

能源广角

苏越

海上风电价值不止于能源

中国能源的触角,正在向“深蓝”延伸。近期,有两则关于海上风电的新闻值得关注:一是全球单机容量最大16兆瓦漂浮式海上风电平台——“三峡领航号”在广东阳江海域完成安装,标志着我国在深远海漂浮式风电技术领域取得重大突破。二是世界规模最大海上换流站“海风之心”完成海上安装,标志着我国攻克深远海大功率输电难题。两大突破,共同迈出了我国海上风电从近海向深远海开发的关键一步。

建设成本高、技术难度大、后期运维难……与陆上风电相比,海上风电看着缺点不少,为什么我们还要坚持挺进深蓝?这是因为,海上风电不仅是“发电”这么简单,它更是我国在能源转型、海洋经济、高端制造三线交汇处的一枚战略棋子。

产业聚焦

人形机器人加速开启作业模式

近日,工业和信息化部、国务院国资委联合印发《关于联合开展2026年度人形机器人与具身智能实训练专项行动的通知》(以下简称《行动通知》),提出到2026年底,人形机器人等重点产品在首批代表场景中率先完成应用验证和常态部署,开启“作业模式”。

转向常态化作业关键阶段

去年春晚,一支机器人秧歌队惊艳全场。今年春晚,机器人表演动作难度与协同精度再次升级,展示了国产人形机器人的突破性进展。我国人形机器人发展速度有目共睹,2025年,国内整机企业数量超140家,发布人形机器人产品超330款。

工业和信息化部科技司相关负责人表示,我国人形机器人与具身智能正处于从实验室走向真实场景、从演示验证转向常态化作业的关键阶段,模型算法、本体性能、场景适配、真机数据积累等仍存在短板。

从“表演模式”转向“作业模式”,本质上是人形机器人与具身智能从展示性验证走向真实物理环境下的任务执行。表演模式主要验证机器人能否完成一组预设动作;作业模式则要求机器人进入真实生产和服务流程,评价重点转向任务完成质量、环境适应能力、持续运行稳定性、人机协同效率以及投入产出比。

赛智产业研究院人工智能研究所所长安赞分析,这一转变的难点体现在场景定义、流程嵌入、稳定运行和商业闭环4个方面。机器人不能只完成一个动作,要对应一个明确岗位、一个作业流程和一套验收标准,需要把“机器人能做什么”转化为“现场需要它稳定完成什么”。

“双域耦合”赋能 供需精准对接

以“产”域为需,搭建“能力图谱”需求矩阵。聚焦全校55个专业对应的装备制造等产业领域,深入调研1786家央国企,编制55个标准化岗位能力图谱,搭建创新创业人才需求“靶向库”,使人才培养精准对接产业岗位标准。

有效缓解“西电东送”“北电南送”压力,提升沿海地区能源自给能力。

看产业价值,一台风机背后是一整个产业链。海上风电是风电技术叠加海洋工程技术的战略性新兴产业,是一万亿级高端装备制造链;向上游,有高端材料、精密铸造、轴承、海缆;在中游,有整机制造、齿轮箱/发电机、施工船;向下游,有海洋工程安装、检测认证、港口物流、金融租赁等。通过抢抓海上风电发展机遇,阳江一个粤西小城,已长出国内规模最大的海上风电装备制造基地,以及成片相连的海上风电场,为区域经济高质量发展注入新动力。

看融合发展,“一海多用”拓展综合价值。海上风电+海洋牧场,可实现“清洁能源+海上粮仓”立体开发;海上风电+制氢氨醇,可实现绿电耦合海水电解制氢,撬开输电瓶颈,产出工业原料和绿色燃料。融合立体发展,让同一片海域同时产出电力、海产品、绿氢多重收益,大幅缓解沿海海域资源紧张矛盾,进一步拓展海洋经济业态边界。

可以说,海上风电产业链建设是保障能源安全、优化能源结构的关键支撑,是培育

海洋新质生产力、建设海洋强国的重要抓手,也是突破深远海技术瓶颈、提升国际竞争力的核心途径。

过去十几年,中国风电在岸边浅水区跑出了加速度,海上风电累计装机稳居全球第一位。但今天,近海资源日趋饱和,航路、渔业、生态红线交织错杂。向深远海挺进,成为关乎产业可持续发展的必答题。因为那里不仅有更强劲的风,还有打破产业天花板的想象空间。

“十五五”规划纲要明确提出,在渤海、黄海、东海、南海海域建设海上风电基地,规范有序推进深远海风电开发,海上风电累计并网装机规模达到1亿千瓦以上。当我们把风电与海洋牧场、海上制氢、油气平台、数据中心供电结合起来,就是在做一道“乘法”题,同样的海域面积,从单一发电变为“立体开发”,蓝色经济的价值将被彻底重估。

值得警惕的是,尽管我们在整机、安装等领域已是世界第一,但在深远海漂浮式技术、动态海缆、柔性直流输电等关键领域,仍需跨越“从有到优”的鸿沟。成本依然是最大的拦路虎,应继续推动漂浮式基础降本、

柔直输电国产化、台风适应性设计,以“基地化+规模化”充配替代零散开发,用规模摊薄勘察、海缆、运维的固定成本。此外,深远海风电开发建设管理政策空白、项目审批流程复杂等体制机制问题,严重制约产业发展。国家相关主管部门需加快健全政策体系,为产业健康发展提供全方位保障。

向海而兴,是大国竞争的必然选择。我国拥有全世界最完整的风电产业链,也拥有广阔的海上风能资源。加快深远海风电开发,就是拉响利用海疆、经略海疆的绿色引擎。



□ 本报记者 黄鑫

一轨连河内、一车通六国、一机飞越南。随着发车鸣笛声划破长空,3条南向国际物流线路同时启航——中越“铁路快通”班列缓缓驶出站台,苏州—越南GMS公路卡航首发车辆依次启动,苏州—越南公路转空运国际包机业务同步落地。

至此,苏州南向(中国—越南)铁路、公路、空运一体化立体通道正式贯通,为长三角企业深耕东盟市场搭建起高效便捷、多元互补的物流网络。

继5月19日华东地区首列中越“铁路快通”班列从苏州西站发车后,时隔不到1个月,第二趟铁路班列满载冷藏柜、牛皮纸等商品再次驶向越南河内。该班列依托“铁路快通”模式,货物在属地苏州海关即可完成舱单审核、放行、核销,全程运行时间缩短1天至2天,单柜物流成本直降千元、综合成本降幅超10%,为企业出海提供了稳定高效的物流选择。

为支持班列固定周期、稳定开行,打通苏州至越南规模化铁路大动脉,海关为“铁路快通”班列开设专属绿色通道,依托“苏关优服”品牌,“一对一”申报指导、即到即查即放,与口岸海关数据互联互通,通过数字化智能监管压缩全链条通关时长,让铁路运输的优势得到充分释放。

今年年初,苏州物流企业获批江苏省内首张GMS(大湄公河次区域经济合作)道路运输许可证,开通苏州—老挝GMS公路卡航。此次苏州企业新增两张GMS“通行证”并新拓越南专线,依托GMS这一机制,持证车辆在1年有效期内可自由跨越中国、越南、老挝、柬埔寨、泰国、缅甸6国。

“本次直发越南的GMS货车共两辆,分别搭载了电脑键盘、电子配件等货物,凭两张崭新的GMS跨境运输许可证,可以全程零换装、零掏箱、无中途换车,沿指定线路直达越南,运输时效提升30%以上,物流成本下降约15%。”苏州佳世达电通有限责任公司此次“尝鲜”新物流通道,该公司经理徐海明介绍,“对小批量、高时效的货物来说,GMS公路卡航专线能够降低边境换装耗时长的影响”。

苏州海关为GMS公路卡航开通“7×24”小时预约通关服务,提前对接企业运输计划,协调口岸海关优先查验、优先放行,实现车辆随到随检、快速出境,助力货物顺利实现一车到底、一箱直达。同时开展的苏州至越南公路转空运国际包机业务,通过“短途陆运+极速空运”的定制化服务,将“苏品苏货”在本地装车后直达南宁吴圩国际机场,再通过包机直飞越南胡志明市。

据介绍,该模式兼顾公路集货的灵活性与空运极速优势,解决了跨境急单海运周期长、纯空运成本高的行业痛点,紧急订单快速实现“苏州仓—越南”门到门签收,补齐了苏州南向空运物流的短板。

“以前出口越南,大件走海运耗时长、小件空运性价比低,现在铁公空3条线路按需自选,大宗走铁路、常规走GMS公路,急单走空运包联,苏州外贸终于配齐全品类物流方案。”苏州大田国际货运代理有限公司副总经理寿挺感慨。

从单一线路到铁公空立体网络,从通道建设到产业赋能,苏州正持续推动“通道经济”向“产业经济、开放经济”升级,助力“苏州智造”更快通达全球。铁公空一体化物流通道的营运,是苏州落实基础设施“硬联通”、规则标准“软联通”的关键实践,进一步夯实了长三角地区核心物流枢纽地位,赋能当地乃至长三角地区机电、纺织、跨境电商、精密制造等上万个外贸主体深耕东盟市场。

苏州海关驻虎丘办事处监管二科科长周周旺介绍,下一步将稳步扩容中越常态化班列开行频次,不断优化监管流程,持续拓展GMS公路卡航至泰国、柬埔寨等专线,为提升长三角跨境贸易便利化水平、优化口岸营商环境贡献海关力量。

本版编辑 纪文慧 美编 高妍



在中关村(海淀)具身智能创新产业园展厅,机器人向来访者介绍园区情况。

新华社记者王婧楠摄

此外,运行保障要求明显提高,商业价值需要经得起测算。作业模式要求机器人能够长期在线、低故障运行,并建立调度、维护、巡检、应急接管等配套机制。企业关注的是能否提升效率、降低成本、减少风险、改善服务质量。只有形成可量化的投入产出关系与可规模化落地的作业能力,人形机器人和具身智能才能从试点示范进入规模化应用阶段。

普罗宇宙机器人一直专注于具身智能机器人研发与场景落地,公司总裁葛巾认为,具身智能在工业领域落地的首要任务是在特定工业任务上首先达到可接受的精度、满足投资回报率、达到产线节拍效率。跨过这道门槛,泛化能力才有真正的商业价值。

实景实训攻克技术短板

近日,京东MALL迎来一批特殊的“新员工”,多款智能机器人入驻门店,围绕迎宾指引、导航带逛、智能导购、理货上架、门店值守等岗位陆续开展运营支持。

此次机器人在京东MALL的规模化“上岗”,标志着京东依托自研零售大模型技术底座打造的机器人零售解决方案加快落地实体商业,让具身智能技术走出实验室,在真实商业环境中实现进一步应用。

实景实训是推动人形机器人与具身智能开启“作业模式”的重要手段。工业和信息化部科技司相关负责人表示,通过集约化建设、标准化管理、资源共享的实训空间,可有效避免场景重复建设和资源浪费,让场景、数据、算力与技术成果高效复用,大幅降低企业试错成本,提升产品性能。

“实景实训将重点攻克人形机器人与具身智能在真实作业中的4类核心技术短板。”安赞分析,工业、服务、特种等真实场景训练,能提升机器人在光照变化、人员流动、物体遮挡、空间受限等条件下识别人、物、空间关系,动作意图和风险因素的能力,并提升对动态环境的持续建模与世界模型构建能力;通过真实任务验证,能提升机器人将作业目标转化为执行步骤的能力。

围绕搬运、巡检、检测、递送、护理辅助、应急处置等任务,可提升机器人在行走、转身、避障、抓取、放置、推拉、拧转等动作中的动态平衡、全身协调、手眼协同、力控精度和末端执行能力,提升在非结构化环境中的通用物理交互能力,特别是灵巧手的精细操作能力。

总体来看,实景实训的重点是用真实场景暴露技术问题,用真实任务检验系统能力,用真实反馈推动模型、部件和整机的持

续迭代优化。

解决高质量数据短缺难题

葛巾认为,在落地过程中,机器人能够持续采集工业场景的高质量多模态数据,用于大模型研究与训练。这意味着具身机器人可以越用越聪明,具备持续进化能力。

为了解决工业场景高质量数据短缺难题,普罗宇宙机器人推出了高精度融合数据采集方案AcCI,补齐了物理AI产业规模化落地的数据短板。

京东建成了全球规模最大、场景最全的具身智能数据采集中心,计划一年内积累500万小时人类真实场景视频数据,两年内突破1000万小时,从源头破解行业“数据荒”。

工业和信息化部科技司相关负责人表示,将聚焦工业制造、民生服务、特种作业三大方向,覆盖生产制造、检测分析、维修维护、仓储物流等重点领域,依托真实工况开展真机实训,持续优化具身智能模型算法,积累高质量真机数据。

我国人形机器人与具身智能产业将朝着场景牵引、协同迭代和规模应用方向发展。安赞分析,产业发展将更加突出高价值场景牵引,通过明确任务边界、作业流程和验收标准,推动产品研发与场景需求深度耦合,形成一批可复制、可推广的应用样板。

同时,更加突出软硬件协同迭代。人形机器人与具身智能产业需要模型算法、整机平台、核心部件、应用软件和运维服务协同发展,在真实场景中持续优化系统能力和批量化部署阶段,竞争重点也将从单一产品能力转向场景资源、系统集成、运维服务和生态组织能力,并逐步形成基于真实场景数据驱动

的持续学习体系。”安赞说。

重庆工程职业技术大学

构建特色双创教育体系 精准培育产业技术人才

当前产业升级与实体经济发展亟需高端技能人才支撑,深化校企合作、推进双创教育成为赋能区域经济、助推产业发展的重要抓手。重庆工程职业技术大学紧跟国家“大众创业、万众创新”战略部署,依托“重庆市智云众创空间”等9项国家、省部级平台与重点教育改革项目,联合华为、长安、百度等龙头企业,率先开展赋能高质量产教融合的双创教育体系改革,构建起“双域耦合·三链集成·四化赋能”高职创新创业教育体系,为行业、区域输送了大批高端技能人才。

“双域耦合”赋能 供需精准对接

以“产”域为需,搭建“能力图谱”需求矩阵。聚焦全校55个专业对应的装备制造等产业领域,深入调研1786家央国企,编制55个标准化岗位能力图谱,搭建创新创业人才需求“靶向库”,使人才培养精准对接产业岗位标准。

以“教”域为重,育“双创工匠”四型人才。联合上交、重大等重点高校组建千名师团队,联动百度等107家优质企业,共建拔尖创新工匠班、卓越现场工程师班、企业精英订单班,定向培育研发型、运维型、技术型、创业型“四型”双创人才,实现产业需求与人才培养精准匹配,从根源上解决学用脱节、供需失衡的难题。

“三链集成”聚力 打造育人闭环

融通思政教育链,育创融合承匠心。精心打造红色课堂,传承“三线精神”;实施大国工匠派训计划,涵养学生工匠品格;开设大师讲堂,弘扬“感动中国”十大人物校友事迹,涵养学子匠心。

贯通技术创新链,科创融合启匠思。学校每年征集企业难题300项,校企联合投入经费5000万元,组织师生深度参与工艺优化与技术创新。全程打通“技术痛点—联合攻

关—成果落地”产业闭环,在实践中培养学生工程素养与攻坚克难的匠人思维。

聚合能力锻造链,赛创融合炼匠艺。每年遴选8000件优秀作品参与各类赛事,累计培育200个项目入驻校内国家孵化平台。建立“学中练—练中赛—赛中创”三阶段递进竞赛机制,以赛促学、以赛创能,助力学生精进专业技能,练就创新创业过硬本领。

“四化赋能”提质 重塑育人生态

平台集聚化,打造“融创中心”资源集聚新枢纽。校外联动长安、中船、重大等央国企和学校“大平台聚集”,共建“生产基地、工程中心、大师工作室、科技园”四位一体融创中心。校内通过“大部制融合”,整合各类科创资源,凝聚发展合力,实现资源高度集聚、高效利用。

课程模块化,构建“6+1+N”模块课程新

体系。创新打造“6+1+N”模块化课程体系。将双创模块融入专业、核心等“6”类课程,覆盖《人工智能基础》等2123门课程;单独设置“1”个实践学分,支持以实践作品兑换学分;联动行业头部企业开发“N”类特色课程模块,完成全域课程资源整合升级。

教学实战化,创立“四进阶”实践教学新范式。以真实产业项目为抓手,建立“仿真演练—实操实训—技术攻坚—成果转化”四阶实践教学模式。配齐产业专用设备,引入企业真实教学场景,推动学生作品向产品转变、产品向效益转化。

场景工作化,营造“准上班”工学结合新场景。参照企业运营标准,将研发、生产实景引入校园,创新推行“准上班”制教学模式。创建“学徒大师跟练”“校企企业上班”“自创微型公司”三类模式,真正做到上课如同上岗、实训对标实战、毕业即可就业。

“笃行深耕”结穗 谱写崭新篇章

十余载笃行实干,双创硕果满枝头。如今,学校双创综合实力稳居全国高职前列,2024年至2025年学生累计斩获中国国际大学生创新创业大赛6项金奖,连续两年斩获全国“高校集体奖”;全国“挑战杯”和世界职业院校技能大赛金奖29项,累计获省部级及以上奖励1084项,实现三大赛大满贯;授权专利2924件,孵化企业108家,总产值突破3亿元。

新时代,新征程。重庆工程职业技术大学将持续深化产教融合与双创教育改革,不断优化高职创新创业教育体系,通过多措并举,奋力打造更高质量、更具特色、更广泛影响的职业教育创新创业品牌,为现代产业发展、技能强国建设贡献力量。

(汪应朱丹王雪)

·广告