



高等教育面向 21 世纪教学内容和 课程体系改革计划系列报告

教育部高等教育司 全国高等学校教学研究中心 编

地学教育 总体改革研究报告

项目总负责人 杨 承 运 张 大 良

项目主持学校 北京大学 南京大学



高 等 教 育 出 版 社
HIGHER EDUCATION PRESS

高等教育面向21世纪教学内容和课程体系
改革计划系列报告

教育部高等教育司 全国高等学校教学研究中心 编

地学教育总体改革研究报告

项目总负责人 杨承运

张大良

项目主持学校 北京大学

南京大学

高等教育出版社

HIGHER EDUCATION PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

地学教育总体改革研究报告 / 教育部高等教育司, 全国高等学校教学研究中心编. — 北京: 高等教育出版社, 2003. 8

ISBN 7-04-012761-X

I. 地… II. ①教…②全… III. 地球科学—教育改革—研究报告—中国 IV. P-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 030818 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-82028899		http://www.hep.com.cn

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京人卫印刷厂

开 本	850×1168 1/32	版 次	2003 年 8 月第 1 版
印 张	6.625	印 次	2003 年 8 月第 1 次印刷
字 数	160 000	定 价	12.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

高等教育面向21世纪教学内容和课程体系 改革研究系列报告总序言

教育部副部长 周远清

20世纪90年代，大家都在思考把什么样的高等教育带进21世纪这样一个重大命题。高等教育的改革、体制改革是关键，教学改革是核心，教育思想观念改革是先导，已成为大家的共识。在教学改革方面，1994年原国家教委高等教育司制定了《高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划》。该“计划”公布后，得到全国各地教育行政部门和高等学校的热烈响应和积极参与，全国近600所高校23 000多位校(院)长、院士、教授、教师以及教学管理和研究人员申报了3 000多个改革研究项目。经组织专家评审、整合之后，在文科、理科、工科、农科、医科、财经、政法、外语等科类，先后批准立项共221个大项目，包含985个子项目，共10 000多人承担了这些项目的改革研究工作。1995年3、4月间，原国家教委在清华大学举办的两场“当代科技发展与教学改革”大型报告会，标志着这个大型改革研究计划的全面启动。此后，各高校对立项的改革项目进行了大量的国内外发展情况的调研；开展了教育思想观念的大讨论；提出了各自的“改革方案”和“面向21世纪课程教材”的编写计划；在各有关高校开展了“改革方案”的试点和“面向21世纪课程教材”的编写和试用等工作。1997年6月，

原国家教委在北京金海湖召开了“面向21世纪教学内容和课程体系改革经验交流会”，该会的召开标志着这个改革研究计划进入了实质性研究阶段，进一步显示了这个改革研究计划的重要意义和作用。在此前后，原国家教委又启动了《高等师范教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划》，批准立项210个项目；许多地方教育行政部门和高等学校也制定了省级和校级“教学内容和课程体系改革计划”，使这项改革计划真正成为全国性的“有组织、较系统、起点高、立意新、整体性”的大型教学改革计划。1998年3月，在教育部于武汉召开的第一次全国普通高等学校教学工作会议上，进一步交流了这项改革研究计划的经验和成果，确定这项改革研究计划要取得两方面的实质性成果：一是100份左右代表国家级水平的系列“改革研究报告”；二是1000本左右“面向21世纪课程教材”。1998年底，在教育部机构改革后成立的“全国高等学校教学研究会”成立大会上，进一步交流了这项改革研究计划的丰富成果，标志着这项改革研究计划进入了收获的阶段，提出要加强成果的汇集、总结和宣传、推广、应用。

目前，面向21世纪教学内容和课程体系改革计划的两方面实质性成果正在陆续正式出版问世，并正在教学工作和教学改革中发挥着重要作用。这两项改革成果，具有鲜明的时代特征和中国特色，在教育思想观念、人才培养模式、教学内容、课程体系、教学方法和手段等方面都有较大的改革，并有所创新。这些成果，对于21世纪初叶我国高等教育的教学改革和人才培养质量的提高具有重要意义和指导作用。“面向21世纪课程教材”已正式出版近300种，今年还将出版400~500种，到2002年将超过1000种。系列“改革研究报告”是对各项

目几年来改革研究和实践的成果总结，是包括国内外发展情况调研、教育思想观念改革、专业或学科的教学改革方案、改革方案的试点效果、今后的改革方向等的全面总结。经过结题验收和专家鉴定论证，从中精选出100份左右优秀成果，作为代表国家级水平的面向21世纪高等教育教学改革研究报告，由教育部高教司和全国高等学校教学研究中心编审，交高等教育出版社正式出版，供各高校在教学和教学改革过程中选用或参考。希望这批凝聚着高等教育界广大干部和教师辛勤劳动的优秀成果，能为21世纪的高等教育教学改革和大面积提高我国高等教育的质量发挥重要作用。

2000年5月于北京

前 言

《地球科学人才培养和教学改革总体研究》是国家教育部“面向21世纪教学内容和课程体系改革计划”(02-17-26)项目。本项目于1995年由北京大学牵头立项。1996年组织各个子课题项目组。参加项目组的院校有：北京大学、南京大学、中国地质大学、青岛海洋大学、中山大学、西北大学、兰州大学；项目组成员主要是熟悉地学的教学管理人员（主管教学的校长、教务处长、系主任）和在教学第一线的资深教授。

1995年本项目立项以后，经过次年反复地酝酿讨论并广泛征求意见，在有了相当充分的思想准备和共识的基础上，项目组于1997年3月27—29日，在南京大学召开了项目组正式成立会暨第一次工作研讨会。项目组全体成员到会，高教司理科处葛道凯副处长、南京大学教务长许敖敖教授莅会讲话。会议期间，大家就地球科学总体及各分支学科的研究和地学教育的现状和发展趋势做了交流、介绍；同时，还特别回顾了1994年在南京召开的“面向21世纪地学人才培养研讨会”上高教司副司级巡视员陈祖福教授的讲话——“改革地学教育，适应21世纪地球科学的发展趋势”。这个讲话十分准确、及时，对于地球科学的总体认识和地学教育的改革和发展，起到了极大的昭示和激励作用。这次会议还就地球科学人才素质的要求、培养模式、改革设想、基地建设、专业设置等问题进行了广泛的讨论，对于项目的部署、安排、分工做了研究。

1997年12月8—10日，项目组在中山大学召开第二次课题工作研讨会。除项目组全体成员与会外，国家教委高教司副司级巡

视员陈祖福教授、高等教育出版社学科副总编辑杨再石编审、科普出版社刘渔编审应邀到会。陈祖福教授专门就面向21世纪地球科学人才培养的学科背景、地球科学人才培养的教学观、人才观、质量观做了专题报告,使大家受到极大的启发,进一步明确了本项目研究的总体方向、研究思路和方法。大家还对21世纪地球科学的发展趋势和地球科学人才的培养模式进行了深入的讨论,并进一步明确了各子课题的分工。

1998年7月25—30日,在青岛海洋大学项目组召开了第三次课题工作研讨会。陈祖福教授在会上再次做了重要讲话。他从面向21世纪我国现代化建设的需要和世界高新技术发展趋势以及知识经济时代对人才培养的新的需求出发,对本项目前一段的工作给予充分肯定,并提出了进一步的要求,从而使大家更明确地把握了项目的研究走向,增强了信心和认识。高等教育出版社杨再石学科副总编代表高教社对本项目的研究方向表示支持,并就地球科学与其他相关学科的整合问题做了十分有启示的生动论述。项目组各子课题在这次会上都提交了论文,交流了各子课题的研究成果,并商定:①编辑论文集《地球科学发展趋势与人才培养》作为本课题的中期研究成果;②编写《地学教育改革总要》,作为我们项目的终期成果。在课题工作中我们还拟定如下几个论述专题和专攻子项目:

1. 国外地球科学发展情况和地学教育的现状;
2. 作为大科学的地球科学和地学教育的时代特色;
3. 我国地学教育的沿革和特点;
4. 地学教育在本科教育中的地位;目前地学教育存在的问题、前瞻和对策;
5. 21世纪地球科学的发展趋势和地学教育的前景;
6. 知识经济时代地球科学的任务和地学人才应该肩负的责任。在市场经济条件下我们应该如何开拓地学教育的新前景;
7. 面向21世纪地球科学教育的任务和改革,地球科学各大

类的专业设置和相应的课程体系、教学内容改革的设想；

8. 筹备、编写及制做以大地球科学思想贯穿的多媒体电子教材《地球科学》；

9. 在现有的已出版的各类地学教材的基础上，学习总结，并力争站在更高的角度组编全新的《地球科学与人类社会》教材，这本教材要充分体现地球科学体系的大地学思想以及自然科学和人文社会科学的交叉融合；

10. 打好基础，创造条件，在有条件的院校开设有关大地球科学的新课。

几年的工作历程使我们项目组深深体会到地球科学在国家经济发展和社会进步中不可忽视的作用、地学人才和地学教育改革在提高全民素质中的重要意义。要言之有如下几点：

1. 地球科学是基础科学、是综合科学、是实践科学，也是大系统科学，更是研究与人类发展紧密相关的地球环境的大科学，因此它也是有广阔前景的大科学；

2. 在全球变化和持续发展的大课题面前，地学人才在新世纪的使命极为重要和艰巨，需要理解、支持和全面的统筹、布局；

3. 地学教育的作用绝非限于地球科学本身发展的需要，而是事关国家建设及发展的全局，也事关国家民族的大计，是涉及提高全民素质水平和民族命运的长远大事。目前，地学教育正处于相当紧迫而又颇多艰难的地步，可行的对策是抓教育思想更新、抓课程体系改革、抓教学管理机制。而其中最根本的一条就是期望能得到国家的关注和支持，能从长远和全局着眼，对于地学教育给予实际和有力的促进。

按照原国家教委高等教育司理科处立项时的要求，本项目的成果以报告形式完成（见《高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革资料和经验汇编》（I），32页，高等教育出版社，1997）。

序号	科类	项目名称	子项目数	项目主持学校	项目总负责人	参加人数	项目完成时间	成果主要内容及形式	项目批准时间	年度经费 / 万元		备注
										1995	1996	
02-17-26	理科	地球科学人才培养教学改革总体研究和教学总体研究	1	北京大学	杨承运	66	1998	报告	1995-5	2		

本项目的最后实际成果计有:

- (1) 《地学教育改革总要》，结题研究报告，2001年；
- (2) 《地球科学发展趋势与人才培养》(论文集)，本项目中期研究成果，河海大学出版社出版，1998年7月；
- (3) 《地球科学》多媒体电子教材(一套)，高等教育出版社出版，1999年6月，获国家新闻出版署2000年电子出版物一等奖；
- (4) 开设学科交叉文理交融的新课《地球环境与人类社会》，该课程于2001年列入北京大学全校素质教育通选课；
- (5) 计划编写有新理念和新体系的教材(暂名《地球环境与人类社会》)，近期将列入北京大学出版社的教材出版计划，2004年前后出版。

在课题研究工作中，我们自始至终得到国家教育部高教司、全国高等学校教学研究中心、高等教育出版社多方面的支持、帮助和及时的指导；在我们工作进行中，项目组成员所在院校的校、院系领导和教学行政部门在各方面给我们的研究工作提供了支持和方便条件；教育部高教司理工处更给予了经费支持，使我们的项目研究工作得以顺畅进行并完成预定任务。

《地学教育改革总要》是《地球科学人才培养和教学改革总体研究》(02-17-26)项目全体课题组共同研究的终期成果。

参加《总要》汇成工作的前后有杨承运、张大良、吕浩雪、陈钟惠、梅志超、梁志等。全稿的撰写与统稿由杨承运、张大良、陈钟惠完成。

在完稿的过程中，我们有幸得到中国科学院院士王鸿祯、叶连俊、殷鸿福、马宗晋、冯世祥、李吉均、伍荣生诸位教授的有力支持和亲切教诲；中国地质教育协会毕孔彰秘书长对于我们的工作给予了热情关注；中国科学院地学部主任孙枢教授聆听过我们的工作汇报，给予我们热情的鼓励；中国科学院地学部副主任汪品先教授多次给予我们十分诚挚也是十分及时的帮助和指导。项目组全体同仁感激不尽，并作为我们进一步做好地球科学教育工作的动力！

目 录

一、地学教育改革的前提和背景：地球科学现状和发展趋势	(1)
(一) 地球科学是一门古老的科学，又是一门全新的大科学	(1)
(二) 地球科学对于社会经济发展和人类文明进步 有巨大的贡献，并将继续有所贡献	(6)
(三) 地球科学有了面对环境和新发展的新命题和新使命	(14)
(四) 大科学的标志：地球系统科学	(21)
二、地球科学的人才观	(28)
(一) 地球科学人才的样式和特色	(28)
(二) 关于“地学素质”和它在提高全民素质 教育方面的作用和地位	(35)
(三) 未来新世纪人才的需求和任务，世界急需 全新的一代地学人才	(37)
三、地学教育的现状、问题与前景	(42)
(一) 鸟瞰国外地学教育	(42)
(二) 我国地学教育的沿革及现状	(55)
(三) 地球科学主要门类的专业设置情况	(59)
(四) 目前我国地学教育的主要问题和原因浅析	(67)
四、地学教育改革的思路与原则	(82)
(一) 理科、应用理科、工科的界定及地学类专业	(82)
(二) 地球科学人才的培养目标	(86)
(三) 关于地球科学人才的知识、能力和素质要求	(88)
(四) 地学教育必须处理好的几个关系	(89)
(五) 地学人才流动和需求的分析思考	(93)

(六) 地球科学人才培养的模式及规格.....	(100)
(七) 地球科学人才培养的课程体系.....	(102)
五、地学教育改革的支撑条件	(106)
(一) 尽快提高生源的质量, 壮大地球科学的 教学和科研队伍.....	(106)
(二) 改善地球科学工作的形象.....	(108)
(三) 深化教学改革, 完善地球科学教育的教学管理机制.....	(109)
(四) 切实推进“产学研”结合, 共建大地学的教育平台.....	(110)
(五) 努力服务, 以实绩取得各方支持.....	(110)
(六) 把地球科学教育扎根于中小学.....	(111)
六、关于地球科学教育的几点建议	(113)
(一) 从国家与民族的长远利益考虑, 大力推动和开展地球 科学教育, 提高地学教育的质量, 培养适应未来需要 的高素质地学人才.....	(113)
(二) 全面布局, 充分发挥各种类型院校的办学特色, 根据 实际需要构建各种类型学校的人才培养模式, 按照教 育规律不拘一格育人.....	(115)
(三) 继续深化地球科学教育改革, 努力加强大地学的教学 改革研究, 以期尽快建立地球科学教育的新体系.....	(116)
(四) 建设地学教育的新型师资队伍, 形成梯队, 吸纳国内 外人才以及学科的新绩新知, 争取在地学研究和地学 教育做出成绩——多出成果, 锤炼队伍.....	(117)
(五) 争取支持和赞助, 建设一批有学科特点和地域特色 的“地质公园”、“标准剖面”, 作为地学教育的实习 基地, 也作为国民地球科学素质教育的场所.....	(118)
(六) 继续发扬地球科学研究和教学工作勤恳刻苦, 严谨 求实, 兼容并包, 多论求新的传统, 加强地学研究及 地学教育的学风建设.....	(119)
(七) 从加速全民的科学素质教育、确保国家和民族稳定	

昌盛的高度出发, 尽快组织有关地球科学的网络教育 和远程教育	(120)
(八) 充分认识地球科学的特色和未来“全球化”的发展趋 向, 加快地学教育国际化的进程	(121)
(九) 进一步认识地球科学在新世纪的重大使命, 及时拓宽 地球科学教育的内容和面向, 全方位抓好地学教育	(121)
(十) 转变地球科学教育的思想和观念, 准确定位地球科学 和地球科学教育——是面向多门的大科学和专业教育, 也是面向广袤的全民素质教育	(123)
(十一) 大力强化地球科学教育管理的激励机制, 是培养地 学创新人才、促进地球科学发展的一个重要关键	(124)
(十二) 迎接新世纪的挑战, 面对协调环境发展和全面深入 认识地球的需要, 筹建“基础地学”专业, 培养高 层次的宏观研究和管理决策的地球科学人才	(126)
(十三) 编写大地学为主导思想的学科贯通的教材, 争取 在有条件的学校开设不同样式的大地学新课	(127)
项目鉴定委员会鉴定意见	(129)
附件一 近年地学专业毕业生去向统计及分析	(131)
附件二 项目主持单位及项目总负责人、参加学校 和参加人员名单	(156)
附件三 项目鉴定组织单位、鉴定委员会专家成员 名单	(157)
附件四 项目成果	(158)
附件五 国外部分高等学校地学教育与专业、课程 设置情况	(163)
附件六 项目工作进程大事记	(181)
后记	(193)

一、地质教育改革的前提和背景： 地球科学现状和发展趋势

（一）地球科学是一门古老的科学，又是一门全新的大科学

近、现代地质学和地理学都已有数百年的历史，近、现代大气科学的定量研究和理论飞跃有百余年的进程，而现代海洋科学的建立则只是近半个世纪的事，但是，自古以来人类生存、繁衍的所有活动几乎每一步都没有离开“地质”、“地理”、“气候”、“海洋”、“大气”、“气象”、“天文”以及“环境”等等……我们今天的这些概念和范畴。

早在公元前35—前30世纪，古埃及人在尼罗河开始观测水位。公元前30世纪中国已有地下水井（浙江余姚县发现）。公元前14—前13世纪，中国已有一系列的气候（风、云、雨、雪、虹、雷电）和气象（可连续有十天）记录。关于天气和气候，中国人积累了丰富的知识，公元前2世纪就总结出了“二十四节气”和“七十二候”，用以指导农事活动。公元前655年，鲁僖公登台观云气，说明当时中国已有定期的气象观测。公元前6世纪，被认为同占星术有关的天文学已经问世，中国汉朝的天文和历法达到鼎盛时期，已能推算出日、月食以及行星的运动和月亮的圆缺。战国时期（公元前475—前221年），已经发现了磁石的吸铁性和指向性，10世纪就已经将指南针用于航海；1044年出版的《武经总要》中指南针的记载，实为当今古地磁学发端的热致剩磁现象。中国的地震学历史最悠久——东汉时期的张衡发明的地动仪（132年）说明他对于地震的本质理解；在此之后1000多年，英国的米歇尔也提出了同样的概念（1760年）。公元前609年，腓尼基人开辟了世界最早的海洋航线——环非洲航线。公元前5

—前4世纪，黑曜石已经成为原料和交换物。就在这一时期，从帕门尼德、柏拉图到亚里斯多德，逐渐形成地球的球形说。公元前5—前3世纪，中国第一部山岳地理和矿产地理专著《山海经》和《禹贡》问世。古希腊亚里斯多德(公元前384—前322年)的著作《气象学》、《动物志》对于矿物岩石的成因、地震、火山以及海陆变迁等地质现象做了记述和成因的一些探索。马宗晋院士认为：古代，从人类的直觉所及和社会所求而发展起来的地文、制图、矿冶、地磁、地震等等粗浅知识和“沧海桑田”之变的观念，可以看作是包容在古代“博物志科学时代”或“自觉哲学时代”中朦胧地学的一些萌芽。……我们从古代朦胧地学以及随后地学进步的足迹不难发现，由于人类的生存和地球环境的密切相关，人类一直在不断地开发着地球、研究探索着地球。

随着农业和工业生产的逐步发展，人类的生存和生活能力渐次提高。一般认为，近代地学的开始、发展形成和确立始于15世纪中叶至19世纪30年代。工业革命的进军首先促进了近代地质学的发展。康德的《自然通史和天体论》(1755)，乔治·布丰的《自然史》(1778)，魏尔纳的“水成论”(1774, 1780, 1796)，赫顿的“火成论”(1785, 1795)，都是在这一时期产生的。尤为值得注意的是，16世纪前后开始的大规模探险和航海活动，如1492年的哥伦布开始航海西行，1519年麦哲伦的环球航行，都大大地扩大了人类认识地球的眼界，为地学的发展起了推进的作用。1569年，墨卡托用新的投影法绘制的世界航海图诞生，次年，奥尔太留的著作《世界舞台》(含53幅世界地图册)问世，1650年瓦伦纽斯著《地理概论》，将地球表面分为几种形态，开创了普通比较地理学。1669年，有创建的地质学者、丹麦医生尼·斯丹诺提出晶体面角守恒定律、地层层序论等一系列超时代的地质思想，被认为是创立近代地质学的代表。1734年，由俄国彼得堡科学院组织的包括俄、德、法各国科学家组成的探险队开始对北极进行大规模的北方探险，为期9年。18世纪60年代，

蒸汽三轮车的发明（居纽，1769）和蒸汽机的改进（瓦特，1769，1782）被认为是“工业革命”的重大标志。此后，同矿藏开发、土地利用、海疆远拓等因素的推动密切相关，地球科学很自然地得以从宏观到微观，以空前的广度和深度发展。

在大气科学方面，1820年，布兰德斯绘制了历史上第一张《天气图》，开辟了大气科学理论研究的途径；1835年科里奥利力概念的提出和白贝罗提出风和气压的关系，成为地球大气动力学和天气分析的基石，而20世纪30年代无线电探空仪的普遍使用，起始了真正有三维空间的大气科学研究。

莱依尔的奠基巨作《地质学原理》的出版（第一卷1830，第二卷1832，第三卷1833），是地球科学划时代的重大成就，也标志着近代地质学的确立。自此，近代地质学进入了全面发展的时期。在地球科学的各分支领域都有不同程度的进步，学科也相应地深化、细分，如：矿物学、岩石学、矿床学、地球化学、古生物学、构造地质学、地貌学、冰川学、海洋学、地球物理学、气候气象学等等。此时，近代解析态地学业已形成了完整体系。

目前，地球科学所包括的各个大分支学科已经切分十分精细，而且在一些领域还有进一步分析、细化和切分之势。比如，地质学（→岩石学、→矿物学、→矿床学）+化学（→无机化学）=地球化学；地球化学+生物学=生物地球化学；生物学→微生物学+地球化学=微生物地球化学。大气科学也有分支为：大气探测、气候学、天气学、动力气象学、大气物理、大气化学、应用气象学等，而又都再有切分，如大气物理学就有大气光学、大气电学、大气声学、大气辐射学等多个分支。海洋科学的基础学科有：海洋物理、海洋化学、海洋地质学、海洋生物学，而它也萌生出许多新的分支学科，如海洋气象学、海洋地球化学等。

据有关方面的不完全统计，有关地球科学的分支学科达110余种以上，其数量之大、范围之广为其他学科门类难以比拟。目前，地球科学已成为涵盖着地质学、地球化学、地球物理学、地