

外骨骼：让你成为『钢铁侠』

彭训文 李乃妍

在电影《钢铁侠》中，主人公托尼·斯塔克研制了一种力大无穷、且能自由飞行的动力装甲，人们通常会认为那是很远的未来才能实现的技术。

不过，就在上周，欧洲研究人员发布了一款外骨骼穿戴设备，它虽然没有科幻电影中表现得那么神奇，但其超强的举重能力还是赚足了眼球。

外骨骼来源于生物学，实质上是一种可穿戴的“人工智能型”装置。它不仅为人提供保护，还能够根据肢体活动来感应、伺服、驱动机械关节重现动作，用以提供额外动力，使人跑得更快、跳得更高、扛得更多。

近年来，各国智能外骨骼设备不断问世：美国的“勇士织衣”、法国的“大力神”、俄罗斯的“士兵-21”、中国的认知外骨骼机器人……这些技术结合了机械电子、控制、生物、传感、信息融合、新材料等，代表着可穿戴智能设备未来发展方向。

可以想象，外骨骼技术将不仅能帮助瘫痪多年的人站起来行走，更有望让普通人成为力大无比的“钢铁侠”。不过，当智能外骨骼穿戴设备向功能更强大的智能机器人演变时，人类法律、伦理或将面临新考验。

让体力增10倍

一套机械“骨骼”能让人举重若轻！欧洲研究人员最近发布的一款外骨骼（Robo-Mate）就有这样的效果。在首个实用样品展示中，这款由欧盟资助、于2013年末开始研发的外骨骼能让人抬举物体的能力提升10倍。也就是说，如果你原来能举起50

公斤的物体，借助它你能举起500公斤。

这是如何做到的呢？研究人员介绍，这一人机互动装置利用小型马达和传感器为人体提供辅助力量和支撑。样机分为3个模块，分别是手臂、躯干和腿部模块。三者分工明确：手臂模块与手臂相连，主要负责抬举物体；躯干模块主要用于支撑和保护脊背；腿部模块用于人下蹲抓取物体时支撑腿部，减轻腿部承受的压力。不过，由于安全可靠性和外观美化等问题，其真正问世还尚需时日。

我国研发第二代产品

和其它高科技领域需要苦苦追赶不同，在外骨骼技术上，我国一直紧跟国际发展步伐。目前，国产第二代认知外骨骼机器人（EXOP-2）正在研制中。这个项目由中国科学院常州先进所科研项目办公室主导，去年其第一代认知外骨骼机器人（EXOP-1）已研制成功。

第一代机器人由航空铝打造，负重仅70公斤，其中30%还得人来承受，不过，其先进性主要体现在意念驱动和电机助力上。当人要做某个动作时，运动趋势信号会被传感器反应到对应肌肉，再传达给控制器和驱动器。系统通过检测人体压力和姿态变化，解读运动意图，与人体达成一致行动。

而在第二代系统中，智能性、助力功效将会得到更大提升。据项目办公室主任、副研究员陈剑透露，第二代机器人的助力效率可能达到“一拳打穿墙体”的程度，目前已有多地部队、公安、消防部门等对项目产生浓厚兴趣。

美梦做了上百年

外骨骼并非近年来才有的新鲜物，其起源可以追溯到19世纪。有趣的是，它并非源于发明家，而是出自英国插画师罗伯特·西摩在1830年所绘的一幅插画，画中人物被安装了一个以蒸



电影《钢铁侠》海报

汽为动力的辅助行走装置。

这一探索启发了无数科学工作者。

1917年，美国发明家莱斯利·凯利率先实现了罗伯特·西摩的蒸汽动力辅助行走装置。但在实际使用时穿戴者必须背着一台小型蒸汽机，且装置无法完美地随人体完成复杂的结构变形，最终被无奈搁浅。

1965年，美国军方和通用公司联合研发了一部名为“哈迪曼”的动力外骨骼装置。通过液压和电机驱动结构，配合力反馈感应系统，哈迪曼不仅能感受到人的动作意图，还能将人的力量放大25倍。是不是很美？不过，由于哈迪曼整机重达680公斤，在人能背动它之前，要拿它做点什么似乎很难。

最终，哈迪曼被改进为一部机械手臂，不过还是因为操作困难而惨遭遗弃。或许是自己都觉得滑稽，之后近40年时间里，美国动力外骨骼研究一直处于低谷。

直到2000年，一款名为“伯克利下肢外骨骼系统”的问世才真正迎来了实用性外骨骼装置的新时期。这款装置专注于负重，通过将重心转移到腰间与腿部的支撑结构上，不仅能让人轻松背起90公斤物体，还能穿越复杂地形。这让它成为目前最“长寿”的一款动力外骨骼装置。

顺着这个方向，近年来更多实用性外骨骼装备开始出现。例如，美国雷神公司研发的动力外骨骼系统（XOS-2），理论上能把人力增加17倍；洛克希德·马丁公司研发的人类负重外骨骼系统（HULC），能让人在背90公斤、没有负重感条件下以近4.5米/秒速度疾行，而且加满燃油后拥有24小时超长续航；华南理工大学研发的第三代骨骼机器人，智能手已经可以像人手一样抓握鸡蛋、开门、玩魔方。

将向智能机器人转变

人类将来会拥有像钢铁侠那

样的“钢铁外衣”吗？对比信息技术发展史，以目前外骨骼技术的发展趋势看，这并非人类遥不可及的梦想。

可以预料的是，军用方面，未来的作战外骨骼系统可以集成大量武器、通讯、传感及生命维持系统，从而把士兵武装成“钢铁侠”——轻松抬举高达吨级的物体，可以长距离、长时间高速运动，凭借高防御力新材料实现“刀枪不入”，轻松劈砍砖头、树木，还能实现飞行——这将使士兵作战范围和力量超越传统概念。

在民用领域，外骨骼机器人将广泛应用于医疗助残、旅游、消防、救灾等。

当然，要实现这些，目前仍有很多障碍需要跨越。比如，外骨骼需要具有良好的可穿戴性，以完美匹配人体运动关节结构和自由度。

制造材料也需要有足够强度和韧性。再比如，驱动器应更小更轻便，低功耗、大功率输出。而且，信息传感技术也应更灵敏，以实现对整个外骨骼系统的柔顺控制。

更值得一提的是，我们还需要研究基于“人机一体化”思想的控制策略。人的智慧在整个控制系统中应该起到什么作用？这是急需考虑的。

当这些瓶颈突破之后，外骨骼装置将向人工智能机器人转变，即用机器人去尝试集成和放大人类的视觉、听觉、触觉、力量、意识，增加我们的判断力，甚至帮我们做判断。

同时，更为深层的问题将会出现：我们真的要判断力、情感让渡给智能机器吗？未来，或许我们需要从法律、伦理上约定——智能机器人不能做哪些事情。这是我们需要反思的智能外骨骼边界问题，也是对人性的根本反思。

人的一生，每时每刻都面临着选择——小到穿衣吃饭，大到婚丧嫁娶。可以说，正是这些“选择”勾勒出了形形色色的人生轨迹。在所有的选择题中，大学入学的志愿填报无疑是最让人纠结的一道。

最近，国内各地的高考考生开始陆续填报志愿，除了极少数“考霸”之外，大多数人都面临一个“鱼和熊掌”的选择：分数有限的情况下，究竟是挑一个名气更大的学校，还是选一个实力更强的专业？

学校优先论者认为，好学校拥有较强师资力量、优质生源水平以及较高社会认可度。读名校不仅意味着能和更优秀的人在一起，还能在擅长用学历给人贴标签的职场获得更多机会。

与此同时，专业重要论者则针锋相对地指出，只有符合学生自身兴趣、爱好、价值观的专业才能激发持久学习动力，真正学好用好，而且专业伴随人的时间恐怕远远超过学校那几年。

细细想来，这种争论其实很有点通识教育对决专业教育的味道。不过，我们更需要反思的是：学校与专业选择的矛盾是否真就那么大？

一位在加拿大留学的朋友告诉笔者，她身边的年轻人在做这道选择题时更多是从自身条件、爱好和职业理想出发。很多人在读完大学本科之后会再去读专科学校，学习自己所需的一技之长。而在求职时看重实际能力和工作经验的美国，学生们在面临学校和专业选择时同样不会过于纠结。

在社会分工日益精细的背景下，劳动者专业素质的重要性早已不言而喻。只不过，学校作为重要的学习场所，其学习氛围、教学质量乃至掌握的社会资源都将对一个人的专业素养产生巨大影响。从这个意义上来说，选学校要重实不重名。

当我们跳出这道选择题时便会发现，学历、专业背景其实都是提高个人竞争力、实现职业理想的一种手段，非名校的人就一定不优秀吗？翻开历史，扪心自问，这些答案本身并不难找。真正难找的，或许是令我们纠结的原因。

在家庭，很多父母空有望子成龙的热情，却没能静下心来倾听子女的人生理想；在中学，老师不厌其烦地讲授各种知识，却鲜有课程告诉孩子们经济学、历史学、社会学在研究领域、研究方法以及职业道路上有哪些差别；在在职场，一些公司忙着借招聘会之便宣传自己，却不愿多花点时间和不同学校的求职者聊一会儿……

其实，从个人兴趣及规划出发，学校和专业的选择本不应该是个非常大的问题。但当学生们拿着高考成绩单去讨论自己的分数“够”上什么大学什么专业时，学校和专业便由互补品变成了替代品，分数也就更像金钱，岂有不纠结之理？

选学校和选专业不必太纠结

王俊岭



国科大举行学位授予仪式



中国科学院大学（简称“国科大”）2015年学位授予仪式日前在北京举行，共9833名同学被授予学位，其中博士5035名，硕士4798名。首届中丹两国硕士双学位授予仪式同日举行。中丹学院是2013年经教育部批准设立的中国和丹麦合作办学机构。图为仪式现场。 本报记者 彭训文摄

工程硕士培养实施混合式教学

本报电（记者赵晓霞）日前，全国工程专业学位研究生教育指导委员会在京宣布启动“推进工程硕士在线课程建设，实施混合式教学模式项目”。

据全国工程专业学位研究生教育指导委员会副主任委员张淑林介绍，该项目计划从2015年到2018年，建设上百门包括公共课、领域核心课、领域专业课、领域特色课在内的在线课程，基本覆盖40个专业领域，使400多家培养单位、40万工程硕士研究生甚至广大工程技术和工程管理人员都能享受到高质量的工程在线课程，“使混合式教学模式成为工程硕士专业学位研究生教育的主流模式”。

据了解，目前教指委已从第一批60多家培养单位申报的400多门课程中，选出32门在线课程，并将于今年9月通过学堂在线正式发布。此外，今年秋季还将启动第二批在线课程建设。今后3年，每学期都将有一批在线课程正式发布。

大学生信息技术人才计划启动

本报北京电（李乃妍）“中国大学生IT高能人才培养计划”将于7月17日在北京启动。该计划由海信智原教育技术有限公司发布，将在北京、江苏、四川等全国15个省市全面启动。

发布会上，该公司与东软等多家企业代表签署了战略合作框架协议，并分别被国家信息化管理办公室、百度营销大学、谷歌中国大学合作部确定为“国家信息化高能人才培养基地”、“百度互联网营销实验室”、“安卓人才培养示范基地”。

延伸阅读：

民用新式外骨骼设备

人体辅助义肢：

由日本一家公司研发，用于民用负重及医疗领域，帮助残障患者行动或复健。目前已被开发至第5代，重量10公斤，去年在日本小规模上市，被认为是最成熟的民用外骨骼系统。

ReWalk系统：

由以色列企业ReWalk Robotics公司研发，用于帮助瘫痪者行动的外骨骼系统。该系统已经在以色列、美国和欧洲进行了长期测试。2012年，胸部以下截瘫的克莱尔·洛马斯在伦敦残奥会上使用它跑完了马拉松。

仿生机械腿：

由新西兰一家科技公司设计研发，将其安装在下身瘫痪者的腿上，能让行走障碍人士重新站立、转身、行走甚至上下楼梯。这种装置重量38公斤，由一个轻便充电电池提供动力，充电一次可全天使用。



由日本一家公司研发的人体辅助义肢



由一家以色列企业研发的“外骨骼”行走系统