

基于混合式教学模式的大学物理教学设计

——以“感生电动势”教学设计为例

李小芳 张旭玲 贾冬梅 刘慧丰

(山西晋中理工学院通识教育学院 山西 晋中 030600)

(收稿日期:2021-04-25)

摘要:以大学物理课程中的“感生电动势”为例,采用“线上+线下”混合式教学模式对其进行了教学设计.本教学设计始终坚持以学生为中心的教学理念.在此理念下,依据国家教育教学政策导向和教学背景分析制定了教学目标.将传统与信息化手段相结合,合理安排线上线下的教学内容,注重融入思政元素、拓展课程广度、挖掘内容深度.本教学设计更加注重对学生学习过程的评价,结合结果评价使学生在掌握知识的基础上,提高了综合素质和能力.

关键词:混合式教学 课程思政 评价反馈

大学物理是理工科非物理专业学生的一门公共必修课,在传统的教学中,都是“以教师为中心,以教材为依据,以课堂为渠道”,针对这些问题,本节课以学生为中心,采用了“线上+线下”的混合式教学模式.课前,学生在线上根据预习清单及视频进行预习及自测;课中,教师一方面采用传统实验演示,一方面充分利用各种现代教学技术手段,使用图片、动画、视频等各类教学资源,引导学生进行分析推导.在加深学生对概念、原理的理解后,积极联系实际,将枯燥的理论知识转化为生活中常见的实例,增加课程的趣味性,激发学生的学习兴趣,提升课堂教学效果;课后学生完成拓展及课后思考等.课程中融入课程思政元素,在传授知识的同时,帮助学生树立正确的价值观;加入学科前沿内容及物理原理在工程技术中的最新突破,挖掘课程深度;借助学习通智慧课堂功能,丰富课堂教学,记录学生学习过程并及时反馈.

1 教学背景分析

1.1 教学任务分析

参考教材:《物理学》(马文蔚,高等教育出版社,第六版).

授课内容:第八章第2节“感生电动势”.

授课对象:本科一年级第二学期非物理专业

学生.

授课学时:45 min.

1.2 先修课程分析

“感生电动势”是《大学物理》电磁感应部分的内容^[1].学生在学习本节课内容之前,已经掌握了电磁感应定律及动生电动势的内容,因此具备学习本课的基础知识.

1.3 授课学生分析

由于高中物理采用模块学习的方式,且各地高考改革使得不同省份的学生所学习的物理内容不同,学生基础参差不齐.部分学生对所学知识没有一个系统的认识,而且微积分基础薄弱、学习主动性不强,对物理有畏难情绪,但好奇心强、思维活跃,对实用性内容更感兴趣.

2 教学目标

2.1 知识目标

- (1) 理解感生电动势的产生机制;
- (2) 理解麦克斯韦感生电场的假设;
- (3) 会计算回路中产生的感应电动势;
- (4) 理解涡流的物理效应.

2.2 能力目标

- (1) 能独立获取知识并与同伴进行交流协作;
- (2) 培养学生科学的思维方法;

(3) 能从物理实验中探究物理规律;

(4) 能运用感生电动势及涡流的知识分析并解决实际问题.

2.3 素质目标

(1) 有将物理知识应用于生活和生产实践的意识及创新意识;

(2) 培养学生认真严谨的科学态度及团结合作的团队精神;

(3) 通过“课堂思政”的教学,增强学生民族自信和爱国主义,激发学生为民族学习的热情.

2.4 教学重难点

(1) 教学重点

感生电动势的计算;感生电场的性质;涡流的物理效应及应用.

(2) 教学难点

感生电场的理解;运用感生电动势及涡流的知识解释实际问题.

3 教学资源设计

教学资源设计如表1所示.

表1 教学资源设计

编号	媒体类型	资源简介	资源来源	使用方式
PPT	pptx	电磁感应第二次课课件	自制	课堂教学
视频1	mp4	感生电动势	自制	课前自习
视频2	mp4	电子感应加速器	网络	课后拓展
视频3	mp4	工程发电机组	网络	课后拓展
图片	png	思维导图——章节小结	自制	课堂教学
工具、教具	其他	学习通、网络、电磁炉、锡纸、金属盆、导线、灯泡、无线充电器	自制	课堂教学、讨论、学习统计

4 教学手段与方法

将传统与信息化手段相结合,进行线上线下混合式教学.利用传统板书展示课程主线及复杂推导,使用PPT播放视频、图片、动画等使课程可视化;利用学习通等信息化手段可以加强师生之间的互动.教学过程中采用多种教学方法,如自主学习法、启发

式教学法、讨论法、直观演示法.每堂课采用的教学方法并不一定相同,因此教无定法,贵在有法,多法并存.

5 教学过程设计

5.1 教学流程图

教学流程图如图1所示.

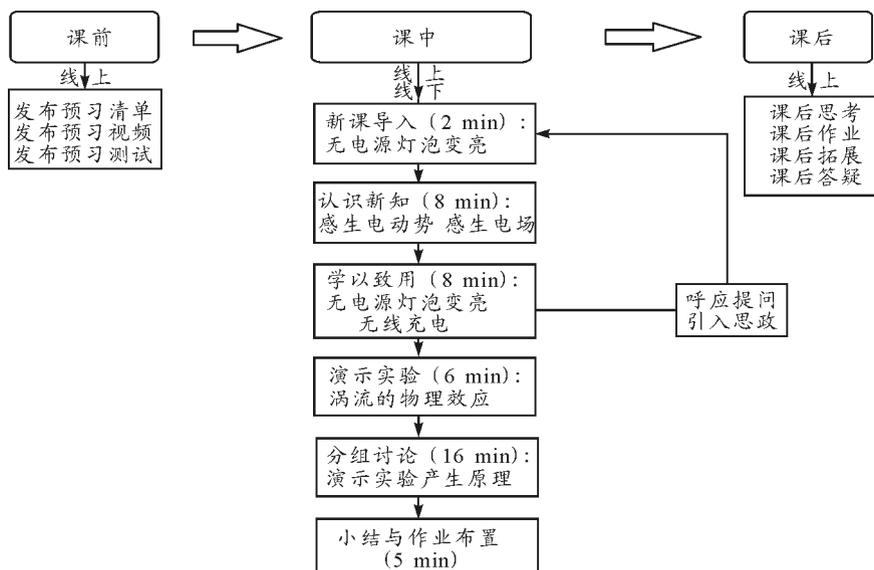


图1 教学流程图

5.2 教学环节设计

5.2.1 课前预习及评估

课前教师发布预习清单, 自学知识点小视频, 预习测试, 学生进行自学及自测。

设计意图:线上线下相结合, 培养学生独立获取知识的能力; 通过测试及问卷, 确定教学起点, 进行有针对性的教学设计^[2~4]。

5.2.2 新课导入

如图2所示, 在一卷导线上焊接一个灯泡, 构成一个闭合回路, 将其放在工作的电磁炉上之后, 灯泡变亮, 教师提出问题: “这个闭合回路中没有电源, 为什么放在电磁炉上灯泡可以发亮?”

设计意图:通过演示实验, 提出问题, 引发学生思考, 进而引出本节内容。



图2 无电源闭合回路中的灯泡放在电磁炉上变亮

5.2.3 新课教学

教师讲解:根据引起磁通量变化的原因, 将电动势分为两大类, 动生电动势和感生电动势, 并回顾动生电动势及其产生机制。向学生提出问题: “感生电动势的非静电力的来源?” 利用爱因斯坦的“当现有的理论无法解释一个现象时就需要提出新的理论。”及牛顿的“没有大胆的猜测就做出伟大的发现”这两句名言引出感生电动势的非静电力来源为麦克斯韦假设的涡旋电场力, 从而得出感生电动势, 并用类比法引导学生答出感生电场的性质。

设计意图:名言的引用, 可以拓宽学生的知识面, 也可以使课堂衔接得更流畅。类比法的使用可以锻炼学生由此及彼的思维。

5.2.4 学以致用引入课程思政及前沿知识

向学生介绍电磁炉的基本构造, 引导学生利用感生电动势的知识回答“没有电源的灯泡放在电磁炉上会亮”的原因。

如图3所示, 请拥有无线充电手机的学生现场给大家演示无线充电的现象, 教师向学生提问手机无线充电的原理。教师提示学生无线充电原理与没有电源的灯泡发亮是一样的, 从而引出无线充电原

理。如图4所示, 请学生演示手机给手机充电, 即反向无线充电, 进而向学生介绍我们国家的华为手机是第一个使用反向无线充电技术的品牌。



图3 手机无线充电



图4 手机反向无线充电

设计意图:学以致用环节前后呼应; 加入手机无线充电等学科前沿内容, 挖掘课程深度; 通过介绍华为手机是第一个使用反向无线充电技术的手机品牌, 从而对学生进行科技报国教育, 激发学生的爱国之心。

5.2.5 涡流及其物理效应的应用

如图5所示, 通过演示涡流物理效应实验, 并让学生观察和亲自体验, 得到锡箔纸放在电磁炉上会悬浮及发热的结论, 进而引导学生得出涡流的主要物理效应, 即热效应和力效应。



图5 演示涡流物理效应

5.2.6 分组讨论

学生4人一组讨论: “为什么锡箔纸放在电磁炉上会悬浮及发热?”

讨论结束后, 学生将答案提交至学习通, 学生查看所有组答案, 选出最优答案组, 并对所有组进行评价, 课后对组内成员进行评价及自评。

教师总结讨论内容并介绍热效应和力效应的应用,即电磁炉加热原理、电磁感应加热及电磁阻尼.

设计意图:分组讨论可以培养学生的团队意识和集体荣誉感;评价时,注重过程性考核,评价方式多样化.涡流应用的讲解不仅可以加深学生对涡流物理效应的理解,而且可以提高学生将物理知识应用到实际的能力.

5.2.7 作业布置

利用学习通进行作业布置.

(1) 拓展应用:电子感应加速器,微信公众号相

关文章.

(2) 课后思考:实现手机无线充电的其他原理及如何提高充电效率.

(3) 在线测试题.

设计意图:利用微信公众号等多平台和渠道了解物理原理在工程技术中的最新突破,拓展物理课的广度;课后思考促使学生了解学科前沿进展,并通过问题来激发学生学习热情.

5.2.8 课堂小结

如图6所示,利用思维导图总结本节课知识点.

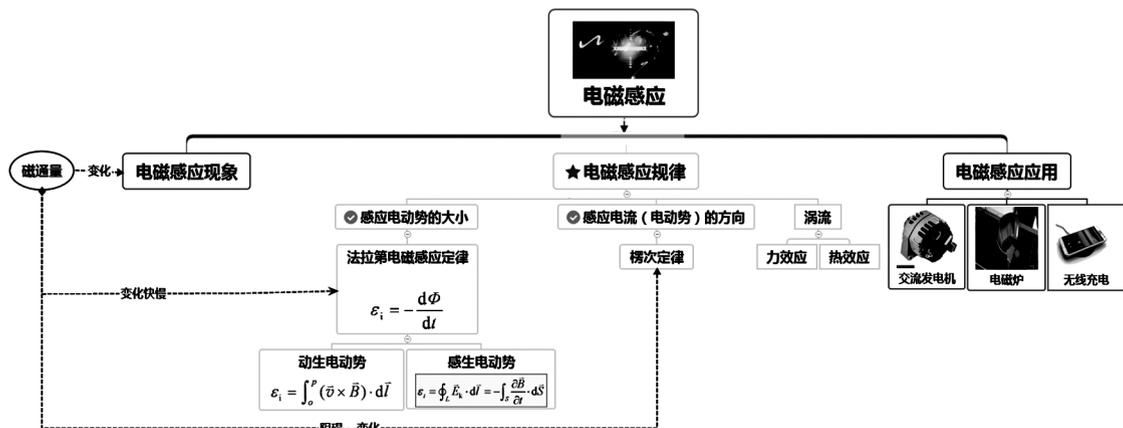


图6 课堂小结

设计意图:总结本节课的知识点,使知识体系化,使用思维导图可以使知识点之间的关系一目了然.

5.2.9 课后答疑

采用讨论区进行答疑,学生先在讨论区发布问题,随后转发至班级群,班级内其他同学先进行解答回复,教师最后进行总结.

设计意图:讨论区答疑可以提高学生的自主参与性.

6 学习评价

将过程性考核与终结性考核相结合,注重过程评价.本节课由3部分成绩评价,分别为课前预习(30%)、课堂活动(40%)及课后思考、拓展(30%),课堂活动主要包括活跃课堂气氛,回答问题,抢答,小组讨论等.信息化平台可以实时记录学生的平时成绩,便于学生及时查看自己平时成绩并及时查漏补缺.

7 教学反思

7.1 合理优化课程内容 注重课程育人

整合线上线下资源,对课程内容进行合理优化.利用线上资源对内容删繁就简,删掉一些繁杂的推

导、难题、怪题,就有更多的时间来加入思政内容.课程中拓展一些前沿内容,加入有深度和广度的物理事例,从而培养学生的高阶能力.

7.2 将传统与信息化手段相结合

信息化手段的引入,使得教室不再是唯一获取知识的途径,并且可以活跃课堂气氛,调动学生积极性,提升教学质量.

7.3 过程性评价与终结性评价相结合

为了促进学生进步,采用多样化的测评方式.分组讨论中,除了教师评价,还包括组间互评、组内互评、自评.利用智能化平台可以及时记录学生的学习过程,并且给予反馈.

参考文献

- 1 东南大学等七所工科院校. 物理学[M]. 北京:高等教育出版社,2017
- 2 王祖源,倪忠强,赵跃英. 大学物理课堂教学设计[M]. 北京:高等教育出版社,2017
- 3 李小芳. 光的偏振性教学设计[J]. 物理通报,2019, 38(2):22~27
- 4 李慧,吴世永,周鸣宇,等.《静电场中的导体》教学设计[J]. 物理与工程,2021,31(3):48~54