

企业家风采

从机器人

乐聚(深圳)机器人技术有限公司的工厂里,一台名为“夸父”的人形机器人正灵活地完成行走、跳跃、搬运等复杂动作。“这款机器人身高约1.66米,重量约55千克,奔跑速度可超每小时7千米。历经5次迭代升级,已能广泛适用于工业智造、商业服务、科研教育等领域,是国内首款可跳跃、可适应多地形行走的开源鸿蒙人形机器人。”乐聚机器人公司董事长冷晓琨介绍。

记乐聚

出生于1992年的冷晓琨,自2016年参与创立乐聚机器人以来,带领团队突破多个技术瓶颈,推动人形机器人从技术追赶迈向创新引领。

凭借在机器人领域的突出贡献,冷晓琨获得2025年度中国青年五四奖章、2022年度深圳市青年科技奖、第十届中国创新创业奖等20余项荣誉。

发烧友

始于热爱 机器人技术有限公司董事长冷晓琨

从小就对机器人着迷。冷晓琨回忆说,儿时的他总爱将家里的机器人拆解成零件,仔细研究内部构造,有时一坐就是几个小时。凭借着这份热爱,冷晓琨不断钻研机器人知识,中学时还代表学校参加了中小学机器人大赛并夺得优异成绩,后又被保送至哈尔滨工业大学计算机学院。在校期间,冷晓琨对机器人的研究更加深入,突破了不少技术难题,获得了全国机器人锦标赛暨国际仿人机器人奥林匹克大赛一等奖、中俄工科大学联盟机器人足球组冠军等奖项。

在孜孜不倦的钻研与探索中,冷晓琨愈加坚定未来从事机器人事业的决心。2016年,他与9位哈尔滨工业大学同学南下深圳,创立了乐聚(深圳)机器人技术有限公司,以双足人形机器人研发作为创业起点。

“当初,人形机器人领域还鲜有人涉足。”谈及创业方向的选择,冷晓琨解释说,一方面团队成员在校时均长期专注于人形机器人研发,积累了扎实的技术基础;另一方面基于对行业发展趋势的判断,大家认为未来人形机器人会迈向人工智能时代,能够适应复杂场景,进入家庭服务、养老、教育等领域。“技术底气”与“趋势洞察”的双重驱动让他们毅然投身这片蓝海。

研发初期,团队在全尺寸与小尺寸人形机器人的研发方向上陷入两难。“一番分析后,我们决定‘两条腿走路’。”冷晓琨说,当时,受限于国内外产业链成熟度、硬件技术瓶颈及算法局限

性,全尺寸人形机器人尚不具备大规模产业化的条件,企业贸然投入恐难维系。基于此,团队决定优先研发30公分至70公分的小尺寸人形机器人,通过产品产业化回笼资金,既保障公司运营,也为后续全尺寸人形机器人的技术攻关和产业化积累经验。

凭借深厚的技术积淀,乐聚机器人成立首年便推出国内首款可快速行走的小型双足人形机器人“Aelos”。作为一款面向人工智能教育的产品,该机器人凭借17个肢体关节自由度与先进智能系统,具有较好的动作流畅度、较快的指令响应速度,为用户带来沉浸式交互体验。

此后,公司研发团队持续深耕技术创新,相继推出多个迭代产品,形成覆盖教育、科研等多元场景的产品矩阵。如今,该系列机器人已走进全国近5000所小学与职业院校,服务上千名学生。

技术破局

小尺寸人形机器人的成功并没有让冷晓琨忘记追逐全尺寸人形机器人的梦想。2018年,他带领团队开启了第一代高动态全尺寸人形机器人“夸父”的研发。

“打造‘夸父’的道路充满挑战。”冷晓琨说,当时全球机器人产业链很不成熟。在制造第一代“夸父”所需的零部件中,仅有钣金件能实现自主供应,六维力传感器、驱动装置、减速器等关键部件均依赖海外供应链。团队历经艰辛,投入几百万元,最终将这些“散落全球”的部件整合组装,成功攒出首代“夸父”。

“看着这台攒出来的机器人,我和团队心里都清楚,照此下去,全尺寸人形机器人产业化只会是空想。”冷晓琨深知,唯有将关键技术与核心零部件的主动权掌握在自己手中,才能在产业链中站稳脚跟,为全尺寸人形机器人的产业化开拓出一条行稳致远的道路。为实现这一目标,他带领团队一头扎进实验室,开展新一轮研发工作。

“模块化关节是人形机器人制造成本的大头,不解决这个问题很难实现真正产业化。”冷晓琨说,作为机器人完成行走、抓取等动作的核心枢纽,模块化关节的性能高度依赖电机、驱动、减速器等关键部件的精密



乐聚机器人公司内,董事长冷晓琨(右一)正与员工进行技术探讨。
邵羽涵摄(中经视觉)

协同。

为构建自主可控的技术体系,团队携带产品深入多个真实使用场景,进行大量实战化测试。获取数据反馈后,团队再针对关键组件的结构设计、材料选型、参数调校等方面进行优化调整,开发出足式机器人关节,可充分满足机器人高动态、高爆发、高精度的需求。同时,团队还不断优化关节结构和热管理模型,不仅大幅提高了电机散热效率,增强了使用稳定性,还延长了机器人的使用寿命。

“硬件研发只是挑战的一部分。若想让人形机器人实现更智能、更稳定的动作表现,软件层面的技术突破同样不可或缺。”冷晓琨说,他和团队潜心研发推出了全身动量控制算法,基于实时的编码器、惯性测量单元等传感器数据,精准调整机器人动作,确保其在行走、跳跃、搬运等复杂操作中的稳定性。

功夫不负有心人。2023年12月,集成了轻量化关节、全身动量控制算法等核心技术的第三代高动态全尺寸人形机器人“夸父”正式推出。它具备高可靠性的身体结构、灵巧的操作能力以及精准的感知与自主规划功能。更为关键的是,其零部件90%都实现国产化,制造成本大幅降至几十万元。

在“夸父”成功推出的背后,是冷晓琨及其团队多年如一日的技术深耕与创新积累。截至目前,他已带领乐聚机器人累计申请专利124件,其中发明专利62件。凭借在人形机器人领域的突出表现,乐聚机器人

于2023年成为国家级专精特新“小巨人”企业。

开放合作

在全尺寸人形机器人产业化路径上,冷晓琨深知单打独斗难以实现突破,要通过生态协同才能释放技术的最大价值。为此,公司构建起了“人形机器人+”生态合作矩阵,协同高校、企业和科研院所,搭建开源开发平台,探索人形机器人在开源框架、场景算法及应用等领域的创新与发展,加速科技创新向现实生产力转化。这种产学研用一体化布局显著提升了“夸父”系列产品的迭代和落地效率。

2024年6月,在2024华为开发者大会上,华为技术有限公司宣布与乐聚机器人合作,成功使“夸父”搭载上开源鸿蒙操作系统,并融入了华为云盘古具身智能大模型。升级后的“夸父”在大会现场进行了问答交流、击掌、递水等实时互动,展示了其在工业、家庭场景中的应用潜力。

“机器人是本体,大模型是大脑,通过大模型+人形机器人的融合,可以赋予机器人自然语言和视觉、触觉的多模态交互能力,以及适应多场景的泛化能力,对人形机器人推进场

景应用的现实意义非常大。”冷晓琨说。

“机器人作为新质生产力的代表,要在服务人类生产生活方面体现价值。”冷晓琨说,在江苏一家工厂,“夸父”已帮助其解决日益严峻的招工难题。由于该工厂普通工人所从事的工作相对重复和枯燥,机器人不仅可替代他们进行工作,还能节约生产成本。从长远来看,随着乐聚机器人在工业领域应用量逐步增加,规模效应将进一步凸显,生产成本还有望持续下降。

“工业场景仅是起点,人形机器人未来要进入家庭,服务养老、教育等民生领域。”冷晓琨说,我国丰富的应用场景为机器人训练提供了天然优势。下一步,他将带领团队深耕技术研发,加速市场布局,致力于让人形机器人走进千万户、千家万户,让前沿科技真正成为改善民生的源源动力,实现“科技服务民生”的美好愿景。

到小巨人



左图“夸父”人形机器人在工厂内搬运物料。(资料图片)

右图“夸父”人形机器人在工厂内执行扫描任务。(资料图片)

点煤成油的魔术师

本报记者 马呈忠

夏日时节,从宁夏银川市驱车前往宁东能源化工基地,一路绿意盎然。走进管网纵横、塔林林立的国家能源集团宁夏煤业有限责任公司,煤制油动力厂厂长陈鹏程和工友们正在忙碌着。经过1200多道复杂工序,煤炭在这里转化为油品,迈出成为万千化工产品的重要一步。

行走在管道密集、机械遍布的厂区,一座高达20多米的气化炉巍然耸立。“这台重达290吨的‘大家伙’就是我们研制的‘神宁炉’,一天能转化2000多吨煤。”10多年来,陈鹏程与煤为伴,看着自主研发的“神宁炉”挑起我国煤化工自主创新的担子,自豪感油然而生:“‘神宁炉’的研制标志着我国在煤制油技术领域实现重要突破。”

“从事煤气化工作10多年,能见证我国煤化工产业从依赖进口到自主创新的历程,是一件幸福的事情。”2006年,刚走出大学校门的陈鹏程参与了宁夏煤业50万吨/年煤基烯烃项目气化装置的建设。跟着师傅学,向专家请教,他一步一个脚印深耕煤化工领域。

当时,烯烃项目采用进口GSP干燥粉气化装置,是全球首次工业化应用。“那时候觉得国外技术先进,试车成功不会有问题。”陈鹏程回忆道。然而,现实并非如此,“起初连点火都成了问题,几天几夜都无法解决”。

随着试车问题不断涌现,国外专家在技术上有所保留。陈鹏程意识

到:“要想真正攻克难题,必须依靠自主创新。”于是,公司成立技术攻关改造小组,陈鹏程和团队大胆地对装置进行了自主改造。通过对点火嘴、粉煤输送、洗涤系统等进行系列优化,气化装置最终实现一次性开车成功,打破了多项国外技术垄断。

这次成功挑战洋设备,更加坚定了陈鹏程走现代煤化工自主创新之路的决心。多年来,他牵头创办“神宁”创新工作室,实施技改优化项目110多项,解决了GSP投不了煤、不能长周期运行等瓶颈问题。

这些国产化创新技术,被应用到了宁煤公司400万吨/年煤制油项目的龙头装置——“神宁炉”的研制中。“神宁炉”是自主研发的干煤粉加压气化技术。陈鹏程到煤制油项目工作后,完成了组合烧嘴、激冷环、下降管、下渣口、煤粉锁斗等重要科技创新项目,发表论文《劣质粉煤气化技术选择探索》等6篇,首次实现了23台“神宁炉”同步在线运行。这一技术为劣质煤清洁高效利用提供了全新途径,技术创效超过1.36亿元。

2019年是宁煤公司煤制油项目建成的第三年。随着新技术、新设备、新材料的工业化集成和使用,许多问题相继暴露。此时,在煤化工设备研发路上摸爬滚打多年的陈鹏程,挑起了运行攻坚的重任。

如何让气化这个龙头装置发挥最大效能?陈鹏程和员工扎根生产一线,从每一颗螺丝抓起,紧盯煤粉

堵塞、设备磨损等问题症结,组织制定《气化炉标准化检修作业包》,加班加点研究问题以提升检修效率,硬是将原计划45天的气化炉检修压缩到25天。检修后,所有气化炉连续运行200天以上。截至2024年,400万吨/年煤制油项目已连续4年达产超产。

2020年,陈鹏程从“标杆车间”调到了“落后车间”。“能研发出‘神宁炉’,就能把它干好。”他对带领“落后车间”改变被动局面充满信心。

“班组长和操作人员都很出色,只要我们吃透这个装置,找到病根,一定能摘掉‘落后车间’的帽子。”陈鹏程一边与员工谈心打气,一边从夯实基础做起,组织开展装置“隐患排查零行动”“午间一小时”“油杯亮起来”“一伸手一弯腰”等文明生产整治及创建活动。不到1年时间,“落后车间”硬是变成了“先进车间”,还培养出多个十佳班组、五星班组、金牌班组,气化装置连续2年荣获标杆生产装置称号。

“要是没有陈师傅的鼓励和带领,我可能就被换岗了。”当时在煤制油气化一厂二车间当班长的吴文龙说。看着车间在陈鹏程的带领下从“落后车间”转变为“硬核气化车间”,率先实现气化炉A类运行200天以上,所有气化炉全部达优运行,吴文龙对干好煤化工工作有了底气和信心。

漫步在宁东能源化工基地,一座座现代化的煤化工企业加速发

展。从一名普通的技术员成长为煤化工领域的技术骨干,陈鹏程获得了宁夏五一劳动奖章、全国五一劳动奖章、全国劳动模范等荣誉。回望过去,他深感煤化工的道路正越走越宽:“只要在岗位上敢想敢干,有股子钻劲和干劲,就没有克服不了的困难。我们把个人发展融入我国煤化工事业中,绿色能源梦就能早日实现。”



陈鹏程(右一)与同事在施工现场研究工程图纸。(资料图片)

近日,首批30位上海市推荐官经过多轮选拔后揭晓。这些从普通人中精挑细选的城市推荐官,不同于传统导游和讲解员,他们的任务是借助数字内容和新媒体平台,生动讲述上海故事,助力提升上海城市形象的国际影响力。不止上海,河南、山东、四川等地也已开展类似活动,吸引千行百业的有志者担当城市推荐官。

什么人能成为城市推荐官?从各地情况看,没有年龄、职业限制,导游、讲解员、高校学生、外籍人才、出租车司机、跨界达人、文旅行业从业者……只要熟悉城市文化,具备内容创作、社交传播、跨文化交流、在地服务等多元技能的人都可以胜任。

和文旅局长、流量明星相比,普通人担当城市推荐官最大的特点是接地气。他们就生活在这座城市,熟悉且热爱自己的家园,作为“本地人”推荐自己生活里的好玩、好吃、好物大多不会“踩雷”,他们和千千万万普通人一起见证也创造着城市的动人故事。新媒体平台的兴起,改变了旧有的传播方式,拉近了人们之间的距离,普通人视角下的记录透露着亲切的烟火气,这让他们“种草”显得真诚又可靠。

由普通人担当城市推荐官在游客与城市之间搭建了一座无形的桥梁。他们的出现体现了城市顺应文旅需求之变的主动作为。首先,随着城乡公共服务设施的完善,人们的旅游活动早已不再满足于景区之内,自从City Walk兴起,意味着从郊野到商圈,从大街小巷到菜市场,城市日常生活的场景都成了旅游休闲的新空间,游客们感兴趣的本地生活和在地文化是每座城市都值得挖掘呈现的“宝藏”资源。其次,旅游活动是一场综合体验,各地拼自然资源、人文禀赋,也越来越重视服务,除了提升公共服务能力和服务效率,被普通人日益壮大的城市推荐官、志愿者队伍也体现着城市的人情味。再次,当下的城市品牌传播体系已经发生显著改变,以普通人担当城市推荐官,并与其他方式一起完善对外推广体系,探索更有温度、有深度、有辨识度的宣传推广方式,有助于更好提升“China Travel”的知名度、美誉度。

换个角度看,城市推荐官本身也是城市文旅活动、公共服务的参与者、体验者,在履职过程和日常生活中自己的感受如何,和游客交流时他们有哪些反馈,文旅业态是否有新意,城市管理是否有温度,把这些真实声音收集起来形成宝贵意见建议,为城市提升文旅产业发展水平和公共服务能力提供参考依据,或许会让他们的身份更多一层意义。