



中國創科發展

之

天訊海



# 序言

創科大潮正在席捲全球，當初能夠洞察先機、把握潮流的人，今日不少已經成為創新科技巨擘，執掌跨國企業，而且業務版圖日益擴大。瑞銀 2015 年的一份報告預測，到 2025 年創新科技行業會為環球經濟帶來大約 25 萬億美元的經濟效益。各國為求在未來尖端科技世界中佔一席之地，爭相推動 STEM（科學、科技、工程、數學）的教育，加強培訓人才，以因應時代趨勢。香港的父母向來希望子女他日成為醫生、律師等專業人士，但隨著這股創新大潮浩浩蕩蕩迎面而來，相信這種傳統觀念也會改變。

成就一項創科事業，往往由一個意念開始；培養一個創科人才，就必須由教育開始。親愛的老師們，我們都是教育工作者，明白教育工作是終身事業、任重道遠。回顧自己的求學經歷，當日我鍾情於生物科，其他科目的成績其實並不「標青」。很幸運，歷來我都遇上很好的老師，全賴他們循循善誘、因材施教，令我獲益良多，終身受用。

我深信每個人，尤其是青年學生，若想有所成就，最重要的是發揮所長。故此，我們不應只是一窩蜂地推動 STEM 教育活動，而是要悉心設計如何藉活動為學生培養科學興趣、啟迪心靈、達到教學目的；同時，幫助同學保持追求新科學知識的熱誠、養成嚴謹學習的態度、為將來開拓自己的終生事業奠下基礎。

當然，要推動創科，還需有社會各界的配合。團結香港基金向來推動本港創科發展不遺餘力，承接去年的成功，今年 9 月再次舉辦《創科博覽 2017》，展示中國古今科研成就，以期營造全社會的創科氣氛。

謹以此文集向正在培育明日科學之星的老師們致敬，並祝願香港的創科發展，在各位的努力下，日益蓬勃，碩果累累。



徐立之 教授

港科院創院院長  
創科博覽 2017 顧問組召集人

# 編者的話

《團結香港基金》推動香港創新科技發展，一直不遺餘力。去年首辦《創科博覽 2016》，吸引近 7 萬人進場，掀起全港創科熱潮。繼往開來，基金會獲得國家科技部的支持，再次舉辦《創科博覽 2017》，並訂於今年 9 月 24 日至 10 月 2 日，假香港會議展覽中心舉行。

今年《創科博覽 2017》分成「天」、「訊」、「海」三大主要展區，展示中華古代科技文明到今天的中國科創成就。展覽內容豐富，勢將提高港人對國家科技發展的認識。

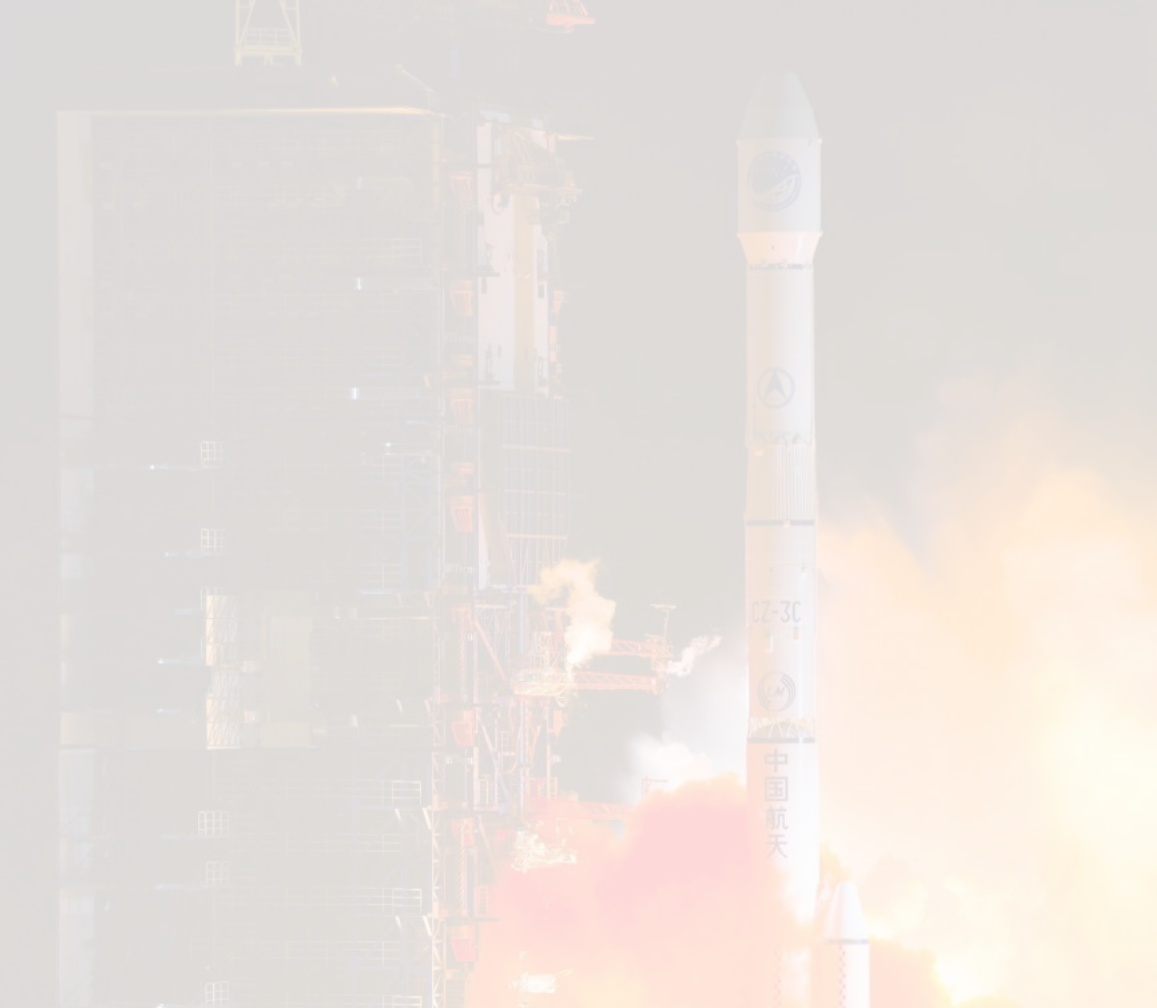
不斷尋求挑戰，人生才會發生奇妙的變化。祇有不斷創造新鮮的血液，人生才能長盛不衰。推動創新，力求進步，對人生如是，對國家亦如是。今日中國，既研製出全球最快的超級電腦、亦具備了世界一流水平的超級天眼、探索的目光更遠至火星。種種成就都說明了，中國已躋身於世界科技強國之林。我們再次舉辦博覽會，除了啟發下一代對創科的興趣外，亦希望激發年青人的家國情懷，分享國家進步的喜悅。

為使參觀人士更了解展覽主題與展品特色，大會特別編製文集 – 《中國創科發展之天、訊、海》。配合不同展區的主題，闡述中國創科成就。起首章 – 「天」，就是重點介紹中國太空科技發展概況。中國發展太空科技起步晚，卻後勁凌厲，技術層面已達世界先進水平，目標要到 2020 年，發射火星探測器。尾章 – 「創科與中國未來機遇」，就主要探討中國創新科技急速發展，對傳統經濟產業與社會結構帶來的影響。

發展創新科技能大幅改善國計民生，卻又為人類未來帶來無限變數，宇宙無窮，創科無窮；期待香港創科萌芽成長，民生經濟邁進新領域！

# 目錄

序言	1
編者的話	2
<b>第一章：天</b>	5
中國太空科技四大領域稱雄	6
中國衛星功能惠及大眾	8
中國太空科技與一帶一路	10
淺談中國民航科技發展	12
<b>第二章：訊</b>	15
中國打造智慧城市響應全球智慧時代	16
中國超級電腦稱霸全球	18
中國處於人工智能爆發期	20
剖析中國大數據發展趨勢	22
<b>第三章：海</b>	25
盤點中國最新海洋科技成就	26
論中國海洋科技力量佈局	28
論中國海洋科技之應用	30
<b>第四章：創科與中國未來機遇</b>	33
互聯網 + 拉近中國與海外貿易	34
人工智能會搶走人類的飯碗嗎？	36
大數據時代問誰領風騷	38



第一章：

天

# 中國太空科技四大領域稱雄

## 中國太空發展起步晚 後勁凌厲

中國第一個火箭導彈研究機構在 1956 年 10 月 8 日成立。回望六十年，由於歷史原因，中國長期無法與尖端科技大國分享技術，必須要自行發展太空科技。時至今日，中國在研發火箭搭載技術、人造衛星、載人飛船與探月工程的四大領域上，都取得豐碩成果。中國正一步一步開拓出自己的太空科技領域。

## 中國火箭陣容鼎盛

1970 年 4 月 24 日，隨著「東方紅一號」衛星，成功升空。中國就成為全球第五個自製火箭與人造衛星的國家。數十年來，中國「長征」系列火箭多次升空，由「一箭一星」到「一箭多星」；由發射人造衛星到發射載人飛船，再到建造太空站，中國已經具備各種太空發射能力。

中國現有長征二號、三號與四號系列運載火箭。長征二號主要用於發射低軌道航天器；長征三號主要用於發射高軌道航天器；而長征四號就用於發射極軌道航天器。

由 2015 年起，中國陸續發射新一代長征系列火箭。其中，長征六號是新一代小型液體火箭，成功把 20 枚人造衛星送入預定軌道；長征十一號的出現，標示著中國可以 24 小時快速發射運載火箭；2016 年 6 月，中國新一代長征七號火箭發射成功，更加體現了高運載能力、綠色環保、成本低廉與可重複使用的戰略優點。



## 人造衛星 星空盤旋

在人造衛星領域上，中國已經能獨自研製試驗衛星、科學衛星以及應用衛星。試驗衛星方面，由 2012 年開始，中國相繼發射多枚衛星，加強開發衛星民用技術，包括「實踐九號」系列衛星，以及「通訊技術試驗衛星一號」和「吉林一號」技術驗證星。

2003 年起，中國發射多枚探測系列衛星，配置在地球赤道區與兩極位置，監測地球磁場波動。2015 年底，中國發射第一枚天文衛星「悟空號」，用來探索宇宙暗物質粒子。

至於應用衛星，中國更是種類繁多，用途最廣，效益亦是最高。中國歷來成功發射多枚應用系列衛星，包括固定通訊衛星、數據中繼衛星、移動通訊衛星等。由這些衛星構成的通訊網絡，優點是輸出功率大，承載能力強和服務壽命長。

## 載人升空實現「三步走」

中國先後發射 10 艘宇宙飛船與多間太空實驗室，並且掌握到載人太空往返、太空漫步與太空實驗室交會對接三種關鍵技術，中國亦因此成為第三個獨立掌握有關技術的國家。

## 登陸月球 星際探索

星空探索，邁向無邊星際，揭開宇宙奧秘，是中國偉大的科學工程，任重道遠，需要一代接一代人的努力。探月工程（又稱嫦娥工程），就是其中重要踏腳石。中國目標要建造重型火箭與新型載人飛船，爭取 2035 年前後登陸月球，並於 2045 年建立大型月球科考站，繼續觀測地球與探索宇宙。

火星探測方面，中國計劃於 2020 年發射火星探測器。中國國家航天局曾經表示，火星探測任務已獲批准立項，要在「十三·五」規劃末年，即 2020 年左右，發射火星探測衛星。計劃第一步是要圍繞火星，探測和巡視著落區。

人類希望有朝一日在火星建立居住基地，移民火星，把它變成人類第二家園。祇要中國發展太空科技保持速度，有可能在這領域上爭奪先機。

# 中國衛星功能惠及大眾

## 衛星功能牽繫民生

人造衛星技術為人類提供各種各樣的服務，除了幫助天文台，更準確預報天氣外，亦有助人類探索地底礦藏、勘探海洋資源等。而人造衛星當中，尤以導航衛星特別關鍵。

導航衛星就是人們熟悉的 GPS (Global Positioning System– 全球定位系統)。中國北斗衛星導航定位系統 (BDS)，就是其中一種。目前，在國際衛星導航技術領跑的，還是美國 GPS 導航系統。其餘還有俄羅斯的格洛納斯導航系統，以及歐洲的伽利略導航系統。從國防戰略層面看，或者在商用領域上，各國導航系統都在互相競爭。

在這場競賽中，中國提出衛星導航三步走戰略，1992 年發射的「北斗一號」，就是第一步。而「北斗二號」就在 2004 年開始運作。到 2012 年，中國完成構建 14 顆衛星聯網，標誌著第二步成功，並意味著北斗訊號覆蓋亞太地區。從今年開始，中國就會走出第三步，目標是組建 35 顆衛星聯網，要比美國 GPS24 顆還要多。祇等組建完成，中國就可以搶佔全球主要市場。





## 北斗衛星 汶川英雄

隨著中國太空科技發展日趨成熟，北斗導航系統亦日趨完善，有關導航技術，亦由最初主要軍用，逐漸轉成民用，其中，最主要的用途，就是用於監測自然災害，協助救援工作。

北斗衛星導航系統第一次亮相，就在 2008 年汶川八級大地震。大地震除了奪去 8 萬多人生命外，亦瞬間令汶川變成訊息孤島。災區基建和通訊設施全部損壞，常規通訊儀器根本失靈。當局向救援部隊緊急配備 1000 多部北斗衛星導航試驗系統終端機。北斗系統發揮功效，成功在災區建立通訊網絡，幫助救援人員指揮，調動人手和物資。

應對其他自然災害方面，透過人造衛星偵測，氣象部門可以得悉積雪的積聚與分佈、全國範圍的洪水水流變化、以及準確預測沙塵暴的來臨，讓民眾有更多時間做防災準備。旱情方面，氣象衛星又可以綜觀整個旱災地區，有助當局策劃救援。

其他如山火爆發、霧霾積聚、城市熱島現象監測，甚至是農作物收成等情況，氣象衛星也能蒐集到相關訊息，作出準確預測，有助政府相關部門策劃救災、應對，以及規劃城市發展等工作。



# 中國太空科技與一帶一路

「一帶一路」，全名為「絲綢之路經濟帶和 21 世紀海上絲綢之路」。由中國政府在 2013 年提出，建立跨國經濟帶，由中國作起點，將亞洲、中亞、中東、非洲、以及歐洲，幾十個國家與地區連接起來。「一帶一路」的倡議，除了凸顯了中國在國際政治舞台上，有更大的話語權外，亦標誌著中國銳意打造新型經濟帶，推動更多發展中國家一起參與，共享繁榮。

要打造「一帶一路」經濟帶，中國提出要推進區內國家與地區「五通」，即政策溝通、設施聯通、貿易暢通、資金融通、民心相通。透過「五通」，促進區內設施共享，推動經濟民生發展，以及加強文化交流、人文互動。為此，中國發展太空科技，正好為中國推動「一帶一路」，發揮重要作用。

## 「一帶一路」中國衛星有角色

「一帶一路」沿線國家發展並不平衡，部分國家基礎設施較為落後。以印尼為例，疆界狹長，島嶼又多，若靠地面鋪設光纖等網絡，來建立海外互聯互通，除了成本昂貴外，建造時間亦很長，不利經濟發展。此時，通訊人造衛星就能發揮作用。印尼東部較偏遠的地區，有種流動銀行車服務，車上載有提款機以及衛星天線，與整個銀行系統聯通，為偏遠居民提供服務，即為一例。



「一帶一路」區內國家，不少都蘊藏著豐富資源，不過缺乏資金與與技術開發。中國研製的風雲系列人造衛星，正好為區內國家與地區，提供資源勘探、與氣象預測等服務。中國衛星導航系統對東盟國家定位精準度，已經縮窄誤差到 5 米左右。其他國家如老撾，與沙特阿拉伯等「一帶一路」沿線國家與地區，相繼與中國簽署合作協議，採用中國衛星服務。反映中國人造衛星系統，成為區內重要的共享設施。

## 衛星服務帶來可觀市場收益

一般而言，國際商用太空市場，分為人造衛星製造與發射，以及由人造衛星提供的相關服務。粗略統計，國際商用太空市場規模，大約有 3000 億美元。純商用而言，全球每年能夠發射 20 枚商用衛星，當中絕大部分由歐美衛星製造商瓜分。鑑於美國近年加強支援國內衛星製造商，加上美元弱勢，大幅提高了美國市場競爭力。估計現時人造衛星市場超過一半份額，由美資企業佔據；而受惠於傳統優勢，歐洲企業亦瓜分衛星市場部分收益；中國就祇佔有相當於一成左右的市場份額。

隨著中國銳意打造「一帶一路」經濟帶，區內市場會對民用太空科技服務，需求殷切。中國國家航天局正擬定建造「天地一體化訊息網絡」，為「一帶一路」區內國家與地區，提供衛星通訊服務，中國勢將大幅擴大未來衛星市場份額，與美歐等企業，鼎足而三。

# 淺談中國民航科技發展

## C919 確為中國國產飛機

中國國產客機 C919，今年 5 月初試飛成功。項目由 2008 年拍板落實推行，前後花了約九年時間就試飛成功，內地媒體形容是中國民航工業發展的重要標記。可是，不少海外評論就質疑，C919 的引擎、起落架等核心組件都是由美歐國家進口，所以不算是中國自主研製。

確實，C919 客機有多項核心技術是由歐美國家進口。例如飛機引擎，就是由美法兩國合資的企業提供；機輪、煞車和飛行控制系統就由美資公司提供；起落架是由德國企業提供；而機翼部分才是由中國企業製造。

不過，不能夠因此推論 C919 客機不是「國產」。所謂「國產」，關鍵在於整架 C919 客機，是由中國自主設計組裝。由於全球化關係，現時主要飛機製造商，考慮到成本效益與技術專長不一，包括波音與空中巴士等，都不會自行製造所有核心部件。有關的飛機引擎、航電設備，起落架等重要部件，都是透過全球招標採購而來。

C919 客機的出現，反映的是，中國掌握系統集成技術，成功組合各國供應商的部件。而中國自主亦體現於，飛機總體方案是由中國自訂；氣動外型、機身設計與製造都由中國自行研製；整個設計與生產過程，都由中國自行管理。



## C919 技術追平波音

不少航空專家都認為，C919 客機主要性能，與美國波音 737 及歐洲空中巴士 A320 客機，屬於同一水平。而更大優勢在於，中國 C919 客機有著更大的成本優勢。

C919 機身全長約 39 米，機翼伸展接近 36 米，比同類型飛機較大。同時，C919 大量採用複合材料和新型航空合金，使機身體積更大，但總體重量仍然保持合理水平。加上 C919 目標價格定位，大約 5000 萬美元，不到波音 737 或空中巴士 A320 的一半，有明顯價格優勢。C919 還未正式投入生產，就已經接到多張訂單，要求製造超過 570 架。

## C919 內部需求強勁

C919 客機符合中國國家民航局首飛要求，但部分國家如美國等，還未發出適航證，可能還要一段時間，才能在國際市場普及。不過，有業內人士認為，C919 有超過 570 架生產訂單，當中大部分都是來自內地航空公司，反映內部需求強勁，足以讓 C919 客機生存下來。而且，國際安全認證不一定祇考慮機件安全問題，更可能涉及政治與商業考慮。

神威

太湖之光

国家并行计算机

第二章：

訊

# 中國打造智慧城市響應全球智慧時代

## 全球智慧時代來臨

美國提出建造「智慧星球」；歐盟宣佈建設智慧城市；南韓提出構建「U-Korea」概念；日本又推出「I-Japan 智慧日本戰略 2015」；新加坡亦提出建造「智慧國 2015」，揚言要打造智慧之城。近年建設智慧城市呼聲，此起彼落，宛如宣告全球智慧時代已經到臨。

為迎接新時代到來，中國亦全面啟動戰略部署，2014年，中國頒佈《國家新型城鎮化規劃 2014年-2020年》，就推進智慧城市建設提出六大建設方向，分別是訊息網絡寬帶化、規劃管理訊息化、基礎設施智能化、公共服務便捷化、產業發展現代化，以及社會治理精細化。

## 中國打造 300 個智慧城市

中國公佈要打造 300 個智慧城市，早在 2013 年初，就首次批出 90 個城市做試點，其餘再分階段批出，有關計劃的投資規模達到 1 萬億元人民幣。而總結多個智慧城市試點經驗，在城市交通、醫療、行政管理等領域，都明顯看見成效。



每個城市會根據自身資源優勢，設定城市發展目標。而中國發展智慧城市主要體現在三方面：行政管理、居民生活質素以及經濟生產。

## 中國智慧城市 優質管理

先講行政管理方面，隨著中國改革開放的成功，內地城鎮化的建設，速度之快，舉世矚目。不過，急速城市化亦帶來不少弊端，包括人口急劇膨脹、交通擠塞、環境污染、公共治安變差等問題。針對這些城市問題，智慧城市應運而生。由於智慧城市融合各種資訊科技，包括物聯網技術、雲計算技術、新一代通訊技術等，協助城市管理者推行優質管理，減少資源消耗、降低環境污染、紓緩交通擠塞、有效打擊犯罪與維持治安等。

## 中國智慧城市 居民優質生活

透過引入最新資訊科技，可為中國智慧城市居民，帶來優質生活。針對公共空間、商務中心、住宅區域不同需求，當局統合物聯網、互聯網、流動通訊技術等，發展社區服務、智能家居系統、智能樓宇管理、智能社區服務、智能商務辦公室等，可讓城市居民生活朝向智能化發展，充份利用城市資源改善生活。

此外，智慧城市亦便利了人文生活，在教育文化方面，透過建設教育綜合信息網、網絡學校、電子化教材、教學資源庫、虛擬圖書館等，都能夠有助促進教育事業發展；網絡發展亦加快了新聞出版、影視廣播與電子娛樂事業的發展；而設立完善的公共訊息系統，就讓居民出外旅遊，提供更便利快捷的服務。

## 中國智慧城市讓產能升級

由於智慧城市的建設，涵蓋醫療、交通、物流、金融、通訊、教育、能源、環保等領域，祇要成功推行，對中國落實供給側改革、擴大內需、調整結構、轉變經濟發展方式等，都發揮促進作用。而且，建設智慧城市，亦有助帶動中國發展物聯網、雲計算與新一代訊息技術等新興產業的發展，因此，建設智慧城市對中國綜合競爭力的全面提高，具有重要戰略意義。



# 中國超級電腦稱霸全球

## 中國超級電腦優勝之處

超級電腦是運算速度最快、儲存容量最大的電腦，多用於國家尖端科技研究，亦是一個國家綜合科研實力的體現，對國家安全，經濟和社會發展具有舉足輕重的意義。

中國超級電腦「神威太湖之光」（下稱神威），去年 6 月通過測試，成為全球速度最快的超級電腦。神威裝有超過 1000 萬顆核心處理器，運算速度每秒可達 12.54 億億次，較全球排第二，同為中國製造的「天河二號」，快近三倍，更加較美國超級電腦快五倍，而歐盟製造的超級電腦，速度祇有神威的 2.5%。

更值得關注的是，神威所用的晶片，全為中國製造，相較於「天河二號」，其核心仍然採用美國製處理器，更顯得是全由中國自主研製。另外，排名顯示，全球最快的 500 部電腦當中，中國佔了 167 部，超越美國的 165 部。美國有研究報告說，美國超級電腦技術受到中國挑戰，可能失去領先地位。

## 超級電腦 能文能武

研究認為，超級電腦可以多方面應用於現代軍事，包括核武、網絡作戰、海軍艦艇、太空飛行器、通訊安全、導彈防禦、以及各種超音速武器，如超音速導彈等。由於中國超級電腦運算速度之快，世上無出其右，祇要這些新型武器一旦配備超級電腦，其他國家就難以準確估算它們的真實能力，更遑論攔截與抗衡。



不單止軍事上，中國設計的超級電腦，同樣有利改善民生。透過整合雲層的大數據，超級電腦可以幫助氣象部門，更準確預測雨勢走向。假如有客機在雷達上消失，大量人造衛星就會集中附近區域，蒐集訊息。由於訊息海量，運算速度超快的超級電腦，就可大派用場。透過極速運算，就能提高救援人員搜索失蹤客機的能力。而在醫療方面，超級電腦可以模擬整個人體構造，以 3D 立體形式呈現出來，甚至能夠將整個人體動脈系統，包括直徑 1 毫米的血管都能塑造出來，協助醫生斷症治療。

## 超級電腦勢成中美較勁場地

中國近年積極開發超級電腦，實有其戰略需要。首先，可以避免過度倚賴海外技術，拖慢整體發展；二來，提升核心處理器或晶片技術，有助於中國電腦企業開拓高科技市場，打破美國壟斷；同樣不可忽略的是，超級電腦不但可以應用於社會民生，如電腦汽車、天氣預報等；更可應用於國防用途，包括情報蒐集與軍備應用。

不過，有看法就認為，中國現時超級電腦成就，祇是立足於現有技術再加以改良而成。要取得研究超級電腦的主導權，就必須要跳出現行技術侷限，開發出全新系統。某些方向已在科學界討論，例如量子電腦、光學電腦、類比電腦等。更快、更超級的超級電腦，可能不出數年就會出現。開發超級電腦，勢將成為中美科技另一較勁場地。

# 中國處於人工智能爆發期

## 未來是人工智能時代

全球人工智能市場規模不斷擴大，有調查預測三年後，市場規模可以達到接近 1200 億元人民幣（下同），而中國人工智能產業規模，去年就突破 100 億元，今年預計會超過 152 億元，兩年後有望增至 344 億元。足見人工智能及相關產業規模，發展潛力豐厚，勢將成為未來高端科技重要產業。

推動人工智能研究與應用，今年更首次寫入中國政府工作報告，意味著中國會加快推進人工智能產業發展。數據顯示，中國人工智能專利申請數，累積達到 15745 項，位列全球第二，反映中國人工智能產業正處於爆發期。

## 中國人工智能趨勢預測

首先，「人工智能+」會成為新常態。進入流動互聯網時代，「互聯網+」的出現，興旺了網上交易活動，為內地經濟發展帶來強大推力。而隨著人工智能發展，「人工智能+」將會逐漸融入到各行各業，有助推動行業產能升級並讓民眾受惠。

第二，人工智能產業勢將成為獨角獸俱樂部。所謂獨角獸企業，是指市值超過 10 億美元的初創企業。研究發現，這些獨角獸企業主要分佈於人工智能、大數據、雲計算、網絡安全等新興領域。調查預計，其中人工智能產業較能獲得投資者青睞，勢將成為獨角獸企業的集中地。



第三，市場渴求人工智能研究專才。有人形容，未來是人工智能的時代，美國與日本等科技大國，同樣爭相發展人工智能產業，投入相關研究的資金與資源，都會大幅增加。加上全球化的特質，就是人才自由流動，人工智能專才勢將成為各個科技大國爭相招攬的對象。

## 中國人工智能產業特徵

總結中國人工智能產業發展，有幾個特徵呈現出來。先就產業鏈方面而言，對傳統大企業來說，受惠於規模大、資金雄厚等優勢，可以將人工智能技術，廣泛融入到既有產品服務中，例如裝備製造、醫療、汽車、金融等。相反，對於創科公司來說，大多祇能專注研究單一項目，專業性較強。

中國人工智能開發的服務對象，仍然會以 B 端業務為主。B 端業務是指商務企業 (Business)。由於 B 端業務注重市場效率，需要引入人工智能技術來提高競爭力，擴大市場佔有率。未來一段時間，B 端業務仍然是人工智能開發商的主要客戶。

中國發展人工智能產業，人才成本相對較高。隨著中國政府倡議推動人工智能產業發展，中國現時已經有近 170 間以人工智能為主要業務的公司，對於尖端科技人才，甚為渴求。加上多個先進國家都爭相開發人工智能，令中國開發人工智能產業，亦難免要面對人才成本高昂的現象。

# 剖析中國大數據發展趨勢

## 中國大數據發展仍屬起步階段

「十三·五」規劃提出構建國家大數據戰略，要大力推動大數據產業升級與發展。2015年，中國大數據產業收入大約2800億元人民幣（下同），當局期望，到2020年，相關產業規模要突破1萬億元，年均複合增長率要達到30%左右。

為實現以上目標，中國政府計劃逐步建設，10至15個大數據綜合試驗區，讓大數據產業集中指定區域，發揮大數據新型工業化示範作用。部份地區包括貴州、京津冀、珠三角、長三角等，都相繼建立試驗區。

## 中國大數據產業架構特色

內地多個互聯網企業巨擘，期望掌握市場主導，紛紛推出大數據產品服務，搶佔數據資源。不過，不少產品與服務，仍然建基於原有業務之上發展，未有充份發揮大數據功能。加上，內地大數據市場需求龐大，出現供不應求現象。預計不久將來，內地大數據市場競爭情況會相當激烈。

內地發展大數據產業，有關產能效應逐步在京津冀區域、長三角地區、珠三角地區和中西部地區出現，而且各具特色。其中，北京依托中關村優勢，在信息產業上較為領先，並快速吸引相關產業進駐，形成京津冀大數據走廊；長三角地區特色，



就是將大數據與智慧城市結合，為發展大數據產業奠下基礎；珠三角地區特點在於產業管理與應用發展方面領先，當局對相關企業的扶持措施亦較為完善。

## 中國大數據產業發展前景

首先，大數據產業勢將取代傳統信息化產業。傳統信息化產業著重於數據查詢功能，而大數據則著重信息互聯互通，更可以一站式蒐集數據與作智能分析。透過大數據，企業就更能掌握消費者需求，政府亦更能準確預測經濟走勢，作出調控。假以時日，大數據產業會顛覆傳統信息化產業型態。

根據外國經驗，不少地區已經運用大數據方法，來提升社會管理能力。大數據在公共事務的應用，越來越普及，不單止公共交通、醫療衛生與環境保護等，尤其在金融領域上，大數據更可應用於打擊金融詐騙犯罪，風險評估等。研究預計中國在未來三年，大數據會有七成需求，來自政府與金融應用。

祇有數據源服務商才有資格構建大數據產業。數據源服務商掌握著大數據資料，是整個產業的源頭。祇要數據源服務商能夠整合硬件與軟件功能，針對不同行業需要整理數據，化為用家所需，就能在同業間脫穎而出。說到底，無論大數據如何蒐集應用，數據源頭始終處於基本位置，所以，祇有數據源服務商才可以建立大數據王國。



第三章：

# 海

# 盤點中國最新海洋科技成就

## 向海而興、背海而衰

中國海岸線有近 3 萬 2000 公里，領海範圍接近 300 萬平方公里，稱得上是海洋資源大國，但難言是海洋經濟強國。加上中國長久以來重陸輕海，中國海洋戰略發展速度，一直較晚。但綜觀人類歷史，國家興衰，與發展海洋有莫大關係，向海而興、背海而衰。所以，中國近年加速發展海洋科技，提高海洋經濟在國民經濟中的比重，成為重要政策方向。

## 中國最新海洋科技進展

首先，在探索海洋設備方面，中國屢有突破。多艘海洋綜合科考船，包括深海載人潛水器「蛟龍號」、「向陽紅 01」、「張謇號」、「海洋石油 701 號」和「海洋石油 702 號」等相繼下水外，再有多個深海底潛裝備成功研發，例如無人潛水器「潛龍」系列、以及萬米級載人潛水器「彩虹魚」等，都對中國深海探索起著關鍵作用。其中最深的一次下潛，到達海底 10767 米，標誌著中國深海探測，踏入深海萬米的領域。

海洋生物科技方面，中國成功研發五種海水養殖新品種，包括扇貝「渤海紅」、馬氏珠母貝「南珍 1 號」等，令全國海水養殖新品種達到 69 個，促成物種多樣化。





另外，透過基因工程，讓中國海洋科學家，更能了解海洋生物進化過程，以及了解海水養殖病害成因，幫助研發魚類疫苗，保護魚類生態。

海洋學與地質學研究方面，中國在西太平洋北赤道深海佈置大量探測儀器，蒐集數據，對研究厄爾尼諾現象，有重要幫助；另外，透過海洋地質研究，除了有助中國科學家開發海底豐富油氣資源與海洋稀土，亦幫助他們更能掌握水流動向，提高海水發電技術。

## 研究海洋科技關係人類福祉

海洋生態與人類生活息息相關，海洋佔地球表面七成面積，孕育無數生命。研究亦發現，在大氣層較低處，存在大量污染物，而熱帶海洋能夠清除甲烷等污染物質，對控制全球變暖有重要作用。

中國加強海洋研究，亦有助監測與應對海嘯和天文大潮等災害；透過海洋氣象監測，更能準確預報天氣，協助沿岸防災工作；透過海洋環境監測，更能準確評估人類活動對海水污染的影響；就經濟發展而言，提高海洋探採技術，亦有助中國開發深海油氣田，滿足能源需要。

# 論中國海洋科技力量佈局

海洋蘊藏豐富天然資源，有人形容，21世紀是海洋世紀，中國亦訂出明確戰略，要建造「海洋強國」，發展海洋經濟有助中國尋找新的經濟增長動力，而且，透過研究海洋生態與地質，亦有助提升國家整體科技水平，豐富人類知識內涵。

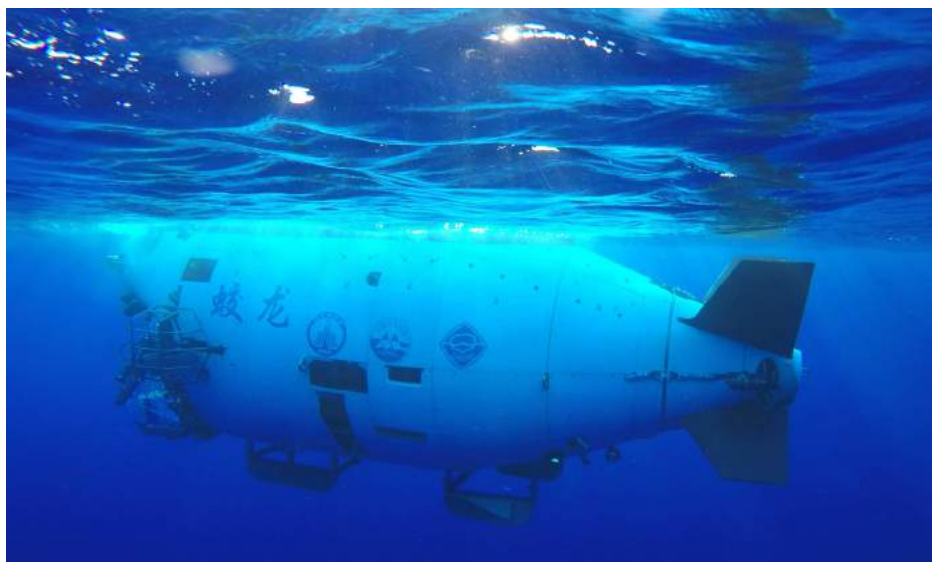
## 中國海洋科技力量迅速擴展

要建造「海洋強國」，必須提升整體海洋科技力量。所謂海洋科技力量，是指國家對海洋科技研究所投入的資金與人力。增強海洋科技力量，就有助推動海洋科技創新，以及協調海洋社會經濟發展。

中國多年來海洋科技力量佈局，存在北高南低特點。意思即是說，北部地區投入資源較多、南部則較少，但近年情況已逐步改善。

北京作為全國政治和經濟中心，海洋科技人員數目與資金，多年來穩佔全國首位，其科技創新效率水平，亦高於全國平均水平。但隨著近年中國增放資源到其他沿海地區，南北差距逐漸收窄。

緊隨北京其後的，就是以上海為中心的長三角地區，以及以廣州為中心的珠三角地區。隨著滬、粵地區政經力量迅速崛起，連帶海洋科技力量亦告提升，令傳統重點沿海地區，如青島、天津等，優勢減退。其他沿海城市，包括南京、杭州、廈門、大連等，都有穩定上升。



值得注意的是，受惠於國家政策導引，深圳、南寧、瀋陽以及濟南，有關地區的海洋科技力量，正在急速發展，尤以南寧最為突出。南寧發展基礎無疑較遜，但地理位置優越，作為北部灣重要城市和「一帶一路」節點城市，南寧海洋科技發展前景優厚。

## 構建五型海洋

中國以建造「海洋強國」為目標，定出維護海洋主權，與促進海洋可持續發展為主線，設計出構建五型海洋的戰略任務。

第一型是資源型海洋：集中研究開發海洋資源，包括海水化淡、與勘探開採深海資源等；第二型是生態型海洋：集中研究保護海洋生態、全球氣候變暖與環境保護科技等；第三型是安全型海洋：集中研究海嘯等災害，改善海床地震以及海嘯預警機制；第四型是拓展型海洋：研究開拓海洋空間利用、泛指航海技術的改良、甚至研究人類海底居住的可能；第五型是數字型海洋：將猶如海量的海洋研究資料，製成數據儲存，以及透過虛擬技術，塑造海洋模型，方便各方利用。

構建五型海洋就是中國走向海洋強國的戰略指標。

# 論中國海洋科技之應用

今日中國，國力日隆，挾著全球第二大經濟體實力，推動環球經濟復甦。伴隨國力日益雄厚，國際責任亦日益見重。保護全球環境生態與應對全球氣候變暖，無疑是國際社會重要議題，中國對此亦有應行之義。

## 海底封存二氧化碳應對全球氣候變暖

可見將來，化石能源仍然是中國主要能源供應，隨著中國國民經濟與城市化急速發展，勢將大量排放二氧化碳。為兌現全球減排承諾，爭助全球氣溫上升不超過 $2^{\circ}\text{C}$ ，中國將採取多項措施，除了加緊研發及應用清潔能源，研究將二氧化碳封存海底，亦是重要手段。

地球有三個主要天然碳儲層，可以吸納或存放二氧化碳，即大氣、陸地（包括植物光合作用與濕地）以及海洋。當中以海洋碳儲存量最高，數倍於陸地。由於海底封存遠離蓄水層，加上有海水的壓力和阻隔，能夠大幅降低二氧化碳洩漏風險。

## 深海豐富資源可滿足中國能源需要

中國工業力量急速抬頭，耗用能源鉅量，有必要開拓能源供應，滿足需求。豐富的海洋資源勢將成為未來重要的供應來源。以 2013 年至 2015 年為例，中國海洋油氣量穩步增長，年產原油接近 8000 萬噸、天然氣超過 250 億立方米。隨著中國相



繼發現多個大型深水油氣田，部分儲量更達到千億立方米；中國又在珠江口盆地與南海北部海域，發現可燃冰礦藏；開發深海資源，將會有助中國避免出現能源危機。

## 認識海洋有助預測自然災害

有研究發現，南北極冰川融化、北大西洋經向翻轉環流變弱等，都造成全球海洋變異，引致海面升高、令海岸侵蝕、颱風災害和厄爾尼諾現象增強。另外，海水溫度上升，亦加劇海洋生態系統破壞、海洋酸化、紅樹林消失、大量珊瑚礁死亡等。

加上對於中國來說，本身仍是個發展中國家，東域瀕海。數十年來，各類海洋災害為沿岸地區造成每年經濟損失，超過 100 億元人民幣，與大量人員傷亡。中國近年積極參與國際海洋與氣候研究，特別是擴大海洋觀測網，利用海洋觀測網大量蒐集數據，就能改善預測技術，有助中國預測與防範自然災害。



# 第四章： 創科與中國 未來機遇



# 互聯網 + 拉近中國與海外貿易

## 中國政府致力推動互聯網 + 產業

今年初，中國財政部設立中國互聯網投資基金，規模達到 1000 億元人民幣（下同），首期 300 億元已準備就緒。有關資金會用作注資與扶植內地互聯網公司，以及業內龍頭企業，研發創新技術，推動業務轉型升級，來適應「互聯網 +」時代的需要。

有業界人士形容，互聯網的出現，對人類經濟社會影響之深刻，重要性絕不遜於二百年前的蒸汽機、以及一百年前的發電機。所謂「互聯網 +」，實質是將傳統產業線上化與數據化，利用互聯網的覆蓋與便利，擴大銷售額。大至跨境貿易、小至個人網上購物，或者召喚汽車搭載工具等，都屬於「互聯網 +」的業務概念。

## 把握互聯網 + 優勢 商機無限

當今中國，不但是全球最大流動電話市場，亦是全球最大的電子商務市場。有調查顯示，網上購物的營業額，去年就達到 3 萬 8000 億元人民幣。去年 11 月 11 日，俗稱「雙十一光棍節」的網購活動，單單一天內，營業額達到 1207 億元，足見內地網購市場，商機無限。



面對如此龐大商機，「十三·五」規劃提出，全面推動創新與資訊科技、以及擴大互聯網+業務，鼓勵傳統產業公司，把握互聯網便利，推動產業升級，增加利潤。一言以蔽之，中國期望將互聯網相關產業，演化成新的經濟動力引擎，繼續推動經濟增長。

「十三·五」規劃設下多個目標，要將內地家居寬頻用戶，由 2015 年的全國四成覆蓋率，擴展到 2020 年的全國七成覆蓋率；而全國人口流動寬頻登記用戶比例，就要由 2015 年的五成七，三年後提升到全國人口的八成五。而電子商務的營業額，期望 2020 年拓展到 40 萬億元人民幣，預期可以為 5000 萬人，帶來就業機會。能夠達到目標，就意味著中國成為全球舉足輕重的電子商務大國。

## 配合國家政策 捉緊機遇

對內地企業而言，祇要捉緊時機，配合國家規劃，大有可為。對資訊科技界而言，國家擴展寬頻網絡，意味會加緊開發中西部地區的配套設施，以及在沿岸地區打造更多智慧城市，對 5G 流動網絡、雲端處理、大數據等相關技術，需求甚殷，勢將帶來龐大商機。

對海外企業而言，電子商務技術亦拉近中國與海外市場距離。隨著中國中產人口不斷壯大，對於海外高端優質產品，需求殷切。海外企業大可透過互聯網，加強宣傳，促銷產品；對內地新興中產人士而言，海外網購亦為他們的生活，加添選擇。



# 人工智能會搶走人類的飯碗嗎？

## 人工智能 – 人類剋星？

英國物理學大師霍金 (Stephen Hawking) 數年前已經明言，人工智能威脅人類生存。他預計，人工智能的自我改良速度，會越來越快，人類根本無法與之抗衡。當人工智能發展成熟之日，即人類滅絕之時。言猶在耳，又傳出新聞，世界排名第一的中國職業圍棋高手柯潔，與人工智能程式 AlphaGo 對戰。結果人類再次敗給人工智能，柯潔更形容人工智能 AlphaGo，猶如圍棋上帝。

隨著人工智能的出現，不少人擔心，人工智能會搶走人類飯碗，確實並非杞人憂天。有研究認為，人工智能會從三方面衝擊人類就業。一，低技術人員的職位，特別是那些處理流水帳式的工業生產，重複沉悶的生產動作；二，用於探索與要求高度精密的崗位，特別是那些地底採探、或者危險性甚高的工作；三，從事家居護理工作。智能機械人除了處理家務外，更可以扮演家居看護角色，陪同用家聊天，甚至照顧長者幼孺。

人工智能技術不斷發展，勢必重塑各行各業形態與人類生活方式，並會逐步滲入人類的生活細節，涵蓋衣、食、住、行，以及醫療環節。面對人工智能的挑戰，人類該如何是好？



## 因勢利導、轉變角色

角色轉變：回顧歷史，人類也經歷過一些翻天覆地的改變。農業革命的出現，人類不再山野狩獵、摘果充飢，轉到田間務農；工業革命的爆發，人類不再田野間受風吹雨打、日曬雨淋，轉到工廠生產；互聯網革命的出現，店舖銷售減少，卻興旺了物流運輸。面對人工智能的出現，勞動人口的角色，祇是有所改變，不會消失。

人工智能大可從兩大範疇，創造就業。第一，市場渴求研究型人才，有賴他們繼續開發與改良智能系統，適應市場需求；第二，市場渴求技術管理人員，要靠他們監控智能系統，以及性能保養維修，確保運作暢順。順帶一提，兩類人才本質上都是知識型人才。教育扮演重要角色，要因應人力市場需求轉變，改革課程，為年青人將來投身知識型社會，做好準備。

統計顯示，中國勞動人口每年減少數百萬人，到 2030 年前後，就會出現勞動人口短缺情況。人工智能的出現，亦正好幫助中國紓緩勞工短缺問題，繼續維持經濟活動，讓這列中國經濟火車，繼續前進，不會減慢。

# 大數據時代問誰領風騷

大數據的出現，不但改變了企業營運的思維模式，更影響著個人生活習慣，以及認知世界的方式。不過，如同大部分產業一樣，人才始終是最根本的生產力，所謂創新驅動，本質上就是人才驅動。由互聯網的數據時代，走進大數據時代，大數據人才勢將成為各界招攬對象。

有調查顯示，當前中國大數據人才缺口有 1400 萬。各地院校嚴重缺乏大數據實驗室與教學人才，嚴重窒礙大數據的人才培訓。人才培訓滯後，加上對新興行業熟練的大數據專才又積累不足，預視未來大數據人才甚為短缺，將會大大限制了行業的發展。從現時市場對大數據人才的需求量與薪酬水平觀看，就足以證明人才缺乏的問題嚴重。

## 從一專多能走向兩專多能

大數據的戰略意義不在於擁有，而是在於應用，需要專業知識與數據思維互相結合，此謂「兩專多能」。有別於傳統「一專多能」的教學模式，「兩專多能」講求將專業知識與數據思維結合運用。即要將數學、統計學、語言能力，與電腦知識等傳統學科，配合數據分析能力以及團隊合作技巧，才能為特定問題尋找最有效，最有數據支持的解決方法。



為解決人才不足問題，國家鼓勵企業加強與學校合作，推行大數據與互聯網職業人才培訓計劃。由於業務需要，部分企業對大數據的應用，早已有相關設備與系統。由相關企業提供大數據軟硬件工具，與院校方面聯合設計課程，就更能讓學生學以致用，滿足將來就業需要。

## 防範大數據資料造假

值得一提的是，互聯網上向來不乏怪事，譬如一些網劇點擊率，動輒過百億者絕非少數；一些所謂網購平台的「銷量第一」，卻是劣評如潮。這些所謂「怪事」，其實就反映出網上資料造假問題嚴重。數據造假不但令優質產品與內容，石沉大海，更嚴重影響企業擬訂廣告宣傳策略。

有鑑於此，不少互聯網公司聯手成立反欺詐實驗室，由參與計劃的公司分享資訊，幫助甄別虛假數據與作弊模式，並將資料公開，讓政府、企業與公眾三方共享，共同識別造假集團，協助大數據更能準確地反映實際情況。

# 編輯委員會

主編	關仲賢
執行編輯	黃秉華 吳福全 黃妙琴 莊開仁
統籌	梁資慧 李婷婷
封面及美術設計	湯贊材 Onion Union
資料搜集	楊生華 李婷婷
圖片來源	新華社 團結香港基金

# 天訊海

