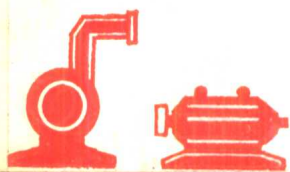


TAI MO DUAN ZAO ZAI NONG MU JI XIE SHENG CHAN
ZHONG DE YING YONG



胎模锻造在 农牧机械 生产中的应用

内蒙古人民出版社

20.5
291

胎模锻造在农牧机械 生产中的应用

刘兴平 编著

内蒙古人民出版社
一九八六·呼和浩特

胎模锻造在农牧机械生产中的应用

刘兴平 编著

内蒙古人民出版社出版

(呼和浩特市新城西街82号)

内蒙古新华书店发行 凉城县印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 4.375 字数: 89千

1987年11月第一版 1988年2月第一次印刷

统一书号: 15089·74 印数: 1—3,560册

ISBN 7-104-00334-9/TB·1 每册: 0.72元

编者话

本书扼要介绍了胎模锻造在农牧业机械生产中的应用。文中通过实例，针对弯曲件居多的特点，详细介绍了弯曲模的应用。基于中、小厂家锻造设备小，不配套等现象，强调从工艺上采取相应措施加以补偿，并兼顾其它方面。目的在于普及胎模锻造在小型生产厂家的应用。

本书在编写过程中，李铁生副教授给予了热情帮助和指导，在此表示感谢。

本书可供从事农牧机械生产的工人，技术人员及管理干部阅读。

由于笔者水平有限，文中不妥之处，敬请指正。

概 述

胎模锻造是在自由锻设备上，使用胎模生产模锻件的一种方法，即在空气锤、压力机的下砧、工作台上放置一定形状的模式来进行锻造的。这种模式不固定在锤头和下砧上，而是在用的时候放上去，工步间歇时拿下来。胎模锻过程主要工序集中在毛坯放入胎模成形以前的制坯阶段。劳动强度取决于锻工操作技术熟练程度及工件重量和外形精度的要求，较繁重的工作是以下两个方面：

- 1、搬动模具是基本的，也是最笨重操作；
- 2、设备上的模具操作，如夹、转、取、抬、翻、启动等工步。

现在胎模锻发展趋势是简易模锻发展较快。譬如，在自由锻锤上固定模锻造，用胎模锻来生产小型锻件，在中、小厂点的锻压车间是实用的，是经济的。因为小厂产品批量不大，多数为小批量生产，以自由锻造设备为主，采用自由锻制坯或胎模制坯，最后胎模锻成形的。

胎模锻与自由锻相比其优点是：

- 1、对设备要求不高，且工具简单；
- 2、锻件质量得以提高；
- 3、可以获得形状比较复杂、尺寸较为准确的锻件；
- 4、提高了锻件劳动生产率；
- 5、节约原材料，降低成本；

6、工艺方案可以灵活多样，以得到较好的经济效果；

7、胎模容易制造、生产周期短，模具成本低。

胎模锻的缺点是：

1、操作劳动强度大，比较繁重；

2、胎模寿命低，比模锻效率低；

3、在批量很小情况下进行生产，其经济合理性不一定比自由锻更合适；

4、由于在模内成形，必然要适当提高所使用的设备吨位。

现阶段农牧机械制造行业中，有些球墨铸铁件和铸钢件在小厂中，由于不具备批量生产的条件、工艺不过关，质量得不到保障，加之有些灰口铸铁的材质性能与设计使用性能不匹配，热处理跟不上去等原因，常常达不到设计所规定的要求。

为此，改变原机型中个别零件设计，以胎模锻件来代替原来铸钢、球墨铸铁工艺是合理的，既保证对零件的使用要求，又能解决原设计工艺的不尽合理性。

目 录

概述.....	1
一、农牧机械胎模锻件的分类及胎模形式.....	1
二、胎模锻件图的制定.....	7
三、工艺方案的选择.....	18
四、坯料计算及下料方法.....	24
五、设备吨位的选择.....	42
六、常用锻造设备.....	50
七、胎模设计与制造.....	54
八、金属材料的加热.....	83
九、农牧机械典型胎模锻件实例.....	89
参考资料	132

一、农牧机械胎模锻件的分类 及胎模形式

(一) 胎模锻件的分类

农牧业机械生产中，胎模锻件的形状尽管有各种各样，但按其基本形体之差异可分为七大类。1、阶梯轴类，2、环套类，3、弯杆类，4、轮盘类，5、叉类件，6、直杆类，7、多枝体。为便于掌握各类锻件胎模锻工艺，七大类胎锻件之典型形体见图1—1、2、3、4、5、6、7。

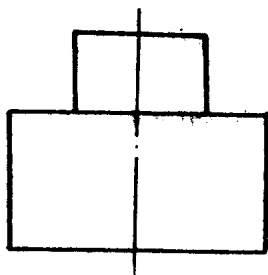


图1—1 阶梯轴类

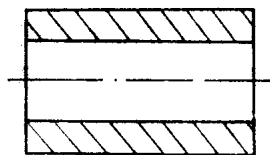


图1—2 环套类



图1—3 弯杆类

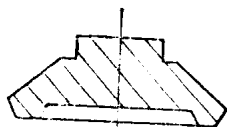


图1—4 轮盘类

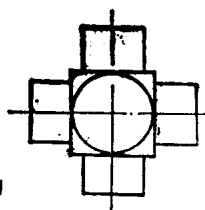
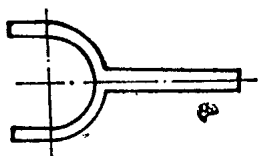


图 1—5 叉类 图 1—6 直杆类 图 1—7 多枝体类

各类锻件大致分类是按基本形体划分的，并不一定很准确。

第一类，阶梯轴是容易成形的，多数情况下，是取其最小直径截面为原料直径，经镦粗即可，若轴长不宜采用镦粗方法成形，就取最大直径截面为原料直径，而后经摔拔成形。视原料供给情况和轴的长短来定具体工艺。

第二类，环套类件一般是冲孔后扩孔延展成形，如直径很大还要预镦粗，因为冲孔太深是不合适的。在计算坯料时要准确掌握，避免原料不足或余料过大。

第三类，弯曲件，因弯曲所需变形力很小，应主要考虑弯折处圆角光滑过渡，尽量消除或减小折皱，使机械构件在整机装配及使用过程中阻力减到最小。

第四类，轮盘类件要注意分模面的选取及合模的同心度，要尽量减小偏心，只有这样才能在机械加工过程中保证有足够切削余量。

第五类，叉类件的特点是制坯工步多，时间长。相比较，成形工步就容易些。挤叉制坯要注意位置准确，不对称零件比对称零件难度要大，如定位不准将直接影响成品合格率。

第六类，直杆件要点是成形过程应保持其平直度，防止扭曲。因细长杆件在拔长操作时易犯手法上的毛病，譬如，习惯翻转角度往往形成工件扭曲，在制坯时不注意就很难在终锻时达到满意的效果。

第七类，是多枝体件，这类件在制坯时要十分精心，一方面成形困难，因模膛形状复杂不易充满；另一方面分枝制坯应尽量分布位置合理准确，不然很难成功。不过这类件为数不多，只要搞通一种，其它就容易掌握了。

值得注意的是，农牧机械中的锻件弯曲件居多，如杆件、型材件、薄板件弯曲成形等。这类件的特点是坯料之截面积在弯曲过程中，其变形区内由于拉缩作用使横断面积有减少趋势但减小不大，见

图1—8所示。

由于弯曲时所需变形力很小，在制造时，应尽量消除或减小折皱，使机械构件在整机装配及使用过程中的阻

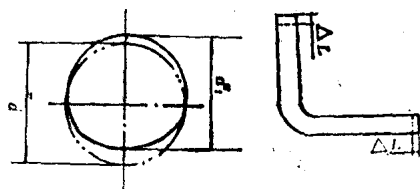


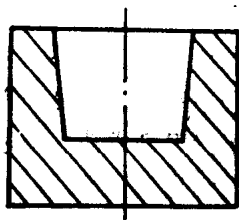
图1—8 弯曲变形示意图

力减到最小。当然不同零件设计要求不一样，其强度要求严格的件就不容忽视由于拉缩作用而使弯曲处强度降低，具体零件要做具体处理。

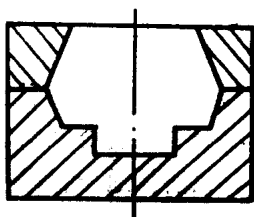
(二) 胎模形式

胎模锻造工艺与胎模类型有着紧密地联系，按一般规律和零件的工艺特点来划分，胎模类型是很实用和必要的。各

类锻模结构各具不同特征，为满足工艺要求，方便胎模制造和使用，把农牧机具锻件制造所用胎模形式分成七大类，见图1—9、10、11、12、13、14、15所示。



双环式



单环式

图1—9 垫模

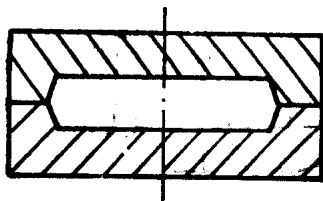


图1—10 合模



图1—11 扣模

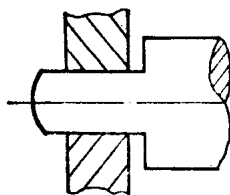


图1—12 摔模

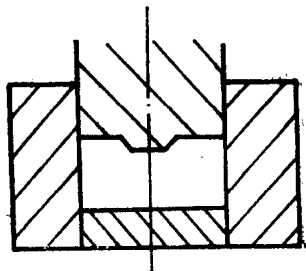


图1—13 套模

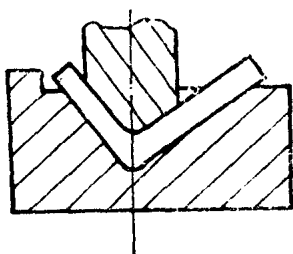


图 1—14 弯曲模

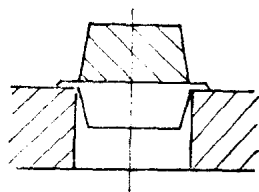


图 1—15 冲切模

1、垫模

用于法兰、齿轮、盘类零件的锻造。此类模分有单环和双环式，视锻件形体不同而分别采用。单环式用在简单回转体件的制做，其分模面在其端面上。双环式用在端面并非是该件最大截面的锻件，因为最大截面在中间位置，不用双环式模分模面无法安排、锻件也不好取。

2、合模

用于杆类、叉类零件或较复杂锻件制做。此模由于用在非回转体锻件，模子结构也较复杂，制模要求较高。

3、扣模

用于长杆类和回转体类锻件局部成形或制坯，也适用于锻件整体扣形。如果件过长，不宜使用整体模时，也可采用局部成形作前后移动，使整个锻件逐步成形。工件只是平面移串，但不能转动。

4、摔模

用于回转体及轴对称锻件的摔光和拔长。操作时工件旋转或在一定角度内往复转动，要求模口平滑，忌有沟痕，防止在摔件过程中使锻件表面有压纹、皱裂现象。关键在于保证不同直径部分的同心度和直度，通常直接采用阶梯摔模来成形，最后校正。

5、套模

用于回转体锻件，有时也用于非回转体锻件，但均属无飞边锻造，要正确采用合理的间隙值，防止胎模滑动。间隙制做过大时，易挤出毛刺且不易出模，过小时，操作不便。

6、弯曲模

用于弯形锻件直接成形或者合模制坯。毛坯采用形状符合锻件终锻锻模分模面的形状。这类件常常是截面积不大的型材、圆钢等弯曲而成。

7、冲切模

用于锻件的外形冲切、形孔、飞边去除等工步。要求定位要准，否则会容易出现外形不准，也可能由于位错过大而导致模具损坏。

二、胎模锻件图的制定

锻件图的制定是根据零件图样并考虑到下述诸条因素来确定的：

- 1、分模面位置的选择；
- 2、后续机械加工应留余量；
- 3、锻造公差值；
- 4、工艺余块的大小；
- 5、面与面相交处的圆角半径；
- 6、模锻斜度大小；
- 7、冲孔连皮及压凹留量；
- 8、其它技术条件。

锻件图是锻造工序的成品图，也是下道工序的毛坯图。

锻件图又分为冷锻件图和热锻件图两种。

冷锻件图是锻造过程的最后状态，供检验和生产管理使用；

热锻件图是终锻时的状态，为制造和检验模具提供依据。

冷热两种锻件之几何形状相似，其差别取决于锻件材料的冷缩率，胎模的磨损量，是否有工艺余块及对于有冲孔锻件要考虑到冲孔连皮的厚度。

(一) 分模面位置的选择

胎模的上下两部分在工作状态时，闭合面称之为模具分模面。该面是由锻造工艺和胎模类型确定的。分模面位置的选择考虑原则如下：

1、分模面的位置应保证在终锻之后方便取出件，见图 2—1；

2、分模面应与锻件最大轮廓面相重合，以便使模膛深度最小，要考虑到坯料容易充满模膛，节约金属，见图 2—2；

3、方便在操作过程中检查分模面上下的错移量，见图 2—3；

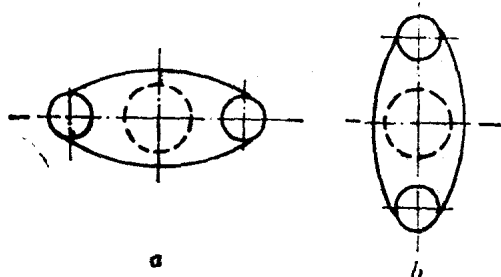


图 2—1 分模面取水平方向

a—正确；b—错误

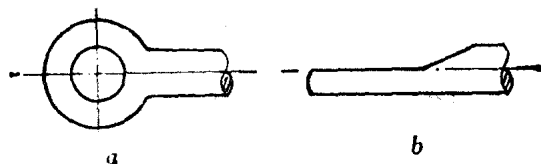


图 2—2 分模面与最大轮廓面重合

a—错误；b—正确

4、为简化模具制造，方便加工，应尽量采用平面分模，见图2—4。

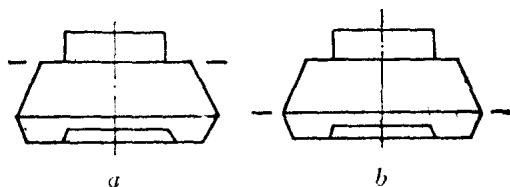


图2—3 易检查分模面位移量

a—不好，b—好

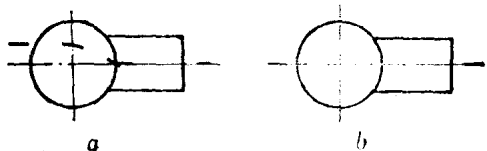


图2—4 平面分模

a—不同高度，b—同一高度

(二) 机械加工余量

为了确保零件的加工终了尺寸精度、形位公差、光洁度，锻件要留有加工余量。余量之多少与机械加工方法有关。因为采用不同的加工设备，其加工工艺各异。例，同是平面加工，刨削的余量要比铣削余量要大；同是孔的加工，钻削的余量要比镗削余量要大。另外与锻造设备能力，锻件的技术要求，操作人员的操作水平，零件批量多少，复杂程度，模具制造能力等因素有关。一般情况下可按表2—1选取。

表2—1 数据适用于零件表面光洁度4—6级，如光洁

表 2-1 胎模锻件机械加工余量及公差 (mm)

零件 名称	锻件 公差	≤50		>50—120		>120—260		>260—360		>360—500		>500—800	
		余量	偏差	余量	偏差	余量	偏差	余量	偏差	余量	偏差	余量	偏差
≤30		1.75	+1.2 -0.6	2.0	+1.4 -0.7	2.25	+1.6 -0.8	2.5	+1.8 -0.9	2.75	+2.0 -1.0	3.0	+2.2 -1.1
		2.0	+1.4 -0.7	2.25	+1.6 -0.8	2.5	+1.8 -0.9	2.75	+2.0 -1.0	3.0	+2.2 -1.1	3.25	+2.4 -1.2
>30—60				2.5	+1.8 -0.9	2.75	+2.0 -1.0	3.0	+2.2 -1.1	3.25	+2.4 -1.2	3.5	+2.6 -1.3
>60—100						3.0	+2.2 -1.1	3.25	+2.4 -1.2	3.5	+2.6 -1.3	3.75	+2.8 -1.4
>100—150													