

每次走进一栋现代化的写字楼或住宅楼，你或许不会立刻想到，那部平稳运行的电梯，正是一个潜在的能源“吞吐大户”。电梯在制动、空载上行或轻载下行时，会产生大量本可以被回收的电能，但传统上，这部分能量往往以热能形式白白耗散在电阻上。这不仅是能源的浪费，更带来了额外的散热负担和电费成本。今天，我们就来聊聊一种巧妙解决此问题的技术，它的核心思路其实与我们熟知的电动汽车再生制动有异曲同工之妙。

储能式电梯节电器工作原理为现代楼宇注入绿色动能

每次走进一栋现代化的写字楼或住宅楼，你或许不会立刻想到，那部平稳运行的电梯，正是一个潜在的能源“吞吐大户”。电梯在制动、空载上行或轻载下行时，会产生大量本可以被回收的电能，但传统上，这部分能量往往以热能形式白白耗散在电阻上。这不仅是能源的浪费，更带来了额外的散热负担和电费成本。今天，我们就来聊聊一种巧妙解决此问题的技术，它的核心思路其实与我们熟知的电动汽车再生制动有异曲同工之妙。

从能量耗散到能量回收：一个根本性的转变

要理解储能式电梯节电器，我们首先要看清一个现象：电梯运行并非匀速耗电。在重载下行或轻载上行时，电动机需要从电网汲取能量做功；反之，在重载上行后下行或轻载下行时，电动机实际上处于“发电机”状态，会产生回馈电能。在传统的电梯控制系统中，这部分多余的电能通过制动电阻转化为热量释放掉。数据显示，对于一部运行频繁的中高速电梯，其可回收的制动能量最高可达总能耗的30%-45%。这可不是一个小数目。

那么，如何捕获这稍纵即逝的能量？储能式电梯节电器应运而生。它的工作原理，本质上构建了一个微型、高效的“能量中转站”。当电梯产生回馈电能时，节电器会将其进行AC/DC转换，并将其储存于内置的高性能储能单元中，而非任其耗散。当电梯需要动力驱动时，这个“中转站”又会优先释放储存的电能，辅助电网为电机供电。这个过程实现了能量的“削峰填谷”，平抑了电梯对电网的功率冲击。

具体到技术实现，一套典型的系统包含几个关键模块：双向变流器（PCS）、储能电池管理系统（BMS）以及智能能量管理控制器。PCS负责交直流电的精准转换与功率控制；BMS确保储能单元（通常是磷酸铁锂电池，因其安全性与循环寿命优势）在最佳状态下工作；而智能控制器则是大脑，它实时监测电梯的运行状态与电网情况，在毫秒级时间内决策能量的流向——是存入电池，还是释放给电梯，或是回馈至楼宇电网供其他设备使用。这种智能化的管理，使得能量回收效率可以达到90%以上。

一个来自数据中心的真实案例

理论需要实践的验证。在上海浦东的一个大型数据中心，其内部货梯因运输重型服务器机柜，负载变化极大，能耗问题突出。在引入了基于磷酸铁锂技术的储能式电梯节电系统后，我们看到了令人印象深刻的数据。经过12个月的连续运行监测，该系统平均每日回收电能约85千瓦时，占该电梯总耗电量的38%。折算下来，每年可节约电费超过3万元人民币，项目投资回收期不到3年。更重要的是，它显著降低了电梯配电系统的容量需求和发热量，提升了设备运行的可靠性。这个案例清晰地表明，技术革新带来的经济效益与环境效益是实实在在的。

更广阔的视野：站点能源与楼宇微网的融合

当我们深入剖析这项技术，会发现它远不止是给电梯加个“充电宝”那么简单。它实际上是将“站点能源”的思维引入了楼宇场景。什么是站点能源？简单讲，就是为一个特定的、关键的用电节点（如通信

基站、安防监控点)提供一体化、智能化、高可靠的电力解决方案。电梯,在某种意义上,就是楼宇中的一个关键“能源站点”。

这恰好是像我们海集能这样的公司长期深耕的领域。海集能自2005年成立以来,一直专注于新能源储能与数字能源解决方案。我们在江苏的南通和连云港布局了生产基地,分别聚焦定制化与标准化储能系统制造。从电芯到PCS,再到系统集成与智能运维,我们构建了全产业链能力。在通信基站、物联网微站等弱电弱网地区,我们提供的“光储柴”一体化站点能源方案早已成熟应用。而将这种为极端环境设计的可靠、智能的储能管理经验,移植到电梯节能这样的楼宇场景,逻辑上是顺理成章的。电梯节电系统,可以看作是楼宇微电网中的一个智能储能节点,它与光伏、充电桩等其他分布式能源协同,共同构建起更绿色、更高效、更智慧的楼宇能源生态。

从这个视角出发,储能式电梯节电器的工作原理,其核心见解在于:它通过电力电子与储能技术的精密结合,将原本孤立的、浪费的能源流进行了本地化的“时空平移”与高效利用。这不仅降低了运行成本,更从根源上减少了楼宇对电网的峰值功率需求,为电网的稳定运行做出了贡献。它代表的是一种从“被动耗能”到“主动智慧用能”的范式转变。依想想看,如果每一栋大型建筑里的多部电梯都成为这样一个灵活的储能单元,聚合起来的调节潜力将是惊人的。

面向未来的思考

随着建筑节能标准日益严格和电力市场化改革的推进,这种分布式、可调节的储能资源价值将愈发凸显。未来,它们或许不仅能实现自我节能,还能通过虚拟电厂等技术,参与电网的辅助服务。技术的进步永无止境,例如,更高能量密度的电池、更高效的宽禁带半导体器件,都将进一步提升这类系统的经济性与普适性。

那么,对于您所在的写字楼、商场或住宅小区,是否已经准备好,将每一次电梯的“刹车”都转化为绿色的“加油”,迈出建筑深度节能的下一步呢?

来源: <https://www.hj-mobile.com>