

最近和几位数据中心的老总聊天，他们普遍提到一个头疼的问题：随着边缘计算和5G微站爆发式增长，城市里那些不起眼的汇聚机房，能耗和碳排正在悄悄爬升。这些机房散落在各处，规模不大，但数量惊人，传统的“现场拼装”供电模式，在部署速度、能效和碳管理上，越来越显得力不从心。这背后其实反映了一个更深层的趋势——我们正从集中式、粗放式的能源供给，转向分布式、精细化的能源管理。而“预制化电力模块”，恰恰是为这个新时代而生的一种解方。

预制化电力模块如何重塑汇聚机房碳中和路径

最近和几位数据中心的老总聊天，他们普遍提到一个头疼的问题：随着边缘计算和5G微站爆发式增长，城市里那些不起眼的汇聚机房，能耗和碳排正在悄悄爬升。这些机房散落在各处，规模不大，但数量惊人，传统的“现场拼装”供电模式，在部署速度、能效和碳管理上，越来越显得力不从心。这背后其实反映了一个更深层的趋势——我们正从集中式、粗放式的能源供给，转向分布式、精细化的能源管理。而“预制化电力模块”，恰恰是为这个新时代而生的一种解方。

让我们看几个数据。根据国际能源署（IEA）的报告，到2030年，全球数据中心的电力需求可能翻倍，其中通信网络（包括大量汇聚节点）将占据显著份额。在中国，许多城市的汇聚机房单点年耗电量已轻松突破10万度，而其供电系统本身的损耗和建设过程中的隐性碳排放，常常被忽略。问题出在哪里？传统建设模式周期长，现场施工不确定因素多，不同供应商的设备集成度低，导致整体能效（PUE）优化存在天花板，更别提对光伏等绿色能源的即插即用式接入了。

这时，预制化电力模块的价值就凸显出来了。它本质上是一种“乐高积木”式的思维。把为机房供电、储能、监控所需的变压器、配电单元、储能系统、光伏控制器、能源管理系统等，在工厂里就集成到一个或几个标准化、模块化的机柜或箱体内部。你完全可以把它理解为一个“即插即用的绿色能源包”。运到现场后，就像给机房接上一个大型的“绿色充电宝”，快速部署，通电即用。这种做法，阿拉上海话讲，叫“螺丝壳里做道场”，在有限的空间里，把效率和智慧做到极致。

从现象到方案：海集能的实践与洞察

我们海集能（HighJoule）在新能源储能和数字能源领域深耕了近二十年，对这类痛点感触很深。公司从2005年成立起，就专注于为全球客户提供高效、智能、绿色的储能解决方案。我们的业务覆盖工商业、户用、微电网，而站点能源正是核心板块之一，专为通信基站、物联网微站、安防监控等关键站点提供定制化方案。我们位于南通和连云港的两大生产基地，恰好形成了“定制化”与“标准化”并行的能力，这为我们研发预制化电力模块提供了全产业链的优势——从电芯、PCS（储能变流器）到系统集成和智能运维。

具体到汇聚机房场景，我们推出的预制化光储柴一体化电力模块，就是针对性的答案。它不再是一个个孤立设备的堆砌，而是一个深度耦合的智能系统。

高度集成：将光伏接入、储能电池、智能配电、柴油发电机接口及云端能源管理系统（EMS）全部预制在一个或一组经过严格测试的箱体内部。

主动适配：模块内置的智能算法，可以实时调度光伏、储能电池和市电（或油机），优先消纳绿电，实

现机房用电的“削峰填谷”，直接降低电费支出和碳排。

极致部署：现场工作量减少70%以上，从数周的工期压缩至几天，极大降低了施工本身带来的环境干扰与碳排放。

一个具体的市场案例：东南沿海某市的智慧城市项目

去年，我们与某大型通信运营商合作，在其东南沿海某市“智慧城市”项目中，为超过200个边缘汇聚机房部署了预制化电力模块。这些机房大多位于楼顶、公园或街角，空间局促，且对供电可靠性要求极高。项目目标是既要保障设备7x24小时运行，又要显著降低运营碳排。

我们提供的方案是“光伏+储能”预制模块。每个模块集成了20kWh的储能系统（使用我们自研的长寿命磷酸铁锂电芯）和可灵活扩展的屋顶光伏。通过我们的智能EMS，系统实现了：

指标传统方案预制化电力模块方案

部署周期3-4周/站点3-5天/站点

年均绿电使用率>5% (若单独安装光伏)>35%

电费节约—单站点年均节省约1.8万元

碳减排量基准线单站点年均减少约12吨二氧化碳当量

这个案例清晰地展示，预制化不仅仅是建设方式的改变，更是运营模式和碳管理模式的升级。它让每一个分散的汇聚机房，从一个纯粹的能源消耗单元，转变为一个具备一定自给自足能力和智能调度能力的微型能源节点。

更深层的见解：碳中和是系统工程

讲到底，汇聚机房的碳中和，绝不能仅仅盯着设备本身的能耗。它必须是一个覆盖“设计-建设-运营-回收”全生命周期的系统工程。预制化电力模块的哲学，正是将全生命周期的碳考量前置到设计制造环节。在工厂的受控环境下，我们可以实现更优的工艺、更精确的测试、更高的部件兼容性与能效，这本身就减少了材料浪费和调试能耗。同时，标准化的模块也便于未来的扩容、维护乃至退役回收，形成了真正的绿色闭环。

这和我们海集能一直倡导的“交钥匙”一站式解决方案理念一脉相承。我们提供的不仅是硬件产品，更是包含智能运维和能效优化在内的持续服务。我们相信，未来的能源基础设施，一定是“即插即用、自我优化、价值共生”的。当成千上万个搭载着预制化绿色电力模块的汇聚机房遍布城市，它们构成的将不再只是一张通信网络，更是一张活跃的、可调度的分布式虚拟电厂网络，这或许是城市级碳中和蓝图里一块至关重要的拼图。

那么，对于您的企业或您所在的城市而言，在规划下一个边缘计算节点或网络升级时，是否考虑过，将“能源基础设施的预制化与低碳化”作为一项核心的KPI来优先评估呢？

来源: <https://www.solartekno.com>