高等建筑教育　　2014 年第 23 卷第 3 期
http://qks.cqu.edu.cn　JOURNAL OF ARCHITECTURAL EDUCATION IN INSTITUTIONS OF HIGHER LEARNING　Vol. 23 No. 3 2014

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2014.03.006

应用型本科环境工程专业人才培养模式构建

潘争伟[a,b]，王艳华[a]，罗月颖[a]，陈倩倩[a]

（安徽新华学院 a. 土木与环境工程学院；b. 安全与环境评价研究所，安徽 合肥　230088）

摘要：随着中国高等教育的大众化，高等教育办学功能呈现多样化，以地方普通高校为主体的学校逐渐确立了培养应用型人才的办学定位。近年来，环保行业对应用型环境工程人才的需求逐渐增加，对人才培养的质量也提出更高要求。为此，采用“2+1+0.5+0.5”的培养模式，从教育教学、师资等方面建立应用型人才培养保障体系，并通过多种渠道吸纳用人单位的反馈信息，不断完善应用型本科环境工程专业人才培养模式。

关键词：人才培养；应用型本科；环境工程

中图分类号：C961　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1005-2909(2014)03-0022-05

改革开放 30 多年，中国经济始终保持蓬勃发展，2010 年中国经济总量达到 397 983 亿元，首次超过日本，成为世界第二大经济体。然而经济高速发展的同时，伴随产生了日益严峻的环境问题，已成为经济社会可持续发展的瓶颈，亟待加快环境污染治理。在此背景下，许多高校依靠各自优势学科和相关专业新建了环境工程专业。这些学校的环境工程专业仍保持了传统的培养模式，已不适应目前环境工程专业就业主要面向基层企业的污染治理工程设计、施工及运行管理、环境监测、环境影响评价、环保设备及环保产品研发等方向的需求，造成环境工程专业毕业生不能满足企业对学生综合素质与实践能力的要求[1-2]。随着中国高等教育的大众化，高等教育办学功能呈现多样化，以地方普通高校为主体的学校逐渐形成了以应用型人才培养体系为基础的办学定位[3]。如何找准定位、确立有特色的人才培养目标，构建创新人才培养模式，提高应用型环境工程人才培养质量，提升环境工程毕业生的就业竞争力，适应国家和地方经济社会发展对高层次应用型人才需求，已成为应用型本科高校环境工程专业当前面临的重要课题。

一、环境工程专业人才培养现状

环境工程是一门涉及自然科学、技术科学和社会科学的交叉学科，是 21 世纪科技发展的重点学科之一。而许多高校的环境工程专业未能摆脱优势学科的束缚，如以化学专业为优势学科的高校新建的环境工程专业，培养的毕业生在实验方面能力较强，而相关工程实践能力较弱；以工程类为优势学科的高校

收稿日期：2013-11-15

基金项目：安徽省高等学校省级教学研究项目(2012jyxm584；2013jyxm264)

作者简介：潘争伟(1980-)，男，安徽新华学院土木与环境工程学院讲师，硕士，主要从事环境系统工程分析研究，(E-mail) pzhwei1023@163.com。

新建的环境工程专业，培养的毕业生恰恰相反；部分新建本科高校因缺乏相关学科支持，一味照搬名校的人才培养模式，在环境工程专业人才培养模式方面表现出知识结构不完善、实践能力弱、创新意识匮乏，适应能力严重不足等问题[4]。因此，亟需建立适应市场需求的应用型本科环境工程专业人才培养模式。

二、应用型本科高校人才培养目标定位

应用型本科教育是以培养知识、能力和素质全面协调发展，面向生产、建设、管理、服务一线的高级应用型人才为目标定位的高等教育[5]，这是由中国高等教育和经济社会发展需要决定的。因此，应用型本科高校人才培养目标的确立应满足两个基本条件。

（一）适应中国高等教育的发展方向

1998 年以来，中国高等教育进入跨越式发展，2012 年全国教育事业发展统计公报显示[6]，全国各类高等教育总规模达到3 325万人，高等教育毛入学率达到 30%。全国共有普通高等学校2 442所（含独立学院 303 所）。其中，本科院校 1 145 所，占 47%；高职（专科）院校1 297所，占 53 %。中国用短短几年的时间完成了美、英、日等发达国家用十几年甚至几十年才完成的高等教育从精英化到大众化的转变。虽然从数量上看，中国已迈入了高等教育大众化阶段，但精英式教育的理念没能及时转变，主要体现在人才培养模式不符合现实要求。在新的发展阶段，人才培育目标定位的制定必须适应中国高等教育的发展方向。

应用型本科高校和应用型人才的培养定位是中国高等教育发展选择的必然结果。应用型本科教育是培养面向生产、建设、管理、服务一线的高级应用型人才[7]。因此，需要更新教育观念，跟上中国高等教育发展步伐，从人才培养目标、课程设置、培养方式和教育体制等方面，制定适应中国高等教育发展需要的人才培育目标定位。

（二）服务经济社会发展需要

应用型人才主要从事与社会生产生活密切相关且能产生社会经济效益的工作[8]。应用型本科教育首先要服务于经济社会发展；其次，应用型本科教育要面向区域，为行业培养专业技术人才。应用型本科高校应立足行业，服务企业，明确目标，以区域经济社会发展需求为导向，培养社会各行业急需的各类应用型、行业特色型人才。只有紧密结合区域经济发展和行业企业的需要合理定位应用型本科高校人才培育目标，培养的人才才能与区域社会经济的发展相适应。

应用型本科院校环境工程专业人才培养定位应紧紧围绕未来环保产业发展和地方经济建设的需要，坚持立足区域，培养有创新精神和实践能力，面向相关产业、工程领域生产、建设、管理、服务等一线，从事解决实际问题、维持工作正常运行，服务环境工程领域内高新技术产业的高等技术型人才。

三、应用型本科高校环境工程专业人才培养模式构建

新建本科高校大都定位为应用型本科教育，但实际过程中，由于受传统教学模式的束缚，缺乏实践能力强的教师队伍，教学上存在重理论轻实践，实践环节往往采用“认识实习—生产实习—课程设计—毕业实习—毕业设计”的单一实践教学模式[5]，使得应用型本科专业人才培养模式缺乏创新，偏离了应用型本科教育的目标定位。只有构建较为科学的应用型人才培养模式，才可能培养出满足经济社会发展需要的高素质人才，也才能充分发挥大学应用创新和服务社会的作用。

（一）应用型本科高校人才培养模式的构建基础

人才培养模式是教育教学的出发点和根本依据，制定符合学校办学定位的人才培育模式是应用型本科教育的关键。构建应用型人才培养模式应以应用型人才内涵为基础，坚持应用为本的办学定位；以教育教学规律为基础，提高应用型人才教育水平；以经济社会发展需求为基础，增强专业教育的适应性；以学校人才培养能力为基础，尊重学校客观实际，发挥学校自身优势，培养具有创造性的高层次应用型人才。

（二）应用型本科高校环境工程专业人才培养模式构建

经过多年的发展，环保行业对人才的需求也发生了变化，涉及企业污染治理工程设计、施工及运行管理、环境监测、环境影响评价、环保设备及环保产品研发等，应用型环境工程人才的需求不断增加。构建适应行业发展的环境工程专业人才培养模式是应用型本科高校的首要目标。

1. 人才培养方案的制定

人才培养方案是应用型人才培养的根本，是指导教学资源配置、实施教学过程的纲领性文件。环境工程专业应用型人才培养方案的制定是基础理论、实践能力、工程应用技术相融合，符合应用型人才培养目的的教学计划设计过程。

环境工程专业应用型人才培养方案采用“2 +1 + 0.5 +0.5”的培养模式，即：第 1、2 学年以基础理论学

习为主,主要掌握包括公共基础课、计算机应用基础、物理、化学、工程力学、流体力学、工程测量、工程制图与 AutoCAD、环境工程原理、生物学、生态学等基本理论知识,实践部分开设认识实习、工程测量实习和金工实习的工程基础实践环节。第 3 学年主要进行专业核心课程的理论学习,主要涉及大气污染控制工程、水污染控制工程、固体废物处理与处置、物理性污染控制工程、环境监测等专业核心课程,开设了环境监测实验、环境污染控制工程综合实验训练,以及废水、废气和固体废物课程设计训练,并在第 3 学年暑假,深入企业进行生产实习、顶岗跟班实习等实践训练。第 4 学年上学期主要安排专业选修课学习,学生根据在生产实习、顶岗实习中确定的就业方向选择适合自身发展的专业方向,学习专业选修课程,对生产实习、顶岗实习中的工程技术进行系统理论学习。第 4 学年下学期主要安排毕业实习和毕业论文(设计),将毕业实习和毕业论文(设计)充分融合,毕业论文(设计)选题以毕业实习中遇到的工程技术问题为基础,以是否解决工程技术问题作为考核毕业论文(设计)是否合格的主要依据。

通过实施“2 +1 +0.5 +0.5”培养模式,进一步加强企业实践与理论学习的结合,不仅使学生能够深入企业拓宽视野,选择适合自身的专业学习方向,而且还能锻炼学生解决实际工程技术的能力,培养符合经济社会发展需要,服务环境工程技术领域的高级应用型人才。

2. 教学体系的构建

一是,理论教学体系,构建具备广泛工程基础知识,突出专业技术知识和工程能力的理论教学体系,见表 1。二是,实验教学体系,实验教学体系包括学科基础实验、专业基础实验、专业系统实验三部分,见表 2。三是,实践教学体系,实践教学体系包括校内实践和校外实践环节两部分,见表 3。四是,毕业论文(设计),包括毕业实习和毕业论文(设计)两个部分。毕业实习是走出课堂,走进生产企业的环节。由于环境工程专业涉及领域宽泛,在毕业实习过程中,应根据实习单位的情况,确定实习内容的侧重点。毕业论文(设计)采用双向选择确定指导教师,在导师的指导下,经过选题、查阅文献、确定开题报告、开展毕业论文(设计)研究、数据分析、毕业论文(设计)答辩,完成毕业论文(设计)。在毕业论文(设计)选题上以解决生产实习、顶岗实习中遇见的工程技术问题或指导教师的科研课题为主,结合创新实验等,鼓励学生提出项目并积极尝试完成毕业论文(设计)。

表 1　理论教学体系

知识体系	课程体系
工程基础知识	大学物理、有机化学、分析化学、工程力学、流体力学、工程测量、工程制图与 AutoCAD、环境工程原理、生物学、生态学等
专业技术知识	大气污染控制、水污染控制、固体废物处理与处置、物理性污染控制、工业给水与废水处理、环境监测、环境影响评价、健康安全环境管理体系等

表 2　实验教学体系

知识体系	课程体系
学科基础实验	计算机上机实验、大学物理实验、有机化学实验、无机及分析化学实验、生物学类基础实验、工程测量实验、流体力学实验等
专业基础实验	生物化学实验、环境监测实验、环境微生物学实验、环境生态学实验、环境材料实验等
专业系统实验	大气污染控制实验、水污染控制实验、物理性污染控制实验、固体废物处理与处置实验、环境污染控制工程综合实验等

表 3　实践教学体系

知识体系		课程体系
校内实践环节	素质教育实践环节	素质拓展训练、大学生心理健康教育、职业生涯规划、创业基础教育、就业指导等
	课程设计实践环节	环境工程原理、大气污染控制工程、水污染控制工程、固体废物处理与处置、环境影响评价、水泵与水泵站等课程设计
校外实践环节	教学实习环节	认识实习、环境监测实习、生产实习等
	社会实践环节	绿色组织活动、环境社会调查、环境污染调查等

3. 人才培养保障体系的建立

符合学校办学定位的人才培养模式是应用型本科教育的出发点和根本依据，建立切合实际的人才培养保障体系是人才培育模式实施的关键。根据应用型人才培育目标，结合环境工程专业涉及的众多学科领域的特点，建立涵盖教育教学、师资、用人单位信息反馈的应用型本科高校环境工程专业人才培养保障体系。

一是，教育教学保障。教育教学保障从两方面入手。一方面制定严格的教学管理规章制度。完善理论教学，尤其是实践教学的考核体系，根据教学考核及时发现问题，改正问题，不断提高教育教学质量。另一方面不断推进教育教学改革。教育教学改革内容丰富，对应用型人才培养模式，应强化实践教学的教学改革。教学方法改革，改变灌输式教学，采用启发式、讨论式、案例式等多样化教学方法，因材施教，发挥学生的主体作用，激发学生独立思考的能力。改变传统以期末考试成绩定好坏的考核方式，加大平时考核比重，多种考核方式并用，如实际操作能力考核、综合能力考核、调查报告考核、项目设计考核等，通过教育教学保障应用型人才的培养质量。

二是，师资保障。师资保障就是建立一支教学与科研并重，教学水平与工程实践水平兼备的与应用型本科教学相适应的教师队伍。一方面，定期选派教师到生产企业开展实践锻炼，提高教师自身的工程技能；另一方面，积极聘请具有行业、企业实践经验的专家和专业技术人员走进课堂，指导学生完成毕业实习和毕业设计（论文），以此不断提升“双师型”教师队伍的教学水平。

三是，用人单位信息反馈保障。用人单位信息反馈尤为重要，将用人单位录用毕业生的标准融入应用型人才培养模式的制定中；将毕业生在用人单位的表现和用人单位对毕业生的满意度及时准确反映在应用型人才培养模式的修订中；通过实习基地提供实习实践岗位，建立学校与企业之间的信息沟通渠道；多种渠道吸纳用人单位反馈信息，不断调整修订应用型人才培养模式。

（三）安徽新华学院环境工程专业人才培养模式的构建

作为新建本科院校，安徽新华学院一直明确教学定位，以先进的教学理念，制定符合应用型培养目标的人才培育模式，有效组织实施，切实保障教学质量监督，培养有创新精神和实践能力，服务区域经济社会发展需要的应用型人才。

安徽新华学院环境工程专业于2010年开始招收本科生，为满足应用型人才培养目标，在充分借鉴兄弟院校人才培养方案基础上，采用“2+1+0.5+0.5”的培养模式，制定了环境工程专业应用型人才培育方案，已分别与合肥市环境保护局高新技术产业开发区分局、安徽国祯环保节能科技股份有限公司等单位签订共建实习基地协议，切实满足环境工程专业的实践教学需要。根据毕业生在用人单位的表现和用人单位对毕业生的满意度，以及用人单位信息反馈，对人才培养模式进行了调整。针对目前就业需求的新变化，2011级环境工程专业人才培养计划中，增加了与工程施工相关的工程测量、给排水工程施工、水泵与水泵站等课程；根据经济社会发展需要，倡导绿色健康理念，2013级环境工程专业人才培养计划中，增加了环境材料等课程。通过对人才培养方案的修订，不断完善安徽新华学院环境工程专业应用型人才培育模式，培养服务区域经济社会发展需要的应用型人才。

（四）人才培养模式实施效果分析

应用型专业人才培养模式的实施效果如何，主要从学生对专业理论知识的掌握和实践操作技能能力、用人单位对毕业生的评价等方面进行评判[9]。通过对该校环境工程专业2010级有机化学、分析化学、环境微生物学三门专业基础课和大气污染控制工程、水处理技术、固体废物处理与处置三门专业核心课成绩进行分析，成绩优秀率均在20%以上，良好率在50%左右，学生对专业基础知识掌握较好。学生在实践技能方面，根据应用型人才培养模式教学进度，第3学年暑假安排2010级部分学生深入实习基地安徽国祯环保节能科技股份有限公司、合肥诚鑫环境检测有限公司等单位开展生产实习、顶岗实习等实践训练，受到实习单位的较高评价。大四学生普遍认为，应用型人才培养模式将理论知识与实践技能充分结合，将大学学习和职业规划有机融合，能使学生尽快掌握企业所需要的专业技能，提高学生就业的成功率。

参考文献:

[1] 刘琼玉. 应用型环境工程专业人才培养的实践与探索[J]. 高教论坛, 2011(5):65 - 67,88.

[2] 吴烈善. 高校环境工程专业就业形式和人才培养定位浅析[J]. 广西大学学报: 自然科学版, 2007, 32(S):235 - 238.

[3]柳友荣. 我国新建应用型本科院校发展研究[D]. 南京:南京大学,2011.

[4]毛艳丽,鲁志鹏,张劲松. 应用型本科院校环境工程专业人才培养模式和目标的探索[J]. 河南城建学院学报,2010,19(3):31 - 33.

[5]史秋衡,王爱萍. 应用型本科教育的基本特征[J]. 教育发展研究,2008(21):34 - 37.

[6]教育部. 2012 年全国教育事业发展统计公报[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe_633/201308/155798.html,[2013 - 08 - 16].

[7]马力,赵修文,蒋珍菊. 结合区域经济发展探索应用型本科人才培养特色[J]. 中国高等教育,2011(24):47 - 48.

[8]刘维俭,王传金. 从人才类型的划分论应用型人才的内涵[J]. 常州工学院学报:社科版,2006,24(3):98 - 100.

[9]蔡丽. 高校应用本科人才培养模式实施效果的研究[D]. 重庆:西南大学,2009.

Environmental engineering talent training mode construction in application-oriented universities

PAN Zhengwei[a,b], WANG Yanhua[a], LUO Yueying[a], CHEN Qianqian[a]

(*a. School of Civil Engineering and Environmental Engineering*,

b. Institute of Safety and Environmental Assessment, *Anhui Xinhua University*, *Hefei 230088*, *P. R. China*)

Abstract: With the popularization of higher education in China and diverse functions of the higher education, the orientation of training application-oriented talents has been gradually established in local colleges and universities. In recent years, the environmental protection industry has increasing demand for application-oriented environmental engineering talents. Therefore, we established an innovative training mode called "2 + 1 + 0.5 + 0.5" to constitute an application-oriented training system from aspects of teaching and teachers' quality. We also collected feedback information from employers to constantly improve the talent training mode.

Keywords: talent training; application-oriented undergraduate education; environmental engineering

(编辑　梁远华)