

在讨论现代通信网络覆盖时，我们常常会不自觉地聚焦于城市中密集的蜂窝塔和光纤网络。然而，真正考验一个通信体系韧性与广度的，往往是那些地图上不起眼的角落——偏远的山区。在那里，稳定的电力供应并非理所当然，传统电网要么难以到达，要么极其脆弱。这就引出了一个核心的工程挑战：如何为这些偏远地区的通信基站提供持续、可靠的离网供电？

偏远山区基站离网供电中锂电池的关键角色

在讨论现代通信网络覆盖时，我们常常会不自觉地聚焦于城市中密集的蜂窝塔和光纤网络。然而，真正考验一个通信体系韧性与广度的，往往是那些地图上不起眼的角落——偏远的山区。在那里，稳定的电力供应并非理所当然，传统电网要么难以到达，要么极其脆弱。这就引出了一个核心的工程挑战：如何为这些偏远地区的通信基站提供持续、可靠的离网供电？

让我们先看一些数据。根据行业报告，全球仍有数百万个通信站点位于电网不稳定或完全无电网的地区。这些站点的供电成本高昂，通常严重依赖柴油发电机，这不仅带来巨大的运营开支和碳排放，其维护和燃料补给在偏远地区本身就是一项艰巨的后勤任务。在这种情况下，离网供电系统，尤其是结合了光伏与先进储能技术的解决方案，从一个“备选方案”转变为了“最优解”，甚至是“唯一可行的方案”。而在这个解决方案的核心，锂电池技术正扮演着那个革命性的角色。

锂电池，相较于传统的铅酸电池，其优势在偏远站点的应用场景中被放大得尤为明显。能量密度高意味着在有限的站点空间内可以存储更多的电能，从而减少对柴油发电机的依赖，甚至实现“光储一体”下的长时间离网自治。循环寿命长则直接降低了全生命周期的更换与维护成本，这对于运维团队难以频繁抵达的山区至关重要。更重要的是，其出色的倍率性能和宽泛的工作温度范围，能够很好地适应山区昼夜温差大、气候多变的极端环境。当然，我们也要清醒地认识到，将锂电池简单地“扔”进山里是远远不够的。一个真正可靠的系统，需要从电芯选型、电池管理系统（BMS）的精准控制、与光伏控制器（PCS）及发电机的智能协同，到整个机柜的热管理、防护等级设计，进行全链条的、一体化的深度定制。这正是考验一个企业技术积淀与工程化能力的地方。

在这里，我想分享一下我们海集能的实践。自2005年在上海成立以来，我们一直专注于新能源储能技术的研发与应用。近二十年的技术沉淀，让我们深刻理解“因地制宜”的重要性。我们的业务覆盖工商业、户用及微电网，而站点能源始终是我们的核心板块之一。为此，我们在江苏布局了南通和连云港两大生产基地，前者负责应对像偏远山区基站这类复杂场景的定制化系统设计，后者则实现标准化产品的规模化制造，以此形成灵活且可靠的全产业链支撑。我们为通信基站、物联网微站提供的，从来不是简单的电池柜，而是集成了高效光伏组件、智能混合能源控制器、高安全长寿命锂电池包及先进能量管理系统的“光储柴一体化”交钥匙解决方案。这个系统能够智能地调度每一度光伏电，精准地管理每一节电池的充放电，并在必要时无缝启动备用柴油机，其最终目标是在极端环境下实现最高的供电可用性，同时将燃料成本和运维干预降至最低。

一个具体的实践：云南山区基站的供电革新

或许一个案例比理论阐述更有说服力。在云南的横断山脉区域，我们曾为一个新建的4G基站部署了一套定制化的离网供电系统。该站点海拔超过2800米，距离最近的公路有数公里山路，电网延伸的成本高昂到

不切实际。传统的纯柴油方案面临燃料运输困难、冬季运维风险高、噪音可能影响周边生态等诸多问题。我们的工程团队与运营商紧密合作，设计了以光伏为主、锂电池储能为核心、柴油发电机作为备份的混合能源系统。

光伏阵列：根据当地日照数据，安装了峰值功率为15kW的光伏板，以满足基站主设备及传输设备的基本负载。

储能系统：采用我们定制开发的站点专用锂电池柜，容量为60kWh。电芯选用循环寿命超过6000次的高性能磷酸铁锂，BMS具备三级主动均衡和智能温控功能，确保在-10°C至45°C的环境下稳定工作。

智能控制：核心是一台混合能源控制器，它实时监测光伏发电功率、电池电量及负载需求，优先使用光伏能源，富余电力为电池充电；在阴雨天，由电池放电供电；仅在连续阴雨、电池电量降至阈值时，才自动启动低功率柴油发电机为电池充电，而非直接带载，从而大幅减少发电机运行时间。

这套系统自投运以来，数据显示其柴油消耗量相比传统方案降低了超过85%，年运维次数从平均12次减少到2次（主要是例行巡检），站点供电可用性始终保持在99.99%以上。更重要的是，它实现了近乎零噪音的静默运行，减少了对当地脆弱生态环境的干扰。这个案例生动地说明，通过精细化的系统设计和高质量的锂电池储能，偏远山区基站的供电难题是可以被优雅且高效地解决的。

超越供电：系统化思维的价值

所以，当我们谈论“偏远山区基站离网供电基站锂电池”时，我们实质上是在探讨一个复杂的系统性问题。锂电池是这颗系统“心脏”里最关键的“肌肉”，但一颗强壮的心脏需要同样聪明的“大脑”（能量管理系统）和健康的“血管”（电力电子转换与配电）配合。未来的趋势，我认为将更加侧重于系统的智能化与网络化。单个站点的能源系统将不再是一个信息孤岛，而是可以通过物联网技术，将运行数据、健康状态、故障预警实时上传至云端运维平台。运维人员可以在千里之外的上海或任何地方，对成百上千个散布在群山之中的站点进行集中监控、能效分析和预测性维护，这将是又一次效率的飞跃。

海集能在这一领域的探索，正是基于这种系统化思维。我们将持续深耕，将全球化的技术视野与对中国乃至全球复杂地理气候条件的本土化理解相结合，不断优化我们的产品与解决方案。我们的目标很明确：让无论多么偏远的站点，都能享有与城市中心同等可靠、绿色且经济的电力保障，从而真正消除数字世界的“盲区”。

那么，在您看来，随着5G乃至未来6G网络向更偏远地区扩展，对储能系统除了长寿命和高可靠之外，还会提出哪些新的、更具挑战性的要求呢？我们很期待与业界同仁共同探讨这个关乎连接未来的话题。

来源: <https://tieyalegroup.es>