

# 氢能产业，卡在哪里？

未来10-15年，氢能产业在中国将迎来全方位的发展，绿氢是重点。

3月23日，《氢能产业发展中长期规划》(2021-2035年)(以下简称《规划》)发布，在国家发改委同日召开的新闻发布会上，这份规划被定义为是碳达峰、碳中和“1+N”体系中的“N”之一。

首先被确认的是氢能在能源体系中的战略定位：未来国家能源体系的重要组成部分，同时也是用能终端实现绿色低碳转型的重要载体。因此《规划》更多强调的是，要“重点发展可再生能源制氢，严格控制化石能源制氢”。

中国已经是世界上最大的制氢国，年制氢产量约3300万吨，其中，达到工业氢气质量标准的约1200万吨。但其中占大头的仍是“灰氢”。由于自然界中几乎没有单质氢气，依据制氢过程中是否存在碳排放，目前将氢气分为灰氢、蓝氢以及绿氢三类，大体对应煤制氢、天然气制氢以及可再生能源制氢。

根据中国氢能及燃料电池产业白皮书(2020)中的数据，目前中国氢气产能已超过4100万吨/年，其中化石原料(煤制氢、天然气重整等)制氢占70%，工业副产氢占比近30%，而电解水制氢占比不到1%。

现阶段中国氢气来源以煤制氢为主、工业副产氢及燃料重整为辅等状况决定了目前中国氢能产业仍处于发展初期。根据《规划》中提出的发展目标，到2025年初步建立以工业副产氢和可再生能源制氢就近利用为主的氢能供应体系。燃料电池车辆保有量约5万辆，部署建设一批加氢站。可再生能源制氢量达到10-20万吨/年，成为新增氢能消费的重要组成部分，实现二氧化碳减排100-200万吨/年。

使用可再生电力电解水制氢直接获取高纯绿氢，是未来利用氢能实现碳中和的主要路径之一。中国可再生能源装机量全球第一，但这似乎也不能代表可以将绿电和绿氢直接联系起来，在经济性和体制机制的可行性上仍有一些“关隘”。

一位业内人士对此直言不讳，他认为最需要补贴的环节是可再生能源制氢，企业经过仔细地分析，目前基本上是无法盈利的，所以企业多处于观望状态，而不是真正地往下做。

在《规划》中以及国家发改委相关人士的解读中，也明确提出，要会同有关部门研究探索可再生能源发电制氢支持性电价政策，完善可再生能源制氢市场化机制，健全覆盖氢储能的储能价格机制，探索氢储能直接参与电力市场交易。

## 一、氢能定位

根据国家发展改革委高技术司副司长王翔在上述新闻发布会的解读，在能源供给端，氢能与电能类似，长远看，将成为未来清洁能源体系中重要的二次能源；在能源消费端，氢能是用能终端实现绿色低碳转型发展

的重要载体。

因此需要从生产源头上加强管控，严格限制化石能源制氢、鼓励发展可再生能源制氢，赋予了氢能清洁低碳这一关键属性。扩大清洁低碳氢能在用能终端的应用范围，有序开展化石能源替代，以降低用能终端二氧化碳排放。

在工业生产过程中，氢气是重要的清洁低碳工业原料，应用场景丰富，是工业领域脱碳的重要途径。例如，作为还原剂，在冶金行业替代焦炭；作为富氢原料，在合成氨、合成甲醇、炼化、煤制油气等工艺流程替代化石能源等。

根据壳牌在今年1月中旬发布的《中国能源体系2060碳中和报告》(以下简称“报告”)，氢的消费量将从目前的极低水平增长至2060年的17艾焦耳/年以上。这相当于5.8亿吨煤当量，或者最终能源消费总量的16%。氢将主要用于重工业、农业机械、重型公路运输、短途航空和航运，其中85%以上是通过可再生能源和核能电力电解生成的绿氢。

这些目标的达成依赖于包括氢能在内的低碳燃料的商业化。要于2060年前实现前述部署规模，壳牌报告认为中国需要在未来20年内，致力于绿氢商业化。过去10年中，太阳能和风能的利用成本一直在下降，并且在未来将继续下降，这将提高氢能的商业可行性。与此同时，随着氢能使用需求日益增长，中国将需要投资建设氢能生产、配送和储氢基础设施。商业化项目、对制氢厂的初始投资，以及道路货运、航运和钢铁等终端用能行业的氢能试点项目都需协同发展。

中国产业发展促进会副会长、氢能分会会长魏锁针对《报告》的结论曾表示，有关氢能在最终能源消费总量的占比，可以看到很多预测，不管是16%、20%或25%，都代表很大的体量。在实施过程中，氢能主要是作为燃料来进行化石能源的替代。在新型电力系统构建过程中，氢能在大规模储能，包括能源储能发电服务、峰值电源、备用电源，特别是在应对极端天气情况下，电力的稳定性等关键环节都具有不可替代的作用。

## 二、成本预期

从目前的整体情况看，中国在氢能产业的起步相对较晚，但发展速度较快，目前已经基本形成较为完整的工业体系，不足主要是核心的部件材料和技术还没有突破；批量化能力还未形成；应用时间比较短，技术迭代升级不够。

不过行业对于氢能的应用和认识也在不断更迭之中。根据魏锁的观察，特别是2021年开始，大家认识到在氢能运用过程中，在化工工业领域的规模化应用会早于在交通领域的应用，所以很多企业现在积极地进入到电解槽的技术研发之中。氢能最后在能源体系中到底可以占多少比重，首先是取决于技术进步，其次是成本。“以前电解槽

生产制造只有4家企业，现在已经15家左右了。去年一些地方政府包括内蒙古、新疆、宁夏、吉林也有新能源制氢的项目，这是一个新的开端。”

从制氢环节看，目前已经基本具备了批量化生产和规模化应用的条件。氢能的成本，包括相关的设备产品等仍然较高。但行业存有成本下降的预期。

从成本的角度，隆基方面对经济观察报记者分析，在生产侧实现一块五一方绿氢的可能性。2021年3月，西安隆基氢能科技有限公司成立，是隆基绿能科技股份有限公司的控股子公司，主业方向为氢能装备技术，制氢装备工厂设立在江苏无锡。

隆基方面认为，最近两年，光伏产业链由于供需不平衡导致原材料价格上涨，这只是阶段性的状态。随着产业资本大规模介入光伏的产业链，光伏的成本一定会快速下降。每度电实现两毛钱的成本，在一些资源丰富的地区是可以实现的。电解水制氢每标方的氢气需要4.5度电。如果电力的成本控制在每方氢9毛钱的水平，再加上设备的折旧、运维以及相对必要的资产回报率，把氢气控制到一方氢一块五毛钱的水平是完全有可能的。

低成本电力是实现这一预期的关键。根据壳牌预测，2060年，用于制氢的电力需求将进一步增长25%。整个电力系统(面向终端用能行业和制氢行业)的规模达到目前水平的将近四倍。因此亟需将“绿电”于“绿氢”联系起来。

隆基方面建议关注以下问题：

第一，行业要定义“绿氢”的标准，明确“十四五”、“十五五”期间“绿氢”占比，提出“绿氢”产业发展路径，提高“绿氢”在工业脱碳中的作用和价值，鼓励用可再生能源水电制氢；

第二，将绿氢管理纳入到能源管理体系，制定绿氢价格政策，给予绿氢适当补贴激励，继续深化完善碳交易市场，探索碳税政策；

最后，在具备可再生能源发电资源优势并有绿氢消纳的地区，例如四大煤化工基地，建立国家级大型绿氢“领跑者”示范基地，鼓励推广先进的产品技术，打通产业链实现“制储输用”一体化。

## 三、卡在哪里？

在协鑫新能源控股有限公司副总裁兼首席专家冯庆东看来，《规划》突出可再生能源制氢的发展方向，这也是能源转型的关键。希望从国家层面出台扶持政策，包括可再生能源制氢的专项政策，其中的关键在于解决电价支持问题，才能真正实现“先立后破”。

基于在可再生能源制氢领域的一些探索，也结合了内蒙古、新疆、四川等地的实际情况，冯庆东认为，电价问题一直是可再生能源制氢的焦点：电价太高就会导致可再生能源制氢的成本较高，同化石能源制氢相比

不能形成竞争力(其中，化石燃料制氢成本未将二氧化碳捕集利用成本考虑在内)。这就导致了可再生能源制氢“说得多，也很受关注，但做不起来”。

3月23日，冯庆东对经济观察报记者表示，光伏制氢存在制氢时间短的问题，受制于光照小时数的限制，并不能满足24小时连续制氢的应用场景需求，设备利用小时数低，投资回收周期长，贷款压力很大。因此，对于钢铁、冶金、石化、硅工业等领域就必须采购一部分网电用以制氢。

若在高峰时段用网电制氢，因为这样一来就无法保证“清洁性”，从电源结构看，目前火电占比在68%-70%之间。网电制氢的价格一般为0.6元/度，低谷电以前是各省(地区)情况不一，近期电价上涨导致低谷电价也随之上浮约为0.3元/度。这就导致了可再生能源制氢的成本进一步提升，企业如将贷款利率考虑在内，整体的投资回报率延长，“算来算去，可再生能源制氢的账都算不过来”。

## 四、从“灰”到“绿”

根据《规划》，到2025年，形成较为完善的氢能产业发展制度政策环境，产业创新能力显著提高，基本掌握核心技术和制造工艺，初步建立较为完整的供应链和产业体系。氢能示范应用取得明显成效，清洁能源制氢及氢能储运技术取得较大进展，市场竞争力大幅提升，初步建立以工业副产氢和可再生能源制氢就近利用为主的氢能供应体系；到2030年，形成较为完备的氢能产业技术创新体系、清洁能源制氢及供应体系，产业布局合理有序，可再生能源制氢广泛应用，有力支撑碳达峰目标实现。

中国已成为全球第一的可再生能源发电国，由于缺乏足够弹性电源和规模储能的电力网，消纳存在明显的地域性和时段集中的特征。行业观点认为，发展适应风电、光伏和调峰等波动的电解水制氢，既有利于可再生能源的高质量开发，也有利于工业过程以绿氢替代。

从绿氢制取的核心电解技术的角度分析，中国主要采用传统的碱性槽电解制氢技术，单台产气量可大于1000m<sup>3</sup>/h，但能耗仍然居高不下，调控灵活性难以适应可再生能源的强波动特性，亟需着力发展新型电解技术，提升其效率及调控灵活性。

未来的路径方面，冯庆东提出，通过风电和光伏发电加上一部分低谷电互补，可以实现至少是16小时以上的制氢。而在专项的支持和扶持政策上，前段时间出台的政策主要是围绕加氢站环节，但目前还传导不到上游的制氢环节上来，所以我们下一步出台的政策建议直接在可再生能源制氢这一环节给予扶持。如果制氢做起来了，应用场景多了，电解槽的成本也会进一步下降，另外也要提高设备利用小时数，尽可能提高设备的利用效率，缩短投资回报周期。



# 川陕名吃

地址 (DC店和Rockville店)  
2700 New York Ave. NE,  
Washington, DC 20002  
316 N. Washington St.,  
Rockville, MD, 20850

营业时间  
周日至周四: 11am-10pm  
周五、周六: 11am-11pm

电话: (202)636-3588 (DC)  
(202)534-1620 (DC)  
(301)-875-5144 (MD)

\* 从马里兰大学沿1号路南下，从乔治城和乔治华盛顿大学沿New York Ave东行，均约15分钟车程。店内有大型KTV包厢享受美食，纵情欢歌。

肉夹馍



凉皮



羊肉泡馍



夫妻肺片



长期诚聘英文好且业务熟练的收银员和大堂经理，有意者请电洽。

地道陕西名吃，聘请原陕西文、沟国宾馆主厨省师傅和赵师傅及其团队主理厨艺；同时聘有精通川菜、粤菜和各类家常菜的驻店厨师；新的经营理念，为您提供一流的服务。店内设钓鱼台豪华包厢(最多容纳60人)及大型宴会厅(可容纳300人以上)，酒水齐全，卡拉OK助兴。环境优雅，空间宽敞，自拥上百停车位，可承接各类公司、社团和私人大型宴会。餐厅地处华盛顿近郊，交通便利，诚挚恭迎大华府地区各界人士前来品尝指导。

董事长: 柳奇 敬呈

钓鱼台豪华包厢

