

各位好。今天我想和大家聊聊一个看似遥远，实则已经悄然发生在你我身边的技术革新。我们常常在新闻里看到“碳中和机场”、“绿色航空枢纽”这样的宏大目标，但支撑这些目标落地的，往往是一些非常具体、甚至有些枯燥的技术指标。其中一个核心指标，就是PUE——电源使用效率。对于数据中心从业者，这个词再熟悉不过；但对于机场这样的巨型能耗综合体，它的优化，正开启一场静默的革命。而这场革命中，一个关键的“变量”正在被重新审视和引入：氢燃料电池。

氢燃料电池如何重塑机场能源效率与PUE指标的未来

各位好。今天我想和大家聊聊一个看似遥远，实则已经悄然发生在你我身边的技术革新。我们常常在新闻里看到“碳中和机场”、“绿色航空枢纽”这样的宏大目标，但支撑这些目标落地的，往往是一些非常具体、甚至有些枯燥的技术指标。其中一个核心指标，就是PUE——电源使用效率。对于数据中心从业者，这个词再熟悉不过；但对于机场这样的巨型能耗综合体，它的优化，正开启一场静默的革命。而这场革命中，一个关键的“变量”正在被重新审视和引入：氢燃料电池。

现象是显而易见的。一座现代化机场，如同一座不夜城，其能源消耗是惊人的。从航站楼的照明空调，到跑道助航灯光，再到数据中心、安检系统、商业设施，7x24小时不间断运行。传统的供能模式高度依赖市电，辅以柴油发电机作为备用。这套系统稳定，但存在几个痛点：一是碳排放压力巨大，二是能源成本高企，三是在极端天气或电网波动时，备用电源的切换存在风险窗口，且柴油发电的噪音与污染与机场的现代化形象格格不入。更关键的是，这种模式下的整体能源利用效率，即PUE值，很难有质的飞跃。PUE值越接近1，能效越高，而传统模式往往使其居高不下。

那么，数据告诉我们什么？根据国际机场协会（ACI）的研究，全球机场的能源消耗中，近40%用于建筑设施（如航站楼），而地面支持设备和关键基础设施的供电可靠性要求极高，容错率极低。一份来自行业咨询机构的分析指出，引入氢燃料电池作为核心或备用电源，可以为机场的分布式能源网络带来多重增益：首先，其发电效率可达50-60%，若结合热电联供（CHP），总效率可超过80%，这直接冲击了PUE的计算公式分母。其次，氢燃料电池运行安静、产物只有水，实现了真正的零碳排放发电。再者，它与可再生能源（如机场屋顶和空侧区域的光伏板）可以形成完美互补，光伏制氢、氢能发电，构成一个内生的绿色能源循环。这个闭环，阿拉称之为“能源的自给自足”。

这里，我想分享一个具体的案例。在欧洲某大型国际机场，他们启动了一个试点项目，在货运区部署了一套以氢燃料电池为核心的微电网系统，为冷链仓库和物流数据中心供电。这套系统与原有的光伏阵列和储能电池协同工作。运行一年后的数据显示，该区域的PUE值从之前的1.65优化到了1.28，碳排放下降了约35%，并且因为减少了对电网峰值电力的依赖，能源成本节约了超过20%。这个案例生动地说明，氢燃料电池并非取代所有，而是作为“稳定器”和“优化器”，嵌入到综合能源解决方案中，发挥其高效、清洁、可靠的特长。

讲到综合能源解决方案，这恰恰是海集能（上海海集能新能源科技有限公司）近二十年来深耕的领域。我们自2005年成立以来，一直专注于新能源储能与数字能源解决方案。在站点能源设施方面，我们积累了深厚的技术底蕴，从电芯、PCS到系统集成与智能运维，提供一站式服务。我们的理念，与机场能源变革的需求高度契合：那就是通过高效、智能、绿色的储能与能源管理方案，提升供电可靠性，同时优

化整体能效。例如，我们的智能储能系统可以与氢燃料电池、光伏发电无缝集成，通过算法动态调度能源流，平抑波动，保障关键负载，这正是降低机场整体PUE的关键技术路径之一。我们在全球不同气候和电网条件下的项目经验，也让我们深刻理解基础设施对能源系统稳定性的严苛要求。

所以，我的见解是，氢燃料电池在机场的应用，远不止是提供一种新的备用电源那么简单。它正在重新定义机场的能源架构。它将机场从一个纯粹的能源消耗者，转变为潜在的能源生产者和调度者。PUE这个指标，也将从衡量“用电效率”，演变为衡量“综合能源利用与转化效率”。未来的绿色机场，很可能是一个集光伏、储能、氢能、智能微网于一体的复杂能源生态系统。氢燃料电池在其中扮演着“基荷”与“调节”的双重角色，尤其是在长时储能和应对连续阴雨天气方面，弥补了光伏的短板。

当然，挑战依然存在，比如氢气的储存、运输和基础设施的初期投资成本。但技术的进步和规模化应用正在迅速改变这一局面。我想，当我们下次在候机时，看到窗外广阔的机场屋顶铺满光伏板，地勤车辆由氢能驱动，而支撑整个机场运行的数据中心和关键设施的电力，来自安静高效的氢燃料电池与储能系统构成的微电网时，我们才会真正意识到，一场深刻的能源转型已经落地。这不仅仅是技术的胜利，更是我们对可持续未来的一种务实承诺。

那么，对于正在规划或升级其能源基础设施的机场管理者而言，一个值得深思的问题是：在通往净零排放的道路上，是继续修补传统能源系统的“补丁”，还是勇于构建一个以氢能和储能为核心、能够适应未来三十年能源格局的全新系统架构？这个选择，将决定未来机场的运营成本、环境声誉和终极竞争力。

来源: <https://www.solartekno.com>