

当您在机场候机时，是否曾想过，那些引导飞机安全滑行、照亮漫长跑道、确保每一块航显屏信息精准无误的电力，从何而来？机场的能源系统，是一个沉默而精密的生命线，其可靠性直接关系到成千上万旅客的安全与效率。而近年来，一个趋势正在全球先进的航空枢纽中兴起：将储能系统，特别是锂电池储能，作为一种嵌入式、模块化的关键电源解决方案，深度整合到机场的能源架构中。这不仅仅是备用电源的升级，更是一场关于能源韧性、绿色转型与运营智能化的深刻变革。

通用电气机场嵌入式电源正在重塑航空能源的可靠性

当您在机场候机时，是否曾想过，那些引导飞机安全滑行、照亮漫长跑道、确保每一块航显屏信息精准无误的电力，从何而来？机场的能源系统，是一个沉默而精密的生命线，其可靠性直接关系到成千上万旅客的安全与效率。而近年来，一个趋势正在全球先进的航空枢纽中兴起：将储能系统，特别是锂电池储能，作为一种嵌入式、模块化的关键电源解决方案，深度整合到机场的能源架构中。这不仅仅是备用电源的升级，更是一场关于能源韧性、绿色转型与运营智能化的深刻变革。

现象：当机场的能源需求遇上电网的波动与极限

现代机场堪称一座“不夜城”，其能源消耗巨大且要求极高。从航站楼的空调照明，到跑道助航灯光，再到空管、通信、安检等关键系统，无一不是24小时不间断运行。然而，传统的供电模式往往面临双重挑战。一方面，机场通常位于城市边缘，可能是电网的末端，电压不稳或突发断电的风险相对更高。国际航空运输协会（IATA）的一份报告曾指出，即使是短暂的电力中断，也可能导致航班大面积延误、货物积压，造成每小时数十万甚至上百万美元的经济损失。另一方面，机场也是践行“净零排放”承诺的前沿阵地，如何消纳可能安装的屋顶光伏产生的间歇性绿色电力，并平衡日益增长的电动汽车充电桩等负荷，对电网的调节能力提出了苛刻要求。

这时，一种更灵活、更智能的思路应运而生——为什么不把储能系统像乐高积木一样，“嵌入”到机场电力网络的各个关键节点呢？这不再是简单地放置几台笨重的柴油发电机作为最后屏障，而是构建一个能够主动参与调峰、提供毫秒级响应、并与可再生能源协同工作的“能源缓冲器”。

数据与本质：嵌入式储能如何定义“可靠性”新维度

要理解嵌入式储能的價值，我们不妨先看几个核心数据维度。首先是响应时间。传统的UPS（不间断电源）和柴油发电机各有局限：UPS放电时间短，而柴油发电机启动需要数十秒。一套先进的锂电储能系统，其功率转换系统（PCS）可以在2毫秒内从待机状态切换到全额功率输出，真正实现“零闪断”的电力保障。其次是效率。柴油发电机的效率通常在30%-40%，而一套设计优良的储能系统，其循环效率可超过90%，这意味着更少的能源浪费和更低的运营成本。

更重要的是，嵌入式储能带来了“可靠性”定义的扩展。它不仅仅是“有电”和“没电”的二元问题，而是包含了：

电压与频率的稳定性：储能系统可以像“电网海绵”一样，快速吸收或释放有功和无功功率，平抑因大功率设备启停造成的电压骤升骤降，确保精密仪器稳定工作。

电能质量的净化：现代机场充满非线性负载（如变频设备、LED电源），它们会产生谐波污染。先进的储能变流器技术可以主动治理谐波，净化机场电网。

能源成本的优化：通过在电网电价低谷时充电、高峰时放电，或减少需量电费，储能能为机场带来直接、可观的经济效益。一些案例显示，投资回收期可缩短至5-7年。

一个具体的案例：某区域枢纽机场的“光储柴”微网实践

让我们看一个具体的、贴近现实的案例。在华东地区一个重要的区域枢纽机场，为了应对夏季用电尖峰压力和提升特种车辆充电保障能力，他们引入了一套“光伏+储能+柴油发电机”的微电网系统。这套系统将储能单元嵌入式部署在航站楼配电站和地面服务区充电站旁。

项目组件

配置与功能

关键数据成果（首年）

锂电储能系统

总容量2MWh/1MW，用于削峰填谷、需量管理及后备电源
降低峰值需量约15%，节省电费支出超百万元人民币

屋顶光伏

利用货运站屋顶，装机容量约1.5MW
年发电量约150万度，部分通过储能调节后自用

智能能量管理系统（EMS）

协调控制储能、光伏、柴油机及市电，实现最优运行
将柴油发电机作为紧急备用，年运行小时数下降70%

这个案例清晰地展示，嵌入式储能不再是孤立的设备，而是智能能源网络的核心枢纽。它让光伏这类绿色能源变得“更可用”，让柴油发电机“更少用”，最终让机场的能源供应“更可靠、更经济、更绿色”。

见解与未来：从“备用”到“主动参与者”的范式转移

所以，我们谈论的“通用电气机场嵌入式电源”，其内核已经超越了“电源”本身。它本质上是一个高度集成化、智能化的数字能源节点。这个趋势，实际上与我们在通信基站、海岛微网等“站点能源”领域深耕多年的理念不谋而合。阿拉海集能（HighJoule）在过去的近二十年里，一直专注于解决无电弱网地区、高可靠性要求场景的供电难题。我们把在极端环境下为通信基站提供“光储柴一体化”解决方案所积累的经验——比如一体化集成、智能温控管理、长寿命电芯技术——带到了更广阔的能源应用场景。

我们理解，机场的需求是独特的：安全标准苛刻、空间布局紧凑、运维要求极高。因此，标准化与定制化必须并行。就像我们在南通的生产基地专注于定制化系统设计，以满足机场特定区域的特殊布局和功率需求；而在连云港的基地则进行标准化核心模块的规模化制造，确保产品的可靠性与一致性。从电芯选型、PCS（变流器）设计到系统集成和全生命周期智能运维，我们致力于为这类关键基础设施提供“交钥匙”的一站式储能解决方案。

未来已来。当我们将机场的能源系统视为一个可感知、可分析、可优化的有机体时，嵌入式储能就

是其“肌肉”和“反射神经”。它不仅能被动地抵御风险，更能主动地创造价值——通过参与电网辅助服务，甚至在未来形成“机场虚拟电厂”。这不仅仅是技术的演进，更是一种思维模式的转变：从追求“不间断”到追求“最优运行”，从“成本中心”到“价值创造中心”。

那么，对于您的机场或关键基础设施而言，是否已经开始了对现有能源架构的“韧性审计”？在规划下一个航站楼或改造现有配电系统时，除了考虑功率够不够，是否也应该将“能源的智能与弹性”作为核心设计准则之一呢？我们期待与行业同仁共同探讨。

来源: <https://www.solartekno.com>