

传统专业中外联合培养的一种模式 ——工程力学专业与悉尼大学联合培养初探*

唐寿高¹ 郑百林¹ 叶林²

(1. 同济大学 航空航天与力学学院, 上海 200092; 2. 悉尼大学 航天、机械与机电工程学院, 悉尼)

[摘要] 本文探讨传统专业中外联合培养模式, 就同济大学工程力学专业与悉尼大学航空工程专业联合培养进行了可行性论证, 通过对两专业的培养计划及各课程教学大纲等进行剖析与对比, 提出满足双方专业要求的2.5+2双专业双文凭双学位模式及其具体实施方法。同济大学教学注重基础和基本理论训练, 而悉尼大学注重批判性思维、团队工作和领导能力的培养, 双方联合优势互补, 有利于培养国内外就业市场需要的或进一步深造的高质量复合型国际化人才。

[关键词] 传统专业; 工程力学; 航空工程; 联合培养

[中图分类号] G642 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2008) 01-0067-03

Co- Education Model of Traditional Speciality with Foreign University

TANG Shou-gao¹, ZHENG Bai-lin¹, YE Lin²

(1. School of Aerospace Engineering and Applied Mechanics, Tongji University, Shanghai 200092, China;

2. School of Aerospace, Mechanical and Mechatronic Engineering, the University of Sydney, Sydney)

Abstract A traditional specialization co- education model with foreign universities is studied. By comparing the requirements of Tongji University and the University of Sydney, the feasibility of the co- education has been proven and a 2.5+2 double- specialization- and- double- degree model which satisfies the requirements of both universities is suggested. The characteristics of education at Tongji University put more stresses on fundamental training while the University of Sydney pays more attention on the abilities of solving practical problems, communication and team working skills, and leadership. The co- education program is expected to produce higher quality graduates, who are in great demand in both countries and internationally.

Key words: traditional specialization; engineering mechanics; aerospace engineering; co- education

一、引言

中外合作办学是我国改革开放后高等教育领域中出现的新生事物, 从上世纪80年代初至今经历了二十多年的发展历程。据不完全统计, 截至2004年6月30日, 获教育部批准的中外合作办学的项目共164个, 其中本科层次的47个, 研究生层次117个(硕士学历114个, 博士学历3个)。合作办学机构相对集中在上海、北京、山东、江苏、广东等经济、文化较发达的东部沿海地区的大城市; 外方合作者主要来自美国、澳大利亚、加拿大、法国、英国、香港等经济发达、科技及教育先进的国家和地区。合作办学的专业主要有外语、工商管理、市场营销、护理学、教育学、计算机及信息技术、生物医学、金融及会计学、酒店旅游

管理等。从合作办学的模式看, 合作办学的外方既有高校、职业技术学校, 也有企业机构和社会组织等。外方合作者的投入方式既有资金方式、人员方式, 也有课程方式, 或其他知识产权方式。以前绝大多数中外合作项目与国外一流高校合作的并不多, 甚至国内一流高校的国外合作伙伴也不都是一流的, 其外方合作者的资质普遍不高, 基本都是二、三流的国外高校, 甚至更低, 名校所占的比例很少。教育部批准的合作项目层次要高些, 相对也更规范。目前, 大部分高校开展的中外合作项目, 多为上述工商管理等等新兴专业, 诸如机械工程、土木工程、工程力学等传统专业合作办学的很少。即便是国外一流大学, 其特色专业、核心课程, 以及特有的文化及校园学术氛围也不可能引入到中国国内来。

本文提出联合培养模式的合作方是悉尼大学。悉尼大

* [收稿日期] 2007-03-28

[作者简介] 唐寿高(1952-), 男, 上海人, 同济大学航空航天与力学学院教授, 博士, 博士生导师。

学原是英联邦的皇家学院,其悠久的历史 and 享誉国际的学术成就赢得了“南半球牛津”的美誉。该校办学模式沿袭英美,理念先进,学科设置合理,专业的生命力强。我校是中国一流大学,同济大学工程力学又是全国重点学科,这样强强联合,必然会打造出一个具有影响力和吸引力的专业,为我校工程力学专业的改革与发展注入活力。本文旨在探讨传统专业中外联合培养模式,作者曾为此在同济大学教务处教学出国进修基金的资助下赴悉尼大学航天、机械与机电学院考察与研修三个月,深入课堂、教师与学生,就同济大学工程力学(航空工程方向)这一传统专业与悉尼大学航空工程专业联合培养进行了可行性论证,通过对两专业的培养计划及各课程教学大纲等进行剖析与对比,提出满足双方专业要求的2.5+2双专业双文凭双学位模式及其具体实施方法,得到双方学校的认可与支持,现已经主管校长批准并开始实施。

二、联合培养模式

采用“2.5+2”模式,即在学分互认的前提下,工程力学专业学生先在同济大学按照现定的工程力学专业四年制培养计划学完前五个学期的基础课及专业基础课程(这些课程基本包含了悉尼大学航空工程专业前两年的主要课程内容,未包含的三四门课将在同济老师的指导下赴澳前自学完成),通过自愿报名(自费)与推荐相结合,并通过外语考试后,选送悉尼大学航天、机械与机电学院航空工程专业(悉尼大学配合签证),插入该班(该校为春季入学),按该专业现定的四年制培养计划学习后两年的专业课程(这些课程基本包含了同济大学工程力学专业后两年的主干课程)。成绩合格并通过毕业论文/设计(两校教师共同指导)答辩后,可同时获得同济大学工程力学专业和悉尼大学航空工程专业四年制毕业文凭和学士学位,毕业后可在澳大利亚就业或回国创业,成绩优秀的,还可获得悉尼大学研究生奖学金或申请欧美等著名院校奖学金继续攻读硕士学位,或免试直升同济大学硕士研究生。

三、联合培养的可行性

(一) 同济大学工程力学专业培养计划执行的可行性

目前全国约有六十余所院校设有工程力学专业,从过去曾十分受青睐的专业到近十余年来一直处于艰难发展之

表1 同济大学工程力学专业前2.5学年与悉尼大学航空工程专业前2学年课程比较

类型	同济大学工程力学专业/学分	悉尼大学航空工程专业/学分	比较
I 数学基础	高等数学/12 线性代数/3 概率论与数理统计/3 数理方程/2 张量分析与连续介质力学/2	微分学/3 积分学与数模/3 线性代数/3; 统计学/3 矢量分析与微分方程/6 工程数学/6	相当
II 计算机与应用	大学计算机基础/2.5 计算机程序设计语言C++/2.5 计算机软件开发技术/2.5 多媒体技术与应用/2.5	计算机技术导论/6 工程应用/6	

困境。为有利于这一传统专业的教学改革并鼓励各校办出自己的特色,教育部工程力学专业教学指导委员会指定工程力学专业七门主干课,即理论力学、材料力学、流体力学、弹性力学、振动力学、实验力学和计算力学,基本原则是在保证上述七门主干课的内容及要求前提下,各校工程力学专业可根据自身学科发展和就业市场需求,进行专业改造和培养计划的制定。

按照同济大学工程力学专业近年来的培养计划,学生在前四个学期内已学完所有数学和计算机基础课程,以及上述7门主干课中的前3门(理论力学、材料力学、流体力学,如将流体力学从第六学期换回到第四学期)。第五个学期还将学完另3门(弹性力学、振动力学、实验力学)。关于第7门主干课“计算力学”,其主要内容是有限元,而悉尼大学航空工程专业第四年的“航空结构II,6学分”课程主要是结构分析的有限元理论与应用,内容涉及连续介质的有限元格式、二维弹性力学问题的三角形单元和等参元族、板壳力学有限元、结构动力分析有限元、轴对称壳及压力容器的模态分析和瞬态分析有限元、薄壁结构的压弯有限元、有限元建模策略等。这些内容完全包含我校计算力学的课程内容和要求。因此,悉尼大学航空工程专业后两年的课程设置作为工程力学专业(航空工程方向)的后两年课程设置,7门主干课程基本内容得到保证,在今后的专业评估中,符合教育部工程力学专业教学指导委员会关于专业改革的要求。也就是说,这样的联合培养方式,对同济大学工程力学专业而言,无论从哪个层面上看都是可行的。

(二) 悉尼大学航空工程专业培养方案执行的可行性

悉尼大学航空工程专业前两年共18门基础课和专业基础课程,现按其具体内容分为八类,与工程力学专业现定的前两年半的课程比较见表1。由比较可见,两专业前五类课程内容分别相当。第六类课程中,工程力学专业的金工实习内容仅相当于航空工程专业的航天工程导论中的车间实习部分,而缺少的理论部分需要补上。第七类的三门课程飞行器构造、航天技术、材料学需要工程力学专业学生赴悉尼大学以前补修完。工程力学专业第五学期的振动力学和实验力学大部分内容均包含在悉尼大学航空工程专业的后两年航天工程课程中。

很显然,同济大学工程力学专业学生只要在同济学完前五学期的课程,并补修完上述3-4门课,即具备直接在悉尼大学学习航空工程专业后两年课程的业务基础。

类 型	同济大学工程力学专业/ 学分	悉尼大学航空工程专业/ 学分	比 较 相 当
III 力学基础	理论力学/ 4; 材料力学/ 4 结构力学/ 5 弹性力学/ 4	工程力学/ 6 工程动力学/ 6 固体力学/ 6	相当
IV 制图	画法几何与工程制图/ 3 CAD 基础/ 1	机械制图 / 6	基本相当
V 流体热力学	流体力学/ 3 普通物理+ 实验/ 6+ 1. 5	流体热力学/ 6	基本相当
VI 专业知识	金工实习/ 1. 5	航天工程导论/ 6	理论部分需补修
	专业实习/ 1, 社会、经济、管理等部分内容	工程概论/ 6	基本相当
	电工与电子技术, 电工电子实习/ 3+ 2		
VII 专业基础	振动力学/ 3; 实验力学/ 5		
		飞行器构造/ 6 空间技术/ 6; 材料学/ 6	需补修
VIII 英语 & 社会科学	英语/ 14; 专业英语/ 1; 体育/ 4 经济, 政治, 法律/ 11 人文, 社科, 管理等/ 6		

同济工程力学专业学生学完前五个学期的课程后, 在去悉尼大学以前还需补修完“航空航天工程引论 (Introduction Of Aerospace Engineering)”课程理论部分、及“飞行器构造 (Aircraft Construction)”、“航空航天技术 (Aerospace Technology)”、“材料学 (Materials)”等 3 门课程的内容。而同济学生前五个学期中学的英语、体育、政治、人文社科与经管等课程共 36 学分, 是悉尼大学航空工程专业培养计划中所没有的。由此可见, 同济工程力学专业学生学完前五学期, 并且补修完上述 3~ 4 门有关课程后, 赴悉尼大学就可直接学习后两年课程, 学成后也同样达到该校航空工程专业四年制的教学要求。悉尼大学可据此颁发本科毕业证书和学位证书。

(三) 学分计算和互认

同济大学每学期上课 17(18) 周, 加考试 2 周。而悉尼大学每学期上课 14 周, 也加考试 2 周。因此为方便比较, 对悉尼大学的学分建议引入折算系数 $\lambda = 14/17.5$ 。于是, 悉尼大学航空工程专业后两年课程共 96 学分, 可折算成工程力学专业 $96 \times \lambda = 77$ 学分。工程力学专业前五学期共 108.5 学分, 其中包括 15.5 学分的政治社科等, 以及 14 学分的英语。对于联合培养的学生, 其总学分计算如下:

按同济大学要求, $108.5 + 77 = 185.5$, 符合培养计划规定的不少于 169 学分的要求。按照悉尼大学要求, $(108.5 - 15.5 - 14) / (14/17.5) + 96 = 195$, 符合航空工程培养计划规定的 192 总学分。这里不包括政治社科以及英语等学分。

可见, 按上述联合培养方式, 课程设置、教学内容和学分计算均可满足两校的要求。

(四) 毕业设计/ 论文环节

学生在悉尼大学完成毕业设计/ 论文后, 由两校教师联合组成答辩小组进行答辩。毕业生的总成绩单由同济大学的前两年半的成绩单和悉尼大学后两年的成绩单组成。毕业生可同时分别获得同济大学和悉尼大学的毕业证书和学

位证书。

学生毕业后, 毕业生就业与悉尼大学其他国际学生相同, 可以在澳洲或欧美等国谋职, 也可回国创业。成绩优秀的毕业生如欲在该学院继续攻读硕士学位, 该学院可给予研究生学费全免, 也可申请欧美等著名院校奖学金继续攻读硕士学位, 或免试直升同济大学研究生攻读硕士学位。

四、结语和致谢

本研究表明, 同济大学工程力学专业和悉尼大学航空工程专业之间按“2.5+2”双专业双文凭双学位模式的联合培养是切实可行的, 在双方学校的支持下已开始实施。同济大学教学注重基础和基本理论训练, 而悉尼大学注重批判性思维、团队工作和领导能力的培养。双方联合优势互补, 有利于培养国内外就业市场需要的或进一步深造的高质量复合型国际化人才。

[参考文献]

- [1] 同济大学工程力学专业培养计划及各课程教学大纲 [G], 同济大学教务处, 2005.
- [2] 悉尼大学航空工程专业培养计划及各课程教学大纲 [G], 悉尼大学工学院, 2005.
- [3] 徐洁. 我国中外合作办学的现状及其存在的问题 [J]. 中国高教研究, 2003, (10): 60- 62.
- [4] 蔡海怡. 规范管理提高中外合作办学水平 [J], 中国高等教育, 2004, (20): 22- 23.
- [5] 张晓红. 高校复合型人才培养模式的探讨 [J], 沈阳建筑大学学报(社科版), 2005, 6(2): 118- 120.

(责任编辑: 赵惠君)