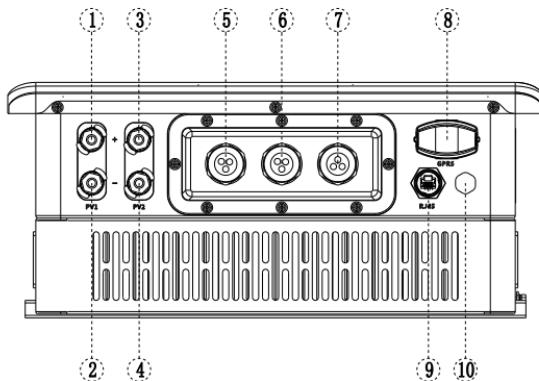


图 3-4-1-1 主回路接线端子

编号	接口名称	接口功能说明	技术参数
①	PV1+	1路光伏组件正极输入端口	≤20A
②	PV1-	1路光伏组件负极输入端口	≤20A
③	PV2+	2路光伏组件正极输入端口 (5.5-11kW)	≤20A
④	PV2-	2路光伏组件负极输入端口 (5.5-11kW)	≤20A
⑤	交流输入	具有交流输入功能控制器可以接入市电	单相 220V/三相 380V
⑥	水泵输出	连接三相交流异步或永磁同步水泵	三相 220V/380V
⑦	控制线输出	可进行水位信号与通讯联机信号线连接	
⑧	GPRS 模块接口	可选配 GPRS-2G/4G 监控模块远程监控	
⑨	外引键盘接口	可选配外引键盘进行参数设置修改	
⑩	透气阀	可以保持机器内外压力平衡, 防止凝露	

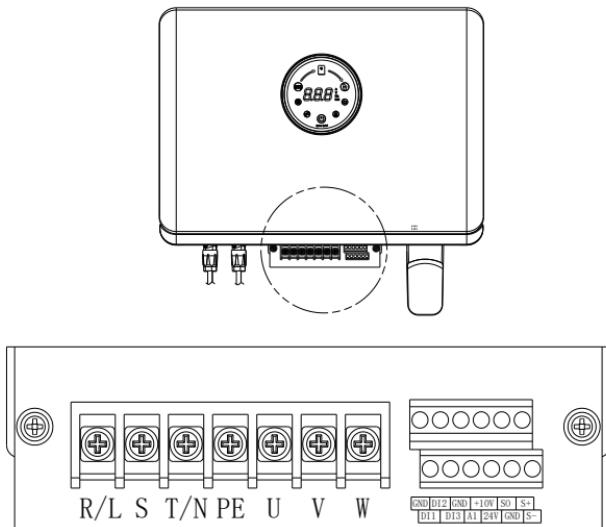


图 3-4-1-2 控制器接线端子

端子符号	端子名称	技术规格
R/L、S、 T/L	交流输入端子	单相 220V 输入时连接 L/N, 三相 380V 输入时 连接 R/S/T
PE	接地端子	电源输入与电机输出接地端子
U、V、W	水泵输出端子	三相水泵电机分别连接到 U/V/W 输出端子， 如需连接单相电机，查看连接具体说明；
DI1 ~ DI3	多功能数字输入端子	1. 光耦隔离单向输入 2. 接通COM时为ON, 开路时为OFF 3. 输入电压范围: 9 ~ 36VDC 4. 输入阻抗: 4kΩ
24V	模拟参考电压	24V, ±5%, 最大输出电流 100mA
+10V	模拟参考电压	10V, ±5%, 最大输出电流 50mA
AI	模拟量输入端子1	默认4 ~ 20mA输入, 设置可选择0-10V输入， 默认阻抗500Ω；
GND	模拟地端	为模拟参考电压的参考零电位。

S+/S0/S-	CAN组网通讯端口	标准CAN通讯接口，多联机控制时，请使用双绞线或屏蔽线并连接S+、S0、S-。
----------	-----------	---

### 3.5.2 直流电源接线

对于太阳能水泵系统，在参考组件选型表明确组件的串并数量后，将汇总的组件PV+对应连接到控制器的PV+接头、将组件的PV-连接到控制器的PV-接头；如果有多个组件，需要将同一路组件的正负连接到控制器同一路输入端子。

### 3.5.3 交流输入连接

如果用户现场有接入市电条件，可以通过中间的接线盒进行连接，先将接线盒拆下，将交流输入线穿过防水接头，将输入的单相交流连接到机器的L/N端子、三相交流连接到RST端子、地线连接PE端子。

### 3.5.4 地线连接

控制器上的接地端子(GND)被标记为PE，请连接到大地，如果电机故障，正确接地有助于消除触电危险。

### 3.5.5 电机接线

将电缆的四根线从电机连接到控制器的U,V,W,PE端子。同样要通过接线盒防水接头连接到控制器，电机国际标准引线如下图所示。检查电机引线确保安装正确。

**注意：**如果水泵反转，请将任意两根线对调。

美国标准	黑色(BLK)	红色(RED)	黄色(YEL)	地线(GND)
国际标准	灰色(GRY)	黑色(BLK)	棕色(BRN)	地线(GND)

表 3-4-5-1 电机接线指引

### 3.5.6 水井低水位探针接线（可选）

为了避免水泵干抽导致水泵损坏，可以连接到一个水井探针到PDS51太阳能水泵控制器的控制端子，以便检测水井水位，水井探针线长最长不超过50m。也可以通过控制器自带的软件缺水检测功能来检测水井水位。

### 3.5.7 水塔水位浮球接线（可选）

我们推荐使用一个浮球开关来防止蓄水池溢流，当蓄水池水满后水泵将停止。当低于低水位后，水泵将重新启动。它可以防止溢流、减少不必要的水泵磨损。太阳能水泵PDS51控制器允许使用小的信号线来连接远程浮球开关，即使蓄水池的位置很远。

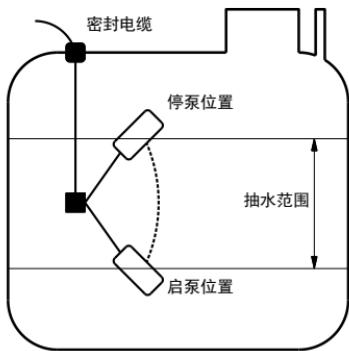


图 3-4-7-1 浮球示意图

浮球开关要求： 1、最小的线径要求为  $1\text{mm}^2$ ,最远距离可达 50m 2、如果应用在长距离传输, 需要使用屏蔽线, 靠近控制器一端的屏蔽层需要接地, 靠近浮球开关的不需要接地。

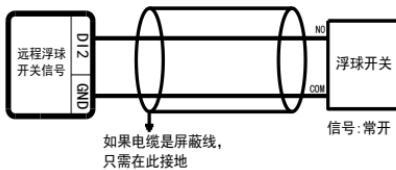


图 3-4-7-2 浮球接线图

### 3.5.8 电气导管使用

系统在室外安装时, 可以使用电气导管来保护户外电线, 以免受到来自天气、人类活动、咀嚼动物的影响。如果没有使用电气导管, 请使用更高质量的户外电线。

## 3.5.9 系统接线图

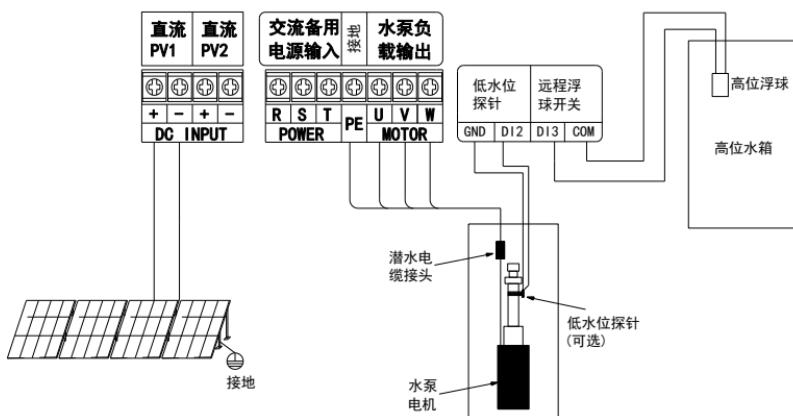


图 3-4-9-1 系统接线图

- 注：1. 直流输入端 2.2-4kW 功率只有单路输入，5.5-11kW 有双路直流输入端子，按功率大小进行组件串并安装，直接标准直流端子连接；  
 2. 有交流备注电源应用现场，可以直接将交流电源的单相 220V 或三相 380V 连接到设备，控制器可以跟据电源状态进行控制转换；

## 3.5.10 电缆标准

## 1、动力线缆

输入功率电缆和电机电缆的尺寸应该符合当地的规定。

注意：如果电机电缆屏蔽层的导电性能不能满足要求，必须使用单独的 PE 导体。

## 2、控制电缆

继电器电缆需使用带有金属编织屏蔽层的电缆。

键盘需使用网线连接，对于电磁环境比较复杂的场所，建议使用带屏蔽的网线。

通讯电缆推荐使用屏蔽双绞线。

注意：模拟信号和数字信号使用不同的电缆分开走线。

注意：在连接变频器的输入动力电缆之前，请按照当地的法规检查输入动力电缆的绝缘。

标准机型动力电缆选型推荐表：

控制器型号	推荐电缆尺寸 (mm <sup>2</sup> )	
	(+)/(-)、R/S/T、U/V/W	PE
PDS51-2S2R2-E	2.5	2.5
PDS51-4T2R2-E	1.5	1.5
PDS51-4T004-E	2.5	2.5
PDS51-4T5R5-E	2.5	2.5
PDS51-4T7R5-E	4	4
PDS51-4T011-E	6	6

### 3.5.11 标签符号的解释

标志	描述
	<p><b>危险电压</b> 该装置直接连接到公共电网，因此所有对控制器的工作必须由有资格的人员进行。</p>
	<p><b>高电压有生命危险！</b> 由于电容器较大，控制器中可能存在剩余电流。等待5分钟后再打开前盖。</p>
	<p><b>ROSH!</b> 本产品符合ROSH标准。</p>
	<p><b>热表面的危险</b> 控制器内部的组件在运行时会释放大量的热量。操作时请勿触摸金属板外壳。</p>
	<p><b>发生错误</b> 请参见第6章“故障诊断和故障排除”来纠正错误。</p>

	<p>本装置不得在生活垃圾中处理 必须由你所在地区经过批准的收集和回收设施仔细处理。</p>
	<p>CE标志 带有CE标志的设备符合《低压和电磁兼容性指南》的基本要求。</p>
	<p>德国莱茵马克 该控制器TUV通过IEC62109-1/2认证。</p>

### 3.4.12 设备维护



#### 控制清洁

请用湿布和清水清洗控制器的外壳盖和 LED 指示灯。请勿使用清洗剂，以免损坏部件。

#### 散热器清洗

用干布或吹风机清洗散热器。请勿用水或清洗剂清洗散热器。确保控制器有足够的通风空间。

## 第四章 面板显示与操作

### 4.1 显示界面介绍

用操作面板，可对变频器进行功能参数修改、变频器工作状态监控和变频器运行控制（起动、停止）等操作，其外型及功能区如下图所示：



图 4-1-1 操作面板示意图

### 4.2 指示灯及按键功能

项目	图标	名称	功能
指示灯		控制器状态灯	通过显示面板外圈的灯环颜色和点亮的方式实现状态区分
		组件图标	组件图标点亮时，表示直流供电模式
		控制器图标	控制器图标点亮时，表示控制器在通电模式
		水泵图标	水泵图标点亮时，表示控制器在还输出运行中
		通讯状态灯	灯常亮时表示连接GPRS模块连接并通讯成功，灯闪亮时表示通讯故障；灯不亮时表示没有连接GPRS模块；
		联机状态灯	在设置联机模式下，灯常亮表示联机成功，灯闪亮表示联机故障；灯不亮表示非联机模式；
		低水位灯	在安装了水位传感器情况下，进水池水位过低时，低水位

项目	图标	名称	功能
			报警灯点亮，报LOU缺水故障；
		高水位灯	在安装了进水池水位传感器情况下，当水位达到上限水位，机器高水位灯点亮，显示FUL字样提示水箱满水；
参数显示	200	输出电流	在运行状态时，点按启停按钮可以移位查看运行参数，后缀单位为A是机器输出电流；后缀单位为V是机器输入电压；后缀单位为Hz是机器输出频率；后缀单位为kW是机器输出功率；
	330	输入电压	
	500	输出频率	
	220	输出功率	
按钮		启停按钮	工作模式下，长按3秒控制机器的启动与停止，单击可以切换显示运行参数；

表 4-2-1 指示灯及按键说明

### 4.3 控制器显示模式说明



直流运行模式

(绿色灯环旋转)



直流休眠模式

(绿色灯环闪烁)



交流运行模式

(组件连接断开)



水池满水状态

(高水位灯点亮)



设备故障告警

(红色灯环旋转)



设备息屏模式

(启停按钮闪烁)

## 4.4 外引键盘功能码查看与修改

控制器总共有三级菜单, 分别为: ① 功能码组号 (一级菜单); ② 功能码标号 (二级菜单); ③ 功能码设定值 (三级菜单)。以设定上电自动启动功能 FD.07=1 为例, 列出下列修改参数流程图:

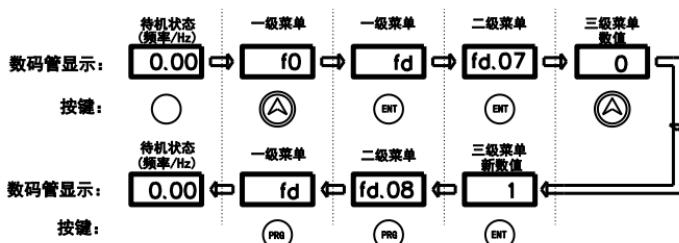


图 4-4-1 功能参数调试示意图

## 4.5 上电调试

- ① 检查并确保接线正确。如果需要, 用高阻表检测电机和电缆的绝缘情况;
- ② 使用万用表检测直流开关的太阳能组件的开路电压是否满足要求;
- ③ 合上直流开关给控制器通电;
- ④ 如有必要, 修改并设置电机的参数, 如下:

如果电机的额定功率是 60Hz, 需要修改如下参数:

运行频率上限 F0.12=60

其他相关参数为: 电机额定功率 F2.01, 电机额定频率 F2.04=60, 电机额定速度 F2.05, 电机额定电压 F2.02, 电机额定电流 F2.03。

注意: 默认电机额定频率设定为 50Hz。

### ⑤检查水泵转向

通过 RUN/STOP 键短暂缓慢地启动电机, 检查水泵的转向是否正确, 如果水泵处于干转状态, 最大运行时间不要超过 15s, 否则可能会损坏水泵。如果转向错误, 关闭直流开关, 然后调换电机的任意两根导线。

⑥停机查看显示的机器母线电压或使用万用表测量 PV 开路电压, 设置 FD.06=实际开路电压值。

⑦试运行, 让系统工作一小时, 检查供水能力, 若无问题, 即调试完成。

注：当光照不足时，太阳能组件输出的功率降低，水泵运行速度将非常慢直到停止。控制器会尝试每隔 300 s 启动一次，在尝试运行期间，运行指示灯一直亮。当一片阴影突然穿过电池阵列后，控制器将失去对输入电压的追踪，水泵将会停止工作。但是控制器不会显示故障，控制器会尝试重新启动水泵运行。

## 4.6 FD.02 宏参数设置

宏参数设置（多台变频器联机参数）						
请参考 FD.02 参数表调试主机与辅机的参数值。						
系统参数	主机	1#辅机	2#辅机	3#辅机	4#辅机	5#辅机
单泵供水设置	FD.02=1	\	\	\	\	\
两台组网主机设置	FD.02=2	FD.02=11	\	\	\	\
三台组网主机设置	FD.02=3	FD.02=11	FD.02=12	\	\	\
四台组网主机设置	FD.02=4	FD.02=11	FD.02=12	FD.02=13	\	\
五台组网主机设置	FD.02=5	FD.02=11	FD.02=12	FD.02=13	FD.02=14	\
六台组网主机设置	FD.02=6	FD.02=11	FD.02=12	FD.02=13	FD.02=14	FD.02=15

## 第五章 功能参数表

○：表示该参数的设定值在控制器处于停机、运行状态中，均可更改。

●：表示该参数的设定值在控制器处于运行状态时，不可更改。

◎：表示该参数的数值是实测记录值或厂家参数，不可更改。

功能码	名称	设置范围	出厂设置	说明	属性	通讯地址
<b>F0组 基本功能</b>						
F0.00	电机控制方式	0: SVC 1: VF	1	0: AM-SVC; 1: AM-VF;	●	0x000
F0.01	运行命令通道	0: 键盘控制 1: 端子控制 2: RS485通讯控制	0		●	0x001
F0.02	速度/转矩控制方式	0: 速度控制 1: 转矩控制	0	1. 端子选择优先于该功能码设定; 2. 有PG矢量、无PG矢量支持转矩控制，其他方式忽略此设定;	○	0x002
F0.03	频率给定主通道选择	0: 键盘数字给定频率,不记忆 1: 键盘数字给定频率, 记忆 2: AI1 3~6: 保留 7: 端子UP/DW控制 8: MPPT 9: 通讯给定 10: 多联机给定	8		●	0x003
F0.04	频率给定辅通道选择	0: 键盘数字给定频率,不记忆 1: 键盘数字给定频率, 记忆 2: AI1	1		●	0x004

## PDS51 系列

功能码	名称	设置范围	出厂设置	说明	属性	通讯地址
		3 ~ 6: 保留 7: 端子UP/DW控制 8: PID 9: 通讯给定 10: 多联机给定				
F0.08	键盘数字设定频率	0.00 ~ 上限频率	50.00Hz		○	0x008
F0.09	旋转方向选择	0: 正转 1: 反转	0	更改此参数可改变水泵转向	○	0x009
F0.10	最大频率	50.00 ~ 320.00Hz	50.00Hz		●	0x00A
F0.12	上限频率数字设定	下限频率 ~ 最大输出频率	50.00Hz		○	0x00C
F0.14	下限频率	0.00 ~ 上限频率	0.00Hz		○	0x00E
F0.15	下限频率运行模式	0: 待机 1: 按下限频率运行 2: 停机	0		○	0x00F
F0.16	载波频率	0.5 ~ 15.0kHz	机型设定	矢量限制最高8K、VF最高12K;	○	0x010
F0.18	加速时间1	0.0 ~ 6500.0s	机型设定		○	0x012
F0.19	减速时间1	0.0 ~ 6500.0s	机型设定		○	0x013
F0.20	参数初始化	0: 不动作 1: 恢复出厂值 (不恢复电机参数) 2: 清除故障记录 3: 恢复出厂值 (恢复电机参数)	0		●	0x014

### F2组 电机参数

F2.00	电机类型	0: 异步电机 (AM) 1: 永磁同步电机 (PM) 2: 单相电机	0		●	0x200
F2.01	电机额定功率	0.4 ~ 400.0kW			●	0x201
F2.02	电机额定电压	1 ~ 480V			●	0x202
F2.03	电机额定电流	0.1 ~ 50.0A			●	0x203
F2.04	电机额定频率	0.01 ~ 最大频率			●	0x204
F2.05	电机额定转速	1 ~ 65000rpm			●	0x205

## PDS51 系列

功能码	名称	设置范围	出厂设置	说明	属性	通讯地址
F2.06	电机极数	2 ~ 48	4	AM 电机模型参数	●	0x206
F2.07	电机空载电流	0.1 ~ 50.0A			●	0x207
F2.08	电机定子电阻	0.001 ~ 65.000			●	0x208
F2.09	电机转子电阻	0.001 ~ 65.000			●	0x209
F2.10	电机定转子电感	0.1 ~ 6500.0mH			●	0x20A
F2.11	电机定转子互感	0.1 ~ 6500.0mH			●	0x20B
F2.12	电机参数自整定选择	0: 无操作 1: 旋转型自学习 2: 静止自学习	0	根据 F0.00 和 F5.00 会采用不同的学习类容; 同步机需要旋转学习, 有 PG 同步矢量会学习编码器安装角;	●	0x20C
<b>F5组 输入端子</b>						
F5.00	DI1端子功能选择	0: 无功能 1: 正转运行 (FWD) 4: 正转点动 (FJOG) 9: 故障复位 (RESET)	1		●	0x500
F5.01	DI2端子功能选择	11: 外部故障常开输入 44: 水井缺水水输入 45: 水塔满水输入	44		●	0x501
F5.02	DI3端子功能选择		45		●	0x502
<b>F6组 多联机参数</b>						
F6.00	组网通讯地址	0~6	0		●	0x600
F6.02	CAN网络主从选择	0~1	0	0:从机 1: 主机	●	0x602
F6.03	辅机台数	0~5	0		●	0x603
F6.07	加泵延时时间	0.0s~100.0s	5.0s	经过加泵延迟后依次启动辅机	☆	0x607
<b>F7 组 键盘与显示</b>						
F7.08	散热器温度	0°C ~ 100°C	1°C	.	◎	0x708
F7.09	软件版本号	-		.	◎	0x709
<b>FA 组 故障与保护</b>						
FA.00	电机过载预警系数	20.0 ~ 250.0%	80.0%		○	0xA00

PDS51 系列

功能码	名称	设置范围	出厂设置	说明	属性	通讯地址
FA.01	电机过载保护系数	20.0 ~ 250.0%	100.0%		○	0xA01
FA.02	故障自恢复间隔时间	0.1 ~ 100.0s	30.0s		○	0xA02
FA.03	过压失速增益	0 ~ 100	1	10	○	0xA03
FA.08	缺相保护	个位：输出缺相保护 十位：输入缺相保护 百位：电机掉载保护 千位：主继电器保护 0：关闭 1：开启	0x0011		○	0xA08
FA.20	故障自恢复次数	0~5	3	选择1~5开启故障自动复位运行功能。运行时有故障情况下，固定10S后自动复位故障，缺水、断线、高低压、爆管、外部故障、时间到达故障不受该功能码影响。	○	0xA14

FD 组 太阳能水泵特殊参数

FD.00	光伏水泵功能使能	0: 禁止 1: 使能	1		●	0xD00
FD.01	光伏水泵工作模式	0: 光伏输入模式 1: 光伏优先模式 2: 功率优先模式	1	0: 光伏输入指只有光伏直流源供电； 1: 光伏优先模式，指交直流同时接入时，优先使用光伏，光伏功率不足时自动接入交流 2: 功率优先模式，交直流同时接入时，实时功率互补，保证功率最大输出；	●	0xD01
FD.02	光伏水泵多联机宏参数	0~16	0	详细参考4.6章节“FD.02宏参数设置”	★	0xD02

PDS51 系列

功能码	名称	设置范围	出厂设置	说明	属性	通讯地址
FD.03	保留				●	0xD03
FD.04	主屏幕熄屏时间	0min ~ 1000min	30min	设置为0不熄屏	☆	0xD04
FD.05	MPPT电压给定选择	0: 键盘数字给定 1: 自动MPPT给定	1		●	0xD05
FD.06	MPPT电压键盘给定	70.0% ~ 100.0%	85.00%	根据机型确定	○	0xD06
FD.07	光弱检测时间	0.0s ~ 1000.0s	100.0s		○	0xD07
FD.08	光弱重启时间	0.0s ~ 3600.0s	300.0s		○	0xD08
FD.09	MPPT初始电压参考	70.0% ~ 100.0%	85.00%		○	0xD09
FD.10	MPPT开路电压值	250.0V ~ 800.0V	750.0V		○	0xD0A
FD.11	自动启动功能使能	0: 禁止 1: 使能	1		○	0xD0B
FD.12	自动启动功能延时	0.0s ~ 100.0s	5.0s		○	0xD0C
FD.13	MPPT初值调整范围	0.0V ~ 50.0V	30.0V		○	0xD0D
FD.14	缺水检测时间	0.0s ~ 3600.0s	20.0s		○	0xD0E
FD.15	缺水检测频率	0.0% ~ 100.0%	90.00%		○	0xD0F
FD.16	缺水检测电流百分比	0.0% ~ 100.0%	40.00%		○	0xD10
FD.17	缺水重启时间	0min ~ 9000min	30min		○	0xD11
FD.18	MPPT最低电压	10.0V ~ 900.0V	200.0V(10.0V)	根据机型确定	○	0xD12
FD.19	MPPT最高电压	10.0V ~ 900.0V	750.0V(40.0V)	根据机型确定	○	0xD13
FD.20	MPPT频率输出下限	0.0% ~ FD.21	40.00%		○	0xD14
FD.21	MPPT频率输出上限	FD.20 ~ 100.0%	100.00%		○	0xD15
FD.22	MPPT快速降频速率	0 ~ 200	100		○	0xD16
FD.23	压频比保持使能	0: 关闭 1: 开启	压频比保持使能		○	0xD17

## PDS51 系列

功能码	名称	设置范围	出厂设置	说明	属性	通讯地址
FD.24	MPPT调整电压	0.0 ~ 300.0V	10.0V		<input type="radio"/>	0xD18
FD.25	交流接入功率	0W ~ 3000W	1000W		<input type="radio"/>	0xD19
FD.26	交流退出功率	0W ~ 3000W	500W		<input type="radio"/>	0xD1A
FD.27	传感器量程	0.0Bar ~ 200.0 Bar	16.0Bar	对应传感器的最大量程	<input type="radio"/>	0xD1B
FD.28	传感器反馈通道选择	0: 0 ~ 10V 1: 4 ~ 20mA	0		<input type="radio"/>	0xD1D
FD.29	升压电路电压环 Kp值	0.0 ~ 1000	50		<input type="radio"/>	0xD1E
FD.30	升压电路电压环 Ki值	0.00 ~ 1000s	50		<input type="radio"/>	0xD1F
FD.31	升压电路电压环 Kd值	0.00 ~ 1000s	50		<input type="radio"/>	0xD20
FD.32	升压电路电流环 Kp值	0.0 ~ 1000	50		<input type="radio"/>	0xD21
FD.33	升压电路电流环 Ki值	0.00 ~ 1000s	50		<input type="radio"/>	0xD22
FD.34	升压电路电流环 Kd值	0.00 ~ 1000s	50		<input type="radio"/>	0xD1D

### FE 组 功能码管理

FE.00	用户密码	0 ~ 65535	1	0	<input type="radio"/>	0xE00
FE.01	故障记录显示次数	0 ~ 15	1	5	<input type="radio"/>	0xE01

### E0 组 最近一次故障记录

E0.00	故障代码	0: 无故障 1: 保留 2: 加速过电流 (E02) 3: 减速过电流 (E03) 4: 恒速过电流 (E04) 5: 加速过电压 (E05) 6: 减速过电压 (E06) 7: 恒速过电压 (E07) 8: 缓冲电阻过载故障 (E08) 9: 欠压故障 (E09) 10: 变频器过载 (E10)	—	—	<input type="radio"/>	0xE000
-------	------	--	---	---	-----------------------	--------

功能码	名称	设置范围	出厂设置	说明	属性	通讯地址
		11: 电机过载 (E11) 12: 输入缺相 (E12) 13: 输出缺相 (E13) 14: 模块过热 (E14) 15: 外部故障 (E15) 16: 通讯异常 (E16) 17: 上电继电器故障 (E17) 18: 电流检测故障 (E18) 19: 电机调谐故障 (E19) 21: 参数读写异常 (E21) 22: 上电EEPROM校验故障 (E22) 23: 电机对地短路故障 (E23) 24: 缺水故障(E24) 26: 运行时间到达 (E26) 29: 上电时间到达(E29) 30: 掉载(E30) 31: 运行时PID 反馈丢失 (E31) 40: 快速限流超时故障 (E40)				
E0.01	故障运行频率	—	—	—	◎	0xE001
E0.02	故障输出电流	—	—	—	◎	0xE002
E0.03	故障母线电压	—	—	—	◎	0xE003
E0.04	故障输入端子状态	—	—	—	◎	0xE004
E0.05	故障输出端子状态	—	—	—	◎	0xE005
E0.06	故障变频器温度	—	—	—	◎	0xE006
E0.07	故障变频器运行状态	—	—	—	◎	0xE007
E0.08	故障诊断信息	—	—	—	◎	0xE008
E0.09	故障诊断信息	—	—	—	◎	0xE009
E0.10	故障诊断信息				◎	0xE00A
E0.11	故障输出电压				◎	0xE00B

## 第六章 诊断和排除故障

即使是在恶劣的天气条件下，PDS51 太阳能水泵控制器也会尝试驱动水泵提水。为了确保可靠的使用寿命，必须保护各系统部件远离一些会损坏设备的因素。当出现恶劣状况时，如有必要，控制器会降低输出，尽可能地继续输水，并在极端状况下关闭。一旦恶劣状况减缓，控制器会自动尝试恢复运行。

如果控制器已经停止，在显示器上显示了故障代码，延时取决于故障的性质。字母 E0 以后的数字对应故障代码。

### 6.1 故障代码

故障代码	故障类型	故障原因	对策
E02	加速过电流	控制器输出回路存在接地或短路	排除外围故障，检查电机端是否发生短路
		加速时间设定太短	增大加速时间
		变频器选型偏小	选用与电机功率、负载情况匹配的变频器
E03	减速过电流	变频器输出回路存在接地或短路	排除外围故障，检查电机端是否发生短路
		减速时间设定太短	增大减速时间
E04	恒速过电流	变频器输出回路存在接地或短路	排除外围故障，检查电机端是否发生短路
		变频器选型偏小	选用与电机功率、负载情况匹配的变频器
E05	加速过电压	输入电压偏高	将输入电压调至正常范围
		加速时间太短	增大加速时间
		没有加装制动单元和制动电阻	加装制动单元和制动电阻
E06	减速过电压	输入电压偏高	将输入电压调至正常范围
		减速时间太短	增大减速时间
		没有加装制动单元和制动电阻	加装制动单元和制动电阻
E07	恒速过电压	输入电压偏高	将输入电压调至正常范围
E08	缓冲电阻过载故障	输入电压不在规范所规定的范围内	将输入电压调至规范要求的范围内

PDS51 系列

故障代码	故障类型	故障原因	对策
E09	欠压故障	变频器输入端电压不在规范要求范围	调整输入电压到正常范围
		母线电压检测异常；整流桥、缓冲电阻、驱动板、控制板异常	寻求技术支持
E10	变频器过载	负载过大或者电机发生堵转	减少负载并检查电机及机械情况
		变频器选型偏小	选用功率大一档的变频器
E11	电机过载	电机过载保护参数(FA.01-FA.02)设定不合适	正确设定此参数
		负载过大或者电机发生堵转	减少负载并检查电机及机械情况
E12	输入缺相	三相输入电源异常	检查并排除外围线路中存在问题
		驱动板、控制板异常	寻求技术支持
E13	输出缺相	电机故障	检测电机绕组是否断路
		变频器到电机的引线存在异常	排除外围故障
		电机运行时变频器三相输出不平衡	检查电机三相绕组是否正常并排除故障
		驱动板、IGBT模块异常	寻求技术支持
E14	模块过热	环境温度过高	降低环境温度
		风道堵塞	清理风道
		风扇异常	更换风扇
		热敏电阻、逆变模块损坏	寻求技术支持
E15	外围设备故障	通过多功能端子DI输入外部故障的信号	排查外部故障
E16	通讯故障	上位机工作异常	检查上位机的接线
		RS485通讯线异常	检查通讯连接线
		通讯参数FC组设置不正确	正确设置通讯参数（通讯地址、波特率、校验位）
E17	上电继电器故障	继电器未吸合	更换上电继电器或寻求技术支持

## PDS51 系列

故障代码	故障类型	故障原因	对策
E18	电流检测故障	电流检测电路异常	寻求技术支持
		控制板异常	寻求技术支持
E19	电机调谐故障	电机参数未按铭牌进行设置	根据铭牌设置电机参数
E21	数据溢出	控制板异常	寻求技术支持
E22	EEPROM读写故障	EEPROM芯片损坏	寻求技术支持
E23	对地短路故障	电机或者变频器输出线对地短路	用摇表测量电机和输出线的绝缘
		驱动板异常	寻求技术支持
E24	反馈断线故障	1.传感器断线或接触不良 2.断线检测时间太短 3.传感器损坏或系统无反馈信号	1.检查传感器安装与接线 2.增大断线检测时间 3.更换传感器
E26	累计运行时间到达	累计运行时间到达设定值	使用参数初始化功能清除记录信息
E27	缺水故障	1.水源缺水 2.检查缺水检测时间是否设置过小, 检查缺水检测电流比是否过高	1.检查并排除水源问题 2.合理增加缺水时间, 适当降低缺水检测电流比数值
E29	累计上电时间到达故障	累计上电时间到达设定值	使用参数初始化功能清除记录信息
E31	运行时PID反馈丢失故障	PID反馈信号异常	检测PID反馈信号源
		PID实际反馈小于反馈丢失检测值	正确设置PID反馈丢失检测值和时间
E40	逐波限流故障	负载过大或电机发生堵转	减小负载并检查电机和机械情况
		变频器选型偏小	选用功率大一档的变频器
E98/ E99	内部通讯故障	键盘和控制板连线接触不良	重新拔插键盘与控制板之间的排线
		键盘异常	寻求技术支持
Lou	进水口低水位报警	进水口低水位浮球端子闭合导通	查看进水水池是否缺水
FUL	出水口高水位报警	出水水池高水位浮球端子闭合导通	查看水池水位是否已满

表 6-1-1 故障代码

## 6.2 故障诊断及对策

序号	故障现象	可能原因	解决方法
1	上电无显示	变频器输入电源异常	检查输入电源电压是否在规定范围内
		控制板与键盘连接的排线接触不良	重新拔插排线
		变频器内部器件损坏	寻求技术支持
2	水泵不能运行	输入功率不足(光照不足)	增加组件功率或等光照充足再启动
		电机损坏或堵转	更换电机或清除机械故障
		电机接线	重新确认变频器与电机之间的连线是否正确
3	DI端子失效	参数设置错误	检查并重新设置F5组相关参数
		外部信号异常	重新接外部信号线，排除外部输入故障
		控制板故障	寻求技术支持
4	变频器干扰	载波频率不合适	适当降低载波频率
		接地方式有误	变频器和电机进行有效接地线，同时与外围设备的接地分开
		变频器与电机引线过长	安装输出电抗器或缩小引线距离
5	电机噪音大	电机损坏或机械故障	更换电机或清除机械故障
		载波频率偏小	适当增大载波频率或者开启随机载波功能
6	开关跳闸	安装漏电开关或空气开关过载	更换空气开关（不带漏电）或更换容量更大的空气开关
		变频器输入电源异常	检查输入电源并排除是否短路
		变频器内部器件损坏	寻求技术支持

表 6-2-1 故障诊断及对策

## 第七章 逆变器型号推荐的光伏组件配置

### 7.1 光伏组件配置推荐

产品型号	水泵功率	工作电压	开路电压	工作电压	开路电压
		34±1V	42±1V	42±1V	50±1V
		组件功率	组件数量	组件功率	组件数量
PDS51-2S2R2-E	三相 220V/2.2kW	360W	8*1	450W	7*1
PDS51-4T2R2-E	三相 380V/2.2kW	360W	8*1	450W	7*1
PDS51-4T004-E	三相 380V/4kW	360W	15*1	450W	12*1
PDS51-4T5R5-E	三相 380V/5.5kW	360W	12*2	450W	10*2
PDS51-4T7R5-E	三相 380V/7.5kW	360W	14*2	450W	12*2
PDS51-4T011-E	三相 380V/11kW	360W	20*2	450W	16*2

# 第八章 保修说明

感谢您使用我公司的产品，为确保您在本公司购买的产品享受优质的服务，请阅读以下条款：

## 1.1 标准保修期

本公司VB系列通用变频器提供标准的保修期为从自出厂日起十二个月（以机身条形码信息为准）。

## 1.2 保修范围

在保修期内，产品在正常要求使用情况下发生故障，凭着保修卡，本公司将为您免费提供产品维修。

## 1.3 非保修范围

- 1.产品维护不当、现场事故、自然灾害等导致的机器损坏；
- 2.未经许可对产品拆卸后再组装或改造导致的机器损坏；
- 3.序列号被更改、被去除或不正确；
- 4.买方不按照说明书正当使用，或人为因素导致的机器损坏；
- 5.无保修卡发回本公司售后服务中心的。

## 1.4 保修期满后的服务

如果产品已超过保修期，本公司向最终使用者收取现场服务费、零件费、人工费和物流费。详细的标准请看下表：

服务内容	寄回工厂维修	现场维修
需更换配件	人工费+往返物流费	往返差旅费+人工费
不需更换配件	人工费+往返物流费+配件费	往返差旅费+人工费+配件费

差旅费：现场服务的技术人员的往返差旅费（包括车费，住宿费，工作餐费等）；

配件费：更换零件的费用（包括任何的运费/管理费）；

人工费：技术人员的人工费，包括维修、维护、安装和调试；

物流费：故障产品从客户发货到本公司和维修/替换产品从本公司寄到客户的物流费用，包括其他衍生费用。

# 保修卡

客 户 信 息	单位名称:	
	单位地址:	
	联系人:	电话:
	传真:	邮编:
	产品型号:	机器编码:
	购买日期:	故障日期:
	电机功率:	应用场合:
	代理商名称:	
故 障 信 息	故障内容描述:	
	客户签名:	

