



# 國家科學院院會上克拉齊歐斯主任發表談話

克拉齊歐斯主任於國家科學院發表談話

重振美國的科學事業

依照預定講稿

華盛頓特區

2025年5月19日

**主任發言：**

感謝麥納特博士的親切介紹，也感謝您今天在這座可稱為「科學殿堂」的場所接待我。

今天早上我以總統的科學與技術顧問身分向各位發言。我肩負三項相互關聯的任務，目標是開創創新的黃金時代：維持美國的科技領導地位；確保全體美國人都能享有科學與技術帶來的深遠進展；以及——這也是我相信我們共同的使命——重振美國的科學事業。

在上個月的一場演說中，我曾闡述，美國在科技領域的主導地位，唯有透過「推動」與「保護」並重的策略方能維持。今天，我想談談我們共同肩負的使命——推動科學進步。

為了賦能美國研究人員進行突破性發現，並重振我國的科學事業，我們必須審視現行的做法，並重新承諾遵循最佳實踐。這不僅是我對各位的承諾，也是我對各位的請求——共同努力，確保美國在本世紀乃至下一個世紀都能訂立科學的黃金標準。

美國的歷史是一部探索與發現的歷史，與美國科學家的開創性工作密不可分。從在工作台前埋首鑽研的發明家，到遍布全國、身著白袍的男女科研團隊，他們共同努力揭示自然奧祕，使我們得以建立一個自由且繁榮的共和國。

美國於二十世紀引領全球科學進步的洪流，可追溯至范尼瓦·布希 (Vannevar Bush) 1945年發表的《科學：無止境的前沿》報告。該報告為美國聯邦、企業與學術界的聯

合研究努力勾勒了藍圖。布希不僅為戰後延續二戰技術發展提供計畫，更在全國心中播下一面旗幟，並於不到25年後化為登陸月球的星條旗。

然而，正如麥納特博士在去年首度發表「科學現況演說」時所言，美國在科學領導地位上的信心正在下降。儘管近年某些領域取得驚人進展——從生成式AI、CRISPR編輯技術，到石墨烯與重力波的發現——研究指出，自1980年以來，科學論文與專利的「顛覆性」正逐漸減弱。

我們正目睹報酬遞減的現象。例如，自1990年代以來，儘管生物醫學研究預算大幅成長，科學進展卻陷入停滯：新藥核准數量持平甚至下降；需投入更多研究人力才能達成相同成果；科研人才培育亦未見突破。投入更多資金，並未轉化為更多科學發現；總支出金額，也未能反映科研影響力。

如同科學探究一般，當我們發現與原有理論相悖的證據時，就應修正理論、進一步實驗，以追求真理。今日科學進展放緩的跡象，應促使我們試驗新的制度、新的模式、新的資金運用方式，重新思考科學的實踐與應用。正如麥納特博士去年指出，自布希博士1945年提出報告以來，科學事業本身已歷經重大轉變。

其中最顯著的變化之一，為科學資金來源的結構性轉移。如今，產業界對研發的投入，已超過聯邦政府三倍之多，甚至在基礎研究方面，自行投入的資金也超越聯邦對大學的撥款。

雖然這一轉變改變了過去一世紀的模式，但私部門在美國科研體系中比重的提升，也帶來了機遇。尤其是在財政受限與地緣政治挑戰日益嚴峻的當下，私人資金的增加，能讓聯邦資助機構更靈活地將公共資源重新聚焦於基礎研究與國家利益。

我們針對什麼，就衡量什麼；我們衡量什麼，就促進什麼。為提升美國科研支出的成效，我們必須強化資金分配的創意與精準度。花更多錢在錯誤方向上，遠不如在正確方向上花得少卻精準。

獎勵制度、挑戰賽、公共與私人合作關係，以及其他創新的資金機制，皆能倍增聯邦定向資金的影響力。我們必須將補助與明確的戰略目標連結，同時保有科學探索所需的開放性，進而塑造出一個清楚展現我國優先事項的整體資助環境。

投入於基礎科學與自由探索性研究（blue-sky science）的資金，必須用於其本來目的，而非淪為繁文縟節的犧牲品。我們不能坐視研究社群及其在實驗室與大學工作的支援人員，逐漸在數不清的瑣事中被耗盡精力。我們將致力於減輕接受聯邦資助研究人員的行政負擔，協助全國科學家專注於其天職，而非被困於官僚的打勾流程之中。

但除了重新審視我們如何資助與監管科學之外，我們也應該反思——作為全國探索事業的一分子——我們如何重新喚起那種堅持不懈、熱情追求真理的精神，那是科學進步的根本動力。

以下兩個簡要案例，說明我們為何必須重新承諾於可稱為「黃金標準科學」（Gold Standard Science）的理想。我所指的，是那些符合偉大科學家所追求的原則之研究，但這些原則卻常常受到職業誘因與社會壓力所扭曲。

有一段令人痛心的阿茲海默症研究經歷，揭示出當我們未能優先重視可重現性、錯誤傳達與科學懷疑時，便容易陷入學術不端。

2009年，一位備受推崇的生技企業主管在《自然》（Nature）期刊發表一篇論文，宣稱可徹底改變阿茲海默症的治療方式。2023年12月，該期刊撤回此文，指出多項異常與錯誤，雖否認有意造假，但已無法迴避其學術瑕疵。這篇論文自發表後近十五年間，針對其內容的質疑屢遭忽視或壓制，卻累積超過八百次引用，導致鉅額資源錯置，並幫助該研究者晉升為一所頂尖大學的校長。其研究無法重現的問題，早在2012年便已揭示，但整體學術體系耗費了十年才全面處理。

我們的科學事業，應鼓勵彼此核查研究成果，而非抑制對所謂「進展」的質疑聲音。

另一個例子則來自 COVID-19 疫情期間關閉學校的決策，顯示出未能正視不確定性，也未能融合跨專業同仁知識的嚴重後果。最可靠的科學證據顯示，兒童既非高風險染疫群體，也非主要傳播媒介。我們完全有理由預見，遠距教學與口罩遮蔽的溝通方式，將損害孩童發展。然而，一種封閉排他的態度導致了政策錯誤，對美國學童造成嚴重傷害。

對科學的偏誤詮釋會導致錯誤決策，並破壞公眾對科學的信任。

要重建美國科學體系的信任，並為重大突破打下堅實基礎，第一步就是回歸「黃金標準科學」。

科學進步發生於社群中、在開放中，並透過他人嚴格驗證得以向前。黃金標準科學的首要原則，便是可重現性與透明度。如同在阿茲海默症研究案中所見，我們不能容許錯誤長期未被糾正，使後繼研究者建立在錯誤知識之上。為促進這一點，研究者必須主動揭露錯誤與不確定性。唯有在此種開放氛圍中，每一代人才能真正站在前人巨人的肩膀上。

真正有助於基礎科學突破的最佳研究環境，是合作性的與跨學科性的。隨著科學知識累積，每十年一個台階，謙卑地承認自身專業的侷限，仰賴他人專長，是必須的。然

而，即使對合作夥伴的技能與知識充滿信心，最優秀的科學家仍會對團隊發現保持懷疑，並時刻提醒自己需質疑假設。如果我們能更好地實踐這些原則，或許本可避免疫情期間學校關閉所帶來的災難性後果。

為強化上述所有科研美德，黃金標準科學必須具備可證偽性、接受公正無偏的同儕審查，視負面結果為正面成果，並避免利益衝突。不論研究資金來自政府、學界或產業，所有資助者都應與我們最優秀的科學家並肩努力，確保各項計畫符合最高科研標準。

構成「黃金標準科學」（Gold Standard Science）核心實踐的，是對盲目共識的警惕，以及對知情異議的讚揚。科學家信任危機的根源，在於人們憂慮政治偏見取代了對真理的根本追求。

尤其是「多元、公平與包容」（DEI）倡議，正在削弱我們的科學事業。DEI 對真正思想多元的存在構成根本威脅，而思想多元正是科學共同體的基石。思想的多樣性對科學探索至關重要，使我們能挑戰根深蒂固的假設，並提出解決複雜問題的新穎方法。

當我們在尋求基礎科學的新典範之際，美國的科學家不應被牽引進意識形態得分的競技場。一種封閉的政治風潮，專注於象徵性勝利，不僅撕裂同儕間的合作，也扭曲了研究補助申請與計畫設計的初衷。

例如，在不久之前，美國太空總署（NASA）——這個其任務為探索空天未知、創新造福人類、並透過發現啟發全世界的機構——竟要求研究提案中必須包括「促進包容目標」的計畫。而負責評審這些提案的專家小組，必須有 50% 是「DEI 專業人士」。此類要求削弱了對科學家基於能力的評估，增加了行政負擔，並轉移了科學家本該專注於實質研究工作的注意力。

科學不應被意識形態操控，科學家更不應盲目一致、步調齊一。

盲目地相信「大寫的科學」（The Science），不利於自由探索與公開辯論，因此是科學進步的敵人。知識的起點是對無知的自覺。我們追求知識，即使身為人類有所侷限，仍努力從片面觀點邁向真理。真正阻礙修正與進步的，是慣例、教條與一時的學術風潮。

我相信在場的所有人都有同一個使命。我們希望美國的科學家成為世界上最傑出的一群。我們希望賦予他們力量，實現令人敬畏的突破，解決棘手難題，並激勵我們的年輕人追隨其腳步；我們也希望修補科學機構與全體國民之間的關係。

我相信，這不是政府或產業單方面可以完成的事。范尼瓦爾．布希（Vannevar Bush）所建立的先驅性科學事業至今仍仰賴合作夥伴關係，而美國的國家實驗室與大學則是這一體系中的璀璨明珠。

我們必須共同努力，重建這段夥伴關係，並重振美國的科學事業。

透過重新聚焦於黃金標準科學，我們可邁出改革美國探索機制的第一步。雖然這是一項對全美科學家的卓越召喚——無論在實驗室、現場還是各地辦公室——但它的起點，是我本人與我在政府中的同僚。推動黃金標準科學，必須從聯邦機構的政策與計畫開始。

如果我們政府能讓科學家減少辦公室的行政雜務，投入更多時間於實驗室探索科學前沿；如果我們能適應新的現實，並以創新方式與產業與慈善機構建立合作；如果我們能拒絕政治潮流，重新承諾於對真理的追求——那麼，我相信我們將重新點燃那個曾以愛迪生的燈泡照亮世界、讓萊特兄弟翱翔天際、並將阿姆斯壯送上月球的美國精神。

謝謝各位。