

工程學叢書②

沖床模設計 的確認事項

林淑堯編譯 編

世一書局印行

冲床模設計的 確認事項

林淑堯 譯

世一書局印行

版權所有
請勿翻印

沖床模設計の確認事項

特價：240元(平裝)

特價：270元(精裝)

譯者：林 淑 堯

發行所：莊 家 出 版 社

發行人：莊 朝 根

• 地址：台南市大同路605巷2弄29號

• 電話：(062)670047・679317

• 登記證：局版台業字0111號

印刷者：義 美 印 刷 廠

• 地址：台南市和平街54號

排版者：天 一 打 字 印 刷 社

製版者：亞 洲 製 版 社

經銷者：世 一 書 局 有 限 公 司

• 地址：台南市大同路605巷2弄29號

• 電話：(062)670047・679317

• 郵撥：34614 (莊朝根) 戶

中華民國七十二年五月初版

本書如有缺頁或裝訂錯誤請寄回調換

蔡文斌律師聘為世一書局法律顧問，本書已向內政部
申請翻譯權，若有抄襲或盜印，本律師依法追訴到底

執筆者（按執筆順序）

太田 哲	（太田工作母機技術事務所）	第 1 章
足立達也	（東京芝浦電氣（株））	第 2 章
中村欣也	（日本無線（株））	第 3 章
佐藤完也	（東洋工業（株））	第 4 章
手塚 博	（（株）土屋製作所）	第 5 章
齊藤 弘	（Sidawey 設計技術研究所）	第 6 章
瀧永建次	（Aida 工學技術（株））	第 7 章

序

所謂「冲床加工」，是將所要加工的製品之金屬模裝載於其所對應的適用性很高之冲床機械上而進行，因為有不少的冲床技術總括在金屬模裡，所以金屬模往往成為製品的品質及價格之關鍵。

金屬模的規格在設計階段就能夠決定，由於編在裡面的技術要素很多，因此，金屬模的設計要依賴經驗豐富和直覺精練的技術人員之處很多。另一方面，金屬模的訂購生產是一件件獨立且各具有不同的要求條件之工程，為此之故，一般原則並不能完全包括所有的製品條件，同時，各個公司也都有其特殊的技術密訣，所以，一般而論，尚需要由冲床工廠以及金屬模工廠所搭配出的新生產系統和高度化新技術二大要素。

像上述這種熟練技術的內容，若要以文字來記述，顯然不是件容易的事，而本書就是想試著以確認事項的形式，盡力將金屬模設計之程序以及應該檢討、確認的事項，詳細地整理出來。

所謂「金屬模設計的檢討事項」，是指在設計模型的時候該檢討的事項，這在一般的企業中是個別製作的，並且，所製作之檢討事項，大多只是對應於各公司的生產條件所可能發生的事例而已，至於普遍性的事項並未考慮進去。因此，本書的旨趣即在於使用這種確認普遍性事項的形式，來說明冲床模設計之基本原則。

書中是以各種加工法，分別來整理冲床模設計的重要事項，並以對應於這些重要事項之詳細條目為輔，將諸重要事項指點出來，這些條目不但指出了技術人員的想法及判斷，同時也將設計進行的方法，具體地呈現出來。

在實際進行金屬模設計的時候，首先要從製品的事前檢討開始，其次是進行細部的金屬模設計，最後則是實行檢圖。像這樣按照時間的系列來配製項目，並加以詳細的解釋的情況下，根據確認事項來進行模設計，應

2 序

當不會遺漏掉任何要點。從解釋一直到模設計的技術，只要業者能實際地去領會，相信對於提高模設計之技術當有所助益！

冲床模設計の確認事項 目錄

第一章 模構造之設計 ——以共同事項爲中心——	1
確認事項	2
確認要點及說明	3
1. 製品圖面之再審	3
2. 生產條件之再審	7
3. 模計劃之再審	9
4. 金屬模設計之再審	15
第二章 冲穿加工模	35
確認事項	36
確認要點及說明	37
1. 製品規格之再審	37
2. 生產數量以及交貨期之再審	45
3. 模的形式以及模的等級之再審	47
4. 所使用的冲床機械及其作業之再審	47
5. 模加工法及模費用之再審	51
6. 製作成本之再審	52
7. 加工工程及構造設計之再審	53
8. 模的零件設計之再審	58
9. 冲穿加工模的檢圖	66
第三章 彎曲加工模	71

確認事項	72
確認要點及說明	74
1. 製品圖(製品規格)之再審	74
2. 生產條件(生產規格)之再審	79
3. 各種加工條件之再審	84
4. 工程順序之再審	91
5. 模的等級、形式以及標準化之再審	93
6. 模的結構設計之再審	94
7. 模的零件設計之再審	96
8. 安全設計之再審	100
9. 有關模的管理及保養之再審	102
第四章 成形模	105
確認事項	106
確認要點及說明	107
1. 製品圖之再審	107
2. 生產條件之再審	112
3. 加工工程之再審	116
4. 成形條件之再審	121
5. 材料利用效率之再審	141
6. 選定的沖模機械之再審	143
7. 金屬模設計之再審	144
<參考資料> 成形性的評價方法	161
第五章 沖拉模	165
確認事項	165
確認要點及說明	167
1. 製品圖面之再審	167

2	生產條件之再審	170
3	工程設計之再審	175
4	模設計之再審	190

第六章 多站加工模 207

確認事項	208
確認要點及說明	210
1. 製品圖面之再審	210
2. 生產條件之再審	218
3. 工程設定之再審	223
4. 分離順序之再審	225
5. 模設計之再審	234
6. 模零件設計之再審	236

第七章 自送加工模 251

確認事項	251
確認要點及說明	254
1. 製品圖面之再審	254
2. 生產條件之再審	258
3. 適合於自送加工的製品選定之再審	261
4. 加工順序之再審	263
5. 取材之再審	267
6. 成形條件之再審	268
7. 機器臂之再審	272
8. 沖床規格之再審	274
9. 金屬模零件之再審	280

第一章 模構造之設計

一以共同事項為中心一

要設計金屬模的時候，爲了要確切了解成形製品的機能尺寸、形狀精度以及相關零件之知識，應當先看看製品圖，並和製品之設計者協調一下意見，以熟悉製品的重點在那裡。另外，如果製品圖上沒有記述尺寸時，則須取樣品以供參考。

接著下來要檢討、考慮公司所擁有的生產條件之加工方式，然後才能開始製作工程計劃書。等到計劃書完成之後，我們就可以根據這些資料和沖床之規格，來製定模型設計指示書，而用以決定各工程的每一個模型之細目。

所以，在製作各個模型的時候，應當按照製品圖工程計劃書、模型設計指示書等資料的規定去進行。

在一般小規模的工廠以及縱的組織之工廠，主持上述作業之技術人員，須同時具備精通工程設計和模構造這兩個必要條件。

大多數的工廠組織都是分門別類的，按各個不同的工作性質，由各專精部門去執掌，模設計者也是如此，在收到上述資料後，大都按著資料指示去進行。

這些資料雖然都是精通於沖床加工法及模設計製作的專門部門所擬定的，但是爲了避免大量生產後會再發生問題起見，工廠多數採用了單一階段的重新確認法，也就是在工程中的每一階段都於進行時再審一次，以免發生差錯。

所以，模的設計師，應當在開始設計之前，對於所收到的製品圖、工程計劃書、模設計指示書先作一番審視，在完成模構想圖的階段應作中途確認，之後，才能正式製作，並且，在完成之後要根據確認事項自己先行

2 冲床模設計的確認事項

確認，繼而接受上司的再確認，最後才能出廠。

再者，專司模製作的部門，要以製作的立場來審查製作正途，再去實際製作。至於該審查之內容和檢討事項的共同要點，可列記如下：

確認事項

1 製品圖面的再審

- (1) 是否把握了重點。
- (2) 形狀、尺寸的記述是否有不足或錯誤。
- (3) 材料是否適合製品之加工。
- (4) 是否適合於冲床作業之形狀。

2 生產條件的再審

- (1) 生產量之多寡。
- (2) 生產的計劃如何。
- (3) 生產設備之確認。

3 模計劃的再審

- (1) 是否了解工程計劃書之內容。
- (2) 是否了解模設計指示書之內容。
- (3) 製品圖、生產條件、工程計劃書及模設計指示書之間的關係，是否有疑問，或有什麼需要改進的地方。

4 金屬模設計的再審

- (1) 構想圖是否有問題。
- (2) 模圖的技術是否有不足或錯誤。
- (3) 零件表是否有誤。

- (4) 鑄造品是否適切。
- (5) 安全對策是否充足。
- (6) 模導件部的關係是否適切。
- (7) 模的保管和搬運是否有問題。
- (8) 位置的決定是否適切。
- (9) 工作上是否有問題。
- (10) 螺帽、合釘銷、彈簧、橡皮間之關係的使用法是否適切。

確認要點及說明

1. 製品圖面之再審

- (1) 是否把握了要點。
 - (a) 製品要擔任那一種機能。
 - (b) 左右製品精度之重要尺寸及部位在那裡。
 - ① 製品的尺寸中，其容許差之嚴格部位應在那裡。此外，在容許差的範圍內，是否能夠進行沖床加工。
 - ② 製品的平面度、直角度及真圓度等，是否有特別指示。
 - ③ 在製品的尺寸之中，何為基本尺寸。
 - ④ 製品的硬性、強度等，那個部位可能會產生問題。有沒有一定的規格，若有的話，應先予確認。
 - ⑤ 取材的方向和壓延的方向之關係，有無一定記述。
 - ⑥ 對於成形品的厚度之變化，有無嚴格的容許差。
 - ⑦ 對於成形品的殘留應力、磁性等，有無一定之規制。
 - ⑧ 對於材料的表面處理，有無指定。
 - ⑨ 對材料之熱處理、粒子體積、硬度有沒有特別指示。

4 冲床模設計の確認事項

- ⑩ 對切口的形狀，有沒有指定。
- ⑪ 組合、機能、返回的方向、反彈、弧面等，有沒有指定，若有的話，是在那個部位。
- ⑫ 外觀上的缺陷，特別會成問題的部位在那裡。

<說明>

● 重點的理解

首先必須要先了解製品設計者的意圖。也就是說，要把握住零件的正確使用部位及情形如何，而這兩項在整個製品中，又擔任了尺寸、強度或外觀上何種功能。並且要確實了解、抓住製作之重點，以作為檢討工程設定模構造時的基本要件。

(2) 形狀、尺寸的記述，有沒有不足或錯誤之處。

- (a) 板厚、材質、尺寸容許差、特記事項、注意事項等，是否有漏記、誤記或不明之處。
- (b) 作為圖面，是否有不足之處。
- (c) 尺寸是否記載得足以使製品形狀能正確地呈現。
- (d) 組合零件時，對方零件的尺寸、容許差是否有問題。
- (e) 形狀精度不容易表現的部位，是否需要樣品。
- (f) 檢查部位、檢查項目、檢查方法，是否很清楚。

<說明>

● 容易了解的圖面

即使圖面是根據 JIS 而畫製的，仍舊有可能因為投影方向之方法不同，而分成易解及難解兩種圖面。形狀的解讀，如果需要花費較長的時間去了解，就很容易造成錯誤的判斷。因此，尺寸的記載應正確而清楚，如此不但容易了解，進而可使圖面的形狀能夠再現。

(3) 材料是否適合於製品之加工

- (a) 如果指定高強度的材料時，成形的加工是否可以用工程的追加來完成。
- (b) 根據所指定的材料，是否真能夠完成沒有不良外觀的成形加工品。粒子體積No.熱處理的條件，是否有考慮的必要。
- (c) 製品除了耐熱性、耐蝕性、耐藥品性、殘留應力、磁性等（也就是製品的成形性及強度）之外，有沒有要求什麼其他的特性。
- (d) 如果對材料的厚度容許差不特別嚴格的話，就沒辦法符合製品容許差的要求，因此，需要規定材料的厚度容許差。如果有需要用特別的規格時，由訂購到交貨的期間以及價格上漲，應如何處理。
- (e) 各零件之間，不只是厚度上有差別，材質上也有差別，例如也有硬度不一的零件。
- (f) 所指定的材料是否容易購得。
- (g) 由於改變了圖面指定的材料（當必要的時候），是否有辦法不改變設計條件，而仍能降低成本，或者縮短工程時間。

<說明>

● 熱軋軟鋼板的表面狀態

一般工廠爲了減少模的磨損之問題，大多使用酸洗材料，至於有些須加工較多的製品，他們也使用成本較低的熱軋軟鋼板，雖然這樣可能增加模的負荷及耗損，但是就整個的成本來看，也有降低的可能，因此，有關熱軋軟鋼板的表面狀態，需要慎重地考慮抉取。

● 冷軋鋼板的沖拉性

以深壓法加工來重覆沖拉的時候，一般大都使用價格較高的 SPCE

6 冲床模設計的確認事項

材來加工。另外，自動加工時，追加工程所增加的成本額與改用低價所節省之支出相較之下，前者仍屬合算。

再說，如果使用少數的單發模來生產，一旦工程數量過高，可能會超出原有的模台數之負荷。相反地，如果將 SPCC 材改以 SPCE 材來縮短工程，反而可能為整個工程帶來更大的益處。

(4) 是否適於冲床作業之形狀

- (a) 在加工性上有沒有疑問。（所謂加工性，即如成形性、形狀性、可否剪斷及作業性等）
- (b) 變更了形狀、精度等，是否可以節省工程數。
- (c) 製品是否能設計得使模的型也簡單些。

<說明>

● 關於成形的界限

首先，當製品的成形，若超過了現行成形加工技術領域，也可以用先分後合的方式，將製品先行分割加工，再逐步重新組合成預期的成形品。

須要注意的是，上述變通法在技術上雖然可行，但是由於成形費、模費的總原價、總生產量及製作期所用的設備等因素之生產規格的关系，這種分割式加工較不利於業者。在這種情況下，執行者就應將製品形狀更改成能讓工程減少之形式，並且在製品材質、板厚的變更、製品的分割上多作考慮，以與其它加工法配合去進行。

● 關於加工上的困難

- ① 板厚、材質和孔的直徑——如果超過實用之界限，就會增加冲頭的切損。
- ② 空間距離——如果超過了應有界限，形狀就會改變。
- ③ 邊沿部的過於狹小——會使冲頭耗損更厲害。
- ④ 彎曲線和空間——二者如果過於接近就會變形。

- ⑤ 超過界限的彎曲半徑——彎曲線會產生龜裂。

2. 生產條件之再審

- (1) 生產量大約有多少。
 - (a) 總生產量大約是多少。
 - (b) 單位生產數量，月生產量大約多少。
 - (c) 繼續生產的期間，大約多久。
 - (d) 生產開始後有無量的變動，如果有的話，當能預估變動的幅度如何。

<說明>

生產者可以藉考慮總生產量、單位生產的數量以及日生產量的條件，來決定模的形式。生產量較少時是簡易型，再來是單獨型，產量如果增加，就要使用自動化型模，也就是要考慮下列之事項：

- (2) 生產的預定如何
 - (a) 生產開始的時間是什麼時候。
 - (b) 生產開始的生產預定表如何。
 - (c) 模的製作是否能如期趕上生產的開始。
 - (d) 是否需要將模分成試作模與正模。

<說明>

生產的預定，是設計模之時的重要項目之一。設計者只要了解了生產開始的時期，以及開始生產時生產量的增加狀態，就能了解模的製作時間之長短。如果趕不上製作正模，即應考慮製作暫時使用的簡易性試作模。

(3) 生產設備的審查

- (a) 冲床機械的規格之調查。
- (b) 是否商討了金屬模的搬運方式。
- (c) 是否商討了廢料的處理方式。
- (d) 是否商討了金屬模的容納方式。

<說明>

對於金屬模設計所需要的生產設備之規格以及限制條件，要徹底了解，尤其是製作試用冲床和大量生產用冲床時更是不能大意。另外，在改變油壓、機械或緩衝鉋的時候，應當擬定一套專門的對策以備用。

● 冲床機械的規格之審查內容

①加壓的能力 ②滑動部的尺寸 ③台座的尺寸 ④冲程 ⑤滑動部的調整量 ⑥停閉的高度 ⑦冲模襯墊的能力 ⑧冲模襯墊的冲程 ⑨緩衝鉋的直徑和配置 ⑩T型溝的拱高度及配置 ⑪搖動裝置 ⑫旋轉凸輪開關的可能使用數 ⑬小型冲床的掉落孔之有無，若有的話，其尺寸又是如何 ⑭循環潤滑的可否 ⑮固定保持器的自動化 ⑯自動化的時候，通過線之高度 ⑰其它自動化所必需的規格限定。

● 關於金屬模的搬運方式

設計好的金屬模，到底應以怎麼樣的方式搬運，也應該事前就要決定好。

①手叉 ②叉架升降機 ③起重機之能力 ④其它。

● 關於廢料的處理方式

廢料的處理方式，應在設計前就敲定。

①托板 ②廢料運送機（使用條件及限制條件之有無）。

● 關於金屬模的容納情形

必須清楚所設計的金屬模之容納條件。