

重新建構 ECAD-MCAD 設計流程

機電產品的普及化帶來新的產品研發挑戰



不可
不知

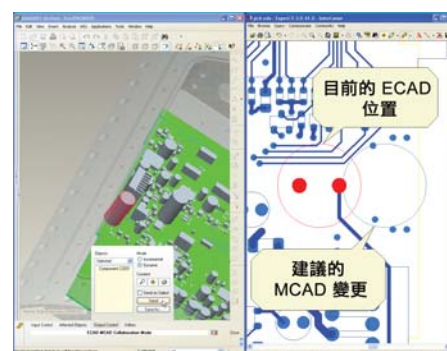
只要看看您手邊的電子小玩意兒 — 手機、數位相機、液晶電視、MP3 播放器、全球定位系統 — 還有越來越多的其他消費性和工業產品，就不難發現，電子和軟體在實體產品中的整合越來越密切。再看看閃光童鞋、晶片信用卡，或眾多其他產品內的無線射頻辨識晶片 (RFID)，顯然電子和軟體的結合還孕育了新一代的創新產品。

對消費者來說，機械、電子和軟體整合 — 或是某些人口中的「機電設計」(Electromechanical Design) — 可能是看不見的幸福或純粹的享樂，不過，如果您是產品研發公司的設計團隊成員，機電設計的興起可能是您的惡夢。原因是：要保留原有的進階產品功能，跨部門的協同合作流程卻是靜態的，而且許多公司的流程老舊不堪、毫無效率。

多數產品研發公司的電子和機械工程師，依然使用不同的獨立系統執行電子電腦輔助設計 (ECAD) 和機械電腦輔助設計 (MCAD)，導致雙方協同合作耗時又困難。

他們必須在產品設計週期初期及早找出整合機械和電子設計團隊的方法，而能在發現問題時有效地共用漸進式設計變更，不要拖到下次移交設計時。

這篇白皮書將詳細說明機械和電子設計師當前遭遇的問題，還會告訴您如何使用最新的軟體工具建構強大的解決方案，充分發揮 ECAD-MCAD 協同合作的效益。



Pro/ENGINEER ECAD-MCAD Collaboration Extension (ECX) 能協助您迅速分析 ECAD 變更提案對 MCAD 設計的影響，並記錄設計決策。

當前的協同合作設計方式：支離破碎的流程

多數產品研發公司的主要挑戰：MCAD 和 ECAD 兩個領域涇渭分明，採用不同的產品研發來源，而難以協同合作。電子和機械工程師平時各自為政，通常只用電子郵件、電話或面對面溝通想法、設計和疑問。這種個人式的協同合作根本趕不上日益緊湊的產品上市時程，也無法統合分散全球的工程團隊，遑論克服兼顧縮小產品與加強功能的壓力。在現今的全球產品研發環境中，電子郵件、電話溝通或面對面交流，只能勉強達到最低程度的協同合作，這種流程仍不足以追蹤設計。

工程師通常無法確定自己是不是使用最新的設計版本。在許多情況下，他們甚至無法判定設計變更後，產品到底能不能製造。

典型的 ECAD MCAD PCB 設計階段

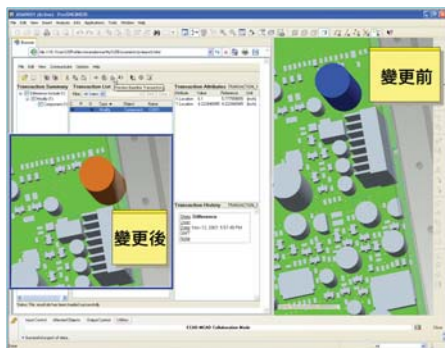
對許多製造商來說，機電細部設計流程正是協同合作不良的罪魁禍首。

ECAD 和 MCAD 團隊通常會共同編列初步的實體材料表 (BOM)，並針對印刷電路板的機械外觀取得共識。接著，機械工程師開始定義電路板的形狀，包括機孔位置和機件配置；而電子工程師也同步定義電路示意圖，包括元件封裝、電路接點以及效能導向的連接限制。

機械團隊一旦定義完成，通常會以 IDF 格式傳送給 ECAD 團隊，做為電子配置與繞線的基準規格。雖然 ECAD 和 MCAD 團隊仍對 PCB 的外觀存在共識，不過，如果各團隊無法以電子化的方式檢視及簽署基準規格，不同領域的設計限制可能已經發生衝突。

當 MCAD 團隊不斷進行產品的機械設計時，ECAD 團隊也持續更新細部配置與繞線，但雙方卻已分道揚鑣。此時，ECAD 和 MCAD 團隊對電路板的機械外觀可能出現分歧的看法，雙方必須交換資訊並召開審核會議，才能各自更新設計。更糟的是，MCAD 工程師著重 MCAD 問題，而 ECAD 工程師關心 ECAD 問題，沒有人真正做到整體設計最佳化。設計交換和審核或許是統一設計的必要手段，但是過程耗時又麻煩。

實務上，兩個部門必須在過程中及早、持續地大量溝通，ECAD-MCAD 整合模型才會達到最佳生產狀態。



Pro/ENGINEER ECAD-MCAD Collaboration Extension (ECX) 能夠清楚地檢視與瞭解 MCAD 提案變更及其對相應 ECAD 設計的影響。

細部設計無法檢驗

現今的市場競爭激烈，上述流程根本不敷使用，理由有好幾個。首先，細部設計需要 ECAD 和 MCAD 部門協同合作，層次必須較高，否則無法處理彼此間複雜的相依關係。其次，現有的資料交換工具很難發揮協同合作的真正意義。比方說：標準格式功能有限，只能一次傳送現有的所有資料和更新，無法執行漸進式更新。

使用標準格式套用變更過於費時，因此 ECAD 和 MCAD 工程師通常能拖則拖，非必要不套用另一個部門的變更或揭露自己的變更。在這種情況下，工程師將難以掌握另一個部門的更新幅度，加上接收到的更新資訊不完整，可能工作半天才發現對方早已將設計作廢。

結果：

- 交換檔案的間隔期間，機械和電子設計師對於對方的工作進度所知有限。
- 除非設計套用變更，否則很難審核。
- 通常無法追蹤變更來源 — 變更者、變更時間和變更原因。
- MCAD 和 ECAD 分離脫鉤的情形往往到設計流程末期才浮上檯面，修正成本因此更加昂貴。
- 設計無法達成最佳效率。

經理人的決策風險上升

對經理人來說，專案欠缺資訊透明度會提高挑戰的困難度。經理人接獲下屬上呈核准的機械設計時，可能不知道設計不含最新的 ECAD 變更；也有可能軟體工程師剛送出安全性修補程式來修正目前版本的錯誤，經理人卻在不知情下將設計完稿核發製造。這些缺失和錯誤將嚴重影響銷售、利潤、成本及交貨時程。

PTC 在 2006 年調查發現，電子、機械和軟體領域整合不良導致：

- > 66% 的受訪者錯失研發和製造的階段目標；
- > 80% 的受訪者必須支付額外的研發和製造成本；
- > 40% 的受訪者延誤產品上市時程。

解決方案：整合式、流程內的 ECAD-MCAD 協同合作

為了克服 ECAD-MCAD 協同合作的種種挑戰，最好的方法是整合 ECAD 和 MCAD 工程師使用的軟體解決方案。

軟體整合後，MCAD-ECAD 工程師就能交互查詢電子和機械設計的變更，彼此分享資訊。實務上，電腦螢幕會同時顯示雙方的檢視畫面 — PCB 配置圖與 3D CAD 模型並列 — 其中一個檢視畫面是現用的 3D MCAD 設計，另一個則是已認可的 ECAD 設計做為參考 (或剛好相反)。

機械工程師只要調整 MCAD 模型中的一個元件，系統就會自動在 ECAD 配置圖內顯示影響，反之亦然；原本很難即時發現的問題，現在都可以馬上看到。ECAD-MCAD 整合軟體可以追蹤所有的變更，不但方便工程師彼此驗證變更，如有必要，還能追溯特定變更的來源。此外，專案經理和其他的設計團隊成員也能透過這個解決方案隨時查詢目前使用的設計版本。

如果想要提升這個解決方案的價值，讓它對組織更有貢獻，ECAD-MCAD 軟體和資料還須整合公司的「產品資料管理」(PDM) 或「產品生命週期管理」(PLM) 解決方案。擴大整合有助於提高公司內部的資訊透明度，讓採購、行銷、財務等其他部門也能存取產品設計的最新版本。最後，PLM 資料庫將執行相關軟體的追蹤與版本控制作業，因此管理階層只要查詢這個中央資料庫，就能得知在製品的完整狀態。

PTC 的機電產品研發方案

PTC 針對 ProductView™ 9.0 推出整合式的 ECAD-MCAD 協同合作解決方案 — Pro/ENGINEER ECAD-MCAD Collaboration Extension (ECX)，支援完整的 ECAD-MCAD 視覺化工具。

兩種解決方案的結合不但加快了協同合作的速度，還能提供業界最先進的功能，協助您建構現代化的機電、細部設計流程。只要善用 Pro/ENGINEER Wildfire 的新功能以及 PTC 的 InterComm™ Expert、ProductView ECAD Compare 和 ProductView Validate 產品，您將能跨機電領域順暢地提案、識別、管理及回溯所有的變更歷程，充分提高協同合作效率。

統一視覺化與標示

工程師可以使用 Pro/ENGINEER ECX 檢視及標示 ECAD 和 MCAD 模型，輕鬆地識別漸進式變更，並在工作時加入註解和其他註釋。有了更有效的溝通工具，ECAD 和 MCAD 設計師將能充分掌握所有的變更資訊，同時確保製造和採購等其他下游資訊的正確性。這個解決方案能大幅減少 ECAD 和 MCAD 團隊交換完整設計的頻率，顯著提升速度和效率。避免經常轉換完整的設計還能有效降低資料覆寫的風險，以免曠日費時又錯誤百出。

自動變更辨識

Pro/ENGINEER ECX 有數種自動辨識變更的方法。第一，它會比對 PCB 設計並標示變更內容，再運用屬性或圖形顯示。第二，它會在 MCAD 模型中立即標示 ECAD 變更。第三，在整合 PTC Windchill® 軟體的情況下，它會在 ECAD 設計入庫時自動執行比對，然後顯示最新變更，再傳送變更報告給 MCAD 工程師和 / 或專案經理審核。最後，它採用 ProSTEP 設計協同合作模型，也就是業界通用的漸進式資料交換標準，因此可以整合其他 ECAD 工具。

一套更好的流程

PTC 軟體適用於各種類型和規模的製造商，它支援各式能有效最佳化 ECAD-MCAD 協同合作的工具，將協助您成功改善產品研發流程。採用 PTC 的產品後，工程師和經理人不再需要仰賴零碎、隨機的溝通方式，設計和工程團隊可以平行作業，不必擔心設計或資訊不完整或過時，而白白浪費時間與精力。如此一來，您的產品研發流程不但能克服現今的機電設計挑戰，對於日後必然降臨的各種挑戰和機會，依然游刃有餘。