

正弦交流电路

现代技术中,广泛应用的电能大部分是交流电,即使在一些需要直流电的场合,也常用整流设备把交流电变换成直流电。交流电能得到广泛应用,是由于交流电可以利用变压器既经济又方便地变压。在输电时,把电压升高以减小线路损失;而在用电时又变换成低电压以保证人身安全,并降低电气设备的绝缘费用。此外交流发电机比直流发电机具有结构简单,造价低廉,性能良好等优点,因此在工农业生产和日常生活中的用电,几乎都是交流电。

实际工程上所应用的交流电是随时间按正弦规律变化的周期函数,采用这种交流电的原因,是由于同频率正弦交流电的和或差,导数 $\left(\frac{di}{dt}\right)$ 或积分 $\left(\int idt\right)$ 仍为同一频率的正弦交流,这样就可能使电路各部分的电压和电流的波形一致,其次正弦交流电变化平滑,不会因此引起过电压,破坏电器设备。

现代技术中,广泛应用的电能大部分是交流电,即使在一些需要直流电的场合,也常用整流设备把交流电变换成直流电。交流电能得到广泛应用,是由于交流电可以利用变压器既经济又方便地变压。在输电时,把电压升高以减小线路损失;而在用电时又变换成低电压以保证人身安全,并降低电气设备的绝缘费用。此外交流发电机比直流发电机具有结构简单,造价低廉,性能良好等优点,因此在工农业生产和日常生活中的用电,几乎都是交流电。

实际工程上所应用的交流电是随时间按正弦规律变化的周期函数,采用这种交流电的原因,是由于同频率正弦交流电的和或差,导数 $\left(\frac{di}{dt}\right)$ 或积分 $\left(\int idt\right)$ 仍为同一频率的正弦交流,这样就可能使电路各部分的电压和电流的波形一致,其次正弦交流电变化平滑,不会因此引起过电压,破坏电气设备绝缘。而非正弦交流电含有高次谐波,不利电气设备的运行。

直流电、交流电从本质上讲,都是电荷在电路中运动形成的,因此直流电路的一些基本规律和分析方法,同样适用于交流电路。但是就电荷运动形式来讲,两者之间有显著的差别:直流电的大小和方向不随时间变化;而交流电的大小和方向,不仅随时间按正弦规律呈周期变化,而且在交流电路中,电压、电流之间还存在相位关系。因此,它的表示方法和分析方法,都不同于直流电路,常采用三角函数式、波形图、相量来表示正弦量。

正弦电压与电流

在正弦电源激励下,电路中电压和电流均按正弦规律变化,这样的电路称为正弦交流电路,如图 1 所示。

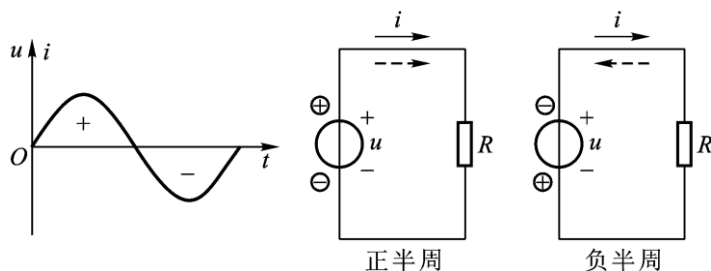


图 1 正弦电压和电流

由于正弦电压和电流的方向是周期性变化的，为了确定电路中各处电压、电流在任一瞬间的实际方向，因此在分析交流电路中各量时，必须用箭头标出 u 、 i 的参考方向。当电压、电流的实际方向与参考方向一致时，其值为正，相应的波形画在横轴的上方；若实际方向与参考方向相反，其值为负，相应的波形画在横轴的下方。电气设备绝缘。而非正弦交流电含有高次谐波，不利电气设备的运行。

直流电、交流电从本质上讲，都是电荷在电路中运动形成的，因此直流电路的一些基本规律和分析方法，同样适用于交流电路。但是就电荷运动形式来讲，两者之间有显著的差别：直流电的大小和方向不随时间变化；而交流电的大小和方向，不仅随时间按正弦规律呈周期变化，而且在交流电路中，电压、电流之间还存在相位关系。因此，它的表示方法和分析方法，都不同于直流电路，常采用三角函数式、波形图、相量来表示正弦量。