

氢基绿色能源转化的发展与展望

Development and Prospect of Hydrogen-based Green Energy Conversion

王锡程

Xicheng Wang

内蒙古吉电能源有限公司 中国·内蒙古 呼和浩特 010010

Inner Mongolia Jidian Energy Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010010, China

摘要: 氢基绿色能源转化主要以绿氢消纳绿电、绿氨消纳绿氢的模式, 通过实施风光制氢一体化、源网荷储一体化模式, 充分发挥新能源、负荷、储能的协调互济能力, 确保实现制氢合成氨负荷与新能源发电智慧协同、荷随源动, 不给电网增加调峰、调频负担, 灵活化工技术, 为中国氢能、氢能转化、储能产业等相关战略性新兴产业创造先发优势, 为助力中国氢能发展创造了新契机。

Abstract: The conversion of hydrogen based green energy mainly adopts the mode of green hydrogen consuming green electricity and green ammonia consuming green hydrogen. By implementing the integration of wind and solar hydrogen production and the integration of source, grid, load, and storage, the coordination and mutual assistance ability of new energy, load, and storage are fully utilized to ensure the intelligent coordination and load following of hydrogen production synthetic ammonia load and new energy source power generation, without increasing the burden of peak shaving and frequency regulation on the power grid. Flexible chemical technology is used to provide China with hydrogen energy, hydrogen energy conversion. The creation of first-mover advantages in strategic emerging industries such as energy storage has created new opportunities for assisting China's hydrogen energy development.

关键词: 能源; 降耗; 发展

Keywords: energy; consumption reduction; development

DOI: 10.12346/peti.v5i3.8430

1 背景分析

自工业革命以来, 化石燃料的大量使用已使全球大气中二氧化碳含量增加了 40%, 全球气候变暖、局部地区气候异常、极端天气等问题日益严重, 对人类经济社会发展带来诸多不利影响。国际社会为控制碳排放, 达成应对气候变化的国际法律文本《巴黎协定》。中国作为负责任的发展中国家, 在协定中承诺到 2030 年, 单位国内 GDP 碳排放较 2005 年降低 60%~65%。要实现该目标, 必须减少化石燃料的使用量, 转而开发应用清洁可再生能源。

2020 年 9 月 22 日, 国家主席习近平在第七十五届联合国大会上宣布, 中国力争 2030 年前二氧化碳排放达到峰值, 努力争取 2060 年前实现碳中和目标。为实现该目标, 必须优化能源结构, 积极发展清洁可再生能源。但随着新能源发

电行业快速发展, 新能源电力消纳成为新的问题。氢基绿色能源转化产业作为消纳新能源电力的新业态、新产业、新模式便应运而生。

推动氢基绿色能源转化快速发展既是全球能源转型和能源发展大势所趋, 亦是保障国家能源安全的必然选择。2022 年, 中国石油、天然气对外依存度高达 71.2%、40.5%, 氢基绿色能源转化可以有效支撑习总书记“能源的饭碗牢牢端在自己的手里”的要求。同时, 氢基绿色能源转化产业也是经济社会绿色转型和建设新型能源体系的必然选择。预计到 2030 年、2060 年, 中国氢能占终端能源消费比重将分别达 5%、20%, 其中绿氢占比分别为 20%、80%。2020—2060 年间, 中国氢基绿色能源转化预计可累计碳减排 240 亿吨 (当前的 2 倍), 到 2030 年, 可创造 2 万亿产值和 6 万亿投资^[1]。

【作者简介】王锡程 (1991-), 男, 中国甘肃人, 本科, 助理工程师, 从事新能源的开发与利用研究。

近年来,中国风能、太阳能等可再生能源大规模发展,在电力系统中所占的比重越来越大,但其具有间歇性、随机性地区和时间的差异性,使得联合系统并网消纳成为重点和难点,新的绿电消纳技术研究成为关键。中国加快能源清洁低碳转型,电氢协同发展消纳新能源进入快速发展期,但受限于氢的高储运成本,绿氢现阶段还无法实现大规模、长距离消纳。新能源发展已进入开发的后时代,传统保障性项目受到送出等资源限制,通过绿电制氢方式解决新能源弃风限电及消纳是主要方式。

2 当前产业发展情况

中国新能源发展起步较晚,但是近年来取得了令人瞩目的成就,成为全球新能源领域的重要参与者和领导者。

2021年全国可再生能源电力实际消纳量为24446亿千瓦时,占全社会用电量比重29.4%,同比提高0.6个百分点;全国非水电可再生能源电力消纳量为11398亿千瓦时,占全社会用电量比重为13.7%,同比增长2.3个百分点,2021年,全国及重点省份清洁能源消纳利用总体情况良好。

但是处于电网末端及远离负荷中心的部分省份送出受限及弃风弃光形势依旧严峻,为有效解决消纳问题,氢基绿色能源转化项目开发模式应运而生。氢基绿色能源转化主要是指利用可再生能源发电,并通过电解水、合成氨、合成甲醇等方式将氢基绿色能源转化为绿氢、绿氨、绿甲醇等清洁能源产品,实现能源的高效利用和低碳转型。氢基绿色能源转化可促进可再生能源高比例消纳,降低弃风弃光现象,提高能源利用效率和经济性;提供多种清洁能源产品,满足不同行业和领域低碳需求,推动能源结构和产业结构优化升级;增加能源供给的多样性和灵活性,提高能源安全性和可靠性,降低对化石能源的依赖;减少温室气体排放,改善环境质量,促进生态文明建设。

2.1 项目政策支持

中国也在支持氢能产业发展的各个方面持续加大投入和政策支持。党的二十大报告提出“加快规划建设新型能源体系”,西部省份依托丰富的风、光资源禀赋,采用风光发电、

先进的PEM制氢和碱液电解水技术,规模化制取绿氢,加速实现中国双碳目标,对改善中国以煤为主、原油和天然气对外依存度高的能源现状具有积极的战略意义,也是构建新型能源体系的积极探索。

2.2 主要存在的问题

氢气储运难、安全性差,是制约氢能产业发展的主要瓶颈。单纯制绿氢无法实现大规模商业化,要突破氢能产业发展瓶颈,需要发展成熟、安全、高效的配套产业链,而氨具有高密度、易于液化、储运成本低、安全性高等优势,以氨为氢储运载体,可以解决传统氢能储运的难题^[2]。跨行业发展带来新机遇的同时,也面临新的挑战。

3 发展构想

氢基绿色能源转化项目与网源荷储项目的契合三位一体协同发展方案构想。

规划在具备条件的化工园区及周边建设新能源规模化新能源发电,及制取氢、合成氨、甲醇、航煤、多种储能和智慧调控系统等设置,成产绿氢、绿醇、绿色航煤、消纳绿电、集群产业化项目,即源网荷储一体化、绿氢消纳绿电、绿氨(绿醇)承载绿氢模式,实现三位一体上下游产业链创新融合开发(见图1)。

项目由新能源、制氢、合成氨三部分组成,实现从风光—绿电—绿氢—绿氨,从资源端到消纳端的全产业链,以“荷随源动”为设计思路,从规模、电源、工艺等环节逐一突破,使氢基化工产业由概念阶段进入实施过程(见图2)。

根据国家能源局出台了《关于推进电力源网荷储一体化和多元互补发展的指导意见》各省份相继出台了《工业园区绿色供电项目实施细则》相关意见的函提出的新供电方案,一是与园区达成一致,有公司承建绿电园区变电站项目;二是根据《国家能源局2022年深化“放管服”改革优化营商环境重点任务分工方案》文件要求,拟申请分布式新能源接入园区变,同时实现新能源接入园区变,为园区提供绿电,打造园区电价新模式,既满足化工园区产业规划又实现原增量配电网供电模式。

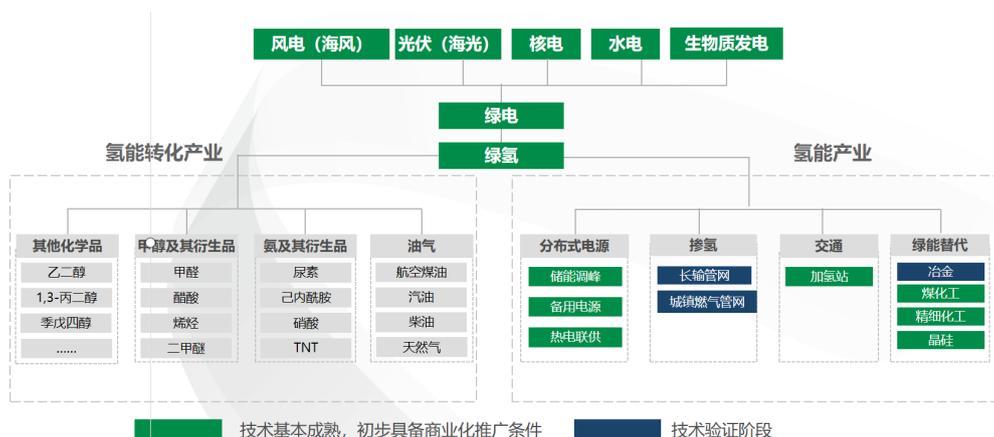


图1 氢基绿色能源转化路线

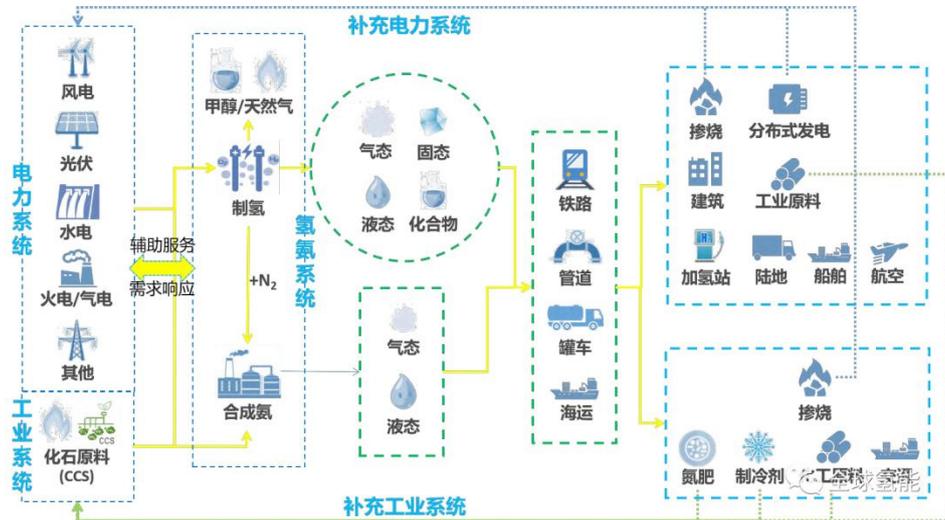


图 2 技术路线

远期规划根据园区企业入驻情况，规划建设冷热三联供管道，为园区用户解决一站式能源管理服务，依托项目搭建零碳电厂的构架。

4 结论与展望

4.1 结论及推广经验反馈

氢基绿色能源转化是储备中长期绿电资源的“未来牌”，要积极谋划氢基绿色能源转化项目。推动氢基绿色能源转化项目快速落地，最主要是做好项目前期以下各项准备工作：

加强与政府的沟通交流，加强与非电力主管部门的沟通，尤其是化工领域相关主管部门（如工信部门、农业部门等）。要熟悉当地化工产业落地政策、审批流程，重点掌握当地化工产能建设指标分配，规模限制等重要前置条件，逐步提升推动当地政府出台绿电化工产品补贴政策的影响力。

加强市场研究，对市场要有清晰的认识。增强与化工行业协会，以及化工行业设计研究机构的往来合作，了解当地化工产业布局与产品需求。以需定产，以产定投，实现对投资规模、生产规模的精准把控，确保投资效益。推动行业协会或咨询机构开发化工产品的绿色、低碳、节能等认证，增加氢基绿色能源转化产品市场竞争力。

项目规划要全面、系统的考虑，做细做实。重点注意氢基绿色能源转化项目有别于电力项目的选址要求，尤其是在化工园区、厂区方面的建设管理要求和分类分级情况，以及碳源、水资源、环保限制条件等其他选址要素^[3]。

做好产品营销，保证消纳能力。注重营销能力建设，探索建立现货与期货相结合的市场营销体系，不断优化营销策略，将传统分销与大客户直销模式相结合，多元化建设销售渠道，实现销量稳定，对冲行业波动风险，确保长期收益。

4.2 下一步研究展望

通过研究，我们认为氢基绿色能源转化产业下一步发展的思路是：当下，要依托示范项目，突破技术和经济指标，形成新的产业链；同步加强产业管理能力、市场开发能力、总成本能力等建设，规模化获取优质资源，实现高质量起步。短期内，要以氢基绿色能源转化模式获取低成本优质新能源资源，以新能源支撑电源作为氢基绿色能源转化产业效益支撑和发展基础。中远期规划则是要大力推动绿氢、绿氨、绿油气等产业价值和碳资产价值加速兑现，实现氢基绿色能源转化产业经济价值倍增、生态效益显著、社会贡献卓越，做大做实“大转化”。

5 结语

建议未来的方向是：产业发展方面要宜氢则氢，宜化则化，市场需要什么，我们就转什么，紧跟市场，保证项目收益。同时积极与政府和电网进行沟通合作，获取规模化优质资源。技术研究方面建成拥有先进自主知识产权核心技术、核心装备，领先行业的氢基绿色能源转化产品供应商、氢基绿色能源转化技术开发商。产业生态方面建立氢基绿色能源转化产业联盟，引领国内、国际产业发展。人力资源建设方面形成国际知名的氢基绿色能源转化专家团队，通过人才和技术优势形成氢基绿色能源转化产业无形的护城河。

参考文献

- [1] 中国大唐集团新能源科学技术研究院有限公司.一种基于可再生能源制氢的绿色能源化工系统:CN202111369893.3 [P].2022-04-12.
- [2] 王茂辉,吴晨.浅谈电解水制氢的原理及发展[J].汽车实用技术,2019(15):237-238.
- [3] 王爱玲,赵健,李金星.绿电制氢合成氨技术研究[J].电力与能源进展,2022,10(5):105-111.