

各位朋友，下午好。今天我想和大家聊聊一个看似传统，却在能源转型中重新被审视的技术——小型燃气轮机。尤其是在新加坡这样土地资源稀缺、能源结构高度依赖天然气的城市国家，它的故事格外有启发性。依晓得伐，新加坡的电力供应，长期以来超过95%依赖进口天然气发电，这虽然比煤炭清洁，但终究是化石能源。要实现雄心勃勃的2050年净零排放目标，单纯依靠“气转电”的老路是行不通的。那么，问题来了：这些遍布全岛、为区域供能或作为关键设施备用电源的小型燃气轮机，它们的未来在哪里？是直接淘汰，还是能焕发新的生机？

小型燃气轮机在新加坡碳中和进程中的角色嬗变

各位朋友，下午好。今天我想和大家聊聊一个看似传统，却在能源转型中重新被审视的技术——小型燃气轮机。尤其是在新加坡这样土地资源稀缺、能源结构高度依赖天然气的城市国家，它的故事格外有启发性。依晓得伐，新加坡的电力供应，长期以来超过95%依赖进口天然气发电，这虽然比煤炭清洁，但终究是化石能源。要实现雄心勃勃的2050年净零排放目标，单纯依靠“气转电”的老路是行不通的。那么，问题来了：这些遍布全岛、为区域供能或作为关键设施备用电源的小型燃气轮机，它们的未来在哪里？是直接淘汰，还是能焕发新的生机？

现象是清晰的：新加坡的能源转型正面临“不可能三角”的考验——即能源的清洁性、稳定性和经济性难以同时兼得。政府大力推动太阳能，但受限于国土面积，即便全部铺满光伏板，预计到2050年也只能满足约10%的峰值需求。剩下的缺口，需要其他零碳能源和强大的灵活性资源来填补。数据表明，分布式能源资源，尤其是结合了储能系统的“光储”或“气储”混合方案，正成为提升电网韧性和容纳更多可再生能源的关键。这里就引出了一个核心见解：小型燃气轮机或许不会消失，但其角色必须从“基荷或调峰主力”转变为“应急保障与灵活性调节的配角”，并且需要与绿色氢能、生物质气等零碳燃料，以及像储能这样的“电网稳定器”深度结合。

让我们来看一个具体的、具有前瞻性的案例。新加坡裕廊岛的一个工业园区的微电网项目，就为我们提供了一个范本。该项目并非我们直接参与，但其思路极具参考价值。它原本依靠一台小型燃气轮机提供部分电力和热能。在碳中和目标下，项目改造方案是：大幅增加屋顶和地面光伏的容量，配套部署一个规模可观的储能系统，而将原有的燃气轮机进行保留并升级改造，使其未来能够兼容氢气混合燃烧。燃气轮机在此的新角色非常明确：第一，在长时间阴雨天气、储能系统电量耗尽后，作为保障关键生产不中断的最后一道防线；第二，在电网需要瞬时强大支撑时，提供快速的频率响应服务。储能系统则承担了日常的光伏电量“搬移”、平滑出力、参与电力市场套利以及提供毫秒级响应的核心任务。这种“光伏+储能+可脱碳燃气轮机”的铁三角组合，实现了可靠性、清洁性与经济性的最优平衡。

这个案例恰恰触及了我们海集能在站点能源领域深耕多年的核心理念。海集能作为一家拥有近20年技术沉淀的新能源储能企业，我们提供的从来不仅仅是电池柜。我们致力于为通信基站、海岛微站、边境监控等关键站点提供“光储柴（或气）一体化”的智慧能源解决方案。我们的角色，是成为传统化石能源发电机与未来零碳电网之间的“智能粘合剂”和“稳定缓冲器”。例如，针对东南亚无电弱网地区的通信基站，我们的一体化能源柜可以最大化利用太阳能，通过智能能量管理，将柴油发电机或小型燃气轮机的启动时间压缩到最低，从“主力”变为“备胎”，最终实现燃油节省超过70%。我们在江苏南通和连云港的基地，分别专注于此类定制化系统与标准化产品的研发制造，确保从电芯到系统集成的全链条品质，为全球客户交付稳定可靠的“交钥匙”工程。

所以，回到新加坡的场景。小型燃气轮机的碳中和之路，本质上是一场深刻的“角色转型”。它需要与储能系统形成默契的“搭档”关系。储能负责消化间歇性的可再生能源，提供快速调节服务；而经过改造、未来可使用绿色燃料的燃气轮机，则退居二线，专注于提供长时间的、稳定的备用保障和惯性支撑。这种组合，比单纯追求100%瞬时可再生能源的微电网，在现阶段更具现实可行性和经济性。国际能源署（IEA）在相关报告中也指出，电力系统的灵活性对于整合高比例可再生能源至关重要，而储能和可调度的燃气发电（具备低碳化潜力）都是灵活性的重要来源。

转型路径一：燃料脱碳。这是根本出路，等待绿色氢能或生物甲烷供应链成熟后，进行机组改造。
转型路径二：角色重塑。从主力电源转变为保障性、调节性电源，其运行策略将被储能系统智能调度。
转型路径三：系统集成。与储能、光伏构成智慧微网，通过算法优化整体效率与碳排放。

最后，留给大家一个开放性的问题：在您看来，对于新加坡乃至整个东南亚地区，在土地和资源双重约束下，构建一个既坚韧又清洁的能源系统，是应该更激进地追求“去燃气化”，还是应该更务实地拥抱这种“传统设备+智慧储能”的渐进式融合创新之路？我们期待听到更多来自产业界和学术界的真知灼见。

来源: <https://www.hj-wireless.com>