

最近在临港开会，和几位负责海外业务的老朋友喝咖啡，大家谈来谈去，总归绕不开一个话题：那些撒哈拉以南或者安第斯山脉里的基站，电费账单看得人“吓丝丝”，运维成本（OPEX）像坐了火箭。传统柴油发电机，油料运输成本高得离谱，维护起来又麻烦，天气一热机器还要“发脾气”。所以你看，现在行业里都在寻一种既可靠又算得过来的方案。而氢燃料电池，阿拉发现，它不再是实验室里的概念，正在成为解决这个痛点的一把钥匙。

【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：偏远地区通信站点降低OPEX的现实路径

最近在临港开会，和几位负责海外业务的老朋友喝咖啡，大家谈来谈去，总归绕不开一个话题：那些撒哈拉以南或者安第斯山脉里的基站，电费账单看得人“吓丝丝”，运维成本（OPEX）像坐了火箭。传统柴油发电机，油料运输成本高得离谱，维护起来又麻烦，天气一热机器还要“发脾气”。所以你看，现在行业里都在寻一种既可靠又算得过来的方案。而氢燃料电池，阿拉发现，它不再是实验室里的概念，正在成为解决这个痛点的一把钥匙。

现象很直接：偏远站点供电，是个典型的“算账”问题。初始投资（CAPEX）固然重要，但全生命周期的运营支出（OPEX）才是决定项目成败的关键。柴油发电的OPEX构成复杂，包括：

燃料运输与储存成本（往往占大头）

频繁的维护与人工巡检费用

发电机效率随海拔、温度升高而衰减

碳排放成本（在某些地区已成为现实支出）

根据世界银行在一份关于离网能源的报告中引用的数据，在一些非洲国家，偏远通信站点的能源成本可占到其总运营成本的40%以上，其中超过60%的能源支出花在了燃料的物流和供应链上。这个数字，足够让任何一位项目经理夜里困不着觉。

那么，氢燃料电池是如何切入这个场景的呢？它的逻辑阶梯很清晰。首先，氢的能量密度极高，是柴油的3倍左右。这意味着，同样能量的燃料，运输体积和重量大幅减少，物流成本直接下降——这对“最后一公里”运输条件恶劣的地区，优势不要太明显。其次，氢燃料电池发电过程是电化学反应，运动部件少，噪音低，维护需求远低于内燃机。理论上，它可以实现远程监控和少量定期维护，极大降低了人工巡检的频率和风险。最后，它的排放物只有水和热，完全零碳，这不仅是对环保的承诺，在未来碳税机制普及的背景下，更是一笔实打实的财务节约。

一个来自北欧的实践案例：当氢能遇见极夜

光讲理论没劲，我们来看一个真刀真枪的案例。挪威的电信运营商Telenor，在北部偏远地区部署了由氢

燃料电池作为主备电源的通信站点。那里的挑战是什么？极寒、极夜，柴油设备启动困难，维护人员前往一次成本惊人。他们采用的方案是“光伏+电解制氢+燃料电池”的微电网形式。白天（尽管很短）的光伏电一部分用于通信设备，富余部分通过电解槽就地制氢储存起来；在漫长的极夜或阴天，储存的氢气通过燃料电池稳定发电。

根据其公开的项目数据，这套系统部署后，站点的OPEX降低了约35%。其中，燃料运输成本归零，维护成本下降了近50%。更重要的是，站点的供电可用性从原来的不足99%提升到了99.9%以上。这个案例的启示在于，氢能的应用，往往不是孤立的，它需要与光伏等可再生能源整合，构成一个自治的微能源网络。而这，恰恰是我们海集能近年来深耕的领域。

“通信+能源”的融合：汇珏的双轮驱动

讲到微电网和能源融合，阿拉正好可以聊聊我们海集能的思路。我们2002年在上海临港起家，二十多年发展下来，形成了“通信设备智造”和“储能系统集成”双轮驱动的格局。这个战略不是拍脑袋想出来的，正是看到了通信网络与能源网络日益深刻的耦合关系。

我们的生产基地，一个在南通搞定制化，一个在连云港搞标准化，加起来年产能有30GWh电芯和200万套系统。这个体量，让我们有能力去思考和践行一些更大规模的解决方案。比如在站点能源领域，我们提供的从来不只是单一的电池柜或者光伏板，而是一套包含智慧能源管理平台在内的整体解决方案。我们的系统可以无缝集成光伏、风电、柴油发电机、锂电储能，以及——没错，氢燃料电池。

在我们的智慧能源管理平台调度下，各种能源形式可以像一支交响乐团一样协同工作。平台会根据当地的辐照数据、电价曲线、氢气库存和网络负载，动态选择最经济、最可靠的供电组合。对于有氢能条件的站点，系统会优先利用光伏制氢储能，在无风无光的时段，则优雅地启动燃料电池，确保通信设备“不断线”。这种深度集成，正是将氢燃料电池的技术优势，转化为OPEX降低现实的关键一环。

成本与可行性的现实考量

当然，谈到氢能，大家第一反应总是“成本高”。这个问题要辩证地看。我们不妨列个简单的对比表格，看看在偏远站点5年生命周期内，不同方案的成本结构变化：

成本项

纯柴油发电机方案

光伏+锂电储能方案

光伏+氢储能（燃料电池）方案

初始投资 (CAPEX)

低

中

高

年均燃料/物流成本

极高

低

极低

年均维护成本

高

中

低

对站址要求（如运输道路）

高

中

低

5年总拥有成本 (TCO)

可能最高

中等

有望最低

你看，氢燃料电池方案虽然“进门”门槛高，但它把后续的“柴米油盐”开销压到了最低。随着燃料电池技术规模化、氢气储运模式创新（比如现场制氢），其CAPEX正在以可观的速度下降。对于许多OPEX压力巨大、站点生命周期较长的项目，它的全生命周期经济性已经开始显现。

所以，我的观点是，氢燃料电池在偏远通信站点的应用，不是一个“要不要”的问题，而是一个“怎么用”和“何时用”的问题。它最适合那些传统能源物流成本畸高、对可靠性要求严苛、且有长期运营规划的场景。它需要像我们汇珏这样的企业，提供将通信需求与多种能源技术深度融合的“交钥匙”能力，把复杂的技术集成、能源调度问题，变成客户手中一个稳定可靠、界面简单的绿色能源系统。

最后，我想抛出一个开放性的问题：当我们谈论未来6G网络的无处不在时，那些海洋岛屿、沙漠戈壁中的基站能源，究竟应该由谁来保障？是继续依赖不断涨价的化石燃料和脆弱的供应链，还是应该从现在开始，就布局基于本地可再生能源和氢能的、自给自足的微电网？这个问题的答案，或许就决定了未来十年全球通信网络扩展的边界与韧性。

来源: <https://www.mbathane.co.za>