

中国土壤科学教育的现状及发展趋势

王敬国¹ 毛达如¹ 张玉龙² 潘根兴³ 张福锁¹ 李保国¹

(1 中国农业大学资源与环境学院, 北京 100193)

(2 沈阳农业大学土地与环境学院, 沈阳 110161)

(3 南京农业大学资源与环境科学学院, 南京 210095)

摘要 1978年后,特别是进入20世纪90年代以来,中国土壤科学的高等教育发展迅速。目前在全国高校和研究机构已经形成了一个从本科生教育到硕士、博士研究生培养,包括学术型和应用型人才培养在内、学科方向齐全的完整的土壤科学高等教育体系,基本上满足了我国国民经济和社会发展对土壤科学专门人才数量上的需求。面对粮食安全、人类健康以及日益突出的资源与环境压力,土壤科学教育应不断为满足农业、农村和社会可持续发展的需要,提供高质量的优秀人才。

关键词 土壤科学;教育;本科生;研究生;现状;发展趋势

中图分类号 G521.9 **文献标识码** A

我国土壤科学的高等教育始于1910年,经过百年来的学科建设和办学条件的完善,许多农业高等院校以及相关的科研院所已经形成了包括学士、硕士和博士培养的完整的教育体系,累计为我国的土壤学界培养了数万名本科学历以上的土壤科学高级专门人才,是我国土壤科学教学、科研、推广和管理等不同工作岗位的主要力量。

在粮食安全、人类健康和资源与环境问题日益突出的今天,我国的土壤科学教育也不断面临着新挑战,迫切需要培养更多能够适应各种挑战的高质量、高层次的专门人才。

1 中国土壤科学教育历史的回顾

我国土壤科学普通高等教育的历史最早可追溯至20世纪初在高等院校设立的农艺化学门,后来逐渐发展为土壤肥料学、土壤与农业化学、土壤与植物营养。

据北京农业大学校史记载^[1],1904年,清政府的《奏定大学堂章程》规定,京师大学堂分8科46门,其中农科大学设农学、农艺化学、林学和兽医四门。农艺化学门的主要课程包括有机化学、分析化学、地质学、土壤学、肥料学、农艺化学实验、作物、

土地改良论、生理化学、发酵化学和化学原论等。1910年农科大学的农艺化学门开始招生,1913年17名学生毕业。1923年国立北京农业大学成立农艺化学系,是当时国内高校仅有的农艺化学系,由中国农业化学学科的先驱周建侯教授任主任。1927年农艺化学系更名为农业化学系。此后,全国陆续成立了农业化学系的院校有:金陵大学农学院(1930年)、中央大学农学院(1932年)、浙江大学农学院(1939年)和西北农学院(1939年)。国立北京农业大学的农艺化学系成立之后,为中国培养了第一批土壤与农业化学人才。其中代表性的土壤学者有:侯光炯(1928届)、夏之骅(1929届)、熊毅(1932届)、席承藩(1939届)等^[2]。农业化学专业学生的培养口径较宽,实际上涵盖了土壤与肥料学、生物化学、农用化学药剂和食品化学等学科。此外,个别农学专业的毕业生也有后来从事土壤肥料工作的,如1918年毕业的彭家元和1930年入学的高惠民等^[2]。1930年在中央地质调查所成立土壤调查室,成为我国早期培养土壤科学人才的基地之一。我国老一辈的一些知名土壤科学家,均在这里从事土壤调查、研究工作,为以后建立南京土壤研究所奠定了人才基础^[1]。

1946年北京农业大学农学院建立了以陈华癸教授

作者简介:王敬国(1957~),男,1991年毕业于挪威农业大学,获微生物学博士学位。现任中国农业大学资源与环境学院教授、中国土壤学会理事兼教育工作委员会主任、教育部高等学校生态环境类教学指导委员会委员、农业资源与环境专业指导分委员会副主任

(1)毛达如,曹一平.中国土壤科学50年人才培养.中国土壤学会第八次全国代表大会论文集,杭州,1995

收稿日期:2008-05-16 收到修改稿日期:2008-06-05

为主任的我国第一个土壤肥料学系,一年后由李连捷教授接任。据不完全统计,直至1949年新中国成立前,我国共培养土壤科学本科人才约200人,尽管人数不多,但为新中国土壤科学的创建发展奠定了人才基础。解放后的1949年,北京大学农学院、清华大学农学院和华北大学农学院合并成立北京农业大学后,仍保留土壤肥料学系,1952年院系调整时改称土壤与农业化学系^[1]。

1949年新中国成立后,特别是经历了1952年的全国高等院校调整后土壤科学本科教育得到进一步发展,全国建立土壤与农业化学系的其他院校有:南京农学院、沈阳农学院、华中农学院、西南农学院、西北农学院和华南农学院。1956年,浙江农业大学重建了土壤与农业化学系。1955年后,河北农业大学、内蒙古农牧学院、甘肃农业大学和福建农学院先后在农学系内成立了土壤农业化学专业。至1959年,我国共建立12个土壤农化系或专业。1952~1959年全国12个土壤农化系或专业共培养本专业本专科生5436人,平均每年培养679人⁽²⁾。

随后,在第一次全国土壤普查工作的推动下,社会对土壤与农业化学科技人才需求量急增,在全国有条件的13所农业大学或农学院中,又新建了13个土壤农业化学系或专业,扩大了土壤科学人才的培养,这些学校有:山西农学院、东北农学院、吉林农业大学、山东农学院、安徽农学院、江西农学院、河南农学院、湖南农学院、广西农学院、四川农学院、贵州农学院、青海农牧学院、昆明农林学院等。20世纪50年代是我国历史上土壤科学教育的第一次大发展时期,全国共设立25个土壤与农业化学系或专业,仅1961~1962年两年的统计,共培养出土壤科学本专科生1919人,平均每年培养960人;1965~1969年不完全统计共培养土壤科学本专科生4800人,平均每年培养960人⁽²⁾。

1977年以后,全国恢复重建了20个土壤农业化学系或专业,这些学校有北京农业大学、南京农学院、西北农学院、浙江农业大学、西南农学院、华南农学院、华中农学院、沈阳农学院、山东农学院、山西农学院、河北农业大学、安徽农学院、江西农学院、河南农学院、湖南农学院、江苏农学院、四川农学院、福建农学院、吉林农业大学、东北农学院等。至20世纪80年代初又恢复和重建了广西、云南、贵州、甘肃4个农学院(农业大学)的土壤农业化学系

和专业。至1986年,全国有24个土壤农业化学系或专业,因此20世纪80~90年代是我国历史上土壤科学高等教育的第二次大发展时期,据统计1978~1993年共培养土壤科学本专科生12689人,平均每年培养804人。从1952~1998年,我国总计培养土壤科学本专科生28864人。其间,部分院校将土壤农业化学专业更名为土壤与植物营养学专业。

20世纪上半叶,我国的新式教育起步,研究生教育规模很小。1949年新中国成立前,全国仅有232人获得硕士学位^[3]。土壤科学研究生教育始于20世纪30年代中期,1935年在中山大学研究院开始设立土壤学部并招收土壤学硕士研究生,这是新中国成立前国内唯一培养土壤学硕士研究生的机构,陆发熹教授1938年获得土壤学硕士学位(根据华南农业大学校史资料)。我国土壤科学的研究生教育在50年代初期得到了恢复和发展,但直至文革前,据估计十几年培养的研究生数量在200人左右⁽²⁾,远远低于目前每年毕业研究生的数量。而且,与其他学科一样,只有不授予学位、相当于现在硕士水平的毕业生,而没有博士阶段学习的学生。1978年恢复研究生招生时,年招收的硕士研究生数量不足百人。

博士研究生教育始于20世纪80年代初期国家实行学位制度之后。1980年全国人大常委会通过了《中华人民共和国学位条例》,1981年国务院批准了《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》,同年国务院学位委员会公布了第一批硕士、博士学位授权学科。首批学位授权单位中,土壤学博士学位授权点6个,博士生导师9人。其中,农学门类农学学科下的4个土壤学专业博士点及博士生导师分别为:北京农业大学李连捷教授,沈阳农学院陈恩凤教授,西南农学院侯光炯教授,浙江农业大学朱祖祥教授;理学门类生物学学科下2个土壤学专业点及博士生导师分别为:中国科学院生物学部南京土壤研究所熊毅、李庆逵和席承藩研究员,中国科学院生物学部沈阳林业土壤研究所宋达泉研究员。土壤学专业硕士学位授权点9个(另有南京农学院、华南农学院和中国科学院生物学部成都生物研究所)。首批作物营养与施肥博士点和博士生导师各2个:南京农学院史瑞和教授和中国农业科学院张乃凤研究员,硕士点5个(另有北京农业大学、沈阳农学院、浙江农业大学),均设在农学门类农学学科下。1983年国务院学位委员会批准农学门类的

(2) 毛达如,曹一平,王敬国,等. 20世纪中国土壤科学教育的回顾和展望. 中国土壤学会第九次全国代表大会论文集,南京. 1999

土壤学专业可授予农学或理学学位。1990年国务院学位委员会和国家教育委员会联合发布了《授予博士、硕士学位和培养研究生的学科、专业目录》,土壤学和作物营养与施肥两个学科全部划归为农学门类,其中土壤学可授理学或农学学位,作物营养与施肥只授农学学位。

20世纪90年代至21世纪初是我国研究生教育发展最快的时期。据《中国教育年鉴》1990年全国农学学科门类招收的硕士和博士研究生的总数为1199人,至2005年则发展到13964人,15年增加了13倍。农业资源利用学科作为农学门类的8个一级学科之一,其招收的研究生比例大体在农学学科门类招生人数的1/8左右。

2 土壤科学本科生教育的现状

1998年,国家教育部公布了新的普通高等学校本科专业目录,按照宽口径培养本科生的原则,高等教育本科专业的数量大为减少。根据调整后本科专业目录,农林科设有“农业资源与环境”本科专业(代码为090403),隶属于环境生态类。按照最初的设计,该专业应合并原农科的土壤与农业化学(土壤与植物营养学)、农业环境保护、渔业资源与渔政管理以及理科的农业气象专业的全部或部分。然而,在实际套改过程中各农业院校基本上是在原土壤与农业化学专业的基础上组建农业资源与环境专业。而原农业环境保护专业大多套改为环境工程或环境科学专业,农业气象学套改为应用气象学专业。同时,水产院校组建了以渔业生物资源与海洋环境为主要方向的农业资源与环境专业,个别院校还设立了土地规划与管理方向。2002年,浙江大学首先将农业资源与环境专业更名为资源环境科学专业(2007年起,该校农学门类的农业资源与环境专业恢复招生),在理科门类招生。随后中国农业大学、华南农业大学(但仍保留农业资源与环境专业)、西北农林科技大学和吉林农业大学等院校先后更改了专业名称。这些学校的专业名称虽然改了,但内涵与农业资源与环境专业相比变化不大,只是在理科门类招生后,生源质量显著提高。

农业资源与环境专业自1999年开始在专业套改后的各院校招生。2000年以来,开设农业资源与环境专业的高校数量增加很快。根据《中国普通高等学校本科专业设置大全》^[4],全国共有49所院校设有该专业,其中包括4所水产类院校,以及7所其

他院校和2所农业院校所属的独立学院。加上在2007年恢复设置农业资源与环境专业的浙江大学,目前的总数应为50所(见表1)。此外加上设有资源环境科学的中国农业大学、西北农林科技大学和吉林农业大学,总数应为53所,其中农林院校有42所(不包括普通高校所属的独立学院)。

按照公布的农业资源与环境专业的专业规范,其业务培养要求是:本专业学生主要学习农业资源的管理及利用、农业环境保护、农业生态、资源信息技术等方面的基本理论和基本知识,受到农业资源调查与规划、土壤肥力和植物营养与施肥技术、环境监测与评价、生态效益分析、气象观测、计算机技术等方面的基本训练,具有农业资源高效和可持续利用、对农业资源和环境进行信息化管理等方面的基本能力。

毕业生应获得以下几方面的知识和能力,包括:(1)具备扎实的数学、物理、化学等基本理论知识;(2)掌握农业资源与环境科学的基本理论;(3)掌握农业资源的管理与利用、农业环境保护、土壤改良、生态农业建设等方面的基本知识;(4)掌握农业资源调查、环境质量评价、化学及现代仪器分析、植物营养的研究方法、科学施肥与科学灌溉、农业再生资源综合利用、土地规划与制图、资源信息管理等方面的方法与技术;(5)具备农业可持续发展的意识和基本知识,了解资源与环境的科学前沿及发展趋势;(6)熟悉资源管理与利用、环境保护的有关方针、政策和法规。

农业资源与环境专业的主干课程为:土壤学、植物营养学、土地资源学、资源遥感与信息技术、农业环境学、农业气象学、生态学、水土保持学。主要实践性教学环节包括:教学实习、生产实习、课程设计、毕业论文(毕业设计)、科研训练、生产劳动、社会实践等,一般安排25~30周。

从1999年开始执行的农业资源与环境专业教学计划,加强了通用基础段的教学,在专业基础和专业课教学阶段,增加了土地资源、水资源、资源环境信息技术、资源环境分析技术以及生态学和环境科学等方面的课程,并设置了主干课程和选修课程两部分。目前,本专业的教学改革仍处于一个过渡阶段,尽管各个学校根据区域特点在课程设置上有所侧重,但从大多数院校仍以为农业生产服务的课程为主。这也是从我国国情出发的必然选择,因为在保证粮食安全的前提下,兼顾资源与环境方面的问题,将是我国农业在今后相当长的一个阶段的主要任务。

表 1 设立农业资源与环境专业的普通高等学校名录

Table 1 A list of colleges and universities that have Agricultural Resources and Environmental Sciences Major

专业目录调整前设有土壤 农业化学专业的高校 ¹⁾ Universities that did have Soil Science and Agricultural Chemistry major before	其他农业高校(含合并 了农业院校的综合 性 高校) Other agricultural universities / colleges	水产类高校 Fisheries universities/ colleges	其他 Other types of universities / colleges
中国农业大学	北京农学院	大连水产学院	内蒙古民族大学
南京农业大学	河北科技师范学院	上海海洋大学	黑龙江大学
沈阳农业大学	内蒙古农业大学	浙江海洋学院	南京信息工程大学
华中农业大学	吉林大学	广东海洋大学	浙江林学院
浙江大学	黑龙江八一农垦大学		西南林学院
西北农林科技大学	安徽科技学院		玉溪师范学院
西南大学	青岛农业大学		陇东学院
华南农业大学	河南科技学院		山西农业大学信息学院
山东农业大学	长江大学		沈阳农业大学科技学院
山西农业大学	海南大学		
河北农业大学	西藏大学		
吉林农业大学	青海大学		
安徽农业大学	宁夏大学		
江西农业大学	塔里木大学		
河南农业大学	石河子大学		
湖南农业大学			
扬州大学			
四川农业大学			
福建农林大学			
东北农业大学			
广西大学			
贵州大学			
云南农业大学			
甘肃农业大学			
新疆农业大学			

1)其中中国农业大学、西北农林科技大学和吉林农业大学只设有资源环境科学专业,理科门类招生 The major in China Agricultural University, North-West A&F University, and Jilin Agricultural University is named Resources and Environmental Sciences in the category of natural science

按照新的专业目录招生的 1999年,也是国家要求普通高等学校实行扩招的第一年。根据《中国教育年鉴》^[5], 1998年全国农学本、专科招生总数为 38 325人, 1999年全国农学仅本科生招生总数就达 35 834人,本、专科生总数为 52 251人,增加 36%。此后,虽然农业院校的招生人数在增加,但农学本科招收人数基本稳定,2006年全国为 36 740人。根据我们的调查,目前各学校农业资源与环境专业的年招生人数在 30~90人之间,多数学校在 60人左右。由此估计,全国年招生总规模在 3 000人左右,其中农业院校招生的人数在 2 500人左右。农业资源与环境专业的招生人数约占农学门类招生人数的 1/15。

全国部分院校农业资源与环境专业毕业生就

业情况统计表明,自 2003年本专业第一批毕业生开始计算,几年来总就业率为 82%。其中具体去向依次为:考取研究生(26%)、农业推广机构(16%)、公务员及其他事业单位(15%)、企业(14%)、教学与科研单位(4%)、自主就业(6%)、出国(不足1%)。就业去向中,毕业生考研所占比例最高,但各学校之间存在着明显的差异,其中重点农业高校的本科毕业生考研的数量一般占 1/3以上,少数院校甚至接近 1/2。这些研究生毕业后,相当一部分选择省级以上科研机构或院校工作。而地方院校毕业生在基层农业推广机构就业的比例较高,有的达到 30%以上。近年来在企业就业的比例呈上升趋势,选择自主就业的人数也在增加。

农业推广部门如地区(市)、县级土壤肥料的技

术推广机构是目前本专业本科毕业生就业的主要单位,这也与近年来国家开展了大规模测土配方施肥工作有关。然而,由于不少地方财政困难、工资待遇不高等原因,影响了毕业生特别是重点院校的毕业生到基层就业。各类肥料企业是毕业生就业的另一个重要单位。除农业部门外,农业资源与环境专业的毕业生还在土地、环保等部门的事单位就业,但比例较低。

实行新的招生目录以来本科生培养的实践表明,我国10年前在进行专业目录调整时设立农业资源与环境专业具有一定的超前性。它适应了国际上土壤学和植物营养学学科发展的趋势和解决我国资源与环境问题的迫切需要,同时也有助于培养宽口径、大视野的高级专门人才。但是,由于我国经济与社会发展的水平所限,加上人们对资源与环境问题的认识与西方发达国家差距的存在,农业资源与环境本科专业改革发展中也有着一些问题:

(1) 招生规模过大,就业有一定困难。目前本专业全国的招生人数是文革前最高水平的3倍多,而就业渠道虽有增加,但不足以消纳全部毕业生。其原因,一是由于我国为农业生产服务仍然是目前农业高校毕业生的主要就业方向,而环境和资源管理部门吸纳的学生数量十分有限,因而总体上看农业资源与环境专业的招生人数已超出了社会需求;二是我国基层农业推广体系需要较多的专业人才,然而,由于不少省市的地区(市)或县以下的农业推广机构实行自负盈亏的运行体制,政府拨款不足导致经费困难和人员不稳定。此外,基层事业单位安排非专业人员、毕业生不愿下基层也是其中原因。

(2) 师资和办学条件不能完全适应本专业人才培养的需要。目前,农业资源与环境专业的人才培养仍然处于从土壤与农业化学专业向农业资源与环境专业过渡的阶段,许多院校的教学条件和师资力量有待于进一步加强,特别是新开办本专业的学校。

(3) 需要解决专业覆盖面宽与办学特色的矛盾。资源与环境是一个大口袋,内涵十分丰富。要每一个学生掌握本专业涵盖的全部内容既不现实,也没有必要,因而需要从基础课开始,就要在不同的专业方向上对课程应有所侧重。而且,地方院校需要完善适应本地区人才需要的培养方案,办出自

己的特色。

(4) 实践教学和专业技能培养亟待加强。由于多年来本科生的教育事业费没有增加,而物价上涨和工资提高的幅度很大,因而用于实践教学的经费压缩较大,加上招生人数增加、实验教学条件有限。由此导致除少数校外,本专业毕业生的专业技能和动手能力普遍下降。

此外,1999年在政府推动下的高校大量扩招对减轻就业压力、提高全民素质起到了积极作用,同时也促进了我国的高等教育由精英教育向大众化教育的转变。1990年我国高等教育的毛入学率为3.4%,1998年为9.8%,而到2002年,高等教育的毛入学率已经超过15%这一国际公认的高等教育从精英教育到大众化教育的分界线^[6]。以后这一比例继续快速提高,2006年,高等教育的毛入学率已达22%⁽³⁾,在2007年达到了23%^[7]。这意味着目前18~22岁年龄段中近1/4可以享受高等教育。需要指出的是,虽然农科类专业招生数量增加的比例显著小于高校扩大招生的比例,然而扩招对生源质量的影响是显而易见的,而且加上高校扩招后办学条件和师资力量的建设没有相应跟上,毕业生的质量受到一定影响,特别是学生的动手能力和专业技能的培养受到的影响最大。据谢安邦等^[8]的调查,由于扩招,教学条件不能满足教师和学生的教学需要,全国范围内本科生培养的质量下降,特别是实验类课程的开出率降低。而且,从土壤科学各研究生招收单位反映的情况来看,学生动手能力的下降具有普遍性。

3 土壤科学研究生教育的现状

根据1997年经国家教育委员会批准,国务院学位委员会公布的修订的《授予博士、硕士学位和培养研究生的学科、专业目录》,在农学学科门类下设立农业资源利用一级学科,含土壤学(代码090301)和植物营养学(代码090302)两个二级学科。1998年统计时,全国土壤学硕士学位授权点22个,博士学位授权点8个;植物营养学硕士学位授权点18个,博士学位授权点7个。至2005年,在第十次博士、硕士学位授权审核工作完成之后,全国取得一级学科博士学位授权点的有12个,二级学科学位授权点4个(河北农业大学、山西农业大学、内蒙古农

(3) 教育部网站 <http://www.moe.edu.cn>

业大学和北京林业大学),全部为土壤学。具有一级学科学位授权的,可授予农业资源利用一级学科学位,也可分别授予土壤学或植物营养学以及自主设立并备案的其他二级学科学位。全国取得一级学科硕士学位授权点的单位有30个,取得二级学

科硕士学位授权的单位73个,其中土壤学36个,植物营养学37个(表2)。值得注意的是,非涉农院校也在招收土壤学或植物营养学的硕士研究生,如河海大学的土壤学,山西大学和中南大学的植物营养学。

表2 全国土壤学、植物营养学硕士和博士学位授权单位名录¹⁾

Table 2 A list of institutions authorized to award MSc and/or PhD degrees in Soil Science and Plant Nutrition

土壤学 Soil Science		植物营养学 Plant Nutrition	
博士点 PhD	硕士点 ²⁾ MSc	博士点 PhD	硕士点 ²⁾ MSc
中国农业大学	东北农业大学	中国农业大学	山西农业大学
南京农业大学	东北林业大学	南京农业大学	山西大学
沈阳农业大学	吉林农业大学	沈阳农业大学	河北农业大学
华中农业大学	黑龙江八一农垦大学	华中农业大学	内蒙古农业大学
西北农林科技大学	河海大学	西北农林科技大学	东北农业大学
华南农业大学	南京林业大学	西南大学	东北林业大学
西南大学	安徽农业大学	华南农业大学	黑龙江八一农垦大学
浙江大学	浙江林学院	浙江大学	吉林农业大学
湖南农业大学	福建农林大学	湖南农业大学	吉林大学
山东农业大学	江西农业大学	山东农业大学	安徽农业大学
山西农业大学	河南农业大学	中国科学院研究生院(南京土壤研究所)	福建农林大学
河北农业大学	海南大学	中国农业科学院	江西农业大学
内蒙古农业大学	广西大学		青岛农业大学
北京林业大学	四川农业大学		河南农业大学
中国科学院研究生院(包括南京土壤研究所、沈阳应用生态研究所、水土保持与生态环境研究中心)	贵州大学		河南科技大学
中国农业科学院	云南农业大学		中南大学
	甘肃农业大学		海南大学
	新疆农业大学		广西大学
	扬州大学		四川农业大学
	中国科学院研究生院(成都山地灾害与环境研究所)		贵州大学
	中国林业科学研究院		云南农业大学
			甘肃农业大学
			宁夏大学
			扬州大学
			石河子大学

1)资料来源:中国研究生招生信息网(<http://yz.chsi.com.cn>) Data cited from the Chinese Postgraduate admission web <http://yz.chsi.com.cn> 2)不包括具有博士学位授权资格的单位 The institutions authorized to award PhD degrees are not included in the column

2002年开始,国家开始给予学位授权单位的一级学科学位授权,中国农业大学、南京农业大学、沈阳农业大学、西南大学、华中农业大学、西北农林科技大学、华南农业大学、浙江大学、山东农业大学、湖南农业大学以及中国科学院研究生院、中国农业科学院等先后取得农业资源利用一级学科博士学位授权。具有一级学科博士学位授权的单位,在一级学科下先后自主设立了一批二级学科,其中包括中国农业大学土地利用与信息技术、资源环境生物技术(2002年)、气候资源与减灾、生物质工程(2005年),沈阳农业大学的土地利用与信息技术、

农业环境与生态、水资源与农业节水(2002年),浙江大学的农业遥感与信息技术、水资源利用与保护、环境修复与资源再生(2002年),华中农业大学的资源环境信息工程(2002年),西南大学的农业环境保护(2002年)、肥料学(2005年)、土地资源学(2006年)、资源纤维学(2007年),西北农林科技大学的农业环境保护与食品安全、土地资源与空间信息技术(2002年)、资源环境生物学(2005年),中国科学院研究生院的资源环境与遥感信息、环境污染过程与生态修复(2004年),中国农业科学院的农业水资源利用、农业区域发展、农业遥感、草地资源利

用与保护(2004年),山东农业大学的土地资源利用(2006年),湖南农业大学的土地资源利用与信息技术、农业环境科学与工程(2006年)^[4]。尽管各学位授权单位在农业资源利用一级学科下自主设立了许多二级学科,然而由于国家重点学科评价体系的制约作用,土壤学和植物营养学两个二级学科仍是本一级学科的重点并占有绝对多数。

2000年国家进行了学科评估和重点学科评审,全国的农业资源利用一级学科下有5个重点学科,其中土壤学3个(中国农业大学、南京农业大学、西北农林科技大学),植物营养学2个(中国农业大学、浙江大学)。2007年第二次学科评估和重点学科评审后,增加了农业资源利用一级重点学科3个(中国农业大学、南京农业大学、浙江大学),土壤学二级学科2个(沈阳农业大学、浙江大学),植物营养学二级学科1个(南京农业大学)。这样,二级重点学科的数量增加到8个。

1999年开始,我国的研究生教育也进入高速发展期,根据《中国教育年鉴》^[7]和教育部网站资料^[3],1999年至2004年博士和硕士研究生招生数量的平均年增长率分别为24%和30%。2005年后国家对研究生教育采取了稳定发展的政策,特别是博士研究生的招生规模增量很小。2005~2006年博士和硕士招生年平均增长率分别降至2.5%和12%。农学学科门类的博士和硕士研究生招收所占比例多年来比较稳定,分别占全国相应招生数的4.1%和3.6%左右,2006年全国农学学科门类博士和硕士研究生招收人数分别为2289人和12552人,其中科研机构招收的博士和硕士研究生的数量分别为205人和424人。由于考虑到农学学科门类有8个一级学科,农业资源利用学科处于中间规模,因此按1/8比例计算,全国农业资源利用学科近3~4年来每年研究生总招生规模在1500~1600人,其中博士研究生250多人,硕士研究生1300多人。硕士研究生主要集中在普通高校;其中重点普通高校的博士研究生和硕士研究生的比例较高,接近1:2而全国平均水平约为1:5。研究机构招收的研究生数量虽少,但博士研究生比例较高,也在1:2左右。

2000年,我国农业推广硕士专业学位开始招生,最初设有种植、养殖、林业、渔业4个领域。2005年1月,农业推广硕士专业学位教育指导委员会第二届第一次会议讨论通过,决定以相应的一级学科

对应设置领域,将原种植领域调整为作物、植保、园艺和农业资源利用4个新的领域。2005年起,农业资源利用作为独立的领域开始招生。目前,在全国共计55个农业推广硕士招生资格单位中,计有31个农业资源利用领域招生资格单位。2005年和2006年,均有29个单位招收农业资源利用领域专业学位研究生,总计招生708名。该领域研究生教育的培养目标是:为农业技术研究、应用、开发及推广,农村发展,农业教育等企事业单位和管理部门培养应用型、复合型高层次人才^[4]。

30年前,伴随着改革开放,土壤科学的研究生教育开始恢复。30年来,随着国民经济的快速发展,研究生培养的规模增长很快,层次和质量有明显提高,已基本上满足了社会对更高层次专门人才的需要。研究生是高等学校和科研单位研究工作中的主力军,对学校建设、学科发展和科研成果的取得,起到了非常重要的作用。

然而,总体上来看研究生培养制度和模式相对单一,强调理论创建和发表论文,应用型人才培养相对薄弱,难以满足社会的多样化需求。研究生教育精品意识淡薄,创新动力缺乏,优秀博士论文的数量很少。此外,还存在着经费不足、办学条件限制等问题。研究生就业近一二年来也成为一个问题,而且已经对研究生招生产生影响。

4 土壤科学教育的发展趋势分析

我国土壤科学的本科和研究生教育在数量上已基本满足了当前国民经济与社会发展的需要。从国家层面上来看,我国的博士培养速度过快,已超过美国成为世界上最大的博士学位授予国家。国家已经开始控制研究生增长速度,硕士的增长率将维持在6%左右,博士研究生招生规模将低于2%^[9]。土壤科学研究生的规模已远远超过美国。2005年1月,教育部印发了《关于实施研究生教育创新计划,加强研究生创新能力培养,进一步提高培养质量的若干意见》要求在研究生课程建设、教材建设、教学改革、学术活动节、素质教育、实践能力培养、培养机制改革、招考制度改革、科技创新、优秀人才或优秀论文资助、优秀学位论文评选、研究生开放实验室建设、研究生文献信息资源建设、国际联合培养、信息管理现代化建设、研究生导师

(4)胡承孝.在第三次全国农业资源与环境学科发展研讨会发言.南昌,2007

培训等多个方面进行创新,由此形成了多层次、多类型、全方位的研究生教育创新活动。研究生教育创新计划,特别是培养机制的改革于 2005 年开始在部分院校试点,2008 年已经扩大到所有设立研究生院的高校,并将迅速推广到其他研究生培养单位。我国土壤科学的硕士研究生教育已成为专业教育,要更多地面向实践和区域性问题的,或作为博士研究生教育的前期阶段进行培养。而博士研究生教育则在控制规模的基础上,提高学术水平与国际接轨。

本科生的就业情况表明,本专业的招生规模也需要控制。目前毕业生的就业率虽然超过 80%,但由于许多新设立农业资源与环境专业的院校从 2004 年以后才开始招生,今后几年随着毕业生人数的大幅度增加,就业压力将会增大。在国家对农业推广体系没有进行改革,没有真正实现农业技术推广机构的公益化以及在农业资源管理和农村环境保护事业没有进一步发展的前提下,农业资源与环境本科专业的招生规模和专业布点应当适当控制。因此,土壤科学教育中的本科生和研究生培养重点将由重视数量的增加,转向培养出不断适应国民经济与社会发展需要、高质量的土壤科学专门人才。

为此,我国的本科生和研究生教育,首先应当进一步拓宽视野,尽快实现从以为农业生产服务为主,到为农村经济和社会发展服务的转变。进入 20 世纪 80 年代以来,国际农业高等教育为了适应经济与社会发展,也在进行改革。欧美国家农业高等教育的专业设置和教学计划从强调以服务农业生产为中心,逐步转移到以关注环境与生态问题为重点,而为农业生产服务已经放到了比较次要的位置。至 20 世纪 90 年代,欧美国家基本完成了这一转变。

这种转变的重要标志是更名,从校名到系和专业名称。美国历来不设独立的农业院校,尽管美国的赠地大学建校初期均是以农业和农业工程为主的,但后来很快逐渐发展成为综合性大学。在这些院校里,通常设有农学院。后来农学院改为农业与生命科学学院或自然(土地)与食物资源学院等。在农学院中土壤学独立设系或在农学系里设置土壤学专业。20 世纪 90 年代中期,许多美国综合性院校的农学系,更名为植物或作物与土壤科学系、土壤与作物科学系、作物-土壤与环境科学系等^[10],从而减少了农学的色彩。土壤学系改为土壤-水与环境科学系、土地-大气-水资源系、自然资源与环境科学系、土壤与环境科学系等;同时,与土壤学有关的专业改为资源专业、资源管理专业

等。目前美国只有威斯康辛大学和北卡罗来纳大学两所学校还保留了土壤学系的名称。

德国、荷兰等西欧和北欧国家以及东欧国家,既有独立的高等农业院校如德国霍恩海姆大学和荷兰的瓦格宁根农业大学,也有在综合性大学里设有农学院的。欧洲国家农业大学改校名较多,如奥地利维也纳农业大学于 2002 年更名为自然资源与应用生命科学大学(University of Natural Resources and Applied Life Science, Vienna);挪威农业大学于 2004 年更名为挪威生命科学大学(Norwegian University of Life Science),但按照其挪威语“Universitet for Miljø og Bivittenskap”直译,则变成了挪威环境与生命科学大学;瓦格宁根农业大学早在 20 世纪 90 年代末期就更名为瓦格宁根大学(Wageningen University and Research Centre)。这些学校的土壤学系,许多与其他学科合并组建了资源与环境科学系。目前,还有部分欧洲院校保留了土壤学和植物营养学系的名称,如德国的部分院校,但其招生数量急剧下降,而且其研究工作也向资源与环境方向倾斜。

日本的农业教育多集中在综合性大学,而且过去一般在本科生教育阶段不设独立的土壤学专业。近年来日本的高校开始设立资源与环境专业,如东京大学农学部设立的环境资源科学专业等。

尽管在可以预见的将来,我国的农业部门和与农业生产资料生产有关的企业仍将是本专业毕业生就业的主要去向。今后,随着环境保护事业的发展,特别是政府和公众的重视,毕业生到环境保护部门 and 与环境保护有关的企事业单位就业的比例会上升。

与欧美国家不同,我国作为一个农业大国,在今后相当一段时期内,提高农产品的单产、保证粮棉油的基本自给,仍然是一个重要且必然的战略选择。因而,为农业生产服务也必然是本科专业学生培养的主要目标。与农业生产关系密切的土壤学和植物营养学仍将是本专业的核心学科。现阶段在本科生人才培养的结构方面,仍以培养土壤肥料工作所需的职业型人才为主,少数研究型大学可以侧重于培养从事农业资源管理、利用与农业环境保护的研究型人才。当然,无论哪一种类型的人才,均需要根据国民经济与社会发展的需要,在资源与环境的大背景下考虑所从事的研究与推广工作,从资源高效利用和优化配置、农业和农村的可持续发展角度,研究和解决实际问题。因而注重培养学生的资源、环境与生态意识十分必要。

本科生教育是通识教育,“厚基础、宽口径”是

本科生培养的原则。加强通用基础段的教学, 可以提高毕业生就业适应能力和科研工作的后劲。宽口径培养是国际上的通用做法, 也是为了适应更广泛的社会需求, 扩大就业。但是, 由于包括土壤科学在内的资源与环境学科群的内涵十分丰富, 对基础科学的学科要求较广, 而学时数和学生的精力有限, 因而应根据专业方向的不同, 有侧重地加强数学、物理、化学、生物学、地学和信息科学与技术等基础科学的课程。提高学生解决实际问题的能力, 需要拓宽知识面, 但同时要注重专业技能的培养, 这既是提高学生适应能力的需要, 也是为毕业生提供谋生的手段。从就业和解决农业生产和农业环境保护方面的实际问题出发, 需要加强实践教学环节和学生专业技能培养。原土壤农业化学专业本科生教育中, 十分重视学生的土壤调查和土壤农业化学分析两种专业技能的培养。而农业资源与环境专业的本科生同样需要加强资源调查、分析技术和资源与环境监测技术等专业技能的培养。而且, 从资源和环境管理的需要出发, 学生还应具备熟练应用信息管理技术的能力。

研究生教育是为国民经济和社会发展需要培养更高层次的专门人才服务的, 其重点是要培养学生分析问题和解决问题的能力, 以及独立进行科学研究工作的能力。在强调理论创新的同时, 应当注重应用型人才的培养, 包括学术型学位和专业学位的研究生。

研究生论文的工作往往是与导师的科研工作密切联系的, 以基础或应用基础研究为主, 近年来应用技术的开发也占有较大的比例。研究型大学和中国科学院系统侧重于基础理论和应用基础研究, 因为这类研究对科学发展和未来应用技术的开发具有重要的推动作用。土壤科学基础理论的重点是研究土壤过程或土壤-植物过程及其与作物生产力和生态环境效应的关系, 着重于揭示科学问题, 并为应用技术提供理论依据。但是, 近年来这些单位, 研究生在应用技术开发方面的研究工作的比例也在增加。在重视基础理论研究的同时, 将应用技术的开发和推广放在一个重要位置上, 是社会的要求, 也应是我们的选择。鉴于两者的产出形式不同, 因而在研究生教育管理方面, 也应当根据其研究工作的性质, 分别对不同类型的研究生提出相应的培养要求和考核指标。

土壤、水和养分等资源的利用过程往往具有一定的环境和生态效应, 不合理的利用往往产生环境或生态问题。这些问题有局部的或者区域性的, 如水资源短缺、生物多样性变化、景观破坏、土壤质量

下降、水环境问题等; 也有全球性的问题, 如气候变化、臭氧层破坏、酸沉降、土地荒漠化等。在研究生培养过程中, 应注意培养学生的宏观视野, 从而使其认识到自己所研究的问题在全球性或区域性资源环境问题方面占有什么样的地位, 对所研究问题的解决对整个问题解决起到多大的作用, 从而了解所涉及问题在全局上的重要性。但解决问题, 需要从微观方面入手, 通过对过程进行深入认识, 才能最终找出解决问题的方案。对问题的认识的程度, 一方面取决于其对基础理论掌握的程度, 另一方面也取决于其知识面, 再者就是经验和判断能力。过去中国本科或硕士毕业生到美国攻读学位, 许多需要补基础课程, 或者出现知识面窄、动手能力差等问题。要有创新性的成果, 研究生们需要加强基础理论学习, 扩大自己的知识面并注意知识积累。其中, 善于了解和借鉴其他学科的研究方法和技术, 是创新的一种重要途径。

土壤科学的发展趋势如果将其简单化可分为宏观研究和微观研究两个层面。实际上也存在着一些过渡形式。例如, 土壤科学研究的对象主要是物质的转化、迁移和循环过程, 只是尺度不同。对生物参与的这些过程可以分别在分子、细胞、生物个体、群体、群落水平上进行研究, 综合性的田间研究下则可以分别在土体、田间小区、田块、区域(流域)和全国甚至全球水平进行研究。土壤科学的微观研究需要在研究方法上有进一步创新, 但目前来看, 对分子生物学、化学和物理学基础理论的深入了解和掌握, 对我们深入理解发生在各个界面上的物理、化学和生物学过程无疑是非常需要的。宏观研究将微观的土壤-植物过程以及环境因素的影响通过数学建模和空间信息技术进行尺度放大, 才能够得出对宏观决策有用的结果。国外发表的论文中, 应用数学模型描述过程和基于空间信息技术进行宏观研究和机理模拟非常普遍。在这种意义上来说, 加强数学基础和掌握空间信息技术也是许多研究生必备的素质。总之, 加强基础、拓宽专业对本科生和研究生教育都是必要的。对本科生而言, 毕业生动手能力和专业技能的提高也是亟待解决的一个问题。

在本科-硕士-博士研究生教育体系中, 本科生教育是基础, 在很大程度上决定了土壤科学后备人才的质量和素质, 决定了研究生的生源质量。目前, 许多教育工作者已经认识到, 对学生的培养应当从本科生做起, 而且研究型大学已经将本科、硕士和博士研究生教育作为一个整体进行了相应的

规划和设计。但从全国总体上来看,在高等教育实现了大众化教育的今天,如何更好地搞好本科生教育,还有很多工作要做。研究生教育更多地是要提高精品意识,注重研究生培养的质量,特别是博士研究生研究的质量。

致谢 2006~2007年,中国土壤学会教育工作委员会会同高等农业院校资源与环境学院院长联谊会、国务院学位委员会第五届学科评议组农业资源利用学科组、教育部高等学校农业资源与环境专业教学指导分委员会,分别在雅安、郑州、福州和南昌连续召开了四次全国农业资源利用学科发展研讨会,2007年10月教育部高等学校农业资源与环境专业教学指导分委员会在广州召开了全体会议,本文的撰写参考了上述会议讨论的内容,本文作者对全体与会代表和有关人员、对会议承办单位四川农业大学、河南农业大学、福建农林大学、江西农业大学和华南农业大学以及提供资料的其他院校表示谢意。

参考文献

- [1] 北京农业大学校史资料征集小组. 北京农业大学校史. 北京: 北京农业大学出版社, 1990. Beijing Agricultural University History of Beijing Agricultural University (In Chinese). Beijing: Beijing Agricultural University Press, 1990.
- [2] 中国农业大学百年校庆丛书编委会. 中国农业大学百年校庆丛书——百年人物. 北京: 中国农业大学出版社, 2005. China Agricultural University Outstanding Personals in the Last 100 Years of China Agricultural University (In Chinese). Beijing: China Agricultural University Press, 2005.
- [3] 张淑林, 裴旭, 陈伟. 我国研究生教育发展现状和问题研究. 学位与研究生教育, 2005(6): 9~13. Zhang S L, Pei X, Chen W. Present situation and problems in post-graduate education in China (In Chinese). Academic Degree and Post-Graduation Education, 2005(6): 9~13.
- [4] 中华人民共和国教育部高等教育司编. 中国普通高等学校本科专业设置大全. 北京: 首都师范大学出版社, 2007. Department of Higher Education Ministry of Education P R China Majors in Chinese Ordinary Higher Education Institutions (In Chinese). Beijing: Capital Normal University Press, 2007.
- [5] 中国教育年鉴编辑部. 中国教育年鉴. 北京: 人民教育出版社, 1990~2006. Editorial Office of The Yearbook of China's Education. The Yearbook of China's Education (In Chinese). Beijing: People's Education Publication House, 1990~2006.
- [6] 赵沁平. 第四届国务院学位委员会工作报告. 学位与研究生教育, 2003(9): 11~13. Zhao X P. Speech in the 4th Academic Degree Committee of State Council (In Chinese). Academic Degree and Post-Graduation Education, 2003(9): 11~13.
- [7] 向和. 为高等教育站在历史新起点喝彩. 中国高等教育, 2008(2): 1. Xiang H. Applause for Chinese higher education (In Chinese). Chinese Higher Education, 2008(2): 1.
- [8] 谢安邦, 韩映雄, 荀渊, 等. 高校扩招后教学质量调查与分析. 教育发展研究, 2005(6): 84~89. Xie A B, Han Y X, Xun Y, et al. Investigation and discussion of teaching quality after a rapid increase in student entrants in Chinese higher education institution (In Chinese). Research in Education Development, 2005(6): 84~89.
- [9] 杨玉良. 中国半数以上博士选择当公务员. <http://www.scienenet.cn/htmlnews/2008430162043427206035.html> 2008-04-30. Yang Y L. To be a civil servant: Choice of more than half of graduates with PhD degree in China (In Chinese). <http://www.scienenet.cn/htmlnews/2008430162043427206035.html> 2008-04-30.
- [10] Raun W R, Basta N T, Hattey J A, et al. Changing departmental names from agronomy to plant, crop and soil science. J Nat Life Sci Educ, 1998, 27: 113~116.

SOIL SCIENCE EDUCATION IN CHINA: PRESENT AND FUTURE

Wang Jingguo¹ Mao Dan¹ Zhang Yubing² Pan Genxing³ Zhang Fusuo¹ Li Baoguo¹
 (1 College of Resources and Environmental Sciences, China Agricultural University, Beijing 100193, China)
 (2 College of Land and Environmental Sciences, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China)
 (3 College of Resources and Environmental Sciences, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China)

Abstract China has seen rapid development of the soil science education in the higher education institutions since 1978, especially in the 1990s. Presently a complete higher education system in the field of soil science has come into shape, formed of colleges, universities and research institutions providing education in all related disciplines to undergraduates, MSc and Ph.D. students, including cultivation of talents of academic and applied type. The system is basically adequate to satisfy the need of the country for soil scientists and professionals in national economic and social development. However, with the nation faced with issues of grain security and human health, and increasing pressure on resources and environment, the soil science education should be able to supply the nation with elites of high quality to satisfy its need in maintaining sustainable development of the agriculture and the rural areas.

Key words Soil science; Education; Undergraduates; Post-graduates; Status quo; Prospects