

导块类零件综合检具设计

■ 宝鸡法士特齿轮有限责任公司（陕西 722409） 李培超 刘 星

摘要：本文以一种导块为例，详细介绍了导块类零件综合检具的设计方法。该检具能够一次将所有关键尺寸快速准确检验，检验效率高、方法简单、易于操作，适用于批量生产。

汽车变速箱导块是典型的叉类异形零件，在变速箱工作过程中，它与拨叉配合使用完成挂挡动作。它的体积不大，但是形状复杂，各项精度要求较高，包括面到孔中心的距离、孔与拨槽的形位公差等。使用三坐标检测，设备少且效率低，如使用专用综合检具，能够一次将所有关键尺寸快速准确检验，检验效率高、方法简单、易于操作，适用于批量生产。

综合检具设计一般可以分为3个步骤：①分析零件尺寸，确定基准面、定位面、关键尺寸及测量方式。②设计检具结构，确定检具的测量基准、定位基准及测量方式。③计算各工作部位尺寸。下面以一种导块为例，介绍导块类零件综合检具的设计方法。

1. 零件尺寸分析

如图1所示，根据零件形状，考虑其工作状态，现确定综合检具检测尺寸如下：距离尺寸分别为 (65 ± 0.1) mm、 (23.5 ± 0.1) mm和 (17.5 ± 0.1) mm，垂直度为0.15mm，对称度为0.2mm。

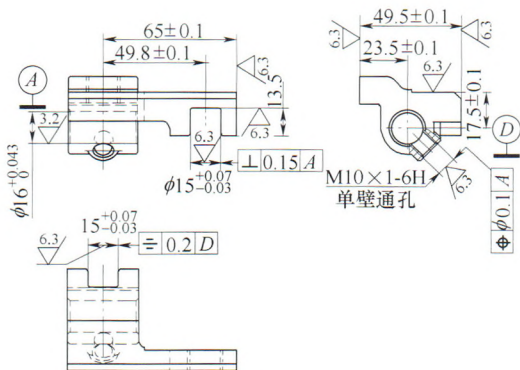


图 1

2. 综合检具结构

为了操作方便，将零件立起来检测，夹具结构如图2所示。

(1) 用零件 $\phi 16$ mm孔（基准A）定位，确定中心；用插销通过螺纹M10×1—6H联接限制其旋转自由度。

(2) 若测量销3通过零件，则垂直度为0.15mm时合格。

(3) 测量销4放在支撑板上，零件顶面不得高于支撑板，并用0.2mm塞尺检测工件与测量销4的间隙。若0.2mm塞尺不通过，则距离尺寸为65mm时合格。

(4) I处和II处与工件端面距离支撑块尺寸一样，用测量销4测量其尺寸，通端通，止端止，则距离尺寸分别为23.5mm和17.5mm时合格。

(5) 若测量销6通过零件，则对称度为0.2mm时合格。

3. 检具设计要点

如图3所示，此综合检具用插销定位工件，插销

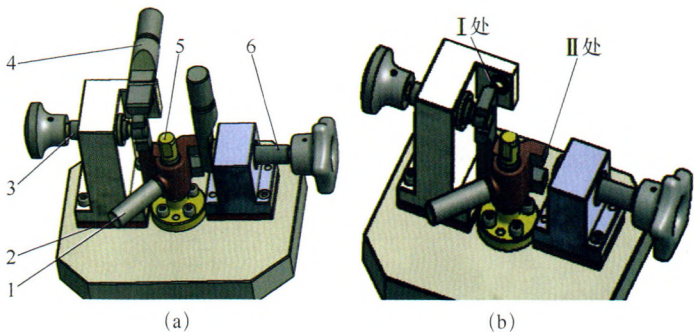


图 2

1.插销 2.配磨调整垫 3、4、6.测量销 5.定位心轴

顶部采用锥度联接,定位衬套装在定位心轴内,插销螺纹旋入时,插销锥面与定位衬套锥面贴合,达到定位目的。

此检具制作时,需保证各端面至定位心轴的距离。如图4所示,通过配磨调整垫,保证衬套孔中心至定位心轴安装插销孔的距离为 (49.8 ± 0.01) mm;通过配磨支撑块端面,保证支撑块上端面至定位心轴安装插销孔的距离为 (65 ± 0.01) mm;通过配磨衬套端面,保证衬套端面至定位心轴尺寸为27.4mm、33.5mm及其形位公差。

测量工件端面至孔中心距离时,此综合检具需采用基准转换,将孔基准转换为面基准,降低了检测难度,大大提高了检测效率。

M10×1mm螺纹孔与A孔夹角为 45° ,检具设计时,将定位心轴削扁,使削扁面与定位衬套孔成 45° 夹角(见图5);检具安装时,只需将削扁面与定位基准面平行,降低了检具制造的难度。

4. 测量销尺寸确定

(1) 零件A孔尺寸为 $D_{+0.043}^0$,心轴定位,按定位部位计算,查GB/T8069—1998功能量规1得: $T_L = 0.003$ mm, $W_L = 0.003$ mm,计算如下

$$d_{LB} = D_M$$

$$d_L = d_{LB-TL}^0 = D_{-0.003}^0$$

$$d_{LW} = d_{LB} - (T_L + W_L) = D - 0.006$$

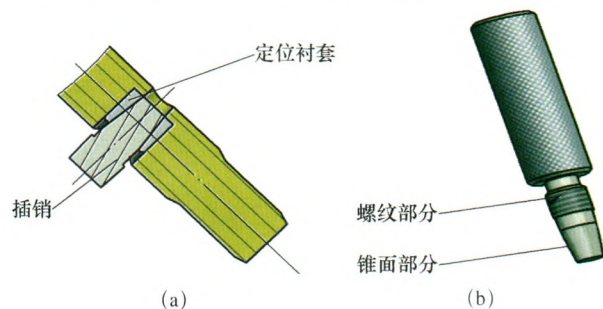


图 3

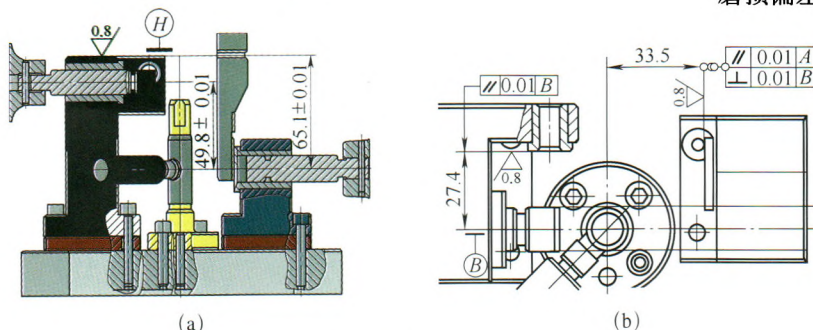


图 4

(2) 测量销3测量槽 $15_{-0.03}^{+0.07}$ 对A孔的垂直度为0.15mm,采用组合型功能量规,计算如下

$$D_{MV} = D_M - t = (15_{-0.03}^0 - 0.15) \text{ mm}$$

$$T_r = T_D + t = 0.1 + 0.15 = 0.25 \text{ mm}$$

查GB/T8069—1998功能量规表1得: $T_1 = 0.008$ mm, $W_1 = 0.008$ mm, $t_1 = 0.012$ mm;查表2得: $F_1 = 0.04$ mm,则

$$d_{IB} = D_{MV} = (15_{-0.03}^0 - 0.15) \text{ mm}$$

$$d_i = (d_{IB} + F_1) \cdot \frac{0}{T_i} = [(15_{-0.03}^0 - 0.11) \cdot \frac{0}{-0.008}] \text{ mm}$$

$$d_{IW} = (d_{IB} + F_1) - (T_1 + W_1) = 15_{-0.03}^0 - 0.15 + 0.04 - 0.016 = (15_{-0.03}^0 - 0.126) \text{ mm}$$

(3) 测量销6测量槽 $15_{-0.03}^{+0.07}$ 对A孔的垂直度为0.2mm,采用组合型功能量规,计算如下

$$D_{MV} = D_M - t = (15_{-0.03}^0 - 0.2) \text{ mm}$$

$$T_r = T_D + t = 0.1 + 0.2 = 0.3 \text{ mm}$$

查GB/T8069—1998功能量规表1得: $T_1 = 0.008$ mm, $W_1 = 0.008$ mm, $t_1 = 0.012$ mm;查表2得: $F_1 = 0.04$ mm,则

$$d_{IB} = D_{MV} = (15_{-0.03}^0 - 0.2) \text{ mm}$$

$$d_i = (d_{IB} + F_1) \cdot \frac{0}{T_i} = [(15_{-0.03}^0 - 0.16) \cdot \frac{0}{-0.008}] \text{ mm}$$

$$d_{IW} = (d_{IB} + F_1) - (T_1 + W_1) = 15_{-0.03}^0 - 0.2 + 0.04 - 0.016 = (15_{-0.03}^0 - 0.176) \text{ mm}$$

(4) 测量销4测量I、II两处尺寸,I处为 $27.4 - 17.5_{-0.2}^0 = (27.4 - 17.4_{-0.1}^{+0.1})$ mm,II处为 $(33.5 - 23.5_{-0.1}^{+0.1})$ mm,则I、II两处尺寸均为 $10_{-0.1}^{+0.1}$ mm,转为 $9.9_{-0.2}^{+0.2}$ mm。按光滑极限量规计算,查GB/T1957—2006表3得:量规尺寸公差 $T = 0.0018$ mm,位置要素公差 $Z = 0.0024$ mm,则通规尺寸计算如下

$$\text{通端上偏差 } T_s = E_1 + (Z + t/2) = 0 + (0.0024 + 0.0009) = 0.0033 \text{ mm}$$

$$\text{通端下偏差 } T_i = E_1 + (Z - t/2) = 0 + (0.0024 - 0.0009) = 0.0015 \text{ mm}$$

$$\text{磨损偏差 } T_u = E_1 = 0 \text{ mm}$$



图 5

通端尺寸 $D_t = 9.9^{+0.0033}_{+0.0015} \text{ mm}$

磨损极限 $D+T_u = 9.9+0 = 9.9 \text{ mm}$

止端上偏差 $Z_s = E_s = 0.2 \text{ mm}$

止端下偏差 $Z_i = E_s - T = 0.2 - 0.0018 = 0.1982 \text{ mm}$

止端尺寸 $D_z = 9.9^{+0.2}_{+0.1982} \text{ mm}$

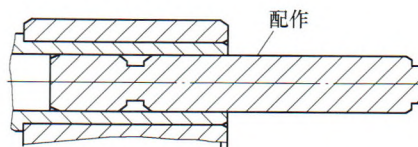


图 7

5. 结语

此综合检具使用后,能够一次性将所有关键尺寸快速准确检验,降低了劳动强度,提高了检测效率。检具中部分测量和定位尺寸采用经验值,可以满足装配要求,其定位及导向尺寸公差予以理想状态,不计入测量范围。

参考文献:

- [1] 陈国定. 机械设计基础[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.
- [2] 孙凤池. 机械加工工艺手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007.

MW (收稿日期: 20160920)

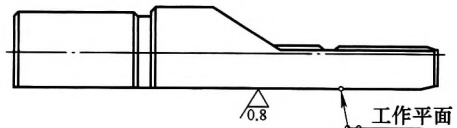
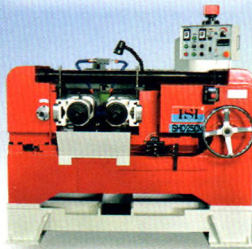


图 6



高精密油压滚丝机 NC伺服滚丝机 滚丝轮



SHC-25CM



SHC-10CM

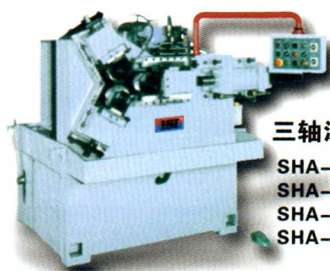


滚牙机

SHC-10CM
SHC-13CM
SHC-15CM
SHC-18CM
SHC-25CM



SHC-18CM



三轴滚丝机

SHA-8CMD
SHA-12CMD
SHA-80A
SHA-90A



进口滚牙轮、滚丝轮



日本圆锯片



SH-3T

台湾
原
装
制
造

总汇各型滚丝轮: 如普通牙、蜗杆牙、梯型牙、电子螺杆牙轮、滚珠丝杆牙轮、直花、十字花、PT牙、NPT牙等各种牙轮的外径大小、厚度长短均可订做。

东莞市嵩濠五金机械有限公司
地址: 东莞市长安镇锦厦聚和五金城1楼B区9号
电话: 0769-85359660 85359670
传真: 0769-85477511 手机: 013925860379
Http://www.song-hao.com
E-mail: song-hao.com@163.com

上海嵩濠五金机械有限公司
地址: 上海市松江区思贤路2399弄
619号101室
电话: 021-57710182
传真: 021-57710182
手机: 013925860379

嵩濠五金机械有限公司
地址: 台湾省台中市潭子区民生
街120号
E-mail: Zang5429@gmail.com

◆广告 查询编号: 2563