

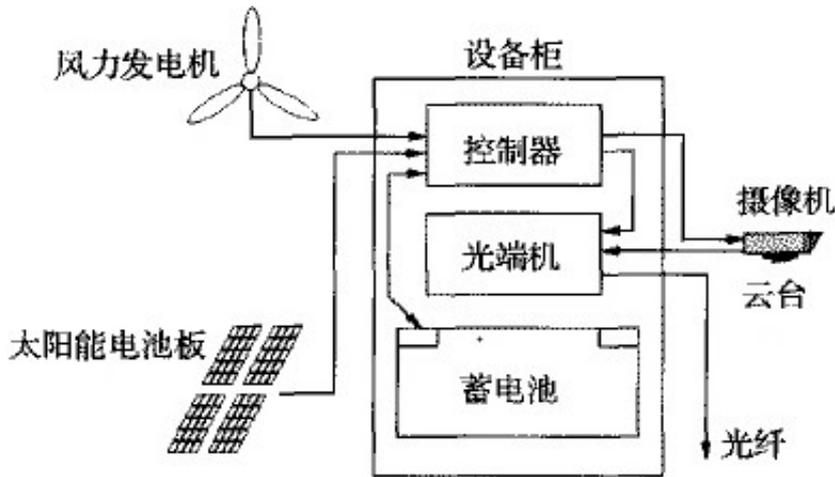
太阳能、风电为高速公路供电原理分析

国家经济的高速发展，带来了道路建设的繁荣，高速公路里程的不断攀升，自然而然地，高速公路机电项目的建设要求也就越来越高。高速公路在实际运营中会因为电缆被盗而造成重大的经济损失，带来运营管理上的不便，基于以上原因，供电系统设计显得尤为重要。

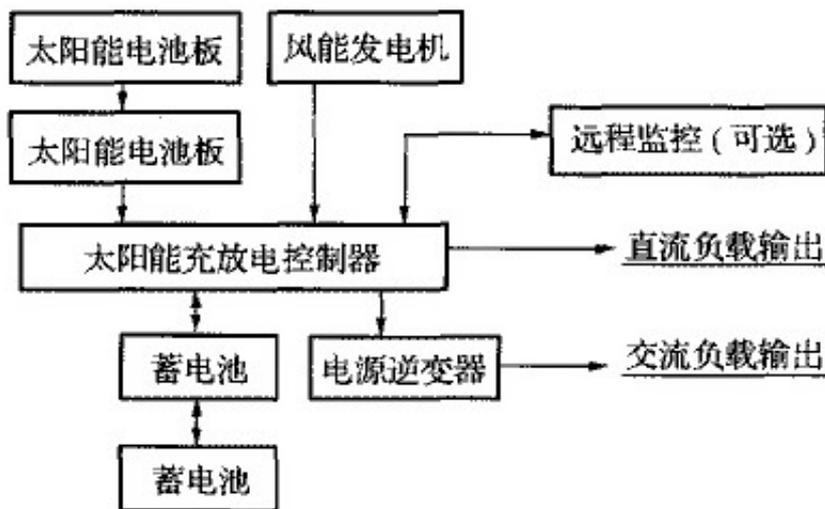
目前，有一种更加完善的方案——采用太阳能和风能——风光互补的供电方式。这种供电方式其能源全部来自太阳能和风能，无需传统复杂的布线，并且无污染、维护简便、使用寿命长、能源丰富，此技术在高速公路的应用已经开始日益普及。

1 系统构成和工作原理

太阳能供电系统由太阳电池组件构成的太阳电池板、太阳能充电控制装置、逆变器、蓄电池（如图1所示）组成。太阳电池板在晴朗的白天把太阳光能转换为电能，给负载供电的同时，也给蓄电池组充电；在无光照时，由蓄电池给负载供电。太阳电池是一种半导体器件（或称物理电池），它能够直接将太阳的光能转换为电能。由于它工作时无需水、油、汽、燃料，只要有光就能发电的特点，堪称当代清洁、无污染的可再生能源。



(a) 太阳能—风能互补供电系统结构图



(b) 太阳能—风能供电系统基本构成

风能发电是一种将风能转换为机械能，由机械能再转换为电能的机电装置。其配置包括风力发电机、蓄电池、控制器、逆变器4部分。主要由风轮、发电机、尾舵、支架、电缆、充电控制器、逆变器、蓄电池组等组成。风力发电机组是独立供电系统，它利用风力发电，向蓄电池组充电，把储存电能以直流和交流2种多制式电源供给照明、家用电器、通讯设备和电动工具使用。

2 应用实例

机电设备是否采用太阳能—风能供电方式与所在区域和设备的功率有一定关系，在设计前，要了解当地的气候条件，对风力及日照分布特点进行分析。以广东省为例，大部分城市处于北回归线以南，日照条件良好。太阳热能全天、全年分布均匀，且热能质量良好。全年约80%的白天具有采集太阳热能的条件，各地每年太阳总辐射量平均在105~150 cm。

2.1 太阳能电池板

太阳能电池组件的表面采用美国AFG公司的高透光性绒面的钢化玻璃及耐老化的杜邦公司TPT复合材料等，由进口层压机层压而成。气密性、耐候性好，抗腐蚀、机械强度高。有以下特点：

太阳电池为单晶硅太阳电池，太阳电池转换效率高，而且太阳电池组件一致性性能佳；

太阳电池在制造时，先进行化学处理，表面做成了一个像金字塔一样的绒面，能减少反射，更好地吸收光能；

采用双栅线，使组件的封装可靠性更高；

太阳电池组件抗冲击性能佳，符合IEC国际标准；

太阳电池组件层之间采用双层EVA材料以及TPT复合材料，组件气密性好、抗潮、抗紫外线好、不容易老化；

ABS塑料接线盒，耐老化防水防潮性能好；

带有旁路二极管能减少局部阴影而引起的损害。

2.2 风能发电机

风能发电系统可解决太阳能供电单独设置的缺点，如阴雨天有风情况下，太阳能发电系统无法发电，使得供电系统的可靠性明显提高。实例中风机选用PTFJ400—M型风机，风轮直径1.4m；额定功率400w；最大功率500w；风机额定风速12.5m/s；启动风速2.4 m/s；最大风速60 m/s。

2.3 充放电控制器

智能控制器控制太阳电池方阵对蓄电池组的充电，并实现蓄电池给负载供电。

采用先进的阶梯式逐级限流充电方法，依据蓄电池组端电压的变化趋势自动控制太阳电池方阵的依次接通或脱离，既可充分利用太阳电池资源，又可保证蓄电池组安全而可靠的工作；

蓄电池组过放电保护功能；

蓄电池组过充电保护功能；

太阳电池、蓄电池、负载反接保护；

太阳电池防反充功能；

太阳电池充电控制功能；

负载供电控制功能；

提供RS232和RS485通信接口，便于实现远端和近端监控。

2.4 蓄电池

蓄电池组是独立太阳能供电系统不可缺少的重要部件，因为太阳能供电系统本身只有光电转换的作用。为了解决太阳光能供电的同步性和储能的效果，满足阴雨天和夜间的正常供电，必须配备合理的蓄电池组；另外，通过合理设计，使更换备用蓄电池组十分便利，以备梅雨季节等长时间阴雨天气所需。蓄电池容量应能保证连续最长的雨天的供电。

采用太阳能—风力新型供电方式，可避免供电电缆布线的麻烦，在后期的维护也十分便利。节能、环保理念是每一位高速公路建设者都应该积极响应的口号，且应把它附于实践中去，大胆采用新技术、新产品。太阳能风能供电，充分利用了自然能源、保护了环境、节约了投资，在今后高速公路的建设过程必将得到越来越广泛应用。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/25028.html>