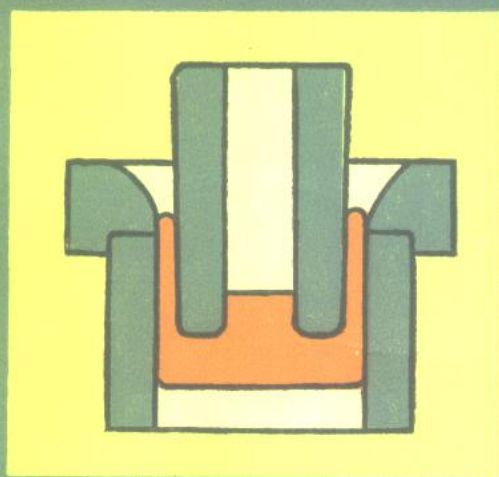


胎模鍛技術

TAI MO DUAN JI SHU



國防工業出版社



胎模鍛技術

上海交通大學鍛壓教研組 編

國防工業出版社

内 容 简 介

本书通过大量的胎模锻造实例对锻件进行了分类和工艺分析，并提出了解决这类锻件胎模锻造工艺的具体措施；又介绍了设计胎模工艺和胎模的步骤方法及必要设计数据；最后针对胎模锻造生产的发展趋向提出初步看法。

本书可供从事锻造工作的技术人员和工人使用，也可供大专院校有锻压专业的师生参考。

胎模锻技术

上海交通大学锻压教研组 编

*

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业许可出字第074号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

天水新华印刷厂印装

*

787×1092¹/₁₆ 印张16 372千字

1979年7月第一版 1979年7月第一次印刷 印数：00,001—22,000册

统一书号：15034·1797 定价：1.65元

前 言

我国胎模锻造技术是从一九五八年开始发展起来的，目前在机电制造行业、特别是中小型工厂的锻工车间，已得到广泛应用。为了及时总结交流生产实践经验，使这项技术更好地为实现我国四个现代化服务。我校一九七三届锻工进修班全体师生于一九七五年对上海地区五十多所工厂进行调查研究，搜集了各种胎模锻件的大量实例，在此基础上编写了本书。

本书以各厂典型产品的工艺实例为主体并加以分析概括。这样既能使读者有生产实例可鉴，又有共性规律可据；使本书成为既是胎模锻技术的专业参考书籍，又是各种锻件的工艺图册。因此它可供工厂有关人员编制工艺和设计胎模时应用，也可供大专院校的锻压专业师生作为教学资料参考。

由于缺乏经验，内容编排不尽妥当，书中错误在所难免，希望读者提出批评，帮助改正。

最后，我们向在编写过程中给予大力支持的有关工厂、车间领导、技术人员和工人师傅表示衷心的感谢。

本书由徐祖录同志负责编写。吴安、陈锦文同志以及张美豪、韩松林、薛荣林等一九七三届锻工进修班全体学员为资料搜集、整理做了大量的准备工作。

上海交通大学锻压教研组 1978.2

目 录

第一章 胎模锻造工艺概况	1
第一节 胎模锻造特点	1
第二节 胎模及胎模锻件分类	2
第二章 胎模锻造实例及其工艺分析	5
第一节 圆井类锻件胎模锻造实例及其工艺分析	5
第二节 盲孔类锻件胎模锻造实例及其工艺分析	33
第三节 通孔类锻件胎模锻造实例及其工艺分析	60
第四节 圆轴类锻件胎模锻造实例及其工艺分析	81
第五节 直轴类锻件胎模锻造实例及其工艺分析	107
第六节 弯轴类锻件胎模锻造实例及其工艺分析	116
第七节 带叉类锻件胎模锻造实例及其工艺分析	137
第八节 枝芽类锻件胎模锻造实例及其工艺分析	151
第九节 其它类锻件胎模锻造实例及其工艺分析	181
第三章 工艺及模具设计	194
第一节 制订锻件图	194
第二节 选择毛坯尺寸	199
第三节 确定设备吨位	202
第四节 胎模设计	203
第五节 模具材料、制造及其应用	215
第四章 胎模锻造发展趋向	218
第一节 胎模模锻化	218
第二节 操作机械化	250

第一章 胎模锻造工艺概况

第一节 胎模锻造特点

胎模锻是在自由锻设备上进行模锻件生产的一种工艺形式。所用模具称为胎模。它结构简单、形式多种，专用而不固定于上下砧块上。毛坯按要求不同可采用原棒料，也可经自由锻或用简单胎模制坯至接近锻件的形状，在成形胎模中终锻得到符合要求的模锻件。

胎模锻造是在自由锻的基础上发展起来的，进一步又形成了模锻工艺，因此它是介于两者之间的一种独特工艺形式，是使锻件逐步精化的一个过渡阶段，同时又随着它们不断的发展，使这一项工艺又有了更为丰实的内容，在我国社会主义建设中发挥了积极作用。

它与自由锻比较：

(1) 胎模锻造时，锻件的最终形状与尺寸主要依靠模具型槽获得，因此它能把自由锻中对操作技术要求熟练、体力消耗大的某些复杂工序在胎模中迅速完成，从而减轻了工人的劳动强度，也降低了对工人的技术要求；

(2) 金属在胎模内成型，使操作简化，火次减少，同时由于金属流动受到型槽模壁的限制，使内部组织比较致密，纤维连续，因此锻件的质量与产量都能得到很大提高；

(3) 使锻件表面质量、形状及尺寸精确度得到改善，从而使原来在机械加工余量、工艺余块、烧损等方面造成的金属损耗大为降低，节约了金属，并减少了后续工序的机械加工工时。

它与模锻比较：

(1) 工艺操作灵活，可以局部成型，可以改变制坯程度，这样就能随时调整金属在胎模内的变形量，有可能在较小设备上干出同样形状与尺寸的模锻件；

(2) 胎模锻造虽然费劲，生产率也较低，但胎模由于体小形简、精度要求低、其制造就远比锻模简单和经济，易于推广普及；

(3) 胎模是一种不固定的活动模结构，可以有一个以上的分模面，一副以上的模具，制坯精确，又能局部成形，所以可在一种自由锻设备上锻出形状较为复杂的工件，金属利用率也有所提高。

应该指出，胎模锻造作为一种锻造工艺方法，除去它的有利方面之外，也存在着很多不足之处：

(1) 胎模活动、分散、加热次数多，因此劳动强度仍然很大，生产效率也不高；

(2) 胎模制造简易，加工精度就会受影响，此外润滑条件差，操作时氧化皮难清除，所以锻件精度低，表面质量不高，机加工余量和公差都较模锻件大；

(3) 加热金属长期焖模操作，不仅易冷、增大变形抗力，同时模温升高，随后浸水冷却，使模具工作条件极差，寿命短也易打凹砧面，降低锤杆使用寿命。

综合以上特点，说明胎模锻造是适合于中小批生产及大批生产试制时的一种锻造方法。

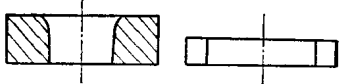
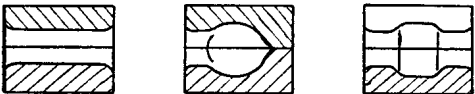
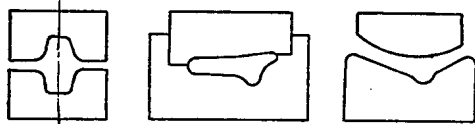
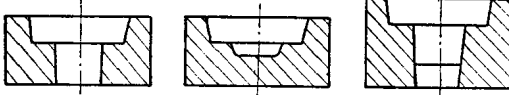
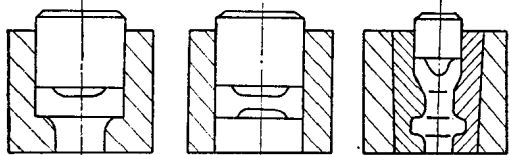
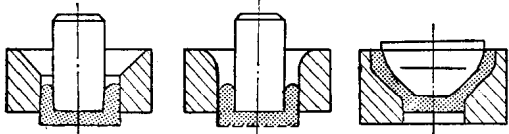
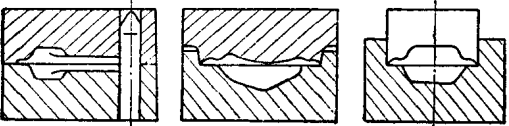
随着批量增大，胎模锻代替了一部分自由锻。同时，随着生产不断发展，一部分又要被更先进的模锻所代替，这是胎模锻造工艺发展的客观规律。但根据国内目前模锻设备比较欠缺，制模能力还跟不上生产发展需要的现有条件，胎模锻合充分发挥他的作用，将得到更大发展。

第二节 胎模及胎模锻件分类

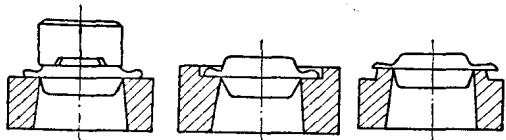
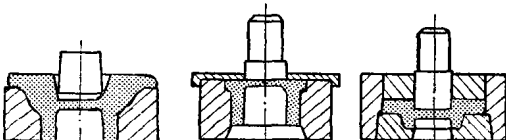
为了便于进一步了解胎模锻造工艺及胎模的设计，应对目前常用胎模及胎模锻件的种类有一初步的认识。

胎模结构与锻件成形工艺有紧密的联系，由于胎模工艺变化较多，所以胎模种类也很多，表1所列仅是几种最常使用的典型胎模结构形式及其应用范围。通过这些简单模具即将等截面毛坯变形至所需形状和尺寸的锻件。

表1 胎模分类及其主要用途

类别	名 称	简 图	主 要 用 途
制坯整形模	漏 盘 (垫圈)		旋转体工件的局部镦粗、镦挤、镦粗成形等
	摔 子 (克 子、 上下扣)		旋转体工件的杆部拔细、摔台阶、摔球、校形等
	扣 模		非旋转体工件的成形，亦作弯曲模使用
成形模	开式筒模		旋转体工件的镦头成形
	闭式筒模		旋转体工件的无飞边镦粗、冲孔成形
	翻边拉延模		旋转体工件的翻边拉延成形
	合 模		非旋转体工件的终锻成形

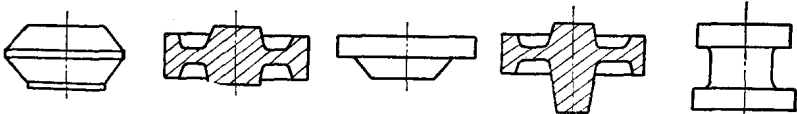
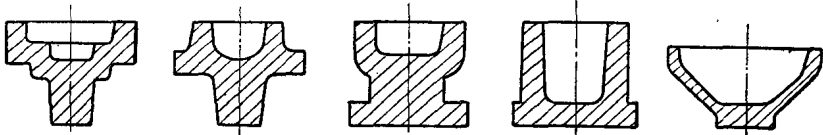
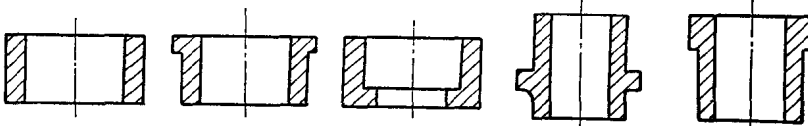
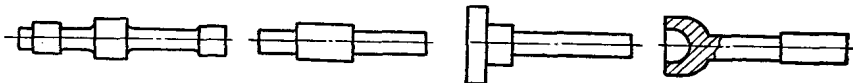
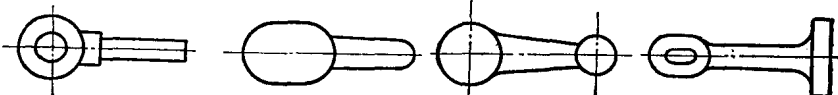
(续)

类别	名称	简图	主要用途
切边 冲孔 模	切边模		切除飞边
	冲孔模		冲除连皮

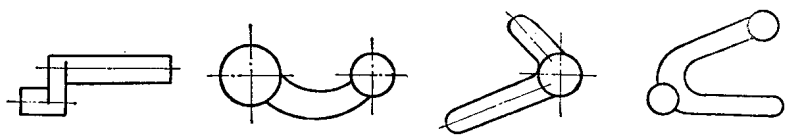
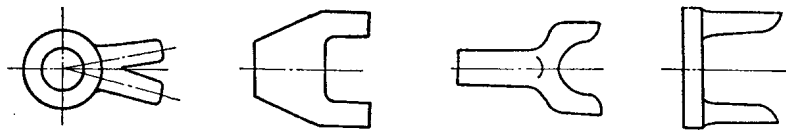
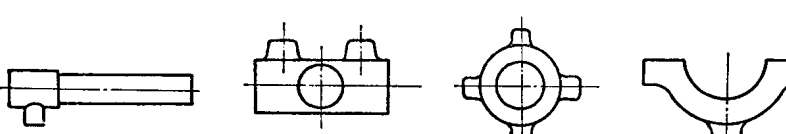
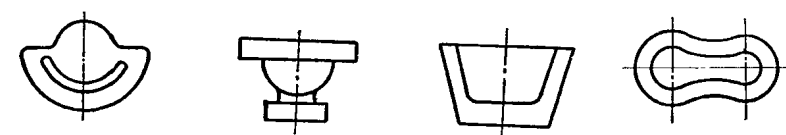
胎模锻造由于其模具结构的灵活性，工艺上又兼具有自由锻和模锻的特点，使其应用范围极为广，并可有不同的工艺方案。为了便于整理、分析各种锻件的胎模锻造工艺并掌握其规律性，必须对数量繁多的锻件进行分类。

胎模锻造的对象主要为各种机电产品中的中小型结构零件。根据锻件的外形尺寸比例及其几何形状特征将锻件分成九类，即圆饼类、盲孔类、通孔类、圆轴类、直轴类、弯轴类、带叉类、枝芽类及其它类（见表2）。第二章将对不同类型的锻件进行工艺分析和工艺方案的选择。

表2 胎模锻件分类

序号	类别	典型锻件简图
1	圆饼类	
2	盲孔类	
3	通孔类	
4	圆轴类	
5	直轴类	

(续)

序号	类 别	典 型 锻 件 简 图
6	弯 轴 类	
7	带 叉 类	
8	枝 芽 类	
9	其 它 类	

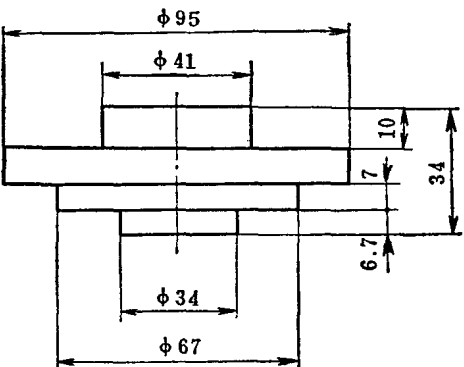
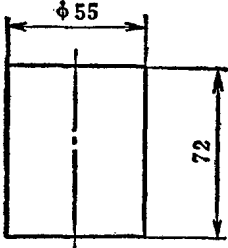
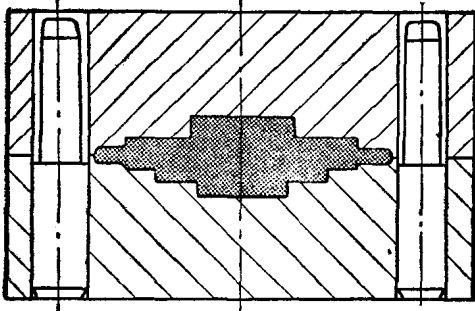
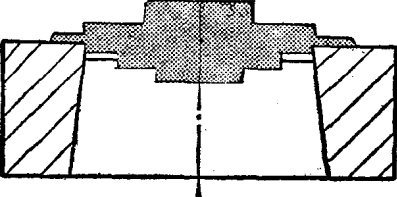
第二章 胎模锻造实例及其工艺分析

第一节 圆并类锻件胎模锻造实例及其工艺分析

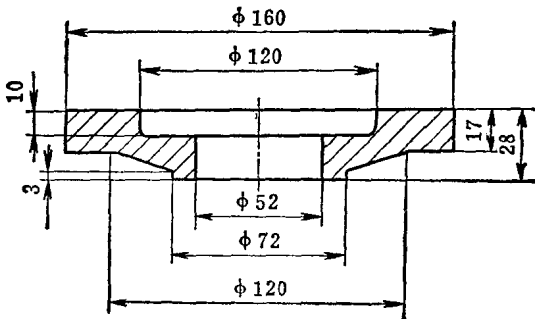
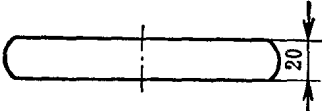
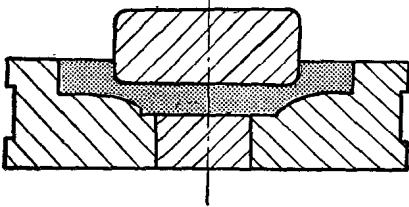
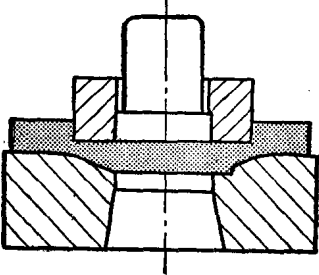
一、圆并类锻件胎模锻造实例

这一节共列举了十六个实例（例1~16），它们的外形特点基本上都为旋转体，而且主轴方向尺寸较其径向尺寸为小，属扁薄型并以实心件为主。某些锻件虽带有内孔，由于孔径较小，在成形过程中不起主要的作用，所以也划入了这一类。

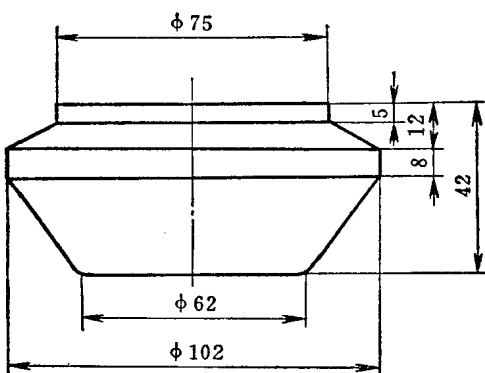
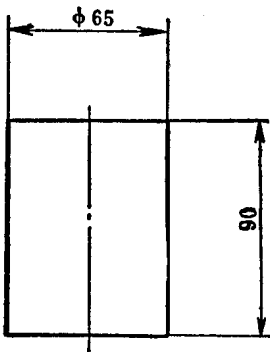
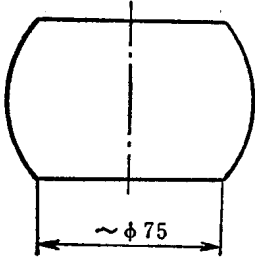
例 1

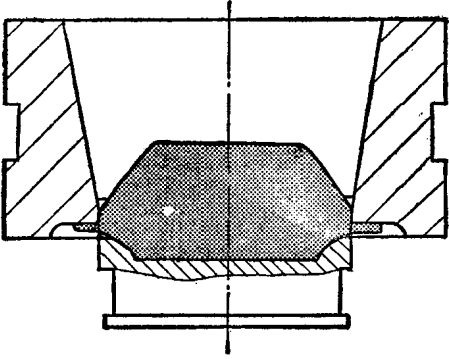
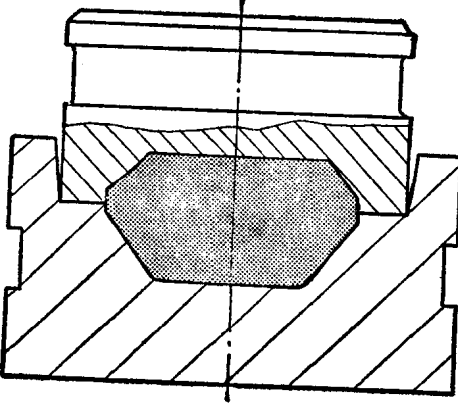
零件名称	盘	锻件图 		
材料	A3			
坯料尺寸	$\phi 55 \times 72$			
坯料重量	1.3公斤			
工艺特点 合模内锻粗成形				
序号	工序名称	工 序 简 图		设 备
1	下 料			
2	加 热			
3	成 形			150公斤空气锤
4	切 边			150公斤空气锤

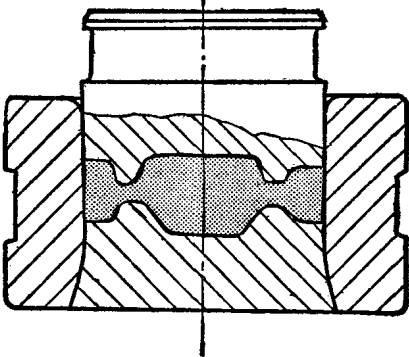
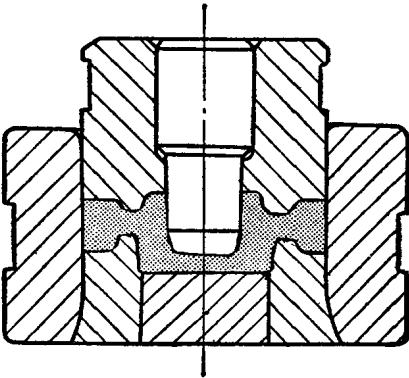
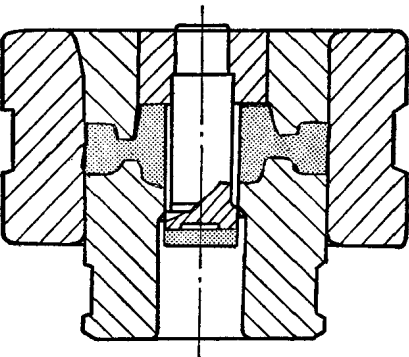
例 2

零件名称	轴承盖	锻件图 		
材料	A3			
坯料尺寸	$\phi 70 \times 92$			
坯料重量	2.76公斤			
工艺特点 开式筒模内成形并用局部压印方法压出凹槽				
序号	工序名称	工 序 简 图		设 备
1	下 料			
2	加 热			
3	锻 粗			
4	成 形			560公斤空气锤
5	冲 连 皮			560公斤空气锤

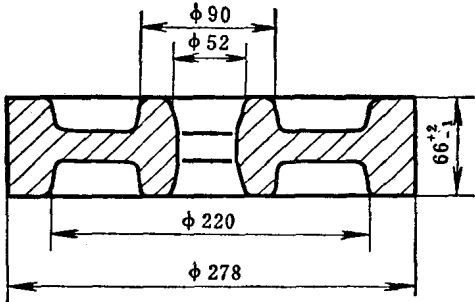
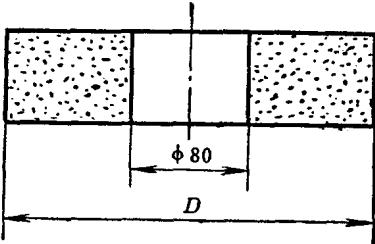
例 3

零件名称	差速器齿轮	锻件图	
材 料	18 CrMnTi		
毛 坯 尺 寸	$\phi 65 \times 90$		
毛 坯 重 量	2.35公斤		
工艺特点			
自由锻粗后在胎模内一次锻粗成形			
序 号	工 序 名 称	工 序 简 图	设 备
1	下 料		
2	加 热		
3	锻 粗		

序 号	工 序 名 称	工 序 简 图	设 备
4	终 锻		
5	切 边		

序 号	工 序 名 称	工 序 简 图	设 备
4	锻粗预成形		560公斤空气锤
5	加 热		反射炉
6	冲孔成形		560公斤空气锤
7	冲连皮		560公斤空气锤

例 5

零件名称	齿 轮	锻件图 		
材 料	45			
坯 料 尺 寸	$\phi 220 \times 65$			
坯 料 重 量				
工艺特点 毛坯冲孔后于套筒模内预锻及终锻				
序 号	工 序 名 称	工 序 简 图	设 备	
1	下 料	 注：$\phi 220$毛坯经冲孔后，外径D可扩大至轮缘内外直径和之半，即 $D \approx \frac{220 + 278}{2} = 249 (\text{毫米})$	1 吨	
2	加 热			
3	冲 孔			