

**SDN-P 系列控制器**

# 产品说明书

版本：V0.1

适用型号： SDN-P-10A    SDN-P-15A    SDN-P-20A

## 前言

尊敬的用户:

感谢您使用本公司产品,我们将竭诚为您提供最优质的服务。此产品说明书提供一些安装、使用、故障排除等重要信息和建议。在使用本产品前,请仔细阅读本说明书,特别注意说明书中涉及安全的使用建议。

本说明书内容如有更新恕不另行通知,更新内容将会在新版本的说明书中加入。为了便于参考,请妥善保管好本说明书。

# 目 录

1.产品介绍：	- 4 -
1.1 功能描述：	- 4 -
1.2 主要特点：	- 4 -
2.使用说明：	- 5 -
2.1 面板介绍：	- 5 -
2.2 指示说明：	- 5 -
2.3 充电说明：	- 6 -
2.4 放电说明：	- 7 -
2.5 常见故障处理：	- 10 -
2.6 产品参数：	- 11 -
3.安装说明.....	- 12 -
4.遥控器使用说明.....	- 15 -
5.附录.....	- 17 -

# 1.产品介绍

## 1.1 功能描述：

SDN-P 系列控制器产品，主要用于小型太阳能独立发电系统。控制太阳能对蓄电池充电和蓄电池对负载放电。保护措施完善,控制方式多样，可手动开关。也可以通过光照和计时方式自动控制负载通断。并可额外拓展红外、声控、微波、远程通信模块，以适应不同应用场合。

## 1.2 主要特点：

1.-35~55℃全范围满功率，高精度，高效率，低功耗运行。

2.控制器内预制了铅酸，胶体等类型蓄电池的充电曲线，也可以通过遥控器编程，自制充电曲线。

3.内置电源管理智能控制算法。根据温度、剩余电量和光照等条件，自动调整充电策略，使蓄电池时刻保持最佳状态。

4.具有六时段负载控制功能，每个时段的时间和功率可以单独调整，更合理的分配能量使用。

5.具有全面的保护功能，保障控制器本身和外部设备的安全。在出现短路，开路，超功率等多种异常情况时，控制器和外部设备不会损坏。

6.紧凑型设计，体积小巧，高性价比，可以安装在狭小空间内，全防水型设计，防护等级达到 IP67。

7.可扩展红外人体感应、声控、多普勒微波感应和远程通信功能。

## 2.使用说明

### 2.1 面板介绍：

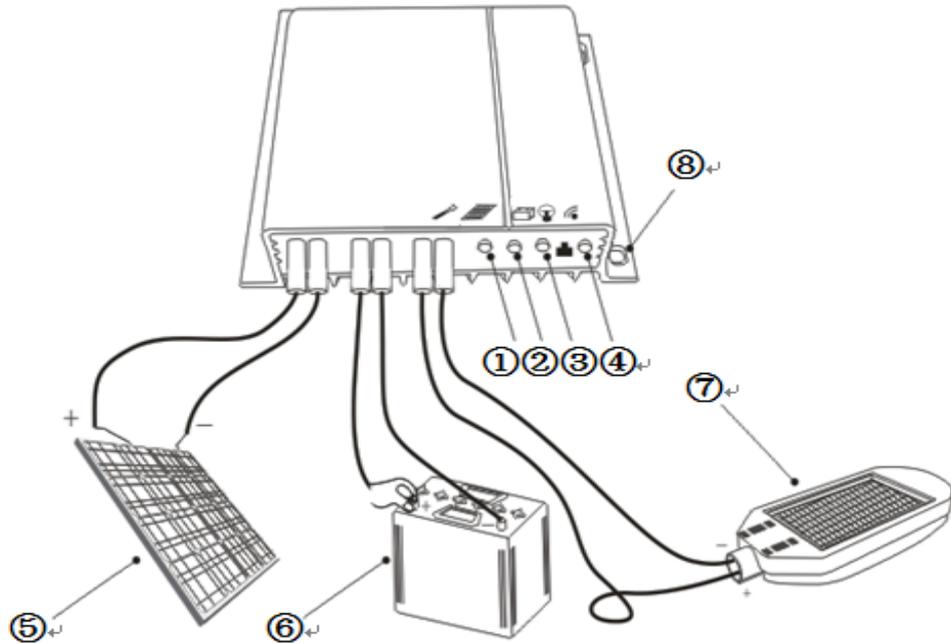


图 2.1 面板示意图

① 电池指示灯 (绿色)

③ 负载指示灯 (黄色)

⑤ 光电池接线端

⑦ 负载接线端

② 蓄电池指示灯 (红绿双色)

④ 红外通信接头

⑥ 蓄电池接线端

⑧ 安装孔

### 2.2 指示说明：

#### ● 光电池指示灯 (绿色)：

亮:光电池电压高于光控电压

灭:光电池电压低于光控电压

快闪:蓄电池超压

#### ● 负载指示灯 (黄色)：

亮:负载开通

灭:负载关闭

快闪:负载保护 4Hz

慢闪:负载警告 2Hz

#### ● 蓄电池指示灯 (红绿双色)：

红:蓄电池过放

绿:蓄电池电压正常

橙:蓄电池欠压

绿色慢闪:蓄电池达到充电限制电压

## 2.3 充电说明：

铅酸胶体蓄电池充电：控制器根据不同的电池类型和设置项，按照特定的充电曲线管理蓄电池充电。当控制器电池类型设定为铅酸和胶体蓄电池时，整个过程可分为三个阶段：快速充电阶段，均衡充电阶段和浮充阶段。

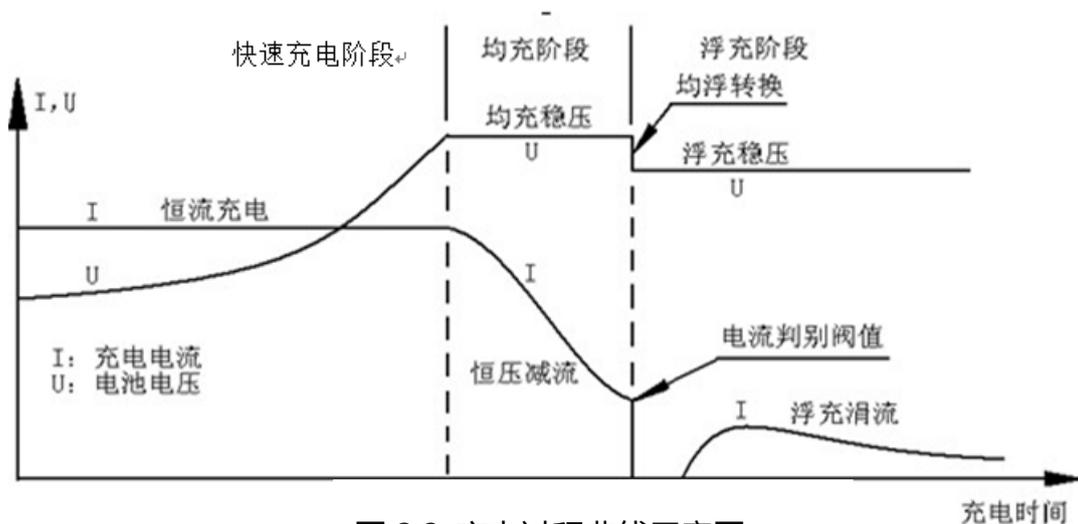


图 2.2 充电过程曲线示意图

- 快速充电阶段：蓄电池电压尚未充满到设定值，控制器将提供最大的太阳能电量为蓄电池充电。在快速充电阶段，电池板与蓄电池直通，电池板电压被钳位在蓄电池电压。

- 均衡充电阶段：在达到均充电压时，开启 PWM 脉宽调制，当蓄电池电压到达设定值时，控制器不断调节蓄电池电压以维持在设定点，防止蓄电池过充。

- 浮充电阶段：此时蓄电池已经不需要更多电量，但控制器仍会保持非常微弱的充电，目的是降低供应较小负载的电量消耗和补充蓄电池的自耗电，使蓄电池始终保持在饱和状态，同时可延长蓄电池寿命。

- 恒流充电阶段：当电池电压上升到涓流充电阈值以上时，提高充电电流进行恒流充电。通常恒流充电的电流应设定在 0.2C 至 1.0C 之间，电池电压随着恒流充电过程逐步升高。

- 恒压充电阶段：当电池电压上升到充电设定电压时恒流充电结束，开始恒压充电阶段。电流根据电芯的饱和程度，随着充电过程的继续充电，电流由最大值慢慢减少。通常充电设定电压为单串 4.2V 具体应根据蓄电池厂家提供的参数

而定。(C 是以电池标称容量对照电流的一种表示方法,如电池是 1000mAh 的容量,1C 就是充电电流 1000mA。)

- 充电终止阶段:监视恒压充电阶段的充电电流,并在充电电流减小到充电终止电流时终止充电,通常为 0.02C 至 0.07C。

## 2.4 放电说明:

### (1) 放电工作模式:

控制器可以在无人值守的状态下,按照设定的工作模式自动运行。控制器具有 4 种工作模式,分别为:

- 纯光控模式:当没有阳光时,光电池电压降到启动点,经过设定的光控延时时间后,控制器确认启动信号,负载开通开始工作;当有阳光时,光强升到启动点以上,控制器延时确认关闭输出信号后关闭输出,负载停止工作。

- 调试模式:用于系统调试使用,与纯光控模式相同,只取消了判断光信号的延时时间,保留其它所有功能,方便安装调试时检查系统的正确性。

- 手动开关模式:此方式手动开启和关闭负载端的输出,按动遥控器的功能键执行开关动作。

- 自动模式:该模式同时具备光控和延时控制的功能,当没有阳光时,光强降到启动点,控制器延时确认启动信号后,负载开通后开始计时。直到延时时间达到一至五时段总的设定时间后,负载关闭。凌晨控制器会再次进入到六时段的工作,负载开启直到天亮时关闭。由于天黑的总时间随季节而变化。因此六时段的工作时间也会随之变化。总是保持在天亮前的一段时间。

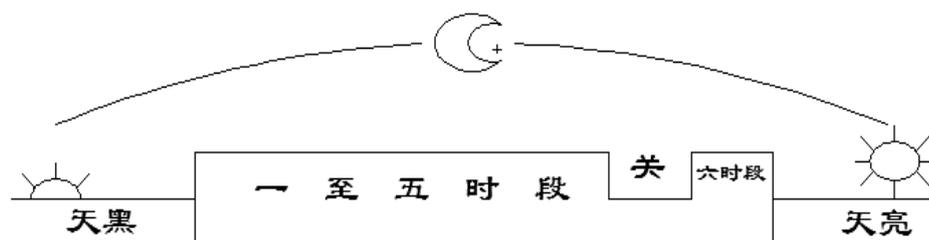


图 2.4 自动模式示意图

自动模式工作在不同时段时,按照当前时段的设定电流输出。其他工作模式始终按照一时段的设定电流输出。

## **(2) 智能工作模式：**

●模式为外控模式。该模式需要连接外部扩展模块进行控制，包括：红外感应探头，多普勒微波感应探头，声控。这些模块可以通过不同方式感知外部是否有人经过，平时系统保持最低功率运行，当感应到有人经过，负载立即开启，延迟一段时间后负载关闭。

## **(3) 远程控制：**

控制器带有 485 通信接口，可通过远端与控制器通信，以改变控制器的运行参数。监控控制器的工作状态，还可以进行开关灯，调节亮度等操作。485 通讯接口常规产品不会预留，需要此功能需要在订单中说明。

## **(4) 保护功能：**

该系列控制器具备完善的保护功能，以保障控制器的安全可靠。

●过放保护：电池在放电过程中，超过电池放电的终止电压值，还继续放电时就可能会造成电池内压升高，正、负极活性物质的可逆性遭到损坏，使电池的容量产生明显减少。在蓄电池达到过放保护电压时，控制器进入过放保护状态，关闭负载输出，保护蓄电池不会损坏。当蓄电池充电高于过放返回电压时，控制器退出过放保护，恢复负载供电。

●超压保护：当蓄电池端电压升高至超压保护电压，控制器进入超压保护状态，关闭负载输出，以保护负载不会损坏。当蓄电池端电压低于超压保护返回电压时，控制器退出超压保护，恢复负载输出。

●超功率保护：当负载功率超过额定功率 5% 时，将进入限功率保护模式，避免控制器损坏。

●负载故障保护：如果控制器负载连线存在短路，控制器会自动保护，负载指示灯快闪，并且每间隔一段时间自动检测负载端的故障是否已经排除。如果故障持续存在 7 分钟以上，控制器将不再尝试开启负载，直到第二天再次开始尝试开启或由人员排除故障后通过遥控器手动排除故障。

●过温保护：当控制器自身温度过高时，为避免损坏，控制器将降低输出功率，直至切断负载输出和充电，停止工作。

- 温度传感器损坏故障保护：温度传感器短路或损坏时,控制器会默认在25°C下工作，以避免错误的温度补偿对蓄电池造成损害。
- 蓄电池极性反接保护：蓄电池极性接反时,控制器不会损坏,修正接线错误后会继续正常工作。
- 光电池极性反接保护：光电池极性接反时，控制器不会损坏，修正接线错误后会继续正常工作。
- 过流保护（控制器）: 1.25 倍过流延时 60s 保护，成反时限特性。

## 2.5 常见故障处理：

表 2.1 故障处理

故障现象	原因分析	解决方法
<ul style="list-style-type: none"><li>•白天光电池指示灯不亮。</li><li>•白天亮负载。</li><li>•负载只亮一晚。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•电池板接线错误。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•检查太阳能电池板接线是否正确。</li><li>•断开太阳能电池板连线,重新连接。</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>•负载指示灯快闪。</li><li>•负载不工作。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•负载连线短路。</li><li>•负载损坏。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•检查负载接线是否正确,排查短路故障点。</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>•负载指示灯快闪。</li><li>•负载开启一段时间后关闭。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•负载的工作电流超出了控制器额定电流的 1.25 倍。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•减小负载配置,降低负载工作电流。</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>•蓄电池指示灯为红色。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•蓄电池亏电。</li><li>•引线电阻过大或蓄电池损坏。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•若经常出现此现象,则需要检查充电是否正常,电池板有无遮挡等可能影响光伏发电的问题。</li><li>•蓄电池质量存在问题。</li><li>•检查蓄电池连线是否过长,有无虚接现象。</li></ul>

## 2.6 产品参数：

表 2.2 产品参数

产品规格	名称	防水型控制器		
	型号	SDN-P-10A	SDN-P-15A	SDN-P-20A
	规格	10A	15A	20A
充电参数	充电方式	PWM 脉宽调制		
	适用电池	·铅酸 ·胶体		
	充电电流	10A	15A	20A
	输出电压	蓄电池电压		
	最大输出电流	10A	15A	20A
	输出误差	/		
	输出纹波	/		
	工作温度	-35~55℃		
	空载电流	≤ ( 5mA~18mA )		
结构尺寸	外形尺寸	88×83×20.7mm		
	安装尺寸	81×40mm		
	安装孔径	Φ3.5		

### 3.安装说明

(1) **固定控制器**：将控制器固定于避免阳光直射，高温和容易被浸泡的位置。注意设备底部的散热器，在设备全功率运行时散热器起降低设备温度的作用。应避免阻塞，保证自然对流散热。当安装于灯杆等狭小位置时，最好将散热筋顺向安装于气流方向。

外观图：



图 3.1 产品外观图

尺寸图：

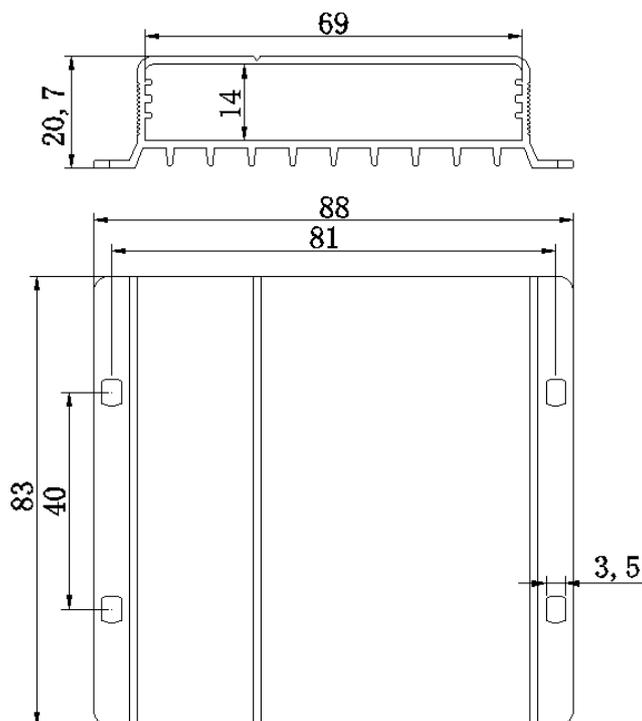


图 3.2 外壳尺寸图

**(2) 连接方法：**以下推荐的是电工常用一种接线方法。请按规范的方法连接控制器的每一根导线。

●控制器出厂前在每根导线上都预留有切口，以方便在接线时能轻松的将导线拨开，同时避免导线间相互触碰发生短路。因此在安装时请按以下步骤逐一操作，不要一次性将六根导线的绝缘层全部取下。

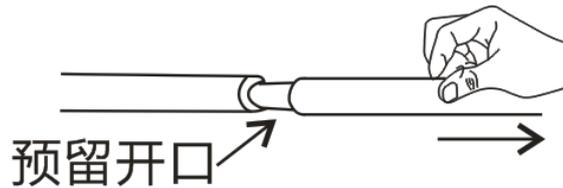


图 3.3 接线第一步-拨开导线

●将控制器和负载的引线中的铜丝相互交叉，然后分别缠绕到对方引线的后半截上，并用力拧紧。该种接线方式电流接触面积较大，连接力也比较强，可确保长期可靠连接。要保证连接头都拧紧，电线最好用扎带都固定好，避免移动应用时电线摇晃而造成连接头松散。

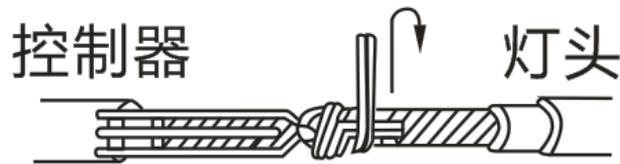


图 3.4 接线第二步-连接

●用防水绝缘胶带将导线裸露部分缠绕好。为确保其可靠性，可先用高压橡胶自粘带包裹里层，再用电工胶带包裹外层。避免长期在湿热环境中，电工胶带老化脱落，造成短路事故。



图 3.5 接线第二步-缠绕绝缘层

规范的接线操作是系统长期可靠运行的保障，如果导线连接松散不够牢靠，可能会导致接触电阻过大，使连接处发热。长期运行使导线绝缘层提早老化，进而产生短路，断路等故障。

**(3) 接线顺序：**为了安装安全，请按照①负载②蓄电池③光电池的接线顺序进行安装。

- 连接负载：此时控制器还没有开始工作，连接完成后控制器没有反应。

- 连接蓄电池：连接蓄电池之前，确保蓄电池电压高于 9V 以启动控制器。若系统是 24V 的，确保蓄电池电压不低于 18V。蓄电池连接完成后，控制器将启动开始工作，10S 后自动点亮负载以验证接线的正确性。

- 连接光电池：控制器能够适用 12V、24V 标准规格的太阳能组件，也可以适用开路电压不超过规定的最大输入电压的太阳能电池组件。太阳能组件的最大功率点电压要不低于蓄电池电压。

## 4. 遥控器使用说明

该系列产品使用红外收发器与配套的 RC-DER 遥控器进行通信，通过遥控器来改变控制器的运行参数或查看控制器的运行状态。

### (1) 遥控器界面介绍：

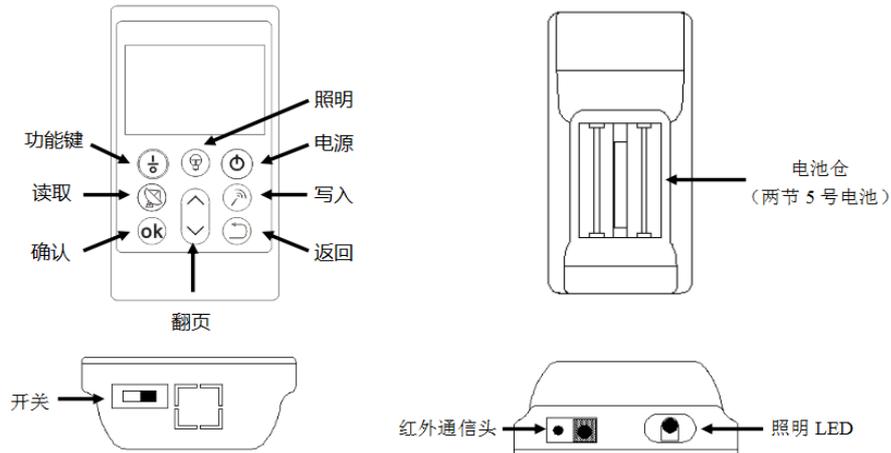
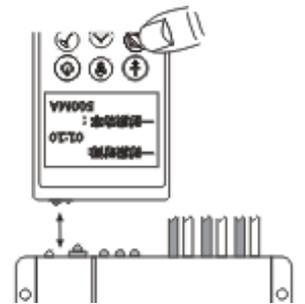
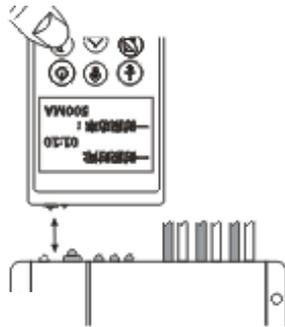


图 4.1 面板图

### (2) 遥控器使用说明

#### RC-DER2 遥控器：

1. 在遥控器上设置好参数。
2. 按写入键将遥控器参数导入遥控器。
3. 按读取键可以查看设置完成的控制器参数。



#### MiniRC 遥控器说明：

1. 按住 MiniRC 的 A 键不放，同时按 RC-DER2 的写入键将参数导入。
2. 按住 MiniRC 的 A 键不放，同时按 RC-DER2 的读取键可以查看 MiniRC 参数。
3. 将参数写入控制器。

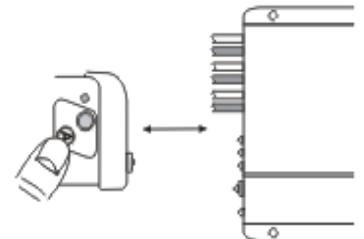
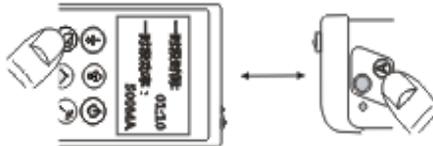
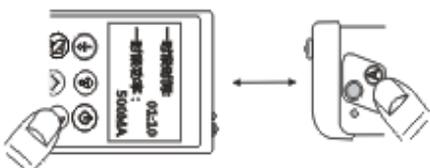


图 4.2 使用说明示意图

## 可遥控参数表：

表 4.1 可遥控参数表

名称	默认参数	可调范围	步进量	单位	备注
一时段时间	9	00:00-09:00	00:10	h	
一时段电流	150	150	50	mA	
二时段时间	0	00:00-09:00	00:10	h	
二时段电流	150	150	50	mA	
三时段时间	0	00:00-09:00	00:10	h	
三时段电流	150	150	50	mA	
四时段时间	0	00:00-09:00	00:10	h	
四时段电流	150	150	50	mA	
五时段时间	0	00:00-09:00	00:10	h	
五时段电流	150	150	50	mA	
六时段时间	0	00:00-09:00	00:10	h	
六时段电流	150	150	50	mA	
工作模式	自动	手动、自动、纯光控、调试			
智能模式		模式一、模式二、关			
高级设置		开/关			
光控延时时间	10	1-60	1	min	
光控电压	5	3.5-10	0.1	V	
蓄电池类型	铅酸	胶体、铅酸、自定义			若蓄电池类型选择为胶体或铅酸时则超压电压、过放电压、过放返回电压、浮充电压、提升充电电压不用再做任何设置，系统按默认参数运行。
超压电压	17	15-18	1	V	
过放电压	11.1	10.5-13	0.1	V	
过放返回电压	12.6	11-14	0.1	V	
浮充电压	13.6	13-15	0.1	V	
提升充电电压	14.6	13-15	0.1	V	
系统电压	12V	12V/24V			电池设定为锂电池时可选。
充电电压	14V	8-18	0.1	V	
充电电流	10A	0.1-10	0.1	A	
充电停止电流	0.5A	0.1-5	0.1	A	

## 5. 附录

### 通信协议

#### 远方动力 SD 系列控制器通信协议

版本：20151012-v1.04

##### 1. 协议说明

适用于 SD 系列控制器的通信控制。

##### 2. 协议内容

2.1 硬件接口：485 接口，红线 A，蓝线 B。双线半双工模式。

2.2 波特率：2400bps，8 位数据位，1 位停止位。

2.3 信令类型：读参数、写参数、状态控制、应答四种类型。

2.4 消息格式：字头+信令类型+数据长度+数据+校验和，各段说明如下：

字 头：长度一字节，信号源发送设备编号，0x40 为 SD 终端，0x20 为指  
发送设备。

信令类型：长度一字节。其值表示如下：

0x01 读 SD 终端参数；

0x02 写 SD 终端参数；

0x03 异常状态时，为清除异常状态指令；若无异常状态，且 SD 终端处于手动模式下时为负载开  
或关的变更反转指令；若无异常状态，且 SD 终端不处于手动模式时，为测试指令，SD 终端将进  
入测试模式运行。

数据长度：长度一字节，其值为后续数据的实际字节长度。

数 据：长度为“数据长度”所定义的字节长度，内容为 SD 控制器参数，见附表。

校 验 和：长度 1 字节。为字头+命令+数据长度+数据 1+数据 2+..... 数据 N，累加后保留的最  
低字节数。

##### 2.5 信号应答方式：

主控设备发出读指令——控制器返回读指令应答，见消息读示例。

主控设备发出写指令——控制器返回写指令应答，见消息写示例。

主控设备发出状态控制指令——控制器按指令执行，但不应答。

##### 2.6 数据格式：

字头	命令	数据长度	数据区	累加和校验
终端设备 0x40	0x01 读命令 0x02 写命令	数据区数 据长度 N 字节	数据 1 数据 2.....数据 N	累加：字头+命令+数据长度+数据 1+数据 2+.....+数据 N，取累加 和的最后一个字节。
主控设备 0x20	0x03 负载开关反转或 异常状态清除或测试 命令 0x04 读状态			

### 3. 附表：数据区定义

SD 终端应答主控设备的读命令时，表中的所有数据位必须全部包含，不可省略。  
 主控设备发送写命令至 SD 终端时，表中的所有数据位必须全部包含，不可省略。  
 数据需按表中顺序，按字节定义，格式如下。

写命令		
主控设备发送		
序列	功能表示	内容定义
0	字头	0x20 主控设备发送
1	命令	0x02 写指令
2	数据长度	0x26 38 位数据
3	所属产品型号	--
4	最大输出功率	--
5	第一时段时间	字节高四位表示小时，低四位表示分钟的十位数字，后同。 例 0x12 表示 1 小时 20 分钟
6	第一时段电流	0 为 150mA，1 为 200mA；以此类推，该数值每增加 1，对应的输出电流增加 50mA。
7	第二时段时间	字节高四位表示小时，低四位表示分钟的十位数字
8	第二时段电流	0 为 150mA，1 为 200mA；以此类推，该数值每增加 1，对应的输出电流增加 50mA。
9	第三时段时间	字节高四位表示小时，低四位表示分钟的十位数字
10	第三时段电流	0 为 150mA，1 为 200mA；以此类推，该数值每增加 1，对应的输出电流增加 50mA。
11	智能控制	0x00 关 0x01 模式一 0x02 模式二
12	高级设置	0x00 关 0x01 开
13	负载控制模式	0x01 手动模式 0x02 自动模式 0x03 调试模式 0x04 纯光控模式
14	光控延迟时间	分钟数;如 0x10，表示 16 分钟
15	光控电压	0x01 为 0.1V，59=5.9V
16	蓄电池类型	0x01 胶体 0x02 铅酸 0x03 自定义 0x04 锂电
17	超压电压	0x01 为 0.1V，170=17.0V
18	过放电压	0x01 为 0.1V，111=11.1V
19	过放返回电压	0x01 为 0.1V，126=12.6V
20	提升充电电压	0x01 为 0.1V，146=14.6V
21	浮充电压	0x01 为 0.1V，136=13.6V
22	供电优先级别	缺省值 00

23	第四时段时间	字节高四位表示小时，低四位表示分钟的十位数字
24	第四时段电流	0为150mA 1为200mA；以此类推，该数值每增加1，对应的输出电流增加50mA。
25	第五时段时间	字节高四位表示小时，低四位表示分钟的十位数字
26	第五时段电流	0为150mA 1为200mA；以此类推，该数值每增加1，对应的输出电流增加50mA。
27	第六时段时间	字节高四位表示小时，低四位表示分钟的十位数字
28	保留	
29	保留	
30	第六时段电流	0为150mA 1为200mA；以此类推，该数值每增加1，对应的输出电流增加50mA。
31	系统电压等级	0x01为12V（只在电池类型为锂电池时有效） 0x02为24V
32	充电电压	0x01为0.1V，140=14.0V（只在电池类型为锂电池时有效）
33	充电电流	0x01为0.1A，100=10.0A（只在电池类型为锂电池时有效）
34	充电结束电流	0x01为0.1A，3=0.3A（只在电池类型为锂电池时有效）
35	厂家设置	固定为0x00
36	客户设置	固定为0x00
37	保留	
38	保留	
39	保留	
40	保留	
41	累加和校验	

#### 终端设备发送

序列	功能表示	内容定义
0	字头	0x40 终端设备发送
1	命令	0x02 写命令
2	数据长度	0x01 一位数据
3	应答	0x01 写入成功 0x02 校验是被 0x03 型号错误
4	累加和校验	

#### 读命令

#### 主控设备发送

序列	功能表示	内容定义
0	字头	0x20 主控设备发送
1	命令	0x01 读指令
2	数据长度	0x00 无数据位
3	累加和校验	0x21

终端设备发送		
序列	功能表示	内容定义
0	字头	0x40 终端设备发送
1	命令	0x01 读指令
2	数据长度	0x20 32 位数据
3	所属产品型号	--
4	最大输出功率	--
5	累计工作时间	0x01 为 1 天, 170 表示累计工作 170 天(写命令时不需要包含此数据)
6	16 日内累计过放次数	0x01 为 1 次, 10 表示 16 天内累计过放 10 次(写命令时不需要包含此数据)
7	第一时段时间	字节高四位表示小时, 低四位表示分钟的十位数字, 后同。 例 0x12 表示 1 小时 20 分钟
8	第一时段电流	0 为 150mA, 1 为 200mA; 以此类推, 该数值每增加 1, 对应的输出电流增加 50mA。
9	第二时段时间	字节高四位表示小时, 低四位表示分钟的十位数字
10	第二时段电流	0 为 150mA, 1 为 200mA; 以此类推, 该数值每增加 1, 对应的输出电流增加 50mA。
11	第三时段时间	字节高四位表示小时, 低四位表示分钟的十位数字
12	第三时段电流	0 为 150mA, 1 为 200mA; 以此类推, 该数值每增加 1, 对应的输出电流增加 50mA。
13	智能控制	0x00 关 0x01 模式一 0x02 模式二
14	高级设置	0x00 关 0x01 开
15	负载控制模式	0x01 手动模式 0x02 自动模式 0x03 调试模式 0x04 纯光控模式
16	光控延迟时间	分钟数;如 0x10, 表示 16 分钟
17	光控电压	0x01 为 0.1V, 59=5.9V
18	蓄电池类型	0x01 胶体 0x02 铅酸 0x03 自定义
19	超压电压	0x01 为 0.1V, 170=17.0V
20	过放电压	0x01 为 0.1V, 111=11.1V
21	过放返回电压	0x01 为 0.1V, 126=12.6V
22	提升充电电压	0x01 为 0.1V, 146=14.6V
23	浮充电压	0x01 为 0.1V, 126=12.6V
24	供电优先级别	缺省值 00
25	第四时段时间	字节高四位表示小时, 低四位表示分钟的十位数字
26	第四时段电流	0 为 150mA 1 为 200mA; 以此类推, 该数值每增加 1, 对应的输出电流增加 50mA。

27	第五时段时间	字节高四位表示小时，低四位表示分钟的十位数字
28	第五时段电流	0 为 150mA 1 为 200mA；以此类推，该数值每增加 1，对应的输出电流增加 50mA。
29	第六时段时间	字节高四位表示小时，低四位表示分钟的十位数字
30	第六时段电流	0 为 150mA 1 为 200mA；以此类推，该数值每增加 1，对应的输出电流增加 50mA。
31	系统电压等级	0x01 为 12V （只在电池类型为锂电池时有效） 0x02 为 24V
32	充电电压	0x01 为 0.1V，140=14.0V（只在电池类型为锂电池时有效）
33	充电电流	0x01 为 0.1A，100=10.0A（只在电池类型为锂电池时有效）
34	充电结束电流	0x01 为 0.1A，3=0.3A（只在电池类型为锂电池时有效）
35	累加和校验	

读状态		
主控设备发送		
序列	功能表示	内容定义
0	字头	0x20 主控设备发送
1	命令	0x04 读状态指令
2	数据长度	0x00 无数据位
3	累加和校验	0x24
终端设备发送		
序列	功能表示	内容定义
0	字头	0x40 终端设备发送
1	命令	0x04 读状态指令
2	数据长度	0x0B 11 位数据
3	当前蓄电池电压	0x01 为 0.1V，170 = 17.0V
4	当前蓄电池状态	0x00 过放 0x01 欠压 0x02 正常 0x03 充电限制 0x04 超压
5	当前负载电流	0x01 为 0.1A，13 = 1.3A
6	当前负载电压	0x01 为 1V，31 = 31V
7	当前负载状态	0x00 关 0x01 开 0x02 超压保护 0x03 短路保护
8	当前光电池电压	0x01 为 1V，24 = 24V
9	当前光电池状态	0x00 光电池电压低，0x01 光电池电压高，0x02 光电池达到充电电压
10	今日放电电量（高）	单位 WH
11	今日放电电量（低）	单位 WH
12	累计放电电量（高）	单位 KWH
13	累计放电电量（低）	单位 KWH
14	累加和校验	

远程控制命令		
主控设备发送		
序列	功能表示	内容定义
0	字头	0x20 主控设备发送
1	命令	0x05 远程控制命令
2	数据长度	0x04 四位数据
3	远程模式开关	0 关 1 开
4	负载开关	0 关 1 开
5	输出功率	0~100%。为有效时段设定的最大电流值百分比 如 1 时段 150mA 2 时段 1000mA 其余时段时间均为 00.00 输出功率设定为 50. 则实际输出功率为 $1000 \times 50 / 100 = 500\text{mA}$
6	保留	
7	累加和校验	
终端设备发送		
序列	功能表示	内容定义
0	字头	0x40 终端设备发送
1	命令	0x05 远程控制命令
2	数据长度	0x01 1 位数据
3	设置成功	0x01
4	累加和校验	0x47

#### 4. 示例

(以下数据均按照 16 进制表示)

##### 4.1 读命令:

发送: 20 01 00 21

应答: 40 01 13 01 02 00 00 11 0F 11 0F 00 00 03 02 32 01 AA 6F 7E 92 88 7E

##### 4.2 写命令:

发送: 20 02 13 00 00 11 0F 11 0F 11 0F 00 00 03 02 32 01 AA 6F 7E 92 88 7E

应答: 40 02 01 01 44 (写入成功)

40 02 01 02 45 (校验失败)

40 02 01 03 46 (型号错误)

##### 4.3 负载开关/异常状态清除/测试命令:

发送: 20 03 00 23

应答: 无

##### 4.4 读状态命令:

发送: 20 04 00 24

应答: 20 04 07 78 01 0D 1F 01 05 01 D7