# 轴瓦胀断工艺

山东省济南市济钢重工机械有限公司 （250101） 肖百文

20世纪80年代中期，胀断工艺首先在德国被应用于发动机连杆盖的胀断上，其后在德国及美国获得广泛应用。近年来，世界上很多国家也开始在发动机连杆制造中采用胀断连杆盖工艺。2008年前后，中国的上海大众及一汽大众发动机制造企业也开始应用、推广、研究此种连杆盖胀断工艺，连杆盖胀断如图1所示。

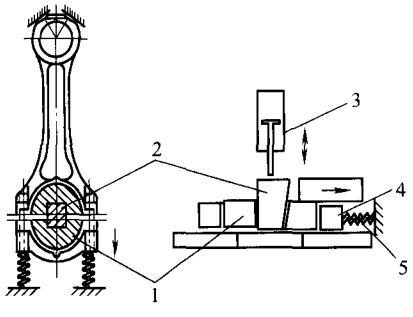


图 1

1.胀块 2.斜楔 3.液压缸 4.连杆 5.机械式液压支承

## 1.轴瓦的特点

在机械行业，轴瓦作为滑动轴承，应用非常广泛。一般来说，轴瓦的材质为砂模或铁模铸造铝青铜（ZQA19－4）或锡青铜（ZQSn5－5－5），其抗拉强度在150～500MPa之间，伸长率在4%～15%之间，轴瓦都为对开式偶件结构，便于拆分和装配。正好可以采用胀断工艺对轴套进行对开裂解，形成轴瓦，然后成为偶件，配对使用。

## 2. 轴瓦胀断装置的设计

该胀断装置设计成内外锥相配的形式，使内、外锥套产生运动，获得外撑力，从而使轴套胀断，成为轴瓦。

外锥套为中分对开形式，对开缝为0.5mm；其外圆与轴套（裂解后为成品轴瓦）的内孔配合，配合间隙小于0.02mm；配合面表面粗糙度值为$R_a$－0.8μm；内孔锥度设计成1：20，表面粗糙度值为$R_a$=0.8μm，外锥套材质为42CrMo，调质硬度为310HBW以上。

内锥套为整体式，其外锥度正好与外锥套内锥相匹配，内锥套材质同样为42CrMo，调质硬度为310HBW以上。中间钻出$\phi$55mm内孔用于通过10.9级高强度螺栓，将内、外锥套以及工件轴套把合装配。裂断前必须安装正确，使裂断前受力方向与轴套断缝垂直，确保轴套成功断裂。该胀断装置如图2所示。

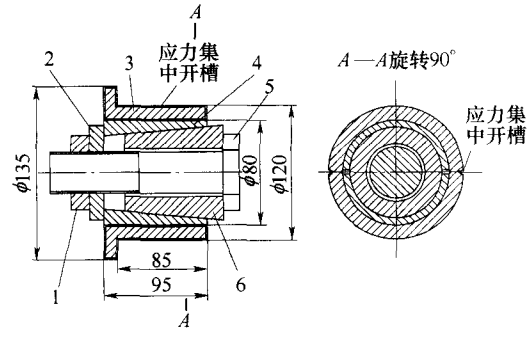


图 2

1.螺母 2.高强度垫片 3.铜瓦 4.对开式外锥套 5.高强度螺栓 6.内锥套

## 3. 胀断工艺的操作

先将工件以轴套的形式全部车好，然后，沿轴套假想断裂缝周圈要开应力集中槽（见图2），开槽深1.5mm且要使用20°尖刀，刀尖无须磨制圆弧。然后轴套和胀断装置一起装配。

胀断装置与轴套装配好后，要确保用高强螺栓

（下转第76页）

表 2

| 排序号 | 装配代号 | 零部件图号 | 零部件名称 | 材料 | 数量 | 合计数量 | 单重/kg | 总重/kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1001 | FHY125/31.5/C1 | FHY125/31.5/C1 | 插装式液控换向阀 | 组件 | 1 | 1 | 26.5 | 26.5 |
| 1002 | FHY125/31.5/C1 | FHY125/31.5/C1-1 | 螺套 | H62 | 1 | 1 | 0.13 | 0.13 |
| 1003 | FHY125/31.5/C1 | FHY125/31.5/C1-2 | 回液阀心 | 3Cr13 | 1 | 1 | 0.02 | 0.02 |
| 1004 | FHY125/31.5/C1 | FHY125/31.5/C1-3 | 阀座 | 聚甲醛 | 1 | 1 | 0.002 | 0.002 |
| 1005 | FHY125/31.5/C1 | FHY125/31.5/C1-4 | 阀杆 | 3Cr13 | 1 | 1 | 0.03 | 0.03 |
| 1006 | FHY125/31.5/C1 | FHY125/31.5/C1-5 | 阀套 | 3Cr13 | 1 | 1 | 0.038 | 0.038 |

（2）对于汇总类型的下料明细表中的顺序问题，我们利用CAPP本身具有的记录顺序功能，把BOM的顺序记录下来，不管其在中间的计算过程中如何变化，最终将计算的结果按照记录的顺序排列，最终达到预期的顺序。按排好顺序的产品工艺结构树生成的下料明细表如表3所示。

经过一段时间的验证使用，CAPP在搭建BOM时没有再出现过排序混乱的情况，此方法得到了CAPP使用者的一致认可。

本文针对CAPP在搭建工艺BOM时出现排序混乱问题，找出了解决方法。该问题是CAPP在应用过程中出现的通病，解决后达到了CAPP数据共享的功能，同时大大提高了工艺文件的技术准备效率，缩短了工艺文件审核及查阅的时间。

表 3

| 郑州四维机电设备制造有限公司 | | 下料明细表 | | | | | FHY125/31.5/C1插装式液控换向阀 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 序号 | 零件图号 | 零件名称 | 单台数量 | 原材料 | | | 每件切头 | 每根料夹头 | 每根料加工件数 | 每根料长度/mm | 锯口 | 每根料消耗总长/mm | 单件耗料重/kg | 单台耗料重/kg |
| | | | | 牌号 | 规格/mm | 长度/mm | | | | | | | | |
| 1 | FHY125/31.5/C1-1 | 螺套 | 1 | H62 | $\phi$35 | 41 | 3.0 | 0 | 1 | 44 | 2 | 46 | 0.38 | 0.38 |
| 2 | FHY125/31.5/C1-2 | 回液阀心 | 1 | 3Cr13 | $\phi$22 | 20 | 3.5 | 15 | 10 | 250 | 2 | 252 | 0.08 | 0.08 |
| 3 | FHY125/31.5/C1-3 | 阀座 | 1 | 聚甲醛 | $\phi$30 | 8 | 3.5 | 15 | 20 | 245 | 2 | 247 | 0.01 | 0.01 |
| 4 | FHY125/31.5/C1-4 | 阀杆 | 1 | 3Cr13 | $\phi$20 | 53 | 3.0 | 0 | 1 | 56 | 2 | 58 | 0.14 | 0.14 |
| 5 | FHY125/31.5/C1-5 | 阀套 | 1 | 3Cr13 | $\phi$30 | 25 | 3.5 | 15 | 10 | 300 | 2 | 302 | 0.17 | 0.17 |

MW （收稿日期：20111210）

（上接第46页）

拉紧。拉紧前，使装置的外锥套对开缝隙与轴瓦的假定对开缝，即内孔应力集中的开槽重合。螺栓拉紧，螺栓把合力矩不小于5 000N·m(仅适于该种尺寸的轴套)，把合时要选用液压力矩扳手，确保力矩数值正确。此时，将装配好的一体装置，一起垂直放于自由锻锤工作台上，螺栓头朝上。然后应力集中槽处喷液氮，轴套外部加铁制防护套，以免轴瓦因冲击力过大而外射伤人，然后，使用20kN（仅仅适用该种尺寸的轴套）冲击力垂直向下打击打螺栓头。轴瓦将沿应力集中槽成功断裂。

## 4. 结语

（1）对于砂模铸造锡青铜（ZQSn5－5－5）的轴瓦，由于其抗拉强度和伸长率都比较低，胀断脆性较好，该种工艺特别适宜。

（2）对轴瓦制造来说，该胀断工艺方法可以使轴瓦的生产过程减少工序环节，提高生产效率，节约制造成本。主要表现在：轴瓦的分体铸造变为整体铸造，节约了材料和铸造工序；机械加工环节减少了刨削或铣削轴瓦对合面以及锡焊对合面使轴瓦合为一体等工序。

因此，轴瓦胀断工艺方法对该材质的轴瓦偶件的批量生产，尤为值得推广。MW

（收稿日期：20120115）