

# 面轮廓度扫描法检具设计

赵品鑫

镇江合力汽车紧固件有限公司 江苏省镇江市 212143

**摘要:** 针对汽车ABS系统安装支架的结构特点,分析了被测要素的检测方法,介绍了面轮廓度扫描法检具的结构及设计。对于同等精度要求的批量零件的检测,该检具检测方法简单实用,在保证检测精度的同时可有效的提高检测效率。

**关键词:** ABS系统; 支架; 面轮廓度; 扫描法; 检具

## Design of inspection tool of surface profile scanning

Zhao Pinxin

Zhenjiang Heli automobile Fastener Co., Ltd. Zhenjiang 212143, Jiangsu Province

**Abstract:** According to the structural characteristics of the mounting bracket of automobile ABS, this paper analyzes the detection method of the tested elements. It introduces the structure and design of the surface profile scanning method. For the same precision requirements of the detection of batch parts, the detection method is simple and practical, which can effectively improve the detection efficiency while ensuring the detection accuracy.

**Keywords:** ABS, holder, surface profile, scanning method, inspection tool

### 1、引言

支架是某型号汽车上ABS系统的一个安装支架,该支架结构形状复杂,空间的折弯变化较大,零件的被测要素如图1所示,图1中画剖面线的A、B、C、D四个被测要素相对于基准X、Y、Z的面轮廓度和位置度,其中X基准为平面,Y和Z基准分别是在X基准面上相距理论尺寸为69.8mm的两个孔。被测要素中A被测圆弧面轮廓要素要求在X基准面上距离Y-Z轴理论尺寸33.6mm,距离Y基准理论尺寸34.9mm为圆心,理论半径为R36.65mm的圆弧面,相对于基准X、Y、Z的轮廓度为0.6以下,Y、Z基准有最大实体状态要求;B被测面轮廓要素要求在垂直于X基准面并且相对于Z基准理论距离为11mm的面,相对于基准X、Z的轮廓度为0.8以下,Z基准有最大实体状态要求;C被测面轮廓要素要求距离X基准理论尺寸29.85mm,距离Y-Z轴理论尺寸11mm,距离Y基准理论尺寸34.9mm为圆心,理论直径为 $\Phi 30$ mm的圆形面,相对于基准X、Y、Z的轮廓度为0.4以下,Y、Z基准有最大实体状态要求;D被测孔位置要素要求距离X基准理论尺寸29.85mm,距离Y基准理论尺寸34.9mm为圆心,理论半径R7直线段为3的腰形孔,相对于基准

X、Y、Z的位置度为0.4以下,Y、Z基准有最大实体状态要求。

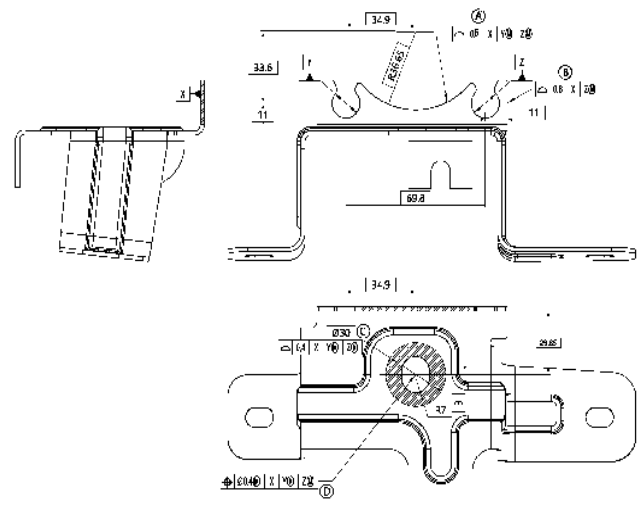


图1 被测要素零件图

### 2、检测方法选择

零件面轮廓度和位置度可以选择三坐标测量机进行测量,三坐标测量机检测精度高,但检测时间长检测成本也高,并且无法实现批量零件的检测。因此,需要采用专用检具进行该零件面轮廓度和孔位置度的检测。由

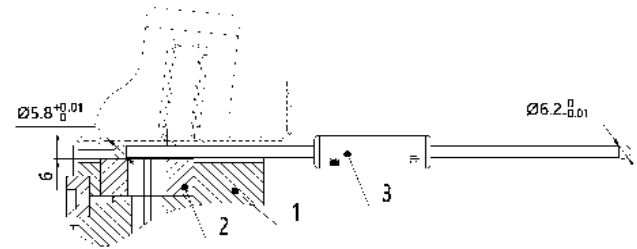
于实际的被测要素由形位公差限制,公差带形状为两等距平面和弧面,其法向距离为公差值。鉴于被测要素的形位公差范围较大,并且需要检测整个平面和弧面的轮廓状态,通过分析考虑采用扫描法进行检测。测量时将检测头在被测面和理论检测基准块区域内扫描,通过检测头的通端和止端可检测该面的轮廓度是否合格。采用该测量方法前只需对检测人员进行简单的培训,即可实现检测目的。

### 3、检具结构设计

#### 3.1 面轮廓度检测结构

图1所示的零件图中C被测要素的检测结构如图2所示,平面检测球3在检测中直接在零件与检测基准块2之间扫描,平面检测球3是用硬质合金钢球与自制检测杆焊接在一起。平面检测球3扫描检测时会与检测基准块2接触摩擦,需要增加平面检测球3和检测基准块2的表面硬度和耐磨性,因此材料都采用GCr15,热处理硬度HRC60~64;基座1采用45钢调质处理(HRC28~32)。检测基准块2与基座1采用基孔制过盈配合H7/r6,检测基准块2与基座1压入配合后磨平检测基准块2的平面,并将检测基准块2与零件的理论距离尺寸加工到位,并且要保证检测基准块2的平面度控制在0.002mm以内。平面检测球3是采用通止规的形式来进行面轮廓的检查,对应的球径尺寸根据检测基准块2与零件的理论距离和面轮廓度公差要求计算:通规尺寸=检测基准块2与零件的理论距离-C被测要素面轮廓度/2;止规尺寸=检测基准块2与零件的理论距离+C被测要素面轮廓度/2,并且

保证球径公差在0.01mm以内。

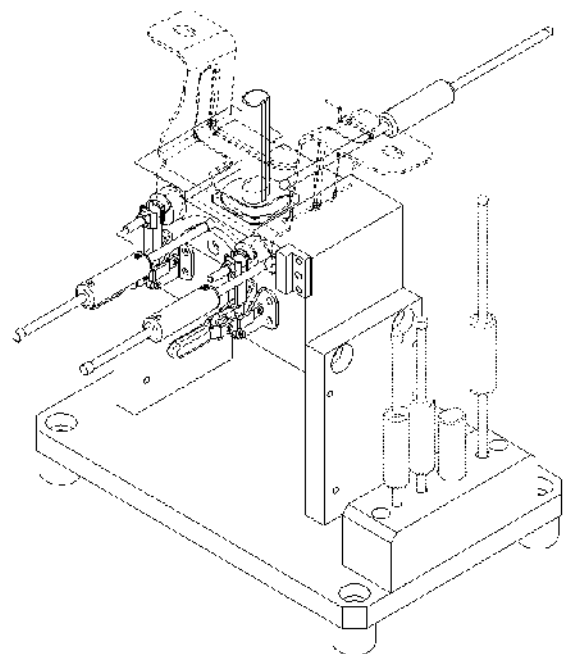
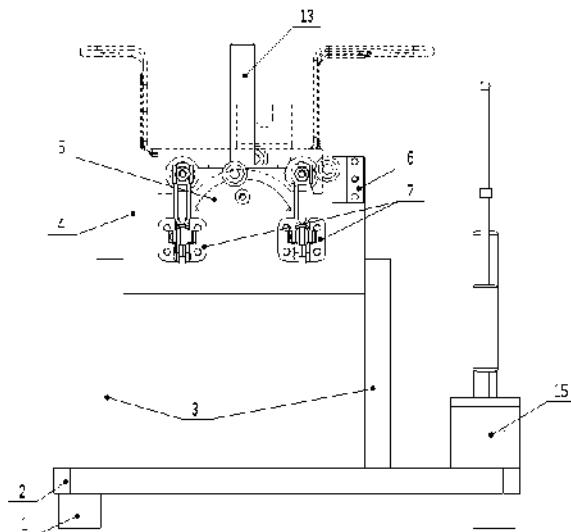


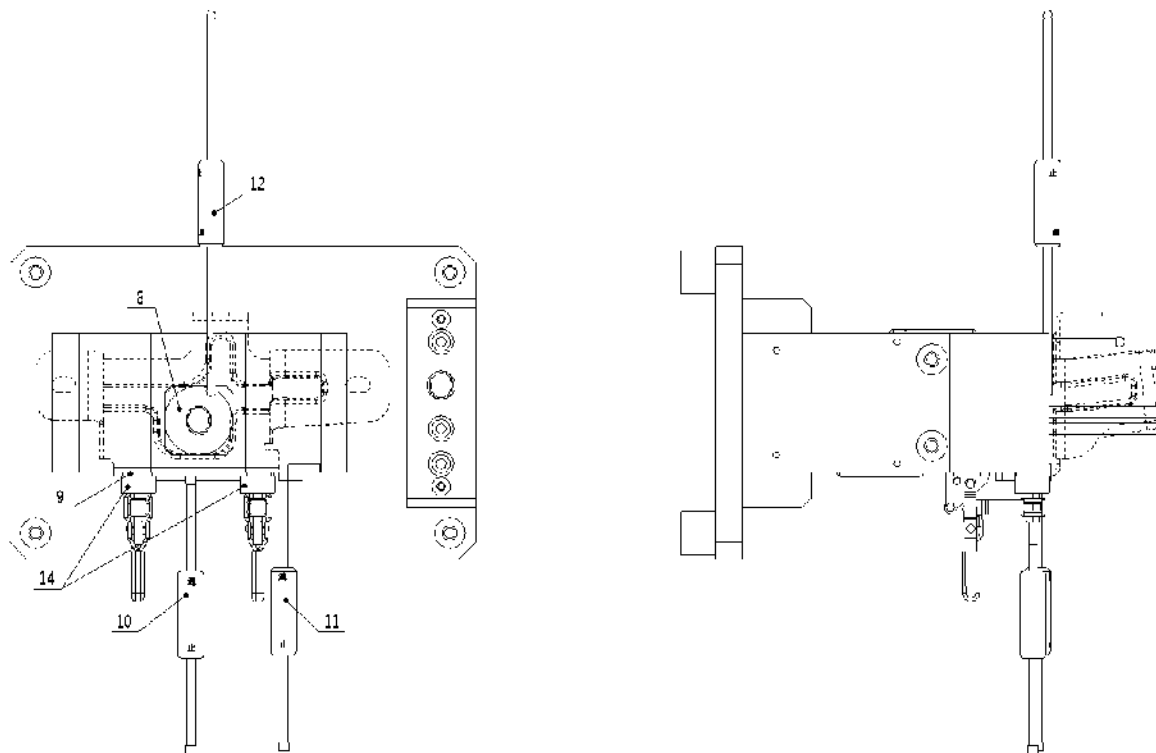
1、基座; 2、检测基准块; 3、平面检测球

图2 面轮廓度检测结构

#### 3.2 检具结构

检具总体结构如图3所示,整个检具分为三大部分: 1、支撑结构; 2、定位结构; 3、检测结构。支撑机构是由底脚1、底板2、支撑板3和尼龙安放座15组成;定位结构是由基座4、定位压钳7、基准定位销9和定位压头14组成;检测机构是由弧面检测基准块5、直面检测基准块6、平面检测基准块8、弧面检测销10、直面检测销11、平面检测球12和位置检测销13组成。根据图1所示零件图X定位基准面的要求,采用基座4的正面做为基准面对零件X基准进行定位,同时保证X定位基准与基座4正面完全贴合。根据图1所示零件图的Y和Z基准孔的要求,采用固定在基座4正面上的两个基座定位销9对零件Y、Z基准进行定位,同时用定位压钳7对零件X、Y、Z基准进行压紧固定在检具上。零件固定后分别对A、B、C、D四个被测要素进行检测,由于A和B被测要素是2mm厚的弧面和平面,所以选用圆柱形通止规检测销进行检测,分别通过圆柱形检测销的通和止对被测面进





1、底脚；2、底板；3、支撑板；4、基座；5、检测基准块1；6、检测基准块2；7、定位压钳；8、检测基准块3；9、定位销；10、弧面检测销；11、直面检测销；12、平面检测球；13、位置检测销；14、定位压头；15、尼龙安放座

图3 检具结构

行检测来判断零件A和B面轮廓是否在合格范围内，如检测销通端能进入检测基准块与零件之间且止端不能进入则判断为合格，反之检测销通端不能进入检测基准块与零件之间或止端能进入则判断为不合格。C被测要素是直径 $\Phi 30\text{mm}$ 的平面，选用球形通止规检测销进行检测如图2所示，通过球形检测销的通和止对被测面进行检测来判断零件C面轮廓是否在合格范围内，如检测销通端能进入检测基准块与零件之间且止端不能进入则判断为合格，反之检测销通端不能进入检测基准块与零件之间或止端能进入则判断为不合格。D被测要素是孔的位置度则选用对应的位置检测销进行检测，通过位置检测销对被测面进行检测来判断零件D位置度是否在合格范围内，如检测销能插入检测基准块的基准孔内则判断为合格，反之检测销不能插入检测基准块的基准孔内则判断为不合格。不工作时所有检测销放入尼龙安放座15的对应孔内进行存放。检具的所有检测基准块的平面度控制在 $0.002\text{mm}$ 以内，检具所有检测销的通止端及各检测基准块相对X、Y、Z基准的位置公差控制在 $0.01\text{mm}$ 以内，其合格与否需要用千分尺及三坐标机进行检测。该

检具需保证各紧固件牢固可靠，各活动部分运动灵活无卡滞现象，非检测及定位零件表面需发黑处理。

#### 4、结语

通过分析汽车ABS系统上的安装支架的结构特点以及测量要求，选择采用扫描法检测被测面的面轮廓度，检具设计及检测方法简单实用，在实现检测目的的前提下降低了检测成本，对同类零件的检具设计与应用有一定的借鉴作用。

#### 参考文献：

- [1]濮良贵，纪名刚.机械设计[M].北京：高等机械出版社.2006
- [2]杨家军，王树才，陈晓峰，蔡广宇.机械创新设计技术[M].北京：科学出版社.2008
- [3]李学志.计算机辅助设计与绘图[M].北京：清华大学出版社.2007
- [4]吴宗泽.机械设计手册[M].北京：机械工业出版社.2008
- [5]岑军健，赵菊初，南文海.非标准机械设计手册[M].北京：国防工业出版社.2008