

新能源 · 新材料 · 新经济

# 氢能前景广阔,能源企业加快布局

记者观察

业界圆桌

## 氢能:能源巨头发展转型的现实选择

最近两年,从国内到国外,入局氢能源产业,成为能源企业不约而同的选择。

中国石化燕山石化氢气新能源保供项目建成中交,广州石化氢燃料电池供氢中心一期项目投产,中国石油与北京海珀尔氢能科技有限公司签署包含加氢加油合建站等内容的战略合作协议,中国海油与林德开展氢能源合作;英国石化巨头英力士与韩国现代汽车、BP 与丹麦风电企业沃旭能源达成氢能合

作协议,壳牌在中国的首个商业化氢能项目落户河北张家口……

中国氢能联盟 2020 年 7 月发布的《氢能平价之路》预计到 2030 年,氢能源在全球能源市场中所占的份额将明显提升,使其可以与其他低碳替代品竞争。在世界多个国家推进碳减排、碳中和背景下,这或许是能源企业实现洁净能源转型、可持续发展的现实选择。

### ■ 氢能热实际以能源企业为主 国内亟须能源央企加快基础设施建设

素有“能源贵族”之称的氢能源,不仅“贵”在低碳,更“贵”在身价。目前,氢能源发展仍处于初始阶段,“从零开始”的投资、应用成本较高。能源化工企业本身就是氢气生产和使用大户,经验丰富,入局氢能源的前景广阔。

同时,在从燃油车向新能源汽车过渡的背景下,燃料生产商和汽车制造商需要建立新的供应链。中国工程院院士、中国矿业大学(北京)教授彭苏萍认为,当前的氢能热源,正是以能源企业为主,特别是化石能源企业起到了推动作用。

以国内为例,化石能源制氢是最经济的方法,彭苏萍预计 2025 年前,制氢仍将以化石燃料为主。最近 20 年,化石能源制氢是国内主要考虑的目标方向,个别地方因地制宜发展其他制氢方式。化石能源企业的加入,会让氢能源比想象中来得更快、来得成熟。

然而,氢能源发展涉及领域广,需要一定时间的积累。广

东石油氢能办公室负责人黎健强表示,只有在制氢技术与材料、装备制造上不断进行技术攻关和积累,工业制氢、加氢站建设投资、氢燃料电池车制造的成本下降,才能吸引更多用户使用氢燃料电池汽车,让整个产业进入良性循环。

高压储氢的成本高,目前每千克约 6000 元。中国科学院院士、清华大学教授欧阳明高呼吁,储氢成本下降比燃料电池成本下降慢,希望能源企业能积极解决这一问题。当前亟须能源央企战略支撑国内氢燃料基础设施建设,包括制氢、储氢等。

燃料电池是技术密集型工程,如果没有央企介入,进展会慢很多。中国工程院院士、中国工程院能源与矿业工程学部副主任顾大钊也表示,我国石油化工行业在储氢、运氢领域具有优势,应在加氢站、氢气管道、燃料电池技术、催化剂等方面加大攻关力度。

### ■ 能源企业产氢和用氢底蕴丰厚 仍需与核心技术企业共同开展氢能项目

中国氢能联盟《氢能平价之路》指出,目前 90% 以上的氢气被用作工业原料,其中大部分来自化石燃料。

在氢能生产和应用方面,能源企业底蕴丰厚,经验丰富。以国内最大的氢气生产企业中国石化为例,年产氢气 300 万吨,拥有相当数量的制氢装置,原料涉及天然气、炼厂干气等;也是用氢大户,生产的氢气用作炼厂加氢装置的配氢、聚烯烃装置的辅助原料等。天津石化高级专家张金旺表示,中国石化目前已掌握水蒸气转化制氢全套技术,包括专有技术、工程设计、建设、控制和联锁、开工,并拥有丰富的运行经验。

氢能源产业与化石能源产业有一定相似性,如此底蕴深厚的技术和经验积累,入局氢能源正当时。英力士公司相关负责人表示,氢能技术目前已经成为化石燃料公司未来业务的核

心,是“游戏规则的改变者”。

能源企业入局有优势,也有劣势。在燕山石化副总经理孔健看来,虽然能源化工公司在氢能源产业领域具有很强的资源和市场优势,但劣势也较为明显,缺少氢能产业的核心——能量转换系统的技术和应用积累,可以通过寻求与核心技术企业共同合作的方式开展氢能项目。

目前,氢能源产业主要应用方向是氢燃料电池汽车,而燃料电池主要瓶颈是成本。中科院宁波材料所研究员柴茂荣表示,燃料成本高主要是因为加氢站数量不足。燃料电池公司很多,但小而散,核心器件与基础材料基本依赖进口,国内虽然少数单位在开发基础材料,但性能和指标仍有提升空间,中国石化、中国石油等能源央企应加大研发力度。

### ■ 氢能源应用绝不只是燃料电池 氢储能可解决油气对外依存度高问题

目前,氢能动力更适宜用于货车等商用车的观点,已逐渐成为全球的共识。中国氢能联盟发布的白皮书预计:到 2050 年,氢能在中国能源体系中占比约 10%,氢气需求量接近 6000 万吨,年经济产值将达 12 万亿元,全国的加氢站在 1 万座以上,交通运输、工业领域将实现氢能的普及应用,预计减排二氧化碳 7 亿吨。

但氢能源应用前景绝不仅限于此,氢储能也很有潜力。孔健认为,氢燃料电池汽车只是氢能产业中的一个方向,氢储能也潜力巨大,风电+氢能、光伏+氢能项目具有非常广阔的应用前景。

氢储能是解决能源问题的方向。当前,我国油气对外依存度很高,按照 8.2 亿吨标准煤的进口依存度计算,如果全部用风能 and 太阳能增量填补,预计到 2035 年可以完全替代进口油气。然而,风能、太阳能均不稳定,需要储能。柴茂荣指出,如果用氢气储能,大概需要 5000 万吨氢气,我国目前年产氢 2000 万吨以上,储能所需氢气只是现有规模的 2.5 倍,无论是制还是储,前景都非常广阔。

(谭伟春 王来 黄嘉莉 张辉 孙宝翔 赵书萱 陆佳宏 王佳麟 王璐瑶)

专家视点

## 降本+创新,让氢能走进千家万户

大连石油化工研究院党委书记、中国石化副产氢纯化“十条龙”项目负责人 乔凯

习近平主席在第七十五届联合国大会上郑重承诺,我国二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值,努力争取 2060 年前实现碳中和。发展氢能是实现碳减排的有效途径。然而,氢能源前期发展不管是靠规模还是靠产能,最终仍是在成本控制和自主创新上取胜。氢能源成本降到商业化水平,才能真正助力氢能源走进千家万户。

氢产业链成本包括制氢、储运氢及加氢站建设,降低制氢成本同时减少碳排放路径为:短期采用配备碳捕集的化石燃料制氢和工业副产氢提纯制氢,中长期采用可再生能源电解水制氢。化石燃料制氢是当前成本最低也是最主要的制氢方式,但其碳排放偏高。为化石燃料制氢配备碳捕集和封存系统,实现低碳制氢(蓝氢),可作为向无排放的可再生能源电制氢(绿氢)过渡的方式。将部分炼化副产氢气,如重整氢、乙炔氢、氯碱副产氢等,进行提纯后作为燃料电池用氢,将会提高氢气产品附加值,同时不额外增加碳排放。

值,同时不额外增加碳排放。

1 月 8 日,中国石化与 4 家新能源企业召开发展对话会时,中国石化董事长、党组书记张玉卓表示,中国石化正推动氢源由灰氢向蓝氢、绿氢转变,真正实现碳减排,打造绿色洁净、转型发展的重要增长极。中国石化年产氢气超 300 万吨,并具有布局建设加氢站网络的天然规模优势和产销运营经验,现已建成多个油氢合建示范站,可形成全氢能产业链,建成“中国第一大氢能公司”未来可期。

中国石化具有氢气提纯技术基础。以大连院为例,以重整装置副产氢为原料,采用自主开发的高选择性定向除杂专用吸附剂,配套高效提纯工艺(S-PSA)和精准时序控制策略,可形成整套氢燃料电池车用高品质氢气生产技术。2020 年 9 月,大连院牵头承担的“十条龙”项目阶段性成果——氢气提纯示范装置在高桥石化一次开车成功,产品氢气纯度达 99.999%;与广州工程公司合作完成副产

氢提纯和加氢母站工艺包编制,将于近期在广州建设供氢中心。

大连院目前正加速推进氢气制取(化学环制氢、生物质制氢)、提纯(S-PSA)、利用(固体氧化物燃料电池、质子交换膜燃料电池)、氢气品质检测平台建设等方面关键技术研究,旨在形成全品类氢源的全流程解决方案,解决全产业链流程较长、上中下游发展不均衡、部分关键核心设备依赖进口、氢源成本高等难题。

降低运氢成本的路径为:短期提升储氢效率,中长期看好管道运输。目前,全球输氢管道总长不超过 5000 千米。中国目前仅有 100 千米输氢管道,最长的两条是中国石化巴陵石化—长岭炼化 42 千米输氢管线、河南济源—洛阳吉利 24 千米输氢管线。

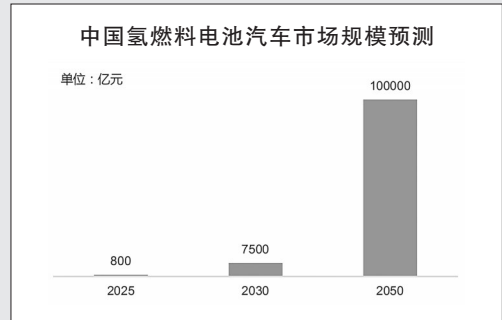
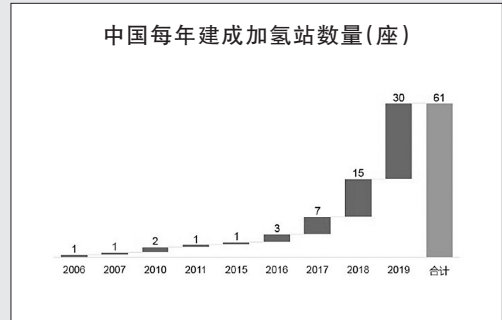
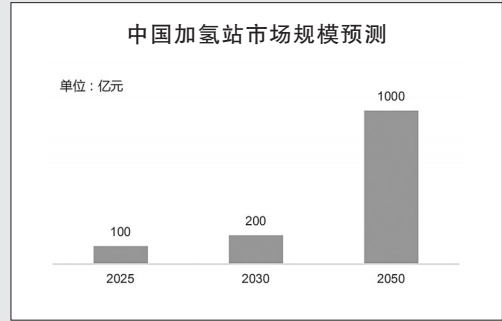
加氢站的成本可降空间有限,不过随着技术的发展,加氢站的设备如压缩机、加氢机、储氢罐的费用,有一定下降空间。

(孙宝翔 王璐瑶 整理)

## 中国石化氢能产业发展

2019年 3月28日	2019年 7月1日	2019年 9月6日	2019年 11月18日	2020年 1月2日	2020年 5月20日	2020年 9月9日	2020年 9月	2020年 10月10日	2020年 10月	2020年 12月15日	2020年 12月16日	2020年 12月25日	2020年 12月28日	2020年 12月30日
河北石油与河北建投新能源有限公司签署战略合作框架协议	国内首座油氢合建站中国石化佛山樟坑油氢合建站建成	浙江省首座加氢站中国石化浙江嘉兴嘉善通嘉油加氢站建成	上海首批上海石油两座油氢合建站试运行	燕山石化氢气新能源保供项目中交	中国石化发布 2019 年度社会责任报告,中国石化已开始布局氢能产业	采用大连(抚顺)石油化工有限公司燃料电池车用氢气纯化技术的装置在高桥石化一次开车成功	北京石油与北汽福田汽车有限公司、物联(上海)物联网科技有限公司签署战略合作意向书,将成立合资公司	中国石化资本联手康明斯等企业合作推动绿氢产业发展	新星公司与洋浦经济开发区签订合作协议,将在氢能利用等方面开展合作	广州石化氢燃料电池供氢中心一期项目正式投产	燕山石化首车电池氢气出厂,驶往法国液化空气天津滨海有限公司	广西石油首座加氢站柳州博园加油站建成投用	广东石油在佛山建成投用河湓油氢合建站,至此广东石油已拥有 4 座加氢站(油氢合建站)	上海石油安智站氢气日加注量突破 1000 千克

(根据《中国石化报》公开报道选择整理)



资料来源:中国电动汽车百人会《中国氢能产业发展报告 2020》