

# 研究報告

## 香港中小企業時裝業再工業化路線圖

2018 年 10 月

[中小企業發展支援基金]撥款資助



主辦機構



報告撰寫機構



# 香港中小企業時裝業再工業化路線圖

## 目錄

術語的界定.....	2
介紹.....	3
1. 當今的全球時裝業.....	4
1.1 出口: 中國的份額已超過三分之一，新的亞洲出口國正在增長.....	4
1.2 進口: 新製造國紡織品進口增加，傳統發達國家服裝進口仍佔主導地位.....	7
1.3 纖維消費: 全球對人造纖維的需求將持續增長.....	9
1.4 創新研究: 新的研究領域出現，美國和中國與其他傳統大國一起引領創新.....	14
2. 時裝業的全球科技趨勢.....	17
2.1 智能高性能材料.....	18
2.2 先進的數字化製造、價值鏈和商業模式.....	24
2.3 循環經濟和資源利用效率.....	26
2.4 為有吸引力的增長市場提供高附加值的解決方案.....	29
3. 全球可持續發展的時尚趨勢.....	33
3.1 環境影響.....	34
3.2 可持續的時尚先驅者.....	35
3.3 可持續的商業舉措.....	43
4. 香港時裝業的展望.....	46
4.1 香港時裝業的概述.....	46
4.2 香港時裝業的創新.....	47
4.3 香港時裝業的電子商務.....	49
5. 結論.....	53

## 術語的界定

本報告所使用的**時裝業**一詞涵蓋了整個服裝產品供應鏈。它包括從纖維階段到生產到分銷階段的紡織品、服裝和相關產品的製造。在香港，**時裝業**包括紡織、服裝、皮草及鞋類產品的製造、貿易、測試及零售的公司<sup>1</sup>。更多詳情可參考時裝業《能力標準說明》(SCS)，該標準是由時裝業行業培訓諮詢委員會於2018年根據資歷架構制定的。<sup>2</sup>

本報告所稱**時裝產品**，是指紡織品、服裝及相關產品。

**再工業化**是組織一切可能的資源，利用高科技振興並使傳統製造業現代化，重新建立先進和高附加值的細分市場，鼓勵新興產業發展，並在香港創造一個新的商業體系<sup>3 4</sup>。

---

<sup>1</sup>[https://www.hkqf.gov.hk/filemanager/fashion/en/share/Fashion%20SCS%20\(Consultation%20draft\)\\_v2.pdf](https://www.hkqf.gov.hk/filemanager/fashion/en/share/Fashion%20SCS%20(Consultation%20draft)_v2.pdf) [24/09-2018]

<sup>2</sup> <https://www.hkqf.gov.hk/fashion/en/home/index.html> [24/09-2018]

<sup>3</sup>[https://www.hkqf.gov.hk/filemanager/fashion/en/share/Fashion%20SCS%20\(Consultation%20draft\)\\_v2.pdf](https://www.hkqf.gov.hk/filemanager/fashion/en/share/Fashion%20SCS%20(Consultation%20draft)_v2.pdf) [24/09-2018]

<sup>4</sup> <http://www.legco.gov.hk/yr16-17/english/panels/ci/papers/ci20170321cb1-677-5-e.pdf> [11-08-2018]

## 介紹

本報告確定了技術和先進材料發展有潛力的方向，使當地紡織和時裝業的後來者和中小企業繼續在香港經濟的未來再工業化中發揮重要作用，這對於香港中小企業及整個社會的可持續發展來說至關重要。報告第 1 節總結了香港製造業的現狀。第 2 節定義了全球技術趨勢。第 3 節聚焦於全球可持續發展趨勢。在第 4 節中，通過 SWOT 分析，總結了對香港時裝業的高瞻遠矚，以確定有潛力的製造技術和零售機會。

這些資訊通過桌面研究整理了有關紡織時裝業以及全球市場各種世界最新技術和先進材料的現有數據。而且，與當地和全球工業界和學術界的領導者進行了深入訪談。利用 SWOT 分析，找出香港中小企業應用創新技術的機會，為未來香港時裝業的再工業化製定路線圖。

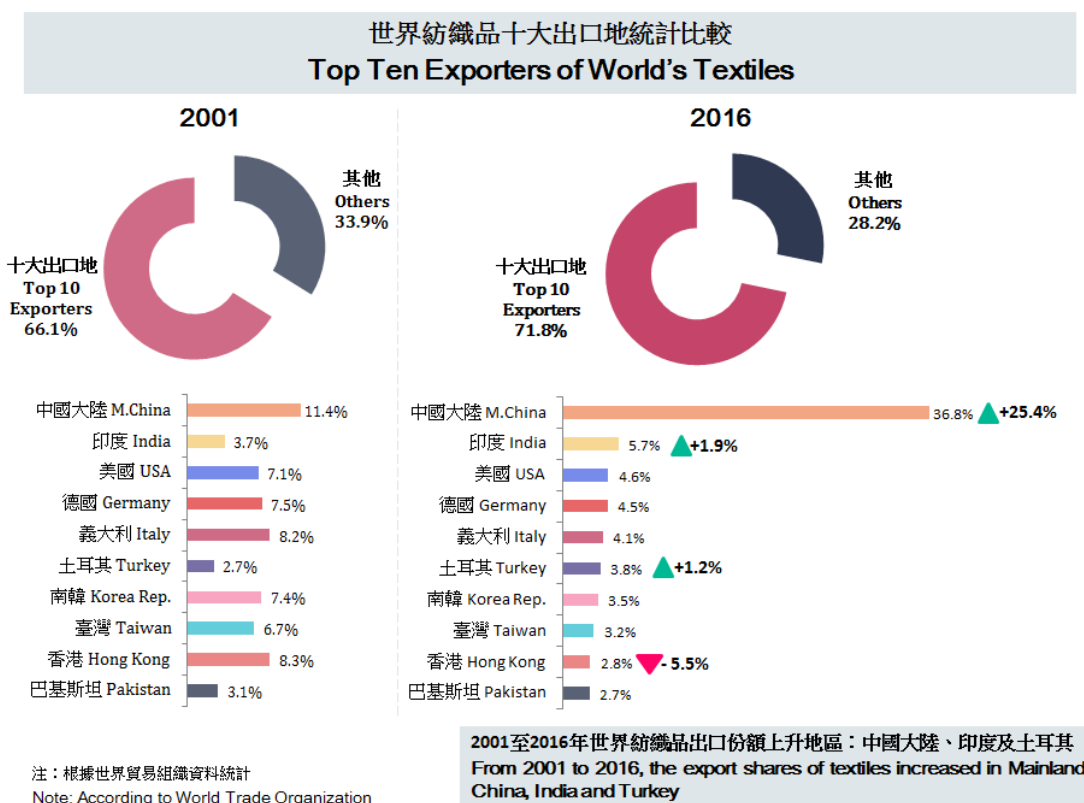
為了提升中小企業的產品和生產流程，建立他們對投資回報的信心，他們需要一個高質量的技術路線圖，以指導在創新鏈中採用合適的技術，並在供應鏈中開發新的產品，以滿足不斷變化的宏觀和微觀環境的市場需求。

## 1. 當今全球時裝業

### 1.1 出口——中國份額超過三分之一，新的亞洲出口國正在增長

#### 1.1.1 紡織品出口

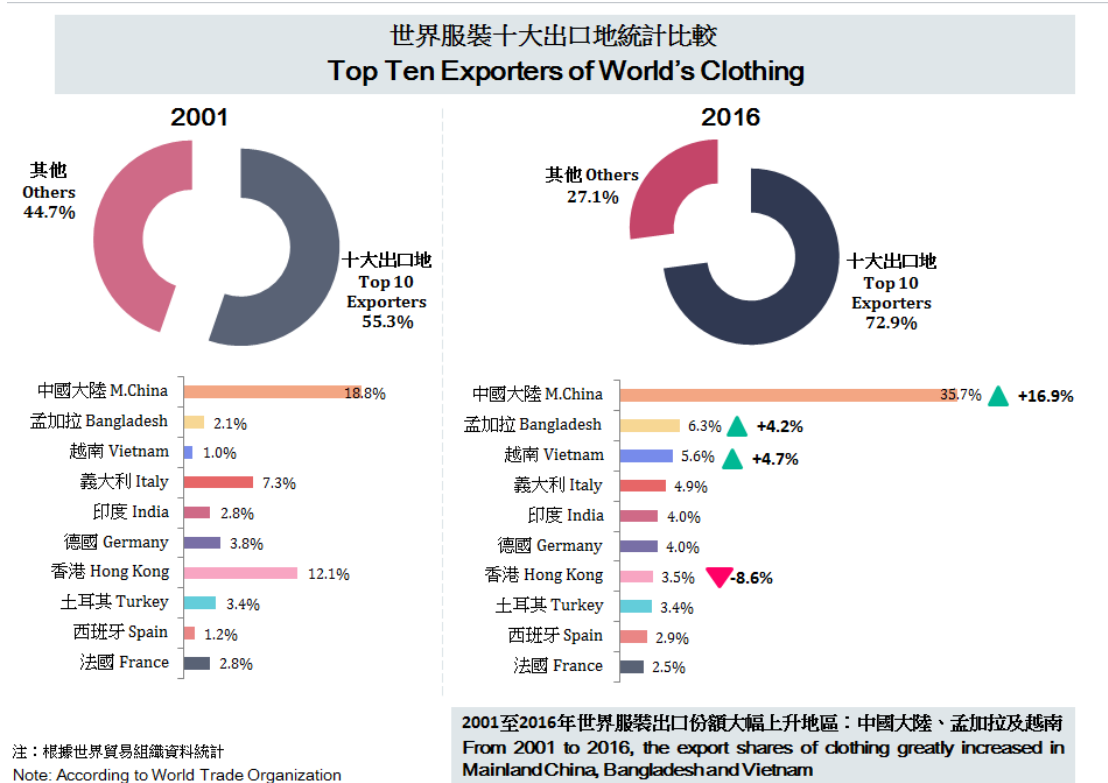
2016年，前十大出口國收購了世界紡織份額的71.8%，與2001年相比增長了5.7%。中國出口了36.8%的世界紡織品，從2001年到2016年急劇增長25.4%。與此同時，僅印度和土耳其錄得份額增長，而所有其餘出口國均錄得不同程度的下跌<sup>5</sup>。



<sup>5</sup> [https://www.wto.org/english/res\\_e/statis\\_e/statis\\_e.htm](https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/statis_e.htm) [23-04-2018]

### 1.1.2 服裝出口

2016年，前十大出口國對世界服裝出口份額佔72.9%，而2001年僅佔55.3%。與紡織品類似，中國內地的份額超過全球服裝出口的三分之一。孟加拉國和越南近年來也有巨大的增長，並已成為世界上服裝產品出口國前三名<sup>6</sup>。



在不斷增加的勞動力成本和環保立法的壓力下，中國內地近幾年來在製造服裝產品的本地發展方面一直在放緩，並開始尋求新機會在製造方面做到精益、先進和清潔或在「一帶一路」國家中進行海外投資<sup>7</sup>。

<sup>6</sup> [https://www.wto.org/english/res\\_e/statis\\_e/statis\\_e.htm](https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/statis_e.htm) [25-04-2018]

<sup>7</sup> <https://www.businessoffashion.com/articles/global-currents/one-belt-one-road-optimistic-fantasy-or-chinas-biggest-fashion-opportunity-yet> [25-04-2018]

印度是世界上第二大纖維生產國，其中棉纖維佔 80% 以上。近年來，印度在合成纖維生產方面也迅速發展，並得到政府政策和資金的支持。然而，其低勞動力成本效益正在萎縮，當其他一些南亞和東南亞國家正開始擴大紡織和服裝生產時更為明顯<sup>8</sup>。

土耳其已成為歐盟紡織品的重要出口國，包括棉紗等原材料和加工時尚產品，從針織服裝到家用紡織品。土耳其在歐洲和亞洲之間交通便利，也擅長棉花種植和畜牧業，土耳其政府在人才培養和技術創新方面提供了非常有利的政策和指導，從而增強了土耳其的紡織品和服裝出口。然而，土耳其依賴能源進口，能源價格上漲對製造業產生負面影響。其區域穩定性是近年來的另一個關注點。

在政府的紡織和服裝發展政策下，孟加拉國逐漸成為低成本服裝產品製造的新選擇。該行業的戰略驅動力是將出口從 2018 年預計的 310 億美元增加到 2021 年的 500 億美元，這三年內增長率超過 60%<sup>9</sup>。其主要出口目的地包括歐盟和美國。由於長期的英國殖民統治，孟加拉國人的英語水準在亞洲相對較高；然而，該行業的上游和國家基礎設施仍然相對薄弱。

在南亞和東南亞國家中，越南是另一個製造業基地，勞動力成本低，基礎設施更好。甚至一些傳統的中國製造商現已在越南建立了工廠。嚴格的環境保護政策和內部腐敗是投資者關注的主要問題。

<sup>8</sup> <http://textilescommittee.nic.in/writereaddata/files/GTASF.pdf> [30-05-2018]

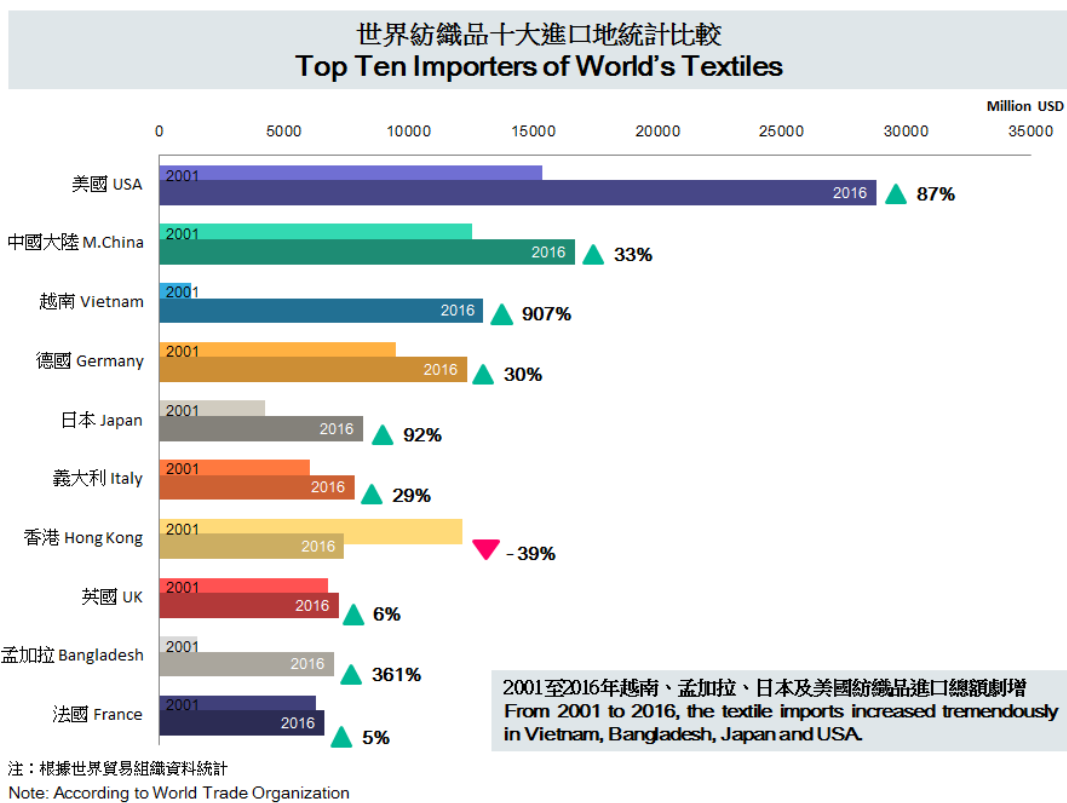
<sup>9</sup> <https://www.textiletoday.com.bd/10-reasons-why-bangladesh-will-be-able-to-achieve-50-billion-apparel-export-by-2021/> [10-06-2018]

相比之下，由於 20 世紀 90 年代隨著本土製造業的衰落而遷移，特別是 2005 年全球配額時代的終止，香港在此期間的紡織品和服裝出口份額大幅下降。

## 1.2 進口——新製造國紡織品進口增加，傳統發達國家服裝進口仍佔主導地位

### 1.2.1 紡織品進口

美國作為最大的消費國，從 2001 年至 2016 在世界紡織品及服裝進口方面一直處於領先地位。由於服裝製造業的迅速發展以及紡織生產能力不足，越南和孟加拉國的紡織品進口都有了巨大的增長。

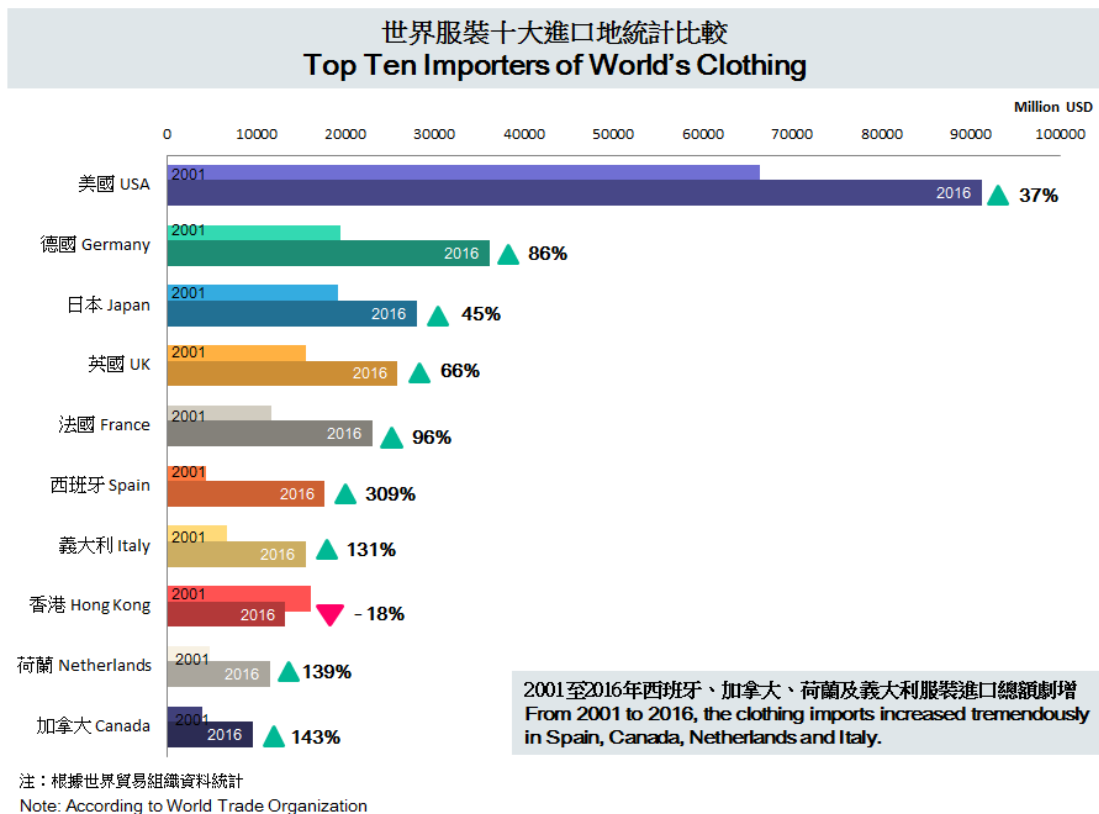


### 1.2.2 服裝進口

從 2001 年至 2016 年的十五年間，全球服裝消費持續增長，僅在 2008 年金融危機期間出現了短暫的回落。美國、日本和歐洲國家依據其各自的進口情況



仍是最大的消費國。與此同時，西班牙的服裝進口增長了 309%，義大利和荷蘭也錄得超過 100% 的增幅<sup>10</sup>。



美國是世界服裝產品最大的市場，其紡織及服裝進口佔了全球市場約 20%。除了進口需求龐大，美國在紡織原料方面亦具有很強的生產能力。例如，其棉纖維生產一直處於全球行業的領先地位，而碳纖維生產已超過全球總需求的三分之一。美國的工業紡織品已經成為具有高科技、知識產權和先進發明的最具競爭力的細分市場。根據最新預測<sup>11</sup>，美國用於工業紡織品的纖維消費，包括汽車、建築、家居、醫療保健和體育用品，將很快超過服裝產品的纖維消費。美國工業紡織品的發展趨勢包括創新的纖維技術、高度現代化的設備、與航空航太和通信等其他行業相結合、快速反應的建築升級、兼併和收購重組、行業專業化、大規模量身定制、離岸價值鏈轉移和全球供應鏈網絡。

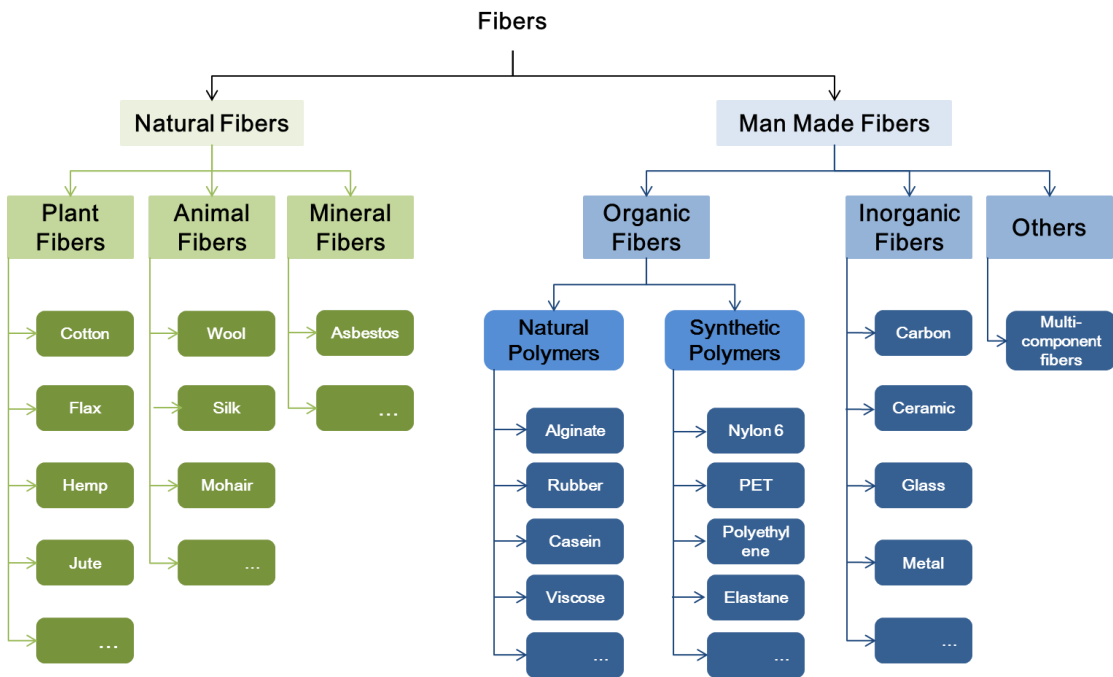
<sup>10</sup> [https://www.wto.org/english/res\\_e/statis\\_e/statis\\_e.htm](https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/statis_e.htm) [28-04-2018]

<sup>11</sup> <https://ihsmarkit.com/products/fibers-chemical-economics-handbook.html> [30-05-2018]

在歐洲，德國是紡織材料的主要進口國。作為最大的汽車生產商，德國汽車製造商近年來對門、靴子線和包裹架的天然聚合物基質進行了廣泛的研究。對於汽車工業中的燃料效率，可生物降解和輕質紡織產品的需求已大大增加。

### 1.3 纖維消耗——人造纖維需求將在全球範圍內保持增長

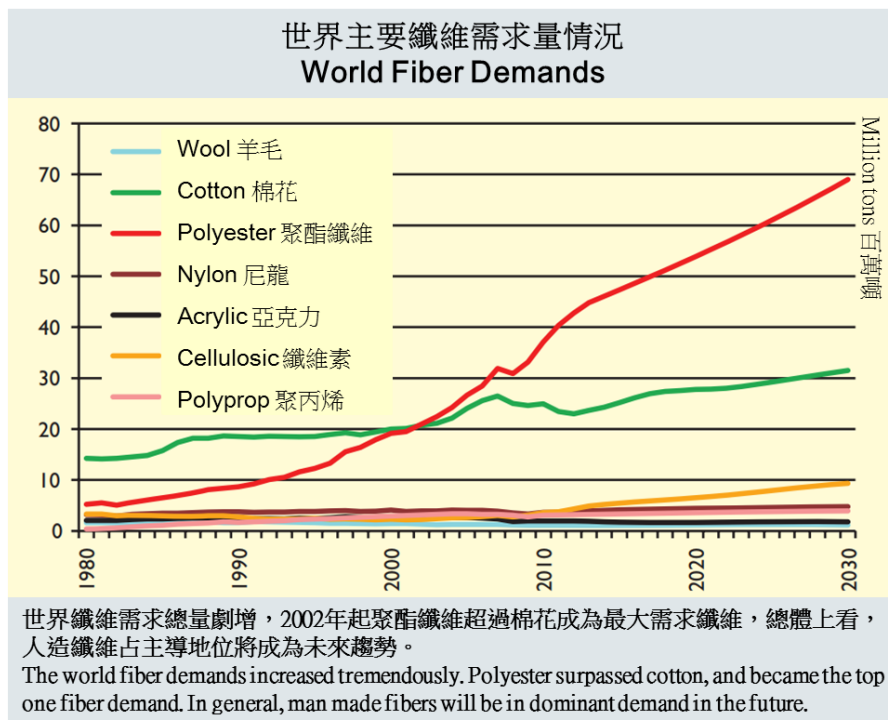
天然纖維和人造纖維是用於服裝產品的兩大類別——圖中指出了使用最廣泛的纖維。



全球對纖維的需求持續快速增長，聚酯纖維在 2002 年超過棉花需求後佔據主導地位。根據英國 PCI 纖維公司的預測<sup>12</sup>，聚酯纖維將在未來十年繼續保持其主導地位。棉花需求穩定，略有增長。對纖維素纖維的需求，例如粘膠纖維，在 1980 年至 2000 年下降之後，在纖維需求中排名第三，預計在不久的將來

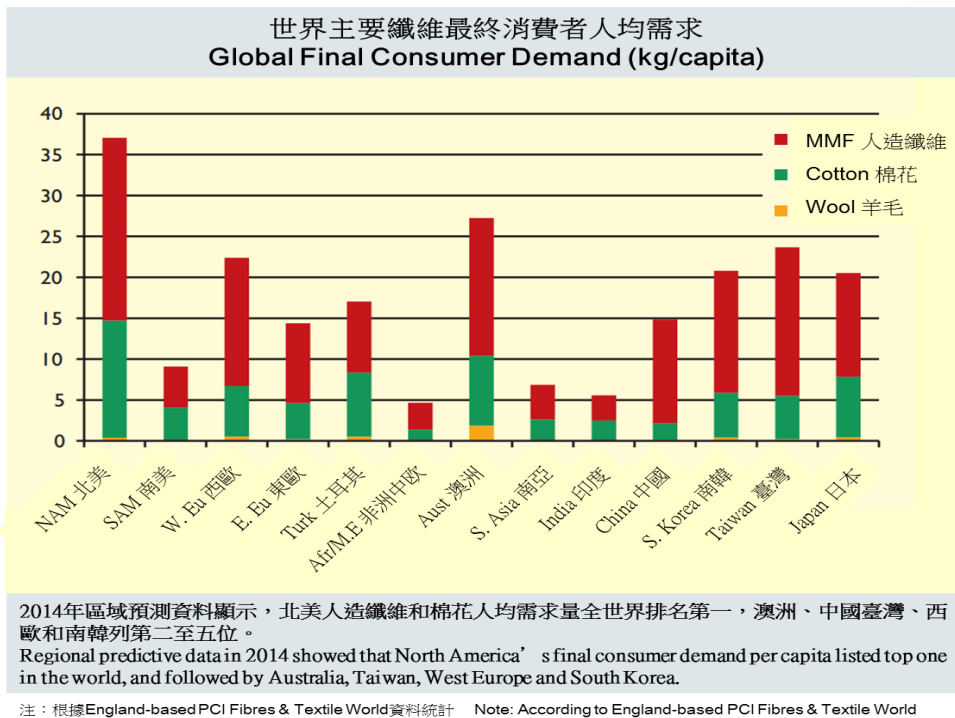
<sup>12</sup><http://www.textileworld.com/textile-world/fiber-world/2015/02/man-made-fibers-continue-to-grow/> [30-05-2018]

會持續增長。纖維素纖維的主要需求來自中國內地的紡紗，用於服裝和非織造布最終用途。



注：根據England-based PCI Fibres & Textile World資料統計  
Note: According to England-based PCI Fibres & Textile World

北美，包括美國和加拿大，正在引領人造纖維和棉花的最終消費。該地區人造纖維的主要應用是工業紡織產品，如地毯；而棉花已被用於服裝。在所有其他地區中，澳大利亞是羊毛消費最多的國家。

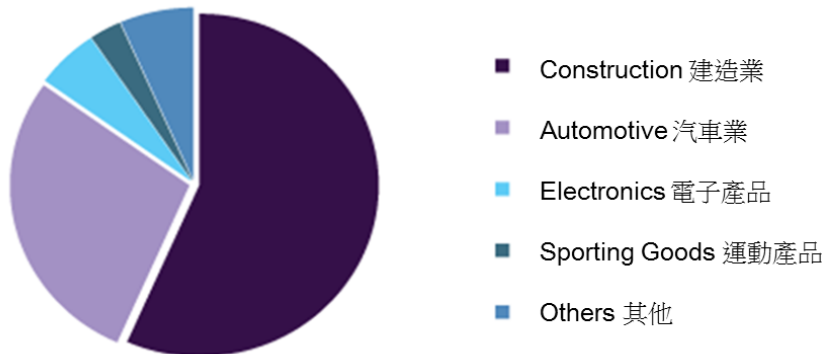


### 1.3.1 天然纖維複合材料

天然纖維複合材料主要用於工業紡織產品。建築行業在 2015 年佔據了超過一半的市場份額，包括甲板、欄杆、窗戶和框架的生產。汽車工業在製造門板、座椅靠背和儀表板方面是第二大纖維消費部門，它有助於減少二氧化碳排放並提高燃油效率。由於輕質和一些獨特的機械性能，天然纖維複合材料亦已廣泛應用於電子和體育用品<sup>13</sup>。

<sup>13</sup> <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/natural-fiber-composites-market> [30-05-2018]

### 2015年世界天然纖維複合材料應用分類份額 Global Natural Fiber Composites Market Share by Application in 2015

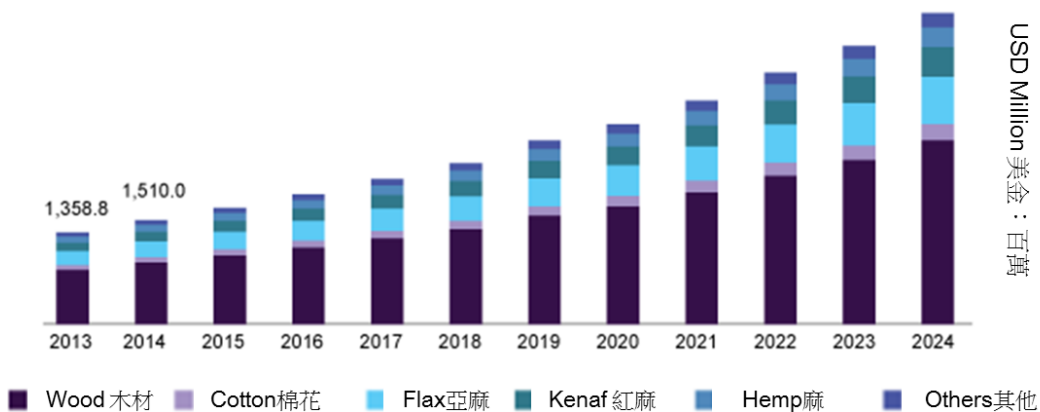


天然纖維複合材料大多應用於建造和汽車行業；電子產品和運動產品也是持續發展的應用領域。  
Natural fiber composites were majorly used in construction and automotive industry. Electronics and sporting goods were also promising application segments.

注：根據Grand View Research天然纖維產業報告 Note: According to Grand View Research's NFC Industry Report

在美國天然纖維複合材料市場，木材是主要的原材料，並且由於環境效益，預計未來幾年亞麻、洋麻和大麻等其他植物的消費量將增長。

### 美國天然纖維複合材料市場原材料金額 U.S. Natural Fiber Composites Market Size by Raw Material



目前，木材和麻類作物是美國天然纖維複合材料的主要原材料，根據預測資料，這種趨勢將在未來幾年更顯著。

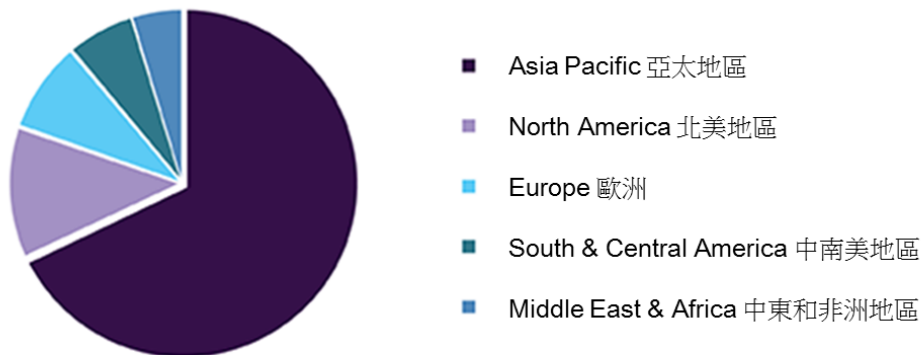
Currently, wood, flax, kenaf and hemp are the main raw materials for natural fiber composites in the US, and this trend, according to predictive data, will be continued in the near future.

注：根據Grand View Research天然纖維產業報告 Note: According to Grand View Research's NFC Industry Report

### 1.3.2 合成纖維

對於合成纖維，2016 年服裝製造佔全球收入份額的 45% 以上。需求的增長是功能性服裝（如易於保養的款式、防護服和高性能運動服）日益流行的直接結果。按地區劃分，亞太地區 2016 年的需求量为 347.7 億美元，預計 2017 年至 2025 年的增長率將達到 7%。由於工業紡織品的快速增長，北美的合成纖維需求預計會持續增長，其需求於 2016 年排名第二<sup>14</sup>。

2016年世界複合纖維市場各區域收入情況  
Global Synthetic Fibers Market Revenue by Region in 2016



亞太地區複合纖維市場收入占世界超過70%，北美地區占12.51%，其后是歐洲、中南美地區、中東和非洲地區。

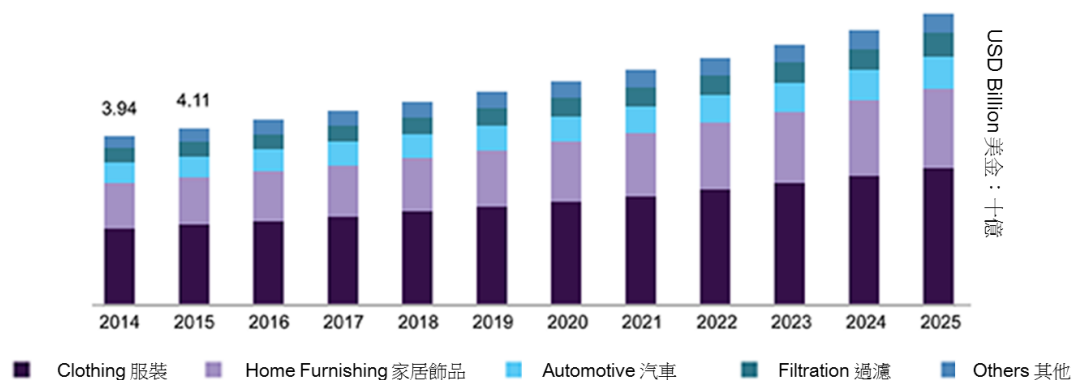
Market revenue of synthetic fibers in Asia Pacific took over 70%, and North America 12.51%, followed by Europe, South and Central America, Middle East and Africa.

注：根據Grand View Research天然纖維產業報告 Note: According to Grand View Research's NFC Industry Report

美國的合成纖維主要用於服裝、汽車、家居和過濾領域。預計這一趨勢將繼續，並在預見的未來穩步增長。

<sup>14</sup> <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/natural-fiber-composites-market> [30-05-2018]

美國複合纖維市場應用分類金額  
U.S. Synthetic Fibers Market by Application



美國複合纖維主要應用於服裝，近年來家居飾品、汽車和過濾的應用也逐步增長，預測未來這一趨勢仍將繼續。 Currently, clothing is the biggest application of synthetic fibers in the US, and applications in home furnishing, automotive and filtration are gradually increasing in these years. This trend has been predicted to continue.

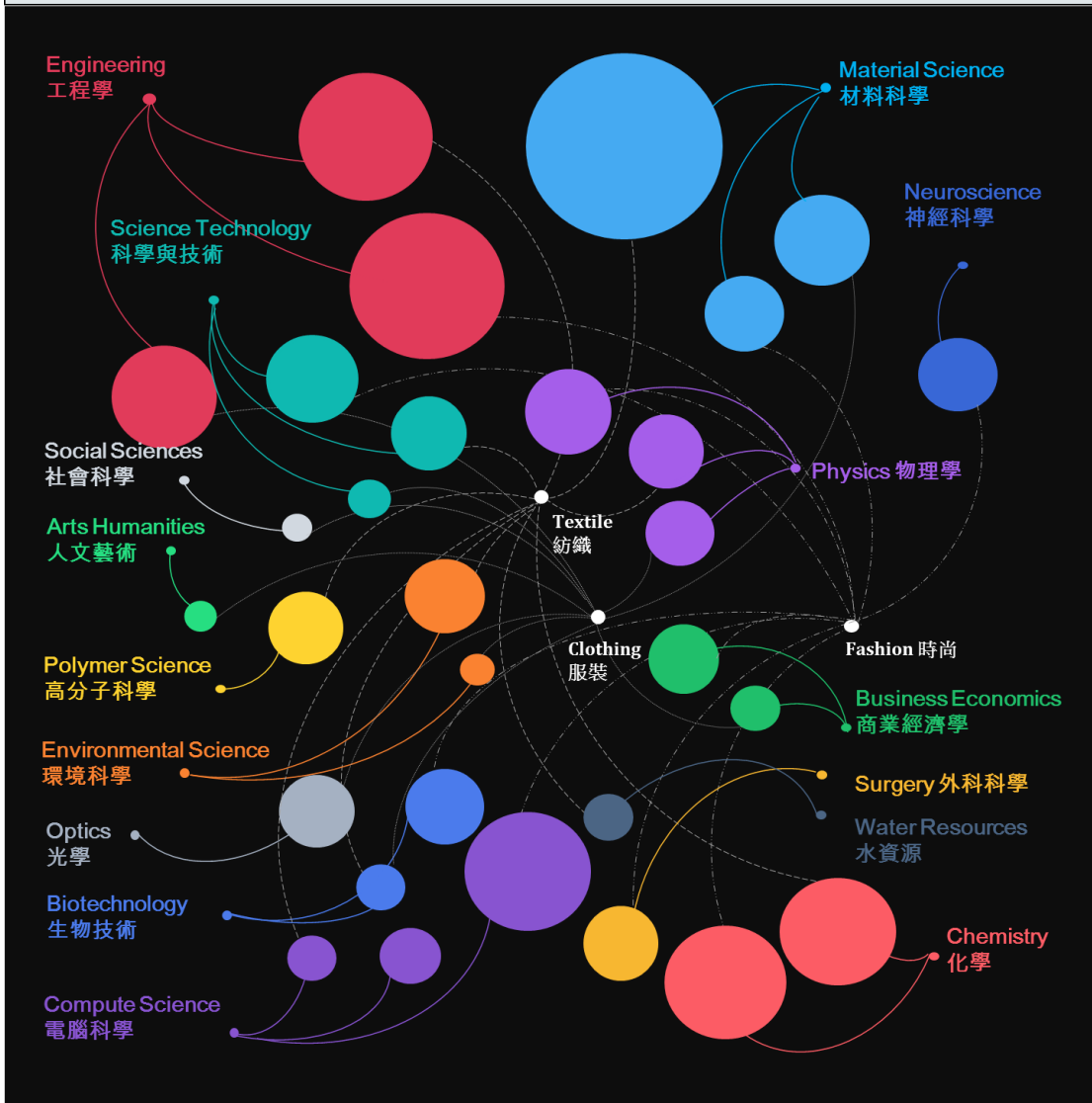
注：根據Grand View Research天然纖維產業報告 Note: According to Grand View Research's NFC Industry Report

#### 1.4 創新研究 — 出現新的研究領域，美國和中國與其他傳統國家一起引領創新

面對社會變革，時裝業的創新研究也相應有了一些新的趨勢。根據 Web of Science Core Collection 的數據分析<sup>15</sup>，2009 年至 2017 年最受歡迎和最富有成效的研究領域包括工程、材料科學、化學和計算科學，快速增長的領域包括環境科學、生物技術和商業經濟學。越來越多已發表的研究結果以「時尚」作為關鍵詞來分類，而不是按傳統的「紡織品」或「服裝」作為關鍵詞。

<sup>15</sup> <https://clarivate.com/products/web-of-science/> [25-04-2018]

世界紡織時裝創新研究領域統計比較  
The World's Innovative Research Fields for Textile and Fashion



In the past 10 years, top research fields included engineering, material science, chemistry, and compute science. The key word "fashion" had most innovative publications, comparing to "textile" and "clothing".  
近十年最熱門研究領域包括：工程學、材料科學、化學和電腦科學。關鍵詞“時尚”擁有最多創新研究成果。

注：根據Web of Science核心合集資料統計

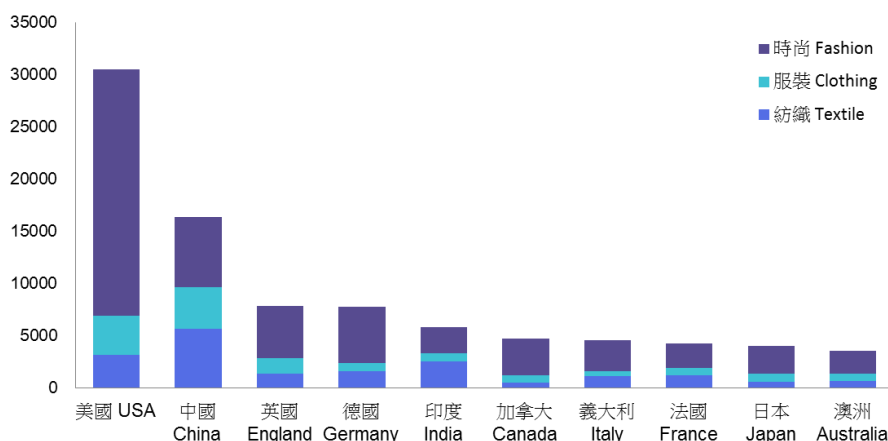
Note: According to Web of Science Core Collection

在出版物方面，美國引領了自 2009 年以來紡織和時尚領域的創新研究，尤其是時尚領域的研究。中國位列第二，領導著紡織品和服裝的傳統研究。一些歷史悠久的歐洲經濟體，包括英國、德國、義大利和法國，仍然擁有非常強



大的時尚創新理念。印度在紡織品創新研究方面表現出很強的主動性，這是對其紡織品製造業增長趨勢的補充。

世界紡織時裝創新研究十大研發地統計對比  
Top Ten Publishers of Innovative Research on Textile and Fashion



近十年，紡織時裝創新研究總發佈量前三是美國、中國和英國；其中“時尚”關鍵詞研究數量最多是美國，“紡織”與“服裝”關鍵詞研究數量最多是中國

In the past 10 years, the top three for total publications relating to textile and fashion were USA, China and England. USA had most publications with the key word "fashion", and China had the most with "textile" and "clothing".

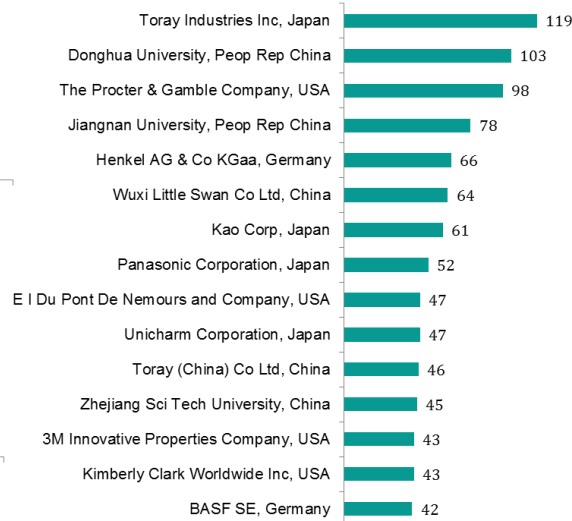
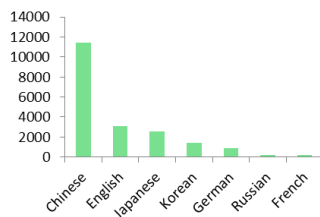
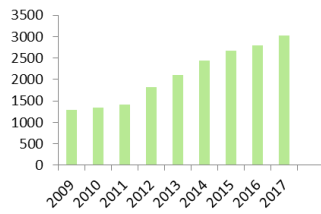
注：根據Web of Science核心合集資料統計

Note: According to Web of Science Core Collection

據 SciFinder<sup>16</sup>稱，自 2009 年以來，世界紡織品和時裝專利申請量逐年增加，使用最多的專利語言包括中文、英文、日文、韓文、德文、俄文和法文。在私人機構/公司的申請方面，日本東麗工業株式會社申請了 119 項紡織品和時裝專利，在全球排名第一。其中國的東麗（中國）有限公司的研究中心也入選前 15 名。前 15 家公司中有 5 家來自中國內地，其他公司來自日本、美國和德國。大多數中國機構都來自學術界，而日本、美國和德國的機構都是商業公司。

<sup>16</sup> <https://www.cas.org/products/scifinder> [27-04-2018]

## 世界紡織時裝專利統計對比 The World's Patents on Textile and Fashion



近十年，全球紡織時裝專利申請數量逐年遞增；專利語言前三位：中文、英文和日文；專利申請前十五位機構主要來自中國、日本、美國和德國。

In the past 10 years, patent applications for textile and fashion increased year by year. The top 3 patent languages were Chinese, English and Japanese. The top 15 organizations for patent application were mainly located in China, Japan, USA and Germany.

注：根據SCIFINDER資料統計

Note: According to SCIFINDER

## 2. 時裝業的全球科技趨勢

通過對當前技術和行業創新的深入研究，本文對全球紡織服裝行業的四項新技術趨勢進行了分類，包括：

- 1) 智慧和高性能材料
- 2) 先進的數字化製造，價值鏈和商業模式
- 3) 循環經濟和資源效率
- 4) 為有吸引力的增長市場提供高附加值的解決方案。

對於每個類別，關鍵技術已在以下各節中提到。

## 2.1 智慧和高性能材料

### 2.1.1 用於技術應用的高性能纖維和紡織材料

由聚合物、碳、玻璃或金屬製成的特種纖維專為特定用途而設計，能夠在諸如熱、電、磁或機械等環境條件下作出反應。高性能纖維是幾十年前發明的，通常用於航空航太、國防、建築或防護的利基產品。除了專注於服裝應用外，全球對技術紡織品的興趣日益濃厚，各行各業繼續對開發功能性和智慧紡織品表現出興趣。

採用不同的生產方法，碳纖維在柔韌性、導電性、耐熱性和耐化學性方面各不相同。碳纖維增強聚合物已廣泛用於航空航太、汽車、運動器材和醫療器械。對於時裝業，碳絲紗線、織物可用於保護性或溫度控制的衣服。在未來幾年，進一步的研究將側重於提高生產力和降低成本，以及 2D 板材和 3D 組件中的功能性複合材料<sup>17</sup>。

目前，有許多類型的高性能合成聚合物纖維被廣泛應用於不同的工業中。主要用於非織造布的聚丙烯纖維顯示出對化學品、黴菌、昆蟲、汗漬、腐爛、汗漬和污垢的高耐受性，非常輕，並且具有良好的可洗性和快乾性。芳綸纖維是高性能纖維繫列中最具代表性的商品之一，因其高韌性、高模量、良好的耐熱性和阻燃性可用於防火服和防彈背心以及許多其它工業強化應用。尼龍或聚醯胺是另一種重要的紡織品人造聚合物，因為它具有剛度、韌性、潤滑性、耐溫性、耐疲勞和耐磨性。尼龍長絲可用於高模量——高韌度纖維、阻燃纖維、耐化學性纖維和導電纖維。尼龍-6 和尼龍-66 是最常用的技術纖維聚醯胺。

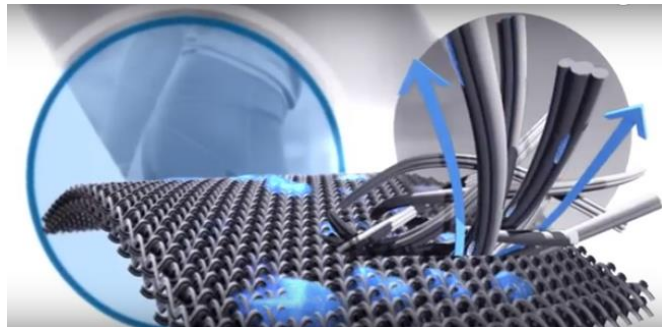
<sup>17</sup> <http://www.fibersource.com/fiber-products/high-performance-fibers/> [3-06-2018]

直徑小於  $1\mu\text{m}$  的納米纖維近年來引起了很多關注，因為其具有獨特的性能，材料的功能性帶來了各種新穎的特性和應用。在許多製備技術中，靜電紡絲與其他製備技術的區別在於其廣泛的材料應用、控制納米纖維直徑的能力、形態和纖維結構、易於添加物質和雙組分構型的可能性、多孔結構和納米管。靜電紡絲納米纖維已被用於生物醫學、能源和電子、環保、功能性紡織品領域的創新應用；詳情如下：

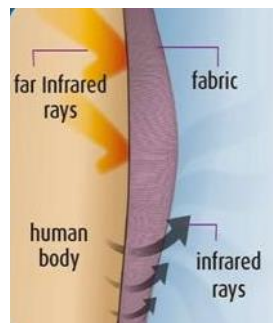
#### - 功能性面料

透氣快乾面料是所有功能性面料中最受歡迎的面料。它通常具有將汗液從皮膚轉移到織物表面的特性，具有吸熱反應、快乾和良好的透氣性。

Coolmax 織物的核心技術如下圖所示<sup>18</sup>：



使用天然低溫礦物質，冷卻織物旨在減緩織物溫度上升的速度。遠紅外線纖維可作為隔熱層用於保溫，其中陶瓷內置於纖維內部，促使體內熱量吸收和遠紅外線釋放<sup>19</sup>。



<sup>18</sup> <https://coolmax.com/en/About-the-COOLMAX-Brand/The-COOLMAX-brand> [14-09-2018]

<sup>19</sup> <http://textilecentre.blogspot.com/2014/04/far-infrared-rays-reflecting-fabrics.html> [14-09-2018]

- 生物醫學應用

據報導，由靜電紡絲納米纖維製成的組織工程支架類比天然細胞外基質，從而可以將功能性化合物，如藥物，包封到納米纖維中。可生物降解的合成聚合物如聚己內酯（PCL）、聚乳酸（PLA）或天然衍生的材料，包括但不限於膠原，殼聚糖和纖維素，已被選用以製備支架。靜電紡絲納米纖維也可以用於藥物的控制輸送。

- 能源和電子應用

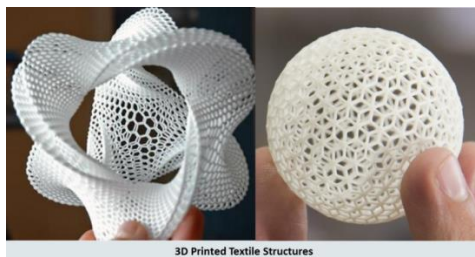
針對超級電容器、電池、感測器、太陽能電池等電紡納米纖維的可能性已有深入的研究。

- 環保應用

靜電紡絲納米纖維可用於過濾和油/水分離。

### 2.1.2 技術應用的新結構

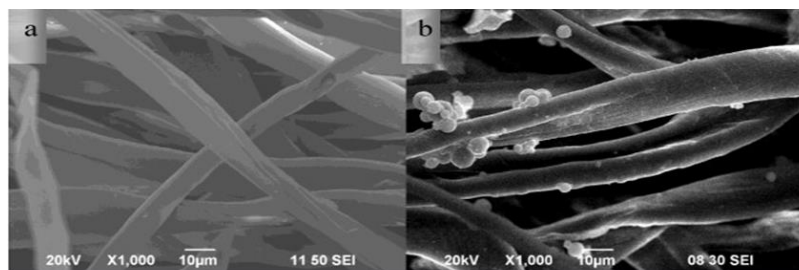
在過去的 50 年中，已經深入研究了使用 3D 纖維結構增強的先進聚合物複合材料的相應應用。用於複合材料的纖維的製造可以通過各種技術和工藝來實現。編織是最通用和最有效的過程之一。整個模擬過程的自動化程度更高，將會是未來趨勢。通過編織，3D 紡織複合材料可以生產成近網狀並組成多層織物。<sup>20</sup>目前的研究興趣是在生產過程中增加纖維體積含量和機械性能。特別設計的針織工藝被視為最適合製造具有定制特性的複合材料的紡織工藝。目前，紡織工業採用 3D 列印技術來生產一些複雜的結構，否則將無法製造。



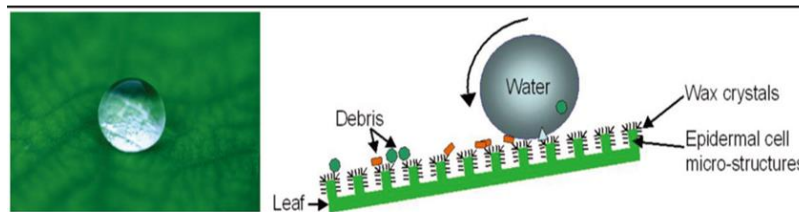
<sup>20</sup> <https://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/RJTA-06-2017-0034> [06-06-2018]

### 2.1.3 多功能紡織品表面和相關加工技術

以各種各樣的方式處理纖維和紡織品的多功能可能性的研究趨勢正在急劇增加。在纖維層面上，在纖維和長絲生產中使用不同的添加劑和修整劑可以具有不同的性質，而與所使用的基礎纖維無關。不同聚合物的組合也可以產生多組分纖維或長絲。就通過纖維和長絲製造的紗線或織物而言，可以通過材料精加工或附加材料層實現不同的功能<sup>21</sup>。



**Microencapsulation:** SEM images of (a) control cotton fiber; and (b) cotton fiber embedded with PentaHerbs microcapsules (1000x).



**Nanofinishing:** Self-cleaning super hydrophobic nanolayers on individual fiber surfaces like Lotus effect

在一些高附加值行業，例如防護服、運動服、保健產品和工業技術用途，多功能紡織品的需求量很大。通過使用層壓技術和薄膜，織物可以具有防水、防風或防曬等性能。

<sup>21</sup> Samaha, M. A., & Gad-el-Hak, M. (2014). Polymeric Slippery Coatings: Nature and Applications. *Polymers*, 6(5), 1266-1311.

#### 2.1.4 用於智慧結構、功能性內飾或智慧可穿戴系統的電子紡織品

由於對具有傳感、驅動、通信和計算功能的纖維或紡織複合材料的研究，越來越多人嘗試製造帶有附加或內置電子功能的電子紡織品。電子紡織系統的可能性包括但不限於柔性電路、連接電腦、感測器、射頻識別標籤、能量記憶體和其他裝置，這些都是個人健身、公共安全、生物醫學和醫療保健以及軍事的潛在應用。

電子紡織品或智慧紡織品的應用分為附件、連接和集成層面<sup>22</sup>。

在附接層面，非織物功能裝置會被附接到衣物上，例如可保護工人防止中暑的降溫背心<sup>23</sup>，以及可播放音樂的外套。



在連接層面，該類產品將功能元件和紡織品互連。以下圖片顯示了帶有可縫合電路的發光衣服和李維斯的通勤卡車夾克（Levi's Commuter Trucker Jacket）<sup>24</sup>，可通過在袖口上輕掃或輕敲織物實現智慧手機控制。

<sup>22</sup> DIAS, T., 2015. Electronic textiles: smart fabrics and wearable technology. Woodhead Publishing series in textiles .Cambridge: Woodhead Publishing.

<sup>23</sup> [https://www.polyu.edu.hk/ife/corp/en/publications/tech\\_front.php?tfid=7774](https://www.polyu.edu.hk/ife/corp/en/publications/tech_front.php?tfid=7774) [14-09-2018]

<sup>24</sup> <https://www.theverge.com/2017/9/25/16354712/google-project-jacquard-levis-commuter-trucker-jacket-price-release-date> [14-09-2018]



在整合層面，特定功能被整合到紡織品結構中。例如，圖中左側所示的自充電動力紡織方案將超級電容器（SC）紗線作為儲能織物、摩擦納米發電機（TENG）布料作為能量採集織物，以及可穿戴電子設備如按鈕感測器。右圖顯示了用石墨烯和碳納米管儲存電量的織物狀材料的研究成果<sup>25</sup>。



<sup>25</sup><https://www.extremetech.com/extreme/207438-knitted-supercapacitors-could-store-power-in-your-pants> [14-09-2018]

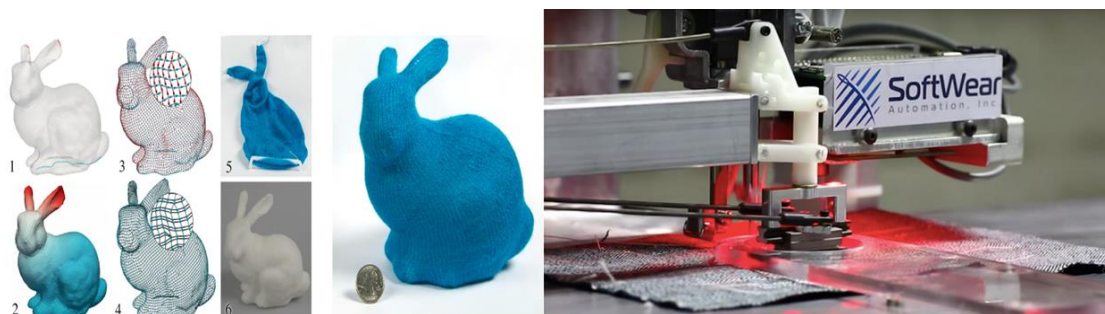


## 2.2 先進的數位化製造、價值鏈和商業模式

### 2.2.1 複雜紡織和複合結構的新製造技術

隨著新製造技術的發展，時裝業已開始採用先進的機電一體化和機器人技術，以實現複雜紡織複合結構和整個產品的高效生產。

在可穿戴設備方面，從原材料採集到製線、梭織、針織、染色、印花和修整，已逐步實現自動化。據報導<sup>26</sup>，機器人 3D 針織機可以定制服裝和鞋子，有些甚至成功地為任意 3D 形狀生成了複雜的圖案。目前，專注的縫紉活仍然掌握在技術工人手中。然而，在該領域進行了積極而深入的研究。例如，位於美國的技術初創公司 Software Automation 創建了 Sewbot，以實現服裝縫紉。由於織物鬆軟且易碎，Sewbot 依靠高速相機精確定位針位並相應調整縫紉衣料。天元是一家中國服裝公司，每年為 Adidas、Reebok 和 Armani 等品牌生產約 1000 萬件休閒和運動服裝，最近在美國阿肯色州投資 2000 萬美元興建了一個擁有 21 條 Sewbot 生產線的工廠。



自動化也在幫助一些發達國家恢復製造業。自動化機器人技術已成為近 5 年來美國紡織業投資最多的領域之一，其技術紡織品的生產逐年穩步增長。外

<sup>26</sup> <https://www.cmu.edu/news/stories/archives/2018/march/3d-knitting.html> [14-06-2018]  
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-08-30/china-snaps-up-america-s-cheap-robot-labor> [04-09-2018]

資紡織公司已經宣佈在美國東南部投資，主要得益於製造業自動化的進步、能源供應、政策變化以及快速進入市場的優勢。

### 2.2.2 生產過程和工廠的數位化和靈活化

最近的技術發展，特別是隨著第四次工業革命的到來，正迅速讓時裝業採用數位化和每個生產環節互連成為現實。

數位生產完美契合了今天的時裝業，將傳統的每年兩季的模式轉變為需要更快周轉的個性化時尚的多個迷你季。從時裝、高級時裝和運動服到軟標牌和家用紡織品，數位印刷已被用於製造各種不同的產品。有了數位印刷，生產環節變得更加自動化，時裝設計師可以不受拘束地自由設計，客戶可以訂購如照片般逼真的服務。同時，它在實際印刷過程中節省了水和能源消耗。

### 2.2.3 基於纖維和紡織品的材料和產品的虛擬建模和設計

幾十年來，虛擬建模和設計中的技術進步已廣泛應用於高端製造。這項技術開始進入紡織和時裝業，尤其是知名品牌，已將其用於產品設計、開發和取樣/原型製作。

3D 虛擬建模技術有效地縮短了產品開發過程，並使客戶和服務供應商之間能夠立即進行通信。該技術還可以為開發不同尺寸的實體原型和使用不同織物節省時間和金錢。如果使用雲服務，則可以在工作組內共用電子建模模式以進行編輯和通信，從而形成沒有位置和時間限制的全球價值鏈。這項技術也是個性化時尚的有用工具。一些知名品牌，包括 Under Armour，Coach，

Victoria's Secret，Hugo Boss，Nike，Abercrombie & Fitch 等已經進入該市場。目前，CLO，OPTITEX 和 BROWZWEAR 是該領域更常用的軟體。

紡織品虛擬化的進一步應用是用於功能性紡織品，例如運動服、醫療和保健設備、航空和軍用服裝。模擬的進步可以適應材料性能並在選定溫度和濕度環境下的各種功能。在產品開發方面，已對複雜的、功能性和智慧紡織品的實際建模進行了深入的研究。

#### 2.2.4 新的數位元化商業模式

在傳統的大規模分銷時期，消費者購買的東西是由時裝設計師、批發商、採購代理商和零售商在幾個月前決定的。然而，數字時代徹底改變了今天的時裝業。新一代顧客變得更加精緻，並緊跟最新的時尚潮流。電子商務和社交媒體使得最受歡迎的產品幾乎在產品上市的第二天就出現在家門口。此外，顧客對個性化產品和服務越來越感興趣<sup>27</sup>。

在這種情況下，為敏捷供應鏈、個性化預測和新顧客互動服務的新技術和商業模式可能在不久的將來成為「規範」。

### 2.3 循環經濟和資源效率

#### 2.3.1 新型靈活的工藝技術可節省水、能源和化學品

時裝業一直被公認為資源消耗和污染行業之首。由於自然資源的枯竭和嚴格的環境保護立法，在清潔生產的新技術和新工藝方面已進行了深入的研究。

<sup>27</sup> <https://financesonline.com/understanding-rise-personalized-products-ecommerce/> [09-06-2018]

該行業的各個部門已經進行了一些改進，以減少水、能源和化學品的消耗。例如，更好的原料使用系統、生產工藝升級、能源排放優化處理、廢水處理回收、新型染色工藝、印刷和表面加工技術以及消除危險化學品。此外，已發明創新的技術取代傳統工藝或技術，如無水染色、數位印刷、無縫製造和3D 複合材料生產。

### 2.3.2 支援循環經濟理念的高科技紡織品回收

循環經濟的概念——從搖籃到搖籃，已被時裝業廣泛推薦。人們一直在研究調查不同的技術和行動，旨在使供應鏈循環運作。除了產品再利用的消費者教育之外，該行業還在尋求工業規模的解決方案來回收生產過程中產生的廢料。例如，重複使用衣物廢料來生產地毯、將衣服升級改造為紡織品複合材料或紗線等等。然而，在全球範圍內實現真正有效回收使用後的紡織品之前，仍存在許多障礙。

### 2.3.3 可持續的替代品

為了減少基於化石燃料的紡織品加工和產品，人們已經努力尋找可行的可持續替代纖維。天然纖維如亞麻、大麻和羊毛由於具有可再生的特性而被推薦使用，但一些天然纖維如棉花由於使用了大量的水和殺蟲劑而受到了批評。大麻是最古老且最受歡迎的紡織作物之一，以其高產而不使用危險化學品、殺蟲劑和化肥而聞名。大麻具有抗拉強度和耐用性，以及透氣性和抗紫外線等其他功能。它被廣泛應用於工業紡織品，尤其是在北美地區，以及一些時尚品牌的環保產品系列，如 Stella McCartney 和 Calvin Klein。



此外，基於生物及基於森林的人造纖維在減少化學品使用、更好的回收利用和生物降解方面也被深入研究。

通過採用先進技術，可持續替代品不僅有益於環境，而且還具有高效的功能。例如，在 2018 年的 FIFA 世界盃中，32 支球隊球衣中至少有 15 支採用臺灣的創新面料，該創新面料採用無縫針織技術由再生 PET 瓶生產而成。據稱由這種織物製成的球衣具有透氣性、防潮性和汗水調節性<sup>28</sup>。



<sup>28</sup> <https://www.taiwannews.com.tw/en/news/3476997> [14-09-2018]

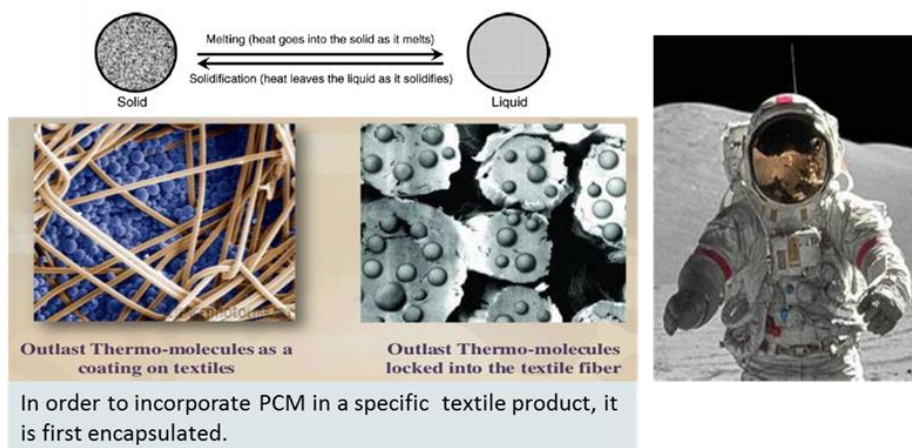
## 2.4 為有吸引力的增長市場提供高附加值的解決方案

### 2.4.1 基於紡織品的功能性和智慧產品，用於工作、健康、運動和個人防護

隨著科學技術的進步，除了日常的普通服裝產品外，紡織品的使用還被廣泛研究，旨在為工作、健康、體育和個人防護提供更高附加值的解決方案。由於許多發達國家的社會老齡化、世界各地越來越多的體育運動愛好者，以及對危險工作環境的安全意識日益提高，開發基於紡織品的智慧和功能性產品以滿足這些新興市場需求具有巨大的潛力。下面介紹不同技術在該領域的幾個代表性應用。

#### 2.4.1.1 相變材料應用

「相變」是指物理狀態的轉換——從固相轉變為液相的過程，反之亦然<sup>29</sup>。為了給宇航員提供熱保護，相變材料（PCM）微膠囊進入紡織結構技術是在 20 世紀 80 年代早期根據 NASA 一項研究計畫開發的<sup>30</sup>。使用 PCM，智慧纖維和紡織品可以具有自動適應特性，例如熱能儲存和冷卻過程的能量釋放<sup>31</sup>。

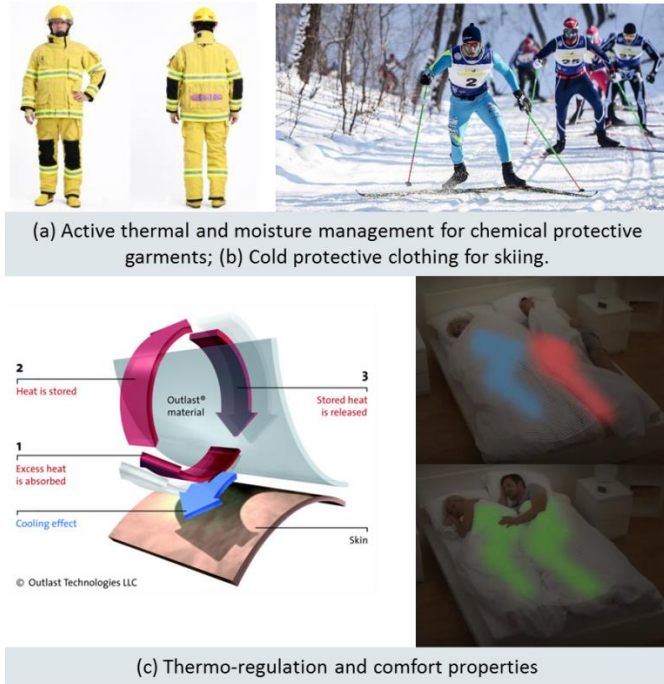


<sup>29</sup> Mondal, S., Phase change materials for smart textiles – An overview. Applied Thermal Engineering, 2008. 28(11–12): p. 1536-1550.

<sup>30</sup> Nelson, G., Microencapsulation in textile finishing. Review of Progress in Coloration & Related Topics, 2008. 31(1): p. 57-64.

<sup>31</sup> Weder M., Scale of change, Textile Month, 2001. October: 37–38.

此外，PCM 還被應用於運動<sup>32</sup>、個人防護<sup>33</sup>和家用紡織品<sup>34</sup>的熱保護<sup>35</sup>和調節，如下圖所示。



#### 2.4.1.2 導電聚合物材料應用

具有導電性通常是許多智慧紡織品的先決條件，其對抗靜電應用、傳感、數據傳輸、監測、腐蝕保護和電磁幹擾遮罩具有較高的要求。

在電磁因素遮罩方面，已採用金屬塗覆或導電聚合物塗覆的紡織品以進行表面反射和吸附<sup>36</sup>。這種材料可以在軍事上用作偽裝產品，可以在工業上用來遮

<sup>32</sup> [http://news.xinhuanet.com/english/photo/2015-01/02/c\\_133892902.htm](http://news.xinhuanet.com/english/photo/2015-01/02/c_133892902.htm) [14-06-2018]

<sup>33</sup> <http://www.everychina.com/p-z52ed6f7-102417978-fire-department-nomex-fr-firefighter-uniform-flame-retardant-coveralls-with-nomex-iiia.html> [14-06-2018]

<sup>34</sup> <http://www.outlast.com/en/applications/> [14-06-2018]

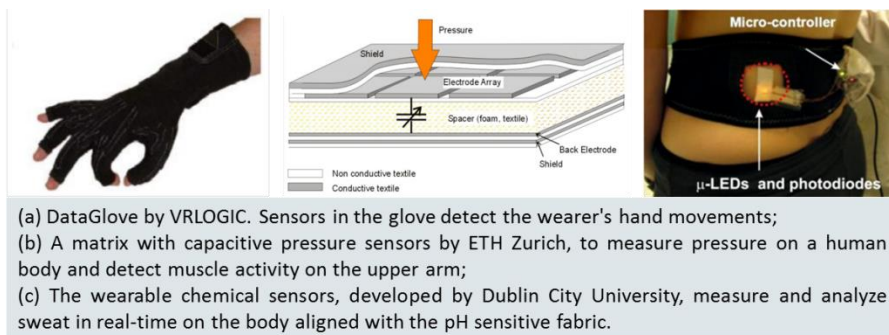
<sup>35</sup> Zhu, F., Feng, Q., Liu, R., Yu, B., & Zhou, Y. (2015). Enhancing the thermal protective performance of firefighters' protective fabrics by incorporating phase change materials. *Fibers and Textiles in Eastern Europe*, 23(2), 68-73.

<sup>36</sup> Kim, M.S., et al. (2002), PET fabric/polypyrrole composite with high electrical conductivity for EMI shielding, *Synthetic Metals*, 126(2-3): 233-239.

罩電磁幹擾（EMI）和微波<sup>37</sup>，亦可阻擋來自電子設備的電磁波以保護個人健康<sup>38 39</sup>。



基於紡織品的傳感器已成為功能性和智慧紡織產品最發達的領域之一。這些傳感器具有不同的功能。例如，拉伸傳感器可以感知和監測身體參數，包括心率、呼吸、運動和血壓。電化學傳感器增強了傳統的物理測量。已經在各個領域實現了應用<sup>40 41 42</sup>。



<sup>37</sup> <http://www.swiss-shield.ch/Products.45.0.html?&L=1> [16-06-2018]

<sup>38</sup> Kuhn, h.h. (1997), Adsorption at the liquid/solid interface: conductive textiles based on polypyrrole, *Textile Chemist and Colorist*, 29(12): 17–21.

<sup>39</sup> <http://www.vesttechinc.com/AboutContact.aspx#about> [16-06-2018]

<sup>40</sup> Pacelli, M.; Loriga, G.; Taccini, N.; Paradiso, R. Sensing Fabrics for Monitoring Physiological and Biomechanical Variables: E-textile solutions. *Proceedings of the 3rd IEEE-EMBS International Summer School and Symposium on Medical Devices and Biosensors MIT, Boston, MA, USA, 4–6 September 2006.*

<sup>41</sup> Stoppa, M., & Chiolerio, A. (2014). Wearable electronics and smart textiles: a critical review. *Sensors (Basel)*, 14(7), 11957-11992.

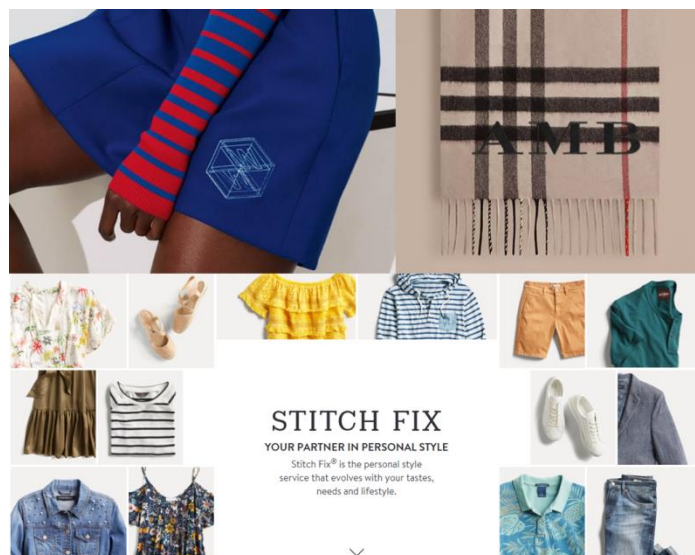
<sup>42</sup> Windmiller, J. R., & Wang, J. (2013). Wearable electrochemical sensors and biosensors: a review. *Electroanalysis*, 25(1), 29-46.



還有功能性和智慧紡織品的其他技術和材料的研究，包括但不限於用於醫療服裝和壓力運動服的形狀記憶聚合物、用於藥物釋放醫療設備的可生物降解材料，以及用於醫療保健、體育和娛樂的能量收集和便攜式電源系統。

#### 2.4.2 個性化時裝

由於數位化和技術的進步，個性化不再是奢侈品時尚的 VIP 服務。如今，個性化產品可以簡單地在網上或實體店創建，有大品牌、中小型品牌，甚至是初創企業。例如，Burberry 提供印有字母組合的特別設計，包括圍巾、手袋和皮革配件；購物者也可以在短時間內在 Tommy Hilfiger 商店定製商品。其他一些品牌甚至為他們的產品提供全套個性化服務，從面料、顏色、圖案、設計到個人尺寸。同時，一項新業務利用了這一增長趨勢，提供個人風格服務和訂閱箱。例如，Stitch Fix 成立於 2011 年，它使用演算法技術和數據科學向訂閱客戶發送個性化服裝，以滿足他們的品味、需求和生活方式。此外，體尺測量也已成爲個性化時裝的重要領域，其中包括但不限於 AI、3D 掃描儀、演算法和視覺數據採集的啟動技術正在快速發展。



### 3. 全球可持續發展的時尚趨勢

近年來在時尚的可持續性方面發表了大量文章。越來越多的公司加入了可持續發展時尚運動。從 Patagonia 和 H&M 到 Kering Group 和 ASOS 等領先公司已經在從回收到再生的整個生產週期中推出了開創性的舉措。據報導<sup>43</sup>，64 家國際時裝公司（共有 142 個品牌）簽署了 2020 年循環時尚系統承諾，並在 2017 年哥本哈根時尚峰會上設定了 143 項可持續發展目標——這是最重要的可持續發展時尚活動之一。

這種不斷增長的可持續發展趨勢背後的主要推動力是人們意識到消費者的思想和行為的變化，特別是千禧一代和 Z 世代。據報導<sup>44</sup>全球 66% 的千禧一代願意為具有高度可持續性的品牌支付更高的價格。在可持續性參與方面，一些行業先行者的成功經驗正在創造一個差異化領域。這些品牌通過找到可持續發展的方式並在整個產品生命週期中與客戶合作來實現自己的價值價值，從而加速他們向循環系統的轉變，並獲得忠誠的客戶群和良好的聲譽。

關於時裝業對環境影響的討論已經存在了幾十年，遠遠早於主要工業參與者採取的可持續發展行動。在下一節中，下面列出的問題將成為討論的焦點：

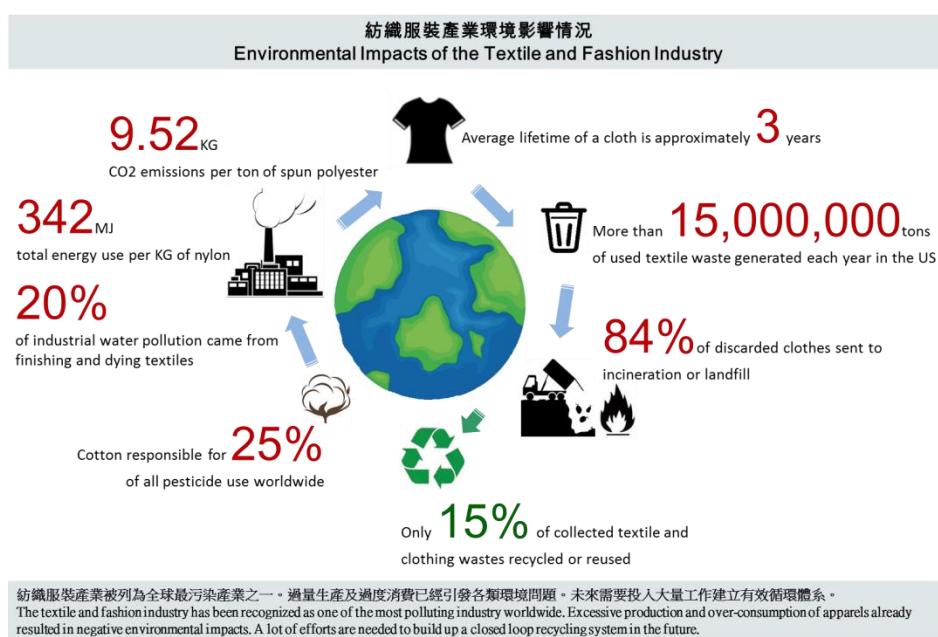
- 當今時裝業面臨什麼樣的環境問題？
- 主要時尚品牌做了什麼？
- 他們對可持續發展期望達到什麼目標？
- 該行業可以採取何種可持續的商業舉措？

<sup>43</sup> <http://www.globalfashionagenda.com/commitment/> [25-07-2018]

<sup>44</sup> <https://www.nielsen.com/ma/en/insights/news/2015/green-generation-millennials-say-sustainability-is-a-shopping-priority.print.html> [25-07-2018]

### 3.1 環境影響

作為全球最大的消費產業之一，時裝業在 2016 年擁有 1.5 萬億歐元的市場，其價值鏈上有超過 3 億人<sup>45</sup>。麥肯錫全球時尚指數（McKinsey Global Fashion Index）預測 2016 年至 2018 年間銷售增長將近兩倍。同時，該行業一直被列為全球第二大污染行業。這個稱謂常引起爭論，但時裝業確實對我們的地球有嚴重的環境影響。下圖說明瞭一些引人注目的事實。



棉花是該行業中最常見的原料，據報導，棉花佔全球所用殺蟲劑用量的 25%，並且在佔地和重水消耗方面也被認為是聲名狼藉<sup>46</sup>。紡織品的生產和加工也會造成很多環境問題。在精加工和染色過程中使用的大量水和排出的一些廢水是有毒的並且難以回收。能源消耗和氣體排放也引起公眾的關注。例如，生產 1 公斤尼龍總共要消耗 342 兆焦耳的能量<sup>47</sup>；生產 1 噸滌綸要釋放 9.52 千克二氧化碳<sup>48</sup>。此外，還有許多其他的生態批評集中在每件時裝的製作上。

<sup>45</sup><https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Retail/Our%20Insights/The%20state%20of%20fashion/The-state-of-fashion-2017-McK-BoF-report.ashx> [24-07-2018]

<sup>46</sup> [https://ejfoundation.org/resources/downloads/the\\_deadly\\_chemicals\\_in\\_cotton.pdf](https://ejfoundation.org/resources/downloads/the_deadly_chemicals_in_cotton.pdf) [24-07-2018]

<sup>47</sup> <https://oecotextiles.wordpress.com/2009/06/16/what-is-the-energy-profile-of-the-textile-industry/> [24-07-2018]

<sup>48</sup> <https://oecotextiles.wordpress.com/category/co2-emissions-in-textile-industry/> [24-07-2018]

此外，雖然服裝產品的消費量逐年快速增長，但布料的平均壽命卻從 6.8 年（T 恤）<sup>49</sup>降至 1 至 3 年左右<sup>50</sup>。由於來自實體店和數字商店的眾多品牌有無數選擇，人們通常會購買更多，每件商品的使用壽命都會縮短。可持續時尚的先驅將這種現象歸咎於近十年來非常流行的快速和超快時尚模式。

然而，潛在的結果是產品往往質量較低，在可持續性方面必須注意過度生產和消費，特別是廢物的產生。僅在美國，每年就會產生超過 1500 萬噸的廢舊衣物，而這尚未計算那些未穿過的廢棄衣服<sup>51</sup>。另據報導<sup>52</sup>，高達 85% 的廢棄衣服被送往垃圾填埋場或焚燒。雖然已經有不同的循環時尚計劃正在進行，但收集的廢棄衣物估計只有 15% 被重複使用或回收。許多時裝業人士認為情況非常嚴峻，因為該行業特別複雜，涉及成千上萬的參與者、規則、標準和統計數據，要得出丟棄和回收的衣物的確切數量非常困難。

認真考慮時裝業的可持續性問題並對該行業老化的供應鏈進行全面改革刻不容緩。

### 3.2 可持續的時尚先驅者

在 2017 年哥本哈根時尚峰會上，「全球時尚議程」組織首次呼籲時尚品牌和零售商在下半年發布他們對循環模式的承諾。之後，已有 20 多家公司為其可持續發展計劃採取了行動。其中一些多年甚至數十年來一直是可持續的時尚先驅者。從大品牌、奢侈品集團到中小型可持續品牌的案例將在以下部分介紹。

---

<sup>49</sup> Langley, E., Durkacz, S., and Tanase, S. (2013). Clothing longevity and measuring active use, WRAP.

<sup>50</sup> Beton, A., *et.al.* (2014). Environmental improvement potential of textiles. European Commission.

<sup>51</sup> <https://www.thebalancesmb.com/textile-recycling-facts-and-figures-2878122> [24-07-2018]

<sup>52</sup> <https://www.theguardian.com/fashion/2017/jul/29/fashion-must-fight-scourge-dumped-clothing-landfill> [22-07-2018]

### 3.2.1 大品牌和奢侈品集團

**BIG BRANDS**

**Patagonia**



**Eco-friendly Fibers, Materials and Technologies**  
Using fibers like hemp, organic cotton, recycled nylon, polyester and wool etc., eco-functional materials, and new technologies with less environmental impacts



**Worn Wear**  
Encourage customers to repair and reuse worn garments, and recycle when beyond repair



**Supply Chain**  
Make sure production under safe, fair, legal and humane working conditions



**Action Works**  
Support activities to find solutions to the environmental crisis



**Grants**  
Pledge 1% of sales or 10% of pre-tax profits to environmental groups

**H&M**




**Ambitious Plan**  
Promise to use 100% recycle or sustainably-sourced materials

**CONSCIOUS EXCLUSIVE Sustainable Collection**  
Sustainable materials, recycled silver and ECONYL, regenerated from fishnets and nylon waste in 2018 collection



**Reuse and Recycle**  
During 2017, collected 17771 tons of textiles; partnered with HKRITA to develop technologies to recycle clothes into new clothes



**Eco Actions**  
Reduced water consumption and emissions, set new vision for toxic-free in future



**Ethics**  
100% business partners signed Sustainability Commitment and Code of Ethics

**ASOS**



**15%**  
**Commitment**  
Signatory to Sustainable Clothing Action Plan's 2020, and Circular Fashion System Commitment



**Eco Edit**  
Launched in 2010, this platform sell products with eco-friendly materials and technologies or meeting other sustainability criteria



**Sustainable Sourcing Program**  
Four pillars: Traceability of materials; lowering environmental impact; craftsmanship; engaging customers on sustainability



**Animal Welfare**  
Animal Welfare Policy applies to all products sold through any of ASOS' websites



**Package**  
Saved 14 meters of plastic shrink wrap, reduced 20 lorries each week

**ADIDAS**




**2020 Targets**  
Innovate materials & processes to reduce environmental impact, and care about people



**Innovation**  
Partnered with Parley for the Oceans, use BIOSTEEL fibers, drydye and nodye technologies, create low waste and emission product



**Materials**  
Sustainable cotton, recycled polyester, recycled nylon, recycled polystyrene etc.



**Chemical Footprint**  
Launched Chemical Management Program



**Take Back Program**  
Pilot in Canada and Brazil, now launching in New York, Los Angeles, Paris and London

Patagonia 是美國戶外運動服裝的品牌，已被公認為致力於環保方面最傑出的先驅之一。該公司鼓勵使用環保纖維，包括大麻、有機棉，100%回收和創新技術，以減少對環境的不必要的傷害<sup>53</sup>。此外，Patagonia 發起了各種可持續的方式來確定其差異化。「Worn Wear」是一個保持材料持續使用的特殊中心，其鼓勵客戶分享有關他們自己的時裝產品的故事，通過修補和重複使用來使

<sup>53</sup> <https://www.patagonia.com/recycling.html> [22-07-2018]

他們的舊衣物能使用更長的時間，並在無法修補時進行回收。這個備受關注的計劃不僅僅是向消費者傳授良心消費的概念，而且逐漸培養忠誠和高度參與的客戶群，也為行業提供了一個循環供應鏈模型的良好榜樣。「足跡編年史」（Footprint Chronicles）是 Patagonia 的另一項倡議，旨在確保其供應鏈在安全、公平、人道和法律條件下運作，而「行動工廠」（Action Works）則旨在與社區接觸並支持各項活動，以幫助解決各種環境危機。Patagonia 的創始人甚至共同建立了「為地球貢獻百分之一」（One Percent for the Planet）的倡議——該組織旨在鼓勵企業將 1% 的銷售額或 10% 的利潤捐贈給環保團體。

H&M 是領先的快時尚公司之一，近年來一直積極參與可持續時尚運動。今年早些時候，H&M 集團發布了 2017 年可持續發展報告，詳細說明瞭其重要進展和堅定承諾，致力於將這一變革引向循環和可再生的時裝業，同時成為一家公平公正的公司。該報告概述了一項雄心勃勃的計劃，即到 2030 年使用 100% 可回收和可持續來源的材料。Conscious Exclusive 是一個最具可持續性的 H&M 產品系列，已推出數年，提供由可持續材料製成的道德時尚產品。例如，再生銀和 ECONYL——由漁網和尼龍廢料生成的原材料專門用於 2018 年的系列。該公司還迅速開發了再利用和再循環計劃——2017 年，他們的商店共收集了 17,771 噸衣服<sup>54</sup>。在香港，H&M 與香港紡織及成衣研發中心（HKRITA）合作開發新技術，將舊衣服升級為新衣服，並於今年 9 月已在香港開展試點工作。對於生產過程，該集團承諾減少水消耗和氣體排放，並將為未來的無毒操作設定新的願景。為確保安全和公平的工作實踐，它要求所有業務合作夥伴簽署可持續發展承諾和道德規範。

總部位於英國的線上超時尚公司 ASOS 開始在可持續時尚運動中發揮主導作用。作為哥本哈根時尚峰會可持續服裝行動計劃 2020 年承諾和循環時尚系統

<sup>54</sup> <https://about.hm.com/en/about-us/in-focus/sustainability-at-the-centre--rewearreuserecycle.html> [22-07-2018]

承諾的簽署者，ASOS 制定了一系列關於碳、水和廢物足跡減少和循環建立的目標。在 asos.com 網站上，策劃的目的地 Eco Edit 銷售由製造商和品牌製造的產品，這些產品符合嚴格的可持續商業慣例，這些產品的收入被指定用於支持可持續時尚的相關領域。該公司還推出可持續採購計劃，以實現原材料的可追溯性，降低環境影響，投資工藝並吸引客戶參與可持續發展。ASOS 在其所有產品線中實施動物福利政策。作為一家線上公司，它還致力於管理包裝廢棄物和運輸效率。據報導，該公司每年採購超過 4000 萬個塑膠郵袋和 500 萬個郵寄紙皮箱。為了減少運輸足跡，ASOS 改變了包裹包裝，每週減少 14 到 20 輛卡車<sup>55</sup>。


Adidas 是一家全球性的運動服裝和鞋類公司，擁有近 30 年的可持續發展歷史，特別是在供應鏈管理方面。它制定了可持續發展路線圖，將公司的可持續發展工作轉化為切實的目標，並確定從清潔生產到滿足人們需求的戰略重點。Adidas 建立了創新團隊，專注於材料和製造工藝創新，例如，使用油基塑膠來減少碳排放、採用無水染色來節約水、化學品和能源。該公司還採購了更多可持續材料，如再生聚酯/橡膠、有機棉和天絲（TENCEL）。他們的製造供應商致力於將大部分運營廢物回收再生產。自 2015 年以來，Adidas 與「Parley for the Oceans」合作支持海洋保護。除了為活動提供資金支援外，Adidas 還推出 Parley Ocean Plastic，這是一系列由從偏遠的海岸線、海灘和沿海社區收集的回收塑膠廢物生成的生態創新材料。Adidas 多年來一直在開展化學品管理計劃，以系統地監督產品安全、環境審核、化學品投入、披露和合作。為了形成一個循環系統，該公司在加拿大、巴西、紐約、洛杉磯、巴黎和倫敦等試點城市推出了回收計劃，收集任何品牌的衣服和鞋子，提高消費者的意識，並將廢棄的產品重複使用或回收<sup>56</sup>。

<sup>55</sup><https://www.asosplc.com/~media/Files/A/Asos-V2/documents/corporate-responsibility/reporting-and-policies/asos-ghg-report-2016-17.pdf> [24-07-2018]

<sup>56</sup><https://www.adidas-group.com/en/sustainability/managing-sustainability/general-approach/> [25-07-2018]

**LUXURY CORP.**


**KERING**



**ENVIRONMENTAL P&L**  
A model to measure the costs and profits generated from the environment and make sustainable decisions

Civil society  
**Materials Innovation Lab**  
Founded in Italy, to identify and integrate sustainable materials into the group's brands

Civil society  
**CLEAN BY DESIGN**  
Textile mill audited and given specific 'best practices' to improve the efficiency




**2025 Strategy**  
Plans to reduce environmental impacts, reserve materials and launch innovations etc.


Civil society  
**LCF x Kering**  
An incubator for a sustainable future for fashion, teaming with the London College of Fashion's Centre for Sustainable Fashion

**KERING Group's Brands**

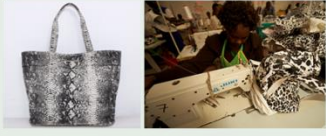
**Stella McCartney**



**Green Carpet Challenge Collection**  
Zero deforestation, ethical production, carbon reduction, reuse and recycling of archival fabrics




Shoes and glass made from biodegradable materials

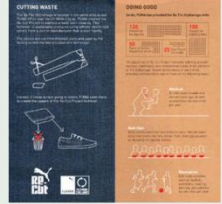


Provide work and training, and create sustainable livelihoods within some of the most disadvantaged communities in Africa

**PUMA**




**CUTTING WASTE, DOING GOOD**



**Re-Cut Project**  
Footwear produced by leftover denim test panels

**GUCCI**



Sunglass made from biodegradable materials, and the packing case made for recyclable

作為全球時尚議程的創始合作夥伴，法國奢侈品集團 Kering 及其時尚品牌多年來一直引領著可持續的奢侈時尚潮流。該集團開發了名為「環境盈虧」（Environmental Profit & Loss）的創新工具，以衡量為環境而產生的成本與效益，從而在整個供應鏈中製定更可持續的業務決策。該方法現已開放給其他公司。2013 年，Kering 在義大利北部成立了「材料創新實驗室」，以確定符合奢侈品標準的可持續原材料，並使集團的品牌將這些材料整合到他們的產品系列中。它還啟動了由自然資源保護委員會發起的「清潔設計」（Clean by Design）項目，以審核集團紡織廠的紡紗、梭織、染色到修整的清潔生產。集團還與倫敦時裝學院可持續時尚中心合作，建立了一個孵化器，將研究、教育和商業聯繫起來，加速未來可持續時尚的創新設計。在 2017 年哥本哈根








時尚峰會召開之前，Kering 發布了其 2025 年可持續發展目標，主要目標是優先考慮透明度，使用新原材料並清理整個供應鏈。

憑藉集團的可持續戰略和管理，Kering 的時尚品牌在行業內的可持續奢侈時尚中扮演著重要角色。在 2018 年離開 Kering 之前，絲黛拉·麥卡妮 (Stella McCartney) 是為集團推廣可持續時尚的最傑出先驅之一。在為綠地毯準備的第一批時裝中，絲黛拉·麥卡妮在 2014 年倫敦時裝週推出了她的綠地毯挑戰系列，確保森林零砍伐、道德生產、碳減排、再利用和檔案織物回收。為了取代皮革，她用創新的生物合成材料做鞋子，用生物塑膠做眼鏡，然後將此擴展到她的時裝系列。此外，絲黛拉·麥卡妮還創造了一系列手工製作的再生帆布手提袋，並在非洲最貧困的地區僱傭了超過 10 萬名員工，從印刷到拼接，實現可持續的生計。

在 Kering 集團內部，PUMA 與其牛仔布合作夥伴 Saitex 合作開展 Re-Cut 項目，並用測試板牛仔布廢料做鞋類鞋面。從生命週期的開始，牛仔布修整廢料被送到鞋類週期的終端，這在整個供應鏈中形成生產循環圈樹立了良好的榜樣。從這個系列中獲得的所有利潤都用於支援越南當地企業在孤兒院提供醫療和食品。

為了分擔 Kering 集團的可持續發展責任，Gucci 推出了一種創新的用液態木材製成的太陽鏡模型，這是一種可生物降解的材料，是塑膠的替代品。經過認證的可回收包裝已用於 Gucci 品牌眼鏡，並指導客戶如何將箱子退回回收中心。

一些領先的公司已經在整個供應鏈中設定了具體的可持續發展目標，從材料、資源、製造、回收到道德層面等等。下表列出了 Kering、H&M、ASOS、Adidas 和 Eileen Fisher 的詳細目標。

	Materials	Resources	Manufacturing	Recycle	Ethics	Others
	Tracing <b>95%</b> of raw materials by 2018		Develop standards across <b>100%</b> of supply chains			Reducing EP&L across supply chain by <b>40%</b> by 2025
	Use <b>100%</b> cottons from sustainable sources in 2020	Climate-positive across the <b>entire</b> value chain by 2040		Use <b>100%</b> recycled or other sustainably sourced materials in 2030	<b>100%</b> of the garment manufacturer units in Bangladesh conducted democratic election of worker representatives in 2018	
	Source 100% more sustainable cotton by 2025		Reduce the carbon, water and waste footprint of our own-label clothing by <b>15%</b> by 2020			Train <b>100%</b> design teams and product team on circular techniques, principles and best-practice
	<b>20%</b> waste reduction at our strategic suppliers by 2020 <b>100%</b> sustainable cotton by 2018	<b>35%</b> water savings at apparel material suppliers and per employee at own sites by 2020 <b>20%</b> energy savings at our strategic suppliers by 2020	<b>100%</b> sustainable input chemistry by 2020 <b>3%</b> absolute annual reduction in CO2 emissions at our own sites by 2020	<b>50%</b> waste diversion for owned operations to minimize landfill by 2020		<b>75%</b> paper reduction per employee at our own sites by 2020
	<b>100%</b> sustainable sourcing by 2020		<b>100%</b> sustainable manufacturing by 2020			

### 3.2.2 其他可持續品牌

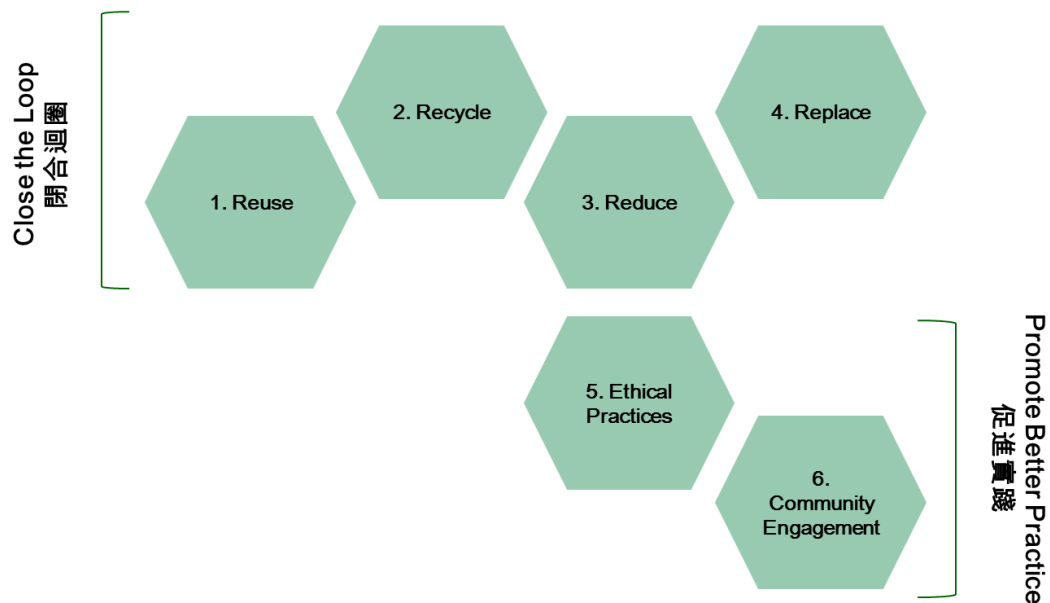
「Know the Origin」在可持續發展的時尚方面表現非常出色。該品牌的主要賣點是其所有產品均採用 100%有機棉製成，並通過了一些公平貿易認證。消費者可以在網站上跟蹤每個產品的生產歷程，瞭解生產流程和工廠，這也是獨一無二的。

「People Tree」成立於 27 年前，已成為最受認可的可持續時尚品牌之一。它是第一個在從農場到最終產品的有機棉供應鏈上獲得全球有機紡織品標準認證的企業。它聲稱，他們的大部分棉花被認證為有機和公平貿易，所有衣服都使用非危險和無偶氮染料染色。它盡可能在當地採購產品，選擇天然和再生產品，手工編織織物，並通過海運來運輸產品，以減少對地球的影響。

「Reformation」是一家位於洛杉磯的初創公司，自 2009 年首先推出快閃店銷售升級改造的復古服裝以來，其可持續發展的精神引起了人們的極大關注。它旨在為每個人提供方便、性感和可持續的時裝。在很短的時間內，Reformation 在美國和國際網站上建立了 8 家商店。它購買的滯銷面料和復古服裝分別佔其服裝系列的 10% 和 5%。出於生命週期的原因，它使用纖維素纖維，如 Tencel、Viscose 和 Refibra。它還開展自己的免費服裝回收計劃「Recycling」，並通過「RefScale」報告其產品對環境的透明影響。此外，它在洛杉磯建立了一個可持續的縫紉工廠，擁有約 500 名工人，並以垂直方式控制工廠廢物、水和化學品以及回收利用。

### 3.3 可持續的商業舉措

基於時裝業可持續發展的成功經驗，本文提出六項可持續發展的商業倡議供參考，包括 4 個 R——重複使用（Reuse）、回收（Recycle）、減少（Reduce）和替代（Replace），以在整個供應鏈中形成生產循環圈，促進道德實踐和社區參與。



#### 3.3.1 重複使用（Reuse）

延長每件服裝產品的使用壽命是降低產品碳足蹟的關鍵方法。時裝設計師可以在每個產品設計之前設定循環消費計劃；製造商應致力於生產更高質量、使用壽命更長的产品，零售商應鼓勵有意識的消費和繼續使用二手產品，並指導顧客將廢棄的衣服和鞋類送到認證的收集點。通過這種方式，可以從產品生命週期的開始到結束逐步建立更可持續的循環系統。

### 3.3.2 回收 (Recycle)

當服裝產品的壽命結束時，回收是可持續發展的首選，而垃圾填埋和焚燒應該是最後的選擇，因為它們對環境有負面影響。時尚品牌一直被要求使用更多可回收材料進行產品開發，並創造有效的方法來回收陳舊的產品，至少做到自家品牌的回收。要實現循環，就需要一個更加透明的供應鏈，從材料到製造都有可追溯的來源，以及更加透明的認證標準。

### 3.3.3 減少 (Reduce)

為減少對環境的影響，建議製造商提高水和能源等資源的使用效率，改進低碳足跡和氣體排放的技術和工藝，並減少有害物質和加工。清潔生產是時裝業的重要目標。

### 3.3.4 取代 (Replace)

為了實現可持續發展的時尚藝術，越來越多的品牌尋求替代材料來取代傳統但被認為不可持續的材料和改良技術來提高污染處理。例如，絲黛拉·麥卡妮 (Stella McCartney) 的生物合成材料取代了塑膠，Adidas 的無水染色和生物染色取代了傳統的化學染色工藝。

### 3.3.5 道德實踐 (Ethical Practices)

我們強烈建議在整個供應鏈中實行道德規範，以確保在安全、人道、公平和合法的條件下生產服裝產品。

### 3.3.6 社區參與 (Community Engagement)

社區參與是許多可持續時尚先驅所採取的共同策略。一些時尚品牌建立組織，積極引導和加速自身的可持續發展目標；其他一些品牌與慈善機構或生態團體合作，為更好的社會環境倡議捐款，其中一些甚至參與全球活動，與他們的顧客一起幫助解決環境危機。

## 4. 香港時裝業的前景

### 4.1 香港時裝業概況

截至 2017 年 3 月，香港時裝業中紡織類共有 446 家製造企業，共有 2,569 名工人，包括紡紗、梭織、針織及紡織品的染整<sup>57</sup>。香港紡織品出口在 2016 年下降 13% 後，2017 年前五個月進一步下降 7%。轉口貿易占紡織品出口總額的 99% 以上<sup>58</sup>。大多數紡織行業專注於供應鏈的高附加值部分，包括零售和營銷、設計和產品開發以及質量控制，製造幾乎完全依賴於離岸工廠。由於較高的勞動力成本、嚴格的環境法規以及近期美國在中國內地貿易的不確定性，越來越多的香港製造商將工廠遷至越南、柬埔寨、緬甸和孟加拉國。

截至 2017 年 3 月，本地時裝業中服裝類是香港第四大製造業雇主，擁有 657 間機構及 4,763 名工人<sup>59</sup>。香港服裝出口總額在 2016 年下降 15% 之後，2017 年前五個月同比下降 10%<sup>60</sup>。香港的服裝製造商在採購和產品方面具有良好的能力，出口商對國際和國內的規章制度有很好的瞭解。一些本地製造商已經建立了自己的品牌並在全球開展零售業務。此外，香港作為亞洲的全球採購中心，亦吸引國際貿易公司、主要零售商及優質設計師品牌進行採購活動。

<sup>57</sup><http://hong-kong-economy-research.hktdc.com/business-news/article/Hong-Kong-Industry-Profiles/Textiles-Industry-in-Hong-Kong/hkip/en/1/1X000000/1X0040EM.htm> [29-08-2018]

<sup>58</sup><https://www.textiletoday.com.bd/hong-kongs-declining-textile-clothing-business-revitalized/> [29-08-2018]

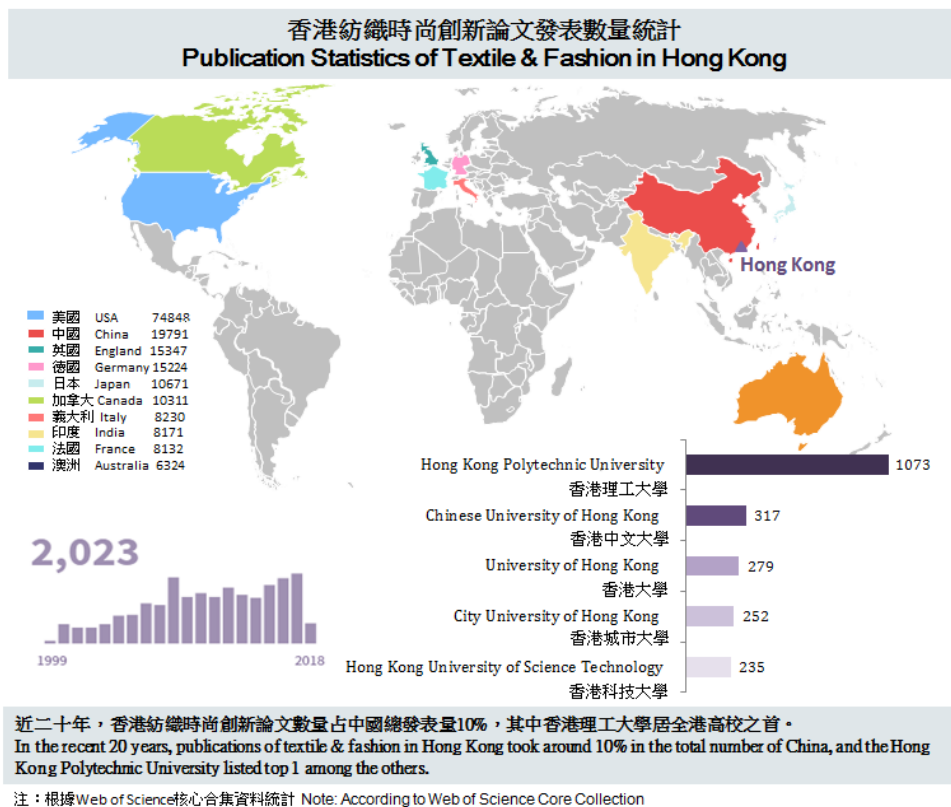
<sup>59</sup><https://www.fashionatingworld.com/new1-2/tough-times-for-hong-kong-clothing-sector-with-global-competition> [29-08-2018]

<sup>60</sup><https://www.textiletoday.com.bd/hong-kongs-declining-textile-clothing-business-revitalized/> [31-08-2018]

## 4.2 香港時裝業的創新

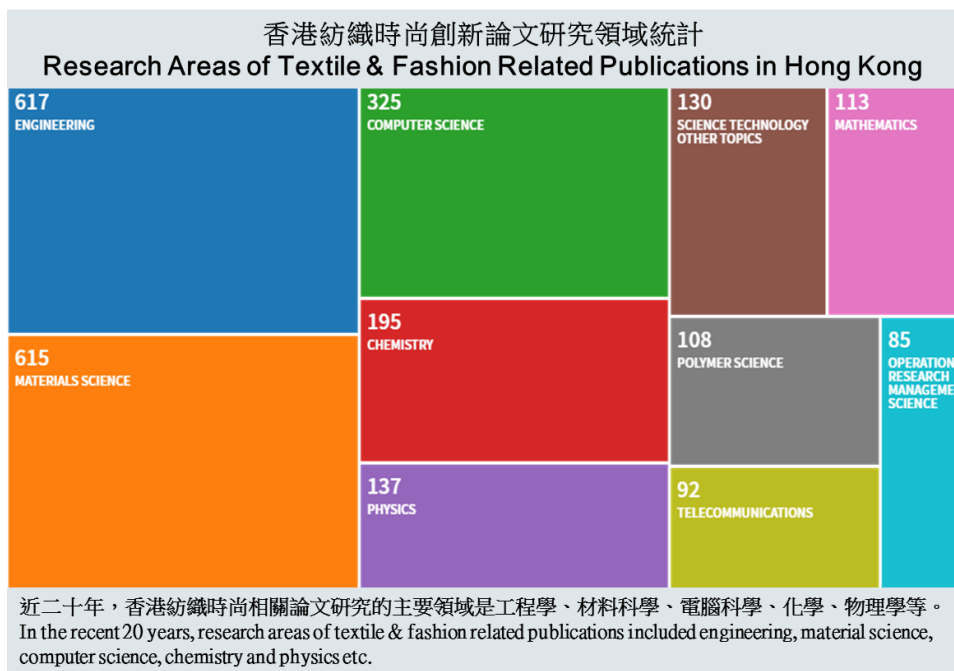
香港服裝產品的研發創新能力已被公認為全球最佳之一。根據 Web of Science Core Collection 發布的統計數據<sup>61</sup>，美國、中國、英國、德國和日本近 20 年來在紡織和服裝領域排名前五。在科學出版物方面，香港佔中國總數的 10% 左右，從 1999 年到 2018 年發表了 2,023 篇論文，並在 2009 年下降後呈現相對穩定的增長趨勢。香港理工大學出版最多，是排名第二的香港中文大學的三倍。

香港出版物的研究領域包括工程、材料科學、計算機科學、化學和物理。

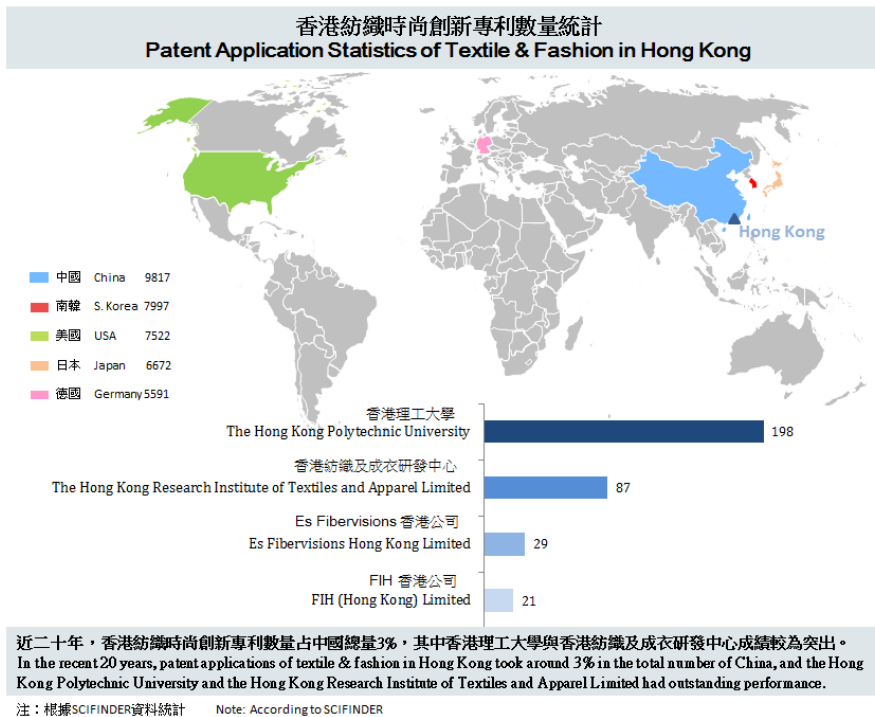


<sup>61</sup> [https://clarivate.com/products/web-of-science/web-science-form/web-science-core-collection/\[07-06-2018\]](https://clarivate.com/products/web-of-science/web-science-form/web-science-core-collection/[07-06-2018])





在紡織品和服裝的專利申請方面，中國、韓國、美國、日本和德國是 1999 年至 2018 年的前五大國家，香港在中國內地的申請數量中佔 3% 左右。香港理工大學和香港紡織及成衣研發中心是專利申請的主要貢獻者。



### 4.3 香港時裝業的電子商務

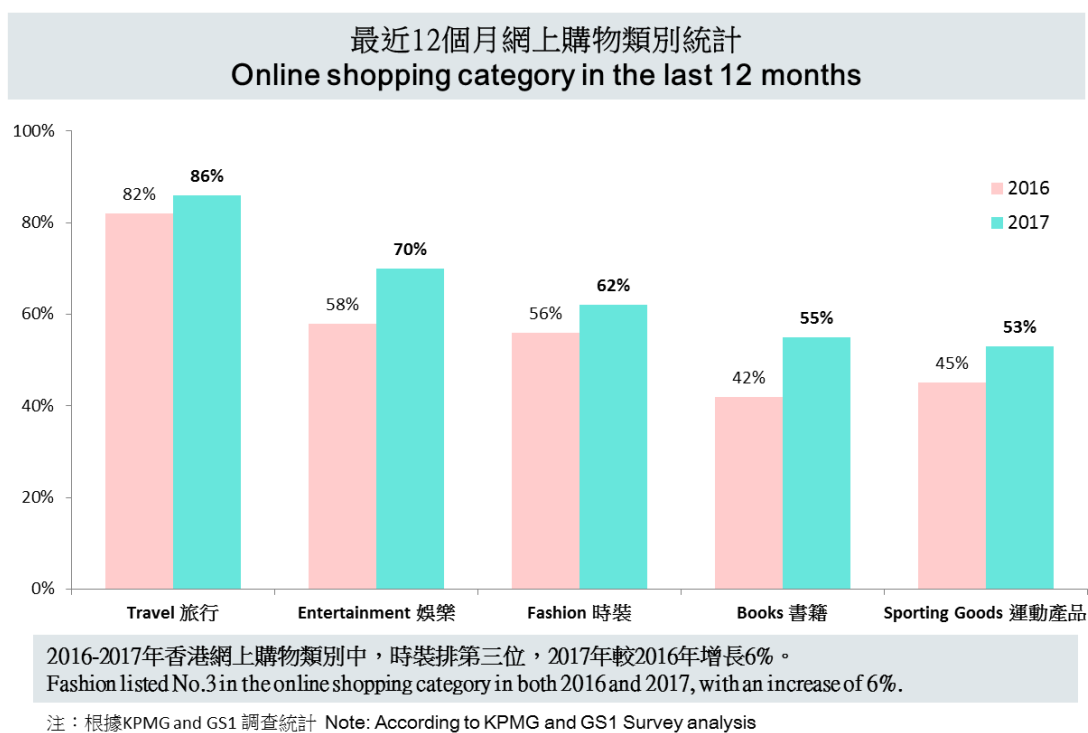
根據 Euromonitor International 的數據，2016 年香港互聯網零售總銷售額達到 137 億，年增長率為 15%，其中「服裝和鞋類」達 15 億，約佔總銷售額的 11%。預計到 2021 年，服裝和鞋類的年增長率將達到 4%。與中國內地、美國和英國等其他地區相比，香港電子商務業務的發展速度並不算令人印象深刻。

過去五年香港本地電子商務發展不溫不火，導致此現象的地方特色包括但不限於以下幾個方面：

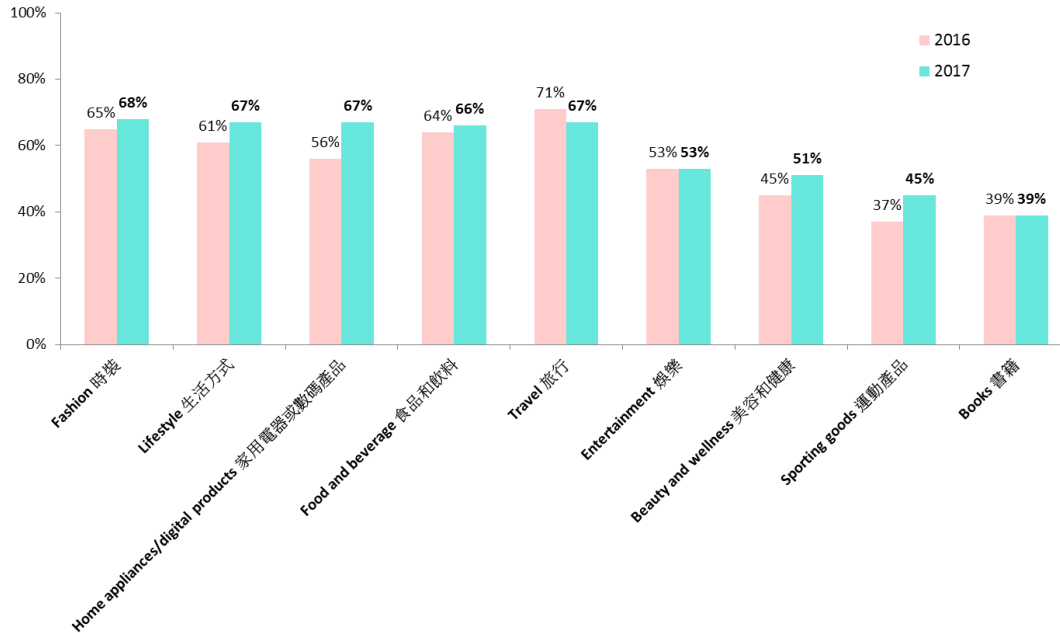
1. 本地市場相對較小，商戶更願意在較大的市場發展電子商務業務以獲取更高的利潤；
2. 香港是一個自由港，當地居民可以輕鬆地從世界各地的不同網上購物平臺或社交媒體平臺購買產品；
3. 在香港電子商務業務模式的一個主要障礙是最後的交付。首次送貨上門的失敗率很高，而且仍然缺乏有效的解決方案來解決倉儲問題；

4. 與中國內地和美國相比，香港的電子支付和手機錢包的接受度相對較低。傳統支付文化在一定程度上減緩了電子商務的發展速度。

畢馬威會計師事務所和 GS1 對香港網上購物的消費者行為進行了研究。以下分析了一些重要的數據和資訊。



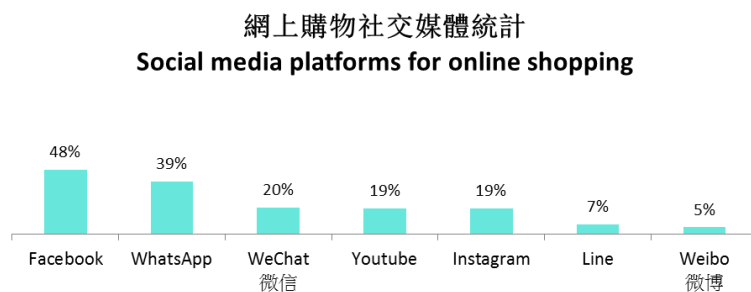
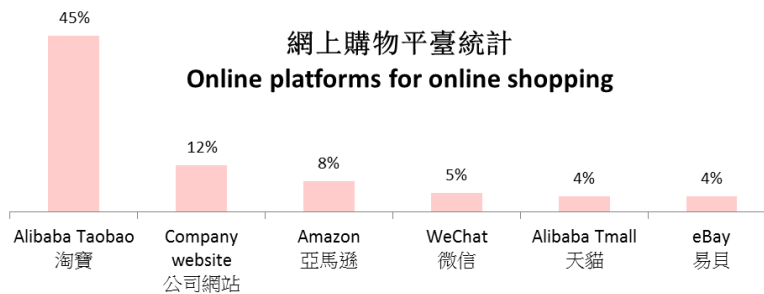
未來兩年網上購物類別統計  
The most likely online shopping category for the next two years



調查發現未來兩年香港最可能網上購物類別中，時裝從2016年第二位躍居到2017年第一位，2017年較2016年增長3%。Fashion listed the first place in the most likely online shopping category for the next two years in 2017, with an increase of 3% compared with 2016.

注：根據KPMG and GS1 調查統計 Note: According to KPMG and GS1 Survey analysis

香港網上購物平臺及社交媒體統計  
Online platforms and social media for online shopping in Hong Kong



據2017年調查發現香港人網購平臺第一位是淘寶，其次是各公司網站及亞馬遜等；購物社交媒體包括Facebook, WhatsApp, 微信, YouTube及Instagram等。  
According to 2017 statistics, online shopping platforms in Hong Kong included Taobao, company websites and Amazon etc., and the most used social media included Facebook, WhatsApp, WeChat, YouTube and Instagram etc.

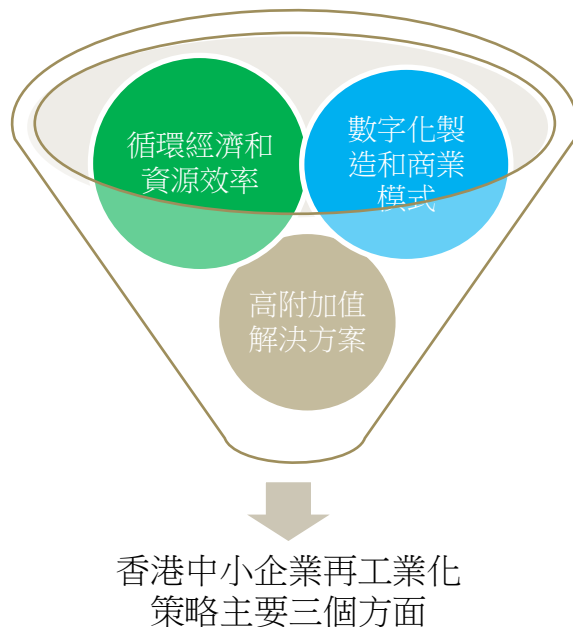
注：根據KPMG and GS1 調查統計 Note: According to KPMG and GS1 Survey analysis

## 5. 結論

使用 SWOT 分析，我們確定了內部因素（優勢和劣勢）以及外部因素（機遇和威脅），為香港中小企業時裝業的再工業化制定可能的策略。下表列出了一項綜合分析。

	優勢 (S)	劣勢 (W)
<p style="text-align: center;">內部因素</p> <p style="text-align: center;">外部因素</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 傳統製造商</li> <li>2. 高質素產品</li> <li>3. 良好的行業聲譽</li> <li>4. 良好的貿易環境</li> <li>5. 資金轉賬方便</li> <li>6. 採購專業性強</li> <li>7. 與廣東和東南亞的製造基地連接便利</li> <li>8. 設計和產品開發專業</li> <li>9. 強大的教育資源</li> <li>10. 豐富的文化融合</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 製造業基礎薄弱</li> <li>2. 零散的供應鏈</li> <li>3. 土地使用成本高</li> <li>4. 勞動力成本高</li> <li>5. 技術工人短缺</li> <li>6. 創新轉移薄弱</li> <li>7. 電子商務文化薄弱</li> <li>8. 缺乏政策支持</li> <li>9. 缺乏支持性基礎設施</li> <li>10. 缺乏協作平臺</li> </ol>
機遇 (O)	SO 策略	WO 策略
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 全球市場擴張</li> <li>2. 全球供應鏈</li> <li>3. 人口老齡化增加</li> <li>4. 個人護理意識增強</li> <li>5. 跨學科技術開發</li> <li>6. 數字自動化的發展</li> <li>7. 電子商務的機遇</li> <li>8. 新零售技術的機遇</li> <li>9. 環保材料和技術方面的機遇</li> </ol>	<p>增加內部優勢，抓住外部機遇</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 開發高端市場</li> <li>- 利用香港的交易環境</li> <li>- 升級採購專業性並適應新的商業模式</li> <li>- 為香港的產品開發和設計開發數字平臺</li> <li>- 利用香港在生態產品方面的良好聲譽</li> </ul>	<p>抓住外部機遇，克服內部弱點</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 建立數字供應鏈</li> <li>- 利用最新的電子商務和零售技術</li> <li>- 利用自動化</li> <li>- 建立創新轉移的公共技術平臺</li> <li>- 介紹新穎的行業發展新職位</li> </ul>
威脅 (T)	ST 策略	WT 策略
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不斷變化的貿易政策</li> <li>2. 一些製造業國家的政治環境不穩定</li> <li>3. 傳統原材料的價格上升</li> <li>4. 傳統紡織國家的勞動力成本增加</li> <li>5. 行業形像不佳</li> <li>6. 傳統實體商業模式的威脅</li> <li>7. 快時尚的主導地位</li> <li>8. 嚴格的環境規則和法規</li> </ol>	<p>利用內部優勢並減少外部威脅</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 利用香港的優勢來適應全球不斷變化的貿易環境</li> <li>- 開發高附加值產品</li> <li>- 建立本地採購和產品開發中心</li> <li>- 探索新的商業模式</li> <li>- 參與環保市場</li> </ul>	<p>最大限度地減少內部弱點並面對外部威脅</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 找出利基市場</li> <li>- 發展電子零售業</li> <li>- 向香港的新一代重塑行業形象</li> <li>- 鼓勵合作並建立產業集群</li> <li>- 利用行業協會對不同情況做出快速反應</li> </ul>

將這一分析結果與時裝業的全球科技趨勢相結合，我們認為香港中小企業最有希望的策略主要有三個方面，即：a) 數字化製造和商業模式，b) 循環經濟和資源效率，以及 c) 高附加值解決方案。



為了成功實現和完成戰略方向，我們必須採取措施首先理解香港時裝業的技術要求和相應的改進方法。基於對四個關鍵成功因素的進一步分析，我們起草了列出此類措施的技術路線圖，四個關鍵成功因素包括：1) 每個方向的市場驅動因素，2) 每個方向提供的產品/服務，3) 滿足不斷變化的市場需求所需的技術，以及 4) 未來所需的研究和開發工作。分析細節和技術路線圖在建議報告中列出。



香港中小企業時裝業再工業化路線圖使用手冊

二零一八年十月出版

©2018 香港毛織出口廠商會有限公司版權所有

本刊物之版權由香港毛織出口廠商會有限公司擁有，未經授權不得以任何方式翻印、仿製或轉載。

#### 免責聲明

在此刊物上／活動內（或項目小組成員）表達的任何意見、研究成果、結論或建議，並不代表香港特別行政區政府、工業貿易署或中小企業發展支援基金及發展品牌、升級轉型及拓展內銷市場的專項基金（機構支援計劃）評審委員會的觀點。