

普通高中教科书

地理

教师教学用书

必修 第一册



山东教育出版社

普通高中教科书

地理

教师教学用书

必修 第一册



山东教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高中地理教师教学用书：必修. 第一册 / 徐国民等主
编. —济南：山东教育出版社，2019. 8
ISBN 978-7-5701-0760-5

I. ①高… II. ①徐… III. ①中学地理课 - 高中 - 教
学参考资料 IV. ①G633.413

中国版本图书馆CIP数据核字 (2019) 第 183467 号



*

山东出版传媒股份有限公司主管
山东教育出版社出版
(济南市纬一路 321 号)
山东新华书店集团有限公司发行
泰安市富蓉印刷有限公司印装

*

开本：787 mm × 1092 mm 1/16
印张：11 字数：199 千 定价：25.00 元
2019 年 8 月第 1 版 2019 年 8 月第 1 次印刷

著作权所有 · 请勿擅用本书制作各类出版物 · 违者必究

总 主 编：王建 仇奔波

副 总 主 编：赵媛 姜建春 徐国民 朱雪梅

本 册 主 编：徐国民 董建勋

本册副主编：李水 蒋小润 付娟



山东出版
SHANDONG PUBLISHING



山东出版

SHANDONG PUBLISHING



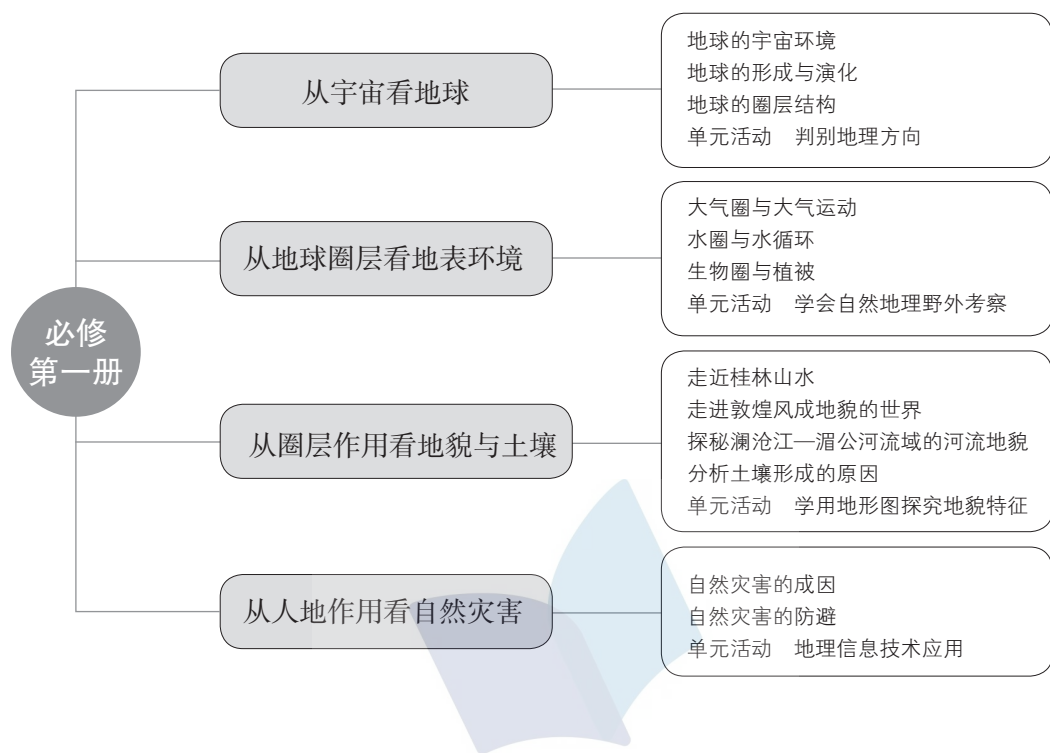
鲁教版高中地理教材“经全国中小学教材审查委员会2004年初审通过”，迄今已经有1 000多万师生使用。根据新的课程标准以及广大师生的建议，进行了全面的修订，教材的科学性、系统性、趣味性、实用性进一步提高，特色更加鲜明。

教材体系和特色

该教材对接新时代社会需求，适应学科发展新趋势，满足学生发展新期待，把“综合思维”“区域认知”“地理实践力”和“人地协调观”的培养贯穿于整套教材，把“立德树人”“家国情怀”“全球视野”“社会责任感”的培养有机渗透到教材或者教学的相关环节。

本册教材设四个单元，遵循从大到小、由远到近的顺序。第一单元“从宇宙看地球”，主要从宇宙的视野分析地球的形成与演化、地球环境形成的天文背景以及圈层结构特征。第二单元“从地球圈层看地表环境”，主要从大气圈、水圈、生物圈的角度分析地表环境的组成和主要特征，如大气运动、水循环和植被。第三单元“从圈层作用看地貌和土壤”，主要从圈层作用的角度分析几种主要地貌的特征和土壤的形成。第四单元“从人地作用看自然灾害”，主要从人地相互作用的角度阐述自然灾害的成因以及主要自然灾害的防避措施。

必修第一册的结构体系如下：



四个单元活动不仅与各个单元的内容紧紧相扣，而且还与生产生活密切联系。从如何判别地理方向到如何进行野外考察，从如何利用地形图判别地貌特征到如何利用地理信息技术分析环境变化和监测、评估灾情，有利于激发学生探究地理问题的兴趣，增强学生的地理实践力。

教材具有鲜明的特色，可以用“强”“富”“美”“高”“新”“用”六个字来表示。

●“强”，强化核心素养培养。例如，通过引导学生从地理要素相互联系、圈层相互作用和人地相互影响角度去认识和分析地表环境的形成和变化，提高学生的地理综合思维；通过引导学生从区域相互联系、区域整体性与差异性的角度认识和分析区域，增强其区域认知能力；通过引导学生从生物与无机环境相互作用、人地相互影响的角度认识与分析生命发展演化过程、自然灾害成因等，促进学生人地协调和可持续发展观的树立；通过地理户外考察（山丘自然地理考察、土壤剖面观察）、实验（土壤、海水等实验）、体验（土壤湿度、海水味道）、识别（地貌类型、植被类型等）、判读（遥感影像、地形图）、模拟实验（地球运动、月食成因）与展示（岩石标本与地貌照片）等，培养学生的地理实践力。

●“富”，案例丰富、资料丰富、情景丰富、体验丰富。教材中的案例，既有外国

的（科罗拉多大峡谷、湄公河等），又有中国的（长江流域、珠江三角洲等）；既有全球的（世界地震带、热量带等）、全国的（三大自然区、降水分布等），又有区域的和局地的（桂林山水、敦煌、澜沧江等）；既有室内的（阳台体验、温差测量等），又有室外的（考察、调查、观察等）；既有古代的（地动仪、都江堰等），又有现代的（量子卫星、世界最大口径射电望远镜等）。

●“美”，情景美、结构美、插图美、景观美。例如，古往今来，“桂林山水甲天下”不知唤起了多少人对桂林山水的向往。桂林山水属于什么地貌类型？为什么桂林山水如此令人心旷神怡？

●“高”，立意高。立意新时代“适合的教育”“个性发展与全面发展的教育”，立意新时代“人地和谐、绿色创新发展”的理念，立意社会主义核心价值观倡导的爱国、敬业、协作、奉献的精神，立意地球表层系统科学思维方式和科学方法的新高度。站在地球表层系统科学的全球视野、整体性和系统性的高度，来认识和审视人类赖以生存的地球表层环境以及人与环境的关系。

●“新”，材料新、案例新、方法新。中国和世界的一些最新科技成果，比如世界最大口径射电望远镜FAST、世界首颗量子科学实验卫星，以及北斗导航系统、火星生命探索新成果——甲烷迷雾、寒武纪生命大爆发等均应用于教材。

●“用”，立足生活、突出应用，强调实用性。如判别方向、识别植被、欣赏地貌景观、学习避灾、应对高山反应、体验温室效应等，均来自于生活，服务于生活。

教师教学用书的编写思路与目的

编写教师教学用书的目的是为了使师生更准确地理解和把握教材，帮助师生更好地教和学。为了准确地把握、解读和使用教材，教师教学用书的编写队伍仍然以教材的主要编写者为主。为了保证教师教学用书的实用性和针对性，还选拔了一些中学骨干教师和教研员参与编写。该书分别从整册、单元和节的层面对教材结构进行了解读，在单元和节的层面对课标要求以及教学目标进行了解析，在单元层面对教学的重点和难点进行了阐述，以节为单位提出教学建议和活动指导。在“资源拓展”中，提供了更多的情境、案例供师生选择，也提供了对于疑难概念和原理解释以及重要参考资料。

该书的体系：单元层面包括“课标要求”“教材结构”“单元目标”和“重点难点”四个栏目，节的层面包括“课标解析”“教学目标”“教材解读”“教学建议”“活动指导”和“资源拓展”六个栏目。

该书可作为中学地理教师组织教学的参考用书，也可作为高中学生更好地理解教

材、提高成绩和开展地理探究的参考用书，也可以作为中学地理教研员以及从事中学地理教学法和课程研究的大学教师进行教研活动的参考用书。

尽管我们试图尽最大努力编写一本融科学启迪性与实用指导性为一体的教师教学用书，但是由于时间紧，并且对不同地区中学师生的需求了解得不一定全面准确，可能还存在一些缺点和错误。希望广大师生提出意见和建议，也希望有兴趣的同志一起参与该书今后的修订和完善。期望在大家的共同努力下，该书不断完善，能够为中学地理的教、学、研提供越来越大的帮助和支持。

教师教学用书编写组

2019年6月30日



山东出版
SHANDONG PUBLISHING



目 录

第一单元 从宇宙看地球

- 第一节 地球的宇宙环境····· (4)
- 第二节 地球的形成与演化····· (12)
- 第三节 地球的圈层结构····· (23)
- 单元活动 判别地理方向····· (31)

第二单元 从地球圈层看地表环境

- 第一节 大气圈与大气运动····· (38)
- 第二节 水圈与水循环····· (51)
- 第三节 生物圈与植被····· (64)
- 单元活动 学会自然地理野外考察····· (74)

第三单元 从圈层作用看地貌与土壤

- 第一节 走近桂林山水····· (80)
- 第二节 走进敦煌风成地貌的世界····· (89)
- 第三节 探秘澜沧江—湄公河流域的河流地貌····· (98)
- 第四节 分析土壤形成的原因····· (111)
- 单元活动 学用地形图探究地貌特征····· (121)

第四单元 从人地作用看自然灾害

- 第一节 自然灾害的成因····· (126)
- 第二节 自然灾害的防避····· (145)
- 单元活动 地理信息技术应用····· (160)



山东出版

SHANDONG PUBLISHING

第一单元 从宇宙看地球

课标要求

本单元落实的课程标准内容要求有三条：1.1 运用资料，描述地球所处的宇宙环境，说明太阳对地球的影响；1.2 运用示意图，说明地球的圈层结构；1.3 运用地质年代表等资料，简要描述地球的演化过程。

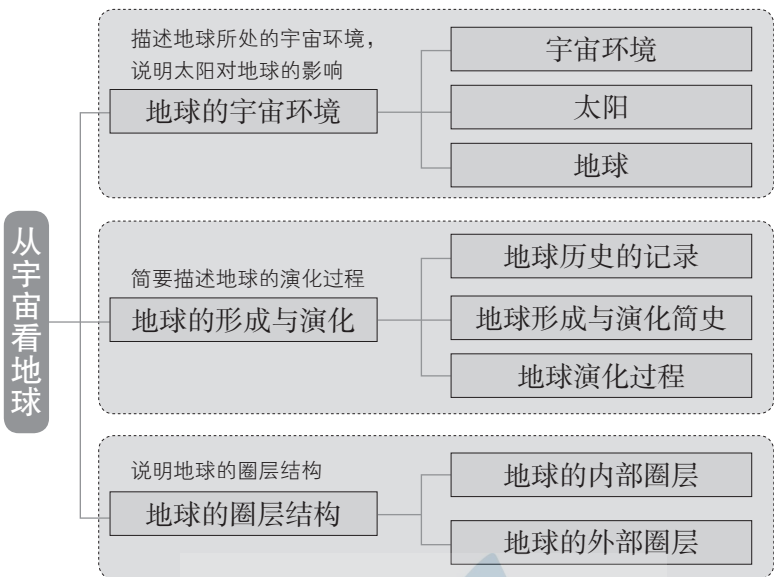
这些内容都是站在宇宙的宏观角度对地球所处的环境以及地球本身的探讨。“地球是太阳系中唯一有生命物质的天体”决定于地球在太阳系中的位置以及太阳对地球的影响。地球本身又具有圈层结构，地表圈层的相互作用形成了人类赖以生存的地理环境。当前的地球是经过几十亿年不断演化的结果，其中经历了许多重大的地质历史事件，演化过程可以通过地质年代表呈现。因此，教材以“从宇宙看地球”为主题，将这些内容放在一个单元中，分三节“地球的宇宙环境”“地球的形成与演化”“地球的圈层结构”阐述，介绍地球的宇宙环境背景和地球自身的结构特点及其演化的过程。

教材结构

本单元以地球的宇宙环境为背景，按照由远及近、由大到小的顺序编排了宇宙、太阳与太阳系和地球内容，探讨了地球这颗普通行星存在生命的条件、地球的形成与演化以及地球的圈层结构等重点问题，为学生进一步探究地理环境打好基础。

单元结构如下：





本单元教材分为三节和一个单元活动。

第一节“地球的宇宙环境”。从地球的宇宙环境入手，再由天体的多样性、运动性归纳出天体系统，展现了人类对宇宙的认识过程。在此基础上，探讨了太阳辐射和太阳活动及其对地球环境以及人类的影响。

第二节“地球的形成与演化”。以地球历史的记录——地层与化石为线索，介绍了地球演化简史，并从生物演化、海陆变迁、构造运动和矿产形成等角度，阐明了地球演化的过程。

第三节“地球的圈层结构”。在介绍地球的内、外圈层划分及圈层主要特征的基础上，强调地球表层的大气圈、岩石圈、水圈和生物圈这四大圈层间的相互作用，形成人类赖以生存的地理环境。

单元活动“判别地理方向”。简单介绍了应用太阳、北极星、手机和常见地物判别方向的方法，学习生活中有用的地理。

单元目标

1. 认识地球所处的宇宙环境，了解地球在宇宙中的位置。
2. 说明太阳辐射和太阳活动对地理环境和人类活动的影响。
3. 从结构特征、运动特征说明地球是一颗普通的行星。
4. 根据地质年代表简要说明地球的演化历程。
5. 运用示意图说明地球的圈层结构和圈层的基本特征及其与人类的关系。

重点难点

本单元的重点是：太阳辐射和太阳活动对地球的影响。

难点有：1. 太阳的能量来源和太阳活动对地球与人类的影响，涉及到物理、化学等相关学科还没有学的知识；2. 地球演化的过程，涉及到生物演化、海陆变迁、构造运动、矿产形成等许多新知识。



山东出版
SHANDONG PUBLISHING

第一节 地球的宇宙环境

一、课标解析

本节涉及的课程标准内容要求是：1.1运用资料，描述地球所处的宇宙环境，说明太阳对地球的影响。

“运用资料”，对于学生而言，资料主要指图、表等。“描述”，是要求学生用自己的语言说出地球所处的宇宙环境，特别是太阳系环境的特点，即有稳定的光照和相对安全的宇宙环境，为理解地球上具有生命的条件打下基础。“说明”，要求相对较高，不仅需指明太阳辐射和太阳活动对地球的影响，还要说明它们是怎样影响地球表面的自然环境和人类社会的。

地球是太阳系中目前已知的唯一存在生命的天体，除了宇宙环境的影响外，还与其在宇宙中的位置（特别是其在太阳系中的位置）和地球本身的质量、体积和自转、公转等运动特征密切相关。

二、教学目标

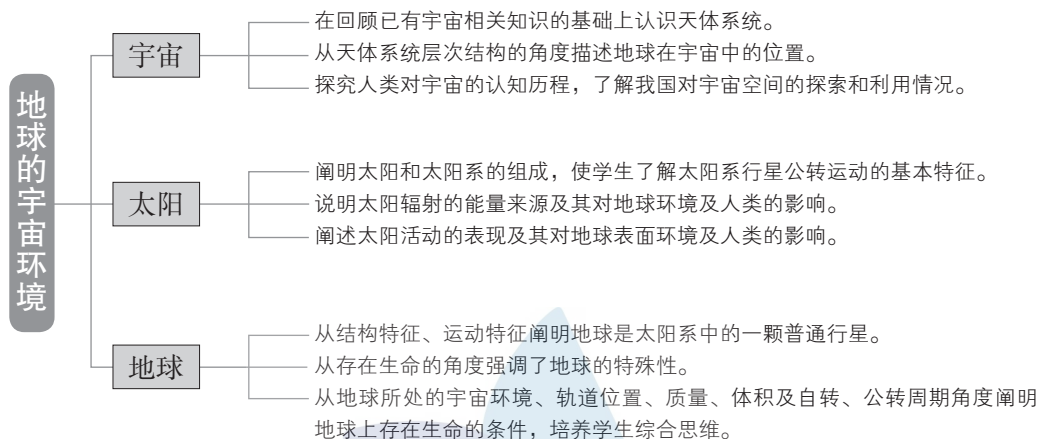
1. 运用图片等资料，说明宇宙中的常见天体，描述其基本特征。
2. 运用“天体系统示意”图，说明常见天体系统的层次，指出地球在宇宙中的位置。
3. 运用“太阳系示意”图，简述太阳系的基本组成，并结合“太阳结构”“黑子”“耀斑”等太阳活动图片和所学知识，说明太阳对地球的影响。
4. 运用“太阳系示意”图、“八大行星主要物理性质”表和“小天体进入大气层摩擦燃烧”图等资料，说明地球是一颗普通的行星，指出其存在生命的条件。

三、教材解读

教材设置了宇宙、太阳和地球三部分内容，分别给出关于地球的宇宙环境、太阳和太阳系以及地球等相关资料，描述地球的宇宙环境，说明太阳对地球的影响，分析地球作为一颗普通行星却存在生命物质的条件。教材还安排了关于太阳辐射对地球影

响的探究活动，培养地理实践力。此外，教材知识窗呈现了“我国对宇宙空间的探索和利用”等内容，引导学生了解我国在宇宙探索和宇宙空间资源利用方面所取得的成就，增强民族自豪感，激发学习兴趣。

内容联系及内容安排如下。



第一目“宇宙”，教材以图文形式简要介绍了星云、恒星等基本天体以及行星、流星和彗星等常见天体，引导学生关注天体之间相互吸引、相互绕转的运动特征，将其认识提高到天体系统的概念及层次，并以图1-1-6“天体系统示意”进行归纳总结。以此为基础，描述地球所处的宇宙环境，说明太阳对地球的影响。

图1-1-6解读

此图显示了人类目前认识到的宇宙。宇宙中的天体处于不断的运动和变化之中，而运动具有显著的层次性。从地球向外，地球与月球相互吸引、相互绕转形成了地月系。水星、金星、火星、木星、土星、天王星和海王星等也与地球一样，与其卫星一起围绕着太阳公转形成太阳系。太阳与其附近2 000多亿颗恒星一起构成银河系。宇宙中，与银河系类似的天体系统称为河外星系。

太阳对地球的影响是本节的重点，主要包括太阳辐射和太阳活动。教材在给出太阳系组成的基础上，重点从太阳的内部结构入手，指出其内部发生的核聚变是太阳能量的来源，而太阳辐射就是这些能量向外传播。在此基础上阐明了太阳辐射对地球表面环境的影响，并从能源角度指出其主要优势，体现了正确认识人地关系的核心素养要求。接下来，教材又从太阳大气结构入手，指出了光球层中出现黑子和色球层中出现耀斑等太阳活动的主要标志，讲述了太阳活动对地球自然环境和人类活动的影响。

本节的落脚点在地月系部分。在简单介绍地球是太阳系中普通一颗行星的基础上，

从地球的宇宙环境和地球本身两个方面，分析了地球上存在生命的条件及原因。

太阳、太阳辐射、太阳活动是这一节的重点内容。太阳是太阳系的中心天体，八大行星是太阳系的主要成员。八大行星的位置关系、三种分类以及公转的同向性、轨道的近圆形和共面性等特征是重点内容，对这些内容的学习不仅有助于学生从天体运动角度认识地球是一颗普通行星的概念，还是太阳系中安全宇宙环境认知的必要条件。

太阳辐射是地球表面自然界维持大气和水体运动、生物生长繁衍的能量来源，它不仅提供了可再生的清洁太阳能，而且风能、水能、生物能等也间接来自于太阳辐射，煤炭、石油和天然气等化石燃料也是地质时期固定下来的太阳能。

太阳活动及其对地球的影响是本节的难点。太阳活动主要表现为太阳大气层光球层中的黑子与色球层中的耀斑，具有11年的周期，其放出的巨大能量到达地球外层空间，在地球磁场的影响下，产生极光，形成磁暴等现象，还会干扰无线电短波通信，并影响天气和气候。

图1-1-11解读

此图列出了太阳系的主要成员。从太阳向外，八大行星的排列是水星、金星、地球、火星、小行星带、木星、土星、天王星和海王星。根据它们的体积、质量和轨道位置等特征，可归纳分类出类地行星、巨行星和远日行星等类型。类地行星体积和质量较小，离太阳距离较近，表面温度较高；巨行星体积和质量巨大，温度较低，离太阳较远；远日行星，离太阳距离很远，表面温度很低，体积和质量较大。

图1-1-16解读

1. 图示的三个地点太阳黑子数量都呈现出大致11年的周期性变化特征。
2. 在 70°N — 80°N ， 157°W — 81°E 区域内，降水量随着黑子数量的增多而增加，呈现出正相关的特点；而在 60°N — 70°N ， 166°W — 41°E 区域内则为负相关；到了 50°N — 60°N ， 177°W — 150°E 区域内，1915年前为负相关，之后为正相关。
3. 这些地区的降水量与太阳活动存在联系，体现了太阳活动对地球气候的影响。

四、教学建议

作为高中地理的开篇，教学中避免空泛地与学生探讨天文概念，要引导学生关注地球与人类活动，将这些内容提升到天体和天体系统的概念上，并以此为基础描述地球在宇宙中的位置、太阳辐射和太阳活动对地球和人类活动的影响，最后回归到认识地球上，综合探究地球这颗普通行星的特殊之处，分析地球上存在生命的条件。

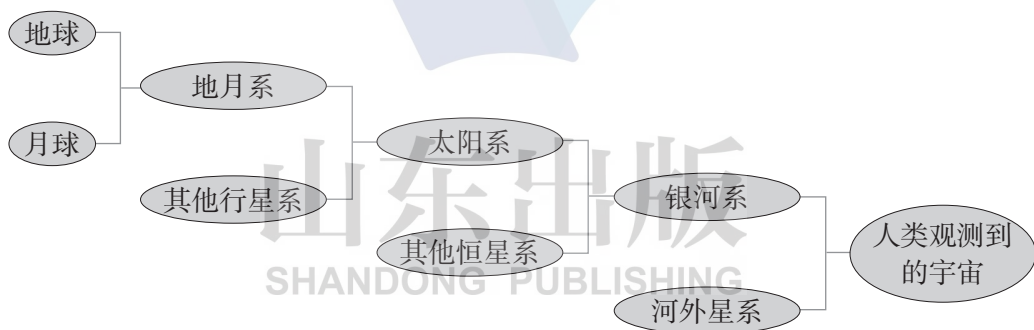
根据教材的呈现逻辑，本节的教学方法可以确定为：设置真实的学习情境，唤起学生已有的生活体验和具备的常识，引导学生站在地表环境的角度对天体、天体系

统、太阳、太阳系、地球等知识进行有效构建。

根据教材开篇呈现的情境，水是生命之源，河流又是文明的摇篮，火星上有水冰，有河流的迹象，那里存在生命吗？有人类的文明吗？引导学生提出宇宙生命存在哪里的问题，激发他们的兴趣和探究动机。

引导学生阅读教材第一目，依据教材图1-1-2“夜晚的星空”，引领学生将目光锁定于闪烁的恒星和宇宙深处的星云（图1-1-3“蜘蛛星云”），带领学生回顾已有的天文知识，回忆流星、彗星、卫星等天体，总结并理解天体的概念。不同类型的天体在不停地运动中，它们之间的关系如何？“月球绕着地球公转”引出地月系，引导学生构建天体系统的概念。“地球和水星、金星、火星、木星、土星、天王星、海王星等带着其卫星一起围绕太阳公转，又构成了什么天体系统？”“还有比太阳系大的天体系统吗？”这些问题不仅引导学生构建起天体系统层次结构，还能进一步认识地球在宇宙中的位置。

通过图1-1-6“天体系统示意”，看地球在宇宙中的位置。可通过由近及远的顺序，逐步构建天体系统的层次结构。



天体系统层次结构

太阳辐射是难点，教学中可以充分运用学生已有的初中物理知识，引导学生从太阳光入手，即太阳为地球表面带来了光和热的常识出发，并通过光的色散认识到太阳辐射除了可见光外，还有红外线和紫外线等，为第二单元大气的受热过程等相关知识的学习奠定基础。

太阳活动的本质是太阳表面放出的能量不均匀、不稳定。太阳的能量来源于内部的核聚变反应，这些能量传递至太阳的表层（即太阳大气层），由于太阳表面磁场的缘故，在明亮的光球层上能量分布较少的区域，温度较低而亮度较低，形成了黑子。随着磁场的变化，积压的能量大量释放，在色球层形成突然增亮的光斑，即耀斑。黑子

和耀斑是太阳活动的主要标志。

教材给出了太阳结构、光球层上的太阳黑子和色球层上的耀斑等图片，可以引导学生结合已有的初中物理知识，补充极光形成示意图等，带领学生按照太阳大气层自外向里的顺序，分步进行探究，逐步领悟太阳活动的内容、标志，理解极光、磁暴等现象产生的原因，领悟其对无线电短波通信的干扰以及对天气和气候的影响。

地球上存在生命条件的探究，可以引领学生分析空间站中绿色植物的生态作用，逐步领悟到光照、大气、安全的环境和合适的温度等条件，并联系到地球的宇宙环境、结构特征、运动特征等，得出结论。

五、活动指导

教材第7页活动

活动目的

引领学生从地理的角度，根据生活体验探究太阳辐射的时间分布规律，并说明其影响因素。

活动开展

引导学生感受日出、正午和日落等时刻太阳的位置、高度以及天气状况等，讨论这些因素与太阳辐射强度的关系，并进行归纳总结。

参考答案

1. 太阳辐射强度自日出后随着太阳高度的增大而逐渐增强，并在正午前后达到最大，此后又逐渐减小。
2. 太阳辐射强度与天气的阴晴状况等因素有关。第二天可能是云层较厚，反射了大量的太阳辐射，使到达地面的太阳辐射大大减少。

教材第10页活动

活动目的

引导学生从地球的结构特征、运动特征等方面分析地球上存在生命的条件及其原因。

活动开展

引领学生从表1-1-1中的星球中找一个安家，并说明原因。提问：如果再找一个作为备选，你选择哪一个？

参考答案

1. 地球具有固体表面，且表面温度为 22°C ，十分有利于生物的生存与繁衍。主要

原因是它与太阳的距离适中，加之其自转和公转的周期适当，其表面温度的昼夜变化和季节变化不大，有利于生命的生存。

2. 火星表面尽管只有 -23°C ，但却最接近地球，也有一些地球生物能够适应这样的温度条件。主要原因是火星与太阳的距离仅仅比日地距离多了50%。此外，火星的自转周期与公转周期也与地球相差不大，其温度的变化也不是很大，适合生物的生存与繁衍。

六、资源拓展

（一）图册使用

1. 天体系统结构示意图

本图左列分别以仙女座星系、银河系、木星及其卫星和月球等图像和简短文字由远及近说明了宇宙中的河外星系、银河系、行星系和距离我们最近的天体。教学中可引导学生注意其外形、尺度等信息，指导学生将这些天体标注到右栏的相应位置，为构建天体系统的层次结构，说明地球在宇宙中的位置打好基础。

右栏是用景观图配合结构框图列出了从人类观测到的宇宙，到地月系的天体系统层次结构。教学时，可用于引导学生构建从地球到宇宙空间的天体系统层次结构。

2. 太阳辐射对地球的影响

本图上部形象地反映了太阳辐射为地球表面带来了热量，维持着地表的适宜温度。通过箭头描述了太阳辐射促进了海水的蒸发，补充了大气中的水汽，推动了大气运动，使水汽在大气圈中不断输送，形成降水、地表径流、地下径流。太阳辐射还是植物光合作用的能量来源。人们还可以利用太阳能发电。此外，插图还在地层中绘制了煤层，其能量来源是地质时期的太阳辐射。

插图的下部，分三个阶段说明了煤的形成过程。教学中要提醒学生注意光合作用的过程，强调其能量来自太阳辐射。

3. 地表年太阳辐射总量和年平均气温分布

就年太阳辐射总量而言，有从赤道向两极递减的趋势。陆地上太阳辐射量最大的区域在南北回归线附近的热带沙漠地区和中低纬度的高原山地地区。阿留申群岛和冰岛等地，年太阳辐射总量很小。

一般说来，年太阳辐射总量较大的区域，年平均气温也高。这样，气温的分布就有大致从赤道向两极递减的规律。

4. 太阳风对地球磁场的影响

在太阳的日冕层，强烈的高温使得太阳大气中的高能带电粒子向宇宙空间抛去，

这就是太阳风。这些高能带电粒子有可能飞向地球，在地球的外层空间的赤道上空，运动方向几乎垂直于地球磁场的磁力线，受到较大的电磁力而偏转；在地球的南北两极附近其运动方向几乎沿着磁力线方向，多数可以到达大气层形成极光。

5. 地球与太阳系其他行星的质量与体积比较

水星、金星和地球的体积和质量均很小，被称为类地行星。木星和土星质量和体积巨大，被称为巨行星。天王星和海王星体积和质量均较大，离太阳的距离最远，称为远日行星。

(二) 情境资料

火星次表层水冰分布

美国地质学家科林·顿达斯和他的同事们分析了过去数年间由美国宇航局拍摄的大量高清图像，一共识别出8处地点。这些区域侵蚀作用暴露出了下部的冰层，冰层的厚度在局部地点可能超过100米。

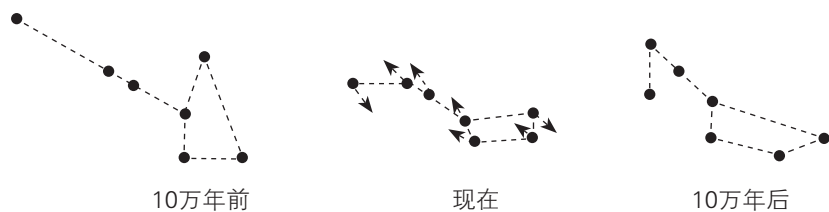
有意思的是，科学家们认为火星的自转轴倾角在过去的数百万年间存在连续的变动，其角度在 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 之间变化。目前火星的黄赤交角大约是 25° ，而地球的这一数值是 23.5° 。

(三) 备课资源

1. 恒星趣闻

恒星是宇宙中最重要的天体，它集中了宇宙中相当部分的质量。恒星是由炽热气体组成的、能够自身发光的球形或类似球形的天体。组成恒星的气体主要是氢，其次是氦，其他元素很少。太阳是一颗既典型又很普通的恒星。拥有巨大的质量是恒星能发光的基本原因。由于质量大，内部受到高温高压的作用，发生氢聚变为氦的热核反应，释放出巨大的能量。

恒星的质量相差不大，多在 $0.1 \sim 10$ 倍太阳质量之间。恒星的体积却相差非常悬殊，大的恒星直径为太阳的2 000倍左右，小的恒星直径小于1 000千米，比月球还小。因此，恒星的平均密度相差也很悬殊。恒星的距离都非常遥远。太阳是距地球最近的恒星，太阳光到达地球需走8分多钟。而距离太阳最近的恒星——半人马座 α 星（即比邻星）发出的光，到达地球需要走4.3年。由于恒星间距离太遥远，以至在短时间内肉眼观察不出恒星间位置的相对变化，因而有“恒星”之称。但实际上所有恒星都在宇宙中以不同速度和方向运动着，如我们所熟悉的北斗七星，现在看起来排列得像勺子的形状，但在10万年以前和10万年以后形状却与现在不同，这是因为北斗七星各成员运动的方向、速度不同所造成的。



北斗七星形状变化示意图

2. 极光之谜

当太阳活动强烈时，色球层的耀斑放出了巨大的能量，并以光速或接近光速向宇宙空间喷射出强烈的X射线、 γ 射线和大量 α 粒子、 β 粒子等高能带电粒子。这些射线或粒子有可能进入地球南北两极附近大气层上部的稀薄大气中，激发大气组成原子的核外电子发生跃迁而放出美丽的光幕，形成极光。

为什么极光大多出现在极地附近呢？这与地球磁场有关。地球的南北两极附近，存在着地球的南北磁极，南极附近的地磁北极放出的磁力线最终将跨越地球外部进入北极附近的地磁南极。来自太阳的高能带电粒子来到地球赤道附近和中低纬地区的上空，受磁场力作用而发生偏转，很难进入到地球的上空大气层，因而很难形成极光。而来到南北两极附近上空的高能带电粒子，几乎沿着磁力线方向运动，几乎不受磁场力作用，从而可以进入到大气层而激发大气原子的核外电子发生跃迁并形成极光。所以说，极光的命名很具有地理特色。

山东出版
SHANDONG PUBLISHING

第二节 地球的形成与演化

一、课标解析

本节落实的课程标准内容要求是：1.3运用地质年代表等资料，简要描述地球的演化过程。

这是2017年版课标新增的内容，涉及到地球和生命的演化过程和基本规律，是完善高中学生地理认知的必要条件。其中，认知内容是“地球的演化过程”，行为动词是“简要描述”，行为条件是“运用地质年代表等资料”。“地球的演化过程”是本节的核心内容，包括伴随地球演化过程的生物演化、海陆变迁、构造运动、矿产形成等方面。“描述”则是要求学生根据地质年代表中的数据和相关资料，说出地球在生物演化、海陆变迁、构造运动和矿产形成等方面的演化过程。

为此，我们需要引导学生应用地质年代表等相关资料，说明地质年代及其划分依据，并建立起各主要地质年代及其相应的地球表面自然场景，进而形成一种宏观视野下的时空组合。这种地球演化中的时空关系，学生可通过界（代）的更替过程、距今年代、地球的基本面貌、地壳运动和古生物状况等描述。在强调各地质年代特征、动态发展的内容和地质年代间的转变中，使学生获得地球演化的总体认知。在描述过程中，涉及到诸如地层、化石、海陆变迁和古生物等铺垫性知识，教学中应当根据实际补充。

课程标准要求学生简要描述地球的演化过程，在教学过程中应当设计相应的活动，为学生提供“描述”的机会。

二、教学目标

1. 结合实例，了解地层和化石在研究地球演化中的作用。
2. 根据地质年代表说出主要地质年代的大致时间和主要事件，了解地球的演化简史。
3. 结合实例，从生物演化、海陆变迁、构造运动和矿产形成等方面说明地球演化的过程。

三、教材解读

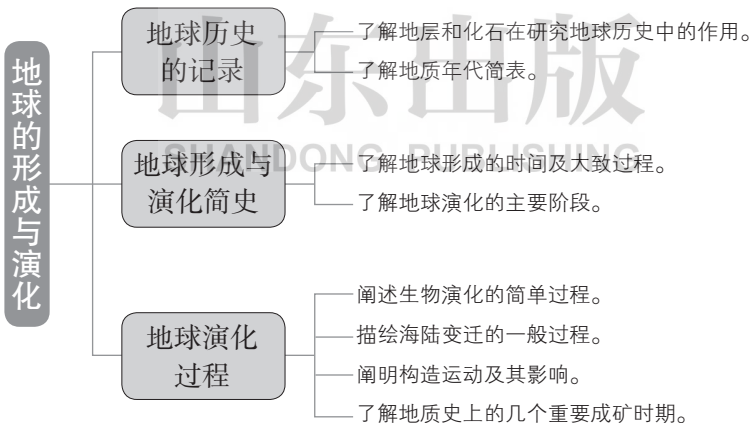
教材从研究地球演化历史的记录——地层与化石入手，在归纳总结地层和化石在研究古地理环境中作用的前提下，通过活动进行总结提升，再给出知识窗“如何确定地质年代”引出地质年代的概念，并给出了简化的地质年代表和相关说明，为学生查阅并说明地球演化过程提供了资料。

在此基础上，教材呈现了地球的形成和演化简史。通过知识窗“生命大爆发”和活动，以及地质年代简表，初步了解地球形成、海洋形成、生命出现、寒武纪生命大爆发、恐龙灭绝、人类诞生等地球演化过程中的大事件，体验地球演化的一般规律和海陆分布、生命演化等主要表现。

最后，教材从生物演化、海陆变迁、构造运动和矿产形成四个方面介绍了地球的演化过程，为学生呈现出主要地质时期地球表面的场景及其演化的过程和一般规律。

教材紧紧围绕地球的演化过程，按认知逻辑顺序分为三个部分：地球历史的记录、地球的形成与演化简史、地球的演化过程。其中，第一部分是认识地球演化过程的基础；第二部分是地球演化的缩影，了解地球演化过程中的大事件是把握地球演化的关键；第三部分体现了地球演化过程的具体表现及其对地理环境和人类社会的影响。

具体内容联系及内容安排见下图。



情境导入

情境导入主要实现两个功能：一是以现实的图景、场景引发探究的兴趣，感悟生活中的地理；二是引发学生思考，激发探究学习的动力。本节以奇石市场上的新宠——燕子石为例，呈现了燕子石的照片，并配以文字加以说明。

说明文字的最后一句话“专家认为，‘燕子石’中的化石实际上是生长于古生代的

三叶虫的化石”，可以进行解读：第一，三叶虫生长于古生代，属于古生物，现在灭绝了，说明在地球发展史上生物不断地演化；第二，三叶虫为什么会灭绝，应当与环境发生了变化有关，说明地球表面环境在不断地变化。

这些文字与图片点明了本节内容的主题。情境引出如下问题：你知道古生代吗？你了解三叶虫生活的环境及生物演化的过程吗？这两个问题指向了本节的核心内容，让学生带着问题学习，在学完本节内容后回答这些问题。

地球历史的记录

教材第一部分首先提出“想了解地球的历史，就要了解地层和化石，就要学会读地质年代表”，引出地层与化石和地质年代表，并配以活动和知识窗“如何确定地质年代”巩固新知。

地层是成层岩石和堆积物的统称，由于其形成时按照“先下后上”的顺序沉积，在未受到强烈构造运动干扰的情况下，基本反映了其形成时的地表环境。教材举了石灰岩、玄武岩形成的环境加以说明。

图1-2-2导读

该图显示的是美国科罗拉多大峡谷地区的一处地层景观。由于科罗拉多河深切亚利桑那州的凯巴布高原，形成了世界著名的峡谷景观。

大峡谷是一幅地质画卷，反映了不同的地质时期形成的地层，在阳光的照耀下岩石变幻着不同的颜色。峡谷岩壁的水平岩层是亿万年前的地质沉积物，如同树木的年轮，为人们认识地质变化提供了依据。从谷底到顶部分布着从寒武纪到新生代各个时期的岩层，层次清晰，含有各个地质年代的代表性古生物化石。

化石是保存在地层中的古生物的遗体或遗迹。因为一定的环境下生长着一定类型的生物，因而可以通过地层中的化石推断出地层形成时的地理环境特征。教材以含有三叶虫化石的岩层形成于海洋环境为例加以说明，与本节导入情境相呼应。

图1-2-3导读

三叶虫属海生无脊椎动物，主要生活在水底，也有部分在泥沙中生活或漂浮生活，世界上已发现10 000多种，我国已发现1 000多种。

因虫体背部为钙质甲壳，外壳坚硬，正中突起，两肋低平，形成纵列的三部分，故称三叶虫。自前至后可分为头、胸、尾三部分，该虫能终生阶段性脱壳，所以常见于头甲及尾甲分散保存为化石，如“燕子石”。偶尔三叶虫在水底运动时留下的遗迹也可形成化石。几乎在所有的陆地上均有三叶虫的化石被发现。可见，它们在远古海洋中生存十分广泛。

沂蒙山区三叶虫化石分布很广泛，费县、平邑县等地均有发现。该地发现的三叶

虫化石大多生活于古生代的中寒武纪，距今5亿年左右。这里的三叶虫化石与其他地方不同，不是完整的虫体化石，而是只有虫体的硬体部分形成化石，这一部分化石头鞍弯曲如弓，两弓刺大于身一倍，两弓如翼而融为一体，身小如雨燕而得名，又称为“飞上天石”。

知识窗“如何确定地层的年代”导读

1. 同位素测定法

同位素测定法是利用放射性元素核衰变规律测定地质年代的方法。当含有放射性同位素的物质形成后，与周围环境隔绝的放射性同位素（母体）不断地衰变而减少，衰变产生的稳定同位素（子体）在该物体中相应积累。通过准确地测定物体中同位素母体和子体的含量，根据放射性衰变定律可计算出该物体的年龄。

2. 标准化石测定法

在众多的古生物门类中，有些门类特征显著，演化迅速，在反映地质年代上非常“灵敏”，这种化石被科学家称作“标准化石”，用作划分地层。例如，三叶虫只生存在古生代，而且演化明显，在古生代不同时代中都有各具特色的属、种代表，假如我们在某个地方采集到三叶虫化石，可以肯定这个地层年代是古生代。

3. 古地磁年代确定法

1969年考克斯等根据多方资料制定了近450万年地磁年表，标明了450万年以来各个时间地磁场的极性及每一个大的正向或反向时期中较短的极性倒转事件。对南北半球的火山岩与火山碎屑岩、海洋、湖泊、河流沉积物、黄土及其中古土壤的古地磁研究，证实了近450万年地磁极性变化的历史，在全球是一致的。地磁年表是划分第三纪与第四纪地层对比的重要标尺。

除了这三种主要方法外，还可以根据地层层序律、生物演化律和岩性对比法等进行地质年代的辅助确定。

地质年代表

教材首先介绍了地质年代的概念和常用的单位及其对应的地层单位，在此基础上依据地质年代先后顺序，把地球历史上的重大地质事件编成地质年代表。

教材呈现的简化地质年代表分别列出了地层属性（宙）、时间属性（代与纪）及其开始时间和主要事件的时间序列，展现了不同地质时期地球的形成及地球表面海陆变迁、矿产形成、生物进化情况的大致图景，使学生清楚地认识到随着时间的推移，地球上生物由低级向高级不断进化。

地球的形成与演化简史

约46亿年前，原始太阳星云盘里的物质相互碰撞吸积而形成原始地球。由于温度

的降低，内部物质分异，形成密度较大的地核和密度较小的地幔、地壳。火山喷发和水的凝结形成地球表面的大气圈和水圈。

约38.5亿年前出现了生命，5.4亿年前出现了生命大爆发，地球进入生物繁盛以及较高生命演化的新阶段。

180万年前，人类诞生，地球进入人类历史的新纪元。

知识窗“生命大爆发”导读

在距今约5.4亿年前的寒武纪，地球上在2 000多万年时间内突然涌现出各种各样的动物，它们不约而同地迅速起源。节肢、腕足、蠕形、海绵、脊索动物等一系列与现代动物形态基本相同的动物来了个“集体亮相”，形成了多种门类动物同时存在的繁荣景象。中国云南澄江生物群、加拿大布尔吉斯生物群和凯里生物群为寒武纪生命大爆发提供了证据。

1984年7月1日，“澄江生物群”在云南省澄江县首次被发现，这一多门类动物化石群动物类型众多，且十分珍稀地保存了动物软体构造，首次栩栩如生地再现了远古海洋生命的壮丽景观和现生动物的原始特征，以丰富的生物学信息为寒武纪生命大爆发研究提供了直接证据。

地球演化过程

随着地球的演化，生物经历由简单到复杂、从低级到高级的进化。

伴随着地球的演化，生物的分布具有从海洋向大陆扩展的趋势。生命产生并繁衍于原始海洋，直至古生代志留纪出现了陆生的蕨类植物，植物开始进入陆地，动物进入陆地的时间则要等到距今3亿多年前两栖动物的出现。

生物演化中伴随着旧的生物种群的衰落甚至灭绝，新的生物种群诞生和繁盛。

知识窗“恐龙灭绝事件”导读

知识窗说的是距今最近的一次全球生物大灭绝事件。教材首先描绘出中生代以恐龙为代表的爬行动物繁盛的场景，接着指出繁盛一时的恐龙和当时大多数物种却在6 500万年前的白垩纪末期群体灭绝的事实，最后列出了对这一事件的研究进展。

此外，教材还从海陆变迁、构造运动和矿产形成的角度描述了地球表面环境的演变及其带来的影响。地质历史上多次海陆变迁大致是从2~3亿年前的泛大陆分裂成冈瓦纳古陆和劳亚古陆，继续分裂和漂移，在距今6 500万年前形成当今的大洲大洋分布格局。

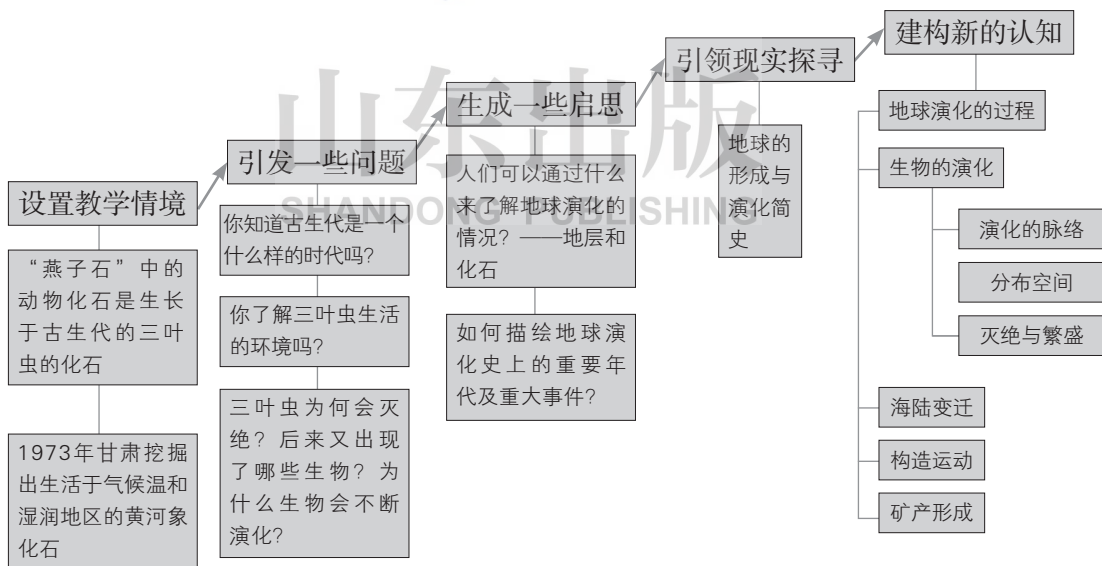
地球的演化过程不仅表现为海陆分布的变化，还导致海陆变迁、构造运动，对全球气候、生物演化和矿产的形成带来了深刻影响。教材以中生代构造运动引起泛大陆的解体 and 晚新生代构造运动导致喜马拉雅山脉的形成以及青藏高原的隆起为例加以说

明。最后，教材列出了对人类生产生活影响较大的寒武纪铁矿成矿期和古生代、中生代煤矿成矿期，说明地球演化过程中出现过多个重要成矿期。

四、教学建议

围绕地球的形成与演化，可以选择教材提供的“燕子石”这一案例，也可以自主选择其他地层、化石或古生物案例，创设问题情境。在教学中，教师可以引导学生从“地球历史的记录”的视角来认识地球的演化，以“地质年代表”为着力点组织相关内容的学习。“地球演化过程对地理环境变迁和人类活动的影响”是高中地理课程落实人地协调观核心素养要求的重要内容，而人类的诞生和发展又是地球演化特别是生物演化的结果。从人类活动的视角探究地理环境的变迁和生物的演化过程，是本节教学的重点。

我们可以充分利用教材创设的“燕子石”情境，引发关于三叶虫这种古生物的生活环境以及生物演化过程的问题，生成“一定的生物对应一定的生态环境”的启思，进而根据学生已有的认知和生活体验，设计合理的探究活动，引领学生认识地球的形成和演化。



本节教学方法整体构思

应用教材的导入情境案例，引导学生认真阅读图1-2-1。在图1-2-3中，学生能够发现“燕子石”中形似飞舞中燕子的物体轮廓，即三叶虫尾部的化石，再根据情境文字了解到这是三叶虫化石。在此基础上，引发学生对古生代、三叶虫及其生活环境以及生物的演化等思考。

地球历史的记录

本部分内容重在让学生学会阅读地质年代表，为探究地球演化做准备。教材以地层层序分明、岩层水平的科罗拉多大峡谷地区的典型地层图片，帮助学生构建岩层是按照先下后上的沉积序列而形成，利于学生在时间序列上构建地球演化与地层的对应关系。接着，教材又指明了地层的性质在一定程度上反映了其形成时的地表环境，并用石灰岩、页岩和玄武岩等为例加以说明。

基于课堂教学条件的限制和学生对岩石认识不足，教师可以呈现相关岩石的标本或照片，引导学生观察这些岩石的特征，分析它们形成时的环境。

通过活动和知识窗“如何确定地层的年代”，学生明确地质年代表的概念，教师可以带领学生进行分析研究。

首先，指导学生分析表的结构。表后两列“开始年代”“主要事件”反映了地球历史事件发生的早晚，“宙”“纪”和“代”是地质年代单位，与之对应的地层，分别用“宇”“界”和“系”来表示。

接下来，引领学生通过时间顺序梳理地球形成和演化的脉络。可呈现地球演化示意图，请学生根据时间顺序在其上标出相应的“代”，直观了解地球的形成和演化过程中生物进化和海陆分布等情况。

最后，教师带领学生总结。

地球形成与演化简史

地球的形成与演化涉及到地球的起源、内部、外部圈层结构的形成、地表环境的形成和演变、生物的演化以及人类的出现等许多事件，时空尺度大，涉及因素复杂，很难在短时间内理出头绪。教师在教学时，可以播放描述地球形成和演化的短视频，在学生直观了解后，抽取视频中典型场景，带领学生研读教材。

地球形成初期温度很高，物质多为液态，中心引力最大。密度较大的铁、镍等成分相对集中到中央，而密度较小的镁、铝、硅、钙等分布于外部，地球在冷凝过程中形成了由地核、地幔和地壳组成的内部圈层结构。内部圈层的热量通过火山爆发等形式向外释放，喷出的水汽和 CO_2 、 H_2S 、 CH_4 等形成了原始大气圈，并通过降水形成了河流、湖泊、原始海洋等，组成水圈。

地球演化中最重要的是生物的演化。教材通过生物化石确定了生命诞生的时间，

介绍了寒武纪生命大爆发和180万年前人类出现两大事件，强调了生命演化过程中某些时段的突发性。

地球演化过程

本目内容实际上是地球形成与演化简史的细化。在地球演化过程中圈层结构的形成、生物演化的脉络和演化过程中大事件发生的地质年代等基础上，进一步对地球演化过程进行探究。

教学时，教师要充分运用地质年代表，引领学生关注时间维度上的主要事件发生的类型及其空间维度，在探究过程中牢牢把握生物演化、海陆变迁、构造运动等加以说明，最后落实到与人类生产与生活密切相关的矿产资源的形成上。

教学时，教师可以引领学生将表1-2-1简化的地质年代表中的主要事件进行分类。在地球演化过程中，生物演化为重要内容，其他还包括海陆变迁、构造运动和矿产形成等。

学生在初中阶段学习过大陆漂移和板块构造学说等知识，教学中教师可以播放从3亿年前到现在的海陆变迁的动画，在动画中定格出图1-2-6中的6幅图像，学生在感受海陆变迁过程的基础上，通过活动深入理解并进行分析，提高地理实践力。

构造运动对高一学生来说较难，教学中尽量搜集一些动画、视频，让学生观看，并联系初中已有的知识进行重构、感悟，可取得理想的教学效果。

矿产形成，教师引领学生在表1-2-1中标出重要的成矿时期，联系到成矿期前后的环境变化，引导学生加以分析，对于提高学生的地理实践力大有裨益。如石炭纪，由于前期蕨类植物繁盛，在地球表面形成了大片森林，这些植物被埋入地下会形成煤炭，因而石炭纪是重要的成煤时期。

五、活动指导

教材第12页活动

活动目的

在巩固地层和化石在研究地区演化作用的基础上，将学生引到对地球的形成和演化的探究中。

活动开展

贵州省凯里市剑河县革东镇八郎村发现了距今5.12亿年前的中寒武纪地层，含有大量三叶虫、节肢动物、水母状动物及棘皮动物等海洋生物化石。请学生分析这些海洋生物化石为什么会出现在武陵山深处的陆地地层中。这些现象说明地球表面曾经出现过沧海桑田的变化。

参考答案

三叶虫为古生代的海洋生物，其死亡后遗体遗迹保存在海洋地层中而成为化石。由于地壳运动、海陆变迁等原因，海洋隆起成为陆地。例如，我国盛产三叶虫化石的云贵地区在寒武纪时期曾经是一片汪洋大海。

教材第15页活动

活动目的

练习阅读地质年代表的基本技能，初步了解地球演化过程中的主要事件及其发生的地质年代，并在此基础上简述地球的演化历程。

活动开展

1. 指导学生查阅表1-2-1地质年代简表，填写完成表1-2-2地球演化大事记。
2. 将这些事件分类，并说一说这些大事件所对应的地质年代。
3. 根据表1-2-2简述地球演化历史。

教材第16页活动

活动目的

理清生物演化的脉络，了解生物演化的特征或规律，并在此基础上说明生物在地球演化和地理环境形成中的作用。

活动开展

1. 指导学生按照出现的先后顺序列出表1-2-1地质年代简表中出现的动植物。根据初中所学的生物知识，总结出生物演化的趋势。
2. 给出材料：蓝藻大致出现于36亿年前的前寒武纪的海洋中，此时地球大气主要成分有 NH_3 、 CH_4 、 H_2S 、 CO_2 和少量水蒸气等，这样的成分不仅不能供生物呼吸，甚至有很强的毒性。再加上没有 O_2 ，大气中不可能产生臭氧，更不可能形成吸收紫外线的臭氧层，因此地球表面紫外线很强，生物不可能存在。只有在一定深度的水下，生物才能免受紫外线的伤害，因此，生命诞生并开始繁衍于原始海洋。

请学生根据材料分析说明蓝藻出现并繁盛后，大气环境将会有哪些显著变化。

参考答案

1. 生物演化的脉络大致为，伴随着地球的演化，新的物种不断产生并繁盛，旧的物种不断衰落，甚至灭绝。生物从空间分布上呈现由海洋向陆地的趋势，生物演化呈现从简单到复杂，由低级向高级发展的规律。
2. 随着蓝藻的出现和繁盛，光合作用日益增强，放出的氧气逐渐释放到大气中，

将CO₂等不断消耗，将NH₃等氧化为N₂，这样大气的成分就演化为以N₂和O₂为主，利于生物呼吸。高空中的O₂在紫外线的作用下形成了O₃，逐渐形成了臭氧层。这样为生命走上陆地创造了条件，4.4亿年前的植物扎根陆地为后来的动物走上陆地提供了食物来源和良好的生态环境。

教材第17页活动

活动目的

引领学生通过读图体验6 500万年以来海陆格局变化，领悟地球演化过程中的海陆变迁。

活动开展

指导学生分别在6 500万年前和现在的海陆分布图上标注大西洋、印度洋、太平洋和非洲、澳大利亚、南亚次大陆，对比三大洋的面积变化，分析各大陆位置的变化情况并描述出来。教师在此基础上，播放这一时期的海陆变迁动画，引导学生总结。

六、资源拓展

（一）图册使用

1. 地球演化过程

该图形象地表现出地球自形成以来的演化过程。在时间尺度上标注了主要地质年代，描绘了地质作用、海陆分布、生物的分布和进化历程等，展现出地球演化各主要地质年代地球表面环境的图景，帮助学生体会地球演化主要时间节点上地球的面貌。

2. 喜马拉雅山脉的形成过程

该图展现出印度洋板块和亚欧板块相互挤压使地层隆起，形成喜马拉雅山脉的过程，显示了地壳运动中水平运动派生的垂直运动及其对地表形态的影响。

（二）备课资源

1. 三叶虫

三叶虫是寒武纪出现的最有代表性的远古动物，是节肢动物的一种，全身明显分为头、胸、尾三部分，背甲坚硬，背甲为两条背沟，纵向分为大致相等的三片——一个轴叶和两个肋叶，因此名为三叶虫。

三叶虫在5亿—4.3亿年前发展到高峰，至2.4亿年前的二叠纪完全灭绝，在地球上存在了3.2亿多年，可见这是一类生命力极强的生物。在漫长的时间长河中，它们演化出繁多的种类，有的长达70厘米，有的只有2毫米。

2. 地质史上的重要成煤时期

煤炭是古代植物埋藏在地下经历了复杂的生物化学及物理化学变化逐渐形成的固体可燃性矿物。在整个地质年代，全球范围内有三个大的成煤期。

古生代的石炭纪和二叠纪。石炭纪是植物和两栖动物的繁盛时代，是古生代的第五个纪，始于距今约3.55亿—2.95亿年前，石炭纪时陆地面积不断增加，气候温暖湿润，大陆上出现了大规模的森林，给煤的形成创造了有利条件。二叠纪是古生代的第六个纪，也是最后一个纪，约开始于2.9亿年前，结束于2.5亿年前。成煤植物主要是孢子植物，主要煤种为烟煤和无烟煤。

中生代的侏罗纪和白垩纪。侏罗纪是中生代的第二个纪，界于三叠纪与白垩纪之间，约1.996亿—1.455亿年前。白垩纪是中生代的最后一个纪，位于侏罗纪和古近纪之间，约1.455亿—6550万年前。成煤植物主要是裸子植物，主要煤种为褐煤和烟煤。

新生代的第三纪。第三纪是新生代的最老的一个纪，距今6 500万—180万年，是被子植物繁盛的时代。成煤植物主要是被子植物，主要煤种为褐煤，其次为泥炭，也有部分烟煤。



山东出版
SHANDONG PUBLISHING