

同步器

在汽车挂档前，变速器轴和档位齿轮转速不一致，此时若使变速器轴和档位齿轮强制结合，会导致冲击。为减少这种换挡冲击，在现代的汽车上装有同步器。

1. 同步器结构

同步器有常压式、惯性式等种类。目前轿车和轻型汽车的变速器广泛采用锁环式惯性同步器。尽管同步器结构形式多样，但大都是相似的，都有花键毂、同步器接合套、锁环（或同步器环）、滑块和弹簧。另外，加工在待啮合换档齿轮上的外锥面和齿轮接合齿，也是同步器组件的组成部分，如图1所示。

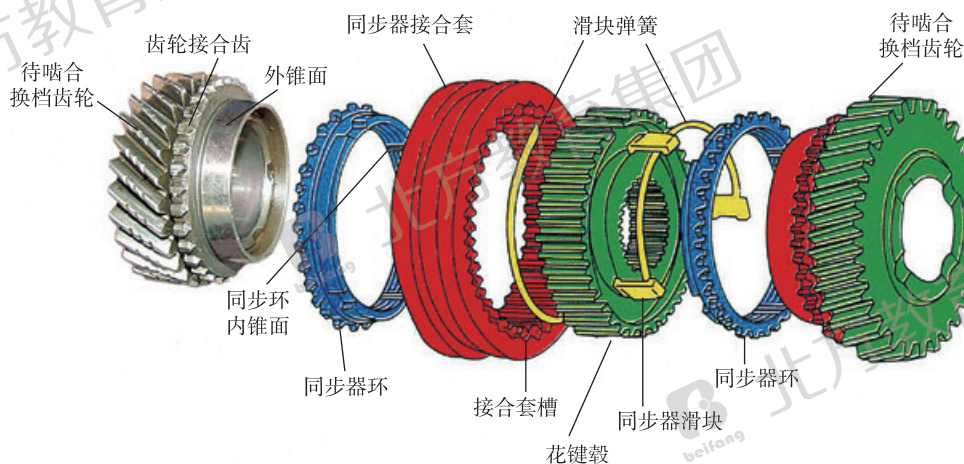


图1 同步器

同步器花键毂套在变速器输出轴或输入轴花键上，花键毂与输出轴或输入轴同步旋转，在花键毂前端圆周上也加工有花键槽。花键毂上有三个与轴平行的槽，呈120度布置，每个槽内有一个滑块，滑块通过环形的同步器弹簧将其压紧在结合套上，滑块的突起部位与结合套内凹陷部位结合。

由于同步器结合套内花键与花键毂外端的花键存在间隙，结合套可以在花键毂外端花键上自由滑动。结合套的内花键与同步器环上的接合齿、待啮合齿轮上的接合齿配合工作。结合套套在花键毂外花键上，所以它也随变速器输出轴同步旋转。

锁环位于同步器接合套和齿轮接合齿之间，锁环上的接合齿与接合套以及待啮合齿轮上的接合齿配合工作。另外花键毂上的三个滑块正好嵌在锁环的三个槽内。锁环上加工有内锥面，和待啮合齿轮上的外锥面配合工作，如图2所示。

2. 工作过程

锁环式同步器是依靠摩擦作用来实现同步状态的。换挡拨叉位于接合套槽中。在换挡时，接合套被拨叉推向换挡齿轮的接合齿，此时，接合套内的滑块推动锁环压向换挡齿轮外锥面。由于两锥面具有不同转速差，当锁环与换挡齿轮一经接触便产生摩擦作用，使得换挡齿轮的外锥面带动同步器锁环按齿轮旋转方向运动，两者转速迅速达到同步，此时，结合套与换挡齿轮处于同步状态，如图3所示。

因摩擦产生相当大的热量，青铜或黄铜等有色金属，使齿轮接合面上的磨损减小到最低。这就是同步器环为什么是青铜或黄铜制成的原因。

结合套继续被推向换挡齿轮的结合齿，由于滑块不能继续向前运动，此时克服弹簧的力量向内压，使滑块的突起从结合套的凹陷部位滑出，使结合套继续前移，与换挡齿轮的结合齿啮合，由于结合套和换挡齿轮转速相同，所以没有换挡冲击。



图 2

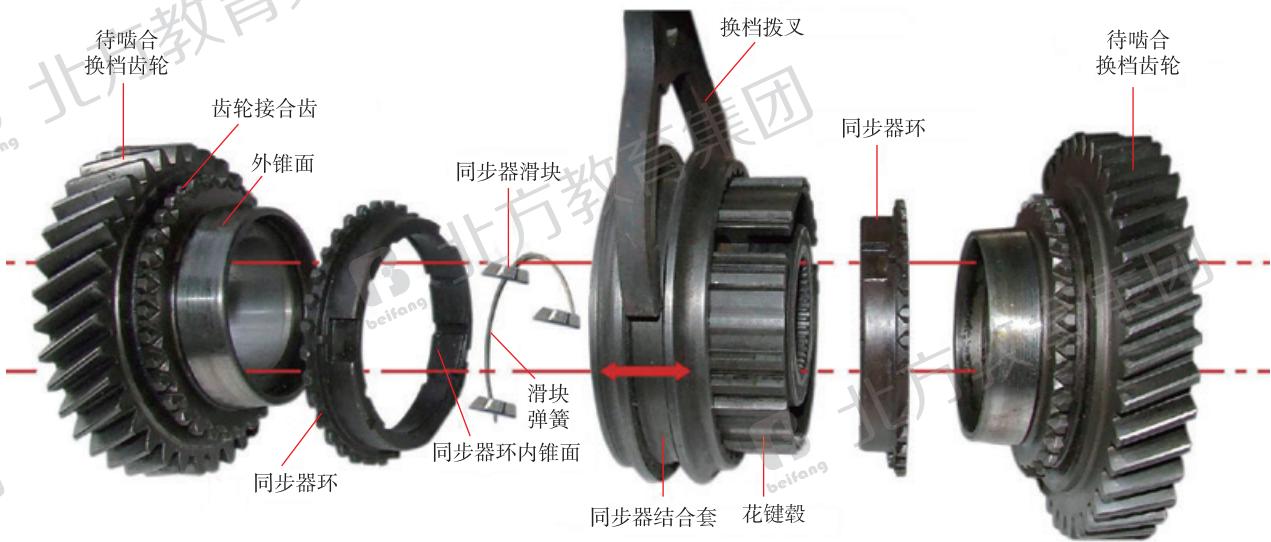


图 3

3. 同步器的故障

(1) 同步器弹簧过软

现象：由于同步器弹簧软，使滑块过早从结合套凹陷部位滑出而不能推动锁环，从而导致锁环与换挡齿轮不能同步，导致换挡冲击。

(2) 锥环烧熔

同步器锥环烧熔通常由两个原因引起：一是变速器的操纵杆位置调整不当，尤其是远程操作的变速器，软轴调整不合适、过松，使换挡时不容易拨到位，致使锥环与锥面摩擦时间过长，产生大量的摩擦热；二是变速器缺油或使用劣质变速器油，锥环与锥面摩擦时不能及时将摩擦热量带走，致使温度升高而烧熔锥环。