

超大规模数据中心应对市电扩容难题的模块化电池簇白皮书与欧盟REPowerEU目标

最近，欧洲一家数据中心运营商找到我们，他们正面临一个相当典型的困境：业务增长迅猛，算力需求每18个月翻一番，但所在园区的市电容量，哎哟，申请扩容的流程长得来，像黄浦江一样看不到头。他们需要的，是一种既能快速部署，又符合欧盟REPowerEU计划中关于能源独立与效率目标的弹性电力保障方案。这恰恰引出了我们今天要深入探讨的核心：如何通过创新的模块化电池簇架构，为超大规模数据中心（Hyperscale Data Center）破解市电扩容的僵局。

超大规模数据中心应对市电扩容难题的模块化电池簇白皮书与欧盟REPowerEU目标

最近，欧洲一家数据中心运营商找到我们，他们正面临一个相当典型的困境：业务增长迅猛，算力需求每18个月翻一番，但所在园区的市电容量，哎哟，申请扩容的流程长得来，像黄浦江一样看不到头。他们需要的，是一种既能快速部署，又符合欧盟REPowerEU计划中关于能源独立与效率目标的弹性电力保障方案。这恰恰引出了我们今天要深入探讨的核心：如何通过创新的模块化电池簇架构，为超大规模数据中心（Hyperscale Data Center）破解市电扩容的僵局。

现象：当指数级增长遇上线性化基建

我们得先看清一个基本矛盾。全球数据洪流带来的计算需求是指数级的，这推动了超大规模数据中心在全球的扩张。然而，为其提供动力的电网基础设施——无论是变电站升级还是新的输电线路铺设——其规划和建设速度往往是线性的，甚至受到地域、法规的严重制约。这种速度上的“剪刀差”，直接导致了数据中心获取稳定、充足市电的周期被大幅拉长，有时甚至需要数年之久，严重拖慢了企业数字化进程的脚步。这就好比，你的智能手机运算速度每年飞跃，但充电插头却还是十年前的老型号，供电根本跟不上。

根据行业分析，一个超大规模数据中心IT负载达到30MW以上已不鲜见，其总电力需求可能高达50-100MW，相当于一个中小型城市的用电量。向当地电网申请如此规模的扩容，不仅成本高昂，审批流程之复杂，足以让任何项目经理头疼。更关键的是，在欧盟REPowerEU计划的宏大蓝图下，单纯依赖传统化石能源支撑的电网扩容，显然与“加速可再生能源部署”、“提升能效”的核心目标背道而驰。

数据与逻辑：模块化电池簇的“弹性”价值

那么，破局点在哪里？我认为，关键在于将电力保障从“刚性”的单纯依赖电网，转变为“弹性”的、内部可灵活调度的资源。模块化电池簇正是实现这种弹性的技术载体。它不是传统意义上仅仅用于短暂备电的UPS电池组，而是一个可独立运行、即插即用、灵活堆叠的智能储能单元。

容量弹性：就像搭乐高积木，你可以根据IT负载的增长阶段，以“簇”为单位，逐步增加电池储能系统的总容量，无需一次性投入巨资建设可能长期闲置的电力设施。

空间弹性：标准化、紧凑的设计，允许在数据中心的有限空间内（如架空地板下、机房边缘）进行高效部署，最大化利用现有基础设施。

功能弹性：这些电池簇不仅能提供备用电源，更能参与日常的削峰填谷（Peak Shaving）——在电网电价高时放电，电价低时充电，直接降低运营成本；同时，它们还能作为平滑接入光伏、风电等间歇性可再生能源的“稳定器”，这正是实现REPowerEU目标的关键技术路径之一。

这里有一组值得思考的数据：一个设计良好的、与可再生能源耦合的储能系统，可以帮助数据中心

超大规模数据中心应对市电扩容难题的模块化电池簇 白皮书与欧盟REPowerEU目标

将来自电网的峰值需求降低15%-30%。这意味着，在同等市电容量下，数据中心可以承载更多的IT负载，或者在规划初期就申请更小的市电容量，从根本上缓解了扩容压力。

案例与实践：从理论到落地的闭环

光讲理论不够，阿拉上海人讲究“做实”。在我们海集能近二十年的全球项目实践中，模块化理念已经过验证。虽然具体客户数据受保密协议约束，但我可以分享一个符合REPowerEU方向的典型应用场景：我们在北欧参与的一个边缘数据中心项目。

该项目位于市电薄弱的工业园区，扩容成本极高。客户最终采用了海集能提供的“光伏+模块化电池簇”一体化方案。我们部署了标准化、预制化的电池储能柜，它们像书架上的书一样整齐排列，根据客户初期的5MW IT负载需求配置了相应数量的电池簇。同时，屋顶光伏作为补充能源。

挑战解决方案实现效果

市电扩容难，周期超24个月部署模块化电池簇，实现短时离网运行与峰值调节仅需6个月完成电力保障系统部署，支撑IT设备如期上架

电费成本高，可再生能源利用率低电池簇进行智能削峰填谷，并存储午间光伏过剩电量年度电费支出降低约22%，可再生能源渗透率提升至35%

未来IT负载不确定性大采用“按需增长”模式，预留接口与空间当负载增至8MW时，仅用2周时间便通过增加电池簇完成系统扩容

这个案例清晰地展示了模块化电池簇如何将“市电扩容”这个刚性难题，转化为一个可以通过内部技术方案进行柔性管理的课题。它不仅仅是一个备用电源，更成为了一个参与能源调度、创造经济价值的智能资产。

见解：符合REPowerEU目标的系统性思维

当我们把视野从单个数据中心提升到欧盟的能源战略层面，模块化电池簇的意义就更加凸显。REPowerEU计划的核心是“安全、可负担、可持续的能源”，它强调能效优先、可再生能源大规模应用以及供应链韧性。

首先，模块化电池簇通过削峰填谷直接提升了数据中心的整体能效（Power Usage Effectiveness, PUE的优化不只靠制冷，也靠供电架构），减少了电网侧化石能源发电的调峰压力，这完全契合“能效优先”原则。其次，它是高比例接入风电、光伏的“技术前提”。没有储能，不稳定的绿电很难直接用于要求99.999%以上可靠性的数据中心。我们的电池簇就像一位高超的“能源调酒师”，把波动的绿电和稳定的市电进行调和，输出一杯计算设备喜爱的、纯净稳定的“电力鸡尾酒”。

再者，从供应链看，标准化、模块化的设计便于规模化生产与快速部署，提升了整个能源转型进程的“韧性”。海集能在江苏连云港的标准化生产基地，正是专注于这类产品的规模化制造，确保高质量产品的稳定供应；而南通基地则处理更复杂的定制化集成需求。这种“双轮驱动”的模式，使我们能够为全球客户，无论是法兰克福还是新加坡的数据中心，提供从核心部件到系统集成、智能运维的“交钥匙”服务，确保方案的快速落地与长期可靠。

所以，我认为，面向未来的超大规模数据中心，其电力架构的设计必须从“依赖电网”转向“互动电网”，甚至“局部自治电网”。模块化电池簇是构建这一新型架构的基石。它让数据中心从一个纯粹的电

力消耗者，转变为一个智能的能源节点，既保障了自身业务的极端可靠性，又为电网的稳定和绿色转型做出了贡献。这难道不是一种更高级的商业与技术伦理的体现吗？

开放性问题

在您看来，除了应对市电扩容，模块化储能系统在帮助数据中心实现100%可再生能源供电的道路上，还将扮演哪些我们尚未充分发掘的关键角色？

来源: <https://hjenergysolution.com>