

球形车刀刃磨装置

东风朝阳思益有限责任公司 (辽宁朝阳 122000) 任洪杰 王巍 朱学良

我公司加工生产的气门推杆杆头球窝形状如图 1 所示, 车削 $SR4.57\text{mm}$ 球窝的成形车刀, 是操作者手工刃磨的, 其型线很难磨成球冠状。严重影响推杆杆头加工质量, 直接影响柴油机配气系统的装配质量。机械化刃磨成形车刀是取代手工刃磨的必然。因此我们设计一套专用磨刀装置来解决此问题。

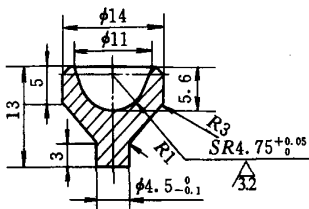


图 1

1. 理论根据

成形车刀设计参数, 如图 2 所示。分析进口刀具的技术性能, 设计球形车刀, 实现刀具自制。经过反复工艺实验验证, 球形车刀技术参数设计为: 横刃过中心 0.75mm , 刃宽 $0.15 \sim 0.25\text{mm}$; 后刃宽 $1.5 \sim 2.5\text{mm}$, 后角为 20° ; 两刃。气门推杆杆头球窝在自动车床上加工, 球形车刀顶点为零速切削, 用普通球形车刀加工后, 杆头球窝底部中心出现让刀高点, 通过实验分析, 把球形车刀两个横刃设计成过中心 0.75mm , 成功地解决了零速切削出现让刀高点的问题。

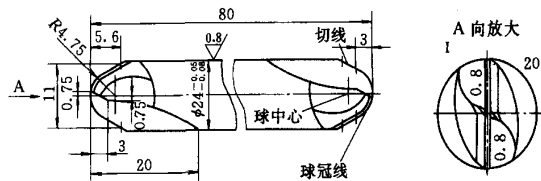


图 2

2. 磨刀装置具备的功能

根据刀具设计要求磨刀装置必须具备: 车刀夹紧后须绕车刀球中心点作旋转运动的同时, 还必须沿车刀中心线作轴向进给运动。一次装夹, 磨好两面刃口。保证两面刃口成一直线。同时磨出 20° 后角。生产效率高。

3. 结构设计

(1) 轴向运动机构设计 如图 3 所示, 车刀装在套内用紧定螺钉夹紧, 套与手柄螺纹配合, 手柄

与夹座用压盖固定, 旋转手柄, 套向前作轴向进给运动。套与夹座径向运动, 用径向定位销限制。

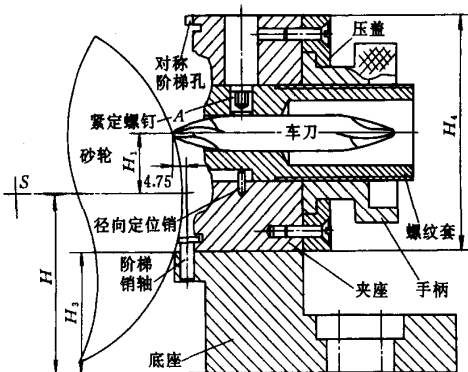


图 3

(2) 水平旋转运动机构设计 夹座与底座用销轴连接, 夹座绕销轴作水平旋转运动。销轴中心必须与车刀球中心在同一空间垂直线上。水平旋转运动如图 4 所示, 图 4 为磨刀装置的俯视图。磨一面刃口时, 开始状态左图所示, 定位销 1 定位刀尖与砂轮接触开始磨削, 旋转手柄作轴向进给的同时向左作旋转运动, 旋转 β 角度, 定位销 2 保证刀具球冠线与切线的交点与砂轮接触。

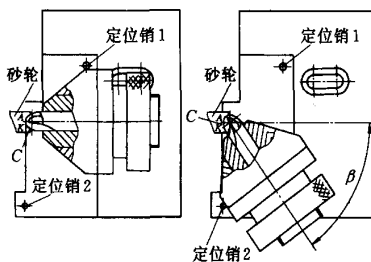


图 4

(3) 水平运动旋转角度 β 的确定 角度 β 是由车刀球冠形状确定的, 如图 5 所示, 旋转车刀 β 角度使 C 点到射线 AF 上, E 点是所求中心点, $\beta = \angle EAC = \arctan CE/AE$

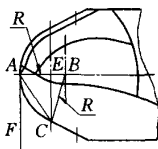


图 5

已知: $AE = 3\text{mm}$, $AB = BC = R = 4.75\text{mm}$ 则:

$$BE = AB - AE = 4.75 - 3 = 1.75\text{mm}$$

$$CE = \sqrt{BC^2 - BE^2} = (\sqrt{4.75^2 - 1.75^2}) \text{ mm} \\ = 4.41 \text{ mm}$$

$$\beta = \arctan 4.41/3 = 55.8^\circ.$$

根据 $\beta = 55.8^\circ$ 确定图 4 定位销 2 的位置。

(4) 磨出后角垂直高度 H_1 的确定 车刀设计后角为 20° ；砂轮直径 $\phi 120 \text{ mm}$ 。如图 6 所示，直接磨出后角，须满足以下两个条件：车刀后刃 AN 与砂轮圆周相切；刀尖 A 点与砂轮接触点必须高过砂轮中心点。则：

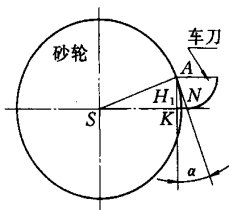


图 6

$$SA \perp AN \Rightarrow \angle ASK = \angle KAN = 20^\circ$$

$$AS = 60 \text{ mm}$$

$$H_1 = AS \sin \angle ASK = 60 \times \sin 20^\circ = 20.52 \text{ mm}$$

(5) 一次夹装保证同时磨削两面刀刃机构设计 车刀两刃过中心成直线，磨完一侧刃后须旋转 180° 磨另一侧刃。这样把夹座设计成对称形状，与底座连接销轴孔设计成半圆阶梯孔，销轴设计成阶梯轴。这样实现了夹座与底座翻转后的快速连接，同时限制了夹座与底座垂直位移，如图 3 所示。磨完一侧刃后可快速翻转 180° 磨另一侧刃。

最后，根据 $\beta = 55.8^\circ$ 、 $H_1 = 20.52 \text{ mm}$ 给定其余连接尺寸，设计整体结构。

4. 调整与使用

(1) 磨刀装置用 M8 内六角头螺钉固定在工具磨床的工作台上。

(2) 调整好磨刀装置与砂轮的左右位置，锁定砂轮调整螺钉，拧紧 M8 内六角头螺钉。

(3) 把车刀装在套内，调整至两面刀刃水平，拧紧锁定螺钉。

(4) 调整工具磨床工作台，使刀尖与砂轮接触点到销轴中心纵向距离为 4.75 mm 。锁定工作台纵向运动机构，记住工作台微调手柄刻线位置。

(5) 上下调整好刀尖与砂轮接触点到砂轮中心高度 20.52 mm 。锁定好调整螺钉。

(6) 旋转手柄把车刀向后稍稍退一点点距离，启动工具磨床，一定要注意确定砂轮是正转后方可

开始磨刀。

(7) 右手握住手柄，左手稍用力按住夹座，旋转手柄轴向进给同时向左旋转。磨好一侧刃后，翻转夹座磨另一侧刀刃。

5. 不足和改进的方向

此装置只能磨削两刃球头刀具，不能磨削三刃以上的球头刀具。改进设计夹座与套的结构，装上带有刻度盘的定位装置，可以实现三刃以上的球头刀具的磨削。

此装置具有结构紧凑、简单，运动副之间摩擦小，两轴联动，制造成本低等优点。与高昂价格的专用数控磨刀装备比，是经济实用型的工艺装备。经生产使用验证，磨出的刀具形线符合设计要求，加工出的产品质量合格。解决了我公司推杆杆头球窝形线加工质量长期低的难题。

此装置设计、制造、使用的成功，保证产品加工质量，缩短了柴油机气门磨合调整时间，提高了柴油机装配效率，提高了柴油机试车调整效率，具有巨大的经济效益和社会效益。

我们研制的球形车刀、球形车刀磨刀装置实现了球形车刀的国产化，在我国汽车发动机零部件加工行业有着明显的推广价值。

(收稿日期：20040902)

(上接第 33 页)

$v_c = 10 \sim 14 \text{ m/min}$ 。刀片型号：A125。

2. 外圆精车刀

由于轧辊辊身表面粗糙度要求 $R_a = 6.3 \mu\text{m}$ ，所以我们将粗车刀修磨一下，即可达到车削要求。其结构如图 2 所示。切削用量： $a_p = 0.3 \sim 0.5 \text{ mm}$ ， $f = 3 \text{ mm}$ ， $v_c = 10 \sim 14 \text{ m/min}$ 。

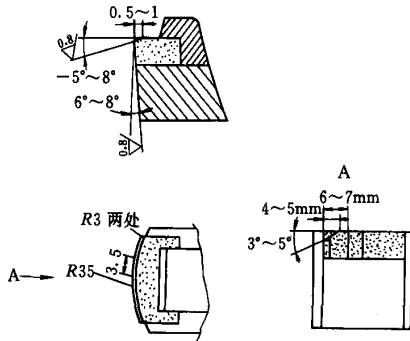


图 2

(收稿日期：20040817)