

忠阳车评

# 车企为啥争造人形机器人

继大模型后，具身智能人形机器人成为车企追逐热点。近日，广汽集团发布自主研发的第三代具身智能人形机器人——GoMate，计划2025年实现自研零部件批量生产，并率先在广汽传祺、埃安等主机厂车间生产线和产业园区开展整机示范应用。

此前，理想汽车创始人、CEO李想称，“100%会做人形机器人，理想是一家人工智能企业，要做的不是汽车的智能化，而是人工智能的汽车化，并将推动人工智能普惠到每一个家庭”。而在小鹏汽车“AI科技日”上，全新一代人形机器人“Iron艾伦”正式亮相。该款人形机器人已进入小鹏汽车广州工厂开展生产实训，未来将会聚焦工厂和线下门店等场景。

除广汽、理想、小鹏外，目前包括特斯拉、上汽、长安、东风、奇瑞、小米、赛力斯等10多家车企，正在加速驶入具身智能人形机器人赛道。“在路上”是智能汽车，“飞上去”是飞行汽车、低空产业，“立起来”是人形机器人、具身智

能，汽车行业在人工智能时代出现的这一现象，引发热烈讨论。

车企竞相争造人形机器人，原因不难分析。从技术层面看，造车特别是造智能电动汽车，与造人形机器人在自动驾驶环境感知、人机交互和运动控制等方面具有技术同源性。业界曾用“轮子上的机器人”形容不断进阶的智能电动汽车。车企在“三电”技术、轻量化材料、传感器、机器视觉、人工智能等方面的技术积累，能为人形机器人研发提供坚实基础。

从供应链看，制造汽车和制造机器人有大量供应链重叠，车企可利用现有的供应商网络，快速获取制造机器人所需的各种零部件，降低采购成本和生产周期，实现资源的优化配置和共享。

从应用场景看，在工业制造领域，人形机器人可广泛应用于智慧工厂，具有工作质量稳定、持续工作长时间、适应恶劣环境等优势，承担汽车生产线上一些复杂的装配、检测和物流任务，从而提高生产效率和质量，降低生产成本，提升企业的智能制造

水平和竞争力；在办公场所，可以承担文件传递、会议组织等工作；在医疗健康领域，可作为辅助医疗设备，为患者提供康复训练和日常护理等服务。此外，人形机器人还可用于接待、导览、送餐等场景，提升服务质量和客户满意度。

人形机器人正在从科幻走进现实。有机构预测，2026年我国人形机器人产业规模有望突破200亿元。到2035年，这一数字或将增长到3000亿元，不断拓宽的赛道和应用场景蕴藏了无限可能性。面对车市竞争加剧，利润普遍缩水，车企通过布局该领域，无疑有助于其将汽车制造中的技术和资源优势迁移到人形机器人的研发中，实现技术的共享和应用的拓展，构建新的增长曲线，为未来的战略转型提供支撑。

关键还在于，人形机器人充满创新探索和前沿技术。车企跨界进入该领域，一方面可以接触到最新的材料科学、生物力学等技术，为车企的技术创新提供新的思路和启示；另一方面还可以通过人形机器

人的研发，在消费者心中塑造更具科技感的品牌形象，从而更好地获得资本市场支持。

比如，特斯拉发布的擎天柱(Optimus)人形机器人，不仅继承了特斯拉在汽车领域积累的技术优势，更在此基础上进行了创新与突破，旨在打造一个能够全面理解环境、高效执行任务、与人类和谐共处的智能机器人。特斯拉的股票，也因此享受比其他车企更高的溢价。或许，这也是众多车企竞相加入人形机器人赛道不可忽视的动因之一。



抚州市双菱磁性材料有限公司员工正在安装变压器。  
郑莹莹摄(中经视觉)

走进位于江西抚州国家高新技术产业开发区的抚州市双菱磁性材料有限公司智慧工厂，智能化生产场景随处可见：智能机械臂精准抓取零部件，自动化包胶设备紧密缠绕，焊锡工艺精准无误，收料环节有条不紊。每条生产线的运行情况、各项生产数据实时显示在电子屏幕上，让人一目了然。

抚州市双菱磁性材料有限公司深耕精密磁性元器件、新能源汽车充电桩、电源适配器等领域，生产的高频变压器、电感线圈、中控电源等电子产品在国内市场占据领先地位，PD快充、氮化镓高频变压器等产品畅销全球，获评江西省智能制造标杆企业、国家高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业等荣誉。2024年，公司营业收入超3亿元，较2023年增长22%。

“公司能取得这样的成绩，离不开数字化转型的推进。”公司生产总监曾如猛说，随着时代发展，工人多、管理成本高、生产效能上不去、良品率难以提升等传统生产线的弊端日益凸显。“我们认识到，必须通过转型升级，突破技术瓶颈，提升生产效能。”

2021年，公司启动精密磁性元器件智能制造中心项目，联合中国电信(江西)工业互联网研究院、抚州高新区数字经济发展有限公司和卡斯物联科技股份有限公司等第三方数字服务商，构建5G定制网和物联网设备数据采集系统，收集供应链数据并进行分析，加速推进数字化转型。

公司的数字化转型之路并非一帆风顺。“数据采集初期，我们发现，不同设备数据接口不兼容，格式混乱。”公司技术总监胡文豪说，为解决这一问题，公司研发团队日夜攻关，重新编写数据转换程序，实现了数据的顺畅采集与分析，进而精准下达生产订单，优化库存管理，将供应链管理系统运营效率提升25%。

胡文豪拿起一个黑色的磁环介绍：“根据数据分析成果，我们创新采用纳米晶材料制作具备高阻抗、高抗饱和能力的环形磁环，这种磁环产品可广泛应用于通信基站、新能源汽车充电桩以及工业自动化等领域的电源模块和电感元件中，能有效提升电能转换效率，降低能量损耗，为设备的稳定运行提供保障。”

目前，公司投入9000多万元，新建了19条智能制造生产线。谈及企业数字化转型带来的变化，曾如猛说：“我们自主研发出智能制造生产线，让生产过程更加清晰可控，生产管理更加灵活。2016年，公司一条生产线需要近100名工人，良品率接近90%。如今，只需3名工人就能完成20多道工序，良品率高达99.8%，产品交付周期从25天缩短至7天。”

为进一步增强数字化转型动能，公司引进20余名专家和技术骨干，并与国内知名高校合作，培养专业技能人才，构建起信息化人才队伍。“我们通过与高校团队合作，攻克了氮化镓高频变压器磁芯材料的高频损耗难题，优化了线圈绕制工艺，使产品转换效率提升了20%。”胡文豪介绍。

“数字化转型是企业持续发展面临的必答题。”公司董事长吴世伟说，近年来，公司瞄准电子信息产业，通过自主研发和高效供应链管理，构建起高效协同的生产体系。目前，公司累计获得发明专利20多项，实用新型专利90多项。

随着数字化转型的深入推进，公司的市场竞争力不断增强。近年来，公司在苏州、深圳等地成立研发中心，紧盯市场需求，加大新品研发力度。“下一步，我们将继续用‘5G+AI+大数据’等新一代信息技术与企业生产深度融合，稳步推进企业数字化、智能化变革，持续推动企业转型发展。”吴世伟说。

本版编辑 向萌 钟子琦 美编 倪梦婷

普光气田 连续稳产15年

累计生产井口气 超1250亿立方米

总硫回收率 超过99%

累计生产硫磺 超2580万吨

到2035年左右 川东北工区累计生产井口气 有望达 2000亿立方米

中国石化中原油田普光分公司坚持创新研发——

## 筑牢绿色能源发展根基

本报记者 夏先清 刘畅 杨子佩

“快看，这片雄伟壮观的‘钢铁森林’，就是普光气田天然气净化厂。从这里出发，沿‘川气东送’管道一路向东，就能抵达上海。百姓能够温暖过冬，离不开这里生产的高品质天然气……”虽然是冬季，但中国石化化工股份有限公司中原油田普光分公司的普光气田热度不减，游客纷纷打开相机拍照，“打卡”大美气田。

位于四川省达州市宣汉县的普光气田，不仅是我国西南地区重要的天然气产地，还是我国成功开发的海相整装高含硫大气田。依靠技术创新、绿色生产、高效开发，普光气田已连续稳产15年，累计生产井口气超1250亿立方米，连续9年被评为“四川省环保诚信企业”，为推进长江经济带绿色发展提供能源支撑。

### 提升研发能力

“普光气田是我国在海相地层找到的年产百亿方级的大规模气田，结束了我国没有海相大气田的历史。”中原油田党委书记、执行董事张庆生告诉记者，但普光气田仍然是气藏超深、高含硫、高温、高压、埋藏超深的“三高”气田。

从2005年开始，中原普光人一边扎根这片土地建设气田，一边集智破题，研发形成的“特大型超深高含硫气田安全高效开发技术及工业化应用”项目获国家科学技术进步奖特等奖。依托该技术，气田实现了全面投产。

虽然最高峰时普光气田年产量达106亿立方米，但是从2017年开始，水侵、硫沉积等问题逐渐影响普光气田的产量和发展。通俗来讲，水侵就是气藏中的水“吃掉”了气，硫沉积就是高含硫天然气析出的硫颗粒“堵住”了气，严重时会造成气井停产。储量难动用，则指天然气被“困”于高度致密、孔隙为纳米级的地层。普光气田依托国家科技重大专项、国家自然科学基金、中国石化重大项目，以创新“利器”击碎稳产“天敌”，采收率非但没有下降，还从投产初期的55%提高到目前的62%。

“针对被‘困住’的天然气，我们采用‘打水平井+压裂技术’的方法进行施工。水平井相当于一口气井‘路过’更多气层，打井‘性价比’更高；压裂技术能把气层和井筒之间的渗流通道从‘单行道’扩容成‘四车道’或‘八车道’。”张庆生告诉记者，得益于日臻成熟的水平井完井技术和压裂技术，普光气田每年可获得35亿立方米的接替产能。

水侵和硫沉积现象的产生，令气田稳产难度持续加大。普光气田为此进行研发攻关，最终研发出业界领先的控水、治硫技术，同时增加可采储量317亿立方米，相当于又发现一个地质储量500亿立方米的大型气田。

2024年11月，普光气田研制的国内首套50万立方米、150万立方米(压缩机日排量)高抗硫压缩机组成功投运，使国内特大型高酸天然气增压开采项目——普光气田主体湿气增压工程一次投产成功，帮助气田提高了采收率，延长了稳产期。

以高抗硫压缩机组为代表，投产15年来，普光气田直面技术难题，攻克高端涉硫装备的脚步从未停歇。如今的普光气田，从直径只有几厘米的密封圈到造价上千万的大型机组；从井下作业工具、抗硫管材



中国石化中原油田普光分公司的普光气田大湾408-2井开井现场。

(资料图片)

到井口设备、集输净化装备，高端涉硫装备在同类行业推广应用3000余套(套)，增强了我国在涉硫装备制造领域的话语权，使我国成为具备高含硫气田开发装备的全产业链国家。

### 坚持绿色生产

高含硫化氢、生态脆弱、人口密集……在条件严苛的地区开发天然气，清洁、绿色是生产红线。因此，中原普光人认真践行绿水青山就是金山银山的理念，不断变“生态颜值”为经济产值。

“我们占地3402亩的天然气净化厂本身就是一套巨大的清洁生产装置。”张庆生和记者谈及环保时说，普光气田海相地层中的天然气含有毒气体硫化氢，是大气、水体的潜在污染源。为此，公司引入国际先进工艺，通过使用高纯度MDEA(甲基二乙醇胺)和TEG(三甘醇)脱硫、脱碳、脱水，把潜在污染源“消解”在工艺流程里。

紧接上述脱硫工序之后，就是硫磺回收环节，有毒硫化氢在该环节“脱胎换骨”为化学工业、化肥生产的基本原料——工业硫磺。目前，普光气田总硫回收率超过99%，投产15年来累计生产硫磺超2580万吨。

工艺流程“脱”硫，环保技术“治”硫。“热氮吹硫和液硫池废气治理是对治硫非常重要的环保技术。二者都是把原本要经过尾气焚烧炉直接烧掉的工艺过程废气——二氧化硫收集起来，送回硫磺回收环节回炉，再度进入尾气焚烧炉，之后排入大气的二氧化硫就变得微量了。”张庆生告诉记者，目前，普光气田净化装置二氧化硫排放量已从投产之初的960mg/m<sup>3</sup>一路压降至150mg/m<sup>3</sup>以下，优于国家标准。

后河、州河、渠江、嘉陵江……川东北地区水网密布，为不污染江河水质，采气、净化过程中产生的污水必须得到妥善处置。

针对采气污水，普光气田首创“氮气提、溶氧气浮、化学氧化、混凝沉淀、二级过滤”复合处置工艺，能够把黄褐色的污水变得清澈透明，100%达标回注地层。2024年12月，普光气田工业水综合治理项目成功投运，含胺、磷、氨氮、铁离子等各类净化污水得到了更彻底的深度处理，真正实现“近零”排放。

### 持续攻坚克难

2003年7月30日，普光1井喜获高产气流，我国规模较大的海相酸性气田被发现。但随着开采时间延长，昔日的“光环”不再夺目，中原普光人为了端牢“能源饭碗”，大干快干。

“普光气田本身就是一个从海相地层里‘走来’的气田，而且，经过15年的生产，在当下及未来相当长的一段时期内，先天禀赋优越的海相地层，依然是气田80%的产量来源。”中原油田气藏综合研究专业高级专家彭鑫岭告诉记者，“就像人会不可避免地走向衰老，这几年，气田的海相气井产量正以每月10万立方米至20万立方米的速率递减，如果放任不管，这种递减只会更加剧烈。”

开发团队通过部署调整井的方式，对被水“淹没”或“深锁”在先天物性较差地层的储量进行有效开采。2024年，普光气田部署的各类调整井数量超过了近5年的总和，其中大湾408-1H井、大湾408-2井日产气量接近200万立方米，恢复至气田投

产初期的产量。

“部署调整井相当于‘织网’，把随着投产时间延长而一天天破损的井网经纬重新‘织好’，尽可能不让每立方米天然气成为‘漏网之鱼’。”彭鑫岭说。2024年底，普光气田“大湾区块整体高效调整”项目获得中国石化油气高效开发特等奖。

“论绝对产量，在普光气田，海相气井是稳产‘基本盘’，但川东北地区陆相地层埋藏较浅，且不含硫，钻井、集输等成本较低。因此，要想实现增产保供，就必须找到适合开发的陆相气井。”彭鑫岭说。

勘探工程师深入偏远山地、荒漠等地区，对地质结构进行详细调查和记录，在陆相地层寻找“第二个普光”。从2020年开始，普光3井、普光1井相继获勘探突破，气田陆相开发正式拉开大幕。截至2024年7月，普光气田陆相气井累计生产天然气超1亿立方米，已成为支撑气田长期稳产的新“阵地”。

截至2022年1月23日，普光气田累计生产井口气跨越1000亿立方米。据测算，1000亿立方米天然气可替代燃煤1.19亿吨，减排二氧化碳当量1.34亿吨，相当于植树近12.1亿棵。

张庆生说：“到‘十五五’时期末，包括普光气田、通南巴区块在内的中原油田川东北地区，将保持75亿立方米以上的年生产能力。到2035年左右，川东北地区累计生产井口气有望达到2000亿立方米。”

本报记者

刘

兴

双菱  
以数