

缸筒制造工艺改进

赵淑英¹, 王立¹, 尚俊帅¹, 胡东海¹, 赵永娟²

¹中原特钢股份有限公司; ²中北大学

1 引言

加工缸筒内孔的方法一般为粗镗、精镗、珩磨。在实际加工中通常采用高珩磨压力和强切削性能的油石在刚性较好的珩磨机床上进行高效率、小余量的加工。深孔加工的精度决定了珩磨后内孔的圆度、直线度,因此深孔的加工精度具有非常重要的作用。一般取 0.4 - 0.5mm 作为深孔后的珩磨留量,但这种珩磨方式会降低加工效率。经过试验对比,把珩磨留量控制在 0.2 - 0.3mm 来提高生产效率和内孔制造精度,并综合改进深孔制造工艺。

2 工艺改进

(1) 选择合理的镗刀杆

采用较长的镗刀杆镗孔时,由于刚性较差,在加工过程中会出现振刀和让刀现象,无法保证孔的加工质量,甚至无法进行孔加工。加工中需选取合理的镗刀杆直径,使刀杆的刚性能满足内孔余量以及退刀和排屑的要求。此外,在零件镗孔前加工出一个引导孔,引导孔的直径与要镗的孔径的直径一致,以保证镗刀杆的刚性的同时避免加工时刀头处出现让刀、振刀现象。采用导向键来进行镗刀头在引导孔内的定位,在保证镗刀杆得到支撑的同时,加强刀杆的刚性,并且能有效的保持切削力维持平衡。

(2) 提高缸筒内孔与外圆的同轴度

加工缸筒类零件时,为了给加工装夹找正和中心架的定位提供基准,采用一次装夹并车削,在零件的两端加工出同轴的外圆。在加工过程中,通过主轴端的卡盘夹持零件一端,中心架上架着另一端,零件随主轴做旋转运动。要依靠加工的基准来找正粗加工,正确的基准加工可保证装夹定位准确和中心架定位可靠,只有把基准加工好,才能为后续工序的正常加工提供保障。要求架位的车削公差控制在 $\pm 0.05\text{mm}$ 范围以内,同时要保持前后架位车削的一致性。深孔加工找正在 0.1mm 以内,可进一步保证内孔加工的精度要求。

(3) 改进精镗刀体刀头宽度及刃磨角度

粗加工时采用低切削速度和大进给量,加工出的尺寸精度和内孔粗糙度都比较差,还必须对内孔进行小余量的精镗加工来满足零件要求。精镗孔采用一种可以浮动的宽刃结构特殊镗刀,以提高加工效率和加工精度。该镗刀有两个刀刃,方向相反,镗孔的直径是两刀刃端点间尺寸。在磨刀刃时,必须要很好地控制镗刀尺寸,可以通过试切的方式来确定刀具的尺寸。刀具的两侧面光滑平行,能保证镗刀在镗刀头内灵活滑动。刀刃由 30mm 改为 40mm,能够增加刀头的稳定性;将刀头的前角由原来的 4° 磨成 $6^\circ - 8^\circ$,改善铁屑的排出方向,避免铁屑缠绕在刀头上。为了减小修光刃产生的切削阻力,防止振刀,采用增大前角使切屑刃充分切削,保障了切削过程的稳定性。试验验证,设定 10mm 作为修光刃的宽度比较合适。太大的宽度易产生振刀现象,太小的宽度易产生二次吃刀现象。选择不当的修光刃可能会造成缸筒内孔产生螺纹线。如果出现这种情况,只能留大珩磨余量以确保最终尺寸的加工。断屑槽宽为 3 - 3.5mm,刃磨成图 1 所示形状,有利于切削液顺利冲走卷屑和铁屑,同时避免划伤内孔。

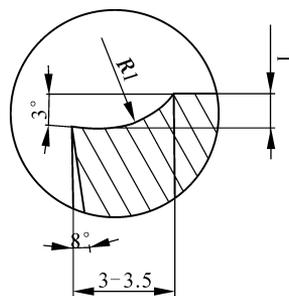


图 1 镗刀刃磨角度

(4) 合理选用导向键和增加竖形刀口

采用木制导向键作为导向部,按照 4 等分的方式均匀分布,将导向键紧紧地压入到 4 个导向槽内并使导向键高出导向槽 5 - 7mm。在加工中,先让镗刀进入零件导向孔,由于导向孔有一定长度,镗刀向前推进时,不会在导向孔内进行切削。

依据内孔尺寸来加工导向键的方法,不易控制配合间隙,在加工过程中会因导向键与内孔之间的间隙不均匀而造成镗刀在孔内摆动,不利于保障内孔加工质量。可以采用一种很简单的办法来保证木

新型立式同轴度锥面检具设计

赵兴仁

中国石油大学(华东)

摘要: 介绍了一种同轴度测量方法,采用锥面和圆锥滚子定位来测量内孔的同轴度,同时可以测量孔与孔、孔与轴的同轴度。该检具结构简单、零件少,减少了零件累加误差对同轴度检测的影响,能够准确、快捷地测出同轴度的实际误差。

关键词: 同轴度;误差;基准孔;打表法;锥面

中图分类号: TG839;TH124

文献标志码: B

1 引言

在机械零件检测的几何公差项目中,同轴度是一种常见的定位公差。依据国家标准规定,同轴度是指被测零件轴线对基准轴线的不同轴程度,可以使用各种心轴和检测仪器检测同轴度。在采用转动心轴检测同轴度时,心轴与内孔的间隙会影响测量精度。虽然使用三坐标测量机等电子仪器测量精度高,但因测量方法、操作人员、测量环境和工件情况的不同,都会对测量结果产生影响。同轴度的公差带是以理论正确位置为轴线的圆柱体,本质是利用最小包容区域法,以基准轴线为轴线的圆柱区域来控制实际轴线,因此,圆柱体的直径就是同轴度的公

差值^[1]。本文以一个孔的轴线为基准轴线,测量另一个孔的轴线相对于该孔的偏移量,就能确定孔的同轴度误差。

2 检测装置的设计

在加工套管或空心轴类零件时,经常需要检测内外圆的同轴度误差。若该项误差的基准要素和被测要素不在轴的同一段,则检验过程比较复杂,检验结果也不太稳定^[2]。如图1所示,工件两个孔的同轴度是0.03mm,相类似的工件很多。这种同轴度可用打表法检测,为了提高测量精度,工件较重时采用竖直安装,减少因工件重量引起的轴线偏移而造成测量误差的放大。

在夹具定位中,锥度定位具有精度高、没有轴向和径向间隙的优点,因此,利用锥度定位设计同轴度

收稿日期:2017年3月

质导向键与内孔的配合:先在导向孔口加工出4个双竖形刀口;当镗刀向前移动时,导向键会靠上端面刀口对导向键进行切削,使导向键的外径与内孔的外径大小相同,并能顺利进入导向孔起到引导加工的作用;待导向键完全进入导向孔后,镗刀便开始切削;先用切削液浸泡导向键,在导向键进入内孔时,因浸泡过程中的发胀会使导向键与引孔紧密配合,起到正确的引导作用。为了起到很好的支撑作用,一般将导向键设计在刀体上安装刀头的部位,有效地降低镗刀的让刀和振刀风险,从而保证内孔加工精度。图2为增加的竖形刀口形状。

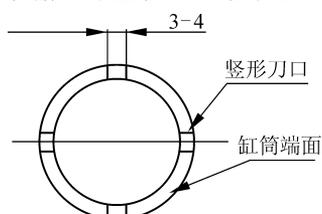


图2 竖形刀口

(5)合理设计出水口和选择切屑液

为了保证内孔不会积存铁屑,防止堆积的切削液影响加工的正常进行,在深孔加工中,通常采用冷却液来解决以上问题,同时也可以对加工中的刀具进行冷却润滑。用金属切削液代替冷却液,更加环保。在镗刀刀头边上设计冷却液的出口,刀头部位离出液口孔中心5-10mm,以此保证内孔加工顺畅。冷却液直达刀头处,既将铁屑及时冲走,又能起到冷却润滑作用。

3 结语

通过对深孔加工刀具及加工工艺的改进,有效保证了缸筒类零件的内孔加工,珩磨留量0.2-0.3mm也成为现实。

第一作者:赵淑英,工程师,中原特钢股份有限公司,459000 河南省济源市