

# 產品數據管理

---

## 產品數據管理（Product Data Management）

### 目錄

- 1 什麼是產品數據管理（PDM）
- 2 PDM 之源初探
- 3 PDM 產生的背景
- 4 PDM 的產生
- 5 PDM 的發展
- 6 PDM 與企業信息管理
- 7 PDM 功能分析
- 8 PDM 技術分析
- 9 PDM 之應用層次
- 10 為什麼實行 PDM
- 11 CAD/CAM 用戶需知道的 PDM 基本知識
- 12 PDM 的好處
- 13 是否需要 PDM 系統的決定
- 14 PDM 購買須知
- 15 產品數據管理系統功能分析
- 16 產品數據管理系統功能與應用分析
- 17 PDM 在企業範圍內的作用
- 18 PDM 與企業信息集成
- 19 PDM 的管理功能
- 20 PDM 的實施
- 21 PDM 實施方法
- 22 參考文獻

### 什麼是產品數據管理（PDM）

---

PDM 是以軟體為基礎的技術，它將所有與產品相關的信息 and 所有與產品有關的過程集成到一起。產品有關的信息包括任何屬於產品的數據，如 CAD/CAM/CAE 的文件、材料清單 (BOM)，產品配置、事務文件、產品定單、電子錶格、生產成本、供應商狀態等等。產品有關的過程包括任何有關的加工工序、加工指南和有關於批准、使用權、安全、工作標準和方法、工作流程、機構關係等所有過程處理的程式。包括了產品生命周期的各個方面，PDM 使最新的數據能為全部有關用戶，包括從工程師、NC 操作人員到財會人員和銷售人員均能按要求方便地存取。與 PDM 常常相關的術語有：電子資料庫、過程或過程式控制制、結構、配置管理/改變控制、介面和集成等。

### PDM 之源初探

---

#### 知識經濟推動信息交流與管理

人類社會離不開信息交流與溝通。信息交流的方式與程度倍受社會環境、文化氛圍以及經濟基礎的影響與制約。

未來學家托夫勒曾指出：人類社會發展的第三次浪潮中出現了“知識經濟”這樣一種新的經濟範疇。知識經濟極大地推動了人類社會的發展，並促使社會產生了五大變化：

- 資本性質的變化
- 生產方式的變化
- 就業方式的變化

- 生產速度的變化
- 產品價格的變化

其中生產方式的變化意味著大規模集約化生產方式已不是最先進的生產方式。世界上已有很多新型企業以靈活多變的方式根據客戶不同的需求而組織生產。這種生產方式的特點概括為“高速度，低庫存”。它以科學的管理、有效的運作來隨時接受訂單、隨時生產，並且無需為此增加成本。

生產速度的變化意味著將淘汰那些看似成本低廉、但是生產周期過長的產品和企業。在第三次浪潮中，“快速達到既定目標”對企業顯得越來越重要。時間的任何一瞬都比前一瞬更值錢，因為現在的一瞬可以比以前做更多的事情。從這個意義上來說，高效、準時比低廉的勞動力更重要。對企業來說，“Time to Market”永遠是第一位的。

以上這兩方面的變化導致著人們觀念的變化以及生產行為的變化，變化的顯著特點是強調科學的管理。管理離不開信息，離不開 IT 技術。人們必須尋求一種有效的工具和手段、建立起高效實用的信息管理體系，來對產品數據和企業工作流程實施有效的管理。

## 數據對管理的挑戰

### 1· 數據的急劇膨脹

眾所周知，任何工作皆離不開數據。所謂數據，泛指基於任意載體的有形和無形數據。本文這裡的數據，則專指最終可以轉換成電腦描述和存儲的數據。

隨著電腦及信息產業的飛速發展，形形色色的數據正在以令人難以想象的速度急劇膨脹，對今天的企業形成了巨大的壓力；數據種類繁多，數據檢索困難，數據流向不明，數據缺乏安全性，數據無法共用等等，更為嚴重的情況是數據泛濫或曰“數據失控”。一個典型的實例是 1994 年以前波音的生產經營狀況，儘管銷售勢頭良好，市場份額巨大，但是使波音決策高層十分頭疼的是：沒有一個銷售人員能對客戶說明一架波音飛機的準確交貨日期，也沒有一個人能清楚地計算出一架飛機的實際生產成本。這是因為波音有大約 800~1000 個電腦子系統，大多數系統並不兼容，每架飛機最多可用到 14 套 BOM 表。系統之間的數據交換要靠手工來完成。這種情況對企業來說是不堪忍受的。

一個典型的產品研發流程中，可能會有各種產品數據。它們生成並存在於產品研發的各個不同的階段，以多種不同的形式被存放於不同的地方，而且數量巨大。產品種類越多，使用時間越長，則數據量越龐大，管理難度也越大。

### 2· 數據的標準化與共用性

如果我們剛剛提到的問題只是在一個應用軟體中產生的，那麼它還是相對簡單的問題。如果我們所使用的應用軟體不止一個，而是多個，則數據的複雜性尤顯突出，特別是在數據交換方面。如果今日之典型數據應用模式是文件交換模式，那麼，人們特別希望，未來之典型應用模式應該是以數據標準化為基礎的數據共用模式。

### 3· 數據的時效性

在產品研發和生產過程中，數據的變化是必然的、經常性的。人們總是希望任何設計/工程任務的變更能夠即時地反映到數據變更上來，而且人們需要及時得到最新的數據，希望就數據的變化進行實時的溝通，希望知道數據是否為當前可用數據。因此，協同設計環境是不可缺少的。

#### 4· 產品定義管理

面對日趨複雜的產品開發任務，人們希望在基於電腦的產品研發過程中能夠對產品的結構有一個清晰、形象的描述，能夠瞭解產品結構和數據之間的物理及邏輯關係，能夠管理產品和控制結構中每一個子項的版本。這樣的產品定義應該特別符合人們對產品結構的一般認識規律，由總體到分支，由全局到局部，由產品到各個具體零件。

### 企業重組

#### 1· 生產過程重組

由於市場競爭的加劇，從 70 年代以來，新產品進入市場的時間周期越來越短，企業受到市場壓力越來越大，從根本上縮短產品研發周期的呼聲越來越高。90 年代乃至下個世紀初的企業發展中，生產過程重組是不可逾越的發展階段。

進入 90 年代，人們更關心於如何在“恰當”的時間獲取“正確”的數據；更致力於如何消除企業的業務過程中那些不產生效益的活動與單元；更集中精力於如何減少那些由於錯誤數據而引發的不必要的重覆勞動；更在意於如何快速響應所必需的工程更改；更寄希望於如何通過系統的方法來保證數據的完整性、產品的可追溯性和可審核性。這時，人們開始不滿足於僅將電腦技術應用在某些過程單元上，而是開始研究如何儘量優化自己的整個企業過程，以提高企業的總體效益。

#### 2· 生產關係重組

從另一方面來說，當新的生產力(設備、軟體等)引入企業後，必然會與原有生產關係(組織結構、體制等)產生相互適應的矛盾，甚至引發衝突，因此企業內部的改革在所難免。改革涉及到企業體制的改革和技術、產品、生產過程、人員的重組。伴隨著某些舊有部門的消失將會有新的部門產生。這本是一種正常現象，但對某些企業的領導來說，這恰恰是最不好解決的問題，因為這關係到人員的“待遇”變化。往往是這樣一些非技術因素，產生了相當大的阻力，導致了 PDM 深入實施的困難。也正是這些困難，又促使人們來重新反思 PDM 字面之外的更深層次含義。

綜合以上論述不難看出，人們希望：

- 由實現產品數據共用，以最少的時間代價來獲取有用的數據
- 實現企業重組，實現企業目標
- 加速新產品投放市場，改進產品質量，降低生產成本
- 與國際標準接軌，遵從國際或行業標準這便是 PDM 技術產生的最直接的原因與動力。

## PDM 產生的背景

---

在 20 世紀的 60、70 年代，企業在其設計和生產過程中開始使用 CAD、CAM 等技術，新技術的應用在促進生產力發展的同時也帶來了新的挑戰。對於製造企業而言，雖然各單元的電腦輔助技術已經日益成熟，但都自成體系，彼此之間缺少有效的信息共用和利用，形成所謂的“信息孤島”。在這種情況下，許多企業已經意識到：實現信息的有序管理將成爲在未來的競爭中保持領先的關鍵因素。產品數據管理(Product Data Management 簡稱 PDM)正是在這一背景下運行而生的一項新的管理思想和技術。PDM 可以定義爲以軟體技術爲基礎，以產品爲核心，實現對產品相關的數據、過程、資源一體化集成管理的技術。PDM 明確定位爲面向製造企業，以產品爲管理的核心，以數據、過程和資源爲管理信息的三大要素。PDM 進行信息管理的兩條主線是靜態的產品結構和動態的產品設計流程，所有的信息組織和資源管理都是圍繞產品設計展開的，這也是 PDM 系統有別於其他的信息管理系統，如企業信息管理系統(MIS)、製造資源計劃(MRP II)、項目管理系統(PM)、企業資源計劃(ERP)的關鍵所在。

PDM 的產生和發展與社會大環境緊密相連，與企業自身息息相關。企業爲適應市場而尋求發展、自我完善的強烈需求，是造就 PDM 市場繁榮興旺的內在動力。

PDM，是依托 IT 技術實現企業最優化管理的有效方法，是科學的管理框架與企業現實問題相結合的產物，是電腦技術與企業文化相結合的一種產品。

PDM，一個有爭議的話題，道出了人們對它的高期待與低理解。的確，對 PDM 的理解，決不應該簡單套用理解 CAD/CAM 軟體的模式，如：看演示、做考題、“試用”等。

PDM，其技術本身絕對是重要的，技術差的 PDM 系統肯定難以推廣普及，難以實施成功。但技術只是實現企業目標的基礎。只談技術的 PDM 是難以成功的。因爲，PDM，並不僅僅只是“PDM”，它的更深層次的內涵是與企業文化的緊密結合、與生產關係的相適應、與企業目標的相匹配。許多相關問題(如：諮詢、工程經驗、實施方法學等等)值得人們去深入認識與探討。

企業實施 PDM 的最終目標是達到企業級信息集成。

## PDM 的產生

---

在二十世紀的六七十年代，企業在其設計和生產過程中開始使用，CAD、CAM 等技術新技術的應用在促進生產爲發展的同時也帶來的新的挑戰。結於製造企業而言，雖然各單元的電腦輔助技術已經日益成熟，但各自動化單元自成體系，彼此之音缺少有效的信息溝通與協調，這就是所謂的“信息孤島”問題。在這種情況下，許多企業已經意識到：實現信息的有序管理將成爲它們的未來的競爭中保持依靠地位的關鍵因素。

產品數據管理 (Product Data Management, PDM) 正是在這一背景下產生的一項新的管理思想的技術。PDM 可以定義爲以軟體技術爲基礎，以產品爲核心，實現對產品相關的數據、過程、資源一體化集成管理技術。PDM 明確定位爲面向製造企業，以產品爲管理的核心，以數據、過程和資源爲管理信息的三大要素。PDM 進行信息管理的兩條主線是靜態的產品結構和動態的產品設計流程，所有的信息組織和資源管理都是圍繞產品設計展開的，這也是 PDM

系統有別於其它的信息管理系統，如管理信息系統（MIS）、物料管理系統（MRP）、項目管理系統（Project Management）的關鍵所在。PDM 系統中數據：過程、資源和產品這前的關係如圖 1 所示。

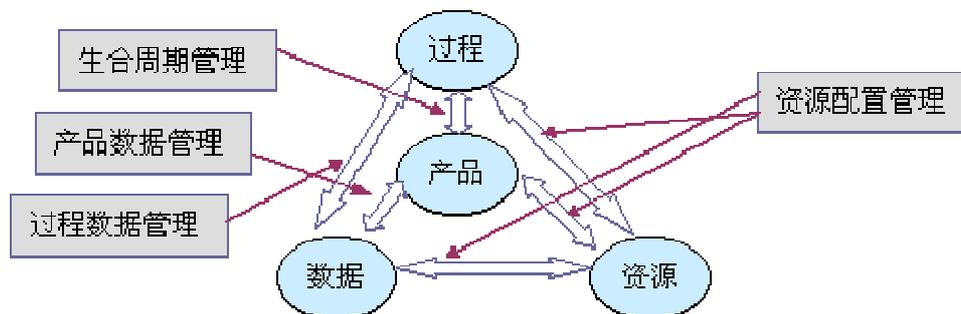


圖 1 產品、過程、數據和資源的關係圖

作為上世紀末出的技術，PDM 繼承併發展了 CIM 等技術的核心思想，在系統工程思想的指導下，用整體優化的觀念對產品設計數據和設計過程進行描述。規範產品生命周期管理，保持產品數據的一致性和可跟蹤性。PDM 的核心思想是設計數據的有序、設計過程的優化和資源的共用。

經過近些年來的發展，PDM 技術已經取得了長足進步，在機械、電子、航空/航天等領域獲得了普遍的應用。PDM 技術正逐漸成為支持企業過程重組(BPR)、實施並行工程(CE)、CLMS 工程和 SIO9000 質量認證等系統工程的使能技術。

## PDM 的發展

PDM 技術的發展可以分為以下三個階段，配合 CAD 工具的 PDM 系統、PDM 產品產生和 PDM 的標準化階段。

1· 配合 CAD 工具的 PDM 系統 早期的 PDM 產品誕生於二十世紀的八十年代初。在當時，CAD 已經在企業中得到了廣泛的應用，工程師們在享受 CAD 帶來的好處的同時，但不得不將大量的時間浪費在查找設計所需信息上，對於電子數據的存儲和獲取新方法的需求變得越來越迫切了。針對這種需求，各 CAD 廠家配合自己 CAD 軟體推出的第一代 PDM 產品，這些產品的目標主要是解決大量電子數據的存儲和管理問題，提供了維護“電子繪圖倉庫”的功能。

第一代 PDM 產品僅在一定程度上緩解了“信息孤島”問題，仍然普遍存在系統功能較弱。集成能力和開放程度較低等問題。

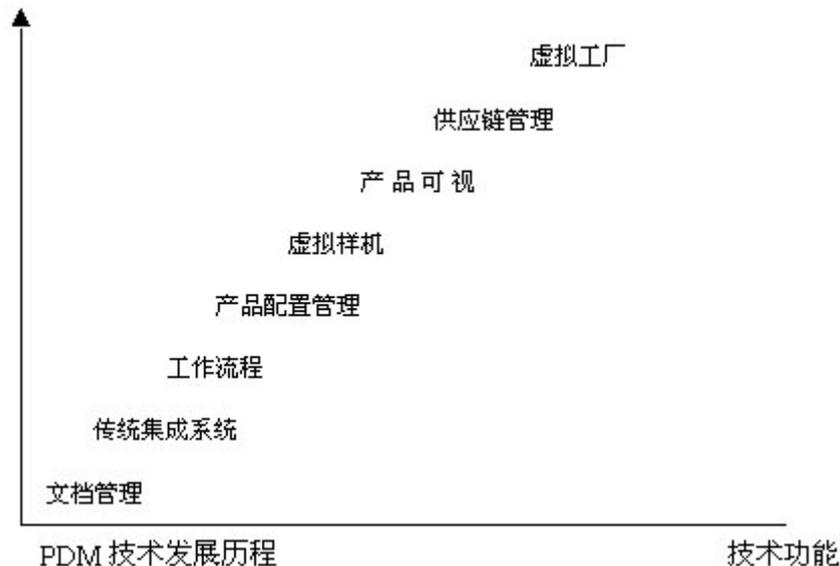
2· 專業 PDM 產品 通過對早期 PDM 產品功能的不斷擴展，最終出現了專業化的 PDM 產品，如 SDRC 公司的 Metaphase 和 ESS 的 IMAN 等就是第二代 PDM 產品的代表。

與第一代 PDM 產品相比，在第二代 PDM 產品中出現了許多新功能，如對產品生命周期內各種形式的產品數據的管理能力、對產品結構與配置和管理、對電子數據的發佈和更改的

控制以及基於成組技術的零件分類管理與查詢等，同時軟體的集成能力和開放程度也有較大的提高，少數優秀 PDM 產品可以真正實現企業級的信息集成和功能集成。

第二代 PDM 產品在取得巨大進步時，在商業上也獲得了很大的成功。PDM 開始成爲一個產業，出現了許多專業開發、銷售和實施 PDM 的公司。

3· PDM 的標準化階段 1997 年 2 月，OMG 組織公佈了其 PDM Enabler 標準草案。作爲 PDM 領域的第一個國際標準，本草案由許多 PDM 領域的主導廠商參與制訂，如 IBM、SDRC、PTC 等，PDM Enabler 的公佈標志著 PDM 技術的標準化方面邁出了嶄新的一步。



PDM Enabler 基於 CORBA 技術就 PDM 的系統功能、PDM 的邏輯模型和多在 PDM 系統間的互操作提出了一個標準。統一標準的制訂爲新一代標準化 PDM 產品的發展奠定了基礎。

從 EDM 發展到 PDM，再從初級的 PDM 發展到虛擬的可視化的 PDM：PDM 技術的發展歷程如下：

PDM 技術作爲一門管理技術，管理著企業的全部知識資產。隨著 PDM 技術的不斷更新。爲用戶提供的功能越來越強大，同時又必須有效地保護原有的資源。一般來說，CAD 系統的改變可以通過圖形數據交換標準來保護原有資源。理論上 PDM 系統的改變可以通過 STEP 標準來保護原有的資源，可實際上由於 PDM 系統內巨大的數據量，往往這種轉換是不可取的。因此，用戶在選擇 PDM 產品時要慎重，使用時要穩重，更新時要保重。

## PDM 與企業信息管理

### PDM 究竟是什麼？

單從字面上理解，PDM 是 Product Data Management(產品數據管理)的縮寫，是指某一類軟體的總稱。CIMdata 曾這樣定義：“PDM 是一種幫助工程師和其他人員管理產品數據和

產品研發過程的工具。PDM 系統確保跟蹤那些設計、製造所需的大量數據和信息，並由此支持和維護產品”。如果說得再細緻一點：

從產品來看，PDM 系統可幫助組織產品設計，完善產品結構修改，跟蹤進展中的設計概念，及時方便地找出存檔數據以及相關產品信息。

從過程來看，PDM 系統可協調組織整個產品生命週期內諸如設計審查、批准、變更、工作流優化以及產品發佈等過程事件。但是，這隻是從技術的角度給 PDM 下了一個“準確”的定義。真正意義上的 PDM 遠不止如此。如果一定要探尋 PDM 究竟是什麼，我們不妨這樣來定義它：

PDM 是依托 IT 技術實現企業最優化管理的有效方法，是科學的管理框架與企業現實問題相結合的產物，是電腦技術與企業文化相結合的一種產品。企業文化為企業自身所積累、表現出來的各方面特色之總和。

由此看來，所謂 PDM，並不只是一個技術模型，也不是一堆時髦的技術辭藻的堆砌，更不是簡單的編寫程式。它必須是一種可以實現的技術，必須是一種可以在不同行業、不同企業中實現的技術，必須是一種與企業文化相結合的技術。因此，它與企業自身密切相關。考察當今 PDM 實施成功之企業，每個企業都有自己非常具體的奮鬥目標和項目名稱，從福特的“Ford 2000”、波音的“DCAC/MRM”到日產的“業務過程革新”等，凡取得成就者，無一不是將 PDM 融匯於企業文化之中。因此，PDM 的生命力，或換而言之，PDM 之精髓，也正在於此。

### **PDM 與企業信息集成**

PDM 在企業的信息集成過程中可以被看作是起到一個集成“框架(Framework)”的作用。各種應用程式諸如 CAD/CAM/CAE、EDA、OA、CAPP 等將通過各種各“對象(Object)”而被集成進來，使得分佈在企業各個地方、在各個應用中使用(運行)的所有產品數據得以高度集成、協調、共用，所有產品研發過程得以高度優化或重組。

### **PDM 與工業領域**

PDM 涉及的領域很廣，它可以管理各種與產品相關的信息，包括電子文檔、數據文件以及資料庫記錄。適用的產品領域包括：

- 製造業--汽車、飛機、船舶、電腦、家電、行動電話等
- 工程項目--建築、橋梁、高速公路
- 工廠--鋼鐵廠、煉油廠、食品加工廠、製藥廠、海洋平臺等
- 基礎設施--機場、海港、鐵路運營系統、後勤倉儲
- 公用事業--發電/電力設置、無線通訊、水/煤/氣供應、有線電視網
- 金融--銀行、證券交易及其它行業

值得指出的是：面對如此廣泛的應用領域，目前尚無一種萬能的 PDM 系統可以包羅萬象地適用於它們。每個領域都有其自身的特點及需求，即使同一領域的單位，使用完全相同的 PDM 產品，也會遇到完全不同的實施問題。這正是實施 PDM 應充分考慮的問題。

## PDM 與企業人

PDM 可觸及現代企業的每個角落，每根神經。在企業內，只要是與產品數據打交道的人，都可以使用 PDM。如果加以羅列的話，諸如總經理、廠長、總師、技術專家、項目經理、工程師、信息主管、設計人員、CAD/CAM/CAE 使用者、系統管理員、會計資產評估人員、採購人員、市場/營銷人員等，幾乎業界每個企事業單位的每個部門都可以用到 PDM，都可能從中受益，這是企業管理的需要。應該說 PDM 是 21 世紀企業的必由之路。我們有理由這樣認為，現代企業人涉足 PDM，不是意願問題，而只是時間問題。

## PDM 與企業數據

PDM 實在為一種“管得很寬”的軟體。凡是最終可以轉換成電腦描述和存儲的數據，如下所列，它都可以兼收並蓄，一概管之。

- 產品結構和配置
- 零件定義及設計數據
- CAD 集合造型文件和繪圖文件
- 工程分析及驗證數據
- 製造計劃及規範
- NC 編程文件
- 圖象文件（照片、造型圖、掃描圖等）
- 產品說明書
- 軟體產品(程式、庫、函數等“零部件”)
- 各種電子報表、成本核算、產品註釋等
- 項目規劃書
- 多媒體音像產品
- 硬考貝文件
- 其它電子數據等

## PDM 功能分析

---

PDM 技術的研究與應用在國外已經非常普遍。目前，全球範圍商品化的 PDM 軟體有不下 100 種。這些 PDM 產品雖然有許多差異，但一般來說，大多具有以下一些主要功能：

1· 電子資料庫和文檔管理 對於大多數企業說，需要使用許多不同的電腦系統（主機、工作站、PC 機等）和不同的電腦軟體來產生產品整個生命週期內所需的各種數據，而這些電腦系統和軟體還有可能建立在不同的網路體繫上。在這種情況下，如何確保這些數據總是最新的和正確的，並且使這此數據能在整個企業的範圍內得到充分的共用，同時還要保證數據免遭有決的或有意的破壞。這些都是近切需要解決的問題。

PDM 的電資料庫和文檔管理提供了對分散式異構數據的存儲、檢索和管理功能。在 PDM 中，數據的訪問對用戶來說是完全透明的，用戶無需關心電子數據存放的具體樣置，以及自己得到的是否是最新版本，這些工作均由 PDM 系統來完成。電子資料庫的安全機制使管理員可以定義不同的角色並賦予這些角色不同的數據訪問許可權和範圍，通過給用戶分配相應的角色使數據只能被經過授權的用戶獲取或修改。同時，在 PDM 中電子數據的發佈和變更必須經過事先定義的審批流程後過能生效，這樣就使用戶得到總是經過審批的正確信息。

某些 PDM 系統還具有對異流數據的管理能力，即 PDM 系統可以對傳統的以非電子化形式存儲和數據進行管理，雖然對這種文件和管理無法到對 PDM 內部數據管理的安全程度，但其它全程度至少也不低於傳統的手工管理方式，同時這種管理方法還提供了更好的對非電子化數據進行查找和跟蹤的能力。

2· 產品結構與配置管理 產品結構與配置管理是 PDM 的核心功能之一，種用此功能可以實現對產品結構與配置信息和物料清單（Bill of Materials）的管理。而用戶可以得用 PDM 提供的圖形化的界面來對產品結構進行查看和編輯。

PDM 系統中，零部件按照它們之間的裝配關係被組織起來，用戶可以將各產品定義數據與零部間關聯起來，最終形成對產品結構的完整描述，傳統 BOM 可以利用 PDM 自動生成。

PDM 系統通過有效性和配置規則來對系統化產品進行管理。有效性分為兩種：結構有效性和版本有效性。結構有效影響的是零部件在某個具體的裝配關係中的數量，而版本有效性影響的是對零部件版本的選擇，有效性控制有兩種形式：時間有效性和序列數有效性。產品配置規則也分為兩種：結構配置規則和可替換件配置規則。結構配置規則與結構有效性類擬，控制的都是零部件在某個具體的裝配關係中的數量，結構配置規則與結構有效性可以組合使用，可替換件配置規則控制的是可替換件組中零件的選擇。配置規則由結構有效性可以組合使用；可替換件配置規則控制的是可替換件組中零件的選擇。配置規則是由事先定義的配置參數經過邏輯組合而成。用戶可以通過選擇各配置變數的取值和設定具體的時間及序列數來得到同一產品的不同配置。

在企業中，同一產品的產品結構形式在不同的部門（如設計部門、工藝部門和生產計劃部門）並不相同，因此 PDM 系統還提供了按產品視圖來組織產品結構的功能。通過建立相應的產品視圖，企業的不同部門可以按其需要的形式來對產品結構進行組織。而當產品結構發生更改時，可以通過網路化的產品結構視圖來分析和控制更改對整個企業的影響。

3· 生命周期（工作流）管理 PDM 和生合周期管理模塊管理著產品數據的動態定義過程，其中包括巨集觀過程（產品生命周期）和各種微過程（如圖紙的審批流程）對產品生命周期的管理包括保留和跟蹤產品從概念設計、產品開發、生產製造直到停止生產的整個過程中的所有歷史記錄，以及定義產品從一個狀態換到另一個狀態時必須經過的處理步驟。

管理員可以通過對產品數據的各基本處理步驟的組合來構造產品設計或更改流程，這些基本的處理步驟包括指定任務、審批和通知相關人員等。流程的構造是建立在對企業中各種業務流程的分析結果上的。

4·集成開發介面 各企業和情況千差萬別，用戶的要求也是多種多樣的，沒有哪一種 PDM 系統可以適應所有企業的情況，這就要求 PDM 系統必須具有強大的客戶化和二次用這害工具包 PDM 實施人員或用戶可以得用這類工具包來進行針對企業具體情況的定製工作。

## PDM 技術分析

---

1·PDM 的系統構造方法 從總體上看，當前 PDM 產品大多採用分散式的客戶機/伺服器（client/server）結構，伺服器端負責公共數據的存儲、多用戶的同步等功能，客戶端主要負責與用戶的交互、客戶第有數據的管理等。

同時，PDM 系統的內部構造是層次化的。PDM 系統建立在操作系統、網路環境和分散式資料庫的基礎上。對象管理框架是 PDM 系統的核心模塊，它的重要性一方面在於對象管理櫃架集中管理了 PDM 系統中的全部信息實體，另一方面對象管理框架是整個 PDM 系統信息建模思想的具體體現。所有 PDM 涉及的實體，人員、數據、過程以及實體之間的關係最終是以對的形式由到象管理框架統一管理。對象管理框架為整個 PDM 系統管理的基石。建立在對象管理框架之上的是各種 PDM 系統的功能框架，包括產品結構管理，產品配置管理、集成工具、工作流管理等。

2·PDM 系統的基本特征一開放與集成 作為企業產品管理的核心，PDM 系統應當是一個開放性的系統，開放主要包括數據的開放、功能的開放和系統建模方法的開放，開放性主要表在可移植性、可擴展性、互操作性、可裁剪性等方面。

集成是 PDM 系統的基礎功能。所謂集成是指 PDM 系統提供的一組機制，使之能夠和其它集成是 PDM 系統的基礎功能。所謂集成是指 QPDM 系統提供的一組機制，使之能夠和其它軟體工具和系統協調工作。從秒統之間的關係看集成可以分為三個層次：工具的集成、信息的集成和應用的集成。

3·企業信息建模方法一面向對象的方法 面向對象的思想是軟體工程學發展的結果。從 70 年以來，人們從思想理論和設計方法學等各個方面對的技術進行了廣泛而深入的研究，取得了豐碩的成果。

面各對象的思想是以對象的觀點表達信息以及信息之間的關係，對象代表數據和行爲的封裝，對象之間通過 消息傳遞信息。這種表達方式的優勢在於：

- \* 抽象層次較高，比較接近人類觀察和理解自然的方式，方便了人們的理解，也方便了理解的修訂。

- \* 適用範圍較廣，基本為各個領域的人員所接收，極大加強了領域專家、電腦專家、最終用戶之間的交流，減少了彼此之間的“方言”問題

- \* 適用於軟體系統開發的各個階段，保證了軟體系統在分析、設計、開發、測試等各個階段的連續性、極大地降低了由於系統開發不同階段的遷移導致的語義丟失和語義誤解。同時為增量式迭代開發提供了良好的思想基礎

目前，採用面向對象的分析和設計方法已經成爲大型系統軟體設計開發和實施的大勢所趨。

4· 資料庫技術 傳統的管理系統大多建立在關係資料庫基礎上。但是關係系較存在語義不豐富、建模手段不足等問題。爲瞭解決這些問題。近年了有關面向對象資料庫、演繹資料庫、知識資料庫的研究正在不斷取得突破，這些發展都將推動 PDM 的進步。

## PDM 之應用層次

---

PDM 系統由於其功能性、系統獨立性、規模性、開放性等區別而大致分爲兩類。一種是面向設計團隊(項目組)，針對具體開發項目，主要以一兩種應用軟體爲特定集成內容，使用規模在幾台至百台左右，運行在區域網絡環境中的 PDM 產品，我們稱其爲“項目組級 PDM”。

另一種 PDM 產品是高層次的“企業級 PDM”系統。它具有我們前面討論提到的所有功能，可按用戶需求以任意規模組成多硬體平臺、多網路環境、多資料庫、多層分散式 Server、多種應用軟體一起集成的跨企業、跨地區的超大型 PDM 系統，爲企業提供基於並行工程思想的完整解決方案。目前世界上只有極少數 PDM 系統具備這樣的能力。如 SDRC 的 Metaphase、Inso 的 SherpaWorks 等。

企業實施 PDM 的最終目標是達到企業級應用，項目組級 PDM 的應用只是實現這一目標的初級階段，“中檔 PDM”事實上是不存在的。那些游離在這兩種層次之間的 PDM 產品，目前很難去定位它們。有些產品在技術上宣稱是企業級的，但實施結果卻是項目組級的。有些產品堆砌了許多漂亮辭藻來宣傳其與眾不同，但是至今仍無一個成功用戶。客觀上說來，它們還有很長的開發道路要走，自身有待完善。

## 爲什麼實行 PDM

---

任何企業組織在考慮實行 PDM 系統時應清楚地瞭解自己的目的是非常重要的。許多企業組織在 PDM 的投資上有各自不同的原因。雖然所有企業都試圖用較短的時間和較低的成本設計更好質量更高的產品，但是每個實行 PDM 的企業都有各自的想，其中一些主要的動機如下：

- 查找和共用分佈環境的信息，實行並行或同時發生的工程業務，遵守規章，保證工作完成
- 符合和使用標準操作規程
- 符合美國國防部 CALS 系統
- 減少產品報廢、重覆工作和多餘部件
- 工程設計和製造系統的集成
- 實行全面質量管理
- 加緊生產過程的追蹤和報告
- 實行基於電子而不是紙張的生產過程
- 減少投放市場時間
- 減少工程設計修改次數和花費

用 PDM 的動機可能來自於企業那些提供和使用電子數據很重要的底層崗位。通過 PDM 改變企業組織結構和改進生產流程的動機一般來自於中上層管理部門。

## CAD/CAM 用戶需知道的 PDM 基本知識

---

### 幫助您決定貴公司的 PDM 方向

如果你是 CAD/CAM 用戶,關於 PDM,有下列三點你必需瞭解:你應知道,為什麼它如此普及?它將會怎樣對你產生直接影響?如何鑒別好的 PDM?然後,你可用這些信息來確保貴公司選擇正確的 PDM 供應商來滿足業務需要和實施要求。

首先,為什麼 PDM 如此熱門?如果貴公司與大多數公司情況相似,那現在一定有多種不兼容的應用軟體,每種應用軟體的輸出日益增加。例如,CAD/CAM /CAE 在加速產品的設計,MRP 在改進準時生產的半成品庫情況,等等。但每個系統幾乎是互相孤立的。紙質文件驅動的過程繼續應用於管理和協調著數字技術。縮減整個產品上市時間的問題還是沒有得到解決。

PDM 可代替紙質文件驅動模式,用基於技術的產品和基於過程的管理來指導產品的開發。PDM 可處理在製造環境下的各種數字信息,且就象在一個系統中那樣。請設想,CAD/CAM/CAE 是一個車輪上很多輻條中的一根。其它輻條還包括有:MRP、訂單帳目、財務、計劃調度及市場開發等。每根輻條對車輪的穩定和速度都很重要。當輻條在輪毅和輪圈之間恰當地連接和集成時,輪子才能達到最大的轉速。

其次,您應該瞭解新的 PDM 系統一旦安裝,就必然要使用它--即使你認為對你來講影響了你的生產率。

如果你對你公司的成功與否很關心,選用 PDM 系統在幫助管理部門作出明智決策,搞好企業方面有非常重要的意義,所以請選用與 CAD/CAM/CAE 有緊密集成關係的 PDM 系統,它有易於使用的圖形介面,並有企業級功能。這將使你的工作更加方便,並從一開始就會更有成果。確保它要具有最先進的基於目標的結構,以便使系統能很快地提高和改進。

## PDM 的好處

---

### 非凡的優勢 PDM 的好處—投資可在整個企業中得到回報

全面有效地執行 PDM,因而取得了很多重要的成果。而所有對其很小一點的改進,就會象滾雪球那樣,在整個企業中產生巨大的影響,包括上市時間、生產成本和競爭優勢等。

有效地實施 PDM,會收到意想不到的效果。它能成倍地增加新產品的推銷,大幅度地降低產品成本,大大減少停機時間和返工工時.....以及能快速適應工程變化,但不影響計劃調度的作業過程。根據我們的經驗和業界的一般反映,在這裡簡要列出一些正確實施 PDM 所獲得的巨大好處:

- 大大縮短上市時間,一般來講要快 50%-200%。

- 總成本削減 25%以上。
- 每個產品和每類產品的平均盈利能力大大提高。
- 每財政年度可推銷更多的產品。
- 能在幾分鐘內查詢到現有產品的設計數據,而不象過去那樣,要用幾小時甚至幾天。
- 成本估算和顧客問題回答非常容易進行,而且精確度高。
- 產品的美學外觀、質量和性能易於改進,以適應市場新的要求和市場範圍迅速改變的可能性。
- 降低產品保修成本。
- 基於紙質的文件大大減少。
- 為達到顧客的要求而提出具體明確的建議,而且實際上常只需很短時間就可提出。
- 在全球任何遠程地理位置之間,可一起協同工作,就好像同時工作。
- 工作效率極高,例如,處理技術問題,要與哪個網路或什麼應用軟體有關,這些都是透明的。
- 用戶介面配置、系統信息、用戶術語和新功能等均可追加,並用戶化。這樣進一步方便了使用並提高了生產效率。
- 可將第三方應用軟體集成到一起,在你和你的供應商、你的用戶之間,實現最大限度的通訊。
- 在應用軟體之間,預定義數據轉換介面,保證了數據的標準性。
- 大大改進每個雇員的輸出,能使企業資源重新配置,以用於其它項目。
- 每個工程產品的結構得到了真正的控制,包括從批准到技術更改。
- 產品的技術更改不會在整個產品中形成衝擊波,這種改變會自動地反映到 60M 的配置中。
- 專門定義的相關關係,如裝配件與 BOM 數據間的相關性,加速了設計的開發。
- 標準容易採納、執行和控制。包括 I309000,CALS,PDES,STEP,IGES 和 OS-HA 等。
- 數據備份和安全控制,使用許可權和存檔都易於進行,併在一個系統之下,從而保證了數據和過程的一致性。

- 從設計到製造過程的出錯會成爲偶然性,而不是成規律性。
- 人們在開發初期就能發揮重大作用,而不用等到最後階段。
- 按照起伏的項目計劃,組織虛擬工作小組,可更方便地經營、使用資源。因爲工作組成員不需在物理上到一起工作。
- 協同工程使產品配置生成快 10 到 100 倍。
- 工作流和過程可以電子速度並行實施。對比之下,紙質文件要延國際郵路體系彎彎曲曲地順序傳送。
- 資源分配計劃、項目跟蹤和其它程式管理要求,可受到密切的監控。
- 可很方便地收看和審定光柵、矢量、視頻圖象。例如,經理和車間工人可在便宜的終端上或 PC 機上,查看圖形和其它設計數據。
- 圖紙的審查可以隨時和並行地進行,而沒有必要聚集到一起進行。這一系統還有拒簽的功能。
- 所有技術文件,如設計指導原則、技術要求、安裝說明、批准說明等都是以電子方式產生,並可同時共用。
- 企業範圍內信息存取和使用控制軟體,自動地通知哪些人可以使用,使得能實現理想的數據共用,並大大縮短周轉時間。
- 很好的定義的過程,使多功能工作組能一起有效地協調地工作,其結果是協同工程。

## 是否需要 PDM 系統的決定

---

### 如何決定你是否需要 PDM 系統 在管理鋼絲上行走

優秀的領導人應是英明的決策者,他遠見卓識,充滿信心。這樣的人已學會了在管理鋼絲上行走。這條細鋼絲,將黑和自分開,成功和失敗相隔。令人討厭的是大多數的界線呈灰色陰影,爲了要安全地沿此線走過去,就需要認真地分析和辨解。

爲了幫助你判斷是否需要進行工程重建和採用數據管理技術及其服務,現列出一系列問題,請你回答。問題按照成本、質量、上市時間、操作/技術和組織及培訓進行分類。爲數眾多的回答“是”,就表明你需要應用新的、改進的並行工程工具,可能是 PDM。更直接了當地說,你對問題的回答,就象給你一種強烈的感覺,內部和外部的力量,都在強烈地影響著你的競爭優勢。

### 成本

- 競爭對手的製造成本是否低於你的？
- 是否可以更加充分地再次利用你的設計和製造數據,並可能大量地降低成本？
- 你是否可以大大地改進和有效地利用部門間的信息?\*技術更改是否增加成本或減少你的利潤？
- 你雖然充分重視減少生產過程中的無效操作,以降低成本,但沒有效果,是嗎？
- 在你公司的工程和製造工作中,在管理方面有明顯的不足嗎？
- 紙面工作是否阻塞作業過程並促使成本上升?你的微縮膠卷製作成本是否太高？
- 單位雇員投資回收率是否低於你的目標,或更糟的是低於業界水平？
- 有沒有過多強調部門生產率,或過多強調業生產率的現象？
- 你有過剩的製造能力和過多的企業開支嗎？
- 是你拖延著實施新的平行工程技術嗎？

## 質量

- 要求不斷改進產品質量的競爭壓力在單位是否很嚴重？
- 你利用標準的動作是否太慢?例如進行 ISO9000 認證等
- 是否在獲取有關標準文件方面有困難或不方便？
- 是否還需要制訂很多製造規程或管理制度,併進行授權和批准？
- 是否還用些不準確、不及時的信息來設計製造某些產品？
- 是否在產品的製造、採購、裝機和交付過程中不適當地反映了客戶的修改意見？
- 是否沒有改進產品質量並提高客戶的滿意度？
- 你的工程師是用自己的方法辦事還是用了最好的方法第一次的性能指標是否達到預想的那樣？
- 返工數量是否高於業界平均水平值？

## 上市時間

- 競爭的壓力是否迫使你要提前將產品推向市場？

- 低效的工程和製造作業,在任務要求很急時,是否使你失去成功的希望?
- 是否要花很多時間來修正信息?
- 是否花太多的時間用於重建已有的,但要用又找不到的信息?
- 你是否使供貨商放慢速度?
- 供貨商是否使你放慢速度?
- 在工程修改方面是否比競爭對手慢?
- 在產品交付的某些方面--如提出建議產品工程準備、製造、裝配是否有阻礙整產品開發過程的現象?
- 對標準和用戶的零件要求的反應是否比競爭對手慢?
- 要推遲引進新機床、技術是否因為有太多的事要做?

### **操作/技術**

- 你的產品和產品系列複雜嗎?是否屬高技術?
- 你公司的產品大部分是由標準零件組成，還是要按訂單製作和配置?
- 在你公司中配置管理重要嗎?
- 你是否不能最大限度地利用每個產品和產品系列的共同屬性?
- 你是否沒有對手那樣精通對下列系統的優化使用:CAD/CAM/CAE、PDM、文件管理、查看和審定圖象、成組技術、CAPP、MRP、DNC、車間管理?
- 對前面提到的系統,你是否還未使用業界最好的方法?
- 你公司大量的工程和製造數據是否存在未聯網的電腦系統中?
- 管理決策的要求是否沒看受到工程和製造部門的支持?
- 你的先進的系統和技術是否還處於串列作業的水平?
- 工程作業是否的好幾個地方進行?
- 你的競爭對手、供應商和用戶的集成比你好嗎?
- 你感到要改進你與供應商和用戶在技術的集成或數據共用嗎?

- 有時,是否有困難來處理加工過程中的信息?
- 有 25%的數據要重新定義或向下傳送處理嗎?
- 你的工作流程處理不夠精確,文件不好,很難找到或不切實際嗎?
- 你的工作人員是否還未採用標準工作流程,或走捷徑嗎?
- 你公司對其它過程要重新改造嗎?

### 組織及培訓

- 你的信息技術安排不夠合理或不太有效嗎?
- 你單位的組織機構是否不合理而不利採用新的方法和工具?
- 是否你的部門實體固定在某一位置上?
- 你雇員的工作分工是否有極其嚴格的約性?
- 你雇員更多的是在部門工作,還是在多功能綜合工作組工作?
- 你的信息系統和網路的支持是否慢於要求?
- 政治生活是否經常妨礙新的過程、技術和培訓的進行?
- 你的機構是否最大限度地重視全球性機遇?
- 你的工程和製造部門使用的是 2-D 或其過時的系統嗎?是否他們在採用新的技術方面有困難?
- 你的雇員是否需要很好地培訓,以便更好地利用現有的系統?
- 你單位對培訓是否有不適當的承諾?
- 你們公司的高層領導是否存在迴避工程重建和先進技術,包括標準的實施等,如 FDA、ISO、CALS、DOD 的現象嗎?
- 你公司對其些過程要重新改造嗎?

### PDM 購買須知

---

無論你在購買汽車還是書籍,不要從錶面來判斷其內容,要知道你在買的到底是什麼?大多數公司忽略這樣的事實,即 PDM 的投資,軟體只占 30%,而系統集成和諮詢服務的投入應占 70%。這個數字可能會有波動,但現實地說,如用 50%對 50%,要能取得較好的結果是不常有的。

這不象插入即可用、通電即起動的 CAD/CAM/CAE 應用那樣,PDM 通常要求某種重要的過程改造。最大的和最重要的事是以封裝(encapsulation)來集成。所有 PDM 系統都封裝數據,這是當今 PDM 市場,包括在醫療衛生、法律、出版,軟體開發、運輸...等企業,對其大多數來講這是有效的。但在製造業,僅僅封裝還是不夠的。它們還需要在 PDM 和 CAD/CAM/CAE 之間形成緊密的集成。

集成在意義上應比由一套規定支持的數據連接更深,儘管這套規定能控制應用軟體和 PDM 間的文件。集成應提供文件中數據間的增值關係和相關關係。例如,某裝配件中的一個部件能很方便地與產品結構或材料清單的內容(如用法、顏色、註釋...等)建立相關的關係。與封裝不同,集成要使應用軟體和 PDM 系統之間建立有機的聯繫,並使數據在操作、定義關係、格式、獨立性、存取和屬性等方面智能化。

### 其一爲重疊

你可投資於 PDM 方案,也可用電子文件管理系統(EDMS)。兩者都使你從 A 點到 B 點,但它們的方法不一樣。PDM 是以產品爲中心,而 EDMS 是以文件爲中心。其核心功能,包括資料庫、文件管理、工作流、過程管理,各自不僅集成,而且它們幾乎完全地重疊。說到底--不要買兩個系統。你應仔細分析你的需求。

同樣,PDM 和 MRP 之間也有很多重疊。但用 MRP 系統來替代 PDM 是不行的,所以兩者之間的集成是必需的。最近,EDS Unigraphics 與 SAP 在一個項目上結爲合作伙伴。SAP 是世界上最大的集成 MRP 和後勤軟體的獨立軟體供應商,能提供 MRP 與 IMAN 之間的全套集成。

## 產品數據管理系統功能分析

---

產品數據管理系統(PDMS)是集成並管理與產品有關的信息、過程和人與組織的軟體。PDM 依據全局信息共用的觀點,擴大了產品開發建模的含義,其範圍已包括資源(含人力)配置、生產製造、計劃調度、採購銷售、市場開發等各方面,爲不同地點、不同部門的人員營造了一個虛擬的協同工作環境,使其可以在同一數字化的產品模型上一起工作。在這種虛擬環境中,PDM 遠比 CAD 和工程技術群體的文件管理器功能強大得多,它是所有信息的主要載體,而且在集成的產品開發過程中,可以對它們進行創建、管理和分發。

從 PDMS 的體繫結構和企業的實施情況分析,其功能主要包括以下幾個方面。

#### 1.產品項目管理模式及體繫結構項目管理的主要功能包括:

- 項目的創建、修改、查詢、審批、統計等功能。
- 提供項目人員組織機構的定義和修改。
- 在項目人員組織機構的基礎上,實現人員角色指派及其對產品數據操作許可權的規定。

#### 2.企業級工作流程管理

### (1) 串列產品開發流程

### (2) 並行產品開發流程

### (3) 功能劃分

工作流程管理涉及到 **Ronni Marshak** 的 **3R** 問題,即路由(**Routes**)、規則(**Rules**)和角色(**Roles**)。路由定義了對象及它的傳送路徑,其對象包括文檔、形式、事件、部件和消息等。規則定義了信息如何路由和路由給誰,即工作流的下一步方向和如何處理異常情況。工作流中的工作任務定義了作業的獨立功能,由操作用戶提供。

工作流程管理的主要功能包括:

- 工作流程編輯器** 提供過程單元定義手段,並根據用戶的指定將過程單元連接成需要的工作流程,規定了提交工作流程執行的設計對象,如部件、零件、文檔等。

- 工作流程管理器** 接收工作流程編輯器提交的流程定義數據,建立有關人員的工作任務列表,並根據流程的走向記錄每個任務列表的執行信息,支持工作流程的異常處理和過程重組。

- 工作流程通信伺服器** 根據工作流程的進展情況,向有關人員提供電子審批與發放,並通過 **Email** 介面技術,進行用戶通信和過程信息傳遞。

## 3. 工程圖檔管理及設計檢索

### (1) 產品資料庫劃分

### (2) 工程圖檔管理體繫結構

### (3) 工程圖檔管理的主要功能

其中包括:

- 圖檔信息定義與編輯模塊**為用戶提供圖檔信息的配置功能,並根據用戶定義的信息項完成圖檔基本信息的錄入與編輯。

- 圖檔入庫與出庫模塊**建立圖檔基本信息與圖檔文件的連接關係,實現圖檔文件的批量入庫和交互入庫,並將指定的圖檔文件從資料庫中釋放出來,傳送到客戶端進行操作。對於資料庫中的圖檔文件,支持 **Check-in/Check-out** 功能,保證文件的完整性和一致性。

- 圖檔瀏覽模塊**可以瀏覽和顯示多種常見格式的文件,如 **DWG**、**DXF** 格式的圖形文件,**IGES** 標準格式的圖形文件,**BMP**、**TIF**、**pcx**、**TGA**、**GIF** 格式的圖像文件,**TXT**、**DOC** 格式的文本文件,**STEP** 文件及語音文檔等,並提供縮放(**Zoo**)和平移(**Pan**)功能。

- 圖檔批註模塊**為用戶提供快速、方便的批註功能,支持使用各種用於批註的實體,包括複線、指引文字和雲狀線等。用戶可以通過屏幕工具欄選取批註工具,可以選擇批註圖層名稱、

顏色和批註文件名。批註文件可存放在獨立的文件中,充分保護原始文件,批註中允許 **Undo** 操作。

#### 4. 產品配置與變更管理

(1). 產品結構樹與文檔對象的關係

(2). 產品信息管理內容

(3). 產品信息結構定義形式

(4). 產品配置與變更管理體繫結構

(5). 產品配置與變更管理的主要功能

包括:

- 產品結構定義與編輯模塊提供了一種快速訪問和修改 **BOM** 表的方法,用戶可以定和修改自己的產品結構,並將產品結構存入資料庫中。

- 產品結構視圖管理針對產品設計中的不同批次或同一批次的不同階段(如設計、工藝、製造與組裝等),生成產品結構信息的不同視圖,以滿足對同一產品不同 **BOM** 描述的需求。

- 產品結構查詢與瀏覽品零部件之間的層次關係。為用戶提供多種條件查詢與瀏覽,並用直觀的圖視方式顯示產從產品開發到原型製造的過程中,產品的各種配置信息經歷了多次的變化,結構的改變、信息的增加造成了產品信息具有各種版本。產品配置與變更管理對產品的各版本數據提供凍結、釋放、複製等操作。

#### 5 · 開放式企業編碼體系

(1). 編碼規則

規則組是-組基本規則的集合,且共同屬於一個產品或項目。

規則類是基本規則所屬的種類。每一規則都隸屬於某一個規則類,採用層次結構對規則加以分類,便於對規則庫進行統一的管理。與規則組不同的是,一基本規則只能隸屬於一個規則類。

基本規則是對某種技術文檔或圖紙進行編碼規則的定義。一個基本編碼規則由若幹個欄位組成。編碼規則應儘量簡單、規整、統一、有具體含義。每一個具體技術文檔或圖紙的編碼最終都要由一個基本編碼規則來確定。編碼系統應保證編碼的唯一性。

編碼欄位是由若幹位組成的具有實際含義的最小編碼層次。欄位應具有實際含義,即欄位能反映出技術文檔的類型、用途、加工工藝等特點。欄位的位數應固定。在本編碼管理系統中,欄位可分為 **3** 類,即獨立固定欄位、獨立可變欄位、受控固定欄位、受控可變欄位、順序碼欄位。

## (2).編碼系統模塊結構

## 6.網路和資料庫的介面

### (1).網路介面的組成結構

### (2).資料庫介面的組成結構

### (3).應用系統集成機制

應用系統集成的主要功能有:

- 應用請求代理層 接收應用對象使用語言、命令等形式發出的請求,並將系統的服務傳遞給應用對象,實現多個應用的協調工作。

- 系統對象配置介面 可以使用戶通過語言和交互方式定製產品數據管理對象和用戶操作界面,為用戶提供一種靈活的系統使用方法,以滿足不同用戶的需求。

- 應用對象識別 應用對象的請求和數據,並根據識別結果作出相應處理。

- OLE 介面 提供了一種簡便的對應用對象請求服務種簡便的對應用系統的封裝方法,它通過文件數據和 OLE 技術為用戶提供構造服務請求的介面。

- 應用激活服務根據請求來定位對象,將請求傳遞給相應的對象,並將其激活。

## 產品數據管理系統功能與應用分析

隨著市場競爭的日益激烈,不斷開發出滿足用戶需求的新產品並占領市場已成為企業的生命線。為了能夠縮短產品開發周期,提高質量,降低成本,企業在利用並行工程進行新產品研製的過程中,採用電腦輔助設計、電腦輔助製造、電腦輔助管理等新技術,為企業帶來了大量的數據文件,並且企業的許多工作流程也與電腦緊密結合起來,如對各種新產品設計的審核可以完全在電腦上完成。隨著時間的推移和企業對原有數據資源重覆使用的要求,對產品數據和工作流程管理技術的需求變得越來越迫切。產品數據管理(PDM)是企業實施並行工程和CAD/CAE/CAM不可缺少的重要組成部分。

### 一、PDM 功能分析

在企業中,大量與產品相關的數據往往分佈在多部門,甚至是多區域中,而且這些數據的格式也是多樣的,如文本文件、資料庫、圖紙文件等,對這些數據的查詢、瀏覽、共用,以及結合工作流程來管理這些數據等,都是企業在進行信息集成時經常遇到的問題。實施並行工程所需要的“在正確的時間、把正確的數據、按正確的方式、傳遞給正確的人”對 PDM 提出了更高的要求。由於 PDM 涉及的內容十分廣泛,技術也在不斷發展之中,目前還難以給出準確的定義。根據專門從事 PDM 和 CIM 相關技術諮詢業務的 CIMdata 公司的報告,PDM 是管理與產品相關的信息和過程的技術,即:

·與產品相關的所有信息 也就是描述產品的各種信息,包括部件信息、結構配置、文件、CAD 數據文檔、審批信息等。

·與產品相關的所有過程 也就是對這些過程的定義和管理,包括信息的審批和分配等。  
PDM 管理的主要對象是產品的“元數據”,即有關產品信息的信息,其實現基礎是電子倉庫 (Electronic Data Vault)。電子倉庫通常是建立在通用的資料庫基礎上的。對於一個完全的分散式電子倉庫,其透明性可使用戶無需考慮分散式環境下各種數據的實際物理存放位置,而快速、集中地處理整個企業的產品信息,並且使整個企業的各部門共用產品數據。基於電子倉庫的 PDM 系統一般具有以下功能:

### 1.文檔管理

PDM 系統中的文檔管理用以取代人工方式的檔案管理,使用戶方便、快捷、安全地存取、維護及處理各種有關產品的文檔,如從設計階段產生的 AutoCAD 圖紙的數據文件、3D 實體造型的數據文件、CAE 的分析報告,到製造階段可能產生的變更單等,都是文檔管理的對象。

#### (1).歸檔管理

歸檔管理是對文檔進出電子倉庫進行管理。它主要包括歸檔、提檔(CheckOut,出庫)以及對這些操作的安全性管理。歸檔包括入庫(CheckIn) 及編輯(如複製、刪除、文檔的轉庫等)兩部分。在進行歸檔處理時,由於在建模階段對人員/角色所定義的許可權不同,因此,承擔不同任務的人員對電子倉庫的操作權力也有所不同。通過歸檔管理還可實現文檔的版本控制。在 PDM 系統中,文檔的版本可分為版本號和序列號,每當文檔從電子倉庫中被提出,然後再存入時,其序列號將自動改變,而當文檔已被定型時,若將其從庫中提出並做修改,則其版本號將自動發生變化。

#### (2).文檔檢索/導航

這是 PDM 系統為用戶提供的快速查詢手段之一。用戶可通過圖形界面等導航方式直接查找文檔,也可通過指定某些屬性等檢索方式來快速查找。與人工檢索相比,大大減輕了檢索工作量,提高了查詢速度,使工作效率提高了許多。PDM 系統還提供了一種與產品結構直接相關的文檔管理方式,使用戶可直觀、全面地瞭解產品及零部件的各種數據和文檔。這種功能我們將在後面討論。

#### (3).文檔的處理

主要功能有:查看與批註、掃描與繪圖及文件格式轉換等。在 PDM 系統中,一般應支持對多種格式文件的瀏覽(可視),如 PDES/STEP、IGES、DXF、DWG、TEF、PostScript、HP/GL 等文件格式,可支持對某些 CAD 系統原始文件的審閱,並可使用戶在這些圖形/圖像文件上作批註,如以文字註釋或以圖形方式圈點等,甚至還支持第三方審閱。文檔處理功能還可滿足用戶掃描與繪製文檔的要求。

### 2.結構化產品數據管理

#### (1).產品結構管理

產品結構管理功能可使用戶建立產品結構樹,或通過從 PDM 系統集成的應用系統中自動捕捉產品結構信息來建立產品結構,並根據產品結構樹自動生成 BOM(物料清單)表,同時,通過建立產品結構與其它產品信息(如工程手冊、設計文檔、更改單等)對產品結構進行管理,主要包括對產品本身裝配結構的管理和對其相關支持數據的管理,通過編輯、瀏覽、查詢/導航、比較產品結構樹等方式有效地管理產品結構。對產品結構樹的查詢/導航有兩種方式,一種是以圖形化界面展開關係方式,一種是對產品屬性值(如產品號、名稱等)的查詢。對於圖形界面方式,對配置環境的設定(如最近一次修改後的結構、正在設計中的已定型結構等),使用戶可根據自己的需求,查看適當的結構樹。此外,還可支持"用於何處"的查詢,如果零件被用於那些在裝配關係中,與產品零部件相關的支持數據,包括設計手冊、設計文檔(圖紙、數據文件)、變更單等,通過建立這些數據與產品零部件結構的關係,使產品結構的管理和文檔的管理更加簡潔直觀。

## (2).零件族管理

這是根據零件特征來管理零件的方式。這種方式涉及到對零件族的查詢和維護。對零件族的查詢可採用圖形界面訪問零件族體系的方式,也可通過給定一零件的特征值來查詢。對零件族的維護操作包括將一零件放入某一零件族或將其從某零件族刪除,以及修改零件族特征值等操作。

## (3).產品配置管理

對產品的配置管理是 PDM 系統有別於工程文檔管理(EDM)等系統最主要的一個方面。產品配置管理包括對各種 BOM 視圖的管理、對基於有效性變化的產品配置的管理以及有關創建、定型、變更等過程的管理。

## 3.工作流程管理 9

工作流程管理是對已建立的工作流程進行運行、維護、控制工作狀態以及對工作歷史過程進行記載的管理方式,使產品數據與其相關的過程有機地結合起來。它使在一個產品全生命週期中參與,加工產品的人員都可以在正確的時間、以正確的方式得到正確的任務,從而保證了企業內部工作有計劃地進行,是規範企業管理的有力執行工具。產品數據(如任務書、上游設計文檔等)可以提交給一定的工作流程,對這些數據項在各工作單元中的執行狀態,PDM 系統也將自動給予統計。典型的工作流程管理是對變更的管理,將變更的申請、審批和修改等一系列活動組建為一工作流程,使變更控制更加有效。

## 4.項目管理與電子協作功能

PDM 系統中的項目管理與電子協作建立在產品數據集成環境之中。由於在一個平臺上可實現與具體數據相結合和數據共用,因此,可實現真正的電子協作,提高項目管理的準確性。PDM 系統中的項目管理通常是結合各種工作現狀和產品數據等信息,進行合理的資源調度和項目規劃,並可提供 Email 作為信息通信手段。

5.組織與資源管理在進行產品數據管理時,常常會涉及到人員和設備等資源問題,因此,對這方面進行建模也是對產品數據實施有效管理所需要的。在 PDM 系統中,將人員劃分為一定

的"組/團隊"或單獨的用戶,並可根據各自分工的不同,賦予他們一定的角色,同時賦予各種人員在 PDM 系統中不同的操作許可權。對資源的建模主要是將企業中與一定產品相關的設備、材料等以"元數據"的形式反映在 PDM 系統中。

## 6.PDM 系統與應用軟體的集成

在一個企業內,通常將使用多種應用軟體,如從設計部門使用的 CAD、CAM 等軟體,到辦公系統的字處理軟體、數據表格軟體等,這些應用軟體產生的數據大多是需要統一管理的。由於應用軟體的種類及版本具有多樣性,因此,一個 PDM 系統無法同時與各種應用系統進行互操作,所以,PDM 系統需向用戶提供可與應用軟體進行集成的能力。目前,PDM 系統與應用軟體集成應做到將數據進行封裝,使應用軟體生成或輸入的數據成爲 PDM 系統"可識"數據,以便對其進行管理。此外,還應進行工具封裝,最好能夠實現軟體之間的互操作。PDM 系統對集成的支持首先表現在應具有最小集成,即集成 CAD 產品和 MRP Ⅱ RP 軟體;其次在集成的深度和魯棒性上,不但能在 PDM 系統中啓動應用軟體,而且對於完全的集成而言,還能在應用軟體中直接進行 PDM 操作,如入庫、提檔操作,並能在兩系統之間進行數據交換和消息傳遞,最後,也是最爲重要的一點,就是 PDM 跟蹤應用軟體的能力,或者說是應用軟體廠家對某種集成的線上支持。隨著 PDM 技術和各種軟體技術的不斷發展,PDM 系統與應用系統之間的集成也逐步向基於規則機和標準數據轉換的方向發展,集成技術會越來越方便簡潔。

## 二、PDM 的實施

在一個企業中實施 PDM,通常要涉及到技術和企業內組織關係等因素,因此,PDM 的實施是一項比較複雜的任務,是一個需要分階段、在合理的規劃下逐步完善的過程。首先要構築企業內部協作環境,即在 PDM 系統上建築基本實施環境,然後進一步完善 PDM 系統。這一過程一般分 4 個階段。

階段 1:企業過程重組 這是實施 PDM 系統的第一步,也是最重要的一步。通過對企業各過程及組織等方面的分析,對過程進行改進並建立過程模型。同時,根據職能對不同的人員賦予不同的許可權。

階段 2:建立電子倉庫 在這一階段,主要是根據企業所涉及的各種數據類型和其用途合理配置電子倉庫,建立企業數據共用的基本環境。

階段 3:建立工作流程,優化企業的工作規範。基於企業的過程模型,在 PDM 系統中建立企業內部各種工作流。

階段 4:建立產品配置通過對企業產品及其相關數據的分析,在 PDM 系統中,建立產品數據結構樹、零件庫和產品配置項,並按企業需求實施一定的應用軟體集成。

## 三 商業化 PDM 系統簡介

根據 SME 協會出版物"Integrated Design & Manufacturing"(1997 年 4 月)提供的最新資料,CIMdata 公司 1996 年對全球範圍內 PDM 市場進行了調查,在 PDM 系統方面的投資已從 1993 年的 8.98 億美元增加到 11 億美元。許多公司,如一些飛機製造公司都將 PDM 作爲提高

企業技術水平的一項技術。目前 PDM 產品有很多,下麵筆者對接觸到的幾種主流產品予以簡單介紹。

### 1.ComputerVision/Optegra

ComputerVision 公司的 PDM 產品是 Optegra,該產品一直處於 PDM 市場的前列,其目標是企業的產品數據管理,同時支持並行工程方式的優化集成。Optegra 在統一的框架下由各功能模塊分別打包封裝而成,因此,用戶可依據自己的實際功能需求,選用一定的功能模塊或具有相似功能的其它模塊替換。另外,此產品具有與 AutoCAD、CATIA、Pro/E 等 CAD/CAM 軟體的集成介面。Optegra 已在福特汽車、勞斯萊斯集團、南韓大字集團、法國空中客車飛機製造廠等獲得了應用。

### 2.SDRC/Metaphase

Metaphase 軟體也是 PDM 產品中非常出色的一種。該軟體涵蓋了 PDM 系統的各大功能模塊,並且提供了面向對象的集成開發工具,具有良好的集成能力。該產品的最新版本已採用了 Web、聯邦式軟體結構、CORBA Gateway 等先進技術,是支持並行工程最好的平臺之一。Metaphase 立足於成爲企業集成框架。波音、福特、微軟、ABB、Caterpillar 和 Sun Microsystem 等公司都已定購了大量的 Metaphase 系統用於新產品開發。

### 3.IBM/PM

IBM 公司的 PDM 產品 Product Manager(PM)是一個極具競爭實力的 PDM 產品。它具有好的軟體結構,其數據倉庫、工作流、配置管理和電子化協同工作環境部分都相當完善。該系統的微機版 PM/PC 已經在發行,它擴展了該 PDM 產品的使用範圍。

### 4.Intergraph/PDME

Intergraph 公司的 PDM 產品 PDME(工廠數據管理環境)基於該公司的 AIM(資產與信息管理)軟體,它可以管理工廠配置模型和設備及其相關文檔,可進行過程管理,包括對工程變更和文檔變更的請求、批准及歷史記錄等變更過程的管理。該產品也採用了 Web 和面向對象等技術。

### 5.Sherpa/PDMII

Sherpa 公司從 80 年代中期就已在工程數據管理方面進行了研究。最近,該公司以“下一代 PDM”之稱發佈了“PDMII”產品,並使 PDM 不僅僅作爲一種工具箱,而是可以管理多種數據類型文件和產品的全生命周期,並可支持聯合式企業或工作方式、公共數據模型、Web 瀏覽器和 CORBA 等技術的使用,使該產品具有更好的可用性和開放性。它的 IPD(集成產品開發)可支持並行工程的實施。該產品提供了與 Mentor、Pro/E 等的集成器。

### 6.Fomtek/EIMS,TDM

Fomtek 公司的產品主要有:EIMS(企業信息管理系統)、產品結構瀏覽器、TDM(技術文檔管理)等。該公司以其集成能力和項目管理能力見長。

## 7.EDS/IMAN

EDS Unigraphics 的 PDM 產品為 IMAN(信息管理器)。EDS 公司的工程經驗使它可以深刻理解企業用戶的真正需求,因此,IMAN 產品在市場上具有很強的競爭實力,尤其是對 Unigraphics 用戶。該軟體與 Unigraphics 軟體緊密結合,並具有全面的集成能力。

## 8.Altris Software

Altris Software 公司的 PDM 產品有 Pro CM(產品配置管理)、RIPS(快速信息展示服務)等。該公司主要是向其它 PDM 廠商提供這些功能模塊。

## 四 PDM 系統的發展主流

PDM 作為一種技術,其本身隨著 CIMS、並行工程、敏捷製造的發展而不斷更新,功能也越來越完善。縱觀各種 PDM 系統的體系和市場需求,我們大致可以歸納出 PDM 的主流發展方向在以下幾方面:

1.採用面向對象技術  
面向對象技術近幾年來得到了較大的發展與應用,這項技術已成為 90 年代軟體開發技術發展的主流。它提高了程式代碼的重用性和開放性,使編程效率大大提高。其在 PDM 領域的應用,包括將面向對象資料庫作為底層支持、面向對象的 PDM 系統結構、面向對象的產品數據定義,使 PDM 系統与其它系統的集成更具有開放性,從而提高 PDM 產品的集成能力。

2.採用 Web 便能技術  
基於像 Netscape 這樣的 Web 瀏覽器是一種易被用戶接受的通用用戶界面。這種技術可以使多信息同時顯示在屏幕上,這對數據查詢功能與報告功能要求較高的 PDM 來說,使用 Web 技術,將使 PDM 技術與系統隨著 Internet 和 Intranet 一起更加大眾化。

### 3.採用聯邦式機制

對於大型企業,特別是跨地域的企業,僅使用一套 Client/Server 式的 PDM 產品是很難將全企業的產品及過程信息管理起來的,因此,常常需要安裝多套 PDM,而多套 PDM 之間也是需要"互相拜訪"的。採用聯邦式機制就可以滿足這種需求,該機制是提高產品數據管理能力的一種有力方式。這項技術已在 Metaphase2.3 中得到實現。

### 4.框架化和企業化

目前越來越多的企業都希望有這樣一種框架,它能使企業擁有的軟體系統都集成於此框架中,實現產品數據與開發過程、乃至生產過程的集成與管理,支持企業的並行工程。PDM 系統在覆蓋企業產品數據和工作流程等方面具有得天獨厚的優勢,因此,許多 PDM 廠家為使其產品更好地滿足企業要求,已經或正在使用 CORBA 標準和技術,以實現系統的企業化和框架化。

## PDM 在企業範圍內的作用

---

“對產品數據管理的看法應擺脫 CAD 的老框框,應將它理解和看作為整個企業產品開發的使能器。”

由於產品數據管理(PDM)起源於 CAD 文件管理,在當今市場有一種根本性的誤解--即認為 PDM 只局限於 CAD 及工程技術方面的應用,而不是用於整個企業。

任何情況不能離開事實,雖然 PDM 確實能處理那些問題,但僅僅是其眾多功能中的一部分。現在,其真正的重要性在於:它以整個企業作為整體,能跨越整個工程技術群體,是促使產品快速開發和業務過程快速變化的使能器。另外,它還能在分散式企業模式的網路上,與其它應用系統建立直接聯繫的重要工具。

PDM 以前的重點應用是在工程技術變動的管理方面--如 CAD 和工程技術領域的圖紙、文件的審查、批准等。但到今天,依據共同信息強調共用的觀點,已擴大了產品開發建模的含意,其範圍已包括資源配置、生產製造、計劃調度、採購銷售、市場開發等各方面,並且從整個製造企業作為整體來考慮一切問題。

現在很流行所謂“授權”,但你不能給每一人授權,你只能創造一種環境,使得人們可能自己給自己授權。

PDM 就是這種環境的使能器。在此環境中,操作透明度很高,使得人們在必要的情況下,雖然互相遠隔千里,但他們可形成多功能團隊,可在一個虛擬的環境,在同一數字化的產品模型上一起工作。

在這種虛擬環境中,PDM 必須遠比 CAD 和工程技術群體的文件管理器的功能強大很多--它應是所有信息的主要載體,而且在集成的產品開發過程中,可以對它們進行創建、管理和分發等。

雖然設計和工程技術部門傾向於以 CAD 為中心,但實際上,深入整個生產開發過程看一下,就會明白除產品設計和分析等工作外,還有很多其它重要的過程。

有各種管理方面的要求,有的來自 FDA 有的來自 FAA。銷售人員需知道,當他應客戶要求在技術要求上作修改時,會帶來怎樣的價格和交付周期的影響;採購人員要評估價格和後勤方面的變化;生產製造要考慮生產效率;市場開發人員需要很快地得到關於各種變動對成本和上市時間上產生的影響方面的消息,以評供價格和額定技放的期限。

所有這些職能領域必須對有關的產品模型的信息儘可能早和儘可能多地共用,這樣能使所有成員都儘量恰當和及時地做好自己的工作。這樣的公司,才能製造出對路的產品,並迅速地推向市場,抓住機遇。

人們經常用過去陳舊的準則--如建立大型資料庫,安全控制等來判斷 PDM。但現在這些已經是 PDM 進入市場所必須具備的最基本的功能。

當然,用戶仍然需要對每個可提供的解決方案進行其特點的評估,但評估的重點不再是過去的那些特性和功能,而是其集成能力。

用戶通常要評估:該軟體是否能精確地提供整個產品開發過程所需的模型,其體繫結構能否包容從其它應用系統和業務處理來的各種信息流,而這些信息有其自己的產品、過程和資源的特有模型。

如何把各個應用連在一起?如何使不同的功能要求與產品模型相關?在產品開發過程中,PDM 系統能否對跨地域、多平臺的作業提供服務。

是否它是面向目標的?以便於用戶進行開發和功能擴展,也可避免技術上有可能過時和被淘汰。它是否開放?能否和其它各種應用系統--如 MRP,配置管理等發送和接收數據,能否很好地與關係資料庫,文本查詢資料庫和文件存儲系統連接?

重要的問題是應認識到 PDM 解決方案對整個企業的產品開發能力會有重大的影響。這意味著對 PDM 投資的考慮不應注重於選擇這個功能比哪個會省多少錢的問題,而應考慮這種投資對整個企業將會有什麼樣的回報?它會使人們生產效率提高多少?信息處理會快多少?會使適銷對路的产品投放市場的時間縮短多少?

## PDM 與企業信息集成

---

### 一、企業對 PDM 的需求

目前,廣大 CAD 用戶一方面從 CAD 等技術的推廣應用中明顯地提高了設計能力和圖紙質量,特別是採用三維模型設計、有限元分析驗證、機構運動模擬等手段,大大地減少了差錯,提高了設計質量,降低了返工率;另一方面,由於 CAD 技術的全面推廣,一系列新問題又擺在了企業的面前。

#### 1.資料管理

過去手工設計時,全部圖紙資料均由資料室統一管理,自從採用 CAD 技術以後,大部分資料都存放在電腦內,部分工程圖紙存放在資料室中。隨著 CAD 技術的不斷進步,原有的管理體系代表的生產關係無法適應新技術的要求,因此給資料管理帶來以下問題:

##### (1).文件查詢

一個產品會產生出大量的文件和圖紙。如設計一架 737 飛機要出 46 萬張圖,設計一條萬噸輪船要出 150 萬張圖,文件量很大。另外,一個系列的新產品必然承襲老產品中約 80%的成果,所以,經常需查閱老產品的設計圖紙。大量的設計信息以電腦文件形式存在,這些圖紙或文本文件有可能存放在某一設計部門的電腦的某一目錄下。用戶要查詢有關的資料,如果缺乏查找文件的輔助工具,往往要花費大量的精力,浪費寶貴的時間,因而文件的查詢成爲十分頭痛的事情。所以,必須採用電腦查詢,能根據項目、設計人、工作階段、審批狀態、日期、類型以及預先定義的各類參數,如材料、重量、加工方法等進行查詢,不僅可以查到當前的資料,還可以查到過去的或者類似項目的相應資料。

##### (2).版本管理

CAD 技術使各種資料的修改變得非常方便,但不同的版本給數據的一致性和有效性帶來麻煩,如何保證最終使用的是正確版本的圖形或圖紙就成爲至關重要的問題。這就要求電腦詳細記錄設計、加工過程中的原始資料及相應的更改信息,用不同版本描述當前的有效資料,確保正確的人、在正確的地方、獲得正確的信息。

### (3).安全保密

產品的全部數據存放在電腦內,這些數據易受到非法調用、修改和被泄密,所以,迫切需要解決數據的安全保存和保密問題,以免發生不可挽回的損失,這已成爲資料管理中的核心問題。它要求根據電腦系統中各類人員所擔任的不同職責,分別賦予不同的權力,處理不同範圍的資料。同樣,對資料也設置不同的密級,以保證各類資料不被非法修改和盜用。

### (4).數據共用

原來的資料借閱制度已不適應 CAD 技術的發展,解決信息傳遞和數據共用,以便設計人員充分利用原有的設計成果,使產品標準化、系列化,降低設計、加工成本,提高競爭能力則是需要解決的問題。現在,要實現全部數據以電子文件形式在電腦網路上交流,就要保證數據在許可權控制範圍內,隨時可以送到需要該資料的人手中,真正實現數據共用。

## 2.計劃管理

### (1).審批發放

CAD 技術給原來的計劃管理帶來了很大的衝擊。如:電腦文件無法沿用手工簽字的方法來進行校對、審批及控制文件的發放。現有的手工審批制度在用 CAD 設計的圖形和圖紙面前,變得毫無辦法,人們不得不把電腦中的二維工程圖繪製成圖紙,然後再去審批,這就大大減少了電腦的優勢。這是迫切需要解決的問題。

### (2).狀態標識和信息傳遞

全部設計工作都在電腦上進行,在電腦外部則無法瞭解各項任務的進展狀況。各項任務完成的狀況、出現的問題、相互協調工作等都離不開電腦內部的信息。

### (3).記錄備案

各種審批記錄、重要的操作、關鍵性的決策都需要長期保存,以備查詢。

## 3.產品配置管理

每一個新產品既承襲了老產品的部分成果,同時,新產品本身又由若幹分系統組成,相互之間有一定的約束關係。如何從巨集觀上把握一個大型複雜產品的整體結構,也是擺在 CAD 技術應用面前的重大課題。把一個產品或一個組件,按照內部所有零件的數量、性質及相互關係編組,稱爲配置。產品配置存在如下問題:

### (1).結構關聯

產品由很多零部件組成。如一輛汽車約有 10 萬個零件,一架飛機約由 20~100 萬個零件組成。面對數量如此之多的零件,企業各類人員要查詢有關產品的資料,需花費大量的時間。應形象地描述產品全部數據的相互關係,使產品各分系統之間、分系統內各部件之間的約束關係一目瞭然。

## (2).統一的材料清單

不同部門有不同形式的 BOM 表,企業要花費大量時間和成本才能完成這些報表,而要保證 BOM 的一致性,則需要投入相當大的人力。如果設計和製造的材料清單不一致,就會造成返工和浪費。在電腦中要隨時保持最新的設計更改狀態,自動生成最新的各類材料定單。

(3).系列產品承襲老產品,開發新產品,構造新的約束關係。同一個零件可以有不同的版本保存在電腦內,分別對應系統產品中的不同型號。例如,不同發電機組在結構樹上用不同版本的圖紙來代替,就可組成不同容量的電站系統。

## 4.更改管理

傳統的更改系統完全依靠人工管理,難免發生各種各樣的差錯。電腦技術應在以下幾方面改善更改管理水平:

### (1).更改程式

要求制定嚴格的更改管理制度,避免發生純漏。

### (2).更改影響

要求自動搜索某項更改所涉及的範圍,及時給有關人員發送電子郵件,請關注某項更改可能會引起的影響。

### (3).自動更改

一旦更改申請得到批准,有關信息將無-之後,其相關引用系統的數據也自動更改。

### (4).材料統計

保證統計工作得到最新結果。

## 二、PDM 在企業中的地位

### 1.PDM 是 CAD/CAPP/CAM 的集成平臺

目前,已有許多性能優良的商品化的獨立 CAD、CAM、CAPP 系統。這些獨立的系統,分別在產品設計自動化、工藝過程設計自動化和數控編程自動化方面起到了重要的作用。但是,採用這些各自獨立的系統,不能實現系統之間信息的自動傳遞和交換。用 CAD 系統進行產品設計的結果,只能輸出圖紙和有關的技術文檔,這些信息,不能直接為 CAPP 系統所接收,進行工藝過程設計時,還需由人工將這些圖樣、文檔等紙面上的文件轉換成 CAPP 系統所需的輸入數

據,並通過人機交互方式輸入給 CAPP 系統進行處理,處理後的結果輸出是零件加工工藝規程。

而當使用 CAM 系統進行電腦輔助數控編程時,同樣需要人工將 CAPP 系統輸出的紙面文件轉換成 CAM 系統所需的輸入文件和數據,然後再輸入到 CAM 系統中。由於各獨立系統所產生的信息需經人工轉換,這不但影響工程設計效率的進一步提高,而且,在人工轉換過程中,難免發生錯誤,這將給生產帶來很大的危害。即使是採用 IGES 或 STEP 標準進行數據交換,依然無法自動從 CAD 中抽取 CAPP 所必需的全部信息,對於不同的 CAM 系統,也很難實現從 CAPP 到 CAM 的通用的信息傳遞。

CAD 系統無法把產品加工信息傳遞到後續環節,阻礙了電腦應用技術的進一步發展。目前,只有把 CAD 和生產製造結合成一體,才能進一步提高生產力和加工精度。隨著電腦應用的日益廣泛和深入,人們很快發現,只有當 CAD 系統一次性輸入的信息能在後續環節(如 CAPP、CAM 中)一再被應用,才是最經濟的。所以,人們首先致力於把已經存在的 CAD、CAPP、CAM 系統通過工程資料庫及有關應用介面,實現 CAD/CAM/CAPP 的集成,才能實現設計生產的自動化。

自 70 年代起,人們就開始研究 CAD、CAPP、CAM 之間數據和信息自動化傳遞與轉換問題,即 3C 集成技術。目前,PDM 系統是最好的 3C 集成平臺。它可以把與產品有關的信息統一管理起來,並將信息按不同的用途分門別類地進行有條不紊的管理。不同的 CAD/CAPP/CAM 系統都可從 PDM 中提取各自所需要的信息,再把結果放回 PDM 中,從而真正實現 3C 集成。

## 2.PDM 是產品信息傳遞的橋梁

人、財、物、產、供、銷六大部門是企業的經營管理與決策部門。目前,人們已將信息管理系統 MIS 和製造資源規劃 MRPII 集成在一起,成爲企業資源計劃管理系統(ERP)。PDM 作爲 3C 的集成平臺,用電腦技術完整地描述了產品整個生命周期的數據和模型,是 ERP 中有關產品全部數據的來源。PDM 是溝通產品設計工藝部門和管理信息系統及製造資源系統之間信息傳遞的橋梁,使 MIS 和 MRPIII 從 PDM 集成平臺自動得到所需的產品信息,如材料清單 BOM 等,而無需再用人工從鍵盤一一敲入。ERP 也可通過 PDM 這一橋梁將有關信息自動傳遞或交換給 3C 系統。

## 3.PDM 支持並行工程

並行工程是以縮短產品開發周期、降低成本、提高質量爲目標,把先進的管理思想和先進的自動化技術結合起來,採用集成化和並行化的思想設計產品及其相關過程,在產品開發的早期就充分考慮產品生命周期中相關環節的影響,力爭設計一次完成,並且將產品開發過程的其它階段儘量往前提。它在原有信息集成的基礎上,更強調功能上和過程上的集成,併在優化和重組產品開發過程的同時,不僅要實現多學科領域專家群體協同工作,而且要求把產品信息和開發過程有機地集成起來,做到把正確的信息、在正確的時間、以正確的方式、傳遞給正確的人。這是目前最高層次的信息管理要求。

PDM 作為支持並行工程的使能技術,首先能支持異構電腦環境,包括不同的網路與資料庫;其次,能實現產品數據的統一管理與共用,提供單一的產品數據源;再有,PDM 能方便地實現對應用工具的封裝,便於有效地管理應用工具產生的信息,提供應用系統之間的信息傳遞與交換平臺;最後,它可以提供過程管理與監控,為並行工程中的過程集成提供了必要的支持。綜合這 4 個方面,可以說,PDM 在突出產品數據管理的基礎上,正逐步完善其作為製造業領域集成框架的功能,為並行功能的實施提供更強有力的自動化環境。

#### 4.PDM 是 CIMS 的集成框架

所謂"集成框架",是在異構、分散式電腦環境中能使企業內各類應用系統實現信息集、功能集成和過程集成的軟體系統。

信息集成平臺的發展經歷了電腦通信、區域網絡、集中式資料庫、分散式資料庫等階段。隨著 CIMS 技術的不斷深入發展和應用規模的不斷擴大,企業集成信息模型越來越複雜,對信息控制和維護的有效性、可靠性和實時性要求越來越高,迫切需要尋求更高層次上的集成技術,能夠提供高層次的信息集成管理機制,從而提高 CIMS 的運作效率。

目前,國內外的技術人員對新一代信息集成平臺做了大量的研究開發工作,也推出了多種平臺,典型的是面向對象資料庫及面向對象工程資料庫管理系統,雖然這些面向對象技術已部分商品化,但還沒有在企業中得到全面應用和成功實施,技術仍不成熟。具有對象特性的資料庫二次開發環境,由於其開放性、可靠性等方面的明顯不足,無法勝任 CIMS 大規模實時應用的需求。而在關係型資料庫基礎上開發的具有對象特性的 PDM 系統,由於其技術的先進性和合理性,近年來得到了飛速發展和應用,成為新一代信息集成平臺中最為成熟的技術,是支持並行工程領域的框架系統。

PDM 不僅向 ERP 自動傳遞所需的全部產品信息,而且 ERP 中生成的與產品有關的生產計劃、材料、維修服務等信息,也可由 PDM 系統統一管理和傳遞。因此,PDM 是企業 CIMS 的集成框架。

### 三、PDM 的集成

#### 1.企業的信息集成

##### (1).CAD/CAPP/CAM 的集成

從 CAD、CAPP、CAM 的發展史看,它們首先是各自獨立發展,然後又逐漸彼此靠攏,並試圖結合起來。80 年代以後,由於生產發展的需要,CAD/CAPP/CAM 集成技術的研究已成為一個突出的問題。能否實現 CAD、CAPP、CAM 系統之間有效、可靠的集成,所涉及的因素很多。

##### (2).PDM 與 ERP 的集成

有關人、財、物、產、供、銷的管理信息主要包含管理信息系統 MIS 和製造資源計劃統 MRPII。目前,MIS 和 MRPII 已集成在一起,成為 ERP。

MIS 具有企業經營規劃、生產預測、生產成本核算控制和設備管理等功能。財務管理、人事管理、車間作業控制和設備管理等功能。

製造資源計劃系統 MRPII 包括銷售管理、主生產計劃、物料需求計劃 MRP、生產作業計劃、採購管理、能力需求計劃、數據管理和庫存管理等 8 個模塊。

ERP 中的許多信息來自 CAD/CAPP/CAM 系統,除了圖形數據外,還應包括:任務進度數據、估計成本、技術指標參數;開發方法數據、任務狀態數據;工裝、設備需求、能力數據、BOM、工藝定額等。另外,ERP 還有來自管理部門的產品數據、工藝數據、開工數據、變更數據;變更原因、庫存信息、物料信息;產品測試結果、在製品狀態;設備狀態信息;加工能力信息。從 ERP 到 CAD/CAPP/CAM 之間傳遞的數據應含有:開發任務書;技術指標、時間要求、修改任務書;任務書審核、計劃日期、產品接收報告。

從電腦輔助質量管理 CAQ 到 ERP 的數據應含有:開發任務書;技術指標、時間要求、修改任務書;任務書審核、計劃日期、產品接收報告。

從 ERP 到 CAQ 的數據應含有:質量目標、次品報告、用戶質量信息、質量處理信息、質量成本信息、生產作業計劃、進貨計劃、工裝設備及加工人員情況、各項成本。要保證企業內的全部信息完整、統一,必須將產品信息與 MIS 和 MRPII 集成在-pDM 就是企業全局信息集成框架。

## 2.PDM 信息集成模式

### 封裝模式

產品數據的集成就是對產生這些數據的應用程式的集成。爲了使不同的應用系統之間能夠共用信息以及對應用系統所產生的數據進行統一管理,只要把外部應用系統進行“封裝”,PDM 就可以對它的數據進行有效管理,將特征數據和數據文件分別放在資料庫和文件櫃中。所謂“封裝”是指把對象的屬性和操作方法同時封裝在定義對象中,用操作集來描述可見模塊的外部介面,從而保證了對象的介面獨立於對象的內部表達。對象的操作方法和結構是不可見的,介面是作用於對象上的操作集的說明,這是對象唯一的可見部分。“封裝”意味著用戶“看不到”對象的內部結構,但可以通過調用操作即程式部分來使用對象,這充分體現了信息隱蔽原則。由於“封裝”性,程式設計當改變一個對象類型的數據結構內部表達時,可以不改變在該對象類型上工作的任何程式。“封裝”使數據和操作有了統一的模型介面。

## 3.介面和集成模式

對於包含產品結構信息的數據,還有其特殊性。因爲“封裝”不能瞭解文件內部的具體數據,而 PDM 的產品結構配置模塊必須掌握產品內部的結構關係。PDM 集成這類數據有下麵兩種不同層次的模式。

·介面模式爲了能夠根據 CAD/CAM 裝配文件中的裝配樹,自動生成 PDM 中的產品結構樹,可通過介面程式破譯產品內部的相互關係,自動生成 PDM 的產品結構樹,或者從 PDM 的產品結構樹中提取最新的產品結構關係才彥改 CAD/CAM 的裝配文件,使兩者保持非同步一致。

·集成模式通過對 CAD/CAM 的圖形數據和 PDM 產品結構數據的詳細分析,制定統一的產品數據之間的結構關係,只要其中之一的結構關係發生了變化,則另一個自動隨之改變,始終保持 CAD/CAM 的裝配關係與 PDM 產品結構樹的同步一致。PDM 環境提供了一整套結構化的面向產品對象的公共服務集合,構成了集成化的基礎,以實現以產品對象為核心的信息集成。利用 PDM 實現用戶間的對象共用,應具有統一的數據結構。把 PDM 看作面向多種 CAD 軟體的通用管理環境,採用標準數據介面來建立 PDM 的產品配置與多種 CAD 軟體裝配結構之間的聯繫,在同一 PDM 管理下,多種 CAD 軟體共用同一產品結構。PDM 是 CAD/CAPP/CAM 的集成平臺,是企業全局信息集成的框架。所有用戶均在同 PDM 工作環境下工作,實現了與站點無關、與硬體無關、與操作系統無關。

## PDM 的管理功能

---

### 一、電子資料室及文檔管理

#### 1.文檔管理對象

PDM 管理的是產品整個生命周期中所包含的全部數據。這些數據包括:工程設計與分析數據、產品模型數據、產品圖形數據、專家知識與推理規則及產品的加工數據等。

(1).原始檔案包括合同、產品設計任務書、需求分析、可行性論證報告和產品設計說明書等文件。

(2).設計文檔包括工程設計與分析數據。在工程設計數據中,一部分是各種設計過程的規範和標準以及產品的技術參數,另一部分是設計過程中生成的數據。另外,還有產品模型數據、產品圖形信息、各類工作報告、驗收標準及加工 NC 代碼等。

(3).工藝文檔工藝數據是指 CAPP 系統在工藝設計過程中所使用和產生的數據,分為靜態與動態兩類。靜態工藝數據主要是指工藝設計手冊上已經標準化和規範化的工藝數據,以及標準工藝規程等;動態工藝數據主要指在工藝規劃過程中所產生的相關信息。工藝知識是指支持 CAPP 系統工藝決策所需的規則。工藝知識主要分為選擇性規則和決策性規則兩大類。

#### (4).生產管理

生產計劃與管理指的是對產品生產過程的計劃與管理。生產中的數據可分為兩類:一類是基礎數據,這類數據比較穩定;另一類是動態數據,這類數據有一定的時間性,且相對比較獨立,不受其它數據存在與否的影響。無論是哪類數據,都要求準確、完整,其準確度應在 93%以上,物料清單的準確度應更高,為 98~99%。

#### (5).維修服務

如常用備件清單、維修記錄和使用手冊等說明文件。

#### (6).專用文檔

如電子行業的電氣原理圖或佈線圖、印刷電路板圖和零件插件圖等。

## 2.PDM 文檔管理模型

PDM 把上述各種文檔分成 5 種類型進行管理

### (1).圖形文件

由不同 CAD 軟體產生的描述幾何圖形的文件。

### (2).文本文件

描述產品或部件、零件性能的文件。

### (3).數據文件

爲了優化零部件的設計,所進行的各種有限元分析、機構運動模擬、試驗測試等產生的數據文件。

### (4).表格文件

表格文件包括有關產品或部件、零件的產品定義信息和結構關聯信息。產品定義信息包括基本屬性和特征參數。結構關聯信息描述了零件或組件、部件、產品之間的關聯信息。

### (5).多媒體文件

爲了描述產品及產品各個部位的真實形象,可以在電腦上用渲染技術產生出逼真的圖像照片,對於複雜的裝配過程,還可以用電腦動態模擬,併在附加的技術指導下生成音、像文件。這些多媒體文件生動地反映了產品的性能指標、生產過程、維修指南等信息。如果管理信息需要多媒體的支持,那麼,現行資料庫管理系統的功能還需進一步擴充。因此,對於上述 5 種不同類型的文檔,在 PDM 中將採用不同的管理模式。

文件可分成兩種方法處理。一種方法是保持文件的完整性,這些文件中的數據不能與文件脫離,一旦脫離就失去了意義,即所謂的“打包”;另一種方法是文件中的數據可以從文件中提取,這些數據都具有獨立的意義,然後將這些數據分門別類地放在關係型資料庫中,以便對文件內容進行檢索和統計,即所謂的“打散”。對於不同的 CAD 系統產生的圖形文件,各自內部都有相應的數據管理機制,PDM 系統不能也沒有必要對圖形文件中的各個元素分別進行管理,而只需將文件的整體、名稱代號以及標題欄中的基本屬性和特征參數放到關係型資料庫中進行管理。有限元分析等應用程式所產生的數據文件往往具有數據量大、可讀性差等特點,只有在該數據的生成環境下才會獲得清晰的結果。因此,對這樣的數據文件,除了具有特殊的特征參數外,對文件也只能作爲一個整體進行管理。在數據文件中,產品定義信息中的數據可以作爲一種屬性,當查詢時,這些屬性就像關鍵字一樣,便於用戶快速查詢到相應的有關文件。通過這些關鍵字可以把同類型的數據進行分類和統計。在文本文件記錄的各種技術要求、更改說明、使用方法中,除了個別特殊信息需要進行類檢索和統計外,一般都按整體進行文件管理。在產品生命週期內,爲了完整地描述產品、部件或零件,將有關的產品、部件或零件的所有文件集中起來,建立一個完整的描述對象的文件目錄,稱爲文件集或文件夾。然後,把它們放在文件櫃中,即可查詢文件集,也可查詢文件集中的文件。一個文件集中可以包含各種不同類型的文件。

### 3.電子資料室

電子資料室(Data Vault)是 PDM 的核心,它一般建立在關係型資料庫系統的基礎上,主要保證數據的安全性和完整性,並支持各種查詢和檢索功能。通過建立在資料庫之上的相關聯指針,建立不同類型的或異構的產品數據之間的聯繫,實現文檔的層次與聯繫控制。用戶可以利用電子資料室來管理存儲於異構介質上的產品電子文檔。電子資料室通過許可權控制來保證產品數據的安全性,面向對象的數據組織方式能夠提供快速有效的信息訪問,實現信息透明、過程透明,而無需瞭解應用軟體的運行路徑、安裝版本以及文檔的物理位置等信息。所有描述產品、部件或零件的數據都由 PDM 統一管理,自動集中修改。

## 二、產品配置管理

產品配置管理(Product Configuration Management)以電子資料室為底層支持,以材料清單(Bill of Material,BOM)為組織核心,把定義最終產品的所有工程數據和文檔聯繫起來,對產品對象及其相互之間的聯繫進行維護和管理。產品對象之間的聯繫不僅包括產品、部件、組件、零件之間的多對多的裝配聯繫,而且包括其它的相關數據,如製造數據、成本數據、維護數據等。產品配置管理能夠建立完善的 BOM 表,實現其版本控制,高效、靈活地檢索與查詢最新的產品數據,實現產品數據的安全性和完整性控制

產品配置管理能夠使企業各個部門在產品的整個生命周期內共用統一的產品配置,並且對應不同階段的產品定義,生成相應的產品結構視圖,如設計視圖、裝配視圖和工藝視圖等。

### 1.產品配置目標

(1).集中管理產品數據資源及使用許可權。

(2).統管理產品生命周期內全部數據的有效性。

(3).各部門材料清單(BOM)的一致性

(4).提供用戶關心的不同類型的產品配置信息。大多數令人滿意的產品是用戶自己配置的產品,所以要增加用戶可選性。這就使配置變得複雜化。

(5).靈活的產品數據配置模式。為了降低成本,要求零件替換靈活,儘量選擇標準零件,或根據當地可用性資源選擇替代品,以最低的成本來滿足設計的要求。目標是:最多的產品類型,最少的零件數。

### 2.產品結構樹

產品分解是製造業的一項基礎工作,也是企業在產品管理中的主要工作之一。在產品管理中,產品對零件的需求量的計算,即產品分解計算廣泛用於產品的生產計劃編製、物資採購計劃編製和新產品開發中。如果企業生產多種系列產品,且產品結構又很複雜,在編製生產作業計劃時,產品分解是非常耗時的計算。若產品對零件的需求是獨立需求,則可用產品零件彙總表方式表示;若產品的需求是相關需求,則一般採用產品零件結構樹來表示。

產品零件結構樹是由產品裝配系統圖、產品零部件明細表(包括通用件、標準件、自製件、外購件、外協件、原材料)產生。產品結構樹以樹狀方式描述,樹中各結點分別表示部件或組件,葉結點表示零件。這種圖視方式反映了產品、零部件之間的層次關係。有了結構樹,管理者即可分層展開,走不同的分支,直觀地找到自己所要的數據,而不用考慮其物理位置。每個零部件都有其屬性,如零件的材料、重量、尺寸、顏色以及部件由多少零件組成等。由於對象實例被分散地存放在網路中的若幹結點上,為實現面向對象數據模型到關係數據模型的轉換,將對象的描述屬性轉換為關係資料庫中二維表信息,結構樹的每個結點都連接著相關的零部件屬性。

每個零部件都有相關的文檔,如各零件的二維圖紙、三維模型、技術說明、各部件的裝配圖等。這些文件都存放在文件伺服器內,一個企業可能有多個文件伺服器,甚至有的文件伺服器在異地。電子資料室是一邏輯單元,它連接資料庫和文件系統,使描述零部件的文件信息與結點上的相關零部件有機地連接在一起,實現不同類型的產品數據管理,形成完整的產品結構化信息樹。

產品結構樹的建立要根據企業的管理模式來決定。有的企業把一個系列的產品用一棵樹表示,也有的企業一個產品就用一棵樹表示。產品結構樹的層次也要根據企業的產品複雜程度決定,多則 7~8 層,少的也要 2~3 層。

### 3.產品結構配置管理(PSM)

在企業中,不同的部門需要不同的組織視圖。如製造部門關心如何完成產品的裝配和測試,需要什麼材料,按什麼順序;經營計劃部門需要成本分析,什麼時候使用什麼零件,需要多少錢。對應於產品生命周期的不同階段,不同的 BOM 代表了同一產品從不同角度定義的信息。PSM 把產品定義的全部數據,包括幾何信息、分析結果、技術說明、工藝文件等,都與產品結構建立了聯繫,使用戶能夠很方便地知道某一項變化所造成的影響。多視圖為不同部門提供了從不同的角度來配置 BOM 的功能。例如,製造部門在“製造視圖”中需要包含工藝信息,並把這些信息傳到 MRP 環境中。對於產品和裝配等,可以定義多層視圖的 BOM。多層視圖功能並非需要高級配置管理技巧,而從任何一個 BOM 視圖均可訪問產品的全部數據。

產品結構配置原則是由用戶自行選擇的,可以根據產品的版本或工作狀態來決定。PSM 還支持有效性管理,例如,根據日期、系列號或供應商的供應情況來配置,從而確保生產製造的正常進行。PSM 不僅可以針對已確定版本的產品對象的固定結構,還可以是若幹個版本的組合。根據指定版本進行配置時,可以根據日期的有效性或系列號有效規則來配置產品,產生指定的 BOM 表,以供用戶編輯和查閱。用戶還可以指定輸出一個包括所有版本的全部零部件的產品清單,從而對樣機進行修改,生成新的產品。

變數化表示產品的配置可以根據可選項的定義和產品配置規則來決定。例如,在設計汽車儀錶面板時,同一個型號的汽車有各種型號的立體聲收音機可供選擇,不同的汽車可以根據自己的規則,選擇不同的立體聲收音機。如果需要對儀錶面板進行修改,設計人員可以規定全部變數依然有效。反過來,針對某個型號汽車的 BOM,根據變數定義規則可以提供一個精確的配置方案。

## 三、工作流程管理

工作流程管理(Workflow or Process Management)主要實現產品設計與修改過程的跟蹤與控制。包括工程數據的提交與修改、管理和監督、文檔的分佈控制、自動通知控制等。它是項目管理的基礎,主要管理當一個用戶對數據進行操作時會發生什麼、人與人之間的數據流動以及在一個項目的生命週期內跟蹤所有事務和數據的活動。修改後的產品數據經提交、審批及最後登記變為新版本的產品數據。這一模塊為產品開發過程的自動管理提供了保證,並支持企業產品開發過程重組,以獲得最大的經濟效益。

### 1.審批流程管理

過去對圖紙的審批都是在白圖上用手工簽字,而使用 CAD 後,對電腦文件就無法沿手工簽字的方法來進行校對、審批及控制文件的發放。過去手工簽字時,有些領導不僅簽自己的名字,而且還要寫上自己的保留意見,那麼,這些審批記錄就需要長期保存,以備查詢。

PDM 採用電子郵件方式對文件進行提交、審批和發放,用友好的視窗界面提示各有關領導進行審批,並採用電子記錄方式永久保存審批者的保留意見。

### 2.更改流程管理

更改流程管理實質上是審批流程管理的特例。管理模式同審批流程管理。

## 四、分類及檢索功能

PDM 系統需要管理大量的數據,為了較好地建立、使用與維護這些數據,PDM 系統提供了快速方便的分類技術。它與面向對象技術相結合,將具有相似特性的數據與過程分為一類,並賦予一定的屬性和方法,使用戶能夠在分散式環境中高效地查詢文檔、數據、零件、標準元件、過程等對象。分類功能是實現快速查詢的支持技術之一。常用的分類技術有:使用智能化的零件序號、成組技術、搜索/檢索技術、零件建庫技術。

分類管理是將全廠生產的所有零件按其設計和工藝上的相似性進行分類,形成零件族。每一零件族中諸零件具有相似的設計或製造特性,為提高單件、小批量生產的經濟效益開闢了新的途徑。

零件的編碼由一串字元組成,每一個字元代表一個碼位。字元的長度通常是十幾位,多的可達 40~50 位。每一碼位代表特定的結構和工藝特征類別,如總體形狀、尺寸、材料、精度等。碼位可以取數字 0~9,代表每一類特征中的具體特征內容,如形狀中的迴轉體、非迴轉體,尺寸中不同的尺寸範圍等。

原則上講,編碼相同的零件在結構和工藝上十分相似,可組成一個零件族。但這樣做會造成零件族數很多,而每個族內零件總數不多,因此,達不到擴大批量,提高效率的目的。為此,應適當放寬相似性程度。若用人工來進行編碼分類工作,既繁瑣又易出錯,故適宜用電腦輔助進行。PDM 提供了這一功能。合理制定各零件族的相似性標準是分類編碼取得滿意結果的關鍵。相似性標準與分類的目的和要求密切相關,其基本內容包括設計與製造兩方面。

## 五.項目管理

項目管理是在項目實施過程中實現其計劃、組織、人員及相關數據的管理與配置,進行項目運行狀態的監視,完成計劃的反饋。項目管理是建立在工作流程管理基礎之上的一種管理。

到目前為止,項目管理在 PDM 系統中考慮較少,許多 PDM 系統只能提供工作流程活動的狀態信息。

以上介紹了 PDM 系統應具備的功能。到目前為止,還沒有一個商用 PDM 軟體擁有上述全部功能,其中有的功能構件還有待於進一步發展和完善。但是,一般 PDM 系統都包括文檔管理、產品配置管理及工作流程管理等最基本的功能,能對產品的整個生命周期進行完整的描述和控制,因此,PDM 在企業中的作用已經普遍為大家所認同。

## PDM 的實施

---

在市場競爭日趨激烈的今天,產品設計質量與周期決定著企業的興衰存亡。產品數據管理系統(PDMS)作為軟體系統,具有其自身的功能特點,但是,要在企業實施並用好 PDMS,難度大,但意義也十分重大。

### 一 PDM 實施原則

PDM 實施原則與 CIMS 實施原則一樣,即效益驅動、總體規劃,分步實施、重點突破。

PDMS 是企業信息加工的軟體平臺,管理著企業的產品數據和企業的工作人員,它屬於管理軟體範疇。其實施可分為三個階段:原型、初樣、推廣。實施

### 二 實施 PDM 的現實困難

實施 PDM 是企業的整體行爲,企業的核心領導要充分認識到 PDM 的重要性,並下決心將其運用到企業中去,這是成功實施 PDM 的重要保證。除此之外,我國企業還要註意剋服以下幾個問題:

#### 1.電子化產品設計沒有全面鋪開

例如,有些企業設計仍用圖板、尺、規,管理仍用底圖、檔案、捲櫃。

#### 2.領導對電子數據缺乏足夠的重視

例如,有些企業在用 CAD 出圖後,只保存底圖,對電腦文件卻無人問津。

#### 3.企業數據管理制度不完善

例如,很多企業都有多個部門維護同一種數據,形成都管又都不管的現象。另外,數據管理缺乏嚴格的制度,數據流向混亂,缺乏有效控制。

#### 4.企業技術力量薄弱

例如,有些企業缺乏電腦運行維護能力,更沒有應用開發人員。

## 5.缺少具有相當技術支持能力的電腦軟體伙伴

PDM 所涉及的技術廣泛,包括電腦網路、資料庫、CAX、協同工作、集成與開發等,PDM 具有鮮明的企業特性,各個企業需求差異很大,故此,PDM 的實施一定要本企業化,需要企業與電腦公司、應用單位與開發單位的有效合作。

### 三 確立實施目標

基於我國企業的實際情況,我們認為企業實施 PDM 的目標應定位在以下方面:

1.電子數據存取建立適合企業自身特點的電子信息倉庫。企業應著重於技術與工程數據(設計/工藝數據)方面,因為這部分數據是企業中表達最為複雜,且使用頻繁的關鍵源頭數據。

#### 2.設計檢索/公用信息檢索產品

數據手工管理階段的信息檢索和借閱程式複雜,共用性差,資料競爭使用,嚴重地影響了產品設計過程的效率與準確性。

數據查閱是企業實施 PDM 的基礎,應支持工程設計中的信息檢索與復用。

設計數據復用是企業縮短產品開發周期,降低產品成本的重要手段。

#### 3.數據組織/數據挖掘

建立數據之間的超級鏈接,對企業數據作統計分析。

例如,建立圖文之間的關聯,使企業信息結構化、有序化,這樣才能真正便於企業信息的使用和管理,根據產品數據生成各種綜合報表。目前,企業與產品相關的統計報表可歸納為三種形式:單件報表、綜合報表和彙總報表。

#### 4.工作過程式控制實現工作流程電子化,記錄產品數據的變更過程。

企業要完成工作過程式控制制,必須規範工作管理,並且所有相關人員都要接受這種管理。這裡有時還需要企業根據 PDM 的數據管理特點進行局部或者全局工作過程重組,因為如果讓 PDM 適合企業原來不合理的工作模式,那麼,它的效力就不能得到最大限度的發揮。

### 四 對相關數據進行分析和建模

#### 1.企業數據分類

企業數據按數據特性可分為:

(1)動態數據 經常變化的數據,包括產品設計與;數據、生產與經營數據等。

(2)靜態數據 相對穩定的數據,如技術手冊、標準信息、企業設備數據等。

其中,動態數據是 PDM 應首先並著重管理的內容。

2.企業部門分類包括:設計、工藝、生產、庫存、人事、財務、營銷、材料、標準.....。其中,設計與工藝部門的數據是企業的源頭數據,是企業生產經營對象的直接描述,PDM 應首先在這些部門實施。

### 3.企業數據動態建模

應解決企業數據在各職能部門的流動及演變過程。在實施分析的基礎上,建立全局產品數據典型流動框架。

## 五 工作步驟及關鍵問題

1.人員組織組織由領導掛帥的企業隊伍。

2.網路建設

PDM 只有在網路環境支持下才能工作,企業網建設應以企業數據流動、流量為參考點

3.建立企業編碼標準

在使用電腦之前,企業通常使用的是隸屬關係編碼,在全面使用電腦之後,企業應使用根據面分類的特征特性編碼

4.搜集企業產品信息,建立產品技術資料庫

關鍵在於:

(1)CAX 數據如何自動進入產品資料庫

各企業數據表達不同,要求前端的 CAX 系統要有良好的開放性,嚴格保證 CAX 與 PDM 共數據的一致性。這裡,需要特別強調的是 PDM 系統與 CAD 系統的集成,其原因在於 CAD 是產品定義手段,產品兒何信息、材料信息、結構信息在 CAD 文件中都有表達,PDM 能否順利繼承並有效改變這些信息是 PDM 能否實用的關鍵。

(2)要解決版本管理問題各企業數據版本管理差別很大,有些企業依賴編碼,有些企業則採用人工干預。版本管理是傳統設計方法中最難以規範的話題。

1.建立與產品相關的支持資料庫

企業要首先建立與工藝、製造緊密相關的材料庫。

2.對企業數據進行組織與挖掘

將企業的辦公數據與企業技術數據建立有效連接,生成產品數據的統計報表、生產目錄表等,為 MRPII 和企業 MIS 系統提供數據源。

3.在有條件的企業實現工作過程以及信息變更管理

工作流程自動化是 PDM 在電腦網路環境支持下,支持協同工作的重要功能,但目前在國內企業中實施還存在著一定困難。圖紙變更在企業中差別很大,變更管理目前應落實在變更通知單的生成與管理上。

#### 4.其它前端軟體封裝

實現企業級網路集成,為企業 CIMS/CE 提供軟體環境。

#### 5.企業全員培訓

在逐一完成上述步驟後,企業要試運行所建立的各個子系統,得到實踐檢驗後,即在企業範圍內推廣使用。

## PDM 實施方法

---

### 實施 PDM：成功之關鍵——SDRC 用戶通訊

類似於 MRP 軟體、實施對 PDM 軟體來說是至關重要的工作。用戶不必擔心實施 PDM 的前景,世界上許多公司已經踏上了這條既非坦途、但又非走不可的旅程。SDRC 公司已經幫助世界各地眾多的公司實施了產品數據管理(PDM)技術。儘管每一個 PDM 的實施各不相同,但一旦實施其經驗仍可對後來的用戶提供有益的指導與借鑒,使用戶有章可循。

實施 PDM 最重要的是懂得不要指望安裝上軟體,設置好環境參數及開關就萬事大吉了,它決沒有那麼容易。把實施 PDM 想得過分容易或過分艱難,其實都是對 PDM 的誤解。成功的實施應建立在三個要素上,它涵蓋了用戶業務和工程過程的各個方面,需要與用戶共同理解及完成。

- 全盤瞭解用戶的產品開發過程
- 用戶的硬體及軟體應用結構
- 勾畫出個詳盡的用戶信息流程模型。

第一個要素看上去簡單,但實際上產品開發的精確過程並非一目瞭然、特別是在大公司、大企業里,需要做很多細緻的調研,才能搞清當前精確的產品開發過程,同時搞清能否和如何對其改進。

第二個要素,硬體和軟體的結構,是指產品開發的自動化網路,需要拿出詳圖來描述電腦系統及網路環境,同時還要說明用戶當前在使用的 CAD/CAM/CAE、MRP、CIMM 以及資產控制等各種應用軟體包。

第三個要素就是需要一個信息模型(或結構),這是一個邏輯定義,以說明企業內部各種信息之間的關係。它包括項目和產品數據、文檔、技術數據、計劃/日程信息、人員組織結構數據等一即有關企業決策支持的全部信息。企業的產品開發過程和軟硬體結構是可以改變調整

的,但是用戶花了這筆錢後不見得能從中獲得足夠的收益,除非是這些改變是建立在堅實的信息基礎上。這也是用戶為什麼選擇 PDM 的一個主要原因。

### **PDM 成功的八個步驟:**

基於 SDRC 長期與各種用戶共同工作的工程經驗 SDRC 總結出了一套實施 PDM 行之有效的方法,並樹立了一些樣板,以求實施工作能順利入手開展。在波音指導 Metaphase 實施兩年多的 SDRC 專家將在近期寫一本書,專門介紹實施的經驗與方法。一般說來實施不可能一蹴而就,SDRC 認為比較合理的方式是分步、分階段實施。

1.確定 PDM 項目的範圍和目標:從企業級或全盤目標開始,越具體、明確越好;

2.搞清企業現狀:研究並評估企業的業務系統現狀,即前面提到的三要素。過一工作的完成會引進一些改進機會,即找到實施的切入員,送些切入員正如俗語所說:“低處的水果”。這樣的“水果”可以是降低費用、節約工時、改進質量等等。

3.建立將要“做什麼”的定義:研窮並取一致意見,決定公司將來如何運作,即決定 PDM 系統的管理結構。

4.初定階段移植計劃:這是一個計劃或路由圖,它將階段性地麥示如何把 PDM 系統的每個模塊植入企業並最後使其協調工作。

5.選定實施試在:“低處的水果好摘”。總之,應是最易入手、最快見效的一塊試點。

6.完成樣板項目:在試點上開發、試驗、演示這個 PDM 樣板,取得初步經驗。

7.充善並“成品化”這個試點:總結完成樣板過程中的經驗教訓,完善並擴充樣板,使其具備完整的生產級的能力。

8.完善“做什麼”的定義和移植計劃;在試點經驗基破上,考慮對原來 PDM 目標和移植計劃做相應調整與完善。至此,可以考慮在其它試點上實施第 6-8 步,直到全部 PDM 系統實施完畢。

### **參考文獻**

---

- 1.↑ 為什麼實行 PDM.CIMdata-Market and Issues
- 2.↑ CAD/CAM 用戶需知道的 PDM 基本知識.EDS 用戶通訊.1995 年第 3 期
- 3.↑ 非凡的優勢 PDM 的好處—投資可在整個企業中得到回報.EDS 用戶通訊 1995 年第 3 期
- 4.↑ 如何決定你是否需要 PDM 系統 在管理鋼絲上行走.EDS 用戶通訊.1995 年第 3 期 IMAN 專輯
- 5.↑ PDM 購買須知.EDS 用戶通訊 1995 年第 3 期
- 6.↑ 王建民,肖可,孫家廣.產品數據管理系統功能分析.清華大學國家 CAD 支撐軟體工程中心

7. ↑ 陳時昕,張玉雲,陳加棟,張珂殊.產品數據管理系統功能與應用分析.清華大學國家 CIMS 工程技術研究中心
8. ↑ PDM 在企業範圍內的作用.原文刊載:Computer Aided Engineering,October 1995
9. ↑ 高奇微,莫欣農.PDM 與企業信息集成.1997 年第 44 期.技術專題版
10. ↑ 高奇微 莫欣農.PDM 的管理功能
11. ↑ 王建民,肖可,孫家廣.企業如何實施 PDM.清華大學國家 CAD 支撐軟體工程中心

此文章資料來源：

<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E4%BA%A7%E5%93%81%E6%95%B0%E6%8D%AE%E7%AE%A1%E7%90%86>