**2.3《涡流、电磁阻尼和电磁驱动》教学设计**

一、课前准备

**1.教材分析**

学生已经学习了电路的基本知识以及电磁感应的相关规律， 学会判断回路是否会产生感应电流以及感应电流的方向， 还掌握了感应电动勢的大小与什么因素有关。

即已经学会对电磁感应现象的分析，但没有涡流这个概念， 也没有认识到涡流现象。通过本节课， 也能加深对前面知识的理解。教学内容主要学习涡流及其成因，涡流的热效应、磁效应，涡流还有机械效应，从感应电流的机械效应引入电磁阻尼和电磁驱动， 介绍电磁阻尼和电磁驱动的概念以及在生产生活中的应用。

**2.学情分析**

在电磁感应这一章， 学生过去学习的都是理想的单匝或多匝线圈的问题，而在现实生活中存在的往往都是块状的金属导体，涡流现象是生活中更常见的现象，存在一定困难。

感应电流的机械效应—— 电磁阻尼和电磁驱动是电磁学与动 力学相结合的问题， 考虑的是感应电流受到的安培力产生的机械效果。这里涉及的物理原理较多，学生理解存在一定困难。

**3.任务分析**

课时学习总任务：本课时主要是电磁感应现象的初步应用，首先是变化的电流在周围任何导体内都产生感应电流，此时产生的感应电流是涡流状，因此称为涡流；其次是感应电流 受到的安培力充当阻力和动力，即电磁阻尼和电磁驱动；最后是涡流、电磁阻尼和电磁驱动 的应用和预防。所以，本课时的总任务：会利用涡流、电磁阻尼和电磁驱动解释现象。

二、概念学习：

**1.感生电场**

英国物理学家麦克斯韦经过研究后提出：

变化的磁场能够在它的周围产生一种电场线是闭合曲线的电场。叫作感生电场。 这种电场与静电场不同，它不是由电荷产生的。

将闭合导体放入变化的磁场中后，变化的磁场会产生感生电场， 导体中的自由电荷受到感生电场的作用力发生定向移动，从而形成感应电流和感应电动势，称为感生电动势。

感生电动势的成因：感生电场的电场力对电荷做功。

如果电磁炉上方不放线圈， 感生电场还存在吗？为了回答这个问题， 我们一起来了解一 种仪器：高速电子感应加速器。

1. **电子感应加速器**

电子感应加速器的结构

高速电子感应加速器， 这是一种利用感生电场加速电子的设备，

我们把线圈分别绕在上下两个电磁铁上， 构成两个磁极， 磁极之间有一个环形真空室，线圈中通有变化的电流，这样就在两极之间形成了变化的磁场。

3.电子感应加速器的原理

原理较难，通过设置问题链的方式，将问题分解，循序渐进。

**3.3.涡流热效应的应用**

问题：在电磁炉的炉盘下有一个线圈。电磁炉工作时，它的盘面并不发热，在炉盘上面放置铁锅，铁锅会发热。你知道这是为什么吗?

设计意图：根据涡流的知识，回答引入问题，引导学生运用所学的知识去分析解释生活生产中的现象。感受涡流热效应的应用

当金属块的电阻比较小，形成的涡流的电流强度就会很大，进而产生大量的焦耳热。 工业上的感应冶炼炉，就是利用涡流的热效应来熔炼金属。（活动：视频展示涡流冶炼金属）

**3.4.涡流热效应的防止——变压器**

变压器铁芯是一层一层叠在一起的，常用特殊材质制成，目的是为了减小涡流。

设计说明：变压器的实际教学在本章之后，所以这里要尽量以通俗的语言介绍变压器的结构和减小变压器涡流的方式。

设计意图：通过对变压器铁芯构成的讨论和分析，知道涡流不仅可以应用有时也需防止。

**3.5.涡流的磁效应**

探雷器、金属探测器、安检门

让学生分析原理。

探雷器、金属探测器、安检门是利用涡流工作的，手持一个长柄线圈在被探测物体上扫过，

线圈中有变化的电流。如果被探测的物体是金属物品，金属中感应涡流，涡流的磁场反过来影响线圈中的电流，使仪器报警。

**3.6.涡流的机械效应**

演示实验引入：①如图甲所示，将两磁体在同一高度释放，下方放有闭合线圈的磁体很快停止振动，而下方不放闭合线圈的磁体能振动较长时间，如何解释这个现象？

引出电磁阻尼概念，着重强调是导体在磁场中的运动

思考教材做一做：取一只微安表，用手晃动表壳，观察表针相对表盘摆动的情况。用导线把微安表的两个接线柱连在一起，再次晃动表壳，表针相对表盘的摆动情况与刚才有什么不同? 怎样解释这种差别? 为什么灵敏电流表在运输时总要用导体把两个接线柱连在一起?

②如图乙所示，当顺时针或逆时针转动蹄形磁体时线圈怎样转动？使线圈转动起来的动力是什么？

引出电磁驱动概念，着重强调磁场相对导体的运动

**电磁阻尼与电磁驱动的区别和联系**

**联系：**电磁阻尼和电磁驱动，都是由于导体相对于磁场运动引起磁通量的变化，产生感应电流，安培力的方向与导体的相对运动方向相反，阻碍导体的相对运动。

**区别：**电磁阻尼是导体运动，安培力的方向与导体的运动方向相反，阻碍导体的运动。电磁驱动是磁场运动，导体静止时，安培力对导体提供动力，使导体随磁场运动。

**课堂小结：**

本节课主要介绍什么是涡流，涡流的应用与危害。重点突破什么是电磁阻尼

与电磁驱动， 通过楞次定律， 让学生理解什么是阻尼什么情况下驱动。本节是电磁感应的后 续内容， 对于前面电磁感应现象的理解起到了很好的巩固作用。电磁驱动和电磁阻尼也并不 神秘， 它往往是同时出现的， 是一个问题的两个方面。根据牛顿第三定律相互作用原理， 这 个安培力对一个物体是动力时，对另一个物体就是阻力，所以就有了电磁驱动和电磁阻尼。

三、板书设计

|  |
| --- |
| **2.3 涡流、电磁阻尼和电磁驱动**1.电磁感应现象中的感生电场①感生电动势②电子感应加速器2.涡流①涡流热效应（1）应用（2）防止②涡流的磁效应③涡流的机械效应3.电磁阻尼和电磁驱动 |

四、教学反思

涡流、电磁阻尼和电磁驱动虽然是本章的重点， 但并不是难点， 如果按部就班地由教师 演示、归纳、概括， 尽管学生也能接受，但他们就有可能处于被动学习的局面， 达不到应有 的教学效果。本节课应试图改变这种弊端， 在教学过程的总体设计上以学生为探素者，教师 做引路人， 按照“教师为主导， 学生为主体， 实验作手段， 问题为线索” 的构想， 采用情景引 导教法来进行教学。教师在教学过程的各个环节中不断地为学生创设问题情境，设置悬念， 适时点按。当探索多次失败时，启迪学生要持之以恒；当探索成功时，则应简明扼要地概括 研究问题的思路， 把学生从纯知识的学习导向知识、能力、思想的全面发展对学生发表的各种意见要给予充分的肯定，以便进一步激励学生学习的积极性和主动性。