

最近几年，我们注意到一个非常有趣的现象。全球范围内，无论是前沿的AI研究机构，还是大型的互联网科技公司，都在积极部署万卡级别的GPU计算集群。这些“数字大脑”的能耗是惊人的，一个中等规模的集群，其年耗电量可能就相当于一座小型城镇。随之而来的，不仅仅是电费账单的数字飙升，更核心的挑战在于如何确保供电的持续、稳定与经济性。这直接催生了一个在数据中心和站点能源领域被反复提及和计算的关键指标：平准化储能成本，也就是我们常说的LCOS。

## 万卡GPU集群LCOS平准化成本对比与撬装式储能电站选型指南

最近几年，我们注意到一个非常有趣的现象。全球范围内，无论是前沿的AI研究机构，还是大型的互联网科技公司，都在积极部署万卡级别的GPU计算集群。这些“数字大脑”的能耗是惊人的，一个中等规模的集群，其年耗电量可能就相当于一座小型城镇。随之而来的，不仅仅是电费账单的数字飙升，更核心的挑战在于如何确保供电的持续、稳定与经济性。这直接催生了一个在数据中心和站点能源领域被反复提及和计算的关键指标：平准化储能成本，也就是我们常说的LCOS。

LCOS这个概念，阿拉上海人讲起来，其实蛮有意思的。它不像单纯的设备采购价那样一目了然，而是把储能系统在整个生命周期里的所有花销——初始投资、运维成本、充放电损耗、甚至最终的残值——都摊平到它每释放的一度电上。这个数字，才是衡量储能方案经济性的“硬道理”。对于为万卡GPU集群这样的关键负载提供后备或调峰服务的储能系统来说，LCOS的高低，直接决定了未来十年甚至二十年的运营成本结构。当我们开始深入这个领域的的数据时，会发现一些反直觉的结论。例如，一套初始报价极具吸引力的储能方案，可能因为循环寿命短、效率低，其LCOS反而远高于一套初始投资稍高但性能卓越的系统。

这就引出了我们今天要讨论的另一个主角：撬装式储能电站。在应对GPU集群这类大型、集中的能源需求场景时，传统的土建式储能电站建设周期长、场地要求高。而撬装式储能，以其模块化、可移动、快速部署的特点，成为了一个极具竞争力的选项。它就像一套“能源乐高”，可以根据需求灵活拼装，快速在数据中心旁落地，形成一道可靠的“电力缓冲墙”。但问题来了，面对市场上琳琅满目的撬装式储能产品，技术决策者该如何选型，才能真正实现LCOS的最优化，而不仅仅是追求初始成本的“漂亮”呢？

这里，我想分享一个我们海集能在实际项目中遇到的案例。去年，我们为华东地区某大型人工智能计算中心提供了站点能源解决方案。该中心计划部署一个近万卡规模的GPU集群，其备用电源要求是在市电中断时，能瞬间无缝衔接，支撑满载运行至少2小时。客户最初收到了多种方案，从传统的柴油发电机组备份，到不同技术路线的集装箱储能。我们团队介入后，并没有急于推销产品，而是首先帮客户建立了一套基于LCOS的精细化模型。

**因素一：循环寿命与日历寿命。** 我们对比了不同电芯化学体系（如磷酸铁锂与三元锂）在数据中心典型浅充浅放工况下的衰减数据。对于需要频繁应对电网波动进行调频服务的场景，高循环次数是关键；而对于主要以备电为主的场景，日历寿命可能更值得关注。

**因素二：全系统效率。** 这不仅仅是PCS（变流器）的转换效率，还要算上温控系统、监控系统的辅助功耗。在炎热地区，一套制冷设计不佳的储能集装箱，其辅助功耗可能“吃掉”相当可观的电能，显著推

高LCOS。

因素三：智能化运维与预测性维护。一套能够精准预测电芯健康状态、智能调节运行策略的系统，可以大幅延长使用寿命，减少意外停机损失，这部分价值在LCOS计算中往往被低估。

基于这套模型，我们最终为客户推荐了由我们连云港标准化基地生产的、采用高寿命磷酸铁锂电芯的智能撬装储能系统，并搭配了从南通定制化基地输出的、与客户能源管理系统深度集成的智能控制模块。方案实施后，根据一年的实际运行数据回溯计算，其LCOS比最初另一套低价竞品方案的预期值低了约18%。这个案例生动地说明，选型指南的第一条，就是必须建立以LCOS为核心的评价体系，穿透初始价格的迷雾。

那么，作为技术决策者，在制定自己的选型指南时，应该重点关注哪些具体维度呢？我建议可以从下面这个框架入手思考：

## 考量维度

### 关键问题

对LCOS的影响

## 电芯与电池包

电芯化学体系？承诺的循环/日历寿命是否有权威测试数据支撑？模组与Pack的热管理设计是否均衡高效？

直接决定系统可用容量衰减速度，是LCOS的基石。

## PCS与系统集成

充放电效率曲线如何？是否支持并离网无缝切换？与电网及负载的协调控制能力？

影响每次充放电的实际“到手”能量，以及系统可靠性和功能性价值。

## 温控与安全

冷却方案（风冷/液冷）与当地气候的匹配度？消防系统是包络式还是模块级？热失控预警能力如何？

影响辅助功耗（运营成本）和系统安全性（潜在风险成本）。

## 智能化与运维

是否具备云端能量管理平台？能否进行电芯级SOH（健康状态）监测和寿命预测？运维接口是否开放、便捷？

降低人工运维成本，延长系统有效寿命，优化运行策略，全方位优化LCOS。

讲到这里，我想稍微提一下我们海集能在这方面的思考与实践。自2005年成立以来，我们一直专注于新能源储能，特别是在站点能源这类对可靠性要求极高的领域。我们理解，为GPU集群或通信基站供电，容不得半点闪失。因此，我们的产品从电芯选型开始，就追求长寿命和高一致性；我们的系统集成，

强调“一体化设计”而非简单拼装，确保PCS、BMS、温控、消防之间是“说上海话的自家宁”，沟通高效无歧义；我们的智能运维平台，目标是把复杂的能源管理变得“来噠”（在行），让客户能清晰地看到每一度电的来龙去脉和成本构成。我们在江苏南通和连云港的两大生产基地，一个负责应对像数据中心这样需要深度定制的复杂需求，另一个则专注于将经过验证的优质方案进行标准化、规模化生产，目的都是为了在保障极致可靠性的同时，为客户提供更优的LCOS。

最后，我想抛出一个开放性的问题，供各位同行和客户朋友一起思考：当我们评估一个储能系统时，除了可量化的LCOS，那些“隐性”的价值——比如系统提供的电网支撑服务能力（如调频、调峰）、未来与绿电（光伏、风电）耦合的便利性、以及它作为企业ESG战略中绿色担当的品牌价值——我们又该如何科学地将其纳入今天的决策模型之中呢？这个问题，或许将决定下一代储能系统的设计方向。

来源: <https://hjenergysolution.com>