



Dust Terminator——SCR 反应器智能检测机器人

科技作品 特等奖

作品简介：

我们的 SCR 反应器智能检测机器人是一款能够辅助人工进入 SCR 反应器检测 SCR 催化剂使用情况的智能机器人。机器人由履带底盘、大功率舵机、耐高温摄像头、二自由度舵机和二自由度步进电机云台、碰撞传感器、超声波传感器以及 JY-YL3 叶轮风速传感器等一系列部件组成。机器人体积小巧；能够轻松进入 SCR 反应器狭小坎坷的空间进行工作；机器人采用我们团队开发的限幅算数平均滤波算法进行流场数据采样，获得的结果科学且精准；机器人能够显著减少 SCR 反应器的停炉时间，减少 SCR 反应器的检修成本。我们的 SCR 反应器智能检测机器人不仅能够提高电厂的成产效益，达到节能减排的目的，还减少了工人们在 SCR 反应器内部恶劣环境下的工作时间，保护了基层工人的健康，体现了以人为本的终极关怀。



第十一届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛

“浮云鼎”——太阳能单涵道对转风扇升力无人机平台

军民融合



图1. 加装太阳能系统图



图2. 不加装太阳能系统图

节能高效



涵道设计，适应于各种复杂环境，降低损毁率。



对转升力风扇，提升气动效率，从根本上节能提高效率。



锯齿防噪尾缘，消除噪声污染。



太阳能子系统供能，提高续航，清洁高效。



“浮云鼎”——太阳能单涵道对转升力风扇无人机平台

科技作品 特等奖

作品简介：

为了解决现有旋翼无人机安全性低，气动效率低和复杂环境下飞行器通过性能差等问题，本项目通过研究航空发动机涵道结构及其对转风扇结构并将其运用于新型无人机的设计之中，将无人机续航时间提高 30%，噪音减少 15dB 左右，避免损毁浪费。“浮云鼎”——太阳能单涵道对转升力风扇无人机平台，主要由涵道结构、全配平无旋流高效率对转风扇、仿生降噪尾缘和太阳能子系统组成。该无人机平台与四旋翼无人机动力系统不同，采用对转风扇提供升力，与相同尺寸下的四旋翼无人机相比，空气流量大幅增加，升力增加，功率下降。同时，采用涵道结构包裹动力系统，提供了对动力系统的保护使其能够适应复杂环境下的飞行，并且涵道前缘额外的气动吸力协助承担了该无人机平台 45% 的重量。涵道唇口的抗畸变设计，增强其在强横风下的稳定性，其仿生降噪尾缘设计，大大降低噪声污染。最后，自主设计的太阳能子系统在对动力系统供能的同时，该结构又提升了额外升力。

3

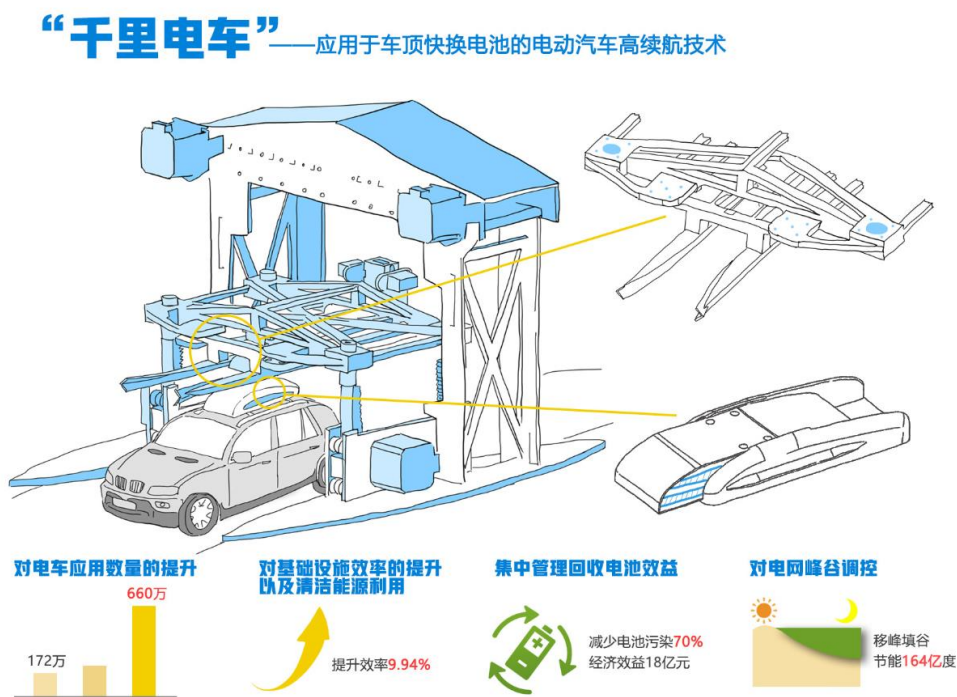


“E-ball”——一种高效波浪能全向收集纳米发电装置及其在海洋监测浮标系统中的应用

科技作品 特等奖

作品简介：

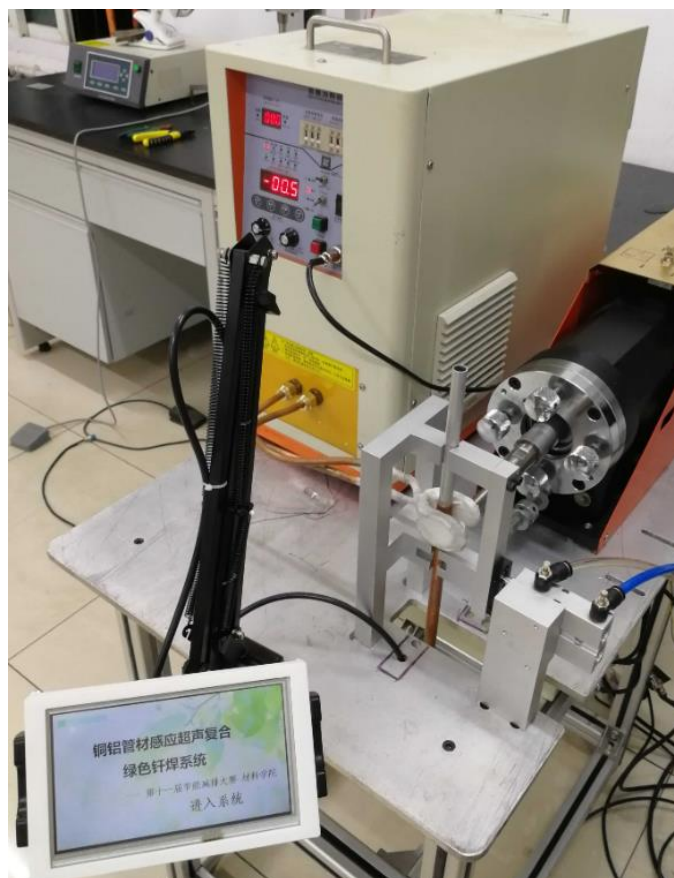
本文设计并制作了一种基于摩擦纳米发电机原理的新型波浪能收集发电装置，并配套设计制作了海洋监测浮标系统。本摩擦纳米发电装置系统能量转化率达 63.2%，理论计算指出在 1 平方千米的海域范围内，本设备可以产出平均 1.15MW 的能量。同时设备使用轻便廉价高分子材料，不存在腐蚀风险，可降低浮标系统运维成本，大幅延长设备使用周期并实现海上浮标系统的自供能。配套设计的海洋水文环境监测及数据分析平台可实时传输、分析、存储浮标部署地环境资料。本装置申报并受理了一项实用新型专利，经实验室测试，在造浪频率为 2Hz 测试条件下，本发电装置单个单元平均开路电压达 150V，平均短路电流为 40 μ A。经寿命测试，长时间工作后性能下降 12%，装置长期使用仍不易疲劳。同时，“E-ball”可视云实现大量数据，快速响应，较非云端数据处理软件向上拓展弹性速率与 CPU 处理能力均有提高



“千里电车”——应用于车顶快换电池的电动汽车高效续航技术
科技作品 特等奖

作品简介：

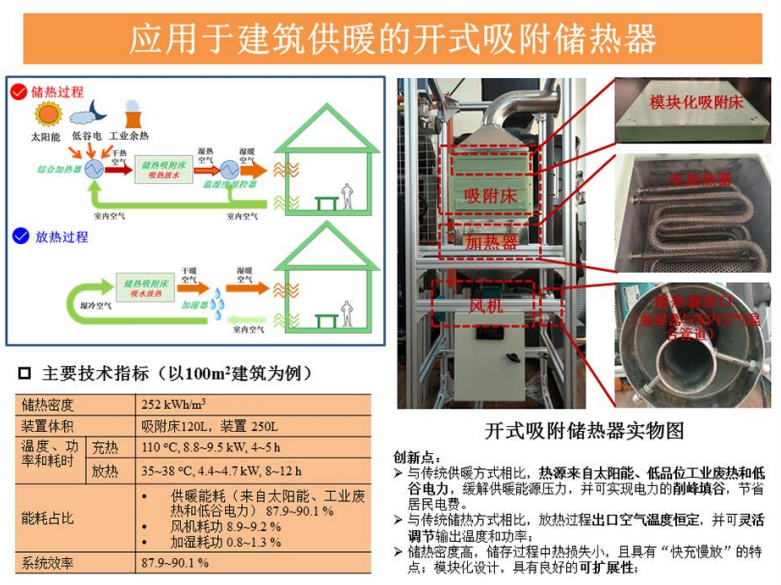
目前铜铝管的连接技术在制冷行业被广泛应用，针对国内普遍采用火焰钎焊技术生产铜铝管接头存在的高排放、高能耗、高成本、低可靠性等问题，本项目开发了一种感应-超声复合铜铝管材绿色钎焊技术。该技术采用感应加热取代火焰加热使钎料熔化，降低了能耗及排放。借助超声波振动装置一方面能快速清除母材表面氧化膜，实现铜铝异种金属管的无钎剂钎焊连接；另一方面能优化焊缝组织，提高钎焊接头可靠性。项目组系统研究了超声钎焊功率、时间及温度对接头显微形貌、焊合率及力学性能的影响，发现在 240W、440℃超声钎焊 2s 制得的接头组织均匀、细密，呈现出优良的焊合率及拉伸强度；设计并制作了实施该钎焊技术的电控集成装置，实现了铜铝管接头的半自动化生产；并对不同规格铜铝管接头进行了钎焊工艺优化。本项目开发的感应-超声复合钎焊技术能够实现铜铝异种金属管材的绿色、高效及高性能连接，具有重要的工程应用价值。



铜铝管材感应-超声复合绿色钎焊技术及装置
科技作品 特等奖

作品简介：

目前铜铝管的连接技术在制冷行业被广泛应用，针对国内普遍采用火焰钎焊技术生产铜铝管接头存在的高排放、高能耗、高成本、低可靠性等问题，本项目开发了一种感应-超声复合铜铝管材绿色钎焊技术。该技术采用感应加热取代火焰加热使钎料熔化，降低了能耗及排放。借助超声波振动装置一方面能快速清除母材表面氧化膜，实现铜铝异种金属管的无钎剂钎焊连接；另一方面能优化焊缝组织，提高钎焊接头可靠性。项目组系统研究了超声钎焊功率、时间及温度对接头显微形貌、焊合率及力学性能的影响，发现在 240W、440℃超声钎焊 2s 制得的接头组织均匀、细密，呈现出优良的焊合率及拉伸强度；设计并制作了实施该钎焊技术的电控集成装置，实现了铜铝管接头的半自动化生产；并对不同规格铜铝管接头进行了钎焊工艺优化。本项目开发的感应-超声复合钎焊技术能够实现铜铝异种金属管材的绿色、高效及高性能连接，具有重要的工程应用价值。

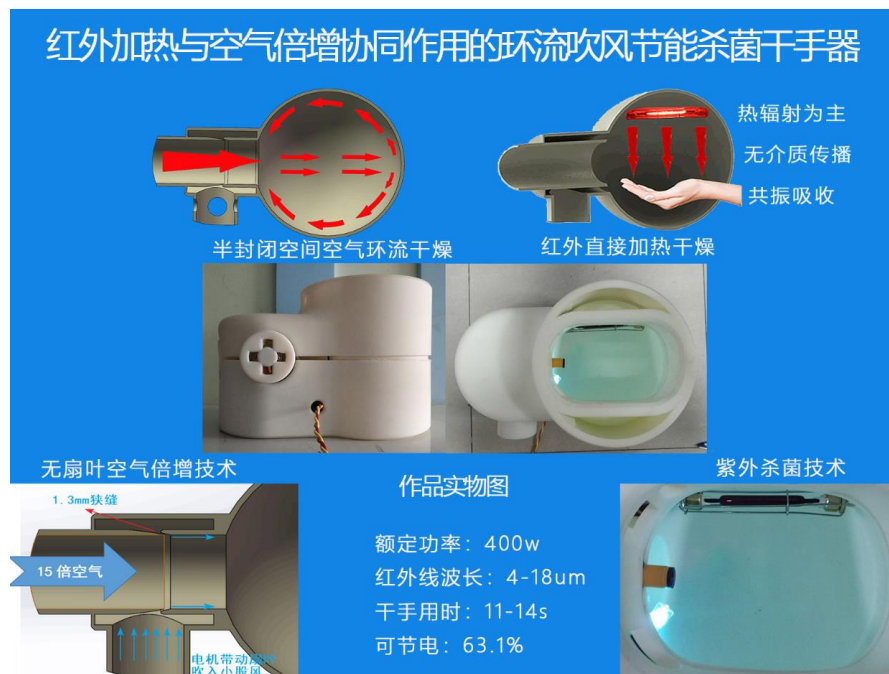


应用于建筑供暖的开式吸附储热器

科技作品 特等奖

作品简介：

为了帮助推进北方“煤改电”清洁供暖政策，基于吸附剂与水蒸气间的解吸-吸附循环，设计了一种开式吸附储热器。可以有效存储太阳能、低品位工业废热和低谷电力，具有温湿度调节功能，能够在储热阶段和放热阶段无间歇供暖，提供 30-35℃ 的湿润暖风，实现了舒适性供暖。该储热器供暖温度、供暖功率和供暖量可灵活调节，并且采用了模块化设计，具有良好的可扩展性。储热密度高达 252kWh/m³，系统效率可达到 87.9~90.1%。对于北京地区的一套面积 100m²，供暖需求 44W/m² 的典型住宅，若采用低谷电作为供热热源，相比空气源热泵等电采暖器，每日可节约居民电费 21.1 元。



红外加热与空气倍增协同作用的环流吹风节能杀菌干手器

科技作品 特等奖

作品简介：

为解决传统干手器气流组织不合理、干手速度慢、能耗高、无杀菌功能、卫生洁净性能差等问题，本项目研究了节能、快速、消毒的新型干手器，设计了红外线直接加热与空气倍增协同作用的无扇叶高速环流吹风干手洁净方式、创造了空气立体环流与红外加热协同作用的全方位干手环境、实现了在快速干手的同时低耗能工作。同时利用紫外线杀菌灯保证了干手过程的卫生、洁净和灭菌。蓝牙控制模块可以智能化管理、维护与升级干手器。具备如下特征：

- （1）利用空气倍增技术代替扇叶产生风源；
- （2）红外加热代替电阻丝加热；
- （3）半封闭式代替开放式干手环境；
- （4）紫外线杀菌灯产生灭菌作用。

该干手器相比于传统干手器（以艾克 AK2005H 为例）可节电 63.1%，具有很强的节能减排效益和使用价值。

8

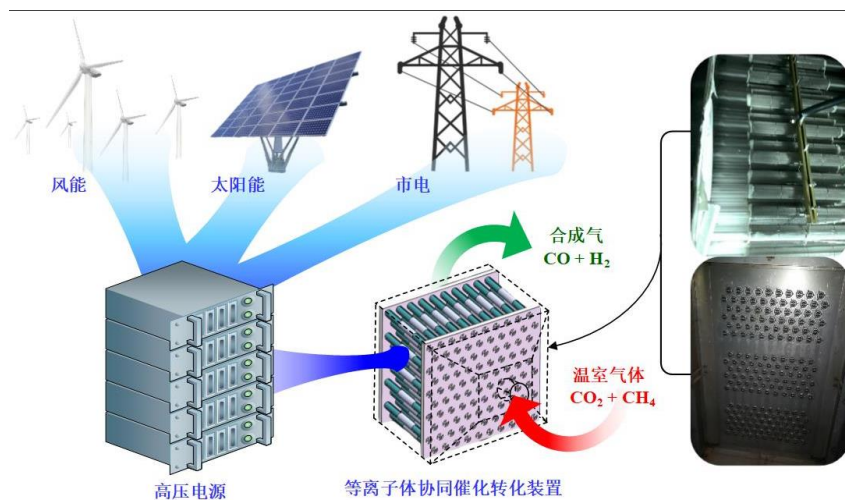


相变蓄能随动空调

科技作品 特等奖

作品简介：

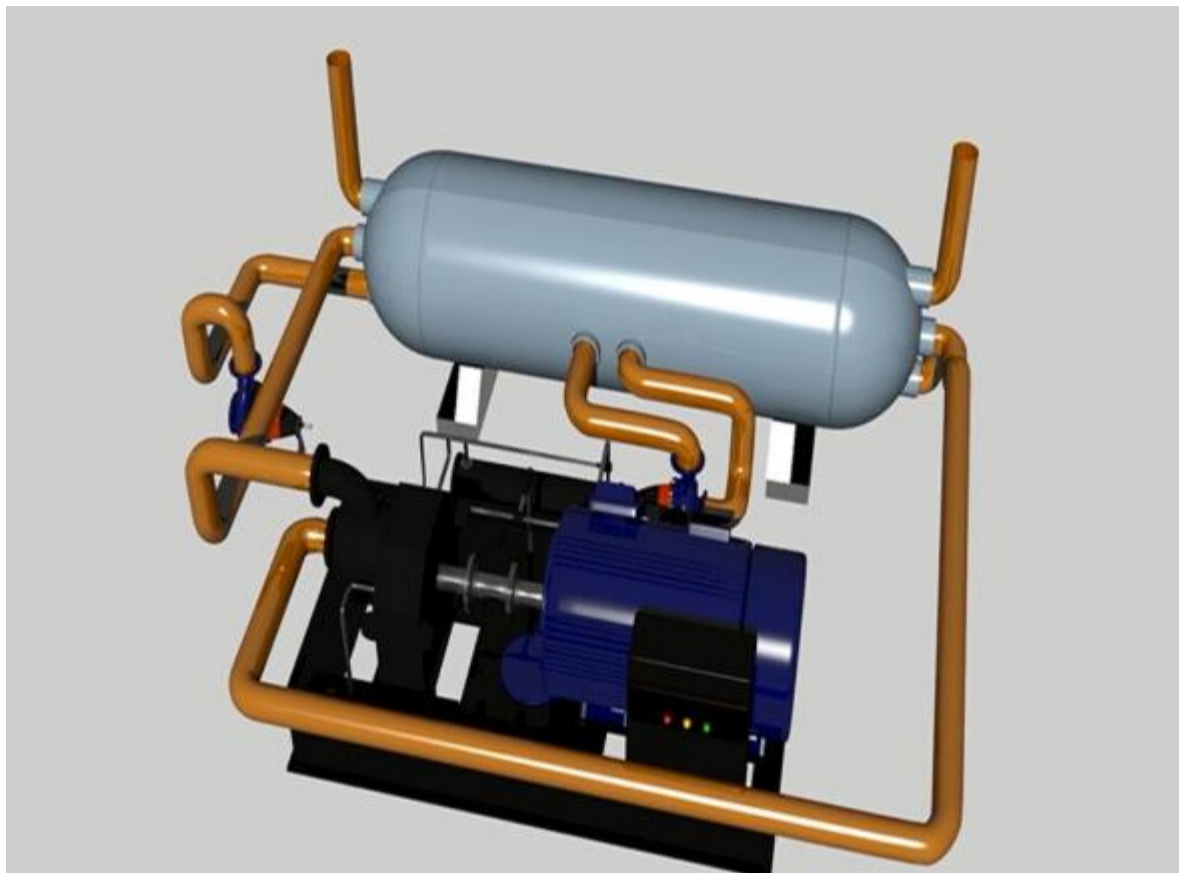
采用送风空调供暖的建筑会存在上热下冷的问题，冬季室内气流组织问题仍有待解决。而针对目前人员对室内热感觉需求越来越高，个性化送风可以很好的解决个性化的需求，同时具备净化器功能，可以为使用者提供一个净化的环境，解决传统净化器净化空间有限的问题。但目前市面上大多数移动空调均直接向后排热或者连接管路向室外排热，使用麻烦。本产品通过精巧的“两步走”循环设计，实现仅使用单种相变材料（PCM）可切换蓄冷蓄热两种工况，分准备阶段和工作阶段，可以很好的解决排热问题。冬季采用下送风，夏季采用上送风，有效解决气流组织问题。随动功能使该小型空调可智能跟随用户，随时随地为用户提供一个舒适的微环境。而且，由于我们控制的环境为一个较小的局部环境，与全空间空调相比，可用较少的能耗实现较高要求的温湿度和空气质量的控制。



低温等离子体协同催化温室气体高效资源化利用系统
科技作品 特等奖

作品简介：

针对目前温室气体减排和能源利用的需求，本系统基于低温等离子体协同催化技术，将介质阻挡放电（DBD）与催化剂相结合应用于 CO_2 重整 CH_4 过程，在较温和的条件下将 CO_2 和 CH_4 转化为以合成气（ H_2 和 CO ）为主的气态产物，避免了传统热催化重整反应能耗高、催化剂容易失活等问题。通过参数优化确定了兼顾反应物转化率和合成气生产成本的反应结构参数和过程参数；并研制获得了反应活性高、抗积碳性能强的 Ni 基双金属催化剂配方，该催化剂的抗积碳性能优于常规热催化反应中类似的双金属催化剂。在此基础上开发了一体化大规模的高效温室气体转化系统，通过选择合适的激励电源提高了系统的能量效率，降低了合成气的生产成本。将本系统与可再生能源相结合时可形成绿色环保的工作模式，提高了经济性。本系统相关技术可应用于温室气体减排、可再生能源消纳及化工合成等领域，并可进一步推广至生物沼气、天然气、煤层气以及页岩气等自然资源的开发利用过程。



一种基于新型整体式中间介质汽化器的 LNG 冷能发电系统

科技作品 特等奖

作品简介：

现有利用 LNG 冷能的低温有机朗肯循环发电系统中是将整体式中间介质汽化器拆分开，形成蒸发器、冷凝器，加上预热器、汽轮机及液体泵等构成，设备复杂庞大，占地空间大，难以应用于 LNG 燃料动力船等占地空间约束大的地方。本作品以 LNG 燃料动力船中 LNG 冷能发电利用为背景，采用一种新型整体式中间介质汽化器取代原低温有机朗肯循环中的预热器、蒸发器及冷凝器，将其与液体泵及汽轮机构成一种新型高效紧凑的低温有机朗肯循环发电系统。不仅避免了现有 LNG 燃料动力船未利用冷能时，将大量低温海水直接排入海中造成对海洋生态的污染，而且解决了现有陆地上利用 LNG 冷能的低温有机朗肯循环发电系统受机舱空间约束难以布置的难题。与传统利用 LNG 冷能发电系统相比，本作品基于新型整体式中间介质汽化器构成的 LNG 冷能发电系统发电，在实现系统高效节能同时，有效减少了系统设备投入与占地空间、降低了对海洋生态的污染，达到了系统高效减排的目标。