



精铣汽车变速器壳体两端面夹具

北京齿轮总厂 (100021) 吴修义

我厂主要生产轻型汽车变速器,壳体是变速器的主要零件之一,对壳体的精度要求很高,前后两端面对轴承孔轴线的跳动一般在0.04mm左右(如图1)。对这样的精度要求,采用通常的一面两销定位的工艺是很难稳定地保证产品质量的。为了解决壳体前后两端面对轴承孔的跳动难题,设计出以轴承孔定位的弹簧胀紧夹具,从而很好地保证了壳体精铣两端面的质量。

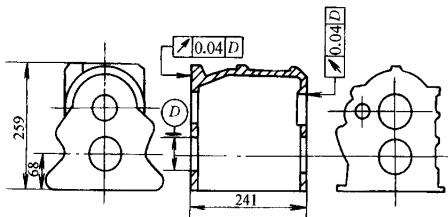


图 1

1. 夹具的工作原理

夹具结构如图2所示,2和12为夹具本体,图示位置为定位夹紧完成后的位置。其工作原理为:首先使插销油腔9内充油,使得两插销活塞6同时向外移动。活塞杆带动拨头11,弹性胀套体3

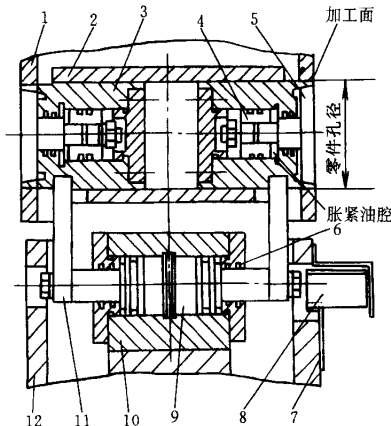


图 2

1. 工件 2、12. 夹具本体 3. 弹性胀套体
4. 胀块活塞 5. 胀块 6. 插销活塞 7. 防护板
8. 限位开关 9. 插销油腔 10. 插销油缸体 11. 拨头

在拨头11的带动下向外移动,弹性胀套体3的端部(即定位轴)进入工件1的两轴承孔内,并由限位开关8控制位置。弹性胀套体3本身是油缸,当它的端部进入两轴承孔后,胀紧油腔开始充油,胀块活塞4向后移动,同时使胀块5向后移动,在斜面的作用下,使弹性胀套体3的端部胀紧在工件(壳体)的两轴承孔内,这样定位轴与壳体轴承孔间形成无间隙配合,可确保定位精度。

2. 夹具的主要特点

(1) 定位精度高 壳体两端面加工过程中的机械加工误差由系统误差和随机误差两部分组成,系统误差主要是工艺系统、机床、夹具的制造、装配和调整及刀具等造成的,本文不再赘述。下面主要讨论随机误差中的定位误差 Δ_1 和二次装夹误差 Δ_2 。

该夹具定位时,其定位点为已精加工的两轴承孔,这样定位基准与设计基准(同时也是测量基准)是一致的,不存在第二次装夹误差对精度的影响,即两轴承孔的两端面的跳动二次装夹误差 $\Delta_2 = 0$ 。夹具定位轴采用了弹性胀套形式,即使壳体两轴承孔孔径尺寸公差在精度范围内波动时,也保证定位轴与壳体两轴承孔的无间隙配合。夹具制造时弹性胀套体3与夹具本体2要求精密研配,最大间隙应不大于0.01mm,由此可知壳体定位后产生的转角误差 Δe 为:

$$\Delta e = \arctan \frac{\Delta}{B}$$

式中 Δ ——弹性胀套体与夹具本体间的最大间隙, mm

B ——被加工壳体两端面间距离, mm

当 B 为图1中尺寸241mm时

$$\Delta e = \arctan \frac{0.01}{241}$$

将转角误差 Δe 转化为端面上的误差即为定位误差 Δ_1

$$\Delta_1 = \Delta e H$$

式中 H ——壳体轴承孔至上端面的最大距离, mm

当 H 为图1中尺寸 $(259 - 68)$ mm = 191mm

时

$$\Delta_1 = \Delta eH = \arctan \frac{0.01}{241} \times 191 \text{ mm}$$

$$= 0.0079 \text{ mm} = 0.01 \text{ mm}$$

用此夹具定位时,其定位误差仅为0.0079 mm,而用一面两销定位精铣两端面时,实际经验及品种资料表明,夹具上的定位销与壳体定位孔的配合间隙不能过紧,那样会给装夹零件时带来困难,且易将定位碰伤、拉毛以至损坏。所以,当定位销与定位孔的配合间隙按一般常用标准值选用时,所造成的定位误差反映到壳体轴孔与两端面的跳动一般要达到0.03mm(具体计算从略)。更值得注意的是,采用一面两销定位方法,精镗轴承孔与精铣两端面要两次装夹,且定位基准与测量基准不统一,这样反映到轴承孔与两端面的跳动还存在着二次定位误差。从上述比较看出,加工变速器壳体两端面,尤其精铣两端面时,采用两轴承孔胀紧夹具定位比用一面两销定位的加工,精度可提高2~3倍。

(2) 刚性好 采用两轴承孔定位时,铣刀切入与切出零件时,产生的切削力使零件沿轴承孔转动,这样会造成被加工零件的振动,即刚性差。为加强夹具的刚性,采用如下措施(图3)。装夹零件时,先由定位销2和4粗定位,然后定位轴(胀套体3的端部)进入壳体轴承孔内定位,再由手轮控制活动支承5,使零件沿定位轴转动,将零件另

一端贴死在固定支承1上,最后弹性胀套的端部胀紧在零件两轴承孔内(参见图2),再由液压缸压紧在零件上端。经铣削试验,在整个铣削过程中刚性较好,经实测,壳体在铣削过程中没有发生任何振动,排除了刚性不足影响加工精度的可能性。

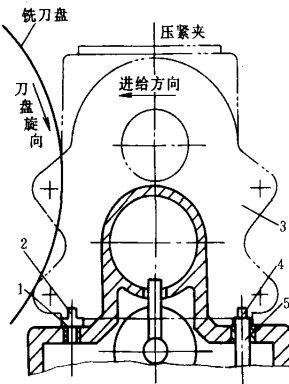


图 3

1. 固定支承 2、4. 定位销
3. 工件 5. 活动支承

(3) 适于大批量生产 此夹具在定位夹紧方面实际了半自动化,且长期使用后,定位轴的磨损对定位精度的影响甚微。所以此夹具适用于组合铣床上使用,只要夹具在机床上安装时调整好位置,可长期稳定地保持加工零件的精度。这对大批量生产及在自动线或流水线上使用都是合适的。

从以上分析比较看出,采用以两轴承孔定位的弹性胀套夹具无间隙配合加工壳体零件,其优越性是很明显的。与一面两销夹具相比,仅在夹具制造上有一定困难,但对具有一定夹具制造能力的汽车企业的工具厂(工具车间)来说,仍是不难解决的。

(收稿日期:20040106)

《机械工人》(热加工)2004年第5期要目

焊接与切割产品应用调查报告

我国制造业焊接生产现状与发展战略研究

焊接机器人的应用及发展趋势

我国电阻焊设备和工艺的应用现状与发展前景

我国切割技术的应用及发展趋势

我国逆变式气体保护焊机的生产、应用及发展前景

电焊机行业经济与发展动态浅析

焊接用保护气体的最新进展和应用技术

具有存储记忆功能的新型晶闸管微电脑控制 CO₂/MAG 焊机

中频一直流凸点焊机的技术

弧焊机器人工作站的组建及应用

金刚石膜涂层硬质合金工具研究进展(上)

Cr12MoV 钢冷作模具淬火畸变及预防

低压真空渗碳气淬技术的应用

连接销热处理工艺方案的探讨

中频淬火机床工作台传动系统的改造

离子渗氮炉的隔热层和快速冷却系统

铁基表面铸渗复合材料的探讨

JLQ—50 压铸机的故障分析

铝件清洗工艺

电弧炉使用海绵铁炼钢的实践

监视炉衬自动报警器的应用

减少砂型阻力的方法

球墨铸铁冶金质量对曲轴缩松缺陷的影响

锻造技术与锻造模具及其发展(下)

始用挡料装置的结构、作用及设计

多规格高锅拉深、凹模的设计

介绍一种简易旋压模

半固态成形技术讲座

第三讲 半固态压铸