



九年义务教育

六年级 第二学期  
(试用本)

# 科学

## 教学参考资料



九年义务教育课本

六年级 第二学期  
(试用本)  
上海教育出版社

# 科学



K	E	X	U
K	E	X	U
K	E	X	U
E	X	U	E
X	U	E	X
U	E	X	U
E	X	U	E
U	E	X	U
E	X	U	E

上海教育出版社

九年义务教育

# 科学教学参考资料

六年级第二学期  
(试用本)

上海教育出版社



# 目 录

## 一、教学参考资料的设计与使用

(一) 编写目的 .....	1
(二) 编写原则 .....	3
(三) 使用建议 .....	4

## 二、上海市初中科学课程简介

(一) 上海市初中科学课程的定位 .....	6
(二) 上海市初中科学课程的理念 .....	6
(三) 上海市初中科学课程总目标 .....	8
(四) 上海市初中科学课程的具体目标 .....	8
(五) 上海市初中科学课程具体目标的学习水平标识 .....	10

## 三、初中《科学》(上教版)整套教材介绍

(一) 全套教材的特色 .....	11
(二) 全套教材的整体设计 .....	13
(三) 科学探究活动的实行 .....	14

## 四、六年级第二学期各章教学说明

### 第四章 空气与生命

(一) 本章概述 .....	17
(二) 教学建议 .....	21
(三) 教学参考资料 .....	29
(四) 参考答案 .....	37
(五) 补充练习及答案 .....	41

## **第五章 材料与生活**

(一) 本章概述.....	44
(二) 教学建议.....	48
(三) 教学参考资料.....	56
(四) 参考答案.....	61
(五) 补充练习及答案.....	64

## **第六章 电和磁**

(一) 本章概述.....	67
(二) 教学建议.....	72
(三) 教学参考资料.....	80
(四) 参考答案.....	85
(五) 补充练习及答案.....	92

# 一、教学参考资料的设计与使用

## (一) 编写目的

### 1. 帮助教师更好地理解科学课程的理念

初中科学课程不同于传统的分科理科课程，它是一门全新的、具有现代意义的科学课程，它涉及物理、化学、生物、地理等多门学科的知识，这就向原来分科的教师提出了很大的挑战。初中科学课程是以培养学生科学素养为宗旨的科学入门课程，教材在组织和编写上都充分体现以探究活动为教学的主要展开模式，这和以往的传统课程教学方式大相径庭，对教师提出了较高专业化要求。

要能适应以上转变，首先要真正理解科学课程的理念，为此，本教学参考资料中把上海市初中科学课程的定位、理念、总目标及具体目标（即通常讲的“三维目标”——知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观）都作了简要的介绍。

### 2. 帮助教师全面理解《科学》(上教版)教材的特色

只有让教师全面了解教材的特色后，才能在教学中体现出教材的特色，才能通过教师的群体和个体对教材进行发展性处理，更充分地体现出教材的特色，使本教材更能获得学生的欢迎。为此，本教学参考资料较为全面地介绍了教材的特色所在（包括结构、栏目、体例、内容、活动、练习等）。

### 3. 帮助教师理解《科学》(上教版)的整体设计原则与各册编排的思路

有经验的教师都知道，只有整体地把握了教材，才能居高临下地合理处理每一节课的教学安排，因为教师已经知道了这节课的教学内容、方法、要求等就整体而言该处于怎样的地位、其前后衔接的关键所在等。为此，本教学参考资料为教师提供了整套教材的整体框架结构，对各册间的联系、各章间的联系都能从框架结构图中一目了然。

地了解到编写者的设计原则与设计意图，为今后教师能得心应手地去精心组织教学提供了优质服务。

#### **4. 帮助教师了解《科学》(上教版)每册的主题、结构框架和章、节间的联系**

我们提倡教师在拿到教材后，应先把整册教材看一遍，弄清编写者的意图，理清各章间的关系，把握住章中各节间的脉络，才能完成高质量的教学。为此，本教学参考资料为教师提供了每册的整体框架结构，对各章间的联系、各节间的联系都能从框架结构图中一目了然地了解到编写者的设计思想与思路，为教师了解把握教材省了时间，减轻了教师的负担。

#### **5. 帮助教师了解《科学》(上教版)每章的核心概念、重点难点和结构框架**

我们提倡以章为单位进行教学的设计，这样更能在把握好整体的教学内容、方法、要求的基础上相互渗透、相互联系与相互促进。为此，本教学参考资料提供了每一章的核心概念、内容介绍、重点难点、结构框架图和建议课时数等。

#### **6. 帮助教师了解《科学》(上教版)每节的学习内容、活动与三维目标**

为了使本教学参考资料既能成为教师的得力助手，又不束缚教师的创造精神，本教学参考资料提供了以章为单位的内容、活动、目标细化表（其中学习内容和活动细化到每一目、三维目标细化到节），为教师了解整章的内容要求提供了方便。

#### **7. 帮助教师了解《科学》(上教版)每目的编写者思路**

我们认为，能让教师了解编写者的编写思路是编者与教者之间最简便的沟通方式，它既是教师理解教材的便捷途径，更为教师进一步地改造教材、改进教材、完善教材、与编者对话等提供了较大的方便。为此，本教学参考资料提供了每一目（绝大多数的目为一节课的内容）的编写者的编写思路。

#### **8. 为教师高质量完成每个活动的教学提供切实的帮助**

初中《科学》(上教版)是以活动为主要课堂教学内容的，所以，活动占用了每一节课的大部分时间，更是使学生获得知识、方法、能力、情感、态度、精神等各方面最重要的阶段。为此，本教学参考资料提供了每一个活动的目的、技能方法要求、活动建议三方面文字说明（有的还增加了其他必要说明）。

#### **9. 为方便教师的教学，提供优质服务**

为方便教师的教学，本教学参考资料还提供了有关教学中所涉及知识、方法等方面大量的可供阅读的资料和所需要的相关数据；提供较充足的可查阅网站；提供教材中的所有参考答案；每一章还提供一些参考习题及答案。

## 10. 围绕教学参考资料主题来展开

本教学参考资料是一本与教材配套的实用书，它为教师提供了许多有使用价值的框架结构图及教学建议，极大地减轻了教师的负担，但必须和教材一起使用才行，这一点务必使每一个教师都能明白。

# (二) 编写原则

## 1. 系统性原则

教学参考资料是为了教师更全面地了解教材、把握教材，从而能高质量地用好教材，让初中科学课程成为学生喜爱的、着迷的、不忘的课程。为此，教学参考资料系统地对教材的整体结构、编排思路、册间联系、章间关系、每章框架、重点难点、每节目标、每目编写思路、每个活动的具体说明、拓展性教学资料、习题答案等，都一一涉及了，这样做，就是为了坚持教学参考资料的系统性原则，方便教师的使用。

## 2. 实用性原则

教学参考资料应该为教师提供优质的服务，其重要标记之一就是使教师在使用时感到实用、方便，希望有的都能找到，真正成为教师的得力助手。本教学参考资料的第一目标就是实用性要强，我们作了一定的努力，希望它能成为科学教师所喜爱的、可查阅的、有参考价值的好伙伴。

## 3. 针对性原则

我们认为，实用性强并不等于什么都要，一定要有针对性地选择，遵循可有可无的就不入选的基本标准，对内容进行了筛选。另外，文字表达力求简明扼要、针对性强，尽量使用表格、框图的表达形式，使表达更简洁明了，有利于教师的理解、把握、联系与比较，也可节省宝贵的时间。

## 4. 参考性原则

我们力图使教学参考资料成为与教师对话的平台，为此，教学参考资料中所叙述的都是编者的想法、思考、理念、做法和建议，都只是提供给教师的参考资料而已，我们希望教师们能在自己的教学实践中充分发挥主观能动性，对教材进行再处理、再修改、再补充、再创造，更希望在今后教材的再修改中，能把广大教师的精彩亮点充实进来，进一步提高教材的质量。

### (三) 使用建议

#### 1. 先阅读后面第三部分的“初中《科学》(上教版)整套教材介绍”

教参只有在被全面地了解和理解的基础上才能用好。为此,建议先阅读后面第三部分的“初中《科学》(上教版)整套教材介绍”,因为那里较详细地对整套教材作了介绍,能使你较为全面地了解整套教材的编写目的、编写特点、框架构想、编写思路等,及本教参的编写体例、内容选择、提供方式等,定会使你有较大的收获。

建议重点翻看理解:整套教材的特色、全套教材的整体框架设计思想和每册教材的整体框架设计思想。

#### 2. 再翻翻后面的“各章教学说明”,了解每章教参的编写体例与内容

在完成第1点的基础上,建议再翻看“各章教学说明”,了解每章教参的编写体例与内容。因为那里有:每一章的内容介绍、课时安排、整体结构、细化到每一目的教学内容与活动和每一节三维目标的要求、教学建议(以活动建议为主)、重点难点分析(以章为单位),还有教学参考(资料)、参考答案(教材正文及习题)、补充练习及答案等内容。相信是值得你去阅读它们的。

#### 3. 使用本教参时,应把教参和教材联合起来对照使用

本教学参考的主线由整体到具体系统性地予以呈现,并没有把教材置于其中,所以,使用本教参时,应把教参和教材联合起来对照使用。

#### 4. 备课讨论时,应以章为单位进行研究

教材是一章为一个主题模块来呈现的,虽然有的章涉及的学科知识较广,但它是一个科学的整体。例如“能和能源”一章,涉及物理、化学、生物、地理等多门学科,但它围绕着同一个主题——“能”来展开的。由此可见,以章为单位来研究,能较全面地把握教材,较清晰地理解每一课时所教内容在本章中的地位,以及与前后的联系,应选取的教学方法,应达到的难度及综合度等一系列的选择指标等,这对提高教学质量是至关重要的。

#### 5. 写教案之前,应先把有关的内容都熟悉一下

教学规律告诉我们:只有熟悉了所要教的内容、把握了重点和难点、选择了教学方法、考虑了攻关克难的办法后,写出的教案才可能是高质量的。所以,在写教案之前,应先把有关的内容(包括教材、教参、相关的文字和光碟教学参考资料等)都熟悉一下,才能形成高质量的教学计划,才能写出好的教案来。

## 6. 应创造性地使用本教学参考资料

虽然教材的编写已经考虑到了教师的教和学生的学，但教材终究不同于教师的教，而且，由于学生各方面的差异，更不能选择同一种教学方法或模式。所以，我们希望教师们能在教材与教参的基础上加以出色的发挥，创造性地使用教材及本教学参考资料，写出优秀的、实用性强的教案来。

总之一句话：“立足于教材，又不拘泥于教材”，这才是优秀教师快速发展的真谛。

## 二、上海市初中科学课程简介

### （一）上海市初中科学课程的定位

初中科学课程是一门基础课程，是整个 12 年科学教育“合 – 分 – 合”体系中“科学启蒙阶段”和“较为系统的分科科学教育阶段”的中间过渡阶段。初中科学课程是一门自然科学入门课程，它设在历时五年的小学自然之后，八年级分科教育之前，是一门“承上启下”的综合性基础课程，它的任务是帮助学生从亲近自然走向亲近科学。

初中科学课程在为学生提供各种入门性的科学学习的经历和体验的同时，着力帮助学生学习一些最通用、最基本的科学概念、原理和方法；帮助学生从整体上概貌性了解科学的本质，激发对自然探究的欲望；帮助学生从不同侧面、不同角度初步认识自然，初步形成科学的世界观和方法论，为学生进一步进行分科学习奠定入门基础。

### （二）上海市初中科学课程的理念

科学是一个开放的系统，是人类在认识世界、探究自然、解决问题的过程中建构起来的知识体系。科学研究是一种以理性、实证和怀疑为特征的探究活动，这种探究活动以多样统一的自然界为研究对象，以人类对自然规律的认识为研究目的。科学真理是相对的，需要在实践中接受检验与发展。科学、技术与社会之间关系密切，科学是全社会的事业。

科学探究既是基本的科学认知方式，也是重要的科学学习方式。初中科学课程旨在实现科学的核心（科学探究）和教育的目的（促进学生的发展）的统一，即通过科学探究活动提高学生的科学素养。

#### 1. 立足于学生发展，提高每一位学生的科学素质

- (1) 关注、爱护和培养学生对自然的好奇和探究兴趣，激发对科学的求知欲。
- (2) 联系学生生活实际，从认识身边事物的活动出发，创设丰富、生动的科学探究

环境，使学生积极主动地学习科学，初步理解科学知识及其形成过程，初步形成科学思维方法。

(3) 培养学生的科学精神和人文精神，使他们了解人和自然、科学、技术、社会之间的关系及相互作用，为他们进一步形成科学的世界观、积极的人生观和正确的价值观奠定基础。

(4) 为学生提供开放性的科学知识体系，以便于他们向科学各学科领域深化与拓展。

## 2. 面向全体学生，提供适应每一位学生发展的学习科学的机会

(1) 为每一位学生提供“基础型课程、拓展型课程和研究型课程”的科学课程结构，通过提供不同的课程内容，体现多层次的课程要求，增强课程的选择性。

(2) 教师要设法创设不同的学习环境，以满足学生个体差异的需要，使每一位学生学习科学的潜能都能得到充分发展。

## 3. 关注自然界的整体性，体现科学本质

(1) 要引导学生通过多学科的交叉与互动，逐步领悟自然界的事物是相互联系的。

(2) 要帮助学生认识基本的科学概念和原理在各学科领域中的体现，并鼓励学生批判性思考与创新。

(3) 要让学生认识到科学的发展必然会对技术、社会、生活等诸方面带来影响，树立起科学的伦理、道德和责任感，热爱科学，热爱祖国。

(4) 所有这些都会使学生在情感态度与价值观的发展方面得到教育和启迪。

## 4. 突出科学探究，倡导学习方式的多样化

(1) 要通过提供科学探究的机会，结合其他学习方式，使学生参与到“做科学”的活动中来，体验探究过程的曲折与乐趣，并把实践体验与科学知识的获得联系起来，以利于实践能力与创新精神的培养与提高。

(2) 要注意现代信息技术与科学课程的整合，以支撑多样化学习方式的实现。借助现代信息技术，营造自主学习与合作学习的开放式学习环境，提供多样化的学习活动和学习经历，使信息技术成为学生进行科学思维和创新的工具，成为学生获取、理解和应用科学知识的平台，成为学生学习和生活的媒体与文化。

## 5. 重视多元评价，体现评价过程与学习过程的统一

(1) 要树立发展性评价的观念，构建多元化、发展性的评价体系；注重评价主体和评价方式的多元化，评价内容的真实性和综合性，突出评价的反馈和激励功能。

(2) 要让学生有充分的机会和选择评价方式的权利来展示自己的成绩；要将学生

的学习过程与评价过程统一起来，重视对学习过程的评价、监控和管理，以此促进学生科学素养的提高。要注意借助信息技术平台支持多元化评价体系的创建。

### （三）上海市初中科学课程总目标

上海市初中科学课程总目标是提高每一个学生基本的科学素养，有助于学生形成健康的人格。

具体说来，就是通过学习本课程，应使广大学生取得如下的收获：

获得基本的科学知识与技能，能够初步运用科学语言与相关的表达技能，说明生活中简单的自然现象和事实。

初步了解科学探究的过程并具有问题的意识；初步具有解决简单问题的能力和了解基本的科学方法，能够和他人合作或独立地从事简单的科学探究活动；初步认识科学的本质。

形成探索科学的兴趣，了解科学、技术对经济发展和社会进步所起的推动作用与技术的发展给环境和其他方面带来的负面影响，以及科学技术对中华民族振兴和中国和平崛起的影响，能够以正确的态度对待个人、人类、自然及社会问题，并敢于提出有科学根据的见解。

### （四）上海市初中科学课程的具体目标

#### 1. 知识与技能

科学知识与技能是科学教育的载体，是科学素养发展的基础。

（1）知道一些通用的科学概念。如：物质、能量、信息，运动与相互作用，相对与绝对，系统、结构与功能，环境，生态，宏观与微观，演化，平衡，守恒，协同等。

（2）了解或理解生命科学领域，物质科学领域，地球、宇宙与空间科学领域中一些科学现象、事实、概念和科学原理、方法。

（3）了解科学对技术、社会、生活的影响，能初步应用科学解释自然、社会和生活中一些简单的现象及问题，会初步识别科学与伪科学。

（4）初步学会正确地选择实验仪器、材料及其他用品，初步学会规范地使用和操作基本仪器，初步学会安装和组合简单的实验仪器，学会常用仪器、化学药品及标本的妥善处理与保管。学会使用适当的方法进行观察和测量，初步学会用文字、图表等形式

式客观地记录与表达实验现象和结果，能针对科学实验中的安全问题作出判断，并选择适当措施作出初步处理。

## 2. 过程与方法(科学探究)

科学探究是科学的核心，科学探究能力与方法的培养是全面发展科学素养的关键。本课程通过基本的科学探究活动，让学生体会科学的本质，体验探究的过程与方法，领悟科学探究的思想，培养科学探究的能力。

初中科学课程中的探究活动由提出问题、形成假设、制定计划、收集证据、处理信息、表达交流等基本要素组成。通过这些探究活动，应使学生初步学会：

(1) 提出问题 能从特定的情境中识别问题，并通过初步查阅资料、收集数据，以及与同伴间的合作与交流等活动，确定探究对象。

(2) 形成假设 初步学会针对所探究的问题，大胆作出猜想和假设，了解假设对科学探究的作用；根据已有经验和理解能力对未来发生的现象作出估计，并推测可能得出的结论。

(3) 制定计划 初步学会针对所探究的问题提出假设，设计简单的探究方案、实验过程；形成初步的实验设计能力和动手动脑的实践能力，并形成一定的实证意识。

### (4) 收集证据

① 初步学会进行有目的、有系统、较全面的观察。会使用多种感官注意观察对象的个性特征、事件发生的顺序；会借助基本仪器深入了解有关细节；初步学会在观察中客观地作记录。

② 初步学会借助工具查找信息、收集数据；初步学会选择与确定适当的仪器、测量范围、时间和次数，并能考虑如何提高测量的准确性。

③ 初步学会选择与确定实验变量、控制条件与实验仪器，进行简单的科学实验。认识实验是能够再现自然界的变化，实现有目的、有控制的科学探究的重要手段。

(5) 处理信息 初步学会根据观察对象相同和相异的特征或性质将它们分组；初步学会对所有数据进行整理、筛选和分析解释，并能进行归纳、演绎；初步学会根据现有证据或经验，提出论据以支持自己对一些事件的预测。

(6) 表达交流 能够有条理地组织和整理资料，用口头语言、文字、符号与图表等形式清晰地表达科学解释及概念理解。能够通过协商进行简单的分工，能愉悦、顺利地与他人合作，能就方案设计和主要探究内容进行交流讨论。

## 3. 情感、态度与价值观

科学情感、态度与价值观是科学精神和人文精神融汇的体现，它以科学课程内容

为载体，通过具体的科学探究活动的体验而逐步形成，并贯穿于科学教育的全过程。科学态度与价值观又是科学素养发展的动力和导向。通过初中科学课程的学习，在情感、态度与价值观方面应有以下收获：

- (1) 形成对自然的探究欲望和对科学探究的兴趣。
- (2) 逐步培养从实证出发，既有实事求是的精神，又有猜测和想象能力。
- (3) 敢于提出问题，敢于质疑，敢于发表新异的观点。
- (4) 既能独立学习与思考，又乐于与他人合作、交流与共享资源和成果。
- (5) 热爱自然，珍爱生命，关注人与自然的和谐相处。
- (6) 在科学实验和日常生活中关爱自己及他人的健康，养成注意安全的习惯。
- (7) 关注科学、技术与社会的关系，关心与科学有关的生活及社会问题，关注科学的进步及其对技术、经济和社会的影响，对中华民族振兴和中国和平崛起的影响，养成运用科学知识服务于社会、服务于祖国的责任意识，并积极地参与社会实践活动。

## （五）上海市初中科学课程具体目标的学习水平标识

学习水平 三级目标	目 标 分 类			
	知识性	技能性	过程与方法	情感、态度与 价值观
A 级	了解 知道 列举	初步学习	观察 记录 描述 收集 找出	感受 体验 体会
B 级	理解 认识 区分	初步学会	选择 比较 分类 归纳	意识 关注 乐于
C 级	应用 解释 推断	学会	设计 探究 分析 解释 推断	养成 具有 评价

### 三、初中《科学》(上教版)整套教材介绍

在本次教材的修改中，我们本着对学生、教师负责的态度，从二期课改的总体要求出发，把重点放在“使学生学得更活、更感兴趣”“使教师更容易教”和“更突出探究活动的可操作性”这三方面，力图使修改后的初中《科学》(上教版)教材在原来的基础上有了显著的改进。

为了使教材的教与学能有机结合起来，制定了下面的编写目标：

- (1) 以全面提高学生的科学素养为核心理念及主要教学目标。
- (2) 以探究活动为主要教学形式。
- (3) 以学会学习、学会探究为主要能力培养目标，使学生学会从阅读、观察、调查中发现问题；学会运用一般科学方法进行实验探索；能初步自行设计简单的调查途径与实验方案。
- (4) 以喜爱求知、勇于进取、不怕挫折、合作交流为身心发展培养目标。
- (5) 以养成用科学的眼光、态度去看待事物，用科学的方法去剖析事物的良好习惯为可持续发展素质培养目标。

#### (一) 全套教材的特色

##### 1. 总体上体现中国特色、上海特点

教材在总体上凸显中国特色和上海特点。

选用规律遵循“能用我国的就不用国外的，能用上海的就不用外省市的”。

另外，努力把我国的科技成就和科技人才介绍给学生，包括运用“拓展天地”栏目。

##### 2. 整体上体现STS特色

我们坚持“尽可能体现STS特色”的理念，充分利用“拓展天地”栏目。

我们的目的是：要让学生切实体验到“科学—技术—社会”三者之间的密切关系。

##### 3. 结构上体现整合理念

- (1) 学科与学科间的整合。

- (2) 科学、技术与社会的整合。
- (3) 科学精神与人文精神的整合。
- (4) 科学的思想、方法、知识与精神的整合。
- (5) 科学的过去、现在与未来的整合。
- (6) 教与学的整合。

#### 4. 逻辑上体现递进理念

教材编排的基本思路概括地说是：“从生活到生存，从身边到社会”。具体地说是：从贴近学生生活的身边科学起步，使学生学习的内容能由小到大、由熟悉到陌生地延伸，涉及的时空能由近及远地拓展，思考的问题能由表及里、由个体到整体地深化，探究的能力能由浅入深地进展，分析的范围能由简单向综合发展，感悟的程度能由感性向理性过渡，逐步引导学生自觉地去发现、体验和探究科学，使思辨的走向能由现实向社会发展，畅想的翅膀能由今天向未来飞翔。

#### 5. 安排上以科学探究活动为主要教学模式

教材的编写应与科学探究的本质相吻合。本教材希望能通过加强探究式的学习以利于改善学生的学习方法，注重科学探究的层次递进与能力递进的关系研究，提倡以下五个层面的高效融洽，使科学探究活动对学生的科学本质体验和科学素质养成真正起到重要作用。

- (1) 认知—发问(在阅读、观察、调查、实验及搜集证据中发现问题)。
- (2) 思维—探究(包括相关信息的收集、整理、联想、类比、分析、预测、推论)。
- (3) 合作—交流(包括个体间、小组内、班级中等)。
- (4) 实践—求证(包括求证的途径选择和实验的方案制订等)。
- (5) 感悟—提升(包括对结果的认识，对结论的理解，对问题解决的解释及知识、能力与身心等诸方面的收获)。

#### 6. 内容上力求融科学人文、合学生实际、激学习情趣

选取的内容与学生的实际生活、熟悉知识与兴趣方向靠拢，以求贴切、实效。

#### 7. 语言上以学生为本为目标，努力使学生读之感到明了、亲切、有趣

语言文字的设计力求贴近六七年级学生生理、心理发展的实际，使学生喜爱和喜读。

#### 8. 形式上以学生喜爱的方式来呈现，力求丰富多彩、多个角度、生动活泼、多种形式

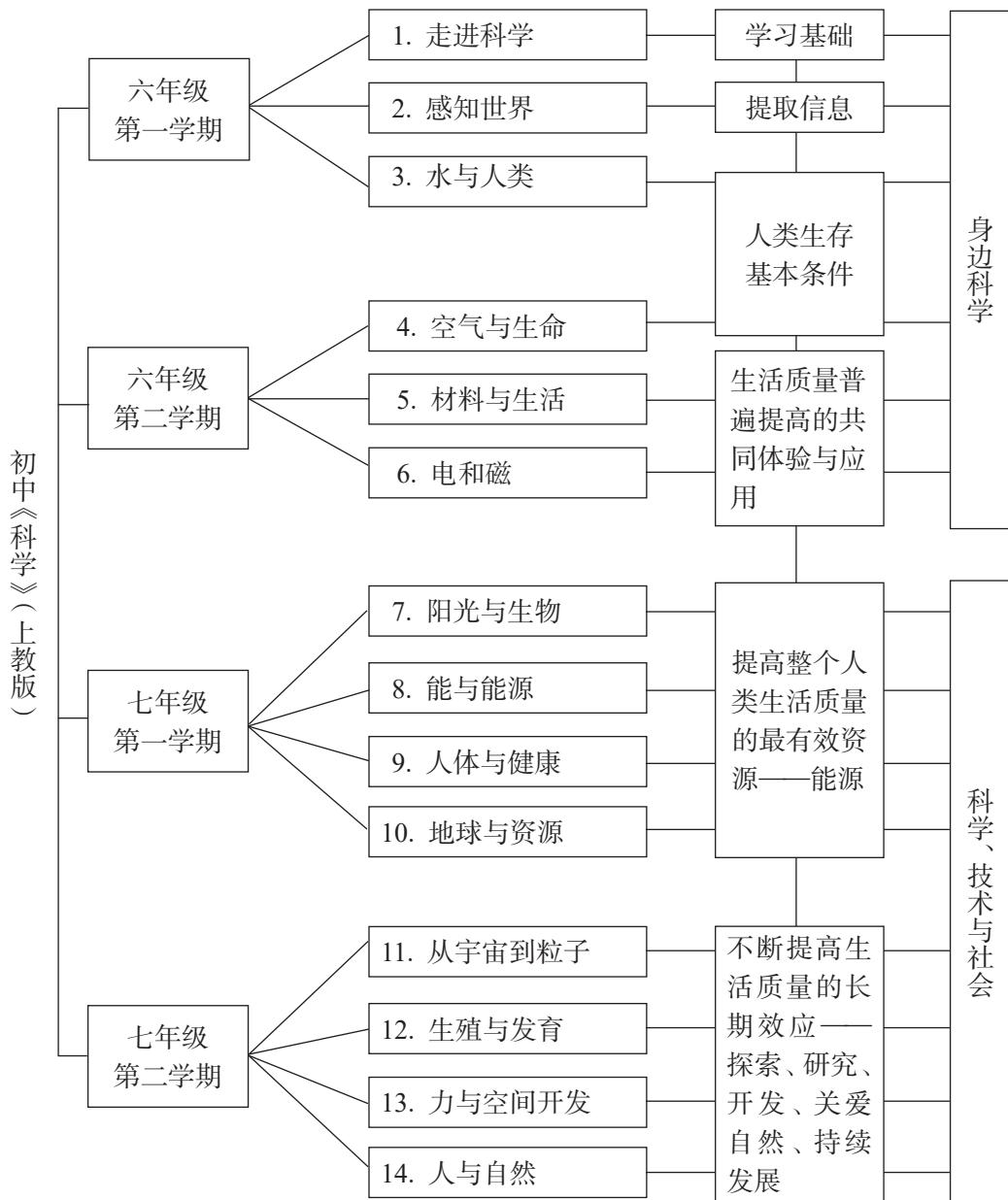
版面设计和活动编排新颖、多样、生动、活泼，做到图文并茂，多角度地展示科学的魅力。

## (二) 全套教材的整体设计

### 1. 全套教材的整体框架设计思想

整套教材的主题是：

“学习科学、热爱科学、尊重科学、维护科学、运用科学、崇尚科学。”



## 2. 全套教材的核心栏目

栏目名称	栏目定位
体验与活动	包括教师演示实验、学生自主实验、合作与交流等让学生动脑、动手、动口的实践活动。
综合探究	指要求学生能运用科学方法，通过各种综合实践活动进行有目标的探究。
小博士	是对教材中重要的概念和内容的归纳和总结。
拓展天地	是教材中重要概念和内容的拓展，以供学生自学。
信息园地	推荐与学习主题有关的资料与信息（如文章、书籍、光碟、网站等），供有兴趣的学生自学。
思考与练习	是提供学生巩固所学知识的训练与活动。
每章小结	是对每章主要内容的简要小结。

## （三）科学探究活动的实行

### 1. 教材在科学探究上所作的努力

- (1) 教材的编写努力与科学探究的本质相吻合
- (2) 力争使学生通过成功体验来享受科学探究的乐趣
- (3) 努力让学生有兴趣地积极参与到科学探究中去
- (4) 把注意力放在各类探究活动的设计上
- (5) 把关注点放在搜索、使用与思考证据上
- (6) 把能力培养放在学习科学探究的方法上
- (7) 提供科学发展的历史背景
- (8) 做到科学探究的选材覆盖每一节课

### 2. 科学探究的形式丰富多彩

教材中的科学探究主要分成以下两大类：

- (1) 个性化——拓展性的训练内容
  - ① 思考与练习
  - ② 阅读材料
  - ③ 资料卡片

- ④ 小组讨论
- ⑤ 课外阅读
- ⑥ 网上查询
- ⑦ 角色扮演
- ⑧ 专题资料收集

## (2) 探究性——创造性的训练内容

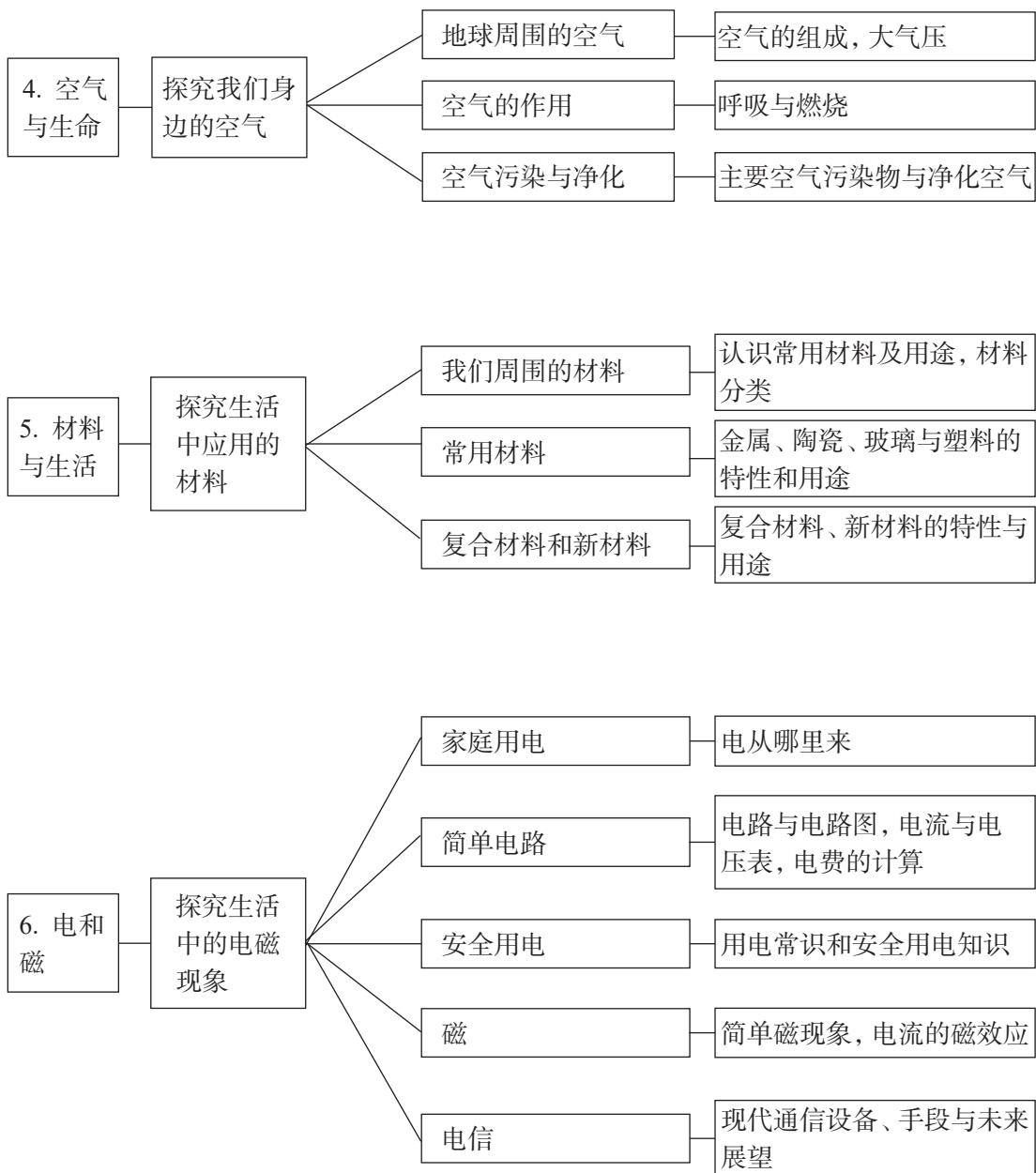
- ① 观察与测量
- ② 操作与实践
- ③ 技能训练
- ④ 课外活动
- ⑤ 调查研究
- ⑥ 动手制作
- ⑦ 组间辩论
- ⑧ 方案设计

## 3. 科学探究的要求由浅入深

- (1) 从身边的问题开始向自然界的一系列问题发展
- (2) 从熟悉的向不熟悉的过渡
- (3) 从对个体的认识向对整体的认识过渡
- (4) 从表层描述向深层阐述过渡
- (5) 从感性体验向理性思辨过渡
- (6) 从定性探究向定量探究过渡

## 四、六年级第二学期各章教学说明

### 本册框架设计



# 第四章 空气与生命

## (一) 本章概述

### 1. 内容介绍

通过本章教学，学生能了解空气由氧气、氮气、二氧化碳、水蒸气等气体组成，以及氧气、二氧化碳和空气中水蒸气的检验方法。空气对地球上所有的物体都会产生压强，这个压强叫做大气压。空气是一种重要资源，呼吸、燃烧都需要空气。但人们不恰当的生产和生活方式造成了空气污染。净化空气要靠大家一起从小事做起。燃料、氧气和一定的温度是燃烧的必要条件，三者缺一不可。由此，灭火的基本方法是切断氧气、移去易燃物、降低温度。

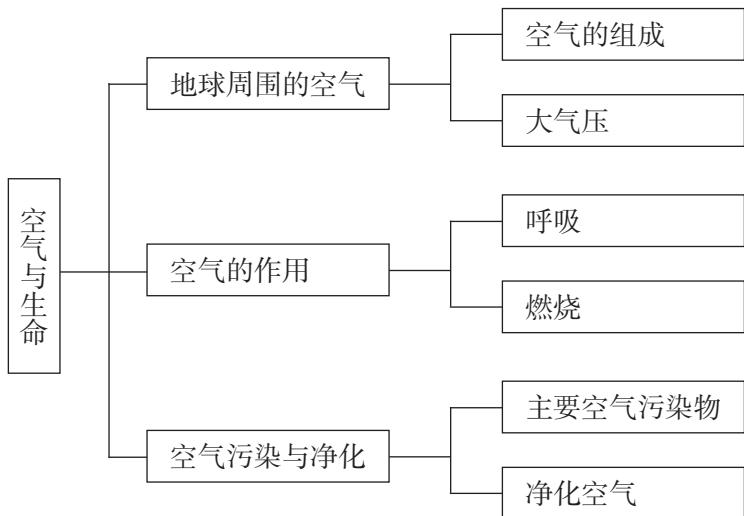
本章的编排遵循着这样一条思路：在引导学生初步学习空气组成及氧气和二氧化碳的性质的基础上，从“空气是一种重要资源”的角度出发，引出动植物的呼吸作用和燃烧条件两方面的内容，最后，把“保护空气资源”具体落实在空气污染与净化内容的学习上。

本章要求学生学习的技能是：氧气、二氧化碳和空气中水蒸气的检验方法，读懂一份空气质量报告。本章在情感、态度与价值观的目标是使学生认识到空气是一种重要的资源以及空气污染的危害，树立关心空气质量和保护空气资源的责任意识。

### 2. 课时安排

内容		课时
第一节	地球周围的空气	3
第二节	空气的作用	3
第三节	空气污染与净化	2
总计		8

### 3. 整体结构



### 4. 本章要求

核心概念：空气的组成、空气与生命

节 目	学习内容	活 动	学 习 水 平		
			知识与技能	过程与方法	情感、态度与价值观
地 球 周 围 的 空 气	1. 空气的主要成分。 2. 检验氧气、二氧化碳的方法。 3. 空气中氧气的大致比例。 4. 检验空气中是否有水分的方法。	1. 用多种方法演示空气存在于我们周围。 2. 实验：带火星的木条，在氧气中复燃。 3. 演示实验：在澄清的石灰水中不断通入空气，观察现象。 4. 设计一个活动证明空气中含有水蒸气。 5. 演示实验：加热铜丝测定空气中氧气的大致比例。	1. 知道空气的主要成分。 2. 学会检验氧气、二氧化碳和水蒸气的方法。 3. 知道空气中氧气的大致比例。 4. 了解大气压强。	1. 选择一定方法，检验空气中的氧气、二氧化碳和水分。 2. 了解气压计的使用。	意识到空气对人的重要性。

(续表)

节 目	学习内 容	活 动	学 习 水 平		
			知识与技能	过程与方法	情感、态度与价值观
地 球 周 围 的 空 气	1. 大气压强。 2. 气压计。	1. 实验：覆杯实验、吸盘实验。 2. 演示实验：向密闭容器打气或从密闭容器抽气，观察气压计的读数变化。 3. 实验：用气压计测量当天的气压。 4. 演示实验：马德堡半球实验。 5. 实验：密闭塑料瓶中抽去空气后的变化。			
空 气 的 作 用	呼吸	1. 呼吸作用。 2. 动物的呼吸作用与食物中的化学能释放。 3. 植物的呼吸作用。	1. 计算：我们每天吸入的空气量。 2. 实验：呼出的气体与吸入的空气相比，成分的变化。 3. 实验：探究发芽种子的呼吸作用。	1. 知道动植物呼吸时要消耗氧气，同时释放二氧化碳。 2. 了解人类和动物所需要的能量来源于食物中的化学能。 3. 理解呼吸前后气体成分的变化。 4. 认识燃烧的条件，了解一般的灭火方法。	观看火灾逃生录像，归纳火灾逃生方法。意识到空气是一种重要的资源。
	燃 烧	1. 燃烧的条件。 2. 灭火知识。 *3. 火灾逃生。	1. 实验：不同情况下木条的燃烧情况。 2. 讨论：灭火的方法与原理。 3. 讨论：逃生方法的正误。在教学楼的火灾逃生。		

(续表)

节 目	学习内容	活 动	学 习 水 平		
			知识与技能	过程与方法	情感、态度与价值观
空气污染与净化空气	主要空气污染物 1. 空气的污染。 2. 主要的空气污染 物与污染源。 3. 空气污染与有 关疾病。	1. 讨论：看图片结 合生活经验，说 说空气污染的来 源。 2. 讨论：阅读与空 气质量有关的材 料，交流感受。	了解空气污染会 对人体产生影响。	收集并读懂空 气质量报 告，分析校内 空气质量状 况。	1. 关注空气污 染与人 体健康的关系。 2. 具有防治 空气污染的意 识。
	净化空 气	1. 空气质量报 告。 2. 空气质量指 数。 3. 空气的净化。	1. 解读：空 气质量报 告。 2. 实验：测 定不同环 境中的空 气颗 粒物。 3. 调查：一 段时间 的校内空 气质量 情况，并写 出简 单的报 告。		

## 5. 重难点分析

### 本章重点

- ① 探究空气的主要组成成分。
- ② 学会检验氧气、二氧化碳的方法。
- ③ 比较动植物呼吸前后气体成分的变化。
- ④ 知道燃烧需要的条件。
- ⑤ 学会火灾逃生。
- ⑥ 读懂空气质量报告。

### 本章难点

① 探究空气组分的活动中，如何得出“空气中含有部分氧气”这个结论。教师要引导学生仔细观察比较木条在空气中和在纯氧气中燃烧时的不同现象，通过逻辑推理才能得出结论，这对于六年级的学生来说可能会有难度，教师可以通过举一些学生熟悉的例子来帮助学生理解。

② 探究空气中氧气的比例，这个实验利用了铜加热后与空气中氧气反应生成氧化铜，从而耗去空气中的氧气的原理，教师需要把这一原理告诉学生，另外，要引导学生仔细观察，认真记录数据，通过对数据的分析来推理空气中氧气的比例。

③ 对大气压强的认识。教学中只要强调大气压这种现象存在于我们周围，让学生体验大气压存在即可，至于大气压产生的原因不必作过多的解释。

④ 解释一些灭火方法的原理。这是建立在理解燃烧条件的基础之上，因此，教师可引导学生从燃烧需要的条件入手，来思考如何改变条件，使燃烧需要的条件不能被满足，从而达到灭火的目的。

⑤ 空气污染问题。六年级学生对于这类问题可能比较陌生，需要教师首先通过图片、录像等多种渠道，增加学生的感性认识，随后通过学生的自主探索，初步得出一些相关的看法和结论。

⑥ 空气质量调查报告的撰写。对于六年级的学生而言，撰写科学调查报告还是比较陌生的事情。教师在指导的时候，首先要告诉学生撰写调查报告的基本框架和规范，可以利用前几章的案例启发学生理解。其次要进行分组，以小组为单位并适当地调配小组成员。然后要动态地关注学生撰写报告的进程，进行点拨和调控。最后要多鼓励小组有各自的特色，形成个性化的学习结果。如果有条件的话，可以选择某些小组对他们的研究结果在全班公开交流和发表，提高学生学习的兴趣，增强学生的荣誉感，培养学生在公众场合展示自己的能力。

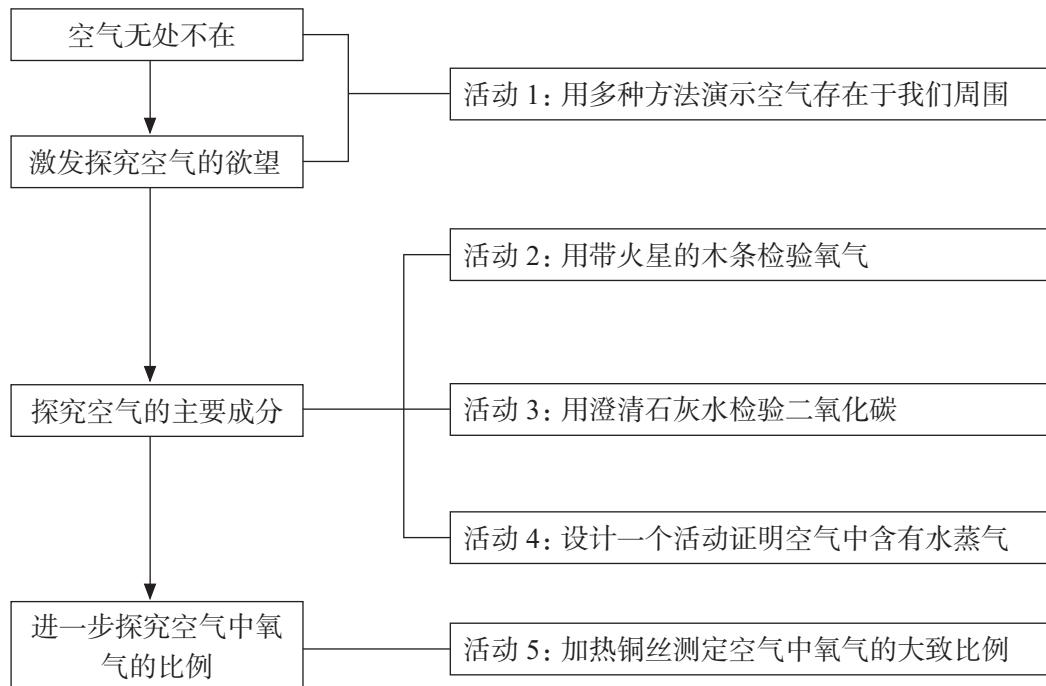
## (二) 教学建议

### 第一节 地球周围的空气(3课时)

本节主要有两大内容：一是空气的组成，二是大气压。通过本节的教学要让学生了解空气的组成及氧气和二氧化碳的性质，在技能上要求会检验氧气、二氧化碳和空气中的水蒸气，了解气压计的使用，以及比较、分析、推理的运用等。

#### 4-1-1 空气的组成(2课时)

设计思路：



### 1. 用多种方法演示空气存在于我们周围

活动目的：导入活动，激发探究空气的欲望。

技能方法要求：选择各种材料，设计多种方法，说明空气存在于我们周围。

活动建议：鼓励学生在小学学过的基础上，充分利用提供的器材，设计出多种方法来说明空气的存在。例如，从视觉体验角度，干海绵、粉笔等浸入水中会冒气泡，说明这些物体中有空气存在；从听觉体验角度，用大头针在装满空气的塑料袋上扎一个小孔，能听到“咝咝”声，说明塑料袋中的空气正在漏出；从触觉体验角度，手部、脸部贴近上述小孔也能感受到气流。活动提供的器材给学生很大的余地，还可设计多种方法。

### 2. 用带火星的木条检验氧气

活动目的：(1)推断空气中含有部分氧气；(2)学会检验氧气的方法。

技能方法要求：(1)巩固酒精灯的使用方法；(2)观察、比较木条在空气中和在纯氧气中燃烧时的不同现象，并根据现象推断空气中是否含有部分氧气。

活动建议：引导学生仔细观察木条在空气中和在纯氧气中燃烧时的不同现象，通过比较燃烧的剧烈程度，从而推理得出空气中含有部分氧气。在把带火星的木条伸进

集有氧气的瓶中时，可观察到木条复燃，燃烧也比较剧烈，教师要点明这是检验氧气的方法。

### 3. 用澄清石灰水检验二氧化碳

活动目的：(1)知道空气中含有二氧化碳；(2)学会检验二氧化碳的方法。

技能方法要求：(1)观察空气不断通入澄清石灰水后和放置在空气中的澄清石灰水的现象；(2)比较分析实验现象，推断空气中的二氧化碳含量。

活动建议：根据器材条件，本活动可由教师演示。教师可简单解释一下，洗耳球的作用是让空气能不断通入石灰水中。学生观察到石灰水变浑浊，教师要点明这是检验二氧化碳的方法。同时，比较放置在空气中的一瓶澄清石灰水，从而使学生通过比较知道，空气中的二氧化碳含量很少。

### 4. 设计一个活动证明空气中含有水蒸气

活动目的：证明空气中含有水蒸气。

技能方法要求：(1)描述自然现象并解释其中的原理，说明空气中含有水蒸气；(2)设计活动并解释其中的原理，说明空气中含有水蒸气。

活动建议：小学自然课程的学习中已经展示过一些活动，说明空气中含有水蒸气。本活动重在让学生选择材料与设计活动。由于学生有小学自然课的基础，教师要鼓励学生找到多种方法或现象，说明空气中含有水蒸气。例如，早晨草地上的露水或霜，冷冻物品在空气中放置后表面凝结的水珠等。学生要能比较准确地描述现象，并进行解释。学生也可以口头设计一个小活动，简要说明操作过程以及将会看到的现象，并解释其中的原理。

### 5. 加热铜丝测定空气中氧气的大致比例

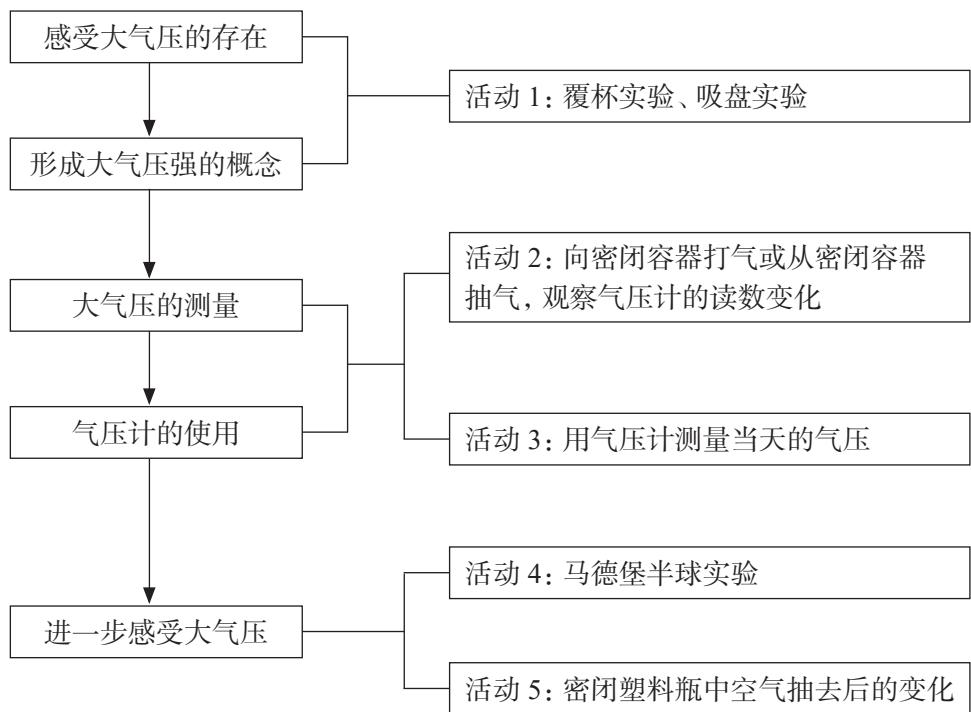
活动目的：知道空气中大约有  $1/5$  的氧气。

技能方法要求：观察加热铜丝后的实验现象，根据实验数据推断空气中氧气的大致比例。

活动建议：教师要直接告诉学生铜丝加热后生成黑色的氧化铜，这个变化用去氧气。然后，引导学生讨论：加热过程中为什么要缓慢地交替推动两支针筒的活塞？加热前和加热后针筒刻度的变化说明了什么？根据实验条件，本活动可作为演示实验。注意作为反应物的铜应该过量，这样才能把针筒中的氧气用光。

## 4-1-2 大气压(1课时)

设计思路：



### 1. 覆杯实验、吸盘实验

活动目的：感受大气压的存在。

技能方法要求：(1)根据图示操作；(2)观察现象；(3)分析讨论两个实验现象的联系。

活动建议：引导学生打开思路，找一找身边存在大气压的例子。

### 2. 向密闭容器打气或从密闭容器抽气，观察气压计的读数变化

活动目的：初步了解气压计。

技能方法要求：(1)对气压计读数；(2)观察比较打气、抽气后读数的变化。

活动建议：教师要引导学生注意观察打气和抽气后气压计的读数变化，使学生观察并了解气压计读数变化与密闭容器中的气压变化有关，从而初步了解气压计。读数的单位是“帕”。本活动可作为演示实验。

### 3. 用气压计测量当天的气压

活动目的：学习使用气压计。

技能方法要求：对气压计读数。

活动建议：使学生通过自己操作、读数，学会用气压计，本活动只要求学生会读

数，并且不遗漏单位即可。

#### 4. 马德堡半球实验，密闭塑料瓶中空气抽去后的变化

活动目的：进一步感受大气压。

技能方法要求：(1) 观察马德堡半球演示实验，解释实验结果；(2) 动手操作，观察实验现象并分析其中原因。

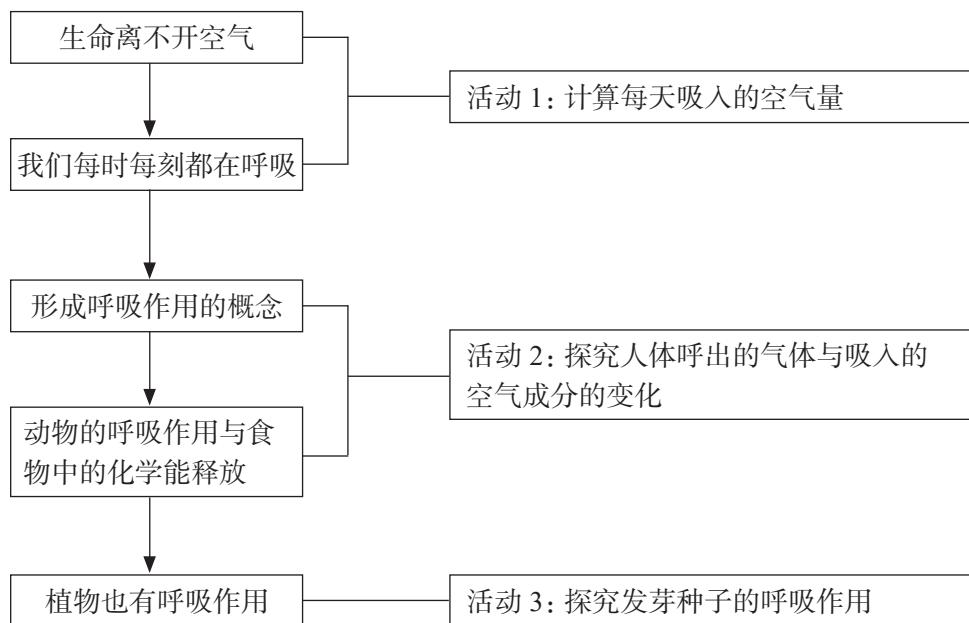
活动建议：由于器材有限，马德堡半球实验为演示实验。教师可结合介绍历史上马德堡半球实验（见本章教学参考资料），让学生通过亲身体验和介绍的有关数据，感受大气压的大小。在演示实验的基础上，让学生亲自将密闭的塑料瓶中的空气抽去，观察塑料瓶的变化，立足于学生操作并分析现象。

## 第二节 空气的作用（3课时）

本节承接上节的内容，在了解空气的理化性质的基础上，探讨空气的作用。本节主要有两大内容：一是呼吸，二是燃烧，统一于空气的作用这一主题下，使学生体会到空气是一种重要的资源。通过本章的教学要让学生了解呼吸作用、燃烧的条件与灭火的方法，在技能上要求学会火灾逃生。

### 4-2-1 呼吸（2课时）

设计思路：



### 1. 计算每天吸入的空气量

活动目的：导入活动，感受空气对生命的重要性。

技能方法要求：计算每天吸入的空气量。

活动建议：引导学生针对得到的计算结果谈谈感受，从而发现每天吸入的空气量很大，空气对于我们来说很重要。

### 2. 探究人体呼出的气体与吸入的空气成分的变化

活动目的：(1)知道人体呼吸时要消耗氧气，同时释放二氧化碳；(2)理解呼吸前后气体成分的变化；(3)形成呼吸作用的概念。

技能方法要求：(1)收集气体；(2)检验气体；(3)比较、分析实验结果，推断人体呼出的气体与吸入的空气成分的变化。

活动建议：引导学生运用有关氧气、二氧化碳、水蒸气等气体检验的方法，通过比较，分析人体吸入的空气与呼出气体的成分发生了怎样的变化。在这一活动中，对实验现象的比较和分析是非常重要的。

### 3. 探究发芽种子的呼吸作用

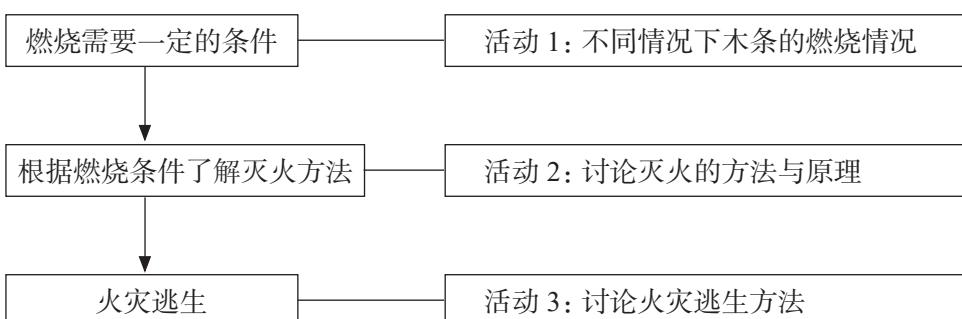
活动目的：(1)知道植物也有呼吸作用；(2)进一步理解呼吸前后气体成分的变化。

技能方法要求：(1)组装实验装置；(2)检验气体；(3)设置对照实验；(4)分析实验结果，归纳植物呼吸前后气体成分的变化。

活动建议：首先引导学生仔细观察实验中的两个装置，了解这两个装置的不同。在此基础上，可利用前一活动得到的结论，先预想将会看到的实验现象并说明理由，然后通过实际操作和观察，来验证自己的想法。教师还可引导学生比较本活动与前一活动的结论，从而归纳出动植物呼吸前后的气体成分变化相似，它们的呼吸作用从根本上是相同的。

## 4-2-2 燃烧(1课时)

设计思路：



### 1. 不同情况下木条的燃烧情况

活动目的：认识燃烧的条件。

技能方法要求：(1) 使用酒精灯；(2) 观察实验现象，分析归纳燃烧需要的条件。

活动建议：活动要求学生通过比较燃烧着的木条在盖好和敞开的集气瓶中的不同情况，结合有关检验氧气的知识，得出燃烧需要氧气的结论；由“浸湿的木条不容易点燃”引出燃烧需要一定的温度，对学生来说有一定难度，教师要给予一定的辅导，让学生了解湿木条上的水被加热时，会带走热量，使木条的温度不会很快上升到着火点而燃烧。也可以只要求学生通过这一步知道除了氧气外，燃烧还需要其他条件。至于燃烧的条件之一“燃料”，只需要简单交代一下，实验中的木条就是燃料。

### 2. 讨论灭火的方法与原理

活动目的：了解一般的灭火方法。

技能方法要求：解释不同灭火方法的原理。

活动建议：可引导学生关注灭火方法是改变了哪一个条件，当燃烧需要的三个条件无法同时满足时，起到灭火的效果。此处只强调灭火原理，不提倡未成年人无条件地参与灭火。

### 3. 讨论火灾逃生方法

活动目的：学会火灾逃生。

技能方法要求：根据图片情景分析其中行为的对错。

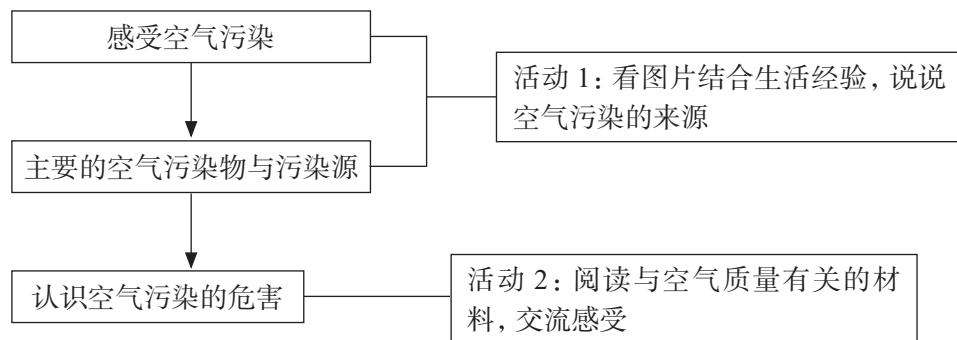
活动建议：旨在让学生获得火灾逃生技能，因此，讨论时，要让学生充分发表意见。例如：对萌芽状态的火苗要先行扑灭；逃生时要多动脑筋，见机行事等。此外，如果条件许可，要尽量让学生进行模拟演练。

## 第三节 空气污染与净化(2课时)

通过上节的学习，学生已经了解空气的重要作用，但是，空气正在遭受到污染。本节围绕空气质量，探讨空气污染的危害以及净化空气，使学生树立环保意识。本节重在对学生情感、态度和价值观的培养，知识目标要求不高，只要求了解空气污染会对人体产生影响。

### 4-3-1 主要空气污染物(1课时)

设计思路：



### 1. 看图片结合生活经验，说说空气污染的来源

活动目的：导入活动，对空气污染有所感受。

技能方法要求：观察图片和音像资料，结合生活经验，说明空气污染的各种来源。

活动建议：教师不必局限于教材提供的图片，可多准备一些音像资料。本活动只要求学生对空气污染有一个感性认识，能说出空气污染的一些具体来源，并不要求学生对污染来源进行归纳和概括。

### 2. 阅读与空气质量有关的材料，交流感受

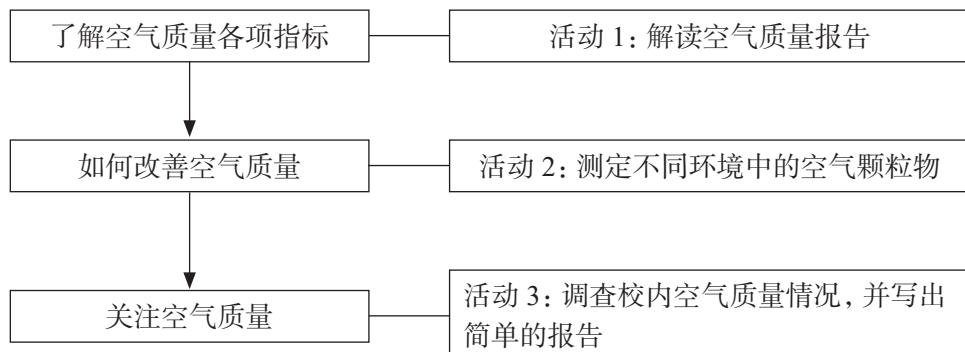
活动目的：(1)了解空气污染会对人体产生影响；(2)关注空气污染与人体健康的关系。

技能方法要求：(1)分析阅读材料的主要内容；(2)描述自己对空气污染的感受。

活动建议：教师要辅导学生阅读科技文章，可引导学生关注以下问题：材料中介绍了几个实验现象？这些现象说明了什么问题？哪些描述说明了燃油助动车尾气污染很严重？你知道现在上海允许行驶的有哪些助动车？你认为它们有没有污染空气？要帮助学生开展有意义的讨论，引导学生积极思维，大胆发表意见。

## 4-3-2 净化空气(1课时)

设计思路：



### 1. 解读空气质量报告

活动目的: (1)读懂实时空气质量报告; (2)了解空气质量指数(AQI)。

技能方法要求: (1)找出空气质量包括的污染物; (2)根据空气质量指数的分级推断当天的空气质量。

活动建议: 可事先让学生收集实时空气质量状况, 带着问题学习如何读懂一份空气质量报告, 如空气质量指数的分级、污染物的浓度限值及每天的空气质量指数是如何得到的等。还可以让学生交流通过哪些途径可以查知实时空气质量指数。

### 2. 测定不同环境中的空气颗粒物

活动目的: 体会净化空气的途径一是控制污染源, 减少排放量; 二是植树造林。

技能方法要求: (1)样本计数; (2)分析并解释实验结果, 归纳空气颗粒物多少与环境的关系。

活动建议: 引导学生把收集黏纸放置在一些对比明显的环境中, 如教室黑板附近与教室后方, 绿化较多的地方与绿化较少的地方, 居住小区与交通干道附近, 公园与建筑工地附近, 等等。通过记录和比较, 了解不同地点颗粒物的多少, 通过对环境的分析, 找到一些规律: 如怎样的环境中颗粒物多, 怎样的环境中颗粒物少。由此对净化空气能提出一点建议, 与活动后面的课文形成呼应。此外, 教师还可对实验数据的处理作一些辅导, 例如为什么要记录多次并取平均值。

### 3. 调查校内空气质量情况, 并写出简单的报告

活动目的: (1)关注空气质量; (2)树立环保意识。

技能方法要求: (1)调查校内空气质量情况; (2)撰写简单的调查报告。

活动建议: 首先引导学生根据教材中范本了解调查报告的基本框架。本活动是一个长周期作业, 具体过程以学生自主探究为主, 教师要起调控的作用, 调配小组成员, 关注活动进展, 并组织交流。要鼓励学生通过多种渠道进行调查, 形成个性化的成果。

## (三) 教学参考资料

### 1. 大气的组成

包围着地球的气体层称为地球大气, 也称为地球大气圈, 我们习惯上把最靠近地球的那部分称为空气(air)。气象上通常称不含水汽和悬浮颗粒物的大气为干洁大气, 简称干空气。讨论大气组成时, 人们经常将所有成分按其浓度分为三类:

- 1) 主要成分。其浓度在 1% 以上, 它们是氮 ( $N_2$ )、氧 ( $O_2$ ) 和氩 ( $Ar$ )。
- 2) 微量成分。其浓度在 1ppm—1% 之间, 包括二氧化碳 ( $CO_2$ )、甲烷 ( $CH_4$ )、氦 ( $He$ )、氖 ( $Ne$ ) 和氪 ( $Kr$ ) 等干空气成分以及水汽。
- 3) 痕量成分。其浓度在 1ppm 以下, 主要有氢 ( $H_2$ )、臭氧 ( $O_3$ )、氙 ( $Xe$ )、一氧化二氮 ( $N_2O$ )、一氧化氮 ( $NO$ )、二氧化氮 ( $NO_2$ )、氨气 ( $NH_3$ )、二氧化硫 ( $SO_2$ )、一氧化碳 ( $CO$ )。

大气中的水汽来自江、河、湖、海及潮湿物体表面的水分蒸发和植物的蒸腾。空气的垂直运动使水汽向上输运, 同时又可能使水汽发生凝结而转换成水滴, 因此大气中的水汽含量一般随高度的增加而明显减少。观测证明, 在 1.5—2 千米高度上, 水汽含量已减少为地面的一半; 至 5 千米高度处, 只有地面的 1/10。此外, 大气中的水汽含量还与地理纬度、海岸分布、地势高低、季节及天气条件等密切相关。

## 2. 氧气的发现

1774 年, 英国科学家普利斯特里 (Priestley, 1733—1804 年) 加热氧化汞时发现一种气体, 它能够使物质燃烧得更旺, 但由于受到当时流行思想的影响, 他错误地认为这种气体是去掉了“燃素”的空气。法国化学家拉瓦锡 (A.Laboisier, 1743—1794 年) 重复了普利斯特里的实验, 提出这种气体是氧气, 而空气是由氧气和氮气组成的这一具有划时代意义的结论。

## 3. 大气的压强

大气的压强, 通常用单位横截面积上所承受的竖直气柱的重力表示, 气象上使用“气压” (atmospheric pressure) 这个名词。气压的大小同高度、温度、密度等有关, 一般随高度增高按指数律递减。并规定: 温度为 0°C, 纬度为 45 度的海平面气压为 1 标准大气压。

$$1 \text{ 标准大气压} = 760 \text{ 毫米汞柱 (mmHg)} = 1013.25 \text{ 百帕 (hPa)} = 101325 \text{ 帕 (Pa)}$$

## 4. 马德堡半球实验

1654 年德国马德堡市的市长、学者奥托·格里克表演了一个惊人的试验。

格里克定做了两个直径约 37 厘米的空心铜半球, 这两个半球做得很精密, 把两半对好合起来可以不漏气。格里克在一个半球上装了一个活门, 从这里可以接上抽气筒, 把球里的空气抽出来。把活门关好, 外面的空气不能进入球里, 可以保持球里为真空。格里克在每个半球的拉环上拴了 8 匹马, 让它们向相反的方向拉两个半球, 赶马人用鞭子驱赶着马, 16 匹马拉得十分用力, 然而两个半球仍旧紧紧地合在一起, 没有拉开。拉呀, 拉呀, 突然“啪”一声巨响, 好像放炮一样, 16 匹马终于把两个半球拉开了。

格里克把两个半球仍旧合上，并抽出球里的空气。换一个实验方法：把活门打开，让外面的空气进入球里。这时，只要用两只手就能很容易地把两个半球拉开，不费什么力气。

球内的空气被抽出，没有空气压强，而外面的大气压就将两个半球紧紧地压在一起。通过上述实验不仅证明大气压的存在而且证明大气压是很大的。这个实验是在马德堡市进行的，因此将这两个半球叫“马德堡半球”，这个实验叫“马德堡半球实验”。

## 5. 呼吸作用

生物的生命活动需要消耗能量，这些能量正是由生物的呼吸作用所提供的。通过呼吸作用，生物体分解体内有机物并释放能量。在呼吸作用的过程中，葡萄糖分子并不是像燃烧那样一下子就氧化成二氧化碳和水，而是要经过一系列复杂的化学反应。有氧呼吸是生物界最常见的呼吸方式；部分生物因长期生活在缺氧环境中而形成无氧呼吸方式。有氧呼吸比无氧呼吸的效率高，等量的葡萄糖通过有氧呼吸释放的能量比无氧呼吸多。

人不停地在进行呼吸：吸进氧气，呼出二氧化碳。植物也同样日夜不停地在进行呼吸，它是通过体表上的气孔或生物膜吸收氧，排出二氧化碳的。白天光合作用所需要的二氧化碳，远远超过了呼吸作用产生的二氧化碳，因此，植物好像是在白天只有光合作用，晚上只进行呼吸作用的说法不对。

## 6. 影响植物呼吸作用强度的外部因素

- 1) 温度 不同植物呼吸作用的最适温度不同。
- 2) 氧气 有氧呼吸必须提供分子氧；无氧呼吸不需要氧，而且在有氧存在的情况下，无氧呼吸往往会受到抑制。
- 3) 水分 一般说植物体处于水分充足的环境中，吸水较多，呼吸作用有增强的倾向（尤其是干种子吸水后呼吸作用会明显增强）。但陆生植物的根部如果较长时间遭受水淹，根部缺氧，可导致有氧呼吸受阻，无氧呼吸增强。

## 7. 火灾逃生

火灾是当今世界常发性自然灾害，任何时间任何地区都可能发生。火灾无情，作为一个现代人，应该学会在火灾发生的时候最大限度地保护自己，从容不迫地逃生。然而，残酷的现实告诉我们：公众普遍缺乏火灾逃生的知识。这就需要引起我们高度的重视，并从小开始培养学生的火灾逃生意识和最大限度地从无情的火灾中保存宝贵的生命！

## 火灾逃生的基本要点

- 1) 周围突发火灾，一定不要惊慌失措，要知道一惊慌，就可能失去逃生的时间。
- 2) 首先要保护好呼吸道，因为许多事实证明，在火灾中好多人不是被火烧死的，而是没有保护好呼吸道而被火灾中的烟所呛死的。
- 3) 弯腰贴地逃生。因为烟较空气轻，会向上飘。越接近地面，浓烟就越稀薄，呼吸会较容易，视野也较清晰。
- 4) 寻找安全出口逃生。
- 5) 不要乘电梯，因为易断电被困在电梯里。

可启发学生创编“火灾逃生自救歌”，如：火灾起，莫惊慌。/呼吸道，先保护。/毛巾或衣服，弄湿以后捂住口。/具体着火点，先要辨辨清。/找准逃生口，弯腰贴地慢慢行。/头部和胸部，避免受冲击。/逃生遇电梯，千万别进去，电源易烧断，困入电梯更危险。/

## 8. 大气臭氧层

一个臭氧分子( $O_3$ )由三个氧原子组成。空气中臭氧的含量很少，大约每一千万个空气分子中只有三个臭氧分子。在离地10—50千米的大气平流层中集中了大气中约90%的臭氧。其中离地19—23千米，臭氧浓度值达到最高，称作臭氧层。臭氧层能吸收有害的太阳紫外辐射，保护人类以及所有的动植物免受伤害。

自1980年以来，南极每年春季臭氧大量减少，在臭氧层形成了一个“空洞”。研究表明，工业上大量生产和使用的全氯氟化碳(CFCs：主要用作制冷剂、塑料发泡剂、喷射剂、清洁剂等)和全溴氟化碳(哈龙：主要用于灭火器)等物质，被释放并上升到平流层时，受到太阳紫外线照射，分解出氯自由基和溴自由基，这些自由基与臭氧进行连锁反应，每一个氯自由基可以摧毁10万个臭氧分子。人们把这些破坏大气臭氧层、危害人类生存环境的物质称为“消耗臭氧层物质”，简称ODS。

## 9. 温室效应

大气对于地球的保暖作用的俗称。大气对于可见光有较大的透过率，但对于红外辐射则有相当程度的吸收。到达大气顶的太阳辐射能大约有50%可以到达地表而被吸收，使地面增温。由于地表温度低，地表辐射几乎全部在红外波段。大气中的水汽和二氧化碳等能吸收大部分地表红外辐射，使大气变暖。大气本身也放出红外辐射，其中一部分向上传播，经大气的吸收和再发射，逐步传向外空；另一部分向下传播而为地表所吸收。所以地表除向外辐射能量外，还接收到相当一部分大气向下传播的红外辐射，它大大地减少了地表的净向上辐射。如果不存在大气，地球处于辐射平衡状态

之后，其平均温度大约为 255K，而实际的地表平均温度比这个温度还高出数十度。大气的这种使地表温度升高，使地球维持较高温度下的热平衡的作用，和玻璃温室有相似之处，所以称为温室效应。大气中有温室效应的气体不仅是二氧化碳和水汽。近年来，观测到过去不存在或极少存在的微量气体，如甲烷、一氧化碳等的含量与日俱增，它们也都有温室效应。

## 10. 大气污染

大气污染是指空气中污染物的浓度达到有害程度，以致破坏生态系统和人类正常生存和发展的条件，对人和生物造成危害的现象。

大气污染的成因有自然因素，如火山爆发、森林火灾、岩石风化等；也有人为因素，如工业废气、燃烧、汽车尾气和核爆炸等。随着人类经济活动和生产迅速发展，在大量消耗能源的同时，产生大量的废气、烟尘物质排入大气中，严重影响了大气环境质量。

大气污染对人体的危害主要表现为呼吸道疾病；可使植物生长不良，抗病抗虫能力减弱，甚至死亡；对气候产生不良影响，如降低能见度，减少太阳的辐射而导致佝偻发病率的增加；大气污染物能腐蚀物品，影响产品质量；近十几年来，不少国家发现酸雨，雨雪中酸度增高，使河湖、土壤酸化，鱼类减少甚至灭绝，森林发育受影响等。

在城市里，汽车尾气污染占了空气污染中的较大比例。汽车排出大量的一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物、细微颗粒物及硫化物等。这些污染物还会通过大气化学反应生成光化学烟雾、酸雨等。含铅汽油经燃烧后，85% 左右的铅排入大气中造成铅污染。半个多世纪以来，通过汽车燃烧排入大气中的铅已达数百万吨，成为一种公认的全球性污染。铅对人体的许多器官和系统都会带来不良影响，表现为智力下降、肾损伤、不育症以及高血压等。

## 11. 人类对大气污染的认识历史

在人类开始用火的上古时代，柴薪的燃烧、草地和森林火灾，也会造成不同程度的大气污染。但是，人们不仅没有意识到大气污染会产生危害，而且也没有能力主动地去控制它，只有在他们被呛得窒息或无法栖身时，才不得不暂时逃出洞外或迁往他处重建家园。

人类真正认识大气污染是在 18 世纪中叶产业革命之后。蒸汽机的发明与广泛使用，使社会生产力得到飞速发展，煤和石油逐渐上升为主要能源，燃料燃烧造成的大气污染也随之日益加剧，严重的大气污染事件接连发生。英国伦敦最严重的一次毒雾事件发生在 1952 年 12 月 5 日早晨，伦敦一带上空受高气压的影响，地面处于无风状态，

浓雾笼罩整个城市，大量烟尘和二氧化硫等污染物不能得到扩散而迅速积累，烟尘浓度约为平时的十倍，二氧化硫浓度约为平时的六倍。这次污染事件造成了大量市民患病及死亡。

第二次世界大战以后，许多工业发达国家，由于现代工业迅速地发展，带来了范围更大、情况更加严重的环境污染问题。美国洛杉矶市由于汽车尾气的排放，在 20 世纪 40 年代以后，经常在夏季出现光化学烟雾。欧洲由于燃煤造成大气污染，使北欧许多国家降酸雨，多次引起国际争端。

20 世纪 70 年代，人们除更加深刻地认识到环境保护的重要性外，又充分地认识到地球上人类生存环境所必需的生态条件正在日趋恶化。1972 年联合国召开了人类环境会议，通过了《联合国人类环境会议宣言》。宣言呼吁世界各国政府和人民共同来维护和改善人类环境，为子孙后代造福。

20 世纪 80 年代以后，由于人们对环境保护的要求日益提高，迫使各国政府开始重视环境保护，着手治理环境污染。许多国家用于防治大气污染的投资大幅度增加，相继制定了有关空气质量法、大气污染控制法，并加强了严格的环境管理，以及采取了综合防治措施，使得一些国家的大气污染基本上得到控制，环境质量有了明显的改善。我国在 2000 年也颁布了《中华人民共和国大气污染防治法》。

## 12. 大气污染的防治

一是控制污染源。污染源是防治大气污染危害的根本措施，而治理途径是多方面的，如工业合理布局，实行区域集中供热，改变燃料构成，减少汽车尾气排放，以工艺改革和回收利用等方法控制工业排放的有毒气体，烟囱除尘，等等。

二是绿化造林。植物能过滤各种有毒有害大气污染物，净化空气，树林尤为显著。所以绿化造林是防治大气污染的比较经济且有效的措施。

此外，还可以栽培抗污染作物、加强大气质量管理等。

防治大气污染需要每个人的努力。我们可以为防治大气污染做的事包括：

- 1) 减少使用私家车或摩托车，尽可能使用公共交通工具。
- 2) 停车候人时，把引擎关闭。
- 3) 有条件的情况下，使用无铅汽油。
- 4) 中国主要是使用火力发电的，其燃料是煤。节约能源，就能间接地减少煤的燃烧，从而减少大气污染。我们应该做到人走灯关，冷气或暖气的温度要适当，减少电器的使用。
- 5) 积极参加植树造林活动，并宣传其重要性。

### 13. 空气质量指数

空气质量指数 AQI ( Air Quality Index ) 是报告每日空气质量的参数，描述了空气清洁或者污染的程度，以及对健康的影响。实时空气质量指数的计算和评价方法与 AQI 相同，分为三个步骤：第一步是根据《环境空气质量指数 (AQI) 技术规定 ( 试行 ) 》 (HJ633—2012) 中的空气质量分指数计算方法和分级浓度限值 (SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 采用 1 小时浓度限值，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 参照 24 小时浓度限值)，以各项污染物的当前 1 小时平均浓度分别计算实时空气质量分指数；第二步是从各项污染物的实时空气质量分指数中选择最大值确定为实时空气质量指数，当指数大于 50 时将实时空气质量分指数最大的污染物确定为首要污染物；第三步是对照分级标准，确定实时空气质量指数的级别、类别及表示颜色、健康影响与建议采取的措施。简言之，实时空气质量指数就是各项污染物的实时空气质量分指数中的最大值，当实时空气质量指数大于 50 时对应的污染物即为首要污染物。

与《环境空气质量标准》( GB3095—1996 )相比，《环境空气质量标准》( GB3095—2012 )一方面提高了功能区标准要求，将三类区并入二类区，取消了三级标准；另一方面加严了污染物控制要求，增设了 PM<sub>2.5</sub> 年平均、24 小时平均浓度限值和臭氧 8 小时平均浓度限值，并收紧了 PM<sub>10</sub> 等污染物浓度限值。按新标准评价，上海的空气质量主要超标因子由原来的 PM<sub>10</sub> 改变为 PM<sub>2.5</sub> 和 O<sub>3</sub>。一般来讲，上海夏季以 O<sub>3</sub> 超标为主，秋冬季节以 PM<sub>2.5</sub> 超标为主；而冬春季节受沙尘输送影响，PM<sub>10</sub> 超标的频率较高。

### 14. 室内空气污染

人的一生 80% 以上的时间是在室内度过的，室内空气质量的好坏与我们的健康是密切相关的。家庭室内空气污染包括物理、化学、生物和放射性污染，来源于室内和室外两部分。室内来源主要有消费品和化学品的使用、建筑和装饰材料以及个人活动。如各种燃料燃烧、烹调油烟及吸烟产生的各种有害气体等；建筑、装饰材料及家具和家用化学品释放的甲醛、氨、苯、氡和挥发性有机化合物等；家用电器和某些用具导致的电磁辐射等物理和化学污染；室内用具和宠物产生的生物性污染；人体生理代谢排出的内源性和外源性污染物；通过咳嗽、打喷嚏等喷出的流感病毒、结核杆菌、链球菌等生物污染物。

室外来源主要有：室外空气中的各种污染物通过门窗、孔隙等进入室内；人为带入室内的污染物，如干洗后带回家的衣服，可释放出残留的四氯乙烯和三氯乙烯。

#### 室内环境污染造成危害的主要表现有：

- 1 ) 新装修的家庭和写字楼的房间或者新买的家具有刺眼、刺鼻等刺激性异味，而

且超过一年仍然气味不散。

2) 新搬家或者新装修后,室内植物不易成活,叶子容易发黄、枯萎,特別是一些生命力极强的植物也难以正常生长。

3) 新搬家后,家养的宠物会莫名其妙地死掉,而且邻居家也是这样。

4) 每天清晨起床时,感到憋闷、恶心,甚至头晕目眩。

5) 家里人经常容易患感冒。

6) 虽然不吸烟,也很少接触吸烟环境,但是经常感到嗓子不舒服,有异物感,呼吸不畅。

7) 家里小孩常咳嗽、打喷嚏、免疫力下降,孩子不愿意回新装修的家。

8) 家人常有皮肤过敏等毛病,而且是群发性的。

9) 家人共有一种疾病,而且离开这个环境后,症状就有明显变化和好转。

## 15. 世界环境日的来源

1972年6月5日至16日,在瑞典的首都斯德哥尔摩召开了有113个国家的1300多名代表出席的联合国人类环境会议,这是世界各国政府共同讨论当代环境问题,探讨保护全球环境战略的第一次会议,是人类环境保护史上的重大里程碑。为纪念斯德哥尔摩会议和发扬会议精神,同年第27届联合国大会确定设立联合国环境规划署的同时,确定了每年6月5日为“世界环境日”。

许多国家、团体和人民群众在这一天都要开展各种活动来宣传强调保护和改善人类环境的重要性。斯德哥尔摩会议提出的口号是“只有一个地球”。参加会议的各国代表,共同讨论了当代的环境问题,通过了《人类环境宣言》。

世界环境日,象征着全世界人类环境向更美好阶段发展,标志着各国政府要积极为保护人类生存环境作出贡献。联合国环境规划署在世界环境日这天发表世界环境现状年度报告书,报告世界各国环境质量状况。

## 16. 二手烟雾的危害

二手烟雾指人们燃烧卷烟等烟草制品时弥漫在封闭空间内的烟雾。二手烟雾没有安全接触标准,每年导致120多万人过早死亡并导致严重的心血管和呼吸道疾病。近半数儿童经常在公共场所呼吸遭受烟草烟雾污染的空气,每年有65000人死于二手烟雾引起的疾病。对于婴儿,二手烟雾会增加婴儿猝死的风险。对于孕妇,二手烟雾可导致妊娠并发症和低出生体重。

## 17. 电子烟

电子烟是通过加热液体产生雾气,进而供使用者吸用的装置,这些装置可能含有

尼古丁(也可能不含)。按含量排列的溶液主要成分是丙二醇(可能含有甘油)和添味剂。电子烟不含烟草，但对健康有害，也不安全。然而，对于其使用或长期暴露的影响提出一个明确答案还为时尚早。

儿童和青少年使用电子烟尤其危险。尼古丁极易上瘾，年轻人的大脑发育要持续到25岁左右。

使用电子尼古丁传送系统会增加患心脏病和肺部疾患的风险。还会对使用该产品的孕妇带来重大风险，理由是它会损害处于生长中的胎儿。

电子尼古丁传送系统的广告、营销和促销通过主要依赖互联网和社交媒体的渠道得到迅速发展。围绕这些制品的大部分营销令人对欺骗性健康效益宣传、欺骗性戒烟功效声明以及以青少年为目标(尤其是口味的使用)表示关切。

除非有足够的证据，并且公共卫生界能够就这些电子烟产品的有效性达成一致，否则不应将电子烟作为戒烟辅助手段进行推广。在电子烟没有被禁止的地方，世卫组织建议应根据以下四个主要目标对电子烟产品进行管制：

防止不吸烟者、未成年人和弱势群体使用电子烟；

将电子烟使用者的健康风险降至最低，并保护非使用者免受其释放物的影响；

防止关于电子烟的未经证实的健康效益宣传；

防止控烟工作受到与电子烟相关的所有商业和其他既得利益，包括烟草业利益的影响。

## 18. 洗耳球的使用

洗耳球，也称作吸耳球、吹尘球、皮老虎、皮吹子。洗耳球是一种橡胶材质的工具仪器，主要用于吸量管定量抽取液体。一般多用于吹走怕湿物体上的灰尘，例如清除键盘、电路板上的灰尘。在实验室内，洗耳球主要用于移液管和吸量管定量抽取液体，洗耳球还可以把密闭容器里的粉末状物质吹散。

## 19. 相关网站

1 ) 上海环境热线

2 ) 中国科学院大气物理研究所

## (四) 参考答案

### 第一节 地球周围的空气

#### p.4 体验与活动

主要有两类方法：一是看，把含有空气的物体浸入水中，有气泡冒出，或者气流能让洗洁精冒泡，或者气流能吹动较轻的物体；二是听，气流能发出声音。此外，皮肤也能感觉到气流。

#### p.4—5 体验与活动

1. 能；氧气。
2. 不能；能；空气中不仅仅有氧气，而且还有其他气体，因此它不能像纯氧那样让带火星的木条复燃。
3. 变浑浊；二氧化碳。
4. 证明空气中含有水的活动很多。如把冰冻过的杯子在空气中放置一会儿，能观察到外壁挂有水珠；把一块玻璃片放在酒精灯的火焰上方，能观察到玻璃片上有雾气，等等。

#### p.5—6 体验与活动

1. 0；实际的读数。
4. 实际的读数；该过程中空气的体积减小了；五。

#### p.7 体验与活动

2. 要用较大的力气才能拉动吸盘。
3. 它们之间有联系，都是因为我们身边存在大气压的缘故。

#### p.8 体验与活动 1

大；小；实际测量值。

#### p.8 体验与活动 2

1. 能。
2. 不能，小。
3. 塑料瓶形状由学生描述，小。

#### p.9 拓展天地

塑料袋的底不能被拎上来，因为瓶中空气变得稀薄，压力减小。

#### p.10 思考与练习

1. 秋冬季早晨地上、屋顶上有霜；冬季早晨的窗玻璃上有水珠；露水；温差较大时眼镜镜片会模糊等。
2. 急救、焊接、气割等。
3. 用吸管吸饮料等。

4. 把小口瓶加热后，瓶口放剥壳的熟鸡蛋，把小口瓶用冷水等冷却，瓶内气压下降，大气压会把熟鸡蛋压入小口瓶。

## 第二节 空气的作用

### p.11 正文

$16 \times 60 \times 24 = 23040$  (次);  $500 \times 16 \times 60 \times 24 = 11520000$  (毫升)。

### p.11 体验与活动

3. 呼出的气体; 空气。4. 2; 少。

### p.12 体验与活动

4. 非常浑浊、浑浊、有一点浑浊均可(程度不同); 呼出的空气中含二氧化碳最多(对应非常浑浊)、呼出的空气中含二氧化碳次之(对应浑浊)、呼出的空气中含二氧化碳最少(对应有一点浑浊); 也会变浑浊, 因为通入澄清石灰水的二氧化碳的量大大增加。

### p.14 体验与活动

4. 变浑浊; 没有浑浊或有一点浑浊; 二氧化碳; 多。5. 很快熄灭; 持续燃烧一段时间; 氧气; 少。

### p.15 体验与活动

1. 燃烧一段时间后熄灭, 还有木条剩余。2. 燃烧较长时间后或木条燃尽后熄灭。3. 不容易点燃。4. 情况 1 的熄灭是因为瓶中的氧气燃尽了; 情况 2 因为是敞开瓶口的, 所以氧气会从瓶外补充到瓶内, 燃烧持续时间较长; 情况 3 因为潮湿, 木条不易点燃; 可见除了氧气外, 燃烧还需要其他条件。

### p.16—17 体验与活动

用灭火器灭火对应切断氧气的供应和降低温度; 用水灭火对应降低温度; 移开易燃物品对应取走燃料; 用黄沙灭火对应切断氧气的供应; 烹饪时油锅着火, 赶紧把锅盖盖上对应切断氧气的供应。

### p.17—18 体验与活动

1. 火灾时从楼梯逃生(对); 火灾时乘电梯(错); 火灾时从窗口跳出(若为底楼对, 否则错); 在浓烟中用湿毛巾捂口鼻, 弯腰前行(对)。2. 组织学生讨论、归纳。

### p.18 思考与练习

1. 水中的鱼用鳃呼吸, 从水中获得氧气。青蛙用肺呼吸, 兼用皮肤呼吸, 从空气

中获得氧气。

2. 打气、医用氧气瓶、氧吧、充氮保鲜、二氧化碳灭火、空压泵等。
3. 学生自己调查。

### 第三节 空气污染与净化

#### p.19 体验与活动

交通(汽车尾气)、工业(烟囱废气)……

#### p.20 体验与活动

教师的观点可以从以下三个方面考虑:一是制定法律防治空气污染;二是燃油助动车的利与弊;三是从我做起,从身边做起,为净化空气贡献自己的力量。

#### p.24 体验与活动

2019年2月19日上海的空气质量为良。

#### p.25 综合探究

检测校内不同地点的空气质量。

学生结论可从这几个方面:怎样的环境中颗粒物多,怎样的环境中颗粒物少,由此对净化空气有怎样的想法。

#### p.27 体验与活动

学生可根据查找的资料填写,如推动新能源汽车;产业转型,关闭大量化工企业;积极推进锅炉低氮燃烧改造等。

#### p.27 思考与练习

1. 有灰尘,来自空气。
2. 可观察是否有冒黑烟的烟囱和机动车、是否存在焚烧垃圾现象和扬尘的工地等。
3. 学生自己查找资料。
4. 禁止在屋内抽烟、经常开窗通风、用环保材料进行家庭装潢、适当的绿化等。
5. 低;高;低;高;低;高。

## (五) 补充练习及答案

4-1

### 一、填空题

- 空气的主要成分是氮气和氧气(约占 1/5)。
- 不断地向澄清石灰水中泵入空气，石灰水会变浑浊。

### 二、选择题

空气中体积百分比接近 21% 的是 C。

- A. 氮气                              B. 二氧化碳  
C. 氧气                              D. 氩气

### 三、简答题

- 简述探究空气组成的活动过程。

答：首先通过点燃的小木条能够在空气中燃烧但带火星的木条不能在空气中复燃可以知道空气中含有氧气，但不完全由氧气组成；其次通过向澄清石灰水中不断泵入空气，石灰水变浑浊可以得出空气中含有二氧化碳，但含量很少；最后通过在烧杯里放水和冰块，烧杯外壁出现小水珠判断空气中含有水蒸气。

- 举例证明我们周围存在大气压。

答：马德堡半球实验或者吸管吸汽水或者覆杯实验或者其他合理答案。

4-2

### 一、填空题

- 火灾报警电话是 119。
- 我们吸入空气后，空气中的氧经过肺部进入血液，血液循环把氧送到身体的各个部分，同时带走二氧化碳。
- 所有的动物和植物都需要通过呼吸获得氧气。

### 二、选择题

- 燃烧的必要条件是燃料、一定的温度和 C。
- A. 氮气                              B. 二氧化碳  
C. 氧气                              D. 氩气

2. 以下不是灭火的基本原理的是 B。

- A. 切断氧气                            B. 用灭火器  
C. 取走燃料                            D. 降低温度

3. 呼吸作用在植物体的哪个部位进行? D。

- A. 根、茎                              B. 叶、种子  
C. 花、果实                            D. 以上部位都能进行

4. 验证种子有呼吸作用时最好选用 C。

- A. 干种子                              B. 熟种子  
C. 萌发的种子                        D. 刚收获的种子

### 三、简答题

1. 用水灭火、实验桌小范围着火时用湿抹布灭火和森林大火发生时锯走树木的基本灭火原理是什么?

答: 用水灭火的基本灭火原理是降低温度, 实验桌小范围着火时用湿抹布灭火的基本灭火原理是隔绝氧气, 森林大火发生时锯走树木的基本灭火原理是取走燃料。

2. 为什么农田和花盆要经常松土?

答: 因为植物的根进行呼吸作用需要氧, 经常松土可以为根提供充足的氧。

### 4-3

#### 一、填空题

上海市空气中主要污染物为 PM<sub>2.5</sub> 和 O<sub>3</sub>。

#### 二、选择题

1. 一般空气质量状况分成几级? B。

- A. 4 级                                B. 5 级  
C. 6 级                                D. 7 级

2. 空气质量指数 AQI 为 66, 那么空气质量状况属于 C。

- A. 重污染                              B. 轻度污染  
C. 良                                    D. 优

3. 世界环境日是每年的 D。

- A. 5 月 31 日                        B. 3 月 12 日  
C. 3 月 22 日                        D. 6 月 5 日

4. 城市主要空气污染物不包括D。

  - A. 二氧化硫
  - B. 臭氧
  - C. 氮氧化物
  - D. 二氧化碳

### 三、简答题

简述消除居室空气污染的方法(至少三种)。

答：经常开窗开门、不在居室内吸烟、使用环保材料装潢、新装潢的房子通风一段时间后再入住、使用空气净化器。

四、材料题

以下是2002年8月6日文汇报的一则报道的一部分，请仔细阅读，并根据自己所学的知识回答下面的问题。

蔚蓝的天空上飘着朵朵白云，上海市民已经连续呼吸了6天的优质空气……在1998年以来的上海空气质量日报史上创下了新纪录。

据统计，今年6月15日入夏以来，上海优于二级空气质量的天数达到50天，占总天数的96.2%，去年全年的这个比例为84.7%。而且，从7月31日开始，本市连续近一周保持着“一级”优质空气……符合自然保护区、风景名胜区等一些特殊保护地区的空气质量要求。

有关专家分析说，上海出现蓝天白云的优质天气，是近年坚持不懈地进行环境治理的结果……此外，天公也帮了忙。这几天，上海市区主要吹东南、东北风和偏东风，这些来自海洋的风，清新洁净，可以大大改善上海上空的空气质量。

## 问题：

1. 从空气质量指数(AQI)的角度解释何为一级“优质”空气。

答：可吸入颗粒物、二氧化硫和二氧化氮等的空气质量指数（AQI）均不大于50。

2. 从报道中找出证明上海空气质量在转好的句子。

答：“上海市民已经连续呼吸了 6 天的优质空气……在 1998 年以来的上海空气质量日报史上创下了新纪录。”“据统计，今年 6 月 15 日入夏以来，上海优于二级空气质量的天数达到 50 天，占总天数的 96.2%，去年全年的这个比例为 84.7%。”

3. 简述上海连续出现蓝天白云的优质天气的原因。

答：其一是坚持不懈地进行环境治理，包括用清洁能源替代燃煤，建造城市绿地等，重点控制“大烟囱”、机动车尾气不见黑烟、控制扬尘；其二是气象原因，来自海洋的风清新洁净，可以大大改善上海上空的空气。

# 第五章 材料与生活

## (一) 本章概述

### 1. 内容介绍

本章编写的思路是：从材料的概念出发，认识材料的种类，进而了解各种材料的性质和用途。包括三节内容，分别是：我们周围的材料、常用材料、复合材料和新材料。

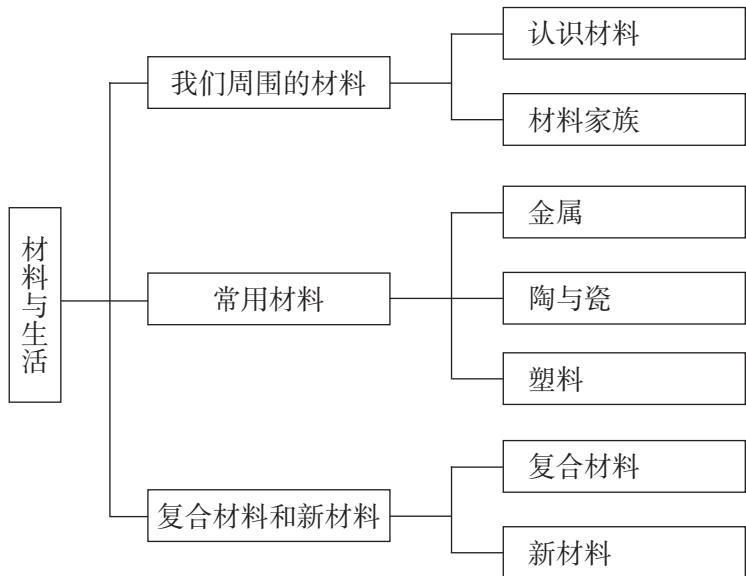
通过本章教学，知道材料是可以用来做成有用物件的物质，材料的种类很多，传统材料有金属、陶瓷、塑料等，此外还有复合材料和新材料；了解常见金属的来源、性质和用途，金属的腐蚀和防护方法，金属废弃物对环境的影响；了解陶瓷制造是我国灿烂文化的一部分，陶瓷在我们生活中的应用；了解塑料的有用性，认识废弃塑料等高分子有机物对环境的负面影响；了解复合材料和新材料的性质特点和应用。

通过本章教学，进一步学习实验的规范操作，开展主题讨论，收集资料和完成调查报告等。不仅要让学生关注材料本身，还应让学生关注材料对生活、社会发展的作用，以及对环境的影响，树立环境保护的意识，树立材料是一种有用的资源的观念，关心废弃材料如金属、塑料等对环境的影响。

### 2. 课时安排

内容		课时
第一节	我们周围的材料	2
第二节	常用材料	5—6
第三节	复合材料和新材料	2
总计		9—10

### 3. 整体结构



### 4. 本章要求

核心概念：材料、材料与生活

节 目	学习内 容	活 动	学 习 水 平		
			知识与技能	过程与方法	情感、态度 与价值观
我 们 周 围 的 材 料	认识材料 1. 家庭生活中使用的材料。 2. 学校和工厂使用的材料。	1. 交流：认识常用的材料。 2. 讨论：说出材料名称。	1. 知道材料的概念。 2. 了解常用材料及其应用。	学会材料分类方法。	意识到材料对人类社会发展的重要意义。
	材料家族 1. 材料的分类。 2. 传统材料与应用。	调查：传统材料的分类。			
常 用 材 料	金属的来历 1. 人类使用金属的历史。 2. 提炼金属。	1. 体验：认识金属矿物。 2. 演示实验：模拟金属冶炼过程。	1. 认识金属在自然界中的存在形式。 2. 了解金属的基本特性及其用途。 3. 知道单质和化合物。	1. 描述比较几种金属的特性及其用途。 2. 学习测定密度的方法，区分不同金属。	1. 关注我国使用金属和陶瓷材料的悠久历史，激发爱国主义情感。
	主要金属 1. 常见金属：铜、铁、铝。 2. 金属的特性。	1. 实验：测定物体的质量和体积。 2. 讨论：比较三种金属的密度。			

(续表)

节 目	学习内 容	活 动	学 习 水 平		
			知识与技能	过程与方法	情感、态度与价值观
常用材料	主要金属	3. 探究：金属颜色和光泽，测试金属的延展性、导热性、导电性。			
	金属的使用	1. 金属的用途。 2. 废弃金属带来的环境问题。 *3. 合金。	1. 讨论：金属在生活中的用途。 2. 交流：金属锈蚀的防护。 3. 交流：废弃金属回收。	4. 知道密度的概念。 5. 认识陶瓷，了解它的历史和用途。 6. 认识塑料，了解它的特征和用途。 7. 根据观察到的物质特性，区分金属和非金属。	3. 观察实验现象，归纳几种塑料的特性。 4. 收集有关证据，认识合理使用塑料的方法。 2. 认识到废弃材料所带来的环境问题，关注废弃材料的回收利用。 3. 乐于参加防治废弃物污染环境的活动。
	陶与瓷	1. 我国使用陶瓷的历史非常悠久。 2. 陶瓷的用途。 *3. 玻璃。	收集资料并交流：我国古代陶瓷发展的历史。		
	塑料	1. 塑料的特性。 2. 塑料的种类。 3. 塑料的用途。 4. 白色污染。	1. 实验：测试塑料的导电性、抗酸碱性。 2. 交流：对白色污染的思考。 3. 讨论：金属和陶瓷、塑料的优缺点。		
复合材料和新材料	复合材料	1. 复合材料的性质。 2. 复合材料的用途。	1. 实验：认识复合材料。 2. 讨论：复合材料的作用。	1. 认识复合材料及其性能。 2. 知道新材料及其应用。	归纳某些复合材料的优良性能。 认识科学技术是不断发展的，永无止境。
	新材料	1. 新材料的特点。 2. 新材料的应用。	体验：判别新材料。		

## 5. 重难点分析

### 本章重点

第二节“常用材料”是本章的重点，约占总课时的60%。在教学中要注意应用观察、选择、比较、类推等方法去探究物质的性质。认识金属是从矿物中通过冶炼而来的，认识铁、铜、铝等金属的性质和用途，知道单质、化合物等概念，了解密度是物质的重要属性；认识陶与瓷、塑料的性质和在生活中的应用，了解白色污染的形成原因和危害。学习化学反应，观察反应现象，获取反应结果，用文字表示化学反应式。

### 本章难点

① 模拟一种金属提炼过程，会涉及化学反应，在以前光合作用学习中已有涉及，当时为文字表达。此处应点明是一种化学反应。应让学生建立化学反应的初步知识。此处演示实验十分重要，应预先告诉学生实验的注意点和现象的观察，最后知道用文字来表示化学反应。

② 物质的密度是表征物质特性的一个重要物理量。密度知识对于学生有一定难度，单纯灌输掌握起来比较困难。通过实验，使学生知道什么是密度，密度的国际单位；认识到同种物质的密度是一定的，即质量跟体积成正比，单位体积的质量是一个定值，不同物质单位体积的质量不同，因此可以用单位体积的质量即密度来表征物质的这种特性。通过实验，培养分析概括能力，在分析实验数据的基础上概括出上述结论，得出密度的定义。

③ 金属特性的探究是由五个实验串联的。有条件的可让学生自行探究；若无条件，除3、4要演示，其他让学生去探究。教师要引导学生从现象去得出结论，然后用自己的话归纳金属的性质。

④ 对于金属腐蚀和防锈，学生在生活中有一定积累，但要说出其中科学道理有一定难度，教师要给予一定启发，即先要说出锈蚀的原因（见参考资料）。也可以介绍其他的方法。

⑤ 塑料有用性和塑料造成的环境污染是一个典型的现代科技两重性问题。要让学生建立新材料是人类社会文明的支柱之一，当然新材料的出现也可能会造成新的环境问题。

⑥ 复合材料和新材料中的具体类型的含义和应用原理不易理解，日常生活中常不被注意，但在不断出现。须多收集资料，用实例来启发学习。

## (二) 教学建议

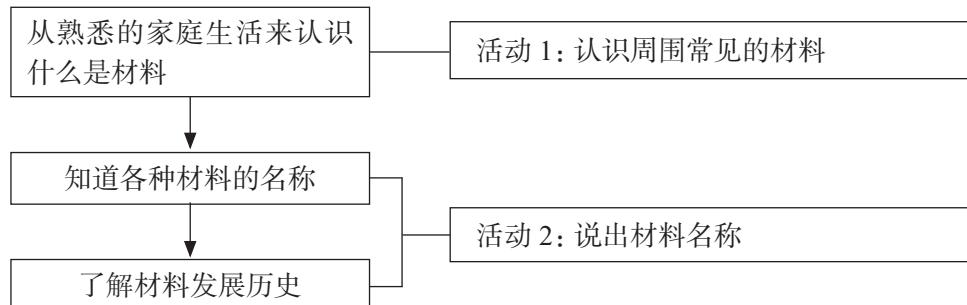
### 第一节 我们周围的材料(2课时)

本节教学设计思路是：从认识的材料引入材料的概念和材料大家族。

本节有两个内容：一是认识周围的材料，学生从设置的家庭、学校等情景去寻找和认识材料。学生凭个人的经验可找到许多材料，然后引导学生去关心本章的重点，即：金属、陶瓷和塑料，初步了解它们在我们日常生活中的应用。二是介绍材料的家族，从材料应用的历史引出，进而辨别材料的两大类别：传统材料和新材料。

#### 5-1-1 认识材料(1课时)

设计思路：



#### 1. 认识周围常见的材料

活动目的：初步认识不同的材料，知道各种不同材料的一些用途和材料的定义。

技能方法要求：用回忆、比较和分类法。

活动建议：本活动包括两个内容，一是根据画面上的实物，用已有的知识说出它们是用什么材料制成的，并简单地进行比较。二是回忆自己在家庭、学校等地见到的各种各样的实物，说出它们是哪些常用材料制成的，重点关注本教材中金属、陶瓷、玻璃和塑料的应用。理解常用材料在社会、生活中的应用，为最后形成材料的概念作铺垫。

#### 2. 说出材料名称

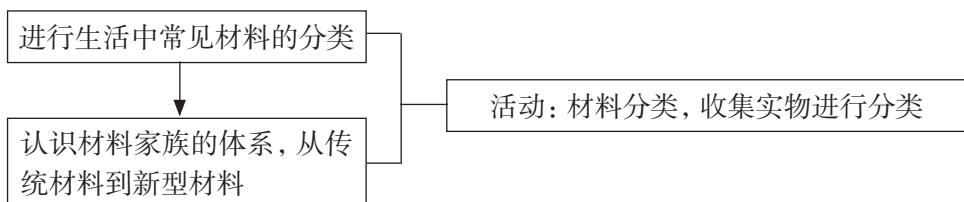
活动目的：从学生生活中熟悉的材料图片来认识各种材料的名称，并为以下材料分类打下基础。让学生初步了解材料发展的历史。

技能方法要求：用比较、联想和归纳法。使学生初步形成现代材料的概念，认识材料在生产和生活中的作用。

活动建议：材料很多，引导学生重点关注教材中金属、陶瓷、玻璃和塑料。学生从图示找出相关材料是不难的，要让学生拓展到这些材料制成的其他物件，然后简单地归纳它们的应用，最后形成现代材料的概念。让学生了解材料发展的历史，了解我国材料发展的历史，进一步认识材料发展对人类历史和我国历史发展的作用。

### 5-1-2 材料家族(1课时)

设计思路：



#### 材料分类

活动目的：初步认识不同材料，巩固分类方法和过程，也引入下一节各类材料的学习。

技能方法要求：用比较法和归纳法。

活动建议：本活动包括两个内容，一是进行实物分类，收集学生身边常见的不同类型的物品，如小刀、铅笔盒、玻璃杯、塑料瓶、铅笔等，应用已学过的分类方法进行分类；二是通过观察与联想再分类，可扩大范围，就学校内见到的不同材料进行分类。同样重点关注教材中的金属、陶瓷、玻璃和塑料，以便引入下一节的教学。

## 第二节 常用材料(5—6课时)

本节是本章的重点，学习内容比较多，包括金属、陶与瓷、塑料等常用材料。

“金属”部分有三个内容：一是金属的由来。先让学生了解大多数金属在自然界是以金属矿物形式存在；古代劳动人民已经积累了金属提炼的经验，如今，我们更是能应用科技力量去获取更多的金属材料；然后用一个化学实验来模拟金属提炼过程。二是介绍钢铁（铁）、铜、铝三种常见的用途较广的金属。了解冶金工业中有黑色金属和有色金属的划分，以及拓展汞和金这两种学生在生活中认识的金属；然后用一种探究的方法了解金属特性。三是认识金属的用途，并由讨论活动来认识金属锈蚀和防锈的重要性。认识人们日常采取防锈措施的科学道理，认识废弃金属对环境的影响，建立“第

二资源”的观念。

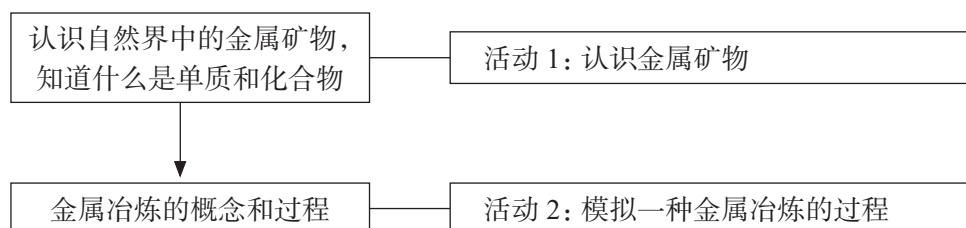
“陶与瓷”部分有两个内容：一是知道陶瓷历史与文化，从邮票和地理上了解陶瓷，认识陶瓷制作是中华灿烂文化的一部分。二是认识和简单识别陶和瓷。建议让学生去参观上海博物馆，去领略中华陶瓷文化，写一篇心得进行交流，进行爱国主义素质教育。玻璃的内容作为拓展知识部分，了解玻璃有许多品种，它们各有不同用途。

“塑料”部分有两个内容：一是认识塑料。塑料品种确实很多，学生应用也较多，但对它们的性质可能不大关注，我们从塑料特性着手，让学生了解塑料可以为人们大量使用，是因为它有很多特性；要了解不同种类的塑料有不同的用途。二是“白色污染”问题，学生已有些认识，但对白色污染的形成和危害以及对塑料等有机物处置不当造成的环境污染可能认识不够，要特别加以强调，可以让学生提出新的设想，培养学生想象和创造性思维。

在学习完常用材料内容后，建议就金属、陶与瓷、塑料的优缺点进行讨论，以巩固这一节所学内容。

### 5-2-1 金属的来历(1课时)

设计思路：



#### 1. 认识金属矿物

活动目的：认识可以提炼铜、铝、铁的金属矿物，了解金属的来历，引入对单质和化合物概念的学习。

技能方法要求：观察、比较不同的实验对象。

活动建议：能对金属矿物有初步认识即可，矿物的知识将在七年级学习。这里主要认识金属矿物及其与金属的区别，可以从形态、颜色上略加比较（如有矿物标本最好）。要求知道金属矿物大多以化合物形式存在。

#### 2. 模拟一种金属冶炼的过程

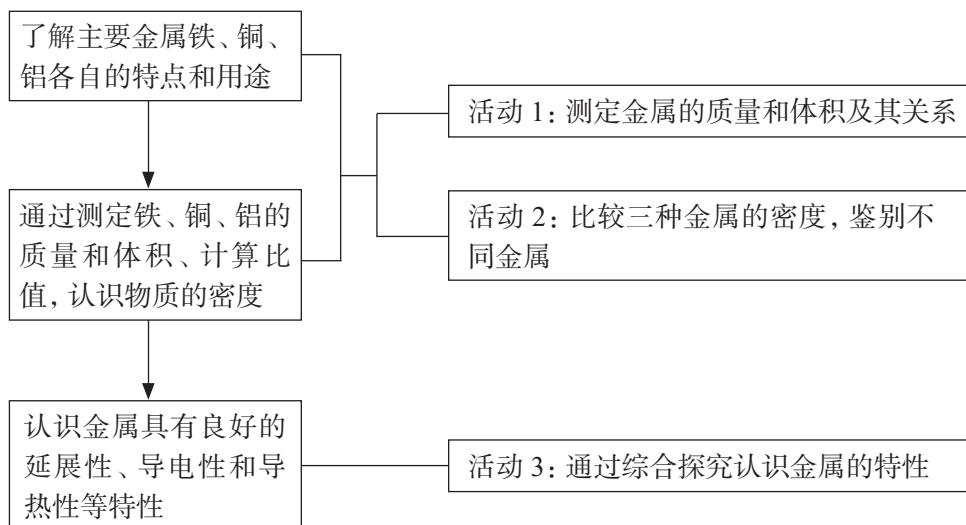
活动目的：通过模拟一种金属（铜）的冶炼过程，观察反应中的现象变化（颜色、气体等），了解化学变化的过程。

技能方法要求：演示实验，观察化学反应，得出实验结论。

活动建议：这是一个化学实验，建议由教师作演示实验。第一，了解人们应用的金属是可以通过化学反应来得到的。在这个反应中让学生体会这样一个过程，金属冶炼过程是从矿石（化合物）变为金属（单质）的过程，它是一种化学反应。第二，要指导学生认真观察反应前后的物质变化（即反应中现象的变化），关注反应中的① 物质变化② 现象变化③ 装置④ 条件等。第三，认识化学反应可以用化学反应方程式来描述，这里我们仅从文字表达式来反映化学反应的过程。

### 5-2-2 主要金属(1—2课时)

设计思路：



#### 1. 测定金属的质量和体积及其关系

活动目的：测定物质的质量和体积，计算质量和体积的比值。

技能方法要求：通过建立一种科学思维，先找出质量、体积和物质之间的关系，再由实验后数据的分析，发现规律，从而得出了密度这个物理量。

活动建议：本活动为学习密度概念而设定，测量体积和称重是基础。通过测定和计算，先得知某种物质的质量跟物质的体积有关，再得知物质的质量还与物质的种类有关，进而分析实验数据，归纳得出：对于确定的物质来说，其单位体积的质量是一个恒定的值；而对于不同的物质来说，其单位体积的质量一般是不同的。从而建立密度的概念，认识密度是物质的一种特性。

## 2. 金属的密度

活动目的：比较三种金属的密度，认识可以通过测定密度的方法来鉴别金属。

技能方法要求：进一步巩固对密度的认识，用比较法来验证。

活动建议：可以通过查阅书籍、手册或上网的方法来得到铁、铜和铝的密度的数据。活动中测定和计算的结果很可能会有出入，启发学生找找原因，是测量有误差还是计算错误，或者其他原因。

## 3. 认识金属的特性

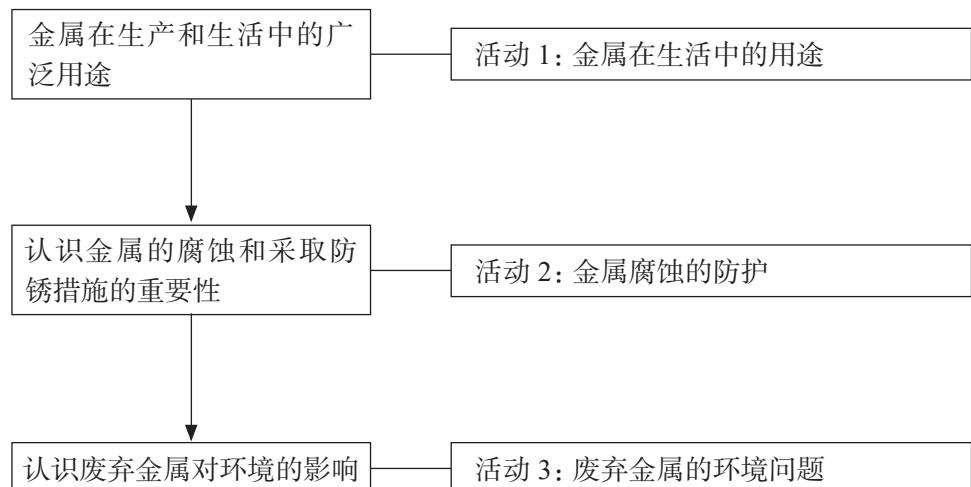
活动目的：认识常见金属中的铁、铜、铝和金，并用实验来验证金属的某些性质。

技能方法要求：做到能选择工具和方法来验证金属的光泽和延展性；用比较法来验证金属的导热性和导电性。

活动建议：这里应用了选择工具、选择方法、观察比较、类推等方法，由学生分别解决五个问题。技能方法建议 1、2、5 让学生自己做，3、4 由教师演示。要联系其他章节中的热传递和电路知识。

### 5-2-3 金属的使用(1课时)

设计思路：



## 1. 金属在生活中的用途

活动目的：认识金属的特性具有的实际价值，了解金属用途极其广泛。

技能方法要求：考查学生的观察力和分析比较能力。

活动建议：可以从金属对生活和生产的重要意义出发，通过组织讨论来进行，要求

学生课前作好准备。可联系教材中有关铁、铜、铝用途的图片来进行。

## 2. 金属腐蚀的防护

活动目的：建立金属腐蚀的概念，了解金属腐蚀的危害；了解金属腐蚀防护的科学道理。

技能方法要求：从生活中了解金属锈蚀的现象，培养扩散性思维。

活动建议：建议事先让学生收集金属腐蚀的实例，用教材的图示讨论金属腐蚀防护的科学道理，并讨论金属腐蚀防护方法在生活中的应用。

## 3. 废弃金属的环境问题

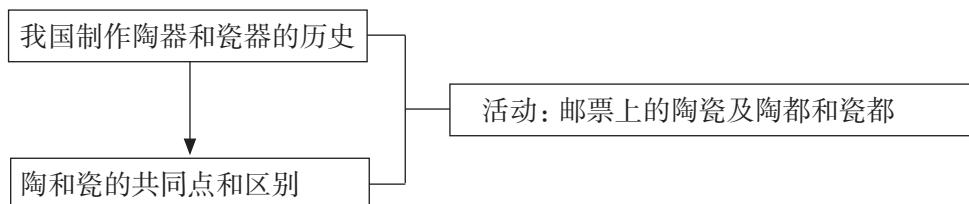
活动目的：建立废弃金属是第二资源的观点；对废弃金属造成的环境污染引起重视。

技能方法要求：通过实地或上网调查，联系实际提出方案。

活动建议：学生应预先作些准备，展开调查和收集资料，设计金属回收方案，参与讨论和活动。

## 5-2-4 陶与瓷(1课时)

设计思路：



### 邮票上的陶瓷及陶都和瓷都

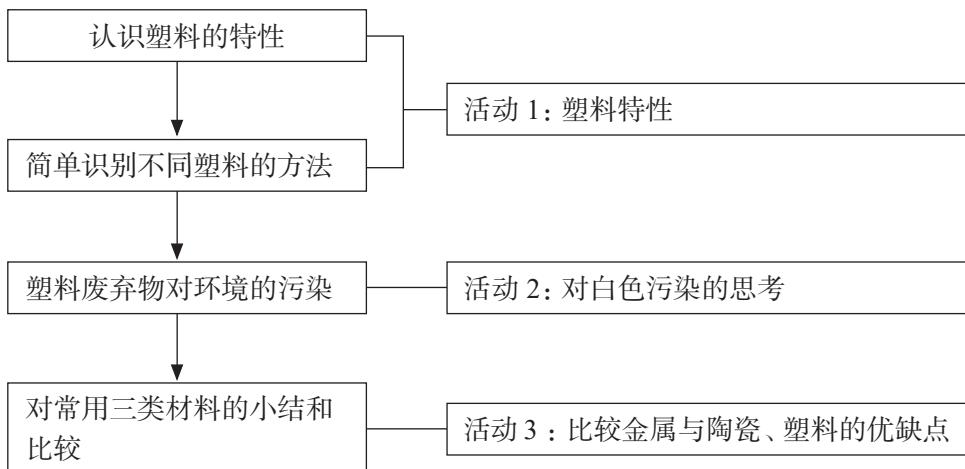
活动目的：让学生关注陶瓷与中华灿烂文化，并认识我国的陶都和瓷都。

技能方法要求：收集资料、拓展思路、组织讨论。

活动建议：应该鼓励学生进行有益的集邮活动，有多套邮票反映这一主题，如教材中1990年T149、1991年T166，还有1995-5等。学生可以通过上网等方式收集资料，促使学生拓展思路，然后组织学生进行讨论。还可通过制陶、参观博物馆进行辅助教育，培养爱国主义精神。

## 5-2-5 塑料(1课时)

设计思路：



### 1. 塑料特性

活动目的：通过实验了解塑料的特性，并用自己的话来描述实验的结果。

技能方法要求：做到能操作、观察，并进行叙述、讨论。

活动建议：要认识到塑料的特性还有很多，如密度小、强度大等，可自行关注。

### 2. 对白色污染的思考

活动目的：认识白色污染产生的原因；认识白色污染对环境的危害。

技能方法要求：观察现象、提出问题、提出建议。

活动建议：活动中可联系学生生活中的经验组织讨论。

### 3. 比较金属与陶瓷、塑料的优缺点

活动目的：认识金属与非金属特性不同，用途也不一样。

技能方法要求：应用归纳、比较和总结的方法。

活动建议：比较的依据就是它们不同的特性。应组织学生进行讨论，充分发表各自的见解。

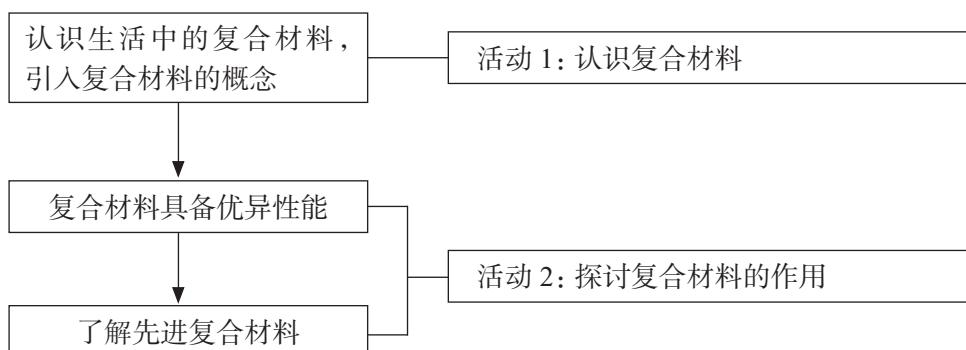
## 第三节 复合材料和新材料(2课时)

与传统材料相比，复合材料和新材料的内容学生要生疏一些，可以从发展历史和重要用途出发，启发学生学习。本节有两个内容：一是认识复合材料。复合材料在生

活中还是可以经常见到的，但学生对它们的性质不清楚，对先进复合材料了解得更少。主要讲述生活中见到的复合材料，从它们的特性着手，让学生了解与传统材料的区别，认识复合材料大有可为，是因为它们具备与传统材料不同的特性；要了解复合材料的新发展。二是认识新材料。新材料的知识大多数学生并不清楚，应多加讲解。认识超导材料和纳米材料，同时培养学生的想象和创造性思维，但缺少合适的活动来配合，可多采用图片和录像等手段辅助教学。

### 5-3-1 复合材料(1课时)

设计思路：



#### 1. 认识复合材料

活动目的：认识什么是复合材料。

技能方法要求：取样、观察、分析。

活动建议：通过收集常见的由复合材料组成的包装材料来认识。建议用常见的一次性纸杯，可以仔细撕开来观察。举一反三启发学生认识其他复合材料。

#### 2. 探讨复合材料的作用

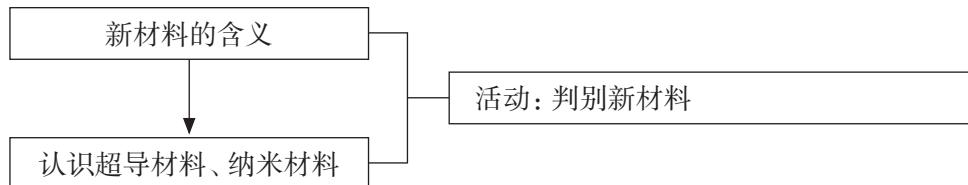
活动目的：认识复合材料的性能更加优异。

技能方法要求：观察现象，认真分析。

活动建议：要求仔细剥离并认真观察各层材料的组成，再分析所起作用。如用聚乙烯热封可防止水透过，耐磨损；纸作为结构材料，既可保持形状又可印上文字。此外，如有用铝箔的包装材料可保护袋内所盛的东西避开光照并能隔绝氧气。

### 5-3-2 新材料(1课时)

设计思路：



### 判别新材料

活动目的：认识新材料的类型。

技能方法要求：观察、判断。

活动建议：可依据上文材料家族的图片来判断。

## (三) 教学参考资料

### 1. 材料

材料是人们用来制造有用物品的各种物质。一类材料我们称为传统材料，它们是发展国民经济的基础材料，如：钢铁、有色金属、塑料、橡胶等。另一类称为新材料，是指新近发展或正在发展的性能超群的材料。现代新材料主要以三种途径发展而来。一是从传统材料改进发展而来；二是从现代科学技术研究成果逐步形成的；三是根据需要和要求设计制造出的。目前，新材料已初步形成由高性能金属材料、新型无机非金属材料、优异性能的有机合成高分子材料和特殊功能复合材料等组成的多元化局面，它们在现代科学技术和工业发展中起着重要的作用。

### 2. 单质和化合物

单质是指由同一种元素组成的物质，如  $H_2$ 、 $O_2$  等，自然界以单质形式存在的金属大多是不活泼金属，如金、银、铂等。化合物是指由两种或两种以上的元素组合而成的物质，如  $H_2O$ 、 $CuO$  等。每种化合物具有一定的特性。

### 3. 金属

金属是金属元素组成的单质。金属具有特殊的金属光泽，有延展性，是热和电的良导体。金属的这些性质与金属晶体结构有关，在金属晶体里含有自由电子，自由电子能吸收可见光，然后又反射出大部分各种频率的光，使金属显示特有光泽。自由电子可在外电场的作用下，作定向流动，形成电流，这就是金属导电的原因。自由电子受热后，能量增大，运动速度也加大，它与金属离子碰撞而传递能量，从而金属具有良好

的导热性。在通常状况下，除汞以外，所有金属都是固体。工业上常把金属分成黑色金属和有色金属两大类。有色金属又可分为轻金属、重金属、贵金属和稀有金属。

#### 4. 金属冶炼

是指从金属矿物中提取金属的过程。从本质上讲这是一种氧化还原反应，是矿石(化合物)中的金属被还原为单质的过程。如氧化铜(氧化物)被还原为铜(单质)，其中一氧化碳是一种还原剂。反应结果一氧化碳本身被氧化为二氧化碳。在这类反应中，一种物质的氧化与另一种物质的还原是同时进行的，故称为氧化还原反应。

#### 5. 化学反应

当一种或多种物质，在一定的条件下，转变为化学组成和性质与原来都不相同的另外一种或多种物质的反应，叫做化学反应。化学反应可用简单的文字描述，如前文的：



本章的：



在式子的左边表示的是参加反应的物质，式子右边表示的是反应以后的产物，箭号表示反应方向，箭头上方是反应的条件。当然以后我们还会学习化学反应方程式，这是直接用物质的化学式来表示化学反应的。如：



#### 6. 合金

合金是工业上常用的材料，它是由一种金属与另一种或几种金属或非金属组成的、具有金属特性的物质。通常，合金有三种类型，一是共熔混合物，它是共熔混合物在凝固时，各种组分分别结晶形成的，如焊锡(锡铅合金，含锡63%)。二是固熔体，它是溶质原子溶入溶剂的晶格中，但仍保持溶剂晶格类型的一种金属晶体。例如铜和金的合金，是一部分溶剂原子被溶质原子在溶剂金属的晶格结点上置换而形成。三是金属互化物，它是各组分相互形成的化合物，例如黄铜，是铜与锌的互化物。

#### 7. 钢铁

钢铁其实是铁和碳的合金。根据含碳量的不同，钢铁又可以分为生铁(含碳>2.0%)、钢(含碳在0.1%—2.0%之间)、熟铁(含碳<0.1%)，在钢中又以碳的含量高

低，分为三类，含碳量 $<0.25\%$ 为低碳钢，含碳量在 $0.25\%—0.6\%$ 的为中碳钢，含碳量 $>0.6\%$ 的为高碳钢。一般而言，铁合金中含碳量的增多其强度和硬度升高，但塑性和韧性会下降。在钢铁中加入一些其他物质则形成合金钢，如加入铬(Cr)、镍(Ni)即成为不锈钢，加入锰(Mn)即为锰钢，加入钨(W)即为钨钢，这些合金钢有不同性能。

## 8. 金属的腐蚀

金属与周围介质接触，发生氧化还原反应而引起的损耗为金属腐蚀。引起金属腐蚀的原因有两类。一是化学腐蚀，即金属表面接触了某些物质(一般为非电解质，如氧气、硫化氢、二氧化硫、氯气等气体物质或有机溶剂中的硫化物)直接发生化学反应，使金属腐蚀。二是金属在潮湿环境中，金属发生原电池反应(金属常为原电池负极，不断失电子，杂质为原电池的正极，得到电子)而发生腐蚀称为电化学腐蚀。通常，大多数金属腐蚀是电化学腐蚀，而且，这两种腐蚀同时存在。全世界每年因金属腐蚀而造成的损失十分巨大。

## 9. 金属的防护

金属防护措施有三种。一是覆盖保护层，在金属表面涂漆、涂油和塑料密封，还有用电镀的方法，在金属表面镀铬、镀镍。这是隔绝空气、水等其他介质，防止它们直接与易腐蚀的金属接触，避免发生化学和电化学腐蚀。二是改变金属内部结构，制成合金，如不锈钢。三是电化学保护，因为在发生电化学腐蚀时，金属常作失电子的反应，那么，在要保护的金属物体上，联结一种比该金属更活泼的金属，它会更易失去电子，这样，该金属就得到了保护，这种方法也称为阴极保护法。

## 10. 硅酸盐产品

陶瓷和玻璃都是硅酸盐产品，它们是由天然含硅物质经高温烧制而成的。陶瓷原料为黏土( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )、石英等。玻璃的主要原料是石英砂( $\text{SiO}_2$ )、纯碱( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )和石灰石等。硅酸盐材料性能优异，能耐高温、耐腐蚀、坚硬和不怕氧化，还对光、声、电有转换功能等特性，因而，成为日常生活中不可缺少的材料之一。

## 11. 合成高分子材料

高分子材料有两种，一种是天然存在的，如棉花、羊毛、蚕丝、天然橡胶等。另一种是人工合成的，如塑料、合成纤维、合成橡胶。合成高分子材料的分子量都较大，通常在几万到几十万之间，但结构相对简单，它们大多是由一些简单的小分子(单体)通过聚合反应获得的聚合体。

## 12. 塑料

顾名思义，塑料是一类具有可塑性的材料，它的主要成分是合成树脂。合成树脂

的基本原料是乙烯、丙烯、丁二烯、乙炔、苯、甲苯、二甲苯等低分子量有机物，它主要来源于石油、天然气、煤、电石、海盐等自然资源。合成树脂占塑料总量的 40%—100%（有机玻璃是一种单纯的聚甲基丙烯酸甲酯树脂）。为了改善塑料的某些性能，常在树脂中加一些辅助剂。加填料如石棉、碳酸钙等来提高塑料强度和使用温度。还可以加一些增塑剂，如磷酸酯类来增加树脂的可塑性。加稳定剂如硬脂酸酯等，来延长塑料使用寿命。加入润滑剂如硬脂酸及盐类，使塑料表面光滑。还有添加色料，使塑料制品美观、漂亮。其他辅剂还有防滑剂、发色剂、抗静电剂等。总之，塑料的品种繁多，用途也各异。

### 13. 白色污染

生活中常用的快餐饭盒、各种食品包装袋、泡沫塑料、农用地膜等塑料产品，废弃后对生态环境造成很大威胁，被人们称为“白色污染”。据统计，全世界每年生产的塑料制品已超过亿吨，目前已有 1/3 以上成了废弃品，每年有三四千万吨“白色污染”物占据地球。这些废弃物在环境中既不会溶化分解，又不能腐烂消灭，在环境中存在时间可达 100 年甚至更多。这些物质在环境中经迁移、扩散和转化，缓慢地释放出各种有毒、有害物质，对环境造成很大的危害，也威胁着人类的健康。世界各国都在研究如何消除白色污染的问题，如用天然材料（纸、天然纤维）替代塑料，用新材料制造出在环境中降解的替代品等。

### 14. 复合材料

是两种或两种以上的物质，主要以物理结合的方式（各自保持其原有属性）组成的物质。复合材料没有什么材料物质成分的概念。它以其构成方式定义，是一个材料使用方法的概念。例如玻璃钢是复合材料中的一类，是一种以塑料树脂为基体、玻璃纤维为增强物的玻璃纤维增强塑料，具有强度大、密度小、耐腐蚀、隔热性好、抗破坏性和电绝缘性强等特点。玻璃钢与常规材料有着完全不同的材料概念。常规材料的抽象定义是：可以直接制造成品的物料。但是，玻璃钢制品不是用“玻璃钢材料”直接做出来的。玻璃钢材料不是特定物质的概念，而是材料使用方法的概念。通过选择不同的组分材料，它可被设计成具有轻质、高强、防腐、绝缘、导电、吸波、透波、透光、耐磨、耐烧蚀等功能。

### 15. 先进复合材料

20 世纪 70 年代以后，人们一方面不断开辟玻璃纤维—树脂复合材料的新用途，同时开发了一批如碳纤维、碳化硅纤维、氧化铝纤维、硼纤维、芳纶纤维、高密度聚乙烯纤维等高性能增强材料，并使用高性能树脂、金属与陶瓷为基体，制成先进复合材料，

具有比玻璃纤维复合材料更好的性能，是用于飞机、火箭、卫星、飞船等航空航天飞行器的理想材料。例如采用大量先进复合材料制成的哥伦比亚号航天飞机，用碳纤维 / 环氧树脂制作长 18.2m、宽 4.6m 的主货舱门，用凯芙拉纤维 / 环氧树脂制造各种压力容器，用硼 / 铝复合材料制造主机身隔框和翼梁，用碳 / 碳复合材料制造发动机的喷管和喉衬，发动机组的传力架全用硼纤维增强钛合金复合材料制成，被覆在整个机身上的防热瓦片是耐高温的陶瓷基复合材料。又如在大型客机上使用了先进复合材料作为主承力结构，使用碳纤维、有机纤维、玻璃纤维增强树脂以及各种混杂纤维的复合材料制造了机翼前缘、压力容器、引擎罩等构件。

## 16. 超导材料

超导材料由于在一定温度下具有零电阻特性、完全抗磁性、高临界电流密度等特点，成为国内外研究的热点材料。超导体可分为高温超导体和低温超导体。低温超导具有低临界转变温度 ( $T_c < 30K$ )，能在液氦温度条件下工作的超导材料；高温超导具有高临界转变温度 ( $T_c > 77K$ )，能在液氮温度条件下工作的超导材料。由于液氮资源较为丰富，高温超导乃至未来的室温超导一旦取得突破，超导的应用难度和成本将极大降低，将对人类的文明产生难以想象的影响，其意义与半导体材料相当。超导技术目前已经在电力、动力、医学、通信、军事、运输、粒子加速器等领域有着重要的应用。如超导磁悬浮列车理论上能建造极度廉价且超过飞机速度的列车，将永远改变人类的生活方式。2017 年中国航天科工集团宣布开展研发方案，建造时速达 4000 千米 / 时的列车。

## 17. 纳米材料的发展

1990 年 7 月在美国巴尔的摩召开了国际第一届纳米科学技术学术会议，正式把纳米材料作为材料科学的一个新的分支公布于世。这标志着纳米材料学作为一个相对比较独立学科的诞生。21 世纪，纳米技术是信息和生命科学技术能够进一步发展的共同基础。我国政府在 20 世纪 80 年代末把纳米技术列入国家“攀登计划”和国家“重大攻关项目”，20 世纪 90 年代的中期形成高潮，大的集团公司已经开始介入纳米材料和纳米技术的开发。现已形成纳米粉体材料、功能复合材料、亚微米复合材料等三大系列、多个品种和型号的产品，并开始在橡胶、塑料、玻璃钢、涂料、陶瓷等行业应用，对传统产品的改造、产业结构的调整将起到不可估量的作用，会引发一场新的产业革命。

## (四) 参考答案

### 第一节 我们周围的材料

#### p.32 体验与活动

木材、皮革、塑料、金属、布、玻璃、合金等。

#### p.33 体验与活动

(1) 外层是塑料, 内有铜丝(金属); (2) 铝(柄为塑料); (3) 金属(柄为塑料); (4) 瓷; (5) 玻璃; (6) 陶; (7) 塑料薄膜; (8) 塑料(面)金属(底); (9) 尼龙绳、塑料绳。

木材、陶瓷、塑料、水泥、玻璃、金属等。

#### p.36 体验与活动

根据学生收集材料的实际情况填写。

#### p.38 思考与练习

- 家庭使用的材料一般轻巧、安全, 常用轻金属、塑料、玻璃、木材等。学校工厂使用的材料要求牢固、耐久, 常用金属、塑料等。
- 塑料制品、合金和复合材料等有了明显的增加。

### 第二节 常用材料

#### p.39 体验与活动

铜、铝、铁, 化合物。

#### p.41 体验与活动

- (1) 蓝; (2) 紫红。

#### p.43 体验与活动

3 和 4. 填入学生实际测得的数据; 5. 同种物质(铝块 1、铝块 2、铝块 3)的质量与体积的比值相等, 不同物质(铝块 1、铁块、铜块)的质量与体积的比值不相等。

#### p.45 体验与活动

铁、铜和铝三种金属中, 密度最大的是铜, 密度最小的是铝。铁的密度是 7.8; 铜的密度是 8.9; 铝的密度是 2.78 (单位: 克 / 立方厘米)。

### p.46 体验与活动

1. (2) 打磨前无光泽, 因为表面有一层氧化层。氧化层打磨后, 发出铜特有的紫红色光泽, 这是金属特性。
2. (2) 铜丝可用重物检验, 用尺量实验前后其长度并比较; 铝片可用锤子击打, 用眼睛观察形状的变化。
3. 金属棒上的火柴比玻璃棒上的火柴容易脱落, 原因是金属棒导热能力大。
4. 此时, 火柴不易脱落, 原因是夹住被截断金属棒的木板是热的不良导体, 热不容易传递过去。
5. 金属棒, 小电珠亮, 换成玻璃或木板, 小电珠不亮。

### p.48 体验与活动

1. (可参照教材中的图片) 生产中制成机器、设备、工具、武器等; 生活中罐头盒、冰箱、洗衣机、炊具等。金属材料制成的物品优势明显, 如质硬、有韧性、耐磨等(可由学生自己总结)。

### p.49 体验与活动

见 p59 参考资料 9。

### p.50 体验与活动

这是一个发散性活动, 可让学生自由发挥。废弃金属带来的环境问题主要有: 常年露天堆放日晒雨淋, 更容易发生金属腐蚀, 其有害成分渗入地下, 在土壤中大面积残留会污染土壤, 导致农作物减产; 进入生活垃圾中的金属废弃物体积大, 质量大, 很难处理, 往往会占用大量土地。

### p.55 体验与活动

导电试验: 电珠不亮, 塑料不导电。抗酸和抗碱试验: 硬质塑料耐酸碱。

### p.59 体验与活动

1. 填埋法处理塑料等有机高分子材料, 由于它们在土壤中难以被细菌分解, 可存在 100 年甚至更长的时间。它们会使土壤板结, 肥力下降, 造成庄稼减产。据报道, 若每亩土地下面有 3.9 千克废弃塑料, 会使小麦减产 6%—9%, 蔬菜减产 14.6%—59.2%。

焚烧法处理塑料等高分子材料的直接后果是造成大气污染。因为在焚烧时, 在高温下, 塑料等高分子化合物会转化为小分子的有害物质(如醛类、酮类等化合物), 污染大气。

2. 分类回收，利用微生物分解、化学回收利用技术等方法处置塑料废弃物。
3. 让学生对绿色包装进行调查，再进行讨论。

### p.60 体验与活动

金属有特别的光泽，有良好的延展性、导电性和导热性。一般较重，成本大。一些活泼金属如铁容易腐蚀。陶瓷、塑料一般没有良好的延展性、导电性和导热性，但成本低。陶瓷较重，易碎。塑料密度小、易加工成型、强度大、耐腐蚀，应用范围广，但不易降解，会造成“白色污染”。

### p.60 思考与练习

1. 体积的测定在规则形状时可以直接测量，不规则时可用排水法等。
2. 塑料和木材导热能力差，在炒菜时不至于烫手，而金属则不然。
3. 检验报告 名称：陶与瓷的鉴别

#### 一、检验样品

1 为瓷制品

2 为陶制品

#### 二、检验方法和现象记录

方法	现象	
外观特征	瓷	
	陶	
击打法	瓷	
	陶	
吸水法	瓷	
	陶	

#### 三、结论

4. 略。
5. 略。

### 第三节 复合材料和新材料

#### p.61 体验与活动

由学生自行分析。

#### p.63 体验与活动

教科书的封面外层用聚乙烯热封可防止水透过，耐磨损；里层用纸作为结构材料，既可保持形状又可印上文字。

#### p.64 体验与活动

1. 传统材料：钢铁、铜、塑料；新材料：高温超导材料、工程陶瓷、功能高分子材料；2. 略。

#### p.66 思考与练习

1. 用先进复合材料制造的飞机和飞船在性能上具有强度高、密度小、抗破坏、耐高温等特征。

2. 新材料还有特种橡胶、稀土材料、形状记忆合金、贮氢合金、新型陶瓷、新型有机高分子材料等。可参照 p.56 教学参考资料 1。

3. 略。

4. 略。

### (五) 补充练习及答案

5-1

#### 一、填空题

1. 材料是指人们可以用来做成有用物品的物质。
2. 传统材料包括金属、陶瓷、玻璃、塑料、木材、纸张等。
3. 制造轿车的主要材料是金属材料和有机高分子材料。

#### 二、选择题

1. 查历史资料，中华文明进入青铜器时代是在 A。  
A. 夏朝              B. 商朝              C. 周朝              D. 秦朝
2. 在下列材料中，属于新材料的是 D。  
A. 钢铁              B. 塑料              C. 橡胶              D. 高温超导材料

### 三、简答题

1. 想一想，本章未涉及的其他常用材料如木材、橡胶、水泥、纸张等各具什么特点和用途？你认为还有哪些常用材料没有提到？

答：木材易加工，用途广泛；橡胶耐磨，是汽车工业等不可缺少的材料；水泥易成型，广泛用于建筑行业；纸张作为书写和包装材料等，是生活中最常见的。

2. 为什么有些历史学家把人类对材料的认识以及材料对人类的作用作为社会发展阶段的标志？

答：反映了生产力的提高和社会的进步。

## 5-2

### 一、填空题

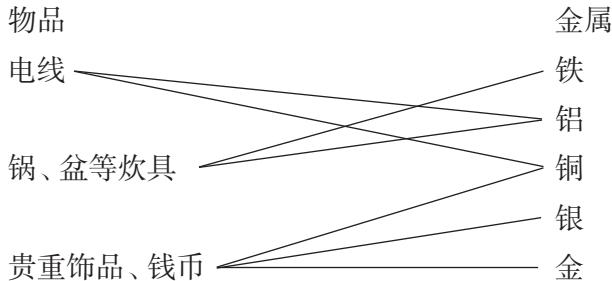
1. 自然界里大部分金属是以化合物的形式存在的。
2. 金属具有良好的延展性、导电性和导热性。
3. 陶和瓷的原料都是泥土。
4. 塑料具有密度小、易加工、易成型、强度大和耐腐蚀等优点。
5. 两种常用的包装材料是聚乙烯和聚氯乙烯。

### 二、选择题

1. 在下列金属中，属于黑色金属的是 B。  
A. 铜                  B. 铁                  C. 铝                  D. 金
2. 在以下特征中，不是瓷器具有的是 C。  
A. 单一成分                  B. 烧制温度高于 1200°C  
C. 吸水率高                  D. 表面为高温釉
3. 用于食品包装的塑料薄膜材料是 A。  
A. 聚乙烯                  B. 聚氯乙烯                  C. 聚苯乙烯                  D. 聚四氟乙烯

### 三、连线题

生活中的物品因不同用途常使用不同金属材料，请加以连线（可复选）



#### 四、简答题

1. 为什么古老的金属材料至今仍在材料中占很大优势?

答: 因为金属具有其他材料不能完全替代的优良特性, 如韧性、延展性、导热性、导电性、磁性, 并且近现代技术创新产生出许多新的金属材料和各种合金, 这是其能长期使用的原因。

2. 陶瓷有些什么用途? 它具有怎样的特性? 为什么输电线路常用陶瓷作绝缘材料?

答: 陶瓷用途广泛, 生活中和工业生产都有利用价值, 还可成为艺术品。它成本低, 易成型, 不导电, 所以输电线路常用陶瓷作绝缘材料。

3. 你能用教材中所提示的识别方法中的外观特征法将塑料食品包装袋和普通塑料包装袋加以区别吗?

答: 用于食品包装的塑料薄膜材料是聚乙烯, 聚乙烯手摸有蜡状滑腻感, 质地轻软、柔韧, 易弯曲, 能浮于水上。

#### 5-3

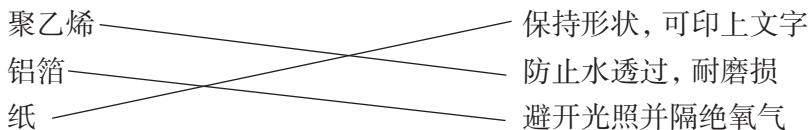
#### 一、填空题

1. 复合材料是由两种或多种具有不同结构和功能的材料, 通过特殊工艺复合成为一体的新型材料。

2. 超导材料是指在某一温度下导体的电阻趋近于零的一类材料。

#### 二、连线题

无菌果汁袋盛装的果汁在常温可以保存一年以上, 无菌果汁袋从里到外是由不同材料黏合而成的。请将各层材料和不同作用加以连线。



#### 三、简答题

1. 超导材料研制过程中要攻克的难关是什么? 设想一下当超导材料能普遍使用时会引起怎样的工业革命和科技革命?

答: 只有在较高温度下显示超导性的材料才有实用价值, 所以不断提高临界温度直至常温是科学家们的共同奋斗目标。没有电阻的材料用途极为广泛, 用它做电线较少损耗电力; 用它做发电机可以做得很小; 用它制造磁浮列车, 可以使时速高达数百千米; 用它做计算机, 可使计算机速度提高成千上万倍。

2. 为什么有人说纳米技术会引发 21 世纪的一次产业革命?

答: 21 世纪, 纳米技术是信息和生命科学技术能够进一步发展的共同基础, 对传统产品的改造、产业结构的调整将起到不可估量的作用, 会引发一场新的产业革命。

# 第六章 电和磁

## (一) 本章概述

### 1. 内容介绍

在我们的生活中，电和磁几乎无处不在。电灯、电视、指南针、磁带、电话等，改变了我们的生活方式。

本章是六年级学习的最后一章，内容丰富、难度较高。它是后继物理课程的基础，因此尤为重要。

电和磁与学生生活紧密相关，本章让学生了解电和磁的基本知识，介绍电和磁在生活中的应用，解答学生生活中的疑问，对于激发学生的学习兴趣，增强书本世界与生活实际之间的联系意义重大。

本章的编写思路是：由学生熟悉的家庭用电引入，进入简单电路的学习，接着学习安全用电的知识，然后是对磁的基本知识的学习，最后学习电和磁的一个非常重要的应用——电信。编写时遵循由近及远的原则，力求学习内容与学生的实际生活相联系。

本章包括五节内容，分别是：家庭用电、简单电路、安全用电、磁和电信。通过本章的教学，让学生了解发电的类型；了解简单电路的知识；了解磁的基本知识；了解电信是电和磁在生活中的应用；会连接简单电路（不超过两个用电器）并画出电路图；了解一些安全用电的常识，建立安全用电的意识。

### 2. 课时安排

内容		课时
第一节	家庭用电	1
第二节	简单电路	6
第三节	安全用电	1
第四节	磁	3
第五节	电信	1
机动		1
总计		13

### 3. 整体结构



#### 4. 本章要求

核心概念：简单电路、安全用电

节 目	学习内 容	活 动	学 习 水 平		
			知识与技能	过程与方法	情感、态度 与价值观
家庭用 电	电从哪里来 1. 电的来源。 2. 发电的基本方式。	说一说电从哪里来？发电的形式有哪些？	1. 知道家庭使用的电来自发电站。 2. 知道发电的方式有火力、水力、风力、核能等多种。	会对用电器进行分类。	通过对废电池回收等的学习，增强环境保护意识。
	电的用途 1. 用电器的种类。 *2. 电池。	活动：对自己家庭使用的用电器做一个调查，并分类。			
简单电 路	电 路 与 电 路 图 1. 简单的电路元件。 2. 短路。 3. 连接电路。 4. 通路。 5. 电路图。 6. 串联电路。 7. 并联电路。	1. 活动：说出电路元件的名称。 2. 活动：连接电路。 3. 活动：认识常用元件的符号。 4. 活动：根据实物图连接电路，并画电路图。	1. 认识简单的电路元件。 2. 知道什么是短路、通路。 3. 知道什么是串联电路、并联电路。 4. 知道电流表和电压表的符号。 5. 知道额定功率。 6. 知道1度电（1千瓦时）相当于额定功率为1千瓦的电器连续工作1小时消耗的电量。	1. 会判别短路。 2. 会连接简单的电路。 3. 会根据实物图连接电路。 4. 会根据实物图画电路图。 5. 会正确地将电流表和电压表连接到电路中。 6. 会对电流表和电压表正确读数。 7. 探究串联电路电流和电压的特点。 8. 会计算电费。 9. 根据额定功率估算用电量。	1. 通过对分时电表有关知识的学习，增强能源有效利用的意识。 2. 养成节约用电的习惯。
	电流表 与 电压表 1. 电流表与电压表。 2. 串联电路电流和电压的特点。	1. 活动：认识电流表和电压表的名称和符号。 2. 活动：将电流表和电压表正确地连接在电路里，并正确读数。 3. 综合探究：串联电路电流和电压的特点。			
	电 费 的 计 算 1. 计算电费。 2. 家用电能表。 3. 额定功率。 4. 用电器的铭牌。	1. 活动：计算电费。 2. 计算：根据额定功率估算用电量。			

(续表)

节 目	学习内 容	活 动	学 习 水 平		
			知识与技能	过程与方法	情感、态度与价值观
安 全 用 电	保险丝与断路器。 2. 电流的热效应。	1. 认识保险丝和断路器。 2. 活动：保险丝的作用。 3. 电流的热效应。	1. 理解保险丝的作用。 2. 知道电流的热效应。 3. 识别安全用电隐患。	设计简单的实验证明自己的猜测是否正确。	增强安全用电的意识。
	用电常识	不安全用电隐患。	活动：结合图片，说说用电行为中的安全隐患。		
磁 铁	磁体与磁性。 2. 磁体间的相互作用。	1. 活动：认识磁体和磁性。 2. 活动：探究磁体间的相互作用。	1. 知道磁体分为天然磁体和人造磁体两种。 2. 知道同名磁极相互推斥，异名磁极相互吸引。 3. 知道地球是一个大磁体，地球磁体的N极位于其地理南极附近，地球磁体的S极位于地理北极附近。 4. 知道通电导线能使附近的小磁针发生偏转。	1. 探究物质的磁性。 2. 探究磁体间的相互作用规律。 3. 制作简易的指南针。 4. 自制电磁铁。	1. 通过对指南针的学习增强民族自豪感。 2. 通过对上海磁浮列车的学习，感受现代科技的进步与发展。
	地球是个大磁体	1. 地球磁场。 2. 司南。 3. 指南针。 *4. 信鸽的特异功能。	1. 活动：认识地球磁场。 2. 制作简易指南针。		
	电流的磁效应	1. 电流的磁效应。 *2. 磁浮列车。	1. 活动：电磁铁的结构和作用。 2. 活动：自制电磁铁。		

(续表)

节 目	学习内 容	活 动	学习水平		
			知识与技能	过程与方法	情感、态度与价值观
电 信	电话	1. 电信。 2. 电话。	简单了解电话的原理。	1. 知道电信是电和磁在生活中最大的应用之一。 2. 简单了解电话的原理。 3. 了解通信方式的变革。 4. 了解光在光纤中的传播。	询问家长家庭通信方式的变化。 通过向家长询问家庭通信方式的变化，增进亲子间的沟通。 3. 畅想未来世界的通信。
	通信方 式 的 变 革	1. 通信方式。 2. 光纤。	1. 活动：向家长了解家庭通信方式的变化。 2. 活动：光在光纤中的传播。		

## 5. 重难点分析

### 本章重点

① 电路连接。要保证学生有充分的机会动手试验，在活动过程中理解短路、串联、并联等概念，并熟悉电流表和电压表的使用。

② 画电路图。要让学生逐渐从实物图过渡到电路图，必须注意抽象与形象结合的教学方法。

③ 安全用电。要让学生充分地讨论，发表自己的看法，着重放在寻找安全隐患上。

### 本章难点

① 对短路概念的理解。在教学中要强调具体事例，从短路发生的后果讲解。

② 画电路图。

③ 串联和并联电路。在教学中要结合具体电路讲解，对于两种电路的特点不必展开。

④ 电流表和电压表的使用。只需在教师的指导下做最简单的使用即可，达到初步会使用，不要求熟练使用。

⑤ 已知额定功率计算用电量。六年级学生可能对于额定功率这一概念比较难理解，因此要避开对额定功率的详细解释，突出额定功率的大小表示电器正常工作情况下 1 小时耗电量的大小，并且只限于计算具有特殊值额定功率的电器连续使用 1 小时的用电量。

⑥ 探究电流随电压变化而改变的情况。适当的时候教师要开展比较有针对性的教学辅导。这部分内容具有很大的综合性，因此要给予学生充分的时间尝试。

## (二) 教学建议

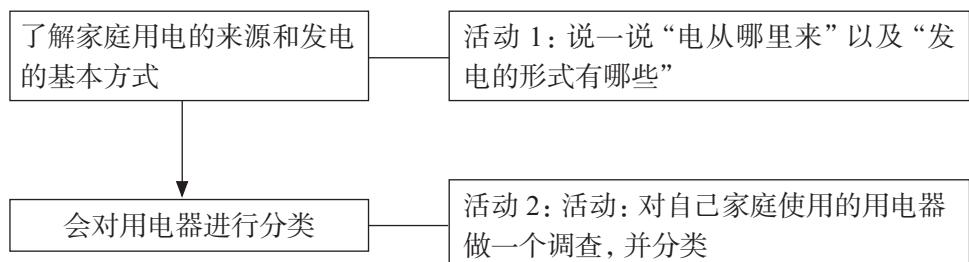
### 第一节 家庭用电(1课时)

本节有两个主题内容：电从哪里来与家用电器。六年级学生通过小学自然的学习已经对电有所了解，这里先不谈电是如何工作的这样一个比较抽象的问题，而是从电的来源和最终使用两个方面引入对电的学习，比较直观，能激发学生的学习兴趣。

第一部分内容引导学生思考发电站的类型、电是如何到达家庭的这样两个问题。第二部分家用电器，结合家用电器调查表的制作，一方面复习分类的方法，另一方面学习家庭用电的方式。

#### 6-1-1 电从哪里来、6-1-2 电的用途(1课时)

设计思路：



#### 1. 说一说“电从哪里来”以及“发电的形式有哪些”

活动目的：了解家庭用电的来源和发电的基本方式。

技能方法要求：参与讨论，敢于发表自己的见解。

活动建议：(1) 向学生介绍更多的发电站的背景知识；(2) 引导学生讨论问题。可

采用多样的方式，比如先小组讨论，再全班交流。

## 2. 对自己家庭使用的用电器作一个调查，并分类

活动目的：会对用电器进行分类。

技能方法要求：会选用某一标准对用电器进行分类。

活动建议：(1) 学生事先调查自己家里的电器，作好记录。课堂上给学生时间分类，并通过小组交流、讨论各自的分类结果和为什么要这么分。在这个过程中，教师要仔细观察学生，及时启发、引导但不替代。(2) 教师可根据学生的实际情况，适度复习分类的知识。(3) 鼓励学生尝试多种分类方式。

## 第二节 简单电路(6课时)

本节有三个主题内容：电路与电路图、电流表与电压表、电费的计算。内容安排的思路是，首先通过认识和连接电路元件组成电路，学习电的工作特性。然后认识电路中的两个重要的物理量：电流和电压，加深对电路的认识。接着再回到家庭用电的计算电费的学习。

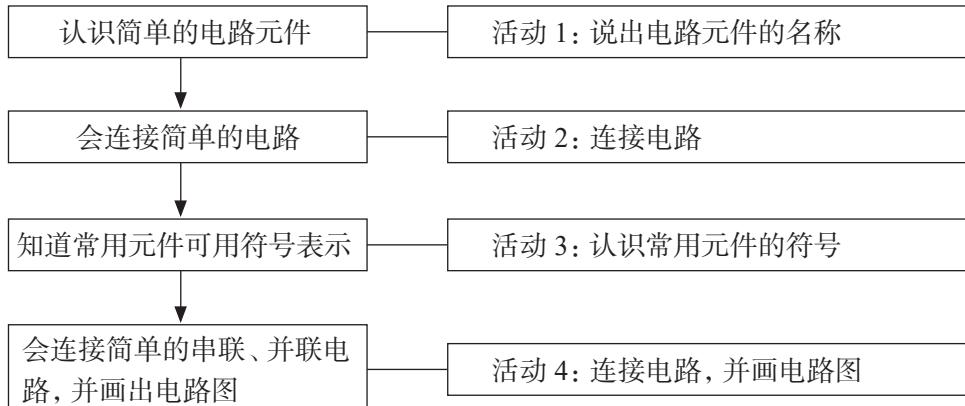
### 6-2-1 电路与电路图(3课时)

这部分内容从电路的基本组成——电路元件引入学习。通过实际动手连接电路、画电路图，理解短路、断路、通路、串联电路、并联电路、电路符号和电路图等内容。

3课时的分配建议如下：熟悉电路实验室1课时，连接串、并联电路1课时，连接电路并画电路图1课时。

在进行这部分内容的教学时，关键要增加学生动手实践的机会，让学生在实践中学习抽象的概念，增加对抽象概念的感性认识。

设计思路：



### 1. 说出电路元件的名称

活动目的：认识简单的电路元件。

技能方法要求：能看图或实物说出简单的电路元件的名称。

活动建议：可结合实验室活动，既提供实物，又参考图片，增加学生的感性认识。

### 2. 连接电路

活动目的：会连接简单的电路，并理解通路。

技能方法要求：动手连接电路。

活动建议：(1)要给予学生充裕的时间自己摸索、连接，避免教师代劳而不让学生动手；(2)要特别强调合上开关前，先检查是否短路。

### 3. 认识常用元件的符号

活动目的：认识常用元件的符号。

技能方法要求：能看图说出常用元件符号的名称。

活动建议：可结合实验室活动，既提供实物，又参考图片，增加学生的感性认识。

### 4. 连接电路，并画电路图

活动目的：会连接简单的串联、并联电路，并画出电路图。

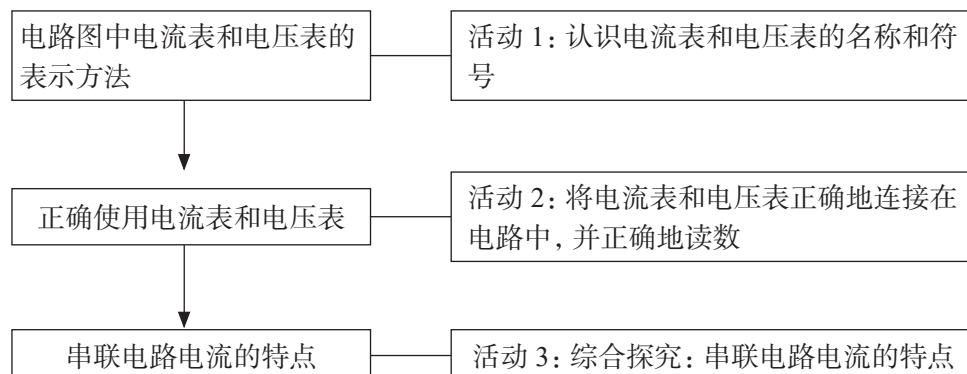
技能方法要求：动手连接电路、画电路图。

活动建议：(1)此活动涉及项目较多，希望一一落实，并给予学生充分的时间自己摸索、讨论、动手操作，避免教师代劳而不让学生动手；(2)要特别强调合上开关前，先检查是否短路；(3)串联电路和并联电路的概念学生较难理解，应该让学生通过多动手实际操作来掌握。

## 6-2-2 电流表与电压表(2课时)

这部分内容包括两个主题：电流表和电压表的基本使用以及探究电流随电压的改变而改变的规律。一个主题1课时。

设计思路：



### 1. 认识电流表和电压表的名称和符号

活动目的：认识电流表和电压表的名称和符号。

技能方法要求：能看图或实物说出电流表和电压表的名称、能辨认电路图中电流表和电压表的符号。

活动建议：(1) 可通过结合简单的连接电路的实验，让学生熟悉电流表和电压表的实物和符号；(2) 建议让学生观察比较电流表和电压表的刻度盘，并说出相同点和不同点。

### 2. 将电流表和电压表正确地连接在电路中，并正确地读数

活动目的：学会电流表和电压表的正确连接和读数。

技能方法要求：(1) 会将电流表和电压表正确连接在电路中；(2) 会正确读数。

活动建议：(1) 要给予学生充裕的时间自己摸索、连接，避免教师代劳而不让学生动手；(2) 要特别强调合上开关前，先检查是否短路；(3) 结合电流表和电压表的连接，复习巩固串联电路和并联电路的概念；(4) 读数有一定难度，应增加练习次数，加强个别指导；(5) 让学生充分活动。提醒要注意量程，学会在教师的指导下正确使用电流表和电压表。

### 3. 综合探究：串联电路电流的特点

活动目的：探究串联电路电流的特点。

技能方法要求：综合应用所学知识开展探究活动。

活动建议：(1) 这是本章唯一一个综合探究活动。对学生的综合应用能力要求高，应当给予 1 课时时间，让学生摸索、实践、思考、提问、交流和评价。(2) 充分发挥小组学习的作用，让学生合作、交流，并在教师的引导下得出结论。

## 6-2-3 电费的计算(1课时)

电费的计算是一个与学生实际生活相联系的问题，对学生平时的生活有一定指导意义。

设计思路：



### 1. 计算电费

活动目的：学会计算电费。

技能方法要求：观察电能表，会计算电费。

活动建议：(1) 让学生收集1张某月家庭电费单据；(2) 对分时电能表的使用可作适当讨论，增强学生节约资源的意识；(3) 注意提醒学生抄读自家电能表时要注意安全。

### 2. 根据额定功率估算用电量

活动目的：会根据额定功率估算用电量。

技能方法要求：会估算用电量。

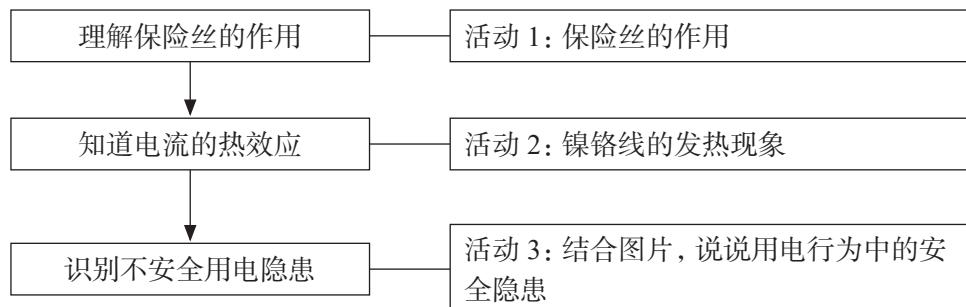
活动建议：(1) 用电器铭牌的内容比较丰富，如果学生程度较好，可作适当展开；(2) 额定功率的概念学生较难理解，可作适当的补充和举例说明。

## 第三节 安全用电(1课时)

本节有两个主题内容：保险丝与断路器和用电常识。紧紧围绕学生的生活，通过活动和讨论，切实了解安全用电的知识，培养学生的安全意识。

### 6-3-1 保险丝与断路器、6-3-2 用电常识(1课时)

设计思路：



### 1. 保险丝的作用

活动目的：理解保险丝的作用。

技能方法要求：连接含有保险丝的电路。

活动建议：(1) 教师演示，加大电流，保险丝会熔断，让学生观察实验现象，讨论；(2) 此处只是使用滑动变阻器，而不必对其原理进行过多解释；(3) 让学生证明小电珠

完好与否有一定难度，教师在教学中可适当复习前面的知识，并给予一定的指导。

## 2. 镍铬线的发热现象

活动目的：知道电流具有热效应。

技能方法要求：观察体验电流的热效应。

活动建议：教师演示，让学生观察、体验实验现象。

## 3. 结合图片，说说用电行为中的安全隐患

活动目的：识别用电安全隐患。

技能方法要求：观察图片能识别用电安全隐患。

活动建议：可根据图片，结合家庭情况，谈谈用电安全隐患，并讨论应该如何消除它们。

# 第四节 磁(3课时)

本节有三个主题内容：磁体与磁性、地球是个大磁体、电流的磁效应。磁比较抽象，处理起来更强调它的直观特性和应用。

## 6-4-1 磁体与磁性(1课时)

设计思路：



### 1. 用磁铁吸引各种物体

活动目的：认识磁体和磁性。

技能方法要求：尝试并分析结果。

活动建议：教师提供一定量的物品，也可由学生自带物品进行试验。

### 2. 探究磁铁与小磁针的相互作用

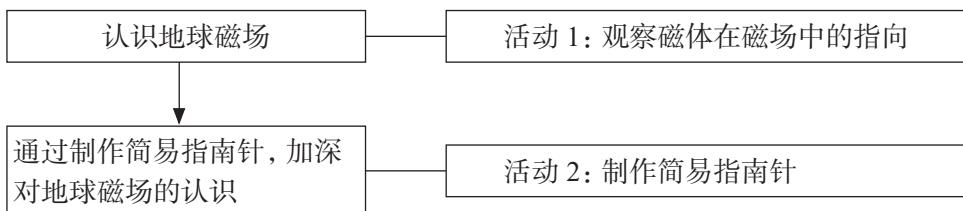
活动目的：了解磁体间的相互作用。

技能方法要求：尝试并分析结果。

活动建议：由于学生具有小学自然的学习基础，教师可适当放手让学生探究。教师应关注学生言语的科学性以及激发学生自主学习的热情。

## 6-4-2 地球是个大磁体(1课时)

设计思路：



### 1. 观察磁体在磁场中的指向

活动目的：认识地球磁场。

活动建议：由于学生具有小学自然的学习基础，教师可适当放手让学生探究。教师应关注学生言语的科学性以及激发学生自主学习的热情。

### 2. 制作简易指南针

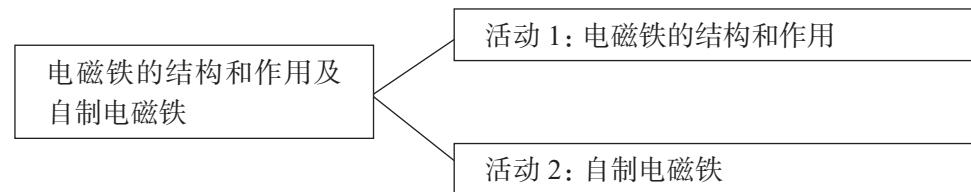
活动目的：通过制作简易指南针，加深对地球磁场的认识。

技能方法要求：会自制简易指南针。

活动建议：由于学生具有小学自然的学习基础，教师可适当放手让学生探究。教师应关注学生言语的科学性以及激发学生自主学习的热情。

## 6-4-3 电流的磁效应(1课时)

设计思路：



### 1. 电磁铁的结构和作用

活动目的：电磁铁的结构和作用。

技能方法要求：仔细观察电磁铁的结构。

活动建议：教学时不必深究原理，强调直观，联系实际。

### 2. 自制电磁铁

活动目的：通过自制电磁铁，加深对电流的磁效应的认识。

技能方法要求：会自制简易电磁铁。

活动建议：由于学生具有小学自然的学习基础，教师可适当放手让学生探究。教

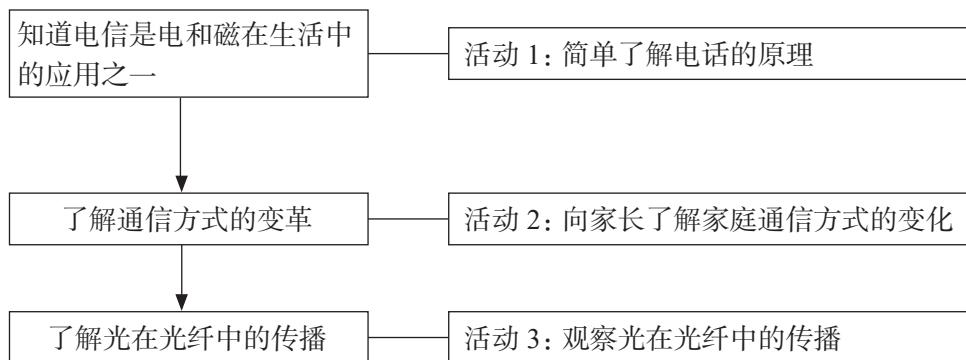
师应引导学生之间的合作互助，培养合作精神。

## 第五节 电信(1课时)

电信是电和磁在生活中最重要的应用之一。它有两个主题：电话和通信方式的变革。通过电话这一学生非常熟悉的生活用品，让学生简单了解电和磁的实际应用。通过对通信方式变革的学习，激发学生的想象力，畅想未来世界的通信。

### 6-5-1 电话、6-5-2 通信方式的变革(1课时)

设计思路：



#### 1. 简单了解电话的原理

活动目的：知道电信是电和磁在生活中最大的应用之一。简单了解电话的原理。

活动建议：对电话的原理只需做大致介绍，主要是让学生了解电磁原理在电话中应用的基本思想。

#### 2. 向家长了解家庭通信方式的变化

活动目的：了解通信方式的变革。

技能方法要求：询问、记录、讨论交流。

活动建议：应引导和鼓励学生开展讨论交流。

#### 3. 观察光在光纤中的传播

活动目的：了解光在光纤中的传播。

活动建议：活动最后提出的问题较难，不必强求学生理解，应当鼓励学生开放性思维。

### (三) 教学参考资料

#### 1. 电路和电路图

一般电路是由电源、用电器、导线和开关等4种元件组成的。电源是供电元件，能不停地驱使自由电荷(可自由移动的带电微粒)做定向移动。干电池和蓄电池是实验室内简单电路中常用的电源。用电路元件符号表示电路连接情况的图叫做电路图。画电路图要尽可能画得整齐和美观。

#### 2. 电流表

又叫安培表，是以安培为单位测量电流的仪器，表上标有字母A。电流表的种类很多，有两个接线柱的电流表，也有三个接线柱的电流表。两个接线柱上分别标有“+”“-”号，连接电流表时，必须使电流的正极从“+”接线柱流入电流表，从“-”接线柱流出来。电流表的指针，总是向电流流入的一侧偏转。

使用电流表时要特别注意量程。通常三个接线柱的电流表的两个量程是0.6安和3安，有时标着“0.6”或“3”的都是负接线柱，有时标着“0.6”或“3”的都是正接线柱。两个不同的量程共用一个表头，所以接入的接线柱不同，每一小格代表的电流也不同。量程为3安培时，刻度盘上每个大格表示1安，每个小格表示0.1安。量程为0.6安培时，每个大格表示0.2安，每个小格表示0.02安。

电流表是电学实验中常用的比较精密的仪器，使用时一定要注意下列事项，以免损坏：

(1) 在电流表的读数窗下面有一个螺旋，它是调零器，在使用前，必要时用螺丝刀旋转它，使指针指在“0”点，以保证读数正确。

(2) 电流表必须串联在待测电路中，才能够测读该电路中的电流。电流表的电阻很小，如果跟某电路并联，将发生短路，使电流表损坏。更不准将电流表直接连在电源的两极间。

(3) 必须让电流的正极从电流表的“+”接线柱流入，从“-”接线柱流出，不可接反。

(4) 通过电流表的电流不可超过它的量程，以免烧坏。如果测量前不能估算电流的大小，可先行试测，方法是将电路中电流表的一个接线头断开，合上开关，然后把这个接线头迅速地接触一下电流表的接线柱，看指针偏转的方向和大小，可知道接线柱是否接反和电流是否超过电流表的量程，决定选用适当的量程。

### 3. 安培

安培 (Andre Marie Ampere, 1775—1836) 是法国杰出的物理学家和数学家。他从小就在父亲的教育和指导下学习数学，少年时代的安培就显示出了他的数学才能，他父亲图书馆里的有关数学书籍不久就不能满足他的需求了，他就到里昂图书馆去寻找最好的著作，并学习拉丁文。通过刻苦地自学，安培终于成了一位伟大的科学家。对于电学方面的研究，安培作出了许多贡献，人称“电学中的牛顿”。由于安培首先在物理学中引入电流的概念，人们为了纪念他，就用他的名字作为电流的单位。

### 4. 电压表

电压表是测量电压的仪器，表盘上标有字母 V。电压表也有多种类型，它的外形与电流表相似，但内部结构不同，量程也不相同。有的电压表有两个接线柱，有的则有三个接线柱。三个接线柱的电压表使用时可以选择量程，一般是 3 伏和 15 伏两挡。电压表接线柱也有“+”“-”之分，要使电流的正极从电压表的“+”接线柱流入，从“-”接线柱流出。使用电压表时要注意量程，不可超过电压表的量程以免烧坏。因为电压表的电阻较大，所以可以直接和电源的两极相接，测出电源所能提供的最大电压。

### 5. 伏特

电压的单位，这是为了纪念意大利物理学家伏打 (Count Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta, 1745—1827) 而命名的。伏打首先于 1800 年发明用铜片和锌片浸在稀硫酸溶液中产生电流的“伏打电池”，后来又做成电压较高的电池组。

一节干电池: 1.5 伏	照明电路: 220 伏
一般交流电动机: 380 伏	对人体的安全电压 <36 伏
闪电时云层间电压: 可达 100000000 伏	

### 6. 电阻

电阻的单位是欧姆，它是为了纪念德国物理学家欧姆 (Georg Simon Ohm, 1789—1854) 而命名的。手电筒内小灯泡发光时灯丝的电阻约 10 欧，白炽灯发光时灯丝的电阻是几百欧到几千欧。实验用 1 米长的铜导线的电阻约为百分之几欧，通常可略去不计。

下面是一些材料制成长 1 米，截面积 1 平方毫米的导线在 20 摄氏度时的电阻。

银: 0.016 欧	铁: 0.10 欧
铜: 0.017 欧	锰铜(铜、锰、镍的合金): 0.44 欧
锰: 0.029 欧	镍铬合金(镍、铬、铁、锰的合金): 1.0 欧
钨: 0.053 欧	碳: 35 欧

固体中银是最好的导体(电阻小),铜和铝导电性能差一点,但价格便宜,所以导线多用铜和铝制成。合金的电阻较大,镍铬合金常用作电炉丝等,锰铜和铜镍合金用作制造各种阻值的电阻线圈。

## 7. 额定功率

额定功率是指用电器正常工作时的功率。它的值为用电器额定电功乘以额定电流。若用电器的实际功率大于额定功率,则用电器可能会损坏;若实际功率小于额定功率,用电器无法正常工作。

## 8. 保险丝和断路器

保险丝主要是起过载保护作用。电流异常升高到一定的值时,由于电流的热效应,保险丝被熔断,电路断开,保护了电路安全运行。

断路器的功能与保险丝相同,但工作原理不同。电流异常升高时,触发机械装置,开关瞬时跳闸,切断电路。当排除电路故障后,只需重新推上开关即可,不用更换任何零件,所以它比保险丝更方便。

## 9. 废电池何处去?

废电池在上海垃圾分类法中属于有害垃圾。专用的收集车会将废电池等有害垃圾运送到暂存点,随后由环卫专用有害垃圾车辆运输至中转站进行分拣和存储,最后进入各类危害处理企业进行无害化处理。

## 10. 核能

原子核发生变化时释放出的能量叫做核能,也叫原子能。核能包括两类:一是核裂变能,是重元素(铀或钍等)在中子的轰击下,原子核发生裂变反应时放出的能量;二是核聚变能,这是指轻元素(氘和氚)的原子核发生聚变反应时放出的能量。和平利用核能发电的电站叫做核电站。现在已建成运转的核电站,都是利用原子核裂变的链式反应所产生的能量来发电的。核电站具有所用燃料少、运转成本低、污染小等优点。

## 11. 磁的新用途

磁场对人体健康有密切关系,早在春秋战国时期,名医扁鹊即用“磁石治病”。现

代的磁疗是以一定强度的恒定磁场(如永磁片)、旋转磁场、脉冲交变磁场作用于人体。磁疗对于各种关节炎、腰肌劳损等疼痛性疾病、高血压、静脉曲张等有一定疗效。在农业上,用磁化水浸种,稻谷发芽率高,生长快。

磁被广泛应用于现代科学技术中,收音机、电视机、录音机、录像机、电话、电报、电子手表、电子显微镜、各类电表、磨床吸盘、恒磁和电磁起重吊头、物理探矿设备、电子计算机以及种类繁多的发电机、电动机等,都要应用各种各样的磁性材料。磁浮列车在列车和铁轨上分别安放磁体,使它们的同名磁极相对,磁体之间的斥力使列车浮在空中。由于它减少了车轮和地面之间的撞击,因而行驶平稳,无空气污染,磁浮列车速度可超过500km/h。

## 12. 地磁场

地磁场对人类的生产、生活都有重要意义。

行军、航海利用地磁场对指南针的作用来定向。人们还可以根据地磁场在地面上分布的特征寻找矿藏。地磁场的变化能影响无线电波的传播。当地磁场受到太阳黑子活动而发生强烈扰动时,远距离通信将受到严重影响,甚至中断。假如没有地磁场,从太阳发出的强大的带电粒子流(通常叫太阳风),就不会受到地磁场的作用发生偏转而直射地球。在这种高能粒子的轰击下,地球的大气成分可能不是现在的样子,生命将无法存在。所以地磁场这顶“保护伞”对我们来说至关重要。

## 13. 电话

电话机听筒中永磁铁的作用:通过听筒线圈中的电流是一种随声音变化的交流电,如果听筒中没有永磁铁,那么,不管是正半周的电流或者负半周的电流通过听筒中的线圈时,线圈都将产生吸力,把振动膜吸引过来,也就是说,在电流变化一周的时间内,振动膜将振动两次,这样,听筒发出的声音频率就比原来声音的频率高一倍,造成失真现象。

如在听筒中加一块磁性比声音电流所产生的磁性强得多的永磁铁,则当听筒线圈中的电流处于正半周时,电流所产生的磁场和永磁铁的磁场方向一致,磁场加强,振动膜被吸引过来;当线圈中的电流处于负半周时,电流所产生的磁场和永磁铁的磁场方向相反,声音电流的磁场只能使永磁铁的磁场稍微减弱,使振动膜弹回去一些。因此,在电流变化一周的时间内,振动膜只振动一次:听筒发出的声音的频率跟声音电流的频率相同。

## 14. 科学方法教育举例

在这里只是从理论的角度,提出一个构想。具体的实施是一个非常值得研究的课

题，从中可以得到很多案例，修正理论构想，并在实践中确定。

### 探究、设计和交流技能的培养

(1) 提出并能识别与电能的特征和用途有关的问题，并设法寻找这些问题可能的答案及解决办法(如比较火力发电、核电或水力发电，并评价其优缺点)。

(2) 设计一些调查研究活动以回答和解决这些问题，为保证测试的准确性，需要知道哪些是恒定不变的量，并明确评价标准。

(3) 用恰当的词语包括正确的科技术语来描述他们的调查、探索和观察活动(如在描述带电材料时，用到电流、电池、电路、导体、绝缘体等术语)。

(4) 利用手工或计算机绘制的各种图表对调查研究活动中收集的数据进行整理，以记录和展示调查结果(如在日记中连续一周记录每天的用电情况，对各种用途进行分类，并利用图表把结果表示出来)。

(5) 运用媒体手段、口头报告、书面报告、图表的形式，有目的、有对象地交流调查研究活动的方法和结果(如用恰当的符号画出电路图；设计一个小册子，列出安全用电做法和不安全用电做法)。

(6) 设计并制作一个电路(如串联电路、并联电路)，并描述其中各组成部分的作用(如开关、电池)。

(7) 制作并测试一个正确的电路，并用恰当的电学符号画出电路图。

## (四) 参考答案

### 第一节 家庭用电

#### p.70 体验与活动

家庭使用的电来自发电站。目前，世界上有火力、水力、风力、核能等多种发电方式。

#### p.72 体验与活动

我家用电器调查表一

分类标准	用电器名称
厨房使用	微波炉、消毒柜、冰箱、洗碗机等
客厅使用	电视机、音响等
其他	电动剃须刀、门铃、电动玩具等

我家用电器调查表二

类型	用电器名称
家庭公用	电视机、电脑、音响等
父母专用	电动剃须刀、电吹风等
我的用电器	电动玩具、复读机、收音机等

p.73 思考与练习

1. 地热发电、潮汐发电、沼气发电等。
2. 建议从功能、使用寿命、材料、款式、价格等方面进行比较。
3. 可以引导学生从回收方式、回收率调查、如何养成不随意丢弃废电池的习惯等方面思考。

## 第二节 简单电路

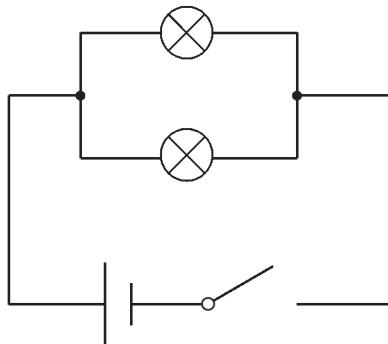
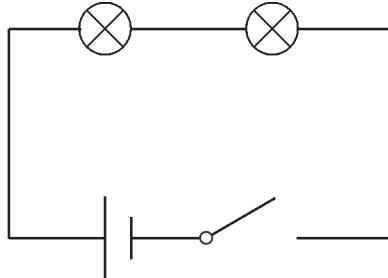
p.74 体验与活动

电池 导线 小电珠 开关

p.75 体验与活动

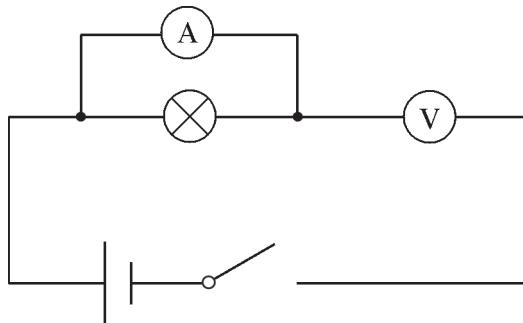
1. 开关闭合，小电珠亮（亮 / 不亮），此时电路称为闭合电路（closed circuit）；
2. 开关断开，小电珠不亮（亮 / 不亮），此时电路称为断路（open circuit）。

p.76—77 体验与活动



p.78—79 体验与活动

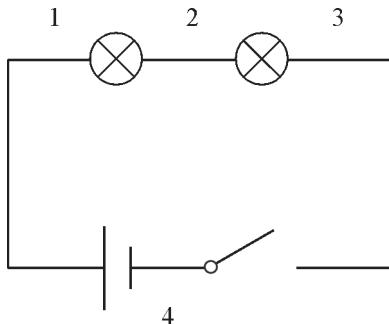
2. 将电流表串联在电路中, 测得电流 = 实测;
3. 再将电压表并联在小电珠两端, 测得电压 = 实测;
- 4.



p.79 综合探究

设计电路图:

将电流表分别接在 1、2、3、4 位置, 测出电流大小。



连接电路并实验:

记录和处理数据:

位置 1 电流表的读数 = 实测 A

位置 2 电流表的读数 = 实测 A

位置 3 电流表的读数 = 实测 A

位置 4 电流表的读数 = 实测 A

结论: 串联电路中电流处处相等。

p.81 体验与活动

1. 根据下图提供的信息，计算电费。

本月抄见数：1739

用电量：81

本月电费 = 49.977 元

2. 如果上月平段抄见数是 620，谷段抄见数是 395。

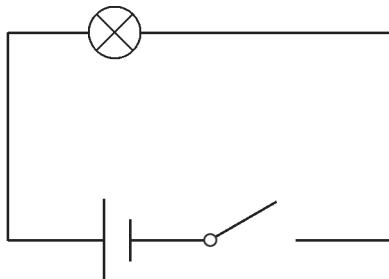
则本月电费 = 45.634 元

p.82

电器	连续使用 1 小时的耗电量(度)
1000 瓦的电炉	1
40 只 25 瓦的灯泡	1
500 瓦的取暖器	0.5
300 瓦的彩电	0.3

p.82 思考与练习

- 1.



2. 原因可能是不同时间段的用电量不同，用某一小时的用电量估算全天时会出现偏差。
3. 注意上月抄见数、本月抄见数、单价等重要信息。

4. 比如冰箱、洗衣机等。

5. 鼓励错开高峰用电。

### 第三节 安全用电

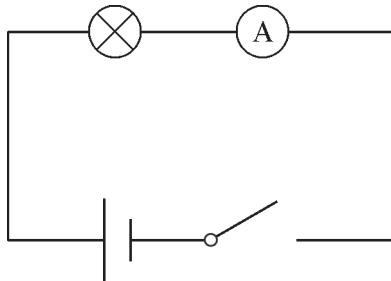
#### p.83 体验与活动

2. 小电珠的亮度增强(增强 / 减弱), 最后, 小电珠不亮(亮 / 不亮)。

此时, 保险丝损坏(正常 / 损坏)。

小电珠坏了吗? 完好(完好 / 坏了)。试用实验证明你的猜测。

电路图



实验现象: 小电珠仍能发光。

实验结论: 小电珠完好。

3. 换一个保险丝, 并重复以上活动。

当电流表的读数为实测A时, 电路断开。

从以上活动中可以得出: 保险丝的作用是保护电路元件。

#### p.85 体验与活动

2. 先使电压最小, 然后逐渐增大电压, 你发现了什么现象:

电流表的读数变大。

镍铬线变热(冷 / 热)。

#### p.86 体验与活动

大功率用电器使用接线板容易导致导线发热引起火警, 手拔插头线容易损害导线, 湿手插插头容易触电, 擅自动插座容易触电, 电线跨越易燃物容易引起火警, 接线板负载过重容易导致导线发热引起火警。

#### p.86 思考与练习

1. 提示: 可以从用电器的功率、放置位置、使用习惯等方面入手讨论。

- 提示：用词简洁、易于操作。
- 提示：可以通过电视、广播、报纸、网络等渠道查找。

## 第四节 磁

### p.87 体验与活动

1.

	能被磁铁吸引	不能被磁铁吸引
铜		✓
软铁	✓	
钢条	✓	
铝		✓
镍	✓	
石		✓
木		✓
塑料		✓
砖块		✓
棉布		✓
自选物品一		
自选物品二		

- 磁铁的 N、S 极磁性强，磁体中间部分磁性弱。

### p.89 体验与活动

操作	现象
用条形磁铁的 N 极靠近小磁针的 N 极	排斥
用条形磁铁的 N 极靠近小磁针的 S 极	吸引
用条形磁铁的 S 极靠近小磁针的 N 极	吸引
用条形磁铁的 S 极靠近小磁针的 S 极	排斥
用条形磁铁的中间部位靠近小磁针的 N 极或 S 极	相互作用力小，现象不明显
(自选)	

### p.90 体验与活动

1. 观察指南针静止时的指向。

指南北

2. 把条形磁铁用细丝线悬挂起来，观察它静止后的指向。

指南北

3. 把条形磁铁用细丝线悬挂起来，让靠近它的小磁针转动起来，观察它们静止后的指向。

指南北

### p.91 体验与活动

多拨动几次，是为了避免偶然性。

### p.92 体验与活动

自制电磁铁活动方案：

- (1) 将漆包线密绕在圆筒上，构成一个线圈；
- (2) 将线圈、干电池、开关、电流表连接成一个串联电路；
- (3) 开关闭合，让指南针靠近线圈，观察现象；
- (4) 把指南针移离载流线圈，直到不受其磁力影响为止；
- (5) 将铁钉插入线圈，观察指南针的指针有什么变化；
- (6) 将铁钉插入线圈，靠近回形针，观察其现象；
- (7) 增加干电池的节数，靠近回形针，观察其现象；
- (8) 增加线圈的圈数，靠近回形针，观察其现象。

### p.94 思考与练习

1. 磁场。
2. 比如冰箱贴、公交卡等。
3. 用于冶金、矿山、机械、交通运输等行业吊运钢铁等材料。
4. 电磁炉、核磁共振、冰箱门等。
5. 靠近小磁针，与 S 极吸引的就是 N 极。
6. 可以从地磁场的大小、方向等角度进行学习。

## 第五节 电信

### p.95 体验与活动

第 1 题可根据学生实际调查情况填写。第 2 题鼓励学生展开想象，并全班交流讨论。

### p.96 体验与活动

根据学生实际调查情况填写。

### p.97 体验与活动

1. 将一根笔直的光导纤维的一端放在一个发光点之前，然后把另一端伸入一个黑暗的箱子，看到它能够把箱子里面照亮。

这说明：光可以在光纤中传播。

2. 如果把光导纤维弄弯，或者干脆打一个结，重复以上步骤看看结果如何。

这说明：光可以在弯曲的光纤中传播。

3. 我们曾经学过：光是沿直线传播的，它与以上实验现象一致吗？猜想一下其中的原因。

我认为是全反射的缘故。

### p.97 思考与练习

教师不要限制学生的想象力，有的想法今天看来根本无法实现，或许在不远的将来就会成为一个金点子。

## (五) 补充练习及答案

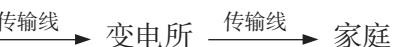
6-1

### 一、填空题

1. 目前世界上有火力、水力、风力、核能等多种发电方式。
2. 垃圾处理和电力短缺都是众多大城市普遍面临的严峻问题，垃圾发电是一种两全其美的解决办法。

### 二、简答题

简述发电站发出的电输送到家庭的途径。

答：发电站  变电所  变电所  传输线  家庭

6-2

### 一、填空题

1. 电流表必须与用电器串联在电路中，电压表必须与用电器并联在电路中。
2. 电流的通路叫电路。

3. 电压的单位是伏特。

## 二、选择题

1. 导线不通过用电器，直接接在电源两端叫做 C。  
A. 断路      B. 路      C. 短路      D. 通路
2. 4 只 250 瓦的取暖器连续使用 1 小时的用电量是 B。  
A. 0.5 度      B. 1 度      C. 5 度      D. 2 度
3. 电流的单位是 D。  
A. 伏特      B. 欧姆      C. 赫兹      D. 安培

## 三、图表题

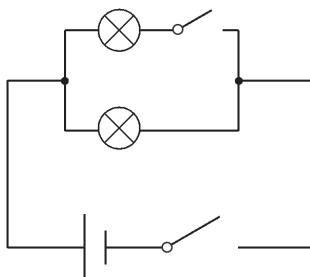
	平段	谷段
上月抄见数	00113	00068
本月抄见数	00202	00114

以上是一分时电能表的信息，请计算本月电费。

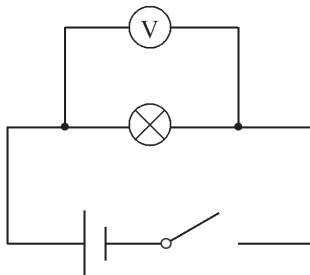
$$\text{本月电费} = (00202 - 00113) \times 0.617 + (00114 - 00068) \times 0.307 = 54.913 + 14.122 \\ = 69.035 \text{ (元)}$$

## 四、作图题

1. 画一个包含 1 节电池、两个开关、两个小电珠并联的电路图。



2. 要测量电路中某一个小电珠两端的电压，该如何连接电压表，请画出电路图。



6-3

### 一、填空题

1. 保险丝和断路器的工作原理相同，均能断开电路，保护用电器。
2. 当电流通过导线时，会使导线变热，这叫电流的热效应。

### 二、简答题

谈谈安全用电的重要性。

答：电既给我们的生活带来了便利，又隐藏着潜在的危险。不安全用电会危及生命，造成财产损失，甚至酿成灾祸。而只要养成安全用电的好习惯，电就能很好地为我们服务。

6-4

### 一、填空题

1. 磁体分为天然磁体和人造磁体两种。
2. 同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引。
3. 世界上最早的指南工具是古代中国人发明的司南。

### 二、简答题

常见的人造磁体有哪些？

答：条形磁铁、马蹄形磁铁和磁针等。

6-5

### 一、填空题

1. 电信是利用电报、电话、传真、无线电设备和因特网等电子手段传递信息的通信方式。
2. 电话通信是利用电和磁的原理来传输语音的一种通信技术。
3. 光导纤维简称光纤。

### 二、写作题

查找“光纤之父”高锟的资料，结合自己的认识写一段 500 字左右的介绍文字。

## 说 明

本册教材根据上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会制定的课程方案和《上海市初中科学课程标准(试行稿)》编写,供九年义务教育六年级第二学期试用。

本教材由上海师范大学、黄浦区教育局主持编写,经上海市中小学教材审查委员会审查准予试用。

本册教材的编写人员有:

主编:庄起黎、沈荣祥 分册主编:郭长江

特约撰稿人(按姓氏笔画为序):叶勤、沈荣祥、郭长江、黄天熊

本次修订的编写人员有:

修订主编:吴照 副主编:郭长江

修订人员(按姓氏笔画为序):叶勤、吴照、郭长江、娄华、章琢之

欢迎广大教师来电来函指出教材的差错和不足,提出宝贵意见。出版社电话:021-64319241。

**本册教材图片提供信息**

本册教材插图由顾云明绘制。

**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。

图书在版编目(CIP)数据

九年义务教育科学教学参考资料. 六年级. 第二学期: 试用本 /

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会编著; 叶勤等编写.

— 上海: 上海教育出版社, 2019.12 (2022.12重印)

ISBN 978-7-5444-9715-2

I. ①九... II. ①上... ②叶... III. ①科学知识 - 初中 - 教学参考  
资料 IV. ①G633.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第284455号



经上海市中小学教材审查委员会审查  
准予试用 准用号 II-CJ-2021007

责任编辑 章琢之

九年义务教育  
**科学教学参考资料**

六年级第二学期

(试用本)

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

上海世纪出版股份有限公司出版  
上海教育出版社

(上海市闵行区号景路159弄C座 邮政编码:201101)

上海新华书店发行

上海新华印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 6.25

2020年1月第1版 2022年12月第4次印刷

ISBN 978-7-5444-9715-2/G·8017

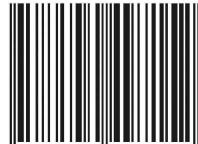
定价：17.40元

此书如有印、装质量问题,请向本社调换 上海教育出版社电话: 021-64373213



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5444-9715-2



9 787544 497152 >