

汽车前桥转向系统横拉杆缩口模具设计及改进

江苏省宿迁市方圆机械有限公司 (223800) 苗 进
宿迁学院 (江苏 223800) 翟崇琳

汽车前桥转向系统经常会用到横拉杆零件, 横拉杆的材料以无缝钢管为主, 两端通过缩口然后加工内螺纹与拉杆接头联接。这种零件的缩口工艺很重要, 缩口的质量直接影响到横拉杆与两端拉杆接头螺纹联接的紧固性, 而缩口的质量由模具来保证, 以本公司生产的一种横拉杆为例, 主要探讨横拉杆缩口模具的设计及改进, 仅供参考, 其他机加工不作讨论, 产品如图 1 所示。横拉杆的毛坯尺寸为外径 48 mm、内径 38 mm、长度 970 mm, 材料为 Q345D 无缝钢管。

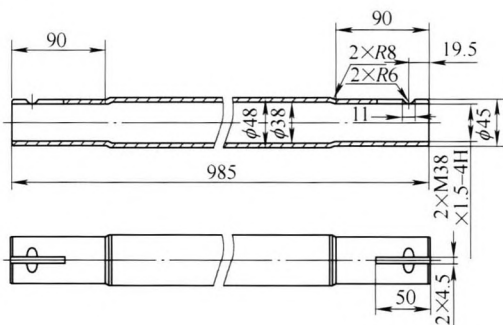


图 1

1. 原缩口模具结构及缺点

原缩口模具结构较为简易, 模具材料选用 Cr12, 如图 2 所示, 此模具安装在平锻机床上, 工作过程: 上、下模先闭合, 毛坯从右端由液压缸活塞杆顶入模具, 通过限位, 挤压出满足图样的缩口长度, 退回活塞杆, 上模抬起, 取出工件。

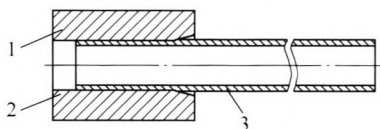


图 2

1. 上行腔 2. 下行腔 3. 工件

这种模具在使用初期, 生产出的产品也能满足图样尺寸, 但是这种模具型腔工作部分长度必须大于或等于缩口部分的长度, 其工作方式使工件和模具形成的摩擦主要是滑动摩擦, 摩擦力比较大, 工件表面有拉伤现象, 随着热量的快速上升, 模具型腔的磨损也在增速, 而且模具型腔工作部分磨损从左向右成递增趋势, 在加工 800 件左右的时候, 横拉杆缩口部分就出现 $1^\circ \sim 1.5^\circ$ 的锥度, 所以在后道工序螺纹加工中就出现问题, 无法满足内螺纹 $M38 \times 1.5 - 4H$, 有效长度 90 mm 的要求, 紧固性得不到保证, 缩口模具报废。这种模具寿命比较短, 需要经常更换, 随着量的提升, 客户投诉也在增加, 都是横拉杆与拉杆接头螺纹配合处松脱。这种模具已不能满足生产要求, 需要设计一种模具寿命长、缩口锥度小的模具。

2. 改进后旋压缩口模具结构及特点

改进后的模具结构如图 3 所示, 共使用 3 根固定柱, 在左、右固定板上均布, 两端与左、右固定板过盈配合, 每根固定柱上都有 1 个旋轮、1 个深沟球轴承、1 个垫板和 1 个推力球轴承, 旋轮和深沟球轴

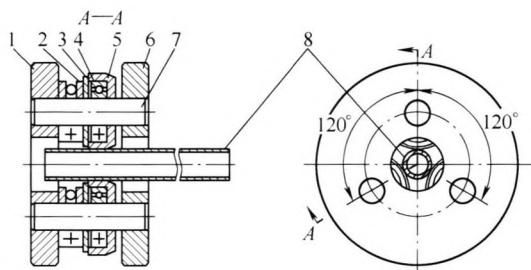


图 3

1. 左固定板 2. 推力球轴承 3. 垫板 4. 深沟球轴承
5. 旋轮 6. 右固定板 7. 固定柱 8. 工件

承过盈配合，深沟球轴承再与固定柱过盈配合，推力球轴承左边部分和固定柱过盈配合，推力球轴承和旋轮之间用垫板隔开，防止推力球轴承和深沟球轴承转动时发生干涉，这样旋轮在承受径向压力和轴向压力的时候仍然能够转动。

该模具不需安装在专用压力机上，公司对旧车床进行改装，将模具装夹在车床卡盘上并能随卡盘旋转，将工件用夹具安装在刀架上（见图4），工作的时候，模具随卡盘正转，车床的横向自动走刀系统将工件从右固定板端送入模具，当工件接触旋轮并继续推进时，旋轮随深沟球轴承和推力球轴承转动，在工件表面滚动挤压，挤压长度通过限位来控制，获得满足图样尺寸的产品。

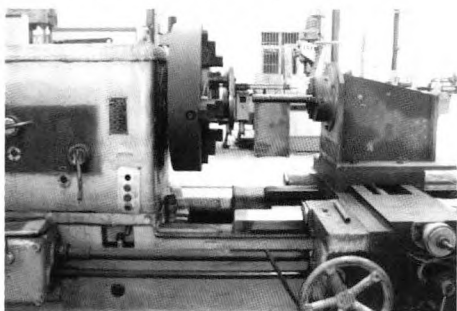


图 4

该模具与改进前模具对比有其显著特点：

(1) 模具与工件的主要摩擦由滑动摩擦转为滚动摩擦，摩擦力较小，发热量也较少，因此模具磨损较小，工件表面也无拉伤现象。

(2) 模具工作部分长度缩短，有效地减少了锥度产生的可能性。

(3) 由于摩擦力减小和锥度产生的可能性减少，模具寿命大大提高，加工 5 000 件时才需更换旋轮。

3. 旋轮及旋轮架设计

改进后模具中的旋轮为主要工作零件，选用 Cr12 材料，热处理硬度至 55~60 HRC，与改进前模具结构中型腔的热处理方法相同，其结构和形状如图 5 所示，旋轮共有 3 个，均布在旋轮架上，旋轮架由左、右固定板和 3 根固定柱组成，旋轮架的设计要满足 3 个旋轮中间相切的圆与要缩口部分工件的外圆尺寸相同。

4. 旋压缩口中工艺参数

旋轮架的转速与车床主轴相同，车床主轴的转

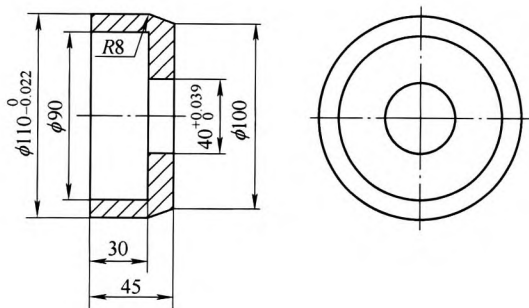


图 5

速设定 192 r/min，进给量设定 0.5 mm/r。为了保证缩口的表面质量和加工速度，车床的主轴转速不宜过低，在车床允许的情况下，主轴转速可适当提高，进给量也可适量增加。

5. 结语

改进后的模具其结构、工艺性能、精度及寿命已在生产中通过验证，能够满足生产需求。MW

（收稿日期：20140302）

日本 5 月机床订单额同比大幅增长

2014 年 5 月，日本机床订单额初值为 1 204.46 亿日元，环比下降 1.2%，同比增长 24.1%，已连续 8 个月保持同比增长。同时，日本机床订单额连续 9 个月保持在 1 000 亿日元之上。

具体来看，外需为 836.68 亿日元，环比微降 3.9%，同比增长 23.2%，连续 7 个月同比增长。

外需占比降至 69%。目前日本机床行业仍在高位运行，并将持续较长一段时间。内需为 367.78 亿日元，环比增长 5.5%，同比增长 26.1%，连续 11 个月同比增长。预计本次日本机床内需同比增长将保持 1 年以上，7、8 月份或将结束该轮同比增长态势。当前日本机床内需处于强力复苏阶段，多个行业如汽车制造业对机床的订单需求增加。目前看来，4 月日本上调消费税并未对日本机床内需造成较大影响的迹象。统计显示，2014 年 1~5 月，日本机床订单额为 5 731.58 亿日元，同比增长 35.8%。其中内需为 1 778.15 亿日元，同比增长 25.8%。外需为 3 953.43 亿日元，同比增长 40.8%。2014 年日本机床订单额有望达到 1.3 万亿日元的预期指标。