

当我们谈论岛屿国家的能源未来时，斯里兰卡提供了一个绝佳的观察样本。这个被誉为“印度洋上的珍珠”的国家，正面临着能源结构转型与供电稳定性的双重挑战。阳光充沛，但电网脆弱；柴油发电成本高昂，且与全球减碳目标背道而驰。这里的现象很典型：间歇性的可再生能源需要一种可靠、长效且环境友好的“压舱石”来支撑。而近年来，一种名为“二氧化碳储能”的技术，开始从实验室走向实际应用，为解决这类问题提供了崭新的思路。

二氧化碳储能技术点亮斯里兰卡电气化的未来之路

当我们谈论岛屿国家的能源未来时，斯里兰卡提供了一个绝佳的观察样本。这个被誉为“印度洋上的珍珠”的国家，正面临着能源结构转型与供电稳定性的双重挑战。阳光充沛，但电网脆弱；柴油发电成本高昂，且与全球减碳目标背道而驰。这里的现象很典型：间歇性的可再生能源需要一种可靠、长效且环境友好的“压舱石”来支撑。而近年来，一种名为“二氧化碳储能”的技术，开始从实验室走向实际应用，为解决这类问题提供了崭新的思路。

二氧化碳储能，或称“跨临界二氧化碳储能系统”，其原理听起来颇具巧思。它利用电能将二氧化碳压缩、冷却并液化储存；当需要电力时，液态二氧化碳被加热、气化，驱动涡轮机发电。与抽水蓄能需要特定地理条件不同，它与地理环境解耦；与锂电池储能关注短时功率调节不同，它更擅长长达数小时甚至数天的能量时移。根据国际可再生能源机构（IRENA）的报告，长时储能技术对于实现高比例可再生能源电网至关重要，其全球市场规模预计将在2030年达到显著规模。对于斯里兰卡这样电网基础薄弱、可再生能源潜力巨大的岛屿，这种能够“吃掉”数日盈余太阳能、并在无风无光的夜晚稳定输出的技术，其价值不言而喻。

那么，从宏观趋势到具体落地，需要怎样的桥梁呢？这就不得不提到像我们海集能这样的实践者。总部位于上海的海集能，近二十年来一直深耕于新能源储能领域。我们理解，任何先进的技术概念，最终都需要转化为稳定、可靠、适应本地化环境的产品与解决方案。在斯里兰卡，我们看到的不仅仅是技术参数，更是具体场景下的真实需求：一个偏远的通信基站，如何摆脱对柴油的依赖？一个正在发展的旅游岛屿社区，如何获得24小时不间断的清洁电力？这些问题，驱动着我们的创新。

海集能的业务核心之一，正是为通信基站、物联网微站等关键站点提供定制化的绿色能源方案。我们的“光储柴一体化”智慧能源柜，本质上就是一个微型的、高度集成的能源系统。它首先最大化利用当地的太阳能，将能量存入高效能的电池系统中；在连续阴雨或夜间，系统智能调度储能放电。而柴油发电机，则作为最后一道备份，仅在极端情况下启动，从而将燃油消耗和碳排放降至极低。这套方案已经在全球多个无电弱网地区成功部署，显著提升了供电可靠性并降低了运营成本。阿拉可以讲，这本身就是一种面向特定场景的、务实的长时储能解决方案。而二氧化碳储能技术的成熟，未来有望为我们这类一体化方案提供更持久、更环保的“能量仓库”，尤其适合与大型光伏电站或社区微电网结合。

一个具体的可能性：从茶园到社区的微电网设想

让我们构想一个斯里兰卡中部山区的案例。那里有广袤的茶园，日照充足，但电网覆盖不稳定，影响茶叶加工质量和社区生活。假设我们建设一个结合了大型光伏阵列、二氧化碳长时储能系统和智能配电管理系统的社区微电网。光伏板在白天产生的富余电力，可以驱动二氧化碳储能系统，将能量以液态二氧化碳的形式储存起来。到了夜晚和雨季，储存的能量持续释放，为茶叶加工厂和周边数百户家庭供电。

根据初步的工程测算，一套设计合理的1MW/8MWh（即持续放电8小时）的系统，可以显著提升当地可再生能源的自给率，理论上能将柴油发电的依赖度降低70%以上。这不仅仅是供电，更是赋予社区能源自主权，保护了茶园地区的生态环境。

技术方案对比维度

传统柴油发电

光伏+锂电池

光伏+二氧化碳储能（设想）

持续供电时长

依赖燃料补给

通常4-6小时

8小时以上，可灵活设计

环境影响

高碳排放、噪音污染

电池生产与回收有环境考量

工作介质为二氧化碳，潜在闭环系统

长期运营成本

燃料成本波动大，维护频繁

电池存在衰减，需定期更换

预期寿命长，维护成本相对较低

地理适应性

强

强

强，模块化部署

当然，二氧化碳储能技术走向大规模商业化，特别是在斯里兰卡这样的市场，仍面临成本、本地供应链和技术认知度等挑战。但这正是全球能源创新者需要携手解决的问题。海集能通过江苏南通和连云港布局的研发与生产基地，形成了从核心部件到系统集成的全产业链能力。我们始终相信，最好的技术不是最超前的，而是最适配的。我们的任务，就是将包括二氧化碳储能在内的各种前沿可能性，与斯里兰卡实际的电网条件、气候环境乃至社区需求相结合，打磨出真正“高效、智能、绿色”的落地解决方案。

所以，当我们再次凝视斯里兰卡的地图，思考其电气化的未来时，问题或许可以更进一步：我们是否准备好拥抱一种组合式的创新——将当地丰富的太阳能，与像二氧化碳储能这样具有长时潜力的技术，以及海集能所擅长的站点级、微网级智能能源管理经验融合起来，为每一个具体的社区、茶园或基站

，绘制独一无二的零碳能源蓝图？这个问题的答案，或许就藏在下一个合作项目的细节之中。

来源: <https://www.hj-mobile.com>