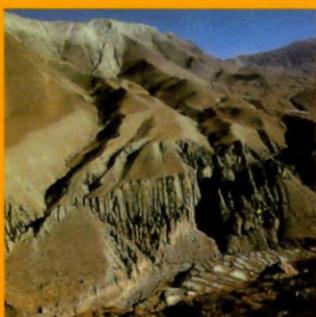


# 自然 教师手册

五年级第一学期



试用本

上海遠東出版社



自 然

教师手册

五年级第一学期

(试用本)

上海遠東出版社

# 目 录

说 明.....	1
<b>第一单元 植物的生存.....</b>	<b>1</b>
<b>第二单元 植物的作用 .....</b>	<b>14</b>
<b>第三单元 天气 .....</b>	<b>27</b>
<b>第四单元 常见的化学物质 .....</b>	<b>43</b>
<b>第五单元 平衡、压强和浮力.....</b>	<b>56</b>
<b>附 录 1 词语注释 .....</b>	<b>72</b>
<b>附 录 2 五年级第一学期教学具配置一览表.....</b>	<b>120</b>
<b>附 录 3 五年级第一学期教学课时安排表.....</b>	<b>127</b>

## 说 明

《自然》(牛津上海版)是按牛津小学基础科学教材改编的,用于小学科学教育的教材。本套教材按两个教学阶段进行编制。第一阶段的教材适用于一、二年级。第二阶段的教材适用于三、四、五年级。

本套教材由《课本》、《活动部分》和《教师手册》三部分组成,每学期各一册。其中《课本》和《活动部分》为学生用书,《教师手册》为教师用书。

现就第二阶段教材的结构和使用说明如下:

### 1. 课本

每册《课本》均由若干单元组成。每个单元又由若干主题组成。每课的主要内容包括:课文、插图和关键词。课文一般是一段短文,它与探究性问题和插图一起表述了教学的中心内容。课文中的关键词均注有英文,单独列出。有些页面下边还附有短句,除注释外,也有对课文内容的补充。在教学中,教师应通过组织生动、有效的科学探究活动,让学生经历科学探究的过程,学习简单的科学方法,激发学习科学的内在动力,逐步养成科学的思维方式和科学的自然观,培养科学的态度,发展认识和探究事物的能力,为将来的生活和学习做准备。

### 2. 活动部分

在《活动部分》中,根据教学目标设计了支持课本内容的、由学生开展的诸如观察、测量、比较、分类、实验和制作等活动,并提出了活动的要求。《活动部分》的设计意在让学生通过亲身经历,培养并发展学生对科学的兴趣,初步的创新意识和观察、实践的能力,以及正确的思维方式和实事求是的学风等。这些活动,在教师的指导下大多数学生能够独立完成。活动均安排在课内进行。学生所做的记录内容均可作为评定他们学习成绩和教师教学质量以及改进教学的依据。教师在使用《活动部分》时,可以根据具体情况增删内容和适当调整顺序。

### 3. 教师手册

《教师手册》是根据教学目标及课本内容编写的。它说明了教学目标是如何转化为具体的教学计划的。同时,它也表明科学知识、科学方法和技能、科学精神和态度是怎样传授给与其年龄特征相适应的不同认知水平的学生的。

《教师手册》中提供的一些教学意见可用作课程教学的基础,也可以用来开拓或完善教师各自的教学计划。

《教师手册》按单元编写,与课本的单元编排顺序完全一致。内容包括:单元简介、教学时数、词汇使用、教学器材、教学目标、教学要点、教学活动、成绩评定和注意要点等九项内容。现将各项内容说明如下:

(1) 单元简介:单元所涉及的主要内容,与相关单元的联系与衔接;单元的教学对学生当前以及今后发展所能起到的作用。

(2) 教学时数:教学时,单元的安排顺序和教学内容的划分,以及课时的确定,原则上由教师根据教学要求与教学实

际自行统筹安排(教师可根据当时当地物候和气候的情况，对有关天气和动、植物部分的内容在时间安排上作适当调整)。在《教师手册》中对教学时数的安排供教师在制定教学计划时参考。

(3) 词汇使用：指出教学中教师应提供机会让学生去使用的词汇。

(4) 教学器材：列出为实现目标而开展的活动所需要的仪器和设备(尽量利用学校已有的器材及身边易得到的材料)。

(5) 教学目标：根据学生实际，提出经过教学之后学生在技能、知识和理解力等方面可能会出现的几种不同的水平。本项所指的大多数学生能达到的水平为我们教学的期望目标。

(6) 教学要点：提出为实现目标，在教学时必须特别重视的方面。

(7) 教学活动：提供围绕教学中心有明确教学要求的，形式多样和富有趣味的，取材容易且易于在课内进行动手、动口和动脑的活动实例及建议。

(8) 成绩评定：根据该单元结束时大多数学生应该掌握的技能、知识以及具备的理解力，确定能通过可见行为来测定的指标。

(9) 注意要点：提出本单元在教育观念、教学要求、教学方法以及安全等方面必须注意的事项。

《自然》改编组

2004年6月

# 第一单元 植物的生存

## 一、单元简介

植物是地球上最常见的生物，分布十分广泛。陆地、海洋、高山、平原、海滩、干旱的沙漠、炎热的赤道、寒冷的北极等自然环境中，都有植物生存。这些分布广泛、形态各异的植物都有各自适应环境的本领。本单元从植物的生命周期导入，以植物的适应性为主线，引导学生通过研究，认识绿色开花植物适应环境的本领、繁殖方式、遗传和变异现象，感悟“适者生存”的规律，使学生认识自然界中的生存斗争是十分有意义的。

本单元的学习中，学生将通过观察、比较、收集资料，认识植物的生命周期，认识种子的构造、作用、形成过程；通过观察、考察、分类、收集资料认识种子的传播方式，了解种子不同传播方式的实例、植物对环境的适应性和不同植物适应环境的实例，了解植物的遗传变异现象；通过观察、实验发现种子萌发需要的条件；通过种植、收集资料认识植物不同的繁殖方式。

本单元学生在观察、实验、调查等探究活动中，学习设计调查、考察、实验的方案，选择获取有关植物的各种信息，并通过对所获信息的加工处理，认识植物对环境的适应性。这样

的过程有利于提高学生的综合运用已学知识和科学探究的能力；深化对生命现象一般规律的认识；培养他们关注周围植物的兴趣和习惯；为认识生命世界的多样性，进一步学习生命科学的有关内容打下基础。

## 二、教学时数

本单元大约需要 9 课时。

## 三、词汇使用

在本单元，教师要提供机会让学生使用下列词汇：

1. 有关生命周期的词汇，如：生命周期。
2. 有关种子和种子形成的词汇，如：种子、种皮、子叶、胚芽、胚根、萌发、雄蕊、雌蕊、花粉、传粉、子房、胚珠、精子、卵细胞、受精、风媒、虫媒等。
3. 有关非种子繁殖的词汇，如：鳞茎、匍匐茎等。
4. 有关植物适应性的词汇，如：适应、生存、抵御等。
5. 有关遗传和变异的词汇，如：遗传、变异、性状、突变等。

## 四、教学器材

1. 供学生观察的图片或音像资料，如：各种种子的形状和结构，种子的传播方式，花的结构，传粉与受精，植物适应不同环境的本领等。
2. 供学生观察种子结构和种子萌发实验所需要的器材：蚕豆种子、玻璃杯、记录表等。
3. 供学生探究非种子繁殖活动所需的器材：姜的块茎（或蒜的鳞茎）、宝石花植株、吊兰植株、栽培土等。

## 五、教学目标

1. 大部分学生能参与观察、实验、调查、考察、收集资料、交流讨论等教学活动。能通过观察、收集资料,认识植物的生命周期;能通过观察、收集资料认识种子的构造、作用,了解种子的形成过程和虫媒花、风媒花的不同特征;能设计不同的实验方案研究种子萌发的条件;通过观察比较,认识果实(种子)的外形与传播方式间的联系;能通过观察、收集资料、种植植物,认识植物不同的繁殖方式;通过观察、比较、分析、收集资料,认识一些植物适应环境的本领,了解遗传、变异对物种的保存和植物多样性的意义。

2. 有些学生不会有这么大的进步。但他们能在他人的帮助下参与观察、实验、种植、收集资料、记录、比较等活动;能列举一些植物生命周期的实例;能知道种子的结构和萌发需要的条件;能列举一些植物种子散播方式的实例;知道植物有遗传和变异现象。

3. 某些学生会有更大的进步,他们通过观察、比较、分析能意识到植物对环境有不同的适应能力;对植物不同的生命周期有完整的理解;能在自己的生活中主动考察植物的适应性,能逐步理解适应对植物生存的重要性;能意识到植物的遗传和变异是物种繁衍和多样性的保证。

## 六、教学要点

1. 观察植物的生长过程,认识植物的生命周期。
2. 认识种子的外形和构造、作用、形成过程。
3. 探究种子的传播方式。

4. 探究种子萌发需要的条件。
5. 培植新植株,认识植物不同的繁殖方式。
6. 探究不同环境中的植物有不同的适应环境的方法,感悟植物适应性对植物生存的重要性。
7. 了解植物普遍存在的遗传和变异现象,理解遗传对生命延续、种族繁衍的重要性和变异对丰富物种的重要性。

## 七、教学活动

本单元可开展的主要教学活动如下:

### (一) 植物的生命周期

#### 1. 西红柿的生命周期

(1) 提出问题:“绿色开花植物是怎样长大的?”组织学生讨论以前所学的知识,交流各自的认识。

(2) 教师提供西红柿各部分(果实、种子、幼小植株、成熟植株等)磁性贴画,组织学生讨论西红柿的成长过程。

(3) 引导学生讨论,归纳西红柿从种子—幼苗—成熟—新的种子的生命周期。

(4) 提出问题:“还有哪些植物是用种子繁殖后代的?”引导学生回忆已有的知识和经验,讨论交流各自的认识。

#### 2. 马铃薯的生命周期

(1) 组织学生观察马铃薯块茎,观察块茎上的芽眼,并思考:把这样的马铃薯块茎种入土中是否能发芽?

(2) 教师出示已发芽的马铃薯块茎,组织学生观察、讨论马铃薯块茎的繁殖作用。

(3) 教师引导学生分析归纳,得出:马铃薯有两种生命周期,一种始于种子,一种始于块茎。

(4) 组织学生讨论：“还有哪些植物有不同的生命周期？”交流自己的看法。

通过观察、探究、分析，帮助学生认识植物的生命周期以及生命周期的发生过程；知道并领悟植物的生命周期不仅仅始于种子，也可以始于植物体的其他部分，了解一些有不同生命周期的植物的实例。

## (二) 种子繁殖

课前要求学生收集有关种子的构造、作用、萌发需要的条件等资料，收集植物的种子（实物）。

### 1. 种子的构造

(1) 组织学生观察种子的外形，说说种子的形状、颜色等。

(2) 组织学生观察预先浸泡的蚕豆种子外形，解剖种子，观察种子的种皮、胚芽、胚根、子叶等部分，并用图画记录观察结果。

(3) 比较干燥种子的种皮和浸泡后种子的种皮的差别，组织学生讨论、分析：干燥的种子种皮比较坚韧有什么作用？种子浸泡吸水后种皮变软又有什么意义？帮助学生认识干燥种皮比较坚韧能保护种子，种子浸泡吸水后种皮变软有利于种子萌发。

(4) 挤压浸泡种子的子叶（蚕豆豆瓣），看看是否有物质流出？流出的物质是什么颜色的？组织学生讨论这些物质的作用，使学生认识子叶中储存着种子萌发需要的营养物质。

### 2. 种子的作用

(1) 组织学生讨论：“环境是否一直有利植物的生长？”“植株和种子哪个更能适应环境？”

(2) 介绍植物利用种子抵抗不利环境的影响,保护植物种群的实例。分析得出植物的种子比植株更能适应不利的环境,对植物繁衍、保护种群具有很大的意义。

### 3. 种子的萌发

(1) 提出问题:“种子萌发需要哪些条件?”引导学生思考、讨论,作出预想。

(2) 组织学生根据自己的预想,设计实验方案,交流并修改完善方案。

(3) 开展种子萌发实验,观察、记录实验现象。

(4) 组织学生分析实验记录,讨论、交流各自的看法,认识种子萌发需要一定的水分、足够的空气、适宜的温度。

(5) 组织学生讨论:种子萌发后各部分发生了什么变化?交流自己的看法,初步了解胚根向下长成根,胚芽向上长成叶,子叶为幼苗提供营养。

通过上述活动,帮助学生认识种子的构造和作用,感悟“种子是包含新生命的器官”;通过提出预想,设计实验方案,实验证明种子萌发需要的条件,让学生经历探究的过程,认识种子萌发需要的条件和种子萌发后各部分的变化。

#### 实验参考方案:

① 研究水分对种子萌发的影响:在两个相同的培养皿(或一次性杯子、花盆)中分别放入干土或湿土,将同种植物的种子播种下去,并将它们放置在相同的环境下,观察种子萌发的情况。

② 研究阳光对种子萌发的影响:将同种植物的种子分别种入有潮湿泥土的培养皿中,其中一盆用黑纸盒遮光,使它处在黑暗的环境中,另一盆放在自然有光的环境中,数天后比较

两培养皿中种子萌发的情况。

③ 研究泥土对种子萌发的影响：将一部分种子种入潮湿的泥土，另一部分放在空培养皿中，两培养皿放在同一环境下，定时浇水保持湿润，数天后比较两培养皿中种子萌发的情况。

④ 研究空气对种子萌发的影响：将种有植物种子的潮湿泥土一部分放入培养皿，另一部分用保鲜膜包裹后再放入培养皿，几天后观察种子的萌发情况。

⑤ 研究温度对种子萌发的影响：将种子种入两只培养皿中，将一只培养皿放置在室内，另一只培养皿放入冰箱的冷藏室内（注意：放入冰箱的种子得到光照较少，因此置于室内的培养皿也应遮光），几天后观察种子的萌发情况。

.....

### （三）种子的形成

#### 1. 种子形成的过程

课前要求学生收集有关传粉、受精、风媒花、虫媒花特点的图文资料。

（1）展示桃花结构模型或示意图，组织学生回忆以前学习的内容，说说花的结构。

（2）出示两性花、单性花的图片或模型，组织学生观察并回忆有关知识，提出问题：“不同类型花的花粉是怎样落到雌蕊的柱头上？”引导学生思考讨论，了解自花传粉和异花传粉的不同特点。

（3）教师出示花受精的模型、示意图，或播放录像，向学生介绍花的受精过程和受精后花各部分的变化。

#### 2. 虫媒花和风媒花

(1) 出示一些虫媒花、风媒花的图片,组织学生观察,并介绍虫媒花、风媒花的不同特点。

(2) 出示虫媒花、风媒花传粉的示意图或播放有关录像,认识虫媒花、风媒花的不同特点与花粉传播的过程。

(3) 提出问题:“你见到过哪些虫媒花?哪些风媒花?”引导学生回忆、交流自己知道的虫媒花和风媒花的实例。

(4) 出示一些虫媒花、风媒花的图片,组织学生观察,并要求学生根据花的特点,推测是虫媒花还是风媒花,帮助学生认识花的特点有利于花粉的传播,植物花的不同特点也是与环境相适应的。

通过探究活动,帮助学生认识植物传粉的不同形式(自花传粉、异花传粉),受精、果实和种子形成过程;领悟虫媒花、风媒花与其传粉方式相适应的特点,进一步了解植物的形态结构及其对环境的适应。

#### (四) 种子的传播

课前要求学生收集果实或种子的实物和种子传播方式的图文资料。

1. 组织学生围绕问题“种子有哪些不同的传播方式?”“它们各有什么特点?”展开讨论,交流资料,了解种子靠动物、风、水、自身等不同的传播方式。

2. 观察收集到的植物果实或种子,比较它们的特征,推测这些种子的传播方式,并按种子传播方式进行分类。

3. 提出问题:“如果种子不能向远处传播,会出现什么情形?”组织讨论,使学生明白如果种子都留在出生地,幼苗会由于生长过密,得不到充足的阳光和足够的养料,不利植物的生长。

通过上述活动,帮助学生认识植物的种子有不同的传播方式使种子远离种子的出生地;了解种子的传播对繁衍后代、保持物种的积极意义;感悟种子的不同传播方式也是对环境的适应。

### (五) 非种子繁殖

课前收集非种子繁殖的图片或相关资料。

1. 提出问题:“你种过水仙花吗?”“你是怎样种水仙花的?”回忆、交流种水仙的方法。

2. 组织学生讨论:“植物除了用种子繁殖新植株外,还可以用什么繁殖新植株?”交流自己的认识,并举出植物非种子繁殖的实例。

3. 介绍宝石花、吊兰的种植方法。

4. 学生种植姜、宝石花、半支莲(太阳花)等,做好观察记录,交流栽种的体会。

通过观察、收集资料、种植活动,帮助学生了解植物除利用种子繁殖新植株外,还可以利用根、茎、叶等繁殖新植株。

### (六) 植物的适应性

课前收集有关干旱植物、海岸植物、淡水植物、寄生植物、食虫植物的图文资料或实物。

1. 组织学生考察周围(校园、生活小区)不同环境中香樟树的生长状况,并进行记录。分析观察记录,讨论、交流自己的认识,帮助学生感悟植物的生长与环境的联系。

2. 展示干旱地区植物、淡水植物、海岸植物的图片,引导学生分析它们生长环境的特点,讨论“在这样的环境中植物是如何适应的?”认识这些植物适应环境的特点。(如:仙人球把营养和水储存在茎中,叶退化成刺以减少水分的蒸发;有

些沙漠植物生命周期非常短,下雨后几天里就完成发芽、生长、开花结果的过程;淡水中的植物的叶和茎中充满空气,帮助呼吸和漂浮;海边的芦苇根扎得很深,既能抵御海风又能从土壤的深处获得淡水,等等。)

3. 展示肉苁蓉(菟丝子)、茅膏菜、猪笼草的图片,引导学生结合自己收集的资料,分析这些植物生活环境的特点,讨论它们获取营养的特殊方式对生存的意义。帮助学生认识有些植物没有叶绿素(如肉苁蓉),它们寄生在其他植物体上获取生长需要的营养物质;食虫植物则靠捕食昆虫获得生长需要的营养。

4. 组织学生围绕“植物产生大量的种子都能发芽长成新植株吗?”、“植物产生大量的种子有什么作用?”展开讨论,帮助学生认识植物产生大量的种子能保证物种繁衍,也是对环境的适应。

5. 组织学生列举植物适应不同环境的实例,说明植物是怎样适应环境的,帮助学生了解更多的植物适应不同环境的方法。

通过学生的观察、比较、收集资料等活动,帮助学生认识一些植物适应环境的典型案例,领悟不同的生活环境下,植物通过长期演化形成了不同的适应环境的能力,只有适应环境的植物才能很好地生存,感悟“适者生存”的道理。

### (七) 遗传和变异

课前要求学生收集有关植物遗传、变异的图文资料。

1. 出示图片,介绍遗传学家孟德尔的故事及遗传和变异现象。

2. 组织学生观察同种植物的两棵植物的叶、花、果实等,

寻找相同和不同的地方并做记录,交流观察所得。让学生感悟:同种植物间的相似的现象称为遗传,正是植物的遗传现象才使种族得以延续。即通常说的“种瓜得瓜,种豆得豆”。

3. 出示植物变异的图片或标本(如蚕豆叶),介绍变异的实例。引导学生领悟“世界上没有完全相同的两片叶”正是由于变异才使植物变得多姿多彩。

4. 组织学生在校园里寻找、记录植物的变异,交流自己的发现。

通过学生的观察活动,帮助学生认识一些植物遗传变异的实例,领悟正是植物普遍存在着遗传和变异现象,才使植物既保持种群延续又变得多姿多彩。

#### 活动手册说明:

1. 种子的结构:观察种子内部结构,种子应预先浸泡,可由学生自己选择种子,观察它的结构,能把结构简单画下来,教师也可以先画一个示范图。

2. 种子萌发的条件:要求学生如实记录,注意指导学生了解对比实验的一般要求,除了对比的因素外,其他条件应基本相同。

3. 种姜或蒜:用姜的块茎繁殖新植株时,要注意块茎小块上保留上端的芽,并对探究过程如实记录。

4. 研究喜阴植物和喜阳植物的适应性:教师应提示喜阴、喜阳是相对的。

5. 考察校园中的植物:学生观察校园中不同环境中樟树生长状况,用图画记录生长状况只需画出树冠的基本形状即可,不要求画得十分复杂。

## 八、成绩评定

1. 能分别说出西红柿的生命周期及马铃薯的两种生命周期。
2. 能说出种子的基本结构(种皮、胚芽、胚根、子叶等),能通过实验认识种子的萌发需要水、空气和适宜的温度。
3. 能说出种子形成的过程。
4. 能分别列举虫媒花和风媒花的两个实例,说明虫媒花和风媒花的不同特点。
5. 能分别列举一个种子靠风、水、动物、自我传播的实例。
6. 能通过观察、收集资料研究植物适应环境的本领,列举三种植物适应环境本领的实例。
7. 能用植物的遗传解释“种瓜得瓜,种豆得豆”的道理。

## 九、注意要点

1. 本单元教学以植物与环境的适应为认识主线,在教学的各个环节中应注意从植物的适应性着手,帮助学生感悟植物与环境的联系。
2. 种子的结构、作用、形成、萌发、适应是学生学习本单元的重点,教师要注意结合一些学生常见的植物种子让学生进行探究活动,以收到更好效果。
3. 要注意让学生通过观察、比较种子的形态、结构以及不同的传播方式,培养学生的观察、比较、记录、收集数据以及独立思考、分析问题的能力。并通过分析、思考、推理,形成植物与环境相适应的观点。

4. 对本单元中不同生活环境中植物生长状况的调查活动,在教学中可结合学校、学生的实际情况作适当的调整。可调查校园环境中的植物,也可调查附近居民生活小区的植物生长状况。

5. 教师要尽可能准备学生观察用的图片、音像资料、实物或标本,以激发学生的学习兴趣,提高教学效果。

6. 组织学生考察植物生长状况时,要教育学生爱护绿化,不要随便采摘。

7. 组织学生考察前,要进行安全与卫生教育。发现不知名的动物不要直接用手去捕捉;不要爬树;不要品尝野果;观察活动结束后要及时洗手等。

8. 在教学过程中要注意与以前知识的联系,注意知识的衔接。

9. 在设计方案时对关键性问题要提示学生思考,如在研究空气对种子萌发的影响时,要提醒学生思考怎样隔绝空气。

10. 在探究过程中,要注意指导学生了解对比实验的一般要求,控制实验因子(变量),除要比较的某一因素外,其他因素都应相同,如阳光对种子萌发的影响,除光照不同外,土壤、水分、空气、温度等均应基本相同,种子也应选择差不多的。

11. 在整个学习的过程中要注意培养学生的科学学习方法,和情感、态度、价值观,要使学生主动探究,教师要对学生的探究活动作适当的指导。

# 第二单元 植物的作用

## 一、单元简介

绿色植物是种类最多、最常见的一类植物。绿色植物体内的叶绿素，吸收太阳光的能量，通过光合作用把从外界吸取的水、二氧化碳合成有机物，放出氧气，为地球上的一切生物提供了生存所需要的有机物和氧气。如果没有植物的光合作用，地球上的生物将会失去生存的条件，因此引导学生研究植物对人类乃至所有生物的生存、地球上的能源和地球生态平衡等方面的作用有着十分重要的意义。

学生在生活和学习中已经积累一定植物、食物链、生态学等方面的知识，对植物的光合作用，植物与人类和动物生存的关系等有了初步的了解。在此基础上，本单元教材选择了植物数量最多、对地球生态影响最大的森林植物和海洋植物作为研究对象，引导学生通过研究，对食物链（网）、自然界里的物质循环，植物的光合作用等内容作一次小结，帮助学生从整体上认识植物的重要作用。

本单元引导学生通过观察、实验、收集资料、讨论、交流等活动，认识植物的光合作用为人和动物提供了生存需要的能量，呼吸需要的氧气；绿色植物利用太阳能，进行了几十亿年的光合作用，煤、石油、天然气等当今人类活动需要的主要能

源,都是数亿年前储存起来的太阳能;植物在维持地球生态平衡,防风固沙,保持水土,美化环境等方面有重要的作用;了解人类栽培植物的意义和培育新品的方法。在这样的学习过程中,学生将有机会学习选择合适的途径和方法,设计研究方案,获取植物作用的有关信息,并通过对信息的整理加工获得知识,提高探究能力。提高他们进一步学习生物学、生态学的兴趣。初步形成爱护植物、保护绿化、保护海洋和保护地球环境从我做起的意识。

## 二、教学时数

本单元教学大约需要 4 课时。

## 三、词汇使用

在本单元,教师应提供机会让学生使用以下词汇:

1. 与植物和植物的作用有关的词汇,如:藻类、叶绿素、光合作用、有机物、保持水土、防风固沙、水循环等。
2. 与能量有关的词汇,如:能量、太阳能、能源等。
3. 与植物栽培有关的植物,如:栽培、选育、杂交等。

## 四、教学器材

本单元教材需配置下列器材:

1. 学生观察活动所需要的图片、音像资料,如:森林、海洋里的植物,植物作用的模式图,被砍伐的森林,海洋的污染,水土流失等。
2. 实验“光合作用产生氧气”所需的透明水槽、大号玻璃漏斗、玻璃管、橡皮塞、水、金鱼藻、火柴等。

3. 实验“植物有利于水土保持”所需的木板、草皮、水槽、洒水壶、水等。
4. 校园植物调查、地球上的能源调查所需要的调查表。

## 五、教学目标

1. 大多数学生能通过观察、调查、实验、收集资料、讨论、交流,认识植物的光合作用对生物生存、地球生态平衡和地球上的能量来源的巨大作用;认识植物在水土保持、防风固沙上的作用;知道保护森林,保护海洋的重要性;了解人类栽培植物的意义和选育新品种的常用方法;有保护地球环境就是保护人类自己的意识。
2. 有些学生不会有这么大的进步,但是能够在他人的帮助下,通过参与观察、实验、调查、收集资料等教学活动,认识植物的光合作用制造有机物、产生氧气,为生物提供生活需要的能量和呼吸需要的氧气;了解人类栽培植物的意义和培育新品种的常用方法;有爱护绿化、保护森林、保护海洋的意识。
3. 有些学生会有更大的进步,他们能设计不同方案研究光合作用产生氧气和植物对水土保持的作用;能通过对资料的整理分析,认识地球上的主要能源大多是植物的光合作用储存的太阳能;能设计防止水土流失的方案。

## 六、教学要点

1. 通过收集森林和海洋的资料,认识森林和海洋的作用,认识滥伐森林、污染海洋的危害。
2. 通过收集资料认识植物光合作用产生氧气,合成有机物、储存太阳能;实验证明植物光合作用产生氧气。

3. 研究植物在保持水体、水循环方面的作用;讨论防止水土流失的办法。
4. 了解栽培植物对人类生存的意义和选育植物新品种的常用方法。

## 七、教学活动

本单元可开展的教学活动如下:

### (一) 收集资料,获取信息

组织学生通过图书、报刊杂志、网络等途径收集植物作用的资料,获取相关信息(每位学生只要完成其中一项),资料主要包括以下几个方面:

1. 森林的概况(面积、分布、现状等)、森林植物的作用。
2. 海洋的概况(面积、分布、现状等)、海洋植物的作用。
3. 森林被砍伐、海洋被污染造成的危害。
4. 植物光合作用的产物和意义,记录自己一天的食物,描述地球上矿产能量的形成。
5. 植物对水土保持和水循环的影响,举出水土流失的实例。
6. 栽培植物对人类生活的意义。
7. 选育植物新品种的常用方法。

### (二) 合作研讨,分析探究

#### 1. 森林的作用

(1) 展示森林情景图或播放森林情景的录像,组织学生交流对森林的认识。

- ① “地球上森林的面积有多大?”
- ② “森林主要有哪几种类型?”

③“我国森林的状况是怎样的?”

(2)通过问题“你知道森林植物的作用吗?”引导学生讨论、交流,帮助学生认识森林在产生氧气、合成有机物、保持水土等方面的作用。

(3)通过对问题“哪些原因造成了森林面积的不断减少?”“森林面积的减少会造成怎样的后果?”的讨论,认识人类的某些活动,(如砍伐森林、人为的森林火灾、毁林开垦等)使森林不断地减少。森林的减少使大量野生动植物失去栖息地,空气中的氧气减少,最终会影响人类的生存。

(4)通过问题“保护森林,我能做什么?”引导学生思考保护森林自己可采取哪些行动。(如:不用或少用一次性筷子、节约纸张、少寄贺卡、少用餐巾纸、回收废纸等。)

通过上述活动,帮助学生对地球上森林和我国森林的现状有一个基本的了解;知道森林植物的光合作用,合成有机物、产生氧气,为我们提供食物、药材和各种原材料,为人类和其他生物提供生存需要的条件;认识森林的减少使大量野生动植物失去栖息地,空气中的氧气减少,最终会影响人类的生存,保护森林十分重要。

## 2. 海洋植物的作用

(1)展示海洋图或播放海洋情景的录像,就以下问题组织学生交流对海洋的认识。

①“地球上海洋的面积有多大?”

②“海洋中的主要植物是什么?”

③“我国海洋的状况是怎样的?”

(2)通过问题“你知道海洋植物的作用吗?”引导学生讨论、交流,帮助学生认识海洋植物在产生氧气、合成有机物等

方面的作用。

(3) 通过对问题“哪些原因造成了海洋的污染?”“海洋污染会造成怎样的后果?”的讨论,认识人类的某些活动(如向海洋排放污水、废弃物等),使海洋污染日趋严重。海洋污染影响海洋动植物的生存,影响海洋植物的光合作用,从而使空气中的氧气减少,最终会影响人类的生存。

(4) 通过问题“怎样减少或防止海洋污染?”引导学生思考保护海洋的办法,提出各自的方案,并组织交流。

通过上述活动,帮助学生对地球上的海洋和我国海洋的现状,有一个基本的了解;认识海洋植物主要是藻类,知道海洋植物的光合作用,合成有机物、产生氧气,为其他生物提供生存需要的条件,还为我们提供食物、药材和各种原材料,尤其是数量庞大的浮游藻类的作用十分巨大;认识海洋污染影响海洋植物和动物的生存,影响海洋植物的光合作用,使空气中的氧气减少,二氧化碳增多,最终会影响人类的生存,因此保护海洋十分重要。

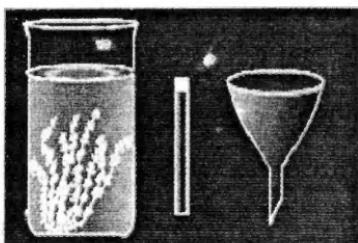
### 3. 光合作用

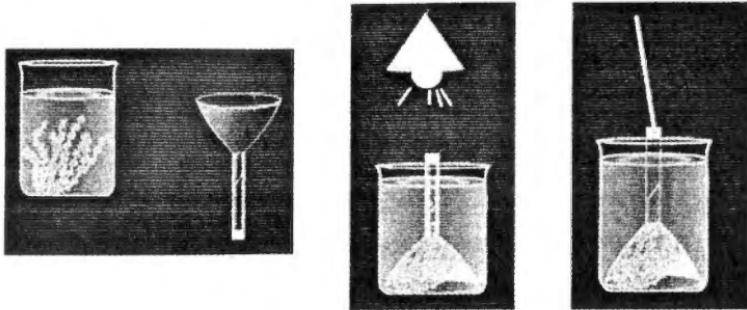
#### (1) 光合作用产生氧气

提出问题:“怎样证明光合作用产生氧气?”引导学生思考,设计实验方案。教师演示实验,验证光合作用产生氧气。观察并解释实验现象

实验参考方案一:

- 在透明水槽(或金鱼缸)里种上一些金鱼藻。
- 用一个大号玻璃漏斗罩在金鱼藻的上方。在漏斗导管





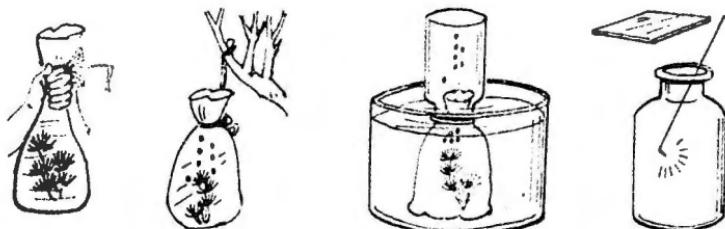
光合作用产生氧气实验示意图(1)

上接一根带塞子的玻璃管，漏斗和玻璃管里灌满水。

- 把实验装置放在阳光直射的地方。
- 过一段时间，当气体充满玻璃管时，打开塞子，把带有火星的木条伸进玻璃管。

#### 实验参考方案二：

- 找一只不漏气的塑料袋，袋里装满水，放进水草，然后扎紧袋口。注意在水里扎袋口，不让袋中留有空气。
- 把装有水和水草的塑料袋放在阳光下，过一段时间，可以看到水草周围出现气泡。
- 找一个瓶子装满水，把瓶子倒扣在塑料袋口上，解开塑



光合作用产生氧气实验示意图(2)

料袋口收集塑料袋里的气体。注意在水里解开袋口，不要让空气进入瓶子。

· 试一试这些气体是氧气吗？

通过设计方案、观察教师演示实验、讨论、交流，帮助学生认识由于植物的光合作用，不断地吸收二氧化碳放出氧气，使空气中二氧化碳和氧气的含量保持基本平衡。

(2) 储存太阳能

① 组织学生交流“一天的食物记录”，对食物进行分类。讨论、分析食物的最终来源，帮助学生认识我们的食物来自植物或者来自动物，而动物又以植物为食物，我们的食物最终来自植物。

② 出示食物链的模式图，组织学生分析、讨论“为什么食物链的第一环节总是从绿色植物开始？”帮助学生认识绿色植物的光合作用产生有机物，为其他生物提供食物。

③ 调查地球上的能量来源。组织学生收集资料，记录地球上的各种能源，分析这些能量的最终来源，讨论植物的作用。帮助学生了解地球上的主要能源（石油、煤、天然气等），都是绿色植物通过光合作用储存的太阳能。

④ 组织学生讨论“如果没有光合作用，地球上会出现怎样的情况？”帮助学生了解如果没有光合作用，人和其他生物没有食物、空气中的氧气会慢慢减少、能源极度缺乏。

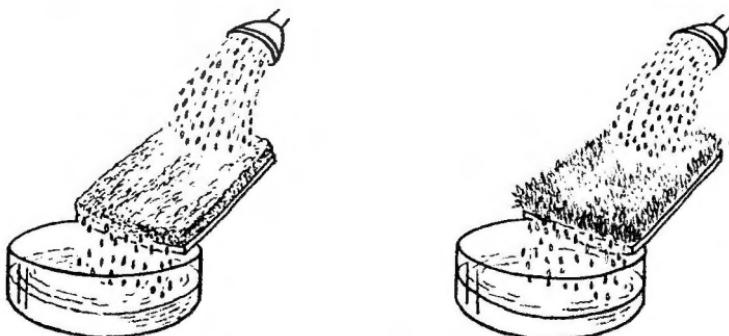
通过上述活动，帮助学生认识植物的光合作用，利用阳光的能量合成有机物，为生物提供生存需要的能量；认识地球上的石油、煤矿大多是植物数亿年光合作用而储存的大量太阳能。

4. 水土保持和水循环

(1) 通过问题“植物还有什么作用?”引导学生思考,交流各自的看法。

(2) 提出问题:“怎样证明植物有利于水土保持?”引导学生思考,设计实验方案。实验证明植物有利于水土保持。观察并解释实验现象,认识植物的枝叶减弱了雨水对地面的冲刷,植物的根深深地扎进土壤,防止泥土被水冲走或被风刮走。

实验参考方案:



植物有利于水土保持实验示意图

- 准备两块同样大小的木板,铺上等量的泥土;
- 在其中一块木板的泥土上铺上草皮(也可以直接采取真的草皮,用后复原);
- 将两块木板斜搁在水槽里;
- 用等量的水分别喷洒在两块木板上;
- 观察水槽内泥土的多少,并作比较。

(3) 组织学生讨论“植物对自然界中的水循环有什么影响?”交流看法,认识植物的根从泥土中吸收水分,通过叶慢

慢地把水分送入大气中,最终形成降水落回到地面。

(4) 组织学生围绕“水土流失是怎样造成的?”“水土流失会造成怎样的后果?”“怎样防止水土流失?”展开讨论,交流看法。帮助学生认识如果大量的森林被砍伐、植被被毁坏,土地失去了植物的庇护,泥土就会被风刮走、被水冲走,造成水土流失。保护森林、保护植被、植树造林能有效地防治水土流失。

通过设计实验方案、实验验证植物有利于保持水土,交流、讨论并帮助学生认识植物在保持水土、防风固沙、改善局部地区的水循环等方面的作用;认识植树造林、爱护绿化的重要意义。

## 5. 植物的利用

(1) 分析一天的食物记录,讨论哪些食物来自野生植物,哪些来自栽培植物。

(2) 调查校园里的植物,并按野生或栽培植物的标准进行分类。

(3) 组织学生围绕“人类为什么要栽培植物?”讨论并交流看法。

(4) 通过问题“人们是怎样培育植物新品种的?”“新品种有什么共同的特点?”引导学生讨论,交流看法。

(5) 介绍袁隆平院士培育“超级杂交水稻”的事例。

通过上述活动,帮助学生认识为了方便地得到食物,人类很早以前就开始栽培植物;认识为了获得更多、更好的食物(药品、原料),科学家常用人工杂交、射线照射、化学物质刺激、太空育种等方法选育新品种;袁隆平院士是世界著名的科学家,他和同事们通过长期的努力,培育出的“超级杂交水稻”实现了水稻的优质高产。他的求真创新精神,值得大家

学习。

### (三) 拓展延伸

1. 绘制植物作用的模式图,加深对植物作用的认识。
2. 探究保护森林、保护海洋的方法。组织学生通过图书、报刊杂志、网络、走访专业人士等途径收集资料,出一期宣传小报,并在校园、社区宣传保护森林、保护海洋的意义。设计保护森林、保护海洋的方案,如有好的方案,还可向有关部门提出合理化建议。
3. 收集资料,了解我国的水土流失实例,设计防止水土流失的方案,如有好的方案,可向有关部门提出合理化建议。培养学生的环保意识。

### 活动手册说明:

1. 实验“光合作用产生氧气”是教师演示实验,只要求让学生经历设计方案,交流修改方案,观察、分析实验现象的过程。
2. “地球上的能源与植物的关系”,活动重点是通过调查分析,认识地球上主要矿产能源的形成都离不开植物的光合作用。
3. 让学生记录一天的食物,分析所吃食物的最终来源,进一步认识我们的生存离不开植物。

## 八、成绩评定

1. 初步知道植物的光合作用合成有机物、产生氧气的重要意义;能设计实验验证光合作用产生氧气。
2. 能通过两个实例说明:地球上的能源大多来自植物的光合作用储存的太阳能。

3. 初步知道植物有利于保持水土。
4. 能列举三种培育植物新品种的常用方法。

## 九、注意要点

1. 在以前的学习中,学生对植物的作用已经有过初步的了解。本单元教学的主要目的是引导学生对这方面的内容作一次小结,提升对植物作用的认识,因此教学应从整体着手,帮助学生从整体上理解植物在生物的生存、地球上的能源、生态环境等方面的巨大作用。

2. 光合作用的机理对小学生来说比较抽象难懂,本单元教学只要求学生初步知道,植物从外界吸收水和二氧化碳,利用阳光的能量,通过光合作用,合成有机物,放出氧气即可,不必拓展学习的深广度。

3. 为了帮助学生理解教学内容,教师应准备足够的图片、文字、音像资料,如:森林、海洋、水土流失的情景图;植物作用的模式图等。

4. 小学生研究植物的作用需要占有大量的资料,教学中要注意帮助学生通过各种途径,获取有关的资料与信息。如:通过考察、调查、实验、观察直接获取资料,通过图书、网络间接获取资料。

5. 验证实验“光合作用产生氧气”是教师演示实验,只要求学生设计实验方案,观察、解释实验现象。教师应通过问题引导学生思考(如:怎样收集植物的光合作用产生的气体?怎样证明收集的气体是氧气?)。学生的设计方案不一定完善,甚至可能失败,但是应该让他们经历思考、设计的过程,这

样的安排有利于提高学生的科学思维能力。

6. 做“植物有利于水土保持”的实验时,应注意控制对比因素,如:泥土的数量和湿润度、水量和水的喷洒速度都要基本相同。为了使实验有更好的效果,可提前一两个星期,在其中一块木板上种上草皮,让草根扎进土层。

7. 在教学活动中,应注意培养学生的观察、比较、记录、调查、收集和整理资料,独立思考、分析问题的能力。

8. 教学活动中,应注意学生的情感体验和科学态度、价值观和道德观的形成。在初步认识植物作用的同时,初步形成对自然的整体认识,要注意引导学生认识滥伐森林、污染海洋、破坏植被的严重后果,从而帮助学生逐步树立保护环境从我做起的意识。

# 第三单元 天气

## 一、单元简介

天气时刻影响着地球上的万物,与人类的活动关系十分密切。随着人类对天气现象研究的不断深入,有关天气的许多规律逐渐被人类所了解、掌握。学生在日常生活中已经对天气现象有了许多感性的认识,在第一阶段的学习中已经对天气、季节有了初步的接触,对水的三态变化也有了初步的研究,在这样的基础上,本单元选择了与天气现象密切相关的内  
容作为研究对象,引导学生对影响天气的相关因素作进一步研究,使学生感悟自然事物之间相互联系、相互影响、相互制约的复杂关系,并逐步增强学生的环保意识和对自然整体性的认识。

本单元的第一部分是介绍海洋、大气层与天气相关的知识,海洋是水循环中极其重要的一个环节,它影响着全球的气候变化,大气层的下部是各种天气现象发生的主要区域;第二部分是本单元的重点,着重让学生了解有关天气的各个方面,知道天气和水循环之间密不可分的联系;第三部分介绍了气象观测、天气预报,让学生知道人类对天气现象是如何进行观察研究的;第四部分介绍了人类活动对气候的影响,以及天气对环境的影响,让学生知道人类的活动对天气和环境的影响,

从而增强学生的环保意识。

在本单元的学习中,学生将有充分的机会与他人合作,共同观察、实验、收集资料,获取有关天气现象的各种信息,设计实验方案去模拟风、露、霜、水循环等,并进行研究,利用模拟实验、类比分析,研究大自然的实际情况;利用气温计测量气温,并制成统计图研究气温的变化规律;收集资料,了解人类活动对气候的影响。这样的过程有利于学生感悟科学的研究的一般方法和过程,提高探究能力;认识事物间存在的联系和影响,培养关注身边事物的习惯,激发学生探究天气现象的兴趣,为进一步学习和研究天气现象打下基础。

## 二、教学时数

本单元大约需要 13 课时。

## 三、词汇使用

在本单元,教师应提供机会让学生使用下列词汇:

1. 有关天气现象的词汇,如:天气、季节、温度、云、雨、雪、霰、冰雹、露、霜、雷、降水、飓风等。
2. 有关天气变化的词汇,如:热空气上升、冷空气下沉、凝结、蒸发、水循环、温室效应等。
3. 有关大气层的词汇,如:大气层、臭氧层等。

## 四、教学器材

本单元需要配置以下的教学器材:

1. 供学生观察的图片或音像资料,如:各种天气现象的音像资料,海洋、大气层等与天气、气候相关的图片或音像

资料。

2. 供学生观察的实物,如:最高、最低温度计,风化的实物。
3. 测量、记录气温用的气温计、记录表。
4. 模拟实验“风的形成”用的实验器材,如:蜡烛、蚊香、大号饮料瓶等。
5. 制作简易风向标、风速计的材料,如:吸管、卡纸、木条、胶带等。
6. 模拟实验“露、霜”所需的冰、冰水、杯子、食盐等。
7. 模拟实验“水循环”所需的酒精灯、铁架台、烧瓶、铁架、橡皮塞等。
8. 供学生收集、交流信息所需的计算机、多媒体设备、相应的记录纸和图书资料。

## 五、教学目标

1. 大多数学生能通过观察、测量、实验、收集资料、讨论、交流等活动,知道各种天气现象,了解各种天气现象之间的相互关系;知道天气和水循环之间的联系;能通过模拟实验研究风、露、霜、水循环等天气现象;会测量、记录、分析一天的气温变化规律;能制作简易风向标、风速计,并用其测量风向、风速。
2. 有些学生不会有这么多的进步,但是他们能知道各种天气现象,知道天气和水循环是有联系的,能在他人帮助下进行风、露、霜、水循环的模拟试验;能制作风向标、风速计。
3. 有些学生会有更多的进步,他们能设计多种实验方案模拟风、露、霜、水循环现象,能初步理解水循环与天气之间的

复杂联系，并能用学到的知识分析、解释周围的天气现象，知道人类活动正影响地球环境，有“保护地球环境，就是保护人类”的意识。

## 六、教学要点

1. 了解各种天气现象。
2. 设计实验，模拟风、露、霜的形成。
3. 设计实验，模拟自然界里的水循环。
4. 了解天气现象和水循环之间的关系。
5. 知道天气预报的一般过程。
6. 收集资料，研究天气变化和人类的关系。
7. 知道大气层对地球的保护作用。
8. 了解天气变化对地球环境的影响。

## 七、教学活动

### （一）海洋

课前要求学生收集海洋与天气变化的资料。

1. 教师出示海洋的图片或播放音像资料，组织学生观察，引导学生回忆已有的知识和经验，说说自己对海洋的认识。
2. 提出问题：“海洋对地球天气、气候变化有什么作用？”引导学生联系以前学习的水的三态变化，交流资料，展开讨论，帮助学生初步了解海洋对地球天气、气候的影响。

### （二）大气层

课前要求学生收集大气层与天气变化的资料。

1. 教师出示大气层的剖面图，让学生观察后说说对大气

层的认识,引导学生回忆已有的知识和经验,说说各自的认识。

2. 提出问题:“大气层对地球有何作用?”引导学生思考,通过讨论、交流资料使学生明白大气层保护地球以及地球上的生物。

3. 提出问题:“云在大气层的什么位置?”让学生观察后知道,云在对流层中,为以后学习天气变化做好铺垫。

### (三) 天气变化

课前要求学生收集天气变化的资料。

#### 1. 天气

天气变化与我们的生活

(1) 收集一周的天气资料,说说天气变化对人们活动(穿着、生活)的影响。

(2) 提出问题:“你是怎样适应天气变化的?”通过讨论、交流,使学生了解天气变化与人类的关系。

(3) 提出问题:“天气现象包括哪些方面的内容?”引导学生思考讨论,通过交流帮助学生认识天气现象主要包括气温变化、降水、云、风等。天气是这些因素的综合表现。

#### 2. 季节

(1) 提出问题:“本地区一年不同季节的天气特征是怎样的?”引导学生思考,通过交流,使学生对本地区的季节(上海的春、夏、秋、冬四季)变化有一个更为清晰地认识。

(2) 通过问题“除了有春、夏、秋、冬四季划分外,你还知道不同的季节划分吗?”引起学生思考,讨论、交流资料,帮助学生了解,知道不同地区对季节的划分有不同的标准(如根据气温变化划分、根据降雨变化划分等),不同的季节有不同

的特点，季节变化对环境、人类以及动植物都有着很大的影响。

### 3. 气温

(1) 出示温度计，介绍温度计以及温度计的正确使用方法。

(2) 出示最高、最低温度表，介绍最高、最低温度表及其正确的使用方法，让学生了解最高、最低温度表的作用以及使用方法。

(3) 指导学生测量一天的气温，记录测量数据，绘制统计图。分析统计图，了解一天中气温变化的规律。

(4) 组织学生围绕问题：“一年中气温是怎样变化的？”“一天中的气温又是怎样变化的？”展开讨论交流。帮助学生初步了解一年、一天的气温变化规律。

(5) 通过问题“气温变化对人类、动植物和环境有何影响？”引导学生从本地区、全球范围进行思考分析，气温变化对人类、动植物的影响。通过讨论交流，使学生明白气温变化引起各个方面变化。

(6) 通过问题“全球各地的气温是一样的吗？”引起学生的思考，引导学生交流资料，了解由于地理位置的差异，全球的气温差异非常巨大。

### 4. 风

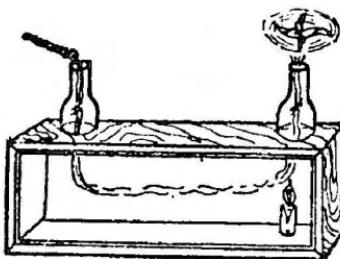
(1) 提出问题：“风是怎样产生的？”引起学生思考和作出假设，设计实验，验证假设。观察、记录实验现象，分析实验记录。通过交流、讨论，帮助学生认识空气流动产生风，经历提出问题→作出假设→设计实验方案→实验验证→做出解释的探究过程。

### 实验参考方案一：

· 如图，在风的形成演示仪里点上蜡烛；

· 将蜡烛置于出风口的下面，在出风口的上方放一小风车；

· 把点燃的蚊香靠近进风口。



(2) 出示风力等级示意 风的形成实验示意图

图，分析有关风的资料，介绍风的两个重要指标——风向、风速。

(3) 出示测量风向、风速的仪器——风向标、风速计实物或图片，介绍它们的构造和工作原理。

(4) 组织学生根据对风向标、风速计的认识，利用身边的物品设计、制作简易的风向标、风速计，并用自制的风向标、风速计测量室外的风向、风速，并做好记录。

### 5. 全球范围的风

(1) 出示全球范围的风的图片，介绍一些全球主要的风（如：季风、海陆风等）。

(2) 出示海陆风形成示意图，组织学生观察。

(3) 提出问题：“你能说说海陆风形成的原因吗？”引导学生思考，要求学生结合风形成的模拟实验分析海陆风形成的原因，帮助学生认识白天（夜晚），陆地升温（降温）快，风从海洋吹向陆地（陆地吹向海洋）。

### 6. 云

(1) 提出问题：“我们每天都能看到太阳吗？为什么？”

引起学生思考。通过学生的讨论、交流,使学生明白由于云层的遮挡,我们有时候会看不到太阳,但阳光一直照射着地球。

(2) 提出问题:“我们见过的云都一样吗?”引导学生回忆,说说他们所知道的云。出示有关云的照片,教师介绍一些常见的云,帮助学生认识一些云的形状、颜色、在空中的高低,以及各种云的名称。

(3) 通过对问题“你知道云和天气之间的关系吗?”的讨论、交流,引导学生研究云和天气之间关系。

收集有关云的天气谚语,记录并解释其含义,用收集的谚语预测天气,使学生知道通过观察云能预测未来的天气。

(4) 提出问题:“云是怎样产生的?”引导学生思考,通过查阅资料,结合自己的观察或观看影像资料(冬天在室外哈气的情况),认识高空中的水蒸气遇冷时,凝结成小水珠或小冰晶,聚集在一起就是我们看到的云。

## 7. 雾

(1) 出示大雾中的情景图或播放有关雾的影像资料,让学生说说自己在雾中的感受和对雾的认识。

(2) 出示“高山的雾”的图片或播放影像资料,比较云、雾的差别。知道雾是接近地面的云,云和雾本质上是相同的。

(3) 出示烟的图片,提出问题:“烟和雾是一样的吗?”引导学生比较雾和烟。帮助学生了解雾是由细小水珠组成的,烟是由细小固体颗粒组成的。

## (四) 降水

通过问题“你知道降水吗?降水有几种形式?”的讨论。知道降水有多种形式,主要有雨、雪、霰、冰雹等。陆地上的淡水主要是靠降水进行补充。

## 1. 雨

(1) 通过问题“雨是怎样形成的?”帮助学生认识云中的小水珠(小冰晶)互相碰撞、结合,它们会变大变重,从空中落下来,就是雨。了解由于云中小水珠(小冰晶)的运动、变化才形成了降雨。

(2) 组织学生讨论降雨是怎样影响环境的。

(3) 通过问题“如何测量一场雨的雨量?”的讨论,出示雨量器,介绍雨量器的结构和使用方法。

(4) 指导学生设计、制作一个雨量器,并用制作的雨量器测量一场雨的雨量。

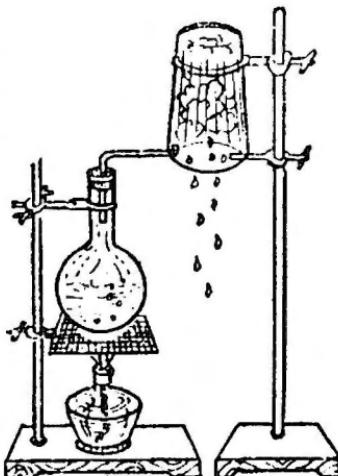
## 2. 雪、霰、冰雹

(1) 组织学生围绕问题“你见过下雪吗?”“下雪时你的感受怎样?”展开讨论,交流感受。

(2) 提出问题:“雪花是什么形状的?”引导学生交流自己的看法,出示雪花的图片,组织学生观察,认识雪花有许多不同的形状,但它们都是六边形的。

(3) 收集资料,学习课文,了解雪、霰、冰雹各自的成因,以及它们之间的相互关系。通过讨论交流,认识雪、霰、冰雹的联系和差异。

(4) 通过问题“雪、霰、冰雹对环境有何影响?”引起学生



雨的形成实验示意图

讨论,通过交流使学生明白雪、霰、冰雹正反两方面的影响,如:冬天的雪冻死害虫,保护农作物;冰雹毁坏农作物等。

### 3. 露和霜

(1) 出示一杯冰镇饮料,杯壁外凝结了水滴。提出问题:“这些水滴是怎么来的?”通过思考、讨论,让学生知道水滴是由空气中的水蒸气凝结而成的。组织学生观察,引导他们回忆“水的三态变化”的有关知识,通过讨论、交流,帮助学生认识:空气中含有水蒸气,水蒸气遇到冷的玻璃杯,凝结在杯壁外侧,从而产生了我们看到的水滴。

(2) 教师向学生介绍湿度的含义,使学生了解湿度与空气中水蒸气之间的联系,以及湿度与云、雾、雨等天气情况之间的联系。

#### (3) 露

① 回顾冰镇饮料的实验。让学生思考:“自然界中哪个现象与这个现象类似?”通过类比,明白露形成的原理。

② 让学生说说自然界中看到的露的景象。出示一些图片或影像资料,丰富学生的感性认识。

#### (4) 霜

① 课前要求学生观察冰箱里的霜。

② 通过问题“霜和露有哪些异同点?”引起学生思考。通过比较,让学生知道霜和露的形成原理基本相同,主要差别是温度的高低不同。

③ 引导学生自行设计一个实验:模拟霜的形成。使学生对霜的形成有一个感性的认识。

### 4. 雷

(1) 出示雷雨的图片或播放雷雨的录像,研究雷声、闪

电产生的原因,对问题“雷是如何产生的?”进行讨论、分析,知道云的快速移动使云产生大量的静电,静电瞬间释放会产生闪电,同时产生隆隆的雷声,由于光的速度远远大于声音的传播速度,所以我们总是先看到闪电,后听到雷声。如有条件,可以用手摇起电机模拟闪电的产生过程。

(2) 提出问题:“在雷雨天,我们应该怎样避雷?”组织学生回忆以前学过的避雷知识,交流自己的看法,进一步认识雷雨天防止遭雷击的办法和措施。

#### (五) 水循环

1. 通过对问题“大量的江河水每时每刻流入海洋,但海水为什么不会上涨?”的讨论、交流,让学生对自然界的水循环有一个初步的认识。

2. 组织学生设计实验,模拟水循环的过程。进行实验,观察、记录实验现象。

3. 出示自然界中水循环模式图,组织学生讨论:“实验中是怎样模拟自然界的情形的?”分析模拟实验与自然界中水循环的各个环节,及其相互联系。

4. 组织学生根据自然界中水循环模式图,思考分析“水循环是怎样影响天气变化的?”帮助学生认识由于水循环的作用,地球上才会呈现出各种各样的天气现象,从而进一步知道水循环与天气之间的联系。

5. 通过问题“如果水循环停止,会发生什么情况?”的讨论、交流,使学生了解如果水循环停止,海洋水位会很快上涨;陆地(尤其是高原)将会严重缺水,造成干旱;江河、湖泊中将不再有水……从而帮助学生进一步了解水循环与地球万物之间复杂而紧密的联系。

## （六）气象观测

通过对问题“气象工作者是如何收集气象信息的?”的讨论、交流,让学生知道气象工作者获取气象信息的主要途径:测定气压、拍摄云图、记录气温、测量降雨量……

### 1. 气象图

(1) 出示一张气象图,介绍图上的气象符号,并了解气象图所表达的天气情况。

(2) 提出问题:“你能设计一些记录天气现象的符号吗?”组织学生设计天气符号,并说明设计的理由,通过交流,评选最佳设计图和最佳设计者。

(3) 利用自己设计的气象符号,记录一周的天气情况,根据记录分析一周的天气特点,并修改、完善自己设计的天气符号。

### 2. 天气预报

(1) 通过对问题“气象工作者怎样预测未来的天气变化的?”的讨论、交流,让学生知道气象工作者综合各种气象信息,通过大型计算机帮助,作出天气预报。

(2) 组织学生课外收集气象谚语,理解气象谚语的含义,并试着用气象谚语进行天气预报。

## （七）变化的气候

课前组织学生了解什么是气候,收集有关温室效应、臭氧层变薄和人类的活动对气候影响的资料。

### 1. 温室效应

(1) 提出问题:“你知道什么是温室效应吗?”引导学生讨论,交流资料,让学生了解:大气像“毯子”一样包围着地球,并阻止地球表面的热量向外扩散,从而保持地球的温暖,

这就是温室效应，温室效应对地球万物都有很大的好处。但温室效应应维持在一定的范围之内，温室效应的加剧会引起地球气温的升高，全球变暖，两极的冰川融化，海平面升高……会对全球的气候、环境造成巨大的影响。造成温室效应加剧的主要原因是大气中二氧化碳气体的增多。

(2) 组织学生围绕“如何防止温室效应的加剧？”展开讨论，交流资料，了解防止温室效应加剧的一些方法，思考如何从我做起，保护环境，从而提高学生的环保意识。

## 2. 臭氧层危机

(1) 通过问题“你知道臭氧层危机吗？”引导学生讨论，交流资料，使学生了解大量的紫外线照射会引起皮肤癌等疾病，臭氧层能阻止太阳光中的大部分紫外线到达地面，臭氧层在一些地方已越来越稀薄，甚至在某些地区出现了空洞，太阳光中的紫外线由于没有了臭氧层的阻挡，直接照射到地面，对动植物造成危害，这就是臭氧层危机。人们大量使用“氟利昂”是引起臭氧层危机的主要原因。

(2) 组织学生讨论“为保护臭氧层，你能做什么？”使学生明白保护臭氧层是每个人的责任，使学生从小树立保护臭氧层的意识。

(3) 收集资料，出一张防止温室效应加剧、保护臭氧层的宣传小报。

## (八) 风化

1. 通过对问题“天气对环境有什么影响？”的讨论，让学生明白天气变化时时刻刻影响地球表面的环境，使地球表面发生变化，这样的变化有时很剧烈，大部分情况下这种变化很缓慢的。

2. 教师出示一些风化的图片或播放录像资料,组织学生观察,让学生说说平时看到的风化现象,帮助学生了解风化现象。

3. 组织学生阅读课文,介绍风、雨、雪、阳光、水流等因素是造成风化的主要原因,各地区地质、气候的差异形成了迥然不同的风化效果。

4. 课后延伸,收集有关风化现象的图片和实物,布置一次小小展览会。

#### 活动手册说明:

1. 记录“四季变化”的活动,要让学生回忆一年四季周围事物的变化,使学生对这些事物的变化与四季更替的关系有一个整体的了解。

2. “测量一天的气温”,要进行多次测量活动,每次测量气温的时间不一定要求在整点,测量活动可以灵活掌握在课间进行。

3. “风的形成实验”应让学生自行设计方案、修改方案、进行实验,也可以按活动手册提示的方案进行,还可以用“风的形成演示仪”进行实验。

4. “露和霜的形成”实验,分别放进冰箱的两个苹果(其他水果或蔬菜),第二天从冰箱中取出。从冷藏室取出的苹果温度较低( $>0^{\circ}\text{C}$ ),空气中的水蒸气遇冷在苹果表面凝结成水珠;从冷冻室取出的苹果温度更低( $<0^{\circ}\text{C}$ ),空气中的水蒸气遇到温度很低的苹果,在苹果表面结成小冰晶。

## 八、成绩评定

1. 能列举五种以上天气现象。

2. 能设计方案模拟风、露、霜的形成。
3. 能解释自然界里水循环现象。
4. 能制作简易风向标、风速计，并用以测量风向、风速。
5. 知道天气变化和水循环的联系。
6. 能设计天气符号，用这些符号记录一周的天气变化。
7. 能测量一天的气温，制成统计图，分析一天的气温变化规律。
8. 能收集天气谚语，知道谚语的含义，用收集的谚语预测未来天气。

## 九、注意要点

1. 本单元模拟实验较多，教师应尽量创造条件，激发学生兴趣，让学生自行设计实验方案，注意让学生经历提出问题→作出假设→设计实验方案→得出实验结果→解释自然现象的过程，在这样的过程中提高学生探究能力和参与科学探究的兴趣，获得成功（或挫折）的体验。
2. 研究天气与水循环之间关系时，教师应注意训练学生分析、综合问题、解决问题的基本思想方法。
3. 通过对气温的测量、分析，使学生不仅对气温变化规律有所了解，也对统计图知识有所了解，教师应注意及时指导学生如何制作、分析统计图。
4. 海洋、大气层两部分内容在本单元教学中要注意它们与天气变化之间的联系，洋流对调节地球气候和海洋在水循环中的极其重要的作用；而天气现象主要发生在大气层的下部。海洋、大气层其他方面的内容在本单元教学中不必涉及。
5. 本单元要学生自行设计的内容较多，如模拟实验、天

气符号、风向标、风速计等，教师在教学中要注意培养学生的创造性思维，不要强求一致。

6. 本单元的学习，需要学生收集大量的资料，教学中应注意帮助学生通过各种途径获取有关信息，如：通过调查、观察、实验直接获取资料，通过图书、网络间接获取资料。

# 第四单元 常见的化学物质

## 一、单元简介

我们周围的世界,是一个无时无刻不在发生变化的物质世界。人类在长期的生活、生产和科学的研究过程中,积累了大量的有关物质和物质变化规律的认识,化学则是专门研究物质性质(化学性质)和变化(化学变化)规律的科学。本单元选择了学生比较熟悉的一些物质作为研究对象,引导学生从化学的角度探究物质的性质和变化规律,深化学生对物质世界的认识。

本单元的第一部分是与酸、碱、盐相关的内容,在这一部分学生通过寻找身边的酸性物质和碱性物质,以及收集资料,认识一些酸性物质和碱性物质的实例,了解酸雨的成因和危害,了解硫酸、盐酸、硝酸的用途;通过实验操作,了解 pH 的含义,学习测定物质酸碱度的简单方法。通过实验、收集资料,认识酸碱中和的现象,了解应用酸碱中和的实例,了解食盐的用途和获取方法。第二部分主要讲述了糖、牛奶和石油等物质,在这一部分学生通过收集资料、交流、讨论,认识食糖的来源和牛奶的成分,了解食糖和奶制品的生产过程,了解石油的分解过程和产物,了解石油的用途;通过调查、收集资料,了解化学制品在人们生活、生产中的广泛应用,了解化学制品

造成的环境污染。

本单元学生在参与观察、阅读、实验、收集资料、讨论、交流等活动中,学习选择不同的途径和方法,获取有关酸、碱、食盐(盐)、食糖、牛奶、石油制品的各种信息。通过对信息的加工处理,了解一些化学物质的性质、变化规律和化学物质在日常生活生产中的广泛应用。这样的过程,有利于激发学生关注身边事物的兴趣,提高他们的科学探究能力。有利于学生感悟科学技术的进步对人类社会发展的巨大作用和由此带来的负面影响,树立保护地球人人有责的观念。

## 二、教学时数

本单元教学大约需要 9 课时。

## 三、词汇使用

在本单元,教师要提供机会让学生使用下列词汇:

1. 与酸、碱、盐有关的词汇,如:酸、蚁酸、乳酸、盐酸、硫酸、硝酸、酸雨、碱、指示剂、pH 值、中和、盐等。
2. 与化学制品有关的词汇,如:药品、杀虫剂、污染等。
3. 其他词汇,如:蛋白质、维生素、矿物盐、溶解、晶体等。

## 四、教学器材

本单元需配置下列教学器材:

1. 供学生观察、阅读、研究用的图文资料和音像资料等。如“食糖的制取”、“石油分馏示意图”、奶制品生产、化学制品的用途和污染环境等。
2. 用来检测酸碱度的各种物品、石蕊试纸、pH 值对照

表等。

3. 做“酸碱中和”实验中的石灰水、醋、滴管、pH试纸、记录表等。

4. 做“牛奶中含有什么”实验所需的烧杯、牛奶、醋、搅拌棒等。

## 五、教学目标

1. 大多数学生能积极参与观察、实验、收集资料、交流、讨论等活动,知道周围环境中存在着酸、碱、盐等物质;能利用身边的一些物品、器材,通过实验认识酸、碱、盐(食盐)的一些基本性质和酸碱中和的现象;知道酸雨和酸雨对环境的影响以及一些减少酸雨危害的方法;能说出食糖和食盐的来源;通过阅读和调查认识牛奶的基本成分和一些奶制品的制作过程;知道石油的来源和它的广泛用途;通过调查、收集资料、讨论交流,认识化学制品的利弊,初步知道怎样合理使用化学制品。

2. 有些学生不会有那么大的进步,但他们能在他人的帮助下,参加观察、实验、收集资料、讨论、交流等教学活动,通过活动,知道周围环境中有酸、碱、盐等物质存在;知道酸雨会影响周围环境;能说出食盐、食糖、石油的来源;通过阅读与交流,认识化学制品的利弊。

3. 有些学生会有更大的进步,他们能对周围环境中的酸、碱、盐等物质作进一步研究;会收集一些空气污染的资料,用实例说明酸雨对自然环境的影响;能收集更多的资料,说明化学制品的利弊和减少化学制品污染的方法。

## 六、教学要点

1. 通过收集资料和交流,了解周围环境中存在的酸、碱、盐等物质。
2. 收集资料,认识酸雨的成因和酸雨对环境的影响。
3. 检测物质的酸碱度。
4. 通过实验,认识酸碱中和现象。
5. 了解食糖来源、制取方法,通过实验制取食糖。
6. 了解一些奶制品的制作过程。
7. 了解石油的来源和它的广泛用途。
8. 讨论减少化学制品污染环境的办法。
9. 安全教育:绝不能随意触摸浓度较高的酸和碱。

## 七、教学活动

本单元可开展的主要教学活动如下:

### (一) 常见的酸

课前要求学生收集生活中的酸性物质,自然界中酸的资料,收集酸雨的成因和酸雨危害的资料。

#### 1. 生活中的酸

(1) 通过问题“你吃过话梅吗?”说一说吃话梅时的感觉,知道有些食物是酸的。

(2) 提出问题:“还有哪些食物是酸的?”“你知道是为什么吗?”引导学生讨论、交流所收集的信息资料,指导学生观察插图、阅读课文。通过阅读、交流,知道日常生活中存在着许多酸性物质,尝起来酸的食物中都含有弱酸。还可以请学生讲述“望梅止渴”的典故。

## 2. 自然界中的酸

(1) 阅读课文内容,展示收集的资料,通过交流、讨论,了解自然界中一些植物和动物会制造酸来捕食或保护自己的实例。

(2) 做“醋和蛋”实验,把鸡蛋浸入醋中,观察记录实验现象,通过实验,知道酸有腐蚀性,能使蛋壳软化。

## 3. 酸雨

(1) 通过问题“你知道酸雨吗?”“酸雨是怎么形成的?”“酸雨有什么危害?”,引导学生讨论、交流资料和看法,认识酸雨的成因和酸雨的危害,了解一些酸雨造成危害的实例。

(2) 提出问题:“怎样防止酸雨的危害?”引导学生思考、讨论、交流防止酸雨危害的办法,并提出可采取的措施。

(3) 收集当地雨水、矿泉水、自来水,利用 pH 试纸测定比较它们的酸碱度,分析当地雨水的酸碱性状况。

## 4. 强酸

(1) 阅读课文,向学生介绍常见的三种强酸。

(2) 说说硫酸、盐酸和硝酸三种强酸的广泛用途。

(3) 提醒学生强酸具有很强的腐蚀性,随意触摸强酸有很大的危险性。

通过上述活动使学生知道日常生活中存在着许多酸性物质,了解生活中一些酸性物质的实例,了解大自然中有许多植物和动物会制造酸来捕食或保护自己的实例;使学生认识酸雨,了解酸雨的成因、酸雨的危害和防止酸雨的方法;认识硫酸、盐酸和硝酸的特性,了解它们的广泛用途。通过活动,使他们更加关注身边的事物,提高对化学物质的研究兴趣。

## (二) 常见的碱

课前要求学生收集生活中碱性物质的资料

### 1. 碱的认识

- (1) 交流资料,说说生活中有哪些碱性物质。
- (2) 通过阅读课文,认识碱和碱的用途。
- (3) 提醒学生不能随意触摸高浓度碱。

通过以上活动,使学生认识碱,了解碱制品在生产、生活中的应用,知道不能随意触摸浓度较高的碱。

### 2. 酸碱指示剂和 pH 值

(1) 通过问题“怎么知道这物质是酸性的还是碱性的呢?”“怎样判断物质酸性(碱性)的强弱呢?”引起学生思考,向学生介绍酸碱指示剂和 pH 值的含义。

(2) 出示石蕊试纸和 pH 值对照表,向学生介绍用石蕊试纸测定物质酸碱性的方法。

(3) 用石蕊试纸检测一些物质的酸碱性,记录并比较它们的酸碱性。

### 3. 酸碱中和

(1) 提出问题:“如果将酸和碱混合在一起,会怎么样?”引起学生思考,讨论、交流各自的看法。

(2) 设计方案。提出问题:“怎样才能知道酸和碱混合后的结果?”引导学生设计实验方案。

(3) 在白醋溶液中滴入石灰水,用 pH 试纸检测并记录溶液的 pH 值。

(4) 组织学生分析实验记录,讨论、交流自己的发现。帮助学生了解酸碱混合后它们的酸性或碱性都会减弱,酸碱中和后会产生一种新的物质——盐。

(5) 提出问题:“你知道生活和生产中有哪些方面是应

用了酸碱中和?”引导学生讨论、交流,了解一些酸碱中和在生活、生产中的应用实例。

通过以上活动,使学生了解酸碱指示剂及pH值的含义,学习检测物质酸碱度的简单方法,了解一些物质的酸碱度;使学生通过检测物质酸碱度的变化,了解酸碱中和会使酸和碱的强度减弱,并生成新物质——盐,以及酸碱中和在生活和生产中的一些实例。

### (三) 盐和食盐

课前要求学生收集有关食盐、食盐用途和获取食盐的资料

#### 1. 食盐的用途

(1) 通过问题“还记得酸碱中和会产生什么物质吗?”引导学生回忆,并向学生介绍盐的一般特性,我们吃的食盐就是其中的一种。

(2) 组织学生围绕食盐的用途,交流资料,认识食盐的广泛用途。

#### 2. 食盐的获取

(1) 提出问题:“哪些地方存在食盐?”组织学生思考,并交流资料。

(2) 通过问题“你知道死海吗?”引导学生交流自己的看法。做浮蛋实验,使学生了解死海水中由于食盐含量高,所以人躺在水面上而不会沉下去。

(3) 提出问题:“人们是怎样从海水中获取食盐的?”引导学生回忆“制取食盐晶体”的实验,阅读课文,了解海水制盐的过程。

(4) 通过问题“人们怎样从地下矿藏获取食盐?”引导学

生思考、阅读课文、交流资料,了解地下盐矿开采的不同方法与过程。

(5) 提出问题:“你能分离混有泥沙的食盐吗?”引导学生思考,设计实验方案,教师演示实验,使学生了解通过溶解、过滤、蒸发能得到纯净的食盐晶体。

通过以上活动,知道食盐是一种非常重要的盐,用途非常广泛;了解人们获取食盐的方法,认识到大海、地下都蕴藏着丰富的食盐资源。

#### (四) 糖

课前要求学生收集有关食糖来源和用途、制糖工艺的资料。

##### 1. 食糖的来源

(1) 提出问题:“你知道食糖是从哪里来的吗?”激发学生研究食糖的兴趣,引导讨论、交流资料。

(2) 出示甜菜、甘蔗的图片,引导学生阅读课文,了解食糖主要来自于甘蔗和甜菜两种植物,知道糖的主要用途。

##### 2. 制取食糖晶体

(1) 阅读课文,观看插图,说说糖的制取过程。

(2) 提出问题:“你能用甘蔗制取食糖吗?”“你准备怎么做?”引导学生思考,设计制糖方案。

(3) 开展制糖实验,记录制糖的几个主要过程。

通过以上活动,使学生知道平时食用的食糖主要来自于甘蔗和甜菜两种植物,了解制取食糖的基本过程。

#### (五) 牛奶

课前收集牛奶和奶制品的资料,如:牛奶的主要成分,怎样合理饮奶,超市里奶制品的品种,一些奶制品的营养成分以

及加工过程。

### 1. 牛奶的基本成分

(1) 出示牛奶成分示意图,介绍牛奶的营养成分。认识牛奶中有许多营养物质,是一种营养丰富的食物。

(2) 实验“牛奶里有什么”:在牛奶里倒入一些醋,稍后进行观察。介绍沉淀物就是牛奶中的蛋白质。

(3) 提出问题:“怎样合理饮奶?”引导学生认识合理饮奶的基本常识。

(4) 组织学生交流对超市里奶制品调查的资料,分析不同奶制品的营养成分和特点。

(5) 提出问题:“购买奶制品应该注意什么?”组织学生讨论选购奶制品的注意事项(如营养成分、生产厂家、外包装是否完整、生产日期、保质期等)。

### 2. 奶油、黄油、酸奶

(1) 提出问题:“你知道酸奶是怎样加工成的吗?”引导学生交流奶制品加工过程的资料。

(2) 阅读课文,介绍奶油、酸奶、冰淇淋的制作过程。

(3) 提出问题:“你还知道哪些奶制品的加工过程?”让学生说说自己知道的一些奶制品加工方法与过程。

通过以上活动,让学生经历收集整理资料的过程,知道牛奶中含有丰富的维生素、矿物盐、蛋白质和脂肪,是一种营养丰富的食物。了解常见奶制品的基本加工过程,增加对身边事物的探究兴趣。

### (六) 石油

课前要求学生收集有关石油形成、石油开采、加工、石油产品和用途的资料。

## 1. 石油的开采

(1) 通过问题“你知道被称作‘工业的血液’的是什么物质吗?”引导学生对石油进行探究。

(2) 提出问题：“石油是怎样形成的?”引导学生回忆交流石油的成因。

(3) 提出问题：“怎样才能把石油开采出来?”通过交流、阅读、讨论,了解石油的开采方法。

## 2. 石油的分馏

(1) 提出问题：“没有加工过的石油是怎样的?”组织学生观察石油样品,认识石油是一种黑褐色的、黏稠的、由多种物质混合的液体,也叫原油。

(2) 通过问题“你知道汽油是怎么生产出来的吗?”引导学生交流、讨论。

(3) 通过投影或图示向学生介绍石油分级蒸馏的过程和分级蒸馏分离出的各种有用的物质。

(4) 组织学生围绕“如果没有了石油,我们的生活将会变得怎样?”展开讨论,描述大致的情景。

## 3. 石油制品

(1) 通过问题“石油除用来制作燃料,还有什么用?”引导学生讨论、交流资料,认识一些石油制品。

(2) 观察教室中的物品,说说“教室里有哪些物品是以石油制品为原料制成的?”

(3) 阅读课文,了解石油制品的众多种类与人们生活关系密切。向学生介绍我国石油资源的现状,感悟节约能源的重要性。

通过以上活动,使学生知道石油是现代工业不可缺少的

重要原料，并了解石油的开采方法；了解石油在分级蒸馏后可以得到许多生活和生产上必不可少的物质；石油制品的种类繁多，现代生活中的人们已离不开它们；感悟石油在现代社会发展中巨大的作用，知道节约能源的重要性。

### （七）化学制品的利弊

收集几种化学制品的使用说明书，收集周围环境污染的实例，尽可能找出造成污染的原因。

#### 1. 有用的化学制品

（1）出示一些化学制品的图片（如：油漆、涂料、药品、农药、化肥），提出问题：“你知道这些化学制品的用途吗？”引导学生讨论、交流，认识化学制品在生活生产中的广泛用途。

（2）调查家庭（厨房、卫生间等）中使用的化学品，了解这些化学制品的用途。

（3）阅读一些化学制品的使用说明书，了解使用该化学制品应注意的问题，帮助学生认识化学制品应正确使用，如使用不当会造成危害。

#### 2. 化学制品的污染

（1）提出问题：“人们日常生活中哪些化学制品会对环境造成严重的污染？”通过讨论知道化学制品大多会对环境造成污染，组织学生交流资料，了解周围环境的污染绝大部分是由于化学制品造成的。

（2）提出问题：“工农业生产、交通运输中常使用的化学制品对环境会造成什么影响？”引导学生思考、讨论，帮助学生认识这些化学制品如使用不当或把它们产生的废物不经处理而随意排放（如：农药、化肥的不当处理，污物、污水、废气的随意排放，石油的泄漏等），会对环境造成很大的危害。

(3) 组织学生围绕“你所知道的环境污染的实例或影响较大的环境污染事件”交流资料展开讨论，并就“怎样防止(减少)化学制品造成的环境污染?”提出自己的想法或方案。

通过以上活动，使学生了解化学制品有它有利的一面，但如果注意安全使用，也会产生危害。提高学生收集整理资料的能力，增进保护环境的意识。

#### 附：活动手册说明

1. 活动“醋和鸡蛋”主要是醋酸和鸡蛋壳(碳酸钙)发生化学反应，使蛋壳软化，然后就可以把鸡蛋放入瓶子内。整个过程大约需要一天左右时间。

2. 收集和测定当地酸雨状况的活动可以安排在学习酸碱指示剂和 pH 值内容后进行。

3. 制取食糖晶体的实验中，甘蔗汁(或糖水)不能用加热的方法取得食糖固体，最好静置于容器(如蒸发皿)中，让水分自然蒸发，便可得到食糖晶体。

4. “牛奶中含什么？”的实验中，由于加进了电解质，会使牛奶中的蛋白质凝固，所以沉淀在杯子底部的物质就是牛奶中的蛋白质。

## 八、成绩评定

1. 能分别说出三种常见的酸性物质和碱性物质。
2. 知道酸雨的成因和酸雨的危害。
3. 会用 pH 试纸检测一些物体的酸碱性。
4. 能列举两种应用酸碱中和的实例。
5. 能说出食盐的广泛用途及获取食盐的方法。
6. 知道食糖的来源。

7. 能说出牛奶的三种主要成分。
8. 能说出五种石油分解产生的物质。
9. 能列举两个化学制品污染环境的实例,知道防止环境污染的重要性。

## 九、注意要点

1. 在学习本单元的过程中,要求学生切记决不能随意触摸浓度较高的酸或碱。
2. “酸碱中和”实验中要提醒学生注意安全,防止液体溅入眼睛。实验中可在溶液中加入酚酞溶液,使实验更直观,也可提高学生兴趣。
3. 本单元的学习需要学生占有大量的资料,教师应尽可能多提供课外阅读材料、音像资料、互联网等工具,方便学生学习研究。
4. 本单元教学中,设计了比较多的调查、收集资料等活动,教师应加强指导。要让学生积极参与,主动探究,注意培养学生的科学学习方法和科学态度。
5. 虽然涉及身边最常见的化学物质,但在学生研究某些化学物质的时候要提醒学生注意安全。
6. 教学活动中要对学生进行保护环境教育,增强学生的环境意识,结合课外调查活动,开展减少污染的方案设计等活动。
7. 酸、碱、盐、酸碱中和等内容比较抽象,教学中只要学生对这些内容有一个大概的了解,不必深究和拓展。

# 第五单元 平衡、压强和浮力

## 一、单元简介

力是物理学的基本概念,是物体间的相互作用。力的作用使物体的运动状态发生变化,或者使物体产生形变。人类的各种生活、生产活动离不开力的作用。人们运用有关力的科学原理,制造各种机械,方便人们的生活和生产。学生在以前的生活和学习中,对物体运动与力的关系、物体形变与力的关系、力的大小与简单的测量、自然界里的力等内容有了初步的了解。在这样的基础上,本单元选择了学生常见的力学现象为研究对象,引导学生从平衡、压强和浮力三个方面,进一步学习力学的有关内容。

本单元的第一部分,引导学生通过游戏、实验、比较、制作等活动,研究跷跷板、直升飞机、人体平衡的实例,感悟保持物体平衡的条件和平衡力的作用;认识物体的稳定性与支持面大小的关系,认识物体稳定性与物体重心高低的关系。第二部分,引导学生通过对雪地行走、履带式拖拉机、马德堡半球、液体内部的压强的研究,初步了解压强概念,了解人们通过增大压强或减小压强方便生活生产的实例,认识大气压强与液体中的压强。第三部分,引导学生通过观察、实验、收集资料和讨论、交流,认识水的浮力,了解人们利用浮力的实例、动物

沉浮和人类控制沉浮的实例。

在本单元的教学中,学生将通过游戏、实验、制作等探究活动,获取平衡、压强和浮力的有关信息,通过对信息的加工、处理,认识平衡现象、压强的大小与接触面的关系、潜水艇的沉浮原理等。这样的学习过程有利于学生探究能力的培养,激发学生学习科学的兴趣和探究的习惯,为进一步学习力学的有关内容打下基础。

## 二、教学时数

本单元大约需要 10 课时。

## 三、词汇使用

在本单元,教师要提供机会让学生使用下列词汇:

1. 有关平衡和稳定性的词汇,如:平衡、调节平衡、稳定、悬停、升力、重力、拉力、不倒翁、重心等。
2. 有关压力、压强的词汇,如:压力、压强、接触面积等。
3. 有关浮力的词汇,如:浮力、上浮、下沉、悬浮等。

## 四、教学器材

本单元需配置下列教学器材:

1. 供学生观察、阅读的图文资料和音像资料,如:杂技表演、帆船模型(或航行时的录像)、马德堡半球实验、古代人们利用浮力的实例、潜水艇的沉浮原理、直升飞机悬停空中的情景、学生日常生活中一些平衡力作用下的物体的情景等。
2. 供学生做平衡尺实验用的材料:铅笔、塑料尺、棋子等。
3. 制作竹蜻蜓需要的塑料配件、小竹棒、小刀等。

4. 制作不倒翁所需要的半个乒乓球、橡皮泥、小竹棒、卡纸等。
5. 做物体压强与接触面有关的实验所需的长方体砖块、细沙、装沙的盒子、尺等。
6. 研究气体压强所需的气球、塑料吸盘(两个)。
7. 做“吸饮料”实验所需的饮料、饮料瓶(其中一只饮料瓶带塞子)、吸管等。
8. 研究液体内部压强所需的塑料袋、水槽、饮料瓶(侧壁开高低不同的孔)。
9. 研究浮力所需的弹簧测力计、小石块(钩码)、木块、水、水槽等。
10. 做沉浮子(潜水艇)所用的大饮料瓶(有盖)、带橡皮塞的小瓶、水等。
11. 做热气球所需的方座支架、塑料袋、酒精灯等。

## 五、教学目标

1. 大多数学生能积极参预游戏、实验、观察、制作、收集资料、讨论、交流等教学活动。能通过模拟实验,了解调节物体平衡的方法;能通过实例(拔河、直升飞机、竹蜻蜓等)分析和认识力的平衡;能通过实验、实例分析和制作不倒翁,了解物体稳定性与支持面大小、重心高低的关系。通过实验认识压强,了解改变压强的实例;通过实验认识物体在水(液体)、空气(气体)中受到的浮力,知道控制物体沉浮的简单方法和人们利用浮力的一些实例。

2. 有些学生不会有这么多的进步,但是他们能参预各项学习活动,在同伴(或老师)的帮助下,完成一些简单的实验,

初步了解一些调节物体平衡的方法。通过制作活动探究不倒翁不倒的原因。能了解压强大小与接触面大小的关系，知道空气压强的存在。知道浮力的存在及其应用。

3. 有些学生会有更多的进步，他们能设计不同的方案，比较物体的稳定性，研究控制物体沉浮的方法；能举出更多人们利用压强的实例；他们能关注生活中有关平衡、稳定性、压强、浮力的现象，并有进一步探究的欲望。

## 六、教学要点

1. 探究怎样使跷跷板、平衡尺保持平衡。
2. 分析直升飞机、竹蜻蜓上升、悬停、下降时的受力情况。
3. 探究影响物体稳定性的因素。
4. 认识压强（固体、气体、液体）现象，了解人们利用压强的实例。
5. 认识浮力，发现控制物体沉浮的简单方法。

## 七、教学活动

本单元可开展的教学活动如下：

### （一）平衡

#### 1. 保持平衡

（1）提出问题：“你玩过跷跷板吗？”“玩跷跷板时遇到哪些有趣的现象？”引导学生回忆玩跷跷板的情景，交流当时的感受。

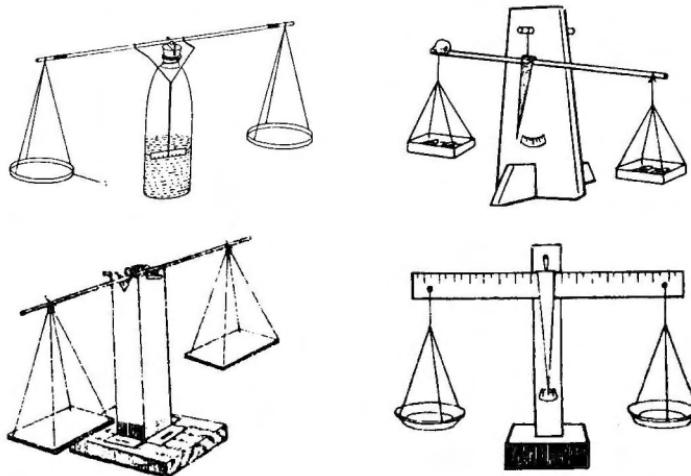
（2）通过问题“玩跷跷板的时候你有什么发现？”组织学生谈谈各自的体会和经验，分析造成这些情况的原因。让学生通过思考和交流，了解跷跷板有时平衡，有时不平衡；有时

向自己一边倾斜，有时向另一边倾斜。

(3) 提出问题：“当跷跷板出现不平衡(倾斜)时，你们是怎么让它平衡(不倾斜)的？”组织学生讨论交流，帮助学生认识体重轻的同学向外移一点，体重重的同学向中间移一点，能使跷跷板平衡。

(4) 模拟实验：拿一把塑料尺(20cm)横放在铅笔上。将铅笔移到尺上5cm的刻度底下，拿3个棋子放在尺的“0”刻度上。在另一端加棋子，使尺平衡，记下这时的棋子数。再将铅笔分别移到“10cm”、“15cm”刻度处，记录铅笔在不同位置上尺平衡时所用的棋子数。引导学生分析实验记录，发现平衡尺平衡的条件。

(5) 制作简易天平。指导学生用细木条、棉线、一次性杯子(塑料小碟子)等制作一架简易天平，讨论怎样调节天平的平衡，用自制的天平称量身边的小物体。



简易天平举例

(6) 单脚站立游戏。闭上眼睛单脚站立,比一比,谁站的时间最长。然后请获胜者将经验介绍给同伴。

(7) 出示杂技表演、体操(平衡木)比赛的图片,或播放录像,组织学生观看,请学生说说自己的想法。向学生介绍,杂技演员、体操运动员通过长期的训练,才掌握了较好的保持身体平衡的技术。

(8) 组织学生用卡纸制作一个小纸人,通过“你能让卡纸小人立在手指上吗?”的问题,引导学生思考、设计方案,根据自己的方案尝试。通过活动,帮助学生了解降低重心,很容易让小纸人立在手指上。

通过上述活动,让学生初步认识生活中的平衡和不平衡现象。了解平衡是可以调节的。调节身体平衡需要一定的技巧,需要不断地摸索,了解使跷跷板、平衡尺保持平衡的基本方法。

## 2. 平衡力

(1) 认识平衡力。组织活动:用手提起一本书,到一定的高度后停止。请学生注意手上的感觉。引导学生思考:

① 手在提起这本书的过程中用了什么?为什么这书不掉下来?

② 如果把手松开,书为什么会掉下来?

③ 书到了桌子上为什么不再往下了呢?如果桌子上铺了一块海绵,会怎么样?

(2) 通过对“直升飞机有什么本领?”的思考,展开对直升飞机悬停现象的分析。认识直升飞机同时受到了由地球引力产生的向下的重力和机翼旋转产生的向上的升力,这两个力大小相等,方向相反,是一对平衡力。

(3) 制作竹蜻蜓，并让竹蜻蜓升空，观察并分析它上升、悬停、下降各阶段的受力情况，使学生认识悬停时受的是平衡力。

(4) 提出问题：“在你的生活中还有哪些物体也受到了平衡力的作用？”引导学生寻找发现受平衡力作用的实例，如：人坐在椅子上，书放在桌子上等。

(5) 出示拔河比赛情景图，组织学生讨论绳子的受力情况。绳子受到大小相等、方向相反的平衡力作用时，比赛相持不下。

提出问题：“拔河时在什么情况下容易摔倒？为什么？”组织学生讨论，帮助学生认识：在平衡力的作用下，物体保持平衡，破坏了力的平衡，物体就会失去平衡。

通过上述活动，使学生认识平衡力无处不在，我们所看到的各种平衡现象，都受到了平衡力的作用。

### 3. 物体的稳定性

课前收集资料：

① 帆船是怎样航行的？当遇到风浪时，又是怎么调节平衡、确保帆船航行安全的？

② 老式自行车是怎样的？它有什么缺点？

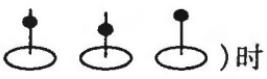
(1) 比较矿泉水瓶的稳定性。将两个同样的矿泉水空瓶，分别正立和倒立在桌面上，用同样大小的力分别在瓶子的同一高度推两个瓶子。

组织学生观察并解释实验现象。帮助学生认识：正立的瓶子与桌子的接触面大，不容易翻倒；而倒立的瓶子与桌子的接触面小，容易翻倒。在瓶中放些橡皮泥或水时，由于物体重心下移，就容易保持稳定。

(2) 研究帆船的稳定性。出示帆船比赛情景图和增强帆船稳定性的示意图,向学生介绍帆船稳向板的作用。通过分析,让学生认识帆船在风浪中利用稳向板调节平衡,保证帆船的安全。

(3) 出示老式自行车和现代自行车的图片,组织学生观察、比较它们的不同特点,提出问题:“骑哪种自行车比较容易保持稳定和平衡?”引导学生讨论,帮助学生认识由于老式自行车重心较高,不易保持稳定和平衡。

(4) 做个不倒翁,研究物体重心高低与稳定性间的关系。

引导学生注意比较橡皮泥在不同位置(  )时的稳定性,记录观察到的现象,分析记录,帮助学生认识物体的重心越高稳定性越差,重心越低,稳定性越好。

通过上述各项探究活动,让学生亲身经历科学探究的过程,体验其中的乐趣。初步认识平衡现象和平衡力;了解物体的稳定性与底面的大小和重心的高低有关。

## (二) 压强

### 1. 压强

(1) 出示“雪地行走(穿普通的鞋子)”情景图,提出问题:“在松软的雪地(或泥地)里行走,会遇到什么困难?”“有什么办法使人在松软的雪地(或泥地)行走方便?”引导学生思考,并讨论交流自己的想法。

(2) 要求学生设计实验,验证自己的想法。将一砖块以不同的方式(平放、侧放、竖放)放入沙土中,观测砖块下陷的深度,并分析砖块下陷的深度与什么有关?帮助学生认识,同样的压力,分布在较大的面积时,不容易下陷。

(3) 出示“穿雪地鞋行走”情景图,分析穿雪地鞋行走的优点。介绍压强的概念:作用在单位面积上的力,称为“压强”。同样大小的力作用在较小的面积上,压强就大,陷得越深;作用在较大的面积上,压强就小,陷得不很深。

(4) 出示图钉,让学生尝试把图钉钉进墙壁。提出问题:“图钉为什么做成一头尖一头圆的样子,给我们使用带来什么好处?”引导学生讨论、交流自己的看法,帮助学生认识图钉的一头做成尖尖的,与墙壁或其他物体接触的面积小,压强就大,容易钻进别的物体;一头做成圆形的,与手指接触的面积大,则压强小,手不容易受伤。

(5) 组织学生交流增大压强或减小压强的实例。如:

① 履带式拖拉机,用宽大的履带,来减小压强,防止陷入软土中。

② 雪兔宽大的脚掌,也是为了减小压强,防止下陷,方便在雪地里奔跑。

③ 湿地生活的鸟类长有宽大的脚蹼,也能防止下陷,方便行走。

④ 注射针头做成尖尖的,便于刺入皮肤、肌肉,注射药液。

⑤ 刀具的口做得很薄,可以减小与其他物体的接触面积,使它更好地发挥切割的功能,刀把做得比较粗大,能保护手不受伤。

通过上述活动,让学生初步认识压强的概念,并知道压强大小除了与压力大小有关外,还与接触面的大小有关。了解人们在生活实践中一些增大压强或减小压强的实例。

## 2. 大气压强

(1) 让学生挤(压)吹足气的气球,感受气体压强的作用,并进行交流。

(2) 演示马德堡半球实验,介绍马德堡半球的故事。

(3) 模拟实验:把两个塑料吸盘紧贴在一起,然后用力拉。让学生说说自己的感受,讨论较难拉开的道理。帮助学生认识两个塑料吸盘紧贴在一起,把里面的空气挤出来,外面的大气压强把两个吸盘紧紧地压在一起,很难分开。

(4) 引导学生用大气压强的知识,分析塑料吸盘吸在玻璃上的道理。

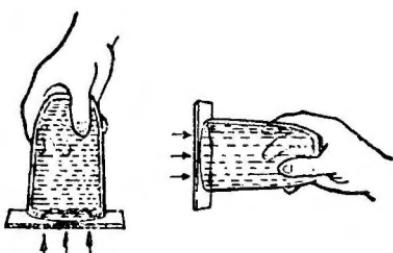
(5) 演示实验:用吹塑纸盖在装满水的杯子上,将杯子倒放,水不会流出。讨论分析其中的道理,认识因为大气压强压住了吹塑纸,所以水不会流出。

(6) 出示两瓶饮料和两根吸管,将一根吸管直接插入其中的一个瓶内;另一根吸管插入一个带有孔的橡皮塞,再将瓶口塞紧(不留缝隙)。通过对问题“怎样才能吸到瓶中的饮料?”的思考和实践,使学生认识大气压强的作用。

(7) 组织学生围绕问题“既然大气压强这么大,那为什么人的身体没有被压扁?”

展开讨论。帮助学生认识  
人体内也有空气,体内外气  
体压强相等,所以我们平时  
感觉不到大气压强的作用。  
通过回忆乘电梯的感受,说  
明外界大气压强发生变化  
时,身体就会出现异常。

通过上述活动,认识大



大气压强实验示意图

气压强的存在，并能用大气压强来解释一些简单现象或解决一些实际问题。

### 3. 水的压强

(1) 让学生将保鲜袋套在手上，把手伸入水中，感受水的压强。谈谈各自的想法，帮助学生认识水的压强使塑料袋紧贴皮肤；也可结合游泳时的体验，让学生说说自己的感受。

(2) 演示实验，研究水深与压强大小的关系。在一塑料瓶上部、中间和下部各开一个小孔，瓶子中装满水，观察比较三个孔中水喷出的距离，组织学生分析实验现象，说明其中的道理，帮助学生认识水越深，压强越大。

(3) 提出问题：“水库大坝的横截面为什么都建成顶部窄底部宽？”引导讨论，并解释其中的道理。

(4) 课前要求学生收集资料，通过问题“人们在潜水作业时要注意些什么？”引导学生交流、讨论，了解潜水活动及需要的装备。

通过上述活动，帮助学生认识：水的内部存在压强，水越深压强越大。

### (三) 浮力

#### 1. 水的浮力

##### (1) 感受浮力

① 让学生用力把水面上的一块泡沫塑料板慢慢往下压，体会手上的感觉。使学生认识：在往下压泡沫板的同时，水中有一股向上推手的力，这就是浮力。

② 通过比较在水中和在空气中提重物的不同感受，认识水中的物体受到向上的浮力。

(2) 提出问题：“怎样证明水中的物体受到水的浮力？”

引导学生讨论、设计实验方案。通过操作实验，记录数据，整理分析数据，使学生认识：通过称同一物体在空气和水中的不同重量，可以证明物体受到水的浮力；通过比较两个数据相差的多少，可以知道物体在水中受到浮力的大小；沉在水中的物体也受到浮力，浮力大于物体重量，物体就上浮；浮力小于物体重量，物体就下沉。

(3) 组织学生围绕“人们是怎样利用浮力的？”开展讨论，交流各自收集的资料，帮助学生了解人们对浮力的广泛应用。

(4) 出示图片，讲述曹冲称象的故事，并要求学生解释其中的道理。

(5) 出示一些水生生物漂浮的图片（水母、水葫芦等），向学生介绍这些生物的结构特点和漂浮对它们生存的意义，帮助学生进一步认识生物的适应性。

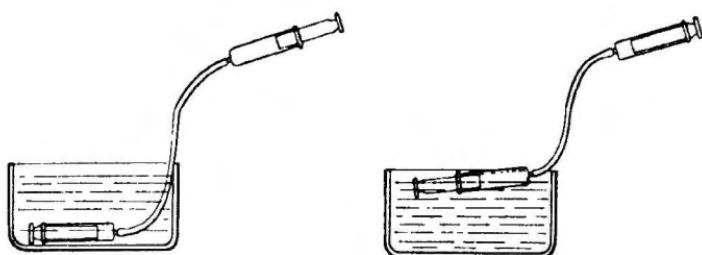
(6) 通过对问题“你观察过鱼的活动吗？”“你能说说鱼在水中是怎么活动的？”“为什么鱼能在水中沉浮自如呢？”的讨论，结合鱼的身体构造的介绍，帮助学生认识鱼鳔的作用。

(7) 提出问题：“鱼鳔的作用，对你有什么启示？”引导学生讨论、交流各自的看法，帮助学生认识潜水艇沉浮原理。

(8) 做个简易潜水艇：在口服液瓶里装适量的水，将它倒放在装满水的饮料瓶里，使口服液瓶正好浮在水面上，盖紧饮料瓶盖。用力按压饮料瓶，注意观察口服液瓶里的水面变化；停止按压饮料瓶，注意观察口服液瓶里的水面变化。通过观察、分析，帮助学生认识潜水艇沉浮的奥秘。

实验参考方案：准备带橡皮塞的小瓶一个，玻璃管两根，橡胶管两根，注射器两个，水，水槽。在橡皮塞上开两个孔，插

进玻璃管，用橡胶管分别连接注射器和玻璃管，把小瓶放入水中。当一个注射器把水注入小瓶，小瓶下沉；另一注射器把空气注入小瓶，小瓶上浮。



潜水艇浮沉原理实验示意图

## 2. 空气的浮力

(1) 提出问题：“物体在水中受到向上的浮力，那在空气中会不会受到浮力的作用呢？”引导学生开展讨论。

(2) 如下图，将制取的氢气，用氢气吹肥皂泡，仔细观察发生的现象。通过对实验现象的分析，让学生认识：充满氢气的肥皂泡受到了空气的浮力，氢气比空气轻，所以会上升。



氢气吹肥皂泡示意图

(3) 热气球实验。将塑料袋装满空气，借助方座支架让它倒置（确保其自由升降）。在袋口正下方适当位置放酒精

灯,用酒精灯加热塑料袋中的空气。观察实验现象。通过分析,使学生认识:空气受热膨胀变轻,热气球在空气浮力的作用下升上天空。

(4) 出示气艇、氢气球、热气球图片,引导学生讨论,了解人类利用空气浮力的实例和发展史。

#### 活动手册说明:

1. 制作简易天平时教师应制作一到两个范例。教师可以提供制作材料,也可要求学生收集废旧材料进行制作。

2. 制作竹蜻蜓后在玩竹蜻蜓时,应注意提醒学生思考竹蜻蜓上升、悬停、下降时的受力情况。

3. 做不倒翁,玩不倒翁时,要注意引导学生思考橡皮泥球的位置(重心高低)与温度的关系。

4. 做气球承重的实验时,选择的气球气不能太足,要用一块平板铺在气球上。活动后要引导学生思考气球承重本领与接触面积之间的关系。

5. 做“玉米粒浮起来了”的实验,看到实验现象是玉米粒会不停地上浮、下沉。原因是在杯子的中下部时玉米粒的表面会附着许多小气泡,玉米粒上浮;当玉米粒浮到水面时,气泡破裂玉米粒下沉。

## 八、成绩评定

1. 知道处于平衡状态的物体,受到平衡力的作用。
2. 能说出两个平衡状态物体的受力情况。
3. 能通过制作重心玩具,发现物体的稳度性与重心高低的关系。
4. 能分别列举两个增大和减小压强的实例。

5. 能通过实验发现大气压强的存在。
6. 知道水中的压强与水深的关系。
7. 能设计简单实验证明水中的物体受到水的浮力。
8. 能说出人类利用水和空气浮力的三个实例。
9. 能说出控制潜水艇沉浮的简单原理。

## 九、注意要点

1. 本单元的知识内容比较抽象，其原理比较复杂。根据小学生的年龄特点和认知水平，不必提出过高的要求，只要求让学生通过一些科学探究活动，认识一些常见的平衡、压强和浮力的现象，初步了解其中的道理。
2. 本单元的学习，注重学生的体验和感受。因此教师应尽可能充分调动学生学习积极性，充分发挥团队合作精神，创造机会让学生动手、动脑。
3. 介绍一些有关的科学家（如：帕斯卡、托里拆利、阿基米德等）和他们的成就，让学生更具体地了解科学发现的过程，消除科学发现的神秘感。
4. 在本单元设计的活动较多，在学习过程中，不一定全部完成，不提倡为赶进度而忽视学生的探究愿望。对学生特别感兴趣的一些内容，可以多花时间和精力开展探究活动。
5. 在学习过程中，特别提醒学生注意安全。
6. “热空气产生升力”的实验，最好是由教师做演示实验。由于薄膜袋较小，热空气产生的升力小，故上升的高度可能不高，所以尽量选择大而质地薄的塑料袋。薄膜袋遇高温会收缩变形，所以不能离火焰太近。
7. 关于“氢气使肥皂泡上升”实验的说明：由于该实验

使用了有腐蚀性的稀硫酸溶液，应注意安全，以防稀硫酸溅出。装锌粒（也可用从旧电池外壳上剥下锌皮代替）试管底应有裂缝或破损，能让稀硫酸流入管内。如破损过大，为了防止锌粒掉出，试管底可塞入一些尼龙丝等耐腐蚀物，再放锌粒。试管塞子应塞紧以防漏气。肥皂水也可用洗洁精加水代替，在肥皂水或洗洁精内加些甘油，肥皂泡吹得大。实验时，试管应缓慢浸入稀硫酸溶液中；橡皮管顶端蘸些肥皂水即可吹出肥皂泡。

如果装锌粒的试管一时找不着，可用细长的塑料瓶代替，塑料瓶底用锥子钻几只小孔即可。实验后试管从稀硫酸溶液中取出不可乱放，而应该放在烧杯等器皿内，以防腐蚀其他物品。

## 附录 1

### 词语注释

#### 第一单元

**种子** 种子是种子植物的胚珠经受精后发育而成的繁殖器官,一般由胚、胚乳和种皮三部分构成。种子是植物体内储存养料最丰富的地方,含有淀粉、蛋白质、脂肪、维生素、矿物质、氨基酸等,人类的食物,很多来自种子。

**种子的结构** 种子虽然在形状、大小和颜色各方面存有差异,但其基本结构是一致的。种子里面有胚,部分植物的种子还有胚乳,在种子的外面有种皮。

**胚** 是构成种子最重要的部分,它是由胚芽、胚根、胚轴和子叶四部分所组成。种子萌发后,胚根、胚芽和胚轴分别形成植物体的根、茎、叶,因而胚是植物新个体的原始体。

**胚乳** 是种子内贮藏营养物质的组织。种子萌发时,其中的营养物质被胚消化、吸收和利用。有些植物的胚乳在种子发育过程中,已被胚吸收、利用,所以这类种子在成熟后无胚乳。

**种皮** 是种子外面的保护层。种皮的厚薄、色泽和层数,因植物种类的不同而有差异。成熟的种子在种皮上通常可见种脐(是种子从果实上脱落后留下的痕迹)和种孔。

**种子的形成** 种子的胚、胚乳和种皮三部分,是分别由受精卵(合子)、受精的极核和珠被发育而成。

种子里的胚是由卵细胞经过受精后的合子发育来的，合子是胚的第一个细胞。发育完全的胚由胚芽、胚轴、子叶和胚根组成。

胚乳是被子植物种子贮藏养料的部分，由 2 个极核受精后发育而成，极核受精后，不经休眠，就在中央细胞发育成胚乳。绝大多数的被子植物在种子发育过程中都有胚乳形成，但在成熟种子中有的种类不具或只具很少的胚乳，这是由于它们的胚乳在发育过程中被胚分解吸收了。

种子的外表，一般为种皮所包被。种皮是由胚珠的珠被随着胚和胚乳发育的同时一起发育而成的，具有保护胚与胚乳的功能。

**种子的萌发** 种子萌发时，必须具备充足的水分、适宜的温度和足够的氧气。种子萌发通常是胚根先突破种皮向下生长，形成根；然后胚芽突出种皮向上生长，伸出土面形成茎和叶，逐渐形成幼苗。幼苗就是种子的胚生长成具有根、茎、叶的小植物。

各种不同的植物，有不同的幼苗形成方式。常见的主要有两种类型：子叶出土的幼苗和子叶留土的幼苗。种子萌发时，下胚轴（子叶和根之间的部位）伸长，将子叶和胚芽送出土面，这种幼苗是子叶出土的。子叶出土后变成绿色，可以进行光合作用。以后胚芽发育成地上的茎和叶。真叶产生后，子叶逐渐枯萎脱落，如大豆。

种子萌发时，下胚轴并不伸长，子叶留在土中，胚芽伸出土面，这种幼苗是子叶留土的，如玉米。

**种子的传播** 植物的种子（果实）成熟后脱离母体、四处扩播的过程通常称为种子的传播。传播的途径有很多，也很

有趣。常分为：风力传播、水力传播、动物及人类散播、爆裂散播等方式。

**风力传播：**有些植物的种子（果实）会长翅膀，利用风力传播到远处（如槭树的种子）。有的种子（果实）成熟后，顶端有毛、尤如降落伞般，风一吹可到处传播（如蒲公英）。

**水力传播：**海边植物的种子中空防水，靠大海中的洋流帮它们传播（椰子）。有些植物果实生存在树上时，种子就会开始发芽伸出胎苗并吸取母体的养分成长，成熟的（胎苗）就会掉落，随洋流漂浮、或插在母株下的湿地生长。

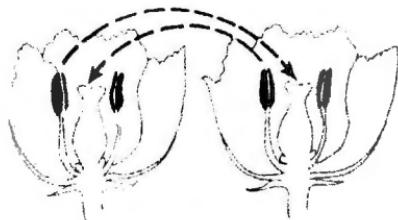
**动物及人类散播：**果实是鸟类喜欢的食物，鸟吃了之后、种子不能被消化，当鸟类排泄时会随粪便排出，种子利用粪便当养分，新植株就可以长得很好、很壮。有些植物的种子（果实）会粘在衣服、皮毛上，随着人类、动物的移动，而达到传播的目的（如苍耳）。

**爆裂散播：**有些植物的果皮成熟时会自动迸开，弹出里面的种子，它们都利用果实内外张力不同所造成的弹出运动，来达到传播种子的目的（如凤仙花）。

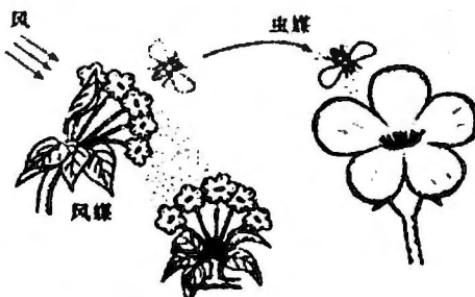
**传粉** 雄蕊花药里的花粉成熟以后，花药裂开，花粉外露，通过各种媒介传送到雌蕊的柱头，叫做传粉。传粉是植物有性生殖不可缺少的环节。传粉有自花传粉和异花传粉两种方式。

一朵花的花粉落到同一朵花的柱头上，叫做自花传粉。大麦、小麦、大豆、豌豆、芝麻等都是自花传粉植物。

有些植物的雄蕊和雌蕊不长在一朵花上，一定要借助外力的帮助，才能把花粉传播到其他花的柱头上，叫做异花传粉。异花传粉的媒介有风力、昆虫、鸟和水，最为普遍的是风



异花传粉模式图



传粉示意图

和昆虫。

**风媒植物和风媒花:**靠风力传送花粉的植物叫风媒植物，它们的花叫风媒花。风媒花的花被不显著，没有鲜艳的颜色，或不具花被，没有香气和蜜腺。它们的花粉光滑、干燥而轻，便于被风吹送，花粉的量多，更多地保证了传粉的机会。杨树、栎树、玉米、水稻等都为风媒植物。

**虫媒植物和虫媒花:**借助昆虫传送花粉的植物叫虫媒植物，靠昆虫传粉的花叫虫媒花。适应昆虫传粉的虫媒花一般具有鲜艳美丽的花被，芳香的气味和有蜜腺分泌的蜜汁。此外，虫媒花的花粉体积较大，表面粗糙突起，有的甚至粘着成

块，易附着在昆虫身上，利于携带。

除此之外，还有鸟媒传粉，最重要的传粉鸟有：蜂鸟、太阳鸟等；水媒传粉，如金鱼藻。

从生物学意义来讲，异花传粉比自花传粉更进化，因为自花传粉时，雌雄两方的生殖细胞处于同一环境条件，它们的遗传性差异较小，连续自花传粉，可使后代的生活力逐渐衰退。

**喜阴植物和喜阳植物** 按照对光照强度的要求不同，植物分喜阳植物、喜阴植物和耐阴植物三种生态类型。喜阳植物要在阳光充足的环境中生长；喜阴植物喜在潮湿、背阴的地带生长；耐阴植物介于两类之间，既能在阳地带生长，也能在较阴地带生长。

**喜阴植物：**指适宜生长于蔽荫环境中的植物。如胡椒、酢浆草、春兰等。这类植物的叶子是大而薄，栅栏组织不明显，细胞间隙发达，叶面往往与光线垂直，小枝上叶的排列，多呈平面的镶嵌。

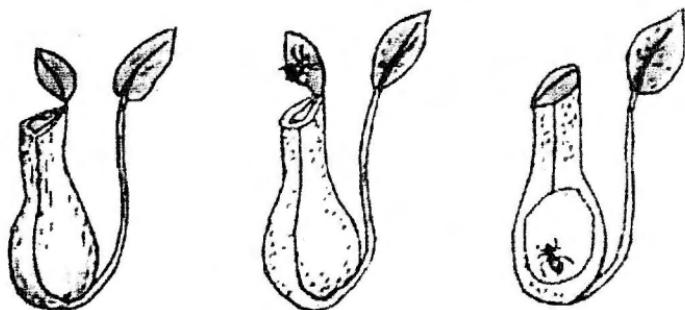
**喜阳植物：**要求有充足阳光直接照射才能生长或生长得良好的植物。例如马尾松、白桦、稻、麦等。喜阳植物往往具有如下的外表形态：短的节间、叶小、叶面往往与光线平行、叶质厚、表面具有蜡质或绒毛，栅栏组织明显，细胞间隙较小。

喜阴与喜阳是相对而言的，在同一株植物上的不同部位的叶片，由于所处的环境不同，其形态结构也出现差异。位于植株顶部的叶倾向于阳生叶的结构，树冠下荫蔽处的叶倾向于阴生叶的结构。

**食虫植物** 是对不利环境一种适应的结果。大部分食

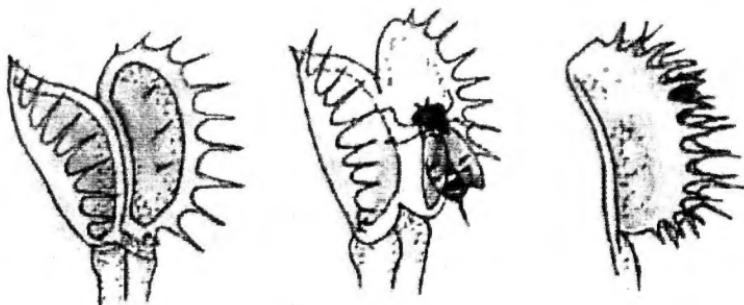
虫植物的原生地，泥土多呈酸性、湿度高，养分的供给特别是氮化物的提供，呈严重短缺。所以，他们需要发展特别的器官用以捕捉昆虫，藉分解消化猎物以吸收所需的养分。经过漫长的岁月，一些草本植物逐渐把自己的茎叶转化为捕虫的捕食器官了，也就是现在我们看到的食虫植物了。

**“死亡陷阱”——猪笼草** 猪笼草具瓶状捕虫器，瓶内有腺体，能分泌出含蛋白酶的消化液，瓶口上方为叶片状的瓶盖，瓶盖通常是敞开的，盖的腹面及瓶口内缘光滑且具有蜜腺。当昆虫受蜜汁的吸引爬到瓶口时，极易滑入瓶内，瓶盖也随之关闭，昆虫遂被瓶内的消化液消化，并由囊壁吸收，当消化吸收完毕后，瓶盖能再次打开，去捕捉下一个“来访”的昆虫。



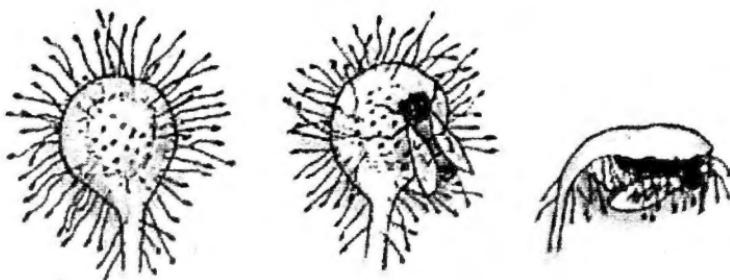
猪笼草捕虫过程

**“死亡圈套”——捕蝇草** 捕蝇草叶分为左右2片，每片外缘有一行硬毛，叶面上密被细毛。昆虫落到叶面上，叶毛受到刺激，两叶并拢，昆虫无从逃出，叶分泌酶而将捕获物消化吸收。有趣的是，叶只对活的昆虫等小动物发生反应，对灰尘、小砂粒等其他物体无反应。



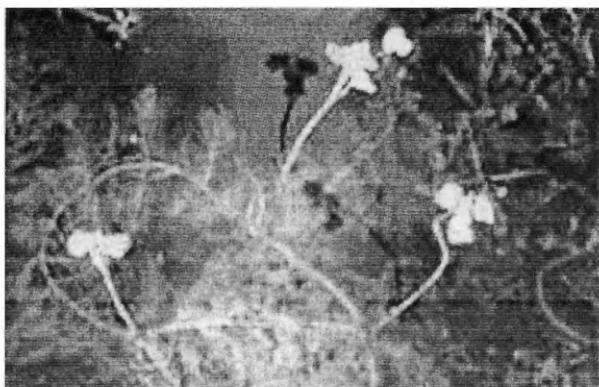
捕蝇草捕虫过程

**“死亡胶水”——茅膏菜** 茅膏菜是多年生草本植物，茎高10~25厘米，直径1厘米。叶子多种多样，有圆形、半圆形、新月形和长形的。叶有长柄，叶的边缘密生着长触毛，顶端有一个粉红色的小球，球上有一层黏液。黏液是透明的，在阳光下闪闪发亮，仿佛露珠一样。人们叫它“露草”。当昆虫触及小球时就被粘住；昆虫开始挣扎，周围的其他触毛也一齐弯向昆虫，同时叶片也随着蜷缩，把昆虫紧紧裹在里面。



茅膏菜捕虫过程

**狸藻** 狸藻叶分裂为无数丝状的裂片,裂片基部生有球状的小囊体,这就是捕虫囊。囊的构造很巧妙,囊口有一能进不能出的膜瓣,因此,当水中小生物一旦误入,即无路可逃。一两天后,小生物死在囊内,接着小囊体内壁上的星状腺毛分泌消化液,将它消化吸收。最后,膜瓣打开,小囊体将其中的水及小生物的残渣挤出,仍呈半瘪状,等待新的小生物的到来。一棵狸藻最多长有 1200 多个小囊,一生能吃掉十几万只小虫子。有一种大型狸藻,它的口袋还能捕食小鱼呢!



水中的狸藻

**旱生植物** 植物在干旱环境生长的主要矛盾是缺水和光照强。如果叶子面积大,水的蒸发量也大,为此,旱生植物的叶子表面增生了许多表皮毛或白色蜡质,以减少水分的蒸发和加强对阳光的反射。例如,沙漠中的沙枣,它除了老枝是栗色外,全身其余部分都是银白色,特别是叶子的正反面都有浓密的白色表皮毛(反面更密);这种叶子还能分泌白色的蜡质,形成薄薄的鳞片,以减少水分的散失,在沙漠中顽强地生活下去,所以沙枣被作为防沙造林的优选树种。另一种变化

是叶子表面积尽量缩小,甚至退化。例如,松树的叶子变成针状,仙人掌的叶子变成刺状,光棍树的叶子退化成鳞片状等等。叶子退化了的植物,它们的茎变成绿色,内含叶绿体,而且体积膨大成肉质状,表皮角质化,这样的茎既可进行光合作用,又可减少水分蒸发。另外,旱生植物的新陈代谢极为缓慢,这是它们在长期的生存斗争中形成的适应性。适应在干旱环境中生长,能忍受较长时间干旱,在形态和生理上有适应干旱环境的特征。一般讲,植株矮小,根系发达,叶小而厚,或多茸毛,这是就外形而言。在结构上,叶的表皮细胞壁厚,角质层发达。有些种类,表皮常是由多层细胞组成,气孔下陷或限于局部区域,如夹竹桃叶和铁树叶。

**水生植物** 植物生长在水多的环境下,植物的叶子就向能够接受更多空气和阳光的方向变化。例如金鱼藻,整个植株都生长在水中,因为水中的空气和光照不足,因此它的茎和叶内都有贮藏空气的通气道,叶子变成丝裂状,这样就增加了光的照射面,增强了光合作用的强度。再如凤眼莲,它因浮在水面上,因此叶片变得很宽大,叶柄特别膨大,形成气室,这样就解决了水中空气不足的问题。

一般而言海岸植物的根部扎得很深或长着匍匐茎。通常植株低矮,茎叶肥厚或被有蜡质、绒毛,茎节上能长出多数不定根,耐盐性强;不怕飞沙掩埋,能抵抗强风吹袭,并以特殊的方式撒播种子。比如芦苇叶片短,无明显的中肋;茎中空有节,适合生长在较湿的环境。

**寄生植物** 在植物界中大约有 3000 种寄生植物。它们在不同程度上依靠“窃取”其他植物的水分和养料来维持自己的生活。寄生植物内不含叶绿素,不能自己制造养料,而靠

将根插入其他植物的根或茎，直接从其他植物体内吸取养料而生活。

**遗传现象** 一般指生物的亲代的性状又在子代表现的现象。

**变异现象** 一般指生物的亲代与子代之间，子代的不同个体之间的性状差异的现象。遗传和变异在生物的进化中同等重要。

**遗传学家孟德尔** 孟德尔是奥地利生物学家，以发现遗传基本定律而闻名于世。他曾经当过神父，但他的科学研究成果还是得到了科研机构的普遍重视。

1822 年，孟德尔出生在当时位于奥地利帝国境内的赫兹杜尔夫城一个农民家庭。21 岁时他进入布尔诺隐修院，并于 1847 年担任神父。他虽然没有获得教师资格，却能从 1854 年至 1868 年作为自然科学代课老师，一直在布尔诺技术中学任教。并在任教期间，自 1856 年起，开始进行植物培植试验。

1865 年，孟德尔总结出著名的遗传规律，并且在布尔诺自然科学学会宣读了他的论文《植物杂交试验》，但是没有引起科学界的注意：1884 年 1 月 6 日，64 岁的孟德尔逝世，他的科学研究成果也逐渐被人们遗忘了。16 年后的 1900 年，有 3 位科学家同时发现了孟德尔所研究的遗传规律，这才使孟德尔的科学发现重见天日。3 位科学家读了孟德尔的论文后，一致认为遗传规律的发现应当归功于孟德尔。

## 第二单元

**森林的价值** 从科学的角度来看,森林指木本植物集生并占有优势的一种植被类型。森林给早期的人类生活提供了食物、燃料、木料、药材和其他生存物质。人类的文明起源与森林密不可分,那时人类制造工具、房屋、城池、车轮、木船的原料都来自森林。森林还萌发了人类的美感,使人类做出了无数艺术创造。

现在我们不再主要依靠森林获取食物和燃料,但木材仍是今天最重要的工业原料之一。养蓄木材只是森林资源价值的小部分,以下几方面体现了更为重要的森林的价值:

1. 森林给陆地蓄积淡水。郁郁葱葱的森林是一块巨大的吸收雨水的海绵,它丰厚的植被把天上珍贵的降雨留下来,树根把雨水送到地下,形成泉水和地下水。所以一片森林就是一座水库;
2. 森林是多种动物的栖息地,也是多类植物的生长地,是地球生物繁衍最为活跃的区域。所以森林保护着生物多样性资源;
3. 森林植物的叶面蒸发出水分,使空气湿润,有利于降雨和调节气候;
4. 森林植被的根系能紧紧固定土壤,能使土地免受雨水冲刷,防止水土流失和土地荒漠化;
5. 森林能大量吸收二氧化碳,减少温室气体,减少热效应;

6. 森林释放出氧气,吸收大气中的悬浮颗粒物,能极大地提高空气质量;
7. 无论是在都市周边还是在远郊,森林都是价值极高的自然景观资源。

由于人们对森林的木材资源的大量消耗,地球上的森林面积在逐年变小,这引起了多方面的环境问题,例如:干旱少雨、气候变暖、动植物资源减少、水土流失、沙尘暴和空气污染加重等。因此,森林对环境和生态的价值远远高出了它提供木材的价值。

各国的森林覆盖面积差异很大,比如:芬兰是 69%,日本是 68%,美国是 33%,印度是 19%,中国约为 13%。不合理的是,发达国家(如日本)的森林覆盖率很高,却尽量不砍伐自己的木材,而是大量从森林覆盖率低的发展中国家进口木材。世界上非洲、亚洲的森林遭到的大面积砍伐,发达国家要承担主要责任。专家预测:森林大面积减少会使地球环境发生极大的负面变化。

**一棵树的价值** 一棵树到底值多少钱?印度的一位教授,对一棵树算了两笔不同的账:一棵正常生长50年的树,按市场上的木材价值计算,那么最多值300多美元,但是如果按照它的生态效益来计算,其价值就远不止这些了。据粗略测算,一棵生长50年的树,每年可以生产出价值31250美元的氧气和价值2500美元的蛋白质,同时可以减轻大气污染(价值62500美元),涵养水源(价值31250美元),还可以为鸟类及其他动物提供栖息环境(价值31250美元),等等。将这些价值综合在一起,一棵树的价值就不是300美元了,而是20万美元了。

近年来,不少国家都在着手研究森林的间接效益。自

1971 起,日本用了 3 年时间对森林的间接效益进行了测算。日本有森林 2500 万公顷,每年能储存雨水 2200 万亿吨,防止水土流失 57 亿立方米,栖息鸟类 8100 万只,产生氧气 5200 万吨。翌年间接效益总值合 1280 亿元人民币,相当于日本 1972 年全年的总预算。芬兰的森林一年生产木材的价值仅为 17 亿马克,而森林在环境中的间接效益所产生的价值则为 53 亿马克。美国森林的间接效益价值为木材价值的 9 倍。我国云南省林业调查队,对全省的森林效益进行过测算,结果是森林的生态效益的总价值占森林总效益价值的 94%,直接效益仅占 6%。由此可见,评价森林的作用,不能单纯看它能生产多少木材和其他林产品,更重要的是要看它对改善生态环境、促进农牧业生产等方面的间接效益。

**世界森林面积减少严重** 由于乱砍滥伐等人为因素,全世界森林面积在 1990 ~ 2000 年的十年间每年平均减少 940 万公顷。专家指出,这一现象已经给人类赖以生存的自然环境造成了严重影响,应该立即采取有效措施予以控制。

据法国最新一期《科学与未来》杂志报道,目前,全世界森林面积已经下降到 38.7 亿公顷,占地球表面积的 30%,相当于人均 0.6 公顷。该杂志援引联合国有关机构公布的统计数字说,在过去的十年间,全世界森林自然增长及植树面积每年仅为 520 万公顷,而森林砍伐面积却高达 1460 万公顷,出现严重的“入不敷出”。

关于植树造林,这家杂志指出,植树造林只是近几年的事,人工造林面积也仅占全世界森林面积的 5%,而且其中一半以上生长不足 15 年。此外,植树造林行动并没有引起全世界的普遍重视,各国各地区的发展很不平衡,如亚洲 2000 年

的植树面积占全球当年植树面积的 62%，高居世界各地区之首，而世界其他地区则大为逊色。

有专家认为，森林和土表植被的减少不但可以导致耕地退化和气候变化，而且将对整个生态平衡造成严重影响。

**我国的森林资源** 我国的森林主要分布在交通不便的深山地区，东北林区、西南林区和南方林区是我国著名的三大林区。东北林区由在兴安岭、小兴安岭和长白山的 3 个林区组成，是我国最大的天然林区。总的来看，我国森林面积小，覆盖率低，在世界上属于少林国家。据 1994 年 7 月统计，我国森林面积 20.06 亿亩，活立木总蓄量 117.85 亿立方米；森林覆盖率为 13.92%，其中全国人工造林保存面积 5 亿多亩。我国每年以造林 8000 多万亩、封山育林 5500 多万亩，义务植树 24 亿株的速度向前发展，其速度和规模均居世界前列。森林面积 12465 万公顷（18.69 亿亩），占世界森林总面积的 4.4%，森林覆盖率 12.98%，约相当于世界森林平均覆盖率的 6 成左右。如果按人口平均占有量计算的话，为 1.8 亩，仅占世界平均水平的 1/8。但是，我国的树林种类丰富，珍贵经济林木繁多。我国共有木本植物 8000 多种，乔木树种约 2800 种，其中材质优良、经济价值较高的将近 1000 种。我国有许多特有的树种，如著名的“活化石”水杉和银杏，以及银杉、珙桐等。

**海洋植物的作用** 海洋表层 200 公尺水域是一片长满微生物的隐形“森林”，它对地球生态的影响力与陆上森林不相上下。这表层水域里生长各式各样的浮游植物（以单细胞的蓝绿藻、硅藻和其他藻类为主），它们利用太阳光的能量，吸收二氧化碳和水，进行光合作用，合成有机物，放出氧气，形成

了海洋食物网的基础。在很长一段时间里人们并没有认识这些浮游植物的丰功伟业。在 15 年前美国科学家发现海洋蓝绿藻[后来命名为原核绿球藻(*Prochlorococcus*)]以前,甚至连科学家也完全不知道这些浮游植物的重大作用。它们是目前所知体积最小、数目最多,并且是地球上物种最丰富的进行光合作用的植物。像原核绿球藻之类的蓝绿藻,是地球上最早的造氧生物,广义说来,也是所有高等植物的祖先。虽然原核绿球藻只有 0.5~0.7 微米宽,它对气候的影响却是巨大的,这是因为它数量十分庞大,每滴海水内就有多至几万个浮游藻,它们负责了地球上光合作用大约一半的“工作”,我们呼吸的氧气几乎一半是由它们供应的。它们从大气层吸收的二氧化碳,和所有陆上植物加起来一样多;要是少了这些浮游植物的作用,大气层中的二氧化碳浓度将升高三倍。

**光合作用** 光合作用是指绿色植物体内的叶绿素吸收光能、使二氧化碳和水合成有机物并释放氧气、把光能转换为化学能贮积于有机物之中的过程。光合作用中叶绿体利用光能(太阳能),高效率地吸收空气中的二氧化碳(含量仅约空气的万分之三)、土壤中的水分,把简单的无机物转化为糖类等有机物,并把太阳能转换成化学能。

研究表明光合作用是高效能的光化学氧化还原反应。水分、光照、温度等因素均对光合效率有显著影响。水是光合作用必需的基本原料,也是输送无机营养元素的载体。光合作用以阳光为能源,其效率依赖于光照强度,但不成简单正比关系。温度过低,光合速率低,温度过高会使光合作用受到抑制,甚至使有关的酶失去活性。各种植物都有其适宜的光合作用的温度,如小麦的最适宜温度约为 25℃。二氧化碳浓度

会造成温室效应加剧等一系列大气环境问题,但对光合作用是有利的,在温室种植经济效益较高的果菜和叶菜,提高二氧化碳浓度能提高产量。

**水土流失的威胁** 有资料显示我国水土流失面积已达367万平方千米,占国土面积的38.2%。每年有50亿吨泥沙流入江河湖泊。黄土高原每年流失表土面积已达56万平方千米,年侵蚀土壤24亿吨,每年实际进入三峡的泥沙就有5亿多吨。

珠江流域水土流失仅次于黄河,每年水土流失量达2.3亿吨,尤其是该流域支流的红水河,泥沙含量达每立方米0.6千克。

水土流失使河床升高。黄河河床每年平均升高4~12厘米,有的地段河床比堤内的地面最高达12米;长江河床20年来平均升高0.45米,荆江河段洪水水面比堤内地面高出8~10米。

水土流失使库容萎缩。全国5万多条大小河流上8万多个大小水库中,每年因淤积损失库容达10亿立方米,相当于每年报废一座40亿元巨资兴建的大型水库。

水土流失使湖泊变浅。洞庭湖每年沉积泥沙1.45亿吨,湖底平均升高3厘米多,在与围湖造田的双重影响下,全国湖泊数量、面积和容积大量缩减,仅洞庭湖、鄱阳湖和江汉湖群50年代以来就丧失容量350亿立方米。

水土流失使旱涝频繁。由于植被拦蓄和水利工程蓄泄能力受损,暴雨一来,瞬间汇积成流,洪水泛滥;雨水一过,旱象连续,田地干裂。我国每年因旱涝等各类自然灾害造成的直接经济损失达2000亿元,超过两个三峡水库的静态投资。

尤其值得警惕的是长江流域。这里占全国 18.8% 的国土,养活 1/3 的人口,提供 1/3 的森林资源和占 40% 的工业生产总值,它以相当于亚马逊河、尼罗河、密西西比河 1/7 的面积,承载着超过三大流域总和的人口需求。但长江上游大多是山高坡陡土层薄、雨多水丰径流急的山地和丘陵,远不如黄河上游那么土厚地广。由于生态破坏、水土流失造成的岩石裸露面积,正以每年 5% ~ 7% 的速度在扩展,“春来江水绿如蓝”的景象已不复存在。有人警告,照此流失 300 年后,长江中上游流域将变成不可恢复的荒漠裸岩!

**泥石流** 泥石流是山区沟谷中,由暴雨、冰雪融水等水源激发的、含有大量泥沙石块的特殊洪流。其特征往往突然暴发,浑浊的流体沿着陡峻的山沟前推后拥、奔腾咆哮而下,地面为之震动,山谷犹如雷鸣,在很短时间内将大量泥沙石块冲出沟外,在宽阔的堆积区横冲直撞、漫流堆积,常常给人类生命财产造成很大危害。泥石流按其物质成分可分成 3 类:由大量黏性土和粒径不等的砂粒、石块组成的叫泥石流;以黏性土为主,含少量砂粒、石块,黏度大,呈稠泥状的叫泥流;由水和大小不等的砂粒、石块组成的谓之水石流。泥石流按其物质状态可分为两类:一是黏性泥石流,含水量黏性土的泥石流或泥流。其特征是:黏性大——固体物质占 40% ~ 60%,最高达 80%。水不是搬运介质,而是组成物质。稠度大——石块呈悬浮状态,暴发突然,持续时间短,破坏力大。二是稀性泥石流,以水为主要成分,黏性土含量少,固体物质占 10% ~ 44%,有很大分散性。水为搬运介质,石块以滚动或跃移方式前进,具有强烈的下切作用。其堆积物在堆积区呈扇状散流,停积后似“石海”。以上分类是我国最常见的两种分类。除

此之外还有多种分类方法。如按泥石流的成因分类有：冰川型泥石流、降雨型泥石流；按泥石流沟的形态分类有：沟谷型泥石流、山坡型泥石流；按泥石流流域大小分类有：大型泥石流、中型泥石流和小型泥石流；按泥石流发展阶段分类有：发展期泥石流、旺盛期泥石流和衰退期泥石流等等。

**土地荒漠化** 地球陆地表面一层物质，对于人类和陆生动植物生存极为关键。没有这一层土壤，地球上就不可能生长任何树木、谷物，就不可能有森林或动物，也就不可能存在人类。荒漠化，就是指土壤层的恶化，有机物质下降乃至消失，从而造成表面沙化或板结而成为不毛之地，包括沙漠和戈壁。根据地表形态特征和物质构成，荒漠化分为风蚀荒漠化、水蚀荒漠化、盐渍化、冻融及石漠化。

据权威资料显示，目前全球沙化土壤正以每年 5 到 7 万平方公里的速度扩展，有 10 亿以上的人、40% 以上的陆地表面受到荒漠化的影响，荒漠化主要集中在干旱、半干旱地区。

造成荒漠的原因很多，主要是气候等自然原因，如全球变暖、北半球日益严重的干旱、半干旱化趋势等。但是人类活动，如对大自然的过度开发、破坏森林植被等，也是不可忽视的重要原因。地球上的荒漠化地区，大多是人类最贫困的地区。由于环境恶劣，并且缺乏资金和其他资源，贫困地区的人口被迫加剧开发原已超负荷的土地，如无限制放牧、砍伐森林、过度开垦等来维系生存，从而不断加大土地的负载，形成荒漠化与贫困化的恶性循环。

**太空育种** 太空中微重力、高真空、强宇宙辐射等条件是影响种子生长、生存、衰老、变异的重要条件，而这种条件是地面所不具备的。

1987年8月5日我国发射的第9颗返回式卫星首次搭载了青椒、小麦、水稻等一批种子，开始了我国太空育种的有益尝试。至今，我国利用返回式卫星已先后8次进行了51种植物400多个品种的太空育种试验。这些种子已在江西、广西、黑龙江等地安家落户，繁育后代。经育种专家十多年地面育种实验，已取得可喜的结果，研究发现通过空间处理的种子能够产生有益的遗传性变异，在繁殖第二、三代后出现优良性状，获得了矮化、高产小麦品种，水稻增产20% ~ 30%，西红柿增产17.2% ~ 23.3%，此外，大豆、青椒等几十种农作物都获得了优良品种。

**八角金盘** 常绿灌木或小乔木，高可达5米；茎光滑无刺。叶近圆形，横径12~30厘米，掌状7~9深裂，裂片长椭圆状卵形，顶端短渐尖，边缘有疏浅齿，表面深绿色，无毛，背面淡绿色，有粒状突起，边缘有时呈金黄色；叶柄长10~30厘米。果实球形，直径约8毫米。花期10~11月，果熟期翌年4月。

## 第三单元

**天气** 一般指在短时间内或一定的时间段内风、云、雨、温度、气压等各种状况，如阴、晴、暖、冷、干、湿等。天气对人类生产、生活影响很大，因此气象部门经常向人们发出天气预报，告诉人们未来多少时间内有什么样的天气变化，比如有大风警报，有寒流或冰雪，都需要做好人畜的防寒准备；夏季有暴雨、雷阵雨或其他风雨也需人们有所准备。尤其是在军事、农田、出海、野外工作的人们掌握天气预报的情况非常重要。

**气温** 空气的温度。气象台所指的气温是百叶箱中离地

约 1.5 米高处的温度,它基本上反映了当地的空气温度。

**天气现象** 大气中的各种物理现象,如云、雾、降水、雷电、风等综合变化称为天气现象。

**云** 云是由悬浮在空中的大量小于 100 微米的小水滴和(或)冰晶组成。云离地面有一定的高度。云的高度指云的底层离地面的垂直距离,云高在 6000 米以上的叫高云,在 2000 ~ 6000 米的云称为中云,在 2000 米以下的云叫低云或直展云。

**雾** 雾是大量的小水滴或小冰晶组成,悬在接近地面的半空中。太阳照射后,雾蒸发为水蒸气而消失。

**露** 露是水珠,比雾中的水滴大得多。空气中的水蒸气接触到较冷的地面或物体表面(温度在 0℃ 以上)凝聚而成的水珠。露形成于夜间和凌晨,当太阳出来后,露水很快就蒸发掉。出现露水的天气一般是晴天。

**霜** 霜出现在冬天的早晨,当空气中水蒸气比较多时,夜晚气温下降,水蒸气接触冰冷的地面或物体(0℃ 以下),结成白色疏松的晶体,所以霜是固态的水。太阳出来后气温升高霜就融化了。

**雨** 云中降落的液体小滴。雨是云形成的,云是大量的水气的集合,当它遇到冷空气时凝结成水珠,随着水珠重量增加,空气难于托住它,于是就降下来,形成了雨。

**雪** 雪是从云中降落的呈白色结晶体,是固态水。由于冬季气温低,云中的水汽直接凝成冰晶降落到地面。雪又称雪花,它的形状是六角形,有美丽花纹的图案。

**雹** 也称冰雹,是一种固态的降水物,直径在 5 ~ 50 毫米之间,也有达到 10 厘米以上。雹发生在夏季,能砸坏庄稼、房屋、树木、人畜,是一种自然灾害。冰雹是在云层比较厚、对流

比较快、云的上层温度很低(一般在 $-30\sim-40^{\circ}\text{C}$ )情况下形成的。当下层的云在地面上热空气的作用下上升时,遇到上层的低温便凝结成小水滴或小冰球下落,当它们下落到云层下部时,又遇到了地面上升的热空气,热空气托着小水滴或小冰球,使它们又回到了高空云层,在高空云层再次遇到强冷空气,使它们成为较大的冰球,冰球再次下降,经过多次升降运动,冰球越来越大,最后降落到地面成为冰雹。

**风** 空气流动的现象叫做风。风能使干湿冷暖空气发生交换,常是天气变化的重要因素之一。风是一种自然能源。风的来向叫做风向。风在单位时间内所行的路程叫风速。风的强度叫风力,常用风级来表示,风级是根据风对地面物体影响程度而定出的等级。1805年,英国人蒲福首先提出,经过多次修改,给风定了12个级。1946年又进一步做了修改,定为18级。气象上所指的风一般为水平方向流动的空气。而龙卷风是在短时间内猛烈旋转的风,能将地面上的人、畜、物卷起来带到空中抛到其他的地方,它的破坏力很大,经过水面时,能将水吸起来像个柱子一样。龙卷风的持续时间从几分钟到几小时。

**风的观测** 风的观测是指观测风的方向和风级的大小,气象站是用风向标来观测风向的,风向标设在风杯下面,风杯设在风向杆顶端。有风时,在风的作用下风杯不停地转,转动的快慢随风的大小而变,而风向标的箭头始终指向风吹来的方向。在日常生活中我们也可以利用旗子,布条在风中飘动的方向来观测风向,利用风级歌来描述风力的大小:零级烟柱直冲天,一级青烟随风偏,二级轻风吹脸面,三级叶动红旗展,四级枝摇飞纸片,五级带叶小树摇,六级举伞步行艰,七级迎风走不便,八级风吹树枝断,九级屋顶飞瓦片,十级拔树又倒

屋,十一、十二级陆上很少见。

**风向风速器** 能同时测定风向风速的仪器。由风向器和风速器组成。风向器包括风标与方位字标,风标头部所指的方向即风的来向;风速器有的可以测平均风速,有的测瞬时风速。使用风向风速器,一般安装在四周空旷、不受地面物影响的高处。

**风力等级表** 测量风力的标准。附:风力等级表如下:

风力等级	风速米/秒	海面观察到的现象	陆上观察到的现象
0	0~0.2	静	无风,烟直升
1	0.3~1.5	渔船略觉摇动	风向标不动,但烟飘的方向能表示风向
2	1.6~3.3	渔船张帆时,每小时可随风移行2~3公里	风向标转动,树叶发出沙沙微响,人脸也感觉有风
3	3.4~5.4	渔船渐觉颠簸,每小时可随风移行5~6公里	树叶及树枝摇个不停;轻而薄的旗帜展开飘荡
4	5.5~7.9	渔船满帆时,可使船身倾向一侧	地面上的尘土被吹起;树上的小枝摇动
5	8.0~10.7	渔船缩帆(即收去帆的一部)	小树摇摆,池塘和湖中有小波
6	10.8~13.8	渔船加倍缩帆,捕鱼须注意风险	大的树枝开始摇动;风掠过电线和电话线时呜呜有声
7	13.9~17.1	渔船停泊港中,在海面下锚	整棵树摇动;雨伞不能张开;迎风步行感觉困难
8	17.2~20.7	渔船不出港	树梢和树枝被吹断
9	20.8~24.4	汽船航行困难	房顶瓦被刮掉;房屋有小的破坏
10	24.5~28.4	汽船航行颇危险	树木被连根拔起;建筑物受到严重的损坏
11	28.5~32.6	汽船遇之极危险	陆上广受损坏,木建房屋倒塌,高压线铁塔被毁倒下
12	32.7~36.9	海浪滔天	狂风到处蹂躏,造成巨灾

**气象要素** 气象要素指气温、气压、风、湿度、云、降水以及各种天气现象。气象要素及其变化对天气预报特别重要。

**气象观测** 气象观测是对气象要素所进行的观测。分地面观测和高空观测。地面气象观测包括云、天气现象、温度、湿度、气压、风、降水、蒸发、日照等；高空气象观测包括高空风向、风速、气压、温度、湿度等项目。

**气象台站网** 气象台、站的总称。国家按照一般的气象业务工作需要布置在全国各地的一套专业气象机构。这种机构主要任务是进行气象观测、天气预报，收集和传递气象情报资料并为国防、国民经济建设和人民生活服务。

**气象台** 气象台进行气象观测，积累气象资料、发布天气预报、开展科学研究、负责气象站技术指导等，我国在专区以上的地区和省、市、自治区等都设有气象台。根据服务对象，有面向全社会的气象台，也有专门为海洋和民航服务的气象台。

**气象站** 气象站是基层气象单位，它的任务是进行气象观测、积累气象资料和为国民经济服务。我国的气象站还根据本站的条件，独立作出天气预报，或根据本地区的情况，经补充修正作出本地区的天气预报，提高天气预报的准确性，改进气象服务工作。

**天气符号** 表示各种天气现象的符号。例如，“·”表示雨，“\*”表示雪，“≡”表示雾等。气象台根据各地的气象情报，将气象电码译成规定的天气符号，按一定规格填写在空白的地图上，供分析天气图用。

**天气图** 反映一定时刻、广大地区天气实况或天气形势的图叫天气图。天气图是由天气符号、数字以及等值线综合



### 常用天气符号

绘制而成,是预测天气变化的主要工具之一。

**天气预报** 对未来一定时期内天气的变化所作的预报。一般是根据天气图的分析、有关气象资料、地形及季节的特点、群众的经验等,综合研究后作出。天气预报可以预报本地和一定区域,可以预报未来短时间内也可以预报较长时间内的天气。

**大气** 包围地球的空气层称为大气,大气有氮、氧、氩等多种混合气体组成。大气垂直方向有各种分层,分为“对流圈”、“平流圈”、“中圈”、“热圈”和“外大气圈”等。主要天气现象发生在对流圈内。各圈的温度不同。

**气候** 气候指某一地区多年的天气特征,它是由太阳照射、大气环流、地面性质等因素相互作用所决定的。

**四季** 温带地区对一年四个季节(春、夏、秋、冬)的总

称。我国农历以立春、立夏、立秋、立冬为四季的开始。而欧美各国以春分、夏至、秋分、冬至为四季的开始。

**二十四节气** 根据太阳在空中旋转的位置,将全年划分为二十四个段落,包括雨水、春分等十二个“中”气,立春、惊蛰等十二个“节”气。二十四节气的划分,起源于我国黄河流域,秦、汉时期二十四节气就已完全确立并成为我国农民从事农业劳动的主要依据。

**大气的污染和保护** 大气污染指大气被有害气体和悬浮物质微粒污染的现象。核爆炸以后有些放射性物质进入空气,化学毒剂和工业、交通运输工具等排出的有害气体,都能造成大气污染。大气污染对于大气的环流、地面的风、大气的湿度、天气和气候的变化都有影响,而且还影响人和其他动植物的生存、生活和寿命。因此必须注意对大气的保护、控制和消除废物、废水、废气排入大气,对三废进行综合利用,减轻对大气的污染。

**岩石的风化** 地壳表面的岩石在大气、水、太阳能及生物的长期联合作用下发生破坏或化学分解的现象。按性质不同可分为物理风化、化学风化和生物风化。物理风化只产生破碎而不发生化学变化,化学风化不仅使岩石破碎,其物理成分和化学成分也发生改变。

**臭氧空洞首次“笼罩”城市** 新西兰科学家说,南极上空的臭氧层空洞扩大到前所未有的程度——2930万平方千米,比美国国土面积的3倍还多,并首次延伸到一座有人居住的城市——智利南部城市蓬塔阿雷纳斯上空,使当地居民处于强度极高的紫外线辐射下,该市及临近地区日前已宣布进入紧急状态。此前,这个空洞只存在于南极洲和周围海域上空。

过多的紫外线会导致皮肤癌，并杀死食物链起始环节的微小植物。

**观动物知天气** 傍晚，鸡迟迟不愿入棚，是下雨的预兆。由于雨前住在洞里的小虫因闷热而多爬出地面，附着在草叶上，给鸡造成了觅食的好机会。和鸡相反，鸭子在天要转坏时，进窝早，因它的习性喜高温高湿。蜜蜂最适宜于天气晴朗，气压较高的情况下飞行。另外，天气愈好，植物花蕊分泌的甜汁愈多，诱惑蜜蜂的能力也愈大。早晨蜜蜂都出窝采蜜，天气晴，傍晚迟迟不回窝，明天继续晴朗，反之，则预示阴雨将来临。蝉的叫声是由它的腹部发音器的薄膜振动而发出的。据一般观察，夏天由雨转晴前2小时左右，蝉就叫，而晴天转阴雨时，蝉不叫。这是因为下雨前，它的发音薄膜潮湿，振动不灵。相反，天气转好，空气干燥，薄膜振动有力。天气转坏时，蚂蚁显得非常忙碌，有的忙于往高处搬家，有些则来回运土垒窝。一般说，垒窝越高，降水也就越大。还有一种大黑蚂蚁垒的窝，往往在次日风的来向部分垒得高些。

**降水量的测量** 雨量器是用于测量一段时间内累积降水量的仪器。外壳是金属圆筒分上下两节，上节是一个口径为20厘米的盛水漏斗，为防止雨水溅失，保持器口面积和形状，筒口用坚硬铜质做成内直外斜的刀刃状；下节筒内放一个储水瓶用来收集雨水。测量时，将雨水倒入特制的雨量杯内读取降水量毫米数。降雪季节将储水瓶取出，换上不带漏斗的筒口，雪花可直接收集在雨量筒内，待雪融化后再读数，也可将雪称出重量然后根据筒口面积换算成降水量毫米数。

**天气谚语** 劳动人民在长期生活和生产实践中积累起来的看天经验，经总结后归纳成能预示未来天气的气象谚语。

就其预示内容来说,有天气现象、天气变化、冷暖趋势、气候特点等。就其根据来说,主要有天象、物象两大类。天象中的根据有风、云、雨、雾、霜、雪、雷电、声、光等天气现象,以及冷暖干湿等大气物理性质。例如,“三朝大雾起西风”是根据雾预测冷空气大风;“霜后南风连夜雨”是根据霜和风预测雨;“朝霞不出门,晚霞行千里”是根据光象预测晴雨;“冬前不结冰,冬后冻煞人”是根据前期温度预测后期温度。另一类物象包括动物、植物和非生物。例如,“蚂蚁搬家,必有雨下”是根据动物预测雨;“六月松树枯了尖,大旱是今年”是根据植物预测气候。“础润而雨”是根据非生物预测雨。

我国历史悠久,积累的天气谚语非常丰富,代代相传,迄今仍有沿用。但天气谚语常受地区性和季节性的限制,使用时须因地、因事制宜,最好对照当地气象历史资料,在经过反复验证的基础上使用,发挥天气谚语在天气预报中的参考作用。

## 第四单元

**酸** 酸通常是指能在水中进行电离,生成的阳离子全部是氢离子的化合物,有酸味。酸能和金属、碱、某些金属氧化水合物、某些盐反应,能使蓝色石蕊试纸变红。科学家发现酸味大小与水溶液中氢离子浓度有关。氢离子浓度对数的负值,叫pH值。

**碱** 碱通常是指能在水中进行电离,生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物,有涩味、手感滑腻,能使红色的石蕊

试纸变蓝,能与酸反应生成盐。如:氢氧化钠 NaOH、氢氧化钾 KOH、氢氧化钙  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  等,强碱有腐蚀性。碱性大小与水溶液中氢氧根离子浓度有关。

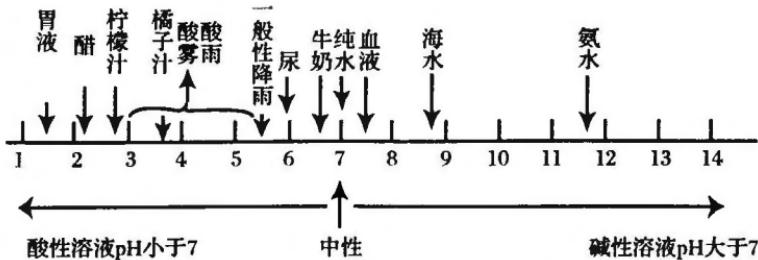
乳酸 分子式: $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$ ,分子量:90.08。

乳酸为无色或淡黄色液体,可溶于水。广泛应用于食品、医药、烟酒、印染、纺织、皮革、印刷、化工、石油等行业。

乳酸在食品工业中是世界各国普遍使用的酸味剂。主要用于乳酸饮料、糕点、清凉饮料、咸菜、果酱、罐头、糖果、酒类中。乳酸能改善食品风味,抑制微生物、护色、改良黏度,使抗氧化剂增效。乳酸味道柔和爽快,能使食品具有微酸性,又不掩盖水果和蔬菜的天然风味和芳香,使制成品口感良好。其酸性有防腐作用,能触杀细菌,有助于延长食品的保质期。乳酸在酿酒过程中,作为灭菌剂,能防止杂菌繁殖、促进酵母发育、防止酒混浊,作为风味剂增强风味。

酸雨 纯净的雨雪溶有空气中的二氧化碳,形成碳酸,因而具有微酸性。但是当大气遭受严重污染时,其 pH 会小于 5.65,此时的降雨叫酸雨。形成原因通常是由于烟气中的二氧化硫在大气中逐渐氧化成三氧化硫,三氧化硫再跟大气中的水结合形成雾状的硫酸,并随雨水一起降落下来。酸雨中还可能含有硝酸等酸性物质,成分复杂。其危害是:使土壤酸化、腐蚀建筑物、影响动植物的生长和人体健康。

1872 年英国科学家史密斯分析了伦敦市雨水成分,发现市区雨水含硫酸或酸性的硫酸盐,呈酸性;而郊区雨水含硫酸铵,略呈酸性;农村雨水中含碳酸铵,酸性不大。于是史密斯首先在他的著作《空气和降雨:化学气候学的开端》中提出“酸雨”这一专有名词。



**蚁酸** 化学名:甲酸 分子式: $\text{HCOOH}$  分子量:46.02

蚁酸是一种无色而有刺激气味的液体。蚁酸能与水、乙醇、乙醚、甘油等混溶。具有很强的腐蚀性,能刺激皮肤起泡。常用于橡胶、医药、印染、制革及化工原料等工业。

**硫酸** 分子式  $\text{H}_2\text{SO}_4$  分子量 98.07

纯品为无色、无臭、透明的油状液体,熔点 $10.35^{\circ}\text{C}$ ,浓硫酸受热时放出 $\text{SO}_3$ ,当浓度达98.3%时,成为恒沸溶液,这时的沸点为 $338^{\circ}\text{C}$ 。98%硫酸的相对密度为1.8365( $20^{\circ}\text{C}$ ),93%硫酸的相对密度为1.8276( $20^{\circ}\text{C}$ )。有很强的吸水能力,与水可以按不同比例混合,并放出大量的热。硫酸为无机强酸,腐蚀性很强,化学性很活泼,几乎能与所有金属及其氧化物、氢氧化物反应生成硫酸盐,还能和其他无机酸的盐类作用。在稀释硫酸时,只能注酸入水,切不可注水入酸,以防酸液表面局部过热而发生爆炸喷酸事故,浓度低于76%的硫酸与金属反应会放出氢气。

主要用于制造过磷酸钙等化学肥料,占硫酸总消耗量的65%以上。其次在农药工业中浓硫酸用于制造农药的主要原料三氯乙醛。医药工业用于生产水杨酸、呋喃西林、对硝基氯苯等。此外,还用于石油精炼和石油化工生产,在国防军工中用于生产黄色炸药。

如果皮肤上洒上浓硫酸,不能先用水冲洗,要根据情况迅速用布擦去,然后再用大量清水冲洗,最后用2%碳酸氢钠溶液冲洗或涂抹即可。严重的应急送医院治疗。

**盐酸 别名 氢氯酸 分子式 HCl 分子量 36.46**

纯氯化氢为无色有刺激性臭味的气体。其水溶液即盐酸,纯盐酸无色。工业品因含有铁、氯等杂质,略带微黄色。浓盐酸的相对密度为1.187。氯化氢熔点-114.8℃。沸点-84.9℃。易溶水,有强烈的腐蚀性,能腐蚀金属,对动植物纤维和人体肌肤均有腐蚀作用。浓盐酸在空气中发烟,触及氨蒸气会生成白色烟雾。氯化氢气体对动植物有害,盐酸是极强的无机酸,与有些金属作用能生成氯化物并放出氢;与碱起中和反应生成盐和水;与有些盐类能起复分解反应生成新的盐和新的酸。

盐酸是制造氯化铵、氯化钙、氯化锌、氯化亚铜、碱式氯化铝、三氯化铁液体等氯化物的原料。还用于湿法冶金、金属表面处理。在印染工业中,用于绢物漂白后酸洗、丝光处理后中和等。

**硝酸 分子式 HNO<sub>3</sub> 分子量 63.01**

纯硝酸是无色透明的发烟液体,有刺激性,相对密度1.5,沸点83℃(无水),在-41℃(冰点)时,呈白色雪状晶体。不稳定,在常温下能分解出红棕色的二氧化氮,光和热能促其分解更快。硝酸易溶于水,可以任何比例混合,溶解时放热。硝酸能导电,是一元强酸,具有酸类的通性。硝酸是强氧化剂,能使铝纯化,除金、铂、铑、钽、铱外几乎可将所有的金属氧化,和有机物、木屑等相混能引起燃烧,与酒精反应会引起爆炸。硝酸腐蚀性很强。

硝酸是用途极广的重要化工原料,主要用于制造硝酸铵等复合肥料。国防工业上用于制造三硝基甲苯、三硝基酚、硝化纤维、硝化甘油和雷管,并已经用于火箭的推进剂。硝酸对人体皮肤会引起严重的灼伤,引起皮炎,甚至糜烂。溅入眼睛尤其危险,可引起结膜炎、角膜糜烂,甚至失明。如皮肤灼伤时,应立即用大量清水冲洗,并用2%~3%碳酸氢钠溶液绷带包扎。如不慎溅入眼睛,应立即用大量清水冲洗,并送医院治疗。

**酸碱指示剂** 酸碱指示剂是检验溶液酸碱性的常用化学试剂,是一类在其特定的pH值范围内,随溶液pH值改变而变色的化合物,通常是有有机弱酸或有机弱碱。当溶液pH值发生变化时,指示剂可能失去氢离子由酸色成分变为碱色成分,也可能得到氢离子由碱色成分变为酸色成分;在转变过程中,由于指示剂本身结构的改变,从而引起溶液颜色的变化。指示剂的酸色成分或碱色成分是一对共轭酸碱。如石蕊、酚酞、pH试纸,就是常用的酸碱指示剂。

**pH** “pH”表示的是物质的酸碱程度,以7为酸碱分界线。科学家发现酸味大小与水溶液中氢离子浓度有关;而碱味与水溶液中氢氧根离子浓度有关;氢离子浓度对数的负值,叫pH。

pH = 7时,溶液呈中性

pH > 7时,溶液呈碱性,pH越大,碱性越强。

pH < 7时,溶液呈酸性,pH越小,酸性越强。

**盐** 盐是在水中电离时能生成金属离子(包括铵离子)和酸根离子的化合物。根据组成不同,盐可以分成正盐、酸式盐、碱式盐、复盐和络盐等。既不含可以电离的氢原子,又不含氢氧根,这种盐叫正盐。由金属离子和含有可以电离的氢

原子的酸根所组成的盐，叫做酸式盐，如碳酸氢钠  $\text{NaHCO}_3$ 。除金属离子和酸根以外，还含有一个或几个氢氧根，这种盐叫碱式盐，如碱式碳酸铜  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 。由两种或两种以上的简单盐类组成的同晶型化合物，叫做复盐。如明矾（硫酸铝钾）是  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 。

在常温下，盐一般是晶体。大多数盐能溶于水，如钾盐、钠盐、镁盐、硝酸盐等。有些盐受热时容易分解，如铵盐、碳酸盐、硝酸盐、重铬酸盐和高锰酸盐等。

盐类是地壳的主要构成部分。许多盐在工农业及国防工业上有着广泛用途。

**中和** “酸碱中和作用”的简称。通常指氢离子( $\text{H}^+$ )和氢氧根离子( $\text{OH}^-$ )结合成水的化学作用，产物是水和盐类。也指广义的酸与碱混合时的化学反应。

**晶体** 其内部结构中的原子、离子或分子都有规律地在三维空间呈周期性重复排列而组成一定型式的晶格，相应地在外形上表现为一定形状的几何多面体。如食盐、食糖、雪花等都是结晶体，结晶体有一定的熔点。

**溶解** 一种物质(溶质)均匀地分散在另一种物质(溶剂)中形成溶液的过程叫溶解。

溶解是一种物理化学过程，包含物理的扩散和化学的水合。一种物质(溶质)溶解于溶剂中，常有热效应发生(吸热或放热)。例如氢氧化钠溶解于水中时放热，硝酸铵溶于水中要从环境中吸收热量。两种液体互溶时，液体的总体积可能缩小(如酒精跟水互溶)，也可能增大(如苯跟醋酸互溶)，或可能基本不变(如正己烷和正庚烷互溶)。

**维生素** 维生素是人体内含量很小的一类有机物，是六

大营养素中的一种，它是人体生长发育必不可少的化合物。以前曾音译为“维他命”(Vitamine)。其特点是广泛存在于天然食物中，人体所需不多但不可缺少，否则就会出现各种病情，称之为维生素缺乏症。

维生素的种类很多，通常分为脂溶性的和水溶性的两大类。脂溶性维生素包括维生素A、维生素D、维生素E、维生素K；水溶性维生素包括维生素B族、硫胺素(维生素B<sub>1</sub>)、核黄素(维生素B<sub>2</sub>)、尼克酸(维生素PP)、吡哆醇(维生素B<sub>6</sub>类)、泛酸、生物素、肌醇、胆碱、叶酸类、钴胺酸(维生素B<sub>12</sub>)、抗坏血酸(维生素C)等。

大部分维生素不能在体内合成，因此，极易由于膳食的摄入量不足而造成维生素缺乏。维生素并不是越多越好，尤其是脂溶性的维生素，滥用滥补极易造成中毒。人体通常容易缺乏的主要是维生素A、D、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>6</sub>、C和PP。

**矿物盐** 矿物盐又称无机盐，人体所有各种元素中，除碳、氢、氧、氮主要以有机化合物形式存在外，其他各种元素无论含量多少统称矿物盐。

矿物质元素为酶的必需组成部分，可调节多种生理功能(如维持渗透压，氧转运，肌肉收缩，神经系统完整性)，也是组织和骨的生长及维持所必需的。

**蛋白质** 蛋白质是由氨基酸组成的具有一定构架的高分子化合物，是生物体的主要组成之一，是生命的基础。它是机体的重要物质基础，不仅是构成各类细胞原生质的主要物质，而且核蛋白及其相应的核糖核酸(DNA、RNA)还是遗传的主要物质基础。蛋白质具有多种多样的生物学功能：如酶的催化作用、激素的生理调节作用、血红蛋白运载氧气和二氧化

碳、机体的免疫作用等。蛋白质按照来源的不同,分为动物性蛋白质及植物性蛋白质两大类。

1. 动物性蛋白质:包括畜肉、禽肉、鱼肉、蛋及牛乳、酸酪乳、干酪等乳制品。

2. 植物性蛋白质:大多数植物中含有的蛋白质不是完全蛋白质,但是,以大豆为主要原料,经过特殊工艺提纯加工的植物蛋白质,是比较理想的优质蛋白质。

生命体中的蛋白质在不断地进行合成与分解。这种合成、分解的对立统一过程,推动生命活动,调节机体正常生理功能,保证机体的生长、发育、繁殖、遗传及修补损伤的组织。

**石油的分级蒸馏** 又称为分馏或精馏。分级蒸馏是将液体混合物在一定的设备内同时进行多次部分气化和部分冷凝,从中提取纯物质的蒸馏过程。这种方法适用于可以互溶而且沸点相差很小的两种以上的液体所组成的混合液。

**药品** 药品,是指用于预防、治疗、诊断人或动物的疾病,有目的地调节人或动物的生理机能并规定有适应性、用法和用量的物质。包括中药材、中药饮品、中成药、化学原料药及其制剂、抗生素、生化药品、放射性药品、血清疫苗、血液制品和诊断药品等。

**肥料** 直接或间接供给作物所需养分,改善土壤性状,以提高作物产量和品质的物质。主要施入土壤,也有喷射在作物地上部分的。分类方法很多,一般分为有机肥料、无机肥料和细菌肥料等。

**杀虫剂** 杀虫剂是用来防治农林作物各种害虫的药剂。杀虫剂常按照来源和作用进行分类:

按来源分类有:有机杀虫剂、无机杀虫剂、生物杀虫剂等。

按作用方式分类有：胃毒剂、触杀剂、内吸杀虫剂、熏蒸杀虫剂、驱避剂、拒食杀虫剂、诱致杀虫剂、不育杀虫剂、粘捕杀虫剂。

**污染** 污染是环境污染的简称，指由于某种物质或能量的介入使环境质量恶化的现象。在法律上，环境污染则是指由于某种物质或能量的介入使某一特定区域的环境质量劣于适用该区域的环境质量标准的现象。能够引起环境污染的物质称为污染物，如生产过程中排放的 SO<sub>2</sub>和其他有害气体，各种重金属等。能量介入使环境质量恶化的现象，通常也称为污染，如热污染等。

环境污染既可由人类的活动引起（如人类生产和生活活动排放的污染物对环境的污染），也可由自然的原因引起（如火山爆发释放的尘埃和有害气体对环境的污染）。环境保护法所要防治的环境污染，主要是由于人类活动造成的污染。环境污染，按其污染物的性质可分为生物污染、化学污染、物理污染；按被污染的环境要素分，可分为大气污染、水污染、土壤污染、海洋污染等；按污染产生的来源，可分为工业污染、农业污染、交通运输污染、生活污染等。

防治环境污染是环境管理和环境科学的基础，也是开展环境保护的一项重要内容，同时又是我国环境保护法的最主要的任务之一。

**荨麻** 常为草本，有时为灌木，稀为乔木，有的有刺毛，叶互生或对生，叶表皮有隆起的钟乳体；花极小，单性，花被单层，雄蕊与花被片同数并对生；果为瘦肉或肉质核果。分布全世界热带、亚热带，少数至温带地区。中国主要分布长江流域以南省区。

荨读为 qián，只有荨麻疹病症时读 xún，俗称风疹块。

## 第五单元

**平衡** 物体受到几个力同时作用而运动状态不发生变化的情况。比如物体保持静止，物体作匀速直线运动，物体作匀速圆周运动。

**稳定平衡** 物体在受到微小扰动后能自动恢复到原来位置的平衡状态。例如放在凹面底部的小球是处于稳定平衡状态。

**不稳定平衡** 处于平衡状态的物体，在受到微小扰动后，不能恢复原状的平衡状态。例如在凸面顶部的小球处于不稳定平衡状态。

**随遇平衡** 重力场中处于平衡状态的物体在受到微小扰动后，能在任意位置继续保持平衡状态。其特点是，物体受到微小扰动后，物体的重心高度不变，物体所受合外力任何时刻均为零。例如水平面上的均质圆球处于随遇平衡状态。

**稳度** 描述处于稳定平衡的物体的稳定程度的物理量。像各种建筑物、机器、桌子、箱子等都是有支面的物体。所谓支面不一定如同箱子那样指箱子跟支承物的实际接触面。如桌子的支面是指四条桌腿所围成的矩形，三脚架的支面是指三条支架的接地点为顶点所围成的三角形等等。有支面物体的平衡是稳定平衡。它们的稳定程度跟物体重心的高低和支面的大小都有关系。物体的重心越低，支面越大，稳度就越大。实践中为了增大物体的稳度，可降低重心的高度或增大

支面面积,或两者并用。

**重心** 物体各部分所受重力的合力的作用点。一个物体的重心是一个确定的点,它可以在物体上,也可在物体外,与物体所在的位置和如何放置无关。质量均匀分布的物体(均匀物体),重心的位置只跟物体的形状有关。规则形状的均匀物体,其重心就在几何中心上。均匀物体的重心一般在物体的中间部位;非均匀的物体重心在物体偏重的一边。一个物体与另外的物体相连接,成为一个整体,它的重心就会改变。重心低,底面积大,容易使物体稳定,了解物体重心位置,有很大实用意义。在设计和建筑时都必须考虑重心和稳定的问题。起重机的重心随提升重物的重量和高度而变化。为了生产安全都必须将重心位置控制在一定范围之内。

**为什么走钢丝时要摆动双臂** 走钢丝是我国具有悠久历史的杂技节目之一。看过这个节目的人,都会赞叹表演者的精湛技艺。

杂技演员踩在细细的钢丝上,可谓毫无“立足之地”,但他们却能在钢丝上如履平地,灵活轻捷地表演出各种惊险和优美的动作,不时赢得观众们一阵阵的掌声。

杂技演员走在钢丝上,为什么不会摔下来呢?

我们知道,不管什么物体,如果要保持平衡,物体的重力作用线(通过重心的竖直线),必须通过支面(物体与支持着它的物体的接触面),如果重力作用线不通过支面,物体就要倒下来。

根据物体平衡的条件,这就要求表演走钢丝的演员,始终使自己身体的重力作用线通过支面——钢丝。由于钢丝很细,对人的支面极小,一般人很难让身体的重力作用线恰巧落

在钢丝上，随时有倒下的危险。杂技演员走钢丝时，伸开双臂，左右摆动，就是为了调节身体的重心，将身体的重力作用线调整到钢丝上，使身体重新恢复平衡。平时，我们也有这样的生活经验：当身体摇晃即将倒下时，我们也会立即摆动双臂，使身体重新站稳。这时，我们也是依靠摆动双臂来调节身体的重心。

有的杂技演员在表演走钢丝时，手里还拿了一根长长的竹竿，或者是花伞、拐棍、彩扇等其他东西。你千万别以为这些东西是表演者多余的负担，恰恰相反，这些都是演员作为帮助身体平衡的辅助工具，它们起到了延长手臂的作用。

**平衡能力的训练** 身体平衡是任何运动的主要元素，对日常生活更起积极作用。平衡能力像其他身体技巧一样，会随着缺乏活动而渐渐减退。我们日常坐着时身体都是被外物承托，根本很少需要力量去保持身体平衡。就如走路时，我们所穿的鞋，甚至所走过的路面，都为我们提供足够的承托。这显然会在短期内减少身体创伤的发生，但身体却会慢慢忘记利用四肢及肌肉去平衡身体的技巧。有否见过一些老婆婆弯曲着身体，拖曳着脚步缓慢地走路呢？这现象反映身体长期缺乏运动，以至丧失平衡的能力及技巧。

要保持良好的平衡能力需要进行锻炼及活动。单单坐在球面上已经是一种平衡练习，假若将一腿抬高，平衡就变得更难了。将抬高的腿稍作移动便会难上加难。长期锻炼后身体经常保持基本的平衡能力，将会终身受用，而运动员更可透过这种练习，改进专项运动表现。

**直升飞机** 直升飞机是靠发动机带动旋翼产生升力和推进力。旋翼同螺旋桨一样产生向上拉力，使直升飞机离地升

空,还能产生向前、向后或向左右等方向的力,使直升飞机能垂直起落、空中悬停、前进后退或左右横飞等。

尾部螺旋桨(尾翼)是与旋翼旋转平面垂直的,旋转时使机尾产生向左或向右的拉力。这样,不但使机身不致因为旋翼旋转而转动,从而保持航向的稳定性,而且能使直升飞机向左或向右转弯。

**竹蜻蜓** 竹蜻蜓是一种古老的玩具,相传 2000 多年前我国就有竹蜻蜓。它是用一段竹片,削出扭曲的形状,然后在中心钻个小孔,再紧紧插进一根小竹棍。玩的时候,只要用手使劲搓动小竹棍,使竹蜻蜓快速旋转,松开双手竹蜻蜓就会在空中旋转着向上飞去。竹蜻蜓是最原始的直升飞机模型,也是直升飞机的祖先。

**为什么不倒翁不会倒** 大家都有这样的经验:平放的砖头很稳定,把砖头竖立起来就容易翻倒;瓶子里装了半瓶水很稳定,空瓶子或是装满水的瓶子就比较容易翻倒。从上面两个事例来看,要使一个物体稳定,不易翻倒,需要满足两个条件:第一,它的底面积要大;第二,它的重量尽可能集中在底部,也就是说,它的重心要低。物体的重心可以认为是所受重力的合力作用点。

对任何物体来说,如果它的底面积越大,重心越低,它就越稳定,越不容易翻倒。例如:塔形建筑物总是下面大上面尖;装运货物时,总是把重的东西放在下面,轻的东西放在上面。

了解了这些知识,我们再来看看不倒翁。不倒翁的整个身体都很轻,只是在它的底部有一块较重的铅块或铁块,因此它的重心很低;另一方面,不倒翁的底面大而圆滑,容易摆动。

当不倒翁向一边倾斜时,由于支点(不倒翁和桌面的接触点)发生变动,重心和支点就不在同一条铅垂线上,这时候,不倒翁在重力的作用下会绕支点摆动,直到恢复正常的位置。不倒翁倾斜的程度越大,重心离开支点的水平距离就越大,重力产生的摆动效果也越大,使它恢复到原位的趋势也就越显著,所以不倒翁是永远推不倒的。

正如前面几个词语解释中指出的那样,原来静止物体在受到微小扰动后能自动恢复原位置的平衡状态,在物理学上叫做稳定平衡。而像乒乓球、足球、篮球等球状物体,在受到外力后,可以在任何位置继续保持平衡,这种状态称为随遇平衡。处于随遇平衡的物体,重心和支点始终在同一铅垂线上,而且重心的高度保持不变。横放在桌上的铅笔,就是一种随遇平衡,不管它滚到哪儿,重心的高度是不变的。

**压力** 垂直作用在物体表面上的力,叫做压力。互相接触的两个物体之间,如果发生相互挤压,两个物体都会发生形变,因而两个物体间就有压力作用。压力的方向总是与互相挤压的接触面垂直,并且指向受压物体。压力产生的效果与压力大小、受力面积大小有关。

**压强** 物体单位面积上受到的压力。用  $P$  表示,它等于压力  $F$  与受力面积之比,即  $P = F/S$ 。可见,压强与压力的大小和受力面积均有关系。在压力一定的情况下,受力面积越大(小),产生的压强就越小(大),履带式拖拉机和坦克装上履带便于在潮湿、松软地面上行驶;而针、钉子的尖端做得很尖便于穿过和钉入物体。在国际单位制中,压强的单位为帕( $\text{Pa}$ ), $1 \text{ 帕} = 1 \text{ 牛}/\text{米}^2$ 。在流体内部,任何方向都存在压强,在静止的液体内部,同一深度处各点的压强相等;压强随深度

而增大。

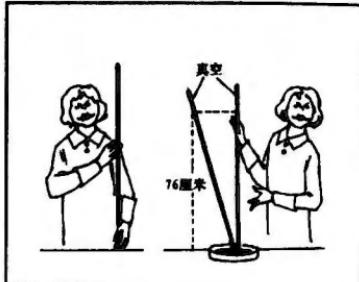
**雪橇** 雪橇(luge)古代冬季雪上的一种交通工具和游戏活动。起源于瑞士。后逐渐在欧洲、北美和亚洲等国家流行。雪橇最初为木制,后发展成用金属制作。1884年英国举行首次雪橇公开赛。1924年被列为首届冬奥会比赛项目,分有舵雪橇和无舵雪橇两种类型。

有舵雪橇又称长雪橇。起源于瑞士。由无舵雪橇发展而来。18世纪80年代,两位美国考察人员惠内(Stephen Whitney)和蔡尔兹(L. P. Childs)在瑞士的圣莫里茨将两个无舵雪橇前后用木板钉在一起,前面的用于控制转弯,并进行了一次比赛,引起观众的兴趣。1888年瑞士的马蒂斯(Mattis)研制成装有操纵舵的长雪橇,木制架子,铁制滑板。1903年在圣莫里茨建成世界上第一条人工有舵雪橇滑道。雪橇形如小舟,金属制成。橇首有流线型罩,橇底前部是一对舵板,上与方向盘相接,橇底后部为一对固定平行滑板,橇尾装有制动器。冬奥会设双人座(1932年列入)和四人座(1924年列入)两个比赛项目,仅限男子参加。比赛时每队下滑4次,以4次比赛的总时间计算名次,时间少者为胜。

无舵雪橇又称平底雪橇、短雪橇、运动雪橇。据记载,早在1480年挪威就已出现无舵雪橇。1883年瑞士在达沃斯举行了世界上第一次无舵雪橇比赛。1889年德国成立无舵雪橇俱乐部。有男子单人、双人和女子单人3个比赛项目,均从1964年起被列为冬奥会比赛项目。雪橇为木制,底面有一对平行的金属滑板。滑板不得装置能操纵滑板的舵和制动器。男、女单人项目比赛每队限报3人,每名运动员可滑行4次,以4次滑降时间总和计算名次,少者为胜。双人项目比赛时

每队不得超过两名运动员，每名运动员可滑行两次，以两次滑降时间总和评定名次，少者列前。

**托里拆利实验** 1642年，伽利略的学生托里拆利做了一个实验，证明了伽利略“空气会不会有压力”的猜想。



托里拆利实验示意图

托里拆利找了一根约1米长的一端封闭的玻璃管，往里边灌满水银，用食指封住开口的一端，然后将玻璃管倒插在一个水银槽中，放开手指，管里的水银面就下降，降到管里的水银面比管外的水银面大约高76厘米，就好像有人压住了水银槽里的水银，管里的水银再也不下降了。管里水银面的上方没有空气，叫托里拆利真空。这个实验就是著名的托里拆利实验。

托里拆利的实验重复了多次，它的结果是一样的。他用实验说明，作用在管外的水银面上有一个压强，这个压强和管里76厘米高的水银柱的压强相等。当管中水银柱高于76厘米时，管中的压强大于外面的压强，水银往外流，管中水银柱就下降，直到管内外压强相等为止。

**马德堡半球** 1654年，托里拆利实验后的第12年，在德国的马德堡市发生了一件新闻：德国国王和贵族们都赶来观看一个实验。主持这个实验的就是这座城市的市长葛利克，

他是一位热心实验的科学家。

葛利克定做了两个直径 37 厘米的空心铜半球。这两个半球做得很精密，对好合起来可以不漏气。葛利克在一个半球上装了一个活门，从这里接上抽气筒，把球里的空气抽出来，再把活门关好，这时球里差不多成为真空了。一切装备好了以后，再在每个半球的环上各拴了 8 匹壮马，叫它们各奔东西，把半球分开。球虽然不大，也没有多少重力，可是赶马的人用鞭子抽打着，16 匹壮马拉得十分吃力，两个半球仍旧紧紧地合在一起。

拉啦，拉啦，忽然听得“啪”一声巨响，好像放炮一样，16 匹壮马才把这两个半球拉开。

葛利克将两个半球仍旧合上，换了一个实验的方法：把活门打开，让外面的空气流到球里去。这时，不费什么力气，用两只手就把两个半球分开了。

这就是说，当铜球内部成为真空的时候，每个半球上所受到的大气压力要用 8 匹马的拉力才能平衡。粗略地计算一下，就是说，在一个直径为 37 厘米的球面上所受到的大气压力大约等于 2104 牛的力。这就是著名的马德堡半球实验，它生动而有力地证明了确实存在着  $1.033 \times 10^5$  帕的大气压强。

这个实验同时也回答了人为什么没有被大气压力压扁的问题。正像那个马德堡半球一样，在它成为真空的时候，巨大的大气压力才被表现出来，而它的里面充满空气的时候，里面的气体压强和外边的大气压强相同，它们就互相抵消了。

人们终于承认了托里拆利的学说，承认了我们身边存在着大气压。

**液体压强的特点** 液体对容器侧壁和容器底部都有压

强，液体内部也存在着压强，液体压强随深度的增加而增大，在同一深度，液体向各个方向的压强相同，液体压强与液体密度有关。液体压强计算公式： $P$  表示压强，用  $\rho$  表示密度，用  $h$  表示深度，则  $P = \rho gh$ 。

**人潜入深海中身体会被压扁吗** 沉入水中的物体，都要受到水的压力。这个压力与水的深度成正比，水深每增加 10 米，水压就增加 98 千帕。也就是说，在每一平方厘米的面积上，要增加 9.8 牛的压力。粗略地估计一下，一个成年人的身体表面积约 1.5 万平方厘米，如果潜水员潜入 30 米深的水下时，他身体所受的压力，就会增加到 441000 牛。在这样大的压力下，潜水员的身体会不会被扁呢？

不会。因为成年人的身体组织里 60% 以上是水，水是不能压缩的。同时，潜水员在缓慢地潜入水下的过程中，通过从压缩空气筒中吸入空气的办法来不断调节体内气体的压强，使之与他所受到的深水压相抵消。

水的压力虽然压不垮潜水员，但是人的潜水深度是有限制的。一方面是因为随着潜水深度增大，水的压强越来越大，一旦水压超过潜水员所携带的压缩空气的压强，潜水员就难以调节体内外压强平衡和维持呼吸了。另一方面是因为在高压环境中工作，潜水员呼吸的是高压空气，其中的氮气会溶解于血液、组织和脂肪中，其溶解量随着气体压力的增高和潜水时间的延长而增多。如果潜水员急速上浮，水的压力减少，血液中的氮气往往会迅速膨胀，成为气泡，阻塞血管或压迫体内组织，引起减压病。氮气在体内迅速膨胀的现象，就像刚打开盖的汽水瓶一样。因此，在深海里工作的潜水员，必须选择正确的方案，并根据自己的体力和水温等因素，调整减压的时

间,按一定速度慢慢上升,使体内气泡能够顺利排出体外,就不会患减压病了。

目前,采用给潜水者吸入混合气体和对气体按潜水深度加压的方法,潜水员已能在300米深度以内的海洋中活动。

**深海压强和深潜技术** 液体内部的压强随着深度增大而成正比地增大,对深度不大的河流和湖泊,这种压强的增大,人们还是能够承受的,但人们要征服深海就不是一件容易的事了。地球表面积有5.1亿平方米。海洋占3.6亿平方千米,水陆面积之比5:2。海洋中有丰富的生物和矿物资源。开发海洋已经成为当今世界高科技内容之一。为此,人们千方百计地要下到海底去。但是“山高不如海深”,陆地上最高峰珠穆朗玛峰,海拔8848米,可是海洋中最深的海沟就有许多处超过这个数值。例如:克马德克海沟深9400米;千岛日本海沟深10500米;而位于菲律宾的马利亚纳海沟,是当前所知最深的海沟,竟然深达11034米。研究发现,在水面下每增加10米深度相当于增加1个标准大气压。那么马利亚纳海沟最深处的压强将是1105个标准大气压。实际上还不止,因为海水的密度随深度而增大,因此那里的压强不会小于1125个标准大气压。一般潜水艇,还没有到达这样的深度,就已经压成一块铁饼了。

人们为了探索海洋的秘密,作出了种种努力,常见的潜水方法有三种:自由潜水、穿潜水服潜水和用深潜器潜水。

自由潜水是一种不使用技术设备的潜水方法,潜水员身穿氯丁橡胶制作的衣服,脚套一双加长的脚蹼,身系一根安全绳索,先在船上作数分钟的深呼吸,以排出体内的二氧化碳(二氧化碳能引起呼吸中枢兴奋,产生呼吸的需要)。开始下

潜时潜水员手持 20 多千克铅质圆柱体、逐渐下沉。在途中要经过数次短暂的停顿,以调整对压力的适应。到达目的地时丢掉重物,抓住标记物,再向上游升。法国人扎·马约利在 1983 年创造了 105 米潜深记录。

身穿潜水服,戴上头盔的潜水员,携带一定的技术装备下可潜到数百米深的海洋深处,长时间进行切割沉船等作业。这时提供给潜水员呼吸用的气体除了氧气之外,还有氮、氦等中性气体。当这些气体溶入人体血液中达到平衡时,也就是达到了饱和态,所以这种潜水称为“饱和潜水”。这种饱和实验潜水是海洋开发中的一项高难度的技术,这项研究的成功有利于今后潜水员在真正的潜水罩内,下达海底长期作业。

深潜器是能承受高压的密封容器。利用深潜器,人可以待在常压下进入海底调查。“深海 6500 号”是用钛合金为材料制成的先进的深海调查船。它能下潜 6500 米,能对地球上 98% 的海底进行潜水调查。当然,在这样深的地方人还不能走出深潜器,只能靠机械手在深海中操作。

**浮力** 浸在流体(液体或气体)中的物体,受到流体的向上的托力,这个力叫做浮力。浮力的大小等于它所排开的液体的重量。当物体全部浸没在液体中时,如果浮力等于重力,则物体可以停留在任何深度的地方,若浮力小于重力,则物体下沉,若是浮力大于重力,则物体向上浮。物体所受到的浮力与液体的密度有关。它们的密度越大,物体所受的浮力也越大。同样一块石头,在水中受到的浮力比在酒精中所受的浮力大,因为水的比重比酒精大。在地中海附近的死海里,人不仅不会被淹死,还可以躺在上面看书,因为死海里水的比重超过人体的比重,水特别咸,含盐量为 23% ~ 25%。

**我国古代对水力的利用** 中国对水力利用首先是水的浮力。约在三千多年以前,中国已发明一种在世界上也是很有名的计时工具——“刻漏”或“铜壶滴漏”,这是一种利用水的浮力,及利用当水的出口大小一定时,在一定时间内流出的水量与水位有关的原理而制成的。在一千八百多年前又发展一步,能利用水力并配合复杂的齿轮系统来制成天文仪器。另外,大家所熟悉的,在中国三国时候,曹操的儿子曹冲巧妙地利用船来称出大象的重量,也是利用了水的向上浮力。

**鱼为什么能浮沉** 鱼在水里能游动自如,上浮下沉。除了它那具有两侧扁平、前后呈流线型的特殊体形,适宜在水中作穿行运动外,它体内特有的一只充满气体的囊状鳔,更是鱼在水中升浮沉潜的主要调节器官。鳔内的气体,除了在头部浮出水面时通过一根很短的气道直接吸纳空气外,在水里也可以靠鳃瓣中丰富的红细胞来摄取溶解于水中的气体。

我们都有这样的经验:当一只球充满气体时,就能漂浮水面,随波而流;一旦气体排空,就难免会像秤砣一样,直沉水底。

鱼就是主要依靠在鳔内充气多少的程度,来控制、调整它在水中的位置的。但是,它尾部强有力的运动,以及从嘴里吞进水后由两侧鳃盖的隙缝喷射出去时所产生的反作用力,也是它在水内能够迅速浮沉的一股重要力量。

鱼在不同深度的水里,还能通过鳔内气体容量变化,来使身体的比重近似于周围水域内的密度,以便保持住它在水中稳定不动的姿态。不过它身上的鳍,在这方面也起了重要的作用:鱼身体背部的背鳍和腹部后面的臀鳍,对于防止向两面侧倒和摇晃是必不可少的。有人做过试验,当把除去背鳍和臀鳍的鱼重新投入水内,鱼就再也不能维持安详泰然的稳定

姿势了。至于腹部前方那一对胸鳍,为了抵消作呼吸运动时不断喷出的水流带来的反作用力,也常要划动一阵,使其能保持住在水中稳定的状态。

**潜水艇原理** 潜水艇潜水的原理如同鱼在水中游泳一样,潜水艇内有很多空柜子像鱼鳔,当潜水艇需要潜入水下时就将海水灌入这些柜子,潜水艇潜水深度由潜水舱和柜子内水的多少来决定。当潜水艇需要浮上来时,就用机器把水排走,把压缩空气放进这些柜子。所以这些柜子就像鱼鳔一样充满空气在水上游,排除空气在水下走。

**氢气球** 1983年8月17日,也就是热气球上天的差不多时候,法国人查理教授,在一只丝织品做成的气球中充入了氢气,结果竟使它飞了24千米。事后不久,查理教授和他的助手亲自乘一只氢气球飞到了650米高空。以后,他一人乘氢气球飞到了2000米的高度。

目前氢气球最大的用处是用来探测高空中的气象状况。这种氢气球是用橡皮薄膜做的,下面挂着一个小盒子,盒子里装着各种气象仪器和无线电发报机。氢气球升到高空后,气象仪器探测高空天气状况,由无线电发报机自动报告到地面上来。这种氢气球可以升到离地面20千米以上的高空。

## 附录 2

### 五年级第一学期教学具配置一览表

单元	活动内容	教 师 准 备	学 生 准 备
1. 植物的生存	植物的生命周期	录像、投影片、图片或实物	器材和工具
	种子的构造	西红柿、马铃薯生命周期贴图 植物种子的图片、种子构造示意图、浸泡与未浸泡的种子	培养皿、放大镜、镊子 种子的图片
	种子萌发的条件		种子、黄豆(蚕豆) 培养皿、纸巾、水
2. 动物的生存	种子的形成	传粉、受精、风媒花、虫媒花意图、录像	花的模型 传粉、受精、风媒花、虫媒花的资料
	种子的传播	种子传播图片、录像	种子传播的资料 各种植物种子
	种姜(蒜)		姜(蒜)、培养土、花盆
	种宝石头花		宝石头植株、培养土、花盆
	植物的适应性	不同环境中的植物,寄生、食虫植物的图片、录像	不同环境中植物观察记录、照片

(续表)

单元	活动内容	教 师 准 备	学 生 准 备
1. 植物的生存	陆生植物与水生植物	录像、投影片、图片或实物 陆生植物与水生植物特征示意图；青菜、小草、茭白、水葫芦	图文资料
	遗传和变异	遗传学家孟德尔、植物遗传变异的图片	实物
	找变异		植物变异的观察记录本、标本
	森林的作用	森林作用的示意图、录像	森林作用的资料
	海洋的作用	海洋植物作用的示意图、录像	海洋作用的资料
	光合作用产生氧气	透明水槽、大号玻璃漏斗、玻璃管、橡皮塞、火柴、细铁丝	
2. 植物的作用	地球上的能源	石油、煤形成示意图	地球上能源与植物关系的资料
	食物来源	水土流失、泥石流的图片、录像	一天食物的记录
	水土保持	平板、泥土、草皮、水槽、洒水壶、水稻	
植物的利用	栽培植物、育种方法、袁隆平和杂交水稻的图片		

(续表)

单元	活动内容	数 师 准 备	学 生 准 备
	录像、摄影片、图片或实物 海洋情景图、海洋对天气影响 的示意图、海洋分布图	器材和工具	图文资料 海洋的情景和分布 的资料
大气层	大气层剖面图		大气层的资料
天气变化与 我们的生活	各种天气现象的图片、录像		天气与我们生活的 资料
四季的变化	四季景象、特征的图片和录像		四季特征图文资料, 资料汇总表
测量一天的气温		气温计、记录表	测量记录
3. 天 气	不同地区的气温 差异很大的情 景图		不同地区气温不同 的图文资料
风的形成	风力等级示意图、录像	饮料瓶、眼药水瓶、蜡 烛、蚊香	
做简易风向标 和风速计	风向标和风速计图片、实物	吸管、卡纸、牙签、硬纸 板、木条、透明胶带等	
全球范围的风	海陆风形成示意图		
云	各种云、云和天气关系的图 片、录像		云的观察记录
收集天气谚语	谚语及相关天气情况的图片		天气谚语

(续表)

单元	活动内容	教 师 准 备	学 生 准 备
	录像、投影片、图片或实物	器材和工具	图 文 资 料
3. 天 气	露和霜	露和霜形成的示意图、录像	冰块、搪瓷杯、温度计 冰箱、水果
	水循环	自然界水循环的示意图	烧杯、酒精灯、石棉网、玻璃片、三角架、火柴等
	气象观测	气象图、天气符号的图片	天气预报的资料、天气谚语
4. 常见的化学物质	一周的天气变化	记录表	一周的天气记录
	人类活动对气候的影响	温室效应、臭氧层危机、人类活动影响气候的图片、录像	人类活动影响气候的资料
	风化	风化的图片	风化的图 资料
5. 生物与环境	常见的酸	常见酸性物质的图片	自然界中的酸的资料
	醋和鸡蛋	记录纸	醋、杯子、鸡蛋
	酸雨	酸雨的形成、危害的图片、录像	酸雨的资料
6. 生活中的物理现象	常见的碱	常见碱性物质的图片	石蕊试纸、pH 对照表 调味品、饮料、水果、石蕊试纸、pH 对照表
	酸碱度测定		雨水、矿泉水、自来水

(续表)

单元	活动内容	教 师 准 备	学 生 准 备
	录像、投影片、图片或实物	器材和工具	图 文 资 料
酸碱中和	应用酸碱中和的图片	石蕊试纸、pH 对照表、石灰水、醋、记录纸	应 用 酸 碱 中 和 的 资 料
盐和食盐	食盐用途和开采的图片	盐、水、鸡蛋、杯子、搅拌棒	食 盐 用 途 的 资 料
让鸡蛋浮起来			
分离盐中的泥沙		泥土、盐、水、烧杯、搅拌棒、蒸发皿、酒精灯、过滤器材等	
食糖的来源	甘蔗、甜菜的图片		
制取食糖晶体	制糖过程示意图	甘蔗、榨汁工具、盘子、记录纸	
牛奶的基本成分	牛奶成分示意图		牛 奶、醋
奶制品	加工奶制品的图片		超 市 里 奶 制 品 调 查 记 录
石油的开采	油田情景、石油开采的图片		石 油 开 采 的 资 料
石油分馏	石油蒸馏的图片、录像		石 油 加 工、石 油 制 品 的 资 料

#### 4. 常见的化学物质

(续表)

单元	活动内容	教 师 准 备	学 生 准 备
4. 化学常见物质	录像、投影片、图片或实物	器材和工具	图文资料
	化学制品的图片 化学制品污染环境的录像	家庭中化学制品调查表	化学制品的使用说明、调查记录
5. 平衡、压强和浮力	保持平衡	跷跷板、杂技演员、体操运动员保持身体平衡的图片、录像	化学制品造成危害的资料
	做个天平秤	细木条、棉线、一次性塑料杯	被测物品、不同的硬币
	平衡尺	记录纸	铅笔、塑料尺、棋子、
	力的平衡	直升飞机不同飞行状态、拔河比赛的图片、录像	
	制作竹蜻蜓	竹蜻蜓飞行的录像(慢动作)	
	稳定与不稳定	塑料螺旋桨、细竹棒	
	不倒翁	帆船保持稳定的示意图、老式自行车的图片	物体稳定与不稳定的资料
	让小纸人立在手指上	各种不倒翁的资料	半个乒乓球、橡皮泥、小竹棒
			卡纸、橡皮泥、细铁丝、彩色笔、剪刀
			卡纸、画笔

(续表)

单元	活动内容	教 师 准 备	器 材 和 工 具	图 文 资 料	学 生 准 备	实 物
	压强	录像、投影片、图片或实物 雪地行走、雪地鞋图片				
	改变压强	履带式拖拉机、雪兔宽脚掌、 图钉的图片		改变压强的资料		
	沙土上的砖块		砖块、细沙、装沙的 盒子、			
	气球承重		气球、木板		重物(书)	
5. 平衡、压强和浮力	气体中的压强	马德堡半球实验情景图	气球、塑料吸盘、马德堡半球、抽气机		塑料吸盘	
	大气压强	大气压强示意图	橡皮塞、吸管		饮料	
	液体中的压强	水深与压强大小关系、水库大 坝示意图	饮料瓶		塑料食品袋	
	浮力	人们利用浮力的图片	弹簧秤、小石块、水槽、 水和细线		记录纸	
	沉浮控制	鱼鳔作用示意图、潜艇图片		控制物体沉浮的 资料		
	玉米粒浮起来		杯子、水、玉米粒			
	沉浮自如的 “小小潜水艇”		大饮料瓶(有盖)、口 服液瓶、水		泡腾片	
	小小热气球		方座支架、塑料袋、酒 精灯、火柴等			

## 附录 3

### 五年级第一学期教学课时安排表

教学单元	课本页次	教学内容	建议课时
1. 植物的生存	2 ~ 3	植物的生命周期	9
	4 ~ 5	种子繁殖	
	6 ~ 7	种子的形成	
	8 ~ 9	种子的传播	
	10 ~ 11	非种子繁殖	
	12 ~ 15	植物的适应性	
	16 ~ 17	遗传与变异	
2. 植物的作用	18	森林植物的作用	4
	19	海洋植物的作用	
	20 ~ 21	光合作用	
	22 ~ 23	水土保持和水循环	
	24 ~ 25	植物的利用	
3. 天气	26	海洋与天气	13
	27	大气层	
	28 ~ 31	天气变化	
	32 ~ 33	风	
	34 ~ 35	云	
	36 ~ 37	降水	
	38 ~ 39	空气中的水蒸气	
	40 ~ 41	水循环	
	42 ~ 43	气象观测	
	44 ~ 45	变化的气候	
	46 ~ 47	风化	
	48 ~ 51	常见的酸	
	52 ~ 53	常见的碱	
4. 常见的化学物质	54 ~ 55	酸碱中和	9
	56 ~ 57	盐和食盐	
	58 ~ 59	糖	
	60 ~ 61	牛奶	
	62 ~ 63	石油	
	64 ~ 65	化学制品的利弊	
	66 ~ 67	保持平衡	
5. 平衡、压强和浮力	68 ~ 69	力的平衡	10
	70 ~ 71	稳定与不稳定	
	72 ~ 73	压强、改变压强	
	74 ~ 75	气体中的压强	
	76 ~ 77	液体中的压强	
	78 ~ 79	水的浮力	
	80 ~ 81	沉浮控制	

## 说 明

本套教材根据牛津大学出版社《OXFORD SCIENCE READERS》，由上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会改编，供本市部分小学的有关年级试用。

本册教材供五年级第一学期试用。

本套教材改编总顾问：孙元清

本册教材改编顾问：张福生

本册教材改编者：倪闽景 陈 虎

王 平 吴平芳 朱继忠 叶路易

本册教材修订者：戴缪勇 杨 俊

声明 按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定，我们已尽量寻找著作权人支付报酬。著作权人如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。

自然 教师手册

五年级第一学期

改编者 上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

责任编辑 计 斌 王 铠 王 杰

上海远东出版社

出版社电话：021-53202392

发行  上海发行所

印刷 上海中华印刷有限公司

开本 787×1092 1/32

印张 4.25

版次 2004年8月第1版

印次 2022年7月第19次

书号 ISBN 978-7-80661-993-3/G·433

定价 10.00元

全国物价举报电话：12315

此书如有印、装质量问题，请向本社调换

上海远东出版社电话：53202412



经上海市中小学教材审查委员会审查  
准予试用 准用号 II-X J-2004009



ISBN 978-7-80661-993-3

03 >

9 787806 619933

定价：10.00 元