

RMI：让绿色氢在印度成为现实的三大因素



在全球氢能行业的不确定性中，印度正变得富有弹性，从炒作转向更现实的前景。随着印度致力于实现净零排放，绿色氢为其能源安全和脱碳目标提供了一种变革性的解决方案。印度巨大的可再生能源潜力和工业基础使其成为新兴的全球绿色氢经济的关键参与者。

价格将最终决定绿色氢是否能够从试点项目的承诺发展到大规模开发。最近由国际石油公司和HPCL进行的招标中，中标价格从每公斤3.73美元到3.83美元不等（不含GST），由L&T和Ocior Energy提供，说明市场已经设定了乐观的价格基准。然而，其他出价已高达每公斤6美元，突出了成本结构的变化。此外，印度太阳能公司最近在SIGHT计划下进行的绿色氢逆向招标发现，氢的平化成本在每吨583美元至641美元之间，创历史最低水平，大约相当于每公斤氢的成本为2.98美元至3.28美元，这突显了成本可行性的迅速提高。

工业领袖承认绿色氢的巨大潜力；然而，根据可再生能源的可用性、定价、补贴和其他相关考虑因素，项目配置和最终生产成本差异很大。此外，项目决策受到战略选择的影响，例如优先考虑电池或氢气存储、系统利用率效率和潜在的额外收入流。

RMI（落基山研究所）最近的一项研究调查了印度17个州的5种不同的项目配置，提供了这些选择和考虑因素如何影响最终生产成本的见解。

1、短期竞争力取决于补贴和豁免；从长远来看，系统成本的下降至关重要。

独立的绿色氢项目代表了一些最具成本竞争力的氢生产安排，成本从4.40美元/公斤到4.80美元/公斤不等。包括马哈拉施特拉邦、北方邦和奥里萨邦在内的几个邦提供25%至35%的资本补贴，这可以进一步降低约20%的成本。

然而，绿色氢和灰色氢之间的成本差距仍然很大，从1.6美元/公斤到3.2美元/公斤不等。

激励绿色制氢的关键因素包括补贴的规模和持续时间，这直接影响到最终的生产成本。由于豁免和激励措施，各州的减税幅度差别很大，从一个州的1%到另一个州的60%不等。预计到2030年，技术进步和规模经济将对生产成本产生重大影响。

在研究的17个州中，可再生电力的平均成本预计将在2030年下降30%，这在降低生产绿色氢的成本方面发挥着至关重要的作用。到2030年，绿色氢的生产成本预计下降46%，从大约4.40美元/公斤降至2.40美元/公斤。可再生能源成本的降低、电解技术的进步和基础设施建设的增加将推动这一减少，最终提高印度在全球绿色氢市场的竞争力。



2、项目开发中的选择考虑为开发人员提供了灵活性。

生产绿色氢的成本主要取决于开发商做出的项目配置决策。开发人员的关键优先事项之一是最大化系统利用率。这种方法旨在最大限度地减少系统尺寸，从而减少电解槽所需的资本投资。然而，最大化系统利用率也需要超大规模的上游可再生能源发电和储氢，以确保一致的生产流程。

例如，将利用率从25%提高到75%可以使生产成本降低30%以上。然而，超过这个最佳利用水平，收益就会变得微不足道，并被超大规模的可再生能源系统和氢储存的需求所抵消，从而导致资本投资增加。

从长远来看，将最大系统利用率置于最优效率之上可能会导致收益递减。随着电解槽成本的下降，将电解槽的资本投资最小化的需求将变得不那么重要，从而减少了追求更高利用率的超大系统的需求。

因此，过大的系统也会导致发电过剩，如果不加以控制，可能会导致弃电损失。根据地理位置的可再生能源潜力和项目配置，模型情景中的过剩发电量可能在25%到45%之间。通过在现货电力市场上利用这些多余的发电量，开发商可以将各州的生产成本降低15-30%。

在规划绿色氢项目时，开发商还可以优化电池储能、氢储能或两者的组合，这可以显著影响项目规模。

理论上，电池储能可以实现100%的利用率，这将电解槽的尺寸减少到610MW，用于10万吨/年的项目。然而，这将

需要超过7GW的超大可再生能源（太阳能和风能）容量。相比之下，氢存储支持约33%的利用率，需要更大的电解槽（约1.9GW），但只需3GW的可再生能源容量。

在电池储能、氢存储或混合方法之间的选择为开发人员提供了基于其商业模式的灵活性。一个优化的绿色氢项目可能涉及两种储能类型的战略组合，平衡运营灵活性、成本效益和弹性。

3、没有承购，任何项目配置都无法扩展。

虽然对项目配置的洞察有助于优化结构，但没有可靠的承购，任何项目配置都无法扩展。承购协议——无论是针对国内供应还是早期出口——对于提供市场确定性至关重要，从而使开发商有理由进行大规模投资。然而，确保这些协议仍然是最重大的挑战之一。

一个重要的问题是，印度国内市场对绿色氢缺乏既定的、强劲的需求。虽然钢铁、化肥和炼油等工业部门显示出了潜力，但市场仍处于起步阶段。在没有明确政策和监管支持的情况下，许多参与者都不愿做出承诺。此外，缺乏全面的绿色氢交易框架，包括长期合同，进一步阻碍了市场的发展。

对于早期出口，地缘政治因素、全球贸易政策和认证标准带来了额外的障碍。出口协议通常需要与国际标准保持一致，而包括印度在内的许多国家仍在制定国际标准。

破解绿色氢项目的可扩展性需要努力创造一个稳定的需求环境。加强市场激励、建立可靠的长期承购协议和降低投资风险将是至关重要的。随着绿色氢生态系统的发展，建立可靠的承购机制将增强投资者信心，刺激市场需求，并确保印度的绿色氢行业在国内和全球范围内充分发挥潜力。

（素材来自：RMI印度 全球氢能网、新能源网综合）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/234439.html>