

汽车扭杆弹簧缺齿角度新型检测设备

□ 江苏省宿迁市方圆机械有限公司/邱绍虎 陈爱武
东南大学机械工程学院/苏春



扭杆弹簧的缺齿角度分布在扭杆弹簧两端的齿部，不在一个平面上，是立体角度，如何才能检测出扭杆弹簧缺齿角度是否符合要求呢？本文笔者结合自己在长期工作中的实际经验，设计出扭杆弹簧缺齿角度新型检测设备，供大家参考。

中型载货汽车驾驶室已经平头化，平头化的驾驶室多采用借助弹性元件弹力进行翻转这种形式，该形式使用方便，操作省力，耐疲劳寿命长，但对弹性元件的材料及加工工艺要求比较高。扭杆弹簧是最常用的弹性元件之一，而扭杆弹簧的缺齿角度却分布在扭杆弹簧两端的齿部，不在一个平面上，是立体角度，如何才能检测出扭杆弹簧缺

齿角度是否符合要求呢？笔者结合自己在长期工作中的实际经验，设计出扭杆弹簧缺齿角度新型检测设备，在此供大家参考。

汽车扭杆弹簧缺齿角度检测设备现状分析

驾驶室的翻转角度主要靠扭杆弹簧和扭杆力臂的相对安装角度来确定，而扭杆弹簧和扭杆力臂的

相对安装角度是由其缺齿角度定位的。扭杆力臂的缺齿角由拉刀拉削而成，缺齿角度通过专用夹具比较容易控制，而扭杆弹簧的缺齿角度是指两端缺齿径向中心线的夹角，他们分布在扭杆弹簧两端的齿部，如图1所示。两径向中心线不在同一个平面内，是立体角度，两径向中心线在端面内的投影角即缺齿角 θ ，如图2所示。要想保证 θ 在一



图1 扭杆弹簧实物

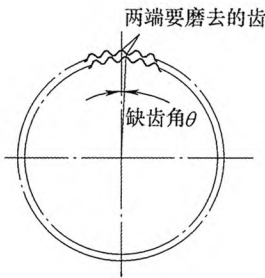


图2 缺齿径向中心线在端面的投影角即为缺齿角

定度数范围内是比较困难的，但驾驶室进行翻转又要求扭杆弹簧缺齿角度 θ 的误差较小，特别是一些双扭杆式翻转机构要求更小，一般要求在 $\pm 1^\circ$ 范围内，有的甚至要求在 $\pm 30'$ 范围内，也有不分方向，只要求绝对角度差，此绝对角度差一般要求 $0 \sim 2^\circ$ 或 $0 \sim 1^\circ$ 。所以为了满足使用要求，扭杆弹簧缺齿角度检验至关重要。但目前为止还没有相关的检测设备，只能靠多次试找符合要求的要磨去的两个齿线，并在要磨去的固定端的齿部打上标记线，然后以标记齿为定位基准，磨去另一端的齿部，再以磨去的齿部为定位基准，磨去打上标记的齿部，来保证扭杆弹簧两端缺齿角度 θ 的相对位置关系。

针对上述缺点，笔者设计出一种扭杆弹簧缺齿角度检测设备，目的在于把缺齿角度不符合要求的扭杆弹簧剔除出来，确保扭杆弹簧符合驾驶室翻转实际需要。

设备特点

扭杆弹簧缺齿角度检测设备，包括游标盘、左上盖、主尺盘、左支座、扭杆弹簧、左手柄、螺栓、工作台、底座、右手柄、右支座、右花键内套、右上盖、螺钉、圆锥销、锁紧块、偏心套、轴套、轴用弹性挡圈、轴套、平键及左花键内套，其结构如图3所示。

设备特点如下：

(1) 工作台通过螺栓固定在底座上，工作台上部开有T形槽，前后上部侧面是倒V字形导轨；左、右支座均固定在工作台导轨上，并可在工作台导轨上左右移动；锁紧块的内孔穿在偏心套外圆上，并可在偏心套外圆面上转动；偏心套通过平键装于左、右手柄上，轴用弹性挡圈可防止偏心套在左右手柄上移动。

(2) 手柄通过轴套装于左、右支座内，轴用弹性挡圈可防止手柄在左右支座内移动；左、右支座在工作台导轨上左右移动，左右移动是通过转动左、右手柄，带动偏心套转动，带动锁紧块上下移动，从而锁紧块的底部上面与工作台的T形槽上部底面结合或分开，分开

时可移动左、右支座，结合时便可把左、右支座固定在工作台上。

(3) 右花键内套通过右上盖上的螺钉和圆锥销固定于右支座内，右花键内套内部开有花键孔，刚好和扭杆弹簧右花键相配合；主尺盘通过左上盖上的螺钉和圆锥销装于左支座内，当用力转动主尺盘时可在左上盖和左支座内部的孔中转动，主尺盘内部的孔直径比扭杆弹簧外径稍大，主尺盘左部有个凸出的小外圆，主尺盘大外圆面上部 $\pm 30^\circ$ 范围内均匀刻有61条刻度线，每一条刻度线间距为 1° ；左花键内套紧配于游标盘内部的孔内，左花键内套内部开有花键孔，和扭杆弹簧左花键相配合。

(4) 游标盘右部的槽口和主尺盘左部凸出的小外圆相配合，并可在其上转动，游标盘大外圆直径和主尺盘大外圆直径大小相同，游标盘大外圆面上部 $\pm 29^\circ$ 范围内均匀刻有61条刻度线，每一条刻度线间距为 $58'$ ；主尺盘外圆周上61个刻度线，标有 0° 、 10° 、 20° 、 30° 、 -10° 、 -20° 、 -30° 度数标记，游标盘外圆周上61个刻度线，标有0、10、20、30、-10、-20、-30，游标盘上的30格的角

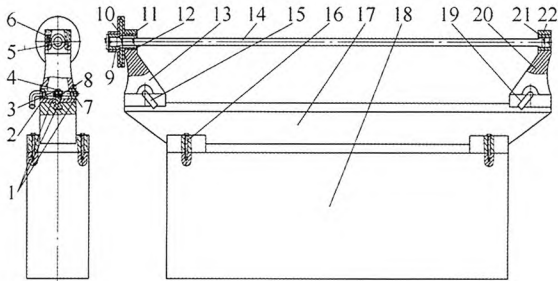


图3 检测设备结构

1.轴用弹性挡圈 2.轴套 3.偏心套 4.锁紧块 5.圆锥销 6.螺钉 7.轴套 8.平键 9.左花键内套 10.游标盘 11.左上盖 12.主尺盘 13.左支座 14.扭杆弹簧 15.左手柄 16.螺栓 17.工作台 18.底座 19.右手柄 20.右支座 21.右花键内套 22.右上盖

度等于主尺上的29格的角度，则主尺盘每格间距与游标盘每格间距角度相差 $60' - 58' = 2'$ ， $2'$ 即为最小计数值。

本新型设计通过安装游标盘、主尺盘、左支座、左手柄、工作台、右手柄、右支座、左、右花键内套、锁紧块和偏心套，检验人员通过游标盘在主尺盘上的相对转动即可读出扭杆弹簧的缺齿角度，使用方便，减小劳动强度，提高加工精度。同时左、右支座通过手柄在工作台上轻松实现移动和锁紧，在长度方向上进行调节，可以适应不同长度的扭杆弹簧；左、右端使用花键套，可以检验不同齿数、不同模数的扭杆弹簧，从而适应不同长度、不同齿数、不同模数等多规格扭杆弹簧的检测。

新型设备具体使用过程

以下结合实施例来具体说明汽车扭杆弹簧缺齿角度新型检测设备的具体使用过程。

(1) 松开右支座内的螺钉和圆锥销，根据扭杆弹簧右端齿部尺寸大小更换右花键内套，拧紧右支座内的螺钉，打入圆锥销；根据扭杆弹簧左端齿部尺寸大小更换游标盘1内部的左花键内套。

(2) 逆时针转动右手柄，带动偏心套转动，带动锁紧块向下移动，从而锁紧块的底部上面与工作台的T形槽上部底面分开，根据扭杆弹簧长短移动右支座，顺时针转动右手柄，带动偏心套转动，带动锁紧块向上移动，从而锁紧块的底部上面与工作台的T形槽上部底面结合，把右支座固定在工作台上；逆时针转动左手柄，带动偏心套转

动，带动锁紧块向下移动，从而锁紧块的底部上面与工作台的T形槽上部底面分开，根据扭杆弹簧长短移动左支座，顺时针转动左手柄，带动偏心套转动，带动锁紧块向上移动，从而锁紧块的底部上面与工作台的T形槽上部底面结合，把左支座固定在工作台上。

(3) 扭杆弹簧的右端按缺齿位置从主尺盘的内孔中穿入，直到右端齿部完全插入右花键内套中，如图3所示状态。

(4) 检验人员手持游标盘按缺齿位置将游标盘内的左花键内套装在扭杆弹簧的左端，使游标盘和主尺盘完全贴合，检查主尺盘外圆面上的 0° 刻度线和右花键内套上缺齿径向中心线所在的面是否完全重合，如不重合则左右用力微调主尺盘使之重合，顺时针转动游标盘，根据游标盘外圆面上距离 0° 刻度线的第 n 条刻度线与主尺盘外圆面上刻度线重合， $n \times 2'$ 即为缺齿在该方向的角度差，用同样方法可读出逆时针方向角度差。

综上，本新型设计达到预期效果。

新型设备具体读数方法

以下结合实施例来具体说明汽车扭杆弹簧缺齿角度新型检测设备的读数方法。

(1) 图4是游标盘和主尺盘处于中间位置即“0”刻度线重合时的示意图。

(2) 图5是手持游标盘顺时针转动时的最大位置图，此时游标盘外圆面上的第18条刻度线恰好与主尺盘外圆面上的刻度线重合，此时读数是 $18 \times 2' = 36'$ 。

(3) 图6是手持游标盘逆时针转动时的最大位置图，此时游标盘外圆面上的第11条刻度线恰好与主尺盘外圆面上的刻度线重合，此时读数是 $-11 \times 2' = -22'$ 。

(4) 如不分方向，只要求绝对角度差，两者读数相减 $36' - (-22') = 58'$ ，即为扭杆弹簧绝对缺齿角度差。

几点说明

(1) 安装检测设备时，右花键内套和杆弹簧配合的缺齿径向中心线与主尺盘外圆面上的“ 0° ”刻度线的径向中心线在端面内的投影应重合。为了便于观察，缺齿部分与 0° 刻度线可装于最高处。

(2) 左花键内套和杆弹簧配合的缺齿径向中心线与游标盘外圆面上的 0° 刻度线的径向中心线在端面内的投影应重合。

(3) 检测设备装配好之后，右花键内套与主尺盘左部凸出的小外圆、游标盘右部的槽口与左花键内套的同轴度要求较高，一般要控制在 0.008mm 之内。

(4) 主尺盘与左支座、左上盖内孔的配合比游标盘右部的槽口与主尺盘左部凸出的小外圆的配合要紧，其原则是转动游标盘时，主尺盘不会随着转动，只有单独转动主尺盘时，主尺盘才能在左支座、左上盖内孔内转动。

(5) 读数时，对于缺齿角度要求在 $\pm 1^\circ$ 范围的扭杆弹簧，首先要看游标盘外圆面上的 0 刻度线是否超过主尺盘外圆面上的 $\pm 1^\circ$ 刻度线，超过即报废。

(6) 对于缺齿角度要求不太高的扭杆弹簧，即超过 $\pm 1^\circ$ 的扭

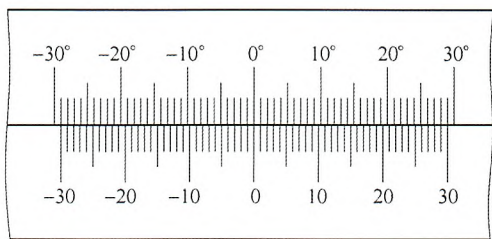


图4 自由状态时主尺盘与游标盘外圆周面展开

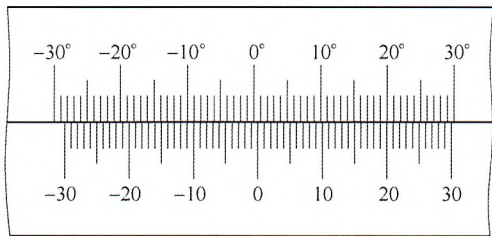


图5 顺时针转动游标盘时主尺盘与游标盘外圆周面展开

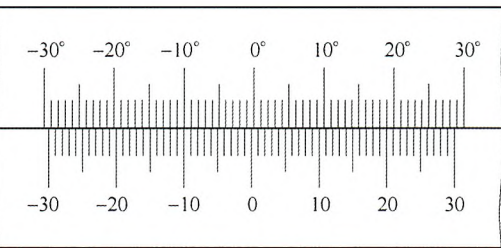


图6 逆时针转动游标盘时主尺盘与游标盘外圆周面展开

杆弹簧，读数方法是：度 + 游标 $\times 2'$ ，可读到 $1^\circ 58'$ 、 $2^\circ 56'$ 、 $3^\circ 54'$ …如要继续扩大读数范围，那就要在主尺盘上增加刻度范围。

结语

我公司以前生产的扭杆弹簧出公司前未经过扭杆弹簧缺齿角度新型检测设备检验，经常出现因质量问题而退货并调换，给公司经济和信誉造成了不可估量的损失。公司2014年开始采用该新型检测设备，全年共生产各类汽车扭杆弹簧100万件，经过该新型检测设备检验后，剔除不合格的500件并报废，合格品投放市场后没有任何质量问题，得到用户的一致好评，该检测设备应用前景十分广阔。 **AME**



邱绍虎

高级工程师，江苏省“333工程”培养对象，现任江苏省宿迁市方圆机械有限公司总工程师，从事汽车零部件产品研发工作。

勇克公司收购巴西磨床制造厂家多数股权



近期，巴西的磨床生产厂家ZEMA成为勇克集团麾下的一员。ZEMA公司成立于1953年，拥有员工80多名，致力于生产传统数控磨床，过去主要供货给巴西市场。通过此次收购，勇克集团在磨削领域作为完整供应链供应商的实力得到增强：如今客户可以从勇克采购CBN磨床，刚玉磨床和空气过滤器。

勇克机床主要适用于CBN磨削。为了丰富产品范围，勇克公司收购ZEMA多数的有效股权（超过75%）。因为ZEMA公司拥有精良的刚玉磨削技术，例如加工曲轴的法兰端和小头端、涡轮增压器转子、传动轴和万向节轴。勇克集团领导人Rochus Mayer对于此次收购感到十分高兴，他说：“现在我们可以满足各类客户的需求，也拥有了更广阔的市场，并且有能力提供混合生产线（CBN和刚玉磨削）。”

在巴西，ZEMA已经向许多全球性的大公司，例如博世、蒂森克虏伯、菲亚特等供货。如今，巴西人找到了能帮助他们将磨床推向世界的正确的合作伙伴，虽然勇克集团的总部位于德国的诺德拉赫市，但是勇克的销售和服务网络正在世界范围内不断地成长。