

薄壁氮化件车削加工

哈尔滨汽轮机厂有限责任公司 (黑龙江 150046) 刘 军 魏成双 顾祖慰

在机械加工中,零件的氮化处理是一种经常用到的表面处理方式,零件经氮化处理后表面可获得高的硬度,提高其耐腐蚀及耐磨损性。但是零件氮化处理后某些部位还常常要进行车、铣等精加工,在精加工过程中选择理想的刀具材料、最佳几何角度及切削参数是一个很重要,也是直接影响加工效果的因素。

我厂加工的某端盖工件(见图1),材质为1Cr12Ni3MoVN。此工件粗车后经表面氮化,然后再进行精车加工,但工件表面硬度高达560~606HBW,由于工件硬度太高,同时,零件壁较薄,切削时极易产生变形,并导致刀尖崩刀。我们曾试用多种加工淬硬钢用的硬质合金车刀片来加工氮化件,但都未能得以解决这一加工难题。

经对工件状态分析后,我们决定从车刀材料、几何角度及合理切削用量的选取三方面着手,

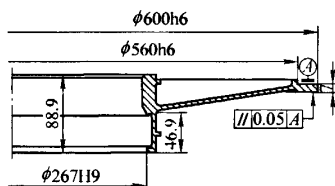


图1 端盖零件外形简图

来改进采用传统的硬质合金刀具加工效率低、刀具使用寿命短、不能正常加工的状况。

1. 车削刀具材料的优选

由于工件表面氮化后硬度很高,使用适于车削淬硬钢的硬质合金车刀,其硬度比氮化件高不了多少,因此,切削时呈挤压状态,切削刃极易磨损和崩刀,同时对薄壁件加工还能引起变形。后来我们选用了立方氮化硼(PCBN)、普通陶瓷和晶须陶瓷材质的车削刀片来进行切削对比试验,其效果为晶须陶瓷车刀的效果最好。这主要是由于晶须陶瓷为网状结构,韧性好、塑性高,刀具使用寿命长,并且价格适中,而立方氮化硼

(PCBN)由于工件是薄壁结构,切削时振摆大,该刀具耐冲击性差,价格昂贵;普通陶瓷为颗粒状结构,切削时抗冲击,但刀具使用寿命短。经不同刀具材质的对比试验后,最后,我们选定了晶须陶瓷材质的车刀片,使车削加工顺利进行。

2. 刀具几何角度的改进

对薄壁氮化件加工,刀具几何角度的合理选取也十分重要,经多种参数试验对比,最后选取的刀具参数为前角 -6° 、后角 6° 、刃倾角 -3° ,原刀片刀尖圆弧为R0.8mm。我们发现,在切削时切削抗力大、振摆大,经研究我们加大了副偏角 κ_r' (见图2),同时,修磨减小了副切削刃的长度,这样就大大提高了刀具的锋利性,使切削抗力减小,刀具使用寿命提高一倍以上。

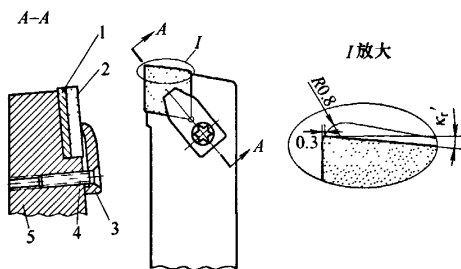


图2 车刀加大副偏角 κ_r' 简图

1. 刀垫 2. 刀片 3. 压板 4. 紧定螺钉 5. 刀柄

3. 切削用量的合理选择

对氮化件的车削加工,主要不在于效率的提高,而在于能实现正常切削,所以切削用量不宜选用过大,但选用过小的走刀量,则会引起刀具的快速磨损,经多次试验对比,现我们选定的合理切削用量为: $v_c = 20\text{m/min}$, $f = 0.1\text{mm/r}$, $a_p = 0.15\text{mm}$ 。

4. 结语

(1) 由于晶须陶瓷车削刀具的应用、刀尖圆弧半径

插斜齿轮内孔键槽的对刀装置

青海华鼎齿轮箱有限责任公司 (西宁 810021) 潘桃芳

许多斜齿轮件的内孔键槽相对于齿形有一定的角度要求, 在 B5020 插床上插键槽, 我们制作了对刀装置来保证角度。现介绍一种对刀装置的设计。所加工的斜齿轮如图 1 所示, 齿轮参数: 齿数为 20, 法向模数为 2.54mm, 法向压力角为 20°, 螺旋角为 17°45'10", 导程 $P=523.41\text{mm}$ 。此零件中要求保证键槽中心与齿的中心夹角为 $54^{\circ}51'39''\pm 20'$, 键槽相对于基准 A、B 的位置度公差 0.076mm, 设计的对刀装置须保证以上两项要求。

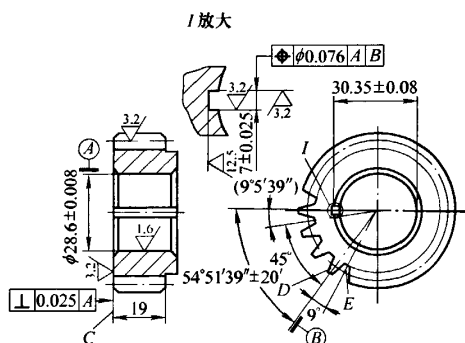


图 1

对刀装置的设计原理是以精加工后的斜齿轮的内孔及“C”端面定位, 在离端面“C”距离为 $L=10\text{mm}$ 的齿槽“E”中插入定位插销, 如图 2 所示。此装置的设计

的改进, 并使用了合理的切削用量, 得以顺利完成对端盖(氮化件)工件内孔、外圆及端面的加工。与原用其他刀具相比, 刀具寿命延长了 2~3 倍, 同时还缩短了加工制造时间。因此, 我们认为采取上述三方面的措施加工氮化件是正确和合理的。

(2) 晶须陶瓷刀具在氮化件加工中的成功应用, 为淬硬件、氮化件的加工积累了经验, 提供了技术保证。MW

(收稿日期: 20100204)

计要点在于离端面“C”不同距离 L 处的齿槽中心相对于键槽中心的角度是不同的, 即要算出离端面 L 处的螺旋升角 γ , 计算方法如下: $\gamma=360^{\circ}L/P$, 本例中导程 $P=523.41\text{mm}$, $L=10\text{mm}$, 代入求得 $\gamma=360^{\circ}\times 10/523.41=6^{\circ}52'40''$, 因是右旋斜齿轮, 则对刀装置插定位插销处的齿槽中心相对于工件键槽中心的角度为 $54^{\circ}51'39''+9^{\circ}5'39''-6^{\circ}52'40''=57^{\circ}4'38''$ 。

图 2 中对刀弯板相对于基准 A 的垂直度由加工对刀体 1 及对刀弯板 5 时单独保证, 键槽中心与定位插销中心间的角度 $57^{\circ}4'38''\pm 10'$ 及定位插销中心至定位面的距离 $(10\pm 0.03)\text{mm}$, 定位插销中心相对于基准 B 的平行度公差 0.015mm 组装后保证。

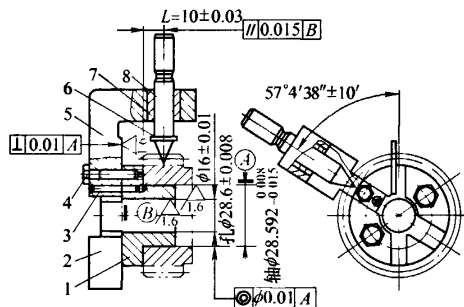


图 2 插键槽对刀装置

1. 对刀体 2. 对刀塞板 3. 圆柱销
4. 六角头螺栓 5. 对刀弯板 6. 开口挡圈
7. 衬套 8. 定位插销

此对刀装置的使用方法是: 按图 2 所示将对刀装置放置斜齿轮的内孔, 在 B5020 插床上找正对刀体 1 的 $(\phi 16\pm 0.01)\text{mm}$ 的内孔, 然后用对刀塞板 2 对好刀后, 夹紧工件, 将工作台纵向移开, 取出对刀装置即可插键槽。MW

(收稿日期: 20100215)