

普通高中课程标准实验教科书

# 数 学 2 (必修)



## 教师教学用书

## SHUXUE JIAOSHU JIAOXUE YONGSHU



北京师范大学出版社

# 前 言

本书是北京师范大学出版社 2004 年 8 月出版的《普通高中课程标准实验教科书·数学 2 (必修)》的配套教师用书,其内容是介绍本册教科书的教学目的、编写意图与特色、教学内容及课时安排建议、教学建议、评价建议、课程资源参考,同时还提供了本册教科书各章节练习、习题、复习题的参考答案或提示,供执教教师在教学中参考使用.

本书的概述由王希平编写,第一章由张守和、张世永、张祥艳编写,第二章由王希平、许勇、周莉莉编写,全书由王希平统稿审定. 希望各执教教师、教研员能在教学实践中继续不断总结,不断创新,用自己的勤奋和智慧来充实、完善这本教学参考书,使得课程改革的基本理念和《普通高中数学课程标准(实验)》所设定的课程目标得以真正落实.

2004 年 8 月

# 目 录

---

概述 .....	( 1 )
<b>第一章 立体几何初步 .....</b>	<b>( 4 )</b>
第一单元教学内容 .....	( 8 )
§ 1 简单几何体 .....	( 9 )
§ 2 三视图 .....	( 10 )
§ 3 直观图 .....	( 12 )
第二单元教学内容 .....	( 13 )
§ 4 空间图形的的基本关系与公理 .....	( 14 )
§ 5 平行关系 .....	( 17 )
§ 6 垂直关系 .....	( 19 )
第三单元教学内容 .....	( 21 )
§ 7 简单几何体的面积和体积 .....	( 22 )
§ 8 面积公式和体积公式的简单应用 .....	( 26 )
本章练习、习题、复习题参考答案或提示 .....	( 32 )
<b>第二章 解析几何初步 .....</b>	<b>( 49 )</b>
§ 1 直线与直线的方程 .....	( 52 )
§ 2 圆与圆的方程 .....	( 58 )
§ 3 空间直角坐标系 .....	( 62 )
本章练习、习题、复习题参考答案或提示 .....	( 65 )
<b>信息技术在教学中的应用案例 .....</b>	<b>( 73 )</b>

# 概 述

## 一、内容介绍

根据《普通高中数学课程标准(实验)》编写的《普通高中课程标准实验教科书·数学2(必修)》,包括两部分内容:第一部分是立体几何初步,第二部分是解析几何初步.

几何学是研究现实世界物体的形状、大小与位置关系的数学学科,是高中阶段数学必修系列课程的重要内容.第一章立体几何初步主要内容有:球、圆柱、圆锥、圆台、棱柱、棱锥、棱台的有关概念;三视图、直观图的画法;空间图形的平行、垂直关系;旋转体、多面体的表面积、体积计算公式;有关的课题学习.在这一部分,学生将先从空间几何体的整体观察入手,认识空间图形;再以长方体为载体,直观认识和理解空间点、线、面的位置关系;进而能用数学语言表达有关平行、垂直的判定与性质,并对某些结论进行论证,同时学生还将学习一些简单几何体的表面积与体积的计算方法.

解析几何是17世纪数学发展的重大成果之一,其本质是用代数的方法研究图形的几何性质,体现了数形结合的重要数学思想.第二章解析几何初步的主要内容有:直线与直线的方程;圆与圆的方程;空间直角坐标系;探究活动.在这一部分,学生将在平面直角坐标系中建立直线和圆的代数方程,运用代数方法研究它们的几何性质及其相互位置关系,了解空间直角坐标系,体会数形结合的思想,并初步形成用代数方法解决几何问题的能力.

## 二、编写说明

1. 数学教科书的必修系列是全体高中学生都必须学习的知识内容,因此,教科书必须要满足所有高中学生的共同数学需求.本教科书是在学生学完九年制义务教育数学课程以后,具有一些初步平面几何、立体几何知识的基础上进行学习的内容,因此,在内容安排上与过去相比有较大变化.

一方面,立体几何初步增加了三视图.三视图在九年制义务教育初中阶段已有一定介绍,这里是在初中的基础上进一步学习简单组合体的三视图,要让学生明白,三视图是把空间物体反映在平面上的一种重要方法,在科技、工业生产中有着广泛的应用.

解析几何初步中增加了空间直角坐标系、空间两点间的距离公式.我们生活在一个多维空间中,了解三维空间直角坐标系的建立,对于学生空间想像力的培养与提高是有益的.而空间两点间距离公式可以看成平面直角坐标系中两点间距离公式的推广,仅仅增加了一个维度,这一点学生在理解上不会有有多大困难.空间直角坐标系的学习为今后进一步学习高等数学也打下了基础.

另一方面,在立体几何初步中,我们没有涉及到异面直线所成角、直线与平面所成角、二面角及各种距离的计算,这些内容将在后续学习的选修系列2中进一步学习.解析几何初步中两直线的夹角将在数学4中利用三角函数、向量去解决.

2. 推理与证明是数学的基本思维过程,是数学素养的一个方面,也是一种基本功,在本册教科书中培养推理证明能力仍然是一个重要任务.按普通高中数学课程标准要求,在立体几何初步中要求对有关线面平行、垂直关系的性质定理进行证明,对相应的判定定理只要求直观感知,操作确认.在立体几何初步中仍然采用扩大的公理化体系,不过分追求严密性,这种安排一方面有利于学生学习立体几何,入手不难;另一方面从学习心理角度上讲,要避免过于繁难的证明造成学生学习立体几何的心理障碍.几何证明不宜加大难度和加大容量.需要注意的是,推理论证的数学不仅以几何为载体,不应过分依赖几何来进行.

3. 教科书重视借助几何直观揭示基本概念和基础知识的本质和联系.现代数学观点认为“几何是可视逻辑”,几何的逻辑关系很多就在它的图形中反映出来,几何直观正是这种逻辑关系的表现.直观性原则是数学教学的重要原则之一,通过图形的直观性能启迪思维,帮助理解数学,是数学学习的重要方面,本书中,几何直观主要体现在以下几个方面:

首先,教科书卷首及每章节都安排有大量丰富的图形,说明大至宇宙空间,小至细胞粒子,形形色色的丰富图形都与我们所学习的立体几何基本图形相关,多面体、旋转体、直线、圆这些图形在我们的生活中随处可见,这反映了学生学习的数学内容是现实的,有意义的,几何的内容与现实世界有着密切联系.

其次,教科书十分重视模型的作用,引导学生通过对实际模型的认识、观察,归纳空间线面关系、面面关系,直线与圆、圆与圆的位置关系.长方体是几何中的一个重要模型,整个教科书中特别重视长方体这一模型的应用,通过长方体,让学生在直观感知的基础上,认识空间中一般点、线、面之间的关系;通过长方体去认识空间图形的平行、垂直关系;通过长方体了解空间直角坐标系及空间直角坐标系中两点间的距离公式.在讲解三视图时也需要大量的实物模型,要利用这些实物模型让学生从各种不同的角度去观察、对比实物与三视图的联系.

再次,对一些重要的数学结论,尽可能给出几何解释,通过几何解释可以更直观地揭示这些数学结论的本质.例如,过去讲两条直线垂直(斜率存在)的条件时,一般都只从代数角度推导出 $k_1 \cdot k_2 = -1$ 即可,很多教师长期教解析几何也未注意这一结论的几何解释.我们在解析几何初步中,两条直线位置关系一节就给出了这一结论的几何解释,帮助学生更直观地理解这一结论的几何意义.

4. 注意适当引入现代信息技术.在教学过程中,恰当的使用现代信息技术展示空间图形,为理解和掌握图形几何性质的教学提供形象的支持,有利于提高学生的几何直观能力.教科书中只在一定的地方对现代信息技术的应用提出了建议,至于怎样具体操作,如何用,这都给师生留下了较大的开发空间.教师可以从以下几个方面入手:

(1)三视图的教学中,可以利用几何画板,利用三维动画演示三视图,通过三维动画的转动,使学生更形象生动地了解三视图与实物的联系,帮助学生克服在三视图方面的困难.

(2)空间图形的位置关系中,也可以利用几何画板演示模型中的线线、线面、面面的位置关系,利用几何画板的特点可以突出需要反映的线、面关系.

(3)直线方程、圆的方程方面,条件许可的学校可以用图形计算器,让学生自己动手操作、探索曲线与方程的关系.

5.不要求学生去进行繁杂的数字计算.多面体、旋转体的有关公式的应用,直线与圆、圆与圆的位置关系的判定,一些与实际相关的问题,都会涉及到大量的数字计算,学生可以使用科学计算器去完成,并关注这些问题中蕴涵的“算法”和“运算框图”.

### 三、教学建议

1.本书的内容遵循从整体到局部,具体到抽象的原则.教科书中设计了“问题提出”、“实例分析”、“抽象概括”等栏目,希望学生从具体问题中抽象出一般的结论,这种过程体现了“直观感知、操作确认、思辨论证、度量计算”的几何学习方式.

2.鼓励学生积极参与是教学中的一个重要原则.因此,在教学中要鼓励学生积极参与,通过几何模型直观“再发现”各种关系中的定理、公式.教师在教学中不要直接把这些结论告诉学生,而是引导学生去观察、归纳、猜想,要考虑如何引导学生参与,应该给学生一些什么,不给什么,哪些先讲,哪些后讲,哪些不讲,以什么样的方式会使学生有更大的思维空间,如何提问更有助于学生思考.

3.对不同的章节,不同的学生可以设计不同的课型.本教科书仅仅是课标的一个“范本”,留给教师发挥的空间很大,特别是在课型设计中,有很多地方需要教师“再创造”,有的课可以用讨论形式进行,有的课可以让学生借助现代信息技术自主探索,也有的课可以设计为自学辅导课等等.

4.教师可根据需要做好教学资源的开发.但要注意两点:一是知识不要“越位”,不要急于用后面的知识来解决前面的问题,但又要注意前后知识的联系;二是注意课标中哪些内容要求已减弱,哪些已不作要求,不要盲目拓广.

5.对数学建模、研究性学习,要根据各章特点开展,这是培养学生数学应用能力的有利时机,不要轻易放弃一些开展研究性学习、探索数学知识的机会.

6.教科书中所给的练习题是最基础的问题,要求每个学生都能独立完成.每小结后都配有习题,分A、B两组,供课内、外作业选用,A组题是属于基本要求范围内的,供学生复习巩固本节知识使用,B组题带有一定的灵活性,难度上略有提高,供学生选用.每章后配有复习题,复习题分A、B、C三组,A组题是属于基本要求范围内的,供学生复习巩固本章知识使用,B组题和C组题带有一定的灵活性,难度上略有提高,供不同的学生选用.

# 第一章 立体几何初步

## 一、教学目标

### 1. 了解几何学的产生和发展

几何学是伴随着人类文明的进步而发展起来的.

公元前 1800 年左右的古埃及,因尼罗河的泛滥需要丈量土地的面积;中国西周时代(起自公元前 1100 年),因天文学测量需要产生“勾三股四弦五”的几何结论.可以说,古代的几何学起源于几何图形的度量,是朴素的度量几何.

公元前 600 年,古希腊的思辨哲学和奴隶主之间的民主政治,催生了“演绎几何”的出现.以欧几里得的《几何原本》为代表的古希腊演绎几何学,闪耀着理性思维的光芒.这种从几何对象的定义和几何公理出发,经过演绎推论得出新的几何结论,最后形成几何体系的思维过程,不仅能够产生许多有关度量的实用结果,更成为人类建构科学体系的一种普遍方法.

跨过了中世纪的漫漫长夜,世界进入文艺复兴时期.笛卡儿发现用代数方法可以研究图形的几何性质,划时代地产生了解析几何与坐标方法,使得用数量标记几何位置成为可能.当函数在直角坐标系中出现了图像时,对运动物体的几何位置的研究导致了微积分学的产生,随之引起了一场深刻的科学革命.

### 2. 第一单元教学目标

#### 知识与技能

(1)了解简单旋转体和简单多面体的有关概念,对它们的有关性质不作要求.

(2)掌握简单空间图形(长方体、球、圆柱、圆锥)三视图的画法,能画出简单空间图形的简易组合体的三视图.

(3)能识别简单空间图形的三视图所表示的立体模型,会使用材料(如纸板)制作模型.

(4)了解空间图形的不同表现形式,会用斜二测画法画出简单空间图形的三视图,能画出简单建筑物的三视图与直观图.

#### 过程与方法

(1)经历三视图的画法,掌握在平面上反映立体图形的方法.

(2)通过斜二测法画图,掌握立体几何问题中常用图形的画法.

#### 情感、态度与价值观

(1)培养把握空间图形的能力.

(2)欣赏空间图形所反映的数学美.

### 3. 第二单元教学目标

#### 知识与技能

(1)学会观察长方体模型中点、线、面之间的关系,并能结合长方体模型,掌握空间图形的有关概念和有关定理.

(2)掌握平面的基本性质、公理4和等角定理.

(3)掌握直线和平面平行、平面和平面平行的判定定理和性质定理.

(4)掌握直线和平面垂直、平面和平面垂直的判定定理和性质定理.

过程与方法

(1)培养和发展空间想像能力、运用图形语言进行交流的能力、几何直观能力.

(2)通过典型例子的学习和自主探索活动,理解数学概念和结论,体会蕴涵在其中的数学思想方法.

情感、态度与价值观

(1)培养严谨的思维习惯与严肃的科学态度.

(2)体会推理论证中反映出的辩证思维的价值观.

#### 4. 第三单元教学目标

知识与技能

(1)掌握柱、锥、台、球的表面积和体积公式;了解有关侧面积公式的推导过程及其主要思想,渗透把有关立体几何问题转化为平面几何问题来解决的数学思想和类比的思想方法.

(2)能用公式计算简单组合图形的表面积和体积.

(3)会用表面积和体积公式解决一些实际问题.

过程与方法

(1)经历简单组合图形的表面积、体积计算,体会补形、分割等方法的应用.

(2)与第三节知识联系,体验直观感知、思辨证明、度量计算的探索过程.

情感、态度与价值观

(1)培养应用数学的意识,逐步提高将生活中一些具体问题转化为数学问题的能力.

(2)体会数学的应用价值.

## 二、编写意图与特色

立体几何初步是高中阶段传统的数学内容,《普通高中数学课程标准(实验)》对这些内容作了新的处理,强调了这些知识的发生、发展过程和实际应用,而对技巧与难度没有作过高的要求.因此,本章教材注意突出几何的本质.

1. 本章设计遵循从整体到局部、具体到抽象的原则,教师应提供丰富的实物模型或利用计算机软件呈现的空间几何体,帮助学生认识空间几何体的结构特征.

2. 本章特别注意引导学生通过对实物模型的认识,学会将文字语言转化为图形语言和符号语言.充分利用具体的长方体模型,使学生在直观感知的基础上,认识空间中一般的点、线、面之间的位置关系.

3. 本章特别注重引导学生经历直观感知、操作确认、思辨论证、度量计算等探索与研究几



何问题的过程,发展学生的空间观念和几何直觉.

4. 本章设计将合情推理与演绎推理有机地结合在一起,体现了直观几何与论证几何的结合,让学生在自主探索的过程中,理解有关的数学概念,体会数学思想方法.合情推理与演绎推理的结合,有助于学生对数学基本知识内容的理解,有助于学生对数学思想方法的认识,只有这样,才能真正的提高学生的数学思维能力.

5. 强调恰当地使用现代信息技术展示空间图形,为理解和掌握几何图形性质(包括证明)的教学提供形象的支持,有助于提高学生的几何直观能力.

### 三、教学内容及课时安排建议

本章教学时间约需 18 课时,具体分配如下:

§ 1 简单几何体	1 课时
§ 2 三视图	3 课时
§ 3 直观图	1 课时
§ 4 空间图形的基本关系与公理	2 课时
§ 5 平行关系	3 课时
§ 6 垂直关系	3 课时
§ 7 简单几何体的面积和体积	2 课时
§ 8 面积公式和体积公式的简单应用	1 课时
小结与复习	2 课时

### 四、评价建议

#### 1. 重视对学生学习立体几何过程的评价

相对于结果,过程更能反映每个学生的发展变化,体现学生成长的历程.因此,在评价学生对本章知识的学习时,应充分注重学生是否认识立体几何的价值、应用,是否产生积极的学习态度、欲望、动机和兴趣.应关注学生是否积极主动地参与学习立体几何的活动,是否愿意与他人合作探究立体几何问题.

多动手、勤思考是学习立体几何的重要方法.评价学生时,应充分注重学生是否亲自动手制作模型,是否重视实际模型与抽象知识的结合,是否有意将所学知识和实际生活联系起来,能否从实际情境中抽象出立体几何问题,建立模型并运用所学知识解决问题.

评价应关注学生能否不断反思自己学习立体几何的过程,并不断调整改进自己的学习方法,是否有克服困难的毅力和良好的意志品质.

#### 2. 重视对学生学习立体几何的基础知识和基本技能的正确评价

三维空间是人类生存的现实空间,认识空间图形,培养和发展学生的空间想像能力、推理论证能力、运用图形语言进行交流的能力、几何直观能力,是高中阶段数学课程的基本要求.因此,对学生学习立体几何的基础知识和基本技能的评价应注意以下三点:

(1)应注重对立体几何的理解和思想方法的把握,注重学生把握空间图形的能力和方法,尽量避免片面机械的记忆、模仿以及复杂的技巧.

(2)应关注学生能否正确作图,能否恰当的运用立体几何语言及自然语言进行表达与交流.

(3)应关注学生能否建立立体几何不同知识点之间的联系,能否把握立体几何知识的结构和体系.

### 3. 重视对学生能力的评价

学生能力的获得与提高是其自主学习、实现可持续发展的关键,评价对此应有正确导向.要注意以下几个方面:

(1)是否经历了直观感知、操作确认、思辨论证、度量计算等探索研究几何问题的过程.

(2)能否通过对图形的观察、实验和推理,了解平行、垂直关系的基本性质以及判定方法,能否准确地使用数学语言表述几何对象的位置关系,并能解决一些简单的推理论证及应用问题.

(3)能否将合情推理与演绎推理有机地结合在一起,能否在自主探索的过程中,理解有关的数学概念,体会数学思想方法.

### 4. 注重多元化评价

(1)评价应将教师评价、自我评价、学生互评结合起来,尊重学生的个体差异,重视学生学习立体几何的情感、态度,重视学生在已有基础上的提高程度.

(2)重视学生做数学作业的过程,充分发挥作业在评价中的作用.作业的类型应多元化,既要注重练习、习题的作用,更要注重课题学习和课题研究型作业,重视学习体会、合作交流类型作业的评价,注重开放型、探索型和应用型问题作业的布置和评价,重视科学计算器、计算机等现代信息技术手段在学习中的使用.

(3)重视定量评价和定性评价相结合,笔试是定量评价的重要形式,评语是定性评价的常用方式,评价应是多激励学生,多看学生的优点、进步.

## 五、课程资源参考

1. [俄]沙雷金等编.直观几何.吕乃刚译.上海:华东师范大学出版社,2000.1
2. 网络资源(如[www.k12.com.cn](http://www.k12.com.cn), [www.nrcce.com](http://www.nrcce.com)等)
3. 陈忠建,杨永跃.画法几何学.北京:机械工业出版社,2003.6
4. [美]迈克尔·塞拉.发现几何.李翼忠等译.北京:人民教育出版社,2000.7

## 第一单元教学内容

本单元的主要内容依次是：简单的几何体、三视图、直观图。

本单元的教学重点是：简单组合图形三视图的画法，由三视图想像实物模型，并画模型草图；用斜二测画法画直观图。

本单元的教学难点是：由三视图想像实物模型，并画模型草图。

在本单元的设计上，首先借助于丰富的实物模型或运用计算机软件所呈现的空间几何体，通过对这些空间几何体的整体观察，帮助学生认识其结构特征，运用这些特征描述现实生活中的一些简单物体的结构。

§1 主要介绍简单几何体的有关概念，它对三视图、直观图、面积和体积的学习具有重要的基础作用。

§2 内容对培养学生的空间想像能力有着极为重要的作用，其中由三视图还原成实物图是本节的难点，为突破难点，先举例分析根据三视图找对应物体，再由简单图形入手分析还原方法。

§3 内容是立体几何作图的基础，它教给学生画直观图的方法，为以后的学习奠定了基础，也有利于培养学生分析和解决立体几何问题的能力。

### 丰富的几何图形

翻开课本，首先看到的是几何图形欣赏，其作用有两点：

1. 用以体现我们生活的空间充满丰富多彩的几何图形，图片呈现的顺序是从宏观到微观，从整体到局部。
2. 复杂图形是由简单图形组合成的，在教学时应引导学生注意柱、锥、台、球等简单几何体的作用。

图形欣赏是立体几何的入门课，几何作为一种直观、形象的数学模型，在发展学生的直觉能力，培养学生的创新精神方面具有独特的价值。创新，源于问题，往往发端于直觉。在立体几何教学的整个过程中，教师可结合计算机、多媒体、实物向学生展示更加丰富多彩的几何图形，让学生获得视觉上的愉悦，能增强探究的好奇心，激发学习的欲望，感悟其中的数学美，挖掘出潜在的创造力。

## §1 简单几何体

### 一、教学目标

了解简单旋转体和简单多面体的有关概念.

### 二、设计思路

1. 本节通过具体实物图形的展示引出简单旋转体和简单多面体的有关概念.
2. 本节是立体几何的基础课,是为学习立体几何的初步知识作的铺垫.

### 三、教学建议

本节有两个知识点:简单旋转体和简单多面体的有关概念.

本节的重点是简单几何体的有关概念.本节的难点是球面距离.

学生在义务教育阶段对简单几何体已有初步的认识,只是没给它们严格定义,教学时应结合学生已有的知识进行.

1. 本节主要介绍简单旋转体和简单多面体的有关概念,对它们的有关性质不作要求.
2. 对于简单旋转体,重点介绍了球、圆柱、圆锥、圆台.球是一种常见的几何体,它是一种旋转体,教科书中是由它引入旋转体的定义的.圆柱、圆锥、圆台都是特殊的旋转体.
3. 在球的有关概念教学时,应注意球体和球面的联系和区别,对地球有关的概念,如经线、纬线等,最好结合地球仪讲解,其中球面距离不易理解,要注意.
4. 教科书中没对简单多面体下严格的定义,教学时不宜展开,只要求学生知道棱柱、棱锥、棱台是简单多面体就可以了.
5. 本节概念较多,教师教学时应尽量结合教具和多媒体,使学生对有关概念有形象生动的认识.特别是通过多媒体体会旋转体的动态形成过程.

## § 2 三 视 图

### 一、教学目标

1. 巩固和提高义务教育阶段有关三视图的学习和理解,运用投影知识,进一步掌握在平面上表示空间图形的方法和技能.

2. 能画出简单空间图形(长方体、球、圆柱、圆锥、棱柱等的简易组合)的三视图,能识别三视图所表示的立体模型,会使用材料(如纸板)制作模型.

### 二、设计思路

1. 先从飞机、汽车、房屋、工件等较复杂的图形的三视图欣赏入手,旨在激发学生学习画组合体三视图的兴趣,然后引入组合图形的几种组合方式,在此基础上让学生感受组合体的三视图的画法步骤.这一部分侧重让学生欣赏、感悟.

2. 在上述基础上,先复习简单空间图形的三视图,以巩固和提高义务教育阶段有关三视图的学习和理解,再举例分析简单组合体的三视图画法.

3. 为突破本节的难点“由三视图还原成实物图”,先举例分析根据三视图找对应物体,再由简单图形入手分析还原方法.

### 三、教学建议

本节的教学重点是简单组合图形三视图的画法,由三视图想像实物模型,并画出模型草图.本节的难点是由三视图还原成实物图.

1. 飞机、汽车、房屋、工件等较复杂的图形的三视图欣赏,旨在激发学生学习画组合体三视图的兴趣,并不要求学生会画这些物体的三视图,教师可以结合实际,借助计算机、多媒体、实物向学生展示更加丰富的几何图形的三视图.让学生获得视觉上的愉悦,增强探究的好奇心,激发学习兴趣.

2. 组合体的三种组合形式中,挖切式和综合方式都比较复杂,在例题和习题中宜注意难度控制,讲解时务必分析清楚.

3. 在讲简单组合体的三视图画法前,先让学生感受组合体的三视图画法步骤,再安排了“思考交流”,应结合初中知识复习回顾三视图画法步骤、要求.对称轴、点画线不作硬性要求.

4. 例1是组合体三视图画法的第一个例题,讲解时应分析清楚该组合体的组合方式,要注意提醒学生画表面交线.

一般地,画简单组合体的三视图应注意两个问题:

(1)明确物体的主视、俯视、左视的方向.对同一物体,若放置的位置不同,则所画的三视图

就有可能不同；

(2)简单组合体是由哪些简单几何体组合成的,并注意它们的组合方式,特别是交线.

5. 例 3 的组合体较复杂,特别注意对轴承孔在三视图中虚、实线的体现和表面有无分界线的分析.

6. 例 4 和例 5 可让学生讨论交流,巩固组合体三视图画法要求.

7. 由三视图还原成实物图是本节的难点,例 6 是作铺垫用的,应引导学生多思考交流,注意比较物体及其三视图的异同.

8. 讲解例 7 时,务必让学生多观察、多思考、多想像,然后引导学生分析还原方法、步骤.由于学生的立体几何知识还很欠缺,画实物草图时不能对学生要求太高.

由三视图还原成实物图是培养学生空间想像能力的很好载体,对整个立体几何的学习有重要影响,要引起足够重视.

## §3 直观图

### 一、教学目标

1. 了解空间图形的不同表现形式,直观地了解空间图形在平面上的表示方法.
2. 会用斜二测画法画水平放置的平面图形的直观图和长方体、正方体的直观图.
3. 会画正棱锥、正棱柱、圆柱的直观图.

### 二、设计思路

用斜二测画法画直观图,关键是让学生掌握画空间图形的底面图形的直观图.本节中用两个例子说明画空间图形底面的直观图的方法和步骤,用两个例子说明空间图形的直观图画法.这种一步到位的编排,可以一次性教给学生完整的画直观图的方法,从而为以后的教学铺平了道路,也有利于培养学生分析和解决立体几何的有关问题的能力.

### 三、教学建议

本节的教学重点是用斜二测画法画直观图.本节的教学难点是圆柱的直观图的画法.

1. 水平放置的空间图形的直观图的画法,指的是空间图形在平面内的一种表示方法,一般地说,正确的画图,对理解空间图形中点、线、面的位置关系是很重要的.

2. 关于“直观图”,可向学生指出:把空间图形在平面内画得既富立体感,又能表达出各主要部分的位置关系和度量关系的图形,就是直观图.

3. 关于直观图的画法,本章中只学习斜二测画法.用斜二测画法画直观图,关键是让学生掌握画空间图形的底面水平放置时的直观图.

4. 画正棱锥和正棱柱的直观图时,要抓住下面的关键:

(1) 用斜二测画法画水平放置的底面的直观图;

(2) 正棱锥的顶点和棱柱侧棱的确定;

(3) 画直观图的四个步骤:①画轴(即建立空间直角坐标系);②画底面;③画侧棱(正棱锥画高线);④成图.

5. 对于圆的直观图,教科书中采用正多边形无限逼近的思想,这一点应让学生注意体会.

6. 画直观图时,每一步都要严格要求学生,不能敷衍了事,在教学中要给学生做示范,培养学生正确的画图习惯,养成一丝不苟的良好学风.

## 第二单元教学内容

本单元的主要内容依次是：空间图形的的基本关系与公理；平行关系；垂直关系。

本单元的教学重点是：空间图形的的基本关系与公理及其有关概念；平行关系的判定和性质；垂直关系的判定和性质。

本单元的教学难点是：对异面直线的理解；直线和直线平行、直线和平面平行、平面和平面平行这三种平行关系的联系与应用；直线和直线垂直、直线和平面垂直、平面和平面垂直这三种垂直关系的联系与应用。

在本单元的设计上，我们尽可能利用长方体模型中的点、线、面之间的关系，有关点、线、面尽量采用不同色彩来区分，因此，大多数的概念和定理都具有很强的可读性，学生理解和掌握更容易。学生在运用观察、操作、猜想、作图、设计等手段探索研究几何图形性质的过程中，能获得视觉上的愉悦，增强探究的好奇心，激发出潜在的创造力，形成创新意识。

§4 空间图形的的基本关系与公理是全章知识的基础，学生首先通过观察实物模型和长方体模型，直观认识和理解空间图形的性质以及空间点、线、面的位置关系，并用数学语言表述这些性质。在此基础上通过直观观察、操作确认，建构出了空间点、线、面之间的有关概念，得出空间点、线、面的基本性质，同时建立了空间的公理体系，对§5和§6学习平行关系与垂直关系，都具有重要的基础作用。

§5 平行关系是全章的主要内容之一，利用长方体模型，通过直观感知、操作确认，获得几何图形的性质，并通过简单的推理发现、论证一些几何性质。本节系统地讲述了直线和平面平行、平面和平面平行的判定定理与性质定理，同时结合§4的平行公理，把直线和直线平行、直线和平面平行、平面和平面平行这三种平行关系综合在一起，在例题和习题中都有不少应用。

§6 垂直关系也是全章的主要内容之一，利用长方体模型，仍然通过直观感知、操作确认，获得几何图形的性质，并通过简单的推理发现、论证一些几何性质。本节系统地讲述了直线和平面垂直、平面和平面垂直的判定定理与性质定理，把直线和直线垂直、直线和平面垂直、平面和平面垂直这三种垂直关系综合在一起，在例题和习题中都有不少应用。

建议教师在讲解时，能够运用计算机软件呈现的一些空间几何体，通过对这些空间几何体的整体观察，帮助学生认识其结构特征。



## § 4 空间图形的基本关系与公理

### 一、教学目标

1. 学会观察长方体模型中点、线、面之间的关系,并能结合长方体模型,掌握五类位置关系的分类及其有关概念.
2. 掌握平面的基本性质,即公理 1,2,3.
3. 掌握公理 4 和等角定理,并会运用它们解决问题.
4. 培养和发展空间想像能力、运用图形语言进行交流的能力、几何直观能力.
5. 通过典型例子的学习和自主探索活动,理解数学概念和结论,体会蕴涵在其中的数学思想方法.

### 二、设计思路

1. 从最简单、熟知的几何体——长方体出发,将它上面某些不同位置的点、线、面用不同色彩来区分,让学生仔细地观察,具有很强的可读性.
2. 举出了一些实例,并给出了两幅实物图片,旨在激发学生学习的兴趣,让学生觉得四个公理确实是显而易见的.
3. 本节的等角定理没有证明,而是通过从平面到空间的类比,得到和理解这个定理,显得直观且可信.

### 三、教学建议

4.1 的主要内容是:空间点与直线的位置关系的分类,空间点与平面的位置关系的分类,空间两条直线的位置关系的分类,空间直线与平面的位置关系的分类,空间平面与平面的位置关系的分类.

4.2 的主要内容:四个公理,等角定理.

1. 4.1 的重点是点、线、面位置关系的分类及其有关概念;难点是“异面直线”的理解;4.2 的重点是四个公理和等角定理的理解与应用,难点是四个公理和等角定理的应用.

2. 对空间图形基本关系的认识,应先引导学生对“实例分析”中的长方体进行仔细地观察,然后讨论 8 个顶点、12 条棱、6 个表面之间的关系.在此基础上,再进入“抽象概括”.

3. 空间点与直线、空间点与平面的位置关系,结合长方体模型和生活中的实物,学生容易理解.

4. 本书中的空间两条直线指的是不重合直线.

若从两条直线是否共面的角度看,空间两条直线的位置关系可以分为两类: