



# 自行车转铃齿轮 自动压模的设计

秦维文 尹功明

(武汉粉末冶金厂)

新颖美观、音响悦耳的自行车转铃，已逐渐取代了老式的扳铃。转铃中的齿轮形状复杂，采用传统的冷挤工艺制造，需要十四道工序，周期长，耗费工时多，合格率低（有的厂仅60%左右），成为发展转铃生产的一个障

碍。用粉末冶金法生产这种齿轮，只需要五道工序，工时少，生产率高，质量好，经济效益显著（见图1及表1），因此，粉末冶金工艺是大量生产这种零件的最经济最合理的生产方法。

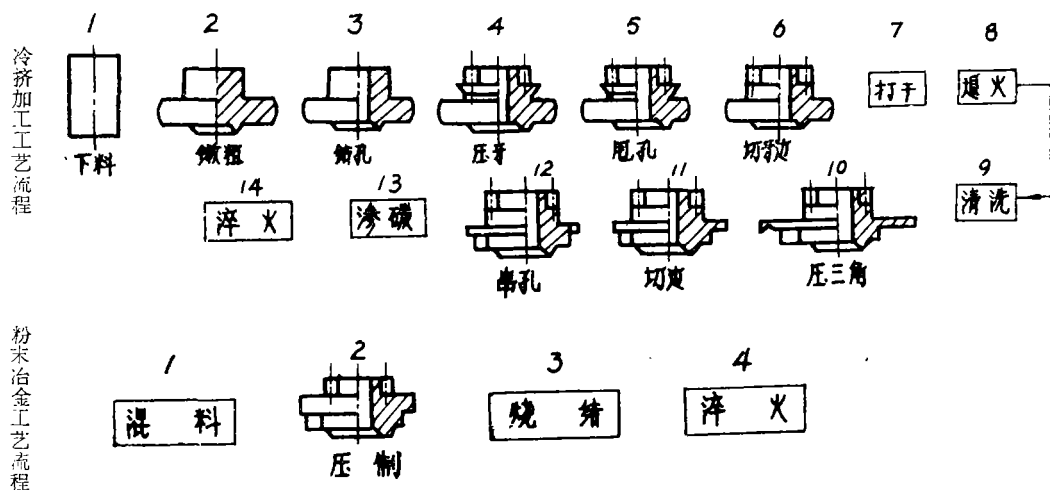


图1 钢件冷挤加工与粉末冶金工艺流程的比较

表1 钢件冷挤加工与粉末冶金工艺  
经济效果对比

工艺方法	材料利用率%	单件成本 元	市场零售价 元
钢件冷 挤加工	55	—	0.23
铁基粉 末冶金	97	0.05	

## 一、粉末冶金转铃齿轮的制造

1. 混料：采用铁基配方，先与10%铁粉手混，后与其余铁粉置于V型混料机中，混合4小时，每次混合150公斤。

2. 压制：在80吨自动冲床上进行压制，

压制密度 $\geq 6.4$ 克/厘米<sup>3</sup>。

3. 烧结：用石墨作填料，将压坯装于罐中，在连续烧结电炉中烧结，烧结温度1100℃，保温2小时。

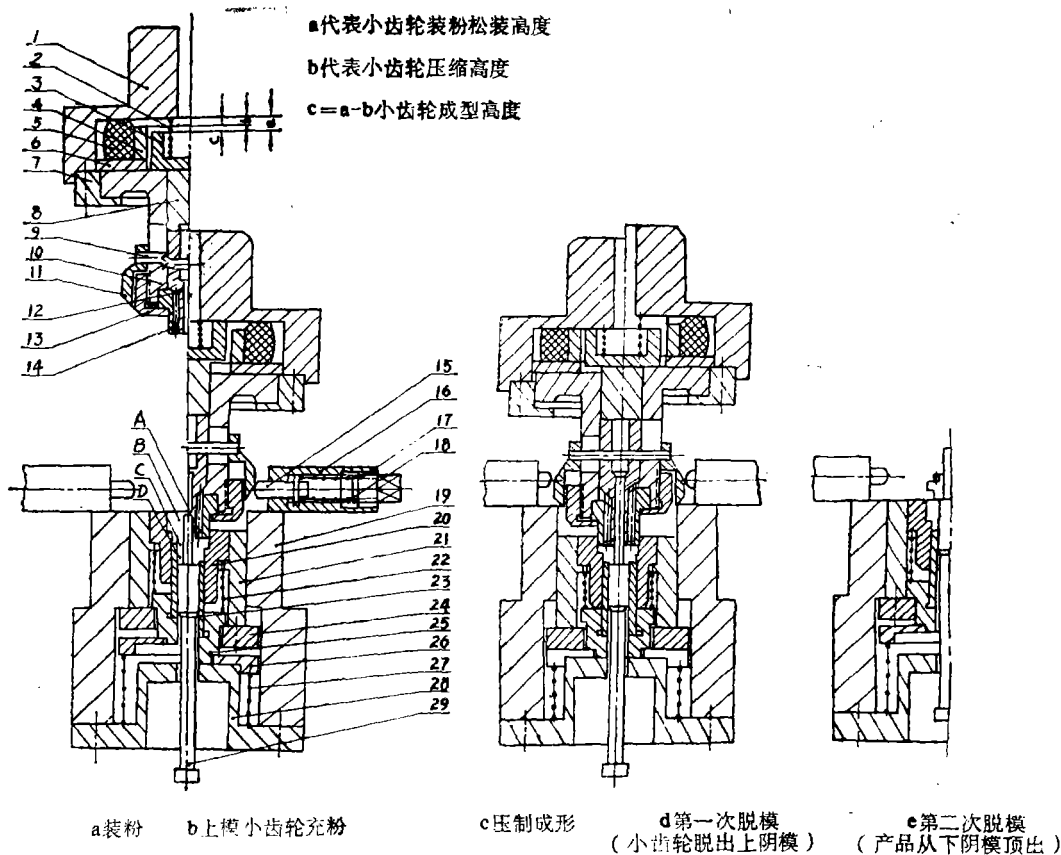
4. 淬火：在箱式炉内快速加热至750℃，保温，于20#机油中油淬，在150℃回火1.5小时，硬度 $HR_B > 90$ 。

## 二、模具设计

1. 模具设计中采取的几项措施

该零件为多台阶零件，每个台肩断面形状各异（图2）；零件中间大，两端小；齿轮的模数小，齿根圆处壁厚仅0.6毫米。零件形状复杂，难以成形。对此采取了下列措施：





序号	名称	序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	上压头座	9	横轴	17	调节螺栓	25	下压头座
2	弹簧	10	上阴模座	18	弹簧	26	弹簧座
3	定位圈	11	凸块	19	模套	27	弹簧
4	定位圈	12	上压头	20	下阴模	28	定位盖
5	弹性圈	13	螺帽	21	阴模外套	29	心轴
6	垫圈	14	上阴模	22	弹簧		
7	导向套	15	弹性撞块	23	下压头		
8	垫杆	16	撞块体	24	垫板		

图 4 转铃齿轮压制成形动作示意图

后, D处首先预成形。而后, 弹簧22压缩, 当垫板24与弹簧座26接触后, C处预成形。随着上阴模端面B处压力升高, 弹性圈5压缩, 故上阴模不动。上压头在上压头座端面作用下, 继续下行, 直至定位圈中与压头座端面接触后, 小齿轮预成形完成(定位圈4与压头座端面距离b为小齿轮压制高度, c为小齿轮成形高度 $c=a-b$ )。此后, 上模的阴模、压头随上压头座1同时下行, 直到冲床下死点, 完成产品各部分最后成形。成形终了时, 两弹性撞块15与凸轮11上斜面接触, 其作用力由横轴9传递给上

模冲12, 加上与弹簧2作用, 阻止上压头上行, 而处于脱模准备状态。

3) 脱模(见图4d): 第一次脱模(齿轮脱出上阴模): 冲床冲头上行, 上压头12因撞块15和弹簧2的阻止而静止不动。上阴模因阴模座10上有一长槽, 故不受限制, 首先随冲头上行, 至上模压头、阴模端面处于同一平面时, 小齿轮从上阴模中脱出。最后横轴9随阴模座10上升, 使凸轮11脱离弹性撞块15。上模随冲头回程至上始点, 恢复原始状态。

第二次脱模(产品整个脱出下阴模): 由

冲床顶出机构,将产品从下阴模内顶出复位,并进行下一次冲压循环

### 3. 弹性元件设计注意事项:

模具设计中共用有抗压弹性元件(橡皮、弹簧)5、22、27、18、2,安装时其预压应力,按其力量大小顺序应定P5、P22、P27、P18、P2。这是保证冲床动作按预订程序工作使工件成形的一个关键。

如果 $P5 < P27$ ,则P5先压缩,小齿轮A装粉不能达到预定松装高度,结果齿轮密度不够。如果 $P22 < P27$ ,则产品C部首先预成形,D部松装粉末不能顺利通过C部进入上模齿轮模腔A。

如果2个P18与凸轮下斜面作用的合力 $< P2$ ,就不能阻止上压头下行,从而不能保证上阴模粉料的充填。

2个P18与凸轮上斜面作用的力和P2的合力,要大于小齿轮脱模力,否则,会将小齿轮A与大台肩B结合处拉断。

## 结 论

上述是我们在生产自行车转铃齿轮的实践中,关于压模设计的体会。实践证明,这种模具结构完全符合大量生产的要求,同时,也为某些多台肩及两端小、中间大的零件的自动压模设计提供了参考。

G主、从动齿轮。评为合格品的有:杭州粉末冶金研究所6135G齿轮。青岛粉末冶金厂的机油泵齿轮由于测试数据不全,暂未评定。

(赵其璞供稿)



## 1981年粉末冶金 行业重点产品质量 评比揭晓

一机部通用机械总局于1982年3月23日至27日在京召开了粉末冶金行业部分厂点重点产品(还原铁粉、气门导管、机油泵齿轮)1981年产品质量检查评比会议。32个单位70名代表参加会议。评比结果如下:

1、还原铁粉:根据JB-2244-77-HFI的标准,评为一等品的有:阳泉粉末冶金厂、宁波粉末冶金厂、上海粉末冶金厂、青岛粉末冶金厂和北京粉末冶金厂的产品。

2、粉末冶金气门导管:根据行业标准要求,评为一等品的有:武汉粉末冶金厂NJ-130、195气门导管,北京粉末冶金厂212气门导管、诸城粉末冶金厂NJ-130气门导管,常州粉末冶金厂S195气门导管,南京粉末冶金厂NJ-130、S195气门导管,韶关粉末冶金厂190、CA-10气门导管,青岛粉末冶金厂54-01-403C、195气门导管,自贡粉末冶金厂195气门导管,重庆粉末冶金厂CA-10气门导管,宁波粉末冶金厂的X195、NJ-130气门导管和上海粉末冶金厂6135G、CA-10气门导管。被评为合格品的有:宁夏机电冶金研究所粉末冶金厂S195气门导管。

3、粉末冶金机油泵齿轮根据原报批标准要求,评为一等品的有:益阳粉末冶金厂6135

## 热喷涂情报网成立

冶金系统热喷涂情报网于1982年4月15~17日在京召开了成立大会。二十九个单位五十多名代表参加了会议。网长单位钢铁研究总院李献璐同志主持了这次会议。冶金部情报总所、科技办负责同志就情报网的任务,活动内容,情报成果、热喷涂技术的推广,发展新型热喷涂粉末以及加强热喷涂情报网活动等问题率了话。会议通过了热喷涂情报网网章、成员单位名单及今后加强情报网活动的计划。

(杨勋烈供稿)

## 江苏省粉末冶金行业

### 在调整中进一步巩固和发展

江苏省粉末冶金行业广大职工,在中央调整方针的指引下,调整服务方向,扩大服务领域,提高产品质量,发展新产品、新材料、新工艺,充实技术力量,加强理化检测手段,开展技术交流。经过三年多的努力,使得该省粉末冶金行业得到了巩固和发展。

据江苏省十九个粉末冶金生产单位统计:1981年工业产值达1546.6万元,比1979年增长52.4%;1981年利润294.7万元,为1979年的2.21倍;1981年生产粉末制品2964.5万件,为1979年的2.14倍;在生产的产品共600余种。

(本刊通讯员郑钟衡供稿)