绿色氢能：到2030年将更具成本竞争力

近期，继德国单独推出国家氢能战略之后，欧盟委员会也推出了欧盟氢能战略，将“绿氢”作为欧盟未来发展的重点，并分阶段实施。2025~2030年在欧盟范围内建成近40吉瓦的电解制“绿氢”产能，将“绿氢”产量进一步提升至1000万吨；2030~2050年使得“绿氢”技术完全成熟，并将大规模用于难以通过电气化实现零碳排放的领域。

近年来，氢能作为推动全球能源转型的一种可行性技术路线，正逐渐成为世界能源领域的发展重点，从欧美、韩国、日本、中国政府到国际能源署等重要国际组织，都对氢能经济给予了高度关注。据国际氢能委员会预计，到2050年全球范围内氢能占全部能源消费的比重将提高到18%，氢经济的市场规模将达到2.5万亿美元。

在氢能成为多国能源转型重要抓手的背景下，发展期氢能就是为了实现能源的“去碳化”，因此利用清洁的可再生能源制备的“绿氢”，是未来氢能应用的主要战场。据IHS Markit的最新分析预测，到2030年用可再生能源生产的“绿氢”可能会比天然气为原料生产的氢更具有成本竞争力。

表1：主要制氢技术特点比较

制造方法		原料	投入能源	特征		技术阶段
化石燃料制氢		煤、石油、天然气等	热	廉价、排放 CO_2		实用阶段
工业副产氢		氯碱、焦炉煤气等	热/电	廉价		实用阶段
水电解	碱性水电解	水	电力（部分热）	电力来自可再生能源，无 CO_2 排放	已有技术	实用阶段
	质子交换膜水电解				可提高电流密度	验证阶段
	高温水蒸气电解				高温下水蒸气分解，谋求水电解必要电能部分用热补充	开发阶段
生物能源发酵		生物能源	热、电力	利用生物质能、碳中性		部分实用阶段
热化学法		水	热	利用碘与硫化物的化学反应，可提高能量的变换效率		开发阶段
光催化		水	光	投入必要能量近太阳光，能量转化效率小		研究阶段

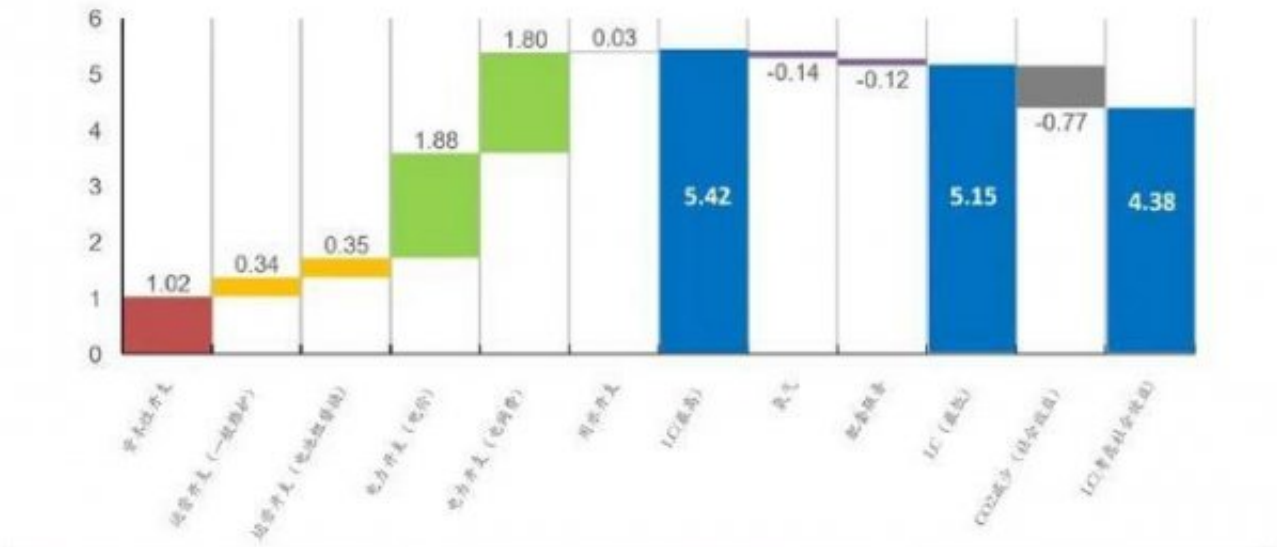
资料来源：罗承先《世界可再生能源电力制氢现状》，光大证券研究所整理

目前，全球制氢的最主要原料仍然是化石能源，全球氢年产量约为7000万吨，其中76%以天然气为原料，剩余部分23%几乎都以煤炭为原料，电解法制氢仅占1%。每年氢生产共消耗天然气约2050亿立方米（占全球天然气总消耗量6%），煤炭1.07亿吨（占全球煤炭总消耗量的2%）。

据介绍，在氢能领域最为干净的是可再生能源电解水制氢形成的“绿氢”，其从制备到使用完全“零碳”排放；通过煤炭、天然气等化石燃料制取的是“灰氢”，其制备过程有一定的碳排放；如果将化石燃料制氢过程中的“碳”捕捉封存起来，获得的即为“蓝氢”。

基于全球减碳目标，这些大多数采用化石燃料制取的氢需加装碳捕捉与封存装置来缓解碳排放。随着可再生能源发电成本的降低以及碳捕集与封存技术的发展，低碳氢的成本问题正在持续降低。据IHS Markit分析称，自2015年以来全球生产“绿氢”的成本下降了50%。基于规模扩大和标准化生产的利好，到2025年这一成本可能还会再降低30%。

图 2：电解水制氢成本分布瀑布图



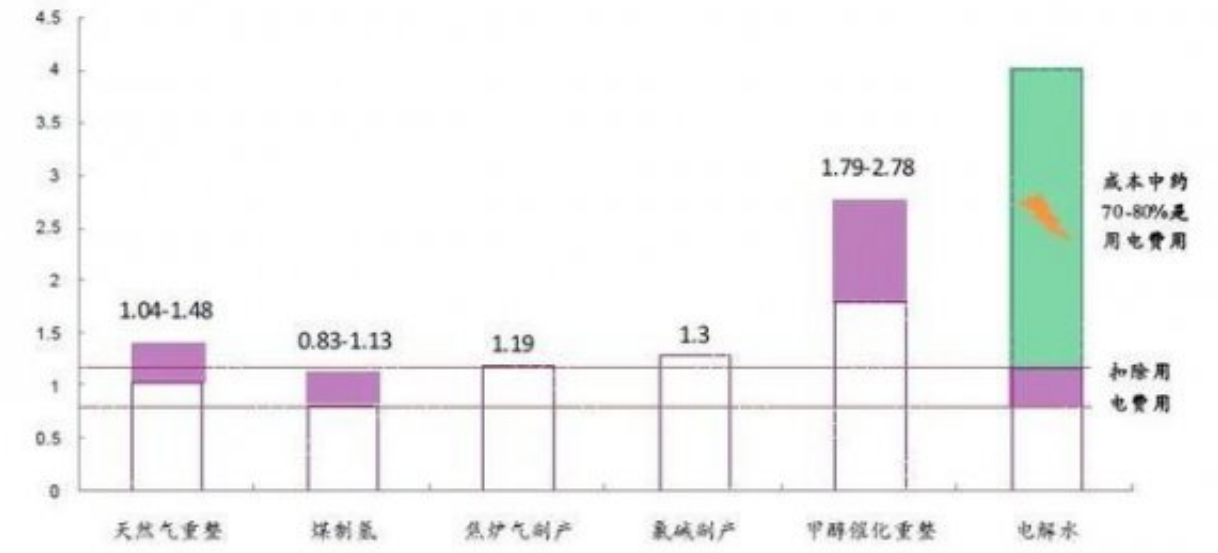
资料来源：Hydrogen From Renewable Power；LC 为平准化成本；单位：元人民币/Nm^3

据IHS Markit的说法，电解是一种利用电力将水分解成氢和氧以产生“绿氢”的过程，该过程正在迅速地从试点项目发展为商业规模的生产。这种发展正在创造规模经济，可以降低“绿氢”的成本价格。业内人士认为，“绿氢”发展的主要驱动因素，是风能、太阳能等可再生能源的大规模发展。通过电解制氢技术，可以将大量太阳能和风能生产的绿色电能有效整合到现有能源网之中。

据相关数据显示，过去10年全球建成的电解制氢项目有230个，装机容量约100MW，主要用于交通运输和工业生产。全球正在推进中的可再生能源制氢项目规模迅速扩大，从2019年10月份的320万千瓦提高到2020年3月底的820万千瓦，近期新增在建项目的单个容量都在10万千瓦及以上。

从成本角度考虑，电价占电解水制氢成本的60%~70%，若电价大幅度下降，将极大地影响电解水制氢成本。根据国内弃光、弃风、弃水的发电成本降至0.15元/度时，电解水制氢成本为1~1.5元/标准立方米，远低于利用上网电量电解水制氢的成本，且与化石燃料制氢的成本上限接近。

图 3：主要制氢技术经济性比较（单位：元/Nm^3）



资料来源：光大证券研究所石化团队测算，光大证券公用环保团队测算

数据显示，在0.25~0.85元/千瓦时的电价运行区间，100标方/小时的氢气价格约为33~63元/公斤，1000标方/小时氢气价格约为18~47元/公斤。对此，业内专家表示，氢气制备规模越大，其成本越低，因此大力推广可再生能源制氢并形成规模效应，将更快速推动绿氢制备的成本下降。

Grand View Research的最新报告显示，到2027年全球“绿氢”市场规模预计将达到22.8亿美元，复合年增长率为14.24%。业内人士指出，注重规模经济以降低成本，开发专用的可再生能源以提高电解槽的负荷率，有效应对太阳能光伏和风能发电的间歇性和消纳问题，促进可再生能源成本的不断下降，从而形成“绿氢”生产的良性循环，是未来低碳经济“绿氢”生产的有效途径。

“绿氢”作为高载能、多用途、零排放的清洁能源，可实现非化石能源与化石能源的无缝衔接，电能与热能的灵活转换，是构成未来能源互联网的重要环节。随着我国可再生能源在能源消费中占比的不断提升，到2030年“绿氢”的成本优势将日益突显，具有价格竞争力“绿氢时代”也即将到来。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/159714.html