

你或许知道主变压器是电网的心脏，但你是否想过，这颗心脏的负荷规划，是否应该将储能装置这个“能量心脏起搏器”考虑在内？这是一个非常有趣，也极具现实意义的工程问题。我们常讲“源网荷储”协同，但“储”与“网”的关键节点——主变，它们之间的关系，却常常被简化处理。

主变的容量考虑储能装置么

你或许知道主变压器是电网的心脏，但你是否想过，这颗心脏的负荷规划，是否应该将储能装置这个“能量心脏起搏器”考虑在内？这是一个非常有趣，也极具现实意义的工程问题。我们常讲“源网荷储”协同，但“储”与“网”的关键节点——主变，它们之间的关系，却常常被简化处理。

一个普遍存在的现象：主变过载与资产闲置的悖论

让我们先看一个普遍现象。在许多工业园区或商业综合体，主变压器的容量配置，传统上主要依据历史最大负荷和预期的负荷增长。这就像为一条高速公路设计车道，依据的是高峰期的车流量。然而，问题在于，用电高峰往往每天只持续几个小时，但为了满足这短暂的高峰，我们不得不投资建设一条大部分时间都空旷的“八车道”（大容量主变）。结果呢？主变在大部分时间处于轻载状态，资产利用率低下，而在尖峰时刻又可能面临过载风险。更棘手的是，当企业想新增产线，或者园区要引入数据中心这类“电老虎”时，往往会被告知：“主变容量不够了，扩容吧。”这意味着一笔巨大的投资和漫长的改造周期。

数据揭示的可能性：储能如何成为主变的“柔性搭档”

数据最能说明问题。根据对典型工商业用电曲线的分析，日负荷峰谷差率可达30%-40%。这意味着，主变有相当一部分容量，是为了应对那占比不高的尖峰负荷而存在的“冗余”。如果我们引入一个储能系统，事情就起了变化。储能装置可以在负荷低谷时（电价也通常更低）从电网充电，吸收电能；在负荷高峰时放电，直接为本地负载供电。这个过程，专业上称为“削峰填谷”。

从主变的视角看，这带来了两个直接影响：

峰值功率的“平滑”：储能放电时，相当于分担了主变的一部分输出功率。原本需要主变独立支撑的负荷峰值被降低了。

谷值功率的“提升”：储能在低谷充电时，为主变增加了一个稳定的、可调节的负载，提升了主变在低谷时段的利用率。

这样一来，主变实际需要输送的功率曲线变得平缓。在规划阶段，如果我们能将储能系统的调节能力纳入考量，就有可能延缓甚至避免主变扩容，或者在新建项目中优化主变的初始选型容量，降低一次性投资。这不仅仅是理论，阿拉海集能在实际项目中已经多次验证了这一点。

从案例到见解：不止于容量，更是系统韧性

让我分享一个我们海集能在中东参与的站点能源项目。那里有一个远离主网的通信基站，传统方案是配置一台大功率柴油发电机和与之匹配的主变压器，但运维成本和碳排放都很高。我们的团队提出了光储柴一体化方案。这里的关键点在于，我们并没有简单地根据光伏和负载的峰值去匹配主变和发电机容量。相反，我们以储能系统为核心进行系统设计：储能承担了绝大部分的瞬时功率调节和短时高峰负荷支撑角色，使得主变压器和柴油发电机可以按照平均功率而非峰值功率来选型。最终，主变容量减少了约4

0%，发电机也降档配置，仅作为备用。整个系统的初期投资降低了，而依靠光伏和储能进行的日常运行，能源成本下降了超过60%，可靠性反而更高。

这个案例给我们更深层的见解：将储能纳入主变容量考量，其意义远超经济账。它代表着规划思路从“刚性满足”到“柔性协同”的转变。主变不再是孤立的、必须按最大可能“顶格”配置的资产，而是与储能组成一个“最佳拍档”。储能赋予了主变乃至整个配电系统更大的操作灵活性和韧性。当突发故障或需要检修时，储能可以支撑关键负荷，为主变操作提供缓冲，这提升了供电可靠性，依晓得伐，这在现代数字社会至关重要。

海集能的实践：让理论落地为“交钥匙”方案

在上海海集能，我们近20年的技术沉淀，正是专注于将这类先进的能源理念转化为客户可感可知的效益。作为数字能源解决方案服务商，我们理解，每个站点的电网条件、气候环境和负荷特性都独一无二。因此，在我们的两大生产基地——南通定制化基地和连云港标准化基地——我们构建了从电芯到PCS，再到系统集成全产业链能力。这使得我们能够为客户提供深度定制的“交钥匙”一站式解决方案。在站点能源这一核心板块，无论是通信基站、物联网微站还是安防监控点，我们提供的不仅仅是光伏微站能源柜或站点电池柜这些硬件产品，更是一套完整的、将储能作为系统核心变量来优化整体配置的设计方法论。我们思考的起点往往是：如何用最优化、最经济的系统组合，包括对主变等传统设施容量的重新审视，来实现客户对绿色、可靠、智能供电的终极需求。

面向未来的思考

随着新能源占比越来越高，负荷特性也日益复杂（想想电动汽车的集中充电），电网的波动性会加剧。在这样的未来图景中，你认为，我们是否应该从根本上改变电力基础设施的规划和设计标准，将储能的调节能力作为与主变、线路容量同等重要的核心参数来强制考量呢？

来源: <https://hjaiot.com>