

国家自然科学基金项目研究成果

STRATEGIC STUDIES ON CULTIVATION OF OUTSTANDING
YOUNG SCHOLARS OF GEOLOGY IN CHINA

我国地质学青年拔尖人才 培育模式战略研究

李素矿 姚玉鹏 王焰新 著
杨昌明 杨力行



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

国家自然科学基金项目研究成果

STRATEGIC STUDIES ON CULTIVATION OF OUTSTANDING
YOUNG SCHOLARS OF GEOLOGY IN CHINA

我国地质学青年拔尖人才 培育模式战略研究

李素矿 姚玉鹏 王焰新 著
杨昌明 杨力行



中国地质大学出版社

ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

内 容 简 介

本书是国家自然科学基金项目(No. D04244013)“我国地质学基础研究人才队伍战略调研”的研究成果。

全书基于地球系统科学、人力资源开发与管理、组织行为科学、高等教育管理等多学科理论知识和研究的基础上,运用比较分析、系统研究、数学统计、文献查阅与调查研究等方法,对国内外地质学人才队伍现状、后备人才培养教育等进行分析研究,通过相关的数据模型分析,为我国地质学青年拔尖人才成长规律的探讨及其培育模式的构建开辟了一种新的研究思路。全书共分十章,分别是绪论、地球系统科学对地质学青年拔尖人才的新需求、发达国家地质学人才的培养模式、我国地质学人才队伍现状、我国高等地质教育人才培养、NSFC 地质学人才培养、中外地质学人才培养模式比较、地质学青年拔尖人才成长规律研究、适应地球系统科学需求的地质学青年拔尖人才培养模式、我国地质学青年拔尖人才培养战略研究。最后,还将地球科学领域国家杰出青年科学基金获得者的问卷调查结果和地球科学领域青年科学基金获得者的问卷调查结果进行了专题分析。

图书在版编目(CIP)数据

我国地质学青年拔尖人才培养模式战略研究/李素矿,姚玉鹏,王焰新,杨昌明,杨力行著. —武汉:中国地质大学出版社,2007. 11

ISBN 978-7-5625-2210-2

I. 我…

II. ①李… ②姚… ③王… ④杨… ⑤杨…

III. 地质学-人才-培育-研究-中国

IV. P5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 159841 号

我国地质学青年拔尖人才培养模式战略研究		李素矿 姚玉鹏 王焰新 著 杨昌明 杨力行
责任编辑:赵颖弘	技术编辑:阮一飞	责任校对:张咏梅
出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)		邮编:430074
电 话:027-67883511 传真:67883580		E-mail:chb@cug.edu.cn
经 销:全国新华书店		http://www.cugp.cn
开本:787mm×1 092mm 1/16	字数:202 千字 印张:16	
版次:2007 年 11 月第 1 版	印次:2007 年 11 月第 1 次印刷	
印刷:湖北省地矿印业有限公司	印数:1—500 册	
ISBN 978-7-5625-2210-2		定价:30.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

作者简介

李素矿(1967,2—),男,山东鱼台人。研究生学历,工学博士学位,副研究员,高级心理咨询师,硕士生导师,主要从事人力资源管理与开发、高等教育管理、思想政治教育的研究与实践。曾先后担任中国地质大学(武汉)人事处科员、科长、副处长以及学校办公室(含党委办公室和校长办公室)副主任等职务。现任中国地质大学(武汉)党委宣传部部长。多次获得湖北省人事厅和省劳动厅先进工作者荣誉称号。主持和参与国家自然科学基金、省部级和企事业单位科学研究项目 10 余项。主编和参编(译)著作、教材 6 部。公开发表论文近 30 篇。指导硕士研究生 4 名,为研究生讲授《人力资源开发与管理概论》、《人力资源管理实务》等课程。



姚玉鹏(1968,6—),男,山东临沂人,博士,副研究员。1984 年入南京大学地质系,1991 年在南京大学研究生院获硕士学位,1999 年在中国科学院获博士学位。主要从事岩石学、南极地质学研究。先后在中国地质科学院地质研究所和国家自然科学基金委员会工作,目前主要从事国家自然科学基金地质学项目管理工作。在国内刊物上发表学术和管理论文 30 余篇,曾获教育部科技进步一等奖。



王焰新(1963,11—),男,山西原平人,教授,中国地质大学(武汉)副校长,博士生导师;1984 年本科毕业于南京大学;1990 年研究生毕业于中国地质大学,获博士学位并留校任教;1994 年破格晋升为教授。国家杰出青年科学基金、国务院政府特殊津贴和教育部“高校青年教师奖”获得者;科技部 863 计划资源环境技术领域专家组成员。现任国际水文地质学家协会中国工作委员会副主席、国际地球化学协会水-岩相互作用



用工作组成员,中国地质学会理事兼水文地质专业委员会副主任委员、全国环境工程专业教学指导分委员会委员。主要从事水污染控制、水文地球化学、高等教育管理等领域研究,多次以学术委员和专家的身份被特邀参加或主持国内外重要学术会议。近年来,先后主持国家自然科学基金重点项目、科技部 863 计划课题、国际合作等课题 30 余项;主编 1 部研究生教材,出版学术专著 5 部;在国内外刊物上发表学术论文 100 余篇,其中 35 篇论文被 SCI 收录。

杨昌明(1945,7—),男,湖北武汉人,教授,博士生导师。主要从事资源环境经济与管理的教学与科研工作。现为中国地质大学(武汉)资源环境经济研究所所长。曾任石家庄经济学院院长、中国地质大学(武汉)副校长(正校级)。中国国土资源经济研究院兼职研究员、中国地质经济学会理事、全国矿业权评估师学会理事等。



主持及参与国家自然科学基金、省部级和企事业单位科研项目 30 余项。公开发表学术论文 80 余篇。出版《资源环境经济学》、《地质技术经济学》等著作 10 部。荣获省部级科技进步二等奖 2 项,三等奖 6 项。1991 年被原地质矿产部破格晋升为教授。1992 年起享受国务院政府特殊津贴。

杨力行(1952,10—),男,江苏常熟人,1982 年 1 月本科毕业于中南财经政法大学,1987 年 7 月研究生毕业于华东师范大学,硕士。1991 年 4 月晋升为副教授,1997 年 9 月晋升为教授,1990 年任中国地质大学(武汉)社科系哲学教研室主任,1997 年任文管学院副院长,1998 年任教务处副处长,2001 年任人事处处长。湖北省自然辩证法研究会常务理事,湖北省高校师资管理研究会副秘书长,中国地矿油高校人力资源联盟理事长,主要研究方向是科技政策、科技资源与人力资源管理。近年来发表论文 60 余篇,出版专著 4 部。荣获省部级二等奖 1 次,三等奖 2 次。目前主持国家和省部级项目 5 项。



前 言



2006年初,国务院《关于加强地质工作的决定》的颁布实施,标志着我国地质工作又一个春天的到来。我国的地域优势决定了我国地球科学在世界地球科学领域的重要地位。在实现中华民族伟大复兴的历史进程中,地质工作者肩负着为国家现代化提供资源、环境保障的神圣使命。我国地学界必须不断增强为国家可持续发展服务的能力,实现我国从地学大国走向地学强国的世纪梦想。

千古兴业,人才为本;人才建设,青年为本。时代的竞争,从根本上讲就是人才的竞争,谁拥有一流的人才和足够的人才储备,谁就有可能创造出一流的业绩,就能在竞争中占据制高点、掌握更大的主动权,地质学领域也不例外。我国是一个地学大国,要使我国成为地学强国,其关键就是要有更多更优秀的青年拔尖人才。地质学青年拔尖人才的培养模式是高层次人才教育理念的重要体现,是对拔尖人才培育过程的一种设计和安排,是实现我国地质学青年拔尖人才培育目标的重要保证,也是对拔尖人才培育过程进行必要的指导和质量监控的重要依据。改进拔尖人才培育制度和模式,就是要不断探索和发现在新的形势下适合于青年拔尖人才培养的规律和特点,紧紧围绕我国地质学基础研究工作的实际需要,积极开展制度创新和模式创新,从而有利于青年拔尖人才素质提高、有利于青年拔尖人才创新能力培养和个性发展,建立起与我国经济、社会、

地质学科发展和地球系统科学需求紧密结合的青年拔尖人才培养制度与模式。

地质学是关于固体地球组成、结构及地球演化历史的知识体系,是人类在协调人地关系的社会实践中形成与发展起来的一门学科。随着科学的发展和技术的进步,尤其是全球竞争领域和竞争方式的深刻变化,传统地质学向以地球系统科学为核心内容的转变已成为不可抗拒的潮流。然而,我国地质学科在高水平科学数据的取得、理论的创新等方面与发达国家还有相当大的差距,地域优势和特色未能得到充分发挥。资源、环境、人口、生态等一系列问题不仅在社会经济发展中起着负效应,而且在人类社会文明兴衰成败中起着至关重要的作用。美国等一些发达国家已经制订了地球系统科学研究计划,并组织一批数量适当、业务水平高的专家学者投入精力研究。我国虽然也有不少人在研究此问题,但散兵作战、后继乏人、知识结构不合理、自主创新能力弱等问题日益突出,已经远远不能适应我国实现从地学大国走向世界地学强国的战略需要。虽然我国地质学人才队伍在 20 世纪末实现了新老更替,但地质学基础研究可能再一次面临新的人才危机。从国家自然科学基金申请情况来看,青年基金项目申请数量上的发展趋势不容乐观,地球科学部申请青年基金项目的人数较其他学科明显偏少,且呈现出逐年下降趋势,预计未来 5~10 年地质学基础研究人才远不能适应地球系统科学发展、国民经济建设、人类社会进步的需要。要使我国从一个地学大国成为世界地学强国,必须让地球系统科学研究处在世界地学研究前列,其关键是要培养和拥有更多更优秀的地质学青年拔尖人才。如何培养、吸引、凝聚博学专精兼有、教学与科研并重、理论与实践结合、富有创新精神、规模适当、适应地球系统科学发展需

要的青年拔尖人才从事地质学基础研究工作,倍受国家、各级政府、用人单位和高等院校关注,这对我国地质学青年拔尖人才的培养和使用提出了严峻挑战,是急需要解决好的大问题,也正是本课题研究的主要目的。

地质学青年人才的培养一直受到地学界的关注,但从事培育模式的研究极少。本书基于地球系统科学、人才资源开发与管理、组织行为科学、高等教育管理等多学科理论知识和研究基础上,运用比较分析、系统研究、数学统计、文献查阅与调查研究等方法,对国内外地质学人才队伍现状、后备人才培养教育等进行分析研究,通过相关的数据模型分析,为我国地质学青年拔尖人才成长规律的探讨及其培育模式的构建开辟了一种新的研究思路。本书是较系统、较全面阐述地质学人才理论的首篇之作。

(1)对书中涉及到的一些概念性问题做了界定与说明。对地质学及地质学青年拔尖人才的内涵及特征进行了描述,提出了地质学青年拔尖人才培育模式的新概念,即指国家或组织(学校或用人单位)为实现人才培育目标,在人才开发与管理理论、育人理念和思想的指导下,由人才培育目标、培育制度、育才过程诸要素构成,系统的、完整的、动静结合、相对稳定、贯穿于人才成长全过程的构造样式与运行方式的总称。通过对地质学基础研究内涵界定与其特征的描述,提出了地质学基础研究是培育地质学青年拔尖人才的“孵化器”,是促进地质学青年拔尖人才早日成才的助推器和催化剂等观点。由于地质学青年拔尖人才的成长规律和培育模式是基于适应地球系统科学发展需求的背景下提出的,因此,本书阐述了地球系统科学的内涵及其演化过程,同时指出,在新时期对地质学青年拔尖人才的培育工作中,对地质学青年拔尖人才提出了更高、更新

的要求,应当更加注重培育观的转变、知识结构的改善、创新能力的提升、团结合作精神的增强。

(2)对我国地质学人才培养进行了详细研究。在大量调查获取基础数据资料基础上,对我国地质学人才队伍、后备人才教育、地质学青年拔尖人才使用与培养等现状进行了调查研究分析。① 从我国地质学人才的分布、队伍的年龄结构、学历学位结构、专业技术职务结构等方面对我国现有地质学人才的状况进行了综合分析。研究表明,目前我国地质学专业人才队伍的总量不能满足国家经济建设和地球系统科学发展的实际需要。从年龄角度讲,地质人才主要集中在41~45岁,30岁以下的后备人才队伍数量明显不足,甚至会出现新的人才断层;从学科专业分布上看,各分支学科之间的人才发展不均衡;另外,地质学人才主要集中在高校,其承担的人才培养和基础研究任务与国家的实际需求存在一定的差距。② 对我国高等院校地质学本科生、硕士生和博士生的毕业生人数、招生人数及在校生规模等按照学科进行了精细的统计和分析,特别是对地质学博士生的招收、就业以及在校生规模等进行了较详细的定性和定量分析。通过对其近年来的变化趋势分析,得出我国地质学青年拔尖人才的补充来源虽然总体数量在增加,但相对数量却在逐年减少、地质学学科设置不尽合理、博士生—硕士生—本科生三者间的发展不协调,等等,是造成我国地质学青年拔尖人才队伍可能出现“新危机”的主要原因。③ 对我国国家自然科学基金(NSFC)人才资助体系进行了介绍,分析研究了国家杰出青年基金、青年科学基金、面上项目等对地质学青年拔尖人才的成长所提供的重要支撑作用,包括对现有人才使用和对研究生的培养。④ 通过对中外地质学人才培养模式比较研究,总结得出国外地质学人才培养模式的主

要特色,并指出了我国地质学人才培养工作中存在的7个突出问题:第一,地质学学科专业设置和高层次人才培养不能满足地球系统科学对基础研究人才的需求;第二,地质学研究机构与高等地质教育严重脱节;第三,地质学人才的培养数量不能满足地球系统科学发展的需要;第四,地质学人才培养的质量远不能适应地球系统科学研究自身发展、人类社会和经济发展的需要;第五,地质学人才培养特别是博士生教育模式不能适应地质学拔尖人才培养的需求;第六,我国地质学人才队伍结构及使用中的问题更加突出;第七,地质教育和科学研究的评价体系不健全。同时,分析研究了发达国家人才培养模式的先进经验,以及我国改进和完善地质学人才培养的思路。

(3)对我国地质学青年拔尖人才成长规律进行了研究。首先,对与地质学青年拔尖人才成长、培育密切联系的基础研究理论,如人才成长周期、库克曲线理论、激励理论等进行了简要介绍,这些理论也是本课题研究拔尖人才培养模式、提出创新管理对策的基础理论依据。其次,对影响地质学青年拔尖人才成长的因素进行了分析,包括内在因素、外在因素和个人因素。研究表明,这些因素不仅共同作用于地质学青年拔尖人才的成长,也是培育地质学青年拔尖人才工作中必须考虑的要素。第三,通过对国家杰出青年基金获得者和老一辈地质学家成才情况分析,总结出地质学青年拔尖人才成长规律主要有8个方面:第一,聚焦目标,坚持不懈;第二,创新实践,超常勤奋;第三,优秀的团队与合作精神;第四,具有本科—硕士—博士连续性或衔接性的教育背景;第五,追求学(科)缘交叉,接受国内外多个名校、名师的教育熏陶;第六,始终追逐国际地质学术前沿;第七,注重野外实践和创造性成果的相互转化;第八,全面丰

富的科研与进修阅历。

(4)提出了适应地球系统科学发展需求的我国地质学青年拔尖人才培养模式和相应对策。基于地球系统科学的提出、发展和我国国情的实际需求,提出了我国地质学青年拔尖人才培养目标,即全面贯彻党和国家的教育方针,以提高创新能力和弘扬科学精神为核心,通过教育创新、改善用人制度,建设一支思想上热爱祖国、献身地质事业,素质上有广博知识、全球视野和创新精神,成果上有更多的原创性,梯队中结构合理,能力上不断满足地球系统科学发展需求和我国从地学大国迈向地学强国需要的拔尖人才队伍。遵循人才成长规律,按照平台—项目—评价互动机理以及与人才成长环境的关系,提出了地质学青年拔尖人才培养新模式。对地质学青年拔尖人才的成长、发展、成才3个主要阶段进行了划分和界定,围绕青年拔尖人才培养过程及其每个时期的培养目标进行阐述。提出了平台—项目—评价互动关系模型,平台基地促进了人才能够承担重大基础研究项目,通过项目研究创造出高水平、高质量的成果,经过社会认可即进入到青年拔尖人才行列。根据地质学青年拔尖人才培养模式的要求,如何完成青年拔尖人才的培育目标,需要改革现行的教育培养模式、用人制度,采取切实可行的政策措施。①以科学发展观指导我国地质学青年拔尖人才培养工作。②营造培育地质学青年拔尖人才的良好环境。③创新地质学青年拔尖人才培养制度。④重视地质学青年拔尖人才培养平台建设。⑤注重地质学青年拔尖人才“源头”的创新管理。⑥加强地质学青年拔尖人才的国际合作与交流能力培养。⑦强化地质学青年拔尖人才的人文精神与科学素质教育,增强我国地质学青年拔尖人才的历史使命感和责任感。

笔者在完成国家自然科学基金项目(No. D04244013)“我国地质学基础研究人才队伍调研”基础上,以理性的认识、全新的视角、创新的思路,紧紧抓住当前我国地质学发展的关键问题——人才,进行了深入探讨,该书围绕研究的选题,从实例调研、数据分析到培育模式与政策措施,层层展开,资料翔实,引证有力,诸多新认识让人耳目一新。对新时期加强地质工作具有特别重要的现实意义,对我国地质学人才培养有重要的参考价值。本书由李素矿主笔,姚玉鹏、王焰新、杨昌明、杨力行主要参加了第二章、第三章、第六章、第八章的部分写作,全书由李素矿、王焰新统稿。在项目研究和成果凝练过程中,国家自然科学基金委员会原副主任马福臣研究员、国土资源部信息中心刘树臣研究员对本项目研究提出了很多宝贵的启发性意见和珍贵的资料,中国地质大学(武汉)党委书记郝翔教授、校长张锦高教授给予了很多很好的指导性意见。同时承蒙国家自然科学基金委员会地球科学部常务副主任柴育成研究员、中国地质大学(武汉)党委副书记丁振国教授、副校长成金华教授、校长助理王典洪教授、资源学院院长王华教授、管理学院余敬教授、珠宝学院李立平教授、地球科学学院林文姣高级工程师、人事处夏雪萍助理研究员和周薇助理研究员的支持与帮助,谨此一并致谢!

由于笔者水平有限,本书难免存在一些不足和疏漏之处,敬请广大读者不吝赐教。

笔者

2007年11月8日

于南望山麓

目 录

第一章 绪 论	(1)
1.1 研究背景和意义	(1)
1.1.1 研究背景	(1)
1.1.2 研究意义	(7)
1.2 学科界定与地质学青年拔尖人才概述	(8)
1.2.1 本书涉及的地质学科界定	(8)
1.2.2 地质学基础研究与青年拔尖人才的成长	(10)
1.2.3 地质学青年拔尖人才的内涵、特征及作用	(16)
1.3 国内外人才培养理论研究综述	(19)
1.3.1 国外人才培养理论研究综述	(19)
1.3.2 国内人才培养理论研究综述	(24)
1.4 研究内容、思路与方法	(28)
1.4.1 研究内容	(28)
1.4.2 研究思路	(30)
1.4.3 研究方法	(32)
本章小结	(33)
第二章 地球系统科学对地质学青年拔尖人才的新需求	(35)
2.1 地球系统科学的提出与发展	(35)
2.1.1 地球系统科学的内涵	(35)
2.1.2 地球系统科学的演化	(37)
2.2 地球系统科学对地质学青年拔尖人才的新需求	(40)
本章小结	(42)

第三章 发达国家地质学人才的培养模式	(43)
3.1 发达国家地质学人才现状	(43)
3.2 发达国家地质学人才的培养模式	(46)
3.2.1 发达国家高等地质教育人才培养模式	(46)
3.2.2 发达国家科学研究基金资助下的地质学人才培养模式	(48)
3.3 发达国家地质学人才培养模式的特点	(53)
本章小结	(61)
第四章 我国地质学人才队伍现状	(62)
4.1 全国地质学人才队伍概述	(62)
4.2 高等院校地质学人才分析	(64)
4.3 科研院所地质学人才分析	(69)
本章小结	(71)
第五章 我国高等地质教育人才培养	(72)
5.1 地质学人才培养的学科设置	(72)
5.2 地质学博士生的培养	(81)
5.3 地质学硕士生、本科生的培养	(91)
本章小结	(98)
第六章 国家自然科学基金地质学人才培养	(99)
6.1 国家自然科学基金概述	(99)
6.2 国家杰出青年科学基金资助人才培养	(101)
6.3 青年科学基金资助人才培养	(105)
6.4 面上项目基金资助人才培养	(109)
6.5 国家自然科学基金对地质学后备青年人才的培养	(121)
本章小结	(124)
第七章 中外地质学人才培养模式比较	(125)
7.1 发达国家地质学人才培养的主要特点	(125)

7.2 我国地质学人才培养存在的突出问题	(130)
7.2.1 地质学学科专业设置和青年拔尖人才培养不能满足 地球系统科学对基础研究人才的需求	(130)
7.2.2 地质研究机构与高等地质教育严重脱节	(131)
7.2.3 地质学人才培养数量不能满足地球系统科学发展需要	(132)
7.2.4 地质学人才培养的质量远不能适应地球系统科学理论 研究自身发展、人类社会和经济发展的需要	(133)
7.2.5 地质学人才培养特别是博士生教育模式不能适应地质 学青年拔尖人才培养的需求	(135)
7.2.6 我国地质学人才队伍结构及使用中的问题十分突出	(137)
7.2.7 地质教育和科学研究的评价体系不健全	(138)
7.3 发达国家地质学人才培养对我国的启示	(139)
本章小结	(144)
第八章 地质学青年拔尖人才成长规律研究	(145)
8.1 人才成长的一般理论基础	(145)
8.2 影响地质学青年拔尖人才成长的因素	(160)
8.2.1 内在因素	(161)
8.2.2 外在因素	(163)
8.2.3 个人因素	(165)
8.3 地质学青年拔尖人才成长的规律	(169)
本章小结	(177)
第九章 适应地球系统科学需求的地质学青年拔尖人才培育模式	(179)
9.1 加强地质学青年拔尖人才培育的必要性	(179)
9.2 地质学青年拔尖人才培育模式的内涵	(182)
9.3 地质学青年拔尖人才培育目标	(183)

9.4 地质学青年拔尖人才培养模式的探索	(184)
9.4.1 地质学青年拔尖人才培养阶段的构思	(184)
9.4.2 地质学青年拔尖人才的培育过程与要素分析	(188)
本章小结	(193)
第十章 我国地质学青年拔尖人才培养战略研究	(195)
10.1 以科学发展观指导地质学青年拔尖人才培养工作	(195)
10.2 营造培育地质学青年拔尖人才的良好环境	(196)
10.3 创新地质学青年拔尖人才培养制度	(198)
10.4 重视地质学青年拔尖人才培养平台建设	(200)
10.5 注重地质学青年拔尖人才“源头”的创新管理	(204)
10.6 加强地质学青年拔尖人才的国际合作与交流能力培养	(209)
10.7 强化地质学青年拔尖人才的人文精神与科学素质教育	(210)
本章小结	(212)
附录一 地球科学领域国家杰出青年科学基金获得者的问卷调查 结果分析	(213)
附录二 地球科学领域青年科学基金获得者的问卷调查结果分析	(217)
附表一 地质学专业人才培养(博士生招收、分配)情况调查统计表 ..	(220)
附表二 地质学基础研究人才队伍结构及承担科研项目情况统计表	(223)
附表三 地质学基础研究人才队伍流动(引进、流失)情况调查统计表	(227)
附表四 国家自然科学基金委员会地球科学部杰出青年科学基金、青年科学 基金获得者调查问卷	(231)
参考文献	(233)

1.1 研究背景和意义

1.1.1 研究背景

1. 地球系统科学对地质学科发展与应用提出更高、更新的要求

随着科学的发展和技术的进步,尤其是全球竞争领域和竞争方式的深刻变化,使传统地质学向以地球系统科学(Earth System Science,以下简称为 ESS)为核心内容的转变已经成为不可抗拒的潮流。尤其是传统地质学,在当今科学技术迅猛发展的时代,已突显出明显的不适应性。随着人类进入 21 世纪,地质学研究已发生了跨越式变化,从各分支学科分别致力于不同圈层的研究,进入到了对地球系统整体行为及其各圈层相互作用的研究;从区域尺度的研究,步入以全球视野对诸多自然现象与难题的研究;从以往偏重于自然演化的漫长时间尺度,到重视人类影响过程;把微观机理的研究与宏观研究紧密结合起来,形成了有机的整体,使地球科学的整