

doi: 10.7690/bgzd.2021.06.003

## 武器装备智能化发展思考

孟二龙<sup>1</sup>, 高桂清<sup>2</sup>, 董浩<sup>1</sup>, 王超<sup>2</sup>, 王坤<sup>3</sup>

(1. 火箭军工程大学研究生院, 西安 710025; 2. 火箭军工程大学初级指挥系, 西安 710025;  
3. 火箭军工程大学政治工作处, 西安 710025)

**摘要:**为促进武器装备智能化发展,对武器智能化现状进行分析,对其发展方向进行展望。分别从武器装备智能化无人控制、自主决策、效能发挥的特征进行阐述,基于无损性、实用性、同一性、伦理性等关键指标,给出武器智能化特征和发展的关键要素,提出武器装备智能化发展中应突出把握人装结合关系、演进发展融合点、整体与局部关系等具体思考。该研究具有一定的实用价值。

**关键词:**智能化;武器装备;发展建设

**中图分类号:** E074 **文献标志码:** A

## Thinking on Intelligent Development of Weapon Equipment

Meng Erlong<sup>1</sup>, Gao Guiqing<sup>2</sup>, Dong Hao<sup>1</sup>, Wang Chao<sup>2</sup>, Wang Kun<sup>3</sup>

(1. School of Graduate, Rocket Force University of Engineering, Xi'an 710025, China;  
2. Department of Junior Command, Rocket Force University of Engineering, Xi'an 710025, China;  
3. Political Office, Rocket Force University of Engineering, Xi'an 710025, China)

**Abstract:** To promote the intelligent development of weapons and equipment, analyze the current situation of weapon intelligence, and prospect the development direction. Introduce the characteristics of intelligent unmanned control, self-decision, and effectiveness performance of weapons and equipment. Based on the key indicators such as non-destructiveness, practicality, identity, ethics and so on, give the key factors of weapon intelligence feature and development. Put forward specific considerations such as the combination of human and weapon equipment, the integration of evolution and development, and the relationship between whole and part that should be grasped in the intelligent development of weapon equipment. This research has certain practical value.

**Keywords:** intelligent; weapon equipment; development and construction

### 0 引言

人工智能技术将以武器装备智能化发展为切入点,渗透至战争形态、作战指挥、战法运用等领域,引发新一轮全球范围内的军事变革。作为智能化战争基础支撑的武器装备,智能化发展将会带来新的革命性影响。笔者从武器装备智能化发展的特征内涵等领域进行了深入思考,对装备智能化发展进行分析,详述了装备智能化特征和发展的关键要素。

### 1 武器装备智能化的基本特征

智能化战争武器装备具有自主控制、作战资源云层发展、态势感知自主综合、指挥决策智能交互等鲜明特征,催生智能化武器装备无人控制、自主决策、效能发挥等特性的不断发展。

#### 1.1 无人化指挥控制

在科学技术进步和军事作战概念成熟的共同推

动下,“人机协作”成为智能化指挥决策的支撑技术,智能化战场“无人作战”趋势愈加明晰。战争制胜方式将不再拘泥于看得见的武力冲突,而是由局部重点毁伤向重点核心瘫痪转变,转向更加隐蔽、平静的幕后对抗<sup>[1]</sup>。随着战场主体朝有人/无人混合编组化、作战样式混合打击化、战场空间高新边疆拓展化等方向不断发展,将逐步出现远离战场的“战斗员”、远程控制的“飞行员”、优选决策的“指挥员”。在此情况下,深度学习挖掘的信息处理技术,能够极大提升战场数据的获取质量和处理速度,提升保障指挥员对战场核心关键信息的实际需求能力;脑-机交互技术将带来认知模式和复杂计算的革命性发展,实现人类思维认知与机器高性能计算优势的强强联合,人主机辅的混合智能将全方位提升指挥员指挥决策能力;算法智能带来的自主学习提升了自我强化能力,使机器完成人在回路上的指挥控制成为现实,极大地提升指挥控制效能。

收稿日期: 2021-02-13; 修回日期: 2021-03-28

作者简介: 孟二龙(1990—),男,陕西人,硕士,从事智能化战争、导弹战研究。E-mail: 294166522@qq.com。

## 1.2 自决策数据处理

未来战场数据涌现式增长，以及战争发展进程的加速，人类相对局限性的认知能力、直觉经验式的决策方式、时序性的处理程式，将难以满足智能化战争中对“快”的要求。随着计算机存储和处理数据能力的提升，特别是算法的迭代升级，作战平台自主研判决断的自决策性、自主任务规划等“自主性”能力极大提高，将转变传统有限情报数据情况下“先大胆假设、后数据验证”模式为智能化处理海量数据情况下的“算法分析、自主挖掘”模式，实现数据分析处理流程由传统“平台收集→回传中心→集中处理→下发前端”转变为“平台收集→平台/云处理→平台应用”的转变。通过实时收集整理作战任务目标、战场环境变化、敌我力量对比、战场态势发展等数据信息，利用数据技术优化、模型仿真检验、智能辅助决策等工具手段，实现作战指挥决策数据最优化构建和输出<sup>[2]</sup>。

## 1.3 自适应效能发挥

智能化战场多维度、完备性、实时性的巨量数据，是联结战场态势感知、指挥控制、作战行动等作战全过程的纽带，其喷涌生成、快速传递、高效处理带来的全局性、动态性等要求，对装备体系综合性、集成性、智能化、精确化带来新的考验。智能化战争在最大限度发挥人机交互、协同作用的基础上，基于全维多域的战场空间，以数据和算法为支撑技术，以人装结合作用发挥为主体，在实时互通的指挥控制模式下，进行全维综合性整体攻防对抗。要求既能充分发挥子系统的有机能动作用，又能保证整体系统效能发挥，最大程度反映全维多域的跨界能力建设及转化运用效果；因此，对装备体系的战场态势感知能力、作战筹划决策能力、高速机动转进能力、高精度作战打击能力、超强战场自适应和生存能力等性能指标提出了更高要求。

## 2 武器装备智能化发展关键因素

智能化武器装备将使战争行动人机协同、快速反应、全维多域等成为常态，由此带来的人员零伤亡、装备实用性、建设标准化、武器道德性等内容也逐步成为重要考量要素。

### 2.1 “零伤亡”是重要作战目标

自20世纪90年代以来，美国主导的几次高技术战争中，在高技术、高精度先进武器的使用占比逐步提升的情况下，美军战场直接伤亡人数持续下

降：1991年以空袭为主要作战方式的海湾战争中，精确智能弹药占比7%，阵亡148人；1999年科索沃战争中，精确智能弹药占比35%，在没有投入地面部队的情况下创造了“零伤亡”的战争奇迹；2003年以地面战争为主要作战方式的伊拉克战争中，精确智能弹药占比70%，阵亡110人；在美国2014年军事介入叙利亚战争至2019年初，仅阵亡7人。未来更加成熟的智能化战争将是人机交互协作、无人装备直接交锋的新作战形态，军事人员远程操控的非接触作战将成为常态，更加突出人员的安全性和装备的直接对抗性。无人系统控制下的无人机、机器人等智能化作战装备将取代人类出现在战场最前沿，人类将依托平台体系掌控战争的进程；因此，将催生并逐步促进网络战、失能战、认知战等非杀伤性、非接触性战争新模式，助力战场“零伤亡”目标成为重要考量标准。

### 2.2 “实用性”是基本作战指标

2019年俄罗斯在红场阅兵中展示的武器装备，以客货两用改装车加上12.7 mm机枪组合升级而成的4×4“拉达”战车为代表，经过叙利亚等战场实战检验过的“低端”武器吸引了众多眼球，同时也释放了一个重要信号：未来战争模式中不仅仅侧重于追求“高大上”的对决，所谓的“低层次”作战行动也可能成为常见的作战形态。在武器装备深度融合的联合作战体系下，单装单具的部分优异性能可以产生对作战对手“一剑封喉”的强大震慑效果，达成强大的威慑力和相互制衡的局面，但同时也会将自身效能局限在一定范围内，无法满足战场实际对武器装备体系综合作战性能的需求<sup>[3]</sup>。着重提高设计战争能力，瞄准未来智能化战场需求牵引武器装备体系建设，推进武器装备“类人化”和“机器化”发展，从“有什么装备打什么仗”转向“设计什么样的战争建设什么样的装备体系”，强化战争进程控制能力，简单方便的实用性将是重要发展趋势<sup>[4]</sup>。

### 2.3 “标准化”是亟待解决问题

着眼于不同阶段的使命任务变化，在武器装备体系发展建设全周期内，既要满足当下应对国际安全威胁的实际需要，又要放眼长远、加强战争进程和战场需求设计能力；既要把握好眼前成熟技术领域的系统集成协调发展，又要重点关注影响未来发展走向“大趋势”之外技术发展层面“小趋势”演

进升级。当前复杂的现实情况是：世界军事变革正处于机械化建设、信息化转型与智能化发展 3 种战争形态交织互融的历史时期，武器装备体系标准建设更多着眼于当下具体问题的解决，而综合未来需求发展建设不足，存在装备型号谱系多而不精、泛而不通的问题，无法实现不同体系之间的互联互通，甚至体系内部子系统之间也存在联不通、联不稳、通不畅的问题，无法完全实现有效融合，严重制约未来体系化、综合化、整体化作战能力发挥；因此，整体规划框架下标准体系建设成为发展的核心。

#### 2.4 “道德性”是必备考量要素

智能化无人装备催生智能化无人战争，在数据及算法迅猛发展的情况下，经过可控的算法训练，能够使武器装备获得“可为”的能力，但无法全面控制其“不可为”的行为，尤其是需经过人类脑力思维活动判断的“道德”标准领域更加难以实现有效控制，使得战争概念难以准确界定，战争过程难以掌控，对当前战争伦理带来颠覆性挑战<sup>[5]</sup>。美国和俄罗斯在无人化、智能化作战方面已经逐步进入实战应用阶段。美国已初步建成人与机器人协同作战的“联合兵种班”，而俄罗斯早在 2015 年就已在叙利亚战场投入了世界上第一个建制制的机器人作战连，仅耗时 20 min 就顺利完成任务，并创造了 0:77 的伤亡比例。在此背景下，上百名人工智能专家在 2017 年 8 月表示，作战机器人实战化使用中可能会严重威胁无辜民众安全，并联名致信联合国建议将作战机器人作为特定武器进行约束限制；因此，在智能化武器装备难以准确把握的人类思维认知领域的“道德”领域问题，必须给予解决。

#### 2.5 “自主化”是核心发展方向

体系化、全局性、多域性一体融合发展是智能化作战的必然趋势，其典型特征是信息化战争中的网络平台作战中心让位于不断发展成熟的智能化数据收集整理与算法分析处理技术。相较于机械化战争中的树状结构和信息化战争中的网状结构等平面化构型，智能化战争呈现出一体融合的立体化形态，作战空间由简单多域组合向复杂多域融合、由低维空间向多维立体转进、由“接触式”感知向“概念性”虚拟空间延展<sup>[6]</sup>。人工智能技术军事化应用，趋向于强化机器的类人化功能研究，聚焦于实现机器类人意识的视听、学习、语言处理等技术功能，以将人从冗杂的程序性、重复性任务中解放出来，

专注于逻辑分析处理等智能技术短期内难以取代人类作用发挥的领域<sup>[7]</sup>。随着计算机存储和处理数据能力的提升及算法的迭代升级，算法经过训练后，具备自动优化升级的自适应性、自主研判决断的自决策性、自主任务规划的自规划性等“自主性”特征，可发掘出看似毫无关联的数据维度背后新的规律和信息，得出最佳聚类结果，提高战场决策的准确性，降低潜在的错误风险，提高态势感知能力以强化对作战对手的“拒止”威慑能力<sup>[8]</sup>。

### 3 武器装备智能化发展启示思考

武器装备智能化作为军事智能化的重要组成部分，将成为推动战争形态逐步由信息化向智能化发展演化的强大力量，为正确把握好武器装备智能化发展，需从正确认清人装关系、找准关键节点、处理好整体与局部关系等宏观领域进行重点把握。

#### 3.1 认清人与武器装备的关系

在智能化武器装备推动战场“无人化”发展的进程中，人类在一线的功能发挥和作战运用逐步被智能化程度更高的武器装备替代，人员将逐步由“前线”转向“幕后”，由直接操作武器装备的“战斗员”转化为研发智能控制算法的“技术人员”。武器装备在战争全局中的地位作用不断提升，武器装备对抗将成为决定战争胜负的重要因素。要清晰地认识到智能化战争的科学与艺术性更加突出的综合属性，对人与武器装备也提出了更高要求：在更高层次的认知、逻辑、思考、决策等领域，始终需要人来决定，人的主观能动性及逻辑思维艺术性的优势更加凸显；在具体作战应用领域，武器装备在能力生成、战法运用、火力对抗等方面也将更加灵活多样，但只有在人的指挥控制下才能实现效能发挥最大化。综合来看，“人一武器”的关系会有一定程度改变，但人在战争中的决定性地位和武器装备的辅助性作用始终不会发生颠覆性改变<sup>[9]</sup>。

#### 3.2 找准体系演进的最佳融合点

在传统武器装备发展模式下，战场环境、作战需求、能力转化等周期相对较长，有足够的时间和容错率以解决和提升武器装备体系发展中的缺陷和不足；但在快速、全维、多域的智能化战争中，武器装备发展的相对稳定性已无法满足战争进程快速发展的实际需求，需在更短的时间周期内完成武器装备重构、论证、试验以及建设，找准技术发展与实际需求之间的动态平衡点，用技术发展累积的

“量变”推动武器装备技术提升的“质变”，实现预研中的“可能”到试验论证中的“可行”，直至定型列装的“可用”进程科学健康发展<sup>[10]</sup>。着力避免简单的“数量”优势或“质量”优势论，提升武器装备发展顶层设计的可操作性，立足于少而精、简而聚、快而稳的策略，以满足近期实战需要和适应远期作战需求并重的设计思路，实现由规模数量型向智能效益型发展模式的转变<sup>[11]</sup>。

### 3.3 处理好整体与局部之间关系

从机械化、信息化到智能化的武器装备转型不是一朝一夕即可完成，而是在新旧结合、逐步迭代、转型升级的进程中逐步实现的。要坚持现有武器装备智能化升级改造和新型武器装备智能化建设相结合的思路，解决好转型升级中的性能标准提升和新建立体系的科学合理检验运行<sup>[12]</sup>。整合发展建设力量，在武器装备发展建设整体目标引领下，破除本位主义思想和利益藩篱，消除长久存在的技术壁垒，构建融通顺畅的技术信息共享环境，推进技术资源共享共建。把握好科学研判需求分析，兼顾平衡各方诉求，立足动态变化、满足战略任务实际、形势变化改进、战斗力能力建设、功能实现技术等全方位、多角度出发，合理制定体系建设总体路线图。

## 4 结束语

在以人工智能技术军事化应用为核心的军事智能化发展建设大背景下，智能化武器装备体系的综合性、整体性、时效性等特征需求大大增强，须从立足当下、满足需求、适应未来的角度出发，规划武器装备体系在智能化条件下的发展。采取继承、

坚持与发展、创新并重的方法，从理论规划与实战检验的角度、立足当前与设计未来的思路出发，促进武器装备智能化全局性、体系性发展。

### 参考文献：

- [1] SCHARRE P. Robotics on the Battlefield-Part I: Range, Persistence and Daring/Robotics on the Battlefield-Part II: The Coming Swarm[EB/OL]. 2014(5). <http://www.cnas.org/sites/default/files/publications>
- [2] 刘嵩, 王学智. 新时代军事智能化发展的几点思考[J]. 国防科技, 2018(6): 10-13.
- [3] 魏继才, 崔颢, 任庭光, 等. 关于武器装备体系论证方法的思考[J]. 系统工程理论与实践, 2011(11): 2202-2209.
- [4] 知远战略与防务研究所. 科学技术人工智能与国家安全[M]. 2018: 144.
- [5] 曹宏炳, 贾严冬. 新一代陆军装备体系建设的思考[C]. 重庆: 首届兵器工程大会, 2017: 638-641.
- [6] 李廷林, 徐欣. 论跨域协同[J]. 中国军事科学, 2016(4): 104-110.
- [7] 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.
- [8] ROBERT M. Toward A New Offset Strategy: Exploiting U.S. Long-Term Advantages to Restore U.S. Global Power Projection Capability[EB/OL]. 2014(10). <http://www.csbaonline.org/publications>
- [9] 李立伟, 朱连红. 对开展智能化武器装备体系设计的初步思考[J]. 中国军事科学, 2018(1): 115-122.
- [10] 胡晓峰, 荣明. 智能化作战研究值得关注的几个问题[J]. 指挥与控制学报, 2019(9): 195-200.
- [11] 游光荣, 初军田, 吕少卿, 等. 关于武器装备体系研究[J]. 军事运筹与系统工程, 2010(12): 15-22.
- [12] 赵华, 潘帅, 王琨. 面向武器装备体系的系统价值分析方法[J]. 兵工自动化, 2019, 39(11): 1-4.