

氢能源或成澳大利亚下一个“金矿”

在环保和能源危机等多重压力下，进行能源系统变革已成为全球共识。氢能源作为一种能量密度高又没有污染物排放的理想清洁能源，得到国际社会的广泛关注。



资料图片：2018年3月22日，一些民众在悉尼举行游行活动，呼吁政府支持可再生能源。

目前，日本、美国、韩国、欧盟等国家和组织纷纷制定氢能发展战略或路线图，争抢产业制高点。澳大利亚也后发直追，力争在全球氢能产业布局中占据一席之地。

1

澳大利亚在地理、人口分布和能源方面有着天然优势，其广袤的国土拥有丰富的煤炭、天然气、煤层气等化石能源资源。

澳大利亚煤炭储量占世界总储量的8.9%，是全球第四大黑煤和褐煤资源国，在一次能源生产结构中占到80%以上。同时，澳大利亚的煤炭质量优于很多国家，在世界能源市场中极具竞争力，是经济合作与发展组织（OECD）国家中仅有的3个能源净出口国之一。

澳大利亚还是全球第11大天然气资源国，2018年其液化天然气（LNG）出口增长23%，成为全球最大的LNG出口国。

丰富的太阳能、风能、地热能、海洋能等可再生能源也是澳大利亚的天然优势，尤其在太阳能方面，澳大利亚是世界上大陆国家中每平方米国土获得太阳辐射能最多的国家。

但从澳大利亚的电力结构看，约71%的电力来自煤炭，8%来自天然气，可再生能源的占比极小。

对煤炭发电的严重依赖导致澳大利亚在OECD国家中单位GDP所产生的碳排放量位居第二，人均排放量位居第一。2016年，澳大利亚批准了《巴黎协定》，承诺到2030年将温室气体排放量在2005年的基础上减少26%-28%，但落实情况并不理想。

2018年澳大利亚向联合国提交的国家清单报告显示，其温室气体排放量已经连续4年上升，增长最快的是化石燃料的开采以及天然气加工等能源部门带来的排放。据国际能源署（IEA）预测，到2040年，澳大利亚的煤炭出口还将增长36.7%，成为世界上最大的煤炭生产和出口国。

因此，澳大利亚政府面临经济利益与气候责任的双重夹击，内部关系非常紧张，自由党内至今还有“废除《巴黎协定》”的声音。

2019年2月25日，澳大利亚出台了《气候解决方案》，旨在启动20亿美元的投资来降低整个经济体的温室气体排放，具体计划包括：

扩大电力市场和国家电池项目的投资，为国家提供价格合理、供给稳定的电力；

帮助普通家庭和企业提高能源效率并降低能源费用；

制定国家电动汽车战略；

提高燃料质量标准；

通过进一步的技术变革、经济效率的提高和其他减排措施确保澳大利亚实现其2030年的减排目标等。

从能源安全角度讲，澳大利亚能源政策目标主要有三个：

一是稳定能源供给，提高能源自足率，维护国家能源安全；

二是提升能源出口增加值和自身工业化水平，降低经济对资源出口的依赖；

三是在增长经济和降低能源价格的同时采取行动应对气候变化。

政策重点包括——

推动液化天然气的生产与出口；

大力发展煤层气产业；

加大新能源战略的实施力度，包括加强煤炭气化、捕获能力以及封存二氧化碳的技术研发力度，引入替代交通燃料以减少车辆的碳排放，并在全国范围内开展氢能前景的相关研究，

致力于使用氢和电池储能技术相结合的电动汽车最终完全取代以石油为基础的汽车等。

在2018年12月召开的澳大利亚政府委员会（COAG）上，能源、矿产、资源和环境部长们一致认为氢能对澳大利亚的未来经济、社会和环境可持续发展至关重要，同意制定国家氢能战略，并力争到2030年成为全球氢能产业主要参与者。

会上还成立了由澳大利亚首席科学家阿兰·芬克尔担任主席的COAG能源委员会氢工作组，重点围绕氢出口、氢运输、天然气制氢、氢气支持电力系统开展研究和部署，优先事项是完成2020-2030年澳大利亚国家氢战略设计，并于2019年底之前进行审议，正式拉开澳大利亚氢能战略的序幕。

2

2018年8月，澳大利亚出台了报告——澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）发布的《国家氢能发展路线图：迈向经济可持续发展的氢能产业》报告、阿兰·芬克尔领导的氢战略小组发布的《澳大利亚未来之氢》报告。这两份报告为澳大利亚氢能产业的发展提供了蓝图。

首先，在氢制造的部署方面，CSIRO报告认为，从技术成熟度看，化石原料制氢以天然气制氢最为经济、合理，水裂解制氢以及太阳能电解水制氢也是提供可持续供应氢能的有效途径，但从制氢成本看，煤制氢成本最低，电解水制

氢成本最高。

在项目层面，报告提出要在维多利亚州富产褐煤的拉特罗布山谷试验煤炭气化制氢项目。目前，日本川崎重工已经与澳大利亚政府合作在澳维多利亚州打造全球首个价值3.88亿美元、为期4年的褐煤制氢商业试点项目，旨在将污染最严重的褐煤转变成适用于氢燃料汽车以及发电和工业领域的清洁能源。

发展目标是在2030年代后实现煤制氢领域的商业化生产，使生产氢气的成本降至每公斤2.14-2.74美元，并使拉特罗布山谷成为全球主要的氢产地。

另一个重点项目是太阳能和风能电解制氢，然后将氢气用于悉尼天然气能源的长期储能。

澳大利亚可再生能源署（ARENA）已承诺向澳大利亚能源公司Jemena提供750万澳元（1澳元约合4.79元人民币）的资金，用于在其位于悉尼西部的工厂建造一个示范规模的500kW电解槽，还将投入2200万澳元用于出口氢气的研发资金，支持9个澳大利亚大学和研究机构的16个研究项目。

其次，良好的氢气运输网络是氢能产业发展的必要基础条件。氢具有易燃易爆的特点，同时在高压下容易使材料发生氢脆，因此氢气的储存和运输一直是个比较棘手的问题。

CSIRO报告认为，考虑到储存成本和空间可用性，到2025年，液化会使氢气生产成本增加1.59-1.94澳元/千克，而作为替代方案的氨合成则将使氢气生产成本增加1.10-1.33澳元/千克，因此氢气压缩应是氢气储存的最佳选择。

再次，在氢利用的部署方面，除了做航空器专用航空燃料外，氢能目前的主要用途有三块：氢燃料电池、工业部门原料、电网和发电。

目前，燃料电池电动汽车市场面临的主要问题是成本高昂以及相应的基础设施缺乏。2018-2025年间，澳大利亚在氢燃料汽车领域的部署重点包括扩大加氢站的适用范围等，目标是将加氢站的成本从目前的每站150万-200万美元大幅减少到2025年的50万-100万美元。

鉴于氢在钢铁工业中既是中间产物同时也能作为燃料就地消纳，在钢铁工业过程中更有效地使用氢有助于提高整体能效并减少碳排放，且富氢气体也可用作钢生产的还原剂。

澳大利亚对2018-2025年氢能在工业领域的研究部署是将氢气作为生产源植入现有的工厂生产中，2025-2030年的部署是将氢气作为铁矿石还原剂的替代品。

在电力方面，澳大利亚2018-2025年将把部署重点放在以下几个方面：

研发燃料电池，降低资金成本和提高电池堆的寿命；

研发氨/氢涡轮机和可充电燃料电池；

致力于将风能、光能等可再生能源产生的电能通过电解水制氢的方式转化为氢能储存起来以备燃料电池使用，进而实现长期的能源储存。

最后，在氢出口方面，CSIRO指出，澳大利亚2030年后才可能具备褐煤制氢的商业生产规模。

想要与其他氢气出口国竞争，澳大利亚的氢气生产价格必须降至2-3澳元/千克。为此，2018-2025年间，澳大利亚应加大研发力度，尤其是氢气生产、储存和运输等技术的研发，致力于为未来出口奠定基础。

3

目前氢能产业的全球布局已经初步展开，长期看，氢能将是全球能源系统的重要组成部分，而澳大利亚在氢能发展方面具有诸多优势。

首先，澳大利亚拥有大规模制氢的所有必要资源：风能、太阳能、煤炭、甲烷、碳封存场所和专业知识等。

其次，澳大利亚拥有完善的煤炭产业链条，完善的天然气生产、液化及运输等基础设施和强大的技术和专家团队，并且已经具备了一系列成熟的技术来建立经济可持续发展的氢能产业链条。

此外，市场方面，澳大利亚完善的能源贸易关系使其在面向亚洲出口方面具有优势。CSIRO预计，到2030年，中国、日本、韩国和新加坡对进口氢气的需求将达到99亿澳元，是澳扩大氢气出口的重要机遇。

但另一方面，氢能产业还处于早期发展阶段，2050年前能获得大规模商业化应用的前景还不明朗。

首先，目前制氢还主要依赖存量有限且会造成环境污染的化石能源，而且整个制氢过程耗能很大，制氢效率低下。

其次，现阶段氢气使用成本远高于传统化石能源使用成本，经济性上不占优势，技术突破也存在诸多挑战。

比如，煤制氢技术中最核心的部分是对固体煤进行处理，使其变成气态物质之后再进行制取氢的过程，投资成本偏高、污染处理困难，且全球只有极少数商业上可行的二氧化碳捕获和封存（CCS）设施，如何将CCS技术和煤制氢进行有效结合，目前仍在探索中。

此外，氢能发展的最大瓶颈不是氢气的供应，而是储存、运输和使用，这方面的技术突破不是短期内能够完成的。

从全球能源转型的大趋势看，根据英国石油公司BP的预测，到2050年，天然气、非化石能源、石油和煤炭将各占四分之一。

在能源结构中，氢能作为可再生能源的一部分，在相当长的一段时间只可能作为一种过渡性的储能解决方案，无法作为终极能源的选择，但其在交通运输和工业行业的应用前景十分广阔。（作者|田慧芳
中国社会科学院世界经济与政治研究所世界能源室副主任、副研究员）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/142571.html>