

当我们在谈论能源转型时，成本，尤其是全生命周期成本，始终是决策的核心。在巴西这片可再生能源禀赋得天独厚的土地上，讨论氢燃料电池的经济性，是一件非常有意思的事情。这里太阳能资源充沛，但电网覆盖不均，为离网和弱网地区的稳定供电带来了独特的挑战。传统的柴油发电机噪音大、污染重，运营成本受油价波动影响剧烈；而单纯的光伏配储系统，在持续阴雨天气下面临供电压力。这时，氢燃料电池作为一项长时储能和灵活发电技术，其价值就凸显出来了。

氢燃料电池在巴西全生命周期成本的经济性探析

当我们在谈论能源转型时，成本，尤其是全生命周期成本，始终是决策的核心。在巴西这片可再生能源禀赋得天独厚的土地上，讨论氢燃料电池的经济性，是一件非常有意思的事情。这里太阳能资源充沛，但电网覆盖不均，为离网和弱网地区的稳定供电带来了独特的挑战。传统的柴油发电机噪音大、污染重，运营成本受油价波动影响剧烈；而单纯的光伏配储系统，在持续阴雨天气下面临供电压力。这时，氢燃料电池作为一项长时储能和灵活发电技术，其价值就凸显出来了。

我们不妨先看一组现象和数据。巴西国家电力系统运营商（ONS）的报告显示，尽管巴西电网覆盖率很高，但在广袤的亚马逊地区及部分偏远地带，仍有大量通信、科研和社区站点依赖柴油发电，其燃料运输和维护成本极高，每度电的成本可达到城市电网的3-5倍。同时，根据国际可再生能源机构（IRENA）的分析，随着可再生能源制氢（绿氢）技术的成熟和规模化，氢燃料电池系统的投资成本正在以可观的速度下降。全生命周期成本（LCOE）的计算，不仅仅包括初期的设备采购（CAPEX），更要涵盖长达10-20年运营期的燃料、维护、更换部件等所有支出（OPEX）。对于需要7×24小时高可靠供电的关键站点，比如通信基站或边境监测站，氢燃料电池与光伏、锂电储能组成的混合系统，其全生命周期内的经济性优势，在特定场景下正逐渐超越传统方案。

这让我想到我们海集能做过的一些探索。作为一家从2005年就开始深耕新能源储能的高新技术企业，我们一直致力于为全球客户提供高效、智能、绿色的数字能源解决方案。我们的业务覆盖工商业、户用、微电网，而站点能源正是我们的核心板块之一。我们为通信基站、物联网微站、安防监控等关键站点定制光储柴一体化方案。在思考如何进一步优化这些方案，特别是在无电弱网地区彻底摆脱对柴油的依赖时，氢燃料电池自然进入了我们的视野。我们的上海总部和江苏南通、连云港的两大生产基地，构建了从电芯、PCS到系统集成的全产业链能力，这让我们有能力去集成和验证像氢燃料电池这样的新技术，为客户提供真正面向未来的“交钥匙”一站式解决方案。

具体到巴西市场，有一个潜在的案例很能说明问题。假设在巴西北部一个远离主干电网的通信基站，其负载为5kW，需要全年不间断供电。传统方案可能采用大功率柴油发电机搭配少量光伏板，但燃料补给困难且成本高昂。另一种方案是配置超大容量的光伏和锂电储能，但需要应对雨季光照不足的问题，电池容量需求极大，初期投资陡增。而一个由“光伏+锂电储能+氢燃料电池”构成的微电网系统，则可能是一个更优解：光伏作为主要电源，锂电负责短时调峰和频率稳定，氢燃料电池则在连续阴雨天或夜间长时间高负载时启动，作为可靠的“能源后备军”。通过智能能量管理系统进行调度，可以最大化利用光伏，将氢气的消耗（即燃料成本）降到最低。虽然该系统初期投入可能较高，但算上20年内节省的柴油费用、运输成本和碳税，其全生命周期成本很可能具有显著竞争力。这其中的关键，在于系统设计的优化和智能控制，这正是海集能所擅长的——将不同的能源技术无缝集成，并通过智能运维让它们

高效协同。

超越数字：可靠性价值与本土化创新

当然啦，全生命周期成本模型里的数字，有时无法完全量化“可靠性”的价值。对于一个关键通信站点，供电中断带来的社会与经济损失可能是巨大的。氢燃料电池系统运行安静、排放仅为水，且不受天气连续性的直接影响，它提供的是一种“确定性”的电力保障。这种保障本身，就是成本考量的重要组成部分。另外，巴西本土的绿氢产业发展潜力，也为降低氢燃料的长期成本提供了想象空间。利用当地丰富的太阳能和风能生产绿氢，可以形成区域性能源闭环，进一步减少对进口柴油的依赖，增强能源主权。这对于像巴西这样正在积极推动能源转型的国家来说，意义深远。

所以，当我们评估氢燃料电池在巴西的应用前景时，不能孤立地看设备价格。它更像是一块拼图，需要嵌入到整个可再生能源生态和具体的应用场景中去审视。它的经济性，会随着绿氢成本的下降、碳定价机制的完善以及对供电可靠性要求的提升而日益凸显。对于我们海集能这样的解决方案提供商而言，挑战在于如何将这项技术与我们成熟的光储产品线深度结合，设计出更优化、更适应巴西当地电网条件和气候环境的混合能源系统。我们在全球多个国家和地区落地的项目经验，尤其是在极端环境下的技术适配能力，让我们对应对这类挑战充满信心。

那么，下一个值得思考的问题是：在巴西乃至全球更多新兴市场，除了通信站点，还有哪些高价值、对供电连续性极度敏感的场景，会成为氢燃料电池混合系统展示其全生命周期成本优势的下一个舞台？

来源: <https://www.hj-wireless.com>