机器人时代：“智”胜未来

经济日报·中国经济网记者 郭静原

热点追踪

纵观全球科技产业发展态势及战略走向，大力发展机器人技术是应对经济转型升级的现实需求，也是智能社会发展的大势所趋——美国再工业化和工业互联网战略、欧盟“火花”计划、德国工业4.0战略、日本机器人新战略、韩国机器人强国战略……机器人技术及应用已成为塑造创新发展优势的“必争之地”

8月24日，中外专家齐聚2017世界机器人大会主论坛，共同探讨智能机器人领域基础研究、前沿探索以及未来的创新趋势。

智形：机器人时代显神通

目前，医疗机器人能够辅助医生敏捷、灵活地完成手术操作；灾后救援机器人能实现低风险、高效率的搜救及重建工作……机器人技术已自成特色并在多领域实现融合发展

“医疗机器人发展已进入黄金时代，它的未来不再是稳定、渐进式发展，而将有更多颠覆性革命和加速式更新的到来。”英国帝国理工大学哈姆林医疗机器人中心主任杨广中介绍，在复杂的外科手术中，机器人已然能够辅助医生敏捷、灵活地完成一系列手术操作，甚至可以用来检测癌症，“下一步，期待机器人技术与多元学科领域研究深度融合，让更多人获益”。

除了给人类生活带去福音的医疗机器人，还有能分忧解难的灾后救援机器人。国际机器人与自动化协会现任主席Satoshi Tadokoro表示，日本启动的救灾机器人项目已取得阶段性进展，一定程度上解决了机器人在救灾现场行动不便，以及成像系统在黑暗、大雾或风雨等环境下无法工作的问题。

“运用机器人的智能学习优势，自动筛选曾经存储的信息和图片，从而识别受灾民众与环境，实现低风险、高效率的灾后搜救及重建工作。”Satoshi Tadokoro举例说，目前，一批建筑机器人已经能够在强风状态下拍摄立体照片；多臂机器人可以运用在房屋坍塌后，帮助救援人员顺利进入危险环境中开展工作；蜿蜒机器人还能够在复杂的管道中畅通前行……机器人让灾后救援变得更加可靠。

此外，机器人技术还将和智慧家庭碰撞出怎样的火花？“整个智慧家庭就像是一个大型机器人，当我们谈论机器人该如何进入智慧家庭的生态系统中时，它们的技术和操作原理都是类似的。”iRobot公司全球技术副总裁Chris Jones告诉《经济日报》记者，比如，只要通过无线网络互联，机器人加载的视觉导航与传感器技术能够帮助它清楚了解周边环境，并有意识地躲避家中障碍物，实现全面、高效打扫。

“想要达成智慧家庭模式，必须学会思考。”Chris Jones认为，机器人在智慧家庭生态系统中拥有独一无二的价值，能够把它所感知的信息和任务结合起来，制定“家庭地图”，带动其他家中设备同步智能发展。

现代机器人如同直接从科幻小说里走出来一般，不断契合人类想象，让我们为之着迷。“机器人不是单独的个体，而是互联互通的机器人群体。通过技术创新持续加速机器人行业发展，并协同教育和基础研究领域等进一步融合，目的就是让机器人推动我们的科学技术水平长效提升。”意大利比萨圣安娜大学教授Paolo Dario说。

一款羽毛球运动陪伴机器人在和观众打羽毛球。 本报记者 赵 晶摄

智联：云端互联蓄势待发

利用云计算技术为机器人的智能化提供了无限可能。未来，机器人将是万物互联的智能终端，其核心就是利用云端存储和共享信息的能力

早在2013年，国际著名智库麦肯锡全球研究所发布了《引领全球经济变革的颠覆性技术》报告，将先进机器人列入其预测的12项颠覆性技术中。很多市场研究公司也不约而同地针对机器人市场给出了乐观预测——仅工业机器人市场一项，预计到2020年，全球销售额就有望达到411.7亿美元。

中科院沈阳自动化研究所所长于海斌表示，机器人技术的研究和应用已从工业领域快速扩张到航空航天、国防安全、国家安全、医疗康复等其他领域。

与此同时，各国都在向以机器人和人工智能为代表的新兴技术领域频频发力。虽然在传统制造业中，我国正急速追赶，但仍存在一些瓶颈。“机器人在工业上的应用原来是比较狭义的，主要还是在焊接环节，从事一系列重复性劳力工作。”于海斌说，机器人的智能是基于其传感器的感知和操作能力，“机器人如果想要和手机一样达到万亿美元市场，就必须走进人类生产生活的方方面面，这将对我们的技术要求提出巨大挑战”。

信息时代，机器人怎样才能走进千家万户？于海斌认为，建立机器人互联网，利用云计算技术将为机器人的智能化提供无限可能。

▲ 2017世界机器人大会期间，大批市民来到会场近距离接触体验机器人技术。图为工作人员在会场为观众演示一款仿生蜻蜓。

◀ 小朋友和一款服务机器人互动。 本报记者 赵 晶摄

“机器人在未来将是万物互联的智能终端，它的核心就是利用云端存储和共享信息的能力，解决人机协作问题，解决从物端到云端的紧密合作。”于海斌说，机器人互联网既是网络又是平台，它是实现机器人、物理过程、信息系统和人之间的泛在连接，并通过云计算和大数据实现海量工业数据的集成、处理与分析，支撑复杂机器人系统的跨领域设计和应用开发。

从互联网角度看，机器人延伸了互联网外延，通过感知、认知、决策和执行一体化特性，互联网的虚拟信息能够和实体物理空间深度融合；从机器人角度讲，机器人与海量云端知识资源纵向互联，突破了单体机器人在物理空间、时间上的限制，使其边界、能力、智能成指数级扩展。

“机器人互联网能够提供一种崭新的模式，实现机器人系统的智能化拓展、网络化协同、云化应用和服务化延伸，它的想象与探索空间还很大。”于海斌介绍，谷歌已采用14台机器人彼此网络互联，通过共享经验知识，学习抓取各种物体。经过3000小时、80万次的抓取尝试训练后，机器人展现出“智能反应行为迹象”，为机器人互联互通开了个好头。

智造：人机协作联合攻关

随着机器人和人工智能的匹配发展，这些搭载了人工智能的机器人在人机交互等方面表现抢眼，将成为行业发展的中流砥柱

旋转、跳跃……视频里的机器人随着音乐迈起了优美的舞蹈步伐，与人和谐共舞：日本东北大学机器人系教授Kazuhiro Kosuge正向大家展示其研究的物理人机交互技术成果——共舞机器人。

与人共舞看似轻松简易，背后却暗藏玄机。“一些任务即使有了助理机器人的帮助也并非能够轻易完成，这是因为机器人不知道该如何与人协作。”Kazuhiro Kosuge向记者回忆起开发共舞机器人的初衷，“跳舞恰恰成了最简单的任务，了解舞伴将如何移动、两位舞者将分别扮演何种角色等，这些正是令人机互动更加紧密的关键”。

“共舞机器人面临的挑战是，如何保证机器人和人之间的互动持续稳定，因为两者将始终保持接触，反复循环。”Kazuhiro Kosuge说，为此，他们引入渐进式教学概念，基于感官发展阶段理论，通过不断教学获得舞者动作数据反馈，基于反馈再次评估，依次循环，调节机器人的相关参数。“如果机器人可以给其对应的工人不断提供工具和零部件，那么，这名工人就可以专注于装配工作，提高生产效率。我们以共舞机器人为牵引，在工业生产过程中进行实验，结果证明，优化后的人机协作工艺能够节约20%至30%的装配时间。”Kazuhiro Kosuge说。

从共舞、家用到制造业生产，人机协作技术让机器人大展拳脚，这些搭载了人工智能的机器人将成为行业发展的中流砥柱。“人工智能研究从早期的逻辑驱动到数据驱动，包括深度学习，接下来应该着眼于神经驱动，进一步了解大脑信息处理过程中的运行机制，更好地发挥人机协作优势。”清华大学计算机科学与技术系教授孙富春说，通过认知实现人机共生，包括思考及如何利用大数据综合进行思维的决策等，新一代机器人已在人机交互等方面表现抢眼。

“机器人发展依照‘工具—管家—伴侣’的线路演进，从帮助主人完成单一任务，直到通过主人的表情和语调能够判断意图，形成自动化、信息化和人工智能技术的联合协作。”科沃斯机器人有限公司创始人兼董事长钱东奇表示，随着机器人和人工智能的匹配发展，机器人一定会如虎添翼，在与人的交互过程中加深对人的认知和了解，加速其成长。

匿名

本报讯 记者余惠敏报道：国际标准化组织ISO近日发布了首个面向口令鉴别的隐私保护国际标准ISO/IEC 20009-4:2017——基于口令的匿名实体鉴别工业标准。该标准中的YZ机制由中国科学院软件研究所研制，是一种匿名口令实体鉴别机制，被全国信息安全标准化委员会评审会评价为“是一种自主创新匿名实体鉴别机制，属原创性贡献”。

该机制是近年来在网络空间安全领域的ISO国际标准化活动中，少数几个由我国自主研制的国际标准提案。由于YZ机制的引入，ISO/IEC SC27淘汰了其他国家成员体贡献的另外2个安全机制：PIR-HE机制和QGZ机制。

随着互联网应用快速发展，隐私泄露问题日益凸显，2016年泄露数据达40亿条，2017年愈演愈烈，隐私保护的实体鉴别技术得到广泛关注。

ISO/IEC信息安全技术委员会（SC27）自2012年开始制定基于口令的匿名实体鉴别标准，能在实现口令鉴别的同时保护用户隐私。

中科院软件所张振峰研究员主持研制了一种新的匿名口令鉴别与密钥交换（NAPAKE）机制，采用口令杂凑值作为密钥交换的基底并有机地与OT协议相结合，突破了身份鉴别时既要保护隐私又能抵抗字典攻击的相互限制，解决了基于强秘密的匿名实体鉴别设计理论无法适用的问题，在保持显著性能优势的同时具有可证明安全性。这一机制形成了我国自主的国际标准提案，并命名为YZ机制。

近日发布的ISO/IEC 20009-4:2017，由中国、新加坡和日本等国家成员体贡献的三种安全机制组成，为网络空间安全提供了一套基于口令的匿名实体鉴别工业标准，不依赖于专门硬件的支持，便于应用部署。YZ机制是ISO/IEC 20009-4规范的三种机制中唯一不依赖于额外存储假设的安全机制，真正解决了计算机问世以来最常用的口令鉴别技术面临的“鉴别不匿名、匿名无鉴别”难题。在隐私泄露事件频发的安全形势下，该机制作为一种全新的隐私保护技术，可为网络空间中每天数亿次的实体鉴别实例提供隐私保护功能，大力提升我国快速发展的“互联网+”应用的网络空间安全保障能力。

奶水牛基因组选育“大门”开启

下一步需加强基础数据库建设

本报讯 记者常理报道：近日，中国农业科学院水牛研究所梁贤威研究员主持完成的科技部国际科技合作专项“奶水牛遗传改良关键技术的合作研究与应用”通过验收。这表明我国奶水牛基因组选择育种技术取得突破性进展，为水牛研究领域国际科技合作又增添一项代表性成果。

据悉，该项目通过引进意大利水牛SNP90K芯片技术和评估等系列研究，经消化、吸收、再创新，成功研发了一款高密度的通用型奶水牛SNP200K芯片；构建了一套奶水牛基因组选择育种技术，并初步在养殖示范区开展了高产奶水牛核心群的选择。这对解决我国当前产业面临的种源匮乏以及产奶量低的问题，加快水牛产业发展，促进农民增收，具有重要意义。

该研究标志我国奶水牛选育初步进入了现代分子育种新时代，开启了奶水牛基因组选择育种研究的“大门”，对我国奶水牛产业健康发展提出了新要求，即进一步加强奶水牛基础数据库建设。

节能降耗零污染

德国打造首条电气化高速公路

本报讯 记者陈颐报道：西门子公司日前宣布，将在德国一条10公里长的高速公路上打造接触网电气化货运线路。该线路将为混合动力货车的电力驱动装置供电。这是首次在德国高速公路上进行电气化货运系统的公开实地测试。

据悉，这一电气化货运系统将安装在从法兰克福机场交汇处到A5联邦高速公路上。该系统将用于运输网实战，能充分展现法兰克福城区环境零伤害货物运输的可操作性。

西门子股份公司交通集团首席技术官Roland Edel表示：“通过电气化公路，我们打造了一个环境友好且经济可行的货运解决方案。”

据介绍，电气化公路解决方案的能效是普通内燃机方案的两倍。这意味着，不仅可以将能耗减少一半，还能显著减轻当地空气污染。接触网系统的核心是将智能受电弓与混合动力驱动系统结合使用。配备该系统的货车在行驶时可以从高架接触网线路获得动力，支持其高效行驶，同时实现零排放。在没有配备接触网基础设施的公路上，车辆可自动调节到混合动力系统行驶。

路正在

德国

资料图

首都医科大学宣武医院成功将脑深部电刺激技术应用于难治性癫痫，获得突破性进展——

治疗癫痫，试试“脑起搏器”

本报记者 吴佳佳 通讯员 孙 琳

据最新流行病学资料显示，全球约有5000万名癫痫患者，并以每年约40万的人数持续增加，其中近1/5的患者在中国。据悉，约70%的患者可用药物控制，剩余患者则为药物难治性癫痫，亟需手术治疗。

首都医科大学宣武医院近日发布，经过5年探索，他们成功将脑深部电刺激（DBS）技术应用于难治性癫痫，帮助近30例患者明显控制了癫痫症状，并在治疗机理方面获得突破性进展。同时，中国首个脑深部电刺激癫痫培训中心日前在该院挂牌成立，这标志着癫痫疾病的诊疗和新技术应用将进一步得到推动。

癫痫俗称“羊角风”，是多种原因引起脑部神经元群阵发性异常放电所致的发作性运动、感觉、意识、精神、植物神经功能异常的一种疾病。

“癫痫在我国已经成为神经科仅次于头痛的第二大常见病。”宣武医院神经内科主任王玉平教授介绍，癫痫是一种具有持久性致痫倾向为特征的脑部疾病，脑部神经细胞兴奋度过高，细胞之间的连接功能过度将这些过高的信号连接，出现一些额外的活动，比如抽搐、神志不清等。如果连续出现两次以上这样的异常行为，间隔24小时发作，就可以诊断是癫痫这种疾病。

癫痫在各个年龄段都可以发病，对患者的学习、生活影响严重。此外，癫痫猝死率很高，是普通人的10倍至20倍。而且，癫痫产生的心理影响也不容忽视，患者多伴有羞耻感、自卑感。

“癫痫病理复杂，常会碰到疑难病例。”王玉平教授介绍，以疾病为中心的内外科联合会诊是国外常见的诊疗方式，为患者提供从明确诊断，到药物治疗，再到手术治疗的全程治疗方案，能最大程度优化治疗方案，减轻患者痛苦。在这一点上，宣武医院走在全国前列，并成功实施了DBS（俗称“脑起搏器”）技术。

对此，宣武医院功能神经外科研究所所长李勇杰教授指出，DBS是目前治疗癫痫最为先进的手术方式和革命性手段，预示着神经系统疾病治疗从传统的“化学药物”时代全面进入“电子药物”时代。

“大多数癫痫是由于脑发育异常所导致的异常放电，引起疾病发作。”李勇杰教授说，如果癫痫病灶不确定，或者位置危险，手术切除后会影响大脑功能，就可以采取DBS治疗。为此，宣武医院对一位12岁癫痫疑难病患者确定了DBS治疗方案，准确地将刺激电极植入患者丘脑前核，通过微弱电流刺激其脑内特定的癫痫相关环路。

“电流仅为2毫安至6毫安左右，患者基本上没有感知。通过1分钟开机刺激、5分钟关机休息的间断循环刺激模式，电极发射的电脉冲可以抑制和调节活动异常的神经信号，从而通过神经调控来治疗疾病。”专家介绍说。如今，这位患者已经能和健康人一样正常生活。

李勇杰教授透露，DBS是神经调控治疗领域里程碑式的技术，已有30年历史。但在过往应用中，其主要用于帕金森、特发性震颤等运动功能障碍领域的治疗。欧美国家近几年才正式批准应用DBS技术治疗癫痫，已改善了不少患者的生活质量，大多数患者此前的药物副反应以及癫痫发作次数有了明显下降。目前，北京功能神经外科研究所正在与世界先进癫痫中心同步进行DBS治疗顽固性癫痫的进一步临床研究，也取得了令人满意的疗效。

本版编辑 郎 冰
联系邮箱 jjrbxzh@163.com

社址：北京市西城区白纸坊东街2号 读者服务窗：dzzs@ced.com.cn 010-58393509 查号台：58392088 邮编：100054 传真：58392840 零售每份：1.00元 广告许可证：京西工商广登字20170090号 广告部：58392178 出版管理部：58393115 昨日（北京）开印时间：2:45 印完时间：4:20 本报印刷厂印刷