

# 汽车冲压零件检具设计制造技术研究

张兴云

(重庆大江信达车辆股份有限公司工模具厂 重庆 401321)

**摘要:**介绍了汽车冲压零件检具在设计、加工、检测以及后置外观处理过程中的主要技术方法和技巧,指出研究和开发更为全面的检具设计技术,对适应快速发展的汽车市场需求具有重要意义。

**关键词:** 检具 基准 后置处理 3D 模型

现代汽车结构大体分为三大汽车总成:发动机、底盘以及车身总成,而车身总成是由车身内外覆盖件以及一些加强件、连接板等金属冲压件(铆)接组成。为完成这些零件的生产制造要做许多的生产准备工作,其中检具是检测车身冲压零件最重要的监测装备,对车身质量的控制起着决定性的作用。日本对汽车冲压零件检具的开发较早,现已形成了比较先进的检具技术。在我国,随着汽车工业的迅猛发展,检具得到比较广泛的使用和重视。我国较早涉及检具生产的企业有东风汽车模具厂、成都飞机公司模具厂等一批模具制造厂家,他们在检具的设计开发中形成了一套较为成熟的技术,同时具备了一批致力于检具研究的技术人才,以推动检具技术在汽车工业中的广泛应用。我厂涉足检具开发是在近四、五年的时间,但通过不懈的努力,也已形成了比较成熟的适合我厂特点的检具生产模式。

## 1 检具的特点

检具是汽车冲压零件检测的一种三维立体量具,它力求理想的冲压零件的再现,可以甩掉卡尺、深度尺、块规等常规量具的使用,仅需通止规或间隙尺就可以达到汽车冲压零件的准确、直观、快速的检测。

检具轻便,结构精巧,美观大方,人性化强,操作方便,比传统的钢结构检测夹具轻便,耐磨,美观,不

易变形,不易破坏,而且不损伤所检测零件。由于它优雅多彩的外观为生产现场增色不少。检具的可靠度相当高,它几乎可以解决所有常规量具所要解决的问题,见图 1。

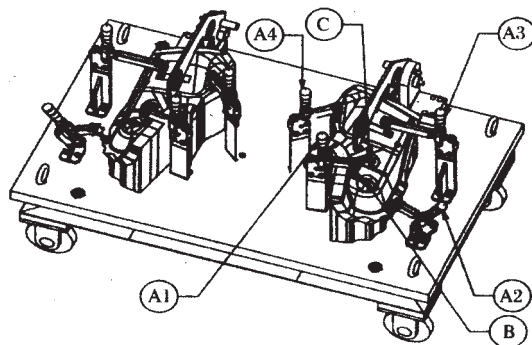


图 1 检具效果图

## 2 检具的设计

### 2.1 检具的设计应优先考虑人性化要求

检具是为检测汽车冲压零件而生的,作用是检测,操作者是人,因此检具的设计应首先考虑人的操作方便,工作场地灵活,运输转移快捷。一般 20Kg 以上的检具应设计起吊装置,起吊装置有起吊棒、起吊钩,根据检具的结构而定。大型的检具还要采用轮式结构,转移方便,一般前轮采用万向轮。检具骨架应根据冲压件的形状、大小采用不同的管架结构或钢板,也可以采用铸铝架,由于成本高,变形大,一般不采用,如果采用管架结构,必须充分分析冲压件的形状,管架结构的力学性能。轻便,不易变形,平衡性好是设计管架结构的重要指标。检具的本身宜

收稿日期 2003-10-21

采用非金属材料,目前,国内常用环氧树脂混合铸成或块状树脂堆叠而成,它具有密度低,强度高,耐磨性好,不易变形等优点。由于人性化要求,一般检具的设计高度应保证人在检测时尽量少弯腰或小运动量弯腰。一般大型检具应保证型面离地高度为 80cm 左右。

### 2.2 基准的设计在检具设计中具有重要地位

基准设计是检具设计之本,一旦基准的设计不当,整个检具的设计方案几乎失败。基准的选择首先要了解冲压零件在车身中的位置、作用及相干关系。冲压零件的《品质基准书》是基准选择的重要依据。面基准的设计大致有三种:一种是直接在检具骨架上制作基准;一种是加基准台作基准;还有一种就是借鉴模具设计中常用的三孔基准。各有千秋,适用时均可采用。这里需要再次强调的是检具是冲压零件的完美再现,检具的面基准必须尊重冲压零件在车身中的坐标,其 BL、TL、WL 也就是 X、Y、Z 基准只能旋转 90°的倍数,且面基准在考虑检具结构的紧凑性和合理性的基础上,应尽量采用车身坐标中 50 的倍数坐标值为面基准。定位基准的选择也是根据冲压零件要求而定,分定位面和定位孔。定位面的设计比较简单,只要考虑好定位可靠和零件的公差就行了。而定位孔的设计就要考虑本厂的加工能力,加工的难度以及检测的方便性。定位销一般采用主定位用直销,次定位用锥销或菱形销,定位销要注意考虑零件的公差和孔位相干性。目前五轴连动数控加工铣床还不很广泛,斜面上的孔的设计要考虑到加工的工艺性。定位孔一般采用小孔定位,大孔检测零件的办法。定位孔采用镶套零配合方式,小孔一般采用  $\Phi 4 \sim \Phi 6\text{mm}$  为宜,定位孔镶套外径一般为  $\Phi 10 \sim \Phi 14\text{mm}$  为宜,如果零件形状不够定位孔镶套的,用增加圆形或方型型面补充的办法解

决。

### 2.3 检具型面的设计是体现检具水平的精髓

检具型面的设计要充分考虑到冲压零件的检测要求和加工能力以及检测的可靠性三结合之要求。在轮廓、型面及间隙面的设计上不能违背 3D 面模在数控编程中的要求。如编程中的死角少使用,编程中的负角少使用,编程中的突变区少使用。同时为了检测的准确性,检具零面的使用也是需要注意考虑的,应该采用零面的,不能采用间隙面,能够采用型面检查或零面检查的,尽量少用划线检查等等问题。为了减少被遮挡型面或无关紧要的部分(如加强筋)的干涉,可以将此部分去掉或挖孔,这样检具的光顺性就体现出来了。

### 2.4 检具的设计应具有艺术欣赏水平

检具不仅仅是为了检测冲压零件用的,它更是一件艺术品,有很多厂家总是把检具放在厂房的一个显要位置,为什么?因为他们是想借用检具的魅力来提升企业的形象,起光耀门楣的作用。因此检具的设计者们一定要具有艺术欣赏水平,尽量地满足这些厂家的美好心愿。要达到设计的艺术性,有以下几点值得注意:

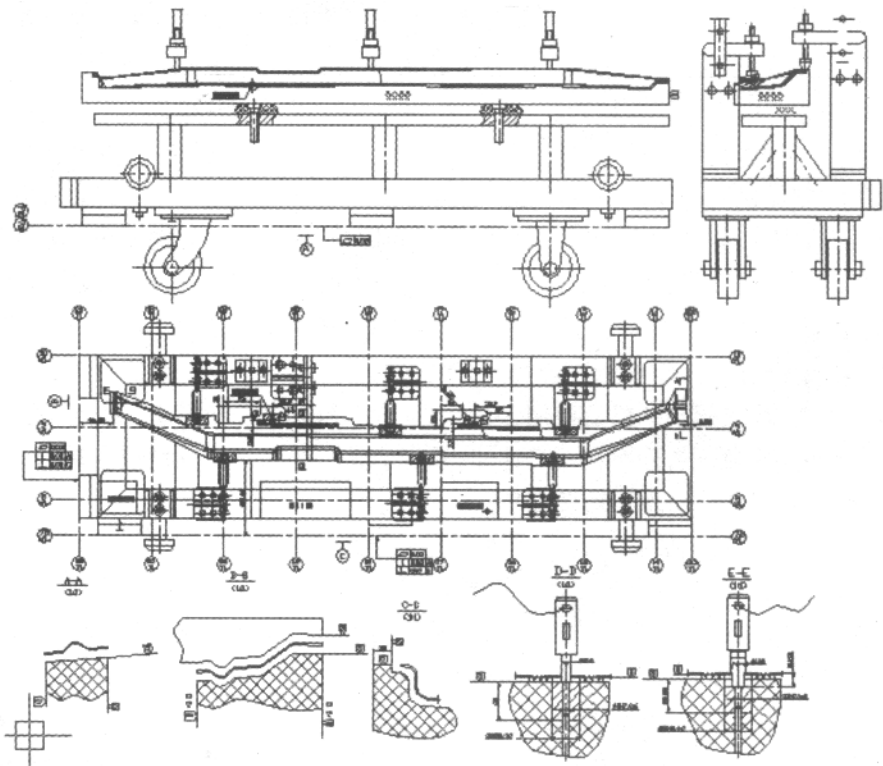


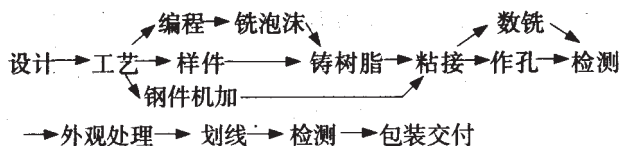
图 2 检具设计图

- ① 检具的型面要美观大方,恰当匀称;
- ② 夹紧器的位置要合理,大小要精巧,夹紧要可靠;
- ③ 插销的设计要不大不小,摆放要整齐美观;
- ④ 样板刀的设计要不多不少,不大不小;
- ⑤ 整个检具的布局要不疏不紧,有条不紊,不干涉,不臃肿;
- ⑥ 整个检具的方案要超凡脱俗,但也要简单易行。

要做到以上几点,设计者必须经过精心的积累和不断的努力,同样需要一定的悟性,见图 2。

### 3 检具的制造

检具的设计应充分考虑制造的工艺性,而制造应尽可能满足设计要求,这是相互依存的。检具的加工流程大致为:



**铸树脂:**这里以环氧树脂混合物为例。我厂采用环氧树脂 610(E44),增韧剂用邻苯二甲酸二丁酯以增加冲击韧性和流动性,固化剂为 593(T-31),稀释剂为丙酮、酒精,填料为上光蜡、滑石粉、铝粉以增加加工性能及润滑性,且降低了成本。将以上混合物按一定比例混合加热至一定温度后浇在事先准备好的坯盒中(泡沫或样件盒)。这里有几种技巧:混合比例的技巧,加热温度的技巧,每层浇注厚度的技巧,冷却的技巧。目的就是为达到机械性能,减少变形,减少气泡。环氧树脂混合物具有很好的修补特性。现在,块状树脂的广泛使用,大大弥补了自行调兑树脂的诸多缺点,同时在检具性能,外观上是一个大的飞跃,但其价格也相对较高。

**数铣:**关键是要编好程序和解决前面所提到的一些困难,其余就是按指令加工。数铣这道工序一定要求操作者讲诚信,如铣刀的使用和零点的坐标一定要如实记录,同时要正确使用清根程序。

孔的加工一般采用数铣和坐标镗的办法,如果遇到斜孔的加工就要采用工艺孔(如果有五轴联动机床不存在此问题),工艺孔的选择可以采用三维

造型软件(UG)进行模拟设定,这样加工起来就比较准确。

总之,检具的加工必须首先在保证基准的准确性的基础上再加工其他部分,否则检具是难以弥补的。

### 4 检具的检测

检具的检测一般采用三坐标测量机来完成,它精确、高效,三维检测能力非常适合检具的检测。检具的检测目前有两种方式:一种是先在检具上采点后输入 3D 面模中对比误差,得出结论;另一种是先在 3D 面模上取点后再与检具上的对应点进行比较检测。目前我厂采用联机在线检测系统可以实现自动检测自动出具检测报告的功能。它先在 3D 数模上取点自动生成检测程序,然后设定检具的基准,测针就可以按检测程序自动的在检具上采点,然后通过电脑的超级终端把检测情况送入电脑中自动分析误差形成检测报告。此项技术已经在我厂广泛应用。

### 5 检具的后置外观处理

检具的后置外观处理主要指的是喷漆和划线。检具的喷漆非常讲究,为了保证检具的精度,喷漆的漆膜必须确保只有  $4\sim 5\mu\text{m}$  的厚度,并且漆膜要均匀不能起层,以保证划线时划针不会把漆面损伤和检具长时间的使用过程也不会掉漆。这就需要油漆的质量要好,喷漆的技术要高。划线是对外观质量影响最大的工作,划线可以用数铣机床或三坐标划线机完成,但划线需要的效果就是刻线清晰,深度随形均匀约  $0.2\text{mm}$ ,宽度约  $0.15\text{mm}$ 。划完线后可以用涂料对刻线进行添色。检具的颜色搭配要明快,各种面的交界要清晰准确。装上各种标牌之后,一套完美的检具就呈现在我们面前。

### 6 结束语

由于汽车工业的飞速发展,新的车型开发速度加快,因此检具的需求越来越大,加强对检具的开发力度,深入研究检具技术和工艺方法,加大检具开发的投入,这是各大模具生产厂家经营中的一件大事,也是把“模具工业做大、做精、做强”的重要组成部分。