



视觉中国供图

# 培育高质量“双碳”人才 学科专业与教师队伍不能只靠“散养”

◎本报记者 金凤

人才是第一资源,创新是第一动力。实现碳达峰碳中和,还需解决一系列基础理论问题和关键共性技术。如何为实现“双碳”目标提供科技支撑和人才保障?近日,教育部印发的《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》),提出了原则和方向。

《方案》明确了九大重点任务,包括加强绿色低碳教育、促进传统产业转型升级、加快紧缺人才

培养、深化产教融合协同育人、加强高水平教师队伍建设和加强师资队伍、加大教学资源建设力度等,为实现“双碳”目标提供坚强的人才保障和智力支持。

“实现碳达峰碳中和,是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革,对人才素养的要求很全面——不仅要求人才具有能源和碳减排等相关的理工科专业知识,还要具有金融、法律等专业知识。目前国内还没有独立设置的碳中和专业,不少高校正在摸索相关人才培养方式。”碳中和世界大学联盟秘书处中方高校、东南大学能源与环境学院院长肖睿说。

## 高校办学瞄准“双碳”,但定位却千差万别

低碳发展涉及自然科学和社会科学等多学科领域,实现“双碳”目标亟须一批高素质专业人才培养,发挥引领作用。

自2021年以来,全国多地成立以碳中和为主题的学院、研究院。科技日报记者梳理发现,依托既有学科和人才梯队组建碳中和学院、研究院,是高校碳中和研究和人才培养的主流,这些学院也多集中在能源、电力、交通、建筑类等学科积累较深,校企合作紧密的高校。

虽然这些高校都瞄准了“双碳”,但办学的定位却千差万别。

2021年9月,清华大学成立碳中和研究院。清华大学表示,未来将在低碳发电与动力、新型电力系统、零碳交通、零碳建筑、工业深度减排、减污降碳协同增效等方面重点发力。

同年9月,中国石油大学(北京)同时揭牌成立碳中和未来技术学院、碳中和示范性能源学院,

学校将设置碳储科学与工程、储能科学与工程、油气资源绿色智能开发、低碳能源高效开发、智能油气勘探开发、智能炼化与新能源等学科方向,组建若干个多学科交叉的碳中和能源领域教学团队与科研团队。

而前不久成立的华北理工大学钢铁碳中和学院,则是全国首家由高校设立的,聚焦钢铁碳中和和关键技术、跨学科、跨学院的钢铁碳中和学院。

近年来,提高能源利用效率、推进能源结构调整和重点领域节能、建立碳排放权交易体系等内容在各地政府工作报告中也多有体现,为地方碳中和人才培养提供了政策支撑。

2021年5月9日揭牌的西北大学榆林碳中和学院,由西北大学与榆林市人民政府共建。2022年1月,同济大学与崇明区签署新一轮战略合作框架协议,双方将发挥各自资源优势,共同建设同济大学碳中和学院和同济崇明碳中和研究院。

## 达标人才供给不足,难以满足井喷式需求

无论是生物产业、清洁能源、环保材料等低碳环保新兴行业,还是正处于转型升级的钢铁、煤炭、电力、建筑、汽车等传统行业,都需要涵养人才“蓄水池”,汇聚实现“双碳”目标的原动力。

不过,实现“双碳”目标难以一蹴而就。今年两会期间,致公党中央向全国政协十三届五次会议递交的提案指出,目前我国碳中和领域学科建

设和人才培养方面存在一些问题,例如高校碳中和相关领域的学科结构单一,学科建设仍需建立完善的统筹体系;不同地区科教资源分布不均,科学研究投入力度仍需进一步加大;国内“双碳”达标人才供给不足,以问题和需求为导向的人才价值评估和利益分配体系不健全,科技创新型人才缺乏有效产学研引导等。

低碳发展涉及自然科学和社会科学等多学科领域,实现“双碳”目标亟须一批高素质专业人才攻坚克难,发挥引领作用。自2021年以来,全国多地成立以碳中和为主题的学院、研究院,但是目前国内还没有独立设置的碳中和专业,不少高校正在摸索相关人才培养方式。

在江苏省可再生能源学会风能专委会主任委员、河海大学能源与电气学院副院长许昌看来,这在某种程度上与我国的发展阶段和发展需求不无关联,“以往与碳中和相关的专业很分散,冶金、化工、能源、电力、交通、建筑、海洋等学科群均有涉及,研究领域也分得很细。”“双碳”目标提出后,产业需求和科研攻关都迫切需要人才支撑,而原有的分散培养已经难以满足各行各业对“双碳”人才井喷式的需求。”

此次发布的《方案》,依据碳达峰碳中和人才培养体系建设覆盖面广、战线长的特点,进行了系统性、全局性统筹规划。其中,对紧缺

## 攻克核心技术,需建立高质量人才梯队

要实现碳达峰碳中和,尚需攻克的核心技术是摆在高校、科研机构 and 产业界面前的难题。

肖睿认为,就低碳发展而言,需要相关技术立足节能、提高能效;而想实现零碳,则需要风能、太阳能、储能、氢能等领域的技术更成熟;负碳技术则需要着力于碳捕集、碳封存等技术攻关。

“要解决这些问题,培养复合型人才,需要构建多学科体系,并细化课程,依托学校目前多个学科的师资积累,联合培养人才。”肖睿说,与碳中和所涉及的专业较为分散一样,目前专任教师也分布于各个学科中,如果考虑设立碳中和专业,会先从多学科中抽调、组建新的教师团队。

此次《方案》也提出,要推动高校组建碳中和领域关键技术集成攻关大平台,组建一批重点攻

人才培养提出加快储能和氢能相关学科专业建设,加快碳捕集、利用与封存相关人才培养,加快碳金融和碳交易教学资源建设;在促进传统专业转型升级方面,《方案》要求进一步加强风电、光伏、水电和核电等人才培养,加快传统能源动力类、电气类、交通运输类和建筑类等重点领域专业人才培养转型升级,加强互联网、大数据分析、人工智能、数字经济等赋能技术与专业教学紧密结合。

肖睿透露,目前东南大学计划在能源与环境学院、电气工程学院今年的招生计划中,增设碳中和大类,探索碳中和专业人才培养路径。

关团队,围绕化石能源绿色开发、低碳利用、减污降碳等碳减排关键技术,新型太阳能、风能、地热能、海洋能、生物质能、核能及储能技术等碳减排关键技术,二氧化碳捕集、利用、封存等碳负排关键技术攻关,加快先进适用技术研发和推广应用。

对于如何加强碳达峰碳中和领域高素质师资队伍,《方案》也给出了方向:组织开展碳达峰碳中和领域师资培训,发挥国家级教学团队、教学名师、一流课程的示范引领作用,推广成熟有效的人才培养模式、课程实施方案,促进一线教师教学能力提升。

“多学科的交互融合以及教师团队的引领示范,有利于各个高校相互借鉴,探索建立符合国家战略和行业发展需求的高质量人才梯队。”许昌说。

# 中南大学:以科学家为榜样,传承优良学风

◎本报记者 唐芳

“深受感染,灵魂受到了触动”“为自己是中南学子感到骄傲自豪”……4月15日,中南大学教授徐靖创作的纪录片《与中南同行》获评中国科协“风启学林”2021年度优秀传播作品,同学们将作品看了一遍又一遍,把科学家的话听了一遍又一遍,并发出如此感叹。

“《与中南同行》纪录片的灵感源于中南大学的科学家精神。”徐靖表示,百年来,中南大学涌现出一批又一批杰出科学家,成为该校前进的不竭动力。

纪录片仅是学风建设的一种方式,建校百年来,中南大学秉持“知行合一、经世致用”八字校训,培养了一代又一代人才。夏家辉、周宏灏、钟掘、田红旗……中南大学百年校史上

镌刻着一个个熠熠生辉的名字。

## 经世致用 学风是一所高校的靈魂

作为中国科协学风建设资助计划“中南精神与中南力量:新时代科学家精神传承与发展微记录”项目重要成果,这部纪录片在“风启学林”网站一上线即获得广泛关注,单日浏览量曾居同类纪录片浏览量榜首。

徐靖表示,中南大学老、中、青三代杰出科学家用实际行动展现出的科学家精神,是高校学风建设的重要内容。

中国工程院院士、中南大学副校长柴立元教授多年来不断攻克有色金属环境污染“危毒腐”难题。“传统方法主要是用硫化钠将重金属沉淀,并进一步加入石灰进行酸碱中和,这个过程毫无疑问会产生大量的二次危险废物。”柴立元说,我校团队在攻克有色金属环境污染方面取得了一系列技术突破,加快了我国有色金属产业的绿色转型和发展。

“中南大学有一个突出特征——崇尚科学,而且这里的院士特别多,我的偶像特别多。”胡彬彬教授是中南大学中国村落文化研究中心主任,他寻访了全国4300多个传统村落,田野

考察行程足以绕地球3圈。

吕奔教授是中南大学青年教授,同时还担任着学校医政医管处处长、湘雅医学院副院长。“大三时遇到我的第一个导师,他必遑必专的精神感动了我,哪怕晚上12点他办公室的灯都还是亮的。”吕奔说。

徐靖由衷感到,一位科学家要有所成就,做出一番事业,他一定是有所追求的,这种孜孜不倦对理想信念的追求,必定能够引领高校学风建设。“充分挖掘本校的学风资源,尤其注重对科学家精神的宣传。”徐靖说。

## 知行合一 将学风建设贯彻教学全过程

《礼记·中庸》中出现了最早的学风——“博学之,审问之,慎思之,明辨之,笃行之”。徐靖认为,没有优良学风做保障,学术之花不会常开,教学之树难以长青。她经常提及优良学风和严格学术规范对于课程学习和学术研究的重要性。

徐靖说,从学生角度来讲,学风是读书之风,更是做人之风。优良的学风不但能够促进学生高质量完成学业,而且还能促使学生养成终身受益的良好学习习惯。

从老师角度来讲,老师既是学风的践行者和传承者,更是推动学风建设发展的中坚力量。老师最重要的是以身作则,严格要求自己,恪守科研道德和学术规范,潜移默化影响学生。

从学校角度来讲,学风是治学之本、立校之本,学校要在整体层面上打造良好学风氛围,以明确的规章制度激励良好学风形成,以严明的纪律规制和管理科研行为。

优良学风是每一所高校必须且应当具备的“软实力”,具有优良学风更是每一位师生的基本素养。徐靖表示,优良学风至少应包括4个基本要素:勤奋努力、勇于创新、求真务实、严谨治学。

“学风宣传是学风建设的重要环节。”徐靖称,“中南精神与中南力量:新时代科学家精神传承与发展微记录”项目共产出24项宣传成果,涵盖学术规范知识竞赛、动画片、名师访谈等,创作的音视频时长近1700秒、文本3万余字,“做到了宣传形式和路径多元化,努力产出系列组合成果,以争取最大宣传效果。”

## 教育传真

## “百年东大传旗手” 传递生生不息的东大精神

科技日报讯(通讯员王钰慧 记者郝晓明)近日,东北大学建校99周年庆祝大会暨“百年东大传旗手”校旗全球传递启动仪式举行。大会在东北大学南湖校区设立主会场,在秦皇岛分校和浑南校区设置分会场,并在新媒体平台向全校师生和海内外校友进行在线直播,师生校友共庆母校99周年华诞。

庆祝大会在雄壮的国歌中拉开帷幕。东北大学党委书记熊晓梅在致辞中表示,99载风雨兼程,99年峥嵘岁月,从建校之初发出“培育英才、御辱图强”的时代宣言到成为“一二九”运动的先锋队和主力军,从一次次开创多个“中国第一”到取得一个个重大科技创新成果、攻克一项项应用于大国重器的关键核心技术,东北大学始终与国家富强、民族复兴同频共振、同向同行。

熊晓梅说,在全体师生和校友的共同努力下,学校在包容互鉴中走出了“创新型、特色化、开放式”发展道路,在勇攀高峰中诠释了求真务实、追求卓越的学术理想,在自强不息中坚守“为党育人、为国育才”的初心使命,在研用结合中履行“扎根社会、引领发展”的社会责任。

熊晓梅表示,“百年东大传旗手”校旗全球传递,传递的是生生不息的东大精神,是爱国报国的坚定信仰,是开拓创新的时代使命,是兴学强校的伟大梦想,希望全体东大人传承百年薪火,矢志接力奋斗,为全面建设社会主义现代化国家、实现中华民族伟大复兴作出新的更大贡献。她代表东北大学热烈欢迎广大海内外校友在百年校庆之际重回母校,共同庆祝学校百年华诞,携手开启东北大学百年建设的新征程。

## 在制造课程智慧教室 理论与实践“无缝链接”

◎通讯员 程力 本报记者 杨仑

走进长春理工大学“机械工程”国家级实验教学示范中心,一间集知识创新(Knowledge)、设计实验(Experiments)、印证体验(Experience)、项目牵引(Projects)、价值塑造(Spirits)于一体的“KEEPS发展室”显得与众不同:桌子上整齐摆放着近千个机械零部件,轴承、齿轮、平衡皮带、气门弹簧、缸盖螺丝等应有尽有,四周墙壁上贴满材料微观组织图,让人瞬间被浓郁的机械制造气氛包围。

课堂上,当老师讲到机械零部件构成和材料机械性能时,学生伸手就可以找到对应的实物“真枪实弹”地研究、讨论,第一时间将理论与实践结合起来。这间制造课程智慧教室,是长春理工大学国家级一流本科课程“工程材料”课程负责人、国家级教学成果一等奖获得者黄根哲教授带领制造系列课程教学团队历时8年的探索成果。

近年来,教育部积极推进新工科建设,指出工科优势高校要对工程科技创新和产业创新发挥主体作用,完善协同育人机制,加强理论与实践教学融合的一体化平台建设。

“KEEPS发展室”起源于2014年黄根哲主持进行的教育部“工程材料与机械制造基础课程现状与存在的主要问题”这一教学改革项目。黄根哲带领制造系列课程教学团队实地考察了25所东北老工业基地相关企业、34所全国各地高校,发现了目前制造系列课程存在的问题,其中最主要的一项就是理论课程与实践课程不能有效衔接。

对于制造系列课程来说,知识向能力迁移的唯一途径就是实践,缺少实践将导致学生理论与实际应用的断裂分割。那么,如何才能将理论教学与实践教学“无缝链接”呢?“唯一可行的改革思路就是将理论课与实践课完全融合,将老师的科研项目化为教学手段、教学内容,让学生实现‘学中做’和‘做中学’,这样才能加强对工程创新能力的培养。”黄根哲说。

因此,黄根哲决定建设一间融理论教学与实践教学为一体的智慧教室,并将其命名为“KEEPS发展室”。

自“KEEPS发展室”建成,黄根哲便根据制造系列课程特点,采取了一套全新的授课模式。他将90分钟的课堂时间分为两部分:70分钟由老师讲授核心知识点并进行课堂测试,其余20分钟则由学生展开参与互动式的小组讨论。

为了便于师生间交流互动,“KEEPS发展室”不似传统教室,而是以多组圆桌围坐的形式布置。讨论环节里,每个小组组内讨论选出代表阐释观点,再由其他组同学和老师共同讨论。“教学改革要体现以学生为中心,最终目的是让学生受益、使学生得到发展。”黄根哲认真地说。

为使学生真正将知识学深悟透,黄根哲在课程设计中独创了开放题作业——“KEEPS”综合大作业。说起“KEEPS”综合大作业,学生们可谓感触良多。该校学生吴战鹰深有体会地说:“老师要求我们从展示的零部件中选取一种,通过课上学习的理论知识,结合上网查阅的资料,准确说出该零件的名称、工作条件,并与教室墙上的微观组织图进行对比,预测热处理后该材料应具有的组织特征。我们必须查阅大量文献资料,仔细动脑思考,才能完成作业。”

经过长期的建设发展,“KEEPS”模式的探索和应用取得了丰硕的成果:以“KEEPS”模式为基础开展的教学研究已孵化出“机械微加工技术及产品”等国家级教研课题7项、“兴趣驱动下机械工程‘侵入式’教学模式实践研究”等省级教研课题9项;“工程材料”课程于2020年被教育部认定为“首届国家级一流本科课程”建设项目,“机械设计制造及其自动化专业”和“机械电子工程专业”获批国家级一流本科专业建设点,并通过了中国工程教育专业认证。



扫二维码,观看中南大学学风纪录片《与中南同行》



学风传承行动