■ 河南万向系统制动器有限公司/唐　娟　张晓东

# 汽车制动钳体加工工艺的优化

随着中国汽车工业的迸发式增长，汽车保有量的不继提升，给汽车行车的安全性提出了更高要求。随着汽车市场竞争的加剧，如何缩短开发周期、降低成本、提高产品市场竞争力，也成为设计工作者承担的重任。制动器（见图1）则是汽车主动安全的重要零件之一，本文介绍了汽车制动器钳体加工工艺和测量方法的优化方案，保证汽车安全性的前提下，缩短了制动器的开发周期，降低了生产成本。

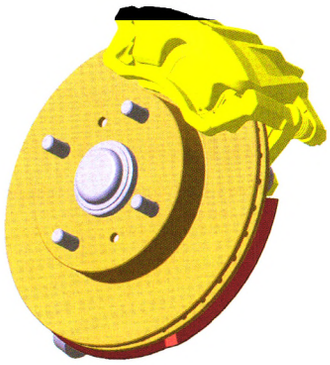

图1　汽车制动器总成

## 制动钳体加工工艺

通常钳体的加工工艺方案为：铣钳口→加工柱销孔及面→加工油气孔→加工缸孔。

我公司目前为一顾客开发一款制动器钳体，其加工工时为通常钳体的两倍，直接影响了该款制动器的交付效率，同时成本也提高了不少。对该钳体的设计结构形式进行了分析，发现直接影响效率的瓶颈在第一道工序，此款制动钳体的钳口需要铣削的宽度为45mm，是通常宽度的四倍，而铣刀盘宽度一般为15～20mm，这样就要求工人分两段加工；如果采用宽刀盘加工，此处的铣削力过大，对夹具的强度要求过高，同样夹具在机床上的定位也不方便。通过对此件的受力及常规产品的结构形式分析，通过改变产品结构，将现加工的圆弧面（见图2中*B*面）改为毛坯面（见图3），尺寸定为原加工尺寸，保证和其他件的装配性和互换性。改进前后的加工工艺分析如图2～图6所示。

### 1.改进前加工工艺

1）以面1、2、3、4、5定位（见图4），采用卧铣分三步加工*A*、*B*、*C*面。

2）以*A*、*B*面定位，在加工中心上用盘铣刀及立钻加工*D*、*E*面、*H*孔。

3）以*C*面、*H*孔定位，在加工中心上用盘铣刀铣平面*E*，钻*F*孔。

4）以*C*面、*H*孔定位，在加工中心上钻*G*孔。

5）以*D*面、*H*孔定位，在数控车床上镗缸孔*N*及密封槽、防尘槽。

### 2.改进后的加工工艺

1）以面1、2、3、4、5定位，采用卧铣一步完成

加工*A*、*M*、*C*面。

2）以*A*、*M*面定位，在加工中心上用盘铣刀及立钻加工*D*、*E*面、*H*孔。

3）后续工艺同改进前。

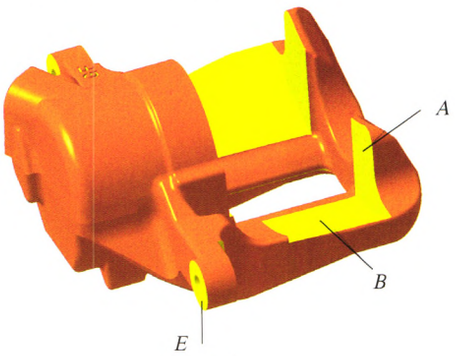


图 2

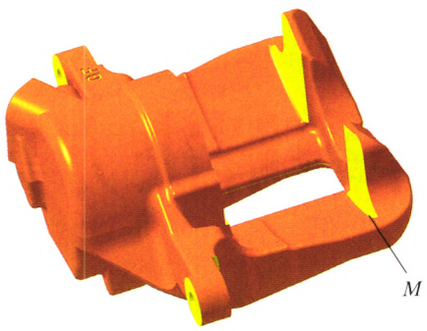


图 3

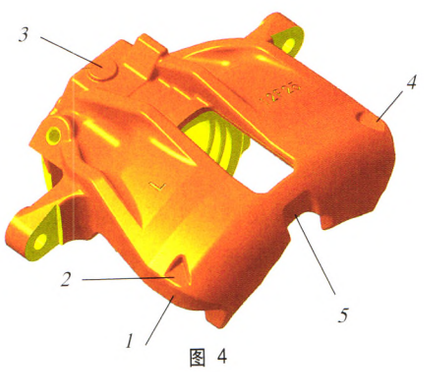


图 4

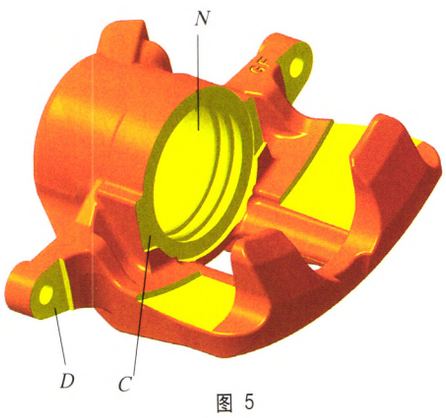


图 5

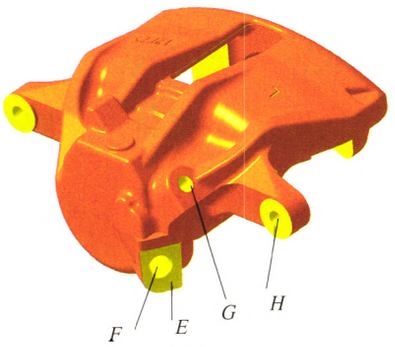


图 6

通过此次产品、工艺变更，经过实际加工统计分析，优化结果见附表：

**加工工艺优化前后比较**

| | 单件工时/h | 单件刀具损耗费用/元 | 单件毛坯重量/kg | 班产量/只 |
|---|---|---|---|---|
| 改进前 | 0.56 | 2.14 | 3.485 | 50 |
| 改进后 | 0.47 | 1.68 | 3.263 | 80 |

当前毛坯价格为9.5元/kg，工时费15元/h，以平均每月加工3000只钳体计算，加工工艺改进后能为公司节约11157元，为我公司在近两年汽车行业低势下渡过难关做出了贡献。

## 钳体密封槽的尺寸控制

制动钳体的密封槽尺寸的控制好坏直接关系到整车的制动力稳定性，密封槽内嵌入橡胶密封圈。密封圈的一个作用是密封，使钳体腔内的制动液不泄漏，产生对活塞的向右推力，从而使制动块贴紧制动盘产生制动力；另一个作用是在钳体腔内的液压力卸载后，利用密封圈的橡胶回弹性，使活塞回位，从而使制动块脱离制动盘，避免拖磨。

所以，钳体密封槽的尺寸控制很关键。现有生产中，密封槽采用成形刀车削加工而成，由于是内凹槽结构，密封槽尺寸的正确性不容易测量，之前都是采用熔铝成形法，在密封槽中熔入铝液，冷却后将铝块取出来测量其尺寸正确与否。铝在冷却过程中存在尺寸微缩现象，所以此种方法不能准确地判断密封槽的尺寸正确性。现在通过设计通止规卡板来测量能很好地控制密封槽的稳定性，并在生产中能实现快速测量，并且不受外界条件的限制，更好地方便了生产。

关键词：
制动钳体 加工工艺 测量
（收稿日期20130301）