

教育新观察

深化体制机制改革，打破固有学科之间、校企之间的藩篱——

学科融合，培养卓越工程人才

钱锋

·问题>>>

现行工程人才培养与新发展脱节的问题亟需解决

中国特色社会主义进入新时代，我国已成为世界第二大经济体、第一制造大国，经济发展已由高速增长转向高质量发展，培养适应新时代需要的卓越工程科技人才既是高等教育的重大战略任务，也是新时代建设创新型国家的重要保障。

当前，以新技术、新业态、新模式、新产业驱动的新经济发展对工程科技人才培养提出了新要求，亟待通过体制机制的改革打破固有学科之间、校企之间的藩篱，促进学生跨学科综合能力、创新创业能力的提高，通过改革工科人才培养模式，创新培养机制，造就符合新时代和未来需求的工程科技人才。

改革开放40年来，我国工程教育规模快速增长，工程教育质量稳步推进，工程专业认证体系逐步形成，基本建立了相对完善的工程教育体系。2016年，我国成为《华盛顿协议》正式成员国，国际同行对我国工程教育予以充分肯定。但客观地说，我国工程教育依然面临着诸多困难和挑战，工程人才培养还存在与新兴产业和新经济发展有所脱节等问题。具体表现在以下几方面：

首先，工程专业设置过细。工程人才专业知识结构较为单一，专业设置、调整灵活性不够，特别是教育部专业目录外的学科专业设置自主性不够，不利于根据经济发展需要设置新的工科专业。

其次，工程专业的课程体系不健全。课程与学生能力培养之间的对应关系不清晰，课程设置上仍然存在重专业教育、轻通识教育的现象，适应新技术新产业所需的课程开设滞后，促进最新科研成果转化为教学内容的动力和机制不足，授课还是以知识灌输为主要特征。

再次，人才培养模式和体制机制亟待完善。校企合作培养人才工作难以推进，学生工程实践能力明显不足。学科和院系间泾渭分明、难以推动跨学科人才培养进一步发展。“本硕”“本硕博”工程人才贯通培养的体制机制尚未健全，学生实践和跨专业学习等方面条件准备不足。

还需注意的是，现行工科教师队伍的工程实践能力亟待提高。影响工程教育质量和发展的一个重要因素是缺乏具有工程实践背景的师资队伍，高校工科教师队伍“非工化”趋向日益增加，绝大部分教师的工程实践止步于实验室模拟，尤其一些年轻教师“从学校到学校”，缺乏足够的工程实践训练。

·建议>>>

打破固有学科领域界限 组建跨学科教学团队和项目平台

一、建立健全多学科交叉融合的工程人才培养模式

要打破固有学科领域界限，组建跨学科、跨专业的教学团队和项目平台，建设体现高校优势与特色的专业集群；探索多学科交叉融合的工程人才培养目标、标准、课程体系、师资结构、管理模式等。要改革课程体系，探索建立面向复杂工程问题的跨学科课程体系和教学模式，研究制定多学科交叉融合能力达成的评价标准和考核办法，建立质量监控体系。

二、强化工科人才的创新创业能力和个性化培养

要完善“双创”教育课程体系和管理制度，探索设置学科前沿课程、综合性课程、问题导向课程、交叉学科研讨课程。同时，也可探索“工科+双学位”、主辅修制度等多样化培养模式。建设基于工科优势特色的高校创新创业平台。

三、探索与实践工科高层次人才培养模式

要面向产业高层次工科人才需求，制定本硕博阶段学习目标、课程体系、学习成果评价等规范，探索本研分段衔接的知识结构、课程体系、培养模式及配套制度体系，形成多渠道的学生发展路径。要建立适应不同培养方

案的选课体系，完善不同专业的学分确认机制，探索实施学生自主选择 and 基于相应准入条件的学生分流方案。

四、建立并完善多方协同的工科育人模式

要创新高校与境内外行业企业、科研院所等多方协同育人模式，探索建立多主体参与、产学研融合的工科人才协同培养模式；建设一批集教育、实训、研发为一体的共享型协同育人实践平台和基地；形成有利于社会机构深度参与高校专业培养目标制定、课程设置、质量评价等活动的体制机制。

五、健全校企合作体制机制，优化工科教师队伍

要制定企业高层次科技人才到高校任职的政策与制度，为教师到企业实践提供条件保障与支持。通过企业在高校设立“实践讲席教授”“企业导师”等方式将一批具有丰富工程实践经验的专家派送到高校任教，为行业专家到高校“短期上岗”提供制度保障，为他们加入高校工科教师队伍创造条件。此外，要通过教师到企业任职、进行博士后研究等方式，实质性提高工程教育教师的专业性和实践性，以解决工科教师“非工化”问题。

(作者为中国工程院院士、华东理工大学副校长)

让当代大学生传承民族文化之根

在这里，遇见理想的书法教育



■本报首席记者 樊丽萍

华东师范大学中山北路校区的田家炳楼，大楼保安每天晚上锁门前，必定会到位于四楼的两间教室查看一番，有时还要催促几声。“因为书法专业学生走得最晚，他们练字经常忘了时间。”

在越来越多年轻人对键盘的熟悉程度远远超过纸与笔的当下，习书法、诵古文、沉浸于墨香，和志同道合者一起修习，这种诗情画意的场面，因为稀缺而尤显珍贵。

在大学校园，摆下几张安静的书桌，邀一批蕴藏古意文心的年轻人一起修习书法。四年前，怀着这个梦想，张索放弃了浙江一所高校的教职和相对体面的生活，只身来到上海，受聘于华东师范大学艺术研究所，创立书法专业，如今担任美术学院中国画与书法系副主任。

大学里，铁打的营盘流水的兵，新来一名教员，从来不是新鲜事。而今，很多人开始注意到张索，是因为在短短几年间，书法专业出现的新气象。

从入学开始，总觉得时间不够用——这是书法专业学生的普遍感受。他们不仅“作业”不少，而且有些作业很独特。比如，张索要求学生：“人人都要写日记。谁不写日记，就别找我来签字，任何字我都不签。”坚持几年下来，书法专业自成一套规矩：每人每天都用毛笔字写日记。

书法专业学生里，“获奖大户”不少。目前，该专业学生已有多人先后在全国新人新作展、全国第二届行书展、西泠印社全国篆刻评展、全国书法百强榜等高级别的专业赛事中获奖，成绩斐然。在上海第九届书法篆刻展中，张索的学生中有一人获得最高奖，十二人参展，被外界称为“华东师大书法军团”。

今年3月4日，从事书法教育30年有余的张索，获得了上海市书法家协会颁发的“书法教育奖”，这是今年该协会唯一一个颁发给业界教育工作者的奖项。

书写的背后是对文化的敬畏

告别家乡来上海任教，四年前受聘华东师大艺术研究所，对张索来说，这是他整个教师生涯中的又一次“创业”。

书写这件事，在张索心中有千斤重。这不仅是他的个人爱好，是他从事的职业，也是志向所在。

上世纪80年代，大学毕业后的张索在温州罗浮中学当过三年老师，教书兴趣小组的学生写字。为了鼓励学生，他在学校里组织写字比赛。谁也没想到，区区一个中学的校级比赛，竟捕获了几位好苗子，学生里走出了钢笔书法作品全国比赛一等奖得主。

1986年，张索调入温州师范学院担任师范技能公共艺术教师，开始了在大学普及及书法公共教育的尝试。

“我喜欢当老师，考大学时填专业志愿，所有志愿都填了师范。”除了教师情结，张索还有书法情结。1975年起，他就跟随林剑丹老师学书法，受到方介堪前辈的亲炙，后又得到张如元、韩天衡等老师的指导。在专业领域博采众长的同时，张索对教书育人也有了更多的思考。

“对中国人来说，汉字是文化的根，而书法是以汉字为载体的艺术形式。”因此，多年来，无论是教大学生还是教中学生，张索认为，书写的背后是对文化的敬畏，这是古质文心自然生发的前提。因此，多年来带教学生，他都有一个不成文的规矩：不收任何学费。

他的学生里，有人获其指导，如今已经成长为书法家，走上职业道路；也有的学生零起点跟他学写字、学篆刻，坚持十年有余，如今也将书写视为个人修心养性的爱好。

“最难得的是大家志同道合，为了书写走到一起。”在张索看来，这有点类似于传统的私塾，集文化传递、人才培养、知识传授于一体。沉浸于耕读文化之中，通过书写，更多人可以借此触及及传统文化的脉搏，成为传统文化在当代的继承者和传承人。

对于书法教育，张索有自己的思考。他直言，由于历史的原因，传统文化根基受到了较大破坏。尤其是对如今的年轻人来说，接触古汉语的机会太少，能够适应竖向的、无句逗的古汉语阅读方式的人更少。而这种“隔膜感”，势必会影响当下的书法教育——脱离传统文化的根，写字只能停留于技法，无法从本原领悟其精髓。

一日三次到教室，找这位老师太容易了

集中优质资源，培养优秀学生

在书法专业采访时，不少学生告诉记者，张索不仅在书法、篆刻专业上有所建树，更让学生们感动的，是老师身上满满的正能量。

“从没听过张老师抱怨。他最擅长的，就是给我们打鸡血。”有学生如是说。

“年轻人需要鸡血。不同的人，要给他们打不同的鸡血，这也叫因材施教。”在张索看来，教育必须激发学生对于专业的兴趣，鼓励他们执着于此，为此拼搏。“每个学生天赋秉性不同，但人人都是千里马，具有无穷的潜力。老师必须成为伯乐，为他们提供成才的条件。”

为了实现理想中的书法教育，为每名在读研究生提供优质的教学资源，张索经常自掏腰包贴钱办教育。

张索主张，书法专业的学生不仅



智能制造青睐高层次应用型人才

既能动手实践，又具较高学历的创新型人才将大显身手

胡晟

“中国制造2025”从国家层面确定了我国建设制造强国的总体战略，明确提出：要以新一代信息技术与制造业深度融合为主线，以推进智能制造为主攻方向，实现制造业由大变强的历史跨越。

发展智能制造是未来制造业的重大趋势和核心内容，也是实现中国制造业智能升级、跨越发展的根本途径。与之相对应，对智能制造应用型人才培养也提出了更高的要求。

只有“物”没有“人”的传统生产，将在智能制造时代被颠覆

广义而论，智能制造是先进制造技术与新一代信息技术的深度融合，贯穿于产品、制造、服务全生命周期的各个环节及制造系统集成，实现制造的数字化、网络化、智能化，不断提升企业的产品质量、效益、服务水平。

传统企业将制造过程划分为三个层面，即工程层面、技术层面和技能层面。工程层面的工作是产品的设计、规划与决策工作；技术层面的工作是生产第一线的工艺设计或设备维护工作；技能层面的工作是生产第一线的设备操作工作。

然而，在智能制造过程中，各层面的工作将相互融合，从而使工作结构呈扁平化趋势。这种不同层面间的融合需要大量融技术理论与技能操作于一体的复合型人才，也使智能制造

在人才需求层次上整体呈上移趋势。

智能制造的关键在于使用什么样的方式与技术来达到智能化的效果。“中国制造2025”对我国技术创新与高端制造业的发展做了具体规划。但创新是一个极为复杂的过程，智能制造将内在要求从业者进行创新性研究，研究与创新将成为智能制造工作内容中的应有成分。

比如，在传统制造企业中，就个体员工而言，服务与生产是相互分离的，服务属于销售或售后服务人员的工作范围，车间内的从业人员只是按标准生产产品，往往眼里只有“物”，没有“人”。智能制造将完全改变这一状况，它的目标是把生产线与库存、产品和客户全部连通起来。

应用型人才培养层次高移：“本科及以上”才是趋势

随着高新技术在高端制造业中所占比重的日益加大，一些技术水平较高的企业和技术岗位，将需要更高层次的应用型人才。

具体而言，他们既能动手实践，又具有较高学历层次，擅长技术攻关和技术革新的高素质技术人才在智能制造产业发展中起着非常重要的作用。智能制造产业发展的这一需求特征也相应带来了人才培养层次高移，本科及以上层次技术教育成为未来应用人才培养的必然趋势。

“中国制造2025”主导下的高端制造业发展，以智能化生产为主，知识密度高且多维集成，高新技术中知识的含量越来越高。智能制造应用型人才应具备更全面、宽广的知识背景，要具有自动化、信息技术、机械专业等多学科背景知识，同时要了解3D打印、物联网、大数据等新兴技术。

事实上，现代技术越来越复杂，不同领域的技术之间相互渗透。智能机器人可替代部分“低技能”劳动力，但智能化生产线和大数据系统的指挥、操作和运营需要更具专业能力的人工智能制造人才弥补机器的不足。这就要求智能制造应用型人才能够运用专业知识操作智能化设备，并对智能制造设备进行技术维护、咨询、管理和服务。

此外，智能制造将各个制造环节的联系变得更加紧密，不同的职业分工将需要更多的沟通与合作。与之相对应，智能制造应用型人才既要负责生产，也要参与研发与设计；既是生产者，也是智能生产系统的管理者与问题解决者。因此，快速适应角色变化的能力、与他人之间良好的交往与合作能力、抗挫折能力、语言表达能力和组织和执行任务的能力都是智能制造人才不可或缺的重要能力。

创新意识与工匠精神高度融合，是智能制造时代的新要求

“中国制造2025”把创新摆在制

造业发展全局的核心位置，推动跨领域跨行业系统创新。数字化制造、网络化制造以及智能化制造模式无一不是创新的结果。

《第二次机器革命》中的一段话令人印象深刻：创新型人才是最稀缺的资源，他们能够创造出新产品、新服务或新商业模式，正成为市场的主要支配力量。实施“中国制造2025”非常需要一大批具有创新意识和创新能力的应用型人才。

另一方面，实现由制造大国向制造强国的转变，需要大批具有工匠精神的智能制造人才。

工匠精神是工匠对自己的产品精雕细琢、追求完美和极致的精神理念，它是一种职业素养和职业精神，涵盖了坚忍不拔、一丝不苟、严谨专注等职业品质。工匠精神的目标是打造本行业最优质的产品，其他同行无法匹敌的卓越产品。无论社会经历怎样的深刻变革，技术如何发展，职业如何变迁，产品的质量是最大的竞争力，未来产品取胜的关键就在于注重细节、注重品质。从这一意义上说，高度智能化的生产制造模式和工匠精神完全契合。

在智能制造背景下，工匠精神与创新精神之间有着高度的融合性，用创新的精神对产品和服务进行精雕细琢、追求极致，两者结合体现了智能制造的时代要求。

(作者为上海电机学院院长)