

飞轮储能技术在电网调频中的应用

发展背景

在电力系统中，频率质量是电能质量中的重要指标，频率超出允许范围会破坏系统稳定性，影响电网运行安全，因此，频率控制是保证电网安全稳定运行的重要环节。随着人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾日益凸显，能源转型的速度逐渐加快，越来越多的间歇式清洁能源大规模并网，绿色电力能源的占比不断提高，但与此同时，也给电网频率控制带来了新的难题，由于传统调频能力有限，已不能很好的满足现有电网调频的需求。在此背景下，飞轮储能技术开始进入人们的视野，并逐渐被人们所认可。

性能对比

传统调频手段主要集中在火电机组及水电机组，对水电机组来说，其调节特性较好，但水电机组的建设受地理位置的限制较大，其运行方面又受丰水期和枯水期的影响，故而水电机组的调频容量远远不足；对于火电机组来说，其调节速率有限，要想达到更好的调节效果，就必须有一定的旋转备用容量且多台机组同时参与调节，这样一来，一方面火电机组无法工作在最经济的工况，煤耗增加；另一方面由于旋转备用容量的增加，机组利用率下降，造成闲置资本增加，提高了电力企业的供电成本。而飞轮储能，就可以弥补上面说到的传统调频手段的不足，具体的优势如下：

功率密度大、快速充放电：泓慧能源具有300kW/2kWh的飞轮成熟产品，意味着“充放电倍率”可达150C，毫秒级响应速度；

使用寿命长：循环充放电次数可达上千万次，理论寿命超过20年，并且储能容量不会随充放电次数的增加而衰减；

工作范围宽：对环境温度没有严格要求，对飞轮本体无需建设空调机房；

能量转换效率高：电动能之间的转换效率高于95%，储能系统综合效率约90%；

低损耗、低维护：磁悬浮和真空环境使机械损耗可以被忽略，飞轮本体无需维护，系统整体维护周期长；

可精确测量和控制：飞轮储能可精确测量转子转速从而精确推算出“剩余电量”，实现精确控制；

安全环保：飞轮储能98%以上的材料都是钢材，无化学物质释放，无化学爆炸等安全隐患，从生产到应用的整个环节对环境友好；

大规模制造成本大幅下降：飞轮主要材质为钢材，大规模制造后成本急剧下降，无限接近钢材成本；

残值高：“废旧飞轮电池”可直接回收利用，回收工艺简单，残值高。

目前，电网调度中心下发的AGC调频指令持续时间基本在10秒至10分钟区间内，而泓慧能源生产的250kW/45kWh飞轮产品，满充满放时间为10.8分钟，完全覆盖AGC调频指令持续时间，储能容量利用率高。由于飞轮储能具有快速充放电、毫秒级响应速度的特点，在调频响应时间和调频速率上，远优于“两个细则”中对火电机组及水电机组规定的指标，故而调频性能优于现有的调频手段。在电力系统中，对电网运行的安全要求很高，这就要求储能系统自身无安全隐患，而飞轮储能98%以上的材料都是钢材，无化学物质释放，无化学爆炸等安全隐患，完全满足电网运行的安全要求。此外，飞轮储能对外界环境温度要求低，更方便于储能系统在变电站的接入；由于飞轮本体无需维护，系统整体维护周期长，节省了储能系统后期的运维成本，提高了储能系统的整体经济性。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/151295.html>