

模具CAD/CAM

洪榮哲 編譯



 全華科技圖書公司 印行

模具CAD/CAM

洪榮哲 編譯

江苏工业学院图书馆
藏书章

 全華科技圖書公司 印行

我們的宗旨：

**推展科技新知
帶動工業升級**

**為學校教科書
推陳出新**

感謝您選購全華圖書
希望本書能滿足您求知的慾望

「圖書之可貴，在其量也在其質」，量指圖書內容充實，質指資料新穎夠水準。我們本著這個原則，竭心盡力地為國家科學中文化努力，貢獻給您這一本全是精華的“全華圖書”

為保護您的眼睛，本公司特別
採用不反光的米色印書紙！！

金型のCAD/CAM

吉 田 弘 美 著

日 刊 工 業 新 聞 社

原 序

在模具製造界引進 CAD / CAM 的需求日益殷切，相對的所需的資訊亦成正比增加。這些資訊很多是有關 CAD，而 CAD 的內容又大都與圖形處理有關。

使用電腦在顯示器上繪三次元圖形，及示範的情形已屢見不鮮。

而且使用這些系統，可以無需模型而行三次元加工，設計時間可縮短至四分之一等言論更不絕於耳，日後模具製造可說已脫離不了 CAD / CAM。

對於這些方面資訊接觸較多的人常有，實際上是否如所言那般美好，自己公司在模具製造上應如何應用才有效果出現，是否真正能使模具製造更快，更便宜等簡單的疑問。

吾人平常花費那麼多心血製造模具，但比如說使用電腦是否就可以用一個對自己公司的模具製造完全不懂的人，使用完成的系統輕易的製作模具。自己企業的本質為何，實際引進 CAD / CAM 時所做的企業調查，在一進行開發的過程中，即可重新認識引進應用於模具製造方面是否有困難。

會造成這些疑問的最大原因即為 CAD / CAM 的系統製造者，或引進 CAD / CAM 的使用者，都為了提升企業的形象，只強調好的部份，而幾乎都忽略了不適合的部份。

CAD / CAM 是將一種思想具體化的系統。因此瞭解 CAD / CAM，正好可觸及其中心思想。模具設計方面的 CAD / CAM 正在起步，未解決的問題還多，同時還有可能性尚未被發現。

追求這種可能性，進而開發的過程想必是辛苦的延續。但

應認為辛勞的程度是與固有技術的累積成正比，以此種想法為出發點，而不應抱著不付代價只想得到結果的想法。

作者本身對電腦並非內行，而且內容承蒙各界所提供的寶貴意見及參考資料，謹此致謝。同時並感謝對本書之出版不眠不休的日刊工業新聞社出版局的所有工作人員的辛勞。

昭和 58 年 6 月

吉田弘美

譯者序

大多數的悲觀和樂觀的未來派學家都有一個共同的想法：預見萬物之靈的人和智慧的機器共同合作的文化，只有將人類帶向更完美的境地。所不同的是，悲觀派認為：「過去人類文明之所以幸免毀滅，就是因為“人”有愚蠢和不完美的一面，未來靠著智慧機器的幫助，人性將只有“更趨於完美”。」，樂觀派覺得：「人類的過去是一連串不穩定，悲慘和混淆的歷史，地球上大多數的人口瀕臨飢餓邊緣，每一個國家都曾被戰亂所分裂過，這都是由於人的能力有限，對其四週複雜的環境無能力瞭解和控制。」。

「當大問題發生時，人有思考其因果關係的能力，但造成問題的因素不只兩三個，人所能聯想到的原因實在有限。但人類和電腦的合作所產生的連帶和綜合的能力，或許會提供人類綜合和全般性的資訊以助其解決問題。」

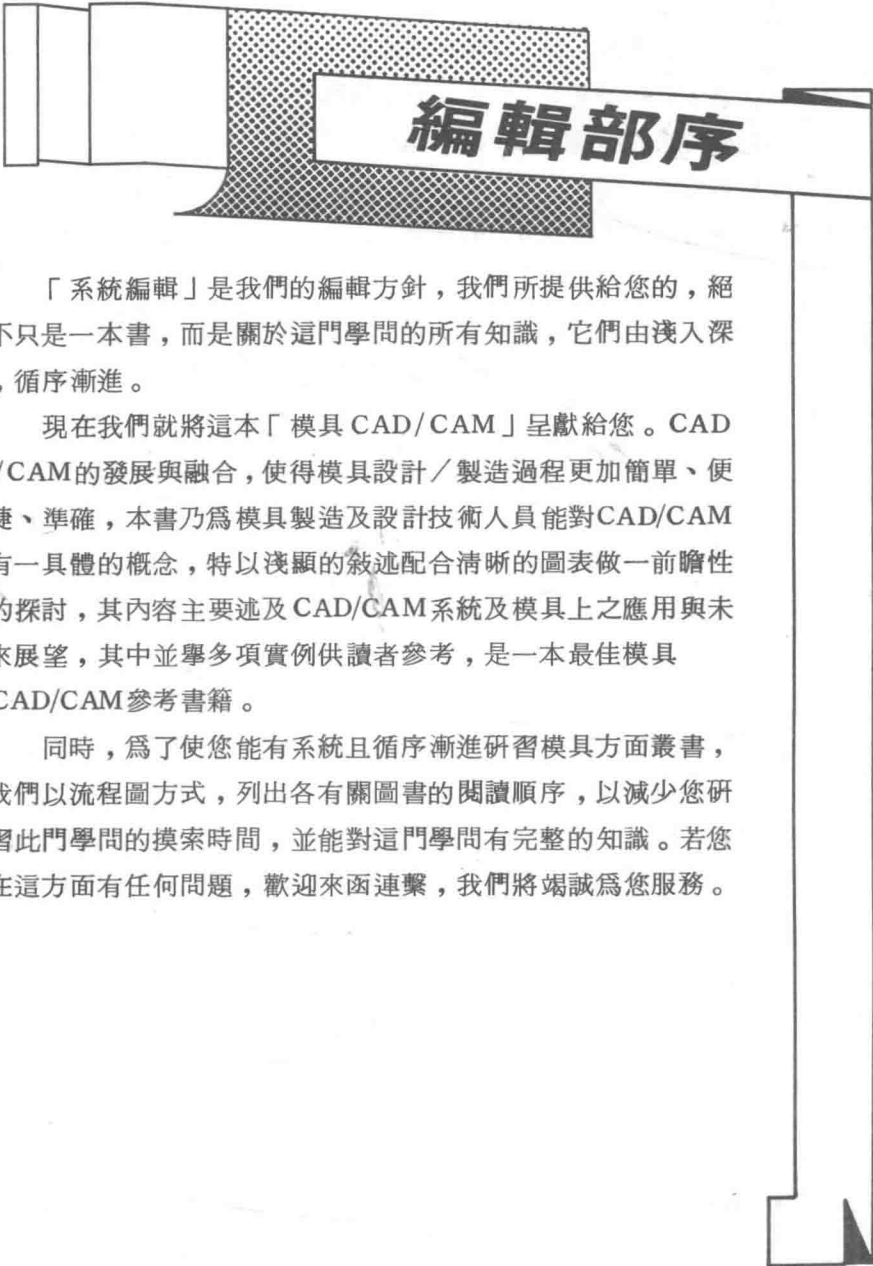
電腦是使生產自動化不可或缺的新寵兒，而管理科學化、生產自動化、流程機械化可以說是促使工業升級，企業欣欣向榮的三大法寶。統合三大法寶時不可或缺的更是電腦。電腦已將人類自第二波的工業社會帶進第三波的資訊社會。所以在生產自動化中 CAD / CAM，機器人，彈性製造系統都離不開電腦。

不過電腦只是被有智慧、有創造、有操縱、有修護能力的人類所用來節省時間，爭取工作效率的工具而已，電腦是科技人工智慧的產物，能役於人而不能役人，所以我們不要讓電腦沖昏了人腦，人畢竟是創造與操作機器的主宰。人的智慧是使

科技進步，創造出各種操作工具的主源。我們不能受「人腦不如電腦」，「電腦勝過人腦」等論調所迷惑，軟化了人腦，不求自己來創造，發明更進步，更有用的電腦機具，適應時代進步，科技日新月異的需要，更不要跟在別人後面跑，要迎頭趕上，更要超越他們，站在新時代的尖端，永遠不落人後，這是我們年輕一代應有的認識與努力的目標。

洪 榮 哲

中華民國74年9月20日



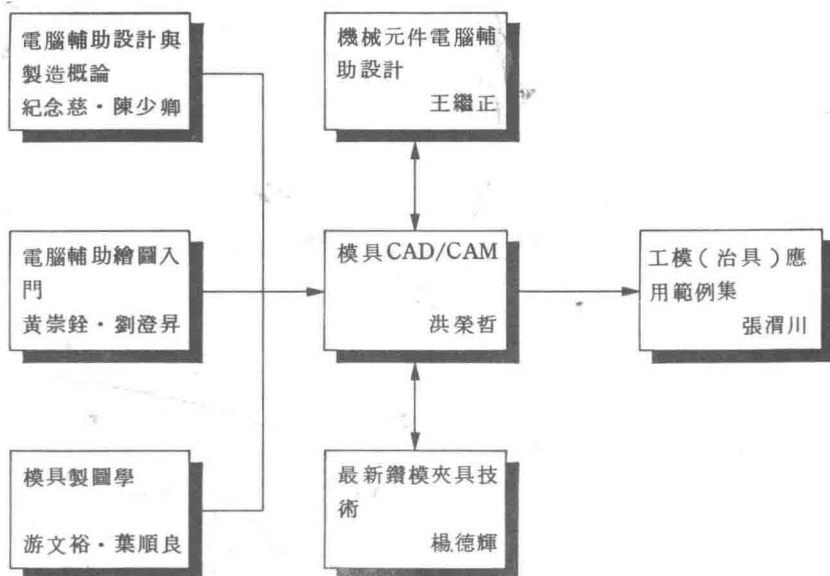
編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

現在我們就將這本「模具 CAD/CAM」呈獻給您。CAD/CAM的發展與融合，使得模具設計／製造過程更加簡單、便捷、準確，本書乃為模具製造及設計技術人員能對CAD/CAM有一具體的概念，特以淺顯的敘述配合清晰的圖表做一前瞻性的探討，其內容主要述及CAD/CAM系統及模具上之應用與未來展望，其中並舉多項實例供讀者參考，是一本最佳模具CAD/CAM參考書籍。

同時，為了使您能有系統且循序漸進研習模具方面叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。

流 程 圖



目 錄

第一章 CAD/CAM概要

1

1.1 電腦特徵與機能界限	2
1.1-1 電腦的用途	2
1.1-2 電腦的機能	3
1.1-3 電腦與人	4
1.1-4 電腦化	5
1.1-5 電腦的界限	5
1.2 CAD/CAM	7
1.2-1 何謂CAD/CAM	7
1.2-2 系統概談	8
1.2-3 CAD/CAM例子	9
1.3 CAD/CAM之用途	9
1.3-1 建築(CAD)	9
1.3-2 造船(CAD/CAM)	10
1.3-3 飛機	10
1.3-4 印刷電路板回路設計	11
1.3-5 工廠配管設計	11
1.3-6 其 他	12
1.4 模具製造之CAD/CAM	12
1.4-1 各種計算	12
1.4-2 自由形狀的3次元表示(立體圖)	13
1.4-3 資料的記錄與取出	14

1.4-4	部份變更	14
1.4-5	形狀之伸縮與反轉	15
1.4-6	權限之委讓及標準化	16

第二章 引進CAD/CAM之目的與效果 17

2.1	目標與效果	18
2.1-1	目標之明確化	18
2.1-2	效果之把握與評估	19
2.2	在模具設計與製造上的效果	20
2.2-1	模具設計之合理化	20
2.2-2	提升技術水準	22
2.2-3	模具加工之合理化	23
2.3	總合效果	25
2.3-1	推進全公司的標準化	25
2.3-2	改善模具製造系統	25
2.3-3	確保人材	26
2.3-4	提高信賴性	26
2.3-5	改善企業體質	26
2.3-6	順應時代需求	27
2.3-7	強化企業之競爭力	27
2.4	CAD/CAM之缺點	28
2.4-1	概談缺點	28
2.4-2	具體的缺點	28

第三章 CAD/CAM系統 31

3.1	硬體與軟體	32
3.1-1	硬體與軟體扮演的角色	32
3.1-2	CAD/CAM之機能	33
3.2	硬 體	44

3.2-1	電腦(主電腦).....	44
3.2-2	圖形顯示裝置.....	46
3.2-3	顯示器與電腦本體之接續.....	47
3.2-4	輸入裝置.....	47
3.2-5	輸出裝置.....	50
3.3	軟 體.....	52
3.3-1	圖形處理.....	52
3.4	利用個人電腦之系統.....	62
3.4-1	個人電腦的硬體.....	62
3.4-2	軟 體.....	64
3.4-3	CAD/CAM與個人電腦.....	65
3.5	利用小型電腦的CAD/CAM.....	68
3.5-1	獨立型CAD/CAM.....	68
3.5-2	進入CAM後3次元自動程式設計.....	68
3.5-3	以2次元處理的模具製造用CAD/CAM.....	70
3.5-4	具通用性的3次元CAD/CAM系統.....	71
3.6	利用大型電腦的CAD/CAM.....	74
3.6-1	系統概要.....	74
3.6-2	系統的組成.....	74
3.6-3	系統之實例.....	75

第四章 衝床模具之標準化

79

4.1	標準化的目的.....	80
4.1-1	標準化的必要性.....	80
4.1-2	自動處理.....	81
4.1-3	資料之數值化與共通化.....	82
4.2	達到標準化的方法.....	82
4.2-1	資訊的收集與整理.....	82
4.2-2	公司內規格之訂定.....	83

4.2-3	模具製造的系統化	85
4.2-4	GT化	88
4.2-5	目標不能定為100%	90
4.3	模具構造的標準化	90
4.3-1	CAD/CAM與模具構造的標準化	90
4.3-2	影響構造的要因	93
4.3-3	標準模具構造	97
4.3-4	組件化	102
4.3-5	部份組件	108
4.4	模具零件之標準化	115
4.4-1	模具零件之規格	115
4.4-2	JIS規格	118

第五章 塑膠模具之標準化 125

5.1	目前標準化的情形	126
5.2	構造的標準化	126
5.2-1	塑膠之成形法	126
5.2-2	影響模具構造的要因	127
5.2-3	構造例子	132
5.2-4	組件的標準化	135
5.2-5	零件的標準化	142
5.2-6	加工的標準化	146
5.2-7	資訊的標準化	148

第六章 CAD/CAM之引進 151

6.1	目標的明確化	152
6.1-1	將來的預測與計劃	152
6.1-2	目前生產系統的界限與CAD/CAM之活用	152
6.1-3	CAD/CAM之評估	153

6.2	現狀分析	154
6.2-1	企業的特質(個性)	154
6.2-2	把握問題點	156
6.2-3	生產系統現狀的重新評估	157
6.2-4	設備能力與人員	160
6.3	與既有技術的結合	162
6.3-1	活用既有加工法	162
6.3-2	加工技術的調合	164
6.4	製造廠商與系統的選擇	164
6.4-1	調查	164
6.4-2	檢核一覽表	166
6.5	新模具製造系統的設計	169
6.5-1	選定CAD/CAM應用之位置	169
6.5-2	操作運用	172
6.5-3	活用既有技術與CAD/CAM	173
6.5-4	選任負責人	174
6.5-5	改善企業的體質	175

第七章 CAD/CAM之運用

177

7.1	運用的方法	178
7.1-1	開放制與關閉制	178
7.1-2	並用制	178
7.2	硬體的維護	179
7.2-1	準備	179
7.2-2	製造廠商的服務體制	179
7.2-3	其他	180
7.2-4	硬體的擴張與提升層次	180
7.3	軟體的維護	181
7.3-1	製造廠商方面對軟體維護的服務	181

7.3-2	公司內對軟體的維護	181
7.4	技術的提升	182
7.4-1	利用CAD/CAM之引進提升技術	182
7.5	提升系統的層次	184
7.5-1	提升層次的必要性	184

第八章 實例一：汽車用不同形狀中、大形模具 185

8.1	汽車製造廠商	186
8.1-1	資料的一元化及資料庫	186
8.1-2	模具製造的CAD	188
8.1-3	模具製造的CAM	190
8.1-4	關係企業的生產系統	190
8.2	模具製造廠商	191
8.2-1	引進CAD/CAM之現狀	191
8.2-2	CAD/CAM之例子	192

第九章 實例二：連續模、其他小零件用模具 197

9.1	連續模之製造與CAD/CAM	198
9.1-1	製造上的問題點	198
9.1-2	CAD/CAM之利用	199
9.2	連續模之製造系統	200
9.2-1	設計製圖	200
9.2-2	加工	204
9.3	CAD/CAM之實例	209
9.3-1	系統之概要	209
9.3-2	模具構造	210
9.3-3	模具設計	212

10.1 系統之開發.....	220
10.1-1 市售的CAD/CAM.....	220
10.1-2 硬 體.....	220
10.1-3 軟 體.....	221
10.2 由修改至創製.....	221
10.2-1 修改與創製.....	221
10.2-2 模 擬.....	222
10.3 加工及研磨.....	224
10.3-1 組立調整.....	224
10.3-2 研 磨.....	224
10.4 FMS 及 FA	225
10.4-1 CAD/CAM與FMS及FA.....	225
10.5 結 論.....	227
參考文獻.....	227
附 錄 用語解說.....	229