

径向跳动误差和同轴度误差 在工艺上的区别

西安仪表工业学校实习工厂 (陕西 710082) 郑 勤

机械零件上标注的径向跳动误差或同轴度误差是十分重要的位置误差。而在很多情况下,这两种位置误差我们都是加工过程中采取工艺措施保证来替代检测,而且检测这几种误差的手段基本一样。这样会造成加工成本过高或检测不妥而形成废品。本文拟就这方面的问题做一些探讨,以期引起同行的注意。

1. 径向跳动和同轴度在概念上的区别

同轴度公差是用来控制理论上应同轴的被测轴基准轴线的不同轴程度,其公差带是直径为公差值且与基准轴线同轴的圆柱面内的区域,如图1。

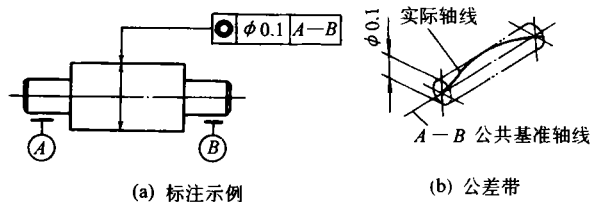


图1 台阶轴的同轴度

其同轴度的公差带是直径为 $\phi 0.1\text{mm}$ 的圆柱体,它是对被测轴线的控制。而径向圆跳动则是被测实际要素围绕基准轴线回转一周或连续回转时所允许的最大误差。如图2其公差带是在垂直基准轴线的任一测量平面内半径为公差 t ,且圆心在基准线上的

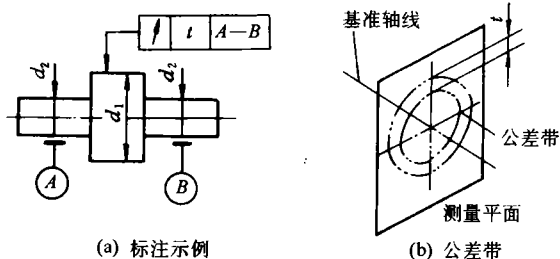


图2 径向跳动

两个同心圆之间的区域。径向全跳动则是被测实际要素绕基准轴线做无轴向移动的连续回转,同时沿理想轴线连续测量所允许的最大误差。如图3。

从上面的概念可以看出同轴度是对被测轴线的控制。它的公差带是一个立体的或者空间的圆柱

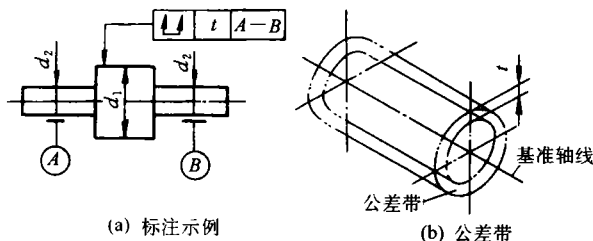


图3

体,是在找出被测轴线离开基准轴线的最大距离,其值是两倍的公差。径向跳动则是对形状误差和位置误差的综合性测量。这不仅仅反映出某一截面的被测圆轴线对基准轴线的偏移,而且包括了该截面上圆本身的形状误差,这是两方面误差的叠加,它的公差带是一个平面的圆环。

而径向跳动则是对整个被测表面的形状和位置误差的综合控制。它包括了被测表面的同轴度、圆度、圆柱度、直线度等误差,它的公差带是一个立体的同心空心圆柱体。但是在实际生产中,针对各自的特点采取相应的工艺方法,则是一个比较麻烦的事。

2. 径向跳动和同轴度在实际生产中的工艺措施也应不同

对于不同的位置要求,在生产中也应有不同的加工方法。有同轴度要求的工件,在加工中我们通常是采用基准统一或采用互为基准的工艺原则,即在加工有同轴度要求的表面时采用同一基准,或者互相为基准加工。视同轴度要求的高低而对加工基准进行半精加工、精加工或超精加工。然后再加工被控制表面,这样可很容易达到要求。例如采用两顶尖孔或心轴、软爪等在车床上或磨床上都可进行加工,以保证其同轴度误差。

而对于有径向跳动的回转体零件加工,不单要使加工时的基准统一或互为基准,而且对车床或磨床的主轴回转精度也要有相应的要求。例如,对一台回转精度是 0.01mm 的车床是无法保证 0.01mm 的径向

(下转第55页)



按钮,就能显示内容更详细的参数树对话框。

(3) 设置退刀高度 当输入完以上五个参数后,系统自动显示退刀选择对话框。在对话框中选取退刀平面/曲面 (Retract Plane/Surface),用鼠标选坐标系。在退刀选择对话框中,选择创建平面 (Create Plane) 按钮,显示数据平面 (DATUM PLANE) 菜单。根据提示选择退刀方向,确定退刀平面,并设置退刀高度。

(4) 选择加工面 完成退刀平面的构建后,系统自动进入制造菜单,选 Model - Done 显示选择加工面的菜单,用鼠标选择加工面,按 Done Sel 就完成了加工面的选择。

(5) 进行 NC 加工 在 NC SEQUENCE (NC 加工) 菜单中,选 Play path - Done (执行刀具路径—执行),系统会自动生成刀具路径。在 NC SEQUENCE (NC 程式) 菜单中,选 Customize,能显示刀具运动对话框和详细的加工程式,在刀具运动对话框中,显示刀具的运动参数并能进行参数修改。

(6) 检验刀具路径 在执行刀具路径菜单中

(PLAY PATH),刀具可以在工件造型上模拟加工 (NC CHECK - RUN),就可判断加工路径是否符合要求、是否合理,然后再在机床上进行实际 NC 加工。最后存储 (Save) 刀具路径,在实际加工时再取出 (Restore)。

4. 总结

其实,能进行三维造型设计的专用软件很多,市场上已有一些专门的三维设计软件,主要有 Solid Edge、Pro/E、UG 等,能够实现从设计到加工的无图纸化操作。但在与数控机床的链接方面,即在 CAD/CAM 方面,Pro/E 做得很好,优势也很明显。需要指出的一点是,与目前的“先用 AutoCAD 进行图样设计,然后再人工编程,再数控加工”这一过程相比,它的缺点是价格相对较贵及对设备的要求较高,另外使用者必须经过专门的培训过程,且培训时间较长等原因,在工程设计方面还不可能像 AutoCAD 一样广泛的应用。但随着时代的进步,随着 Pro/E 的不断完善和发展,伴随着 Pro/E 在工业设计领域的巨大优势,它的使用会越来越普遍。 (收稿日期:20020919)

(上接第 45 页)

跳动。所以此种误差必须要使机床的主轴回转精度高于被加工零件的要求,主要是主轴的径向跳动和角摆动。

而有径向全跳动要求的加工零件都是应用场合比较重要或精度较高机器,是我们在加工中应特别重视的。对有这种要求的零件,除了上述的所有要求都要达到相应的精度外,还应对机床导轨的直线度(包括水平面和垂直面内的直线度)、导轨的平行度、工艺系统的刚度以及刀具的磨损量都有相应的要求。因为导轨的导向误差不但直接影响加工表面形状,而且影响加工表面的圆柱度和素线的直线度,这些原始误差在加工过程中都直接反应在全跳动误差里。另外工艺系统的刚度,工艺系统的受热变形,工艺系统的受力变形,以及刀具的磨损都会直接影响全跳动误差,在这些因素里面有一项达不到要求就无法保证加工质量。例如图 4 中的三种标注:

对于 (a) 只需要在两顶尖中用卧式车床精车三个表面即可达到要求,对于 (b) 则要求机床的回转精度高,刀架的刚性要高,而对于 (c) 则必须在外圆磨床上加工才能达到要求。

以上是对这三种有相互联系的位置误差的粗浅

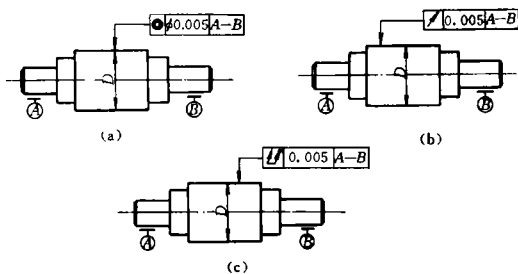


图 4

分析,可帮助我们在实际生产中对不同的技术要求,采用不同的工艺方法,更好地贯彻“优质、高产、低成本”的工艺原则。 (收稿日期:20021029)

日本安川交流伺服系统

品质优良 价格诱人

美国新和球栅数显系统

五年保用 最强之选

承接机电一体化设计、机床数控改造

湖北荣安机电工程有限责任公司

地址:武汉武昌卓刀泉路 14 号东 701

邮编:430079 电话:027-87521686

传真:027-87521839 13907177592