

doi: 10.7690/bgzd.2021.08.002

指挥信息系统智能化问题探讨

孙丹华, 王琛, 苏焕焕

(陆军炮兵防空兵学院, 郑州 450000)

摘要: 随着人工智能技术的快速发展, 指挥信息系统智能化已经成为相关领域的研究热点。为了推动指挥信息系统智能化的进一步发展, 以美军的“深绿”计划为基础, 对指挥信息系统智能化面临的困难进行分析, 提出相应的解决方法, 即以深度学习为代表的现代人工智能技术。指挥信息系统智能化目前正处于理论研究阶段, 可为其研究提供一些解决问题的思路。

关键词: 指挥信息系统; 人工智能; 深度学习

中图分类号: TP391.9 **文献标志码:** A

Discussion on Intelligence Problem of Command Information System

Sun Danhua, Wang Chen, Su Huanhuan

(Academy of Artillery & Air Defense, Zhengzhou 450000, China)

Abstract: With the rapid development of artificial intelligence technology, command information system intellectualization has become a research hot spot in related fields. In order to promote the further development of command information system intellectualization, based on the “deep green” plan of the US army, this paper firstly analyzes the difficulties faced by the command information system intellectualization, and then puts forward the corresponding solutions, namely the modern artificial intelligence technology represented by deep learning. Command information system intellectualization is currently in the stage of theoretical research, this paper can provide some ideas to solve the problems in the research of command information system intellectualization.

Keywords: command information system; artificial intelligence; deep learning

0 引言

指挥信息系统作为军队战斗力的“倍增器”和“粘合剂”, 在现代战争中的地位和作用日益突出, 已成为军队夺取现代战争胜利的重要部分。美军目前的指挥信息系统包括指挥、控制、通信、情报、计算机、监视、侦察和打击 8 个核心要素, 贯穿于整个作战过程, 大大提高了美军的整体作战力量。近年来, 人工智能技术得到了快速发展, 美国辛辛那提大学开发的人工智能飞行员阿尔法 AI 击落了美国空军战术专家的模拟战机; IBM 公司研发的“沃森”在美国最受欢迎的智力竞赛电视节目击败人类选手并成为新的王者; 谷歌无人车让全自动驾驶技术逐步成为现实; 尤其是 DeepMind 公司打造的 AlphaGo 系列的人工智能机器人已经被公认超过人类职业围棋顶尖水平。继“深蓝”之后, AlphaGo 系列的成功又一次让人们看到了指挥信息系统智能化的曙光, 为解决指挥信息系统智能化难题提供了方法。

目前, 世界军事强国都在规划和推进智能化军

队建设, 抢占未来战争的制智权。美军在第三次“抵消战略”中把人工智能作为重要支柱, 力图通过军事智能化继续保持其军事优势。指挥信息系统作为军事作战体系的“神经中枢”, 其智能化是人工智能技术应用于军事领域的关键。美军早已领先于其他国家开展了“深绿”、指挥官虚拟参谋等智能化指挥信息系统研究项目, 取得了一定的进展并积累了丰富的经验。为避免与强敌在军事上出现新的代差, 我们必须把握时机、全力以赴, 深入研究指挥信息系统智能化相关问题, 推进指挥信息系统智能化建设。

1 指挥信息系统智能化遭遇的难题

受 IBM 的“深蓝”战胜国际象棋棋王卡斯帕罗夫事件的影响, 美军启动了“深绿”计划, 开始研究智能化指挥控制系统, 也就是智能化指挥信息系统的核心部分, 但是最终以失败告终。美军“深绿”计划的失败, 揭示出战场态势的智能认知和战场决策的输入输出是指挥信息系统智能化必须要解决的难题。AlphaGo 的成功为人工智能技术的发展

收稿日期: 2021-04-26; 修回日期: 2021-05-29

作者简介: 孙丹华(1991—), 女, 河南人, 硕士, 从事指挥控制与通信研究。E-mail: 17319707716@163.com。

带来了新的突破，同时也为指挥信息系统智能化带来了新的希望，但是要想把 AlphaGo 的核心技术应用到指挥信息系统中，还需解决训练样本和推演建模等问题。

1) 战场态势的智能认知。

IBM 的“深蓝”能取得成功，得益于棋类规则、棋盘和行动完全开放，棋手可以看到所有的信息。战场态势与棋类态势的理解有着本质区别，战场态势涉及的地域范围更广、行动更加多样化，是在不完全信息条件下进行的，有真、有假、有缺，指挥员往往不能掌握所有的情况^[1]，这也是“深绿”计划失败的原因之一。战场态势理解是指挥决策的基础，从战术层、战役层到战略层，层次越高，对态势的认知越具有主观性，可量化程度越低，导致计算机对态势的理解越困难。另外，现代战争是多军种多兵种联合作战，战场态势时刻在发生变化，稍有失误，就会处于被动状态，这就要求计算机能够对战场态势进行实时更新，并对未来趋势进行预测。目前，指挥信息系统对态势的智能认知能力还远远达不到人的水平，无法满足需求。

2) 指挥决策的输入输出。

决策的输入是对态势理解的表达，输出是对作战计划的描述。“深绿”采用基于草图的指挥决策，实现了指挥决策从图中来和到图中去^[1]。指挥决策要表达的内容并没有全在草图中体现，比如作战决心等态度感观方面的要素；草图的标准性和统一性还需要进一步规范，例如：对态势理解的表达，采用哪种标准化的图表或者符号，是否达到了从上至下的统一；战场态势瞬息万变，指挥决策的输入输出需要更加地快速灵活，单一的草图表达无法满足需求；现代战争已进入“秒杀”时代，指挥决策的输出不仅要传达到各级指挥员，部分还要传送到武器末端，提高作战效率。

3) 训练样本的数量质量。

作战打仗和下棋不一样，在相对和平的年代，我军没有经历过真正意义上的信息化战争，对于少有的外军信息化战争，也只能获得部分数据；因此，实际作战的战场数据少之又少，样本数据主要来源于演习训练。受安全性和成本限制，演习训练的对抗激烈程度、战术灵活程度和装备使用程度均不如实战^[2]。AlphaGo 的成功让人们认识到深度学习是一种比较接近人类认知的人工智能方法，也是目前最有可能解决战场态势智能认知的一种人工智能方

法。深度学习技术对样本数据的数量和质量都有很高的要求，首先要有大量且相对完整的样本数据，其次这些样本数据需要经过加工、标注、整理等多种处理才能被用来进行反复地学习和训练。目前，对于深度学习技术，我军没有足够多的数据样本，也没有相对完整的带有标注的数据库。

4) 推演建模的复杂性。

指挥信息系统智能化离不开对战场态势及指挥决策的推演建模。“深绿”计划通过“闪电战”和“水晶球”实现对未来态势的预测和更新战场态势，虽然没有成功，但是引发了对推演建模复杂度问题的思考。众所周知，围棋的复杂度是 10^{170} ^[3]，为了使 AlphaGo 取得成功，其研发团队收集了 16 万个棋谱，并拆分为 3 000 万手盘面，也就是为 AlphaGo 提供了 3 000 万个有效的训练样本。与围棋相比，真实的战场环境与作战指挥的复杂度难以估量。仅仅红色预警、星际争霸等以战争博弈为主题的游戏复杂度已达到 10^{1685} ^[3]，并且这些游戏在作战层级、作战单元的种类与数量、作战行动多样化、作战环境的复杂度等方面远远不及真实的战争，尤其是当前信息时代下的联合作战。

2 指挥信息系统智能化技术探索

随着人工智能技术的不断发展，针对前面提出的指挥信息系统智能化遭遇的难题，笔者在前人的基础上，给出以下有望解决上述问题的方法。

1) 深度学习技术。

AlphaGo 在人机大战中展示了深度学习技术在人工智能领域的优秀表现。与“深绿”基于“if-then”式硬编码方式的智能认知方法不同，深度学习技术可以积累经验、捕捉直觉，在广度上有对全局胜负的把控，在深度上又有对当下的精确思考，是一种非常接近人类认知的模式。继 AlphaGo 之后，DeepMind 公司又相继研发了 AlphaZero 与 AlphaStar，进一步推动了人工智能技术的发展，AlphaStar 在以战争博弈为主题的“星际争霸 II”游戏中，以 10:1 的战绩打败了人类职业选手^[4]，又一次证实了深度学习技术在认知智能领域的无限可能。另外，在大数据的支撑下，人工智能技术在图像识别、语音识别、自然语言处理等领域已经接近甚至超过人类的平均水平，指纹识别系统、人脸识别系统、“小爱”“小度”等许多智能产品都已在市场成熟应用。谷歌无人车、IBM 的“沃森”、美国辛辛那提大学的阿尔法 AI 智能飞行员等大型人工

智能产品都取得了令人瞩目的成绩，也为指挥信息系统对战场态势的智能认知提供了参考。在大数据的基础上，以深度学习方法为中心的多元化人工智能技术是指令信息系统对战场态势进行智能认知的一种方案。

2) 智能人机接口技术。

相较于“深绿”采用基于草图的指挥决策，智能人机接口技术已经提升和丰富了许多。目前，基于图像和语音的人机接口技术已经做得很成熟，谷歌、微软等大型公司的相关产品都已经进入到人们的日常生活中；基于手势、脑电和眼部动作的人机交互技术也在逐步产品化，不久就会应用到人们的日常生活。这些拟人化的人机交流方式会越来越完善，彼此间的交互也会促使智能人机接口技术更加标准化和统一化，从而解决指挥决策输入输出内容单调、形式单一、上下不衔接的问题，最终实现自然、准确、快捷的人机交流。另外，智能武器的发展，尤其是智能穿戴式设备的成功研发，也会极大地推动智能人机接口技术达到武器末端，有力提升作战效率。

3) 训练样本的采集方法。

针对训练样本少的问题，首先，可采用深度增强学习方法，在现有数据基础上，通过自我博弈，自动构造样本数据；其次，考虑到实战演练的安全性和成本问题，除演习训练之外，作战指挥仿真实验系统具有安全、经济、高效的优势，在贴近真实战争的仿真环境中，指挥员可以充分发挥想象力，对战争进行想定和推演，以此积累样本数据，这方面，国防大学相关课题组已经做了大量工作^[5]；然后，可以和战争博弈类的游戏公司合作，借鉴他们多年来在人工智能领域积累的丰富经验，AlphaStar 已经迈出了这一步，并初步取得了令人兴奋的成绩。对于样本数据的标注工作，建议由相关领域的技术人员开展标注工作或者对自动化标注工具的标注结果进行纠错，相关专家参与指导和把关，共同构建完整、准确的数据标签库，使计算机能够识别和理解相应的知识。

4) “分而治之”的技术理念。

指挥信息系统包含了情报融合处理、态势分析研判、作战计划制定、分发作战任务整个作战环节，结构庞大、网络复杂，整体上采用 AlphaGo “从头到尾”式的学习方法难以实现，可以参考战争博弈类游戏“分而治之”的办法，集各种人工智能方法共同将指挥信息系统各个模块逐一击破。现有的人工智能方法，大体可以分成基于知识和基于学习 2 大类，分别对应指挥员的理性思维和感性思维。情报融合处理与分发作战任务模块，具有相对应的知识图谱与规则，更偏向于指挥员的理性思维，适合采用以知识学习为主的人工智能学习方法；而态势分析研判与作战计划制定没有固定的规则可循，具有较强的主观能动性，需依靠指挥员的经验来判断当前形势和预测未来趋势，以此定下作战方案。

3 结束语

笔者以“深绿”计划为例，分析了指挥信息系统智能化面临的 4 个难题，并指出了以深度学习为代表的现代人工智能技术为指挥信息系统智能化难题带来的解决方法。另外，民用领域的人工智能技术已经积累了丰富的成果，可以考虑与该领域的大型企业进行合作，尽快将民用领域的人工智能技术成果进行转化，以促进军事领域人工智能技术的发展。目前，指挥信息系统智能化的问题仍然没有细节化，笔者只是提供一些解决问题的思路。

参考文献：

- [1] 胡晓峰, 郭圣明, 贺筱媛. 指挥信息系统的智能化挑战[J]. 指挥信息系统与技术, 2016, 7(3): 1-7.
- [2] 金欣. 指挥控制智能化现状与发展[J]. 指挥信息系统与技术, 2017, 8(4): 10-18.
- [3] 金欣. 指挥控制智能化问题分解研究[J]. 指挥与控制学报, 2018, 4(1): 64-68.
- [4] 曹雷, 陈希亮, 汤伟. 智能化陆军建设[J]. 国防科技, 2019, 40(4): 9-14.
- [5] 郭圣明, 贺筱媛, 胡晓峰, 等. 军用信息系统智能化的挑战与趋势[J]. 控制理论与应用, 2016, 33(12): 1562-1571.