



# 固本兴新



## 人形机器人2025:场景突围与量产大考

文/陈雪波 卢志坤

近日,在王力宏成都演唱会上,一众人形机器人与人类舞蹈演员配合完成复杂的舞蹈动作,其间还有一个顺畅的前空翻,引来一片赞叹,抢足了风头。

精彩的舞台表演仅仅是机器人产业爆发的冰山一角。视线从镁光灯下移开,在尘土飞扬的高危隧道工程中,特种机器人正替代人类深入爆破后的现场进行断层扫描;在繁忙的医院走廊里,“享递”机器人正穿梭于科室间运送急需的药品与标本;在成都科创生态岛,商用机器人熟练地翻越减速带、通过门禁,完成从楼宇到工位的“最后100米”配送。

从娱乐致敬到高危作业,曾经在春晚舞台上略显稚嫩的“转手绢”已成过去式,机器人正加速渗透进复杂的现实世界。

国家发展改革委近期公布的数据显示,目前我国已有超过150家企业涉足人形机器人领域。其中,超过一半的公司成立于2023—2025年。

成都人形机器人创新中心董事长张睿睿在接受《中国经营报》记者采访时表示,目前业界在机器人本体运动控制方面已经有了长足进步。

但也要清醒地认识到,机器人在自主决策方面还有很长的路要走,机器人“大脑”还需要做更深入的研发,距离走向通用场景还有数年时间。

### 从娱乐舞台到高危工程

“在一些大型工程爆破完成后,需要对隧洞进行安全检查后,人员才能进入,这个检查工作非常危险。我们的机器人就可以替代人类进入隧洞进行断层扫描,保障作业人员安全。”张睿睿介绍,一些高海拔、作业空间狭小的工程场景是非结构化的,而且非常危险,同时其中经常没有网络环境,需要机器人拥有自主环境感知、实时决策与运动规划能力。我国的工程类机器人在这方面已经有很大的突破,在很多大国工程中都能看到它们的影子,能够完成巡检、探

伤、高危施工等传统依赖人工作业的任务。

相比于2025年初的机器人在春晚舞台上“转手绢”,现在的机器人已经走进更多的场景。在工程场景之外,还有很多有趣且与普通人密切相关的场景。在成都科创生态岛,记者见到了多台配送、巡逻机器人。一台越凡创新生产的商用配送机器人,能够顺利通过园区内的石板路、砂石路、减速带,自动通过屏蔽门,完成楼栋间“从工位到工位”的配送。园区内另一台巡逻机器人则能够自动完成巡逻,灵活监控园区内的各个角落。

而在医疗、康养场景中,配送机器人“享递”已在多家医院投入实际运营,承担药品、标本等关键物资的配送任务。据实际运行数据,在单个医院中,每周有超过4000单药品和检验样本通过机器人完成配送,显著缓解了医护人员的配送压力,提升了医疗资源的流转效率。

为了推动机器人场景应用,2025年多地开展了多轮场景验证活动,帮助产品验证在真实场景中的使用效果。在2025年11月28日成都第三批机器人与人工智能实景验证活动中,智驾移动商业机器人、消费级手部康复机器人、智能接待机器人、智能咖啡机器人在活动上亮相,多种多样的机器人吸引了路过的市民驻足。

更多场景的应用推动机器人的业绩增长。宇树科技王兴兴在夏季达沃斯论坛上透露,公司2024年度营收规模已达到约10亿元。宇树科技近日已完成IPO辅导,智元机器人已完成股改,还有乐聚机器人正在IPO辅导中。

### “黑客帝国”机器人队列下线

2025年12月8日,数百台人形机器人同时出现在智元机器人量产工厂的发布现场。整齐列队站立的人形机器人犹如科幻电影《黑客帝国》中的机器人军团场景一般,颇为震撼。

智元联合创始人、总裁兼CTO彭志辉宣布:第5000台通用



图为一台巡逻机器人在成都科创生态岛园区内工作。

陈雪波/摄影

具身机器人——灵犀X2正式量产下线。智元三大产品系列累计量产数据分别为:远征A1/A2下线1742台,灵犀X1/X2下线1846台,精灵G1/G2下线1412台。

一年间,机器人产业快速发展,也逐渐出现了量产的迹象。除了智元机器人量产5000台外,优必选公司预测,到2026年,该公司工业人形机器人年产能也将达3000—5000台。

行业内普遍认为,机器人技术正处在从实验室走向广泛商业化的临界点。一方面,AI大模型的发展为机器人带来了更智能的“大脑”;另一方面,像宇树G1人形机器人将价格下探至10万元级别,也为下一步商业化奠定了基础。

2025年12月15日,上海财经大学数字经济研究院发布的《人

形机器人生态报告2025》提到,人形机器人进入规模化量产元年。2025年下半年是验证相关技术产品商业价值的关键阶段。以优必选、宇树科技、特斯拉、Figure AI等规模产线的建成投产为标志,人形机器人进入规模化量产元年,头部企业实现千台级交付。

与此同时,人形机器人的具身智能水准从“开始试用”走向“初步可用”。国内多次机器人比赛展现了人形机器人的场景感知、运动协调、交互能力,行业应用重点也开始转向解决复杂场景中的实际任务的执行能力。从表演、比赛等基础运动能力展示,开始快速向工业、商业、家庭、应急、教育等潜力领域拓展。

### 防范行业重复研发

机器人走向量产,是否意味着

机器人已经可以走进千家万户?事实与预想还有很大差距。

张睿睿告诉记者,目前机器人在自主决策、操作延时等方面水平还远远不够,这就意味着机器人在非标场景中无法自主完成任务,同时操作延时过长也会在包括服务老人在内的场景中带来危险。

为了解决机器人自主决策的问题,就需要加强研发机器人“大脑”。成都人形机器人创新中心在2025年3月发布全国首个自主跨空间人形机器人系统Raydicious-1,串联产业链资源。Raydicious-1系统赋予机器人在动态环境中执行长周期复杂任务的能力。

但这距离机器人走进通用场景依然还有很长一段距离。张睿睿告诉记者,人形机器人需要能

够自主决策,有“大脑”,这样才能丢掉遥控器来完成工作。“大脑”研发成果看起来没有机器人跑酷那些吸引,但同样十分重要,目前国内这方面的研发还不够。可能还需要3—5年的时间,才能迎来人形机器人在通用场景应用的爆发期。

有业内人士指出,当前,全国主要城市都在推进机器人产业,但大规模商用的标杆企业尚未涌现,这说明技术路线尚未收敛,产品创新尚未匹配场景,还停留在“讲技术故事”的早期阶段。在此阶段,各城市之间很难在产业上形成壁垒。

此外,随着行业规模的扩张,一些伴生问题已经显现。国家发展改革委在日前举行的新闻发布会上强调指出,当前人形机器人在技术路线、商业化模式、应用场景等方面尚未完全成熟,随着新兴资本加速入场,需要着力防范重复度高的产品扎堆上市、研发空间被压缩等风险。

为了规避机器人产业出现更多衍生问题,推动产业健康发展,多地出台了针对性行业政策。2025年初以来,广东、北京、上海、安徽、广西等地相继发布推动机器人产业发展的相关政策。比如,广东省发布《推动人工智能与机器人产业创新发展若干政策措施》,安徽省发布《智能机器人产业发展行动方案(2025—2027年)》。

不可否认的是,机器人产业已经进入快速增长期。2025年12月9日,国际数据公司(IDC)发布《中国具身智能机器人应用市场分析与典型应用实践,2025》报告称,在政策推动、资本活跃与产业链协同加速的共同作用下,中国正快速形成完整的具身智能机器人产业链,政府推进技术标准与示范应用建设,资本持续投入,产业链则通过开放合作加快技术成果的工程化落地。在这三驾马车的合力驱动下, IDC预测,2025年中国具身智能机器人用户支出规模预计超过14亿美元,到2030年将飙升至770亿美元,年均复合增长率(CAGR)高达9%。

## 从“脱手”到“担责” L3智能驾驶迈入商业化新纪元

文/陈燕南

最近,在北京的道路上出现了一组特殊的汽车号牌——京AA0001Z、京AA0733Z、京AA0880Z。不同于普通号牌的编码逻辑,这组号牌的字母组合与数字序列,承载着中国智能网联汽车产业的历史性突破:它们是全国首批自动驾驶专用正式号牌。

据了解,近期,工业和信息化部正式公布我国首批L3级有条件自动驾驶车型准入许可,两款分别适配城市拥堵、高速路段的车型将在北京、重庆指定区域开展上路试点,标志着我国L3级自动驾驶从测试阶段迈入商业化应用的关键一步。

车百会理事长张永伟对《中国经营报》记者表示,此次放开L3试点,意味着智能驾驶的竞争“真正开始”。但这只是第一步,关键在于“技术要一步一步进行验证”。L3车型上路后,将实际检验并推动交通管理、保险理赔、责任认定、政策法规等整个社会配套体系的同步完善。

中国汽车工业协会常务副会长兼秘书长付炳锋则对记者表示,这标志着我国自动驾驶汽车产业正从“技术验证”加速迈向“量产应用”的新阶段。

2025年,对于全球自动驾驶产业而言,是L3级有条件自动驾驶从“技术验证”迈向“商业化落地”的

关键一年。从我国首批L3车型获准准入许可,到首块专用号牌正式发放;从多传感器融合技术的成熟迭代,到责任划分法规的明确细化,L3自动驾驶在政策破冰、技术突破与市场布局中完成了历史性跨越,同时也将在极端场景适配、成本控制等挑战中持续博弈,为智能出行时代拉开了崭新序幕。

中国科学院院士、清华大学教授欧阳明高表示:智能驾驶的核心诉求仍是安全,相关评价标准需进一步适配技术发展。从技术维度看,人工智能技术迭代速度较快,预计未来5年内可实现L4级智驾核心技术的成熟落地;而数据积累是关键前提,只有依托海量数据完成模型训练,才能保障系统可靠性。此外,民营科技企业的入局为行业注入了新动能,其先进的管理理念、技术研发模式及用户互动机制,均为智能驾驶技术的商业化落地提供了重要支撑。

### 首批L3级自动驾驶车型持证上路

北京街头的一辆L3汽车,标注了中国智能网联汽车产业的全新坐标——北汽极狐阿尔法S(L3版)正式获发北京自动驾驶专用正式号牌,成为全国首批合法上路的L3级自动驾驶量产乘用车。

这些车镌刻着京AA0001Z、京AA0733Z和京AA0880Z的号牌,不仅是极狐车型的“合法身份凭

证”,更象征着我国自动驾驶技术从封闭测试场走向开放公共路的关键跨越,标志着智能网联汽车产业迎来从产品准入到实际上路的里程碑时刻。

北京市交管部门负责人介绍,在北京首批上牌的北汽极狐L3级自动驾驶汽车共有3辆,车型经过前期系列测试,目前处于有条件的自动驾驶阶段,系统可在限定条件下执行动态驾驶任务,实现高速公路和城市快速路单车道内最高时速80公里的自动驾驶功能。上述负责人强调,尽管可实现限定道路的自动驾驶功能,但仍需驾驶人坐在驾驶位驾车,并作为紧急情况下接管车辆控制的后援。

据悉,目前“有条件的自动驾驶”功能仅限于北京市京台高速(大兴区旧宫新桥—机场北线高速)、机场北线高速(大兴南桥—大兴机场高速)及大兴机场高速(南六环—机场北线高速)路段开启。在其他道路或区域,该功能将被系统强制关闭。

在付炳锋看来,这背后不仅体现了技术的发展,更是国家统筹高质量发展与高安全水平,以包容审慎监管护航前沿技术安全落地。他表示,此次正式许可自动驾驶车型产品,体现了政府支持创新探索的治理智慧。智能网联汽车作为跨学科、跨领域的复杂系统,其成熟度不仅依靠技术突破,更需商业闭环验证。

付炳锋进一步表示,工信部牵头,会同公安、交通、住建等部门构建“产品准入+上路通行”双轨机制,联合制定规则、并行审查,为产业划定清晰的安全基线,为创新留足空间。本次发布让符合标准的产品接受市场检验,释放出“有法可依、有路可跑”的量产应用红利,贯彻了“制度先行、试点破冰、梯次推广”的总体思路。

### 开启商业化新程

根据国家标准GB/T 40429-2021《汽车驾驶自动化分级》,自动驾驶分为0—5级,不同等级的核心差异,体现在系统可承担的动态驾驶任务范围,以及责任主体的转移方式。3级(有条件自动驾驶)及以上,系统在其设计运行条件下持续地执行全部动态驾驶任务,驾驶员或者远程管理员以适当的方式执行接管。

因此,L3被普遍视为从辅助驾驶迈向自动驾驶的关键分水岭。对普通用户而言,最直观的变化在于:在限定路段和场景下,车辆可由系统完成跟车、变道、避障等驾驶任务,驾驶员可以从“全程紧握方向盘”过渡到“有限度放手”,但驾驶员仍需保持注意力以便在紧急情况及时介入。

但是长期以来,政策准入与责任界定是制约L3自动驾驶商业化的核心瓶颈。2025年,这一僵局被彻底打破,一系列标志性政策的落

地为L3发展划定了清晰航道。

随着L3级车型正式上路,事故责任划分成为公众最关心的核心问题。《汽车驾驶自动化分级》国家标准及相关试点政策已明确界定规则,核心原则为“场景区分、责任归位”,既保障消费者权益,也为行业发展提供清晰指引。

根据标准,在系统设计运行区域内,即车辆在车企声明的限定路段和运行条件下行驶时,如果事故因车辆系统故障、算法缺陷或硬件问题导致,例如感知系统误判、决策算法失效等技术故障,汽车生产企业将承担主要责任,并需履行相应的赔付义务。超出设计运行区域使用(如非试点路段、恶劣天气等)或驾驶员未履行接管义务导致事故的,责任主体为驾驶员。这意味着,在L3系统正常激活且处于适用场景时,驾驶责任已从驾驶员部分转移至车企。

“只有当技术验证与监管体系的双向准入都跑通后,才能让自动驾驶进入到稳妥的发展轨道上,助力行业真正高质量可持续发展。”张永伟强调,必须遵循科学的发展模式,从试点中积累经验,优化技术,最终实现技术与监管的同步成熟。

记者了解到,L3级自动驾驶要实现规模化上路,需要覆盖整车、零部件、软件与基础设施的系统性升级。首先是测试与验证需求显著放大。相比L2,L3级系统需要在限定运行条件下独立完成驾驶

任务,这意味着必须经受复杂路况、极端天气和突发情况的考验,智能检测工作量和技术门槛同步提升。同时,感知系统全面“加码”,高算力智驾芯片也在进发刚性需求。另外,自动驾驶真正走向规模化,还需要跳出“单车智能”的视角。实践表明,仅依靠车端感知和计算能力,仍难以覆盖所有复杂交通场景,“聪明的车”需要与“更智能的路”协同运行。随着路侧感知、通信和协同系统的不断完善,车路协同正成为自动驾驶落地的重要支撑。

记者注意到,在政策与技术的双重驱动下,2025年国内外车企纷纷加速L3量产布局。据西南证券测算,L3级自动驾驶渗透率有望在2028年跃升至55%,2030年国内市场规模有望突破1.2万亿元,成为又一万亿级赛道。

付炳锋认为,企业应以此为契机,积极承担主体责任。一要严守安全底线,在智能网联汽车准入和上路通行试点过程中不断打磨技术成熟度,完善安全验证;二要强化数据治理,建立健全数据安全与网络安全管理体系,确保数据可溯源、风险可控;三要探索商业闭环,

在保障安全的前提下,积极探索可持续的商业模式,为后续规模推广应用积累宝贵经验。智能网联汽车准入和上路通行试点工作的推进,为我国汽车技术创新和迭代升级注入了强劲动力。