



# 外骨骼机器人与人和谐“共生”

■ 杨泽叔

北京冬残奥会火炬传递的最后一天,上午的火炬手有些特别,装了上肢助力外骨骼的女火炬手叫彭园园,火炬被紧握在她的机械手当中;另外一位火炬手叫杨淑亭,她借助下肢助力外骨骼站立、行走,火炬插放在她腰间的机械配件上。

这些结构复杂的机械机构,和火炬手达成一种和谐的“共生”关系:这些机械装置能及时响应她们想做但肉身做不到的动作,就像是人类机能的自然延伸一样。

## 一副外骨骼都有什么?

人类的骨骼被皮肤和肌肉包裹着,属于内骨骼;像螃蟹和蝎子等节肢动物的骨骼,则“暴露”在身体表面,这层分节嵌合的坚硬外壳就是外骨骼。这个生物学名词,后来直接被拿来指代装在人身上的机电一体化装置。

外骨骼是一种可穿戴机器人,能支撑和保护使用者的身体,是人体机能的补充;另外也能通过传感器“读懂”他们的动作意图,辅助甚至是放大使用者的动作,是对人体机能的增强。

外骨骼像是一个依附在人身上的“生命”——它拥有一个非常完整的系统,能传感、控制、驱动,还有充当“大脑”的计算机,有模拟人骨骼的机械结构、模拟肌肉的致动器。

人们一般用电池、燃油和内燃机来驱动外骨骼机器人。现代的外骨骼,通常由传感、控制、驱动和机械

系统精密集成。分布在各处的传感器实时采集人体的姿势、力量、运动趋势等信息,然后传到设备内置的电脑或控制中心,“大脑”开始分析,接着判断人体意图驱动外骨骼元件,一般通过电机和液压等方式带动机械产生相应动作。

## 运动赛事推动外骨骼进化

为了让外骨骼更轻、更小、更舒适、更安全,科学家们积极探索改进的路径。比如,加州理工和清华大学的研究者就从小孩入手,2020年,他们提出了一种叫“COSPAR”的算法,基于用户反馈更新模型,并用它来选择新试验的动作,并诱导反馈,最终帮患者找到他们偏爱的步态,提升舒适度。

还有研究者在试验非侵入式脑机接口获取用户的运动意图,等于说让外骨骼和人体产生更直接的交互;DARPA在2011年启动“The Warrior Web”项目,

指出柔性外骨骼更为轻便、舒服,与功能性服装结合的系统设计能够提升穿戴者的活动能力、活动质量和耐力等,延长持续穿戴时间。

除了科研,体育赛事也在推动外骨骼的进化。

你听说过 Marathon(马拉松),但不一定知道 Cybathlon(半机械人奥运会)。2016年,Cybathlon由苏黎世联邦理工学院发起,2016年和2020年成功举办过两届竞赛。在Cybathlon上,残疾运动员可以使用机械义肢、脑机接口、外骨骼等外设参赛。2020年,竞赛列出了六大项目,脑机接口比赛、功能性电刺激自行车赛、动力臂假肢赛、动力腿假肢赛、动力外骨骼设备赛和动力轮椅赛,所有任务都和残障人士的日常生活紧密相关,着力展现相关领域的研究进展。

选手需要完成像上台阶、做饭、玩电子游戏等动作,在最短时间内完成最多任务者将获胜。不同于残奥会主要考验人体本身的运动能力(选手被要求只能用市面上在售设备),Cybathlon则强调追求科技创新,选手可以用最新研发的动力辅助装置。

Cybathlon的发起人 Robert Riener 教授回忆起办赛的初衷:实验室开发的辅助技术非常先进,却不能及时用在普通残障人士身上,他们在日常中需要克服的困难太多了。他希望通过Cybathlon促进残疾人辅助系统的发展和学术交流,也让实验室和企业互相竞争和启发,从而“催生”出成本更低、技术更先进的义肢和外骨骼。

从这个角度上理解,奥运会、残奥会和Cybathlon,都是对人类极限的挑战。当看到选手用机械手装上一只灯泡,或从轮椅上站起迈出不寻常的一步,你也会备受鼓舞。

## 中国气象局下发风能太阳能短期预报产品

■ 李红梅

近日,中国气象局正式面向全国气象部门下发风能太阳能短期预报产品。该产品将有助于推动我国新能源行业发展,助力能源保供,实现“双碳”目标。

风能太阳能资源的高效开发利用,离不开对风场、短波辐射等气象要素的精准判断。此次下发的产品涵盖开展风功率、光伏发电功率预报所需的气

象要素,如边界层不同高度的温度、湿度、风场,以及到达地表的短波辐射、地面气压、降水量等;时间分辨率为15分钟,空间分辨率为9公里,预报频次为每天1次,可预报时间达126小时。各地气象部门可结合实际需求,利用这些“原材料”,为能源、电力部门提供针对性预报产品。



## 高端芯片

■ 凌晨

芯片就是在很小的硅片上安放的大规模集成电路,以此来达到我们指定的数据处理功能。芯片必须在无尘车间中生产,大致分为设计、制造、封装和测试四大环节,工艺非常复杂。一块芯片的生产线可涉及50多个行业,2000-5000道工序。因而芯片是一个国家高科技能力的综合体现。

每一块小小的芯片,像一颗小小的心脏,在每个需要自动化控制的电子产品中搏动;又像一个浓缩的大脑,指挥电子产品实现它的功能。大到航天飞船,小到家用微波炉,都离不开各种各样的芯片。社会科技越先进,芯片的用处就越多。2018年和2019年,我国每年进口芯片的金额都超过3000亿美元,同时我国还消耗了全球将近三分之一的芯片产品,可想而知我国科技现代化的步伐有多快。

我国进口的芯片大部分是高端芯片,总共五大类:CPU(中央处理器)、存储器、FPGA(半定制电路)、AD/DA(模数-数模转换)、传感器和MEMS(微机电系统)。由于高端芯片的核心制造技术基本被欧美企业垄断,再加上美国对我国的技术封锁,我国高端芯片发展之路举步维艰。

在处理器领域,Intel和AMD两家公司占据全球市场的90%以上。我国通过国家重大专项和各种计划发展自主CPU有了一定的进展,在嵌入式CPU

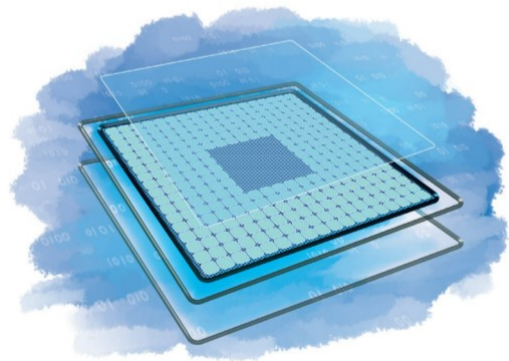


插图 苏盼盼

方面有所成就,但在通用CPU方面差距还很大。

2020年7月,国务院印发了《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》,为高端芯片制造提供政策支持。2021年我国发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》,再次提出需要集中优势资源攻关多领域关键核心技术,其中就有集成电路领域,包括集成电路设计工具开发、重点装备等内容。在高端芯片这场没有硝烟的战争中,我国科研人员正奋力前行,努力实现芯片的自给自足,将美国掐住我们“芯”的手斩断。

## 微软开发新AI系统 可帮助视障儿童与同龄人交流

近日,据微软官网信息显示,微软开发了一种名为PeopleLens的开放式AI系统,可帮助视障人士感知所处的社交环境并与其他人互动。

如今,PeopleLens在学校中得到应用,帮助视障儿童与同学更轻松地进行交流。使用者戴上搭载该系统的AR眼镜后,可以感知到周围的同学,并通过音频提示了解他们所处的位置。

微软认为,对于老师和家长来说,这是让这些儿童在社交互动中培养能力和信心的一种方式。

据悉,PeopleLens项目目前仍处于早期开发阶段。微软表示,下一阶段将在英国招募一批5-11岁的儿童,对该系统进行进一步测试。(本报综合)

## 剑桥大学与迪士尼研究成果: 堆叠的全息砖能制作大幅3D图像

近日,据剑桥大学官网信息显示,剑桥大学与迪士尼研究中心的研究人员合作开发了一种全息砖(holobrick)概念,可以将全息图拼接在一起以形成大型无缝3D图像。

全息显示器可以重建高质量图像以获得真实的3D视觉感知,被认为是连接真实和虚拟世界以获得沉浸式体验的终极显示技术。

从2D高分辨率电视到3D全息增强或虚拟现实,以及大型真3D显示器,这些显示器需要支持大量的数据流。对于2D全高清显示器来说,信息数据率约为每秒三千兆位(Gb/s),但相同分辨率的3D显示器需要每秒3Tb的数据率,而这一点目前技术还不具备。

领导该研究的剑桥大学工程系朱大平教授表示,“使用当前技术提供完美的3D体验是一项巨大的挑战,在过去的十年里,我们一直在与我们的伙伴合作开发能够同时实现大尺寸和大视场的全息显示器,这需要与具有大量光学信息内容的全息图相匹配。”

为了应对这一挑战,约七年前在CAPE与迪士尼研究中心的研究人员共同开发了全息砖单元,该单元基于用于角平铺3D图像的粗略集成全息显示器。

研究人员开发的概念验证是由两块无缝拼接的全息砖组成。每块全彩砖的像素为1024×768,视场角为40°,每秒24帧,用于显示平铺全息图的全3D图像。(本报综合)