

太阳能供电发电系统方案



专业源于专注

设计单位:中伏新能源科技(上海)有限公司		
适用区域:安徽省淮南市		
发电属性:太阳能	并/离网:离网	电压等级:DC48V
设计人:付道成	电话:18901681653	Email:cna006@cnapv.com
文档编号:CNA201301182-S	用途:技术交流	

目 录

1、系统说明	3
1.1 系统工作原理	3
1.2 太阳能供电系统的优势	3
2、系统设计	4
2.1 系统设计概述	4
2.2 气象数据	4
2.3 设计依据及标准	5
2.4 系统设计配置及价格	6
2.5 系统优点	7
3、设备技术说明	8
3.1 太阳电池组件	8
3.2 充放电控制器	9
3.3 免维护胶体蓄电池	9
4、典型案例	11
5 核心竞争力	14

1、系统说明

1.1 系统工作原理

白天，太阳能电池板在太阳光照射下产生光伏电流，在控制器的控制下为蓄电池充电，同时为用电设备提供电源。若阳光资源不好，则蓄电池在控制器的控制下，将储存的电量放出，为用电设备提供电源。当太阳光照条件满足充电要求时，控制器控制太阳电池组件开始新一轮的充电。由于蓄电池具有象水库蓄水一样的功能，它在有阳光时储存的电量会逐渐累积，当遇到阴雨天或夜晚不能为蓄电池充电时，蓄电池平时储存的电量可供系统继续工作，依然可稳定提供电源。

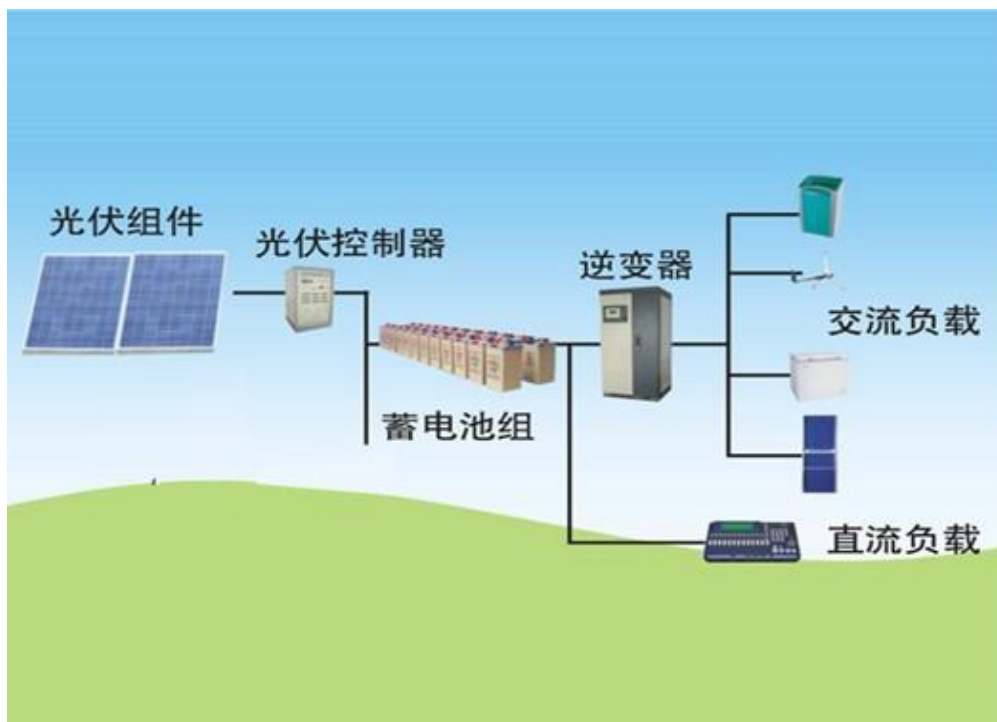
当遇到长期连续阴雨天，太阳能发电量不足，蓄电池电压持续下降，到了设定值，系统关闭负载输出功能，保护蓄电池。当蓄电池电压升到设定值，系统自动恢复供电。

1.2 太阳能供电系统的优势

- 2 绿色环保、无污染、无废弃物；
- 2 晶体硅太阳能电池使用寿命长达 25-35 年；
- 2 一次性投资，长远受益，实际使用成本经济合算；
- 2 不用挖沟布线，就地施工，节省工程时间及费用
- 2 运行稳定，高效节能，MTBF（平均无故障时间）长；
- 2 使用免维护，可实现无人值守；
- 2 不受地理环境影响，适用于国内 95% 以上地区；
- 2 安装使用简便，可因地制宜施工，易于拆迁及扩容；
- 2 直流低压电，线路损耗最小化，与 220V 交流高压电相比，不易引发雷击，无长距离线路传输上的弊端；

2、系统设计


2.1 系统设计概述



太阳能发电系统示意图

2.2 气象数据

本项目位于安徽省淮南市。当地的自然条件数据，见下表（取自美国航空航天总局 NASA 网站）。

NASA Surface meteorology and Solar Energy				
Month	Daily solar radiation - horizontal	Atmospheric pressure	Wind speed	Earth temperature
	kWh/m ² /d	kPa	m/s	° C
January	2.77	101.9	3.2	4.3
February	3.2	101.7	3.2	7
March	3.67	101.3	3.1	11.9
April	4.67	100.7	3	19.4
May	4.93	100.3	2.7	23.8
June	5.05	99.8	2.6	26.8
July	4.91	99.6	2.6	27.7
August	4.59	99.9	2.5	26.5
September	4.04	100.5	2.6	24
October	3.33	101.2	2.6	19.7
November	2.96	101.7	2.9	12.8
December	2.59	102	3	6.4
Annual	3.89	100.9	2.8	17.5

太阳能供电系统的设计须考虑以下因素：安装使用地的太阳能辐射情况、负载用电情况、系统可靠性、系统无光照自维持时间等。我公司根据国际最先进的设计理论及多年的设计经验，开发出太阳能供电系统计算机辅助设计系统，经多年实践验证，系统设计准确、安全、可靠。

2.3 设计依据及标准

1、独立光伏系统的设计符合以下标准

GB/T953-1998 《地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型》(eqv IEC 61215)

GB/T18479-2001 《地面用光伏 (PV) 发电系统 概述和导则》

GB/T19064-2003 《家用太阳能光伏电源系统技术条件和试验方法》

ZBK84001.1-88 《储能用铅酸蓄电池技术要求和试验方法》

2、系统设计参考参数

- u 系统安装使用地：安徽省淮南市
- u 太阳能平均日照时数：见上表；
- u 负载功耗情况：推荐采用直流设备
- u 系统电压：DC24V；
- u 负载每天工作时间：24 小时或 12 小时；
- u 系统无光照自维持时间：7 天或者 4 天；
- u 电源来源：太阳能；
- u 系统可靠性要求：高；
- u 设备基本要求：

- 2 太阳电池组件：采用目前市场通用的 125*125、156*156 单、多晶硅太阳电池片、高透光钢化玻璃及长寿命 TPT 材料封装，属市场主流产品。
- 2 能控制器：选用目前国际先进水平的智能控制器，本控制器能控制太阳电池对蓄电池的充电，能控制蓄电池对负载的供电，能自动监测蓄电池电压。
- 2 蓄电池：采用市场通用的 2V 系列胶体免维护蓄电池，组成 24V 系统。
- 2 防雷模块：防止系统设备受到感应雷击而损坏。

2.4 系统设计配置及价格

2.4.1 直流负载 每天 24 小时 7 个阴雨天 设计配置

负载: DC 250W

设备名称	规格及型号	数量	品牌	单价	总价
太阳电池组件	CM190M		上海中伏		
控制器	PL60-48		德国伏科		
胶体蓄电池	GMFJ-1200		山东圣阳		
太阳能安装支架及安装材料	CZJ7200-48		上海中伏		
配电防雷模块	CMF-48		上海中伏		
蓄电池防盗防护保温箱	CBVFT1200-48		上海中伏		
配电箱（可选）	CPD3600		上海中伏		
运费					
每套合计					

2.4.2 直流负载 每天 12 小时 4 个阴雨天 设计配置

负载: DC 500W

设备名称	规格及型号	数量	品牌	单价	总价
太阳能电池组件	CM190M		上海中伏		
控制器	PL60-48		德国伏科		
胶体蓄电池	GMFJ-800		山东圣阳		
太阳能安装支架及安装材料	CZJ7200-48		上海中伏		
配电防雷模块	CMF-48		上海中伏		
蓄电池防盗防护保温箱	CBVFT800-48		上海中伏		
配电箱（可选）	CPD3600		上海中伏		

2、系统设计说明

- 1) 根据负载功耗 250W, 500W 计算，直流 48V 供电，我们根据这些数据进行计算和配置。
- 2) 我们计算选取了美国权威 NASA 网站最短的的太阳能有效光照（2.59 小时）进行计算。
- 3) 蓄电池箱为防水、保温、防护、直埋箱，无需蓄电池井. 如露天放置，则采用金属防盗箱
- 4) 以上价格不含安装调试费，我方提供电话安装督导。若需要我方人员指导安装，则根据现场情况另行报价。

2.5 系统优点

(1) 结构简单，系统大小灵活：独立供电的太阳能组件结构都较简单，并且可根据用户需要选择和调整发电系统容量大小，灵活方便。

(2) 易运输、安装，建设周期短：只要选择好适当的方位、角度，用简单的支架支撑，适当连线，即可与控制器等组成发电系统。

(3) 维护简单或免维护：系统只需要周期性的检查和很少的维护工作量，可用计算机远程监控运行（需具备数据传输设备），因此系统发电的运行、维护费用比常规发电设备要少得多。

(4) 清洁、安全：不需要燃料，无废物排放，是理想的清洁安全能源。

(5) 可靠性高、寿命长：太阳能电池组件设计鉴定要经过严格的各种环境试验，在恶劣的环境和气候条件下，光伏发电系统很少产生故障，因此光伏发电经常被用于要求供电可靠性很高的场合。目前，多数晶体硅太阳能电池寿命可达 20~35 年。

(6) 应用范围广：太阳能遍及世界每一角落，除常规供电外，更广泛用于特殊场合供电。

3、设备技术说明

3.1 太阳能电池组件

- 1) 采用高效率晶体硅太阳能电池片和进口封装材料生产，使用寿命长达 30 年，衰减小；
- 2) 背板采用原产 EVA、TPT 等材料封装，抗老化；
- 3) 面板采用原装高透低铁钢化玻璃封装，机械强度高，透光率高，不低于 91%。
- 4) 组件完全密封，能够抵御自然气候、潮湿、腐蚀和各种机械方面的损害。
- 5) 组件边框平整、无腐蚀斑点，电池组件与边框之间应有一定的安全距离，符合相关规范。互连条和栅线应排列整齐、无脱焊、无断裂；
- 6) 电池表面无气泡，其余部分长度大于 2mm 小于 3mm 的气泡在整板中不得超过 2 个。
- 7) 接线盒采用防水防潮设计；
- 8) 高可靠性，不受地理环境影响，适用于无人职守条件；
- 9) 阳极氧化铝合金结构边框，轻便、抗机械强度高；
- 10) 组件在外加直流电压 1000V 时，1 分钟内无击穿现象。
- 11) 绝缘电阻： $\geq 100M\Omega$
- 12) 环境条件：能满足国家标准 GB/T14007-92 《陆地用太阳能电池组件总规范》及 GB / T9535-1998《地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型》规定的各项要求和试验方法，满足标书所提要求。太阳能电池在下列条件下连续工作满足其所有性能指标：
 - 2 环境温度： $-50^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
 - 2 相对湿度： $\leq 95\%$
 - 2 海拔高度：6500 米
 - 2 一天中最大温度变化： 50°C
 - 2 最大积雪厚度：20cm
 - 2 最高风速：36m / s



3.2 充放电控制器

1. 微电脑芯片控制，充放电参数点、温度补偿系数可适应不同场合的特殊要求。
2. 显示充电状态和负载通断状态；
3. 太阳能电池方阵输入控制；
4. 实时显示蓄电池电压、负载电流、充电电流等系统运行参数；
5. 保护功能：具有蓄电池过充电、过放电、输出过载、短路、浪涌、太阳能电池短路、夜间防反充等一系列报警和保护功能；
6. 告警：过压、欠压、过载、短路等保护报警；
7. 防雷：根据系统要求，可选配不同等级的防雷装置；
8. 具有温度补偿功能；
9. 组合灵巧：可单用，也可组成风光互补、控制逆变一体化等机型；

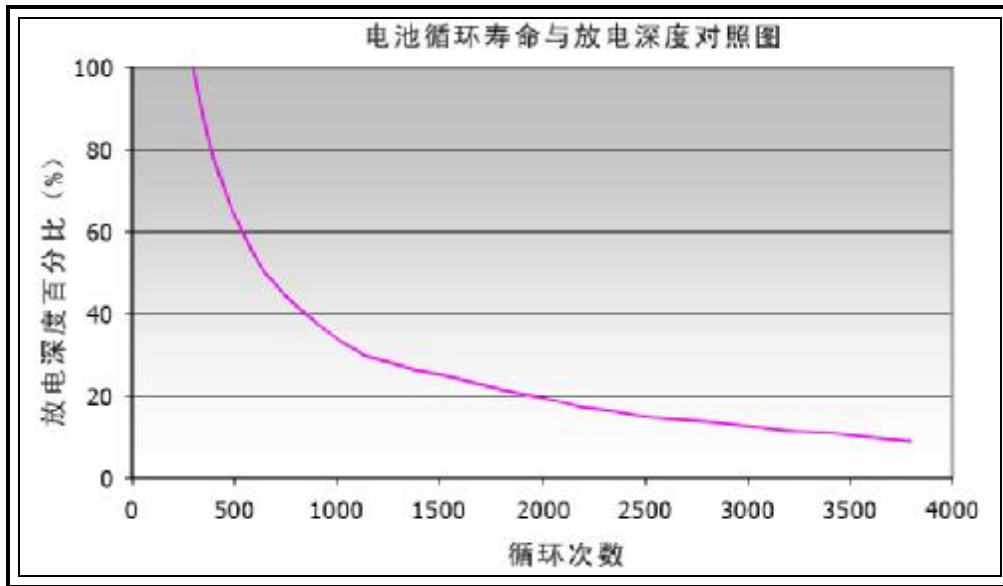
3.3 免维护胶体蓄电池

采用 GMFJ 系列胶体蓄电池。

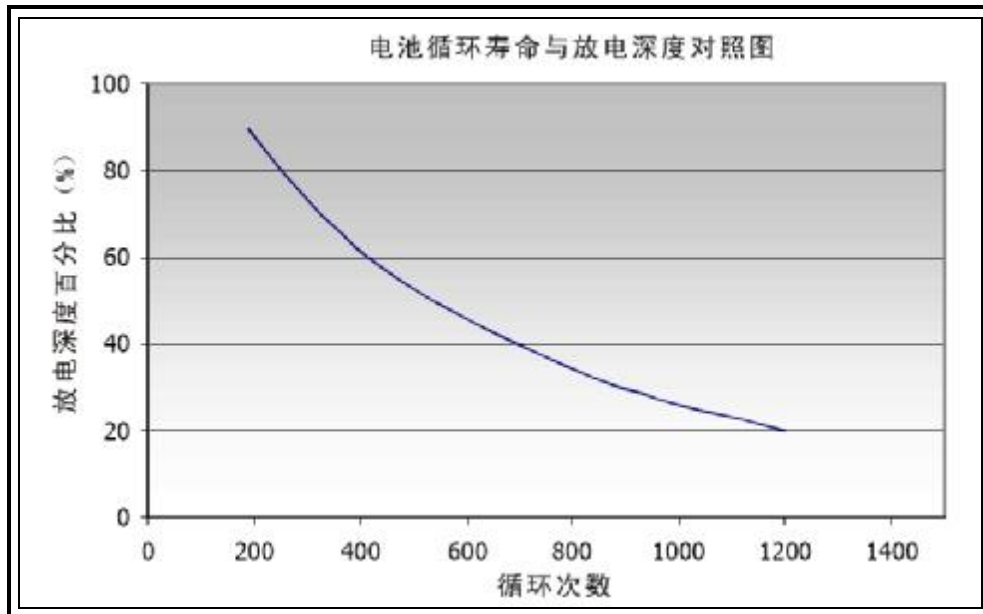
- l 循环性能优异，是最理想的用于循环使用的电池。
- l 深放电后充电速度快、效率高，恢复性能优异。
- l 可应用于深循环用途，有利于减轻系统重量。
- l 属于“富液”式电池，不会发生电池干涸现象。
- l 热阻低、热容量大，工作温度范围宽：-20℃~+50℃下均可正常使用。
- l 极板耐硫化，可以长期在充电不足的情况下持续运行，更适合长时间小电流持续放电。
- l 可靠性好，户外使用寿命长。
- l 无泄漏，使用更加安全可靠。
- l 胶体电解液无流动性，在电池内部不会产生分层现象。
- l 无需均衡充电，供电不稳定的场合。

普通的胶体蓄电池优异的设计与选材确保其可在低温环境中长期稳定工作而不会遭到破坏，但由于内部材料化学活性的下降，在低温条件下电性能会受到显著影响。

我们提供的 GMFJ 系列胶体电池特殊的凝胶电解质配方极大的提高了电池在酷寒条件下的使用性能。经实际使用测试，在最低温度达-46℃的极端低温条件下，胶体蓄电池的有效容量比普通 AGM 型密封铅酸电池高 20%。



胶体电池的循环寿命曲线



铅酸电池的循环寿命曲线

项目	铅酸电池	胶体电池
浮充电使用寿命	8 年以上	10 年以上
极限使用温度	-30℃-50℃	-50℃~+60℃
气体排放	极少量氢气	极少量氢气
最长加液周期	终生无须加液	终生无须加液
适用用途	后备电源、启动电源	后备电源、自然能源
自放电率	低	极低
存储方式	充满电后存储	充满电后存储
存储期限（20℃）	8-12 个月	24-30 个月
电池失水影响	容量损失	无影响
热稳定性	差	优
维护方式	定期进行均衡充电	无严格要求
高倍率放电性能	良好	一般
安全性	优	优
防渗漏性能	寿命后期易发生端子渗酸	优异
常见故障	热失控、极板硫化	基本免维护
电池回收	与传统铅酸电池相同	与传统铅酸电池相同
免维护性能	一般	优

4、典型案例

思小高速



青银高速



丽江机场高速



保龙高速



丽江机场收费广场



杭金衢高速



麻武高速



麻竹高速



京沪高速



济青高速



依七高速



青新高速



黄衢南高速



苏港高速



沈海高速



伊北高速



5 核心竞争力

中伏新能源于 1998 年开始从事于光伏太阳能供电行业，为国内第一批服务于高速公路的太阳能供电企业。中伏新能源以“用户第一、科技创新”为宗旨，以“永攀科技新高”为目标，经过多年的技术与服务沉淀，形成了“一个第一，二个唯一”的行业优势。

- 1、太阳能供电 15 年的从业经验
- 2、国内第一批服务于高速公路的企业
- 3、国内唯一太阳能供电系统全部产品（蓄电池除外）均为自己生产的企业。
- 4、国内唯一太阳能供电系统具有 4 项专利的企业