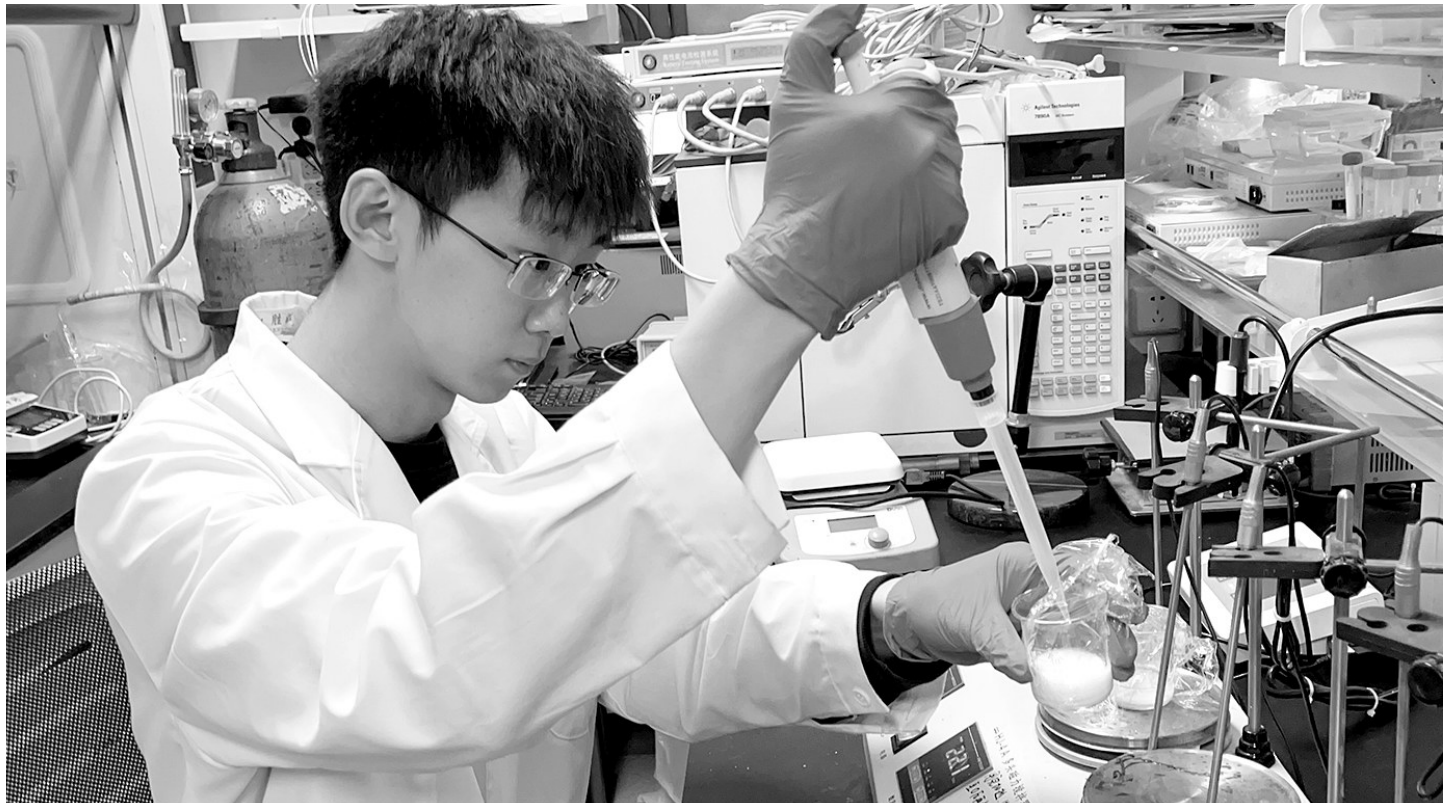


高端视点

以高质量工程教育服务“双碳”战略目标



聂仁

1 聚焦“双碳”目标,谋划工程教育改革布局

在习近平生态文明思想的科学指引下,我国明确提出力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和目标,将“双碳”工作纳入生态文明建设整体布局,推动我国经济社会发展进入加快绿色化、低碳化的高质量发展阶段。

要实现“双碳”目标,推动高质量发展,新质生产力是关键所在。新质生产力作为新一轮科技革命和产业变革驱动下生产力的跃迁,摆脱高能耗、高污染、低水平的传统粗放式发展模式是其基本要求。因此,新质生产力本身就是绿色生产力。只有依托科技创新这一核心要素,大力发展新质生产力,才能推动发展方式加快向绿色转型,助力碳达峰、碳中和。

以新质生产力推进“双碳”工作,科技、人才是重要支撑。今年2月,习近平总书记在主持中共中央政治局第十二次集体学习时强调,要瞄准世界能源科技前沿,聚焦能源关键领域和重大需求,合理选择技术路线,发挥新型举国体制优势,加强关键核心技术联合攻关,强化科研成果转化运用,把能源技术及其关联产业培育成带动我国产业升级的新增长点,促进新质生产力发展。

当前,作为科技第一生产力、人才第一资源、创新第一动力的结合点,加快培养绿色低碳拔尖创新人才,为实现碳达峰碳中和目标提供坚强的人才保障和智力支持,已成为高校的重要使命。北京工业大学以工程教育为切入点,持续探索工程人才培养改革,为服务“双碳”战略目标提供有力支撑。

“双碳”战略提出以来,北京工业大学以“双碳”战略机遇为线,以深化综合改革为线,以十四五发展规划为面,紧密结合国家和北京市经济社会发展需求,按照“补短板、强特色、促交叉、提能力”的学科建设思路,打造一流工科、优势理科、特色文管、精品艺术的学科体系。

学校以新工科建设为重要抓手,持续深化工程教育改革,加快战略性新兴产业相关专业以及交叉复合专业建设,加强理工融合和工工交叉,实施传统工科改造升级,新增机器人工程等新工科专业。

2 推进“双化”协同,探索工程教育有效路径

学校将绿色发展理念作为人才培养目标导向,融合数字技术、突出绿色低碳,将碳中和未来技术学院(以下简称“碳院”)建设作为跨学科工程人才培养的“连接器”,以材料学科材料生命周期工程人才培养为主阵地,推进“双碳”领域相关学科专业交叉融合,加快专业结构调整,将“双化”协同理念贯穿工程教育全过程。

打造特色碳院。为适应我国新能源、新材料、新能源汽车、节能环保、高端装备制造、先进储能等国家战略性新兴产业发展需要,学校于2022年成立碳院,以“双碳”目标下的人才培养为核心,融通材料科学与工程、环境科学与工程、动力工程及工程热物理、化学工程与技术等相关专业,依托碳中和相关专业大类或专业,开展碳中和方向八年一贯制硕博贯通人才培养,致力建设“双碳”领域具有前瞻性和战略性的拔尖创新人才培养新模式试验区。

材料领域先行。学校优先推动材料学科的绿色化,创新资源、环境要素有机融入材料设计制备、服役及循环的生命周期教学模式,创建提升运用数字技术解决材料性能与资源环境多目标优化等复杂工程问题能力的实践平台,着力培养

业。由此,逐步形成了以传统专业转型发展为支撑、优势专业直道冲刺为引领、特色交叉专业弯道超车为生长点的专业新格局,为共同推进“双碳”目标下的工程人才培养改革夯实了发展基础。

2022年,教育部印发《加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案》(以下简称《方案》),围绕提高碳达峰碳中和相关专业人才培养质量提出了新要求、部署了新举措。面对当前工程人才培养面临的生态文明理念对专业教育引领不够、传统教学体系学科知识单一难以满足“双碳”人才

需求等普遍挑战,学校于2022年11月发布了《北京工业大学碳达峰碳中和建设实施方案》,聚焦绿色低碳的人才培养目标,按照“明确绿色发展、推进数字化赋能、夯实学科基础、注重专业交叉、强化工程实践、培养创新能力”的总体思路,积极构建“双碳”新型学科体系,促进传统专业转型升级,将绿色低碳理念纳入教育教学,通过前沿科研创新教学内容、夯实学科知识基础,依托数据平台对接生产实景开展工程问题研究等,在全校范围内打造数字化、绿色化(“双化”)协同的工程教育布局。

适应材料等产业需求的本硕博人才,服务于建材、有色金属、钢铁等基础材料与资源循环产业以及环境、能源、制造等工程领域的绿色发展。

城建领域跟进。围绕城市建设领域的碳减排,建筑学、智能建造专业的培养方案强调绿色生态、低碳环保理念,课程体系增加碳排放模型设计、减碳设计等课程;土木工程专业深入推进科教融合,以最新研究成果及时纳入课程,实践教学方面增加智能化施工、精细化控制等,努力将“双化”协同理念贯穿于人才培养全过程。

环保领域交叉。环境工程、环境科学、新能源科学与工程、能源与动力工程等环保专业设置“双碳”课程,如“能源概论”“循环经济和清洁生产”“能源转换利用”等。新能源科学与工程、环境科学两个专业整合师资和课程资源,联合申请并获批“环境保护与低碳能源利用双学士学位复合型人才培养项目”,推进学科交叉融合及复合型人才培养。

信息领域赋能。软件工程、数字媒体技术专业等信息领域相关专业,聚焦材料、环境、交通与能源等领域碳中和过程中的监测、控制、评价和可视化等重要

应用需求,围绕大数据、嵌入式、可信软件、信息安全、数字孪生、人工智能等方向的关键基础科学问题和重大技术问题开展人才培养。将行业需求融入人才培养全过程,形成完整的特色化软件人才培养方案和课程体系,依托学校丰富的交叉学科资源,探索开展复合型人才培养,为首都碳达峰碳中和科技创新赋能。

经管领域支持。在金融学、经济统计学和国际经济与贸易等经管类专业开设“能源经济与低碳经济”“资源环境与循环经济”等专业选修课。以碳金融专业建设为抓手,推进课程结构优化,持续完善碳中和课程体系。组建碳中和师资队伍,提升教师对相关课程资源的整合能力。组织学生参加“双碳”领域学科竞赛、全国大学生能源经济学术创意大赛,着力培养学生资源与环境、碳中和等领域的专业能力。

设计领域拓展。设计学专业将传统工业与艺术学科融合,引导学生围绕“艺术与材料”碳中和解决方案开展研究性实践,提倡可持续发展理念,注重毕业设计作品、文创设计大赛中的绿色生态设计,推动学生树立生态文明理念,服务经济社会发展全面绿色转型。

文化与传统传承创新有机结合,不断丰富大学文化内涵。二是渗透绿色教育理念,开展多种形式的科技活动、学科竞赛、社会实践及社会服务。三是美育为载体,引导学生在绿色低碳生活中发现美、感知美、创造美,培育绿色低碳校园文化新风尚。

立足新时代“双碳”战略目标,聚焦加快形成新质生产力的内涵要求,学校将以更高的站位、更宽的视野、更大的力度全面推进工程人才培养改革,构建“双化”协同创新人才培养体系,推动工程教育高质量发展,为大力推进新型工业化建设、全面建成社会主义现代化强国贡献更大力量。

(作者系中国工程院院士、北京工业大学校长)

高教聚焦

翁秋怡 王春春 饶燕婷

党的二十大报告首次将教育、科技、人才三位一体部署,并提出“坚持教育优先、为党育人、为国育才,全面提高人才自主培养质量,着力造就拔尖创新人才”。2023年5月,中共中央、国务院印发《关于加强新时代高教工作的意见》,在主持学习时强调,建设教育强国,龙头是高等教育,加强拔尖创新人才自主培养,为解决我国关键核心技术攻关提供人才支撑。

党的十八大以来,党和国家高度重视拔尖创新人才自主培养,先后启动了“基础学科拔尖学生培养试验计划”“基础学科拔尖学生培养计划2.0”“基础学科招生改革试点”(也称“强基计划”)等多项人才培养计划,在全国范围内依托77所高水平大学建设了288个基础学科拔尖学生培养基地。

当前,广大高校在贯彻落实国家政策及自主探索中,以拔尖创新人才为中轴,多层次、多梯队探索自主培养路径,逐渐形成了各具特色的拔尖创新人才培养模式,着力解决“卡脖子”关键技术人才短缺问题。与此同时,一些高校的拔尖创新人才自主培养模式与实践还存在贯通、协同不足等问题,需要进行有针对性的调整。

拔尖创新人才培养呈现“有组织”特点

当前,我国高校在拔尖创新人才自主培养上主要探索出了四条路径。

一是依托荣誉学院集中式培养。在校级层面设置荣誉学院等人才培养特区,对优秀学生单独编班或组建重点班,统筹全校优质资源进行重点培养。如上海交通大学的致远学院、西安交通大学的钱学森学院等。

二是依托学院分散式培养。由学院制定培养方案和计划,通过配备高水平导师、增加课程难度、提供额外科研机会等举措培养优秀学生。

三是依托“荣誉学院+院系”联合培养。荣誉学院负责计划前两年的教学安排和集体学术活动,后两年则依托相关院系实施专业培养,实施的是“通识教育+专业培养”的人才培养模式。如中山大学的逸仙学院+专业学院联合培养等。

四是全校范围“泛拔尖”培养。学校不再筛选拔尖学生单独培养。如复旦大学本科荣誉项目“不设门槛,鼓励学生自主选择,挑战自我”。

高校开展有组织的拔尖创新人才培养,普遍集中全校优势资源,在拔尖创新人才的选拔评价、培养方式、课程教学改革、机制管理等方面进行全面探索。具体包括:

探索科学的选拔评价制度。高校普遍根据拔尖创新人才的特点,制定专门的遴选机制。通过高考招生与校内二次选拔,全面考查学生的学科志趣、学习能力、品德修养等,选拔具有创新潜质的学术型人才。在培养过程中,高校通常对学生的学业水平实施动态评估,采取动态进出机制。在学业评价上,普遍注重考查学生的创新能力和发展潜力,多所高校建立了多元化的学业评价体系,如西安交通大学建立了学生三级学业评价体系。

开展个性化培养方式改革。高校普遍制定了专门的拔尖创新人才培养方案,有的学校还根据学生的个人志趣和能力,为学生制定个性化的培养计划。高校普遍集中全校优势资源,为拔尖学生开展小班化教学,选聘国内外一流师资为拔尖学生上课。有的高校将全国重点实验室等优质教学科研平台设施向拔尖学生开放。有的高校对拔尖学生采取灵活的学籍管理制度,如设置灵活的学分制度,以及课程选修、免修和缓修制度,允许学生跨年级、跨学科选修课程,给予他们更大的自由度。

完善拔尖创新人才培养保障机制。拔尖创新人才培养需要有组织的教学保障。高校的拔尖创新人才培养改革小组负责人普遍由校领导兼任,以保障全校各项优质资源向拔尖创新人才培养倾斜。

加强顶层设计 提升拔尖创新人才培养质量

有的高校设置校级管理委员会或专业建设专家委员会,组织拔尖创新人才培养教改计划与管理办法审议,涉及导师遴选、课程建设、学生选拔考核等。此外,大多数高校都设置了拔尖创新人才培养专项资金,出台系列配套政策,保证各项工作顺利推进。

拔尖创新人才培养模式和机制有待统筹完善

需要注意的是,当前一些高校的拔尖创新人才培养过程还存在一些亟待破解的问题。具体表现在以下三个方面:

一是拔尖创新人才的选拔和培养缺乏贯通。当前的考试招生制度,难以将在某些方面有特长和天赋的拔尖创新人才选拔出来。中学和大学普遍采取的拔尖创新人才培养模式,在目标、内容等方面存在断层。大学强调学术志趣、求知欲和创新精神,其所期待的拔尖创新人才特质在现行高考中往往难以得到充分考查。一些高校实施本研贯通培养拔尖创新人才,但贯通培养的实施方案尚不成熟,还有待调整改进。一些高校的交叉学科培养存在困难,难以实现贯通。

二是拔尖创新人才培养项目间的协同不够。高校实施的拔尖计划2.0与强基计划,都是聚焦基础学科拔尖创新人才培养,但二者的选拔方式和政策目标导向存在差异。前者是高考入校后选拔学生,后者是依托高考招生录取。有的高校将两种途径招来的学生放在一起培养,有的高校则进行分类培养。不同的政策目标下,两类学生的培养会存在冲突。在具体的培养中,特殊的人才培养计划和专业学院一般各自为政,在师资、实验设备等教育资源分配和共享中存在一定程度的内耗现象。

三是拔尖创新人才培养模式和机制有待完善。有的高校为拔尖创新人才培养设置了专门的课程结构,但课程之间的有机整合度不足,衔接不够紧密,理论课与实践课相分离。有的高校课程内容和难度设计不合理,存在厚基础、宽口径的培养策略与学生课业负担重、学业压力大的矛盾。此外,不少高校缺少教师激励机制,以拔尖创新人才培养为中心的资源配置、人事聘用、考核评价等机制建设还有待进一步完善。

应从高校顶层设计入手进行针对性调整

针对拔尖创新人才自主培养模式与实践存在的问题,可以从高校顶层设计层面进行针对性的调整:

建立拔尖创新人才一体化管理机制。当前,高校有必要统筹推进国家和地方拔尖创新人才自主培养政策,形成政策效能的协同性。一是要做好拔尖创新人才的需求预测,对拔尖学生的选拔、培养、评价实行一体化管理。二是设计小范围、精细化、高匹配的针对性培养方案与招生方案,做好拔尖创新人才的本研贯通培养。针对培养国家高层次紧缺人才的相关专业,适当扩大具有本研贯通培养权限的高校范围,强化高校培养拔尖创新人才的主体责任。

强化拔尖创新人才培养的顶层设计。高校应统筹不同拔尖创新人才培养计划之间的衔接,做好学生归属、资源配置等方面的制度安排。一是发挥协同育人合力,促进校内荣誉学院和专业学院的协同,以及不同的拔尖创新人才培养项目、计划之间的资源与平台共享、人才共育。二是优化课程体系,完善拔尖创新人才的系统化、贯通式培养。三是建立与拔尖创新人才培养相关的教师考核评价制度,鼓励高水平教师主动参与拔尖创新人才培养。

加强对拔尖创新人才培养的质量监控。一是基于拔尖创新人才培养目标,建立系统、适切的课程体系,确保学生知识学习的整体性,为学生提供学习和就读经历的挑战性体验,提高课程教学质量。二是加强质量监控体系建设,建立教学状态数据库,对教师的教学效果、学生的学习成果进行全方位质量监控与评价。三是完善对拔尖创新人才培养成效的评价,探索总结不同学科拔尖创新人才培养模式与评价机制。四是加大对拔尖创新人才的支持力度,单独下拨拔尖创新人才培养经费或明确具体比例。五是建立拔尖创新人才培养跟踪与评价数据库,探索总结不同学科拔尖创新人才培养模式与评价机制。

(作者单位系中国教育科学研究院高等教育研究所 本文系中国教育科学研究院中央级公益性科研院所基本业务费专项资助[GJYJ2021026]的研究成果)



北京工业大学碳中和未来技术学院学生参与项目研究。