

# 新加坡土木工程高等教育国际化的主要做法及启示

陈曦

(北京交通大学土木建筑工程学院,北京 100044)

**摘要:**新加坡土木工程高等教育所取得的显著成绩已经得到世界广泛认同。新加坡以华人为主体,文化传统与中国相似,与其他发达国家相比,新加坡土木工程高等教育对中国土木工程高等教育的国际化更具借鉴意义。笔者以新加坡土木工程高等教育为例,分析了其先进之处及其国际化所采用的策略,并从土木工程学科、教学体系,基础设施和科研环境、师资力量,以及生源等方面为中国土木工程高等教育的发展和国际化提出了若干建议,以期对中国土木工程高等教育的国际化发展有所裨益。

**关键词:**新加坡;新加坡国立大学;土木工程;高等教育;国际化

**中图分类号:**G644.5      **文献标志码:**A      **文章编号:**1005-2909(2011)04-0011-05

新加坡国家幅员狭小,自然资源缺乏,粮食和水源等都严重依赖于进口,然而经过短短40多年的发展,新加坡已成为亚太地区的贸易、金融、航运、旅游、资讯等国际性服务中心。建筑业对新加坡经济和建设的发展贡献巨大,建筑业的蓬勃发展与其前瞻的人才战略和土木工程高等教育的国际化战略密不可分。根据英国泰晤士报2010-2011年度全球高等教育土木工程学科的排名,新加坡国立大学(NUS)位居在第7位,新加坡南洋理工大学(NTU)则位居在第18位。排名主要依据13个独立的性能指标,具体表现在5个方面:教学(即学习环境,占总分数的30%)、科研(即总量和知名度,占总分数的30%)、引用(科研及学术影响,占总分数的32.5%)、工业收入(即创新,占总分数的2.5%)和国际化(即教工和学生,占总分数的5%)<sup>[1]</sup>。新加坡以华人为主体,文化传统与中国相似,其土木工程高等教育的国际化战略对中国土木工程高等教育极具参考价值和借鉴意义。文章结合笔者在新加坡土木工程行业7年的学习和工作经历,对新加坡土木工程高等教育国际化的一些做法进行具体的介绍和分析,以期对中国土木工程高等教育的国际化发展有所裨益。

## 一、新加坡土木工程高等教育国际化的主要做法

新加坡拥有3所本地大学,即新加坡国立大学,南洋理工大学和新加坡管理大学(SMU),第4所国际性大学目前仍在筹建,此外还有5所提供大专教育的国立理工学院。新加坡高校的历史较短,但其发展非常迅速。根据英国泰晤士报

收稿日期:2011-04-12

作者简介:陈曦(1977-),男,北京交通大学土木建筑工程学院副教授,博士,主要从事岩土工程分析、计算和咨询研究,(E-mail) chenxi@bjtu.edu.cn。

2010 - 2011 年度全球大学排名,新加坡国立大学的计算机科学与工程学科都位居世界大学排名的前 10 位。

建筑业作为国民经济的支柱产业,其发展取决于新加坡土木工程高等教育的先进程度。为了促进土木工程高等教育的国际化,新加坡国立大学和南洋理工大学强化了以下几个方面的工作<sup>[2-3]</sup>:第一,土木工程的多学科分支的平行发展,为大学生设立结构、岩土、近岸、交通和水利等多个学科,开设了基础宽厚的课程;第二,企业化管理,重视土木工程高等教育中的科研和产学结合,建立国家级研究机构,土木工程系拥有若干个研究中心,如:软土工程中心、近岸研究与工程中心、交通研究中心、风险研究中心、先进材料与结构研究中心、安全研究中心、新加坡 - Delft 水资源联合中心和防卫技术研究中心等,加强大学与工业的联系,让企业赞助科研,成为科研成果的共享者;第三,土木工程师资和生源的国际化,从国外招收大学生和研究生,以满足建筑业发展对大学生的强烈需求,以及从欧美顶级高校引入优秀师资力量,具体措施如下。

#### (一) 土木工程高等教育教学模式的国际化

国际化的教学模式和先进的教学手段是新加坡土木工程高等教育国际化的基本要素,其特点如下:

第一,国际化的教学语言。新加坡的大学采用全英文教学。政府在 1987 年规定英语为第一语言,母语为第二语言,逐步使英语成为官方、社区和商务等公共场合的通用语言。新加坡的大学都采用英语为教学语言,英文教学有利于学生掌握国际交流的工具,也使得不同种族之间的沟通更加便利。

第二,国际化的课程体系和教学方法。新加坡高校对土木工程课程进行了调整和改革,采用了较为灵活的选课制和学分制,开设有利于培养土木工程学生国际交流能力和全球化思维的国际性课程。学校对课程设置有严格的监控,不断更新教学内容和引入国外的高质量土木工程教材,并辅以教师的个人讲义和科研成果,建立与国际接轨的教育质量体系。注重学生实践能力、创造力、应变力以及团队精神的培养。在教学的过程中通常以项目(project)为主,让学生以小组为单位进行学习或科研,培养学生合作、协调、探索以及解决问题的能力。

第三,根据土木工程专业的特点,重视实践环节,培养学生的实践能力。重视教学与土木工程实

践相结合,通过建立与毕业生雇主的反馈系统,及时更新课程教学内容,让学生毕业后更容易适应实际建筑行业的要求。通过实际工程和施工现场实习,学生能更好地将土木工程专业理论知识与实际工作技能相结合,对所学的知识有更深刻的理解,为将来的土木工程职业生涯打下基础。此外,许多学生在实习中还有机会被实习公司或企业接纳成为将来的正式员工<sup>[4]</sup>。

#### (二) 土木工程高等教育师资的国际化

高水平的教师队伍是土木工程高等教育持续良性发展的关键。以新加坡国立大学为例,土木系师资的选取基本上可概括为:行业大师、名校之生、名师之徒和青年才俊。年轻的师资通常毕业于欧美著名高校,师从国际顶尖学者或学科开拓者,这些年轻人都曾在国际著名学术期刊发表过论文,有较高的引用率和影响力,是行业的后起之秀和未来学科的领军人物。

新加坡国立大学的外籍教师约占 50%,分别来自 50 多个国家,学校充分利用各种资源创造出吸引人才和留住人才的机制和环境。以新加坡国立大学和南洋理工大学土木工程系为例(见表 1),教工中具有欧美名校博士学位的比例都超过了 50%,几乎不允许本校博士毕业后留校任教,外籍教工比例也相当高。在培养本土人才方面,通过政府和大学联合资助本土培养的优秀本科生或硕士生到欧美顶级高校继续深造,师从各领域大师级学者和科学家,毕业后按协议返回为其服务。在汇集优秀师资力量方面,新加坡国立大学主要采用如下方式:

表 1 新加坡国立大学和南洋理工大学土木工程系国际化师资占比情况

项目	新加坡	南洋理
	国立大学	工大学
具有欧美著名大学博士学位教工的 比例(%)	75	59
具有本校博士学位教工的 比例(%)	4	10
外籍教工的 比例(%)	50	32

第一,通过提供丰厚的工资福利待遇吸引人才。在新加坡,大学教职工属于高收入阶层,年薪包括基本工资、津贴、补贴和个人表现花红。新加坡各大学还尽可能为教师们创造良好的生活环境,学校为外籍教师提供可长期居住的福利住房,象征性地收取房租。

第二,通过为土木工程系教师创造一流的教学科研环境来留住人才。对于大多数优秀人才特别是科研精英而言,他们更为重视的是学术生命的不断发展与延续。在政策层面,学校一方面设立年度教学卓越奖和科研卓越奖,鼓励优秀教师投身教学工作,另一方面加强教师的国际交流,积极支持开设新兴学科和边缘学科。在科研方面,土木工程系购置了世界一流的科研仪器设备,如:离心机实验室、大型结构和振动实验室、泥沙流体水力实验室和高性能计算中心等,为土木工程各个领域的科研人员提供良好的实验室环境和最先进的实验设备。在经费方面,学校教育经费充足,分拨给各个学院的科研经费非常充裕,教师们可以通过公平竞争获取比例较高的研究基金。学校为新进的教师提供一定数额的科研启动经费,帮助他们在各自的领域尽快地展开科研工作,以缩短当地土木工程科研与世界顶级学术团队的差距。

第三,通过高效合理的用人机制发展土木工程人才。土木工程系师资主要分为研究型 and 教学型两类,教师的头衔从辅导教师、助理讲师、讲师、高级讲师到助理教授、副教授和教授,对教师的考核重在针对各自岗位实事求是的考核。为了充分发挥土木工程人才的作用,为土木工程教师们营造健康成长的环境,使之成为能吸引、聚集世界一流师资的地方。在选聘人才方面,到欧美等发达国家设立招聘处,派专人去知名大学物色最前沿的土木工程人才;招聘过程坚持公平、公正、公开的原则,通常要通过系、学院、学校的层层择优选拔;各学校采用灵活的聘任制,视待聘人员的情况试用期从1年到7年不等,试用期合格后,根据教师的水平和能力签订聘用合同;在职衔晋升方面,重视调整教师的内部关系,采取“提高基本福利,少提升职位”的原则,以达到稳定师资队伍、激发教师潜力的目的。

(三) 土木工程高等教育的国际生源和奖学金制度

第一,高质量的国际化生源是培养国际化土木工程人才的基本保障。同其他不同学科类似,国立大学土木工程系本科生约有30%以上为留学生,研究生中约80%以上为留学生,优秀的国际化生源不仅推动了土木工程教学科研与国际接轨,还与海外土木工程学术团队搭建了一个交流平台。为了吸引优秀的外国学生到土木工程系就读,土木工程系每

年都派专家组到部分国家设立考点,通过笔试和面试招收一部分优秀的高中毕业生,经过预科班培训后就读于土木工程系。奖学金为期4年,学生毕业后需为新加坡服务3~6年。这些举措吸引了很大一批来自各国的优秀高中生,不但保证了土木工程系的国际生源,还为新加坡储备了优良人才。针对研究生的奖学金种类繁多,资助额度也相对较高,博士研究生学费全免,入学后第一年普通奖学金每月也达2000新币,通过博士资格考试以后还可升为每月2500新币,足以满足学生的基本生活费用。土木工程系还提供了一定的资金,资助优秀的研究生参与国际学术交流等活动。

第二,重视与世界各国名校建立学生交换培养计划。如:新加坡国立大学与海外多个教育机构开展国际合作项目,学生有机会到美国、法国、澳大利亚、中国等一流学府的土木工程系进行为期半年到一年的学习,交换期间学分互认,目前学校提供的项目包括新加坡-麻省理工学院联盟,新加坡-斯坦福大学合作,全球领导力暑期海外交流项目等。除了将学生送到国外学习,土木工程系还通过各种交流项目吸引各国学生。通过国际交换生项目,使学生有机会接触到各国的社会文化,既学到了知识又开拓了视野,同时也提供一个向各国学生展现新加坡魅力的舞台<sup>[5]</sup>。

## 二、对中国土木工程高等教育国际化的启示及建议

新加坡土木工程高等教育的发展模式对于中国土木工程高等教育的国际化具有重要的借鉴意义。然而与新加坡相比,中国土木工程高等教育的国际化过程中明显面临更多的困难。就目前情况来看,主要存在优势学科不强,教学体系国际化不足,教学语言单一、师资力量薄弱、生源过于集中等问题。因此,如何结合中国土木工程高等教育的特点,借鉴新加坡土木工程高等教育国际化的经验,进而提升土木工程高等教育的国际化水平仍是当前重要的课题。

### (一) 国际化的学科

考虑到目前教育资源的不均衡,平均发展土木工程不同学科有利有弊。为了提高土木工程领域的知名度,在国家土木工程大发展的背景下可优先发展某个或几个土木工程学科(如岩土工程或隧道工程学科),成立国际领先的学科研究中心,通过高薪

聘请国际知名专家担任中心管理者的身份来提升本学科的国际化水平。邀请国际级大师共同申请国家科研项目 and 实际工程项目以此来提高科研水平和实际应用水平。与国际著名高校合作举办本学科领域的国际会议或研讨会来进一步提高优势学科的国际声誉,最终又将优势学科的技术应用到国际工程项目中,形成国际化良性循环。

### (二) 国际化的教学

国际化的学科要求具有国际化的教学。土木工程高等教育国际化的目标是培养出在国际化多元化的社会环境中具有国际交往能力和国际竞争能力的人才。要实现土木工程高等教育国际化的目标,就必须设立与国际接轨的教学内容和课程体系。国际化的课程体系要求教学内容科学合理、体现国际观点并注重社会科学知识的广度和专业知识的深度。为了提高国际化水平,国内一些领先大学的土木工程系已经实行了双语教学,但双语教学执行效果不容乐观,究其原因主要是:某些高校的土木工程系尽管采用英文教材,但授课语言仍采用中文,这便要求学生具有较好的英文阅读能力,而降低了对教师的要求,因此双语教学效果有限。对于这种情况,笔者建议可分两个班进行土木工程的教学,即普通班和全英文班,对参加英文班的学生要求通过某个层次的英语考试才能选修,对英文班的教师要求采用全英文授课方式(包括教材和授课语言)。在成绩单上也要区分开这两种授课方式,以便有利于全英文班学生将来到欧美高校继续深造。

加强学生和教师的国际交流,要积极吸引国外知名专家和学者来中国大学任教,同时积极选派教师出国访问进修,学习借鉴国外先进的教学与科研经验,国际化的教师队伍可以直接推动教育观念向国际化的方向发展;鼓励学生参加国际学生交换项目,促进学生的语言能力、适应能力和国际交往能力,积极发展留学生教育,招收境外学生来华学习生活,打造多元化的校园文化;与国际著名高校建立合作关系,通过远程教学,聆听欧美著名学府教授的课程。目前,中国在土木工程教学的国际化方面已取得较快的发展,国际短期访问学生逐渐增多,但多以东南亚国家生源为主(如印度等),与国际发达国家的国际交流深度和广度相比还有很大差距。

### (三) 国际化的基础设施和科研环境

国际化的学科要求具有国际化的基础设施和科

研环境。“栽下梧桐树,引得凤凰来”,这个“梧桐树”就是良好的基础设施和科研环境。根据优势学科发展的特点建立具有国际领先地位的试验室(如地下轨道试验室、风洞实验室、离心机试验室等)和高性能模拟计算中心,采用现场试验、模型试验和数值模拟相结合的方式打造国际领先的基础设施和科研环境。基础设施和科研环境的改善与国家、学校的投入密不可分。

### (四) 国际化的师资

国际化的学科要求具有国际化的师资力量。除了良好的基础设施和科研环境,还需要有较丰厚的薪金待遇。以目前薪金水平,国内土木工程高校教师薪金偏低,待遇相对较差。为了打造一支高水平国际化的师资力量需要为教师提供基本的生活保障和稳定的工作条件,例如,可以为高校教师(不局限于土木工程教师)的基本薪金设定下限(例如,可设为当地平均工资的3~4倍),并设定以科研为主和教学为辅的科研评价机制,尽可能将具有国际化视野和较高科研潜力的师资吸收到较高的层次和管理者队伍中。国际化的师资除了依赖于国际化的基础设施和科研环境,还要为教师们提供良好的办公条件,使其能够全身心地投入到教学和科研工作中。

以目前的条件和资源来看,直接引进国际级土木工程大师或前沿领域的专家比较困难,然而却可以聘其为短期客座教授进行讲学。更加有效的方法是参照新加坡对青年师资的做法,引进国际著名高校的博士毕业生来补充师资队伍,并且尽可能减少本校土木工程博士毕业生留系工作的比例,这也是国际著名大学所采取的一贯做法。而对于本校本系培养的留校博士也需要具有国际化的眼光和思路,采用派出去的策略,如与欧美著名高校联合培养博士,或要求本校毕业的博士留校必须具有欧美著名高校博士后工作经历等,目前国内高校的土木工程系也都采用了这些方法。但是为了加快土木工程高等教育的国际化,师资力量应尽可能年轻化、多元化和国际化,努力培养出具有前沿科学视野的师资队伍。

### (五) 国际化的生源

国际化的学科需要具有国际化的生源。除了国际学生交换项目之外,还需要吸引国际学生来中国攻读土木工程学位(如本科和研究生学位)。以新加坡为例,在新加坡两所大学攻读土木工程学位的学生以东南亚国家生源为主,生源的国际化方面与欧

美发达国家也存在着一定的差距。相比之下,中国土木工程的优势在于土木工程项目较多、规模较大(如三峡大坝、南水北调和高速铁路项目等),为国际生源提供了施展才能的空间。然而,由于中国土木工程人力资源充足,又限制了这些国际学生未来在中国的就业问题。因此,目前应先以发展中国家(如非洲和东南亚国家)的国际生源为主,在优势学科上大力培养国际学生,并为这些国际学生提供在土木工程行业的实习机会,鼓励他们未来返回自己的国家进行建设和相关工作。对于欧美学生,则主要以交换学生为主,也为其提供在中国土木工程行业的实习机会,这些实习机会应该以中国的国际土木工程项目为主。为科研主力军(即硕士生和博士生)提供分等级的奖学金,更重要的是使其心无旁骛而专心科研,丰厚的奖学金制度也有助于吸引国际学生申请并加入土木工程科研梯队,有助于推动中国土木工程学术思想的多元化和国际化。

#### 四、结语

土木工程高等教育的国际化必须顺应高等教育发展的全球化趋势。“他山之石,可以攻玉。”新加坡土木工程高等教育模式的成功对中国土木工程高等

教育的国际化具有重要的参考价值和借鉴意义。根据笔者在新加坡土木工程行业7年的学习和工作的经历和在北京交通大学近2年的外事工作经历,结合中国国情,在国际化的土木工程学科、教学体系,基础设施和科研环境、师资力量以及生源等方面为中国土木工程高等教育的发展提出了若干建议,以期对中国土木工程高等教育的国际化和建设国际一流土木工程高等教育体系有所裨益。

#### 参考文献:

- [1] MORGAN J. Times Higher Education World Reputation Rankings[J/OL]. Times Higher Education, [2010-03-10]. <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/>.
- [2] Nanyang Technological University. Annual report[R]. Nanyang Technological University, 2009.
- [3] 中华人民共和国教育部. 关于新加坡、南非、埃及三国教育监察的考察报告[R]. 中华人民共和国教育部, 2009.
- [4] 罗剑宏. 新加坡国立大学的教学特点及启示[J]. 价值工程, 2006(3): 22-23.
- [5] 牛欣欣, 洪成文. “入世”后新加坡高等教育发展的实践探索[J]. 比较教育研究, 2005(9): 85-90.

## Internationalization of higher education in civil engineering of Singapore: measures and revelation

CHEN Xi

(School of Civil Engineering, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, P. R. China)

**Abstract:** The remarkable achievements attained by higher education of civil engineering in Singapore have been widely recognized. Chinese is the main composition of Singaporean, the culture of Singapore is the same with China, so compared with other countries its higher education has much more reference to Chinese higher education in civil engineering. Referring to the higher education of civil engineering in Singapore, the strategies adopted during the internationalization process of its higher education are introduced. Some opinions are expressed and some advices are given, hoping that they should be beneficial to the internationalization of higher education of civil engineering in China.

**Keywords:** Singapore; National University of Singapore; civil engineering; higher education; internationalization

(编辑 梁远华)