

### 壹、前言

2023 年大語言訓練模型（Large Language Model, LLM，以下簡稱「大模型」）紛紛問世，成為人工智慧（Artificial Intelligence，以下簡稱 AI）發展的關鍵之年。美國新創企業 Open AI 在 2022 年 11 月 30 日發布聊天生成式預訓練機器人 ChatGPT（Chat Generative Pre-trained Transformer），2023 年起在全球掀起風潮。為此，中國企業「百度」也在 2023 年 3 月發表「文心一言」（ERINE）大模型。其後，全球各科技大廠紛紛發表自家大模型，一時之間百花齊放。各界對於 AI 是否已進展到「通用型人工智慧」（Artificial General Intelligence, AGI）、是否應該加強倫理規範及法律管制，甚至是否應停止發展等問題熱烈議論。

AI 在 2023 年正式成為美中科技戰之核心。AI 不僅是經濟和社會數位轉型的關鍵，其軍事應用更可能改變地緣政治的勢力均衡，是具有改變遊戲規則（game-changing）特質的顛覆性技術。為了確保美國國家安全和 AI 優勢，拜登政府除了在 AI 晶片之研發、產製和投資上加強對中禁令之外，在國內也加強 AI 投資和應用。同時，美國國防部在 2023 年 8 月成立生成式 AI 及大語言模型工作小組「Lima」，預定在「首席數位人工智慧辦公室」（Chief Digital and Artificial Intelligence Office, CDAO）之指揮下，對生成式 AI（Generative AI）的軍事應用加以分析及評估。

中國將 AI 視為獲取未來優勢的關鍵技術。除了數位國家建設之外，其最終目標是在 2030 年底前超越美國，成為 AI 領域的全球領先者。同時，為了準備未來的「智能化戰爭」，解放軍正積極轉型為「智能化軍隊」。中國 AI 能力如何發展？目前發展到什麼地步？源自民間企業的 AI

\* 國防安全研究院中共政軍與作戰概念研究所助理研究員。

技術，在中共軍民融合政策下，如何轉為軍事應用？中國 AI 發展面臨哪些限制及挑戰？本文將依序探討。

## 貳、中共人工智慧能力之發展

美國和中國是當今全球 AI 發展的兩大強國，實力大幅超前其他國家（圖 18-1）。中國 AI 能力近年來突飛猛進，被認為可能已勝過美國。<sup>1</sup> 依據喬治城大學「安全與新興技術中心」（Center for Security and Emerging Technology, CEST）之研究，中國在 2018 年至 2022 年發表的「通用型人

	Overall	Talent Infrastructure Operating Environment			Research Development		Government Strategy Commercial		Scale	Intensit
United States	1	1	1	28	1	1	8	1	1	5
China	2	20	2	3	2	2	3	2	2	21
Singapore	3	4	3	22	3	5	16	4	10	1
United Kingdom	4	5	24	40	5	8	10	5	4	10
Canada	5	6	23	8	7	11	5	7	7	7
South Korea	6	12	7	11	12	3	6	18	8	6
Israel	7	7	28	23	11	7	47	3	17	2
Germany	8	3	12	13	8	9	2	11	3	15
Switzerland	9	9	13	30	4	4	56	9	16	3
Finland	10	13	8	4	9	14	15	12	13	4

Global AI Index 2023, Top 10 Rankings

圖 18-1 全球 AI 指標 2023 年前十名國家

資料來源：“The Global AI Index,” *Tortois*, June 2023, <https://reurl.cc/r6oEVk>。

<sup>1</sup> Tucker, P., “US is Losing AI Edge to China, Experts Tell Lawmakers,” *Defense One*, July 10, 2023, <https://reurl.cc/WvO38e>。

工智慧」研究成果多達 850 篇，其中約 500 篇都集中在「AI 實際應用」和「AGI 先進技術」，可見中國 AI 能力之發展重點和積極態度。<sup>2</sup>

## 一、發展戰略規劃完整

中國 AI 發展政策之起點，一般認為是 2017 年 7 月中國國務院發表的《新一代人工智能發展規劃》（以下簡稱《規劃》）。<sup>3</sup> 然而，若以 AI 相關的國家政策來看，早在 2006 年中國發布《國家中長期科學和技術發展規劃綱要（2016-2020）》時，已將智能化列入國家發展目標；2015 年提出《中國製造 2025》時，規劃 AI 布局為 10 年；同年的《關於積極推進「互聯網+」行動的指導意見》，更強調以 AI 結合互聯網培育新興產業，加速智慧家庭、智慧終端、智慧汽車等應用。繼 2017 年《規劃》之後，中共又陸續發布不少有關 AI 發展的政策文件。至 2021 年「十四五規劃」時，特別將 AI 列在先端科技發展第一項，可見 AI 發展在中共國家戰略中的重要性。<sup>4</sup>

《規劃》提出後備受外界矚目。除了這是中國首度將 AI 列為國家戰略之外，也因為其清楚指出中國至 2030 年 AI 發展的總體思想、戰略目標、整體部署、重點任務和資源配置等措施，期望建立人工智慧產業，實現創新型國家和科技強國建設。其中，最值得矚目的是中國 AI「三步走」發展策略，詳細規劃了各階段具體發展指標（表 18-1）。目前（2023 年）約當「第二步」中期，由於新冠疫情和美對中強化科技管制等因素，極可能無法按時達標。但是，這種技術研發路徑圖（roadmap）的進程規劃，確實發揮了短中長期的指向效果。

<sup>2</sup> Kahan, R., "China Takes the Lead in Ai Research, Prompting Concerns Over Global Competition," *Ynet News.com*, July 13, 2023, <https://www.ynetnews.com/Business/Article/Sjecqrhfn>.

<sup>3</sup> 〈國務院關於印發 新一代人工智能發展規劃的通知 國發〔2017〕35 號〉，《中華人民共和國中央人民政府》，2017 年 7 月 20 日，<https://reurl.cc/K39A2n>。

<sup>4</sup> 例如：2017 年底工信部提出《促進新一代人工智能產業發展三年行動計畫（2018-2020）》、2019 年設立「國家新一代人工智能治理專業委員會」，公布《新一代人工智能治理原則——發展負責任的人工智能》等。賈夏利、劉小平，〈中美人工智能競爭現狀對比分析及啟示〉，《世界科技研究與發展》，第 44 卷第 4 期，2022 年 8 月，頁 533-534。

表 18-1 中共人工智慧「三步走」發展戰略

	目標	具體規劃
第一步	至 2020 年：AI 整體技術和應用同步於世界先進水準，AI 產業成為新的重要經濟增長點，AI 技術應用成為改善民生的新途徑，支持中國成為創新型國家和全面建成小康社會。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI 理論和技術取得重要進展：特別指明大數據 AI、跨媒體 AI、群體 AI、混合增強 AI、自主智慧系統等領域。</li> <li>• AI 產業競爭力進入國際第一等陣營：初步建成 AI 技術標準、服務體系和產業生態鏈，培育若干全球領先的 AI 骨幹企業。</li> <li>• AI 智慧發展環境進一步優化：在重點領域全面展開創新應用；部分領域的人工智慧倫理規範和政策法規初步建立。</li> </ul>
第二步	至 2025 年：人工智慧基礎理論實現重大突破，部分技術與應用達到世界領先水準，人工智慧成為帶動我國產業升級和經濟轉型的主要動力，智慧社會建設取得積極進展。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 人工智慧理論與技術體系初步建立，具有自主學習能力的人工智慧取得突破，在多領域取得引領性研究成果。</li> <li>• 人工智慧產業進入全球價值鏈高端，在智慧製造、智慧醫療、智慧城市、智慧農業、國防建設等領域得到廣泛應用，人工智慧核心產業規模超過人民幣 4,000 億元，帶動相關產業規模超過人民幣 5 兆元。</li> <li>• 初步建立人工智慧法律法規、倫理規範和政策體系，形成人工智慧安全評估和管控能力。</li> </ul>
第三步	至 2030 年：人工智慧理論、技術與應用總體達到世界領先水準，成為世界主要人工智慧創新中心，智慧經濟、智慧社會取得明顯成效，為躋身創新型國家前列和經濟強國奠定重要基礎。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 形成較為成熟的新一代人工智慧理論與技術體系。在類腦智慧、自主智慧、混合智慧和群體智慧等領域取得重大突破，在國際人工智慧研究領域具有重要影響，占據人工智慧科技制高點。</li> <li>• 人工智慧產業競爭力達到國際領先水準。人工智慧在生產生活、社會治理、國防建設各方面應用的廣度深度極大拓展，形成涵蓋核心技術、關鍵系統、支撐平台和智慧應用的完備產業鏈和高端產業群，人工智慧核心產業規模超過人民幣 1 兆元，帶動相關產業規模超過人民幣 10 兆元。</li> <li>• 形成一批全球領先的人工智慧科技創新和人才培養基地，建成更加完善的人工智慧法律法規、倫理規範和政策體系。</li> </ul>

資料來源：〈新一代人工智能發展規劃〉，《中華人民共和國中央人民政府》，2017 年 7 月 20 日，<https://reurl.cc/K39A2n>。

其次，《規劃》清楚指出當時（2017年）中國 AI 能力之優劣勢。以優勢而言，中國當時在語音辨識、視覺識別領域，持世界牛耳；在自我調適自主學習、直覺感知、綜合推理、混合智能、群體智能等領域，初具能力；在中文資訊處理、智慧監控、生物特徵識別、工業機器人、服務機器人、無人駕駛領域，逐漸開始實際應用。另一方面，中國的 AI 劣勢則表現在以下方面：（一）基礎理論、核心演算法及關鍵設備、先進晶片、重大產品與系統、基礎材料、元件、軟體與介面等方面落後先進國家。（二）科研機構和企業尚未形成具有國際影響力的生態圈和產業鏈。（三）人工智慧尖端人才遠遠不足。（四）支持 AI 發展的基礎設施、政策法規、標準體系等不夠完善。這些劣勢除了第 4 點之外，全是中國 AI 發展至今仍難以完全克服的弱點，也是美國對中國 AI 「鎖喉」的要害所在。

再者，《規劃》具體設定中國 AI 發展的六大重點任務（表 18-2）。

表 18-2 《新一代人工智能發展規劃》六大重點任務

	重點領域	主要任務內容
1	科技創新	強化尖端基礎理論、關鍵共性技術、創新平台、高端人才等方面之部署
2	智能經濟	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 發展 AI 新興產業</li> <li>• 推進產業智慧化升級</li> <li>• 打造 AI 創新高地</li> </ul>
3	智能社會	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 發展高效智慧服務</li> <li>• 提高社會治理智能化水平</li> <li>• 利用人工智能提升公共安全保障能力</li> <li>• 促進社會之共享互信</li> </ul>
4	軍民融合	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 促進 AI 技術軍民雙向轉化</li> <li>• 軍民創新資源共建共享</li> </ul>
5	智能化基礎設施	加強網路、大數據、高效能計算等基礎設施的建設升級
6	重大科技研發	整體統籌新一代 AI 重大基礎理論和共性關鍵技術之瓶頸，形成以新一代 AI 重大科技項目為核心、統籌當前和未來研發任務布局的人工智能項目群

資料來源：〈新一代人工智能發展規劃〉，<https://reurl.cc/K39A2n>。

此六大重點任務涵蓋科技創新、智能經濟、智能社會、軍民融合、智能基礎設施、重大科技研發等方面，顯露中共欲以 AI 為核心，集結產官

學研力量，以舉國體制徹底翻轉現有經濟、社會、軍事、科技之龐大企圖（圖 18-1）。

### 中國大陸國務院

#### 《新一代人工智能發展規劃》



圖 18-2 《新一代人工智能發展規劃》之基本構圖

資料來源：〈解讀中國《新一代人工智能發展規劃》：三步走戰略、發展關鍵技術與新興產業〉，《科技政策研究與資訊中心科技產業資訊室》，2017年7月21日，<https://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=13597>。

配合中共中央的《規劃》，地方政府也相繼推出促進當地 AI 發展的政策，並形成主要地區之間的 AI 發展競爭。以 2023 年最為熱門的大模型而言，至 7 月中旬為止，中國至少出現 106 個大模型，僅次於美國，排名世界第二。<sup>5</sup> 其中，有 54 個大模型出自北京，特別是中關村的新創企業或科研機構。北京在 AI 企業數量和大模型數量上遠遠超過其城市，是中國 AI 發展首要重鎮。其次，則是在 AI 算力上具有優勢的上海，提出的大模型數量約 12 個。上海市在 7 月 8 日發布《上海市推動人工智能大模型創新發展的若干措施》，宣布成立上海人工智能開源生態產業聚落。其他的

<sup>5</sup> 至 2023 年 9 月中旬，中國大模型數量增加至 130 個。參見顏誌廷，〈中國 LLM 洗牌在即，誰將在「百模之戰」中存活？〉，《雅虎股市》，2023 年 9 月 27 日，<https://reurl.cc/My3qkn>。



大模型重要城市依序還有深圳、杭州、廣州、成都，南京；已發布單一大模型的城市則包括：天津、合肥、哈爾濱、瀋陽、西安、長沙、綿陽、廈門等。<sup>6</sup>

由此可見，基於 AI 對人類發展的顛覆性和重要性，中國無論中央或地方，幾乎是以舉國體制和全民運動的方式來推動 AI，形成與民主國家多元社會迥然有別的 AI 發展形態。<sup>7</sup>

## 二、中國 AI 產業生態系已具雛形

依據《規劃》，中國自 2017 年起加速推動 AI 研發與應用，至 2023 年已形成初步的 AI 產業生態系，其全貌可約略表示如下（表 18-3）。

表 18-3 中國人工智慧廠商生態系（至 2023 年 8 月為止）

	應用領域	次領域	代表廠商
1	自動化	RPA（機器人流程自動化）	弘玟（Cyclome）、雲擴科技（ENCOO）、容智信息、實在智能、芝寶旗、來也科技（LAIYE）、令才科技、蜻蜓智能、金智維（Kingsware）
2	電腦視覺	人臉辨識	大華股份、海康威視、商湯科技、雲從科技、曠視科技、宇視科技（Uniview）、川大智勝、？
		OCR 辨識	阿里雲、騰訊、百度、合合信息（Intsig）、捷通華聲（SinoVoice）、達觀數據（Data Grand）、迅捷辦公、文通科技（Wintone）
		物體辨識	阿里雲、騰訊、百度、華為雲、商湯科技、海康威視、格靈深瞳（DeepGlint）、圖普科技（TUPU）
		生物辨識	海康威視、漢王科技（Hanvon）、眼神科技（Eyecool）、中科虹霸（IrisKing）、脈澤科技（Maser）、虹星科技（Iristar）、歐菲光（O-Film）、燦基科技（ZKTeco）
3	自然語言處理（NLP/NLU/NLG）	文本分析	達觀數據、百分點（Percent）、追一科技（Zhuiyi）、香農科技（Shannon.AI）
		語義分析	平安科技（Ping An Tech）、中科凡語（Nylang Tech）、沃豐科技、拓爾思（TRS）
		文本生成	阿里雲、百度、華為雲、科大訊飛、秘塔科技（Meta Sota）、京東（JD.Com）

<sup>6</sup> 參見經濟觀察報，〈中國 AI 產業地圖：誰是「大模型之都」〉，《新浪新聞》，2023 年 7 月 15 日，<https://reurl.cc/1GOYMD>。

<sup>7</sup> 有關中國與美國智能化發展形態之差異，參見李侑璇，《美中智能化軍事能力發展方式之比較》，國防大學中共軍事事務所碩士論文，2023 年 5 月。

表 18-3 中國人工智慧廠商生態系（至 2023 年 8 月為止）（續）

應用領域	次領域	代表廠商
	語音辨識	科大訊飛、雲知聲、平安科技、捷通華聲（SinoVoice）
	基於傳統 NLP 的對話機器人	平安科技、來也科技（Laiye）、中國移動、天潤融通
	傳統 AI 編程工具	阿里雲、？、？
4	汽車自動駕駛	文運知行、蘑菇車聯、百度、知行科技（iMotio）、小馬知行（Pony. AI）、主線科技（Trunk）、？
	航天航空、航海和特種汽車無人駕駛	億航智能（Ehang IZM）、峰飛航空科技（AutoFlight）
5	自適應 AI	越疆科技、李群自動化（QKM）、非夕科技（Flexiv）、珞石（ROKAE）
	柔性機器人	達闢科技、思靈機器人（Agile Robots）、北京軟體機器人（SRT）、藍點觸控、斯帝爾（Stial）
6	合成數據生成	騰訊、光輪智能、標貝科技（data-baker）
	專家系統	國家電網有限公司、上海交通大學、5 大學？
	知識圖譜	百分點、達觀數據、星環科技（Transwarp）、藍凌科技（Landray）、美亞柏科（Meiya Pico）、合合信息、海致星圖（Stargraph）
7	AI 安全	深信服科技（Sangfor）、瑞萊智慧（Real AI）、奇虎 360、四維創智（4DOGS）、易安聯（Enlink）、安恒信息、美亞柏科
	AI 工程化	百度、華為、阿里雲、騰訊、平安科技
	可解釋 AI	騰訊、平安科技、清華大學、信聚豐科技、復旦大學、2 大學？
	虛擬助理	百度、阿里雲、科大訊飛、出門問問、果然智匯（AskBot）、竹間智能（EmotiBot）
	推薦系統	騰訊、阿里雲、螞蟻集團、快手、網易、字節跳動
	智慧影片編碼	螢石科技（Ezviz）、TCL 科技、百度、騰訊、虎牙直播、鬥魚科技
8	腦機接口	強腦科技（Brain Co.）、博睿康、臻泰智能（ZhenTec）、雲睿智能（EEGSmart）、曼安智能（MindAngel）、？
	數位人/ 虛擬人	魔法科技（Xmov）、硅基智能（Guiji）、世優科技（4utech）、？
	AI 智能體	聯匯科技、北京通用人工智能研究院
9	文本生成圖像	百度、阿里雲、萬興科技（Wondershare）、Tiamat、6PenArt、哩布哩布（LiblibAI）
	文本生成視頻	萬興科技、智譜 AI、快手、字節跳動、奇虎 360、必優科技、深氧科技（O3.xyz）、網易伏羲、百度
	AI 音樂	網易、昆侖萬維、？
	基於 AIGC 的聊天機器人	阿里雲、百度、昆侖萬維、智譜 AI、科大訊飛、中國電信、中國移動、百川智能、中科院、MiniMax、上海人工智能實驗室



表 18-3 中國人工智慧廠商生態系（至 2023 年 8 月為止）（續）

	應用領域	次領域	代表廠商
		通用大模型	華為雲、阿里雲、百度、昆侖萬維、騰訊、科大訊飛、奇虎 360、商湯、雲從科技、網易伏羲、Idea 研究院、雲天勵飛
		行業大模型	閱文集團、有道（Youdao）、有贊、創維（Skyworth）、華為、百度、容聯雲（CLOOPEN）、毫末智行（Haomo）
		提示工程	月維（Moonvy）、Ai-Art
		大模型工程化	百度、科大訊飛
		基於大模型的 AI 編程工具	清華大學、網易數帆、百度
10	機器學習	機器 / 深度學習平台	百度、華為雲、阿里雲、騰訊、商湯、中國移動
		傳統分布式深度學習	百度、華為雲、阿里雲、騰訊、字節跳動、一流科技（OneFlow）
		基於大模型的分布式深度學習	北京大學、清華大學、百度、阿里雲
11	AI 晶片	略	略，詳見後述

說明：問號處為尚未查明之參與者，可能為大學或科研機構。

資料來源：〈2023 中國人工智能成熟度模型報告〉，《InfoQ 研究中心》，2023 年 8 月 24 日，頁 21，<https://www.infoq.cn/minibook/IV4VhedKw1E1tY8Hleje>。

由表 18-3 可以看出，無論是流程自動化、電腦視覺、機器學習平台、自然語言處理、自動駕駛、工業機器人、數據挖掘，或是通用人工智慧、生成式 AI、AI 晶片領域，中國都已具備基本的產業生態系。其中，不僅有華為、百度、騰訊、阿里巴巴等中國著名科技龍頭，還有為數眾多的 AI 新創企業。特別是在生成式 AI 領域，除了圖像、影片、音樂、聊天機器人之外，AI 程式、提示工程、大模型工程化、通用大模型、行業大模型等次領域都已有不少中國廠商參與。

### 三、中共 AI 大模型算力目前仍然落後美國

AI 技術優劣的關鍵在於算力（Computing Power）、<sup>8</sup>演算法和數據，其中，算力是美中 AI 科技戰決定雙方勝負的關鍵所在。

<sup>8</sup> 「算力」即是指 AI 的「運算能力」，乃中國大陸用語。為了方便稱呼，以下均簡稱「算力」。

以中國主要科技大廠公布的算力大模型而言，目前有：百度的「文心一言」、阿里的「通義千問」、華為的「盤古」大模型、智譜科技的ChatGLM、科大訊飛的「星火」、商湯科技的「商量」等。此外，還有多家廠商發布的大模型，從最基礎的算力設施到行業大模型均有。其中，具代表性的AI大模型廠商和其定位可大略表示如下（表18-4）。

表 18-4 中國主要大模型廠商、專精領域及其全球對手（至 2023 年 6 月）

		專精領域	代表廠商	全球對手
1	算力設施		浪潮、華為、百度、阿里巴巴、騰訊、商湯、中科曙光、燧原科技、寒武紀	Google、AWS、微軟、英特爾
2	基礎大模型	計算機視覺及自然語言處理	華為、百度、騰訊、美團、京東、浪潮、北京大學、清華大學、智譜 AI、雲從、商湯、追一科技、瀾舟科技、中科聞歌	Google、微軟、DeepMind、OpenAI、Nvidia
		多模態	阿里雲、華為雲、科大訊飛、商湯、百度、昆侖萬維、聯匯科技、智譜 AI、第四範式、雲從	OpenAI、微軟
3	開發平台		阿里巴巴、騰訊、華為、百度、智源研究院、字節跳動、之江實驗室	Google、Meta
4	行業大模型	搜索	百度、昆侖萬維、360 科技	微軟
		問答	阿里巴巴、智譜 AI、科大訊飛、商湯	N/A
		金融	第四範式、瀾舟科技、同花順、百度	N/A
		辦公	阿里巴巴、百度、第四範式、商湯	N/A
		基礎科學	百度、智源研究院、華為雲、騰訊	N/A

資料來源：新華社研究院中國企業發展研究中心，《人工智能大模型體驗報告》，2023 年 6 月，頁 7。

然而，儘管中國 AI 大模型百花齊放，主要大模型之算力仍不及美國。依據「新華社中國企業發展研究中心」2023 年 6 月公布對當前 AI 大

模型的整體評測，<sup>9</sup> 中國各主要大模型的綜合指數全低於美國 OpenAI 公司的 ChatGPT3.5，更遑論 ChatGPT4。<sup>10</sup> 即使同年 8 月該中心接續公布以人類為標竿、其國內主要大模型為對象之評測報告《人工智能大模型體驗報告 2.0》，中國民間企業各 AI 大模型的綜合指數仍不及人類。<sup>11</sup> 至 10 月 17 日，百度推出「文心大模型 4.0 版本」（簡稱「文心 4.0」），宣稱其在理解、生成、邏輯、記憶等能力上有所提升，綜合水準與 GPT4 不相上下，儼然以中國大模型之首自居。<sup>12</sup> 但是，其實際能力究竟如何，仍須待第三方評測。在舉國體制大力推動之下，中國 AI 大模型之生態系和實際應用能否迅速發展而超越歐美國家，特別是美國，值得繼續關注。

### 參、中共人工智慧之軍事應用

AI 應用中最受矚目的領域當屬軍事應用，其重要性被認為超越 GPT4 等大語言模型。<sup>13</sup> 但是，也有分析認為 AI 短期內或許可實現「偵察—打擊」領域的變革，但是還不到產生顛覆性 AI 軍事革命之地步。<sup>14</sup> 2017 年《規劃》「重點任務」中，詳細寫明必須「加強人工智能領域軍民融合，促進人工智能技術軍民雙向轉化、軍民創新資源共建共享」（見表 18-2）。這清楚指出 AI 軍事應用的一大特色——必須借助民間企業的尖端 AI 技術。鑑於美國企業 Palantir 在俄烏戰爭中以 AI 軟體技術，協

<sup>9</sup> 該評測是從基礎能力、情商、智商、工具提效四方面評測當時中國內外主要大模型，並得出總分。參見新華社研究院中國企業發展研究中心，《人工智能大模型體驗報告》，2023 年 6 月。

<sup>10</sup> 例如：排名第一的 ChatGPT4 總分為 1,246 分；第二名 ChatGPT3.5 為 1,148 分；第三名「文心一言」（百度）為 1,112 分；第四名「通義千問」（阿里）為 1,020 分；第五名星火（訊飛）為 1,010 分。同前註，頁 11。

<sup>11</sup> 新華社研究院中國企業發展研究中心，《人工智能大模型體驗報告 2.0》，2023 年 8 月 2 日，轉引自〈新華社 AI 大模型體驗報告：訊飛星火位列榜首〉，《智東西》，2023 年 8 月 14 日，<https://zhidx.com/news/39039.html>。

<sup>12</sup> 〈百度發表文心大模型 4.0 版本，創始人李彥宏讚「不比 GPT-4 遜色」〉，《奇摩股市》，2023 年 10 月 17 日，<https://reurl.cc/My3r3W>。

<sup>13</sup> “Tech Leaders are Calling for an A.I. Pause Because They Have No Product Ready, Palantir CEO Says”, *CNBC*, June 9, 2023, <https://reurl.cc/x638MN>。

<sup>14</sup> Daniels, O. J., “The AI RMA”: The Revolution Has Not Arrived (Yet)”, *The Andrew W. Marshall Foundation*, October 2022, <https://reurl.cc/GKN70W>。

助烏克蘭軍隊分析大量數據，因而提高其砲擊準確度和速度，解放軍和中國民間 AI 企業之合作（或融合）值得特別注意。

對於中共 AI，特別是生成式 AI 之軍事應用，目前認為可能集中於以下領域：一、提高單項能力、增強中國整體優勢。二、決策和信息領域。三、無人自主系統。四、情監偵之應用。五、指揮、控制、通訊。六、人機互動介面。七、網路戰。八、認知戰。九、物流管理。十、太空領域。十一、模擬訓練。<sup>15</sup> 然而，解放軍具體的 AI 軍事應用究竟有哪些？以下嘗試依據公開資訊做初步整理。

## 一、解放軍大模型軍事應用

依據《中國軍網》報導，大模型之軍事應用有以下數種可能性：<sup>16</sup>

（一）加速武器裝備研發：基於大模型代碼自動生成能力，提高武器裝備軟件研發效率、縮短研發時間。此外，生成機器人可控制電腦代碼，對武器裝備生產過程進行精準控制。

（二）促進作戰仿真發展：大模型可自動生成電腦程式、文字、圖片、視頻、仿真模型，比起傳統上必須大幅依賴電腦專家並進行多領域溝通，更加快速且容易修改，可顯著提升作戰仿真能力。

（三）提升軍事訓練效益：大模型克服經驗傳承之時空限制，透過不斷餵養數據和分析歷史戰例，可達成訓練經驗之縱向傳承和參訓單位之橫向傳遞，並結合智能化任務規劃系統，實施針對性訓練，持續吸收、分析和演進。

（四）提高情報分析速度：大模型高速的信息處理能力，可從海量數據中快速提取及整合多源資訊，支持即時決策需求。

（五）協助認知作戰之滲透攻擊：大模型在訊息生成上有數量和時間上的優勢，可在短時間內高效率地製造海量假訊息，進行認知作戰和引發

<sup>15</sup> 詳見“U.S.-China Competition and Military AI,” *CNAS*, July 25, 2023, <https://reurl.cc/z65507>; Baughman, J., “China’s ChatGPT War,” *China Aerospace Studies Institute*, August 21, 2023, <https://reurl.cc/r6YpVb>。

<sup>16</sup> 〈大模型技術的軍事應用〉，《中國軍網》，2023年4月11日，<https://reurl.cc/XmQW9R>。

輿論情緒。

這些 AI 軍事應用之範圍較外界分析更為狹隘，且大多屬於解放軍「戰略支援部隊」（PLA Strategic Support Force）任務範疇。「戰略支援部隊」負責太空戰、網路戰和資訊戰，需要迅速處理大量資料，同時也參與解放軍技術研發和創新，對 AI 相關裝備之採購和創新都投資了大筆金額。<sup>17</sup> 倘若「戰略支援部隊」未遭受類似「火箭軍」之整肅，可能是觀察解放軍 AI 軍事應用的重要切入點。

## 二、「戰顛」兵棋推演系統

解放軍 AI 軍事應用和發展在 2023 年中受到重大打擊。解放軍人工智能指揮控制系統「戰顛」系統首席設計師馮暘赫，7 月 1 日深夜在北京街頭車禍身亡。暫且不論其死因是否離奇，馮暘赫的專精領域是增強學習、智慧博弈、智慧規劃、兵棋推演等，特別是複雜對抗環境下多智能體之智能決策。<sup>18</sup>

「戰顛」系統是因 2016 年英國 AI 圍棋軟體 AlphaGo 擊敗世界圍棋冠軍李世乜而開始研發，是解放軍目前兵棋推演最先進的智能決策模型，被中國媒體稱為輔助戰場決策的「最強大腦」。此系統結合了知識推理、監督學習、半監督學習、集成學習和強化學習等方法，將所有軍種的感測器和作戰單元連成一網，以進行智慧決策和優化控制。<sup>19</sup> 特別是「戰顛二號」系統透過模組之間的組合運用，能視不同敵人選擇不同打法，從 2020 年起連續獲得中國「全國兵棋推演大賽」「機器對機器」智能博弈項目賽冠軍。<sup>20</sup>

<sup>17</sup> 軍傳媒，〈AI 融入武裝力量：解放軍戰略支援部隊發展人工智慧創新能力〉，《UDN》，2023 年 8 月 11 日，<https://opinion.udn.com/opinion/story/123525/7360754>。

<sup>18</sup> 〈頂尖軍事專家馮暘赫「執行重大任務」途中亡 中國專家安全警鐘敲響〉，《香港 01》，2023 年 7 月 17 日，<https://reurl.cc/0Za4Ro>。

<sup>19</sup> 〈從「坐等指令」到「主動出擊」，看「戰顛二號」制勝智能博弈場〉，《中國軍網》，2020 年 12 月 30 日，[http://www.81.cn/jx\\_208569/9959960.html](http://www.81.cn/jx_208569/9959960.html)。

<sup>20</sup> 〈遠超阿爾法狗？「戰顛」成戰場輔助決策「最強大腦」〉，《新浪科技》，2021 年 4 月 19 日，<https://finance.sina.cn/tech/2021-04-19/detail-ikmyaawc0452690.d.html?fromtech=1>。

馮暘赫 2020 年受訪時曾表示：「智能體不再是對飛機、艦船等實體下達『動作級』指令，指揮它們具體往哪個方向行動，而是具有自主決策能力的智能化模型，讓實體完成如巡邏、偵察、開火等『任務級』指令。這使實體具備了『主觀能動性』，能像人一樣根據戰場態勢機動靈活地執行智慧體下達的命令」（粗體為作者所加）。<sup>21</sup> 換言之，中共的軍用 AI，至少在兵棋推演上，已可達成各作戰平台之間的智慧化指揮協調，具有統籌指揮海、陸、空、天、網等不同軍種和各種作戰平臺之間的協同作戰能力。<sup>22</sup>

然而，兵棋推演系統畢竟和實際作戰有所差距，加上 AI 大模型常會出現「湧現」（Emergence）問題，亦即機器突破臨界值之後，產生出難以理解和預估的現象或反應，發展出人類無法解釋和控制的能力。<sup>23</sup> 這使得期望將 AI 納於掌控的中共也必須面臨不可預測的巨大風險。

### 三、軍事大模型

至於解放軍的軍事大模型，目前似乎仍不成熟。2023 年 4 月，解放軍「全軍武器裝備採購信息網」發布了《基於大模型的營級智能網聯系統方案設計供應商徵集公告》，明示其採購是「針對新型合成營戰術分隊智能網絡系統能力快速迭代發展需求」，希望應徵廠商能「運用軍事大模型、大數據、高寬帶網絡及大算力等先進技術，對合成營指揮軟體、通信網絡、算力平台、模型數據等進行統籌規劃，構建基於戰術網絡和軍事智能化模型的智能網聯系統方案，滿足戰術分隊離散式部署、動態適應決策、自適應協同控制等智能化指揮和作戰應用之需求」（粗體為作者所加）。<sup>24</sup>

<sup>21</sup> 同註 19。

<sup>22</sup> 〈馮暘赫教授研製的戰顛系統，有多厲害？合成旅恐遭重創！〉，《知乎》，2023 年 7 月 16 日，<https://zhuankan.zhihu.com/p/643881945>；〈中共頂級 AI 專家 7 月 1 日殞命〉，《大紀元》，2023 年 7 月 21 日，<https://hk.epochtimes.com/news/2023-07-21/53277004>。

<sup>23</sup> 所謂「湧現」是指個體在組織中，經由個體間的相互作用和簡單規則而表現出新特徵或新行為，人工智慧的「湧現」指神經網路在完成訓練後，出現與初始訓練目標無關的新行為和功能。例如：AI 可能因訓練數據或系統設計問題，出現對少數族裔或弱勢群體之歧視。

<sup>24</sup> 〈軍工 AI 啟航《基於大模型的營級智能網聯系統方案設計供應商徵集公告》〉，《非研公社》，2023 年 4 月 17 日，<https://www.jiuyangongshe.com/a/8wt3lrx86>。



從這份招標書可推論，解放軍 AI 軍事應用的構想還不成熟，所以在單一招標書中提出包山包海的採購需求。如果解放軍新型合成營戰術分隊的指揮軟體、通信網絡、算力平台、模型數據等各部分技術都已妥適，僅欠缺最後整合成一個網，就不會要求廠商還必須能運用軍事大模型、大數據、高寬頻網路、大算力等技術。更何況，有能力符合此招標需求的中國廠商恐怕也屈指可數。

事實上，直到 2023 年 7 月，被稱為「中國軍事智能先行者和領導者」的新創公司「淵亭科技」（又稱「淵亭防務」）才推出了中國第一個軍事大模型「天機」。此大模型是負責作戰決策的雲端大腦，其功能有：軍事大模型、情報訊息中心、數位戰場圖譜、軍事智能雲腦、戰略博弈分析。此外，該公司還有其他 AI 相關的防務產品，可簡略整理如表 18-5。

表 18-5 淵亭防務之軍事智能產品

	產品名	定位	功能
1	天機	決策雲腦	軍事大模型、情報訊息中心、數位戰場圖譜、軍事智能雲腦、戰略博弈分析
2	天網	情報智庫	即時防務情報智庫、軍事智能專題研究
3	天衍	訓練指控	多智能體協同決策、作戰仿真推演、智能策略規劃、智能虛擬參謀、兵棋智能對抗
4	天鑒	透明戰場	戰場聯合情報、態勢感知體系
5	天啟	自主系統	戰術小隊套件、無人集群自主協同
6	天擎	支援保障	智能裝備試驗評估、裝備維修時機預測

資料來源：《淵亭防務》，<https://www.utenet.cn/>。

這家 2014 年成立於廈門的新創公司，與解放軍頗有淵源。其創始團隊在 2013 年參與解放軍高級國防智能專案，運用自然語言處理及知識圖譜等 AI 技術，形成武器裝備知識圖譜，建構武器研發的系統化知識，並完成從概念驗證、系統建構到場景應用等技術創新之全部歷程。因此，該公司成立後即專注於 AI 產品研發和應用，陸續提出國防、政務、金融、工業等重要領域之解決方案。此外，該公司也積極參與中國 AI 行業標準

規範之制定，是目前唯一通過中國工信部《可信 AI：智能決策產品》的廠商。<sup>25</sup>

此外，解放軍正在進行的 AI 軍事應用和相關廠商可能如下（表 18-6）。

表 18-6 中國軍用大模型之相關廠商

	廠商名	成立時地	專精領域	經營範圍和特色
1	淵亭科技	2014 年，廈門	軍事大模型	天機：軍事決策雲腦 天機：數位戰場圖譜 天網：即時防務情報資料庫 天衍：訓練指控作戰仿真推演系統 天衍：多智能體協同決策平台 天鑒：戰場聯合情報
2	華如科技	2011 年，北京	建模、AI、虛擬現實、大數據	軍事仿真、訓練防務、軍事智能決策、數位孿生 提供「仿真+」全場景解決方案，協助保障一系列重大演習訓練活動 # 數次主辦軍事大數據論壇
3	觀想科技	2009 年，成都	裝備健康管理、定位導航、精確導引、智能控制、紅外線成像、3D 仿真技術、國防信息化、裝備管理信息化之整體解決方案	武器裝備之數位分身（Digital Twin）技術、裝備全壽命管理系統、智能武器裝備管控模塊、模擬訓練系統、數位倉管
4	捷安高科	2002 年，鄭州	虛擬仿真實訓系統	軍事仿真大模型訓練
5	川大智勝	2000 年，成都	3D 人臉辨識、飛行模擬、擴增現實（VR）、數位分身	航空管制自動化系統、空管仿真模擬訓練系統、地面智慧交通管理 # 是中國主要軍航空管自動化系統供應商

<sup>25</sup> 〈用 AI 驅動軍事智能發展，淵亭科技首推軍事大模型〉，《芯語》，2023 年 8 月 7 日，<https://www.eet-china.com/mp/a241461.html>。

表 18-6 中國軍用大模型之相關廠商（續）

	廠商名	成立時地	專精領域	經營範圍和特色
6	觀典防務	2004 年，北京	無人機飛行服務和數據處理	智慧防務裝備研發、無人機系統、航空測控、通訊遙測、導航定位、雷達及配套設備、防務系統、偵察、指揮控制系統
7	中航電子／中航聯創	2014 年，北京	AI、大數據	智慧製造、無人機、機器人、物聯網、虛擬現實等軍民融合新興產業領域
8	奧維通信	2000 年，瀋陽	軍用電子信息技術、網路通訊	音視頻指揮系統、智慧營區、單兵信息化裝備（小型化、輕量化）
9	海蘭信	2001 年，北京	智能船舶、海洋高科技	綜合導航和智慧航行系統、海洋立體觀測網、近海雷達觀測網、海底數據中心等。 #2004 年成為解放軍海軍裝備供應商
10	佳訊飛鴻	1995 年，北京	數據挖礦、大數據分析、國防相關的通用型 AI 研發	智慧軍事指揮系統、眾多航天器發射和大閱兵活動之指揮和通訊保障

資料來源：〈軍工 AI，軍工大模型一張圖〉，《韭研公社》，2023 年 4 月 18 日，<https://www.jiuyangongshe.com/a/5luth3p60u>；各公司官網及公開資訊。

這些運用 AI 技術協助解放軍「智能化」的高科技公司，不但眾多子公司分布在中國各地，其和解放軍之關聯可能遠比公開資訊顯示的更為密切。畢竟，解放軍的相關數據和資料，民間企業不可能輕易獲取、儲存和利用。但是，隨著解放軍智能化之進展，其採購方向將無可避免地以民間企業為對象，特別是類似前述美國 Palantir 具備處理龐大數據之 AI 軟體企業。

## 肆、中國 AI 發展之限制與挑戰

中國的 AI 發展當然面臨了重大限制與挑戰。就外在而言，美國政府為了遏止中國 AI 等先進科技發展和軍事應用，對中國施行越來越嚴格的

輸出管制（以下簡稱「對中禁令」）。就內在而言，則是中共一貫的審查管理心態，擔心 AI 一旦超乎其控制，可能造成無法意料的局面。

## 一、美國對中科技禁令

如前已述，AI 在 2023 年正式成為美中科技戰之核心。為了遏止或拖延中國在 AI 領域之進展，美國從 2022 年起極力控制 AI 相關要素流入中國，包括：半導體技術、軟體、設備、AI 晶片、人才及資金，並透過雙邊或多邊的國際結盟，建構對中圍堵之形勢。<sup>26</sup> 其中，最重要的關鍵在於決定 AI 算力高低的 AI 晶片，特別是美國企業輝達（Nvidia）、超微（AMD）、英特爾（INTEL）等生產的先進 AI 晶片。

對此，中國則以舉國之力發展 AI 晶片，力求自主可控。目前中國生產的 AI 晶片，特別是 7 奈米以下的先進 AI 晶片，其品質和產能尚不及國際大廠。但是中國除了大量購買降規版 AI 晶片和從其他國家輾轉購入先進 AI 晶片之外，也集中力量發展可客製化且無國際大廠壟斷的 AI 晶片（例如：ASIC 晶片）、運用小晶片技術（Chiplet）等，嘗試突破美國的晶片圍堵（表 18-7）。<sup>27</sup>

特別是華為在 2023 年 8 月底發表高階智慧型手機 Mate 60 Pro，其內部搭載的「麒麟 9000S」系統單晶片，以及海思的繪圖處理器（GPU）和神經處理器（NPU），據傳是中芯國際生產的 7 奈米晶片。這顯示中國可能突破了美國的晶片圍堵，立即招致美國更嚴格的管制，連降規版的 AI 晶片也禁止輸往中國，並擴大防堵中國透過其他國家繞道獲得先進 AI 晶片之可能性。<sup>28</sup>

<sup>26</sup> 相關分析請參見王綉雯，〈美中兩國人工智慧競爭與軍用潛力〉，《國防安全週報》，第 84 期，2020 年 2 月 7 日，頁 23-27；〈美國強化對中晶片圍堵之評析〉，《國防安全雙週報》，第 73 期，2023 年 2 月 17 日，頁 49-52；〈美中人工智慧競賽〉，《國防安全雙週報》，第 74 期，2023 年 3 月 3 日，頁 53-57。

<sup>27</sup> 參見王綉雯，〈中國人工智慧晶片發展之現況〉，《國防安全雙週報》，第 81 期，2023 年 6 月 9 日，頁 57-63。

<sup>28</sup> 〈美國將停止向中國提供英偉達等公司的先進人工智慧晶片，以阻遏中國軍力發展〉，《VOA》，2023 年 10 月 18 日，<https://reurl.cc/XmQWGD>。

表 18-7 中國 AI 晶片發展之現況

種類	企業	年份	主要產品	製程	用途	
CPU： 中央處理器	海光信息	2020	海光 7285	14nm	伺服器	
		2021	深算 1 號 (DCU8100)	7nm	訓練，以輝達 A100 為對手	
	海思	2019	鯤鵬 920-7260	7nm	伺服器	
	飛騰	2020	S2500	16nm	伺服器	
	龍芯中科	2022	3C5000	12nm	伺服器	
	申威	2018	申威 1621	28nm	伺服器	
	國芯科技	2017	GX8010	N/A	物聯網	
	兆芯	2019	KX-6000	28nm	嵌入式處理器	
		2022	開先 KX 系列	16nm	X86-64 處理器	
GPU： 繪圖晶片	景嘉微	2014	JM5400	65nm	軍用	
		2018	JM7200	28nm	民用	
		2021	JM9231	14nm	未量產	
		2022	JM9271	14nm	未量產	
	海飛科技	2022	Compass C10	N/A	雲端訓練	
	摩爾線程	2022	春曉	7nm	圖形	
			MTT S3000	12nm		
	后摩智能	2023	鴻途 H30	12nm	存算一體、智慧駕駛	
	沐曦	2022	MXN100	7nm	訓練+推理	
	壁仞科技	2022	壁礪 BR100P	7nm	訓練	
			壁礪 BR104P	7nm	訓練	
	天數智芯	2021	天垓 100	7nm	雲端訓練 GPGPU	
			智鎧 100	7nm	雲端訓練 GPGPU	
	登臨科技	2020	Goldwasser-L	12nm	推理 GPGPU	
Goldwasser-UL			12/14nm			
Goldwasser-XL			12/14nm			
芯動科技	2021	風華 1 號	12nm	圖形、數據中心、VR/AR		
	2022	風華 2 號	5nm			
FPGA： 現場可編程邏輯閘陣列晶片	安路科技	2019 之前	EF3LA0CG642	55nm	民用，數據中心、消費電子	
		2019	PH1A180SFG676 (Phoenix 系列)	28nm		
	紫光集團	同創	2020	PG2L100H (Logos2)	28nm	民用，數據中心、工業控制等
			2021	PG2L200H (Logos 系列)	28nm	
			2021	PG2T160H (Titan 系列)	28nm	
國微	同上	同上	同上	軍工、航天		

表 18-7 中國 AI 晶片發展之現況（續）

種類	企業	年份	主要產品	製程	用途
	崑崙芯 (百度)	2021	崑崙芯 2 代	7nm	訓推一體, XPU
	復旦微電	2018 之前	千萬門級晶片	65nm	N/A
		2018	「騏」系列, 億門級晶片	28nm	N/A
		研發中	10 億門級晶片	14/16nm	N/A
	高雲半導體	2022	晨熙 5 (Arora V)	22nm	民用
華微電	2023	「奇衍」系列, 7 千萬門級晶片	28nm	軍工、航天	
ASIC: 特殊應用 IC 晶片	海思	2018	昇騰 910	7nm	台積電禁止供應
	寒武紀	2021	MLU370-X4	7nm	訓推一體
		2021	MLU370-S4	7nm	
	地平線	2021	征程 5	16nm	自駕車晶片
		2021	旭日 2	28nm	深度學習
		2021	旭日 3	16nm	深度學習
	燧原科技 (騰訊)	2021	邃思 2.5	12nm	推理
		2021	雲燧 i20	12nm	推理
		2021	雲燧 T20	12nm	訓練
		2021	雲燧 T21	12nm	訓練
	黑芝麻	2022	華山二號 A1000	16nm	自駕晶片
	瀾起科技	研發中	第一代 AI 晶片	N/A	流片成功
	平頭哥 (阿里)	2019	含光 800	12nm	推理

資料來源：王綉雯，〈中國人工智慧晶片發展之現況〉，《國防安全雙週報》，第 81 期，2023 年 6 月 9 日，頁 61-63。

## 二、中國對生成式 AI 之審查和監管

另一方面，中共當局對生成式 AI 之審查和管理也不遑多讓。百度於 2023 年 3 月 16 日公開發表「文心一言」大模型之後，中國「國家互聯信息辦公室」（網信辦）迅速於 4 月 11 日發布《生成式人工智能服務管理辦法（徵求意見稿）》，7 月 10 日具體提出《生成式人工智能服務管理暫行辦法》（以下簡稱《暫行辦法》），並於 8 月 15 日起生效。對於生成式 AI，從演算法之設計與備案、訓練資料、模型，到使用者隱私和商業秘密的保護、監督檢查和法律責任等，都要求必須接受中國政府管理。



該管理之最大特色在於規定中國境內生成式 AI 服務之提供者和使用者必須「堅持社會主義核心價值觀」，避免傳播破壞「國家政權」或「民族團結」之訊息。其次，AI 大模型產品在上市之前必須接受審查（事前審查制），合格後才可上市。此外，還有一系列相關的監管法規，如：《互聯網信息服務算法推薦管理規定》（3月1日生效）、《科技倫理審查辦法（試行）（徵求意見稿）》（4月14日公布、5月3日截止意見回饋）等。<sup>29</sup>

這些監管規定無疑將影響大模型的「智能」品質。例如：詢問「文心一言」有關習近平、胡錦濤、薄熙來、劉曉波等敏感人物問題，或是詢問新疆、西藏等一般性的問題，「文心一言」不是閃爍其詞，就是迴避回答。<sup>30</sup> 在這樣動輒得咎的環境下訓練出來的大模型，其人工「智能」是否越來越限縮或弱智化？是否增加其應用時發生意外之可能性？值得繼續注意。

### 三、其他挑戰

至於中國 AI 發展所面臨的其他挑戰，正如前述 2017 年《規劃》中指出，除了產品製造面的劣勢之外，還有「頂尖人才不足」<sup>31</sup> 和「基礎設施、政策法規、標準體系不完善」等點。但是，更關鍵的挑戰可能是中國的經濟狀況。中國 AI 發展建立在其經濟順利成長的前提下，且隨著生成式 AI 和大模型紛紛提出，AI 市場支出將逐年提高，預估 2027 年達 380 億美元。<sup>32</sup> 然而，中國經濟成長已開始趨緩，AI 市場的資本支出也受到影響。例如：2023 年下半年，中國雲端服務市場的資本支出，預估將萎

<sup>29</sup> 參見〈中國人工智能監管新規〉，《客戶通訊評論》，第 3152 號，瑞生國際律師事務所（Lathan & Watkins），2023 年 8 月 23 日。

<sup>30</sup> 麥迪文（Stephen McDonnell），〈百度「文心一言」：中國新 AI 機器人審查敏感問題〉，《BBC 中文網》，2023 年 9 月 9 日，<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/chinese-news-66762219>。

<sup>31</sup> 參見王綉雯，〈美中人工智慧競賽〉，《國防安全雙週報》，第 74 期，2023 年 3 月 3 日，頁 56-7。

<sup>32</sup> 〈IDC：2027 年中國人工智慧市場 IT 總投資規模預計超 380 億美元〉，《IDC》，2023 年 8 月 22 日，<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prCHC51172823>。

縮 10%，約 85 億美元。<sup>33</sup> 在這種情形下，中國要如何發展需要大算力和大資本支出的生成式 AI 及大模型？

其次，暫且不論全球頂尖 AI 人才，在舉國體制和大運動式的推動之下，中國一般等級的 AI 人才也將出現嚴重缺口。依據麥肯錫公司預測，至 2030 年，中國 AI 人才之需求將達到 600 萬人，為 2022 年之 6 倍，但是供給量卻僅 200 萬人，人才缺口將達 400 萬人；另一方面，隨著年輕人「躺平」和嬰兒出生率下降，未來 AI 人才更難確保。<sup>34</sup> 即使如百度、騰訊和華為等中國科技龍頭今（2023）年起紛紛和大學合作，開始培養 AI 人才，最後可能仍緩不濟急，這或許將嚴重限縮中國 AI 能力之進展。

## 伍、小結

綜上，對於中國 AI 能力之現況，可得出初步結論如下：

首先，中國 AI 能力近年快速發展，主要由於其政策規劃具體明確及全國上下高度配合。除了「三步走」發展戰略清楚制定短中長期指標之外，舉國體制集結產官學研各方力量、地方政府投入大量資源相互競爭等因素，建構出適合 AI 產業成長的環境。雖然目前中國 AI 產業生態系僅初具雛形，但次領域幾乎都已有廠商參與其中。另一方面，中國 AI 算力仍不及美國。除了 AI 晶片和半導體技術、設備、人才、資金受美國加強圍堵之外，中國廠商各種大模型之綜合能力也落後美國。由於中國在 AI 基礎研究、基礎設施、人才培育等方面缺乏長年「蹲馬步」式的基本實力，加上中共嚴格監管和經濟成長趨緩，未來可能逐漸限縮其 AI 之發展。

其次，解放軍之 AI 軍事應用目前似乎侷限在兵棋推演、仿真訓練和情報蒐集分析等方面，尚未落實到實戰應用上。例如：解放軍的有人／無人機協同作戰，運用 AI 之合成化模擬（Live Simulation, Virtual Simulation,

<sup>33</sup> 〈雲端服務商投資 AI 預算沒想像寬裕？中國支出萎縮〉，《MoneyDJ 理財網》，2023 年 6 月 15 日，<https://reurl.cc/17Y3Wv>。

<sup>34</sup> 〈中國掀生成式 AI 熱，人才缺口 400 萬〉，《日經中文網》，2023 年 9 月 25 日，<https://zh.cn.nikkei.com/china/ccompany/53549-2023-09-25-05-00-26.html>。

Construction Simulation, LVC)。加上其測場充足，可提供非常擬真的環境進行實戰化訓練，但是距離實戰應用可能仍需要時日。再者，儘管目前中國已推出第一個軍事大模型，但是解放軍 30 多年來缺乏實戰經驗和相關數據，軍事大模型究竟能發揮多大效用？還有待後續關注。此外，隨著「智能化軍隊」之進展，解放軍將無可避免地借助民間企業的 AI 尖端技術。這將更深化中共軍民融合政策，聚焦其「戰略支援部隊」並深入研究，或可更瞭解解放軍 AI 創新和軍事應用之情形。

第三，雖然目前 AI 發展尚不足以引發顛覆性的軍事革新，但是從俄烏戰爭來看，AI 至少在「偵察—打擊」方面已發揮效用。美中科技戰持續進行之下，美國未來應會針對中國 AI 產業生態系或相關供應鏈加強管制。我國除了防範 AI 人才被中國誘奪之外，或可儘速和美國合作，發展如具備 AI 能力之無人機等低成本防衛作戰體系，並與民間企業合作開發各種軍用 AI 軟體，真正落實「不對稱作戰」概念。

