

# 智能可穿戴设备军事应用与发展趋势

邓 威, 张德彬

(南京陆军指挥学院, 江苏 南京 210045)

**[摘要]** 介绍智能可穿戴设备的基本概念、发展历程、分类与功能, 归纳智能可穿戴技术在作战指挥、武器装备、军事训练、安全管理和后勤装备保障等方面的应用现状, 分析在新材料技术、人机交互技术、物联网技术、大数据与云计算技术等新技术影响下军用智能可穿戴技术的发展前景。

**[关键词]** 可穿戴设备; 智能可穿戴技术; 军事应用

**[中图分类号]** TP23 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-4547 (2016) 01-0057-04

DOI:10.13943/j.issn1617-4547.2016.01.13

依仗半导体技术的袖珍化发展, 伴随移动互联网技术的强势兴起, 智能可穿戴设备应运而生。相关数据显示, 2014 年全球智能可穿戴设备突破 1 亿只, 中国智能可穿戴设备的市场规模达到 22 亿元; 而 2015 年预估数据显示, 全球市场规模将达到 60 亿美元, 中国市场规模将达到 135.6 亿元, 智能可穿戴时代已经到来。

## 一、智能可穿戴设备概述

智能可穿戴设备是对融合传感器、显示器、无线模块等功能模块, 应用穿戴式技术进行智能化、集成化、便携化设计, 研发而成的可穿戴式电子设备的总称。狭义的智能可穿戴设备仅指穿着于人员身上的具体设备部件, 而广义的智能可穿戴设备是指含智能可穿戴设备部件及与之配合的计算机、智能手机、操作系统等软硬件环境在内的系统。智能可穿戴设备的基本工作原理是利用传感器、射频识别、导航定位等信息模块, 按约定的协议接入移动互联网, 实现人与物在任何时间、任何地点的连接与信息交互。

智能可穿戴设备的理念早在 20 世纪 60 年代即已出现, 相关形态的产品则于 70 年代后相继

问世。在学术科研层面, 美国麻省理工学院、日本东京大学工程学院、韩国科学技术院等研究机构均设有智能可穿戴设备的专门研究机构, 并拥有多项技术专利成果。在学术机构与活动领域, 美国电气和电子工程师协会成立了可穿戴 IT 技术委员会, 并在多个学术期刊设立了可穿戴计算学术专栏。国际性的智能可穿戴设备学术会议 IEEEISWC 自 1997 年以来, 已成功举办了 18 届。中国学者在 20 世纪 90 年代后期开始智能可穿戴设备的研究。中国计算机学会、自动化学会和人工智能学会等已主办了 3 届全国性的可穿戴计算学术会议。同时, 由国家项目资金支持的多项智能可穿戴设备研发项目已取得一定成果。近年来, 随着计算机标准化软硬件和互联网技术的高速发展, 多家国内外科技企业已成功推出多款热销的民用智能可穿戴产品。

总体而言, 智能可穿戴设备可分为两大类, 一类是功能相对独立全面、可不依赖计算机或智能手机等终端实现完整或者部分功能的设备, 另一类只专注于某一类应用功能、需与计算机或智能手机等终端配合使用的设备。具体而言, 目前市场销售的智能可穿戴设备分为智能手表、智能手环、智能眼镜、智能配饰 4 类, 并以智能手表、

**[收稿日期]** 2015-12-10

**[作者简介]** 邓威, 男, 硕士研究生, 上尉, 研究方向: 当代军事理论创新;  
张德彬, 男, 大校, 副教授, 硕士生导师, 研究方向: 邓小平军队建设思想。

智能手环占据绝大多数。智能手表与手环通常具备计时、提醒、显示、通话、无线数据收发及摄像等基本应用功能,着重突出健身追踪、计量步速、心率监测、体液分析、健康管理等生理与医疗辅助功能,呈现出向人体生理监管设备发展的趋势。智能眼镜集眼镜、智能手机、摄像机功能于一身,通过数字化镜片将信息以数据格式实时展现在用户眼前,并提供导航定位、收发信息、摄影拍照、网页浏览等功能。智能配饰主要包括佩戴式首饰型和服饰嵌入型智能设备;其中以智能头箍为代表,其运用头戴式脑电波传感器,连接手机、电脑等智能终端,实现意念力互动操控。由此可见,智能可穿戴设备的功能特性,即在于将时尚的人体工学设计与先进的智能电子技术相结合,将网络信息从单调的物理格式推向生动的生理格式,将人类个体信息融入网络,让人网分离变为人在网中、网随人动,从而提供良好的人机互动体验。

## 二、军用智能可穿戴设备现状

在民用领域带动下,各国争相将智能可穿戴技术引入军事领域,均已着手相关技术的研发与应用,并取得了一定的成果。

### (一) 作战指挥类应用

长期以来,各国着眼于提升作战人员态势感知、数据显示和指挥通信等能力,着力将可穿戴技术引入实战运用,并研发出了一系列相关军用装备。一是智能头盔式装备。在航空领域,飞行员头盔显示系统是军用智能可穿戴设备的代表,当前各国空军的头盔显示系统普遍支持目标指示、态势感知、数据显示、通信联络、武器瞄准等多种作战功能。以美军F-35“雷电II”战机新型头盔系统为例,该头盔系统可跟踪飞行头部动作动态显示飞行与作战关键信息,可通过机身四周的摄像机实施360°全向观察,可对飞行员视域内目标进行位置判定、身份认证、敌我识别、警报提示和指示开火,更可实现夜间数据与图像信息的态势叠加。与飞行员头盔系统异曲同工的是单兵头盔式夜视镜,例如美军装备普通作战部队的“ENVG”头盔式夜视镜,具备夜间热成像、智能化“集像增强”图像数字处理和激光标识目标等功能,夜间目标识别率达到150米内80%、300米内50%的水平。二是智能眼镜。为了使头

戴式智能设备更加轻便高效,美军正在加紧研究军用智能眼镜。据报道,美军即将配发一款名为“Q-Warrior”的智能眼镜,该眼镜能够将周边地理环境、陆空敌军力量和敌我识别信息等数据,通过全息三维影像呈现在作战人员眼前。

### (二) 武器装备类应用

随着计算机、传感器微型化和智能织造技术的发展,智能设备真正实现了“穿在身上”的目标,从而极大地拓展人体生理功能。一是单兵综合战斗系统。以美军“陆地勇士”系统和“目标单兵武器系统”为代表的单兵综合战斗系统,是通过将可穿戴的微型计算机、传感器、侦察成像装备、通信导航设备嵌入单兵战斗装具,打造出包含智能头盔、防护装备、武器、计算/无线电设备和软件五个子系统的战斗装备系统,从而提高单个士兵在战场上的指挥通信、导航定位、态势感知、协同行动、自身防护等综合战斗能力。二是智能防护装具。为了保护士兵的生命,哥伦比亚的Lemur Design Studio公司研发了一款名为“Save One Life”的智能鞋子。其制造原理是将由印刷电路制成的金属探测器安装在鞋底,当士兵巡逻范围内发现疑似地雷等大块金属的磁场反应时,与鞋子联接的智能手表上就会发出警示信息,提示可疑物体位置,告知士兵绕行。英国Intelligent Textiles Ltd公司则通过编织技术将电子设备“一针一线的织进”可穿戴物中,其推出名为“Spirit”的智能织物产品既能为穿戴者提供保温功能,还具有移动供电、数据连接和防弹保护等功能。三是智能外骨骼系统。美国国防先进研究项目局和哈佛大学联手为美军单兵研发的“Soft Exosuit”外骨骼“机器衣”,其主要材料是纺织物和大量嵌入式的微处理器、传感器以及随身电源,通过包裹在士兵的腰部和大腿周围,给作战士兵提供额外的负重力量和运动能力。同时,美军陆军研究实验室还在测试一款名为“MAXFAS”的手臂外骨骼系统,该系统可以减小射击训练时手臂振动,记忆射击动作,缩短训练周期,减少弹药与经费消耗,并能在战斗中帮助士兵快速瞄准并射击目标。

### (三) 日常监管类运用

除作战领域之外,智能可穿戴设备在日常安全管理、军事训练和后装保障上也得到广泛应用。一是穿戴式安防管理器材。当前,为提升部队科学管理水平,配发了哨兵执勤和枪弹离位报警系

统，该系统由哨兵手表、枪弹部位监测装置、无线收发装置和报警装置组成，可实时监测执勤哨兵及携带枪弹的动态位置信息。另外，穿戴式运动相机也被嵌入各种安防器材之中，以实现岗哨执勤动态图像的实时录制、传输与监督。二是穿戴式生理检测与医疗辅助装备。穿戴式医疗设备作为当前医疗电子行业热点，被各国运用于军事训练体征监测和卫勤救护保障。作为训练人员体征监测的重要设备，具备心率、呼吸频率、肺活量、体表温度、血氧饱和度和血压等生理参数监测功能的T恤衫在美、法、德、意等国军队中得到广泛使用。而可穿戴的腕式电子血压计、心脏检测仪、脉搏监测器和计数器等装备除在军事医疗中的运用外，也广泛运用于训练与考核中生理指标监测、成绩记录与评定，以保障训练数据分析和训练计划制定。三是穿戴式装备检修设备。美国Xybernaut公司为美军提供的用于装备检修的可穿戴计算机，能让军事技术人员利用该设备通过无线自组网和语音通信功能，在解放双手操作的情况下方便对军事设备进行检测与维护。

### 三、军用智能可穿戴设备的发展

随着智能可穿戴设备技术研发与产业整合、军事领域应用的拓展和各项新兴技术的引入与融合，军用智能可穿戴设备将呈现出蓬勃发展的态势。

#### （一）运用新材料技术，设备的便捷性和续航力将大幅提升

携带方便、供电充足是复杂战场环境对军用电子设备的基本要求，也是摆在军用智能可穿戴设备研发与运用面前的重点问题。首先，各国正在运用微电子材料和集成化设计，力求将现有军用智能手机、手持式指挥终端、携行探测仪器等装备进一步缩小，并集成于智能头盔、智能手表和智能着装等设备上。其次，结合可折叠显示器等柔性材料、碳纤维等轻质材料以及全息影像技术的运用，将使军用智能可穿戴设备更加小巧贴身，最大限度地提高人员佩带舒适性和减小设备对战斗动作的影响。再次，各国运用各类新型电池技术解决野战条件下供电难的问题，提高智能可穿戴设备的续航能力。美军为解决现有的传统燃料电池供能不足的问题，研发了单兵背负式太阳能充电系统，该系统不但效能高、重量轻、可弯曲，还能通过多组级联提高功率为汽车等大功

率设备充电。同时，美国陆军装备司令部还在组织研发一款可穿戴太阳能电池板，该电池板可附着于头盔、背包之上，并在探索通过军装上嵌入穿戴式发电装置，将士兵运动产生的动能转换为电能，满足单兵装备供电。

#### （二）融合新型人机交互技术和物联网技术，人网一体协同交互将得以实现

随着新型人机交互技术和物联网技术的成熟运用，军用智能可穿戴设备系统操作将更加便捷，并能使佩带人员充分融入作战网络体系，实现人员、装备、网络的自主链接、实时交互和动态操控，提升作战体系整体效能。首先，以语音图像控制、脑机接口、增强现实技术等新型人机交互技术的可穿戴设备能使人人与装备、网络间操作链路更加直观生动。语音、手势和人脸识别等技术已经得到有效运用，批量装配只是时间问题。而运用脑机接口技术、类似智能头箍的军用意念控制设备研发早已展开。美军正着力资助多个实验室进行“思维控制机器人”研究，其国防部近期披露的“阿凡达”研究项目，就是计划未来能通过意念远程操控“机器战士”，以代替士兵在战场上遂行各种战斗任务。而增强现实技术在虚拟现实技术之上，将真实环境与虚拟信息叠加呈现于同一画面，为战斗员实时调阅战场态势信息，及时获得专家技术指导，迅速确定作战行动计划提供了重要保证。其次，通过物联网技术使可穿戴设备佩带者与装备平台、网络系统深度融合，在现有的通信联络、态势感知、传感监测、数据处理和武器操控等功能之上，进一步实现指挥协同一体联动、具体需求精细感知、综合保障精确到位、整体交互动态自主等作战要求。

#### （三）依托大数据与云计算技术，战场信息采集与处理功能将大为强化

面对战场信息的纷繁复杂，军用智能可穿戴设备不仅要提高芯片计算能力、传感器检测精度等硬件指标，更要通过数据交互、云端交互来实现强大的信息采集与处理功能，为分析与把握战场态势提供技术支撑。一方面，智能可穿戴设备在数据采集上的优势，为依托云计算分析战场态势提供了大数据支持。美军正在研发的可穿戴式“皮肤生物传感器”，能够全时监测佩戴者汗液所反应的多项生理指标，并将数据信息传送到智能终端进行汇总与分析。运用该技术制作的智能名牌，可以使指挥员或组训者实时掌握战斗员或

受训者的生理变化,准确判断前线战斗员生存状况或受训者实时体征变化,为兵力运用和训练组织提供强大的数据支撑。另一方面,智能可穿戴设备为作战人员获取大数据统计规律和云计算分析结果提供了便捷的终端支持,其数字屏幕、全息影像等显示界面上能以文字、图表、语音、视频等格式展现数据计算结果,为作战人员判明态势、指挥协同、操作装备、引导打击、支援保障等行动提供生动依据。

#### 四、结束语

习近平指出,“要着眼于抢占未来军事竞争战略制高点,充分发挥创新驱动发展作用,培育战斗力新的增长点”,“必须选准突破口,超前布局,加强前瞻性、先导性、探索性的重大技术研究和新概念研究,积极谋取军事技术竞争优势,提高创新对战斗力增长的贡献率”。智能可穿戴设备虽然体积小、质量轻,但作为指挥控制的新工具、协同联络的新装备、装备操作的新手段和单兵作战能力的“倍增器”,势必对军事领域产生重大影响,并成为军事强国竞逐的新焦点。据英国路透社近期报道,美国防长阿什顿·卡特批准了一项7500万美元的专项拨款,用于研发一款新的可穿戴设备,以扩大智能可穿戴技术优势。我应着眼智能可穿戴设备发展的新兴态势,坚持军民融合发展战略指导,依托成熟民用智能可穿戴技术成果与市场资源,加快推进军用技术研发与运用,及时抢占技术制高点,为提升战斗力建

设水平提供新抓手,为推动国防和军队改革增添新动力。

#### 参考文献

- [1] 何立民. 可穿戴设备的几点思考 [J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2014 (8): 1-2.
- [2] 徐学航, 邹雷. 可穿戴计算机的军事应用 [J]. 科学与信息管理, 2014 (4): 392-397.
- [3] 燕莉, 周晔, 侯豫. 美军正将穿戴式计算机引入实战 [N]. 科技日报, 2014-6-10 (8).
- [4] 刘婧. 美国陆军开发可穿戴外骨骼模拟器 [J]. 国外兵器情报, 2014 (3): 12.
- [5] 程华雷, 张磊, 伍旭光. 外骨骼在助力系统的发展及应用展望 [J]. 后勤科技装备, 2012 (2): 56-57.
- [6] 李胜广, 谭林, 周千里. 可穿戴技术在单警装备中的应用模式研究 [J]. 警用装备, 2014 (6): 73-76.
- [7] 武庆, 凌强, 杜鹏辉. 可穿戴计算机在核化生应急救援中的应用 [J]. 空军装备研究, 2012 (5): 29-31.
- [8] 陈立龙, 宋建文, 王颖, 等. 基于可穿戴设备的体育运动可视化管理 [J]. 系统仿真学报, 2014 (9): 2028-2033.
- [9] 兰依. 谈谈方兴未艾的可穿戴设备市场 [J]. 数字通信世界, 2013 (10): 38-39.
- [10] 费广正. 穿戴设备结合虚拟现实技术的应用展望 [J]. 数字军工, 2014 (9): 37-40.
- [11] 卢忠花, 王卿璞, 鲁海瑞, 等. 柔性可穿戴电子的新进展 [J]. 微电子技术, 2014 (11): 685-691.

### The research on military application and development tendency of intelligent wearable devices

DENG Wei, ZHANG Debin

(Nanjing Army Command College, Nanjing 210045, China)

**Abstract:** This paper briefly introduces the definition, development history, classification and function of intelligent wearable devices. Then it sums up the current applications of intelligent wearable devices from some aspects such as operational command, weaponry, military training, safety management, logistics and equipment supply. At last, it analyzes development tendency of military intelligent wearable devices under the influences of the new technologies including new material technology, human-computer interaction technology, internet of things, big data, cloud computing and so on.

**Key words:** intelligent wearable devices; intelligent wearable technology; military application