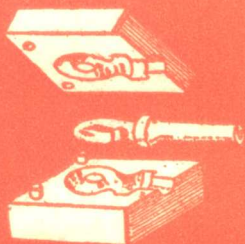


机械工人技术革新者丛书

胎模鍛造

机械工业出版社編



机械工业出版社



中国工人阶级先锋队伍

新 报 界

中国工人阶级先锋队伍



中国工人阶级先锋队伍



造 鍛 模 胎

機 械 工 業 出 版 社 編



1958

機 械 工 業 出 版 社

編者的話

技術革新的号角已經在全國吹響了，在祖國的每個角落，到處都有技術革新的事迹出現。

機械工業在社會主義建設總路線的光輝照耀下，技術革命已經掀起了高潮。比干劲，翻指標，動腦筋，想辦法，比思想，比先進，趕先進，比多快好省，保證躍進指標全面實現，這就是技術革命新高潮的開始。在黨的英明領導下，肯定地說，群眾性的技術革新運動將會在機械工業的每個角落開花結果。

技術革命已經開始了，它象車輪一樣不停地轉着，一天不停，一年不停，永遠不停。現在生產大躍進猶如排山倒海，勢如破竹，客觀事實就要求技術革新的大躍進，要求先進的工具代替落后的工具，要求先進生產方式代替落后方法，要求先進的生產管理規章制度代替落后的規章制度。要達到這些要求，作為工廠的主人——工人來說，任務是繁重的，也是光榮的。

一個人的智慧終究有限，一個人的經驗不可能完備無缺，只有群眾的智慧無窮無盡。三個臭皮匠，賽過諸葛亮，我們應該相信這句話。要學前人的經驗，更要學現在的先進經驗；要學外廠外地的經驗，更要學本廠和周圍同志的經驗。這些經驗都是勞動的結晶，都是有用的東西。

這裡，我們綜合了「機械工人」創刊以來，陸續所刊載的許多機械工人的創造、改進、合理化建議和他們實際工作的經驗。我們認為這些創造、改進和實際工作經驗是寶貴的，值得向讀者們推薦，所以把它彙編成「叢書」出版。

通過這樣一本本的「叢書」，使讀者們在技術革命的道路上獲得引導和啟發，讓這些實際經驗應用到每一項技術革新中，這就是我們編這套「叢書」的目的，也是我們衷心的願望。能否達到這個目的，能否實現這個願望，還有待於我們努力，但也需要讀者和作者們的經常督促、批評和幫助。

這套「叢書」所選編的材料，由於時間上前後相隔很久，有些名詞和規格不統一，廠名仍用舊的。彙編時曾力求統一，但利用舊圖版的關係，還未做到完全統一，這是需要說明的。

目 录

編者的話	(2)
推行胎模作业的經驗	齐齐哈尔機車車輛制造厂 (5)
汽車轉向节胎模鍛造的改进	綦江汽車配件厂翁阳初 (17)
双缸曲軸改用胎模鍛造的經驗	上海內燃机配件厂沈荣根 (22)
工型齒輪胎模鍛造的改进	齐齐哈尔第一机床厂李長元 (24)
上下夾箍改用胎模鍛造	長沙机床厂唐升干 (25)
法藍的胎模鍛造	第一汽車制造厂陶炎助 (28)
介紹两种搬手的胎模鍛造	吉林机械厂傅金海 (29)
鍛造六方螺帽用的胎模	太原機車車輛修理厂孙耀章 (31)
用胎模压弯标准刀杆的經驗	齐齐哈尔機車車輛制造厂許德儀 (32)
錳黃銅胎模鍛造的改进	齐齐哈尔機車車輛制造厂王立民 (35)

推行胎模作业的經驗

· 齐齐哈尔機車車輛制造厂 ·

前 言

我厂鍛冶車間生产对象是機車、貨車和少量雜項的鍛件，除機車有部分大件外一般則屬於中小型，产品的變換性較小都是大量輪番生产。

目前胎模作业在主要产品中X50敞車的53种鍛件有51种是胎模鍛造，占鍛件的96.5%，X12單車44种鍛件中胎模鍛造占97.7%，自由鍛造只有一种。

一 發展胎模作业的主要条件

1. 經濟效果：制造胎模成本很高，是否采用模鍛要看批量大小来确定，只有批量大、数量多的时候才值得采用。我厂所采用胎模鍛造的鍛件，一般采用以下公式：

創造价值 = { [(單件自由鍛成本 + 單件自由鍛机械加工成本) - (單件模鍛成本 + 模鍛后机械加工單件成本)] × 現有鍛件批量 } - 制造胎模的总成本。

按上式計算創造价值为正数时，采用胎模鍛造。

2. 設備条件：胎模鍛造与自由鍛造对机錘的能力消耗相差很悬殊，如1吨汽錘在平砧上自由鍛造（伸長）坯料的直徑或方料的边長最大可达230公厘，甚至还多，但胎模內鍛造坯料的直徑很难超过140公厘，尤其閉合的全形悶模还要小些，如坯料較大，机錘發揮最大效能勉强鍛制，其效率也

不高，就机锤也要一定程度的损害。目前我厂对机锤的选择一般如表 1。

表 1

落下部分重量: 吨(蒸汽锤)	坯料之直径或方料的边长					
	自由锻造			胎模锻造		
	最小	中等	最大	最小	中等	最大
1/4	50	80	120	<40	50	70
1/2	80	120	180	55	70	100
1	110	150	230	80	100	140
2	125	180	260	115	140	200
3 -	165	230	330	140	180	250

二 胎模锻造的一般收效

1. 提高了产量。例如：50吨棚車下拉杆安全吊环(現已改变設計)(圖 1)，在沒有設計出胎模前，三人每天做10个左右；有了胎模以后，两人用風缸弯曲在同時間內可做120个，提高生产效率13倍。1952年每吨鍛品需15.4工，1955年才7.76工。

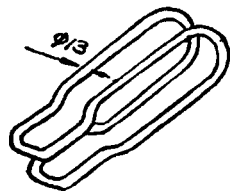


圖 1

2. 提高了質量。用胎模鍛造出的鍛件尺寸几乎完全一致，目前我厂鍛件合格率为99.94%，尺寸較精确，能互换。胎模鍛件由于各部受到充分挤压，内部組織細密，纖維連貫，有良好的机械性能。例如：机車「閘杆十字头」(圖 2 甲)；过去是先鍛成方塊再将中間余肉切除，其纖維已被切断(圖 2 乙)；采用胎模鍛是先鍛成条状(圖 3 甲)，再曲成要求形

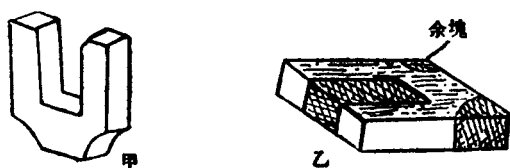


圖 2

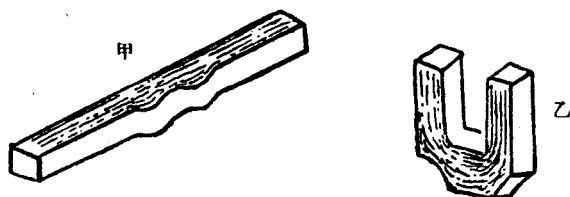


圖 3

狀，因此得到沿縱向不斷的良好纖維組織（圖 3 乙）。

3. 節約了原材料。胎模鍛造能縮小加工留量，減少自由鍛所除不去的余塊，節約了大量金屬。例如：「閘杆十字頭」自由鍛用料49公斤，胎模鍛用料僅23公斤。1953年鍛品平均制品率（不包括料頭）為87%，1955年即達到91.11%。

4. 減少了工人的勞動強度。

5. 鞏固了技術紀律。由於操作的簡化和工序的固定，工人必須按一定的操作程序操作，成了貫徹好工藝規程的保證。

6. 提高了工人的技術。胎模作業越加發展，給鍛造事業的發展方向——機械化，自動化——打下有利基礎。

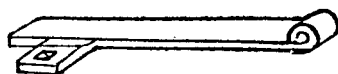


圖 4

上述幾點用一實例來說明。X50(X1)敞車「上側門折頁」（圖 4）外觀比較複雜，最初作一個要加熱六

次,消耗两小时的时间还得不到好的质量。现在只加热一次,用19分20秒的时间就可完成,日产量达97个,质量良好,原材料也从11.32公斤降到9.28公斤。

具体发展过程,请参看表2及表3。

表 2

发展过程 对照项目	最初方法	二次改进	最新方法
加热次数	六次	四次	一次
用料	11.32 公斤	10.35 公斤	9.28公斤
工时	2小时(约)	45分	19分20秒

表 3 上侧门折页操作过程发展表

操作顺序	最初方法				二次改进				最新方法			
	加热	成形	使用胎模	重量说明	加热	成形	使用胎模	重量说明	加热	成形	使用胎模	重量说明
1	第1次			用16公厘钢板制成	第1次			16公厘钢板制成	第1次			压铸
2	第2次			去氧化皮	第2次			铝板				冲头
3	第3次				第3次			冲孔及压折				铝板
4	第4次			淬火	第4次			冲圆				冲孔及压折
5	第5次			冲孔及压折								冲圆
6	第6次			淬火								
优缺点	1. 浪费材料 2. 操作复杂 3. 质量不好 (很大变形)				1. 比前方法好但浪费材料 2. 步骤多 (冲孔及压折各一次)				1. 省材料 2. 步骤少 3. 质量好			

三 胎模作业的分类

我厂胎模作业是根据不同工件的工艺要求,结合设备条

件設計的。根据用于設備的不同，大致分以下几种：

1. 固定胎模——將單扇或雙扇固定于指定机錘上，靠机錘導板或胎模本身的引正槽引正。

2. 机錘鍛模——用在各种机錘的平砧上操作。

3. 單鍛机胎模——用在平鍛机上作頂鍛操作。

4. 風力曲形胎模——用在風缸上借風力壓型。

5. 爐床胎模——固定在砧尾上操作。

按以上各种鍛模的特性，在具体使用上又分为以下各种：

1. 預鍛模：做較复杂的工件时，用自由鍛造荒坯达不到終鍛模所要求的形状时，先用預鍛模使坯料尽快达到終鍛的形状，圖 5 是鍛圓柄用的預鍛模。

2. 終鍛模：是能鍛出完全符合設計要求尺寸的鍛件的鍛模，圖 6 是鍛圓柄的終鍛模，將先用預鍛模鍛出的坯料。再放入終鍛模鍛出合乎要求的鍛件。

3. 全部悶模：是把加热材料打成与鍛件类似形状坯料，放入鍛模中，在模中受挤压力將加热好的毛坯填滿鍛模中，工件結晶組織非常紧密，質量較好，如圖 7。

4. 局部悶模：当鍛件較長大或其中一部分形状比較复杂时，可以将复杂的部分鍛压成型，其他部分用自由鍛造或用延伸鍛模鍛出，如圖 8。

5. 漏型模：把已經展开得薄厚合适的荒料，按需要的形

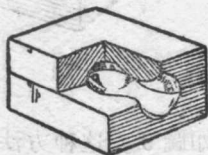


圖 5



圖 6

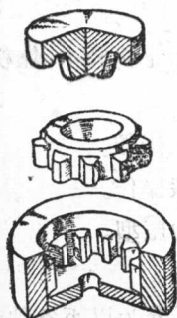


圖 7

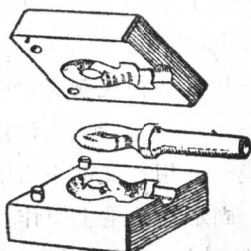


圖 8

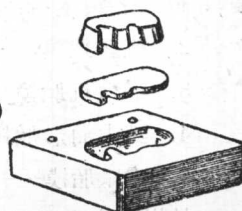
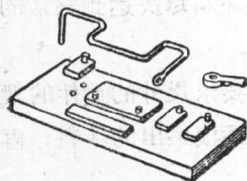
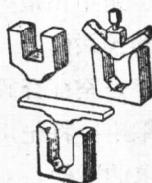


圖 9

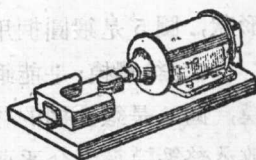


甲



乙

圖 10



丙

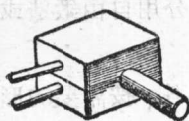
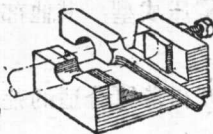
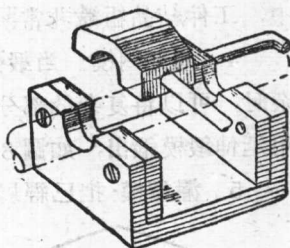


圖 11



甲



乙

圖 12

狀用漏模的剪刀將多余部分冲掉，如圖 9。这种方法生产效率高，但浪费材料。

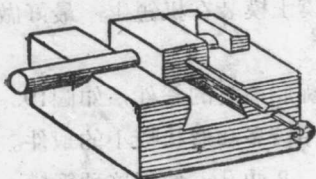


圖 13

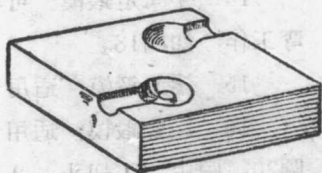


圖 14

6. 弯曲模: 将鍛造毛坯按照模子弯曲成一定的形状; 圖10甲是爐床用的弯曲模, 用人力弯曲; 圖10乙是用机錘打击力弯曲成型; 圖10丙是用風压力弯曲成型。

7. 延伸模: 使工件按照一定的形状、方向伸長成为需要的形状, 或伸長鍛件的一部分, 如圖11的模子。

8. 截断模: 将原材料截成要求的長度, 可采用如圖12甲、乙的模子。

9. 双切模: 适用于直徑較大而短的热切材料, 如圖13。

10. 一模多型: 这种鍛模 (如圖14) 适用于小型鍛件在 同一鍛模中有两个以上的胎模, 操作者在机錘两边同时工作, 由組長統一指揮, 延伸、調直、漏型、悶型等都可以采用。这种方法效率很高, 但操作必須熟練, 动作必須統一。

11. 修正鍛模: 在汽錘或爐床生产的黑皮鍛件, 質量要求比較精密的时候, 鍛好后必須再加以修整。圖15是拉杆头部和叉部修光用的鍛模。

12. 压力机鍛模: 适用于圓杆类, 可将其一部分鍛粗成各种形状, 如圖16。

13. 机錘固定模: 这种鍛模适用于專用机錘上, 生产成批的产品, 使用这种胎模时, 需在这一工序全部鍛完后再換第二工序。如能使用两个机錘連續鍛造, 則效率可更高。

14. 半固定鍛模：可將鍛模上模裝在機錘上，最好做壓彎工作，如圖18。

15. 鑲刀鍛模：適用於截斷胎模類的鍛件，如圖19。

16. 聯合鍛模：適用於工序較多和形狀較小的鍛件。如圖20，圖中：1切頭，2壓彎，3沖孔。使用這種鍛模，效率高而且可以簡化操作。

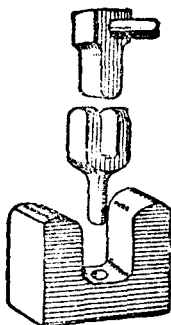


圖 15

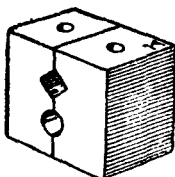


圖 16

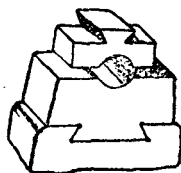


圖 17

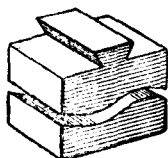


圖 18

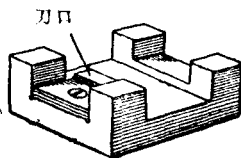


圖 19

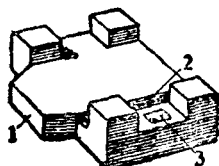


圖 20

四 胎模的設計步驟与方法

胎模設計前，要考慮的問題（工艺分析）：

1. 工艺性——是否合乎鍛造的工艺要求(指鍛件)；
2. 經濟效果；
3. 共用性——如何要求工件設計上的統一，從而取得

胎模的共用。

经过工艺分析，将操作过程确定后，正式作胎模的设计工作，要按照如下的方法：

1. 模膛形状的确定：模膛尺寸是根据工件每个工序的变形过程和最后成形来确定（包括加工留量）的。考虑工件出模温度，应增添放尺，其数值一般为1~1.5%，使新胎模锻出的成品合乎设计的负差要求（因胎模使用中逐渐磨损尺寸增大）。模膛斜度的大小是胎模能否好使的关键，斜度大易于取出，斜度小锻件的精度高，一般应为单边的 $3^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 。毛刺槽能保证工件尺寸的正确和筋角处有足够的充填，毛刺的厚度须视工件的大小和复杂程度，锻件较大或复杂者宜较厚，我厂一般用1~5公厘，但毛刺的厚度加模膛的深度不能超出工件的厚度（高度）。

2. 胎模的外形确定：胎模的外形须视内型的形状和各部的受力不同来确定，一般是按内型的圆方来确定外形的圆或方，使模壁厚度尽量平均，以减轻胎模重量，保证安全生产。

目前我厂对胎模外形的确定，一般用经验设计，其情况如下：

（1）锻模的高度 H_g ，是根据模膛最大深度 h （图21）来设计的。 h 值可由图22中求得。设计时，适当增加安全系

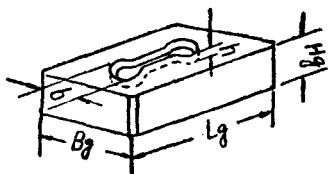


圖 21

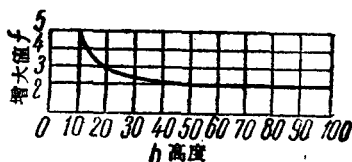


圖 22

數，并照顧多次修理和容易向外傳導熱量，還可以適當加厚。

鍛模高度 $H_g = h \times f$,

f ——圖22中的增大值。

例如： $h = 20$ ， $f = 3$ ，則 $H_g = 20 \times 3 = 60$ 公厘。

(2) 鍛模外形的寬度 B_g (圖21) 是根據模膛空心形的最大寬度 b 來確定的，鍛件的寬度乘增大值就是胎模外形的寬度。增大值見表4。

(3) 胎模外形長度 L_g (圖21) 根據模膛空心形的最大長度和模膛深度 h 而定，一般采用和兩邊相等。如單扇鍛模沒有導銷裝置，可按模膛最大深度 h 來確定，使胎的外形邊到模膛邊緣(模壁厚度)相等於模膛最大深度 h 的1.5倍左右。

表 4

鍛件寬度 (公厘)	增 大 值	
	合成鍛模	套筒鍛模
<25	4	4
40~50	3	3.5
60~80	2.5	3
>90	2	2.5

3. 加工方便：胎模各部最好是全加工，但成本較高。一般可先制模芯再用芯壓模比較經濟，型槽或外壁兩合的尺寸均能得到完全的對稱，一個模芯可以鍛出很多同形的胎模，這是大量生產消耗胎模較多的好辦法。毛刺槽可以考慮毛刺的流動方向和模壁接觸的承受能力，用刨通槽，車圓槽……等方法加工。

4. 漏模的設計：漏刺模和漏形模主要使用刃部，為了延長胎模壽命只靠操作者的維護是不夠的，因為機錘的操作不會一點不差的，萬一過力使工件漏下，余邊就會留在刃部四周，以致胎模損壞，因此要設計刃部保護台，其高應超出余邊或工件的厚度，導正板(漏蓋)也應當利用保護台而簡化。一般的都用將導正板鉚兩樁與胎模上的兩孔相對。將模沖放

正后，取下导正板再开锤打下的办法，但如将保护台再适当加高，切槽放入导正板可直接打击，这样操作更为便利（圖 23），如必須鉚椿也尽量靠手把端（圖 24），这样使用比較輕便。

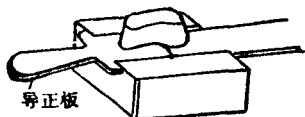


圖 23



圖 24

5. 手把的采用：鍛模的手把应尽量采用圓杆式的，按掌握胎模的操作位置进行鉚装或焊装。有人認為圓杆不如扁杆的（連身）牢靠，但事实并不然。扁杆手把有很多缺点：1）制造不方便；2）使用笨重；3）浪費優質金屬；4）杆部易折断；5）损坏后不易修复……等。圓杆手把則基本消除了这些缺点。

6. 材料的选择：胎模材質的設計应根据各种胎模的特点和作用的不同而异，如悶模靠机锤的冲压使工件在模腔內推挤成形、漏模及截断胎模系用刀部借机锤的冲击力量将工件剪断，曲弯胎模只用輕微的压力将工件沿胎模的內、外形圍繞弯曲……等，同时更要考虑到經濟上的效果来确定用各种不同的材料，在經過不同的热处理而得到不同的性能以滿足設計上的要求。一般胎模材料的选用应符合下列要求：

1. 硬度高——有强大的抵抗冲击能力，以防止在鍛压时其他物質陷入及受外力而变形。

2. 韌性强——可以承受冲击力，有彈性，不易疲劳，屈服点、延伸率大。

3. 耐高热——受熾热的鍛件加热后，其溫度在 250～