

人工智能在军事领域的渗透与应用思考

王莉

中国电子科技集团公司电子科学研究院, 北京 100041

摘要 分析了人工智能技术的发展历史和现状,重点探讨了军队未来信息化战争背景下人工智能技术的内涵、发展趋势及如何加快智能化应用等人工智能技术发展的核心问题,为人工智能技术在中国军事领域内的未来发展和应用提出建设性的思考。

关键词 人工智能;机器学习;智能化战争

人工智能(artificial intelligence, AI)技术现已进入新的高速增长期,是公认最有可能改变未来世界的颠覆性技术。世界许多国家已将发展人工智能上升到国家战略,从政策导向、战略规划、资金预算层面予以大力支持。人工智能武器的出现则将从根本上改变战争方式,即由“人对人”的战争变成“机器自主杀人”的战争^[1]。以美国为代表的世界军事强国,预见到人工智能技术在军事领域的广阔应用前景,认为未来的军备竞赛是智能化的竞赛,并已提前布局了一系列研究计划,发布“第三次抵消战略”^[2],力求在智能化上与潜在对手拉开代差。落后即意味着受制于人,为避免因丧失发展先机而造成巨大代差,中国亟待迎头赶上,大力发展人工智能技术的军事应用研究。

1 人工智能发展分析

1.1 人工智能的涵义

人工智能是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门技术科学。从智能化水平看,人工智能大体可分为运算智能、感知智能和认知智能3个层次^[3]。

1) 运算智能即快速计算和记忆存储能力。旨在协助存储和快速处理海量数据,是感知和认知的基础,以科学运算、逻辑处理、统计查询等形式化、规则化运算为核心。在此方面,计算机早已超过人类,但如集合证明、数学符号证明一类的复杂逻辑推理,仍需要人类直觉的辅助。

2) 感知智能即视觉、听觉、触觉等感知能力。旨在让机器“看”懂与“听”懂,并据此辅助人类高效地完成“看”与“听”的相关工作,以图像理解、语音识别、语言翻译为代表。由于

深度学习方法的突破和重大进展,感知智能开始逐步趋于实用水平,目前已接近人类。

3) 认知智能即“能理解、会思考”。旨在让机器学会主动思考及行动,以实现全面辅助或替代人类工作,以理解、推理和决策为代表,强调会思考、能决策等。因其综合性更强,更接近人类智能,认知智能研究难度更大,长期以来进展一直比较缓慢。

1.2 人工智能的发展趋势

人工智能技术产生于20世纪50年代。当时世界的科学技术已经进入一个新的发展阶段,信息量急剧增加,信息传递日益加快,人类的自然智能已经无法迅速处理如此巨大数量的信息,于是开始探索通过计算机执行需要使用人的智能才能完成的任务。人工智能发展至今,主要经历了三轮浪潮^[4]。20世纪60年代,人工智能技术主要用于弈棋、定理证明和简单的人工智能专家系统研究。20世纪70年代,随着微型电子计算机技术和集成电路技术的迅猛发展,人工智能专家系统研究进入应用开发阶段。20世纪80年代以来,人工智能技术得到迅速发展,应用于遗传工程、化学合成、业务管理、石油勘探、法律断案及军事领域中的专家系统相继研制成功。20世纪90年代,人工智能技术发展进入加速阶段,国际商业机器公司(IBM)国际象棋高手“深蓝”战胜了世界冠军加里卡斯·帕罗夫,标志着人工智能技术取得了具有里程碑意义的成功。当前的人工智能发展浪潮始于2010年,随着大数据技术和计算能力的发展,联网大数据为改进机器学习方式和算法提供了有力支撑。

2014年秋,斯坦福大学发起了人工智能百年研究(one hundred year study on artificial intelligence)调研项目,主要考

收稿日期:2017-06-02;修回日期:2017-06-20

基金项目:国家自然科学基金项目(61501415)

作者简介:王莉,高级工程师,研究方向为电子信息系统总体技术,电子信箱:iamaily0808@126.com

引用格式:王莉.人工智能在军事领域的渗透与应用思考[J].科技导报,2017,35(15):15-19;doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2017.15.001

查人工智能的发展现状,展望未来发展潜力并分析其对社会的影响。2016年9月,作为该项研究的一部分,斯坦福发布了《2030年的人工智能与生活》^[5]报告,分析了人工智能过去15年的发展状况,并预测了其在未来15年的发展趋势。

人工智能革命得益于多个因素协同作用,技术的积累和日趋成熟使人工智能呈现爆发增长之势。未来15年,人工智能领域将集中关注人类意识系统的开发,主要包括以下6项核心技术。

1) 计算机视觉。用摄影机和计算机代替人眼对目标进行识别、跟踪和测量等机器视觉,并进一步做图像处理,成为更适合人眼观察或传送给仪器检测的图像。计算机视觉技术运用由图像处理操作及机器学习等技术所组成的序列将图像分析任务分解为便于管理的小块任务。

2) 机器学习。机器学习是计算机模拟人类的学习活动,通过对已有的案例进行学习,借助归纳和总结的方法,对本身的能力加强或改进,使机器获得新知识和新技能,在下次执行相同或类似任务时,会比现在做得更好或效率更高。机器学习是从数据中自动发现模式,模式一旦被发现有便可以做预测,处理的数据越多,预测也会越准确。日前颇受瞩目的AlphaGo深度学习就是集中于深层神经网络的机器学习的分支之一。

3) 文本语言处理。对自然语言文本的处理是指计算机拥有与人类类似的对文本进行处理的能力。例如从文本中提炼出核心信息,计算机可从自然语言写成的文本中自主解读出含义,做到对文本的“理解”。例如自动识别文档中被提及的人物、地点等,或将合同中的条款提取出来制作成表。

4) 自然语言处理。通过建立语言模型预测语言表达的概率分布,确定某一串给定字符或单词表达某一特定语义的最大可能性。选定的特征可以与文中某些元素结合识别文字,通过识别这些元素,将某类文字同其他文字区分开,例如垃圾邮件和正常邮件。

5) 机器人技术。即机器+人工智能,将机器视觉、自动规划等认知技术整合至极小却高性能的传感器制动器以及设计巧妙的硬件中,使机器人具有与人类一起工作的能力,能在各种未知环境中灵活处理不同任务。近年来,随着算法等核心技术的提升,机器人技术已取得重要突破。

6) 生物识别技术。生物识别可融合计算机、光学、声学、生物传感器、生物统计学,利用人体固有的身体特性如指纹、人脸、虹膜、静脉、声音、步态等进行个人身份鉴定,最初应用于司法鉴定。近年来,随着暴恐、偷盗等各种危害社会治安的事件逐渐增多,对体征形态的数据进行采集、比对、分析的需求愈加迫切,生物识别技术由此迎来发展良机。

2 人工智能战争时代

2.1 人工智能是未来战场新高点

近年来,随着大数据、云计算和深度学习等新技术和新概念的出现,人工智能在感知智能领域和认知智能领域取得

了重大进展,可能使未来的战争场景发生翻天覆地的变化,“智能化战争”指日可待,并可能成为战争史上继火药、核武器之后的“第三次革命”。火药的出现是“第一次革命”,在此阶段,不易受个人能力影响的武器(枪和火炮)实体化了,军队构成更加大众化和大量化;核武器实用化是“第二次革命”,拥有核武器意味着可以进行以破坏整个国家为前提的战略性对峙,持核武器的国家具有重要国际影响力。这两次革命分别使此前的战争方式完全发生变化。人工智能具有从根本上改变战争方式的潜力,使得战争从“人对人”变成“机器自主杀人”^[6]。

目前,世界主要大国正在构想建成仅由人工智能武器组成的武装机构(部队),人工智能武器在武力纠纷和战争中占有较大比重的未来正在来临。为了避免“未打先输”,世界军事大国必然全力争夺这一未来战场“新制高点”。

2.2 美国军事领域人工智能现状

2016年10月,美国国家科技委员会连续发布了两个重要的战略文件《为人工智能的未来做好准备》和《国家人工智能研究与发展战略规划》,将人工智能上升到了国家战略层面,为美国人工智能的发展奠定了宏伟计划和发展蓝图^[7]。2017年初,美国公布的《2016—2045年新兴科技趋势报告》明确了20项最值得关注的科技发展趋势,其中就包括人工智能、云计算、量子计算、大数据分析等新兴技术^[8]。足见在未来的30年,这些技术都将成为影响美国国家力量的核心科技,以确保其在未来战场上的战略优势。

美军很早就开始探索人工智能技术在军事领域的应用。美国国防高级研究计划局(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA)于2007年启动了“深绿(Deep Green)”计划,目的是将仿真嵌入指挥控制系统,从而提高指挥员临机决策的速度和质量。2009—2014年,DARPA先后启动了大量基础技术研究项目,探索发展从文本、图像、声音、视频、传感器等不同类型多源数据中自主获取、处理信息、提取关键特征、挖掘关联关系的相关技术。近年来,美国在军事装备领域部署了一系列人工智能技术研究项目(表1^[9])。

美国对人工智能的未来发展充满了信心,而人工智能则已成为巩固其全球霸主地位的一个重要筹码。美国国防部的行动计划指出,人工智能技术使五角大楼重新调整了人和机器在战场上的位置,新的人工智能武器将具有人力无可匹敌的速度和精确度,同时又能减少士兵伤亡。同时,美国五角大楼也已将人工智能置于维持其主导全球军事大国地位的战略核心,以应对未来可能的“反介入/区域拒止”威胁,并将自主技术、人工智能及先进导弹视为支撑美国反制未来数十年威胁的关键^[10]。

3 人工智能在中国军事领域应用的思考

当前,世界科技正酝酿着新突破的发展格局。以人机大战为标志,人工智能发展取得了突破性重大进展,并加速向军事领域转移,这必将对信息化战争形态产生冲击甚至“颠

表1 美国人工智能技术在军事装备领域的应用现状

Table 1 Application status of American artificial intelligence technology in military equipment field

时间	应用进展与新项目
2016年1月	美国国家航空航天局(NASA)进行“小行星重定向机器人任务”航天器早期设计工作
2016年3月	美军推进蜂群式无人机研究,实现更高水平的决策和功能
	NASA利用遥控机器人建造发射-着陆台
2016年6月	BAE系统公司获得“自适应雷达对抗”项目第二阶段合同
	美国海军开发生物启发式自主感知(BIAS)项目
2016年7月	美国海军陆战队测试持枪机器人。此机器人称为模块化先进武装机器人系统(MAARS),装有传感器和摄像头,并配备M240 7.62 mm通用机枪
	美空军开发认知电子战用精确参考感知项目
2016年8月	DARPA启动人机协作项目——“可解释的人工智能”(XAI)
2016年9月	DARPA向工业部门寻求人工智能自适应无线电技术
2016年11月	美陆军研制士兵运动自发电装备(“士兵发电”项目)

覆性”的影响。因此,应紧跟人工智能技术变迁,加紧做好技术创新的战略布局,科学应对战争形态可能的演变。

3.1 敏锐感知人工智能发展趋势

对战争的理解程度,本身就是敌对双方对抗的重大内容。中国在信息化军事变革中最大收获就是,顺势强化了技术敏感性,对人与武器之间关系的认识更加科学辩证,将技术与装备因素提高到了应有高度,军队建设对先进技术的吸纳能力更强。当前以智能化为代表的军事技术群的发展,推动战争形态处在实时流变之中。从军事变革史看,军事技术在历次变革中发挥了源头促发性、基础支撑性作用,谁具有技术变化的敏感性并首先实现技术上的突破,谁就能掌握新的战争规则、控制打赢未来战争的制高点。

当前,人工智能是技术发展的最新成果,在智能、神经、思维等领域,对信息化具有“范式”突破意义。对军队而言,如果不能正确预判军事科技的突破方向、把握战争形态变化,不仅会导致“技术代差”,更会导致核心能力和国家安全等危机。作为战争的主体、技术的主人,必须要有高度敏感性,洞悉战争形态演变规律。从人工智能的思想认知域与行动控制域的双重维度,实现智能技术对信息化、机械化的重大突破。

美国“第三次抵消战略”就是利用人工智能和自主性等“颠覆性”技术发展,将这些技术嵌入到美国国防部的作战网络中,使美国的传统威慑能力登上一个新的台阶,创设下一场战争的制胜规则。因此,中国不仅要着眼于信息化技术发展,更要放眼于人工智能等“颠覆性”技术发展,谋求战略超越、“弯道超车”,在后信息化战争形态上掌握先机。中国很早就开始探索人工智能技术在军事领域的应用^[1],经过研发的决策支持系统(decision support system, DSS)借助计算机,基于模型库、数据库、知识库、方法库等,为决策人员提供帮助,这些系统在实际军事行动中得到了应用。当前,随着新军事变革对体系制胜概念的不断深入,更要充分利用人工智

能技术,压缩指挥员在观察—判断—决策—行动(OODA)循环中的时间,实现多域联合作战指挥和控制的目标,以取得未来战争的制胜权。

3.2 把握识别人工智能战争属性

军事智能化^[2]是军事信息化的继承与发展,成为推动信息化战争形态逐步演变的强大技术力量。评价一种军事技术的战争属性是否强大,关键看其向军事领域全面渗透、转化为战争决胜能力的强弱。智能化具有控制思想与控制行动的双重能力,可以渗透到军队指挥决策、战法运用、部队控制等活动中;或直接用“智慧炸弹打击对手思想意识,瓦解战斗意志;或将智能化到武器、指挥系统,尝试用机器学习、迁移学习等智能算法解决对抗条件下态势目标的自主认知,帮助指挥员快速定位、识别目标并判断其威胁程度等,以智能方式控制机械化、信息化装备,以“智慧释放”替代“信息主导”,激发最大作战效能。

1) 智能化军事指挥。指控系统是作战体系的中枢神经,是战争制胜规则的核心部分,指挥控制方式智能化,能克服人性弱点困扰,提升指挥决策的正确性。

2) 智能化军事装备。主要是各种无人化武器的运用,打造立体无人作战体系。将人与机器深度融合为共生的有机整体,让机器的精准和人类的创造性完美结合,并利用机器的速度和力量让人类做出最佳判断,从而提升认知速度和精度。如美军发明的“意识头盔”,能感应人的脑电波,具有识别敌我的“读心术”功能。

3) 智能化作战方式。从搜索发现目标,到威胁评估,到锁定摧毁,再到效果评估,均不需要人参与,作战中实现无人化。此外,还可以思想、心理为打击控制目标,通过智能化方式手段,遵循思想认知规律,进行思想控制和精神“软打击”的作战行动,其中也包括“文化冷战”和“政治转基因”等意识形态渗透破坏行为。

3.3 重视完善人工智能基准标准

标准、基准、测试平台,以及人工智能在军事领域的应用对于引导和促进人工智能技术的研发来说是必不可少的。标准的制定必须加快跟上人工智能在军事领域应用的快速发展,为智能化战争水平的评估提供基础和可靠依据^[3]。

1) 制定人工智能标准。标准包括可以持续使用的要求、规范、准则或特性,以确保人工智能技术满足军事领域功能性和互操作性等关键目标要求,并能够可靠安全地运行。

2) 建立人工智能技术基准。由测试和评估组成的基准,为制定标准和评估标准遵从性提供了量化措施。基准通过促进旨在解决战略性选择的想定的进展来驱动创新;还可以提供客观数据来追踪人工智能科学和技术的发展。为了有效地评估人工智能技术,必须制定并标准化相关的且有效的测试方法和指标。标准测试方法将规定评估、比较和管理人工智能技术性能的协议和程序,并通过指标量化人工智能技术水平。

3) 建立人工智能测试平台。测试平台是至关重要的,研究人员可以使用实际运行数据,在现实系统和良好测试环境下的想定中进行建模并实验。军事领域拥有大量独有的任务敏感型数据,应当建立安全且精准的测试平台环境,为人工智能研究人员提供独特的研究机会等分享和验证人工智能模型和实验方法。

3.4 加强确保人工智能安全防护

从技术层面看,人工智能在军事领域应用有利于减少专业军事人员数量,降低培养和维护成本,可以最大限度保障人的生命安全;而且,人工智能不会感到疲倦,也不受感情因素影响,可以避免人为失误,从而准确完成任务。但人工智能也存在着一些不足,主要是由于下列原因而面临着重要的安全和防护方面的挑战^[4]。

1) 技术复制。在开发和制作方面不需要高端技术,可能被恐怖集团掌握,用于制造自杀性恐怖袭击等。由于小国也较容易制造出更有威力的武器,因而可能引发新的纠纷和扩军竞争。

2) 黑客攻击。无法排除系统遭黑客攻击、程序被修改而导致人工智能武器错误行动等的可能性。

3) 复杂和不确定的环境因素。在很多情况下,人工智能系统被设计为可以在有大量的不能被详尽检查或测试的各种潜在情况的复杂环境中工作,一个系统甚至可能会面对设计期间从未考虑过的环境。

4) 突发行为。对于部署后再进行学习的人工智能系统来说,系统的行为在很大程度上是由无监督情况下的学习阶段来决定。在这种情况下,很难对系统的行为进行预测。

5) 目标误设。由于很难将人类目标转化为计算机指令,所以为一个人工智能系统设定的目标可能无法与程序员的预期目标相匹配。

6) 人机交互。在很多情况下,人工智能系统的性能在很大程度上受到人机交互的影响,由此,人类反应的变化可能

会影响系统的安全性。

为解决上述问题及其他可能存在的问题,需要加强人工智能的安全和防护,包括改进可解释性和透明度、建立信任、加强验证和确认、制定防攻击安全策略等,使人工智能系统最终实现“递归自我改进”,从而确保长期人工智能的安全性和价值一致性。

4 结论

人工智能的诞生与发展是20世纪最伟大的科学成就之一,也是新世纪引领未来发展的主导学科之一。要敏锐把握人工智能快速发展的契机,打破固化思维,促进智能化向军事领域内深度扩散与渗透,加快推进中国军队智能化在变革战争形态中的基础主导作用。

1) 人工智能的快速发展使得新的战争形态——“智能化战争”指日可待,中国要敏锐把握并布局人工智能技术在军事指挥、军事装备、作战方式等方面需突破的关键核心技术,控制打赢未来战争的制高点。

2) 人工智能技术的发展是技术群的发展,在促进智能化向军事领域渗透过程中,要注重基准标准的建立,以及安全防护的整体统筹,确保人工智能技术群的协调发展以及在军事领域的规范与安全使用。

参考文献(References)

- [1] 董磊. 世界进入人工智能战争时代: 机器自主杀人[EB/OL]. [2017-06-02]. http://www.sohu.com/a/115401680_465915.
Dong Lei. The world entered the era of artificial intelligence war: Machine independent homicide[EB/OL]. [2017-06-02]. http://www.sohu.com/a/115401680_465915.
- [2] 李大光. “第三次抵消战略”保持美军优势的关键技术[J]. 中国军转民, 2016(9): 78-79.
Li Daguang. "The third offset strategy" key technology of US superiority [J]. Defense Industry Conversion in China, 2016(9): 78-79.
- [3] ZIB_ 智伴科技. 人工智能的三个层次: 运算智能, 感知智能, 认知智能[EB/OL]. [2017-06-02]. <http://www.jianshu.com/p/e12fbbf3abe9>.
ZIB_ Intelligent Technology: Three levels of artificial intelligence: computational intelligence, perceptive intelligence, cognitive intelligence, [EB/OL]. [2017-06-02]. <http://www.jianshu.com/p/e12fbbf3abe9>.
- [4] 2017 人工智能影响力报告[EB/OL]. [2017-06-02]. <http://www.useit.com.cn/forum.php?mod=viewthread&action=printable&tid=15386>.
2017 artificial intelligence influence report [EB/OL]. [2017-06-02]. <http://www.useit.com.cn/forum.php?mod=viewthread&action=printable&tid=15386>.
- [5] 2030年的人工智能与生活[J]. 创意世界, 2016(12): 11.
"Artificial intelligence and life" 2030[J]. Creative World, 2016(12): 11.
- [6] 肖占中, 刘昱. 智能武器与无人战争[M]. 北京: 军事谊文出版社, 2001.
Xiao Zhanzhong, Liu Yu, Intelligent weapons and unmanned warfare [M]. Beijing: Yi Wen Publishing Military, 2001.
- [7] 王璐菲. 美国制定人工智能研发战略规划[J]. 防务视点, 2017(3): 59-61.
Wang Lufei. The United States formulated the strategic plan of artificial

- intelligence research and development[J]. Defense Point of View, 2017 (3): 59-61.
- [8] 张冬梅. 未来30年会出现哪些新科技[J]. 教师博览, 2017(4): 75-76.
Zhang Dongmei. What new technologies will appear in the next 30 years?[J]. Teachers Expo, 2017(4): 75-76.
- [9] 陈雅萍. 人工智能进展及应用研究[EB/OL]. [2017-06-02]. http://www.360doc.com/content/16/0722/05/16788185_577444262.shtml.
Chen Yaping. Progress and application of artificial intelligence[EB/OL]. [2017-06-02]. http://www.360doc.com/content/16/0722/05/16788185_577444262.shtml.
- [10] 王宗炎. 略谈美国人工智能研究的新发展[J]. 当代语言学, 1981(3): 71-73.
Wang Zongyan. On the new development of artificial intelligence research in contemporary linguistics[J]. Contemporary Linguistics, 1981(3): 71-73.
- [11] 李志龙. 我军后方仓库智能化建设初探[J]. 物流工程与管理, 2011, 33(10): 82-83.
Li Zhilong. Preliminary study on intelligent construction of warehouse in rear of PLA[J]. Logistics Engineering and Management, 2011, 33 (10): 82-83.
- [12] 唐可. 人工智能在军事火力指挥与控制系统中的应用[J]. 科技创新导报, 2015(3): 99.
Tang Ke. Application of artificial intelligence in military fire command and control system[J]. Science and Technology Innovation Report, 2015(3): 99.
- [13] 陶九阳, 吴琳, 胡晓峰. AlphaGo技术原理分析及人工智能军事应用展望[J]. 指挥与控制学报, 2016, 2(2): 114-120.
Tao Jiuyang, Wu Lin, Hu Xiaofeng. AlphaGo principle analysis of technology and prospect of military application of artificial intelligence [J]. Journal of Command and Control, 2016, 2(2): 114-120.
- [14] 韦淋元. 人工智能发展的困境和出路[D]. 桂林: 广西师范大学, 2009.
Wei Linyuan. The dilemma and way out of the development of artificial intelligence[D]. Guilin: Guangxi Normal University, 2009.

Penetration and application of artificial intelligence into military field

WANG LI

Academy of Electronics and Information Technology, China Electronics Technology Group Corporation, Beijing 100041, China

Abstract The history and status quo of artificial intelligence technology are analyzed. Then several core issues are discussed including the connotation of information war, artificial intelligence technology development trend, and speeding up our army artificial intelligence application. Finally, some constructive thinking is put forward for the development of artificial intelligence technology application in China's military field in the future.

Keywords artificial intelligence; machine learning; intelligent war

(责任编辑 傅雪)