文章编号：2095-1663(2017)06-0001-07

知识转型下学术职业变革与博士教育发展：特征、挑战与行动

王轶玮

（清华大学 教育研究院，北京 100084）

摘　要：20 世纪中后期以来，知识成为推动经济发展的先导力量和决定性因素，知识数量不断增加、更新速度加快，更重要的是知识增长模式也在发生转变。知识转型对学术职业以及作为学术职业之源的博士教育产生了冲击与挑战，学术职业与博士教育从紧耦合转变为松耦合甚至解耦的状态。学术职业发展呈现出学术职业场所的社会弥散性、学术职业的国际流动性、学术工作合同的临时性以及博士后比例增加的特征。本文分析博士教育出现的问题以及西方主要发达国家发起的旨在适应劳动力市场变化的一系列博士教育改革行动。

关键词：知识转型；学术职业；博士教育；变革

中图分类号：G643　　**文献标识码**：A

“知识转型”即知识模式、知识范式的转变。20 世纪中后期以来知识成为推动经济发展的先导力量和决定性因素，利奥塔尔指出，当社会进入到后工业时期，知识的状况也改变了，这种知识的转型至少始于 20 世纪 50 年代[1]。当今时代被称为“知识经济时代”或“信息爆炸时代”，不仅意指知识数量的增加、更新速度加快，更重要的是知识增长模式的转变。吉本斯在《知识生产新模式》一书中揭示了区别于传统知识生产模式的知识生产“模式 2”，它具有以下特征：第一，知识生产“模式 2”更多置身于应用情境中，不再局限于智力活动，而是进入了生产过程，并在应用中不断再造；第二，知识在更广阔、复杂的社会和经济背景中产生，因此具有天然的跨学科性质；第三，知识生产的场所和从业者呈现出“社会弥散”和“异质性”的特征，知识生产从大学逐渐扩散到广阔的社会领域，包括工业实验室、智库和咨询机构等部门；第四，由于知识弥散于社会，知识的生产直接关系到公众的利益，社会问责已经渗透到知识生产的整个进程之中；最后，“模式 2”生产方式承担了更多的社会责任且更具反思性[2]。

学术职业从功能上来说，是保存、传播和创造知识的专门职业，如上所述知识转型势必对学术职业以及作为学术职业之源的博士教育产生冲击与挑战。在知识转型背景下博士毕业生的学术职业发展出现了哪些新特征，二者的关系历经了怎样的历史变迁？本文拟从主要发达国家现状的梳理基础上对以上趋势和特征进行分析，提出新时期学术职业变革对博士教育带来的挑战，并对以英美为代表的主要发达国家博士教育改革路径进行总结与剖析。

一、学术职业与博士教育关系的历史溯源

学术职业与博士教育的起源均可追溯到中世纪大学。中世纪大学的最初形态是学者行会，当从事学术职业的学者增加，逐渐形成了学者与学生的利益团体。此外，中世纪大学就已存在了近现代大学的三个主要学位——学士、硕士和博士，与现代学位与研究生教育不同，中世纪获得博士和硕士学位意味着获得具备了从事智力工作所需的条件和从事该

收稿日期：2017-09-07

作者简介：王轶玮(1991-)，女，辽宁抚顺人，清华大学教育研究院博士研究生。

学科教学的资格，如巴黎大学规定“凡获得巴黎大学硕士和博士者，有资格在任何地方任教，而无需对他们另行考试或考察”[3]159。巴黎大学和牛津大学的文学院对毕业生具有强制性从教的规定，直至1452年才逐渐从巴黎大学的章程中废弃[3]162。因此，从中世纪博士学位的颁发以及学术职业的形成来看，学术职业与大学存在着十分密切的关系。大学作为学术职业群体的培养机构，同时作为学者权利保护的组织又为学术职业的发展提供了平台[4]。

19世纪“教学与科研统一”“学术自由”等理念在柏林大学的确立促进了现代大学和现代博士教育的诞生，同时推动了大学教师职业的专业化，现代学术职业也得以产生。此时获得博士学位成为学术科研水平和资格的证明，是进入高等教育和学术职业生涯的资格和要求。有学者认为，这一时期德国现代大学制度的确立使学术职业的职业追求与职业诉求得以较好融合于制度化的框架内，从而促成了学术职业现代转向过程中的制度转型[5]。从学术职业与博士的历史渊源来看，学术职业自诞生便与大学教育紧密相连，博士学位是大学教师和学术职业的来源和资格；现代大学制度建立后，高深知识的长期训练是学术职业准入的前提，大学也成为了学术职业自我复制和再生的机构。

进入20世纪后期以来，在知识转型的新背景下，知识、技术对经济和社会发展的影响越来越大，高等教育尤其是博士教育对经济发展的巨大作用成为共识，世界主要发达国家都走上了高等教育和博士规模的扩张道路。然而随着博士规模的不断扩张，传统以大学为主的学术职业劳动力市场日趋饱和，诸如工业实验室、智库和咨询机构等多样的知识生产场所正在对大学知识统治地位提出挑战，学术研究不仅仅出现在大学内部被制度化的职业模式来进行，通过灵活性、暂时性的组织对人力资源进行配置的模式逐渐兴起，学术职业与博士教育也从紧耦合转变为松耦合甚至解耦的状态。研究者在越来越多的场所进行研究，知识生产体系弥散至整个社会，博士培养不再专注于培养大学内部教师职业的接班人。美国国家科学、工程与公共政策委员认为，70年代以来美国博士毕业生已经开始出现“稳定的远离教育和基础科研职位的趋势”[6]，可以发现知识转型背景下，博士毕业生不断流入社会知识生产场所，学术就业出现新的特征。

二、知识转型下学术职业发展新特征

（一）学术职业场所的社会弥散性

随着知识转型的发生，高等教育大众化进程的加快，知识向社会更加广泛的传播。知识资源被更多组织和群体所持有，研究从大学扩散和转移到其他社会机构，大学仅仅成为研究的参与者之一，成为知识网络的一部分。当企业越来越多的卷入到知识生产之中，灵活性和多功能性为特征的知识生产机构不断增加，并且弱化了机构与学科的界限。以美国为代表的发达国家，上世纪70年代以来博士毕业生进入工商业界的比例不断攀升，在企业研发和知识创新中发挥了重要作用。根据美国博士学位获得者调查的数据，1964－1966年间博士毕业生在教育机构就职的比例为66%，12%的博士在产业界工作。70年代后，博士进入高等教育机构的比例开始出现下降，保持在50%左右。在1990－2006年间，进入高校工作的博士学位获得者的比例下降至47.1%。此外，据另一项美国国家科学基金会的统计，1973－2006年间，新晋博士学位获得高校全职就业的比例下降了近40%（图1）[7]。

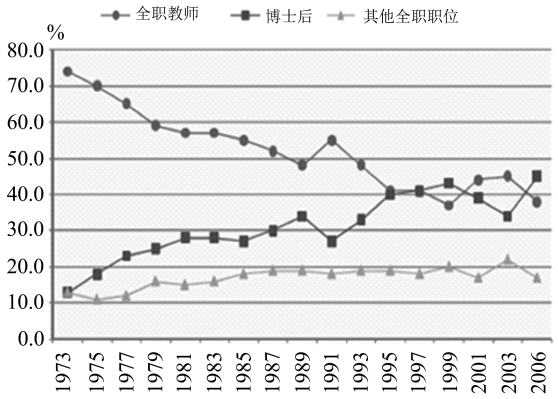

图1　1973－2006年美国博士毕业生就业去向

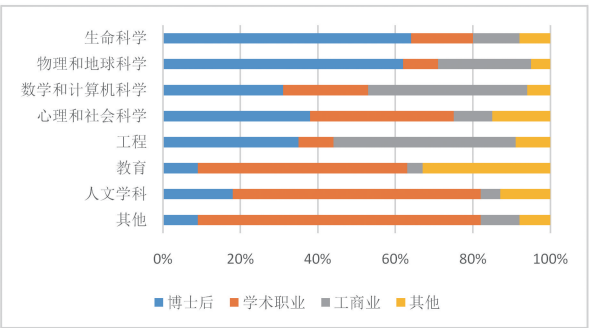

图2　2015年美国博士毕业生就业去向

2015年最新一次的美国博士学位获得者调查

显示，美国博士毕业生进入高等院校的比例是39%，工商业为20%(图2)，这一比例在不同学科有较大差异，工程类博士在工商业界就业比例最高，达到47%，人文学科从事学术职业比例最高，达到64%[8]；也有学者引入“出生率”概念进行推算，发现在稳定状态下，美国工程学领域仅12.8%的博士毕业生能获得在学术部门就职的机会[9]。

英国和经济合作组织(OECD)博士毕业生项目的调查同样揭示了博士毕业生远离高等教育部门的趋势。2003—2005年，英国本土博士毕业生在教育部门就业的比例为50%左右；2014年英国研究理事会和拨款委员会等机构委托调查了2003年至2005年期间从英国本土机构毕业的博士1839人(占英国博士毕业生总数的4%)，发现其在高等教育部门就业的比例为50%，并且该比例在不断下降[9-10]。在英国职业研究和咨询中心2016年的调查中发现，博士毕业生在高等教育部门就业的比例继续下降至40%[11]。此外，OECD2010年发起的博士学位获得者职业生涯项目中，OECD国家在高等教育部门、工商业界就业的比例分别为44.7%、33.5%，并且该调查发现研发支出越高的国家博士毕业生在高等教育部门就业的比例越低，充分表明了知识和研究扩散程度越高，博士的就业就越不局限于高校[12]。

(二)学术职业的国际流动性

全球化时代的学术研发，由于研究情境的变化，知识需要不断从一个组织转向另一个组织，从一个区域转向另一个区域，研发人才流动已经成为全球化的核心内容。人才的流动能够实现不同知识生产场所之间的交流，知识生产的社会弥散性不仅意味着知识生产机构的增加，各个生产机构在知识生产体系之中同时也发生着越来越多的联通，逐渐形成全球串联的巨大网络。除了知识创新的需求之外，经济激励以及高质量的研究基础设施，如更好的薪酬、职业发展的机会以及获得更多的研究经费，也是促进研发人员流动的重要因素。此外，从知识分类的角度来看，科学技术作为编码知识可以通过讲座、论文发表、邮件来传递，能够存储在数据库、图书馆和报告中，但是其中的默会知识是不可轻易获取和传递的，它存在于研究者的头脑中，需要通过工作中的经验积累获得，因此科学家的流动不仅传递着编码知识，更重要的是默会知识的流动。

学术职业的国际流动性表现为博士留学生和技术移民的增加，博士生在国外高等教育机构接收学术训练，许多毕业生获得博士学位后会继续留在该国读博士后或继续工作，因此博士留学生被视为潜在的技术移民者。与其他层次的毕业生相比，博士学位获得者的就业市场更加国际化，就大多数国家的数据来看，非本国出生博士学位获得者占博士总体的比例和其他层次学位获得者相比要高，博士群体流动性很大[13]。以美国为例，流入美国的海外博士生以亚裔为主，最多来自中国、印度和韩国三国，亚裔博士生占到全美博士留学生的2/3，在工程领域有45%的博士生来自海外，近60%博士后持有临时签证。美国科学基金会关于毕业博士生是否愿意继续留在美国的调查显示，亚裔学生更愿意留在美国；2000年毕业的中国博士生五年后留在美国的比例高达92%，这一比例比十年前提高了4%(表1)[13]。从欧洲来看，OECD博士学位拥有者调查显示，在欧盟国家博士学位获得者中有15%～30%在过去10年中有国外经历，欧洲内部流动是欧盟各国的主要流动模式，占到了整体流动数量的60%～75%[14]。在技术移民方面，本世纪初全球大约有2亿移民，其中11%是高技术移民者，这一比例在美国高达50%，OECD国家是40%[15]。全球来看移民研究者比例较高的国家是瑞士(56.7%)、加拿大(46.9%)、澳大利亚(44.5%)和美国(38.4%)[15-16]。近年来，随着人才竞争的加剧和资本的国际流动，人才流出国也在不断吸引人才回流，人才流通正成为全球人才流动的新模式。

表1 美国海外博士毕业生毕业五年后留美率

国家和地区	1990/1991年的博士1995年还留在美国者	2000年的博士2005年还留在美国者
中国	88%	92%
印度	79%	85%
台湾	42%	50%
所有国家	47%	65%

(三)学术工作合同的临时性

科学人才的流动性不仅仅表现为跨国流动，也表现为不同知识生产场所间的流动。由于研发具有应用性和情境性，知识生产并不局限在特定的工作场所内部，学术工作需要根据面临的问题对人才进行配置，情境性的、跨学科的知识不断地转移。人才的流动不仅传递了编码知识和默会知识，同时也在此过程中不断聚集智慧产生创新。

学术工作的流动性表现为学术职业临时合同比例的增加和研发人员工作转换频率的增加，学术人员不再固定于稳定组织的内部，而是以一种自由松散的方式来配置工作。尤其是近年来金融危机的爆

发，高技能人员的“跳槽”变得越来越普遍，学术职位的终身性相对于临时职位的重要性下降，出现了更多的临时雇员和兼职大学教师。在这种转变中，知识资源越来越多地被重新分配到与市场更为紧密的领域，学术工作更多地依赖以任务为基础的临时和兼职的教师和研究人员。虽然工作的临时性促进了知识的转移，提高研究者和研究的匹配性，但同时也反映了学术职位的不稳定性，博士毕业生将面临更多不确定的劳动力市场因素。根据 OECD 的调查，许多博士在毕业早期就选择了临时合同职业，比例达到 50%，博士毕业五年后，临时合同比例下降至 20%；在英国高等教育内部临时合同的比例为 29%。OECD 博士学位拥有者调查显示，过去十年平均有四分之一的博士研究生已经变更工作[12]。

（四）“博士后现象”

博士后制度起源于 19 世纪 70 年代约翰·霍普金斯大学学习欧洲研究机构所采用的高级培训学徒模式。1919 年美国研究理事会开始提供国家研究基金项目为培养少数科学精英做出职业准备，20 世纪 20 年代的洛克菲勒基金会建立博士后研究金，为学者提供更多时间研究日益复杂的科学领域。20 世纪 50、60 年代美苏冷战和太空竞赛时期，美国科学与工程博士毕业生规模的扩张导致博士后研究人员快速增长。根据美国博士学位获得者调查，1994—2014 年二十年间博士毕业后选择博士后比例增加了 10%，生命科学和物理科学博士毕业后从事博士后比例高达 65%和 50%左右（图 3）。

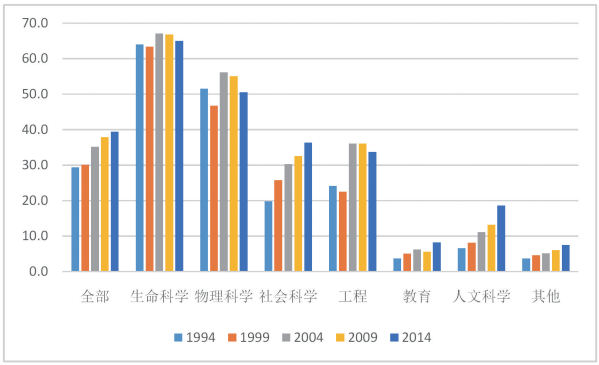

图 3　不同学科美国博士毕业生选择博士后比例

OECD 认为，新晋博士需要巩固和提高研究训练、准备研究职业，年轻的博士必须承担更多的博士后工作，这可以被认为是潜在的影响博士选择学术职业的因素。博士后职位快速增长的过去二十年中，其工作的性质也逐渐发生了变化，从传统的博士后培训转变为大学教师职业的过渡期，博士后在某种意义上说也是一种临时职位。新晋博士获得全职教职比例的下降使博士后成为没有进入学术职业而转投的另一路径。有研究者指出，近年来博士后的作用更多地是大学科研生产的临时员工，而非学术训练者，由于博士后低工资但研究生产力高的特点，所以招聘博士后可以减少劳动力成本，满足基于项目的、研究灵活的就业需求[12]。同时博士后工作的满意度却不甚乐观，在一项英国的调查中，有 20%的博士后人员对目前的工作和机构不满，2/3 认为工作期望有困难，缺少未来的事业保证[14]。此外，还有研究表明，博士后延期会导致公共和个人较低的博士教育回报率[17]。

三、学术职业变革对博士教育带来的挑战

（一）博士毕业生就业技能的缺乏

新的知识生产模式重塑了学术职业，在知识转型的新背景下，博士生寻找大学以外的工作岗位已经越来越重要，他们的职业去向将更加分散和多元。固定的学术工作模式被打破，取而代之的是流动性与不确定性的工作，博士毕业生必须适应新的职业模式。面对新形式下的学术职业的变革，博士毕业生却对此普遍准备不足，遭受到了培养过窄、缺乏具备从事不同工作的多样技能和跨学科技能等普遍批评。美国高等教育机构认为博士生过分依赖理论研究，缺乏就业的准备，其教学、合作、服务的能力较差。商业界人士批评博士生缺乏合作能力，此外他们认为博士论文和研究兴趣常常与其他知识和现实问题脱节，以校园为中心对个人和职业的期待范围也太狭窄[18]。英国的一些雇主也抱怨聘请博士毕业生的花费更昂贵，他们年龄偏大但缺少独立思考的能力，并且博士的质量正在下降[19]。

除了来自高等教育部门以及工商业界的批评与担忧，政府层面也已经意识到了博士培养所遭受到的挑战。2002 年英国戈列斯·罗伯茨爵士的报告《为成功而设：STEM 人才的供应》即提出了就业能力危机的问题，报告提出了研究生就业能力发展有关的建议，特别是将可迁移技能培养纳入研究生课程，报告还建议博士生的可迁移技能需要大力加强[20]。在欧洲，就业能力的概念在博洛尼亚进程中的多次公报中被提及，公报强调博士培养应更适合劳动力市场的需要，以及博士课程改革和提高博士就业能力的重要性。

（二）博士培养规模超出劳动力市场需求

博士毕业生不仅在技能要求上不能满足知识经济的需要，在经历了二战以来博士教育快速发展之

后，一些发达国家已经出现了博士培养规模超出学术劳动力市场所能吸纳范围的问题。此外规模的过度扩张导致修业时间长、完成率低、导师指导不力等问题，加剧了毕业生不能适应快速变化的学术劳动力市场状况。从国家层面来说，博士教育成为重要战略资源，几乎所有的国家都在积极扩张博士规模，2000－2012年间英国和美国的博士教育规模翻了近一番，呈现出大幅增长的趋势，其他OECD国家博士教育规模大多保持着温和增长的趋势[21]。从大学层面来说，大学鼓励教授或学院努力增加博士毕业生数量，并缩短其修业的时间，博士授予的数量已成为评价学术产出、打造研究型大学以及学术声誉和经费竞争中的一个重要指标[22]。然而，一项由斯坦福大学和兰德公司的研究认为，美国正在生产市场所不能承受的博士生，“过度生产”率达到22%，作者将这种盈余解释为长期结构性不平衡的结果，他认为出现规模过度的原因是美国博士招生采取了“开放式”的制度，招生数量由供应者确定而非市场需求的函数决定[23]；此外，美国化学学会测算出化学博士过度生产数字达到12%[24]。在澳大利亚，博士学位的发展与本国的学术职业规模也并不相符，过去三十年澳大利亚的学术职业人员规模不足以跟上博士毕业生的增长[25]。过度的博士规模导致了毕业生学术机构就业的下降和困难，但研究者却普遍不建议削减人数，认为解决这一问题在于重塑博士生教育和增加就业能力。

四、知识转型下博士教育改革的行动与策略

博士人才培养作为一项重要的战略资源，备受世界各国瞩目，为了更好地顺应知识变革对学术职业发展带来的影响，培养高水平创新型学术人才，20世纪90年代以来西方发达国家在博士生教育方面采取了一系列相应的改革策略。

（一）为学术与非学术职业做出准备，提高博士生就业技能

博士生培养普遍被批评过度专业化，缺乏关键的就业技能与可迁移技能，然而研究能力和就业能力不是相互排斥的，为回应与博士就业有关的问题，提高博士生在不同情境下工作的能力，西方发达国家组织了一系列博士培养项目与课程改革。在美国，旨在提升博士就业能力、改善博士培养方案的举措包括重构博士课程，响应博士项目，卡内基计划博士，以及具有学科针对性的多样化大学计划（STEM学科）、想象博士计划（人文与社会科学）、下一代博士计划（人文学科）等，为博士毕业生更加广泛的职业选择做出准备。在英国，随着2002年罗伯茨报告的发布，职业发展一直是英国博士教育改革的重点关注领域。罗伯茨报告提出，博士生必须对学术和非学术事业同时做出准备，报告特别要求可迁移技能的培养，尤其是工程和技术领域的博士课程需要做出变革[20]。作为回应，自2003年以来，英国政府每年投入约3300万美元用于博士职业发展和就业能力培训；英国研究理事会在制定标准方面发挥重要作用，其发布的“研究生技能培训要求”规定了博士研究生需具备研究技能、研究管理、个人效率、沟通和团队合作、职业管理等的通用技能[26]。此外，欧盟2005年对于博洛尼亚进程中关于博士教育的研讨会设定了博士教育改革纲要，突出强调了博士毕业生为学术和非学术工作准备的重要性，会议还建构了高等教育系统中博士可迁移技能与职业机会发展的制度安排[27]。

（二）弥合学科界限，提升博士跨学科训练

在新的知识生产模式中，知识是在跨学科的情境中生产的，通过跨学科训练的模式来培养博士是近二十年来博士教育改革的趋势。1995年，美国国家科学院、国家工程学院、国家医学院联合发布了《重塑科学与工程研究生教育》报告，建议科学家和工程师的研究生教育应该为学生提供越来越多的跨学科合作和全球性的就业机会，从学术与职业能力两个层面发展科学与工程博士生的多种技能。随后，1997年美国国家科学基金会发起了“综合性研究生教育与研究训练项目”，旨在具体推动跨学科训练的变革，通过创设研究生教育与训练的新模式，为逾越传统学科界限的跨学科研究提供“沃土”，为社会培养STEM领域的跨学科人才。此外，澳大利亚发起的合作研究中心培训计划也都旨在突破传统学科的界限，在跨学科的情境中培养拔尖创新学术人才。

（三）变革培养模式，促进专业博士发展

知识生产模式的转型是专业博士学位兴起的重要因素。传统的哲学博士主要培养从事原创性研究的学术人才，然而“象牙塔”式学术研究方式并不能适应处于不断变化中的市场需求，近年来学术博士教育被批评为人才培养狭窄、缺乏广泛的专业发展机会、工作适应性差。因此培养从事应用研究的高级应用型人才的专业博士项目正逐渐兴起。专业博士就读者多为高级专业人士，植根于工作和实践场所，能够更容易将学术和工作结合在一起。同时它将行业的从业者转换为知识的生产者，促进了大学

与行业间更广泛和更深层次的联系。1921 年,哈佛大学授予了第一个专业博士学位——教育博士(EdD),20 世纪 90 年代后,专业博士在英国、澳大利亚蓬勃发展起来。1992 年,英国历史上第一个专业博士学位——教育博士诞生于布里斯托尔大学。同年,沃里克大学、曼彻斯特大学和威尔士大学开设了工程博士学位项目(EgnD)[28]。英国的专业博士项目专注于教育、心理学、医学、工程以及工商管理等领域。同一时期专业博士学位也在澳大利亚高等教育中全面涌现。专业博士的发展满足了知识模式的变迁以及广泛的市场需求,为培养高级专业应用人才发挥了重要作用,但随着专业博士规模的增长,也出现了担心其影响学术博士高水平学术标准的批评,还有一些学者对专业博士项目松散的培养模式表示担忧[29]。

(四)加强行业联系,推进校企合作

知识转型背景下,知识生产的应用性增强,大学与行业之间互动日益增加,雇主与行业界越来越多地呼吁博士生加强知识运用能力,并做出行业准备,因此一系列旨在培养博士生在不同工作环境中的就业技能的综合性博士训练项目逐渐兴起,越来越多的博士生获得企业的资助,他们成为了大学与企业进行合作研究的重要知识生产者,同时也是大学与企业之间知识转移的重要渠道[30]。在英国,回应行业需求的博士培养改革表现为以行业为导向的博士课程和就业能力培训。英国研究理事会于 20 世纪末成立了面向行业的合作博士培养项目——博士训练中心和博士培训合作伙伴。除传统的导师指导外,CDT 和 DTP 将研究培训、学徒经验和可迁移技能培训进行整合,此外更加强调大学的优势学科领域与工业界建立长期稳定的联系,在保持原有的和工业界的优质合作伙伴关系的同时,积极寻求新的合作。作为开展跨学科研究的重要场所,行业训练中心的研究人员来自不同大学的不同学科,学科结构的多样化为开展跨学科研究提供了可能[31]。同一时期澳大利亚政府也发起了整合行业需求、兼顾学生行业准备的合作研究中心(C R C)项目,通过该项目毕业生能够完成以行业为基础的学习和研究计划。目前在澳大利亚约有 70 个 CRC,集中在自然科学和制造业等领域,许多参与该项目的合作伙伴都是中小企业[32]。

五、结语

知识转型的发生使原本居于“象牙塔”之内的学术职业发生了巨大的变迁,高等教育制度与职业要求之间的关系已经越来越复杂,劳动力市场的结构和研究系统的组织都发生了重大变化,传统的学术职业生涯发展路径让位于更加多元化的职业经历,博士教育和学术职业从紧密耦合转变为更加松散与复杂的关系。本文对于西方发达国家适应知识转型的博士培养理念、制度和模式的变革进行了深入剖析,研究发现满足国家创新驱动发展的战略需要、适应不断变化的劳动力市场需求正成为全球博士教育改革的趋势。然而我们仍旧应该不断反思与追问,新的变革是否会导致由好奇心驱动的原创性研究地位下降,大学作为追求真理的学术殿堂又是否被推向了利益与资源的角斗场?这些关于博士教育本质以及大学身份认同的问题依然亟待解答与思考。

参考文献:

[1] 利奥塔尔. 后现代状况[M]. 岛子译. 长沙:湖南美术出版社, 1996:34.

[2] 迈克尔·吉本斯. 知识生产的新模式:当代社会科学与研究的动力学[M]. 北京:北京大学出版社, 2011.

[3] 瓦尔特·吕埃格等. 欧洲大学史[M].第一卷.保定:河北大学出版社, 2008: 159,162.

[4] 李志峰, 沈红. 学术职业发展:历史变迁与现代转型[J]. 教师教育研究, 2007, 19(1):72-75.

[5] 杜驰. 高等教育发展与学术职业的制度变迁[J]. 高教探索, 2008(4):10-13.

[6] 科学、工程与公共政策委员会等.重塑科学家与工程师的研究生教育[M].北京:科学技术文献出版社, 1999:43.

[7] National Science Foundation. Survey of Doctorate Recipients[EB/OL].(2015-03-11)[2017-06-13].https//www.nsf.gov/statistics/2017/nsf17306/data.cfm.

[8] National Science Foundation. Doctorate recipients from U.S. colleges and universities [EB/OL]. (2017-06-05). https//www. nsf. gov/statistics/2017/nsf17306/static/report/nsf17306.pdf.

[9] Too Many PhD Graduates or Too Few Academic JobOpenings: The Basic Reproductive Number in Academia[J].Systems Research and Behavioral Science, 2014,31(6):745-750.

[10] Research Councils UK.Impact of Doctoral Careers[EB/OL]. (2014-11-14)[2017-07-17].http://www.rcuk.ac.uk/innovation/impactdoctoral/.

[11] The Careers Research and Advisory Centre (CRAC) Ltd. What do research staff do next? [EB/OL]. (2016-11-20). https://www. vitae. ac. uk/impact-and-evaluation/what-do-researchers-do/WDRSDN.

[12] Organization for Economic Co-operation and Development. Careers of doctorate holders (CDH): Employment and Mobility Patterns [EB/OL]. (2010-

11-22)[2017-06-18]. https://www.hse.ru/data/2010/11/22/1209132297/Laudeline%20Auriol.pdf.

[13] Laudeline Auriol. 博士学位获得者的职业状况：就业和流动模式[J]. 科技导报，2011，29(5)：15-23.

[14] Felisberti F M，Sear R. Postdoctoral researchers in the UK：a snapshot at factors affecting their research output[J]. Plos One，2014，9(4)：e93890.

[15] Boeri T，Becker S. Brain drain and brain gain：the global competition to attract high-skilled migrants[J]. Developing Economies，2013，51(4)：408-410.

[16] Hunter P. Brain drain，brain gain or brain sharing?[J]. Embo Reports，2013，14(4)：315-318.

[17] Stephan P. How to Exploit Postdocs[J]. Bioscience，2013，63(4)：245-246.

[18] University of Washington. Re-envisioning the Ph.D.：What concerns do we have? (2000-04-20)[2017-07-08]. http://depts.washington.edu/envision/resources/ConcernsBrief.pdf.

[19] Metcalfe J，Gray A. Employability and doctoral research postgraduates [J]. Higher Education Academy，2005.

[20] GovernmentUK. SET for Success：the Report of Sir Gareth Roberts′ ReviewThe supply of people with science，technology，engineering and mathematical skills[EB/OL]. (2002-04-03)[2017-08-06]. http://webarchive. nationalarchives. gov. uk/+/http:/www.hm-treasury.gov.uk/d/robertsreview_introch1.pdf.

[21] 苑健. 21 世纪初的世界博士教育发展趋势特征——基于 OECD 调查数据分析[J]. 中国高教研究，2015(6)：63-67.

[22] 芭芭拉·科姆，戴甚彦，陈洪捷. 通向博士的路径：在精英选拔与规模扩张之间[J]. 北京大学教育评论，2009，7(2)：2-11.

[23] Massy W F，Goldman C A. The Production and Utilization of Science and Engineering Doctorates in the United States[J]. Doctoral Degrees，1995：331.

[24] National Academy of Engineering. Careers in Science and Engineering：A Student Planning Guide to Grad School and Beyond[M]. National Academy Press，2101 Constitution Avenue，N. W. Washington，DC 20418，1996.

[25] National Centre for Vocational Education Research. The quality of Australia′s higher education system：how it might be defined，improved and assured [EB/OL]. (2017-02-23)[2017-07-11]. http://www. voced. edu.au/node/82451.

[26] University of Reading. Skills training requirements for research students：joint statement by the UK Research Councils[EB/OL]. (2017-02-12)[2017-06-17]. http://www.reading.ac.uk/careers/postgrad/skillstraining.asp.

[27] European University Association. Doctoral Programmes for The European Knowledge Society[EB/OL].(2005-02-03)[2017-07-10]. http://eua. be/eua/jsp/en/upload/Salzburg_Report_final.1129817011146.pdf.

[28] 朴雪涛. 英国专业博士学位教育发展的特征及启示[J]. 教育研究，2005(5)：77-82.

[29] Felly ChitengKot，Darwin D. Hendel. Emergence and growth of professional doctorates in the United States，United Kingdom，Canada and Australia：a comparative analysis[J]. Studies in Higher Education，2012，37(3)：345-364.

[30] Slaughter S，Campbell T，Holleman M，et al. The "Traffic" in Graduate Students：Graduate Students as Tokens of Exchange between Academe and Industry [J]. Science Technology & Human Values，2002，27(2)：282-312.

[31] 王梅，王丽苹. 英国工业博士中心的功能及运作模式探究[J]. 研究生教育研究，2015(6)：80-85.

[32] Kay M. Harman. Producing "industry - ready" doctorates：Australian Cooperative Research Centre approaches to doctoral education [J]. Studies in Continuing Education，2004，26(3)：387-404.

Academic Career Changes in Response to Knowledge Transformation vs. Doctoral Education Development：Features，Challenges and Countermeasures

WANG Yiwei

(*Institute of Education*，*Tsinghua University*，*Beijing* 100084)

Abstract：Since the mid and late 20th century，knowledge has become the leading force and decisive factor to drive economic growth. Knowledge increases constantly，knowledge upgrading accelerates and more importantly，the mode of knowledge increase has changed. Knowledge transformation has registered impact and challenges on academic careers and doctoral education that is the source of professionals for academic careers. The coupling between academic careers and doctoral education has changed from a tight connection to a loose connection，or even to no connection. Now the status quo of academic careers shows job dispersivity in society，international mobility of talented personnel，temporality because of short-term contracts and increase of postdoctoral graduates. This paper analyzes the challenges to doctoral education arising from the changing labor market and the countermeasures taken by major developed Western countries to adapt doctoral education to the changes of labor market.

Keywords：knowledge transformation；academic career；doctoral education；change