

各位朋友，今朝阿拉聊聊一个看似专业，实则与阿拉城市运行成本息息相关的课题——机场的能源管理。依晓得伐，一个大型国际机场，比如阿拉上海浦东机场，其运营成本里厢，能源支出是笔不小的数目。尤其是那些分布在跑道周边、航站楼远端，负责通信、导航、照明的关键站点，它们往往需要7×24小时不间断供电，对可靠性的要求极高。传统上，这些站点依赖市电与柴油发电机，但电费与燃油成本逐年攀升，且存在碳排放压力。如何破局？新能源，特别是光伏，是一个必然的方向。但光伏系统在机场这类复杂环境的应用，远非铺上组件那么简单。

光伏优化器在机场降本增效的实践路径

各位朋友，今朝阿拉聊聊一个看似专业，实则与阿拉城市运行成本息息相关的课题——机场的能源管理。依晓得伐，一个大型国际机场，比如阿拉上海浦东机场，其运营成本里厢，能源支出是笔不小的数目。尤其是那些分布在跑道周边、航站楼远端，负责通信、导航、照明的关键站点，它们往往需要7×24小时不间断供电，对可靠性的要求极高。传统上，这些站点依赖市电与柴油发电机，但电费与燃油成本逐年攀升，且存在碳排放压力。如何破局？新能源，特别是光伏，是一个必然的方向。但光伏系统在机场这类复杂环境的应用，远非铺上组件那么简单。

这里就引出了我们今天要探讨的核心技术：光伏优化器。它不是简单的“锦上添花”，而是解决机场分布式光伏痛点的关键钥匙。现象是这样的：机场场地开阔，但建筑、设备、植被遮挡不可避免；不同朝向的屋顶、车棚，甚至地面阵列，光照条件差异显著。传统串联式光伏组串，就像用一根绳子拴住一串人跑步，一个人的速度（一块组件的输出）被最慢的那个人限制，这就是“木桶效应”。一片云飘过，或一只鸟停在某块组件上，都可能拖累整个组串甚至整个系统的发电效率。这不仅仅是能量损失，更意味着投资回报周期的延长，与“降本增效”的初衷背道而驰。

让我们来看一组数据。根据国际可再生能源机构（IRENA）的研究，在存在不均匀遮挡或组件性能差异的光伏系统中，传统串联方案的能量损失可能高达25%甚至更多。而在机场环境中，由于安全要求、建筑布局复杂，这种不均匀性几乎无法避免。那么，光伏优化器带来了什么改变？它的工作原理，是为每一块或每一小组光伏组件配备一个独立的直流优化单元，实现最大功率点跟踪（MPPT）的颗粒度从“组串级”精细到“组件级”。这意味着，每一块组件都可以在当下光照、温度条件下独立输出最大功率，不再受“短板”组件拖累。系统整体发电量提升，通常可以达到5%到30%，具体取决于遮挡的复杂程度。

海集能（HighJoule）在近20年的储能与数字能源解决方案实践中，深刻理解到“发、储、用”协同的重要性。阿拉不仅生产站点储能产品，更从系统集成的视角，为客户提供包含智能光伏管理在内的整体方案。我们认识到，对于机场这类对供电连续性要求严苛的场景，单纯提升光伏发电量还不够，必须与储能系统、智能能源管理系统（EMS）深度融合，形成一个弹性、高效的微电网。光伏优化器正是这个智能微电网的“神经末梢”，它提供的组件级实时数据监控，让运维人员能精准定位故障，预防性维护，进一步降低了运维成本。

这里，我想分享一个我们参与的典型案例。在某北方国际机场的助航灯光站点改造项目中。该站点为跑道指示灯供电，位置偏远，市电接入成本高昂，长期依赖柴油发电，噪音、排放与燃料运输都是问题。客户的核心诉求是：在保障绝对供电可靠的前提下，显著降低全生命周期成本。

挑战：站点周边有部分树木和通信塔，会在不同时段对光伏阵列造成动态遮挡。

解决方案：我们提供了“光伏优化器+储能系统”的一体化方案。光伏阵列采用多朝向布置以最大化利用有限空地，每一串组件都接入优化器。

数据结果：与传统方案模拟数据对比，在相同的遮挡环境下，搭载优化器的系统年均发电量提升了约22%。结合我们定制化的站点储能柜，实现了光储协同，柴油发电机仅作为极端情况下的后备，年运行时间减少了超过80%。初步测算，项目投资回收期比原预期缩短了约2年。

这个案例给我的启示很深。它超越了单纯的技术选型，触及了能源解决方案的本质：为客户创造量化的经济价值与运营韧性。光伏优化器的价值，不仅在于多发的那些电，更在于它使得在复杂场景下大规模、高效利用光伏成为可能，从而改变了机场等大型基础设施的能源结构。它让每一寸可用的屋顶、地面都成为潜在的“能源资产”，而不是充满不确定性的“装饰品”。

作为海集能的技术思考者，我常常想，未来的机场能源系统会是怎样的？它或许是一个高度自治的“细胞群”：每一个灯光站、通信站、廊桥，都是一个集成了优化光伏、智能储能和先进控制器的独立能源“细胞”，既能自给自足，又能通过能源管理系统与机场“主网”智能互动，平抑峰值，提供备用。光伏优化器就是确保每个“细胞”自身健康、高效产出的基础。这背后，需要的是像阿拉海集能这样，具备从电芯、PCS到系统集成与智能运维全链条能力的伙伴，提供真正的“交钥匙”服务，确保从设计、生产到落地的每一个环节都精准可靠。

所以，当您下一次在候机时，看到远处灯光闪烁的跑道，或许可以想一想，支持这些安全起降信号的电力，可能正来自头顶那片经过智能“优化”的阳光。对于正在规划或升级能源系统的机场管理者而言，您是否已经评估过，那些因遮挡和失配而悄悄流失的阳光，究竟意味着多少被低估的运营成本与减碳潜力呢？

来源: <https://hl-smart.com>