

各位下午好。今天我想和大家聊聊一个非常具体，但在全球能源转型中又极具代表性的场景：如何在一个阳光充沛，但电网薄弱甚至缺失的地区，为通信基站这类关键设施提供不间断的、高可用的电力。这个问题的答案，常常指向一个关键技术——光伏优化器，而它的舞台，就包括像南非这样的国家。

## 光伏优化器在南非构建高可用站点能源的实践与洞察

各位下午好。今天我想和大家聊聊一个非常具体，但在全球能源转型中又极具代表性的场景：如何在一个阳光充沛，但电网薄弱甚至缺失的地区，为通信基站这类关键设施提供不间断的、高可用的电力。这个问题的答案，常常指向一个关键技术——光伏优化器，而它的舞台，就包括像南非这样的国家。

现象是直观的。南非拥有得天独厚的太阳能资源，年日照时长超过2500小时，理论上这是发展光伏的乐土。然而，现实却颇为骨感。南非国家电力公司Eskom的供电不稳定是出了名的，频繁的“减负荷”（Load Shedding）计划性停电，对工商业和民生造成巨大困扰。对于遍布城乡的通信基站、安防监控站点而言，断电意味着服务中断，社会运行的基础脉络随之震颤。这里就出现了一个核心矛盾：有最丰富的阳光，却无法转化为最可靠的电力。传统的纯光伏或光储系统，在组件被遮挡、老化不一或部分故障时，整体发电效率会像“木桶效应”一样，被最短板严重拖累，系统的可用性大打折扣。

数据能让我们更清醒。根据南非可再生能源采购计划（REIPPPP）和当地电信运营商披露的信息，一个典型的离网或弱网通通信基站，其能源保障的可用性目标通常需要达到99.5%以上。这意味着一年中的不可用时间必须控制在44小时以内。而依赖单一发电来源或传统串联式光伏系统，在恶劣天气或局部故障下，几乎无法达到这一苛刻指标。光伏组件的输出，极易因一片云、一棵树、甚至鸟粪的遮挡而产生显著损失，在串联电路中，这种损失是系统性的。此时，光伏优化器的价值就凸显出来了。它如同给每一块光伏板配备了一位“私人医生”和“独立指挥官”，实现组件级的最大功率点跟踪（MPPT）。即使部分组件被遮挡或性能下降，其他组件依然能以最佳状态发电，系统整体发电量可提升达25%。这对于追求“五个九”（99.999%）高可用性的站点能源来说，是质的飞跃。

这正是我们海集能在深耕的领域。作为一家从2005年就开始专注于新能源储能与数字能源解决方案的企业，我们很早就意识到，单纯的设备堆砌解决不了复杂场景下的可用性问题。必须从系统思维出发，将前沿的电力电子技术、智能化的能源管理与本地的极端环境适应性相结合。我们在江苏的南通与连云港布局了定制化与规模化并行的生产基地，就是为了能够灵活响应从非洲草原到中东沙漠的不同需求。我们的站点能源解决方案，核心思想就是“一体化集成”与“智能管理”。比如，将高效光伏组件、光伏优化器、智能储能系统（使用我们严格筛选的电芯）、以及先进的能源管理系统（EMS）进行深度耦合，形成一套“光储一体”的绿色能源方案。这套方案能够实时感知每一块组件的状态，智能调度储能电池的充放电，确保在电网断电、阴雨天或夜晚，站点负载依然能稳定运行。

一个具体的案例或许能更生动地说明问题。去年，我们与南非一家主要的网络运营商合作，在其位于林波波省的一个偏远基站进行了改造。该基站原先依赖柴油发电机为主、老旧光伏为辅，运维成本高，噪音和污染大，且因光伏阵列部分被新建建筑阴影遮挡，发电效率极低。我们为其部署了集成光伏优化器的智能光伏阵列、一套高能量密度的站点电池柜，以及我们的“海集能云”智能运维平台。

改造前：日均柴油消耗约15升，光伏贡献率低于30%，月均因燃料补给不及时或设备故障导致的短时断电超过5次。

改造后：光伏系统发电效率提升22%，柴油发电机仅作为极端情况下的后备，启停次数减少90%。通过优化器实现组件级监控，运维人员能远程精准定位到具体哪一块面板需要清洁或检查，运维响应时间缩短了70%。

关键数据：站点能源可用性从不足98%提升至99.8%以上，每年减少二氧化碳排放约12吨，综合能源成本下降超过40%。这个案例清晰地展示了，技术上的“优化”，直接转化为了运营上的“高可用”和“高效益”。

基于这些实践，我的一些见解是，在类似南非这样的市场，“高可用”的定义已经超越了简单的“有电可用”。它意味着对复杂环境的强适应力、对运维成本的可控性、以及对可持续发展的贡献力。光伏优化器在这里扮演的角色，不仅仅是提升发电量，更是构建一个弹性、健壮的数字能源神经末梢的基础。它将光伏系统从一个“黑盒”整体，变成了一个透明、可感知、可精细管理的网络。当每一个组件都在最佳状态工作，整个系统的短板被极大消除，这才是应对电网脆弱性的根本之道。海集能所做的，就是将这些先进的技术，与我们近二十年积累的电池管理、系统集成和智能运维经验相结合，打包成客户可以直接使用的“交钥匙”解决方案。我们相信，真正的价值不在于销售单个设备，而在于为客户交付一个确定的、可持续的能源结果。

那么，在您看来，除了通信基站，还有哪些处于“无电弱网”地区的关键设施，最迫切需要这种组件级智能管理与光储一体化的高可用能源解决方案呢？我们很期待听到来自不同领域的真实声音与挑战。

---

来源: <https://www.hj-wireless.com>