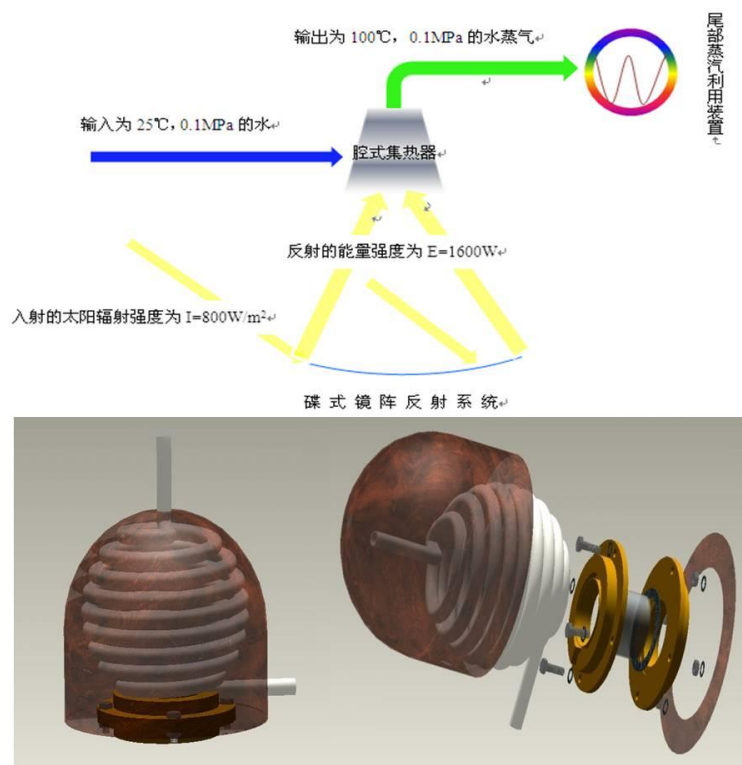


1



微型太阳能光热蒸汽利用系统

科技作品 特等奖

作品简介：

虽然国内光热发电技术较为落后，但民用太阳能开发还是十分红火的，如太阳能热水器、太阳灶的开发等，但是对于利用太阳能去产生低参数蒸汽，以减少化石燃料的消耗以及削减 CO_2 的排放在国内仍旧是空白。本作品由 3 个部分组成，反射镜、集热器、蒸汽利用部分。反射镜为一聚光比约为 350 至 450 的凹面镜。腔体形状类似于一个倒扣的碗，聚焦后的日光从下方射入腔体，加热从底部进入的水，蒸汽从顶部出来。初始参数为常温常压下的水进入腔体式换热器，流经换热器内的吸热壁，吸收太阳辐射热量而转化为蒸汽。蒸汽再进入发电设备或其他利用设备。



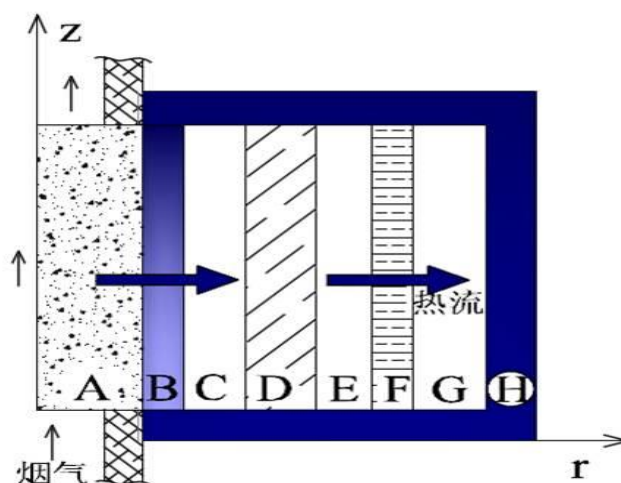
生物质暗光发酵耦合产氢和 CO₂ 综合利用系统

科技作品 一等奖

作品简介：

为了提高生物质发酵产氢过程中的能源转化效率并降低二氧化碳排放量，创造一个低碳、环保、绿色的环境，本项目通过实验设计了“生物质暗光发酵耦合产氢和 CO₂ 综合利用系统”。系统主要分为四个阶段：（1）生物质预处理（以秸秆为模型）：将一定浓度的秸秆用 0.5%NaOH 溶液浸泡并微波加热预处理 15 分钟，然后再用纤维素酶进行水解 96 小时，将纤维素和半纤维素降解为可发酵的还原糖；（2）暗发酵产氢：厌氧活性污泥在 35℃和 pH 6.0 的条件下，利用预处理后的秸秆进行暗发酵，生成氢气、二氧化碳和小分子有机酸；（3）光发酵产氢：光合细菌在 6000lx 的光照、30℃和初始 pH 7.0 的条件下进行光发酵，利用暗发酵阶段产生的小分子有机酸生成氢气和二氧化碳；（4）微藻固定二氧化碳：暗发酵和光发酵生成的气体通过微藻反应器，其中的二氧化碳成分被微藻光合作用吸收固定。如果将系统中收集微藻作为产氢底物，同时扩大微藻固碳系统的规模，可以实现产氢和 CO₂ 零排放的理想循环！

3

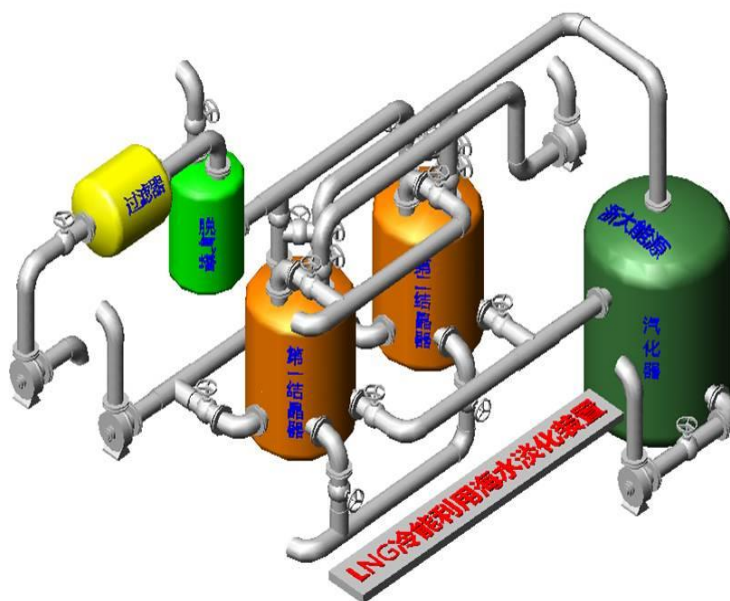


稀土-多孔介质辐射器余热利用型热光伏系统

科技作品 一等奖

作品简介：

本项目基于我国当前各行业节能减排的发展方向，提出余热利用型热光伏（TPV）新思路，即采用高孔隙率多孔介质聚集燃烧炉内辐射热和高温烟气对流换热，通过覆盖在多孔介质表面的稀土氧化物选择性辐射涂层发射可见光、近红外波段辐射，经光伏电池光电转换为高品质电能，从而达到燃烧炉内辐射热和烟气对流余热回收、节能降耗的目的，该 TPV 技术在玻璃制造、钢铁、冶金和铸造等行业有着广泛的应用前景。和经典电源型 TPV 不同，在本研究中的余热利用型 TPV 技术在辐射器和光电池选型上更注重经济性原则，强调提高 TPV 光电转换效率和简化系统组成、降低成本的统一。选用廉价稀土元素掺杂金属氧化物涂层形成的选择性辐射器（RESE）代替制作加工复杂、价格昂贵的光子晶体钨（W）表面辐射器，同时匹配常规 Si 电池代替目前国内无法生产的多元Ⅲ-V族化合物光电池，大大降低了 TPV 系统的制作难度和成本，同时拓展了 TPV 在民用工业的应用范围。



液化天然气冷能驱动的海水淡化方法及装置

科技作品 一等奖

作品简介：

本作品设计了一种利用液化天然气(LNG)冷能进行海水淡化的方法及装置。该方法利用水蒸气在低温与室温下的相平衡压力差，促使海水汽化，并凝固在结晶器中达到利用液化天然气冷能进行海水淡化的目的。其装置主要包括水泵、过滤器、脱气塔、汽化器、结晶器和真空泵等。主要特征为将液化天然气冷能回收与海水淡化相结合，利用液化天然气低温冷能实现在略低于室温下汽化海水从而实现海水淡化，避免了传统冷冻海水淡化法冰晶洗涤、分离较难，淡化效果不佳等缺点，具有合理利用液化天然气冷能，成本低，污染少，原水预处理简单，浓度范围广，对设备腐蚀少，结垢轻，无需二次冷媒，淡水产品只需简单处理即可达国家饮用标准等优点。根据能量平衡的初步计算，若取 LNG 进出口温差为 160K，1kgLNG 的冷量约可得到 0.31 kg 的淡水。LNG 冷驱海水淡化系统耗能主要为泵耗功，相比其它海水淡化方法，如蒸馏法，反渗透法等，有明显的经济优势和理想的节能减排效益。



不耗水的冷却塔—盐水冷却塔节水原理与应用前景研究

科技作品 一等奖

作品简介：

众所周知，目前大型冷却设备普遍采用湿式冷却塔（水与空气间进行热交换），由于水分蒸发，这种水塔耗水量十分巨大。基于浙江大学热动所能源工程学系胡亚才教授的研究，我们通过理论分析认为，以盐水代替普通水，将有效抑制水分蒸发，从而达到节水目的。本实验欲经过较长期实验验证盐水冷却塔的节水性能。盐水冷却塔是我们的独创，我们认为，一旦其节水性能得到充分肯定，将会在中国北方缺水地区具有实际推广价值。项目组制作的实验塔的结构由本队成员自行设计完成，采用盐水自上而下喷淋、空气自下而上流通的形式进行盐水与空气间的热量及物质传递。盐水所用溶质为 CaCl_2 。为响应节能减排竞赛的“节能”精神，本队在设计塔体时亦尽量做到管路设计合理、设备功率适合，以此减少实验耗材耗能。