

手动变速器的传动机构

1. 功用与要求

(1) 功能

变速操纵机构的功用是根据汽车使用条件帮助驾驶员随时将变速器换上或摘下某个挡位。

(2) 要求

为了保证在任何情况下变速器都能准确、安全、可靠的工作，对变速器操纵机构有以下要求：

- 1) 设自锁装置，防止变速器自动脱挡，并保证轮齿以全齿宽啮合。
- 2) 设互锁装置，防止变速器同时挂入两个挡，一免造成发动机熄火或损坏零部件。
- 3) 设倒挡锁，防止误挂倒挡，以免发生安全事故。

2. 外部操纵机构

变速器操纵机构用来执行驾驶员的换档操作，将变速器挂入某个档位，并根据路况变换档位。根据变速器变速杆与变速器的相互位置的不同，可分为直接操纵式和远距离操纵式两种类型。

(1) 直接操纵式操纵机构

直接操纵式变速操纵机构的特点是：变速器布置在驾驶员座位旁，变速杆由驾驶室地板伸出，变速杆及所有操纵装置都设置在变速器壳体上，驾驶员直接操纵变速杆拨动变速器盖内的换档操纵装置进行换档。这种形式的操纵机构多用在后轮驱动车型上，如图 1 所示为典型的直接式操纵机构。

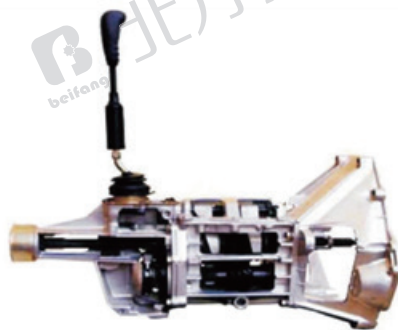
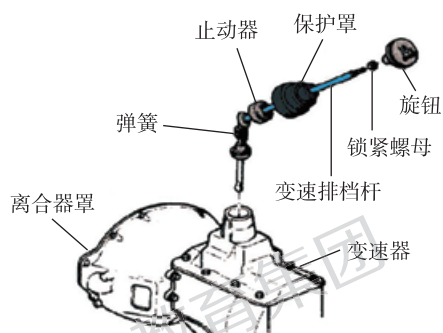


图 1 直接式操纵机构

(2) 远距离操纵式操纵机构

在某些汽车上，由于变速器距离驾驶员座位较远，变速杆及其他操纵装置不能安置在变速器壳上，而是加装一些辅助传动机构，称为远距离操纵式操纵机构，在某些手册中也称作遥控式换档机构或换档操纵装置等。轿车变速器的操纵机构大多采用远距离操纵机构。

远距离操纵式操纵机构由内、外两部分操纵机构组成。外部操纵机构由杠杆或拉线组成，如图 2 所示，它们通过控制拨叉轴的运动与变速器壳体内部的操纵机构连接从而实现选档和换档。本田、丰田、波罗等手动变速器应用了拉线式操纵机构。

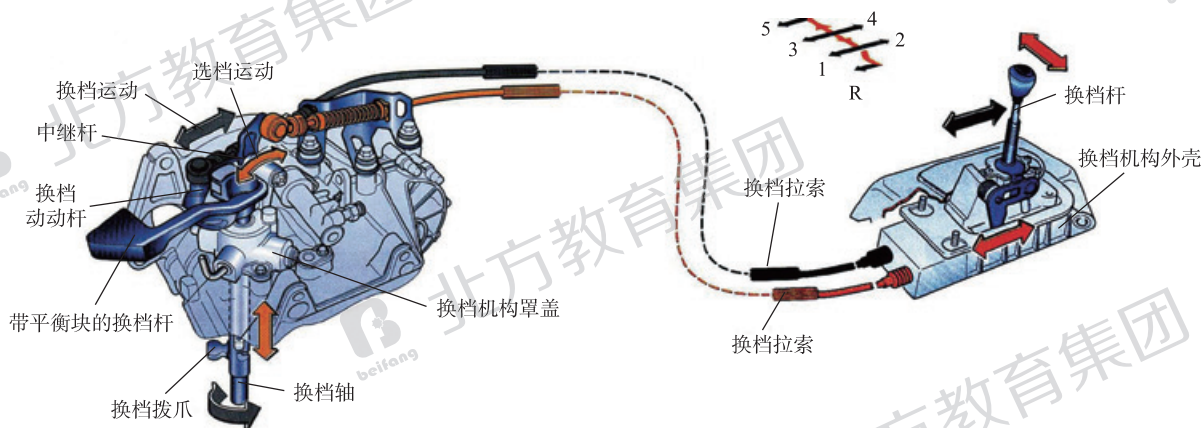


图 2 远距离操纵方式

3. 内部操纵机构

内部操纵机构如图 3 所示，在外操纵机构作用下，内换档轴或选档轴轴向移动或转动。当它转动时，带动选换档横轴轴向移动，实现选档动作。当内换档轴轴向移动时，带动选换档横轴转动拨叉轴，拨叉轴促使拨叉轴向移动，推动同步器实现换档。

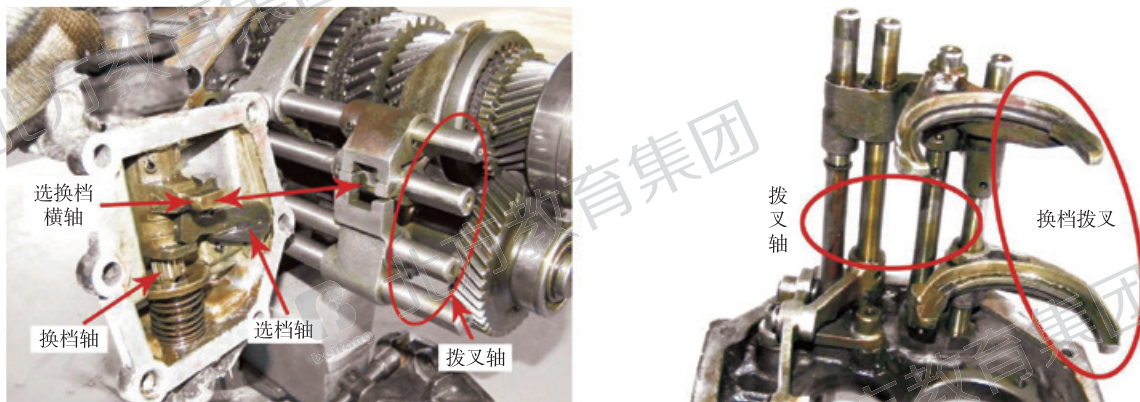


图 3 远距离操纵方式

4. 定位锁止装置

(1) 类型

为了保证变速器能够准确无误地挂入所选定的档位，并安全、可靠地工作，变速器必须具备以下机构：

- 1) 为保证不同时挂入两个档，应设有互锁装置；
- 2) 为防止自动脱档，应设有自锁装置；
- 3) 为避免误挂入倒档，应设有倒档锁。

(2) 结构原理

各种变速操纵机构的定位锁止装置其工作原理基本相同。

1) 互锁装置

一根拨叉轴可以控制两个档位，因此，对于 4 档或 5 档变速就需要三根拨叉轴，如图 4 和 5 所示，如果同时使两根拨叉轴移动，就可能出现同时挂入两个档的情况。互锁装置保证在换档时只能移动一根拨叉轴，而同时自动锁住其余拨叉轴。应用广泛的互锁装置有：互锁钢球、互锁滑块等。

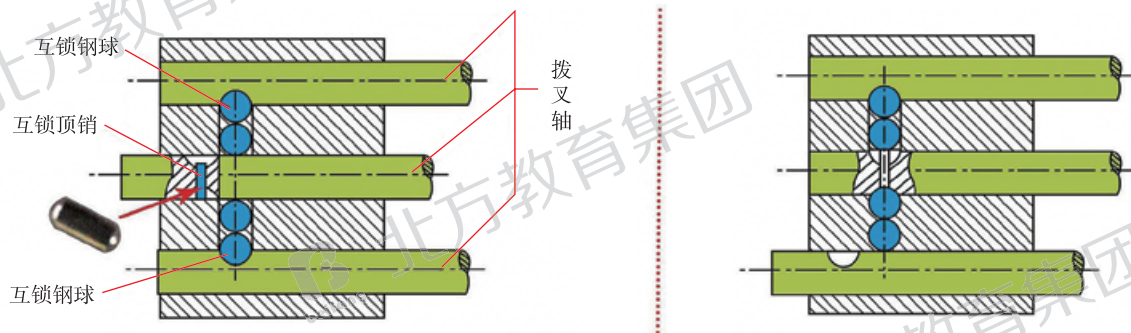


图 4

典型的互锁装置是互锁钢球式，结构如图 4 所示。当变速器处于空档时，所有拨叉轴的侧面凹槽同钢球在同一条线上。当移动中间拨叉轴时，轴两侧的内钢球被挤出，而外钢球分别嵌入两侧拨叉轴凹槽中，因而将中间拨叉轴两侧的两个轴锁止在其空档位置（如图 4a 所示）。移动下拨叉轴时，则应先将中间拨叉轴退回到空档位置，于是，靠近下拨叉轴的外钢球从凹槽中被挤出，同时通过互锁销和其他钢球将其他两拨叉轴均锁止在空档位置（如图 4b 所示）。

另一种常见的互锁装置如图 5 所示，采用两个互锁滑块的方式实现互锁。

当变速杆挂入 1 档或 2 档档位时，拨叉轴从空档位置（中间位置）沿轴向移动，与拨叉轴缺口部位相约束的互锁滑块将被拨叉轴推出，并进入 3、4 档换挡拨叉轴的缺口中，3、4 档拨叉轴被锁住而不能移动。

同时，另一互锁块也被推入倒档拨叉轴的缺口，倒档拨叉轴被锁住而不能移动。结果使得 3、4 档及倒档拨叉轴同时锁住，防止发生同时挂入两个档的现象。

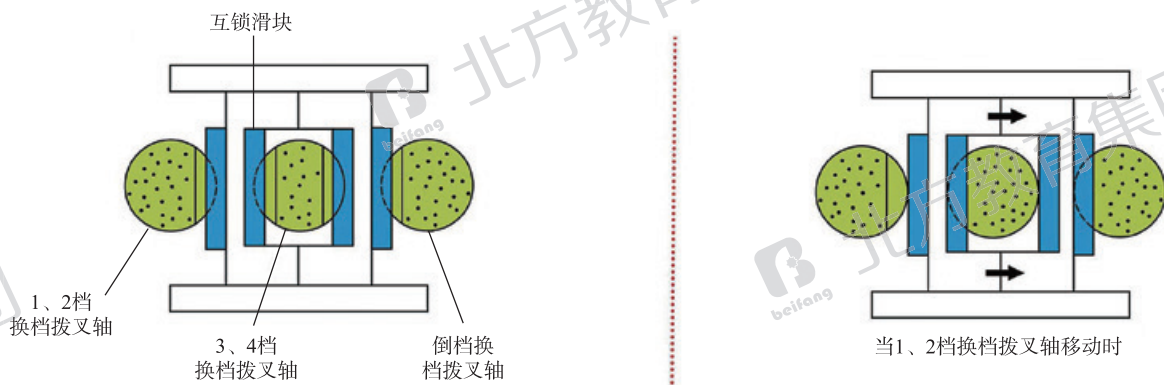


图 5

2) 自锁装置

挂档过程中，若操纵变速杆推动拨叉前移或后移的距离不足时，则接合套与相应的待啮合齿轮将不能在全齿宽上啮合；即使达到全齿宽啮合，也可能由于车身振动等原因，引起接合套的轴向移动，从而减少了齿的啮合长度，严重时完全脱离啮合（即自动脱档）。

自锁装置能保证轮齿以全齿宽啮合，防止自动脱档现象的发生。如图 6 所示为自锁装置实物图。每根拨叉轴的上表面分布有三个凹槽，当进行换挡时，自锁弹簧压力使自锁钢球嵌入该凹槽内，即拨叉轴的轴向位置被固定，从而与拨叉轴相连的接合套也被固定在某一工作档位置，不会自行脱出，如图 7 所示为自锁装置结构图。

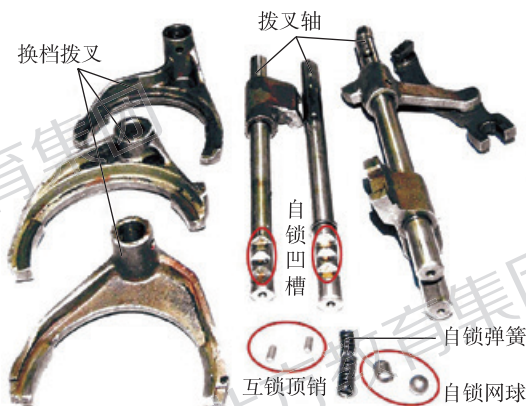


图 6

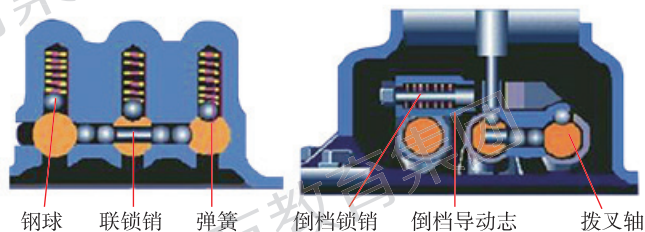


图 7

3) 倒档锁

为防止汽车在行进中误挂入倒档，进而对变速器齿轮发生极大冲击，导致零件损坏，设置了倒档锁装置。如图 8 所示，在换档杆处设置有倒档限位块，正常向左将换档杆摆到极限位置时，限位块档在换档机构壳体上，只能挂上一二档，要想挂上倒档需将换档杆压下，克服限位装置后换档杆才可继续向左移动，换档触销才能移到倒档拨叉位置，换上倒档。这样就能够防止车辆正在行驶时误挂上倒档损坏变速器。

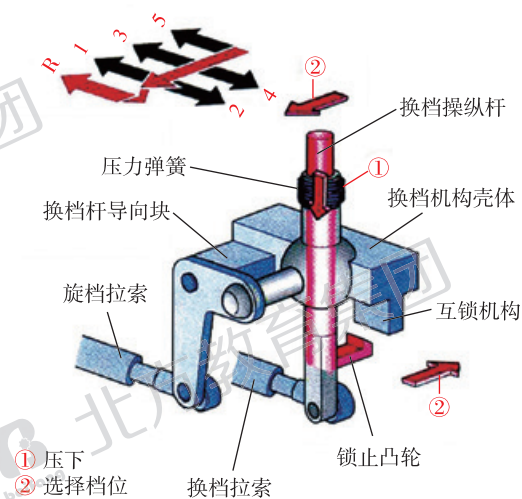


图 8 倒档锁