

<<物理学思想概论>>

图书基本信息

书名：<<物理学思想概论>>

13位ISBN编号：9787302199670

10位ISBN编号：7302199671

出版时间：2009-5

出版时间：清华大学出版社

作者：朱鋈雄

页数：214

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<物理学思想概论>>

### 前言

这是一本配合大学物理课程编写的教学参考书以及为开设物理学思想和方法论选修课编写的教材，是《物理学方法概论》（已由清华大学出版社在2008年5月出版）一书的“姐妹篇”。

多年来，大学物理课程围绕着“教什么”、“怎么教”和“为什么教”的问题，在课程改革和教学改革方面已经取得了可喜的丰硕成果。

许多高质量的优秀的大学物理教材已经出版，优化教学内容和改进教学方法成为大学物理教学改革的重要内容。

在深入推进大学物理课程改革的时刻，教育部高等学校物理基础课程教学指导分委员会集中了大学物理课程改革和教学改革的经验和成果，适时地提出了《非物理专业理工学科学大学物理课程教学基本要求》和《非物理专业理工学科学大学物理实验课程教学基本要求》（以下简称《两个基本要求》）。

《两个基本要求》从大学物理课程在人才的素质培养和发展社会文明的高度，明确地提出了大学物理课程的重要地位和基本要求。

## <<物理学思想概论>>

### 内容概要

本书是《物理学方法概论》（已由清华大学出版社在2008年5月出版）一书的“姐妹篇”。

本书以当前各类高校正在使用的若干大学物理优秀教材的内容体系为主要依据，以物理学发展进程的丰富史料为主要背景，以物理学知识体系中体现的物理学思想为主要线索，按大学物理课程的教学内容分为力学中的物理学思想、热学中的物理学思想、电磁学中的物理学思想、波动和光学中的物理学思想、相对论中的物理学思想和量子论中的物理学思想六章，阐述了主要物理学思想的表现以及形成、发展的历史轨迹，探讨了物理学思想与哲学认识论和方法论的关系问题。

对目前在物理教学中涉及的有关的物理学思想和方法论问题也作了适当的评述。

全书的论述不仅强调了大学物理知识体系在教学上的连贯性和系统性，而且突出了在大学物理教学过程中渗透物理学思想的重要性和可操作性。

本书可作为高等学校理工科各专业开设大学物理课程和相关选修课程的教材或教学参考书。

在相关专业的研究生课程，特别是在中学物理教师攻读教育硕士学位课程和接受继续教育的各级培训进修学习过程中本书可作为教材使用。

本书对于科技管理干部和对科学思想感兴趣的中学生和其他具有中等文化程度的读者也是一本有益的参考读物。

## &lt;&lt;物理学思想概论&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 力学中的物理学思想 1.1 “静止”和“运动”的经典运动相对性和经典时空观思想 1.1.1 古希腊的亚里士多德关于物体运动的思想 1.1.2 从“静止”到“运动”的认识论逻辑关系以及经典运动的相对性思想 1.1.3 从“平均”到“即时”的极限思想以及经典物理量的连续思想。 1.1.4 从运动轨迹到“s-t图”和“u-t图”的图示以及朴素的时空观思想 1.1.5 从“基本量”到“导出量”的引入以及对物理量的分类思想 1.2 牛顿三大定律描绘的经典力学“时钟式”的机械因果观思想 1.2.1 从亚里士多德到笛卡尔、伽利略和牛顿提出的关于运动的因果观思想 1.2.2 牛顿第一定律的表述以及惯性的思想和定性的因果观思想 1.2.3 牛顿第二定律的表述以及动量的思想和定量的因果观思想 1.2.4 牛顿第三定律的表述和物体相互作用的思想 1.2.5 牛顿三大定律的公理性和整体性思想 1.3 从质点运动到刚体运动与质量分布集中度和分散度的思想 1.3.1 刚体的质心以及质量分布“集中度”的思想 1.3.2 从平动的“线量”到转动的“角量”的类比思想 1.3.3 刚体的转动惯量以及质量分布“分散度”的思想 1.4 三大守恒定律与时间空间的对称性思想 本章小结 思考题 参考文献第2章 热学中的物理学思想 2.1 热力学系统、平衡态和状态方程体现的物理学思想 2.1.1 热力学系统体现的初步系统论思想 2.1.2 “静止”的热动平衡态体现的“静中有动”的统计思想 2.1.3 温度定义体现的基于实验定律进行演绎推理的抽象化符号化思想 2.1.4 物态方程和过程方程体现的“物理约束”的思想 2.2 “弹性小球”的理想模型与热运动包含的统计思想 2.2.1 “弹性小球”理论模型和气体动理论的思想 2.2.2 “弹性小球”模型包含的统计物理学思想 2.3 压强和温度的微观解释体现的随机量的统计“集中度”思想 2.3.1 压强和温度的微观解释所体现的统计思想 2.3.2 分子运动统计平均值所体现的随机量的统计“集中度”思想 2.4 麦克斯韦速度分布函数体现的统计“分散度”思想和统计因果观思想 2.4.1 麦克斯韦速度分布函数体现的统计“分散度”思想 2.4.2 麦克斯韦速度分布函数体现的“统计确定性”因果观的思想 2.5 准静态过程体现的“动中有静”的统计思想 2.6 热力学第一定律与能量守恒和运动转化的思想 2.6.1 热力学第一定律是对能量守恒和转化定律认识的深化 2.6.2 内能的统计定义以及能量重新分配并均分的统计思想 2.6.3 传热与做功在“量”上的等当性和“质”上的转换性思想 2.7 热力学第二定律以及熵与“能量品质退降”的统计思想 2.7.1 热力学第二定律是对自然宏观过程能量转化方向认识的深化 2.7.2 熵的统计定义与能量品质退降的统计思想 2.8 热力学的三个基本定律与否定式因果观思想 本章小结 思考题 参考文献第3章 电磁学中的物理学思想第4章 波动和光学中的物理学思想第5章 相对论中的物理学思想第6章 量子物理中的物理学思想

## &lt;&lt;物理学思想概论&gt;&gt;

## 章节摘录

第1章力学中的物理学思想本章导入大学物理课程开宗明义的第1章往往就是经典力学中的运动学。一个理工科大学生对运动学内容并不陌生，因为在中学物理课程中他们第一次接触物理就是学习路程、速度、加速度及其有关的公式，相当一部分中学生能够流利背出运动学公式并用来熟练解题。不少理工科大学生学习了大学物理中的运动学以后一个直观的感觉就是除了微积分的数学工具外，大学物理在内容上似乎与中学物理没有什么不同。

一些在中学受过这方面高强度解题训练的学生对大学物理运动学的习题甚至还能熟练地用中学的数学方法求解。

因此，在大学物理教学中存在的一个比较普遍的现象就是：相当一部分理工科大学生不重视这部分内容的学习。

动力学的主要内容是牛顿运动定律，学生对它们也不陌生。

不少中学生在学动力学过程中做过大量的习题，就所做过的题量和解题的熟练程度而言，在这些习题中列在第一位的可能就是利用所谓的“隔离法”对物体作受力分析后用牛顿第二定律求解的类型。

因此，理工科大学生再一次学习动力学内容时往往或者觉得与中学重复，没有兴趣，或者只凭兴趣，到处寻找大学物理中动力学的偏题和难题。

很多大学生在学习了大学物理的运动学和动力学部分以后，留下的最深刻印象往往是“一多一难”：一是公式多，又是路程公式又是速度公式，还有受力分析列出的公式等，看了记不住，记了却无用；二是题目难做，面对着似乎仍然是质点、滑轮和斜面之类的题目，但却感到一时找不到解题思路，不知该代入什么公式。

在力学中出现的概念和公式看起来确实与中学物理有不少重复，这部分教学内容常常被教师以“短、平、快”的教学方式“一笔带过”。

大学物理中的经典力学是中学物理的简单重复吗？

大学物理的力学究竟与中学有什么不同？

与中学物理相比，大学物理难在公式、难在计算吗？

除了公式外，学习大学物理的运动学和动力学究竟还有什么价值？

作上大学生学习大学物理的入门阶段，通过学习力学，应该引导学生在哪些方面获得比中学物理更有价值的内容？

这就是大学物理教学的过程中值得思考的问题。

如果说，在中学物理中学习力学是引导学生向物理学的大门跨进第一步，先初步了解什么是运动学的话，那么在大学物理学中再一次学习力学时，就应该在更高的层次上系统展开力学内容的同时，向学生揭示力学内容所包含的物理图像和渗透的物理学思想。

作为基础课的大学物理的力学与以后学习的热学、电磁学等一样，它的基础作用不仅在于可以使学生学习通过掌握必要的物理知识，为学习后继课程打下良好的基础，而且在于通过学习大学物理课程，使学生转变学习方式，在接受物理知识的同时注重领会和感悟物理学思想方法，为今后的终身学习和发展打下坚实的基础。

从“以学生的发展为本”的意义上看，后一个基础比前一个基础更重要。

1.1 “静止”和“运动”的经典运动相对性和经典时空观思想1.1.1 古希腊的亚里士多德关于物体运动的思想沿着物理学史发展的脉络，从认识“物体是怎样运动的”的问题着手是学习物理学的第一步。大学物理第1章的运动学之所以从这个问题开始，正是对早期物理学思想的一种追溯，也是对后来物理学思想的发展和进步的一个自然的衔接。

面对千姿百态的自然界，古希腊人最早就提出了这样的问题：物体究竟是怎样运动的？

物体为什么会作这样或那样的运动？

最早发展起这些运动理论的科学家就是古希腊的哲学家亚里士多德（前384——前322）。

亚里士多德通过对周围的事物进行认真和敏锐的观察，把自然界物体的各种运动划分为“自然运动”和“强迫运动”两大部分，对它们怎样运动作出了一番描述。

## &lt;&lt;物理学思想概论&gt;&gt;

所谓“自然运动”就是物体能够自己维持自己的运动。

例如，石块在空气中向地面的下落，液体沿斜坡流下，燃烧火苗向上跳动等运动就是“自然运动”。

“自然运动”是怎样发生的呢？

亚里士多德基于他的物质本源的理论提出，地球上的所有物体都是由土、木、气和火构成的，每一种元素总是要为到达自己的“自然位置”而作自然运动，因此，自然运动是由物体自身的组成成分决定的。

例如，土的自然位置在地面，因此，含有土的石块就作下落运动；火的自然位置在上面，因此，含有火的热空气总是向上升等。

除了“自然运动”以外的物体的运动都是“强迫运动”。

“自然运动”或是向上，或是向下，都是自然发生的，而“强迫运动”则发生在其他方向上，它是强制发生的。

例如，人拉着放在水平面上的小车向前的运动就是“强迫运动”，因为小车被迫背离了它的“自然运动”方向。

亚里士多德对运动的看法与人们日常的感觉相符，听起来似乎是“言之有理”，因而往往很容易被人们接受。

由于亚里士多德只从直接的观察和生活的常识加上纯思辨的逻辑方法去探讨运动的原因，显然这个看法不是正确的科学结论。

虽然他的理论到了伽利略时期就被实验和科学的推理方法证明是不正确的，但是，亚里士多德的物理学思想在当时欧洲的文明的哲学与文化中却起着核心的作用。

1.1.2从“静止”到“运动”的认识论逻辑关系以及经典运动的相对性思想在大学物理的运动学中，质点的模型是作为第一个物理的理想模型被提出来的。

为什么要从讨论质点的运动开始？

在物理教学中一个常见的说法是，物理学家为了了解运动的本质，抓住主要矛盾，提出了一个忽略物体大小和形状的理想模型——质点作为研究的对象。

实际上，在牛顿力学中，牛顿是基于“原子”的思想提出质点模型的。

古希腊产生了许多思想深刻而且具有独创性的思想家，他们对于自然界的万事万物进行了不懈的“溯本探源”，他们相信不同的物质后面一定有着潜在的统一性，它们都是由某种最基本的物质组成的。

在留基波和德谟克利特的时代，作为组成物质的最小微粒，“原子”作为一个假设被提出来了。

但是，这个“原子”的模型还仅仅停留在哲学层面上。

基于“原子”的模型，当人们观察了从天体运行到抛体落地的各类物体千变万化的运动形式时，就把寻找物体的运动规律归结于“原子”的运动。

这样的“哲学原子”模型一直到19世纪和20世纪，才从化学的层面上得到了实验观察的证实，从而进一步发展为“化学原子”模型。

牛顿认为：“我觉得好像是这样的：上帝开头，把物质造成固实、坚硬、不可贯穿但可活动的质点。它的大小、形状以及其他性质，对空间的比例帮是适合于上帝创造它们时所要达到的目的。

原子质点……坚硬到不能损坏或分割。

寻常力量是不能分开上帝最初创造时所造成的单体的。

”因此，在牛顿看来，质点只是上帝为人类创造的最小的认识单位而已，只有认识了最小单位才有可能认识复杂的其他物体。

于是牛顿力学的整个体系理所当然就从质点开始，并沿着质点——质点系——刚体的由简单到复杂的认识次序展开。

贯穿于经典力学始终的“分而又分”的物理图像以及所体现的“先认识部分再认识整体”的思想正是从引入质点运动开始的。

大学物理的运动学以质点为模型，首先建立对质点运动状态的描述。

要确定物体的运动状态，必须从确定物体在每一个时刻的位置开始。

而任何位置的确定都是相对于某一个确定的坐标系而言的，因此，要确定物体的位置就必须给出参照物并建立坐标系。

## &lt;&lt;物理学思想概论&gt;&gt;

物体的位置是相对的。

这个相对的位置可以基于欧几里得几何学的公理，用一组三个数 $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ 来表示。

有了状态的确定，然后才有状态的改变。

如果位置发生变化就需要定义位移，如果位移随时间发生变化就需要引入速度，如果速度随时间发生变化就需要引入加速度。

速度和加速度的确定也是相对于某一个坐标系而言的。

物体的速度和加速度也是相对的。

根据速度和加速度在方向和大小上是否恒定的特征可以把质点的具体的运动形式大致分为两类：一是直线运动，在直线运动中主要讨论匀加速直线运动；另一是曲线运动，在曲线运动中主要讨论抛体运动和圆周运动。

容易看出，运动学一开始就建立了对物体从“静止”到“运动”的物理描述，并在这样的描述过程中渗透了从“静止”到“运动”的经典运动相对性思想。

这个思想的形成是物理世界实际发展演化规律在人们认识过程中的一种反映，它是学习和理解物理学时必须把握的首要的物理学思想。

在力学开始的章节中作出这样的逻辑安排，不仅在于学习运动学（研究物体是怎样运动的，即对物体的运动规律作出描述）可以为下一步讨论动力学问题（研究物体为什么会作这样的运动，即揭示物体运动状态改变的原因以及变化中的不变性）打下基础，而且从认识的次序看，先确定物体的运动状态，再建立对于运动状态变化的描述的思想正是体现了人们按照从“静”到“动”的次序认识物理世界的必由之路。

大学物理分为力学、热学、电磁学等篇章，继力学以后，这样的认识思想同样也贯穿在其他分支学科中。

在热学中是先有对热力学状态的“静态”的确定——平衡态，再讨论状态的“动态”的变化过程——准静态过程；先有平衡态（不随时间改变的状态）的热学，再有非平衡态（随时间改变的状态）的热学。

在电磁学中，先有对电场和磁场的静态描述——定义电场强度和磁场强度，再讨论电场的变化和磁场的变化——建立电磁场的理论。

显然，在每一个分支学科中展开的学科体系仍然是从探究“怎样描述运动”这个问题开始的，体现的仍然是从“静止”到“运动”的认识过程。

总之，物理学告诉人们，认识任何事物总是先有运动状态的确定，再有运动状态的变化，这是认识事物的合理的逻辑思想。

运动学首先体现了这样的认识论上的逻辑思想，这就是力学中的运动学在大学物理中的重要地位。

因此，大学物理的力学不是中学物理公式的简单重复，而是在物理学思想上对中学物理的深化和发展

。

## <<物理学思想概论>>

### 编辑推荐

《物理学思想概论》是《物理学方法概论》（已由清华大学出版社在2008年5月出版）一书的“姐妹篇”。

<<物理学思想概论>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>