

## 第二章 文獻探討與現行技術分析

本研究先就相關之知識管理與文件管理概念進行探討，其次分析對知識文件典藏與協同合作具有深入研究經驗之美、澳檔案中央主管機關相關發展，並對應於我國數位典藏之發展，進行比較探討。最後，針對目前所發展之數項分散式儲存與協同應用之技術架構作一概略性介紹，以為後續分析之技術基礎。

### 2.1 檔案與知識管理相關概念

文件知識管理最重要的目標，是將其內容蘊含的資訊，甚至更高層的知識，進行辨識留存，因此檔案管理必須能支援文件管理整體生命週期，並強調資訊的真實性(Authenticity)、完整性(Integrity)、可信度(Reliability)與可用性(Usability)，以及過了數十年後，仍可取用記錄的可擷取性(Accessibility) (岳玉山，民 93)。因此，此等研究需結合檔案管理與知識管理相關概念，才能導出能將文件知識妥適留存下來的管理工作流程。

故本節後續先簡述文件的組成與檔案間的關係，進一步瞭解國際間幾個重點國家檔案管理工作之現行運作流程，並結合知識管理概念，以瞭解知識管理與文件管理之間重要的連結關係。

#### 2.1.1 文件與檔案

一般而言，文件 (documents) -或稱文書、紀錄 (records)，係指某項事實的登載，目的即為了載錄保留有意義的訊息，或以傳遞給他人。而為使其達到傳遞訊息之目的，登錄於文件上之訊息，必需

使用記載者與閱讀者皆能理解的符號與規則，讀者可依循此等規則，將編碼化的訊息逆向轉譯並理解。當文件被使用或處理後，其中一部份隨著處理作業的結束，而失去其社會價值；另一部份則因仍有查考價值，而被選擇性的保存下來，便成為檔案(趙培因，民 92)。因此，我們可以說文件為訊息之載體，而檔案是精華文件的集結。

由文書生命週期(Life-cycle of records)的角度來看，一般文書生命週期(Life-cycle of records)包含三個主要階段：現行文書(Active records)、半現行文書(Semi-active records)與非現行文書(Inactive records)(韓玉梅，1995；薛理桂，民 87)。而文件與檔案因其特性，分屬不同之生命階段：文件與一般公文，因其屬進行之文件，內容會隨時間、文件辦理狀況而有所更動，多為現行文書或半現行文書之屬；而檔案則為辦畢歸檔之文書，屬非現行文書之疇(薛理桂，民 90)。

由於檔案是歷史的原始記錄物，而非複製品，故更具可靠性，並多具有單一性和稀有性。而其產生與檔案間內在聯繫，與形成單位及其職能活動相關甚深，使得檔案存在和運作相當要求尊重檔案來源與內容等方面固有的聯繫，維護檔案檔體系的歷史面貌，才能有效地發揮檔案特有的作用(陳兆禎與和寶榮，無日期)。

### 2.1.2 檔案管理流程

本小節針對美國、澳大利亞與我國公部門之檔案管理流程進行分析，以瞭解電子檔案管理作業應具之基本作業流程。

### 2.1.2.1 美國國家文件檔案管理流程

下圖為美國國家檔案文件署( National Archives and Records Administration, NARA ) 所執行之檔案管理流程(Moore, 2004a)。

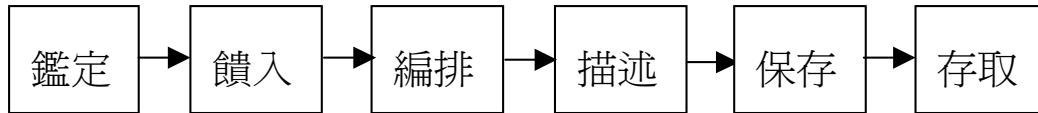


圖 二-1：美國文件檔案管理流程

資料來源：Moore, 2004a

NARA 檔案文件管理流程共有以下六個步驟：

1. 鑑定(Appraisal)：鑑定紀錄保存價值。評估資料紀錄的內容價值與唯一性，以鑑定其是否值得轉入典藏。
2. 饋入(Accession)：控制資料輸入的流程。饋入資料紀錄，驗證檔案傳送者權限及資料完整性。
3. 編排(Arrangement)：整理文件間之關聯性，組織及配置文件結構。
4. 描述(Description)：以標準形式著錄文件紀錄之結構、功能及內容。
5. 保存(Preservation)：保存記錄之可用性。保存流程之重點為維護典藏物件之展示能力，並管理典藏文件及典藏性脈絡之儲存狀況，並保全文件免於突發災難或惡意入侵。
6. 存取(Access)：搜尋、提取及展示數位物件。提供使用者與典藏系統之溝通介面，令使用者可以妥善應用蘊含知識，發揮典藏物價值。

### 2.1.2.2 澳大利亞國家文件檔案管理流程

而澳大利亞國家檔案局的檔案管理作業流程則遵守「ISO 15489：檔案管理」標準程序(National Archive of Australia[NAA]，2000)，共有以下八個步驟：

1. 獲取 (Capture)：確定應保存的檔案；
2. 註冊 (Registration)：給予獲取的檔案一個具唯一性的識別碼，著錄簡短的描述資訊 (如：時間、日期與檔名等)；
3. 分類並索引 (Classification and indexing)：將檔案進行分類並與連結其他相關檔案，給予其索引值。
4. 存取與安全 (Access and security)：賦予檔案進行存取權限，以規範任何影響此檔案的操作。
5. 鑑定 (Appraisal)：鑑定其保存價值。
6. 儲存 (Storage)：維護、管理並儲存檔案。
7. 使用並紀錄 (Use and tracking)：確保有適當存取權限者執行其權限內之存取作業，並對所有存取操作進行紀錄。
8. 清除 (Disposal)：當檔案之清除期限到達時，進行清除前作業 (如存取歷史檢視，清除檔案身份確認)，後續執行清除作業。

### 2.1.2.3 我國公部門電子檔案管理作業流程

#### (一)、機關檔案管理作業流程

根據中華民國國家檔案管理局出版的機關檔案管理作業手冊(民國91)記載，機關檔案管理流程係如下圖所示：

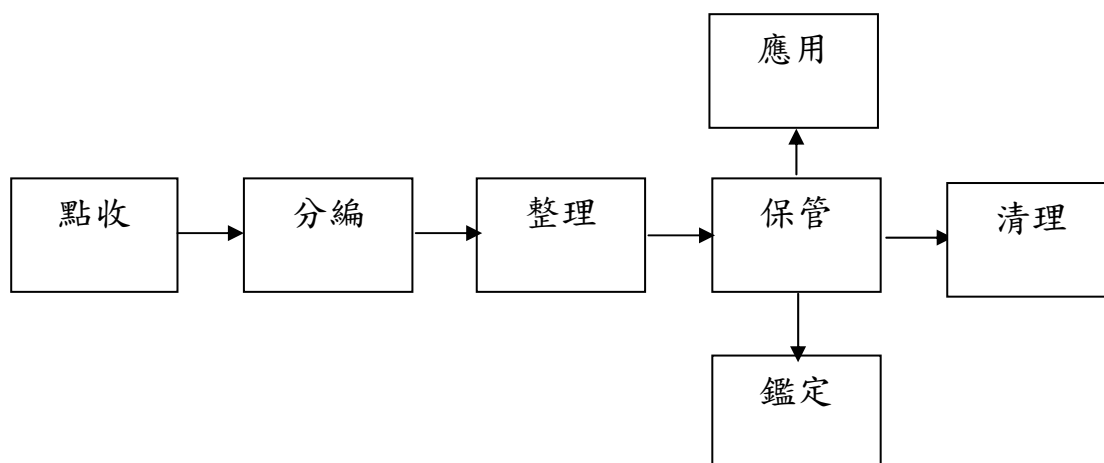


圖 二-2：機關檔案管理作業流程

資料來源：繪自機關檔案管理作業手冊(檔案管理局，民 91)

1. 產生/點收：各機關內承辦單位將因公務而產生之各類紀錄及其附件送交檔案管理機關，辦理歸檔、簽收，以確定歸檔案件之內容完整正確，數量無誤；
2. 分編：分類--根據檔案內容性質，歸入分類表中最適當項目；  
編案--按檔案案情，建立簡要案名；編目--包括檔案著錄，編目統計；
3. 整理：將相關之檔案集結立卷，並進行儲存複製以防止檔案意外損毀；
4. 檔案保管：入庫，保存，修復，庫房安全管理；
5. 檔案應用：機關人員檢調他機關之檔案，或人民申請應用；
6. 鑑定：鑑定保存價值以決定保存年限；
7. 清理：定期清查保存檔案，若定期檔案已達保存年限，則造冊銷毀實體檔案，而其電子檔則註記銷毀，轉入隱藏。長期保存檔案者經機關保存 25 年後，移轉中央保存。

## (二)、國家檔案管理作業流程

長期保存檔案經於移轉中央後，即進行一系列典藏程序，稱為全國檔案作業流程，如圖 二-3 所示：

1. 徵集：為已達機關保存年限之永久檔案，及屬於重大事證需即時徵收之檔案，辦理徵集作業，包含檔案點收及完整性驗證。
2. 立案/編目：將徵集檔案進行分類、立案、編目。

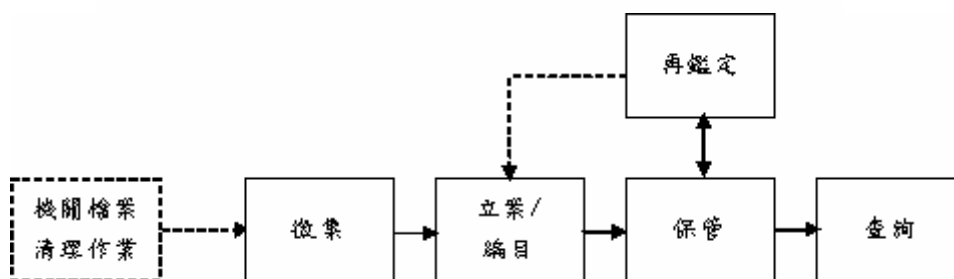


圖 二-3：全國檔案管理作業流程

資料來源：繪自全國檔案資訊系統功能圖(檔案管理局，無日期)

3. 保管：包含保存及管理工作，保管對象涵括實體檔案及電子檔案。
4. 再鑑定：因應社會環境改變，政府目標、政策的走向，滿足公民之需求，並管理檔案保存量的擴充，需定期辦理檔案再鑑定，以評估檔案現期保存價值，並應視期狀況，檢視檔案是否需重新歸類，改變編目，以調適檔案管理使用需求。
5. 查詢：提供查詢功能，供各公部門及國人查詢、檢調應用。

## (三)、機關電子檔案管理流程

根據檔案管理局之機關電子檔案管理作業要點(民 92 年頒佈)規定，我國電子檔案之管理流程如圖 二-4 所示，並簡要說明如下：

1. 檔案蒐集與確認：以完成線上簽核之非機密電子文件及其後設資料為蒐集範圍，並以文號為識別鑑值，並經人員確認內容並加附機關電子簽章，進行儲存管理。

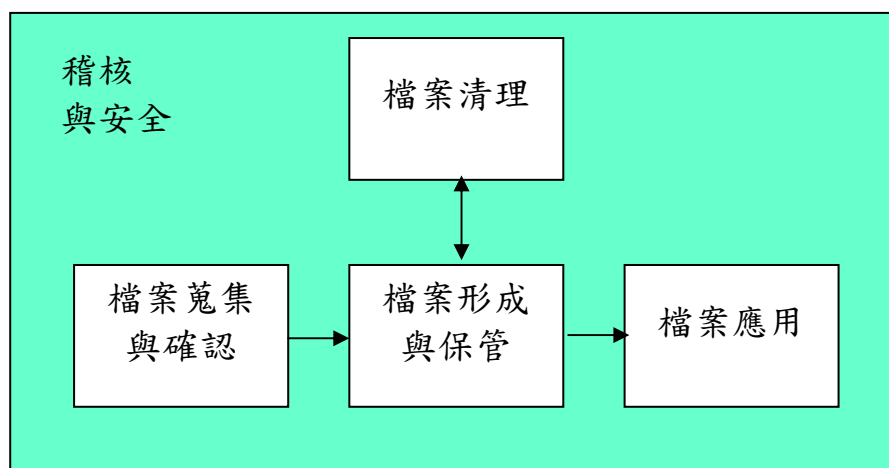


圖 二-4：我國機關電子檔案管理流程

資料來源：繪自機關電子檔案管理作業要點，民 92

2. 檔案形成與保管：電子檔案經點收後，依機關電子檔案統一命名原則命名，進行歸類。保存時，需進行電子媒體之檢測與維護，軟硬體設施之維護、轉置、更新、模擬及封裝。並視需要將電子檔案輸出列印成紙本、轉製成微縮片或以其他型式保存之。
3. 檔案清理：列表清理檔案，並核對相關資訊，檢視內容完整性、真實性及可及性，進行檔案清理。
4. 檔案應用：電子檔案得依申請採下列方式之一提供應用：
  - 以電腦紙張列印輸出檔案內文。

- 以電子郵件方式傳送。
- 以線上方式瀏覽。
- 以電子儲存媒體離線交付。
- 其他足以提供應用之方式。
- 電子檔案經核准閱覽、抄錄或複製者，機關得視實際需要，加註浮水印或為其他必要之處理。

5. 稽核與安全：電子檔案管理系統執行下列作業時，應併同辦理電子檔案稽核作業：

- 電子檔案確認。
- 電子檔案更新及轉置等保管作業。
- 電子檔案之銷毀及移轉作業。
- 電子檔案及其後設資料異動。
- 電子檔案使用者權限異動。
- 電子檔案非法存取情形檢視。

辦理電子檔案稽核作業應驗證電子檔案之完整性、真實性及可及性。

#### 2.1.2.4 綜合歸納

綜合上述美、澳、我國之檔案管理定義，可印證歸納檔案管理的基本任務有三(薛理桂，民 87)：

1. 攝集：辨識檔案與文件的持續性價值並進行蒐集；
2. 保存：保存具有價值的檔案；
3. 應用：提供使用。



所有檔案管理工作，皆以此三種基本任務為核心，構成一不斷循環之檔案管理流程。

### 2.1.3 知識管理相關概念

培根云：「知識就是力量」，1965年管理大師彼得·杜拉克亦提出「知識」將取代土地、勞動、機器設備等成為最重要的生產因素。而1999年比爾·蓋茲在《數位神經系統》一書中更明白指出，未來的企業是以知識與網路為基礎的企業，未來的競爭則是知識與網路的競爭。當知識成為組織的關鍵資源時，如何持續不斷的創造並利用新的知識，已經成為現代組織管理上重要的議題。

所謂知識管理，是指在知識型組織中，建構一個有效的知識系統，讓組織中的知識能夠有效的創造、流通與增值，進而不斷的創新。有效運用知識，才能稱為知識管理。知識管理著眼於「活用」知識，並與創造未來價值的活動相結合。透過知識管理，可以同時提升組織內創造性知識的質與量，並強化知識的可行性與價值。

知識管理是以資訊科技為基礎的，為一項策略性的目的，有系統的發展一些方法，針對知識的創造、生產、獲得、交換、學習、分享、分配、應用、更新、績效評估及知識流程進行管理工作。知識管理最重要的目的是要讓企業實現知識「外顯言傳型、內隱意會型」的共享，運用個人與集體的智慧，提高應變與創新能力。由於資訊與人力認知能力的結合才導致了知識的產生，它是一個運用資訊創造某種行為對象的過程，這正是知識管理的目標。

### 2.1.4 知識管理流程與環境促動要素

為促使知識能於組織內有效的移轉分享，組織需採取適當的知識管理流程，與現有作業管理流程相互結合，以使有價值的知識得以被確認、保存、分享與具體利用。

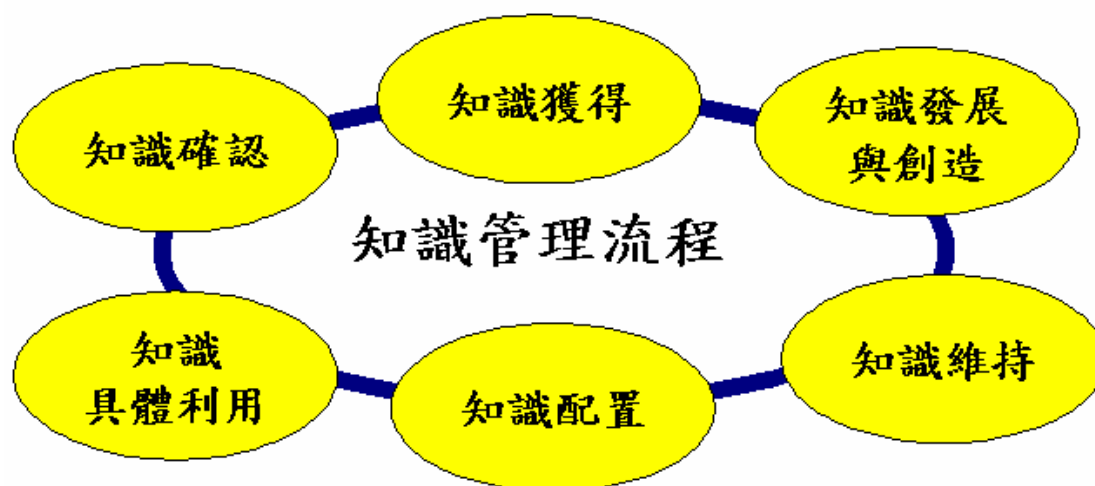


圖 二-5：知識管理的六個核心流程

資料來源：Probst, Raub and Romhardt，2000

Probst 指出知識管理的六大流程，包括知識的鑑定、獲得、開發、分享與配置、運用與保留。關於知識流程活動分述如下(Probst, Raub and Romhardt，2000)。

- 知識確認：分析與描述組織內外部的知識環境，確認組織內外部的資料與資訊，使現有知識透明化，以幫助員工找到他們所需要的知識或技能。
- 知識獲得：組織需要從外部去輸入相當大的知識，因此，需要與顧客、供應商、競爭者與合作伙伴建立密切的合作關係。
- 知識發展與創造：此流程是補足知識的獲得，重點在創造新

的技能、新產品、新服務、產生更好的構想、更有效率的流程。有關這項流程的管理目的是要產生組織的新能力，除了市場調查與研發部門外，也要善用組織的其他部門來從事知識的發展，鼓勵員工提案、創新、與發揮創造力。

- 知識維持：知識與能力一旦獲得，並無法長久維持不衰，必須要定時去蕪存菁，並加以更新資訊、文件與經驗，以確保有效的知識能在對的時間，傳遞給對的人，故在作選擇性的維持或剔除時，必須要非常謹慎，以免流失珍貴的知識。
- 知識配置：把個人或組織的知識、資訊與經驗分享給組織所有的人使用。此處重點不在於每一個人都要懂得所有知識，而是遇到問題時可以由適當的人、地獲得或分享到知識與經驗，或是由數位知識庫典藏取用知識並與之互動。
- 知識具體利用：知識管理中極重要的部分，是確保組織現有的知識可以有效的使用，並對組織產生利益。成功的知識確認、獲得、發展與分享並不保證知識能有效利用在公司每日的活動上。故有價值的技能與知識資產（如專利或執照）需要採取一些步驟與措施使之能充分利用，產生更大價值。

### 2.1.5 結合知識管理之文件檔案管理流程

文件管理是知識管理的基礎，透過文件管理將文件檔案完整、詳盡的保存下來，累積豐富的資訊，是為粹取知識的重要來源。知識管理的重點是提昇效率與創造價值，善用知識文件管理架構以粹取整合知識建置成領域知識庫，是文件管理的終極目標，因此知識管理與文件管理有某種程度的依存性(趙培因，民 92)。

而為能使既有資料庫中之大量資料，先期產生知識，展現檔案價值，本研究之前期研究計畫已具體引入“知識管理流程”的六大構面，並結合文件管理流程，規劃政府以文件管理建構知識管理作法與流程，如下圖所示。

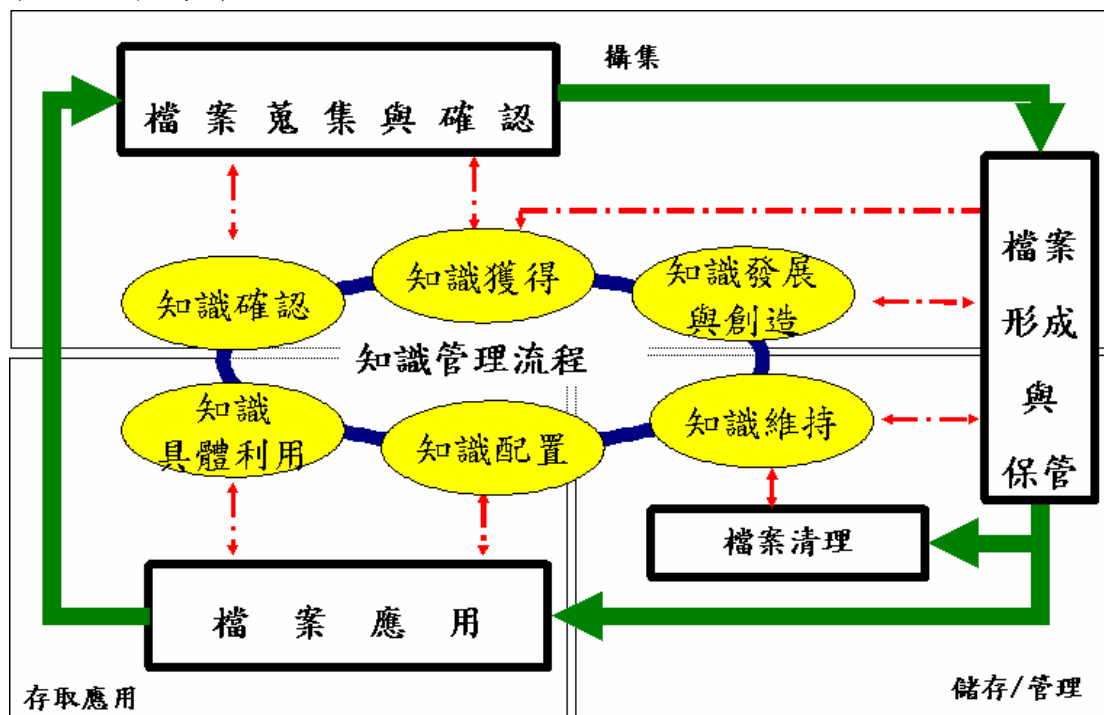


圖 二-6：結合知識管理之文件檔案管理流程

資料來源：姜國輝、林誠謙等，民 93

## 2.2 國內外電子文件典藏管理工作現況分析

本節主要進行國內外電子文件長期典藏與相關研究經驗之回顧探討，主要分為國外經驗與國內經驗兩部分。

於國外經驗部分，由於世界各主要先進國家如美、英、澳等對政府文件的保存、應用及管理相當重視，並積極開發其內涵資源。且該等國家之檔案主管機關對於具永久保存價值的政府文件之統籌管理

已有良好發展，其法令、制度、自動化等經驗，足資我國借鏡。因此，本研究將列舉國際間發展較為完備之「美國電子文件典藏策略計畫」與「澳大利亞檔案保存系統設計與建置計畫」相關發展經驗，以為參考。

於國內發展經驗部份，目前國內電子檔案管理工作主要有兩大主要發展方向，一是以數位化並典藏珍貴歷史檔案為目的之電子檔案典藏管理工作，以「數位典藏國家型科技計畫」為主；另一個方向，則是以檔案即期應用與工作整合為主的電子檔案管理作業，此部分以我國 e-taiwan 計畫之「全國檔案資訊系統計畫」為代表，本研究亦將於本節後續簡述其相關現況發展。

### 2.2.1 美國電子文件典藏策略計畫(Electronic Records Archives, ERA)

美國國家檔案文件署 (National Archives and Records Administration, 以下簡稱 NARA) 為一聯邦獨立機關，負責典藏美國歷史文獻與聯邦檔案管理工作，並制定檔案管理規範與標準，以及專責聯邦檔案管理、典藏、應用事宜。各聯邦機關檔案形成期滿 30 年，均應移轉至國家檔案文件署所屬的聯邦文件中心；檔案經整理、立卷、鑑定、清理等作業後，在國家檔案文件署監督下，被鑑定為有價值的檔案，屬長期保存的國家檔案，將移轉至國家檔案館典藏。

NARA 於 1997 年配合其任務提出十年 (1997-2007 年) 檔案發展策略計畫 (Ready Access to Essential Evidence)，後續於 2000 年進行計畫修正。目前各項工作皆以此計畫目標為依歸，此計畫之主要目標簡述如下(NARA, 1997/2000)：

1. 必須能長期產生、識別、排程和管理重要事證文件；
2. 必須長期提供便捷地應用重要事證文件功能，不論文件與使用者處於何處；
3. 必須長期使所有文件均能被保存在適當環境；
4. 國家檔案文件署必須具有因應變化的能力，以使願景能持續延伸。

在此十年檔案發展策略計畫中，特別強調「重要事證」(Essential Evidence)，國家檔案文件署在鑑定檔案移轉時，必需確定哪些檔案是重要事證，在移轉時，該等文件不論任何媒體型式，國家檔案文件署皆需設法保存提供應用。

#### 2.2.1.1 電子文件管理發展策略

電子檔案管理之面向極廣，為妥適保持陳舊過時的格式資料，同時整合多變的科技，並因應應用需求提出彈性的解決方案，國家檔案文件署於2001年啟動之電子文件典藏策略計畫 (Electronic Records Archives，簡稱 ERA 計畫)(NARA，2001)，即期望任何格式之電子文件能被無限期保存且讀取使用於任何電腦系統上，並涵括檔案知識之保存應用(趙培因，民 92)。國家檔案文件署採取如下之發展策略，如下圖所示：

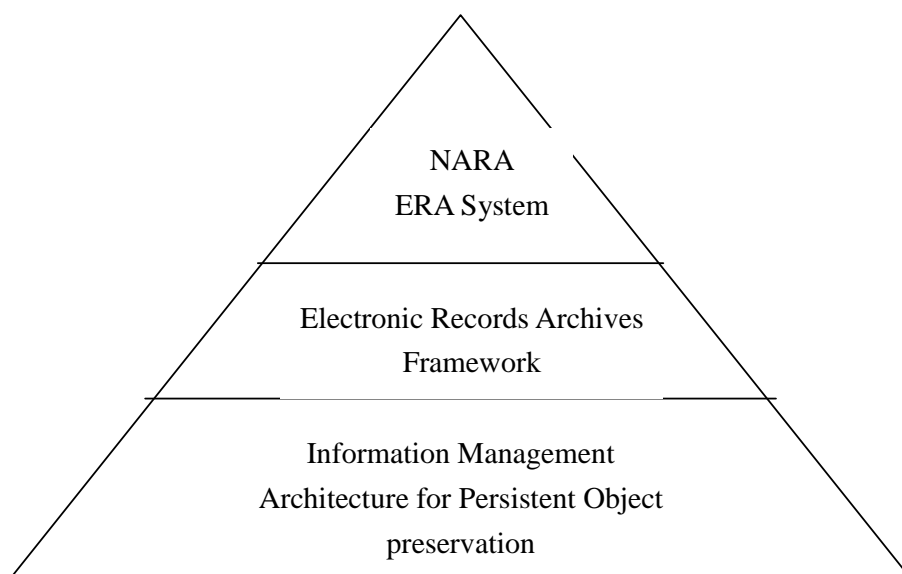


圖 二-7：國家檔案文件署的電子文件典藏策略計畫發展策略

資料來源：Thibodeau，2000

- 最基層:既有的基礎科技下，處理可長期保存及傳遞資訊的電子檔案資訊管理機制。提供具獨立性、寬廣性的應用技術，包含 XML 標準、整合不同媒體及資訊技術，如網格（Grid）技術。
- 中間層:是其主要架構，主要是研究不同檔案之特殊問題的處理方式。
- 最上層是國家檔案文件署整合各項研發結果，尋找可行的技術，將其應用在其管轄的各式檔案中。

### 2.2.1.2 電子檔案管理系統功能架構

電子文件典藏策略計畫的電子文件典藏系統設計係以 OAIS 參考模型為基礎，OAIS 參考系統如圖 二-8 所示，分六大功能區塊，為攝集（Ingest）、資料管理(Data Management)、儲存（Archival Storage）、存取(Access)等四項流程功能，及保存規劃(Preservation

Planning) 與系統管理 (Administration) 兩項管理功能(CCSDS , 2002)。

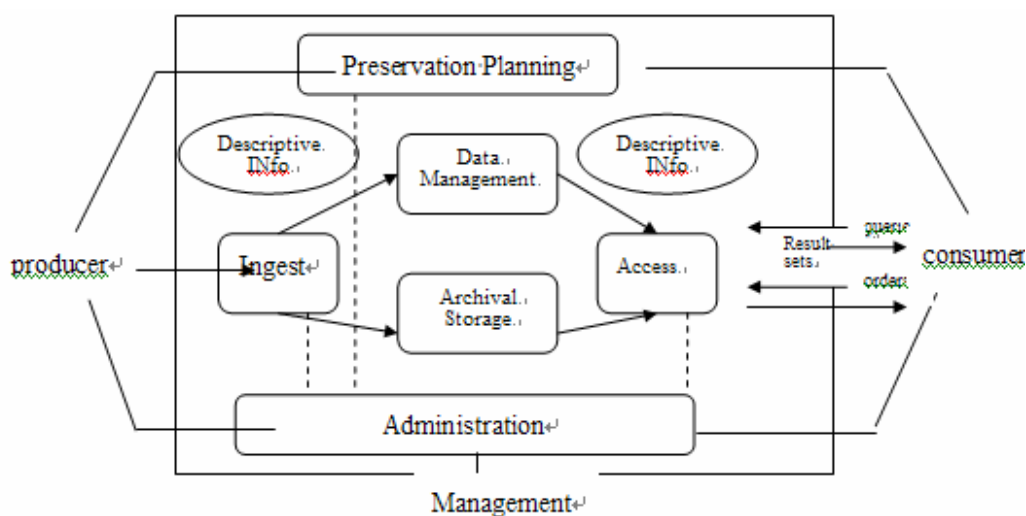


圖 二-8：OAIS 參考模型

資料來源：CCSDS，2002

基於前述參考模型，電子文件典藏策略計畫之系統架構基本功能分三部分：一為「攝集」(Ingest)，在此將資訊帶入系統；其次係「儲存」(Storage)，指資訊的維護與管理；最後為「使用」(Access)，亦即提供查詢並將資訊傳給使用者。設計架構包含三塊虛擬工作區，如圖 二-9 所示。



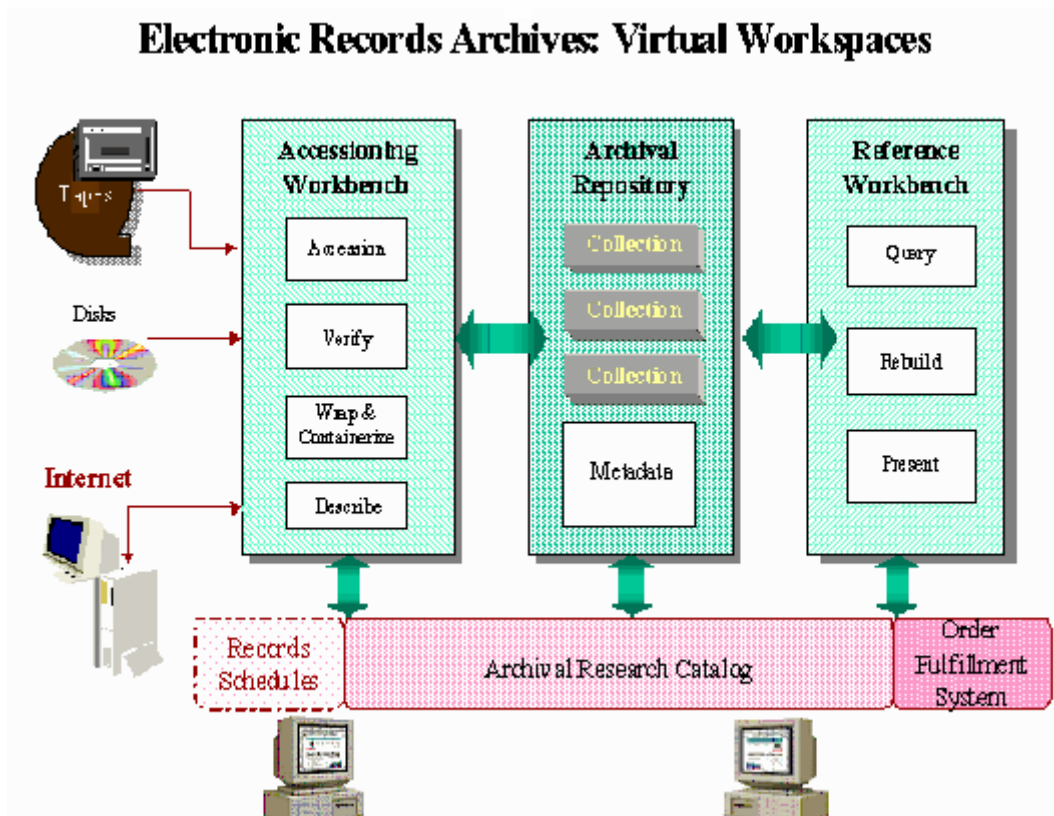


圖 二-9：國家檔案文件署 ERA 系統架構

資料來源：Thibodeau，2000

第一塊為饋入工作區，負責將文件資料載入檔案系統，涵括典藏管理流程之鑑定、饋入、配置、描述等流程功能及部分保存流程功能：

- 鑑定，需評估資料紀錄的內容價值與唯一性，以鑑定其是否值得轉入典藏。後設資料可協助管理者了解其與組織活動的關連性以鑑別紀錄價值。
- 饋入，係饋入資料紀錄，驗證饋入者權限及資料完整性，配置其實體位置，註冊文件紀錄至邏輯結構庫中，且將饋入過程登錄下來。
- 編排即整理文件間之關聯性，組織及配置文件結構。檔案管理單位可以系統或業務單位來配置電子文件。於邏輯層次，

檔案的結構配置係採階層式(Collection Hierarchies)，為因應層級不同，應有不同的後設資料集描述之。而檔案實際儲存方面，採檔案聚合(Container)為組織單元，提高傳輸效率。檔案間的結構關係將透過後設資料屬性值表示。此外，為文件紀錄產生永久識別碼、內容分析、後設資料的管理及識別碼之命名規則皆為此流程應注意之重點功能。

- 描述流程係將典藏所需後設資料登載完整，故此步驟結果將產生典藏性後設資料。

第二塊係典藏保存區(Archival Repository)，實行典藏保存流程之工作。應具之功能為產生保存文件格式(Archival Form)，並管理典藏文件及典藏性脈絡之儲存狀況，整合異質儲存庫，著錄維護典藏物件之展示規則，完整性驗證，存取者授權驗證，儲存環境轉置，災難復原等功能。

第三塊為參考工作區(Reference Workbench)，執行典藏存取流程之資源查詢，及重組、展示文件紀錄等功能。

各虛擬工作區之設計有三大重要特質：

第一，每個工作區需能實現相對業務流程負責之例行工作。如饋入工作區須能檢驗載入的文件紀錄的完整性(Verify 功能)，將文件紀錄轉換成可資儲存之形式(Wrap and Containerize 功能)；參考工作區須能對提取的文件建立適當文件結構(Rebuild 功能)，並使其原貌重現(Present 功能)。

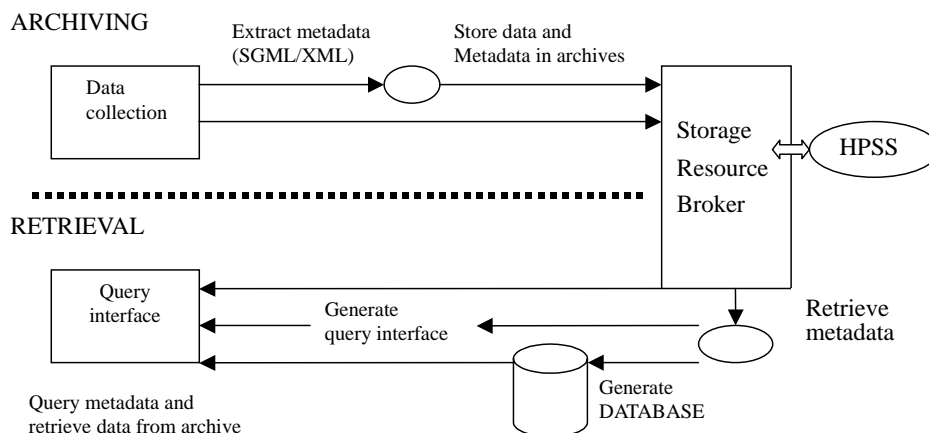
第二，工作區須具與前後端技術整合性。亦即於前端能接受不同媒體送入之不同格式檔案，後端則能呼應不同應用需求。故各虛擬工作區功能必需緊密結合，然每個物件皆需考量獨立性

(Independency)，分別說明如下：

1. 在蒐集資料時，存取工作區必須能接受不同媒體送來的不同型式資料，即其處理方式需獨立於媒體型式之外。
2. 儲存管理時，典藏工作區必須能將物件與產生時運用的儲存系統 (Storage System) 獨立開來，以免在系統汰換時，長期保存的物件無法存取使用，故需有後設資料(Metadata)儲存一些當時作業環境背景資料，以提供未來使用物件時之參考。
3. 使用資訊時，參考工作區 (Reference Workbench) 運用需求中介方法(Mediation Methods)將使用者所需物件查詢出來，並傳給適當的顯示工具。

第三，虛擬工作區之設計需考量系統功能與實體技術間之獨立性。工作區與軟硬體間可經中介軟體相連，故當軟硬體元件需要更置時，系統僅需修改中介軟體，無須對工作區進行任何更動。

### 2.2.1.3 文件長期典藏發展策略



圖二-10：NARA ERA 作業方式

資料來源：Moore，2001

為因應知識管理需求及未來蛻變的科技環境，NARA 之焦點在於發展能獨立於資料內容之架構、轉置 (Migration) 技術和使用標準標籤語言 (Tagging Language)、後設資料 (Meta Data) 的作業方式，其處理程序如圖。

在 ERA 作業處理過程中，主要重點分為二部分，一為資料蒐集，一為資料查詢應用。在資料蒐集時，除保存原始資料本身外，尚需保存背景資料，並且該二部分資料皆經由儲存中介管理系統，存入儲存體中。在查詢時，先尋找後設資料，依該資料描述再至資料庫找出資料，並產生查詢界面，再與資料整合，提供查詢所需資料。此程序若形成循環作業，則可因應科技變化及資料長久保存原則，在定期或因科技軟硬體產生巨大變化時，依循前述程序用於轉置資料至新架構上，得使資料繼續運用。

此外，NARA 基於系統長期維運之考量，於檔案備份方面，主要規劃三個儲存角色，分別為主要保存管理、支援性備份與深層備份等三項，分別為 NARA、馬里蘭大學及 SDSC 所主持，如下圖所示：

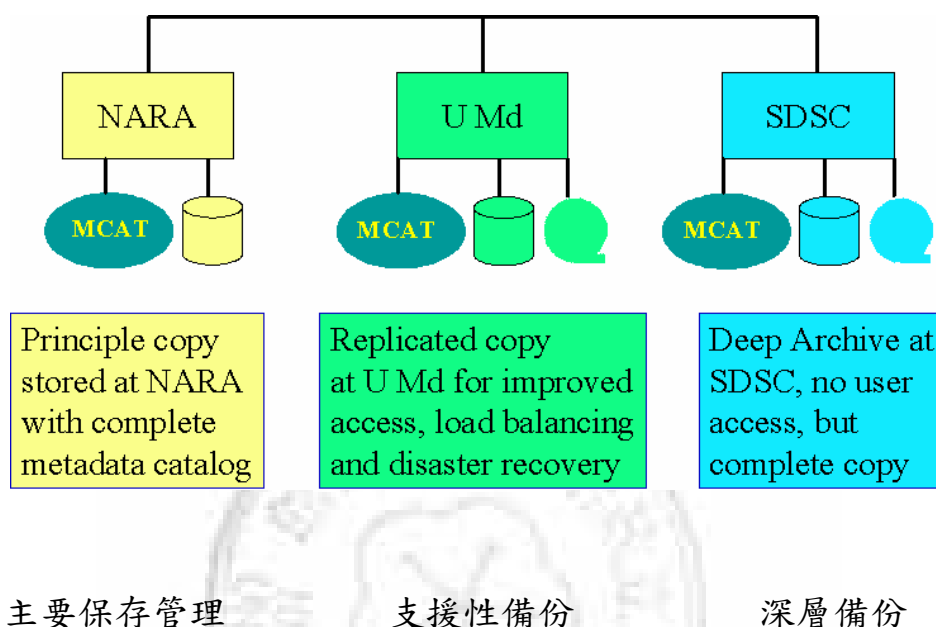


圖 二-11：檔案管理暨備份單位之角色規劃

資料來源：Moore，2004b

主要保管機關係檔案保存管理營運者；支援性備份機關主要負擔提昇存取效率（含系統存取及一般使用者存取等動作）、整體典藏網路之負載平衡及擔任主要保存機關災難復原之救火者責任；深層備份以檔案長期保存為目標，將主管機關之所有檔案進行完全備份並典藏，因此僅允許經授權的系統存取管理動作，一般使用者的查詢存取動作，並不允許執行於其上。

## 2.2.2 澳大利亞檔案保存系統設計與建置計畫（Design and Implementing Recordkeeping Systems，DIRKS）

澳洲國家檔案局(National Archives of Australia，NAA)，隸屬於澳洲通訊資訊及藝術部(Department of Communication，

Information Technology and Art, DCITA), 主要負責管理澳洲政府所有施政紀錄, 並確保其能被正確且妥善保存。

### 2.2.2.1 電子檔案管理發展策略

NAA 認為, 政府機關所產生的檔案, 有些立時便與民眾利益產生極大關連, 有些則是等到未來才可能彰顯其重要性。因此, 便發展出一套以長期眼光規劃之保存架構方法論: 保存系統設計與建置計畫方法論 (Design and Implementing Recordkeeping Systems, DIRKS)。DIRKS 方法論具有八步驟程序, 目的為使政府機關可以據其改善他們檔案保存與資訊管理作業, 且設計並實做新的檔案保存系統。

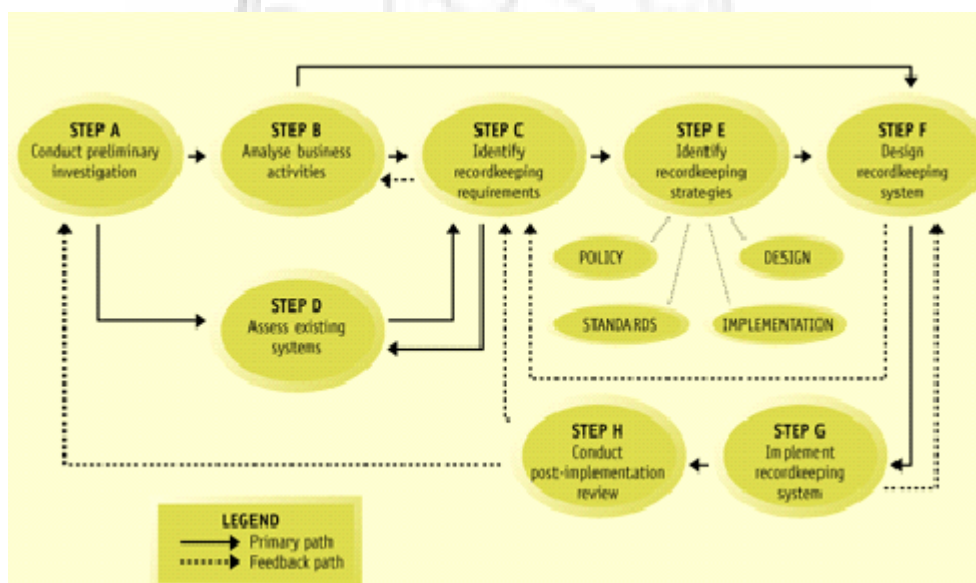


圖 二-12：DIRKS 方法論

資料來源：National Archives of Australia[NAA]，2000

DIRKS 之八個作業步驟如下(NAA，2000)：

- Step A.初步調查 (preliminary investigation)，瞭解目前處理之業務、法規與社會脈絡；

- Step B.分析業務活動 (analysis of business activity)，分析並業務活動與目前社會環境影響因素 (environmental factors)；
- Step C.確認檔案保存需求 (identification of recordkeeping requirements)，確認下列操作需求：產生、控制、提取與清除檔案；
- Step D.評估現在運行之系統 assessment of existing systems)，評估現行保存策略如政策、程序與作業滿足其檔案保存需求的程度；
- Step E.確認檔案保存策略 (identification of strategies for recordkeeping)，修正現行策略或提出新保存策略以滿足檔案保存需求；
- Step F.設計檔案保存系統 (design of a recordkeeping system)，修正或設計新的保存系統；
- Step G.建置檔案保存系統 (implementation of a recordkeeping system)；
- Step H.建置後維護與回顧檢視 (post-implementation review)，維護並不斷檢視現有策略是否符合的檔案保存需求，且視回顧結果，再次啟動 A 步驟及 C 步驟等進行調整。

此一方法論係為不斷回饋的循環步驟所組成，其目的即將過往被動性的檔案保存作為化為主動，藉由策略性的眼光，不斷的觀察、調整與檢視保存需求與系統功能，以發展可長期維運電子檔案長期保存系統。

### 2.2.2.2 互通性電子檔案管理系統架構

因應上述發展策略，NAA 發展出一套 DIRKS Database 系統架構，以供檔案長期保存與知識分享之功，架構如下圖所示：

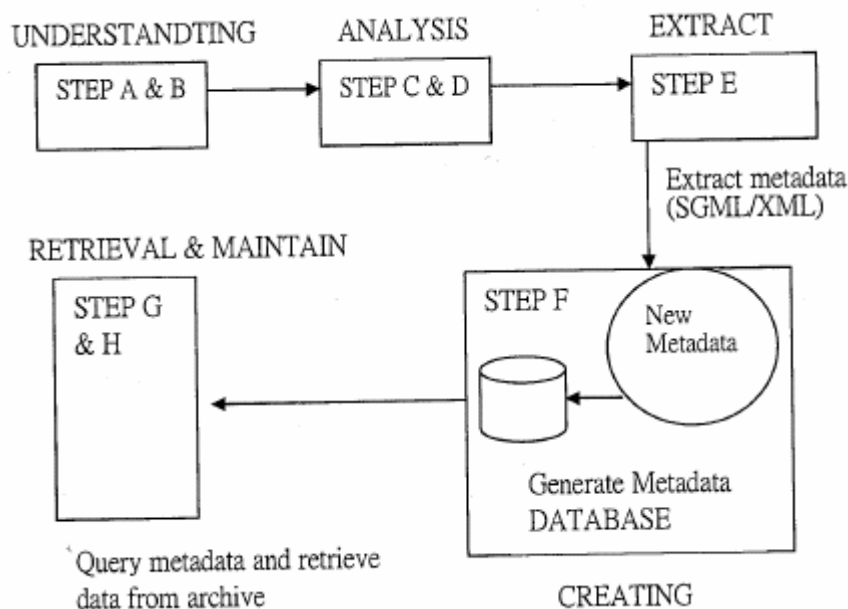


圖 二-13：DIRKS Database 系統架構

資料來源：楊新章等，民 92

如上圖，作業程序可以分為五部分：一是理解工作流程（Understanding），面對工作程序時，需確認何者要轉換成檔案來加以保存；二是紀錄分析（Analysis），確認檔案的保存與組織策略；三是後設資料萃取（Extract）；四是產生背景資訊（Creating），由系統產生適合檔案的後設資料格式，並建立資料庫；五是檢索與維護（Retrieval and maintain），依後設資料描述，至系統資料庫提取相關資料，並另外進行長期維護工作(楊新章等，民 92)。

此系統架構之重點，除重視能在不同技術下實現，並交換資訊外，其於工作流程知識之保留亦詳加規劃考量。



### 2.2.3 數位典藏國家型科技計畫

「數位典藏國家型科技計畫」(National Digital Archive Program, 以下簡稱 NDAP 計畫)開始於民國九十一年一月,係承襲行政院國家科學委員會「數位博物館計畫」、「國家典藏數位化計畫」、「國際數位圖書館合作計畫」等三大計劃經驗,整合規劃而成之國家型科技計畫。計畫內容兼顧人文內涵與科技發展,典藏範圍涵蓋動物、植物、地質、人類學、檔案、地圖與遙測影像、金石拓片、善本古籍、考古、器物、書畫、與新聞等十二項主題。計畫所有產出,將分為典藏級、電子商務級、公共資訊級三個等級的數位化產品,匯集至「臺灣數位典藏資料庫」典藏。典藏級檔案,為精密的數位化產品,旨為長期保存,不開放一般使用者存取;電子商務級,則可提供業者進行各種商業產業增值;公共資訊級的典藏,則為國家公共財產,免費開放國人使用,以為研究、教育之用(NDAP, 民 94a)。

NDAP 計畫架構組成有三部分如下圖所示,一為機構計畫,為數位內容的提供者及擁有者;二為計畫辦公室,其下設立分項計畫協助計畫推動,並建立各種協調、支援、訓練機制以維持計畫運作;三為公開徵選之計畫。

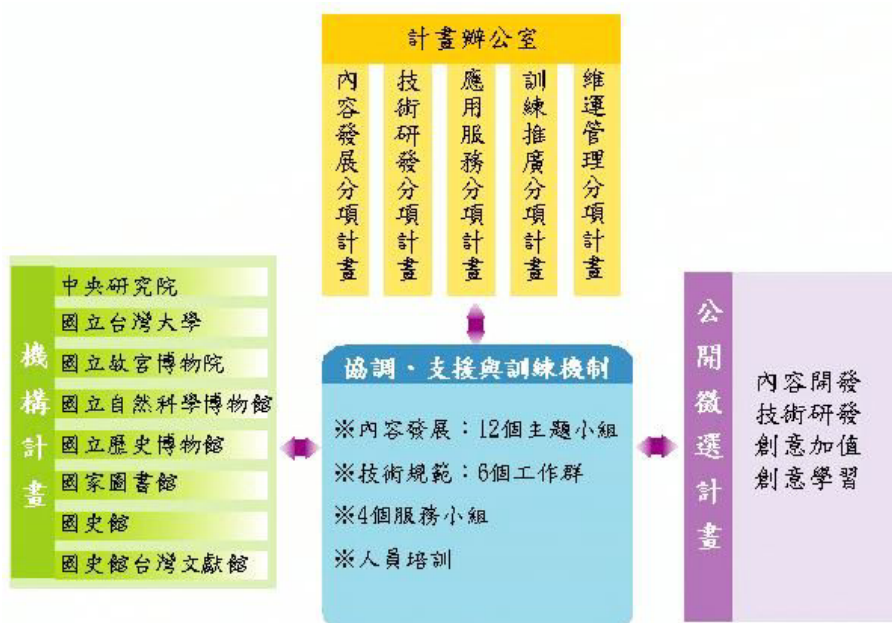


圖 二-14：數位典藏國家型科技計畫組織架構

資料來源：NDAP，民94a

計畫辦公室之五個分項計畫，目的為協助計畫相關業務推動與技術研發整合工作。其中技術研發分項計畫負責典藏技術之研發與規範研擬建議，維運管理計畫則負責典藏系統之實際建置與長期維運協調工作。

技術研發分項計畫目前支援五十餘個計畫(含子計畫、分支計畫、分項計畫及公開徵選計畫)，協助數位典藏各內容應用發展計畫解決相關技術問題。技術研究範圍包括：資訊蒐集和儲存、資訊索引和管理、以及資訊傳播和利用等。技術分項計畫架構組成如下所示，共有五項子計畫，分別為：典藏系統建置與技術研發、資訊規範與標準整合、時空座標、語言座標與公開徵選等五項子計畫，規劃後設資料(metadata)及數位典藏相關系統開發，並提出標準與共同規範建議，以為計畫辦公室參考。

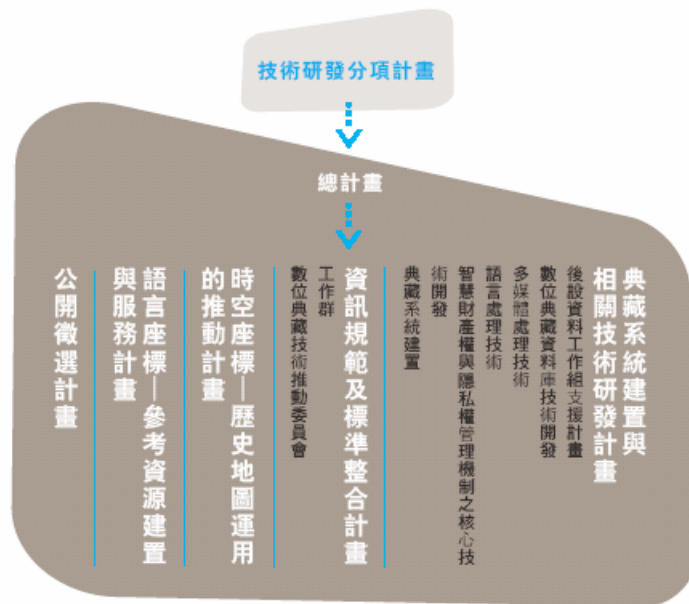


圖 二-15：技術研發分項計畫子計畫範圍

資料來源：NDAP，民 94b

2002 年至今已完成多項技術開發與移轉，包含缺字、斷詞系統，以及影像型虛擬實境技術、多媒體影像檔案管理平台、跨語言檢索技術、語音辨識等核心技術(NDAP，民 94b)。技術研發分項計畫之目的，即是期望經由研究並制訂數位典藏共通性技術規範，使典藏平台上所有數位內容能以相容的規格互相交流。

基於前述研究成果基礎，目前數位典藏國家計畫已發展出數位典藏管理系統參考平台、命名系統與分散式檢索、數位物件與檔案格式、多媒體與數位化參考程序、數位典藏服務系統及多語言服務等 6 個工作群(NDAP，民 94b)，專責相關技術規範之研究發展。並有語言座標、時空座標、後設資料、聯合目錄等四個服務小組，進行實際系統建置與維運。

而典藏系統之建置與維運，係為維運管理分項計畫項目之一，係由中央研究院計算中心主導規劃。中研院計算中心為一行政服務機

關，負責提供中央研究院科學計算服務工作，業務包括各項資訊業務之協助、規劃、服務、訓練及推廣，資訊及通訊設備之建置、管理及維護，並提供學術研究之資訊技術及支援。身為國家最高研究機構之資訊服務中心，計算中心之角色橫跨學術研究機構、一般行政機關及國家級資訊中心，以為中研院邁向國際級研究機構之基礎(中研院計算中心，民 93a)。因此，計算中心一直積極與國內外資訊發展機構有著密切而友好的合作關係。並為國內資訊技術之前瞻，目前主要開發技術為網格技術、科學計算與生物資訊技術、PC Farm、GIS 等，以提供彈性、好用的計算環境。

身為國家級資訊中心暨數位典藏系統維運者，計算中心也發覺數位物件長期保存的問題。因此參考近年來之技術發展經驗，提出一系列系統建置方案，期望能克服數位文件典藏暨長期營運之問題。

### 2.2.3.1 數位典藏作業系統重點工作及目標

以下以中央研究院單位計畫規劃方案為例，中研院院內之數位典藏系統需求與目標如下：

- 儲存設備管理須與資料管理密切整合、一併考量，成為儲存資源管理。
- 應安全完整的保存資料，更應留存完整的內涵後設資料以及各種索引等加值資訊
- 具備異地備援的復原機制，以及可配合資料管理單位動態調整的安全控管功能。
- 提供一致化的使用界面(不論是本地儲存設備或遠端系統內的資料，抑或系統架構變動或技術的複雜性，使用者均無須調整使用模式)。

- 快速的資源搜尋以及資料儲存與擷取。
- 促進數位化資料的永久保存，可不隨時間、技術、軟硬體設備、儲存媒體等演進而變動。

### 2.2.3.2 數位典藏作業流程暨系統架構

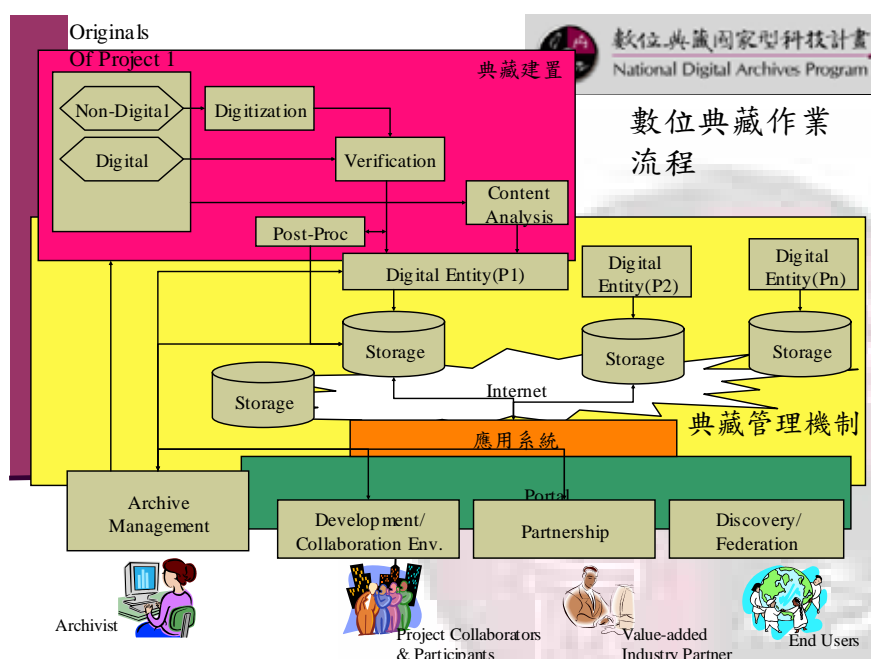


圖 二-16：數位典藏作業流程

資料來源：中研院計算中心，民 93c

整體典藏作業亦分為三部分：典藏建置，典藏管理機制與存取應用。回應前述檔案管理作業流程，即與攝集、管理與存取應用三項流程對應。

#### 典藏建置

數位文件饋入後，即進行文件完整性檢驗(verification)，以及內容分析 (content analysis)，以提取內容知識，之後便轉為典藏用之數位物件 (Digital Entities) 進行典藏。

#### 典藏管理

典藏機制之規劃，則以分散式儲存為主要規劃，其間以網際網路傳輸聯繫，單位間儲存資源之規劃與整合，則參考美國相關建置經驗，將各單位於儲存作業中依角色功能劃分為主要保管單位（各單位），支援性備份單位（各單位自行決定）及深層備份單位（計算中心）。中研院內儲存資源管理方案特點如下(中研院計算中心，民 93c)：

- 各單位策略上需同意資料儲存於異地(單位外)。
- 每個節點為以 5TB 的磁碟陣列為基本單元(Storage Brick)構成儲存系統，儲存最近一年所產生的資料，及必須提供線上即時存取服務的數位化資料為主。
- 所有資料都在該網路上儲存二份(一份在所屬的本地端儲存資源節點，另一份則在該網路上的另一節點中，達成院內之異地備份機制)，計算中心並另製作一份備份存於磁帶中長久保存。
- 一年以上的資料則以磁帶備份方式存於計算中心大量資料儲存系統為主。
- 典藏資料管理權與儲存系統分開，資料擁有單位保有完整管理權。
- 內容(Content)與脈絡(Context)分開處理。

### 存取應用

為達到於單位存取通透性，單位間儲存資源之整合規劃(備份及存取機制之整合)，則參考歐洲 LCG (LHC collision Grids) 計畫經驗，規劃作法如下圖所示，注意圖中，深層備份機關與異地備份機關皆簡化為備份單位角色。

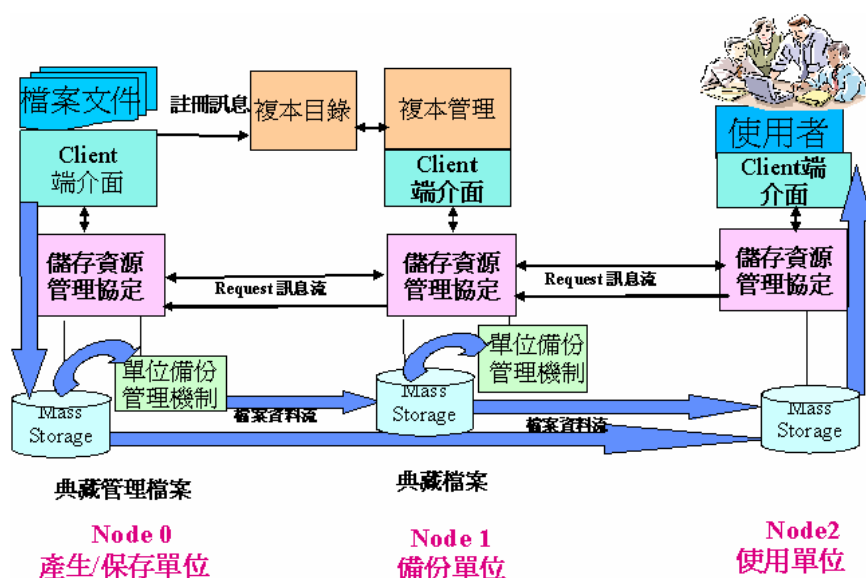


圖 二-17：單位間儲存資源之整合

資料來源：參考中研院計算中心，民 93c

圖中粗框箭頭表示典藏文件資料流，始於文件生成，止於使用者查詢應用；而細線箭頭表示系統間 request 之訊息流。整體流程敘述如下：

1. 檔案文件自生成即進入單位大量資料儲存系統中存放，並發出註冊訊息，將檔案相關管理資訊註冊於複本目錄中，同時進行異地備份及深層備份。

2. 當使用者有檔案使用需求時，藉由本地端使用者介面發出查詢 request，並經一致化的儲存資源管理協定，與所有可能典藏單位進行溝通、查詢。

#### 2.2.4 全國檔案資訊系統計畫

雖然檔案管理部門為政府機關之法定編制單位，但我國過去並不特別重視檔案管理工作，長久以來，僅行政院編製之「事務管理規則」及「文書處理檔案管理手冊」可供政府機關檔案管理作業參酌。直至民國 89 年，行政院成立國家檔案局籌備處，並於隔年六月頒佈「健

全檔案管理計畫」，以示健全檔案管理與應用，加強檔案保存與維護之決心，檔案管理工作才開始成為一項管理、加值政府智慧資產的專業。

我國檔案管理局正式成立於 2001 年 11 月 23 日，主要負責檔案政策、法規及管理之規劃、擬訂，機關檔案目錄之彙整、公布事項及國家檔案徵集、移轉、整理、典藏、應用等事項。並自 2002 年 1 月 1 日開始施行檔案法，相關配套子法亦同時發布，以落實檔案管理法制，為我國政府機關檔案管理與應用制度，開啟新的里程。同時，為因應科技環境變遷，健全檔案管理工作，提昇政府知識管理效能，便捷檔案資訊開放應用，檔案管理局於 2002 年 8 月提出邁向 2011 檔案管理十年發展策略（2002-2011 年）（檔案管理局，民 91b），其目標有五，簡述如下：

- 健全檔案管理制度，提高國家檔案質量；
- 提供妥適典藏環境，保存維護國家檔案；
- 加強檔案數位管理，確保檔案資訊安全；
- 創造檔案價值，便捷檔案應用服務；
- 健全檔案組織功能，提昇專業知能及管理效能。

對各項目標皆訂定五年及十年具體評估指標，並擬具發展策略。有關資訊化部分，主要發展策略如下：

- 建立國家檔案數位化典藏標準，推展檔案數位化典範；
- 健全國家檔案資訊系統，提供全文影像線上應用服務機制；
- 推展檔案管理資訊化作業，整併機關公文檔案管理系統；



- 提昇檔案目錄及全文資訊檢索功能；
- 建立檔案資訊安全機制；
- 推動電子檔案管理機制；
- 建立知識管理決策支援機制。

前述項目主要為建置檔案知識庫、電子檔案管理、典藏數位化，以及在安全無虞下，可隨時隨處提供國家檔案的應用。

近年來，檔案管理資訊化的腳步進展甚快，由檔案管理局籌備成立至今僅只五年，卻已完成許多檔案資訊化、知識化、公開化的規劃與研究。

在電子檔案管理部分，檔案管理局採取先期委託學者專家研究，同時進行法規制訂工作，接續進行不同作業方式的試行系統開發作業，期以實作經驗回歸檢討法規，並協助各機關進行電子檔案管理工作。

#### **2.2.4.1 全國檔案資訊系統計畫 (National Archives Information System, NAIS)**

檔案管理局於 2002 年提出全國檔案資訊系統計畫(檔案管理局，民 91c)，該計畫為四年(2003-2006 年)的中程計畫，並獲納入挑戰 2008:國家發展重點計畫，該計畫目標朝下列方向發展：

- 建立電子檔案管理系統
- 建立檔案典藏數位化
- 開發國家檔案資訊系統
- 邁向檔案知識策略管理

- 增進網路瀏覽檔案功能
- 多元整合史料、文獻資料

### 具體措施

1. 彙整公布全國檔案目錄。
2. 提供完整機關檔案管理作業功能，輔導推動機關檔案管理作業資訊化。
3. 提供檔案查詢單一窗口，以便民查詢利用。
4. 建立檔案管理作業標準程序，建立國家檔案管理資訊作業體系。
5. 加強機關紙本與電子檔案整合管理作業，建立電子化公文檔案作業體系。
6. 建立國家檔案數位化典藏。
7. 建立檔案知識管理系統。

#### 2.2.4.2 計畫發展現況

檔管局電子檔案管理工作發展則是以即期應用為目的，將電子檔案管理作業能與現行組織工作流程銜接，整合檔案資訊並加值運用，於檔案管理基礎發揮知識管理之功效，增進組織作業效能與決策能力，能永續發展運作。

在檔案電子化方面，全國機關檔案之目錄皆已完成電子化並匯送中央，而隸屬中央之國家檔案，也已接近全電子化，並已完成電子檔案詮釋資料之分析研究，訂定保存檔案所需之後設資料項目，目前機

關檔案管理資訊化作業要點與機關電子檔案管理作業要點皆已公布，詳盡規定電子檔案保存管理之作業程序與格式及後設資料規範。

至於全國檔案資訊系統規劃建置方面，第一階段規劃設置已完成，並提出電子公文檔案管理系統試辦計畫，成立試行小組，進行系統規劃工作。而中央方面，業已完成檔案訊管理系統第一階段軟硬體建置，並開放部分功能，如下圖所示。全國檔案資訊系統分為七大小系統，包括：檔案目錄查詢網、檔案目錄管理作業、機關檔案管理線上作業、國家檔案管理作業、電子檔案管理作業、檔案知識管理作業、檔案安全防護認證付費共通平台作業。其中前三項正在針對公文檔案實施中，後三項目前則仍於規劃建置中。

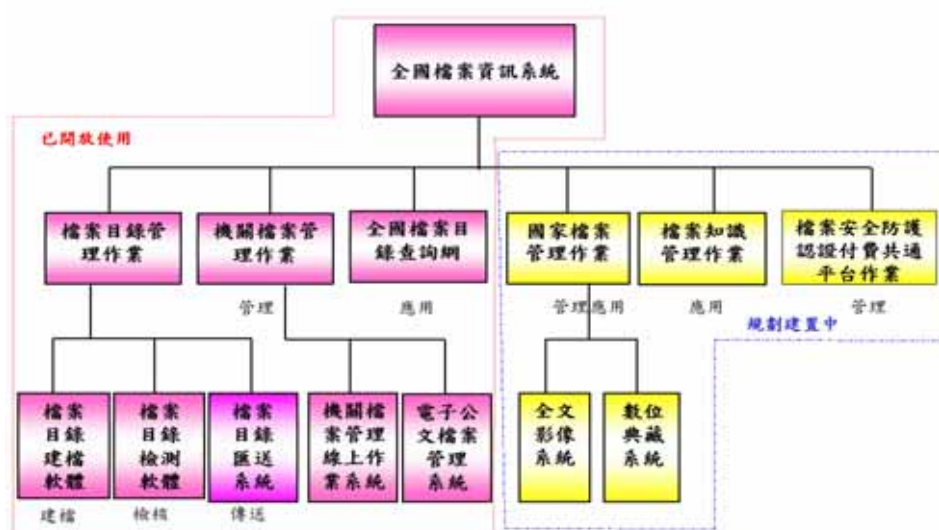


圖 二-18：全國檔案資訊系統架構圖

資料來源：邱菊梅，民 93

系統特色：

1. 建置單一全國檔案資訊系統，節省人力與物力，達到資源共享目標。
2. 系統採終期需求之規畫，分階段建置擴充系統軟、硬體。

3. 提供具高效能、可容錯、擴充性及彈性化之軟、硬體架構，俾提供各機關使用。
4. 採資料集中儲存管理，檔案管理作業分散處理；國家檔案全文置於本局，機關檔案全文分別置於各機關。
5. 使用者端 Web\_Based 操作方式，系統安裝維護簡單容易。
6. 提供現有相關系統整合介面，避免資料重複建檔。
7. 具有完整電子檔案安全認證機制。
8. 重要資訊設備除提供備份支援，建立網路安全防毒及防火牆機制，並規劃建置異地備援機制，以確保安全、可靠作業環境。

目前中央初步建置完成之「電子公文檔案管理資訊系統」，屬於與現行文書作業接軌之作業。系統功能含括公文製作、紙本公文管理、線上簽核、紙本檔案管理及 CA 等功能。每個功能採用獨立模組設計，彈性流程設定，結合數位化後之電子影像檔案及經由線上簽核之電子檔案，並加上 GCA 機關憑證後儲存，提供申請應用及線上調閱電子檔案等。

現已擇定五個機關為試用機關，並於試辦過程中實地訪查評估各機關執行情形，瞭解各試辦機關現行系統與電子公文檔案管理資訊系統之銜接度與其他運作問題，據以為未來系統推廣、功能調整及辦理相關法規修訂之依據。

### 2.2.4.3 未來發展目標

為因應資訊科技之快速汰換與儲存媒體之脆弱性，肩負保存之責的檔管局目前積極籌劃建立電子檔案長期保存架構，使電子檔案得以延長使用年限，無論在現在或未來任何電腦系統上，且可正常讀取使用，配合網格等分散計算之技術，透過政府文書檔案擷取知識的功

能，使電子檔案得以長期保存。另於管理面、實體面及技術面建置整體的資訊安全防護體系，以提高資訊系統之完整性及整合性。配合資訊科技發展潮流，除了提供檔案管理範疇中所典藏之錄音帶、錄影帶或影片等影音檔案原始媒體外，全面性思考整合多元之利用管道，結合無遠弗界的網際網路傳輸功能，以更便捷、快速之方式提供應用。針對影音檔案數位化建立標準作業流程，訂定貯存及轉置格式規範，簡化數位影音檔案生成、保存及應用程序，提高數位影音檔案之可用性。(檔案管理局，民 93a)

### 2.2.5 小結

本節探討了美國 NARA、澳大利亞 NAA 以及我國中研院與檔案管理局對於電子文件長期保存之策略作法，希望藉由回顧其他先進研究單位的作法，歸納出電子檔案長期保存架構之規劃，應考量的重點與著手的方向。

## 2.3 現行分散式合作技術與架構研究

### 2.3.1 網格運算 (Grid Computing) 與架構發展

隨著資訊科技的發展，以及研究能力的提升，大量數位資料不斷湧現、各類資源迅速擴展、應用複雜度亦持續增加，促使科學家必須發展出新的研究方法，建立更多更密切的全球協同合作(中研院計算中心，民 93b)。全球資訊網 (World Wide Web) 雖能方便地分享資訊，卻無法提供資源層次的共享與整合。因此，妥善結合網路上相關資源，提供一致化使用方式與界面，進而促進遠端合作的網路系統，

將是自然也最有效的解決方案(中研院計算中心，民 93b)，而網格運算成為其中最具代表性的觀念架構。

「網格運算 (Grid Computing)」此一名詞約於 1990 年代中期開始出現，一開始是使用在科學界，藉以連結各不同地點的超級電腦，解決在單一電腦上所無法解決的複雜(Complex)問題—資料量龐大、資料密集、運算量龐大的問題，如：高能物理中粒子對撞瞬間產生數以 Tera Byte 計的資料量、哈佛天文望遠鏡每一秒傳回之龐大資料量、生物基因演算等問題。網格概念係由電力網格 (power grid) 而來，目的為透過網際網路，達成分散資源的串聯，以構成虛擬的整合運算環境(中研院計算中心，民 93b)。不同於 WWW 止於資訊層次的分享，網格則經由網際網路來分享各類型資源 (包含計算、儲存、資料庫以及儀器設備等資源)。由於網路頻寬每十二個月倍增，高過於晶片每十八個月速度快一倍的定律，當頻寬超過臨界點，日常生活、工作使用的電腦系統將重新解構，而網格的架構的發展也正預視著此一時代的來臨，朝向協調資源的共享(Coordinated Resource Sharing)、動態問題解決(Problem Solving in Dynamic)、跨機構的虛擬組織(Multi-institutional Virtual Organizations)的方向發展。因此，網格運算可視為一個虛擬的分散式運算環境，在兼顧可得性、效能與成本等考量下，致力於動態的「runtime」選擇、分享，並結合分散且自主的資源，以完成需大量計算資源與數據需求之複雜性任務 (Minoli, 2005)。

網格概念的提出者 Ian Foster 認為，網格運算因其具有以下特點，將成為科技應用的明日之星(Foster and Kesselman, 1999)：

- 1.對廣大連結的電腦資源進行更具成本效率的利用；
- 2.為複雜且需要強大計算能力的問題，提出解決途徑；
- 3.為解決共同目標而聚合的電腦資源，提供具綜效的管理方式。

### 2.3.1.1 網格的定義與特性

不斷提升的寬頻通訊品質、愈臻完整的全球資訊網路地圖、以及低成本高效能的開放式作業系統，是促使網格技術發展的促動因素（Enabling Factors）。雖然網格運算已為其大量整合電腦系統的特性所著名，但網格正處在發展的階段，它的定義到目前為止也並沒有一套非常明確的說法。Foster(2002)認為，光從架構上去思考，並無法區分網格跟以往的電腦、通訊技術的差別，所以他認為一個系統是不是網格，必須考量它在應用領域、商業價值及在科學上問題解決的改變。因此，Foster 提出了三項網格的檢驗項目(Checklist)，俾使大家對於網格的特性有一些深入的了解(Foster，2002)：

1. 不受限於中央控制的資源協調(Coordinates resources that are not subject to centralized control)：
  - 網格能整合、協調不同控制領域的資源和使用者，如使用者的桌上型電腦對中央運算主機、不同部門間、甚或是不同的公司間的資源協調。
  - 強調安全(Security)、政策(Policy)、付款(Payment)、會員(Membership)等議題及因這些議題而起的設定問題。

2. 使用標準、開放、一般目的的協定及界面(Using standard , open general-purpose protocols and interfaces) :
  - 網格是建立在多目的(Multi-Purpose)的協定及界面上，認證(Authentication)、授權(Authorization)、資源發現(Resource Discovery)及資源存取(Resource Access)上是重要的議題。而這裡強調網格的協定跟界面必須是標準的、開放的，以與特定應用系統(Application-Specific System)做分別。
3. 遞送非尋常的服務品質(To deliver nontrivial qualities of service) :
  - 網格必須允許資源在整體的情況下，以協調使用的方式去滿足各式的服務品質需求，如反應時間(Response Time)、產出(Throughput)、可使用性(Availability)、安全(Security)，及(或) 符合複雜的使用者需求不同而做的資源型態間的共同分配(Co-allocation)。

由於網格需具備以上特點，許多分散式運算技術，如全球資訊網(World Wide Web)、群集運算(Cluster Computing)、點對點運算(Peer-to-Peer Computing)、虛擬化技術(Vitualization)等，其運作方式雖與網格運算有某部分雷同，仍不能稱為一典型的網格系統，其區別簡述如下：

- (1). 全球資訊網雖然採用開放(Open)、一般目的(General-purpose)的協定存取分散資源，但是它不能夠協調使用這些資源以達成理想的服務品質。



- (2). 群集管理系統如昇陽(Sun)公司的 Sun Grid Engine、平台 (Platform)公司的 Load Sharing Facility，雖然都建立服務品質並且架構出強大的網路資源，但是因為他們都是採用中央控制的方式，所以並不能被歸類為網格。
- (3). P2P 軟體雖與網格運算擁有相同的目標：虛擬組織間的資源分享，但其多只針對檔案資料的分享傳遞(Minoli, 2005)，所專注的領域過於單一且狹小，無法允許多對多分享，且 P2P 軟體運作的對象為網路所串聯的個人電腦，不包含高階運算系統如群集電腦等，且他們所使用的協定及界面都是屬於特定化 (Specialized)，並不符合標準及開放的原則。
- (4). 虛擬化技術即對伺服器、儲存裝置與網路資源等所有運算資源進行抽象描述，以實現虛擬組織內資源的動態分享。然而一般談及資源虛擬化工作，多針對本地端資源，不同於網格運算強調廣域性、地理分散的跨組織資源虛擬化。因此虛擬化技術只能視為構築網格運算環境之相關技術之一(Minoli, 2005)。

### 2.3.1.2 網格技術架構(Grid Architecture)

構築於網際網路為基礎的網格，其技術組成亦如網路架構一般為層級式(Layer)架構，共分為五層，由下而上為組織層(Fabric Layer)、連結層(Connectivity Layer)、資源層(Resource Layer)、集合層(Collective Layer)及應用層(Application Layer)。

此五層組成沙漏狀的參考模式，連結層與資源層即在沙漏模式的瓶頸中，僅包含簡化而基本的核心服務元件與協定。同一層中的元件(component)具有共同的特徵(characteristics)，並且建構在較低層元

件所提供的功能(capability)及舉止(behavior)上。對照 Internet 的 TCP/IP 的架構如下圖所示：

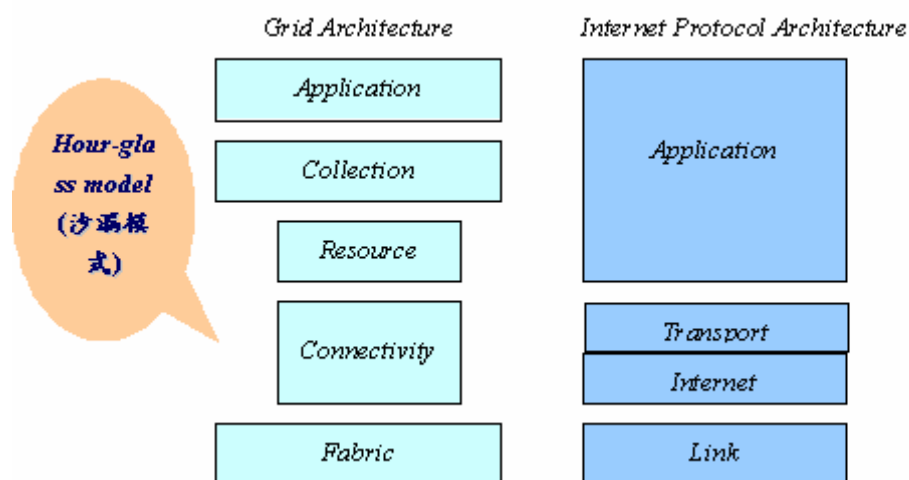


圖 二-19：網格技術層次架構

資料來源：Foster， Kesselman and Tuecke ，2001

### 2.3.1.3 網格服務與服務導向架構

前節所述之層級式架構形成網格技術基礎，然而實際於應用功能之呈現，則需有一套獨立於硬體平台、作業系統及開發之程式語言等基礎運作環境的開發建構方法，使得某特定應用功能可以相容於多元的系統，並使用統一且全面的方式進行互動。

因此，網格應用功能之建立係採服務導向之架構 (Service-Oriented Architecture, SOA) 之概念，稱之為網格服務 (Grid Services)。SOA 可協調應用系統不同功能區塊間之元件模型 (這些功能區塊即為服務)，並且經由良好定義的介面或協定彼此溝通(李清培，民 92)。

基本上，服務導向之架構既是架構也可以是運作模式 (Channabasavaiah and Holly, 2004)，其所欲達成之目的，即希望能提供單元性、標準化的功能元件。使組織能彈性組合並運用，以具體實現組織業務。因此，所謂的服務擁有以下幾點特性：

- 採用堆積木的方式 (composition paradigm or building block approach) 為核心概念，一項服務是由一組能力或功能所組合而成的，事先並不會假設或知道有什麼樣的需求。這樣的優點是提供了可適性 (adaptability)、彈性 (flexibility) 與強度 (robustness) 來因應架構中所需要的改變。服務顆粒度可大可小，包含的執行層次亦跨越應用層至實體層。
- 服務是鬆連結 (loosely coupled) 的。鬆連結即是經由良好定義介面及共通具一致性的操作組態描述，以實現業務功能的傳送資料，使得服務之操作依賴性降至最低。
- 基於開放標準之服務介面描述。服務介面因此可跨平台執行。在架構層次，服務的呼叫無關彼此的互聯網要或協定，甚至於服務所處之技術環境亦對服務的可呼叫性沒有影響。
- 流程導向。SOA 是流程導向的，由需求者端上而下分析業務服務流程並建立業務單元模型，並將之對應於服務規格中，而服務提供者則開發實做一般單元性功能服務，組合成服務匯流排供需求者彈性組合，部署成最適於自己的應用程式系統。

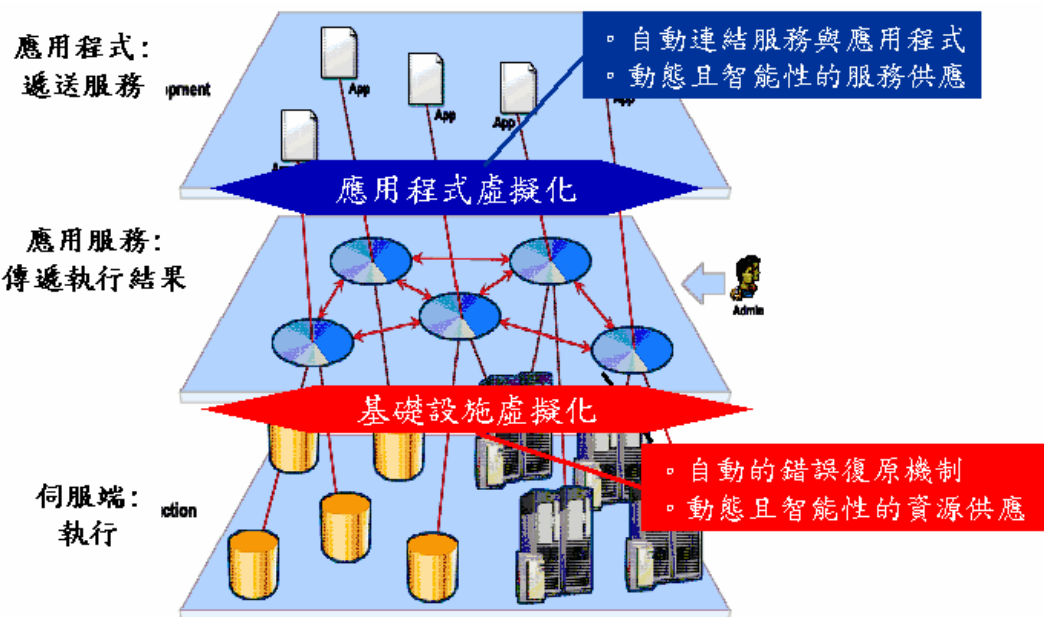


圖 二-20：網格虛擬組織之運作模型

資料來源: Foster and Kesselman, 2004

服務的鬆連結關係允許服務在設計或開發中發生時，應用服務間之交互作用不會因此而中斷。一特定服務也許參加多個組合與互動來實現不同的能力。另一方面，並不需要所有的服務來實現某一個特定的能力。這種分享與管理服務的方式稱之為虛擬組織(virtual organization)，其運作概念如上圖所示。

#### 2.3.1.4 網格介面服務標準

網格服務建構在標準的資訊網服務(Web Services)上，符合以 WSDL 表達為服務介面延伸和行為的一組約定，並針對資訊網服務的不足，進行必要的延伸，以滿足網格環境之需求，這些標準即為開放式網格服務基礎建設(Open Grid Service Infrastructure, OGSI) 為開放式網格服務架構(Open Grid Service Architecture, OGSA)具體規格。

OGSA 為一組開放式但共通的服務介面與協定標準，以跨平台管理分散式資源，並傳遞完整的服務品質(Quality of Service, QoS)，提供主機自我管理解決方案的服務導向之架構(service-oriented architecture, SOA) (Foster Kesse- lman, Nick J., and Tuecke, 2002)。

開放網格服務基礎建設(Open Grid Service Infrastructure, OGSI)是 OGSA 具體規格，提供統一的模式與介面，使開發人員得以據此與網格服務進行溝通。OGSI 定義了(1)服務生命週期的產生、命名與管理；(2)服務狀態的宣告與偵測；(3)服務狀態改變的非同步告知；(4)服務群組的管理(Unger and Haynos, 2003)。

OGSA、OGSI 與 Web Services 提供一共通介面標準與協定，以制訂規範網格服務，將網格資源結合成一虛擬整合架構，如下圖所示。

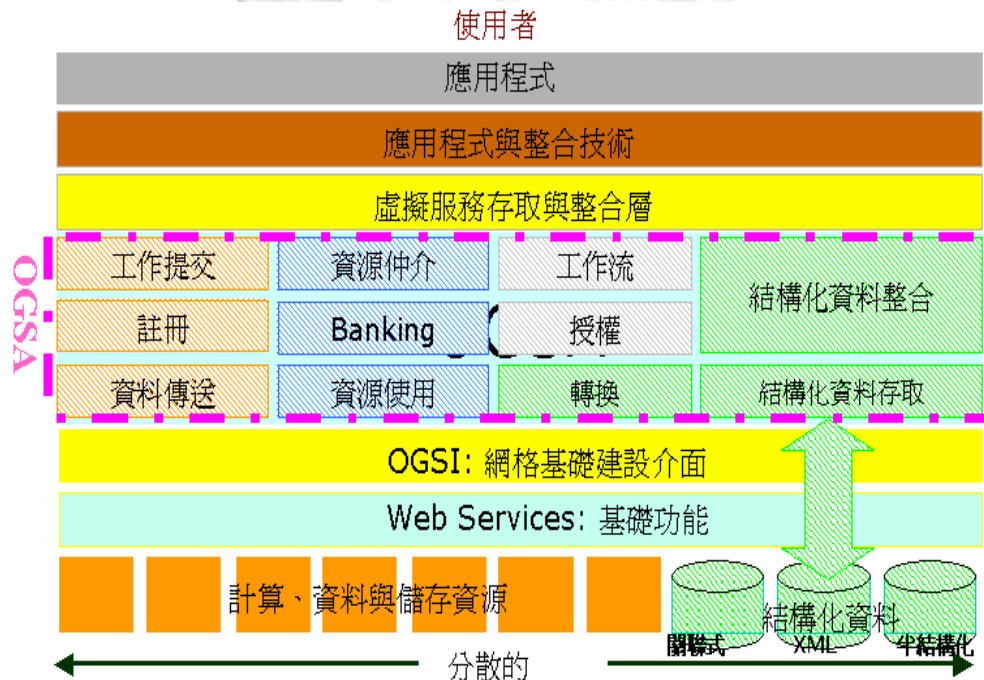


圖 二-21：網格服務之虛擬整合架構

資料來源：Foster, 2003

### 2.3.1.5 資料網格 (Data Grid)

在網格的環境中，使用者可以透過介面要求網格執行所需的工作，而不必知道究竟服務從哪裡來，即網格可以統合異質的各項機器執行工作。這樣的觀念使得網格成為一種可協調資源管理與問題解決的典範。

若將此概念用於組織間協同合作，最常見亦最需要的應用是資料網格，用來進行大量資料的管理調度，令使用者可以在分散式的環境(地理環境上機器座落各地，各項資源的運作平台也不盡相同)，滿足處理大量資料而不需不斷重複地進行身份驗證程序，節省時間與金錢。資料網格著重的重點如下(Chervenak, Foster, Kesselman, Salisbury and Tuecke, 2001; Minoli, 2005)：

- 高效能、安全、可靠的資料傳輸機制；
- 可用以創造、操作大型資料集合(Data Set)與其複本(Replicas)之工具；
- 進行存放資料集合之目錄(Catalog)的維護。

為建立資料網格實體/邏輯層間皆能獨立運作之管理架構，資料管理虛擬化機制被提出來，利用邏輯命名管理與抽象描述等機制，將檔案資料管理與實體技術獨立來，如此，系統技術可以在不影響檔案資料之邏輯語意結構下進行轉置，相關機制有以下五項：(Moore and Merzky, 2003)

- 提供邏輯名稱空間(Logical Name Space)，使檔案邏輯結構可以獨立存在及管理，並經命名空間映對至實體位址(Moore,

2003a)。邏輯名稱空間係與實體名稱空間相獨立。故轉置更新時，可維持檔案之邏輯結構不變，僅修改實體結構配置；而因應管理政策修改檔案之邏輯組織時，亦可不涉及實體結構之更改。

- 儲存庫抽象描述(Storage Repository Abstraction) 為資料層次之管理機制。資料網格將資料的存取與管理操作流程進行抽象定義（虛擬化），並與各儲存系統的儲存協定經邏輯命名空間相對應，而當新的儲存設備與儲存協定問世後，可經由增加相關驅動程式於系統上，即可與其相容。而當儲存設備即將汰換時，可以利用複製機制將舊設備上的數位物件轉置於新儲存裝置中，而毋庸修改其它部分。
- 資訊庫抽象描述(Information Repository Abstraction) 為典藏層次之管理機制。典藏之相關功能操作，係以後設資料形式存在，故此機制主要在定義並管理與詮釋資料相關之操作功能。
- 分散式可擴充架構(Distributed Resilient Scalable Architecture) 提供分散式、主從系統架構及大量資料(Latency)管理功能。支援系統效能監督，遠端存取監控，授權及認證程序執行，資料傳輸錯誤偵測及修復功能，需求之狀態確認及回報，資料完整性驗證與操作權限之審核等相關系統功能。在分散且具擴充性的架構下，維持整體運算環境的穩定與安全。
- 虛擬資料網格(Virtual Data Grid)可使用有向圖特性描述工作流程，將之轉換為一系列之流程步驟並典藏。流程保存將典

藏範圍由電子物件之儲存擴展至 workflow。不僅文件結果可以被儲存，其產生方法與處理過程亦可一併被保存，業務流程中蘊含之決策智慧，得以被保持與利用。

資料網格的研究，於科學應用研究領域已有相當的研究成果，如高能物理運算的 HEPGrid(High Energy Physics and Grid Network)、量子物理資料網格 PPDG(Particle Physics Data Grid)、腦部醫學研究的 BIRN(Brain Information Research Network)、以及主要為歐盟成員的 EU Data Grid 等。

#### 2.3.1.6 知識為本之網格 (Knowledge-based Grids)

基於資料網格提供之虛擬化服務，資源管理者間得以發展其資源協調架構，實現資源管理層次之互通性。

以知識為本之網格 (Knowledge-based Grids，以下簡稱知識網格) 參考框架係由美國聖地牙哥高速電腦中心主任 Regean Moore(2003c)所提出，係以資料網格為概念基礎發展出之儲存資源管理框架，為達成知識文件分散且永續保存目標，提出技術選擇與作法之規劃參考，如下圖所示。



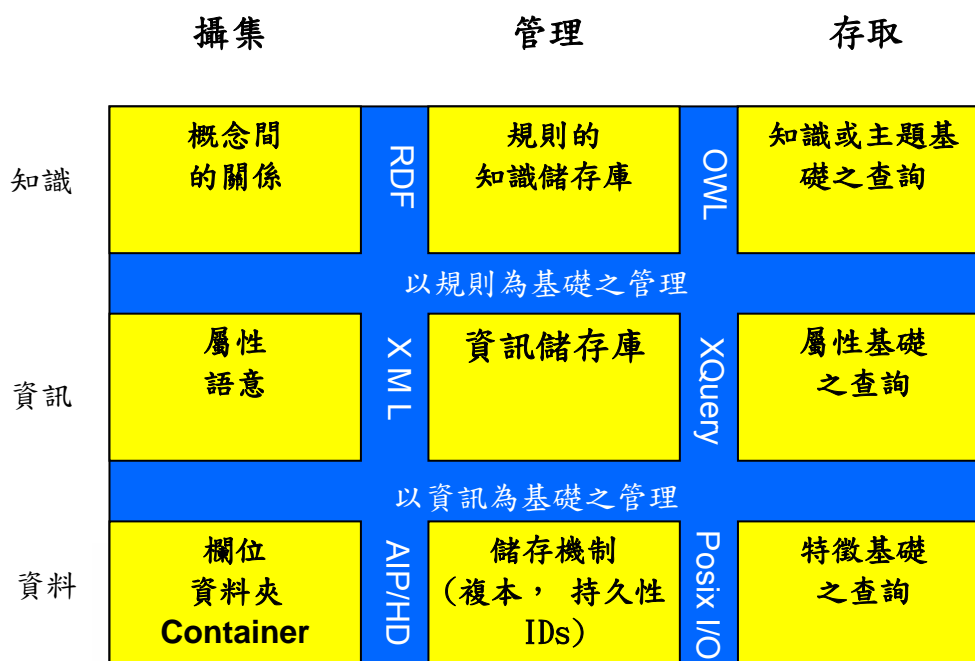


圖 二-22：Knowledge-based Grids 以知識為本之網格

資料來源：Moore，2003c

在圖之左方，資料是指數位物件，如：文件、影像檔等；資訊是指蒐集之數位物件屬性；知識是指機關業務領域知識。在蒐集階段時，知識與資訊對應的是 Mining/Tagging 的內涵步驟，知識對應的是數位物件的結構。

在儲存管理部分，重點是建立一個各層間皆能獨立運作的管理架構，也就是具備通透性(Transparency)的基礎設施(Infrastructure)，以儲存數位物件；資訊儲存庫旨在保存以後設資料形式呈現之物件語意關係，並儲存管理於資料庫(Database)；知識儲存庫則是保存各邏輯系統(Logic Systems)間的關聯，使後續存取使用時具獨立性，毋須透過底層屬性名稱查詢使用。

在使用部分，需提供一個使得以通透查詢所需資訊的環境，資料層對應的是以特徵為屬的資料搜尋；在資訊層，係指經由屬性值即可找出所需；在知識層，則透過建構機關業務領域知識本體，完成以主題為主的查詢作業(趙培因，民 92)。

此一框架特點，係結合資訊物件生命週期，並特別強調資料、資訊、知識間之對應關係管理。是一個相當通用的分析框架，涵蓋所有資訊系統的構建。現今所有資訊系統開發，皆可利用此一框架著手分析，如分散式資料管理，即將注意力放於資料層次之攝集、管理、存取；而近來國際間數位典藏，則應著眼於資訊與知識層各區塊概念與其交互運作機制；而分析模擬系統的建置，則僅牽涉存取階段之各層次要求。

### 2.3.2 電子化跨平台作業整合標準

異質性與環境的易變，是分散式系統整合所需面臨的主要壓力。現今資通技術的成熟，網路上越來越多異質分散元件，導致以下問題(Channabasavaiah and Holley，2004)：

- 複雜度。
- 冗餘且無再用性的應用程式。
- 過多的應用介面。

跨平台應用整合標準之目的即為了達到更開放性、更彈性的組織間應用系統整合。而為了達到彈性、適性的整合，組織間不應再以實體疆域為限，應以協同而成的虛擬組織眼光來看，進行流程簡化與再造，所有個別流程與作業服務，需徹底解構，成為局部性、標準化的

流程單元與資訊元件，並清楚描述，予以共享，各組織並基於此一基礎，依其需求選擇模組單元組合應用之。

因此，基於網際網路所建立之協同作業應用平台，需要一套標準令協同的成員遵守，以簡化組織間流程整合、資訊互通及科技應用之複雜度。

### 2.3.2.1 ebXML 電子化協同作業框架

ebXML(Electronic Business using eXtensible Markup Language)之願景係建構一模組化之電子商業架構，可使全球各大小企業，不論身在何處，皆能透過 ebXML 的標準交換商業訊息，彼此交換資料、進行交易，建立一個全球性的電子市集，也就是跨產業的水平標準。

為確保 XML 標準於全球電子商務之互通性，ebXML 提出一套完整的技術規範，訂定電子商務中各種功能標準，包括商業流程的建立、資訊的發掘、訊息的包裝與傳輸等，藉由這套規範，公司將有一套標準可循，以建立交易夥伴的關係，或是交換商業訊息。在過程當中參與交易的公司都可使用共同的術語來交換資料，以及定義和註冊作業流程(鍾豐謙，民 91)。

### 2.3.2.2 ebXML 架構規範

ebXML 本身由各個不同的模組構成，每個模組均有專司其職的工作小組，負責研發該模組的技術與規格。

ebXML 計畫主要包括，提供定義商業流程與相關訊息和資訊內容所需的方法；提供定義商業物件與流程註冊，並發掘所需方法；提供定義企業商業與技術資訊所需的方法；提供定義交易夥伴協定所需的方法；以及建構規格化的訊息傳輸方法。

ebXML 運作整體流程可分為 Design Time 和 Run Time 兩個階段。在 Design Time 的階段，一般公司可將公司的商業流程文件 (Business Process) 與協同作業協定 (Collaboration Protocol Profile, CPP) 註冊於註冊機制與儲存庫系統中。交易雙方可根據註冊機制中的 CPP 協商產生共同遵守的協同作業協議 (Collaboration Protocol Agreement, CPA) 作為交易的準則。之後，雙方即可進入 Run Time 的階段，建立各自的商業介面並進行訊息的交換，如下圖所示。

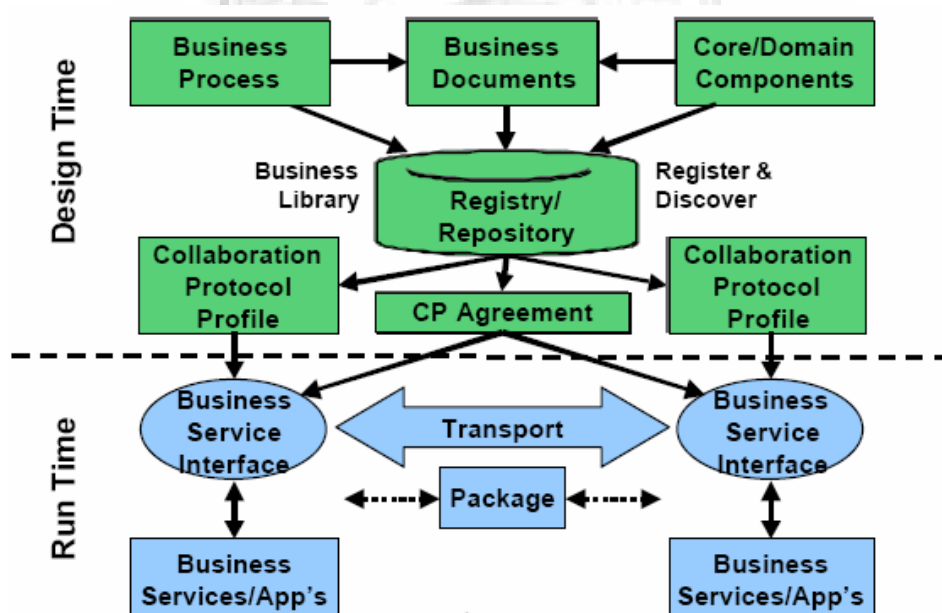


圖 二-23：ebXML 運作流程

資料來源：(UN/CEFACT and OASIS, 2001)

由上述運作流程，可以得知構成 ebXML 框架的基礎元件主要有：

### 1. 業務作業流程規範結構(Business Process Specification Schema- BPSS)：

BPSS 基本上是一個 XML-Based 的規範語言，提供一個標準的文件格式架構(Schema)，以規範紀錄組織間要進行交易的業務流程之描述，促發 XML-based 商業流程整合。業務流程描述可透過 UML 以圖形的方式來描述，最後再依據 Schema 定義的模組轉成 XML 的格式，使得兩個企業之間可以透過先前已經制定好的企業流程來進行交易。企業流程可說是 ebXML 能做到全球性電子交易動作的核心部分(鍾豐謙，民 91)。

### 2. 核心元件(Core Component-CC)：

主要是伙伴間交易所使用之業務文件內之資訊元素，為專注於多國語言的 XML 語意集合。核心元件的存在是為了能組成所需之企業文件，透過由核心元件組裝成的企業文件，所有成員才可以解讀所傳遞的業務文件所要表達的意義(鍾豐謙，民 91)。核心元件規範制訂了元件物件的格式、分類及目錄等規範，各項交易資訊按此規範製作成元件，並註冊入 ebXML 註冊/儲存庫內(梁中平等，民 91)。

### 3. 註冊機制及儲存庫(Registry & Repository-RR)：

ebXML 註冊/儲存庫提供參與合作伙伴間資料共享的機制。主要提供 (1) 標準規範管理，提供規格文件及其後設資料之註冊、驗證

與儲存管理功能；(2) 供需雙方仲介服務，提供查詢服務介面，以供使用者取得規格文件及發掘交易伙伴資訊(梁中平等，民 91)。

在 ebXML 的整體架構中，註冊機制與儲存庫可以存放產業共用的核心元件(Core Component)、組織的商業流程文件(Business Process Document)、組織的合作協定描繪(Collaboration Protocol Profile)等文件，供其它交易夥伴查詢，進而建立電子商務交易所需的各種訊息或文件(台灣 ebXML 推廣中心，民 93)。

#### 4.合作協定描繪及協議(Collaboration Protocol Profile and Agreement- CPP/A)：

合作協定描繪 (CPP) 的基本資料包括：聯絡資訊、產業別、支援的商業流程(Business Process)、介面的需求以及交換訊息的需求等，用以載明交易夥伴所具備的技術能力，以及進行交易時各項服務介面所必須遵循的規則，也可用以指明對於安全性的要求(台灣 ebXML 推廣中心，民 93)。協同作業協定必須至註冊機制中登錄，以供其它交易夥伴查詢並取得相關內容，據以建立雙方電子化交易的協定。

至於合作協定協議(Collaboration Protocol Agreement)則是交易雙方根據彼此的 CPP 所達成的協議，協議中載明雙方 CPP 中的交集部份或是兩造同意共同遵守的規則，根據這份文件，雙方可進行各項電子文件的交換(台灣 ebXML 推廣中心，民 93)。

#### 5.訊息服務(Message Service)：

ebXML 訊息服務提供交易雙方安全、可靠的訊息交換機制，為開放性的標準。訊息含訊息控制及業務資訊文件兩部分，而 ebXML 訊息服務僅律定訊息交換機制，而將業務資訊文件僅視為承載物，其內容則遵循前述核心元件等規範(梁中平等，民 91)。訊息服務規格中定義了兩大部分，分別是 ebXML 的訊息結構和訊息處理行為。前者用來包裝公司之間傳送的資料；後者則是在一個資料傳輸協定下傳送及接收訊息。訊息服務大致上有三大部分：1.一個抽象的服務介面。2.訊息服務層所提供之功能。3.對應到底層的傳輸服務(鍾豐謙，民 91)。

### 2.3.2.3 基於 ebXML 規範發展之協同運作參考框架

本研究參考 ebXML 之開發框架，導出一組織間協同運作參考架構，如圖 二-24 所示。

上述協同運作參考框架之上兩層，係屬協同運作平台的核心，一

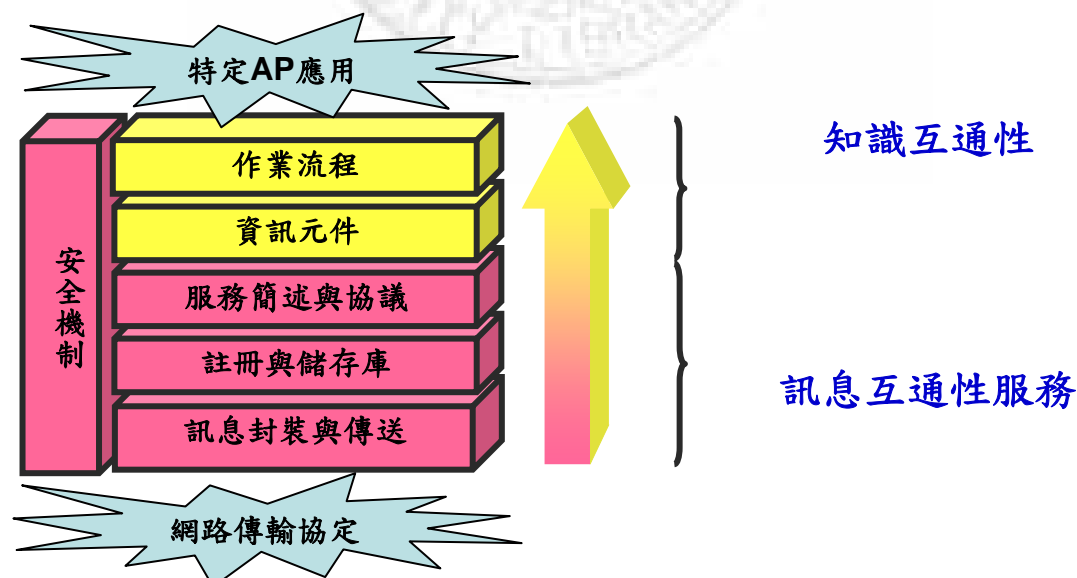


圖 二-24：協同運作參考框架

資料來源：修改自 Chiang，2003

切有關於組織運作之流程與業務知識，皆於此處定義。而遵循此二層規範定義產生之相關元件與模型，則註冊並儲存於註冊儲存庫中。底下三層，則為組織間訊息交換機制，其規範只專注於封裝協定與協商機制，目的係將元件以正確的方式傳送至正確的地點，並不牽涉所載元件之內容。

### 2.3.3 以分散式作業平台為基礎之協同作業模式

過往資訊系統間的合作模式，多屬於階層式或中心點式的運作模式，也就是說，在此協同社群中需有一個中央點來協調其他從屬點的運作與控制權限，因其跨節點的溝通皆須透過中央點來協調，中央點負擔的工作量大且其相當重要，一旦癱瘓則全社群將隨之動彈不得，很容易造成整體運作的瓶頸與安全問題。而隨著通訊技術的快步進展，以及自主性的考量下，組織間的協同合作，將朝向 Federation 的方向前進。

Federation 一詞原是組織學用語，用於國家政府，邦聯式組織，亦即是一群區域單位基於效率與合作利益之考量，組合成一團體，共同合作，並各自擁有獨自運作權，亦可以自由意願來與其他區域單位協同合作，參與組織運作。後來分散式資料庫系統借代此一用語，成為一種分散式架構，目標即為經由鬆散耦合的系統，達到最大程度的自主性，並維持合理程度的資訊分享(Heimbigner and McLeod, 1985)。

Federation 為實現機關間協同運作之一項合作模式，於主管機關的角度看來，Federation 使得各文件主管單位擁有管理自主權，並



經由一系列預先規範好的資訊交換機制，得以與其他主管單位分享資料與資源，並將彼此的作業流程無縫地銜接起來；而由使用觀點來看，Federation 可提供具通透一致性的查詢存取介面，將使用者與資源協調者角色區分開來，使用者應用服務時，只需與應用程式介面互動，後端之資源協調細節則隱藏起來，於是使用者看起來，聯盟整體就好像具有強大的運算資源的單一電腦一般。

由於 Federation 兼具合作與自治之功，將成為未來組織間協同合作之主要精神。

### 2.3.3.1 基本 Federation 運作類型

Rajsekar(2004)等人認為，Federation 有三大運作類型如下：

- 點對點 (Peer-to-peer federation model)

每個節點之邏輯命名空間權限皆對等，空間中之資訊/資料視使用機制與狀況，複製或交換於其他節點內。

- 複本式 (Replication federation model)

聯盟中某節點命名空間中某範圍的資料/資訊，需與其他節點同步化，各節點之使用者與資料的資訊皆需維持一致。

- 層級式 (Hierarchical federation model)

節點有層級關係，上層與下層之權限及工作有所限制。

上述層級式與點對點類型以結構型態為區分，於結構上為互斥型，然而複本式工作模式則以資訊交換頻率為分類特色，故可與其他兩類結合工作之。

下圖即為 Rajsekar 等人所提，由上述三種基本運作類型所衍生出來更精確的各項運作模式。注意，各類運作模式，為現今已有應用的各項作業方式，但 Federation 仍於發展中，因應新的科技及新的組織營運/合作模式，將來亦可能將會有新的運作模式產生。

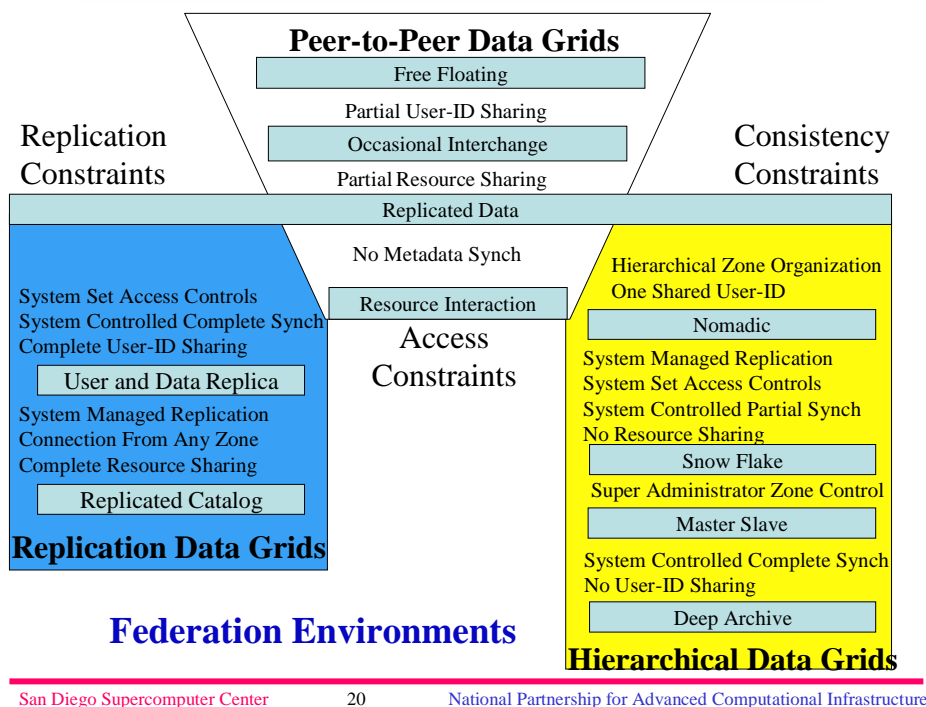


圖 二-25：Federation 合作模式關係與類型

資料來源：Rajsekar, Wan, Moore and Schroeder, 2004；Moore, 2004c

此十種模式簡述如下：

1. 偶而交換(Occasional Interchange)

各節點註冊庫皆自主獨立運作，只有當某些使用者有存取其他空間資料之需求時，才進行使用者 ID 交換。

此模型提供最高的自主權(autonomy)與控制權，本地端的管理者可限制外來使用者開啟產生檔案的權限。

## 2. 資源互動(Resource Interaction)

註冊庫的領域間彼此共享資源，適用於領域區間距離較遙遠，各區使用者卻有共同的資料需求的情形。其概念類似 Windows 作業系統的共享資料夾功能，當使用者希望存取他域之感興趣資料時，可以將資料複本於共享的資源區(可為同步複本；亦可是非同步化的複本)，並同步化這些被複製的物件之後設資料，如此可簡化跨區存取資料的複雜度。另外，此模式的使用者資訊無需嚴格同步化。

## 3. 資料複本(Replicated Data)

跨區之數位物件（被註冊的物件主體）分享並同步化。因此，無論哪個領域區儲存之數位物件集及其後設資料，皆與其他領域區之資料集與後設資料完全相同。使用者清單與資源並不共享，不允許使用者跨區域存取資料。此模型適用於距離較遠，卻希望共享資料的領域區間之協同工作。

## 4. 使用者與資料複本(User and Data Replica Zones)

為「資料複本」模式之另一種變化型，除了資料需完全複製於其他領域區外，使用者名稱亦需完全交換之。因此，此模式允許使用者跨區存取資料(資料複本模式並不允許)。當使用者常常跨區登錄存

取，希望無論身在何區皆能由現址順利存取想要的資料時，適合採用此模式。

## 5. 目錄複本(Replicated Catalog)

雖然所有註冊庫皆獨立運作，但彼此之後設資料皆須同步維護，數位物件無論在哪一區域被產生，皆須於其他姐妹域中同步註冊，其相關後設資料亦如是。此作法使得整體註冊庫集群看起來就像一個擁有許多複本目錄的大的單一邏輯空間。

優點為擁有高度的錯誤容忍度，由於所有的目錄資料皆同步，使用者可以在本域的目錄失效時，經由他域的目錄查詢工作，逕行存取資料。

## 6. 主從型(Master-Slave Zones)

係資料複本模式之變化型，與上述模式不同點在於：資料複本模式之各領域區間之關係為點對點，無論於哪一個領域區中產生之資料集，皆須同步複本於其他領域區內；而主僕模式之領域區之關係為層級式，各區域皆有產生資料物件之權限，然而處於主(Master)端點之領域區的資料集後設資料需傳遞複製於從屬(slave)端點之領域區中，然而於從屬端點產生之資料卻無需同步回傳於主端點。

## 7. 雪片型(Snow-Flake Zones)

為主從模式的變化型。主從模式之資料與後設資料複製傳遞範圍僅為一階，亦即主端點至第一階僕端點；然而此模式像雪花分枝一

般，將主端點的相關資訊不斷開枝散葉地一直往下一階層複製傳遞，直到最末端為止。

## 8. 典藏型(Archival)

為目前運作之 federation 上所有資料進行備份典藏，成員中有一或多個專屬典藏之註冊器，為達備份之目的，這些典藏註冊器只允許系統管理者權限之存取，不允許一般使用者查詢存取。其同步化方向為主從模式之逆向，亦即典藏資訊變動之同步化係由子節點傳向父節點進行，直至目標典藏註冊器為止。

典藏型運作模式為層級式結構，但若進一步劃分，還可分為扁平式層級與嚴格層級，所謂扁平式層級即是將典藏註冊器置於結構之根點，而其他非典藏註冊器之成員間結構不嚴格限定其組織方式，可以為點對點結構，亦可為層級式結構；嚴格層級結構同樣將典藏註冊器置於根點位置，然而其他非典藏註冊器間之結構亦需遵守層級結構組成。

## 9. 游牧型(Nomadic Zones)

在可攜式電腦越趨普遍的現時，有越來越多電腦設備是動態的連接/離線於領域區間，此情況大大有別於前述經常在線的工作模式，領域區間的資訊將無法定期同步化。此工作模式將每個動態的電腦設備劃分為一個小型領域區，並以階層式的結構，連線時才同步化其新增資料與相關後設資料於母端點之領域區。此模型適用於用有自己領域區的運算資源，並且允許動態連線方式。

## 10. 自由浮動型(Free-floating Zones)

與游牧式模型類似，差異於此模型之領域區間的關係為點對點式。每個領域區皆視為一獨立系統，自由運作，以交談的方式交換資料與相關後設資料。擁有很好的自主性及獨立性。

### 2.3.3.2 Federation 運作模式比較

由上述各模型之運作架構可以看出，合作組織間資訊交換的頻率及管理結構層級性為 federation 運作模式之重要影響因素，其他對於分享的資訊類型之需求（資料分享 v.s. 資源分享等）亦為影響選擇運作模式的因素。

本研究將各運作模式與其影響因素歸列如後頁表 二-1：

表 二-1：Federation 運作模式及特性彙整

運作模式	結構	分享 頻率	觸發時機	觸發方 式	資源 分享	User 權限 互通	特點
偶而交換型 <b>Occasional Interchange</b>	點對 點	低	視運作需 求	系統發 出	無	部分	資料交換頻率低， 且無須於遠端留存 備份
資源互動型 <b>Resource Interaction</b>	點對 點	中	使用者欲 運用他節 點資料時	使用者 發出	部 分	部分	節點間有部分資源 共享
資料複本型 <b>Replicated Data</b>	點對 點	高	資料變更 時	系統發 出	部 分	部分	彼此間資料需維持 一致者
使用者與資料 複本型 <b>User and Data Replica</b>	點對 點	高	資料與使 用者資訊 變更時	系統發 出	部 分	全	同上，且使用者資 訊一致，可實現單 點登入
目錄複本型 <b>Replicated Catalog</b>	點對 點	高	目錄資訊 變更時	系統發 出	全	全	同上，且有極高錯 誤容忍度
主從式 <b>Master-Slave</b>	層級 式	高	父節點資 訊變更時	系統發 出	無	向 下 一 階	適用於科學觀測與 運算端點間(觀測 資料->散佈至運算 端點計算)
雪花模式 <b>Snow-Flake</b>	層級 式	高	父節點資 訊變更時	系統發 出	無	向 下 一 階 以 上	同上
典藏型 <b>Archival</b>	層級 式	中至 高	定期，或 資訊變更 時	系統發 出	無	全	中央儲存庫集中典 藏管理域中所有資 訊
游牧型 <b>Nomadic</b>	層級 式	低	節點連線 時	使用者 發出	部 分	向 上 一 階	動態連線端點，且 其合作關係有層級 之分
自由浮動型 <b>Free-floating</b>	點對 點	低	節點連線 時	使用者 發出	無	無	動態節點，且成員 間合作關係平等

資料來源：部分參考自(Rajseker 等，2004)