### 美国第一座氢气发电站将在11月启动运营

在美国俄亥俄州的汉尼拔小镇，离俄亥俄河边126.4英里处，美国能源历史正在被改写，该里程碑式的能源设施已经完成了85%。

Long Ridge Energy发电站是一座485MW联合循环电站，利用一台通用电气（GE）燃气轮机与一台水平气流热回收蒸汽发生器以及一台通用电气蒸汽轮机相连。

乍看起来，这座价值8亿美元的发电站似乎并没什么特别的，除非你检查一下它的燃料来源。通用电气的涡轮被设计成能够使用80%的天然气和20%的氢气。而且，经过调整，该工厂将在未来实现只燃烧100%氢气。

该设施由私募股权公司Fortress Investment Group和GCM Grosvenor的子公司Long Ridge Energy Terminal运营。它有望成为第一座在美国使用混合氢和天然气的大型燃气轮机发电站，这将是电力行业努力减少其碳足迹的另一个里程碑。

电站计划于2021年11月进行商业运营，Long Ridge将成为美国第一座专门建造的氢气发电站，也是全球第一座将氢掺入GE H级燃气轮机的发电厂。该工厂使用GE 7HA.02燃气轮机，该燃气轮机最初可燃烧15-20%比例的氢气，并拥有转化为使用100%氢气的能力。Long Ridge已聘请Black&Veatch协助制定氢混合工厂整合计划，并确保安全可靠的工业实践。



GE 7HA.02燃气轮机（图片来自GE官网）

Long Ridge Energy总裁Robert Wholey表示：“未来，许多联合循环天然气电站将转向氢能源。”

氢是宇宙中含量最丰富的元素，当它与氧气结合燃烧时，就可以用来驱动现代燃气轮机，以接近零碳排放发电。

但是，燃烧氢不会在一夜之间发生。这种元素喜欢与其他化学物质结合，比如碳和氧，而且要想使其纯净是很昂贵的。

据通用电气（GE）称，美国的天然气价格约为每百万英热单位3美元，欧洲的价格约为这一水平的两倍，而氢的售价可能在10美元至60美元/百万英热单位之间。

“我们很高兴与Long Ridge合作，这是GE HA提供的首个此类项目，该项目将通过利用氢气最终产生无碳能源来推动更清洁未来。”GE Gas Power首席执行官Scott Strazik说道，“作为燃气轮机脱碳领域的行业领导者之一，以及在使用替代的低热值燃料（包括氢气）方面拥有丰富实践的OEM，我们希望运用80多年的经验来帮助Long Ridge实现其目标：为客户提供可靠、负担得起的低碳能源。”

Long Ridge电站位于地下盐层的顶部，在未来可以将其中的盐穴改造为可以储存氢气的巨大洞穴。

“我们最初将根据长期合同向电网出售电力，”Wholey说。Long Ridge的一家附属公司也将为其庞大线上的客户提供电力。大用户，比如数据中心，是该电站的最佳合作伙伴。

“这些公司想要无碳能源，”Wholey说。Long Ridge此前宣布计划开发一个125英亩的数据中心园区。该园区将提供超过300MW的供电容量。

关于氢的另一个问题是如何获得足够的氢源。在最初的几个月里，Long Ridge将从附近一个目前供应过剩的工厂购买氢气。该电站将于11月开始接受氢燃料。

但最终，Long Ridge将拥有生产氢气的设施，包括所谓的绿色（纯）氢气，通过电解生产。在这个过程中，电流把水分解成它的组成元素，产生氧和氢。

编辑：规划战略与信息中心 图书馆

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1110694-1.html>

### 氢能源汽车没有未来

导语：氢能作为一种清洁、高效、可持续的能源，被视为21世纪最具发展潜力的清洁能源，所以一直以来有观点认为，在新能源汽车领域，氢能汽车要优于电动汽车，氢能源汽车才是未来。不过现实却是，氢能源汽车几乎已经输掉了这场战争。

1

2009年中国汽车产销量超越美国，成为全球汽车产销量最大第一大国。与此同时，中国汽车的燃油消耗也达到了8000万吨，占到了当时中国石油总需求量的1/4。此后随着中国汽车保有量的快速提高，2020年，中国汽车燃油消耗已经占到了整个石油消费量的近60%。在能源供应日益紧张，特别是环保问题突出的局面下，大力发展新能源汽车就成了政府、社会的必然选择。这也是如今电动车市场一派火热，电动车企在资本市场上广受追捧的根本性因素之一。

电动车虽然不使用燃油、零排放，不过在很多人看来，电动车并不环保，只是转移了污染排放，因为在我国的电力能源结构中，以煤炭为燃料的火电占比非常高。虽然这样的说法，已经被相关研究证明，并不准确（集中发电的效率更高、污染问题也更容易降低等等），但严格意义上来说，电动汽车确实还称不上绝对的环保，除非其电能完全来自风能、太阳能等清洁能源。

与电动汽车相比，氢能源汽车在网络上颇受推崇，在很多人看来，氢气燃烧后只会产生水，不会产生有害物质，另外氢元素是地球上最丰富的的元素之一，不存在短缺问题，更重要的是方便高效，几分钟的燃料加注就可以实现600公里多的续航，不像电动汽车在充电桩前耗费少则一个小时，多则十几个小时的时间。所以一直以来有观点认为，在新能源汽车领域，氢能汽车要优于电动汽车，氢能源汽车才能代表未来。

其实有关电能与氢能的技术之争早在十多年前就已经开始，当时国内外有很多专家、学者、车企都站队氢能源。比如丰田在2011年就生产了非常可靠的氢能概念车FCV-R，后来研发了量产车型Mirai，并于2015年投入商业使用；本田生产了两款氢能燃料电池汽车Clarity Fuel Cell和FCX Clarity；韩国现代汽车也推出了使用氢燃料电池技术的ix35 FCV、Nexo……

但现实却是，2020年全球电动汽车销量超过300万辆，保持翻倍式的增长。而与此同时，氢能汽车全球销量尚不足万辆，中国、美国两大汽车市场销量同比还出现腰斩，连号称目前技术最成熟、领先的丰田Mirai全球销量也只有1770台，同比下滑29%。

更残酷的是，氢能源汽车不是暂时的失势，而是很可能已经注定了失败的结局。大众汽车在比较了电力和氢能的能源效率后表示，“结论很明确”， “就乘用车而言，一切都支持电池，而几乎没有支持氢的”。宝马也表示，氢能汽车动力链的整体效率仅为电动汽车的一半。狂人马斯克更是在2015年就表示，氢燃料汽车在新能源汽车领域中与电动车的较量毫无胜算，根本不足为惧，并认为做燃料电池汽车是一个极其愚蠢的行为。

2

为什么看似技术更为先进，产品更为环保的氢能汽车，会惨遭电动汽车碾压，没有成为新能源汽车市场的主流？

首先是能源效率问题，相比电动汽车，氢能汽车的效率要更低。曾有业内专家计算，电动汽车一旦开始启动，车辆充电位置的电能供应将损失约5%，电池的充电和放电会损失另外10%，最后，电动机损失了5%。计算下来的总损失为20%。

而氢能汽车是将充电装置集成在车内，最终的驱动方式与纯电动车一致，都是通过电机驱动。根据相关测试显示，如果用100度电制氢，然后存储、运输，加入汽车，再转为电能，驱动电机，其电能的利用率只有38%。如果从氢注入汽车开始计算，利用率也只有57%。可以说，不论怎么计算都远低于电动汽车。

第二点影响氢能汽车普及的就是成本。电动汽车技术原理简单，研发成本低，产业链也更短，而氢能所需的技术开发难度、产业链以及由此带来的成本都很高，特别是氢燃料电池发电的过程中会用到贵金属铂作为催化剂，而铂较为稀缺，价格也就会比较高。比如2013年韩国现代下线的量产版氢燃料汽车ix35 FCV，其最初的售价高达85.5万人民币；丰田Mirai花了大量的力气，最大限度地降低铂的使用，但目前其售价依然高达55万人民币。另外氢能的价格要远高于普通电的价格，有测算表明，其使用成本是电能的6倍多。

第三点就是配套设施。以中国为例，截止2021年1月，全国充电基础设施累计数量为171.6万台，公共充电桩数量达到810903台。反观加氢站，截止2020年底，中国共建有加氢站104座。按照《中国氢能源及燃料电池产业白皮书》预测，2025年中国将建成200座加氢站。这无疑大大限制了氢能汽车的普及。

为什么加氢站如此之少？造成这一局面的原因除了氢燃料汽车在我国占有率低以外，运营成本居高不下则是阻碍加氢站大规模发展的主要原因。其主要包括建设成本高、运营维护成本高、成本回收期较长三部分。据悉，建设一个普通的充电站所需成本在100万人民币左右，而建造一个氢气燃料站需要花费至少1000万。

3

虽然氢能汽车看起来有诸多短板，但很多人或许认为其环保的特性是极为突出的，毕竟氢气燃烧不排放二氧化碳和其他废弃物，只有纯净的水。但氢能真是无污染的能源吗？答案是，目前的氢能几乎都不环保。

世界能源理事会将氢气按照生产来源分为“灰色”“蓝色”和“绿色”三类。其中“灰色氢气”是通过蒸汽甲烷重整（SMR）或煤气化技术制取而来。该过程制造的氢气成本较低，但是碳排放量最高。“蓝色氢气”，主要是采取蒸汽甲烷重整技术或煤气化加上碳捕捉和贮存（CCS）制氢，成本较高，技术复杂。“绿色氢气”确实足够环保，其主要是使用可再生能源进行电解水制氢，二氧化碳零排放，但同样成本较高。

目前灰色氢气占到了全球氢能的99%，也就是几乎都是通过石化能源来制氢。其中煤炭中含氢很少，煤种不同只有2%~5%，主要是用生产水煤气的方式产氢，生产伴生大量CO和CO2。天然气和石油组分中含氢较高，约在15%以上，以甲烷为例，与水反应生成氢气和CO2，氢气收率相对较高，但同样会带来污染。目前生产1kg氢伴生的CO2重量，煤制氢约为11kg，天然气制氢约为5.5kg，轻油制氢约7kg……可以说制造氢气的技术如果没有革命性的突破，氢能谈不上是清洁能源。

综合来看，在与电动车的新能源未来之争中，氢能劣势明显，可以说已经几乎输掉了这场战争。目前新能源车的发展路线已经非常清晰，电动车就是未来的主导，其它能源形式不再是趋势，而混合动力也只是过渡阶段。这也是为什么一些像日产这样的车企巨头宣布停止开发氢能汽车，集中精力发展电动汽车重要原因。

编辑：规划战略与信息中心 图书馆

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1110405-1.html>

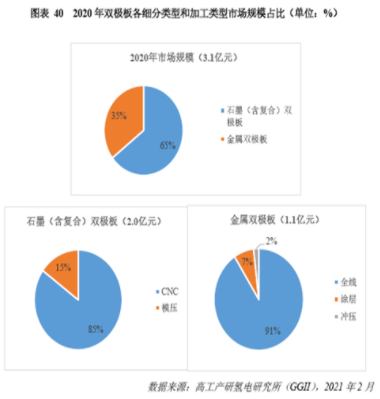
### 燃料电池双极板市场规模与格局调查

燃料电池双极板（Bipolar Plate，BP）又叫流场板，是电堆中的“骨架”，与膜电极层叠装配成电堆，在燃料电池中起到支撑、收集电流、分配气体的重要作用。随着燃料电池汽车在国内示范运营的逐步推进，双极板的市场规模同比有所扩大。

近日，高工产研氢电研究所（GGII）正式发布的《2021年中国氢电产业发展蓝皮书（1.0版）》显示，2020年国内氢燃料电池双极板市场规模约为3.1亿元，同比增长8.8%，增长的主要原因是2020年国内外电堆出货量的增长。



从双极板的材料构成分类来看，当前石墨双极板（含石墨复合双极板）依然是市场应用的主流，市场规模占比高达65%，金属双极板用量快速增长，市场占比达35%。

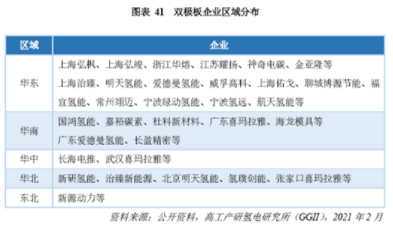


从双极板的加工工艺来看，现阶段石墨双极板的加工形式有CNC和模压两种，2020年采用CNC工艺路线的石墨双极板市场规模占比达到85%，仍是当下的主流；另一方面，采用模压工艺的石墨双极板市场占比从2019年的不足10%，提升到15%左右，有了显著的增长。

与机加工石墨板相比，模压复合石墨板最大的优势在于耗时短、效率高、抗弯强度好，更符合燃料电池商业化大批量生产的要求，从2020年开始，不少电堆企业开始布局模压复合石墨双极板。

金属双极板则按照企业的加工能力分为全线定制化开发、金属板冲压代工、涂层代加工等不同形式，其中全线定制开发的金属双极板市场规模占比超过90%。

从布局双极板的企业来看，石墨双极板企业在我国的华东、华南、华中、华北和东北都有所分布，其中华东地区的双极板企业数量最多，也是国内石墨双极板和金属双极板生产最为集中的地区。国内主要的石墨双极板企业上海弘枫、上海弘竣、浙江华熔和金属双极板企业上海治臻都位于华东地区；华南的嘉裕碳素，华中的长海电推、武汉喜玛拉雅都涉足布局双极板。



资料显示，上海弘枫成立于1996年，是国内最早专注于石墨双极板的公司，自2008年获得国家超薄型石墨双极板的加工工艺的发明专利之后，上海弘枫团队持续在石墨双极板领域研究和突破，2020年累计出货量超300万片并远销欧美等国家。

上海弘竣成立于2008年，是专业的燃料电池石墨双极板生产商、产业化先行者。目前上海弘竣的第三代石墨双极板材料在各方面性能上优于同行，正在研发的第四代材料也马上完成，性能会有进一步的提高，目前该公司年产能150万片。

浙江华熔由上海栏能新材料有限公司和浙江铁狮高温材料有限公司合资组建而成。公司总投资1.12亿元，公司设有碳材料研发中心、燃料电池石墨双极板事业部、CNC机械加工事业部、石墨改性（涂层）事业部、抗氧化石墨事业部、石墨导热膜模切事业部等多条先进生产线。

上海治臻是国内金属双极板行业的龙头企业，累计开发了6代具有自主知识产权的金属双极板，掌握“全工艺链集成”关键自主核心技术，实现给国内核心主机厂及电堆企业的大规模量产供货，成为国产金属板技术实力“担当”。2019年上海治臻设立苏州治臻全资子公司，项目全部达产后将具备1000万片的产能规模。

嘉裕碳素成立于2008年，是华南地区最早从事石墨销售和加工配套厂家之一。现阶段，嘉裕碳素创造性地开发出了超薄石墨双极板，将产能提升至50-80万片/年，已成为国内石墨双极板市场备受瞩目的主要供应商之一。公司目前生产的石墨双极板，单面有槽厚度0.5mm，双面有槽厚度0.8mm，一组石墨板的厚度在1.3mm左右。

除了主营业务是双极板的企业以外，国内有不少电堆企业涉足双极板领域，这些企业通过整合双极板、膜电极、电堆等核心部件，打造燃料电池产业链闭环。目前国内涉足双极板业务的电堆企业主要有明天氢能、爱德曼、国鸿氢能、新研氢能、氢璞创能、新源动力等。

从技术路线来看，在目前以石墨双极板为主体的双极板市场格局中，金属双极板的力量正在逐渐增强。

与碳基材料相比，通过使用金属双极板，可以减小重量和体积，对于汽车应用而言，轻质薄金属板可提高功率密度，从而提高燃料电池的市场吸引力。

一直以来，国内燃料电池汽车市场推广的主力军都是商用车，并且绝大部分上路运营的燃料电池商用车基于更长营运周期的考虑，绝大部分采用石墨板燃料电池，金属板燃料电池现阶段尚未在大范围内得到市场的认可。

“金属双极板与石墨双极板相比各有特点，虽然金属双极板在空间利用率上更有优势，但是其耐久性和长寿命还有待进一步验证。”国内一位燃料电池系统企业技术总监告诉高工氢电，由于缺乏足够的实地运营数据，金属板燃料电池的长寿命成为制约其规模化推广的关键因素之一。

耐久性、长寿命是影响金属双极板实现规模化应用的拦路虎，现阶段这个难题在上海治臻等金属双极板企业和新源动力等电堆企业的共同努力下，正被逐渐攻克。

以上海治臻为例，针对金属双极板的寿命问题，上海治臻制定了“不锈钢+复合涂层”方案，经过多年摸索，上海治臻发明了钛、铬、氮、碳等多元复合涂层，这种多元复合涂层具有高耐蚀、高导电性能。经测试，通过了乘用车连续10000小时实测寿命考核，达到国际领先水平。

耐腐蚀性的增强，提升了金属双极板的寿命，其市场应用也得到显著增长。GGII数据显示，金属双极板从2019年的22%的市场占比提升至2020年的35%，此消彼长之下，金属双极板的市场份额正在逐渐增加。

编辑：规划战略与信息中心 图书馆

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1110325-1.html>

### 煤化工企业转型氢能的路线探讨

摘要：煤化工产业目前面临环保、碳减排、生存压力，亟待转型升级。煤制天然气工厂可以在不影响主产品的基础上，调整部分工艺路线提纯氢气，为煤化工企业新增一个高价值副产品，但氢气如何跨越地域运输尚无报道。综述了气氢液化、储氢材料储氢、长输管道掺氢3种技术路线的可行性和有利条件，借助氢能产业蓬勃发展之势，实现煤化工产业的转型升级。

作为煤炭大国，我国煤炭资源丰富易得，基于我国现有的能源结构，在未来很长一段时间内，煤炭仍将是我国的主体能源，在保障我国能源供应安全中占据重要位置。现代煤化工产品种类繁多，多种技术路线并存，有煤制气、煤制油、煤制化工品等。

当前煤化工项目投资大，赢利水平提升难，国内多个煤化工项目处于进退两难的境地，已建成的煤制油、煤制气项目投产以来持续大幅亏损，煤基化工品企业未来前景也难言乐观；煤化工行业面临环保、碳减排、成本压力。因此，现代煤化工要想实现可持续发展，应根据自身特点找准行业定位，耦合技术路线、优化系统，降低成本。

在工业化制氢路线中，煤制氢优势明显：（1）原料易获得，我国煤炭资源丰富且易得；（2）制氢成本低，规模化煤制氢成本在0.8元/m3左右，而天然气制氢成本达2元/m3；（3）技术成熟，煤制氢的技术可追溯到上世纪八九十年代。总体看，煤基氢能路线是最经济、最实用的一种途径。

氢能具有清洁、高效、可持续发展等特点，是实现电力、液体燃料、热力等各种能源品种之间转化的媒介，是未来实现跨能源网络协同优化的唯一途径。氢气（H2）是二次能源，需要从一次能源转化制取，相比电解水、天然气等现有制氢方式，我国以煤为主的资源禀赋为煤制氢发展奠定了基础，也为煤化工企业的转型提供新的发展方向。

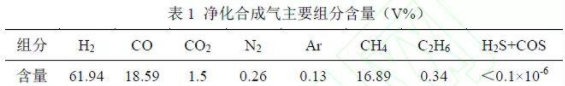
目前还没有针对煤化工企业具体工艺路线调整的文献。鉴于未来氢能可能大规模应用，煤化工企业可以在不改变主产品的基础上，调整工艺路线、延伸产业链等，找出与氢能的契合点，增强抵抗风险能力。本文以煤制天然气项目为例，探讨了企业新增煤制纯氢技术路线的可行性，希望给企业转型发展提供参考。

1 氢气的制取

以煤制天然气为例，煤主要通过煤加压气化、变换冷却、合成气净化、甲烷化合成最终生成天然气，详见图1。



基于现有工艺，在主产品天然气的基础上，可以引出部分净化后的合成气，其主要组分含量见表1。新增PSA 装置可以提纯附加值更高的氢气。



从表1可以看出，净化合成气中H2含量高、硫含量低，基本不含苯、粉尘等杂质，利于下游PSA 提纯装置的运行，且提纯后的CH4可以直接并入天然气外输管道，纯氢外输到目标市场。

2 氢能的运储

氢能一般需要跨地域运输。煤制天然气项目一般位于西北地区，通过西气东输管道输送到东部下游用户。如果直接通过长管拖车运输气氢，运输成本高，项目不具有竞争优势，需要将气氢进一步处理，使得最终产品具备成本优势。下面选取3种技术路线进行探讨。

2.1 液氢路线

氢液化是通过预冷和膨胀节流等工艺，把气氢降温到20.37K变成液氢。液氢具有两大优势：①液氢的单车运氢能力是气氢的10倍以上，不仅运输效率大幅提高，而且随着运输距离的增加，液氢的成本优势远大于气氢；②通过液化可以对氢气进行提纯；在20.37K低温下，除了少数稀有气体之外的所有气体杂质都会凝固分离，因此可以获得纯度≥5N（99.999%）的高纯氢和6N（99.9999%）及以上的超纯氢，5N和6N氢具有广泛应用前景，我国消耗量约20万t/a，目前大量用于大规模集成电路芯片、平板显示器、半导体器件、冶金等行业，而且高纯、超纯氢的市场价格远高于普通纯氢，液氢的附加值远高于气氢。

基于以上液氢优势，企业可以在厂区内增加氢液化装置生产附加值更高的液氢产品。煤制天然气工厂生产液氢相比单独建液氢工厂具有以下优势：煤制天然气工厂占地较大，一般会为后期规模扩大留有空地，因此新增液氢装置不需要额外征地，可以节省土地费用；充分利用工厂现有的公用工程如仪表空气、氮气、脱盐水等；氢液化工艺需要液氮进行预冷，工厂建有空分装置，产出的液氮完全可以满足液氢单元的使用；液氢项目液化的耗电量比较大，规模化（5t/d以上）的液氢项目，液化能耗在13kWh/kg（氢）左右，工厂建有自备电厂，液化可以使用厂用电，用电成本低。以上优势可以明显降低液氢的生产成本，煤制天然气工厂生产的液氢更具有竞争力。

一般液氢可用公路罐车运输，大的需求量可以采用更加快速、经济的深冷铁路槽车或者海运进行运输；目前日本国内的液氢路线之一是在澳大利亚利用褐煤气化制氢、氢气提纯、氢液化、液氢海运到日本港口，此方案正在试行中。类比国内，我国西部产的液氢除公路、铁路运输之外，还可以选择通过长江水道运输到东部。我国也在鼓励高校和企业开展液氢领域技术、产业化的示范应用，加快民用液氢市场的发展，未来液氢将在我国氢能产业链中扮演重要角色。

2.2 储氢材料储氢路线

储氢材料选取液态储氢和固态储氢，分别是有机液体储氢、氢化镁储氢2种路线。

2.2.1 液态储氢

有机液体储氢技术以甲基环己烷为代表，具有储氢量大、储运安全方便、便于利用现有石化基础设施和运输设备等优点。甲基环己烷储放氢过程为：甲苯加氢生成甲基环己烷，甲基环己烷脱氢生成甲苯并释放出氢气。目前甲基环己烷储氢技术中加氢工艺成熟，国内有多种工艺路线已实现工业化，难点在于脱氢工艺高效催化剂的研制。日本千代田化工在此领域研究进展较快，开发的SPERA工艺流程，甲苯选择性超过99.9%，脱氢转化率超过95%，催化剂寿命超过1万h。日本已使用该工艺在文莱建设商业化示范装置，并已将4.7t的氢气运往日本，预计2020年总共将向日本提供210t氢气。日本甲基环己烷储氢技术研发进展及示范项目的运行，证明该储氢技术的可行性，有望成为未来氢储运技术的选择路径之一。

煤制天然气工厂除主产品天然气外，还生产有副产品焦油、中油、石脑油，目前副产品只能作为廉价的化工原料外销给其他化工厂，附加值低。这3种副产品均含有较高的芳烃组分，其中石脑油中芳烃含量高达85%以上，加氢后可得到较优质的芳烃原料，从而为甲基环己烷储氢工艺提供廉价的储氢介质，储氢物质可以利用现有铁路运输系统运输。

2.2.2 固态储氢

固态储氢技术中，镁储氢具有储氢量高、安全、环保等优势，被认为是最具发展潜力的储氢材料。固态储氢工艺流程：镁在高温下气化为镁蒸气、与氢气进行反应合成氢化镁、氢化镁分解释放出氢气。氢化镁通过2种途径转化为氢气：其一氢化镁热分解为镁和氢气；其二氢化镁水解生成氢氧化镁并释放出双倍的氢气。

氢化镁除用于燃料电池外，可进一步提高品质用于附加值更高的化妆品及医药行业市场，据了解国内出口到日本的高纯度粉状氢化镁售价2500元/kg。制备镁粉的气化温度要在600℃以上，能耗约10kWh/kg（Mg H2），生产成本主要是在能耗和氢气源。煤制天然气工厂一般位于西北地区，镁矿资源易获得；引出的部分净化合成气可获得廉价的氢气；氢化镁为固体，便于大规模使用公路或铁路运输；工厂自备电厂、副产高中低压蒸气，用电用气成本低，氢化镁生产成本低。

2.3 长输管道掺氢路线

管道输氢是具有发展潜力的低成本运氢方式，但输氢管道由于氢脆现象需选用含炭量低的材料，导致氢气管道的造价是天然气管道造价的2倍以上，此外占地拆建等问题也导致投资成本高。如果利用现有的天然气长输管网掺氢运输可以解决上述难题 。天然气掺氢也是氢能研究热点，国内外科研机构纷纷投入研究，目前多个示范项目也在陆续推进中。德国、英国等已建有或在建掺氢率高达20%的管道掺氢示范项目；国家电投集团于2019年建成国内首例天然气掺氢示范项目。如果掺氢示范验证成功，并解决天然气管道与氢气相容性问题，煤制天然气工厂可以充分利用现有西气东输管道等天然气主干管网和庞大的支线管网掺氢运输，无需任何改造，降低了氢气的运输成本。

3 结论

国内氢能产业进入快速发展期，氢能也成为传统能源产业向清洁能源变革的重要途径。煤化工企业应深入研究分析氢能全产业链，结合企业特点、现有工艺流程、地域、政策等因素找出与氢能的契合点，寻求效益最大化。煤化工与氢能产业深度融合，推动煤化工行业的技术创新向更高质量迈进，实现资源共享、优势互补，推动传统能源实现更深层次、更清洁化利用的转变。

编辑：规划战略与信息中心 图书馆

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1110237-1.html>

### “氢进万家”标准先行

氢能燃烧产物是水，因其环境友好性被誉为“终极能源”。氢的制取、储存、运输、应用技术已成业界焦点。但目前氢气主要作为工业原料使用，而非主要能源来源。

近日，中国氢能联盟提出的《低碳氢、清洁氢与可再生能源氢的标准与评价》正式发布实施，该标准对标欧洲依托天然气制氢工艺为基础推行的绿色氢认证项目，建立了低碳氢、清洁氢和可再生氢的量化标准及评价体系，引导高碳排放制氢工艺向绿色制氢工艺转变。

通过标准形式对氢的碳排放进行量化，这在全球尚属首次。据了解，欧盟也将于2021年发布欧洲绿氢标准。标准接续制定，将对氢能发展有何影响？不同标准又该如何相融？

**变政策驱动为市场买单**

氢能有近百年应用历史，各国一直大力倡导。仅在2020年，多国就宣布重金投资氢能产业——欧盟发布《欧盟氢能源战略》；法国、德国、西班牙等国纷纷发布国家级氢能路线图；英国提出将投资2.4亿英镑用于制氢设施建设；日本、韩国加快氢能布局规划。

但多年来，氢气大多作为工业原料，比如特种钢冶炼保护气等，一直未能创造出煤、石油、天然气那样的产业规模。业界普遍认为，这与氢能居高不下的制备、储运成本不无关系。

“制造端和运营端的成本是影响氢能大范围应用的关键。”中国科学院青岛生物能源与过程研究所研究员李晓锦对《中国科学报》说，利用可再生能源制取氢，若按工业用电价格来算，成本较高。生产1公斤氢用电成本超过35元，只有降低到十几块才能在市场上具有竞争力。

他还强调，以往氢燃料电池车示范运营主要靠政策驱动，这在氢能商业化导入期很有必要，但要让市场买单还需要大幅度降低制氢成本，否则氢能难以大规模商业化推广。

上海交通大学氢科学中心副教授翁国明表示，气态储氢密度低，且需要特殊容器；液态储氢液化能耗高，易蒸发损失，仅适用于航空领域等特殊场景；固态储氢主要是将氢以化合物的形式存储，储氢密度较大、安全性高、储运方便，但析氢动力学性能仍需优化。总体来看，制氢成本、储运氢技术成熟度、市场需求、社会接受度等因素，决定了使用端对氢能的迫切性较弱，氢能发展还需要契机。

2月1日，生态环境部发布的《碳排放权交易管理办法（试行）》正式施行，对全国碳排放权交易及相关活动进行了规定，包括碳排放配额分配和清缴，碳排放权登记、交易、结算，温室气体排放报告与核查等。

“氢进万家”迫在眉睫。目前，氢能主要源于化石能源生产副产品。“为了尽快实现节能减排，应该在现有化工和能源体系下，充分利用副产氢，吃干榨净、降本增效。”李晓锦强调。

国际氢能协会副主席毛宗强认为，氢能替代高碳排放能源还需要时间，“氢进万家”要求氢能本身变得更强大、价格更有竞争力、服务更便利、加氢站更普及，这些转变都需要时间。

**难在标准制定**

事实上，化石能源制氢、电解水制氢、工业副产制氢等不同工艺生产的氢能碳排放量不同。因此，氢能有“绿氢”“蓝氢”“灰氢”之分。引导氢能绿色生产，需确定不同工艺碳排放标准。翁国明表示，“灰蓝绿”的划分主要取决于制备工艺、过程中是否使用了可再生资源及碳排放量大小。

2020年12月30日，国家能源局印发《关于加快能源领域新型标准体系建设的指导意见》，其中提出在智慧能源、能源互联网、风电、太阳能、地热能、生物质能、储能、氢能等新兴领域，率先推进新型标准体系建设，发挥示范带动作用。

从事氢能标准研究多年的毛宗强对记者表示，从技术角度看，制定氢能碳排放标准并不难，难在国家氢能标准化委员会（SAC/TC309）每年被允许制定的国家标准数量有限。此外，由于氢气能源化应用是新事物，急需的标准数量较多，各类标准也需要排队，因此历时较长。

翁国明也表示，标准制定要考虑国情，“尺子”太高不适合落地推广，“尺子”太低对节能减排作用有限，同时也要考虑与国际标准对接等问题。

“标准先行，创造国际对话平台，有利于行业内尽早达成共识。大家都说一样的‘语言’，也有利于打通氢市场和碳市场，促进氢能贸易国际化。”翁国明说。

**以技术促活力**

日前，我国发布《新时代的中国能源发展》白皮书，提出加速发展绿氢制取、储运和应用等氢能产业链技术装备，促进氢能燃料电池技术链、氢燃料电池汽车产业链发展。支持能源各环节、各场景储能应用，着力推进储能与可再生能源互补发展。

李晓锦认为，要辨证看待“终极能源”说法。在一些面积小的国家，有可能只推行一两种能源，但我国幅员辽阔，各地能源禀赋不同。比如，成渝地区水电资源丰富，可以采用廉价的水电资源发展绿氢产业。“多能互补的能源体系更适合中国。”

跟其他新能源电池相比，氢燃料电池不惧怕低温，在冬季也能正常充电、启动，安全性高。但现有制氢技术并不完美，没有哪项技术能够满足各种需要。利用传统化石能源制取氢并非坦途，如煤制取氢，碳排放量较高，需要采用CCUS（碳捕获、利用与封存）技术才能降低碳排放，这必然增加制氢成本。

“氢燃料电池只是氢能应用的一种设备，未来氢能有多种多样的设备与技术。欧洲就有将氢注入天然气管道网络的示范应用。”毛宗强说，“未来，氢能使用场景将越来越丰富，能源网络输电也能输氢，提高能源使用效率。”

他强调，要实现氢能的广泛应用，技术研发不能停。比如，甲烷热裂解制固体碳材料和氢气是一种天然气制氢且不排放二氧化碳的好方法，但甲烷分子非常稳定，目前国际上还没有实现产业化。同时，氢能生产是一个复杂过程，需要统筹制定国家标准。

“现阶段仍需不断推动氢能可持续性绿色发展模式，多创新、多尝试，即使失败的数据或经验也将对氢能普及应用产生积极作用。”翁国明提出，所有制氢工艺都应该用低碳要求自己，兼顾尾气低碳处理，化废为宝。长远看，有望实现绿氢对灰氢全替代。

毛宗强也表示，技术加持，不断优化，才能保持标准的生命力。

编辑：规划战略与信息中心 图书馆

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1109628-1.html>

### 燃料电池和电池系统为商用运输注入动力

2021年2月，科德宝集团持续推进产品研发，为重型车和商用车开发全系列电池组、燃料电池及混合动力系统。通过开展有针对性的研发活动，这家技术集团在2020年提升了市场地位，并在应用于卡车、巴士、轮船和火车的电气化动力传动系统方面扮演行业先锋角色。

2020年，科德宝集团在商业航运领域取得了多项里程碑式的进展。该公司正在供应全球最大的船用电池装置之一--两艘P&O渡轮将配备该装置。每艘渡轮配备大约1200块高性能电池，这些电池将均等分入四间电池室，并相互联网。科德宝旗下子公司XALT Energy将供应这些电池。该公司于2018年12月成为科德宝集团新成员，总部位于美国密歇根州米德兰（Midland），其电池在纽约和洛杉矶等城市的公交车中得到广泛应用。渡轮预计将于2023年开通，定期往返英国多佛（Dover）与法国加莱（Calais）。

同时，科德宝的甲醇动力船用燃料电池系统凭借安全概念而获DNV GL船级社"原则性认可"，标志着该公司在进军船用燃料电池市场的道路上迈出重要一步。该系统由研究项目"Pa-X-ell2"资助，最早将在2021年安装在AIDAnova号邮轮上。五家具有创新精神的合作伙伴正在携手开展相关工作，它们是科德宝、乐顺游艇公司（Lürssen）、迈尔造船厂（Meyer Werft）、爱达邮轮公司（AIDA Cruise）和DNV GL船级社。科德宝成功开发了该技术成果，计划在集装箱运输领域推广。所有组件都在预制系统单元中，便于安装。单个集装箱的额定功率最高达500千瓦，可与其他单元组合使用，让重型远洋船舶的总功率迈上10兆瓦台阶。

**与Quantron建立合作关系**

科德宝的燃料电池技术还成功应用于陆上场景。该公司与商用车改装商Quantron合作，为40吨重卡开发了一套特殊系统，旨在检验此项技术成果在连续商业化驾驶条件下的性能、日常使用适宜性和系统耐久性。巴伐利亚州经济事务、地区发展和能源部的"能源研究计划"为该项目提供资金，这是首批明确支持开发重型商用车配套燃料电池的项目之一。按计划，到2021年年中，第一辆应用新型动力传动系统技术的试验车将在巴伐利亚州上路。这辆车名为Energon，去年8月初公开亮相。

2019年底，科德宝宣布与菲利克斯巴士（FlixBus）就搭载燃料电池传动系统的巴士达成合作协议，并与美国制造商Motor Coach Industries就搭载高能锂离子电池组的长途客车达成合作协议。

**展望未来**

科德宝的电池和燃料电池，甚至两者的组合，还为铁路旅行注入动力，尤其在非电气化支线铁路和调车运输方面更是扮演重要角色。科德宝专家认为，混合解决方案，即燃料电池与电池的组合，是重型车和商用车的理想选择。这两项技术相辅相成，在重量、安装空间和续航里程方面具有明显优势。科德宝能够独立提供两个系统，并为客户设计最佳配置。从电池隔膜、燃料电池膜、单体电池、电堆到完整解决方案，科德宝技术团队在众多细分领域具备特有专长，能够创造更大价值。

编辑：规划战略与信息中心 图书馆

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1110067-1.html>

### 为什么说美国推广乙醇汽油反而推高了碳排放？

Grist.org网站发表署名Tom Philpott的文章，题目是：Why won’t Joe Biden let ethanol die already？（为什么乔·拜登不让乙醇死掉？）

美国总统拜登在竞选活动中提出了一项雄心勃勃的计划，即通过“清洁能源革命”来应对气候变化，包括鼓励逐步淘汰燃油动力汽车，转而使用电动汽车。但拜登议程的一个关键方面与此相矛盾：他誓言“推广乙醇和下一代生物燃料”，宣称它们“对美国农村的未来和气候至关重要”。拜登还任命了长期的乙醇燃料的推手汤姆·维尔萨克（Tom Vilsack）执掌农业部。

小布什总统时代曾通过了一项两党共识的法律，制定了“可再生燃料标准”，有效地推动了美国玉米乙醇产量大幅提高。因此，美国大量玉米作物中用于燃料的比例从2004年的11%上升到2015年的30%，并保持稳定。奥巴马、特朗普都加入了支持乙醇的“总统合唱团”。

如今，玉米乙醇已经取代了加油站约10%的“导致气候变化的石油”，该行业主要游说团体美国乙醇联盟（American Coalition for ethanoly）引以为豪，并表示乙醇生产“为农村社区提供了36万个就业岗位”。

尽管乙醇曾经被一些环保主义者所接受，但玉米在将太阳转化为燃料方面效率很差。斯坦福大学土木与环境工程教授马克·雅各布森（Mark Jacobson）指出，植物只储存了通过光合作用获得的太阳能的1%。相比之下，太阳能电池板的效率是20%。因此，在同一块土地上安装太阳能电池板，可以获得20倍的能量，这些能量可以为电动汽车提供动力。

简言之，将乙醇产量维持在目前的水平意味着支持一项极度浪费能源的技术。通过取代石油，乙醇使传统汽油更便宜，这使得人们更多地开车，而且购买燃油效率较低的汽车。专家研究发现，乙醇可再生燃料标准法案的净效果是每年增加汽车温室气体排放量约2200万公吨二氧化碳，相当于近6座燃煤发电厂的排放。

工业规模种植玉米的环境足迹是乙醇作为绿色燃料的另一个污点。玉米种植覆盖约9000万英亩的农田，面积接近加州。给作物施肥会释放出一氧化二氮（一种比碳强近300倍的温室气体），还有硝酸盐污染，污染了从中西部上游到墨西哥湾的水。玉米施用氮肥也会导致氨气的排放，氨气是一种强大的污染物，在美国每年造成4300人过早死亡。

但是在农村社区36万个工作岗位是否是由乙醇工业支持的呢？据爱荷华州立大学经济系的研究，这更像是一种产业旋转。这个数字在计算中包括了所有玉米种植户及其雇员。但是，当乙醇在21世纪初兴起时，玉米是一种产量严重过剩的作物，乙醇的繁荣主要是为过剩的玉米创造了一个市场，而不是创造新的就业机会。实际上乙醇工业只直接创造了约47000个就业岗位，仅占农村就业岗位的一小部分，即使在爱荷华州等玉米种植密集的州也是如此。与此同时，据美国能源部的数据，仅太阳能一项创造的就业就超过了石油、煤炭和天然气的总和。

随着廉价电动汽车的兴起和可再生电力的扩张，乙醇是已经属于昨日的燃料。2022年，美国现行的可再生燃料标准将失效，拜登的环境保护署将决定是否维持联邦政府对这一政策的支持，各界对此拭目以待。

编辑：规划战略与信息中心 图书馆

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1110514-1.html>