

乘用车驱动桥组装中的 在线测选技术

带插管式结构主减速器总成的断开式转向驱动桥，已广泛应用于各种中、高档乘用车底盘系统。驱动桥的关键部件之一为主减速器总成中的差速器分总成，国内汽车零部件企业以往在其选择半轴齿轮调整垫圈工序，常用的静态测量方法是凭借作业人员经验进行试装。由于人为因素影响导致调整垫圈选择不当，常因组装后的半轴、行星齿轮副齿侧间隙不符合产品技术要求而出现返工现象，同时存在因多次试装而发生破坏零件配合表面精度的潜在失效问题。

曙光汽车集团在新建的乘用车汽车断开式转向驱动桥组装生产线，针对产品的特殊性，在半轴齿轮调整垫圈测选关键工序，应用了在线测选专利技术，配置了在线测选系统，实现了动态测量的目的，对产品组装过程进行重点控制。

驱动桥构成

乘用车断开式转向驱动桥构成示意图如图1所示。

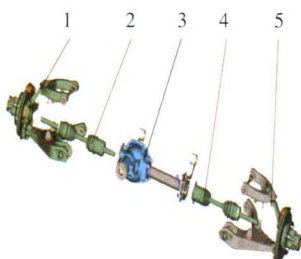


图1 转向驱动桥构成示意图

- 1.左轮边分总成 2.左球笼半轴 3.插管式主减速器总成及半轴套管
- 4.右球笼半轴 5.右轮边分总成

差速器分总成组装如图2所示。

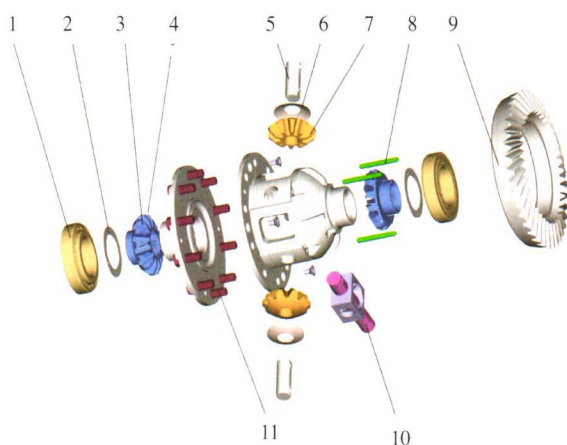


图2 差速器分总成组装示意

- 1.轴承 2.垫片 3.半轴齿轮 4.差速器壳 5.轴 6.垫圈 7.行星齿轮
- 8.销 9.从动齿轮 10.长轴 11.螺钉

关键工序分析

插管式结构主减速器总成中的差速器分总成的产品设计特殊性之一是半轴、行星齿轮副齿侧间隙值。因半轴齿轮、行星齿轮副采用精锻工艺制造，齿形存在相应的周节误差。需通过测选合适的半轴齿轮调整垫圈值给予补偿，是保证组装后的半轴、行星齿轮副齿侧间隙符合产品技术要求的关键因素。

配置插管式结构主减速器总成半轴齿轮调整垫圈在线测选系统

1.设计原则

- 1) 应用模拟实际组装工况的动态测量原理，获



取半轴、行星齿轮副运动状态下的相关数据值。先将差速器合件放置到检测工位中紧固，通过左、右执行装置，分别采集左、右位移传感器获取的信号，经PLC控制单元自动计算先取得测量基准值；再取得最小/最大累积周节误差状态下的最大/最小位移值后，由LCD显示半轴、行星齿轮副啮合齿侧间隙最大/最小值和左、右调整垫圈值。经调整垫圈存放柜中的分组绿色指示灯引导，取出对应的调整垫圈进行组装。

2) 技术规范：齿侧间隙标准值0.05~0.20mm；调整垫圈值测选精度为±0.01mm。

2.在线测选系统总体构造

- 1) 在线测选系统总体构造设置于乘用车断开式转向驱动桥组装生产线中的插管式结构主减速器总成半轴齿轮调整垫圈测选关键工序。
- 2) 在线测选系统主要构造为检测工位及右执行装置（左执行装置构造与其相同）。
- 3) 在线测选系统控制程序构成框图如图3所示。

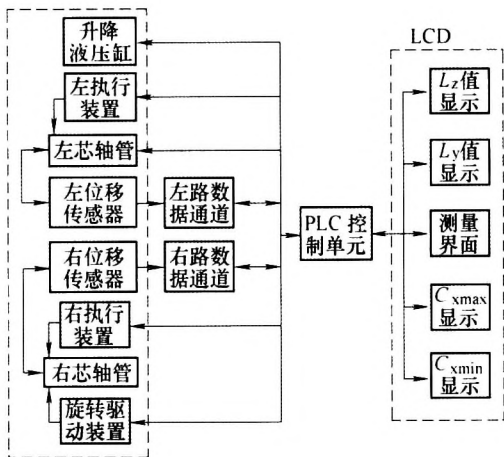


图3 在线测选系统控制程序构成

测选流程

1.检测

1) 将差速器合件以半轴齿轮轴线水平状态放置于检测工位中的V形支撑后紧固，按上线组装的驱动桥产品型号换装对应的左、右芯轴管及锥形头拉杆。经左、右水平位置调整机构推动，与差速器合件中的

左、右半轴齿轮相配合。再分别沿逆时针方向旋转调整螺母合件，带动锥形头拉杆张开左、右芯轴管的内端口并与左、右半轴齿轮联接为一体。然后启动左、右水平位置调整机构，顺序拉动左、右半轴齿轮使其安装端面与差速器壳体内孔内端面紧密接触。PLC控制单元开通左、右两路位移量数据信号采集通道，分别采集左、右位移传感器获取的信号，经计算分别得到左、右测量基准值 J_z 。

2) 经左、右水平位置调整机构推动，在压缩弹簧作用下使半轴、行星齿轮副啮合齿侧间隙为零。启动旋转驱动装置，在满足半轴齿轮每个齿与行星齿轮每个齿啮合一次的状态下连续低速转动，因最小、最大累积周节误差引起导杆带动测量基板在导套及固定架的支撑下沿水平方向发生微量移动，再由PLC控制单元开通左、右两路位移量数据信号采集通道，分别采集左、右位移传感器获取的信号，经计算分别得到最小累积周节误差状态下的最大位移值 $W_{y_{max}}$ 值、最大累积周节误差状态下的最小位移值 $W_{y_{min}}$ 值。

2.计算左、右半轴齿轮调整垫圈值 L_z 、 L_y

PLC控制单元依据已储存的 J_z 值、 $W_{y_{max}}$ 值、 $W_{y_{min}}$ 值，自动计算出左、右半轴齿轮调整垫圈值 L_z 、 L_y ，并在LCD窗口显示。

结语

插管式结构主减速器总成半轴齿轮调整垫圈在线测选系统投入运行后，工作可靠、性能稳定、操作简便。应用在线测选专利技术后，最大限度消除了静态测量方法存在的误差，排除了在半轴齿轮调整垫圈值测选过程中人为因素的干扰，实现了标准化组装，增强了乘用车断开式转向驱动桥组装过程控制能力。制造出优质产品，提高了企业核心竞争力。

关键词：

在线测选 动态测量 齿侧间隙 调整垫圈

(收稿日期20130715)