

人形机器人“进厂打工”记：搬箱分拣忙不停 降本提效谋“转正”

“人形机器人将在汽车制造等封闭场景率先落地。”夏厦精密总经理夏挺对中国证券报记者表示。近期，人形机器人正加快“进厂打工”。民生证券认为，2025年全球将有数千台人形机器人进入工厂场景训练，这有望推动人形机器人泛化能力提升，因此2025年也将是人形机器人通用能力跃升的起点。不过，同时要看到的是，人形机器人“进厂打工”目前仍处于“实习”阶段，单位效率不高成为突出问题。要真正“转正”，成为人类的智能助手，人形机器人还需要加快核心技术突破、积累应用场景训练数据、补强企业生态、降低核心零部件成本，加速从“能用”到“好用”的跃迁。

● 本报记者 任明杰

加快进厂实训

7月9日，富临精工开启的一场直播活动吸引了市场的高度关注：型号为A2-W的人形机器人在生产车间内，来回搬运着重达15公斤的箱子。在长达3个小时的直播中，它总共搬运了800多个周转箱，全程0失误，充分展现了人形机器人在长时间、高强度、动态干扰环境下的稳定作业能力。

富临精工机器人应用小组项目相关负责人向中国证券报记者介绍说：“之前公司搬运箱子主要靠人力，但轻则5公斤、重则30公斤，搬运频次又极高的箱子，劳动强度极大，且非常浪费人力。A2-W‘人职’后，很大程度上把人解放了出来，而且它还在不断进步，会逐渐成为一名熟练工人。”

A2-W“人职”富临精工，成为人形机器人加快“进厂”实训的一个缩影。随着智能制造进程的持续加快，人形机器人正成为继工业机器人之后，推动“智改数转”的新引擎。优必选、乐聚、开普勒等公司纷纷宣布，旗下的人形机器人正加快走进汽车制造、电子信息等制造业车间。

在诺力股份车间，中国证券报记者看到，一台橘白相间的物流机器人准确地移动到货架旁边，将BOM上的目标物料迅速而准确地一一拣选出来，并搬运到目标工序。诺力股份董事长丁毅定下目标：“我们计划在不久的将来向全球展示我们的具身智能机器人创新成果，未来要把机器人业务营收占比提升至30%。”

伴随着工厂场景的加速落地，近期人形机器人订单喜报频传：7月11日，智元机器人、宇树科技中标中移（杭州）信息技术有限公司人形双足机器人代工服务采购项目，金额达1.24亿元；7月21日，优必选科技中标



在富临精工上岗的A2-W通用具身机器人

觅亿（上海）汽车科技有限公司9051.15万元机器人设备采购项目……

瓶颈有待突破

从舞台表演，到跑马拉松，再到擂台格斗……今年以来，人形机器人持续进化，让人看到了它的多元可能性，以及广阔的应用场景。但同时应该看到的是，人形机器人“进厂”目前仍处于“实习”阶段，要真正进化成为一名熟练工人，还有很长的路要走。

“马斯克经常提到人形机器人进入汽车生产工厂，其实去年我们已经跟国内一些头部厂商在实验让人形机器人参与工作。”在7月24日举行的2025人形机器人先进制造技术论坛上，宇树科技副总经理王启舟表示，“机器人的应用还是比较早期，在智能化、工作稳定性上还是有些欠缺。”

比如，从A2-W在富临精工一个多月的“实习”来看，虽然它具有全天候不间断工作的优势，在两班倒或者三班倒的情况下一定程度上能够代替人力，但从单位工作效率来看，目前它还只有熟练工人的一半，要真正实现“机器替人”，仍然有很长的路要走。

乐聚机器人董事长冷晓琨认为，与工业机器人相比，不用机械臂、不用四足机器人

的复杂场景，正是人形机器人的应用机会点。但与此同时，如何提升效率、如何让人形机器人自主规划行走路线，如何在高温等极端环境下实现连续作业……也是人形机器人加快“进厂打工”需要面对的现实问题。

“要解决这些问题，需要突破核心技术与场景落地瓶颈，这是行业共同的挑战。行业尚处于发展初期，从技术到产品，再到落地应用均需要经历摸索的过程，主要的思路是通过强化攻关、开放场景、补强企业生态，加速人形机器人从‘展示’向‘应用’跃迁。”高工机器人产业研究所所长卢瀚宸告诉中国证券报记者。

进一步降低成本

人形机器人要真正“进厂打工”，还有一个关键问题需要解决——成本。与民用市场不同，人形机器人要在工厂场景中顺利落地，核心是“经济性”的问题，这不仅取决于人形机器人的工作效率能够替代熟练工人，还取决于人形机器人的购置成本是否划算。

民生证券指出，根据马斯克预测，人形机器人达到100万台大规模量产之后，售价可降至2万-2.5万美元，具有可大规模推广的性价比基础。对人形机器人核心硬件成本

公司供图

进行拆分，预计包括旋转执行器、线性执行器、灵巧手及六维力传感器在内的本体核心硬件成本将达到10.1万元，占总成本的69%。

同时，灵巧手、六维力传感器、行星滚柱丝杠、谐波减速器为高价值量零部件，且存在较大的降本空间。以夏厦精密为例，夏挺告诉中国证券报记者：“公司通过工艺创新及供应链整合（刀具/设备自产），将丝杠成本进一步降低，助力商业化成本门槛突破。”

值得一提的是，眼下很多汽车零部件上市公司正加快进军人形机器人产业，生产的协同为核心零部件进一步降本提供了可能。“公司很多用于齿轮、轴的生产设备都能与机器人减速器的生产设备通用，大部分无需新采购，可以和现有生产设备共用。同时，公司现有汽车变速器业务每年要采购大量钢材，在大宗原材料的采购上有较大成本优势。”万里扬董事长黄河清告诉中国证券报记者。

另外，汽车零部件和人形机器人高度重合的客户生态也大幅降低了企业的生产成本。夏挺告诉记者：“目前，公司通过越南/宁波双基地为新能源汽车和人形机器人两类客户提供协同产能，这使得公司得以将反向式行星滚柱丝杠成本降至千元级，进一步强化了客户黏性。”

■ 双新融合进行时

上海技术交易所总裁颜明峰：

强化技术要素市场建设 助力科技成果转化提质增效

● 本报记者 杨洁

作为科技成果转化“关键枢纽”，技术交易市场如何助力科技创新成果加快从实验室走向产业化？

日前，上海技术交易所总裁颜明峰接受了中国证券报记者专访。他认为，科技服务业大有可为，“技术交易的核心在于权属清晰、估值精准、流通顺畅，我们希望加强确权、估值、交易全流程服务体系建设，让科技创新成果价值得到公正体现，更好地提升科技成果转化效率和概率。”

场内交易年内有望突破千亿元

上海技术交易所成立于1993年，由科技部和上海市人民政府共同组建，是首家国家级常设技术市场。颜明峰告诉记者，2020年10月，上海技术交易所正式开市，截至目前，其进场技术交易额已达到760亿元左右，进场的技术成果数超过13000项，主要分布于电子信息、生物医药和先进制造等领域，与上海及整个长三角地区的科创资源禀赋密切相关。

“随着整个社会对科技创新成果转化的重视程度与日俱增，以及全国技术要素交易市场的大力建设，未来场内技术交易量还会有质的飞跃。我们预计，到今年年底上海技术交易所场内技术交易额能够突破1000亿元。”颜明峰说。

他坦言，相对于场外交易，技术交易场内交易量还很小，“技术交易本身是信息不对称的市场，在底层的登记体系、权属体系尚未完全真正建立的情况下，场内交易市场的规模放大有一定难度，下一步，如果我们能够完善技术要素市场的确权体系，场内技术要素市场一定能实现较大飞跃。”

颜明峰表示，上海技术交易所汇聚了高校、科研院所、企业等各类成果资源主体和众多转化服务机构，力图促进创新链和产业链深度融合。“事实上，不同科技成果的主体有不同的诉求，比如企业关注的是效率，高校以及科研院所往往更关注合规，我们会根据不同科技创新主体以及技术成熟的不同阶段、应用场景等特性，设计不同的交易产品，目标是提升交易的成功率，让科技成果转化得更顺畅。”

他透露，目前上海技术交易所正在推进“微短剧专板”建设，以区块链等先进技术对微短剧涉及到的版权进行确权，融入整个微短剧的出品、发行、运营体系，“先要解决确权问题，我们希望通过市场化价值发现机制实现微短剧版权增值，其交易规模甚至将可能超过电影市场。”颜明峰告诉记者。

确权 and 估值是关键

谈及技术交易转化的痛点难点，颜明峰强调，确权和评估是难点也是关键点。“首先，我们需要确定一项技术或者一项知识产权的权属，确权是为了之后能维护权利、保障权利，因此也要厘清权利的边界，这样才能降低此后过程中的交易成本。”

确权之后，技术的价值评估更是一项“世界性难题”。颜明峰解释称：“这是因为关于技术交易的历史数据并不完备，不像房地产交易市场，有过往的、周边的交易数据可以作为支撑。但技术交易领域是信息不对称的市场，整体交易数据还不透明，无法形成底层的统一支撑。”

他介绍，上海技术交易所在综合司法案例、专利交易以及投融资市场数据等基础上，希望能形成公共的技术交易数据平台，从而

能支撑上层的技术估值体系。

即便有数据层面的支撑和参考，给一项前沿技术成果定价也不容易。“技术的估值不能只依赖单一维度。”颜明峰强调，“我们会综合考虑数据、模型、场景、程序等多个维度，以确保评估的科学性和公正性。”就拿场景来看，同一项技术在不同应用场景下，价值可能完全不同，“类似于一杯水，在沙漠里比在城市里更贵，我们要找到技术真正的市场价值。”颜明峰说。

今年1月，上海技术交易所通过“一价两证”服务，助力上海银行完成了上海首单生物医药管线质押融资业务。这项业务将上海赛立维生物科技有限公司的在研管线作为核心技术资产，通过技术交易所的价值赋能，实现了“知产”变“资产”。

记者了解到，上海赛立维生物科技有限公司于2013年成立，是一家专注于细胞治疗和再生医学的高科技企业，致力于为中重度肝病患者提供创新的细胞治疗解决方案。上海技术交易所生物医药专板团队通过对企业核心团队、市场、技术、风险等维度进行全方位考量，为企业在研管线提供了科学公允的价值分析，助力银行深度了解企业核心资产，形成“一价”；通过上海技术交易所“技术权益登记”和“质押登记”功能，为银行授信提供确权和质押佐证，解决了生物医药企业技术资产权益认定问题，形成“两证”。最终，赛立维生物通过“生物医药管线质押融资”成功获得银行授信。

颜明峰表示，技术交易所应做好技术端与资本端的链接工作，尤其是通过科技成果转化评估评价，为金融机构投资科创企业提供支撑。他介绍，像这样的生物医药企业在研管线质押融资今年上半年已经做了3单，在走流程的还有10单左右，单笔质押融资规模在1000万元到3000万元之间，有效解决了生物

医药企业研发投入资金需求。

发展壮大技术要素市场

技术要素市场是与土地、劳动力、资本、数据并列的“五大要素市场”之一，在颜明峰看来，“技术交易市场越活跃，早期的技术投入也就越有保障。”

他认为，加强技术交易场所建设和发展是建设完善技术要素市场的关键一环。通过技术交易场所这一重要功能平台建设，夯实技术交易服务功能，汇聚技术成果资源，链接科研院所、企业、中介机构等相关方，打通区域市场堵点，广泛服务于市场各方，能够促进技术成果的交易和转化。

“技术交易场所是我国特有的制度设计，通过技术交易场所平台建立起‘确权’‘确价’及市场交易体系，有利于推动实现我国科技成果管理向‘市场配置资源’转变。”颜明峰表示。

记者了解到，目前国内有中国技术交易所、上海技术交易所和深圳证券交易所科技成果与知识产权交易中心三个技术交易平台尚未完成互联互通。颜明峰表示，技术要素在全国范围内流通和配置的需求越来越高，但目前技术市场存在的主要障碍包括区域发展不平衡、市场准入限制和规则不统一、支撑服务和配套政策不够完备等问题，未来应加快完善技术交易全国统一市场建设。

颜明峰还指出，目前从事技术交易的人才相对稀缺，懂技术、懂产业、懂资本、懂法律的交叉学科优秀技术经理人供给不足，这一方面需要加快人才培养支持，另一方面也需要完善统一的数字化底层平台建设、加大科技服务业基础设施投入，从而降低对个体的要求，让更多人能够从事技术交易、科技服务相关工作。

恒誉环保：

“设备+运营”双轮驱动 深耕热裂解全产业链

● 本报记者 张鹏飞

在“双碳”目标背景下，循环经济凭借“低消耗、低排放、高效率”的优势，展现出广阔的市场前景。近年来，人们对固废废资源利用的重视程度持续提升。热裂解技术作为固废处理的创新方式，能实现减量化、无害化和资源化，将有机废弃物转化为高品质再生资源。

恒誉环保深耕热裂解领域近40年，已成长集技术研发、设备制造与运营服务为一体的全球领先热裂解全产业链公司。记者日前在公司调研时了解到，为提升经营发展的稳定性和可持续性，拓展盈利增长点，公司近年来持续加码下游运营领域，成功实现从设备供应商向“设备+运营”综合服务提供商的商业模式升级。今年一季度，公司营收和归母净利润分别同比大增274.69%和150.38%，为全年业绩增长奠定了坚实基础。

市场空间广阔

在废塑料循环回收领域，2018年，欧盟提出，到2030年12月31日，至少55%的塑料包装需被回收利用（不包括焚烧和填埋）。同时，由利安德巴塞尔、SABIC、BASF、壳牌、陶氏、埃克森美孚等化工巨头领衔的40多家跨国企业成立“终结塑料废弃物联盟（AEPW）”，承诺投入15亿美元，致力于消除环境中的塑料垃圾。

在废轮胎循环回收领域，可持续发展已成为头部轮胎企业的核心战略。资料显示，一条废旧钢丝胎通过热裂解，可生产燃料油、炭黑、钢丝和可燃气体，裂解产物经济价值显著。同时，废轮胎资源化利用可有效减少初次生产过程中的碳排放。基于其经济与社会价值，全球多家头部轮胎厂商公布了废轮胎再利用计划。例如，普利司通制定了废旧轮胎再利用目标，计划在2027年-2030年间建成年处理10万吨废旧轮胎的生产线，并在2030年后实现商业化运营。

在“双碳”背景下，中国对循环经济的重视程度不断提升，绿色发展要求日益明确。在政策推动下，玲珑轮胎、中国化学等一批企业纷纷入局废旧轮胎热裂解赛道。

产品远销全球

“连续化稳定运行”是热裂解行业公认的技术难题。权威机构Lux Research调研指出，受困于“设备易结焦、进出料难以密封、产物易聚合”等技术瓶颈，多数装备无法满足工业化连续运行要求，实际产能普遍低于设计值。恒誉环保专注热裂解技术近40年，其自主研发的核心技术及装备——“有机固体废物热解资源化处置关键技术及装备”，采用无结焦技术、热气密技术、防聚合技术等核心技术，对原料适应性强，有效弥补了国内先进有机固废处理专用设备的短板。该技术成功解决了行业普遍存在的结焦、密封困难和产物聚合等难题，实现固体产物中矿物油含量<0.05%或裂解率>99%，达到有机废物无害化、减量化处置及资源化利用的目标。经国家专业机构鉴定，该技术属国内首创，达到国际先进水平。

依托核心技术和产品，恒誉环保在国内“废轮胎、废塑料、含油污泥、有机危废”处理等领域发力，合作项目屡获省级重点项目、行业示范项目等殊荣。其技术及成套设备已通过欧盟CE认证、德国TUV认证、ATEX防爆认证、ISCC国际可持续发展与碳认证等国际权威认证，产品出口至德国、英国、丹麦、巴西、匈牙利、土耳其、韩国、爱沙尼亚、伊拉克、印度、泰国等众多国家和地区，是国内少数能突破海外严格技术要求的热裂解设备供应商。

探索双轮驱动模式

在销售先进环保设备的基础上，为提升经营稳定性和可持续性，拓展盈利增长点，恒誉环保积极探索并实践“设备+运营”双轮驱动模式，持续深耕下游运营服务领域。

2021年，公司与恩施州硒润环保工程有限公司签订《恩施州页岩气“三废”资源化先导试验基地含油危废处理系统BOO（建设-拥有-运营）项目合同》，合同总价预估不低于1.48亿元，运营期限为合同签署之日起10年（自项目商业运营日起算）。目前，恩施环保BOO项目已投产。同时，浙江油漆渣BOO项目也在稳步推进，设备安装完毕已进入调试阶段。

2024年，恒誉环保控股合晟环保，启动年处理20万吨的废轮胎综合利用运营项目，该项目有望成为全国乃至全球产能规模最大的轮胎收集处理及综合利用项目之一。

在“设备+运营”双轮驱动下，恒誉环保2025年一季度经营业绩表现亮眼，实现营业收入6143.43万元，创历史同期新高，同比大增274.69%；归母净利润827.04万元，同比大增150.38%，为全年业绩增长奠定了坚实基础。



恒誉环保湖南项目生产线

公司供图