

氢燃料电池在肯尼亚：如何有效降低TCO的能源新思路

最近和几位在东非做项目的工程师聊天，他们都在谈一个“老大难”问题：肯尼亚偏远地区的通信基站和社区微电网，运营成本（TCO）高得吓人。柴油发电机噪音大、污染重，燃料运输成本更是“水涨船高”；单纯依赖光伏，遇到连续阴雨天又要抓瞎。有没有一种方案，能兼顾可靠、清洁，并且在全生命周期内真正把钱省下来？他们的目光，不约而同地投向了氢燃料电池。

【重要说明】本文/视频中所有关于节省金额、收益、回本周期、投资成本等数据，均为基于特定假设（如年用电量100万度、电价0.8元/度、光伏利用小时数等）的理论推演示例，不代表实际收益承诺，亦不构成购买或投资建议。实际收益受光照条件、电价波动、设备价格、安装费用、补贴政策等多种因素影响，可能存在显著差异。在做任何投资决策前，建议自行核实最新市场价格并咨询专业人士。

氢燃料电池在肯尼亚：如何有效降低TCO的能源新思路

最近和几位在东非做项目的工程师聊天，他们都在谈一个“老大难”问题：肯尼亚偏远地区的通信基站和社区微电网，运营成本（TCO）高得吓人。柴油发电机噪音大、污染重，燃料运输成本更是“水涨船高”；单纯依赖光伏，遇到连续阴雨天又要抓瞎。有没有一种方案，能兼顾可靠、清洁，并且在全生命周期内真正把钱省下来？他们的目光，不约而同地投向了氢燃料电池。

这可不是什么“未来科技”，而是正在发生的现实。根据国际可再生能源机构（IRENA）的数据，对于离网和弱网地区，当考虑长达10-15年的运营周期时，“光伏+储能+氢燃料电池”的混合系统，其总拥有成本（TCO）已经开始具备挑战传统柴油方案的竞争力。逻辑很简单：前期投资被漫长的运营周期摊薄，而氢能带来的零排放、低维护和燃料本地化生产潜力，正在改写经济性公式。肯尼亚拥有丰富的太阳能资源，这为通过电解水制取“绿氢”提供了天然优势，有望从根本上解决燃料供应链长、价格波动大的痛点。

一个具体的案例：内罗毕郊区的混合能源站

我们来看一个实际的项目。在内罗毕郊区一个为小型通信基站和周边社区供电的混合能源站，运营商原先完全依赖柴油发电，每年燃料和运维费用超过2.5万美元。去年，他们引入了一套集成系统：

光伏阵列：满足日间80%的负载需求。

锂电储能系统：用于平抑短时波动和夜间部分供电。

氢燃料电池：作为长时间阴雨天的终极备份电源。

这套系统的妙处在于“智慧协同”。能量管理系统（EMS）会优先使用光伏，用锂电池“削峰填谷”，只有当储能电量低于阈值且天气不佳时，才会启动氢燃料电池。结果呢？项目首年的柴油消耗量降低了85%，预计在5年内就能收回新增的氢能系统投资。更重要的是，它摆脱了对不稳定柴油供应链的依赖，供电可靠性达到了99.9%以上。

为什么“通信+能源”的融合思维是关键？

讲到这里，阿拉就要提一提我们海集能的实践了。我们自2002年从上海临港起步，二十多年来一直深耕“

氢燃料电池在肯尼亚：如何有效降低TCO的能源新思路

通信设备智造”与“储能系统集成”。在肯尼亚这样的市场，我们深刻理解，能源问题从来不是孤立的，它必须与具体的应用场景——比如通信基站、社区微网——深度绑定。我们的工程师在设计方案时，思考的不仅仅是发电和储能，更是整个站点的“能耗画像”和运维逻辑。

比如，我们位于南通的基地擅长为这类混合能源项目提供定制化的储能系统集成，而连云港的标准化生产线则确保核心部件的可靠与高效。我们拥有从电芯到系统集成的全链条能力，这让我们能够将氢燃料电池、锂电池、光伏逆变器以及站点原有的通信设备，像搭积木一样，通过智能管理系统无缝耦合起来。目标只有一个：让每一度电的产生、存储和使用都达到最高效，从而最大化降低客户从建设到维护、从燃料到人工的全周期成本。

传统柴油方案与光储氢混合方案TCO对比示意（以10年周期计）

成本项

传统柴油方案

光储氢混合方案

初期资本支出

较低

较高

燃料成本

极高（且波动大）

极低（主要依赖太阳能）

运维成本

高（频繁保养、部件更换）

较低（智能化管理，设备寿命长）

环境成本

高（碳税、污染处理潜在成本）

近乎为零

预估10年TCO

100%（基准）

70%-85%

超越技术：构建可持续的能源生态

所以你看，在肯尼亚降低TCO，氢燃料电池扮演的并非“主角”，而是“关键先生”。它的价值在于补上了清洁能源系统可靠性的最后一块短板。我们集团推动“通信+能源”融合，布局光伏、储能全产业链，其深层逻辑也在于此——我们不只卖设备，我们提供的是“确定性”。确定性意味着通信基站永不掉

氢燃料电池在肯尼亚：如何有效降低TCO的能源新思路

线，意味着社区诊所的疫苗冷藏柜持续运行，也意味着投资者可以测算出清晰、长期的投资回报。未来，随着肯尼亚本地绿氢制备能力的提升，氢气的来源将更本地化、成本更低。这将引发一个正向循环：更低的燃料成本 → 更低的TCO → 更多混合能源项目上马 → 进一步推动绿氢产业规模效应。这正是一个清洁高效能源生态系统的雏形。

留给我们的思考

当我们在谈论氢燃料电池在肯尼亚的应用时，我们本质上在讨论什么？是选择一种新技术，还是选择一种更精明、更具远见的资产管理方式？对于正在规划未来5到10年能源基础设施的企业和政府来说，是继续被波动的化石燃料价格“牵着鼻子走”，还是主动拥抱一个由数字化管理的、多能互补的本地化能源网络？

这个问题，或许值得每一位关注非洲可持续发展与投资回报率的决策者，仔细掂量掂量。

来源: <https://www.mbathane.co.za>