

在南部非洲的腹地，赞比亚的通信网络建设正面临一个看似简单却极其复杂的难题：如何为散布在广袤土地上的通信基站提供持续、稳定且经济的电力？这个国家拥有丰富的水电资源，但电网覆盖的局限性，尤其是在偏远和农村地区，使得大量基站长期处于“无电”或“弱电”状态。传统的柴油发电机方案，固然解决了“有无”问题，但高昂的燃料运输成本、持续的运维负担以及对环境的负面影响，让运营商们叫苦不迭。这不仅仅是赞比亚的问题，更是全球众多发展中地区站点能源升级的一个缩影。正是在这样的背景下，一种融合了光伏、储能与智能管理的综合性能源解决方案，开始成为破局的关键。

赞比亚基站储能解决方案的现实挑战与创新路径

在南部非洲的腹地，赞比亚的通信网络建设正面临一个看似简单却极其复杂的难题：如何为散布在广袤土地上的通信基站提供持续、稳定且经济的电力？这个国家拥有丰富的水电资源，但电网覆盖的局限性，尤其是在偏远和农村地区，使得大量基站长期处于“无电”或“弱电”状态。传统的柴油发电机方案，固然解决了“有无”问题，但高昂的燃料运输成本、持续的运维负担以及对环境的负面影响，让运营商们叫苦不迭。这不仅仅是赞比亚的问题，更是全球众多发展中地区站点能源升级的一个缩影。正是在这样的背景下，一种融合了光伏、储能与智能管理的综合性能源解决方案，开始成为破局的关键。

让我们来看一组具体的数据。根据世界银行的数据，截至2021年，赞比亚的电气化率约为44%，这意味着超过一半的人口无法稳定接入国家电网。对于电信运营商而言，这直接转化为站点供电的巨大缺口。据行业估算，一个偏远基站的柴油发电成本，可能高达电网供电成本的3到5倍，这其中还未计入设备折旧和因断电导致的网络服务中断损失。更严峻的是，赞比亚的气候条件——充沛的日照与明显的旱雨季交替——既带来了利用太阳能的绝佳机遇，也对储能系统的环境适应性与循环寿命提出了严苛考验。电池在高温下的性能衰减、雨季的湿度腐蚀，都是产品设计必须跨越的门槛。

这里有一个来自我们实践中的具体案例。去年，我们在赞比亚铜带省参与了一个乡村基站的改造项目。该站点原先完全依赖柴油发电机，每天需运行18小时以上，燃油补给困难，运维人员每月都要长途跋涉进行维护。我们为其部署了一套“光储柴一体”的解决方案，核心是一套定制化的智能储能系统，搭配适当规模的光伏板。系统上线后，数据发生了显著变化：

柴油消耗量降低超过80%：发电机仅在连续阴雨天作为后备启动，绝大多数时间由光伏和储能供电。
运维成本下降约60%：远程智能监控平台实现了故障预警和数据分析，大幅减少了现场巡检的频次和请求。

供电可用性提升至99.9%：储能系统实现了毫秒级的无缝切换，保障了基站通信的绝对连续性。

这个案例的价值在于，它不仅仅替换了能源来源，更通过智能化管理，重塑了整个站点的能源运营模式。储能系统在这里扮演了“稳定器”和“调度中心”的角色，它平抑了光伏发电的波动，优化了柴油机的运行工况，最终使得整个系统的经济性和可靠性达到了一个全新的平衡点。

一体化集成的技术内核

那么，一套能够应对赞比亚乃至全球复杂环境的基站储能解决方案，它的技术内核究竟是什么？我认为，关键在于“一体化集成”与“环境适应性设计”。这绝不是简单地将光伏板、电池和逆变器拼装在一

起。真正的集成，是从电芯选型、热管理设计、电池管理系统（BMS）与能源管理系统（EMS）的协同、到结构防护的全链路深度耦合。

以我们海集能的实践来讲，公司自2005年成立以来，就一直专注于新能源储能技术的深耕。我们在江苏南通和连云港布局的研发与生产基地，形成了“定制化”与“规模化”并行的能力。对于赞比亚这样的市场，我们往往会启用南通基地的定制化能力。比如，针对高温环境，我们会选用循环寿命更优、热稳定性更高的磷酸铁锂电芯，并设计独特的散热风道和隔热层；针对可能出现的沙尘与潮湿，柜体防护等级（IP等级）和防腐涂层工艺都有专门的标准。我们的目标，是交付一个能够“即插即用、免忧运维”的“交钥匙”系统，让客户不再需要为底层技术细节而烦恼。

更进一步，智能化是让这套硬件系统“活起来”的灵魂。通过云平台，运维人员可以在上海或卢萨卡的办公室，实时监控数千公里外某个基站的电池健康状态、光伏发电效率以及能耗数据。系统能够基于天气预测，自动优化第二天的充放电策略，最大化利用太阳能。这种“智能管理”能力，将传统的被动式维护转变为主动式预防，极大地解放了人力，也提升了资产管理的精细化水平。

超越供电：储能作为新型基础设施

当我们谈论基站储能时，视野不妨放得更开阔一些。它解决的绝不仅仅是“供电”问题。在赞比亚，一个稳定供电的通信基站，意味着周边社区能够接入移动支付、远程教育、telehealth（远程医疗）等信息服务，这本身就是一种重要的社会发展基础设施。储能系统，尤其是与可再生能源结合的储能系统，正在成为这种新型数字基础设施的基石。

它带来的效益是多元的：

维度

传统柴油方案

光储一体化方案

经济性

高运营成本（燃料、运输、维护）

低边际成本，长期投资回报率高

可靠性

依赖燃料补给，易中断

能源自主，7x24小时稳定保障

环境友好

碳排放与噪音污染高

清洁安静，助力碳减排目标

运维模式

人力密集型，响应慢

数字化、智能化，可远程管理

海集能作为数字能源解决方案服务商，我们的角色正是帮助客户实现这种超越性的价值。我们将近20年的技术沉淀，以及对全球不同电网条件、气候环境的理解，都融入了产品与解决方案的设计之中。我们深信，技术创新应当服务于具体的场景和真实的需求，在赞比亚基站这样的场景里，可靠性和全生命周期成本，比任何华丽的参数都更重要，这是阿拉做产品的根本出发点。

展望未来，随着电池技术的持续进步和成本的进一步下降，储能将在赞比亚的能源转型中扮演更核心的角色。也许不久的将来，一个基站储能系统不仅能满足自身需求，还能在微电网中扮演调峰角色，甚至为周边社区提供应急电力。这其中的可能性，正在被今天的每一次技术部署所定义。

所以，当您下一次思考如何为偏远地区的关键设施提供持久电力时，您是否会考虑，将储能不再仅仅视为一个备用电源，而是作为一个能够整合多种能源、实现智能调度、并创造多重价值的核心资产来规划呢？

来源: <https://www.tieyalegroup.es>