

## 储能变压器的工作原理是什么？

储能变压器的工作原理主要基于电磁感应原理，其核心功能是在储能系统中实现电能的电压转换、能量双向流动与系统稳定控制。它并非传统意义上仅改变电压的被动设备，而是集成了能量存储、转换与智能调控的复合型电力设备。

### 核心工作原理

#### 电磁感应与电压转换

储能变压器的基础原理与普通变压器一致，遵循法拉第电磁感应定律。当交流电通过初级绕组时，会在铁芯中产生交变磁通，该磁通耦合到次级绕组，从而感应出电动势，实现电压的升高或降低。电压变换比由初级与次级绕组的匝数比决定：次级匝数多于初级时为升压变压器，反之则为降压变压器。39

#### 能量的双向流动与存储

储能变压器的关键特性在于其支持能量的双向流动。在储能系统中，它通常与电池组和逆变器协同工作：

**充电阶段：**当电网或光伏系统有富余电能时，电池组输出的直流电经逆变器转换为交流电，储能变压器将其电压调整至适合电网或负载的等级，并将多余电能“储存”在系统中（此处的“储存”主要指通过电池组实现，变压器本身主要承担能量传递与转换）。

**放电阶段：**当电网负荷增加或新能源出力不足时，电池组释放直流电，经逆变器转换为交流电，储能变压器再次进行电压转换，将电能高效、稳定地馈入电网或供给负载。48

#### 集成智能控制与系统支撑

现代储能变压器通常配备智能控制系统，能够实时监测电压、电流、温度等参数，并动态调整运行状态。这使其具备以下重要功能：

**电能质量提升：**平滑风电、光伏等新能源的波动输出，减少电网电压波动和频率偏差，抑制谐波。9

**电气隔离：**将储能系统与电网进行电气隔离，提高系统安全性，防止故障相互影响。49

**稳定与调频：**通过快速响应的充放电控制，帮助电网平衡供需，维持系统稳定运行。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/8709.html>