

HUANJIANG KEXUE TESE ZHUANYE JIANSHE

SILU YU SHIJIAN

# 环境科学特色专业建设 思路与实践

孙德智 王毅力 李敏 主编

中国环境出版社

014010488

X-4  
18

# 环境科学特色专业建设的 思路与实践

孙德智 王毅力 李 敏 主编



中国环境出版社·北京



北航

C1697512

X-4  
18

## 图书在版编目(CIP)数据

环境科学特色专业建设的思路与实践/孙德智,王毅力,  
李敏主编. —北京:中国环境出版社,2013.6

ISBN 978-7-5111-1444-0

I. ①环… II. ①孙…②王…③李… III. ①环境科  
学—专业设置—研究—中国 IV. ①X

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第096131号

出 版 人 王新程  
责任编辑 付江平  
责任校对 唐丽虹  
封面设计 金 喆

---

出版发行 中国环境出版社  
(100062 北京市东城区广渠门内大街16号)  
网 址: <http://www.cesp.com.cn>  
电子邮箱: [bjgl@cesp.com.cn](mailto:bjgl@cesp.com.cn)  
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)  
010-67113412 (图书出版中心)  
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司  
经 销 各地新华书店  
版 次 2013年6月第1版  
印 次 2013年6月第1次印刷  
开 本 787×1092 1/16  
印 张 21.75  
字 数 520千字  
定 价 60.00元

---

【版权所有。未经许可,请勿翻印、转载,违者必究。】  
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题,请寄回本社更换

## 编 委 会

主 编 孙德智 王毅力 李 敏

副主编 张立秋 梁文艳 王 辉 豆小敏 王春梅

黄 凯 曲 丹 姜 杰 齐 飞 马伟芳

## 前 言

我国高等学校设置环境科学专业始于 20 世纪 70 年代末,这时的环境科学专业依托其他学科。进入 80 年代后,国内一些综合性大学先后设立了环境科学专业,表明我国的环境科学专业教育逐渐开展起来。

随着我国经济社会的快速发展,环境问题日趋严重,我国环境科学专业也进入快速发展时期,对环境问题的研究与培养专业人才进入了一个快速发展的阶段,环境科学专业点的数量明显增加。据不完全统计,到 2012 年,我国近 250 所的高等学校开设了环境科学本科专业,为国家培养了大量不同类型环境科学专业人才,对于解决我国严重的生态环境问题发挥了重要作用。但是,由于我国经济高速发展造成巨大环境压力的特殊国情,导致当前我国环境科学专业发展所面临的挑战也是空前的。环境科学作为一门导向性学科具有很强的社会应用性,既要不断地吸收其他学科的知识,又要立足于实际环境问题的解决。这也意味着环境科学面临着比其他学科更为艰巨、更为紧迫的任务。高等学校环境科学专业肩负着重要的历史使命与社会责任,既要研究污染的生成、转换、扩散等自然规律,研究控制污染的战略、规划、管理方案和技术手段,又要培养具有创新思想、创新能力和较强适应性的人才,进而为我国的环境保护与可持续发展事业作出应有的贡献。

北京林业大学环境科学本科专业始建于 1997 年,2003 年环境科学硕士点获准招收工学硕士研究生。为加强环境学科的建设与发展,学校于 2007 年 4 月成立了环境科学与工程学院(以下简称学院),学院建设定位在科研与教学并重,学科方向为生态环境保护领域;人才培养定位在国家需求的高素质生态环境领域环境保护专门人才(特别是生态与农林领域)。自学院成立以来,将专业发展与国家经济社会发展密切联系,并得到了学校“211 工程”三期和“985 工程科技创新平台”等的支持,环境科学专业无论是人才培养质量还是科学研究,都得到高速健康的发展,得到学校和社会的认可,成为学校具有特色的专业之一,有着较为雄厚的师资和教学管理力量、完备的教学基础设施和办学条件。基于这些条件,学校认为环境科学专业符合教育部“质量工程”有关特色专业建设要求,同意申报国家特色专业进行建设,使专业不断发展和完善,成

为特色更鲜明、优势更明显的高等教育专业，对我国同类专业的建设发挥更大的示范作用。

学院在环境科学国家特色专业建设的过程中，尤其在师资队伍建设、人才引进、实验基地和教学质量工程立项、国际交流等方面得到了学校的大力支持，为该项工程的顺利实施提供了有力帮助。经过3年的专业建设，基本上完成了计划任务书的主要建设任务，达到了预期建设成果。本书只是对我们进行环境科学国家特色专业建设的思路和实践过程的一个总结，还存在许多问题和不足，希望能得到国内同行的批评指导。

本书由“环境科学国家特色专业建设”负责人孙德智教授进行总体设计，并与王毅力教授和李敏教授共同组织编写而成，环境科学专业多位教师参与了本书的讨论和编写，其中孙德智负责第1章及第2章、第3章部分内容的编写，王毅力负责组织了第2章的编写，李敏负责组织了第3章的编写，专业教师张立秋、梁文艳、王辉、豆小敏、王春梅、黄凯、曲丹、姜杰、齐飞和马伟芳参与了部分内容的编写。全书由孙德智、王毅力和李敏负责统稿。

限于编者水平，加之时间仓促，书中的错误、疏漏之处在所难免，希望得到专家、学者及广大读者的批评指教。

编者

2013年2月

# 目 录

|       |                              |    |
|-------|------------------------------|----|
| 第 1 章 | 环境科学国家特色专业建设总体思路 .....       | 1  |
| 1.1   | 满足国家需求的环境科学专业发展战略 .....      | 1  |
| 1.2   | 我校环境科学国家特色专业建设目标与建设内容 .....  | 3  |
| 1.2.1 | “环境科学国家特色专业”建设目标 .....       | 3  |
| 1.2.2 | 建设内容 .....                   | 4  |
| 1.3   | 预期建设成果 .....                 | 5  |
| 第 2 章 | 环境科学特色专业建设实践 .....           | 7  |
| 2.1   | 专业人才培养体系的建设实践 .....          | 7  |
| 2.1.1 | 专业人才培养方案修订完善 .....           | 7  |
| 2.1.2 | 专业的课程体系建设实践 .....            | 11 |
| 2.1.3 | 专业课程教学大纲修订完善 .....           | 16 |
| 2.1.4 | 专业实践教学条件的建设 .....            | 46 |
| 2.2   | 师资队伍的建设 .....                | 47 |
| 2.2.1 | 通过引进、进修及培训,提升教师队伍的整体素质 ..... | 47 |
| 2.2.2 | 积极开展教学研究,不断提升教学水平与质量 .....   | 47 |
| 2.2.3 | 提升教师科研和服务社会能力,实现科研促进教学 ..... | 48 |
| 2.2.4 | 加强学术交流,提高专业的影响力和知名度 .....    | 48 |
| 2.3   | 专业管理制度建设 .....               | 48 |
| 第 3 章 | 环境科学特色专业建设成果总结 .....         | 50 |
| 3.1   | 师资队伍建设成果 .....               | 50 |
| 3.1.1 | 引进和培训机制全面提升了教师综合素质 .....     | 50 |
| 3.1.2 | 导师组制对新进教师培养发挥了重要作用 .....     | 51 |
| 3.1.3 | 教学研究提升了专业整体教学水平与质量 .....     | 51 |
| 3.1.4 | 科学研究提升了教师学术和教学水平 .....       | 52 |
| 3.1.5 | 学术交流提高了专业的影响力和知名度 .....      | 53 |
| 3.2   | 教学研究与改革成果 .....              | 53 |
| 3.2.1 | 精品课程建设成果 .....               | 53 |
| 3.2.2 | 教学改革成果 .....                 | 85 |
| 3.3   | 实践教学条件建设成果 .....             | 87 |
| 3.3.1 | 本科实验教学中心 .....               | 87 |

---

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 3.3.2 本科实习实践教学基地 .....   | 88  |
| 3.4 本科生科技创新实践成果 .....    | 90  |
| 3.5 本科生毕业论文选编 .....      | 93  |
| 3.6 本科生实验、综合实习报告选编 ..... | 221 |
| 3.6.1 专业本科生实验报告选编 .....  | 221 |
| 3.6.2 本科生综合实习报告选编 .....  | 246 |
| 3.6.3 本科生课程设计报告选编 .....  | 262 |
| 3.7 专业管理制度建设成果 .....     | 319 |
| 参考文献 .....               | 339 |

# 第 1 章 环境科学国家特色专业建设总体思路

## 1.1 满足国家需求的环境科学专业发展战略

改革开放 30 多年来,我国的经济的发展取得了长足的进步。但是,由于我国自然生态与环境的先天脆弱和地区发展的不平衡,加之人口过度增长、经济社会发展模式和某些政策不当,致使我国的生态与环境遭受了严重的破坏。当前,我国正处在改革发展的关键阶段,经济建设、政治建设、文化建设、社会建设以及生态文明建设全面推进,工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化深入发展,人口、资源、环境压力日益加大。伴随着经济的快速增长,我们所面临的资源、环境和发展问题十分复杂,资源消耗和污染排放将面临非常严峻的形势,存在着水环境污染形势严峻、大气复合污染严重、大范围生态退化、生物物种资源丧失严重等诸多突出的环境问题。环境污染不断加剧与人民群众生活水平日益提高之间的矛盾也日渐突出,进而成为实现全面小康社会的最大制约因素。在未来的几十年间,如果采取的措施不力,主要污染物的排放量将持续攀升,水、大气、近岸海域、土壤等环境要素的质量存在着进一步恶化的巨大风险。

我国客观存在的不断恶化的环境形势,导致当前我国环境科学面临的挑战也是空前的。我国的环境科学肩负着巨大的历史使命与社会责任,需要尽可能地寻找出一条能在较短时间内解决我国环境问题的道路和途径,这就要求环境科学不仅要研究污染物生成、扩散、转化等自然规律,更要研究从根本上控制污染的战略、规划、管理方案和技术手段。而且需要不断提高环境科学人才的培养质量与规模。

最近 30 年来,我国环境科学的发展已经取得了很大的成就,不仅培养了大量合格的环境保护人才,而且为我国环境问题的解决作出了很大的贡献。然而,21 世纪经济社会的高速发展和全球化的国际竞争,对各类人才素质的要求不断提高,尤其需要具有国际竞争能力的外向型、复合型、创新型人才。因此,培养基础扎实、知识面宽、能力强、素质高的具有创新精神和实践能力的高级专门人才应该是环境科学专业人才培养的总体要求。

教育部制定的《国家教育事业发展的第十二个五年规划》中明确指出:“以加快转变经济发展方式为主线,推进经济结构战略性调整、建立现代产业体系,推进资源节约型、环境友好型社会建设,迫切需要进一步提高劳动者素质,调整人才培养结构,增加应用型、技能型、复合型人才的供给。”

社会对人才的需求是多样化的,因此人才的培养模式也应当是多样化的。概括起来,目前国家和社会发展急需环境科学专业培养以下四类人才:①具有高尚的科学素养和扎实的专业知识、对环境科学学术研究充满兴趣和研发能力的环境科学综合型学术人才;②将环境科学实用型技术应用到环境领域的专门型技术人才;③具有环境专业素质和组

织管理能力的环境保护领域管理者；④具有强烈的社会责任感和奉献实干的环境保护产业实业人士。

当前，我国高等学校环境科学专业人才培养模式总体上还比较单一，往往是偏重学术人才、技术人才的培养，而对于具有环境素质的管理者以及环境领域的实业人才培养缺乏系统思考和机制应对，导致应用型、技能型、复合型人才紧缺。在传统的培养体制下，教学较多关注的是学生业务学习能力的培养，而很少关注学术、科研以外的综合素质的培养，这样无异于抹杀或削减了学生成为具有高素质环境管理者和实业人才的机会。而当今社会，用人单位更注重的是能力评价，独立工作能力、操作技能、学习新知识能力、表达与沟通能力及合作能力均受到更多的重视。

因此，在现有的培养体系的基础上，需要加强创新人才培养体制、办学体制、教育管理体制，改革教学内容、方法、手段，建设现代学校制度，如增加与社会实践密切相关的课程或者讲座等教学内容，以便有此方面兴趣的同学选修，通过实践性很强的培养训练，一方面能够锻炼和提高专业人才的综合素质；另一方面也能让专业人才更好地了解所学知识在现实生活中的应用情况，以便及时做出调整，也只有这样，才能真正培养出社会所需要的人才。

《国家教育事业第十二个五年规划》指出：“人才培养的体制机制更加适应社会主义市场经济的要求，树立多样化人才观念，不拘一格培养人才。”要“尊重教育规律和学生身心发展规律，坚持德育为先，能力为重，全面实施素质教育，培养德、智、体、美全面发展的社会主义建设者和接班人。要服务国家战略，将服务加快转变经济发展方式的要求和理念贯穿到教育工作全局。进一步发挥教育人才培养、科学研究、社会服务和文化传承创新的作用，大力调整人才培养结构，扩大紧缺人才特别是技能型、应用型、复合型人才规模，着力提升人才培养质量。优化结构、强化特色，走以质量提升为核心的内涵式发展道路”。在提高人才培养质量方面，强调“全面发展和个性发展、创新思维和社会实践紧密结合”。在创新人才培养方面，强调“加强创新意识和能力培养。把激发学生的学习兴趣、保护学生的好奇心作为教学改革重要标准，努力营造鼓励独立思考、自由探索、勇于创新的良好环境。注重学思结合，知行统一，因材施教，推广启发式、探究式、讨论式、参与式教学方法。加强动手实践教学，增加学生参加生产劳动、社会实践和创新活动的机会。拓宽创新型人才的成长途径。按照培养造就新知识的创造者、新技术的发明者、新学科的创建者的要求，深入研究拔尖创新人才的特征和成长规律，有效识别具有创新潜质的学生。支持部分高等学校探索建立科学基础、实践能力和人文素养融合发展的人才培养模式。”

环境科学是问题导向性学科，因环境问题而产生，以解决实际的环境问题为根本。环境科学面对前所未有的挑战和机遇，必须清醒地认识到，环境学科专业人才培养和专业发展方向应密切结合当前国民经济和社会发展所面临重大生态环境问题的科技需求，为国家发展战略提供咨询研究工作，为国家或地区在发展过程中提供战略咨询，为企业环境问题的解决提供技术支持。从生态变化、资源利用、城市与区域规划与发展的角度分析和认识环境污染问题，提出解决方案，更需要从社会政策、经济等多重视角认真审视这些环境问题，才能够得出切实、可行、有效的解决方案。我国的环境问题在近 30 年内集中发生和累积，其复杂性和严峻性是世界之最，解决这一世界性的难题，为环境科学提供了极佳的

发展机遇。近年来,环境科学在学科理论体系和方法学的构建上取得了突破,使得学科教学体系和专业知识体系的优化有了理论指导。环境科学的各个分支学科都在快速发展,无论是对污染物的环境行为,还是污染控制技术、生态保护技术,或者与生态环境保护相关的清洁生产技术、循环经济技术,乃至环境伦理、环境法律、环境规划与管理、环境经济学等都有了长足的进展。作为培养环境科学专业人才的普通高等学校,应当尽快适应这一变化,加快人才培养体系的改革步伐,以适应环境科学专业知识快速更新的节奏。

影响环境科学专业人才培养的因素是多方面的,其中最为重要的包括:中国国情和环境问题全球化对环境专业人才的需求、环境科学的快速发展、相关学科的发展、现代仪器设备和信息网络的广泛应用、国际履约与交流合作等。由于我国环境问题的复杂性,因此,需要培养的环境科学专业人才具有:①信念执著、品德优良、服务国家、服务人民的社会责任感;②系统分析环境问题的能力。能够对环境问题发生的多种原因(物理、化学、生物、技术、社会)做出全面、准确的定性描述,能够运用相关学科的知识和方法,对环境问题发生的原因和影响做半定量、定量的描述;③综合解决环境问题的能力。能够正确使用不同技术方法进行有效组合和系统集成,实现对环境问题的有效解决。

## 1.2 我校环境科学国家特色专业建设目标与建设内容

我国农林院校中设置环境科学专业的共有几十所,大部分院校中环境科学专业的办学均是参考或照搬了国内重点院校(学科)的办学模式,人才培养特色和专业发展方向不够突出,难以满足社会对环境科学专业不断变化的要求,或是在与其他重点院校环境科学专业毕业生的就业竞争中不占优势。然而值得注意的是,农林院校的环境科学专业在人才培养和专业发展方向上也存在着一些先天的优势,譬如北京林业大学作为国家首批“211工程”和“国家985科技创新平台”建设的全国重点大学,在林学、水土保持、园林、生态学、生物学等方面具有鲜明的特色和雄厚的研究实力。环境科学专业可与上述专业进行交叉融合,充分吸收借鉴上述专业相关的理论与技术,有利于我校环境科学专业的发展和特色人才的培养。

基于上述背景,北京林业大学环境科学专业于2010年申请并得到教育部批准建设《环境科学国家特色专业》[高等学校特色专业建设点项目(TS11829)],以期为我国农林院校环境科学专业的办学模式提供借鉴和参考。

### 1.2.1 “环境科学国家特色专业”建设目标

紧密结合我国经济社会和国际生态环境领域的发展前沿对环境科学专业的需求,构建出具有农林特色的环境科学专业人才培养模式,即培养的专业人才适应21世纪社会发展需要,德、智、体、美全面发展,掌握环境科学专业领域污染防治、环境规划、评价以及生态环境资源保护等方面的基本理论、基本知识和基本技能,具备较强的计算机和外语应用能力、创新意识和独立获取知识的能力以及环境科学领域的实践与科学研究、规划与管理能力,具备良好的科学素养与团队协作精神,能够从事生态环境污染防治研究及相关工作。建设一支师德高尚、业务精湛、结构合理、充满活力的高素质专业教师队伍。构建一套规范化专业建设与人才培养规章制度,实现精细化管理过程,为专业快速发展提供保障。

### 1.2.2 建设内容

我校环境科学国家特色专业建设内容包括如下几个主要方面。

(1) 完善环境科学专业人才培养体系 完善专业人才培养体系,目的是提高人才培养水平。适应国家和社会发展需要,遵循教育规律和人才成长规律,深化教育教学改革,创新教育教学方法,探索培养四类专业人才方式,努力造就德、智、体、美全面发展的高素质专业人才。

2007年,我们参照教育部环境科学教学指导委员会“十一五”有关指导性文件,结合社会对环境科学专业人才的实际需要,以培养知识、能力和素质俱佳,具有“厚基础、宽口径、重能力、有特色”的人才为核心目标,对2002版环境科学专业人才培养方案进行了全方位、大幅度的修改,深入优化理论课程教学体系和实践课程教学体系,构建出2007版环境科学专业人才培养方案(以下简称“2007版人才培养方案”)。

“2007版人才培养方案”实施四年来,取得了显著的成绩,环境科学专业本科生的教学效果和教学质量明显提高,学生的专业知识、分析与解决实际问题的能力、实践动手能力与管理能力等方面均得到了显著提高,达到了预期的目标,得到了同学的认可和用人单位的好评。

但是,“2007版人才培养方案”实施也发现存在一些问题与不足,特别是人才培养的特色仍不够十分鲜明,理论与实践教学体系的内涵有待进一步丰富。为此,需要对“2007版人才培养方案”进行调整和完善。

按照教育部高等学校环境科学专业教学指导分委会提出的环境科学本科专业“十二五”人才培养战略和规范,我们将我校环境科学专业人才培养定位在:培养生态环境保护领域,特别是农林生态环境领域知识、能力、素质俱佳,具有“厚基础、宽口径、重能力、有特色”特征的,满足社会所需的高素质环境保护专门人才。据此来完善专业人才培养体系,具体内容包括:专业人才培养方案的修订完善,使特色更加鲜明;专业课程体系修订完善,构建出具有鲜明特色的环境科学专业课程体系;专业课程教学大纲修订完善,其目的是整合与优化课程内容,使课程内涵更加丰富,并加强精品课程建设;专业实践教学条件的建设与完善,着力加强培养专业人才分析问题、解决问题和动手能力,加强实验室和教学实习基地的建设。争取将环境科学专业建设成为整体水平居国内农林院校一流的专业和国家生态与农林环境保护行业人才培养基地。

(2) 建设一支高素质专业师资队伍 我国的经济与社会发展对环境科学专业提出了更高的需求,各高校都十分重视师资队伍建设,确保专业拥有一支高水平、高素质、结构优化、质量优秀的教师队伍,是环境科学专业可持续发展的重要保证。

我校环境科学专业专职教师全部具有博士学位,而且皆来自国内外名牌大学。教师主要以中青年教师为主,40岁以下教师占80%。总体上,从培养国家和社会发展需要的环境科学专业四类人才角度来看,本专业目前的师资队伍还存在不少的问题,主要体现在:一是师资队伍年龄结构整体年轻,教学与科研的经历不多,尤其是教学方法与经验欠缺、教学技能与水平亟待提高;二是在国内外有影响力的教师偏少,与国际交流的能力亟待提高;三是师资队伍整体知识结构不尽合理。由于上述原因,导致我校环境科学专业的人才培养质量还不高,缺乏在社会上的竞争力。因此,需要通过“环境科学国家特色专业”的建设,

强化教师队伍建设,提升教师整体素质。

师资队伍的建设内容包括:提升教师教学水平、科研能力和国际交流能力,改善教师队伍知识结构,全面提升教师队伍整体素质,形成一支师德高尚、创新能力强、知识结构与年龄梯队合理的高素质专业师资队伍,满足培养知识、能力和素质俱佳的环境科学专业人才的需要。

(3) 构建一套规范化的专业建设规章制度,实现精细化管理过程 经过多年的专业发展和人才培养实践,我们充分认识到管理规章制度规范化,并在实施过程中实现精细化,是专业健康发展和高质量专业人才培养的重要保障。

根据专业发展方向和人才培养的需要,我们已经建立了一些管理规章制度,并付诸实施。在“环境科学国家特色专业建设”过程中,我们将根据专业发展方向和专业人才培养定位,建立健全环境科学专业各项规章制度、监督和奖励机制,构建出一套规范化专业发展和人才培养规章制度,并在管理过程中实现精细化。实现专业建设科学化、教学管理规范化、教研活动常规化、师资培训制度化。

### 1.3 预期建设成果

经过3年的建设,我校环境科学国家特色专业将建设成为具有特色鲜明、优势明显、教学与科研并重、整体水平居国内农林院校一流和国家生态与农林环境保护行业人才培养基地,可为我国农林院校环境科学专业的办学模式提供借鉴和参考。预期建设成果如下:

(1) 完善环境科学专业人才培养体系 该培养体系面向国家对生态环境保护人才的需求,结合我校在水土保持、园林、生态与生物等学科的特色和优势,适应培养生态环境保护领域,特别是农林生态环境领域知识、能力、素质俱佳,具有“厚基础、宽口径、重能力、有特色”特征的,满足社会所需的高素质环境保护专门人才。

- 构建出满足环境科学专业人才培养的课程体系,其特色更加鲜明。课程体系要明确规定每门专业课的知识单元和授课内容,课程设置与教学内容充分体现我校农林院校特色。
- 修订完善环境科学专业各门课程的教学大纲,使课程内涵更加丰富,注重将本专业的新理论与新技术及时引入教学活动中。
- 加强精品课程建设;建设6~8门校级精品课程。建成3~5门校级精品课程(包括:环境化学、环境监测、水污染控制工程、大气污染控制工程),其中有1~2门课程可以申请北京市精品课程;出版《环境监测实验》专业教材1部。
- 申请各级教学改革课题6~10项,争取获校级教学成果奖1~2项。
- 发表教学论文8~10篇。
- 加强实践教学体系的建设和实习实践基地的建设。

实践教学体系的建设要充分体现学生创新能力、动手能力和解决实际问题能力的训练。争取将环境科学专业实验中心建成北京市级实验教学示范中心。

实习实践基地的建设,首先要建设好已有的两个教学实习基地(北京亦庄金源经开污水处理厂、北京高安屯垃圾处理厂);3年内新建两个教学实习基地(北京高碑店污水处理厂、北京鹫峰国家森林公园)。充分发挥校内北京市教委“污染水体源控与生态修复技术

工程研究中心”和北京市“水体污染源控制技术”重点实验室产学研结合的功能，提高专业学生解决实际环境问题的能力。

(2) 建成一支高素质专业师资队伍 全面提升专业教师的教学水平、科研能力和国际交流能力，构建一支师德高尚、创新能力强、知识结构与年龄梯队合理的高素质专业师资队伍，满足新时期环境科学专业人才培养的需要。力争形成环境科学专业校级教学团队。

(3) 构建一套规范化的专业管理规章制度 建立健全环境科学专业各项规章制度、监督和奖励机制，实现精细化管理过程。专业管理规章制度包括：专业建设、教学管理制度、教师考核奖励制度、教研活动和师资培训等。

- 专业建设。依据在我国快速发展过程中环境问题的特殊性和解决环境问题的紧迫性对环境科学研究及环境科学人才培养的巨大需求，参照教育部高等学校环境科学专业教学指导分委会提出的环境科学本科专业“十二五”人才培养战略和规范，进行环境科学专业建设，采用科学的建设机制，定期投入，规范监督制度，有效推进建设步伐。
- 教学管理制度。在进一步完善现有教学管理制度基础上，强化教研室的建设，每门专业课程均由 2~3 名教师组成课程组，在教研室范围或专业范围内，共同研讨课程的教学方法和内容，并定期组织观摩教学。
- 教师考核奖励制度。完善教师考核奖励制度，将教学质量纳入教师评价体系，并与岗位聘任和津贴发放等挂钩。定期考核教师的业务水平，促进教师的业务能力提高，扩大本专业在国内外的影响。
- 教学研究活动制度。以教研室为单位，实现教学研讨和教学经验交流制度化。
- 师资培训制度。以提升青年教师教学和学术水平为宗旨制定相关制度，组建教学团队和科研团队。

## 第2章 环境科学特色专业建设实践

### 2.1 专业人才培养体系的建设实践

我们跟踪国际上环境科学领域发展动态,结合我国在环境科学领域的社会需求和对专业人才需求,特别是在农林与生态环境领域的科技需求和人才需求,参照教育部环境科学教学指导分委员会制定的环境科学专业“十二五”发展战略与规范,对环境科学专业人才培养体系进行了建设实践,主要工作包括专业人才培养方案的修订完善、专业课程体系建设实践、专业课程教学大纲的修订完善以及专业实践教学条件的建设等方面。

#### 2.1.1 专业人才培养方案修订完善

根据环境科学特色专业建设的总体思路与目标,我们通过对2007版环境科学人才培养方案的实践效果进行了分析,认为尽管该培养方案在体现“厚基础、宽口径、重能力、有特色”的人才培养方面取得了较好的成绩,但还存在“人才培养的特色不够鲜明,理论与实践教学体系的内涵期待进一步丰富”的问题,从而在人才培养质量方面具有较为明显的局限性。鉴于此,我们对2007版环境科学专业人才培养方案进行了修订完善,形成了2011版环境科学专业人才培养方案。

##### 2.1.1.1 培养方案修订原则

环境科学特色专业人才培养方案的修订完善遵循的原则。

##### 1. 准确定位,突出特色

目前,我国环境问题“结构型、复合型、压缩型”的特点决定了高等学校培养环境科学专业本科人才的定位为“复合型、高技能、应用创新型、国际化”的环境保护的专门人才。北京林业大学作为国家首批“211工程”和“国家985科技创新平台”建设的全国重点大学,在林学、水土保持、园林、生态学、生物学等方面具有鲜明的特色和雄厚的研究实力。因此,学院在秉承上述高等学校环境科学专业本科人才定位目标的同时,紧密结合北京林业大学的优势,最终确定北京林业大学环境科学专业本科人才培养的定位为“面向生态环境保护领域,特别是农林生态环境领域,培养具有‘厚基础、宽口径、重能力、有特色’的知识和能力、素质俱佳的高素质环境保护专门人才”。依据这一定位,本科人才注重素质、能力和知识3方面的培养,具体内容参考“教育部高等学校环境科学教学指导分委员会”制定的环境科学专业规范(征求意见稿)确定如下:

(1) 素质结构要求 培养本科生的综合素质,使之具备强烈的社会责任感和奉献实干精神、团队协作精神、良好的职业意识;培养创新意识和创新思维能力,使学生具有掌握新技术、高技能、拓宽新市场、服务再创新的素质。具体而言,需要从思想道德素质、文

化素质、专业素质以及身心素质 4 方面进行培养。

**思想道德素质：**即具有政治素质、思想素质、道德品质、法制意识、诚信意识、团队意识。具有科学的世界观、人生观和价值观；具有使命感、责任感、危机感、正义感等高尚的品质。热爱环境保护事业，注重职业道德修养。

**文化素质：**即具有丰富的国内外历史文化知识、较好的语言表达和人际交往能力以及较高的文化艺术修养；具有正确的思想观念，科学的思维方式，高尚的价值取向、人格品质和审美情趣。

**专业素质：**即具有敏锐的洞察力、创造性思维、科学思维方法、科学研究方法、创业创新意识，掌握综合分析问题的能力，具有求真务实的专业精神、严谨的科学素养和精益求精的专业态度。

**身心素质：**即具有主动锻炼的意识，具有崇高的理想、强健的体魄和健康的心理素质，乐观、自信，具有紧迫感、坚韧的毅力和不畏艰难的气魄，勇于面对风险。

(2) 能力结构要求 总体而言，要求本科生具有分析能力、实践能力、创新应变能力、组织管理能力、终身学习能力、国际交流和竞争能力。为了达到上述能力要求，就需要本科生在获取知识、应用知识和创新知识的能力方面得到全方位的提高。

**获取知识的能力：**具有很强的自学能力，较好的表达、沟通与社交能力，较强的外语、计算机及信息技术应用和文献检索能力。

**应用知识的能力：**具有较强的综合应用专业知识和相关领域的知识去发现问题、分析问题和解决问题的能力，以及环境科学领域的综合实验与实践能力。

**创新知识的能力：**在环境科学领域内具有一定的创造性思维能力、创新实验能力、科技研发能力。

(3) 知识结构要求 在知识结构方面，要求本科生具有扎实的理论基础和专业知识、高超的专业技能。对本科生的知识结构的培养，需要从工具知识、人文社会科学知识、自然科学知识、工程技术科学知识以及专业知识方面进行构建。

**工具性知识：**熟练掌握外语、计算机及信息技术应用、文献检索、科技方法、科技写作等方面的知识。

**人文社会科学知识：**具有基本的文学、历史学、哲学、政治学、法学、社会学、心理学、管理学、经济学等方面的知识。

**自然科学知识：**具有较扎实的数学、化学、物理学、生物学、生态学、地学等方面的基础知识。

**工程技术科学知识：**了解相关的工程技术科学知识，譬如：电工电子技术、仪器分析技术、污染控制技术、生态修复技术等。

**专业知识：**具有全面扎实的专业基础知识和专业方向知识，包括环境学、环境自然科学、环境技术科学、环境人文社会科学等领域的专业知识以及环境科学实验与实践的知识。

## 2. 优化体系，通专兼顾

优化环境科学专业人才培养体系，实现通识教育、学科基础教育、专业教育三大平台与综合拓展环节的有机结合。坚持通识教育与专业教育并重的原则，注重相关专业知识的交叉与融通，注重前沿和特色。按照“加强通识教育，拓宽学科基础，优化专业核心课程，拓展专业选修课程，强化实践环节”的总体思路，专业通识教育、学科基础以及专业核心

课程的设置应体现“厚基础、宽口径、重能力、有特色”的人才培养目标,参考“教育部高等学校环境科学教学指导分委员会”制定的环境科学专业规范(征求意见稿)的普通教育(通识教育)、专业教育和综合教育3个知识体系,并体现我校农林生态环境保护特色以及专业发展的需要适当设置其余的课程。

### 3. 强化实践,注重创新

我们通过对2007版人才培养方案及其实施效果进行了深刻的剖析,对实践教学环节在高素质环境科学专业本科人才培养中的关键作用又有了更为明确的认识,因此在环境科学专业人才培养方案的修订完善过程中,对于每门专业课程均设置了相应的实践环节,包括课程实验、课程设计、综合实习、毕业论文,其目的是强化训练本科人才的实践动手能力与分析、解决实际问题的能力。其中,专业核心课程的实验课程均独立设课,在实验课程内容方面提高综合性、设计性实验比例;课程设计类型尽量接近具体的环境问题;综合实习的指导教师应该具有实际工程经验,内容应该紧密结合相关专业课程和现场工程技术;毕业论文均来源于生产实践和教师科研工作,通过上述措施,强调了实践训练的实战型特征,逐步构建“基础、综合、创新”系列化、多层次、阶梯状的实践教学体系。

同时我们通过充分发挥学院的科研优势,鼓励环境科学专业本科生积极参与大学生科研训练、学科竞赛、科技发明等活动,构建多种形式的创新创业教育和科研活动体系。

### 4. 分类指导,发展个性

对于社会需要的4类环境科学专业本科人才,除了专业规范中必须掌握的课程内容外,我们在环境科学人才培养方案中也分别设置了一些选修课程,本科生可以根据自己的兴趣和特点选择性学习,并聘请专业教师对他们进行专门指导,激发学生在某个方面所具有的优势与潜能,为他们创新创业能力的培养奠定基础。

#### 2.1.1.2 环境科学本科专业的培养目标

结合“教育部高等学校环境科学教学指导分委员会”对环境科学专业规范(征求意见稿)的指导性意见和我校的农林生态环境保护特色,对环境科学专业的人才培养目标与规格定位如下:

本专业培养适应21世纪社会发展需要,德、智、体、美全面发展,掌握环境科学专业领域的化学、生物、生态、监测、规划与管理、影响评价、污染控制技术等的理论知识、基本知识和基本技能,具备较强的计算机和外语应用能力、创新意识和独立获取知识的能力以及环境科学领域的科学研究与污染防治技术的实际应用能力,具备良好的科学素养与团队协作精神,能够从事生态环境保护及相关工作的专门人才。

本专业学生本科毕业后可继续深造或者在科研院所、规划设计单位、企业、行政管理部门等从事与环境科学相关的科学研究、环境监测、环境评价、环境规划与管理、生态环境污染防治的技术研发等工作。

#### 2.1.1.3 环境科学本科专业的培养方式

建立和完善有利于学生健康成长的培养机制,采用灵活多样的人才培养方式,包括课堂教学、实践教学、学术讲座、毕业论文、大学生素质拓展计划、讲座、社团活动等,充分发挥教师主导、学生主体的作用。教学中引入现代化的教学手段,丰富教学内容,扩大课堂教学的信息量,注重将最新的科学研究成果融入教学环节中。采用启发式、研讨式的教学方式,充分调动学生学习的积极性和主动性,培养学生的自学能力。重视实践性教学