

大語言模型於國軍電腦兵推之應用方向

羅裕耀

元智大學工業工程管理博士候選人

壹、前言

兵棋推演是軍事規劃的重要工具，能模擬戰場環境並評估行動方案。然而，傳統方法耗時且難以應對瞬息萬變的現代戰場。隨著「大語言模型」(Large Language Model, LLM) 技術的發展與進步，特別是 GPT 系列的發展，兵棋推演迎來革新之契機。¹本文聚焦於 LLM 在國軍兵推的應用前景，探討其潛在優勢與風險。借鑒美軍相關研究，尤其是「作戰行動方案 GPT」(Course-of-Action-GPT, COA-GPT) 的實踐，本文分析未來如何將此技術融入我國軍事兵棋推演，提升決策效率，為國軍現代化提供新思維，促進軍事 AI 的本土化發展。²

貳、LLM 緣起

一、LLM 的起源與發展

LLM 概念源自圖靈測試，但近年隨著深度學習和神經網路技術的突破而蓬勃發展。³其發展歷程如后：

(一) 1950 年，圖靈於其開創性論文中提出著名的圖靈測試，為 AI 的發展奠定理論基礎。⁴圖靈測試探討人工智慧，為 AI 評估提供框

¹ Tom Brown and Ben Mann et al., "Language Models Are Few-Shot Learners," *Advances in Neural Information Processing Systems*, Vol.33 (2020), pp. 1877-1901.

² Vinicius G. Goecks and Nicholas Waytowich, "Coa-gpt: Generative Pre-trained Transformers for Accelerated Course of Action Development in Military Operations," in *2024 International Conference on Military Communication and Information Systems (ICMCIS)* (IEEE, 2024), pp. 1-10.

³ Ian Goodfellow and Jean Pouget-Abadie et al., "Generative Adversarial Nets," *Advances in Neural Information Processing Systems*, Vol.27 (2014), pp. 1-10.

⁴ Alan M. Turing, "Computing Machinery and Intelligence," *Mind*, Vol. 59, No. 236 (October 1950), pp. 433-460.

架，激發對人工智慧本質的思考。⁵

(二) 理論基礎：圖靈提出的「圖靈機理論」(Turing machine) 奠定了現代邏輯運算和 AI 算法的根基。⁶

(三) 達特茅斯會議：1956 年達特茅斯會議標誌著人工智慧學科的正式誕生，會議首次提出「人工智慧」一詞，探討機器模擬人類智慧的可能性。⁷

(四) 早期 AI 程序：50 至 60 年代初，AI 領域出現關鍵的程序。Allen Newell 和 Herbert Simon 開發的「邏輯理論家」(Logic Theorist) 和「通用問題解決器」(General Problem Solver)，以及 Arthur Lee Samuel 所開發的電腦跳棋程式，都展示電腦能進行自我學習與解決複雜問題的潛力。⁸

(五) 符號人工智慧 (Symbolic artificial intelligence)：早期 AI 研究專注於符號處理和邏輯推理，形成符號人工智慧。此方法透過操縱符號來模擬人類思維過程。⁹

上述的早期發展奠定了 AI 關鍵理念與理論基礎。雖然當時技術仍無法實現 LLM，但為後續進展點燃明燈。圖靈測試尤為重要，不僅提出了 AI 評估方法，還引發對人工智慧本質的思考，至今仍影響 LLM 的研究。

二、神經網絡的復興

甫於 2024 年榮獲諾貝爾物理學獎的傑弗瑞·辛頓 (Geoffrey Hinton)，在 2006 年時提出「深度信念網路」(Deep Belief Network,

⁵ Graham Oppy and David Dowe, "The Turing Test," in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, ed. Edward N. Zalta, Winter 2021 ed. (Stanford University, 2021), <https://plato.stanford.edu/archives/win2021/entries/turing-test/>.

⁶ Martin Davis, *The Universal Computer: The Road from Leibniz to Turing* (Boca Raton: AK Peters/CRC Press, 2018).

⁷ Pamela McCorduck, *Machines Who Think: A Personal Inquiry into the History and Prospects of Artificial Intelligence* (Natick, MA: AK Peters/CRC Press, 2004).

⁸ Stuart J. Russell and Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3rd ed. (Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2016).

⁹ John Haugeland, *Artificial Intelligence: The Very Idea* (Cambridge, MA: MIT Press, 1989).

DBN)，為現代「深度學習」(Deep-learning)奠基。此突破解決深層網絡訓練難題，實現層次化特徵學習，大幅提升訓練效率。DBN開啟深度學習新紀元。¹⁰此發展的重要性體現於幾個面向：

(一)DBN 克服了深層網路訓練的瓶頸，解決「梯度消失」(Vanishing gradient problem)和「過度擬合」(Overfitting)的難題。¹¹以無監督式預訓練方法突破障礙，使得深層網路的有效學習成真。

(二)DBN 擅長多層次特徵提取，能逐層分析從低階細節到高階概念。此優勢於處理複雜高維數據時表現卓越，尤其是圖像識別和語音分析領域。¹²

(三)DBN 的創新證實了深度學習的可行性，揭開逐層訓練的原理，為深層網絡初始化提供指引，並奠定其理論基礎，開啟了 AI 研究的新紀元。¹³

(四)DBN 突破了推動深度學習的創新，促進「自動編碼器」(Autoencoder)和「卷積神經網絡」(Convolutional neural network, CNN)的發展，掀起 AI 技術的新潮流，徹底改變機器學習的領域。¹⁴

三、生成式對抗網路的誕生

2014 年，Ian Goodfellow 等人提出「生成對抗網絡」(Generative Adversarial Network, GAN)，顯著促進 LLM 的發展，並對其應用帶來深遠影響，¹⁵具體表現於以下幾個觀點：

¹⁰ Geoffrey E. Hinton and Simon Osindero et al., "A Fast Learning Algorithm for Deep Belief Nets," *Neural Computation*, Vol.18, No. 7 (July 2006), pp. 1527-1554.

¹¹ Yoshua Bengio, "Learning Deep Architectures for AI," *Foundations and Trends® in Machine Learning*, Vol.2, No. 1 (2009), pp. 1-127.

¹² Yoshua Bengio and Aaron Courville et al., "Representation Learning: A Review and New Perspectives," *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, Vol. 35, No. 8 (August 2013), pp. 1798-1828.

¹³ Geoffrey E. Hinton, "Training Products of Experts by Minimizing Contrastive Divergence," *Neural Computation*, Vol. 14, No. 8 (August 2002), pp. 1771-1800.

¹⁴ Yann LeCun and Yoshua Bengio et al., "Deep Learning," *Nature*, Vol: 521, No. 7553 (May 2015), pp. 436-444.

¹⁵ Ian Goodfellow and Jean Pouget-Abadie et al., *op cit*.

- (一)GAN 由生成器和判別器組成，透過對抗學習互相改進。¹⁶
- (二)GAN 能夠生成高度逼真的樣本，特別是在圖像生成領域取得了突破性的進步。¹⁷
- (三)GAN 可於無標籤數據的情況下學習（非監督式學習），大大拓展了 AI 的應用範圍。¹⁸
- (四)GAN 在圖像、文本等生成方面表現卓越，不僅促進「生成模型」（Generative model）的理論發展，更推動了後續 LLM 發展，在軍事模擬等領域具有潛力。¹⁹

四、大語言模型

自 2017 年以來，LLM，特別是 GPT 系列，在「自然語言處理」（Natural Language Processing, NLP）領域取得突破性進展，²⁰這一階段的特點，說明如次：

- (一)GPT-3 以其 1,750 億個參數的龐大規模，在自然語言處理領域取得重大突破，為 AI 發展樹立新標竿。²¹
- (二)藉由少樣本學習，LLM 能迅速適應新任務，顯著提升模型的通用性。²²
- (三)LLM 能執行文本生成、翻譯、問答等多種任務，無需針對特定任務進行額外的調整。²³

¹⁶ Alan M. Turing, *op cit.*

¹⁷ Andrew Brock and Jeff Donahue et al., “Large Scale GAN Training for High Fidelity Natural Image Synthesis,” arXiv preprint arXiv:1809.11096, September 28, 2018, <https://arxiv.org/abs/1809.11096>.

¹⁸ Alec Radford and Luke Metz et al., “Unsupervised Representation Learning with Deep Convolutional Generative Adversarial Networks,” arXiv preprint arXiv:1511.06434, November 19, 2015, <https://arxiv.org/abs/1511.06434>.

¹⁹ Zhaoqing Pan and Weijie Yu et al., “Recent Progress on Generative Adversarial Networks (GANs): A Survey,” *IEEE Access* 7 (2019): 36322-36333; Martin Arjovsky, Soumith Chintala, and Léon Bottou, “Wasserstein GAN,” arXiv preprint arXiv:1701.07875, January 26, 2017, <https://arxiv.org/abs/1701.07875>.

²⁰ Tom Brown and Ben Mann et al., *op cit.*

²¹ *Ibid.*

²² Junyi Li and Tianyi Tang et al., “Few-shot Knowledge Graph-to-Text Generation with Pretrained Language Models,” arXiv preprint arXiv:2106.01623, June 3, 2021, <https://arxiv.org/abs/2106.01623>.

²³ Colin Raffel and Noam Shazeer et al., “Exploring the Limits of Transfer Learning with a Unified Text-to-Text Transformer,” *Journal of Machine Learning Research*, Vol.21, No. 140 (2020), pp.1-67..

- (四)能更深入理解上下文，生成更連貫、更符合語境的文字。²⁴
- (五)能夠產生獨創性的文本內容，例如故事、詩歌和戲劇。²⁵
- (六)DALL-E 具有能夠根據文字描述生成圖像等跨模態之能力。²⁶
- (七)LLM 的發展引發新的倫理考量，包括 AI 偏見、隱私保護和潛在濫用等問題。²⁷

LLM 的出現，標誌著生成式 AI 邁入新紀元，其卓越的性能不僅拓展了 AI 應用的疆界，更為「通用 AI」(Artificial General Intelligence, AGI) 的實現奠定了基礎。

參、美軍與解放軍軍事 LLM 應用現狀

由於 LLM 所帶來的運用潛能，世界上各主要國家刻正積極探索 LLM 在軍事領域的應用，以下是美軍與解放軍的發展現狀：

一、美軍：

美軍對於 LLM 的應用源自對人工智慧在國防領域潛在價值的長期關注。說明如下：

- (一)起源與發展：2018 年，美國國防高等研究計畫署 (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA) 啟動了「AI Next」計劃，開發新一代人工智慧技術，為後續 LLM 應用奠定基礎。²⁸ 2020 年，隨著 GPT-3 等 LLM 的問世，美軍開始了解此技術於軍事領域潛在價值。²⁹ 2023 年，美國國防部正式成立「Task Force Lima」，專門負責研究和部署 LLM 的軍事應用，標誌著美

²⁴ Rishi Bommasani and Drew A. Hudson et al., “On the Opportunities and Risks of Foundation Models,” arXiv preprint arXiv:2108.07258, August 16, 2021, <https://arxiv.org/abs/2108.07258>.

²⁵ Renée DiResta, “AI-Generated Text Is the Scariest Deepfake of All,” *Wired*, July 20, 2020, <https://www.wired.com/story/ai-generated-text-is-the-scariest-deepfake-of-all/>.

²⁶ Aditya Ramesh and Mikhail Pavlov et al., “Zero-Shot Text-to-Image Generation,” in *Proceedings of the 38th International Conference on Machine Learning*, PMLR 139 (July 2021), pp. 8821-8831.

²⁷ *Ibid.*

²⁸ Defense Advanced Research Projects Agency, “DARPA Announces \$2 Billion Campaign to Develop Next Wave of AI Technologies,” September 7, 2018, <https://www.darpa.mil/news-events/2018-09-07>.

²⁹ Tom Brown and Ben Mann et al., *op cit.*

軍在此領域投入。³⁰

(二)主要應用：

1. 軍事決策支援：美軍正探索將 LLM 整合到聯合全域指揮控制（Joint all-domain command and control, JADC2）項目中，以快速分析大量戰場資訊，提供即時戰術建議，提升指揮官之決策能力。³¹
2. 情研分析：美軍目前雖無相關研究，然依「美國國會研究處」（Congressional Research Service）的報告，人工智慧情報分析技術應用於提升非結構化數據處理能力、增強跨語言情報整合、實現自動化情報蒐集分析與改進預測模型。明顯提升情報處理效率、擴大分析範圍，並增強預測能力。然而，在實際應用中仍需平衡資料安全、技術可靠性和與傳統方法的整合等挑戰。³²
3. 模擬訓練：可運用於自動生成複雜的訓練場景和腳本，提升軍事演習的真實性和挑戰性。³³具體應用包括模擬多變的戰場環境、建立動態的敵方行為模式，並依訓練者表現即時調整難度。

二、解放軍

解放軍亦致力於開發軍用 LLM，以提升智慧作戰能力，並了解 AI 和 LLM 在未來戰爭中的關鍵地位，將其視為獲取戰略優勢的關鍵因素，說明如下：

(一)起源與發展：解放軍於 2010 年代啟動人工智慧研究，順應

³⁰ U.S. Department of Defense, “DOD Announces Establishment of Generative AI Task Force,” May 10, 2023, <https://www.defense.gov/News/Releases/Release/Article/3397217/>.

³¹ John R. Hoehn, “Joint All-Domain Command and Control (JADC2),” Congressional Research Service, March 23, 2022, <https://sgp.fas.org/crs/natsec/IF11493.pdf>.

³² Kelley M. Sayler, “Artificial Intelligence and National Security,” Congressional Research Service, R45178, November 10, 2020, <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R45178>.

³³ Ayesha Binte Rashid and Amit Kumar Kausik et al., “Artificial Intelligence in the Military: An Overview of the Capabilities, Applications, and Challenges,” *International Journal of Intelligent Systems* 2023, no. 1 (2023): 8676366..

AI 發展趨勢。2017 年，中共發布的「新一代人工智慧發展規劃」將軍事應用列為重點³⁴；並密切關注美國的「第三次抵銷戰略」，積極探索 AI 在軍事應用。³⁵此外，採取「軍民融合」戰略，利用民用 AI 技術來促進軍事發展。³⁶中共中央軍委科委會主任劉國治中將強調，AI 將加速軍事變革，解放軍必須抓住此機遇。³⁷「艾武大模型+」系統的提出，意謂解放軍開始專門開發軍事用途的 LLM。³⁸

(二) 主要應用：「艾武大模型+」系統在軍事領域的主要應用包括以下幾個方面：

1. 透過多模態方式，能解讀指揮官口述命令及作戰計畫，可深入理解軍事術語。³⁹
2. 結合人工智慧的推理能力與戰場資訊，並生成符合作戰需求的任務建議。⁴⁰
3. 能快速處理大量戰場資訊，以提升整體戰況的認知能力。⁴¹
4. 支援雲端、邊緣及終端平台的協同作業與指令控制。⁴²
5. 創建逼真的軍事訓練環境，以提升訓練效果。⁴³
6. 利用人工智慧的圖像理解及大數據整合技術，製作精確的戰場

³⁴ 中共國務院，〈中共國務院印發《新一代人工智慧發展規劃》〉，《軍民兩用技術與產品》，第 15 期，2017 年，頁 4。

³⁵ Elsa B. Kania, *Battlefield Singularity: Artificial Intelligence, Military Revolution, and China's Future Military Power* (Washington, DC: Center for a New American Security, November 2017).

³⁶ 中共國務院，〈中共國務院印發《新一代人工智慧發展規劃》〉。

³⁷ 中國網，〈人大代表劉國治：人工智能將加速軍事變革進程〉，2017 年 3 月 8 日，http://www.china.com.cn/military/2017-03/08/content_40428805.html.

³⁸ 崔脩龍與高志強等著，〈「艾武大模型+」：一種軍事大模型系統的開發與實證〉，《數據採集與處理》，第 39 卷第 3 期，2024 年。

³⁹ *Ibid.*

⁴⁰ *Ibid.*

⁴¹ 孟燕兵、房超和薛穎，〈智慧化分散式指揮與控制建設及關鍵技術應用〉，《國防科技》，第 45 卷第 1 期，2024 年，頁 55-61。

⁴² 張維明、黃松平、朱承等，〈指揮控制的新範式：邊緣指揮控制〉，《指揮資訊系統與技術》，第 12 卷第 1 期，2021 年，頁 1-7。

⁴³ 胡曉峰、郭聖明、賀筱媛，〈指揮資訊系統的智慧化挑戰——「深綠」計畫及 AlphaGo 帶來的啟示與思考〉，《指揮資訊系統與技術》，第 7 卷第 3 期，2016 年，頁 1-7。

態勢圖。⁴⁴

7. 透過人工智慧的知識萃取技術，能迅速從軍事文件中擷取關鍵的作戰資訊。⁴⁵

這些應用涵蓋了從戰略規劃到戰術執行的多個層面，充分展現「艾武大模型+」系統在智慧化指揮領域的全面性與前瞻性，應須值得深思，並且檢討我國軍事應用 LLM 之必要性。

肆、LLM 在軍事決策中的應用

一、軍事策定程序（MDMP）的增強

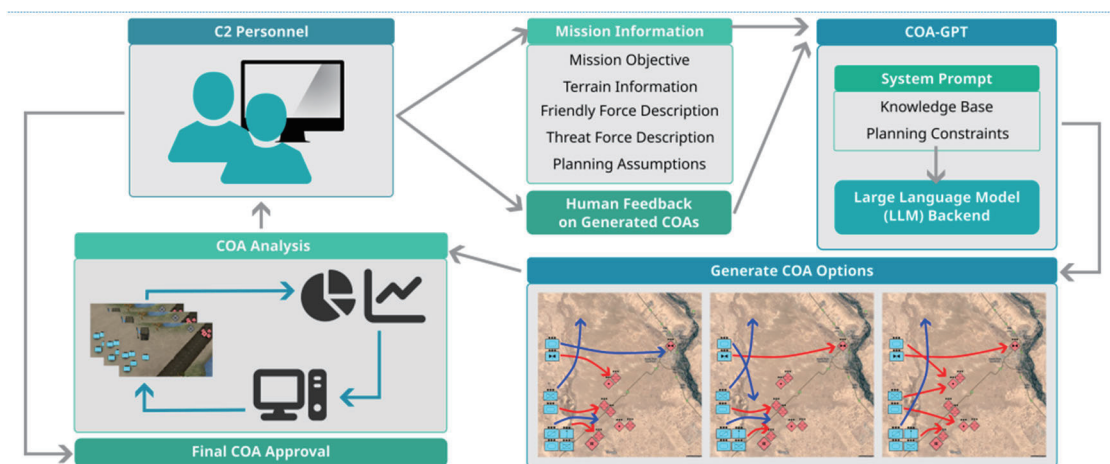


圖 5-1、美軍 COA-GPT 演練流程

資料來源: Vinicius G. Goecks and Nicholas Waytowich, "Coa-GPT: Generative Pre-trained Transformers for an Accelerated Course of Action Development in Military Operations," in *2024 International Conference on Military Communication and Information Systems (ICMCIS)* (IEEE, 2024), pp.1-10.

二、情境模擬和戰場預測

美軍運用 LLM 及 AI 技術來強化軍事模擬訓練。主要應用包括：

(1) 使用 COA-GPT 快速生成各種行動方案，提高決策效率；(2) 在 StarCraft II 遊戲引擎上建立軍事場景模擬環境；(3) 結合人機協

⁴⁴ 程霄，《基於知識圖譜的軍事資訊系統設計與實現》（北京：北京郵電大學，2023 年）。

⁴⁵ *Ibid.*

⁴⁶ Vinicius G. Goecks and Nicholas Waytowich, "Coa-gpt: Generative Pre-trained Transformers for Accelerated Course of Action Development in Military Operations," in *2024 International Conference on Military Communication and Information Systems (ICMCIS)* (IEEE, 2024), pp. 1-10.

作，指揮官通過口述方式修改 AI 生成的方案；(4) 利用強化學習訓練 AI 代理人，使其能於複雜環境中自主決策；(5) 通過模擬評估不同方案的效果，包括總體得分和傷亡指標。這些應用顯著提升軍事訓練的效率和真實性，為指揮決策提供有力支持。⁴⁷

三、敵情分析和預測

LLM 在敵情分析與預測方面展現出顯著的潛力。崔脩龍等人（2024）開發的「艾武大模型+」系統在敵我態勢分析中表現優異，能夠快速整合多元的敵情資訊，識別敵方的意圖，並生成全面的態勢報告。⁴⁸美軍 2024 年研究指出 LLM 可用於預測敵方行動、分析戰略模式，並生成多種潛在情境，⁴⁹其能快速處理大量非結構化資料，自動識別潛在威脅，並模擬複雜戰場情境，顯著提升情報分析的效率與準確性。然而，數據可靠性、模型偏差及可解釋性等問題仍需解決，以充分發揮其在敵情預測中的優勢。

伍、案例模擬：淡水河口防禦作戰

本研究運用 Claude 3.5 大型語言模型，透過提示工程將 AI 代理人塑造成淡水地區的軍事指揮官，負責漁人碼頭與觀音山的防禦。考量解放軍福建軍區的 22 型飛彈快艇威脅，採用 MDMP 決策流程，並以 Python 程式繪製兵棋推演圖。研究結果顯示，以「前沿重點防禦」為核心，提出三種可行方案並進行詳細評估。並繪製兵棋推演圖，具體方案如下表：

⁴⁷ 崔脩龍與高志強 等著，〈“艾武大模型+”：一種軍事大模型系統的開發與實證〉。

⁴⁸ *Ibid.*

⁴⁹ William N. Caballero and Peter R. Jenkins, “On Large Language Models in National Security Applications,” arXiv preprint arXiv:2407.03453, July 7, 2024, <https://arxiv.org/abs/2407.03453>.

表 5-1、方案評估與兵棋推演

項次		前沿重點防禦	縱深彈性防禦	側翼包抄策略
方案說明		● 3 個機步營部署在漁人碼頭周邊 ● 1 個機步營駐守觀音山 ● 1 個機步營作為機動預備隊	● 2 個機步營部署在前沿陣地 ● 2 個機步營設置縱深陣地 ● 1 個機步營作為機動預備隊	● 2 個機步營正面防守漁人碼頭 ● 2 個機步營隱蔽於觀音山兩側 ● 1 個機步營作為預備隊
方案分析		● 優點：前沿防線強大，可迅速反應敵軍登陸 ● 缺點：縱深防禦薄弱，易被突破	● 優點：防禦縱深大，靈活性強 ● 缺點：前沿防線相對薄弱	● 優點：可能造成敵軍側翼潰敗 ● 缺點：正面防禦力量不足，風險較大
方案評估	前沿防禦能力	高	中	低
	縱深防禦	低	高	中
	靈活性	中	高	高
	突襲能力	低	中	高
	風險	中	低	高
方案建議		綜合分析後，選擇方案二：縱深彈性防禦，主要原因為： ● 提供了良好的防禦縱深，增加了防線的韌性。 ● 保持了較高的靈活性，可以應對不同的登陸情況。 ● 平衡了風險和防禦能力，適合面對不確定的敵情。		
兵棋推演圖				

資料來源：claude 3.5 產製 (<https://claude.ai/chat/10033417-77f9-445d-be27-35efa8f8d664>)。

目前 LLM 在軍事應用上仍有局限性且尚未符合實需，需整合相關軍事專家建議與準則要求，進一步微調（fine-tune）或擷取增強生成（Retrieval Augmented Generation, RAG）以符合軍事規範。未來應建立專用的軍事 LLM，整合多方數據並採用離線部署，以提升系統的安全性與可靠性。結合地理資訊系統等工具，可實現多元資訊整合與快速方案生成，強化軍事決策支援能力。

陸、國軍兵棋推演中的未來具體應用

近年來，LLM 在軍事決策支援方面具有廣泛應用前景。其可協助制定與評估行動方案，提升決策效率與準確性。在國軍兵棋推演中，LLM 可發揮以下三點作用：

一、快速生成多元行動方案

COA-GPT 等大型語言模型在軍事決策支援上展現出巨大潛力，能快速生成多種行動方案，擴大戰略選項，並減少主觀偏見，顯著提升決策效率與準確性。未來研究應提升 COA-GPT 系統的可靠性與適應性，並探索人機協作，以最大化其在軍事決策中的效用。總體而言，COA-GPT 等系統具有增強軍事指揮控制效率之潛能，但其長期影響仍需進一步評估。

二、增強戰場態勢感知

LLM 亦可快速處理大量非結構化情報，自動識別潛在威脅，模擬複雜的敵我形勢。這些能力有助於提高軍事情報分析的效率和準確性。然而，實際應用仍然面臨挑戰，包括確保資料可靠性、減少模型偏差、提高可解釋性、增強模型對不斷變化的環境的適應性。克服這些挑戰對於充分發揮 LLM 在敵方分析和預測方面的潛力至關重要。

三、提升兵棋推演與模擬的系統環境

LLM 在增強現有戰術模擬系統方面展現出明顯的優勢。Goecks 等學者指出，這些模型能夠提供更真實且動態的敵方行為模擬，以大幅提升模擬真實性。如 StarCraft II 遊戲環境中進行的實驗顯示，基於 LLM 系統能夠生成更複雜、更具適應性的敵方策略。⁵⁰ Waytowich 等人的研究表明，這些模型透過整合 GIS 與氣象數據，能打造逼真的戰場環境，提升模擬訓練的實戰效能。⁵¹

柒、小結與建議

LLM 在國軍兵棋推演中的應用前景廣闊，具有顯著提升軍事決策效率和效果的潛力。透過整合先進的 AI 系統，如 COA-GPT，國防軍隊能夠實現更快速的行動方案生成、更精確的情境模擬和更全面的敵情分析。這些能力對應對現代戰爭的複雜性和不確定性至關重要。

然實現此潛力需要國軍於技術、政策和人才培育等做出系統性的努力，我們可體認 LLM 技術的應用不僅是技術問題，亦牽涉到組織變革、倫理考量和戰略思維等複雜過程。有鑒於此，以下提出建議：

- 一、國軍應強化軍事 LLM 研發，聚焦台海戰場需求。開發高適應性模型；提升複雜環境效能；研製智慧決策輔助；強化資電作戰應用；發展本土化智慧偵監系統。提升現代化作戰能力。
- 二、構築高安全性、高效能的數據管理系統，支援軍事 LLM 應用發展。重點包括：強化數據安全防護、優化數據處理流程、制定

⁵⁰ Vinicius G. Goecks and Nicholas Waytowich et al., "On Games and Simulators as a Platform for Development of Artificial Intelligence for Command and Control," *The Journal of Defense Modeling and Simulation*, Vol. 20, No. 4 (2023), pp. 495-508, <https://doi.org/10.1177/1548512921999153>.

⁵¹ Nicholas Waytowich and Joshua Hare et al., "Learning to Guide Multiple Heterogeneous Actors from a Single Human Demonstration via Automatic Curriculum Learning in StarCraft II," in *Artificial Intelligence and Machine Learning for Multi-Domain Operations Applications IV*, Vol. 12113 (SPIE, 2022), 283-293.

數據治理規範。此舉將為國軍人工智慧戰力提升奠定堅實基礎。

- 三、強化軍官 LLM 素養，培育軍事與自然語言處理專才。調整軍校課程，納入深度學習、自然語言處理等科目。與民間大學及科技業建立產學合作，引進最新 LLM 技術，提升國軍在智慧化指揮決策的能力。
- 四、建立 LLM 在軍事應用中的規範，並制定相應的倫理準則和監管機制。確保國軍人工智慧發展遵循國際標準，並調和國防需求與科技倫理之間的關係。
- 五、發展人機協作模式，優化 LLM 與指揮官之間的互動機制，強化 AI 輔助決策的效能。確保 LLM 能夠增強而非取代人類的判斷，提升國軍的智慧化作戰能力，實現人機協同的最佳效果。
- 六、鑒於 LLM 對數據的依賴，加強網絡安全措施至關重要。這包括強化 LLM 自身的安全性與保護支持 LLM 運作的整個數據生態系統。

藉由上述建議，國軍得以充分發揮 LLM 的潛力，提升兵棋推演的效率，增強決策能力，進而提高整體國防實力。然而，我們必須時刻謹記，技術僅為手段，非為目的。人工智慧的應用應服務於更廣泛的國家安全戰略，並與我們的價值觀和倫理準則相符。於人工智慧快速發展的時代，國軍面臨著機遇與挑戰。透過謹慎而積極的方式採納和應用 LLM 技術，得以在未來複雜的安全環境中保持戰略優勢，為台海和平與安全提供更有力的保障。

本文作者羅裕耀為元智大學工業工程管理博士候選人，主要研究領域為：人工智慧、人因工程、生成式 AI、美中無人機發展、中共戰略支援部隊與人工智慧、大語言模型軍事應用

The Use of Large Language Models in Military Computer Simulations in Taiwan's Army

Yu-Yau LUO

ABSTRACT

This study aims to explore the potential applications and impacts of large language models in military wargaming for Taiwan's army. It also seeks to analyze how rapidly deployable large language models can enhance the Military Decision-Making Process (MDMP) to improve the efficiency and effectiveness of wargaming.

Study results indicate that large language models demonstrate extensive application potential in decision-making processes. Specifically, they can accelerate the generation of action plans, enhance military simulations and rapid battlefield prediction capabilities, improve the accuracy of enemy situation analysis and forecasting, generate diverse action plans, enhance the ability to capture battlefield information, and improve the realism and dynamism of simulation exercises.

However, the study also highlights the challenges that may arise during the implementation process, such as information security, ensuring harmonious human-machine collaboration, enhancing the transparency and interpretability of models, and addressing ethical concerns related to Artificial Intelligence (AI). Therefore, it is advisable to commence extensive research and development of military AI technology, enhance the training of relevant professionals, and establish appropriate policy frameworks to address these challenges.

Keywords: Large Language Model, Generative Adversarial Network, COA-GPT, Military Decision-Making Processes, AI ethics