

英美棉紡織工廠型態的比較

劉 翠 溶

一、引 言

工廠制度 (factory system) 最先發生於棉紡織業。與家庭手工業制度 (domestic system) 不同的是，工廠制度把工人集中起來工作。在棉紡織工業發展的早期，只有紡紗是在工廠進行，而織布仍舊在織工家裏或小作坊進行。這一點，英美兩國的情形相同，雖然兩國對紗廠的管理和經營有些不同之處。¹ 此外，由於動力織布機 (power loom) 的採用，把紡紗織布結合在一個工廠裏面。英美兩國在這方面的發展也是相似的。不同的是，在美國紡織合廠一直是主要的型態，在英國則紡紗與織布於十九世紀後期又告分廠。

本文要探討的是十九世紀至二十世紀初葉，英美兩國棉紡織業工廠型態的轉變。首先，說明棉紡織工業的地域性與兩國工廠型態；其次，從市場、生產的專業化與標準化、以及機器設備與工人條件等方面來探討兩國不同的發展。

二、棉紡織工業的地域化

英國的棉紡織工業集中在蘭開夏 (Lancashire) 附近。一八三〇年左右，在英國五大棉紡織區之中，蘭開夏區比其他四區的總合還重要些。² 這種現象一直維持到二十世紀初葉。二十世紀開始時，英國有百分之七十六的紡織工人集中於蘭開夏。一九一

¹ S. J. Chapman, *The Cotton Industry and Trade* (London, 1905), pp. 37-38; C. F. Ware, *The Early New England Cotton Manufacture* (Boston and New York, 1931), pp. 22-26.

² Edward Baines, *History of Cotton Manufacture in Great Britain* (London, 1835), p. 147. 其他四區是 Glasgow, Nottingham, Carlisle, Ireland.

〇年左右，有百分之九十的紡錘與織布機集中在這一區。³

美國棉紡織業在一八六〇年以前也有集中的現象。根據一八六〇年的估計，新英格蘭 (New England) 地區的紡織工廠數目佔全美國的百分之五十二，而紡錘數目佔百分之七十五。此外，在新英格蘭各州之中，麻薩諸塞州 (Massachusetts) 與羅得島州 (Rhode Island) 兩州的紡錘合計為全美國的百分之四十八。⁴

但是，美國棉紡織工業集中的現象不如英國蘭開夏那麼密集。⁵ 此外，棉紡織工業集中雖因特殊的自然條件與地理位置而發生，在這些條件中，新英格蘭地區與蘭開夏地區也有若干不同之處。根據柯普蘭 (M. T. Copland) 的說法，兩區相異有以下幾點：(一) 在新英格蘭，煤的成本較高；(二) 在新英格蘭，水力的利用較重要；(三) 蘭開夏地區的氣候較好；(四) 蘭開夏地區有較多技術好的工人。⁶ 除了這幾點之外，兩區最大的差異是，在蘭開夏紗廠與布廠大多是分廠。而且分佈在不同的地方；在新英格蘭則紡紗與織布大多合廠進行。

紗廠集中在蘭開夏的南部遠在棉紡織工業發達的早期就發生了。⁷ 在十九世紀前半，蘭開夏南部與芝夏 (Cheshire) 的紗廠採用動力織布機，因而導致紡織合廠的工廠出現。⁸ 同時，雖然布拉克本 (Blackburn) 地方的布廠也開始採用動力織布機，蘭開夏北部與東北部仍舊以進行手工織布為主。⁹

³ S. J. Chapman, *op. cit.*, p. 37; M. T. Copland, *The Cotton Manufacturing Industry of the United States* (New York, 1917, 1966), p. 276.

⁴ M. T. Copland, *op. cit.*, p. 8; J. Montgomery, *The Cotton Manufacture of the United States* (Glasgow, 1840), p. 161.

⁵ J. Wisselink, *The Concentration in the English Cotton Industry* (Rotterdam, 1930; Originally in Dutch, 1929), p. 4.

⁶ M. T. Copland, *op. cit.*, p. 286.

⁷ Paul Mantoux, *The Industrial Revolution in the Eighteenth Century* (New York, 1962), pp. 247-248.

⁸ A. J. Taylor, "Concentration and Specialization in the Lancashire Cotton Industry, 1825-50," *Economic History Review*, I (1949), pp. 114-122.

⁹ D. Bythell, *The Handloom Weavers* (Cambridge: Cambridge University Press, 1969), p. 92.

根據霍耳納(Horner)的研究，在一八四一年，蘭開夏有548家專營紡紗的紗廠，313家兼營紡紗與用動力織布機織布的工廠，以及89家專門以動力織布機織布的布廠。第一種工廠雇用69,247名工人，第二種工廠雇用109,499名工人，第三種工廠雇用8,293名工人。因此，有人認為這時英國棉紡織工廠的主要型態與其他國家通行的型態一樣是紡織合廠的。¹⁰但是，這種論斷是根據雇用的工人數目而定。若以工廠數目而論，紗廠乃是三種工廠中數目最多的。到了一九一一年，蘭開夏棉紡織工廠的數目如下：紗廠595家，紡織合廠236家，布廠859家。¹¹由上面兩組數字比較，可見蘭開夏一帶布廠數目在十九世紀後半增加很多，紗廠增加不多，而紡織合廠則數目減少。布廠數目增加的現象，根據猶克斯(Jewkes)的研究，是因一八五〇年至一八六二年間，有很多小型布廠相繼建立。到十九世紀結束以前，蘭開夏棉紡織區形成了顯明的地理分佈：紡紗廠大多在南部而織布廠大多在北部與東北部。¹²

至於美國的棉紡織業，自一八四一年第一部動力織布機採用以後，紡織工廠的主要型態始終是合廠的。¹³隨着棉紡織業的發展，紡織合廠的工廠數目亦有增加。一九〇五年，美國有590廠兼營紡紗與織布，295廠專營紡紗，169廠專營織布。雖然紡織合廠的廠數只佔百分之五十五，這些廠的紡錘佔總數的百分之八十三，織布機佔總數的百分之九十七。¹⁴此外，在專營織布的工廠中，大約有四分之三在賓州(Pennsylvania)，而專營紡紗的工廠則大

¹⁰ J. Jewkes, "The Localization of the Cotton Industry," *Economic History*, II (1930), pp. 94-95. 值得注意的是，英人 Montgomery 在 1839-40 年間考察美國的紡織業，他只注意兩區紡織業不同部門的經營方法，而未提及英國有的紗廠與布廠是分開的。見 J. Montgomery, *op. cit.*, pp. 15-16, 23.

¹¹ M. T. Copeland, *op. cit.*, p. 321.

¹² J. Jewkes, *op. cit.*, pp. 91, 100; D. Bythell, *op. cit.*, p. 92; L. S. Wood, *The Romance of the Cotton Industry in England* (Oxford: Oxford University Press, 1927), pp. 176-178; J. Wisselink, *op. cit.*, pp. 6-7.

¹³ Nathan Appleton, *Introduction of the Power Loom and the Origin of Lowell* (Lowell, Massachusetts, 1858), p. 9; C. F. Ware, *op. cit.*, pp. 60-63.

¹⁴ M. T. Copeland, *op. cit.*, p. 151.

多數在南部。所以，新英格蘭的紡織工廠型態主要是合廠的。¹⁵

由以上英美兩國棉紡織工廠型態與數目的比較，可見在英國以紡織分廠為主，在美國以紡織合廠為主。下面要探討的就是，為什麼英國紡織多分廠，而合廠在美國却始終佔優勢？不同的發展似乎是由於適應兩國不同的條件而發生。本文擬就市場、生產、機器設備、與勞力各方面予以分析。但是，首先要指出的是，這些因素是相互影響的。

三、市場

如衆所知，英國棉紡織品的主要市場在國外。雖然，在一八三〇年以前，國內市場與國外市場差不多同樣重要；其後，國外市場則日漸重要。至一九一四年，英國棉紡織品的百分之七十五是外銷的。¹⁶ 一八三〇年以前，英國棉紡織品外銷的主要市場在歐洲各國與美國；鄂圖曼帝國(Ottoman Empire)與遠東地區的市場要到一八三〇年以後才逐漸打開。在一八一五年，只有800,000碼的英國棉布運銷印度；在一八三〇年，數量增至45,000,000碼。在一九一三年，差不多半數的英國棉紡織品銷到東方：其中運銷印度的佔百分之三十六，運銷中國的佔百分之十二。¹⁷

美國的情形則相反。美國棉紡織業一直只重視國內的市場。美國棉紡織品的外銷大約開始於一八二〇年代，但是數量極微；一八四〇年，可能只有產量的百分之五左右是外銷的。¹⁸ 一九一〇年，棉紡織品的總值約為美金616,000,000元，外銷的總值只有美金33,400,000元。¹⁹ 也就是說，差不多百分之九十五的棉紡織品是供美國國內消費的。一九一四年，外銷棉紡織品仍然只佔產

¹⁵ M. T. Copeland, *op. cit.*, pp. 31, 151.

¹⁶ D. Bythell, *op. cit.*, pp. 26-27; D. L. Cohn, *The Life and Time of King Cotton* (Oxford: Oxford University Press, 1956); p. 218.

¹⁷ D. Bythell, *op. cit.*, pp. 25-27; A. Ure, *The Cotton Manufacture of Great Britain* (London, 1861), p. 118; G. W. Daniels, *The Early English Cotton Industry* (Manchester: The University Press, 1920), pp. 128-129.

¹⁸ C. F. Ware, *op. cit.*, pp. 189-190.

¹⁹ M. T. Copeland, *op. cit.*, pp. 21-22.

量的百分之五。²⁰ 很有意義的是，東方的市場，特別是中國市場，是影響美國棉紡織品外銷最重要的因素。在中國市場打開以前，美國棉紡織品以外銷到墨西哥與南美洲為主。中國市場對美國棉紡織品外銷的重要性，衛爾（C.F. Ware）女士曾明白的指出過。她說道：「一八五〇年以前，當國內不景氣的年份，棉紡織品的外銷量顯得特別大；而國內市場看好時，外銷量則顯得小。一八五〇年至一八六〇年間，由於受到中國太平天國之亂以及更多的商埠開放通商的影響，外銷的趨勢就不再循着舊有的起伏規則。」²¹ 美國內戰以後，中國繼續保持美國棉紡織品最重要銷場的地位；而美國棉紡織品銷量的消長直接與運銷中國的數量有關。²²

由上面的事實，可見英美兩國情況之異同。不同的是十九世紀後期，英國的棉紡織品主要供應外銷，而美國的主要供應內銷。相同的是在外銷方面東方的市場對兩國都很重要。美國國內市場的特殊情況留待後述。在此，先討論外銷對英國紡織分廠與美國紡織合廠型態發展的影響。

前面已經說過，蘭開夏北部與東北部小型布廠在一八五〇年左右快速的增加。在同一時期，也發生外銷到東方大量增加的現象。很顯然，東方銷場的擴大與蘭開夏織布廠增加有關。雖然，英國紡織分廠的現象可以追溯到一八三〇年代，當時國際競爭剛剛開始。²³ 國際競爭也反映在東方市場所需的棉布質料與蘭開夏小織布廠生產方式間的關係。東方市場所需的是原色白布，而這種市場可由小織布廠有利的供應。²⁴ 同時，東方市場也影響蘭開夏紡紗廠情況的改變。例如，渥爾罕（Oldham）地方的紗廠增加，主要是爲了紡粗紗。²⁵

²⁰ D. L. Cohn, *op. cit.*, p. 218.

²¹ C. F. Ware, *op. cit.*, p. 197.

²² M. T. Copeland, *op. cit.*, p. 224.

²³ G. Von Schulze-Gaevernitz, trans. from German by O. S. Hall, *The Cotton Trade in England and on the Continent* (London & Manchester, 1895), p. 73.

²⁴ D. Bythell, *op. cit.*, p. 92.

²⁵ J. Jewkes & E. M. Gray, *Wages and Labor in the Lancashire Cotton Spinning Industry* (Manchester, 1935), p. 48.

除了吸收半數英國外銷棉紡織品的東方市場以外，還有其他銷場需求各式各樣的產品。整個外銷市場的性質是影響英國紡織分廠的最重要因素。柯普蘭曾討論市場對紗廠與布廠生產的影響。他說道：「英國輸出大量的棉紗。因此，紗廠不必在乎要賣給國內或國外的消費者，也就能够比全靠國內市場有較大的自由。標準產品的市場既大，則能穩定需求；由此紗廠就能够專門生產幾種紗。英國的織布廠對國外市場的依賴性更大。但是，多樣的設計與加工使棉布市場比棉紗市場更不一致，較不標準化；以某種程度來說，較不穩定。由於對棉布的需求是多樣的，而英國的布廠從許多不同地方接受訂單，因此大多數的布廠要用各種粗細不同的棉紗，這不是可由一廠單獨經濟的加以生產。」²⁶

在美國方面，因為主要的外銷市場是中國；而運銷中國的，尤其是中國東北的濶布與斜紋布是標準化產品，可由美國棉紡織廠大量的以低成本生產。所以，外銷並不必改變美國的工廠型態。事實上，一九〇五年的調查指出：「對中國以及其他國家的輸出可說是一件意外而不是精打細算的生意。就一定的程度而言，這是自然發生而不是有意創造的。」²⁷ 顯然，美國棉紡織品的輸出情形不如英國的複雜。為了在國際上競爭，兩國的棉紡織廠必採取最有利的生產方法。於是，英國的廠家為了應付多樣的市場需求，就必須調整或創新他們的生產制度；而美國的廠家則發現他們只要輸出如同國內市場所需的產品就行了。

四、專門化與標準化的對立

專門化 (specialization) 是英國棉紡織業成功的要因，標準化 (standardization) 則是美國棉紡織業的靈符。²⁸ 這種差別並

²⁶ M. T. Copeland, *op. cit.*, p. 327.

²⁷ M. T. Copeland, *op. cit.*, pp. 224-229.

²⁸ Elijah Helm, "The British Cotton Industry," in W. J. Ashley ed., *British Industry* (London, 1907), p. 89; T. M. Young, *The American Cotton Industry* (London and New York, 1902), p. 111.

不是十九世紀後半才發生的新現象，而是自從兩國工業發展的早期就已經存在的。

十八世紀後期，英國的棉紡織業發展了紡紗、織布、與加工等不同的部門。²⁹ 在棉紡織區中，市鎮和村莊各有專門的行業。地方性的專門化隨着時間而愈加顯著。十九世紀後期，在紡紗的市鎮中，波爾頓 (Bolton) 以紡細紗聞名，而渥爾罕以紡粗紗與中等紗聞名。³⁰ 織布業的情形更為複雜，因為手工織布在動力織布機採用之後仍然維持很久。在紡紗機發明後，英國的手工織布業興盛了一段時期。³¹ 到一八二五年左右，手工織布的工人數可能達於頂點。根據一項估計，當時英國約有 360,000 名手工織布工人。一八三〇年，仍有 250,000 人。到一八四〇年左右，手工織布已大體上為機器所取代。但是，直到一八六〇年，手工織布尚未完全消失。³² 以地區而論，手織工人廣佈於泰晤士河 (The Thames) 以北的不列顛及愛爾蘭；但他們特別集中在英格蘭西北部、蘇格蘭西部、以及烏斯特 (Ulster) 一帶。在這三區之中，以英格蘭西北部為最重要。這一區中大多數的手織工分佈在利伯河 (The Ribble) 南的蘭開夏與鄰近的芝夏及西瑞汀 (West Riding)。他們也零星散佈在蘭開夏北部、約克夏 (Yorkshire) 以及卡理索 (Carlisle) 一帶的鄉村中。³³

英國手織工人所織成的布，有四分之三是普通的印花布 (calico)，但是，有些地方專門出產高級的產品。例如，波爾頓、斯托克波 (Stockport)、及佩斯萊 (Paisley) 出產白色細布 (cambrics) 及細薄棉布 (muslins)；曼徹斯特 (Manchester)、普

²⁹ A. P. Wadsworth & Julia de Lacy Mann, *The Cotton Trade and Industrial Lancashire, 1600-1780* (Manchester: Manchester University Press, 1931), pp. 176-178 有關蘭開夏棉紡織品的種類，參見 Edward Braines, *op. cit.*, pp. 418-420.

³⁰ G. Von Schulze-Gaevernitz, *op. cit.*, pp. 73-74; Elijah Halm, *op. cit.*, pp. 79-80. 各地方專業化的詳細情形，參見 L. S. Wood, *op. cit.*, pp. 177-178.

³¹ G. Von Schulze-Gaevernitz, *op. cit.*, p. 52.

³² Edward Braines, *op. cit.*, p. 396; D. Bythell, *op. cit.*, pp. 8-9, 40, 54; E. Helm, *op. cit.*, p. 69.

³³ D. Bythell, *op. cit.*, p. 28.

瑞斯頓 (Preston)、及卡理索的特產是條紋布 (stripes)、方格布 (checks)、及條紋或方格布 (ginghams)；而蘭開夏東北部出產大量的單色布 (plain cloth)。³⁴

非常有趣的是，在動力織布機代替了手工織布以後，地方專門化的現象在十九世紀後期仍舊維持。波爾頓與普瑞斯頓仍舊出產細棉布；蘭開夏東北部的市鎮仍舊出產白布，而布拉克本及達汶 (Darwen)，從前出產手織的印花布，現在則出產運銷印度的布匹；聶爾森 (Nelson) 及科爾恩 (Colne) 地方則以染色的棉紗織布。³⁵

因為新織布廠在舊的手工織布區內發展起來，也因為手織工人的消失與織布工廠的增加幾乎是同時發生的，所以，蘭開夏北部織布工廠的增加很可能是傳統的手工織布爲了適應新情況而產生的結果。而這新情況是由對外貿易以及因鐵路而帶來的交通改善所造成的。³⁶

除了傳統的地方專門化導致蘭開夏紡織分廠的特殊地理分佈以外，小織布廠的增加也是由於適應資本條件的結果。一般而論，專營織布的工廠規模較小。雖然各地方的情形不盡詳知，科爾恩與聶爾森兩地的織布廠主要是所謂「廠屋與動力」(room and power) 的組織系統。在這種組織系統下，織工向資本家租用廠屋與動力等設備。租約有三種形式：(一) 只租用廠屋與動力；(二) 只租用廠屋與織機；(三) 廠屋、動力、與織機全部租用。租用者通常是以小規模起家的織工。他們接受小額的訂單而織精緻的布料。如此，他們就可以同時施展織布的技巧與管理的才幹。³⁷ 顯然，這種組織系統解決了織布的機械化，同時又能供應對於特殊布料的需求。這是由傳統手工向現代機械化適應的一例。雖然這些小布廠不見得是蘭開夏布廠的典型，無疑的，小廠家藉着這種組織而求得適應。蘭開夏北部正因為有這種組織系統

³⁴ D. Bythell, *op. cit.*, p. 28; Edward Braines, *op. cit.*, p. 418.

³⁵ Elijah Helm, *op. cit.*, pp. 79-80.

³⁶ D. Bythell, *op. cit.*, p. 92.

³⁷ M. T. Copeland, *op. cit.*, pp. 322-323.

的實行，小布廠才應時增加。

與生產專門化密切相關的是運銷的專門化。有一羣專事棉紡織品運銷的商人興起。整個棉紡織品運銷業分成許多小單位；而透過這些小商行，才使小工廠能夠維持下去。³⁸

在美國方面，棉紡織業從開始就偏重生產粗布；而這正是成功之道。例如，瓦爾珊公司 (Waltham Company) 能夠渡過一八二〇年普遍的商業不景氣，實在是依靠他出產的樸素粗糙的白濁布可做各種用途，而且特別為西部的拓荒者所喜用。³⁹ 一八四〇年，英國人蒙特哥馬利 (Montgomery) 考察美國棉紡織業，他看出「他們只會做一種成品。」⁴⁰ 這種情況始終沒有多少改變。因為國內市場一直是美國廠家最關心的。根據一九〇五年的調查，美國棉織品總長度的四分之三是屬於粗級或中級的布類。⁴¹

值得注意的是，自從一八九〇年，美國南方的棉紡織業開始競爭之後，新英格蘭的廠家不得不另謀出路。於是開始織造精緻的布匹，而專門化的趨勢才逐漸形成。不過，由於堅信生產標準化的經濟效益，許多舊廠做了全盤的調整，以便能夠生產清一色的高級布料。例如，亞墨斯基廠 (the Amoskeag Mill) 成為一個專織 *gingham* 的工廠。此外，許多大工廠則分成一連串的小單位，而每一單位保持紡織合廠的型態。例如，萬蘇達廠 (the Wamsutta Plant) 包括了九個小廠。這樣，每個小廠可以進行專門生產，而仍舊保持相當大的規模以便經濟的生產大宗貨品。⁴²

總之，因為生產專門化早就發展，英國的廠家在十九世紀早期並不怕競爭。⁴³ 東方市場打開之後，粗布的需求增加。英國棉紡織業應付的辦法，是在蘭開夏北部成立了一個新的動力織布部

³⁸ E. Helm, *op. cit.*, p. 81; J. Wisselink, *op. cit.*, pp. 20-21; M. T. Copeland, *op. cit.*, pp. 361-372.

³⁹ C. F. Ware, *op. cit.*, pp. 65, 69-70.

⁴⁰ J. Montgomery, *op. cit.*, pp. 109-110.

⁴¹ M. T. Copeland, *op. cit.*, p. 21.

⁴² M. T. Copeland, *op. cit.*, pp. 142, 145-150.

⁴³ E. Braines, *op. cit.*, pp. 509-510; J. Montgomery, *op. cit.*, p. 100.

門，以專門生產粗布。美國方面因標準化自始就是主要的生產原則，而東方所需求的布正是現有的生產制度所能供應的。雖然專門化後來發展了，還是依照標準化的原則而做調整。

五、機器設備

新機器的發明與採用是棉紡織工業發展的特點之一。在此，要討論的不是所有的新機器，而是與紡織合廠或分廠的發展有關的幾種機器。

柯普蘭指出，美國的紡織合廠是「採用環鈎紡錘(ring spindle)的原因與結果。」⁴⁴ 環鈎紡錘是一八三一年美國人發明的。與一七七九年英國人發明的紡騾(spinning mule)相比較，就可以明白為何採用環鈎紡錘與紡織合廠有密切的關係。兩者不同的有四點：第一，環鈎紡錘紗機的構造比紡騾簡單。棉紗較不易斷，因此紡紗工人不必有太好的技術，而可多雇用女工與童工。紡騾則紡紗常斷，需要技術較好的工人來操作和接線，多半要雇用男工。第二，因為環鈎紡錘紗機運作連續，而紡騾運作常常中止，紡同樣粗細的紗。前者的出產量較後者約多三分之一。第三，紡騾紡出的紗比環鈎紡錘紗機紡出的較細且軟。第四，在環鈎紡錘紗機上使用木質線軸，在紡騾上則紗線捲在小小的紙筒上或直接捲在紡錘上。假使棉紗要運至他廠，木質線軸的運費就相當可觀，比捲在軸上的紗價更貴。這也許是促使美國紡織合廠的原因之一。⁴⁵

紡騾與環鈎紡錘紗機的結構不同，很顯然影響工廠型態的不同。但是，要注意的是環鈎紡錘雖在一八三一年就發明了，却

表一 美國的紡錘數目 (數量：百萬)

紡錘數	1870年	1890年	1900年	1905年
環鈎紡錘	3.7	8.8	13.4	17.9
紡騾紡錘	3.4	5.4	5.6	5.2

⁴⁴ M. T. Copeland, *op. cit.*, p. 72.

⁴⁵ M. T. Copeland, *op. cit.*, pp. 67-70.

要等到一八七〇年以後才在美國大量的採用。表一的數字可以為證。⁴⁶ 一八七〇年以後，環鈎紡錘的增加與新建立的紡織廠有關，特別是與南方紡織廠的增加有關。根據阿特萊 (Uttley) 的說法，環鈎紡錘數目大增，一部份是由於這種紡錘已經促進美國棉紡織業的發展，一部份是由於這種紡錘不像紡騾那樣要求技術好的工人。此外，紡騾紡工所組成的工會造成許多麻煩，也促使廠家偏於採用環鈎紡錘。⁴⁷ 由此可說，環鈎紡錘雖然不是促成美國紡織合廠的遠因，至少促使合廠型態在美國更為擴展。

在英國，採用環鈎紡錘非常緩慢，而且只在第一次世界大戰後才逐漸顯著。原因乃在於英國以紡織分廠為主要的型態，如果大量採用環鈎紡錘，則所需運費太不經濟。⁴⁸

除了紡紗的機器以外，織布機的改良也使美國的合廠型態更符經濟原則。一八八八年英國人發明的諾斯樂織布機 (the Northrop loom) 於一八九四年由麻薩諸塞州的德拉普公司 (Draper Company) 介紹給美國市場。這種織布機使織布的過程改善很多，主要的特徵如下：這種織布機有一個換線軸的裝置；通過一個漏斗形的裝置，線軸上的紗線就自動轉到織布機的梭子上；梭子的特殊設計使它能隨着織布機的運作而自動穿線；如果梭子的位置錯了，有一個裝置使織布機自動停止；另外，有一個裝置使經線不動，以免織出不良的布匹。由於採用諾斯樂織布機，一個織工能夠操作的機數增加。從前一個織工可以照顧六至八臺普通織布機，現在一個織工可以照顧十四至三十臺諾斯樂織布機。⁴⁹ 也就是說，勞力因此而節省。

諾斯樂織布機雖為英國人所發明，在美國的採用比英國還要快。一九一一年，英國只有六千臺諾斯樂織布機，而美國有二十

⁴⁶ M. T. Copeland, *op. cit.*, p. 70.

⁴⁷ T. W. Uttley, *Cotton Spinning and Manufacturing in the United States of America* (Manchester, 1905), p. 4.

⁴⁸ M. T. Copeland, *op. cit.*, pp. 71-72; J. Jewkes & E. M. Gray, *op. cit.*, pp. 1-2.

⁴⁹ M. T. Copeland, *op. cit.*, pp. 85-86; 87.

萬整。⁵⁰這是因為諾斯樂織布機專為使用環鈎紡錘的紡織工廠而設計。自動的裝置有利於紡織合廠；而在紡織分廠的情形下，就不需要自動換線軸的裝置。正由於紡織合廠的優點顯而易見，一九二九年新建的蘭開夏棉紡織公司（Lancashire Cotton Corporation）就開始採取合廠的型態。⁵¹

六、勞工的條件

勞工素質的不同也是促成英國紡織分廠而美國紡織合廠的一個因素。由於美國沒有普遍的手工紡織業，缺乏技術工人，棉紡織廠不得不雇用非技術性的工人。美國早期的紡紗廠採用極簡單的機器，雇用童工即能操作。瓦爾珊廠及其工人寄宿制度把女工帶進了紡織廠，但是這些女工也是非技術性的。一八四八年以後，大量移民開始進入紡織廠工作，這些移民更加深了美國紡織業勞動力的流動性。⁵²

相反的，蘭開夏有充足的技術性工人。一方面，這是由於長久的家庭手工業傳統；另一方面，由於棉紡織業的專門化使受雇的工人訓練成高度的技術，以便織作各種不同的成品。⁵³

上面討論環鈎紡錘時，已說明了勞工的技術性或非技術性影響機器裝置的發明。同時，勞動力的供應也影響機器的革新。工資過高時，會刺激改善節省勞力的裝置。一般而論，美國的工資幅度高於英國的。因此，美國的廠家要想辦法節省勞力的成本。在二十世紀初，楊格（T. M. Young）曾對此有所觀察，他說：「考慮了所有的條件以後，可以說美國的辦法是犧牲棉花以節省勞力；蘭開夏的辦法則是犧牲工資以節省棉花。兩種辦法對兩個國家可能同樣適當。」⁵⁴柯普蘭在討論美國勞工條件時，也有類

⁵⁰ L. S. Wood, *op. cit.*, p. 278.

⁵¹ J. Wisselink, *op. cit.*, pp. 23-25.

⁵² C. F. Ware, *op. cit.*, pp. 23-25, 73-74, 228; 參見 M. T. Copeland, *op. cit.*, p. 287.

⁵³ M. T. Copeland, *op. cit.*, p. 287; Elijah Helm, *op. cit.*, p. 80.

⁵⁴ T. M. Young, *op. cit.*, pp. 12-13.

似的看法。⁵⁵ 此外，猶克斯也主張蘭開夏北部與東北部織布廠的增加，一部份是因為這些地方的勞力便宜。⁵⁶

雖然勞工的條件並不直接影響英美兩國不同工廠型態的發展，却是密切影響節省勞力的機器發明。尤其是，美國勞工的條件是促成紡織合廠及大規模標準化生產的重要因素。

七、結 語

在棉紡織業中，英國紡織分廠與美國紡織合廠的發展是爲了適應兩國不同的條件而產生的結果。十九世紀前半，紡織合廠仍是兩國紡織廠的典型型態。分廠與合廠的不同趨勢開始於一八五〇年左右。顯著的現象是蘭開夏北部織布廠的大量增加。

市場的需求是造成布廠增加的主要原因。爲了生產消費國家所需求的紡織品，原有的生產制度就必須加以調整。在英國方面，偏佈世界各地的市場需要專門化的生產才能供應，從而導致紗廠與布廠的分離。在美國方面，標準化生產制度所出的粗布，正好供應國內與遠東市場的需要，因而就不必像英國紡織業一樣，做必要的調整。

不同的機器製成不同的成品，而機器設備進一步影響了工廠的型態。環鈎紡錘的發明與大量採用，在美國幾乎與紡織合廠的發展亦步亦趨。而採用環鈎紡錘是爲了適應美國非技術性的紡織工人。此外，織布機的改良，特別是諾斯樂織布機的自動裝置，節省了勞力的成本、有了這些機器設備；紡織合廠的經濟優點更爲顯著。

最後，棉紡織工業在美國發展較英國爲遲。然而，由於缺少傳統手工業的基礎，促使美國廠家一開始就採紡織合廠的制度。瓦爾珊制度就是爲此而設計，而這一套制度成爲美國棉紡織業的特點。相反的，英國的，棉紡織業必須在舊手工業傳統下適應新的條件。紡織分廠可以說就是這種調整適應的結果。

⁵⁵ M. T. Copeland, *op. cit.*, pp. 99, 287-305.

⁵⁶ J. Jewkes, *op. cit.*, p. 98.