

1.概述

变速器传动比的连续变化可通过一种变速装置来实现，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。

本手册简要介绍了变速器，包括变速器各部件的设计和功​​能，并分别阐述了动力传动和控制装置。此外，本手册也概述了变速器的油冷却系统和外部换档机构。

车辆的维修和保养都必需按照车辆使用手册的说明和规定进行。

本变速器的无级换档模式可以使您更舒适的驾驶，并且可以提高车辆性能。使用该种自动变速器有如下优势：

- 在恒定车速情况下发动机转速较低；
- 改进排放控制/降低燃料消耗；
- NVH(噪音、振动、刺耳声)小；
- 加速平稳；
- 在山区道路上驾驶灵活；

VT2 变速器采用全电子控制，其性能远优于上代产品。

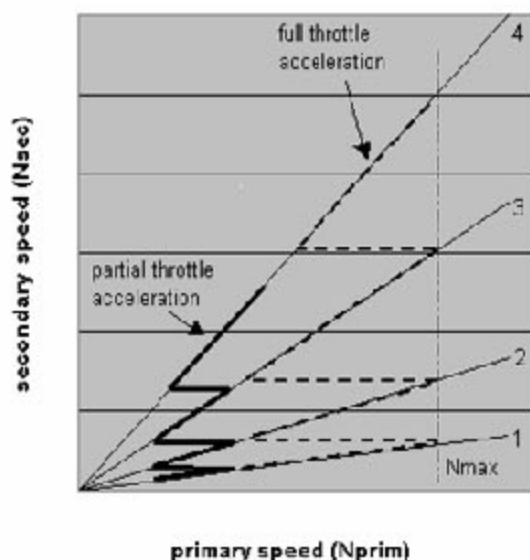
1.1 传统自动变速器和无级变速器的比较

下图中给出了手动或常规自动变速器和无级变速器的传动比变化对比图。常规自动变速器(传动装置)的传动比为一系列固定数值。

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（见下文说明）。此外，我们还可以选用其它换档策略，这将有助于无级变速器新用户更快的接受它。

Variogram 4-step Automatic Transmission



Variogram CVT

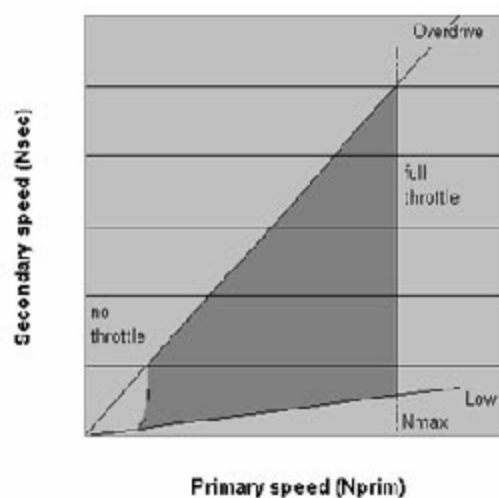
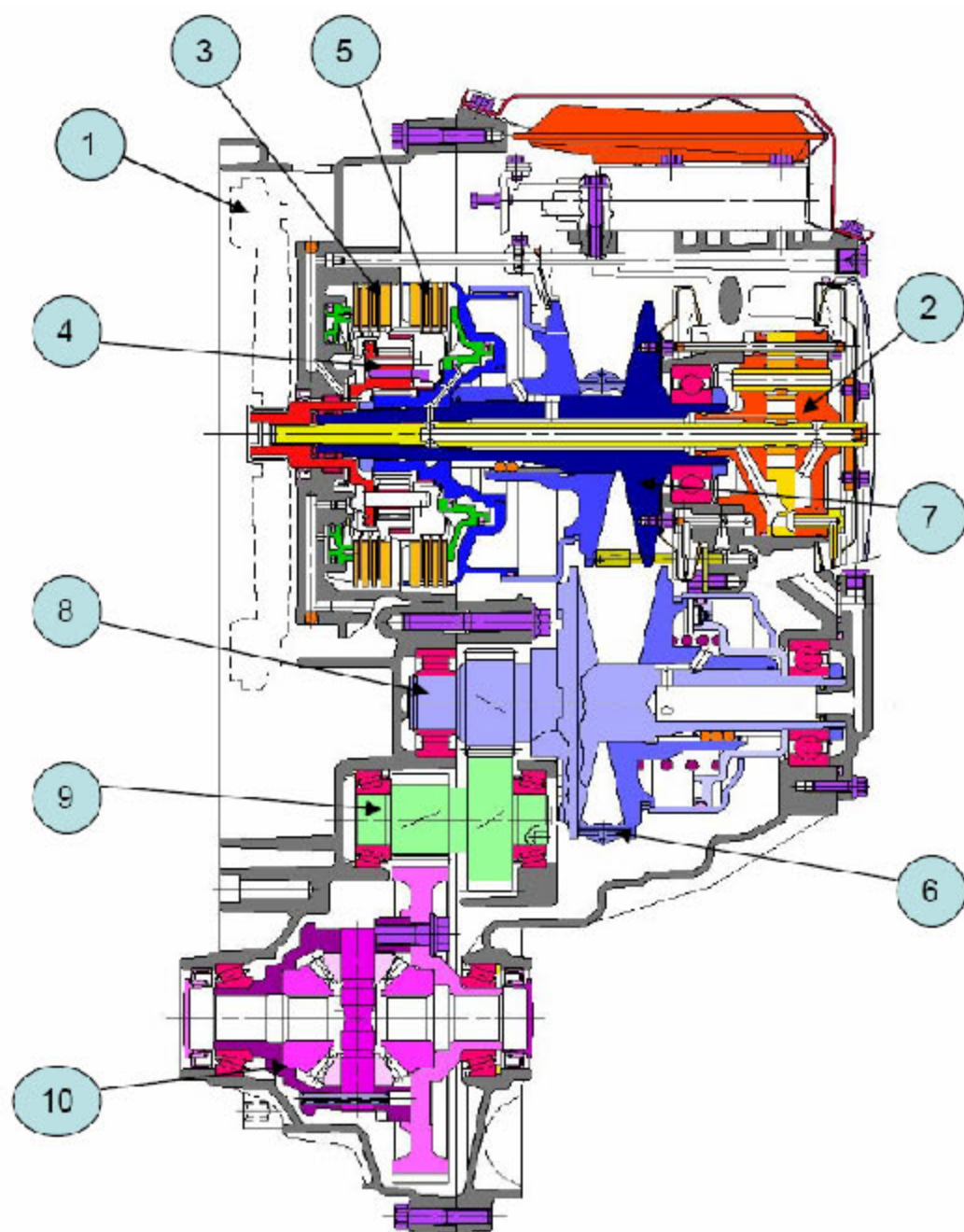


图 1 2、4 档自动变速器（左）和无级变速器（右）速比变化图

1.2 变速器剖面图



1. 扭转减震器/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

图 3 变速器剖面图

1.3 无级变速器基本原理

VT2 由很多组件组成，根据相应功能可将这些组件分为三组。

第 1 组—机械传动装置

此部件的功能是提供机械传动和扭矩传递。

第 2 组—控制系统

与控制系统相关的组件。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。

第 3 组—外部连接装置

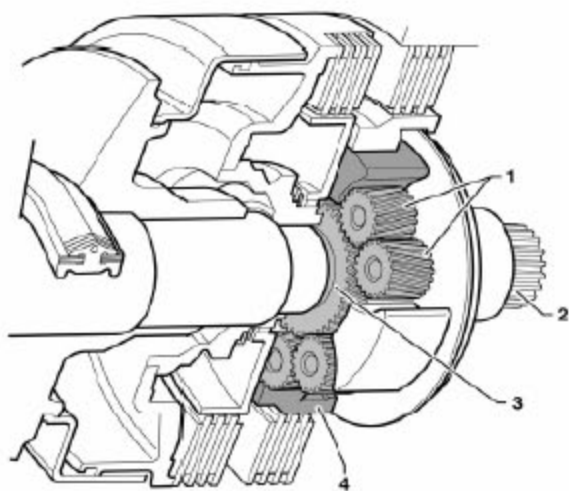
与变速器外部相连的一些组件。在这些组件中，有些位于变速箱内或与变速箱相连，还有一些组件是整个系统的组成部分，但它们分布在车辆的其它部位。

1.3.1 第一组—机械扭矩传递

1.3.1.1 行星机构

行星机构使得变速器能够提供前进、后退两个方向的驱动力矩。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。接合前进方向的多片离合器可使行星架直接连接到太阳轮上，此时通过啮合，行星架和太阳轮成为一个旋转整体，发动机转矩直接传递到主动轮上。行星齿轮并不传递任何扭矩，因此行星机构不存在机械损失，并且主动轮的旋转方向将与发动机的旋转方向一致。这就是前进模式。

倒车模式中，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以补偿行星机构的摩擦损失。



1. 行星轮
2. 输入轴
3. 太阳轮
4. 齿圈

图 4 行星机构

1.3.1.2 多盘离合器

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。液压系统控制离合器使车辆任何节气门开度时都能平稳向前运动，驱动齿轮啮合时，控制离合器的接合量还可使车辆停车。冷却油直接冷却离合器盘，防止摩擦表面过热。

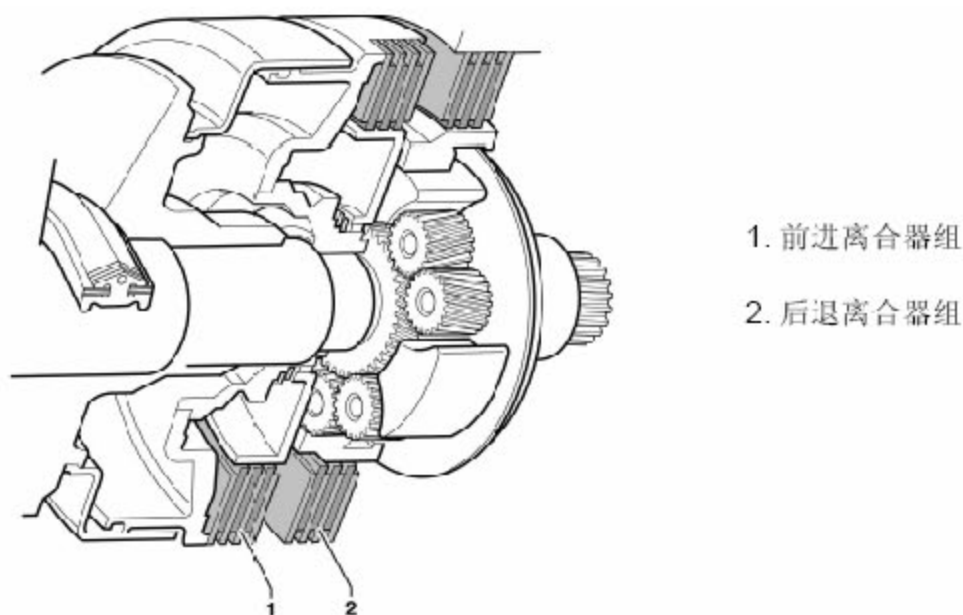


图5：行星机构中的离合器

1.3.1.3 锥轮和钢带

CVT 的主要设计特征是一对“V”形锥轮由一条钢传动带连接。主动轮和从动轮中心距为 155mm。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° 。24mm 宽“Van Doorne”推式传动带用于在轮间传递扭矩（如果要使用更大的扭矩值，可以使用 30mm 的传动带）。用喷嘴通过喷油射流的方式润滑并冷却传动带。为了缩小换挡时传动带的角度误差，将两个移动的半轮置于两者的对角线位置，再把每个移动的半轮连接到液压缸/活塞上。液压由控制系统控制，见“液压系统”一节。球形花键防止移动半轮相对它们固定的半轮转动。

因为太阳轮由花键联接在主动锥轮上，所以行星齿轮组传递的扭矩可直接作用于主锥动轮。钢传动带将动力从主动锥轮传送到从动锥轮，然后动力又从从动锥轮传送到中间齿轮轴。

从动轮的扭矩和速率由传动带的位置决定。设计两个转轮的尺寸，使其可以提供 2.416:1—0.443:1 的传动比，最大传动比是最小传动比的 5.45 倍。超速传动比时油耗最低。

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。

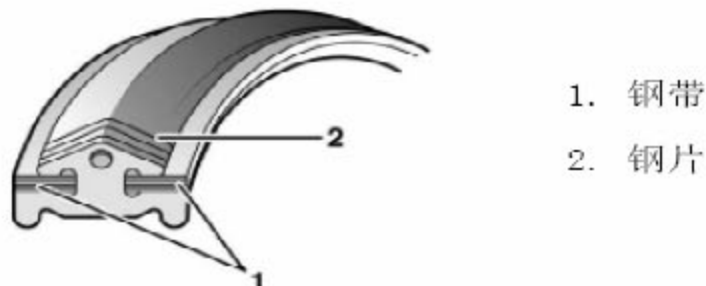


图6：传动带

1.3.1.4 中间轴

中间轴（小齿轮轴）使从动锥轮和差速器间的两个啮合在一起的螺旋状齿轮组减速，这样可以保证传动轴按照正确方向旋转。从动锥轮和驱动轴之间的减速很大程度上改善了车辆性能。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。

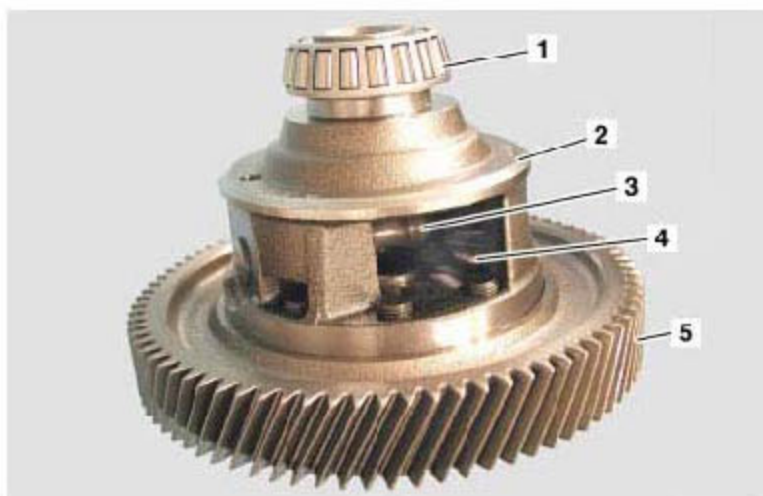


1. 主动锥轮轴传动齿轮
2. 差速器冠状齿轮
3. 传动小齿轮
4. 变速中间齿轮
5. 从动锥轮轴齿轮

图7： 齿圈和中间齿轮

1.3.1.5 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. 差速器一字轴
4. 差速器行星轮
5. 差速器冠状齿轮

图8： 差速器总成

1.3.1.6 机械操纵

1) 传动比变化

传统行星机构自动变速器的传动比级数有限，通常为四、五或六级，但无级变速器却不同，正如其名所示，无级变速器的传动比是连续变化的。低速档（高传动比）使静止的车辆更容易起步，主动锥轮的直径相对较小，但从动锥轮的直径相对较大。传动带用于传送动力和扭矩，如果通过增加主动锥轮的直径、缩小从动锥轮的直径的方式来选择低速比，就能产生加速度。通过控制变化程度确保最适当的传动比。

无级变速器有主动锥轮和从动锥轮两个转轮，每个锥轮都由两半组成，一半固定，一半通过液压控制可以移动。传动带在转轮上的位置可以确定传动比。如果移动半轮靠近相应的固定半轮，那么传动带将向其外周移动。两半锥轮分离时，该轮周就会变小，主动锥轮和从动锥轮的移动半轮处在各自的对角线位置，此时主动锥轮上的传动带半径缩小，而从动锥轮上的传动带半径增加。

车辆起步需要高传动比，为此，主动锥轮分开使传动带贴于其上，并使得传动带绕闭合的从动锥轮外周运动。车速提高时需要低传动比，为此，主动锥轮的移动半轮逐渐向相应固定半轮靠近，锥轮的轮周增大，同时，从动锥轮被迫分离，半径减小，于是产生较低的传动比。当主动锥轮完全闭合、从动锥轮完全分开时产生超速档的传动比。主动锥轮和从动锥轮约以 1:2.5 的传动比转动。

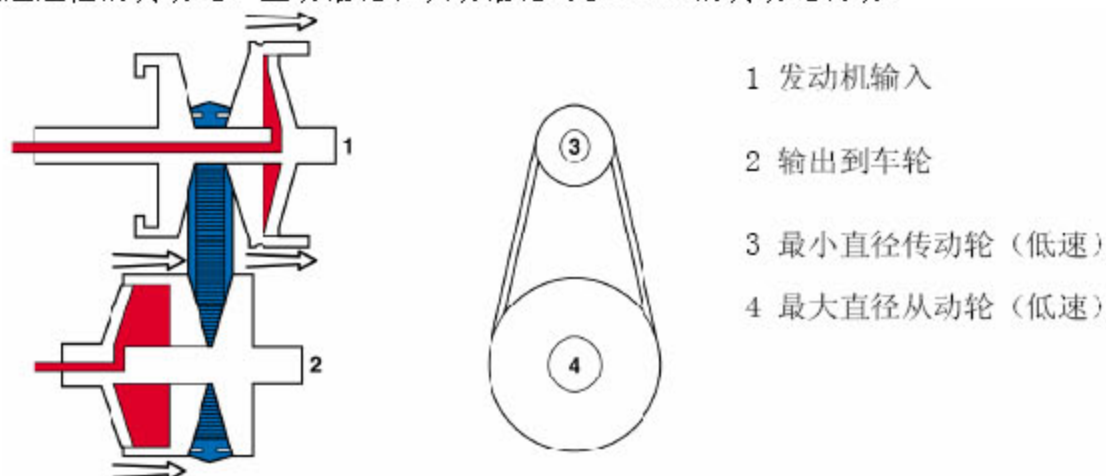


图9：低档时转轮位置

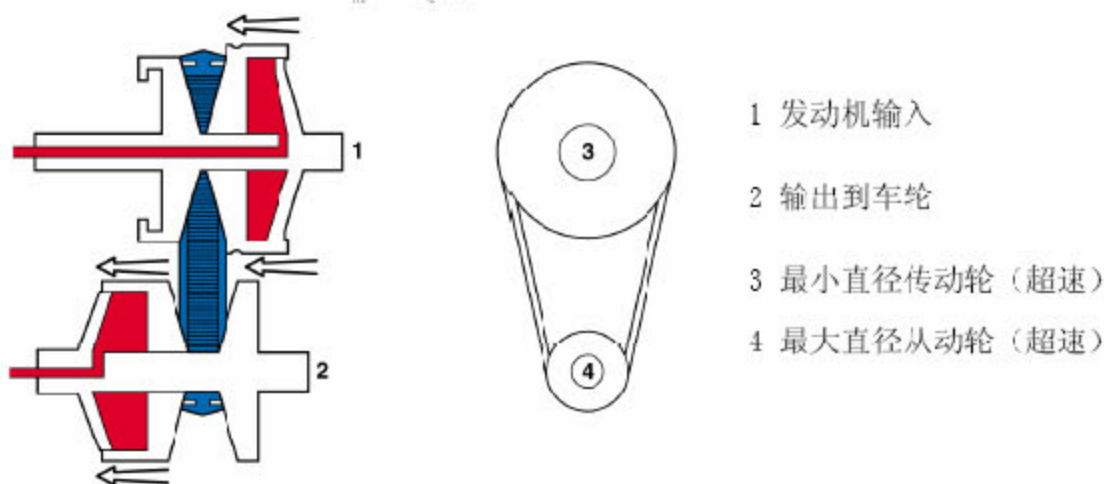


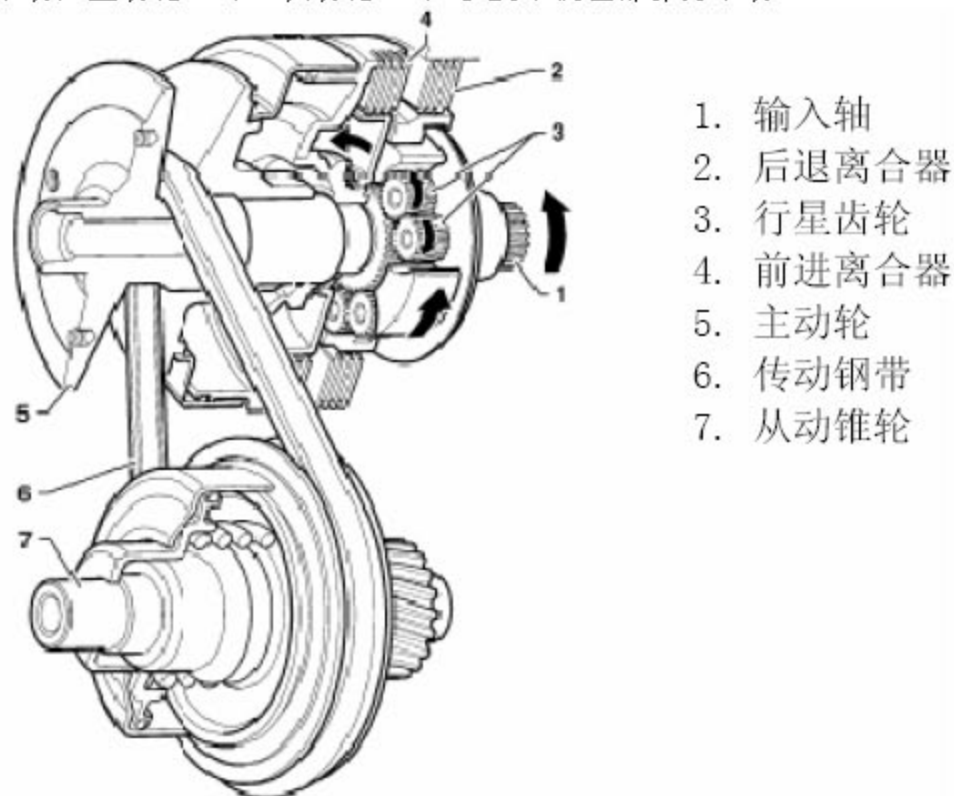
图 10：高档时带轮位置（超速）

2). 选档杆处于空档或驻车档

该状态下，倒车离合器（2）和前进离合器（4）分离，不能使车轮运动。

- 变速器输入轴（1）与发动机的转速相同。
- 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

图11：变速器扭矩传动机构

对所有自动变速器来说，只有在处于空档或驻车档时发动机才能起动。驻车档状态下，机械锁防止车辆前后移动。为避免损伤变速器，只能在车辆不动时使用驻车档。

3). 选档杆处于前进档

该状态下，前进离合器（4）接合使车轮运动。

- 变速器输入轴（1）与发动机转速相同。
- 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，其转速取决于该运行状态下的传动比。

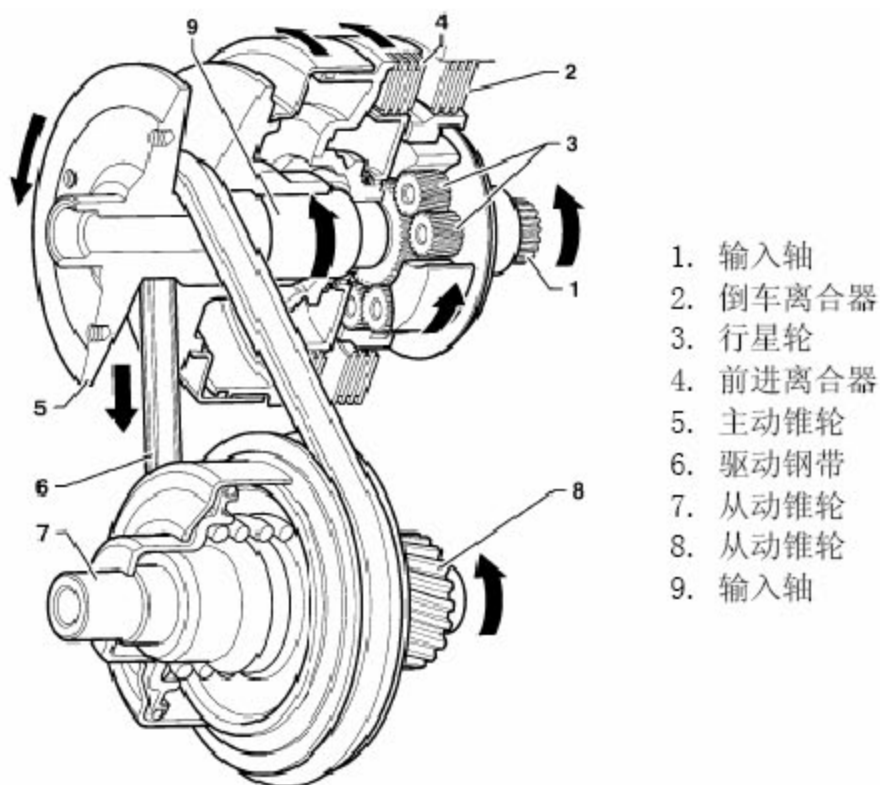


图12: 变速器扭矩传动机构

4). 选档杆处于倒车档

该状态下，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。

现在倒车档已选定。

- 变速器输入轴（1）与发动机转速相同。
- 倒车离合器（2）接合。
- 前进离合器（4）分离。
- 齿圈（9）通过后退离合器（2）与变速器箱体连接
- 变速器输入轴（1）直接传动的行星齿轮（3）使其环绕齿圈旋转，从而驱使太阳轮（10）、带轮（5）和从动锥轮（7）反向转动。

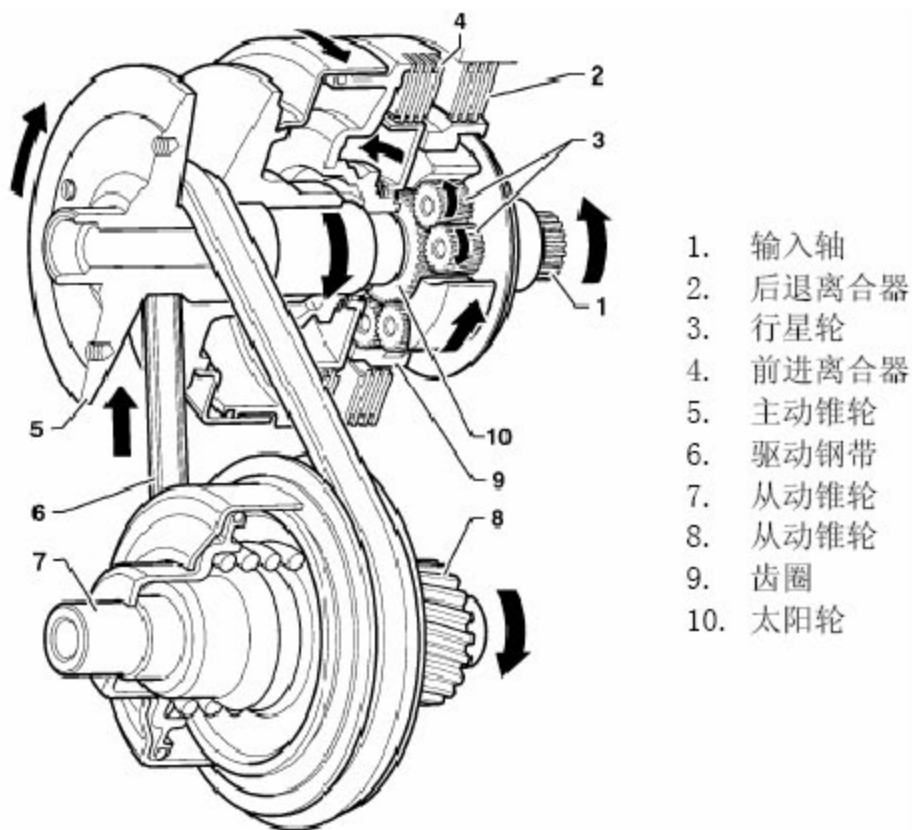


图13: 变速器扭矩传动机构

1.3.2 第二组—控制系统

控制系统功能如下:

- 1). 使钢传动带张力的夹紧力与发动机的扭矩相适应, 防止带打滑。
- 2). 驾驶时控制前进离合器和后退离合器。
- 3). 为行车提供最佳传动比。
- 4). 为变速箱提供必需的润滑油和冷却油。

1.3.2.1 油泵

变速器内的油泵为外啮合齿轮泵, 发动机驱动油泵轴, 油泵轴通过空心的主动锥轮轴到达油泵内部。泵轴用花键连接到行星齿轮架上, 该泵轴一直以发动机转速运转, 泵油量约为 $10 \text{ cm}^3/\text{转}$ 。系统压力取决于输入扭矩, 可达 40-50bar。

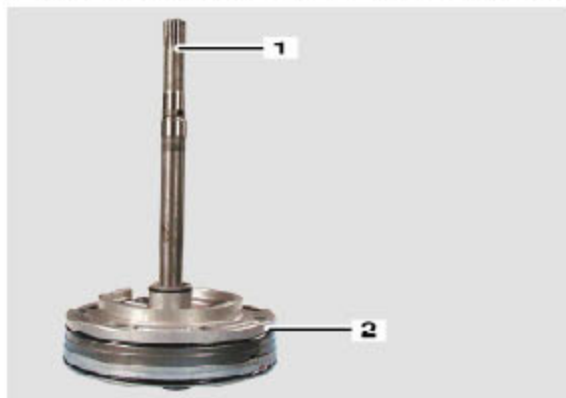
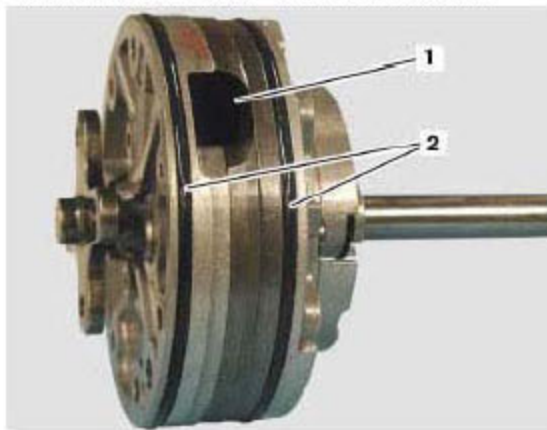


图14: 油泵全图

1. 油泵驱动轴
2. 油泵总成

油压既用于变速器液压控制，也起到润滑作用。



1. 油泵进口
2. 油泵油封

图 15: 油泵进口

1.3.2.2 变速器控制装置

变速器控制装置使得传动带和转轮间的张紧力最小却不打滑，同时也根据驾驶策略给定的目标值提供传动比大小（根据变速器的输入（主动）和输出（从动）转速计算）。在使用寿命内，控制装置的性能衰退会保持在一定范围内，而不会明显影响车辆舒适性和传动带张紧力。

1.3.2.3 张紧力控制装置

张紧力控制装置能够得到传动带不打滑时所需要的最小张紧力，这样对变速器传动效率影响最小，从而油耗最低。

除正常驾驶外，张紧力控制装置也考虑到了变速器扭矩最大输入、输出时的特殊情况，从而最大程度保护变速器。控制装置考虑到防抱制动系统（ABS）制动、轮胎抱死（无 ABS 时）以及其它驱动力控制系统（如 ESP、防滑控制装置等）。此外，该装置还考虑了特殊路面和情况，如通过坑洼路面、路肩、高低附着系数转变、轮胎滑移（如在低附着系数路面上）。

软件能比较变速器扭矩的传动性能和变速器的预计输入扭矩。当张紧力控制装置发现张紧力不足时，ECU 收到减小扭矩的指令，从而将发动机扭矩调整合适范围内。该功能也能保护变速器。

如果汽车上没有电子驱动线路系统，ECU 通过 CAN 总线传输扭矩信号，如果没有 CAN 总线，变速器控制系统（TCU）软件自身则产生默认的扭矩信号。

1.3.2.4 速比控制装置

变速器通过控制输入、输出压力来平衡主动锥轮和从动锥轮上的压力，从而控制传动比。根据主动锥轮和从动锥轮转速传感器信号可以计算出传动比，并可改变输出压力得到需要的传动比。最小压力可通过张紧力方法确定。变速器的物理模型有助于迅速将压力液位调整到变量工作点。控制软件也考虑到了来自变速器其它组件的干扰，因此开发该软件也是为了尽量降低延时误差和目标速比误差等（为了提高燃油经济性）。

为了确保满足变速器机械和耐久性极限状态的要求，我们制定了一些极限状态下的驾驶策略。除车速限制外，还通过软件使传动比变化率（设定点）在允许的范围内。此外软件也避免了发动机速率因车辆速度和档位杆状况（POS）变化超出一定极限。为了实现这一限制条件，软件将要求减小发动机扭矩或使行驶汽车换入高档。

1.3.2.5 变速器控制单元

控制变速器的软件集成于TCU(变速器控制单元)内。TCU安装在驾驶室内。对于TCU和变速器的接口、电路图以及接口示意图，请参见本手册的2.4章节。

1.3.3 第三组—外接装置

1.3.3.1 油冷器接口

变速器壳前面有两个油冷器的管接头。一个油冷器进口安装在发动机散热器的旁边，使润滑油的温度保持在120° C以下。

变速箱中的油从右边的口流出，这个口应该与油冷器下面的接口相连。油冷器的油从变速箱左边的口进入变速箱，所以变速箱左边的接口应该与油冷器的上面接口相连。

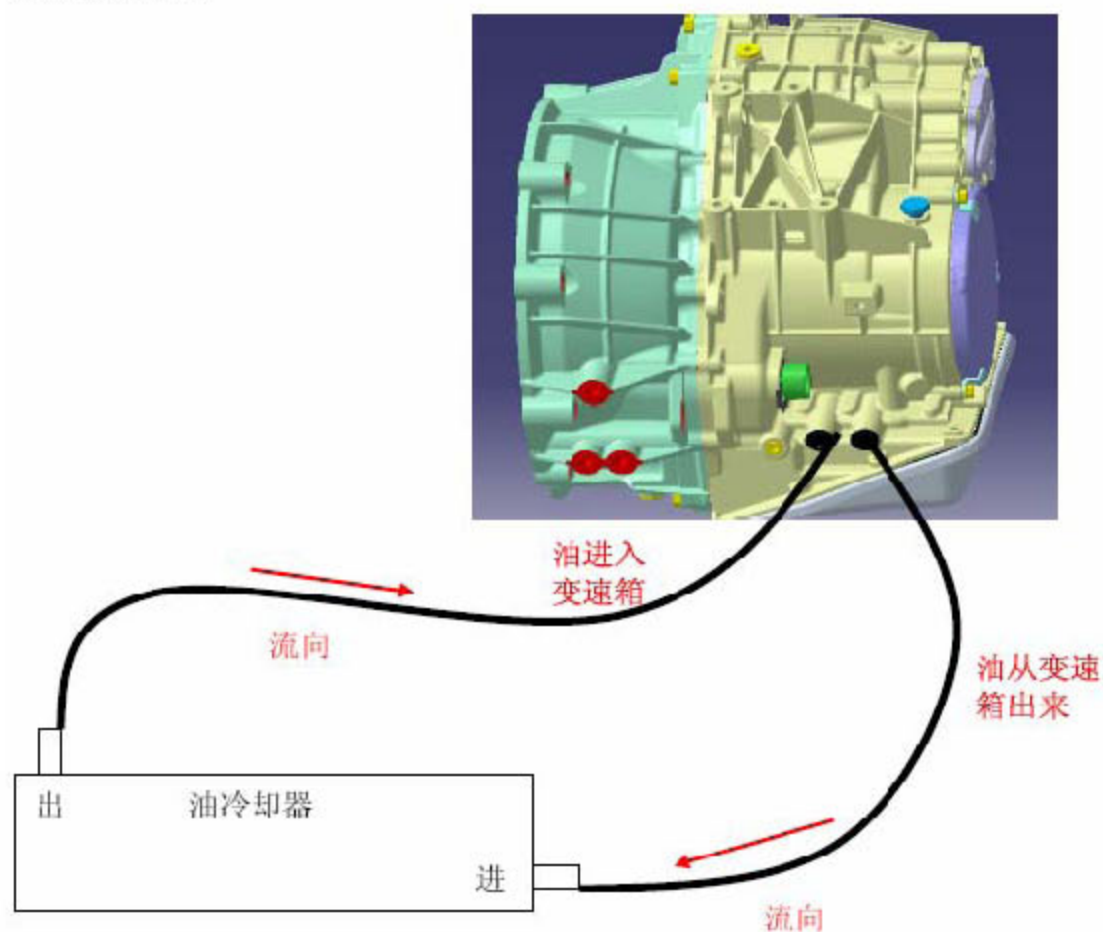


图 16: 油冷却器管接头

1.3.3.2 选档杆

VT2 变速器的换档位包括停车档(P)、倒车档(R)、空档(N)、前进档(D)和运动模式(S)或低速档(L)。这些档位都整齐的排列在变速换挡装置上。

客户可自己定制选档杆的配置。为了安全起见，建议应用换挡锁定装置作为起动车保护。

新应用软件也可能涉及提示功能，这也就是说为了获取对TCU的提示信号，我们需要为TCU配备其它接口。此外，对发动机最大速率的校准也要在一定限度内进行。

1.3.3.3 主连接器

主连接器位于变速器壳上，包括16个针脚。线束通过圆形连接器连接。



图 17: 变速器上的线束

1.3.3.4 扭转减震器

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，但本变速器则使用了扭转减震器，但扭转减震器并非变速器的组成部分。现有车型上使用的是称为双质量飞轮的扭转减震器。

1.4 驾驶策略

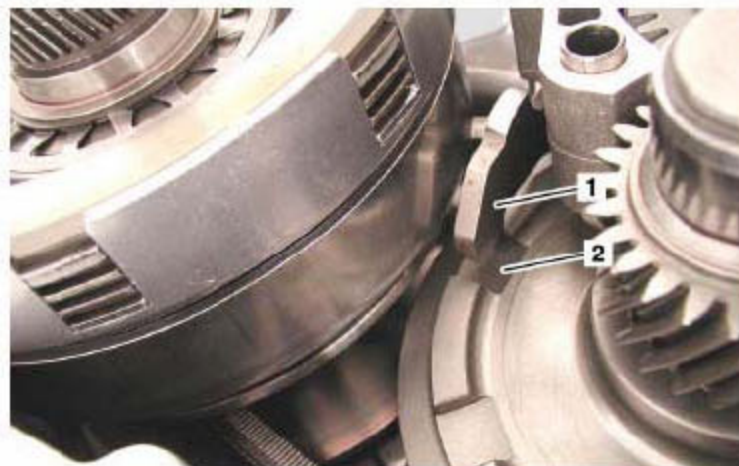
1.4.1 特殊情况下的状态

下文将论述安装无级变速器的车辆在特殊状况下的状态。

1.4.1.1 停车档和空档的功能特性

无论何种变速器，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。最好在车辆静止状态使用停车档，以防损伤变速器。

如果不小心在车速较高时使用停车档，只有车速减速至约5km/h，停靠装置才能起



1. 停车止动爪
2. 从动锥轮

图 18: 驻车锁止机构

车辆起动时，TCU 将控制起动锁继电器，而起动锁继电器能控制起动发动机。汽车挡位由内部驾驶模式传感器控制，而驾驶模式传感器直接连接到换挡杆上。

如果要将停车档（P）或空档（N）换挡到前进档（D）或倒车档（R），就需要踩下制动踏板。如果不踩制动踏板，档位杆就继续锁定在起动位置（见“换挡锁定”）

1.4.1.2 D 档或 R 档功能

1). 常规操作

车辆驾驶时对本变速器的操作与传统自动变速器完全不同，所以您要注意适应。例如：如果踩油门踏板时用力过猛，发动机转速会明显提高，而车速变化不大。这一功能对于无级变速器来说是很正常的，但如果司机不了解这种变速器，有可能会误认为变速箱出现故障。

其它与传统自动变速器近似的情况可能也存在。

2). 自适应更新

无论是前进或倒车，相应离合器都需重新标定，在其使用期内能达到最佳使用效果。下文会讲到自适应更新的具体内容。

3). 爬行

根据自动变速器的性能可知，当换挡杆处于前进档（D）或倒车档（R）时，如果司机松开刹车踏板，汽车就开始爬行（平路）。如果路面坡度不超过 8° ，汽车也能爬行；如果路面坡度大于 8° ，汽车将略微后退，这与配备液力变矩变速器车辆一样，如坡度不大时就不会后退。无论路面坡度大小，汽车爬行时的最大车速将小于一个限值（如，8kph）。尤其在下坡时，控制系统将使得离合器由分离换入“接合”模式，这样就能在滑行中使用发动机进行制动。

4). 怠速停车（只限于前进档状态）

VT2 变速器能实现怠速停车。车辆（电池状态、空调开/关）和变速器端（不影响变速器耐用性情况下）都达到某种条件下都能发生怠速停车。如果所有条件满足，静止状态下内燃机关闭。只有松开制动踏板，发动机重新起动，变速器迅速工作，车辆才能前后运动。

怠速停车功能尤其适用于混合动力传动装置，但对于无特殊起动器或起动电机的标准动力传动装置来说，变速器的怠速停车功能毫无作用。

5). 加速和减速

加速过程主要根据驾驶员要求和行驶条件提供加速度，此时发动机转速变化趋势与初始速度相对应，从而可达到最佳驾驶舒适度。

离合控制器也提供某些方法来补偿离合器磨损产生的差异（不同车辆差别），从而保证驾驶舒适性。

6). 加速支持

为实现最佳驾驶舒适度，应确定一个最适当的发动机转速，此转速介于最小牵引力发动机转速和车辆保持等速（经济车速）巡航状态发动机转速之间。

变速器控制系统通过在变速装置（速比控制）和起动离合器之间使用联合控制模式提供满足这些要求的功能性。因此，车辆起步时，控制目标一直集中于控制与车辆加速相关的较高发动机转速的驱动性能，而当车辆巡航或滑行时，控制目标则转移到传动系统的燃油经济性上来。

7). 失速

如果司机在踩油门踏板的同时踩着制动踏板，发动机的转速将会限制在某一范围内（与液力变矩变速器相似）。为此，变速器需要与发动机控制系统联合阻断扭矩，这样变速器就能在司机突然松开刹车踏板出发时快速作出反应，控制离合器。

长期使用会造成离合器高温损耗，变速器也存在损坏的危险，因此我们运用监控功能来检测这些危险状况。激活变速器的内部诊断系统，可以打开离合器。这时如果司机一直踩着油门踏板，发动机就会加快转速至最大。

而且在其它情况下离合控制器也能遵循最高控制目标，确保原有安全度，提高驾驶舒适度。

8). 行驶和制动

汽车减速到静止时，离合器再次分离以防发动机停转，控制离合器压力平稳下降使离合器逐渐分离，因此不会引起扭矩波动。因此控制器根据车速变化提供不同模式使离合器分离。离合器压力控制装置也根据变速器润滑油温度来控制液压控制系统动力。离合器分离后可迅速准备起步。

为了使得车辆在制动和起步过程中驾驶舒适度最佳，变速器软件与其它传动控制装置共同作用，此作用使得扭矩传递暂时中断、怠速增加。

9). 驾驶时离合器的结合/分离

如果驾驶时不使用离合器，变速控制器对驾驶舒适度的影响不大，因为不使用离合器就与液压系统的特性毫无关系。这种情况下（低负载、停车、低发动机转速）再次应用离合器与静止状态应用离合器相比，驾驶的舒适性可能会有所下降。

1.4.2 故障缺省模式

当软件检测出系统错误时，将应用缺省规则；而这将通过仪表组的故障显示传输到驱动器上。驱动器将按照错误的严重性采取不同的缺省驱动状态。在某些情况下，主继电器将打开。所有的故障代码都将出现在 OBD 上。

2. 总说明

2.1 车辆拖运

装有 VT2 变速器的车辆不能直接拖运，因为只有当发动机运转时，锥轮中才能产生油压，传动带才能运转。因此拖车时前轮必须从地面抬起然后才能拖车（悬空拖运）。

2.2 保养周期

车辆每行驶 60,000km，要为变速器更换变速器油，并更换油滤器。因此，变速器上配有放油塞和箱顶加油螺塞。

2.3 润滑油规格

请使用 ESSO EZL 799A。

使用其它规格的润滑油可能损伤变速器，而且由此造成伤害的不在保修范围内。

2.4 TCU 接线图

2.4.1 TCU 接口

变速器控制器（TCU）和变速器的接口如下：

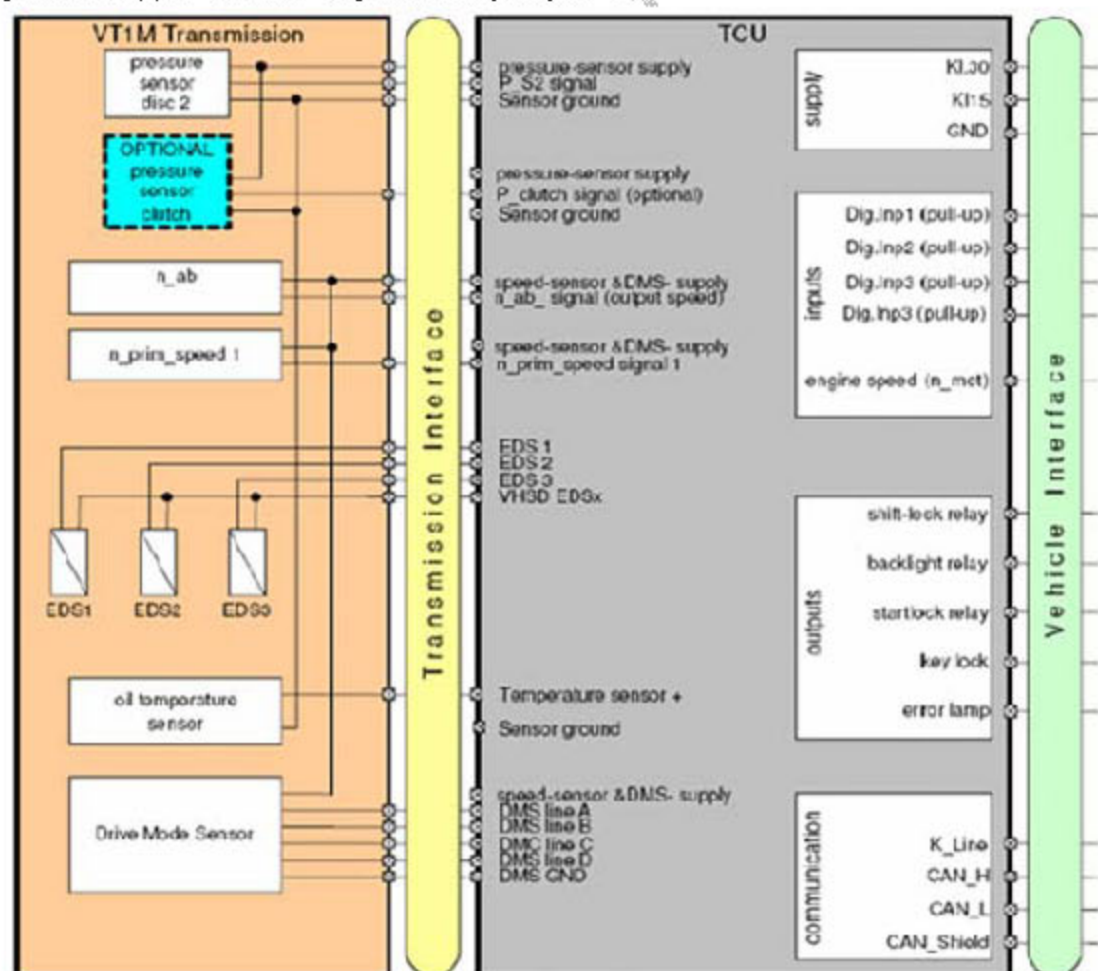
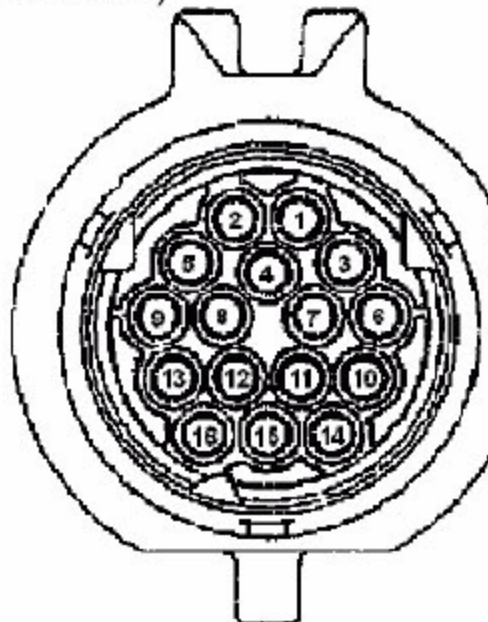


图 19: TCU 和变速器的接口

TCU 与变速器的通信信号由连接器通过内部线缆传输。连接器的针脚如下面所示

2.4.2 变速箱主接头针脚

Connector Layout (transmission side)



Pin assignment

Pin	Signal	Pin	Signal
1	supply valves (V1 IS)	9	supply_0,4V
2	EDS 1	10	p S2
3	EDS 2	11	n ab
4	EDS 3	12	n S1
5	oil temperature	13	DMS_A
6	DMS_GND	14	DMS_B
7	Sensor GND	15	DMS_C
8	supply_5V	16	DMS_D

图 20: 变速箱接头

2.4.4 TCU 针脚分配

VT2 - 信号	针脚
常闭合电源 K1.30	1; 2
点火电源 K1.15	6
接地 K1.31	3; 4
VHSD1 (执行器电源)	5
转速和位置传感器电源 (8,4V)	30; 77; 78
压力传感器电源 (5V)	32; 74
GND 驾驶模式传感器	33
GND: 传感器接地	41; 64; 86;
变速箱油温	38
N_Prim (主动锥轮转速)	61
N_ab (从动锥轮转速)	63
N_MOT (发动机转速信号)	87
DMS_A (驾驶模式传感信号)	57
DMS_B (驾驶模式传感信号)	58
DMS_C (驾驶模式传感信号)	79
DMS_D (驾驶模式传感信号)	35
制动信号	34
手动模式信号	59
加档信号	81
减档信号	80
P_S2 (从动锥轮压力)	75
P-cluch (离合器压力, 可选)	76
换挡锁	48
K-Line	85
CAN-高速	9
CAN-低速	8
起动锁	92
EDS1 (从动锥轮压力调节器)	91
EDS2 (主动锥轮压力调节器)	90
EDS3 (离合器压力调节器)	89
倒车灯继电器	71

2.4.5 TCU 与变速箱之间的接口

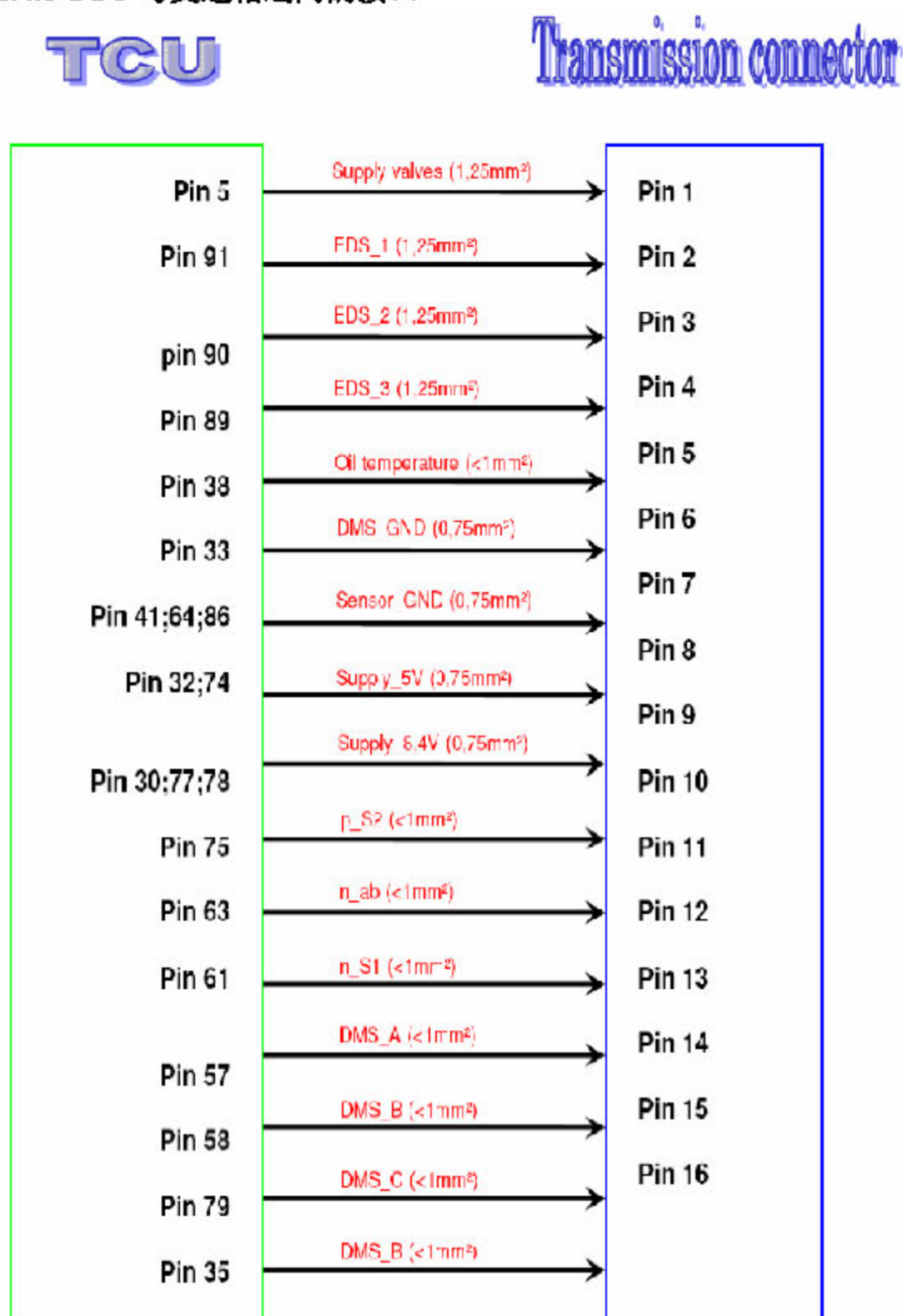


图22: TCU与变速器

2.5 自适应更新

在 TCU 中上载新软件后，离合器需要自适应更新的过程。

1). 必要性:

VT2 变速器的离合器系统在制造的时候有公差存在，所以离合器之间存在差异。

对于刷新的 TCU 软件，在同一台车上（取决于油温）和不同的车之间会有不一致的性能表现，主要表现在接合抖动、爬行性能、猛加油门抖动等。

TCU 的自适应更新功能将补偿变速器间的公差。在经过完整的适应过程后，在接合抖动、爬行性能、猛加油门抖动等方面都会有更好的品质，不同的车之间也将有相同的性能。它也将补偿变速器在整车寿命周期内的变化。

在每个油温下（-20℃、0℃、10℃、20℃、40℃、60℃、80℃、100℃、120℃）都有各自的自适应更新值。

这就意味着要在每个变速器油温点重复适应程序。

2). 条件

下面是能够进行自适应过程的一些主要的条件

车辆静止

不能踩油门

稳定的发动机怠速转速

稳定的发动机扭矩

脚踩刹车

3). 过程

为了能够覆盖正常的变速器运转温度，该程序必须在不同的油温下重复多次

变速箱油温	前进档的变化	后退档的变化
40℃	Di_amb_io_ada_kv_4	Di_amb_io_ada_br_4
60℃	Di_amb_io_ada_kv_5	Di_amb_io_ada_br_5
80℃	Di_amb_io_ada_kv_6	Di_amb_io_ada_br_6

当完成后，在 40° C 到 80° C 的温度范围内离合器的自适应更新应该已经好了。对于其它的温度范围，应该重复该程序。

按以下的操作，进行在某一确定温度下的离合器自适应更新。

1) 换档杆在“P”、“R”、“N”、“D”每个档位至少停留 10 秒

2) 换档流程如下：N → D → N → D → N → D → N → D → N → R → N → R → N → R → N → R

即：

• N → D 切换 4 次，每个档位上至少停留 6 秒钟

• N → R 切换 4 次，每个档位上至少停留 6 秒钟

可以通过 INCA 用“clutch adaption CNE001C02R.exp.”程序对自适应程序进度进行监测。

监测相应温度和离合器自适应变量。

变速箱油温	前进档的变化	后退档的变化
40℃	Di_amb_io_ada_kv_4	Di_amb_io_ada_br_4
60℃	Di_amb_io_ada_kv_5	Di_amb_io_ada_br_5
80℃	Di_amb_io_ada_kv_6	Di_amb_io_ada_br_6

→这些变量在离合器适应过程中会不断更新。