

一流的工程教育必须和科技的进步紧密结合,实现科学、工程同频共振。创新能力培养是当代一流工程教育的主旋律,必须与时代发展相适应,与科技进步相匹配,关键还是培养学生的创新精神和实践能力,这是工程教育最本质的特征和当今对工程教育的最高要求。

工程教育如何与时代同频共振

■本报记者 王之康

自1702年德国在弗莱贝格成立采矿与冶金学院,学校形态的工程教育便正式迈入人类历史。在至今的300多年间,工程教育的发展为世界各国培养了大批高水平、专业化的工程技术人员,显著推动了各国的工业化进程。

当前,随着世界范围内的新一轮科技革命和产业变革的加速进行,以新技术、新业态、新模式为特点的新经济蓬勃兴起,迫切需要一大批多样化、创新型卓越工程科技人才,工程教育也进入了新的发展阶段。

在这一背景下,国际工程教育提出哪些新要求、新挑战?中国工程教育又该如何发展?要弄清楚这些问题,不妨从在世界高等教育中占有一席之地之中国工程教育的发展现状说起。

接轨国际的现实

2016年6月,我国成为国际本科工程学位互认协议《华盛顿协议》的正式会员,工程教育质量认证体系实现国际实质等效。

据教育部今年6月发布的一条信息显示,截至2017年底,教育部高等教育教学评估中心和工程教育专业认证协会共认证了全国198所高校的846个工科专业,这标志着我国有846个工科专业的质量实现了国际实质等效,进入全球工程教育“第一方阵”。目前,我国工程教育专业认证已覆盖21个专业类,计划2020年实现所有专业大类全覆盖。

据统计,目前我国共有1100多所学校举办工程教育,1.9万多个工科专业,在校生约550万人,毕业生120多万人。从数量上看,中国普通高等院校工科专业招生数、在校大学生数以及毕业生数稳居世界首位。

“除了数量上的优势,在内涵上,教育部、中国工程院等多家部门也积极推动‘卓越工程师教育培养计划’,加快建设发展新工程,强化工程伦理意识,呼唤回归工匠精神。”近日,中国工程院院长李晓红在清华大学举行的第一届国际工程教育论坛上指出,从国际上看,我国正在积极推动形成中国工程教育质量认证体系、为世界工程教育贡献中国智慧和经验。“所有这些,无疑奠定了我国的工程教育大国地位。”

近些年来,我国以申请加入《华盛顿协议》为契机,逐步实现工程教育改革的全面深化,工程教育取得诸多突破,如结构布局不断优化,培养层次、类型、种类设置更加注重与工业发展相适应、与区域发展相协调。

此外,教育部又于2017年启动实施“新工科”建设,改造升级传统工科专业,加快发展新兴工科专业,着力推动我国从工程教育大国逐步迈向工程教育强国。

不过,在我国工程教育接轨国际、深入发展的情况下,面向全球工程教育的诸多挑战早已暗流涌动。

诸多问题的挑战

“进入21世纪以来,全球科技创新空前活



图片来源:全景网

跃,新一轮科技革命和产业变革正在重构全球创新版图、重塑全球经济结构。信息、生命、制造、能源、空间、海洋等领域的原创突破为前沿技术、颠覆性技术提供了更多创新源泉。学科之间、科学和技术之间、自然科学和人文社会科学之间日益呈现交叉融合的趋势。”中国科学院院士、清华大学校长邱勇说,迅速变化的世界为工程与工程教育的发展提供了难得的发展机遇,同时也提出了更多、更大的挑战。

在他看来,挑战之一就是工程教育的弱化趋势。

“在全球范围内,工程教育不同程度存在着以理科教育的方式培养工程师的现象。工科教师工程背景缺乏,工科学生的实践动手能力不高,行业企业对人才培养过程参与不够等问题广泛存在。”邱勇说,在很多发达国家和发展中国家,工程师的经济收入与商业、管理、法律等职业相比差距越来越大,“工程师这一职业对青年人的吸引力持续减弱,优秀青年对工科专业的兴趣降低甚至出现‘逃离工科’的现象”。

而工程教育的弱化趋势,尤其是我国工程教育的弱化趋势,也正是中国工程院院士、上海交通大学校长林忠钦所担忧的。

在他看来,工程教育的成功得益于工程教育培养的成功,但我国工程教育人才培养的成效往往存在很大的滞后性。“从人才培养的视角来看,主要存在三个方面的短板,即情怀、素养与视野。从情怀来讲,工科已不再是国内优秀学子的第一选择;素养方面,缺乏专业教育,使工程教育变成纸上谈兵;而在视野上,教育的内容远远跟不上工程技术的发展。”

对于工程教育所面临的挑战,台湾清华大学校长贺陈弘创造性地提出了工程教育5.0的概念。“工程教育4.0是面向个人的定制化教育。当前,工程教育已经从2.0转到了3.0,但仍然在使用标准化的学习方式、单向的知识传播。所以,从目前来看,工程教育的挑战只是为了能够追赶4.0。”他说,对于未来工程教育的挑战,则是工程教育5.0,即由于人工智能、大数据对知识的赋权,让越来越多的知识可以被虚拟现实所替代,那么这时就必须思考未来的工程师该如何教育了。

前,工程教育已经

面临转型的需求

当前工程教育所面临的挑战,反映在工程学上则必须进行转型,才能适应未来世界的发展。而这一转型对工程师也带来了诸多需求。

在世界工程组织联合会候任主席、南开大学原校长龚克看来,第一项就是知识方法与原则上,这就意味着,他们的知识和能力必须超越当前广为接受的专业精神与技术水准,实现学科交叉。

对此,哈尔滨工业大学校长周玉也深以为然。“现在的工程教育所面临的并非工程本身,实际上是学科交叉,与其他学科的融合。”他举例道,比如基因组工程应该是医学本身的事情,但现在恰恰是工学的、计算机学院生物信息研究的人来承担基因组的计划,然后与医学进行密切合作;再比如,他们在《自然》杂志上发表解决艾滋病的结构分子生物学的论文,实际上也是依靠工学的先进设备。

“对于互联网、人工智能、大数据、区块链等内容,未来的工程师必须掌握。因此,我们要进行更多的培训,让工程师形成概念、搭建知识框架。”龚克补充道,与此同时,他们还必须能够更好地理解社会和人文方面的问题与知识,实现有效的跨学科学习与创新。“不过,在当前的工程教育中,不同学科之间的墙还很高,限制广泛存在。”

此外,在龚克看来,还必须建立全球统一的工程能力标准并付诸应用,实现工程教育方面的世界认证,以缓解工程国际合作方面的复杂性。

未来可期的出路

其实,面对上述挑战与需求,国际工程教育界一直在思考并采取相应措施。

比如,麻省理工学院2017年8月启动了“新工程教育转型”计划,面向未来新机器和新工程体系,开设以项目为中心的跨学科专业,强调学生思维方式和综合能力的培养。

“主要是以课题或项目为主线,鼓励学生实现跨院系的选课与学习;通过建立小组,促进学生与多样化的人群进行互动,并实现课堂学习、数字学习、实验学习之间的平衡;在全球范围内选拔顶尖人才和师资队伍,加强国际交流与合作,共同推动工程教育的发展。”麻省理工学院教务长理查德·莱斯特介绍道。

而全球工学院院长理事会则强调工程教育的适应性、多样性和对学生创新意识和社会责任的培养。就像该理事会主席娜塔莎·狄波拉所说,工程是全球工业4.0发展的核心,必须通过协同合作来实现创新。“具体而言,就是工程教育要加快开发适合全球协作的平台和工具;要改革教学方法,培养适应未来挑战的高素质人才;要通过与行业的深入对话,实现产学研结合,寻求整体的解决方案。”

2016年6月,清华大学与中国工程院也共同设立了联合国教科文组织国际工程教育中心,旨在打造一个高水平的人才培养基地、智库型的研究咨询中心和国际化的交流平台,推动建立以平等、包容、发展、共赢为基础的全球工程教育共同体。

与娜塔莎·狄波拉的观点类似,在邱勇看来,未来的工程教育也要更加强化责任意识教育,更加强化创新能力培养,更加强化交流合作。

“现代工程越来越深刻地影响和改变了我们所生活的世界,工程师所肩负的社会责任越来越大,不应该仅仅关注技术,还应该学会关注人、关注社会、关注自然。因此,工程教育必须更加重视培养学生的社会责任感。”邱勇说,工程不是单一学科知识的运用,而是复杂综合的实践过程,所以大学要完善学科交叉的体制机制,构建学科交叉人才培养体系。“同时,要在工程教育中加强创新创业‘三创’教育,强化实践教学,让学生在解决实际问题上提升创新能力。”

对于工程教育的未来发展,周玉也特别强调了创新实践能力的培养。

“在这方面,工程教育的发展必须跟上时代步伐,高等学校要从专业建设、课程体系、培养手段等方面加大改革力度。”周玉说,一流的工程教育必须和科技进步紧密结合,实现科学、工程同频共振。创新能力培养是当代一流工程教育的主旋律,必须与时代发展相适应,与科技进步相匹配,“关键还是培养学生的创新精神和实践能力,这是工程教育最本质的特征和当今对工程教育的最高要求。”

中国大学评论

今年的诺贝尔颁奖季,特别是日本又有一位学者斩获生理学或医学奖,再一次让国内大学和科学界产生反省意识。事实上,近三十年,每次诺贝尔颁奖季都是一次反思科学研究和大学科研目标、策略和管理的契机,但每一次契机都很容易地滑过。俗话说,机会是留给有准备的人的,那么,中国科学界和大学教育界又如何准备去把握机遇呢?

其实,这三十年来,中国科学界和大学教育界又该如何准备去把握机遇的呼吁和行动并非没有,但问题不在于呼吁和行动,而在于怎样从战略上把握、引导以及相应的末端监督和管理。

以中国足球为例。从国家队到各个中超俱乐部,聘请的外籍教练都是世界知名的“大牌”,但从各级国家队的教练看,有来自意大利、荷兰的,也有法国、比利时出身的,简言之,形成了所谓“多国部队”。这除了牵涉到各方利益平衡以外,也说明有关管理部门根本没有统一的战略思维。反观日本,不仅是各级国家队,就是各个俱乐部也几乎都是学习巴西足球的“技术流”,经过几十年的努力,终于形成了注重整体加之“小、快、灵”的风格,近些年他们称雄亚洲就与此有关。

相对统一的思维是经过科学论证后达成的共识。这一共识既涉及理念、目标,也包括具体的实施方案。

从理念上说,科学研究本身就是目的,这是一个基本点。而现实地看,科学研究也需要有相对具体的目标。日本2001年出台的“第二个科学技术基本计划”要在“50年内实现30个诺贝尔奖”就属于这类具体的目标。近几年,凡有日本学者获得诺奖,就有人津津于此。大概这样的具体目标非常适合于亚洲人的思维习惯。但应该看到,日本大学在以往的经费投入上实行的基本是普惠制,制定这样有争议的目标后,经费也是在原来相对合理的基础上有所侧重,他们瞄准的也主要是基础科学。

与日本相比,国内的科研经费投入并不算少,以至于大学教师在社会上被问到最多的不是工资,而是“经费”。虽然对于科学研究而言,经费多多益善,但经费投入本身不能天然地成为“数字政绩”——只问投入,不问效果。现在国内科学研究的进展虽然迅猛,却与国家大量的经费投入难以匹配,大学科研环境正在唯经费化、实用化,教师与教师之间经费上的“贫富”差距不断加大,正说明投入方式有很多不合理之处。

科研经费是科学研究的辅助项,它的目的是给科研提供支撑,科研工作的优劣需要以最终成果来检验。但现在的状况是,科研项目(经费)不仅成了指标,而且成了衡量教师科研水平的标准。

这样做存在两个问题。第一个是重复计算。既然获得科研项目的经费资助是为了更好地完成科研工作,获得相关经费本身就是一种奖励,随后奖励与否应该是看成果与经费的达成度。但科研项目成为指标后,不仅获得项目经费要奖励(或可称为“为学校争光奖”),晋升职称、评奖评优、申报各级奖项,它都占据表格的重要位置。结果就是,科研成果的权重被稀释,诸如文凭、项目都大于成果本身,形式重于内容的评价方式也直接造成了为获得科研项目可以不顾一切、不择手段。

这也涉及另一个问题:本末倒置。科学研究本身是对未知的追问,但追求科研项目(经费)成为目的或目标,影响教师、科研人员的专注度不说,一旦养成乐此不疲的气质,以此为荣,幻化成“项目专家”“项目专业户”,必然会让科研工作失去应该具备的单纯性。正因为不单纯,在有的学校形成了“申请经费——找人写论文——出版面发表——晋升职称、官职——获得奖励、荣誉”的“一条龙”团队。科研项目变得一本万利,科研成果自然会滥竽充数。

由此可见,如果目标和策略在执行或操作时缺少末端监督和管理,忽视尾部效应,很容易在热闹喧嚣中空落和变形。

而在安徽师范大学,身着蓝马甲的学生志愿者们,则在为其他同学小长假的回家之路提供帮助。国庆小长假的第一天,安徽师范大学推出的“定制公交”,让学子与专车、挤车说再见,安全、舒适地踏上回家的路途。在公交车停靠点,有带着遮阳棚的等候点,上车后有排队走道,而车门口和车上则有志愿者帮助提放行李,在芜湖站也有志愿者进行接应。

“去年的这个时候我乘坐公交专线回家,今年我在这里的回家的同学服务。今天是国庆节,我不能用多大的成就向祖国母亲献礼,但我总想做一些力所能及的事情,向伟大的祖国致敬。虽然自己要晚一天回家,但可以护送这么多同学回家,我觉得很有意义。”来自2017级运动训练专业的志愿者张寅涛说。

在诺奖颁奖季谈大学的科研目标和策略

■尤小立

高校师生唱响“我和我亲爱的祖国”

■本报见习记者 许悦

假期时光总是显得短暂,下半年唯一的国庆小长假转瞬即逝,但是其间的美好记忆值得回味。

鲜艳的五星红旗、唯美的灯光秀、祝福祖国的书画诗词,又或是拥挤景区内身穿红马甲的志愿者、校园内热闹的嘉年华、温馨的集体婚礼……在金秋十月的美好假期里,高校师生也用自己的方式庆祝祖国69周年华诞。

让我们一起重温,高校师生们精彩、丰富的假期时光。

光影中的我爱你中国

当夜幕笼罩大地,当灯光点亮城市,在光与影中,高校师生们用科技与智慧为祖国华诞献上灯光秀。

夜晚长江江面上,当从汉口江滩横渡长江博物馆楼顶,向江面投射出的3公里长、1.5公里宽的“我爱你中国”字样激光画卷徐徐展开时,无论是身处其中的人,还是电视机前的观众,都会被这一幕震撼、感动。

这是一场由华中科技大学艺术与科学研究中心担任视觉创作执行团队的武汉“我爱你中国”灯光秀,用光影祝福祖国华诞。整场灯光秀由长江两岸总长达25公里的沿线500余栋楼宇共同组成,充分呈现了“大江大湖大武汉”的城市风采。

为了此次国庆灯光秀直播的顺利开展,师生主动放弃了休假时间,在艺术与科学研究中心主任蔡新元带领下,驻扎长江灯光秀控制中心,并对武汉市两江四岸进行实地考察20余次。正是在师生们共同努力下,才有了这场振奋人心的唯美灯光秀。

在四川水利职业技术学院的2018级新生军训汇报表演上,学生们则用一根根微小的荧光棒

点亮了中国地图。“在排练的过程中,最难的部分是记荧光棒亮起的顺序,需要长时间反复训练才能掌握好。”对于经过半个月练习后,表演最终呈现的效果,学生们表示满意。

近3000名新生,15天的准备,在夜晚的训练场上,当中国地图亮起来的那一刻,也点燃了学生们对于祖国的爱,照亮了他们人生路上要实现的中国梦。

“当代大学生作为社会主义建设的中坚力量,更需要加强爱国主义教育,此次活动的举办有利于让刚步入大学的新生树立正确的爱国意识。”该校团委书记李春城说。

青春里的歌声与微笑

“祖国母亲,生日快乐!”“厉害了,我的国!”“爱祖国亿万人民心心相印,庆华诞和谐中国岁岁平安”……在哈尔滨工业大学“我为祖国送祝福”的留言墙上,师生亲手写下的简单的话语,表达的是对祖国的深深祝福。

这只是该校“动感嘉年华”的一角。“我为祖国送祝福”留言板、“厉害了,我的国”和“社会主义核心价值观”拍照区、“一站到底”“趣味实验”“穿越雷区”“套环解谜”……这场持续3个多小时的“动感嘉年华”,以其丰富多样的活动,吸引近千人参与其中,欢度国庆。而在大连海事大学,伴随着激昂的国歌和冉冉升起的国旗,校领导、在校师生、离退休老同志、校友等2500余人参加了升旗仪式。

仪式上,大连海事大学合唱团演唱的《我爱你中国》《走向复兴》等歌曲,回响在校园中,抒发着师生拳拳爱国之情。

远在大连港上的大连海事大学教学实习船“育鲲”轮也举行了升旗仪式,共贺祖国69周

年华诞。不同于哈尔滨工业大学的热烈和大连海事大学的激昂,南开大学校园内洋溢着温馨与浪漫。

正逢祖国69周年华诞和学校建校99周年,62对南开校友、教职工在相识、相知、相知的校园里,在师长亲友的祝福中喜结连理,开启执子之手、与子偕老的美好生活。

学校主楼前的广场上,新人们依次将自己的结婚照贴在签到墙上的数字“99”上,许下了天长地久的美好心愿,“缘定南开情意久”。

在国庆节的热烈氛围中,青春校园里充满了歌声与微笑。

奉献我的中国心

感受了长江上的灯光秀、校园里的嘉年华,在欢度国庆的校园和景区中,还有一些人在为大家的美好假期默默引导、护航,他们是无私奉献的大学生志愿者。

“十一”长假的清华校园,并没有因为假期而冷清,人流络绎不绝。在其中,一群身着红色马甲的志愿者尤为醒目,他们是校园讲解志愿者,为游客提供校园引导与志愿讲解服务。

在参与此次校园志愿讲解活动的2700余名学生中,超过70%为“00后”为主体的本科新生,并有近120个团支部、党支部、宿舍等团体组织参与其中。此外,活动还吸引了10余名国际学生报名参加。

校园中游客身边一定会有志愿者们的身影,讲解校史、指引方向、互动合影,在游客们满



“我爱你中国”灯光秀现场

意的笑脸背后,是学生志愿者们牺牲假期时间“保驾护航”。

而在安徽师范大学,身着蓝马甲的学生志愿者们,则在为其他同学小长假的回家之路提供帮助。

国庆小长假的第一天,安徽师范大学推出的“定制公交”,让学子与专车、挤车说再见,安全、舒适地踏上回家的路途。在公交车停靠点,有带着遮阳棚的等候点,上车后有排队走道,而车门口和车上则有志愿者帮助提放行李,在芜湖站也有志愿者进行接应。

“去年的这个时候我乘坐公交专线回家,今年我在这里的回家的同学服务。今天是国庆节,我不能用多大的成就向祖国母亲献礼,但我总想做一些力所能及的事情,向伟大的祖国致敬。虽然自己要晚一天回家,但可以护送这么多同学回家,我觉得很有意义。”来自2017级运动训练专业的志愿者张寅涛说。