球面垫加工方案

合肥合锻机床股份有限公司 （安徽 230601） 过 坚
济宁职业技术学院 （山东 272000） 刘庆刚

1. 零件描述

我公司在生产中，有时会遇到如图1所示的凹球面垫和凸球面垫。

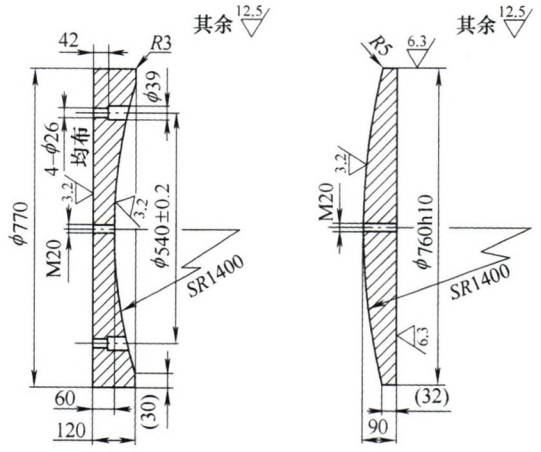

图 1

使用时两件*SR*1 400mm球面相互接触配合，叠放在液压缸活塞杆与液压机滑块之间。活塞杆产生的作用力通过两球面垫作用在液压机滑块上，同时，滑块产生的反向力又通过两球面垫反作用在液压缸活塞杆上。因此，两球面垫为受力件。这就要求两球面*SR*1 400mm要有很高的接触面，一般接触面不低于65%。球面垫的使用主要目的在于，当液压机滑块受偏载时，通过球面垫球面间相互微小滑动，使活塞杆始终受正向力，而不受偏载力。若活塞杆长期受偏向力，将会损伤液压缸孔表面以及液压缸导套。为了使两球面垫在受力情况下能相互产生微小滑动，而不致于产生亲和力咬死，设计时选用了两种不同材料。凹球面垫材料为HT250，凸球面垫材料为45钢。

2. 普通卧式车床上加工

以前我公司没有数控车床，我们在普通卧式C650车床上，设计制造了如图2所示的夹具来加工球面垫凸凹球面。

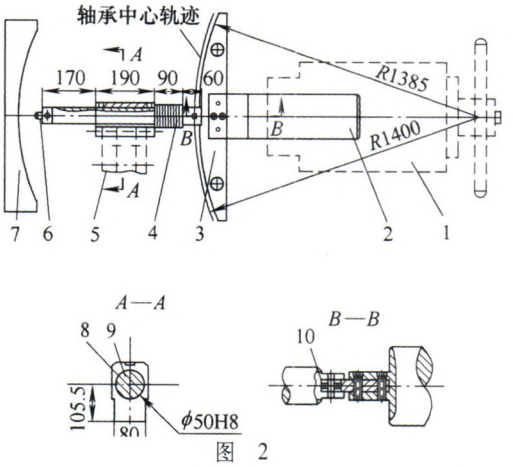

图 2

1.车床尾架 2.锥柄 3.凸凹模板 4.弹簧 5.车刀刀架 6.车刀 7.工件 8.滑套 9.刀杆 10.单列向心球轴承

（1）夹具安装结构 凸凹模板3与锥柄2通过两个圆锥销、螺钉联接固定在一起。锥柄2安装在车床尾架套筒中。刀杆9安装在滑套8的φ50H8孔中，滑套8装夹在车床刀夹上。在加工过程中，弹簧压缩产生的弹力，使刀杆通过轴承始终紧贴在模板圆弧面上。

（2）模板安装 凸凹模板3与锥柄2装配调整如图3所示。

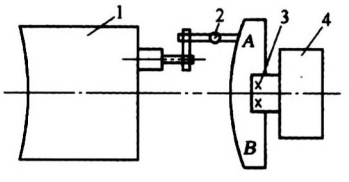

图 3

1.机床主轴 2.百分表 3.销孔 4.机床尾座

用百分表找正模板中心，使*A*、*B*两点处于同

一圆周上，再配作销孔紧固。本夹具为多模板共用一个锥柄。为保证使用时刀杆中心高度与主轴中心高相等，可在使用本夹具的车床上加工出滑套8上ϕ50H8孔。刀尖中心高要与机床主轴中心高校正准确且通过刀杆中心，即与刀杆上下前后对称。

（3）模板加工　用图4所示凸模板，可加工凹球面垫。用图5凹模板，可加工凸球面垫。

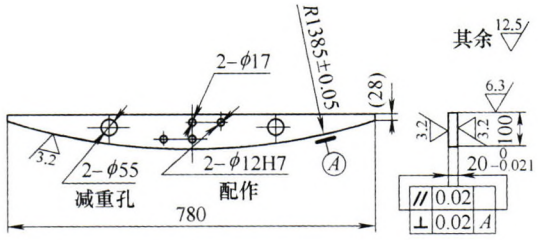

图 4

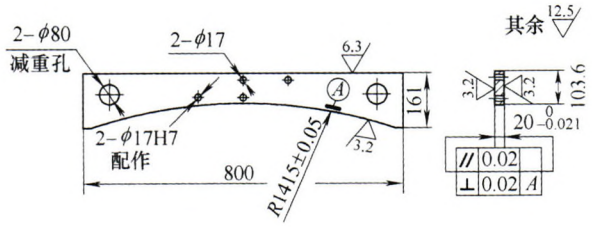

图 5

球面垫球面加工精度的高低主要取决于模板R加工精度以及模板在车床上的安装精度。在实际加工模板R时，我们在立车上与模板相对位置装夹一辅助件，和模板一同加工出R，目的在于测量R。由于刀杆是通过轴承紧贴在模板圆弧面上的，车刀进给轨迹与轴承中心运动轨迹一致。因此，模板设计时要考虑轴承直径。即：凹模板圆R要在零件球半径上加一个轴承半径；凸模板圆R要在零件球半径上减一个轴承半径。

3. 数控车床上加工

目前我公司已拥有各种类型数控车床。球面垫我们一般安排在数控车床CK61100上加工。实际加工时，先粗车球面，最后，走程序加工至尺寸。粗加工凹球面垫，按图6建立坐标系。执行凹球面垫球面加工程序即可加工出凹球面。

凹球面加工程序：

N10 M44 M03 S120 T2

N20 G01 X0 F1

N30 Z-60 F8

N40 G02 Z0 X770 CR=1400 F1

N50 M02

粗加工凸球面垫，按图7建立坐标系。执行凸球面垫球面加工程序即可加工出凸球面。

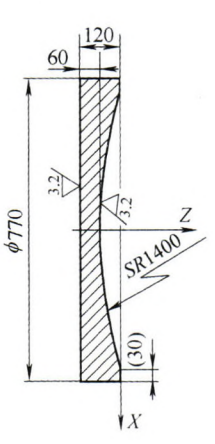

图 6

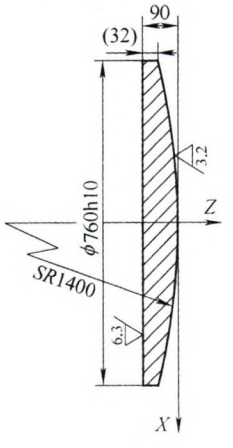

图 7

凸面加工程序如下：

N10 M44 M03 S140 T2

N20 G01 X762 F4

N30 Z-58 F8

N40 G01 X706 F1

N50 G02 X0 Z0 CR=1400 F1

N60 M02

4. 结语

在没有数控车床的情况下，通过制造球面夹具，普通卧式车床很好地解决了球面垫球面的加工难题，拓展了普通卧式车床加工范围。缺点是：需要制造专用夹具，加工不同的球面，要更换不同的球面模板，重新调整夹具。因此，球面加工精度低，加工效率不高，要制造很多球面模板。数控车床加工不同球面，无需制造专用夹具及不同的球面模板，只要编制，执行不同的加工程序即可。因此，加工精度高，凸、凹球面接触面75%以上；加工效率高；可节约大量夹具制造费用。这也是数控机床在制造复杂、高精度零件方面被普遍使用的原因。**MW**

（收稿日期：20130216）

投稿须知

请作者登陆www.metalworking1950.com注册、登陆后，点击“作者投稿查稿”，上传、提交稿件。

《金属加工》编辑部