

科學圖書大庫

合理化夾具設計

—方法及附件—

譯者 吳家駒

徐氏基金會出版

世界圖書出版公司

科學圖書大庫

合理化夾具設計

—方法及附件—

譯者 吳家駒

徐氏基金會出版
世界圖書出版公司

合理化夹具设计——方法及附件

吴家驹 译

徐氏基金会 出版

世界图书出版公司

北京朝内大街137号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1989年12月第一版 开本：850×1168 1/32

1989年12月第一次印刷 印张：9.25

ISBN 7-5062-0492-4

定价：5.00元

经徐氏基金会允许，世界图书出版公司重印，1990。

限国内发行

簡 介

機器製造業中對於製造設備是否能經濟利用，與夾具是否作最佳準備有高度之相關性。本書係由富有經驗之設計人員以其實際遭遇之問題及獲致之效果，提供對設計及製圖之合理化，可作為從事機械製造者——特別為夾具設計者——之有價值之工具書籍。

本書含有下列優點：

- 能符合當前工業水準
- 說明實際解答
- 以成本作前提
- 重點說明數值控制加工
- 說明製品設計要求
- 系統學之設定
- 標準件及商品件之應用
- 應用某公司之實例說明，合於實用
- 附有各式夾具 70 件之圖樣及說明，可作為設計時之藍本。

目 錄

簡 介	I
引 述	1
1. 基於作業方法對產品設計之要求	3
1.1 公差規定之影響	5
1.2 製造適當零件形態例	8
1.3 製造成本	36
1.4 製造適當工件形態其他例	38
2. 製圖符號之發展	42
3. 應用設計系統學設計夾具	52
4. 由解答選擇發展標準化	66
4.1 夾具特性分析	66
4.2 標準元件之舉證	68
4.3 特殊製造及設計之參考資料	80

4.4 經濟研討	81
5. 建立計算集成	83
5.1 夾具領域中之計算範例	84
6. 應用相對成本集成對夾具設計評估	100
7. 夾具操作舒適性	114
7.1 工件放入及定位	123
7.2 工件夾緊	131
7.3 夾具定位	133
7.4 工件取出	136
7.5 夾具清潔及保養	139
7.6 以操作區分之夾具特性編號	139
7.7 使用操作設施(機器人)作裝入及取出之夾具要求	144
7.8 使用作業器材時對意外事件之防止措施	145
8. 設計時間及製圖時間之節約	155
8.1 簡化圖樣繪製	155
8.2 應用製圖輔助方法及器材	166
8.3 設計作業場所之形態	170
9. 一定功能之解答例	174
9.1 解答例集成之發展	174
9.2 解答例集成之建立	174
9.3 解答例集成之應用及管理	175

9.4 例：夾具構想及設計以及有關說明	176
10. 解答例集成	181
11. 參考文獻	290

引 述

夾具優先應用之原因在於能將產品設計規定及施工計畫說明之工作要求在技術上成為可行。由此更利用以改善所有加工方法及獲致最佳之工作結果。

由於夾具設計費用並不低廉，因之任一企業必須致力於對夾具設計者提供輔助方法及參考資料，使能以此獲致最佳夾具設計。

依據工作圈內首先發表有關夾具計畫之說明〔1〕，應將夾具設計法則，並補充以方法及輔助器材等予以敘述。

方法及輔助器材係相應設計階段實施構想，設計及完成者，彙列於圖 0-1 中，其中關於進行過程顯示範式之合理化可能性。

由夾具設計所必須之工件圖樣及施工計畫等資料開始，決定一定之夾具型類（例如特型夾具〔1〕）。增添之要求包含有致力於完成最佳設計。對此亦有必要與產品設計部門及工作準備部門保持密切之聯繫，因為時常經由夾具設計者之建議，在產品上及工作準備上作修改，能獲致較簡易之製造可能性。

在設計階段中要求設計者對圖樣研究，了解各種夾具功能，為富有價值之輔助方法。在作正確之夾具設計時，應對有關製造費用及夾具成本作深思熟慮之計算。其間非僅對製造費用考慮，亦必須研討使用夾具所能獲致效益價值。同樣情形，在設計階段中必須慎重思考，在何種場合中能將標準零組件應用。決定夾具製作，必須以儘量快速及成本節約方式下對問題設定。

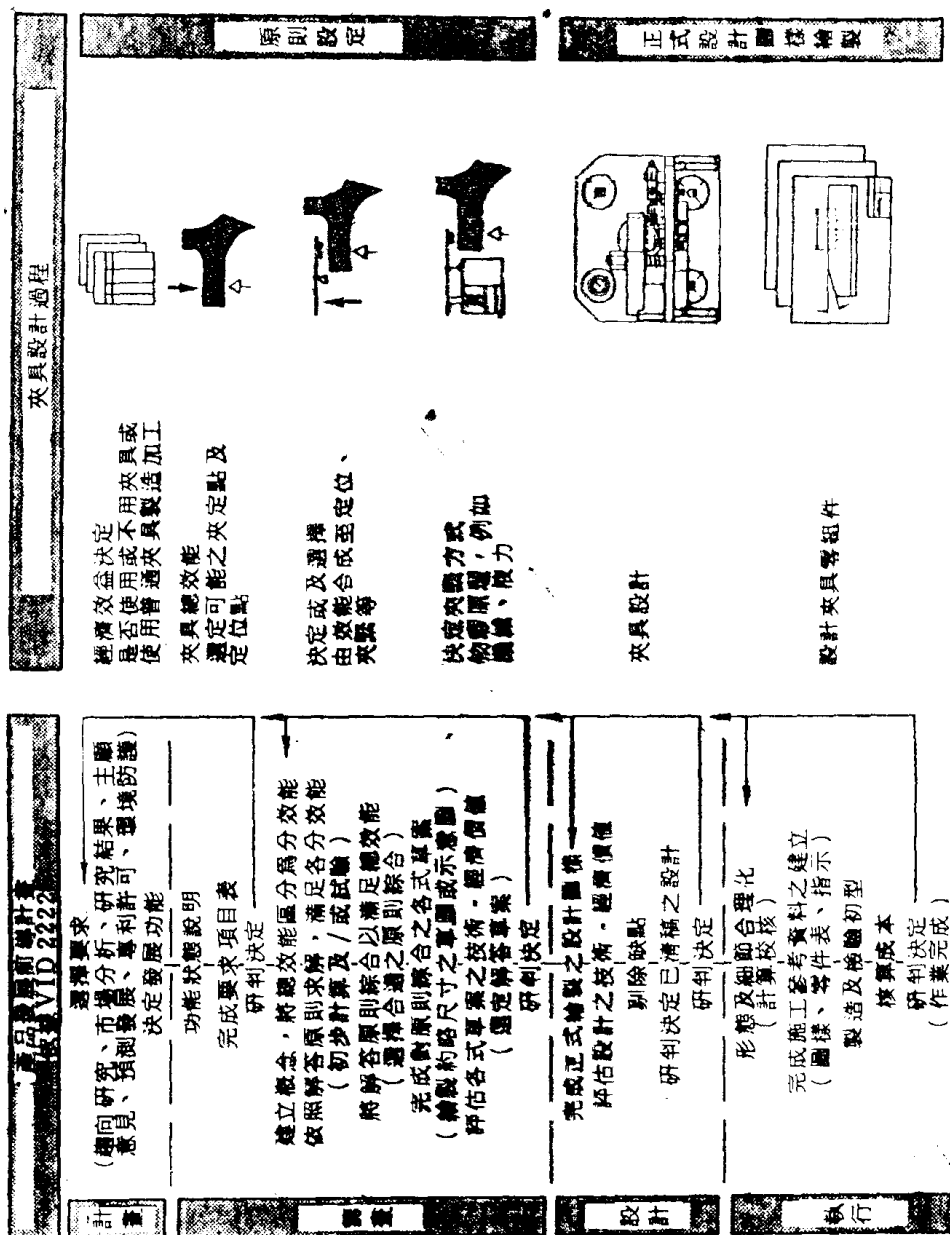


圖 8-1 夾具設計過程

1.基於作業方法對產品設計之要求

由新製造工藝（數值控制工藝，綜合加工機）增加應用，亦由成本壓力，因之現今在產品設計與作業方法設計間更有需要，非密切配合之共同工作，圖 1-1。在必須作新產品設計時，值得推荐者為完成製造以及零組件設計前，先向作業方法設計部門及工作計畫部門提出。此兩工作部門可能提供建議，對零組件修改，使此零組件確保有最佳之製造。

作此項工件修改時（例如公差變更、尺度標誌更改、安排夾緊夾板、夾緊凸緣、夾緊槽穴、夾緊框條、輔助鑽孔），必須對所有成本考慮，因為經此措施將生影響。例如，為使獲致最佳製造設置緊夾夾板，如此對製成產品有所妨礙，或位於與其他零件接觸範圍中者，則必須予以去除。

- 經由作業器材設計部門與產品設計部門間之共同工作，能
- 將複雜之作業方法變為簡單，
 - 對製造品質改善，例如經由無空位之夾緊，
 - 經由此項共同工作可能獲致合於經濟之製造，例如使用較高之切削數值加工。

此類優點可經由工件相應之設計形態獲致之，但其間不得對構件之效能及形態有負向之效應。

因之對產品設計設定下列要求：

製品規格要求	製造技術要求
效能及能量	製造加工
外觀	檢驗
噪音狀態	裝配
維護保養	運輸及寄發

爲使能對此類要求有最佳滿足產品設計部門必須處理有關之相應資

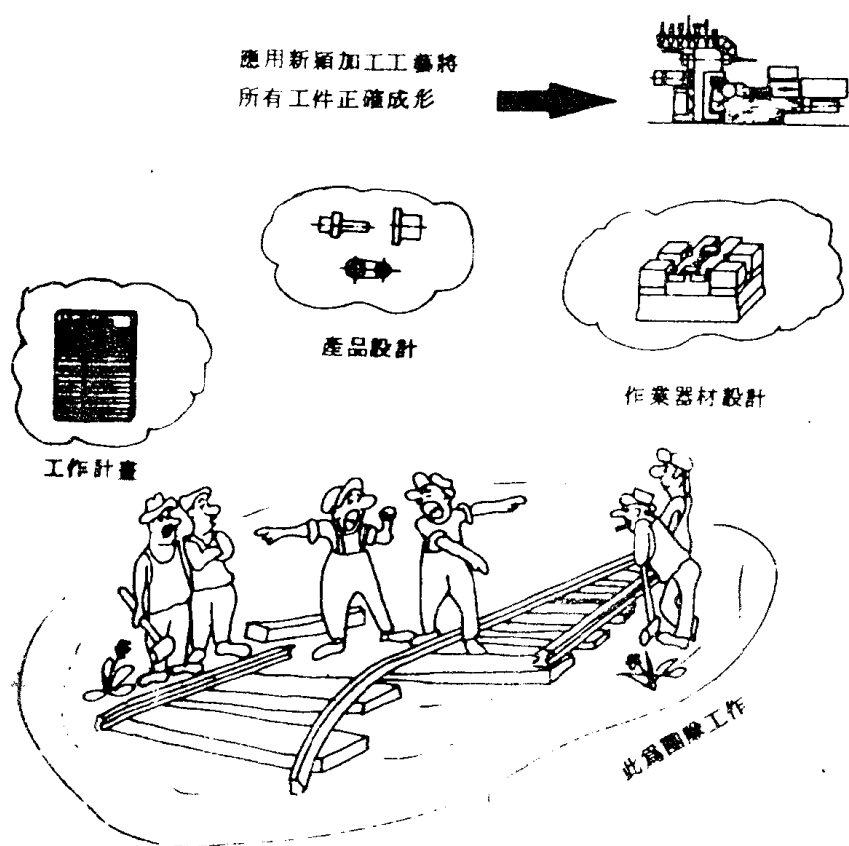


圖 1-1 團隊工作

料，亦即必須建立資料系統。

如產品設計者能存有經常機會對製造注意，獲致有關新穎製造方法及製造機器等知識，此能證明係一優點。如在工作計畫部門、工作器材設計部門及產品設計部門間共同工作及資料交流有良好之效能，則設計者能及早知悉有關之新穎可能性（例如數值控制之綜合加工機，此能在製造範圍中有所作為者。僅由此始能作正確之製造設計及承荷其正確之責任，由此形成在設計中對產品成本主要部分規定。

產品設計部門應由製造狀態獲致之主要資料為：

- 一有關工件正確之製造形態，例如輔助鑽孔、夾緊凸緣，
- 一有製造成本發生源對效能相關之成本分錄，例如公差規定、材料選用、成形方法。

下列各點係對零件形態在夾具設計之觀點上有重要之影響者，作詳細之分析及說明。

1.1 公差規定之影響

所有產品設計者規定之公差（尺寸、形狀、位置等公差）應對其效能必要性加以核查。為使能對高準確度保持，經常形成浪費，並由此需要作增加成本之預加工，例如預銑削、應力消除、光銑削或竟尚需研光。品質控制所費亦頗不貲。

因之，產品設計者應勿規定過緊公差（畏懼公差）。應以構件能在產品中產生適當效能為基準規定之。任一過緊公差顯示在製造中有大浪費，並將為高製造成本之緣由。

對此陳述之說明應以圖 1-2 中繪示之工作例說明，繪示與尺寸 X 之公差相關之不同成本。與公差相關之製造成本，以馬克計者，繪示於圖 1-3 中，以 % 計者，繪示於圖 1-4 中。

如此控制尺寸之公差定為 $\pm 0.02\text{mm}$ ，則直徑 25mm 孔之圓周表面亦與孔長相關。在不同孔長時亦將作不同之工作道：

6 合理化夾具設計—方法及附件

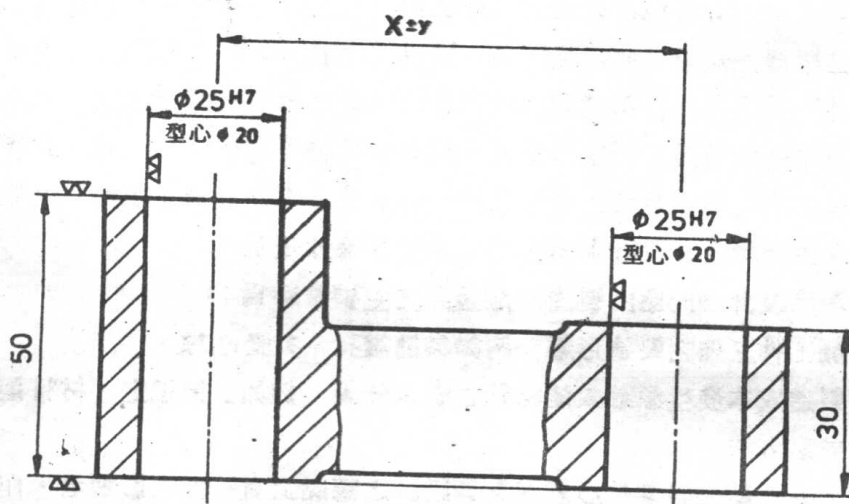


圖 1-2 材料為灰鑄鐵GG-25之連桿

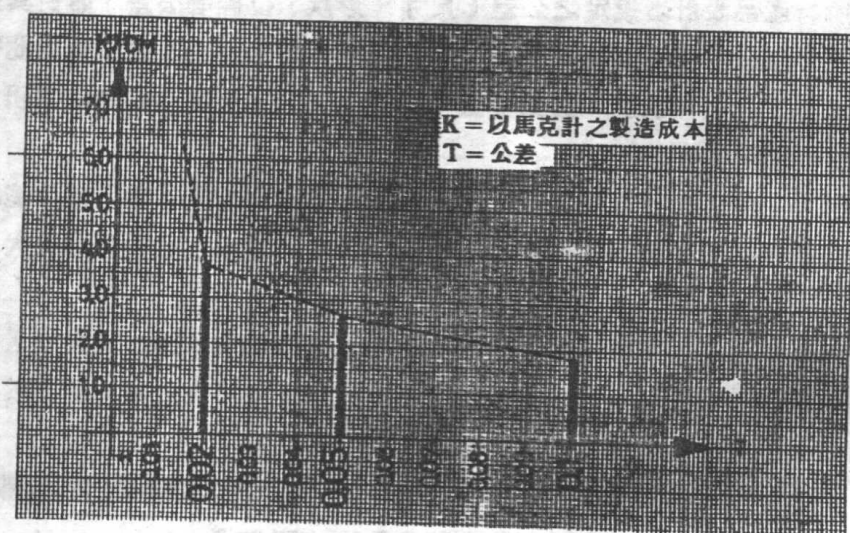


圖 1-3 與公差相關之製造成本

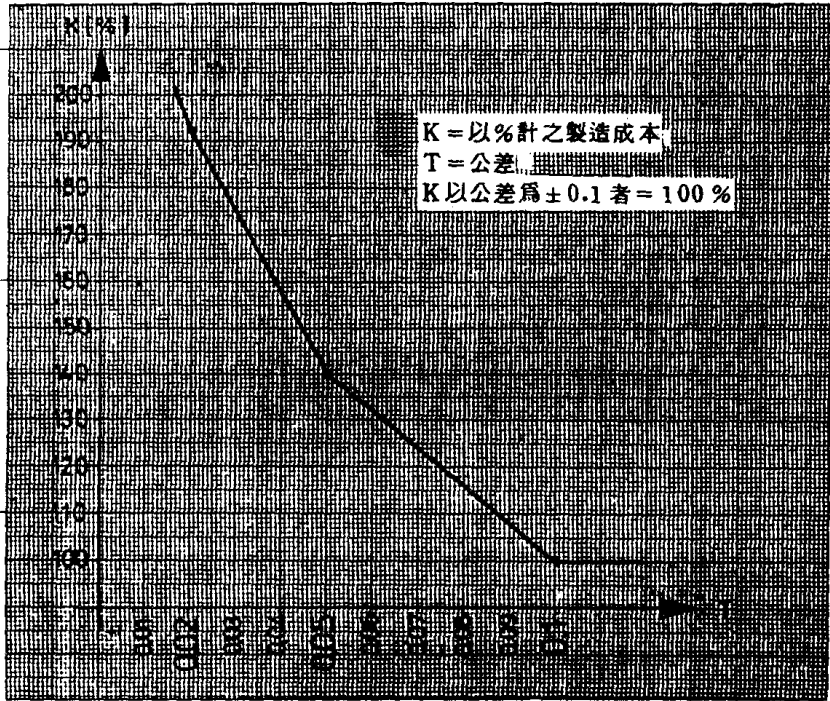


圖 1-4 與公差相關之製造成本，以%計

孔深 50 mm	孔深 30 mm
1. 深鑽至 $\phi 22$	1. 深鑽至 23.5 mm
2. 深鑽至 $\phi 23.5$	2. 預車至 24.6 mm
3. 預車至 $\phi 24.5$ mm	3. 絞孔至 25 mm H7
4. 絞孔至 $\phi 25$ mm H7	

依據此 ± 0.02 mm之控制尺寸公差，此零件必須使用設置價格為 550000 馬克之綜合加工機加工，因之每件之成本為 3.73 馬克。計算此零件成本時，以機器年運轉能量為 3000 小時為基準估算者。

如此控制尺寸之公差為 ± 0.05 mm，則兩孔可以相同之工作道施工：

深鑽至 $\phi 22 \text{ mm}$

深鑽至 $\phi 24.6 \text{ mm}$

絞孔至 $\phi 25 \text{ mm H7}$

此能使用設置價格為 425000 馬克之機器施工，每件之成本成為 2.70 馬克。

最後將此公差放大為 $\pm 0.1 \text{ mm}$ ，則可能使用設置價格為 280000 馬克之工模搪孔機加工，零件成本顯示為 1.91 馬克。

1.2 製造適當零件形態例

下列各例用以說明製造適當零件形態者，此已有應用於不同企求中，並經證實為適當者。

1.2.1. 設置定位孔及夾緊輔助面

在大量生產中，例如使用自動聯製機械作曲軸箱或變速箱之座殼加工，圖 1-5，設置定位孔及夾緊輔助面或 / 及凸緣，能獲致實際效果。定位孔為工件固定於位所需要者。

在僅有工件轉移之自動聯製機械上，工件前進移送至次一工作站時，定位於兩孔中，並加夾緊，於是加工得以連續。

使用座板轉移者，工件定位於座板上，圖 1-6，然後移送至次一工作站。當座板在工作站上定位及夾緊後，工件亦已夾緊，並無阻礙，可以加工。

在夾具溜板上加工者，圖 1-7，工件在裝置站裝入於夾具並夾緊。夾具溜板連同夾緊之工件由一工作站轉移至另一工作站。此間夾具溜板保定位，夾緊及無阻礙，可以加工〔4〕。

首先兩種情形，工件在每一工作站上夾緊。此有一優點，使夾緊方式能配合每一特定工作站，並僅需對該端之工具接觸注意。後一情形，工件在裝置站上夾緊，保持同一夾緊情形，直至加工回至放入站，始行放鬆取出。此種使用夾具溜板之夾緊方式能應用於無定位孔設置之工料。

