

各位晓得伐？现在全球超算中心像雨后春笋一样冒出来，但有个问题蛮头疼的——那些作为备用电源的柴油发电机。去年我参加行业会议时，听到几个总工在抱怨，说某超算中心满载运行时突发断电，备用柴油发电机虽然启动了，但前15秒的供电波动直接导致价值千万的运算任务中断。这种现象，在业内其实不算稀奇。

【重要说明】本文/视频中所有关于节省金额、收益、回本周期、投资成本等数据，均为基于特定假设（如年用电量100万度、电价0.8元/度、光伏利用小时数等）的理论推演示例，不代表实际收益承诺，亦不构成购买或投资建议。实际收益受光照条件、电价波动、设备价格、安装费用、补贴政策等多种因素影响，可能存在显著差异。在做任何投资决策前，建议自行核实最新市场价格并咨询专业人士。

超算中心柴油发电机方案的挑战与革新

各位晓得伐？现在全球超算中心像雨后春笋一样冒出来，但有个问题蛮头疼的——那些作为备用电源的柴油发电机。去年我参加行业会议时，听到几个总工在抱怨，说某超算中心满载运行时突发断电，备用柴油发电机虽然启动了，但前15秒的供电波动直接导致价值千万的运算任务中断。这种现象，在业内其实不算稀奇。

数据背后的能源焦虑

根据中国计算机学会高性能计算专业委员会2023年的年度报告，全国已有37%的超算中心在最近三年经历过因备用电源切换导致的业务中断。更值得关注的是，传统柴油发电机方案存在几个固有短板：

响应延迟问题：从市电中断到柴油机稳定供电平均需要8-15秒，而超算系统允许的中断时间窗口通常不超过20毫秒

碳排放压力

：单台2000kW柴油发电机每小时排放约480公斤CO₂，许多一线城市已对数据中心碳排放设硬性指标
运维复杂性：需要定期试运行、燃料管理、尾气处理等，占用大量人力物力

我们海集能在调研时发现个有趣现象——很多超算中心实际负载率在60%-80%之间波动，但备用发电机却必须按100%峰值负载配置，这造成巨大的资源闲置。阿拉团队就在想，能不能用新型储能系统作为“缓冲垫”，让柴油发电机只作为最终后备，而不是第一响应者？

张家港超算中心的实践案例

去年我们和张家港某国家级超算中心合作了个项目，他们原来的配置是4台1600kW柴油发电机。我们做了个大胆方案：将其中2台替换为海集能自主研发的集装箱式储能系统（每套2.5MWh），另外2台柴油机保留但降容为800kW。

指标

改造前

改造后

备用电源响应时间

9-12秒

<20毫秒

年度柴油消耗量

应急测试用油18吨

仅4吨（用于系统校验）

碳排放减少

基准值

76%

备用电源区占地面积

320平方米

210平方米

关键在哪呢？我们的储能系统平时通过智能能量管理系统参与削峰填谷——在电网谷时段充电，在超算中心负载高峰时放电，仅这一项每年就为数据中心节省电费约87万元。更妙的是，这套系统能实时监测柴油发电机状态，需要时可在毫秒级内无缝切换，等柴油机完全启动后，储能系统再逐步退出，形成完美的接力保障。

从“被动备用”到“主动参与”的思维转变

我在和很多同行交流时发现，大家容易陷入个思维定势——认为备用电源就应该是“沉睡的巨人”，平时不动，紧急时启动。但现代能源管理理念告诉我们，每个能源单元都应该创造价值。海集能在南通基地专门设立了超算解决方案实验室，我们把这种思路称为“活性备用架构”。

具体来说，储能系统不再是简单的电池堆砌，而是具备多重身份：它是电网的调频资源（参与辅助服务市场）、是数据中心的“虚拟发电机”（参与需求响应）、是电能质量调节器（治理谐波和电压暂降）。而柴油发电机则退居二线，成为真正意义上的“最后防线”。这种架构在连云港基地的标准化生产线上已实现模块化制造，就像搭积木一样可以根据不同超算中心的负载特性灵活配置。

未来超算中心的能源范式

各位不妨思考个问题：当超算中心朝着百亿亿次（E级）计算迈进时，其功率密度可能达到每机柜50kW以上，传统的“大马拉小车”式备用方案还可行吗？我看未必。海集能正在和几家科研机构合作研发下一代超算能源系统，有几个方向值得关注：

将储能系统深度集成到液冷机柜的热管理循环中，实现废热回收

利用AI预测超算任务负载曲线，提前调整储能系统的充放电策略

开发基于氢燃料电池的长时间备用方案，作为柴油发电机的清洁替代

说到底啊，超算中心不仅是算力的竞技场，更是能源技术的试验田。我们海集能这近20年深耕储能领域，从通信基站做到微电网，现在又深入超算行业，最大的体会就是——好的能源方案应该像上海的本帮菜，既要保持传统精髓（可靠性），又要不断创新口味（经济性与环保性）。

最后留个开放性问题给各位：如果未来超算中心的PUE（电能使用效率）要求从现在的1.2进一步降到1.1以下，现有的柴油发电机方案该如何进化，才能既满足极端可靠性要求，又不成为能效达标的绊脚石？欢迎来我们位于上海总部的展示中心，看看实际运行的“光储柴一体化”模型，或许能找到些灵感。

来源: <https://www.hl-smart.com>