

港口，作为全球贸易的动脉节点，其能源消耗与碳排放问题日益成为关注的焦点。当人们谈论港口的绿色转型时，太阳能、风能、岸电系统往往是讨论的中心。然而，一个常常被忽视但至关重要的角色——小型燃气轮机，正以其独特的灵活性，在实现港口“碳中和”这一宏大目标的道路上，扮演着不可或缺的“桥梁”与“稳定器”角色。这并非简单的能源替代，而是一场关于能源可靠性与清洁化如何协同共进的深刻思考。

## 小型燃气轮机在港口碳中和转型中的关键角色

港口，作为全球贸易的动脉节点，其能源消耗与碳排放问题日益成为关注的焦点。当人们谈论港口的绿色转型时，太阳能、风能、岸电系统往往是讨论的中心。然而，一个常常被忽视但至关重要的角色——小型燃气轮机，正以其独特的灵活性，在实现港口“碳中和”这一宏大目标的道路上，扮演着不可或缺的“桥梁”与“稳定器”角色。这并非简单的能源替代，而是一场关于能源可靠性与清洁化如何协同共进的深刻思考。

让我们先来看一组数据。根据国际能源署（IEA）的报告，全球航运及相关港口活动的碳排放量约占全球总排放量的3%。港口内部的作业机械、船舶辅助动力、冷链仓储等，构成了一个复杂且高能耗的“微电网”。这个系统对电力的要求极为苛刻：需要7x24小时不间断供电，应对突发的峰值负荷，并且对电压和频率的稳定性要求极高。单纯依赖波动性的可再生能源，如光伏和风电，在现阶段技术下，难以独立支撑这样的负荷需求。这就产生了一个核心矛盾：如何在迈向零碳的同时，保障港口这个世界经济引擎的“心跳”永不间断？

此时，小型燃气轮机（通常指输出功率在1-50兆瓦之间的机组）的优势就凸显出来了。相较于传统大型燃煤电厂或大型燃气轮机，它的启动速度快，调峰能力出色，可以像“能源快速反应部队”一样，在可再生能源出力不足时迅速补位。更重要的是，现代高效的小型燃气轮机可以兼容氢气、生物质气等低碳或零碳燃料。这意味着，它可以从今天燃烧天然气，平滑过渡到未来燃烧绿色氢气，从而成为连接化石能源时代与完全可再生能源时代的“过渡支柱”。阿拉，这个思路就清爽了，它不是终点，而是一座关键的桥梁。

在这个由“传统能源”、“过渡能源”和“终极可再生能源”构成的混合能源矩阵中，如何实现智能调度与效率最大化，就成了新的课题。这正是海集能（上海海集能新能源科技有限公司）这样的数字能源解决方案服务商所深耕的领域。我们近20年的技术沉淀，全部聚焦于如何让不同的能源形式高效、智能地协同工作。在港口这样的复杂场景下，我们的角色不仅仅是提供储能电池柜。我们提供的是“光储柴（气）一体化”的智慧能源管理系统。简单讲，我们的系统就像一个高明的“交响乐团指挥”，它能够：

精准预测光伏等可再生能源的发电曲线。

实时监控港口各环节的负荷需求。

智能决策何时启用储能电池放电，何时启动小型燃气轮机进行调峰或基荷供电，并在条件允许时，优先使用绿色燃料。

我们在江苏的南通和连云港两大生产基地，分别负责定制化与标准化的储能系统生产，确保从核心

部件到系统集成的全产业链把控。对于港口项目，我们往往会提供一站式的EPC服务，将高效储能系统、能源管理系统与港口现有的或新建的小型燃气轮机、光伏电站无缝集成，打造一个高度可靠、逐步脱碳的绿色港口微电网。

一个具体的案例或许能更直观地说明问题。在东南亚某大型转运港，客户面临着柴油发电机成本高昂、噪音污染严重且碳排放强度大的困境。海集能为其量身定制了一套“光伏+储能+燃气轮机”的微电网解决方案。我们部署了超过2兆瓦的屋顶光伏，一套容量为1.5兆瓦/3兆瓦时的集装箱式储能系统，并对原有的一台小型燃气轮机进行了控制系统改造。通过我们的智慧能源管理平台进行统一调度，系统实现了：

### 指标实施前实施后

柴油消耗100% 负荷覆盖仅紧急备用，降低85%

可再生能源渗透率接近0% 日均负荷的40%以上

供电可靠性依赖单一柴油机，有中断风险 多能互补，99.9%以上

这套系统不仅大幅降低了运营成本和碳排放，更关键的是，它为港口未来接入更多绿电、甚至将燃气轮机燃料替换为氢气，预留了完美的“接口”。这个案例生动地展示了，小型燃气轮机并非绿色转型的“对立面”，在智能系统的调度下，它与可再生能源、储能技术形成了强大的合力。

所以，我的见解是，港口的碳中和路径，不应是非黑即白的“淘汰”与“替换”，而应是一场精心设计的“融合”与“演进”。小型燃气轮机，凭借其燃料灵活性与运行可靠性，是目前技术经济条件下，支撑港口高可靠性供电、并最大化吸纳波动性可再生能源的最佳技术选项之一。它的价值不在于永远燃烧天然气，而在于它作为“稳定基座”，保障了港口在长达数十年的能源转型期内，能够平稳、安全地增加绿电比例，最终实现完全脱碳。这需要港口运营方、能源设备商以及像海集能这样的系统集成商，具备前瞻性的战略眼光和系统性的工程能力。

那么，对于正在规划下一个十年低碳蓝图的港口管理者而言，您是否已经将这种“多能互补、分步脱碳”的智慧能源架构，纳入您的基础设施升级路线图了呢？您如何看待燃气轮机在未来氢能港口中的定位？

来源: <https://www.hj-wireless.com>