



“十一五”国家重点图书出版规划项目

10000个 科学难题

10000 Selected Problems in Sciences

地球科学卷
Earth Science

“10000个科学难题”地球科学编委会



科学出版社
www.sciencep.com

内 容 简 介

本书是《10000个科学难题》系列丛书的地球科学卷，是由我国工作在地球科学研究与教学第一线的地球科学专家以及一些海外学者撰写的。本着“研究生愿选题，大学生能通读，高中生感兴趣”的原则，本书着重介绍地球科学领域科学难题的来龙去脉，阐述这些难题的最新的研究进展，指出这些难题的难点所在及解决这些难题的可能途径。“难题”涉及的内容基本上覆盖了地球科学的主要领域，在一定程度上反映了这些领域国内外的前沿研究水平。“难题”的撰写在保证科学上严谨性的同时，力图深入浅出、图文并茂，以增加趣味性和可读性。

本书按地球科学研究领域编排，包括：地理科学、地质学、地球化学、地球物理、大气科学、海洋科学。本书可供地球科学及相关学科的大学本科生、研究生和专业研究人员与教师参考，也可供对地球科学感兴趣的高中学生和业余爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

10000个科学难题·地球科学卷/“10000个科学难题”地球科学编委会。
—北京：科学出版社，2010

ISBN 978-7-03-028983-4

I. ①1… II. ①1… III. ①自然科学-普及读物 ②地球科学-普及读物 IV. ①N49 ②P-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第180551号

责任编辑：罗吉 赵峰 关焱 韦沁 文杨
责任校对：张怡君 宋玲玲 / 责任印制：钱玉芬 / 封面设计：黄华斌

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年12月第一版 开本：B5(720×1000)

2010年12月第一次印刷 印张：62 1/2

印数：1—4 500 字数：1 235 000

定价：180.00元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

“10000 个科学难题”征集活动领导小组名单

组 长 陈 希 刘燕华 李静海 孙家广

副组长 倪维斗

成 员 (以姓氏拼音为序)

冯记春 韩 宇 孟宪平 马 扬 王伟中 谢焕忠

杨玉良 叶玉江

“10000 个科学难题”征集活动领导小组办公室名单

主 任 陈盈晖

成 员 (以姓氏拼音为序)

马晋并 吴晓东 鄢德平 朱蔚彤 朱小萍

“10000 个科学难题”征集活动专家指导委员会名单

主 任 倪维斗 陈 希

副主任 李家洋 赵忠贤 孙鸿烈

委 员 (以姓氏拼音为序)

白以龙 陈洪渊 陈佳洱 程国栋 崔尔杰 冯守华 冯宗炜
符淙斌 葛墨林 郝吉明 贺福初 贺贤土 黄荣辉 金鉴明
李 灿 李培根 林国强 林其谁 刘嘉麒 马宗晋 欧阳自远
强伯勤 田中群 汪品先 王 浩 王静康 王占国 王众托
吴常信 吴良镛 夏建白 项海帆 徐建中 杨 乐 张继平
张亚平 张 泽 郑南宁 郑树森 钟 掘 周炳琨 周秀骥
朱作言 左铁镛

“10000 个科学难题” 地球科学编委会

主 任: 陈运泰

顾 问: 孙 枢 李廷栋 安芷生 金振民 邓起东 苏纪兰
彭苏萍 柴育成

编 委 (以姓氏拼音为序)

卞建春	陈多福	陈发虎	陈汉林	陈晓非	陈永顺
陈运泰	陈振楼	储雪蕾	戴民汉	丹 利	丁一汇
董兆千	段振豪	冯志强	高 抒	顾朝林	顾 卫
郭进义	何国琦	何治亮	侯泉林	胡敦欣	胡 敏
胡瑞忠	黄清华	黄瑞新	黄润秋	季荣生	翦知湓
蒋少涌	焦念志	金振民	李 洁	李曙光	李献华
李一良	林 间	林杨挺	刘池阳	刘鸿雁	刘嘉麒
刘 强	刘卫东	刘 羽	陆大道	吕达仁	马 巍
毛节泰	倪 斌	牛耀龄	潘根兴	彭平安	任建国
任胜利	沈树忠	宋长青	孙 松	孙卫东	陶 澍
腾方振	万 力	王 赤	王仰麟	吴福元	吴立新
夏 军	夏群科	肖文交	肖 湘	肖益林	谢树成
邢宝山	熊小林	徐伟彪	徐义刚	许炯心	姚玉鹏
叶 凯	于 晟	曾永平	张传伦	张金带	张培震
张文忠	张兴洲	张有学	赵美勋	郑永飞	周怀阳
周力平	周启星	周少平	周卫健	朱日祥	

《10000 个科学难题》序

爱因斯坦曾经说过“提出一个问题往往比解决一个问题更为重要”。在许多科学家眼里，科学难题正是科学进步的阶梯。1900年8月德国著名数学家希尔伯特在巴黎召开的国际数学家大会上提出了23个数学难题。在过去的100多年里，希尔伯特的23个问题激发了众多数学家的热情，引导了数学研究的方向，对数学发展产生的影响难以估量。

其后，许多自然科学领域的科学家们陆续提出了各自学科的科学难题。2000年初，美国克雷数学研究所选定了7个“千禧年大奖问题”，并设立基金，推动解决这几个对数学发展具有重大意义的难题。几年前，中国科学院编辑出版了《21世纪100个交叉科学难题》，在宇宙起源、物质结构、生命起源和智力起源四大探索方向上提出和整理了100个科学难题，吸引了不少人的关注。

科学发展的动力来自两个方面，一是社会发展的需求，另一个就是人类探索未知世界的激情。随着一个又一个科学难题的解决，科学技术不断登上新的台阶，推动着人类社会的发展。与此同时，新的科学难题也如沐雨春笋，不断从新的土壤破土而出。一个公认的科学难题本身就是科学研究的结果，同时也是开启新未知大门的密码。

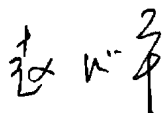
《国家中长期科学和技术发展规划纲要》提出建设创新型国家的战略目标，加强基础研究，鼓励原始创新是必由之路。为了引导科学家们从源头上解决科学问题，激励青年才俊立志基础科学研究，教育部、科学技术部、中国科学院和国家自然科学基金委员会决定联合开展“10000个科学难题”征集活动，系统归纳、整理和汇集目前尚未解决的科学难题。根据活动的总体安排，首先在数学、物理学和化学三个学科试行，根据试行的情况和积累的经验，再陆续启动天文学、地球科学、生物学、农学、医学和信息科学等学科领域的难题征集活动。

征集活动成立了领导小组、领导小组办公室，以及由国内著名专家组成的专家指导委员会和编辑委员会。领导小组办公室公开面向高等学校、科研院所、学术机构以及全社会征集科学难题；编辑委员会讨论、提出和组织撰写骨干问题，并对征集到的科学问题进行严格遴选；领导小组和专家指导委员会最后进行审核并出版《10000个科学难题》系列丛书。这些难题汇集了科学家们的知识和智慧，凝聚了参与编写的科技工作者的心血，也体现了他们的学术风尚和科学责任。

开展“10000个科学难题”征集活动是一次大规模的科学问题梳理工作，把尚未解决的科学难题分学科整理汇集起来，呈现在人们面前，有利于加强对基础科学

研究的引导，有利于激发我国科技人员，特别是广大博士、硕士研究生探索未知、摘取科学明珠的激情，而这正是我国目前基础科学研究所需要的。此外，深入浅出地宣传这些科学难题的由来和已有过的解决尝试，也是一种科学普及活动，有利于引导我国青少年从小树立献身科学、做出重大科学贡献的理想。

分学科大规模开展“10000 个科学难题”征集活动在我国还是第一次，难免存在疏漏和不足，希望广大科技工作者和社会各界继续支持这项工作，更希望我国专家学者，特别是青年科研人员持之以恒地解决这些科学难题，开启未知的大门，将这些科学明珠摘取到我国科学家手中。



2008 年 12 月

前 言

科学的意义在于认识自然、兴利避害，也就是揭示各种自然现象的奥秘，扩展人们的眼界，增进对自然界的认识，以达到掌握其规律并利用这些规律兴利避害，为经济建设与社会发展服务。

地球科学是研究地球及与其相关联的现象的科学。传统上，地球科学研究的问题有两个：一是研究地球的结构和组成、地球作为一颗行星的历史、地球的构造演化；二是在勘探自然资源、预防和减轻自然灾害、保卫和平、维护公共安全等方面的应用。

地球科学是一门既古老又年轻的科学。半个世纪以来，对地观测技术(如地震观测技术，大地测量观测技术等)的进步，现代科学技术(如信息科学技术)的迅猛发展与推广应用，新一代对地观测系统如雨后春笋般地快速发展；解译对地观测资料的新方法的提出及应用；高性能计算在海量观测数据处理、数值模拟定量研究大气、海洋和地球内部过程中的应用使得以往单靠理论工作或手工计算无法做到的事情成为可能。观测技术水平与研究能力的提高使得地球科学研究领域发生了重大、深刻和迅速的变化，使得地球科学研究领域转变为多学科(大气、海洋、地球物理、地球化学、地质、地理)交叉融合、多手段(野外观测实验、实验室实验和计算机模拟实验)相互配合的、系统水平的崭新的学科。

了解人类赖以生存的星球——地球的奥秘的好奇心，以及对勘探自然资源、预防和减轻自然灾害的强烈而紧迫的社会需求，是推动地球科学发展的不竭动力。在太阳系中，地球是一颗独特的行星，是一颗不断地运动变化、十分活跃的星球。它不但提供人类赖以生存的资源、能源和环境，也不时地兴风作浪，给人类带来麻烦和灾害。当前，人类面临着资源匮乏、能源短缺、生态恶化、环境污染、灾害频发等诸多问题的困扰，人类的生存、经济建设与社会的发展面临着严峻的挑战。地球是人类共同的家园。面对自然灾害，人类要努力去研究它、认识它，寻求避免和减轻灾害的办法，学会如何“与灾相处”、“兴利避害”，与大自然和谐共处。

到目前为止，地球科学家对地球的认识固然比先前增进了许多，但是仍然有许多悬而未决的问题尚待研究解决。纵观许多自然科学领域，很少见到有如地球科学这样的学科领域承受着诸如资源匮乏、能源短缺、生态恶化、环境污染、灾害频发等如此严峻而紧迫的社会需求，如此强烈地激发了我们对探索地球奥秘的好奇心，面临着如此众多的极具挑战性的前沿问题。

由教育部、科技部、中国科学院和国家自然科学基金委于2007年联合发起的

“10000 个科学难题”征集活动，旨在激励我国科技人员勇于探索、促进交叉，勇于献身科学，攻克科学难题，提高我国自主创新能力；普及科学知识，激发青少年热爱科学和探索未知世界的好奇心。继 2008 年完成数理化三卷的出版后，2009 年又启动了天文学、地球科学和生物学卷的编写。四部门联合开展地球科学领域的难题征集活动，对加强地球科学研究的导向作用、激励青年科技工作人员攻克地球科学难题、激发青少年热爱地球科学的兴趣具有重要的作用。

经“10000 个科学难题”征集活动领导小组批准，地球科学编委会由 102 位专家学者组成，他们大多活跃在地球科学研究和教学工作的第一线，在各自的研究领域都有较深的学术造诣，熟悉各分支领域的发展状况和研究方向。编委会委员在征集、撰写和审定地球科学选题和文稿上做出了很大的贡献。在编委会的领导和组织下，全国地球科学界有众多专家学者热心地参加了编写工作，在短短的半年多时间里共编写了 200 余篇“难题”。本着“研究生愿选题，大学生能通读，高中生有兴趣”的原则，每个“难题”着重介绍问题的来龙去脉，主要从定性上阐明最新的研究进展和难点所在，内容着眼于国际的发展。地球科学研究的内容浩若瀚海，本卷自然不可能包括全部的“难题”，难免挂一漏万。如果这些“难题”能对读者有所启迪，进而激发青年学子献身地球科学的热忱，作者将感到十分欣慰。

为了便于读者对地球科学众多不同领域内的“难题”分别深入了解，本书按六个研究领域来编排：大气科学、海洋科学、地球物理(含空间物理)、地球化学、地质学、地理科学。由于现代地球科学领域不断交叉融合，有些“难题”的内容不可避免地有一些交叉，但侧重点不同。

编委会衷心地感谢所有对“难题”的编撰做出贡献的专家学者，也真诚地感谢教育部科技委、科学出版社和北京大学的大力支持。征集和编印过程中难免有疏漏，本书会择机修订或增补。

陈运泰代表编委会谨识

2010 年 5 月 13 日

目 录

《10000 个科学难题》序

前言

地理科学

长江与黄河河谷是怎样形成?	潘保田 高红山 师长兴(3)
河流河床物质组成沿流程变细过程中为什么存在突变现象?	许炯心(6)
如何对于冲积河流河床形态方程进行封闭求解?	许炯心(8)
冲积河流为什么会变得弯曲?	许炯心(11)
下垫面性质变化对局地气候影响的定量解释	顾 卫(14)
灰霾天气的形成与演化	吴 兑(17)
分布式水文模型	洪 阳 陈永勤 王加虎(21)
缺资料流域的水文预报	刘苏峡 夏 军(24)
土壤脱硅富铝化的热、动力学条件是什么?	张甘霖 沈仁芳 黄 景(26)
种域大小地理梯度的 Rapoport 法则	沈泽昊(28)
SLOSS-自然保育问题中的“独大与数小”争论	康慕谊 朱 源(31)
森林-草原过渡带的生态机理	康慕谊 刘鸿雁 朱 源(34)
高山林线的形成机理	罗天祥 康慕谊 张 林(37)
森林植被分布的异常格局	罗天祥 张 林(41)
为什么不同地区生物群会有如此大的差异?	李宜垠(44)
中国不同植被类型主要植物种类相对花粉产量和花粉源范围	许清海 李月丛(47)
树轮气候重建中低频信号的提取	勾晓华 刘 禹(50)
中全新世晚期中国森林植被衰退的原因——气候变化或人类活动? ..	赵 艳 陈发虎(54)
农业起源之谜	安成邦 董广辉 陈发虎(56)
史前大洪水之谜	安成邦 董广辉(58)
我国内陆干旱区末次冰期间冰段“大湖期”	陈发虎 范育新(60)
亚洲内陆干旱区降水变化的“西风模式”	
.....	陈发虎 张家武 赵 艳 安成邦 陈建徽(63)

中世纪暖期和小冰期是全球性的还是区域性的气候异常? 陈发虎 陈建徽 杨保(65)

地理环境演变过程中的尺度效应和尺度转换问题..... 陈振楼 王军(68)

环境基准及其赋值问题..... 周启星(72)

多种污染物的交互作用..... 刘文新 陶澍(77)

如何定量区分环境污染与其他因素对人体健康的危害..... 刘文新 陶澍(79)

复杂环境体系中化学污染物的锁定和老化现象及其机理..... 孙红文(81)

新型污染物的环境污染和环境行为..... 祝凌燕(85)

水环境中纳米颗粒物的环境行为..... 陈振楼 杨毅(87)

水体富营养化发生机理..... 陈振楼 王东启(90)

超积累植物积累机理及其成因..... 魏树和 刘家女(94)

自然固氮和脱氮机制..... 陈振楼 王东启(97)

为什么难以确定可更新资源开发利用的临界值?..... 周涛(100)

为什么难以制定自然资源开发最优方案?..... 周涛(103)

灾害链传递机理..... 赵晗萍(107)

自然灾害的风险与损失评估..... 李宁(110)

自然灾害周期性..... 张继权(113)

人地关系地域系统及其在地球表层系统中的地位..... 陆大道(116)

社会经济空间结构的“点-轴系统”形成机制..... 陆大道(119)

如何理解社会经济的空间结构及形成的影响因素..... 陆大道(122)

地域功能生成原理及其主要影响因素..... 樊杰 陶岸君(125)

全球环境变化中文化与制度因子的作用方式与机理..... 刘卫东 宋周莺(128)

信息技术因子对区域空间重组的作用机理..... 刘卫东 宋周莺(131)

地域文化的尺度间整合过程..... 周尚意(135)

城市化过程与动力机制..... 方创琳 鲍超(137)

巨型城市的形成机制与发展趋势..... 顾朝林(139)

城市蔓延的机理与规律..... 顾朝林(144)

半城市化地区的形成机理与识别方法..... 刘盛和(147)

产业集群的形成机制与空间效应..... 张文忠(150)

产业空间转移的周期性及其原理..... 张文忠(153)

乡村地域类型分异与重构机制.....	刘彦随(155)
新时期农业生产基地的形成与发展.....	刘彦随(159)
交通网络形成与演化的人文环境效应.....	金凤君 王成金(163)
区域间相互依赖性的原理与测算方法.....	樊 杰(165)
空间可达性内涵和测算方法.....	王成金 金凤君(167)
城市最佳人口规模的确定方法和测算.....	周春山(169)

地 质 学

地球奇想：问地问天.....	刘嘉麒(175)
生命起源.....	袁训来(179)
陆生植物登陆之谜.....	王 恂(182)
动物起源和寒武纪大爆发.....	朱茂炎(186)
脊椎动物起源与早期演化.....	朱 敏(191)
鸟类及其羽毛和飞行的起源.....	周忠和(196)
生物大灭绝之谜.....	沈树忠 詹仁斌(199)
生物大灭绝后的复苏.....	童金南(203)
人类的起源.....	高 星 刘 武(210)
地球生物学与微生物地质过程.....	谢树成 殷鸿福(214)
大陆的形成、演化及其动力学.....	董云鹏 张国伟(217)
地球上大陆的地质历史：多个大陆裂解—重组演化旋回，还是围绕古陆核向外逐渐 生长？.....	李锦轶(221)
超大陆的形成、解体与演化.....	陆松年(224)
大陆岩石圈的多层拆离构造作用.....	颜丹平(229)
地幔柱构造及其验证.....	张招崇(234)
板内构造过程.....	林 伟(238)
盆山耦合.....	舒良树(240)
克拉通内盆地的成因.....	孟庆任(244)
特提斯的魅力——起源、演化和资源环境效应.....	陈智梁(246)
超高压变质作用.....	张立飞(250)
神秘的古亚洲洋.....	肖文交 张继恩 韩春明(254)

活动构造	张培震(257)
中国大陆强震与活动地块	张培震(261)
世界的石油天然气还能用多久?	周总瑛 何治亮(264)
超量煤层气的赋存状态与产出过程	侯泉林(269)
如何把煤矿“暴戾杀手”变为宝贵的清洁能源	叶欣 何治亮(271)
重要的战略替代能源——非常规油气资源	包书景 何治亮(276)
无机作用对油气的贡献	刘池洋 邱欣卫(281)
天然气藏中剧毒的 H ₂ S 的形成与安全利用	刘全有 何治亮(286)
中国陆相盆地油气资源丰富的根本原因	邱欣卫 刘池洋(290)
中国海相盆地油气勘探难度大的症结	王建强 刘池洋(295)
超大铀矿铀源之争与地球铀不均一性	李子颖 张金带(300)
矿产资源的偏富极	刘池洋 邱欣卫(303)
适于地球巨型复杂系统的研究方法	刘池洋 张东东(308)
滑坡灾害及其预报	黄润秋(313)
泥石流的起动机理和阻力规律	余斌 唐川(319)
地下工程或地下开采的地质灾害超前预报	李天斌(322)
高放射性核废物的最终安全处置	王驹(325)
水库诱发地震的机理及预测	马文涛(329)
地面沉降	薛禹群(332)
千古之谜——1908 通古斯大爆炸	侯泉林(336)

地球化学

深俯冲大陆地壳是如何折返的?	李曙光(341)
大陆地壳形成过程中的铌(Nb)-钽(Ta)之谜	肖益林(347)
地球上最古老的岩石是什么时候形成的?	吴福元(352)
为什么在太阳系中只有地球才有花岗岩?	吴福元(355)
稳定的大陆克拉通为什么会被破坏?	吴福元(358)
雪球地球假说	郑永飞 储雪蕾(361)
板块构造运动的驱动力	黄金水 孙卫东(366)
全地幔对流与上下地幔化学分层	孙卫东 黄金水(371)

下地幔密度陷阱.....	孙卫东 黄金水(375)
地幔柱是否存在?	徐义刚(380)
可以通过计算模拟来预测地球内部物质及其物性吗?	
.....段振豪 刘 耘 陆献彩 张志刚 张 驰 崔 航(383)	
地球铅同位素之谜.....	李献华(387)
地幔组成的不均一性及其成因.....	李曙光(393)
地核是怎样形成的?	李 洁(399)
地核中的轻元素之谜.....	李 洁(403)
地核的温度究竟有多高?	段振豪 崔 航 张志刚(407)
太阳系中最古老的物体是如何形成的?	徐伟彪(412)
地球-月球系统的撞击成因假说.....	林杨挺(415)
灭绝核素的分布和起源.....	林杨挺(418)
太阳系的氧同位素异常.....	林杨挺(423)
太阳系中还有其他生命的世界吗?	李一良(428)
地球大气何时氧化?	蒋少涌 赵葵东 储雪蕾(432)
地质历史时期大规模海洋有机质堆积事件发生的原因	彭平安(435)
元古宙的海洋化学——硫化海洋	储雪蕾(439)
大规模火山喷发是生物灭绝的元凶?	徐义刚 沈树忠(442)
地球存在一个深部生物圈吗?	李一良(446)
地球上生命从什么时候开始的?	李一良(450)
地球生态系统的终结: 我们还有多长时间?	李一良(454)
早期地球上有机质的非生物合成及其演化	周怀阳 季福武(458)
海底冷泉及其生态系统.....	冯 东 陈 忠 陈多福(462)
青藏高原隆升能引起全球气候变化吗?	吴福元 郭正堂(466)
从中国黄土保存的核素 ^{10}Be 和磁化率的记录重演过去环境变化	周卫健(469)
白云岩成因与碳酸盐矿物氧同位素分馏.....	郑永飞 蒋少涌(475)
为什么非传统稳定同位素在高温下可以分馏?	滕方振(479)
非质量同位素效应产生的机理.....	蒋少涌 赵葵东(483)
持久性有机污染物的“全球蒸馏效应”如何验证?	王继忠 曾永平(486)
毒性物质一定致命吗?	曾永平 倪宏刚(491)

天然气水合物：地史时期地质灾变事件的无形杀手? 王钦贤 李一良 陈多福(495)

..... 李一良(500)

是地球上早期生命导致前寒武纪硅铁建造的形成吗? 李一良(500)

微生物在矿物形成过程中的作用 周怀阳 彭晓彤(504)

天然气水合物形成与开发利用 吴能友 郭光军 陈多福(510)

地球深部超临界流体 熊小林 郑永飞(514)

地球上水的来源 夏群科 刘少辰(518)

海洋 Nd 同位素与 Nd 元素浓度悖论 凌洪飞(521)

地球物理

海啸 陈运泰(529)

地震预测 陈运泰(538)

热流佯谬 陈运泰(546)

地震早期预警 倪四道(549)

地下绝对应力大小的测定 许忠淮(553)

为何只有少数大地震有直接前震? 许忠淮(557)

地震震源破裂的物理过程 章文波 张海明(560)

基于物理过程的强地表运动预测 史保平 孟令媛(563)

地幔对流与板块构造学说 黄金水 钟时杰(568)

热点与地幔热柱假说 黄金水 傅容珊(572)

地震层析成像 江 燕 陈晓非(577)

慢地震 彭志刚(581)

大地测量中动力学因素的探测与分离 杨元喜(585)

内核是超速旋转的吗? 申文斌 宁津生(588)

十年尺度日长变化之谜 申文斌(592)

高分辨率厘米级全球大地水准面的确定 李建成 申文斌 晁定波(595)

地球液核长周期振荡的研究与探测 徐建桥 孙和平(599)

高分辨率地球重力场时变信息获取 张子占 钟 敏 郑 伟 许厚泽(603)

地球内核平动振荡 雷湘鄂 徐建桥(607)

钱德勒摆动的激发源是什么? 闫昊明(610)

宇宙零与演化.....	杨宝俊 于 晟(614)
地球介质地震波完整传播理论及有效近似.....	杨宝俊(617)
深资源高精度地震探测.....	杨宝俊 刘 财 李 月(620)
“上天容易入地难”是真的吗?.....	于 晟 杨宝俊 李 月 刘 财(623)
地球层圈结构中流体的作用.....	杨宝俊 林 君 李 月(626)
人类活动能诱发地震吗?.....	陈 颢(629)
大陆岩石圈中放射性生热率的垂向分布.....	何丽娟 汪集暘(632)
地磁场起源.....	朱日祥 刘青松(635)
同震电磁信号是否存在?.....	黄清华(644)
大陆地壳及岩石圈形变机制与动力学.....	沈正康(646)
水岩相互作用与地震过程的成因机制.....	黄辅琼(649)
地幔转换带是含水的吗?.....	黄晓葛(652)
亚稳态橄榄石在地幔过渡带中的存在状态.....	宁杰远(655)
太阳爆发的能量是如何释放的?.....	陈 耀(657)
太阳风的起源.....	宋礼庭(660)
太阳风湍流的形成与耗散机制.....	何建森(663)
日冕加热机制.....	王 赤 任丽文(668)
极光之谜.....	宋礼庭(672)
地球空间电流体系.....	徐文耀(675)
磁层空间中的波-粒相互作用.....	傅绥燕(685)
无碰撞磁场重联的触发机制及其电子动力学行为.....	陆全明(688)
地球磁暴和亚暴产生机制.....	宗秋刚 张湘云(691)
磁层-电离层-大气层耦合.....	徐寄遥 姜国英(698)
电离层年度变化因何异常?.....	万卫星 余 涛(702)
电离层 E 区的突发层状结构: Es 层.....	万卫星 左小敏(706)
大气和空间过渡区域中的奇异现象和基本物理过程.....	易 帆(710)
空间天气灾害.....	王 赤 任丽文(712)
地磁导航与生物启迪.....	杜爱民 潘永信(719)

大气科学

水汽是如何进入平流层的? 卞建春(725)

建立什么样的立体观测网才能满足天气和气候变化监测与预报的需要?
..... 陈洪滨(729)

大气中准两年周期振荡现象及其影响 魏 科 陈 文(732)

地球气候系统与多圈层相互作用 丁一汇(736)

气候变化与温室气体 丁一汇(743)

生物气溶胶在大气冰核化过程中的作用 杜 睿(753)

大气垂直速度的准确计算问题 高守亭(756)

气溶胶在云降水形成中的作用与人工影响天气 郭学良(759)

大气边界层和风能资源开发 胡 非(762)

新粒子生成 胡 敏 岳玎利(768)

平流层对对流层天气和气候的影响 胡永云(772)

东亚季风系统 黄荣辉(778)

极地气候变化及其影响 刘骥平(789)

太阳活动与地球天气气候 吕达仁(793)

集合资料同化中的模式误差估计问题 孟智勇(797)

非均匀大气条件下辐射传输及其效应 毛节泰(800)

城市与区域大气复合污染 邵 敏(803)

气候敏感性与反馈 孙 颖(806)

青藏高原对东亚气候变化的影响 段安民 吴国雄(812)

地球大气的电学问题及气候效应 郗秀书(816)

雷暴起电与闪电过程及机理 郗秀书(819)

雷电放电的物理、化学效应 郗秀书 杨 静(822)

全球碳循环与气候变化 徐永福(825)

气候极值 严中伟(828)

生物气溶胶的实时检测 要茂盛(834)

暴雨灾害天气的机理和预测研究 赵思雄 孙建华(838)

城市化对气候变化的影响	赵宗慈(843)
人类活动在全球气候变化中的作用	赵宗慈(847)
自然因素在全球气候变化中的作用	赵宗慈(854)
人为活动改变全球氮循环的气候净效应	郑循华(860)
东亚独特气候变化的特征和成因研究	周天军(863)
气候系统模式与气候变化的模拟和预测	周天军(867)

海洋科学

大洋西边界环流系统三维结构理论的建立	王 凡(873)
气候年代际变化的成因及预测	吴立新 李 春(876)
海洋混合——撬起海洋运动的支点	田纪伟(880)
热盐环流的形成及演变机理	王 伟(885)
厄尔尼诺预测能力还有多少提升空间?	陈大可(889)
海-气相互作用	乔方利(894)
全新世千年尺度的气候波动	李铁刚(897)
海岸地区是大气二氧化碳的源还是汇	陈镇东(901)
海洋深部的空间遥感观测研究	严晓海(903)
海洋中溶解有机碳的年龄差异	王旭晨(905)
海洋钙化生物的不幸: 海洋酸化	高坤山(908)
生物可利用氮在海洋的储量随冰期-间冰期变化?	高树基(911)
为什么海床深部沉积物中有生命的存在?	王桂芝(913)
海洋吸收人为二氧化碳的能力会达到饱和吗?	翟惟东 戴民汉(916)
陆源物质的输入如何影响近岸海区的 CO ₂ 源汇格局?	郭香会 蔡卫君(919)
海洋微生物碳泵	焦念志(922)
海洋病毒——从纳米尺度上影响全球生态系统	张 锐 焦念志(926)
嗜热古菌: 海洋全球碳氮循环的新角色	张传伦(930)
地球上最大的基因工程实验室——海洋微生物的基因转移	张 锐 陈 峰(936)
深海微生物群落的代谢途径及其环境效应	张 瑶 焦念志(938)
海洋微生物的物种之谜? ——从纯系培养到环境基因组学研究的启示	欧丹云 胡安谊 焦念志(942)