

浅谈太阳能光热光电技术的应用

窦新民 孔德霞 刘俊义

(皇明集团, 德州 253000)

摘要: 简述了太阳能热水器与光伏技术相结合的原理与系统构成, 介绍了在太阳能热水器技术基础上加上光伏技术在照明工程中的应用, 并对其成本及存在问题作简要分析。

关键词: 太阳能热水器; 光伏技术; 照明方案; 照明设备

1 太阳能光热光伏一体化技术

太阳能光热光伏一体化技术是太阳能热水器在提供生活热水的同时, 也提供生活照明功能。光热光伏一体机不仅实现了太阳热水器的全自动运行、提供压力热水, 而且把光热和光伏有机结合在一起, 太阳能热水器上装有电池板和LED轮廓灯、logo灯箱, 电池板为logo灯箱和LED轮廓灯提供能源, 既省电, 又美化环境, 同时丰富人民生活。

工作原理: 太阳能热水器主机部分为真空管内管吸收太阳辐射的能量, 并把吸收的热能传递给管内的水, 使水温上升; 温度升高后的水密度变小, 上升至下水箱, 下水箱内的冷水进入真空管内, 形成对流, 从而使得热水器内的水温升高; 同时, 下水箱与上水箱内的水靠端部的连接管路实现热交换。当用户用水时(上水箱下部取水), 热水泵自动开启进行增压, 同时上水箱内水位降低, 到设定水位, 电磁阀自动打开上水, 冷水继续把热水顶出, 上水箱内水满时电磁阀自动关闭, 实现上水、取水、增压的全自动运行。

太阳能光伏系统是利用电池组

件将太阳能直接转变为电能。主要包括: 太阳能电池组件、蓄电池、控制器、逆变器、照明负载等。太阳能电池组件部分: 由多片单晶硅太阳能光电组合而成的电池板, 经过太阳光的照射之后产生光电效应而发出直流电, 再由系统中的电源转换器将直流电转换成一般电器所需的交流电, 经由配电系统供照明、空调等系统使用, 以及蓄电池储存电力, 为logo灯箱和LED轮廓灯提供能源。PV组件的造型、色彩、建筑风格与建筑物结合, 与周围的自然环境整合, 以期达到完美的协调。

结构介绍: 采用在双内胆水箱来进行热水的储备, 在水箱顶部面向太阳光的位置紧密结合两块面积均等的电池组件, 组件四周安装LED灯, 在太阳能热水器边框周围安装LED灯。白天加热水、蓄电池储存电能; 晚上太阳能热水器四周就亮起了一道美丽的弧线, 为我们的生活增添了精彩。

2 太阳能光热光伏一体机与建筑结合方案

皇明公司设计的光热光伏一体机可安装在建筑物的坡屋面上, 或者别墅的屋顶上, 对建筑物起到

装饰的作用。产品与建筑物同时设计、同时施工、同时安装, 达到真正地建筑完美结合。

2.1 光伏系统与建筑相结合

把安装好光伏组件(平板或曲面板)的太阳能光热光伏一体机安装在居民住宅或建筑物的屋顶上, 再与逆变器、蓄电池、控制器、负载等装置相连。蓄电池放置于阁楼内, 与电池组件的距离越短越好。

2.2 太阳能热水器与建筑相结合

太阳能热水器与建筑的进一步结合是将太阳能热水器与建筑材料集成化。作为一个建筑构件与建筑紧密结合, 当坡屋顶上开始施工时, 太阳能热水器与屋面瓦同时进行施工, 建筑预留钢板, 焊接螺栓, 用于太阳能热水器的安装固定, 也起到了保护和装饰建筑物的目的。这样既可用做建材也可用于热水、发电, 可谓物尽其用。

3 太阳能光热光伏一体机的照明方案

光热光伏一体化技术最大的创新点就是增加了太阳能光伏照明

技术的应用。这样不仅在边远地区和暂时缺电地区具有十分重要的作用,在其它地区也将迅速普及,应用在交通、建筑、农林等各个行业中。尤其在照明工程中,更是异彩纷呈。

目前太阳能光伏技术在城市亮化照明中的应用业已起步并以快速发展的势头逐步普及应用。太阳能亮化照明的工作原理是:由太阳能电池板作为发电系统,让太阳能电池电源经过大功率二极管及控制系统给蓄电池充电,当蓄电池电源达到一定程度时,控制系统内设的自动保护系统动作,电池板自动切断电源,实行自动保护。到晚上,太阳能电池板又起到了光控作用,给控制系统发出指令,此时控制系统自动开启,输出电压,使各式灯具达到设计的照明效果。并可调节所需的照明时间。太阳能光热光伏一体化技术正是把热水与照明结合在一起,可推广应用于学校、公园、住宅小区、别墅等场所,在提供热水的同时,该场所的指示牌、警示牌、草坪灯、路灯等均可采用太阳能光伏照明技术,使公共照明更方便、安全、环保、节能。

太阳能光热光伏一体化技术具有一次性投资、无长期运行费用、安装方便、免维护、使用寿命长等特点,同时也降低了各项费用,节约能源,可谓“一举多得”。

4 太阳能光热光伏一体机照明设备

太阳能光热光伏一体化的照明设备主要由照明灯具、光源和控制系统组成。

太阳能光热光伏一体机采用的灯具LED灯为白、红、绿相间跳跃渐变,尤其夜幕降临,霓虹闪烁、流光溢彩,使太阳能热水器分外妖娆。这些灯具以太阳光为能源,白天充电,晚上使用,无需进行复杂昂贵的管线铺设,而且可以任意调整灯具的布局。LED灯使用寿命较长,又为冷光源,对植物生长无害。灯体采用金属与工程塑料相结合压铸成型,可呈现出圆形、方形、几何图案等多种形状,仪态万千、风格迥异,或豪华典雅、或简洁明快。灯体颜色有白、红、绿、兰、紫、黄等,依次渐变或闪烁。天黑后系统自动启动亮灯装置,一眼望去,灯体发出均匀柔和的光线,几种颜色跳跃渐变,整个城市的夜晚在一瞬间律动起来。

我们采用单颗驱动电压DC3V,驱动电路DC20mA,每两颗之间的间距为3.1cm,每米的功率为2.3W,每台36支太阳能热水器采用LED灯总长度21米,加上LOGO标志背光功率总功率约55W(长亮),每天工作4小时,持续3个阴雨天,辐照度参照本地区,则需要电池组件功率为105Wp,蓄电池12V/38Ah两块,总重量约28kg,最佳倾角为57°,随纬度变化,电池板倾角和辐照度变化会造成系统容量的盈亏,到时可调整负载工作时间以调整容量的需求。

太阳能亮化灯具是一个自动控制的工作系统,只要设定该系统的工作模式就能自动工作。控制模式一般采用光控或者工作方式。在光照强度低于设定值时控制器启动灯点亮,同时进行计时开始。当计时到设定时间时就停止工作。充电及开关过程可

以由微电脑智能控制,自动开关,无需人工操作,工作稳定可靠,节省电费,免维护。太阳能光热光伏一体机LED灯采用了光控与计时组合控制方式,可选择三种时控方式:光控开,时控关,光源长亮;光控开,时控关,整体亮灭变化;光控开,时控关,分段跑马灯变化。

5 太阳能光热光伏一体机成本分析

近年来我国太阳能热水器产品的产量快速增长,全国的太阳能厂家呈雨后春笋般已上升至几千家。热水器产品的价格已有明显下降趋势。而太阳能电池的生产能力也随着猛增,其产品价格也由“七五”初期的80元/瓦,下降到目前的40元/瓦以下。使得推广使用太阳能光伏应用产品的价格瓶颈得到基本解决,不再因太阳能光伏产品的高价而制约其产品的推广,使可望不可及变为迅速普及。所以总体分析,太阳能光热光伏结合产品的价格不会太高。一台360升水容量的太阳能热水器可配120瓦左右的电池板,10台太阳能光热光伏一体机可提供阁楼照明或者楼梯照明用。一次性成本每平方米约为10元,使用寿命约为15年以上;与采用自带蓄电池的应急灯相比,其一次性成本相差无几,太阳能照明寿命更长,还节省了电费。

利用太阳能热水的同时,也采用灯光亮化工程,每年可节省大量的资金,既亮化了城市,又生态地发展了城市,并充分地利用了能源,是目前世界上最合理的发展方向。 [1]