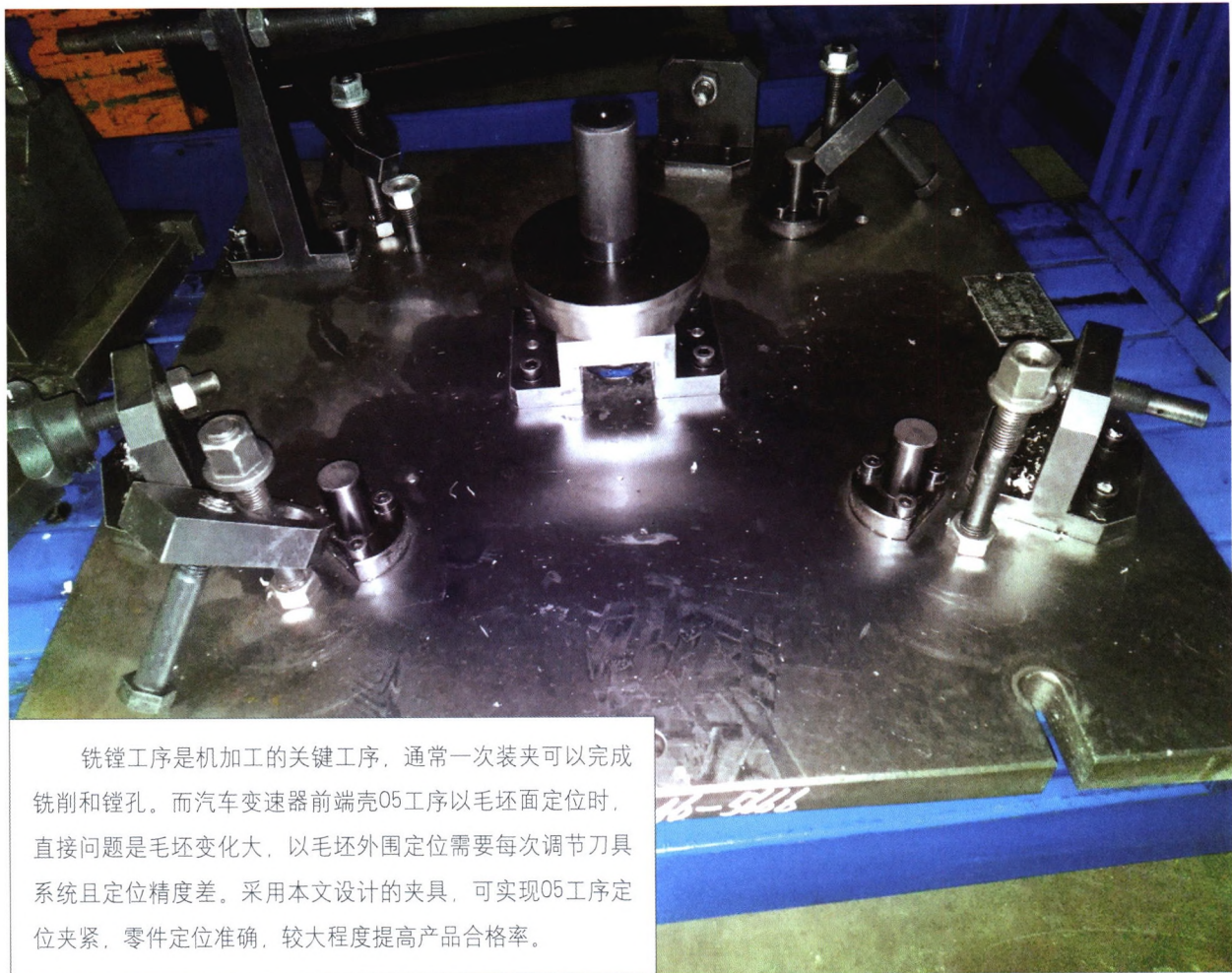




铣镗工序是机加工的关键工序，通常一次装夹可以完成铣削和镗孔。而汽车变速器前端壳05工序以毛坯面定位时，直接问题是毛坯变化大，以毛坯外围定位需要每次调节刀具系统且定位精度差。采用本文设计的夹具，可实现05工序定位夹紧，零件定位准确，较大程度提高产品合格率。

# 新型变速器前端壳铣镗夹具的设计

□ 陕西法士特齿轮有限责任公司 / 王荣

在变速器前端壳机加工中，05工序作为第一道工序，通常采用粗定位来完成，而粗定位的方式多种多样，因此，夹具种类也千差万别。而现有夹具加工的前端壳轴承孔位置度差，加工过程零件振动较大，装夹不方便引起操作效率低，

产品成功率不高等问题突出。因此，基于变速器前端壳毛坯尺寸变化大，夹具调整困难、铣镗工序（镗轴承孔）余量不均、轴承孔位置度差的问题，本文设计一种新型变速器前端壳铣镗夹具，重点解决了三个问题。其

一，解决了定位后镗轴承孔尺寸位置度过大，甚至需要重新对刀的问题；其二，在结构设计中采用防转装置，解决在铣削加工中产生的毛坯旋转问题；其三，城墙窗口型导向座的设计避免了铁屑对定位的影响。

被加工零件工艺性分析

铸造铝合金变速器前端壳05工序需加工如图1所示面和轴承孔以及面上小孔，定位采用与被加工面正对的大面定位，此平面可限制零件3个自由度（两个旋转和一个移动），因此前端壳体还处于未完全定位状态，而要实现零件可加工，还需限制零件其他自由度。

此零件中，定位面上的小孔未铸造成型、也未加工，因此，无法实现“一面两销”定位，从图1可知，可以中心轴承孔定位，但是轴承孔在本工序中需要加工，因此也不能在加工中采用轴承孔全程定位。但是，分析发现，加工中可采用大面定位、被加工轴承通孔预定位以及侧顶实现零件的完全定位，当定位完成后，采用3个侧抱取代预定位的锥销，此时可以加工顶面和轴承孔。

夹具总体结构与工作原理

1. 总体结构

该变速器前端壳铣镗夹具由本体、定位装置和夹紧装置组成。定位装置包括把手A12、定位座、短螺柱、锥销、定位衬套、导向座、垫片、平面支撑、长螺柱和推杆座等，定位衬套11和定位座4采用配合公差，锥销7和定位衬套11采用配合公差，定位衬套11和本体采用配合公差；夹紧装置包括弹簧、移动压板、螺柱和螺母等；本体和机床采用定向键9定位，定向键9和本体1配合公差为 $\phi 15H7/n6$ ，定向键9和机床键槽采用配合公差。图2为该夹具体主视图和俯视图。

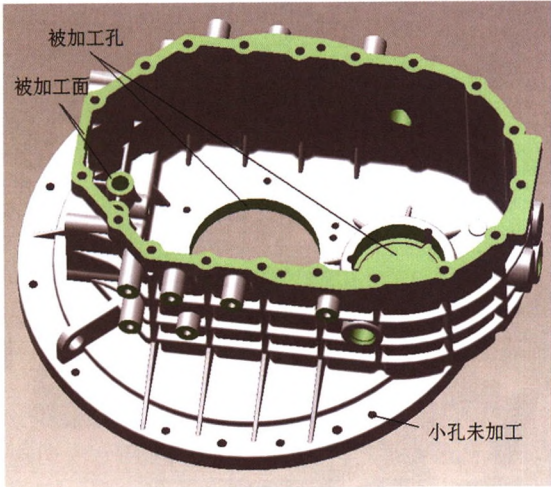
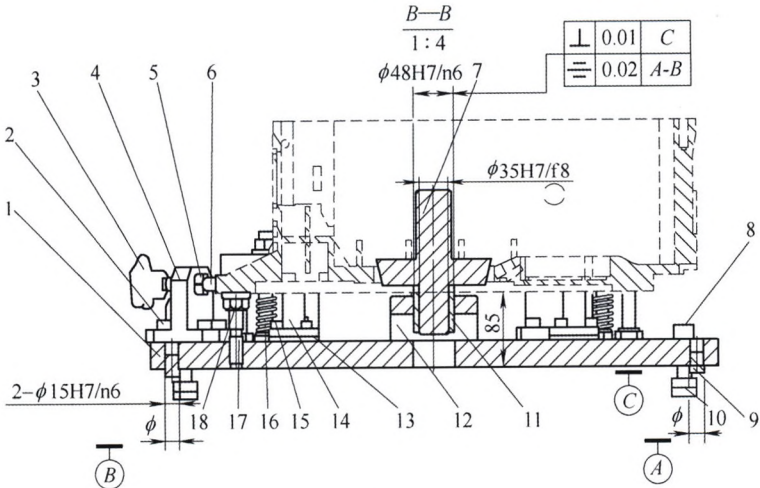
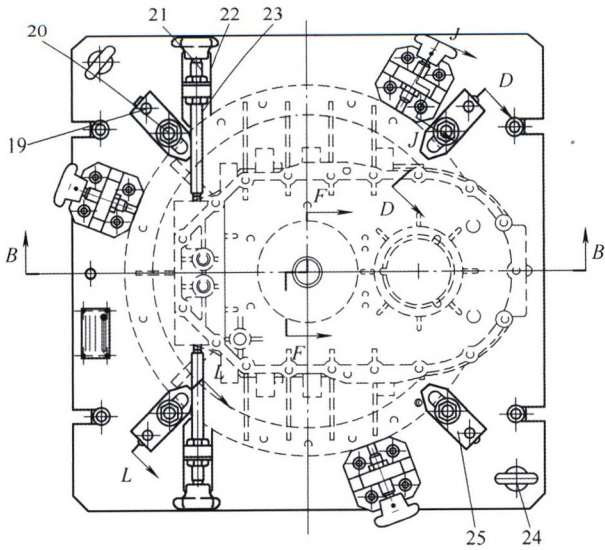


图1 变速器前壳体



(a) 夹具主视图



(b) 夹具俯视图

图 2

- 1.本体 2.M8螺钉 3.把手A12 4.定位座 5.M10螺母 6.短螺柱 7.锥销 8.M16螺栓9.定向键 10.T型螺母 11.定位衬套 12.导向座 13.垫片 14.平面支撑 15.固定螺钉 16.弹簧 17.螺柱 18.螺母 19.M14螺栓 20.M16螺母 21.长螺柱 22.推杆座 23.顶杆 24.调换螺钉 25.移动压板

2. 工作原理

该变速器前端壳夹具加工零件时采用05工序需要镗的轴承孔进行预定位，采用与被加工面相对的大面定位，然后采用各侧面辅助定位，最后手动压板夹紧被加工零件。

具体工作原理是：起重设备起吊变速器前端壳并将毛坯缓慢放置在三个固定支撑点所确定的平面上，注意保证三处完全接触，定位可靠，然后将锥销通过毛坯轴承孔插入导向座和定位衬套中进行毛坯的预定位；接着将三个圆周定位短螺柱6拧紧定位并将螺母固定以实现离合器壳体过定位，将防止旋转的两个长螺柱21拧紧并用螺母固定，将用于辅助支撑的螺母18拧紧固定；最后四个移动压板25压在离合器壳体的边缘并通过螺母拧紧，并且拔掉锥销7以解除过定位，完成最终定位和夹紧，此时可对毛坯进行加工。

关键零部件结构设计

1. 毛坯定位机构设计

在该变速器前端壳铣镗夹具的设计中，采用过定位设计，然后通过解除过定位的方法而达到定位的目的，其中整个夹具体和机床工作台定位采用两圆柱定位销，定位公差为 $\phi 15H7/n6$ ，毛坯在夹具体上的定位过程为：

(1) 毛坯放在三个平面支撑14决定的大平面上，实现一面两孔中一面定位，零件17、18实现辅助支撑。

(2) 锥销7和定位衬套11配合公差为 $\phi 35H7/f8$ 定位，定位衬套11和导向座12配合公差为 $\phi 48H7/n6$ ，

该过程实现毛坯的有效预定位；图3和图4分别为锥销和导向座图。

锥销设计采用倒锥，由于零件轴承孔尺寸为 $\phi 140^{+0.012}_{-0.037}mm$ ，铸造单边余量取为4mm，因此所设计锥销定位部分直径范围应为小端应 $< \phi 132mm$ ，大端应 $> \phi 132mm$ 。为定位可靠，本夹具设计中定位销大端直径取 $\phi 133mm$ ，小端直径取 $\phi 120mm$ 。

通常，普通定位座采用空心圆柱设计，方便加工，但同时却出现

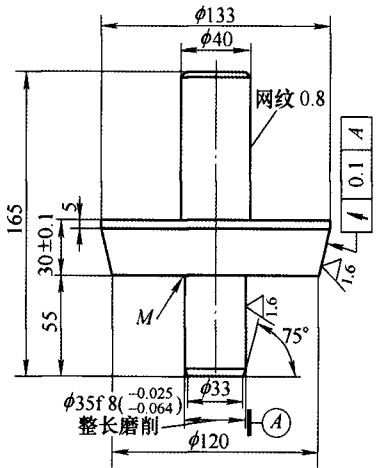


图3 锥销

铁屑难于清理，前期定位无影响，后期可能出现无法定位，因此，本夹具设计中采用城墙窗口型设计，不仅可以实现和空心圆柱定位的目的，而且能解决空心圆柱定位带来的难题。

(3) 3套手把A12、定位座4、螺母M16、短螺柱6以及2套长螺柱23、推杆座24和螺母5配合第二步实现毛坯的过定位，定位刚性较好，为解除过定位实现完全定位做准备。

(4) 拔掉锥销7，解除过定位，实现毛坯完全定位，并通过移动压板压紧实现夹紧。

2. 夹具定位、夹紧装置创新点

该变速器前端壳铣镗夹具创新点为：在加工前采用过定位，稳定性、刚性较高，在开始加工时解除过定位实现完全定位，零件加工精度较高；锥销导向座的设计采用城墙窗口型设计，排屑方便流畅。

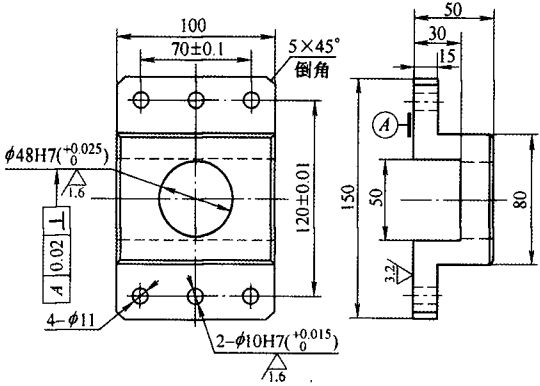


图4 导向座

结语

该夹具设计采用轴承孔定位，辅以推杆、顶杆以及夹紧装置，实现变速器前端壳05工序定位夹紧，节省每次对刀时间；采用城墙窗口型定位座，定位准确且方便铁屑清理。该新型夹具结构设计合理，

操作简单，不仅能满足现有生产要求，而且极大地提高产品合格率，提高产品质量和装配性能。在以后工作中，被加工零件定位可以采用手动，夹紧可选取液压或气压驱动方式。AUTO1950