

文章编号: 2095-1663(2017)04-0013-06

“中国制造2025”与工科研究生教育发展的路径选择

肖凤翔, 邓小华

(天津大学教育学院, 天津 300350)

摘要:“中国制造2025”是促使我国从制造业大国向制造业强国转变的重大战略规划, 工科研究生教育应为该战略规划的实现奠定强大的人才基础。“中国制造2025”为工科研究生教育发展的路径选择指明了方向, 制造业的结构调整为工科研究生教育结构优化提供了契机, 制造业的智能升级推动工科研究生培养模式改革, 而制造业的提质增效倒逼工科研究生质量治理创新。

关键词: 中国制造2025; 工科研究生教育; 转型发展

中图分类号: G643

文献标识码: A

“中国制造2025”的基本思路是以促进制造业创新发展为主题, 以提质增效为中心, 以加快新一代信息技术与制造业融合为主线, 以推进智能制造为主攻方向, 最终促进产业转型升级, 实现制造业由“大”变“强”的历史性跨越。健全多层次人才培养体系是落实“中国制造2025”的关键, 为此, 国家三部委于2017年1月联合发布了《制造业人才发展规划指南》, 对各层次人才培养提出了明确要求。工科研究生教育以培养设计开发工程师、研究型工程师等科技人才为使命, 应以“中国制造2025”为外部驱动力, 主动服务国家重大战略需求, 以结构优化、模式改革与治理创新为发展路径, 逐步实现“对工程师人才队伍进行战略性结构调整, 在大力提升工程师人才能力素质的基础上不断扩大工程师人才队伍的规模, 造就世界一流的工程师人才队伍”^[1]之目标。

一、制造业的结构调整与工科研究生教育结构优化

结构调整是“中国制造2025”的指导方针之一。我国要实现从制造业大国向制造业强国的战略转型, 首先就要调整制造业的结构, 使高、中、低端制造业合理布局, 最大限度激发制造业的生产活力。制造业结构的调整意味着产业布局的变化, 继而引起市场人才需求的结构性变化, 显然, 工科研究生教育要适应甚至在某种程度上引领这些变化。

(一) 学科结构对接产业布局

工科在学科目录中以“工学”为其学科标识, 是我国学科体系中的“大户人家”, 它所涉及的一级学科最多, 亦是与产业发展结合得最为紧密的学科门类。以设计、开发与应用为核心环节的工程实践是工科的本质, 它的学科使命是创造性地满足生产和知识创造的需要。研究生教育主要依托学科进行, 学科规制了研究生教育的方向, 而工程类学科不是自足的, 产业结构及其规划影响着它的设置和布局。工科中的传统学科、新兴学科和交叉学科之比例关系构成了工科的学科结构, 一个好的工学结

收稿日期: 2017-05-16

作者简介: 肖凤翔(1955-), 男, 重庆人, 天津大学教育学院教授, 博士生导师。

邓小华(1983-), 男, 湖南衡阳人, 天津大学教育学院博士研究生。

基金项目: 2014年度教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目(项目编号: 14JZD045)

构应与产业布局相适应,能为产业的发展提供坚实的科学知识和技术支撑,并且,学科结构是开放的,它既珍视传统,也立足现在,更面向未来。

制造业的结构调整引发产业布局的变化,高端制造业和服务性制造业将在中国制造业中占有越来越大的比重,工科的学科结构应积极响应这种变化,主动对接产业布局。学科结构对接产业布局的本质是科技创造与生产生活的对接,是工科之实践本质的生动体现。“以整合的思想发展交叉学科是大工程观的核心内容,也是培养工程人才的关键所在。”^[2]目前,我国工科中矿业工程、冶金工程、化学工程与技术等传统学科与航空宇航科学与技术、生物医学工程等新兴学科间的比例还不太协调,学科交叉复合不够,学科间的协同、交叉融合的新机制尚未形成,与国家制造业振兴战略结合不够紧密。因此,打破知识分割碎片化的学科壁垒,进行知识重组和系统设计应被提上工科研究生教育的议事日程。“中国制造2025”提出了新一代信息技术产业、节能与新能源汽车、生物医药、新材料等未来重点发展的十大领域。这些领域大都体现了学科的交叉性和复合性,因此,对接产业布局,以技术前沿问题研究牵引学科发展方向,促进学科交叉,发展复合性和前沿性的“新工科”,同时加快利用原创交叉性科研成果改造和充实传统学科,是工科研究生教育发展的战略选择。

(二)人才结构对接市场需求

学科结构对接产业布局是从宏观层面优化工科研究生教育的结构,从中观层面来看,应实现人才结构对接市场需求,其本质是教育的“育人”与市场的“用人”之契合,即解决人才的出口问题。据教育部统计,2015年,我国工科研究生在校生共69万人,加上已具备研究生学历的工科人才,从数量上来讲不可谓不可观,但是,“制造业人才结构性过剩与短缺并存,传统产业人才素质提高和转岗转业任务艰巨,领军人才和大国工匠紧缺,基础制造、先进制造技术领域人才不足,支撑制造业转型升级能力不强。”^[3]人才结构失衡是我国制造业结构调整的关键障碍,亟待得到妥善解决。德国之所以能长期屹立于世界制造业强国之列,其中一个重要原因就是其人才结构比较合理,从底端的技术工人到顶端的科学家,呈现出相对完整的正金字塔结构。工科研究生教育主要培养位于金字塔中高端的设计工程师、研发工程师和技术科学家,其人才结构对接市场需

求,有利于解决制造业中高端人才结构过剩和短缺并存的问题。

根据“学”与“术”的倾向性,工科研究生可分为学术学位研究生和专业学位研究生两类,专业学位的工科研究生教育主要培养从事生产性和服务性职业的“术才”,他们是面向生产性制造业和服务性制造业的高级工程技术人员;学术学位的工科研究生教育,尤其是博士研究生教育主要面向教育和科研领域,培养从事工程(职业)技术教育及制造业科技研发的“学才”。面向“中国制造2025”,我国应积极发展硕士专业学位的工科研究生教育,稳步发展博士专业学位的工科研究生教育,在压缩学术学位研究生教育规模的同时做优做精,培养一大批适应制造业发展需要的设计工程师、研发工程师和领军人才。根据制造业十大重点领域人才需求预测结果^[3],到2025年,新一代信息技术产业、电力装备、高档数控机床和机器人、新材料与节能、新能源汽车等制造业人才缺口分别为950万、909万、450万、300万和103万,其他制造业领域的人才缺口也在20万以上,其中高层次工程技术人员占相当一部分比例。工科研究生教育应有计划地对接如此庞大的市场需求,在招生指标上向制造业的重点领域倾斜,不断优化制造业人才结构。

(三)课程结构对接职业发展

与学科结构、人才结构相比,课程结构处于微观层面。“大学归根结底是通过课程而呼应科学技术的发展与社会经济、政治、文化进步和变革的。”^[4]对于人才培养来说,课程甚至比专业和学科更重要。课程是研究生教育的基本要素,是学科、教师和学生之间的桥梁,“课程学习是我国学位和研究生教育制度的重要特征,是保障研究生培养质量的必备环节,在研究生成长成才中具有全面、综合和基础性作用。”^[5]课程不仅承载了学科知识,更承载了学校文化和教师智慧。同样是建筑工程的硕士研究生,清华大学培养的与一般工科院校培养的就十分不同,除了学生禀赋和努力之外,课程是关键因素。与一般工科院校相比,清华大学能提供更合理的课程结构和更优质的课程资源。

课程结构对接职业发展的实质是知识传递与能力水平的对接。课程结构受职业发展的规约,不同职业取向(如从事学术研究或生产实践)的研究生需要不同的课程体系来滋养。从课程的学科归属看,有学科课程和跨学科课程之分;从课程开设的计划

性看,有显性课程和隐性课程之别;从课程内容的新旧程度看,有基础课程和前沿课程之差,从课程与生产生活的关联度出发,则有理论课程与实践课程之异;从课程传播的方式看,还有讲授类课程和研讨类课程之分等等。目前的工科研究生教育一般重视学科课程、显性课程、基础课程、理论课程和讲授性课程,而相对忽视跨学科课程、隐性课程、前沿课程、实践课程和研讨类课程,导致课程结构失衡,不利于工科研究生的职业发展。高校应把工科研究生的职业发展及素质要求作为课程结构设计的根本依据,重视科技成果的课程转化以及课程结构的系统设计和整体优化,同时加强不同培养阶段课程体系的整合、衔接,避免重复设置,切实提升工科研究生课程的教学质量。

二、制造业的智能升级与工科研究生培养模式改革

“中国制造2025”将信息化、智能化、绿色化与服务化作为未来工业发展的方向,并将发展的核心设定为实施智能制造工程。智能制造是工业化和信息化深度融合的产物,其实质是借助信息技术革命实现制造业的创新发展、协同发展和绿色发展,继而提升制造业的核心竞争力,在高水平层次上实现工业现代化。为培养适应并引领制造业智能升级的高级工程师人才,高校要积极推进涵盖目标、思路和过程等在内的培养模式改革。

(一) 聚焦“双创导向”的培养目标

工科研究生教育结构优化主要解决为哪个领域培养哪类人才,重在化解制造业人才结构性矛盾,至于培养什么素质的人才则是培养目标问题。“创新是制造业发展的引擎,是结构调整优化和转变发展方式的不竭动力。”^[6]加强自主创新能力建设是实现我国制造业价值链从低端向高端跃升,加快推动增长动力向创新驱动转变的重要举措。“中国制造2025”提出,到2020年掌握一批重点领域的关键核心技术,优势领域竞争力进一步增强,到2025年创新能力显著增强,在全球产业分工和价值链中的地位明显提升。未来十年,我国制造业将在智能化升级中得到重塑,电动汽车、工业机器人、设备生命周期管理服务等新兴产业作为“新技术、新产品、新业态、新商业模式综合发展的成果”^[7],其发展对提升我国制造业整体水平和形象至关重要。然而,要在智能化新兴产业布局和发展上取得重大突破,关键

在人才,尤其是具有创新、创业能力的高水平人才。

“人才是建设制造强国的根本,创新创业能力是工程人才知识—能力—素质结构中的核心要素。”^[8]“面向工程领域的创新创业能力”是工科研究生的核心素养,在创新驱动制造业发展的大背景下,依托工程研究和实践强化学生创新创业能力的培养是工科研究生教育的必然选择。工科研究生教育要把目标聚焦到“双创”人才培养上,致力于造就制造业领域中实践能力强的工程技术与工程科学创新人才,尤其是在关键核心技术研发上有重大突破潜力的创新人才,同时,要培养在制造业领域熟悉工程技术、方法创新或经营、服务模式创新的创业人才。不同层次的人才其培养目标应体现差别,与硕士研究生相比,工科博士研究生教育更重视原始创新能力培养,为了在高端制造业领域引领世界潮流,应加强重大工程基础研究和应用研究、重大科技攻关方向的博士研究生培养,紧密结合承担制造业智能升级中的重大科研任务,加快培养工程创新前沿的高精尖人才。

(二) 践行“两化融合”的培养思路

大规模定制生产是智能制造的基本思路,所谓大规模即批量化生产,定制即个性化生产,制造业的智能升级旨在实现批量化生产与个性化生产的深度融合。“中国制造2025”对技术、生产与人的关系重新进行了阐释,认为智能制造是将人的智慧与先进制造技术、自主性的组织构架相结合,利用信息化手段,推进设计研发、生产制造和供应链管理等关键环节的柔性化改造,大规模地为顾客提供个性化产品。“大规模定制”的实质是标准化与个性化、普遍性与特殊性、一致性与多样性、技术性与艺术性的高度结合,这对工科研究生培养具有重要的启发意义。

制造业智能升级、结构调整需要大批量的工科研究生人才,同时,又要求这些人才并非整齐划一而是个性突出的。因此,工科研究生教育需践行大规模定制的思路,实现人才的标准化培养与个性化培养的有机统一。标准化培养保证了工科研究生的基本质量,并有利于大批量培养,而个性化培养则有利于发挥工科研究生的个人禀赋和创造活力,二者相辅相成,缺一不可。目前,我国工科研究生教育的规模已居世界第一,但质量与美国、德国等发达国家相比还有一定的差距。一方面,要以各学科研究生人才的国际标准为参照,并努力成为国际标准的制定者和引领者,通过贯彻标准化的理念,保证所培养的

每一位工科研究生都达到相应的人才要求;另一方面,要尊重学生的兴趣和自然禀赋,发挥导师的关键作用,为每一位工科研究生定制个性化培养方案,充分挖掘他们的潜力,使他们成为独一无二的创造性人才。“互联网+”所提供的丰富学术资源、互联互通的学习空间、多样化的研习工具以及个性化的学习方式,为工科研究生培养的标准化和个性化高度融合创造了条件,是实现工科研究生教育迈向智能化时代的有力支撑。

(三)推进“协同合作”的培养过程

制造业通过“互联网+”实现协同生产和服务模式创新。制造业企业从顾客需求出发,到接受产品订单、采购原材料或零部件、寻求多主体合作生产、共同进行产品设计、开发、生产组装,整个流程和环节都通过互联网联结起来并进行实时沟通和协作。工科研究生与导师是制造业协同生产和服务过程中的当然主体,然而,他们却常常缺席或未能深入这一过程,结果导致制造业人才培养与企业实际需求脱节,工程教育实践环节薄弱以及产教融合不够深入。这种现状对于研究生培养和制造业发展都是不利的,工科研究生教育应体现学科链、人才链与产业链的无缝对接,在多元协同合作中培养“双创”人才和促进制造业的转型升级,从而实现教育和产业的双赢。

仅仅依靠高校是不能完成工科研究生培养任务的,因为高校无法提供全部资源,“组织生存的关键是获取和维持资源的能力。如果组织对其运行所需要的元素有完全的控制权,问题将会变得非常简单。尽管如此,没有一个组织可以实现对资源的完全控制。”^[9]工科研究生培养需要跨越产业组织、教育组织与政府组织的协同合作,各组织充分发挥自身的比较优势,实现产业资本、文化资本和政治资本的合作生产,使学生在协同的工程研究和实践环境中掌握科学技术“背后的东西”和“缄默知识”,从而使学生在专业上做到又精又深。除了跨界的协同合作外,跨行业和跨学科的协同合作对于工科研究生培养也至关重要。跨制造业和服务业的协同合作是培养服务型制造业领域高级工程技术人才的现实路径,而跨工程科学、人文科学和社会科学的协同合作则有利于培养具有跨学科知识、视野开阔、思维发散、能解决复杂科学、技术和工程问题的高层次复合型人才。

三、制造业的提质增效与工科研究生质量治理创新

任何没有质量和效益的改革是徒劳无功的,制造业的结构调整 and 智能升级最终都要体现到提质增效上。质量是工科研究生教育的生命线,能否为制造业尤其是高、尖端制造业提质增效输送高质量人才是衡量其成败的根本标志。在这里,我们并非一般地关注质量评价,也不是质量保障,而是质量治理。从质量评价、质量保障到质量治理是一种管理理念和模式上的创新。

(一)工科研究生质量治理的核心价值观

研究生教育质量和研究生质量是两个相互关联又各有指向的概念,研究生教育质量是研究生质量的有力保障,而研究生质量是研究生教育质量的根本指向。不仅市场、政府、社会等外部组织直接关心的是研究生质量而非研究生教育质量,高校也是如此,只有当研究生质量出问题的时候,这些组织才会去关注研究生教育质量。相对于研究生教育质量保障或治理,研究生质量治理蕴含了元治理的内涵,高校提供的教育课程和学术活动、政府提供的法律制度和财政资源、市场提供的专用资本和就业机会等都成了研究生质量治理的工具。

质量治理的实质是治理质量,即通过一系列治理工具和活动提高质量。与管理不同,治理本身有多元共治之义,研究生质量治理就是一个追求多样利益共生、多元主体共治、参与各方共赢的过程。需要指出的是,共生、共治未必能共赢。在质量治理中引入的主体越多,越需要一个可以把大家统领起来的核心价值观,这样才能保证治理方式的一致和治理结果的共赢。核心价值观即是治理的共同逻辑,它包含了各利益相关者所追求利益的最大公约数,以共同逻辑为牵引,才能实现在多元中达成共识之目的。在工科研究生质量治理中,政府最希望研究生能为国家的工业转型发展贡献力量,高校(包括导师在内)最关心研究生的就业和为学校带来学术声誉,市场最期待研究生能为所在的企事业单位创造利润或效益,研究生本人则最在乎能否找到称心如意的工作岗位并发展个人事业。这些利益诉求在本质上是一致的,但各利益又难以被同时满足,甚至会出现短期的矛盾和冲突,因此,要确立“以现期预付成本换取未来的互惠。”^[10]的核心价值观。研究生质量治理就是各利益主体相互支付近期成本而期望

获得远期更大利益的“延迟互惠行为”。也就是说,研究生质量治理的共赢是长远利益,不是眼前利益,但每一个利益主体却必须支付近期成本,因此没有长远眼光就不可能产生有效的研究生质量治理。

(二)工科研究生质量的自主多元治理秩序

研究生教育与中小学教育甚至本科教育都不一样,它不是真正意义上的公共产品,研究生质量治理应属于公私合作治理,是公共部门(政府、学校、公共企业、非营利性组织等)和私人部门(研究生个人、私人所拥有的企事业单位)的合作治理。从提高研究生教育质量的角度讲,导师无疑是第一责任人,有必要“建立起一种良好的竞争机制和环境,以明确导师在研究生培养过程中的职责,敦促导师在培养过程中恪尽职守。只有充分发挥导师的导航和引领作用,研究生教育质量才能有保障并且不断地得到提高。”^[12]但是,就提高研究生质量来说,学生本人是第一责任人,因为研究生已是自我意识强烈、具有自我担责能力和义务的高学历人才,导师的主要责任在于不断提高自身的能力,并对研究生进行学问上的指导和人格上的熏陶,但成才的关键则在于研究生自己,他们应该也必须对自己的前途和社会负责。

工科研究生质量的自主多元治理秩序是指以研究生为第一主体的自主管理与高校、政府、行业、企事业单位等主体的多元治理相结合所形成的治理秩序,其中研究生的自主管理是关键,其他利益主体的参与治理是条件。这些条件包括:1、高校、企业和研发机构合作支持工科研究生提前进入企业、研发机构开展科研创新、技术创新活动,高校可以无偿授权学生使用他们自己研发的科技成果,以便学生开展各种创新创业活动。2、行业、企事业单位和政府可以联合建立制造业人才市场供求信息监测和发布平台,不断提高各领域人才需求预测的针对性和准确性,通过建立企事业单位用工需求发布和预警机制,制定工程教育国家资格框架等,为工科研究生提前规划自己的职业生涯提供决策依据。3、政府和第三方机构合作建立和健全我国研究生教育学科预警机制,政府、高校和行业合作逐步完善以“研究生质量”为核心的研究生教育质量评价机制,完善研究生分流培养和淘汰制度。总之,政府、高校和行业、企业构建优势资源和有利因素相融互补的合作治理机制,不断加强治理能力建设,工科研究生则充分发挥自己的主观能动性,利用好各种客观条件,在自主多

元共治的秩序中提高自身的综合素质。

(三)工科研究生质量治理的文化向度

我国工业大而不强的问题十分突出,这与工业文化发展相对滞后密切相关,“集中表现为创新不足、专注不深、诚信不够、实业精神弱化等问题,严重制约了我国工业的转型升级和提质增效。”^[13]文化乃是人化,所谓创新不足、专注不深、诚信不够等问题都是人的问题,更准确地说是人的修养问题、境界问题。与技术的力量相比,文化的力量是隐蔽的、潜在的和持久的,在着力推进制造业强国和信息化强国战略的关键时期,既需要技术力量的刚性推动,也需要文化力量的柔性支撑。我国工业文化发展滞后的源头在教育,工业文化的种子没有在教育中生根发芽。在某种程度上,工科研究生教育过于专注于向学生传递学科知识、培养学生的技术和研究能力,而忽视了工业文化的熏陶和修养。

重视技术和研究能力是对的,但忽视工业文化则是短视的。工科研究生教育培养出来的工程师不仅要有知识、有技术,还要文化,否则最多也是一个“憋足”的工程师。但是,现实的质量评价中恰好缺失了文化这一重要维度,相对于柔性的文化,学校更看重学生发表论文的数量和期刊的影响因子,因为这些显性的成果更有利于提高学校的声誉,也更能直观体现学校人才培养的“质量”。这种“成果”导向的人才质量评价容易导致学术研究中的功利主义,同时也不能全面地反映人才培养的质量。制造业的提质增效需要工科研究生的知识和技术,也需要内嵌在他们心灵深处的文化,包括求真务实的学术态度,经世致用的实践意识,实事求是的诚信品质、专注产品质量、精益求精的工匠精神以及体现绿色制造的环保信念等。因此,一方面,要把工业文化纳入到工科研究生质量治理体系,并以此为动力加强工科研究生的人文素质教育;另一方面,要把多元共治的文化精神渗透到每一个利益主体的思维和行为方式之中,树立研究生质量治理的利益共同体、命运共同体意识。

参考文献:

- [1] 《中国制造2025》解读之:健全多层次人才培养体系[EB/OL].(2015-6-17)[2017-02-12].<http://www.miit.gov.cn/n1146285/n1146352/n3054355/n3057816/n3057821/c3595854/content.html>.
- [2] 李元元,李正.工科研究生教育模式改革的若干问题[J].

- 高等工程教育,2006(5):4-10.
- [3] 制造业人才发展规划指南[Z/OL].(2016-12-27)[2017-02-12].<http://www.miit.gov.cn/n1146290/n4388791/c5500114/Content.html>.
- [4] 张楚廷.大学与课程[J].高等教育研究,2003(2):73-77.
- [5] 教育部关于改进和加强研究生课程建设的意见[Z/OL].(2014-12-5)[2016-12-26].<http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s7065/201501/182992.html>.
- [6] 苗圩.全面实施“中国制造 2025”着力振兴实体经济[N].学习时报,2017-03-01(A1)
- [7] 刘世锦.中国经济增长十年展望(2016-2025)[M].北京:中信出版社,2016:193.
- [8] 《中国制造 2025》与工程技术人才培养研究课题组.《中
国制造 2025》与工程技术人才培养[J].高等工程教育研究,2015(4):6-10.
- [9] [美]杰弗里·菲佛,杰勒尔德·R·萨兰基克.组织的外部控制:对组织资源依赖的分析[M].北京:东方出版社,2006:2.
- [10] 黄少安,张苏.人类的合作及其演进研究[J].中国社会科学,2013(7):77-89
- [11] 廖文武,陈文燕.研究生教育质量影响因素分析与对策研究[J].研究生教育研究,2012(2):11-14.
- [12] 工业和信息化部、财政部关于推进工业文化发展的指导意见[Z/OL].(2017-01-06)[2017-02-13].<http://www.miit.gov.cn/n1146285/n1146352/n3054355/n3057292/n3057299/c5454604/content.html>.

"Made in China 2025" and Path Selection for the Development of Engineering Postgraduate Education

XIAO Fengxiang, DENG Xiaohua

(School of Education, Tianjin University, Tianjin 300350)

Abstract: "Made in China 2025" is a major strategic plan for China to change from a big manufacturing country into a strong manufacturing power, and it is the responsibility for engineering graduate education to make the foundation strong for the realization of the strategic plan. This paper believes that "Made in China 2025" directs the development of engineering graduate education, the structural adjustment of manufacturing industry provides an opportunity to optimize the structure of graduate education, the intelligent upgrading of manufacturing industry promotes the reform of training mode for engineering postgraduates, and the quality and efficiency improvement of manufacturing industry will force in turn the quality management innovation of engineering postgraduate education.

Keywords: Made in China 2025; engineering graduate education; transformation development

全国研究生教育体验调研工作研讨会在昆明召开

本刊讯 2017年6月2日—6月3日,北京航空航天大学高等教育研究院与云南省学位办共同主办的全国研究生教育体验调研工作研讨会在昆明市云南师范大学召开。来自12个省(市)学位办和北京大学、清华大学、中国科技大学、复旦大学等29所高校研究生院的领导、专家以及中国学位与研究生教育学会秘书处、教育部就业中心相关负责人出席了会议,与会人员围绕博士研究生教育及专业学位硕士研究生教育体验专项调研工作展开了深入的交流和研讨。

本次研究生教育体验调研由北京航空航天大学高等教育研究院马永红教授主持,面向博士、硕士两大群体,其中博士生调研受教育部学位管理与研究生教育司委托开展,主要针对已经开题的全日制非定向博士生和博士生导师;硕士生调研以专业学位硕士研究生教育为主,涉及专业学位应届毕业生、学术学位应届毕业生、专业学位硕士校友、专业学位点负责人、高校管理人员、专业学位校内导师、专业学位校外导师、专业学位合作培养单位、用人单位等。

(本刊编辑部)