

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2012.04.013

UBC 电子工程专业研究生培养特点分析与思考

黄知涛, 李 炜, 杨力斌

(国防科学技术大学 电子科学与工程学院, 湖南 长沙, 410073)

[摘要] 简要介绍了加拿大 UBC 大学研究生培养的基本情况, 从课程体系设置、课程要求等方面深入分析了 UBC 电子工程专业研究生教学特点, 从研究生开题、学术论文要求、研究生指导、培养过程控制等方面深入分析了 UBC 电子工程专业研究生培养过程特点, 通过与之对比对我校研究生培养过程存在的不足进行了分析与思考。

[关键词] 研究生培养; 研究生教学特点; 培养过程控制

[中图分类号] G643 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2012)03-0041-04

The Analysis of Characteristics of the Graduate Program for Electrical Engineering in UBC

HUANG Zhi-tao, LI Wei, YANG Li-bin

(School of Electronic Science and Engineering, NUDT, Hunan Changsha, 410073)

Abstract: This paper briefly introduces the basic information of the graduate education in UBC, and profoundly analyzes the teaching characteristics of the graduate program for electrical engineering from the perspective of its curriculum system setup and requirements. Furthermore, it provides a careful analysis of the features of the graduate cultivation process in the respect of topic opening and requirements of the academic paper, supervision, and the control of the cultivation process. By comparison, this paper analyzes the weak points of the graduate cultivation in our university.

Key words: graduate cultivation, teaching characteristics of the graduate program, control of the cultivation process

一、引言

2011年10月至2012年4月,笔者在加拿大英属哥伦比亚大学(University of British Columbia-UBC)进行了为期半年的访问。UBC于1908年建校,排名一直位列全世界30名以内,至今已有三位诺贝尔奖得主。

访问期间,笔者与所在的电子与计算机工程系(Electrical and Computer Engineering-ECE)教师,以及来自法国、加拿大、澳大利亚、新西兰、韩国、台湾等国家和地区的访问学者、博士后、研究生进行了广泛的交流,深入了解了国外研究生培养的思路与特点。

同属于北美国家,加拿大大学教育深受美国大学教育影响,同时加拿大也是一个开放的移民国家,多元的移民文化在那里和谐共存。正是有着上述得天独厚的优势,加拿大大学教育能够博采众长,造就了UBC这样的世界名校。根据2011-2012泰晤士世界大学排名,UBC名列世界第22位。UBC大学教育吸收了美国、欧洲等先进的教学理念,对UBC人才培养特点进行深入分析与总结,对我们研究生培养具有重要的参考价值。

文献[1-5]分别从加拿大研究生教育发展历史、研究生招生、培养过程等方面论述了加拿大研究生培养特点,

并与国内情况进行了一定程度的比较研究,得到了一些有益结论。本文重点对ECE系电子工程专业研究生培养特点进行剖析,并与我校研究生培养情况进行对比分析,从不同角度来审视我们研究生培养过程中存在的缺陷与不足。

论文首先介绍了ECE系电子工程专业研究生培养的基本情况,然后分别从研究生课程教育、培养过程两方面重点分析了ECE系研究生培养特点。

二、ECE系电子工程专业研究生培养基本情况

ECE系提供两种硕士学位:应用科学硕士(Master of Applied Science)和工程硕士(Master of Engineering)。获得应用科学硕士学位后,对于想进一步接受高级教育的人可以申请攻读博士研究生学位。

(一)应用科学硕士培养计划(Master of Applied Science Program)

应用科学硕士学位要求完成课程学习和硕士论文研究。

应用科学硕士一共要完成30个学分。其中,课程学习18个学分,硕士论文12个学分。其中,课程学习的18个学分中,ECE系开设的专业课要占6个学分(一般每门课程3学分,即要求修学2门ECE专业课程),其它12个学分可以在全校范围内开设的400、500级课程中任选。研究

[收稿日期] 2012-06-26

[作者简介] 黄知涛(1976-),男,湖北荆州人,国防科学技术大学电子科学与工程学院教授,博士,博士生导师。

生一般要求在第一年完成所有课程学习。

表1 应用科学硕士培养学分要求

	500级	400级	硕士论文
学分	12	6	12

应用科学硕士培养年限一般为2年,最长可以到5年。硕士生必须在答辩前至少一周提交硕士论文,答辩委员会由导师、一名论文评阅人和委员会主席等三人组成。

(二) 工程硕士培养计划 (Master of Engineering Program)

对于本科毕业之后想进一步深造,而又不想进行硕士论文研究并提交硕士论文的人,可以申请工程硕士培养计划。工程硕士培养计划年限一般为12-18个月,最长可以到5年,也要完成30个学分。其中,30个学分中ECE系开设的专业课要占15个学分(即5门课程)。

工程硕士有两种培养模式供选择,如下表所示。第一种培养方案完全以课程学习为主,只要完成规定级别的30个学分的课程即可;第二种培养方案除了完成规定的课程学分外,还必须在导师指导下参与完成工程项目研究。

表2 工程硕士培养方案

	ECE 500级及以上	500级及以上	300/400(自选)	Project
方案一	12学分	12学分	6学分	0
方案二	12学分	6学分	6学分	6学分

这里的Project可以是产品研制、系统开发、软件设计与开发等,更强调动手实践。

(三) 博士研究生培养计划 (Doctoral Program)

博士培养计划的目的是培养学生进行独立研究的能力 (Ability for Independent Research)。

总的来说,整个博士生培养计划有三个要求(或三个阶段):24个学分的课程学习、中期考核和毕业答辩。

首先,博士生需要完成24个学分。对于已经拿到应用科学硕士学位的学生,其硕士期间完成的18个学分仍然有效。博士生培养年限最短2年,最长一般不超过6年。

其次,博士生必须通过综合能力测试 (Qualifying Exam)。Qualifying Exam一般在入学15个月内进行,测试前必须提交论文开题报告 (Thesis Proposal)。综合能力测试一般包括基础知识考试和开题答辩。开题报告必须阐述研究目标,总结研究意义以及与前人研究的关系,列出研究可能采用的方法,等等。博士生最迟在入学3年内一定要修完必修的课程,并且通过开题答辩,否则直接被退学。

最后,博士生必须完成博士论文答辩。阐述论文的假设条件、方法和主要结论等。

三、ECE系研究生课程学习特点与思考

(一) ECE系研究生课程设置特点与分析

笔者对2011年及以前ECE系研究生培养计划与课程安排进行了仔细分析,其研究生课程设置有以下几个明显特点^[1-4]:

(1) 没有必修课、选修课之分。在硕士生和博士生培养计划中只有学分要求,没有规定哪些课是必修,哪些课是选修,与本科生培养计划不一样。这一点与国内情况也不一样。

(2) 没有硕士生课程和博士生课程之分。一般400级及以下为本科生课程,但是也允许研究生选修一定学分的400级课程。

(3) 最高只有500级课程,没有600级及以上课程。ECE系没有针对硕士研究生、博士研究生分开开设不同层级的课程。

(4) 选课自由度高。以应用科学硕士培养方案为例,在18个总学分要求中,只规定了ECE系开设的专业课要占6个学分(2门课程),而ECE系电子工程专业开设的研究生课程高达21门;其他12个学分可以在全校开设的500级、400级课程中任选。当然,最终选课计划还要导师批准。一般情况下,多数课程都是与科研方向相近的专业课程或科研必需的数学基础课程。

上述课程设置有以下几个好处:

首先,ECE系研究生可以根据自己的兴趣爱好、将来从事的研究领域等自由选择课程。由于所修课程是自己兴趣所至,或者是与自己的研究领域密切相关,研究生会投入极大的热情和精力去主动学好这些课程,这样才能学懂、学深。

其次,ECE系研究生可以在全校范围内选择自己喜欢的课程。这样有利于扩展学生知识面,开拓学生思维,特别有利于交叉学科的创新性研究。

最后,ECE系研究生课程分级层次少,保证了课程之间的均衡性。国内很多高校往往针对硕士研究生和博士研究生分别开课。同样的一门课,既要给硕士研究生开,也要给博士研究生开,这样导致很多课程在内容设置、难易程度上很难把握。

以我校现行的研究生培养方案为例,目前对研究生共开设500~800四个层次的课程:500级为学科基础课程,600级为学科专业课程,700级为学科前沿课程,800级为研讨课程。国外目前比较通行的做法是,研究生只开设一个层次的课程,即500级课程,适当增加课程学分。将国内所谓的基础理论、前沿内容、研讨内容等全部充实到500级课程内容中,变为课程的基本要求。

(二) 课程分级与课程体系设置

根据ECE课程开设情况及特点,有一个问题亟需我们深入思考:如何正确进行课程分级。该问题还没有引起我们足够重视。

正确进行课程分级实际上是要解决课程体系设置问题。而课程体系设置有两种模式,一是自上而下的模式,根据培养方案要求先制定课程体系,再有课程,顶层设计很重要;第二种是自下而上的模式,根据开设的课程制定课程体系。显然,第一种模式更合理。但是,国内往往是第二种模式,课程体系设置被已有课程“绑架”了。

如何根据国家需要和培养方案需要,制定先进合理的课程体系,然后再合理设计课程内容,是一个需要深入细致研究的课题。

目前,理论上讲,我校已经没有了硕士课程和博士课程

之分。而实际上,在课程设置上,基本上就是将以前硕士课程设为500、600级,博士生课程设为700、800级。主要面向硕士研究生的500、600级课程与主要面向博士研究生的700、800级课程,在课程难易程度上有较大差别。导致博士生在选课上也存在一种投机心理。以数学为例,以前博士生数学必修课程为700级“泛函分析”,现在根据新的培养方案,很多博士生就直接选修相对容易的500级“高等工程数学”。

笔者认为,我校应该将研究生课程进行一次全面梳理,从课程内容的广度、深度、前沿性等方面进行重新评估,减少研究生课程层次,提高课程质量。

(三) 研究生课程成绩要求

在UBC,学校对研究生课程学习质量有严格的要求,具体体现在对课程成绩的要求上。

硕士研究生课程允许有6个学分成绩在60分以上,其他所有课程必须在68分以上。硕士研究生如果有一门课程成绩低于60分,在得到导师推荐及系主任同意后,可以重修该课程或者修其他课程,重修课程成绩不得低于74分。而一旦导师不推荐,或者得不到系主任同意,该生将被直接退学。

博士研究生如果有两门及以上课程成绩低于68分,就直接退学。如果有一门课程成绩低于68分,在导师推荐及系主任同意后,该生可以重修该课程,但成绩不得低于74分,也可以选择修其他课程。而一旦没有导师推荐,或者系主任不同意,则该生就要被退学。

(四) 研究生授课

根据2011年ECE研究生课表以及从其他各方面了解的情况,很多课程的教学任务都是由系里各方向“最牛”的教授担任,下面举几个例子。

ECE系统计信号处理实验室教授Vikram Krishnamurthy是加拿大统计信号处理领域首席科学家、IEEE Fellow、IEEE Journal Selected Topics in Signal Processing主编。他讲授一门400级本科生课程《通信系统》和一门500级研究生课程《统计信号处理》。

ECE系通信系统方向教授Robert Schober是加拿大工程院院士、IEEE Fellow、IEEE Transactions on Communications主编。他讲授一门300级本科生课程《信号与通信》和一门500级研究生课程《噪声中信号检测与估计》。

ECE系网络通信方向教授Victor C. M. Leung是加拿大两院院士、IEEE Fellow、ACM评委等。他讲授5门课程,包括200级本科生课程《数字逻辑设计》、400级本科生课程《光网络导论》、400级本科生课程《计算机通信》、500级研究生课程《数据通信》和500级研究生课程《移动通信网络》。

这些教授都是各领域的世界知名专家,具有丰富的教学、科研经验。

反观国内一些985、211一流高校,由于体制机制的原因,大部分年富力强及一些知名的专家学者的精力都放在科研上,年轻教员往往承担了绝大部分教学任务。

年轻教员将大部分精力放在教学上,或者说给年轻教员太多教学压力,并不是特别科学。首先,大多数年轻教员博士刚毕业,他们有良好的研究基础,有旺盛的精力,

正处于创新性研究的高峰期。应该让这部分年轻教员将更多精力投入到科学研究中,出更多创新性研究成果。

其次,年轻教员由于以往将更多精力投入在科学研究上,教学经验相对十分欠缺。通过旁听、观摩等方式,年轻教员需要更多时间熟悉教学规律,掌握教学方式、方法,并且不断积累科研经验,扩大知识面,才有可能将相关专业领域课程讲好。

四、ECE系研究生培养过程特点与思考

(一) “硕士”与“工程硕士”

在这里,“硕士”与“工程硕士”的区别有以下几点:

(1) 课程学分要求不同。硕士要完成18个课程学分,而工程硕士至少要完成24个课程学分,甚至是完成30个学分,相比硕士,工程硕士需要学习更多的课程;

(2) 毕业要求不同。硕士必须要完成硕士论文,而工程硕士可以只完成30个学分的课程,或者在导师指导下完成6个学分的项目研究,提交研究报告即可。硕士论文往往偏理论,对创新性有要求;而项目研究偏工程,通俗地讲要做出一个“实际的东西”,可以是软件系统、硬件产品,或者软、硬件设计方案等。相比硕士,工程硕士更重实践;

(3) 毕业答辩要求不同。硕士论文必须通过答辩委员会的答辩,而工程硕士只需要给导师提交研究报告,导师负责对研究报告进行评判,无须答辩。

一言以蔽之,硕士重点培养进行创新性研究的能力,工程硕士重点培养解决工程实际问题的能力。

国内也有“硕士”和“工程硕士”两类,但有几个现象值得我们关注。

(1) 在课程要求上,国内“工程硕士”实际上较“硕士”要求低。

国内,工程硕士在课程内容、难易程度等方面与硕士有较大区别。很多时候,工程硕士的课程就是在硕士课程内容上进行一定程度的简化。这一点与国外的情况很不一样,不会因为是国内工程硕士而降低对课程学习的要求。

(2) 在论文要求上,国内目前普遍存在着“工程硕士”向“硕士”靠拢的迹象。

随着国家对工程硕士要求的提高,并且在各级论文抽查的压力下,工程硕士论文有向硕士论文靠拢的迹象,对论文的创新性、发表论文数量和质量等提出了越来越高的要求。

二者究竟该如何差异化培养值得我们思考,目前国内的做法实际上反映,我国还缺乏对工程硕士的准确定位。反观国外,硕士就是注重创新,工程硕士就是注重知识学习与应用,或者说更注重实践。

(二) 研究生独立研究与导师指导

在国外,教授往往一个人指导着一个“庞大的研究队伍”,很少有导师组这一说。除了科学研究之外,这些教授往往每个人还承担多门课程的教学任务,这些课程要求高,会占用相当的时间。在作息时间上,他们不会像国内那样,晚上、周末、节假日还要加班。并且,这些教授还经常到世界各地参加各种学术会议,每隔一定时间,这些教授还有长则几个月的学术休假。如此情况下,教授们实际上并

没有太多时间专门来指导研究生。

笔者访学时 ECE 系导师的一句话很能代表他们的指导风格。在我来这里不久,有一次 Leung 教授请我吃饭。席间我问他,他是如何指导博士生的?他回答说,博士生最重要的能力就是独立研究,如果不具备这个能力,最好不要攻读博士学位。在 UBC 博士培养方案中,第一句话就是 The Doctoral (Ph.D.) program is designed to develop the candidates ability for independent research.

在这里,学生和老师之间的交流大多是通过 Email 完成的。学生有问题可以通过 Email 与导师沟通,邮件解决不了才和导师预约时间当面沟通。老师鼓励学生自己进行独立研究,甚至从某种程度上,导师不希望学生过于依赖他。

这里的学生平时都是自己做研究,有问题就自己找同领域的其他学生沟通,有重大问题才会找导师。导师对学生的管理更多体现在汇报上,导师要求学生定期汇报,要在课题组做 Presentation。这一点执行得很好。

如果导师对学生的状态不满意,学生很可能在中期考核中难以通过,然后被退学。即使通过了中期考核,如果学生状态不好,不能出足够多高质量的创新性研究成果,老师同样不会让你毕业。导师可能还会减少对学生的资助。在这里,如果没有导师资助,生活费、学费等各种开支对一般学生而言将会是一笔很大的开支。

所以,在 UBC 做研究完全是学生自己的事情,他们压力很大,他们必须要尽自己最大努力做好。

这里的老师,不管年纪多大,资历多老,除了上课、参加学术会议等等之外,大部分时间自己也在独立做研究,看论文、做仿真、做实验、写论文等等。

(三) 博士研究生开题与学术论文要求

开题报告的质量直接决定了博士生是否能继续进行博士课题研究。在 ECE 系,博士生必须对要开展的研究内容进行深入思考、分析和判断,要做大量前期工作,对所研究内容要有清晰的思路。开题报告前一般要求至少已经在相关领域的国际一流期刊(如 IEEE Transactions)上发表或录用 1 篇及以上论文。

这边开题报告委员会的委员都是各领域真正的权威,他们对开题报告把握得非常严厉,开题报告第一次没通过,允许延期半年或 1 年。如果仍然不过,就直接退学。

关于博士毕业要求。虽然 UBC 没有对博士毕业做出严格规定,但是导师一般会做出相应要求。以笔者所在的 ECE 为例,导师一般要求学生毕业前至少发表 3~4 篇 IEEE Transactions 长文。因为,如果博士生毕业答辩没通过,会影响导师声誉。在国外,对老师而言,声誉胜过一切。

(四) 关于博士生培养过程控制

目前,从培养过程来看,国内外高校基本上接轨了。但是,在质量控制方面还存在相当的差距。其中,除了课程学习外,最大的区别可能就在中期筛选上。

近几年,我校为了加强博士生质量控制,在开题前加强了对论文综述等的要求,这是非常好的举措。

但是,总的来说,我们的中期筛选更多停留在走形式阶段,如何深入下去,需要深入思考。建立严格的博士生淘汰机制大势所趋。

同时,应该考虑将博士生能否顺利毕业与导师声誉,甚至是导师招生等一系列奖惩制度联系起来。我们实行导师责任制,也就是说,学生如果未能按要求顺利毕业,导师是有责任的,这样也能激励导师进一步加强对学生的管理和指导。

五、结束语

从上面关于 ECE 系研究生培养过程的分析可以看出,其最大的特点就是“宽严相济”,注重对研究生培养全过程管理^[3,5]。

在课程学习上,你有选课的自由。但是不管何种性质的课程,课程要求都很高,要付出相当的努力才能得到好的成绩。

在培养年限上,你有充足的时间来完成课程学习和课题研究。但你必须在规定的时间内,高质量地通过中期考核。

在课题研究上,你有独立研究的自由。但导师对研究的创新性、研究成果的学术水平有很高的要求,顺利毕业并不容易。

[参考文献]

- [1] 伍建榕,马焕成. 管窥加拿大研究生教育[J]. 中国林业教育, 2010,28(2): 77-78.
- [2] 刘彬. 加拿大研究生教育的特点及启示[J]. 世界教育信息, 2009(4):71-73.
- [3] 黄海刚. 加拿大研究生教育发展的挑战与对策[J]. 外国教育研究,2009,36(9): 76-80.
- [4] 朱建成. 加拿大研究生教育及其对我国的启示[J]. 长春工业大学学报(高教研究版),2009,30(1): 113-116.
- [5] 赵明玉. 加拿大研究生教育述评[J]. 外国教育研究,2007,34(7): 62-67.

(责任编辑:赵惠君)