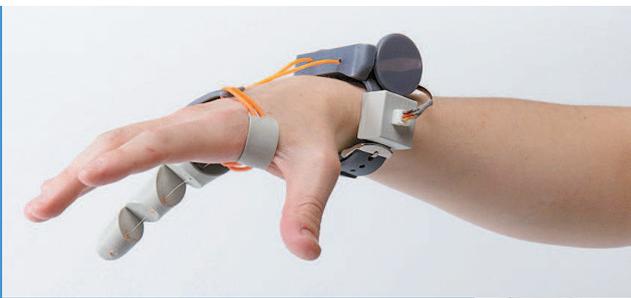
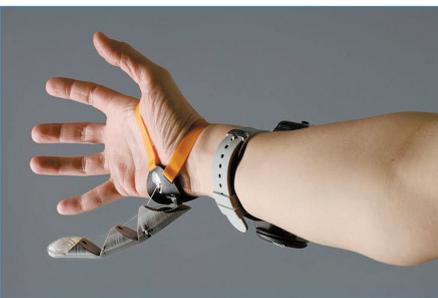


# “第三拇指”让“未来战士”渐行渐近

随着技术发展,一些军事大国纷纷上马“未来战士”计划,借助各种电体外穿戴设备增强单兵战斗力。时下,最热门的智能体外装备当数“第三拇指”,别看其小巧玲珑,却可显著提升士兵操作信息化武器装备的能力。在刚刚结束的伦敦夏季科学展上,欧洲多国科研团队就推出了门类齐全的“第三拇指”方案。



## 人体增强“新突破”

“第三拇指”的原型可追溯至2017年,当时英国皇家艺术学院研究生丹妮·克洛德利用3D打印技术制作出机器人拇指并获奖,这便是“第三拇指”的雏形。随后,克洛德加入剑桥大学医学研究委员会塔马尔·马金教授领衔的认知神经科学家团队,经过数年攻关,推出真正意义上的“第三拇指”。

目前,常见的“第三拇指”主体是用3D打印的,通过腕带佩戴在用户手掌与拇指相对的一侧,靠近小指,看上去就像“第六根手指”。腕带中装有两个电机,由使用者上臂佩戴的外部电池组供电,用于拉动机器拇指内部嵌入的拉索,该拉索由聚四氟乙烯管和电线制成,其工作原理类似自行车的刹车装置,可以带动“拇指”运动,辅以三个指关节处安装的铰链,“第三拇指”便可像正常手指一样进行三段式弯曲。

使用者通过脚趾“发号施令”来实现对“拇指”的操控——下压脚趾指挥“拇指”执行各种动作,松开脚趾后“拇指”便自动恢复原状。这一设计灵感源自生活,因为在人类各种成熟产品和生活场景中不乏手脚并用的情形,如驾驶汽车、使用缝纫机或弹奏钢琴等,因而这种操控更加易学易用。使用者双脚大拇指的下方各安装一个压力传感器,分别控制“拇指”的弯曲伸直和内收外展。传感器依靠使用者脚踝处佩戴的电池供电,通过蓝牙将检测到的脚趾运动信息发送给腕带中的电机。这样用户就可以操控“拇指”做出各种动作,并通过脚趾运动的幅度和施加的压力大小来调控“拇指”

的运动速度和抓握力度。

“第三拇指”展现了体外穿戴设备的创新与进步,被视为人体增强技术的重大突破,不仅实现了普通手指所具备的各种功能,还显著增强了手指的抓握和承载能力,尤其拓展了单手操作的能力,帮助人体在没有外界帮助下执行原本难以单手完成的任务,或者执行复杂的“多手协同”任务。此外,在3D打印技术的“加持”下,“第三拇指”可以快速进行原型制作,并根据不同用户的手掌尺寸实现“量身定制”,让士兵可以通过多种“外挂”超越生理限制,为军事领域带来前所未有的可能性,甚至可能改变战争形态。

## “麒麟臂”呼之欲出

理论上,“第三拇指”能为士兵提供额外的肢体辅助,如在士兵携带和操作武器时完成以往难以实现的动作或操作,可谓“未来战士”的“麒麟臂”。

目前,从事“第三拇指”研究的各国团队主要在材料和工艺方面进行竞赛,务求更轻更可靠。常见的“第三拇指”的腕带和手部组件是用Formlabs立体光刻造型技术(SLA)打印而成,这是世界上应用最广的快速成型技术,具有精度高、平滑性好的优点。材料选用的是Formlabs灰色树脂,它非常柔软,可在内部留出供线缆穿行的通道。至于“拇指”指体材料和制造工艺却不尽如人意,流行的激光切割材料和打印工艺可靠性不佳,导致“第三拇指”指体长时间应用后容易因弯曲挤压而出现塌陷,剑桥团队正尝试NinjaFlex材料,这是一种用于3D打印的柔性材料,在业内以“柔性之王”著称,其弹

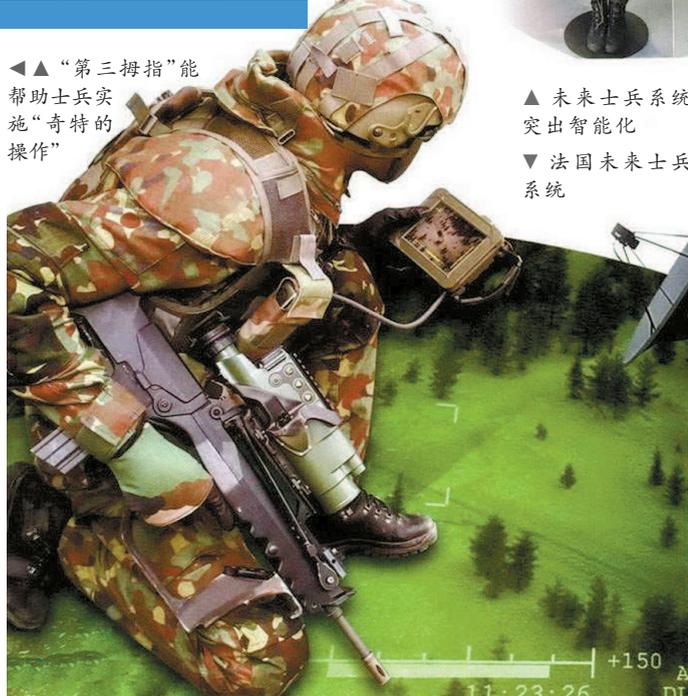
性高、耐磨性强,同时具有很强的打印床附着力和层间黏合力。剑桥团队通过熔融沉积成型工艺(FDM)打印出的“拇指”指体,不仅可以自由弯曲,还可以在内部放置线缆,从而执行多种复杂任务,例如以“恰到好处”的力道挤柠檬汁、单手端着画盘的同时拿着画笔作画等。

克洛德透露,一旦材料和人工智能技术出现突破,“第三拇指”会演进到“第三手臂”阶段,不排除“未来战士”会变成“千手观音”的模样。当然,这还要解决穿戴设备尺寸、重量、强度、电池寿命等一系列技术问题。此外,还需考虑到设备维护成本和可靠性等因素,毕竟在紧张激烈的战场环境中,任何故障都可能危及士兵的生命安全。正如克洛德所述,“制造出轻便小巧且坚固耐用特别是无需充电的穿戴设备并非易事”。

## 人机结合“无缝化”

军事应用中,“第三拇指”之类外骨骼穿戴式设备需要具备足够的适应性和兼容性,这首先要让穿戴设备与使用者尽可能做到无缝集成,达到“人机合一”的境界。剑桥团队声称,他们的“第三拇指”已被证明可以“熟练上手”。2022年到2023年,研究团队进行了有596人参加的实验。结果表明,几乎所有的参与者(98%)都能在佩戴设备后一分钟内成功操控“第三拇指”轻松拿取或移动物体,根本无需数月或数年的专门训练。之后,为了检验使用者的熟练程度,研究人员又进行了两项单独的测试:首先,要求参与者使用机器拇指在60秒内尽可能多地从钉板上一次拾取一个钉子

◀▲“第三拇指”能帮助士兵实施“奇特的操作”



▲ 未来士兵系统突出智能化

▼ 法国未来士兵系统

并将其放入篮子中,333人完成任务;接着要求参与者在60秒内用机器拇指和其他手指一起移动多个大小形状各异、需要手指灵活度不同的泡沫物体,完成者达246人。这一结果令研发人员大为振奋,要知道实验是在嘈杂环境中进行的,且参与者年龄跨度非常大,最大的96岁,最小的只有3岁,其中既有男性,也有女性,既有惯用右手者,也有左撇子。

另一方面,“第三拇指”的使用,有助于其与人的运动和认知能力实现无缝结合。研究团队负责人马金教授指出,技术正在改变人的定义,机器日益成为人类日常生活的一部分,甚至是人类思想和身体的一部

分。实验表明,用户在使用“第三拇指”五天后,大脑感觉运动皮层的活动会发生明显变化,这意味着人类大脑快速适应“第三拇指”的存在和使用,并将其视为身体的自然延伸而非外部附属物。根据研究团队在《科学机器人》杂志上发表的论文,参与实验的使用者会渐渐将“第三拇指”视同原生拇指一样,设计者克洛德更是称会对“第三拇指”产生依恋:“有一次,我连续两周佩戴‘第三拇指’,每当将其摘下时,我都会觉得自己的手缺少了点什么。”梁君

## 外军掠影

今年是国产歼-8II歼击机首飞40周年,凭借“双二传奇”——两倍音速和两万米高度,它为国土防空立下汗马功劳,坊间甚至将其尊称为“八爷”。本文作者曾是空军最早接触歼-8II及其改进型战机的特级飞行员之一,一路走来,他对歼-8有着特殊的感情。



## 歼-8夜间“试刀”

### 自动驾驶,化险为夷

一次战区演习,战区空军所有机种机型新锐尽出,最亮眼的当属我们团的歼-8,大家都想见识它的风采。演习高潮阶段,歼-8机群奉命执行夜袭任务。起飞时,机群气象良好,拥有澎湃动力的歼-8快速爬升高度,直扑演习地域。可始料未及的是,数百公里外的演习区域不仅是云(达到10个量级),而且云层很厚,其中还有积雨云甚至浓积云,远处的几个旱地拔葱般矗立的云柱子已是电闪雷鸣了……云量这么大,机群自然无法绕飞,云层又那么厚,不能上下越过。如果是平常训练,我肯定不会进云,安全可

不是闹着玩的,但这次演习是对所有参演部队技战术水平的全面检验,我们的歼-8又是战区空军最高配的机型,可不能缺了我们啊!

我果断下令机群疏散开来,各自穿云,防止造成空中相撞。云中暗无天日,感觉如坠深渊,更有甚者,就是飞机“左红右绿”两个航行灯在空中形成一小一大的两片光屏,围绕在飞行员左右,极易造成错觉,这是因为红色灯光的穿透力要强于绿色灯光,产生的光屏大小不一,红的小,绿的大,易使飞行员产生错觉,影响安全。同时,受气流作用,歼-8似乎开始不听使唤,情急之下,我及时按下自动驾驶仪按钮,让歼-8转入自动驾驶飞行——这

个时候也该让它露一手,体现上一代歼击机没有的先进技术了。

果然,歼-8即刻安静下来,不再左摇右晃和上下摆动。真是科技的力量,力挽狂澜,驾轻就熟,轻易化解了危机!

### 雷达截击,一举歼敌

在自动驾驶仪的辅助下,歼-8机群顺利闯过浓积云层,进入淡积云层。不久,地面指挥所引导机群接敌:要求战机保持高度,增加速度,机载雷达“加高压”进行搜索。

到了预定位置,我切断自动驾驶仪,转入人工操控,按照“平显”保持飞机状态。所谓“平显”,就是新一代飞行状态平视显示器,它融合

了飞机操控仪表和武器火控系统的

数据,直观形象,便于使用。歼-8的机载脉冲多普勒雷达在当时可谓“高科技”,它发射出强大的电磁波,如同一盏看不见的探照灯射向远方,很快在凝重的夜幕下发现目标。我左手大拇指操纵油门杆旁边的魔球,让截获框套住目标,然后右手大拇指一推驾驶杆上的解锁按钮,只见雷达屏幕上画面跳转,雷达即刻截获目标!我不再看雷达屏幕了,而是把全部精力集中到平显上,因为这个先进的设备不仅显示飞机状态(高度、速度、坡度、俯仰角),还显示雷达锁定目标画面,一举两得——既能保持自身安全飞行,又能对目标瞄准攻击。

现场的敌我态势是“打对头”,也就是歼-8战机对头迎敌,双方相对速度很大,很快接近到中距拦射空空导弹的发射距离。机不可失,我右手食指果断扣下驾驶杆上的发射扳机,模拟发射了一枚“发射后不管”的中距拦射导弹,然后紧接着便压坡度迅速脱离,实施摆脱机动,防止同时也遭“敌”攻击。

事后经战场评估以及歼-8挂载的模拟导弹数据判读,我方获得全胜,歼-8不过是小试“牛刀”,却已然碾压全场!

方滨

## 名家论战