

中国地质大学（北京）国家级特色专业地质学系列教材



INTRODUCTION TO GEOSCIENCE (2nd Edition)

# 地球科学概论 (第二版)

汪新文 主编



地质出版社



中国地质大学（北京）国家级特色专业地质学系列教材  
地质学基础课国家级教学团队项目资助

# 地球科学概论

（第二版）

汪新文 主编

林建平 程捷 副主编

地质出版社

· 北 京 ·

## 内 容 提 要

本书是地质出版社1999年出版的《地球科学概论》(汪新文主编)的修订版(第二版),是高等学校本科生学习地球科学的入门教材。本书较详细地介绍了有关地球科学的基本知识、基本概念和基本原理,涉及地球科学的地质学、地球物理学、地理学、气象学、海洋学、水文学、环境地学、地球系统科学等领域的基本知识。本书的主要内容包括地球科学的含义,地球的宇宙环境、地球的外部与内部圈层特征、地质年代的基本知识,地球上各种地质作用的基本原理和过程,地球系统的动力学、形成与演化、资源与环境、全球变化与可持续发展的基本概念和认识等。

本书可供普通高等院校与地球科学有关的专业本、专科生教学使用,也可供其他从事地球科学工作和希望了解、学习地球科学的人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

地球科学概论 / 汪新文主编. —2版. —北京:  
地质出版社, 2013.3 (2014.1重印)

ISBN 978-7-116-08282-3

I. ①地… II. ①汪… III. ①地球科学-概论 IV.  
①P

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第058071号

### DIQIU KEXUE GAILUN

责任编辑:魏智如 华天福

责任校对:韦海军

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路31号,100083

咨询电话:(010)82324508(邮购部);(010)82324586(编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

传 真:(010)82324340

印 刷:北京纪元彩艺印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm  $\frac{1}{16}$

印 张:20.75

字 数:500千字

印 数:5001—15000册

版 次:2013年3月北京第2版

印 次:2014年1月北京第2次印刷

审 图 号:GS(2013)357号

定 价:32.00元

书 号:ISBN 978-7-116-08282-3

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

# 总 序

中国古代有很丰富的地质思想。近代地质学作为研究地球及其演变规律的一门自然科学在 19 世纪中叶从西方引入我国。1909 年京师大学堂（北京大学的前身）开设地质学门（系），开创了中国地质教育的先河，距今不过百年光阴！在这 100 年的时间里，特别是新中国成立后的 60 多年里，我国的地质事业和地质教育事业取得了突飞猛进的发展，培养了数十万的地学人才，在地球科学的基础理论和实际应用中都取得了巨大的进展。进入 21 世纪，与国际地球科学发展同步，我国地球科学的发展在基础研究领域，以研究固体地球为主转向关注地球各圈层相互作用及其演变的地球系统科学；在应用领域已由“资源开发型”逐渐拓展为“资源开发与环境保护并重型”，进而全面为经济社会的可持续发展服务。地球科学与其他学科的交叉融合不断加强，研究领域和应用范围空前拓展。全球的地球科学出现了“上天、入地、下海、登极”全方位探索；“资源、环境、灾害、工程”多功能并举；“宏观、微观、定性、定量”全面结合；“星际、地球、区域、局部”，“远古、古代、当今、未来”无所不包的新局面。这种时间与空间上的大跨度、科学与技术方面的大交叉、理论与实践的紧密相联前所未有的。地质科学工作者正面临着前所未有的机遇与挑战。

地球科学的发展与进步依赖于地质教育。地质教育必须走在行业发展的前列，这是时代的要求，也是地质教育自身发展的要求。

创立于 1952 年的中国地质大学（原北京地质学院），现已发展成为以地质、资源、环境、地质工程为主要特色，理、工、文、管、经、法等专业相结合的全国重点大学。伴随共和国发展的脚步，她已经走过了近 60 年的历程，成为我国地学人才培养的摇篮和地学研究的重要基地。她已培养了 8 万余名专业人才，他们秉承“艰苦朴素、求真务实”的校训，献身于祖国的地质事业和其他各个行业。中国地质大学（北京）坚持“特色加精品”的办学理念，正在向地球科学领域世界一流大学的目标迈进。

在进入“十二五”之际，中国地质大学（北京）制订了地质学专业系列教材的编写计划。这一套涵盖了地质学专业 20 多门课程的系列教材，有的是在我校原有使用了多年的老教材的基础上进行修订，有的是重新编写。本套教材依据中国地质大学（北京）地质学专业“十二五”本科教育培养方案和课程建设体系，努力彰显学校多年办学实践形成的特色和优势，加强基础理论、基本知识与基本技能的培养，培养学生“品德优良、基础厚实、知识广博、专业精深”的素质。教材编写过程中参考和借鉴国内外近年来新出版的相关教材，在教材体系上力求先进，在理论知识上力求创新。参加教材编写的教师

既有年愈八旬、资深望重的老教授，也有年富力强的中年骨干，还有朝气蓬勃的青年教师，体现了中国地质大学名师荟萃的学术氛围。

本套教材总计千余万字，从地质学的基础理论，到研究方法，到实际应用；从课堂理论教学，到野外实践教学，囊括了地质学专业必修的大部分课程，代表了中国地质大学成立 60 年来所取得的丰硕教学成果和部分科研成果，集中了地大老、中、青三代人的智慧。谨向参与教材编写的各位作者表示敬意。相信本套教材的出版将对中国地质大学（北京）乃至全国地质教育的发展起到积极的推动作用。

地球科学博大精深，愿新时代的青年学子，热爱地质科学，热爱地质事业，努力学习，大胆探索，揭开更多的地球科学奥秘！

中国科学院院士

赵鹏大

刘裕生

莫宣学

## 第二版前言

本教材是在 1999 年出版的《地球科学概论》(汪新文主编)的基础上修编而成,并在基本继承原教材的风格、体系和内容的同时作了适当的补充、修改和调整。原教材的最主要特点是:以地质作用为主线,强调地质作用的过程与产物,把整个教学内容按内在联系由浅入深地纳入一个完整体系;教材层次清楚,知识由基本概念逐步展开和深入,十分有利于教与学;在多年的使用过程中,教师运用起来得心应手,学生领会起来条理清晰,并能相互联系、举一反三,有利于学生的专业基础培养。但原教材也存在明显不足,主要表现为,对地球系统科学的新进展吸收、融合不够,不利于学生尽早地了解当代地球科学的一些前缘问题。为此,本教材在继承原教材优点的基础上,更新了有关知识,增补或融合了与地球系统科学相关的进展。修编的教材体系以地球系统科学为指导,把原来的地质作用主线与地球系统科学的进展有机结合起来;形成总体以地球系统科学为框架、核心的基础地学内容,以地质作用为主线的结构体系。本教材的体系特征与修编情况见下表。

第二版 章节安排	修改 情况	主要修编内容	主要作者	与地球系统 科学的关系	与地质作用 的关系
绪论	修编	地球系统、地球系统科学、数字地球等	汪新文	有关概念	方法论
第一章	修编	太阳系的特征等	汪新文、赵国春	地球系统的宇宙 环境及圈层子系 统的特征	基础知识与 预备知识
第二章	修编	生物圈等	程捷、汪新文		
第三章	修编	重力均衡等	汪新文		
第四章	修编	地质年代表等	汪新文、程捷	推动地球系统演 化的地质作用	地质作用的 类型、过程 与产物
第五章	修编	风化作用方式等	程捷		
第六章	修编	搬运作用方式等	林建平、李龙吟		
第七章	修编	侵入作用等	林建平、汪新文		
第八章	修编	地震及地震地质作用等	汪新文		
第九章	修编	岩石圈板块的划分等	汪新文		
第十章	新编	地球系统的层圈相互作用、宇宙环境 对地球系统的作用与影响	汪新文	地球系统的动力 学、演化及应用 意义	地质作用的 动力学、演 化及应用 意义
第十一章	修编	地球系统的演化等(原第十二章)	汪新文		
第十二章	修编	相关资料与数据的更新(原第十章)	林建平、王果胜、程捷		
第十三章	修编	略有删减(原第十一章)	程捷、林建平		
第十四章	新编	全球变化、可持续发展的相关内容	汪新文		

中国地质大学（北京）《地球科学概论》教学团队的全体成员参加了本教材的修编工作，并由汪新文进行统一编纂；由颜丹平、张维杰、徐德斌担任主审。在教材的修编过程中，得到了学校、教务处、地球科学与资源学院及构造教研室领导和老师的关心和支持。另外，与本书配套使用的《地球科学概论实习指导书》内容包括课堂实习指导、思考题和课间野外路线指南等，也一并在地质出版社出版。

编者

2012年12月

# 第一版前言

为了适应高等学校教学改革的新形势,使地质类院校理工科学生向着知识面宽、适应社会能力强的方向发展,我们组织编写了《地球科学概论》作为地质类本、专科生公共基础课的试用教材,以期使学生较全面地了解地球科学的概貌。

地球科学是一门研究领域广、分支学科多、理论与应用紧密结合的学科体系。本书作为高等学校学习地球科学的入门教材,较详细地介绍了有关地球科学的一些基本知识、基本概念和基本原理,涉及地球科学的地质学、地球物理学、地理学、气象学、海洋学、水文学、环境地学、天文地学等方面。本教材的主要特点是:

1. 把整个教学内容按内在联系由浅入深、由表及里地纳入一个完整体系。该体系以建立整体的地球观、自然观为主线,先从了解地球的宇宙环境和宏观特征入手,进而介绍地球的外部圈层和内部圈层特征,接着重点阐述了推动地球发展的各种地质作用、地球动力系统以及与人类关系密切的地球的资源与环境问题,最后介绍对地球起源与演化的基本认识。

2. 强调地质作用的过程与产物,将以往所称的外动力地质作用改称为表层地质作用,并采用风化—剥蚀—搬运—沉积—成岩作用的作用过程体系,以避免过多的内容重复;将以往所称的内动力地质作用改称为内部地质作用,并将传统的地震作用并入构造运动之中。

3. 尽量吸收现代地球科学的新进展与新成果,重视知识的更新。

4. 以满足教学需要为原则,认真精选教学内容,力争做到分量适中。

本教材由中国地质大学(北京)《地球科学概论》教学组编写。具体分工如下:绪论、第一章第二至四节、第三章、第四章第一节、第七章第二节、第八章、第九章由汪新文编写;第四章第二节、第五章、第十章第五节、第十一章第一至三节由程捷编写;第七章第一节、第十章第三节、第十一章第四至五节由林建平编写;第二章由程捷、汪新文编写;第六章由林建平、李龙吟编写;第十章第一至二节由林建平、王果胜编写;第十章第四节由程捷、王果胜、林建平编写;第十二章由李龙吟、汪新文编写;第一章第一节由赵国春编写。颜丹平、赵靖、曹秀华参加了本书有关内容的讨论与拟定。本书由汪新文任主编,并进行全书文图的增补、删减和统一编纂。

本书的基础是本教学组1992年编写的《普通地质学》(校内出版)和1995年改编的《地球科学概论》(校内出版)。在编写过程中,作者得到了万天丰教授、赵其强教授、徐元恺教授的具体指导,并详细审阅初稿,提出了修改意见。1995年改编的《地球科学概论》由赵其强教授、庄培仁教授担任主审,并提出宝贵意见。此后,又广泛征求了校内有关教学单位和吴正文、马鸿文等教授的修编意见。本次出版的《地球科学概论》是在参考上述意见的基础上,经本编写组认真修编完成的。在教材的编写过程中,得到学



校、教务处、地球科学与资源学院及构造教研室领导和老师的关心和支持；并得到北京市教委教改试点项目——《地球科学概论》课程体系完善与教材建设的资助。在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中可能存在不少的缺点和错误，切盼广大使用者提出批评意见，以便进一步提高教材质量。

编 者  
1999 年 2 月

# 目 录

总 序

第二版前言

第一版前言

绪论 .....	(1)
第一节 地球科学的研究对象和研究内容 .....	(1)
第二节 地球科学的研究方法 .....	(4)
第三节 地球科学的研究意义 .....	(9)
第四节 地球科学的发展简史与未来展望 .....	(11)
第一章 宇宙中的地球 .....	(18)
第一节 宇宙 .....	(18)
一、宇宙中的天体和物质 .....	(18)
二、宇宙中天体的相对位置 .....	(20)
第二节 银河系与太阳系 .....	(22)
一、银河系 .....	(22)
二、太阳系 .....	(23)
第三节 地球、月球和地月系 .....	(26)
一、地球 .....	(26)
二、月球和地月系 .....	(27)
第四节 地球的形态 .....	(29)
一、地球的形状与大小 .....	(29)
二、地球的表面形态 .....	(30)
第二章 地球的外部圈层 .....	(34)
第一节 大气圈 .....	(34)
一、大气的组成 .....	(34)
二、大气圈的结构 .....	(35)
三、大气的热状况 .....	(37)
四、大气的运动 .....	(38)
第二节 水圈 .....	(40)
一、水圈的组成 .....	(40)
二、水圈的循环 .....	(49)
第三节 生物圈 .....	(49)

一、生物圈的组成 .....	(50)
二、生物的分布 .....	(51)
<b>第三章 地球的内部圈层 .....</b>	<b>(53)</b>
<b>第一节 地球的内部圈层 .....</b>	<b>(53)</b>
一、地球内部圈层的划分 .....	(53)
二、地球内部的主要物理性质 .....	(56)
三、地球内部各圈层的物质组成及物理状态 .....	(60)
<b>第二节 地壳 .....</b>	<b>(63)</b>
一、地壳的物质组成 .....	(63)
二、地壳的类型 .....	(72)
三、地壳的重力异常与重力均衡 .....	(74)
<b>第四章 地质年代与地质作用 .....</b>	<b>(77)</b>
<b>第一节 地质年代 .....</b>	<b>(77)</b>
一、相对地质年代的确定 .....	(77)
二、同位素地质年龄的测定 .....	(79)
三、地质年代表 .....	(81)
<b>第二节 地质作用 .....</b>	<b>(86)</b>
一、地质作用的能量来源 .....	(87)
二、地质作用的类型 .....	(87)
<b>第五章 风化作用与剥蚀作用 .....</b>	<b>(90)</b>
<b>第一节 风化作用 .....</b>	<b>(90)</b>
一、风化作用的类型 .....	(90)
二、风化作用的产物 .....	(94)
三、影响风化作用的因素 .....	(97)
<b>第二节 剥蚀作用 .....</b>	<b>(100)</b>
一、地面流水的剥蚀作用 .....	(100)
二、地下水、冰川和风的剥蚀作用 .....	(105)
三、海洋（及湖泊）的剥蚀作用 .....	(109)
<b>第六章 搬运作用与沉积作用 .....</b>	<b>(112)</b>
<b>第一节 搬运作用 .....</b>	<b>(112)</b>
一、搬运作用的类型与方式 .....	(112)
二、不同营力的搬运作用特点 .....	(115)
三、搬运过程中碎屑物质的变化 .....	(117)
<b>第二节 沉积作用 .....</b>	<b>(118)</b>
一、地面流水的沉积作用 .....	(119)
二、地下水、冰川及风的沉积作用 .....	(122)
三、湖泊（及沼泽）的沉积作用 .....	(125)
四、海洋的沉积作用 .....	(128)

第三节	成岩作用	·····	(133)
<b>第七章</b>	<b>岩浆作用与变质作用</b>	·····	(135)
第一节	岩浆作用	·····	(135)
一、	喷出作用	·····	(135)
二、	侵入作用	·····	(140)
第二节	变质作用	·····	(143)
一、	变质作用的因素与方式	·····	(144)
二、	变质作用的基本类型	·····	(146)
第三节	地壳中三大类岩石的演变与循环	·····	(151)
<b>第八章</b>	<b>构造运动</b>	·····	(152)
第一节	构造运动在地形、地物上的表现	·····	(152)
一、	地形变测量反映的现代构造运动	·····	(152)
二、	现代构造运动在地物上的表现	·····	(154)
三、	新构造运动在地貌上的表现	·····	(155)
第二节	构造运动在地层中的表现	·····	(158)
一、	地层的岩相变化及厚度	·····	(158)
二、	地层的接触关系	·····	(159)
第三节	构造运动引起的岩石变形	·····	(161)
一、	岩层产状	·····	(162)
二、	褶皱构造	·····	(163)
三、	断裂构造	·····	(165)
第四节	地震	·····	(171)
一、	地震的有关概念	·····	(171)
二、	地震的成因类型	·····	(176)
三、	地震地质作用	·····	(177)
<b>第九章</b>	<b>岩石圈板块构造</b>	·····	(181)
第一节	大陆漂移	·····	(182)
第二节	海底扩张	·····	(186)
一、	海底扩张说的提出	·····	(186)
二、	海底扩张说的验证	·····	(188)
第三节	板块构造	·····	(191)
一、	板块的边界类型及板块的划分	·····	(192)
二、	板块构造与地质作用	·····	(194)
三、	板块运动的驱动机制问题	·····	(199)
<b>第十章</b>	<b>地球系统的动力学：层圈相互作用及宇宙环境的影响</b>	·····	(201)
第一节	地球系统及其动力学	·····	(201)
一、	地球系统的概念	·····	(201)
二、	地球系统的动力学	·····	(202)

第二节	地球外部圈层的相互作用	(203)
一、	地球外部圈层对岩石圈的作用	(203)
二、	岩石圈板块运动对地球外部圈层的影响	(204)
三、	水圈与大气圈的相互作用：厄尔尼诺 - 拉尼娜现象	(205)
四、	生物圈与地球外部其他圈层的相互作用	(206)
第三节	地球内部圈层的相互作用	(209)
一、	岩石圈 - 地幔热点及成因	(209)
二、	地核的差异旋转运动	(210)
三、	核 - 幔过渡带的强相互作用	(211)
四、	地幔热柱、地幔冷柱与地幔对流	(211)
第四节	宇宙环境对地球系统的作用与影响	(214)
一、	地外天体的陨击作用	(214)
二、	地球轨道参数的变化与米兰柯维奇学说	(216)
三、	太阳活动及其对地球的影响	(217)
四、	彗星、超新星爆发对地球的影响	(218)
五、	银河系运动与地质现象的相关性	(219)
<b>第十一章</b>	<b>地球系统的起源与演化</b>	<b>(221)</b>
第一节	天文地质	(221)
一、	宇宙起源的大爆炸学说	(221)
二、	太阳系天体地质概况	(222)
第二节	太阳系及地球的起源	(227)
一、	太阳系及地球起源的基本问题	(228)
二、	太阳系及地球起源的假说	(228)
第三节	地球内部圈层的形成与演化	(231)
一、	地球及其内部圈层的形成	(231)
二、	原始地壳的形成与陆壳的增长	(232)
三、	地壳或岩石圈的演化：超大陆旋回	(234)
第四节	地球外部圈层的形成与演化	(239)
一、	大气圈和水圈的形成与演化	(239)
二、	生命的起源与生物演化	(241)
<b>第十二章</b>	<b>地球的资源</b>	<b>(246)</b>
第一节	矿产资源	(246)
一、	矿床的基本概念	(246)
二、	矿产资源的种类、分布与前景	(248)
第二节	能源	(251)
一、	煤	(251)
二、	石油和天然气	(253)
三、	其他能源	(257)

第三节	土地资源	·····	(258)
一、	土地资源的基本特征	·····	(259)
二、	世界及中国土地资源状况	·····	(260)
三、	土地资源的利用和保护	·····	(261)
第四节	水资源	·····	(262)
一、	水资源的概念及特性	·····	(262)
二、	世界及中国水资源的概况	·····	(263)
三、	水资源的利用	·····	(264)
第五节	生物资源	·····	(264)
一、	植物资源	·····	(265)
二、	动物资源	·····	(265)
第十三章	地球的环境	·····	(266)
第一节	地球的大气环境	·····	(266)
一、	大气圈的主要作用	·····	(266)
二、	气候带	·····	(268)
三、	气象灾害	·····	(269)
四、	大气污染	·····	(271)
第二节	地球的水环境	·····	(272)
一、	水环境的基本特点	·····	(272)
二、	水圈灾害	·····	(274)
三、	水环境污染	·····	(274)
第三节	地球的生态环境	·····	(276)
一、	生态系统的基本概念	·····	(276)
二、	森林生态系统	·····	(279)
三、	生态平衡	·····	(280)
四、	生物灾害	·····	(280)
第四节	地质环境	·····	(281)
一、	地质环境的基本特征	·····	(281)
二、	地质灾害	·····	(282)
三、	地质环境与人体健康	·····	(288)
第五节	地理环境	·····	(290)
一、	地理环境的基本特征	·····	(290)
二、	人类与地理环境的关系	·····	(292)
三、	地理环境的保护	·····	(295)
第十四章	全球变化与可持续发展	·····	(296)
第一节	全球变化	·····	(296)
一、	全球变化的涵义	·····	(296)
二、	全球变化的驱动因素	·····	(297)

三、全球变化的表现 .....	(298)
四、全球变化对人类的影响 .....	(306)
第二节 可持续发展 .....	(309)
一、可持续发展的概念 .....	(309)
二、可持续发展的人与自然关系 .....	(309)
三、可持续发展的基本理论 .....	(310)
四、可持续发展的实践 .....	(312)
主要参考文献 .....	(314)

# 绪 论

## 第一节 地球科学的研究对象和研究内容

人类生活在地球上，衣食住行等一切活动都离不开地球。如人们要靠山川大地获取生活资料以维持生命，要从地球中开采矿物资源制造生产和生活工具，要了解地球上的自然地理和气候条件以便发展生产，要与地球上发生的各种自然灾害作斗争。因而，人类在长期的实践中逐步加深了对地球的认识，并且逐渐形成了一门以地球为研究对象的科学——地球科学（geoscience）。

地球科学简称地学，是数学、物理学、化学、天文学、地学、生物学六大基础自然科学之一。地球科学以地球为研究对象（图0-1），包括环绕地球周围的气体（大气圈）、地球表面的水体（水圈）、地球表面形态和固体地球本身。至于地球表面的生物体（生物圈），由于其研究内容广、分支学科较多、研究方法具有特殊性，因而已独立成一门专门的基础自然科学——生物学。但生物起源与演化、生物体与生存的地球环境之间的关系也属于地球科学的研究范畴。

作为地球科学研究对象的地球，实际上由多个性质不同的圈层组成；从地心到大气层的最外侧，可分为地核（包括内核、过渡层和外核）、地幔（包括下地幔和上地幔）、地壳（或岩石圈）、水圈、生物圈（包括人类圈）和大气圈等，它们共同组成一个相互依存、相互作用的统一系统，称为地球系统；地球系统的各个圈层属于其子系统，子系统还可进一步分为不同的级次。整个地球系统处于不断地运动、变化过程之中。地球空间以外的地月系、太阳系、银河系等构成了地球系统的宇宙环境。

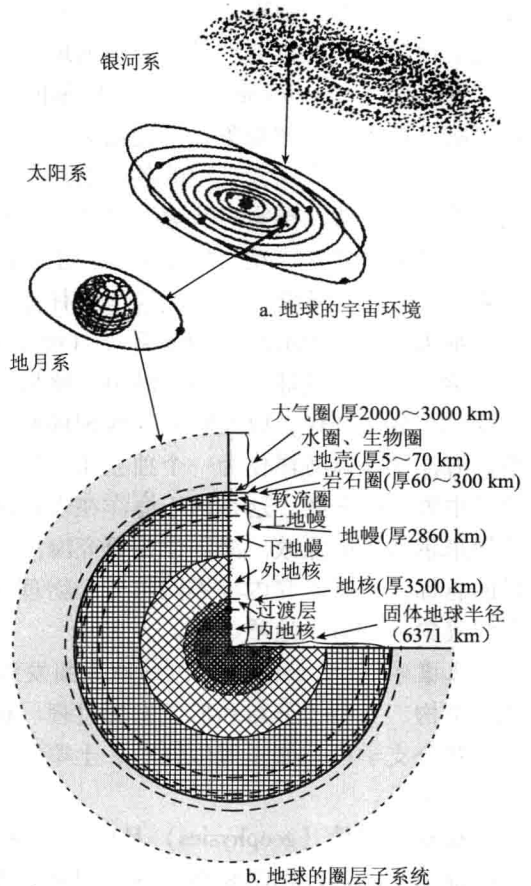


图0-1 地球系统（包括各圈层子系统）及其宇宙环境



现代地球科学为了更深入地认识地球系统的运动、变化特征与规律，已将其研究对象扩展到了地球系统的宇宙环境（图 0-1）。

地球科学是一门理论性和应用性都很强的科学。它不仅承担着揭示自然界奥秘与规律的科学使命，同时也为生活在地球上的人类如何利用、适应和改造自然提供科学的方法论。随着生产和科学技术的发展，地球科学的研究内容和领域也在不断地深入和扩展，逐渐形成了日臻完善的由多学科组成的综合性学科体系。地球科学目前主要包括地质学、地球物理学、地球化学、地理学、气象学（或称大气科学）、水文学、海洋学、土壤学、环境地学、地球系统科学等学科。其中，地质学由于其研究领域广博、分支学科较多，并且以研究地球的本质特征为目的，因而成为地球科学的主要组成部分，以至于人们有时把地质学和地球科学作为同义语使用，其实两者的含义是有差别的，它们具有包容关系。随着科学的发展，地球科学还会不断地诞生新的学科和出现一些边缘学科。

**地理学 (geography)** 主要研究地球表面的各种地形、地理环境及其结构、分布和演变规律，并涉及自然和社会两个领域之间的相互关系。地理学一般可分为自然地理学和人文地理学两大组成部分。自然地理学是研究自然地形、地理环境的结构及发生、发展规律的学科，主要包括普通自然地理学、区域自然地理学、地志学等。人文地理学是研究人和自然地形、地理之间的相互关系的学科，主要包括政治地理学、社会地理学、人口与聚落地理学、经济地理学、历史地理学等。

**气象学 (meteorology)** 以地球周围的大气圈为研究对象，主要研究大气的物质组成、各种物理性质、物理现象及其变化规律。其研究内容很广泛，包括许多分支学科和应用学科；其目的在于揭示大气中的各种物理现象和物理过程的发生、发展本质，从而掌握并应用它为人类生活和国家经济建设服务。气象学的主要分支学科有大气物理学、天气学、气候学、高空气象学、动力气象学等；主要的应用学科有卫星气象学、无线电气象学、航空气象学、海洋气象学、农业气象学、林业气象学等。

**水文学 (hydrology) 和海洋学 (oceanography)** 以地球表面分布的水体为研究对象。水文学主要研究地球上江河、湖沼、冰川、地下水以及海洋等各种水体的数量、质量、运动变化与分布规律，以及它们与地理环境、生态系统和人类社会之间的相互影响与相互联系。海洋学是以海洋作为一个独立体进行研究的，它实际上是从地球科学的其他几个分支学科中独立出来的，这是由于海洋在现代地球科学、人类生存环境和未来社会发展中的地位越来越重要的缘故。海洋学是研究海洋中发生的各种现象和规律及其相互关系的各门学科的总称，根据研究内容不同可分为物理海洋学、海洋水文学、海洋化学、海洋生物学、海洋气象学和海洋地质学等。

**土壤学 (soil science)** 以地球表面发育的土壤层为研究对象。主要研究土壤的物质组成、结构、类型、分布和形成发展过程。根据具体研究内容和应用领域的不同，土壤学也有一些分支学科，如土壤生物学、土壤地理学、土壤气候学、土壤物理学、土壤化学、土壤地质学等。

**地球物理学 (geophysics)** 是应用物理学的方法研究地球的一门学科，是近代发展起来的地球科学与物理学相结合的一门重要边缘学科。广义的地球物理学研究对象包括固体地球及其表部的水体和周围的大气圈。但由于水体和大气圈的研究都已建立起相应的独立学科，所以一般所称的地球物理学是狭义的，其主要研究对象是固体地球，因而也可称