

建设一流本科 打造一流专业

李志义

(大连理工大学 化工学院, 辽宁 大连 116024)

[摘要]文章阐述了坚持“以本为本”、推进“四个回归”的本科教育新理念,详细分析了本科教育为什么需要“以本为本”及“四个回归”的内涵,强调了新时代本科教育新作为的主要层面,指明了本科教育如何才能有新作为。一流本科教育改革的扎实推进离不开学科与专业建设,文章梳理了一流学科、一流专业建设面临的新机遇,在对“六卓越一拔尖”计划、一流专业“双万计划”、一流学科“双万计划”等进行分析的基础上,从反向设计、学生中心、持续改进三个方面介绍了成果导向的专业建设理念,阐述了如何进行学科与专业建设。

[关键词]本科教育;教育理念;新工科

Build First-class Undergraduate Education and First-class Specialty

Li Zhiyi

(School of Chemical Engineering, Dalian University of Technology,
Dalian, Liaoning 116024)

Abstract: In this paper, the new educational idea of undergraduates is expounded, which is aimed at undergraduate-oriented and the "Four Regression", and the reason for insisting on undergraduate-oriented is analyzed in detail, and the connotation of "Four Regression" is point out. The new action of developing undergraduate education in new era is emphasized. The solid promoting of first-class undergraduate education reform is closely linked with the construction of discipline and specialty. This paper reviews the new opportunities on the construction of first-class discipline and specialty, and describes the concept of outcome-based education applying on specialty construction in three aspects, including reverse design, student-centered and continuous improvement, on the basis of analysis to "six excellent talents cultivation program and one top talents cultivation program" and "double ten-thousand talents program" of first-class discipline and specialty.

Key words: Undergraduate education; Educational idea; New engineering discipline

[作者简介] 李志义(1959-)男,教授,博导,大连理工大学国家级教学名师。

[通信作者] 李志义, E-mail: lizy@dlut.edu.cn。

2018年6月21日,教育部部长陈宝生在新加坡国立大学教育会议上强调,要坚持“以本为本”,推进“四个回归”,建设中国特色、世界水平的一流本科教育。“本科教学”到“本科教育”的转变反映出形势发展了、认识深化了、内涵拓展了、地位更高了,可谓本科教育“变天”了。我们要审时度势,“转时态”“转语态”“转状态”“转心态”,用“党言党语讲理论、民言民语讲精神、学言学语讲思想、外言外语讲故事”。

一、本科教育新理念

(一)为什么高等教育需要“以本为本”

“以本为本”是由本科教育的本质属性决定的。教育作为一种社会活动,“培养人”是其区别于其他活动的本质属性,这一本质贯穿一切教育之中^[1]。只要培养人的活动存在,教育就一直存在。人们通过教育传递生产经验和社生活经验,不断提高自身的能力和水平,最终促进人的社会化。有哲学家认为,人除了自然生命外,还有文化生命,而人的文化生命来自教育。因此,从这种意义上讲,教育的本质是赋予人文化生命,也就是培养人。

高等教育职能的发展过程中有三大里程碑,分别是博洛尼亚传说、洪堡理念、威斯康星思想。始建于1088年的意大利博洛尼亚大学开辟了大学培养人才的先河。直到19世纪,大学的主要功能依然是培养人。这一时期的大学与经济和政治领域的关系不大,堪称“独立王国”。而1809年德国柏林大学的建立开辟了大学进行科学研究的先河。其创始人洪堡认为:大学立身的根本原则是“在最深入、最广泛的意义上培植科学,并使之服务于全民族的精神和道德教育。当科学似乎忘记生活时,它才会为生活带来至善的福祉。”他坚持“由科学而达至修养”的教学原则,认为不通过科学研究,大学就培养不出“完人”。1862年《莫里尔法案》的签署开创了美国高等教育史上的“赠地学院”时代,也开辟了大学服务社会的先河。1848年威斯康星大学校长范·海斯提出,“大学的边界就是州的边界”。他认为,“教学、科研和服务都是大学的主要职能。更重要的是,作为一所州立大学,它必须考虑每一

项社会职能的实际价值。换句话说,它的教学、科研、服务都应考虑到州的实际需要。国立大学为社会、州立大学为州的经济服务。”由此,大学从“象牙塔”变为“服务站、轴心机构”。

进入21世纪,强调“以本为本”的育人功能成为世界高等教育的共识和发展趋势。英国教育部在2016年5月发布了《英国高等教育白皮书》,提出教学卓越框架(Teaching Excellence Framework),强调知识经济体的成功在于教学卓越、社会流动及学生选择。自此,英国高教界掀起了新一轮围绕教学质量的重大改革。美国卡内基教学促进会在1998年发布《重塑本科教育:美国研究型大学发展蓝图》,在2001年发布《重塑本科教育:博耶报告三年回顾》,两份报告均引起美国研究型大学对本科教育的强烈关注。斯坦福大学分别在2012年和2015年发布了《斯坦福大学本科教育报告》与《斯坦福大学2025计划》,其中提出要采取四大措施促进本科教学改革^[2]。一是开环大学(Open Loop University),即放宽入学年龄限制,小于17岁的天才少年、进入职场的中年人及退休后的老人都可以入学,同时学制由以往连续的4年延长到一生中任意加起来的6年。二是自定节奏的教育(Paced Education),即学生按照自己的节奏完成各阶段的学习,以往的四年级划分也改为调整(Calibrate)、提升(Elevate)和启动(Activate)三个阶段。三是轴翻转(Axis Flip),即将“先知识后能力”反转为“先能力后知识”,按学生能力划分院系,学生成绩单是实时、动态的“竞争力状态”清单,展示正在学习什么、学会了什么、技能处于什么层级。四是有使命的学习(Design a Future),即学生不仅要了解自己的专业,而且要将专业使命深深印在脑海中,并建立目标清晰的、纵贯毕业之后10~15年的职业生涯规划。麻省理工学院分别在2014年和2016年发布了《麻省理工学院教育的未来》和《在线教育:高等教育改革的催化剂》两份报告,拉斐尔·莱夫校长在报告中指出,高等教育到达了一个转折点,必须要打造以学生为中心的教育,让全体教师、大学的高级管理层、学科和专业负责人、科研团队都参与

进来,并让学生学会反思、讨论(与同伴和专家)、跨学科思维和自学。

我国有1 200多所本科院校,在校生中本科生与研究生的比例是8:1。改革开放以来,我国培养了6 000多万名本科生和约650万名研究生。没有本科生就没有研究生,因此本科教育是人才培养的根本。

(二)“四个回归”的内涵

一是回归常识,刻苦读书。世界上没有一个国家像中国“难”上大学,也没有一个国家像中国“易”上大学。“难”是指我国学生考入大学难,考入高水平大学更难;“易”是指学生读大学容易。有调查表明,一名美国大学生每周的平均阅读量为500~800页,而一名中国大学生每周的平均阅读量不足100页;美国大学生平均每人课外与课内学习时间的比值为3~5,而中国大学生平均每人课外与课内学习时间的比值小于1。中国大学生不是“读”大学而是“听”大学。如何给中国大学生“减负”,改变考试评价方式,加强过程管控,真正把“水课”变成有深度、有难度、有挑战性的“金课”是值得思考的问题。

二是回归本分,教书育人。教师(教授也不例外)的天职就是教书育人。对于教师来说,老师是第一身份,教书是第一工作,上课是第一责任。高校教师要做到“德高”“学高”“艺高”,政治素质过硬、业务能力精湛、育人水平高超、方法技术娴熟。高校在教师专业技术职务晋升中应实行本科教学工作考评一票否决制,真正提高对教学工作的要求。

三是回归初心,培养建设者与接班人。高校的初心就是培养人才,要建立完善的知识体系、价值体系、创新体系,培养德、智、体、美全面发展的社会主义建设者和接班人。学校要坚持正确的政治方向,把马克思主义作为大学的“鲜亮底色”,要求专业课老师进行“课程思政”教学设计,做到课程门门有思政、教师人人讲育人。教育就是要培养中国特色社会主义事业的建设者和接班人,而不是旁观者和反对派。

四是回归梦想,实现教育报国、教育强国。当

国家处于生死存亡的动荡时期,教育不能救国;当国家处于和平建设的发展时期,教育能够兴国;当国家处于伟大复兴的跃升时期,教育可以强国。“双一流”建设高校要加强一流本科教育,培养一流人才,率先建成一流专业。

二、本科教育新作为

本科教育要践行“以本为本”和“四个回归”的理念,就必须有新作为,要做到“五个一些”,即内涵更深一些、领跑更快一些、公平更实一些、“变轨超车”更坚定一些、创新发展更迫切一些,让高教工作者更有获得感,让高教工作更有显示度;要做到“五个有”,即有灵魂的质量提高、有方向的水平提升、有坐标的内涵发展、有特色的“双一流”、有引领的标杆大学,写好奋进之笔,做强本科教育。

(一)理念层面要以“五个一些”为引领

内涵更深一些,即要做到“四个着力”:着力提升专业建设水平、着力推进课程内容更新、着力推动课堂革命、着力建好质量文化。

领跑更快一些,即要做到“六个加强”:加强新工科、新医科、新农科、新文科建设,加强创新创业教育,加强标杆大学建设。

公平更实一些主要指国家实施中西部高等教育振兴计划升级版和推进西北西南高等教育集群整体发展等策略,以成都、西安、兰州和重庆、成都、西安这两个西三角为战略布局,引领和带动中西部高等教育集群整体发展。

“变轨超车”更坚定一些主要指通过慕课推动优质资源开放共享,通过智慧课堂重塑教育教学形态。中国高校慕课总量、参与开课学校数量、学习人数均处于世界领先地位。我国慕课共享平台有十多个,上线慕课数量达到5 000门,其中200余门慕课登陆国际著名课程平台。高校学生和社会学习者选学人数突破7 000万人次,超过1 100万人次大学生获得慕课学分,2017年西部高校选用慕课达到8 600门次。我国已经成为名副其实的世界慕课大国,尤其是思政慕课深入人心。

创新发展更迫切一些即指向现阶段的发展形势。习近平总书记在两院院士大会上指出,改革是第一动力,创新是第一引擎;要创建中国理念、

中国标准、中国方法和中国模式。创新发展需要我们“旱路不通走水路、水路不通走山路、山路不通开新路”。

(二) 实践层面要做到“五个有”

哈佛大学本科生院院长哈瑞·刘易斯2006年在《失去灵魂的卓越》一书中指出:没有一流本科的“一流大学”是失去了灵魂的卓越!没有一流本科的“一流学科”是忘记了根本的一流!因此,有灵魂的质量提高是本科教育新作为的前提与基础。有方向的水平提升就是要把中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信转化为办好中国特色世界一流大学的自信。只要我们在培养社会主义建设者和接班人方面有作为、有成效,我们的大学就能在世界上有地位、有话语权。有坐标的内涵发展就是要使中国高等教育整体进入世界第一方阵,开始与国际高等教育最新发展同频共振,实现追赶与超越、借鉴与自主、跟跑与并跑领跑交织交融,并让世界高等教育开始认真倾听中国声音、融入中国元素。2013年,在韩国首尔召开的国际工程联盟大会全票同意接纳中国科学技术协会成为《华盛顿协议》的预备成员。2016年,在吉隆坡举行的国际工程联盟大会全票通过我国由《华盛顿协议》预备会员“转正”,成为该协议的第18个正式成员。这表明我国高等教育在国际上的地位和影响力在不断提升。有特色的“双一流”就是要办好具有中国特色的一流大学和一流学科。2014年5月4日,习近平总书记在北京大学师生座谈会上谈道:“办好中国的世界一流大学,必须有中国特色。没有特色,跟在他人后面亦步亦趋,依样画葫芦,是不可能办成功的。这里可以套用一句话,越是民族的越是世界的。”有引领的标杆大学就是要探索建设一批新时代中国特色社会主义标杆大学。“双一流”建设高校应主动对标世界一流大学,发挥排头兵、领头雁作用,使自身成为建设高等教育强国奋进的标杆、学习的样板。

(三) 教育管理层面要做到“三要三不要”

本科教育要有新作为,就要求教育管理过程牢固树立“三要三不要”的意识:一定要把本科教

育放在人才培养体系的核心地位,一定要把本科教育放在教育教学的基础地位,一定要把本科教育放在新时代教育发展的前沿地位;一定要明确不抓本科教育的高校是不合格的高校,不重视本科教育的校长是不合格的校长,不参与本科教学的教授是不合格的教授。管理工作中要落实“八个首先”,即高校领导的注意力要首先在本科聚焦,教师精力要首先在本科集中,学校资源要首先在本科配置,教学条件要首先在本科使用,教学方法和激励机制要首先在本科创新,核心竞争力和教学质量要首先在本科显现,发展战略和办学理念要首先在本科实践,核心价值体系要首先在本科确立。

三、专业教育新机遇

(一) “六卓越一拔尖”计划2.0版

“六卓越一拔尖”计划2.0版在1.0版的基础上拓展了范围、增加了数量、提高了质量、创新了模式,计划在数学、物理学、化学、生物科学、计算机科学的基础上,增加天文学、地理科学、大气科学、海洋科学、地球物理学、地质学、心理学、基础医学等自然科学基础学科和哲学、经济学、中国语言文学、历史学等哲学社会科学基础学科,打造一流本科、一流专业、一流人才示范引领基地。到2022年,我国力争形成覆盖全部学科门类的中国特色、世界水平的一流本科专业集群,全面服务于竞争力中国、健康中国、幸福中国、法治中国、形象中国、教育中国、科学中国建设,为实现中华民族伟大复兴的中国梦提供数量充足、结构合理、质量优良的人才资源保障。

(二) 一流专业“双万计划”

一流专业“双万计划”是指要建成一万个国家级一流专业和一万个省级一流专业。专业是人才培养的基本单元,是培养一流人才的“四梁八柱”,就像人的腰,腰不好就挺不直。高校要通过实施面向未来、适应需求、引领发展、理念先进、保障有力的一流专业“双万计划”来建设高水平本科教育。

(三) 一流课程“双万计划”

一流课程“双万计划”是指要建成一万门国家

一流课程和一万门省级一流课程。其中,一万门国家一流课程由3 000门线上课和7 000门线下课组成。目前,我国已建成在线开放课程3 200余门,首批认定490门为“国家精品在线开放课程”,计划2020年达到3 000门。我国还发布了世界首个信息技术与教育教学深度融合的在线教育课程标准,推广线上线下相结合的新型教学模式,努力实现课程教学的“变轨超车”。

(四)领跑示范新工科

按照科学、技术、工程“三元论”,科学致力于发现,技术致力于发明,工程致力于创造。没有离开技术做支撑的工程,也没有离开工程能应用的技术。但随着新经济、新工业革命的到来,人工智能、基因技术、量子计算等新技术直接面向应用,甚至可以催生新业态、新产业、新行业,这就对工科教育提出了挑战。为适应新一轮科技革命和产业变革及新经济发展,国务院办公厅出台了《关于产教融合的若干意见》,以促进学科专业交叉融合,加快推进新工科建设。

“复旦共识”“天大行动”“北京指南”成为新工科建设的“三部曲”。“复旦共识”针对世界高等教育教育面临的新机遇、新挑战,提出了我国高校要加快建设和发展新工科。“天大行动”制定了7条行动路线,包括:1.探索建立工科发展新范式;2.问产业需求建专业,构建工科专业新结构;3.问技术发展改内容,更新工程人才知识体系;4.问学生志趣变方法,创新工程教育方式和手段;5.问学校主体推改革,探索新工科自主发展自我激励机制;6.问内外资源创条件,打造工程教育开放融合新生态;7.问国际前沿立标准,增强工程教育国际竞争力。“北京指南”提出新工科建设过程中要体现新理念、新结构、新模式、新质量、新体系,其具体内涵如下:1.新理念是在新工科建设的若干基本问题研究、新经济对工科人才需求的调研分析、国际工程教育改革经验的比较与借鉴和我国工程教育改革的历程与经验分析的基础上提出的,要体现创新性、综合化、全周期和开放式;2.新结构面向新经济的工科专业改造升级路径探索与实践,是多学科交叉融合的新兴工科专业建设探索与实

践,是理科衍生的新兴工科专业建设探索与实践,是工科专业设置及动态调整机制研究与实践,到2020年直接面向新经济的新兴工科专业比例要达到50%以上;3.新模式主要体现为新工科多方协同的育人模式、多学科交叉融合的工程人才培养模式、新工科人才的创新创业能力培养探索、个性化的人才培养模式和高层次的人才培养模式,到2020年,实现50%以上工科专业学生参加“大学生创新创业训练计划”并参与一项创新创业赛事活动,争取每年企业资助的产学研协同育人项目达到3万项,参与师生超过10万人;4.新质量要体现中国特色,面向世界水平,包括研制人才培养质量标准、构建新工科基础课程体系(或通识教育课程体系)、构建面向新工科的工程实践教育体系与实践平台、探索面向新工科建设的教师发展与评价激励机制、加强对新工科教学信息化的探索与实践、加强新工科专业评价制度研究和探索;5.新体系要求工科优势高校、综合性高校和地方高校加强新工科建设进展和效果研究,工科专业类教学指导委员会分类推进新工科建设的研究与实践,同时积极开展面向“一带一路”的工程教育国际化研究与实践。

新工科建设的“九个一批”计划旨在建设一批新型高水平理工科大学,建设一批多主体共建的产业学院,建设一批产业急需的新兴工科专业,建设一批体现产业技术最新发展的新课程,建设一批集教育、培训、研发于一体的实践平台,培养一批工程实践能力强的高水平专业教师,建设一批跨学科的新技术研发平台,建设一批直接面向当地产业的技术服务中心,新增一批可推广的新工科建设改革成果。“十百万”计划旨在面向人工智能、大数据、云计算、物联网、区块链、智能制造、机器人、集成电路、网络空间安全、虚拟现实等新兴领域,推出10种新兴领域专业课程体系,建设100门新工科课程资源库或在线开放课程,至少培训10 000名工科教师,缓解新工科教学资源不足的问题。

自2014年起,教育部高教司开始组织实施产学研合作协同育人项目,用产业和技术发展的最新

需求推动高校人才培养模式改革,创新人才培养机制,提高人才培养质量,这就要求政府搭台、企业支持、高校对接、共建共享。首批新工科研究与实践项目共 612 个,包括新工科综合改革类项目 202 个、新工科专业改革类项目 410 个。在综合改革类项目中,工科优势高校的项目涉及学科交叉融合类项目群、工科专业更新改造项目群、创新创业教育改革项目群、高层次人才培养模式探索项目群、协同育人与实践教育改革项目群。新工科专业改革类项目包括人工智能类项目群、大数据类项目群、智能制造类项目群、计算机和软件工程类项目群、电子信息和仪器类项目群、机械类项目群、自动化类项目群、航空航天和交通运输类项目群等。国家鼓励部属高校统筹使用中央高校教育教学改革专项经费,鼓励“双一流”建设高校将新工科研究与实践项目纳入“双一流”建设总体方案;鼓励各地教育行政部门认定省级新工科研究与实践项目,采用多种渠道提供经费支持,并积极争取地方人民政府将新工科建设列入产业发展规划、人才发展规划等。

高等院校只有主动应对,勇闯创新“无人区”,才能适应新工科提出的任务和要求。目前,大学的应对与变革主要表现在两个方面:一是以产业学院、未来技术学院、创新创业学院、新兴专业、跨学科机构等为代表的新兴专业与学院的兴起,如广东省提出高校产业学院不再是简单的职业培训,而是以提升高校服务特定产业的能力为目标,整合高校、政府、行业、企业资源建立的以应用型人才培养为主,兼有学生创业就业、技术创新、科技服务、继续教育等功能的多主体深度融合的实体性办学组织形式;二是传统大学的更新、升级、继承和创新,如清华大学设置脑与智能实验室、未来实验室,天津大学成立变革化学与未来技术研究院、医学工程与转化医学研究院。

(五) 领跑示范新医科、新农科、新文科

新医科关系到大国计、大民生、大学科。医学教育既关系到教育强国建设,也关系到健康中国建设。医学领域必须以创新领改革、以改革促发展。新医科的“新”体现在三个方面:1.理念新,即

从治疗为主到覆盖预防、治疗、康养的生命健康全周期;2.背景新,以人工智能、大数据为代表的新一轮科技革命和产业变革扑面而来;3.专业新,医工理文融通要求原有医学专业发展精准医学、转化医学、智能医学等医学新专业。新农科建设的主要任务是支撑引领乡村振兴战略和美丽家园建设,依托现代科学技术,改造和提升现有涉农专业布局,使之适应农林新产业、新业态。新文科建设要注重新时代哲学社会科学发展的新要求,培育新时代中国特色、中国风格、中国气派的新文化,培养新时代社会科学家,推动哲学社会科学与新一轮科技革命和产业变革交叉融合,形成哲学社会科学的“中国学派”。

四、成果导向专业教育新理念

成果导向教育(Outcome-Based Education, OBE)理念由 Spady 于 1981 年率先提出,被认为是追求卓越教育的正确方向^[3],该理念认为教学设计和教学实施的目标是学生在教育过程中所取得的学习成果^[4]。OBE 强调以下五个问题:第一,我们想让学生取得的学习成果是什么?第二,为什么要让学生取得这样的学习成果?第三,如何有效帮助学生取得这些学习成果?第四,如何知道学生已经取得了这些学习成果?第五,如何保障学生能取得这些学习成果?落实成果导向教育需要把握设计、实施和评价这三个环节。设计环节注重反向设计,实施环节注重以学生为中心,评价环节注重持续改进的方法和效果。

反向设计指教学设计从培养目标“反向”进行,是相对传统的正向设计而言的^[5]。正向设计是课程导向的,即首先按照学科的知识逻辑结构形成一个课程体系。它强调学科知识体系的系统性和完备性,在一定程度上忽视了专业培养的需求。反向设计从需求开始,由需求决定培养目标,再由培养目标决定毕业要求,再由毕业要求决定课程体系。“需求”既是设计的起点、又是实施的终点。强调反向设计、正向实施,有助于实现教育过程与需求的无缝对接。

以学生为中心要求教学从“以教为中心”向“以学为中心”转变。为此,课堂教学应该注重“十

个转变”:知识课堂转向能力课堂、封闭课堂转向开放课堂、重学轻思转向学思结合、重研轻教转向教研融合、共性培养转向因材施教、终结评价转向发展评价、重教轻学转向教重于学、重理轻文转向文理兼容、重知轻行转向知行合一、灌输课堂转向对话课堂。要实现这十个转变,就必须转变教学“三观”,即教学本质之观、教学理念之观和教学原则之观。教学本质是对教学是什么的追问。在传统观念中,教学就是教师将知识和技能传授给学生。而真正的教学要教学生乐学、会学、学会。其中,会学是教学的核心,是指学生能够做到会自己学、会在思考中学、会在做中学。教学理念是对教学为什么的追问。在传统观念中,教是为了教会,学是为了学会。教师应该树立“教是为了不教,学是为了会学”的理念。不教是大教,教的目的是不教,教的方法是大教。我们一定要遵循“教重于学”的教学原则。教之主体在于学,教之目的在于学,教之效果在于学。能够引导学生自主学习的教学才是有效的教学。教师在课堂教学中应该牢记:质疑重于聆听,反思高于理解,超越高于适应,直觉重于逻辑,体验高于经验,自由高于创造。

持续改进机制要求做到“三个改进、三个符合”,即持续改进培养目标,让它始终符合内外需

求;持续改进毕业要求,让它始终符合培养目标;持续改进教学活动,让它始终符合毕业要求。培养目标、毕业要求和课程目标的符合度与达成情况是实现持续改进的核心。首先要评价毕业要求(培养目标)是否与培养目标(内外需要)相符合,如果不符合,就要改进毕业要求(培养目标);之后要评价毕业要求(培养目标)的达成情况,如果没有达成,就要改进课程体系(毕业要求)。同样,首先评价课程目标是否与毕业要求相符合,如果不符合,就要改进课程目标;再评价课程目标的达成情况,如果没有达成,就要改进课程教学活动。

(文字编辑:李丽妍)

参考文献:

- [1] 李志义. 让教育回归本然[J]. 中国大学教学, 2010(2):4-8,67.
- [2] 王佳,翁默斯,吕旭峰.《斯坦福大学 2025 计划》:创业教育新图景[J]. 世界教育信息, 2016(10):23-26,32.
- [3] Spady W. Choosing outcomes of significance[J]. Educational Leadership, 1994, 51(6):18-22.
- [4] 李志义. 解析工程教育专业认证的成果导向理论[J]. 中国高等教育, 2014(17):7-10.
- [5] 李志义. 成果导向的教学设计[J]. 中国大学教学, 2015(3):32-39.

下期论文摘要预报

走向负责任的工程:伦理准则的解释与内置

王大洲

(中国科学院大学 跨学科工程研究中心,北京 100049)

[摘要]文章探讨了工程伦理准则的模糊性和伦理解释的必要性,揭示了工程师在工程伦理解释中的主体地位,阐明了工程伦理准则内置于工程实践的一般机理,并据此提出:需要着力塑造大批有德性的工程师;需要着力重塑工程教育和工程伦理教育体系;需要着力塑造工程师的良好社会形象,以感召更多优秀青年人加入工程师队伍。只有这样,工程伦理准则才能更好地内置于工程实践之中,从而建设更为负责任的工程。

[关键词]伦理准则;伦理解释;工程师;德性;负责任的工程;工程教育