

各位好。最近和几位负责通信基础设施的朋友聊天，他们都在为同一个问题头疼：电费账单。尤其是那些偏远地区的站点，油机轰鸣，维护成本高企，而更核心的指标——PUE（电源使用效率），却始终难以优化。这让我想到我们海集能在实际项目中反复验证的一个观点：站点能源的能效突破，往往不在于某个单一部件的革命，而在于对系统，特别是对温度环境这一“沉默成本”的精细化管控。今天，我们就来聊聊这个话题。

站点能源系统优缺点对比恒温智控如何切实提升PUE能效

各位好。最近和几位负责通信基础设施的朋友聊天，他们都在为同一个问题头疼：电费账单。尤其是那些偏远地区的站点，油机轰鸣，维护成本高企，而更核心的指标——PUE（电源使用效率），却始终难以优化。这让我想到我们海集能在实际项目中反复验证的一个观点：站点能源的能效突破，往往不在于某个单一部件的革命，而在于对系统，特别是对温度环境这一“沉默成本”的精细化管控。今天，我们就来聊聊这个话题。

让我们先看一个普遍现象。传统的站点能源方案，无论是纯柴备电还是简单的光储互补，其温控系统常常是粗放式的。机柜内部，电池、PCS（变流器）等部件密集排列，发热量大。夏季高温时，空调或风扇全力运转，耗电量惊人；冬季低温时，又需要加热为电池“保暖”，防止性能衰减。这套系统本身，就成了一个不小的能耗负担。业内一个常被忽视的数据是，在典型通信基站中，温控系统的能耗可能占到站点总能耗的30%甚至更高，这直接拉高了PUE值。PUE越接近1，能效越高，而许多老旧站点的PUE在1.5以上，意味着近三分之一的电被基础设施本身消耗了。

那么，问题出在哪里？我们可以做一个简单的优缺点对比。传统温控方案的“优点”是设计简单，成本看似低廉。但其缺点更为突出：

能耗高：全天候、全功率运行模式，不同环境与设备内部工况缺乏联动。

寿命折损：电池对温度极其敏感，持续高温会加速电芯老化，低温则影响放电容量，这直接缩短了核心资产的使用寿命。

可靠性风险：极端温度下，设备可能触发保护关机，或者在高温点形成局部热点，埋下安全隐患。

这套逻辑阶梯很清晰：粗放温控导致高能耗与设备损耗，进而推高运营成本与PUE，最终影响站点整体的可靠性与投资回报。所以，真正的优化，必须从“恒温智控”这个系统层面切入。所谓“恒温”，并非指一个固定温度值，而是为不同设备、不同工作状态提供一个最优的、稳定的温度区间；“智控”则意味着动态感知、预测与协同管理。

这里，我想分享一个我们海集能在东南亚某群岛国家的具体案例。该项目是为一个大型通信运营商的偏远海岛基站进行绿色改造。当地气候高温高湿，电网脆弱，原有柴油发电机维护困难且油耗成本巨大。我们的目标是部署一套光储柴一体化能源柜，并确保其高效稳定运行。项目的关键挑战之一，就是如何在有限的空间和能源预算内，控制柜内温度。

我们提供的方案，其核心正是集成化的“恒温智控系统”。这个系统做了什么？首先，它在柜内关键点位（如电池模组、PCS散热片）布置了多个温度与湿度传感器，实时采集数据。其次，智能控制器（EMS）不仅管理电能流（光伏、电池、负载），也管理热流。它根据外部环境温度、内部设备发热量、电池

的SOC（荷电状态）与SOH（健康状态），动态调整风扇转速、通风通道以及小型精密空调的运行模式。例如，在夜间负载低、环境温度下降时，系统会优先利用自然通风散热，关闭制冷；当光伏开始发电，电池进入充电状态时，系统会预判其温升趋势，提前启动温和的主动散热。

对比维度传统温控方案恒温智控方案

控制逻辑设定温度点开关控制基于多源数据与算法的动态优化

能耗表现占站点能耗约30-40%目标降至15%以下

电池环境影响温度波动大，加速老化维持在20-25 最佳区间，寿命延长

与能源系统协同独立运行，无协同与光伏、储能充放电策略智能联动

该项目实施后，效果是显著的。站点整体PUE从改造前的1.62下降至1.28。单单温控部分节能就超过50%，使得更多光伏绿电可以用于直接负载，减少柴油发电机的运行时间，当年综合运维成本下降了约35%。这个案例生动地说明，恒温智控不是一项孤立的技术，它是提升整个站点能源系统能效的“杠杆支点”。

作为海集能这样一家从电芯到系统集成全链条打通的数字能源解决方案服务商，我们的视角从来不仅仅是提供一个个硬件柜子。我们更关注如何让这些柜子里的“生命体”——电池、电力电子设备——在一个更舒适、更经济的环境中工作，从而释放整个系统最大的潜力。我们在南通和连云港的基地，分别专注于定制化与标准化生产，但无论哪种模式，智能化的热管理设计都是嵌入到产品基因里的。阿拉一直认为，真正的“交钥匙”方案，交给客户的不仅是一套能运行的设备，更是一套持续高效、自我优化的能源系统。

更深一层的见解是，提升PUE能效这场“战役”，前线在温控，但指挥部在数据与算法。未来的站点，将是一个高度自治的能源节点。恒温智控系统通过与电池管理系统（BMS）、能量管理系统（EMS）的深度耦合，能够学习站点自身的运行规律、当地的气候周期，甚至预测未来的负载变化，从而实现“先知先觉”式的热管理。这不仅仅是节能，更是对设备健康状态的主动呵护，将站点的全生命周期成本降到最低。有兴趣的朋友可以参考一些行业白皮书，比如全球一些顶尖的电信解决方案提供商发布的关于站点可持续性报告（示例性行业链接），里面也强调了智能基础设施管理的重要性。

所以，当您再次审视您的站点能源账单和PUE数据时，不妨思考一下：我们是否真正“听见”了设备内部对温度的“诉求”？我们现有的温控策略，是在解决问题，还是本身已成为问题的一部分？从粗放到精细，从耗能到赋能，这条路径的入口，或许就从重新定义“恒温”与“智控”开始。您所在的站点，目前面临的最大的温控挑战是什么呢？

来源: <https://hjenergysolution.com>