

±3毫米

目前机器人移动精度已从最初的±10毫米发展到现在接近极限的±3毫米。这意味着,机器人的大范围自由移动更加精准。



智能巡检机器人在电厂升压站巡检 受访单位供图

可自主执行搬运、操作、巡检等任务,已在电力、煤矿、石化等领域使用

科幻中的工业移动机器人正走进现实

◎本报记者 叶青

兔年春节,《流浪地球2》是最为火爆的电影之一。其所展望的未来世界,更多根植于当下工业场景和科技发展实际,可以说是现实工业生产和社会生活的镜像。在对未来世界的无数畅想中,

电影里的机器人已广泛应用

《流浪地球2》中,不同形态的机器人出现于电影的各个场景:带有机械臂的巡检机器人自主操作监测指标,保障空间站人员生命安全;地球联合政府会议厅中,机器人驻守一旁辅助人类科学决策;在北京航天中心数据中心,巡检机器人支撑着海量数据平稳运作;行星发动机机库中,移动机器人有条不紊地搬运传送着物料……

“我们总共有14款不同型号的工业移动机器人出现在电影里,包括巡检机器人、工业物流机器人等。”优艾智合市场总监关键表示,“实际上,电影中的巡检机器人,在现实生活中也承担着重要的作业任务。如海上石油平台、戈壁荒漠、海上风电平台、露天煤矿等极端复杂的环境中,都有机器人的身影。”

“电影里所看到的工业移动机器人行动灵活,它们由两大主要技术构成:激光SLAM融合导航+二维码组合方式。”关键介绍,他们的工业移动机器人采用激光SLAM融合导航方式,路径规划采取虚拟循迹,自主规划。机器人会根据先验的地图环境信息及自身传感器实时感知的周围动态环境信息,综合评价后搜索出一条最

机器人是未来社会中不可分割的重要组成部分。

在电影多个场景中出现的工业移动机器人,出自广东企业——深圳优艾智合机器人科技有限公司(以下简称优艾智合)之手。这些机器人并非只存在于科幻电影中,实际上,它们已在当下工业生产生活中被广泛应用,在电影中可谓“本色”出演。

优路线,且能实时避开环境中的动态障碍物。该技术主要应用于巡检运维类机器人,已在电力、煤矿、钢铁、石化等领域使用。

为何要应用工业移动机器人呢?“在电厂,以往的高低压配电柜电路通断靠人工操作。因操作具有一定的危险性,必须两个人默契配合,一人读操作说明,另一人按步骤逐一操作,否则容易因操作不当造成灾难性人员伤亡事故。”关键说,机器人能够识别周围环境,将误差控制在±5毫米内,还可自主移动到配电柜正前方,自主判断开关旋钮位置,代替人工实现电路通断。

工业移动机器人不仅不怕苦,还以专业性强的优点,成为半导体行业生产智能化的中坚力量。

晶圆是高成本半导体原材料,极其脆弱,搬运过程中一旦有所震动就可能导致晶圆碎裂成为残次品。工业移动机器人的出现,让问题迎刃而解。机器人的机械底盘可以保证它平稳运行,同时通过自动控制机械的方式,规避了人工操作不一致性所带来的损失,保障了良品率。

让算法在商业实践里产生价值

优艾智合机器人与《流浪地球2》结缘,始于2021年。当时,在上海举行的世

界人工智能大会上,导演组被优艾智合机器人优异的性能所吸引。

安抚电压突变“情绪”,让风电不再“靠天吃饭”

◎本报记者 陈曦

“未进行高低电压穿越技术改造前,电网电压一旦过压,就会报故障,影响输电。”2月6日,在河北省围场满族蒙古族自治县东润风电场,场长王传业看着外面呼呼刮着的4级大风,终于不再揪心。他说,改造后风电机组具备高电压穿越的能力,确保在复杂电网环境中也能稳定运行。

给王传业吃下“定心丸”的是中国民航大学科技园孵化企业——天津航大世达航空技术有限公司(以下简称航大世达)的“高电压穿越技术改造、技术测试及风机建模”项目,该项目在2022年北京冬奥会时曾成功应用于张北县歌家地风电场,如今已解决了更多风电“靠天吃饭”的难题。

提升风电高电压穿越能力

2022年,北京冬奥会圆满举行,并首次实现奥运历史上全部场馆的绿色电力供应。2020年6月,张北柔直工程投入运行,实现张家口地区上百风电场、数千家光伏电站成功“上网”,为冬奥会提供清洁能源,位于张北县的歌家地风电场便是其中之一。

此时一个难题摆在了大家面前。由于风力的不稳定性,风电机组经常面临电压突变的考验,导致风电场风机整体解列,电网电压波动,从而影响电网的稳定运行,严重时甚至会导致风电机组停止运行。

“当电网电压发生故障骤升时,如果不加以控制,可能会导致变压器和风电机组的损坏,同时也可能对电网产生功率冲击,造成电力系统的暂态不稳定,严重时可能导致局部甚至系统瘫痪。”航大世达技术总工程师冯林威介绍,并网型风力发电机组的故障穿越能力十分重要。当电网故障或者扰动引起风电场并网的电压升高时,风电机组能够不间断的并网运行,在必要的时候还需要对电网提供无功功率的支撑,完成电网电压骤升到恢复正常过程的故障穿越。

为此,歌家地风电场经过调研,选定航大世达作为技术开发单位,承担风电场的技术改造,为风电机组加装保护装置,确保设备满足国标。

推广至国内其他风电场应用

为确保项目高质量交付,立项后,航大世达技术团队立刻前往张北县,在风电场

但提起机器人的研发过程,关键直言“并非一帆风顺”。“虽然团队有技术优势,但并不清楚技术究竟能在什么场景和行业创造价值。”他回忆道,“创业前两年,我们尝试了大量的行业应用,才逐渐聚焦到工业物流、智能巡检运维两大行业场景。”

如何让激光SLAM融合导航算法在商业实践中产生实际价值,是研发团队面临的巨大挑战。如巡检运维机器人的核心在于移动底盘平台,它需要针对不同行业的深度需求,构建完整的机器人形态和上层的业务软件系统,形成一整套的解决方案,才能够实现自动化运维操作。

“我们的技术研发均指向应用场景。首先需要理解场景对机器人的全方位要求,这不光包括操作精度,还涉及安全、流程规范等问题,并需要不断根据实际需求

为智能化建设提供坚实根基

当下,工业移动机器人正成为先进成熟的生产力,在各个行业场景中迸发出巨大的价值。正如在《流浪地球2》所建构的未来世界中,工业移动机器人可自主执行搬运、操作、巡检等任务。

关键也明显感受到各行业拥抱工业移动机器人的热情。“前几年,客户的需求往往只是一两台机器人。在大型工厂里,两台机器人实则产生不了价值,客户是用它们来验证新技术应用的可靠性、稳定性和可行性。尝试之后,客户会在不影响正常生产情况下,再试着改造一整条生产线。现在很多客户已完全信任机器人了,用上百台机器人改造一整层的工厂,甚至是整栋楼工厂。”他说。

对于工业移动机器人应用是否成熟的问题,在关键看来,需要分行业看待,“制造业里电子相关领域已经非常成熟”。

如随着近年来移动互联网业务的持续高速发展和国家“东数西算”战略部署的全面启动,大型、超大型数据中心持续建设投

驻场3个月,从设备技术改进和性能验证两方面开展工作。

第一步就是根据技改方案进行风电场设备的改进,升级逆变器的Crowbar组件、4U控制器程序及主控程序,从而实现机组的高电压穿越功能,使老旧机组具备高电压穿越的能力,确保机组在复杂电网环境中的运行稳定性。

“实际运行的风电场中,很多因素可能导致电网电压的骤升。”冯林威举例,比如单相接地故障、风电场负载的突然切除、大的电容补偿器的投入等。直驱风电逆变器的网侧直接与电网相连,当电网电压骤升时,电网侧功率无法送出,功率由电网侧流入逆变器,导致直流母线电压快速升高,逆变器故障停机,严重情况下可能因为过电压损坏功率器件。在完成电网电压骤升到恢复正常过程的故障穿越之后,有功功率和直流母线电压由于电网电动势不平衡会造成波动,但是现有技术中并没有有效地防止此类波动的措施。因此风电逆变器具备高电压穿越功能是保证风电机组稳定运行的必要措施。

完成硬件设备的改进后,技术团队又进一步对改进后的性能进行验证。“我们把核心控制器通过电缆与仿真机连接,由上

进行设计调整。”关键说。

仅是怎样让机器人在高强度工作中满足工厂洁净的等级要求,就让研发团队下了一番苦功夫。“轮子一定要与地面产生摩擦才能走动,我们总不能把轮子罩起来吧?”关键打趣道。他说:“从材料的选择到轮子的安装,再到运营和维保,经过很长时间的打磨,才最终确定出标准方案。”

在一个超过10万平方米的空间里,解决工业移动机器人的高精度移动也是一个大挑战。“精度是我们长期发展的技术方向。目前机器人移动精度已从最初的±10毫米发展到现在接近极限的±3毫米。这意味着,机器人的大范围自由移动更加精准。”关键特别强调,工业移动机器人的技术发展是一个平滑演进、不断提升的过程,而非飞跃式的技术发展。

产,优艾智合巡检机器人在数据机房中自主巡检,保障海量数据流畅流转,为智能化建设提供坚实根基。

“电影中对未来世界基于算法、数据、新能源的建构,与我们的业务布局一脉相承,两者均反映了数据中心、新能源等当下工业生产最具前瞻性和战略性的重要领域,是构建未来世界的必要元素,是社会工业发展的底层逻辑。”关键透露,接下来他们将重点攻关机器人协同运动的技术难题,提高机器人整体的使用率,目前企业已参与相关的国家重点研发项目。

科幻电影根植于现实工业基础与科技发展,同时为科学技术的进步提供合理浪漫想象。“这是国家科技实力的体现。”广东工业大学机电工程学院智能制造与机器人研究所所长管胎生说,机器人涉及多个学科,是工业制造顶端的“明珠”,“一个国家机器人技术越好,说明科技水平越高”。

位机运行自主搭建的1.5MW双馈变频器模型,进行半实物仿真并采集高电压穿越过程中的各项波形数据。”冯林威介绍,然后再将采集到的数据与电力系统仿真装置(ADPSS)建模仿真数据进行比对,同时与现场实际高压穿越测试数据进行比对。根据国标要求,建模数据应与现场实测数据相吻合,以验证现场测试的准确性。

经过3个月的驻场研发和实测试证,公司在中国民航大学电子信息与自动化学院科研团队的支持下,圆满完成了技改项目,风电机组各项技术指标均符合冬奥会电网保障要求,在冬奥会正式开始前机组全部投入正常运行。

据悉,“高电压穿越技术改造、技术测试及风机建模”项目已得到中国合格评定国家认可委员会(CNAS)高电压穿越能力验证,正在推广至国内其他风电场应用。

“作为中航大科技园孵化企业,公司将在现有技术基础上大力发展储能技术,深耕风电技术保障领域,努力成为新能源产业链的重要一环。”冯林威表示,公司还将加大力度与中国民航大学开展技术对接,在机场光伏应用、新能源电力储能等领域开展技术推广,服务民航新能源替代,助力中国民航绿色可持续发展。

成果播报

国产大型水陆两栖飞机AG600M全面进入型号取证试飞阶段

新华社(记者胡喆)记者从中国航空工业集团有限公司获悉,近日,两架国产大型水陆两栖飞机“鲲龙”AG600M(1003、1006架)分别从珠海和宜昌成功转场至西安阎良,有序拉开了2023年科研试飞工作的序幕,推动AG600M正式进入型号合格取证试飞阶段。

新春伊始,AG600研制现场一派复工复产的繁忙景象。在珠海,通飞华南公司AG600M(1007架)首飞前相关工作已紧张开启。与此同时,部分员工启程赶赴阎良试飞现场,提前进行开飞前准备工作。春节期间,试飞中心在阎良完成AG600M(1003架)拖锥测试改装工作,全面开展科研试飞工作。在西安,AG600飞机的各类静力试验和研发试验也已同步开启……

航空工业集团新闻办有关负责人介绍,2022年,航空工业AG600项目研制全线高质量推进“十四五”及中长期发展规划落实,圆满完成了“三架机总装、三架机首飞、三大类试验和三架机订单”的“四个三”年度攻坚目标。

2023年是AG600研制极为关键的一年。据悉,AG600研制全线将围绕“年中具备执行灭火任务能力,完成40%表明符合性试飞”目标,并行开展典型任务场景试飞、铁鸟试验、试验室验证试验和静力机研发试验、验证试验、适航验证试验、机载成品鉴定试验,推进各项适航取证工作。

AG600飞机是为满足我国应急救援体系和国家自然灾害防治体系建设需要研制的重大航空装备,是我国首次按照民用适航标准研制的大型特种飞机。AG600M是AG600的优化机型,最大起飞重量60吨,最大载水量12吨,最小平飞速度220千米每小时,航程4500千米,具备优越的低空、低速、短距起降性能。

国内首套

高阶智能快速掘进装备投用

科技日报(实习记者韩荣)记者从山西转型综改示范区获悉,近日由中国煤科太原研究院自主研制的国内首套高阶智能快速掘进设备,在山西省河东煤田离柳矿区完成工业性试验,并顺利通过国家首批智能化示范建设煤矿现场验收,标志着智能化快掘系统在山西省复杂地质条件的应用取得历史性突破。

据了解,该煤矿位于山西吕梁境内,地质条件复杂,巷道断面大、倾角大,支护强度密集,顶底板为泥岩、石灰岩,地质较软、易垮落,在掘进作业过程中,经受过涌水量大、片帮等各种工况考验。一直以来,采掘衔接问题困扰着该矿的可持续发展。

作为山西省高端装备制造产业链“链主”企业,中国煤科太原研究院针对山西省内多数煤矿地质条件复杂,巷道断面大、倾角大,采掘衔接困难等问题,研发出了以井下中央集控中心为枢纽,以集群设备多信息融合网络为通道,以工况监测与故障诊断系统为感知,适合复杂岩层条件的智能掘进一体化快速掘进装备。

据了解,此套高阶智能快速掘进装备总长150多米,通过一键操作实现掘进、支护、运输平行连续作业,单月最高进尺提高至500米,掘进速度是传统装备的2倍,作业人员可减少2/3,有效破解了采掘失衡的关键性难题,一举打破该地区煤矿进尺纪录。

针对矿方掘进作业超前钻探的技术难题,实现了掘锚探全工序一体化作业,保障了掘进作业安全高效。同时,该套设备还采用了侧帮全采高垂直支护系统,可以满足矿方大采高巷道支护的需求,在此基础上设备采用的柔性连续运输系统,适应巷道底板起伏大、转弯半径小等地质限制,保障了圆班连续掘进。

中国煤科太原研究院相关负责人表示,作为山西省首批智能化示范煤矿,该矿为山西省内同类地质条件矿井在智能化快速掘进领域提供了可供借鉴的样本。



国内首套高阶智能快速掘进装备 中国煤科太原研究院供图

京秦高速公路全线贯通

设计时速100公里

新华社(记者冯维健)记者从河北省交通运输厅获悉,2月4日,随着北京至秦皇岛高速公路遵化至秦皇岛段正式运营,京津冀交通一体化重点项目京秦高速公路实现全线贯通。

京秦高速公路全长约264公里,是京津冀协同发展交通一体化“四纵四横一环”骨架的重要组成部分。其中,京秦高速遵秦段全长约165公里,总投资约314亿元,项目起点是下院寺枢纽互通,途经唐山市遵化、迁西、迁安和秦皇岛市卢龙、抚宁、海港、山海关7个县(市、区),终于秦皇岛市山海关区。设有桥梁47座,隧道13座,采用双向六车道高速公路标准建设,设计时速100公里。

据了解,京秦高速公路是京哈高速公路的北并行线,是北京通往天津、秦皇岛及东北三省地区的一条重要高速公路。京秦高速遵秦段的正式运营,将大幅提升河北唐山、秦皇岛两市北部地区群众的出行品质,改善区域交通服务条件和投资环境,促进区域经济社会快速发展。

京秦高速全线通车后,秦皇岛至北京将至少缩短半小时车程,京津冀交通一体化进程将大大提速。同时,京津冀与东北三省将再添一条快速联络通道。对于推进京津冀协同发展、完善国家高速公路网结构、提高京哈高速公路通行能力、改善区域交通条件、拉动沿线地区经济社会发展具有重要意义。