

明新科技大學 校內專題研究計畫成果報告

國內中心衛星工廠體系電腦整合永續製造管理系統設計

-子項計畫三：系統建構與驗證

Design of the Computer Integrated Sustainable Manufacturing
Management System for Center-
Satellite Factories in Taiwan-Sub-project III: System
Implementation and Validation

計畫類別：任務型計畫 整合型計畫 個人計畫

計畫編號：MUST-99 整合-1-3

執行期間：99 年 01 月 01 日 至 99 年 09 月 30 日

計畫主持人：吳嘉興

計畫參與人員：劉鴻世
黃立豪
林立穎
徐蔚淵

處理方式：公開於校網頁

執行單位：工業工程與管理系

中 華 民 國 九 十 九 年 九 月 三 十 日

明新科技大學校內專題成果報告

公開授權書

(提供本校辦理紙本與電子全文授權管理用)

本授權書為明新科技大學校內專題研究計畫成果報告授權人：吳嘉興

在明新科技大學 管理 學院 工業工程與管理 系所 99 年度校內專題研究計畫。

研究計畫編號：MUST-99 整合-1-3

研究計畫名稱：國內中心衛星工廠體系電腦整合永續製造管理系統設計-
子項計畫三：系統建構與驗證

計畫類型：整合型計畫

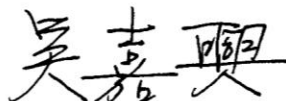
執行期限：99 年 01 月 01 日 至 99 年 09 月 01 日

茲同意將授權人擁有研究之上列成果報告：紙本授權全文公開陳列於本校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，不限地域與時間，惟每人以一份為限；成果報告之電子檔（含摘要），本校圖書館保留以供文獻典藏使用，但可依使用權限授權於網路公開，提供讀者非營利性質之免費線上檢索、閱覽、下載或列印。

成果報告之電子檔案使用權限授權，請勾選下列一項：

- 校內外立即公開全文(含摘要)
- 校內外立即公開摘要，校內立即公開全文，一年後校外公開全文
- 校內外僅於公開摘要，校內立即公開全文，校外永不公開全文

授權人：



(請親筆正楷簽名)

E-Mail：chw@must.edu.tw

中 華 民 國 九 十 九 年 九 月 三 十 日

摘要

為了避免製造活動被來自作業環境的品質、環境及安全衛生等干擾因子中斷生產事業單位永續經營的目標。事業單位利用種種的工程與管理的手法建構品質、環境及安全衛生防護牆，希望能增加系統對於干擾因素的免疫性及減少其因生產中斷所造成的損失。如果防護牆的強度不足時，可能會發生事故，生產活動會因此而中斷。隨著電腦資訊與通訊技術的進步，電腦化的品質、環境及安全衛生管理工具不斷的被導入企業，嘗試利用其資料處理的能力與速度，降低人力的負荷及效率的提升。遺憾的是目前缺乏整合性的架構，使得這些工具所收集及處理的數據，無法連貫，片面零星的資訊依然需仰賴管理人員依據經驗加以整合與利用。

為了協助產業界提昇品質、環保及安全衛生管理績效，政府透過中衛體系的運作機制，分別引進 ISO9000、ISO14000、及 OHSAS18001 系列的規範，協助業界建立永續經營自主管理能力。為了減少這些系統各自獨立運作的資源浪費，同時讓中衛體系的中心及衛星廠能共同發展一致的品質、環保及安全衛生自主管理能力。本計畫共分為三個子項計畫。子項計畫一：系統功能設計；子項計畫二：資訊系統分析與設計；子項計畫三：系統建構與驗證。本研究計畫擬針對中衛體系建立電腦整合品質、環境與安全衛生管理系統基本架構，結合品質、環境與安全衛生管理系統軟硬體、資料庫管理、訊息處理及決策分析技術，發展電腦整合品質、環境與安全衛生管理系統建構模式，將健全品質、環境與安全衛生管理系統應具備的元件及功能，依據訊息處理理論建構品質、環境與安全衛生管理資訊平台，開發應用工具及模組，供加入中衛體系的事業單位將分散各部門的品質、環境與安全衛生資訊整合，然後利用實證研究的方式，將所開發的系統實際建構於中衛體系的事業單位，以修正並驗證此系統的可行性與效能。

這套系統能提供必要的品質、環境與安全衛生資訊協助中衛體系成員了解目前體系中各成員的品質、環境與安全衛生現況，大幅提升體系內員工參與和系統防護的能力。解決目前品質、環境與安全衛生工作無法全面落實的困境。

關鍵詞：永續製造管理、中衛體系、電腦整合

Abstract

Diverse quality, environment and safety and health operation data collected and stored in different factories within Center-Satellite System have not been fully integrated and utilized by managers due to poor design of information systems. The C-S system is an industrial management program through which the government provides technical and managerial assistance to support the development of participating companies. The Center-Satellite (C-S) System has successfully developed strategic alliances between large firms and small and medium-sized enterprises (SMEs) in Taiwan over the past fifteen years. However, facing the global pressure from the enforcement of quality, environment, safety and health regulations and standards, the alliances shall be upgraded to the share of common quality, environment, and safety and health information system. Otherwise, management decisions may be made based on insufficient information, thus decreasing the robustness of system barriers. The quality, environment and safety and health management system should not only meet the regulation requirements, which are the minimum requirement, but also act as an effective information processing system which means it can handle and store stimuli generated from system components and capable of performing perception, decision and response selection, and response execution functions. In other words, the system should function as an organic system with circulation of information flow, which carries required data and information to specified workers and initiates appropriate responses respectively.

In order to explore the components of a well-designed quality, environment and safety and health management for C-S system, three most widely implemented management systems in local industry, including ISO 9000, ISO 14001 and OHSAS 18000, are studied. Three sub-projects will be carried to develop the computer integrated sustainable manufacturing management system for center-satellite factories in Taiwan. Sub-project I, the functional requirements of these components and corresponding activities are identified through interviewing with industry personnel. Sub-project II, Business System Planning (BSP) technique is applied to analyze these activities and construct the information system. Components are grouped together based on the expected functions performed under the human information-processing model. The data collected at each department or working site through sensors or manual entry play as stimuli, which represent current system status of the information processing system. Components are designed to perceive and process these stimuli. Functions of tools to help decision maker select proper responses are identified. IDEF0 technique is adopted to model the decisions, actions, and activities of quality, environment and safety and health management system within and between C-S factories. Sub-project III, an industry case will be carried to demonstrate the feasibility and implementation of this system.

This study is targeting to solve the problems of current quality, environment and safety and health management system for C-S factories through the integration of human information processing theory, certified quality, environment and safety and health management assessment guidelines and regulations, and IT techniques.

Keywords : Sustainable Manufacturing System, Center-Satellite System, Computer Integration

目錄

摘要.....	I
Abstract	II
目錄.....	III
表目錄.....	IV
圖目錄.....	V
第一章 前言.....	1
1.1 研究動機.....	1
1.2 研究目的.....	1
1.3 研究重要性.....	2
第二章 相關文獻回顧.....	5
2.1 ISO 9001 概述.....	7
2.2 ISO 14001 概述.....	7
2.3 OHSAS 18001 概述.....	8
2.4 系統分析技術.....	9
2.5 決策分析技術.....	10
2.6 異常監控技術-管制圖.....	11
第三章 研究方法與設計.....	12
3.1 採用之研究方法與原因.....	12
3.2 系統開發工具.....	13
第四章 研究結果.....	17
4.1 系統建構與推動.....	17
4.2 驗證與執行流程.....	19
4.3 體系效益.....	20
第五章 結論.....	21
參考文獻.....	22

表目錄

表1 中衛體系環境管理改善績效.....	20
表2 中衛體系工安風險改善績效.....	20

圖目錄

圖1 子項計畫三之研究流程圖.....	12
圖2 IDEF0的圖形表示.....	13
圖3 IDEF0的多階層表示.....	14
圖4 利用XML達到資訊的流通與整合.....	15
圖5 中衛體系電腦整合品質、環保與安全衛生管理系統下的資訊整合架構.....	16
圖6 中衛體系成員圖.....	17
圖7 管理系統整合架構.....	18
圖8 綠色產品管理流程.....	18
圖9 產品生態化設計導入工具.....	19
圖10 產品生態特性說明書(Eco-profile)	19

第一章 前言

1.1 研究動機：

我國經濟面臨國際整體經濟環境的快速變遷，而仍能持續維持一定的成長，其原因除個別廠商致力於體質改善外，最主要關鍵在於能結合製造所需相關資源，形成支援合作網路，藉由合作網路之支持，使得製造業既能擁有規模經濟又不失生產彈性。由於科技之進步與經濟之發展，生產之專業分工已愈趨細密，以往由廠商本身產製全部零組件與最終產品之可能性與經濟性已愈來愈低，產業間或企業間之分工合作也日形重要。中心衛星工廠制度，係將中小企業納入大企業之衛星體系，中小企業(衛星工廠)由於訂單穩定，解決了產品行銷問題，可以致力於專業性的生產，並可藉中心工廠之協助與合約要求，提高其本身之競爭力。大企業(中心工廠)能集中力量，因應國際上對製造與行銷的規範，專心從事檢驗、裝配、研究發展與國際市場開拓等工作。中心工廠與衛星工廠可有計畫地密切配合，共同推動管理與技術之改進，努力提高產品品質，環保及安全衛生水準，降低生產成本，以提高整個中心衛星工廠體系之生產力及整體對外競爭力。在此架構下，中心廠與供應廠商之間不再只是單純的短期買賣關係，中心廠必須盡全力協助健全上游供應廠商，使供應廠的專業能力可以完全發揮，因此企業協同的趨勢將更加明顯。

近年來，我國製造業產銷體系面臨國際上對品質、環保與安全衛生管理的要求，承受新的壓力與挑戰，強調生產歷程中，品質、環保、與安全衛生等生產環境應符合特定國際標準。許多國際品質、環保、與安全衛生的管理系統被引進國內。政府也積極輔導中衛體系導入這些系統化的管理制度，透過不同的輔導單位，持續的建立製造業品質、環保及安全衛生自主管理的能力。各事業單位因為引進管理系統的模式與時間的差異，造成品質、環保、安全衛生管理系統未能有效整合。為了符合內部及外部的評鑑規範，事業單位需準備不同的管理文件資料，由不同的單位負責系統的運作與維持。造成管理人員的沈重負荷。事實上，品質、環保與安全衛生管理系統皆屬於公司日常管理活動的一部分，各自獨立的結果只會造成資源未能有效利用的浪費。再者，中衛系統的中心工廠，為協助衛星工廠管理能符合中心工廠的規範，必須持續針對衛星工廠的製造活動進行評鑑，若能有電腦整合的管理系統，適時協助中心及衛星工廠資訊的交換，對於提昇中衛體系的競爭力，將有實質上的助益。

1.2 研究目的：

企業的經營可視為一個投入資源與經營績效的函數關係。在此架構下，企業投入的資源支持公司內部各部門運作所需。長久以來，企業將有限的資源投入在企業的生產、銷售、財務等部門，希望公司的競爭力能超越競爭對手。而過去的努力，可以從現在企業的經營狀況，看出其過去所秉持的勝利方程式(winning formula)的成功績效。但是隨著企業的進步，以往很容易就可以得到改善績效的部門，開始顯現出進步的遲緩與困境。而全球化的潮流，使得企業所面對的競爭壓力，更甚以往。因此企業有必要重新檢視其勝利方程式中，是否還有其他項目可以投入少量的資源，而獲得最大經營績效。品質、環境與安全衛生領域，即屬於此類。

彼得杜拉克曾指出「事業經營之首要任務是生存，但經濟性的最高指導原則並非獲取最大利益，而是避免損失」。長久以來，企業品質、環境與安全衛生工作無法落實，造成損失及不恰當軟硬體改善所造成的浪費金額相當可觀。企業要避免損失與浪費，必須確實掌握其品質、環境與安全衛生現況，以便於判定是否該投入資本以改善現況。以往此部份的工作均仰賴專家判定，缺乏便利的工具，可供管理者使用。如果能有一套適用工廠的全面整合品質、環境與安全衛生管理系統的話，則管理者能確實掌握現況並適時提供解決方案，品質、環境與安全衛生方面的績效必能大幅提昇，而企業的經營績效也能有顯著改善。

隨著電腦資訊與通訊技術的進步，電腦化的品質、環境與安全衛生管理工具不斷的被導入企業，嘗試利用其資料處理的能力與速度，降低人力的負荷及效率的提升。遺憾的是目前缺乏整合性的架構，使得這些工具所收集及處理的數據，無法連貫，片面零星的資訊依然需仰賴管理人員依據經驗加以整合與利用。再者，執行這些品質、環境與安全衛生管理系統相關工作所產生數據，不論是數位資料或是書面文件，都以倍速的方式成長，對於人力向來不足的品質、環境與安全衛生人員，要將其轉換成有用的資訊，是一項沉重的負擔。實務上，這些能確實反應工廠品質、環境與安全衛生現狀的資訊，往往被分別存放在不同部門的電腦或是檔案夾中，形成分散且獨立的數據庫，只有少數現場執行人員知道，侷限其被其他管理者應用的可能性。在缺乏有效的分析與整合模式限制條件之下，花費相當多資源所收集的數據，無法完整的提供給管理者作為決策的依據，造成品質、環境與安全衛生管理工作依然停留在負責品質、環境與安全衛生管理工作的各單位階段，未能與企業管理系統做有效的結合。資訊的不完整，造成管理者無法體認品質、環境與安全衛生對其工作的重要性及影響程度，在部門績效壓力之下，品質、環境與安全衛生優先順序往往被置於最後，這是品質、環境與安全衛生工作一直無法落實的主要原因。

為了協助產業界提昇品質、環保及安全衛生管理績效，政府透過中衛體系的運作機制，分別引進 ISO 9000、ISO14000、及 OHSAS18001 系列的規範，協助業界建立自主管理能力。為了減少這些系統各自獨立運作的資源浪費，同時讓中衛體系的中心及衛星廠能共同發展一致的品質、環保及安全衛生自主管理能力。本計畫共分為三個子項計畫。子項計畫一：系統功能設計；子項計畫二：資訊系統分析與設計；子項計畫三：系統建構與驗證。本研究計畫擬針對中衛體系建立電腦整合品質、環境與安全衛生管理系統基本架構，結合品質、環境與安全衛生管理系統軟硬體、資料庫管理、訊息處理及決策分析技術，發展電腦整合品質、環境與安全衛生管理系統建構模式，將健全品質、環境與安全衛生管理系統應具備的元件及功能，依據訊息處理理論建構品質、環境與安全衛生管理資訊平台，開發應用工具及模組，供加入中衛體系的事業單位將分散各部門的品質、環境與安全衛生資訊整合，然後利用實證研究的方式，將所開發的系統實際建構於中衛體系的事業單位，以修正並驗證此系統的可行性與效能。

1.3 研究重要性：

製造過程可被視為利用一連串活動將公司投入的資源由起始狀態轉換成目標狀態最後成為產品(或勞務)的過程。為了避免這個環環相扣的過程中斷。事業單位利用種種的工程與管理的手法建構品質、環境與安全衛生防護牆，希望能增加系統對於干擾因素的免疫性

及減少其因生產中斷所造成的損失。如果防護牆的強度不足時，可能生產活動會因此而中斷，而原有的活動鏈，也會被一分為二。一邊代表生產中斷前已投入資源的活動，另一邊則代表生產中斷後無法繼續的活動。企業必須投入回復成本，使其恢復原有的狀態。此時投入的回復成本皆屬於額外的負擔，應該儘可能的降低。並不是所有的生產中斷的情形都能完全恢復到原始狀態。事故所帶來的衝擊，可能造成短期內可恢復及不可恢復的現象。對於短期內可恢復的衝擊，公司只要投入額外資源即可回復原始狀態；對於短期內不可復原的現象，例如商譽的受損，生態的影響，人員的永久性傷害等。即使投入更多的資源，也可能無法在短時間內完全恢復。

防護強度會因為時間而老化，也需要面對因為製程技術更新所引發新的干擾因子的挑戰，因此需要不斷的投入資源以維持並強化其防護強度。長久以來，事業單位不斷的投入資源，在製造環境中尋求各種可能發生品質、環境與安全衛生問題的弱點，發展防護計畫，讓製造系統維持穩定的狀態。許多新的技術與觀念被應用。這些工具在發展的過程中，著重解決特定問題，對於提升局部品質、環境與安全衛生防護能力有相當的成效，但是相對的也造成系統整合的困難度。不同工具所使用的數據格式與設計理念，造成這些工具所產生的資訊無法與其他工具相容，資訊的交流必須仰賴人員的分析與詮釋，龐大的資訊量及不同的格式造成有限品質、環境與安全衛生人力沉重的負擔，實務運作的結果，常常造成這些資訊的應用只停留在少數部門，局部防護能力增加，對於整體防護效果提升效果是否能相對的提升，還是會造成其他區域新的防護弱點，值得深思。

系統防護需要整體的考量與協調，讓有限的資源作最佳的利用，才能有效的提升防護強度。因此整合性的品質、環境與安全衛生管理系統的設計與有效運作就成為相當重要的工作。整合性的品質、環境與安全衛生管理系統乃屬於企業管理系統的一部分，其所收集的數據來自每日運作的實際狀況，其所呈現的資訊為管理者決策過程的重要依據。不應該被忽視或是變成獨立的系統。系統所呈現的資訊應為企業相關人員使用，而非僅在例行性的品質、環境與安全衛生會議中被提出來。若將事業單位視為個人的話，整合性的品質、環境與安全衛生管理系統所扮演的角色，如同事業單位的防疫系統。應具有收集現場活動數據、判定其對系統防護強度的影響嚴重性、擬定因應對策及執行補強措施的功能。這些功能可以利用電腦能夠處理大量數據的優勢，予以實現。中衛體系電腦整合品質、環境與安全衛生管理系統可以將原本分散的各事業單位內部的品質、環境與安全衛生管理工具及元件，利用不同的介面設計，讓安全資訊能自由流通在組織內為相關人員所用，以及提供必要的資訊給中心或是衛星廠。更重要的是這套系統具有決策的功能，而非只是將所有數據放在單一資料庫而已。這套系統能讓管理者確實掌握製造環境目前的問題，如同人體受傷或是較虛弱時，防疫系統會事先發出一些警訊，提醒大腦該採取適當的因應措施，以免其影響擴大。

在中衛體系的架構下，衛星工廠乃是中心工廠生產線之延長，除了推動進行衛星工廠之實質合作與體質改善外，衛星工廠體質亦將影響中心工廠之體質。中心工廠有必要協助衛星工廠建立其中心衛星工廠體系，使建構以中心工廠為核心的垂直合作網路。為了追求中衛體系的永續經營，對衛星工廠的品質、環保、與安全衛生管理都要加以規範並透過中心工廠輔導專家或外聘專家予以協助改善，除了生產交期與品質管理制度以外，環境管

理與安全衛生管理等均為輔導及稽核範圍，另亦可辦理體系內各項教育訓練活動，以提昇衛星工廠之管理水準。這套系統能提供必要的品質、環境與安全衛生資訊協助中衛體系成員了解目前體系中各成員的品質、環境與安全衛生現況，大幅提升體系內員工參與和系統防護的能力。解決目前品質、環境與安全衛生工作無法全面落實的困境。

第二章 相關文獻探討

品質、環境與安全衛生是經濟永續發展的基石，也是產業必須重視的課題。品質、環境與安全衛生工作如果發生狀況，除了會造成國家、雇主與個人的經濟損失以外，更可能衍生國際壓力、社會不安與家庭破碎等問題。近幾年來，科技的進步造成製程設備較以往更形複雜。全球化的結果，使得企業間的協同合作關係更形緊密。任何因品質、環境與安全衛生事故所造成的生產中斷都可能成為企業生存的危機與競爭對手的商機。品質、環境與安全衛生工作是企業生存的基礎，其重要性與持續性不能輕忽。

國際標準組織（International Standard of Organization；ISO）於 1987 年發行首版 ISO 9000 系列後，旋即被歐洲標準組織採行為歐洲共同標準，許多國家也將其列為國家標準予於發行及運用；我國已將其發行為 CNS 12680 系列標準，經各企業界採用推展後深受好評，同時也蔚成一股風潮。該組織 TC176 委員會，又於 1994 年，將部份內容加以調整及補充，發行品質管理與品質保證修訂版標準後，全世界各企業組織更紛紛採行該標準，作為企業組織內品質管理運作及申請驗證機構認可登錄之規範；其目的為減少國際貿易的障礙，促進貨品之流通。

國際標準組織於 2000 年底再發行 ISO 9001（Quality Management System；QMS）(2000)第三版的標準(2000)，將以往用於外部合約要求之 ISO 9001/2/3 三種「品質保證模式」國際標準，調整成為 ISO 9001 單一「品質管理系統」，並把原先一般企業遵循已久的 20 項條文架構，依 P.D.C.A（戴明管理循環）的觀念，重新規劃整理為：(1) 品質管理系統 (2) 管理責任 (3) 資源管理 (4) 產品實現 (5) 量測、分析及改進等五大項；其內容特別融入近代品質管理以客為重、過程導向、持續改善等全面品質經營（TQM）之觀念。不但可適用於各種型態、行業及規模大小之組織，亦能與其他管理系統標準（尤其是 ISO 14001 環境管理系統及 OHSAS 18001 職業安全衛生管理系統等）相對應。

近來在倡導維護地球永續經營、重視環境保護及珍惜資源的強烈觀念發展下，國際間為了促使企業界更有效率的使用地球有限資源，發展出國際間合作的環境管理系統模式及方法，供各國採用及參與；經短期間推展實施，證實其已可作為兼顧經濟發展與環境保護的長遠策略。而該標準之制訂與推廣，主要的重點在使企業間之被動遵守環保法規轉變成為環境保護工作的積極推動的參與者，藉由環境績效持續改進，使企業經營利益逐漸提升，進而達到永續經營的境界；因此 ISO 組織於 1996 年發行 ISO 14001 環境管理系統（Environment Management System；EMS）(1996)標準作為環境管理系統運作績效之依據。為使全世界各大企業在重視環境保護，有效的運用管理手段及策略因應相關環境議題，確保在生產或服務的活動作業中，能減少對環境週遭造成嚴重的衝擊，以符合利害相關團體的觀點及期望；該項系統目前已逐漸的被接受，及納入組織永續經營的理念之中，以善盡社會之責任；在國內外已有不少企業或組織採用此項管理系統，且先後取得驗證機構之認可登錄，驗證作業也正持續增加中。

1998 年英國標準協會（BSI），以 BS 8800-1996 年版標準作為藍本，邀集全球 13 個驗證組織，共同協助訂定 OHSAS 18001 職業安全衛生評估系列（Occupational Health and Safely Assessment Series；OHSAS）(1999)標準，並於 1999 年 4 月 15 日正式公布實施，作

為各企業在建立符合安全衛生管理系統執行、稽核及驗證之依據。一個企業如欲永續經營，端賴無數員工同心協力的努力才可能有所成長精進，因此員工的生命安全、工作環境顯得特別重要。目前企業界已開始接受及認同此一觀念，認為有效率及系統化的管理系統是有必要的，因而採行該標準以供執行運作之依據；少數企業也先後取得驗證機構認可登錄，以展現其符合國際勞工組織之要求。而各國政府機構或學者在調查意外事故時，也發現這些意外是可以預防的，絕大多數企業發生意外事故都是缺少有系統的安全衛生管理體系所致。OHSAS 18001 職業安全衛生評估系列管理標準要求也是採用 P.D.C.A 管理循環架構與 ISO 9001 及 ISO 14001 環境管理系統相類似之架構。其中 OHSAS 18001 之焦點所在為危害辨識風險評估及管制；三項管理系統內容雖有差異，惟基本理念及效果大致相同。

基於上述三個各自獨立的管理系統，普遍已應用於組織內之管理，並分別申請驗證機構認可登錄。分析企業界在建構各管理系統時，因組織內部門職掌或角色權責分工有別，管理系統隸屬不同部門負責規劃及推展。依據徐啟銘等三人(民 86)指出，通常品質管理系統由品保部門負責，環境管理系統由環保部門負責，職業安全衛生系統由工安部門負責。就其業務的政府主管機關，亦分別由標檢局、環保署、勞委會所管轄。因此；各系統在組織最高管理階層經營理念、政府法規等內部要求以及客戶或利害關係者的外在需求之下，責成各部門獨立負責展開運作；然而在有限的資源分配下無法深入瞭解該等管理系統標準之內涵及精神所在，各以本位主義思考模式，用狹義的眼光和想法制定相關手冊或書面程序文件，以作為員工日常作業遵守之準則，實施成效非常有限。另外為了滿足驗證機構要求下，亦分別建立了品質、環境及安衛管理系統各自獨立運作的驗證文件及資料；因為欠缺彼此的關聯性，導致產生組織內多頭馬車、協調困難及事權不一的矛盾現象。推廣過程中也是感覺事倍功半效果不佳，無法應付企業提升效率之迫切需要。近年來各企業主管對該等系統的實質效益因而產生質疑，皆認為各系統推動成本負擔如此龐大，員工配合意願日益降低，核心價值未能顯現，百思突破解決之道，深恐其成為企業永續經營的絆腳石。因此，若能將三項管理系統標準要求項目重新規劃及界定，將其重疊之部分予以歸併精簡，調整系統管理模式，以分工合作的宏觀思維，從經營理念與願景、管理原則、流程導向、污染防治、防止意外事件、遵守法規、持續改進、全員參與、發展供應鏈價值及注重組織效益等方向著手融合；有效使用資訊科技及推展知識管理等工具，重新建構一套整合性的管理系統文件，作為全組織運作之準則，將可避免資源重覆及浪費，並藉由降低作業成本、提升經營效率，使企業在競爭之中立於不敗之地。有關探討 ISO 9001、ISO 14001 及 OHSAS 18001 三大管理系統整合之研究，目前尚無三項系統整合性全面深入研究之文獻發表，僅有部分專家學者提出 ISO 14001 與 OHSAS 18001(或 BS 8800)二者整合之文獻，其中有以條文要求項目，重複部份進行比對合併的研究，也有從 ISO 9001 與 ISO 14001 標準條文中選擇組織、權責及文件之要求項目整合的研究等等；無法滿足企業界對管理運作之需求及期盼。因此全面廣泛性深入的探討系統內涵，重新整合管理系統架構，結合企業內部資訊運籌管理系統之 MIS 或 ERP 系統，採用 IDEF0 功能模組軟體，以系統化的分析手法，依 P.D.C.A 戴明管理循環架構將組織內各管理系統之需求予以重新整合；使企業界能突破目前觀念及做法，藉由整合後的管理系統朝向簡單化、系統化的運作，以期發揮整體的經營效益。

2.1 ISO 9001 概述

國際標準組織自 1987 年頒佈發行首版 ISO 9000 系列後，因各會員國的需求，於 1994 第二次修訂改版；而最新第三版也於 2000 年底公布發行，因其採用共同的品質用語、觀念與技術，使標準的通用性能夠相容且具有彈性，因此在各類產品或服務的作業活動中，已蔚成一種管理風潮，並獲得全世界各大企業的採用及認同。而 ISO 9001 在其條文應用範圍概述即明確表示其主要功能為展示其一致性提供產品或服務的能力，並符合顧客與適用法規要求。以及藉由系統有效應用，朝向提高顧客之滿意，包括系統流程之持續改善及符合顧客與適用法規要求之保證。依據西元 2000 年底公布發行之 ISO 9000 標準族系(www.iso.ch)可適用於所有類型與規模之組織，其品質管理系統有下列之標準已發行，供作實施與運作之依據：

- ISO 9000 (2000) 品質管理系統—基本原理與辭彙該標準說明品質管理系統基本品質管理原則及規定品質管理系統相關術語。
- ISO 9001 (2000) 品質管理系統—要求該標準規定當組織需要展現其提供達成顧客與適用法規要求產品之能力，且朝向提高顧客滿意度時，對品質管理系統之要求。
- ISO 9004 (2000) 品質管理系統—績效改進指導綱要該標準提供及考量品質管理系統的有效性與效率之指導綱要，主要目的是組織的績效及顧客與其它利害相關者滿意度之改進。
- ISO 19000 (2000) 品質及環境管理稽核指導綱要（預計 2002 年底發行）該標準提供品質及環境管理稽核之作業指導，作為系統內部稽核或外部驗證作業時之指導文件。

以上管理系統結合成一組連貫的品質管理系統標準，有助全球化貿易上彼此間之了解與認同，減少貿易障礙，促進經濟發展。

2.2 ISO 14001 概述

國際標準組織轄下 ISO/TC 207 技術委員會於 1996 年 9 月 1 日公布 ISO 14001 與 ISO14004 二項國際環境系統標準，我國政府也將之納為國家標準（CNS 14001、14004），經由經濟部工業局策略性的輔導及標準檢驗局積極的推動，目前已有超過 1000 家獲得驗證通過。ISO 所通過兩項環境管理系統標準：ISO 14001 標準為環境管理系統、ISO14004 標準則為實施環境管理系統之指導綱要。其中，ISO 14001 為規範標準，並藉此提供環境管理系統第三者驗證之基準，組織可應用 ISO 14001 標準作為自行宣告符合環境主張之用。若被作為買賣雙方協議要求時，即被視為具有強制性；必須遵守其要求。ISO 14004 以及 ISO14000 系列之其他標準則為一般性指導標準，並非強制性本質。ISO 14004 標準內容包含了一些發展與實施環境管理系統的適用範例及描述，且提出環境管理系統與其他管理系統間如何協調的原則。ISO 14004 標準和 ISO9004 標準一樣，為組織訂定自願性內部管理的工具，而非提供驗證者作為規範性標準。

ISO14001 自 1996 年發行以來，環境管理標準係用以供各組織一個有效能 的環境管理系統要項，這些要項能夠與其他管理要求互相整合，進而協助各組織達成環保經濟的各項目標。這些標準與其他標準一樣，本意都不是被用來製造非關稅貿易障礙，或改變組織法律上之責任。各類組織日益關切如何藉由控制其作業活動、產品或服務，使能減少其環境週遭所造成的衝擊，並將其納入環境政策與目標之考量，以達到並展現出良好的環境績效。他們之所以如此做，是基於法令的規定越來越嚴格，及強調環境保護與經濟政策和其他措施相繼被倡導，且各利害相關者對於包括永續發展在內之各種環境事務關切與日俱增的緣故。許多組織已經採用環境「審查」或「稽核」來評估其環境績效。然而，僅藉這些「審查」或「稽查」，並不足以確保其環境績效能夠達到，且持續達到法規與政策的要求。為能使之有效，這些方法必須經由結構化的管理系統中加以應用及推展。

國際標準組織目前已公布 ISO 14000 系列包括七大組群，計有環境管理系統 (ISO 14001、ISO 14004 系列)、環境績效評估 (ISO 14031、ISO 14032 系列)、環境稽核 (ISO 14010、14011、14012、14015 系列)、產品評估 (ISO 14040、14041、14042、14043、14048 系列)、環境標章—環境訴求與宣告 (ISO 14020、14021、14024、14025 系列)、產品標準之環境考量 (ISO 14064) 及用語與定義 (ISO14050)。ISO 14001 指出其國際標準適用於任何意欲達成下列敘述之組織：(1)執行、維持及改善環境管理系統；(2)確保其組織符合其所陳述之環境政策；(3)藉外界展示此項符合性；(4)藉外在組織尋求驗證/登錄其環境管理系統；(5)自我決定和宣告符合標準。ISO 14001 標準要求在環境政策中承諾 符合法規要求及不斷持續改善，但並沒有訂出超出承諾外之環境績效要求。固然兩個組織執行相似活動，可能有不同環境績效，但均可以符合其各自需求。藉由執行 ISO 14001 環境管理系統，環境績效將有所改善。組織會定期審查及評估其環境管理系統，以鑑定其改善及執行的機會，而環境管理系統的改善之目的，在使環境保護能有更進一步績效。雖然採用系統性的管制方法可以預期得到某些環境績效上的改善，但仍須體驗到環境管理系統，才是一種可以使組織能夠達到原設定水準之上的有效工具。而建立及運作一個環境管理系統，並不一定會使環境衝擊立刻減低。惟由於全員參與預防污染防治之決心及手段，對環境改進之績效，將是可以預期的。一個組織對於環境管理可以自主及彈性的設定實施範圍，亦可以選擇整個組織來實施該標準，或是組織中的特定運作單位或活動來參與。組織內其他部門所發展出的政策和程序如果適用時，亦可提供給其他運作單位。使用環境管理系統詳細及複雜的水準，文件化的程度，以及投入的資訊，應視組織的大小和其活動之本質而定，中小企業亦可適用管理標準。環境事務與整體管理系統的整合，將有利於環境管理系統有效果、有效率的執行，並有助於任務的釐清及角色之分工。ISO14001 環境管理系統國際標準也是以計劃(P)、執行(D)、查核(C)、審核(A)的動態循環不斷持續改善之過程，以涵蓋整個管理系統之要求。

2.3 OHSAS 18001 概述

1998 年 11 月由英國標準協會 (British Standards Institution, BSI) 邀集全球大主要驗證機構 (BSI, DNV, Lloyds, SGS, AS/NZ,NSAI, NQA) 與其他國家的標準制定機構，共同制定「OHSAS 18001 職業安全衛生評估系列標準」，並於 1999 年 4 月公布系列中的核心標準，即 OHSAS 18001 驗證用規範，此標準不僅成功地融合各驗證機構對於安全衛生管理

系統觀點，並標準化了全球的系統標準。此 OHSAS18001 的標準以考量未來企業在管理系統方面的整合，採用與 ISO 9001 品質管理系統、ISO 14001 環境管理系統相同模式 "P.D.C.A" 的架構與內容，並適用於各類型企業，而 OHSAS 18001 所規範範圍，緊限於「工作場所」的安全衛生。

OHSAS 18001 於 1999 年 4 月 15 日公佈，此標準成功地融合各驗證機構對於職業安全衛生管理系統的觀點，提供了驗證機構一致性的驗證標準，因此 OHSAS 18001 便成為目前世界此領域的共同標準。2000 年 2 月 15 日公佈 OHSAS 18002 指導綱要，提供應用 OHSAS 18001 之一般性建議並解釋基本原則。由於參與制定 OHSAS 的單位多為國際驗證公司，約占 80% 全球管理制度的驗證市場，OHSAS 頓時成為各組織推行職業安全衛生管理系統之標竿（張承明，2000）。OHSAS 18001 是組織為實施職業安全衛生管理而自行規劃所需的組織架構、程序、過程和資源，因此可適用任何類型的組織。目前有許多國家採用 OHSAS 18001 為職業安全衛生管理系統之驗證標準。OHSAS 由政策、規劃、實施與運作、檢查與矯正措施和管理階層審查五大功能構成 DCA 循環，每項功能又是由若干要素組成，這些要素之間並不是彼此獨立，而是相互關連的，只有當系統的所有要素組成一個整體，使其互相依存且發生作用時，才能使管理系統完成應有的功能。

OHSAS 18001 系統藉由提供與組織業務相關之職業安全衛生風險的管理，用以建立、實施、達成、審查及維持組織的職業安全衛生政策，其內容包括組織架構、規劃作業、權責、實務、程序、過程及資源，以提昇整體的安全衛生績效。

2.4 系統分析技術

隨著資訊與電腦技術的進步，應用於製程安全、設備安全、環境與廠區安全及人員安全的電腦化安全衛生管理工具也日益普及。在發展這些技術的過程中，必須先了解系統元件的關係及資訊交換的機制。許多系統化的發展方法被應用。其中美國空軍於 1979~1984 因執行 Integrated Computer-Aided Manufacturing(ICAM) 計畫所使用的 IDEF(ICAM Definition Languages, short IDEF) 方法常被用來發展電腦化安全衛生管理系統工具。謝占魁與蔡介元於 91 年利用 IDEF0 探討及建構石油化工業的安全衛生管理系統，應用 IDEF 方法論建立模組化管理系統架構、整體規劃方法分析資料，建構承攬商安全管理系統及利用企業網路科技應用於上述所建構的系統，達到理論與實務一致性的目標。依據石化煉油廠的產業特性，從法規、公司政策及實務等方面，研擬一套承攬商安全管理模式，建構危險性工程系統，協助石化工業執行承攬商施工安全管理，藉系統化的建構過程中提供業界一個具體的參考模式。陳文德與杜壯於 91 年也透過 IDEF0 之系統整合、文獻探討與個案研究的方式，分析環境、職安衛管理認證系統之整合模式，同時實踐 ISO 14001、OHSAS 18001 系列標準之要求與規範，形成一個多功能的管理系統，發揮最大的管理效率，藉此達成企業永續發展之最終目標。以 PDCA 循環及持續改善的理論模式，配合 IDEF0 整合的手法，相互搭配整合，成功建構了 OHSAS18001 與 ISO 14001 的整合系統，並根據條文內容決定各種資料組成（控制、輸入、機制、輸出）之相關依據，將環境與職安衛整合系統模式展開成四大部分：規劃系統整合模式、執行系統整合模式、查核系統整合模式、持續改善系統整合模式。

IDEF 家族的方法約可分為兩大類:第一類針對想要整合現存系統者,提供一個可以增加溝通能力的方法,例如 IDEF0、IDEF1、IDEF2、IDEF3、IDEF5 和 IDEF6。第二類著重於發展過程中,有關系統設計部份。IDEF 家族在其他系統開發領域的應用也相當多,例如 Liang and Hong 於 1998 利用最小覆蓋理論來整合 IDEF0 及 IDEFX 技術,並應用於軸承製造公司的電腦整合系統。IDEF0 乃是以結構化與圖形化的方法將製造系統裡的功能和功能有關物件、資訊表達出來。藉由圖形化的表達方式,清楚而嚴謹的將依各系統理功能與功能間的關聯性與限制性表達出來,使用者可以了解系統的運作與功能,以便於溝通與討論。IDEF1 所建立的資訊模型可被用來代表製造系統或環境系統的資訊架構,主要功能在提供流程改造中分析與溝通方法,作為識別現行的資訊流通狀況、判斷現行作業缺失及提出需改善的要點。IDEF3 可用來描述作業或是事件發生的流程,如同敘述故事一班描述某一特定系統或組織內部之作業邏輯與決策邏輯等方面的訊息。IDEF 家族中各擁有不同的特性,使用時應注意其適用範圍。

2.5 決策分析技術

許多決策中都面臨許多替代方案時,則通常都是依幾個準則加以評比,以選擇一個或多數個替代方案,其中層級分析法就是將複雜問題加以系統化之方式,以便決策者可以有結構地分析問題,以決定替代方案之優先順序。層級分析法首先由 Thomas, L. Saaty 在 1971 年發展出一套有系統的決策模式,目的在於解決決策時所面臨的困難。Saaty 分別在 1972 至 1978 年間將層級分析法應用於美國國家科學基金會從事有關於產業電力配額、蘇丹運輸系統研究、美國武器管制、及裁軍局 (ACDA) 分配資源於從事恐怖主義之分析等多項研究,使得層級分析法得以臻於成熟。以後經過不斷修正,層級分析法應用層面增加,例如,行為科學、行銷管理、投資組合等,最後 Saaty 於 1980 年方提出一套完整的方法論。層級分析法的應用範圍廣泛,目前在國外已應用於下列十三種決策問題 (Saaty, 1980): (1) 決定優先順序 (Setting Priorities); (2) 產生可行方案 (Generating a Set of Alternatives); (3) 選擇最佳方案 (Choosing the Best Policy Alternative); (4) 決定需要條件 (Determining Requirements); (5) 根據成本效益分析制定決策 (Making Decision Using Benefits and Costs); (6) 資源分配 (Allocating Resources); (7) 預測結果-風險評估 (Predicting Outcomes-Risk Assessment); (8) 衡量績效 (Measuring Performance); (9) 系統設計 (Designing a System); (10) 確保系統穩定性 (Ensuring System Stability); (11) 最適化 (Optimizing); (12) 規劃 (Planning); (13) 衝突解決 (Conflict Resolution)。

層級分析法的主要目的在於協助決策者面臨複雜同時分歧的決策時,使決策者得以在結構化下,順利剖析問題之複雜度,以便順利解決問題。該方法首先是將複雜的決策問題簡化為幾個簡潔扼要的層級,繼而融入專家與實際參與決策者之意見,以名目尺度進行各項因素層級間的成偶評比。比對後建立比對矩陣,並求出各因素之特徵向量 (Eigenvector),代表層級中某層次各因素間之優先順位,所得之優先順位即代表各因素間之相對比重。計算各因素之特徵向量後,再以極大化特徵值 (Maximized Eigen Value) 評估比對矩陣的一致性之強弱,倘若一致性結果符合標準時,則可以根據所得之優先順序作為決策參考,否則必須再評估。最後再將所有比對矩陣之一致性程度以計算出整體決策層級之整

體一致性指標與一致性比率，藉以評估整體層級之一致性高低程度。通常，決策層級是由兩個以上層次所構成。將每個層次聯接逐級由上至下以計算最低層次的各因素對整個層級的優先順位，繼而決定出可行決策的優劣，而為實際決策的參考。

2.6 異常監控技術-管制圖

SPC 最早是以管制圖(Control Chart)之型式，由貝爾電話實驗室的 Shewhart 博士於 1924 年開始發展，利用統計與非統計的工具來有系統地分析所量測的製程變數，找出使系統發生變異(Variation)的原因，進而加以消除以增進製程產物的品質與產量。許多參考書籍在討論 SPC 時，皆著重於管制圖的介紹。管制圖是目前 SPC 工具中最常使用的手法之一。管制圖的基本概念為在任何生產過程中，製程中一定會受到許多不可控制的因素所干擾而產生變異，而這些變異通常很微小，對品質特性的影響並不大，在統計品管上稱這些因素為機遇原因(chance cause)或共同原因(common cause)。另一方面，製程也可能因為某些特殊因素(例如：機械失當、操作失誤或不良原料等)所引起的較大的變異，對品質特性的影響便很大，造成品質水準降低，這些因素則稱為可歸屬原因(assignable cause)或特殊原因(special cause)。統計製程管制(Statistical Process Control，簡稱 SPC)之主要目的是能迅速地偵測出製程中可歸屬原因的發生或製程參數的改變，以便在更多不良品被製造出來之前，就能針對製程進行診斷並採取修正的措施。管制圖(Control Chart)就是為了這個目的所設計使用在生產線上(on-line)之製程改善工具。管制圖的操作原理是由 Walter A. Shewhart 在 1920 年代於貝爾實驗室內所提出，根據這些原理所發展出來的管制圖，稱為 Shewhart 管制圖。

第三章 研究方法與設計

建構國內中衛體系電腦整合品質、環保與安全衛生管理系統可以分成三個階段；第一階段為建立中衛體系電腦整合品質、環保與安全衛生管理系統基本架構；第二階段為程式開發階段；第三階段為實例驗證與可靠度分析階段。各階段工作分別以三各子項計畫進行。子項計畫一：系統功能設計；子項計畫二：資訊系統分析與設計；子項計畫三：系統建構與驗證。本研究計畫為子項計畫三：系統建構與驗證，研究方法及進行步驟說明如下：

3.1 採用之研究方法與原因

本子項計畫的主要工作內容為尋求中衛體系合作廠商，將另外兩子項計畫所開發的電腦整合品質、環保與安全衛生管理系統建置於廠內，利用失效模式分析分析系統運作的可靠度，以驗證其有效性。研究流程如圖 1 所示：

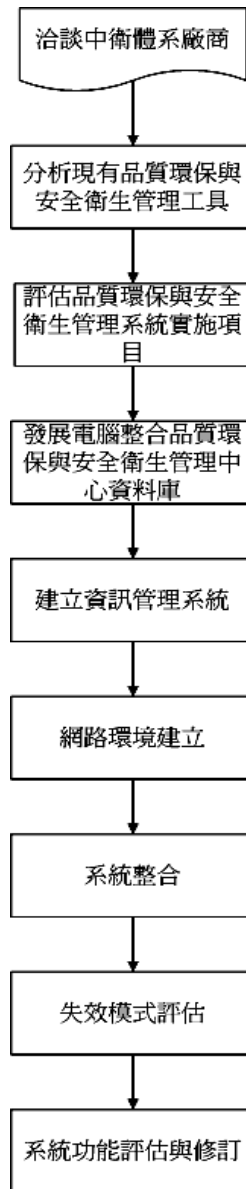


圖 1 子項計畫三之研究流程圖

3.2 系統開發工具

3.2.1 IDEF0

IDEF 是 ICAM DEFinition method 的縮寫,是美國空軍在 70 年代末 80 年代初 ICAM(Integrated Computer Aided Manufacturing)工程在結構化分析和設計方法基礎上發展的一套系統分析和設計方法。是比較經典的系統分析理論與方法。最初開發 3 種方法:功能建模(IDEF0)、資訊建模(IDEF1)、動態建模(IDEF2),後來,隨著資訊系統的相繼開發,又開發出了下列 IDEF 族方法:數據建模 (IDEF1X)、過程描述獲取方法 (IDEF3)、物作導向設計 (OO 設計) 方法 (IDEF4)、使用 C++ 語言的 OO 設計方法 (IDEF4C++)、實體描述獲取方法 (IDEF5)、設計理論 (rationale) 獲取方法 (IDEF6)、人一系統交互設計方法 (IDEF8)、業務約束髮現方法 (IDEF9)、網路設計方法 (IDEF14) 等。

IDEF0 的觀念基本上從 Douglas T. Ross 在 1969~1973 年之間所提出的 SADT (Structured Analysis and Design Techniques) 方法所延伸來的。藉由圖形化的表達方式將一個系統的功能以及功能間的關聯性與限制性表達出來,某些功能可以繼續細分成若干程序,便可以多層次的細分與程序間的關聯來呈現系統的多元面貌,透過圖形化所表達出來的結果,使用者可以了解到系統的功能與運作,有助於設計者與使用者之間的溝通與討論。

IDEF0 模式的建立是一系列方塊圖形所組合而成的。每一個方塊可以代表是系統的活動,工作或功能;利用箭號來表示系統活動的方向,並以箭號來表示活動與活動之間所使用的物件或資料。方塊左側的箭號表示此項活動所需要的輸入項目(Input),未來將會被功能使用或轉變的事物;方塊的右側則是活動處理的輸出部份(Output),有時候一項輸出可能會多項的輸出;方塊上方的是控制部份(Control),用來表示限制活動的事物,諸如規則或規章;方塊的下方則是機能部份(Mechanism),代表著功能經由何種方式被執行完成的,大部份的分析在此處設定執行的單位。如圖 2 所示。

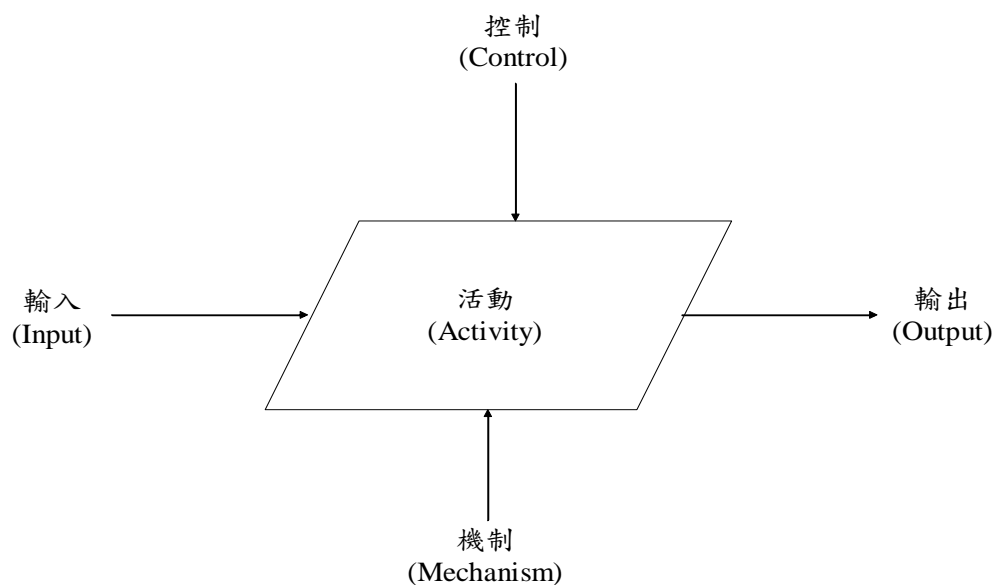


圖 2 IDEF0 的圖形表示

為了避免在同一張圖面上繪製太多資訊，造成圖面複雜，不利於資訊的閱讀和處理，IDEF0 提供了功能階層化分解的功能。在進行 IDEF0 分析的時候，先以一個方塊來表達整個系統，而後將系統區分為數個功能或活動，將這些活動表達在下一階層的 IDEF 圖中，倘若這些功能要再細分的話，每一個方塊可以再被細分為下一階多方塊圖形，直到每一方塊都表達單一活動或功能為止。一般來說，每個塊可以被區分為 3~6 個功能方塊為適當。IDEF0 的多階層表示如圖 3 所示。

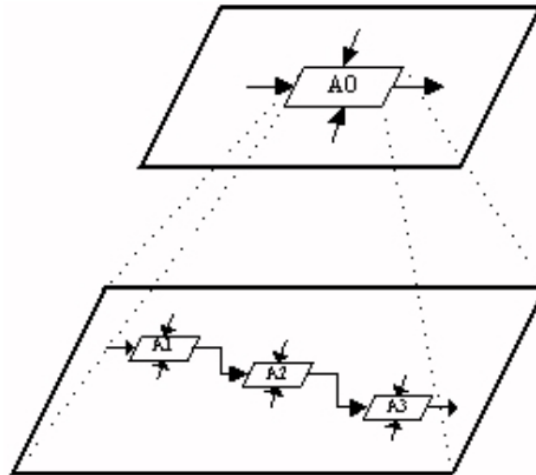


圖 3 IDEF0 的多階層表示

IDEF0 行之有年，許多相關的軟體套件因應出現，例如美國的 Meta Software Corp 推出的 Design IDEF，讓使用者在使用 IDEF0 方法時，可以很容易地繪製出圖形，日後系統的維護與修改，也可以達到便利之處。

3.2.2 XML 資料表示格式

全球資訊網在過去幾年的發展，遠遠超過當時設計人員的想像之外，而在 WWW 擔任網頁開發基礎語言的 HTML，也已經成為全球資訊網的基礎，HTML 語言以標準化的方法將資訊格式化並經由網際網路傳送給全世界的使用者，HTML 語言並且結合了各種 Script 語言、Plug-In、Active-X、Java Applet，甚至加上了伺服器端的各種助力，為人們如何傳送和接收資訊帶來了革命性的變化。但是，HTML 語言主要是設計為資訊顯示之用，因此 HTML 的焦點幾乎完全放在資訊顯示的格式，對於資訊的內容表示以及資料組成結構並不深入探討，倘若要與資料庫有所聯繫，則必須另行開發工具(如 CGI、ASP、JSP 或 PHP)，但是受到 HTML 的限制，只是將處理的結果以網頁 HTML 語法表示，對於網路上日益頻繁的資訊流通需求，未免受到很大的阻礙。因此，XML 便由此而生。

XML(extensible Markup Language)是一個開放的、以文字為基礎的標籤語言(Markup Language)，它可以提供資料的結構以及與語意有關的資訊。這些與「資料有關的資料」(metadata)提供了附加的意義以及與上下文關聯性給使用到資料的應用程式，而且將網際網路為基礎的資管理系統及資訊處理技術又往上提昇到一個新的水平。XML 是 SGML 的一個子集合，不僅除卻原先 SGML 笨重的包袱，而且為了使 XML 可以在網路上達到實際的應用，XML 還因應 HTML 的資料內容的標準化作了最佳化的設計。這使得 XML 成為網

頁傳遞資料時的重要基礎，並且與原先 WWW 的 HTML 語言相得益彰。XML 在網路架構的關係如圖 4 所示。

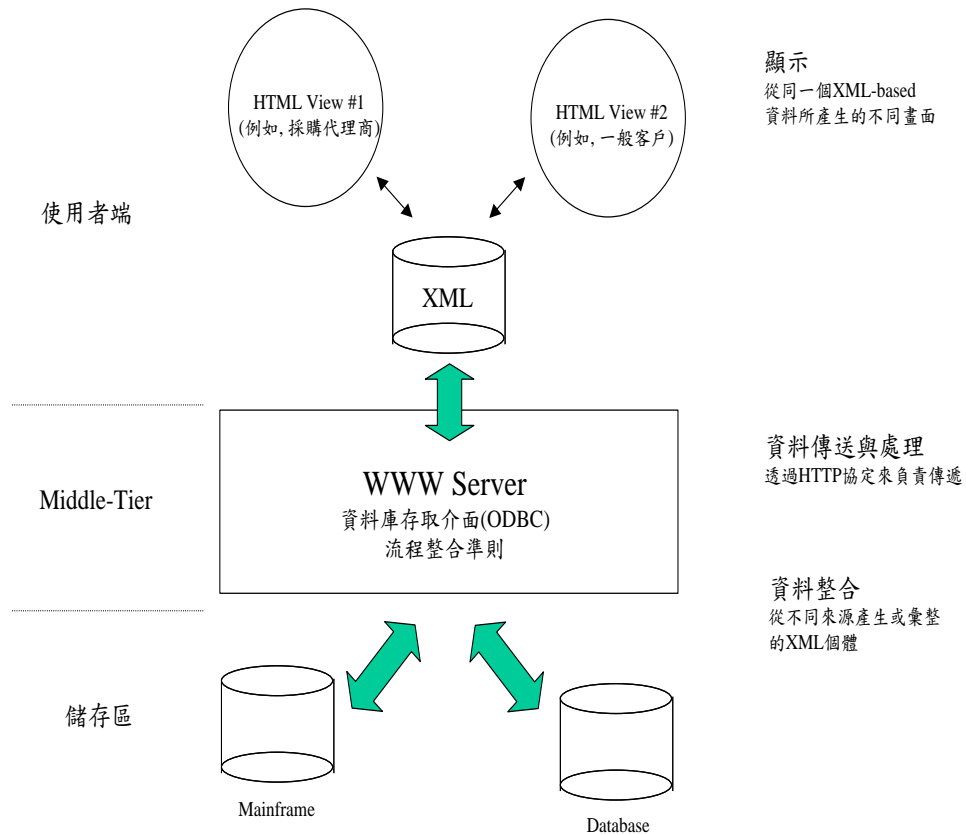


圖 4 利用 XML 達到資訊的流通與整合

3.2.3 網路服務與異質性的資料庫整合

隨著企業全球化與網際網路的日漸普及，網際網路上的資料倉儲系統已經漸漸地取代傳統集中式的資料倉儲系統，成為資料倉儲架構的主流。透過網際網路，管理者可以更容易取得與分享分散式系統上的資訊，隨著資訊來源的多元化，資料倉儲系統的資訊品質與廣度也會提升，更能幫助管理者制訂宏觀的決策。傳統的單機系統因應其專屬使用者的需求，安裝了其專用的資訊系統，但是在多個系統一起共同合作時，由於專業軟體之間的相容性問題，造成資料無法即時更新，並且產生多種版本以致於在參考資料時發生不一致的問題。

為了因應這種現象，本研究擬以 XML(eXtensible Markup Language)為基礎之網路服務(Web Service)的方法來解決異質平臺(Heterogeneous Environment)間之系統整合，可以確保資料不致有多重版本，造成決策制定時資料參考不一致的問題。而鑑於 Web 為基礎的主從架構已為多數系統使用，而且其三層式(Three-tiers)的系統開發方式，可以減低系統開發過程所面對的困難。

本計畫試圖提出一個適合中衛體系內部中心廠及衛星廠所使用的品質、環保與安全衛生管理體系的資訊整合架構(如圖 5 所示)，讓中衛體系內的人員可以不要花費許多人力，

便可以進行技術資訊的傳輸與互動，並且進一步根據現場的情形做出正確且即時的決策。本階段計畫定位於解決下述幾個項目之研究：

- 發展中心資料庫：建立各客戶端廠商所需的資料中心，做為中衛體系內部中心廠及衛星廠所使用的品質、環保與安全衛生管理資訊互動的中心。
- 網路環境的建立：建立與客戶間的網路環境(無線網路)，隨時接收客戶端的資料，倘若發生異常情形，主動通知客戶端進行處理；建立與其他廠商間的網路環境，迅速接收廠商所傳送來的技術資料。
- 與客戶端系統的整合：使中衛體系中心廠的資料與其他衛星廠商的系統(客戶端)進行整合，並從而發展出適用產業需求之品質、環保與安全衛生管理資訊系統。

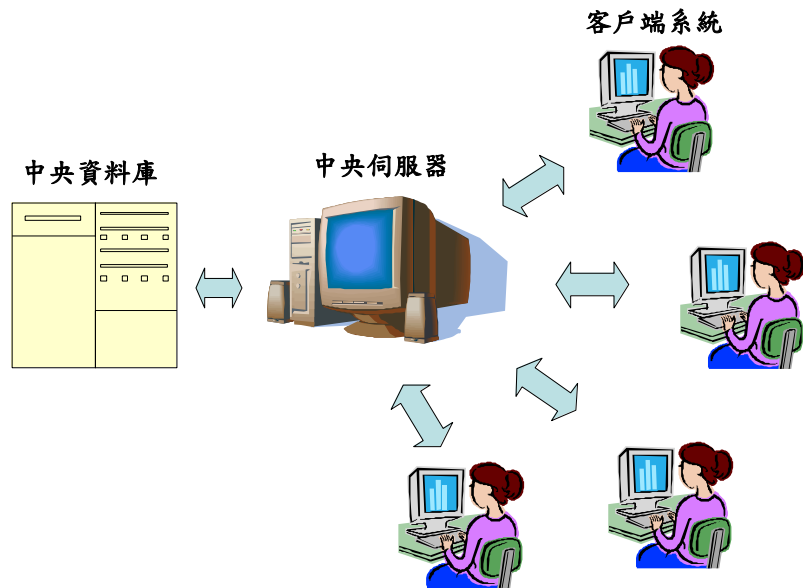


圖 5 中衛體系電腦整合品質、環保與安全衛生管理系統下的資訊整合架構

第四章 研究結果

本研究個案公司-合作廠商XX網通，積極贊助本專題之中衛體系輔導之原因包括：即欲藉由外部輔導的力量激發與擴大品質、環安衛管理與的成效，並與廠內ISO 9001品質管理系統和ISO 14001環境管理系統做完美的整合，期透過「中衛體系」機制，帶領協力廠商共同面對網通市場之激烈競爭以及國際環保規範等壓力，以提昇上、下游之體質，健全綠色供應鏈，共同降低生產成本與提升競爭力。

XX網通係聯電集團轉投資致力於網路通訊及網路多媒體研發及製造之公司，成立於93年6月，主要商品及服務為Home Media & Wireless ODM 數位家庭產品創新研發與製造之服務。該廠除通過ISO 9001、ISO 14001認證外，未來仍以經營歐、美、日等市場為主要重點，是一個體質佳、競爭力強的企業。而網通產業之上、中、下游有著高度的關聯性，由於網通產品強調穩定性及整合性，故客製化能力及技術門檻較高，顧客忠誠度亦較高，供應商之生產線多位於台灣，僅部份關鍵零組件為國外採購，中心廠對於協力廠的影響力大，有利於中衛體系的推動，極具推動潛力。

為因應歐盟之電機電子設備「禁限用危害物質指令(Restriction of Hazardous Substance, RoHS)」、「廢電子電機設備指令(Waste Electrical & Electronic Equipment, WEEE)」等指令，國際大廠正紛紛擬定相關因應措施及規定，對於國內電子產業之衝擊頗大。以網通產品而言，台灣網通的銷售對象主要以歐美等國家為主，故網通產業已直接面對歐盟之WEEE及RoHS等日趨嚴格之環保規範，故急需有效因應，以確保其於國際市場之競爭力。

4.1 系統建構與推動

4.1.1 中衛體系成員圖

為籌組XX網通之中衛體系成員，經考量中心廠所生產之網通產品產品的特性，其進料部件之主動元件係由國外特定幾家廠商(如Intersil)所提供，該類型廠商非本輔導計畫所能協助，故擬以國內PCB板、IC晶片、散熱器、連接器、被動元件及機殼等六大部件供應商為輔導對象，遴選代表性廠商以籌組電腦整合永續製造管理系統中衛體系。經中心廠協商、評估及多次篩選後，宇智網通體系籌組之成員包括：煌X工業、矽X科技、佳X精工、金X電子、精X電子、鴻X精密等6代表性廠商，有關體系成員之組成與產業特性如圖6所示。



圖6 中衛體系成員圖

4.1.2 中衛體系工作之規劃

電腦整合永續製造管理系統中衛體系推動策略係運用中心廠與衛星廠之間供應鏈的關係，共同推動電腦整合永續製造工作，推動的歷程是依循PDCA的工作邏輯(將另兩子項計畫所開發的電腦整合品質、環保與安全衛生管理系統建置於廠內，利用失效模式分析分析系統運作的可靠度，以驗證其有效性)，如圖7 管理系統整合架構所示。在推動過程中，中心廠與智和明新科大分別提供經費的支援。由研究計畫團隊輔導品質建立綠色產品管理流程，如圖8 所示。並透過XX網通號召協力廠共同推行活動。期望能從製程、產品、服務等方向，進行源頭減量、原物料替代、能資源節約及回收再利用等方式，提昇整體企業之環境體質及競爭力，並有效建立環安工作之推動機制，以獲致具體的環安與經濟效益。

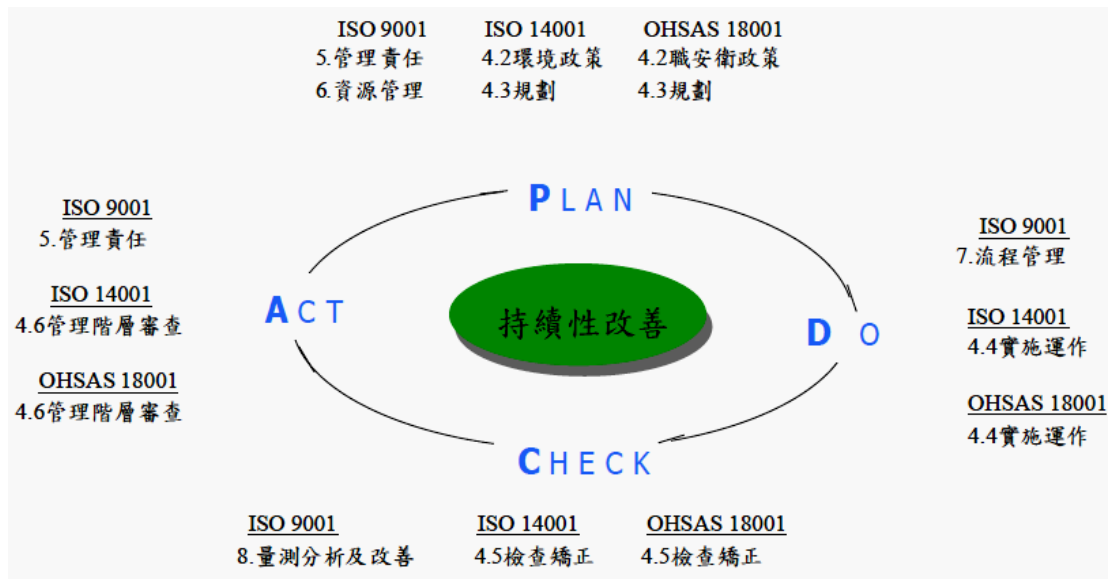


圖 7 管理系統整合架構

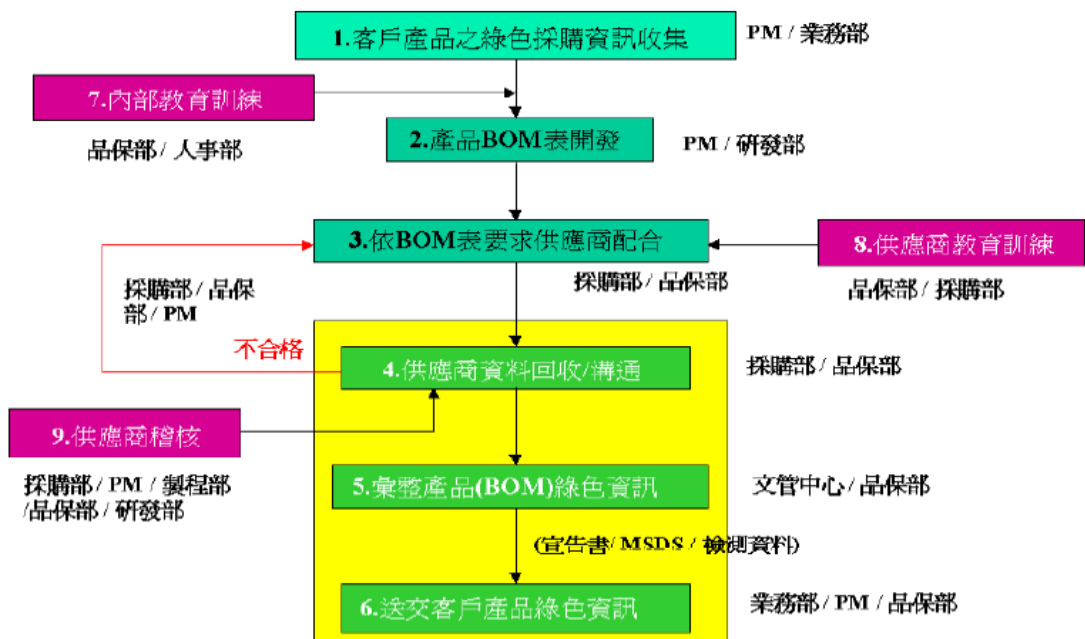


圖 8 綠色產品管理流程

4.2 驗證與執行流程

本研究計畫輔導「EuP 指令說明與實施方法最新發展」、「環保規格彙整/符合性評估」、「產品拆解研析」、「產品生命週期盤查與衝擊評估」、「供應商環境資料盤查」、「重大環境考量面鑑別」、「生態化設計技術/績效評估」、「Eco-profile 製作」等技術諮詢，並協助廠商蒐集/彙整產品相關環保法規、訂定產品生態化設計目標、評估產品 3R 比率、並完成導入供應商環境資料盤查、產品生命週期評估、鑑別產品生態化設計重點、評估/擬定產品生態化設計方案(請參考圖 9 產品生態化設計導入工具)、協助製作產品生態特性說明書(Eco-profile) (圖 10 所示)等重要工作項目。



圖 9 產品生態化設計導入工具

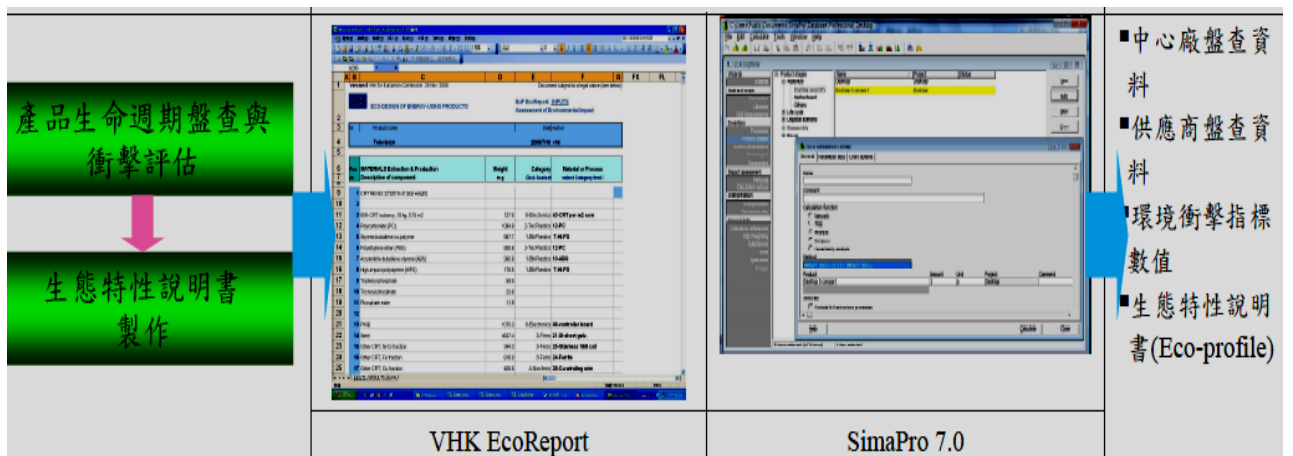


圖 10 產品生態特性說明書(Eco-profile)

4.3 體系效益

本案例中心廠 XX 網通體系成員，以 PDCA 的管理機制，落實推動中心衛星工廠體系電腦整合永續製造管理系統，進而獲得品質、環境及工安管理改善成效，經彙整本計畫導入至結案報告止，計 3 個月之績效，6 家工廠之經濟效益達 501.5 萬元，投資與效益比例約為 1 比 2.74，如表 1 中衛體系環境管理改善績效所示。此外，案例公司中心廠體系因導入綠色供應鏈，而提高 RoHS 符合度所衍生之商機及營收增加，如表 2 中衛體系工安風險改善績效所示。

表 1 中衛體系環境管理改善績效

分類		內容	
環境管理	製程技術改善	能/資源績效	<ul style="list-style-type: none"> 節省用水逾7,625m³/月 節省用電逾49,000度/月
		環境績效	<ul style="list-style-type: none"> 減少廢棄物10噸/月 減少污泥量8噸/月
		經濟效益	投入
	產出		<ul style="list-style-type: none"> 節省費用:501.5萬元/月
	產品與服務	環境化設計	<ul style="list-style-type: none"> 配合RoHS、WEEE規範，導入無鉛電鍍/迴焊/波焊製程及建立綠色產品專屬生線。 推動RoHS產品中危害物質減量。 鉛：2,367公斤/月。

實際經濟效益達**718**萬元/年，投資/經濟效益比=**1:2.74**

表 2 中衛體系工安風險改善績效

分類		內容	
工安風險管理	效益評估	A.直接效益	<ul style="list-style-type: none"> 傷害件數減少2件/月 損失工作日減少6日/月；減少工資損失1萬元/月
		B.管理效益	<ul style="list-style-type: none"> 相關之安衛管理規章建置增加6項 教育訓練課程增8項；訓練增20人時，增加法定訓練項目實際成本1.5萬元/月 自動檢查項目增2項
		C.設施效益	<ul style="list-style-type: none"> 個人防護具設置增36件，防護具增6千元/月 消防設備安全提升增9處
	D.投資成本	設備投資	<ul style="list-style-type: none"> 設備、器材等投資費用增5萬元/月
		管理維護投資	<ul style="list-style-type: none"> 增加投資1萬元/月

第五章 結論

品質、環境與安全衛生是產業永續發展的基礎。雖然我國製造業外移的現象持續發生，但是新興產業的投資及根留台灣的企業依然使得製造業為我國經濟發展的主力。品質、環境與安全衛生工作若無法落實，其影響不僅會造成資源的浪費，更會影響到廠內外的生存環境。面對製程複雜、經營環境要求水準提升的挑戰，事業單位必須善用科技的力量，解決問題。而人才培育也應該朝向人力素質提升的方向發展。本子計畫結合品質、環保與安全衛生等技術，嘗試為事業單位建構具有訊息處理能力的整合品質、環境與安全衛生管理系統。本子計畫三完成之工作項目及成果敘述如下：

5.1 子項計畫三：系統建構與驗證預期完成之工作項目

完成電腦整合品質、環保與安全衛生管理資訊管理系統實施與測試；

- 完成電腦整合品質、環保與安全衛生管理資訊管理系統失效模式評估；
- 完成電腦整合品質、環保與安全衛生管理資訊管理系統性能評估與修正；
- 完成電腦整合品質、環保與安全衛生管理資訊管理系統導入模式之開發。

5.2 對於學術研究、國家發展及其他應用方面預期之貢獻

本年度重點在於實際驗證電腦整合品質、環保與安全衛生管理系統的可行性與有效性。經過建置、測試、評估與矯正等過程，可以確認導入電腦整合品質、環保與安全衛生管理系統的步驟，及實際運作會發生的問題及解決方案。有助於此系統的推廣與產業界品質、環保與安全衛生水準的提升。

5.3 對於參與之工作人員，預期可獲之訓練

本年度重點在於實際驗證電腦整合品質、環保與安全衛生管理系統的可行性與有效性。經過建置、測試、評估與矯正等過程，可以確認導入電腦整合品質、環保與安全衛生管理系統的步驟，及實際運作會發生的問題及解決方案。有助於此系統的推廣與產業界品質、環保與安全衛生水準的提升。

計畫執行期間，預計有講師級研究人員二位與三位碩士班學生及兩位大專學生共同參與計畫。對於培養參與成員參與產業界解決管理系統風險評估問題的能力有相當大的幫助。在聯繫、溝通與協調能力的訓練方面，可獲得實務經驗。更重要的是培養具有整合學校所學之專業知識實做能力。

本研究計畫專題要致謝 宇智網通與明新科大的經費補助

參考文獻

1. 林佑民，2000，「職業安全衛生管理系統 OHSAS18001 簡介」，電子檢驗與品管，第 14 期，48-49。
2. 林明洲，2003，產業推行安全衛生管理系統之績效評估模式及策略分析，交通大學產業安全與防災碩士論文。
3. 高毅民，2001，「從驗證觀點看 OHSAS18001 未來發展」，工業安全科技，40，40-44
4. 陳文德與杜壯，2001，國際標準品質、環境與職業安全衛生管理系統整合之研究，台北科技大學生產系統工程與管理碩士班論文。
5. 楊瑞鍾、曹常成：“我國勞工安全衛生管理評鑑制度之研究”，勞工安全衛生研究報告，IOSH86-S361。
6. 楊維讀，2005，以網路服務為基礎之校務行政服務系統整合研究，大葉大學資訊管理學系碩士論文。
7. 莊育泰，2005，網路服務技術應用於台灣生物多樣性資料庫的相互操作性與整合，臺中健康暨管理學院生物資訊研究所碩士論文。
8. 劉鴻世，製造業安全文化監控工具之研究，中國工業工程學會九十五年度年會暨學術研討會，2006 年 12 月 23 日，台中。
9. 郭昭志，2004，建構完整的漁業資訊分享熱線：三個異質性資料庫的整合經驗，交通大學，工業工程與管理碩士論文
10. 戴基福、吳世雄、高崇洋、張銘坤，1996，“英國標準 BS8800 實施於我國事業單位之可行性分析”，勞工安全衛生研究報告，IOSH86-S362。
11. 戴基福等，2000，“世界各國勞工安全衛生管理制度之比較研究”，勞工安全衛生研究報告。
12. 謝占魁與蔡介元，2001，利用 IDEF 方法論建構煉油廠安全衛生管理系統，元智大學工業工程碩士班論文。
13. BS 8800: 1996; “Guide to Occupational health and safety management systems,” BSI, UK.
14. Frysinger, S., 2001, An integrated environmental information system (IEIS) for corporate environmental management, *Advances in Environmental Research*, 5, 361-367
15. Health and Safety Commission, 1999; “Management of health and safety at work, approved code of practice”, UK.
16. Health and Safety Commission, 1999; “The health and safety system in Great Britain”, UK.
17. Health and Safety Executive, 1995; ‘Health and safety regulationk, a short guide’, UK.

18. Herrero, S. G., Saldan, M. et al., (2002), From the traditional concept of safety management to safety integrated with quality, *Journal of Safety Research*, 33, 1-20.
19. Holdsworth, R., 2003, Practical applications approach to design, development and implementation of an integrated management system, *Journal of Hazardous Materials*, 104, 193-205
20. Honkasalo, A., 2000, Occupational health and safety and environmental management systems, *Environmental Science & Policy*, 3, 39-5.
21. <http://www.arbsky.se/aml/lagengin.htm>, updated 25 September 1996; “Swedish Work Environment legislation with brief comments.”
22. International Labor Organization, 1988; “ILO yearbook of labour statistics 1988” , Geneva.
23. Kennedy, R. and Kirwan, B., 1998, Development of a hazard and operability-based method for identifying safety management vulnerabilities in high risk systems, *Safety Science*, 30, 249-274
24. Kirwan, B., 2007, Safety information design, *Safety Science*, 45, 155-197.
25. Labodova, A., 2004, Implementing integrated management systems using a risk analysis based approach, *Journal of Cleaner Production*, 12, 571-580.
26. Liang and Hong, 1998, Integrated of IDEF technologies in CIM:IDEF0 and IDEF1X, *Journal of the Chinese institute of Industrial engineers*, Vol. 15, No. 1, 83-94.
27. McDonald, N., Corrigan, S. and Cromie, D., 2000, Safety management systems and safety culture in aircraft maintenance organizations, *Safety Science*, 34, 151-176.
28. Paskan, H, 2000, Risk informed resource allocation policy:safety can save costs, *Journal of Hazardous Materials*, 71, 375-394.
29. Rahimi, M., 1995, merging strategic safety, health and environment into total quality management, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 16, 83-94
30. Satty, T. L., *The Analytic Hierarchy Process*, New York, McGrawHill,1980.
31. Smith, T. A., (1996), Will safety be readyfor workplace 2000, *Professional Safety*, 41(2), 37-38.
32. Sznajder, B. A., (1998), TQM can make plants safer, *Manufacturing Engineering*, 121(5), 144.
33. Weinstein, M. H. (1996), Improving safety program through total quality, *Occupational Hazards*, 58(8).

明新科技大學 99 年度 研究計畫執行成果自評表

計畫類別： <input type="checkbox"/> 任務導向計畫 <input checked="" type="checkbox"/> 整合型計畫 <input type="checkbox"/> 個人計畫 所屬院(部)： <input type="checkbox"/> 工學院 <input checked="" type="checkbox"/> 管理學院 <input type="checkbox"/> 服務學院 <input type="checkbox"/> 通識教育部 執行系別：工業工程與管理系(中心) 計畫主持人：吳嘉興 職稱：助理教授 計畫名稱： <u>國內中心衛星工廠體系電腦整合永續製造管理系統設計-子項計畫三：系統建構與驗證</u> 計畫編號：MUST-99 整合-1-3 計畫執行時間：99 年 01 月 01 日 至 99 年 9 月 30 日	
計畫執行成效	教方面 1. 對於改進教學成果方面之具體成效： <u>由此研究計畫帶領學生衍生生產管理理論與實務課程之期末專題報告。</u> 2. 對於提昇學生論文/專題研究能力之具體成效： <u>由此研究計畫帶領研究生衍生畢業論文撰寫：小批量與到料不確定性對邏輯最終測試廠主生產規劃系統之影響。</u> 3. 其他方面之具體成效： <u>使參與此計畫研究之老師及企業之研究人員們，具體充份增進彼此互動學習理論與實務經驗，迅速應變掌握致勝先機。</u>
	學術研究方面 1. 該計畫是否有衍生出其他計畫案 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 計畫名稱：_____。 2. 該計畫是否有產生論文並發表 <input type="checkbox"/> 已發表 <input type="checkbox"/> 預定投稿/審查中 <input checked="" type="checkbox"/> 否 發表期刊(研討會)名稱：_____。 發表期刊(研討會)日期：____年__月__日 3. 該計畫是否有衍生學合作案、專利、技術移轉等，請說明： <u>與「宇智網通股份有限公司」衍生學合作案，廠商出資金額 106,608 元整。</u>
成果自評	計畫預期目標： 本子項計畫重點在於實際驗證電腦整合品質、環保與安全衛生管理系統的可行性與有效性。經過建置、測試、評估與矯正等過程，可以確認導入電腦整合品質、環保與安全衛生管理系統的步驟，及實際運作會發生的問題及解決方案。有助於此系統的推廣與產業界品質、環保與安全衛生水準的提升。 計畫執行結果： 1. 完成電腦整合品質、環保與安全衛生管理資訊管理系統實施與測試； 2. 完成電腦整合品質、環保與安全衛生管理資訊管理系統失效模式評估； 3. 完成電腦整合品質、環保與安全衛生管理資訊管理系統性能評估與修正； 4. 完成電腦整合品質、環保與安全衛生管理資訊管理系統導入。 <p style="text-align: right;">預期目標達成率：100 %</p>