

國立臺灣大學工學院工業工程學研究所



碩士論文

Institute of Industrial Engineering

College of Engineering

National Taiwan University

Master Thesis

串流音樂產業終端產品演化分析

Evolution Analysis of Music Streaming Client

Products

林文堯

Wen-Yao Lin

指導教授：吳政鴻 博士

Cheng Hung Wu, Ph.D.

中華民國一〇三年八月

August, 2014



國立臺灣大學碩士學位論文 口試委員會審定書

論文中文題目：串流音樂產業終端產品演化分析

論文英文題目：Evolution Analysis of Music
Streaming Client Products

本論文係林文堯君（學號 P01546004）在國立臺灣大學工業工程學研究所完成之碩士學位論文，於民國 103 年 8 月 8 日承下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明

口試委員：

吳政鴻
(指導教授)

吳政鴻

周雍強

周雍強

洪一薰

洪一薰

陳文智

陳文智

系主任、所長：周雍強

周雍強

誌謝



能完成這篇論文，我要特別感謝我的指導教授吳政鴻老師，就此題目與產業的連結提出許多深度建議，除了以公正的角度分析外，另外能以廣度和深度提供不同想法。此外感謝吳老師以使用者觀點的多項觀察分享和討論，讓我在研究過程中能以更貼近使用者的觀點來觀察，更深入的角度分析。

更要感謝台灣大學工業工程研究所的老師和同學們，在 EMS 的課程中給予的教育和啟發，尤其是以跨領域的思維和觀點所提出的各項課程和討論，在知識系統裡整合連貫，在實務上能觀摩參考，提供了一個宏觀又具深度的跨領域思想體系。

我的夥伴更是這篇文章的基礎，感謝在研究這個題目時給我的支持和討論！

最後要謝謝我的家人，一直來給我的溫暖支持，讓我順利完成 EMS 課程及研究！

謝謝大家。

林文堯謹識

于國立臺灣大學工業工程研究所

民國 103 年 6 月



中文摘要

資訊產業進入後 PC 時代，手持式裝置產品（手機和平板電腦等）大量成長，除了帶動線上 Internet 成長外，也帶動了一些線下相關的產業，如：手持式裝置產品相關附件。這些附件裏，能提供好音質的附件佔相當重要的一部分，如耳機及藍芽音響，然而觀察這些音響附件的使用情境，仍未充分滿足消費者需求，給予其他產品競爭的機會。這樣的產品競爭和演化過程屢見不鮮，然而在本文中，競爭的內在和外在因素增加，除了音響的本質因素外，另外將外部的競爭要素列入分析，如音樂載體變化(線上音樂生態)、使用者因素、功能演化等，希望將仍在演化中的新一代音響行業做一個完整的分析歸納，找出其中的主軸脈絡。

物聯網(IoT: Internet of Things)是產業成長的方向，而成功的物聯網模式依循著一定的要素，即硬體 + 雲端服務。不管是智慧家居、能源管理、遠距看護等，都是以特有的硬件，加上搭配的雲端服務，來達到整體解決方案，其中成長最快的產品之一是音響產業，這是因為下列幾點因素所成：

1. 音樂內容產業逐漸走向雲端串流模式，如 Pandora Internet Radio 等公司，且此類的串流媒體漸漸的進入到消費者生活中。
2. 手持式裝置興起，消費者需要支持內存音樂的裝置，如耳機或新一代音響。
3. 手持式裝置加上 app 應用程式，成為新的使用介面，讓用戶可以更簡單的使用這些裝置，管理內容。
4. 新一代音響，具 wifi 支持雲端串流的音響產品，開始提供傳統音響無法達到的使用情境，大大提高使用者滿意度。

這些因素了是支持服務和硬件產業的變化的要因，促成了產業進步，形塑了另一種新的產業風貌。

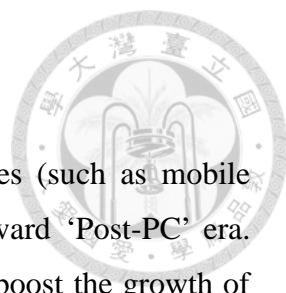


依著物聯網的模式，音樂產業的發展是：串流音樂 + 終端音響產品。然而再進一步看，除了這兩個大因素外，消費者仍有其他的需求，如手持式產品內存音樂的整合、多終端設備的管理、如何跟這些內容更容易互動等等，這些仍未滿足的需求以及改善方向，是下一步演化的基礎成長動力。

本文即針對這些關鍵因素，以個案研究法做一深入分析，以找出各個因素中的關聯。

關鍵詞：物聯網、音響產業、手持式裝置、串流音樂、雲端服務

Abstract



In IT (Information Technology) industry, the handheld devices (such as mobile phone and tablet PC) dominate the growth and push industry toward 'Post-PC' era. The massive numbers of handheld devices in the market not only boost the growth of Internet but also brought major momentum of growth for products, such as peripherals. And among the peripherals, products that offer good audio quality, such as headset and Bluetooth speakers take a good share. Yet by taking a close examination, there're still unfulfilled needs for consumers for these peripheral audio products which therefore offer a chance for competing products. Competition like this is common across industries, however in this thesis not only audio product factors are included but also more external external competition factors are introduced for analysis, such as change of music platform (on line music eco system), user cases, corresponding feature evolutions and so on. With detailed analysis of these internal and external factors, a structure of colrelations of all factors can be found.

Internet of Things (IoT) has been the next big thing for the industry these days. A successful model of IoT follows a basic rule of hardware + cloud service. IoT services like smart city, smart snergy, tele-care or others all depend on specific hardware and associated cloud services to provide a total solution. Among these IoT services, audio client prodcuts is one of the fast growing sectors as

1. Music content industry is moving towards streaming model, for example Pandora Internet Radio Internet Radio. Music streaming companies like this are coming to consumers' life.
2. With the uprise of handheld devices, consumers need a better audio device to enjoy the music content stored within these devices, for example headset or new audio products.
3. By taking advamtage of the handheld devices, applications are becoming a new user interface to manage the audio clients and content more easily.
4. New generation of audio products, with built in wifi and support Internet music streaming, are offering mushc enhanced user experience compared with the traditional audio products.

The above factors are critical to the changes of both music services and hardware products. They not only boost progress but also reshape the industry.



Based on IoT model, the formula for music insutry is streaming service and audio client products. However a closer examination reveals that other than these two key pieces there're still other consumer issues to concern, such as integrating handheld device contents to the system, management of multipls client products, easier user interface to interact with the devices andso on. These unfulfilled issues and needs for improvement provide a basis for future evolution.

This article aims to analyze the above factors to come up with a co-relation in between them, by using case study method.

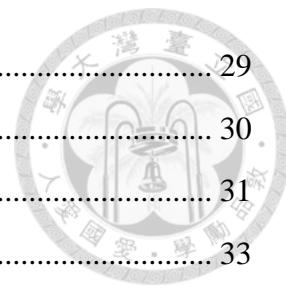
Key word : Internet of Things (IoT), music insutry, Music streaming, cloud service, henadhheld devices



目錄

口試委員審定書	i
誌謝	ii
中文摘要	iii
Abstract.....	v
目錄	vii
圖目錄	ix
表目錄	x
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的與本文特性	2
第三節 研究流程	3
第二章 文獻探討	4
第一節 個案研究架構簡介	4
第二節 研究項目	5
第三章 音樂產業分析	6
第一節 音樂歷史背景	6
第二節 音樂主標音樂載體之演變及影響	6
第三節 音樂用戶內容使用習慣改變	10
第四節 音響硬件產業變化	13
第五節 串流音樂產業變化	15
第六節 串流音樂產業產生之硬件變化	21
第四章 研究方法	27
第一節 研究架構	27
第二節 研究對象與資料來源	28
第五章 實證結果分析結論	29
第一節 串流音樂消費者需求	29

一、	串流音樂業者	29
二、	支持串流音響分類	30
第二節	音響硬件產品功能	31
第三節	使用者體驗	33
第六章	結論與建議	38
參考文獻		40



圖目錄



圖 1	研究流程	3
圖 2	創新者的解答—維持與破壞	4
圖 3	主體音樂載體之演變圖	6
圖 4	載體與消費者關係圖	10
圖 5	美國年輕人音樂收聽習慣調查	10
圖 6	美國年輕人串流媒體使用調查	12
圖 7	藍芽音響工作示意圖	14
圖 8	All Radio Listening Hours.....	16
圖 9	Pioneering Personalization Technologies	16
圖 10	Monthly Mobile App Minutes per Visitor	17
圖 11	Significant Market Opportunity: 3 Major Ad Market.....	18
圖 12	Active User Growth.....	18
圖 13	Pandora Internet Radio Listening Hours Across Devices	19
圖 14	Quarterly Revenue	19
圖 15	Long-Term Business Model	20
圖 16	Airplay 音響比較表	24
圖 17	研究架構圖	27
圖 18	產品的功能與音質分佈圖	30
圖 19	單一載體，單一播放設備	36
圖 20	多載體，單一播放設備	36
圖 21	多載體，多播放設備	36
圖 22	演化方向	38

表目錄



表 1	產品功能比較表	31
表 2	音響產品大類及使用情境比較表	32
表 3	各載體使用者因素比較表	34
表 4	各載體多場合使用者因素比較表	35

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機



一、緣由

隨者手持式裝置產品(手機和平板電腦)以及電腦市場的逐漸成熟，這幾年產業將目光投向物聯網(IoT: Internet of Things)，向尚未聯網的裝置努力開發出新的產品，如智慧照明、智慧電源管理、智慧保全等。其中成長最快的產品之一是音響產業，由傳統單一功能逐漸加入更多智能，由有線逐漸走向無線，也向網路生態靠攏，在這過程中，除了威脅舊有產品外，更多的是產生新的機會，筆者因從事相關產業，因此挑選這個跟音響相關的產品行業做一分析。

音樂市場過去幾年激烈演化，除傳統市場(傳統無法上網之產品或舊儲存音樂方式，如 CD 唱盤)逐漸萎縮外，在 Internet 環境劇烈變化下，各式各樣服務平台競爭，催生出各式各樣的新產品來聆聽音樂，如：

1. 手持式裝置，可儲存或行動上網獲取大量音樂內容，配合耳機使消費可隨時隨地聆聽音樂，造成耳機產業的蓬勃發展。
2. 藍芽耳機及音響更進一步支援與手持式裝置無線連接，進一步改善消費者體驗。
3. 又如新一代，功能更強的 wifi 無線音響，提供更好、更強的功能，逐漸冒起攻佔傳統式音響市場。

這些都顯示消費者的習慣隨著服務和硬件在變化中，也證明音樂產業終端產品的演化進行。另一方面，網上的音樂營業模式也在演化中，主要的變化為：

1. 由非法的下載逐步走向合法，創造出一個各相關產業可以共生共利的環境，如蘋果公司的 iTunes 平台。
2. 由下載模式，逐漸走向串流模式，如 Pandora Internet Radio 等公司。類似的串流服務逐漸被消費者接受，成為新的、線上的音樂媒體，這些串流媒體漸漸的進入到消費者生活中。

本文即集中分析音樂內容產業及終端產品的演化，討論在哪種載體下硬件產品及其相對應的市場區塊，並分析歸納出其中重點因素。

第二節 研究目的與本文特性



一、研究目的

音響行業者是一大產業，歷史悠久，包括上游的零件、設計、製造和下游的多樣品牌。傳統音響品牌眾多，定位也不同。但在進入新媒體的趨勢中，以及面對資訊產品的異質新進者競爭，傳統音響業者選項不多，不外以下幾種：

1. 強調品牌效應，如 Bose 等，但面對的是傳統產品市場的流失。
2. 強調高音質的策略，如高端喇叭品牌，但市場小。
3. 往低階競爭，毛利差。

著眼於此，本文擬以根本分析音樂服務和音響行業，拆解這些相關行業的關係，變化，包含下列幾項：

1. 音樂行業背景。
2. 音樂載體的變化。
3. 跟隨著載體變化，產生的音響產品，含傳統及新的產品。
4. 載體往線上發展產生相關的服務模式，即 Internet 所產生串流服務。
5. 使用者習慣改變趨勢。

筆者期望能經以上此研究獲得下列目的：

1. 以分析歸納為基本架構，將音樂載體、終端設備和使用者之間的關係釐清，找出可以改善的地方，作為將來產品演化的基礎。
2. 以使用者為核心，找出將來應用情境；除明瞭其中各項關鍵因素外，也希望這些研究能作為將來產品之參考。

二、研究特性

因筆者從事相關產業，資料的取得較容易，同時能透過業界驗證資料的正確性和其相關性，再加以上、下游以及內容行業的廣度，在資料的引用上能兼具深度和廣度，提升推論結果的可參考性。

三、研究限制及未來可能方向

本文引用之資料盡求廣度與深度，惟產品策略常常牽涉各公司之機密，為免牽涉智慧財產權及保密限制，本文避免引用機密資料，因此結論可能無法涵蓋所有範圍。

第三節 研究流程



基於以上各項因素分析，筆者計畫用個案研究法來分析、歸納，就產業做一評估及展望。研究之大綱及流程如下：

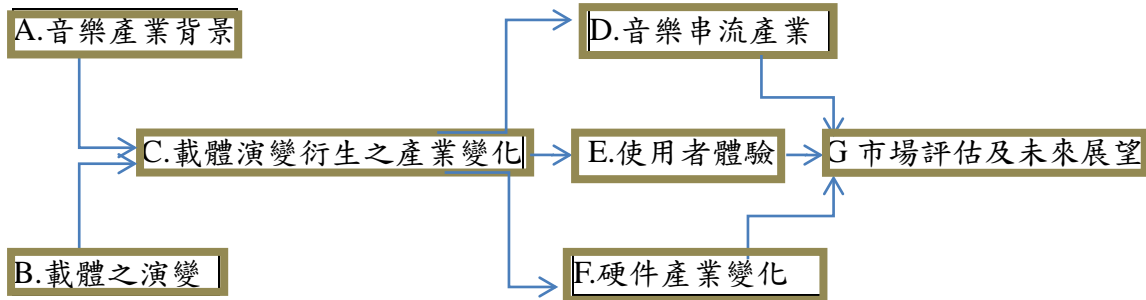


圖 1 研究流程

- 一、 如流程所示，筆者希望針對將產業歷史做一整理，主要是研究音樂產業能大量傳播的重要因素在於載體本身，以及證明載體變化後對硬件產品的影響。
- 二、 在最近載體改變的趨勢下，分析新載體的營運服務模式，也就是串流音樂的興起以及其營運。
- 三、 音樂檔案資料散佈於線上串流業者、線下消費者、以及舊載體(如 CD 等)，消費者習慣日漸改變；與此同時，使用者情境 (user case) 也複雜化，進一步分研究以釐清關係，歸納出最根本的關鍵因素。
- 四、 新一代音響產品的興起，以及優點分析。
- 五、 以新一代音響為例，將消費者和載體之間的關係再做分析，將彼此間的因果關聯性作整理及歸納。
- 六、 依據歸納結果，提出結論與預測演化方向。

第二章 文獻探討

第一節 個案研究架構簡介

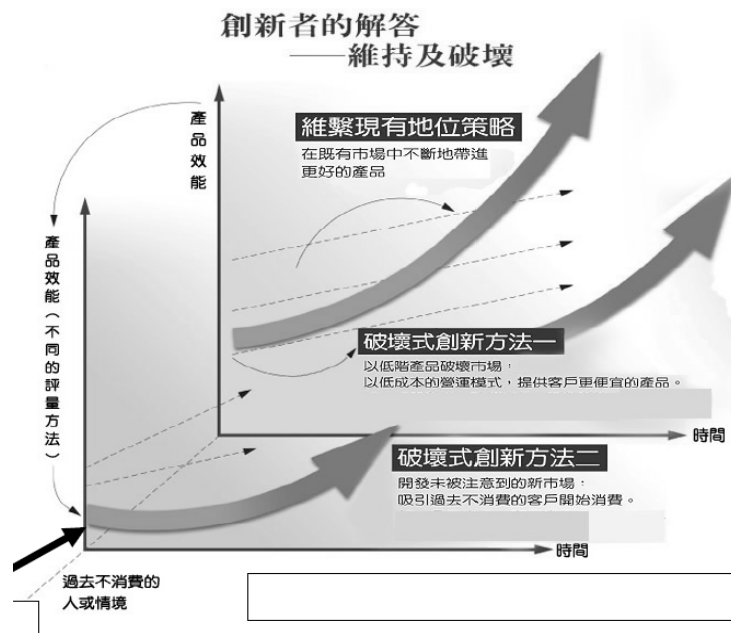


產品演化理論

此個案研究法主要是以經驗為主分析方法，調查與串流相關的各個變數，在尚未明顯的產品演化中找出相關因素，除了業界往串流生態發展外，另外集中在硬件的關鍵因素以及使用者互動的需求。除了這些因素是研究主題外，也可將產業裡未演化完成的功能做一研究，如同 TRIZ(TRIZ 理論是在 1946 年由阿利赫舒列爾所創立)產品演化理論提出產品演化之基礎為需求 (Demand)、功能 (Function) 及系統 (System)，著眼於這三點，可以找出產品未完善之處，加以改善。

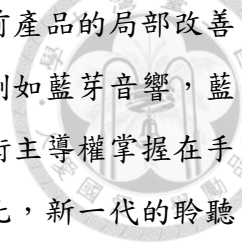
TRIZ 另將產品演化分為四個階段：嬰兒期、成長期、成熟期、退出期。TRIZ 認為嬰兒期和成長期是企業應大力投資的階段，著重改善產品，擴大獲利。一旦進入成熟期，則應研究導入替代技術，防止將來競爭者。最後在退出期的產品，利潤太低，應淘汰。這樣的理論可以適用在幾乎我們所看到的所有產品。

著名創新理論大師哈佛商學院 Prof. Clayton Christensen 在他提出的一系列有關創新的理論中，也提到除了持續改善的傳統創新外，兩種破壞式創新是要特別注意的，即低階產品及過去不曾碰觸的市場，如下圖：



資料來源：創新者的解答

圖 2 創新者的解答—維持與破壞



基於以上，筆者觀察到在音響業，多數傳統企業專注在目前產品的局部改善企圖持續獲利，但對新一代音響的競爭力卻不足，無法主導，例如藍芽音響，藍芽技術是從手持式裝置上大量推廣的技術，也就是說這樣的技術主導權掌握在手持式行業的業者裡，傳統音響業者只能被動跟進。威脅不只如此，新一代的聆聽音樂經驗是往資訊產品為中心移動的，傳統音響業者在面對高技術的異質競爭者，技術上跟產品規劃力落後資訊產品業者。這些行業狀況產生了改變的機會，因此針對這些可能的變化，利用個案分析法來觀察、比較及歸納

個案研究法是常見的研究手法，針對音響設備的演化，本文以新一代支持串流的音響為中心，比較其他產品，就TRIZ所側重的三個點，針對消費者需求，音響功能及系統演化做研究。

第二節 研究項目

一、 消費者需求

主要研究消費者對音樂的需求如何滿足的變化。

主流消費者聽音樂的需求一直被幾個因素影響，其中最大的因素是音樂的取得，傳統音樂的取得需要實質的載體以及渠道。而音樂載體的發明遠遠在資訊產品之前，隨著音質及攜帶的需求，音樂載體經歷數次變更，每次都造成大的產業變化，影響到消費者。隨著線上音樂逐漸成熟、合法，提供了另一個更方便有效的選擇。

二、 音響功能

主要研究音響功能隨著線下、線上內容崛起後新一代功能的演化，以及觀察尚未演化完的功能。

這些功能是每個業者競爭的重點，競爭因素的分析可以清楚的看到各領域的差別。也是呼應 Clayton Christensen 教授的觀點，分析歸納各種不同產品的功能區塊。

三、 系統演化

隨著資訊產品推動，音樂儲存變得更簡單、彈性和低廉。而取的的渠道也加入線上下載模式，這些變化更進一步讓音樂更普及。

在新一代音響產品推出之後，系統整合更多，除了硬體之外，另外還涵蓋內容產業的持續演化及其他新的使用情境，這幾個因素。這些跟之前獨立的、單一使用情境的設備極為不同。這些因素構成了更大的一個系統，是整體方案的構成模塊，針對者些系統的因素地分析，也是本文的項目之一。這些差異可能是將來將音響產品做得更好的地方，也是分析的重點。

第三章 音樂產業分析

第一節 音樂歷史背景



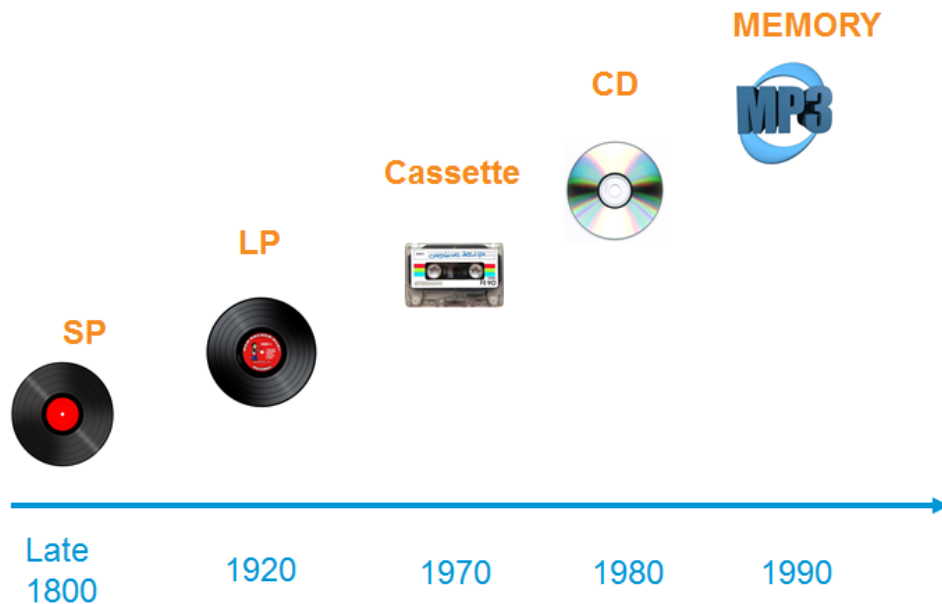
音樂產業自古即存在，為人類生活中之一部分，是精神文明中重要的一環。日常生活，節慶儀式，婚喪喜慶，各式各樣，不一而足。音樂種類多，且隨區域、文化、語文等演化，除了滿足人類精神外，更是一大產業。

在十九世紀後期之前，音樂的欣賞仍局限於地域，小眾及場合。主要是因為實體的音樂演出需要高成本，且欣賞群眾無法大眾化。但隨著音樂載體的出現，讓音樂普及的契機出現，使音樂生活更豐富。

第二節 音樂主標音樂載體之演變及影響

一、主流音樂載體之演變

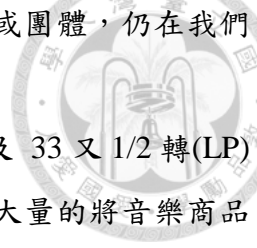
音樂產業從小眾到大眾的過程中，音樂的載體，也就是可以紀錄、讀出音樂的物體，是最基本、重要的一環。過去這一百多年來，不同的科技和市場需求促使了幾次的載體變更，過程如下：



資料來源：Pandora Annual Report


圖 3 主體音樂載體之演變圖

主流載體之演變說明如下：

- 
1. 實體：如樂隊，樂團，戲班。這些實體型態的實體，或團體，仍在我們生活中佔據重要的位置，持續的帶給我們更好的生活。
 2. SP/LP：愛迪生發明留聲機為開始，開發出 78 轉 (SP)及 33 又 1/2 轉(LP) 唱片，以膠質唱片刻紋留聲。唱片是第一次人類可以大量的將音樂商品化的載體，同時也成功的帶動相關生態系統，如音樂發行製作公司。唱片一度占據市場主流，但隨著新載體提供更好、更方便的功能，唱片逐漸式微，雖仍有發燒友享受唱片“較接近原聲”的表現，但主流市場已轉至其他載體。
 3. 卡帶：卡帶便宜，容易攜帶，同時可以編輯及複製。卡式錄放音機比唱盤方便的多，另外新力公司推出 WALKMAN，獲得巨大成功，將音樂聆聽從家居固定環境解放出來，進入可攜式，移動的使用情境。
 4. CD，數位化之濫觴，80 年代進入市場，44.1K Hz 及 16 bit 的取樣率，基本上滿足絕大部分消費者的需求。另外隨著音樂的數位化，帶動一批音效處理的技術，Dolby，dts，2.1、 5.1 等各種音效出線，豐富了各式聆聽場合的效果。
 5. 隨著音樂數位化以及網路興起後，檔案本身大小成為重點，MP3、AAC、WMA、OGG 各式數位儲存格式相互競爭至今，成為各陣營及應用之使用儲存格式，載體則演變成為記憶體，如硬碟、FLASH 記憶體等。這幾年，隨著產業成熟，除了消費者將歌曲儲存於個人裝置外，線上的音樂串流也逐漸興起。


二、載體演變衍生之產業變化

1. 實體：各式地方流派，依存經濟勢力(如流行音樂、民俗活動等)，佔據各式不同領域，實體之劇團，戲團及演唱團體等，仍占據目前市場一大份額，但限於實體，必須演出者與消費者實體接觸，無法大量複製聆聽經驗。
2. 唱片：唱片發明後，因其低成本大大降低了聆聽音樂的門檻，進入大眾生活，可負擔，促成流行音樂之產生，歷史上首次能將音樂大眾、普及化。在這一變化下，產生大量歌星、流行團體、樂團等多樣性的音樂，以及產值業配套，如製作、宣傳、發行公司、錄音產業、樂器、銷售、



音響硬體品牌、維修等，創造一完整的生態，為現代音樂產業建立完整的基礎。但基於唱片會磨損的天生缺點，間以體積大，無法隨身攜帶，使得產業開始發展另一種儲存音樂之載體。除內容產業外，唱片載體的最大帶動產業是各式各樣的音響產品，如唱盤、唱針、擴大機、喇叭、信號線等。同時出現各式各樣的產品，專精於上述各項產品，取得市場佔有率。

3. 卡帶：唱片體積大，不容易攜帶，且無法由消費者編輯其喜歡之曲目。針對這些缺點，卡式錄放音機逐漸興起，衝擊原有 LP 唱片市場，取得市場份額。此次載體變化時，新公司利用技術 (磁性卡帶、磁頭、卡匣模組等) 及新型產品取得市場領先地位，如 SONY 之 WALKMAN，帶卡匣之汽車音響等，取得市場領先。卡帶與唱片一樣，因為磁頭需與磁帶接觸，所以有磨損的問題，使用久了後音樂品質下降。另一個問題是容易被複製，導致大量盜版品在某些市場大量流行，也因此，產業界開始朝數位化及安全保護方向努力。
4. CD(Compact Disc)：1980 年代個人電腦興起，新儲存媒體進入數位化，音樂也隨之進入數位化的演變。規格戰首先開打，最後由 SONY 和 PHILIPS 合作推出的 CD 勝出。CD 的數位化格式不僅提供比卡帶更好的品質，同時最重要的是 CD 的格式也可開始被其他數位產品所支援，也就是搭上了 PC 這個產業的便車，同時傳統的音響設備品牌也開始推出相關產品，如 CD Walkman，CD 自動更換唱盤等，各音樂內容廠商也推出 CD，寄望 CD 能提供消費者更號的音樂質量，以及遏阻盜版的更大經濟動力。這一波載體使音樂檔案徹底進入數位化內容，徹底打擊卡帶及唱片市場。
5. 記憶體(雲端或各式資訊產品之記憶體)
隨著網際網路及各式手持式裝置之興起，各式數位記憶體逐漸成為儲存音樂內容的主流，音樂被儲存在資訊設備內，被存在各式各樣的硬碟機中，產生新的數位生態系統。為支持更有效率的傳輸及交換，AAC、WMA、OGG、MP3 等各式數位壓縮格式因應產生，而支持這些不同壓縮格式的的終端設備也蓬勃成長，如 MP3 player、手機、平板、電腦等以

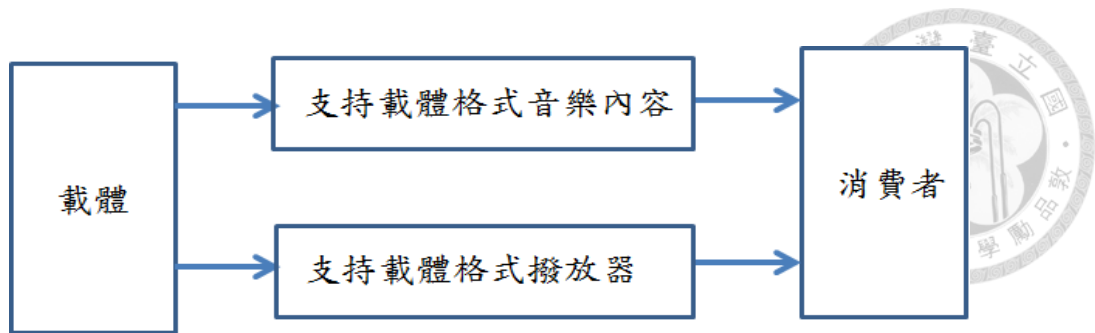


數量而言無疑是現在主流的音樂載體。這些數以每年數十億計的終端產品設備，遠遠大於傳統音響品牌的市場，帶來對傳統音響進一步的破壞。除了終端設備的巨大變化，數位音樂內容的銷售模式也對 CD 的銷售模式帶來巨大衝擊。從早期像具爭議性 KAZZA A P2P 的侵權顧慮，業界逐漸發展出新一代的音樂銷售模式，如 AMAZON 與業者共生，透過線上銷售；或 APPLE 的 iTunes 成功銷售模式，這些模式成功將消費者與內容業者結合起來，創造出一個銷售的破壞模式，讓這些公司可以繞過零售渠道，直接與消費者交易。這樣的模式是以下載每首歌，或專輯來計價。近年的雲端應用風起雲湧，音樂產業也演化出相對的模式，一批新的線上音樂串流業者，如 Spotify, Pandora Internet Radio, 及國內的 KKBOX 等，逐漸演化出新的內容經營及銷售模式，訂購式服務及其中之一，消費者只需每月繳交少許費用，即可無限制取得串流業者的內容下載。這類的服務方式，比較每首歌計價的模式，更貼近消費者，也逐漸受到歡迎。大致來說，記憶體所儲存的音樂可分為線上及線下。線上的音樂，隨著產業越成熟，已往串流逐漸靠攏；而線下則是泛指存在資訊產品及硬碟中(如 NAS)等由消費者收藏的音樂。

線下的串流，指的是將線下使用者儲存的內容傳到其他播放裝置，可以有線或無線來達成。有線產品(如 iPod docking station) 技術不難，但使用者經驗侷限於固定狀況，所以相關硬件產品逐漸往無線發展，提供更好使用者體驗。線上的串流產業，指的是直接在 Internet 上將音樂內容傳到撥放器上，這樣的線上串流需要較高之技術支持，如瀏覽器、無線、網路協議、認證、安全、QoS(Quality of Service)等，所以硬件產品規格較高，除資訊產品外能支持線上串流外，目前部分家電及音響產品也開始支持線上的串流。

檢視以上產業變化，每次載體一變化，必定對原先的硬體產品產生衝擊，造成一次產業洗牌。如唱盤被卡式錄放音機取代、卡式錄放音機被 CD 唱盤取代、CD 唱盤被記憶體取代而記憶體廣泛存在資訊產品中，使資訊產品成為新主流撥放裝置。

因此，載體作為音樂的儲存體，是音樂產業的根本，在這個載體的大平台上，提供一個共同的規格，給產業發展各式各樣的軟、硬體產品，其關係如下。



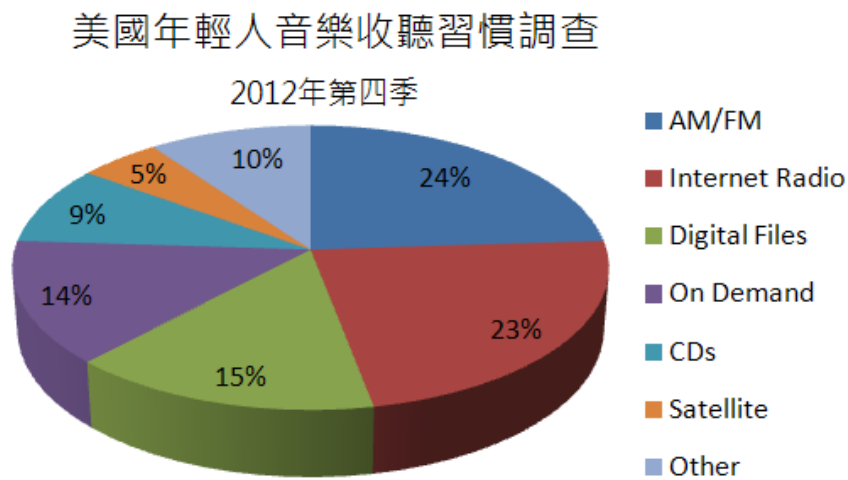
資料來源：本研究整理

圖 4 載體與消費者關係圖

1. 載體改變，內容產業跟著推出支持新格式的音乐内容产品，透過各式渠道對消費者販賣。
2. 載體改變，硬體產業跟著推出支持新載體格式的各式硬體，向消費者銷售。
3. 消費者因各種利益（如品質較佳，容易取得性，成本等各項優點）向新載體靠攏。

第三節 音樂用戶內容使用習慣改變


隨著載體改變，消費者的聆聽習慣也跟著改變，除傳統的一些音響設備支持的場合外(如車內仍以收音機為大宗)，各類數位內容大量進入生活中，以下是引用 NPD 集團的統計資料，說明美國年輕人的音樂收聽習慣的改變，逐漸往線上串流發展：



資料來源：NPD Group 查訪對象：13至35歲

資料來源：酷哥康 sir 談行銷

圖 5 美國年輕人音樂收聽習慣調查



由酷哥康 sir 談行銷其文中，根據 NPD 集團最新公佈的“年度音樂研究”資料顯示，雖然美國中年人仍然習慣於收聽傳統電台的廣播節目，年輕的美國人更喜歡使用串流媒體收聽網路廣播。2012 年第四季 Pandora Internet Radio 和 iHeartRadio 等網路廣播服務，年輕用戶每星期平均花費時間的市佔率已達 23%，比 2011 年的 17% 上升了許多。

NPD 調查發現，由於行動載具快速增加，年輕人聽音樂的習慣已經產生很大的改變，用 AM/FM 收音機收聽廣播約 24%，網路聽音樂 23%，數位檔案 15%，隨選隨聽 14%，仍然使用 CD 聽音樂只剩 9%，用衛星電台只佔 5%。

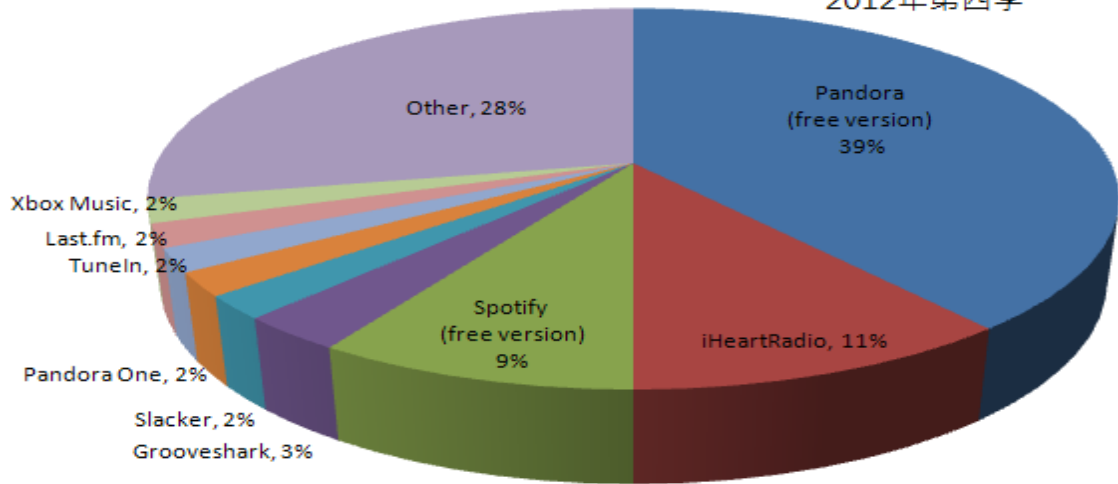
調查發現，越來越多的美國人選用網路電台來聽廣播節目，絕大多數的人選擇免費收聽。或寧願選擇有廣告支持的節目，也不願意付費。超過六成（62%）的年輕聽眾表示，比以往更愛使用串流媒體服務，有 51% 的人說，他們喜歡在汽車內聽音樂。

從以上調查可知，舊載體正在慢慢被新的載體支持的音樂取代，如數位內容或串流，正在改變消費者的聆聽習慣，尤其是年輕一代的消費者。隨著資訊產品的帶動，各年齡層的消費者逐漸習慣數位內容，透過這些產品的帶動以及教育，讓各階層的消費者了解線上、線下音樂的優點，為新的硬件產生養分。

在新的載體中，線上音樂串流服務快速竄起，以美國為例，市場情況如下，仍引用 NPD 集團調查：

美國年輕人串流媒體使用調查

2012年第四季



資料來源：NPD Group 查訪對象：13至35歲

資料來源：酷哥康 sir 談行銷

圖 6 美國年輕人串流媒體使用調查

此項網上調查，查訪了美國 13 歲以上的 7,600 名消費者發現，最受歡迎的網路電台依序為 Pandora Internet Radio(免費版 39%)、iHeartRadio (11%)、Spotify(免費版 9%)、Grooveshark (3%)，Slacker、Pandora Internet Radio (付費版)、TuneIn、Last.fm 和 Xbox Music 各佔了 2%。

以最受歡迎的三個串流服務公司而言，(Pandora Internet Radio、iHeartRadio 及 Spotify)均以網路為主，雖然載體仍為記憶體，但實際上音樂是透過網路即時傳播，這一類音樂串流服務有以下優點：

1. 可控制智慧財產權，不讓消費者隨意下載，保護內容供應商權益。
2. 業者可建立自己品牌，直接與傳統渠道或其他線上業者競爭。
3. 可減少終端產品的記憶體需求，現今資訊產品記憶體大量被消費者自己內容佔據，因此串流是較佳欣賞是視頻及音樂的方式。
4. 串流業者可以發展各類服務及內容，服務不同族群，如：
 - 流行敏感群，青少年為主，付費意願高。
 - 免費型，搭配廣告等內容賺取營收。
 - 高品質型：利用較高音質(bit rate)收取費用，滿足此部消費者
 - 特殊內容，另收費，如 talk show 等。

第四節 音響硬件產業變化



傳統音響指的是無法支持串流音樂或支持藍芽的產品別，包含各類擴大機、連接在擴大機的喇叭、床頭音響、手提音響、收音機等。這一類音響相關產品，以支持舊載體為主，遭受到支持新載體音響的巨大威脅。

隨者音樂載體的變化，線上和線下的音樂蓬勃發展，逐漸侵蝕傳統載體的市场，相對的播放設備的產品也是劇烈改變。主要的變化是資訊產品成為播放器主流，同時造就一個完整的配套生態系統；另一個變化是對傳統音響設備(如擴大機，床頭音響等)的衝擊以及變化，以下說明：

一、資訊產品

以手持裝置和電腦為中心的音樂載體，主要是 Class D 訊號放大為主，含手機，平板，MP3 player，電腦等，這些裝置受限於體積問題，通常只配置小功率喇叭，此類小喇叭音質特性影響，無法提供高音質音樂，尤以低音部分之表現差。為得到較高音質之音樂，消費者必須使用支持較高音質之周邊產品，這也是在音樂轉向資訊後，受惠最大的產業，主要產品為耳機及可攜式藍芽音響設備。

1. 耳機產業：耳機是以附件形式存在，依附於音響產品或資訊產品。耳機產品主要分為耳塞式、半罩式、全罩式三種。在技術上又分為主動式和被動式。
 - (1) 耳塞式耳機：簡單設計，成本較低，因為消費者每個人耳朵構造不同，所以使用時無法做到全密封。通常使用小型薄膜式喇叭，音效可做到中等以上。
 - (2) 半罩式，全罩式耳機：以覆蓋部分耳朵或全覆蓋為主，體積較大，所以可置入較佳的喇叭或聲學設計。
 - (3) 被動式：指單純具被動元件的耳機，無放大、DSP 音效、抑止噪音功能等。
 - (4) 主動式：以耳機能主動提供電源(通常為電池)為主的耳機，藉由這些技術提供抑止噪音功能或透過 DSP 做各式音效處理。
 - (5) 另有特殊行專用耳機，如電競用(On Line Game)，內建多喇叭單體，多聲道音效的耳機。
2. 藍芽耳機：藍芽耳機存在已久，從最初的電話通話功能開始，逐漸演化成支持聽音樂的藍芽耳機。藍芽耳機之優點為無線，使用情境方便，尤其是特殊使用狀況，如運

動，騎車時。目前藍芽耳機最被抱怨的是電池支援的時間並不長，消費者需常常充電。另外 A2DP 的壓縮格式使音樂音值下降，造成約 3% 的失真，也為部分消費者抱怨。

3. 藍芽音響：P2P 架構，無須透過 AP(Access Point)等，操作簡單



資料來源：Pandora Annual Report

圖 7 藍芽音響工作示意圖

藍芽音響主要以資訊產品附件形態存在，也就是說此類產品完全依附於資訊產品，主要是透過藍芽點對點與資訊產品連接，設定簡單，提供消費者比較好的音質，意義上來說，藍芽音響提供消費者得好處和耳機是相似的，只是藍芽音響是無線的產品。

藍芽音響，在以音樂播放的基礎上，逐漸導如其他藍芽所支持的功能，最主要的是免提電話功能(handsfree talk)。另外，為支援長時間撥放通常為六小時以上)。

藍芽音響有以下優點：

1. 成本低，因為藍芽為短距離無線技術，所需之射頻和軟體技術較低，因此比其他無線技術成本低許多。
2. 功耗低，因功率需求小，功率需求不高。
3. 大部產品體積小，攜帶方便。

相對的，藍芽音響亦有以下缺點：

1. 音質較差，主因是藍芽 A2DP 的失真，以及較小喇叭無法提供高音
2. 音樂品質。
3. 距離短，只能做短距離，個人用。
4. 較易受干擾。

藍芽音響產品音進入障礙低，廠牌眾多，競爭激烈，除少數具品牌效應之高端品牌外，其餘品牌很難做差異化。另外，藍芽規格本身的限制，也讓競爭者很難在技術上做出差異化的功能。

二、傳統音響設備之影響

如上述，傳統音響指的是以傳統音響為中心以傳統設備為中心，如擴大機、家庭影音系統、床頭音響、收音機等。傳統音響側重音質，往往強調音質上的差異化。但隨著 MP3 等音樂格式的消費者習慣漸改，可接受 MP3 且聆聽習慣改變，此類傳統音響逐漸向手持式裝置內容及雲端內容靠攏，如一些音響支持 MP3 數位內容撥放，以及 Internet radio 等。但相較於其他資訊產品，傳統音響在支持網路的內容上是遠遠落後。

第五節 串流音樂產業變化

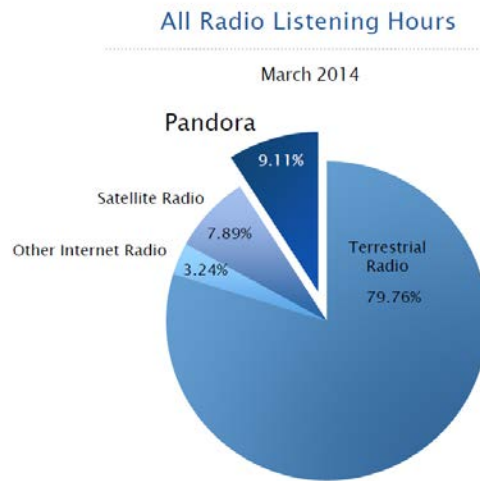
串流音樂業者近年崛起，成長速度高。這些業者隨地域之消費者喜好、法令、內容取得及其他等等因素而呈現不同面貌。如下：

1. 在美國，競爭者多，但內容權利金高，音樂串流業者逐漸發展不同策略來提高營收。
2. 歐洲，業者眾多。最大的業者 Spotify 已獲取四千萬用戶，其中一千萬為付費用戶，漸漸往獲利方向前進。
3. 台灣，kkbox 付費用戶已超過百萬，同時朝海外華人市場進軍。
4. 在日本，則是因為內容業者不支持串流，而使得進度緩慢，最近似乎有鬆綁模樣，但仍需觀察。

一、串流業者之策略分析

目前大部分串流業者均屬於開拓期，剛損益平衡或尚無法獲利，主要是音樂取得成本及用戶數目(有效且願意付費)不足以支付成本，但整體市場仍在成長中。用戶主要是以使用免費服務為主，因此各項不同收入及個人化服務成為重點，以下以美國最大的串流業者 Pandora Internet Radio 做分析，以了解其營運模式(引用自 Pandora Internet Radio 2013 公司年報)：

It is Just the Beginning



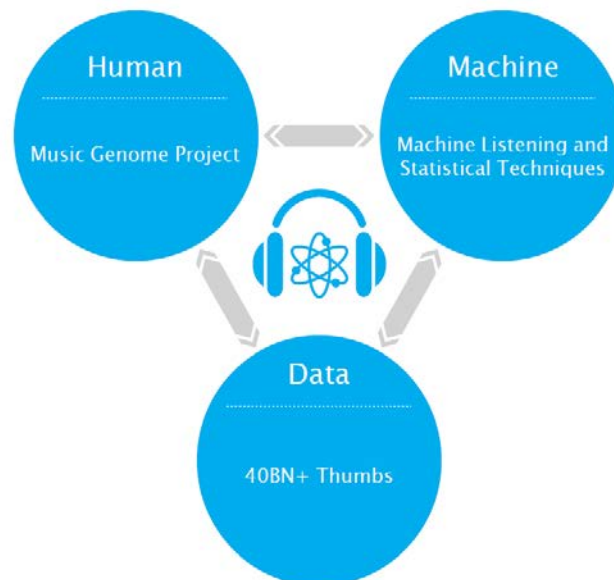
Source: Internal company estimates synthesizing Triton Digital, Arbitron and U.S. Census Bureau data for period indicated, March 2014

資料來源：Pandora Annual Report

圖 8 All Radio Listening Hours

該公司佔當地市場所有消費者聽收音機時間的 9.11%，雖遠低於傳統地面電台，但成長快速，隨著新一代車輛支持串流音樂之播放，這一數字將持續快速成長。

Pioneering Personalization Technologies



資料來源：Pandora Annual Report

圖 9 Pioneering Personalization Technologies

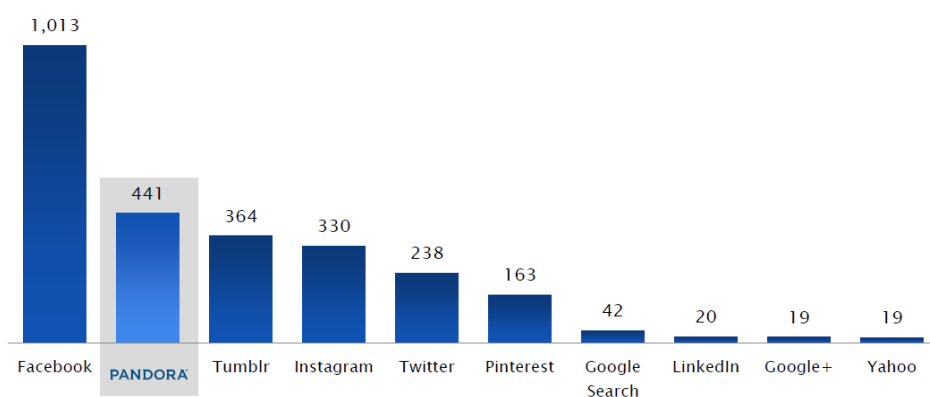
以上圖表顯示該公司致力於建立大資料分析，建立音樂庫與消費者之間的關係。這類的分析服務，在較被動的消費者是很有效的，尤其是許多這類消費者把

音樂當成是背景，或是消磨時光的一部分，也就是較 casual 的用戶，一旦使用習慣這類分析的服務後，就會將這些內容放在預設的頻道中，進而成為生活中一部分。



Pandora is a Leader in Mobile Engagement

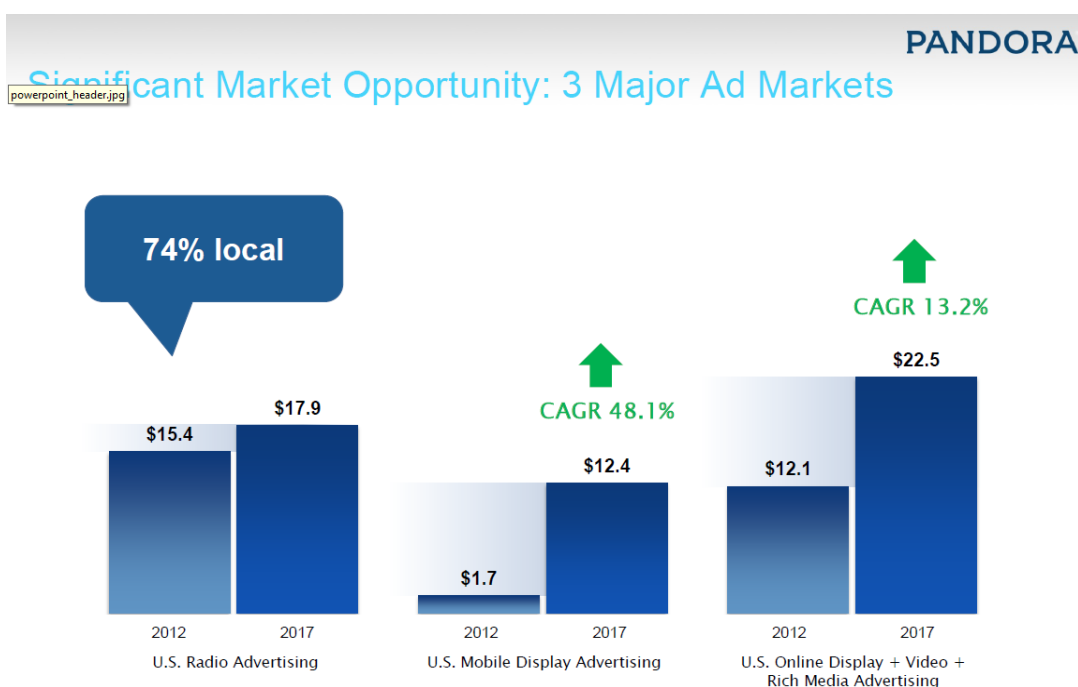
Monthly Mobile App Minutes per Visitor



資料來源：Pandora Annual Report

圖 10 Monthly Mobile App Minutes per Visitor

在行動裝置(Mobile)的應用程式中，Pandora Internet Radio 佔據前茅，顯然聆聽音樂是行動裝置的一大應用。



資料來源：Pandora Annual Report

圖 11 Significant Market Opportunity: 3 Major Ad Market

這一頁顯示在大部分用戶是非付費用戶之下，該公司增加營運收入的方法。

主要是廣告，分三類：

1. 串流的廣告，穿插在音樂內容中
2. 手機或行動裝置上螢幕的廣告或小程序
3. 電腦上的廣告

上面數據顯示營收增加，也暗示廣告主的認同這個新的廣告渠道。



資料來源：Pandora Annual Report

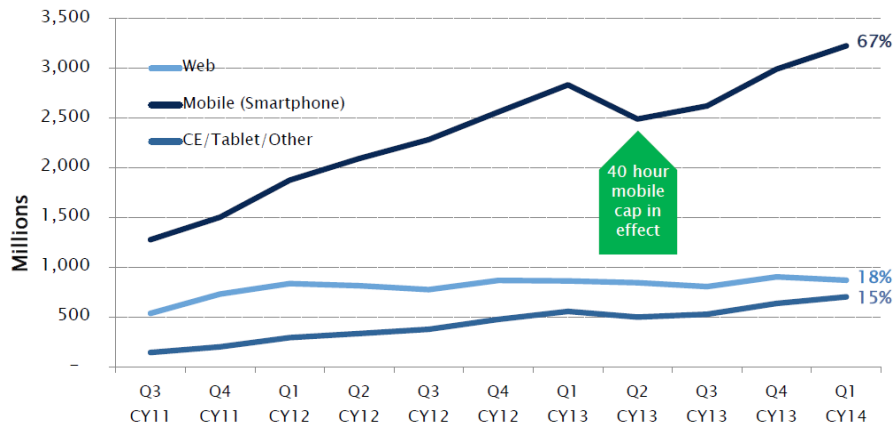
圖 12 Active User Growth

用戶數已達七千五百萬，仍在成長中。與其他 Internet 公司一樣，用戶須達到一定規模才能獲利，該公司仍在這個集客過程中。

Connected Devices Gaining Share

Pandora Listening Hours Across Devices

More than 25% of Pandora listeners engage across two or more different devices



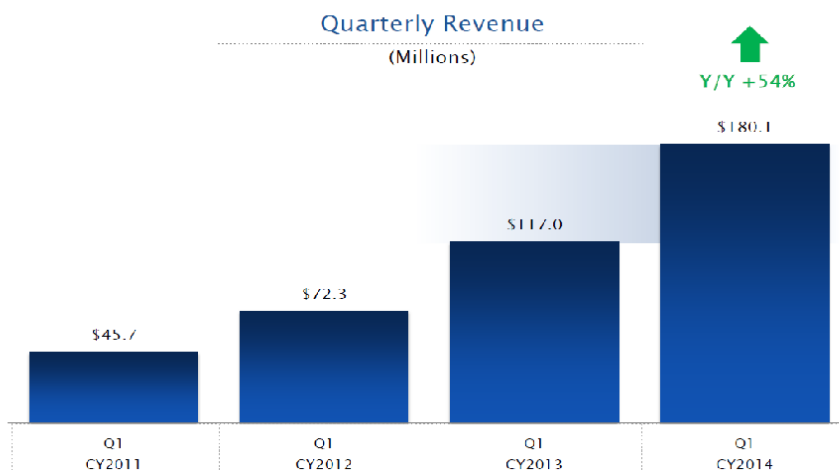
Source: Internal company data, January 2014

資料來源：Pandora Annual Report

圖 13 Pandora Internet Radio Listening Hours Across Devices

已用戶使用習慣分析，在手持裝置的使用仍佔三分之二，CE/others 仍在成長，顯示與手持相關周邊產品的硬件機會，如手機附件(耳機，藍芽，WIFI 等)

Quarterly Revenue Growth



資料來源：Pandora Annual Report

圖 14 Quarterly Revenue

營收增長增加快速，顯示公司營收策略正確，由使用者月費及廣告支撐，達到年度 54% 成長。

Long-Term Business Model

% of Non-GAAP Revenues	Last Year CY2012	Today CY2013	Goal
Content Acquisition Cost	60%	53%	~40%
Cost of Revenue - Other	7%	7%	~7%
Product Development	3%	4%	~7%
Sales and Marketing	22%	25%	~20%
General and Administrative	10%	10%	~6%
Non-GAAP Operating Profit	(1%)	2%	~20%

資料來源：Pandora Annual Report

圖 15 Long-Term Business Model

整體營收，成本及獲利分析，顯示隨用戶增加，內容取得成本下降，議價能力增強。其餘成本，sales 及 marketing 之增加為該公司強化銷售及品牌之成本，為正確策略投資，已加強領先競爭對手之手段。其餘成本變異不大。

由上述分析看，Pandora Internet Radio 逐漸走向獲利之路，站穩產業地位。這一模式也逐漸在其他區域或國家成型，如台灣之 kkbox 等。

大致來說，串流業者目前專注於以下：

1. 大數據分析

現 ICP (Internet Content Provider) 業者均投資於大數據分析，主要用於分析用戶音樂聆聽種類，時間，頻率，除自己資源外，另使用外部資源如 Echonest(echonest.com) 公司做用戶深度分析，找出使用者聆聽習性及有興趣項目，配合自建音樂連結提供客製化服務。

另在歌曲料方面，各業者及第三方公司也致力於建立歌曲關聯性，制定歌曲參數，找出關聯性。歌曲關聯性與當地市場有關，故各業者須自行建立資料庫。

大數據分析之直接應用即樂團，樂隊相關商業應用，如演唱會之相關商業活動，售票或歌迷會等。利用大數據分析可知道歌迷的喜好，主動提供相關信息及服務，並找出獲利機會。



2. 生意模型改善

主要是利用音樂節目擴大吸引免費用戶，賺取廣告費為主。但另外積極開發用戶需求、利用大數據增加用戶年黏著度、異類結盟等都是這類業者的方向。

第六節 串流音樂產業產生之硬件變化

可以看到，過去單載體時代(唱片，卡帶及 CD)，整個產業的硬件型態單純，使用情境也集中，單一於固定型態。隨著載體集中於線上，線下，整個硬件產品越來越多樣化，使用情況也越來越多。

經各類類技術及市場競爭(如 2.4G 類比技術，wifi Direct，Miracast 等)新一代的音響類產品中，受音樂串流相關而快速成長的產品分兩類：

1. 直接支持線上串流的具 wifi 支持串流的音響。
2. 間接支持線上串流的產品(透過資訊產品): 藍芽音響，耳機。

以下針對上述兩類音響產品做一分析：

一、支持線上串流的無線音響類

近期隨著業界品牌持續推出加上無線傳輸功能之音響設備，並改善使用經驗後，技術上逐漸往 wifi 靠攏。支援無線傳輸的音響產品逐漸養成知名度，並散布至其他場域，如公共空間、浴室、整屋使用情景等，同時藉由 app 程式的使用，消費者更容易去控制這些新無線音響。此類新一代，能支持串流音樂的音響設備逐漸抬頭，並帶給消費者以往無法達到的聆聽經驗，如：

1. 支持串流音樂，也支持消費者自己收藏的音樂。以往各個音樂來源不同，消費者需使用不同音響設備來撥放，現在只需一套系統即可
2. 支持其他載體音源，如內建 aux port，可充分利用消費者現有音響設備。
3. 可在家中各個場所播放：只須加裝此類無線音響，即可支持家中各個場合撥放，如浴室，房間，陽台，庭院等，讓使用者無需限於特定場合聆聽音樂。
4. 簡單易用，只需下載 app 應用程式，任何的資訊產品均可成為遙控器，透過手持式裝置的使用經驗，幾乎人人均可用，會用。
5. 無須拉線，佈線。在歐美人工費用高的市場，拉，佈線成本高，尤其是

整個屋子都拉線，大部產品亦內建 Ethernet 接口，以支持家中只有 Ethernet 的環境。

6. 特殊使用情境，如 party mode，可讓整個屋子充滿同一音樂，開派對時接受度高。

此類支持無線串流音樂的音響產品，逐漸佔據市場，成長迅速，某些業者年度成長率超過 50%。同時透過 Pandora Internet Radio 的分析，CE 及其他設備逐漸成長，因此這部分應是產業快速演化的一個區塊。

以下就市場評比，技術分析，功能分析等做一比較：

(一) 技術分類

1. Wifi：Wifi 以其普及性、成本及技術演化，成為最適合家庭環境的支援串流的標準，在 wifi 標準下有幾類競爭標準：

A. AirPlay：AirPlay 可將 video、音樂和其他檔案，從蘋果公司的資訊產品(iPhone、iPad、Mac、Mac 或 iPod 等，透過 wifi 無線網路傳到 Apple TV，或將音樂傳到支持 AirPlay 的音響。Airplay 佔據 wifi 支持串流音響區塊中的主流地位。作為蘋果公司串流的規格，蘋果公司部分公開其規格內容，同時仍取得蘋果公司授權使用，主要是用以支援該公司支產品以支援泛記憶體內之數位內容（含手持式裝置，NAS，網上串流內容等），這類 Airplay wifi 音響的架構如下：

- 架構上，透過 AP（無線路由器）將 Airplay 音響，網上串流音樂供應商（Internet Streaming content provider）及 Apple 資訊產品連接在一起。
- Apple 資訊產品（手機，平板及 P C）既可當成遙控器，控制 Airplay 音響（Play, Pause, FF, REW 等），也可直接將其存在這些設備的音樂直接傳到 Airplay 音響播放
- Airplay 音響支持網上之串流音樂
- 部分支持自我 dlina，以支援 Android 設備
- 部分產品支持傳統音源，如 C D，收音機等。

透過這樣的架構，使用者可以輕易的將存於不同地方（如手機內或網上）的音樂，透過資訊產品的簡單應用程式操作，在消

費者指定的 Airplay 音響上播放。這樣的使用經驗，遠遠超越傳統的音響，大大的增加實用性以及擴大使用者經驗。

B. Proprietary Specification，私有專屬技術：專屬規格，不對外公開的技術規格，以 SONOS, JUNGGO 等公司為代表，強調支持網上內容及 WLAN 之相關技術，形成自我規格，

(二) 市場分類

1. Wifi 佔據高階區塊，此部分產品售價較高，能支持的功能多，控制好，可支持高音質，這些產品逐漸隨著資訊產品逐漸增溫，同時大品牌如 Apple 也力推此一市場，希望持續該公司在音樂市場上的優勢，利用這些高功能的音響產品持續創造產品差異化。蘋果公司目前並未推出自我品牌之 Airplay wifi 音響，而是廣泛授權給音響品牌，藉由這些傳統品牌之力量推廣。以 Airplay 音響產品比較而言，除 D & M 此類公司將 Airplay 建置於擴大機之外，主要產品形式以內建喇叭之小型音響為主，售價大約在五百美元以下，一百五十美元以上，目前各大音響品牌大部分都支持 Airplay，節錄自網路之產品比較如下：

得分較高之產品以品牌，音質，功能為主。從功能面觀察，各廠牌仍以比較音質為主，如喇叭單體數目，噪音比，瓦數，頻率響應等，這是主要因為 Airplay 規格為蘋果公司掌握，並未全部公開技術細節，所以各廠牌可以做的差異化地方不多，尤其在 UI 及 UX 方面，受限於蘋果工資及自我技術，目前產品仍有改善空間。相對於 Apple，Google 並無推出類似的產品或建立生態，只在 2012 的 Google I/O 大會上發布 Nexus Q，但最終未推出市場，一些較小，新生代的品牌，如 SONOS，JUNGGO 等趁勢興起，將這塊市場做大。但 Google 所推出的 Chromecast，支持視頻串流的產品，已於 2013 推出，值得注意該公司下一步。

(三) 市場規模

AirPlay：通過供應商了解，2013 約有 4.5M pcs 市場規模。

PROPRIETARY: JUNGGO，ROCKETFISH，SONOS 等公司，通過訪問了解，2013 預估約有 3M pcs 以上市場規模。

同時透過與各廠商調查，今年度市場仍將高度成長，主要因素為下列：

- (1) 蘋果公司將 Airplay 技術授權給五至六家晶片廠商，打破去年以前獨家授權的態勢，各個新進業者均提供各式資源，準備大力推廣。
- (2) 領先業者，持續推出新功能，改善產品，同時降價，吸引更多用戶。
- (3) 串流音樂仍持續成長。
- (4) 手持式裝置的高度成長，帶動周邊產品。

(四) 品牌分布

以下摘列部分 Airplay wifi 音響品牌比較分布，以零售要素的價位及功能比較，顯示各大品牌均向 Airplay speaker 市場發展。

Name	Bowers & Wilkins Zeppelin Air	Bowers & Wilkins Z2	Altec Lansing inAir 5000 Wireless AirPlay Speaker	Bowers & Wilkins A5	Cambridge Audio Minx Air 200	Klipsch Gallery G-17 Air	Libratone Zipp	Cambridge Audio Minx Air 100	JBL OnBeat Air	Samsung Wireless Audio Dock (DA-E750)
Editor Rating	●●●●○ EDITOR'S CHOICE	●●●●○ EDITOR'S CHOICE	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●●○
Lowest Price	\$599.95 Amazon	\$399.99 Crutchfield.com	\$500.00 MSRP	\$499.99 Crutchfield.com	\$499.00 Amazon	\$199.00 Amazon	£339.03 Amazon	\$385.00 Amazon	\$250.00 MSRP	\$699.99 MSRP
Wireless Remote Control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Bluetooth	No	No	No	No	Yes	No	No	Yes	No	Yes
NFC		No								
AirPlay	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes


資料來源：Eugene Kim(2013, August 7)

圖 16 Airplay 音響比較表

二、藍芽音響及耳機類

(一) 藍芽音響

1. 藍芽 (Bluetooth 或簡稱 BT) 技術: 近距離無線傳輸，穿透性差，且音質經壓縮後產生失真，以支持音樂的 A2DP 而言，約有 3% 的失真。
2. 但因 BT 廣泛在手持式裝置中使用，因此各式 BT 附件蓬勃發展，且價錢低，受到市場歡迎。使用上，藍芽音響設備無法直接連上 Internet，只支援手持式裝置撥放的內容。因此被歸類為附件式產品。

- 
3. 藍芽音響技術較低，從以上分析可看到各廠牌仍企圖以音質做差異化，這是因為在藍芽為一公開技術，各家晶片廠所支持的有關音樂的規格差異極小，故藍芽音響產品在功能和售價上仍比 wifi 音響低。
 4. 藍芽音響比較 (BT speaker)

(二) 耳機

耳機產品已有一段時間，但一直未有較大的產品變化，除了加上麥克風，作為收音裝置，支持抗噪或通話功能外，在功能上並無太大之改進，但值得注意的是最近產業的變化，由被動式朝向主動式發展，引載相關報導(李佳翰，民 103)如下：

蘋果發布 i 系列產品專用 Lightning 接頭耳機

根據科技網站 9to5 Mac 報導，蘋果(Apple)正悄悄的推出專為 i 系列(iPhone、iPad、iPod)產品製造(Made For iPhone/iPad/iPod；MFi)的耳機新規格，透過 Lightning 接頭連結 iOS 裝置，而不是傳統的 3.5mm 耳機插孔。蘋果將在不久後推出軟體更新，所有 iOS 7.1 版本以上裝置將可支援相關週邊產品。

據悉，採用 Lightning 接頭的耳機功能將可進一步強化，在音質方面將可支援不失真的 48kHz 立體數位音源；同時也支援聲音輸入 iOS 裝置，例如語音輸入或語音錄音等。

此外，製造商將可利用蘋果耳機遙控功能如調整音量大小的功能，以及其它按鍵來設計特定應用，如 iTunes Radio 或 iOS 播放程式等。

據蘋果供稱，使用 Lightning 傳輸音訊有其優點，例如耳機將可自連結的 iOS 裝置充電，省去耳機製造商內建電池的成本；甚至可以反轉功能，透過耳機內建電池或外接電源來為 iOS 裝置進行充電；如此一來，使用者可一邊聽音樂、一邊為裝置充電，就像是將裝置插在 Lightning 底座充電時一般。據悉，蘋果耳機也將可進行韌體更新。

而蘋果制定了 2 種耳機的製造規格，一種是標準版，用最精簡的組件來製造，並搭配類比數位轉換器的 Lightning Headphone Module；另一種則是高階版，將允許使用數位音訊處理功能，以支援更多的高階功能，包括降低環境噪音等，據悉，蘋果還指定耳機製造商使用

Wolfson 的類比數位轉換器。

就在市場上還在揣測蘋果收購 Beats Electronics 的理由時，蘋果宣布上述耳機新規格的動作引人注目。一旦蘋果能夠獲得足夠的合作夥伴支持，且 Lightning 耳機也受到使用者歡迎，則相信蘋果將針對 iPhone 以及其它蘋果裝置推出差異性較大的 Lightning 耳機。預估不久後不難見到 Beats 推出 Lightning 接頭的耳機週邊，而蘋果也可能想透過 Beats 來試試 Lightning 耳機在市場在接受程度。

第四章 研究方法

第一節 研究架構



如TRIZ演化理論所提，演化的方向是需求、功能及系統。針對此次研究主題，本文著重於消費者需求、音響功能及系統演化。

為了能更清楚音樂行業之本質，本研究將範圍擴大至載體的變化，以求完整涵蓋過去之產品，再加入以上研究主題後，規劃研究架構如下：

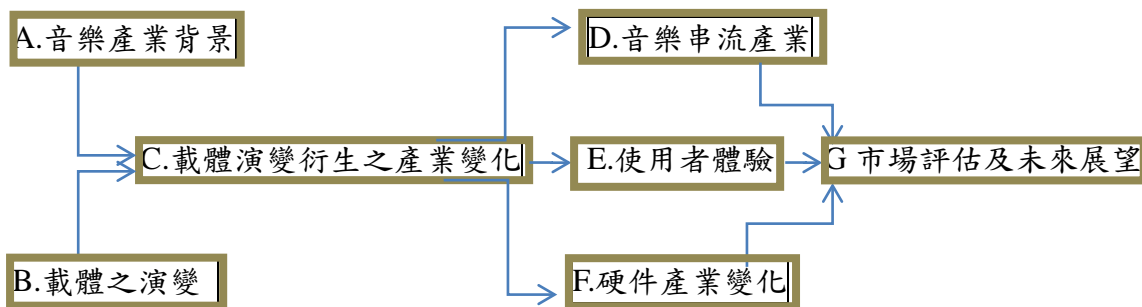


圖 17 研究架構圖

其中：

B 項與 C 項（載體之演變與載體演變衍生之產業變化），主要研究載體過去一百多年來的變化，在這些載體變化時所帶來的產品變化。

在最近幾年的趨勢中，Internet 模式崛起，雲端的營運模式不只改變產業生態，也影響了相對的終端設備。在資訊產業，可以很清楚的觀察到 iOS, Google(Android) 和 Microsoft 三大陣營的競爭，影響了終端產品（手機、平板電腦、PC）的生態，這樣的改變也在其他電子產品中漸漸發生，如 Internet TV 等。相對的，音樂產業也發生同樣的變化，包含 D 項音樂串流產業、F 項的對應的硬體變化（即支持串流的音響）、以及在前兩項變化下所產生的 E 項使用者經驗。D、E、F 三項中間的互相關聯，在之前的音樂產業裡是不存在的，主要是因為之前的產品較簡單，並不存在太多的使用情境，但在新的使用情境裡，有下列幾點狀況：

1. 雲端音樂持續演化的過程中，更多的功能和使用模式會逐漸出現的情況下，E 和 F 兩項會持續演化，
2. F 項有與舊產品相容的問題，會與 E 項產生關聯。
3. F 項產品持續演化，加強功能，部分功能可能會跟 D 項產生關聯，也會



牽涉跟 E 項的關係。

4. 除了部分因子外（如外觀），E 項大部分需要依存於資訊產品，資訊產品的資源變成系統可用的一部分，產生與 E 項、F 項的關聯。因此，本文分析歸納以上各項關係因子，以釐清關係。

第二節 研究對象與資料來源

一、研究對象

1. 音響業者：

(1) 支持串流音樂之音響：

Wifi Airplay speakers: Pioneer, B&O, Libratone, iHome

Wifi Proprietary: Jongo, SONOS

(2) 不支持串流音樂之音響：ONKYO, D&M, Harmon Kardin, Bose

(3) 耳機：Beats, Bose

(4) 載體：唱片、卡帶、CD、記憶體、線上記憶體。

2. 音樂串流業者：Pandora Internet Radio, kkbox

二、產業/市場狀況分析

此部份主要來自各報導及研究機構，如：電子時報、ITRI、Gartner、Marketandmarket、Morgan Standley 產業分析報告等。

第五章 實證結果分析結論



如第四章研究規劃所述，本文用個案研究法，以支持串流之音響產品為中心，對產業及研究對象產品做深入研究及探討，希望能夠闡述音響產品產業在串流的大趨勢下，在消費者、串流業者與終端產品之間所產生的互動關係分析，而找出產業趨勢，除可供串流及硬件產業參考外，另可供整體產業參考如何提供消費者更多的價值。

第一節 串流音樂消費者需求

一、串流音樂業者

依第三章之行業介紹，串流業者業績持續成長，顯示消費者需求往串流靠的趨勢，研究歸納顯示，串流業者興起的主因是滿足消費者下列需求：

經濟誘因：Pandora Internet Radio 等業者提供免費服務選項，吸引免費用戶。

(1) 分級管理

Pandora Internet Radio 等業者提供付費服務選項，滿足需求更多之族群。如流行音樂內容，消費者可付費取得。

(2) 滿足需求

大量的歌曲內容（如 kkbox，具超過一千萬首），不僅滿足客戶需求，更是消費者無法自行蒐集、建立。

(3) 利用產業優勢

- 上網費已付，月租型的費率鼓勵消費者多使用網上內容。
- 手機成為生活中一部分，便利性大，隨時可享受音樂，在通勤，娛樂或其他場合提供新選項。

(4) 簡單易用

容易管理內容，消費者一旦網上編輯自己內容資料後，可跨平台使用。

(5) 量身訂做

大數據分析，可以知道用戶以往的聆聽習慣。用戶除自行選取內容之外，串流業者也可主動推薦或編輯，隨著音樂內容快速增加，消費者越來越依賴建議或推薦聽音樂，在這樣的趨勢下，提供串流的公司有必

要建立消費者習慣，歌曲分析以及利用統計來連接消費者與歌曲，增加滿意度，提高黏著度。

從最近蘋果公司買下 Beats，也可看出消費者越來越不願意為下載單一歌曲付費，而是傾向月費制。以這類服務而言，消費者只需每月付出約十美元，即可無限制的取得超過千萬條歌曲的內容，對消費者而言，相當吸引。

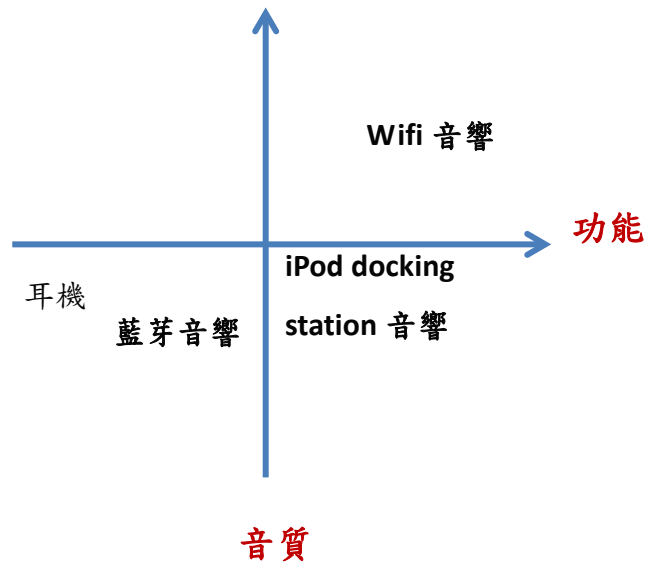
二、 支持串流音響分類

因為串流需要較高技術，因此一般舊一代音響設備多不支援，目前消費者聆聽線上串流的選項為：

A類：資訊產品+周邊裝置（藍芽音響，耳機，iPod docking station）。

B類：直接支持線上串流的具 Wifi 串流的音響。

以消費者使用最相關的產品的功能和音質來做比較，可以看到下列的分布：



資料來源：本研究整理

圖 18 產品的功能與音質分佈圖



以功能而言，有以下比較：

	產品別	使用模式	串流支持	使用介面	多音源支持	使用人數	音質
A類	耳機	有線為主， 藍芽支持無限	需資訊產品	資訊產品	無	單人使用	中等
	藍芽音響	無線	需資訊產品	資訊產品	無	單人使用	中低
	iPod docking station	有線	需資訊產品	資訊產品	無或有限	單人使用	中等
B類	Wifi 串流音響	無線	不需資訊產品	資訊產品	可支持	支持多人使用	中高

資料來源：Pandora Annual Report

表 1 產品功能比較表

從以上分析比較，可知A類的產品主要是以個人使用為主，依賴資訊產品；而B類的具 Wifi 串流的音響在功能和使用情境上則跳脫以資訊產品為中心的情境，變成一個獨立的系統產品，這是往高端演化的一步。

A類的產品，是以支援資訊產品為主，因此架構簡單，不須太多軟、硬體，因此在售價上較低。B類的產品，可透過 Wifi，直接支援線上的串流，也可接收由資訊產品所發出的音源，所以架構上、智能上都比A類產品高上許多，因此功能較好，售價也較高。

依 Clayton Christensen 教授創新的理論，就滿足聆聽串流音響而言，可以歸納成，Wifi 音響是 docking station 一類產品的傳統創新，往更好的功能走，滿足更多使用情境。而破壞式創新則來自於資訊產品加耳機或藍芽音響，功能較低，使用情境較受限。

在第一小節和第二小節的分析中，我們可以看到在雲端的内容，和在終端的音響，都在往支持串流的方向演化。

第二節 音響硬件產品功能

本節主要為分析支持與不支持串流音樂之音響，以及產業遭遇的問題和傳統，不支持串流音樂音響分析這一類產品，可得音響產業傳統上著重的是音質的技術，重點在失真的降低、音樂的重現以及音效。這些技術都和載體分開，也就是說載體和音響本身是獨立的（CD、卡帶、唱片）。載體的取得和管理，都是消費者獨力完成，與音響系統無關。

在資訊產品產生後，載體和播放整合到了資訊產品內，取代掉了一大部分音響的功能，因此部分音響產品逐漸往資訊產品靠攏，也就是藍芽音響、耳機、iPod docking station，變成支持資訊產品的周邊產品，這是載體變化後的產品演化。

另外，產業界的一些原因讓音響產品往支持串流的演化較慢，分析原因如下：

1. 缺乏業界標準



- 除 dlna 外，業界並無發展出一個完整的用戶端資料傳送規格，dlna 為較寬鬆的規格，並無整個軟體的完整方案，以致各家 dlna 經驗皆不同。
2. 傳統音響品牌公司無法影響手持式產品經驗，缺乏軟體人才投入，主導權落入手機品牌或 OS 廠牌手中。
 3. 傳統音響品牌公司在無線方面技術較弱，對 Wifi 技術掌握不高。
 4. 各地串流業者標準不一，需龐大人力開發及維持。
 5. 產業規格制定者，如蘋果公司，只制定自家規格。谷歌則將注意力集中在視頻，並未對音樂單獨制定規格。
 6. 傳統音響之架構簡單，與上網所需之據網路功能架構大不同，造成技術上瓶頸。

音樂載體與播放設備的演化

據第三章產業情況，載體一產生變化，硬件產品隨之變化，分析之趨勢如下，將所有音響硬件拆開分類分析，可歸納出三大類：

- (一) 播放設備：指的是將音樂檔案從載體讀取出來的設備。
- (二) 外部擴大機：指的是將讀出的音樂信號放大，以輸出推動喇叭。
- (三) 其餘產品：指的是支持聆聽音樂的附件，如耳機。

將整理分析後，產生下表：

載體	唱片	卡帶	CD	線下記憶體	線上，下記憶體 (串流)
播放設備	唱盤	卡帶播放機	CD 唱盤 PC	支持 MP3 產品 手機，平板，電腦	手機，平板，電腦 支持串流音響 支持串流家電
外部擴大機	擴大機 + 喇叭	擴大機 + 喇叭	擴大機 + 喇叭	擴大機 + 喇叭 Docking station 藍芽喇叭 PC 喇叭	擴大機 + 喇叭 Docking station 藍芽喇叭 PC 喇叭 支持串流音響
其餘產品	耳機	耳機	耳機	耳機，藍芽耳機	耳機，藍芽耳機 智慧耳機
使用情境	單點，多音源	單點，多音源	單點，多音源	單點，多音源	多點，多音源
附註	某些播放設備已內建小功率擴大機				

資料來源：本研究整理

表 2 音響產品大類及使用情境比較表

由以上表可歸納：

1. 舊載體，如唱片，卡帶，CD 之載體變化，相對產生的硬體(播放設備)，相對簡單。使用情境以單一場合(如客廳)，音樂來源可以是一個或數個舊



載體，即單點多音源。

2. 線下記憶體成為儲存設備後，硬體開始豐富化，多樣化。尤其是資訊產品成為主流播放設備，數量上遠遠大於其他裝置，將音樂的取得和撥放變得更加容易，走向隨時隨地的使用者情境。而隨著資訊產品的爆發成長，配合這些資訊產品，產生一批新的外部擴大機產品，如藍芽音響、支持蘋果公司 iPod docking station 等，提供消費者更好的體驗。

這些外部擴大機產品，很多都支持其他載體，如 CD，外部音源輸入等，在音源的選擇上，保持多樣性。

綜合這些設備，在使用情境上，仍是以單一使用場合為主(單點)，但是音樂的來源可以是多樣的(多音源)。

3. 加入線上串流服務後，硬體持續豐富化，多樣化。除資訊產品外，另外許多產品也開始支持串流，如電視、機頂盒、以及本文主題的支持串流的音響。

在使用者情境方面，最重要的是產生多音源，多點播放的情境。新一代的支持串流的音響，透過 wifi 技術，可以支持同時在不同的場所（如客廳、餐廳、房間、院子、書房、浴室等）播放不同的音樂（串流音樂、線下儲存音樂、外部輸入音源等），在這樣的使用情境下，家庭中不同成員可以同時在不同場合欣賞各自的音樂，即多點多音源，是突破性的功能，

- (1) 只需一套系統（一套系統，多個分散終端設備）即可滿足多點使用情境。
- (2) 整合不同音源
- (3) 配合產業趨勢，將串流音樂帶入家中
- (4) 提供消費者整體家居方案，讓整屋都可享受音樂

因此，多音源，多點播放的情境，是新一代支持串流產品音響的突破，也是主要差異化的功能，這是新的功能演化。

第三節 使用者體驗

如上所述，載體一旦產生變化，就會對原先的硬體產業造成變化，除了載體

與播放設備外，使用者的因素也是很重要的一環。音樂內容為檔案的一種，檔案少時管理容易，一旦案檔案龐大，管理問題就會產生，最好的例子是唱片或 CD 的管理，收藏量大時，消費者需要很大的空間來儲存，整理和保管，找出想要的內容更是一大挑戰，因此除專業或玩家外，很難做到大量的歌曲收藏。另一個問題是使用者介面的問題，單一的載體和單一的播放設備，管理簡單，例如 MP3 Player 或 CD Walkman，只需管理這些設備載體所儲存的內容即可，但如果是管理不同載體在一播放設備播出時，或甚至不同的載體在不同播放設備播出時，UI(使用者介面)和 UX(使用者體驗)的問題就越形重要，說明如下：

經整理，比較，歸納後，可得下列表：

A	B	C	D	E
設備及載體	支援檔案數	檔案管理	支援場合	使用介面
卡帶+擴大機	~10000	難	單一使用場合	2
唱盤+擴大機	~10000	難	單一使用場合	2
CD 唱盤+擴大機	~10000	難	單一使用場合	2
資訊產品記憶體+外接喇叭	~50000	中	單一使用場合	2
支援音樂串流音響	>10,000,000	易	多使用場合	1

資料來源：本研究整理

表 3 各載體使用者因素比較表

- (1) A 欄列出一般消費者聆聽音樂的載體和硬體設備，其中資訊產品記憶體+外接喇叭是使用資訊產品聽音樂的常用情境，這裡喇叭指的是支援資訊產品常用的音響，如藍芽音響或 Docking station。
- (2) B 欄則是該載體的一般消費者持有曲目數上限（以卡帶，唱盤跟 CD 而言，用一千個載體，每個載體 10 個曲目計，已需一般家庭半到一個牆面積來儲存），資訊產品記憶體則以 20G 計算（以手持式裝置而言已屬龐大）。
- (3) C 欄則列出這些載體內檔案的管理難易：舊載體（卡帶，唱盤跟 CD）需實體儲存，歸檔，保養；資訊產品記憶體則較易管理，但仍需消費者自行管理，在幾萬條曲目中尋找，編輯，仍需相當心力來執行和管理；串流業者在曲目管理上可以做到消費者自行管理，也可以做資料分析作出建議，或建立各類音樂頻道，讓消費者選擇，在管理上簡單許多。



- (4) D 欄則是 A 欄相對設備加載體可以支援的場合（家中的獨立場所，如客廳，浴室，房間等）。
- (5) E 欄則是在使用 A 欄設備及載體時，使用者需要管理的介面數目。如以 CD 唱盤+擴大機而言，使用者須同時管理 CD 唱盤和擴大機兩個介面；以資訊產品記憶體+BT 而言，使用者須管理資訊產品介面（應用程式）及 BT 設備管理介面。
- (6) 以一般消費者習慣而言，音響設備是一項投資，不會輕易更換，因此，既有舊設備的整合是重點，也就是 A 欄內的設備能整合越多越好（多載體）。
- (7) 內容當然是越多越好（B 欄），而 C 欄的檔案管理則為越簡單越好。
- (8) D 欄是一個新出現的比較，其優點已於上一小節（音樂載體與播放設備的演化）分析。
- (9) E 欄則是將使用者因素考慮進來之後的一項重要因素。

將 A 和 E 欄因子列入要項，並加入多場合因素後，也就是說每個場合都可聽舊載體（卡帶，唱盤跟 CD）和可得下列表：

A	E	單一使用場合	兩個使用場合	三個使用場合	四個使用場合
設備 及 載體	使用介面	使用介面數	使用介面數	使用介面數	使用介面數
卡帶+擴大機	2	2	4	6	8
唱盤+擴大機	2	2	4	6	8
CD唱盤+擴大機	2	2	4	6	8
資訊產品記憶體+喇叭	2	2	4	6	8
使用介面總計		8	16	24	32
支援音樂串流音響	1+aux	1+aux	1+aux	1+aux	1+aux

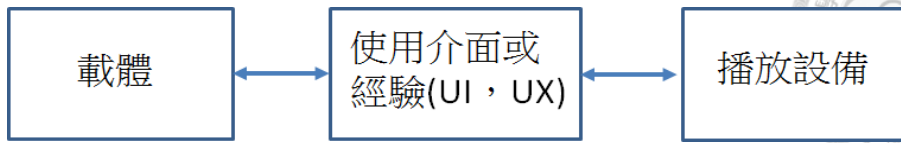
資料來源：本研究整理

表 4 各載體多場合使用者因素比較表

從表得知，使用場合越多，使用介面越多，以四個使用場合的例子，使用者必須管理 32 個獨立的使用介面，而這些介面是分佈在家中各處的獨立裝置，使用起來非常複雜，不易。而具支援串流的音響只需一個介面來管理所有記憶體載體檔案（線上及現下），另外加上一個外接音源（aux）來支援舊載體（卡帶，唱盤跟 CD）的輸入。

因此，使用者因素在這些先出現的串流音響中扮演重要腳色，再分析歸納如下：

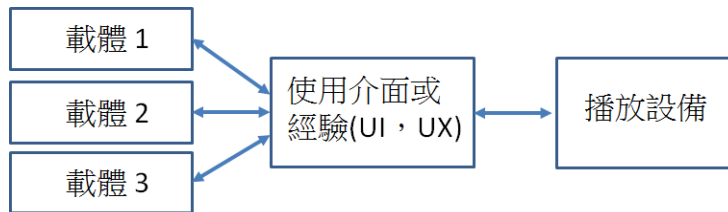
A. 單一載體，單一播放設備(如 Walkman 或 MP3 player)



資料來源：本研究整理

圖 19 單一載體，單一播放設備

B. 多載體，單一播放設備 (如支持 CD，MP3，電視輸出之擴大機)：



資料來源：本研究整理

圖 20 多載體，單一播放設備

C. 多載體，多播放設備 (如蘋果公司之 Airplay 音響，載體可支援線上之音樂串流，線下儲存之音樂內容，外接音源等；而播放設備則可為音響，Gateway 等)：



資料來源：本研究整理

圖 21 多載體，多播放設備

以 C 點所列的使用狀況而言，是現在產業正在演化的方向，也是提供使用者更好，更方便的使用者經驗，這些優點包括：

- (1) 將檔案管理的工作交由應用程式管理，取代以往檔案管理不易的問題。透過應用程式可以很簡單的搜尋，編輯，管理音樂。
- (2) 將多載體的管理工作簡化，由應用程式管理，可以在一介面下多樣管理各種不同載體的內容。
- (3) 管理各式不同播放設備，如置於家中不同區域的喇叭或音響，耳機，車用音響等。
- (4) 支持多人用或個人使用情境。

(5) 支持新使用情境，如預設播放時間，網上註冊等。

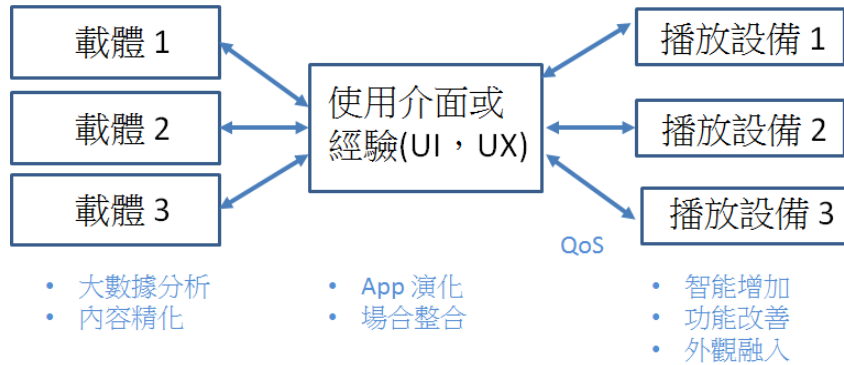
這些新的優點，主要藉由資訊產品來完成 UI 和 UX 的，這在傳統的音響設備中是無法、或是很難做到的，因此新一代的能支持網上內容的音響產品，越來越靠近資訊產品，不是依附於資訊產品中(如耳機，藍芽音響)，成為附件式產品，就是依賴資訊產品的螢幕成為主要使用者介面。而這類搭配資訊產品，提供使用者更好、更多得使用者經驗的產品，漸漸被消費者接受，產生一批新的硬體產品。

這項新的 UI 和 UX，除了提供使樂者簡單易用的管理介面外，也可以存在於不同的產品中，如手機、平板和電腦。也就是用戶不用使用單一設備來管理，而是使用生活中常用的各類資訊產品，好的 UI/UX 體驗，必須是無縫的，簡單易用的。以資訊產品而言，好的 UI/UX 能提供消費者很簡單的使用，管理檔案和應用程式，這需要軟硬體的良好搭配，含輸出、輸入裝置、美學、外觀、使用者心理等等。這些 UI/UX 在資訊產業經過無數次的努力和失敗，逐漸剩下幾大陣營(iOS, Chrome/Android, Microsoft)，以音響產品的硬體和軟體而言，絕對無法與這幾大主流作業系統競爭，因此，要有好的使用者體驗，管理日益複雜的內容和硬體時，就要與這些主流作業系統共生。



第六章 結論與建議

Wifi 產品：仍是以完善，把下列圖列之功能改善為主，如藍色字體部分。



資料來源：本研究整理

圖 22 演化方向

依據第五章所得，本章提出以下結論與建議：

傳統音響支持的音源有限，隨著音樂的網路化，串流服務興起，支持傳統音響的勢力逐漸受到打擊，新一代產品會持續往音樂串流內容靠攏，同時會朝更智慧的功能演化。分析目前較佳的無線，支持串流的產品及規格，可發現這些產品的功能仍有改進空間，這些都是下一步演化的方向以及機會所在：

一、 無線化及改善 QoS

2.4GHz 為各式各樣無線產品所共用的頻段，如無線分享器，機頂盒，電腦等 3C 產品，在 2.4GHz 環境下，確保串流品質是一件困難的事情，儘管串流可先預存一段內容(cache)，但重點仍是無線網路的技術來爭取 QoS(Quality of Service)。

Wifi 技術能傳輸大量資料，但仍存在各類 2.4GHz 技術頻段重疊，以及仍然存在的屏障穿越能力問題，因此在家居環境的無線音響，要做到整個房子都能夠各個無線音響能確保串流音樂品質，仍存在一定難度。因此改善無線資料的傳輸，為此類產品的方向。目前有幾類方向和研究來改善此一問題：

- 加入 Ethernet 作為備援支持，避免無線擁塞問題。
- 加入 transceiver，除接收信號外，另外也傳輸信號，以避免一般距離無線路由器遠，信號弱的問題。

二、 Wifi 註冊問題



與無線路由器(AP)連接時，選擇 AP 與輸入密碼是一項較麻煩的過程，主要是因為大部分音響無輸入裝置及螢幕，因此 Wifi 設定時較麻煩。

三、 搭配音樂內容業者，分析消費者聆聽內容，提供消費者較常聽或可能有興趣之類似內容，以更簡單介面呈現。

四、 語音及旋律辨識

在線上的音樂內容繁多，如 Pandora Internet Radio 即號稱有超過千萬首歌，如何在巨大的資料中找出歌曲，除了以文字方法搜尋之外，應有更好的輸入方式及格式來支援使用者找歌，以使互動更簡單，容易。此類應用特別適合一些使用者不方便或不想花心思的時刻，如：

- 使用者正在淋浴，不方便使用手持式裝置時。
- 使用者正在煮飯，不方便使用手持式裝置時。
- 使用者正在游泳池邊，不方便使用手持式裝置時。
- 用餐而不想被打擾時。

(一) 外觀

音響類產品傳統上為固定型，使用材質有限，通常是鐵件，塑膠及木材。外觀上也偏大，保守。隨者 3C 產品大量使用新材質，新一代音響產品越來越重視外觀及新材質使用，除與 3C 產品搭配外，更增加家居味道，變成家居擺設一部分，甚至變成可攜性，支持外出旅行的產品。

(二) Power

電源之管理是目前傳統音響較弱一環，改善電源管理是一大重點，如何將整體使用情況之電源做好節能管理，支持可攜性，做到至少八小時撥放功能。



參考文獻

- [1] A Digital World Designed With You in Mind. (n.d.). Retrieved July 8, 2014, from <http://www.dlna.org/consumer-home>
- [2] Clayton M. Christensen, Michael E. Raynor, 2010, 《The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth》, 臺灣：天下雜誌。
- [3] Echonest (n.d.). We Know Music...Retrieved August 1, 2014, from <http://echonest.com/>
- [4] Eugene Kim (2013, August 7). *The Best AirPlay Speakers*. Retrieved July 8, 2014, from <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2406177,00.asp>
- [5] Maj Saren. 1991. "Technology diagnosis and forecasting for strategic development" *Omega* 19(1):7-15.
- [6] Morgan Stanley. (2014, April 3.). *The 'Internet of Things' Is Now: Connecting the Real Economy*. Retrieved July 8, 2014, from <http://www.morganstanley.com/views/perspectives/index.html>
- [7] Pandora Annual Report. (2014). *2014 Annual Report*. Retrieved July 8, 2014, from <http://investor.pandora.com/phoenix.zhtml?c=227956&p=proxy>
- [8] MBA 智庫百科。 **TRIZ 理論**。民 103 年 7 月 15 日，取自：
<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/TRIZ%E7%90%86%E8%AE%BA>
- [9] 李佳翰 (民 103 年 6 月 5 日)。蘋果發布 i 系列產品專用 Lightning 接頭耳機。 **Digitimes**。民 103 年 7 月 5 日，取自：
http://www.digitimes.com.tw/TW/DT/N/SHWNWS.ASP?CNLID=1&CAT=20&ID=0000381565_8Z46KTU356O84V6LTOG4N&CAT1=2
- [10] 維基百科。 **AirPlay**。民 103 年 7 月 15 日，取自：
<http://zh.wikipedia.org/wiki/AirPlay>
- [11] 酷哥康 sir 談行銷 (無日期)。 **年輕人愛上網聽音樂**。民 103 年 7 月 20 日，取自：
<http://googlerconcert1.pixnet.net/blog/post/217745555-%E5%B9%B4%E8%BC%95%E4%BA%BA%E6%84%9B%E4%B8%8A%E7%B6%B2%E8%81%BD%E9%9F%B3%E6%A8%82>