

# “数”“智”人才培育呼唤教育新作为

▶ 本报记者 李洋

7月31日,人力资源和社会保障部向社会发布包括云网智能运维员、生成式人工智能系统应用员、用户增长运营师等在内的19个新职业以及直播招聘师等28个新工种纳入国家职业分类大典。

此次发布的19个新职业,不少是紧跟前沿技术的“数”“智”职业:生成式人工智能系统应用员、智能网联汽车测试员、智能制造系统运维员等。

新职业数量的持续增长正在改变着国内用人市场的职业结构。

## 新职业如雨后春笋

此次发布的新职业中,生成式人工智能系统应用员,主要是指运用生成式人工智能技术及工具,从事生成式人工智能系统设计、调用、训练、优化、维护管理等工作的人员。

在中山大学眼科中心,AI眼科大模型可以通过分析影像和症状记录,在几秒钟内给出初步诊疗结果。生成式人工智能系统应用员的工作,使得AI从最初的文档理解逐渐走向临床助手角色。

据悉,这些系统应用员并非直接给患者看病,而是通过整理和录入海量的医学文献和病例数据,将眼科知识教授给AI。由此,AI能够在影像分析、病情诊断和病患沟通方面发挥重要的辅助作用。

智能网联汽车测试员主要负责与智能相关的功能测试,使用工具、量具、检测仪器及设备,对智能网联车及其相关零部件进行功能验证和测试。

某央企数字化转型资深专家蔡建军表示,技术进步推动了新职业的产生,同时也使得不同行业之间的界限变得模糊,新职业往往提供了更加灵活的工作模式,如远程工作、项目合作等。

这些前沿技术的“数”“智”职业,代表着未来经济发展的重要方向,与技术进步和产业升级紧密相连。

数据显示,2019年以来,人社部已累计发布5批共74个新职业。其中,涉及数字的新职业占比47.3%。



智能网联汽车行驶在西部(重庆)科学城道路上。

雷键/摄

“数”“智”职业的产生,体现了我国用人市场的新趋势新特征。中国商业经济学会副会长、华德榜创始人宋向清表示,一是人才市场正由劳动密集型和资源密集型向技术密集型、高智能人才密集型的职业需求快速转变;二是在产业转型升级过程中,我国职业更新速度加快,职业蝶变规模扩大;三是随着新兴行业不断呈现、传统行业转型升级步伐加快,我国职业发展边界逐渐模糊,“数”“智”职业已经渗透到经济社会发展的各个领域。

## 人才缺口持续放大

数据显示,目前全国已有500多所高校开设了人工智能及相关专业,但这依然不能满足市场用人需求。

《数字中国发展报告(2023年)》显示,我国数字人才缺口达2500万至3000万,且缺口还在持续放大。

或许是现实的“缺口”倒逼起了作用,市场环境有了相应的改善。智联招聘最新发布的《中国企业招聘薪酬报告》显

示,今年第二季度38个核心城市企业平均招聘薪酬1.03万元/月,人工智能行业以平均月薪1.36万元高居首位,其中人工智能工程师平均薪酬2.20万元。此外,新能源行业同样表现出色,平均薪酬突破万元大关,特别是在电力系统、电池材料研发等关键岗位,薪酬更是高达1.5万元以上。

在智能制造领域,人才需求缺口大的现象同样突出。根据人社部的数据分析预测,到2025年,智能制造领域人才需求将达到900万,而人才缺口预计达到450万人。工信部最新发布的《制造业人才发展规划指南》预测,到2025年,节能与新能源汽车产业人才需求总量为120万人,人才缺口高达103万人。

## 人才培养需优结构提速度

现实的人才缺口与理想的职业化需求,尚存在差距。

为此,今年4月,人社部等九部门发布《加快数字人才培养支撑数字经济发展行

动方案(2024-2026年)》,部署数字技术工程师培育项目、数字技能提升行动等6个重点项目。这些项目从产业、企业、高校等层面入手,将规划未来数字人才的成长“地图”和培育体系,持续优化人才要素结构和发展环境,夯实数字经济“加速跑”的人才“底座”。

21世纪教育研究院院长熊丙奇提出,对于新业态新职业,有人认为高校毕业生从事这些职业是“不务正业”,更多人则担心这些职业并不稳定。这需要转变就业观,不能再以传统就业观看待高校毕业生的职业选择。

熊丙奇说,各地高校应积极挖掘新产业新业态新模式中的就业机会,引导毕业生在数字经济、平台经济等多个领域灵活就业;配合有关部门完善灵活就业社会保障政策,组织开发一些面向市场的培训项目,开展新兴产业、先进制造业、现代服务业等领域新职业技能培训,增强毕业生就业能力和竞争力。

当下,我国“数”“智”人才的培养,一要增总量,二要优结构,三要提速度。

宋向清表示,为适应我国用人市场的新趋势、新特征和新要求,需要从政策保障、教育体系构建、教学模式创新、激励引导等方面着手强化“数”“智”人才培养力度。同时,要结合“数”“智”人才需求,加强政策激励,深化数字和智能领域新工科研究与实践,加强高校数字领域相关学科专业建设,加大交叉学科人才培养力度。此外,要推进职业教育专业升级,新增一批数字领域新专业,健全评价体系,持续发布数智人才职业,动态调整数智职称专业设置。

“数智化人才培养要树立终身学习的观念,培养跨学科的思维能力,鼓励人才不断更新知识和技能,以适应快速变化的技术环境。”蔡建军说。

# 量子计算人才培养需构建自主教育体系

▶ 本报记者 李洋

近日,教育部高等教育司公布的《关于开展2024年度普通高等学校本科专业设置工作的通知》明确,支持高校面向量子科技等关键领域布局相关专业,有的放矢培养国家战略人才和急需紧缺人才。

我国扩容量子计算人才培养背景下,未来量子计算人才培养是用欧美的量子计算教育方案,还是使用中国自主量子计算教育方案,成为业界普遍关注的话题。

## 我国量子计算人才培养扩容

量子计算作为推动科技进步的强大引擎,其专业人才培养至关重要。

2020年,教育部首次增设量子信息科学专业。2024年3月,教育部批准合肥工业大学、西安电子科技大学、太原理工大学、福州大学、河南大学增设量子信息科学专业。截至目前,国内开设量子信息科学专业的院校已达13所。

“根据国家战略需求,教育部部署强化量子计算教育、精心培育高水平量子计算人才,彰显了我国在推动量子计算教育领域的前瞻视野与坚定决心。”“本源悟空”量子计算机研发团队主要负责人、中国科学院大学教授郭国平表示,这不仅是为我国量子科技发展铺设坚实的基石,更是对未来科技竞争格局的精准预判与深远布局。

面对全球量子科技领域的激烈角逐,我国正以前所未有的力度,加速构建量子科技人才梯队,为抢占这一未来科技竞争高地奠定坚实的人才基础。

## 构建自主量子计算教育环境

“当前国内量子计算专业人才培养仅千人左右,人才稀缺已成为我国量子计算科技发展的瓶颈。”郭国平说,我国量

子计算人才培养方式要注意“刀叉”和“筷子”的选择,不能依赖国外量子教育体系和资源,要构建自主量子计算教育体系。

据统计,全球包含G7在内的众多国家已将量子科技人才培养纳入国家计划。英国的“国家量子技术专项”、欧盟的“量子技术旗舰项目”、美国的“国家量子计划法案”等,都在探索新型量子人才培养和引进路径。

郭国平告诉记者,欧美是基于其科研环境和文化背景布局量子人才培养,将教育、政府和企业紧密结合形成创新生态系统。而我国在量子计算领域的研究与人才培养尚处于起步阶段,要迎头赶上需找到一条适合自身国情的发展道路。

今年1月上线的我国第三代自主超导量子计算机“本源悟空”搭载了我国自主量子芯片、自主量子测控系统、自主量子计算机操作系统及自主量子计算机应用软件,国产化率已达80%,其余部件已自研自用。“本源悟空”的成功上线,标志着我国超导量子计算机自主产业链基本成形。

“当务之急是构建自主的量子计算教育体系。”郭国平认为,中国已经有自主量子计算机,就必须构建自主量子计算机真机教育环境。

“我们需要培育出一支支会用善用自主量子计算技术的专业队伍,通过使用中国自主量子计算机,与各行业‘接轨’,解决当前出现的真问题。”郭国平说。

在今年全国两会上,作为全国人大代表,郭国平提议要系统布局全国量子计算科普教育体系,通过构建自主量子计算机真机实训教育环境,建立国产量子计算机操作系统和语言使用习惯,培养量



2024年1月7日,“本源悟空”量子计算机硬件团队负责人孔伟成博士在为蚌埠医科大学量子计算数据医学实验班的学生们介绍如何组装量子计算机。孙超/摄

子计算机创新研究和实践能力的真人才。

## 自主量子计算教育萌芽

量子计算作为未来先进计算的核心技术,已成为大国科技竞争的焦点。

截至今年7月底,“本源悟空”已完成全球125个国家25万个量子计算任务,这是中国首次长时间、大规模向世界稳定输出量子算力。

“目前长江大学、湖北师范大学等近40所高校已与本源量子合作,前瞻性部署自主量子计算教育方案,发力我国量子计算人才建设。”本源量子计算科技(合肥)股份有限公司副总裁赵雪娇介绍,本源自主量子计算教育方案包含全物理体系量子计算学习系统、量子计算教研一体化平台、量子计算学习机等本源溯知系列量子教育产品。“这是在‘本

源悟空”搭建过程中,企业团队自主开发的量子计算全链条教育研发学习平台。”

据悉,本源量子是我国第一家量子计算企业。该企业团队自主研发的本源溯知教育系列产品,从基础课程、入门教材、全场景学习到实操体验环境,充分满足交叉学科人才培养及科学研究的教育需求。去年10月,蚌埠医科大学与本源量子共建国内首个量子计算方向的数据医学实验班,培养量子计算医学大数据复合型型人才。

作为人才培养的主阵地,我国已有部分高校基于我国自主量子计算教育体系,优化课程、强化实践教学,在量子计算教育上迈出坚定步伐,力求在人才培养和科技研发上实现自给自足,确保中国在全球量子科技竞争中的独立性和主动性。

郭国平说,量子计算不是一代人能够完成的事业,需要一代又一代中国量子计算人接续奋斗。

# 第十六届中国包头·稀土产业论坛举行

本报讯(特约通讯员 贾婷婷)8月8-9日,第十六届中国包头·稀土产业论坛在内蒙古自治区包头市举行。工业和信息化部等国家部委和内蒙古自治区党委、政府有关领导,院士专家,科研院所、学会协会和稀土企业代表约600人参加论坛。

本届论坛以“建设‘两个稀土基地’赋能新质生产力”为主题,以提升活动质量和实效为导向,重点围绕稀土新材料,稀土永磁电机产业发展现状、趋势及技术前沿开展研讨交流,全力为稀土产业各界人士搭建交流平台、为稀土重大项目落地提供合作契机。

院士专家参与多、论坛交流合作频、表彰先进范围广,成为本届论坛的亮点。

开幕式上,中国工程院院士、中国工程院原副院长干勇,中国科学院院士、兰州大学校长严纯华,分别围绕“稀土新材料”“‘两个稀土基地’建设中的产教融合和统筹发展”等主题作主旨演讲。新华指数研究院、中国稀土学会、中国稀土行业协会分别发布包头稀土产业链发展指数、稀土学术研究报告和稀土行业发展年度报告。开幕式上还表彰了中国稀土、北方稀土、中科三环、金力永磁、烟台正海、韵升强磁、厦门钨业7家稀土新材料领域“全国领军企业”,卧龙控股、汇川技术、比亚迪、格力电器、中车株洲、金风科技、华为技术7家稀土应用领域“全国领军企业”,并为国家稀土永磁电机工程技术研究中心包头研究院、北方稀土和厦门钨业稀土新材料及应用联合实验室揭牌。

论坛期间举办了稀土永磁电机替代供需对接会,同期举办了2024第二届中国(包头)稀土永磁电机及稀土高端应用展览会,并邀请中国工程院院士、中国科学院院士,俄罗斯工程院外籍院士,哈尔滨理工大学教授以及稀土企业相关负责人等进行了主题演讲。

包头市被称为“世界稀土之都”,拥有全球储量最大的白云鄂博稀土矿,稀土储量和冶炼分离产能位列世界第一。2023年,包头市稀土企业增至209家,规模以上工业企业85家,国家高新技术企业70家,包头市稀土产值达到829亿元,较2022年增长22.4%。今年上半年,包头市工业增加值保持较高增速,实现增长32.6%。包头市正加快推进“两个稀土基地”建设,不断提升中国包头·稀土产业论坛的国际国内影响力,带动稀土产业科技创新,打造国家级稀土先进制造产业集群,全力推动包头稀土由“世界级储量”向“世界级产业”迈进。

中国·包头稀土产业论坛是我国稀土行业最高层次合作交流平台,自2009年首次举办以来已成功举办了15届。与会院士专家、科研院所、学会协会和稀土企业代表等通过深入交流,聚焦稀土资源保护性开发、高质量利用、规范化管理,共商稀土产业发展大计,共谋稀土科学研究良策,向世界传递中国推动稀土产业高质量发展的坚定信心。

本届论坛由内蒙古自治区政府、中国稀土学会、中国稀土行业协会主办,包头市政府、包头稀土高新区管委会、包头钢铁(集团)有限责任公司、中国北方稀土(集团)高科技股份有限公司承办。

## 国家高新区“链”上发力激发新活力

▲▲ 上接第1版

“该项目将有效填补成都高新区MRO产业互联网平台空白。”成都高新区相关负责人表示,项目通过发挥锐创商城链主企业的品牌优势和平台优势,可服务成都市制造业企业数字化转型,带动MRO生态企业落地,推动产业互联网建圈强链。

两家相邻企业就是产业链的上下游,下游企业的一个电话,上游企业便可以安排叉车送货上门。

8月2日,这样的“理想”场景在铜陵狮子山高新区薄膜电容产业园内真实“上演”。

“隔壁龙辰电子科技有限公司生产的聚丙烯薄膜就是我们企业的生产原材料,我们每个月要使用近500吨,其中约200吨即来自于龙辰电子。”位于薄膜电容产业园的安徽赛福电容股份有限公司总经理王金兵说,上下游企业聚在一起,沟通更方便,保障更到位。

一幢大楼,就能形成一条产业链;一个园区,就能打造高品质的制造业生态圈。目前,铜陵狮子山高新区的薄膜电容产业园已经集聚红旭智能、诚峰电子、赛福电容、西帝电子等10余家企业,建立了“自动化设备—基膜—镀膜—分切—卷绕—装箱—封装—成品”完整的薄膜电容细分产业链,实现了“上下楼成上下游,产业园变产业链”。

“吃”进去的是煤,“生”出来的是清洁能源化工产品。坚持绿色低碳、循环发展,围绕能源材料“吃干榨尽”……

在位于驻马店高新区的吴华骏集团有限公司内,整齐划一的巨大储罐、高耸挺立的智能装置映入眼帘,“一体化”循环生产工艺正有序运转。“这套低温甲醇洗尾气回用装置,每年可减排二氧化碳近30万吨,不仅成为国内二氧化碳气体回收工艺的首创,而且标志着吴华骏推动绿色发展的转型跨越。”该企业技术负责人说。

目前,驻马店高新区形成了以吴华骏集团有限公司为龙头,顺达化工、阿波罗肥业、弘康环保、浩瀚化学等企业为代表的新型化工产业集群,构建起完整的新型化工全产业链,成为国内最大的甲醇和二聚氰胺生产基地。

## 因地制宜优化升级产业链

如何提升产业链现代化水平?众多国家高新区正在积极探索。

长城战略咨询董事、副总经理王志辉告诉记者,优化升级产业链要发挥链主企业作用提升产业链竞争力。比如,武汉东湖高新区实行“链长+链主+链创”机制,围绕光电子信息等产业领域共性技术难题,支持链主企业牵头组建产业创新联合体、开展联合技术攻关,形成一批全国独创、全球领跑的标志性产品。

聚焦产业链关键环节强化中试创新能力。比如,成都高新区按照“建在链上、布在园中”方式,以“中试+”生态理念,围绕14条制造业重点产业链,规划建设60个中试平台。

围绕产业链聚集关键要素资源。比如,苏州工业园探索“十个一”产业培育机制,围绕特色产业发展引进大院大所,设立产业基金,构建应用场景,集聚龙头企业,搭建合作平台,形成产业发展良好生态。

业内专家表示,优化升级产业链,国家高新区要因地利制宜,围绕传统优势产业强化优势链,围绕新兴产业优化链条组合、培育优势特色,抓住以创新链提升产业链的关键,着力培育发展新型产业链,面向中高端环节进行科技攻关,掌握中高端环节的关键核心技术,不断提升产业链的稳定性、竞争力和现代化水平。