

# 應用大數據文字探勘分析網路社群論壇關鍵字

## -以腕戴式穿戴裝置為例

陳柏青 / 臺南大學教育經營與管理研究所

丁學勤 / 臺南大學教育經營與管理研究所

### 摘要

本研究使用大數據文字探勘 (Text Mining) , 嘗試從網路社群討論區內的討論標題, 挖掘出與腕戴式穿戴裝置相關之關鍵字, 並進行內容分析。本研究問題有四: 一、討論區文章發文特性與趨勢? 二、討論文章的特質會是什麼樣貌? 三、目前網路社群對市面上販售的腕戴式穿戴裝置關注焦點? 四、有什麼問題可能是過去我們沒有注意到的? 本研究透過擷取 Mobile 01 社群網站內「Apple Watch」與「運動型穿戴裝置」兩個討論版內 2015 年 1 月 1 日至 2018 年 8 月 25 日間, 共 3,250 篇討論文章標題資料, 經過 CKIP 斷詞處理、Microsoft Office Excel 2016 建立文字矩陣、特徵詞萃取 (Feature Selection)、TF-IDF (Term Frequency-Inverse document Frequency) 語詞權重演算, 經上述程序後, 探尋出合適之關鍵字, 並使用 HTML5 文字雲系統製作標籤雲 (Text Cloud、World Cloud) 視覺化顯題。本研究主要發現: 一、網路論壇中, 腕戴式穿戴裝置, 發文次數會與產品的發售日期息息相關; 2015 年開始發文次數呈現逐年遞減趨勢。二、大部分文章人氣數高回覆數亦高, 反之相反; 再進一步探究, 本研究發現影響文章人氣高低的關鍵字是「開箱」, 含介紹新知特質, 影響回覆數特質是「分享」, 意味增加互動, 人氣較低的文章均含有「請問」與「問題」這類型提問詞, 雖然問問題可視為一種增加互動的方式, 但高人氣的文章通常不會是問問題的文章。三、本研究整理出網路社群討論者對腕戴式穿戴裝置關注 5 個焦點面向如下: 1.外觀與硬體 2.操作與維護 3.功能與軟體 4.運動與生活 5.其他新應用。四、最後研究者發現, 從這些

討論腕戴式穿戴裝置的發文中，對於「錶帶」與「保護」兩個相關討論議題是特別關注，但卻也可能是我們沒注意到的問題。最後本研究確信，利用大數據文字探勘方法在對大量非結構性語言、文字時，如網路討論區、論壇、文章等分析是可行的。

**關鍵字：**文字探勘、TF-IDF、關鍵字、運動穿戴裝置、網路社群

## 壹、前言

近年「大數據」一詞爆紅，幾乎隨處可見到大數據一詞，何謂大數據？在大數據一詞出現之前，即有大資料、海量資料或巨量資料 (Megadata) 等相關名詞。與其視他為一大筆數據，不如當成是一種新概念 (莊伯仲, 2016)。在資訊量爆炸的網路時代，如何從龐大且複雜的資料中快速找出重要關鍵資訊？大數據分析一直是近年重要的討論話題。目前大數據常見的資料分析方式是資料挖掘 (Data Mining) 與文字探勘 (Text Mining)，其中挖掘、探勘、採礦三個詞都有學者採用；謝邦昌、謝邦彥 (2016) 指出這兩種方式的最大不同點在於，資料挖掘是處理結構式資料如：表格、表單；文字探勘則是處理半結構式或非結構式資料，如電子郵件、網站內容、社群討論發文等。不管資料挖掘或文字探勘，這兩個不單純僅是一套軟體或技術，而是結合許多專業知識與技術應用的方法。文字探勘主要程序包含流程資料檢索 (Information Retrieval)，收集自然語言處理 (Natural Language Processing) 包含斷詞 (Word Segmentation)、字詞的共現分析 (Co-Occurrence analysis)，特徵詞萃取 (Feature Selection)、文字探勘 (Text Mining) 分類與集群找出代表性「關鍵字詞」；進行視覺化 (Visualization) 資料與文本的詮釋等 (陳世榮, 2015；謝邦昌、鄭宇婷、謝邦彥、硬是愛數據, 2017；Chen, 2004)。

近年因穿戴式裝置蓬勃發展，這項科技產品已融入現代人的生活，據國際數據公司 International Data Corporation, [IDC] (2017) 市調機構研究報告，全球穿戴式裝置市場規模會從2017年的1.132億部，預計到2021年時將增加到2.223億部，整體成長接近2倍之多 (Shirer, Llamas, & Ubrani, 2017)，可見穿戴式裝置市場之成長動能與需求；也因工業4.0 (Industry 4.0) 時代的到來、物聯網 (Internet of Things) 與穿戴式裝置的普及，造就了量化自我 (Quantify Self) 運動風行。

量化自我 (Quantify Self) 簡寫QS，概念始於2007年由Wolf 和 Kelly兩位《Wired》雜誌編輯提出，2010年Gary Wolf在TED發表相關量化自我經驗分享，

於2011年舉行了第一次專門討論量化自我的國際學術會議（Quantify Self Conference）。這股量化自我風潮也吹到台灣，在2013年時台北也舉辦了類似的會議；現在每個人都利用數字記錄自己的生活，顯見「量化自我」這個概念已經獲得許多人的認可（張簡旭芳、李尹鑫、相子元，2016）。

Marcengo 與 Rapp (2013)，提出量化是一個思想流派，旨在使用越來越隱形的技術，以獲取和收集人們日常生活不同面向的數據。這些數據來源可以從外部「輸入」（如消耗的卡路里或耗氧量）或者是「狀態」（如情緒或血中含氧量），亦或是運動能力或活動的參數指標（例如距離公里、郵件發送或mp3）。收集這些數據的目的是為了自我監控和邁向某種變化的行為歷程，例如：促進身心理健康或自我反思。簡言之，量化自我其概念是指使用者對自我資料進行收集並經由資料獲得自我知識的過程（李東進、張宇東，2018）。除了量化自我，穿戴式裝置在其他應用方面，張簡旭芳、李尹鑫與相子元（2016）提出除了量化自我外目前穿戴式裝置不僅可作為智慧型手機的延伸、提供使用者相關資訊與訊息服務，在運動休閒及健康管理相關領域更是目前主要應用功能。

據Thompson (2017) 在美國運動醫學協會 American College of Sports Medicine[ACSM] (2018) 發表一年一度的全球健身趨勢調查報告《WORLDWIDE SURVEY OF FITNESS TRENDS》，對未來一年的趨勢預估，穿戴技術從2016年起至2018年，連續3年都獲得健身趨勢前3名指標。徐明琴與謝詠絮（2017），指出透過穿戴式裝置的感應器、即時感測監控各項生理數據，傳送到智慧型手機App處理，即時回饋能幫助運動者更能清楚知道當下的生理機能狀態，據此不僅運動中就有依據、可立隨時調整狀況、亦可在運動結束後回溯當下表現，有利下次的改進。因這股潮流，人們開始透過監測、蒐集與分析自己的身體狀態與日常生活，追求最佳的運動表現或保持健康，穿戴式裝置漸漸成為運動愛好者的必需品之一（林冠甫，2017）。

近年發展出的穿戴式裝置種類與型態很多，幾乎全身上下部位都有可對應的穿戴式裝置相關產品；目前多數穿戴式裝置都設計都是以收集身體參數或方便提

供使用者訊息服務為主。穿戴式裝置之常見5種型態如下：1.頭盔、帽子、眼鏡型態—通常具備顯示器之穿戴式裝置，主要透過螢幕供給使用者所需相關資訊，如智慧眼鏡、智慧虛擬實境頭盔等。2.手錶型態—智慧手錶大都會配有較大的螢幕、處理器與作業系統，可透過網路連結取得手機中的電話、簡訊、音樂...等訊息。大部分的智慧型手錶多會依產品定位等級及需求建置各種不同的生理感測器，主要透過手部皮膚接觸或感測肢體動作，擷取身體活動與生理參數為主，如：脈搏數、血氧含量、血壓、腕動方向、行走步數、身體熱量消耗...等。取得這些參數後輸入到後端處理分析。3.衣物穿著型態—此類產品是將穿戴式裝置設計成跟日常生活中身上穿的衣服一樣，直接將感測器與衣服紡織品整合成電子紡織品，如智慧鞋、襪、衣物、手套、圍巾、運動內衣等。4.配件配戴型態—主要以配件方式，掛戴在使用者身上或使用者使用的物體上，為方便掛附在人體或物品上，常設計成環型或夾子型式，主要用途多以擷取資料為主，功能相對基礎與陽春，如智慧手環、腰帶、心律帶、頭帶、耳環、戒指、高爾夫球揮桿分析器、棒球揮棒訓練分析儀等。其中智慧手環與智慧手錶相比，較為輕巧、方便攜帶、設計時尚、好看美觀、但價錢又比智慧型手錶相對便宜，深受健身運動者喜愛。5.貼附型態：可黏貼在身體表面式的穿戴式裝置，如電子皮膚、智慧隱形眼鏡等（林冠甫，2017；陳智揚，2015；黃美玲，2015）。

目前穿戴式裝置產品類型不少，據IDC報導，2017年腕戴式穿戴裝置（基本手環Basic Wristbands、基本手錶Basic Watches、智慧手錶Smart Watches），占了全部穿戴式裝置整體市場銷售量的94.1% (Llamas, Ubrani, & Shirer, 2018)，今日市面上主流的可穿戴式裝置設備，大部分都是以腕部配戴型態的穿戴式裝置為主；期間雖遇智慧手錶、手環會有比率上的增減，未來又有可能需要面對即將興起的電子紡織品與藍芽耳機的市場瓜分，但以趨勢預估到了2021年腕戴式穿戴裝置市占率總和仍會保有87.3%的市場占有率；可見手腕配戴的型態依舊會是穿戴式裝置的主要型態。

臺灣穿戴式裝置起步很早，當2015年Apple Watch推出後又促使全球穿戴式



裝置邁向另一波高度成長期，穿戴式裝置在2015年時已是百花齊放、百家爭鳴，隨之影響的就是運動場域如何結合及面臨這樣的智慧化過程（洪國洋、洪國朕、吳東翰，2017）。而目前國內對於穿戴式裝置研究大都偏向在運動穿戴式裝置技術應用、獲得生理參數信效度比較與驗證、運動訓練監控等；但對使用者心理或行為面向的相關研究相對是稀少的。故引發了本研究想要探尋的第一個點，目前市面上販售的腕戴式穿戴裝置的使用者使用現狀、行為以及還有什麼問題是過去我們沒有注意到的？此為本研究的第一個動機。

再來運動穿戴式裝置，目前依舊還是屬於一個比較新穎的產品，鄭天澤、陳麗霞（2017）在臺灣寬頻網路使用調查報告中，推估臺灣2017年12歲以上上網人數已達1,760萬人；上網已經變成生活的一部分，從網路社群衍生出的「鄉民」、「婉君」等相關詞的產生，也代表網路社群是一股無形的群眾力量。織田紀香（2018）近年因許多電商、零售業者開始投入社群經營，使銷售的商品可信度增加，進而大幅提升群眾接受度；可見積極經營社群的重要性。具本研究觀察，在3C產品社群討論版中，會主動參與討論的討論者大致有以下幾種類型：1.對該3C產品有興趣者2.了解這項3C產品的資訊提供者3.目前已經在使用該3C產品的使用者4.未來準備購買該3C產品的潛在消費者。除了已經使用該科技產品的使用者外，其他三種類型的論壇參與者的特性，對於目前急需經營網路社群的廠商，亦是值得關注的焦點。而大數據文字探勘，恰好適合處理這類網路論壇中，每一個不同的使用者，所表達出的眾多非結構性文字資料，經過文字探勘，從這些資料中挖掘出什麼重要訊息的關鍵字；這種研究的方式與做法，相對於過去較常用的問卷調查法或質性訪談法，所觸及到的面向與觀點是屬性較為不一樣的一種方法。

故在本研究中，研究者大膽嘗試透過大數據的文字探勘，找尋關鍵字，採用這種與過去較為不同的做法，從網路論壇討論區中，試圖挖掘出，參與運動穿戴裝置討論的這些人，討論議題關鍵字是什麼？以從中了解目前趨勢。其次，本研究還意欲挖掘出，討論文章的點閱數與回覆數之間會有什麼關係？這些人對腕戴

式運動穿戴裝置的關心點會是什麼？此為本研究的第二個動機。

## 貳、方法

本研究採用大數據文字探勘 (Text Mining) ，嘗試從網路論壇討論文章資料中，挖掘出關鍵字，並從關鍵字中探究：一、網路論壇腕戴式穿戴裝置的發文特性趨勢？二、討論區討論文章的特質會是什麼樣貌？三、目前網路社群對市面上販售的腕戴式穿戴裝置關注的焦點？四、有什麼問題可能是過去我們沒有注意到的？本研究屬於嘗試性質的探索性研究。

## 參、研究方法與流程

本研究採文字探勘 (Text Mining) ，主要程序流程：

- 一、資料收集：爬蟲軟體 Offline explorer 6.9，透過網路收集所需研究資料。
- 二、CKIP 斷詞處理：將收集到的發文標題透過中央研究院 CKIP 中文斷詞系統（網址：<http://ckipsvr.iis.sinica.edu.tw/>）進行斷詞 (Word Segmentation) 處理。
- 三、建立文字矩陣：Microsoft Office Excel 2016 建立矩陣，斷詞拆解取出所有字詞、計算共現詞，再使用 TF-IDF 演算法，計算出 TF (Term Frequency) 詞頻、IDF 文件逆向頻率 (Inverse document Frequency) 與 TF-IDF (Term Frequency-Inverse document Frequency) 語詞權重。
- 四、視覺化技術 (Data Visualization)：找尋出合適關鍵字，分類與集群、透過資料與標籤雲 (Text Cloud、World Cloud) HTML5 文字雲系統（網址：<https://wordcloud.timdream.org/>）視覺化顯題。
- 五、所得資料詮釋，透過此步驟與流程，挖掘網路論壇討論資料 2015 至 2018 年 8 月，對腕戴式穿戴裝置與本研究欲探尋相關研究問題相關結果。詳圖 1。

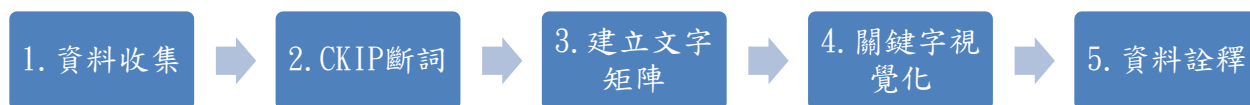


圖 1 研究流程圖

## 肆、資料蒐集

本研究採大數據文字探勘 (Text Mining) 方法，首先需選定資料收集社群網站，因大部分社群網站通常都有自己偏好的討論主題，與對應同屬性使用族群；如巴哈姆特 (遊戲議題)、7M 體育 (運動議題)、Cmoney 理財寶 (理財議題)、卡卡洛普 (宅新聞、動漫議題)。本研究選擇分析資料的社群網站依據，參考「2014 年台灣網站 100 強揭曉！雅虎奇摩以些微差距，擊敗 Facebook 奪冠」與「揭露英雄榜！2016 網路服務流量 100 強」(陳怡如，2014；詹峻陽，2016)。從兩份名單中選出專門討論行動裝置、3C 數位產品的 Mobile01 社群網站，站內恰有的「運動型穿戴裝置」(<https://www.mobile01.com/topiclist.php?f=739>) 與「Apple Watch」(<https://www.mobile01.com/topiclist.php?f=470>) 兩個討論版。在 2018 年 8 月 25 日至 2018 年 8 月 26 日間，透過網路爬蟲軟體 Offline explorer 6.9 版，擷取該社群網站、兩個討論版內、討論文章資料。

選定分析資料時間區間依據，考量 Apple Watch 第一代產品上市時間為 2015 年 4 月後，因此本研究選定抓取分析樣本資料時間，從 2015 年 1 月 1 日至 2018 年 8 月 25 日間，共 3 年又 237 日，版內所有使用者發文標題、文章人氣 (點閱次數)、發文時間與回覆次數等資料。兩個討論版各得到 1,286、2,063 共 3,349 筆標題資料，刪除無關討論標題及非腕戴式穿討論文章後，剩下 1,210 與 2,040，共 3,250 筆資料，Apple Watch 版資料占總資料量的 63%，運動穿戴式裝置占總資料量的 37%，詳見表 1，論壇討論資料次數分配表。最後使用 Microsoft Office Excel 2016 中文版軟體，進行後續相關分析。

表 1  
論壇討論資料次數分配表

討論版	討論文章數	使用分析文章數	百分比
Apple Watch	2,063	2,040	63%
運動穿戴式裝置	1,286	1,210	37%
總計	3,349	3,250	100%

註：資料收集時間為 2015 年 1 月 1 日至 2018 年 8 月 25 日止



## 伍、資料處理方法

### 一、描述性統計

本研究在 2018 年 8 月 25 日至 8 月 26 日，收集到 Mobile01 社群網站內「Apple Watch」與「運動穿戴式裝置」兩個論壇，自 2015 年 1 月 1 日至 2018 年 8 月 25 日止，共 3 年又 237 日，期間所有發文標題資料、共 3,349 筆發文標題，初步先整理建置至 Microsoft Office Excel 2016 中，刪除如藍芽耳機、重複標題等與腕戴式裝置不相關議題標題後，採用剩下的 3,250 筆資料標題進行後續分析。

將整理完畢之資料依「發文次數」、「發文時間」、「文章人氣」、「回覆次數」等相關資料內容進行排序、描述性統計，並計算「每篇文章平均人氣」、「每篇文章平均回覆次數」、繪製直方圖、時間序列圖等相關圖表，視覺化了解近三年腕戴式穿戴裝置在論壇中大致情形。

### 二、透過斷詞系統斷詞

將所有討論文章標題 3,250 筆文字資料，再將字元統一、英文字型大小寫統一、刪除一些無關字碼如 @%\$@ \$.....等、使用 CKIP 中文斷詞系統進行斷詞，斷詞完後產生的字詞，再使用 Microsoft EXCEL 2016 進行後續分析。

### 三、建立文字矩陣計算字詞 TF-IDF 權重

建立文字矩陣後，文字矩陣需計算包含下列數值：字詞出現的總次數、有該字詞的標題次數、TF (term frequency) 詞頻、IDF 文件逆向頻率 (inverse document frequency) 與 TF-IDF (term frequency-inverse document frequency) 權重。

本研究 TF-IDF 計算方式參考如下，本研究將一個標題即視為一個文件單位，所以 3,250 個標題會共有 3,250 個文件單位。TF 詞頻意指一個詞在該文件中出現的頻率，計算方式  $TF = \text{該詞出現的頻率} / \text{該文件單位的總詞數}$ 。IDF 計算方式，

IDF 文件逆向頻率，意指一個詞語分佈的普遍重要性程度。計算  $IDF = \log_{10}(\text{總文件單位數} / (\text{該詞出現文件數} + 1))$ ，計算公式該詞出現文件數+1 的目的是為了預防如一個詞過於普遍時，當總文件單位數 = 該詞出現文件數時，會變成  $\log_{10}1 = 0$  的狀況發生；也可預防後續 TF-IDF 權重計算時，TF 與 IDF 相乘會變為 0 的不合理狀況發生（謝邦昌、鄭宇婷、謝邦彥、硬是愛數據，2017；Aizawa, 2003; Ramos, 2013）。

舉例：如在本研究中，研究者想知道 Apple 在文件 1 這個文件單位裡的 TF 值時，詳見下圖 2，當這句「[蓋大樓] Apple Watch 配件討論分享：支架、保護殼、保護貼... ..等」在 CKIP 中文斷詞系統拆解完後會出現「蓋 / 大樓 / Apple / Watch 配件 / 討論 / 分享 / 支架 / 保護 / 殼 / 保護 / 貼」，這 12 個詞，即為這一個文件單位的總詞數；因為 Apple 在這個文件單位只出現 1 次，所以 Apple 在這個文件 1 的 TF 值即  $1/12 = 0.083$ 。依此類推 Apple 在文件 3 時的 TF 值為  $1/6 = 0.167$ ；Garmin 在文件 5 中的 TF 值為  $1/8 = 0.125$ 。

本研究 IDF 值計算方式，因本研究將一個標題即視為一個文件單位，所以 3,250 個標題會共有 3,250 個文件單位。Apple 一詞在這 3,250 個文件中共有 1,099 個文件有提到 Apple 這個詞，故 Apple 的 IDF 值計算為  $\log_{10}(3250/(1099+1)) = 0.4705$ ；以此類推，Garmin 一詞 IDF 值在本研究為  $\log_{10}(3250/(562+1)) = 0.7613$ 。

最後 TF-IDF 值權重會是 TF 與 IDF 的乘積，在本研究中 Apple 在文件 1 的 TF-IDF 為  $0.833 \times 0.475$  + 文件 3 的 TF-IDF  $0.167 \times 0.475$  + 文件 4... 一直加總到最後一筆出現 Apple 文件，得到總數為 111.263，此即為 Apple 一詞在本研究 TF-IDF 值，所有詞彙排序最後亦是使用加權後的 TF-IDF 指標排序。

文件	原標題	標題組成詞語	文件單位 總詞數	Apple	Garmin
1	[蓋大樓] Apple Watch 配件討論分享：支架、保護殼、保護貼...等	蓋/大樓/Apple/Watch/配件/討論/分享/支架/保護/殼/保護/貼	12	1	0
2	綠光再現 — Garmin Forerunner 235 腕式心率 GPS 手錶試用分享	綠/光/再現/Garmin/Forerunner/2 3 5/腕式心率/GPS/手錶/試用/分享	11	0	1
3	[唯讀] Apple Watch 皮革錶帶分享	唯讀/Apple/Watch/皮革/錶帶/分享	6	1	0
4	有訂購 Apple Watch 大家一起來追蹤出貨時間	訂購/Apple/Watch/大家/一起/來/追蹤/出貨/時間	9	1	0
5	全方位 GPS 戶外運動腕錶 — Garmin Fenix 3	全方位/GPS/戶外/運動/腕錶/Garmin/Fenix/3	8	0	1
3250	略	略	略	略	略
該詞出現次數種和				1,099	562

圖 2 TF-IDF 釋例圖

#### 四、四層級標籤雲處理呈現

依本研究資料，依「文章人氣」數與「文章回覆」數使用平均值分成高、低層，設計成 4 層級屬性：1.高文章人氣與高回覆次數 2.高文章人氣與低文章回覆次數 3.低文章人氣與高回覆次數 4.低文章人氣與低文章回覆次數，依不同層級文章標題，再配合該群組詞彙，透過網路 HTML5 文字雲系統將所得關鍵字視覺化，了解網路論壇「文章人氣」與「文章回覆」不同層級文章標題特性。

#### 五、決定腕戴式穿戴裝置，選取高相關關鍵字並使用標籤雲呈現

資料視覺化 (Data Visualization)，指的是利用圖形化工具，從大量繁雜的數據資料中萃取有用的資料，轉為易於理解的資訊，容易顯現挖掘出的資料脈絡。其依序刪除廠牌及型號、刪除網路用語詞彙、刪除已知名詞或同意義詞，最後本研究選定留下關鍵字。

## 陸、結果

## 一、內容分析

## (一) 發文數統計

依據整理 2015 年 1 月 1 日至 2018 年 8 月 25 日止論壇資料，詳見下表 2 與圖 3，可以發現 2015 至 2017 在這三年間，Apple Watch 討論版發文數依序是 658、595、484 篇，呈現逐漸減少的趨勢，反觀運動穿戴裝置發文數 287、316 至 375 篇，是呈現成長的趨勢；但是兩個討論版整體來說不論是人氣、平均文章人氣、回覆與平均文章回覆四項數值，均是呈現減少的態勢。

表 2

AppleWatch 與運動穿戴裝置討論版統計表

時間 項目內容	2015	2016	2017	2018 1-8 月	總計
1.Apple Watch 討論版					
發文次數	658	595	484	303	2,040
人氣次數	7,505,430	5,156,879	4,272,231	2,225,107	19,159,647
文章平均人氣	11,406	8,667	8,827	7,344	9,392
回覆次數	8,127	6,628	4,474	2,386	21,615
文章平均回覆	12	11	9	8	11
2.運動穿戴裝置討論版					
發文次數	287	316	375	232	1,210
人氣次數	4,155,524	3,253,397	2,783,014	1,165,238	11,357,173
文章人氣比值	14,479	10,296	7,421	5,023	9,386
回覆次數	3,920	2,806	3,015	1,424	11,165
文章平均回覆	14	9	8	6	9
3.討論版合併統計					
發文次數	945	911	859	535	3,250
人氣次數	11,660,954	8,410,276	7,055,245	3,390,345	30,516,820
文章平均人氣	12,340	9,232	8,213	6,337	9,390
回覆次數	12,047	9,434	7,489	3,810	32,780
文章平均回覆	13	10	9	7	10

註：1.資料收集時間 2015 年 1 月 1 日至 2018 年 8 月 25 日止

2.四捨五入取至整數位。



圖 3 AppleWatch 與運動穿戴裝置討論版直方圖

註：資料收集時間 2015 年 1 月 1 日至 2018 年 8 月 25 日止

### (二) 發文時間序列圖

以月為單位發文數時間序列圖，詳見下圖 4，可以發現 Apple Watch 版的發文數，在 2015 年 3 月、2016 年 9 月、2017 年 9 月與 2018 年 4 月過後均有急劇增加並維持 4 至 5 個月的現象，反觀運動穿戴裝置版除了 2016 年 7 月至 9 月間有一波比較明顯的增加外，其他時間相對發文數相對是較為平穩。

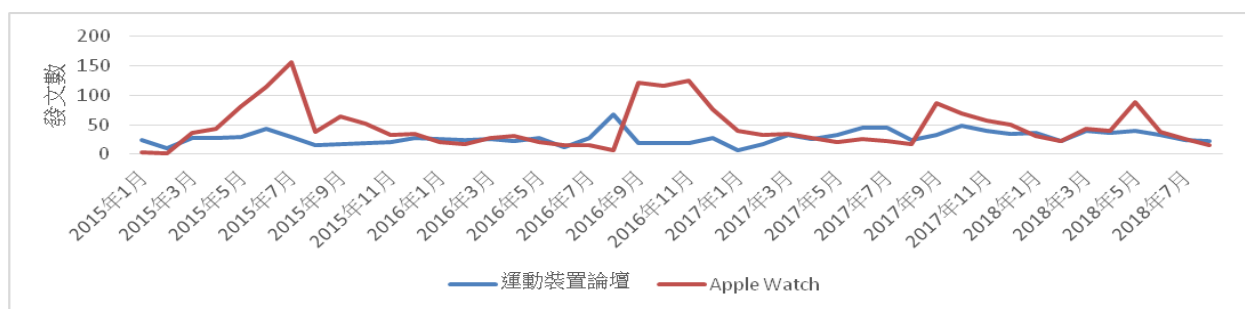


圖 4 發文數時間序列圖

註：資料收集時間 2015 年 1 月 1 日至 2018 年 8 月 25 日止

### (三) 人氣文章前 10 名

將人氣文章排序，被點閱前 10 名資料整理出如下表 3，可以發現人氣人氣數第一文章，最高人氣次數為 455,119 次約占人氣文章前 10 人氣文章的 16%，最低 183,151 次占 6%，發文時間有 8 篇集中在 2015 年；2016 年、2017 年僅各 1 篇；標題內容分析可發現有 3 篇討論與 Apple Watch 有關、5 篇與 Garmin 牌



智慧型腕戴式裝置有關，裡面中比較特殊的是排名第 5 名的，Nitro Plus GPS 光學心率運動錶，是唯一一筆 2017 年的討論主題，值得後續深入探究。

表 3

人氣文章前 10 名統計表

排名	主題	文章人氣 (%)	回覆 (%)	發文時間
1	日期決定！Apple Watch 4 月 24 日九國上市 台幣 1 萬 1 千元起	455,119 (16%)	263(11%)	2015/3
2	Apple Watch 臺灣使用一週間	418,103 (15%)	181( 7%)	2015/4
3	Garmin Forerunner 235	369,116 (13%)	523(22%)	2015/10
4	解開你『心結』－Garmin Forerunner 225 GPS 運動手錶	304,647 (11%)	172( 7%)	2015/6
5	[開箱]Nitro Plus GPS 光學心率運動錶	270,153 ( 9%)	513(21%)	2017/4
6	Garmin vivoactive HR 開箱	236,299 ( 8%)	301(12%)	2016/5
7	[蓋大樓] Apple Watch 配件討論分享：支架、保護殼、保護貼...等	231,298 ( 8%)	140( 6%)	2015/5
8	綠光再現－Garmin Forerunner 235 腕式心率 GPS 手錶試用分享	199,829 ( 7%)	131( 5%)	2015/12
9	全方位 GPS 戶外運動腕錶－Garmin Fenix 3	190,102 ( 7%)	181( 7%)	2015/4
10	想買智慧手環了，但是各種牌子在實用性有差嗎？	183,151 ( 6%)	19( 1%)	2015/3
總計		2,857,817 (100%)	2,424(100%)	

#### (四) 回覆文章前 10 名

採用回覆文章排序，被點閱前 10 名資料整理出如下表 4，可看出回覆最高次數的文章回覆數是 523 次，占前 10 名的全部回覆數的 16%、第 10 名文章回覆數 206 次，占前 10 名的全部回覆數 6%，時間 2015 年的發文有 5 篇、2016 年發文的 4 篇、2017 年的 1 篇，從標題內容分析可看到 6 篇討論與 Apple Watch 有關、3 篇與 Garmin 公司腕戴式裝置有關，其中回覆數第 2 名，文章標題 Nitro Plus GPS 光學心率運動錶亦是，裡面中唯一一篇 2017 年文章發文。

表 4  
回覆文章前 10 名統計表

排名	主題	文章人氣 (%)	回覆 (%)	發文時間
1	Garmin Forerunner 235	369,116 (19%)	523 (16%)	2015/10
2	[開箱]Nitro Plus GPS 光學心率運動錶	270,153 (14%)	513 (16%)	2017/4
3	[唯讀] Apple Watch 皮革錶帶分享	107,637 ( 6%)	489 (15%)	2016/9
4	Garmin vivoactive HR 開箱	236,299 (12%)	301 ( 9%)	2016/5
5	有訂購 Apple Watch 大家一起來追蹤出貨時間	58,927 ( 3%)	274 ( 8%)	2015/6
6	Garmin Connect，一起加好友，互相鼓勵動起來。	72,600 ( 4%)	268 ( 8%)	2015/1
7	日期決定！Apple Watch 4 月 24 日九國上市 台幣 1 萬 1 千元起	455,119 (24%)	263 ( 8%)	2015/3
8	AW2 訂購運送時間	95,041 ( 5%)	220 ( 7%)	2016/9
9	[唯讀][AW 錶帶]武士黑 VS.工匠橘 09/19 更新	157,520 ( 8%)	210 ( 6%)	2016/4
10	Apple Watch 很兩光，不是成熟的產品~~請等 2 代或 3 代即可~~	102,532 ( 5%)	206 ( 6%)	2015/6
總計		1,924,944 (100%)	3267 (100%)	

## 二、文字探勘結果

本研究依研究方法所述，最後選取與腕戴式穿戴裝置有關的 3,250 個文章標題，本研究定義一句文章的標題即視為一個文件單位，所以共有 3,250 個文件單位，全部所有文字含中文、英文、數字、標點符號等，總數共 40,832 個文字。經過中研院 CKIP 過斷詞系統拆解斷詞完後，所得 1,329 個語詞，將這 1,329 個語詞與 3,250 個文件標題輸入 Microsofe Office Excel 2016 中建立文字矩陣，計算每一個語詞在每個文件單位中出現的次數、出現次數總數排序、該詞出現過在幾個文件單位內；最後再透過 TF-IDF 演算法演算，算出 TF 值、IDF 值與 TD-IDF 值。其中因本研究詞文件單位數目資料量過於龐大，所以下表僅列出 TF-IDF 權重加總後前 60 個關鍵字，詳見下表 5。最後，因 TF 值會隨著每一個文件單位內的總詞數變化跟著改變，礙於篇幅 TF 值就不列出。最後使用 Apple 跟 Watch 兩詞說明，經過 TF-IDF 前，只算次數 Watch 會比 Apple 高，但經過 TF-IDF 後，Apple 就比 Watch 高，就本研究來看 Apple 的確會比 Watch 更有辨別性更適合當

關鍵字。

表 5

TF-IDF 權重文字表

權重 排序	關鍵詞	總出現 次數	次數 排序	含詞 文件數	IDF	TF-IDF 加總	權重 排序	關鍵詞	總出現 次數	次數 排序	含詞 文件數	IDF	TF-IDF 加總
1	Apple	1126	2	1098	0.47	111.26	31	Forerunner	95	30	102	1.50	26.46
2	Watch	1240	1	1219	0.43	109.16	32	runner	87	31	102	1.50	26.46
3	Garmin	577	3	562	0.76	83.30	33	智慧	87	32	98	1.52	25.57
4	問題	309	5	309	1.02	66.61	34	ps	80	34	89	1.56	24.81
5	請問	375	4	374	0.94	63.94	35	請教	79	35	87	1.57	24.79
6	錶帶	194	10	185	1.24	57.97	36	Epson	78	36	86	1.57	23.31
7	AW	179	12	180	1.25	56.98	37	smart	114	19	135	1.38	22.96
8	心率	227	7	237	1.14	51.70	38	Nike	67	39	78	1.61	22.85
9	手環	204	11	183	1.25	48.49	39	大家	54	43	69	1.67	22.79
10	運動	187	8	218	1.17	46.64	40	mm	55	45	65	1.69	22.61
11	手錶	185	13	177	1.26	45.51	41	iPhone	69	38	79	1.61	22.19
12	關於	116	21	122	1.42	44.49	42	什麼	47	53	51	1.80	21.84
13	vivo	245	6	262	1.09	43.89	43	心得	72	40	78	1.61	21.48
14	推薦	128	18	137	1.37	40.85	44	如何	78	37	86	1.57	21.26
15	使用	169	14	174	1.27	39.61	45	保護	45	55	48	1.82	20.77
16	開箱	147	15	166	1.29	37.95	46	vivosmart	122	20	126	1.41	20.67
17	OS	106	22	117	1.44	36.94	47	時間	42	56	48	1.82	20.44
18	HR	180	9	201	1.21	35.79	48	錶面	44	57	48	1.82	20.30
19	SerieS	107	25	110	1.47	34.76	49	選擇	48	51	53	1.78	20.10
20	更新	81	33	92	1.54	33.97	50	螢幕	34	70	41	1.89	19.36
21	分享	145	16	144	1.35	33.71	51	解決	36	80	34	1.97	18.93
22	Fenix	87	29	104	1.49	33.32	52	手機	54	44	67	1.68	18.77
23	可以	137	17	144	1.35	32.59	53	se	91	99	29	2.03	18.47
24	vivoactive	105	24	112	1.46	30.69	54	台灣	52	48	57	1.75	18.38
25	APP	103	26	109	1.47	30.65	55	心跳	35	74	40	1.90	17.89
26	功能	100	27	106	1.48	30.04	56	心率錶	46	54	51	1.80	17.36
27	充電	59	41	76	1.63	28.81	57	顯示	51	47	58	1.74	17.27
28	無法	1	28	106	1.48	28.65	58	通知	34	71	41	1.89	16.86
29	Line	57	42	76	1.63	28.57	59	一下	49	50	54	1.77	16.56
30	GPS	110	23	115	1.45	26.65	60	po	52	46	63	1.71	16.00

### 三、四層級論壇文章屬性

#### (一) 四層級次數分配

依研究方法所述，計算出全部「文章人氣」平均值 9,396 次、「回覆次數」平均值 10 次，將 3,250 篇資料，劃分為四個層級；結果如下，高人氣與高回覆次數 1,263 篇、占 39%；高人氣與低回覆次數 266 篇、占 8%；低人氣與高回覆 409 篇、占 13%；低人氣與低回覆 1,312 篇，占 40%。初步可知文章人氣高（點閱次數多）、通常回覆次數也高，反之文章人氣低、相對回覆率也低。詳見下表 6。

表 6  
四層級文章次數分配表

文章人氣 \ 回覆次數	回覆次數		總計
	低回覆次數	高回覆次數	
高文章人氣	266 8%	1,263 39%	1,721 53%
低文章人氣	1,312 40%	409 13%	1,529 47%
總計 (N=3,250)	1,578 48%	1,672 52%	3,250 100%

#### (二) 四層級關鍵字

將四層級關鍵字刪除產牌、型號等無關詞語，選取排序前 10 個字整理成如下表 7。

表 7  
四層級文章關鍵字

高人氣低回覆				高人氣高回覆				低人氣低回覆				低人氣高回覆			
編號	關鍵字	出現次數	TF-IDF 排序	編號	關鍵字	出現次數	TF-IDF 排序	編號	關鍵字	出現次數	TF-IDF 排序	編號	關鍵字	出現次數	TF-IDF 排序
1	開箱	27	15	1	開箱	107	15	1	請問	187	4	1	請問	68	4
2	運動	26	8	2	請問	99	4	2	問題	180	5	2	問題	58	5
3	錶帶	22	10	3	心率	97	7	3	心率	97	7	3	心率	30	7
4	請問	21	4	4	分享	81	16	4	運動	93	8	4	無法	28	28
5	心率	21	7	5	運動	80	8	5	手環	80	11	5	運動	28	8
6	使用	19	14	6	手環	71	11	6	錶帶	77	10	6	可以	25	17
7	手環	16	11	7	手錶	71	13	7	使用	73	14	7	錶帶	25	10
8	手錶	16	13	8	錶帶	70	10	8	手錶	72	13	8	關於	25	21
9	問題	14	5	9	使用	65	14	9	App	67	26	9	使用	22	14
10	分享	14	16	10	GPS	57	23	10	關於	66	21	10	手錶	21	13

下面再進一步進行四層級間的關鍵字兩兩比較，除去兩邊同時出現的共有關鍵字後，將兩邊的差異關鍵字整理如下：

1. 高人氣高回覆層級—高人氣低回覆層級：GPS—問題
2. 高人氣高回覆層級—低人氣低回覆層級：開箱、分享、GPS—問題、APP、關於。
3. 高人氣高回覆層級—低人氣高回覆層級：開箱、分享、手環、GPS—問題、無法、可以、關於
4. 高人氣低回覆層級—低人氣低回覆層級：開箱、分享—APP、關於
5. 高人氣低回覆層級—低人氣高回覆層級：開箱、手環、分享—無法、可以、關於
6. 低人氣低回覆層級—低人氣高回覆層級：手環、APP—無法、可以

### (三) 四層級關鍵字選標籤雲視覺化

標籤雲中了解不同層級討論標題的，從中除可以視覺化了解論壇討論文章特質外，亦可增加後續腕戴式穿戴式裝置關鍵字選定與判讀的精準，詳見圖 5。



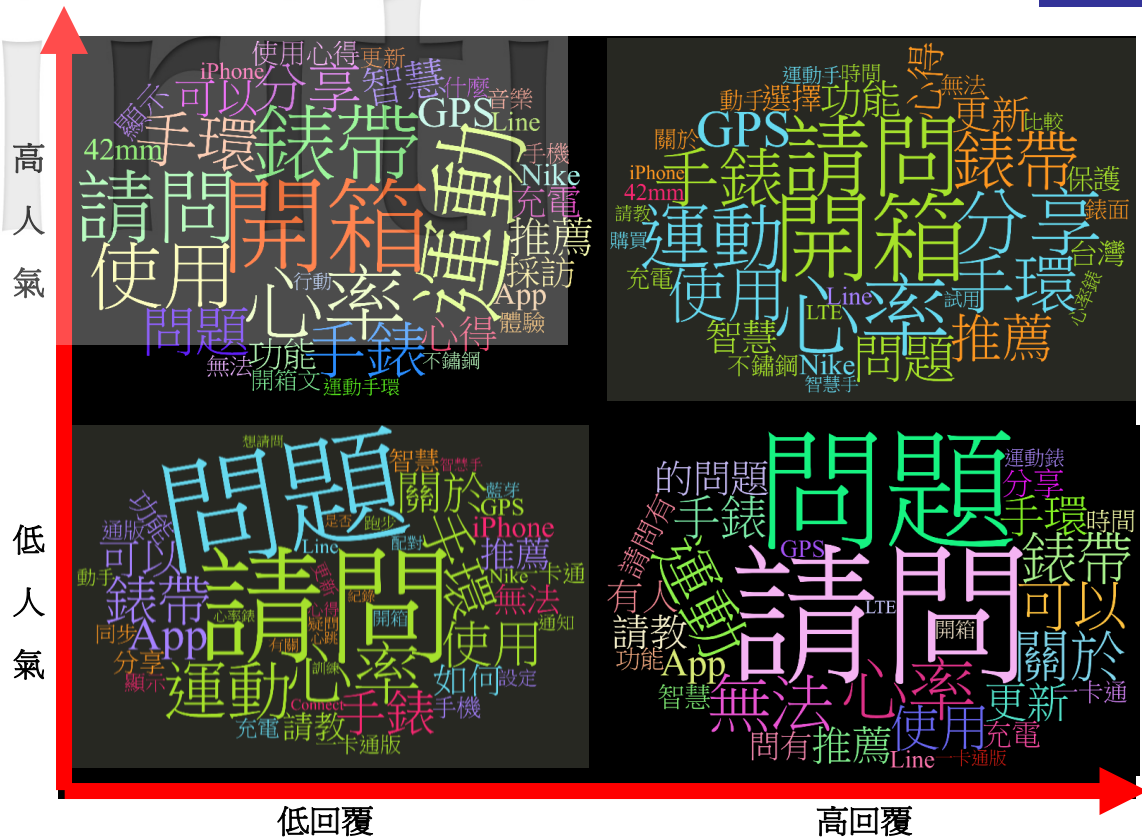


圖 5 四層級關鍵字標籤雲

#### 四、腕戴式穿戴裝置關鍵字分析結果

本研究最後從網路論壇中找出與腕戴式運動穿戴裝置相關關鍵字，將字詞依下列方式處理，1.依 TF-IDF 權重選前 100 個字詞，2.刪除廠牌、型號、等字詞，如 Apple、Garmin、vivosmart、Nike... 共 29 個，3.刪除論壇網路常用語，如問題、請問、關於、推薦... 共 32 個；3.刪除已知名詞或同意詞，如刪除心跳、心律，留下心率、刪除手錶、手環、運動、手機.....等，共 19 個。最後恰好留下 20 個代表關鍵字。並將所得關鍵字視覺化顯題。詳見下表 8 及下圖 6。

表 8  
關鍵字篩選表

階段	第一階段	第二階段	第三階段	第四階段
處理方式	刪除廠牌、型號	刪除網路用語詞彙	刪除已知名詞或同義詞	留下選定關鍵字
字詞	Apple、Watch、Garmin、AW、vivo、OS、HR、SerieS、Fenix、vivoactive、Forerunner、runner、ps、Epson、smart、Nike、mm、iPhone、vivosmart、se、po、Fitbit、vs、GOLiFE、Sport、FR、42mm、蘋果 TOMTOM	問題、請問、關於、推薦、使用、開箱、分享、可以、無法、請教、大家、什麼、心得、如何、時間、選擇、解決、台灣、顯示、通知、一下、疑問、有關、Run、是否、活動、購買、入手、沒有、還是、這樣、不會	手環、運動、手錶、功能、智慧、手機、心跳、心率錶、設定、比較、WatchOS、運動錶、Connect、心律、配對、紀錄、訊息、LTE、藍芽	錶帶、心率、更新、APP、充電、Line、GPS、保護、錶面、螢幕、同步、不鏽鋼、Siri、跑步、游泳、音樂、維修、記錄、訓練、一卡通
處理結果	刪除 29 個字詞	刪除 32 個字詞	刪除 19 個字詞	決定 20 個關鍵字



圖 6 腕戴式運動穿戴裝置關鍵字

本研究將 20 個關鍵字歸納整理分類成 5 個面向，如下：

- (一) 外觀與硬體：錶帶、錶面、GPS、螢幕、不鏽鋼。
- (二) 操作與維護：更新、維修、充電、同步、保護。
- (三) 功能與軟體：APP、Line、Siri。
- (四) 運動與生活：心率、訓練、跑步、游泳、音樂、記錄。
- (五) 其他新應用：一卡通。

## 柒、結論

本研究採用大數據分析，以文字探勘 (Text Ming) 技術與TF-IDF演算法收集探尋網路Mobile01社群Apple Watch和運動穿戴裝置討論版，結論如下：

### 一、文章發文數與腕戴式穿戴裝置產品的發售日期有關係

從本研究資料可以發現，網路論壇中討論腕戴式穿戴裝置的文章發文數，深受相關產品推出時程影響，如單從專討論 Apple Watch 版的發文數在時間序列圖中，可清楚發現在 2015 年 3 月、2016 年 9 月、2017 年 9 月與 2018 年 4 月後，均出現發文數有瞬間增加並持續 3 至 5 個月的現象；從維基百科搜尋到蘋果公司的智能手錶 Apple Watch 上市時間，第一代是 2015 年 4 月 24 日、Series 1&2 上市時間是 2016 年 9 月 16 日推出、Series 3 則是 2017 年 9 月 12 日推出，恰巧皆為文章數量大量增加的起始點，如再參照本研究整理人氣文章前 10 名資料，亦可發現第 1 名討論文章內容，正是討論關於 Apple Watch 上市時間；因此，可說網路文章發文數量會與穿戴式裝置產品的銷售日期息息相關。

## 二、大數據中巨量資料下的濾波與醞釀效應

Apple Watch 版發文數的最高峰大約出現在 Apple Watch 上市後的 2 至 3 個月間，達到最高峰後開始出現轉折，這也可以從網路論壇特性推知，每篇文章的人氣數（點閱次數）或回覆文次數，都是需要靠許多使用者來點閱或者參與討論而來，這些都是需要時間醞釀累積的。

再者，反觀為何運動型穿戴裝置討論版時間序列卻較為平穩？這也是巨大資料下的一個必然結果，我們從資料量的大小觀點來看，當資料量大時，相對很容易會淡化突然成長的微小趨勢數據，讓趨勢成不顯著的現象。如本研究運動型穿戴裝置討論版，大部分有關 Apple Watch 的討論文章不會進到該版討論，簡言之，意義上該討論版即是扣除掉 Apple Watch 後的其他所有穿戴式裝置品牌集合版；故版內討論品牌總類較為多元，除非同一時間所有商家都集中在一個時程內發表新產品，不然就算是突然出現很受歡迎的熱門新產品，如本研究整理發現人氣文章數第 5 名與回文數第 2 名的 Nitro Plus GPS 光學心率運動錶為例，該標題是唯一在 2017 年進入前 10 名的發文，但當運動型穿戴裝置討論上就只有一篇文章在討論時，整個版內呈現的時間序列上，變化就無法像 Apple Watch 上市時的明顯。如想要減少這種情況發生，勢必在資料檢索的時候，需要多採用多點不同的檢索技術、篩選標準與度量尺度，方可找出不同類型的資料脈絡。

## 三、關於社群討論版不同人氣與回覆文章的本質

本研究從四層級分析結果來看，從傳統描述統計即可清楚發現，人氣高的文章，回覆數相對會高，占 39%；反之人氣數低的文章，回覆數低相對是低的特性，占 40%；反觀高人氣低回覆與低人氣高回覆的文章數各占 8% 跟 13%，相對數量是少很多...然後呢？到這邊就打住，但文字探勘後，產生了這些關鍵字，使故事繼續延續了下去，使研究者多了一些線索可以更了解這些現象背後的脈絡與本質差異在哪。依據四層級分析結果，可以發現文章屬性的幾個特點：

(一) 高人氣文章與低人氣文章差異？關鍵字是「開箱」，回去檢索探尋開箱相關文件標題，可發現有開箱標題的大都是網路俗稱的「開箱文」；從維基百科說明開箱文，是種網路類型文章，文章主要討論新購買產品，通常是電子 3C 產品，從拆開包裝盒後開始詳細記錄過程與內容，再傳到討論版上 (<https://zh.wikipedia.org/wiki/開箱>)。可見有介紹與新資訊性質的文章，是容易有高人氣的。

(二) 文章的回應高與低又是什麼情形？四層即結果可發現高回覆文章的關鍵字是分享，教育部網路詞典分享就是共同享受 (<http://dict.revised.moe.edu.tw>)，在這過程中就是會容易使用者產生共鳴與互動。故如何在論壇中與其他使用者互動？會是增加回覆率的一種方式。

(三) 人氣較低的文章相對是「請問」與「問題」這類提問關鍵字，雖然問問題在論壇中也可以視為一種互動的方式，但從本研究結果來看，高人氣的文章通不太容易會是問問題的文章。

#### 四、大數據文字探勘關鍵字

(一) 從本研究研究者最後透過大數據文字探勘，找出 20 個關鍵字，網路

社群對腕戴式穿戴裝置關注的 5 個焦點面向，如下：

1. 外觀與硬體：錶帶、錶面、GPS、螢幕、不鏽鋼。
2. 操作與維護：更新、維修、充電、同步、保護。
3. 功能與軟體：APP、Line、Siri。
4. 運動與生活：心率、訓練、跑步、游泳、音樂、記錄。
5. 其他新應用：一卡通。



## （二）讓關鍵字與腕戴式穿戴裝置說出他們的故事

本研究從探尋出的關鍵字，讓他們對話，如「錶帶」，是腕戴式穿戴裝置常出現的一個關鍵字，這結果該如何詮釋？從 DIGITIMES (2015) 報導指出穿戴式因會一直長時間接觸皮膚，所以裝置在設計時首先會顧及「安全」，如電池波或裝置散熱；其次才是「舒適度」、「使用便利性」與「展現個人風格」。在腕戴式穿戴裝置扣除掉錶身，剩下接觸到人體面積最大的部分不就正是錶帶嗎？可想而知如果在「舒適度」或「展現個人風格」這兩點中，錶帶扮演的角色就舉足輕重。因此，這也是為什麼錶帶會變成關鍵字的主要原因。

資策會 (2017) 報導指出穿戴式裝置產品使用情境逐漸明朗，並舉例相關應用如：如運動、通話、支付與精品定位。本研究關鍵字：心率、訓練、跑步、游泳、音樂、記錄，即是腕戴式穿戴裝置目前在運動網域常見的應用；如支付部分關鍵字出現了一卡通。最後，為什麼我們會看到保護也是關鍵字呢？回溯論壇可以發現很多討論文章都是在討論有關保護套、保護貼、保護殼等如何保護他們手上的腕戴式穿戴裝置的保護方法；如果使用者將腕戴式穿戴裝置定位在精品路線，其實也就不難理解。

本研究採大數據文字探勘，從網路社群討論版中找出關鍵字，並透過資料可視化技術使用標籤雲呈現，最後讓腕戴式穿戴裝置與搜尋而出的關鍵字連結與對話，過程探尋出欲了解的現象與問題。本研究結果確信利用此方法在對大量非結構性語言、文字時，如網路討論區、論壇、文章等分析是可行的。但因本研究為試驗性質的探索性研究，故僅先以試驗性，少部分選取了一個社群網站裡的兩個討論版與標題文字作為研究資料來源，故在結果的推論上有其侷限性。未來如將文章內容與回文一起建立分析或採用更多的社群網站資料來源，必能使相關研究更為接近實際現況。

最後本研究整理資料可發現，Apple Watch 討論版的發文數、文章人氣與回覆數，從 2015 年至 2017 年，三年間逐漸減少；運動穿戴裝置討論版發文數雖然是連續三年成長的趨勢，但是當研究者再進一步算出每篇文章的平均人氣與

每篇文章的平均回覆時，均是呈現衰退的態勢；如當發文數增加時，文章人氣與文章回覆數卻是沒增反減，呈現衰退的趨勢，從 Vernon Lomax Smith 的產品生命週期 (Product Life Cycle) 理論看，這是否代表腕戴式穿戴裝置產品已經慢慢進入成熟期？亦有無可能從低人氣與低回覆發文下手？因本研究已知低人氣與低回覆文章，有很大一部分都是「問題」與「請問」外，本研究者亦有發現一個關鍵字「APP」潛藏在該層級第 10 名，這是其他層級所沒有的關鍵字，也或許未來腕戴式穿戴裝置的下一個市場關鍵點，是否有可能就是腕戴式裝置專用 APP？值得後續研究分曉。

## 參考文獻

- 李東進、張宇東(2018)。量化自我的效應及其對消費者參與行為的影響機制。  
管理科學，31(3)，112-124。
- 林冠甫 (2017)。穿戴式裝置發展趨勢之初探。東海體育學報，1，44-51。  
doi:10.29418/TJPER.201712\_(1).0005
- 洪國洋、洪國朕、吳東翰 (2017)。臺北市內湖運動中心智慧科技產學合作與人才育成，運動管理季刊，30-40。doi:10.29472/TSSM
- 穿戴式裝置首重安全與舒適 不以規格為優先 (2015年10月26日)。DIGITIMES。  
取自：  
[https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=130&cat1=50&cat2=15&id=0000447806\\_75n72arp1q6mj35r2udfn](https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=130&cat1=50&cat2=15&id=0000447806_75n72arp1q6mj35r2udfn)
- 徐明琴、謝詠絮 (2017)。靜動之間以心律動－女性運動智慧服裝之創作設計。  
實踐設計學報，11，96-113。doi:10.30116/Praxes
- 張簡旭芳、李尹鑫、相子元 (2016)。探討穿戴科技在實際路跑之應用。人文社會科學研究：教育類，9(4)，58-68。doi:10.6618/HSSRP.2015.9(4)
- 莊伯仲 (2016)。大數據在研究上的應用。載於梁世武、伍佩鈴（主編），研究方法書名 (379-391頁)。新北市：高立圖書。
- 陳世榮 (2015)。社會科學研究中的文字探勘應用：以文意為基礎的文件分類及其問題。人文及社會科學集刊，27(4)，683-718。
- 陳怡如 (2014)。2014年台灣網站100強揭曉！雅虎奇摩以些微差距，擊敗Facebook奪冠。數位時代。取自：  
<https://www.bnext.com.tw/article/31260/BN-ARTICLE-31260>

陳智揚 (2015)。穿戴式科技。《科學發展》，512，20-25。取自：

[https://ejournal.stpi.narl.org.tw/index/searcher?\\_queryStr=&author=%E9%99%B3%E6%99%BA%E6%8F%9A&period=&jnIdList=4B0A7085-AB9A-400B-88E9-9333D8972488&jnIdList=ACED4DD9-494E-4B17-8876-38FA3E789C93&entryPointJnId=4B0A7085-AB9A-400B-88E9-9333D8972488&nowPage=1&queryStr=](https://ejournal.stpi.narl.org.tw/index/searcher?_queryStr=&author=%E9%99%B3%E6%99%BA%E6%8F%9A&period=&jnIdList=4B0A7085-AB9A-400B-88E9-9333D8972488&jnIdList=ACED4DD9-494E-4B17-8876-38FA3E789C93&entryPointJnId=4B0A7085-AB9A-400B-88E9-9333D8972488&nowPage=1&queryStr=)

智慧穿戴 創新生活 解析智慧穿戴式裝置市場趨勢與創新產品應用 (2017 年 3 月 23 日)。財團法人資訊工業策進會。取自：

[https://www.iii.org.tw/Focus/FocusDtl.aspx?f\\_type=2&f\\_sqno=Zdw7bw%2B50oGAn2GA6qArNg\\_\\_&fm\\_sqno=13](https://www.iii.org.tw/Focus/FocusDtl.aspx?f_type=2&f_sqno=Zdw7bw%2B50oGAn2GA6qArNg__&fm_sqno=13)

黃美玲 (2015)。穿戴裝置技術與市場趨勢。《證券服務月刊》，634，100-102。取自：<http://www.twse.com.tw/staticFiles/product/publication/0001001845.pdf>

詹峻陽 (2016)。揭露英雄榜！2016網路服務流量100強。《數位時代》。取自：

<https://www.bnext.com.tw/article/38788/bn-2016-02-26-200352-178>

鄭天澤、陳麗霞 (2017)。2017年台灣寬頻網路使用調查報告。台灣網路資訊中心委託研究成果報告，未出版。取自：

<https://www.twnic.net.tw/download/200307/20170721e.pdf>

謝邦昌、鄭宇婷、謝邦彥、硬是愛數據 (2017)。玩轉社群文字大數據實作。台北市：五南書局。

謝邦昌、謝邦彥 (2016)。大數據語意分析整合篇。台北市：五南圖書。

織田紀香 (2018)。2018年必須注意的十個行銷趨勢。哈佛商業評論全球繁體中文版。取自：[https://www.hbrtaiwan.com/article\\_content\\_AR0007718.html](https://www.hbrtaiwan.com/article_content_AR0007718.html)

Aizawa, A. (2003). An information-theoretic perspective of tf-idf measures.

*Information Processing & Management*, 39(1), 45-65.

[https://doi.org/10.1016/S0306-4573\(02\)00021-3](https://doi.org/10.1016/S0306-4573(02)00021-3)

- Chen, H.C. (2004). Knowledge management systems : a text mining perspective.  
Retrieved from <http://hdl.handle.net/10150/106481> (Original work published 2001).
- Llamas, R., Ubrani, J., & Shirer, M. (2018). New wearables forecast from IDC shows smartwatches continuing their ascendance while wristbands face flat growth. *International Data Corporation*. Retrieved Aug 25, 2018, from <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44000018>
- Marcengo, A. & Rapp, A. (2013). Visualization of human behavior data: the quantified self. *Innovative approaches of data visualization and visual analytics*. Publisher: IGI GLOBAL, pp.30. doi:10.4018/978-1-4666-4309-3.ch012
- Ramos, J. (2003). Using tf-idf to determine word relevance in document queries. In *Proceedings of the first instructional conference on machine learning*, Vol. 242, pp.133-142.  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.121.1424&rep=rep1&type=pdf>
- Shirer, M., Llamas, R., & Ubrani, J. (2017). IDC forecasts shipments of wearable devices to nearly double by 2021 as smart watches and new product categories gain traction. *International Data Corporation*. Retrieved Aug 21, 2018, from <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS43408517>
- Thompson, W. R. (2017). Worldwide survey of fitness trends for 2018: the CREP edition. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 21(6), 10-19.  
doi:10.1249/FIT.0000000000000341