

基于三坐标测量机的刹车盘同轴度测量

刘月

(新泰(辽宁)航天精铸有限公司 辽宁营口 115009)

摘要:随着汽车在日常生活中被广泛使用,汽车产业不仅仅能够促进我国经济增长,而且能够持续调整我国经济产业结构体系,引领科学技术的发展。刹车盘是汽车的主要组成部分,刹车盘的质量水平直接关系到汽车的整体性能,与此同时也是保证驾驶员生命安全和财产安全的重要影响因素。刹车盘具有品质要求高和形状各异特点,采用常规检测方法测量刹车盘同轴度难度较大且效率比较低。基于三坐标测量机的刹车盘同轴度测量方法重复性和精确度高,本文将进行有关分析。

关键词:三坐标测量机;刹车盘;同轴度测量方法

汽车行业是我国国民经济发展过程中的重要产业之一,而汽车零部件的质量水平直接影响到汽车行业的整体发展。刹车盘是汽车制动系统中的不可或缺组成部分,同轴度是机械产品检测过程中的一种常见公差,对于箱体类的零部件,一般需利用圆度仪来检测同轴度;对于规则轴类零部件,一般采用钢球加杠杆百分表或专业检查材料来检测同轴度。调查研究显示,山东省莱州市是我国生产刹车盘的主要地区之一,刹车盘产量占全国刹车盘总量的38~42%,出口总量占51%~68%。山东省莱州市某公司生产主要生产刹车盘和刹车片,公司投资总额高达一亿元,注册资本高达八千万元,公司占地面积大12万平方米,建筑面积达3万平方米,铸造面积达1万6平方米,技术方面的人员大约有63人。该公司生产刹车盘的历史悠久,出口量比较大且品质高,售后服务好。该公司在20世纪九十年代开始生产刹车盘,现有欧美刹车盘达2千多个,年生产能力高达7百万件。该公司的质量方针为:其一,服务及时且满意;其二,质量优质且可靠;其三,管理严格且高效。公司实现了从铸造投料到机械加工再到清洗和防锈等全过程的质量保证,与此同时获得国际认证。同轴度是一种定位公差方式,由于被测轴线对基准轴线的不同点能够出现在不同方向的空间中,因此公差带是以基准轴线为轴线的圆柱体,公差值是圆柱体的直径^[1]。

一、简要分析同轴度

1.同轴度的有关影响因素分析

同轴度公差带主要指的是直径为公差值,同轴度公差带的主要控制因素有以下几种:其一,轴线与轴线;其二,圆心与圆心;其三,轴线与公共轴线^[2]。从上述角度来看,影响同轴度的主要因素表现在轴线方向。如果基准圆柱上测量截面圆,需使用连线做为基准轴,在被测圆柱体上测量截面圆,再设计出一条合适的直线,再计算同轴度。例如,假设基准面上的两个截面差距为5mm,第一截面和被测圆柱的第一截面距离为50mm,而第二截面圆的圆心位置与第一截面圆圆心之间存在2.5 μ m的误差,那么基准轴线将延伸到被检测的第一截面圆柱上,且已经偏离25 μ m(2.5 \times 50 \div 5);此时被检测圆柱与检测基准完全同轴,结果也会有一定误

差。

2. 测量误差的放大

当以一端孔轴线作为基准来求同轴度时对测量装置的精确度比较高,主要是因为孔间距比较大时,同轴度的误差受影响比较大。例如,在基准圆柱上测量第一截面圆以及第二截面圆,再设计出一条直线,假设基准圆柱上测量的第一截面和第二截面的距离比较小(小于5mm),而基准圆柱的第一截面与被测圆柱的第一截面差距比较大(距离为100mm),因此检测方案的同轴度对采样点的敏感系数比较大。从短基准和长距离的同轴度检测问题角度来看,测量误差往往被放大。实际中,需以两轴承孔的公共轴线作为基准,再分别求得两端轴线的端点到基准轴线之间的距离,上述测量方法类似于传统的零件装配方法,与此同时最大限度地避免测量误差被放大情况。

二、常规测量同轴度的局限性

调查研究显示,对汽车刹车盘一般采取V型支架加杠杆百分表工具来检测同轴度^[3]。同轴度测量时使用常规工具难以检测,日常工作过程中往往使用测量跳动方法,测量跳动方法一般是通过旋转零件,看百分表或千分表数值。例如, Φ 61.1孔作为基准1,要求测量 Φ 52.3孔对基准1的同轴度为0.12。将最左端置于车床卡盘之上,再使用百分表找正基准,将百分表移至 Φ 52.3孔端,此时观察百分表的数值,则为同轴度数值。常规方法测量同轴度比较麻烦,尤其是现阶段对出口刹车盘的质量要求越来越高,而常规检测方法效率不够高,因此使得刹车盘的生产受到一定程度限制。在此种背景下,应用三坐标测量机方法具有重要作用。

三、使用三坐标测量方法测量刹车盘同轴度

目前来看,对于基准圆柱与被检测较短圆柱在距离较远时,无法使用测量软件获得有关数据,可采用以下方法加以测量:其一,公共轴线法;其二,直线度法;其三,求距法。公共轴线法在被检测元素和基准元素上的测量一般需通过多个横截面圆获得,再将圆心构造成一条直线(作为公共轴线),每一个截面圆的直径可能不一致也可能一致,需分别计算基准圆和被检测圆柱的公共轴线同轴度,取最大值作为

(下转第75页)

(上接第 76 页)

同轴度值。此条公共轴线类似于一个模拟心轴,此种方法也接近零部件的实际装配过程。直线度法再被检测元素上和基准元素上的监测能够测量多个横截面圆,再在选择圆上构造一条直线,同轴度接近直线度的 2 倍左右。测量圆时最好测量整圆,如果在扇形上测量,那么测量软件所计算出来的偏差将比较大。同轴度是被检测元素和基准元素轴线之间的最大距离 2 倍作用,可使用有关软件方式检测出被检测元素和基准元素之间的最大距离,再 $\times 2$ 。因此,求距法在计算过程中计算最大距离时能够将其投射到一个平面上,再利用平面与用作基准的轴垂直度,以期良好地测量同轴度。实际应用中,采用三坐标测量机在测量刹车盘的同轴度数值时,可把 $\Phi 61.1$ 孔、 $\Phi 52.3$ 孔置于水平方向上位置,再用三坐标探

头生成节圆。再在节圆内生成公共轴线,分别计算基准圆柱和公共轴线的同轴度。

四、结束语

综上所述,采用三坐标测量机测量刹车盘同轴度具有方便且直观等优势,与此同时可显著提高测量精确度。

参考文献

[1]王立广,丁志强,陈祥洲.基于三坐标测量机的刹车盘同轴度测量[J].标准科学,2019,(12):144-146.

[2]张光荣.基于非稳态热模型的汽车制动盘温度预测研究[J].内燃机与配件,2019,10(5):7-10.

[3]段武,武卫卫,郭冬,等.石油钻机液压盘式刹车制动转矩检测方法[J].液压气动与密封,2019,39(11):33-34.