

# 构建网络安全发展新生态

□ 本报记者 李芃达

网络安全事关国家和社会稳定，事关人民群众切身利益。近年来，我国扎实推进关键信息基础设施安全保护、网络数据安全治理、人工智能安全治理等重点工作，全面加强网络安全保障体系和能力建设，网络安全技术、产业融合发展成效显著。

## 实现市场稳定增长

当前，随着人工智能、量子通信、6G、卫星互联网等前沿技术加快演进，网络安全的底层逻辑和产业边界正重新被定义。同时，治理体系不断向规模化、精细化、实效化发展，有效激发产业内生动力。

“制造业数字化、智能化转型提速，推动工业安全防护理念从被动防御向主动防御和智能防护体系转变。”中国电子技术标准化研究院网络安全研究中心姚相振介绍，低空经济、商业航天等新业态兴起，催生高可靠无线通信加密、在轨资产安全防护等网络安全新需求。

根据国际咨询公司Gartner数据，2024年全球网络安全市场规模达到2168亿美元，同比增长12.3%。国际数据公司IDC预测，我国网络安全市场规模将从2024年的112亿美元增长至2029年的178亿美元，5年年均复合增长率为9.7%。

“2024年，我国网络市场规模保持稳定，行业进入周期性调整阶段，产业正在从单纯市场规模扩张向高质量、可持续阶段发展。”在姚相振看来，伴随数字化转型加速、政策法规日益完善以及人工智能等新技术赋能，网络安全产业在中长期内将保持较强韧性和增长潜力。

IDC发布的《全球网络安全支出指南》显示，2024年全球网络安全IT(信息技术)总投资规模为2444亿美元，有望在2029年增至4162亿美元，5年年均复合增长率达到11.2%。

“网络安全产业国际空间大、前景广阔。”天融信科技集团董事长李雪莹认为，我国网络安全产业经过30年本土化发展，已具备坚实的产品和技术基础。在全球数智发展对网络安全需求快速增长之际，推进我国网络安全产业国际化恰逢其时。

李雪莹建议，要积极参与国际标准制定，突破技术壁垒，提升我国网络安全产业的国际知名度；主导国内优势技术方案成为国际标准，构建新领域市场竞争优势，如密码、智能驾驶安全、人工智能安全治理等；推动网络安全产业国际化进程。

“2021年至2024年，我国主要再生有色金属产量从1572万吨增长至1915万吨，年均复合增长率为6.8%。”在日前举行的2025年中国再生金属产业高质量发展峰会上，中国有色金属工业协会副秘书长、再生金属分会副会长兼秘书长王吉位表示，再生有色金属产业应用场景日益丰富、技术装备持续提升，产业结构不断优化。

今年以来，“两新”政策扩容增量持续发力，再生有色金属原料加速增长，预计全年主要有色金属产量有望突破2000万吨。据统计，今年前7个月，主要再生有色金属产量约1150万吨，同比增长4.55%；国内主要废旧有色金属回收利用率(金属量)约935万吨，同比增长4.8%；再生铜铝原料进口量(实物量)分别达到133.6万吨和117.3万吨，同比分别微降0.8%和增长8.4%；再生铝新建项目420万吨，同比增长40%，再生铜、再生铝及再生铅新建、建成项目环比有所下降，废旧新能源汽车电池再生利用项目(含黑粉)环比上升。

在政策支持下，我国再生有色金属产业结构优化，规模化集聚化增强。《产业结构调整指导目录(2024年本)》将再生有色金属新



观众在云南昆明举行的2025年国家网络安全宣传周配套活动上体验智能眼镜。  
新华社记者 彭奕凯摄

材料、一体化压铸成形列入鼓励类。原生金属、加工、汽车、钢铁、煤炭、环保等领域企业争相布局这一赛道，产业投资年均增长30%。目前，涉及再生有色金属业务的上市公司超100家，国家级绿色工厂超50家，国家级和省部级专精特新“小巨人”企业数十家，中国民营企业500强企业超20家入围。再生有色金属营收超30强企业营收总额已超3900亿元，为产业发展质量提升提供了有力支撑。

不过，产业发展仍面临挑战，比如回收网络碎片化，精细化分选与数字化建设滞后，中小企业技术工艺更新慢、现场管理弱、产品同质化严重，等等，特别是创新能力亟待加强。“我国产业整体研发投入仍较低，技术成果转化周期长，缺乏国家级创新中心等战略平台支撑。”王吉位建议，要加强创新驱

动力标准兼容，实现资质互认。近年来，我国统筹推进网络安全标准体系建设、重点标准研制和国际标准协调等各项工作，在网络安全产品互联互通框架、软件供应链安全要求、网络弹性评价准则、数据分类分级规则等领域研制多项标准，有力支撑网络安全产业健康有序发展。

“标准对新兴技术安全治理的牵引作用日益凸显。例如，人工智能安全标准体系提供合规基线和技术参考。未来，标准将在筑牢网安屏障、引领产业发展中发挥更重要作用。”姚相振说。

## 强化产业链协同攻关

没有强大的网络安全企业就不能形成强大的网络安全产业。2020年至2024年，我国网络安全领域新增企业数量总体呈增长态势，截至2025年6月，公开上市的网络安全企业共计30家。

“我们选取其中24家作为样本分析，从营收看，有12家企业在2024年实现正增长，研发投入占营收比重超过20%的有17家。”姚相振观察到，受多重因素影响，众多网络安全头部企业选择进行战略性业务收紧。随着市场新进入者的增加，2024年我国网络安全市场前4家企业和前8家企业的市场份额均有所下降；腰部企业市占率小幅上升，

中小企业市占率上升明显，预计未来2年至3年，市场将延续此类稳定竞争状态。

当前，随着数字经济与实体经济深度融合，网络安全需求正从“合规驱动”向“风险驱动”加速转型，这不仅是产业发展的主要方向，更是应对复杂网络环境的必然选择。中央网信办副主任杨建文认为，在此背景下，需要“三方联动、共同发力”。

行业主管部门要为产业转型提供支撑，为网信企业提供更好的政策环境，推动产业高质量发展；头部企业需扛起“卡脖子”技术攻关责任，聚焦芯片等关键领域，联合高校院所打造创新联合体，加速研发自主可控安全芯片以突破垄断，通过“传帮带”助力中小微企业提升安全能力；行业协会要发挥桥梁纽带作用，通过建设网络安全人才库、构建威胁情报共享机制等方式，优化协同沟通机制。

此外，要打造安全可靠供应链，围绕集成电路、基础软件、人工智能、量子信息等重点领域，加强产业链协同创新，依托我国超大规模市场优势，构建软件和开源代码等自主生态。

## 提升安全运营效率

近年来，以大模型为基座的网络防护体系快速发展，企业加大人工智能技术布局。姚相振介绍，例如，奇安信推出QAX-GPT安全机器人系统，深信服发布安全GPT大模

型，安恒信息部署恒脑安全垂域大模型等，均利用AI提升安全运营效率。

“恒脑3.0版本通过引入多模态技术，有效处理语音、文字、图片等信息，并在MCP(模型上下文协议)等助力下，提升AI智能体在工具使用、数据访问、信息处理等方面的能力，使其更好适应复杂多变安全环境，高效完成各类安全任务。”安恒信息技术股份有限公司董事长范洲告诉记者，恒脑已在10余个行业近百家单位落地应用，创建各类安全智能体超500个，涉及告警研判、事件调查、联动处置、渗透测试等多个领域。

AI在各类特定场景的应用备受业界关注，产业落地持续加速。绿盟科技集团运营商业事业部总经理汤旭介绍，在实网攻防演习场景，攻击方利用AI精准利用漏洞，提升攻击效率；防守方借助大模型，实现智能识别威胁、自动化响应与修复，将防御窗口期从小时级压缩至分钟级。“AI正在重塑安全领域格局，唯有以实战为导向，不断推进智能化安全防护体系建设，才能在日益复杂的网络安全攻防战中占据主动。”

人工智能等新技术作为引领新一轮科技革命和产业变革的战略性技术，深刻改变着人类生产生活方式，在带来前所未有发展机遇的同时，也带来新的风险挑战。

姚相振分析，大模型能力可能被恶意利用，催生逼真钓鱼攻击、自动化漏洞挖掘等新型攻击手段。而大模型本身也面临数据投毒、敏感信息泄露等问题。这些都将是个人、企业、国家面临的威胁。大模型与智能体的综合应用，将为行业注入创新动能，推动产业从劳动密集型向智力密集型转变。但单点技术赋能无法构建体系化防御能力，应构建内生安全体系，将AI能力融入安全管理，实战运营与体系化环境，通过全局统筹、纵深防御与体系化对抗，真正发挥AI最大效能，筑牢数字时代安全防线。

专家建议，要深挖“人工智能+网络安全”能力，创新研发人工智能安全产品和运营服务，不断提高监测风险和防护的自动化智能化水平，实现从人盯屏到机盯网模式转变。开展人工智能赋能网络安全测试活动，引领带动人工智能技术在网络安全领域的快速发展和创新应用。

# 再生有色金属业加快创新升级

本报记者 崔国强

材料、一体化压铸成形列入鼓励类。原生金属、加工、汽车、钢铁、煤炭、环保等领域企业争相布局这一赛道，产业投资年均增长30%。目前，涉及再生有色金属业务的上市公司超100家，国家级绿色工厂超50家，国家级和省部级专精特新“小巨人”企业数十家，中国民营企业500强企业超20家入围。再生有色金属营收超30强企业营收总额已超3900亿元，为产业发展质量提升提供了有力支撑。

不过，产业发展仍面临挑战，比如回收网络碎片化，精细化分选与数字化建设滞后，中小企业技术工艺更新慢、现场管理弱、产品同质化严重，等等，特别是创新能力亟待加强。“我国产业整体研发投入仍较低，技术成果转化周期长，缺乏国家级创新中心等战略平台支撑。”王吉位建议，要加强创新驱

动力，推进产业不断升级。

在技术创新上，鼓励研发和应用AI废料智能识别系统，低成本高效分选工艺，激光诱导击穿光谱技术、熔炼过程有害元素深度脱除技术，新能源电池全组分再生工艺和稀贵金属高效提取，铝灰、锂渣等固废资源化，推动一体化压铸用免热处理再生铝合金产业化应用，提升产品质量和附加值。

在模式创新上，推动再生有色金属绿色供应链合作伙伴计划，构建产品全生命周期管理体系。借鉴易拉罐“罐到罐”闭环模式，在汽车轮毂、建筑铝模板、动力电池等领域实施5个至8个产品级循环示范工程。

中国资源循环集团有色金属投资有限公司副总经理王强认为，应当针对产业不同环节更有针对性地推进创新。比如，前端回收

环节，应用图像识别等技术实现可回收物自动识别分类与数据上传，为大型废料包加装RFID(射频识别产品和技术)电子标签追踪来源去向，构建“互联网+回收”智慧体系。熔炼生产环节，推广高效节能技术、探索新能源应用，构建熔炼炉数字孪生模型，通过大数据和AI算法实时优化参数，实现最佳生产模式。产品认证领域，利用区块链技术建立“绿色数字身份证”，提升产品竞争力。

工业和信息化部财务司相关负责人表示，要遵循政策共商、机制共建、信息共享、风险共担及互利共赢的原则，构建有效支持实体经济的体制机制，包括搭建国家产融合作平台，促进产融信息对接，实施“科技产业金融一体化”专项，引导社会资本投向再生有色金属产业。

世界贸易组织近日发布的《2025世界贸易报告》预测，在正确的政策支持下，到2040年人工智能的应用有望推动全球贸易增长近40%，全球GDP将增长12%至13%。这一预测不仅彰显了人工智能技术的巨大潜力，更为全球贸易发展描绘了令人振奋的前景。

在当前全球经济复苏乏力、贸易增长动能不足的背景下，人工智能正在成为推动全球贸易转型升级、实现持续增长的重要力量，通过多重路径赋能全球贸易发展。

极大降低贸易成本。在传统国际贸易中，信息搜寻、合同签订、跨境支付、物流运输等环节都存在大量交易成本，人工智能可以通过智能匹配、自动化流程、优化决策等显著提高贸易效率。相关研究表明，智能报关系统可缩短70%的通关时间，人工智能驱动的供应链管理可降低20%至30%的物流成本。

重塑全球价值链分工格局。基于人工智能的智能制造系统使生产过程更加柔性化，能够快速响应市场需求变化，这使得发展中国家更容易融入全球价值链。同时，人工智能驱动的产品设计与创新正在创造全新的贸易品类，从智能家居设备到自动驾驶汽车，从个性化医疗设备到智能农业机械，这些新产品正在成为全球贸易的新增长点。

大幅降低中小企业参与全球贸易的门槛。长期以来，跨国公司凭借其规模优势和资源实力在全球贸易中占据主导地位。目前，人工智能驱动的多语言平台提供全球市场准入、多语言客服、智能营销等工具，极大地降低了中小企业参与全球贸易的固有壁垒，使其能够以较低成本开拓国际市场，这一显著变化有效增强了全球贸易的包容性与普惠性。与此同时，人工智能推动全球贸易发展的过程也面临数字鸿沟等严峻挑战，例如基础设施建设滞后、核心技术能力匮乏以及专业人才储备不足。发达国家拥有先进的计算基础设施、技术储备和人才资源，在人工智能研发和应用方面处于领先地位，而许多发展中国家则面临数字化基础薄弱、技术人才短缺、研发投入不足等困境。对此，要想充分发挥人工智能对全球贸易的促进作用，国际社会需要共同采取有效措施。

加强数字基础设施建设国际合作。加强数字基础设施建设的国际合作至关重要，一方面，帮助发展中国家提升网络覆盖面积和质量，降低数字接入成本；另一方面，通过技术援助、资金支持和知识共享，缩小发达国家与发展中国家之间的数字鸿沟，使更多经济体能够分享人工智能带来的贸易机遇。

推动建立开放、包容、非歧视的人工智能贸易政策环境。各国应避免采取不必要的贸易限制措施，通过世贸组织等多边平台加强对话协调，制定人工智能相关产品的标准互认机制，降低贸易壁垒。同时，在数据跨境流动、隐私保护、数字税收等关键问题上寻求国际共识，为人工智能赋能贸易创造可预测的政策环境。

加强人工智能领域的能力建设和人才培养合作。发达国家应通过技术转让、人才培养等方式支持发展中国家的人工智能能力建设。国际组织可搭建知识共享平台，推广人工智能在贸易领域的成功应用案例，帮助各国特别是发展中国家更好地利用人工智能促进贸易发展。

发挥中国人工智能促进全球贸易的重要作用。我国拥有完整的人工智能产业生态、丰富的应用场景和强大的技术研发能力，在电子商务、智慧物流、数字支付等与贸易密切相关的人工智能应用领域处于全球领先地位。应积极参与人工智能全球治理，分享成功经验，支持发展中国家能力建设，为推动构建开放、包容、平衡、普惠的人工智能全球贸易发展新格局贡献中国智慧和方案。

人工智能正在开启全球贸易的新时代，充分发挥人工智能的潜力，推动全球贸易实现更加强劲、包容和可持续的增长。正如世贸组织报告所提出的，贸易能够帮助各经济体获取人工智能相关资源以及推动人工智能发展所需的投入，促进创新传播，开辟新的发展路径。在人工智能技术的推动下，全球贸易有望迎来更加繁荣的未来。

(作者系国家发展改革委学术委员会办公室主任)

本版编辑 纪文慧 美编 倪梦婷

## 山东工艺美术学院人文艺术学院

# 强化产教融合力量 助力设计理论类专业人才培养

随着文化创意、绿色设计等产业的快速发展，企业对兼具审美素养及设计技能的人才需求不断增加。传统设计理论类专业人才培养中重理论轻实践等问题凸显，产教融合的实施能引入企业与社会资源、技术与实践项目，为设计理论类专业构建起更全面的育人体系，助力学生快速适应产业发展需求。

山东工艺美术学院人文艺术学院始终秉承以学生为本的育人理念，对接国家重大战略、服务地方社会需求，深化产教融合、推动校企协同育人，助力培养具有“科学精神、人文素养、艺术创新、实践能力”的创新型应用设计人才，为社会输送更多具备策划设计能力、艺术实践能力和服务社会能力的高素质复合型专业人才。

## 强化产教融合思路力量

面对社会经济结构转型及文化创意产业蓬勃发展带来的新机遇和新挑战，高校应以实践能力的培养为重点，调整专业布局，完善实践教学软硬件与人才培养方案，构建并完善

设计理论教育教学体系。学院坚持“设计学+管理学”的“新文科”交叉办学特色，对接市场趋势、行业需求，构建以设计全产业链服务为导向，以市场营销管理为驱动，以产教融合为纽带，以创新与实践教学为核心的教学模式，培养掌握系统化设计方法论，具备以设计解决实际问题的复合型设计管理人才，服务国家和区域文化创意产业发展需要。

优化人才培养方案。学院将人才培养方案作为专业人才培养的指导，如组织召开本科人才培养方案汇报会、论证会，建立本科人才培养方案动态优化机制，确保“培养目标、课程体系与实践环节”三者的匹配度，从而以高质量的培养方案为支撑，持续提升人才培养质量。

壮大产教融合力量。学院持续加强国家产教融合项目建设，进一步推进产教融合项目、校企深度合作，探索校企联合培养人才的运行机制，已建立校外教学实习基地数十个。同时，学院大力实施人才强院战略，积极采取“请进来”“走出去”的举措，加大“双师型”教师

引进力度，邀请业界知名成功人士举办讲座，选派青年教师外出访学交流、开展教研活动，建立了一支数量充足、结构合理的教师队伍。

## 强化产教融合教育教学

产教融合为设计理论类专业课程体系与教学方法的改革提供了丰富、真实的资源，有助于建立多元化、交互式的教学生态。学院多措并举引入企业与社会力量，强化基于产教融合的教育教学，从科学精神、人文素养等方面加强学生综合能力的塑造与培养，不断增强设计理论类专业人才培养对经济社会发展的服务能力。

丰富课程体系。学院设计理论类专业课程设置以艺术理论为主，创作实践为辅，其中《现代设计艺术史》《艺术美学》等课程被评为省级精品课程，《创新思维》被评为国家一流课程。连续多次承办“创意星球大讲堂·山东站巡讲活动”，以线上线下同步进行的新颖形式，为学生们带来精彩的企业命题讲解和行业导师的经验分享讲座，引导学生将所学的书本知识真正沉

淀、贯通为自己的能力和本领，开拓学生的艺术视野、提高学生的创新意识能力。

创新教学方法。学院科学探索多元化的教学方法，扎实开展项目教学，注重加强与企业、市场的联系，把企业的设计项目作为课题纳入教学中，促进教学与服务的目的，为企业创造良好的经济效益的同时，提升了学生的设计能力和应对市场的能力。不定期举办毕业设计创作活动，“黄河(东营)文化生态保护与发展规划”“庄生梦蝶·庄南山艺术节乡村品牌策划方案”等众多作品，既突出设计理论类专业产教融合、关注现实、突出创意的特点，又反映出近年来本专业德育教育成果。

## 强化产教融合实践锻炼

产教融合助力设计理论类专业人才培养，既能推动相关产业资源的全面整合，也有利于深度挖掘相关资源，在更广阔的平台培养人才的同时，服务企业、回馈社会。学院进一步提升实

践环节在专业人才培养中的占比，依托校内外实践基地、科研平台，拓宽设计理论类专业人才培养路径，带领学生走进企业、走向社会、走入基层，强化产教融合实践锻炼质效，助力复合型设计理论类专业人才成长。

强化“校企+”。学院全面贯彻落实“访企拓岗促就业”行动要求，着力拓展校企合作渠道，先后走访齐鲁创客谷相关企业，邀请山东颂之文化传媒有限公司等企业，到校开展深度调研与交流互动，共同探索校企协同育人的有效路径，开创产教融合、协同发展的新局面。开展校友企业宣讲会，搭建校友企业与在校生的沟通桥梁，将人才培养与用人需求紧密衔接，为构建多层次校企合作奠定坚实基础。

强化“服务+”。充分发挥自身专业优势，服务地方、贡献地方，助力乡村文化振兴与产业创新发展。如联合长清区五峰山街道举办“首届庄南山乡村艺术节”，探索艺术赋能乡村振兴路径，树立“艺术赋能乡村振兴”的齐鲁样板。(徐小宁) ·广告