

同步器齿套内花键倒锥 法向深度悬浮检测装置

徐克忠，徐勃

赣州群星机械有限公司 江西赣州 341000

摘要：本装置涉及汽车同步器生产线技术领域，是一种用于同步器生产线对齿套内花键倒锥距离齿套端面特定位置法向深度进行快速且准确检测的装置。

关键词：内花键倒锥；法向深度；任意位置；检测

DOI:10.16173/j.cnki.ame.2024.09.006

同步器齿套内花键倒锥结构是汽车变速器换挡过程中，防止脱挡的重要结构。为了保证此结构的可靠性，同步器齿套内花键倒锥处实际齿厚必须要求在一个合格范围内。因此在挤倒锥加工后，需要进行倒锥距离齿套端面任意位置的法向深度精确检测。

目前法向深度检具检测，只能对齿套距离端面特定位置的法向深度才可以进行测量，不能满足检测齿套距端面任意距离位置处法向深度测量的要求。

如果能设计一种有效且快速测量同步器齿套内花键倒锥任意位置法向深度的精确测量装置，将解决同步器齿套倒锥制造过程中，距端面不同距离位置处法向深度无法快速测量的问题。设计一种满足此项功能要求的精确测量装置，是行业内亟待解决的技术问题。

本装置设计目的及技术要求

图1所示是某一型号同步器齿套内花键倒锥距端面

2mm处法向深度要求。通过测量该同步器齿套内花键倒锥距端面位置2mm处法向深度，就可以控制倒锥作用面的实际齿厚。

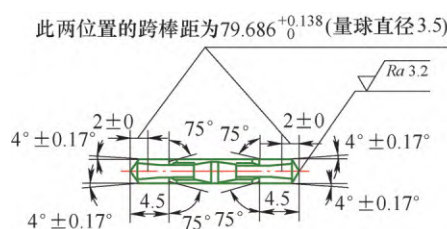


图1 同步器齿套内花键倒锥距端面2mm处法向深度要求

同步器齿套内花键倒锥结构是汽车变速器换挡机构中防脱挡的重要结构，内花键倒锥处实际齿厚变化量大小直接影响变速器换挡性能。如果产品实际加工尺寸超出尺寸上差要求，则装箱使用时易造成脱挡隐患。产品实际加工尺寸超过尺寸下差要求则挂挡困难。按照图1所示，产品现场生产过程中需精确控制倒锥距端面2mm法向深度要求。

因此要求设计的检测装置既要准确检测同步器齿套倒锥某一特定距离位置的法向深度，还要能对齿套不同距离位置（即倒锥不同深度的截面处）倒锥的法向深度进行测量。这就要求检测装置要能够快速准确更换深度。设计时要考虑有准确移动、定位、锁紧装置，将测量用的两个量球准确悬置于所需检测的位置。

发明本装置的目的是要提供一种同步器生产线齿套内花键倒锥加工制造过程中法向深度检测装置，且能快速准确测量齿套内花键倒锥距端面不同位置的法向深度。

为达到上述目的，同步器生产线齿套内花键倒锥的法向深度悬浮检测装置，需达到以下技术要求：

1) 要设计一个放置同步器齿套内倒锥测量用量球的内齿台，并且能够连接驱动内齿台纵向移动位置的装置，因此设计时需考虑放置量球的内齿台为十字形。十字内齿台的外端面通过设置的内齿台与齿套内花键倒锥齿槽相啮合，用于将测量用量球悬浮于倒锥内齿槽中的作用。

2) 需要设计一个能够快速准确调整十字内齿台距离齿套端面距离的装置。因此设计了长矩形条挂板，两端垂直设置有导向柱，导向柱的末端与十字内齿台上端面固定连接，导向柱的顶端贯穿固定在长矩形条挂板内的导向套，所述导向柱与导向套滑动配合。

长矩形条挂板的上端面中部有一固定套筒，其顶端设有可旋转的带有刻度的微分筒，微分筒与设置于固定套筒内的测微螺杆的顶端连接。测微螺杆的末端贯穿长矩形条挂板，并与十字内齿台上端面中心设置的螺孔螺纹联接。微分筒在调整到需要的位置后，具备锁紧功能。

具体结构说明

图2所示即为同步器生产线齿套内花键倒锥的法向深度悬浮检测装置，其特征在于，包括设置于待检测同步器齿套内的十字内齿台，十字内齿台的外端面通过设置小于内花键齿槽宽度（小于倒锥处实际齿槽宽度0.15~0.25mm）的两个渐开线齿台与齿套内花键倒锥齿槽相啮合，齿台用于放置测量法向深度的两个测量球。

待检测同步器齿套上方设有长矩形条挂板，其两

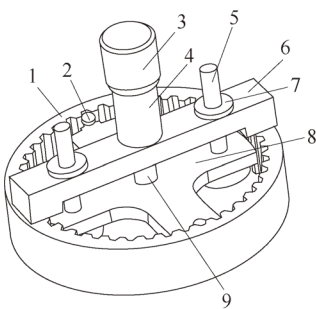


图2 同步器齿套内花键倒锥法向深度悬浮检测装置

1—待检测同步器齿套 2—测量球 3—微分筒 4—固定套筒
5—导向柱 6—长矩形条挂板 7—导向套
8—十字内齿台 9—测微螺杆

端垂直设置有导向柱，导向柱的末端与十字内齿台上端面固定连接，顶端贯穿固定在长矩形条挂板内的导向套，导向柱与导向套滑是动配合。

长矩形条挂板的上端面中部固定有一固定套筒，其顶端设有可旋转的带有刻度的微分筒，微分筒与设置于固定套筒内的测微螺杆的顶端连接。测微螺杆的末端贯穿长矩形条挂板，与十字内齿台中心设置的螺孔螺纹联接。十字内齿台其中两个相对称的齿台上端面放置有用测量同步器齿套内花键倒锥法向深度的测量球。

当旋转微分筒时会带动测微螺杆转动，由于测微螺杆与十字内齿台中心的螺孔也是螺纹加螺母防松联接，就会带动十字内齿台在待检测同步器齿套内作上下运动，导向柱起导向平衡作用。

导向套的顶部为一体形成圆形凸台，该圆形凸台可以用螺钉固定在长矩形条挂板的上端面。导向套起耐磨作用，以防止导向柱磨损，并确保导向柱运动顺畅。长矩形条挂板两外端面与十字内齿台两个相对称的齿台上端面平行度<0.015mm，为保证达到此要求，在相关零件设计加工中要注意装配尺寸链匹配。

使用方法

使用该检测装置对同步器生产线齿套内花键倒锥的法向深度进行检测时，首先，将长矩形条挂板放置在待检测同步器齿套上，并使十字内齿台的外端面两个相对称的齿台与待检测同步器齿套的内花键倒锥齿槽相啮合；然后，通过旋动微分筒，可带动十字内齿台上下移动至待检测同步器齿套的要求检测的任意位置，并锁紧微分筒旋动装置。最后，用内径千分尺检（下转第35页）

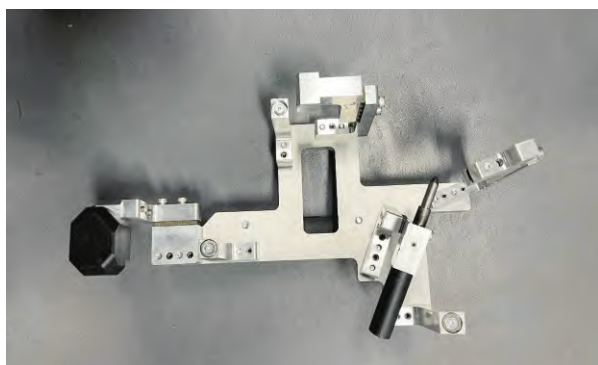


图8 翼子板支架检具实物

结语

通过系统性地对翼子板支架焊接过程进行分析，确定了影响焊接稳定性的各种要素，并采取相应措施控制、优化生产过程稳定性，从根本上防止问题发

生；同时增加后续防错措施，防止问题件流出。优化思路与经验可借鉴于后续车型的前期质量爬坡，保证提供给客户高质量、高稳定性的产品。

参考文献：

- [1] 曹渡, 刘永清. 汽车尺寸工程技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2017.
- [2] 刘静. 汽车车身焊接工艺分析及工装设计[J]. 时代汽车, 2020 (16): 123-124.
- [3] 郭杰, 谢添, 肖国威. 间隙平顺度问题的分析与优化措施[J]. 汽车实用技术, 2020 (9): 141-145.
- [4] 刘丽娜. 车身零件定位系统设计浅析[J]. 企业科技与发展, 2014 (9): 26-28.
- [5] 付严肃. 浅谈汽车测量中的白车身坐标系建立方式[J]. 汽车维修技师, 2023 (5): 102. **AUTO1950**

(上接第11页)

出放置于十字内齿台上的两个测量球之间的球间距，即为齿套内花键倒锥法向深度的实测数值。

由于微分筒带有刻度，可以方便地读出十字内齿台的位置，即测量球与待检测同步器齿套端面距离，也就是待检测同步器齿套内花键倒锥要求检测的位置。又因为十字内齿台可上下移动至待检测同步器齿套轴向的任意位置并锁紧，因此可测出同步器齿套内花键倒锥任意位置的法向深度。

本装置不仅结构简单、紧凑，而且检测精度高，可以快速实现对同步器齿套内花键倒锥任意位置法向深度的检测，满足实际生产需要。各构件之间连接可靠，两根导向柱随十字内齿台上下运动，起导向作用，以保证十字内齿台在竖直面运动；导向套起耐磨作用，能防止导向柱磨损，并确保导向柱运动顺畅；微分筒所带刻度可以确保精确控制十字内齿台上下移动距离，且带有锁紧装置，确保齿套内花键倒锥测量位置可调并精确读数。

结语

与现有技术相比，该装置设计合理，结构小巧，方便实用。通过可调微分筒，能快速有效测量同步器齿套内花键倒锥任意位置的法向深度，解决了同步器齿套在生产中倒锥任意位置无法快速测量的问题，精确快速地检测齿套倒锥不同位置的实际齿厚，较好地控制同步器齿套倒锥生产过程的质量（该装置已获国家发明专利授权，专利号：ZL 2018 1 0012755.1）。

参考文献：

- [1] 朱耀祥, 浦林祥. 现代夹具设计手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2010.
- [2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 圆柱直齿渐开线花键: GB T3478.1-2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008. **AUTO1950**