

况下,会出现“三点硬、一点软”。加工过程中由于对角加工的夹紧硬点变化,造成加工面出现凸凹面而导致平面度超差。同样,支承块上面有切屑一样可能造成加工面出现平面度超差现象。

2.刀盘

(1) 刀盘的仰角设定偏大 对于排气歧管的加工,为了使其重要密封面达到理想的密封效果,往往通过消除加工中出现的网纹来满足加工面的表面粗糙度要求,而要消除网纹一般会通过加工面的铣刀盘实施一定的仰角来达到目的。假如仰角设定偏大,在消除网纹的基础上,会使平面度数值偏大。因此,铣刀盘的仰角设定需要跟据平面度要求是否满足来考虑。铣刀盘的直径大小与平面度的实际值相关,同样的仰角,铣刀盘直径大,凹处浅;铣刀盘直径小,凹处深,使中间平面度数值增大。

(2) 刀盘直径的选择 切削加工平面时,应尽量选择超过加工面直径的刀盘来加工,但有时因设备刀库原因,只能够选择小直径刀盘来加工大平面。当加工大平面时,其采用小直径刀具的轨迹和切削余量设定不合理,这样导致最终加工平面时的平面度满足不了要求。如小刀盘在加工过程中出现重叠加工带而导致前后两次加工面的弹性变形量不一样,出现轻微台阶可能导致平面度超差的现象出现。

3.设备

(1) 主轴的轴向窜动偏大 此失效机理最具有代表性的加工方式是在立式铣床上加工平面时出现,当主轴的窜动量超过要求时,加工面的初始加工位置会偏深,随着走刀的移动,刀盘不断进入至1/4刀盘时,刀具切削力增大,受到一定的轴向力,主轴开始向上微移,这样加工面就会出现轻微的斜坡面。当进给直至末端1/4刀盘时,刀具切削力减小,同样会出现轻微的台阶面。当微移严重时直接导致整个加工面出现平面度超差的现象。

(2) 导轨磨损 加工面的平面度超差,就设备来说其失效机理“导轨的不均匀磨损”也是一个需要关注的对象。因为导轨的不均匀磨损,直接造成导轨的直线度数值偏大,使其加工过程中进给方向的平面出现凹或凸的趋势,最终会使平面度超差的现象出现。

4.刀具

要按照被加工产品材料选择刀具材料,利用合理

的刀具切削角度来减少平面度的失效机理,如果主偏角特小,加工的平面度不容易保证,即增加刀具主偏角减少刀具对加工面的轴向挤压力。刀具磨损要及时更换,避免出现让刀现象,导致平面度不够。

5.毛坯

毛坯原因导致加工面的最终平面度满足不了要求,是必须关注的一个因素。排气管主要是由各种材料经过铸造形成,一般表面都有一层氧化皮。当毛坯加工面的边缘强度承受不住刀具切削时的轴向挤压力时,刀具加工过程中的挤压力就可能对加工面的边缘挤压变形,待刀具加工结束,边缘又恢复回弹原状,导致已加工面的平面度超差。排气歧管厚度比较薄,所以加工过程中往往易受到刀具的挤压而变形,这样其加工面的平面度往往会超差。

平面度超差预防措施

要满足金属加工零件的平面度要求,可以通过失效机理的分析来建立对应的合理控制手段和相关参数的设定,可从以下四个方面着手解决与控制。

1.夹具

夹具的失效机理可以根据加工不同的产品,对夹具设计要有足够的刚性,可采用联动定位和联动夹紧及增加辅助支撑装置来解决。根据切削力,设计夹紧系统的实际用力大小,减小夹紧变形,使加工时既能保证不振动又不会因夹紧变形使工件平面度失效。

2.铣刀盘的仰角设定

根据表面粗糙度要求,需要铣削加工刀具具有一定的仰角时,如图2所示,仰角 α 一般可选 $0.25^\circ \sim 0.4^\circ$,这样可以避免已加工面出现网纹并降低表面粗糙度

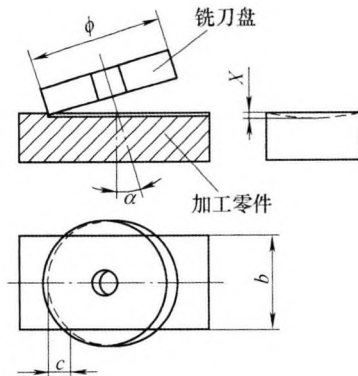


图2 铣刀盘仰角设定

值, 否则已加工面会出现回刀网纹, 使加工面表面粗糙度值上升。如果仰角调整过大, 已加工面必定出现凹陷面, 所以根据平面度值要求, 合理设定凹陷值, 使加工零件既能保证直线度、平面度, 又能达到表面粗糙度要求。

3. 设备

设备的失效机理根据产品精度要求, 实施有效的控制手段。及时调整主轴轴承间隙, 消除主轴的轴向窜动, 定期检查振动, 这样可以消除铣刀盘初始进入切削时, 吃刀量偏深和切出时的吃刀量偏深情况。另外, 主轴与夹具支撑面或与X轴、Y轴滑台导轨的垂直度控制等, 定期对设备进行精度检查, 一般主轴轴承间隙不大于0.01mm, 做好日常保养, 保证加工效果满足要求。

4. 刀具

按照工艺要求选取刀具材料, 利用合理的刀具切削角度来减少平面度的失效机理, 即增加刀具主偏角以减少刀具对加工面的轴向挤压力, 刀具磨损要及时更换。刀具几何角度对其切削性能起重要的作用, 粗

铣时工件加工面是铸造毛坯, 存在高低不平整的加工余量和一层铸造氧化皮, 切削阻力大对刀具的使用寿命影响很大, 不要使用大前角的刀具, 使用硬质合金刀具, 一般前角取 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。精加工时加工余量均匀切削阻力小, 为使切削顺利轻快, 一般取 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$, 有利于提高刀具寿命。主偏角选取 $75^{\circ} \sim 90^{\circ}$, 如果主偏角小于 75° , 加工的平面度不容易保证。后角大小直接影响刀具磨损, 对切削刃强度也有极大影响, 一般选用 $5^{\circ} \sim 12^{\circ}$ 。

结语

平面度是根据产品使用需要, 满足功能要求设计的一个公差值, 如果平面度不能满足设计要求, 在加工过程中出现了失效状态, 使产品无法使用或降低使用功能。因此, 为了满足零件的最终实际装配需求, 在加工平面过程中, 需要采用完善的控制手段避免加工过程中出现平面度超差。

关键词:

排气管 法兰面 平面度

(收稿日期20121224)

材料 设计 制造 装配 质量 OEM 工程
Material Design Manufacturing Assembly Quality OEM Engineering

Shanghai International Automotive Manufacturing Technology & Materials Show



2013上海国际汽车 制造技术与装备及材料展览会

2013.8.20~22

Shanghai New International Expo Center
上海新国际博览中心

Don't Miss It!

Organized:



China Machine Tool &
Special Equipment Company

