

周末去张江，看到那些玻璃幕墙的方盒子，阿拉晓得里面是啥物事伐？是上海乃至全国的“最强大脑”——超级计算中心。这些地方，每秒钟的运算次数是天文数字，但依晓得伐，支撑这些运算的，除了芯片，还有一个常常被忽略的基石：电力。而且，是一种越来越“聪明”、越来越绿色的电力保障方式。

## 超算中心磷酸铁锂电池安装背后的能源逻辑

周末去张江，看到那些玻璃幕墙的方盒子，阿拉晓得里面是啥物事伐？是上海乃至全国的“最强大脑”——超级计算中心。这些地方，每秒钟的运算次数是天文数字，但依晓得伐，支撑这些运算的，除了芯片，还有一个常常被忽略的基石：电力。而且，是一种越来越“聪明”、越来越绿色的电力保障方式。

现象是显而易见的。传统的超算中心和数据中心，其备用电源长期依赖铅酸电池或柴油发电机。前者寿命短、体积大、有环保隐患；后者噪音大、有排放、响应速度也未必理想。随着计算密度呈指数级增长，能源的可靠性、密度和效率成了新的瓶颈。这就引出了一个核心问题：我们如何为这些“电老虎”提供既强劲又“温顺”的血液？

数据不会说谎。根据中国电子技术标准化研究院发布的《绿色数据中心白皮书》，数据中心能耗约占全国用电量的2%以上，且年增长率超过10%。其中，保障电源（UPS）及其配套储能系统的能耗与效率，直接影响到整个中心的PUE（电能使用效率）值。一个不容忽视的趋势是，磷酸铁锂电池（LiFePO<sub>4</sub>）正以每年超过30%的市场增速，快速渗透数据中心备用电源领域。相较于传统铅酸电池，它的循环寿命可提升5-8倍，能量密度高出3倍以上，并且具备近乎零维护、快速响应、宽温域工作等优势。这不仅仅是电池的替换，这是一场支撑数字基石的能量密度革命。

说到这里，我想分享一个我们海集能（HighJoule）深度参与的案例。去年，我们为华东某国家级超算中心提供了整套的磷酸铁锂储能系统解决方案，用于替换其老旧的铅酸电池房。这个项目的挑战在于，必须在不断电、不影响超算业务连续性的前提下，完成“心脏搭桥手术”。

目标：将原有占地近300平米的铅酸电池系统，升级为更高可靠性的磷酸铁锂系统，同时将保障时长从15分钟提升到30分钟。

方案：我们采用了模块化、热插拔的磷酸铁锂电池柜设计。通过精准的电力调度和并网控制，像拼乐高一样，分批次、分阶段完成了新旧系统的“无缝切换”。

结果：新系统占地面积节约了40%，整体效率提升了5%，预计全生命周期内的维护成本降低了60%。更重要的是，电池管理系统（BMS）与超算中心的楼宇管理系统（BMS）和动力环境监控系统实现了数据互通，实现了从“被动备用”到“主动能效管理”的跨越。这套系统现在就像一位沉默而忠诚的卫士，7x24小时守护着每一道计算指令的畅通无阻。

这个案例给了我们很深的见解。超算中心的磷酸铁锂电池安装，绝不只是“换一组电池”那么简单。它本质上是对能源基础设施的一次智能化重构。我们海集能深耕近二十年，在江苏南通和连云港布局了定制化与标准化并行的生产基地，从电芯选型、PCS（变流器）匹配、系统集成到智能运维，打造了全

产业链的“交钥匙”能力。我们理解，在超算这样的极端关键场景下，安全是“1”，效率、密度、成本是后面的“0”。磷酸铁锂电池本身优异的热稳定性和化学稳定性，为这个“1”奠定了物理基础；而如何通过系统集成和智能管理，让成千上万个电芯单元协同工作，并与其所在的热管理环境、电网条件甚至未来的碳交易体系对话，这才是真正的技术壁垒和价值所在。

更进一步看，这甚至打开了一扇新的大门。超算中心的负荷并非一成不变，其巨大的备用储能容量，在绝大部分时间里是处于“待机”状态的。通过合理的能源管理系统，这些“沉睡的容量”是否可以参与到电网的调频、需求侧响应等辅助服务中？这不仅能产生额外的经济效益，更能让超算中心从一个纯粹的能源消耗者，转变为区域电网的柔性调节节点，为其可持续运营注入新的绿色内涵。事实上，一些前瞻性的研究，比如发表在《自然·能源》上关于数据中心柔性负荷的探讨，已经在理论上验证了这种可能性。

所以，下次当你惊叹于人工智能的演进或气候预测的精准时，不妨也思考一下：驱动这些奇迹的“能量之心”，正在经历怎样的进化？如果我们有机会为下一代超算中心设计能源蓝图，你认为，除了安全与可靠，我们还应该赋予它哪些更重要的品格？

来源: <https://hj-wireless.com>