

拖拉机变速箱

1、 拖拉机变速箱的特点：

- 1) 档数多；
- 2) 变速范围大；
- 3) 有主变速箱和副变速箱；
- 4) 带爬行档；
- 5) 带逆行器；

2、变速箱的功能：

- （1）改变传动比。实现不同的行驶速度，满足不同的作业需要，使发动机尽量工作在最佳工作状态，充分利用发动机特性，以达到拖拉机的最佳动力性和燃油经济性。
- （2）实现倒车行驶。用来满足拖拉机倒退行驶的需要。
- （3）中断动力传递。在发动机起动、怠速运转、拖拉机换档或需要停车进行动力输出时中断向驱动轮的动力传递。

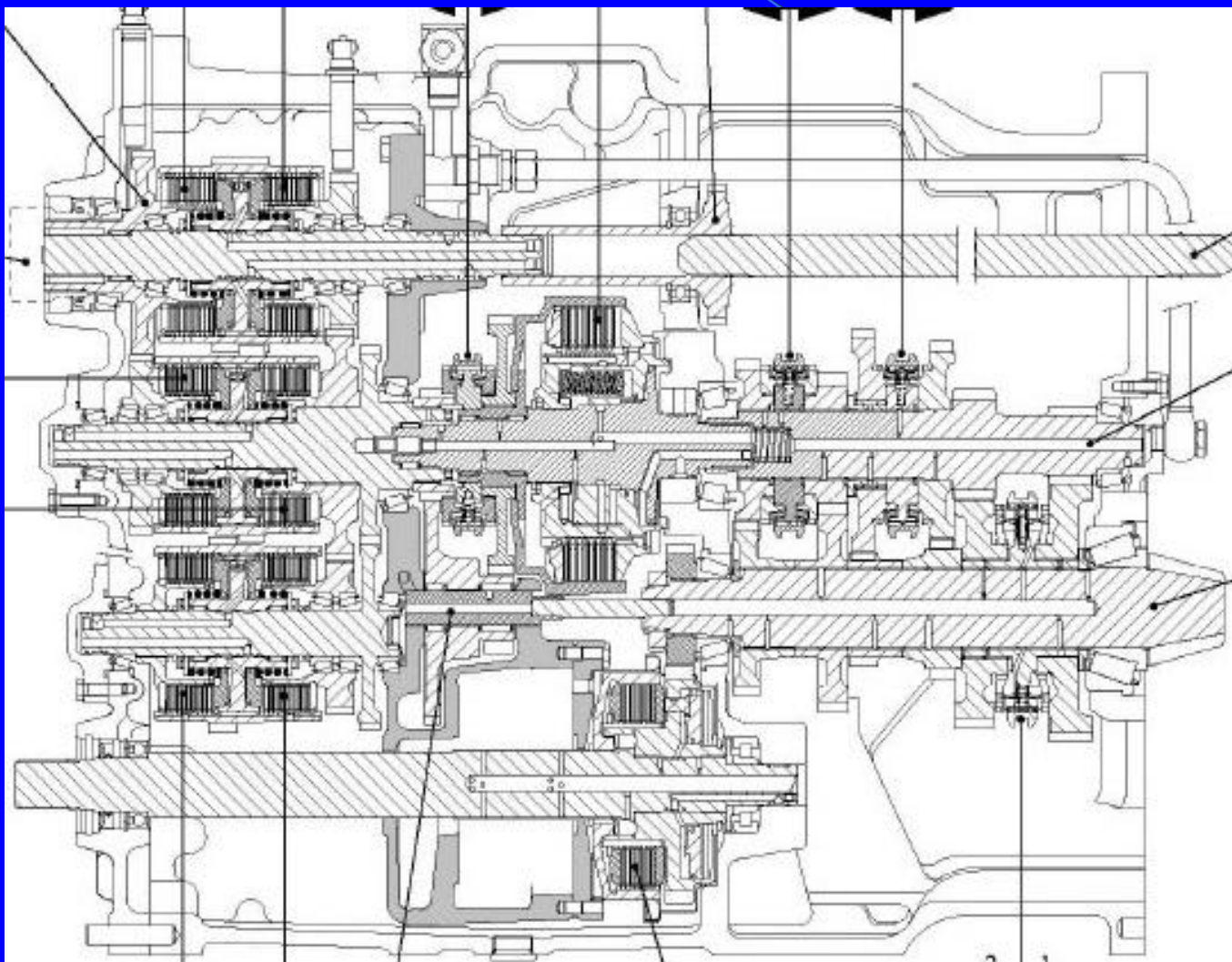
3、拖拉机变速箱的基本要求：

- 1. 有足够多的排档数，各档的传动比应与要求的行驶速度相适应，使拖拉机具有较高的生产率、较低的油耗。
- 2. 要有空档、倒档，以便拖拉机停车和倒行。
- 3. 传动路线要短，以便提高传动系的效率。
- 4. 操纵要轻便，要防止乱档、脱档和自行挂档。
- 5. 噪音要低，温升要小。

4、 拖拉机变速箱的类型：

- (1) 无级变速箱(CVT):
 - 串联式无级变速箱;
 - 并联式无级变速箱。
- (2) 动力换档变速箱:
 - 全动力换档变速箱;
 - 部分动力换档变速箱。
- (3) 手动机械式有级变速箱(MT)。

5、部分动力换挡变速箱



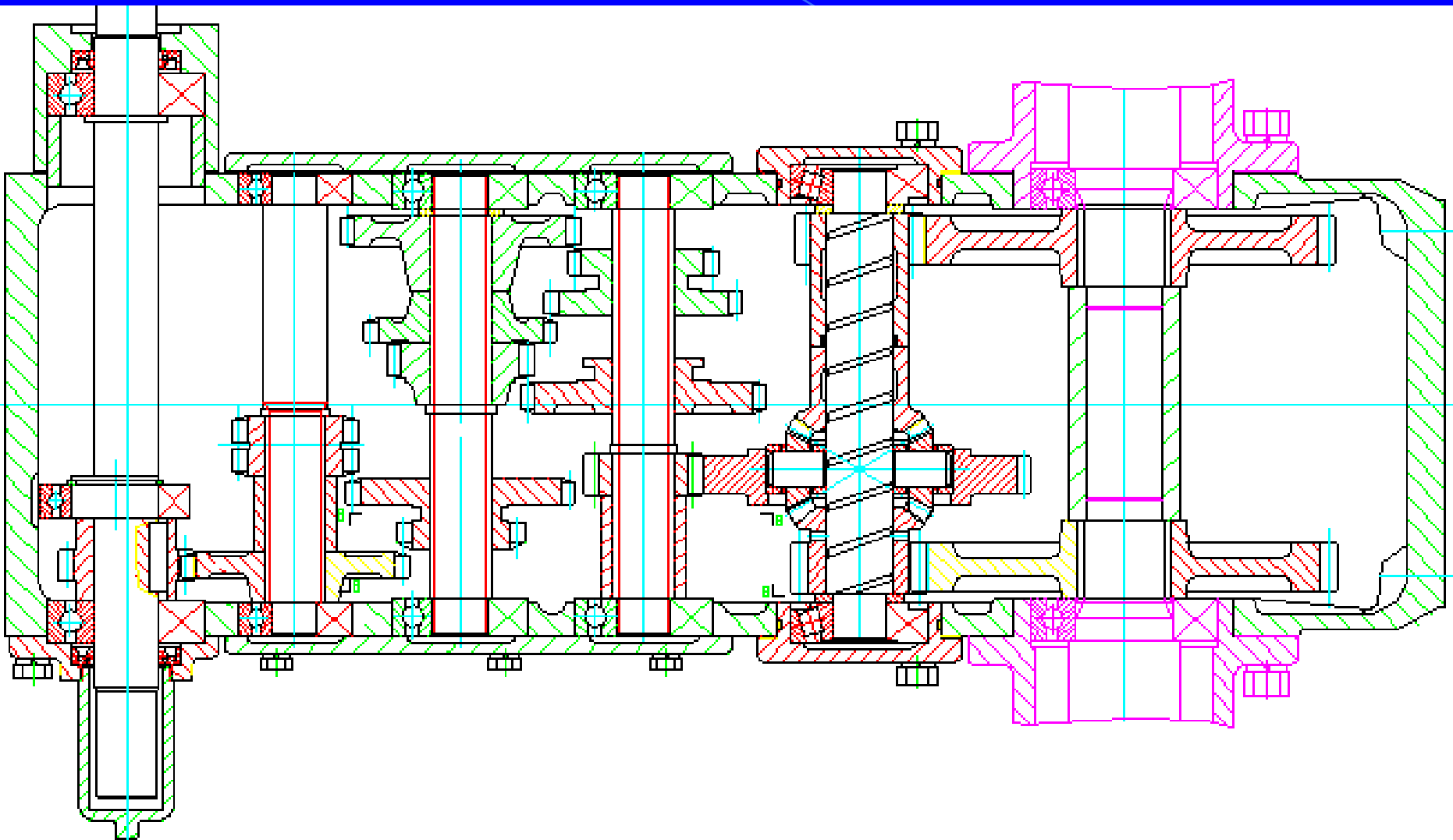
6、机械式有级变速箱

- 1) 机械式有级变速箱的类型:
- 按轴的布置方向分:(1)纵置式变速箱;
- (2)横置式变速箱。
- 按轴的布置位置分:(1)空间轴式变速箱;
- (2)平面轴式变速箱。

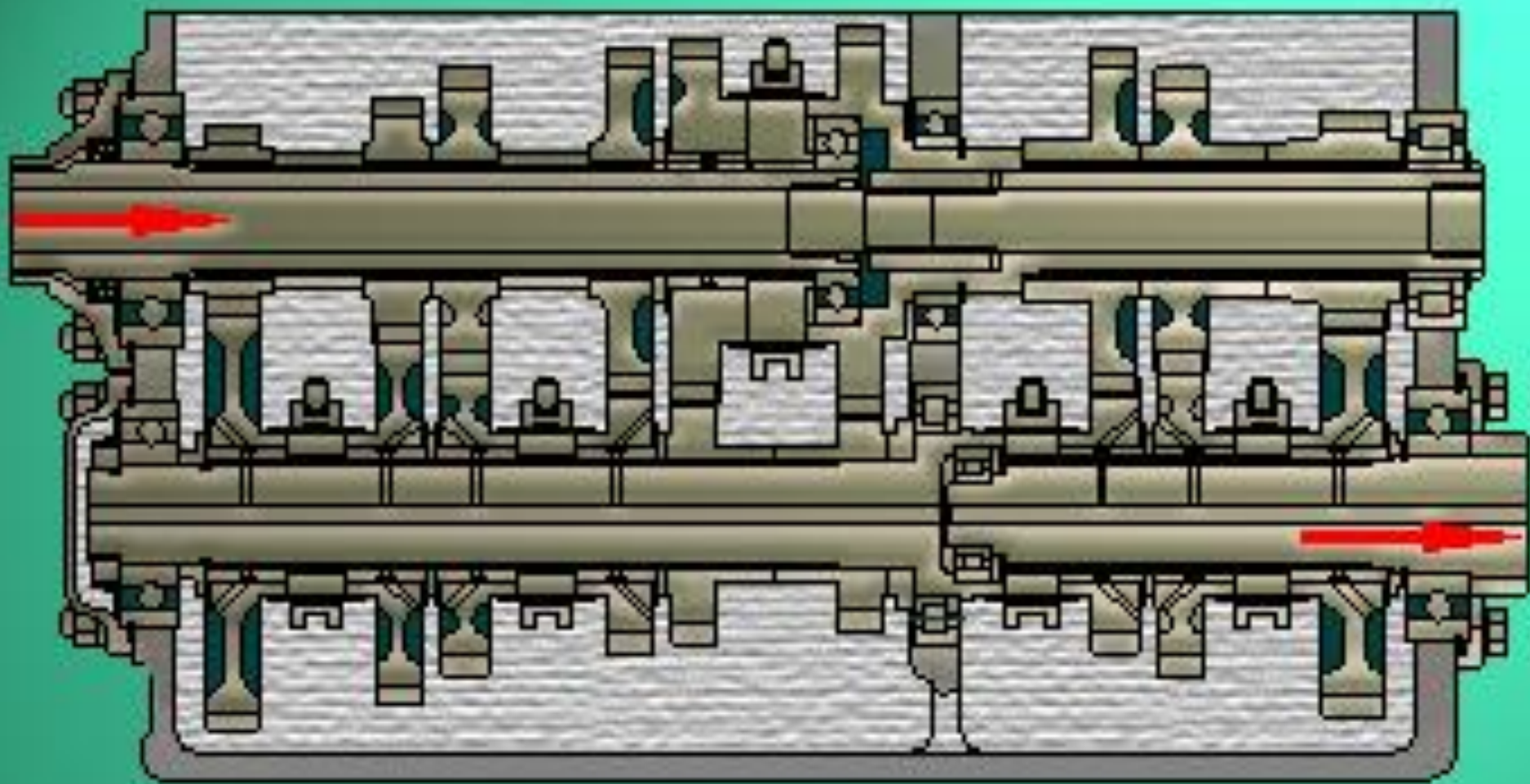
(1)纵置式变速箱



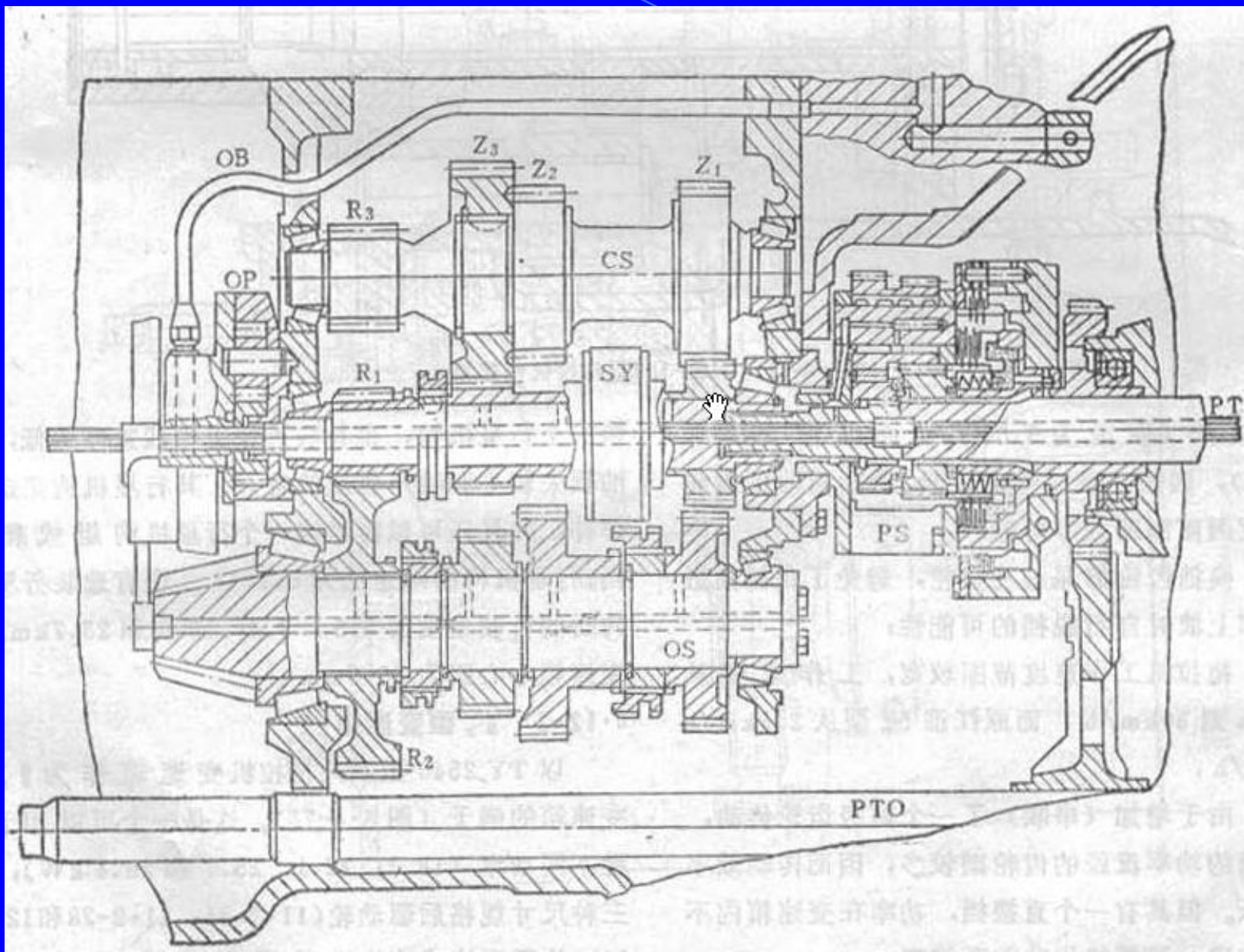
(2) 横置式变速箱



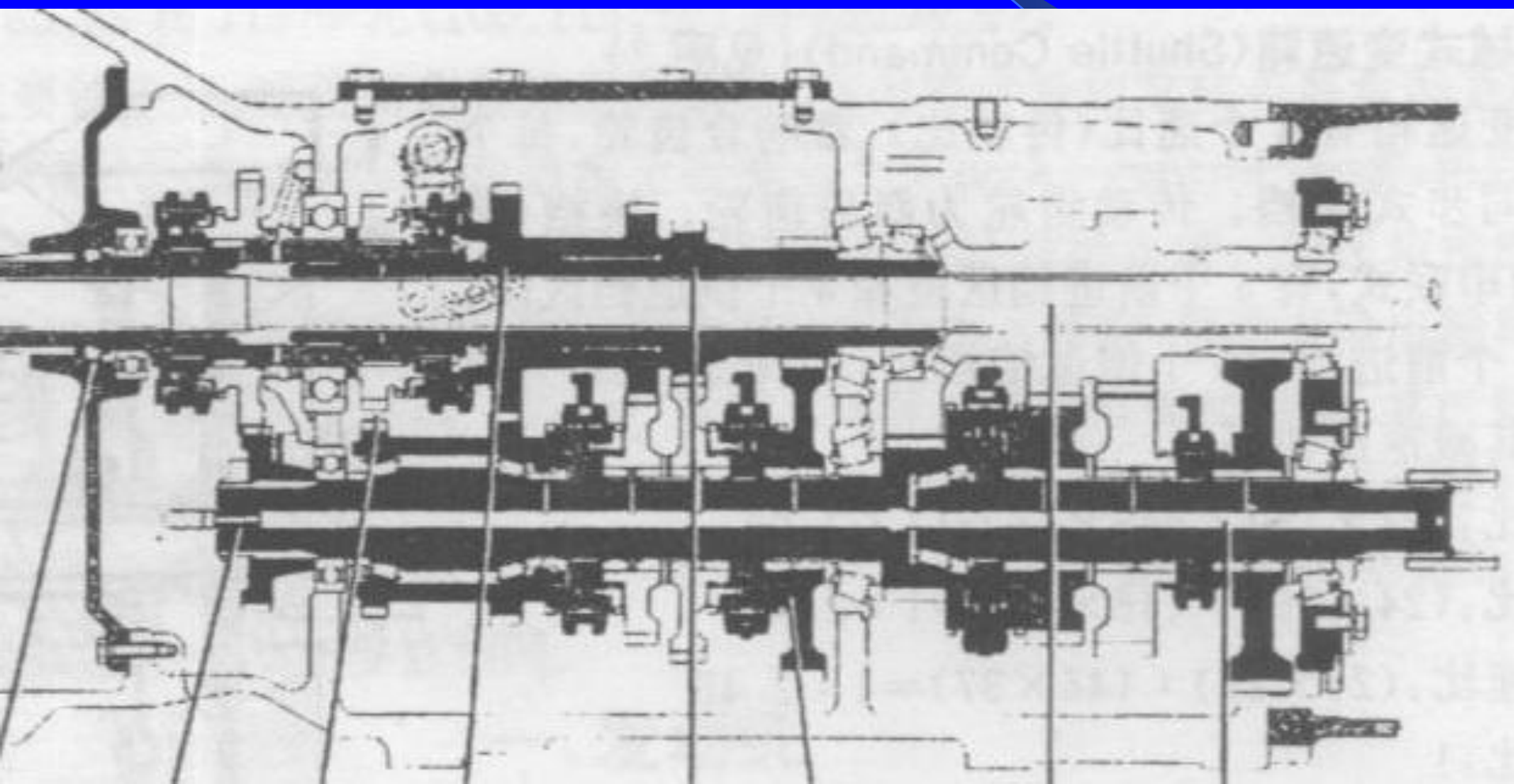
(3)平面轴式变速箱



(4)空间轴式变速箱



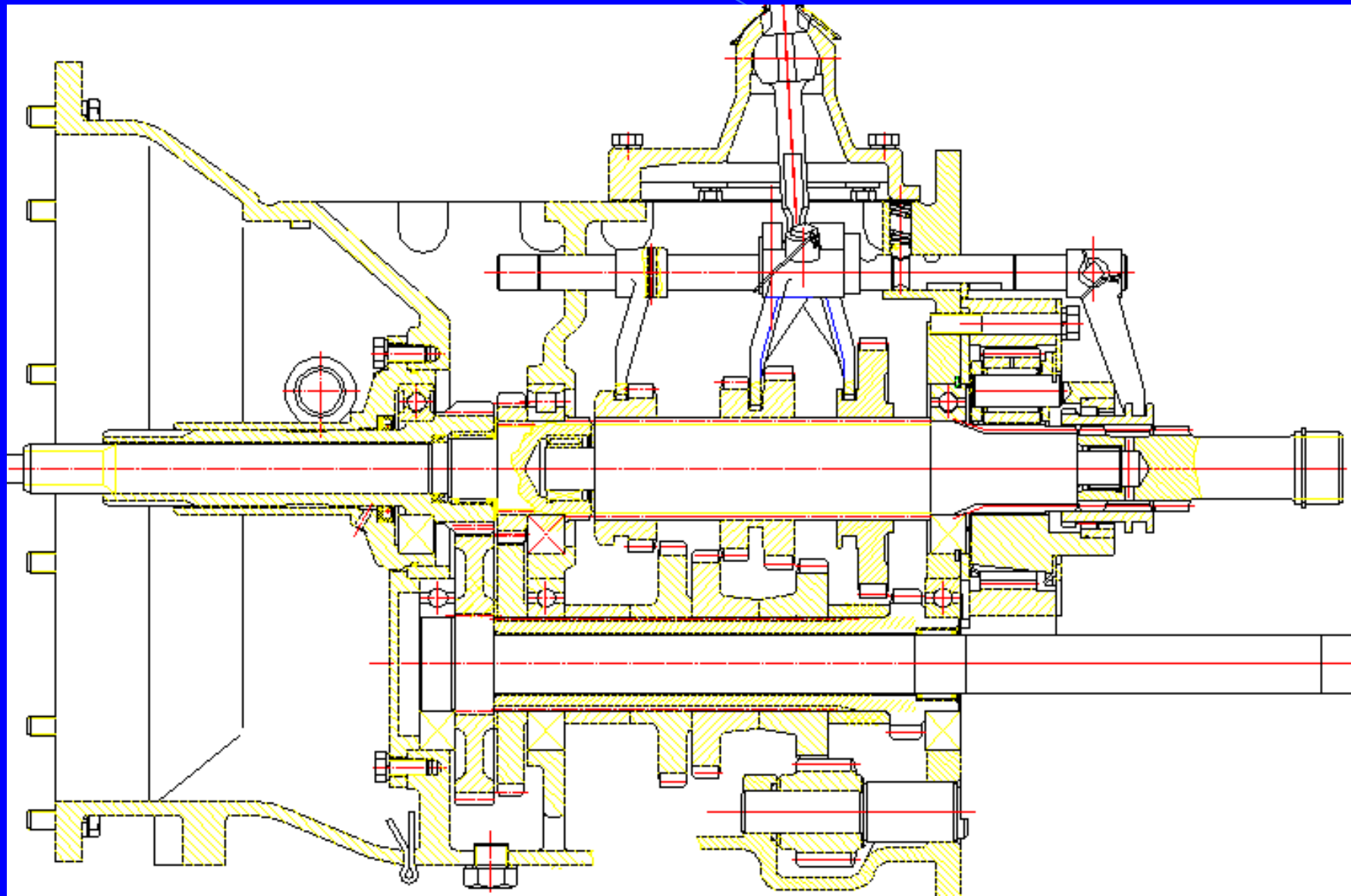
6.1、比较完整的机械式变速箱



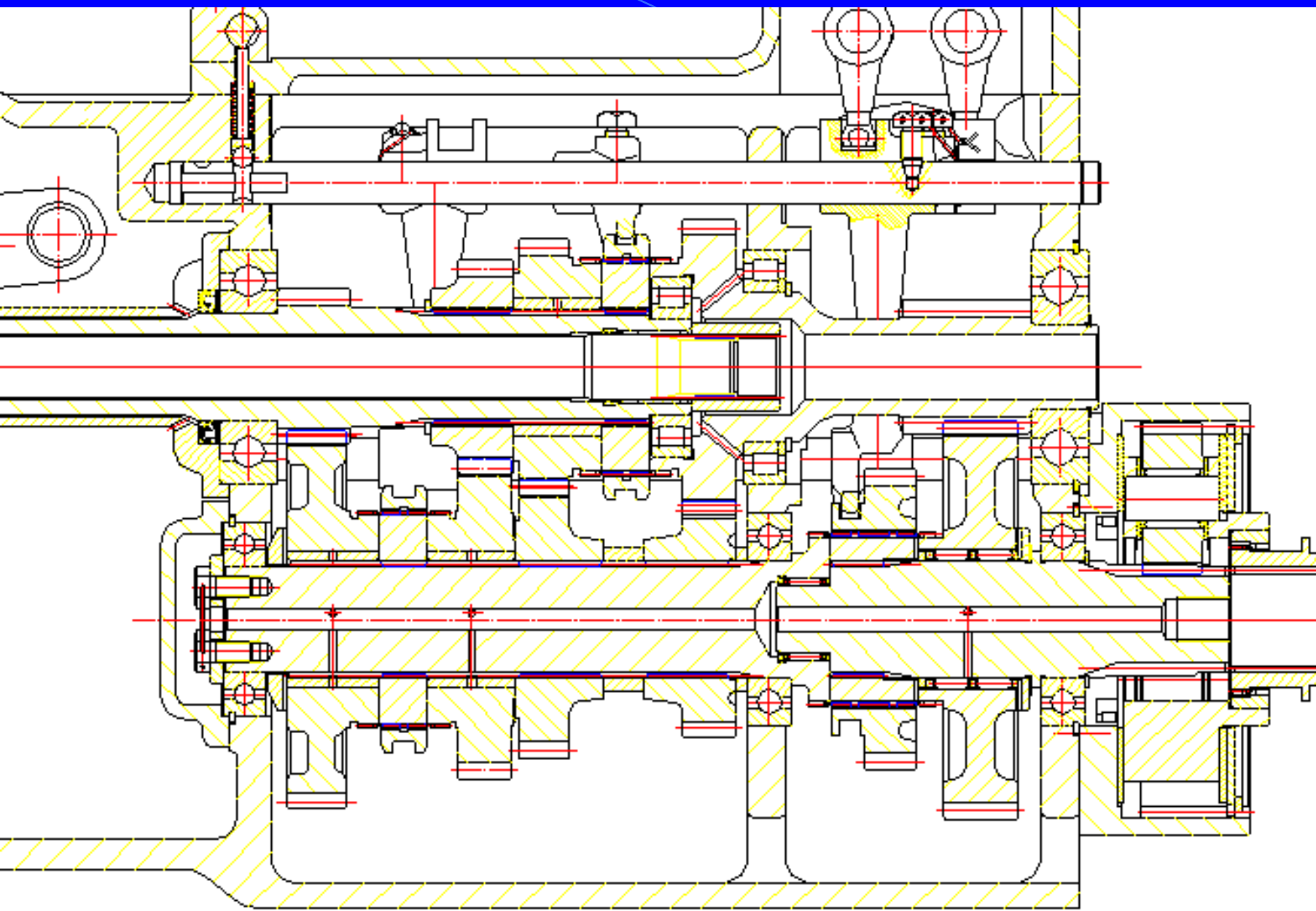
7、机械式有级变速箱的换档形式

- (1)滑动齿轮换档
- (2)啮合套换档
- (3)同步器换档
- (4)湿式离合器换档

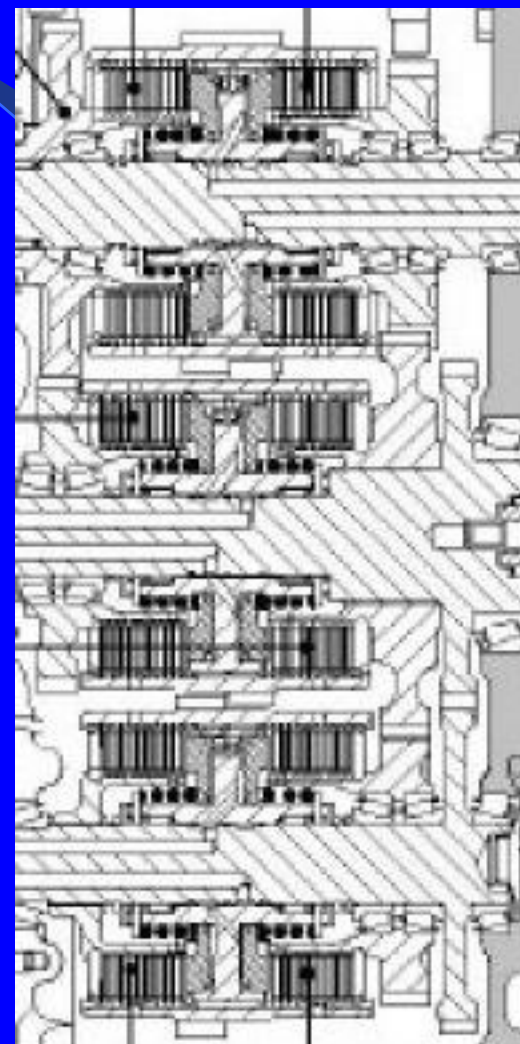
7.1、滑动齿轮换档变速箱



7.2、啮合套换挡变速箱



7.3、动力换挡用湿式离合器



7.4、同步器简介：

- 同步器换档是机械变速箱比较好的换档形式，可以避免换档时的冲击，使换档平顺、轻便。
- 同步器有以下几种形式：
 - (1) 常压式；
 - (2) 锁环式；
 - (3) 锁销式；
 - (4) 自增力式等。

(1) 常压式同步器

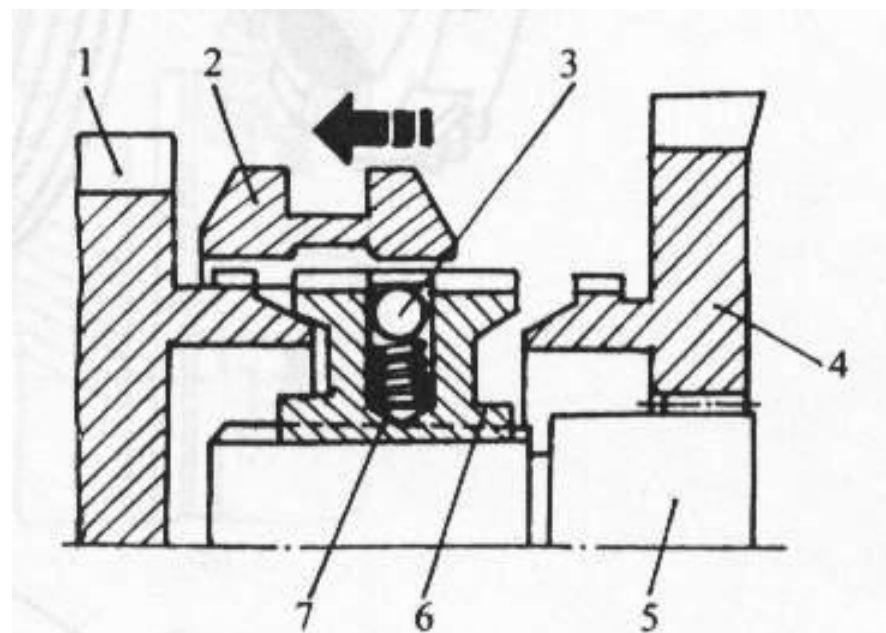


图 3-8 常压式同步器工作原理

1,4—档位齿轮;2—接合套;3—定位钢球;
5—输出轴;6—接合套花键毂;7—弹簧

(2) 锁环式同步器

- 锁环式同步器有单锥面和双单锥面。

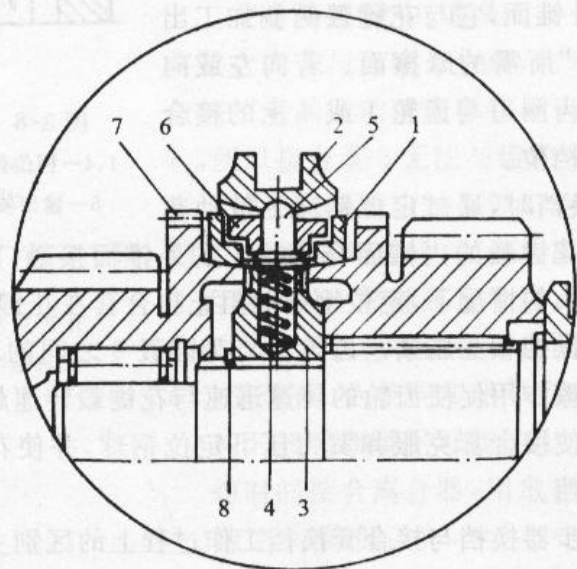
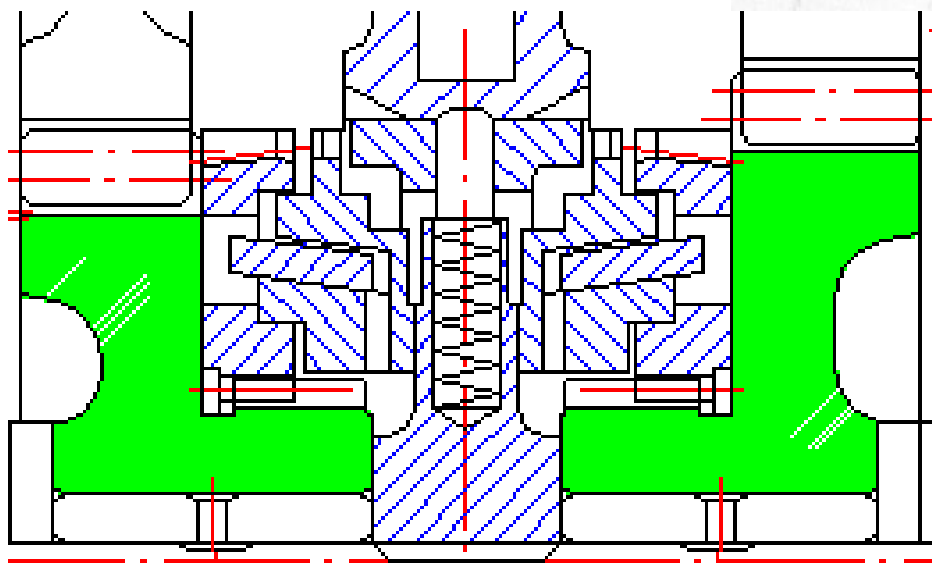
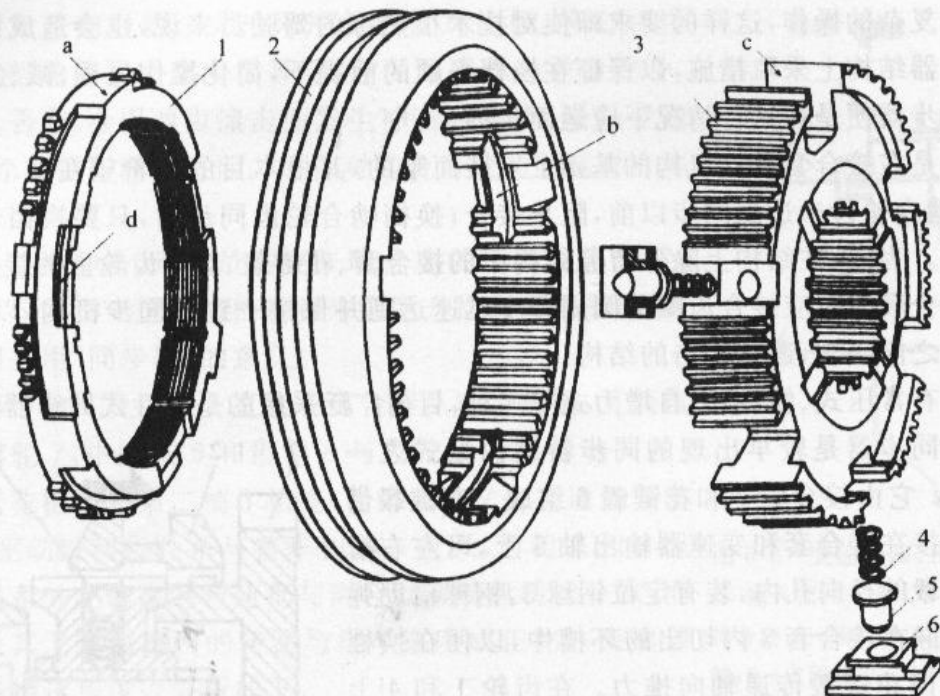


图 3-9 锁环式同步器

(3) 锁销式同步器

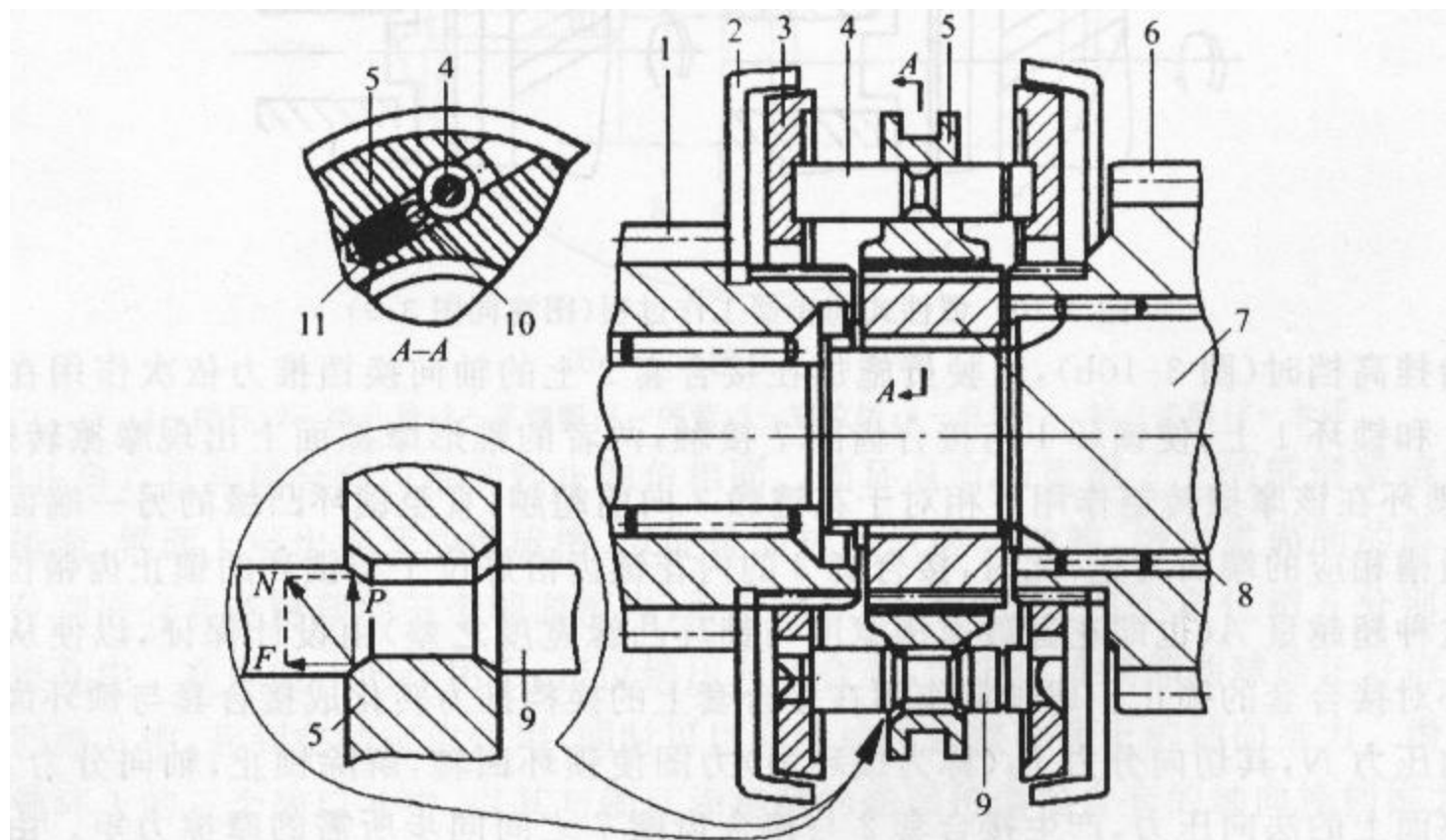


图 3-11 EQ1090 载货汽车锁销式同步器

1—输入轴齿轮；2—摩擦锥盘；3—摩擦锥环；4—定位销；5—接合套；6—输出轴齿轮；7—输出轴；

8—花键毂；9—锁销；10—定位钢球；11—弹簧

(4) 自增力式同步器

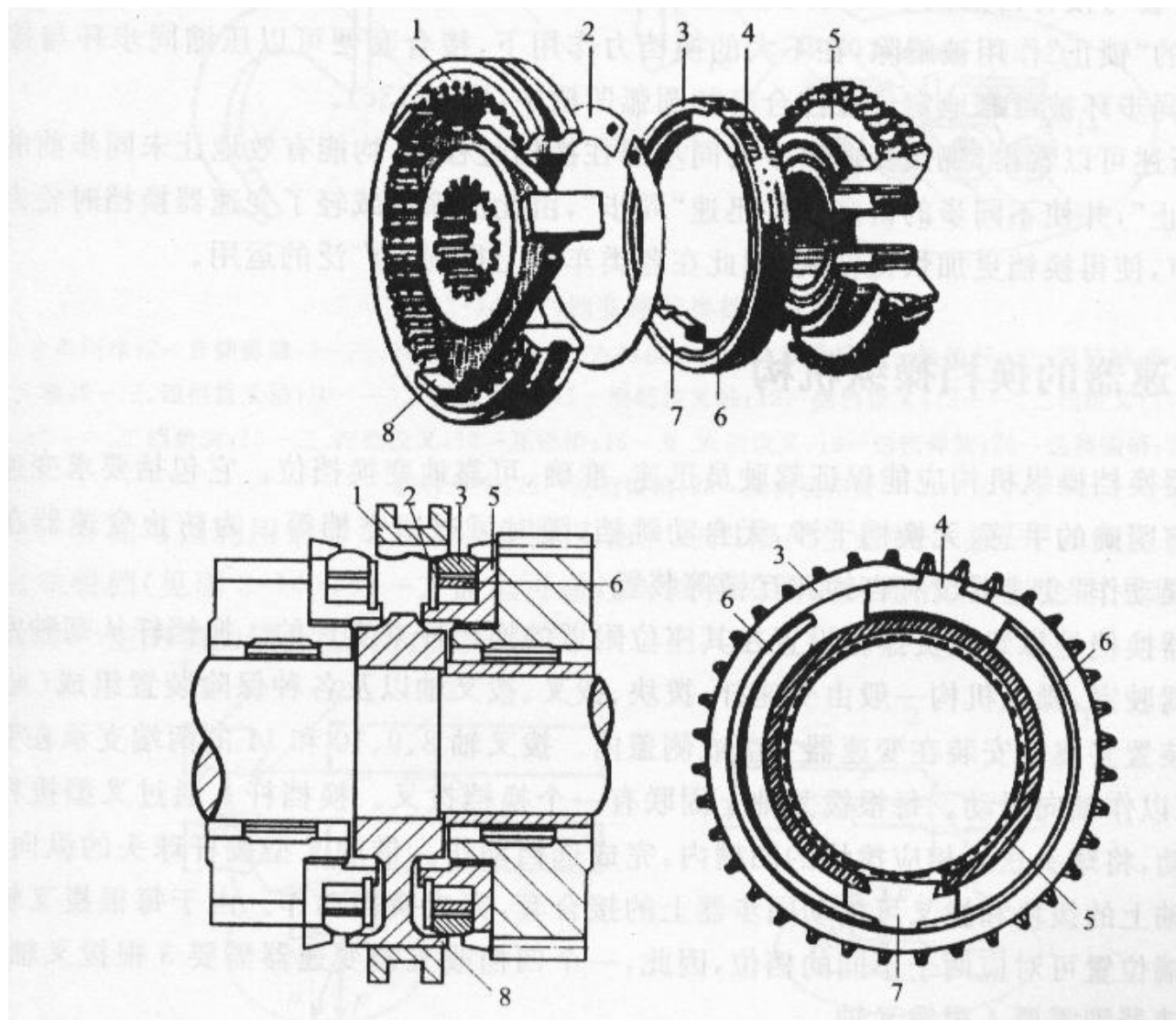


图 3-12 波尔舍(PORSCHE)自增力式同步器

1—接合套;2—挡片;3—同步环;4—滑块;5—接合齿圈;6—弹簧片;7—支承块;8—花键毂

7.5、啮合套换档和同步器换档防脱档的措施:

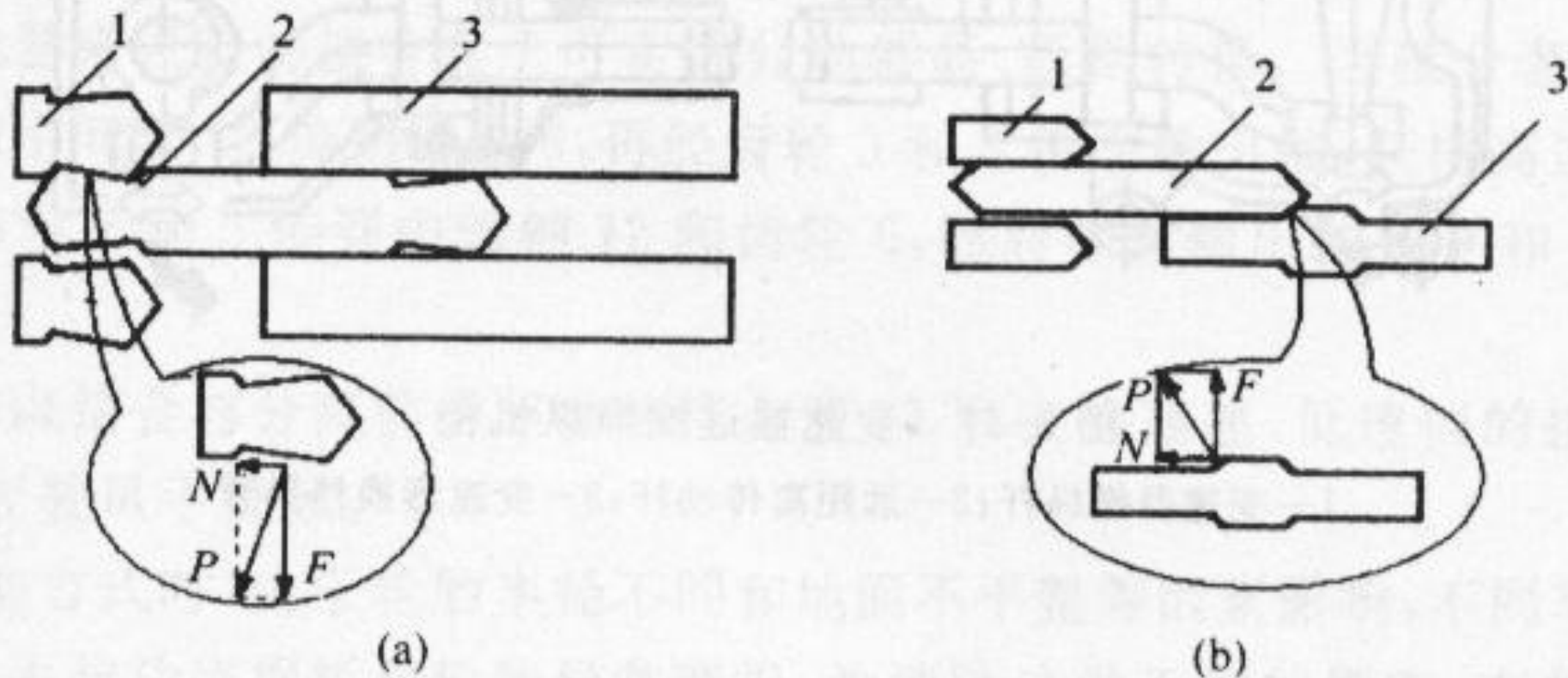


图 3-15 接合齿圈齿形对自动脱档的影响

1—接合齿圈；2—接合套；3—花键毂

8、机械式变速箱的操纵机构

- 变速器操纵机构能让驾驶员使变速器挂上或摘下某一档，从而改变变速器的工作状态。在变速器内除了有换挡杆、拨叉、拨叉轴、拨块外，还有自锁装置、互锁装置、倒档锁装置。

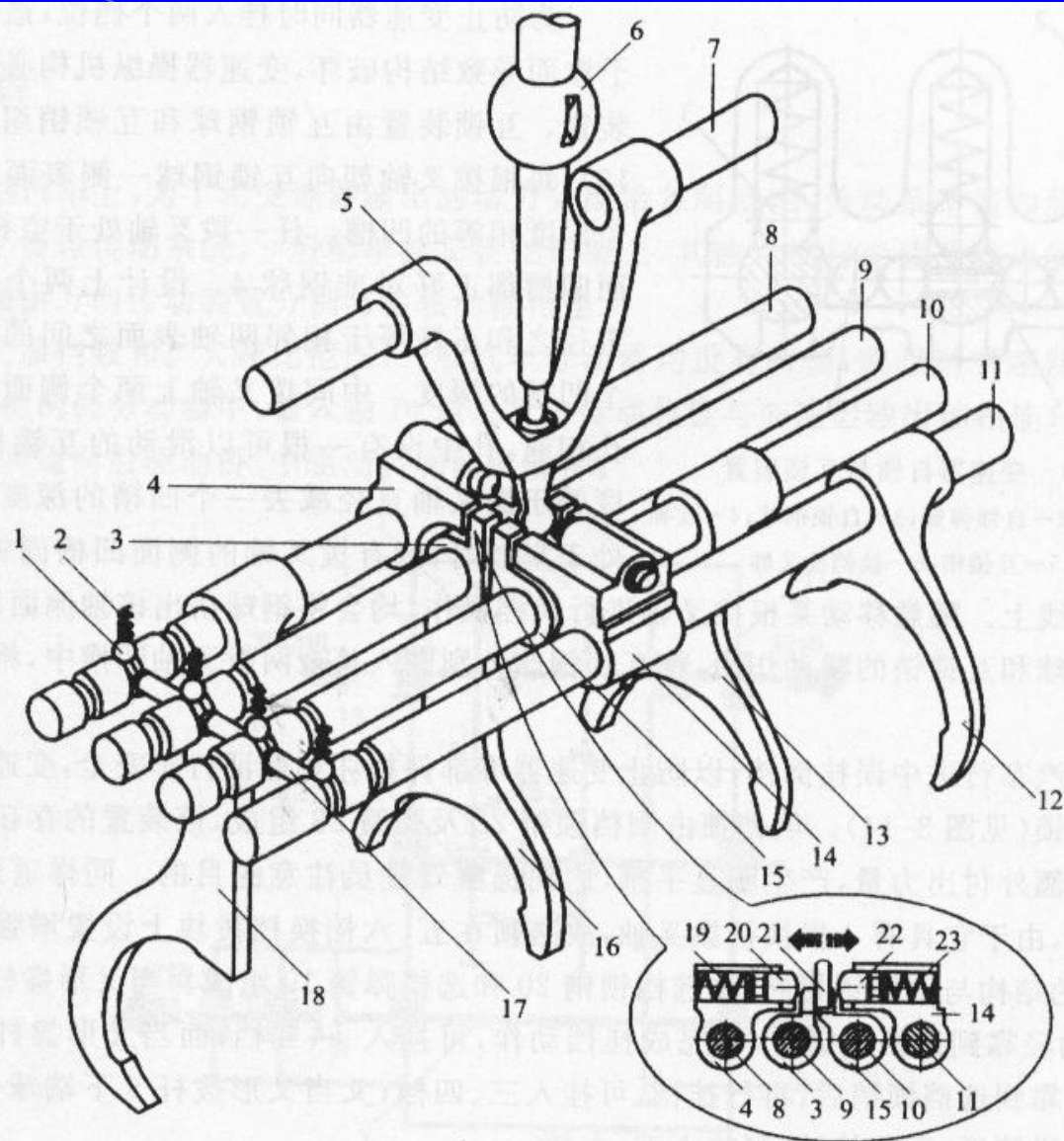
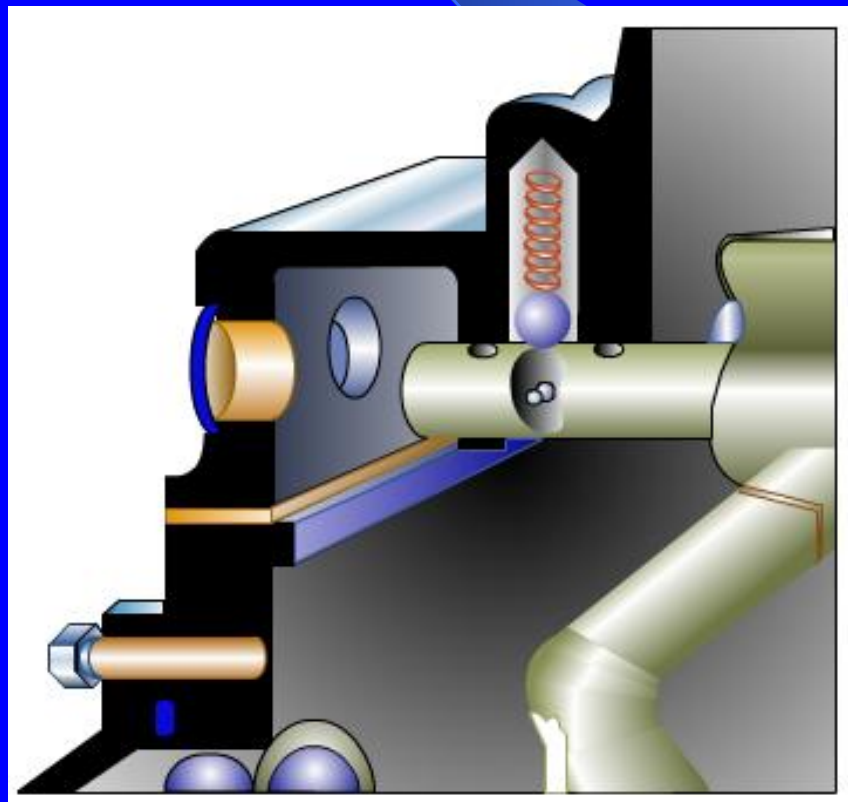


图 3-14 六档变速器换档操纵机构

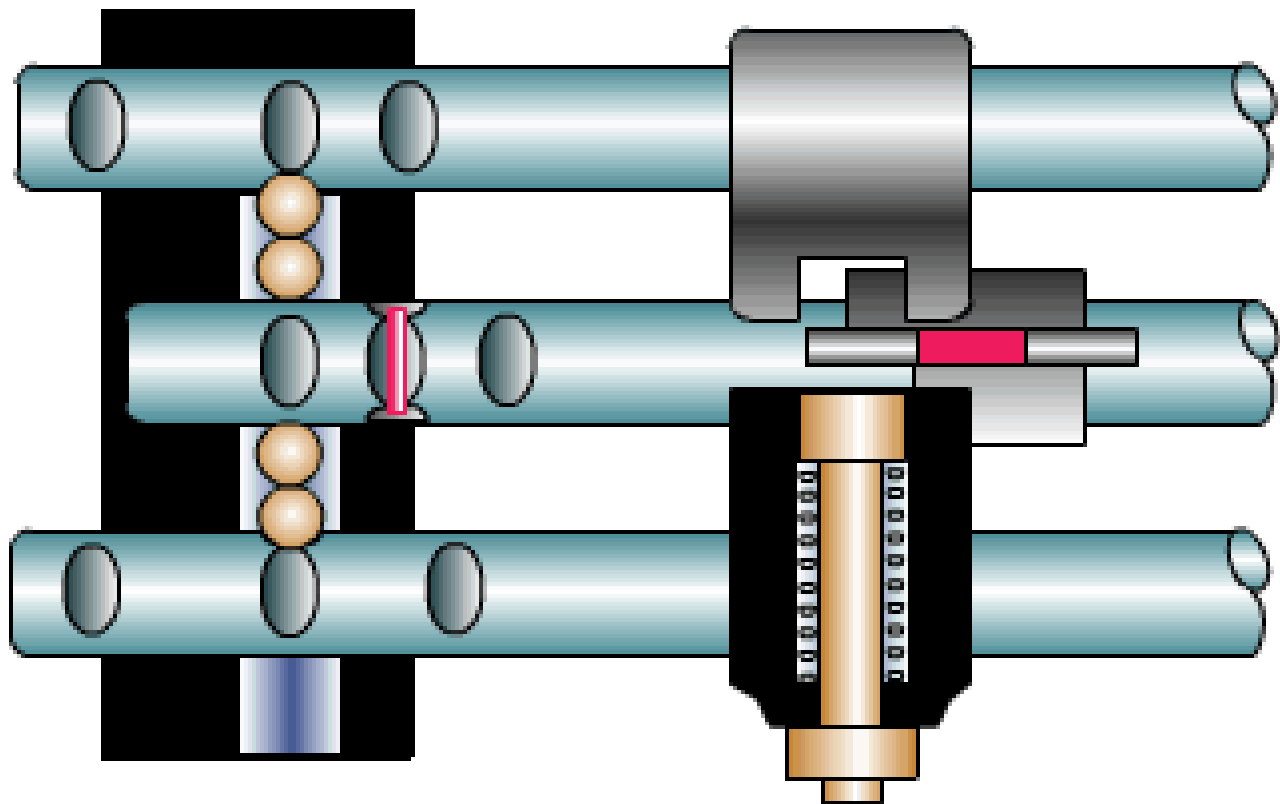
8.1、操纵机构的自锁装置

- 无论是滑动齿轮换档还是啮合套、同步器换档，换档拨叉都应保持在正确的位置。在振动条件的影响下，操纵机构应保证变速箱不自行挂档或自行脱档。为此在操纵机构中应设有自锁(定位)装置。如图所示，换档拨叉轴上方有三凹坑，
- 上面有被弹簧压紧的钢珠。
- 当拨叉轴位置处于
- 空档或某一档位置时，
- 钢珠压在凹坑内。起到
- 了自锁(定位)作用。



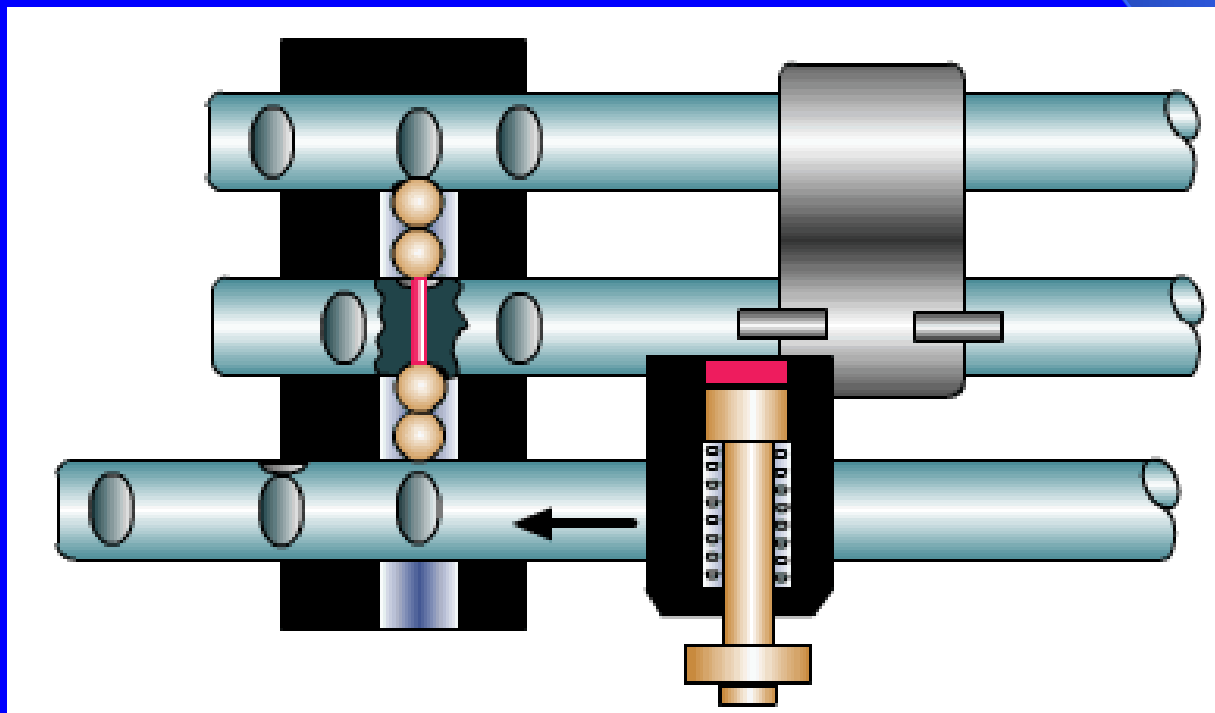
8.2、操纵机构的互锁装置

- 操纵机构的互锁装置能保证每时每刻只能有一个拨叉换档。如图所示，当中间换档拨叉轴移动挂档时，另外两个拨叉轴被钢球锁住。防止同时挂上两个档而使变速箱卡死或损坏，起到了互锁作用。



8.3、操纵机构的倒档锁装置

- 操纵机构的倒档锁装置能防止驾驶员误挂倒档。如图所示，当换档杆下端(红色的长方块部分)向倒档拨叉轴移动时，必须压缩弹簧才能进入倒档拨叉轴上的拨块槽中。防止了在汽车前进时误挂倒档，而导致零件损坏，起到了倒档锁的作用。当倒档拨叉轴移动挂档时，另外两个拨叉轴被钢球锁住。



9、变速箱的调整

- 变速箱在使用过程中无需调整，在变速箱装配时应注意调整锥轴承的预紧力及球轴承的轴向游隙。
- 调整的原则是：
- 锥轴承的预紧力过大时变速箱容易发热；锥轴承出现轴向游隙时轴将歪斜，影响齿轮的强度。
- 球轴承的轴向游隙过大时变速箱的噪音增大，球轴承调的过紧将影响球轴承的使用寿命。

10、变速箱常见故障及原因

故障现象	故障原因	
1、变速箱温度过高	1、轴承预紧力过大或轴承润滑不良； 2、滑动表面间隙偏小以至于润滑油不能循环； 3、润滑油太多，齿轮搅油损失过大； 4、设计存在先天不足.....	
2、变速箱有异常响声	1、零件之间间隙过小，运动时有碰闯 2、齿轮磨损严重，齿面剥落或轮齿折断 3、轴承磨损严重或损坏 4、润滑油不足或油质不符合规定	
3、变速箱噪音大	1、齿轮精度差、线速度大 2、滑动齿轮配合精度差 3、润滑油不足或油质不符合规定 4、壳体薄壁平面面积大	

4、挂档困难	1、离合器分离不彻底 2、啮合套端面或齿轮端面磨损或碰坏 3、带联锁时 联锁机构位置调整不正确 4、带同步器时 同步器的同步力矩太小	
5、乱档	1、带互锁时 互锁销或互锁槽磨损严重 2、带导向板时: 1) 导向槽位置不正确, 或导向槽、拨杆、拨杆头或拨叉槽磨损严重 2) 定位弹簧力不足	
6、自动脱档	1、换档杆过重, 中心偏离转动点过大 2、拨叉轴定位槽磨损严重 3、锁定弹簧压力不足 4、当用滑动齿轮换档时: 1) 齿轮的齿向误差大 2) 齿轮在支承轴上的定位(如花键)精度低, 3) 轴的刚度差, 受力后变形大	