

科技桥

科技桥栏目由本刊编辑部和清华大学科技开发部合办。其目的是推介清华大学和校友企业的科研成果，专利申报，报道院系科研团队、重点实验室和国际科技前沿动态，发布校企及校友企业新产品。

联系方式：《水木清华》编辑 010-62797884

科技开发部《科技桥》编辑 010-62785671

邮 箱：smthkj@tsinghua.org.cn 、kj@tsinghua.edu.cn

项目推介

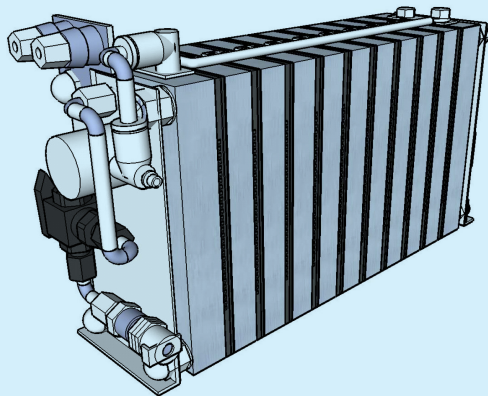
耦合储氢单元的燃料电池电源

清华大学核能与新能源技术研究院

成果简介

作为一种清洁、高效的能量转换装

置，燃料电池是各种电化学电池体系中的理论比能量“绝对冠军”，而且功率密度高、电流密度大，是最先进的能量转换技



耦合燃料电池的内部结构图



耦合燃料电池的外部结构图

术之一。燃料电池在发电过程中，除了提供电能以外，还会产生废热。所以传统燃料电池电堆中，单片燃料电池之间通常设有冷却板，需要采用大流量的空气或者冷却水来为燃料电池散热。而燃料电池工作时需要氢气作为燃料，如果以储氢合金作为氢源，则储氢合金在释放氢气时会吸收热量。

本成果将燃料电池与储氢单元进行结构的耦合，可利用储氢合金来部分吸收燃料电池发电时产生的废热，既解决了燃料电池水管理和热管理的难题，又能解决储氢单元放氢稳定性的问题，还能降低燃料电池系统寄生功率，提高系统的功率密度和能量密度。表中列出了耦合型燃料电池的性能参数。

百瓦级耦合燃料电池电源技术参数			
参数	指标	参数	指标
外观尺寸 (mm)	306 × 168 × 115	内耗功率 (W)	13
体积 (L)	5.3	氢气储量 (NL)	270
单电池数	10	充氢压力 (MPa)	2.5
输出电压 (V)	5	充氢时间 (min)	30
输出电流 (A)	< 30	储存能量 (Wh)	300
输出功率 (W)	100	体积比能量 (Wh/L)	56.6

本成果耦合型质子交换膜燃料电池解决了质子交换膜燃料电池的水热管理

问题，能够使燃料电池系统结构更加紧凑，能量密度和功率密度更高。

应用说明

经过近十年来的电动汽车、分布式电站、电源等领域的广泛示范应用（燃料电池已经在航天、军事上得到应用，燃料电池家用电源已经在日本产业化），质子交换膜燃料电池技术的成熟度已经逐渐被用户所接受。目前，其商业化主要问题是价格较高（采用进口材料成本昂贵），而本项目利用国产原材料制备燃料电池电源，燃料电池材料供应不仅有安全保障，而且还有低成本优势，可望克服燃料电池高成本的商业化障碍。

较大的推广空间。如批量生产，本电源价格每台约 1500 元 / 千瓦。

来自政府的资金补助以及军事、工业、新能源等应用领域的直接采购是使燃料电池电源商业化逐渐兴盛的主因。据美国市场研究机构 Pike Research 估计，2016 年市场上的主力燃料电池产品功率将在 100W~2kW 之间，用于替代部分铅酸电池和柴汽油发电机，主要应用于船舶、专用车、无人载具、战场支持系统、备用电源、应急电源等。

效益分析

由于目前国内外尚无同类产品，而且各行各业对新型电源的需求比较迫切，因此本成果具有

合作方式 转让或者联合推广

所属行业领域 能源领域