



自学手册 390

7 档双离合器变速箱 OAM

结构与功能



大众汽车新款 7 档双离合变速箱

7 档双离合变速箱 0AM 基于大众极为成功的直接换档变速箱 02E，作了进一步改进。

在舒适度和无冲击换档方面，做到了与直接换档变速箱 02E 一样。

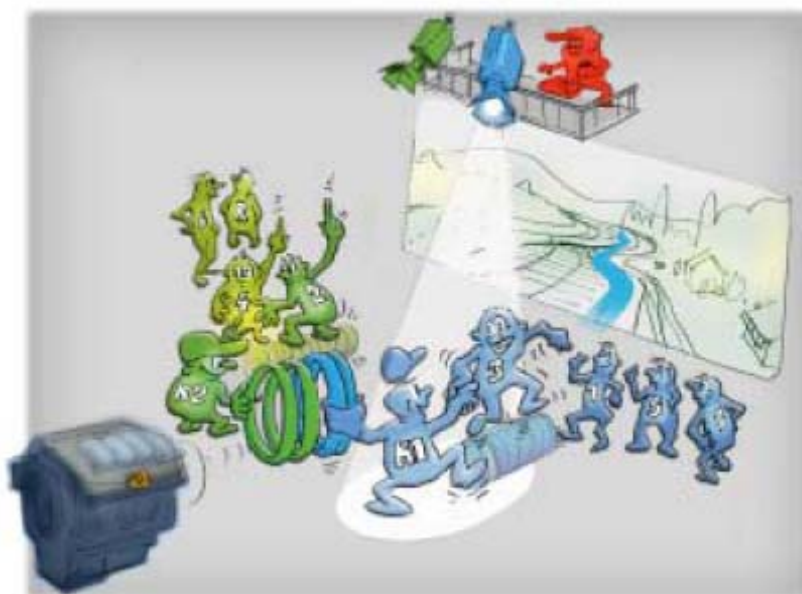
它针对 Polo, Golf, Passat 和 Touran 车型中最大扭矩为 250NM 的发动机所设计。

同一型号的车辆装备 DSG 变速箱或手动变速箱，DSG 变速箱成功地比手动变速箱拥有更低的油耗。这意味着变速箱的技术革命实实在在地发生了。

燃油消耗的降低在减少排放和环境保护方面具有重要意义。

在这本自学手册里，您可以了解新款双离合变速箱的功能以及有助于降低燃油消耗的技术亮点。

希望您喜欢此手册。



S390_002



请合理安排培训课程进行培训……



S390_090

新技术

重要提示



本自学手册描述了新开发的结构与功能。
其内容将不作更新。

最新的检测，调试和维修说明，请参考相关的维修资料。



引言	4
选档杆.....	6
变速箱的结构.....	12
机电装置模块.....	32
电子液压式控制单元.....	34
机油循环管路 – 液压系统.....	35
变速箱管理系统.....	50
诊断.....	67
维修.....	68
自测题.....	70



引言

随着这款新型双离合变速箱 0AM 的诞生，大众汽车呈现了两项世界领先的技术：

- 第一款前部横置 7 档变速箱和
- 第一款干式双离合变速箱



作为设计上的一个特点，干式双离合在整个变速箱概念上有着巨大的影响力。得益于新型变速箱概念，相比于直接换档变速箱 02E，这款变速箱的效率又一次得到了巨大的提升。

这种效率的提升在降低燃油消耗和排放量方面具有重大意义。

7 档双离合变速箱 0AM 是大众汽车集团变速箱战略上的一个重要里程碑，并进一步扩大了大众汽车技术上的领先优势。



设计特点

- 变速箱的模块化设计：
离合器，机电装置单元和变速箱共同组成一个整体
- 干式双离合器
- 机电装置单元和机械式变速箱各有一套独立的免维护型机油循环管路
- 7 个档位分布于 4 根轴上
- 按需工作的机油泵
- 无机油/水热交换器



技术数据

名称	0AM
重量	包括离合器大约 70kg
扭矩	250 Nm
档位	7 个前进档，1 个倒档
膨胀率	8.1
操作模式	自动模式和 Tiptronic 模式
变速箱机油加注量	1.7L-规格 G 052 171
机电装置单元机油加注量	1.0L 中央液压助力转向器机油规格 G 004 000

选档杆

启用

带自动变速箱的车辆使用选档杆操纵。双离合变速箱同样提供 Tiptronic 选档模式。

准确来讲，带自动变速箱的车辆，选档杆还装备了选档杆锁止器和点火钥匙防拔出锁。该锁的功能同以往一样。该设计是新的。

选档杆位置有：

P - 驻车档

要从这个位置移出选档杆，点火开关必须处于“开”的位置并踩下制动踏板。同时必须按下选档杆上的解锁按钮。

R - 倒档

要挂入该档，必须按下解锁按钮。

N - 空档

选档杆在此位置时，变速箱处于怠速工况。如果选档杆在该位置停留时间过长，需要从该位置移出时，必须踩下制动踏板。

D - 行驶档

(正常程序)
选档杆在该行驶档时，自动切换前进档。

S - 运动档

根据存储在控制单元里的运动模式特征曲线自动执行挂档。

+和-

可通过右侧选档杆槽和方向盘的开关执行 Tiptronic 模式。

解锁按钮



S390_005

方向盘上的 Tiptronic 开关 E389



S390_006

选档杆的结构

选档杆 E313

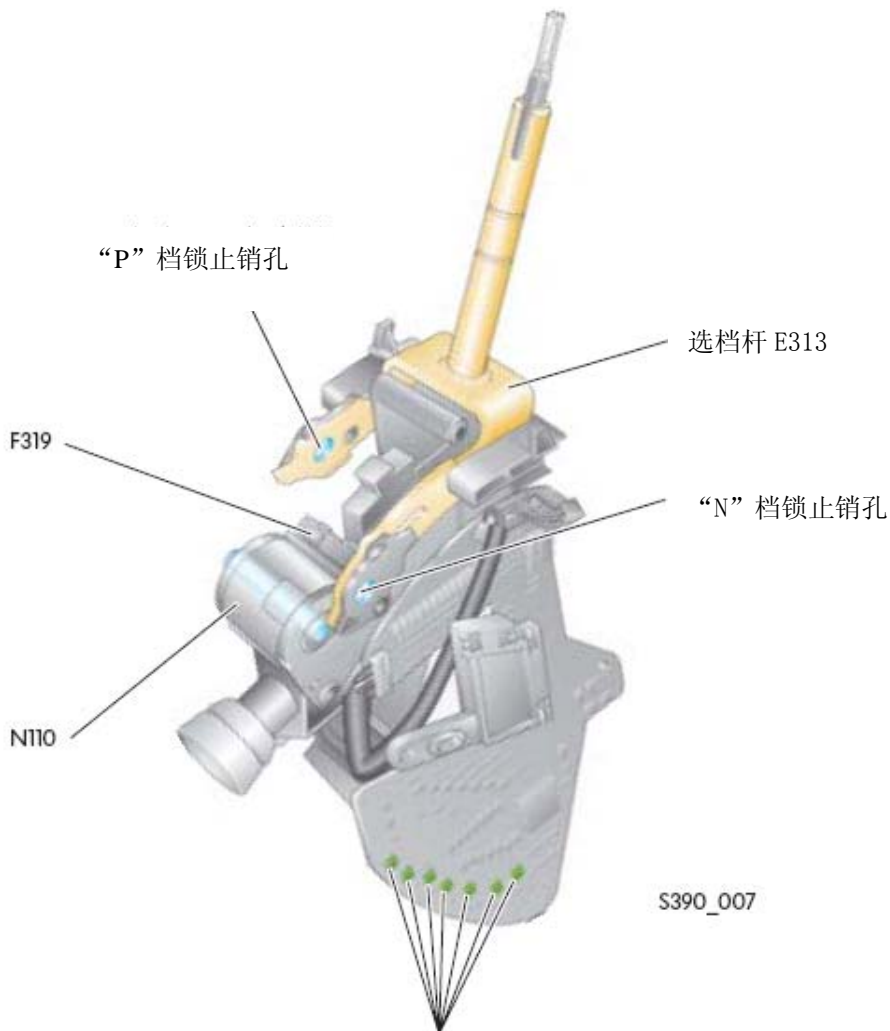
位于选档杆支架上的霍尔传感器对选档杆的位置进行识别，并通过 CAN 总线将数据传递到机电装置单元。

选档杆锁止电磁铁 N110

在“P”和“N”档时，电磁铁锁止选档杆。选档杆传感器控制单元 J587 控制该电磁铁。

选档杆档位 P 锁止开关 F319

如果选档杆处于“P”档时，该开关传递信号-选档杆位于“P”档-至转向柱电子装置控制单元 J527。控制单元根据该信号来控制点火钥匙防拔出锁。



用于识别选档杆位置的霍尔传感器

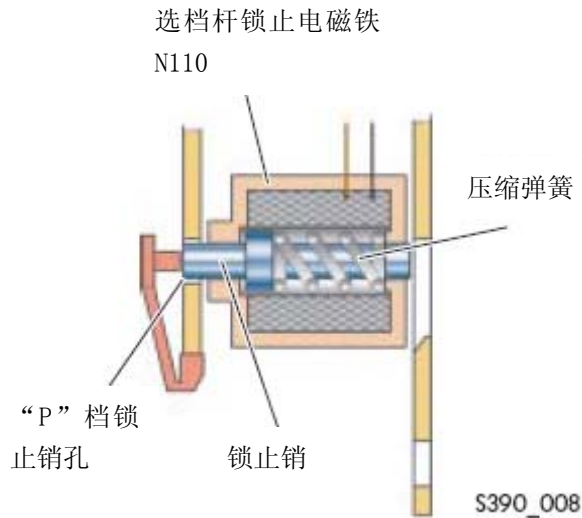
选档杆

选档杆锁止电磁铁 N110

工作原理

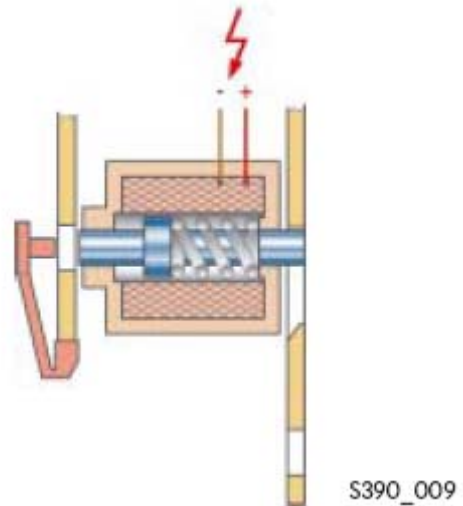
选档杆置于“P”档

如果选档杆置于“P”档，则锁止销处于“P”档锁止销孔。这可预防不经意地移动锁止杆。



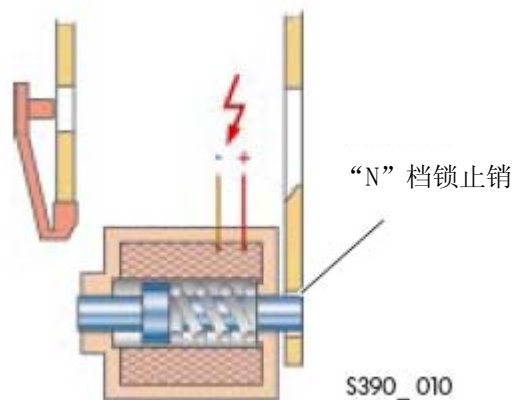
松开选档杆:

打开点火开关并踩下制动踏板后，选档杆传感器控制单元 J587 对选档杆锁止电磁铁 N110 提供电流。因此，锁止销从“P”档锁止销孔移出。此时可将选档杆移至行驶档。



选档杆置于“N”档

如果选档杆置于“N”档超过 2 秒，控制单元对电磁铁提供电流。因此，锁止销压入“N”档锁止销孔。选档杆便不会不经意地挂入其它档。踩下制动踏板，锁止销松开。

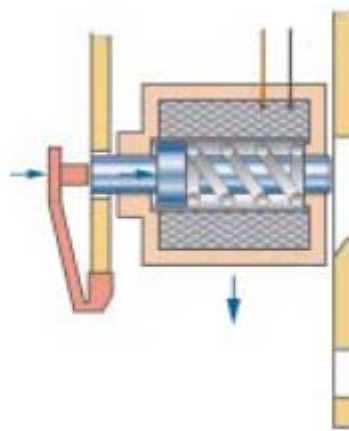


紧急解锁

如果供给选档杆锁止电磁铁 N110 的电压出现故障，选档杆无法移动，因为一旦电源出现故障，选档杆“P”档锁止器仍保持激活状态。

利用细窄物体，手动按压锁止销，即可解锁，选档杆可“紧急解锁”至“N”档。

车辆又可继续移动了。



S390_011



选档杆

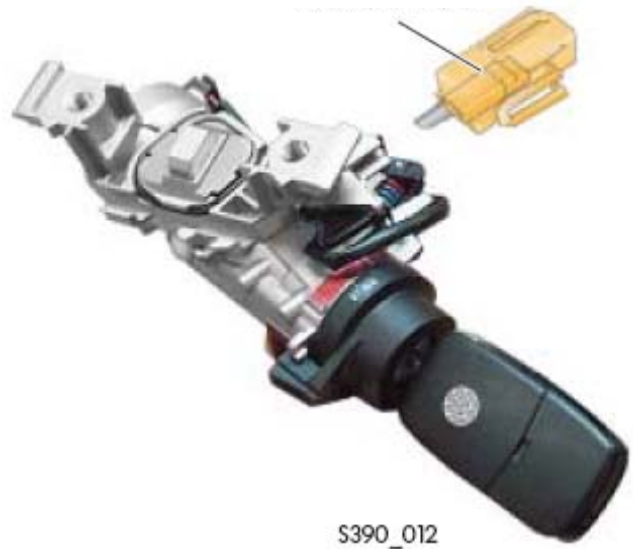
点火钥匙防拔出锁

如果驻车锁止器没有啮合，点火钥匙防拔出锁将阻止点火钥匙转回至拔出位置。

它通过电子机械操作，由转向柱电子装置控制单元 J527 控制。

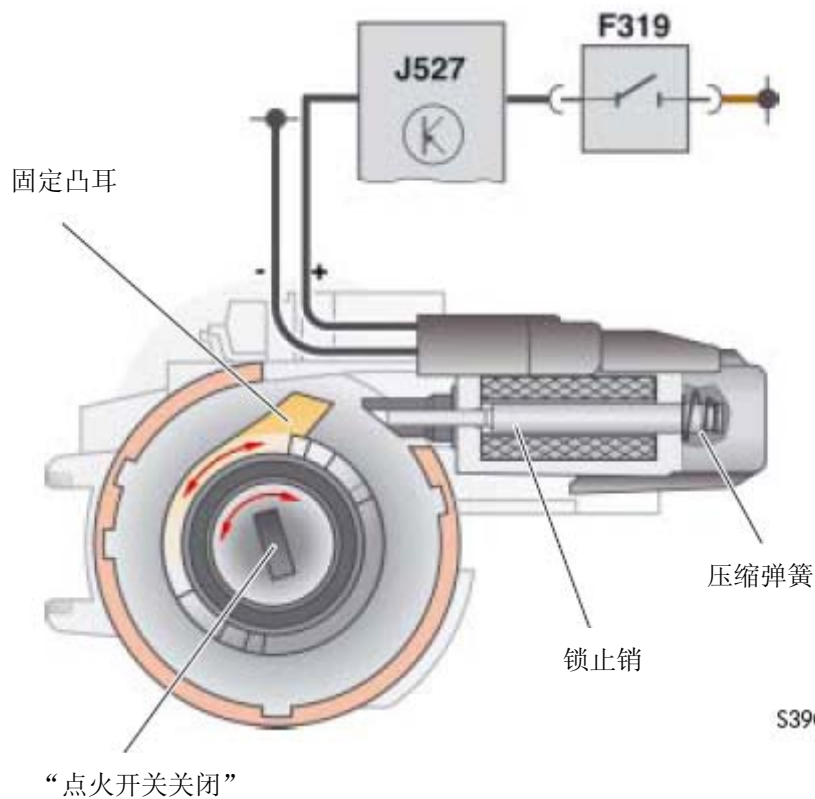
转向柱电子装置控制单元 J527 检测开关打开。点火钥匙防拔出锁电磁铁 N376 没有电流供给。电磁阀里的压缩弹簧推动锁止销至解锁位置。

点火钥匙防拔出锁电磁铁 N376



工作原理

选档杆位于“驻车档”，点火开关关闭。如果选档杆置于驻车档，选档杆档位 P 锁止开关 F319 打开。



工作原理

选档杆置于“行驶档”，点火开关打开。

如果选档杆置于行驶档，选档杆档位 P 锁止开关 F319 关闭。

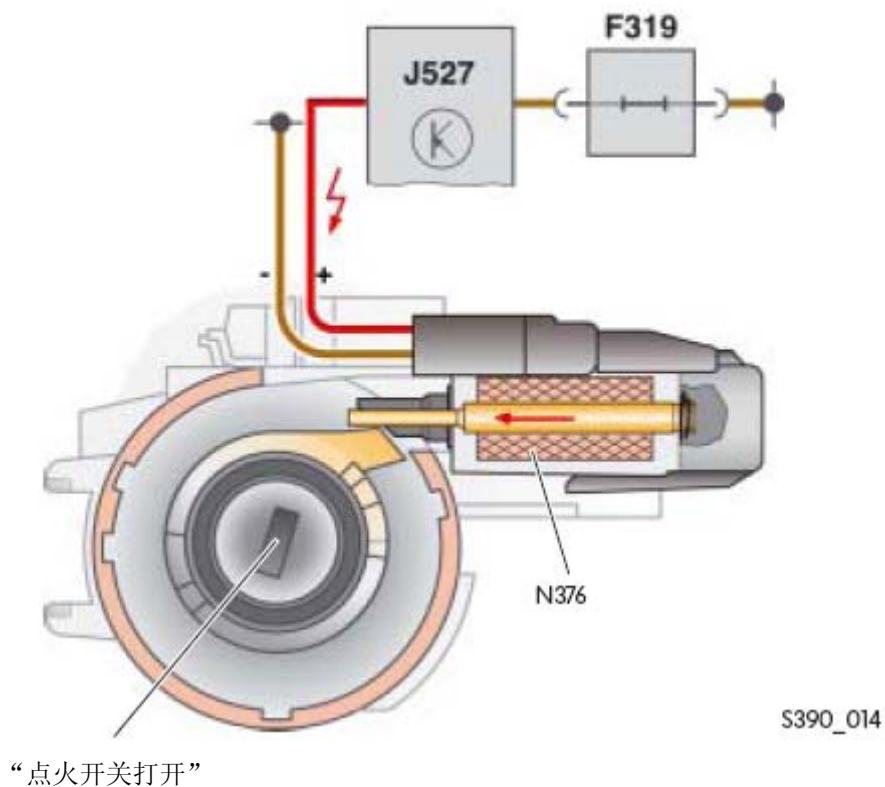
接着转向柱电子控制单元给点火钥匙防拔出锁电磁铁 N376 提供电流。

由电磁阀产生的克服压缩弹簧的力，推动锁止销进入锁止位置。

在锁止位置，锁止销阻止点火钥匙回转，并防止被拔出。

只有当选档杆挂入驻车档时，选档杆档位 P 锁止开关才能打开，且控制单元断开供给电磁铁的电流。

接着借助压缩弹簧的弹力，锁止销回到初始位置。点火钥匙可以转动并可被拔出。



变速箱的结构

基本原理

原理上，双离合变速箱包含两个独立的齿轮副。

从功能上来讲，每个齿轮副结构可作为一个手动变速箱。每个齿轮副匹配一个离合器。

两个离合器都是干式离合器。

根据切换的档位，机电装置控制单元控制离合器的打开和闭合。

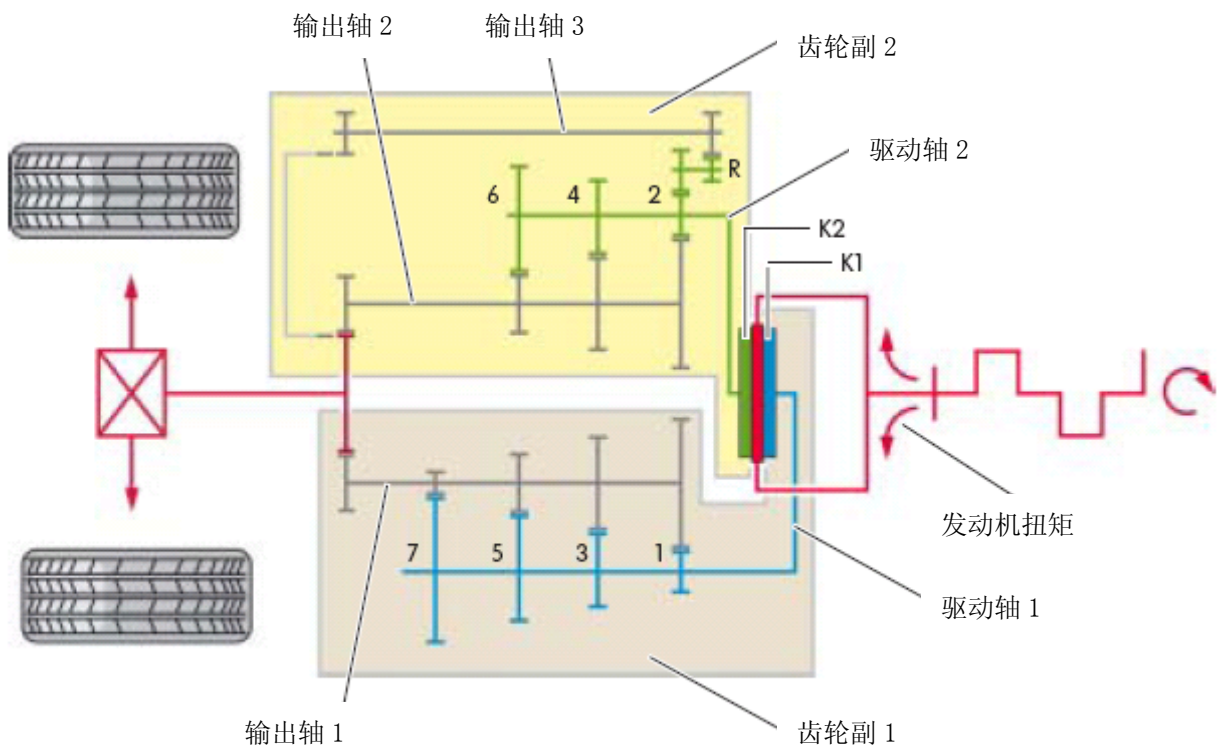
通过离合器 K1，齿轮副 1 和输出轴 1 切换 1，3，5 和 7 档。

通过离合器 K2，齿轮副 2 以及输出轴 2 和 3 切换 2，4，6 和倒档。

总有一个齿轮副处于啮合状态。因为对应的离合器一直处于打开状态，临近档位可以在另一个齿轮副中挂入。

一个传统的手动变速箱同步器和换档单元同各自的齿轮副进行匹配。

原理图

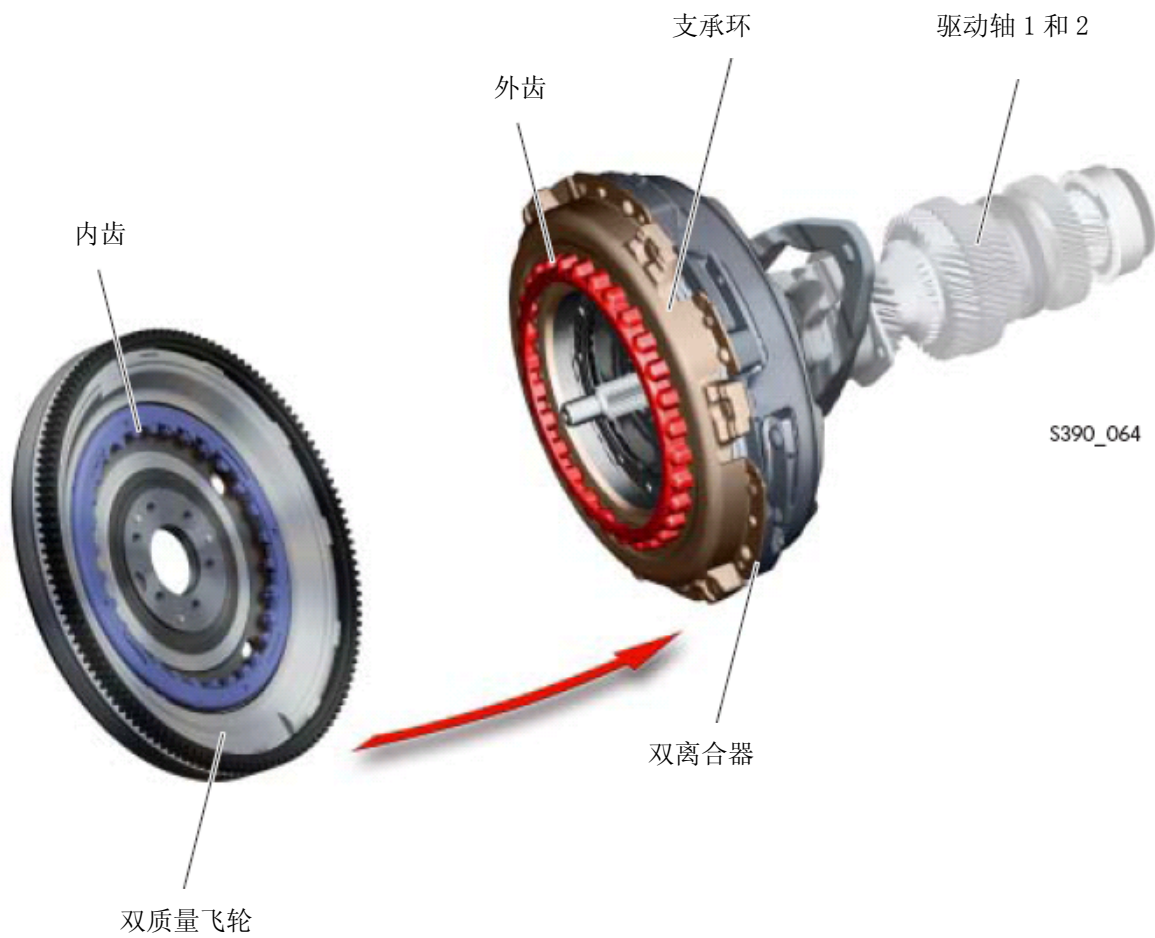


S390_015

扭矩输入

扭矩从固定在曲轴上的双质量飞轮传递到双离合器。

为此，双质量飞轮上装有内齿。它们和双离合器支承环上的外齿互相啮合。从这里将扭矩传递至双离合器。



变速箱的结构

双离合器和扭矩曲线

双离合器位于钟型壳体上。

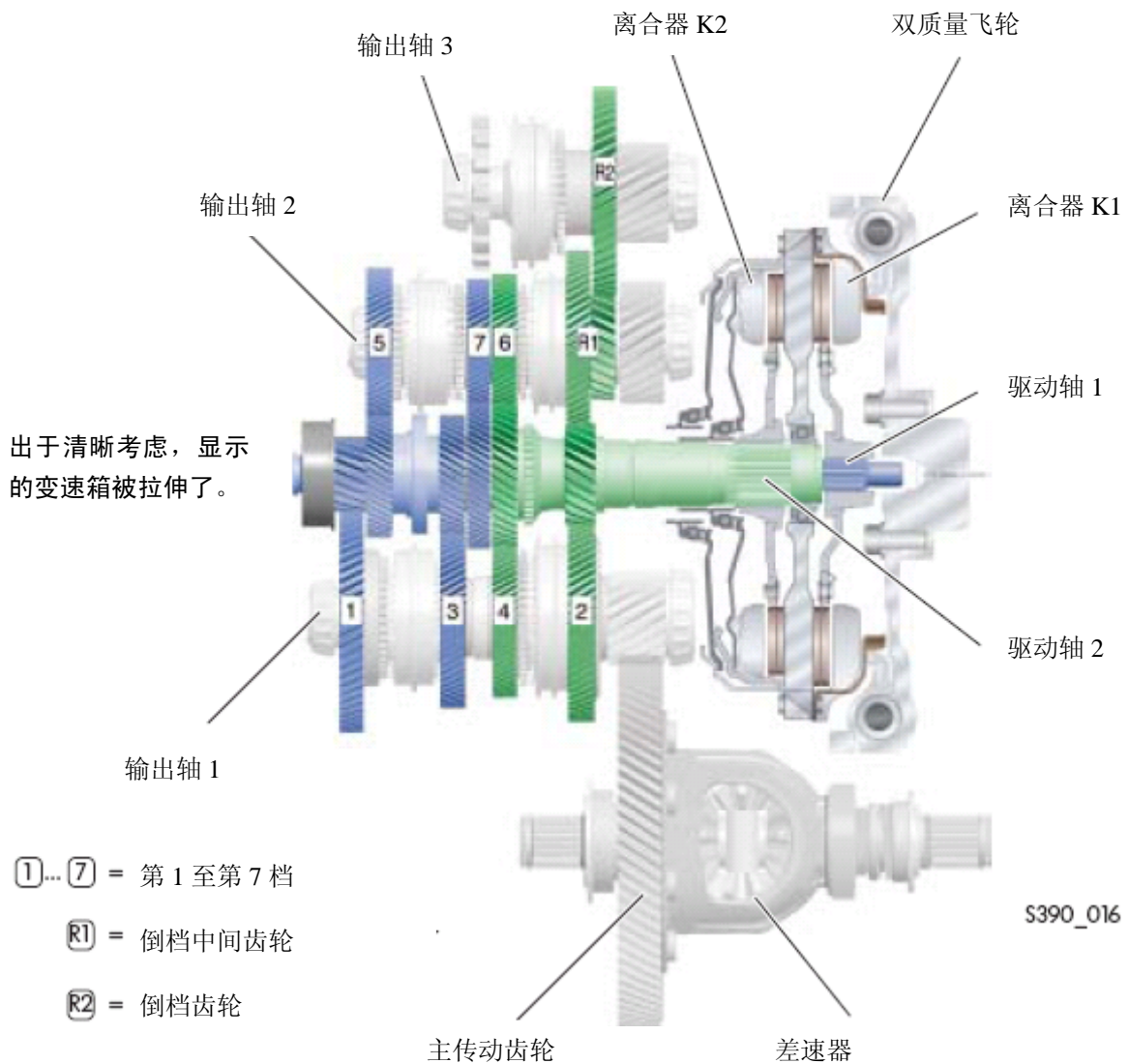
它包含了两个传统的离合器，安装在一起组成一个双离合器。在该自学手册的其余章节中，将用 K1 和 K2 来表示离合器。

离合器 K1 通过花键将扭矩传递到驱动轴 1。从驱动轴 1，1 档和 3 档的扭矩传递到输出轴 1，5 档和 7 档的扭矩传递到输出轴 2。

离合器 K2 通过花键将扭矩传递到驱动轴 2。

它传递 2 档和 4 档的扭矩到输出轴 1，6 档和倒档的扭矩到输出轴 2。通过倒档中间齿轮 R1, 将扭矩传递到输出轴 3 的倒档齿轮 R2 上。

三个输出轴都和差速器主传动齿轮连接。



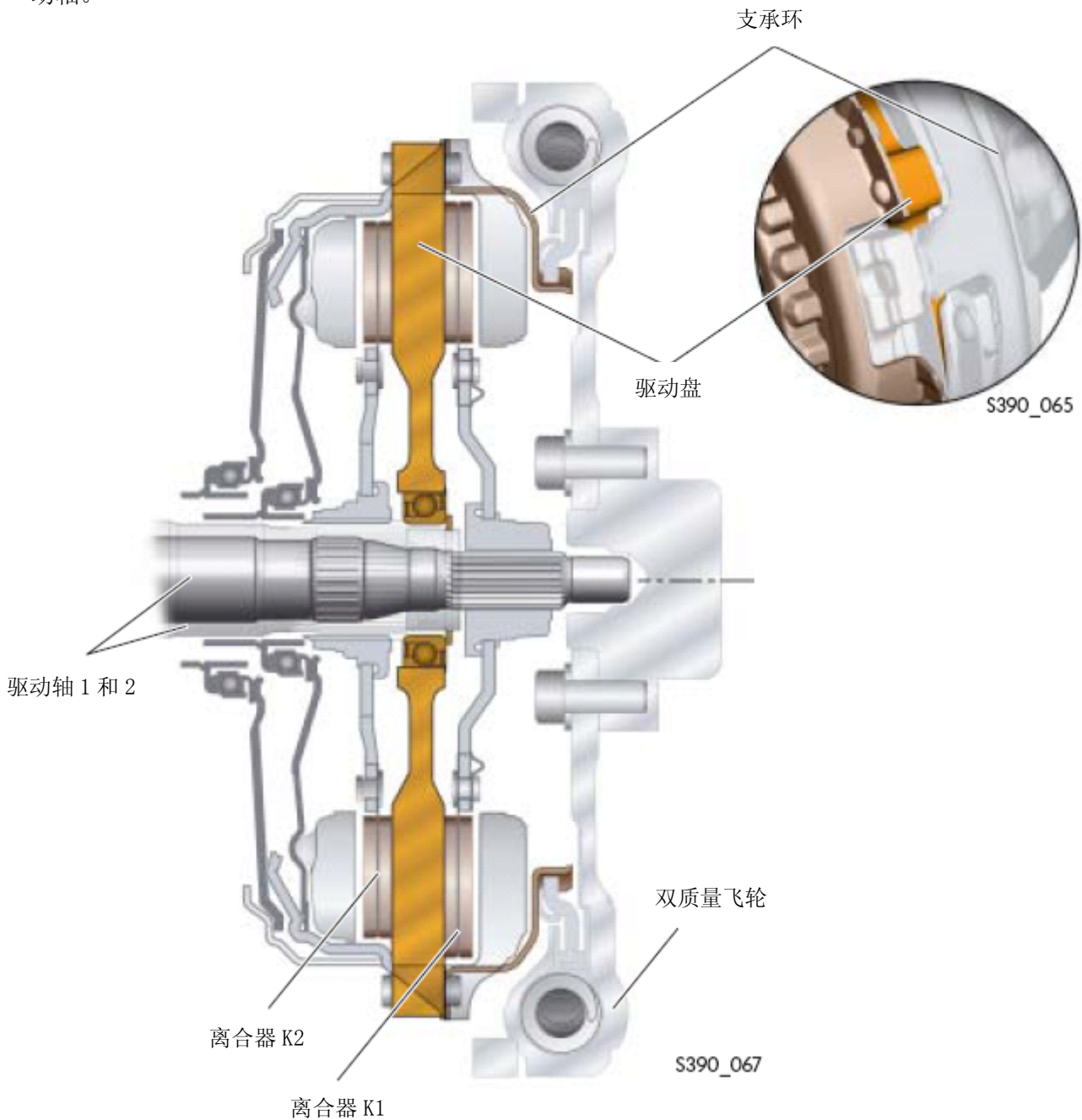
双离合驱动盘

扭矩从支承环传递至双离合上的驱动盘。

为此，支承环和驱动盘需紧密连接在一起。驱动盘固定在驱动轴 2 上作为怠速档。

工作原理

如果其中一个离合器启用了，扭矩就从驱动盘上传递至相应的离合器从动盘上，并通向对应的驱动轴。



变速箱的结构

离合器

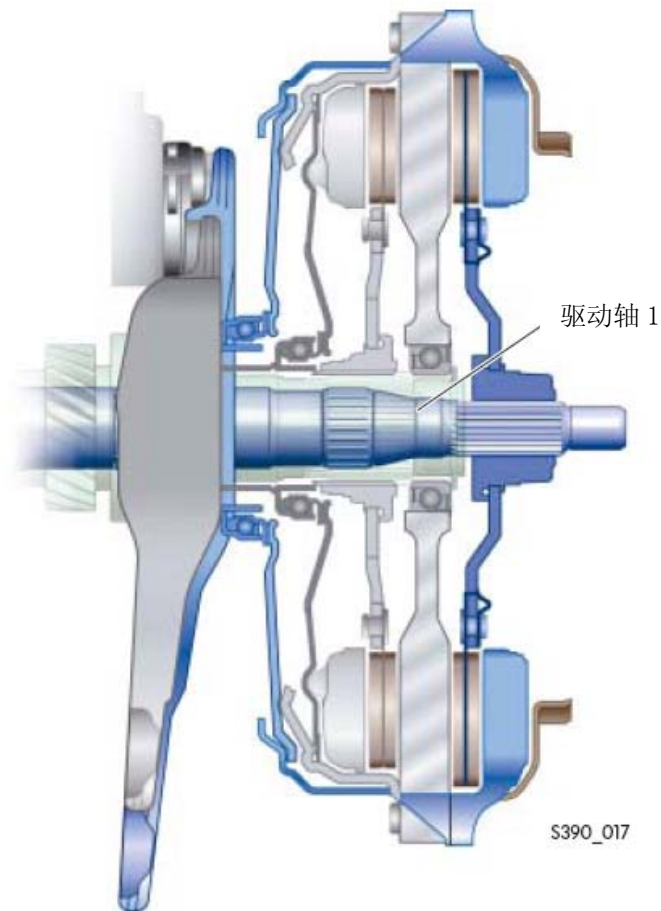
双离合器上有两个独立的干式离合器在操作。它们在各自的齿轮副内独立传递扭矩。两个离合器可能的状态：

- 当发动机关闭或怠速时，两个离合器都处于打开状态。
- 当车辆运行时，两个离合器中只有一个处于闭合状态。

离合器 K1

离合器 K1 传递 1，3，5 和 7 档的扭矩到驱动轴 1。

离合器 K1 松脱



工作原理

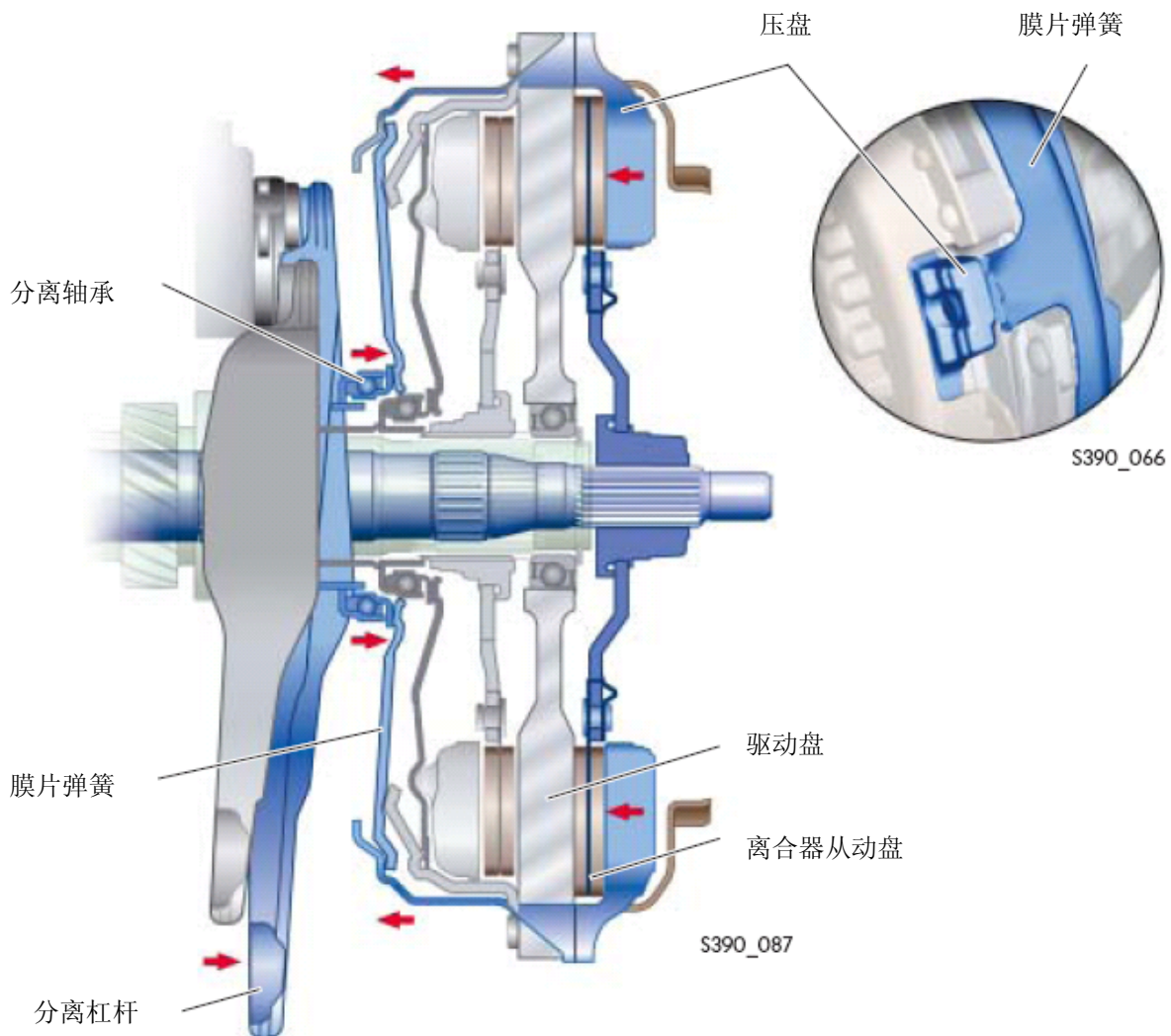
离合器 K1

为了启用该离合器，分离杠杆将分离轴承按压至膜片弹簧上。在几个转换点，压缩运动转化为张紧运动。

这样，压盘将离合器从动盘和驱动盘推在一起。扭矩就传递到了驱动轴上。

分离杠杆通过液压离合器 K1 操控器控制的齿轮副 1 的阀门 3 N435 来启动。

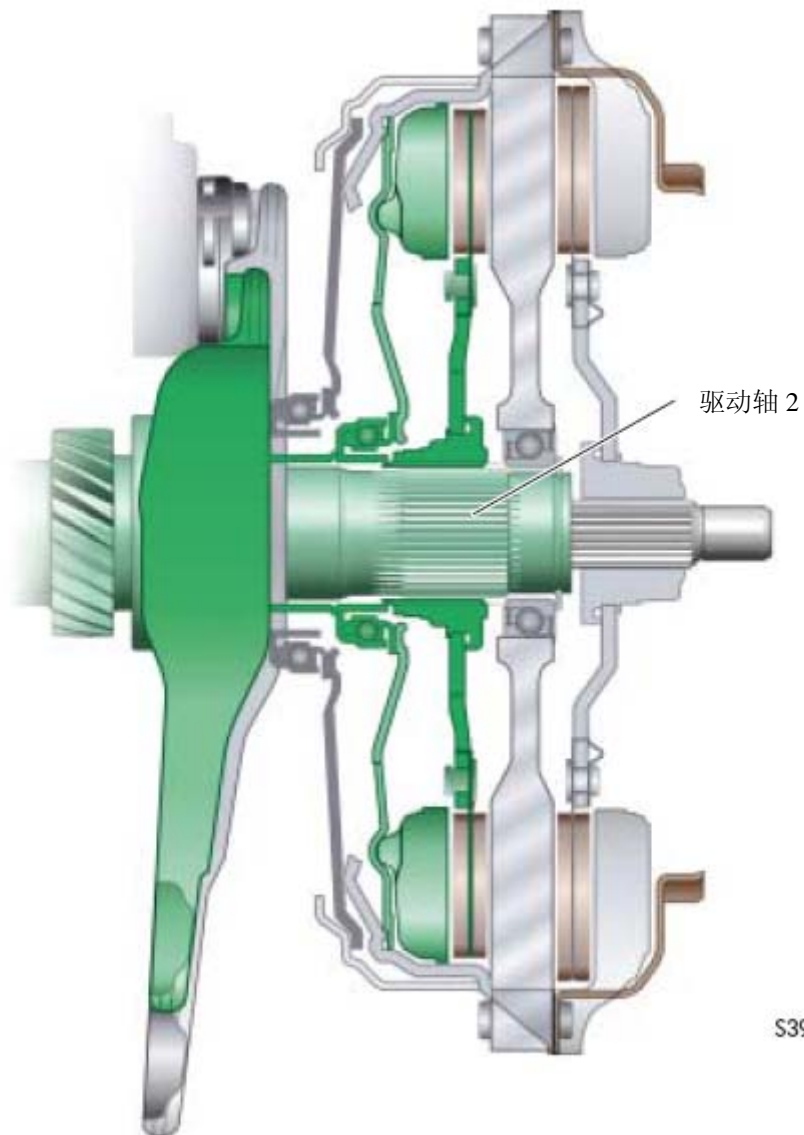
离合器 K1 启用



变速箱的结构

离合器 K2

离合器 K2 传递 2，4，6 档和倒档的扭矩到驱动轴 2。



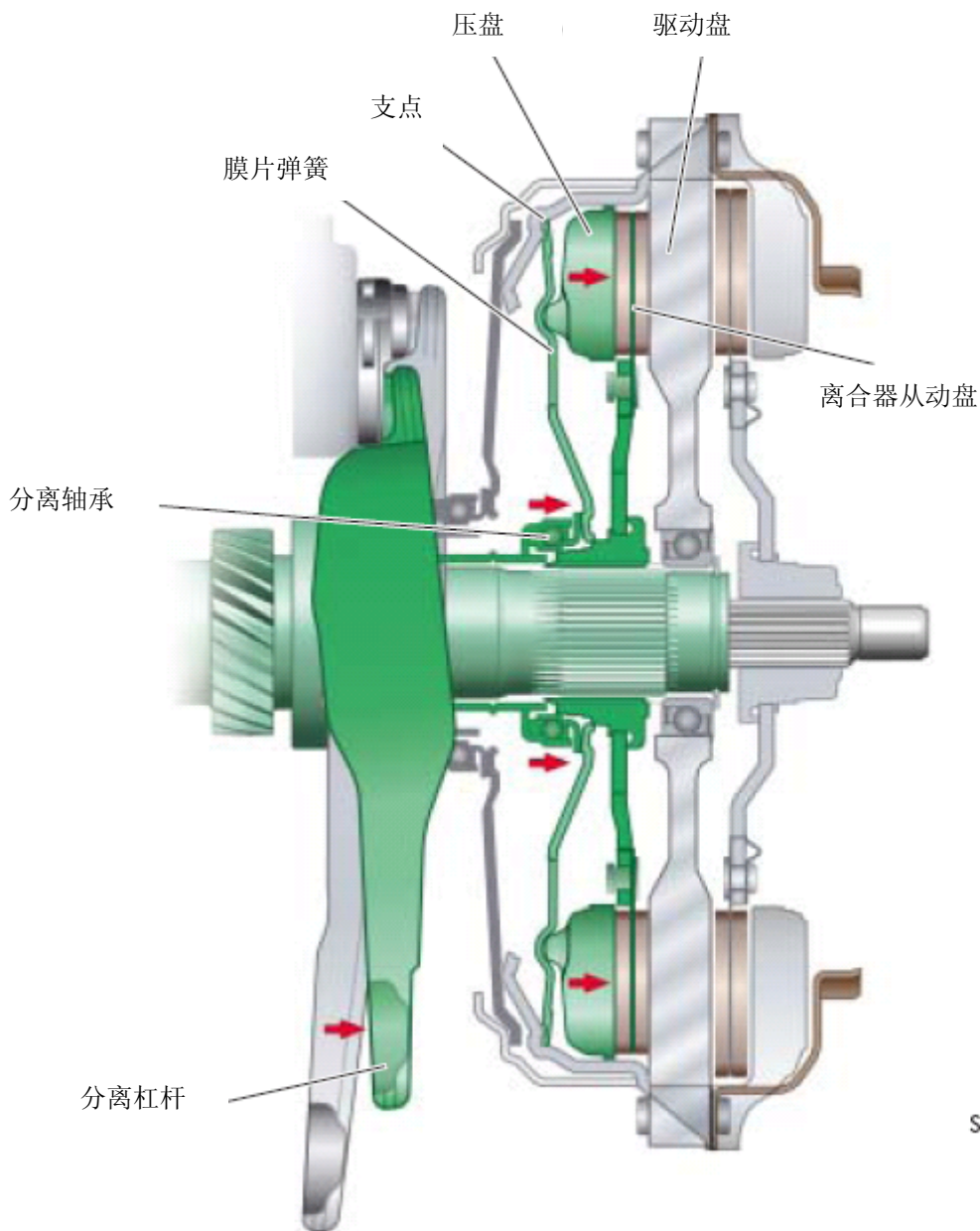
S390_018

工作原理

离合器 K2

如果分离杠杆启用，分离轴承按压压盘的膜片弹簧。
由于膜片弹簧被离合器壳体所支撑，压盘按压到驱动盘上，扭矩传递到驱动轴 2。
分离杠杆通过液压离合器 K2 操控器控制的齿轮副 2 的阀门 3 N439 来启动。

离合器 K2 启用



变速箱的结构

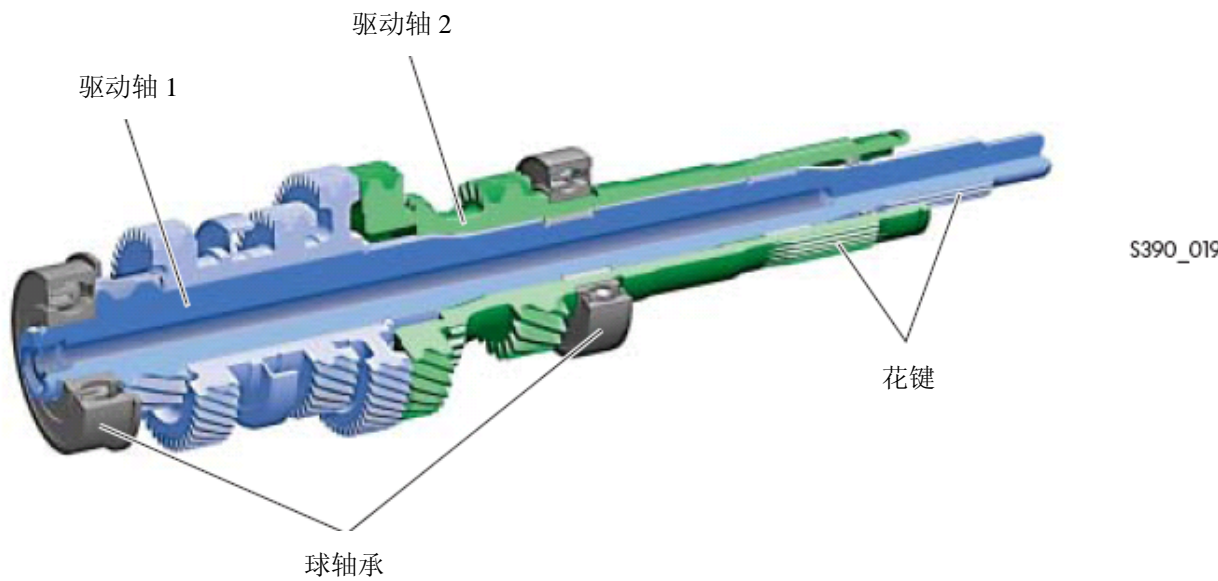
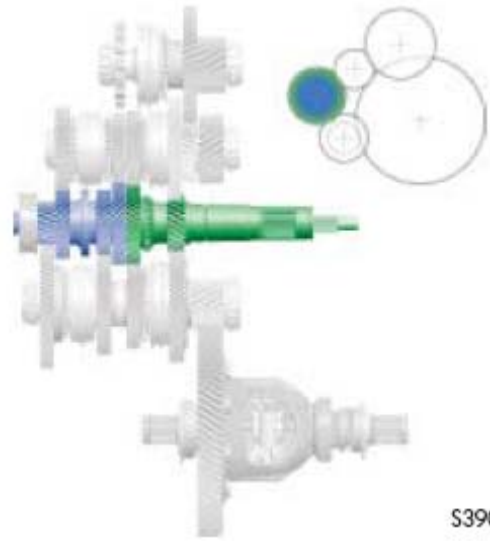
驱动轴

驱动轴位于变速箱壳体内。每根驱动轴通过花键和一个离合器连接。根据啮合的档位，它们将发动机扭矩传递到输出轴上。

驱动轴 2 是中空轴结构。

驱动轴 1 穿过中空的驱动轴 2 运行。

位于各自轴上的一个球轴承用于固定变速箱壳体上的驱动轴。



驱动轴 2

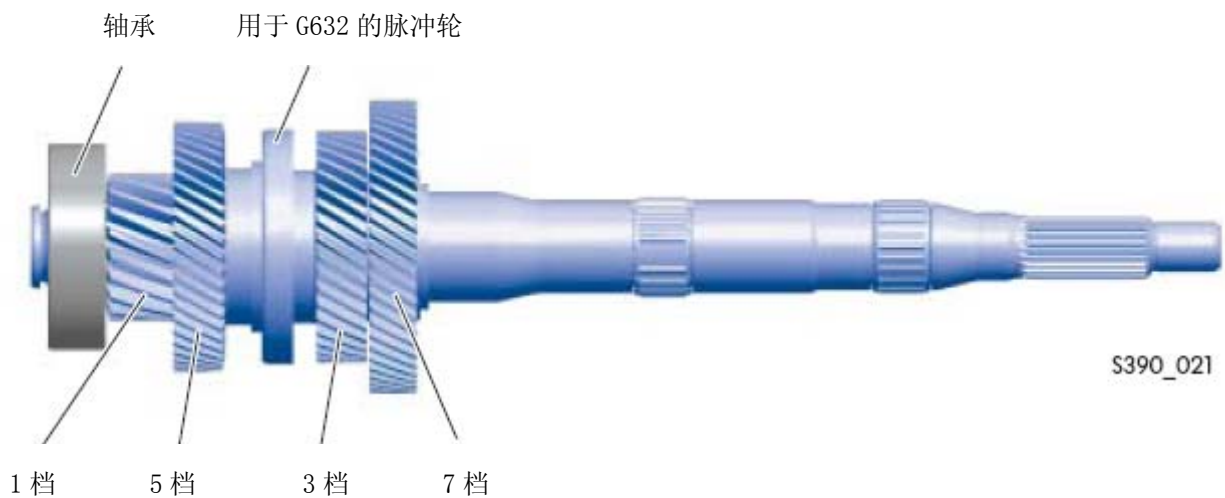
由于安装位置的原因，先介绍驱动轴 2，然后再介绍驱动轴 1。



驱动轴 2 是中空轴结构。通过花键与离合器 K2 连接。

驱动轴 2 用于切换 2, 4, 6 档和倒档。为记录变速箱的输入速度，该轴上有个专门用于变速箱输入转速传感器 2 G612 的齿轮。

驱动轴 1



驱动轴 1 通过花键和离合器连接。该轴用于切换 1, 3, 5 和 7 档。为记录变速箱输入速度，该轴上有个用于变速箱输入转速传感器 1 G632 的脉冲轮。



请注意，强磁场可能会损坏驱动轴 1 上的脉冲轮。

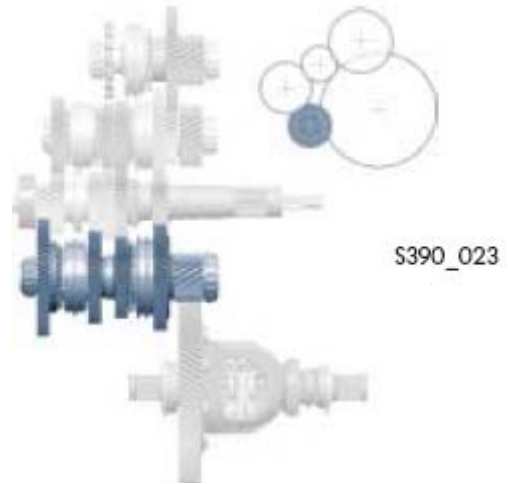
有关脉冲轮的详尽信息可查询自学手册 308 “直接换档变速箱 02E”。

变速箱的结构

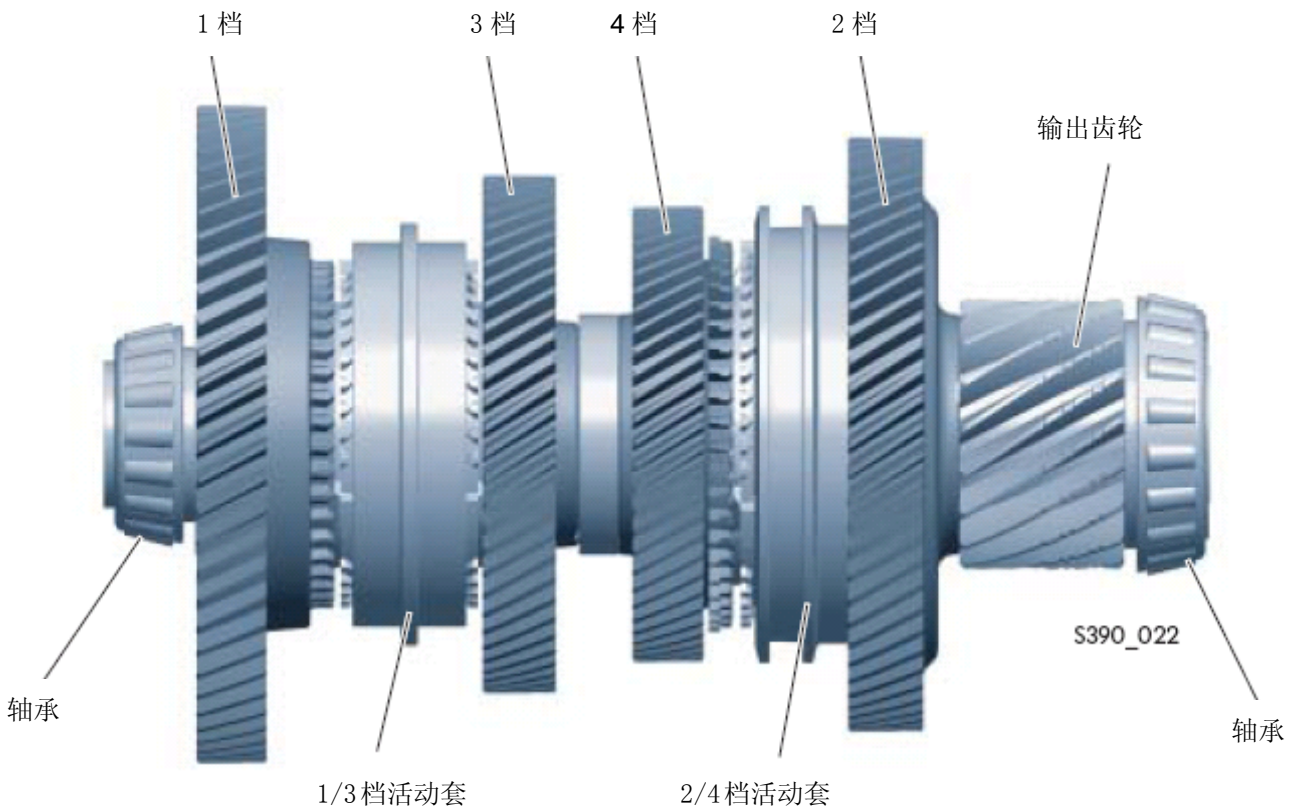
输出轴

三根输出轴位于变速箱壳体内。
根据啮合的档位，发动机扭矩从驱动轴传递到输出轴上。
扭矩通过各输出轴上的输出齿轮，传递至差速器主传动齿轮上。

变速箱里的安装位置
(左侧视图——拉伸显示)



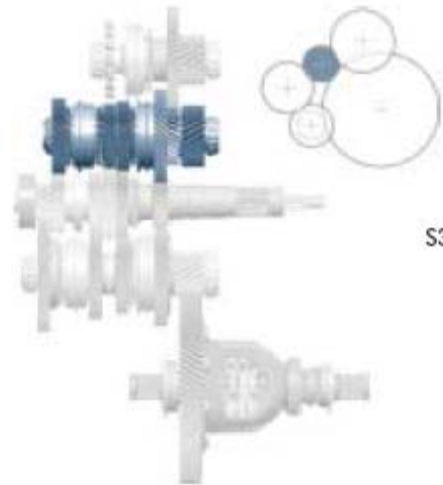
输出轴 1



以下部件位于输出轴 1 上：

- 1, 2 和 3 档的换档器；这 3 个档使用 3 层同步器。
- 4 档的换档器；4 档使用 2 层同步器。

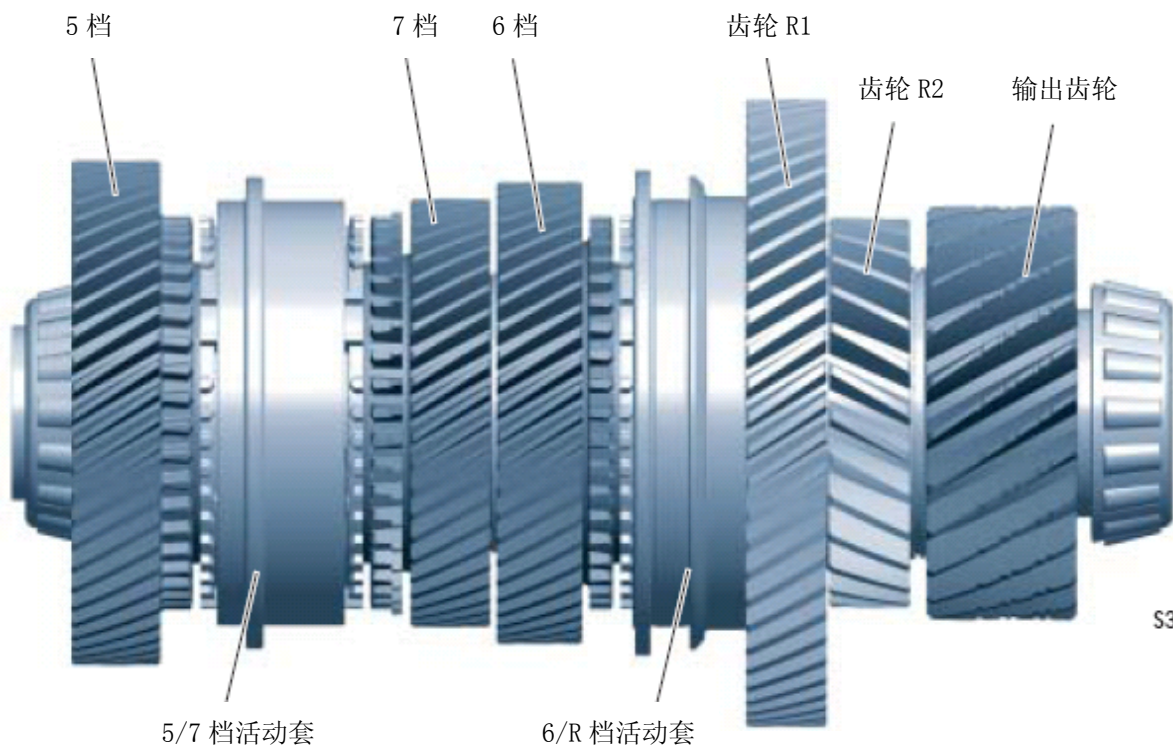
变速箱里的安装位置
(左侧视图——拉伸显示)



S390_025



输出轴 2



S390_024

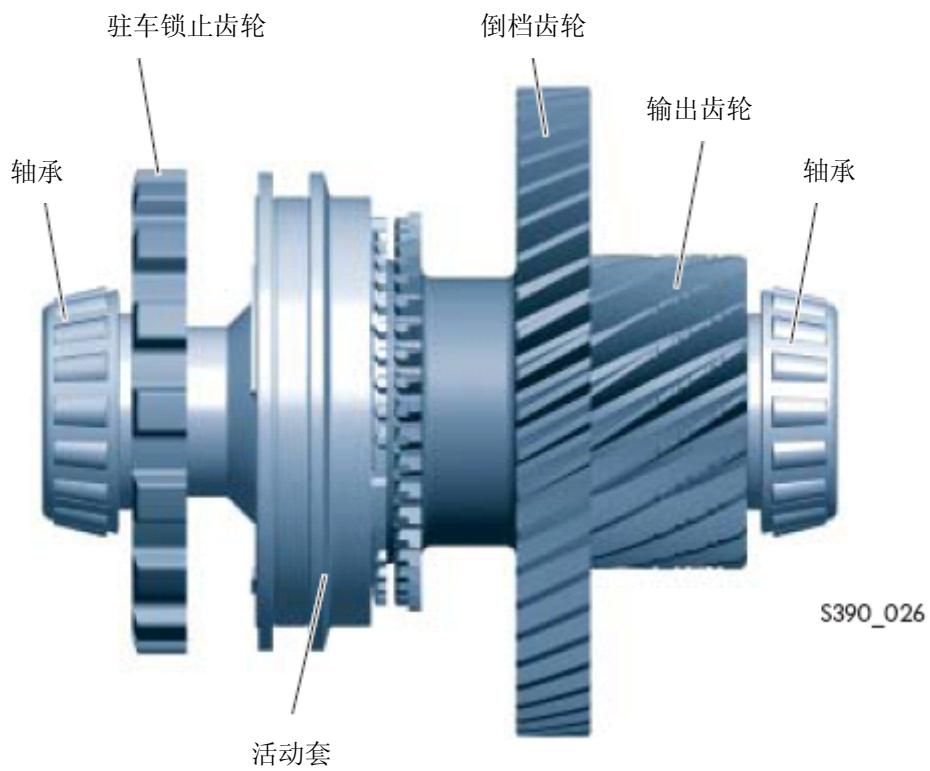
以下部件位于输出轴 2 上:

- 5, 6 和 7 档的换档器, 都使用 2 层同步器
- 中间齿轮 R1 和齿轮 R2 用于倒车档

变速箱的结构

输出轴 3

变速箱里的安装位置
(左侧视图——拉伸显示)



以下内容位于输出轴 3 上:

- 倒档换档器, 使用 1 层同步器
- 驻车锁止齿轮

差速器

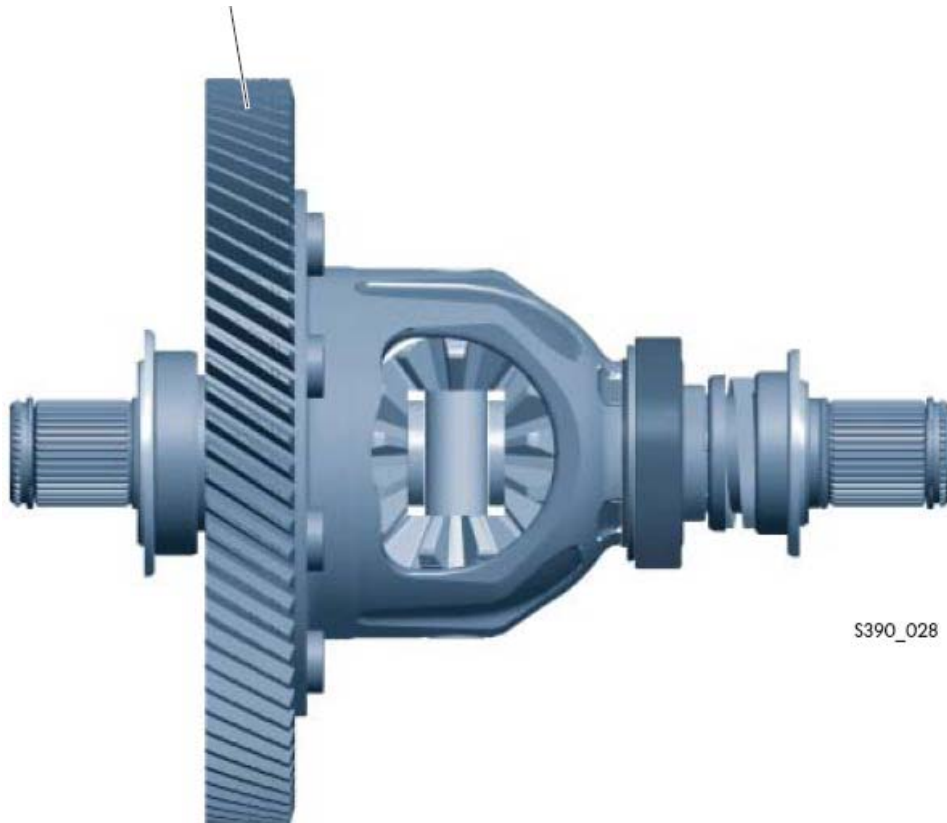
变速箱里的安装位置
(左侧视图——拉伸显示)



S390_029



主传动齿轮



S390_028

差速器通过传动轴将扭矩传递至车轮。

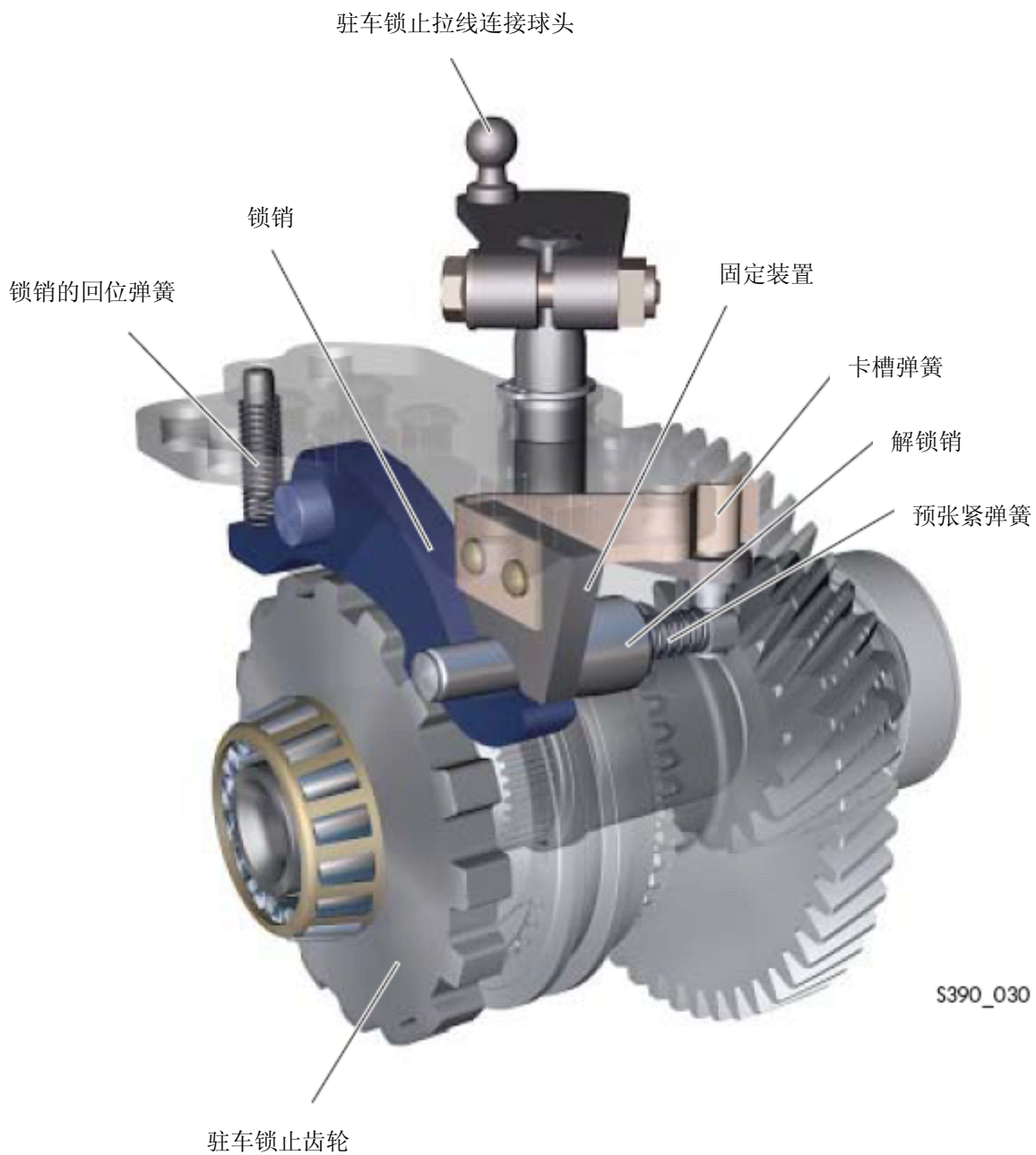
变速箱的结构

驻车锁止器

驻车锁止器集成在双离合变速箱上，用于确保驻车稳定，并在手制动器没有拉起的情况下防止车轮不经意的滑动。

锁销通过变速箱上的选档杆和驻车锁止杆的拉线纯机械啮合。

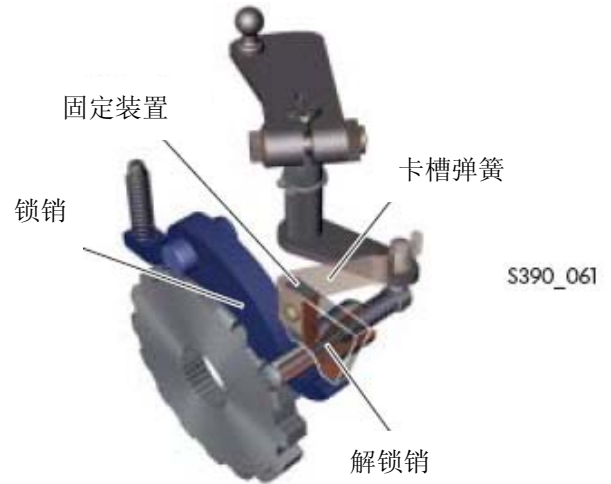
拉线只用于启动驻车锁止器。



功能

驻车锁止器松脱，
(选档杆位置 R, N, D, S)

当驻车锁止器松脱的时候，解锁销的端面位于固定装置和锁销之间。
通过一个锁止装置，可将驻车锁止器保持在不启用位置。



驻车锁止器启用，锁销松脱
(选档杆位置 P)

通过启用驻车锁止器，解锁销的端面按压固定装置和锁销。由于固定装置是静止，锁销就向下移动。一旦驻车锁止器转过一个齿牙，则预张紧弹簧张紧。
解锁销通过锁止装置保持在该位置。



驻车锁止器启用，锁销啮合
(选档杆位置 P)
(锁销啮合)

如果车辆继续运行，驻车锁止齿轮也同样旋转。因为解锁销是预张紧的，它会自动推动锁销到驻车锁止齿轮的下一个齿牙缝隙处。



变速箱的结构

档位同步器

当要换档时，带锁止件的碳质同步器用于所有档位以匹配不同的速度。 根据换档负载，各档位分别使用 1 到 3 层同步器。

档位	同步器	同步器环材料
1 到 3 档	3 层	表面涂钼的铜
4 档	2 层	表面涂钼的铜
5 到 7 档	1 层	表面涂钼的铜
倒档	1 层	表面涂钼的铜

图片显示 2 档，4 档和倒档同步器的结构。



各档位的动力传输

扭矩通过离合器 K1 或 K2 传递至变速箱。

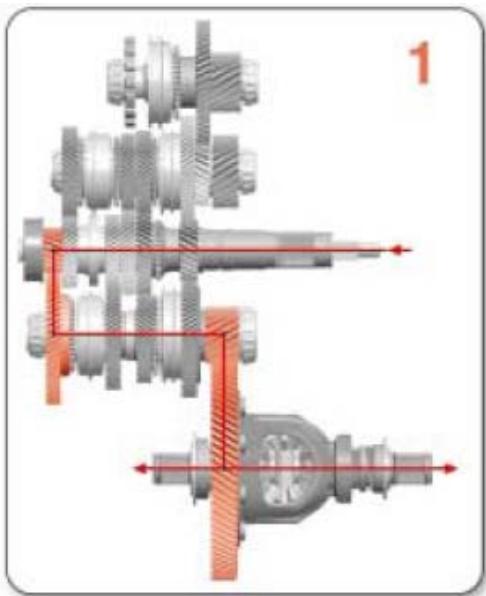
每个离合器各驱动一根驱动轴。

离合器 K1 驱动驱动轴 1

离合器 K2 驱动驱动轴 2

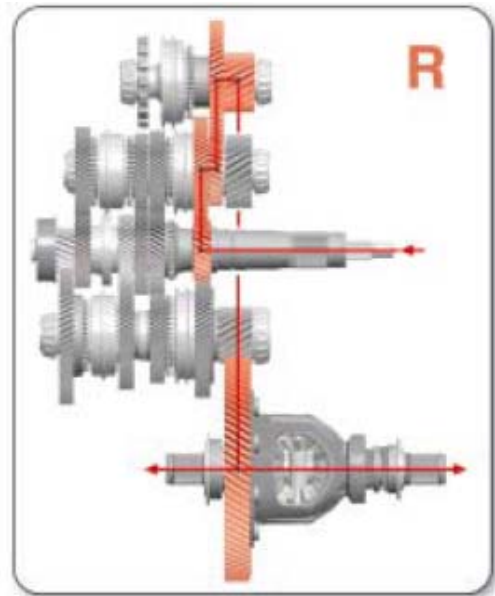
动力传输到差速器，通过：

- 1, 2, 3 和 4 档的输出轴 1，
- 5, 6 和 7 档的输出轴 2，
- 倒档和驻车锁止器的输出轴 3。



S390_033

1 档
离合器 K1
驱动轴 1
输出轴 1
差速器



S390_034

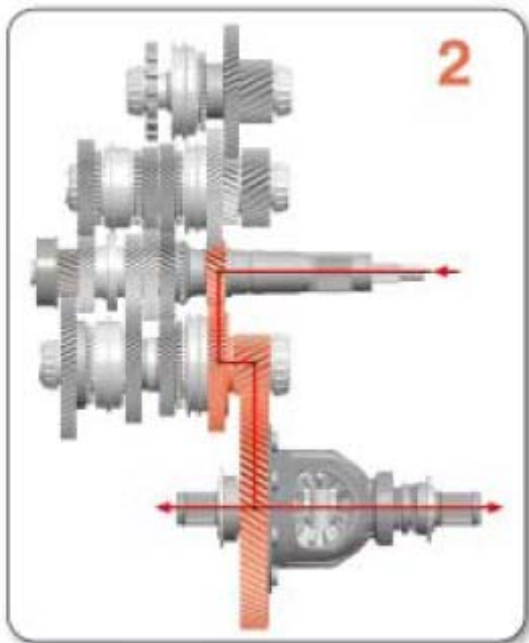
倒档
离合器 K2
驱动轴 2
输出轴 3
差速器

倒档旋转方向的改变通过输出轴 3 来实现。



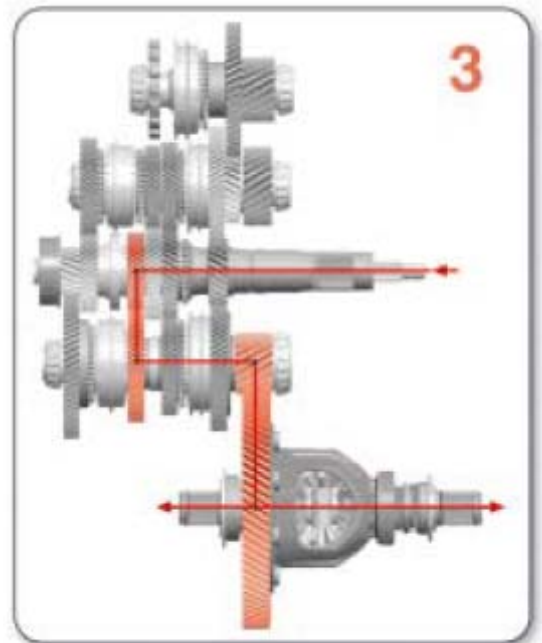
为了看得更为清楚，动力传输以拉伸示意图形式显示。

变速箱的结构



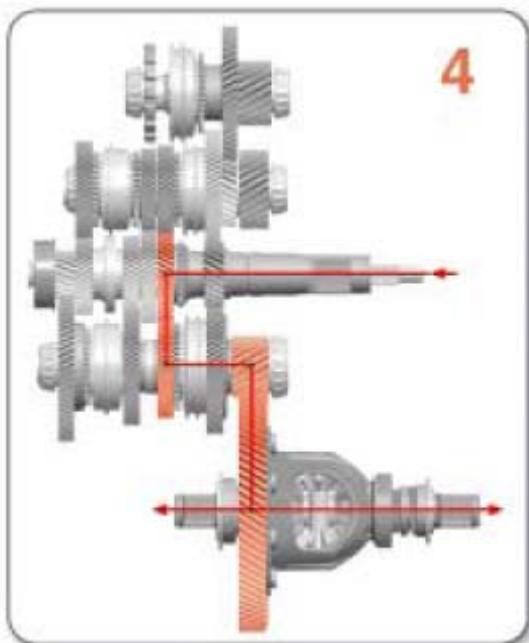
S390_035

2 档
离合器 K2
驱动轴 2
输出轴 1
差速器



S390_036

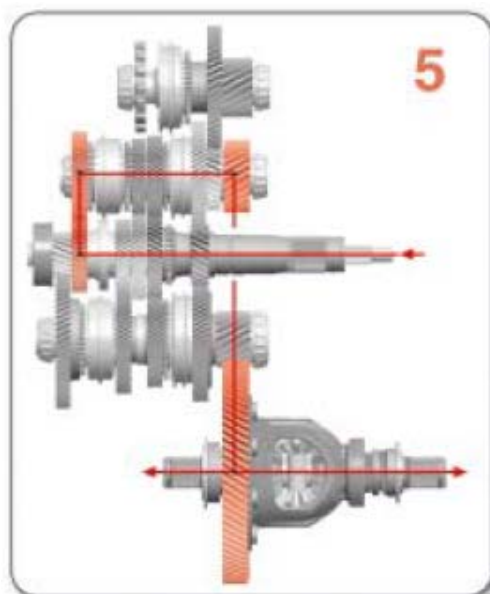
3 档
离合器 K1
驱动轴 1
输出轴 1
差速器



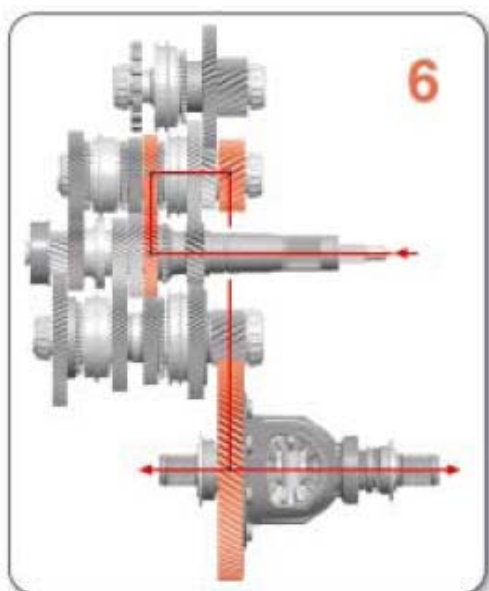
S390_037

4 档
离合器 K2
驱动轴 2
输出轴 1
差速器

5 档
 离合器 K1
 驱动轴 1
 输出轴 2
 差速器

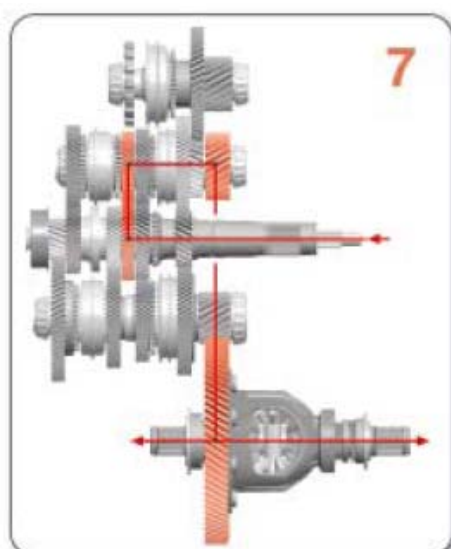


S390_038



S390_039

6 档
 离合器 K2
 驱动轴 2
 输出轴 2
 差速器



S390_040

7 档
 离合器 K1
 驱动轴 1
 输出轴 2
 差速器

机电装置模块

直接换档变速箱 J743 的机电装置单元

机电装置单元是变速箱的核心控制单元。

此单元中，电子控制单元和电子液压式控制单元合并成为一个部件。

机电装置单元安装在变速箱法兰上，是一个自动化单元。

它拥有独立的机油循环管路，独立于机械式变速箱的机油循环管路。

这个自动化且紧凑的单元的优点为：

- 除了一个传感器，所有传感器和执行元件都安装在机电装置单元里。
- 液压液体特别根据机电装置单元的要求相匹配。
- 独立的机油循环管路，确保没有杂质从机械式变速箱进入机电装置单元。
- 由于良好的低温性能，使变速箱拥有极佳的粘度性能。

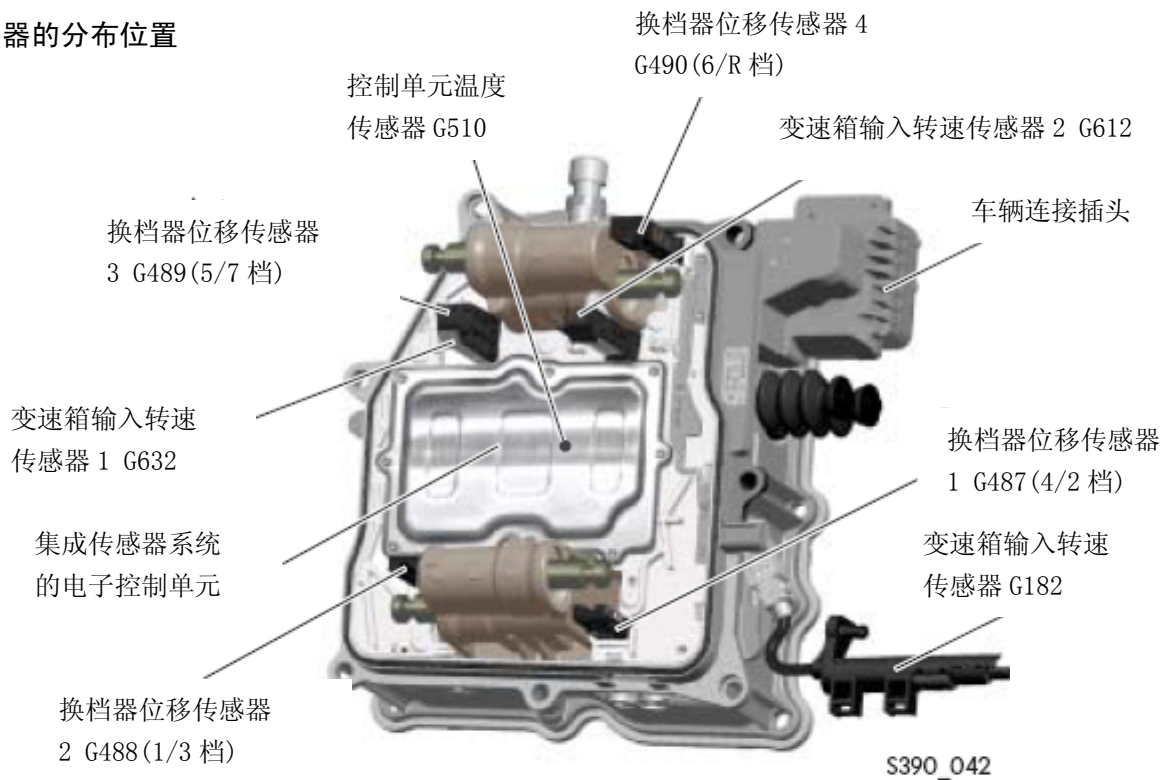


机电装置的电子控制单元是变速箱的核心控制单元。所有传感器信号和其它控制单元的信号都汇总至此，且所有程序都通过它来执行和监测。

电子控制单元内集成了 11 个传感器；只有变速箱输入转速传感器 G182 位于控制单元的外面。电子控制单元液压控制并调节八个电磁阀，其用于切换 7 个档位和启用离合器。

当一个档位啮合时，电子控制单元获悉（匹配）各个离合器的位置和换档器的位置，预判断这些元件的下一步的操作。

传感器的分布位置



电子液压式控制单元

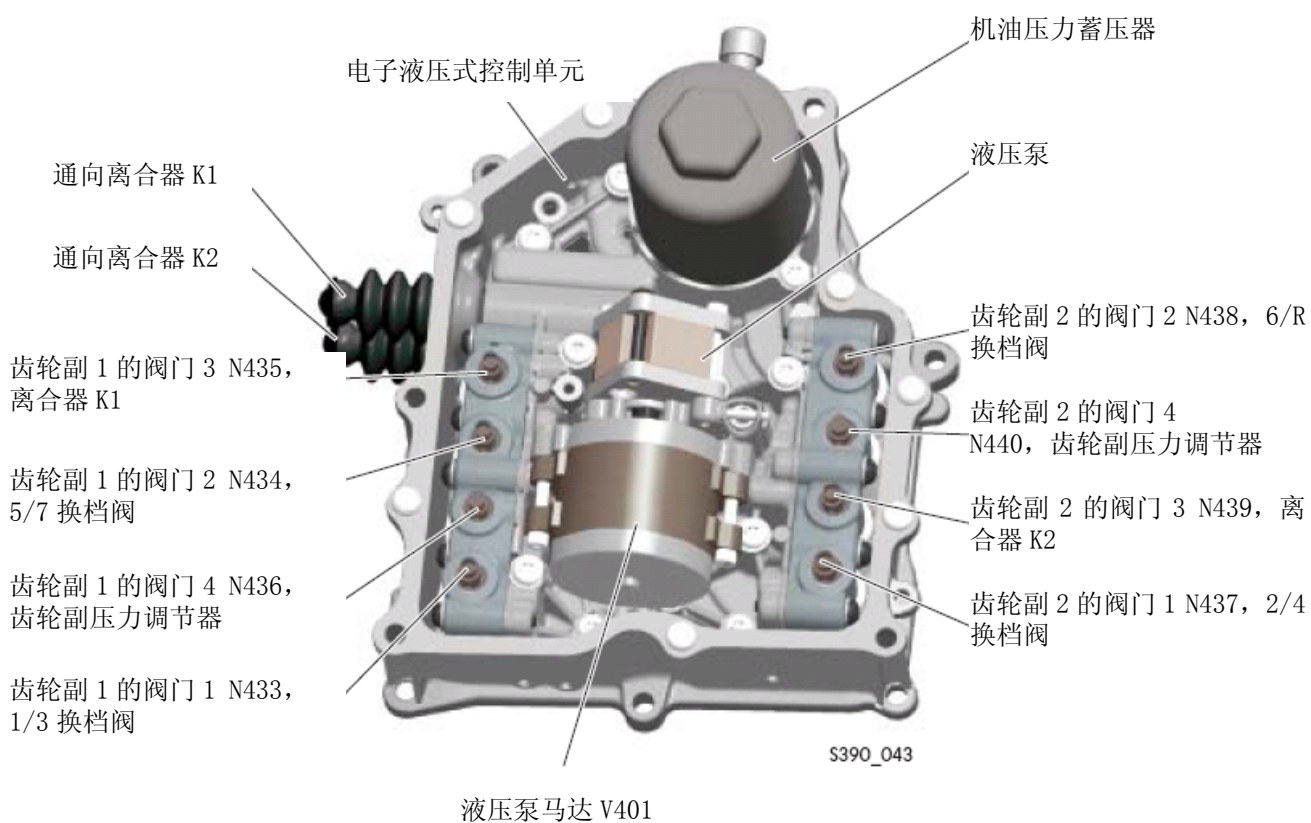
电子液压式控制单元

电子液压式控制单元集成在机电装置模块里。它产生换档和启用离合器所需的机油压力。

机油压力的产生和控制

液压泵马达产生机油压力。

一个机油压力蓄压器用来确保在电磁阀里总存在有效的机油压力。



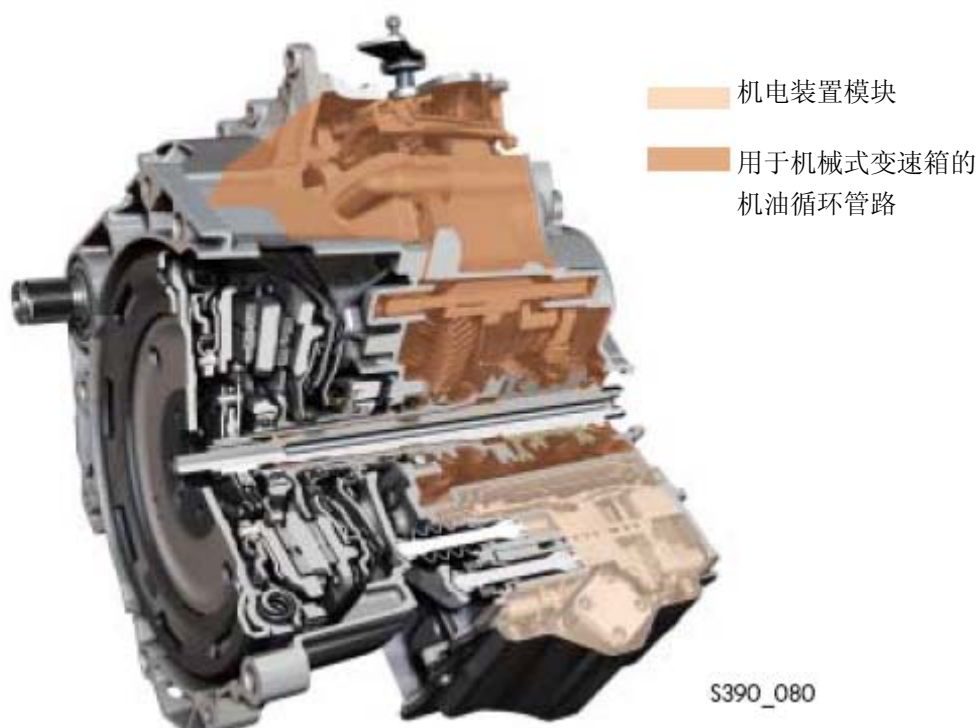
机油循环管路 - 液压系统

机油循环管路

双离合变速箱使用两种机油，并在两套独立的机油循环管路中进行运作：

- 用于机械式变速箱的机油循环管路
- 用于机电装置模块的机油循环管路

每套机油循环管路使用的机油都满足各自特殊的要求。



机油循环管路-机械式变速箱

机械式变速箱各轴和齿轮的供油方式和其它普通手动变速箱一样。因此这里不作详细解释。

机械式变速箱的机油加注量为 1.7L。

机油循环管路-机电装置模块

机电装置单元的供油独立于机械式变速箱的机油循环管路。

一个机油泵按需输送机油，以确保液压机电装置单元功能的正常。

机电装置单元的机油加注量为 1.1L。

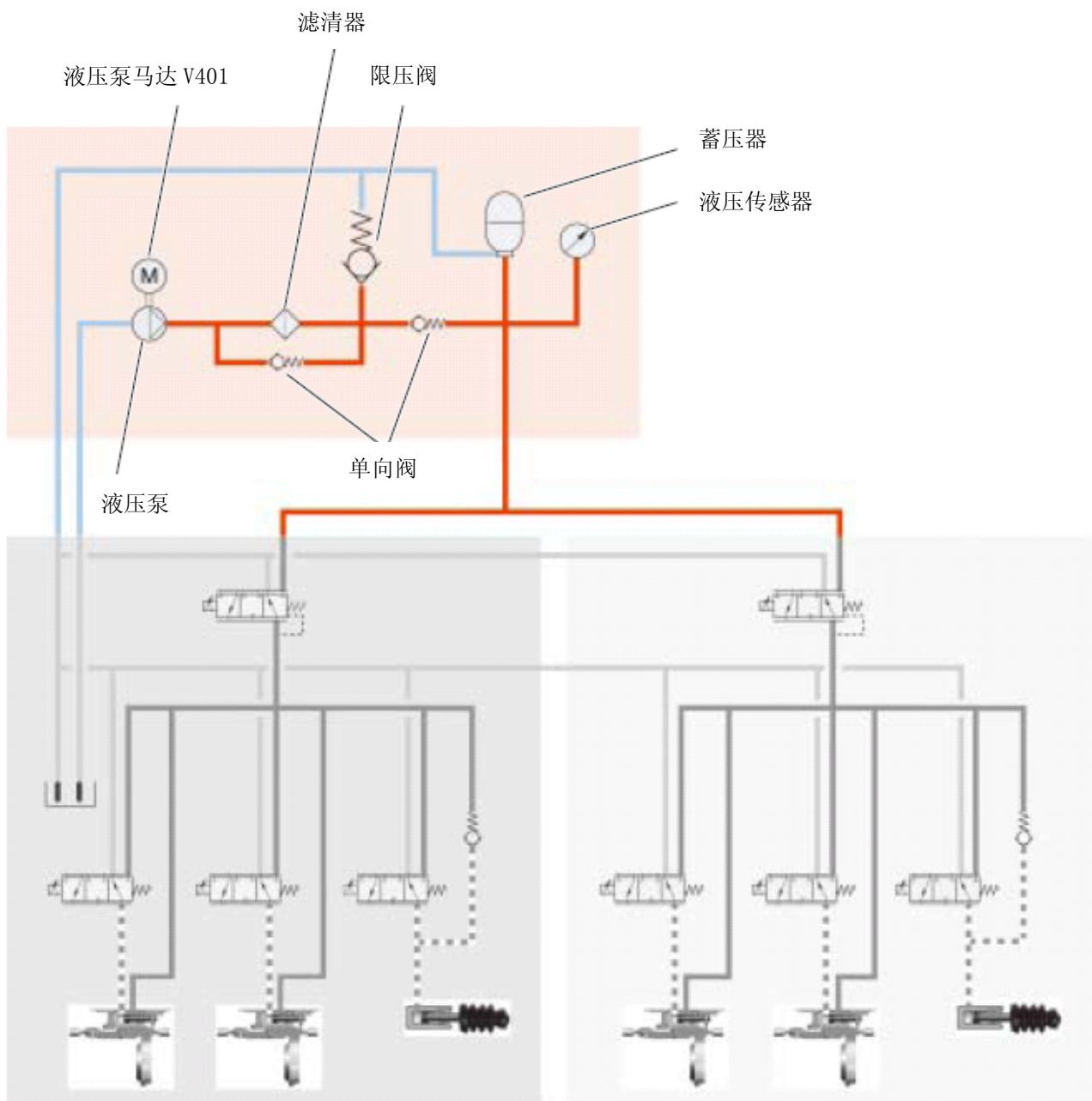


更多详尽信息，请参考最新的维修手册，“7 档双离合变速箱 OAM”。

机油循环管路 - 液压系统

机油循环管路流程图

基本的机油循环管路



S390_098

液压泵

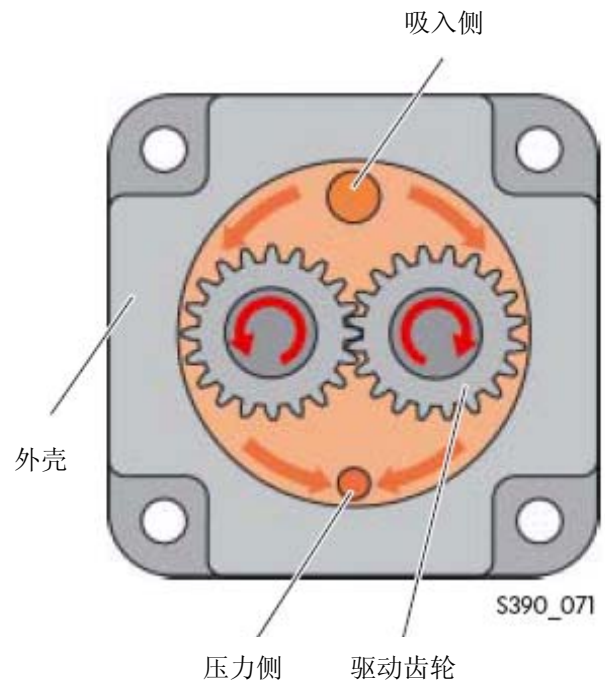
液压泵单元位于机电装置模块里。它包含一个液压泵和一个电动马达。

液压泵马达是一个无电刷的直流马达。根据压力要求，由机电装置单元的电子控制单元控制它的启用。它通过一个连接器来驱动液压泵。



液压泵根据齿轮泵的原理运行。它吸入液压油，并以大约 70bar 的压力泵入机油循环管路。

液压油通过泵壳的壁面和齿牙间隙，从吸入侧泵至压力侧。



机油循环管路 - 液压系统

液压泵马达 V401

结构

和传统的小型直流电动马达一样，无电刷直流马达也含有一个定子和一个转子。相比于传统的小型电动马达，其定子带有永久磁铁，转子带有电磁线圈，无电刷的直流马达刚好与此相反。转子上带有 6 对永久磁铁，定子上带有六对电磁线圈。

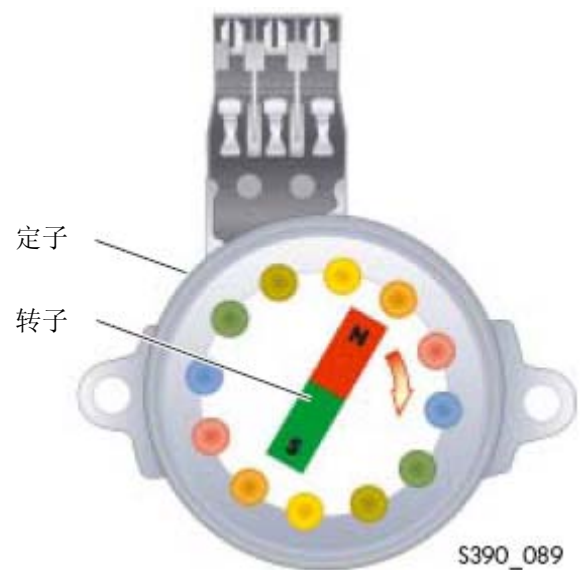
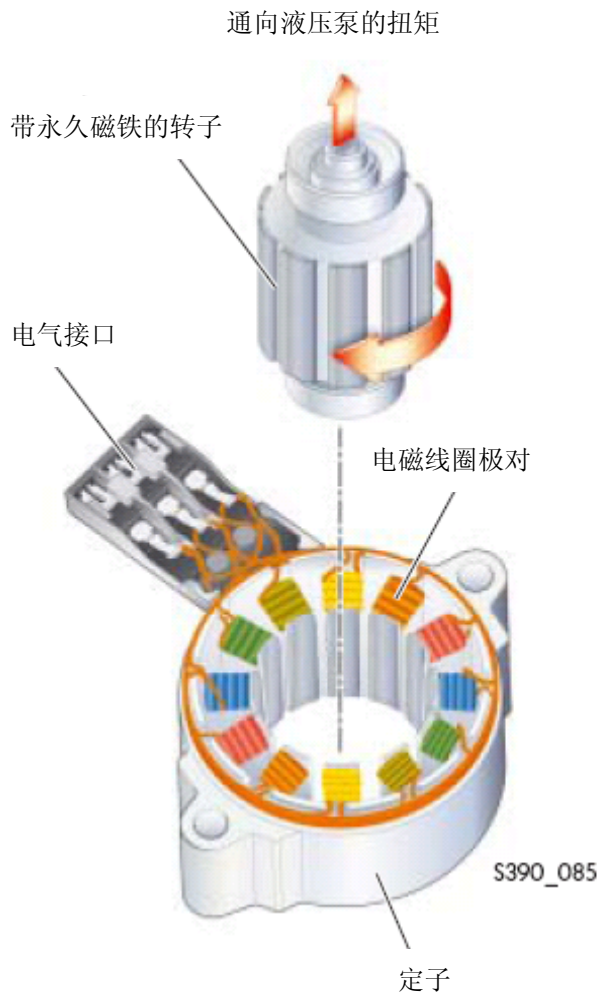
工作原理

在传统的直流马达上，通过一个环形触点来整流（改变电流方向）。

无电刷直流马达的整流通过机电装置单元的控制单元进行，所以无需触点。

定子线圈周围产生旋转的电磁场。
转子跟随电磁场并产生旋转。

由于无触点连接，直流马达犹如轴承一样毫无磨损地运行。

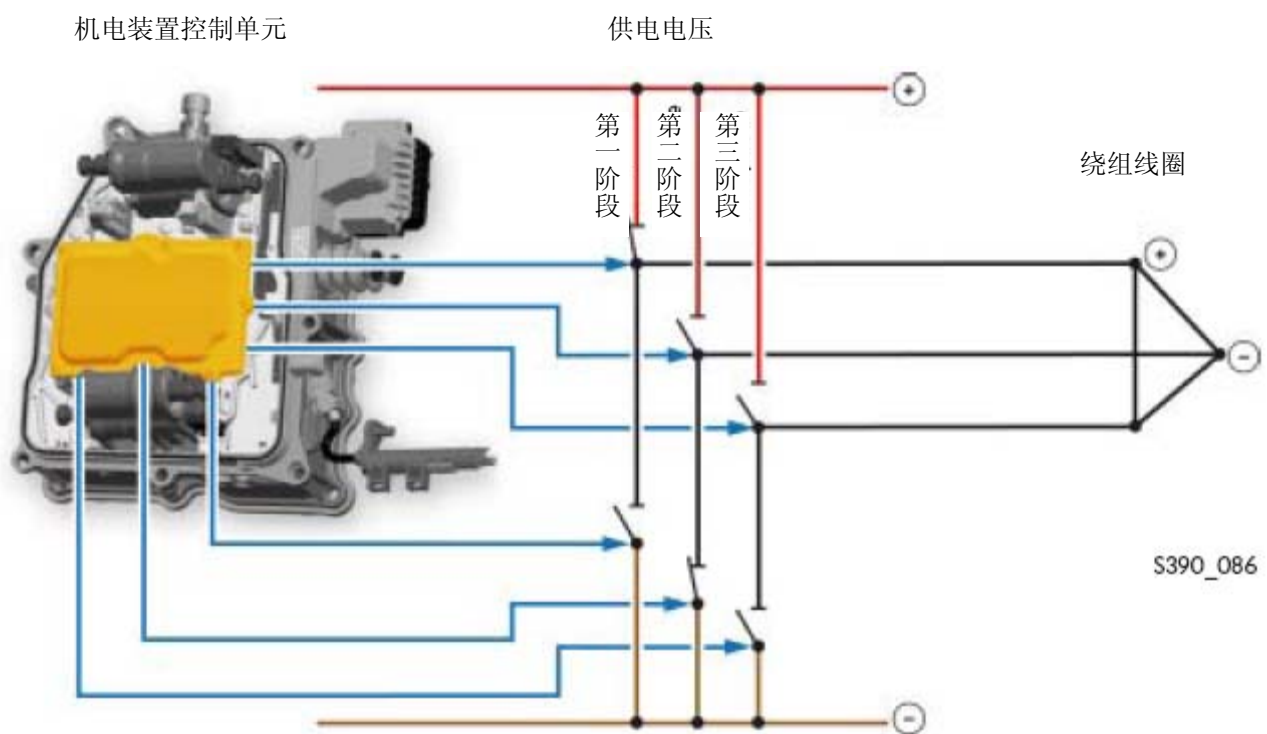


电子操控

这样就形成旋转运动，机电装置单元在每个极对之间适时地在不同阶段进行切换。电磁场一直在变化。

因此转子就会不断地被强制转动，这样就产生了旋转运动。

示意图展示了绕组线圈的线路结构。



图例

第一阶段 - 切换到正极

第二阶段 - 切换到负极

第三阶段 - 开路

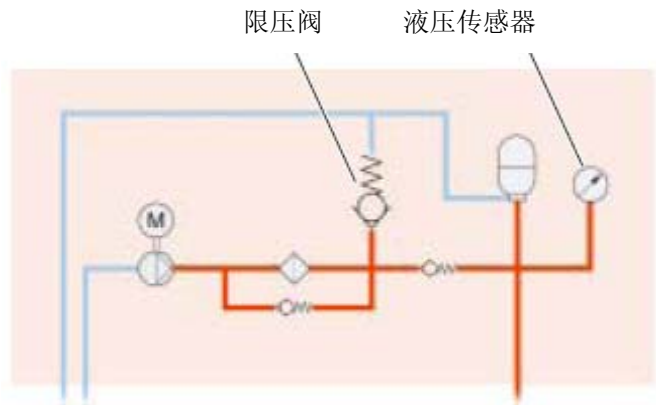
机油循环管路 - 液压系统

变速箱液压压力传感器 G270 和限压阀

液压泵将液压油泵入滤清器，接着到限压阀，蓄压器和液压传感器。

当在限压阀和液压传感器中的液压油压力接近约 70bar 时，控制单元打开电动马达，并关闭液压泵。

旁通阀能确保在滤清器管道阻塞的情况下系统功能正常。



S390_100

蓄压器

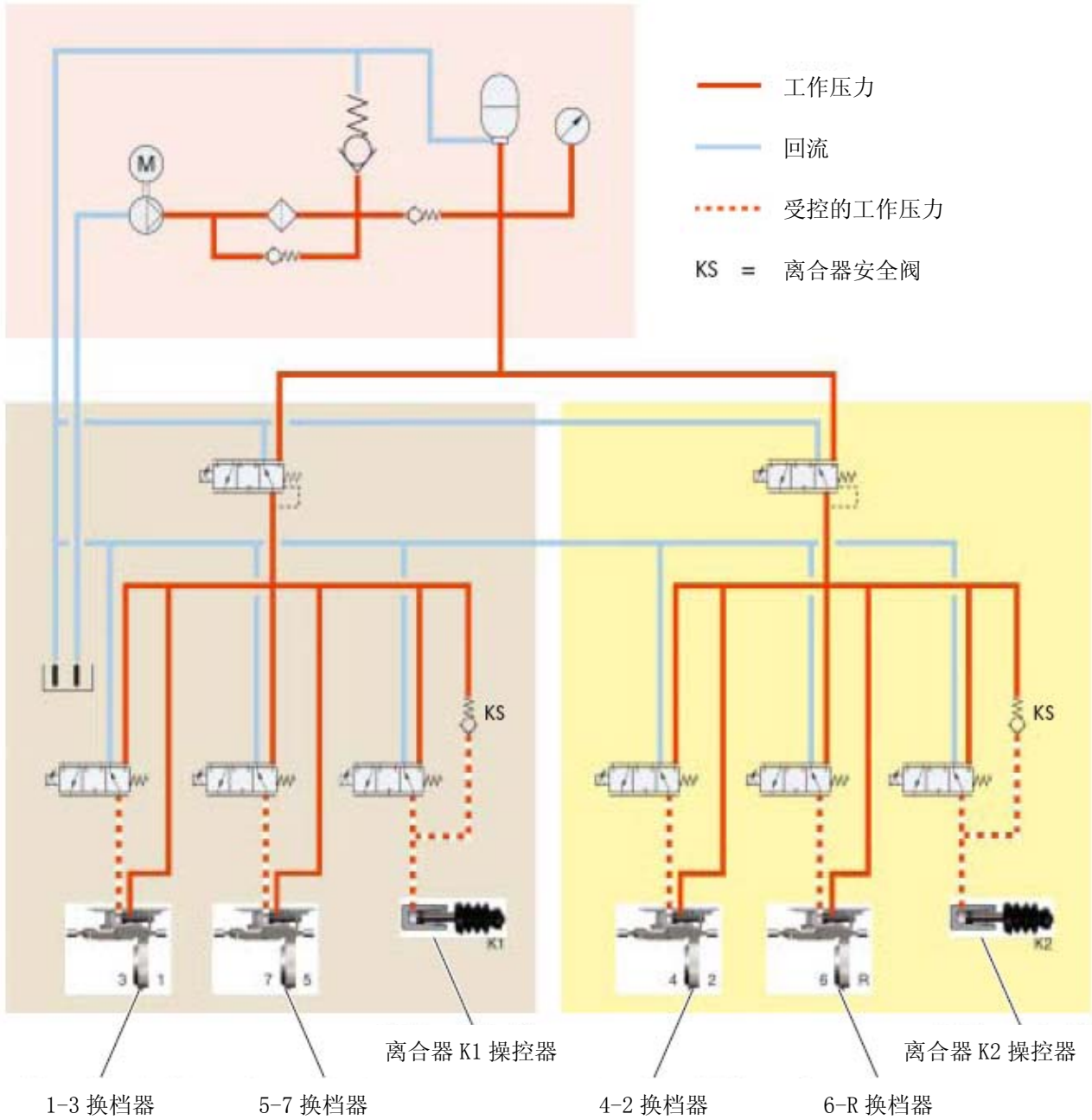
蓄压器被设计成一种气体压力蓄压器。当液压泵关闭时，它可为液压系统提供机油压力。

它的储量为 0.2L。



S390_096

机油循环管路流程图



S390_048

图例

N433 齿轮副 1 的阀门 1
 N434 齿轮副 1 的阀门 2
 N435 齿轮副 1 的阀门 3
 N436 齿轮副 1 的阀门 4

N437 齿轮副 2 的阀门 1
 N438 齿轮副 2 的阀门 2
 N439 齿轮副 2 的阀门 3
 N440 齿轮副 2 的阀门 4

离合器安全阀可确保离合器在故障情况下排尽机油并打开。

机油循环管路 - 液压系统

机油循环管路电磁阀的任务和功能

齿轮副压力控制电磁阀

齿轮副压力控制电磁阀控制到齿轮副 1 和 2 的机油压力。

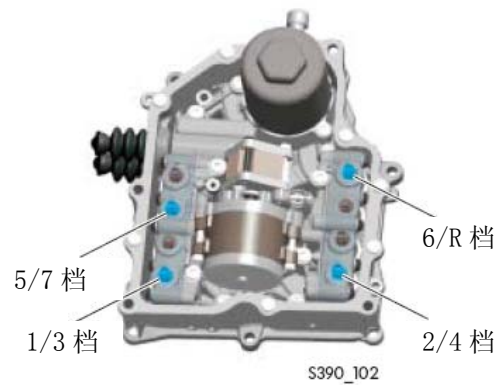
如果在某个齿轮副中监测到一个故障，压力控制电磁阀就会断开相应的齿轮副。



换档电磁阀

换档电磁阀控制到换档器的机油容量。每个换档器可切换两个档位。如果没有档位啮合，换档器通过机油压力保持在空档位置。

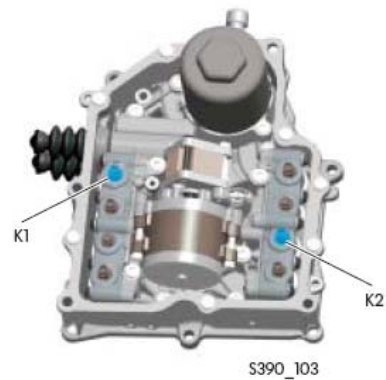
选档杆位于驻车档，并点火开关关闭的时候，1档和倒档啮合。



离合器操控器电磁阀

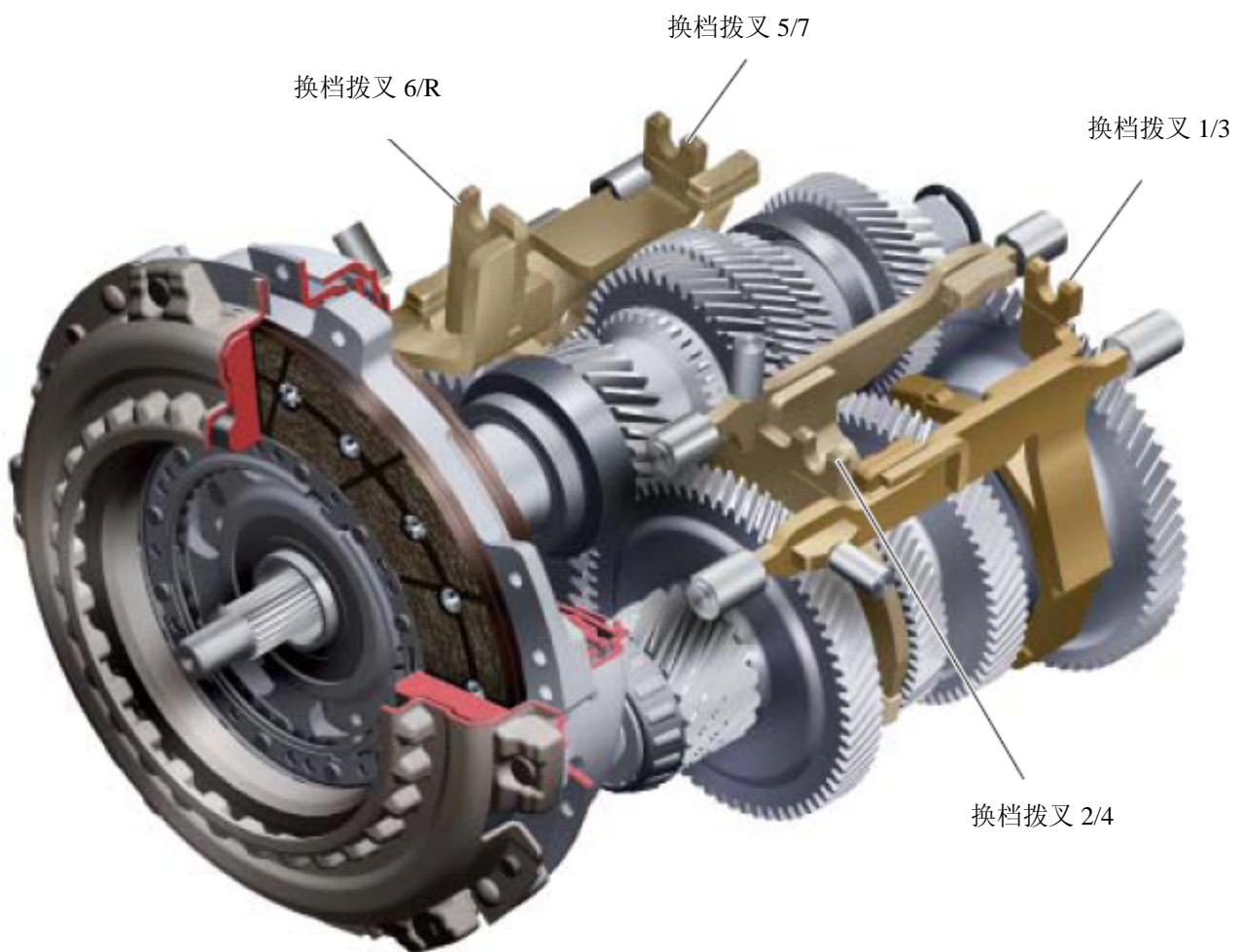
离合器操控器电磁阀控制到离合器操控器的机油容量。离合器操控器控制离合器 K1 和 K2。

如果没有供给电流，电磁阀和离合器都处于打开状态。



换档

和传统的手动变速箱一样，该变速箱也使用换档拨叉安装在变速箱壳体的两侧。拨叉进行换档。每个换档拨叉切换两个档位。



S390_058

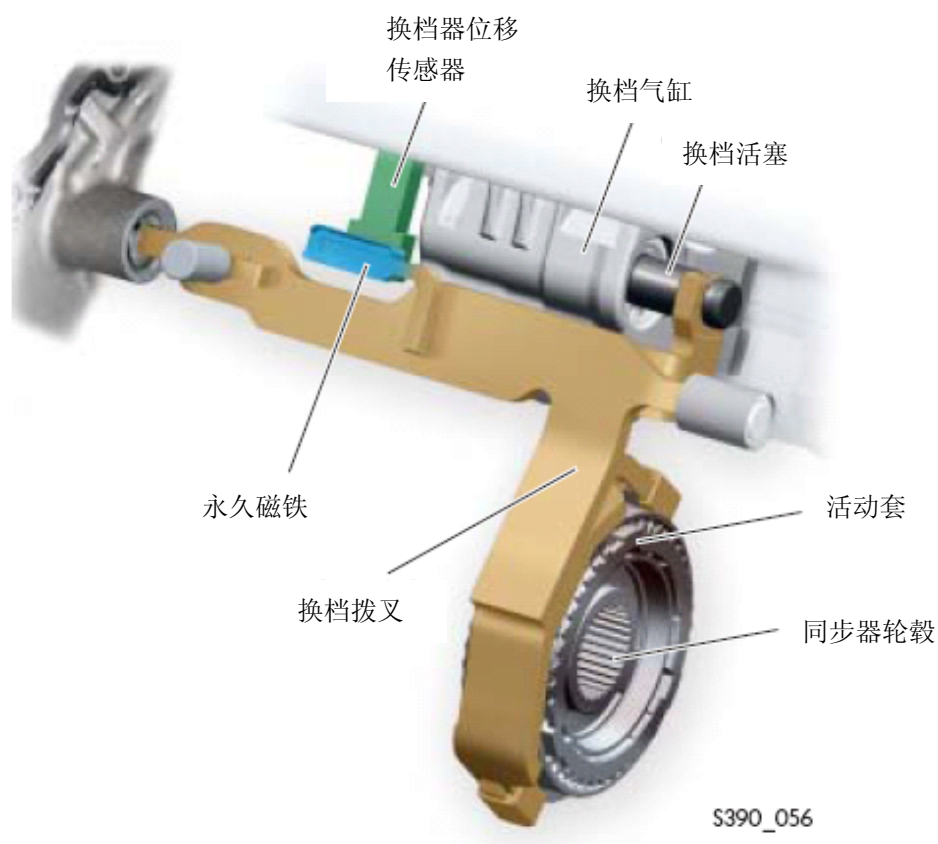
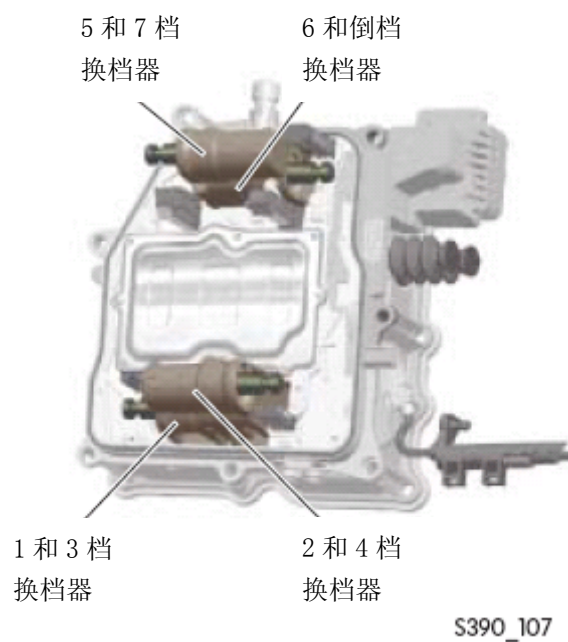
机油循环管路 - 液压系统

换档

当要换档时，换档拨叉通过集成在机电装置单元中的换档器来移动。

换档器和换档拨叉

换档活塞与换档拨叉相连。换档时，机油压力作用到换档活塞上，并将它推动。当它移动时，也同时移动了换档拨叉和活动套。活动套启动同步器轮毂，该档啮合。



通过永久磁铁和换档器位移传感器，机电装置单元监测换档拨叉的最新位置。

换档

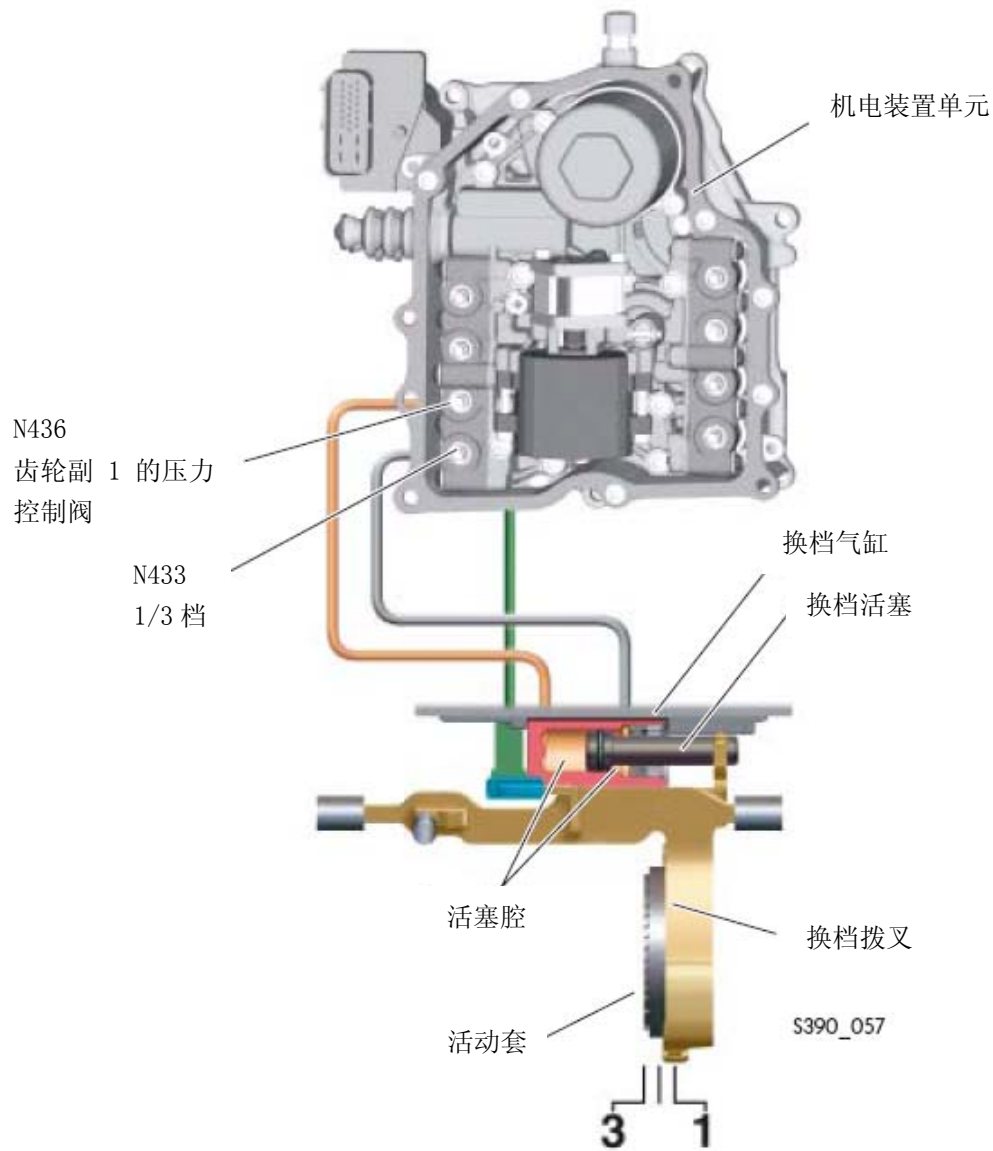
和直接换档变速箱 02E 一样，换档拨叉也是液压控制的。
换档时，机电装置电子控制单元控制相应的换档电磁阀。

工作原理

以换入 1 档为例。

初始位置

由 1 和 3 档换档电磁阀 N433 控制机油压力，换档活塞位置保持在空档位置。没有档位啮合。
齿轮副 1 的阀门 4 N436 控制齿轮副 1 的机油压力。

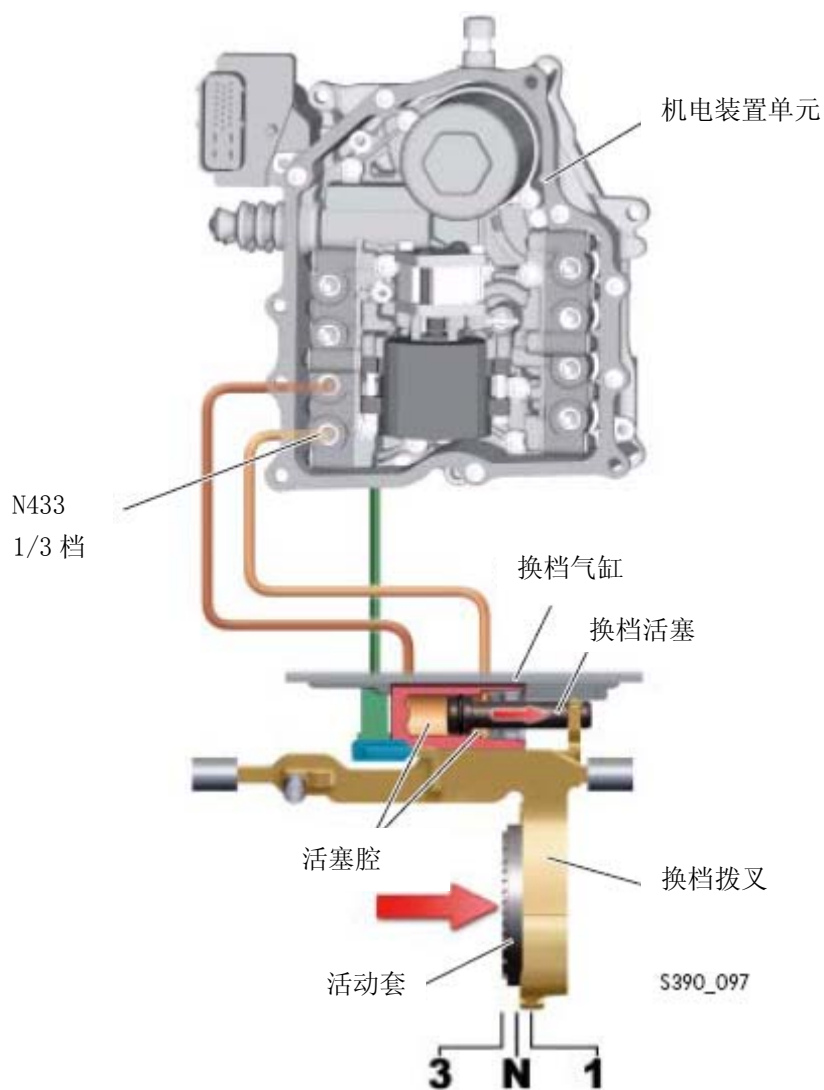


机油循环管路 - 液压系统

换入 1 档

要换入 1 档，换档齿轮阀增加左侧活塞腔的机油压力。随即，换档齿轮活塞被推向右侧。当换档拨叉和活动套连接换档活塞时，它们也向右移动。

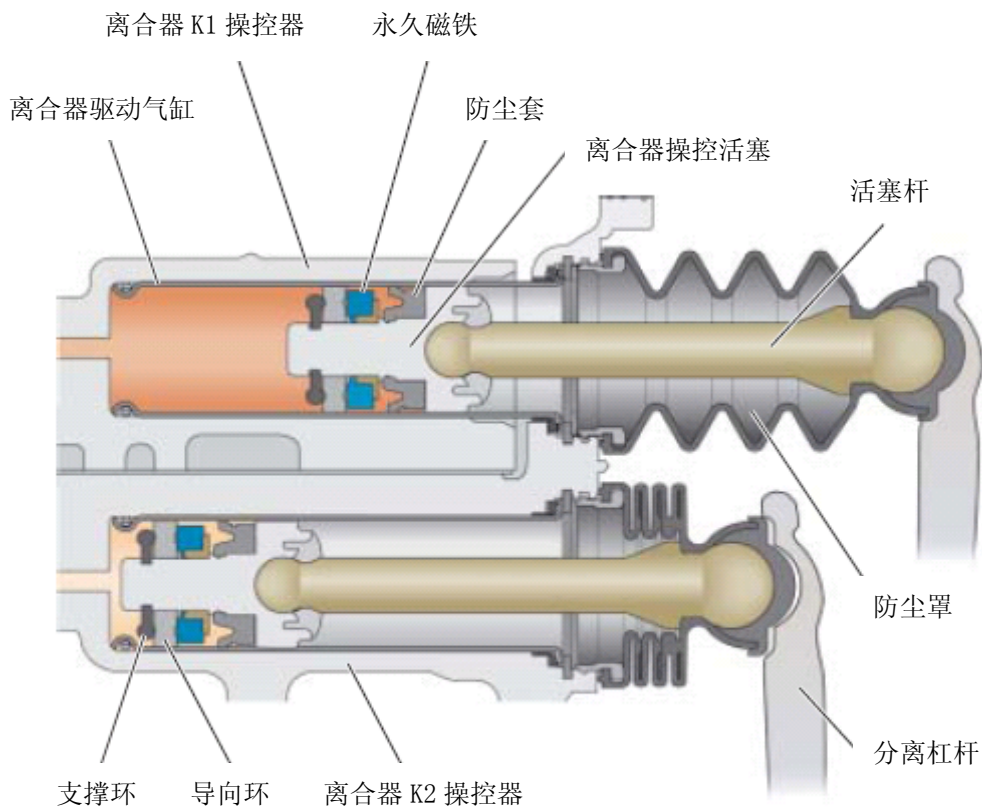
由于活动套的移动，1 档啮合。



离合器操控器

离合器 K1 和 K2 都是液压控制的。为实现此要求，机电装置单元为每个离合器配了一个离合器操控器。

一个离合器操控器中包括一个离合器驱动气缸和一个离合器操控活塞。离合器操控活塞控制离合器分离杠杆。离合器操控活塞带有一个永久磁铁，便于离合器动态传感器监测活塞的位置。为了防止监测活塞位置的传感器功能削弱，驱动气缸和操控活塞必须是无磁力的。



S390_092

机油循环管路 - 液压系统

离合器操作

为操控离合器，机电装置电子控制单元控制电磁阀

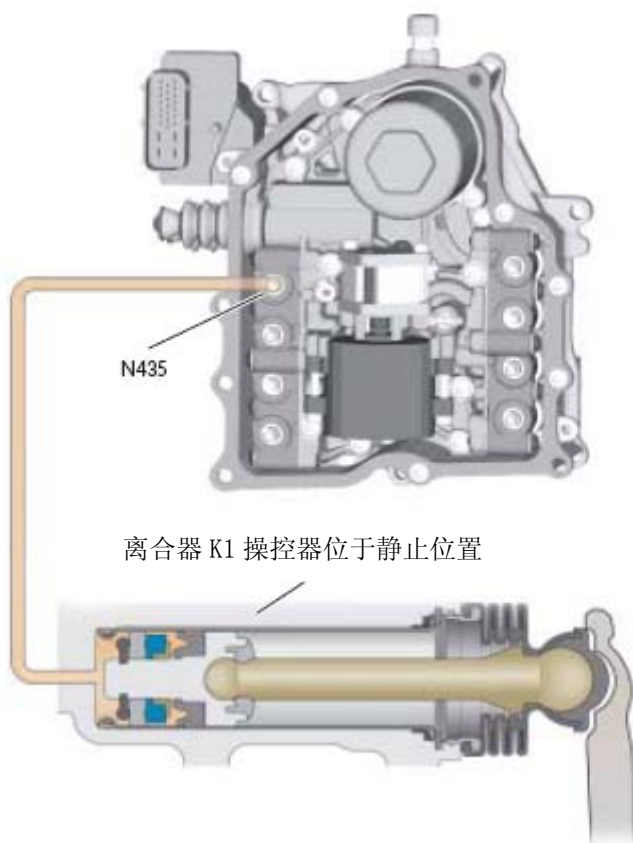
- 离合器 K1 齿轮副 1 的阀门 3 N435 和
- 离合器 K2 齿轮副 2 的阀门 3 N439

工作原理

以控制离合器 K1 为例。

未启用离合器

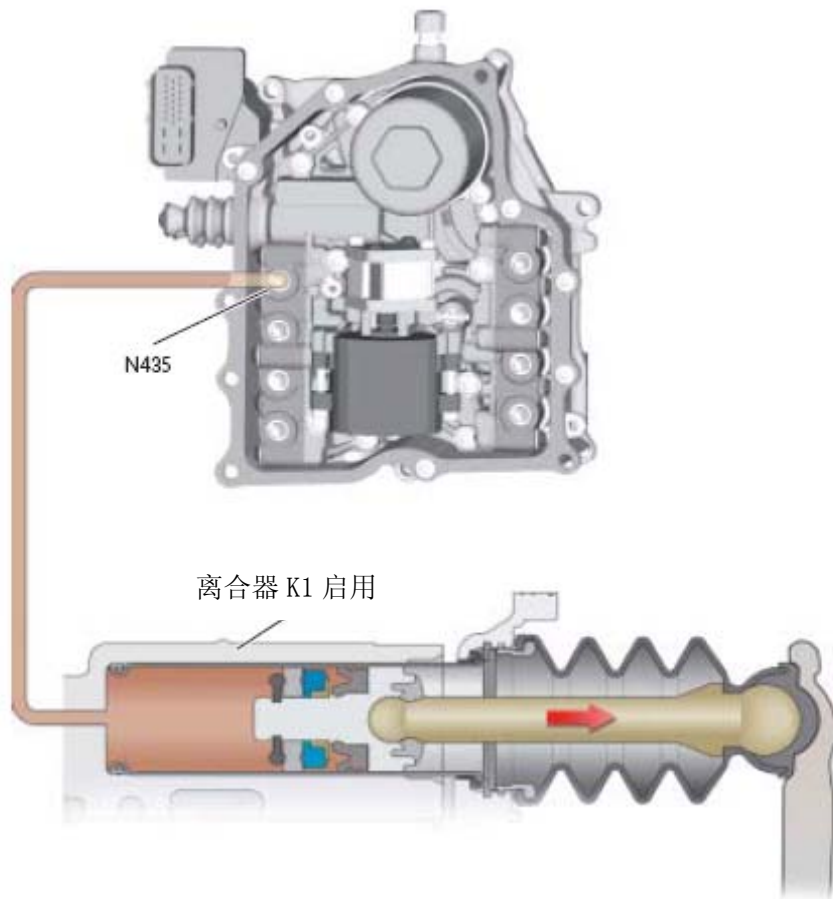
离合器操控活塞位于静止位置。电磁阀 N435 在回流方向一侧打开。来自齿轮副压力控制阀 N436 的机油流回机电装置单元的储油罐里。



启用离合器

如果要启用离合器 K1，电子控制单元控制电磁阀 N435。当启用时，它打开通向离合器操控器的机油通道，在离合器操控活塞的尾部建立起机油压力。离合器操控活塞移动，通过离合器分离杠杆启用离合器 K1。离合器 K1 关闭。控制单元通过离合器动态传感器 1 G167 接收到有关离合器精确位置的信号。

离合器滑动，即变速箱输入转速和驱动轴转速的速度差，通过电磁阀 N435 控制离合器驱动装置和回流之间的机油压力来实现。



S390_094



变速箱管理系统

系统概览

传感器

变速箱输入转速传感器 G182

变速箱输入转速传感器 1 G632

变速箱输入转速传感器 2 G612

离合器动态传感器 1 G617

离合器动态传感器 2 G618

换档器位移传感器 1 G487

换档器位移传感器 2 G488

换档器位移传感器 3 G489

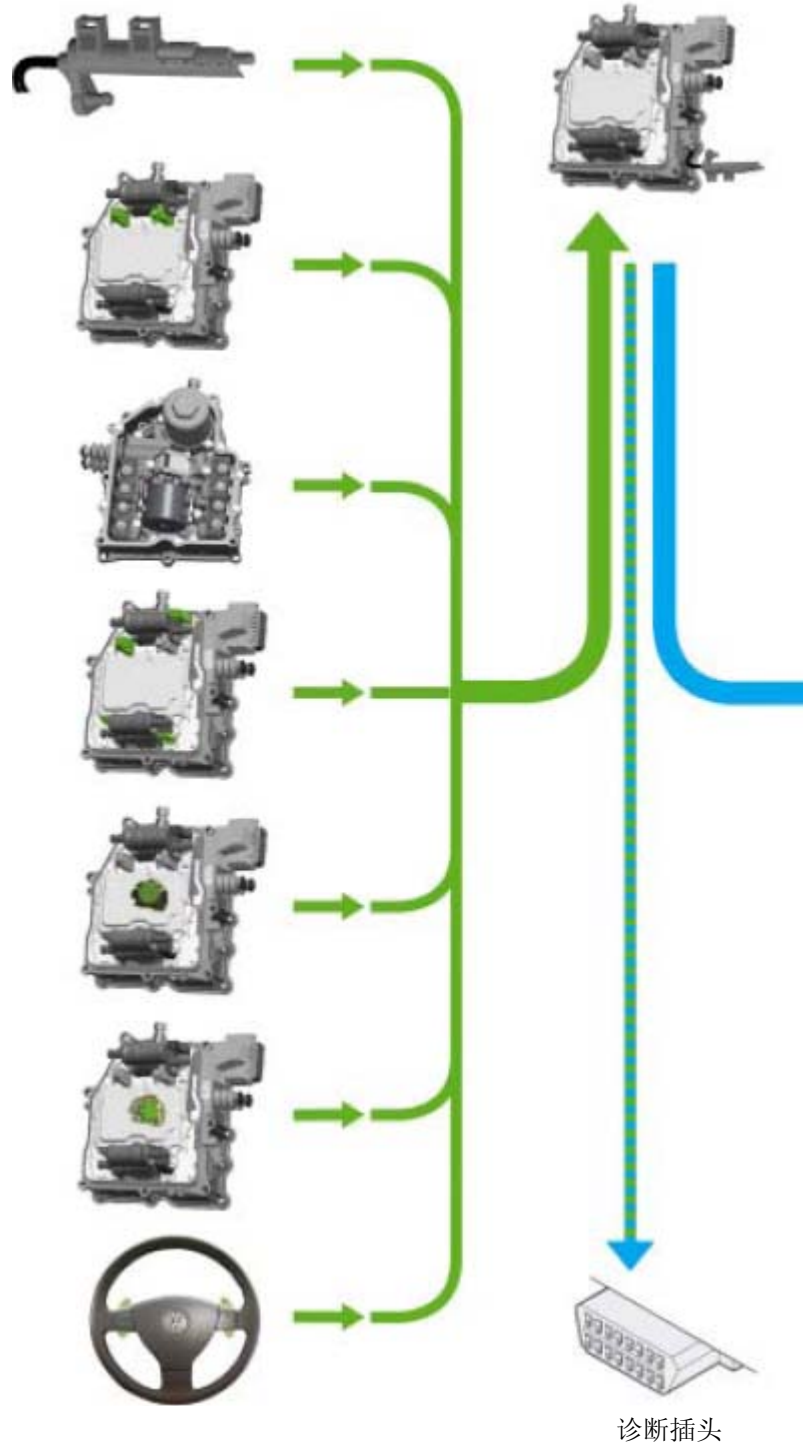
换档器位移传感器 4 G490

变速箱液压传感器 G270

控制单元温度传感器 G510

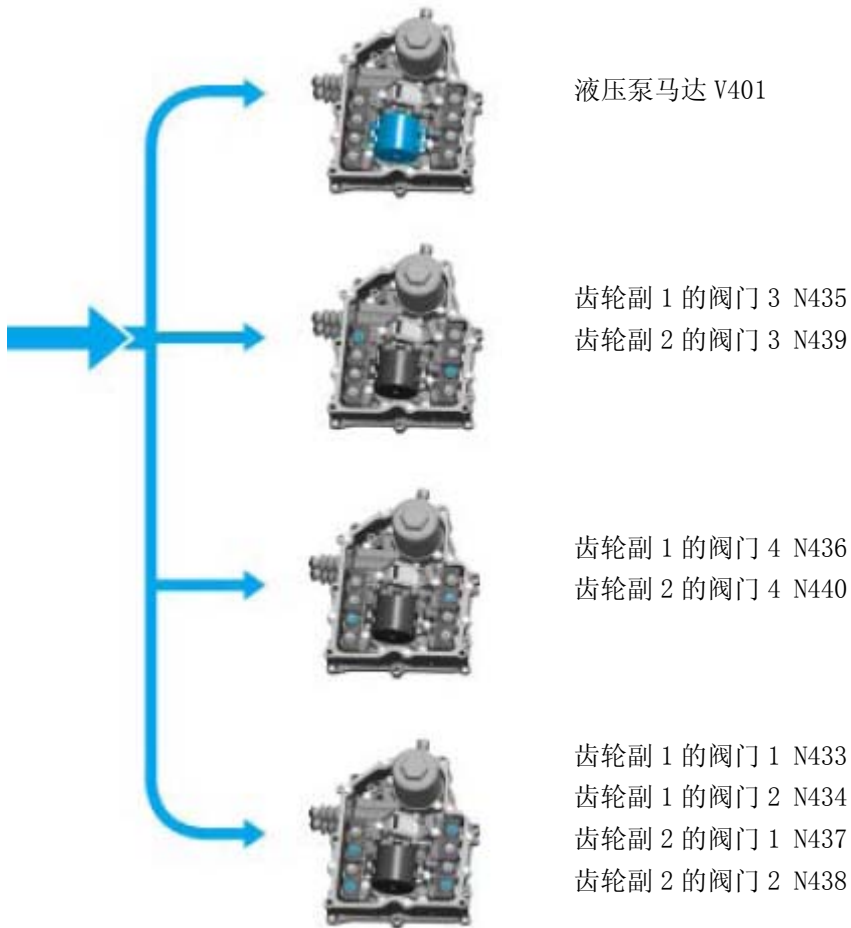
方向盘上的 Tiptronic 开关 E389

直接换档变速箱的机电装置单元 J743





执行元件



S390_053



变速箱管理系统

传感器

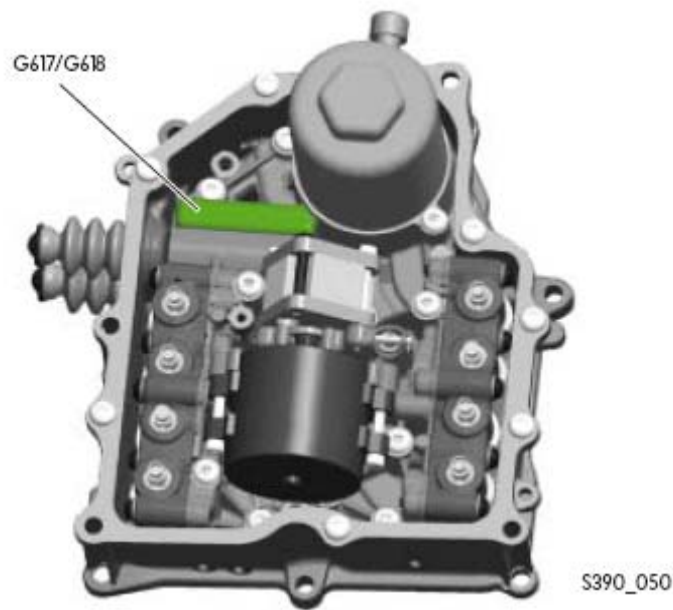
离合器动态传感器 1 G617,
离合器动态传感器 2 G618

离合器动态传感器位于机电装置单元离合器操控器的上方。

双离合器控制系统要求可靠而精确地记录当前离合器操控器的状态。

由于这个原因，无触点传感器技术被用于记录离合器的动态信息。

无触点位置记录增加了离合器功能的可靠度。避免了因磨损和振动导致对测量值的篡改。



信号的使用

控制单元利用这些信号来控制离合器操控器。

信号故障的影响

如果离合器动态传感器 1 G617 发生故障，变速箱路径 1 断开。1, 3, 5 和 7 档不再啮合。

如果离合器动态传感器 2 G618 故障，2, 4, 6 档和倒档不再啮合。

离合器动态传感器

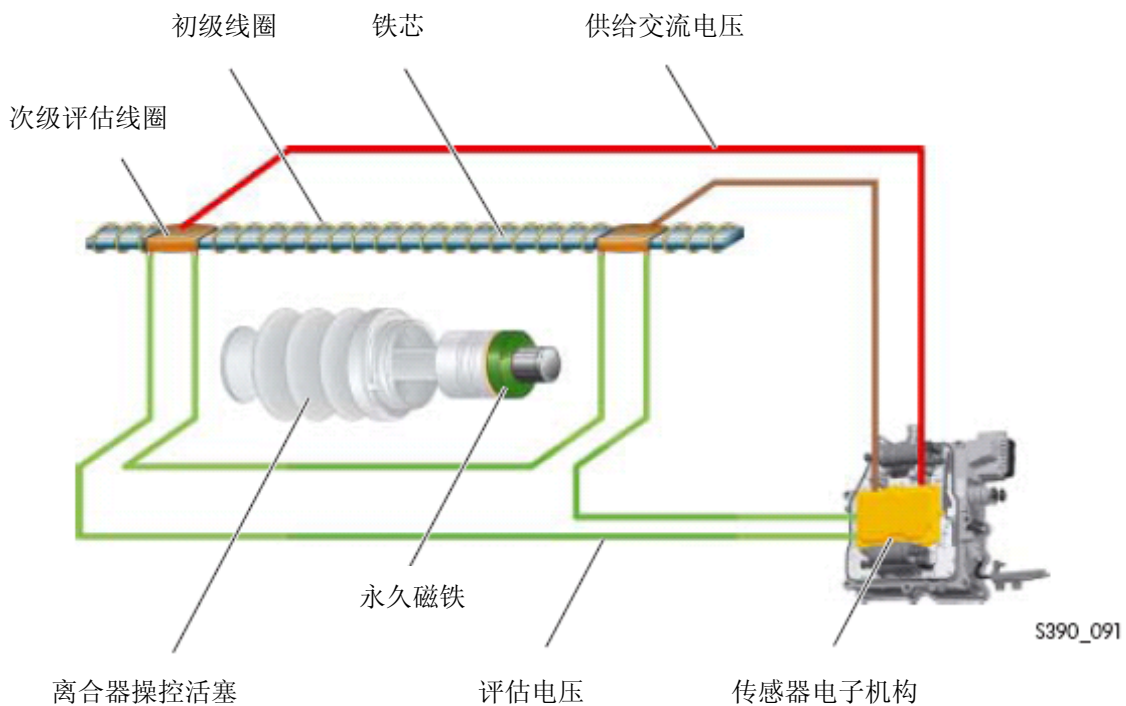
结构

一个离合器动态传感器包含：

- 一个铁芯，表面用初级线圈缠绕
- 两个次级评估线圈
- 一个永久磁铁，位于离合器操控活塞上
- 传感器电子机构

工作原理

交流电压作用于初级线圈上。随即，在铁芯周围产生一个电磁场。如果离合器已启用，带永久磁铁的离合器操控活塞穿过电磁场。由于永久磁铁的运动，在次级评估线圈处产生一个评估电压。左侧和右侧评估线圈产生的电压值取决于永久磁铁所处的位置。通过左侧和右侧评估线圈的电压值，传感器电子机构检测永久磁铁的位置，并推断出离合器操控活塞的位置。

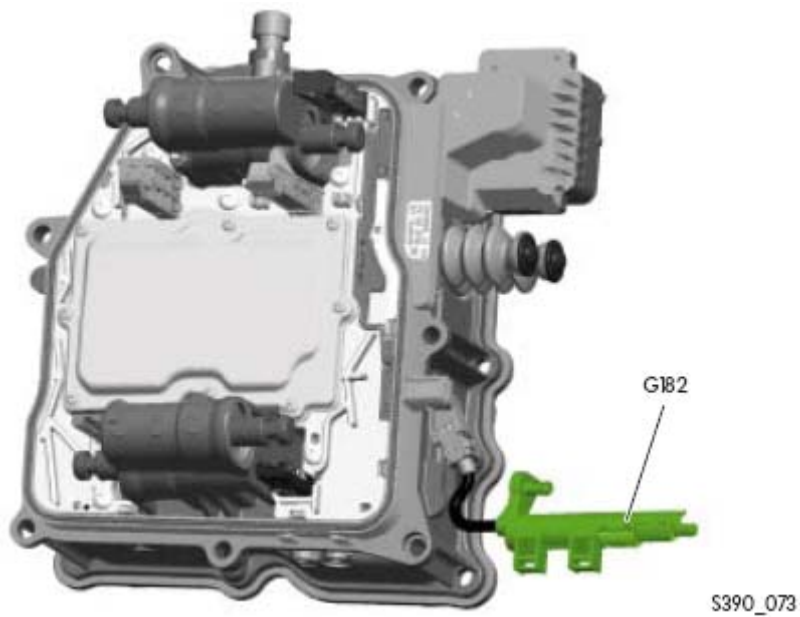


变速箱管理系统

变速箱输入转速传感器 G182

变速箱输入转速传感器插在变速箱壳体上。它是唯一一个安装在机电装置单元外面的传感器。它会自动检测起动马达齿圈，并记录变速箱输入转速。

变速箱输入转速与发动机转速是相同的。该传感器按照霍尔原理工作。



信号的使用

控制单元利用变速箱输入转速信号来控制离合器并计算摩擦力。为达到此目的，它会比较位于离合器前部的变速箱输入转速传感器 G182 的信号和传递驱动轴速度的传感器 G612 和 G632 的信号。

信号故障的影响

一旦信号发生故障，控制单元将发动机转速信号作为一个代用信号。它通过 CAN 数据总线获得来自发动机控制单元的信号。

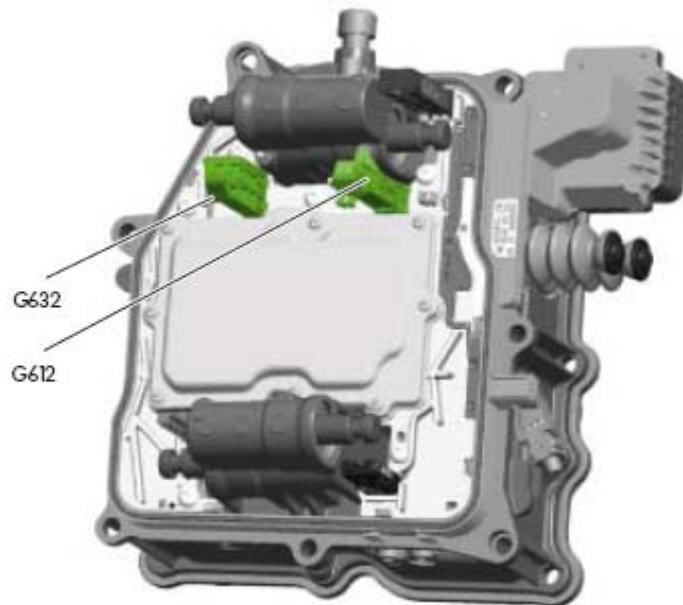
变速箱输入转速传感器 1 G632 和变速箱输入转速传感器 2 G612

两个传感器都位于机电装置单元的壳体上。

- 传感器 G632 检测位于驱动轴 1 上的脉冲轮。控制单元利用这个信号计算驱动轴 1 的转速。

- 传感器 G612 检测驱动轴 2 上的一个齿轮。控制单元利用这个信号计算驱动轴 2 的转速。

这两个传感器都是霍尔传感器。



S390_049



信号的使用

控制单元利用来自驱动轴 1 和 2 的转速信号控制离合器和计算离合器摩擦力。

信号故障的影响

如果传感器 G632 发生故障，齿轮副 1 断开。车辆只能以 2, 4, 6 档和倒档驱动。

如果传感器 G612 发生故障，齿轮副 2 断开。车辆只能以 1, 3, 5 和 7 档驱动。

变速箱管理系统

控制单元温度传感器 G510

温度传感器直接安装在机电装置的电子控制单元里。热的液压油持续不断地流过控制单元来将其加热。过多热量也可能削弱电子机构的功能。

直接测量元件温度的传感器就处于危险状况。因此，在早期阶段就要采取有助于降低机油温度的措施，以避免过度加热。



信号的使用

该传感器信号用来检测机电装置单元的温度。在 139°C 时，可明显感到发动机扭矩降低。

信号故障的影响

一旦信号发生故障，则控制单元利用内部可使用的替代值。

变速箱液压传感器 G270

液压传感器集成在机电装置单元的液压油循环管路中。它被设计成一种膜片式压力传感器。



您可在自学手册 308 “直接换档变速箱 02E” 上找到有关液压传感器的详尽信息。



S390_075



信号的使用

控制单元利用该信号控制液压泵 V401 的马达。在液压油压力接近 60bar 时，马达根据压力传感器信号关闭，当压力接近 40bar 时重新开启。

信号故障的影响

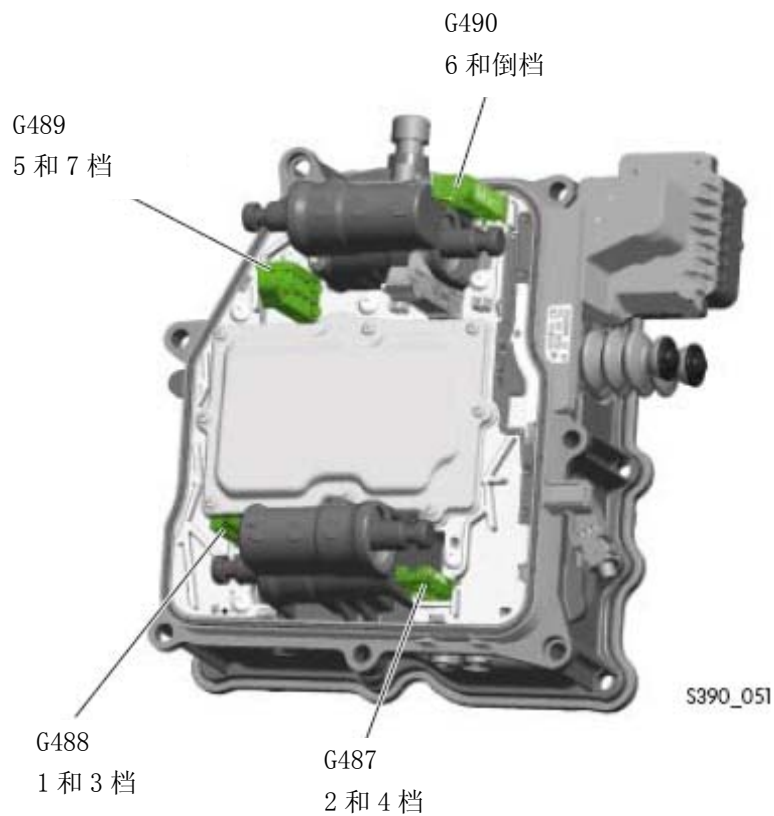
一旦信号发生故障，液压泵马达会持续运行。压力控制阀控制液压压力。

变速箱管理系统

换档器位移传感器 1-4, G487-G490

换档器位移传感器位于机电装置单元中。

它们与换档拨叉上的电磁铁一起，产生一个信号，控制单元根据这个信号确定换档器的精确位置。



信号的使用

控制单元需要换档器的精确位置来控制换档时的换档器。

信号故障的影响

如果一个位移传感器发生故障，控制单元就无法检测相应的换档器位置了。因此，控制单元就不能通过换档器和换档拨叉识别是否进行了换档操作。为了防止变速箱的损坏，在这种情况下，发生故障的位移传感器的变速箱路径被断开。

选档杆 E313

用于选档杆锁止电磁铁的选档杆传感器系统和控制系统集成在选档杆中。

集成在选档杆传感器系统的霍尔传感器检测选档杆的位置。

选档杆位置信号和 Tiptronic 信号通过 CAN 总线传递到机电装置单元和组合仪表的控制单元。

信号的使用

根据该信号，控制单元检测选档杆位置。它利用该信号执行驾驶 D-R-S 程序或 Tiptronic 指令以及控制起动机的脱离。

信号故障的影响

如果控制单元没有检测到选档杆位置，两个离合器都会打开。

方向盘上用于升降档的 Tiptronic 开关 E438 和 E439

该开关位于方向盘的左右两侧。操控这些开关可以进行升降档。换档信号通过 CAN 总线从转向柱电子装置控制单元 J527 传递到直接手动变速箱机械电子单元 J743。

信号的使用

在 Tiptronic 模式下，利用方向盘上的开关可以进行升降档。如果在自动模式下操控方向盘上的 Tiptronic 开关，变速箱控制系统就会切换到 Tiptronic 模式。

如果方向盘上的 Tiptronic 开关不再使用，变速箱控制系统就会根据时间限制装置的有效时间，自动切回到自动模式。

信号故障的影响

一旦信号发生故障，通过操纵方向盘上的开关就无法启用 Tiptronic 功能。



用于监测
Tiptronic
位置的霍
尔传感器

用于监测选档杆位置
的霍尔传感器



Tiptronic 换档策略

- 自动升档，直至达到发动机最大转速
- 自动降档，直至达到发动机最低转速
- 强制换低档装置

变速箱管理系统

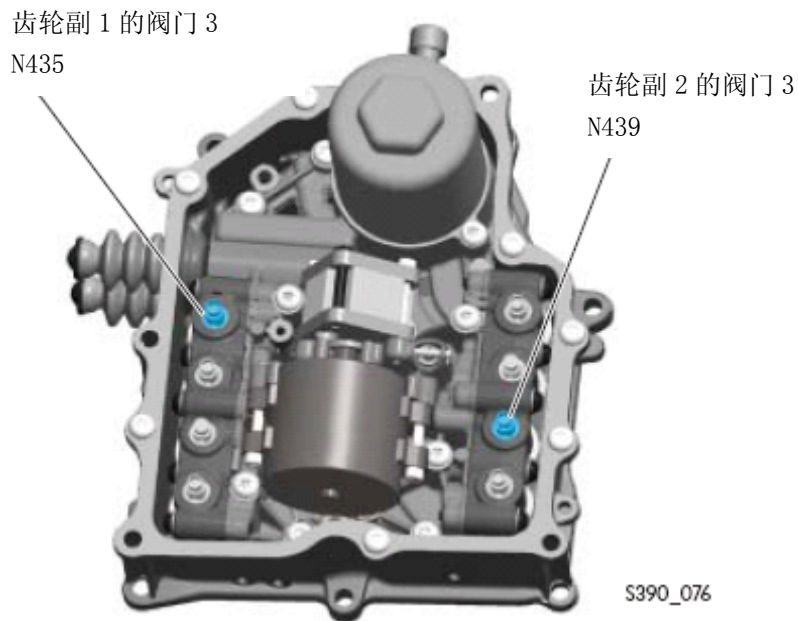
执行元件

离合器操控器电磁阀

齿轮副 1 的阀门 3 N435,
齿轮副 2 的阀门 3 N439

离合器操控器电磁阀位于机电装置单元的液压模块中。
它们由变速箱电子控制单元控制。用于控制启用离合器所需的机油量。

- 控制离合器 K1 机油容量的电磁阀 N435
- 控制离合器 K2 机油容量的电磁阀 N439



信号故障的影响

如果其中一个电磁阀发生故障，相应的齿轮副被断开。

齿轮副压力控制阀

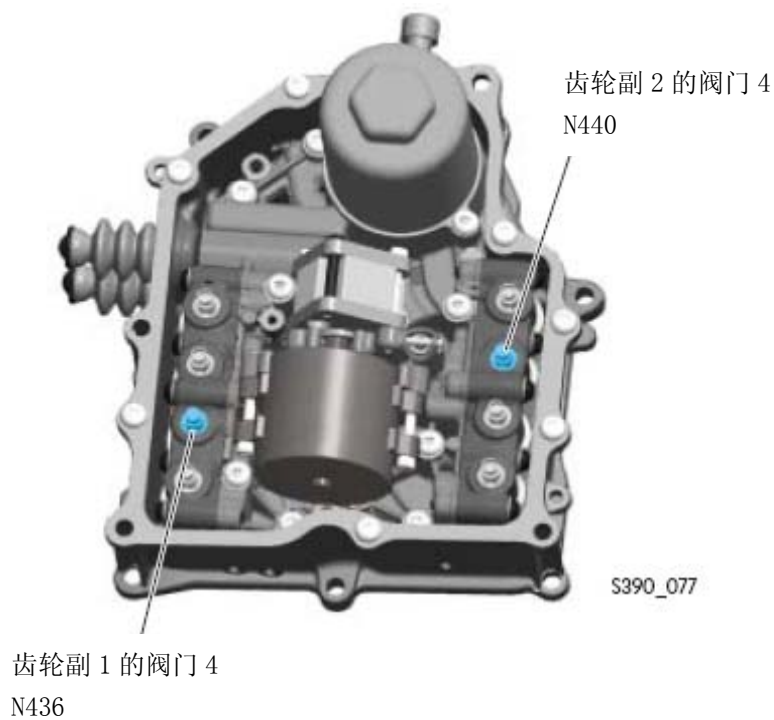
齿轮副 1 的阀门 4 N436,
齿轮副 2 的阀门 4 N440

两个都是电磁阀，且位于机电装置单元的液压模块中。

齿轮副 1 的阀门 4 控制换挡器的液压机油压力和
齿轮副 1 的离合器操控器。

齿轮副 1 用于 1, 3, 5 和 7 档之间的切换。

齿轮副 2 的阀门 4 控制换挡器的液压机油压力和
齿轮副 2 的离合器操控器。



信号故障的影响

如果其中一个电磁阀发生故障，相应的齿轮副被断开，且只有另外一个齿轮副的档位可被啮合。

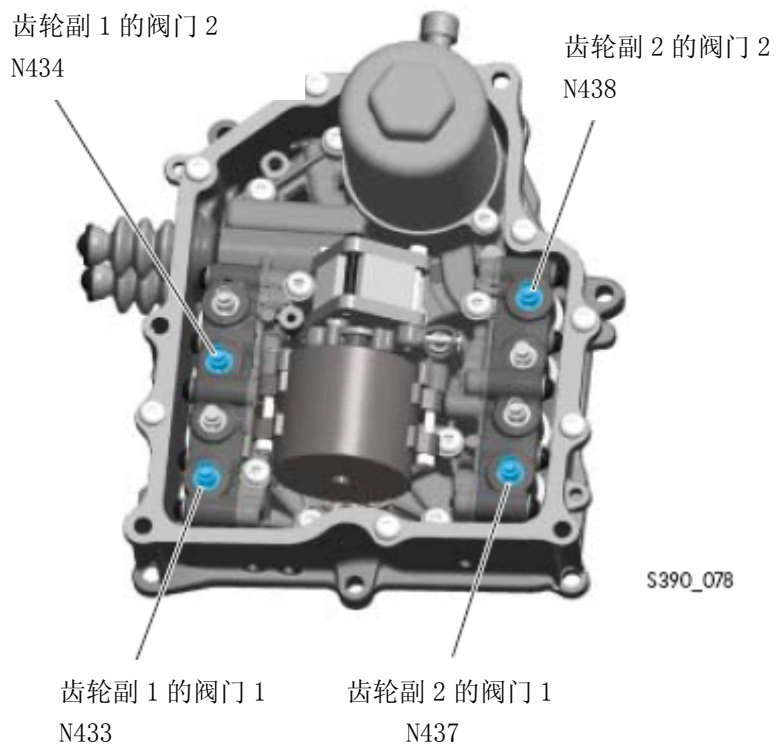
变速箱管理系统

换档齿轮电磁阀

齿轮副 1 的阀门 1 N433,
齿轮副 1 的阀门 2 N434,
齿轮副 2 的阀门 1 N437,
齿轮副 2 的阀门 2 N438

换档电磁阀位于机电装置单元的液压模块中。
变速箱控制单元利用它们来控制换档器的机油容量并进行换档。

- N433 齿轮副 1 的 1 和 3 档
- N434 齿轮副 1 的 5 和 7 档
- N437 齿轮副 2 的 2 和 4 档
- N438 齿轮副 2 的 6 和倒档



信号故障的影响

如果其中一个电磁阀发生故障，相应的齿轮副被断开。

液压泵马达 V401

液压泵马达集成在机电装置单元的液压模块中。
变速箱控制单元按需受控。

当系统的液压压力达到 60bar 时，控制单元关闭
马达，并在压力降到 40bar 时重新启动。



S390_079

液压泵马达 V401



信号故障的影响

如果马达不受控制，由于压盘弹簧力作用，液压压力降低，相应的离合器可独立开启。

变速箱管理系统

功能原理图

部件

- E313 选档杆
- E438 方向盘 Tiptronic 升档开关
- E439 方向盘 Tiptronic 降档开关

- F319 选档杆档位 P 锁止开关

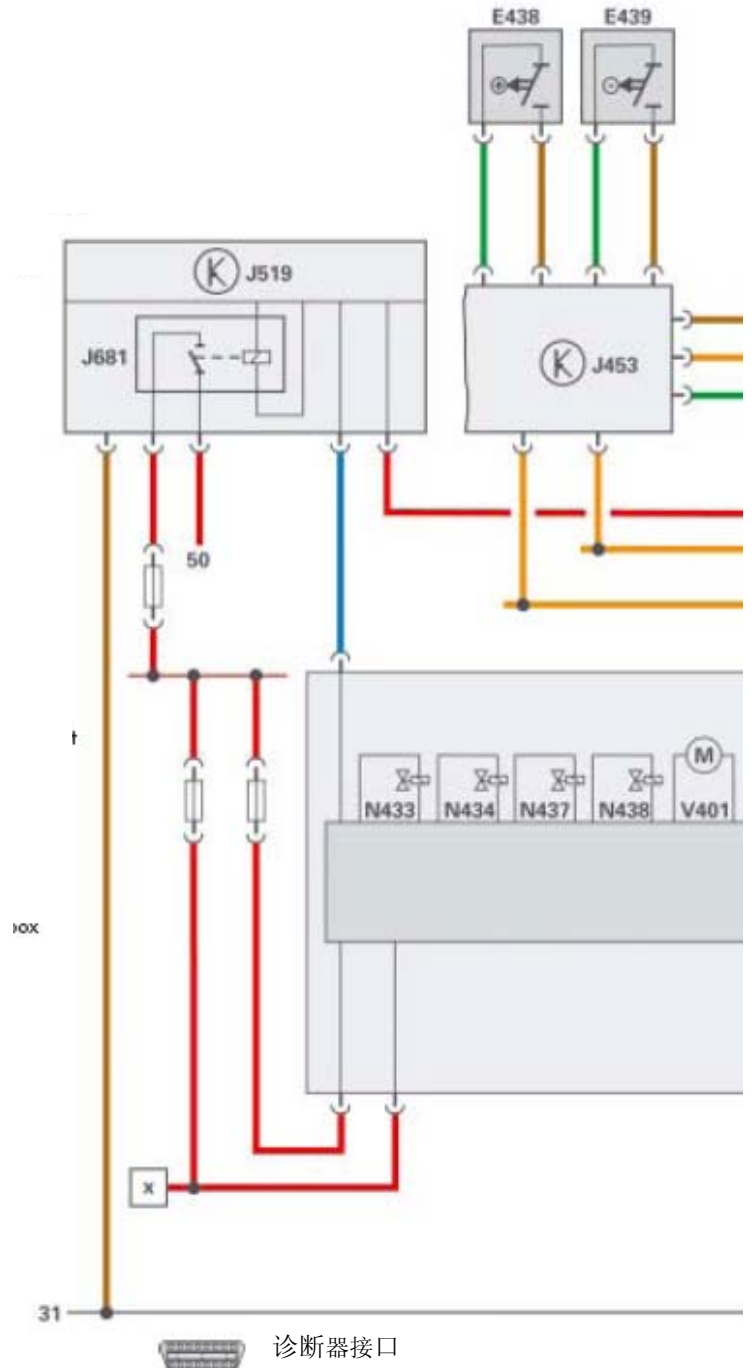
- G182 变速箱输入转速传感器
- G270 变速箱液压压力传感器
- G487 换档器位移传感器 1
- G488 换档器位移传感器 2
- G489 换档器位移传感器 3
- G490 换档器位移传感器 4
- G510 控制单元温度传感器
- G612 变速箱输入转速传感器 2
- G617 离合器动态传感器 1
- G618 离合器动态传感器 2
- G632 变速箱输入转速传感器 1

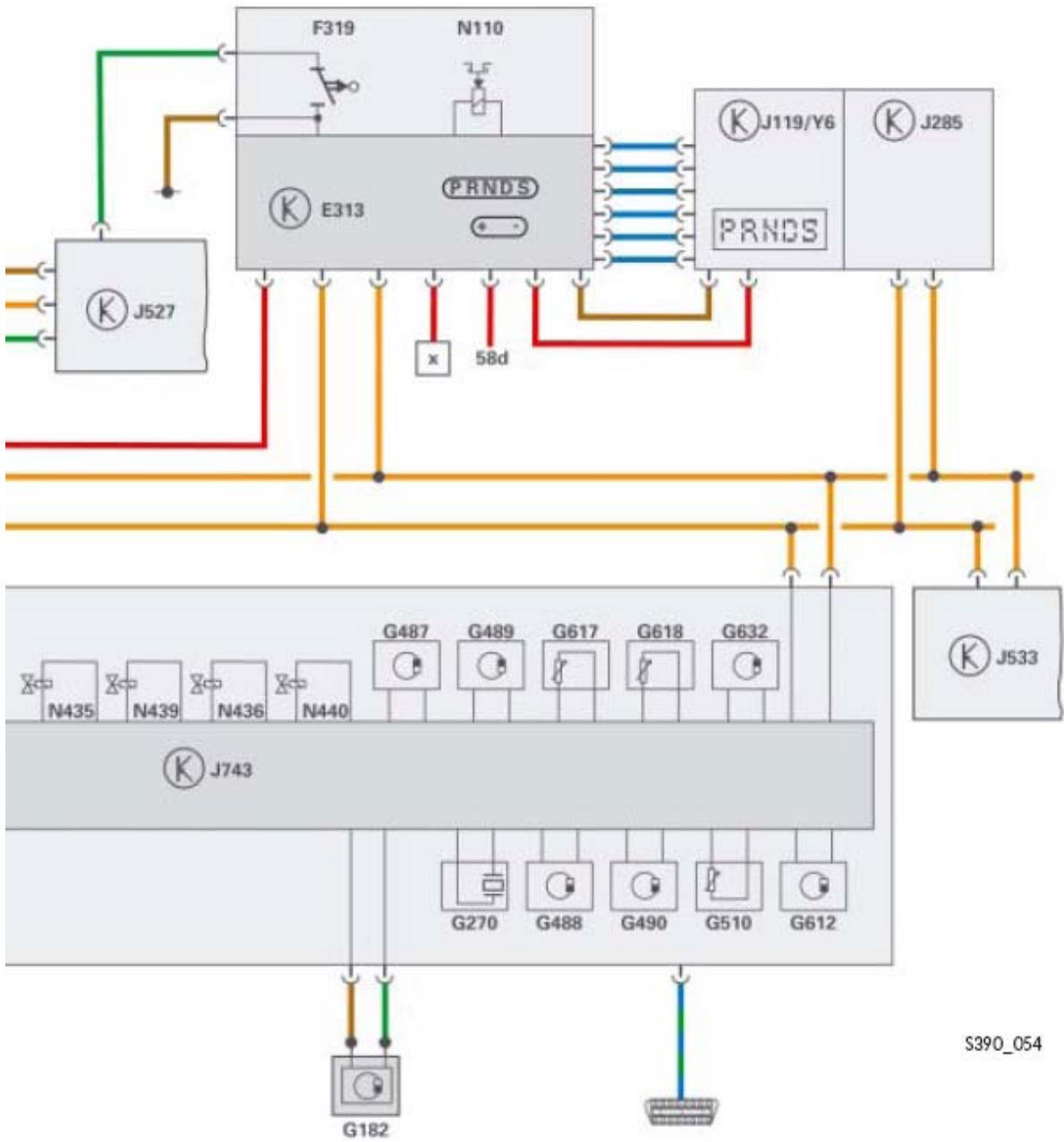
- J119 多功能显示器
- J285 组合仪表中带显示单元的控制单元
- J453 多功能方向盘控制单元
- J519 车载电网控制单元
- J527 转向柱电子装置控制单元
- J533 数据总线诊断接口
- J681 供电继电器 2, 总线端 15
- J743 直接手动变速箱的机械电子单元

- N110 选档杆锁止电磁阀
- N433 齿轮副 1 的阀门 1
- N434 齿轮副 1 的阀门 2
- N435 齿轮副 1 的阀门 3
- N436 齿轮副 1 的阀门 4
- N437 齿轮副 2 的阀门 1
- N438 齿轮副 2 的阀门 2
- N439 齿轮副 2 的阀门 3
- N440 齿轮副 2 的阀门 4

- V401 液压泵马达

- Y6 选档杆位置显示屏





S390_054

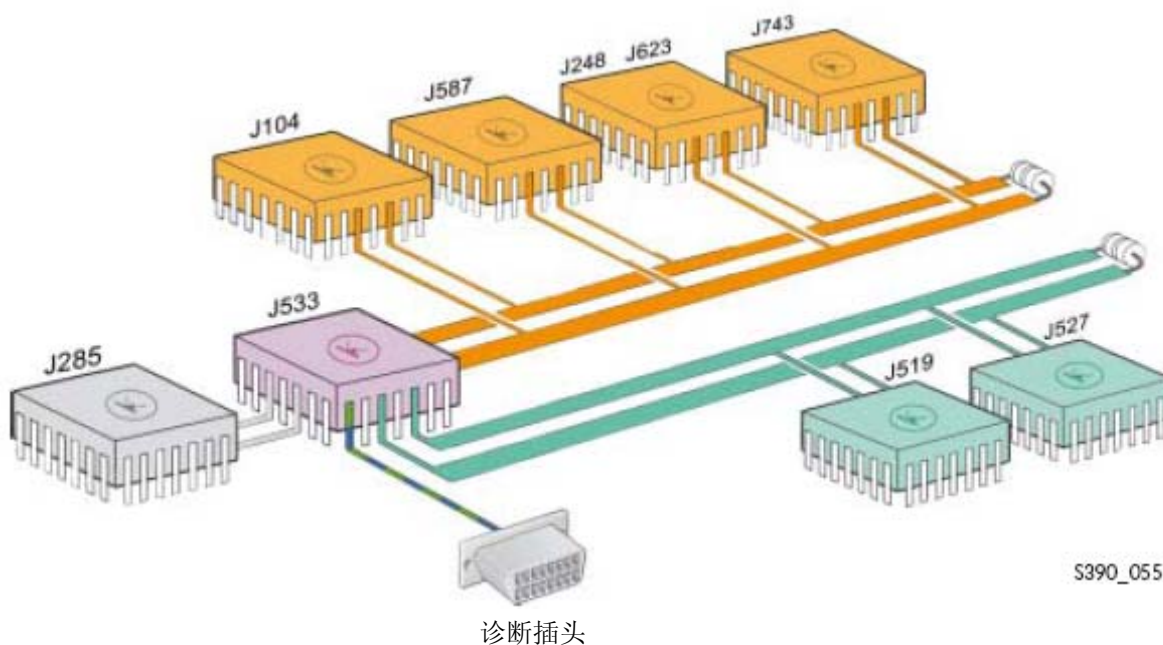




变速箱管理系统

CAN 数据总线连接

下面的示意图象征性地显示了在车辆 CAN 数据总线结构中的直接手动变速箱的机械电子单元概貌。

- | | | | |
|------|------------------|------|----------------|
| J104 | 带 EDL 的 ABS 控制单元 | J527 | 转向柱电子机构控制单元 |
| J248 | 柴油直接喷射装置控制单元 | J533 | 数据总线诊断接口 |
| J285 | 组合仪表中带显示单元的控制单元 | J587 | 选档杆传感器控制单元 |
| J519 | 车载电网控制单元 | J623 | 发动机控制单元 |
| | | J743 | 直接手动变速箱的机械电子单元 |



-  “动力总成” CAN 数据总线
-  “舒适系统” CAN 数据总线

诊断

诊断

通过车辆诊断、测量和信息系统 VAS 5051 A/B 和 VAS 5052，下列的操作模式：

- 引导型故障查询，以及
 - 引导型功能
- 都可用。

“引导型故障查询”操作模式

双离合变速箱的“引导型故障查询”包含了检测传感器，执行元件和机电装置单元的测试计划。当检测传感器和执行元件时，请查阅 VAS 5051 A/B 和 VAS 5052 的说明书。

传感器

- E438 方向盘 Tiptronic 升档开关
- E439 方向盘 Tiptronic 降档开关
- G182 变速箱输入转速传感器
- G270 变速箱液压压力传感器
- G487 换档器位移传感器 1
- G488 换档器位移传感器 2
- G489 换档器位移传感器 3
- G490 换档器位移传感器 4
- G510 控制单元温度传感器
- G612 变速箱输入转速传感器 2
- G617 离合器动态传感器 1
- G618 离合器动态传感器 2
- G632 变速箱输入转速传感器 1
- J587 选档杆传感器控制单元

执行元件

- N433 齿轮副 1 的阀门 1
- N434 齿轮副 1 的阀门 2
- N435 齿轮副 1 的阀门 3
- N436 齿轮副 1 的阀门 4
- N437 齿轮副 2 的阀门 1
- N438 齿轮副 2 的阀门 2
- N439 齿轮副 2 的阀门 3
- N440 齿轮副 2 的阀门 4
- V401 液压泵马达

机电装置单元

机电装置单元故障

- J743 直接手动变速箱的机械电子单元



维修

专用工具

拆卸变速箱时，利用一个专用工具来调整发动机的变速箱支架 3282 和变速箱举升装置 V.A.G 1383 A。

调整板 3282/59





自测题

哪些答案是正确的？

正确答案可能是一个或几个。

1. 下列哪句关于双离合变速箱 OAM 的描述是正确的？

- a) 变速箱装备了一个双离合。
- b) 该变速箱有 7 个前进档和一个倒档。
- c) 机电装置单元和机械式变速箱各有一套独立的机油循环管路。
- d) 按需驱动机油泵。

2. 离合器 K1 在哪一根轴上传输发动机扭矩？

- a) 输出轴 2
- b) 输出轴 1
- c) 驱动轴 1
- d) 驱动轴 2

3. 请写出这些部件的名称！



- 1
- 2
- 3
- 4

4. 完形填空！

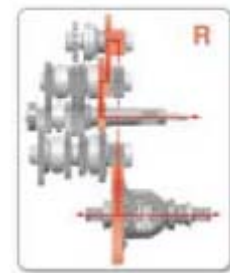
.....是独立的，.....离合器在操作。它们在.....
齿轮副内独立传递扭矩。

当发动机关闭时，.....离合器.....。

当车辆运行时，两个离合器中只有.....处于.....。

5. 示意图中啮合的是哪个档位？

- a) 1 档
- b) 4 档
- c) 倒档
- d) 7 档



S390_034

6. 下列哪句关于机电装置单元的描述是正确的？

- a) 机电装置单元是变速箱的核心控制单元。
- b) 它把电子控制单元和电子液压式控制单元集成在一个模块里。
- c) 机电装置单元拥有一套独立的机油循环管路。
- d) 它和机械式变速箱的机油循环管路相连。

7. 完形填空！

电子液压式控制单元集成在.....。

它按需.....，用于.....和启用.....。



自测题

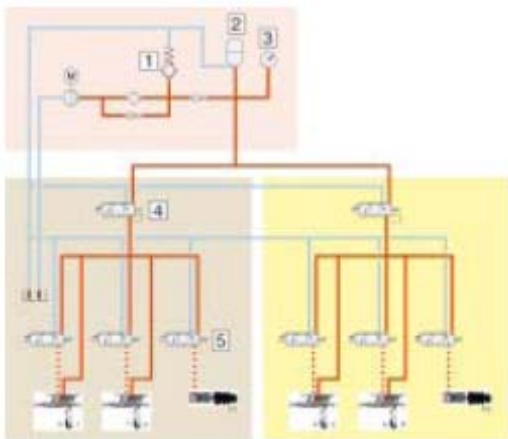
8. 请写出这些部件的名称!



S390_106

- 1
- 2
- 3
- 4

9. 请写出这些部件的名称!



S390_104

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

10. 通过齿轮副 1 的阀门 2 N434,

- a) 可切换 1 和 3 档。
- b) 可切换 4 和 2 档。
- c) 可切换 7 和 5 档。

11. 哪个描述是正确的？

- a) 液压泵马达是一个无电刷的直流马达。
- b) 发动机控制单元控制无电刷的直流马达。
- c) 它通过一个连接器驱动液压泵。

12. 齿轮副 2 的阀门 4 N440

- a) 是一个齿轮副压力控制阀。
- b) 它控制齿轮副 2 的机油压力。
- c) 通过该阀可关闭齿轮副 1。

13. 完形填空！

变速箱输入转速传感器被插入.....。

它会自动监测起动马达齿圈，并记录.....。

控制单元利用变速箱输入转速信号来.....并.....。

一旦发生信号故障，控制单元利用.....信号作为一个备用信号。

14. 一个离合器动态传感器包含：

- a) 一个铁芯，表面用初级线圈缠绕
- b) 一个霍尔传感器
- c) 两个次级评估线圈
- d) 一个永久磁铁
- e) 传感器电子机构

自测题

15. 当机电装置单元的温度接近 140°C 时，变速箱电子控制单元会采取下列哪一项措施？

- a) 一个齿轮副被断开。
- b) 系统直接切换到下一个高档位。
- c) 降低发动机扭矩。

16. 如果一个离合器操控器电磁阀发生故障，会采取哪一项措施？

- a) 受影响的齿轮副被断开。
- b) 受影响的离合器不再被启用。
- c) 另外一个离合器的操控器电磁阀控制受影响的离合器。

17. 如果液压泵马达发生故障，会产生哪些影响？

- a) 液压压力下降。
- b) 离合器可独立打开。
- c) 有故障的液压泵马达毫无影响，因为液压泵会继续工作。



答案

1. a, b, c, d; 2. c;
3. 1=倒档, 2=5档, 3=倒档中间齿轮, 4=1档;
4. 干式双离合, 只有一个, 一个, 两个, 打开, 一个离合器, 闭合状态
5. c; 6. a, b, c;
7. 机电装置模块里, 产生机油压力, 换挡, 离合器
8. 1 = 5和7档的换挡器, 2 = 变速箱输入转速传感器 2 G612, 3 = 2和4档换挡器, 4=变速箱输入转速传感器G182;
9. 1 = 限压阀, 2 = 蓄压器, 3 = 液压传感器, 4 = 齿轮副1的阀门 4 N436, 5 = 齿轮副1的阀门 3 N435;
10. c; 11. a, c; 12. a, b;
13. 变速箱外壳, 变速箱输入转速, 控制离合器, 计算摩擦力, 发动机转速;
14. a, b, d, e; 15. c; 16. a, b; 17. a, b



©大众公司，沃尔夫斯堡
该手册与技术交流受版权保护
000. 2811. 85. 20 技术现况 12. 2007

大众公司
服务培训 VSQ-1
Brieffach 1995
D-38436 沃尔夫斯堡

! 印刷用纸采用无氯漂白的纸浆工艺。