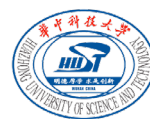


2021年10月



HARVARD-CHINA PROJECT
on Energy, Economy and Environment
哈佛大学中国能源经济环境项目



来自中国扩大风电的绿色氢： 降低深度脱碳的成本

《*Renewable Energy*》最新研究解读简报

完整的英文研究简报：

www.chinaproject.harvard.edu/news/green-hydrogen

哈佛大学

约翰·A·保尔森工程与应用科学学院,哈佛-中国能源、经济和环境项目、美国,马萨诸塞州剑桥市

山东大学

热科学与工程研究中心和电气工程学院,中国,济南

华中科技大学

电气与电子工程学院,中国,武汉

关键点：

- 关于中国风电：
 - 中国在风力发电方面处于世界领先地位，其陆上风电装机容量的 61% 位于北方多风地区。
 - 尽管如此，中国北方的电力系统仍然以燃煤电厂为主。将越来越多的可变风电整合到围绕不灵活煤炭发电设计的电力系统中，给电力平衡和电网运营带来了艰巨的挑战。
 - 中国北方的寒冷气候加剧了这一困难，尤其是在冬天。大部分建筑供暖由燃煤热电联产 (CHP) 发电厂提供，被迫进入特别僵化的“必须运行”状态。因为电力系统必须支持成本更高且碳排放量更高的燃煤发电来提供热量，弃风率较高，浪费了廉价且零碳的电力。
- 关于中国氢能：
 - 氢气是中国的主要化工原料之一。但目前它是基于煤炭生产的，称为“黑色”氢，且伴随着大量的二氧化碳排放。
 - “绿色”氢是使用可再生能源供电的电解法从水中生产出来的，没有二氧化碳排放。它的生产可以被调节以适应风力发电的变化。
 - 如果绿色氢的成本具有竞争力，它可以通过取代黑色氢作为工业原料和作为现在以化石能源为燃料的关键行业和运输方式的替代能源来减少二氧化碳排放。
- 内蒙古西部 (WIM) 作为中国北方的代表区域，是生产和使用绿色氢的有利地点。其风力发电量和潜力巨大，现有以煤为基础的电力、热力和氢的生产。
 - 风电生产的绿色氢在 WIM 中与黑色氢相比将具有竞争力，其产量可能低于 2 美元/公斤，这是一个被广泛接受的氢气成本竞争力阈值。
 - 同样重要的是绿色制氢在减少弃风 (即使风力发电容量扩大) 和减少二氧化碳排放方面的额外好处。如果 WIM 到 2030 年将风电装机容量从 2018 年的 18 GW 扩大到 50 GW，以低于 2 美元/公斤的成本最大限度地生产所有绿色氢以替代黑色氢，每年将减少约 1 亿吨二氧化碳排放量。
 - 由于风力发电容量增加和电解槽技术成本下降，预计未来十年绿色制氢成本将进一步下降。

■ 来源文章: Haiyang Lin, Qiuwei Wu, Xinyu Chen, Xi Yang, Xinyang Guo, Jiajun Lv, Tianguang Lu, Shaojie Song, and Michael B. McElroy. 2021. “Economic and technological feasibility of using power-to-hydrogen technology under higher wind penetration in China.” *Renewable Energy*, 173, 569-580. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.04.015>.

该研究得到了中国能源基金会、哈佛全球研究院和山东大学的支持。
本研究简报由中国能源基金会和宁夏燕宝慈善基金会赞助。