

如果你最近去过现代化的集装箱码头，可能会注意到一些变化。除了龙门吊和穿梭车，场站边缘或设备旁，开始出现一些集装箱大小的“盒子”。这些可不是普通的集装箱，它们是港口的“能量心脏”——预制化电力模块。这个趋势背后，是港口业一场静悄悄却深刻的能源革命。

预制化电力模块重塑港口低碳未来

如果你最近去过现代化的集装箱码头，可能会注意到一些变化。除了龙门吊和穿梭车，场站边缘或设备旁，开始出现一些集装箱大小的“盒子”。这些可不是普通的集装箱，它们是港口的“能量心脏”——预制化电力模块。这个趋势背后，是港口业一场静悄悄却深刻的能源革命。

港口，作为全球贸易的枢纽，历来是能源消耗和碳排放的“大户”。国际海事组织（IMO）的数据显示，港口及相关活动贡献了全球约3%的二氧化碳排放。这个数字听起来或许不大，但其绝对量和对港口城市空气质量的影响不容小觑。传统的港口供电模式依赖延伸自城市电网的电缆和现场搭建的柴油发电机房，不仅建设周期长、灵活性差，而且在应对岸电、龙门吊“油改电”、自动化设备激增等新需求时，常常力不从心。这就好比，你需要给一栋不断长高、房间功能还在变化的大楼铺设固定水管，工程复杂且充满不确定性。

那么，破局点在哪里？答案就在于“预制化”和“模块化”思维。将复杂的电力转换、储能、控制和能源管理系统，像搭乐高一样，在工厂里预先集成在一个标准化的箱体内部，形成一个即插即用的“预制化电力模块”。运抵港口现场后，只需简单的接口对接和调试，就能快速投入运行。这种模式带来了几个显而易见的优势：

部署速度极快：现场施工周期可从数月缩短至几周，极大减少了港口运营的停工时间。

灵活扩展：根据港口吞吐量增长或设备电气化进程，可以像增加电池仓一样，灵活增加电力模块。

全生命周期成本优化：

工厂化生产保证了质量一致性，智能运维系统则能提前预警故障，降低维护成本。

而真正的飞跃，发生在将“预制化”与“绿色能源”结合之后。一个孤立的电力模块，解决的只是供电问题；但一个集成了光伏发电、储能电池和智能能源管理系统的“光储一体化”电力模块，则是在创造一种全新的低碳运行模式。我们海集能在这领域已经深耕近二十年，从电芯、PCS到系统集成与智能运维，构建了全产业链能力。我们的理解是，港口的低碳化，不能只靠“节流”，更要“开源”——利用港口广阔的屋顶、空地和车棚资源，将太阳能转化为清洁电力。

让我给你描绘一个具体的场景。想象一个需要为新建的自动化轨道吊和冷链仓库供电的码头区。传统方案是拉专线、建配电房。而采用预制化光储电力模块方案，则可以在规划区域直接部署数个标准集装箱单元。这些单元顶部集成光伏板，内部是高性能储能系统和智能变流器。白天，光伏发电优先供给设备运行，多余电能存入储能电池；夜间或阴天，储能系统放电，平滑电网负荷，甚至在电网故障时提供不间断备用电源。整个系统通过云平台进行智能调度，最大化利用绿电，降低对电网和柴油发电的依赖。阿拉海集能位于连云港的基地，正是专注于这类标准化储能系统的规模化制造，确保每一个出厂模块都具备在盐雾、高湿等恶劣港口环境下稳定运行的能力。

从概念到落地：一个北欧港口的实践

理论总是需要实践来验证。北欧某中型滚装船港口，面临严格的碳排放税和2030年全面使用可再生能源的政府目标压力。其痛点在于，邮轮和货轮岸电系统、扩建的电动汽车充电区，以及港务大楼的用电，导致原有电网容量告急，且依赖化石能源。

海集能为其提供的解决方案，是一套由多个预制化电力模块组成的“微电网”。每个模块都是一个独立的“发电+储电+智能配电”单元：

模块类型核心功能部署位置

光储充电一体模块为港区电动摆渡车、卡车提供光伏绿色充电停车场顶棚

大容量储能调频模块吸收岸电接入时的大功率冲击，参与电网辅助服务岸电配电房旁

应急备用电源模块为关键通信和调度中心提供不间断电源港务大楼附近

项目在6个月内完成全部部署和并网。根据首个运行年度的数据，该港口实现了：

可再生能源自给率提升至35%（主要来自港区光伏）；

因参与电网调频获得的年收益超过15万欧元；

关键负荷供电可靠性达到99.99%，避免了因电网波动导致的数据中断。

这个案例清楚地表明，预制化电力模块不是简单的设备堆砌，而是一种系统性的“数字能源解决方案”。它通过软件定义能源流，让港口从被动的能源消费者，转变为主动的能源管理者和市场参与者。海集能作为数字能源解决方案服务商，提供的正是从方案设计、产品制造到EPC工程和长期智能运维的“交钥匙”服务，确保价值闭环。

更深一层的思考：韧性与经济性的平衡

当然，任何新技术都会面临质疑。最常见的疑问是：初始投资是否过高？我的看法是，我们需要用全生命周期的视角来评估。预制化模块虽然前期有制造和集成的成本，但它节省了大量的现场土木工程、安装工时和后期因系统不匹配导致的改造费用。更重要的是，它赋予了港口一种宝贵的“能源韧性”。在全球气候异常事件增多的今天，一个能够独立运行、自我调节的港口微电网，其商业价值和社会价值远超传统供电模式。当飓风导致大电网瘫痪时，一个由预制化光储模块支撑的关键码头作业区，其运营连续性带来的损失避免和品牌声誉，是无法用简单的电费单价来衡量的。这就像为港口的能源系统买了一份“保险”，而这份保险本身还能每天通过发电和节能为你“赚钱”。

港口低碳转型的路径已经清晰，预制化电力模块提供了可复制、可扩展的物理载体。但每个港口的地理环境、业务类型和电网政策都独一无二。在你看来，对于你所在或关注的港口区域，最大的能源挑战是初始投资门槛、技术复杂性，还是缺乏一个清晰可行的长期减排路线图？

来源: <https://www.solartekno.com>