

第四节 电磁感应

复述电磁感应现象；

总结电磁感应定律的原理以及应用；

运用楞次定律来确定感应电动势的方向；



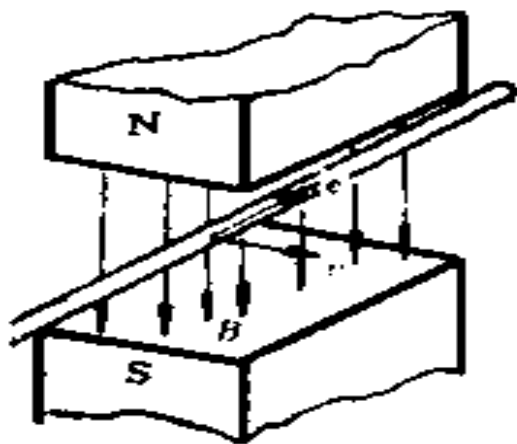
**电磁感应现象是电磁学中最重大的发现之一，
它揭示了电与磁相互联系和转化的重要方面。**

一、电磁感应

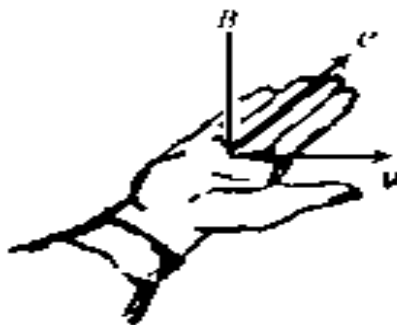
电磁感应现象有两种表现形式：

1. 当运动的导体切割磁力线时，在导体内产生**感应电动势**。
2. 当穿过线圈的磁通发生变化时，在线圈内产生**感应电动势**。

直导体中的感应电动势



(a)



(b)

运动的导体在磁场中的感应电势与右手定则

$$e = Blv$$

电磁感应定律

1. 电磁感应现象

1820年**奥斯特**的发现第一次揭示了**电流**能够产生**磁**。**法拉第**很快就想到**磁**能否产生**电**，精心地实验研究了10余年后，终于在1831年第一次发现了**电磁感应现象**，并总结出**电磁感应定律**。

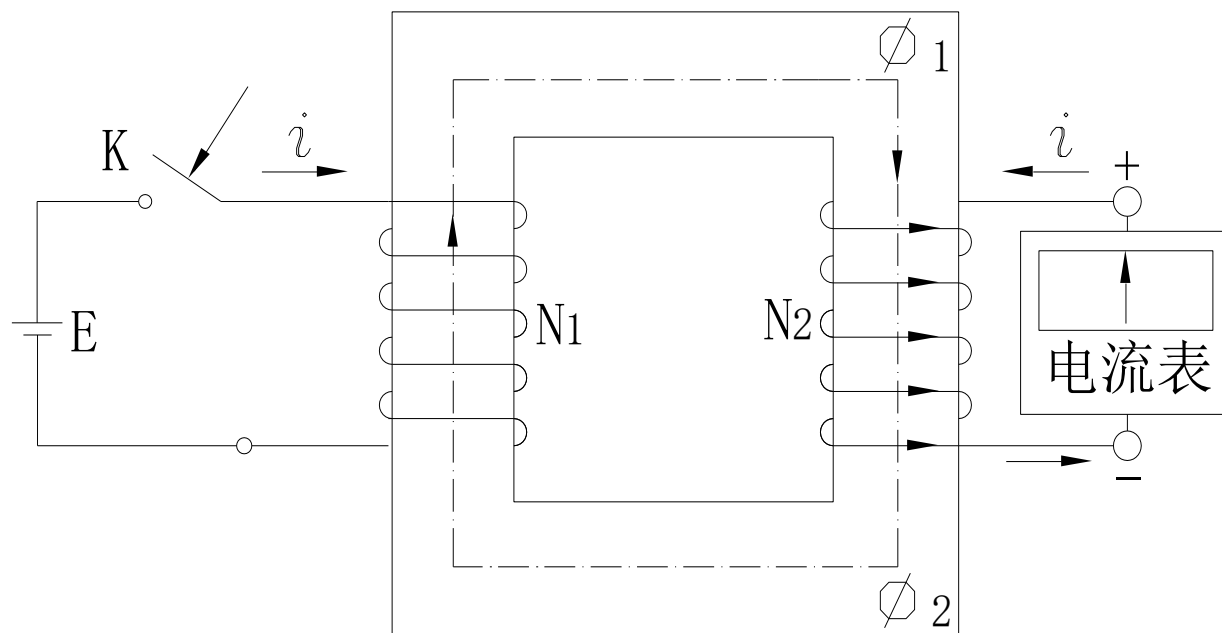
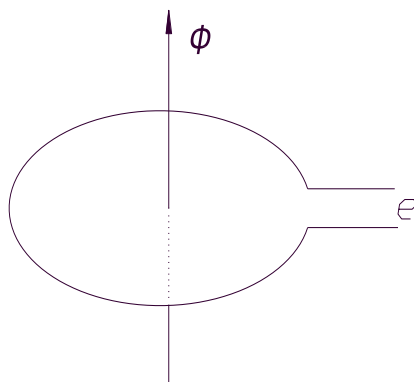


图1-12 线圈的感应电势

2. 电磁感应定律

在时刻 t_1 穿过导线回路的磁通量是 Φ_1 ，在时刻 t_2 穿过导线回路的磁通量是 Φ_2 ，那么，在 $\Delta t = t_2 - t_1$ 这段时间内穿过回路的磁通量的变化是 $\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1$ ，则磁通量的变化率 $\frac{d\Phi}{dt}$ 反映了磁通量变化的快慢和趋势。



法拉第电磁感应定律

导体回路中感应电动势的大小等于穿过回路的磁通量的变化率 $\frac{d\Phi}{dt}$ 。

$$e = - \frac{d\Phi}{dt}$$

这个结论叫做**法拉第电磁感应定律** 。

式中的负号代表感应电动势方向。

多匝线圈

说明

$$e = -\frac{d\psi}{dt} = -N \frac{d\Phi}{dt}$$

$$\psi = N\Phi$$

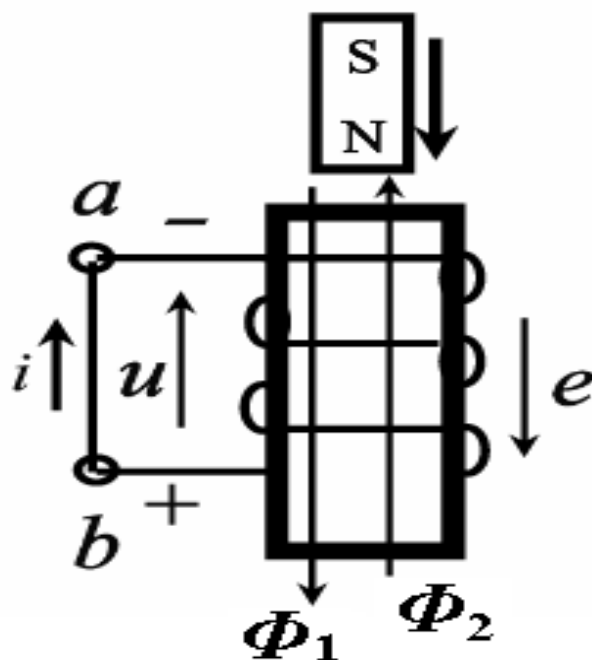
称为磁链或全磁通。



感应电动势的方向

由楞次定律可知，**感应电动势的方向总是使得其感应电流产生的磁通来阻止原有磁通量的变化（增加或减少）。**

根据感应电流的方向可以说明感应电动势方向。



感应电动势方向的确定

感应电动势的确定

感应电动势的大小和方向：

$$e_L = - \frac{d\Phi}{dt}$$

式中的负号体现了感应电动势 e_L 的方向总是与磁通 Φ 的增量相关。

电磁感应现象是指 **D** 。

- A. 有磁场就会产生感应电势
- B. 载流导体在磁场中会受到电磁力的作用
- C. 载流导体周围存在着磁场
- D. 处于变化磁场中的线圈会产生感应电势

电流通入线圈后将在线圈中产生磁场，其电流方向与磁场方向符合___**C**___。

- A. 右手定则
- B. 左手定则
- C. 右手螺旋定则
- D. 楞次定律