

# 粉末冶金台阶件的压制成形

陈 乔\*

(中纺机粉末冶金制品公司,上海 200090)

**摘要** 介绍了粉末冶金台阶件的压制成形方法及成形方式,分析了模具结构对改善制品密度均匀性的作用。

**主题词** 简形件 台阶件 浮动

## 1 一般筒形件的压制成形

在粉末冶金零件的成形工艺中,无台阶筒形零件(以下简称为轴套)的压制也许是基本、最简单的了。当轴套的长壁厚比不大(例如  $H/T < 3$ )时,用单向压制的方法就可满意地成形,如图 1 所示。

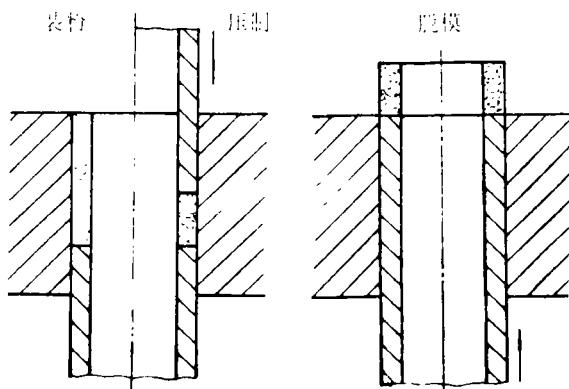


图 1 无台阶筒形零件的单向压制

Fig. 1 One-direction pressing of cylinder shape part without stage

但当轴套的长壁厚比较大(例如  $H/T > 3$ )时,为了改善压坯密度的均匀性,则需考虑使用双向压制、双向摩擦压制等方式来进行压制。

例如图 2a 所示的轴套,可以使用阴模和

芯棒均自由浮动的压模来成形。图 2b 示出了这种浮动压模的成形原理。成形时下模冲保持不动,上模冲压下行程为  $x$ 。由于阴模与芯棒向下浮动了距离  $x/2$ ,所以相对阴模而言,上下模冲分别向压坯压入距离  $x/2$ 。压坯的

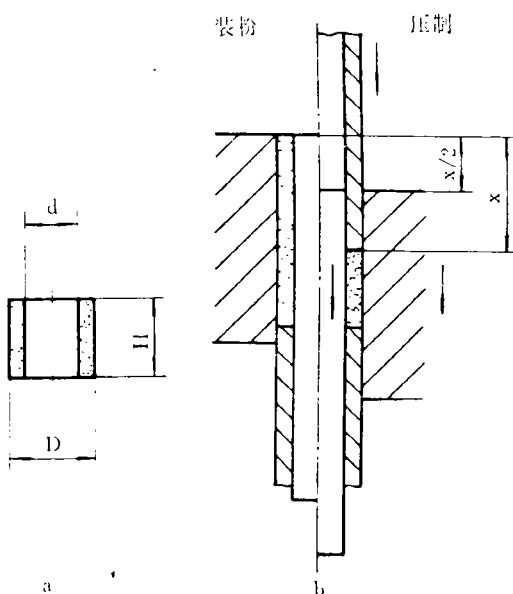


图 2 无台阶筒形零件的双向压制

Fig. 2 Two-direction pressing of cylinder shape part without stage

\* 陈乔,毕业于上海市业余工业大学,高级工程师,现任中纺机粉末冶金制品公司技术副经理,长期从事粉末冶金工艺技术研究和新产品开发工作。

收稿日期:1994.5.4.

最大密度差发生于两端与中部之间,这就大大减少了压坯密度的不均匀程度。

## 2 一般台阶件的压制而成形

图3a所示为一种带挡边的筒形轴承,用于支承双缸洗衣机的波轮轴。虽然该零件带有一个外台阶,但还是属于比较简单之列,可以使用手动反压模来压制而成形。图3b示出了反压模的成形过程。

应当注意的是,在成形时需使下模冲得到一定的向上压入的相对运动,以减小压坯两端的密度差。

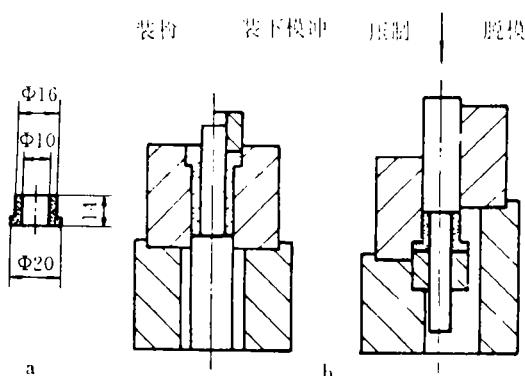


图3 一般外台阶件的反压模压制而成形

Fig. 3 Compaction of conventional part with outer stage by opposite pressing die

这类零件也可使用正压模压制而成形,此处不另赘述。

目前手动反压模或手动正压模在生产车间一般已不常使用,只在工艺试验或特殊情况下偶或用之。许多工厂的冲压机床都已改装有顶出式或拉下式脱模机构,使得这类带挡边的筒形零件的压制而成形变得更为简单容易了。

图4示出了这类零件的顶出式压模的成形原理。

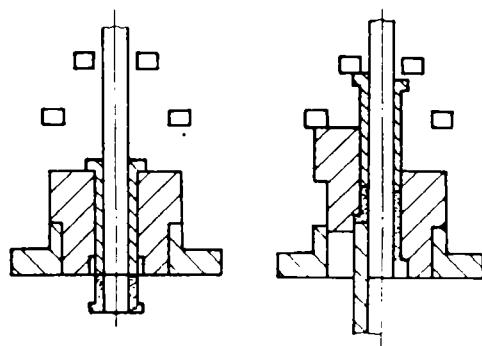


图4 一般外台阶件的顶出式压制而成形

Fig. 4 Ejection type compaction of conventional part with outer stage

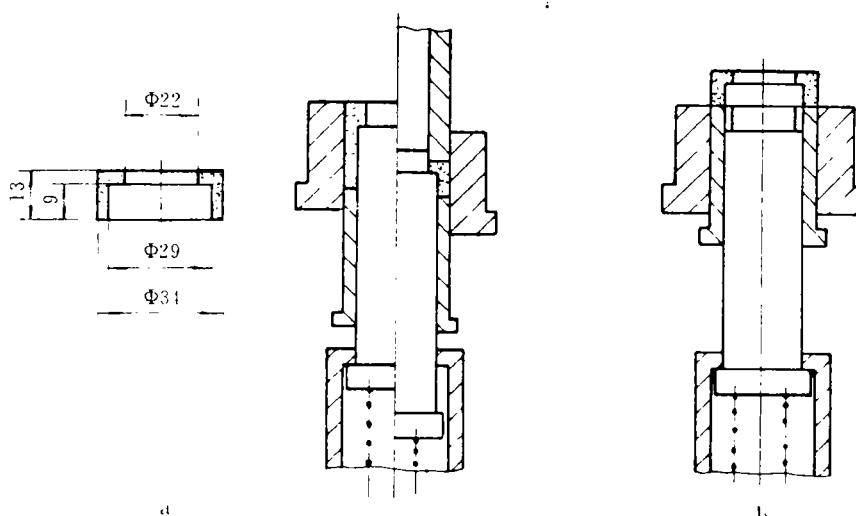


图5 一般内台阶件的压制而成形

Fig. 5 Compaction of conventional part with inner stage

图 5a 所示的粉末冶金针圈, 是内孔带有一个台阶的零件, 同样可以使用顶出式压模成形, 见图 5b。从图 5 可知, 压制内台阶件的关键措施是采用了浮动芯棒。

### 3 复杂台阶件的压制而成形

一般台阶件, 即带有一个外台阶的零件, 或带有一个内台阶的零件, 通过阴模及芯棒的浮动来压制而成形, 可以说还比较简单。但如果零件带有多个外台阶或同时带有内、外台阶, 其成形就比较复杂了。

图 6a 所示的蜗轮是摩托车机油泵中的一个零件。其外径带齿, 并有一个外台阶。内径在圆孔上带有一个不通的十字键槽。图 6b 示出了该零件的压模结构。

蜗轮的上端面由上模冲 1 成形, 轮齿由阴模 2 成形, 下端面由内下模冲 3 成形, 外台阶由外下模冲 4 成形, 孔及内台阶由带十字

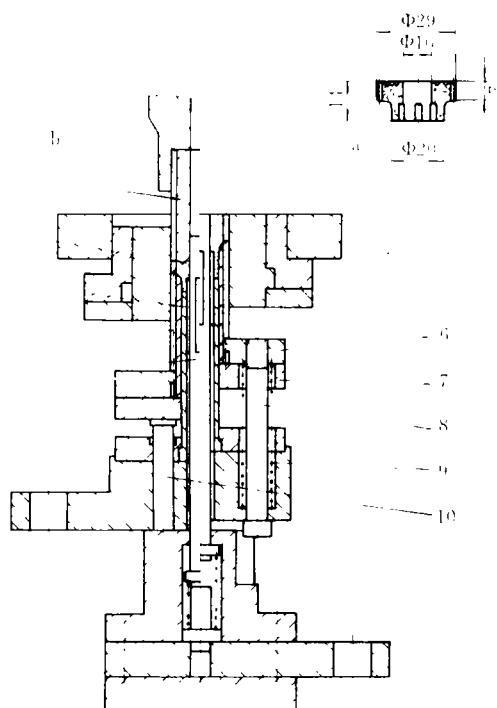


图 6 机油泵蜗轮的压制而成形

- Fig. 6 Compaction of worm wheel in oil pump
1. 上模冲
  2. 阴模
  3. 内下模冲
  4. 外下模冲
  5. 芯棒
  6. 盖板
  7. 座板
  8. 调节杆
  9. 压簧
  10. 支柱

凸出的芯棒 5 成形。

外下模冲 4 装在由盖板 6、座板 7、调节杆 8 组成的浮动垫上。压簧 9 使外下模冲在加粉时回复到调定的位置。支柱 10 承受压制时外下模冲 4 传来的压力。芯棒 5 采用了浮动结构。外下模冲和芯棒的浮动, 使压坯密度的均匀程度十分理想。

从图 6 还可看出, 压坯的总重量和压坯各部分粉末量的分配都是可调的, 这对零件的成形与密度的均匀分布是非常重要的。

图 7 示出了蜗轮压模几个主要零件的结构设计。

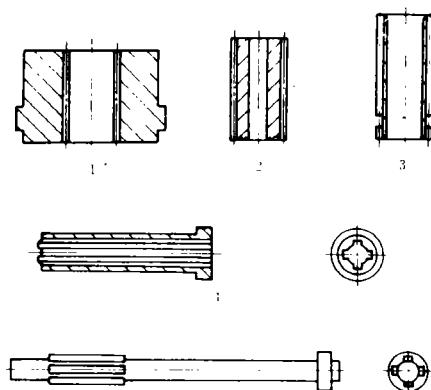


图 7 蜗轮压制模零件结构

Fig. 7 Structure of parts of die for compacting worm wheel

1. 阴模
2. 上模冲
3. 外下模冲
4. 内下模冲
5. 芯棒

### 4 结语

复杂台阶件的形状、尺寸千变万化, 其压制而成形要比简单筒形轴套困难得多。通过以上几个例子, 说明通过适当的模具结构, 还是可以在相当程度上获得密度分布均匀的压制件的。但是对于一些精度要求过高、形状过于复杂的零件, 如果先制成形状较为简单的毛坯, 再经补充切削加工制得成品, 也许更为适宜。

此文承蒙谢行伟先生审阅并指正, 特此致谢。

## COMPACTION OF P/M PARTS WITH STAGE

Chen Qiao

(China Textile Machinery Co. Ltd, Shanghai 200090)

**Abstract** The paper describes the pressing and forming method of P/M parts with stage and analyzes the effects of die structure on improving density homogeneity of products.

**Key words** cylinder shape part part with stage floating

· 简讯 ·

### 中德粉末冶金技术交流座谈会 在京召开 瑞典 Höganäs 铁粉技术报告会

为学习国外粉末冶金先进技术,加强中外粉末冶金学术交流与合作,促进我国粉末冶金工业水平的提高,中国机械工程学会粉末冶金分会与瑞典 Höganäs 公司联合,于 4 月 25 日召开了 Höganäs 铁粉技术报告会;与德国克莱默热处理设备公司北京联络处联合;于 4 月 26~28 日召开了中德粉末冶金技术交流座谈会。两会地点均在北京顺义县。

瑞典 Höganäs 公司 Paul Skoglund 先生和赫格纳斯(中国)公司孙建昌先生参加了铁粉技术报告会。Paul Skoglund 先生在报告中指出,世界铁粉生产和销售近年来均有明显增加,重点介绍了 Höganäs 铁粉牌号及不同牌号铁粉的性能、特点和应用场合,包括普通铁粉、Distaloy 铁粉、含磷铁粉、含硫铁粉、Astaloy 铁粉、不锈钢粉、高速钢粉、软磁粉,还介绍了八十年代开发的 Starmix 混粉技术和近年来开发的温压工艺。

Cremer、Dorst、Krebsöge 三家德国公司参加了中德粉末冶金技术交流座谈会。

Dorst 公司 Ruprecht Schömann 和 Hubert Schaidl 先生在 26 日交流会上,介绍了该公司的产品系列,包括粉末冶金用液压机、机械压机、精整压机和用于硅酸盐行业的等静压机,以同步器齿毂和齿形皮带轮为典型,对复杂形状机械零件的成形和具有液压驱动多层模板结构的自动化机械式压机的功能,进行了讲解,还介绍了现代模具系统的设计。

Cremer 公司 Harald Cremer 和 Ingo Cremer 先生和该公司北京联络处彭先明先生在 27 日的会上,介绍了该公司粉末冶金用各种烧结炉、气氛装置、监控技术及新开发的产品,重点介绍了该公司独具特色的步进梁式烧结炉、连续常压蒸汽处理炉和注射成形快速脱粘结剂连续烧结炉的设计和结构,以及炉窑全过程控制技术 TPC 和计算机控制快速脱蜡系统 CCSD 的原理和特点。

Krebsöge 公司 Eckart Schneider 和李孜先生在 28 日交流会上报告了该公司的产品和开发成果,包括粉末冶金高速钢、喷射沉积高性能铝合金、高孔隙率金属、粉末锻造零件新材料、粉末锻造连杆和金属粉末注射成形。列举出烧结高速钢、金属粉末注射成形和喷射成形的大量应用实例。重点介绍了热锻连杆生产中采用裂纹断裂法的技术成果,还讨论了特殊形状过滤器的成形技术。

这是中国机械工程学会粉末冶金分会第一次组织如此多的外国厂家在一起进行技术交流。约请的四家公司,都是国际上一流的公司,所介绍的铁粉、压机、烧结炉和粉末冶金制品生产技术,代表了当今世界粉末冶金先进水平。两会的内容丰富、充实,几乎涉及粉末冶金厂家所关心的全部关键技术问题。与会代表反映,通过交流,开阔了眼界,学得了新知识,收获很大。

〔本刊通讯员〕