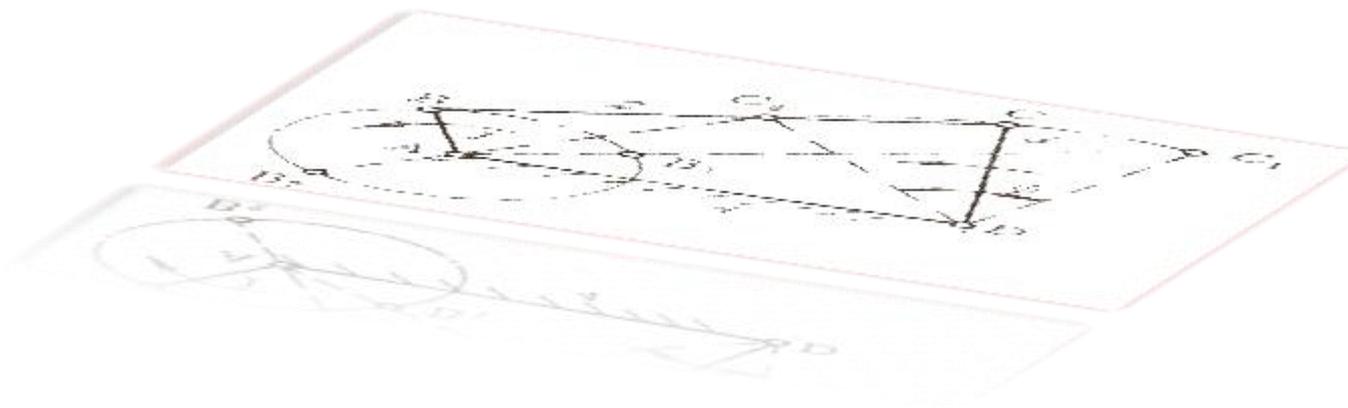


# 物理

## 教学设计

八年级 下册



### 第十章 从粒子到宇宙

上海科学技术出版社

广东教育出版社

# 目录

<b>教学设计</b> .....	1
第十章 从粒子到宇宙.....	2
10.1 认识分子.....	2
教学目标.....	2
知识目标.....	2
能力目标.....	2
重点、难点分析.....	2
教学方法与教具.....	2
教学过程.....	2
10.2 分子动理论的初步知识.....	5
教学目标.....	5
知识与技能.....	5
过程与方法.....	5
情感态度与价值观.....	5
教学重点.....	5
教学难点.....	6
教学过程.....	6
10.3 “解剖”原子.....	8
教材分析.....	8
学情分析.....	8
教学目标.....	9
10.4 飞出地球.....	11
教学目标.....	11
知识与技能.....	11
过程与方法.....	11
情感态度与价值观.....	11
教学过程.....	12
10.5 宇宙深处.....	13
教学目标.....	13
教材分析.....	14
教学重点、难点.....	14
教学方法.....	14
课时安排.....	14
教学过程.....	15
一、引入新课.....	15
四、反思:.....	16

## 第十章 从粒子到宇宙

### 10.1 认识分子

#### 教学目标

#### 知识目标

- (1) 知道物质是由大量分子组成的。
- (2) 知道油膜法测分子大小的原理。
- (3) 知道分子的球形模型，知道分子直径的数量级。
- (4) 知道阿伏伽德罗常数的物理意义、数值和单位。

#### 能力目标

- (5) 油膜法测分子直径原理、方法的掌握。
- (6) 利用阿伏伽德罗常数估算固体、液体分子的质量、体积等微观量。

#### 重点、难点分析

教学重点：油膜法测分子直径大小的原理、过程以及分子直径的数量级。

教学难点：油膜法测分子直径数量级。

#### 教学方法与教具

方法：试验研究法、问题解决法、互动探究法

教具：油膜法整套器具、绿豆、多媒体课件

#### 教学过程

##### (一) 引入新课

在前面的课我们主要研究的是力学部分的知识，包括力和运动两部分。

从这节课开始我们要研究热学部分的知识，热学是物理学里另一个很重要的分支。新的内容必然涉及到新的规律、新的形式、新的规律。我们这节课就先研究“物质的组成”。

### 【板书】10.1 认识分子

#### (二) 进行新课

物质，指的是客观存在的东西。物质形形色色，生活中常见的物质有固体、气体和液体三种形态。有的物质很大，有的物质很小，包括我们肉眼看不见的空气，都是物质。看到各种各样的物质，自然会想到这样一个问题——物质是由什么组成的？

介绍部分古代的物质结构理论：①我国古代关于物质组成的部分理论。“一尺之棰，日取其半，万世不竭。”（《庄子·天问》）这是一种物质可以无限分割的思想。“至大无外，谓之大一；至小无内，谓之小一。”（惠施）“端，体之无厚而最前者也。”（《墨经·经上》）这两个观点和现代原子理论非常相似。②两千多年前的古希腊哲学家德谟克利特说：万物都是由极小的微粒组成。

科学发展到现在，人们已经证实了构成物质的单元有分子、原子、离子等。当我们研究这些粒子的热运动时，发现它们遵循着同样的规律。因此，在热学中我们把这些粒子通称为分子。

#### 【板书】物质是由大量分子组成的

分子非常的小，肉眼是不能直接观察到的。那么分子到底有多小，我们又如何去测定分子的大小呢？

#### 【板书】分子的大小的测定方法

(1) 观察微小物质的方法——显微镜。

普通的光学显微镜无法观察到分子，必须采用放大倍数更高的离子显微镜。

【课件演示】离子显微镜下的硅表面硅原子的排列。

只要从放大的图中得到放大后的硅原子的直径，再比上显微镜的放大倍数，就可以得到硅原子的直径。这是一种精确的测量方法。

(2) 单分子油膜法是最粗略地说明分子大小的一种方法。

[提问]这里一颗绿豆，同学们有没有什么办法测定它的直径？

可能的方法：游标卡尺测量、100颗绿豆排列成直线测总长度再取平均值等。

[设疑]绿豆毕竟还比较大，如果是沙子呢？而分子更小，又该如何？

介绍放大法：将绿豆彼此靠紧排列，没有重叠，此时根据柱体公式  $V=S \cdot h$ ， $h$  就是绿豆直径，体积可用量筒读出，面积可用坐标纸画其轮廓得出。然后根据公式求解。

【实验】介绍并定性地演示：分子的直径也可仿效这种方法，将一滴体积已知的小油滴，滴在水面上，在重力作用下尽可能的散开形成一层极薄的油膜，此时油膜可看成单分子油膜，油膜的厚度看成是油酸分子的直径，所以只要再测定出这层油膜的面积，就可求出油分子直径的大小。

已知一滴油的体积  $V$  和水面上油膜面积  $S$ ，那么这种油分子的直径就可以根据  $d=V/S$  求出直径。

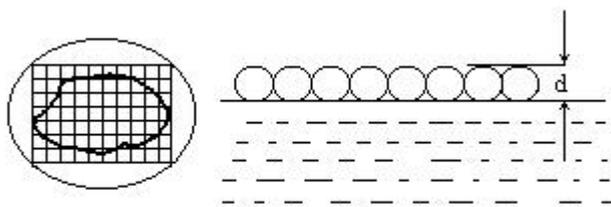


图 1

当然，这个实验要做些简化处理：(1)把分子看成一个一个小球；  
(2)油分子一个紧挨一个整齐排列；  
(3)认为油膜厚度等于分子直径。

在此基础上，还要指出：

①介绍数量级这个数学名词，一些数据太大，或很小，为了书写方便，习惯上用科学记数法写成 10 的乘方数，如  $3 \times 10^{-10} \text{m}$ 。我们把 10 的乘方数叫做数量级，那么  $1 \times 10^{-10} \text{m}$  和  $9 \times 10^{-10} \text{m}$ ，数量级都是  $10^{-10} \text{m}$ 。

②如果分子直径为  $d$ ，油滴体积是  $V$ ，油膜面积为  $S$ ，则  $d=V/S$ ，根据估算得出分子直径的数量级为  $10^{-10} \text{m}$ 。

【板书】分子直径的数量级是  $10^{-10} \text{m}$

### (三) 课堂小结

一种思路——油膜法测分子直径。利用宏观量求解微观量。

一种模型——分子看成球形。尽管科学已经十分发达，但仍然无法在课堂上

将分子的具体外观展现给同学们,因为分子非常小,而分子的外观又非常的复杂。

## 10.2 分子动理论的初步知识

### 教学目标

### 知识与技能

- 1.了解分子动理论的基本观点:物体是由大量分子组成的,分子间是有空隙的,分子在不停地做无规则运动,分间存在相互作用力;
- 2.了解扩散现象和分子的热运动,知道温度越高,分子的无规则运动越剧烈;
- 3.了解气体、液体和固体分子的模型;
- 4.会利用分子动理论的知识解释有关简单现象;

### 过程与方法

- 5.通过经历一系列的实验活动(活动1~活动4),认识分子动理论的基本观点,领会从可以直接感知的现象推测不可直接感知的事物这种间接研究方法;

### 情感态度与价值观

- 6.体验简单的现象里可能包含深刻的物理知识,激发学生观察.思考的兴趣,养成通过分析、理解来学习物理的良好习惯。

### 教学重点

做好四个活动,引导学生通过这些可见的现象推测、想象分子的运动和作用力情况,并抽象出固体、液体和气体分子的模型。

## 教学难点

从现象推测分子运动和作用力并进一步建立分子的模型。

## 教学过程

### 一、新课引入

情境：南宋诗人陆游在《村居书喜》中写道：“花气袭人知骤暖，鹊声穿树喜新晴。”桂花开了，在很远的地方就会有阵阵花香扑鼻而来，令人心旷神怡。你知道这是为什么吗？

### 二、新课教学

#### （一）分子的运动

##### 自主探究

提出问题：组成物体的分子是静止的还是运动的？

猜想和假说：①分子不会运动。 ②分子是运动的。

进行实验：①打开香水瓶，一会儿就会满屋生香。

②进入鲜花店，香气扑鼻而来。

③在无风的天气里，从烟囱里冒出的浓烟逐渐远去，越来越疏散。

④长时间堆放煤的墙角，墙皮内部会变黑。

[总结]：上述实验中的现象都是扩散现象。扩散指的是两种不同物质相互接触时，彼此进入对方的现象。扩散现象说明了：①一切物质的分子都在不停地做无规则运动。②分子之间有间隙。

#### （二）温度对分子运动的影响

##### 自主探究

提出问题：扩散的快慢跟什么因素有关呢？

猜测：扩散的快慢可能跟组成物体的分子运动的快慢有关。

提出问题：分子运动的快慢与什么因素有关呢？

猜测：分子运动的快慢可能与温度有关。

实验：在一个烧杯中装杯热水，另一个同样的烧杯中装等量的凉水。用滴管分别在两个烧杯底注入一滴墨水，比较两杯中墨水的扩散现象。

物质的状态	分子间距离	分子运动情况	形状和体积
固体	分子彼此靠得很近	在平衡位置附近振动	有一定形状和体积
液体	分子间距离较小	在一定限度内，分子能运动或滑动	无固定形状，但占有一定体积
气体	分子离得比较远	能够自由地向各个方向运动	没有固定的形状，没有确定的体积

[总结]: 分子运动的快慢与温度有关，温度越高分子运动得越快。

由于分子的运动跟温度有关，所以把分子的无规则运动叫做分子的热运动。

### (三) 分子之间有间隙

#### 自主探究

提出问题: 分子之间有间隙还是紧密地挨在一起?

猜想: 分子可能是紧紧地挨在一起的?分子之间可能有空隙?

实验: 用两个相同的量筒分别装上等量的酒精和水，然后将它们倒入同一个量筒中。观察它们的总体积与混合前的体积的和的大小?

结论: 把相同体积的水和酒精倒入一个量筒中，他们混合后的总体积总是比混合前两个体积的和稍小一些，说明分子之间不是紧密地挤在一起的，说明了分子之间有一定的间隙。

[总结]: 分子间存在着间隙

### (四) 分子间的作用力

#### e 自主探究

提出问题: 扩散现象表明，分子在不停地运动，既然分子在运动，那么固体和液体中的分子为什么不会飞散开，而总是聚合在一起，保持一定的体积呢?

实验: (1)会收缩的液膜。见图 10-14。

(2)将两个铅柱的底面削平、削干净，然后紧紧地压在一起，两块铅就会结合起来，甚至下面吊一个重物都不能把它们拉开。如图 10-15 所示。

(3)不听话的活塞。见图 10-16。

[总结]: 物体的分子之间存在引力和斥力，分子间的引力和斥力是同时存在

的，何时是引力起主要作用，何时是斥力起主要作用，与分子间的距离有关。

[总结]：分子动理论的内容：物体是由大量分子组成的，分子间是有间隙的，分子在不停息地作无规则运动，分子间存在相互作用力。这就是分子动理论的初步知识。

#### （五）固、液、气三态中的分子

[学生阅读]：固体中分子之间的距离小，相互作用力很大，分子只能在一定的位置附近振动。所以，固体既有一定的体积，又有一定的形状。

液体中分子之间的距离较小，相互作用力较大，以分子群的形态存在，分子可在某个位置附近振动，分子群却可以相互滑过。所以，液体有一定的体积，但有流动性，形状随容器而变化。

气体中分子间的距离很大，相互作用力很小，每一个分子几乎都可以自由运动。所以，气体既没有固定的体积，也没有固定的形状，可以充满能够达到的整个空间。

[学生填表]：

三、课堂总结：通过本节课学习，你对分子又有了哪些方面的进一步认识？你能用这些知识解释生活中的哪些现象？你能通过实验来验证这些知识吗？你还存在什么疑惑？

## 10.3 “解剖” 原子

### 教材分析

教材按照从小到大，由微观到宏观的顺序编排，前两节在于引导学生从微观上初步认识物质的组成——分子的概念与原子的组成，教材中重视介绍人类探索粒子和宇宙的历程，并预示这种探索将不断深入。

### 学情分析

本章涉及较多现代物理知识，所需基础知识较多，但本章教学要求不高，因此，教材中较多采用以图代文的呈现方式。形象生动，简明扼要，不仅给学生

留下更多的想象空间，激发学生的学习欲望，也给教师在组织教学时有更多选择和发挥的余地。

## 教学目标

### 知识与技能

- (1) 知道物质都是由分子组成；
- (2) 知道分子是保持物质性质不变的最小微粒；
- (3) 了解人类对物质结构的认识过程；
- (4) 了解大多数分子直径的数量级为  $10^{-10}\text{m}$ 。

### 过程与方法

通过对宏观物质及现象的观察和分析，了解人类认识物质结构的过程，运用猜想、实验和计算的方法知道分子是保持物质不变的最小微粒，了解大多数分子直径的数量级为  $10^{-10}\text{m}$ 。

### 情感、态度与价值观

了解前人研究的成果，可使学生初步体会微观世界是可以认识的，坚定科学探索的信心。

### 教学理念

本节的重点在于：对原子内部结构的认识

本节的难点在于：对原子内部结构的认识

鉴于本节课的重点难点，建议采用的教学方法：阅读法、归纳法

### 教学过程

#### 一、新课引入：

我们已知分子是一种微小粒子，它是保持物质性质不变的最小粒子。能不能将这种粒子再分割呢？答案是肯定的，但所得粒子就不是原来的性质了。例如将水电解，就可得到比水分子更小，性质与水不同的两种粒子——氢和氧，科学家称这样的粒子为原子。水分子正是由两个氢原子和一个氧原子组成的，见课本图 10-21 (a)。原子能不能再分呢？由此引出课题：解剖原子。

#### 二、新课教学：

### 1. 电子的发现

1897年英国科学家汤姆生发现了电子，并认为一切原子中都含有电子，以及科学家们发现了放射性物质以后，人们开始揭示原子内部的秘密。

### 2. 汤姆生模型与卢瑟福原子结构模型

展示课本图 10-25 (a), 介绍汤姆生原子模型, 你认为这种原子模型合理吗?

1909年卢瑟福指导他的两个学生(盖革与马斯登)在曼彻斯特大学做了著名实验: 用 $\alpha$ 粒子去轰击金箔, 大多数粒子都直接穿过金箔, 少数只产生很小的偏转, 然而的极少数的粒子会反弹回去。卢瑟福说:“好象你用一炮弹去轰击一张薄纸, 而炮弹返回把你打中。”他对这一实验结果的解释是:  $\alpha$ 粒子可能被质量很大但体积很小的核碰撞回来, 原子核带正电荷, 位于原子的中心。

1910年, 卢瑟福与其他科学家合作进行了 $\alpha$ 粒子在金和其他金属薄膜中的散射试验。根据试验的结果, 卢瑟福建立了原子的有核模型: 原子的正电荷和质量集中在原子中心一个很小的区域内, 并把它叫做原子核, 原子中的电子像行星绕着太阳那样绕着原子核运动, 原子中的空间也像太阳系中的空间一样, 绝大部分是空荡荡的。由于原子表现出电中性, 原子核一定是带正电的, 其带电量与核外电子所带负电量一样。

### 3. 原子核的组成:

(1) 应用卢瑟福模型分析氢原子. 认识质子——它是带正电荷的氢原子核.

(2) 介绍中子的发现 1932年查得威克发现原子核中还有不带电、质量同质子差不多的粒子称为中子.

(3) 质子和中子可由夸克组成

(4) 原子核所带的正电荷=核外电子总共所带的负电荷。所以整个原子呈中性, 物体对外不显电性。

## 三.归纳小结:

微观世界的尺度(从大到小): 分子、原子、原子核、质子和中子、电子、夸克。  
指导学生阅读课本图, 了解微观世界的尺度, 进一步体会人类在微观领域的探索正在不断深入。

## 四、板书设计:

微观世界的尺度(从大到小): 分子、原子、原子核、质子和中子、电子、夸克

## 10.4 飞出地球

### 教学目标

### 知识与技能

- (1) 了解人类对宇宙的认识过程。
- (2) 认识到人类对宇宙的探索将不断深入。

### 过程与方法

通过多媒体课件帮助同学们了解人类对宇宙的探索历程,学习科学家们探索宇宙的方法。

### 情感态度与价值观

(1) 通过学习了解人类对宇宙探索的历程,体会人类对宇宙探索中经历的艰辛和曲折,感受人类不懈的探索精神,形成学无止境的意识。从科学家身上学习坚持不懈、勇于创新的科学精神。

(2) 通过了解人类对宇宙的探索,激发学生学科学、爱科学的探索精神。

**二、教学重点:** 了解人类对宇宙的认识过程,学习科学家们探索宇宙的方法。通过了解人类对宇宙的探索,激发学生学科学、爱科学的探索精神

**三、教学难点:** 人类怎样才能飞出地球去。

**四、教学方法:** 观察、分析、讨论

**五、学法指导:**

通过阅读课文、资料、观察图片和动手做实验,了解人类认识宇宙的历程,并且随着科学的进步,这种认识将不断深化,注意学习科学家们探索宇宙的方法。

**六、设计思路:**

介绍人类对宇宙的认识过程，地心说——日心说——万有引力定律——人类飞出地球、探索宇宙的历程，使学生认识到人类对宇宙的探索将不断深入。

七、**教学器材：**多媒体课件、细线、小石块

八、**学生课前准备：**

- ①收集我国及世界宇航事业的最新动态。
- ②学生活动：感受拉力（实验时注意安全）

## 教学过程

### （一）引入新课

提问：请同学们说一下自己的生日

设疑：同学们的生日为什么会有不同的说法，请同学们讨论一下回答，引入新课。

### （二）教学内容：

#### 1. 古人探索宇宙的方法

① 引导学生阅读课本。提问：古人探索宇宙的方法是什么？

②建立了哪两种典型的宇宙模型（渗透研究方法的教育）

#### 2. “地心说”和“日心说”

引导学生观看“地心说”和“日心说”

①观看“地心说”课件后（提问）：托勒玫认为地球是宇宙的中心，你是怎么认为的？（学生讨论回答）

②观看“日心说”课件后（提问）：哥白尼认为太阳是宇宙的中心，你有什么看法？（学生讨论回答）

教师小结：人类对宇宙的认识是由错误向正确靠近，并不断深化。哥白尼的日心说，有力推动人类文明进程。

人类如何才能实现飞天的梦想？

#### 3. 万有引力定律

①讲述“苹果落地”的科学发现的故事，引导学生在日常学习和生活中注意观察和思考。

②引导学生阅读课本牛顿发现万有引力定律及信息链接，然后回答万有引力

定律的内容。

③学生活动：跳一跳，感受地球的引力

#### 4. 飞出地球

①学生活动：感受拉力

②学生讨论回答：小球如何才能飞出去？这个实验对你有什么启发？

③课件演示：宇宙速度。

引导学生阅读课本 107 页信息链接：了解第一宇宙速度（环绕速度）、第二宇宙速度（脱离速度）、了解第三宇宙速度（逃逸速度）

#### 5. 人类航天的历程及我国的航天成就，渗透爱国主义教育。

①. 学生交流：我国及世界宇航事业的最新动态。

②. 课件演示：人类航天的历程及我国的航天成就，渗透爱国主义教育。

#### （三）小 结

提问：①人类对宇宙的认识经历了怎样的过程？

②为下一节“宇宙深处作铺垫”。

#### （四）作业布置：

上网查询、阅读资料，进一步了解人类探索宇宙过去、现在与未来，想一想为什么要探索宇宙；

## 10.5 宇宙深处

### 教学目标

1.知道万有引力定律。正是太阳对各行星的引力，使行星在各自的轨道上绕日运行，形成太阳系。同样，由于地球的引力，才使地球周围的一切被牢牢地吸引在地球的周围，为人类创造了良好的生存环境。

2.知道地球仅是太阳系的一员，而太阳系又是茫茫银河系中的一员，银河系外还有星系，这种认识将不断深化。

通过阅读课文、资料，观察图片和动手做实验，了解人类认识宇宙的历程，并

且随着科学的进步，这种认识将不断深化。

3.能积极参与各种活动，对探索宇宙产生兴趣。

## 教材分析

这两节也属地理学的内容，学生在小学《自然》、初中《地理》中可能知道一些，因此，本节教学应侧重于物理内容。

介绍地心说、日心说的目的是向学生展示人类对宇宙的认识是由错误向正确靠近，并逐步深化的。牛顿的万有引力定律不是凭空想像的，它是建筑在前人对太阳系观察积累的资料的基础上，这个定律又引导着人们挣脱地球束缚，进行飞向太空的探索行动。关于定律内容，只需通过一些简单的实验活动，让学生有所感悟就行了。

关于飞向太空，应注意向学生介绍我国在航天方面取得的巨大成就，以进一步振奋民族精神。

从太阳系到银河系，宇宙到底有多大？应结合文中的图，向学生展示宇宙的确很大很大，人类能够观察到的范围正随着科技进步在不断扩大。

开发新家园，应该是飞出地球话题的继续，可引导学生在阅读图的基础上，进行畅谈或提出问题，以发挥他们的想像力。

## 教学重点、难点

- 1.“两说”提出的历史意义。
- 2.万有引力定律。
- 3.人类认识宇宙的范围。

## 教学方法

阅读、交流讨论、讲解、练习。

## 课时安排

2 课时

## 教学过程

### 一、引入新课

茫茫宇宙，浩瀚星空，诱人猎奇，发人深思！宇宙到底有多大？人们能不能飞出地球去？

板书：飞出地球

### 二、进行新课

#### 1.古人的宇宙图景和日心说

- (1) 指导学生自学课文，了解“两说”提出的历史意义及各自的含义。
- (2) 知道观察是研究天体运动的最基本的方法。

#### 2.飞出地球

- (1) 会用类比法学习万有引力定律。
- (2) 了解牛顿及其万有引力定律，知道万有引力的大小跟两个物体的质量和物体间的距离有关。
- (3) 知道地球上的物体必须要有很大的速度，才能挣脱地球引力的束缚，实现飞出地球的愿望。
- (4) 知道三个宇宙速度。

#### 3.从太阳系到银河系

- (1) 离太阳最远的是冥王星。
- (2) 知道银河系是由 1300 亿颗恒星形成的巨大星系，以及它的范围。
- (3) 知道光年的含义。

#### 4.宇宙到底有多大？

- (1) 现在人们的视野能达到的范围。
- (2) 知道总星系。
- (3) 知道宇宙是无限的，人们对它的认识在不断提高和扩大。

#### 5.开发新家园

俄国著名的火箭先驱齐奥尔科夫斯基曾经说过：“地球是人类的摇篮，但是你

不能永远待在摇篮里。”科学的发展，必将使人们实现星际航行，到其他天体上去创建新的家园。

指导学生发挥畅想，想像人类未来的新家园的蓝图。

#### 6.天体的演变

指导学生阅读，认识天体也是有生命的。知道“黑洞”及其特征。(1)密度极大；

(2)它产生的引力能吸引附近的所有物质，连光都无法逃脱。

#### 三、归纳小结：

让学生 自己对本节所学进行归纳。

### 四、反思：

五、由于本节知识比较抽象，学习中要求学生要充

分发挥其想像力，并充分运用好正确的学习方法对宇宙进行认识，进行构想。

本节要求不高，练习中学生对所要求的知识掌握得较好。