

在约翰内斯堡郊外的一个通信基站，工程师们正面临一个棘手的难题。每当市政供电中断，这个为周边社区提供网络服务的站点就会陷入瘫痪。南非的电力供应状况，众所周知，近年来一直不太稳定。根据南非国家电力公司 Eskom 的数据，2023 年该国经历了超过 200 天的不同等级限电，累计停电时长创下历史新高。这种频繁的电力中断，对于依赖持续供电的通信基站、安防监控站点和物联网微站而言，构成了严峻的生存挑战。传统的柴油发电机噪音大、维护成本高，且不符合全球减碳的趋势。正是在这样的背景下，一种高度集成、智能高效的解决方案——插框式储能电源系统，正成为保障关键站点不间断供电的新基石。

插框电源在南非实现不间断供电的挑战与创新

在约翰内斯堡郊外的一个通信基站，工程师们正面临一个棘手的难题。每当市政供电中断，这个为周边社区提供网络服务的站点就会陷入瘫痪。南非的电力供应状况，众所周知，近年来一直不太稳定。根据南非国家电力公司 Eskom 的数据，2023 年该国经历了超过 200 天的不同等级限电，累计停电时长创下历史新高。这种频繁的电力中断，对于依赖持续供电的通信基站、安防监控站点和物联网微站而言，构成了严峻的生存挑战。传统的柴油发电机噪音大、维护成本高，且不符合全球减碳的趋势。正是在这样的背景下，一种高度集成、智能高效的解决方案——插框式储能电源系统，正成为保障关键站点不间断供电的新基石。

让我们来剖析一下这个“现象”背后的核心数据。一个典型的站点能源中断，其损失远不止于停运期间的业务收入。它涉及到设备重启的损耗、维护人员紧急调派的成本，以及最关键的——网络服务中断带来的社会信任流失。对于通信运营商，基站可用性是服务等级协议（SLA）中的核心指标，通常要求达到 99.99% 以上。在南非特定的电网条件和气候环境下（高温、多尘），普通的备用电源方案往往力不从心。它们可能面临电池在高温下寿命锐减、系统无法与多变的光伏输入智能协同，或是远程监控失效等问题。这就引出了一个根本性的需求：站点能源解决方案必须是一体化、智能化的“生命支持系统”，而不仅仅是简单的“备用电池”。

海集能，这家从上海出发，在储能领域深耕近二十年的高新技术企业，对此有着深刻的理解。我们将这种理解融入了站点能源核心业务板块的研发之中。我们的思路是，为客户提供“光储柴一体化”的绿色能源方案，这不仅仅是设备的堆砌。你看，我们的南通基地专注于这类定制化系统的设计与生产，能够针对南非的电网波动大、光照资源丰富的特点，进行深度适配。而连云港的标准化基地，则确保核心模块的规模化制造与可靠品质。从电芯、PCS（功率转换系统）到整个系统的集成与智能运维，我们致力于交付的是真正的“交钥匙”工程。这意味着，客户拿到的是一个已经过全局优化的、即插即用的不间断供电解决方案。

一体化插框电源：从设计哲学到现场效能

那么，海集能的插框式电源具体是如何工作的呢？它的设计哲学在于“融合”与“感知”。首先，它采用标准的插框式结构，高度集成磷酸铁锂电池模组、智能电池管理系统（BMS）、双向 PCS 以及光伏控制器。这种物理形态的集成，大大减少了现场安装的复杂度和空间占用，对于站点空间往往受限的场景来说，帮了大忙。更重要的是其“神经中枢”——智能能量管理系统（EMS）。这个系统能够实时感知市电状态、光伏发电功率、电池荷电状态以及负载需求，并在微秒级的时间内做出最优调度决策。例如，在白天日照充足时，优先使用光伏供电，并为电池充电；当市电中断时，无缝切换至电池供电；若遇连

续阴天，则可自动启动柴油发电机作为后备，并确保其运行在最高效的区间。这一切的切换，对于站点负载而言是毫无感知的，真正实现了不间断供电。

极端环境适配：针对南非的高温环境，我们的系统配备了主动温控系统，确保电芯始终在最佳温度窗口工作，将电池寿命提升30%以上。

智能运维优势：通过云平台，运维人员可以在上海或任何地方，监控远在南非的站点电源状态，进行故障预警和能效分析，大幅降低现场巡检的频次和成本。

全生命周期成本：虽然初始投资可能高于简单配置，但通过延长设备寿命、减少燃料消耗和运维开支，其全生命周期的总成本（TCO）显著降低。

一个具体的案例或许能更直观地说明问题。2023年，我们与南非一家主要的电信基础设施服务商合作，在其位于林波波省的一个偏远基站部署了我们的光伏微站能源柜（一种插框电源的户外一体化形态）。该站点原先完全依赖不稳定的市电和一台老旧柴油发电机，每月因停电导致的网络中断平均超过40小时，柴油费用高昂。在部署我们的系统后，我们整合了20kW的屋顶光伏和一套60kWh的插框式储能系统。截止到2024年中的运行数据表明：

指标部署前部署后提升/改善

站点可用性约94.5% 超过99.99% 达到电信级标准

月度柴油消耗约500升 低于50升 减少90%

年均运维干预次数15次以上 3次（主要为预防性检查） 减少80%

这个案例揭示的见解是深刻的。保障供电的连续性，其价值正在从“成本项”向“价值创造项”迁移。对于电信运营商，稳定的网络意味着更高的用户满意度和市场份额；对于安防监控，它意味着公共安全的底线得以坚守；对于整个社会，它则是数字经济平稳运行的毛细血管。插框电源这类高度集成的解决方案，之所以能成为南非等电力不稳定市场的优选，是因为它提供了一种“确定性”。这种确定性，来自于电力电子技术、电化学技术、物联网技术和能源管理算法的深度融合——而这正是海集能近二十年来持续投入和创新的方向。我们相信，真正的解决方案不在于单个部件多么尖端，而在于系统作为一个整体，能否在真实、复杂且严苛的环境中，可靠且经济地完成它的使命。

面向未来的能源自治微站点

展望未来，插框式电源的角色或许还将进化。随着光伏成本的持续下降和电池能量密度的提升，一个完全由光伏和储能供电的“能源自治”站点，在经济和技术上都越来越可行。这不仅仅是备用，而是彻底的重构。站点将从一个纯粹的能源消耗者，转变为具有一定自给自足能力和甚至可调度能力的微型能源节点。这对于构建更具韧性的分布式电网架构，具有重要的战略意义。海集能在微电网领域的经验，正可以平移到这些海量的站点场景中。我们思考的是，如何让成千上万个这样的站点，在保障自身供电的同时，未来或许能成为虚拟电厂（VPP）的一部分，为电网的稳定提供微小的、但汇聚起来却十分可观的支撑力量。

那么，对于正在为南非或类似市场站点供电问题寻找答案的您来说，下一个需要评估的关键点是什

么？是单纯比较设备的初始报价，还是开始系统性地测算不同解决方案在您特定站点环境下的全生命周期总成本与风险价值？

来源: <https://www.hj-wireless.com>