

## 第貳章 文獻探討

本章主要介紹與研究問題相關的理論背景知識，包括生產制度中的模組化生產，以及廣播節目產製的學理。由於本研究試圖運用模組化生產於當前的廣播節目產製，是將不同領域的學理知識進行整合，所以也盡可能回顧過去研究的脈絡，了解模組化生產運用於節目產製目前的研究成果。最後，從文獻與理論中建立起研究架構。

### 第一節 模組化生產

Peter F. Drucker(2002)在其『管理的使命』書中，「如何使工作有生產力：「工作與流程」章節裡，提出生產並不是把工具應用在材料上，而是把邏輯應用在工作上，應用正確的邏輯才能使生產限制越少，機會越多。也就是說生產必須有依循的原理與基本模型，生產流程設計越能依循這些原理，生產流程就越順暢，越有生產力。

生產制度可分為四種：獨特產品的生產、僵化的大量生產、彈性的大量生產、流程生產，每一種都有自己的特性和特定的管理需求，必須根據公司的產品與流程性質來決定所需要的生產制度。

其中，彈性的大量生產(以下稱彈性量產)，使用標準化的零組件與基本流程，最後的特色變化，使最終成品變的非常多樣化。實行彈性量產的技巧，在於先對產品進行有系統的分析，找出多樣化外表下潛在的共同型態，然後再重新組織這個型態，以組成最少數量的標準化零件，使配裝線可以生產出最大數量的產品。

1990 年代出現的「精簡生產」(lean production)，結合了大量生產(大量、低單位成本)和獨特產品的生產(變化與彈性)的優點。運用彈性設備以及高技術員工，使用比大量生產更少的資源，生產少樣、大量之高品質產品，也和彈性量產意義接近(William，2002；林錦煌，2005)。彈性量產是希望能同時獲得大量生產與小批量生產的優點，透過使用電腦整合的製造系統與彈性的員工和工作團隊，來達成在大量生產的低廉成本下，又能維持小批量的生產數量，生產多種類的客製化產品(林建煌，2007)。

彈性量產和僵化量產一樣，基本流程本身是標準化，使用標準化的工具與零組件，具備大量生產的標準品的低成本優勢，但彈性量產能達成最終產品的多樣性。此多樣性不再由製造過程來承受，而是在生產的最後流程，經過裝配後形成多樣化的最終產品。以歌德式教堂為例，教堂建築特色相當於產品的多樣化，是在最後流程才加上去的，基本流程本身則是標準化的。

廣播數位化後頻道數量增多，即將帶來大量、多元節目內容需求，若以此角度來衡量合適的生產制度，採用傳統大量生產制度雖能降低成本，但無法產出多樣化的節目，而採少量多樣的產品策略雖可以滿足顧客的需要，但往往使得產量減少，成本過高，不符經濟效益(王如蘭，2001)。

Drucker(2002)預測，彈性量產將成為大量生產制度的主流，僵化量產將只用在針對顧客特殊需求的少數齊一產品上。在僵化量產下，若要針對市場上不同需求推出多樣化產品，每個零組件的種類數量都要相當可觀才能達成，這對企業而言顯然成本過高。而彈性量產可解決成本和多樣化最終產品間的衝突，其運用電腦解決機器工具缺乏彈性的毛病，在標準化的生產制度下，以最少數量、標準化的零組件與基本流程，使最終成品非常多樣化。由此可見，彈性量產的優勢在於解決成本和多樣化最終產品間的衝突，故，廣播節目產製走向彈性量產，將能滿足不同閱聽眾的多樣需求，同時兼顧品質與成本。

為提供顧客所需的多樣化產品或服務，兼顧大量生產的好處又要兼顧消費者的需求，彈性是一個很重要的因素。彈性製造技術的發展，使得企業能跳出規模經濟的限制，更能因顧客的不同需要而設計、生產產品。而達成彈性量產的最佳途徑就是「模組化」，企業可利用能夠重新組合的大量生產模組，以降低生產成本，形成最佳的彈性(Pine，1993；于卓民，2000)。換言之，模組化生產是達成彈性量產之根本。

## 一、模組化理論與概念之發展

「模組化」就是將整個龐大的系統，先分割成一些較小的次系統，等到這些次系統分別獨立完成後，再整合成一個複雜的成品。模組化之相關想法存在於世界由來已久，Fodor（1983）已經提出有關模組化的想法，以及 Sperber（1994）都在論文中提到有關於模組（Modularity）的概念。近期對模組化之發展也有許多學者談到，如：Kim（2000）、Bi（2001）and Zhang（2001）、Swamidass（2002）都相繼針對模組化之理論及概念，分別做深入的探討與研究(引自江明洲，2003)。

模組化（Modularity）概念最初經常被應用在機械製造、土木建築結構設計、物流資訊系統、教學、電子、醫藥等不同領域中(謝宏暉，2004)。模組化在機械、零組件上的應用，是透過生產不同的結構方塊或模組單元，以滿足整體功能需求。在電腦業十分常見的是，不同公司設計並生產一些零件（如硬碟、作業軟體、處理器、周邊設備等），而製造商在同樣的設計原則下，這些模組即能組成一個複雜但運作順暢的產品。目前像是 SWATCH 公司生產可依消費者喜好選擇不同顏色、圖案、表殼的手錶；及市面上可換殼及編輯特殊鈴聲的行動電話手機等產品，都是模組化概念的運用。

模組化概念由 1960 年代末期的工具機產業延伸至 1980 年代的消費性電子產業，1990 年代更擴及資訊產業。如今包含建築業、自動化設備、電腦軟體開發、

汽車、航太、工具機與資訊等眾多產業均已大量應用模組化生產(歐芝岑, 2001)。哈佛商業評論 (Harvard Business Review) 作者之一的 Carliss Y. Baldwin 與 Kim B. Clark 曾在「模組的世紀管理」一文中指出:「模組 (modularity) 的觀念是---複雜的產品或流程的建立, 經由分別設計次系統, 然後將次系統組合在一起順暢運作。」另外, 作者從電腦、汽車、金融服務的運作中實證, 肯定模組能讓企業生產更具彈性。模組化因具有彈性化、經濟性, 且可簡化機械組裝和零組件共用等優點, 已成為目前企業突破困境的趨勢。

推行模組化相當成功的企業包括如: Dell 電腦。Dell 電腦按照顧客的要求來設計製造產品, 並在儘可能短的時間之內直接送給顧客。和其他高科技公司不同的是, Dell 並不以技術見長。它主要追求的就是盡可能打破一切中間環節, 在第一時間把市場需求和高度模組化的半成品組裝起來, 大大減少了市場流轉的成本及時間, 進而使市場潛力充分發揮出來。

另外, 全球 3C 代工服務領域的龍頭廠商鴻海科技集團, 將關鍵零組件, 像是連結器、面板、半導體元件等、機構件等相關電子元件, 以模組化的方式進行整合, 並在全球運籌的體系中, 快速組裝出貨, 且提供工程、生產和維修服務, 滿足全球顧客的需求。鴻海能讓投資銀行與外資對 eCMMS (快速模組製造服務) 模式埋單, 關鍵在於模組化 (Module) 流程, 能降低總元件的使用數量, 進一步節省生產成本並提高生產效率。鴻海的實際營收, 總能夠較年初宣示的數字目標還要更高, 模組化生產流程功不可沒。

## 二、模組化生產的定義與目的

在生產制度中, 模組化生產就是指將產品以「模組化設計」(Modular Design) 方式來生產, 目前已經成為新產品開發與設計的趨勢之一。

「模組化設計」是將產品依其功能、架構、機能等, 分解成標準化的小單元, 故能適應不同需求或用途而組成不同的產品, 充分發揮多功能彈性化之目的 (林

英任，1997)。Mihail (1989)主張「模組化設計」是針對產品的物理架構與功能，來區隔生產、設計、發展與製造「模組單元」，簡稱為「單元」或「模組」。模組是由各種零組件組成的次組零件，這些模組在功能與結構上都具有獨立性、互換性，且具有既定的標準、規格，之後可針對不同目的和需求將模組組合成不同形式的商品(劉沛晴，2002)。換言之，模組化設計是將具特定用途及機能的構造單元使其標準化、規格化，目的在於選擇必要的基本構造單元用來組合成不同的產品或系統。

模組化設計先將產品細分成多個次系統，藉著將這些次系統標準化、規格化，並建立次系統間相容的介面（Interface）形式，接著設計開發各種模組。因此在生產過程中，各個模組可獨立設計，且利用不同的生產線同時製造，大大的加快了生產效率。

標準化及規格化設計是模組化設計的兩個基礎，因為模組化設計是將整個產品分成很多的次系統，再由其中建立一個個的模組。在生產過程中各模組以及介面的標準化、規格化是十分重要的一環，唯有如此才可以確保之後在組合模組成爲產品時，模組間能夠正確穩固的結合、安裝，避免有干涉或其他不相容的情況發生，以節省不必要的組裝時間和成本耗費(蕭丞博，2005)。

綜合上述，「模組化生產」就是將原型產品依其功能、架構、機能等要素，先分解、製作成規格化的模組單元，這些模組單元是由各種零組件組成的次組零件(簡稱為「單元」或「模組」，然後將其重新排列組合，以較少模組單元裝配出多樣化產品的過程(謝宏暉，2004；林英任，1996)。

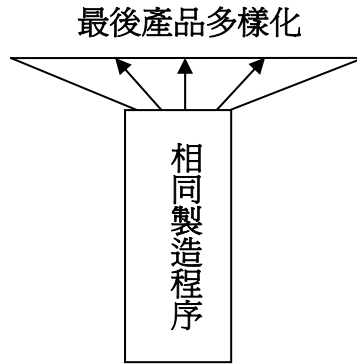


圖 2-1：模組化生產圖 資料來源：李鈞、李文明 (2002) p. 125

在生產制度裡，Drucker(2002)所提出實行彈性量產的最重要關鍵技巧，先對產品進行有系統的分析，找出多樣化外表下潛在的共同型態，再重新組織這個形態，組成最少數量的標準化零件，使配裝線可以生產出最大數量的產品，而多樣化的需求是在配裝線上進行才達成，這樣的作法亦正好就是「模組化生產」的概念。

模組化生產的目的即在於透過模組的組合搭配，滿足顧客所要求的整體功能，同時能在較低的生產成本考量下，將模組進行搭配變換，讓產品具有較多的變化，以達到彈性化、多樣化的效果，滿足消費者不同的需求(王如蘭，2001)。

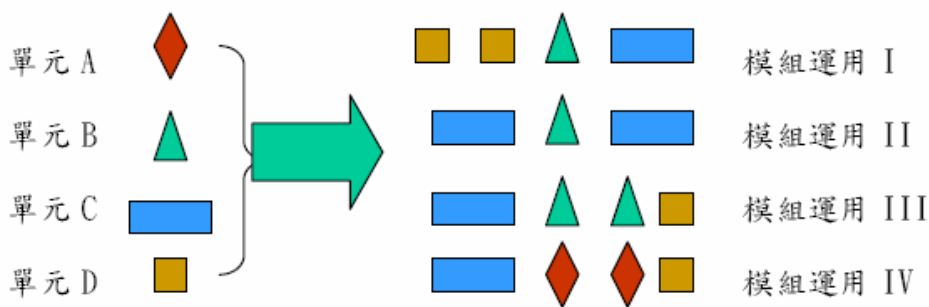


圖 2-2： 模組單元搭配組合之概念圖 資料來源：江明洲(2003) p. 27

### 三、模組化生產的三元素

Baldiwin&Clark(2001)認為，在進行模組化生產時，模組設計師會將產品資訊分為可見的設計規則及隱藏的設計變數。唯有在以上規則明確、清楚且不模稜兩可的情況下，才能真正發揮模組化生產的效益。且模組設計師必須對產品或生產

流程整體有極深入的了解，才能從而制定出各模組共同運作所需的「可見設計規則」。

可見的設計規則(又稱為可見資訊)指的是會影響後續設計決策的決定，模組化生產首先要定義流程中的不同單位(次系統)。這些單位(或次系統)必須根據特定的規格與製程---即可見的設計規則來生產，這些規則決定不同模組間如何能共同運作。理想上，可見的設計規則應在設計流程的早期即建立，並確定所有相關人員都明白這些規則。而隱藏的設計變數(隱藏資訊)則不至影響到該模組外的決策，可在後來再決定，而其改變無須告知其他模組的設計人員。模組設計者必須密切觀察市場，做出迅速的反應，往往利基就在於對隱藏資訊的掌握和控制，製造出優質、獨特的模組進軍市場。

可見的設計規則大致可分為架構、介面、標準三類，是模組化生產的三元素。

(一) 架構：明列在產品系統內有哪些模組類別，以及其功能為何。

在模組化系統中，產品的整體功能需求則是由個別的功能單元所結合而達成的(王如蘭，2001)。理想的狀況是希望產品的每一項功能正好由一個模組提供，也就是指一對一的模式——一個模組提供一種功能，經過這樣模組化的過程後，允許對單一模組進行改變，而不會對其他模組造成影響，如此將可使得產品的更新、維修、替換和其他動作更加便利。

Sanchez(1999)提出了以下四種功能屬性的模組：

1. 門檻屬性 (threshold attributes)：

對於產品所有功能來說是基本的，只要他們的功能充足時，顧客並不會認為這是產品的附加價值。

2. 核心屬性 (central attributes)：

乃是在市場區隔中，針對多數顧客增加其接收到的產品價值。由於是核心要素，因此其角色乃是透過較佳的設計及技術發展，持續讓產品在專業領域中，能發揮更高的價值。

3.增加多樣化的屬性 ( variety-enhancing attributes )：

此類模組的角色是爲了使具有相似功能、特徵、型態的產品間有所區別，要讓多數顧客認爲產品具有變化性和多樣性。

4.僅爲附加的屬性 ( plus-only attributes )：

當此類模組目前存在於產品時，可藉由愉悅多數顧客而產生附加價值；但是當它們不存在時，也不會減損產品被感受到的價值。因此此類模組的角色，乃是用來研究潛在顧客的需求，從中發現能增加產品價值的特徵。

Pahl 和 Beitz (1977) 認爲模組依照本身所具備的功能，可區分成爲下列五種，如圖 2-3 所示：

- 1.基本模組 ( basic)：整個產品的基礎，藉以完成產品的主要功能。
- 2.輔助模組 ( auxiliary)：提供連結、定位功能。
- 3.特殊模組 ( special)：針對特殊需求而建立。
- 4.調整模組 ( adaptive)：提供整體功能的調整空間。
- 5.顧客指定功能( customer-specific)：針對個人需求所做的設計，爲非預期的模組。

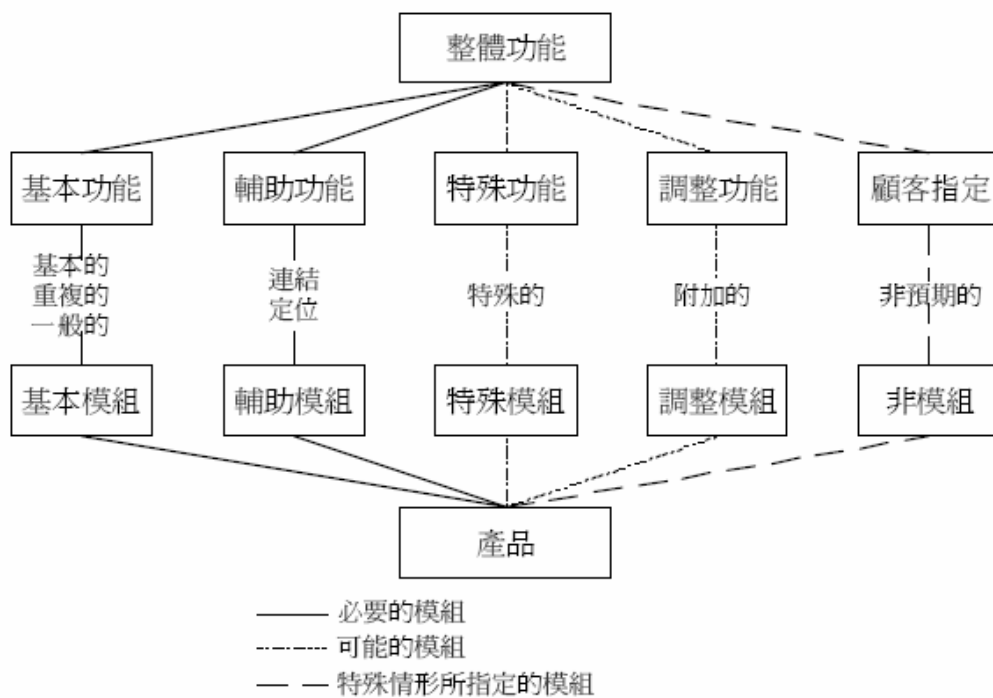


圖 2-3：模組的功能區隔 資料來源：林英任(1996) p. 35



整合 Sanchez (1999)、Pahl 和 Beitz (1977)所提出的模組功能區隔，可發現基本及輔助模組接近前述的門檻屬性；而調整模組接近核心屬性；至於特殊、顧客指定功能模組則類似增加多樣化及僅為附加的屬性。面對市場的不確定性，此四種功能屬性的模組，其定位是可更動的，如增加多樣化的屬性可變成核心屬性。因此，在生產產品時，不僅需要定義模組剛開始的功能角色，也要洞悉模組在顧客心中角色的轉變，以便作適時的調整(李艾玲，2005)。

(二)介面：詳細描述模組間的互動關係，包括模組間如何彼此配合，如何相互連結與溝通。

所謂介面對媒體而言是指資訊匯流之平台所在(李艾玲，2005)，在模組化生產中包括統整所有資訊內容處--也就是資料庫，以及資訊內容間彼此連結、溝通所根據的規則。Meyer 與 Lehnerd (1997; P. 209) 認為，組成資訊產品平台有兩個必要元素，包含了資訊內容，及以電腦應用為基礎的產製流程。若能先對資訊內容作既定的分類儲存，那麼將來應用新軟體時，僅需將其格式作轉換的動作，無須將整個資料庫重新整理。在進行模組化生產時，企業是將所有資訊匯集在平台(介面)上，按照預先訂定的規則來切割、重組、加工各種資訊內容，創造出產品新義。

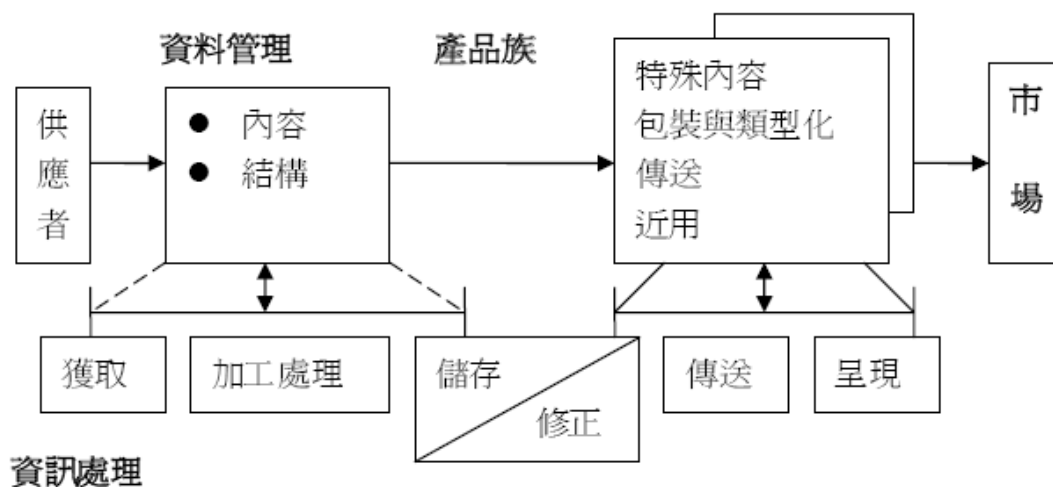


圖 2-4：資訊產品平台圖 資料來源：Meyer and Lehnerd(1997) p. 210

發展良好的產品平台，制定出模組間配合、互動與連接的規則，再利用不同模組裝配出多樣化的產品，是現今很多產業不可或缺的技术。平台的目的是將內容組裝變型，創造附加價值，產生綜效，符合不同通道的需求(關尙仁，2001a)。也就是利用既有分類儲存的資訊，發展出多種不同的「產品族」，使原始內容發揮最大的使用效益。Sundgren (1993) 認為，平台 (platform) 是產品族中所有產品共用的介面；所謂的產品族乃是指「共用一個產品平台，但針對不同顧客群所提供特定功能之多項產品的集合」(轉引自王如蘭，2001)。產品族發展強調以一個共用的產品平台為基礎，針對特定的功能需求衍生出產品，使得企業更能滿足多樣化的需求。

(三)標準:標準是用來測試模組間是否符合設計規則(例如甲模組在系統中是否能運作?)，以及比較不同模組間的配合績效(甲模組與乙模組能否配合?)。

標準是指模組的規格，是具體、明確的政策規範，如：時間長度、呈現風格、製作原則、進程序、錄製標準等。謝宏暉(2004)認為資訊產品的模組化不像是製造業般的單純，標準要從內容呈現的介面來思考，內容播出的介面會影響標準的界定，但跨界面流通的模組還是以時間為最重要的標準。模組化生產要隨時觀察市場與顧客需求變化，檢查系統中模組之功效是否達成，企業須持續對資料庫作更新，使模組化運用更有效率(Moore & Cardona, 2002)。

#### 四、模組化生產的程序

根據 Peter O'Gray (1999)、歐芝岑(2001)、江明洲(2003)的研究，模組化生產可分為「架構設計」、「模組設計與開發」、「產品組裝」三階段。

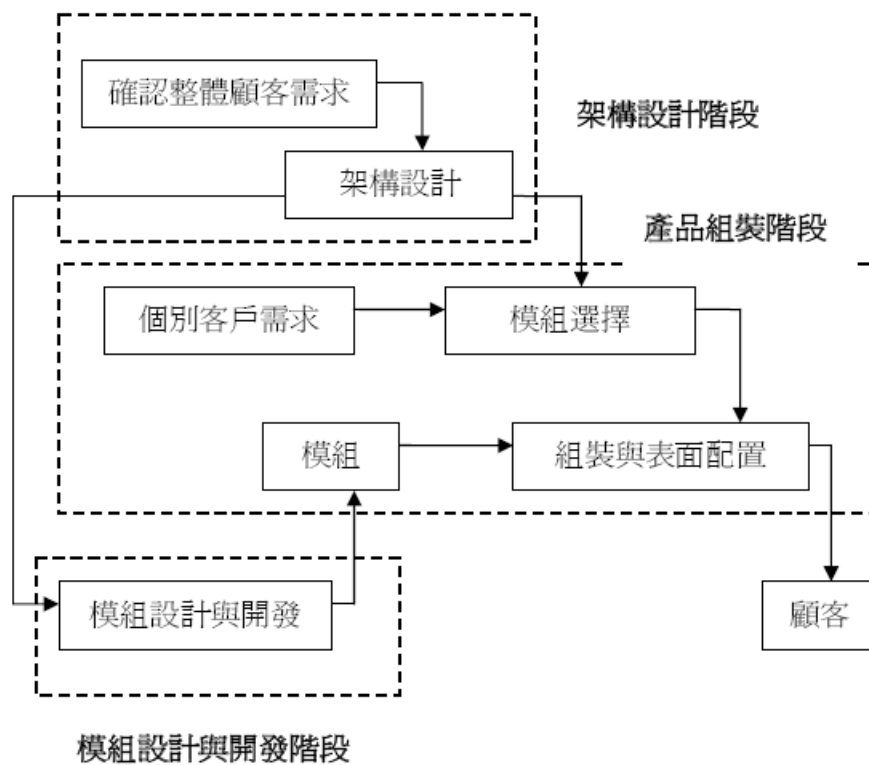


圖 2-5： 模組化的產品開發程序 資料來源：Peter O'Gray (1999) p. 94.

### (一) 架構設計

架構設計階段即是確立 Baldwin&Clark(2001)提出的可見設計規則中的「架構」，將決定模組化的結構和定義個別模組形式。首先透過對市場的分析確認整體顧客需求，這些顧客需求再進一步形成一系列可滿足顧客要求的設計需求，依照需求進行模組架構規劃，確立包含產品範圍整體設計的架構，從產品所有組成元素中，篩選使用頻度高、具多種用途者成為模組，決定產品系統中有哪些模組類別以及各類模組的功能屬性及規格。

在構成模組單元時，必須注意幾項原則(江明洲，2003)

1. 「通用性」：模組單元必須能適用於不同需求所產生的設計範圍。
2. 「分割性」：模組單元的性能必須符合規格，意思是，在一個模組中是由許多模組元件組成，若從中抽出一個模組元件，並不會使模組無法動作，只會缺少該模組元件的功能。

- 3.「連接性」：連接各模組間的泛用模組，本身具有多種用途，在產品整體結構中可以被其他模組互相選用，必須確保共通性或互換性。
- 4.「適當性」：在決定分解產品時，並非將其分解的越精細，模組化的效果就越好，而是需採用適當原則，依產品內容或特性分割成不同的模組元件。

## (二)模組設計與開發

模組的設計與開發就是製作模組，進行模組設計與開發必須密切觀察市場，做出迅速的反應，往往利基就在於對隱藏資訊的掌握和控制，製造出優質、獨特的模組進軍市場(Baldwin&Clark，2001)。另外，開發過多的模組種類，可能導致成本以及生產線複雜度的增加，爲了避免這些因素影響企業的產品生產，需要事先對產品平台做詳盡的設計規劃，一方面減少成本及生產線的複雜度，另一方面也要能夠兼顧以適當數量的模組達成產品的多樣化。但針對不同產業，模組設計與開發的原則也會有所差異。

## (三)產品組裝

產品組裝階段是從事先定義好的各種模組中選擇一些模組組合成產品，以滿足顧客的需求，在選擇模組並加以組裝及表面配置後便可遞送至顧客處。

整合 Swamidass (2002)、廖漢雄(2002)、江明洲(2003)提到模組化的組裝型態有多種類型，以下圖爲例，針對模組化各式型態做概略的說明：

### 1.零件共用式模組化 (Component-Sharing Modularity) (圖 2-6 a)：

同一零件分別使用在多種產品上，雖然其並不會產生真正個人化的產品，但可以因爲生產成本較低，不同的系統組合中可使用共通的模組，方便設計及取用，可節省許多設計及配對時間。例如電腦業用相同的電源線及軟體程式；不同電話機使用相同的麥克風和喇叭。

### 2.零件可交換式模組化 (Component Swapping Modularity) (圖 2-6 b)：

不同零件可以組裝於基本產品上，系統便於交換一些預先考慮的模組，可快

速交換，產生不同的系統組合功能，對於快速應付顧客之需求（Customer Needs），及大量客製化（Mass Customerization）有極大的幫助。例如電腦業使用相同的 CPU，而有不同的硬碟機、鍵盤、滑鼠等。

### 3.切割適配模組化（Cut-to Fit Modularity）（圖 2-6 c）：

亦是一種創新模式，隨著不同的需求，可分割成不同的模組單元，以適當的模組化，可節省許多不必要之成本。也就是以主要元件搭配其他元件或單元，各元件或單元的搭配依照尺寸來修改。此種模組能很經濟的提供產品，對不易找到適用產品的顧客最有幫助。而經由電腦與自動化設備的處理，個人化需求的差異將可以迅速的被滿足。例如電源線有固定規格，但插頭依區域不同而調整。例如個人化的腳踏車，顧客可以依據自己的身材及喜好，自行決定式樣、顏色及特殊設計。

此外，還有混合式模組化（Mix Modularity）（圖 2-6 d）、多載式模組化（Bus Modularity）（圖 2-6 e）、組合式模組化（Sectional Modularity）（圖 2-6 f），都是一些組裝型態。混合式模組化是指零組件在混合後成為一些特殊、不同的產品，例如賣油漆的商店不必要存放所者顏色的染料，只要保存少許原色的染料，等顧客上門之後再行調配就可；以及販賣機允許顧客自行決定甜度、牛奶或巧克力的濃度。而電腦主機板上的介面卡插槽可選插不同的介面卡，但並非每種都是必需的，這也就是多載式模組化；樂高玩具個零件間有一個標準化界面，小朋友可以發揮創意任意組合自己想要的型態，這就是組合式模組化。

企業可採取適合的模組加以整合成最後的產品；亦可將合成的系統，依不同功能區隔分解成各單元，以便於重新整合其他模組及新的產品。這些可隨意拆解及整合之模組化產品，可提供大量快速客製化之需求。比方 Dell 電腦公司就是利用此種組合式訂單流程（Assemble to Order Process）來滿足全球顧客之需求。

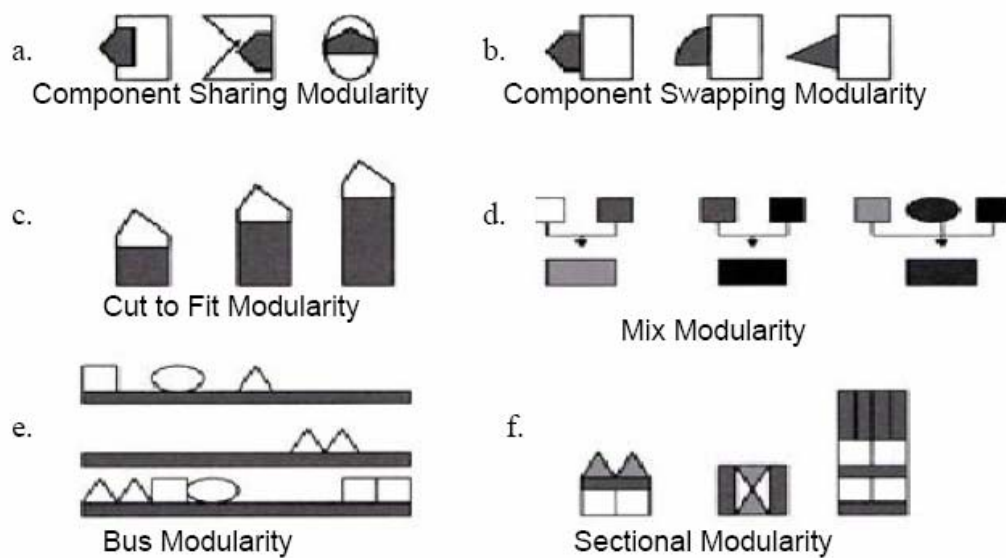


圖 2-6： 模組化之型態 資料來源：江明洲(2003) p. 23

模組化概念最初運用於電子和資訊等產業的實體產品，但近年來，模組化生產也開始運用在資訊產品，像是廣電媒體的節目就是屬於資訊產品。因為資訊生產具有規模經濟的特性，生產成本高、重製便宜、單一成本可產製多樣版本，且藉由不斷累積、切割與重組、及不斷複製能達到規模經濟的特性，產生更高的價值。(Davis&Botkin，1994；Shapiro&Varian,張美惠譯，1999；Rood，2000) 這樣的特性和特質，更有助於實行模組化。

針對資訊產品的部份謝宏暉(2004)曾整理 Meyer 與 Lehnerd (1997; P. 214) 的資訊精鍊 (Information Refinery) 步驟 (轉引自謝宏暉，2004)，成為模組化的資訊精鍊流程。

1. 決定增值類型：

- (1) 完全利用：複製既有資訊。
- (2) 修正採用：因應使用者需要進行調整，再進而重組
- (3) 部分利用：結合有意義、價值的部分進行增值。

2. 定義資訊單位 (information unit)

資訊有許多呈現方式，包括了聲音、影像、文字、圖片等，然不論是何種形

式，其都可以切割、分類成不同的類目。定義資訊單位，乃是爲了日後在搜尋上的便利，資訊單位可作爲分解原型產品的依據，也可以預先依照功能和需求來設計。謝宏暉(2004)指出若類目分得太細，則不利多樣化內容的整合，類目分得太廣，又不利於檢索，也不利組織建構資料庫。多元的類目與定義清楚的資訊單位，是資訊切割與重組的基礎，也是建置成模組資料庫時查詢的關鍵單位。

在資料庫建立之初，即需對模組的類別及功能加以定義，因爲這涉及了未來在面臨多元需求時，將其快速重組的能力。當對模組的定義不清，或是其並不適市場時，將使得資料庫淪於無用之地。

### 3. 資訊擷取

由資料庫擷取過去的資料，或未加工過的原始素材，依目的與功能需求進行資訊加值：包含

#### (1) 轉換資訊型態：

不同的媒體載具，有其不同的傳輸特性，因應不同的傳輸特性，有其最適當的呈現資訊形式。故在不同的傳輸方式中，必須依各載具的特質，在型態上進行調整。

#### (2) 資訊邏輯架構的重組：

重新進行資料的標籤、索引、整合，或資訊元素的重製，並標籤新的意義。

### 4. 儲存 (Storage) 與資料庫管理：

資訊經過加工後，即儲存在電腦中，並建置成不同功能的內容資料庫，系統化管理，日後將可依需求，藉由鍵入關鍵字或各種類目，由電腦搜尋提取使用。

### 5. 傳送 (Distribution)：

當有需求時，資訊即經由不同的媒體載具傳輸至顧客手中。

### 6. 展示 (Presentation)：

顧客將透過不同傳輸方式的互動介面使用資訊，評定資訊產品的價值乃在於使用後的經驗，而模組設計者也可依照使用者經驗回溯定義或修改新的資訊單位，形成一個循環系統。

在資訊精鍊的流程中，主要是先考量各種增值類型，將企業既有的原型產品做模組化的設計與切割，透過對資訊的分門別類，依其用途作適當的定義，而儲存在資料庫中的資訊，可藉由內容管理方便搜尋，接著，是將資訊依照不同的傳輸介面調整呈現型態後傳送到顧客的手中，除了企業能依照顧客多元的需求，提供多樣化的產品外。而這個過程並非是單向的，而是可以循環修正，不斷調整。

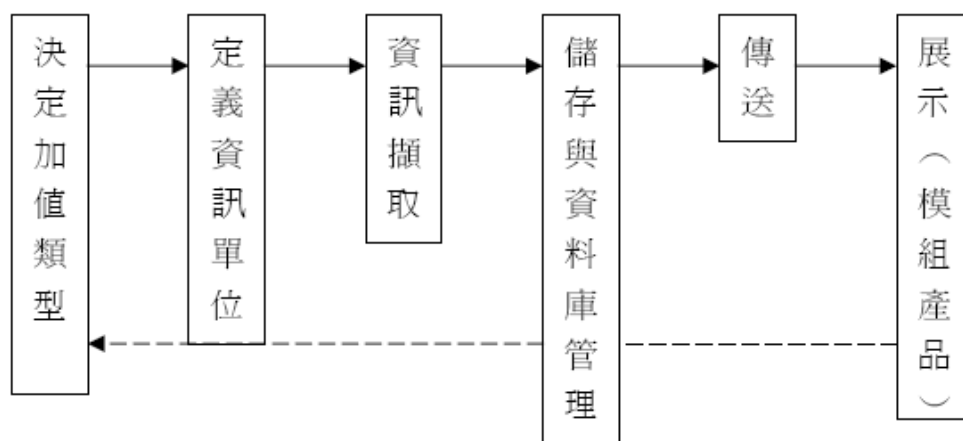


圖 2-7：模組化生產的資訊精鍊流程 資料來源：謝宏暉（2004）p. 29

謝宏暉(2004)曾以緯來體育台的棒球賽事節目為例，將已完成的原始產品——每一場直播賽事節目，進行剪輯和後製，以資訊精鍊的方式把節目分割成各種單元，定義它們，然後重新組裝，發展出各種不同的產品族。可見此流程運用在電視台或廣播電台，就是將既有存檔的節目，解構成不同的單元產品，或是整合不同節目、單元，成爲一個新產品，以模組化的精神讓原始節目內容能多次使用，透過多元加工，創造出多樣化的節目內容。

若整合模組化生產的三元素、生產的程序和資訊精鍊流程，資訊產品模組化生產流程可統整爲四階段，分別是「架構設計」、「模組設計與開發」、「儲存與資料庫管理」以及「產品組裝與傳送」。一開始先須依據市場分析和顧客需求，設計、製作各種模組，接著將模組分類定義儲存進入不同的資料庫，設計完善的搜尋檢索介面，並隨時觀察市場與顧客需求變化，檢查系統中模組之功效是否達成，以及是否符合現今之需要，以即時對資料庫作改變。最後，依顧客需求組裝模組成



為各式各樣的產品。

#### (六)模組化生產的優點及缺點：

模組化生產將產品設計成幾個獨立且易於組合的模組，可提供生產與行銷上的彈性。對生產部門而言，模組化生產可讓產品的設計、生產與後續的工程更易於進行，由於產品結構標準化且專業化，因此若有部分模組需要改變時，並不會影響到其他的模組；對行銷部門而言，模組化生產能讓產品的組合更具彈性，快速滿足顧客的需求(范書愷，2005)。而在媒體產業，模組的優點就是不會造成骨牌效應，可獨立抽離出來，重新切割組裝後，推出符合不同目標消費者喜好的媒體產品，無須重複製作內容即能創造節目的附加價值，大大提升了生產效益(關尙仁，2001a)。

整理生產管理相關文獻，模組化生產的優點包括：

- 1.所需存貨種類較少：經過模組化設計之產品，製造商僅需準備較少的模組就能組合成多樣的產品，故所需存貨種類會較少，庫存管理較為簡化。
- 2.能滿足多種顧客需求：可以依顧客的喜好來搭配模組成為產品。
- 3.生產裝配更為快速：當接獲訂單時，能以事先準備好的模組快速生產或裝配完成，製造與裝配較標準化與簡單化。例如：將個人小火鍋食材分成一份份的模組，客人點餐快速組裝放托盤即可。Sanchez(1996)認為，各項標準模組化的零組件，只要是介面相同標準互通，即可迅速按照需求組成各種不同功能的產品。
- 4.品質管理與售後服務更為簡易：採用模組化生產的產品在進行品質檢驗時，不合格的部份將其模組換掉即可。產品經模組化設計後，品管需檢視的部分變少，若有故障容易被發現，修理與更換也較方便。

而模組化生產之缺點是當模組中有零件損壞時，不能為更換零件而將模組分解，整個模組必須報廢(林錦煌，2005)。另外，若全然依賴模組化的概念開發新產品，則在產製完成品上，將面臨無法突破既有產品架構的窘境，而僅能在現有

的模組中進行排列組合，降低了產品自由度。

依據上述，模組化生產若運用於廣播節目產製，其優缺點是否和其他產業進行模組化生產時相似，或者，如何發揮優點並減少缺點，均值得再進一步探討。

## 第二節 廣播節目產製

### 一、類型廣播電台節目產製

廣播電台的服務，就是其所播音的內容，稱為「廣播節目」，是由許許多多的元素編排、連接而成。根據 Keith(1987)與 Donald M Davis(1993)分析，節目中除了主持人以外，節目內容元素包括：音樂、新聞、公共事務與資訊、運動、路況與氣象、廣告、促銷與競賽、台歌台呼。而節目產製，須掌握聽眾結構與特性，依照生活脈動(life Pulse)，也就是目標聽眾生活步調、收聽情境，連接各種內容元素，建構合宜的節目節奏和調性。

節目產製其實就是一種「成果(outcome)」或是「過程(process)」，所謂「過程」正是指節目產製的流程，雖然在產製流程當中，可以選擇製作人、導演、主持人或節目管理者等，但是最重要的是要選擇閱聽眾的需求，並製作滿足其需求之節目。聽眾是廣播媒介市場的重心，一切的作為都是為了服務聽眾的需求、喜好、與便利。許多節目的失敗，並非在於技術不當，而在於與受眾「失聯(disconnect)」，因此，節目產製人員要有充分的市場觀與聽眾認知，掌握聽眾的喜好，才能創造符合競爭需求的節目(Ferguson, 1997; McCoy, 1999)。

至於要如何才能掌握聽眾的需求，以製播出符合市場效益的節目呢？Carroll & Davis (1993)主張，廣播節目應採製播一體的觀念，也就是節目產製應採行市場導向(marketing-oriented)的原則，在此前提下，應注重受眾研究，運用市場區隔(market segmentation)以及產品區別(product differentiation)的概念，訂

出目標受眾 (target audience)、核心受眾 (core audience) 等受眾區隔的定位，來導引出節目產製觀念，並塑造出產品的差異性與競爭力 (Carroll & Davis, 1993, p. 26-31)。

因為市場競爭，為了滿足聽眾不同喜好與需求，美國從 50 年代中期開始出現類型電台(format station)。所謂類型電台乃指「為特定屬性的目標對象提供符合其需求與喜好的節目型態及內容。其節目內容是透過節目製作行為將各種元素組成一特定的類型型態。」 (Keith, 1987; Pringles, 1995; Carroll, 1993; 關尙仁, 1995)。類型電台節目產製一改過去爭取「大眾市場」的走向，開始朝「分眾」與「市場區隔」的方向改變。頻道開放後的台灣廣播業界競爭激烈，也帶動了類型電台的出現，運用分眾訴求與市場區隔理念設計節目的類型電台逐漸成為台灣廣播市場的主流(陸中明, 1994)。類型電台節目產製鎖定「目標聽眾群」，並且將他們「一網打盡」，各家電台也不斷調整其定位及經營策略，以競逐有限的廣播廣告市場大餅。

綜合上述，類型廣播電台節目產製最重要的就是透過市場分析，掌握目標聽眾的需求及喜好，藉此生產特定的節目內容元素(包括：音樂、新聞、公共事務與資訊、運動、路況與氣象、廣告、促銷與競賽、台歌台呼)，並依照生活脈動(life Pulse)透過節目製作行為連接、組合各內容元素，建構合宜的節目節奏和調性。

## 二、數位科技與廣播節目產製

早在媒介數位化之前，傳播產業的工作環境就已經出現許多與電腦科技結合的數位處理技術。1980 年代，數位化的資訊型態與工作設備已開始運用於國內傳播產業，逐步推動了工作方式與流程全面電腦化，倚靠電腦的資訊技術，來統整資訊、節省工作時間、簡化流程、提高效率，而工作過程中所蒐集、製作的各種內容素材，也需要事先進行數位化、輸入電腦的程序，以便進行管理、編排、保存或是重新製作整理(蔡念中, 2003)。

數位科技運用於節目產製具有以下優點：

1. 提升彈性：即使到播出前的最後一分鐘，仍可輕易更換影音內容。
2. 提升效率與產能：能透過網路快速傳送內容，允許多人、多部門同時運用相同的檔案，大幅提升資源的使用效率。
3. 提升品質：在整體製播過程中，仍能保持原生素材的品質，也無轉檔造成的訊號偏差。
4. 降低成本：各種圖文或影音訊號只需擷取一次，即可加以編號管理，能降低實體物品(如：影帶)的管理、維護成本，提升管理效率。

以廣播產業來看，傳統類比廣播使用磁帶錄製並編輯廣播節目，通常曠日廢時，動輒要使用節目自身數倍的時間來製作廣播節目，非常不合經濟效益，但在數位自動播出軟體問世之後，目前業界廣泛使用「電腦錄音及自動化播出系統」如 RCS、Dalet 等，節目製作變得比過去更便利。

例如 RCS 的錄音室自動化產品 Master Control，就是整合 Selector 音樂排程、及 Linker 串場事件排程的節目單內容。Selector 音樂排程軟體是用來編排音樂節目單，能夠達成連貫性、多元化的訴求，其資料庫管理和音樂政策設定功能，能讓廣播電台自行調配音樂，且方便控管；而 Linker 節目宣傳排程軟體則是用來處理電臺中一些歌曲和廣告之間的節目串場事件。Master Control 依照播音間操作習慣來設計，現場主持人可專注於節目內容，不需像過去忙碌於機器設備的操作，且編排與播出節目單是即時同步的。

另外 Dalet 也具有和 RCS 產品相近的設計，包括廣播排表工具、音樂資料庫管理等。不論使用 RCS 或是 Dalet 等自動播出系統，都能輕鬆完成廣播節目的播放流程，也讓廣播節目的製作與音樂編輯更有效率。

目前廣播電台節目產製人員普遍利用自動播出系統挑選並編排歌曲、單元等內容元素，採用此系統的優點包括了：(1)可設定「節目鐘」；(2)可依播出內容改變設定條件；(3)符合實際節目播出流程需要；(4)簡單的資料庫功能；(5)能夠供分台存取和連結(李婉琳，2009)。

雖然數位自動播出系統讓廣播節目產製更有效率，但數位科技的特性和本質卻還能帶給廣播節目產製不同於類比時代的全新發展方向。關尚仁(2001a;2001b)曾提出了數位科技具有八大特性包括：儲存、切割、重組、交換、傳輸、多功、再生，以及壓縮；而五個本質則是一次生產，多次使用，多元加工，多頻輸，以及個人化的多工服務。

數位科技的五個本質：一次生產，多次使用，多元加工，多頻傳輸，以及個人化的多工服務，一次生產—任何內容只生產一次，在現在的廣播電視業界已經很普遍；廣播電台的音樂資料庫則是多次使用，多次使用延長了內容的生命週期；接著藉由發揮數位科技的特性，交換、切割、重組，產生了多元加工，例如漫畫加了音樂、塗上顏色，原來的媒體形式在多元加工裡產生了變化；多元加工的目的是要因應多頻傳輸，每一個傳輸頻道有其特性，不可能為每一個通路分別再去生產一次內容。例如中廣利用新聞部記者傳回的有聲及文字稿，在編輯台上多元加工，轉換提供給大家不同的收聽、收看形式。同樣的內容轉換至各種傳輸通道，就是所謂的多頻傳輸，比方將新聞內容放在網路上給網友查詢，或是讓股票機的使用者可以接收財經新聞，而多頻傳輸的目的就是個人化的多工服務，每一個閱聽眾都能依照其需求獲得服務。

李艾玲(2005)曾整理數位科技對節目產製的影響，認為數位化形成了同步作業的概念。除加速產製的效率之外，配合資訊平台的運作，使影、音、圖、文內容能夠轉化為數位元件，以儲存分類的方式建立數位模組資料庫，並根據實際狀況需求，任意切割、編排、重組內容，以知識流的形式，快速在各媒體通路上流

通、交換，配合不同載具特性的需求，來提供不同的數位化內容。

而資料庫是節目產製流程中最重要的關鍵環節，其最大的價值來自於資料分類後的檢索與使用。數位化的影、音、圖、文元件配合模組資料庫的應用，可將其分別獨立成影、音、圖、文資料庫，利用模組化的作業方式，利用一套應用程式的架構，將整體資料庫內擁有的資源進行拼裝。在傳輸平台上，可透過此模組資料庫作為核心的大編輯台，形成數位平台，將組織內資源置放於平台上，一方面簡化作業，讓管理者能有效掌控其資源；另一方面可以整合組織所有的數位資源，藉由標準化的數位作業方式進行產製。

整合數位科技的特性和本質，發揮在節目產製上，能使資源作最有效的利用。藉由一次生產，接著將內容單元作分類儲存、切割，而為避免重複使用資源的單調性，節目內容元素可作不同交換、重組，為其注入不同色彩。接著，再針對不同通道擁有的不同特性，藉由不同形式的發送達到多頻傳輸的功能。而最終的目的在於，面對聽眾多元的需求，提供客製化的產品。

英國廣播電台 **BBC** 就善用數位特技的特性和本質，讓網友能夠透過部落格創造出與眾不同的內容。**BBC** 不但開放部分新聞、科學影音素材給網友，希望他們能在重新剪輯包裝後，分享給更多朋友。不僅如此，**BBC** 還將許多資料開放在：[backstage.bbc.co.uk](http://backstage.bbc.co.uk) 的專屬網路平台上，讓網友能夠重新創造，產生屬於他們需要的新形式。比方說，有人就將 **BBC** 提供的體育、交通和天氣資訊，整合在 **Google maps** 中，創造出一個叫做體育地圖 (**Sport map**) 的實驗品，讓喜好體育活動的球迷，可以很快找到最接近他的球隊和相關資訊。

對廣播產業而言，因應數位廣播的發展趨勢，日後廣播需成為數位內容提供者(關尚仁，2001a)，提供更豐富多樣的節目附加資訊(林漢年，1998)，除了聲音外，透過 **PAD**(**Program Associated Data**)與 **NPAD**(**Non Program Associated Data**) 還可播放文字及影像資訊，提供語音、數據及影像的多媒體資訊整合性服務。**DAB**

將結合多媒體傳輸，打破傳統聲音廣播節目的單一性，提供更高層次的內容及服務，電台面臨數位廣播的來臨，除了聲音，還要經營其他的資訊，對節目內容的需求量也大增。故如何拓展節目內容，有效運用資源，開創多媒體、多元化的廣播節目，是需要正視與學習的重要課題。不管是 PAD 或 NPAD 的資訊，交錯利用去滿足消費者的需求，才能產出新的商機。

基於數位廣播的發展趨勢以及聽眾對多元化節目內容的期待，若發揮數位科技具有的特性及本質，廣播電台將能更靈活地產製滿足不同消費者需求的內容。關尚仁(2001a)認為其實數位科技真正的意義就是「模組」，將數位資料以模組化的思考方式去作儲存、切割、重組、交換、傳輸、多功、再生和壓縮，才能說是將數位科技真正的功能發揮。而自動播出系統在節目產製上，就扮演著頗為重要的角色，除了能進行基本的資訊管理如：判別符合條件的節目單或擷取統計資料，藉此系統所建立的資料庫，目的就是要發揮數位科技的特性特質，讓節目得以模組化生產、彈性組裝運用。

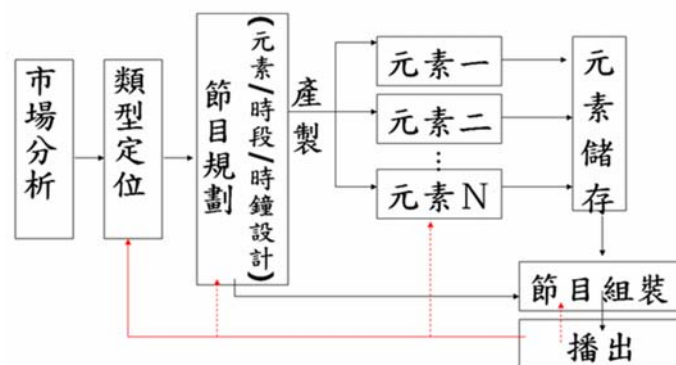
### 三、類型廣播電台節目模組化產製模式

在數位時代中，產製節目必須要能發揮數位化優勢，建立一套結構性的方法，這套方法應是一整套包裝好、具備操作性且實用性高，同時且可以清楚描述操作步驟和細目的模式和流程。數位化帶來的訊號標準格式與特性，正是模組化生產運用在節目產製的契機，讓不同類目的資訊能夠彼此組合，激發出新的意義並創造價值(謝宏暉，2004)。

傳統的節目產製仍都是線性思考之製作模式，即所有內容一次播完，播放時間動輒數十分鐘，甚至長達一小時，因此當節目重複使用時，必須被限制在此框架下進行播放，但使用者會因為使用環境、生活方式以及個人特質等差異，對節

目需求也有所不同，所以傳統的產製思維與今日強調使用者導向之觀念是背道而馳的。而若能以模組化產製模式產製節目，以單元的方式來組裝節目，單元本身是可獨立的，那麼便可依據聽眾之需求有效率地使用節目單元，不僅可以重新排列組合成為新節目，更可以增加節目多次使用之機會，達到「一次生產、多次使用」之目的，延長節目的生命週期(關尚仁，2001b)。

模組化產製模式(如圖 2-8)，是先進行市場分析與電台定位，依據電台定位做節目規劃，設計類型轉輪(format wheel)或標準鐘(hot clock)，運用數位科技製作各種內容元素(模組單元或稱模組)，儲存入資料庫，再由 DJ 組裝播出，過程可統整為「節目規劃」、「元素製作」、「儲存管理」、「組裝播出」四階段。節目產製的創意並非來自產製者隨意發想，而是根據電台定位、節目定位帶領後續創意思維，並考量目標聽眾需求與喜好、生活脈動、收聽情境等，設計開發各種模組，接著再按照不同時段鐘(daypart clock)、分時鐘(hour clock)的安排，將這些模組元素組裝播出。因為元素經過分類，採用模組化的形式，組裝成節目時可有許多彈性組合方式，能因應市場或聽眾需求，作最快速的反應。





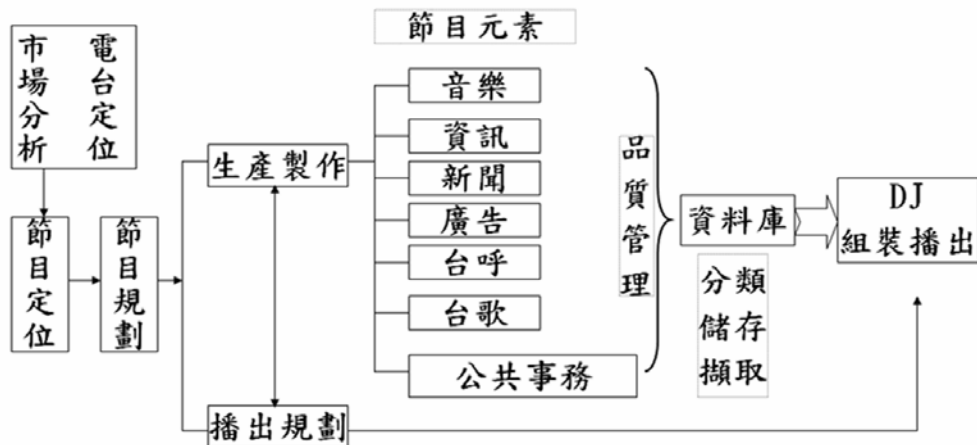


圖 2-8：廣播節目模組化產製模式與流程 資料來源：關尚仁，未發表論文

此模式的特點如下：

1. 結合「需求/喜好」與「生活脈動」的設計，傳播效果能掌握與預測。
2. 小單元產製規格化、經驗曲線高。
3. 切割、組合容易，邁入彈性量產。
4. 大創意指導小創意。
5. 節目風格一致，品管容易，品質穩定。
6. 產品生命週期長。
7. 符合數位製播特性與需求。

此類產製模式運用數位科技的特性，將節目內容儲存、切割、重組、交換、傳輸、多功、再生，以及壓縮，增進產製效率和效能，達成一次生產，多次使用，多元加工，多頻傳輸，甚至個人化多工服務的目的。模組化產製模式是將整體節目分解為各種模組單元(模組)，節目本身並非一體成形，而是由各種已經規格化的模組連接組裝而成，這些模組的特性是輕薄短小，且通常具有較長的生命週期，才能符合經濟效益並發揮模組化的效能。運用模組可讓節目基本風格調性一致，另外，模組的獨立性也讓節目品質管控更為容易。這樣的生產模式也接近生產管理中的彈性大量生產概念，因為模組依循一套標準便可分開各自生產，透過多樣排列組合卻可帶來創意，組合成多種不同的最終產品。

### 第三節 模組化生產運用於節目產製之相關研究

目前，國內外研究亦已提出模組化運用於節目產製的重要性，但對於實行面仍在探索階段（Carroll and Davis，1993；王如蘭，2001；關尚仁，2001b；劉沛晴，2003；謝宏暉，2004；陳清河，2005；李艾玲，2005），且大多針對電視節目產製。如 Carroll and Davis(1993)提到，模組是存在於節目內容裡短小又獨立、完整的單元；或是由節目設計出利於閱聽眾片段觀賞的獨立單元，再依照閱聽眾需求與生活步調選擇合適的單元組裝播出。

針對廣播產業，美國曼哈頓中央區的 Smooth 調頻電台，產製 30 秒的地方天氣與交通播報，廣告與促銷，以及電台台呼，各個片段可被傳送到各個分台，其中，模組化設計為重要關鍵(范書愷，2005)；而陳清河(2005)在其「廣播媒介生態與產業」一書中，也認為未來數位廣播將「以模組化概念產出節目單」。

張式軍（2001）曾提出『數位典藏資料處理整體流程』，雖然在研究中並未提及模組化概念，然其運作的方式類似模組化生產的概念。此研究以中央廣播電台為例，從其所儲藏的珍貴聲音史料著手，經過數位典藏的方式轉換後，建立相關的描述索引鍵值，置於技術成熟之資料庫中，透過網際網路方便隨選搜尋存取及播放 (On-demand)的介面，滿足顧客對史實有聲資料研究參考的需求。

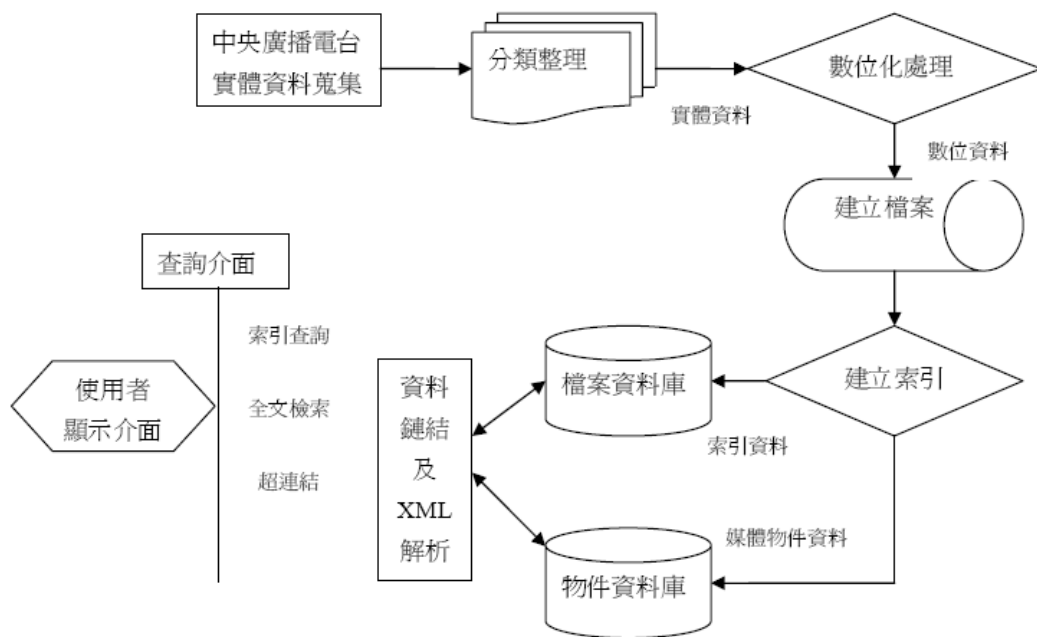


圖 2-9： 數位典藏資料處理整體流程 資料來源：張式軍（2001）p. 48

「數位典藏資料處理整體流程」在一開始先對其有聲資料作蒐集，接著作分類整理，透過數位化的處理到資料庫內建立檔案，但在進入前為資料建立索引，以便查詢；接著透過在網際網路查詢介面上設計高效率的資料搜尋、檢索軟體與內容管理機制，使用者可依其需求查詢所需資訊；最後再建立資料間的相關性，將其作連結，便可重組成一新產品。此流程強調對既有資料作分類整理，以及在資訊系統中的關聯性運作，目標乃是將內隱式資料經由數位典藏轉換後，將其以顯性知識呈現，以供企業內部及外部的便利使用，可說是接近前述模組化生產中資訊精鍊流程的前置步驟。



圖 2-10：資料關聯架構圖 資料來源：張式軍（2001）p. 49

李艾玲(2005)曾研究音樂類型電台的數位音樂資料庫，探討模組化生產在其中的運用現況，發現大多數電台在許久以前即已採用數位音樂資料庫，自從廣播電台使用自動播出系統、數位音樂資料庫後，就是以模組化的形式針對節目內容做重組，只是一般電台對於模組化產製概念並無深入的了解。

此研究提出了建構廣播電台數位音樂模組資料庫的流程，將音樂欄位的分類(如作詞、作曲、演唱、年代、情緒、節奏...等分類標準)做為模組化資訊分類的準則。而建立模組資料庫之前必須對整個市場及顧客需求有充分了解，依循電台定位和策略規劃，資料庫的內涵、資訊的重組皆應依照電台定位去實行，任何資訊要納入資料庫前，管理者必須考慮其未來性，依照電台定位、市場需求，決定存放的內容、分類定義方式。未來進入數位廣播的時代後，除了聲音以外，圖片、

文字等等亦成爲資料庫建置的內涵之一，因此多數電台期望以後能將多媒體訊息納入資料庫中。

由於此研究只針對音樂類型電台的音樂資料庫作模組化的探討，但目前多數電台基於市場需求，亦開始經營資訊類內容，包括新聞、訪談...等。只要是可以重複利用的資源都可以是模組化的來源之一，模組化的範圍並不只限於音樂而已。

回顧過去，國內外研究均已提出模組化運用於節目產製的重要性，但對於實行面仍在探索階段，且研究的重心大多鎖定電視節目產製，針對廣播產業的研究較少。再者，目前關於模組化在廣播節目產製上的應用，偏向探討如何將節目有聲資料分類建檔管理(如張式軍，2001)，或是僅針對音樂類型電台的音樂資料庫，以模組化理論分析(如李艾玲，2005)，把音樂的各種分類定義如：年代、節奏、情緒...等當作是「模組」。這些研究並不是將整體節目視爲產品，思考如何以模組化的方式進行產製，故皆窄化了模組化生產在廣播節目產製上的應用。

不過，近年一些研究(如：李宗嶽，2002；李艾玲，2005；李婉琳，2009)卻指出了未來廣播節目產製的趨勢，即將走向以模組資料庫作爲節目內容生產的中樞，模組資料庫建置越完備，原始內容衍生出的產品彈性也越大，加值服務才有可能出現，進而滿足聽眾多元的需求。

正因過去研究有所不足，而未來趨勢已能預見，研究者決定將整體節目視爲產品，以「類型廣播電台節目模組化數位產製」爲研究的主題，探討廣播節目模組化數位產製應如何進行，也就是如何發揮數位科技的特性特質，規劃及製作節目中的各種模組單元，如何儲存，如何組裝模組，該掌握哪些原則以及流程爲何，這些就是本研究希望去了解的部分。