

冲壓型模之細部設計法

著 譯
康 燐 光
守 華
松 巫 巫
校 訂

新太出版社發行

冲壓型模之細部設計法

松谷守康 著
巫 燐 譯
巫 華 光 校訂

新太出版社發行

新太科技實務叢書14
冲壓型模之細部設計法

實價新台幣600元

中華民國72年元月初版

發行人	許	浦	章
著者	松	谷	守
譯者	巫		燐
校訂者	巫	華	光

發行所：新太出版社出版部

台北市南京東路5段250巷18弄11-1號7樓(頂樓)
電話(02)7696275・郵撥第17710
高雄市興中一路347之15號2樓
電話(07)3349080・郵撥第43197

總經銷 衆文圖書股份有限公司

台北市重慶南路一段9號
電話(02)3717328・郵撥第104880

新聞局出版登記證局版台業字第0914號

前 言

今天，汽車及家庭電化製品等之耐久消費財，促使國民生活更爲豐裕、滿足。實際上，到處可見汽車或家庭電化製品工業能有今天顯著的發展，在其背後壓床加工的貢獻，是不可磨滅的。

由於壓床加工的成形性爲大量生產的台柱，因此，向來對薄板成形性之研究，現代壓床的設備或新型模具加工機器等都有大幅度的投資及加工技術的培養。

壓床金屬模具製造，以往是依賴着技術員之熟練技術，如今已經進行到將這種設備投資的50%轉移至機械化的現代化之上面。

但，觀看製品圖面後，要用那一類金屬模具來做壓床加工，仍要以人的判斷爲中心。例如要成形引擎座時，要用開孔後成形，或用成形後再開孔的模具。其所做的判斷會影響成形性及成本。而且會摻有設計者的好惡。亦即是不能以經驗年數來推算何者爲最合適。

要研習金屬模具之技術，不能單憑紙張與筆就想做到。必須依實際地試作製品的金屬模具始能領悟。而且一種製品需要若干組的模具，因此製作金屬模具要花相當多的經費。同時並不祇是單做一次就可以，而須要累積無數次的經驗始能學習到塑性加工的實際內容。

本書是累積設計技術，就金屬模具之構成與實際情形，以容易了解的方式體系化，希望對研習金屬模具者有所貢獻。因而編排上已注意到：便於現場上的活用與廣泛的應用，而對初學者則多以插圖說明，希望以讀圖理解金屬模具，進而把握金屬模具構成之細部設計，並且適合快速應用與提高技術。

最後，本書出版時承蒙八島先生的鼓勵與支援，在此深表謝忱。

昭和 5 4 年 8 月

松 谷 守 康

目 錄

第 1 章 合理的金屬模具設計

1— 1 壓床模具之設計程序	1
1— 2 衝坯加工之標準時間	4
1— 3 壓床之連續運轉界限點	6
1— 4 壓床金屬模具之適用公差	9
1— 5 工程計劃表(例)	1 1
1— 6 曲柄壓床(Crank press)之加工計算式與計算圖表	1 7
1— 7 衝剪模具之性能	3 7
1— 8 壓床金屬模具構成零件之名稱	4 6

第 2 章 冲壓金屬模具之構造

2— 1 衝剪模具	4 8
2— 2 成形模具	4 9
2— 3 衝剪抽製模具	5 0
2— 4 抽製整緣模具	5 1
2— 5 重復抽製模具	5 2
2— 6 罩 蓋(Hood)	5 4
2— 7 後擋泥板嵌件(Panel, rear fender), 車門外殼(Door, outer)	5 5
2— 8 保險槓(Bumper) A	5 6
2— 9 車門內殼(Door, inside)	5 8
2— 10 保險槓(Bumper) B	5 9
2— 11 後擋泥板(Rear fender)	6 0
2— 12 保險槓(Bumper) C	6 1
2— 13 頂 板(Roof)	6 2
2— 14 前擋泥板(Front fender)	6 5

第 3 章 金屬具模之各工程計劃

3— 1 整緣模具, 凸緣模具之各工程模具之規格	6 8
3— 2 少量生產模具之規範	7 3
3— 3 反擊模具之模具構造	7 8
3— 4 凸輪穿孔模具	7 9
3— 5 緩衝模具, 一般模具—模具構造與規格	8 2

第4章 模具細部設計法

4—1	零件類別，流動方向，高度之設定例	8 5
4—2	模組之定位	8 6
4—3	剪力與脫模力	8 7
4—4	間隙 (Clearance)	8 9
4—5	標準切刀斷面	9 1
4—6	剪斷圖解圖與彎曲	9 7
4—7	使用板片進給器之模具構造	9 9
4—8	決定外側及內部裝模高度之程序	1 2 1
4—9	毛坯夾件與墊塊及其安置方法	1 2 4
4—10	沖頭與沖頭板之安置方法	1 2 7
4—11	坯料尺寸之決定方法及模具面寬度	1 2 9
4—12	圓緣之種類與設置方法	1 3 1
4—13	沖頭與毛坯夾件之引導方式與選擇法	1 3 4
4—14	毛坯夾件與沖模之引導方式	1 3 7
4—15	廢料刀具部之條件 (形狀)	1 4 0
4—16	設在毛坯夾件之窺視孔	1 4 1
4—17	通氣孔之位置	1 4 2
4—18	模具構成上之注意事項與條件	1 4 3
4—19	抽製開縫 (穿孔或是剪斷) 模具構成上之注意事項	1 4 7
4—20	緩衝抽製模具之導路	1 4 9
4—21	毛坯夾件之騎縫	1 5 1
4—22	隔片之使用標準	1 5 2
4—23	頂坯件之使用	1 5 3
4—24	間隔片之使用標準	1 5 7
4—25	毛坯夾件之強度與均衡	1 5 8
4—26	彈跳阻止器之使用	1 5 9
4—27	用外側衝座擠壓緩衝墊時之判斷	1 6 0
4—28	衝剪壓力之推算	1 6 1
4—29	整緣尺寸之決定法	1 6 2
4—30	標準間隙	1 6 6
4—31	整緣與穿孔	1 6 7

4—32	整緣與穿孔之双口透入量與剪切角	1 7 1
4—33	有效的剪斷刀口之材質	1 7 3
4—34	順應變更或轉換製品之模具構造	1 7 4
4—35	具備廢料處理之模具構造	1 7 8
4—36	廢料滑槽之構造	1 9 6
4—37	大型模具之冲頭	2 0 6
4—38	大型模具之冲模	2 0 9
4—39	廢料刀具之構造	2 1 7
4—40	決定襯墊之方法	2 2 0
4—41	閃電對頭熔接之使用法	2 2 7
4—42	穿孔冲頭	2 2 9
4—43	按鈕冲模之使用法	2 3 9
4—44	孔凸形穿孔之種類	2 4 2
4—45	整修凸緣之種類與構造	2 4 4
4—46	穿孔壓花之種類	2 4 6
4—47	衝擊凸緣模具之構造	2 4 8
4—48	凸輪之種類與構造	2 6 9
4—49	凸輪滑塊之滑動方向之作用力與衝程	2 7 3
4—50	凸輪滑塊之衝程	2 7 6
4—51	凸輪滑塊之驅動面角度	2 7 9
4—52	凸輪滑塊之大小	2 8 0
4—53	凸輪滑塊回行所需力量之決定方法	2 8 1
4—54	凸輪滑塊回行方式之決定	2 8 2
4—55	凸輪滑塊之冲頭	2 9 4
4—56	凸輪滑塊之冲模	2 9 7
4—57	凸輪滑塊之廢料處理	2 9 9

第5章 模 組

5—1	模 組	3 0 4
5—2	模組之標準尺寸	3 0 8

第 1 章合理的金屬模具設計法

1—1 壓床模具之設計程序

1—1—1 關於壓床模具之設計

1) 訂立方案

要決定以何種工程完成。若已有方案時就遵從該方案。

須特別注意的是要考慮衝坯方向、彎曲方向及抽製方向，(如在彎曲方向時，若將毛口朝外時會發生龜裂等)。

2) 展開形狀

求出展開長度，以決定使用之壓床。

3) 繪畫基本圖(圖之大小為能畫於B 4之範圍)。

在此要充分注意全體之構想，考慮上下模具之配置及斷面圖之表示方法(尤其是要考慮有無脫模具、觸止器、導件等)。

4) 製圖

上模平面圖 上模夾件上，沖頭、沖模之安裝方法

形狀之長度在300 mm以上之模具，為防止淬火變形，原則上分割為 2 件。

下模平面圖 模具材料要採用標準規格尺寸之材料。

形狀之長度在300 mm以上之模具，原則上要分割為 2 件。

斷面圖 斷面圖要能表明所有使用材料之厚度及長度。若無法書明時，其部份要另外畫出。

要考慮使用壓床之停車高度。

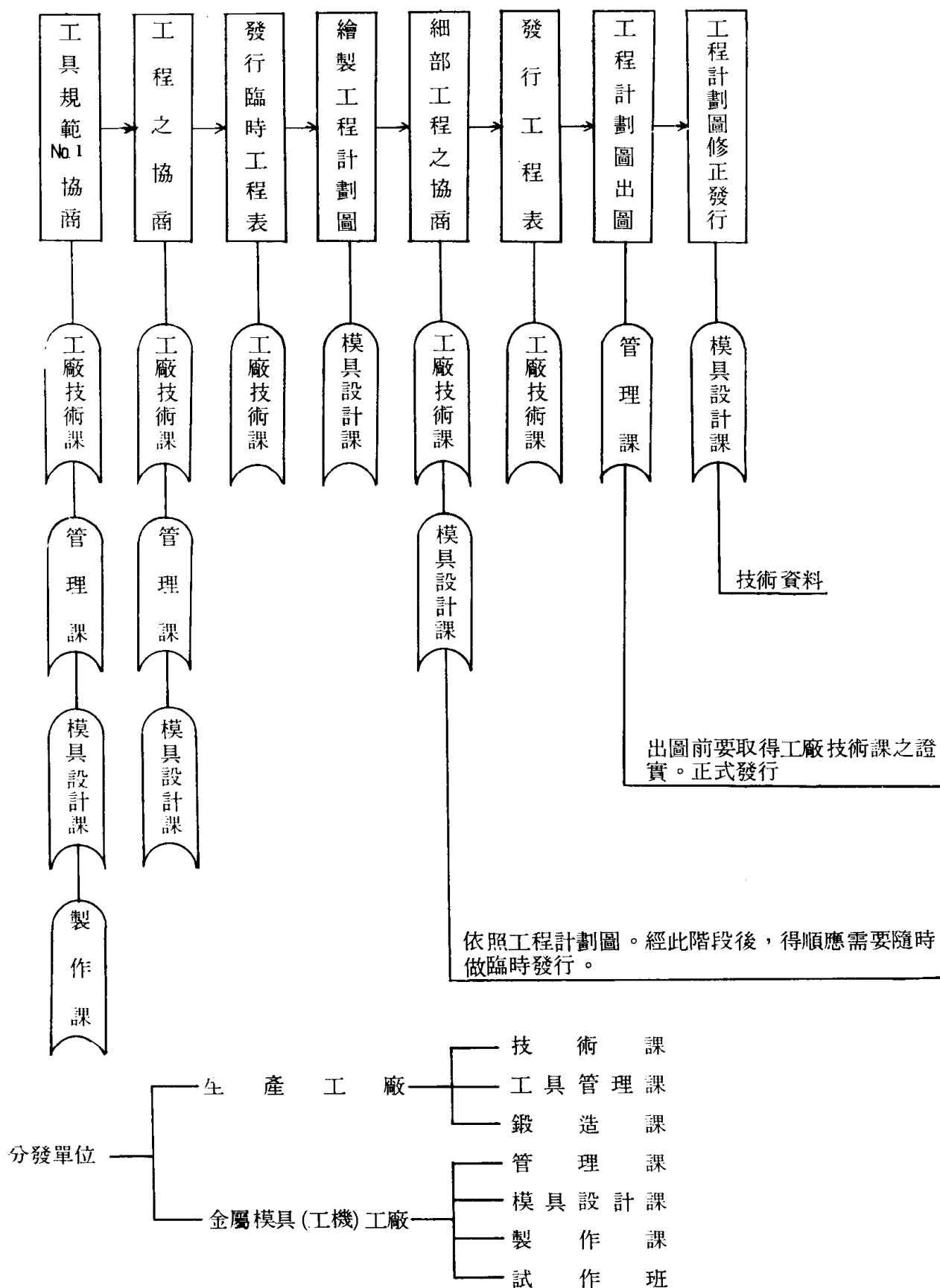
5) 設計上之注意

設計者從事設計時，應該經常站在壓床作業員之立場，考慮製品之進給、取出及其安全問題。

設計者應該經常站在模具加工者之立場，不要畫出無法加工的圖面，要以一般工作機械即能加工的範圍為準，儘量避免特種機械等之加工。

1 - 1 - 2 設計（發行計劃書）程序

發行金屬模具工程計劃圖之程序例如下。



1 - 1 - 3 坯料佈置

(1) 坯料佈置之基本方針

a 使利用率為最良好

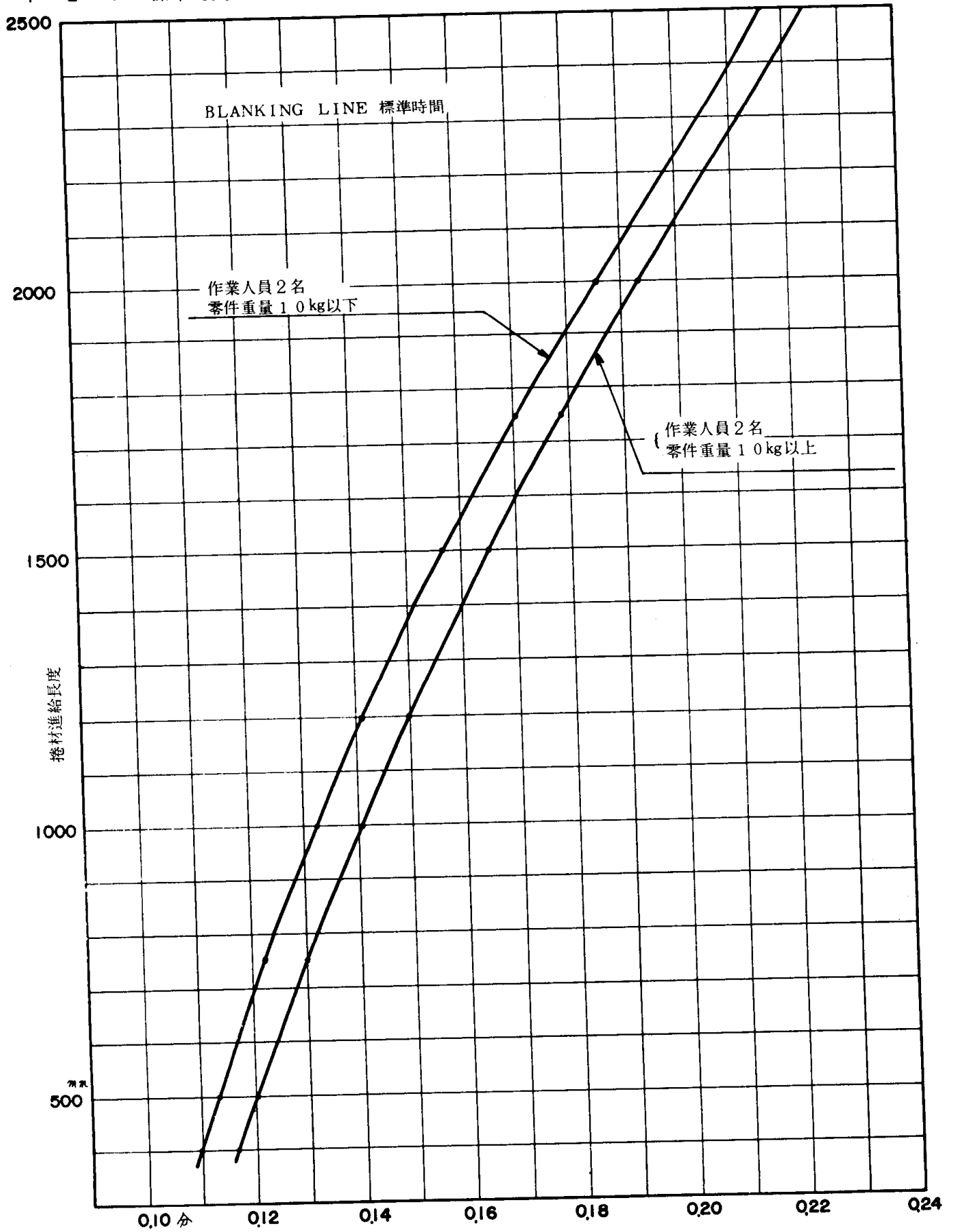
- 1) 要積極材用双排裁取法。
- 2) 捲材寬度要使用標準尺寸或準標準尺寸之規格尺寸。
- 3) 要積極推行廢料利用。

b 使生產性良好

- 1) 要積極採用雙排裁取法。
- 2) 使成為無上死點停止之連續操作。
(進給量至2000的連續操作是可能的。)
- 3) 考慮用頂壞器或升降桿，使材料不用滑槽瀉下。
(降低循環的原圖)
- 4) 促成為無廢料之壞料佈置。

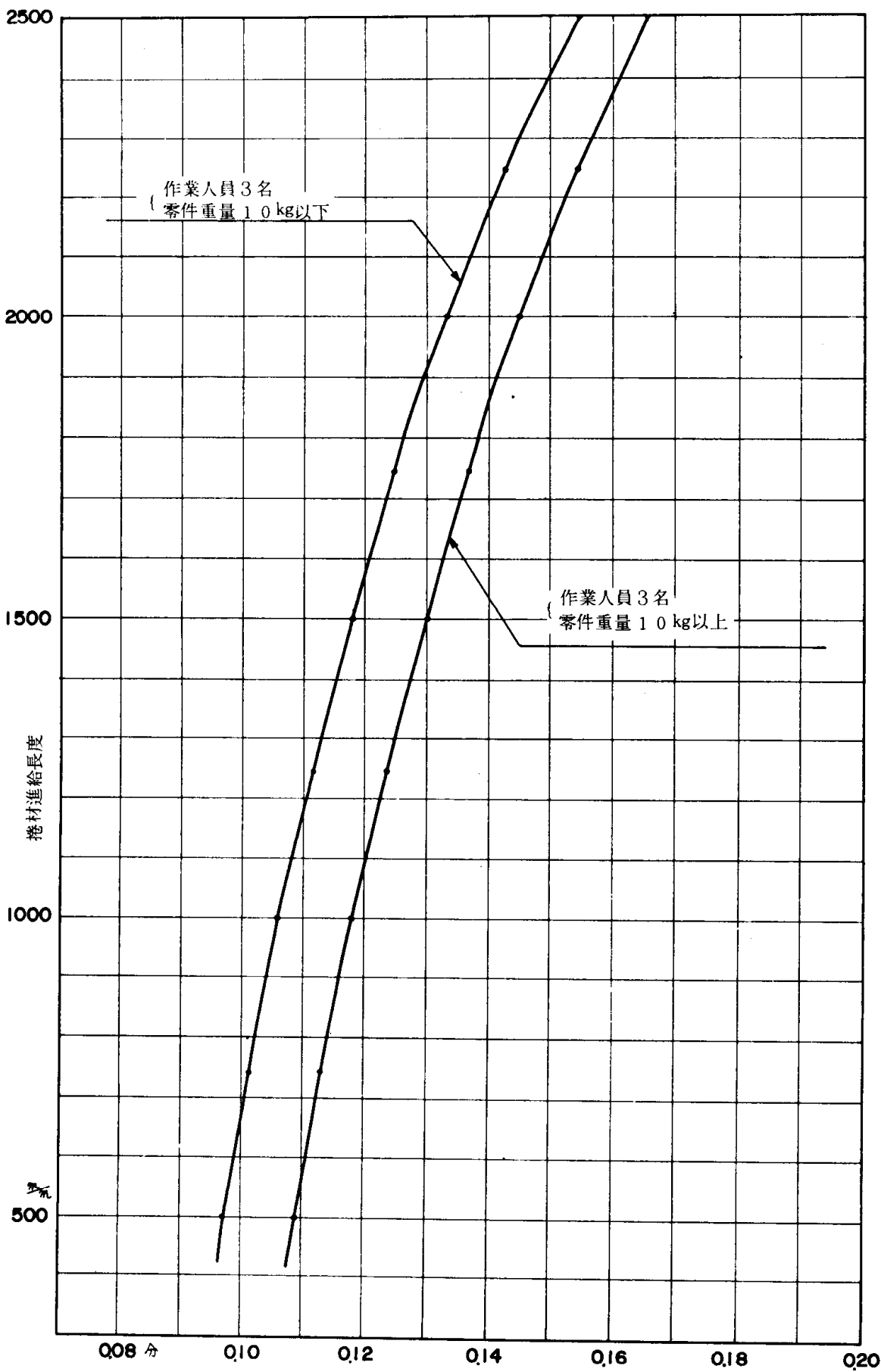
1 - 2 衝坯加工之標準時間

1 - 2 - 1 標準時間推算表 (單排裁取之場合)



{標準時間 = (實際工作時間 M / C + 安排捲材時間 + 導件交換時間) × 2 × 浮餘率 (1.2)}

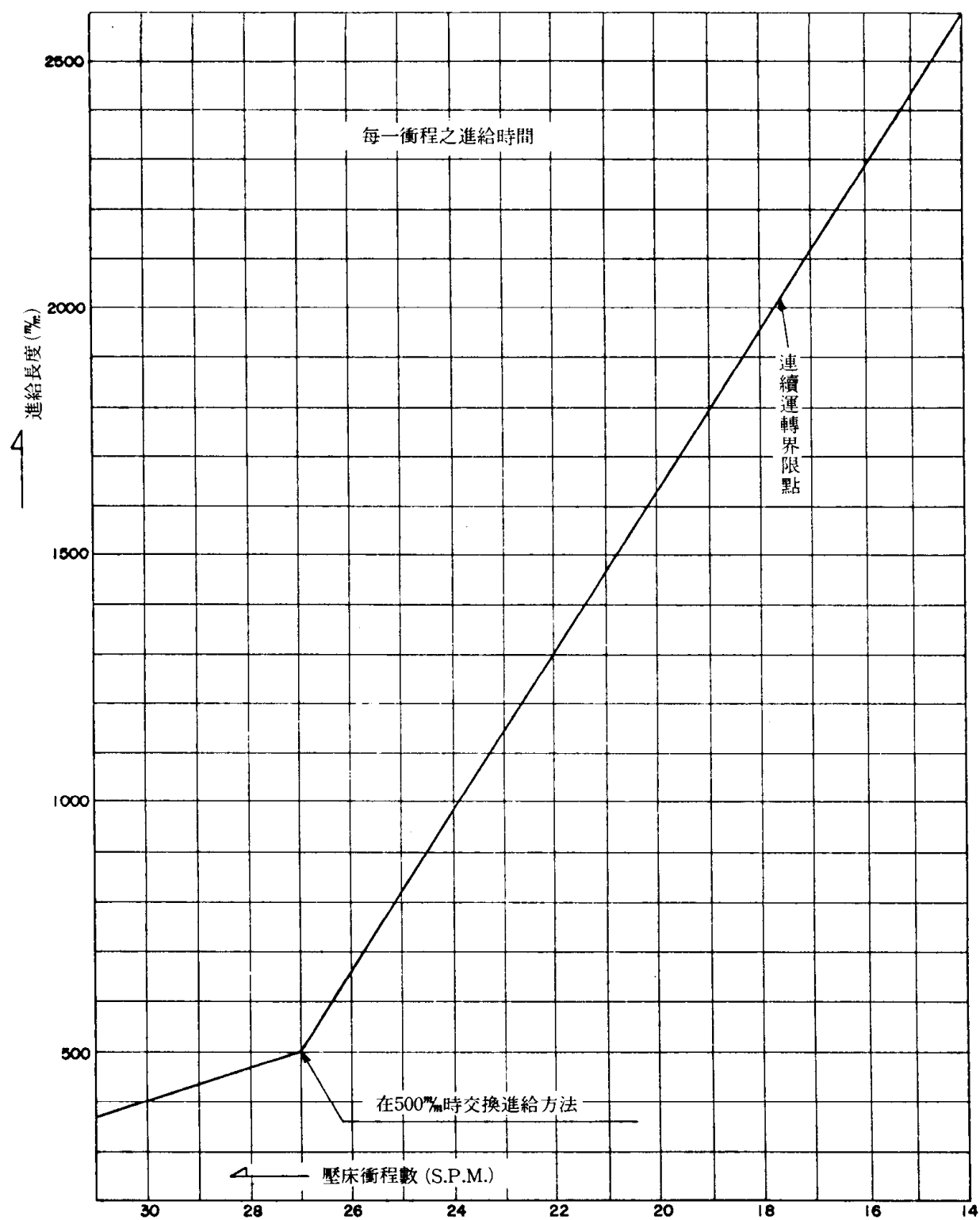
1 - 2 - 2 標準時間推算表（雙排裁取之場合）



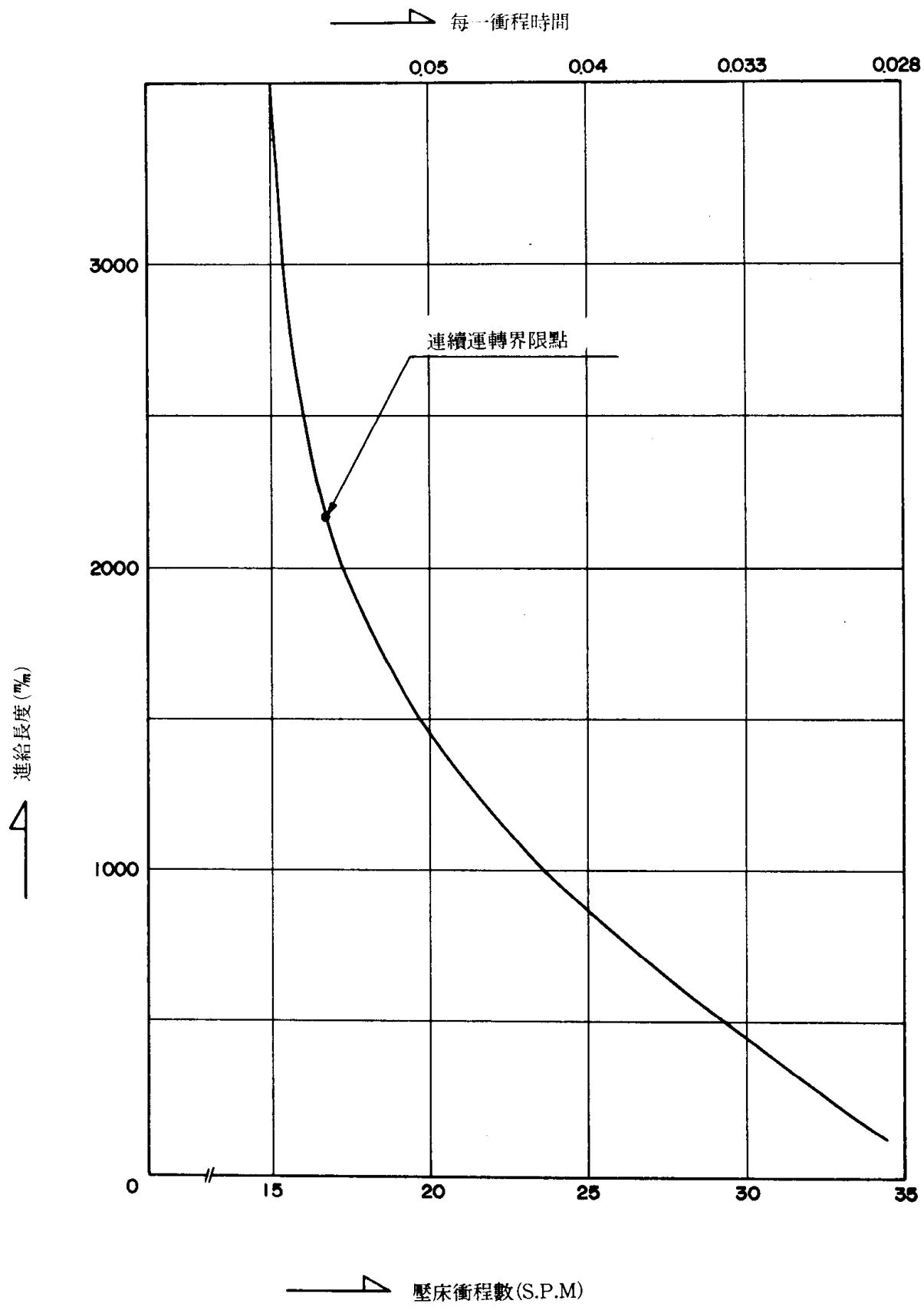
{標準時間 = (實際工作時 M/C + 安排捲材時間 + 導件交換時間) × 3 + 浮餘率(1.2)}

1 - 3 壓床之連續運轉界限點

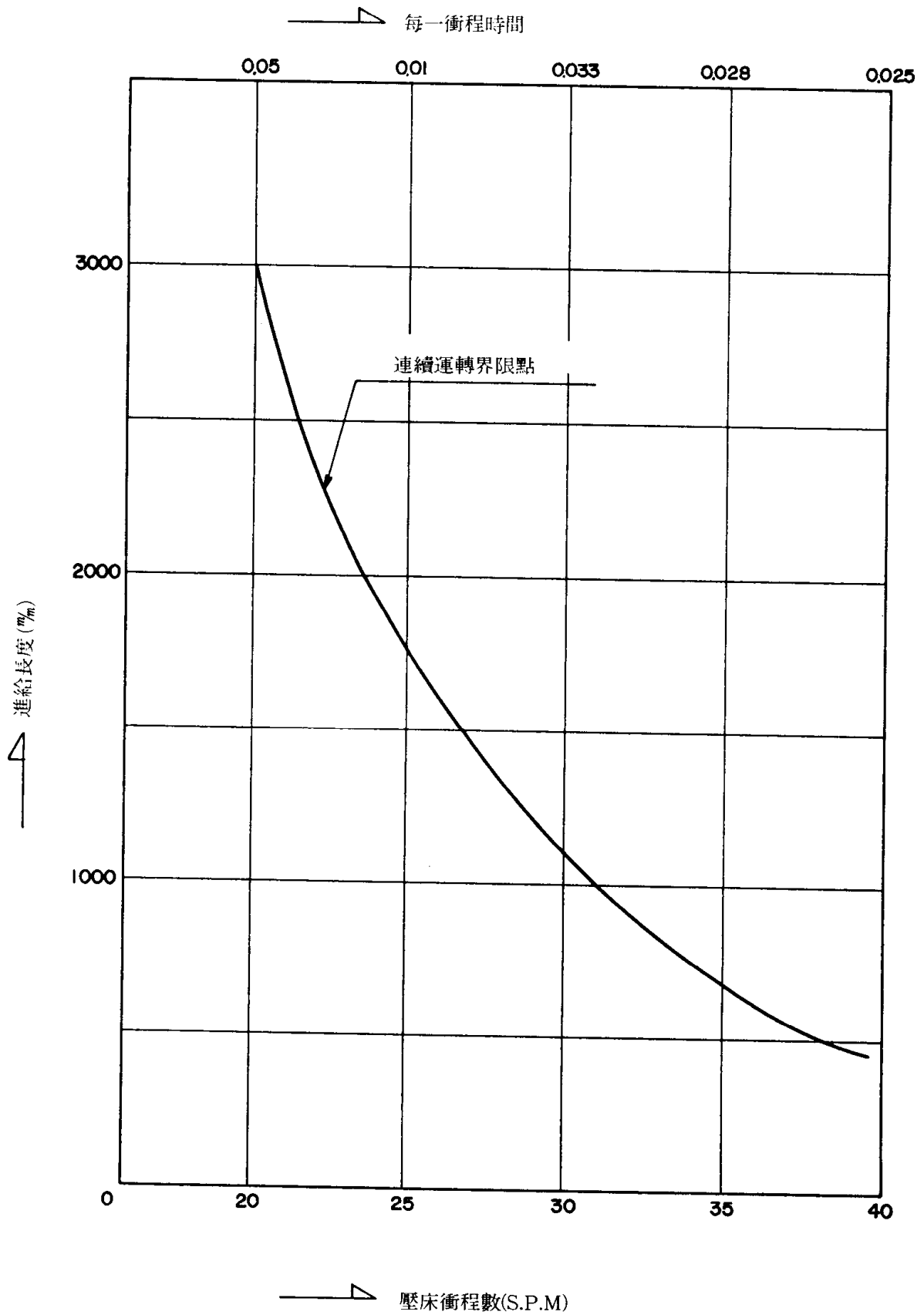
1 - 3 - 1 進給裝置之進給長度—壓床衝程線圖



1 - 3 - 2 進給裝置之進給長度—壓床衝程線圖



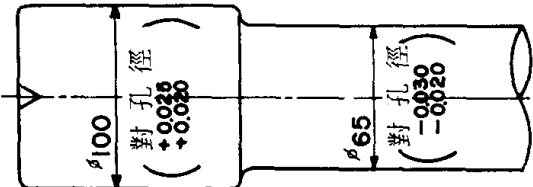
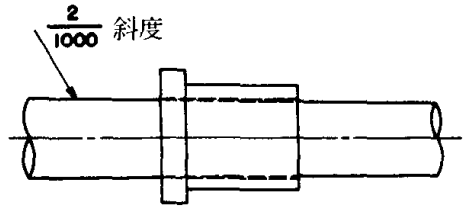
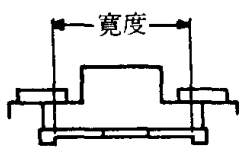
1 - 3 - 3 進給裝置之進給長度—壓床衝程線圖



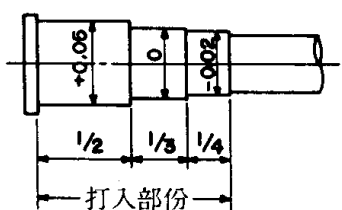
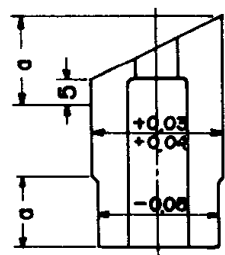
1-4 壓床金屬模具之適用公差

1-4-1 導銷、襯套、導桿、凸輪滑塊

壓床模具配合表(重要部份)

配合各部份之名稱	配合間隙 (孔為基準的孔與軸間之閉合裕度)	備註
導銷打入部份 $\phi 100$ $\phi 80$ $\phi 65$ $\phi 50$ $\phi 30$	$+0.025$ $+0.020$ $+0.030$ $+0.020$ $+0.030$ $+0.020$ $+0.050$ $+0.030$ $+0.050$ $+0.030$	設適當程度之裕度，使直徑有變化亦不致 使打入力量有太大出入(用紅棒能打入之 程度)。 記號之閉合裕度係用於孔加工面之精度 不良之場合。 記載方法 
導銷滑合部份 $\phi 100$ $\phi 80$ $\phi 65$ $\phi 50$ $\phi 30$	-0.030 -0.020 -0.030 -0.020 -0.020 -0.015 -0.020 -0.015 -0.015 -0.010	壓力差在 ampcu (一種鋁青銅) 之情形時 ，塗上油就能以自重輕輕插入之程度。 鑄件之情形時減小 0.01 左右，而旋轉導 銷即能插入之程度。 
導套打入部份 (ampcu)	$+0$ $+0.015$	如上圖以插入心軸做研磨加工，雖以壓力 之公差打入，但內徑之變化仍以心軸移動 約10 μ m為準。
導桿 固定部份 滑合部份	-0 -0.01 -0.02 -0.03	最初以固定部份做全長研磨，然後僅在滑 合部份以單側做 -0.01 之研磨。
凸輪滑塊 	刀口關係 (特別需要 精度之情形) 單側 $-0.01 \sim -0.02$	平常都需要平行度(滑塊部份)。 1公尺以 $\frac{2}{100}$ 為準。
	Flange關係 單側 $-0.03 \sim -0.05$	平行度：1公尺以 $\frac{2}{100}$ 為準。

1 - 4 - 2 冲頭，按鈕模具，旋轉部份

各部份之名稱	配合間隙 (孔為基準的孔與軸間之閉合裕度)	備註
冲頭打入部份 $\phi 20 \sim \phi 60$ ※ 打入部份很長之情形	$+0.03$ $+0.04$ 	◦ K. B 冲頭 (例) 為 -0.015。 ◦ 打入長度為直徑之 2 倍時要減小 0.01。 ◦ 研磨成如左圖之有階段形狀。 ◦ 要依照孔加工面之精度 (真圓度)，改變閉合裕度。 例如，搪床絞孔加工時為 $+0.04$
按鈕模具打入部份 $\phi 20 \sim \phi 60$ ※ 要打入急斜坡之情形	$+0.03$ $+0.04$ 	◦ 打入長度為直徑之 2 倍時要減小 0.01。 ◦ 做成如左圖有階段之形狀，使嵌合良好。
精密旋轉部份 $\phi 50 \sim \phi 80$ Lifter 之軸承	-0.035 -0.050 -0.25 -0.3	◦ 兩面研磨之情形。 ◦ 以 2 個軸承支承 (定盤上) 時，以 -0.03 即能輕輕旋轉之程度。
其他配合部份 打入 $\phi 100 \sim \phi 150$ $\phi 150 \sim \phi 200$ $\phi 200 \sim \phi 300$ 以上	$+0.020$ $+0.015$ $+0.015$ $+0.010$ $+0.010$ 0	
滑 合 $\phi 100 \sim \phi 150$ $\phi 150 \sim \phi 200$ $\phi 200 \sim \phi 300$	-0.030 -0.040 -0.040 -0.050 -0.050 -0.10	◦ 粗滑合之情形或滑合部份比直徑為少時，以 $-0.10 \sim -0.20$ 為準。