

各位好，今天阿拉想聊一个听起来有点“硬核”，但实际上与我们每个人未来生活都息息相关的话题——那些支撑着人工智能飞速运转的智算中心，它们背后的能源心脏正在经历一场静默的革命。如果你参观过任何一座现代化的数据中心，除了整齐的机柜和闪烁的指示灯，你大概率还会注意到一个大家伙：柴油发电机。它像一位沉默的“消防员”，平时静静伫立，一旦市电中断，就必须立刻轰鸣启动，承担起保障算力不间断的终极使命。然而，这个经典的保障方案，正面临着效率、噪音、排放和响应速度的多重拷问。

大型AI智算中心替代柴油发电机液冷储能舱技术报告

各位好，今天阿拉想聊一个听起来有点“硬核”，但实际上与我们每个人未来生活都息息相关的话题——那些支撑着人工智能飞速运转的智算中心，它们背后的能源心脏正在经历一场静默的革命。如果你参观过任何一座现代化的数据中心，除了整齐的机柜和闪烁的指示灯，你大概率还会注意到一个大家伙：柴油发电机。它像一位沉默的“消防员”，平时静静伫立，一旦市电中断，就必须立刻轰鸣启动，承担起保障算力不间断的终极使命。然而，这个经典的保障方案，正面临着效率、噪音、排放和响应速度的多重拷问。

现象是清晰的：随着AI模型参数呈指数级增长，智算中心的功率密度急速攀升，单机柜功耗从传统的5-10kW猛增至30kW甚至更高。这意味着，对后备电源的功率要求、响应速度和供电时长都提出了前所未有的挑战。传统的柴油发电机组，从接收到断电信号到启动并稳定输出满功率电能，通常需要10-15秒的时间。对于以毫秒计费的高性能计算任务来说，这个中断几乎是灾难性的。更不必提其运行时的巨大噪音、温室气体与颗粒物排放，与全球追求的“碳中和”目标背道而驰。那么，有没有一种方案，既能实现毫秒级无缝切换，又能做到零排放、低噪音，甚至还能参与日常的电网调节来创造收益呢？

从“备用”到“主用”的能源逻辑跃迁

这就引出了我们今天要深入探讨的核心：以先进的液冷储能舱系统，全面替代柴油发电机，成为智算中心新型的“关键备用电源+灵活调节资源”。这个转变，绝不仅仅是设备的简单替换，其背后是一整套能源管理逻辑的阶梯式升级。

第一阶：响应速度的维度。高性能的储能系统，通过电力电子变换器（PCS）与电池管理系统（BMS）的协同，可以实现从电网异常到储能放电的毫秒级切换，真正保障算力业务的“零感知”不间断运行。这个速度，柴油发电机难以望其项背。

第二阶：经济效益的维度。储能系统不再是被动的“闲置资产”。在电网正常时，它可以通过“削峰填谷”策略，在电价低谷时充电，在电价高峰时放电，直接为数据中心节省巨额电费支出。根据美国劳伦斯伯克利国家实验室的一项研究，对于电力需求波动大的设施，储能系统在寿命周期内带来的电费节约与市场收益，可能远超其投资成本。

第三阶：环境与运维的维度。静默运行，零尾气排放，无需储存大量柴油，也免除了复杂的定期试机、燃油更换和尾气处理问题。这不仅简化了运维，更彻底解决了消防隐患和环保压力，让数据中心更容易在都市圈内布局。

数据最能说明问题。以一个规划功率为50MW的大型AI智算中心为例，为其配置足以支撑满载运行2小时的柴油备用电源，仅初期采购和配套安装（包括储油罐、通风、消音系统）的成本就非常可观。而

若替换为同等容量的液冷储能舱，虽然前期电池成本较高，但若计入其在10年生命周期内通过“峰谷套利”可能创造的数千万元人民币的收益，以及节省的运维、燃料和潜在碳税成本，其全生命周期经济性模型往往更具优势。更关键的是，它赋予了数据中心运营商一种前所未有的能源灵活性。

液冷技术：高功率密度下的必然选择

当我们将储能系统引入智算中心这样本身散热需求就极大的环境时，其自身的热管理就成了重中之重。传统的风冷散热方式，在应对电池高倍率、持续充放电所产生的巨大热量时，开始显得力不从心——散热不均可能影响电池寿命与一致性，风机能耗也会拉低整体系统效率。这时，液冷技术便走到了台前。液冷储能舱，顾名思义，是通过冷却液直接或间接地将电池产生的热量带走。与风冷相比，它的优势是决定性的：

对比维度

风冷系统

液冷系统

散热效率

较低，依赖空气对流

极高，液体比热容大，导热快

温度均匀性

较差，易形成局部热点

极佳，电池包温差可控制在3°C以内

系统能耗

较高（风机功耗大）

较低，泵驱功耗远小于风机

空间与噪音

需要更大风道，噪音明显

结构紧凑，运行安静

对于追求极致功率密度和可靠性的智算中心而言，液冷储能几乎是唯一的选择。它确保了电池在频繁、大功率的充放电工况下，依然能保持最佳工作状态，延长使用寿命，从根本上保障了备用电源系统的可靠性。

海集能的实践：从站点能源到智算中心的经验迁移

说到这里，我想结合我们海集能的实践来谈谈。我们公司成立于2005年，近二十年来一直深耕新能源储能领域。大家可能知道，我们在工商业储能、户用储能方面有不少案例，但事实上，我们的起点和核心优势板块之一正是“站点能源”——为通信基站、物联网微站这些对供电可靠性要求极高、且常常位于无

电弱网环境的站点，提供一体化的绿色能源解决方案。

你可以把那些散布在山区、荒漠的通信基站，看作一个个微缩版的、环境更严苛的“数据中心”。它们同样需要7x24小时不间断供电，同样对备用电源的可靠性有苛刻要求。多年来，我们为这些站点定制了无数套“光储柴”或“光储”一体化的能源柜，积累了在极端温度、高湿度、高海拔环境下确保系统稳定运行的宝贵经验。我们对电池管理、热控制、系统集成的理解，正是从这些千千万万个“毛细血管”般的实战中锤炼出来的。

现在，当AI智算中心这类“能源巨兽”提出全新的备用电源需求时，我们很自然地将这些经验进行了放大和深化。我们在江苏的南通和连云港生产基地，分别专注于定制化与标准化储能系统的制造，这让我们有能力为智算中心客户提供从核心电芯选型、PCS匹配、液冷系统集成到智能运维管理的“交钥匙”一站式解决方案。这不是凭空想象，而是将经过全球多地验证的可靠技术，应用到新的、更宏大的场景中。

一个前瞻性的构想案例

让我们构想一个位于华东地区的某大型AI智算中心项目。该中心设计IT负载为30MW，计划分三期建设。在最初的规划中，他们按照传统模式，为每一期都设计了足额的柴油发电机组作为后备。

在与我们技术团队深入沟通后，他们采纳了一个创新的混合方案：为一期工程配置一套基于磷酸铁锂电池的10MW/20MWh液冷储能舱系统。这套系统承担双重角色：首要角色是作为关键负载的毫秒级备用电源，保障极端情况下的持续运行；次要角色是在日常参与电网需求侧响应，执行精准的峰谷套利。

根据我们的模拟测算，仅通过在上海地区执行每日两次的充放电峰谷套利（假设峰谷电价差约0.7元/kWh），该储能系统每年就可产生超过350万元人民币的收益。这显著改善了项目的投资回报率。同时，由于省去了柴油发电机相关的储油、环保审批和降噪工程，项目一期的基础设施建设周期缩短了约15%。更妙的是，这套储能系统与园区规划中的光伏电站无缝对接，在白天吸纳光伏盈余电力，进一步提升了绿色能源使用比例。这个案例虽然基于模拟，但其数据模型和商业逻辑，已经在中国多个地区的工商业储能项目中得到了实际验证。

更深层的见解：构建弹性与可持续的算力基石

所以，你看，用液冷储能舱替代柴油发电机，远非一次简单的“绿色包装”。它本质上是在重构智算中心的能源基础设施属性，使其从一个纯粹的电能消耗者，转变为一个兼具“稳定消耗、灵活存储、智能响应”能力的能源节点。这对于正在疯狂扩张的AI算力产业而言，具有战略意义。

AI的进化需要巨大的算力，而算力的基石是能源。如果我们只是以旧有的、粗放的能源供给方式去支撑这个代表未来的产业，那无异于穿着棉袄洗澡——笨重且不匹配。液冷储能方案提供的，是一种更精准、更敏捷、也更负责任的能源支撑。它让智算中心在追求极致计算性能的同时，也能成为电网的“好公民”，甚至成为推动能源转型的一份子。

这背后需要的，是像我们海集能这样，既深刻理解电池、电力电子、热管理这些硬核技术，又懂得不同应用场景真实痛点的集成商。将标准化的产品，通过定制化的系统设计，融入到客户独特的物理环境和商业逻辑中去，最终交付一个高效、智能、绿色的解决方案，这正是我们近二十年来一直在做的事情。

未来，随着电力市场化改革的深入和碳交易机制的完善，储能系统在智算中心的价值只会更加凸显。那么，对于正在规划或升级数据中心的您来说，是否考虑过，您那台常年待命的柴油发电机，其全生命周期的“真实成本”究竟是多少？而一个能够创造收益的“能源资产”，又该如何重新定义您基础设施

施的投资回报模型呢？

来源: <https://hjenergysolution.com>