

# 機電系統健康狀態評估技術

## Health Assessment Technique on a Mechatronics System

李文猶

龍華科技大學  
資訊網路工程系  
副教授

洪達志

工研院機械所  
智慧系統工程技術組  
機電控制系統部

### 關鍵詞

- 智慧型維護系統 Intelligent Maintenance System
- 資通訊技術 ICT
- 系統健康評估 System Health Assessment

### 摘要

本文中將提及如何利用 ICT 技術來進行傳統產業改造,除了簡介相關的技術及分析方法,並將 IMS 中心所採用的技術及方法以鑽孔機的實例與筆者分享,如何利用 ICT 技術來進行機電系統的老化評估與預測。

The ICT technology has been introduced in this article for improving the producing quality of the traditional manufacturing company. The corresponding technology and the analysis method are been mentioned for reference. The health assessment example of a boring machine was implemented by ICT technology, which has been conducted on many application cases in the IMS center.

### 前言

機械產業如何利用 ICT 技術來進行傳產改造,一直是業者及工業局很重視的問題,但將資通訊的技術導入傳統產業並不是一蹴可及的事。在辛辛那提大學的 IMS 中心,已對 Toyota、P&G 以及波音... 等公司,進行了部分事業部的生產系統進行導入研究及問題解析。這樣的一個技術雖已在很多領域有不同的見解及解決方案,但都是特例無法有一個通例來進行實現,所以在傳產上是技術導入便有了很大的門檻。事實上,業者需要的是一個具有該領域專門知識同時又具有 ICT 技術的專業人才,這些專家可以為業者依不同的應用需求設計一個專屬的自動化設備的智慧診斷維修服務技術平台。而這樣的人才除了可以成為政府對機械產業的加值策略的棋子更是產業需求之人才,有了這樣的技術與人才除了可強化企業的技術能力,亦可提昇產業的競爭力。這些技術包含了:產業知識庫應用、協同設計開發及維修診斷服務等相關技術。然而,由於產業環境及成本效益的關係,目前國內較欠缺專門將

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】332期・99年11月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：[www.automan.tw](http://www.automan.tw)

ICT 相關技術導入傳統產業的相關技術服務公司；雖然這樣的技術已在半導體工業上已行之有年，而且相關的技術與方法也相當地成熟，但並未推廣到傳統產業。另一方面，若直接將半導體的應用技術直接導入傳統產業也未必可以直接套用，在國外這樣的技術已被應在汽車產業、化工生產產業以及其它的家用品產業。因此，若可以直接將國外的經驗及方法引進並輔導國內的專業人員，將有利於加速將 ICT 技術應用在國內傳產的領域，也可以引領國內的產業即早將 ICT 技術導入生產或產品中，以提升國內廠商的國際競爭力。這項技術除了可以將產品加入智慧維修診斷技術的功能，同時可以將產品擴展成技術服務業，利用服務創新應用技術與日常生活或產品服務結合，將可創造更多的衍生服務產業。

筆者已在半導體產業進行設備監控及製程參數收集分析，進行多年的專案研究以及專案開發。在本文中將提及相關技術或分析方法的概念，並將國外專家所採用的技術及方法以鑽孔機的實例與讀者分享如何利用 ICT 技術來進行生產機台的老化評估與預測。另外，期盼讀者可以在未來進行傳統產業相關專案時，在設計階段即將 ICT 技術及服務應用範圍進行有效的規劃，使得每一項計畫具有國際競爭力。

## IMS 的應用策略

屬於 ICT(資通訊技術)中的一項技術—IMS(Intelligent Maintenance System)，它的功能及應用範圍有那些呢？IMS 意為智慧型維護系統。看似一個工程上的問題，但實際它可以應用的範圍及可以產生的經濟規模並不小。從工程的角度來看這是一個將系統上的問題分析後，找出解決的方案的一個方法，只是這個方法是具有智能的技巧。IMS 談的是對系統異常及劣化趨勢的整體防治，而不是消極

的監控。所以有別於一般的機台或系統的監控，在機台上若施以監控手法，一般就是頭痛醫頭、腳痛醫腳，在不穩定的機台上插滿了線路。IMS 它是更積極地使用訊號處理的方法及預測的技巧來找出系統或機台的惡化前兆；因為一般的監控方式可能需要用人來觀查監控的參數的變化，同時也沒有一個描述性的結果，提供給工程師參考。因此往往在監控的場合，若未施加智慧型的結果分析報告，不同的工程師對機台目前的狀態只能靠經驗來猜測，所以當然結果也會有很大的差異。IMS 的方法是希望提供工程師一個具體的結論—這個機台好不好，它接下來會有什麼變化？

IMS 的概念是提供系統的狀態訊息，那它若應用在消費性的產品中會帶來什麼樣的經濟效益呢？舉例來說，以物流業而言，它們的生財工具是車子，而車子相對也會有成本支出，若我們可以將成本支出降低，那利潤便會提高。車子在路跑，它可以帶來什麼訊息呢？它可以指出路況：有塞車嗎？路面的狀況好嗎？...等。這些都可由車的輪子知道，所以若在車子的輪胎上加上感測器，再加上 GPS，則可以提供用路人一個節約成本的訊息，而這個訊息就可以拿來創造經濟效益，也就是賣訊息。這個訊息的價值就可以從用路人的節約成本取得。所以 IMS 的技術流程可以歸納為：系統→監控→系統狀態分析→預測→自我防制及修護。預測的內容除了自己用，還可以拿來賣錢。自我防制及修護，就好像人一樣，當你了解自己那裏不舒服/受傷了，會自己採取預防手段/修護一樣；這也是 IMS 的終極目標。

## 分析工具與分析方法

在一個生產系統導入 IMS 技術所需要的工具有那些呢？就我們所熟知的概念，首先必須取得生產系統的訊息，而這些訊息可由感測器或生產系統本