

美俄人工智能军事应用发展分析

线珊珊^{1,2}

1. 中国电子科学研究院, 北京 100041;
2. 中国电科发展战略研究中心, 北京 100041

摘要

随着人工智能领域技术的快速发展,其应用范围扩展到了军事领域。重点分析了美俄人工智能军事应用的途径和特点,结合大数据的特点,探索美俄人工智能军事应用的发展路径,预测性地提出了未来该领域人工智能应用的趋势,以期为我国人工智能的应用提供参考和借鉴。

关键词

人工智能;军事;应用

中图分类号:TP18

文献标识码:A

doi: 10.11959/j.issn.2096-0271.2020039

An analysis of the military application and development path of artificial intelligence in the United States and Russia

XIAN Shanshan^{1,2}

1. China Academy of Electronics and Information Technology, Beijing 100041, China
2. Research Center for Development and Strategy, China Electronics Technology Group Corporation, Beijing 100041, China

Abstract

With the rapid development of artificial intelligence technology, its application scope has expanded to the military field. The analysis of the approach and characteristics of the United States and Russia's artificial intelligence military application were focused, combined with the characteristics of big data, the development path of the United States and Russia's artificial intelligence military application was explored, and the future trend of the application of artificial intelligence in this field was proposed, with a view to the application of artificial intelligence in China reference.

Key words

artificial intelligence, military, application

1 引言

随着越来越多的投资和人才进入人工智能 (artificial intelligence, AI) 领域, 技术的显著进步带动了经济的快速发展。在不久的将来, AI的应用范围和程度必将不断扩大和加深。迄今为止, 产业界和学术界一直在引领AI的发展, 军事领域对AI技术的应用稍显滞后。但随着技术的成熟, AI应用于军事系统的例子越来越多。世界各地的军事机构都在密切关注该领域新技术的应用发展, 希望其能够提供一种新的优势能力。

目前, 世界各军事强国的AI武器化进程均呈现出加速趋势。美国和俄罗斯两大军事强国均提出了AI发展战略, 从发展现状和趋势分析来看, 两个国家的发展基础不同, 采取的发展路径不同, 取得的结果也不同^[1]。

俄罗斯总统普京在谈到AI的影响时曾提出: AI不仅是俄罗斯的未来, 也是全人类的未来。他当时并没有直接提到AI的军事应用, 但鉴于这项技术的普遍性和俄罗斯AI技术最近的应用发展, 可以看出AI的军事应用影响也必将十分深远。

2 AI军事应用途径及优势

2.1 大数据推动AI发展的特点

战场的数字化产生了大量的特定数据, 如何对这些海量的数据进行分析挖掘已经成为大家关注的重点问题。许多经典的分析系统被海量的数据淹没, 然而, 系统拥有的数据越多, 从中提取有用信息就越困难。大多数情报服务部门在与收集、

过滤、汇总、存档、计算、关联和分析大量可用数据的能力作斗争。因此, 开发和利用大数据的能力已成为影响战争胜利的战略要素。数据的分析和治理已经成为未来军事应用的重要发展方向之一。

(1) 利用大数据强化国防智能情报分析能力

大数据不仅带来了信息数量的增长, 还使得人们创造新知识、理解世界的方式发生了质的变化。这些与数据相关的信息技术已经开始给商业、科学和军事带来重大的变革, 并逐步成为“改变游戏规则”的推动者。大数据技术促使各种类型的传感器数量激增, 从能源使用到维护记录, 各种传感器都需要大数据技术的支持, 其中部分技术已经被用于作战任务, 如数据收集和作战情报数据融合, 但是目前关于大数据对全源情报分析的影响的研究还较少。

(2) 构建支持利用数据驱动决策的设计工具

未来, 越来越多的决策可能会通过大数据知识流程进行协调。在“数据-知识-行动”的过程中, 数据的可靠性、知识的产生以及通过知识分析产生的结论对决策至关重要。

(3) 先进的网络基础设施建设保证数据驱动的能力

先进的网络基础设施能够将大数据和大规模计算的能力结合起来, 形成连贯的数据分析能力^[2]。为了配合相关机构的倡议和活动, 需要从国家战略层面确定安全、先进的网络基础设施需求, 以处理和分析大量数据。无论应用类型如何, 先进的网络基础设施对数据驱动世界、保持全球尖端科学研究的竞争力以及履行政府机构的公共使命都至关重要。

此外, 大数据分析给改善军事招募、评估国防部数据分析和数据管理能力、调

整投资预算购置结果等方面带来了极大的影响,为推动AI的军事应用打下了坚实的基础。

2.2 AI军事应用的途径

(1) 图像识别

人类能够很容易并无意识地识别图像,但对于计算机来说,这是很大的挑战。近期,由于深层神经网络技术的发展,计算机视觉在图像识别和目标检测方面经历了一个阶段性的转变,现在其在很多任务中的能力已经超过了人类。尽管它仍然可能会出现失败的情况,但这一领域的进步也是由图像的扩散推动的,特别是现在可用的标记图像。将深层神经网络技术扩展应用到面部识别和面部表情分析等方面,可以通过面部特征甚至情感分析进行生物特征识别。从军事角度来看,探测物体和识别图像的能力,特别是识别人脸和进行情感分析的能力,都已有明确的应用。

2017年4月,时任美国国防部副部长的罗伯特·沃克签发了“算法战跨职能小组(AWCFT)”(即Maven项目)成立备忘录,项目第一阶段开展自动化情报处理,目前已经多次帮助美国特种作战司令部情报分析人员识别出“扫描鹰”无人机所拍摄的视频中的物体。

(2) 文本分析

深层神经网络技术促进了自然语言处理等领域技术的飞速发展。虽然人类的语言任务很复杂并且难以捉摸,但结合语境的机器翻译已成为一种可行的选择,特别是在归纳总结和情感分析等应用方面已取得了实质性进展。

2018年1月,美国空军研究实验室发布了“数字企业多源开发助手(MEADE)”项目征集公告,寻求研发一种交互式问题解答系统,作为虚拟助手帮助分析人员处

理海量的复杂情报数据,更好地从与对手相关的信息中发现问题,并进行解读^[3-4]。MEADE包含两个重点关注领域:“实时操作员驱动的要害探索与响应(ROGER)”和“交互式分析和情境融合(IACF)”。2018年3月,美国国防部高级研究计划局(DARPA)战略技术办公室(STO)公布了“通过规划主动的情景想定进行情报收集和监视(COMPASS)”项目(简称“指南针”项目),旨在开发一款高级软件,帮助作战人员通过衡量对手对各种刺激手段的反应来了解对手的意图。COMPASS是一个数据分析程序,使用的技术包含从非结构化源中提取事件的技术(例如主题建模和事件提取)等。

(3) 自动驾驶

近年来,自动驾驶车辆的发展取得了重大进展。早在2004年,DARPA就举办了首次该类型的挑战赛,目标是无人驾驶汽车在沙漠中行驶约228.5 km。但当时跑得最远的无人驾驶汽车只跑了12 km。目前,世界上多个城市在测试自动驾驶汽车。虽然自动驾驶汽车的存在仍有很多争议,但其依旧开始赢得司机和乘客的信任。这种自动驾驶系统的安全机制及其有效性十分重要。

俄军目前成立了大约40个小组专门来操控无人机,无人机数量为1 800架左右。这些无人机的作战项目也是多样的,其能够在500 km范围内执行侦察、电子作战以及火力支援等一系列战术任务。此外,还能够在这些无人机上面搭载电子战系统,俄军技术人员通过操纵这些飞机可以对100 km内的无线电信号实施干扰。

2.3 AI军事应用的优势

(1) 提升决策速度和决策规划能力
如果能够比对手更快地完成博依德循

环(又称OODA循环),那么敌方将无法执行防御攻击所需的反作用力,也很难快速生成自己的攻击能力。在某些情况下,这种优势是可以预见的。AI能够更快地向决策者推荐决策选项,甚至在某些情况下,AI提出的决策建议比人类提出的建议更优秀。例如路由技术可以以人类无法接受的方式利用完整的地图,并且能够实时预测交通信息。这也突出显示了AI在战略规划任务中的应用潜力。AI可以提供对手的行为活动,即确认潜在对手的行动或策略,从而预测对手在现实世界中的反应。

(2) 改善情报、监视和侦察的质量

情报、监视和侦察(intelligence, surveillance, and reconnaissance, ISR)是目前对军事AI投资较多的领域之一。无人驾驶飞机、地面和太空的传感器数量的增加,以及网络空间的自主收集情报能力的提升,都将大大增加数据量。而这些数据需要使用AI技术进行分析。无论在情报中心还是在其外部处理数据,AI都能显著提高从大量ISR数据中获取的情报的质量。

(3) 提高反介入/区域拒止环境中的作战能力

反介入/区域拒止(A2/AD)指拒绝潜在对手向本国投射武力。自主武器和ISR平台不仅可以减少危险环境中的操作员的数量,而且还可以使用更小、更快、更灵活的武器平台,从而提高作战能力。自主武器和ISR平台也能在人类无法操作的区域进行操作。

(4) 降低劳动力和成本

如今,曾经需要专人执行的任务正逐步由AI或机器人执行。AI技术是机器人能够在战场发挥作用的关键,它能够使部队在不增加人力的情况下维持或扩大作战能力。这种趋势可以使一个人完成曾经需要几个人完成的工作,还可以使一些工作完全自动化。此外,AI还具备改进或优化

许多不同类型的流程的能力,从而降低成本。国防部中存在大量复杂的流程,AI的应用可以提高效率并节省成本^[5]。

除此之外,AI还在大数据分析处理能力、网络防御能力、精密机械设计、分辨欺骗性信息等方面拥有强大优势。但同时,需要对军事AI的风险进行更仔细的审查和更规范的监督^[6]。

3 美俄AI应用发展路径探索

3.1 美国AI应用发展路径

AI是一种革命性的支持技术,能够从情报收集到预测、供应链管理、网络安全和风险管理等方面改善国防部的任务。由于它是一种支持性技术,而不是一个独立的武器(如同电力或内燃机一样),AI必须融入国防部运作的结构,而不是作为独立的工程。

AI融入军队的过程比较复杂,需要在国防部内部建立必要的基础设施,这个过程也被称为“数字价值链”,共包括5个部分。一是大型的、标记过的数据集。美国国防部已经拥有了大量的数据,并投入了数十万美元和多年的时间来培训数据标签员,这些数据标签员是具有系统专业知识和实践的技术人员。二是数据存储的云环境和训练算法模型所需的计算能力,以便从标记的数据中进行学习。三是开发和操作环境,软件开发人员与操作团队一起工作,负责管理算法的部署,将代码分割成小段,而不是大量整段地执行。四是由AI专家、终端用户(作战人员)、用户体验/用户界面设计人员和来自国防工业基地的系统集成商组成的小型跨职能团队,该团队应该一起工作,不断进行迭代执行。五是整个国防部的文化,应重视原型

样机设计和装备能力,而不仅仅是实验室研究。

自2016年开始,美国白宫和联邦政府各部门都采取了一系列行动来落实AI战略规划,可以总结为投资研发、共享资源、扫清创新障碍、人才培养、国际合作、采纳可信赖的AI应用6个方面^[7],如图1所示。

3.2 俄罗斯AI发展路径分析

俄罗斯AI应用和俄罗斯军事创新是紧

密联系在一起的。因此,了解俄罗斯军事制度对于了解俄罗斯AI军事应用发展路径很有帮助。特别是,资金、资源、基础设施和人力资本是影响俄罗斯AI发展的关键因素。

一是适度但持续的资金。总体来说,俄罗斯国防部近年来的资金状况相对稳定。投资支出占国防部年度预算的一半左右,风险相对较小。跨国软件和信息服务公司(SAP公司)在报告中指出,从2007年到2017年,AI领域共有1 386个科学项目。其

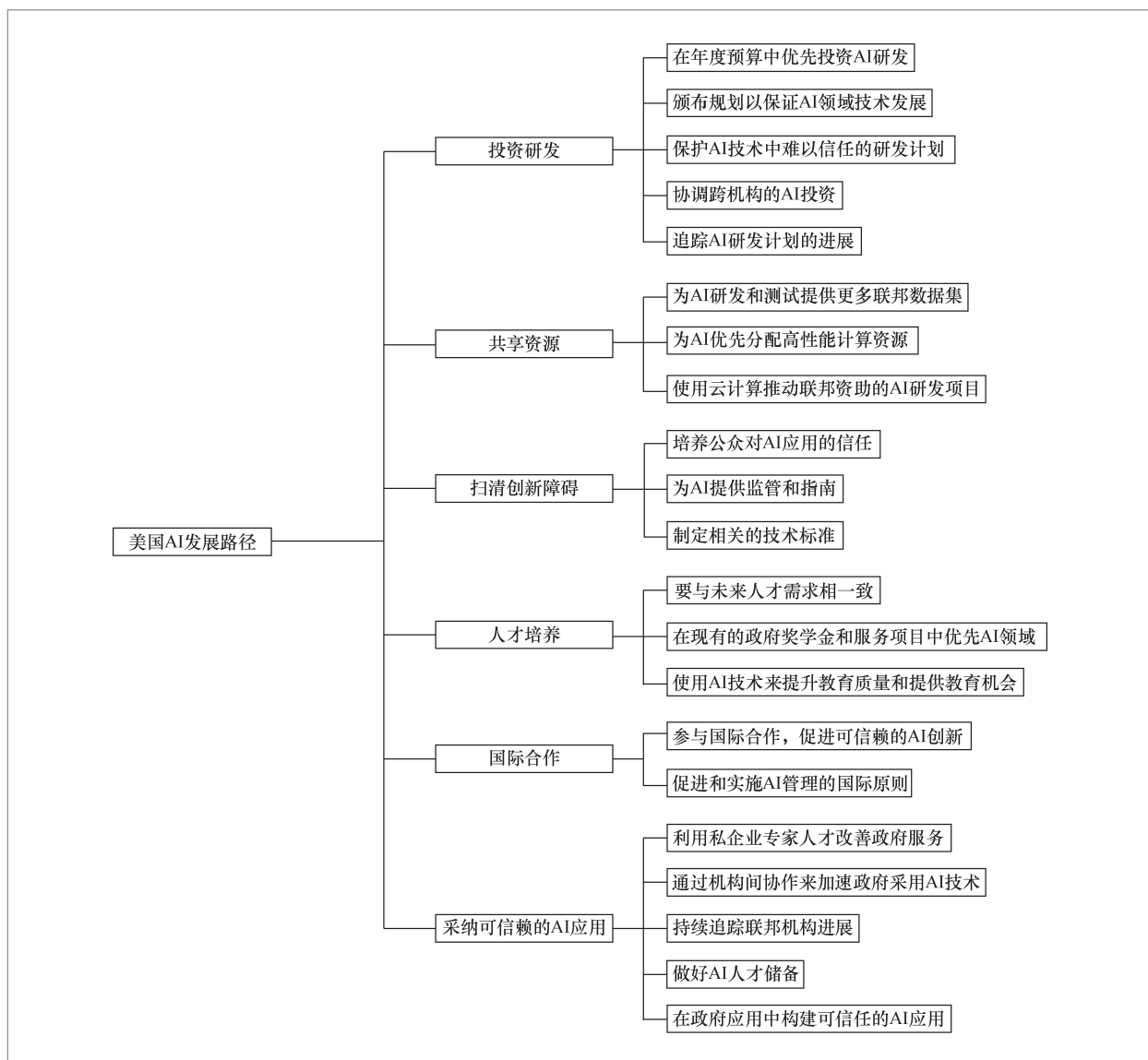


图1 美国 AI 发展路径

中,近90%的资金来自政府,在10年的时间里,政府花费了229亿卢布(约合3.635亿美元)的资金。这意味着俄罗斯政府每年在AI领域的投资约为3 600万美元。由于国防部的研发预算大部分是机密的,俄罗斯国防开支的统计数据并不完全可信,因此很难可靠地追踪资金流入AI技术研发领域的确切情况。

二是精简和标准化工作。2014年以前,俄罗斯并没有推出真正的军事机器人和AI战略,国家政策、标准和测试程序没有到位,无法顺利地将程序从概念原型引入已建立的系统。直到2016年,俄罗斯才实施了军用机器人测试,并形成了需求文档和技术文档标准。2018年,俄罗斯先期研究基金会俄罗斯国防部的AI标准化提出了建议。这些行动有助于促进军事机器人的管理。

三是公私营部门的创新。俄罗斯国防部清楚地意识到,国家对私营部门人才能力的驾驭十分重要。俄罗斯国防部副部长鲍里索夫曾呼吁军事科学家和民用科学家“在研究、开发和实施AI技术方面团结一致”,并提出建设一座致力于军事创新的城市的计划,其中AI是一个特定的重点领域。该计划指出,到2020年,这座“科技城”将容纳80家科学和工业企业。与美国不同的是,俄罗斯国防工业基础一直在政府的控制下,当军方确定需求时,相关机构可以迅速将研究重点转向一个新的方向。但这种工业垄断寡头的情况使得俄罗斯在反应能力和竞争力之间不断权衡,这也是其AI技术发展的一个限制因素。

四是人力资本。詹姆斯敦基金会(Jamestown Foundation)深入调查了俄罗斯的人口统计数据,发现俄罗斯的教育水平相当高。在平均受教育年限方面,它的表现与大多数西欧国家不相上下,在25岁及25岁以上的俄罗斯人中,近60%拥有某种形式的

高等教育。但俄罗斯在AI领域的知识生产数量相较于其他国家并不多。1996—2017年,中国和美国的AI出版物和引文数量分别位居世界第一位和第二位,而俄罗斯则分别排在第三十三位和第四十二位。

4 美俄AI应用趋势影响分析

随着AI技术的不断发展,自动化系统和自主系统功能变得越来越强大,各国也越来越愿意使用这些智能系统。按照波士顿咨询公司的报道,2000—2015年,全世界在军用机器人上的开销从24亿美元增至75亿美元,预计到2025年将会达到165亿美元。机器人应用率快速提高造成的单价下降以及商用系统与军用系统之间的重叠度的大幅增加,在未来可能带来无法估量的影响^[8-9]。

(1)为快速提升军事实力而大量使用致命的自主武器

随着自动化系统和自主系统功能变得越来越强大,军队也越来越愿意把权力“下放”给这些系统。在模拟器中,一个使用AI技术的飞行员使用价值较低的计算机就能击败美国空军培训的战斗机飞行员。俄罗斯军事工业委员会批准的一份计划中提到,准备在2030年之前将30%的俄罗斯战斗力部署成为完全遥控的自主机器人平台。尽管美国国防部已经颁布了关于限制使用致命自主/半自主系统的指令,但其他国家和非国家行为者可能不会行使这种自我约束机制。在节约成本的前提下,为了大幅提升军事实力,基于AI的自主武器可能会越来越多地被应用。

(2)破坏性的集群技术使一些军事平台被淘汰

美国的军用飞机有的每架价值1亿多美元,而高品质四旋翼无人机目前价值大

约为1 000美元。这意味着,一架高端飞机的价格能让一支军队买到约10万架无人机。如果机器人市场继续保持当前的降价趋势,那么将来这个数字很可能会更大。商用无人机目前在航程和有效载荷上具有一些局限性,但其价格越来越便宜,功能也越来越强大。保障美国国家安全的一些主要武器平台在未来可能难逃被废弃的命运。

(3) 越来越多的基于AI的军事行动将很难追究责任

网络的低成本特点让攻击者在有目标的数字攻击上占据了优势。被广泛使用的低价、高性能致命自主型机器人让有目标的暗杀行动变得更普遍,更难以追究责任。

(4) 精密制导弹药的成本将越来越低

简易爆炸装置(improvised explosive device, IED)给军队带来了严峻挑战,因为这些装置成本低,易于制造,且具有较强的破坏性。随着商用机器人和无人车技术变得越来越普遍,恐怖组织可能会利用这一点制造更先进的IED。如果利用无人机进行远程炸药包递送成为现实,那么从远处精确投放炸药的成本将从数百万美元降到几千甚至几百美元。同样,自动驾驶汽车会让自杀式汽车炸弹变得越来越常用,越来越具有破坏性。

(5) 网络空间武器将拥有高度自主水平

在一些军事实力领域中,高度自主性是获得成功的一个先决条件。例如,导弹防御系统不能总是等着人类操作员瞄准来袭的导弹之后再批准发射每个反导弹系统。同样,AI网络防御系统必须能够高度自主地应对高速的网络攻击,否则会有被打击的风险。近年来,针对政府网络的一些攻击者甚至在被发现之后还试图保持活跃状态。“机器速度”AI防御者或攻击者很可能在这种虚拟的“肉搏战”中抢占先机,因为它们运行速度达到了GHz级。就像导弹防御系统那样,那些愿意将控制

权转交给AI的攻击者成功的机会更大。

5 结束语

在过去的20年里,AI的发展速度越来越快。融合智能技术的系统已经触及美国和其他发达国家的公民生活的许多方面。同时AI也为国防带来了巨大的希望。越来越多的机器人车辆和自主武器可以在危险的地区作业。智能防御系统能够比人类操作人员更快、更有效地进行检测、分析和应对攻击。而大数据分析和决策支持系统提供了分析和处理大量信息的手段,这都是人类分析师无法做到的。对于AI进入军事领域,各国要提前做好规划设计,正确地加以利用,进而提升国家的军事实力。

参考文献:

- [1] 朱玥,刘扬,戴炜. AI在军事国防领域应用分析[J]. 互联网天地, 2019(12): 34-37.
ZHU Y, LIU Y, DAI W. Application analysis of AI in military defense[J]. China Internet, 2019(12): 34-37.
- [2] 贺晓丽. 美国联邦大数据研发战略计划述评[J]. 行政管理改革, 2019(2): 85-92.
HE X L. Review of US Federal big data R & D strategic plan[J]. Administration Reform, 2019(2): 85-92.
- [3] 徐欣. 算法战及军事智能化建设启示[C]//2019第7届中国指挥控制大会论文集. 北京: 中国指挥与控制学会, 2019: 1-4.
XU X. Algorithm war and implications for artificial intelligence in military construction[C]//Proceedings of the 7th China Conference on Command and Control. Beijing: Chinese Institute of Command and Control, 2019: 1-4.
- [4] 王天尧,吴素彬. AI在军事情报工作中的应用现状、特点及启示[J]. 飞航导弹, 2020(4): 46-51.

- WANG T Y, WU S B. Application status, characteristics and enlightenment of artificial intelligence in military intelligence work[J]. Aerodynamic Missile Journal, 2020(4): 46-51.
- [5] 蔡娜, 王敬贤, 张伟, 等. AI在商业元器件保证中的应用[J]. 航天标准化, 2019(4): 16-18.
CAI N, WANG J X, ZHANG W, et al. Application of artificial intelligence in commercial components guarantee[J]. Aerospace Standardization, 2019(4): 16-18.
- [6] KACZOREK T. Trump AI new deal: developing AI that can serve the American people[C]//European Conference on Modeling and Simulation. [S.l.:s.n.], 2018.
- [7] 康昊. 套路VS出路——对AI技术军事应用的再思考[J]. 国防, 2019(6): 86-87.
- KANG H. Rethinking the military application of artificial intelligence technology[J]. National Defense, 2019(6): 86-87.
- [8] 岳凡, 王怡. 大数据在促进军事装备和决策智能化中的应用[J]. 中华医学图书情报杂志, 2018, 27(4): 29-32.
YUE F, WANG Y. Application of big data in speeding up the intelligence of military equipments and military decision-making[J]. Chinese Journal of Medical Library and Information Science, 2018, 27(4): 29-32.
- [9] 李亚娟, 杜增义. 浅谈AI技术在军事中的应用[J]. 数字化用户, 2018, 24(7): 108.
LI Y J, DU Z Y. Application of AI technology in military[J]. Digitization User, 2018, 24(7): 108.

作者简介



线珊珊(1980-), 女, 中国电子科学研究院高级工程师, 主要研究方向为战略情报研究。

收稿日期: 2020-05-22

基金项目: 国防科技战略先导计划项目“美军人工智能技术领域基础研究重点项目分析研究”

Foundation Item: National Defense Science and Technology Strategic Pilot Plan “Analysis and Research on Key Projects of Basic Research in the Field of Artificial Intelligence Technology of the US Army”