

1



免维护自发电门禁系统

科技作品 特等奖

作品简介：

随着人们对安全与便捷生活理念的提高，搭载有电子锁得房门正在逐步的走进人们的日常生活。但是寻常的门禁系统 8 个月左右就需要更换一次电池。废弃的电池会给环境造成巨大的污染，也给垃圾回收带来巨大的负担。我们利用开关门中的机械能，将其转换为充电电池的电能，取代不可充电电池为电机提供能量。这样，既可以实现节能环保的理念，又可以减少人们在处理垃圾的支出。 结构与功能：发电机的齿轮通过减速箱（或者杆件）与固定在门框上的齿轮啮合（或杆铰接）。当门开关时，齿轮（杆件）转动，带动减速电机发电。发出的电经过电路的整流和稳压后，以有利于延长电池使用寿命方式充电电池充电。通过计算与调节，我们所设计的免维护自发电门禁系统能够实现两个主要功能：1. 每天只需要开关 2 次门就能使储存到电池中的能量大于消耗的能量；2. 5 年内不需对门禁进行维护。 创新点：首次提出了自发电免维护系统的概念并设计制作了一套自给型门禁系统。所发电量能够满足甚至超过本系统所需能耗，真正地实现了免维护。

2



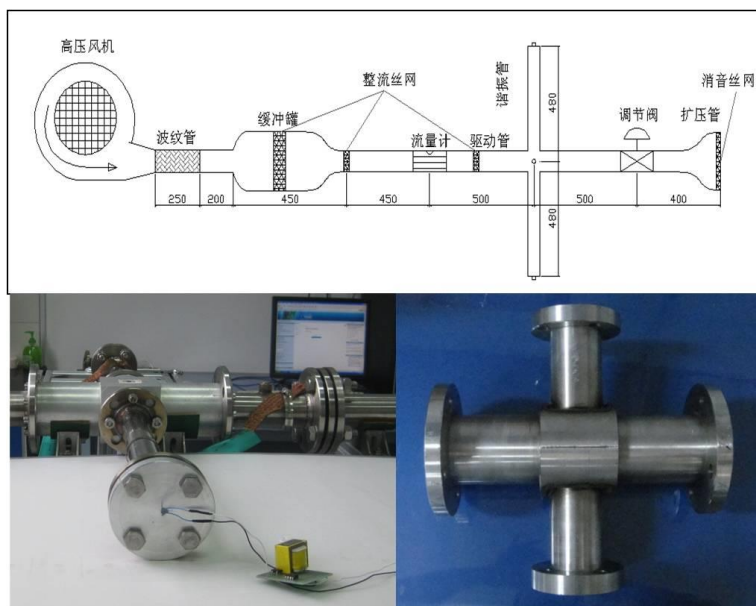
新型高精度太阳自跟踪系统

科技作品 特等奖

作品简介：

本产品中，我们采用了开环程序计算跟踪与闭环光强反馈调节相结合的办法，每隔六分钟计算一次当前太阳位置，并与上一次位置作差获得增量，驱动执行机构作出相应动作。同时，原创性地通过照度测量装置来确定移动后的方位是否正对太阳；如有偏离，则展开补偿追踪算法找回正对位置，提高了系统跟踪太阳的精度，实现了“精度反馈”。当太阳被遮挡时，精度反馈测量装置无法捕捉到太阳光，可能给出错误的偏离信息。为避免这种情况，我们设计了另一个照度测量装置，用来测量系统所处环境的光强，据此判定太阳是否处于可闭环跟踪状态，继而决定是否开启精度反馈。引入“环境反馈”后，整个设计在具有高精度的基础上又有了全天候适应能力。本设计的创新点主要有三个方面：建立了更符合实际的太阳位置矢量模型，获得了更为准确的太阳方位计算结果；引入精度反馈，实现了程序控制跟踪与光电跟踪的完美结合；引入环境反馈，在太阳不可测的情况下，能够自动切断精度反馈回路。在制作完成后，我们多次实地测量，证明了我们的系统在闭环投运的时候具有 1o 以内的跟踪误差，达到了设计目标。

4



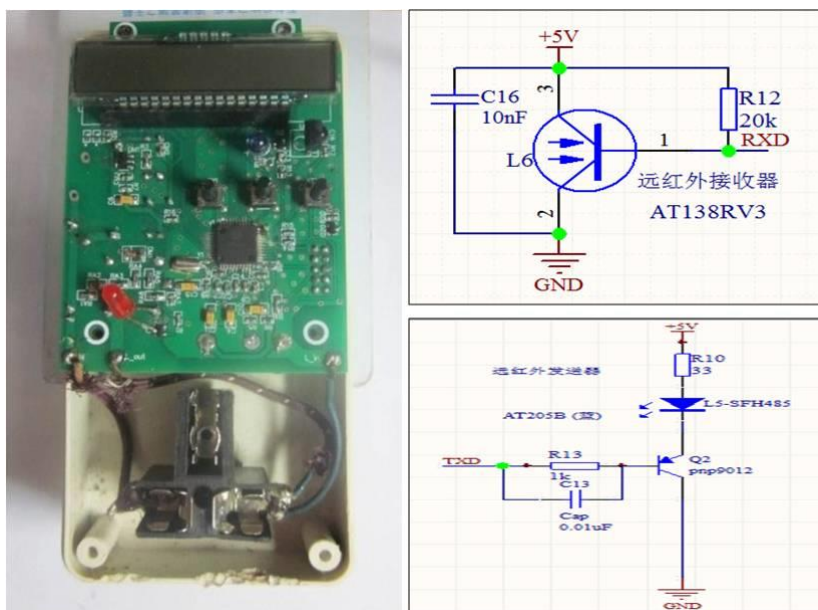
基于风压变换和压电效应的风能收集器

科技作品 特等奖

作品简介：

针对远距离气体输送管道、地下输气管道等场合中监测系统持续供电困难、后期维护成本高等问题，我们提出了利用管道风进行发电，为相应场合中的监测及照明等系统提供持续而稳定的电源。基本思路是，通过特殊声学部件将管道风（时均流）变换为驻波声场，再利用压电振子将声能转换为电能，最后收集利用。本作品与风车不同，是一种无运动部件的装置，结构简单，系统完善，在使用寿命和经济效益上具有独特的优势。除此之外，材料方面，我们采用了 ZnO 作为压电材料，与 PZT 相比，更加环保且节约成本；电路方面，在传统电路的基础上加装了变压器以及 ICL7663CPA 稳压芯片，使电路稳定地输出较大的电压值。

5

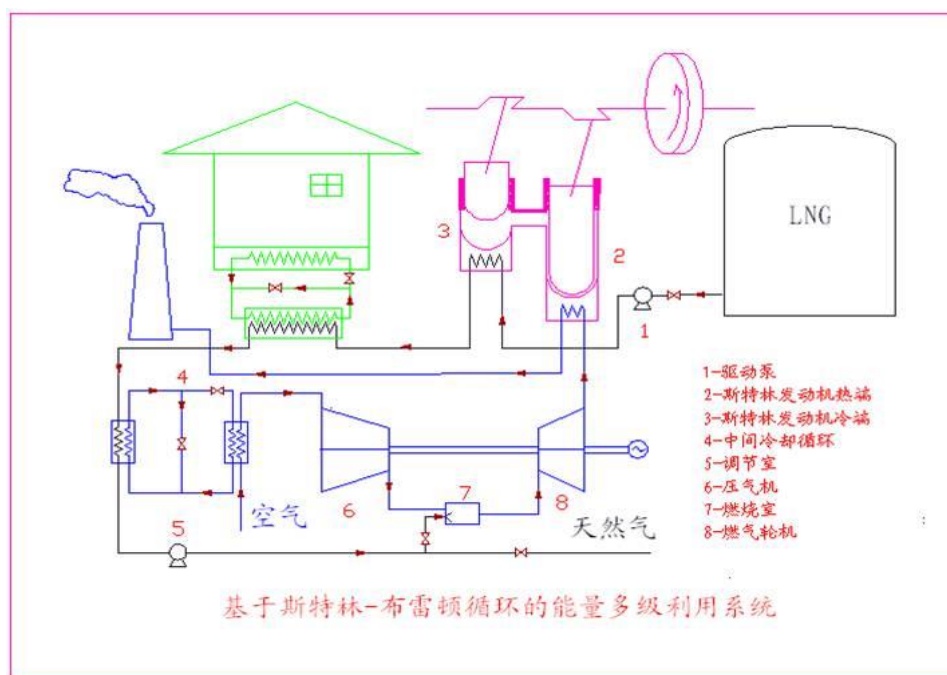


基于待机能耗管理技术的智能化插座

科技作品 一等奖

作品简介：

待机能耗指产品在关机模式或待机模式时能源消耗，被认为是一种无意识的能源浪费。美国环保署“能源之星”、国际能源组织“1 W 计划”都对家电待机能耗做了标准。目前，我国家电待机能耗问题严重。本作品能够在不改变用户习惯的情况下帮助其节约家电待机能耗。产品连接于家庭供电系统终端与用电器之间，当用电器由正常工作状态进入非标准待机状态时，产品能够自动断开对插孔的供电，使用电器进入不耗电状态；之后，对于有遥控的用电器如电视机、空调等，产品可以接收用电器遥控信号自动恢复对用电器的供电，对于无遥控的用电器，可以手动恢复供电。作品具有超低功耗设计（自身功耗低于 0.5W，符合欧盟最新的关于待机能耗的标准）、高智能化（不改变用户习惯，帮助用户无意识节能）、成本低（适于推广至经济不发达地区、普通家庭）、功能集成度高（适用于多种家电如电视机、空调、计算机、电冰箱等）的优点，且可进一步发展作为家庭智能用电管理终端，具有与智能电网发展相结合的潜力。



基于斯特林—布雷顿循环的能量多级利用系统

科技作品 一等奖

作品简介:

本作品方案基于斯特林—布雷顿循环，设计了一套梯级利用 LNG（液化天然气）冷能和燃气轮机排气余热的系统。系统中 LNG 流经斯特林机的冷端、冷库、燃气轮机进口空气冷却装置，吸收热量气化为 NG（天然气）。燃气轮机产生的排气流经斯特林机的热端，放出热量，降低温度后经烟囱排入大气。斯特林机在两端温差的作用下启动，对外做功。在本方案中，LNG 的气化吸热考虑了冷能的品位，高品位的冷能用来做功，低品位的冷能用来制冷。而且由于斯特林机的冷端温度较低，燃气轮机的排气余热可以得到最大程度的利用。当燃料采用较为清洁的 LNG 气化产生的天然气并采用耐腐蚀的材料作为传热元件，排气温度可以做到在现有基础上进一步降低。