

1



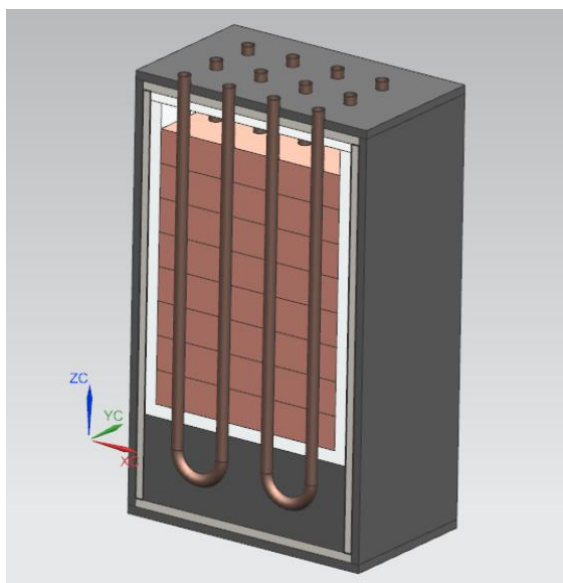
基于烟囱效应和三维黑体腔模型的聚光光伏发电系统

科技作品 特等奖

作品简介：

为了不消耗光伏电池输出功率并解决聚光光伏系统电池板超温的难题,进而提高光能利用率,我们设计了基于烟囱效应和三维黑体腔模型的聚光光伏发电系统。工作原理:阳光通过菲涅耳透镜聚光后汇入三维黑体腔内部(腔体黑度为 99.999%,阳光不会反射散失),黑体腔内表面镀有膜层光伏电池,可利用波段内的阳光被完全吸收转换为电能,剩余光能产生热能使光伏电池温度升高,该部分热能通过腔体壁和导热硅脂传导至四周的温差发电片,进行热电转换;为将热量尽快排出,在温差发电片冷端布置铜质翅片散热板增大散热面积;并将上述模块置于烟囱筒体内,由于散热板温度高于环境温度,烟囱筒体上部温度较高,下部温度较低,下部压强高于上部压强,气流自下而上流通,对散热板进行冷却。该系统的总效率达到 30%,相比传统聚光光伏系统效率提高 4% 以上,提高了光能利用率,同时利用了对光伏电池有害的热能产电,解决了光伏电池超温运行的难题,实现光能的梯级利用。

2



基于相变蓄热的发动机预热系统

科技作品 特等奖

作品简介：

相变蓄热是利用相变材料在相变过程中吸收或释放相变潜热来进行能量储存与释放的技术。其具有蓄能密度高、温度变化小的优点，在建筑、太阳能、工业、食品等领域得到了广泛的运用。本课题拟设计并研制一种汽车发动机预热系统，通过相变蓄热材料储存发动机工作过程中产生的余热，并在寒冷环境中释放，对汽车发动机进行预热，将汽车发动机从 -10°C 预热至 20°C ，在降低油耗的同时减少由于发动机冷启动产生的磨损。课题以相变蓄热材料（石蜡）为基础进行实验装置的构建，并对其传热进行强化以提高蓄放能的速率。在装置中采用泡沫铜对石蜡的热导率进行强化，利用其优良的导热性和大的比表面积，提高石蜡的传热性能。并结合适当的换热结构，构成相变蓄热换热器，用于实验系统的构建。



基于双雾化技术的重力驱动空气洗手装置

科技作品 特等奖

作品简介：

水资源短缺问题日益显著，洗手作为最常见的用水方式，蕴涵着巨大的节水潜力。洗手过程中，溶解污渍水量仅占总用水量的 1%~5%，95% 以上的水只起到冲刷的作用，造成水资源大量浪费。本作品针对这个巨大浪费现象，提出“空气洗手”的概念。基于流体的共性，采用最廉价易得的空气代替冲走污渍的水，实现 91% 的节水率。为了同时利用空气和水洗手，需将两者充分混合，为此我们自主提出“双雾化”技术，实现了低压工况下的高效雾化；为了提供高速气流，需将空气进行压缩，为此我们设计了完全零功耗的重力驱动装置；同时，本作品采用基于红外感应器的集成控制模块，实现多种洗手功能的一体化设计。本装置可兼容所有洗手场合，人机交互性能优异，极具推广价值。实验表明，在保证洗手效果与普通水龙头相当的情况下，平均节水率高达 91%，节水效果极为显著，有望成为节水行业的革命性产品！

4



被动式呼吸型窗墙一体化防霾通风器

科技作品 特等奖

作品简介：

本产品意图设计出与民用建筑结构相结合的新风系统，解决当前室内空气净化产品的不足。有别于当前市面上采用机械通风的大多数产品，本设计利用室内外温差造成的热压差和室外风压驱动风帽实现室内被动式通风，并加装静电除尘装置,利用静电除尘低阻高效的特性，去除室内的颗粒物。本设计以玻璃幕墙为通风的通路，墙体分为两部分，一是回风段，室内空气进入双层皮幕墙后在风压作用下上升，经过风帽排出室外；一是新风段，空心墙体的下方内放置静电除尘设备，新风先经过静电除尘设备，再在室外作用下通过玻璃幕墙间的夹层上升，经过全热交换器后送入室内。本作品的意义在于：（1）防止室外雾霾对室内环境造成污染；（2）降低室内源等污染物浓度；（3）通过强化自然通风，使得室内空气更加新鲜；（4）结合全热回收装置，节约能源；（5）窗墙一体化构造思路，迎合了当前建筑构造工业化的趋势，减少了材料损坏，实现减排。