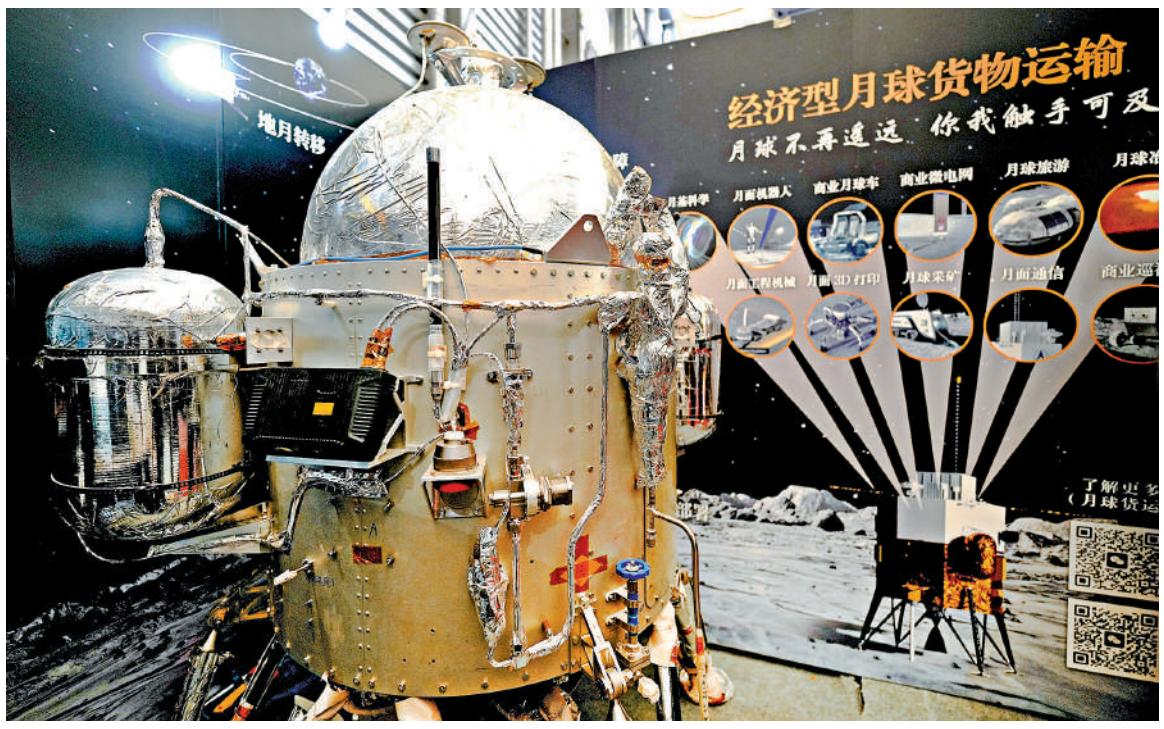


◀太空物流為太空基礎設施的持續運作帶來支持。 新華社

經濟觀察家

回顧人類進入太空六十多年的歷史，我們最關心的問題一直是：怎樣上去？如今火箭發射愈來愈頻密、成本持續下降，另一個問題便會浮現：把東西送上去之後呢？若實驗設備甚至小型工廠真的進入軌道，原料如何補充、設備如何維修、推進劑從哪裏來、產品如何運往另一條軌道，都不能只靠一次發射解決。

太空物流系統尚待建立



馮英倫 行業觀察

真正成熟的太空經濟，所需的因此不只是更多、更便宜的火箭，而是一整套尚在形成中的太空物流系統。把設備送到軌道只是開始，讓它在往後的營運中持續獲得物資和服務，才是下一個課題。

搭建成熟運輸體系

幾百年前的遠洋帆船離港前，要備齊淡水、食物、帆布、工具和藥物，因為途中何時能補給、哪裏能維修，都難以預料。今天很多航天器也沿用這種思維：在地面完成製造和測試，裝好各項系統，再帶上預計整個任務周期所需的推進劑，一次送上軌道。發射之後，它們往往只能依靠出發時帶備的資源。設備老化，要靠預先設計的冗餘系統；零件失效，難以找技師更換；推進劑耗盡，也不能隨時「找地方加油」。這仍然是一種遠征思維：預先準備所需的一切，然後獨立完成漫長的任務。

在發射昂貴、機會有限的年代，這種模式十分合理，因為航天器必須盡可能自給自足。但當發射成本下降、班次增加，一次把所有東西帶齊的設計哲學便值得重想：如果途中能得到補給和服務，是否仍有必要在出發時承擔全部需要？

今天從香港開車到廣州，不算「遠征」，並非因為汽車特別先進，而是沿途有公路、油站、維修中心、導航和救援。航空業也一樣：客機不必在出廠時攜帶未來20年的燃料和零件，只要飛抵機場，便能加油、檢查、維修和補充物資，再次起飛。這說明，成熟交通體系的價值，不只在交通工具本身，更在背後持續運作的基礎設施和服務網絡。工具負責完成旅程，基建網絡則讓旅程可以反覆進行，不必每次從頭準備一場遠征。火箭的經濟意義，也應放在這個框架中理解。

當火箭只能使用一次，我們關心它能否成功把衛星送上去；當它可以重用，問題便轉向何時發射、多久一班、日期是否可靠，以及錯過後要等多久。這不只是營運細節，而是火箭由單次任務的特殊工具，逐漸走向物流服務的轉變。

假如今天全世界只有一架飛機可以由香港飛到倫敦，而且每次起飛的日期都不確定，我們大概不會說香港和倫敦之間已經建立了成熟的航空交通網絡。真正的航空服務，不只是證明某架飛機有能力完成這段旅程，而是能夠按照可預期的班次，持續把乘客或者貨物送到目的地。

所以，當我們討論新太空經濟時，單純比較每公斤發射成本其實並不足夠。價格當然重要，但對商業活動而言，時間和可靠性本身也是成本。

軌道上建設補給站

一顆衛星如果已經在工廠完成製造，卻要等待很久才能找到合適的發射機會，資本就被鎖在倉庫裏；一項需要補充星座的服務，如果有衛星失效，卻不能及時補充，影響的可能是整個網絡的營運。到了那個時候，客戶關心的就不只是火箭價格，而是可以什麼時候出貨，以及貨物能不能準時到達。

因此，**可重用火箭真正重要的一步，也許不是把每公斤的價錢再降低若干，而是令發射逐漸具有「班次」的概念**。從一次成功發射變成可靠班次，是火箭從航天器走向物流工具的重要一步。

然而，即使我們建立了頻密的地球至軌道運輸，仍然只完成物流問題的一半。日常物流並非由一艘貨輪包辦：貨櫃抵達碼頭後，還要經過卸貨、倉儲和陸路配送，才到達使用者手中。太空也一樣。火箭擅長的是從地球表面進入軌道，即 Earth to Orbit，但「軌道」不是單一地址；不同軌道各有高度、傾角和能量要求。把東西送上太空，與送到真正需要它的地方，是兩回事。

如果未來軌道上有衛星星座、太空站、算力設施、科研平台甚至製造設備，每件貨物都由地面直送最終目的地，未必是最靈活的安排。**火箭如同遠洋貨輪，完成第一段航程後，仍需要另一套網絡，在不同軌道和航天器之間搬運貨物、設備與推進劑。當這些後續運輸連接起來，「太空物流」才真正具有物流的含義**。

其中最容易理解的一個例子，就是燃料補給。今天不少衛星發射時，需要同時攜帶往後任務使用的推進劑。我們不妨反過來想一個很簡單的問題：如果一輛汽車一生只能加一次油，我們會怎樣設計汽車？

答案大概是，它需要一個很大的油箱，而且駕駛者會極度珍惜每一滴油。更重要的是，一輛本來仍然能正常工作的汽車，最終可能只因油箱見底便失去使用價值。但是，我們今天沒有這個問題，因為道路旁到處都有油站。汽車不需要在離開工廠時便攜帶未來10年所需的全部能源。

假如未來某些航天器也可以在軌道上獲得推進劑補給，改變的便不只是「多了一項服務」，而可能連航天器本身的設計哲學也開始改變。工程師未必需要把整個任務壽命所需要的一切資源都在發射第一天裝進去，而可以開始假設航天器在漫長的營運周期裏，有機會得到外部支持。這就是基礎設施真正重要的地方：它不是服務既有的交通工具而已，也會反過來改變交通工具應該如何設計。

完善產業供應鏈

有了補給，下一步自然是服務。近年航天界經常使用一個縮寫：ISAM，即 In-Space Servicing, Assembly and Manufacturing，中文大致可以理解為在軌服務、組裝和製造。這三個概念放在一起，其實代表着一條非常清晰的產業演進路線。

Servicing是最容易理解的一步：檢查航天器、提供補給，以及在條件允許時進行維修或其他服務。Assembly是再進一步，不再要求所有東西出發前便在地面完整組裝，而可以把不同模組分批運到軌道上，再進行組合。Manufacturing則是我們前幾篇文章已經開始討論的第三步：連某些材料和產品本身，也不一定要在地面做好。

從這個角度回頭看，我們之前談的微重力製造和鑽石半導體，其實只是最後那個「M」。但是如果沒有前面的運輸、補給、服務，單獨把一台製造設備送上軌道，只能是一項實驗，還很難稱得上一個產業。

一間工廠不是一個產業。工廠背後，必須有供應鏈。而供應鏈的第一步，就是讓貨物、能源、設備和零件能夠可靠而持續地流動起來。

大航海時代走向全球貿易，靠的不只是一艘好船，而是航線、港口、補給、金融、保險和導航所構成的網絡。太空經濟很可能也一樣：火箭升空固然震撼，但軌道上的燃料接口和維修設備，長遠價值應該更高。

火箭讓我們離港，可重用火箭讓我們反覆低成本可靠地離港，可靠班次則讓航線成形。軌道運輸、補給和維修，才可能把各自運作的航天器連成經濟網絡。因此，新太空經濟不能只看發射數量，更要看貨物能否繼續流動、資產能否獲得服務、推進劑能否補充。

當航天器不再只能依靠出發時帶備的資源，發射便不只是單次任務，而是一套持續運作的太空基礎設施的起點。物流的意義，正是讓昂貴的設備不必在軌道上孤立運作，而能得到支援。

物流一旦形成，下一步就是：既然設備可以維修、燃料可以補充、零件可以運送，為什麼仍要把所有東西在地球上造好，再完整地送上太空？我們能否把部件分批送上軌道，再按需要組裝和升級？

退役衛星又是否只能成為太空垃圾，還是有一天可以視為已付過發射成本、已身處軌道的原材料？如果運輸、製造、維修和回收逐漸連成循環，太空經濟會如何改變？這就是下一篇要討論的問題。

火箭讓我們進入太空，物流讓我們留在太空。而供應鏈，才可能讓人類真正開始在太空建立經濟。

（作者為星軌資本聯合創辦人及聯席行政總裁）



▶可重用火箭是「太空物流」的其中一項關鍵技術。 新華社

AI景氣度轉折或早於預期



陳李 市場解碼

11月12日，黃仁勳宣布離開英偉達。同一天，美國參議員傑克・里德提出，國會應當審查英偉達通過複雜融資交易支持AI產業的情況，評估這家公司是否已經「大而不能倒」，以及相關風險會怎樣影響美國銀行和信用市場。圍繞英偉達的政治爭議，已經延伸到公司的融資安排及其承擔的信用風險。

英偉達在AI產業鏈上的作用，早已超出銷售芯片。它通過股權投資、雲服務採購承諾及特定項目擔保，幫助部分客戶獲得外部融資。對於尚未積累充足經營現金流的模型企業和專業人工智能（AI）雲服務商，這些支持可以讓原本需要等待的投資提前啟動。

例如，英偉達披露的AI雲服務採購協議規模達到360億美元，通常覆蓋約六年。相關雲服務商購買英偉達基礎設施，英偉達則承諾購買一定規模的雲服務。在約定條件下，如果第三方客戶接手使用這些算力，英偉達的採購承諾可以相應減少。對於貸款機構，這類安排提供了未來收入的支持，改善了項目的可融資性。

向上游，英偉達又提供採購和產能承諾。截至2026年7月，這類承諾達到2790億美元，上一季度為1190億美元，主要涉及數據中心系統所需的存儲和製造資源。其中部分協議允許調整、推遲或取消，不能全部視作不可撤銷訂單。但對於供應商，這仍然是安排多年資本開支的重要依據。英偉達由此同時支持着下游購買能力和上游擴產信心。

今年8月，英偉達還與多家大型金融機構宣布合作，計劃逐步動員超過5000億美元第三方資本投入AI基礎設施。據報道，平台尚未宣布交易，合作機構仍在討論項目，一名知情人士表示尚未收到英偉達暫停平台的信號。但毫無疑問，黃仁勳離職肯定會對這樣的AI平台發展造成重大影響。

在兩位經濟學者Gulen與Ion的文章《政策不確定性和企業投資》中（發表於2016年《Review of Financial Studies》29卷第3期），他們發現政策不確定性對投資的負面影響，在投資不可逆程度高、依賴政府支出較多的企業中更明顯。土地、專用建築、電力配套和生產線，一旦投入，很難通過轉賣收回全部成本。尚未開工的企業可以等待，已經開工的企業卻仍要支付工程款和利息，同樣面對政治變化，處在不同建設階段的企業，調整速度並不相同。

而在融資條件改變之後，新增設備訂單也可能出現比需求增速更大的調整。做一個簡化的假設：現有算力規模為100，原計劃增加30、更新5，需要採購35；現在新增規模降至15，更新仍為5，採購需求就降至20，較原計劃減少約43%。這是說明機制的算例，並非行業預測。它揭示的是，AI使用量和算力存量繼續增長，新增設備採購仍可能明顯減少。

判斷是否同比下降，還需要與上年實際採購量比較。如果供應商仍按照原來的需求預測投放產能，採購調整就會變成供需錯位。客戶推遲交貨、減少備貨、縮短訂單期限，供應商則繼續承擔新增產能的折舊和融資費用。此前為防止缺貨而積累的庫存，還可能重新進入市場。終端需求增長略低於預期，經過採購和庫存調整，傳遞到上游的訂單降幅可能明顯擴大。

當然，已有合同和預付款提供了一定緩衝。美光9月底公布的數據顯示，長期協議下的客戶財務承諾達到320億美元，其中多數為現金預付款，2027年大部分高頻寬記憶體（HBM）產量已有協議覆蓋。這可以延緩需求變化向現金流傳導，卻不能無限期吸收訂單變化。HBM、普通存儲、先進封裝和圖形處理器（GPU）的合同與產能約束也不同，不能籠統判斷整個半導體行業同步轉向。

融資環境有可能加速收緊

英偉達自身還可能遭遇更複雜的壓力。客戶經營困難，既可能減少採購或延遲付款，也可能在合同條件觸發時，增加英偉達履行支持承諾的支出；與此同時，上游部分採購義務仍然存在。銷售風險、客戶信用風險和供應採購風險，可能在同一時期集中到一家公司身上。公司需要保留更多現金應對舊承諾，對新增項目的支持就可能進一步收縮。這種變化可以由經營壓力推動，毋須完全依賴新管理層轉向保守。

值得注意的是，如果算力經營現金流和設備殘值也走弱，融資機構可能進一步收緊新貸款及再融資條件。

我們認為，政治環境變化正在推動市場重新評估原先已經存在的風險，並可能提前觸發AI相關半導體的投資調整。顯然針對AI和半導體景氣周期的懷疑日益上升。對於半導體行業而言，市場最擔心的是，政治變化加快了融資調整，而產能來不及調整。這可能使本輪景氣比市場原先預計的更早結束。這些問題，會給2027年的股市增加很大的不確定性。

（作者為東吳證券全球首席經濟學家）

安居有助鼓勵生育



汪敦敬 樓市新態

執筆之際，全球首富馬斯克在社交平台X發帖，指「香港的出生率長期屬全球最低之一」。顯然，香港出生率的問題已經天下皆見之。

適逢房屋委員會資助房屋小組委員會通過由下一期居者有其屋計劃（居屋）銷售計劃起，「家有初生」（育有3歲或以下子女）的白表家庭申請者最高按揭增至95%。

筆者十分同意房委會有關做法。當然，是否生育，市民有自己的自由選擇，但正確的方向，政府應有取態。政府作出資源分配的政策和措施亦應根據正確取態去引導市民。

這項措施是否有效帶動新一代的生育，恐怕需要更長的時間才知道。特區政府已在2023年宣布「家有初生優先配屋計劃」及「家有初生優先選樓計劃」，的確重新編排了有關輪候的先後次序，影響應該會較深。政府鼓勵生育值得支持，但可能會衍生了新的夾心階層，譬如子女超過3歲的家庭。

另外，房委會通過「縮短資助出售單位轉讓年期至10年」，是十分正確的做法。出售限期的重點在於居屋買家是否符合申請資格，既然是受眾，他們自然不是炒家，何必介意他們是否賺錢？

在此，筆者亦想為最近剛開始推行的「長者業主換樓計劃」和「未補地價資助出售房屋—出租計劃」反映一下民間的看法。首先是有關「長者業主換樓計劃」的意見：

一、戶籍內有未滿60歲的家庭成員，須在申請前先辦妥除名手續。不少居屋業主當年購入單位時都是一家大小同住，時至今日，部分子女可能已成家立室、遷出單位，長者因而有換樓需要，但業主必須先辦妥除名手續，程序似乎略為繁複。筆者明白，公屋一向既有做法是「刪除」，但過往接觸不少居屋業主都無刻意辦理除名手續，以上做法有沒有機會可以簡化？

二、原有物業完成轉讓後，即可向房協或房委會申請「購買資格證明書」以買入新物業。由簽署臨約至完成交易一般需時約三個月，若再計申請證明書、揀樓及簽訂新約的時間，整個交接期隨時超過四個月，這段時間如遇上樓價上升，長者隨時變成低價賣出大單位，再用高價買入細單位，這樣就會失去長者換樓計劃的原意。

三、計劃宣傳不足，市場反應未見熱烈。以屯門及天水圍為例，計劃推出後，真正因應計劃而放售單位的業主暫時不多，估計不足十個。除了計劃剛推出時有新聞報道，各居屋屋苑似乎未見持續而具體的宣傳品或地區推廣。

兩招優化資助房出租

接下來，分享有關「未補地價資助出售房屋—出租計劃」的意見：

一、加強配對。市場上不少業主會將單位放盤予地產代理，而計劃的業主及租客可透過房協網上平台自行配對，所以一直甚少有合資格租戶到地產公司查詢。事實上，市場大部分業主及租客均依賴地產代理作配對，可考慮是否需要加強平台與地產代理合作。

二、簡化申請及簽約手續。現行申請流程包括雙方先申請「參與計劃證明書」、配對後租客申請「提名證書」、簽訂標準租約，並須於簽約後兩星期內各自向房協提交「已簽訂租約通知書」。整體手續較繁複，建議簡化部分手續，從而縮短申請時間。

（作者為祥益地產總裁）

責任編輯：呂泰康