超级电容器（法拉电容）在智能电网中的应用

微电网由微电源、负荷、储能以及能量管理器等组成。储能在微电网中发生作用的形式有：接在微电源的直流母线上、包含重要负荷的馈线上或者微电网的交流母线上。其中，前两种可称为分布式储能，最后一种叫做中央储能。

当并网运行时，微电网内的功率波动由大电网进行平衡，此时储能处于充电备用状态。当微电网由并网运行切换到孤网运行时，中央储能立即启动，弥补功率缺额。微电网孤网运行时负荷的波动或者微电源的波动则可以由中央储能或者分布式储能平衡。其中，微电源的功率波动有两种平衡方式，将分布式储能和需要储能的微电源并联接在某馈线上，或者将储能直接接入该微电源的直流母线上。

1.提供短时供电

微电网存在两种典型的运行模式：正常情况下,微电网与常规配电网并网运行，称为并网运行模式；当检测到电网故障或电能质量不满足要求时，微电网将及时与电网断开从而独立运行，称为孤网运行模式。微电网往往需要从常规配电网中吸收部分有功功率，因而微电网在从并网模式向孤网模式转换时，会有功率缺额，安装储能设备有助于两种模式的平稳过渡。

2.用作能量缓冲装置

由于微电网规模较小，系统惯性不大，网络及负荷经常发生波动就显得十分严重，对整个微电网的稳定运行造成影响。我们总是期望微电网中高效发电机(如燃料电池)始终工作在它的额定容量下。但是微电网的负荷量并非整日保持不变，相反,它会随着天气变化等情况发生波动。为了满足峰值负荷供电，必须使用燃油、燃气的调峰电厂进行高峰负荷调整，由于燃料价格很高，这种方式的运行费用太昂贵。超级电容器储能系统可以有效地解决这个问题，它可以在负荷低落时储存电源的多余电能，而在负荷高峰时回馈给微电网以调整功率需求。超级电容器功率密度大、能量密度高的特性使它成为处理尖峰负荷的最佳选择，而且采用超级电容器只需存储与尖峰负荷相当的能量。

3.改善微电网的电能质量

储能系统对微电网电能质量的提高起到了十分重要的作用。通过逆变器控制单元，可以调节超级电容器储能系统向用户及网络提供的无功及有功，从而达到提高电能质量的目的。由于超级电容器可快速吸收、释放大功率电能，非常适宜将其应用到微电网的电能质量调节装置中，用来解决系统中的一些暂态问题，如针对系统故障引发的瞬时停电、电压骤升、电压骤降等问题，此时利用超级电容器提供快速功率缓冲，吸收或补充电能，提供有功功率支撑进行有功或无功补偿，以稳定、平滑电网电压的波动。

4.优化微电源的运行

绿色能源如太阳能、风能，往往具有不均匀性，电能输出容易发生变化。这就需要使用一种缓冲器来存储能量。由于这些能源产生的电能输出可能无法满足微电网峰值电能的需求，因此，可以采用储能装置在短时间内提供所需的峰值电能，直到发电量增大，需求量减少。适量的储能可以在DG单元不能正常运行的情况下起过渡作用。如利用太阳能发电的夜间，风力发电在无风的情况下，或者其他类型的DG单元正处维修期间，这时系统中的储能就能起过渡作用。

在能源产生的过程是稳定的而需求是不断变化的情况下，也需要使用储能装置。通过将过剩的能量存储在储能装置中，就可以在短时间内通过储能装置提供所需的峰值能量。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/123839.html