

1. CVT 产品介绍

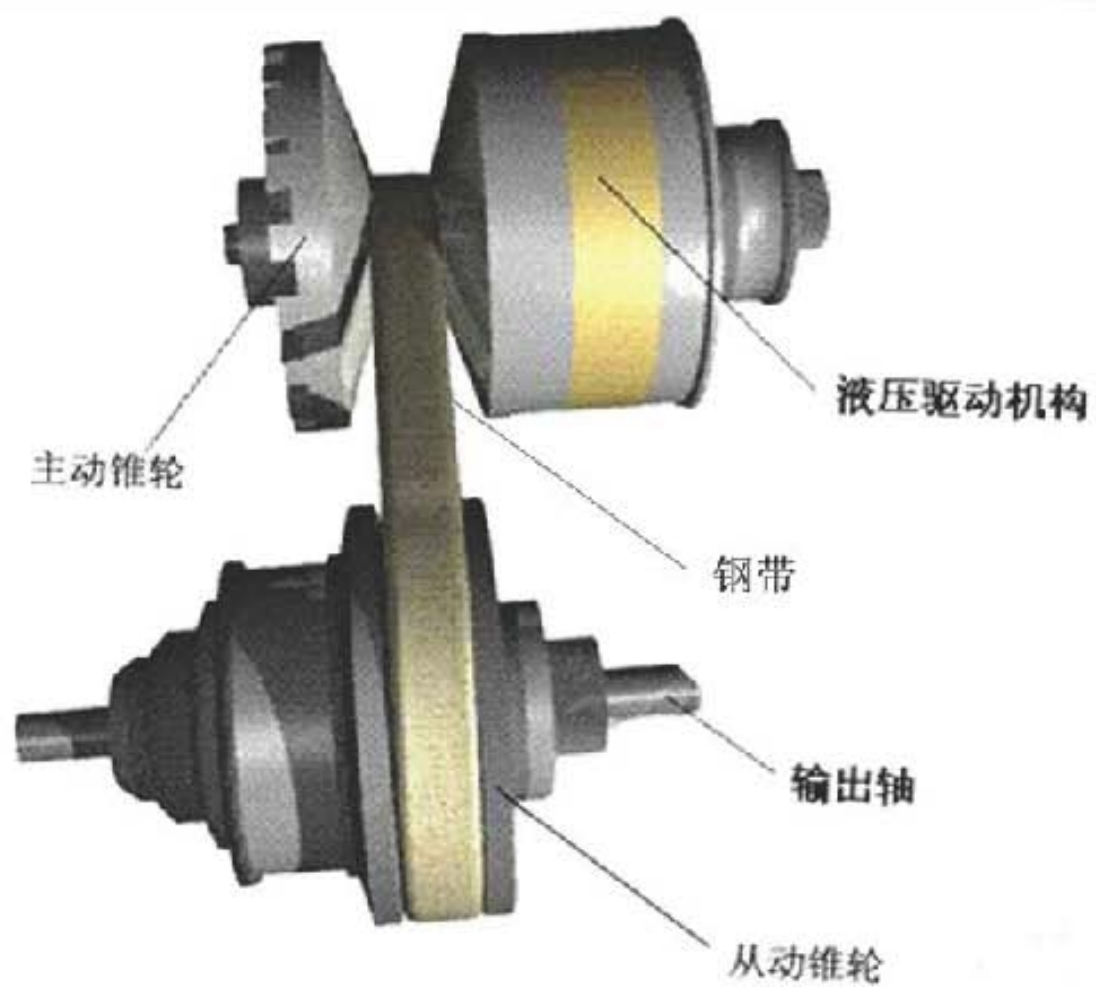


1.1 CVT 概述

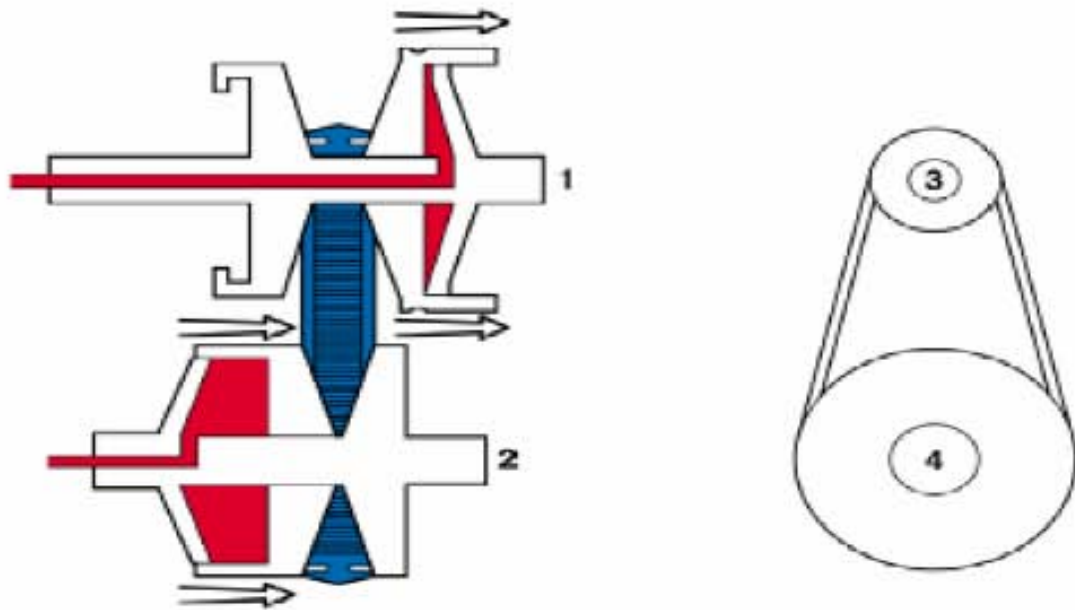
电控机械无级自动变速器 CVT 即 (Continuously Variable Transmission)。采用传动带和工作直径可变的主、从动轮相配合传递动力，可以实现传动比的连续改变。该装置包括两个对置的锥轮和一条环绕在两个轮上的 V 形传动钢带。变速装置的传动比通过中间轴传送到变速器内的差速器上。CVT 有如下优点：

- 1) . 无级变速
- 2) . 车速恒定的情况下发动机转速相对较低。
- 3) . 加速更加平稳
- 4) . 减少排放、提高燃油经济性

1.1.1 CVT-模型



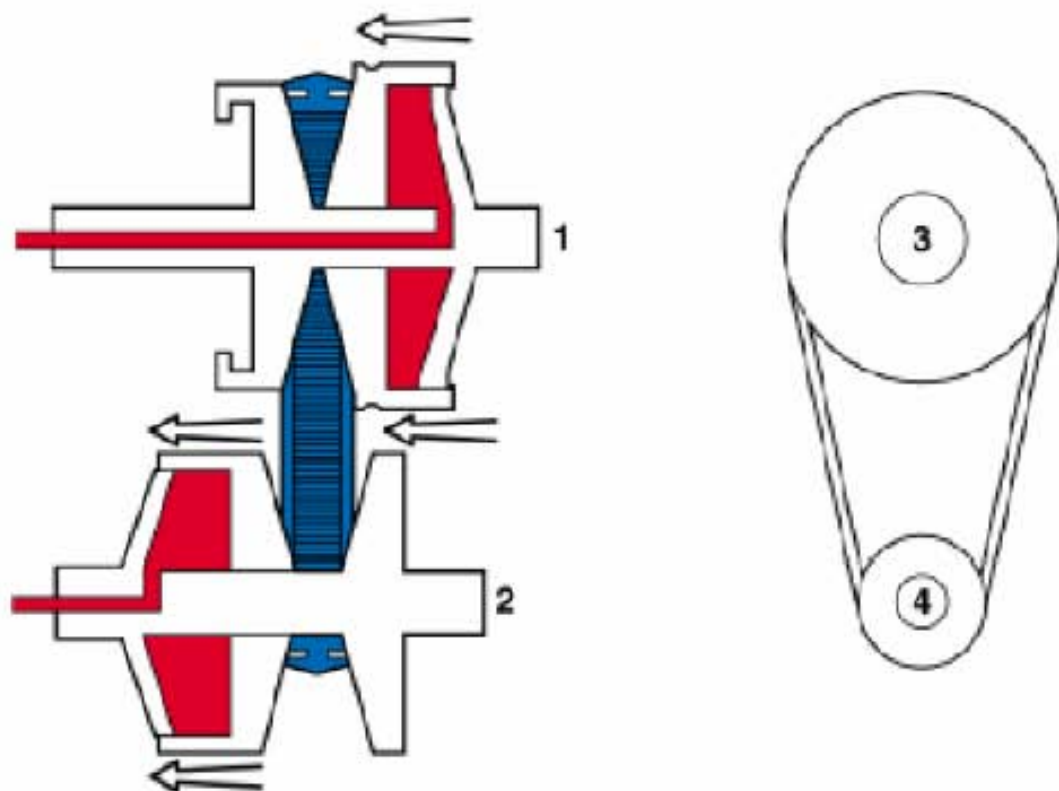
1.1.2 低档传动示意图



- 1 从发动机输入
- 2 输出到车轮
- 3 主动锥轮直径（低速）
- 4 从动锥轮直径（低速）

LAUNCH

1.1.3 高档传动示意图

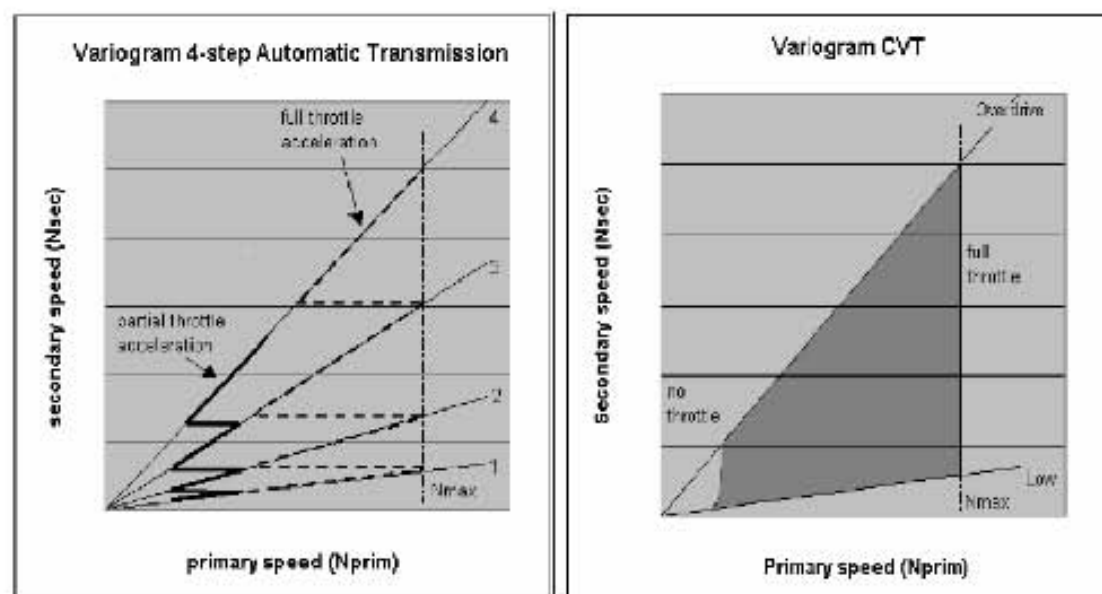


- 1 从发动机输入
- 2 输出到车轮
- 3 主动锥轮直径（超速）
- 4 从动轮锥直径（超速）

1.1.4 CVT 工作原理



1.1.5 传统自动变速器和无速器的比较



当变速器换入高档时，第一张图所示的传动比将根据节气门开度大小沿着粗实线或虚线变化。而使用无级变速器，可以得到如第二张图所示传动比变化图，两个变速器的换档点都与驾驶员施加的节气门开度有关。当节气门开度变大时，发动机转速升高，变速器换入高档；如使用传统变速器发动机转速将明显下降，而使

用无级变速器发动机转速却不会下降。无级变速器可在发动机转速不变的情况下通过移动锥轮换入高档。

1.2 CVT 的总体结构

CVT 由很多组件组成，根据相应功能可将这些组件分为三部分。

1). 机械传动装置

此部件的功能是提供机械传动和扭矩传递。

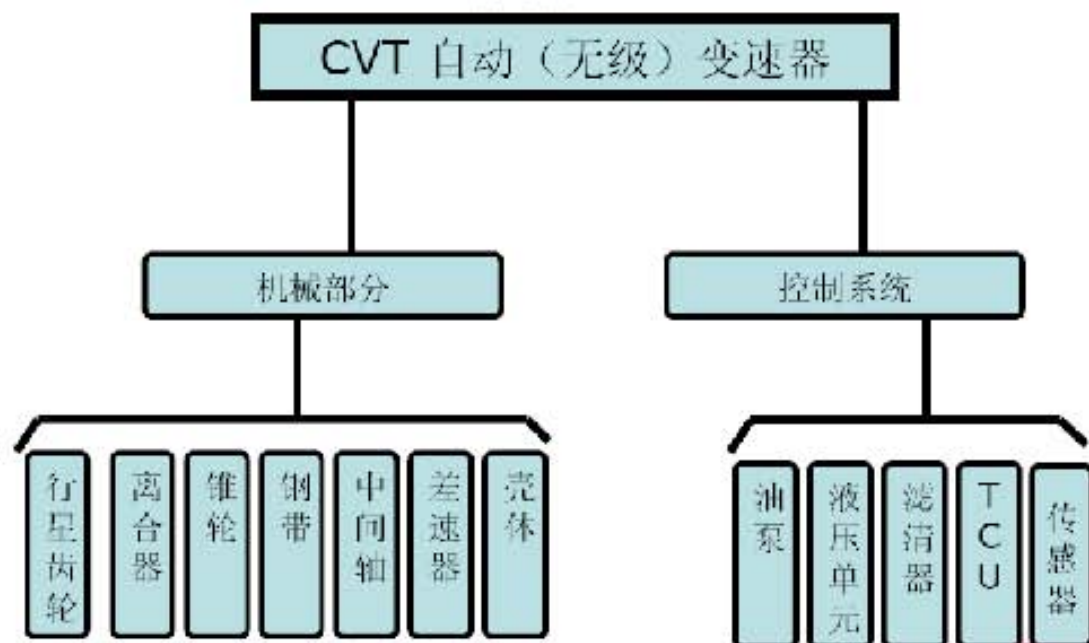
2). 控制系统

3). 根据载荷条件和驱动要求，控制系统保证变速器传递动力并在适当时刻改变传动比。

4). 外部连接装置

在这些组件中，有些位于变速箱内或与变速箱相连，还有一些组件是整个系统的组成部分，但它们分布在车辆的其它部位。

1.2.1 CVT 基本结构



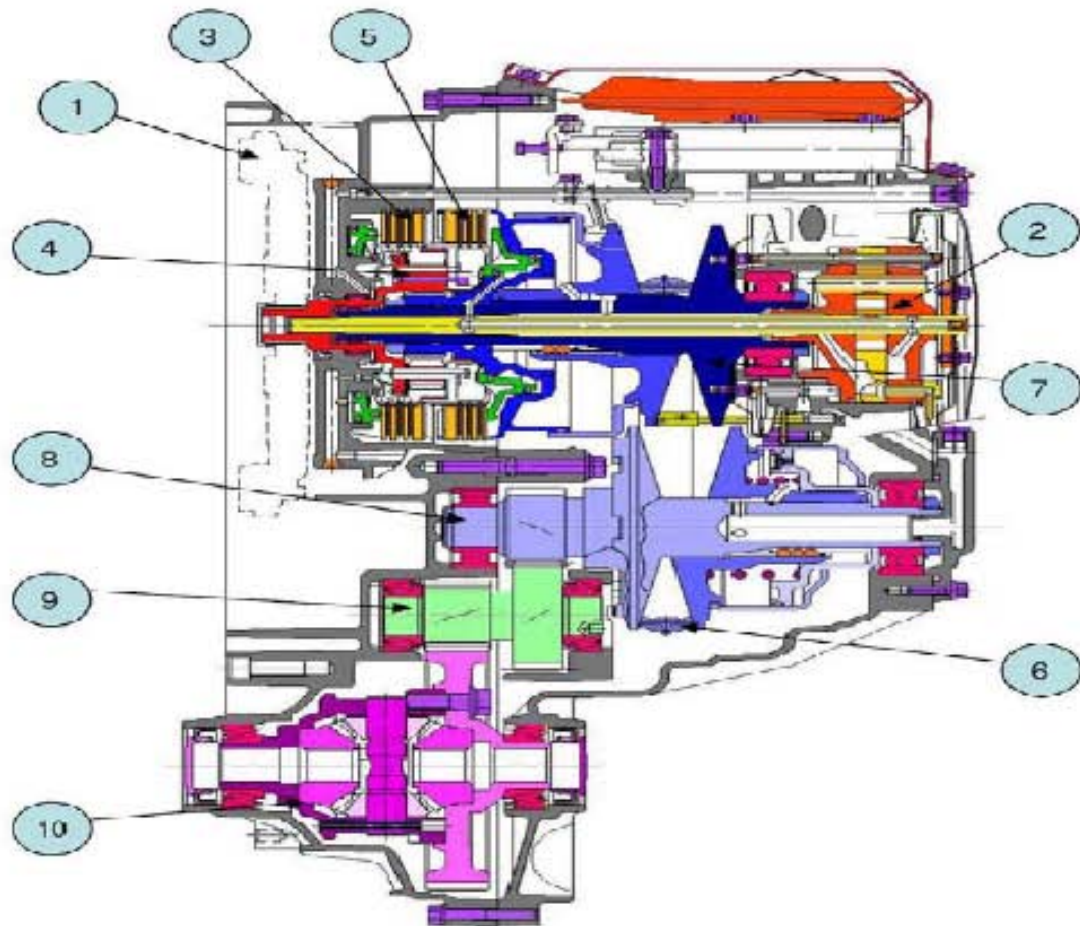
1.2.2 CVT 总成图片



1.2.3 CVT 内部结构图

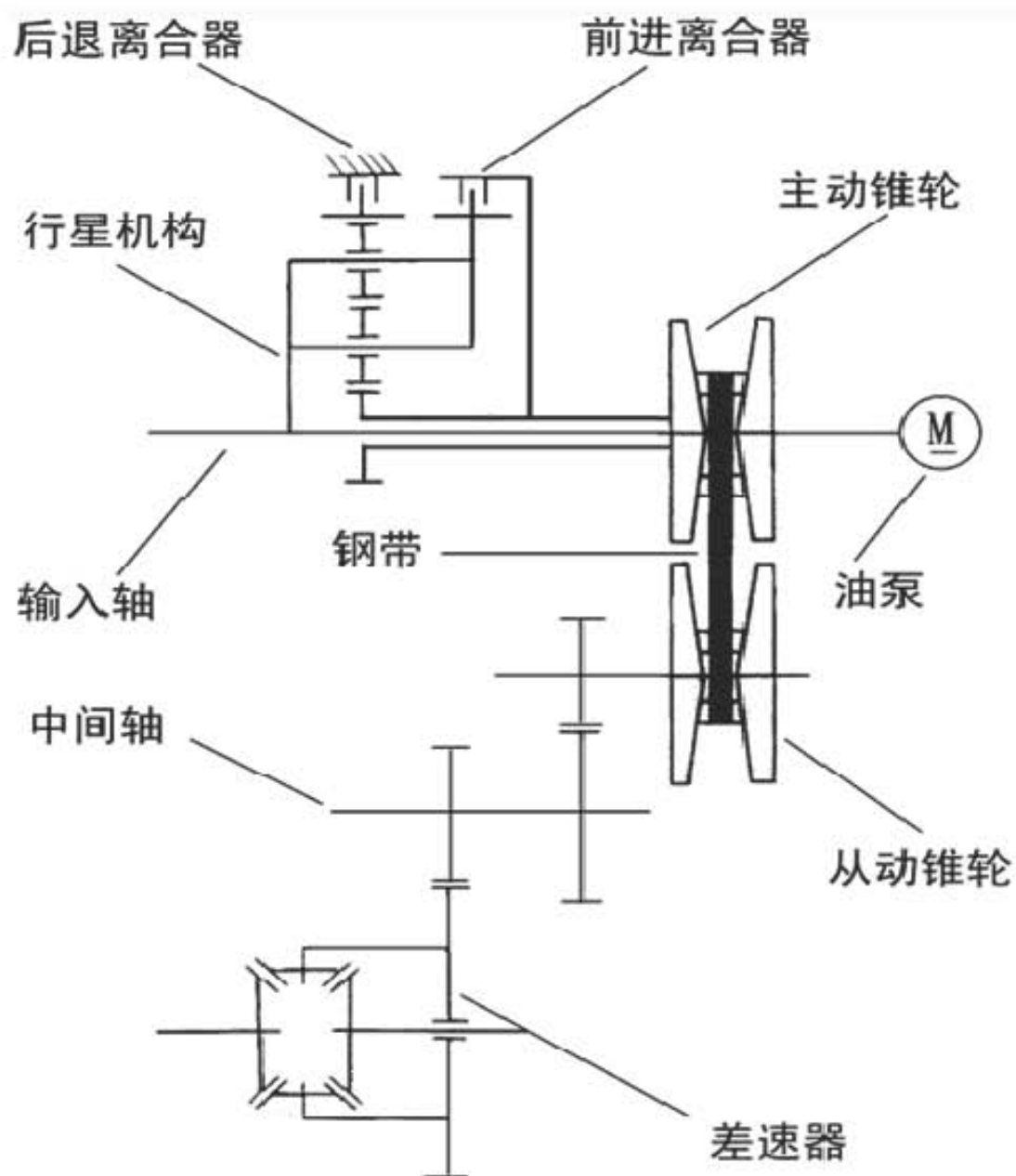


1.2.4 CVT 总成结构图



- 1 扭转减振器/飞轮
- 2 油泵
- 3 后退离合器
- 4 行星机构
- 5 前进离合器
- 6 钢带
- 7 主动锥轮
- 8 从动锥轮
- 9 中间轴
- 10 差速器

1.2.5 CVT-总成示意图

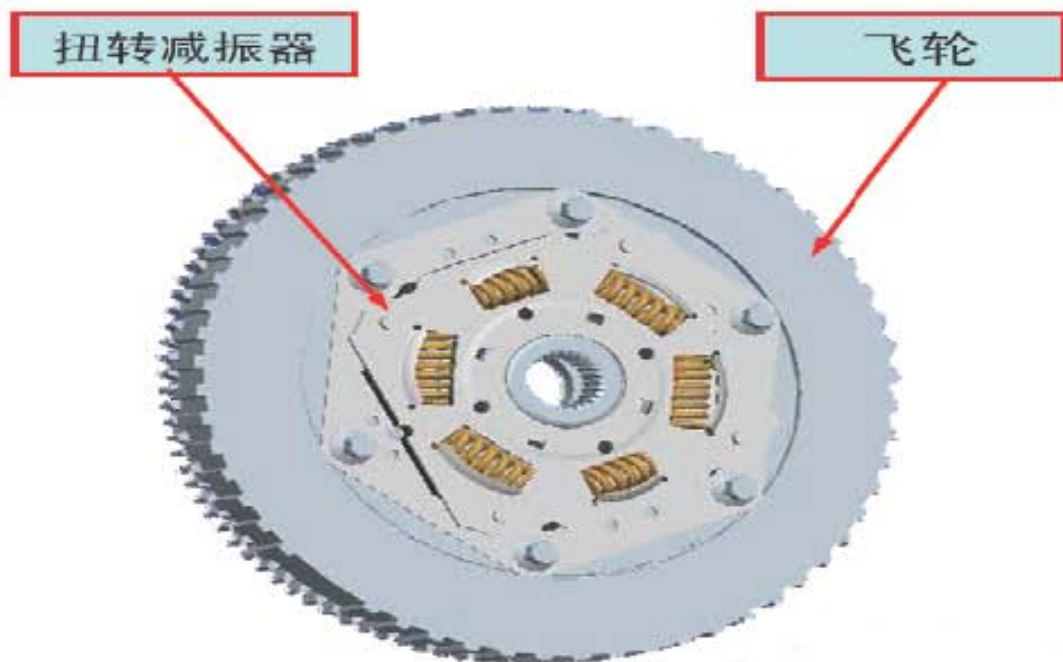


1.3 机械传动装置

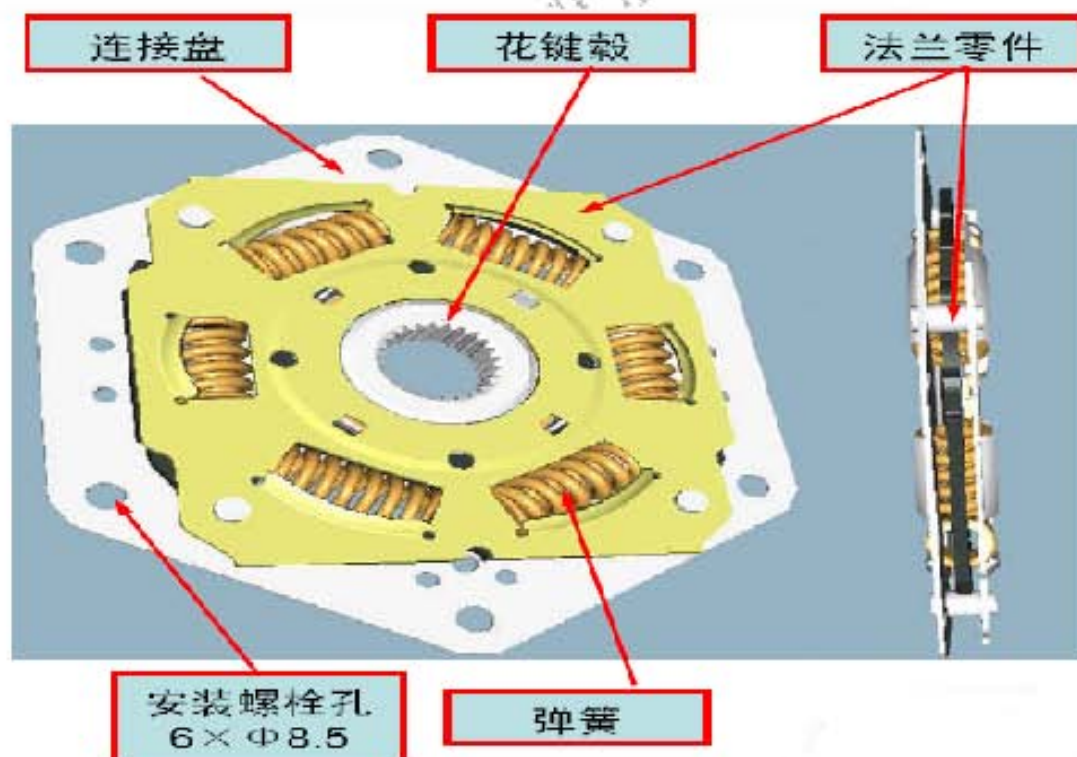
1.3.1 扭转减振器

扭转减振器主要用来将发动机的扭矩传递到变速箱并在一定程度上降低传动系

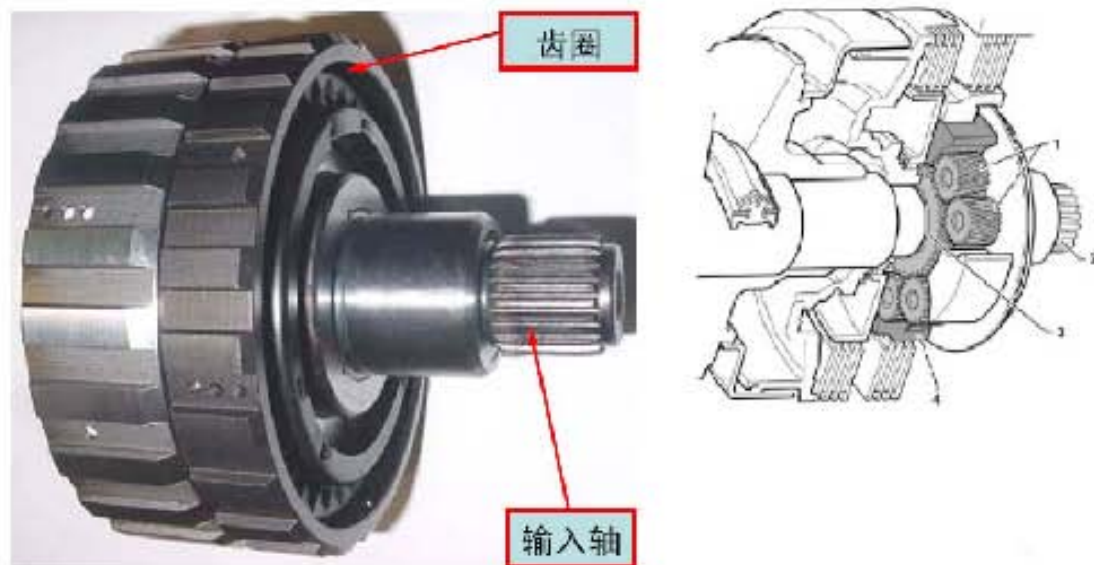
扭转振动。多数传统自动变速器都使用液力变矩器连接发动机和输入轴，本变速器则使用的是扭转减振器，结构简单，成本低廉。



法兰零件与花键毂固定连接，当发动机转速与变速器传动轴不同步时，花键毂带动法兰零件相对连接盘发生转动，压缩减振弹簧，起到减振效果。



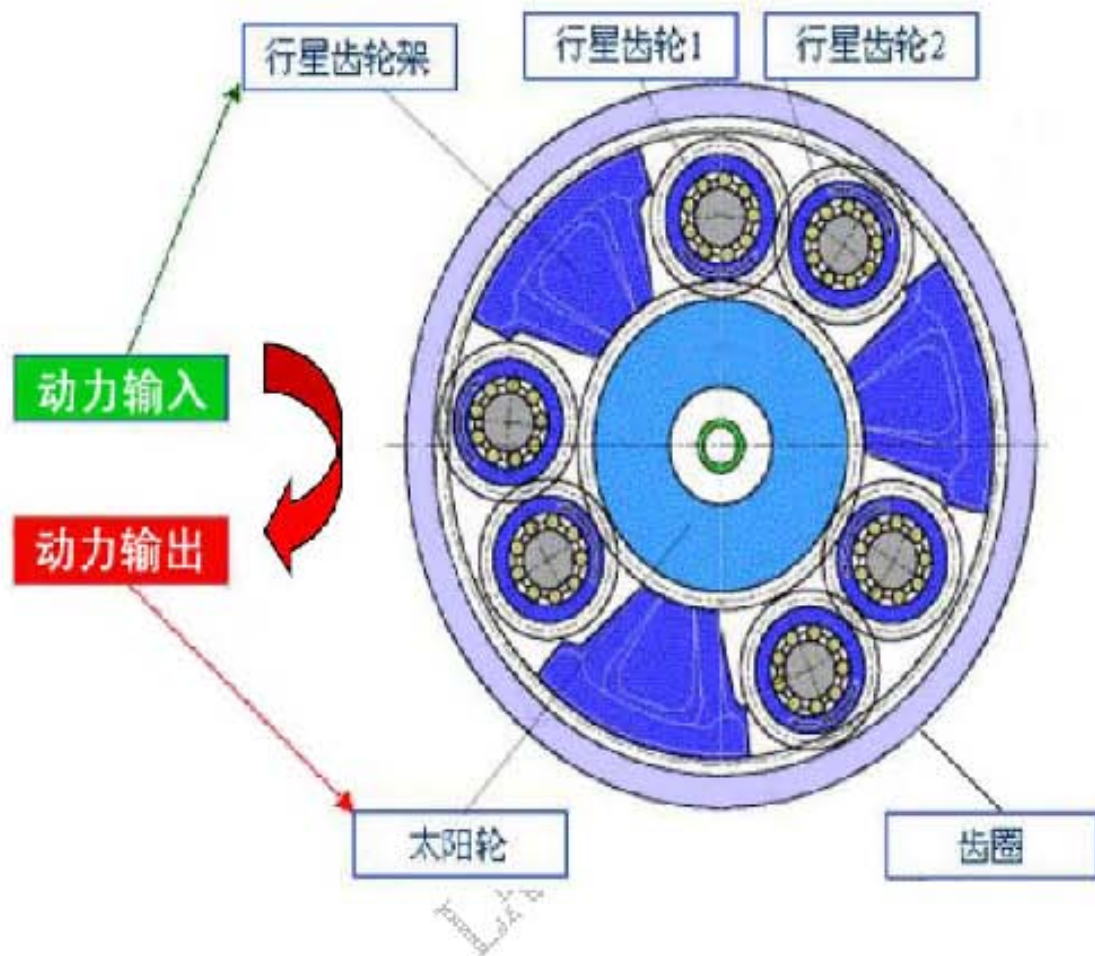
1.3.2 行星齿轮机构



- 1 行星轮
- 2 输入轴
- 3 太阳轮
- 4 齿圈

LAUNCH

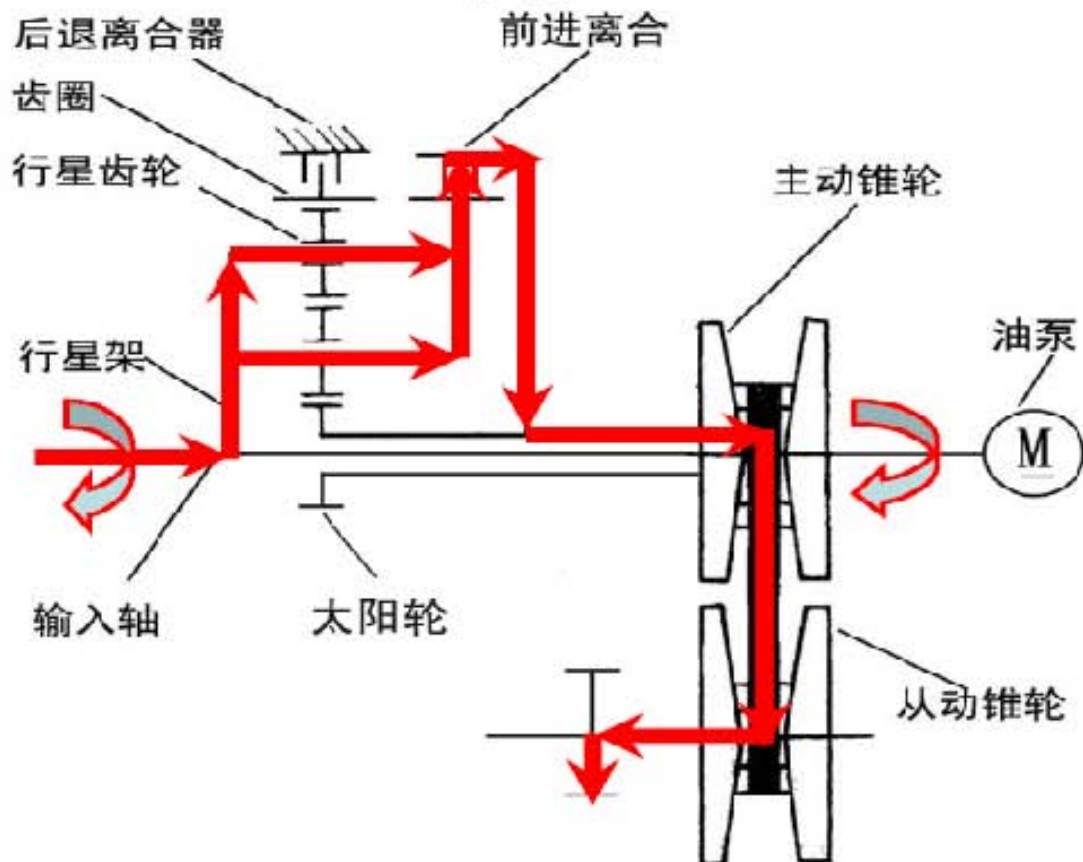
发动机提供的扭矩通常通过行星架上的输入轴传递给变速器，通过太阳轮将动力输出。



1). 行星齿轮工作原理



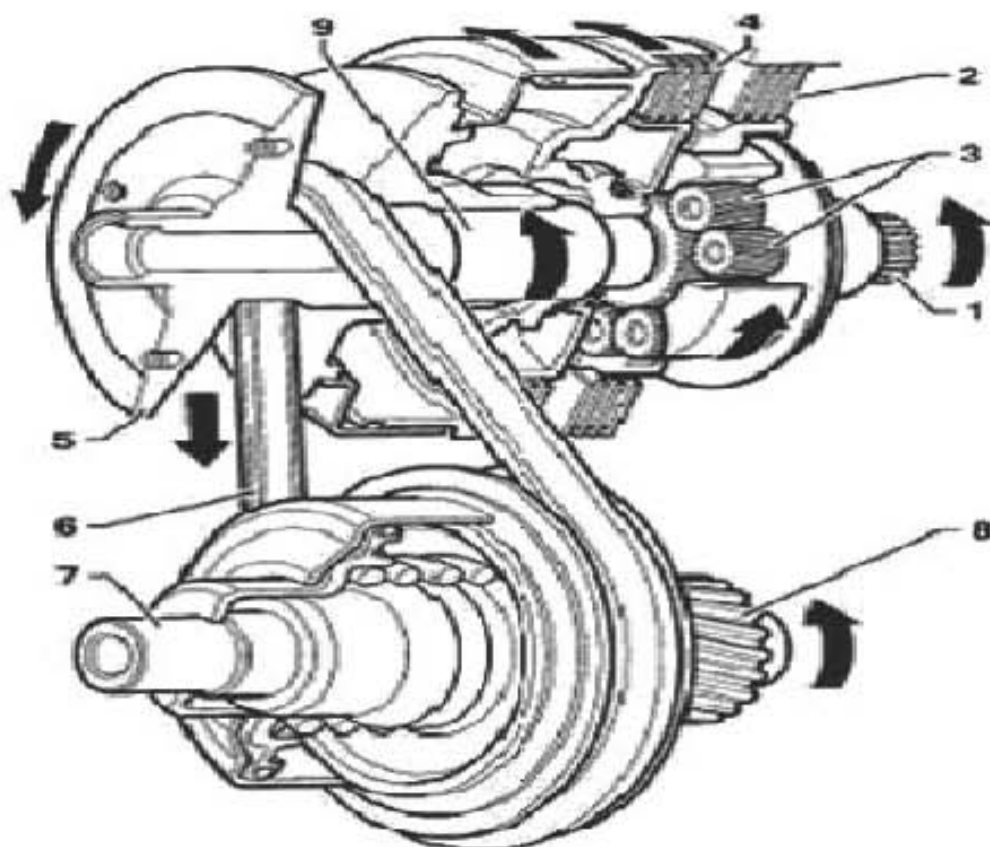
2). 前进模式



接合前进多片离合器，使行星架和太阳轮连接成为一个旋转整体，发动机转矩直接传递到主动轮上。行星齿轮不传递扭矩，并且主动轮的旋转方向将与发动机的旋转方向一致。

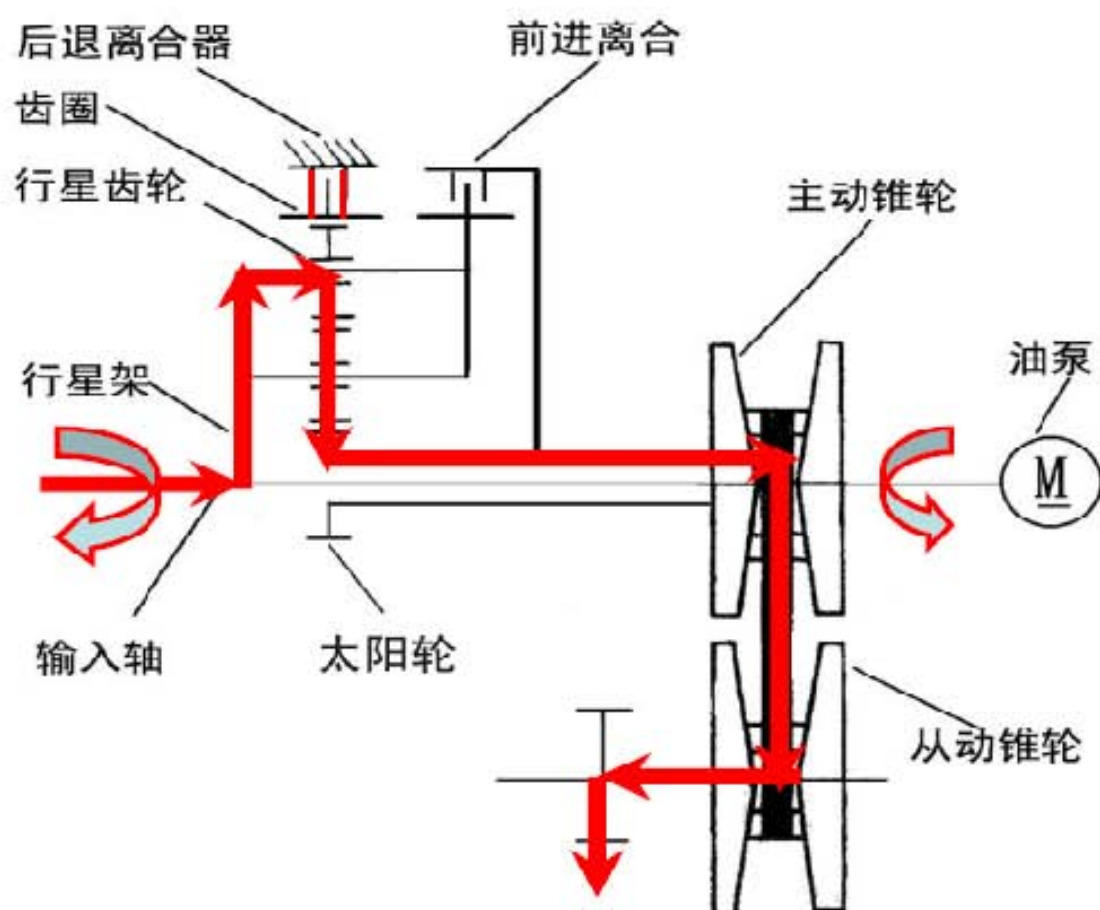
选档杆处于前进档

倒车离合器 2 分离。前进离合器 4 接合。行星机构的行星轮 3，太阳轮和齿圈一起旋转。主动轮 5 与发动机转速相同，方向为前进档方向。从动轮 7 方向为前进档方向。



- 1 输入轴
- 2 倒车离合器
- 3 行星轮
- 4 前进离合器
- 5 主动锥轮
- 6 驱动钢带
- 7 从动锥轮
- 8 从动锥轮
- 9 输入轴

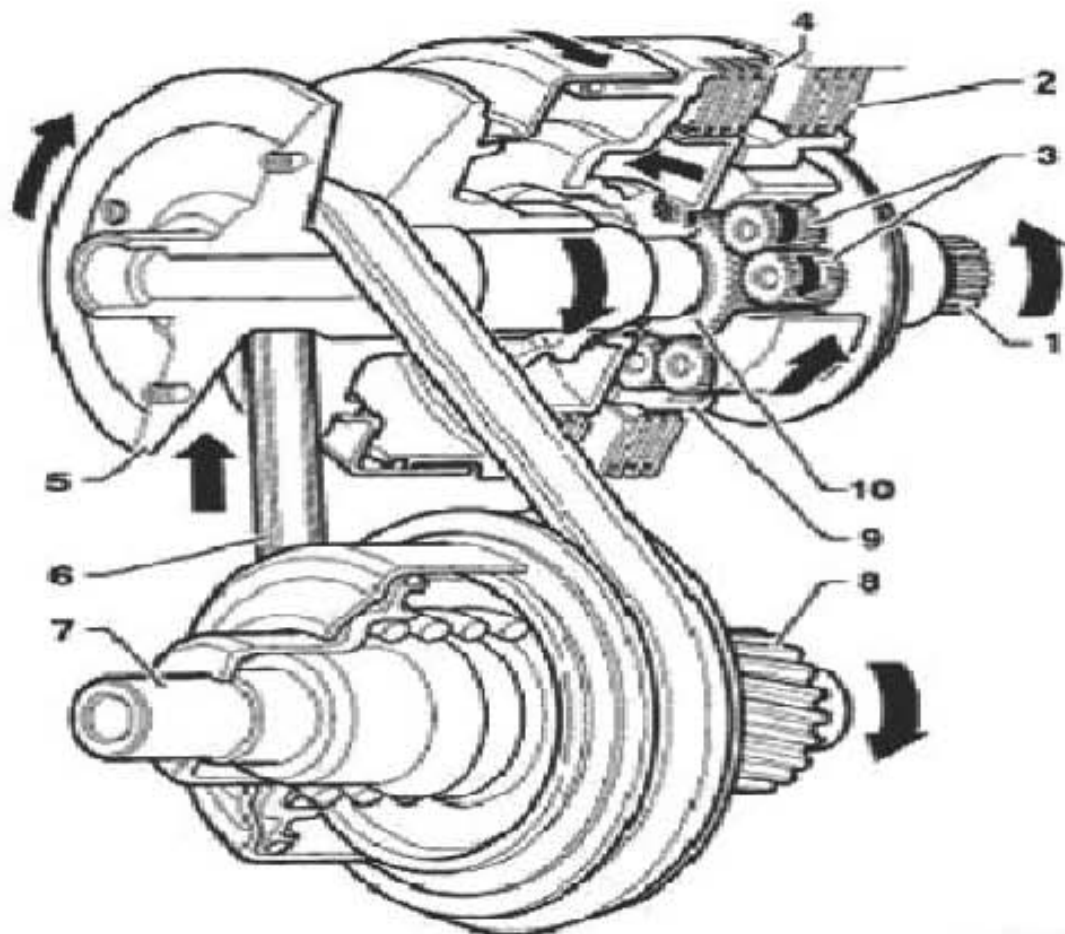
3). 倒车模式



接合倒车多片离合器可以使行星机构中的齿圈保持静止，行星架驱动三对行星齿轮组使得太阳轮反向旋转，此时齿轮组传动比为1:1.1，将会出现微小的减速增扭。

选档杆处于倒车档

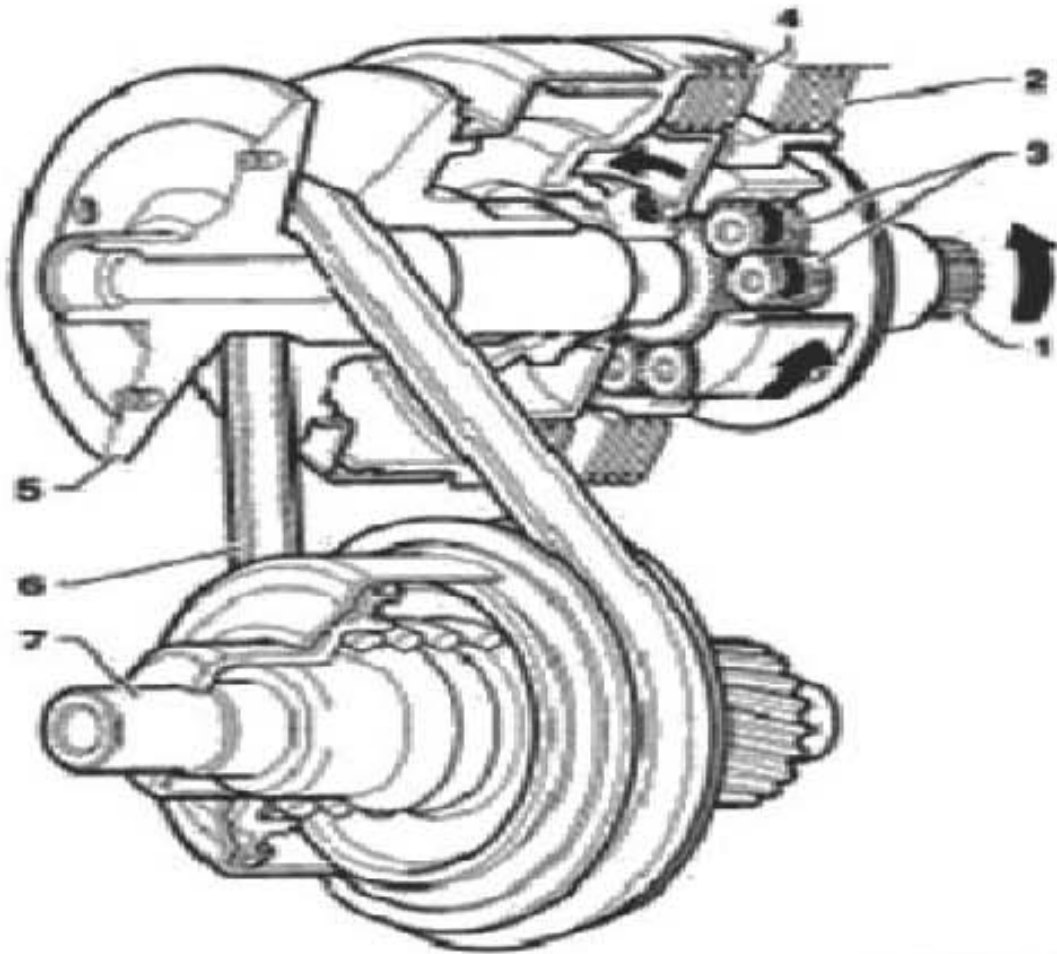
后退离合器 2 接合，齿圈 9 锁定在变速器壳内。行星轮 3 使得太阳轮 10、主动轮 5 和从动轮 7 的转动方向与变速器输入轴 1 相反。



- 1 输入轴
- 2 后退离合器
- 3 行星轮
- 4 前进离合器
- 5 主动锥轮
- 6 驱动钢带
- 7 从动锥轮
- 8 从动锥轮
- 9 齿圈
- 10 太阳轮

选档杆处于空档或驻车档

后退离合器 2 分离。前进离合器 4 分离。行星轮 3 绕太阳轮空转。太阳轮不动，主动轮 5、从动轮 7 以及车辆也都保持不动。

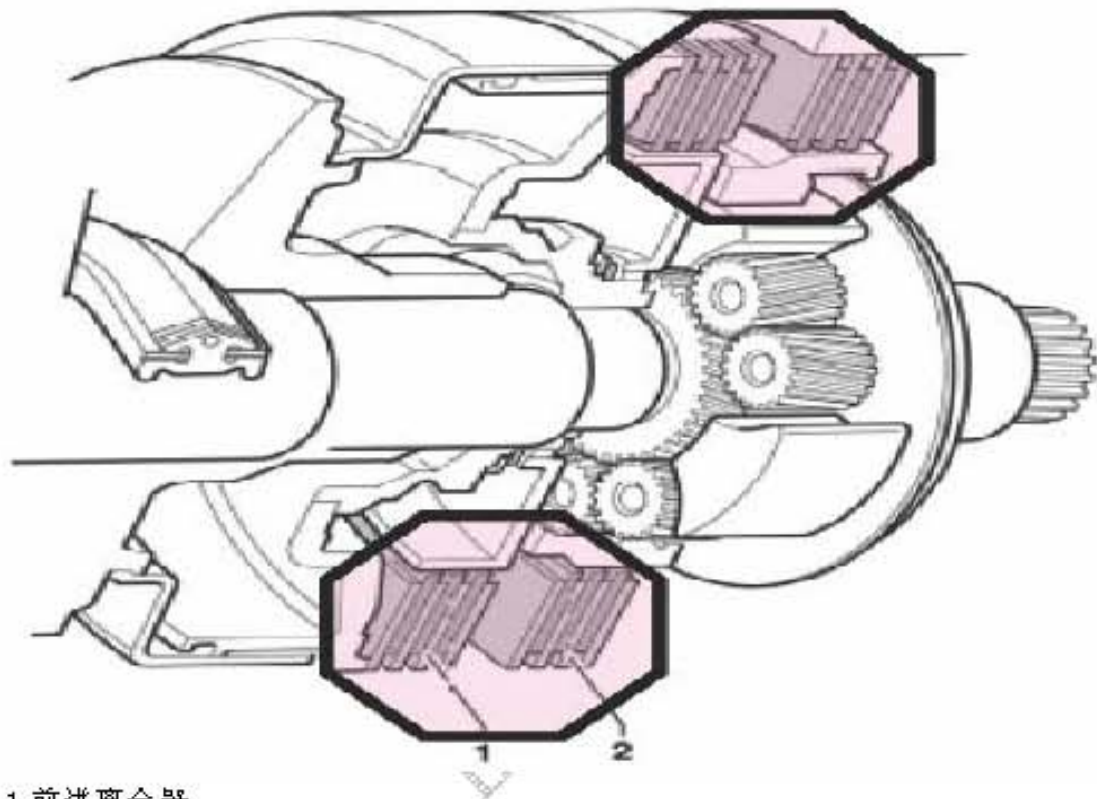


- 1 输入轴
- 2 后退离合器
- 3 行星齿轮
- 4 前进离合器
- 5 主动轮
- 6 传动钢带
- 7 从动锥轮

1.3.3 多盘式离合器

CVT 共有两组多片湿式离合器：一组用于前进，一组用于后退。每组离合器有三个摩擦盘共有 6 个摩擦面。

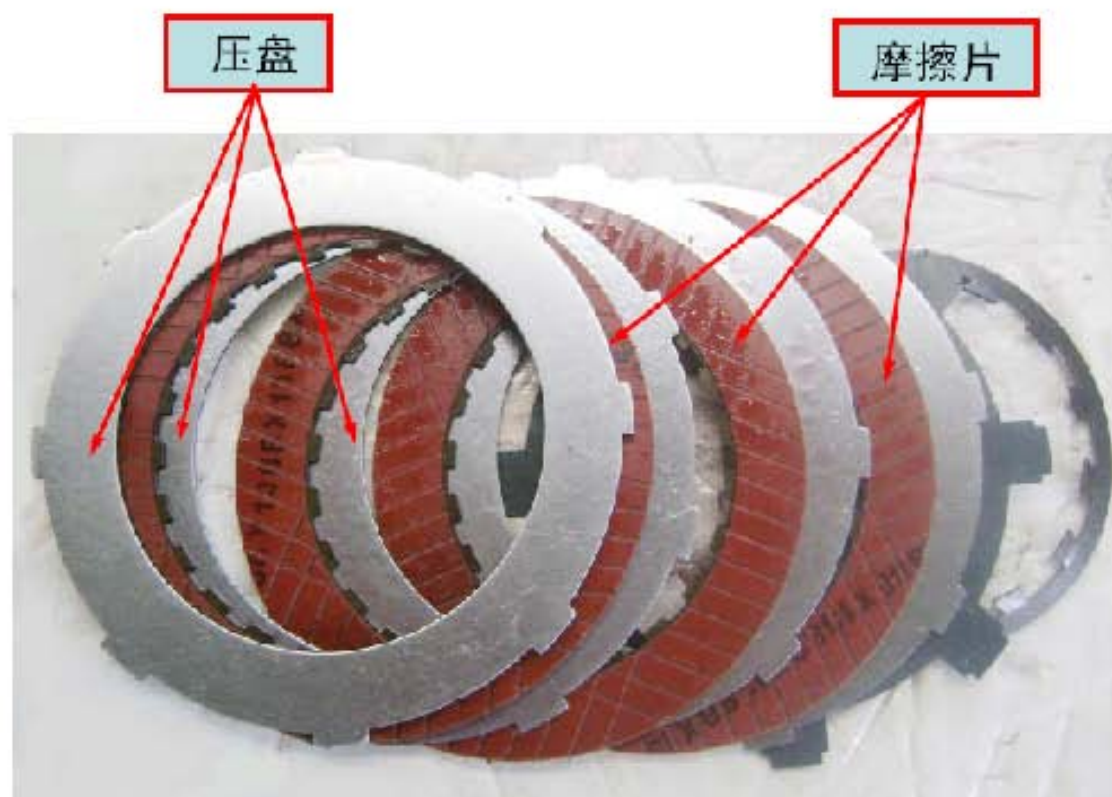
冷却油直接冷却离合器盘防止摩擦表面过热。



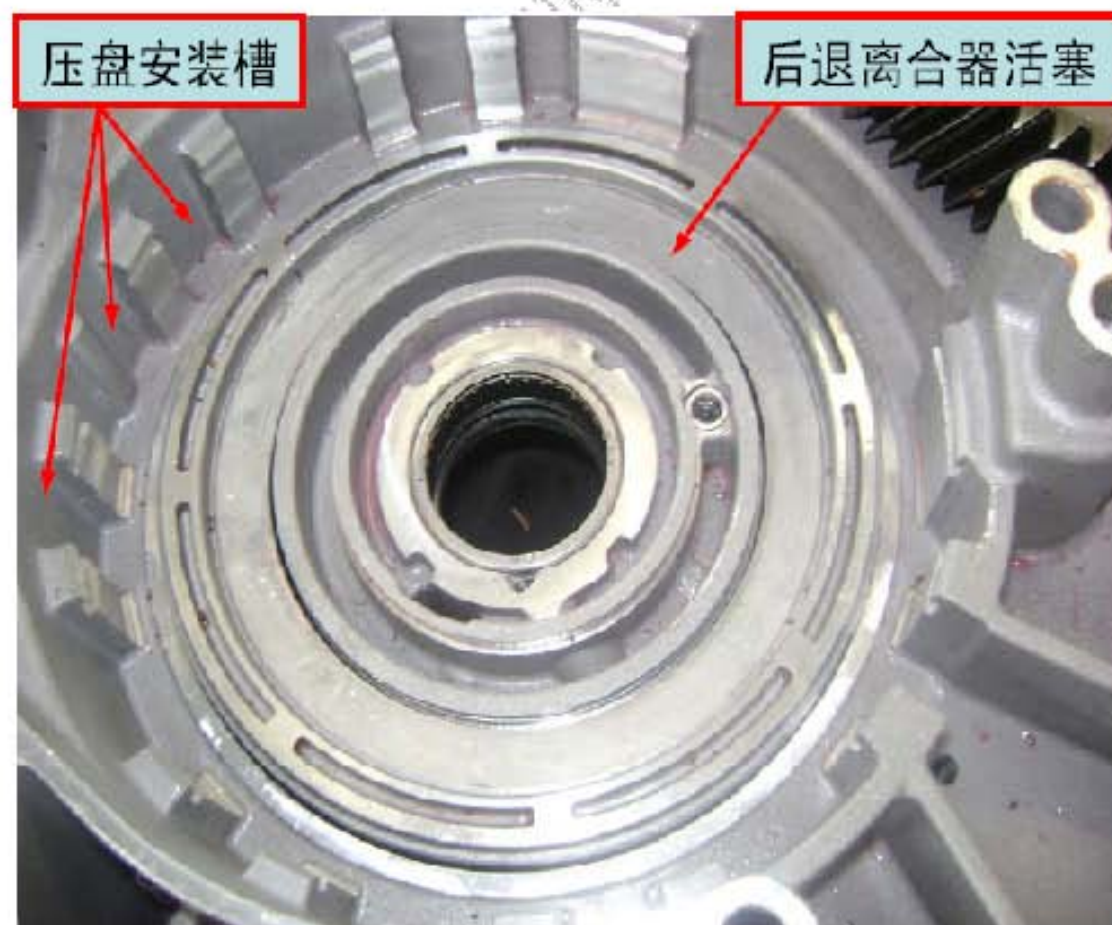
1 前进离合器

2 后退离合器

1). 摩擦片及压盘



2). 后退离合器安装位置



1.3.4 锥轮

CVT 的主要设计特征是一对“V”形锥轮由一条钢传动带连接。主动锥轮和从动锥轮中心距为 155mm。



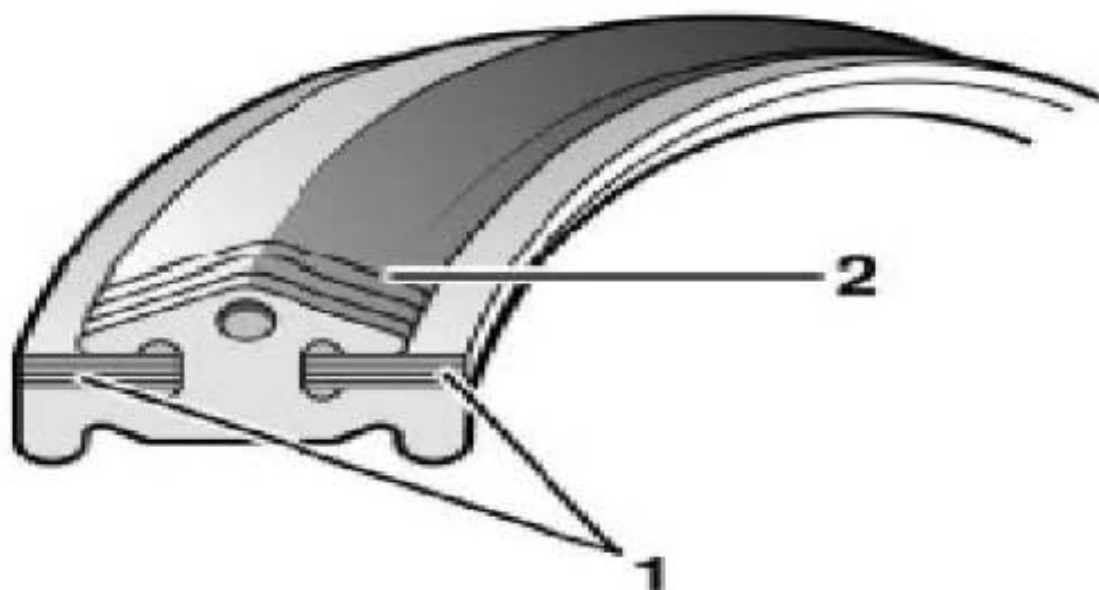
1). 从动锥轮

每个锥轮都分为两半：一半固定，一半沿轴向滑动，两者的倾斜度都为 11° 。



1.3.5 钢带

钢传动带将动力从主动锥轮传送到从动锥轮。CVT 使用的是 24mm 宽的“Van Doorne”推式传动带。



1 2 x 12 钢带

2 2.450 钢片

1). 钢带实物图

传动钢带包括 450 片钢片和 24 根钢带固定到一起，每边 12 根钢带。



2). 钢带与锥轮的装配



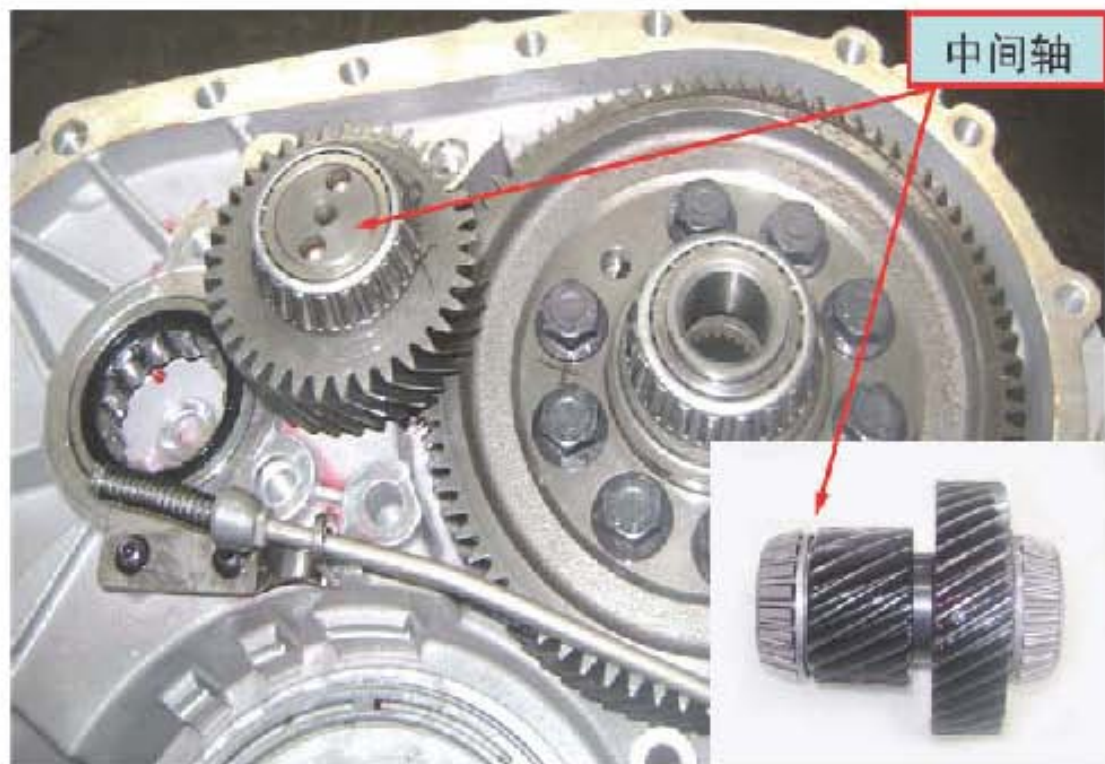
1.3.6 中间轴

中间轴（小齿轮轴）使从动锥轮和变速器间的两个啮合在一起的螺旋状齿轮组减速，中间轴由位于离合器壳内和独立轴承座内的两个圆锥轴承固定。



- 1 主动锥轮轴传动齿轮
- 2 变速器冠状齿轮
- 3 传动小齿轮
- 4 变速中间齿轮
- 5 从动锥轮轴齿轮

1). 中间轴安装位置



1.3.7 差速器

与手动变速器一样，冠状轮上扭矩通过差速器传送到车轮，冠状轮由8个螺栓固定到差速器壳内，传动轴由传统的球笼式万向节和密封垫固定到差速器内。圆锥轴承用来固定差速器。



- 1 差速器轴承
- 2 差速器壳体
- 3 差速器十字轴
- 4 差速器行星轮
- 5 差速器冠状齿轮

1.3.8 驻车锁止机构

只有处于停车档和空档状态，发动机才能起动。停车档位处的机械锁使车不能前后移动。

应该在车辆静止状态使用停车档，以防损伤变速器。车速减速至约 5km/h，停靠装置才能起作用。



- 1 停车止动爪
- 2 从动锥轮

1). 驻车状态

驾驶员将变速杆放到P档，驻车机构起作用，停车止动爪卡到从动锥轮的槽内，锁定从动锥轮，车辆不能前后移动。

