

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

环境科学类专业教学 改革研究报告

项目总负责人 丁树荣

项目主持学校 南京大学

高等教育出版社

010-58339100 58339101 58339102 58339103 58339104 58339105 58339106 58339107 58339108 58339109 58339110 58339111 58339112 58339113 58339114 58339115 58339116 58339117 58339118 58339119 58339120 58339121 58339122 58339123 58339124 58339125 58339126 58339127 58339128 58339129 58339130 58339131 58339132 58339133 58339134 58339135 58339136 58339137 58339138 58339139 58339140 58339141 58339142 58339143 58339144 58339145 58339146 58339147 58339148 58339149 58339150 58339151 58339152 58339153 58339154 58339155 58339156 58339157 58339158 58339159 58339160 58339161 58339162 58339163 58339164 58339165 58339166 58339167 58339168 58339169 58339170 58339171 58339172 58339173 58339174 58339175 58339176 58339177 58339178 58339179 58339180 58339181 58339182 58339183 58339184 58339185 58339186 58339187 58339188 58339189 58339190 58339191 58339192 58339193 58339194 58339195 58339196 58339197 58339198 58339199 58339200

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》。行为人将承担相应的民事责任和行政责任,构成犯罪的,将被依法追究刑事责任。社会各界人士如发现上述侵权行为,希望及时举报,本社将奖励举报有功人员。

现公布举报电话及通讯地址:

电摇摇话 (010) 59418000 举报热线 010-59418000

传摇摇真 (010) 59418000

耘 邮 皂 寄 址 岳 梁 崇 报 社 报 社

地摇摇址 北京市东城区沙滩后街 缘号

邮摇摇编 100022

摇摇责任编辑摇张月娥

封面设计摇张摇楠

版式设计摇史新薇

责任校对摇戈摇捷

责任印制摇

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 80 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,1985 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 2000 所高校 4000 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 4000 多个改革研究项目。经组织专家评审、整合之后,在文、理、工、农、医、财经、政法及外语等科类,先后批准立项共 1000 个大项目,包含 2000 个子项目,共 4000 多人承担了这些项目的改革研究工作。1985 年 7 月间,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。1987年 8月,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 100 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”,使这项改革真正成为全国性“有组织、较系统、起点高、立意新、整体性”的大型教学改革计划。1988年 8月,教育部在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系列的“改革研究报告”;二是 100 种左右“面向 21世纪课程教材”。1988年底,在“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 100 种,今年还将出版 100~200 种,到 1990 年将超过 200 种。系列“改革研究报告”是各项目

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 ~~五百~~份左右的优秀成果,作为代表国家级水平的面向 ~~二十一~~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改中选用或参考。希望这批凝聚着高教界广大干部和教师辛勤劳动的优秀成果,能在 ~~二十一~~世纪的高等教育教学改革中发挥重要作用。

~~二〇〇〇~~年 缘月于北京

目 录

引言	(员)
一、立项情况	(员)
二、改革研究概况	(员)
一、环境科学专业教学改革研究报告	(猿)
(一)环境科学发展的宏观背景研究	(猿)
一、环境科学的发展背景和趋势	(猿)
二、面向 21 世纪培养环境科学类专业人才的新要求	(猿)
(二)环境科学教育思想观念的更新及改革的指导思想和原则	(猿)
一、人才培养模式	(猿)
二、对环境科学专业人才培养原则的思考	(猿)
三、针对原有教学方案中存在的教育思想和观念问题而应采取的一些改革的原则性措施	(猿)
(三)环境科学专业教学改革方案及实施试点情况	(猿)
一、环境科学专业教学改革方案	(猿)
二、环境科学专业教学改革方案实施试点情况	(猿)
二、生态学专业教学改革研究报告	(源)
(一)生态学发展的宏观背景研究	(源)
一、生态学的发展背景和趋势	(源)
二、国外生态学专业教育发展情况	(源)
三、目前我国生态学专业人才培养的现状	(源)
四、面向 21 世纪培养生态学专业人才的新要求	(源)
(二)生态学教育思想观念的更新及改革的指导思想和原则	(源)
一、教育思想观念的更新	(源)
二、生态学专业改革的指导思想和原则	(源)
(三)生态学专业改革方案及实施、试点情况	(源)

摇 甬生态学专业教学改革方案	(远园)
摇 甬生态学专业改革方案实施试点情况	(远愿)
项目鉴定意见	(苑源)
附件一摇项目研究人员及研究单位	(苑园)
(一)项目总负责人及项目牵头学校	(苑园)
(二)项目负责人及主持学校	(苑园)
(三)项目参加单位	(苑园)
(四)项目主要研究人员及其工作单位	(苑园)
(五)项目参加研究人员及其工作单位和承担的任务	(苑园)
(六)项目下设子项目主持单位和负责人	(苑园)
(七)总结报告撰稿人及纳入出版研究报告撰稿人	(苑园)
附件二摇项目鉴定组织单位、鉴定委员会主任及 成员名单	(愿园)
附件三摇项目其他研究成果	(愿园)
(一)出版的“面向 21 世纪课程教材”目录	(愿园)
(二)已发表的论文目录	(愿园)
(三)其他成果	(愿园)
附件四摇项目工作大事记	(员园园)
后记	(员员员)

引 言

1. 立项情况

本项目是教育部“面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的第一批立项项目,项目编号 02—08—15。1994 年 12 月由南京大学丁树荣教授牵头,联合南开大学、北京大学两校,向原国家教委高教司提出申请,申请的项目名称为“面向 21 世纪环境科学类专业教学内容和课程体系改革研究”,后按照高教司的意见,与吉林大学于连生教授申请的“环境类(理科)专业课程与教学内容研究”及北京大学陈昌笃教授申请的“生态学”两项目合并,确定本项目名称为“环境科学类专业教学内容和课程体系改革研究”,项目组组长为南京大学丁树荣教授。本项目下设两个项目:①“面向 21 世纪环境科学类专业教学内容和课程体系改革研究(项目负责人:南京大学丁树荣教授);②“面向 21 世纪生态学专业教学内容与课程体系改革研究”(项目负责人:北京大学陈昌笃教授)。高教司于 1995 年 6 月批准立项,随即由项目组制订了项目实施计划上报高教司,该实划于 1995 年 12 月经高教司批准后开始实施[附件三(三)]。

2. 改革研究概况

立项研究初期,项目组从组织各校对国内外环境科学类专业教学情况的调查研究入手,以发达国家如美、英、加、日、德、俄等国为重点,共对 11 个国家和地区及国内已设有环境类专业的高等学校进行了大量调查研究及对比分析,包括专业设置、课程体系与教学内容、教学实施、以及实验、实习等实践性教学环节等多个方面。项目组对调查结果进行了多次研讨、分析,较充分地了解到国外环境科学类专业教学的现况、发展趋势和教学特色,并在此基础上,先后提出了环境科学、生态学两专业的综合调研报告以及教学改

革研究报告和论文,其中已在国内正式发展论文 33 篇[附件三之(二)]。与调研同时,还组织项目组成员学习教学改革文件,并及时传达讨论教育部(原国家教委)有关教育的有关指示和会议精神,首先转变项目组成员的传统教育思想和教育观念。进而结合我国环境科学类各专业的教学实际和教育部关于教改实施、本科专业目录调整、教材建设规划和编写等中心任务和工作,反复研讨,及时向教育部和高等学校环境科学教学指导委员会提供咨询意见和建议,研究制订专业教学改革方案,并于研究中期及时转入围绕各项实质性成果的取得,开展系列研究和组织工作,迄今已取得多项研究成果,完成了原定项目实施计划中所规定的各项任务。总计完成教学改革研究成果报告 7 篇,制订了环境科学、生态学两个专业教学改革方案;由项目组直接组织和推荐编写了“面向 21 世纪课程教材”10 种。其中,截至 2002 年 9 月,已全部由高教出版社出版。另由项目组主要研究人员编写出版了“面向 21 世纪课程教材”1 种;教学改革全面试点总结报告和单项教学改革试验总结报告共 4 种;研制完成(或阶段性完成)计算机辅助教学(CAI)课件 4 种及教学录像带 1 种;正式发表了研究论文 33 篇[附件三(二)];向国家教委等部门提出教学改革咨询报告 2 篇[附件三(三)]。

环境科学专业和生态学专业虽然同属环境类的专业,但在教学改革的背景、现状和指导思想等研究的内容上,两者之间仍然存在很大区别,故以下分别按照环境科学专业和生态学专业两部分,阐述各自的主体研究内容。

一、环境科学专业教学改革研究报告

(一) 环境科学发展的宏观背景研究

1. 环境科学的发展背景和趋势

人类文明历经坎坷沧桑,最先的农业文明把许多森林草原等植被破坏,使地球表面裸露出大片黄土地,所以农业文明被称为“黄色文明”;后来的工业文明使天空黑烟弥漫,水体乌黑发臭,矿山黑迹斑斑,所以工业文明被称为“黑色文明”;而到达 21 世纪的今天,在公众环境意识初步形成,绿色技术水平逐渐提高,环境产业有所发展的背景条件下,可持续发展战略已被各国政府首脑前所未有、难得一致地接受为人类社会重大的跨世纪的发展战略,并开始在各方面贯彻实施,在这样的有利形势下,人类在 21 世纪所建设的才是“绿色文明”或称“环境文明”。绿色文明是在环境无害、生态健全的情况下发展的,它的特征是人与自然和谐相处,环境与经济协调发展,它能使受到创伤和破坏的地球恢复青春,人类得以持续健康地生存和发展。21 世纪是绿色文明必将繁荣兴盛的世纪,是知识和人才成为经济主导力量的时代。为了在绿色文明时代再创辉煌的中华文明,中国需要超越传统的发展模式,致力于建立符合新世纪要求的,同环境相协调的科学技术体系、产业体系、管理体系和包括教育在内的社会文化体系。21 世纪的教育应当是物质文明与精神文明教育的紧密结合,从而使得人类同自然得以协调发展。1992 年巴西里约热内卢“环境与发展”大会通过《里约宣言》中指出:“人类应享有以与自然和谐的方式过健康而富有生产成果的生活权利,并公平地满足今世后代在发展与环境方面的需要”人类从工业文明向绿色环境文明过渡的这一伟大历史转折时期,对环境教育提出了新的、更高的要求。人类通过对工业

革命以来的发展行为、发展思想和发展观念进行反思所得到的基本结论是：

(1) 在人类社会发 展行为的作用下，人类赖以生存的自然环境已经被恶化到危及人类生存的程度，而且恶化的趋势仍在继续。

(2) 人类社会发 展行为之所以会导致严重的环境破坏，其原因在于决定这些行为的基本观念不正确。例如片面地强调“征服自然”，片面地追求经济效益等。

(3) 在这些不正确观念的支配下形成的许多基本理论，以及这些理论指导下所产生的许多行为存在、技术以至方针、政策、管理办法等，都是造成环境问题，危害人类生存的直接原因，必须尽快改变。

可见，要从根本上解决环境问题，就必须坚定不移地实施可持续发展战略，要能正确地实施可持续发展战略，就必须在全人类范围内开展环境教育。

自从 20 世纪中期爆发于一些发达国家的公害事件以后，人类才真正认识到环境问题及其严重性，并采用传统的科学思想和理论去研究和应用各种治理污染的方法和技术，早期的 60 年代环境科学的基本形成是环境化学、环境生物学、环境工程学等边缘交叉学科的综合，相应地开始培养这些方面的专业人才。但 80 年代起从治理污染的过程中逐步认识到，单靠科学技术手段是不能从根本上解决环境问题的，要有效地保护环境必须对人类社会自身的经济发展行为加强管理。于是在 80 年代中期又相应地产生了环境评价学、环境经济学、环境法等一系列新的交叉边缘学科，在培养环境科学专业人才中也注意增加这些社会科学和管理科学的教学内容。近期，自 20 世纪 90 年代以来，特别是 1992 年环境与发展大会上确立可持续发展战略以来，一些发达国家的高等环境科学教育中，环境人文社会科学的内容大量增加，涌现了许多新的学科、专业、课程和教材、专著。

在高等环境教育方面，自 20 世纪 60 年代以来，由于社会对环

境保护人才需求的增加和环境科学学科建设的发展,在上述各阶段,世界各国纷纷在高等学校设立各种环境科学类专业。我们采用各种方式对国内外高等环境教育情况进行了调查,根据美国1996年出版的包括3 215所四年制学院(大学)情况的《学院手册》(第33版)及其他各国资料进行了调查分析,以下分别从专业分布、课程设置和教学实施三方面介绍国外的环境高等教育现状。

(1) 国外环境科学类专业教育发展情况

1) 专业分布

①国外高等教育环境科学专业设置种类数量多、面广且多元化:根据美国的《学院手册》收录的3 215所大学学院,其中设置环境类专业的学校有472所,设置四年制环境类本科专业的有49种。设置数量最多的前5种专业为环境科学/自然资源维护、环境控制技术、环境健康工程、环境研究和环境健康。这49种专业中理工科(包括医、农类)专业数为29种,占总数的50%;人文社会科学类专业有18种,占37%。此外我们还选取了34所美国著名的大学调查其环境类研究生(硕士、博士)专业的设置情况,经统计,研究生专业数达到53种,其中理工类和人文社会类的专业比重分别为83%和13%,介于两者之间的专业如环境规划和环境研究专业,我占4%。这些专业所涉及的学科面十分广泛,这一方面与国外市场经济条件下的教育管理体制有关;另一方面由于环境保护事业和环境科学的发展,环境科学的内涵日益丰富,不仅包括工程类,还有自然科学和人文社会科学等。

②“复合型”人才培养在环境类本科生教育中尤为突出:国外的高等学校的本科教育是以培养“复合型”人才为目标的,环境科学是一门综合性很强的学科,因此更应突出“复合型”培养的特点。在美国,复合型专业(如环境科学/自然资源维护、环境研究、环境科学等专业)在环境类本科专业中所占比例达到64.8%,远远大于三级学科专业(如环境生物学、环境化学、环境地质学等)。表1列举了其中一些综合性专业的名称。加拿大高校环境类专业中

综合环境科学类专业的比重也远远高于环境工程类和自然资源类,我们调查了该国 33 所设有环境类专业的高校,其中设有综合类环境专业的有 28 所。这种以“综合型”为目标的本科生教育方针,是同日益发展的市场经济相适应的,它有利于毕业学生的就业,有利于接受更高一级的培训。随着现代科学的发展,任何一所高水平的高等学校都不可能使学生在校学习期间接受到当今所有的知识或最新的专业知识,但是高等学校可以通过加强基础理论教育,使学生掌握一种持久的终生可以使用的基础理论,以使它能够顺利实现知识的转变,较快地学习和掌握新的知识。

表 1 美国大学环境类综合性专业名称举例
(在被调查的 3215 所学校中)

专业名称(Majors)	专业出现频率/%
I 本科专业	
环境科学	1.7
环境研究	8.5
环境健康工程	12.7
环境控制技术	23
环境健康	6.1
环境科学/自然资源维护	54
环境科学与技术	0.2
环境维护和可更新资源管理	0.4
环境教育	1.0
II 研究生专业	
环境健康	17.6
环境和职业健康	8.8
环境科学	14.7
环境研究	6.0
环境健康科学	8.8
环境设计	12.0
环境科学和工程	12.0
自然资源和环境	3.0
环境政策	3.0

③人文社会科学型专业增多:目前,国际上设置的环境科学专业已不仅限于理工科类,还出现了诸如环境伦理和技术、环境政策和行为、环境技术和社会、能源与环境研究等人文与社会科学型的专业。例如,在美国的 49 种本科环境类专业中,这类人文与社会科学型的专业占 37%,研究生 53 种专业中则占 14%。这是因为,目前国际上环境保护事业的发展显示出它是一项综合性乃至整个社会的系统工程,环境问题不仅仅包含自然环境问题,也具有由社会实践和结构产生的社会环境问题。技术仅仅是一个重要组成部分,环境问题的解决不能简单依靠具有技术专长的人群,而要领先全社会公民。它涉及实际社会和政治行为的意识形态,资源和经济的发展模式,社会结构和经济发展的次序,社会价值观和道德标准,社会和公众意识的提高和参考。因此,涉及政治、法律、管理、道德、伦理、价值、决策等一整套人文和社会科学知识。表 2 列举了些这类专业的名称。

表 2 美国大学环境类人文社会科学类专业名称举例

专业名称	专业名称
环境/经济/政治	环境宣传(交流)
环境伦理和技术	环境系统分析
环境政策与行为	环境技术和社会
环境政策	环境暴露评价和工程
环境分析	环境系统工程学
环境经济学	环境规划
环境管理学	环境判断
环境设计	能源、环境和发展的政治经济学

2) 课程结构和设置

①课程结构:国外环境科学类本科专业课程设置的一个明显特点是专业课数量多,涉及面广,学生选修自由度大,注重素质教育以及学生综合分析、解决问题能力的培养,并且人文社会科学类课程较多。以美国纽约州立大学环境科学与森林学院环境研究系的课程结构为例,环境专业本科的课程体系与结构分为两大部分,

即较低部分课程和较高部分课程,如表 3 所示:

表 3 美国纽约州立大学环境科学与森林
学院环境研究系的课程体系与结构

课程分类	课程内容
较低部分课程	自然科学类 普通生态学/普通植物学/普通动物学,普通地学/地球科学,普通化学/普通物理学
	社会科学类 经济学,政府/政治科学,社会学和文化人类学,美国历史,心理学或人类地理学或其他一门社会科学课
	人文科学类 文学,哲学,外语,艺术,音乐,戏剧等
	英文写作
	数学和计算机应用
	其他课程
较高部分课程	专业基础课 土壤学,水文学和水质学,普通生态学,以及下列课程中任选一门(环境微生物学、植物多样性、树木学、昆虫学、无脊椎动物学、动物行为的原因、鸟类和哺乳动物生物学、有机化学),意识、价值和环境,政府与环境,社会过程和环境
	技能和方法课 职业写作,图书馆研究,统计学,以及下列课程中任选两门(计算机程序导论、环境交流、产生问题交流讨论会、环境分析导论、信息技术导论、逻辑学)
	主修领域课 自三年级起分以下 4 个主修领域: 环境信息和技术领域(包括环境测量和空间信息,环境技术——水与废水处理,环境管理的决策模式,地理信息系统导论) 土地使用规划领域(包括规划和设计中的自然过程,综合土地规划,土地使用发展过程,土地发展法) 生物科学应用领域(包括生物资源,植物资源,动物资源,基因工程) 政策和管理领域(包括环境经济学,管理原理,自然资源和环政策,自然资源管理法)
	其他专业课程 这部分课程由学生根据自己的主修领域自选,但须保证广度和深度,例如,政策和管理领域的课程有:室外娱乐管理,森林旅游地的规划和发展,野生生物管理等
	高级综合课