

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.06.006

澳洲高校土木工程专业教育模式的比较研究

——以新南威尔士大学为例

刘照球,张 飞,荀 勇

(盐城工学院 土木工程学院,江苏 盐城 224051)

摘要:从培养方案、学制、专业与课程设置等方面,文章对澳大利亚新南威尔士大学土木工程专业教育模式进行分析和比较。该校在本科阶段一般是“宽口径、厚基础”的大土木培养模式,并设置单学位与双学位并重的学士培养机制,课程学时和学分设置紧凑,学生选修课程自由而宽泛。研究生阶段分为课程研究生(硕士)和研究型研究生(硕士和博士)两个培养层次。课程研究生通过完成课程学习,修满指定的学分即获得学位;研究型研究生一般没有学分要求,但对论文的研究质量和创新性要求高,体现了“宽进严出”的培养模式。通过对该校一流学科工程教育模式的比较研究,为国内高校土木工程专业的学科发展和卓越工程师教育计划的推进提供一些有益的建议。

关键词:土木工程;教育模式;培养方案;专业与课程设置;比较研究

中图分类号:G649;TU **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2016)06-0027-05

澳大利亚的高等教育体制源于英国,但教育理念和美国类似,教育质量享誉全球。由于良好的气候环境和完善的教育服务体系,澳大利亚每年吸引大量的海外留学生,是四大英语国家留学基地之一,其教育产业已经成为该国仅次于采矿业、农牧业和旅游业的第四大产业。当前,中澳各大学之间的教育交流越来越多,研究澳大利亚著名大学一流学科的教育与培养模式,对促进中国高校学科的发展也大有裨益。

近些年来,为了提升中国高校土木工程学科的教育理念,促进卓越工程师教育计划的良性发展,国内学者对不同国家和地区的土木工程专业教育与培养模式进行了分析和比较。比如,对澳大利亚高等教育的体系、机制和特色的分析,对澳大利亚一些大学的土木工程专业培养方案、研究生培养层次,以及“宽进严出”培养模式的比较研究^[1-3];以中美高校土木工程专业培养模式为对象,从美国高校的学科设置、专业评估、执业注册制度、卓越工程师培养等方面进行分析,为国内相关院校土木工程专业人才培养方案的改革提供参考^[4-6];以卓越工程师教育计划和国际化土木工程人才培养合作办学为视角,分别对德国亚琛工业大学的国际合作办学机制、台湾大学的土木工程专业本科培养特色,

收稿日期:2016-02-15

基金项目:江苏省高校优秀中青年教师和校长境外研修计划

作者简介:刘照球(1974-),男,盐城工学院土木工程学院副教授,博士,主要从事土木工程专业的教学与研究,(E-mail)zhaoliu@sina.com。

以及卓越工程师国际化课程教育体系等方面进行比较^[7-10]。以上的这些研究均有助于推动中国高校土木工程专业教育与培养模式的改革与创新。

新南威尔士大学(The University of New South Wales)土木工程专业在2015年QS世界大学学科排名中名列第14位,在澳大利亚排名第1位,具有良好的学术声誉和宽松的的教学与研究氛围。本文结合新南威尔士大学土木与环境工程学院土木工程专业的培养方案、学制、专业与课程设置等几个方面,对其一流学科的工程教育模式进行分析和比较,为国内高校土木工程专业的学科发展和卓越工程师教育计划提供一些有益的建议。

一、专业设置与培养方案

新南威尔士大学土木与环境工程学院隶属于工程学部,按专业分类主要有土木工程、环境工程、测绘与地理空间工程三大专业。其中,土木工程专业分为工程施工与管理、岩土工程、结构工程、土木工程与建筑四个方向;环境工程专业分为可持续工程、交通工程、水工程三个方向;测绘与地理空间工程专业分为土地测绘与房地产开发、工程测量、采矿测量、水文测绘、地理空间科学与工程、遥感和数字制图六个方向(图1)。

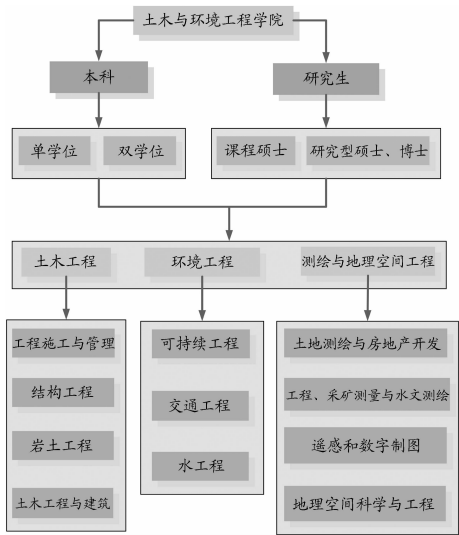


图1 专业设置与培养方案树状图

结合以上的专业分类和方向设置,制定的研究领域主要有工程施工与管理、环境工程、岩土工程、结构工程、测绘与地理空间工程、交通工程、水工程共七大领域。同时,设置了八大研究中心,分别为测绘与地理空间创新中心、基础工程与安全中心、施工创新和研究中心、可持续工程中心、水文与资源研究中心、净水研究中心、澳大利亚住宅与基础设施气候适应研究中心、集成化交通体系创新研究中心。

人才培养方案主要有三个层次,一是本科学士学位(Undergraduate degree);二是课程研究生(Coursework Program,主要培养课程硕士学位);三是

研究型研究生(Research Program,又分为硕士和博士两个阶段)。此外,还有一些面向社会的短期培训模式,主要目的是为一些工程技术人员的知识更新和提高工作技能服务。

(一)本科生

在本科培养阶段,主要有单学位和双学位两种模式。单学位一般学制4年,双学位一般学制5~6年。学生的选择灵活而又宽泛,在学期间可以交叉选择艺术、科学、商贸、法律等双学士学位课程。

本科单学位主要包括土木工程、环境工程、土木工程与建筑、测绘工程、地理空间工程等五类学士学位授予方向。土木工程专业方向单学位的学生或多或少都要选修一些与环境工程相关的课程,并完成相应的学分要求。

本科双学位主要包括工程与艺术、工程与商贸、工程与法律、工程与科学、土木工程与其他工程等五类学士学位授予方向。其中,土木工程与其他工程方向的学制一般为5年,主要是土木工程与测绘工程、环境工程、采矿工程方向的交叉结合。工程与艺术方向的学制一般为5~5.5年,工程与商贸方向的学制一般为5.5年,工程与法律方向的学制一般为6~6.5年,工程与科学方向的学制一般为5年。

(二)课程研究生

课程研究生不设导师制,主要讲授课程,学生通过修满指定的课程和学分获得硕士学位,一般又称为课程硕士。课程硕士的学制通常为2年,每学期需要修满4门课程,每门课程一般通过阶段性的PPT课堂讨论、课程论文、课程考试来完成。目前,课程硕士约占新南威尔士大学硕士学生总数的绝大多数。提供课程硕士学位的专业方向主要有土木工程、环境工程、地理空间工程、岩土工程与工程地质、工程管理、结构工程、交通工程、水文与资源工程、净水与污水处理工程。

课程硕士设置三个培养层次(图2)。一是研究生课程认证,主要为一些没有本科学位的大专生过渡学习阶段;二是研究生学历认证,主要针对一些专业背景或学习成绩达不到要求的本科生;三是硕士学位认证,要求具备本专业本科学习背景,成绩达到一定的要求,且有学士学位的学生。课程认证要修满24学分和4门课程,学历认证要修满48学分和8门课程,学位认证要修满96学分和16门课程。

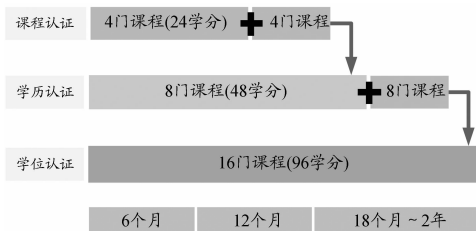


图2 课程硕士培养方案

(三) 研究型研究生

研究型研究生的学位授予主要分为哲学博士(Doctor of Philosophy)、工程硕士(Master of Engineering)与工程科学硕士(Master of Engineering Science)三类。与课程硕士不同的是,研究型研究生没有具体的课程和学分要求,是在导师的指导下从事专业内某一领域的研究工作。

哲学博士按专业主要分为土木与环境工程、测绘与空间信息系统两大类,学制一般为4年。本科生获得学士学位以后可以选择直读博士,或者工作几年再读博士,不需要有硕士学位。博士论文的长度一般不超过十万字数,要经历4年的持续研究与学习。一般要求博士生每年做一次阶段性研究报告,是对研究创新的重要评估。如果未通过,推迟四个月再申请汇报;若再次没有通过一般作退学处理。此外,博士阶段虽然没有课程学习要求,但一般来说,学生会结合研究的需要,去选修一些本科或课程硕士的课程。博士学习阶段的退学率比较高,有的专业高达50%~60%。

工程硕士与工程科学硕士学制一般是2年,主要专业有土木工程、环境工程、地理信息技术、岩土工程与工程地质、项目管理、结构工程、交通工程、净水与水文工程、水资源等。工程硕士着重培养学生的工程应用能力,要求学生在应用中提出一些独到的见解或对应用技术有所促进。工程科学硕士着重工程中的一些涉及计算与分析的研究问题,培养学生从科学的角度去思考如何促进工程技术的提升。一般具有本科学位的学生可以选择学习工程硕士或工程科学硕士,类似于博士。研究型硕士的退学率也很高,在学期间需要定期汇报阶段性研究进展。

(四) 比较研究

通过对新南威尔士大学土木工程学科的专业设置与培养方案的分析,可以得出以下几点结论。

一是,专业设置和国内大学类似,属于“宽口径、厚基础”的大土木类型,既包括传统的土木工程(建筑工程、地下工程、桥梁工程、道路工程),又包括交通工程、工程管理、房地产等方向。与国内大学不同的是,土木工程一般与环境工程相结合,因此也包括一些与环境相关的专业或方向,比如可持续工程、水工程、测绘与地理空间工程等。此外,本科生四年的学习不再细分专业方向,真正体现了“宽口径、厚基础”的培养模式。

二是,本科生可以选择双学位培养方案,在完成本专业学士学位的课程和学分要求以外,可以再选修一些其他学院的与科学、艺术、商贸、法律、经济管理等相关的学位。从这个角度来说,本科生的专业和学位选择余地宽泛,有利于学生的均衡教育和视

野拓展。此外,部分对从事科学研究感兴趣的本科生也可以直接选择攻读博士学位。

三是,课程研究生培养方案给一些不愿意从事科学研究,又想获得硕士研究生学历或学位的本科生提供了教育机会。他们可以通过修满一些课程和达到规定的学分要求,从而获得课程硕士学位,部分本科生也可以通过这个阶段进一步提升自己的专业知识和工作技能。

四是,研究型研究生一般没有课程和学分要求,这样有助于学生尽快进入研究状态,安心于研究兴趣。研究型硕士又分为工程硕士和工程科学硕士两种类型,有助于学生结合自身情况进行灵活选择。

五是,研究阶段没有发表论文的硬性要求,但对研究的创新性要求较高。比如针对博士的培养,每年学生都要汇报阶段性研究进展。由相关领域的学者进行评价,给出是否可以继续研究的建议。论文完成后不设置答辩环节,而是采用函评的方式由世界范围内的著名学者进行评阅,并给出是否达到授予学位要求的评价,真正体现了“宽进严出”的培养模式。

二、课程设置

(一) 本科生

土木工程专业本科生所修课程和学分如图3所示。课程主要分为基础课、专业基础课、专业课和实践四大模块。第一学年主要以基础课程为主,包括数学、物理、材料、化学、力学、各类基础设施体系、工程师基本概念、工程设计与创新等;第二学年以专业基础课和专业课为主,包括固体力学、水工程、交通与公路工程、工程计算与施工、通识教育、结构分析与建模等;第三学年以专业课为主,包括工程运营与控制、土力学、钢与混凝土结构、水力资源工程、土木工程实践、应用土工技术与工程地质、给水排水工程等;第四学年是实践环节,除了通识教育以外,主要包括与实际工程相结合的毕业论文专题,以及一些专业选修课。

以上每门课程均为6个学分,每学期一般安排4门课程,学生四年需要修满192个学分,方可获得学士学位。从课程设置来看,体现了土木工程学科宽泛的特点,在第四年的选修实践课中,学生可以灵活选择自己所感兴趣的工程方向。

(二) 课程研究生

土木工程专业课程研究生的课程设置如图4所示。这些课程充分体现了工程教育宽泛的特点,既包括与土木工程设计、施工和管理相关的基本课程,又包括与经济、环境、可持续发展相关的选修课程。

允许课程研究生跨专业背景学习,如果学生来自于其他专业或者没有修完土木工程专业本科课程,一般会被建议增加选修一些相关的课程,以便增

强本专业的知识背景。课程设置的类别和数量主要以培养学生具备解决与工程管理、岩土工程、结构、测绘、交通、给水排水等领域相关的高等学科知识为主。

课程名称	学分	课程名称	学分
第1学年: 第1学期		第2学年: 第1学期	
数学1A或高等数学1A	6	固体力学	6
物理1或高等物理1A	6	水工程原理	6
工程设计与创新	6	可持续交通与公路工程	6
面向工程师的计算技术	6	数学2E	6
第1学年: 第2学期		第2学年: 第2学期	
数学1B或高等数学1B	6	工程施工	6
工程基础设施体系	6	通识教育	6
工程力学	6	结构分析与建模	6
工程材料与化学	6	工程计算	6
课程名称	学分	课程名称	学分
第3学年: 第1学期		第4学年: 第1学期	
工程运营与控制	6	毕业论文A	6
土力学	6	通识教育	6
钢结构	6	专业选修课1	6
水力资源工程	6	专业选修课2	6
第3学年: 第2学期		第4学年: 第2学期	
土木工程实践	6	毕业论文B	6
应用土工技术与工程地质	6	专业选修课3	6
给水排水工程	6	专业选修课4	6
混凝土结构	6	专业选修课5	6

图3 土木工程专业本科生的课程设置

课程名称	学分
基本课程 (13门)	
工程师的问题解决能力	6
项目开发与管理	6
工程合同	6
工程建设可持续性	6
岩石与边坡工程	6
岩土工程高级专题	6
地基处理与检测技术	6
高等混凝土结构	6
结构动力学	6
变形检测调查	6
交通系统第1部分: 网络分析	6
高等水工程	6
可持续的基础设施	6
选修课程 (5选3)	
工程经济学与财务管理	6
工程设计	6
项目管理框架	6
环境管理	6
可持续评估与风险分析: 水和能源系统规划	6

图4 土木工程专业课程研究生的课程设置

(三) 比较研究

通过对新南威尔士大学土木工程专业本科生和课程研究生的课程设置分析,可以得出以下几点结论。

一是每门课程均设置为6个学分,每学期一般

固定4门课程,学分制度和课程数量设置合理,有助于学生更好地学习和理解专业知识。国内大学土木工程专业课程的学分一般从1~4.5不等,学分设置分散,课程学时也很分散,有的课程仅仅设置为几周时间,有的课程却跨度一个学年。分散的学时和学分设置既不利于学生选修课程,也不利于学生对专业知识的充分理解和消化。

二是由于本科教育阶段设置了双学位培养模式,本科生可以自由选择自己感兴趣的学科或专业的课程。课程研究生也设置不同的学位授予类型,可以在土木工程专业范围内自由选择不同方向的课程,也可以跨不同专业或方向交叉选择课程。

三是实践环节设置是直接与实际工程相关联的,一般鼓励学生在工程单位实习期间同时完成毕业论文,增设一些实践选修课程,这些课程可能就开设在实验室或工程单位,以鼓励对不同工程感兴趣的学生自由选择学习。

四是对研究型研究生虽然没有课程和学分要求,但会要求他们根据不同的研究方向和研究方法有针对性地选择某些课程学习或直接去旁听。比如,从事数值分析的研究生可以选择一些高等工程数学课程,从事计算机编程与模拟的可以选择一些计算机程序课程。

三、结语

通过对新南威尔士大学土木工程专业培养方案、学制、专业与课程设置等方面的教育模式进行分析和比较,提出了一些建议,为国内高校土木工程专业的建设、培养模式的改革、卓越工程师教育计划的实施提供借鉴。

(1)土木工程专业设置宽泛,培养方式灵活,真正体现了“宽口径、厚基础”的大土木培养模式。

(2)本科教育阶段设置单学位与双学位并重培养机制,学生不仅可以在本学科获得学位,还可以在不同的学科和专业间学习相关课程,取得相关的学位。

(3)课程设置体现了学科教育的宽泛特点,单门课程固定为6个学分,每学期固定4门课程,课程学时和学分紧凑集中。

(4)本科阶段的实践环节一般要求学生在工程单位完成,既包括结合实际工程案例完成的毕业论文,又包括一些与不同工程类型相关的实践选修课程的学习。

(5)研究生培养分为课程研究生(硕士)、研究型研究生(硕士和博士)两个层次。课程硕士不设导师制,不需要从事研究,主要是完成相关专业的课程学习。研究型研究生没有课程学习和学分要求,主要从事相关领域的研究工作。

(6)研究型研究生的培养充分体现了“宽进严出”

的培养模式,没有硬性的发表论文要求,每年定期进行阶段性研究进展汇报,优胜劣汰,淘汰率较高。

参考文献:

- [1] 童乐为,史炜洲,赵晓林. 澳大利亚高等教育特色给予我国土木人才培养的启迪[J]. 中国电力教育, 2008(2):165-167.
- [2] 吴瑾. 悉尼大学土木工程专业研究生培养模式及特色探讨[J]. 高等建筑教育, 2008, 17(4):6-8.
- [3] 原方,丁永刚,王彦侠,等. 澳大利亚土木工程本科人才培养方案浅析[J]. 河南工业大学学报:社会科学版, 2008, 4(2):155-156.
- [4] 李炎锋,杜修力,薛素铎,等. 从中美土木工程教育对比探讨土木工程专业国际化办学思路[J]. 中国科技信息, 2013(5):116-117.
- [5] 刘纪峰,张会芝. 美国密歇根州立大学土木工程专业课程设置研究[J]. 宿州学院学报, 2014, 29(9):97-100.
- [6] 王照宇. 中美高校土木工程本科教育比较浅析[J]. 林区教学, 2015(10):29-30.
- [7] 饶平平,陈有亮,宋忠强. 依托中德合作与交流的土木工程办学研究[J]. 中国电力教育, 2013(10):55-56.
- [8] 马士宾,李宁利,张彩利,等. 台湾大学土木工程专业本科培养特色的分析与启示[J]. 当代教育理论与实践, 2015, 7(4):55-57.
- [9] 吴国雄,梅迎军,唐伯明,等. 土木工程专业国际化人才培养模式探索与实践[J]. 重庆交通大学学报:社科版, 2013, 13(2):114-116.
- [10] 汪洋,滕秀秀. “卓越工程师计划”背景下土木工程学科国际化课程教育体系与评价研究[J]. 高等建筑教育, 2014, 23(6):11-15.

Comparative study of education mode for civil engineering specialty in Australian universities: taking the University of New South Wales as an example

LIU Zhaoqiu, ZHANG Fei, XUN Yong

(School of Civil Engineering, Yancheng Institute of Technology, Yancheng 224051, P. R. China)

Abstract: The University of New South Wales (UNSW) is taken as an example for studying the Australian higher education mode, the cultivating scheme, degree system, and specialty and curriculum setting of civil engineering discipline are analyzed and compared respectively. In the undergraduate education stage of UNSW, a cultivating mode named “wide scope and profound base” is adopted for the teaching activities of civil engineering specialty, along with the training mechanism of single and double bachelor degree. Compact course hours and credits always contribute to providing flexible and broad elective courses for the undergraduate students. In the postgraduate education stage of UNSW, there are two cultivating categories including the coursework program (master degree) and the research program (master and doctor degree). Students of coursework program may be awarded the master degree as they have completed specified courses and credits. Comparing with the coursework students, there have no credit requirements for the research students, but the high-quality thesis and innovative research works must be achieved by them in order to embody the training mode of “entry easy and exit strict”. The comparative study of the engineering education mode of UNSW may help domestic colleges or universities promote the development of civil engineering discipline and outstanding engineers program.

Keywords: civil engineering; education mode; cultivating scheme; specialty and curriculum setting; comparative study

(编辑 王 宣)