

向能源新型态过渡

Transition to the New Type of Energy

朱亚杰

(中国科学院学部委员, 北京石油大学教授 北京 100083)

向新型能源过渡从来就是不容易的, 往往需用几十年的时间来推进。其间, 不仅需要工业界以及政府大量的财力支持, 而且常常要面对顽固的保守势力和强大的垄断经济结构的阻碍。有时甚至由于对某种很有前景的技术给予了错误的评价, 而扼杀了其发展前途。这种现象在历史上是不乏实例的。

社会的认可和新旧观念的更替, 常会碰到基于很强的情性而形成的一种对技术革新的无形障碍, 加之能源建设周期长, 其新旧交替与其它工业领域(如电子和通讯)有很大的不同, 有时某些当事人甚至公然拒绝改革。工业能源中引入新能源和可再生能源的概念, 只是近一二十年的事, 它尚处在概念更新和实际推动的艰难历程中。

简单地回顾一下世界能源经济发展的历史和历程, 可能是有益的。

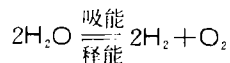
人力、畜力、木材、风能、水能自古代直到今后长久的将来, 都将持续使用。煤炭大概从 17 世纪中期开始用于工业能源, 曾经引发了世界的工业革命, 预计可以延续使用到 23 世纪。石油, 包括油砂及油页岩, 从 19 世纪 80 年代兴起并逐步成为世界最重要的能源, 多数专家估计最多可持续使用到 2050 年, 届时将近于枯竭。核能, 包括增殖反应的工业化, 从 1960 年开始和平应用, 可持续使用约 100 年, 到 2060 年达到其尾声。1975 年起, 全世界节能技术的发展和投资的涌进使节能这个所谓的“第五能源”维持长期不衰的势头。天然气作为工业能源稍后于石油得到发展, 由于其资源分布的广度和深度, 应用中的优越性也较石油略逊一筹, 估计其枯竭期应比石油晚 20~30 年。太阳能初步利用开始于 70 年代中期, 根据近来的发展速率, 估计到 21 世纪初期(2010~2020 年)太阳能和氢即可作为商品出现于市场。受控核聚变的成功和商业推广应用将为人类提供长期稳定的能源, 但由于其苛刻的聚变条件和安全受控的艰巨性, 一般认为要到 21 世纪才可能看到应用苗头, 下世纪末才有商业化的可能。

由于全世界已充分认识到, 化石燃料(指煤、石油、天然气)以及和它有关的燃料燃烧的后果使人类陷入进退两难的境地, 迫使人类必须在继续燃煤的能源经济和至少部分放弃此种能源经济之间作出选择。

化石燃料在燃烧过程中释放 CO_2 , 在大气中和其他的温室气体(特别是氯氟碳化合物、臭氧、氧化亚氮等)一起不断积累, 再加上大量的人类活动, 产生极其严重的温室反应。在这些因素的联合作用下, 导致众所周知的地球升温, 全世界降雨模式改变, 河流及湖泊生态显著逆向变化, 农田及森林减产, 还隐含着全球海平面的上升。

继续无节制地使用化石燃料不仅危害现代的社会质量, 而且也对全球的持续发展不利。联合国环境规划和世界气象组织提出减少 CO_2 的全球年度排放量的办法是改进能源利用效率和使现有的能源体系转变成混合能源体系, 也就是说, 除现有化石燃料的消耗应作有节制的调整并加以必要的技术改进以适应节能和环境的需求外, 新能源和可再生能源发展将不可避免地应运而生。

可再生能源体系中的太阳能、风能、水能等都可以转化为电能, 但有其非连续性供应的弱点, 例如, 日有昼夜和阴晴之别, 风有大小、有无之时, 水能也有枯水、丰水的季节变化, 等等, 且不能储存和运输。所以必须寻求一种适应这些能源的载能体, 即既可储存又可运输, 并象汽油一样便于用户使用的载能体。现已公认氢能系统可以最好地满足这类要求。氢能与太阳能结合成太阳能—氢能体系的能源经济是最理想的, 它是根据最简单的水和氢之间的良性循环诞生的。



这种循环是永久的循环, 氢能是一种最洁净而且有效的能源, 并可更好地利用资源, 例如以一吨煤作起点, 可经不同途径产生燃料, 去驱动公共汽车。

一吨煤 转变为	汽油——	使公共汽车行驶	708 公里
	电力——	使公共汽车行驶	772 公里
	甲醇——	使公共汽车行驶	837 公里
	氢能——	使公共汽车行驶	1030 公里

氢能汽车的内燃机效率高于汽油机达 45.5%。

发展太阳能—氢能系统的思想障碍主要表现在下列几个方面：

1. 氢能是用太阳能发的电去电解水而产氢。于是认为，既然已经获得电，何必还要进一步制氢？似乎不可理解。其实电不便储存，氢可以用不同方式大量储存，这样可弥补太阳能在一般情况下的非连续性的缺点。氢能的长距管线输送能耗仅及电力超高压送能耗的 50%。

2. 担心氢能的价格问题，也就是可再生能源的发电成本问题。其预测值(美分/千瓦时)：

	1980	1988	2000	2030
风力发电	32	8	5	3
地热发电	4	4	4	3
光伏发电	339	30	10	4
光热发电	24	8	6	—
生物质发电	5	5	—	—

由此可见光伏发电成本的降低速率是很快的，估计到 2010 年左右，其成本即可与常规电价竞争。

(上接第 63 页)

学科的合作结晶。光信息处理技术就是在计算机技术、信息学、光学、电子学等多学科相互交叉渗透的基础上产生的；机器人的研制和生产，则涉及到机械工程技术、计算机技术、信息处理技术、传感技术、思维逻辑、人工智能、光技术、语言分析合成、发送技术等。高科技发展的这一属性，使得智力密集而又具有基础研究和多学科优势的高等学校成为高科技发展的重要中心。因此国内外众多的高技术企业几乎都集中在名牌大学周围的智力密集区内。

综上所述，在高科技发展迅猛的当今世界，高等学校应该自觉地承担起时代赋予的神圣使命，成为国家高科技发展的人才源、信息源、技术源、动力源。围绕科技的发展，主动积极开展以下五项工

3. 关于氢能安全问题。如果将来飞机、汽车等都用电作为动力，在发生起火事故时，氢火焰很快从地面或机身向上腾起，损失较小，而柴油、汽油、航空煤油则要在地面和机身四周到处流淌，燃烧延续较长时间，延烧地面广，从而造成巨大的损失，故氢能实际是一种安全的能源体系。

向新能源过渡的同时，特别应该强调，首先是全世界在燃料系统中应节约使用石油，曼德律耶夫曾经有句名言：“烧石油或石油制品等于烧钞票。”时至今日，全世界石油储量是有限的，应全力延长其使用时间，力求只限于用于化学品的生产，多开拓石油代用途径。目前可行的较实际的有两大途径。清洁煤技术中以气化更为实际。煤炭在集中地点气化生产合成气(例如用德士古纯氧法)。这种气体可远距离输送到城市，按需要进行合理使用。例如，直接作燃气，作化工合成原料，或进行部分或全部甲烷化，在生产甲烷气的同时提供热电联营厂的能源，甲烷气作城市煤气。甲烷气还可以中压压入吸附罐，用作汽油柴油代用品，既缓解汽油的紧张程度，又可降低汽车排气污染。

总之，化石燃料和核能与新能源等可再生能源将共同存在数十年，甚至更长。这两种能源经济的确切混合比率和消长速率，在下世纪前 50 年将由环境要求来推动，市场经济来决定。

(责任编辑 蔡德诚)

作：一是开展高科技方面的基础、应用和开发研究；二是培养高科技人才；三是开展与高技术产业发展有关的咨询服务活动；四是直接参与高新技术开发区的建设；五是以创建校办科技产业的实践来促进我国高技术产业的发展，最终形成一个以高科技学科发展为先导，以高科技人才培养为支柱，以高科技的校办产业兴办为桥梁，以高科技校区建设为基地，理论与实践相结合、“软件”和“硬件”相匹配的高科技发展系统，从而使高等学校在国家高科技发展中既发挥先导作用，又释放奠基的能量，更好地为国家高新技术的发展作出应有的贡献。

(责任编辑 蔡德诚)