

从大学的功能看高校在中国热处理发展战略中的地位和作用

罗新民

江苏大学，江苏 镇江 212013

一般认为大学具有三大功能，这就是培养人才、发展科学和服务社会。提高自主创新能力，建设创新型国家，是我国新时期的战略选择，所以，大学除提供全面的人才支持，强大的科技贡献，在经济建设中充分发挥其作用外，更要形成创新思想，引领社会发展的功能。这就有了大学的第四功能。

1. 培养人才

大学培养人才首先要确定培养目标，从而才有教学要求、教学内容和培养方式。从人才培养的角度，大学大致可以分为研究型、应用型、技能型三大类，而事实上，所有各类大学中培养的人才都有活跃在热处理领域的，所以大学依然是热处理行业最大的人才库源。

加快工程教育改革是大学教育教学改革的重要内容。无论大学的定位如何，现代大学必须培养社会需要的和能主动适应社会的人才，在客观存在的人才规格与社会需要有所脱节的情况下，他们特别要能善于变通。在他们就业以后，不仅要能在自己的岗位上具备敏锐的目光，能根据周围正在发生的事件预见未来局面，预测世界走向和哪些技术将更重要、更必需；而且还应该具有敢于冒险的挑战精神，特别注重工作效率和思想独创性[1]。所以大学生在本科阶段除专业知识外，还要有充分的综合素质准备，研究生阶段还要有更高的人文要求，如图1所示[2]：

上述对于大学生和研究生的培养要求完全堪称当代职场高级人才的要求，要达到如此人性化的培养目标，就对各类大学的人才培养理念和企业的用人伦理都是很现实的挑战。如上所述，材料热处理界所需要的工程师就不是单纯地由学校训练出来的，而是经过大学毕业生们与职场的双向选择后筛选出来的。换个角度，从人的自由发展和全面发展来说，大学生在就业后，继续提升的欲望依然十分强烈。那么，问题是，企业用人和留住人才需要创造什么样的环境呢？在研究热处理发展战略的时候，这个问题应该纳入考虑。

然而，随着我国高校学科的重建，客观上造成一线的热处理专业技术人员严重匮乏[2]。所以对于行业来说，培养大批专业工程师显得更加重要。德国的“DIPLOMA”教育培养体系曾经创造了德国制造业的辉煌，虽然他们现在也在寻求改革。专业工程师(PE)是美国创始和建立的职业资格。在日本要取得PE资格，申请人必须通过由日本PE/FE稽查委员会(JPEC)的考试，图2（略）为日本申请PE的流程[3]。所以PE是在大学生走出校门后的事，我国也已开始实行，如“材料热处理工程师”等资格认证，这有利于上述问题的解决。

为何一部分大学毕业生还需要PE这种资格？因为这与他们在新时代的工作机会有关。职业资格是以公平为前提，获得资格的大学毕业生容易找到更加合适的工作岗位，在国外这种资格还作为薪酬评级的依据，并作为产业评估的一个指标。以前，当工作机会仅为国内的大学毕业生设置时，这种评估体系的发展受到一定的局限；然而全球化使企业的市场扩展，企业需要更加老练和具有更高资质的优秀的全球化工程师，企业选择和雇用具有职业资格的雇员是必然趋势。它的重要性还在于在世界范围内有可能用同一个评估标准开展资格认证，这也有利于推动大学和行业在国际教育合作中和职业培训中发挥作用。所以，在研究我国热处理发展战略的时候，国际化人才战略、国际化资格认证和国际工程教育认证等，应早加以考虑。图3为全球化背景下对工程师提出的追加技能要求[4]，在当前的世界性金融危机面前，大学教育的先见之明可见一斑。

“EQUIPPED” FOR BOTH UNIVERSITY AND GRADUATE

UNIVERSITY

- 1) Excellent
- 2) Quality
- 3) Up-to-date
- 4) International
- 5) Pioneer
- 6) Professional
- 7) Efficient
- 8) Direction

GRADUATE

- 1) Experienced
- 2) Qualified
- 3) Understanding
- 4) Intelligent
- 5) Potential
- 6) Personality
- 7) Ethics
- 8) Dedicated

图1 当代大学生和研究生培养目标

Fig.1 The requirements for modern undergraduate- and graduate-students

Four Additional Skills for Global Engineer

- English language skill
- Computer language skill
- Management skill
- Knowledge of international finance

图3 全球化工程师的追加技能

Fig.3 The additional skills for global engineer

2. 发展科学

科技成果标志着大学对发展科学的贡献，也是大学学科发展的推动力。在任何领域，要取得又好又快的发展，人才无疑是第一要素，热处理领域也是如此。但对具有材料热处理学科的大学来说，应该首先是重“材”呢？还是重“热”呢？这是一个很难回答得好的问题。现实情况是大学的教学科研人员在申请材料名目下的各类基金项目是趋之若鹜，而敢从热处理角度申报课题的恐怕是凤毛麟角。据波音、空客公司网站资料显示，现在波音-787的复合材料用量已占到结构重量的50%，到2020年它们生产的大型客机将全部采用复合材料。而我国目前掌握的主要还是金属飞机的制造技术，在先进复合材料的研发及制造工艺上，都与目前国际先进水平相差不少[5]。这对大学的材料学者无疑是莫大的激励和一贴兴奋剂，所以，现在大学里但凡材料类教学科研人员重“材”是必要的，有“材”方能成才。

但众所周知，热处理是现代先进制造业发展的瓶颈，它涉及的行业非常广，科研要求非常务实，然而在材料科技迅速发展的今天，材料热处理被看成“很小的行业”[6]，仍被视为一种基于经验的艺术[7]，其地位在大学里就更显得有点捉襟见肘了。所以，纵观大学在这方面的现状令人不爽：在激烈的名份和生存竞争面前，一些大学实行的科研支持政策“马太效应”愈演愈烈，在大学内部热处理类预研课题多年来得不到立项和资金支持，而学校却希望这方面有想当然的成果转变为生产力；由于新兴学科的发展，大学内部材料热处理专业几乎无一例外地改变成了材料专业，而且大部分为覆盖面宽广的大类专业，即使想继续搞热处理也不得不以材料为掩饰；在非SCI、EI索源刊上发表的文章不予学术认可，未被SCI、EI、ISTP收录的论文不记学术业绩，参加行业学会组织的各种学术会议和发表文章甚至被有些人认为是浪费时间和经费；技术和经济的发展已使不少企业的装备水平达到了距国际水平相近或不远的程度，但即使保留了热处理专业教学内容的大学，从其所增添的办学设施中已很难看出与热处理专业建设有多少关联；同样，行业和大学在这一领域中的相互依靠和支持也陷入一个怪圈：学热处理的很难进现场实习，搞热处理的很少再走进学堂。所以，大学的科学研究，即使是工科大学，如何直接在材料热处理生产中发挥功能和在热处理科技进步与创新中体现更大的贡献份额不容乐观。在考虑中国热处理发展战略时，行业也要对这些现象开展一番审视和体察，通过研究，寻找与大学教育教学改革与学科变革新形势下的“发展科学”功能有机结合的新途径，来加以改善。即便如此，在我国大学，仍有一大批学有建树、勇担道义的专家学者看到我国热处理生产和现代制造业的迫切需求和良好前景，看到我国的热处理技术与世界先进水平的差距，看到我国热处理行业一线技术员工的努力奋斗，他们用自己的智慧和热情，数十年孜孜以求、甚至用毕生精力投入到热处理领域的基础研究和应用研究中去，并且不断有新的创新成果涌现，今天我国热处理行业的科技进步和先进成就是与他们的无私奉献和科学贡献分不开的；此外，他们还积极参与各级热处理学会组织的活动，并在其中承担重要的工作；同时他们许多人还是我国热处理界开展国际技术合作与交流的重要窗口。所以说，在中国热处理发展战略中，大学依然是值得信赖的、最重要的力量之一，在上述一些不尽如人意的情况下，发现、支持和培养一批研究方向相对稳定的、甘于为中国热处理界作奉献的、新生代的有影响实力人物更加重要，应成为大学和行业的当务之急和共同责任。

3. 服务社会

服务社会是大学走出“象牙塔”的重要举措。从理论上说，社会服务功能应该是大学前两项功能的延伸和向社会的合理反馈，尤其是在我国目前的办学体制下。但具体表现为何种服务形式却是大学依据自身的情况与社会互动的结果，这些服务形式包括：建立科学(工业)园区；建立产学研联合研究中心；直接利用成果转化，兴办企业；开展技术推广服务，提供各种咨询；通过科研合同承担行业和企业的技术攻关项目；向企业开放图书馆、实验室和其它科研设施等；开展专业的成人教育、继续教育和专项培训。

能够做的工作还可以列出许多，选择适合校情的服务形式才是硬道理。因为大学有其相对独立性，他们需要从自己的办学理念出发，来发挥他们认为必要的社会服务功能。如对于研究基础好的985、211大学，他们主要承担创建我国一流大学、培养顶尖人才和国家重大科技创新的任务，不太可能大量承担基础性的生产技术服务；对于教学科研有一定成就，以培养本科生为主的大学，他们有许多发挥自身优势与行业合作的经验，就可能多为行业搞一些基础性和应用性的科学研究服务；对于以培养应用型人才为主的高职院校，与企业结合紧密，可以积极开展技术开发、推广应用与培训服务等。但事实表明，不同类型的大学在提供社会服务方面并没有确定的分工，往往互相交叉渗透。

就行业而言，在希望大学为行业发展发挥作用时，宜在充分了解大学的社会地位、办学特点的基础上来发掘大学的优势，即考虑不同类型、不同层次的大学在提供社会服务方面的差异来创新模式。对研究型大学，要着重发挥其“思想库”、“智囊团”、“高级人才基地”的作用，重点放在与国家战略发展、可持续发展和核心竞争力相关的研究与服务方面；对应用型大学，特别是工科大学，可利用他们的人才和科技优势，促进行业人力资源和生产力的发展，如支持他们的“品牌专业”建设、“原创性成果”的转化、与企业联合创办工程研究中心、培育和扶持高新技术企业等，也可以请他们为行业提供政策建议和咨询等；对地方本科院校和高职高专院校则可将重点放在促进企业科技推广，技能培训等现实要求方面。在这个方面行业有较大的选择余地，主动权和灵活性都较大，可以博采众长，为我所用。

在战略研究中也要认识到，大学提供社会服务主要是以学术积淀和成果积累为资源和以寻找发展机会为出发点的，因此就决定了大学社会服务功能的有限性。如前所述，大学不太可能将主要精力放在实用技术的研发方面，教师能够投向社会服务的时间与实力也因校而异，学校与行业在合作过程中还可能会遇到一些冲突，如学科发展与企业需求的时空不同步性、知识产权和商业机密的利益不一致性等，这些冲突也表明了大学和行业的角色定位。

总之，大学服务社会必然与大学的功能和地位相适应，依据其办学理念、所拥有的智力资源类型、科研实力和发展重点向社会提供各种服务，但主要还是体现在各种技术咨询、合作项目和通过培训提高劳动者素质等方面。个人认为大学在中国热处理技术发展中将继续发挥十分重要的作用，但如果仅有任何一个方面的积极性是难以持续取得高效和迈向更高层次的。

4. 创新思想

大学的第四功能是多样化的[8]。大学聚集了大量科技、文化精英，通过知识传播、知识创造，以及与社会互动而对社会演变有着巨大的影响。也就是说大学本质上具有与生俱来的、振聋发聩的创新思想和引领社会发展的功能。环境材料[9]的提出是自然科学利用技术创新引领社会变革的一个范例，也可以说是具有战略眼光的理论创新。至少在以下三个方面对我国热处理产生了重大影响，很值得我们行业，尤其是大学，共同借鉴。

循环论创新：循环利用是环境材料学说的精髓，也是对可持续发展的最好诠释，要做到这样，必须从源头考虑再生。环境材料首先促进再生循环概念的普及，进而在制造过程中积极探索再利用与再生循环的关系。环境材料学提倡从社会影响大的主流产品、大宗产品着手，如电子产品和汽车，促使人们对发生在身边的熟识事物来思考问题的严重性和迫切性。从循环论的角度看，我国热处理行业存在的问题突出，污染严重；能耗高和能效低；氧化烧损和脱碳严重，造成已开发材料的大量浪费。因此，节能减排和降耗，一方面要继续提高材料和零件的热处理质量和使用寿命，另一方面要在全行业大力寻求循环经济的技术保障，这仍将是我国热处理行业所面临的迫切而又艰巨的任务。此外，我国2008年8月首部《循环经济促进法》发布，该法明确支持“机电产品再制造”，热处理行业要及早规划。

方法论创新：环境材料提出的LCA (Life Cycle Assessment) 的研究主要集中在环境影响评价的方法学上面，科学的环境影响评价体系促使了政府部门的参与，国内外在典型材料(产品) 示范方面都开展了大量的工作。如日本政府从环境材料提出伊始就开始实施LCA 国家计划，重点资助典型材料的评价示范与基础数据库的建立。目前LCA 的研究主要集中在LCA方法学、典型材料(产品) 评价示范、LCA 在生态设计中的应用。国际上许多工业国家都已形成有特色和有代表性的方法，我国在这方面的研究也已起步，已经对部分金属、建材中的一些典型品种进行了比较深入的调查研究，但还没有形成完整的理论和相关的基础数据库建设，而且主要停留在感兴趣的专业人员科研阶段，作为主体的企业和政府参与力度还很不够。国际社会成功经验表明，只有他们的参与，环境影响评价才能真正发挥效用。

系统论创新：环境材料学倡导的是系统工程，它包含两层意义，首先，LCA就是从系统论出发的，其次，环境材料要求全社会最广泛的关注和互动。我们要从战略高度推动材料热处理的发展，就要从系统论出发，加快基于材料设计的无限循环利用技术在支柱产业材料、大宗结构材料方面的率先开发，促进突出环节中节能、环保、清洁的生产过程的变革，借助贸易机制主动参与国际技术竞争，并在软科学方面、人才培养方面和法规制度的可操作性和有效监督方面积极采取措施。

开展中国热处理发展战略研究，行业是主体，大学是支撑，然而离不开行业和大学的两个积极性。胡总书记指出：“科学发展观，第一要义是发展，核心是以人为本，基本要求是全面协调可持续，根本方法是统筹兼顾。”这也是开展中国热处理发展战略研究的根本指导思想。关键是如何通过战略研究，实现相互促进，互利双赢，形成既自主发展、又良性互动的新格局。从而继续坚持大学在人才培养和科学研究方面的领先地位和作用，又不断结合行业需求因时制宜、因地制宜地为行业提供服务，最终形成中国热处理的强大竞争实力，使我国真正从制造大国走向创造强国。

参考文献

- [1] 伊藤信孝, 罗新民. 21 世纪的高等工程教育[J], 江苏理工大学学报(社会科学版). 2001, 1 (1): 79-82
- [2] 廖波, 肖福仁. 热处理节能与环保技术进展, 金属热处理, 2009, 34(1): 1-6
- [3] Nobutaka Ito. International Engineering Education Initiative, A presentation at the 15th Tri-University International Joint Seminar & Symposium. Zhenjiang. 2008
- [4] Akachai Sang-in. A presentation at the 40th anniversary event to celebrate Jiangsu University foundation. 2000
- [5] china.com.cn. 中国网. “中国大鹏”欲振翅 国产大飞机有技术难关尚待攻克. http://www.china.com.cn/news/txt/2009-03/10/content_17417460.htm
- [6] 潘健生. 重视热处理自主创新, 突破我国制造业发展的瓶颈[J]. 机械制造与自动化, 2006, 35 (1) : 1-3
- [7] 中国机械工程学会热处理学会. 热处理技术路线图研讨会报告(续)[J]. 中国热处理技术通讯, 2009, (1): 11-18
- [8] 焦磊, 韩映雄. 高等学校“第四职能”研究综述[J], 高等教育管理. 2008, 2 (4) : 89-92
- [9] 山本良一. エコマテルのすべて[M]. 日本, 东京, 日本实业出版社, 1994