

2015/10/20
第 31 期



总结与凝练 借鉴与参考

研究生教育发展动态

哈尔滨工业大学研究生院

【目录】

◆国外动态

- 面向工业需要的英国工程博士培养
- 美国工程博士专业学位研究生教育

◆教育研究

- 美国专业学位发达的背后：量变质变规律的启示

◆他山之石

- 英国曼彻斯特大学工程博士的培养——以核能工程专业为例

国外动态

面向工业需要的英国工程博士培养

20世纪90年代，英国工科博士计划过于狭窄和学术化，科学与工程理事会（SERC）建议设立一种与哲学博士计划并行不悖、更加宽广的示范性博士计划。工程和自然科学研究理事会（EPSRC）采纳了此建议，从1992年开始试行工程博士计划，采取全日制教学，学制4年，培养研究工程师（Research Engineers，简称REs）。

其培养要求包括：与研究课题相关的工程与科学领域的专业知识；理解工业工程和开发文化（研究的作用、产品开发、市场意识、环境影响的制约）；项目管理技能（财务规划和控制）；团队工作和领导技能，口头的、书面的、技术的、非技术的交流技能；在新的和非常规情景中应用知识的技能；对复杂和多解问题寻求满意解决办法的能力。现在，英国已有16个工程博士中心，每年招生可达150人，越来越多的大学和学院参与工程博士培养，研究领域也逐步拓宽，旨在满足工业界的人才需要和毕业生在工业界职业发展的需要。

英国每年的工程博士招生计划由EPSRC制定。各专业培养计划并不相同，但生源的资格要求大致相同。入学条件是具备英国高等院校相关学科第一级学位（或同等学力）的一等或二等甲级成绩，此外，还要求具备重要的工业经验。若不具备上述条件，则按若干特殊办法处理，如具备二等乙级成绩，且完成了课程型科学硕士（taught MSc）的考试和课题，成绩达到二等甲级等也可以。

工程博士的培养周期通常是4年，培养计划在工业和大学双方导师的合作指导下制定，采用考试、课程作业、案例研究、小组和个人课题研究、论文和口头考试等多种评价方式。

工程博士培养的两个基础是以大学为基础的课程学习和以工业为基础的课题研究与管理实践。后者将专业技术知识学习、课题研究和工商管理理论与实践融为一体。课程教学一般采取全日制、模块化、多样化的短期培训形式，一般分为专门技术课和个人及商务技能要素两大类。通常利用工程博士中心所在院校的质量较高的硕士研究生课程，两类课程均可分为必修和选修，其学时分配因不同中心而异。4年课程教学的比重依次大致为40%、20%、20%、20%，也会根据博士生的个人情况作

出相应调整。如伦敦大学学院“通信工程博士中心”的“工业远程通信”专门技术课包括 14 个模块的教学内容，每模块为期 4 天，由大学及工业双方的导师监督，并与工业界代表共同参与，以增进教学效果，同时促进学生在工业背景中进行研究。14 个模块分别是：远程通信网络导论、IP 网络导论、网络与服务设计软件、公共远程通信网络、网络规划与运行、远程通信交换系统、智能网络及服务、移动与个人通信、网络与服务管理、远程通信商务环境、交互多媒体系统、数据网络与协议、通信系统模型制造、远程通信及英特网集成。经与导师和工程博士协调员协商，也可选学英国电气工程师协会（IEE）的课程。

为提高学生一般能力和迁移技能，工业赞助单位、伦敦大学学院研究生院、伦敦商学院、英国电气工程师协会等许多机构为工程博士生开设**有关个人发展及管理方面的课程**，教学内容包括：商务环境、团队工作、项目规划和管理、表达与写作技能、软件工具与技能、风险投资、组织决策、公司金融、创新案例研究、研究程序及实践、统计建模与数据分析、个人管理技能、研究沟通研讨会等。

课题研究及其相关活动约占工程博士生培养时间的 3/4，一般集中安排在后两、三年，有的中心也会在第一学期结合课程学习和其他活动提出明确的要求。如第一学期的课题报告需涉及与博士课题相关的文献阅读、设计研究和初步实验工作等。**工程博士生的研究课题必须是来自于工业企业的真实问题**，能将理论知识创造性地运用于工程实际，能为企业发展作出重要贡献等。研究课题来源广泛，大部分来自公司和大学教授，也有一部分由工程博士生和工程博士中心商定。在大部分工程博士中心，本校或若干合作大学的各学系都有能力提出工程博士计划的研究课题。

来源：《高等工程教育研究》杂志，2005 年第 2 期

美国工程博士专业学位研究生教育

美国专业学位主要有工程硕士、工程师、工程博士学位。工程博士研究生教育的基本模式是：学生在入学后选定一名导师，师生根据将来研究需要，共同商议选择 3-5 名对学生学习计划有利的相关研究领域教师或校外在职的资深工程师组成“导师指导委员会”，共同承担培养学生的指导任务。学生先进行若干年规定的课程学习，

总成绩与平均绩点达到一定标准后，参加工程博士候选人资格考试，通过者进入学位论文阶段；在企业面对真实研究项目的实践训练，完成与企业发展相关、解决实际问题的应用性工程博士学位论文；最后通过论文答辩，方可取得工程博士学位。

一、招生

美国工程博士研究生的招生条件一般为工程或相关学科（物理、数学等）优秀的硕士（或学士）学位获得者，且一般要具有1年以上的工程实践经验，都注重对申请者的工程实践经验、解决实际问题能力的考查。如密歇根大学要求申请者必须具有硕士学位，且至少有一个工程方面的学位（硕士或学士）和2年全职相关工程经历以及GRE成绩。德克萨斯州A&M大学的申请者至少要具有美国工程技术认证委员会（ABET）认证的工程或相关的学士学位，且平均绩点至少为3.0或4.0以上，至少有1年的工程或与工程相关的实际经验。

二、课程学习

美国高校办学自主权很强，开展工程博士专业学位研究生教育的高校课程设置也不尽相同，但大体上有**专业基础课程**、**专业技术课程**、**职业发展课程**三部分。

1. 专业基础课程。一般包括应用数学、应用工程分析等课程，为解决工程实践应用问题提供理论基础和基本方法。如堪萨斯大学规定取得工程博士学位的课程要求为60学分，专业基础课程为15学分，包括工程分析方法、微分方程应用、统计学原理等。底特律大学工程博士生也要修满60个课程学分，工程数学、概率、统计等专业基础课至少为15学分。工程博士专业基础课很重视数学课程的开设，与哲学博士学位的数学课侧重原理，重视理论性和分析性不同，工程博士专业学位数学课程在内容上侧重于讲事实，强调实用性和综合性。

2. 专业技术课程。其类别和数量繁多，包括反映最新工科领域发展状况的专业课和拓宽专业领域的跨专业、跨学科的交叉综合专业课，培养工程博士生的知识迁移、技术转化的实际能力。

3. 职业发展课程。一般包括工程管理、商务管理、经济学等涉及职业发展的课程，为学生培训将来从事专门职业必备的综合素质。如德克萨斯州A&M大学的工程博士生课程学习成绩必须达到96学分，其中职业发展课程12学分，必须从管理、伦理学和法律关系方面选修七门课完成。堪萨斯大学要求工程博士生选修财会、市场

营销、组织管理、技术和社会等方面课程。其他学校也要求学生以法律、商业、经济、心理学、政治科学之一作为其副修课和职业发展课程。

三、实践训练

美国高校专门成立实习委员会，由高校、企业的指导教师共同组成，对学生实践训练过程进行监督管理。工程博士的实习训练形式与医学院的“住院见习期”相似，必须经历至少一年的“工业实习期”，此间，学生面对真实的企业研究项目，要往返于大学和实习企业，接受双方导师的双重指导，从事研究和设计开发创造性工作。这不仅可以验证学生掌握的知识、训练知识的应用能力，而且可以使学生了解企业运作、商务管理等非技术的知识。

四、学位论文

哲学博士学位论文评判的主要标准是在知识发展、学术研究方面的原创性。而工程博士的学位论文追求科技知识的应用，而不是直接发展知识，评价学位论文的首要原则是应用科技知识、工程设备、工程工具解决一项有意义的具体、实际问题方面的首创性，论文必须要反映从事应用研究成果的原创性和工程博士生进行独立研究的能力。

来源：《学位与研究生教育》杂志，2006年第8期

教育研究

美国专业学位发达的背后：量变质变规律的启示

美国专业学位已逐步走向成熟，与学术性学位齐头并进，其发展历程中体现出量变质变规律的辩证哲理。

一、美国专业学位的发展历程

美国专业学位的发展脉络是从探索到完善、从单一到多样、从注重数量到关注质量。1908年，工商管理硕士培训计划在哈佛大学诞生，1920年，首个专业博士学位——教育博士学位在哈佛大学设立。此后各种非研究型的专业硕士、博士学位得到迅速发展。

由于技术创新的推动和学科的纵深发展，美国设置了大量多样化的专业学位，

分布在教育、管理、工程、药学、社会科学、公共卫生学等各领域，在美国研究生教育中占据了主导地位。第三次技术革命的深入及技术变革引起的社会剧变，使得专业教育被赋予新的历史使命，进行了从追求数量的增加、专业的多样向注重质量的提升、专业的特色方向转变的革命。

二、美国专业教育发达的原因

1. 专业学位实现量变到质变跨越的推动力：美国经济的发展程度

美国专业学位发达的根本原因是美国经济的发展程度，它是哲学视角下，美国专业学位实现量变到质变跨越的推动力。20世纪初，美国专业学位的形成是由于工农业生产的迅速发展；第二次世界大战后，美国经济的高速发展，带动了高等教育的繁荣，专业学位的需求与日俱增；70年代后，美国出现了政治经济等方面的危机，专业学位的发展趋于平缓。

2. 专业学位从质变到为新的量变开辟道路的动因：专业学位的“职业性”属性

美国不同专业学位是以实践为方向的学位，有明确、特定的职业背景，并与某一任职从业资格相对应，毕业生主要从事特定职业领域的高层次技术与管理工作，如工程师、医师、教师、律师、会计师等，是专门化程度较高的一种技术和脑力结合的职业。

美国科学技术突飞猛进，职业分化越来越细，职业的技术含量和专业化程度越来越高。美国专业学位旨在培养具有扎实理论基础，适应特定行业或职业实际工作需要的应用型高层次专门人才，专业学位获得者的基本素质是在行中求知，以实践为基础去贯彻理论。

3. 专业学位发展印证量变质变辩证关系的加速器：美国本土文化的助推

本土实用主义是美国哲学中最主要的一种思潮，影响了美国社会生活的各个领域。在实用主义文化传统的革新下，大学为社会服务成为现代大学的一个重要职能。专业学位的发展正迎合了大学和社会对专业多样化、人才多样化的需求，实现了大学的这一职能。

三、美国专业教育发展带给我们的启示

我国专业学位教育，在培养目标、课程设置、教学方法上没有形成培养特色。通过对美国专业学位发展历程和发达原因的分析可见，我国专业学位的发展要做到

以下几点:

第一,要坚持适度原则,注重速度、规模和结构的协调发展。2009年开始,我国高校大规模招收应届毕业生攻读专业学位,这是“后发外生型”举措,如不能合理的调控不同层次、不同专长的高校结合自身特色与能力适度培养专业学位学生,必将导致更严峻的就业和培养质量问题。专业学位研究生的规模必须与我国的经济水平相适应,与国民教育需求相一致,与高等教育大众化进程中研究生教育的规模相吻合。

第二,要在专业学位教育与职业教育间建立“立交桥”,促成职业教育层次的上移,打通职业教育的层次结构,实现专业学位的“职业化”属性,并进一步贯彻执行终身教育理论、学习化社会理念及教育的职业化、专业化思想。

第三,要理清专业学位研究生的定位,优化培养环节。须重新审视和定位我国专业学位研究生的培养目标,调整和优化其类型结构,包括工程硕士和工程博士结构,实现研究生教育在规模、质量、结构、效益等方面的协调、可持续发展。专业学位研究生不能只将注意力放在课堂授课、查阅文献和论文撰写上,而应更注重专业训练与专业素养的养成。学校要根据自身办学特色与定位,制定合理的招生计划与培养方案,优化培养环节,建立健全质量保障体系。

来源:《三峡大学学报(人文社会科学版)》杂志,2011年第2期

他山之石

英国曼彻斯特大学工程博士的培养——以核能工程专业为例

2006年,曼彻斯特大学设立了“核能工程博士中心”并招收工程博士研究生,由曼彻斯特大学领导的八所英国大学联盟与合作企业联合培养,在培养目标、培养过程、质量监控等方面均有创新。

一、严格的申请条件:具有相关学科的第一级荣誉学位或丰富的专业经验

此学位的计划学制为四年,培养模式为“全日制”,由英国工程与自然科学研究委员会(EPSRC)和工程技术研究所(IET)共同资助,并获得英国机械工程师协会(IMEchE)和专业工程技术学会(IET)的认可。

该专业学位的申请者需具备工程（包括航空、化学、土木、电力和机械）、材料、物理、化学或计算机科学等相关专业的、英国大学授予的第一级荣誉学位或同等学力。无认可学位的申请者需拥有足够丰富的专业经验，如相关专业机构的专业会员资格、获特许工程师身份、在该行业中担任高级职位等，且只有被学术导师和产业导师认可为具备成功完成项目的潜质的学生才能被录取。被录取的学生称为研究工程师（Research Engineer，简称 RE）。

该专业学位的申请者分为“EPSRC”赞助的与企业赞助的两种。前者由赞助公司和注册大学共同招收，双方共同参与候选人面试，评估其学术能力及在核能产业领域获得高级管理职位的潜能，录取者享受“EPSRC”的助学金及赞助公司提供的每年逾一万八千英镑的经济资助。由企业资助的工程博士的招收数目不受限制，且学生通常具备该企业雇员的身份。

二、高标准的培养要求：结成协作教学高校联盟，贯彻四大培养要素

该学位采取与高校协作教学的方式，即由曼彻斯特大学、帝国理工学院、伯明翰大学、兰卡斯特大学、利兹大学、谢菲尔德大学、史崔克莱大学和萨里大学组成的英国大学联盟负责教学部分，其中曼彻斯特大学道尔顿核研究所负责领导与管理的工作，其他高校则在反应堆工艺学、废物处理、解除运作、材料、社会经济、安全系统等领域具备一个或多个卓越的研究方向，从而保证该学科的教学质量。

该学位还具有较强的职业导向性，采用实践与课程相结合的培养方式，培养内容包括研究项目（Research Project）、企业管理（Diploma in Enterprise Management）、技术教学（Taught Technical Modules）和专业发展（Professional Development Programme）四大要素。

1. 高度重视研究项目，产业导师全程指导与监督

研究项目的用时占整个培养计划的 75%，是工程博士培养计划的核心部分。具体内容与合作企业和注册大学共同确定，合作企业委派一名产业导师，直接负责对项目进展的监督与指导。学生需在四年内完成该项目，并结合赞助公司的商业背景解决工程进展中的实际问题，在很多情况下，学生还需承担一些公司预算和项目管理责任，为企业带来效益。

此学位的培养计划包括以下要点：1) 一个需多学科合作的高技术水准的产业问

题；2) 一份关于工作关系与企业策略的调查；3) 一份关于该研究对环境影响的调查；4) 工程管理和预算控制；5) 领导和团队合作技能；6) 专业发展技能。为确保学生充分理解所参与项目的产业和学术目标，学校要求学生在项目开始前拟订一份翔实的项目计划，既要立足于企业制订的初步计划，又要得到学术导师和产业导师双方的批准。项目执行过程中，学生每半年汇报一次项目进展，每一年做一次系统翔实的年终报告。两年后，必须提交一篇一万字左右的中期考核论文，包括项目进度总结及对剩余项目的规划。该论文须通过双方导师的严格审查，学生方能继续参与研究工作。四年后的学位论文关乎学生能否拿到工程博士学位，而这通过后还要进行一次口头考试。

2. 关注实际商业需求，分模块进行企业管理培训

学生必须在入学后的前两年里参加由曼彻斯特大学校园企业中心开展的企业管理培训。该培训分为 8 个模块的，第一年为产品创新、市场营销、外部机遇与威胁、业务运营模块的学习，第二年完成人力资源管理、财务规划与监控、高效生产、提高质量模块的学习。培训全程以短期班的形式开展，评估包括课程作业和考试两项，学生必须取得足够优秀的学业成绩。

3. 开设技术教学模块，短期班培训课程丰富、效率高

技术教学模块所涉及的技术内容与学生从事的研究项目息息相关，主要在入学后的前两年以短期班的形式开展，以最大限度地减少学生的时间花费。各专题的授课地点不一，学生根据自己的课程主题到相应授课地点学习。考核内容包括课程作业（占该模块总分的 30% 到 50%）和考试。

4. 注重职业素养训练，专业发展项目受到高度评价

曼彻斯特大学开辟了专业发展模块，得到了英国机械工程师学会和电气工程师学会的认可，被批准为“监控专业发展计划”（MP-DS）。该项培训在曼彻斯特大学校内进行，贯穿学生四年学习过程，内容包括入门周末、工程博士研究导论、领导能力和团队发展、报告写作、演讲技巧、项目管理、谈判技巧、有效工程设计、产业法规、会议管理、论文写作等。所学内容不需接受正规考查，但学生必须参与该类课程的学习并获得相应知识方能继续学习的资格。

三、规范指导与监督：实行“双导师制”，并设立专门的监管机构

该项目博士生由高校和企业联合培养，采取“双导师制”，产业导师以专业人员的要求督促学生专业技能的进展，并确保其获得必要的经济资助。学术导师则是高校中正在开展相关研究的专家，负责学术指导，确保学生的研究与学习的学术严谨性，并达到博士学位所要的学术标准。学术导师还将在专业机构会员资格的目标选择上对学生提供专业性的指导。

曼彻斯特大学设立了专门的机构管理与监督工程博士的培养。“核能工程博士中心”是其基本管理单位，负责宏观管理与监督，主要工作内容包括报告工程博士研究生的培养进度、联络 EPSRC 以及为学生提供各种正式与非正式的资助等。项目管理委员会是为工程博士中心提供咨询和指导的组织，主席由一名资深企业家担任，其他成员包括各合作高校的学术代表以及核能产业的高级职务成员代表。该委员会负责制定教学与科研管理条例，评定工程博士中心所拟的培养计划，监督和审查学生的研究进展情况，审定工程博士中心主任制订的培养方案与规划。

来源：《教育探索》杂志，2013 年第 10 期

呈：校领导

发：各院院长、主管院长、教学秘书、研究生导师等

本期编校：梁火鹏、李传江、英爽、张丽娟