

第 19 教学节段教学设计方案

主题 名称	§ 7-2 动生电动势	课时数	45 分钟
教学主要内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 动生电动势的定义 2. 产生动生电动势的原因 3. 动生电动势的计算 		
教学目标要求	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解产生动生电动势的原因 2. 熟练掌握动生电动势的计算 		
教学重点及难点	<p>教学重点： 产生动生电动势的原因分析</p> <p>教学难点： 利用积分法求动生电动势</p>		
教学方法与教学手段	<p>教学方法： 课堂讲授，结合课堂讨论、提问、启发</p> <p>教学手段： PPT 配合传统板书 flash 动画演示</p>		
教学过程设计要点			
<p>一、 已有知识的复习和新知识的引入</p> <p>复习：电磁感应现象以及产生条件</p> <p style="text-align: center;">$\phi(t) \Rightarrow$ 产生 ε</p>			

引起磁通量变化的基本原因有两种，从而把电动势分为：动生电动势和感生电动势。本节首先研究动生电动势

二、新知识的讲解

(一) 动生电动势的定义

$$\phi(t) \Rightarrow \text{产生 } \varepsilon$$

磁通量变化的原因主要有：

- ① 磁场不变，回路全部或局部在稳恒磁场中运动
- ② 回路不动，磁场随时间变化

把由于磁场不变，回路全部或局部在稳恒磁场中运动而引起磁通量变化，产生的电动势，称为动生电动势

(二) 引起动生电动势的非静电力

设问：电动势是非静电力作用的表现，引起动生电动势的非静电力是什么？

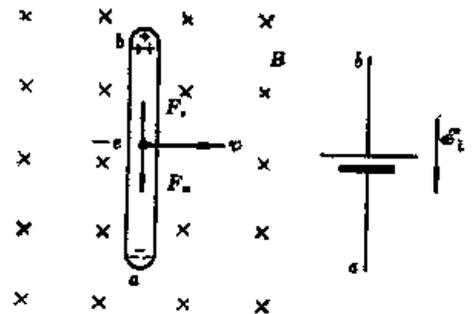
分析：

当导线 ab 以速度 v 在磁场中运动时，

导线中电子所受的洛仑兹力方向向下， $b \rightarrow a$

它驱使电子由 $b \rightarrow a$ 运动，

a 端为负电， b 端带正电。



这两种电荷在导体中产生静电场，所以，电子还要受到静电力的作用，方向 $a \rightarrow b$ ，当 $F_m = F_e$ 时， ab 两端保持稳定的电势差， ab 相当于电源。

结论：

洛仑兹力是使在磁场中运动的导线产生的导线产生电势差的根本原因，

即洛仑兹力是非静电力。

(三) 动生电动势的计算公式

从运动电荷在磁场中所受的洛仑兹力导出动生电动势公式（微观）

洛仑兹力是产生动生电动势非静电力，若以 \vec{E}_{ne} 表示非静电场强，则有

$$\vec{E}_{ne} = \frac{\vec{F}_m}{-e} = \vec{v} \times \vec{B}$$

由电动势的定义，可知在磁场中运动直导线 ab 产生的动生电动势为：

$$\varepsilon_i = \int_a^b \vec{E}_{ne} \cdot d\vec{l} = \int_a^b (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot d\vec{l}$$

- 动生电动势只存在于运动的导体上，不动的那段导体上没有电动势，只是提供电流的通路。
- 若只有一段导体，则该段导体两端存在电势差，即有动生电动势产生，但无电流。

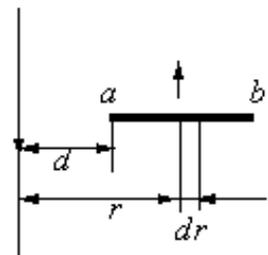
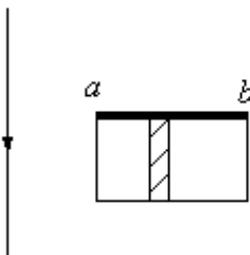
(四) 动生电动势的计算

方法一：由法拉第电磁感应定律计算。 $\varepsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt}$

方法二： $\varepsilon_i = \int_a^b (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot d\vec{l}$ 计算

例 1：直导线 ab 以速率 v 沿平行于直导线的方向运动， ab 与直导线共面，且与它垂直，如图所示，设直导线中的电流强度为 I ，导线 ab 长为 L ， a 端到直导线的距离为 d ，求导线 ab 中的动生电动势，并判断哪端电势较高。

利用两种方法求解



<p>教学板书设计</p>	<p>一、 动生电动势的定义</p> <p>二、 引起动生电动势的非静电力</p> <p style="padding-left: 40px;">洛仑兹力是非静电力</p> <p>三、 动生电动势的计算公式</p> <p>非静电场强：</p> $\vec{E}_m = \frac{\vec{F}_m}{-e} = \vec{v} \times \vec{B}$ <p>导线 ab 产生的动生电动势为：</p> $\varepsilon_i = \int_a^b \vec{E}_{ne} \cdot d\vec{l} = \int_a^b (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot d\vec{l}$ <p>三、 动生电动势的计算</p> <p>方法一：</p> $\varepsilon_i = - \frac{d\Phi}{dt}$ <p>方法二：</p> $\varepsilon_i = \int_a^b (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot d\vec{l}$
<p>作业与思考</p>	<p>作业题：</p> <p>教材 299 页： 7-6； 7-7； 7-9</p>