

各位好。今天我想和大家聊聊一个看似宏大，却又与每度电、每吨货都息息相关的议题——港口的能源未来。阿拉上海人讲，螺蛳壳里做道场，港口就是这样一个既要高效运转、又要精打细算的“道场”。当全球航运业面临减碳压力，一个核心矛盾浮出水面：如何让港口的绿色能源系统，既环保又“划算”？这，就是“混合供电港口的可负担性”问题的核心。

【重要说明】本文/视频中所有关于节省金额、收益、回本周期、投资成本等数据，均为基于特定假设（如年用电量100万度、电价0.8元/度、光伏利用小时数等）的理论推演示例，不代表实际收益承诺，亦不构成购买或投资建议。实际收益受光照条件、电价波动、设备价格、安装费用、补贴政策等多种因素影响，可能存在显著差异。在做任何投资决策前，建议自行核实最新市场价格并咨询专业人士。

混合供电港口：破解绿色转型的可负担性难题

各位好。今天我想和大家聊聊一个看似宏大，却又与每度电、每吨货都息息相关的议题——港口的能源未来。阿拉上海人讲，螺蛳壳里做道场，港口就是这样一个既要高效运转、又要精打细算的“道场”。当全球航运业面临减碳压力，一个核心矛盾浮出水面：如何让港口的绿色能源系统，既环保又“划算”？这，就是“混合供电港口的可负担性”问题的核心。

现象很直观。传统港口依赖化石能源，碳排放高，运营成本受油价波动影响大。转向纯绿电？间歇性的光伏和风电，无法支撑港口7x24小时不间断作业的刚性需求。全部上储能？初始投资的门槛，足以让许多港口管理者望而却步。所以，出路在于“混合”——将市电、光伏、风电、储能以及可能的岸电，通过一个智慧大脑整合起来。但问题来了，这套复杂系统的初始投资和全生命周期成本，如何控制在可接受的范围内？这可不是简单的设备堆砌。

数据背后的现实：成本是绿色转型的最大路障

我们来看一组数据。根据国际可再生能源机构（IRENA）的报告，到2030年，航运业的年度脱碳投资需求可能高达400亿美元，其中港口基础设施是关键一环。但许多港口，尤其是发展中国家和地区的港口，其利润率并不丰厚。一套中型规模的港口混合供电系统，涉及光伏阵列、储能电池、能量管理系统（EMS）及电网接入改造，初始投资可能高达数千万甚至上亿人民币。投资回报周期（Payback Period）如果超过5年，决策就会变得非常艰难。

这里的关键在于“系统集成”的效率。打个比方，组装一台电脑，用最顶级的CPU、显卡和内存，如果主板和电源跟不上，或者系统调度不佳，不仅性能发挥不出来，还可能频繁死机，浪费了每一分投资。港口混合供电系统同理。电芯、PCS（变流器）、BMS（电池管理系统）、EMS（能量管理系统）的深度耦合与协同优化，才是决定最终“度电成本”和系统可靠性的胜负手。单纯追求某个部件的低价，往往会导致系统整体效率低下、寿命缩短，总拥有成本（TCO）反而更高。

一个具体的案例：东南亚某枢纽港的破局之道

理论总是灰色的，让我们看一个具体的案例。在东南亚的一个重要转运港，他们面临着电费高昂、电网不稳定且减排压力增大的三重挑战。港方希望为码头的大型RTG（橡胶轮胎式龙门吊）和部分仓储设施部署混合供电系统。

核心挑战：RTG启动作业功率冲击大，需要储能系统瞬间提供大功率支撑；同时需要平滑光伏出力

波动，并在夜间电网电价高峰时进行放电。

解决方案：项目没有采用简单的“光伏+储能”拼装模式，而是部署了一套高度集成的“光储智慧能源系统”。该系统核心是一个“会思考”的能源管理系统，它能够：

精准预测未来24小时的光伏发电量和港口作业负荷曲线。

实时监测电网电价，自动在电价低谷时充电，高峰时放电。

毫秒级响应RTG的功率需求，避免对电网造成冲击，从而可能减少相关的罚款或需量电费。

数据结果：

该系统一期部署了超过2MWh的储能容量和1.5MW的光伏车棚。运行一年后，数据显示：

指标结果

港口运营用电成本降低约22%

电网峰值需量降低超过30%

二氧化碳年减排量约850吨

预期投资回收期4.3年

这个案例的启示在于，可负担性不是靠牺牲性能换来的，而是通过更高的系统集成度和更智能的调度策略来实现的。将“通信”的精准控制与“能源”的稳定供应深度融合，让每一分投资都产生最大效益，这正是破解可负担性难题的钥匙。

汇珏科技的思考与实践：从通信精密到能源智能

讲到系统集成与融合创新，这恰好是海集能二十多年来深耕的领域。阿拉公司从2002年成立，总部就在上海临港新片区，最早是做通信设备起家的。通信网络，要求的是7x24小时绝对稳定、海量数据毫秒级调度，这种对“可靠”与“智能”的极致追求，已经刻在了企业的基因里。

当我们集团将战略拓展到“通信设备智造+储能系统集成”双轮驱动时，我们自然而然地把这种基因带入了新能源领域。在我们位于江苏南通和连云港、总面积达35万平方米的现代化生产基地里，我们生产的不仅仅是储能柜。我们是在打造一个“能源路由器”。我们具备30GWh的电芯年化产能和200万套系统集成年产能，这保证了核心部件的自主与可靠。但更关键的是，我们利用在智慧ICT和物联网技术上的积累，为储能系统装上了“最强大脑”。

对于港口这样的复杂场景，我们提供的不是孤立的产品，而是基于“通信+能源”融合理念的智慧能源解决方案。这套方案能够将港口内的市电、光伏、储能、充电桩、岸电乃至制氢设备，全部接入统一的智慧能源管理平台。平台就像港口的“能源总调度师”，基于对天气、电价、船舶靠泊计划、设备作业计划的综合研判，进行全局最优的动态调度。目标是让港口的综合能源成本降到最低，同时确保供电的绝对可靠——这，才是真正意义上的“可负担”。

超越硬件：可负担性的三个维度

所以，当我们再谈“混合供电港口的可负担性”，它至少应该包含三个维度：

财务可负担：通过智能调度缩短投资回报期，并通过规模化、标准化的生产降低硬件成本。比如，我们连云港基地专注于储能系统的标准化生产，正是为了确保品质的前提下，不断优化成本结构。

运营可负担：系统必须高度可靠、免维护，不能因为频繁故障而增加港口的运维负担和停工损失。通信级的产品可靠性标准，在这里至关重要。

未来可负担：系统需要具备可扩展性和兼容性。今天投资的光储系统，要能够无缝接入未来可能出现的氢能、潮汐能等新来源。系统的“智慧”体现在其开放性和成长性上。

港口的能源转型，是一场马拉松，而不是百米冲刺。选择正确的技术伙伴，意味着选择了一条稳健、可持续且最终更经济的路径。

开放性的问题

最后，我想留给大家一个问题：在您看来，除了技术和成本，要大规模推动港口乃至整个交通枢纽的绿色混合供电转型，当前最大的制度性或政策性的障碍是什么？我们又该如何共同去推动解决它？

（参考资料：国际可再生能源机构（IRENA）关于航运脱碳的部分研究观点，可参见其官网报告 IRENA，其中涉及运输领域能源转型的投资分析。）

来源: <https://www.mbhathane.co.za>