双面铣夹具设计

西峡县内燃机进排气管有限责任公司 （河南 474500） 叶志富 胡延毅 靳国芳 李喜锋

在实际工况下，发动机排气歧管工作环境恶劣，处于循环交变的温度状态下，受热温度不均匀，热胀冷缩的力量能使排气歧管有断裂，需要排气歧管具有很好的高温力学性能和使用性能。中硅钼球墨铸铁材料在高温下不易软化，且具有良好的性能表现，不仅具有优异的抗氧化性能，而且铸造成形性好，诸多优点使其成为当前汽车排气歧管的首选材料，随之而来的加工难问题摆在我们面前。我公司生产的排气岐管如图1所示。

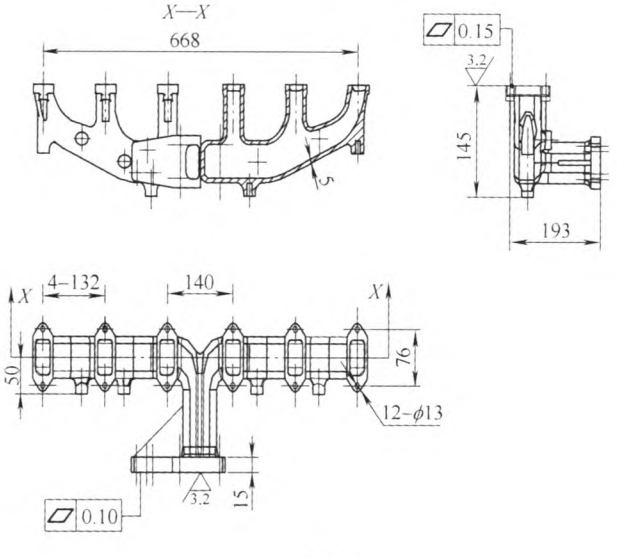


图 1

1. 产品结构特点

壁薄，最小壁厚5mm，易装夹变形，在加工时平面度不易保证。机构复杂，难以装夹，铸件毛重8.3kg，易造成定位和夹紧的困难。

硅钼球墨铸铁排气歧管的加工工艺及相关切削参数选择与普通结构的球墨铸铁材料有着较大的区别。因此，传统的夹具设计不适应生产内外形状复杂的零件，薄壁易导致装夹变形，定位点和压紧点选择不当，就不易装夹牢固，另外加工硅钼球墨铸铁排气管时，潜在影响稳定性的因素很多（如振动和非理想热环境等），如果夹具刚性不足是无法长时间发挥刀具应有性能的。此外，由于零件结构较复杂，夹紧机构还要具有足够的刚性，使用联动定位联动压紧结构减少振动。振动会造成刀刃崩碎、刀片损坏并产生不可预见和不稳定的因素，因此，在设定机床切削参数时，始终要将提高稳定性、消除振动放在首位。另一种改进措施是，采用多级联动夹紧和辅助支撑相结合的夹具，提高加工系统的工艺装备刚性也有助于抵消振动。铣削加工需要使用大转矩切削力。所以选用双面铣面专机和可转位的盘铣刀。

2. 零件的加工难点分析

（1）形状复杂，不易装夹。

（2）切削力大，切削温度高。

（3）加工硬化，刀具磨损加快。

3. 夹具设计要点分析

夹具的定位和受力分配根据零件的结构：薄壁易变形，结构复杂定位面不集中，工件大，不方便装夹等特点，选用六点定位。联动点点定位、联动点点压紧的方法，使工件在夹具中各夹紧点受力均匀，是保证铣法兰面的平面度0.15mm 的重要点（见图2）。

4. 夹具设计工作原理

根据零件的特点，创新思路，是多点联动定位，多点联动压紧。合理分配的压紧力，实现被加工零件的受力均匀，变形小（见图3）。

（1）定位方法：6点定位。

上下方向：（3个点）夹具通过6个点与排气歧

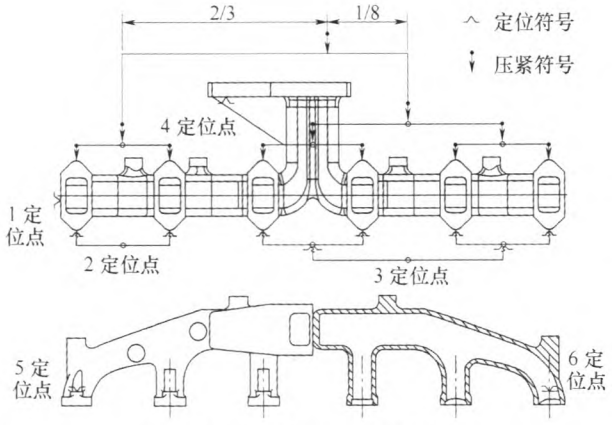


图2 定位点、加紧点分布示意图

管接触，活动定位销20和夹具体30间的配合是间隙配合。（活动定位销只作上下运动；径向力分配给夹具一部分，提高了夹具的抗振性），浮动定位板16、18、22通过转销17、19、23受力自动调配，使4个点的力，变成一个点的力，实现上下方向，6点接触最终变成两个点定位的目的。（目的：增加排气歧管的接触面积）再加上定位螺钉4，支撑着排气歧管的法兰。实现了排气歧管上下方向3点定位接触的要求。（3点确定一面）

前后方向：（2个点）排气歧管后面都有两个

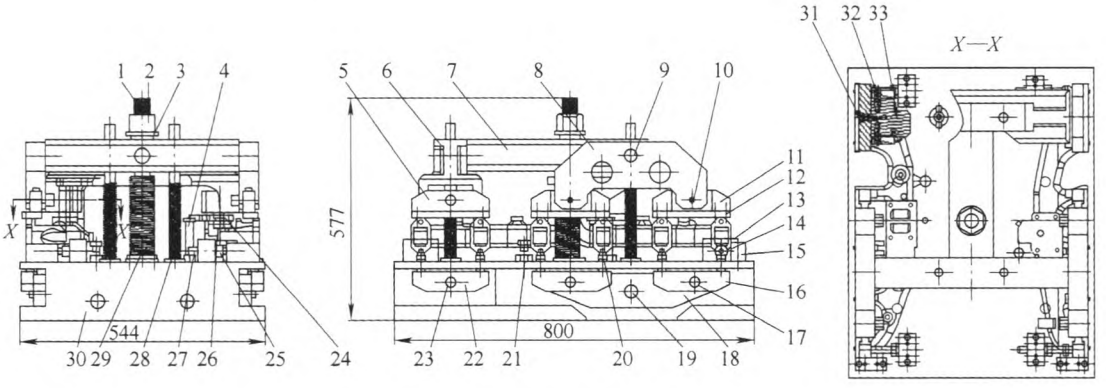


图 3

1.螺柱 2.压紧螺母 3.推力轴承 4、14、25、26.定位螺钉 5、8、11.活动压板 6、7、33.桥架 9、10、17、19、23、31、32.转销 12.压板 13.座体 15.定位块 16、18、22.浮动定位板 20.活动定位销 21、24、27.螺母 28、29.弹簧 30.夹具体

定位螺钉14，固定在座体13上实现排气歧管的前后2点定位（根据排气歧管的型号不同，可调整）

侧面方向：（1个点）定位块15把排气歧管的侧面方面进行了限制。

（2）压紧方法：把铣面夹具固定在双面对铣专机上，夹具设计是两面对称，一次同时加工两件。根据排气歧管的特性，采用对称联动定位和压紧方法，更有效增加排气歧管在加工中多点接触定位和压紧。

压紧方法是固定在夹具体上的螺柱件，通过压紧螺母2和推力轴承3把力作用在桥架7上，通过转销把力作用在桥架上，桥架通过转销9把力作用在活动压板8上；通过转销10把力作用在对称的两个活动压板11上，固定在活动压板的压板12通过转销10的自动调整后，把力施在排气歧管的4个点上。通过转销的调整把另一分力施在桥架上，通过转销32的调整，一分力作用在转销33上，一分力通过桥架31的定位螺钉26直接作用到排气歧管的后身一个点上，（目的，让排气歧管的法兰定位点压实）；通过转销32的调整把力作用在活动压板5上，固定在活动压板的压板12通过转销32的自动调整后，把力施在排气歧管的两个点上。加工结束后，松动压紧螺母2，有4个导向柱，通过弹簧29、28的弹力使整体加紧机构回复原位，完成一次加工过程。

5. 实施方法

把两支排气歧管分别放在夹具两侧，利用前后、左右、法兰处定位，确保各定位点接触，旋转压紧螺母，使联动压紧系统受力，把力均匀施在排气歧管上，使工件压紧。保证排气歧管在上下左右方向上，正确定位、压紧牢固。打开机床开关，对排气歧管法兰面进行加工，完毕后取下排气歧管，工作台快速退回，完成一次加工节拍。**MW**

（收稿日期：20130510）