

# 英国研究生培养模式研究

## ——以物理类研究生为例

杨晓虎<sup>1</sup>, 甘龙飞<sup>1</sup>, 马燕云<sup>1</sup>, 邵福球<sup>2</sup>

(国防科学技术大学 1. 理学院; 2. 研究生院, 湖南 长沙 410073)

**摘要:** 简要阐述了英国的教育现状, 以物理类研究生的培养为例, 从课程设置、科研能力培养和经费支持等三个方面入手, 分析了英国的研究生培养模式, 由此提出了几点关于进一步提升国内研究生培养质量的思考。

**关键词:** 研究生培养; 教育现状; 英国

**中图分类号:** G643 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-8874(2015)04-0074-04

### A Research on Cultivating Mode of Postgraduate Students in United Kingdom

YANG Xiao-hu<sup>1</sup>, GAN Long-fei<sup>1</sup>, MA Yan-yun<sup>1</sup>, SHAO Fu-qi<sup>2</sup>

(1. College of Science, 2. Graduate School, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

**Abstract:** The status quo of the United Kingdom's education is expatiated firstly. Then, the cultivating mode of postgraduate students in the United Kingdom is presented by analyzing the curriculum setting, cultivation of scientific research ability, and funding support for the postgraduate students who major in Physics. Several suggestions are proposed in order to improve the cultivating quality of our postgraduate students.

**Key words:** cultivation of postgraduate student; status quo of education; the United Kingdom

## 一、引言

英国作为一个老牌的教育大国, 其先进的教育理念和水平、雄厚的师资力量、强劲的科技研发能力是举世公认的, 是除了美国以外, 著名大学最多、国际留学生量最大的国家之一。在《泰晤士报》给出的2013-2014年全球大学排行榜中<sup>[1]</sup>, 在综合性排名的前200所大学中英国的大学占据了31所, 仅次于美国(77所), 工程技术类排名的前100所大学中, 英国有13所, 物理类排名的前100所大学中, 英国有11所, 尤其是剑桥大学、牛津大学和帝国理工(英国大学的“金三

角”)长期以来基本上都能进入前10。

研究英国的研究生教育体制, 首先需提及的是英国的罗素大学集团(The Russell Group)<sup>[2]</sup>。罗素大学集团成立于1994年, 由二十四所英国一流的研究型大学组成, 被称为“英国的常春藤联盟”, 代表着英国最顶尖的大学。与美国的“常春藤”盟校不同, 罗素集团的大学都是国家资助的公立学校, 罗素集团的首要任务是代表这些学校的观点提出相应的研究报告, 并游说国会, 使国会支持他们的立场。罗素集团的得名是因为最初的二十所院校的校长, 每年春季固定于伦敦罗素广场旁的罗素饭店举行研究经费大会。该集团关心的焦点在于提升研究经费、增加学校收入、招

聘最优秀的教职员与学生、降低政府干预及提倡大学合作等。罗素集团实力雄厚, 目前该集团大学囊括了全英百分之六十五以上的研究经费, 据2011年的统计<sup>[3]</sup>, 该集团内的馆藏图书占到全英的57%, 但只教授了23%的在英大学生, 相当于每个罗素集团的学生享有的图书资源量为其他大学学生的四倍以上, 充足的研究经费和丰富的教学资源保证了这些大学能吸引到一流的科研人员和学生、从事一流的科学研究和教学。

本文主要基于作者于2010-2011年在国家留学基金委资助下赴英国贝尔法斯特女王大学的等离子体物理中心进行联合培养时的留学经历, 结合自己的所见所闻及切身体会, 谈谈英国研究生的培养模式, 尤其是物理类研究生的培养, 以及能够给予我们的一些启示。

## 二、英国研究生的培养模式

研究英国的研究生教育, 首先需准确认识英国大学对其研究生学位的定义。经查阅, 我们发现英国对其硕士和博士学位分别有如下定义<sup>[4]</sup>: 硕士学习是为了提升某一特定领域的知识或是利用在大学本科期间已获得的专业能力去研究一个完全不同的研究领域, 硕士学位是授予那些在某个特定的领域已经掌握了较高的专业技能和知识的人。博士学位(这里主要指研究型博士)是学生所能获得的最高学位, 对知识和技能有很高的要求, 它授予那些在其学位论文研究领域有完整、全面的知识结构且具有原创性研究的学生, 他们毕业后通常会在院校或科研院所继续从事类似的工作。在英国高等教育质量保障署(Quality Assurance Agency (QAA)) 框架中<sup>[5]</sup>, 英格兰、威尔士和北爱尔兰的高等教育资格认证体系分为八级, 硕士研究生和博士研究生教育分别为第7级和第8级, 即为最高级别, 苏格兰地区也有相应的认证资格体系。由此可以看出, 英国的研究生学位, 尤其是其博士学位对学生的知识和科研能力均有较高的要求, 且通常为本人对研究比较感兴趣, 有志于今后从事科学研究的学生才会选择进一步的读博深造, 毕竟至少3-4年的博士研究生的学习生涯, 无论在时间还是经济上都是一笔不小的付出。总体来讲, 像英国这种发达国家的博士研究生, 通常都是在理论基础或实验能力方面有比较扎实的基础, 且热衷于科学研究事业, 这与国

内的博士研究生有些不同, 因为我们很多研究生是出于工作压力而选择的继续深造。

### (一) 课程设置

英国的研究生课程分为两类: 讲授式课程(Taught Course)和研究式课程(Research Degrees)。讲授式研究生课程主要有两种: 一是硕士学位课程, 通常为12个月, 包括课堂讲授、专题讨论、考试及连续性评估、学位论文等。另一类为研究生文凭或证书课程, 通常为9个月, 包括硕士课程的授课内容, 但不包括期末论文, 有些文凭课程结束后可转为硕士学位课程。在这些讲授式课程中既有技术性和实用性很强的专业课程, 也有为下一步研究打基础、作准备的研究课程, 其共同特点是学生有机会参与小组讨论, 接触不同的思想, 和来自不同背景的学生进行互动交流。讲授式课程的教学方法多种多样, 学生可能要在课堂上讨论疑难问题, 听讲座, 接受导师的个别辅导, 某些情况下需要独立或小组完成一个项目或写一份论文, 甚至要到企业进行实习。

研究式课程分为研究式硕士学位和博士学位。研究式课程主要是为想发展自己专业兴趣的学生提供机会。学生通常在一位导师的指导下, 自己选定研究课题并开展研究, 博士研究课程至少要全日制念3年。英国的院校历来重视研究, 对于研究式硕士学位, 尤其是博士学位, 英国采取宽进严出的方式, 具有较高的淘汰率, 要求学生要具备独立思考、刻苦钻研的能力, 还需具备相关领域的较为全面的知识结构。

物理类研究生的课程不是很多, 但是很专一, 例如针对贝尔法斯特女王大学的等离子体物理中心的研究生, 通常除了类似等离子体物理类的专业基础课程设置外, 还讲授一些常用的数值计算的工具软件, 如有十余个学时的Matlab教学, 这对学生从事科研工作非常有用。据了解国内高校开设此类课程则相对较少, 只能靠学生自己摸索, 而类似的工具软件, 只需要有人在课堂上稍微引导, 便可很快入门, 起到事半功倍的效果。此外, 英国的大学都非常重视大学生的课后辅导活动, 每个大学都会开设大量的网上课程, 供学生在完成课堂学习后, 根据自己的需求上网温习课堂内容, 进一步加深对所学知识的理解。另外, 研究生课程通常是不需要考试的, 主要是以大作业的形式进行考核, 老师通常会在最后给出几个探索

性的课题,让学生独立完成。

## (二) 科研能力的培养

博士研究生入学后,导师会为其指定一个研究方向,而具体实施过程,譬如实验上的操作和设计等则主要是由博士后引导着进行,导师主要是把握总体的方向以及一些关键的技术问题,当然,很多难度较大的实验,年轻学者存在困难时,导师也会身先士卒的参与到其中去。组内的讨论交流是一个非常重要的环节,实验小组每周都有一个固定的时间对实验设计、实验结果以及下一步工作进行讨论,只有通过严格评议的实验方案才允许开展。另外,每天上午10点左右,中心成员都会有半个小时左右的时间聚在一起喝咖啡,一方面是放松心情,更重要的是这时可以遇到不同方向的导师和学生,可以与他们尽情的讨论和交流,这对解决疑难、拓宽知识、提升学术水平是非常有意义的。

此外,在英国学习一年,整体的感觉是国外课题组的国际合作和交流非常频繁和广泛。由于作者所在的课题组是以实验为主的,而通常一个好的实验结果需搭配一个合理的理论模型或是数值模拟结果才能得到同行认可并发表到一个高水平的杂志上。此时,就会体现出合作的重要性,国外很多文章的作者都很多,尤其是实验类的文章,事实上每一个作者都有着不同的分工和贡献。对于合作的重要性,作者有着切身的体会,自己在英国期间的一个研究工作,由于起初物理图像比较模糊,无从下手,导师通过已有的国际合作关系,联系了意大利和瑞典在该领域的专家帮助分析,最终使得文章能顺利发表。假如是在国内,这样的工作很可能会夭折,因为我们很多单位还缺乏一流的研究学者以及各单位之间的真正意义上的合作。当然,这种合作不只表现在文章发表上,还有课题组之间的项目和实验合作,合作申请项目和开展实验。由于导师之间建立起来的长期的合作关系,作者所在课题组的博士生经常有机会到法国、德国和美国等国家的大型激光装置上进行相应的实验,以弥补本校甚至英国在该领域实验室的不足。这样,不仅培养了研究生的各方面的实验技能,更重要的是通过合作开展实验,为研究生建立起了初步的国际合作关系,对他们今后的发展至关重要。

英国科研体系值得我们学习的还有一个重要的方面,那就是英国的国家实验室是开放的,譬

如位于牛津哈维科学园区的卢瑟福-阿普尔顿实验室,只要科研人员能提出合理、有价值的实验方案,实验室每年都有固定时间邀请全英甚至欧美国家该领域的知名专家对实验方案进行评议,有意义的实验方案在第二年就会安排相应的实验时间,而且这种实验是免费的,除了某些特殊的器件和耗材需自己提供外。这在极大程度上提高了实验室的利用效率,并且能够保证出高效的研究成果,对于那些自己不具备实验条件的学校来说,这对提升科研能力和培养学生都是非常有意义的。

## (三) 经费支持

英国对于研究生培养的经费支持是多方位的,下面重点介绍英国工程和物理科学研究委员会(Engineering and Physical Sciences Research Council,简称EPSRC)对研究生的资助。EPSRC是由政府成立的,主要用于资助工程和物理学领域的研究及培养该领域的研究队伍。EPSRC的资助力度和范围非常广泛,从数学到材料科学、信息技术到结构工程学等,每年投入超过80亿英镑的经费<sup>[6]</sup>。

英国非常注重年轻一代的科研人员的培养。在EPSRC的资助项目中,很多是专门资助年轻学者和博士后的,比如,EPSRC资助的博士后通常有三年期和五年期的,获得后者资助的博士后还能以该基金自己招聘一个博士后和一个博士研究生。另外,EPSRC对博士研究生培养(Doctoral Training Partnerships)的资助力度也很大,每年都会有相当数量的学生因此受益,如2013-2014年,EPSRC总共资助了124个博士研究生,总经费达到2.44亿英镑(其中包含了研究生的生活费和使用实验仪器的费用)<sup>[7]</sup>。作者所在的英国课题组中多名博士生均由EPSRC资助,他们不仅不用缴纳高昂的学费,而且每个月还能拿到超过1100英镑的生活费。

此外,EPSRC专门有资助培训学校和会议的经费。英国针对研究生举办的暑期学校或是冬季学校,基本上都是对研究生免费开放的,不仅免交注册费,连机票和住宿都是由EPSRC资助的,某些学术会议(如卢瑟福-阿普尔顿实验室每年举办的圣诞年会“Christmas Meeting”)也会有类似的举措。这不仅在很大程度上促进了学者之间的交流,更重要的是让研究生能体会到一种科研体制的优越感。

### 三、英国研究生培养模式的启示

#### (一) 加强专业课的教学

英国的研究生课程相比起国内学生来说要少很多, 但是却都很精, 均为做好进一步科研工作所必不可少的。要提高研究生的培养质量, 必须要加强专业课的教学。首先, 应大力加强专业基础课的教学质量, 尤其是应该让在该领域具有深厚的知识功底的专家教授进行授课, 授课不仅仅是讲授书上的内容, 更重要的应是能联系实际, 举一反三, 利用专业的基础知识解答一些前沿领域的问题。其次, 要保证专业课的课时量, 只能增加, 不能随意删减, 一门真正好的专业课, 应该是让学生学完后能对该领域的基础知识有一个较好的了解, 以备将来开展相应的研究工作。最后, 要重视教材的质量, 一本好的教科书, 即使上课老师有没讲到位的地方, 学员自己阅读后也能明白或找到相应的解决方案。目前, 国内高校在这方面仍有诸多不足, 有部分专业课没有相应的教材或者说是真正好的教材, 这对教学质量、效果都会大打折扣。

#### (二) 加强合作与交流

无论是从培养学生还是提升科研水平的角度, 我们已经深切感受到了合作与交流的必要性和重要性, 因此, 必须加强科研单位之间的合作与往来。这里的合作, 指三个层次的合作, 第一是课题组及校内兄弟单位之间的合作与交流, 每个课题组都应形成自己定期的组会制度, 组会上由研究生及科研人员汇报近期工作, 并展开讨论, 发现不足, 提升工作水平; 课题组的带头人则需经常性地对工作进行总结、商议和部署。第二是国内相关领域的研究单位之间的合作, 包括理论分析和实验合作, 尤其是在本单位实验条件不具备的情况下, 应通过设计合理的实验方案, 赴合作单位进行相关的实验。第三是国际间的合作, 目前, 主要是通过国际间互访的形式, 一方面是要积极派出相关人员进行短期或长期的访问交流, 学习一流的科研技术, 一方面则是请进国际知名学者来校讲学, 以拓展科研人员的知识结构、提升科研人员的学术水平、提高课题组的国际化水平。

#### (三) 加大对年轻学者和研究生的支持力度

在英国的科研院所中, 年轻学者是开展科研

工作的主力军, EPSRC、英国皇家学会等组织机构中都有很多项目经费支持是专门针对刚参加工作的年轻学者、博士后及研究生的, 这对支持年轻学者的科研、培养他们的科研素养和提升他们的科研能力都是非常必要的。或许我们效仿英国的这种科研体制, 加大在年轻学者身上的投入和支持力度, 尤其是一些专业领域的会议或是各种暑期班、冬季学校等, 应对研究生免费开放, 而由专门机构进行承担相关费用, 这样可以使我们的研究生有更多的机会接触一流的学者和前沿的研究, 毕竟, 近年来参加会议的费用已经越来越高, 很多是难以承担的。

#### 参考文献:

- [1] The world university rankings 2013 - 2014 [EB/OL]. (2014 - 03 - 01) [2015 - 06 - 01]. The official website of Times High Education World University Rankings. <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2013-14/world-ranking>.
- [2] A passion for learning-The student experience at Russell Group universities [EB/OL]. (2014 - 02 - 01) [2015 - 06 - 01]. The official website of Russell Group universities. <http://www.russellgroup.ac.uk/for-students/>.
- [3] A passion for learning-The student experience at Russell Group universities [EB/OL]. (2014 - 02 - 01) [2015 - 06 - 01]. The official website of Russell Group universities. <http://www.russellgroup.ac.uk/for-students/>.
- [4] Ginevra House. Postgraduate education in the United Kingdom [R]. UK, Oxford: Higher Education Policy Institute and The British Library, 2010: 1 - 70.
- [5] Ginevra House. Postgraduate education in the United Kingdom [R]. UK, Oxford: Higher Education Policy Institute and The British Library, 2010: 1 - 70.
- [6] EPSRC funding schemes [EB/OL]. (2015 - 01 - 01) [2015 - 06 - 01]. The official website of Engineering and Physical Sciences Research Council of UK. <http://www.epsrc.ac.uk/Pages/default.aspx>.
- [7] EPSRC funding schemes [EB/OL]. (2015 - 01 - 01) [2015 - 06 - 01]. The official website of Engineering and Physical Sciences Research Council of UK. <http://www.epsrc.ac.uk/Pages/default.aspx>.

(责任编辑: 陈 勇)