

我国发展氢能源的优劣势分析

一、氢能源简介：

氢能是一种二次能源，它是通过一定的方法利用其它能源制取的，而不像煤、石油和天然气等可以直接从地下开采、几乎完全依靠化石燃料。随着石化燃料耗量的日益增加，其储量日益减少，终有一天这些资源将要枯竭，这就迫切需要寻找一种不依赖化石燃料的储量丰富的新的含能体能源。氢正是这样一种在常规能源危机的出现和开发新的二次能源的同时，人们期待的新的二次能源。氢位于元素周期表之首，原子序数为1，常温常压下为气态，超低温高压下为液态。作为一种理想的新的含能体能源，它具有以下特点：

- 1、重量最轻的元素。标准状态下，密度为0.8999g/l，-252.7℃时，可成为液体，若将压力增大到数百个大气压，液氢可变为金属氢。
- 2、导热性最好的气体，比大多数气体的导热系数高出10倍。
- 3、自然界存在最普遍的元素。据估计它构成了宇宙质量的75%，除空气中含有氢气外，它主要以化合物的形态贮存于水中，而水是地球上最广泛的物质。据推算，如把海水中的氢全部提取出来，它所产生的总热量比地球上所有化石燃料放出的热量还大9000倍。
- 4、除核燃料外氢的发热值是所有化石燃料、化工燃料和生物燃料中最高的，为142,351kJ/kg，是汽油发热值的3倍。
- 5、燃烧性能好，点燃快，与空气混合时有广泛的可燃范围，而且燃点高，燃烧速度快。
- 6、无毒，与其他燃料相比氢燃烧时最清洁除生成水和少量氮化氢外不会产生诸如一氧化碳、二氧化碳、碳氢化合物、铅化物和粉尘颗粒等对环境有害的污染物质，少量的氮化氢经过适当处理也不会污染环境，且燃烧生成的水还可继续制氢，反复循环使用。产物水无腐蚀性，对设备无损。
- 7、利用形式多。既可以通过燃烧产生热能，在热力发动机中产生机械功，又可以作为能源材料用于燃料电池，或转换成固态氢用作结构材料。
- 8、可以以气态、液态或固态的金属氢化物出现，能适应贮运及各种应用环境的不同要求。
- 9、可以取消远距离高压输电，代以远近距离管道输氢，安全性相对提高，能源无效损耗减小。
- 10、氢取消了内燃机噪声源和能源污染隐患，利用率高。
- 11、氢可以减轻燃料自重，可以增加运载工具有效载荷，这样可以降低运输成本从全程效益考虑社会总效益优于其他能源。

二、我国发展氢能源的必要性：

石油、煤炭、天然气燃烧产物是二氧化碳，是温室气体，造成地球温度逐年升高。专业机构的最新研究结果表明全球气候变暖已导致非洲乞力马扎罗山的山顶冰盖消融80%，如这一趋势得不到遏制，100年后山顶冰雪将完全消失。德国汉诺威大学的植物研究所科学家瓦尔特指出，尽管目前全球气温仅上升0.6℃，但对生态造成的影响已经明显危机到动物和植物的生存，现在，春天的来临及许多植林的生长期正在提前，较长时间后动物食物链可能发生混乱。同时，化石燃料中有杂质，特别是硫、氮、磷、砷等，燃烧产物酸性，造成大气污染和酸雨。酸雨不仅伤害农作物和蔬菜的叶片，而且能够降低农作物和蔬菜种子的发芽率，降低大豆蛋白质含量。阔叶林和针叶林的冠层在酸雨作用下，钙、镁等离子在冠层雨溶液中富集，造成叶子中营养离子的大量淋失，进而加速根部营养的吸收和迁移，重新吸收的营养离子也会从植物体大量析出；如此循环，就会造成营养亏缺，直接影响森林生长，威胁森林生态系统内的物质循环，而且这个过程随酸雨的强度增加而增加。酸雨还造成土壤中铝的大量释放和镁等有毒金属元素的沉降和积累，对树木形成毒害，同时，直接影响和危害土壤表层，干扰微生物正常生化活性，森林枯枝落叶的分解和物质再循环受到破坏；降低土壤的AO和A1层的PH值，使适中偏碱性菌类活动受到遏止，N元素的同化和固定减少，土壤肥力下降。同时，酸雨使湖泊酸化，将土壤中的活性铝冲洗到河流、湖泊中，毒害鱼类，改变整个水体生态系统，使水体中的生物种类和数量大大减少，而且还导致温室效应的加剧，刺激皮肤，引起哮喘等多种呼吸道疾病。我国的能源结构以煤为

主(约占75%左右),且随着经济建设的迅速发展,能源的消耗量日益增加。

据统计,1990年全国煤炭消耗量为10.52亿吨,1995年增到12.8亿吨。1995年燃煤排放的二氧化硫达2370万吨,超过欧洲和美国,居世界首位。据国家环保局对全国2177个环境监测站3年(1991-1993)的监测结果统计,表明有62.3%的城市二氧化硫年平均浓度超过国家二级标准(0.06mg/m³)日平均浓度超过国家三级标准(0.225mg/m³),造成年降水PH值低于5.6的酸雨覆盖面约占国土的30%,粉尘爆炸、粉尘污染严重,生态环境和经济建设受到影响。我国北方地区冬寒漫长,大多数采用锅炉供暖,由于能源结构以煤为主,就使得烟尘污染成了又一环境问题。国家对于烟尘排放有一定的标准要求。例如:国家GWPB3-1999标准中的一类地区II时段指标。

针对这些情况,我们必须找到一种储量大、后续性强、热效率高、储存形式多的环保型清洁能源,氢能源正是这样一种优质能源。在石化燃料日益减少的情况下,我国能源本来就不占优势再加之人均资源占有不足,这就势必要求我国必须比其他国家更重视后续能源的开发利用,而汽车、飞机、轮船等机动性强的现代交通工具只能采用“含能能源”,所以氢能源无疑成为一个新兴的热点。

三、我国发展氢能源的优劣势分析:

中国对氢能的研究与发展可以追溯到60年代初,中国科学家为发展本国的航天事业,对作为火箭燃料的液氢的生产, H₂/O₂。燃料电池的研制与开发进行了大量而有效的工作。将氢作为能源载体和新的能源系统进行开发,是70年代的事。多年来,我国氢能领域的专家和科学工作者在国家经费支持不多的困难条件下,在制氢、储氢和氢能利用等方面取得了不少进展和成绩。氢作为能源利用应包括以下三个方面:利用氢和氧化剂发生反应放出的热能,利用氢和氧化剂在催化剂作用下的电化学反应直接获取电能及利用氢的热核反应释放出的核能。我国早已试验成功的氢弹就是利用了氢的热核反应释放出的核能,是氢能的一种特殊应用。我国航天领域使用的以液氢为燃料的液体火箭,是氢用作为燃料能源的典型例子。近年来,我国科学工作者在这方面进行了大量的基础性研究和开发性工作。西安交通大学曾进行过“氢燃烧和动力循环的研究”及“氢燃烧流场的研究及氢火焰性能评价”。

浙江大学新材料所与内燃机所合作成功的改装了一辆燃用氢—汽油混合燃料的中巴车,通过添加约4.7Wt%氢气进行的氢—汽油混合燃料燃烧,平均节油率达44%。我国自行研制的30kw氢燃料电池电动汽车,计划在2000年完成。目前,PEMFC电源系统的应用开发,将成为推动氢能利用的新动力。我国工业制氢方法主要是以天然气、石油、和煤为原料,在高温下使之与水蒸气反应而制得,也可以用部分氧化法制得。这些制氢方法在工艺上都比较成熟,但是由化石能源和电力来换取氢能,在经济上和资源利用上并不合适。现有的工业制氢主要是维持目前化工、炼油、冶金、及电子等部门的需要。水电解制氢和生物质气化制氢等方法,现已形成规模。其中,低价电电解水制氢方法是当前氢能规模制备的主要方法,但目前电耗过高,一般约为4.5kwh/Nm³H₂,亟待改进。此外,由中科院山西煤炭化学研究所开发的“甲醇重整制氢技术”已投入生产实际应用,目前最大规模为360Nm³/h,并实现系列化、批量化生产。中科院大连化学物理所在国家“九五”科技攻关项目“燃料电池技术”中,承担了燃料电池电动车用“甲醇重整制氢装置”的研制月前,已形成概念样机。石油大学承担的“九五”科技攻关项目“从H₂S制取氢气的扩大实验研究”,此方法制氢能耗低,约2.6kwh/Nm³H₂,使低电耗制氢技术达到了世界先进水平。

中科院感光化学研究所承担了“九五”科技攻关项目“烟气中SOX制氢技术的中试研究”。该所的人工模拟光合作用分解水制氢及非常规资源制氢研究达到了世界先进水平。在光化学、生物质和电化学制氢领域,兰州化学物理所、微生物以及南开大学、天津大学等单位也进行了大量的基础研究工作。目前,获得大量单质氢的唯一途径是依靠人工从天然气、石油、煤炭、生物质能及其它富氢有机物等中制取。氢的最大来源是水,特别是海水,根据计算9吨水可以生产出1吨氢(及8吨氧),氢气燃烧热是28900千卡/公斤,而且氢与氧的燃烧产物就是水,因而,水可以再生。由此可见,以水为原料制氢,可使氢的制取和利用实现良性循环,取之不尽,用之不竭。据估计,我国水能理论稳定蕴藏量为7亿KW,而开发量为4亿KW,开发成功后,每年可节约大量煤炭,减排大量二氧化硫。工业副产氢也是向燃料电池提供燃料的有效途径。据统计我国在合成氨工业中氢的年回收量可达标14'108m;在氯碱工业中有87'106m的氢可供回收利用。此外,在冶金工业、发酵制酒厂及丁醇溶剂厂等生产过程中都有大量氢可回收。上述各类工业副产氢的可回收总量,估计可达15亿立方米以上。

由此看来,我国氢的来源极为丰富,技术水平也有了一定的基础,水电解制氢、生物质气化制氢等制氢方法,现已形成规模。其中低价电电解水制氢方法在今后仍将是氢能规模制备的主要方法。另外,用氢代替煤和石油,不需对现有的技术装备作重大的改造,现在的内燃机稍加改装即可使用,这可以降低氢能应用成本。由此,我国发展氢能优势可见一斑。任何事物的发展都具有两面性。在看到优势的同时,我们也要看到它所面临的困难。大量廉价氢的生产是实现氢能利用的根本。目前,廉价的制氢技术和安全可靠的贮氢和输氢方法是两大核心问题。获取氢需要消耗大量的电能将氢和氧进行分离(制备1升液氢约需消耗电能3kwh);而直接从天然气中获取氢,需耗汽油,每公里要排放约16克二氧化碳(普通汽油车每公里排放260克二氧化碳),能耗过高。因此,欲获得大量廉价的氢能,将取

决于是否能实现低能耗低成本的规模制氢方法。虽然，在交通运输方面，美、德、法、日等汽车大国早已推出以氢作燃料的示范汽车，并进行了几十万公里的道路运行试验。其中美、德、法等国是采用氢化金属贮氢，而日本则采用液氢。试验证明，以氢作燃料的汽车在经济性、适应性和安全性三方面均有良好的前景，但目前仍存在贮氢密度小和成本高两大障碍。前者使汽车连续行驶的路程受限制，后者主要是由于液氢供应系统费用过高造成的。“生态氢能”的关键并不是技术，而是成本。就环境保护和市场需求而言，洁净和成本是二个关键参数，光有洁净而成本过高就没有市场，很难推广。因此，要实施这一战略，就必须有目的地降低成本。每百公里所加注氢的价格与汽油价格要尽可能接近，否则该技术只能永远停留在实验室或样车阶段。当然，氢能的使用还有其他方面的问题，如作为基础设施的氢加注站。

目前德国只有慕尼黑一个氢加注站，为此，今后10至20年要想推广这一技术，就必须加强基础设施建设，建造氢加注站网。人们希望有朝一日，加氢可以像加注汽油一样方便。另外，据《中国环境报》6月18日报道，由于氢燃料电池释放能量后产生的仅仅是水，因此氢燃料一直被看作是发展前景绝佳的清洁能源。美国已计划投入几十亿美元的专款，将发展氢能源作为优先考虑的高等能源。但是，最近美国《科学》杂志上的一篇文章却提出异议：氢燃料的大力推广和使用，会加大对可有效防止地球遭受紫外线辐射的臭氧层的损害。文章指出，如果氢能源完全取代了矿物燃料，10 - - 20%的氢可能会在车辆或发电站的输送管道、贮藏设备、处理设备和燃料电池中泄漏。氢分子重量轻，极易向天空扩散，大量使用氢燃料后，在使用过程中释放出氢分子与自然环境中氢分子加在一起，数量将是原来的3倍。它们升到平流层后会被氧化形成水。这将降低平流层的温度并干扰臭氧层的化学物质，令北极与南极上空的臭氧层空洞增大，损害面积甚至将达8%。因此，随着氢能研究的深入进行，我们必须用全程评价法来看待氢能源，不能只一味地强调技术，还必须综合考虑其他因素。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/6209.html>