

旺宏電子晶圓廠建廠知識管理系統之研究

The Knowledge Management System of Construction Technology in Macronix Fab3

林震岩

中原大學企管系所教授
中壢市普忠里普仁 22 號
janyan@cycu.edu.tw

黃拓中

中原大學企管系所碩士
新竹科學園區旺宏電子
Tchuang@mxic.com.tw

摘要

由於半導體技術快速的發展，晶圓廠的要求也越來越具挑戰性，因為發展的速度太快同時又沒有整合的機構，使得經驗的傳承全要靠各工程師自己的努力，因此知識庫的建立便顯得格外重要。本研究以旺宏電子(股)公司之晶圓廠建廠知識庫之建構與導入為研究主體，在公司現有之 Notes 系統環境下，進行建廠知識庫之建立。建廠知識庫的建立預達到以下之效益：增進跨單位的知識分享、提升建廠能力、加速創新能力、降低建廠成本、減少員工離職的知識損失、縮短建廠時程、技術更新需求及廠商有效管理等八項。
關鍵字：知識管理、建廠知識、知識藍圖、Notes、旺宏電子

Abstract

Because of the rapidly advancement of semi conductor technology, the requirements of become more and more challenging. The Fab construction technology experience transfer is specific to each company's unique experience within each company. thus, It is very important to establish the knowledge management of Fab construction technology, otherwise the engineers have to transfer and accumulate their experience by themselves.

This is a case study about how Macronix is attempting to build and implement the knowledge management of Fab construction technology developed during their Fab3

project. It is constructed under the Notes environment by utilizing available staff and without hiring outside consultants. The result of establishing knowledge management of Fab construction technology are enhancing knowledge sharing between department, promoting the capability of constructing a Fab, increasing the capacity for innovation, reducing the construction cost, reducing the knowledge loss when staff transfer, reducing the construction schedule, renewing technology, and managing contractors efficiently.

Keywords: Knowledge Management, Construction Knowledge, Roadmap, Notes, Macronix

壹、緒論

一、研究動機

半導體產業是一個資本非常密集的產業，目前蓋一座每月一萬片產能的 200mm 晶圓廠，以投資額估計約要新台幣一百億元，而量產經濟規模大約產能要為二萬五千片至四萬片，亦即建一座具量產規模的 200mm 晶圓廠約要投資 300 億到 450 億新台幣。

由於投資額越來越龐大，生產技術要求越來越精密，產品上市速度越來越快，市場競爭激烈，使得如何達成合理建廠成本，以最短工期完成晶圓廠興建已成為產品生命週期中重要的一環。然而在建廠的過程中需要各種不同領域的技術人員投入及團隊合作才能將使命達成，而這些

技術人員通常需具備有建廠經驗的工程師，雖然如此在建廠過程中仍會有不少的狀況發生，而導致建廠時程延後或建廠成本提高。因此如何將在建廠過程中所累積的經驗記錄下來，減少下次再發生的可能就顯得格外的重要，故以現有的資訊科技來推動建廠知識管理是刻不容緩的事情。

從建廠專案的事前規劃階段至施工階段至竣工檢查階段皆有龐大的資料要處理，如何將 Right Information 給 Right Person 及做好 Data Warehousing 及 Data Mining 以分擔專業人員處理這些資訊的時間就變得相當重要，在另一方面，如何將建廠的專業知識變成知識庫 (Knowledge Base) 以達知識分享及為下一廠準備的目標，則需再進階做好知識管理 (Knowledge Management, KM)。而目前有關建廠知識管理的實際應用相當少，更遑論是晶圓廠的建廠知識管理，故本研究將以旺宏電子為例，來探討其如何建構與導入建廠知識管理，本研究就是希望透過此實際應用個案，將建廠知識予以有效的分類、儲存、擷取及分享，並作為國內其他廠商與學術界有成功的實例可參考。

二、成功的知識管理個案

(一) Xerox 文件累積知識

曾經當選為全球 Fortune 雜誌「最令人欽佩的知識企業」前五名之一的 Xerox 是一個藉由健全的知識分享文化，而成功推動知識管理的最佳典範之一。現在，Xerox 稱自己為「數位文件公司 (Digital document company)」，他們將文件視為組織智慧資產中知識地圖的 DNA，可以說一切的組織知識都是由各式各樣的文件所累積起來的。而在實際的知識分享方面，Xerox 為了讓在外工作的工程師能夠順利的解決各種機械故障的問題，發展出一套名為 Eureka 的企業內部網路，無論在世界哪個角落，只要套透過網際網路連上此系統，它便能夠在工程師維修的過程中，提供超過 5000 個訣竅來輔助他們的工作，而這一切的成果都是靠所有工程師的知識及經驗地分享與累積。

(二) 台積電 TSMC 的優秀知識管理能力

台積電是目前台灣晶圓代工數一數二的大

公司，他們能到達這個舉足輕重的地位並非僥倖，他們曾在一年之內，將 Intel 眼中的 266 個缺點降到只剩 6 個，在別人由訂貨到交貨需要八到十個星期的時間時，只需要四到六個星期便能完成，這樣的成績都要歸功於台積電的核心優勢—優秀的知識管理能力。台積電的知識管理活動大致可以包括四項：創造知識、記錄及儲存知識、知識的擴散和知識的更新。台積電在成長和茁壯的過程中，將建廠、製程的改善及創新等方面的知識和經驗都妥善地運用資訊科技來儲存以及分享，讓台積電在發展及競爭上能夠比別人擁有更大的優勢。

三、個案公司 - 旺宏電子

本研究探討的個案為旺宏電子，根據權威調查機構 Dataquest 統計，旺宏電子的非揮發性記憶體排名世界第十名以內，是全球少數可以同時提供 Mask ROM, EPROM 與 Flash 「一次購足」服務的廠家；此外，旺宏更致力於多媒體應用等邏輯技術的累積，建立影像、聲音、網路與系統邏輯等技術元件庫，成功地應用在多項影音與電腦週邊設備上。一直以來，旺宏均以「系統整合方案供應商」(Integrated Solutions Provider) 自居，與客戶之間不論是在技術面、策略面均擁有相乘加值的合作關係。

旺宏電子成立於 1989 年 12 月，目前資本額有新台幣二百四十七億元，員工人數三千七百人，1995 年 3 月 15 日，成為台灣第一家以第三類股上市的高科技公司，亦為第一家於美國 NASDAQ 店頭市場上市的台灣企業。目前已有兩個廠在運轉中，一個廠尚在興建中。過去前兩個廠的建廠並未建立知識管理系統，本個案即以原先兩個廠的建廠經驗以應用於新的 Fab3 八吋晶圓廠之建造，並建構第三廠的建廠知識管理系統。

對旺宏電子而言，為何建構第三廠的建廠知識管理系統乃基於下列理由：

1. 建廠期間有龐大資料產生，設計階段主要有設計資料，施工階段有與各廠商的資料往來，竣工階段有驗收測試資料產生，另外各 Group (指部門) 也有相關報告、技術資料、廠商型錄等資料，目前所有資料對外窗口為文管中心 DCC (Document Control Center)，因此可掌握大

多數的資料，但各部門間的資料就有待整合。
2.三廠籌備處陸續會有人員進駐，如何讓這些人能迅速進入狀況及減少訓練時間(含新人及資深人員)，並能立即及容易找到相關資訊就變得相當重要。

貳、建廠知識管理之方法論

一、建構工具 - Notes

如何針對建廠知識管理的各個不同功能需求考量中，提供一個較為適合之資訊科技解決方案以提升知識庫建構的管理能力與效率，乃是建廠知識管理系統的成功要件。由於目前旺宏電子使用的 Intranet 群組軟體為 Lotus Notes，以建構一個同仁可彼此分享資訊與經驗累積傳承的環境，旺宏的同仁對 Notes 的使用亦相當熟悉。

Lotus Notes 的功能強大與完整，可在 Windows 與 Macintosh 電腦上執行，可以協助整合群組的工作。即使在人員之間的技术層次不同、組織不同、語言不同甚至地理也有區隔，使用 Notes 就可以整合各方面人員的工作。Notes 所執行的工作在平常需要好幾種軟體才能完成，使用 Notes 就同時擁有 Internet 的強大威力以及多功能的 Notes 文件資料庫管理功能，透過這兩者的緊密結合，所有的繁雜工作就可輕易解決了。

隨著網際網路的盛行，使用者的環境朝向 Web 化，可以隨時隨處都能存取所要的資訊，建廠知識管理系統要能與單位內及未來全面導入時其他單位的環境相容，系統必須具有良好的整合性、擴充性與一致性。考慮目前旺宏電子內皆以 Lotus Notes 的群組平台為主要選擇，因此不需另外增加公司投入的成本與人力。

二、導入方法與程序

考慮到現有使用 Notes 系統的環境，由於建廠知識文件佔很大的比例，而 Notes 又能提供條件式的文件搜尋系統，因此決定第一階段先從文件編碼索引，將整個建廠活動加以分類，並建立「文件管理系統」；第二階段依第一階段的經驗後，可得最佳的分類方式與經驗，以建立「建廠知識庫管理系統」與開發「知識地圖」(KM

3.各部門間之溝通與討論效率需再加強，如何透過單一入口平台將各部門的建廠專業知識整合在一起，乃為建廠時的重要工作。
4.將對未來第四廠建廠提供良好的經驗傳承，使機會成本及建廠風險降至最低。
map)。

(一)第一階段 - 建立文件管理系統

將所有有關建廠知識分成文件及資料，並開發編碼系統以將相關文件編碼入電腦，建立 Data Warehousing 以利 Data Mining。程序如下：

1.開發編碼系統/檔案管理

- (1)將文件分類：定義機能碼/發包別/格式碼，以利文件分類
- (2)開發編碼系統：建立文件編碼原則，並與使用者做溝通/依需求做修正

2.以現有 Notes 系統下撰寫程式

- (1)提出程式需求：定義文件管理系統/搜尋文件方式定義
- (2)開發程式：提出申請單/與MIS人員溝通/初步程式開發完成
- (3)持續改善程式：依實際使用狀況作調整/達到user friendly

3.所有文件編碼入系統：訂定文件流程/與使用者及設計者檢討/更正後公布

4.將文件依編碼系統存放

- (1)設立文管中心並依需求估算儲存文件數量
- (2)文管中心設定出入管制機置

5.依 Notes 提供之檢索功能易於查詢編輯：良好的文件分類方式，可使簡索功能獲得良好的發揮

6.建立文件管理資料庫

(二)第二階段 - 建構知識庫管理系統

將可電子化的資料建立知識庫展開並依分類儲存，以達建廠知識分享及經驗累積的目的，並開發知識地圖以利使用者查詢。

1.知識庫系統依分類展開：系統導入計劃書/系統執行計劃書/依 group 分類

2.以 Notes 開發程式，建立建廠知識庫

- (1)開發程式：系統分析/提出申請單/與MIS人員溝通/初步程式開發完成

(2)持續改善程式：依實際使用狀況作調整/達到user friendly

3.開發知識地圖(KM map)

- (1)將建廠過程劃分成數個建廠階段
- (2)定義出各建廠階段各group主要的activities (工作項目)

4.將知識及資訊依分類儲存：各 sponsor (資料提供者) 將資料輸入/最新資料持續輸入

5.以 Notes 現有搜尋引擎查詢

6.建立知識庫

- (1)可經由知識地圖立即查詢到建廠相關資訊
- (2)可經由各group的分類，查詢到各group建廠的相關知識

參、建廠知識管理的藍圖

知識管理藍圖(roadmap)為知識管理的整體架構圖，可將所有知識管理的活動呈現在此藍圖上，並顯示個別活動所處的層次。根據 Arthur Andersen 在 2000 年知識管理研討會中提出的知識管理藍圖，將所有活動以分享(sharing)的兩個構面(程度與層級)來分類，因知識的累積需透過分享的組織文化才能達到乘數的效果。故以資訊分享、知識分享及知識協同運作為橫軸，分為

三個不同的分享程度，另以部門層級與公司層級代表不同的分享層級，並組成一個六個象限的矩陣(matrix)。

旺宏電子將所有的知識管理活動依此藍圖歸到適當的象限中，以建立知識管理的藍圖，如圖 1 所示，將分階段性達成各階段的任務。在此藍圖中，文件管理系統與建廠知識管理系統被視為是資訊分享與部門層級的系統，因這兩個系統提供基礎的資訊供其他部門使用，且其產生的資訊可進一步加值而成為知識分享或協同運作層次，例如 TRB(Technical Review Board)為「技術分享委員會」，可運用這兩個系統提供的資訊在委員會中討論，讓這些資訊加值成知識，並將會議所產生的文件與資料再存放到系統中供後續的分享使用。此外，IE()工業工程)部門負責跨單位的整合與公司的策略規畫，故其在此藍圖中，其資訊的運用屬於知識協同運作層級。

知識管理藍圖與知識地圖是有很大的不同，藍圖定義了各種知識活動的分享層次，但知識地圖只是知識管理系統的子功能，它將知識的內容加以歸類，以協助讓不了解的人能馬上可以了解整個知識庫的輪廓，讓平時很忙的人可以馬上找到所要的知識。

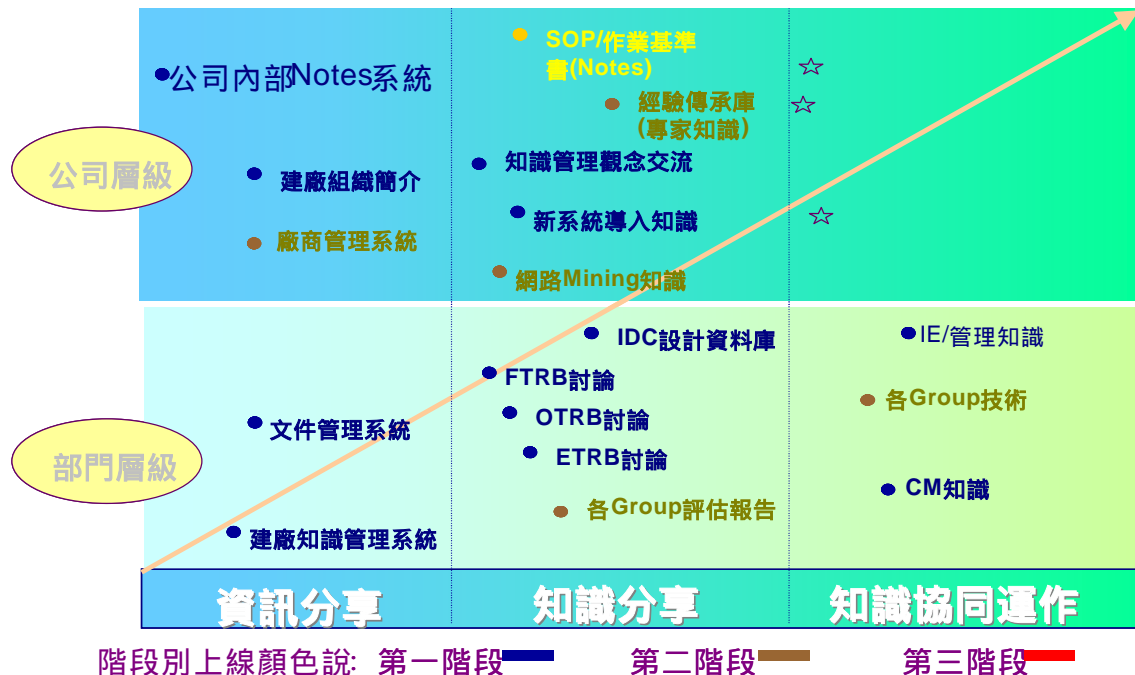


圖 1 建廠知識管理的 ROADMAP

一、資訊分享

(一)部門層級

- 1.文件管理系統：將所有有關建廠知識分成文件(難電子化),及資料(易電子化)。相關文件編碼入電腦,建立資料倉儲(Data Warehousing)以利資料發掘(Data Mining)。
- 2.建廠知識管理系統：建構建廠知識管理的入口平台,使初期的建廠知識能夠透過單一平台存取,並藉由 Notes 的搜尋引擎,來達到初步建廠資訊分享的目的。

(二)公司層級

- 1.建廠組織簡介:經由公司的內部的 Notes 系統,可將建廠組織簡介置於公司的佈告欄中,使公司其他單位的同仁,能對建廠小組的組織、使命及願景有初步的瞭解。
- 2.廠商管理系統：建廠時期會有很多工程承包商、設備廠商、顧問等,經由統一的廠商管理系統平台,使公司所有相關的人員,能夠透過此平台找到廠商對應的窗口,以提昇溝通的效率及廠商的管理。

二、知識分享

(一)部門層級

- 1.IDC 設計資料庫：IDC(Industrial Design Corporate)為「建廠設計顧問」,在設計階段分別有 30% review、70% review、100% review 及邀標(Issue for bidding)等階段,各階段所產生的設計資料存放於 IDC 設計資料庫,建廠小組人員可經由此設計資料庫,來立即查詢所需的相關設計資訊。
- 2.FTRB 討論：FTRB(Facility Technical Review Board)為「廠務單位技術分享委員會」,透過此會議的召開,邀請一、二廠有經驗的廠務同仁,及公司具建廠經驗的主管,在此會議中針對於建廠設計提出評論,使建廠設計不會發生以往的錯誤。
- 3.OTRB 討論：OTRB(Operation Technical Review Board)為「製造單位技術分享委員會」,透過此會議的召開,邀請一、二廠與製造有相關經驗的同仁,及公司具建廠經驗的主管,在此會議中提出與製造相關的評論,使工廠的 layout 安排更具彈性,製造流程能更有效率。

- 4.ETRB 討論：ETRB(Engineering Technical Review Board)為「工程單位技術分享委員會」,透過此會議的召開,邀請一、二廠具有工程相關經驗的同仁,及公司具建廠經驗的主管,在此會議中提出與工程相關的評論,使設備的利用率、設備工程配方(recipe)得到更有效率的利用,以提升晶圓的良率。
- 5.各部門評估報告：各部門針對於設備廠商、系統流程及工程廠商,進行評估報告,以確定所使用的系統為最適合生產所需的系統。

(二)公司層級

- 1.標準作業程序(SOP)/作業系統書：將建廠作業及各系統操作標準程序,置於公司 Notes 系統中,使公司內部對建廠有興趣的同仁,能夠得到初步的瞭解,與建廠有關的同仁也能由此得知建廠的一般性狀況。
- 2.經驗傳承庫(專家知識)：將建廠分階段、部門及相關活動所產生的經驗,寫成經驗傳承資料,使得下次建廠時碰到的狀況及錯誤能夠得到適當的糾正。
- 3.知識管理觀念交流：將建廠知識管理與公司其他部門所做的知識管理,做經驗以及觀念上的交流,並試圖找到一個整合方案,使得公司各個知識管理系統能夠整合於同一個入口平台。
- 4.新系統導入知識：將新系統導入的相關知識,透過公司內部的 Notes 系統,使公司其他單位有興趣的同仁,能夠對於該系統有更迅速及進一步的認識。
- 5.網路發掘(Mining)知識：網路上的知識無遠弗界,透過在網路上發掘到相關知識,能夠在公司的 Notes 系統中,呈現給相關的人員。

三、知識協同運作

(一)部門層級

- 1.IE/管理知識：透過 IE 的建廠整合角色扮演,使得相關的管理知識,能夠在各部門間產生整合的作用,以形成建廠小組 team work 的力量。
- 2.各部門技術：各部門間的技術息息相關、相輔相成,透過 TRB 的知識協同運作,使得各部門間能夠對彼此的技術有確切的瞭解,降低系統設計錯誤的機率。
- 3.CM 知識：CM(Construction Management)知識

為在建廠工程階段，對於此階段所有的系統廠商、工地管理、時程控管、品質監控，能夠得到一個整合性的解決方案；一個好的 CM 除了好的設計之外，也決定了建廠是否成功的主要因素。

(二)公司層級

1.經營管理知識：經由公司的經營策略規劃與建廠需求策略規劃相結合，形成 why and requirement 的 matrix，使得建廠能夠符合公司

的經營規劃。

2.擴散至全公司知識管理：經由建廠知識管理的實作過程中，不斷的 try and error，使得建廠知識管理系統能夠更趨於完美，可做為公司推展知識管理的良好典範。

3.建廠資訊與企業智商整合：結合公司內部的企業資源規劃系統(ERP)、客戶關係管理系統(CRM)，使得建廠資訊，能夠即時且充分的呈現給公司同仁及客戶。

肆、建廠知識管理系統架構

一、系統架構圖

以 Notes 構建建廠知識管理系統，根據系統層次可分為六層，架構如圖 2 所示：

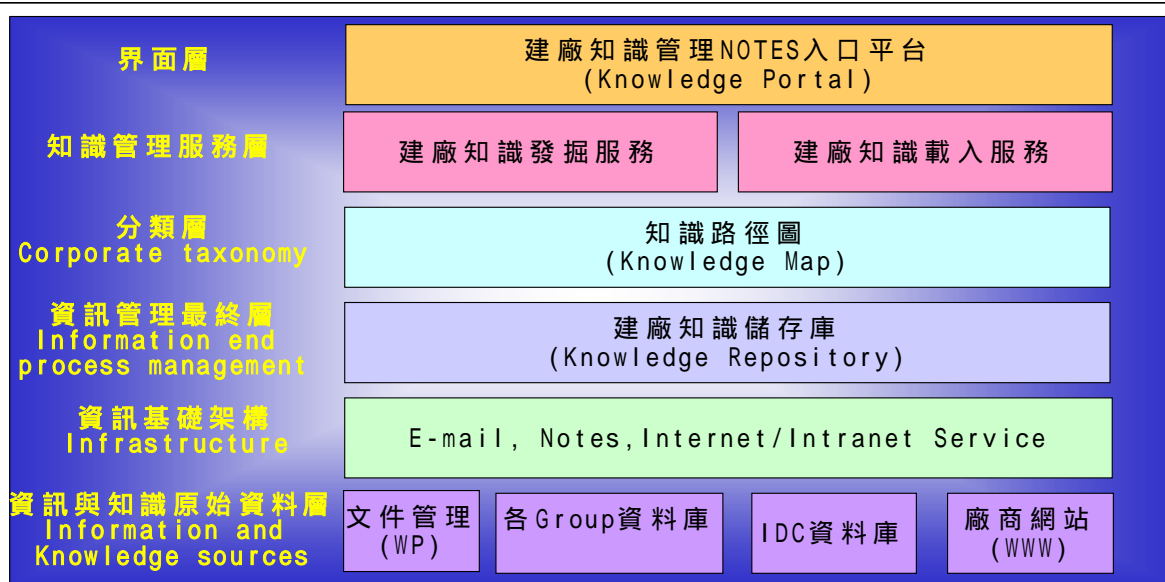


圖 2 建廠知識管理系統架構圖

(一)資訊與知識原始資料層

其內容為文件管理(如設計規範、廠商評估、會議記錄、送審文件等)、各部門資料庫:土木營建(CSA)、水氣化(Process Utility)、潔淨室(C/R)、儀電(E&I)、專案管理(P.M.O)、工業工程(I.E)、製造(MFG)、設備(Module)、工廠自動化(FA)、設計顧問(IDC)資料庫(設計標準、FM SEMI 安全標準等)及廠商網站(各廠商網站的連結，含直接對應的窗口人員)。

(二)資訊基礎架構

其內容為 E-mail(公司內部內建的群組系統)、Notes(公司內部 Intranet 系統)、Internet/Intranet Service (Notes Domino 與 Internet 連結)，各個知識工作者可透過不同的管道進行資訊的收集與分析，再透過 E-mail 充分與相關知識工作者溝通，來完成整個知識創作。

(三)資訊管理最終層

其內容為建廠知識儲存庫，將整個知識庫規劃分類切分成 4 層，能將整個建廠過程所有資訊予以有效的分類儲存與管理，是所有建廠知識儲存的地方。將在下一小節有更詳細的分層說明，在旺宏電子亦稱為「物件屬性設計」。

(四)分類層

其內容為知識路徑圖或稱知識地圖(KM map)。此知識路徑圖是依建廠知識中較重要的部份，分階段、部門及系統所建置而成，使得使用者能夠從路徑圖容易查詢到所需資訊。通常此知識路徑是給高階主管或新進人員能對建廠知識有架構的了解。

(五)知識管理服務層

其內容分為建廠知識發掘服務及建廠知識載入服務兩部分。知識發掘服務是藉由 Notes 所提供的搜尋引擎透過各種條件的設立來找尋到所需的資訊，而知識載入服務則透過 4 層分類的方式能將知識儲存在對的位置，以便搜尋時能快速且正確的找到資訊。

(六)界面層

其內容為建廠知識管理 Notes 入口平台，設立在二廠 ISP(Integrated Service Provider)的統一入口平台下，此入口平台整合了二廠所有的資訊，含生產資訊、廠內活動看板、客戶服務、核心技術等。

二、物件屬性設計 - 知識內容的分類架構

在上述的建廠知識系統架構圖中「資訊管理最終層」為建廠知識儲存庫，乃是所有建廠知識儲存的地方，將整個知識庫規劃分類切分成 4 層，使能將整個建廠過程所有資訊予以有效的分類儲存與管理。文件為知識的基礎，故需將文件整理分類，旺宏電子認為文件恐無法含括所有知識的內含，故改稱為「物件」，並依物件的特性將它分為四層(部門、建廠階段、分包計畫、文件屬性)，並將所有文件分類到此架構中。

(一)第一層定義：部門

- 1.C/S/A(Civil/Structure/Architect)：即土木營建，負責廠房的興建、震動因素考量、結構工程、內裝工程與環境美觀等。
- 2.Process Utility：主要包含生產所用的大量氣體、特殊氣體、化學供應系統、超純水系統、回收系統(含化學用品與純水)、排水系統與廢棄物/廢液處理系統等。
- 3.CR/EI/HVAC：工廠潔淨室、空調系統、排氣處理系統、儀電系統、緊急發電機(DUPS/SDUPS)、冰水機、冷卻循環塔、製程冷卻水、監控系統等。
- 4.IE/專案管理：設備佈置(Tool Layout)、人力需求、專案推動、時程控管、預算控制、產能規劃、產品組合、五年策略規劃、營運流程效率改善等。
- 5.EHS：環境 / 健康 / 安全(Environment/Health/Safety)，負責環境影響評估、危險性工作場所審查、廢棄物/廢液處理計劃、水污染防治計劃、固定污染源設置許可、毒性化學物質、危險性設備合格檢查、緊急應變計劃、勞工安全衛生等。
- 6.Module：包含黃光(Photo)、薄膜(Thin Film)、蝕刻(Etch)、爐管/擴散(Diffusion)、工廠自動化(FA)，負責設備評估/調查/維護，並配合生產產品調整機台的配方(Recipe)、製程技術精進等。
- 7.MFG：負責生產製造、生產線上人員管理、生產排程、生產管理等。

(二)第二層定義：建廠階段

- 1.規劃設計階段:主要從專案需求/推動開始,接著進行基礎設計(Basis Of Design) 然後開始細部設計,其中過程包含 30%→70%→100%→邀標文件。
- 2.施工階段：工程開始進行，包含工程管理、時程控管、預算控制、安全與衛生管理、二次配管工程(Hook-Up)、設備搬入等。
- 3.竣工階段：含工程驗收、測試、品質檢測、教育訓練、系統平衡計算等。

但經過實施後，發現需再細分為八個階段較恰當。分別為專案起動(Project Initiation)、專案規劃(Project

Programming)、專案基本設計(Project Basis of Design)、專案細部設計(Project Detail Design)、邀標發包(Bidding & Tendering)、施工階段(Construction)、機台二次配階段(Hook-Up)、量產階段(Mass Production)。

(三)第三層：分包計劃

第三層訂定各部門的主要工作內容，依分包計劃來劃分。如圖 3 所示。

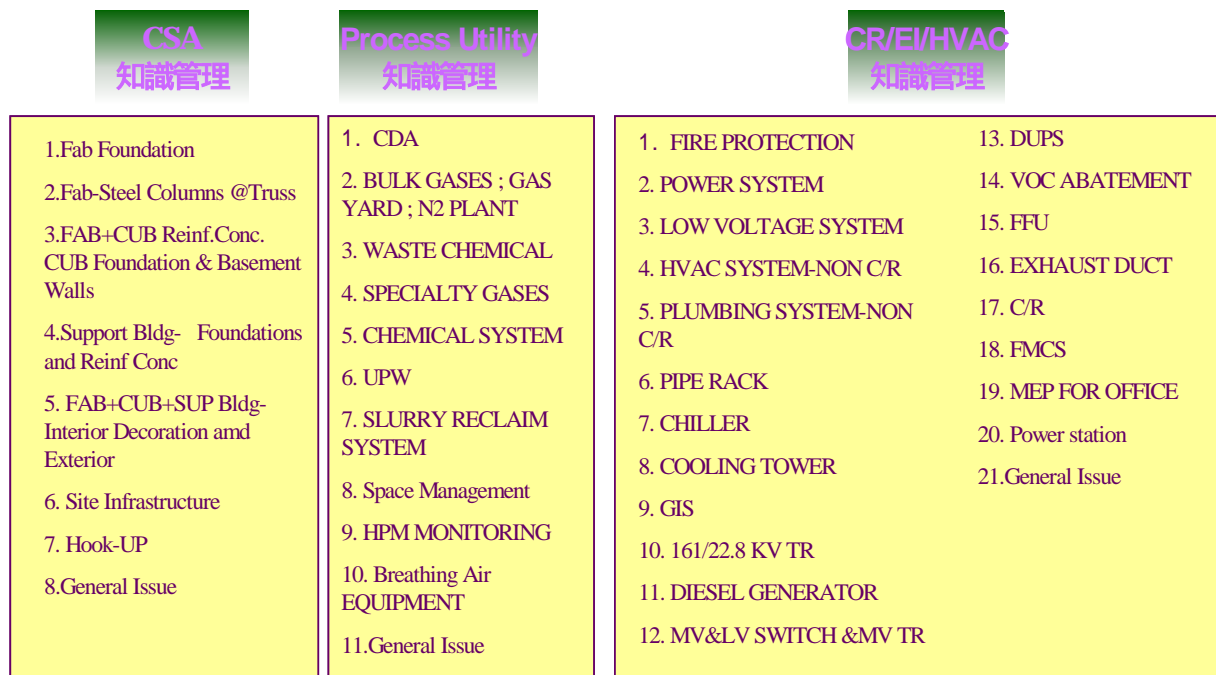


圖 3 分包計畫分類圖

上述的分包計畫為建廠的主要工程項目，包括：建物工程、環境景觀工程、火警消防、電力系統、低壓電力系統、一般空調、給/排水系統、冰水機、冷卻水塔、氣體隔離開關、變壓器、柴油發電機、中低壓開關及中壓變壓器、動態不斷電系統、揮發性有機化合物處理系統、壓縮乾燥空氣、潔淨室用之空氣過濾單元、排氣風管、緊急呼吸供應設備、潔淨室、大宗氣體、化學廢棄物收集、特殊氣體、化學藥品供應系統、超純水系統、廢棄物回收系統、廠務監控系統、危害程序監控、辦公室機電系統、管路空間規劃、變電站、二次配工程等。

這些分包計畫為建廠工作的主體，建廠工作就有如人的構造一樣複雜，如果系統、設備、及施工的時候能規劃周全，如此一來日後運轉時期就能順利，反之則到處出問題、解決問題，因此建廠人員要熟知每一項系統的專業知識，就好

像醫生對人體的某些部位有專精的知識。底下介紹部份的建廠工作內容：

- 1.電力系統：由台電供應，另外為防止台電系統不穩定另需增購 DUPS、SUPS、柴油發電機。
- 2.潔淨室：提供合乎規格的生產環境，高潔淨度區另設 Mini-Environment.
- 3.超純水系統：提供製程用超純水，並做部份純水回收系統。
- 4.廢氣處理系統：將生產時所產生之廢氣予以處理達到排放標準。
- 5.化學藥品供應系統：提供生產用所需之化學藥品，部份可做再生或回收。
- 6.特殊氣體供應系統：供應生產所用之特殊氣體
- 7.廢水處理：將生產所產生之廢水分類處理後，排至廢水中和處理站。
- 8.有機溶劑供應：提供生產用有機溶劑，IPA 回再生系統。

- 9.有機溶劑處理：收集至收集槽後，交由合格環保廢棄物處理公司處理。
- 10.監控系統：各種環境條件監控使能即時反應，以確保人員安全及降低損失。

(四)第四層：分類知識物件

依據各部門的特性，將最常發生的文件種

類歸納出來，歸納出的各部門文件屬性，依文件編碼原則分類。如圖 4 所示：第四層為文件屬性，主要針對文件做統一的分類並使能符合各部門的需求。由各部門提出需求後交由專案小組審查通過。

CSA 知識管理	Process Utility 知識管理	CR/EI/HVAC 知識管理	IE/專案 知識管理	EHS 知識管理	Module/MFG 知識管理
1. 送審資料 (Submittal) 2. .PDD 3. 發包圖 4. 施工圖 5. 竣工圖 6. 追加減報告 7. 工誌變更 (FCR) 8. 確蓋文件 (R.FI) 9. 一般連絡單 (來文) 10. 一般連絡單 (發文) 11. 法令規章 12. 評估案 13. 驗收報告 14. 測試報告 15. 一般報告 16. 會議記錄	1. 送審資料 (Submittal) 2. .PDD 3. 發包圖 4. 施工圖 5. 竣工圖 6. 追加減報告 7. 工誌變更 (FCR) 8. 確蓋文件 (R.FI) 9. 一般連絡單 (來文) 10. 一般連絡單 (發文) 11. 法令規章 12. 評估案 13. 驗收報告 14. 測試報告 15. 一般報告 16. 會議記錄	1. 送審資料 (Submittal) 2. .PDD 3. 發包圖 4. 施工圖 5. 竣工圖 6. 追加減報告 7. 工誌變更 (FCR) 8. 確蓋文件 (R.FI) 9. 一般連絡單 (來文) 10. 一般連絡單 (發文) 11. 法令規章 12. 評估案 13. 驗收報告 14. 測試報告 15. 一般報告 16. 會議記錄	1. 一般連絡單 (來文) 2. 一般連絡單 (發文) 3. 進度追蹤 4. 預算控制 5. 進度照片 6. 評估案 7. 一般報告 8. 會議記錄 9. 專案管理 10. Layout 11. 產能規劃	1. 一般連絡單 (來文) 2. 一般連絡單 (發文) 3. 工安照片 6. 環評 7. 一般報告 8. 會議記錄 9. 相關證照 10. 工地安全衛生管理 11. 工誌保險 12. 相關法規	1.

圖 4 文件屬性圖

伍、知識庫系統之建構與導入步驟

將建廠知識庫的建構與導入分為規劃、設計、執行、全面導入及評估維護五個階段，如圖 5 所示。底下並探討每個階段的工作。

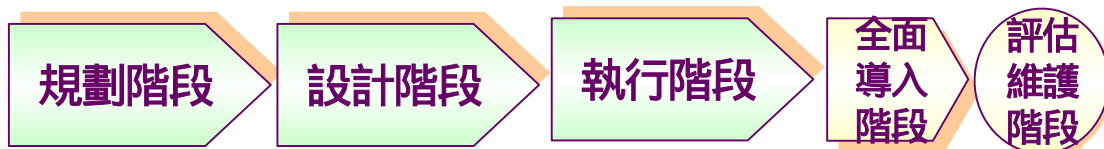


圖 5 知識庫系統之建構與導入步驟圖

一、規劃階段工作重點

規劃階段首要工作是成立專案組織，由各部門的主管指派推動執行人員，此成員必須對該部門的相關運作有深入的了解並得到主管的充分授權。專案召集人一定要請高階主管來擔任，並由其指派執行長來推動，執行長必須穿梭於各部門間，最好對各部門有了解才能做好溝通協調的角色，如此在組織的阻力上會比較小，成立組織後要安排專案管理事務的訂定，安排每雙週召

開推動會議來決定重大議題與執行時程。

1. 建立專案組織：由三廠籌備處處長擔任專案召集人，各部門各指定一位擔任建廠知識管理的推動人員。
2. 安排專案管理事務：初期階段每週開會決定重要策略議題，如知識地圖的建立、分類的方式、權限的管理、呈核的程序等，待達到一定的共識之後，再改為每雙週開會，並在會議中檢討每一週執行狀況，並列入時程規劃中，予

以管控。

3. 建廠知識庫執行宣示會議(Kick-Off Meeting)：向建廠小組人員宣示建廠知識管理推動正式開始，說明推動的專案組織、專案任務、願景與時程等，並依組織運作來完成各階段的任務，宣示的意義主要是藉由高階主管的參與，向大家說明推動的決心並使大家了解專案的成敗將影響考績，以使專案推動的成功機率提高。
4. 建廠知識庫建立：分為需求面、系統初步架構與流程兩部份。
5. 與 MIS 溝通：去了解旺宏電子現有 Notes 的環境及能力，並了解其他公司建構知識管理平台的經驗，以及利用相關的資訊科技技術。
6. 專案管理：雙週開會以落實溝通，並建立績效管理以評估實際狀況，且與各工程師進行溝通。

二、設計階段工作重點

主要工作有系統架構設計、畫面呈現設計、管理機制設計。在系統架構設計方面的工作有：

1. 知識庫專區：知識庫專區瀏覽區分為三廠建廠知識庫、廠商資料庫、公司內部 Notes 系統連結、文件管理資料庫、經驗交流區、搜尋與統計資料等。
 - (1) 建廠知識庫：將建廠知識如策略規劃內的文件屬性設計而群組分類，針對瀏覽架構一層一層設計，整個瀏覽架構呈樹狀結構。
 - (2) 廠商資料庫：廠商基本資料庫、名片資料庫、參訪記錄資料庫、與廠商網站連結。
 - (3) 公司內部 Notes 系統連接：直接點選入 Intranet。
 - (4) 文件管理資料庫：所有 Hard Copy 資料需透過文件管理資料庫查詢，再到 DCC 拿取資料，目前文件管理資料庫建構在公司 Notes 系統下。
 - (5) 經驗交流區：FTRB、ETRB、OTRB 各廠的經驗交流及各長官武功秘笈等。
 - (6) 統計資料：提供各 Group 知識貢獻及個人知識分享文件量統計，並依量而排列。
2. 知識工作區：知識工作區瀏覽區分為知識儲存說明、文件載入區、專案討論區、搜尋。

- (1) 知識儲存說明：先期對所有三廠人員進行使用說明會，並將使用指導手冊入知識庫系統。
- (2) 文件載入區：依群組方式進行樹狀輸入方式，以捲軸選取。
- (3) 專案討論區：所有人可至此區自由發表意見。

三、執行階段工作重點

執行試階段工作重點就是要將文件輸入，並要求所有 Group 的工程師能將知識在此分享，因此執行步驟有協商文件載入系統、規劃同仁載入時程、系統評估等。

當系統設計完成之後，需要使用者去將內容充實，其中 DCC 將負責大部份文件載入的工作，其他各 Group 較專業領域部份，則需要各工程師的知識分享。知識文件開始撰寫後，不論是否送主管簽核，第一次存檔即給予文件編號。知識文件需有版本控制，知識文件改版之主管簽核程序與新建立同。此外，規劃同仁載入時程：建廠期間各 Group 的工作負荷量很大，使用 Project 規劃時程來控制將是一個很好的方式，並可在知識工作區的統計查詢來檢視各 Group 的文件貢獻量。並做到 User Friendly 及系統的使用狀況評估，唯有持續不斷的改進才能使系統更完美。

陸、導入成效與困難點

一、導入成效

建廠知識管理系統經過旺宏電子的全員動員建置與推動，其導入已至少帶了下列八項效益。

1. 增進跨單位的知識分享
2. 提升建廠能力
3. 加速創新能力
4. 降低建廠成本
5. 減少員工離職的知識損失
6. 縮短建廠時程
7. 技術更新需求
8. 廠商有效管理

二、推動之困難點與克服方法

在導入建廠知識管理時，組織成員面對新系統與新工作所帶來的衝擊，一開始成員皆認為

有必要且有興趣要一起完成，但當明確宣示要導入後，同仁會開始擔心工作負擔會加重，對新系統的接受度開始質疑，甚至懷疑此系統是否對個人有所幫助。將在推動過程中所遭遇到的困難點及克服方法整理如下：

(一)組織變革促動

變革促動係協助組織及個人從目前階段，成功地轉型至未來階段的整個過程，所以如何讓組織成員認同建構建廠知識管理的目的與意義，並配合改變其知識分享的行為，進而創造出分享的組織文化就變得很重要，也因此需要高階主管的支持，協調各單位主管並列為部門工作項目之一，並給與適當的目標、溝通、回饋與激勵，也使該工作成為年度考核的參考依據，如此才能激勵同仁充分的參與。

(二)建廠知識的分類

建廠知識要能有系統的分類，將知識庫有效的劃分儲存區，使得在存取知識上能夠使知識工作者能使用的很便利。建廠知識庫共分為四層，第一層為部門分類，第二層為階段分類，但階段分類較難處理，因建廠專案開始之時並不是所有部門已經有人開始參與，且各部門時間的定位點並不一定相同，因此以建廠初期就需加入的廠務部門的時間劃分為主，第一次粗略劃分為規劃設計階段、施工階段、竣工階段。但經專案小組討論後，需更加細分為八個階段，其中各階段的時間點需規範出，使得各部門能有統一的參考依據。

(三)知識地圖建構

知識庫最大的盲點就是無法使人立即知曉知識庫內是否有知識工作者或高階主管想參考的知識，雖然有經過詳細的分類及提供搜尋引擎，但建廠過程中必要且重要的知識是否有在知識庫中，常常讓使用者無法清楚的了解，或搜尋出的知識有好幾筆而不知那一個才是重點知識。尤其對於高階主管仍有多數不會使用搜尋引擎及搜尋的方法，如何創造知識地圖只透過點選的方式就可將重要知識搜尋出來就變得很重要，一般其他同仁也可透過知識地圖對於建廠過程及內容有大概輪廓上的了解。知識地圖的產生

是經由專案小組所討論出的結果，由於專案小組的成員皆是各部門的精英，對於部門內專業的知識能對組織的貢獻也比較清楚，因此透過討論除了能將重要知識找出外，也能同時將產生知識的經驗記錄下來一同輸入到知識庫中。

(四)導入問題點

在導入初期常會發生專案小組成員無法熱情參與，導致做出來的結論無法週密而有步驟不協調的問題，如權限設計的問題，知識審核的程序與知識庫系統自動告知功能等，要求高階主管適時的參與及精神勉勵，並一再的告知專案小組成員建廠知識管理的重要性，成為推動的主要動力。

(五)Notes 工具的問題

在 Notes 系統的功能上較重要的缺點就是無法做到檔案內容的全文檢索與檔名的檢索，目前市面上已有多種的產品可協助解決(如 Microsoft 2000)，但考慮到與 Notes 系統的相容性與成本的支出，先不列為考慮，可透過要求知識工作者輸入知識時，將重點內容摘要出來或輸入關鍵字的方式都可暫時解決在搜尋上所遭遇到的問題。其他功能，如權限群組的設定，結合 E-mail 功能使知識庫可自動通知相關的知識工作者，在知識文件審核的程序上，透過 Notes 的工作流程設定可自動在 Notes 系統下完成，系統也有自動追蹤的功能，所有狀況在 Notes 系統下都可詳盡的掌握。

柒、結論與建議

一、建廠知識管理成功關鍵性因素

旺宏電子的晶圓廠建廠管理系統的建構與導入確實為公司帶來許多效益，且值得學術界參考與進一步探討。其成功乃因有好的建廠知識系統建構與導入的方法論(Methodology)。歸納其建廠知識管理的成功關鍵性因素如下：

- 1.令人仰慕的願景
- 2.高層主管的認知與支持
- 3.珍惜知識經驗、重視創新、鼓勵合作的組織文化

- 4.鼓勵建廠知識蓄積與建廠知識分享的管理制度
- 5.充分納入各項企業流程的建廠知識管理程序

二、後續努力方向

針對本研究的實際經驗，對於未來需再努力的方向整理如下：

- 1.建廠資料龐大，在分類之時難免有些遺漏，若下拉式選項無法找到分類項目時，需由建立者自行輸入適當的名稱，累積一段時間後，這些名稱將自動出現在下拉式選項中了，但知識地圖是透過建廠小組事先定義，因此在分類上較無問題。
- 2.由於目前 Notes 無法做檔案內容及檔案的搜尋，因此在這方面產生極大的不便，只能請建立者輸入摘要或檔名以方便檢索。
- 3.目前新的 Notes 文件資料可藉由 Domino Server 直接轉成 HTML 的 Web 畫面，使用者可直接在 Internet 或 Intranet 上網來查看 Notes 的資料庫。未來將知識庫建立在 Web 架構下是下一步努力的目標。
- 4.為使知識庫內容更豐富，將於每週產生報表給高層主管及專案小組，協助各工程師養成使用知識庫的習慣。
- 5.為使畫面更友善及與廠商的互動更為頻繁，未來擬將建廠知識庫 Web 化。
- 6.未來如何與公司其他的知識管理系統做結合，需再研究。
- 7.如何將現有知識寫成規則(Rules)做結合而成為專家系統產生 1+1>2 的效果，是下一步努力的重點。

參考文獻

中文部分

- 1.何耀宗（2000），知識產業中知識管理系統之研究—工業技術研究院「產業資訊服務」知識管理系統先導專案之個案研究，中原大學企研所碩士論文。
- 2.吳思華（2000），「智識管理與創新發展」，資策會知識管理專題演講，國立政治大學科管所所長。
- 3.徐嘉立(2000)，建廠管理，旺宏內訓資料
- 4.胡瑋珊譯，戴文坡與普賽克著(1999)，知識管

理，台北：中國生產力公司。

- 5.許瓊予（2000/04），「透視知識管理軟體現況與展望」，資訊工業透析-軟體與應用，資訊工業策進會資訊市場情報中心。
- 6.張玉文譯，杜拉克等著(2000)，知識管理，台北：天下文化出版公司。
- 7.黃河明（1999），「從資訊應用進入知識管理之實務經驗」，工研院資訊中心知識管理研討會，惠普科技公司董事長。
- 8.楊子江、王美音合譯（1997），Ikujiro Nonaka & Hirotaka Takeuchi 著，創新求勝-智價企業論，台北：遠流出版公司。
- 9.遠擎管理顧問公司(2000)，2000 知識管理研討會
- 10.劉京偉 譯（2000），勤業管理顧問公司著，知識管理的第一本書，台北：商周出版。
- 11.劉宗其、譚大純（1999），「台灣惠普公司之知識創造與擴散」，會計研究月刊，169 期，頁 34-42
- 12.劉常勇（1999），「劉常勇知識庫-知識管理的策略」，國立中山大學企管系教授。

英文部分

- 1.Eric Woods and Madan Sheina (1999), Knowledge Management: Building the Collaborative Enterprise, OVUM.
- 2.James W. Cortada, John A. Woods (1999), The Knowledge Management Year book 1999~2000.
- 3.James W. Cortada, John A. Woods (2000), The Knowledge Management Year book 2000~2001.
- 4.James W. Cortada, John A. Woods (2000), Infrastructure for Knowledge Management.
- 5.James W. Cortada, John A. Woods (2000), Knowledge Management: Clarifying the Key Issues.
- 6.James W. Cortada, John A. Woods (2000) , Knowledge Management Hand Book.