



视觉中国供图

◎周雄 张乐乐

党的二十大报告指出,实施全面节约战略,推进各类资源节约集约利用,加快构建废弃物循环利用体系。这为促进“城市矿产”资源循环利用,助推城市循环经济高质量发展提供了行动指南和根本遵循。

发展循环经济的重要途径

所谓“城市矿产”是指在城市生产和消费过程中产生的废弃物(如废旧机电设备、电线电缆、通讯工具、汽车、家电、电子产品、金属、塑料包装物和生活垃圾等)中可回收循环利用的钢铁、有色金属、稀贵金属、塑料、橡胶、玻璃、有机固废等资源。

国务院印发的《2030年前碳达峰行动方案》提出,高水平建设现代化“城市矿产”基地,推动再生资源规范化、规模化、清洁化利用。国家发展改革委出台的《“十四五”循环经济发展规划》指出,2020年建筑垃圾综合利用率达50%;废钢利用量约2.6亿吨,替代62%品位铁精矿约4.1亿吨;再生有色金属产量1450万吨,占国内十种有色金属总产量的23.5%,其中再生铜、再生铝和再生铅产量分别为325万吨、740万吨、240万吨。

由于“城市矿产”资源已经承载了原生矿产加工过程中能耗、物耗、设备损耗等,因此其循环利用将具有更低的能耗和排放。以再生铝为例,据测算,每再生1吨铝的碳排放不超过0.6吨,仅占火电电解铝碳排放量的5.3%。“城市矿产”的循环利用不仅可以减少产废量,还可以减少原生资源和能源消耗、降低温室气体排放,是落实我国“双碳”战略的重要举措,是缓解资源约束的重要途径,也是发展循环经济的重要途径。

与此同时,发展“城市矿产”资源循环利用产业,还将推动废旧物资高价值组分分离提取技术、废旧金属智能和大数据拆解及再生冶炼技术、有机固废高值化利用等关键技术突破,建立起高效回收、拆解、分离、提取、冶炼及高值化再生利用等全流程新兴装备制造产业;还将带动人工智能、物联网和大数据等前沿技术在物料溯源、产品追踪、在线检测等方面的推广应用,促进现代物流服务业发展,进而形成新的产业集群和经济增长点。

充分发挥“城市矿产”作用

目前,发展“城市矿产”资源循环利用产业还存在政府部门的战略引领作用还未有效发挥、产业布局的前瞻性体系性还未充分体现、关键技术的研发还未攻关突破、统一规范的市场体系还未完全建立等现实困境,需重点从以下几个方面破解。

一是加强战略引领,做好产业规划。产业要发展,规划需先行。发展城市矿产资源循环利用产业尤其要做好产业规划。首先,将城市矿产资源循环利用产业纳入绿色低碳循环发展经济体系的重度战略部署,研究出台废弃的汽车、家电、电子产品、动力电池、光伏板等的循环利用实施办法。其次,完善产业链上、中、下游配套政策设计,重点健全与冶金、汽车、电子、电力、环保等传统优势领域的融合发展机制。再次,明确相关技术路线、时间表、重点任务等,建立健全科学长效的产业引导激励体系。

二是聚焦研发攻关,强化平台建设。平台建设对于发展城市矿产资源循环利用产业至关重要。一方面,应针对城市矿产资源循环利用产业的上游(分类回收、储运)、中游(拆解、粗加工),以及下游(精加工,商品级再生资源、能源产出与消费)全产业链环节开展技术攻关,加强技术、装备前沿领域研发投入。另一方面,应整合政府、高校、科研机构、高新技术企业等各方资源,建立政产学研用一体、具有示范效应的省部级及以上重点实验室、工程研究中心等。此外,通过国际、国内技术交流与合作,产出具有代表性的研发成果,支撑大规模产业集群的建立和可持续发展。

三是促进学科融合,加快相关人才培养。城市矿产资源循环利用产业急需大批跨专业跨学科复合型人才。首先,深入实施新工科人才培养计划,进一步优化高校学科专业设置,在相关高校增设城市矿产资源循环利用相关专业,加大冶金、材料、矿业、环保、化工、能源、机械等传统专业转型升级,健全跨学科、跨学校强强联合的人才培养机制。其次,健全完善产教深度融合机制,推动高校、科研院所等与行业企业合作,建立相关重点实验室或工程中心,培养产业所需的复合型创新型人才。

四是完善市场体系,打造产业集群。针对城市矿产资源循环利用产业所涉及的上、中、下游市场,进行顶层设计。首先,充分整合现有资源回收渠道,构建废金属、汽车、动力电池、光伏板、家电、有机固废等专业化回收网络,建立集散交易市场,形成各类城市矿产资源的集散交易中心、信息交互中心和分类转运中心。其次,高起点规划建设物流网,统一布局,规范建设全市城市矿产回收利用系统。强化城市矿产循环产业园建设,承接上游企业废弃物再加工,又为中、下游企业提供再生原材料,实现资源利用集群化、集散网络化。再次,积极扩大中间产品生产规模,大力发展下游精细产品,并鼓励企业优先使用,推动下游产品全周期本地化循环利用,形成区域产业闭环式互补发展。最后,构建进口优质原料及中间品,产出高值化再生资源的国际贸易分工体系,完善内部高效运作的市场机制,助推城市矿产资源循环利用产业向国际化、高端化方向迈进。

(作者单位:重庆科技学院)

多方着手,促进“城市矿产”资源循环利用

深入推进基础研究体制机制改革

纵论基础研究

◎肖小溪 阿儒涵

当前,新一轮科技革命和产业变革突飞猛进,科研创新模式快速演化迭代,基础研究转化周期明显缩短。由此导致国际科技竞争向基础前沿前移,各国抢夺科技制高点日趋白热化。2月21日,习近平总书记在主持中共中央政治局第三次集体学习时强调,世界已经进入大科学时代,基础研究组织化程度越来越高,制度保障和政策引导对基础研究产生的影响越来越大。此外,习近平总书记还指出,必须深化基础研究体制机制改革,发挥好制度、政策的价值驱动和战略牵引作用。

2022年,我国基础研究经费占全社会研发经费比重已提升至6.3%,标志着我国基础研究的投入和实力已迈入新的发展阶段。科技创新,制度先行。持续推动基础研究体制机制改革向纵深推进,也是新阶段进一步释放创新引擎动力、保障基础研究高质量发展的关键所在。

我国已具备良好的基础研究制度基础

自新中国成立尤其是改革开放以来,党和国家针对如何组织和开展基础研究进行了广泛的制度探索,在稳定支持基础研究高地、组织实施竞争性基础研究计划以及基础研究人员和经费的管理等方面,都已形成了相关政策基础。

一方面,过去40年,我国集中国家财力,分批遴选、支持具有优势的基础研究基地和团队,为国家稳定资助基础研究高地积累了经验。如1984年我国启动国家

重点实验室建设,以点带面,推动我国基础研究和应用基础研究的发展。此后,国家又先后启动了中国科学院知识创新工程、高校“985”“211”“双一流”工程、国家重点实验室体系重组等,积极探索形成了对基础研究高地进行遴选、资助和评估的机制。

另一方面,项目竞争机制引入我国以来,我国对基础研究的项目资助坚持自由探索和目标导向“两条腿走路”,为引导基础研究瞄准国家重大战略需求和世界科技前沿,做出原创性科技成果,探索形成了多种类型的项目资助机制。2014年中央财政拨款计划管理改革后,国家自然科学基金、国家重点研发计划、国家科技重大专项等国家层面的科技计划都聚焦或涉及对基础研究的资助,为我国基础研究提供基础经费;通过部省联合资助国家重大科技任务和共建科研基地等方式,推动地方财政投入基础研究。

二是强化效能导向的基础研究财政投入宏观统筹。当前,受全球经济和后疫情时代的影响,一方面财政收入增速放缓,另一方面,社会经济发展对科技特别是基础研究的需求空前高涨。强化国家层面基础研究投入的统筹协调,着重处理好稳定支持和竞争性支持这两种投入机制,成为提升基础研究投入效能的重要手段。稳定支持应强调对国家重大基础科学问题、高水平研究团队的稳定支持;竞争性支持则应强调发挥好竞争机制,宽谱带布局,多路径攻关。同时要保障国家层面重大基础科学问题的持续性投入,杜绝“打一仗换一个地方”。

深化改革为基础研究提供制度保障

深入实施创新驱动发展战略,深化体制机制改革是关键。当前,国家高度重视基础研究,亟须进一步深入推进基础研究的体制机制改革,找准制约基础研究高质量发展的体制机制障碍,聚焦科技界反映强烈的痛点、难点并提供政策解决方案,为推进我国2035年迈入创新型国家前列提供制度保障。

一是保障多元化的基础研究经费投

入。在稳步增加财政对基础研究投入的同时,拓宽基础研究经费投入渠道,进一步提高基础研究占全社会研发投入比例。尤其是要创新财政投入方式带动社会资本投入基础研究,如通过企业税收优惠、与行业共建联合基金等多种方式引导和鼓励产业界加大对基础研究和应用基础研究的投入力度;支持社会各界以科学捐赠、设立科学基金或提供科学奖励等方式提供基础研究经费;通过部省联合资助国家重大科技任务和共建科研基地等方式,推动地方财政投入基础研究。

三是完善国家科技计划对基础研究的分类支持。遵循不同类型基础研究的特点,夯实基础研究领域国家科技计划(专项、基金、项目等)的分类管理制度。自由探索类基础研究项目重在优化多学科交叉又融合趋势下的遴选和资助机制,尤其是优化同行评议机制,鼓励奇思妙想和非共识创新研究;战略导向类基础研究项目应加强项目目标与国家战略需求的连接,建立由科技界、产业界和政府部门之间常态化的沟通交流机制,加强战略研判、可行性论证和遴选评估,发挥好科技领军企业“出题人”“答题人”“阅卷人”作

用,确保“找准真问题,真解决问题”。

四是发挥基础研究类国家战略科技力量的结晶核作用。通过长期稳定支持基础研究类国家战略科技力量,并建立国家科技计划对这些机构的直接委托机制,保障一批基础研究创新基地、优势团队、重点人才和领军人物开展长期性、系统性的基础研究,成为我国基础研究的核心力量。同时,基于基础研究类国家战略科技力量,瞄准“四个面向”中的重大基础科学问题,凝聚国内其他优势力量,发挥好这类机构在建制化科技攻关中的结晶核作用,有组织地开展协同创新,从源头和底层解决关键技术问题。

五是落实基础研究的长周期评价考核机制。基础研究在短时期内难以看到效果和影响,因而要坚守科学信念和战略定力,建立健全对基础研究成果、团队、机构的代表作评价和中长期影响评价。优化调整基础研究评价中的同行评议机制,尤其是探索适用于多学科交叉融合研究的评价方法、长周期成果转化转化的评价方法,以及价值、能力和贡献导向的评语式人才评价方法等。对具有颠覆性创新的自由探索类基础研究建立免责机制。

六是优化基础研究人员薪酬福利制度。基于基础研究人员具有长周期、不易直接转化为生产力的特点,提高基础研究人员薪酬福利待遇,为基础研究人员提供安心致研的保障。调整和改革基础研究人员绩效工资、绩效工资与科研项目相挂钩的机制,建立符合基础研究特点的薪酬来源和分配机制。进一步扩大基础研究机构经费使用自主权,鼓励用人单位探索针对基础研究人员的年薪制、协议工资、项目工资等多种薪酬制度,保障对基础研究人员的有效激励。

(作者单位:中国科学院科技战略咨询研究院)

为科技强国建设贡献更多“巾帼力量”

◎王艳英

党的二十大报告指出,教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。女性科技人才是科技人才队伍的重要组成部分,是实施科教兴国、人才强国、创新驱动发展三大战略中不可忽视的重要力量。

我国女性科技人才队伍规模逐步扩大

我国十分重视女性科技人才队伍的建设,从实际出发实施了一系列针对女性的鼓励措施。比如,早在2011年,《中国妇女发展纲要(2011—2020年)》中提出要把包括科学技术专业人员在内的高级专业技术人员中的女性比例提高到35%。同年,科技部和全国妇联印发了《关于加强女性科技人才队伍建设的意见》,从增加女性科技人才储备、扩大科技领域女性就业机会、促进女性高层次人才发展等方面提出一系列政策措施,申请项目时,放宽对女性申请者年龄限制并适当延长项目执行时间等,为推进女性科技人才队伍建设发挥积极作用。2021年,科技部等13个部门印发《关于支持女性科技人才在科技创新中发挥更大作用的若干措施》,明确在“十四五”和今后相当长时期内,要坚持性别平等、机会平等,为女性科技人才成长进

步、施展才华、发挥作用创造更好环境,努力造就一批具有世界影响力的顶尖女性科技人才。全国各地也陆续出台了支持女性科技人才发展的政策和措施。如山东省农科院出台了《支持女性科技人才发挥更大作用的十条意见》,在全国科研院所中尚属首个。这些政策的出台都给女性科技工作者带来了实实在在的福利,女性科技人才队伍建设步入了良性循环的轨道。

可以说,改革的深化推动着科技领域性别结构不断趋向合理,女性科技人才的潜能得到充分释放和发挥。据中国科研生态研究报告《性别视角下的中国科研人员画像》显示,我国女研究员的占比已经从20年前的29%上升到2022年的40%左右,在我国国家重点研发计划项目中,女性项目课题负责人约有6000人,项目骨干力量中女性占比达27%。女性研究人员“职场天花板”问题不断改善,在职称晋升中与男性的差异正在逐步缩小。

进一步激发女性科技人才的创新活力

女性在科学领域的贡献越来越大,在肯定成绩的同时,还应注意,由于传统观念、教育背景、婚姻家庭等因素的影响,依然存在着高层次女性科技领军人才匮乏、女性科技人才作用得不到有效发挥的问题。2019年统计数据显示,中

由于传统观念、教育背景、婚姻家庭等因素的影响,依然存在着高层次女性科技领军人才匮乏、女性科技人才作用得不到有效发挥的问题,为此应进一步激发女性科技人才的创新活力,推动更多女性站上学术金字塔的塔尖。

中国科学院院士、中国工程院院士中女性占比分别为6%和5.3%。有关国家级人才计划入选专家学者中,女性占比仅为10%左右。另外,尽管进入学术机构等科研领域的女性人数不断增加,男女数量比例趋同,但在一个学术场域中,女性仍处于较为边缘的地位,参与度和贡献难以与男性匹敌。为此,应进一步激发女性科技人才的创新活力。

一是社会层面应进一步营造平等、支持、激励氛围。各级组织要多关心女科技工作者,了解她们的心声,帮助她们解决实际困难。完善托育公共服务体系,加快改善托幼和家政服务条件,让女科技工

者从家务中解脱出来。企业、高校和科研机构应为年轻女性在科技相关领域的职业发展建立支持性机制,并合力营造支持环境,深度发掘女性科技工作者潜力。全社会要营造性别平等、重视女性科技工作者的社会氛围和工作环境,提升女性科技工作者的公众形象,增强对她们的物质激励和精神激励。

二是应进一步制定高层次女科学家培育规划。一方面,应制定专门支持计划和项目,有关部委和机构可设立专项女性人才发展计划或基金项目。另一方面,在科研岗位招聘、科研条件建设、科研合作交流、进修和培训等方面,同等条件下应优先支持女性科技工作者,并制定阶段性目标。同时,加强对科研女性的心理健康服务,协助女性获得更多的家庭支持。为促进女性成为科学家和创新者提供实实在在的帮助和激励,充分挖掘女性科技人才的创新潜力。

此外,还要扩大女性在科技领域的就业机会,培养和扶持科技相关领域的年轻女性,助力她们成为科学研究和科技行业的未来领导者,发挥优秀榜样力量。

总之,在国际科技竞争日趋激烈的当前,应着力解决影响女性科技人才发挥作用的实际问题,营造更好的社会环境,更好地开发女性人才资源,为我国创新型国家和科技强国建设贡献更多“巾帼力量”。

(作者单位:齐鲁工业大学(山东省科学院))