

传动轴冲方凸模的改进

神和忠, 胡建巧, 聂兰启

(山东红旗机电有限公司, 山东 潍坊 261031)

摘要: 采用冲方加工工艺加工传动轴方孔, 由于原冲方凸模端面为平端面, 切削力较大, 零件的表面粗糙度达不到图纸要求。每加工一件传动轴, 需要更换7次冲方凸模和冲方加工7次, 生产效率低, 劳动强度大。通过改进冲方凸模结构, 只需更换4次冲方凸模和冲方加工4次, 就能生产出尺寸精度高, 表面粗糙度低的传动轴零件, 而且提高了生产效率, 降低了生产成本。

关键词: 传动轴; 冲方; 凸模

中图分类号: TG385.2 **文献标识码:** A

文章编号: 1674-6457(2012)01-0071-02

Punch Improvement for Square Hole of Transmission Shaft

SHEN He-zhong, HU Jian-qiao, NIE Lan-qi

(Shandong Hongqi Electromechanical Co., Ltd., Weifang 261031, China)

Abstract: For the flat end face of the original square punch in the punching technology of transmission shaft's square hole, the cutting force is larger. Therefore the surface roughness of the part does not meet the requirements of the drawing. For the processing of each transmission shaft, it is needed to replace square punch seven times and punch seven times, so that production efficiency is low and labor intensity is high. Through improving the square punch structure, it is only needed to replace square punch four times and punch four times. Parts with high precision and low surface roughness can be produced. The production efficiency is improved and the cost of production is reduced.

Key words: transmission shaft; punching square hole; punch

传动轴是某产品的一个重要零件, 如图1所示。

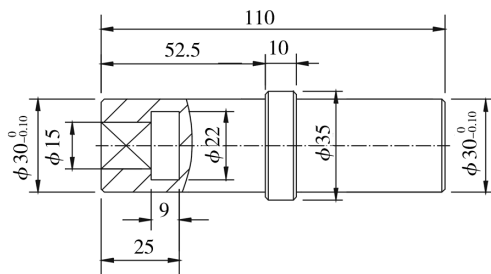


图1 传动轴

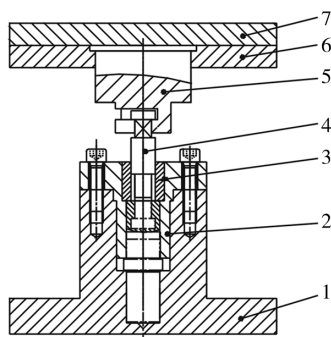
Fig. 1 Transmission shaft

零件材料为45钢。该零件左端有一个边长为15 mm的方孔, 深16 mm, 方孔的表面粗糙度要求较小, $R_a < 0.8 \mu\text{m}$ 。该零件生产批量较大, 年产量为2万件。加工工艺为: 下料—车加工—钻 $\phi 14.8 \text{ mm}$ 孔—冲方。

1 模具结构

模具结构如图2所示, 具有如下特点。

1) 由于冲切量较小, 每冲方一件传动轴, 需要



1. 下模座 2. 压紧套 3. 导向套
4. 冲方凸模 5. 凸模座 6. 固定板 7. 上模板

图2 冲方模

Fig. 2 Die for punching square hole

更换7次冲方凸模4。为便于更换冲方凸模,凸模座5采用开口型式。

2) 模具采用下模座进行定位,并采用压紧套2将工件轴向压紧,冲方完成后,起卸料的作用。

3) 为保证冲方凸模定位准确,用装在压紧套2上的导向套3对冲方凸模4导向。

2 模具工作过程

工作时,将已经过钻孔加工的传动轴毛坯放入下模座1内,用零件另一端外圆和中间台阶与下模座1的内孔定位,然后用内六角螺钉通过压紧套2将传动轴毛坯压紧。当上模部分向下运动,装在凸模座5内的第1次冲方凸模4(边长12 mm)通过导向套3的导向,开始接触传动轴毛坯。随着上模部分继续向下运动,第1次冲方凸模4开始冲切传动轴毛坯。当上模部分向下运动到一定位置,第1次冲方凸模4完成对传动轴毛坯的第1次冲方加工。之后,上模部分随油压机滑块回程,传动轴毛坯在压紧套3的作用下,完成卸料,第1次冲方凸模4从传动轴毛坯中退出。当上模部分回到上极限位置后,依次换上第2~7次冲方凸模,完成对传动轴毛坯的第2~7次冲方加工。最后卸下压紧套2,将已完成冲方加工的传动轴毛坯从下模座1中取出。

3 生产中出现的问题

由于原冲方凸模端面为平端面,切削力较大,零件的表面粗糙度达不到产品图要求。同时,每加工1件传动轴,需要更换7次冲方凸模和冲方加工7次,生产效率低,劳动强度大。原冲方凸模如图3所示。

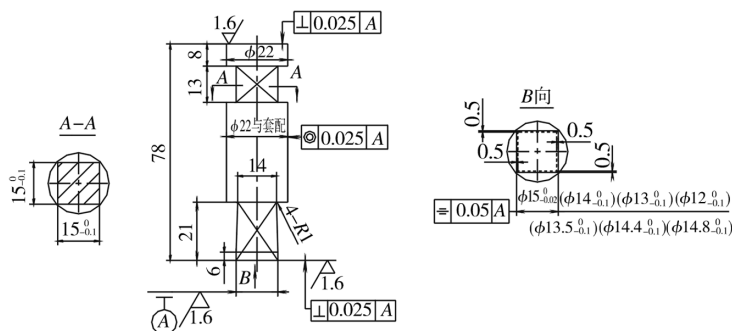


图3 原冲方凸模

Fig. 3 Original punch for square hole

4 解决措施

为降低零件方孔的表面粗糙度和冲方次数,在保证冲方凸模强度的情况下,采用4次冲方孔,单边冲削量为0.5 mm,在冲方凸模端面加工深度为5 mm的方槽,底边宽0.5 mm,斜度为30°。改进后的冲方凸模如图4所示。

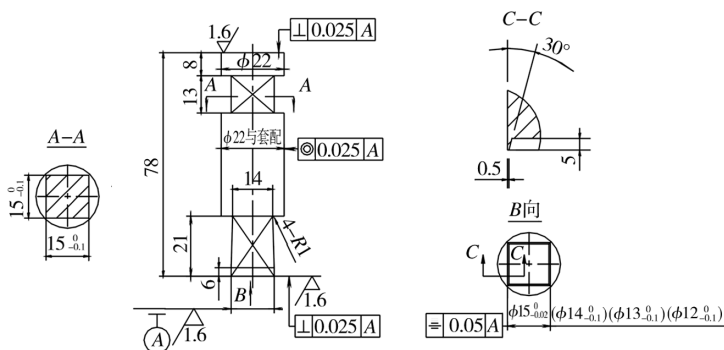


图4 改进后的冲方凸模

Fig. 4 Improved punch for square hole

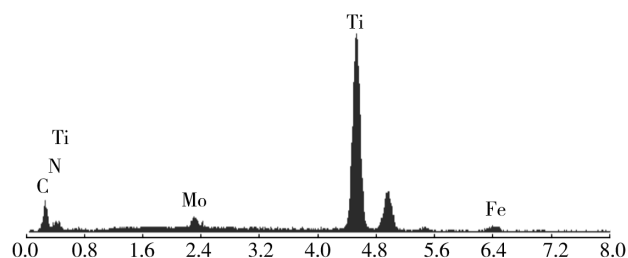


图10 碳化钛能谱分析

Fig. 10 Energy spectrum analysis of titanium carbide

间可见明显变形的金相组织,照片如图12所示。对其断裂源进行断口电镜扫描,可见弧形微裂纹,照片如图13所示。

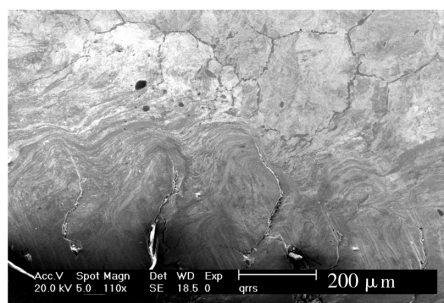


图11 纵向微裂纹1

Fig. 11 Longitudinal crack 1

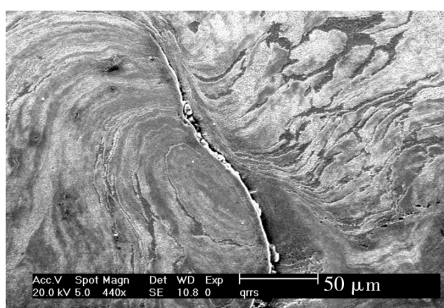


图12 纵向微裂纹2

Fig. 12 Longitudinal crack 2

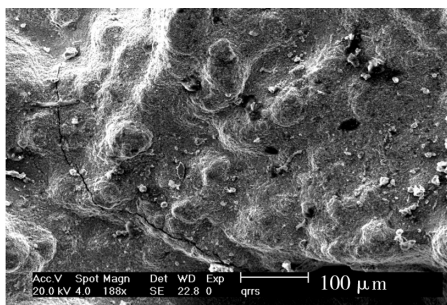


图13 弧形微裂纹

Fig. 13 Arc crack

由3号试样宏观断口可见,此次断裂在钢坯心部形成约 $\phi 15$ mm圆形横向断裂源,然后向四周扩散。通过金相和电镜观测,裂纹源部位首先形成的是多条相距小于 $200\text{ }\mu\text{m}$ 的纵向微裂纹,由于微裂纹之间相距较小,使得微裂纹之间的联系在拉应力作用下断开,形成约 $\phi 15$ mm的横向断裂面,并在拉应力作用下向外扩展。向外的拉应力是在钢材加热时热应力、组织应力及钢材自身退火或缓冷不充分所产生的残余应力共同作用下所产生。

5 结语

根据钢坯物流规律和集中出现在一个炉内的4发裂纹料,确定出现问题的钢坯集中在2支来料中。根据理论分析和试验验证,确定该裂纹料是由于2支钢坯内部残余应力过高,钢坯加热时在热应力、组织应力及钢材的残余应力共同作用下产生断裂。

参考文献:

- [1] 刘文. 轧钢生产基础知识问答[M]. 北京:冶金工业出版社,1994:268—270.
- [2] 那宝魁. 钢铁材料质量检验实用手册[M]. 北京:中国标准出版社,1998:371—401.

(上接第72页)

5 结语

采用改进后的冲方凸模加工传动轴的方孔,不仅零件的尺寸精度高,表面粗糙度低,而且生产效率高,生产成本低,取得了较好的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 贾芸. 中轴挤方加工工艺的研究[J]. 热加工工艺, 2011,40(1):12—17.
- [2] 王德文. 新编模具实用技术 300 例[M]. 北京:科学出版社,1996.
- [3] 张舫. 铝粉在细长通孔冷挤压的应用[J]. 机械工人, 2003(12):53—55.