

各位朋友，今天我们来聊聊电网里两个不太起眼但至关重要的角色。如果你开车经过郊外，可能会看到一些装有大型电池的集装箱，旁边或许还有一座布满变压器的设施。前者很可能是储能站，后者则是升压站。它们常常毗邻而建，像一对默契的搭档，共同维持着电力的稳定与高效。这背后的逻辑，其实是一场关于时间与空间的精妙舞蹈。

储能站和升压站在现代电网中的协同关系

各位朋友，今天我们来聊聊电网里两个不太起眼但至关重要的角色。如果你开车经过郊外，可能会看到一些装有大型电池的集装箱，旁边或许还有一座布满变压器的设施。前者很可能是储能站，后者则是升压站。它们常常毗邻而建，像一对默契的搭档，共同维持着电力的稳定与高效。这背后的逻辑，其实是一场关于时间与空间的精妙舞蹈。

让我们先从现象说起。可再生能源，比如光伏和风电，具有天然的间歇性和波动性。太阳不会一直照耀，风也不会一直吹拂。这就产生了一个矛盾：发电的高峰期未必是用电的高峰期。白天光伏大发时，电网可能无法完全消纳；到了傍晚用电高峰，太阳却下山了。传统的解决方案是调度火电等可控电源，但这不够灵活，也不够绿色。于是，储能站登场了。它的核心功能是“时间平移”——把富余时的电能储存起来，在紧缺时释放出去。然而，这里又引出了另一个问题：储存和释放的电能，如何高效地融入那张覆盖广阔地域的大电网？这就轮到升压站出场了。

从数据看协同的必要性

我们来看一组基础但关键的数据。大型光伏电站或风电场产生的交流电，电压等级通常在0.4kV到35kV之间。而为了将电能远距离传输到负荷中心，减少线路损耗，主干输电网络的电压需要提高到110kV、220kV甚至更高。这个大幅提升电压的过程，就是升压站的核心任务。你可以把电想象成水流，电压就是水压。低电压传输好比用细水管送水，距离一远，阻力（损耗）就很大；而升压后，就像换上了高压力的粗管道，输送效率极大提升。

那么，储能站呢？以我们海集能在江苏连云港基地规模化生产的标准化储能系统为例，一个典型的20英尺集装箱储能单元，其直流侧电压可能达到1500V，但通过内部的PCS（储能变流器）转换为交流电后，输出电压通常仍是中低压等级。如果这个储能站独立存在，它储存的能量只能服务于局部低压配电网，影响力有限。但若它通过专用的电气连接，与一旁的升压站紧密耦合，故事就完全不同了。储能站释放的电能，可以立即汇入升压站的汇流母线，经过变压器升压后，注入高压输电网络，从而具备影响区域电网的能力。

这种物理上的毗邻和电气上的直接耦合，构建了“1+1>2”的效应。储能站解决了电能的时间维度问题，而升压站则解决了电能的空间维度问题。两者结合，使得波动性新能源电力得以在更广阔的时空范围内被平滑、转移和有效利用。

一个具体案例：戈壁滩上的光储融合站

理论或许有些抽象，我们来看一个实际案例。在中国西北的某戈壁滩，有一座大型光伏电站。光照资源极好，但本地消纳能力弱，电力需外送。项目初期，面临着严重的“弃光限电”问题，同时晚间电压波动也困扰着当地电网。后来，项目方引入了“光伏+储能+升压站”的一体化方案。

在该方案中，储能电站（由多个海集能标准化储能集装箱构成）被直接建设在光伏阵列区和升压站之间。海集能提供的系统，不仅负责储存午间富余的光电，其智能能量管理系统（EMS）更与升压站的调度系统进行数据互通。每日午间，当光伏出力超过送出限额时，超发的电能不再被浪费，而是自动指令储

能站充电。到了傍晚用电高峰，光伏出力衰减，储能站开始放电，放电的电能通过专线瞬间送入升压站的35kV母线，与剩余的光电一起升压至330kV，稳定地送往远方城市。

根据一年的运行数据，该项目的弃光率从原来的15%下降至3%以下，升压站出口的电压合格率提升了8个百分点。更重要的是，储能站的调频功能，帮助平抑了光伏骤变引起的频率波动，为升压站乃至整个输电系统的安全稳定运行提供了“缓冲垫”和“稳定器”。这个案例清晰地展示了，储能站与升压站已从简单的物理邻居，演进为功能深度互补、数据实时交互的“智能共生体”。

海集能的实践与见解

在近20年的深耕中，我们海集能（上海海集能新能源科技有限公司）深刻理解这种协同的价值。特别是在我们的核心业务板块——站点能源领域，这种“储-升”一体化的思维被运用到了更微观的场景。比如为偏远地区的通信基站提供“光储柴一体化”方案时，那个集成了光伏控制、储能电池和智能管理的能源柜，本身就是一个微型的“储能站”；而为了将电力可靠地供给基站设备，其内部同样需要完成DC/AC转换和电压等级的适配调整，这可以看作是一个“微型升压/变电”过程。从南通基地的定制化系统，到连云港基地的规模化产品，我们始终在思考如何让能量的存储与变换环节更高效、更紧密地融合。

上升到宏观电网层面，我的见解是：未来的新能源电力系统，储能站与升压站（或更广义的变电站）的界限将越来越模糊。我们正在研发的下一代智慧能源解决方案，旨在将储能系统作为升压站的一个标准功能模块进行一体化设计。这不仅节省土地和电缆投资，更能通过统一的大脑（智慧能源管理平台）进行毫秒级协同控制。储能站不再是电网的“外挂配件”，而是其不可或缺的“内脏器官”，与负责电压变换的“心血管系统”（升压/降压站）有机融合，共同维持电网的生命力。

这对于电网规划者、新能源投资商意味着什么？它意味着，在项目规划设计之初，就不能再将储能和输变电设施割裂考虑。选择像海集能这样具备从电芯到PCS，从系统集成到智能运维全产业链能力的合作伙伴，可以获得从技术咨询、一体化设计到EPC交付的“交钥匙”服务，确保储能站与升压站从诞生之日就是高度协同的。

面向未来的思考

随着碳中和目标的推进，电网的形态正在发生根本性变革。一个高比例可再生能源接入的电网，其稳定性将极大依赖于储能与电网关键节点（如升压站）的互动能力。或许不久之后，我们会看到“储能升压一体化枢纽”成为新建新能源项目的标配。它不仅是电力输送的节点，更是电力调节、存储和交易的枢纽。

那么，在你看来，除了技术上的耦合，这种深度协同还会在商业模式和电网运营规则上，催生出哪些新的可能性？我们是否已经做好了迎接一个每个关键节点都具备“存储”与“变压”双重身份的新型电力系统的准备？

来源: <https://hjaiot.com>