

# 浅谈大学物理课程中物理概念和规律的教学

李 慧, 吴世永, 王玉良

海军航空大学基础学院理化教研室, 山东 烟台  
Email: 346521161@qq.com

收稿日期: 2021年4月4日; 录用日期: 2021年4月29日; 发布日期: 2021年5月7日

---

## 摘 要

物理概念和规律的教学是大学物理教学的重要和主要内容, 本文分别从物理概念和规律的引入、建立、讨论和运用四个方面加以阐述。

## 关键词

物理概念, 物理规律

---

# On Physical Concepts and Laws Teaching in College Physics Courses

Hui Li, Shiyong Wu, Yuliang Wang

Department of Physics and Chemistry, School of Aeronautical Foundation, Naval Aviation University, Yantai Shandong  
Email: 346521161@qq.com

Received: Apr. 4<sup>th</sup>, 2021; accepted: Apr. 29<sup>th</sup>, 2021; published: May 7<sup>th</sup>, 2021

---

## Abstract

Physical concepts and laws are the main and key teaching contents in college physics teaching. The thesis illustrates them from the aspects of their introduction, establishment, discussion and application.

## Keywords

Physical Concepts, Physical Laws

---

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

物理两字分别代表了物质世界及普遍规律。因此它研究的内容包括物质的本身性质及其运动规律，同时还包括了物质与物质之间的相互作用。物理学是研究物质的基本结构、相互作用和物质最基本、最普遍的运动形式及其相互转化规律的科学。使学员的认识能力、学习能力、创新能力在形成概念、掌握规律的过程中得到充分发展，是大学物理教学的重要任务。比如质点，就是忽略物体的形状和大小，把物体看成是一个只具有质量的点。质点是一个理想模型，现实生活中没有质点这样的物体，可以把某些物体看成是质点，什么物体什么时候可以看成是质点，要具体问题具体分析，比如要研究地球的公转问题，就可以把地球看作是质点，如果要研究地球的自转问题，就不能把地球看作是质点，所以物体是否可以看成是质点，要具体问题具体分析。不能说大的物体就不能看成是质点，小的物体可以看成。一个物体什么时候可以看成质点，要看他的形状和大小对所研究的问题有没有影响，如果没有影响或影响很小，就可以看成是质点。在物理学中，类似质点这样的理想模型还有很多，比如刚体、点电荷、理想气体、电流元等。

物理学中的基本规律有很多，比如电场的高斯定理。在真空的静电场中，电场强度沿一个闭合曲面的积分等于这个闭合曲面所包围的电荷的代数和。学生在用电场的高斯定理时，一定要注意电场强度的通量与闭合曲面所包围的电荷的代数和有关，与曲面外的电荷无关，曲面外的电荷数目发生变化或者是位置移动，都不能改变电场强度通量。而曲面内的电荷位置变化时不影响电场强度通量的，只要曲面内电荷的代数和不变，电场强度通量就不变。电场强度通量等于场强对一个闭合曲面的积分。闭合表面上的电场强度不仅与曲面内的电荷、电荷分布有关，而且与曲面外的电荷、电荷分布有关。类似的物理规律还有电场的安培环路定理、磁场的高斯定理和磁场的安培环路定理。

## 2. 物理概念和规律的引入

概念的引入是物理概念教学的第一步，一个概念成功地被教师引入能够使学生了解到为什么要引入这个概念，引入这个概念有什么作用。一般采取的方法有从实际生活引入、从实验现象引入、从旧有的知识引入。部分学员对于物理的学习还是沿用中学的学习方法，把学习物理当作单纯的公式记忆。只记忆公式本身，而对公式所描述的物理现象、物理过程，或揭示的物理意义、物理图像不做深刻思考。只重视利用公式来做题，忽略了真正支撑物理学大厦的基本概念、基本理论和基本方法。因此教师在讲解新的物理概念和规律时，一开始既要给学员提供丰富的感性认识，又要充分利用学员已有的知识和经验。例如：讲横波与纵波的概念时，可以从前段时间发生的日本大地震引入，为学员们放一段地震的视频，让学员们对波动的概念有一个感性的认识，初步了解横波与纵波的概念，为进一步的讲解打下基础。引入概念和规律的方法和途径很多，可以针对不同的教材，不同程度的学员，不同环境下学员熟悉的不同的生活实例，采用不同的方法。常用的方法有：通过观察、实验、计算机模拟等得到事实和数据；用已知的可用的原理分析这些事实和数据；形成假说和理论以解释事实；预言新的事实和结果；用新的事例修改和建立新理论。

## 3. 物理概念和规律的建立

《大学物理》课程是培养海军生长军官本科专业自然科学课程模块的一门必修基础课程。该课程的

基本概念、基本理论和基本方法是构成学员科学素养的重要组成部分，为学员学习后续专业课程打下必要的物理知识基础，对提高学员的科学素质和培养学员的创新能力，以及解决实际问题的能力提供了重要的物理方法。物理概念和规律是人们对物理现象和过程等感性材料进行科学抽象的产物。在获得感性认识的基础上，进行科学探究，提出猜想，找出一系列所观察到的现象的共性、本质属性，才能使学员正确地形成概念、掌握规律[1]。教学过程一般有两个阶段，一是探索阶段，主要是对有关事物进行观察、分析、比较；二是概念形成阶段，认识概念所表达的事物的本质特征。比如在讲解《载流导体在磁场中所受的力》时，从单个运动电荷在磁场中所受的洛伦兹力出发推导出载流导线在磁场中所受的安培力；在讲解《光栅衍射》时，从单缝衍射和多缝干涉入手分析出光栅衍射谱线；在讲解《薄膜的等厚干涉》时，建立了劈尖这个理想模型，使研究方向更加明确，更加深刻地揭示出物理现象的本质；在讲解《光电效应》时，从物理学史上对光的本质的研究引入，以史为纲、以人为本展开讨论养成独立获取知识的能力；在讲解《光的偏振性》时，让学生分析解决光污染的方法，在讲解《圆孔衍射》，让学生计算侦查卫星的分辨率。通过以上的训练培养学员掌握事物的物理属性或物理现象的本质特征，使学员了解物理概念的内涵，知道他的内容和含义，了解物理概念的外延，明确他的适用范围和条件以及与相关概念的联系与区别。

#### 4. 物理概念和规律的讨论

首先，要知道这个物理概念或规律是怎样来的，为什么要这样定义[2]。对于概念定义的理解必须要确切，要突出定义的科学性和逻辑性，对定义中的关键性词句要“咬文嚼字”地弄清楚，避免那些不十分确切的或错误的说法，例如，速度的变化率不能说成是速度的变化量；电荷周围存在电场不能说成电荷周围是电场。二是讨论其使用范围和条件，如牛顿第二定律只适用于宏观、低速运动的物体或系统；带电体只有在可视为点电荷时，它们间库仑力才能用库仑定律计算等。三是讨论有关概念和规律间的关系，例如，合力的冲量等于质点动量的增量，而合外力做功等于质点动能的增量。要充分调动学员积极参与其中，让学员在讨论、交流、合作中加深对概念和规律的理解和掌握。大学课堂里的学员来自全国各地，由于各省份高考对物理的要求并不相同，学员高中学习物理的内容、难易程度相差很大，有的学员中学时参加过全国的物理竞赛并获过奖，有的学员是文科出身，高中时基本没有学过物理，就拿笔者现在教的2017级飞行学员为例，文科学员的比例占到9%，这部分学员就很难跟上讲课的进度，久而久之，差距越拉越大，个别学员就失去了学习物理的信心。通过比较、辨析概念，明确概念，理解概念。比较法是物理教学中较为常用的教学方法。对既有相同，又有不同的概念进行比较，容易让学员接受，接受学员之间的差距，却能够加深他们对概念的理解。

#### 5. 物理概念和规律的运用

物理概念和规律的应用阶段，即应用概念去分析具体问题，使概念得到深化和巩固。引导学员进行比较、分析、综合、概括，排除次要因素，抓住主要因素。教师在平时讲课的过程中发现这样一个现象，在讲解最基本的物理原理，尤其是繁琐的定律推导时，学员们最容易犯困走神；当讲解具体的题目时，学员们的情况要好些；当讲解物理知识的实际应用尤其是军事应用时，是学员们最感兴趣的时候。根据这一现象教师可以把物理概念和规律的运用分为三步进行：第一步，让学员接受一些普遍规律，从模仿外在的动作如程序、步骤开始，养成习惯形成技能，通过合理的训练使学员初步掌握该项技能，让学员在成功的愉悦中轻松学习，从而培养学员的学习兴趣，激发他们对问题的进一步钻研。第二步，经前一层的学习，学员从对方法的简单模仿转化为欲了解程序和方法的思想成因。此时，让学员练习一定数量的综合习题，练习的内容应多与学员所熟悉的现象联系，同时教给学员分析解答综合练习的方法和技

巧，以后在解决类似问题时，不再停留在模仿动作上，而是作出整体性的判断。第三步，随着学员知识储备量的增加，学员的自主意识逐渐增强，开始理性的思考问题，不再满足于“会做”，而是力图采用新的视角观察研究问题，了解问题的本质，寻求多种途径。教师应有意识地精选一些习题，设计一些多角度、多层次、多答案的习题让学员练习或发动学员一起编题、评题，使这些题目能进行多种形式的塑造，一题多变，一题多解，培养学员多思多变的发散思维能力。通过以上的训练使学员感受和体验学习物理概念和规律的有用性和快乐感，以增强学习物理的动力，从而长期保持浓厚的学习物理的兴趣和爱好，达到全面提高物理教学质量的目的。

## 6. 小结

大学物理课程紧紧围绕立德树人根本要求，积极开展课程教学研究与实践，将其融入大学物理的教学设计和内容体系中，构建系统的大学物理课程内容体系。物理概念和规律的教学既是大学物理教学的重要和主要内容，又是学员学科素质的形成和锤炼能力的有效途径。

## 参考文献

- [1] 教育部人事司. 高等教育心理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999.
- [2] 张宪魁, 等. 物理学方法论[M]. 杭州: 浙江教育出版社, 2007.