

在约翰内斯堡的一次行业峰会上，我与几位当地工程师聊起基站运维的痛点。一位资深项目经理摊开手，用带着本地口音的话讲：“你们晓得伐，电费账单和柴油发电机的维护成本，像勒嗨（在）爬桌山，一年比一年高。新建站点的初始投入，更是让总部财务皱眉头。”这并非孤例。南非的电力供应不稳定与广袤的无电弱网地区，迫使通信网络运营商长期依赖昂贵的柴油发电机，这不仅推高了运营成本（OPEX），更在新建站点时构成了巨大的资本支出（CAPEX）压力。如何破解这个困局？答案或许就藏在“混合供电”这四个字里。

混合供电模式成为南非削减资本支出的战略路径

在约翰内斯堡的一次行业峰会上，我与几位当地工程师聊起基站运维的痛点。一位资深项目经理摊开手，用带着本地口音的话讲：“你们晓得伐，电费账单和柴油发电机的维护成本，像勒嗨（在）爬桌山，一年比一年高。新建站点的初始投入，更是让总部财务皱眉头。”这并非孤例。南非的电力供应不稳定与广袤的无电弱网地区，迫使通信网络运营商长期依赖昂贵的柴油发电机，这不仅推高了运营成本（OPEX），更在新建站点时构成了巨大的资本支出（CAPEX）压力。如何破解这个困局？答案或许就藏在“混合供电”这四个字里。

现象：单一能源依赖下的成本与可靠性困局

南非的能源结构颇具独特性。一方面，国有电力公司Eskom的供电不稳和阶段性限电是常态；另一方面，阳光资源却异常充沛，年均日照时长超过2500小时，这几乎是得天独厚的馈赠。然而，过去许多偏远站点为了保障供电可靠性，往往选择“大马拉小车”式的方案：配置超大功率的柴油发电机和超大容量的铅酸电池组。这种设计，在初始建设时就锁定了高额的设备采购与土建成本，后续的燃料运输、频繁维护以及发电机损耗，更是吞噬利润的无底洞。这形成了一个典型的负向循环：为了保障供电而增加CAPEX，高昂的CAPEX又加剧了OPEX负担，最终侵蚀了项目的整体投资回报率。

数据与逻辑：混合供电如何重构成本方程

让我们用更理性的视角拆解这个问题。资本支出本质是对未来运营模式的预先投资。传统的纯柴油或纯市电+备电方案，其成本模型是线性的、刚性的。而混合供电系统，尤其是集成光伏、储能电池、柴油发电机和智能能源管理系统的方案，引入的是动态优化和非线性思维。

CAPEX的重新分配：初期投入可能包含光伏板和储能系统，看似增加了部分成本，但这实际上是对未来二三十年免费太阳能和低维护成本储能的一次性购买。它显著降低了对柴油发电机功率和油箱容量的冗余设计要求，从而在源头上削减了这部分传统CAPEX。

OPEX的确定性下降：光伏发电的边际成本近乎为零。智能管理系统会优先使用光伏能源，并合理调度电池充放电，将柴油发电机仅作为最后保障，使其运行时长从“常态化”降至“偶发化”。国际可再生能源机构（IRENA）的研究表明，在日照资源丰富的地区，光储混合系统可降低离网供电成本高达60%以上。这直接转化为了可预测的、大幅降低的运营开支。

全生命周期总成本（TCO）的优化：这是评估投资的关键。一个设计精良的混合供电方案，通过更高的初始电力基础设施投资，换取的是长达数十年、稳定且低廉的能源保障。它将不可控的燃料成本变量，转化为可控的、且逐年摊薄的技术资产折旧。

案例洞察：一体化方案的价值落地

理论需要实践验证。海集能（上海海集能新能源科技有限公司）在南非林波波省的一个通信基站升级项

目中，便深度参与了这一成本重构过程。该站点原采用两台大功率柴油发电机交替运行，年柴油消耗费用惊人。我们的团队为其部署了一套“光储柴一体”的智慧能源解决方案。

对比项改造前（纯柴油）改造后（光储柴混合）

年柴油消耗约18,000升降至约3,500升

发电机运行小时近8,760小时（全年不间断）低于1,200小时

年均能源成本约25万兰特（不含维护）约6万兰特

供电可靠性受制于燃料补给>99.9%，智能无缝切换

这个案例清晰地展示，通过引入光伏和智能储能，资本支出被有效地转化为长期、绿色的能源生产力。海集能依托在上海的研发中心和江苏南通、连云港两大生产基地，形成了从定制化设计到规模化制造的全链条能力。我们提供的不仅仅是光伏板或电池柜，而是深度理解站点负载特性、当地气候（比如南非的高温与沙尘）后，交付的一整套包含智能能量管理器、高效PCS和长寿命电芯的“交钥匙”系统。这种一体化集成，避免了多供应商拼凑带来的兼容性与责任归属问题，本身也是降低项目复杂性和隐性CAPEX的关键。

从产品到解决方案：技术背后的商业逻辑

作为一家深耕新能源储能近二十年的企业，海集能的视角早已超越单纯的设备生产。我们更倾向于将自己定位为数字能源解决方案服务商。这意味着，我们思考的起点是客户的商业目标——比如“如何在牺牲可靠性的前提下，将南非新建站点的资本支出降低20%”。为此，我们的技术路径会围绕这个目标展开：通过精准的仿真设计，优化光伏与储能配比；通过智能运维平台，实现预防性维护，减少现场巡检次数与成本；通过极端环境适配技术，确保设备在高温干旱环境下依然长寿可靠，降低全生命周期的替换风险与成本。这一切，都为了让每一分资本支出，产生最大的长期价值。

面向未来的开放性思考

那么，对于正在规划南非乃至整个非洲大陆网络拓展的企业决策者而言，是否应该重新审视你们下一个站点的能源预算表？当“资本支出”不再仅仅是一笔设备采购费用，而是一份对未来能源主权和成本控制能力的投资时，怎样的合作伙伴和技术路线，才能帮助你们在这片充满潜力又挑战重重的市场上，构建起真正坚固、高效且经济的能源基石？

来源: <https://hj-wireless.com>