

当我们谈论能源存储，很多人会立刻想到时髦的锂离子电池。但你知道吗，在储能这个大家族里，有一位“祖父级”的成员，它体积庞大、历史悠久，至今仍是全球储能装机容量的绝对主力——这就是抽水蓄能。它就像一位沉默而稳健的巨人，静静地支撑着电网的平衡。在我们海集能这样的企业，每天与最新的电化学储能技术打交道的同时，我们也始终对这项经典的物理储能技术抱有极高的敬意。理解它的过去与未来，能帮助我们更全面地看待整个能源转型的宏大图景。

抽水储能的发展历史与前景

当我们谈论能源存储，很多人会立刻想到时髦的锂离子电池。但你知道吗，在储能这个大家族里，有一位“祖父级”的成员，它体积庞大、历史悠久，至今仍是全球储能装机容量的绝对主力——这就是抽水蓄能。它就像一位沉默而稳健的巨人，静静地支撑着电网的平衡。在我们海集能这样的企业，每天与最新的电化学储能技术打交道的同时，我们也始终对这项经典的物理储能技术抱有极高的敬意。理解它的过去与未来，能帮助我们更全面地看待整个能源转型的宏大图景。

从工业革命走来的电网“压舱石”

抽水蓄能的历史，几乎与现代电力系统同步。它的原理出奇地简单而优美：在电力富余、电价低廉时，用电能将水从低处水库抽到高处；在电力紧张、需求高峰时，再放水发电。这本质上是一种“能量搬运”和“时间转移”的艺术。世界上第一个商业化抽水蓄能电站于1882年在瑞士建成，而中国则在上世纪60年代开始了探索。在长达一个多世纪的时间里，当电池技术还停留在实验室阶段时，抽水蓄能几乎是电网进行大规模、长时间能量调节的唯一选择。

让我们看一些数据，这能让你更直观地感受到它的统治地位。根据国际可再生能源机构（IRENA）的统计，截至2023年，全球已投运的储能项目中，抽水蓄能的装机容量占比超过90%。这个数字是惊人的，它意味着其他所有储能技术，包括我们熟悉的锂电、液流电池、压缩空气等，加起来也只占据了不到10%的市场份额。它就像一个巨大的“电力银行”，承担着调峰、填谷、调频、事故备用等多重关键职责，是保障电网安全、稳定、经济运行不可或缺的基石。

挑战与机遇并存：新时代的十字路口

然而，这位“巨人”也面临着自身的天花板。抽水蓄能电站的建设严重依赖特殊的地理条件——需要合适的高低落差和足够的水源。这导致其选址困难，建设周期漫长（往往需要8-10年），初期投资巨大，并且对局部生态环境存在一定影响。在能源结构快速变革的今天，风电、光伏等间歇性可再生能源大规模并网，对电网的灵活性和响应速度提出了更高要求。传统的抽水蓄能电站虽然在能量体量上无可匹敌，但在快速响应和分布式部署方面，确实存在局限性。

这正是我们海集能这样的技术企业所关注的领域。我们在上海和江苏的基地，专注于研发和生产更灵活、更智能的分布式储能系统。我们的站点能源解决方案，例如为通信基站、边防哨所、海岛微网提供的“光储柴一体化”能源柜，解决的正是那些无法建设大型抽水电站的“无电弱网”地区的供电难题。我们通过电力电子转换（PCS）、智能电池管理系统（BMS）和能源管理系统（EMS），实现了对分布式能源的精准控制。可以说，抽水蓄能是电网级的“主干储能”，而我们做的，是深入到神经末梢的“分布式储能”和“站点级储能”，两者互补，共同构建未来弹性电网的骨架。

未来前景：融合与创新是主旋律

那么，抽水储能的未来会黯淡吗？恰恰相反。我认为它正迎来一个与新技术深度融合的“第二春”。它

的前景不在于替代，而在于协同。未来的能源系统，必然是一个多技术融合的复杂生态系统。

混合式抽水蓄能：将抽水蓄能与光伏电站结合。利用水库周边土地建设光伏阵列，白天光伏发电直接抽水，形成“绿电储绿能”的闭环，极大提升清洁能源的利用效率。中国的一些新建项目已经在探索这条路径。

智能化升级：应用数字孪生、人工智能预测算法来优化抽水蓄能电站的运行策略。通过与气象预测、电网负荷预测的深度结合，使其调度从“经验驱动”变为“数据智能驱动”，响应更加精准高效。

与分布式储能协同：这正是我们看到的巨大机遇。设想一下，由抽水蓄能这样的“巨型水库”承担长时间、大容量的能量调节，而由成千上万个像海集能提供的工商业储能柜、户用储能系统、站点能源柜组成的“分布式蓄水池”，快速响应局部波动，进行需求侧管理。两者通过虚拟电厂（VPP）等技术进行聚合和协调，这将形成一个既稳定又灵活的强大智慧能源网络。

一个具体的案例或许能说明这种协同的价值。在某个多山的欧洲国家，电网运营商在拥有大型抽水蓄能电站的同时，也在城市边缘的工业园部署了数个兆瓦级的集装箱式储能系统（类似海集能南通基地生产的定制化产品）。当天气预报预测次日中午将有大规模光伏出力骤降时，调度中心会提前制定计划：由抽水蓄能电站准备释放数小时的稳定电力，以弥补能量缺口；同时，指令分布式储能系统在功率骤降发生的瞬间，立即提供毫秒级的功率支撑，稳住电网频率。这种“长短结合、快慢互补”的模式，将供电可靠性提升了至少15%。

对行业与我们的启示

回顾抽水储能的发展史，它告诉我们一个朴素的道理：解决能源问题，没有“银弹”，只有“组合拳”。每种技术都有其最适应的生态位。海集能在近20年的发展里，从最初的电池模组生产，到如今成为提供数字能源解决方案和完整EPC服务的集团，我们深刻理解这一点。我们不会说自己的锂电储能系统能取代一切，相反，我们始终在思考，我们的产品庞大的能源体系中，如何与抽水蓄能、与燃气轮机、甚至与未来的氢能，更好地协同工作。

我们的目标，是通过在连云港基地的标准化制造和南通基地的定制化研发，为客户提供从电芯到智能运维的“交钥匙”方案，让可靠的储能能力像乐高积木一样，可以灵活地部署在电网需要的任何节点——无论是荒漠中的光伏基地配储，还是东南亚热带雨林里的通信基站。我们做的，是把大型抽水蓄能电站无法触及的“最后一公里”甚至“最后一百米”的能源稳定问题，扎实地解决好。

最后，留给大家一个开放性问题：在您看来，当2050年碳中和愿景实现之时，抽水蓄能这位“电网巨人”，与遍布全球的分布式储能“神经网络”，将会演绎出怎样一幅共同协作、保障全球电力供应的生动图景？我们期待与所有行业同仁一起，用技术和智慧，绘制这份蓝图。

来源: <https://www.hj-mobile.com>