

壹、前言

近來兩岸經濟數

據與指標的表現皆呈現疲軟跡象

；臺灣出口以連續八個月衰退，2015年1月-8月除了1月份出口為正成長3.4%以外，其他月份皆呈現衰退之情勢；2月衰退6.7%、4月擴大衰退幅度至11.7%、6月大度擴大至負13.9%。[\[1\]](#)由於出口的長期衰退，連帶影響到2015

年臺灣整體國內生產毛額(GDP)表現受到影響，從原本樂觀預期2015年GDP可能有3以上，到僅能力求保1，上述出口與GDP

數據在在顯示當前臺灣經濟發展與出口動

能表現疲軟。[\[2\]](#)中國大陸GDP表現方面，近五年來除了2010

年國內生產毛額成長10.6

%以外，往後數年中國大陸經

濟成長與表現呈現明顯放緩的趨勢，2011年GDP成長率為9.5%、2012-2014年GDP

成長率分別為7.7%、7.7%與7.4%，2015年的預測目標則希望全年GDP成長率能保7

。雖然中國大陸經濟量體龐大，因此即便GDP

成長率呈現逐年下滑走勢，但量體依舊龐大；但中國大陸面對自身經濟結構的變化已有相當的警覺。因此，中國國家主席習近平2014-2015

年間多次

提及中國大陸經濟發展已經告別過去的成長模式，中國大陸經濟發展正是進入「新常態」。[\[3\]](#)

兩岸面對各自經濟發展問題，分別提出了不同的政策藥方，希望藉由短、中、長期的經濟政策與措施，突破當前經濟發展的困境與挑

戰。其中臺灣行政院於2015年8月20日公布

「當前臺灣經濟成長動能減緩原因與對策」計畫，計畫內容表示，短期將以寬鬆貨幣政策以及擴張性財政政策刺激經濟發展，其中擴編2016年公共建設預算規模至3500

億元以上、另外，亦擴編科技預算於2016年超過1000

億元；期待在經濟成長放緩的同時，透過公共建設乘數效果的發揮，促進臺灣經濟增長。另一方面，由於中國大陸經濟放緩，且臺灣出口至中國大陸的產品多為中間財、另外也由於中國大陸經濟結構調整等因素，臺灣出口至中國大陸的成長率已呈現逐年下滑的趨勢，且相關研究亦顯示臺灣出口至中國大陸的產品競爭力也已大不如前。對此，行政院方案內容亦希望透過出口市場的分散，修正過去出口商品過度依賴電子產品與中國大陸市場的不均衡發展狀況，積極拓銷東南亞與新興市場，藉以開創新商機。除此之外，短期促進經濟措施包括排除投資障礙、積極招商引資等。中長期方案則是要透過產業轉型，提高產業附加價值與生產力，提升臺灣在全球生產價值鏈之位置與地位。[\[4\]](#)

另外，中國大陸面對經濟增長速度放緩，亦積極透過財政措施希望能刺激消費以推動經濟動能。具體短期措施包括：

對汽車產業實施降稅、調降首次購屋門檻，藉以刺激房市與車市之消費動能。中國鐵道部也批准了新的鐵路建設計畫，並預計在未來5年內，每年平均投資8500

億人民幣於鐵道建設工程。[\[5\]](#)

由此可見中國大陸短期促進經濟動能的具體措施和臺灣類似，即是希望透過擴張性的財政措施，發揮更大的加乘效果。

但長期而言，臺灣與中國大陸皆把促進經濟發展的重責大任，寄託於產業生產模式的改變。其中，臺灣提出「臺灣生產力4.0」政策、中國大陸則提出「中國製造2025」計畫；兩岸有志一同的在面對經濟發展與轉型的挑戰，皆提出了新世代智慧生產模式。對此，為了掌握兩岸新世代生產模式的內涵與具體措施；因此，本文將分成幾個部分，藉以回應本文之研究目的與旨趣。首先，研究者將梳理兩岸當前各自的生產模式與技術創新情形，藉以瞭解推動新世代生產模式的背景以及當前產業生產模式面臨的挑戰。其次，研究者將分別針對臺灣工業4.0以及中國製造2025的內容進行梳理與比較，以瞭解兩岸在推動新世代生產模式的異同，以及新世代生產模式可能面臨的機會與挑戰。最後，基於上述討論進行結論與討論。

貳、兩岸當前經濟與產業發展與挑戰

(一)、臺灣代工製造OEM、OEM的極限與發展困境

臺灣近年來經濟發展出現減緩甚至倒退的情形，造成上述情形的結構性因素複雜，其可能的原因眾多，包括：

產業外移、臺灣接單海外生產、新興產業尚未建立、產業政策與方向不明確等。臺灣產業發展的滯後具體的表現

在臺灣民眾薪資倒退上，根據行

政院主計總處公布的最新數據，2015年30-34歲以及35-39

歲這兩了年齡層的民眾，其年收入分別為58.1萬及66.5萬，皆不到1997

年的水準，體民眾薪資所得倒退18年。[\[6\]](#)

對此，很大一部分的原因在於臺灣的產

業生產依舊維持在「代工生產」的OEM與ODM

生產模式，如下圖所示，臺灣產業OEM與ODM比例從2008-2010

年並無明顯改善，皆維持在八成以上、且透過OEM、ODM

代工製造出口外銷所創造的外銷金額逐年升高

，從2008年的9.4兆新台幣，一路上升至2010年的11.39

兆新台幣

幣。由此可見

，當前臺灣產業生產與製造

大多還是仰賴代工生產的模式，雖然透過OEM與ODM

代工製造所創造的外銷金額逐年擴大，但其所帶來的負面效果即是產業轉型與發展品牌的誘因不強，依賴代工生產的產業結構路徑明顯。

圖一、臺灣產業OEM、ODM比重

年度	OEM、ODM 比重 (%)	OEM、ODM 製造業外銷金額 (兆元新台幣)
2010	83.39	11.39
2009	82.12	8.77
2008	84.12	9.40

表：台灣 5000 大製造業，以 OEM、ODM 為主的廠商比重

資料來源：中華徵信所

1. 數值為 OEM、ODM 企業的外銷總額 / 台灣 5000 大製造業外銷總額，計算而來。

2. 2011 年度起上市櫃及公開發行公司陸續採用 IFRS，已不在財報中揭示外銷金額。

資料來源：許世函、陳素芳，「從創新與研發中獲利代工不落伍隱形冠軍默默賺」，國際商情，第385期，（2015年8月），頁74，http://alumni-voice.nctu.edu.tw/innovation/images_innova/2014taitra385_OEM001.pdf，下載。

長期以來臺灣經濟成長與產業生產皆以代工為模式，換言之過去臺灣經濟發展的成果，很大一部分是依賴臺灣製造業透過取得國外廠商的訂單，透顧代工出貨賺取中間的價差，推動臺灣數十年的經濟增長與發展。因此，研究者在

此並非要完全否定代工OEM、ODM

對於臺灣經濟發展的價值；但不可否認的，臺灣產業生產長時間維持在代工生產模式，高達八成的臺灣企業是依靠代工賺取微薄的毛利率，以至當國際大廠出現轉單效益時，臺灣廠商則必須面對代工毛利率不斷降低的紅海競爭市場。以臺灣代工蘋果大廠鴻海為例，近年來鴻海營收大幅成長七倍之多，但其毛利率則下降至2%左右。^[7]

對此有論者認為，臺灣代工生產模式，已從過去毛利率保五、保六，到現在的毛三到四，皆可顯示出臺灣過度依賴代工生產產業模式的困境

與挑戰。^[8]

臺灣產業發展的困境，不僅可從代工毛利率不斷下探的情形可知，也可從臺灣出口至中國大陸商品市場佔有率下降的情形進行瞭解。林顯明(2015)

的研究認為，過去奠基在東亞雁行理論概念下的東亞產業分工模式，臺灣位於雁身的位置而中國大陸位於雁尾；對此，長期以來臺灣透過出口中間財至中國大陸進行加工生產後，出口至歐美主要市場，建立起臺灣、中國大陸與美國主要市場的三角貿易關係。但隨著中國大陸經濟發展與產業日益轉型，中國大陸於東亞產業分工鏈的位置有了明顯的改變，過去須仰賴臺灣進口中間財後加工出口的模式，已逐漸在中國大陸提升生產技術後，降低對臺灣中間財進口數量與額度。其具體的表現在

臺灣整體出口至中國大

陸商品市場佔有率衰退以及臺灣出口至中國大

陸之ECFA

早收清單商品市場佔有率衰退的兩項具體證明

上。[\[9\]](#)謝依君、謝宏仁(2012)

則從臺灣經濟與產業發展的歷史結構加以檢視，並從國際、國家與企業三個層次分析臺灣產業經濟代工相關議題。該文認同，若從企業的角度來看，由於臺灣經濟發展的歷史結構，長久以來就是位處於先進工業國家之產業分

工鏈下，因此對於企業而言多以OEM和ODM

來協助先進國家品牌廠商進行代工生產；長期下來，臺灣企業的代工與製造生產能力優越，但也因為長時間習於代工生產模式，因而減低了產業轉型的壓力與動機。另外，長期的代工生產，也讓臺灣廠商在品牌行銷能力上遠不如歐美自有品牌廠商，且與歐美自有品牌相比，臺灣廠商的研發能力與經費也較少。從國家層次來看，由於在歐美市場中，消費者對於臺灣製造與臺灣國家形象依舊有低價的刻板印象，因此在國家形象於主要市場存在刻板印象的情形下，不力臺灣廠商從代工製造，轉移至自有品牌建立。最後，從國際層次來看，國際市場有著大企業與大品牌寡占的特性；相對下，臺灣企業多以中小企業為主，因此要中小企業投入大量經費與資源在自有品牌的建立與拓銷實屬不易。因

此，該文認為短期內臺灣要從代工製造轉型到OBM

自有品牌的建立，有著很大的挑戰、換言之，短期內臺灣產業依舊會維持以代工模式生產製造，但也必須承受國際品牌廠商訂單不穩定的影響以及國際消費市場削價競爭以至毛利率持續探底等產業發展劣勢。[\[10\]](#)

(二)、退去舊模式，中國大陸經濟與產業迎向新常態

另一方面，中國大陸當前經濟與產業發展與挑戰，則是出自於其舊有的經濟與產業發展模式面臨邊際效益遞減的情形；對此面對未來，中國大陸急需找出新的經濟發展模式，藉以繼續推動中國大陸保增長並避免落入中等收入陷阱等挑戰。

中國大陸經濟發展的舊模式，可以從勞動力、投資與生產效率等三項進行說明；勞動力方面，中國大陸長久以來經濟成長動能有很大一部分植來自於大量農村勞動人口至沿海城鎮工作所帶來的人口紅利。但亦有學者認為，中國大陸人口結構老化與勞動力結構的變化，使得中國大陸經濟發展的人口紅利因素已經面臨路易斯拐點(Lewis Turning Point)

的情形；其中學者蔡昉從人口結構的變化進一步說明中國大陸面臨人口紅利結構趨緩的情形，蔡昉表示中國大陸於2015年後勞動人口將停止增長、2030

年勞動人口來到高峰後即開始衰退。另外，中國大陸2004-2011年間，中國大陸勞動人口年增率以13.6%的速度減少中，農村剩

餘勞動力的大量減少，也就是為甚麼中國大陸2004年

以後

缺工潮的

原因之一，由此可

見過去奠基於人口紅利的舊經濟增長模式面臨調整與挑戰[11]

。除了人口結構的改變外，中國大陸長年經濟成長的動能還包括大量的投資，其中由政府帶動的基礎建設投資，在產出與資本形成發揮正面的外部效果。中國大陸透過投資促進經濟增長大致可分成兩個時期：(一)1997

年以前，因為中國大陸對外開放程度尚低與國際市場的連結也不高，因此這個時期政府所推動的基礎建設投資成為了促進經濟增長的重要動力來源，實證研究也顯示，1997

年以前中國大陸政府所進行的基礎建設投資，對於私部門產出、生產率提升以及資本形成都有著正面的外部效果。(二)1997

年以後，由於中國大陸逐漸開放市場且增加與國際經濟體系的連結，因此單靠政府以大量預算投資基礎建設已不能有效推動經濟增長、另一方面，由於市場的開放，因此來自私部門的非基礎建設投資逐漸取代成為投資促進經濟增長的動能。因此學者認為過去運用政府大量預算與資源投入基礎建設帶動經濟發展的模式已面臨嚴重挑戰，且過去在地方政府競相投入大量預算興建基礎設施，也造成軟預算、尋租行為(rend seeking)以及地方政府債台高築等情形。[12]

除了上述兩個就經濟增長模式(人口紅利、基礎建設投資)皆面臨困境與

挑戰外；另一個過去也是推動中國大陸經濟增長因素的生產力，進入21

世紀初期以後，也面臨停滯與挑戰。過去，中國大陸透過招商引資，大量的外商企業赴中國大陸投資設廠，引進

外商的設備與技術後，中國大陸

生產力大幅提升。但中國大陸在2003-2004

年以後，生產效力的提升對經濟成長的貢獻幅度已逐漸衰退；其重要的原因在於創新能力的不足。[13]

由上述可見，維繫中國大陸舊經濟增長模式的人口紅利、投資拉動以及生產效能提升等，在經過了數十年的發展後，逐漸呈現疲軟現象；換言之，面對中國大陸經濟轉型以及經濟成長下滑的新常態現象，要避免中國大陸經濟硬著路，還需要更多作為。面對舊有經濟增長模式逐漸面臨邊際效益遞減的情形，事實上中國大陸於2007

年第十六屆三中全會提出科學發展觀，科學發展觀概念的提出，標示著中國大陸已經意識到舊有僅著重發展數據與GDP增長數值而未以“人”

為本考慮到，在科學發展觀提出前，中國大陸依靠傳統發展觀所帶來的負面影響。包括環境的破壞、區域發展

不平衡、貧富差距加大等，

皆是在傳統發展觀僅重視數值增長而未以“人”

為本考慮經濟增長所可能帶來的負面影響。對此，科學發展觀的提出，標示著中國大陸改變過去的發展概念，進入以“人”

為本的發展觀。另外，十一五計畫期間(2006-2010年)

中國大陸在科學發展觀理論指導下，進行產業革新與轉型之成效進行檢視；但整體而言，十一五期間中國大陸各級產業結構變化並不大，中國大陸十一五期間產業調結構的效益與成果並不明顯

。[14]

金碚、呂鐵、鄧州(2011)

的研究則點出了阻礙中國大陸工業

產業結構轉型的因素，包括(一)

傳統要素稟賦的比較優勢減弱，中國大

陸改革開放以來這30

多年，支撐中國大陸經濟發展的重要關鍵因素之一就是傳統要素稟賦上的優勢，包括勞動力、土地、自然資源以及國家政策。上述以說明，有學者認為中國大陸勞動要素稟賦的優勢已逐漸消失，甚至已經到達

路易斯拐點，其具體的表現在中國大陸近年來缺工現象；自然資源方面，隨著中國大陸經濟快速發展，

對於自然資源

與能源的消耗日益迫切，依

據中國社科院公布的世界能源中國展望（2013-2014）報告指出：

「中國能源對外依存度將2015年的11%上升至2020年接近26%

。石油對外依存度將由2011年的55%左右上升到2015年的60%

。天然氣對外依存度將由目前的19%左右上升到2015年的35%，2020年接近40%」[\[15\]](#)

。由此可見，隨著中國大陸經濟快速發展，對於能源的需求量不斷增加下，對外能源依存度亦不斷提升，對中國大陸未來經濟與產業發展帶來隱憂。土地資源方面，東南沿海工業區用地，隨著經濟改革開放30

多年的開發已漸趨飽和、另外，根據上述中國大陸政府過去以大量基礎建設投資帶動經濟發展的效果業已面臨邊際效益遞減的困境。(二)

重化工業粗放發展與環境能源約束的矛盾衝突，中國大陸過去對於許多重化工業生產與汙染排放標準，並未積極進行查核；眾多汙染事件曾出不窮，且許多重化工業已大到不能倒的情形下，致使中國大陸的經濟發展很大程度是建立在環境汙染以及居民健康風險之上。因此，中國大陸未來如何在經濟發展與環境保護和居民健康風險的管理上取得平衡，並且改善現有高耗能重化工業之生產製程，是未來中國大陸經濟永續發展的挑戰[\[16\]](#)。

(三)產能過剩趨勢擴大，一般而言產能利用率在79-83

%之間，是屬於產能

利用率比較好的情形，但中國大陸近年來

產能利用率在79%以下的有19個產業、產能利用率在70%以下的有7

個產業，其中煉鐵、煉鋼、水泥、

化纖等，產能過剩比例達到15-25

%，由此可見中國大陸當前產能過剩的問題嚴

重。[\[17\]](#)(四)製造業向全球價值鏈提升速度緩慢與(五)

自主創新結構不足，這兩項是中國大陸未來產業與高科技業發展的隱憂。中國大陸近年來投入研發與創新的經費已有大幅成長，但具有總量大、人均指標與研發品質依舊與歐美先進國家有很大的差距之特性，另外中國大陸研發與創新主要著重在應用科技的創新，對於基礎研發投入的經費不足，且大多數研發成果依舊受到外資影響，上述皆是造成中國大陸產業升級緩慢、自主創新不足的原因。[\[18\]](#)最後則是(六)

資本增加與就業出現矛盾，這點是指中國大陸經濟成長能創造的就業能力愈來愈低，使經濟成長、資本累積與就業間呈現緊張關係。[\[19\]](#)

綜合上述分析可知，兩岸各自面對了長久以來產業與經濟發展結構的限制與挑戰。對此，兩岸皆提出眾多短、中期刺激經濟與景氣的政策措施；但不約而同地在長期產業轉型的規劃上，皆以提升生產製程為目標，結合科技與智慧技術運用，藉以期待整體帶動各自產業與經濟結構轉型與發展。以下，研究者將針對臺灣生產力4.0與中國大陸製造2025計畫之內容進行梳理，並針對各自計畫可能面臨的機會與挑戰進行討論，並作為結論與討論之依據。

參、臺灣新世代生產模式願景與挑戰：生產力4.0

2015年6月4-5日舉辦「2015年行政院生產力4.0科技發展策略會議」。經由此會議的召開，正式宣告臺灣生產力4.0計畫之啟動，以及希冀透過生產力4.0計畫的推動，促進臺灣產業升級，邁向智慧生產的目標。

因此，以下研究者將針對生產力4.0計畫內容進行梳理，並針對未來推動生產力4.0時可能面臨的機會與挑戰進行討論。[20]

(一)、臺灣生產力4.0於各產業之應用與政策規劃

我國生產力4.0計畫依三級產業可分為農業生產力4.0、製造業生產力4.0以及商業服務生產力4.0等三個主計畫。當前臺灣農業生產可分成三種生產力方式：(一)生產力1.0的勞力密集與經驗密集模式，這樣的農業生產方式是建立在慣行農業之上，農民在既有的農地上，運用簡易的輔具並以慣行農業的方式進行小規模生產以確保基本的產出。(二)生產力2.0的技術密集與機械密集模式，透過簡易設施的設置，運用機械與生產技術進行農業生產，以追求產量最大化的生產模式。(三)生產力3.0的知識密集與自動化密集模式，比2.0模式更進一步，到了農業生產力3.0，農業生產不僅只是依靠機械與技術以追求產量的最大化目標，更進一步的運用農業生技、資通訊設備達到高品質與精準生產的目標。而農業生產力4.0

則是要建立在上

述三種生產模式上，更進一步的運用由感測技術、智能機器裝置(IR)、物聯網(IoT)、巨量資料(Big Data)

分析等前瞻技術，建構智慧農

業產銷與數位服務體系。農業生產力4.0

希望能夠在生產面上達到耗能減少、友善環境的目標，在銷售面上透過生產履歷數位化，使農業生產過程與生產履歷讓一般民眾能夠很容易的獲得相關消息，藉以保障消費者之食品安全。在服務面上，透過產銷體系以及價格連動機制等資訊開放，有效的降低產銷失衡以及價格問題，藉以保障農民收益。[21]

臺灣製造業生產力方面，在進入生產力4.0之前，臺灣已經歷過1982-1991年的生產力1.0

的資本密集產業時期，該時期主要是透過工業生產力自動化的方式推動產量的提升，但工業生產要進入自動化階

段需仰賴高昂的投資成本，這段期間臺灣

人均產值提升59%、1991-2001年進入生產力2.0

之技術密集產業時期，該時期在製造業、商業、農業以及營造業等產業，透過高精密之生產設備之投入，達到產業自動化目標，這

個階段臺灣人均產值再提升51%、2001-2011年進入到生產力3.0

的創新密集產業時期，這個階段企業運用產業自動化與產業電子化的方式，達到生產資訊即時掌握以及生產資源有效運用的目

的；而這個時期臺灣人均產值再提升75%。2015

年以後，臺灣要積極籌建生產力4.0之提升計畫，透過智慧機器人(IR)、物聯網(IoT)

以及巨量資料(Big

data)等內涵之具體應用，建立臺灣版的生產力4.0

，希冀透過這個計畫之推展，有

效提高製造業人均生產總額，從2013年的新台幣611萬，希望2020年達到800萬、2024

年達到新台幣1000萬元。最後，則是商業服務生產力4.0

計畫的推動，我國商業服務業定義主要為批發業、零售業、餐飲業以及物流業為主，其中批發零售業在整體服務業GDP產值的27.3%、物流業占總體服務業GDP4.8%、餐飲業3.8

%。我國商業於1998-1990年為商業1.0時期

，此時期的商業服務業模式大多是透過服務人員親身進行推銷與服務的方式進行，商業自動化與電子化的程度較低、2002-2004年進入商業2.0時期

，透過商業電子化的方式進而達成企業間(B2B)之商業模式、2005-2010年為商業3.0時期

，此時期商業服務已

經進入到高度使用電子化與網路科技時期

，達成產業內(B2B)之目標。2015

年以後，臺灣的商業服務業模式則進一

步希望進入到商業4.0模式

，希望透過全

通路服務以及智慧物流服務

，在物聯網、大數據分析以及雲端服務等ICT

技術的支援下，建立支援商業服務智

慧化之發展，並期待在2024年能提升企業營收250億元、商業服務人均GDP

成長率超過40%，並創造服務業出口產值達2.5億元。[22]

(二)、臺灣生產力4.0於各產業可能面臨的挑戰與建議

由上述之綜整可知，臺灣生產力4.0

於農業、
工業製造業以及商
業服務業的計畫內容與實施目標；以
下研究者將針對生產力4.0

於不同產業推行時可能面對的問題進行討論，並在問題討論的基礎上，給予未來可行的政策建議。
生產力4.0

運用於農業生產方面，不能忽視我國農業條件上不足與挑戰；我國農業發展面臨農業人口老化問題、農民數位技術落差問題、農業兼職與收入問題、農民資本與投入問題等。首先，我國農業人口平均年齡為63

歲，整體農業就業人口年齡偏高，在年齡偏高的情形下，一般小農與老農對於數位科技設備的使用普及率並不高，形

成農民數位技術落差問題；對此，將會影
響未來生產力4.0

中大量使用高新科技設備與技術在農民和農業生產過程中被接受與使用的程度。另外，由於我國專職農業收入不足以滿足家庭所

需，因此多數農民為兼職身分，在全國78萬的農牧戶中，專業農戶僅19
萬戶、主力農家共15

萬戶，但真正經常從事農業的主力農家僅約11

萬。若從農民家庭收入來看，2010年為例，農家平均每戶所得為88.16

萬元，但農家所得中來自農業所得為 19.31 萬元，僅占約22

%、非農業所得為 69.14 萬元，占總體農家所得的78

%。由此可見，若農家僅以農業作為家戶收入的唯一來源，其收入將會大幅銳減；除了非農業收入占農戶所得的7

成以上，顯示多數農家的所得來源並非來

自農業收入。[\[23\]](#)上述因素皆會影響生產力4.0

於農業生產推

動的可能性，對此相對下青

年返鄉從事農耕的農民，似乎成為生產力4.0

推動下，就有可能接受與施行的一個群體，但投入生產力提升的資金與成本，尚須政府提出配套，協助農民建立4.0之生產模式、另外，在推動農業生產力4.0

計畫的過程中，農會的角色至關重要，因為農會長期以來與農民建立起信賴和輔導關係，因此若由農會開始推行，再進一步推廣至農民身上，或許是一個可行的政策推動途徑。

圖二、臺灣當前產業生產模式與生產力 4.0之距離

項目	應用	現況
彈性化與最佳化製造能力	<ul style="list-style-type: none"> •部份企業已具有較高的彈性生產能力 •大多數企業在製造合理化與最佳化上仍有極大改善空間 	2.0~3.0
製程自動化與資訊化管理	<ul style="list-style-type: none"> •製程自動化程度因產業別及企業規模而有較大差異 •多數大型企業已導入ERP及MES，但中小企業使用率較低 	2.0~3.0
機器人應用	<ul style="list-style-type: none"> •汽車、半導體、面板產業導入比例高 •應用領域為3C、橡塑膠、食品、金屬零組件製造等 	2.0~3.0
機台設備物聯網與感測器應用	<ul style="list-style-type: none"> •除半導體產業應用程度較高外，其它產業仍處於起步階段 •缺乏標準是機台設備間資料傳輸面臨的主要問題 	2.0
巨量資料分析	<ul style="list-style-type: none"> •半導體產業已有應用案例 •仍須依據各產業特性發展相應的分析應用服務平台 	2.0
數位設計與製程模擬	<ul style="list-style-type: none"> •少數大型企業已導入，大多製造業以電腦輔助設計/繪圖為主 •大多數企業製程知識上為顯性化，但欠缺數位化製程知識資料庫 	2.0
數位化產品生命週期管理	<ul style="list-style-type: none"> •國內企業導入比例仍低 	2.0

資料來源：林顯明，「各國工業 4.0 策略與發展：對臺灣的機會與挑戰」，WTO RTA 電子報，第470期，（2015年8月），頁9，下載。

另外，根據工研院之研究指出，雖然生產力4.0計畫的推動，有很大一部分是針對生產製造業方面，但事實上當前臺灣許多產業的生產模式尚處於2.0-3.0之間，真正進入生產力4.0的產業為數不多。如上圖所示，若依彈性襪與最佳化製造能力、製程自動化與資訊化管理、機器人應用、機台設備物聯網與感測器應用、巨量資料分析、數位設計與製程模擬、數位化產品生命週期管理等六項指標，針對當前臺灣各項產業生產力模式進行評估可知，大多數產業在上述六大指標中皆位於2.0-3.0之間；其中在機台設備物聯網與感測器應用、巨量資料分析、數位設計與製程模擬、數位化產品生命週期管理四方面，臺灣大多數產業都還在生產力2.0的階段，這四項指標中除了半導體等零星科新科技產業有導入和運用外，多數產業的運用情形尚不普遍。換句話說，生產製造業生產力4.0未來推動會面臨

到的最大問題即是，現金臺灣大多數的產業生產模式依舊停留在2.0-3.0之間，甚至有多項指標的生產力模式還停留在2.0；因此，如何在未來數十年間，快速的改變工業生產製程與生產模式，將會是很大的挑戰、但亦是很大的機會與商機。[\[24\]](#)對此，研究者認為商業服務業4.0的推動可能相對容易，其原因在於過去商業服務業有電子商務的發展與基礎，在電子商務發展的基礎上，進一步推動商業服務業4.0計畫，其計畫執行阻力較小，而在電子商務基礎上，實現服務模式與生產模式在短時間內提升的可能性亦比較大。

肆、中國大陸新世代生產模式願景與挑戰：中國製造2025

(一)、中國製造2025之應用與政策規劃

中國大陸面對舊型態經濟發展模式以愈漸難以為繼下，中國大陸工信部於2015年5月19日公布，中國大陸印發的「中國製造2025通知」，並具體的在該份政策文件中，說明了中國製造2025的項目和指標。(一) 創新驅動，中國大陸希冀能一改過去以廉價勞動力以及傳統生產要素推動經濟模式，並且透過增加研發經費與能量，逐步降低關鍵技術掌握在歐美國家和企業的現況；對此，具體的措施中國大陸預計到2020年，重點示的成立15家左右的製造業創新中心(工業技術研究基地)、到了2025年擁有40處左右的製造業創新中心。除了充實自身的研發與創新能力外；另外，中國大陸政府亦鼓勵企業和政府合作參與國際標準制定，換言之中國大陸在驅動創新面向上，除了積極充實自身的創新能力、亦積極運用中國大陸廣大市場優勢，協助與鼓勵企業參與國際標準之制定，藉以達成「中國標準走出去」之戰略目標。但當前大多數生產與貿易標準皆是以西方國家為主，因此中國大陸未來要如何在新興產業與商品和生產面向上獲得參與國際標準制定之發言權，還有待觀察。以中國大陸華為公司為例，其參與眾多國際標準之制定，其原因在於華為在許多商品與生產流程上擁有關鍵技術，因此中國大陸如何在新興產業領域中，擁有關鍵技術並參與未來國際標準制定，成為其中國標準走出去將會遇到的挑戰。[\[25\]](#)(二) 質量優先，這部分中國大陸希望走出過去量大但質不精的印象，強化質量監管體系，整體性的提升中國大陸產品質量，透過智慧化生產製程與技術的導入，目標到2025年製造業重點領域都完成智慧化生產目標，不良品比率降低50%。(三) 綠色發展

，很長的一段時間
以來，中國大陸經濟發展建立在環境
破壞與污染上，因此在2025
計畫中，明定未來
生產與製造需對環境更友善，提高資
源回收利用率，目標在2020
年建成千家綠色
示範工廠以及百處綠色示範園區
，重點行業主要汙染物排放下降20%。(四)
結構優化，該項也與中國大陸產業轉型有著密切關係，建立在舊發展模式的污染性產業必須要逐
步排除，加強發展
先進製造業、推動生產型製造業往服
務型製造業方向邁進。(五)
人才為本，採取更開放與更積極的方式培育與吸引國內和國際人才，提供中國邁向製造業強國充
沛之人力資源。[26]

表一、《〈中國製造2025〉重點領域技術路線圖(2015版)》重點

重點領域	重點方向
	<ul style="list-style-type: none">• 積體電路及專用設備• 資訊通信設備• 作業系統與工業軟體• 高檔數控機床與基礎製造裝備• 機器人• 飛機• 航空發動機• 航空機載設備與系統• 節能汽車• 新能源汽車

1. 新一代信息技術產業

- 發電裝備
- 先進基礎材料
- 關鍵戰略材料
- 生物醫藥

智慧製造核心資訊設備

2.高檔數控機床和機器人	
3.航空航天裝備	航太裝備

4.海洋工程裝備及高技術船舶

海洋工程裝備及高技術船舶

5.先進軌道交通裝備

先進軌道交通裝備

6. 節能與新能源汽車

智能網聯汽車

7. 電力裝備

輸變電裝備

8.農機裝備

農業裝備

9.新材料

前沿新材料

10.生物醫藥及高性能醫療器械

高性能醫療器械

資料來源:

國家實驗研究院，「剖析《〈中國製造2025〉重點領域技術路線圖(2015版)》」，國家實驗研究院網站，2015年10月9日檢閱，
<http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=11614>。

(二)、中國製造2025可能面臨的挑戰與建議

另外，根據製造2025

所公佈的「重點領域技術路線圖」，中國大陸未來著重發展十項重大產業領域，並在各項產業中羅列出共23

具體產業。雖然中國大陸公布了宏大的中國製造2025

計畫，但在願景背後，依舊有許多現實和挑戰必須克服。首先與臺灣類似，事實上中國大陸多數產業還維持在生產力2.0-3.0

的階段，要在短時間內躍昇置生產力4.0

，尚有許多困難。中國大陸亦不否認其與先進製造業大國德國之間的差別，中國大陸當前的製造業尚處於粗放式發展，集中在中低端。雖然基礎很大，可總體技術含量不高、另外，當前中國大陸製造業主體

還停留在初級加工階段，一

線工人文化素質普遍不高，難以適應工業4.0時代的數字化控制。 [27]

中國大陸除了必須面對內部生產模式尚離4.0

模式一大距離外；如下圖所示，當前中國大陸製造業成本以來到96與美國的100相比相去不遠。

圖三、全球25個首要出口製造業成本指數



資料來源:林顯明,「各國工業 4.0 策略與發展：對臺灣的機會與挑戰」, WTO RTA 電子報, 第470期, (2015年8月), 頁5, 下載。

換句話說, 當美國積極推動4.0

生產模式並且積極吸引製造業回流美國本土後, 中國大陸在生產成本與美國接近但生產技術與創新能力與美國

尚有距離的情形下, 將會失

去吸引力與競爭力。其他積極推動生產力4.0

計畫的歐美各國, 在提升生產力後, 生產成本將大幅提升, 在既有的生產、技術與創造優勢下, 中

國大

陸面對外

在的挑戰嚴峻。尤

有甚者, 經濟學家郎咸平認為, 當歐

美各國成功推動生產力4.0

後, 將是中國大陸製造業崩潰與裂解的開始, 因為在歐美國家生產成本大幅下降, 並且掌握既有優勢下, 中國大陸的競爭優勢將喪失。[28]

肆、結論與展望

本文研究者從臺灣與中國大當前各自經濟發展與產業結構所面臨的挑戰出發, 梳理相關文獻說明

當前兩岸經濟發展各自面臨的問題。並指出，雖然中短期促進經濟與刺激景氣的措施有所不同，但長期來看臺灣與中國大陸都希望藉由生產力的提升，藉以扭轉當前經濟與產業發展的困境。對此，臺灣提出生產力4.0計畫而中國大陸則以中國製造2025作為回應當前國際之趨勢；對此，研究者指呈了臺灣生產力4.0於不同產業可能面臨的挑戰、另一方面，也指出中國大陸2025計畫所需要面對的內在與外在限制。生產力4.0與製造2025屬於尚在進行的政策措施，且生產力的提升與轉型需要長時間才能看見效果；對此，研究者並非要在此對這兩項計畫做出結論，而是透過研究梳理出未來可能面臨的機會與挑戰，給予兩岸政府未來在執行兩計畫時的政策參考。

作者林顯明為國立中山大學政治學研究所博士生

註釋

[1]全澤蓉，「連七黑！8月出口二位數衰退」，聯合新聞網，2015年9月7日檢閱，

<http://udn.com/news/story/7238/1171410-%E9%80%A3%E4%B8%83%E9%BB%91%E4%BC%81%E6%9C%88%E5%87%BA%E5%8F%A3-%E4%BA%8C%E4%BD%8D%E6%95%B8%E8%A1%B0%E9%80%80>。

[2]吳雨潔、孫中英、余佳穎，「經濟疲弱主計長：GDP保1有難度」，聯合新聞網，2015年10月5日檢閱，

<http://udn.com/news/story/7238/1223860-%E7%B6%93%E6%BF%9F%E7%96%B2%E5%BC%B1-%E4%B8%BB%E8%A8%88%E9%95%B7%E4%BC%9A%E4%BF%9D1%E6%9C%89%E9%9B%A3%E5%BA%A6>。

[3]陳秀蘭，「習近平：新常態為大陸經濟帶來新機遇」，中時電子報，2015年7月3日檢閱，

<http://www.chinatimes.com/realtimenews/20141109001687-260409>。

[4]中央銀行，「當前台灣經濟成長動能減緩原因與對策」，行政院網站，2015年9月21日檢閱，

<http://www.ey.gov.tw/Upload/RelFile/19/728020/d65f5899-21c0-479f-9e09-6f6d822823dd.pdf>

。

[5]戴瑞芬，「李克強拚保七推中國式刺激」，聯合新聞網，2015年10月7日檢閱，

<http://udn.com/news/story/7333/1227436-%E6%9D%8E%E5%85%8B%E5%BC%B7%E6%8B%9A%E4%BF%9D%E4%B8%83-%E6%8E%A8%E3%80%8C%E4%B8%AD%E5%9C%8B%E5%BC%8F%E5%88%BA%E6%BF%80%E3%80%8D>。

[6]蘋果日報，「台青每月僅30K 薪資倒退18年」，蘋果日報網站，2015年9月13日檢閱，

<http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/headline/20150815/36723345/>。

[7]羅倩宜，「代工利潤低郭台銘們路艱辛」，自由時報網站，2015年9月24日檢閱，

<http://news.ltn.com.tw/news/business/paper/700623>。

[8]瞿宛文，「台灣後起者能藉自創品牌升級嗎?」，台灣社會研究季刊，第 63 期（2006年 9 月），頁 1-10。

[9]

林顯明，「兩岸產業合作現況與挑戰之政治經濟分析」，新社會政策雙月刊，第40期（2015年8月），頁 61-65。

[10]黃瑞榮，「臺灣中小企業當前所面臨的問題之研究-以電子產業為例」，中華技術學院學報，第27期（2003年5月），頁141-150；謝依君、謝宏仁，「台灣自有品牌發展-給政府的政策建議」，政策研究學報，第12期（2012年7月），頁135-150。

[11]張曉雯、趙端，「蔡昉:迎接“劉易斯拐點”充分發掘人口紅利」，中國共產黨新聞網，2015年9月17日檢閱，<http://theory.people.com.cn/GB/12794480.html>。

[12]鄭漢亮，中國大陸經濟成長因素與經濟轉型之評估（台北：中華經濟研究院，2014年），頁 1-45。

[13]吳敬璉，「新常態下的變革與決策」，吳敬璉著，小趨勢2015：讀懂新常態（中國大陸：中信出版社，2015年），頁 4-10。

[14]黃健群，「中共推動產業轉型升級的政治經濟戰略意圖」，展望與探索，第10卷第6期（2012年6月），頁 45-65。

[15]中國評論月刊網絡版，「未來十年中國資源能源戰略的新機遇」，中國評論新聞網，2015年9月23日檢閱，<http://www.zhgp.com/crn-webapp/mag/docDetail.jsp?coluid=28&docid=103322586&page=1>。

[16]溫宗國

，「中國發展循環經濟的實踐、思考與趨勢」，財團法人中技社，2015年9月23日檢閱，
<http://www.ctci.org.tw/public/Attachment/18111256371.pdf>

[17]人民網，「我國產能利用率為78.7%產能過剩問題仍突出」，人民網，2015年9月16日檢閱，
<http://finance.people.com.cn/n/2014/1118/c1004-26044220.html>。

[18]張巧惠、鄭秀玲，「中國大陸科學技術實力評估」，林惠玲、鄭秀玲主編，中國大陸技術追趕與產業發展（台北：國立臺灣大學出版社，2014年），頁99-120。

[19]金碚、呂鐵、鄧州，「中國工業結構轉型升級:進展、問題與趨勢」，中國工業經濟，第2期（2011年2月），頁5-15。

[20]行政院科技會報，「2015年行政院生產力4.0科技發展策略會議會前新聞稿」，行政院科技會報網站，2015年10月4日檢閱，
http://www.bost.ey.gov.tw/News_Content.aspx?n=5331137415276DD6&s=F64DB75786A869D7

[21]2015年行政院生產力4.0科技發展策略會議，「農業生產力推動策略」，2015年行政院生產力4.0科技發展策略會議網站，2015年10月18日檢閱，
http://www.bost.ey.gov.tw/Upload/UserFiles/1040604_1-3%E8%BE%B2%E6%A5%AD%E7%

[94%9F%E7%94%A2%E5%8A%9B%E6%8E%A8%E5%8B%95%E7%AD%96%E7%95%A5\(%E8%BE%B2%E5%A7%94%E6%9C%83\)\(1\).pdf](#)。

[22]王興毅，「生產力4.0 台灣產業轉型升級的契機」，兩岸經貿，（2015年10月），頁 6-10。

[23]孫智麗、周孟嫻，「加入 TPP/RCEP對臺灣農業的影響及其因應」，簡明哲，譚瑾瑜，吳孟道主編，加入TPP 與RCEP：臺灣準備好了！？（台北：新臺灣人文教基金會，2015年），頁 128-132。

[24]林顯明，「各國工業 4.0 策略與發展：對臺灣的機會與挑戰」，WTO RTA 電子報，第470期，（2015年8月），頁3-8。

[25]新華網，「重視標準是“中國制造”走向世界的必經之路」，新華網網站，2015年10月9日檢閱，

http://big5.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/xinwen/2015-02/12/content_2818351.htm。

[26]國務院，「國務院關於印發中國製造2025的通知」，中國國務院網站，2015年10月9日檢閱，

<http://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Files/%E4%B8%AD%E5%9C%8B%E5%A4%A7%E9%99%B8%E5%9C%8B%E5%8B%99%E9%99%A2%E9%97%9C%E6%96%BC%E5%8D%B0%E7%99%BC%E3%80%8A%E4%B8%AD%E5%9C%8B%E8%A3%BD%E9%80%A02025%E3%80%8B%E7%9A%84%E9%80%9A%E7%9F%A5.pdf>。

[27] 丁傑、劉暢，「中國工業4.0有多遠？「中國製造2025」遭遇現實挑戰」，北京新浪網網站，2015年10月9日檢閱，
<http://news.sina.com.tw/article/20150613/14550349.html>。

[28] 劉毅，「前8個月中國投資增速創2001年以來新低」，大紀元新聞網站，2015年10月9日檢閱，
<http://www.epochtimes.com/b5/15/9/14/n4526934.htm>。