

雙循環、全球價值鏈和增材製造： 新發展戰略的初步理論思考

崔之元

2020年5月14日召開的中共中央政治局常委會會議首次提出：「要深化供給側結構性改革，充分發揮我國超大規模市場優勢和內需潛力，構建國內國際雙循環相互促進的新發展格局。」在稍後舉行的「兩會」期間，中國國家主席習近平5月23日在看望參加全國政協十三屆三次會議的經濟界委員時，再次強調：「我們要把滿足國內需求作為發展的出發點和落腳點，加快構建完整的內需體系，大力推進科技創新及其他各方面創新，加快推進數字經濟、智能製造、生命健康、新材料等戰略性新興產業，形成更多新的增長點、增長極，着力打通生產、分配、流通、消費各個環節，逐步形成以國內大循環為主體、國內國際雙循環相互促進的新發展格局，培育新形勢下我國參與國際合作和競爭新優勢。」同年10月，中共第十九屆中央委員會第五次全體會議審議通過了〈中共中央關於制定國民經濟和社會發展第十四個五年規劃和2035年遠景目標的建議〉，明確提出「要形成強大國內市場，構建新發展格局」，「堅持擴大內需這個戰略基點，加快培育完整的內需體系」。這說明，中國的新發展戰略不再以出口導向為主，而轉向以內需為「出發點和落腳點」。

如何全面地理解「雙循環」新戰略，國內學術界還在研討中，也有一些不同的看法。其中一個難點是，如何理解2015年11月中央財經領導小組提出的「供給側結構性改革」和目前提出的「把滿足國內需求作為發展的出發點和落腳點」的關係。本文第一節將初步討論「供給側改革」和「需求側管理」的關係，並指出這是中國實踐對西方宏觀經濟學的挑戰。第二節深入探討中國原來的出口導向發展戰略成功的原因及其當前面臨的挑戰。中國的出口奇跡（被國際媒體廣泛稱之為「世界工廠」）和中國深度參與全球價值鏈並在其中不斷升級密切相關，但是新型冠狀病毒肺炎（COVID-19）疫情和中美貿易戰兩個近期因素，使得中國參與全球價值鏈的發展戰略受到重大挫折。這是「雙循環」新發展戰略於2020年5月提出的直接動因。第三節討論「雙循環」新戰略與新型生

產方式——增材製造 (additive manufacturing, 常被簡稱為「3D打印」)——的關係。全球價值鏈是基於不斷細分生產過程再組裝的思路 (如蘋果公司 [Apple Inc.] 的 iPhone 手機在美國加州設計, 但一些部件在中國生產), 而增材製造則是爭取一次性整合地製成產品或主要部件。中國的增材製造已經有了相當發展, 但國內輿論界目前還沒有充分意識到增材製造作為新型生產方式的革命性意義, 也沒有充分意識到增材製造在全球價值鏈的相對重要性下降後對中國內循環的意義。例如, 目前國內流行的「互聯網+」的技術路線, 其思路還是把數字技術應用到現有的生產方式上使之更精準, 而不是真正發揮數字技術的優勢來改造生產方式本身。我認為推動增材製造在中國形成新的生產方式的意義上的大發展, 是「以國內大循環為主體、國內國際雙循環相互促進」的新戰略的題中應有之意。

一 供給側結構性改革與滿足國內需求的關係

理解「雙循環」新戰略的最大難點, 在於理清「供給側結構性改革」和「把滿足國內需求作為發展的出發點和落腳點」之間的關係。從西方主流的宏觀經濟學看來, 前者似乎在思路屬於新自由主義的供給學派, 其理論源頭可以追溯到「供給自動創造需求」的所謂「薩伊定律」(Say's Law), 而後者則屬於以擴大總需求為要旨的凱恩斯主義 (Keynesianism)。本節將要論證, 從2015到2020年的戰略轉變, 反映了中國經濟政策決策層和經濟理論界認識的逐步深化, 其指向是超越西方宏觀經濟學的供給學派和凱恩斯主義而形成新的綜合。

讓我們先來回顧「供給側結構性改革」首次於2015年提出後的一些發展。在「百度指數」中搜索「供給側改革」和「供給側」詞頻, 可以發現2015年11月之前這兩個詞完全不存在, 但它們在2016年3月達到使用高峰。「供給側」(supply side) 英文裏的“side”翻譯成「側」, 說明中國經濟全球化帶來的不僅是現實的相互作用, 而且在思想上中國的政策話語也「全球化」了。「供給側」一詞既然是翻譯, 也就不免引起了一些誤解, 英國的《經濟學人》(*The Economist*) 2016年1月2日的雜誌封面標題就叫〈里根的中國迴聲〉(“Reagan's Chinese echo”)。但同年1月18日習近平主席在省部級主要領導幹部學習專題研討班上的講話中明確地說:「供給側結構性改革」同西方經濟學的供給學派不是一回事兒。他的大意是: 西方供給學派的核心觀點是供給自動創造需求, 這實際上是所謂的「薩伊定律」, 履行減稅, 提高人們的儲蓄、投資能力和積極性, 削減政府開支以平衡預算, 限制貨幣發行以穩定物價; 主要缺陷是只重視市場功能而忽視政府作用。需求側管理重在解決總量性問題, 注重短期調控; 而供給側改革重在解決結構性問題, 注重激發經濟增長動力, 主要通過優化要素配置和調整生產結構來提高供給體系的質量和效率。當前矛盾的主要方面在供給側——不是需求不足或沒有需求, 而是需求變了, 供給的產品卻沒有變, 質量、服務跟不上, 簡言之, 主要政策就是去產能、去庫存、去槓桿, 降成

本，補短板(所謂「三去一降一補」)。值得注意的是，他當時用了「矛盾的主要方面在供給側」的表述^①。

中國的「供給側改革」不是里根(Ronald W. Reagan)供給學派經濟學的迴聲，但是「供給側改革」的確是翻譯過來的詞，這就產生一個問題：它是從甚麼地方翻譯過來的？如果我們想真正深入地了解中國經濟政策的制訂過程，這是一個很有意思的問題。我猜測，它可能來自於2014年澳大利亞擔任二十國集團(G20)峰會輪值主席國時所提出的宏觀經濟與供給側結構性改革方案。

2016年9月初在杭州召開了G20峰會，中國首次作為輪值主席國。G20在2008年以前只有財長和中央銀行行長會議，2008年全球金融危機以後才開始舉辦首腦峰會，它的重要性一直在提升。G20和聯合國、世界銀行(World Bank)、國際貨幣基金組織(IMF)有一個不同之處，就是它不是一個常設機構，沒有一個常設秘書處。因此，主席國對會議議程的設置有比較大的影響力。中國在2016年G20峰會的首腦宣言裏特別提出，要繼續推動2014年澳大利亞擔任G20輪值主席國時所提出的宏觀經濟與供給側結構性改革方案，以力求達到2018年全球增長目標。2014年澳大利亞倡議的供給側結構性改革方案^②，二十國都同意了，而且每年會舉辦一個各國之間對達到2018年目標進程的相互評議(peer review)，並邀請IMF協調這二十個國家的評議。它的目標是，到2018年世界的真實GDP能比IMF的增長預測模型所預測的增長率額外增長2.25個百分點。值得注意的是，目標不是當年增長2.25%，而是說，如果各國進行供給側結構性改革，到2018年，全球的經濟增長將比沒有進行供給側結構性改革時的模型預測值再增長2.25個百分點。這個供給側結構性改革有一些大方向，但同時強調各國的自主性，各國自行提出進行甚麼樣的供給側結構性改革，由IMF協調各國之間的相互評估，這是G20在2008年開始召開首腦峰會以來最重要的共識。這裏面特別明確地提出「供給側結構性改革」。

因此，中國2015年提出「供給側改革」這個詞，很可能是因為2014年參與G20峰會，而且中國也確實同意這個方向，並做出了「供給側改革」措施的承諾。2014年峰會上各國提出自己的供給側結構性改革方案：中國提出了五十多頁的方案，美國只提出十六頁方案；各國根據自己的需要提出自己的方案，並不要求各個國家提供一式一樣的方案^③。以中國和法國為例，勞動力市場的改革是一種供給側改革，中國的勞動力市場改革可能需要提高農民工的待遇，給他們更多的集體談判權利。而法國則不同，那裏原來的勞動法過於繁瑣，缺少靈活性。法國原來的勞動法要求整個行業進行集體談判，一個企業無權進行集體談判；現在主張的改革是可以允許單個企業在一定條件下進行集體談判，這可能是對過於僵化的法國勞動力市場的改革。中國現在要建立企業的集體談判制度。但是，中國的職工和本企業的集體談判都很難推行，整個行業的集體談判還完全不在政策議程之內，而這些政策在2014年的G20峰會裏都叫做「供給側結構性改革」。這個例子有助於說明中國「供給側改革」的提法確實不是來自於里根，但也不能確定就是來自G20澳大利亞峰會；本文只是做出一個猜測。

國內關於「供給側結構性改革」的爭論不是特別明顯，但實際上還是有不同的意見。有代表性的一個觀點是2016年5月9日《人民日報》「權威人士」的訪談，他認為要徹底放棄試圖通過寬鬆貨幣加碼來加快經濟增長、做大分母降槓桿的幻想，並直接使用「高槓桿是原罪」的說法；強調要比較強力地化解過剩產能，強力地處置殭屍企業，並且認為當前究竟是通脹還是通縮還不能下結論。但對這個「權威人士」的觀點還是存在不同意見。例如，中國社會科學院教授余永定認為，2015年的主要問題是通貨緊縮和經濟增長持續下降^④。「供給側改革」短期內會產生失業和導致經濟增速放緩，因而需要提高「有效需求」來刺激經濟。他認為，面臨中國資本產出率不斷提升，增加有效需求的最佳方式為消費，但這是長期目標，短期還是要擴大投資來應對經濟增速下滑，而增加投資的最佳方式是擴大財政支出，增加基礎設施供給。貨幣政策應該適應財政政策的需要，以降低國債收益率作為目標。

余永定強調短期總需求管理的觀點顯然是接近凱恩斯主義的看法。凱恩斯(John M. Keynes)有一句名言：「長期來看，我們都會死。」凱恩斯創立了宏觀經濟學，它的重點是短期的需求管理。他說：「長期是對當前事物的誤導。」凱恩斯之前的古典經濟學，是關於長期發展的經濟學，從長期看，市場的波動和失業都是短期的，上世紀20、30年代的大蕭條，從長期經濟增長來說好像也只是一個短期現象。但是，凱恩斯說，如果經濟學家對中短期的問題甚麼都說不出來，「在狂風暴雨的季節只會說當風暴過去以後海洋又會變成平的，那麼他們給自己提出的任務就太簡單太沒有用了」^⑤。因此，凱恩斯主義宏觀經濟學更多關注的是短期的需求管理，而供給側政策則一般是在長期的經濟增長理論的研究範疇之內。

余永定的觀點和《人民日報》「權威人士」的觀點強調的側重點有比較明顯的不同，但也不是絕對矛盾。值得注意的是，習近平主席在2016年G20杭州峰會的主旨發言和開幕式致辭中，有一個更加全面的表述，比較明確地說要統籌兼顧財政、貨幣和結構性改革政策，「努力擴大全球總需求」。他強調，「要做到短期政策和中長期政策並重，需求側管理和供給側改革並重」。這與他於同年5月在中央黨校的講話用「矛盾的主要方面」來表達「供給側改革」的表述有了微妙的區別，可能暗示中央決策層認識到有的地方「去產能」可能過了頭，比如煤炭價格當時上升得很厲害，妨礙了經濟發展。在政策的提法上，不再用「矛盾的主要方面是供給側」，而是用「短期政策和中長期政策並重，需求側管理和供給側改革並重」，這是一個比較重要的調整。

在推斷中國於2015年首次提出「供給側結構性改革」這一概念和G20峰會可能有關之後，我想強調，這並不意味着這一概念是舶來品。更合理的解釋是，中國應對2008年全球金融危機所採取的四萬億財政刺激是凱恩斯主義的政策，雖然它緩解了經濟大滑坡，但深層的體制機制問題沒有解決，並引起了較大規模的產能過剩。此時，2014年澳大利亞在G20峰會所提出的「供給側結構性改革」概念，恰好適應了中國經濟政策的內在需要而為決策層所認同。而2016年中國作為G20峰會輪值主席國時，習近平主席進一步提出「需求側管

理和供給側改革並重」，這表明中央決策層對宏觀經濟認識的逐步深化，並為2020年「雙循環」新戰略的提出打下了基礎。可見，「雙循環」新戰略裏的「把滿足國內需求作為發展的出發點和落腳點」和「供給側結構性改革」並無矛盾，而是表明中國實踐正在超越西方宏觀經濟學的供給學派和凱恩斯主義，形成新的綜合。

哈佛大學法學院龐德法理學講座教授昂格爾 (Roberto M. Unger) 在2019年出版的《知識經濟》(*The Knowledge Economy*) 一書或許會對我們理解中國宏觀經濟政策有所啟發。昂格爾認為，經濟增長需要不斷突破供給約束和需求約束，但打破這兩類約束的過程既是「不連續」(discontinuous)，又是「不自主」(heteronomous) 的^⑥。「不連續」是指突破一個供給或需求約束並不必然保證還能突破下一個約束。以需求約束為例，美國2007至2008年次貸危機前的家庭債務擴張，未嘗不是突破需求約束的一種方法，但它不自動保證能成為突破下一個需求約束的(更好的)方法(如通過增加累進所得稅和社會公共支出來擴大需求)。「不自主」是指需求擴張和供給擴張之間沒有自發的對應關係。例如，即便需求擴張從家庭債務轉到累進所得稅和社會公共支出，也並不能保證供給擴張可以自發地從沒有技術創新轉到實現技術突破。

凱恩斯已經注意到供給擴張不能自動創造需求擴張。在1936年出版的劃時代的《就業、利息和貨幣通論》(*The General Theory of Employment, Interest, and Money*) 中，凱恩斯深刻地批判了前面提到的「供給自動創造需求」的「薩伊定律」。1939年，凱恩斯在該書的法譯本序言中強調：「薩伊隱含地假定經濟系統總是處於各種資源充分利用的狀態，從而新的活動總是替代原有的其他活動，而非增加它們。」凱恩斯甚至用一句話概括自己的學說：「在生產理論上徹底和薩伊定律決裂，在利率理論上回到孟德斯鳩。」^⑦但昂格爾強調，凱恩斯沒有注意到需求擴張也不能自動創造供給擴張，因此凱恩斯的理論並非「通論」，而仍然是特例^⑧。從這一視角，我們可以把中國決策層2015年提出「供給側結構性改革」理解為認識到2008年以來的需求擴張並不能自動帶來供給擴張，而2020年「雙循環」新戰略裏的「把滿足國內需求作為發展的出發點和落腳點」，則是認識到供給擴張也不能自動帶來需求擴張。因此，「供給側結構性改革」和「構建完整的內需體系」不是相互對立的，而是需要用不斷的制度創新和技術創新來突破供給約束和需求約束。

當然，認識到這一點並不意味着我們已經在實踐上很好地結合了「供給側改革」和「需求側管理」。但中國決策層和經濟理論界至少已經不像西方主流宏觀經濟學那樣，把「供給側改革」和「需求側管理」對立起來。例如，中國一個重要的智庫最近提出「十四五規劃」可以從「1+3+2」的結構性潛能框架來理解。「1」是指以都市圈、城市群為龍頭，為下一步中國的中速高質量發展打開空間。「3」是指實體經濟上補足三大短板：一是基礎產業領域仍然存在不同程度的行政性壟斷，競爭不足；二是中等收入群體規模不大，力爭在今後十五年內，使中等收入人群從四億增加到九億人；三是基礎研發能力不強，這是中國內循環中的「卡脖子」環節。「2」是指「數字經濟」和「綠色發展」，這是全球

性且中國具備一定優勢的新增長潛能。概括來說，「1+3+2」結構性潛能就是「一個龍頭引領，補足三大短板，兩個翅膀賦能」^⑨。值得注意的是，在這個「1+3+2」的構想裏，「供給側結構性改革」和「構建完整的內需體系」是緊密結合在一起的。

二 全球價值鏈以及中國在其中的地位與升級

在理解了2015年提出的「供給側結構性改革」和2020年提出的「把滿足國內需求作為發展的出發點和落腳點」的關係之後，我們再來探討中國原來的出口導向發展戰略成功的原因及其當前面臨的挑戰。這將進一步加深我們對「雙循環」新戰略的理解。2009年，中國首次超過德國，成為世界第一出口大國。與此同時，中國在全球價值鏈中的地位逐步升級。例如，2009年中國在iPhone 3G的銷售額中只佔1.3%，在其生產成本的增加值中只佔3.6%，而到2018年，中國在iPhone X的銷售額上升到10.4%，在其生產成本的增加值上升到25.4%^⑩。

從經濟學理論上研究1990年以來全球價值鏈的精彩著作，當推2016年由哈佛大學出版社出版的《大合流：信息技術和新全球化》(*The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization*)。該書作者是瑞士國際關係和發展學院鮑德溫(Richard Baldwin)教授。

鮑德溫的主要洞見是從「三級約束」(Three-Cascading-Constraints)來理解全球化進程的機制。人類交往活動受到三種成本的約束：交通運輸成本、思想交流成本和人員流動成本。在歷史進程中，三種約束條件漸次放鬆。1820年以前，由於三種成本都極高，人們基本上生活在自給自足的小共同體內，除了少數貴族，大多數人的生產和消費都被捆綁在同一地點(如英國普通人在十九世紀之前很難享用到印度和中國的茶葉)；1820年後，由於蒸汽機和蒸汽船以及鐵路的技術創新，交通運輸成本大大降低，出現了生產和消費的「第一次鬆綁」(First Unbundling)，但思想交流成本和人員流動成本仍然很高，電報和固定電話(landline)的發明還是不能把思想交流成本真正降下來。因此，生產和消費的第一次鬆綁導致了「大分流」(The Great Divergence)的全球化，即工業生產集中在少數西方發達國家，從而加大了與其他發展中國家的差距。

1990年後，信息與通信技術(Information and Communication Technology, ICT)的革命帶來的移動電話和互聯網，大大降低了思想交流成本。信息技術的發展遵循「摩爾定律」(Moore's Law)，即計算能力呈現指數增長，芯片的性能每十八個月就會翻倍。而「吉爾德定律」(Gilder's Law)則表明，主幹網帶寬的增長速度要比運算能力的增長快三倍，即每六個月就會翻倍。「梅特卡夫定律」(Metcalfe's Law)進一步指出，一個局域網對用戶的效用和用戶數量的平方成正比。由於思想交流成本隨着ICT發展而下降，全球範圍的生產協調

(全球價值鏈) 成為可能，生產和消費的「第二次鬆綁」(Second Unbundling) 帶來了「大合流」(The Great Convergence) 的新型全球化，即發達國家紛紛把製造業轉移到勞動力成本更低的發展中國家，形成了全球價值鏈(如 iPhone 主要在中國蘇州等地組裝)，從而縮小了發達國家與其他發展中國家的工業化水平和收入差距。

實際上，以七大工業國組織(G7) 為代表的發達國家在全球收入的比重已經發生了驚人的逆轉：1820 到 1990 年間的第一次鬆綁時期，G7 的收入佔全球收入之比重從 20% 上升到 67%，但這一比重在 1990 年後的第二次鬆綁時期逐年下降，目前已經回到十九世紀初期的 20% 左右。類似地，以 G7 為代表的發達國家在全球製造業的比重也發生了驚人的逆轉：G7 發達國家製造業佔全球製造業的份額從 1970 年前的 70% 下降到 2016 年不到 50%，而 G7 所丟失的份額幾乎都被六個新興工業化國家(中國、韓國、印度、波蘭、印度尼西亞和泰國) 獲得，其他發展中國家的製造業份額則從 1990 年以來沒有甚麼變化。在六個新興工業化國家中，中國的製造業份額增長最為突出，從 1970 年的 3% 上升到 2016 年的 20% 左右。

有趣的是，為甚麼 1990 年以來第二次鬆綁時期的全球製造業轉移主要集中在六個新興工業化國家呢？鮑德溫認為，ICT 革命雖然大大降低了思想交流成本，但還是未能放鬆人員流動成本。一般性的跨國生產協調可以通過手機和電郵來解決，但重大決策和關鍵技術協調還是需要面對面的溝通。例如，飛機飛行時間的約束、管理者和工程師的海外費用，導致跨國公司採用「小範圍，高密度」的選址方式，這就是生產和消費的第二次鬆綁只使得少數發展中國家在全球價值鏈中快速工業化的原因。

鮑德溫指出，令人興奮的是，「第三次鬆綁」(Third Unbundling) 已經初顯端倪，即降低人員流動成本的技術已經出現，只是目前還十分昂貴。「遙控機器人」(telerobotics) 和「遠端現身」(telepresence) 技術將實現勞動者和勞動服務在地點上的分離，當中國工程師可以通過遙控機器人修理非洲國家進口的中國設備時，「大合流」的新型全球化就可以惠及所有國家^⑩。

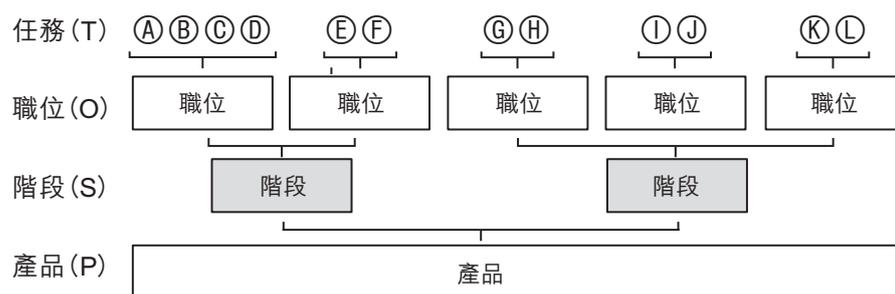
《大合流》一書很好地解釋了 1990 年後第二次鬆綁時期中國迅速發展為世界第一出口大國的奇迹，但作者僅僅描述了中國深度加入全球價值鏈，而沒有解釋中國為何能在全球價值鏈中逐步升級的機制。事實上，國內外一直有人擔心，中國將長期處於全球價值鏈的「微笑曲線」的低端，即笑臉的「下巴」，只從事低增加值的製造和裝配。「微笑曲線」在 1990 年代初由台灣企業家、宏碁公司創始人兼總裁施振榮從他的實踐經驗中總結出來。他強調製造業產品中的增加值分布正在向製造前和製造後的服務轉移，即產品價值中有愈來愈高的比例來自服務，而非製造和裝配。這在「微笑曲線」中表現為「微笑下巴」的深化^⑪。

《全球價值鏈發展報告(2017)》(Global Value Chain Development Report 2017) 對比了 1995 和 2009 年中國的 ICT 出口在全球價值鏈中的「微笑曲線」^⑫，

在這期間中國的ICT出口在全球價值鏈中的地位變化不大。但根據《全球價值鏈發展報告(2019)》(Global Value Chain Development Report 2019)，自從智能手機這一「顛覆性技術」2007年進入市場以來，中國的ICT出口在全球價值鏈中的地位開始升級^⑭。中國之所以能夠做到這一點和很多因素有關，如中國廣大的手機消費市場、地方政府的各種政策支持等，也和安卓(Android)操作系統的開源和蘋果iOS操作系統的半開源所帶動的生態系統有關。許多學者對此已經做了深入研究，我在此只補充一點，即全球價值鏈其實可以被視為「福特主義」(Fordism)生產方式的全球化(下詳)。

《大合流》一書為理解全球價值鏈而提出了一個TOSP框架，T代表「任務」(task)，它是生產中的最小單位，包括研發、設計、製造、市場調研、廣告、運輸、儲存和銷售等；O代表「職位」(occupation)，它是由一個工人所要完成的所有「任務」來定義的(通常由機器輔助)；S代表「階段」(stage)，它是所有相近的職位的總和；P代表「產品」(product)(圖1)。

圖1 關於全球價值鏈的TOSP框架



資料來源：整理自鮑德溫(Richard Baldwin)著，李志遠、劉曉捷、羅長遠譯：《大合流：信息技術和新全球化》(上海：格致出版社，2020)，頁192。

1990年代後興起的全球價值鏈實際上是「任務的貿易」^⑮，而不是以前的「產品的貿易」；或者說，是「產品內」(intra-product)的貿易，而不是「產品間」(inter-product)的貿易。鮑德溫指出，全球價值鏈所帶來的第二次鬆綁只涉及生產「階段」被外包到發展中國家，但並不改變「任務」和「職位」的關係。我認為，這恰恰是福特主義的特徵^⑯。福特汽車公司在1908至1927年間生產的汽車「T型車」中大批量地實現了斯密(Adam Smith)的分工理論，即通過細分生產任務而達到生產效率的提高。在斯密《國富論》(The Wealth of Nations)一書著名的扣針工廠例子中，他談到「十八種操作，分由十八個專門工人擔任」，「一個人抽鐵線，一個人拉直，一個人切割，一個人削尖線的一端，一個人磨另一端，以便裝上圓頭」^⑰。但正如出生於奧地利的二十世紀下半葉最有影響的管理學家德魯克(Peter F. Drucker)所指出，上述斯密的例子實際上犯了混淆「技術分工」和「社會分工」的錯誤。德魯克以外科醫生為例來說明斯密的「邏輯錯誤」：手術自然是分步驟(「技術分工」)進行，但每個步驟卻不一定由不

同的人去執行才有效率。事實上，優秀的外科醫生往往一個人在手術中完成多種步驟^⑧。正是在這個意義上，生產「階段」被外包到發展中國家，但並不改變「任務」和「職位」的關係（即「技術分工」和「社會分工」的關係），說明全球價值鏈是福特主義生產方式的國際化。

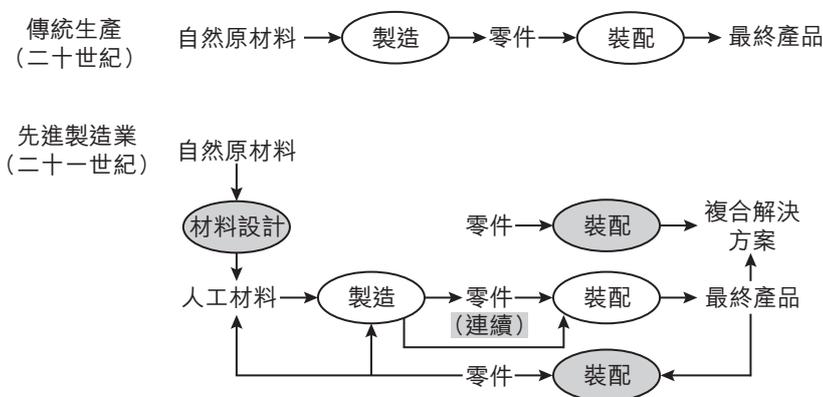
有趣的是，鮑德溫已經敏銳地察覺到ICT的社會含義是不同的。通信技術減低跨國外包的協調成本，有利於深化「產品內」貿易，但信息技術卻使得個體工人能掌握更多的任務。他明確指出：「3D打印可以被看作是最極端的信息技術使得單個工人完成所有打印任務的例子。」^⑨換言之，3D打印和外科醫生手術例子一樣，體現了不同於斯密分工理論的「後福特主義」(Post-Fordism)精神。儘管新冠肺炎和中美貿易戰是中國參與全球價值鏈的發展戰略受到新的挑戰的兩個近期因素，但面對全新的替代全球價值鏈的增材製造生產方式興起，「雙循環」新戰略為中國製造業的進一步發展提供了新的機遇。

三 作為後福特主義升級版的增材製造

「增材製造」常被簡稱為「3D打印」，因為「三維」打印比較容易被直觀理解。日常生活中一般打印機打印出來的文檔是二維的，但增材製造技術卻可以在計算機輔助設計(CAD)和新型材料的基礎上，一次性製造(打印)出三維的部件或成品，從而體現出和全球價值鏈不斷細分生產「任務」的不同邏輯。例如，傳統的汽車製造需要三萬多部件，而3D打印的汽車只需五十個部件。最近，特斯拉(Tesla Inc.)採用3D打印的一體壓鑄技術，挑戰傳統的切削、衝壓、焊接等「減材製造」(subtractive manufacturing)技術，用二到三個大型壓鑄件替換由370個零件組成的整個下車體，使汽車重量下降10%，從而減少續航里程不變情況下的電池消耗量。這僅僅是正方興未艾的3D打印技術革命的一例。目前，美國醫療器械行業的助聽器、人工關節等已經全部由3D打印生產，甚至F35戰鬥機的主體也是3D打印生產的，這使得美國對全球價值鏈低端的需求相對下降，即使沒有出現新冠肺炎和中美貿易戰等因素也是如此^⑩。

「增材製造」一詞不如「3D打印」直觀，但更準確地表明了這一新型生產方式的實質。與傳統的細分生產過程(往往需要「切削」材料再裝配，因而是「減材製造」)不同，增材製造「一層一層」(layer by layer)地在新型粉末或金屬材料上，根據數字化的控制方式(即前面提到的CAD)一次性地製造出成品。2012年4月21日，英國《經濟學人》雜誌發表關於「第三次工業革命」(“The Third Industrial Revolution”)的專號，認為3D打印是新型生產方式革命的標誌。美國麻省理工學院創新經濟生產委員會(Production in the Innovation Economy)2013年起發布兩卷報告，其中用圖表表示了傳統製造業和二十一世紀先進製造業的區別(圖2)：

圖2 傳統製造業和二十一世紀先進製造業



資料來源：洛克 (Richard M. Locke)、威爾豪森 (Rachel L. Wellhausen) 編著，廖麗華譯：《重塑製造業：實踐篇》(杭州：浙江教育出版社，2018)，頁 276。

說明：陰影部分代表的是傳統直線型製造業發展的新趨勢。

該委員會的聯合主任伯杰 (Suzanne Berger) 指出，圖中的先進製造業包括七大新技術，而增材製造是其中之一，它使得「製造」和「裝配」之間的零件生產變成「連續」^②。從本文的視角看，也可以將她關於「連續」的說法表達為：全球價值鏈的細分生產過程實際上體現為福特主義，而增材製造一次性地製成產品則是後福特主義的升級版。

為甚麼我說增材製造是後福特主義的升級版呢？因為早在 1984 年，美國麻省理工學院的兩位學者皮爾瑞 (Michael J. Piore) 和賽伯 (Charles F. Sabel) 在《第二次工業分水嶺》(The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity) 一書中已經指出，日本的「豐田生產方式」可以被視為「後福特主義」，他們當時也稱之為「靈活專業化」(Flexible Specialization)^③。「豐田生產方式」不同於「福特生產方式」之處在於，它不是通過大批量生產單一產品來降低單位產品價格，而是通過工人「團隊合作」、「零庫存」和「迅速換模」來靈活地滿足消費者的多樣化和個性化的需求^④。但是，當時還沒有成熟的增材製造這種「通用技術」(General Purpose Technologies)，要同時實現單一產品的「規模經濟」(Economies of Scale) 和多樣產品的「範圍經濟」(Economies of Scope) 的技術難度還是比較大^⑤。2010 年以後，增材製造技術日趨成熟，被廣泛應用於各種生產領域。2017 年，麥肯錫諮詢公司 (McKinsey & Company) 發布報告，認為增材製造已經不是僅僅用於小批量或樣機 (prototype) 的生產，而是成為了很多產業的現實^⑥。因此，本文強調增材製造是後福特主義的升級版。

值得注意的是，增材製造有兩個關鍵特性。第一，它是一種通用技術。加拿大著名經濟學家李普塞 (Richard G. Lipsey) 對何為「通用技術」進行了嚴格定義：「通用技術」必須既有「廣泛的用途」(wide range of use)，又有「多樣性的用途」(wide variety of use)。這兩個概念不是等同的。例如，電燈具有廣泛的用途，家庭、工廠等都會使用，但它並沒有「多樣性的用途」，而只有一個用途，即照明。因此，電燈不是通用技術。又如，X 放射線技術雖然有考古、

醫療、安檢等「多樣性的用途」，但它還不能算有「廣泛的用途」（至少不如電燈用途廣泛）。所以，X放射線也不是通用技術。李普塞進一步指出，通用技術還必須與現有的和潛在的新興技術有很強的互補性。而增材製造技術就和新型複合材料（包括納米材料）技術之間有極強的互補性。例如，增材製造中的「選擇性激光燒結成型」（Selective Laser Sintering）技術就和塑料與陶瓷的混合粉技術密切互補^⑳。而前面給出的從飛機製造到助聽器製造等例子，說明增材製造既有「廣泛的用途」，又有「多樣性的用途」，同時和諸多新型技術互補，因此增材製造符合李普塞的「通用技術」定義。

2017年夏季號的《麻省理工學院斯隆管理評論》（*MIT Sloan Management Review*）發表了一篇很能說明增材製造是通用技術的文章，因為文章指出增材製造正在產生「泛工業平台」（Pan-Industrial Platform）^㉑。目前成熟的平台（如亞馬遜[Amazon]、淘寶等）都還是消費品平台（即用戶還不能在平台上購買工業品，而只能購買最終消費品），而「泛工業平台」正在方興未艾。業界普遍認為，總部位於美國佛羅里達的捷普公司（Jabil）可能成為第一個成熟的「泛工業平台」^㉒，它目前是全球第三大（銷售額）的供應商，全球第一大供應商是總部位於台灣的富士康。但富士康和捷普是基於不同的生產方式：全球價值鏈和增材製造。捷普作為「泛工業平台」，當然也需要供應鏈，但增材製造的供應鏈比原來傳統製造的供應鏈大大縮短，並使得生產地點和消費者更加接近。

第二，增材製造最突出地體現了數字技術和數字經濟的本質和潛力。前面已經提到，增材製造根據數字化的控制方式，一次性地製造出部件或成品，大大減少了傳統製造業對生產「任務」的細分。但數字技術也可以在不改變傳統工藝流程和產品特性的前提下，使得原來的福特主義生產方式的速度和效率更提高一些。近年來國內流行的「互聯網+」^㉓，可能正是把數字技術應用到現有的生產方式上使之更精準，而不是真正發揮數字技術的優勢來創造後福特主義升級版的新生產方式。歷史上，在電動機剛開始取代蒸汽機時，也是僅僅把原來集中式供能的生產方式中的蒸汽機改為電動機，以後逐步才認識到電動機其實可以創造出分布式供能的新生產方式^㉔。正是因為認識到數字技術的真正潛力所在，創立於1892年的美國通用電力公司（General Electric Company, GE）2015年成立了「數字通用電力」（GE Digital）子公司，並加快「泛工業平台」的建立^㉕。而2012年，通用電力公司把在中國投資的熱水器生產搬回美國肯塔基州電氣園區，其給出的回歸原因之一是後福特主義生產方式降低了美國本土的生產成本^㉖。

清華大學公共管理學院江小涓教授和孟麗君博士在解釋「雙循環」新戰略時強調：「已經持續了30年的大規模國際產業轉移速度有所放緩，從海外撤回資金的速度有所加快。製造業全球化進入了一個調整時期。」她們認為，這個調整時期的原因主要有三個：一是「產業鏈全球分工有抵達邊界的傾向……例如汽車產業，全球化最高的幾種車型，海外製造的重要零部件已經超過100種……在技術和產品架構沒有根本改變之前，很難設想再如同以往繼續推進全球分工的細化和深化」；二是「產業鏈上東道國有內捲傾向……隨着本土生

產技術的提升和人力資本的積累，這些國家開始力爭在本土延伸產業鏈，提升價值鏈」；三是「產業鏈上輸出國有回縮傾向……由於技術進步特別是自動化技術，人工智能等技術的發展，許多製造和服務環節由勞動密集型轉變為技術和資金密集型，發達國家勞動力昂貴的制約因素被弱化，競爭力有所回升」^③。本文同意兩位作者的看法，並從作為後福特主義升級版的增材製造來理解不同於全球價值鏈的新型生產方式的興起。

本文通過對「供給側結構性改革」和「把滿足國內需求作為發展的出發點和落腳點」的關係梳理，進而對全球價值鏈的相對重要性下降趨勢進行探討，最後探討突出地體現了數字經濟潛力的增材製造這一新型生產方式，希望拋磚引玉，激發學界對「雙循環」新戰略更深入的研究^④。

註釋

① 習近平：〈推進供給側結構性改革〉，載《習近平談治國理政》，第二卷（北京：外文出版社，2017），頁251-52。

② “G20 Leaders’ Communiqué: Brisbane, 15-16 November, 2014”, www.consilium.europa.eu/media/23866/g20-leaders-communiqué-brisbane-summit-15-16-november-2014.pdf.

③ David Vines, “Chinese Leadership of Macroeconomic Policymaking in a Multipolar World”, *China Economic Review*, vol. 40 (September 2016), 286-96.

④ 余永定：〈中國經濟目前最大風險是通縮導致的經濟衰退〉（2015年10月27日），觀察者網，www.guancha.cn/economy/2015_10_27_339031.shtml。

⑤ John M. Keynes, *A Tract on Monetary Reform* (Cambridge: Cambridge University Press, 2012), 87.

⑥⑧ Roberto M. Unger, *The Knowledge Economy* (London: Verso, 2019), 191-93; 203.

⑦ John M. Keynes, “Preface to the French Edition”, in *The Collected Writings of John Maynard Keynes*, vol. VII, *The General Theory of Employment, Interest, and Money*, ed. Elizabeth Johnson and Donald Moggridge (Cambridge: Cambridge University Press, 2013), xxiv.

⑨ 劉世錦：〈序言〉，載劉世錦主編：《讀懂「十四五」：新發展格局下的改革議程》（北京：中信出版集團，2021），頁VI。

⑩ 參見Yuqing Xing, *Decoding China’s Export Miracle: A Global Value Chain Analysis* (Singapore: World Scientific, 2021), 138。

⑪ 以上內容參見鮑德溫 (Richard Baldwin) 著，李志遠、劉曉捷、羅長遠譯：《大合流：信息技術和新全球化》（上海：格致出版社，2020）。

⑫ 施振榮著，林文玲整理：《再造宏碁》（上海：上海遠東出版社，1998）。

⑬ 杜大偉 (David Dollar)、萊斯 (Jose G. Reis)、王直主編：《全球價值鏈發展報告 (2017)：全球價值鏈對經濟發展的影響：測度與分析》（北京：社會科學文獻出版社，2017），頁82-83。

⑭ World Trade Organization et al., *Global Value Chain Development Report 2019: Technological Innovation, Supply Chain Trade, and Workers in a Globalized World*, <https://documents1.worldbank.org/curated/en/384161555079173489/pdf/Global-Value-Chain-Development-Report-2019-Technological-Innovation-Supply-Chain-Trade-and-Workers-in-a-Globalized-World.pdf>, 89.

⑮ 最早提出「任務的貿易」的文章，參見Gene M. Grossman and Esteban Rossi-Hansberg, “Trading Tasks: A Simple Theory of Offshoring”, *American Economic Review* 98, no. 5 (2008): 1978-97。

- ⑮ 我曾討論福特主義和後福特主義，參見崔之元：〈1848年的馬克思、托克維爾和蒲魯東〉，《二十一世紀》（香港中文大學·中國文化研究所），2018年6月號，頁25-33。
- ⑯ 斯密(Adam Smith)著，郭大力、王亞南譯：《國富論》（北京：商務印書館，1981），頁5。
- ⑰ Peter F. Drucker, *Management: Tasks, Responsibilities, Practices* (New York: Harper & Row, 1973), 199.
- ⑱ 鮑德溫：《大合流》，頁194。
- ⑲ Richard D'Aveni, "The 3-D Printing Revolution", *Harvard Business Review* 93, no. 5 (2015): 40-48.
- ⑳ 伯杰(Suzanne Berger)著，廖麗華譯：《重塑製造業：從創新到市場》（杭州：浙江教育出版社，2018），頁175。
- ㉑ Michael J. Piore and Charles F. Sabel, *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity* (New York: Basic Books, 1984), 17.
- ㉒ 崔之元：〈鞍鋼憲法與後福特主義〉，《讀書》，1996年第3期，頁11-22。
- ㉓ 與通過大批量生產單一產品來降低單位產品成本的「規模經濟」不同，「範圍經濟」試圖生產多樣化的產品來滿足個性化的需求。但在增材製造這種「通用技術」出現之前，要想生產多樣化的產品而又不過份昂貴，必須迅速換模才行，而這正是「豐田生產方式」的關鍵（參見沃麥克[James P. Womack]、瓊斯[Daniel T. Jones]、魯斯[Daniel Roos]著，沈希瑾等譯：《改變世界的機器》〔北京：商務印書館，1999〕，頁59）。而增材製造通過CAD等數字化控制方式，取消了換模的必要。
- ㉔ Jörg Bromberger and Richard Kelly, "Additive Manufacturing: A Long-Term Game Changer for Manufacturers" (12 September 2017), www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/additive-manufacturing-a-long-term-game-changer-for-manufacturers#.
- ㉕ Richard G. Lipsey, Kenneth I. Carlaw, and Clifford T. Bekar, *Economics Transformations: General Purpose Technologies and Long Term Economic Growth* (New York: Oxford University Press, 2005), 102-103.
- ㉖ Richard A. D'Aveni, "Choosing Scope over Focus", *MIT Sloan Management Review* 58, no. 4 (2017): 22-26.
- ㉗ 參見張海濱：〈3D打印技術五大未來發展趨勢〉，www.jabil.cn/blog/33023.html。
- ㉘ 〈國務院關於積極推進「互聯網+」行動的指導意見〉中其實已經提出發展「大規模個性化定制」與「柔性化改造」，和本文提倡的增材製造完全精神一致，但在實際執行中常常變為「互聯網+傳統生產流程」。參見〈國務院關於積極推進「互聯網+」行動的指導意見〉（2015年7月4日），中國政府網，www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm。
- ㉙ Paul A. David, "The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox", *The American Economic Review* 80, no. 2 (1990): 355-61.
- ㉚ 參見 www.ge.com/additive/additive-manufacturing。
- ㉛ 哈特澤爾(Tim Hutzler)、里珀特(Dave Lippert)著，何蓉譯：《美國製造業回歸之路：離岸外包、回歸本土與重振策略》（北京：人民郵電出版社，2016），頁69。
- ㉜ 江小涓、孟麗君：〈雙循環賦能經濟增長的質量與效率〉，載《讀懂「十四五」》，頁184。
- ㉝ 本文沒有來得及就增材製造對中國就業的影響和挑戰進行討論，留待下一步研究。