



本文着重探讨一种新工艺：翼形轴承座底平面一次拉削工艺的开发，并应用于翼形轴承座的加工工艺，替代翼形轴承座底平面粗铣、精铣、铣键槽及倒角等工序，降低了废品损失，生产效率提高了 60% 以上，取得了良好的经济效益。

□ 万向钱潮股份有限公司 严国平 王生

翼形轴承座底平面新加工工艺的开发与应用



AI 汽车网—首页

翼形万向节主要采用翼形结构的轴承外圈和万向节十字轴装配而成，翼形轴承座直接作为节叉的一部分，不受传动轴节叉的限制，从而实现高强度万向节的开发，其总成产品由于采用传统型的万向节，主要用于工程车辆、矿山机械等重型传动系统上。翼形轴承座作为翼形万向节的主要组成部分，其结构复杂、加工精度高、难度大、工艺复杂，且工艺路线长，翼形轴承座产品的周转速度过慢严重制约了生产效率。

传统的翼形轴承座加工工艺现状分析

翼形轴承座加工工艺流程（图 1）为铣底面、钻大孔，粗铣平面，精铣平面、铣键槽、铣键槽倒角及车圆角等十几道工序，其中，翼形轴承座底平面所有工序均在万能铣床上加工完成，需完成铣底面、粗铣平面、精铣平面、精铣键槽和铣倒角等工序。由于设备的特点，工艺分散，不利于精益生产（需进行多次搬运及多次装夹），加工工效很低，产品流转速度慢，单件加工成本较高。由于多次装夹，易造成前道加工偏位、左右底平面有高低等缺陷或毛坯混入未挑出加工造成铣刀撞坏、工件报废等损失，加工成本较

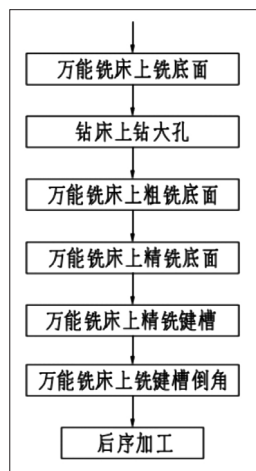


图 1 翼形轴承座平面铣加工程序示意图

高，劳动强度较大，不利于精益生产，这样就导致车间出现了瓶颈工序。

新工艺开发方案

为了解决轴承座底平面加工废品率高的问题，并实现提高产品加工效率，缩短产品周转周期，我们结合拉床的特点及轴承座平面拉削工艺的经验，开发一种新工艺——翼形轴承座底平面一次拉削工艺，替代粗精铣四道工序，新工艺主要分为以下几个方面着手：

1. 选择合适的设备

根据目前车间使用的立式拉床情况，选定了一台 25 t 拉床作为一次拉削加工的设备。

2. 设计组合拉刀和组合拉刀盒

根据实际情况，研究人员设计将粗拉平面部分分为粗拉平面和半精拉平面，即需增加两组拉刀，拉刀盒按拉刀长度相应加长设计。由于粗铣毛坯平面容易导致铣刀崩刀，为避免出现粗加工用平面拉刀报废，减少经济损失，研究人员对影响拉刀结构

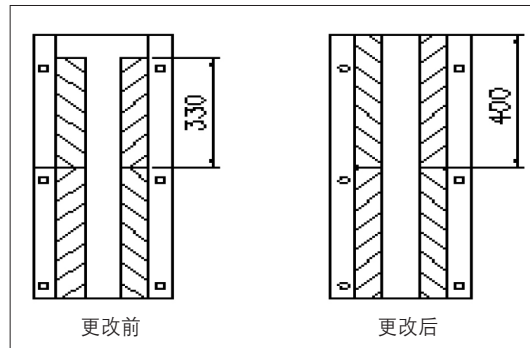


图 2 拉刀长度前后对比

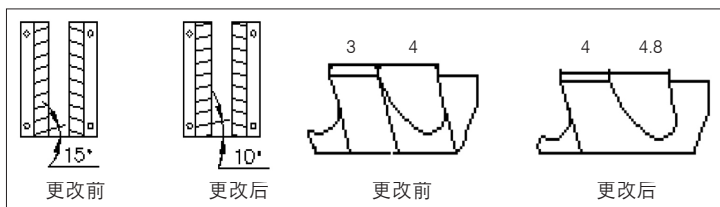


图3 切削刀角度、刀齿宽和容屑槽改进前后示意图

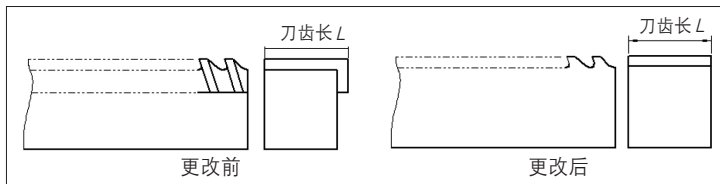


图4 侧刀齿取消后对比示意图

的刀齿强度、齿的切削余量以及刀齿角度进行分析。根据拉削工艺的经验，研究人员对拉刀进行改进设计，重新设计组合拉刀。

(1) 进拉刀长度

对拉刀进行了重大改进，将拉刀长度由原 330 mm 加长至 400 mm，如图 2 所示。

(2) 改进拉刀切削刀角度和刀齿宽

拉刀切削刀角度由 15° 改进为 10° ，拉刀刀齿加宽 1 mm，容屑槽加大 0.8 mm（图 3）。

(3) 取消粗拉平面拉刀侧刀齿

粗拉平面拉刀，拉键槽的侧刀齿全部取消（图 4），键槽拉削余量通过平面拉刀刀齿加长切除。

(4) 装新拉刀

对拉刀进行重新设计，改进后如图 5 所示。

3. 改进翼形轴承座底平面加工余量

由于新工艺一次拉削替代原粗精铣削四道工序，原预留的加工余量就显得偏大，为保证底平面一次拉削的顺利进行，减小拉削量，故对锻件预留拉削余量进

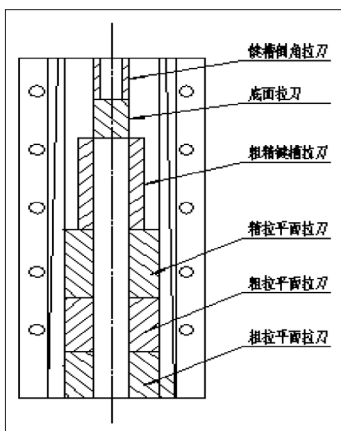


图5 轴承座底平面一次拉削组合拉刀示意

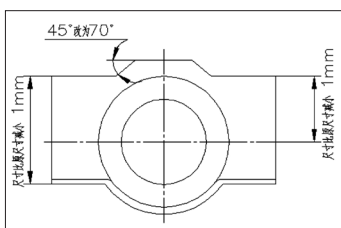


图6 工艺余量调整示意

行调整，在原预留加工余量基础上减少 1 mm，如图 6 所示。

4. 优化改进后的工艺

由此可见，采用新工艺后，翼形轴承座平面的粗精铣四道工序由一道新工艺——翼形轴承座底平面一次拉削工艺替代（图 7），不仅降低了生产成本，生产效率提高了 60% 以上，同时减少了车间的加工设备及操作人员，节约了场地占用面积，推进了公司

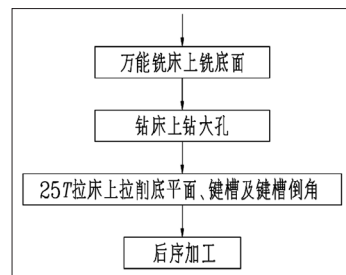


图7 改进后的工艺流程

的精益生产，降低了拉削工序的废品率；由于减少了锻件预留加工余量，还减少了下料重量，节约了原材料。

5. 工艺优化后，小批量试生产的成果

批量生产后，效果良好，生产至今未出现异常崩齿，同时定位一致性好，用于精拉平面的拉刀寿命也得到了较大提高。轴承座底平面一次拉削取代粗精铣的成功，使轴承座底平面的加工从多道工序合并替代为一道工序加工，降低了拉削工序的废品率，减少了原材料及机物料费用的支出，拉削工序单件加工成本也得到降低。

结论

新工艺可以实现多平面在拉床上一次性拉削完成，是一种新加工工艺方法，替代了翼形轴承座底平面原粗精铣四道工序。新工艺解决了铣床上粗精铣四道工序的瓶颈问题。经济效益上分析，大幅缩短了生产周期，提高产品质量和加工效率，还节约了原材料，从而降低生产成本 35% 以上。 AI