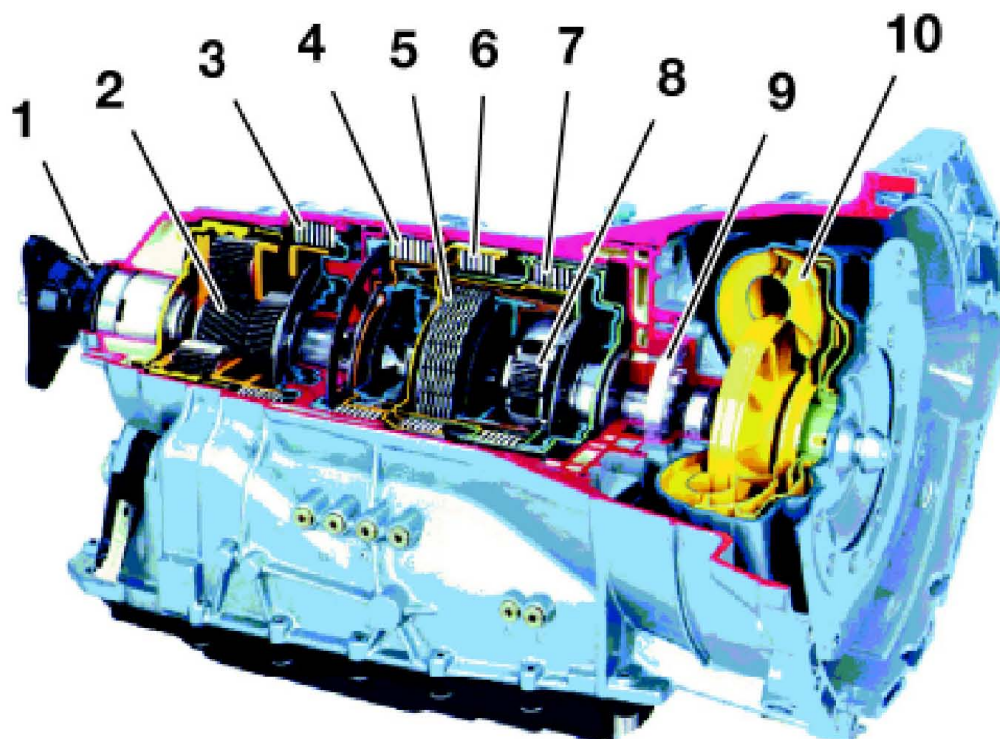


## 2. 部件及功能描述

1). 在以下描述中只讲述与 BMW 自动变速箱手册已有信息相比各部件的创新/更改之处。



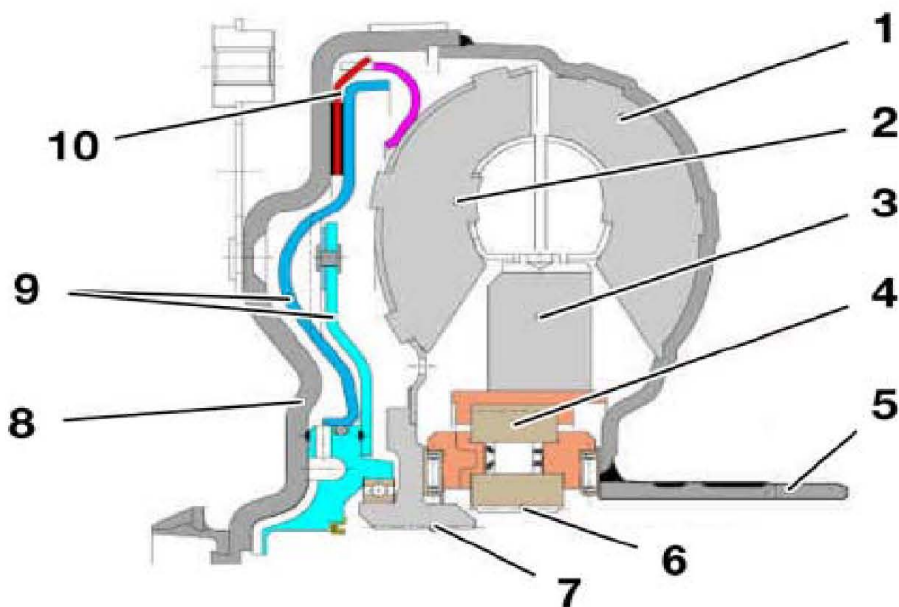
变速箱 GA6HP26Z 的部件

索引	说明	索引	说明
1	输出轴	6	离合器 B
2	双排齿轮组	7	离合器 A
3	离合器 D	8	单排齿轮组
4	离合器 C	9	机油泵
5	离合器 E	10	带变矩离合器的变矩器

2). 部件及功能描述按变速箱内的动力传递顺序进行，即从带变矩器离合器的变矩器直至输出轴。部件的结构布置可见上面的示意图。

## 2.1 变矩器和变矩器离合器

1). 变矩器是发动机与变速箱之间动力传输的连接部分。像其它自动变速箱一样，它的任务也是将高转速/ 低扭矩转换为低转速/ 高扭矩。变矩器离合器用于消除转速差。



GA 6 HP 26 Z, 变矩器和变矩器离合器

索引	说明	索引	说明
1	泵	6	导轮轴
2	涡轮	7	涡轮轴
3	导轮	8	变矩器壳
4	自由轮	9	变矩器离合器活塞
5	变矩器轮毂	10	从动盘片

2). 创新/ 更改

A). 像变速箱 A5S560Z 一样，变矩器离合器也设计为双摩擦面离合器。在 1 至 6 档时控制该离合器的转速差。这样就减少了变矩器离合器“分离”的工况，因此也降低了燃油消耗。

B). 变速箱油温  $35^{\circ}\text{C}$  以下时不控制变矩器离合器的转速差，该离合器也不被接合。在其它工况下变矩器离合器的转速差控制取决于各种因素，例如

- 负荷希望值信号
- 发动机负荷状态
- 车速
- 变速箱油温
- 所选换档模式

C). 因此，无法简单地描述变矩器离合器何时开始执行转速差控制及接合。

## D). 举例

- 当负荷希望值信号（加速踏板信号）接近 50% 时，在 1 至 6 档中自约 30 km/h 起，变矩器离合器以 XE 模式（“超经济”）进行转速差控制。如果负荷希望值超过 50%，则变矩器离合器分离。
- 在所有前进档下，自约 80 km/h 的车速以上起变矩器离合器接合。在加速踏板全负荷位置或强制降档加速开关位置时，该离合器在约 20km/h 的车速下即被接合。

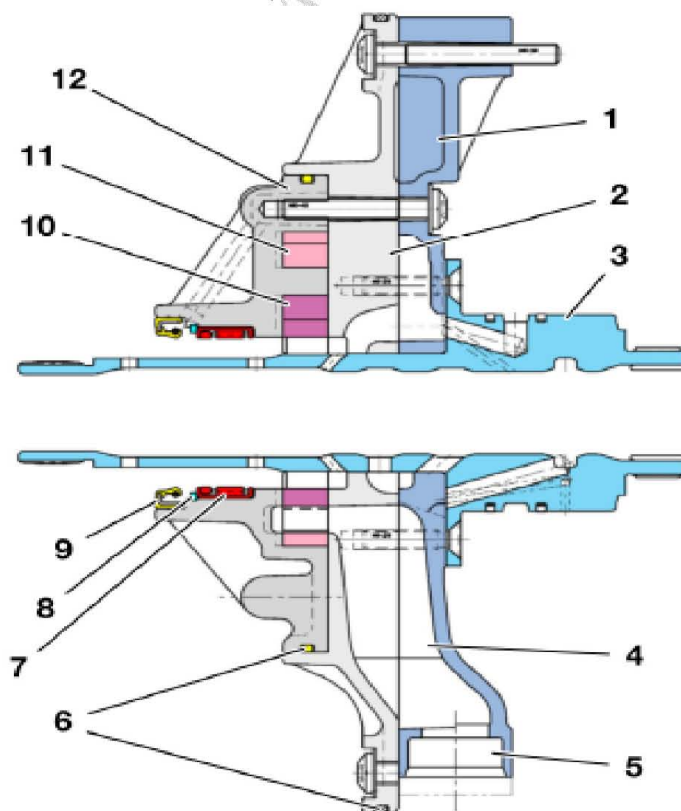
3). 与变速箱 A5S325Z 相似，在这个新型自动变速箱的变矩器离合器从动盘片内没有油道。以此方式形成的机油回路保证了变矩器离合器接合后变矩器内的温度降低更快。

4). 为了与发动机相匹配，新型自动变速箱的变矩器有不同尺寸。

5). 变矩器在停车状态下分离是一项创新。与停车状态下让发动机带着变矩器运转（脚踩在制动踏板上）不同，停车时变矩器与传动系统分离，这样就使车辆只保持在最小负荷状态且降低了耗油量。分离状态通过离合器 A 的调节实现，取决于负荷信号和输出转速。

## 2.2 机油泵

1). 机油泵为自动变速箱输送所需要的压力油和润滑油。像其它变速箱一样，该油泵也设计为内啮合齿轮泵，其输送能力为每转约  $16\text{cm}^3$ 。未安装流量调节阀。油泵内变矩器的轴承座带有一个滚针轴承。

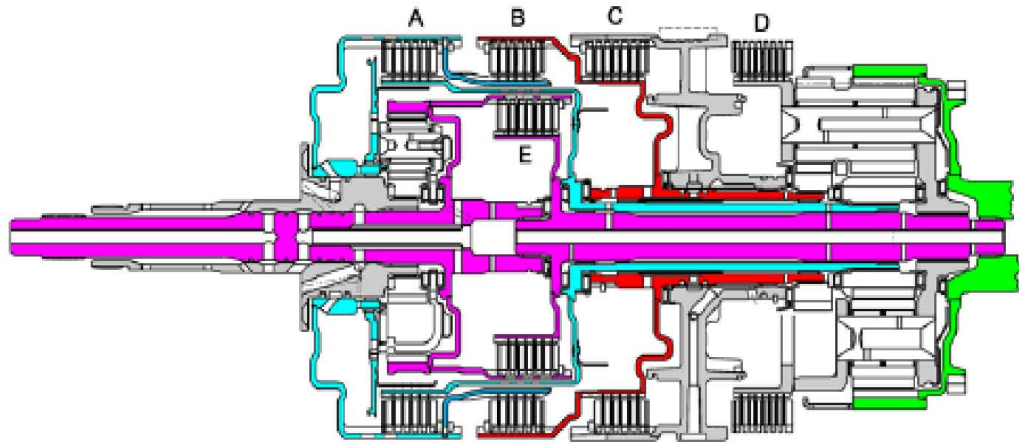


GA6HP26Z, 机油泵

索引	说明	索引	说明
1	夹板	7	轴承
2	定心板	8	卡环
3	导轮轴	9	轴密封环
4	进油道	10	泵轮
5	至机油滤网（进油管）	11	齿圈
6	圆形密封环	12	泵壳

## 2.3 多片式离合器

1). 新型变速箱 GA6HP26Z 只需要 5 个离合器用于 6 个档位的换档。而变速箱 A5S560Z 则有 7 个离合器用于 5 个档位的换档。这些离合器分为传动离合器和制动离合器。



GA6HP26Z, 多片式离合器

索引	说明	索引	说明
A	传动离合器	D	制动离合器
B	传动离合器	E	传动离合器
C	制动离合器		

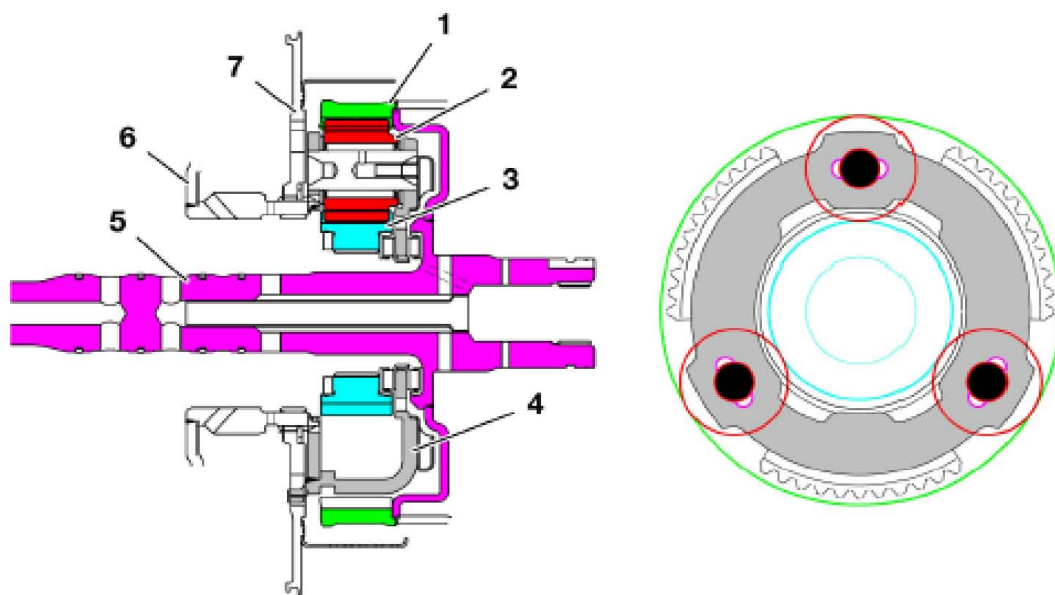
2). 离合器 A B 和 E 是传动离合器。离合器 C 和 D 是制动离合器。传动离合器 A、B 和 E 的平衡状态与动态压力有关。

3). 在新型变速箱中，所有从 1 档至 6 档以及从 6 档至 1 档的换档都设计为重叠换档。因此可不再象 A5S560Z 那样，从 1 档到 2 档、从 2 档到 3 档通过超越离合器实现换档，而是取消了超越离合器换档装置。通过重叠换档减轻了重量并节省了空间。

4). 电子液压换档是由液压换档机构内的液压阀及压力调节器的控制执行的。

## 2.4 Lepelletier(发明人)行星齿轮组

- 1). 在变速箱 GA6HP26Z 中使用了新型 Lepelletier (发明人) 行星齿轮组。通过这个齿轮组实现了六个前进档和一个倒车档。
- 2). 与变速箱 A5S560 内一直使用的 Wilson 齿轮组相比, 这个 Lepelletier 齿轮组的结构更简单。
- 3). 这个齿轮组由一个单排单行星架行星齿轮组和一个附加连接的双排行星齿轮组组成。
- 4). 单排单行星架行星齿轮组由以下部件组成:
  - A). 1 个中心轮
  - B). 3 个行星轮
  - C). 1 个行星架
  - D). 1 个齿圈



GA6HP26Z, 单排行星齿轮组

索引	说明	索引	说明
1	齿圈 1	5	涡轮轴
2	行星轮	6	油缸 A
3	中心轮 1	7	挡板 A
4	行星架		

5). 附加连接的双排行星齿轮组由以下部件组成:

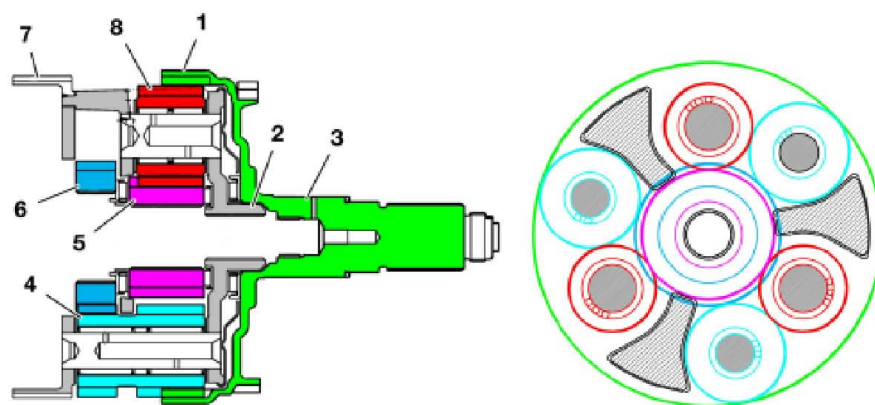
A). 2 个大小不同的中心轮

B). 3 个短行星轮

C). 3 个长行星轮

D). 1 个行星架

E). 1 个齿圈

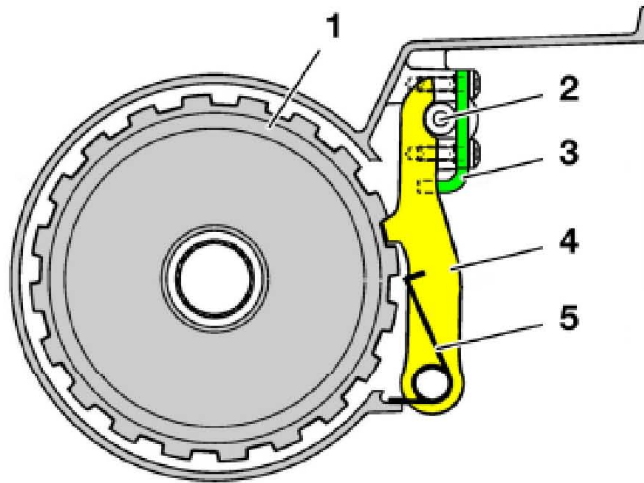


GA6HP26Z, 双排行星齿轮组

索引	说明	索引	说明
1	齿圈 2	5	中心轮 3 离合器 E
2	离合器 E 的行星架	6	中心轮 2 离合器 A
3	输出轴	7	行星架 1
4	双排行星轮 (长)	8	行星轮 (短)

## 2.5 驻车锁止器

- 1). 驻车锁止器是防止车辆自行移动的装置。该锁止器在车辆停车时的锁止取决于规格, 在其它规格中通过选档杆纯机械锁止, 在安装了这种新型变速箱时通过选档杆以电动方式由一个执行电磁铁锁止。
- 2). 驻车锁止器通过啮合在驻车锁止棘轮 (1) 内的棘爪 (4), 来锁死变速箱的输出轴。
- 3). 驻车锁止器的设计目标是, 上坡或下坡坡度小于 32% 而且车速低于 2 km/h 时完全保证车辆安全地停住。如果车速超过 5 km/h, 则不允许驻车锁止器锁止。



GA6HP26Z, 驻车锁止器

索引	说明	索引	说明
1	驻车锁止棘轮	4	驻车锁止棘爪
2	连接杆	5	蝶形弹簧
3	导板		

## 2.6 功能

- 1). 对电动规格的驻车锁止器，必须区分锁止器的机械锁止部分和所属的电动控制部分。
- 2). 驻车锁止器通过变速箱内的机械弹簧系统锁止，参见上面的示意图。
- 3). 取消变速箱内的卡盘，取而代之的是一个驻车棘轮、一个驻车锁止缸、一个电磁阀和一个电磁铁。
- 4). 锁止器的电动操纵通过选档杆上的按钮或无线电遥控钥匙实现。电磁阀和电磁铁的控制通过 EGS 控制单元实现。
- 5). 电磁阀位于液压换档机构内，电磁铁安装在驻车锁止器缸上。
- 6). 锁止驻车锁止器时用于驻车锁止缸的电磁铁被关闭。这样就取消了机械锁止并释放了活塞。换档机构内的电磁阀也被关闭。这个阀返回关闭位置，驻车锁止缸内通气。通过驻车棘轮上预张紧的蝶形弹簧活塞被拉向驻车锁止器，并经过固定在驻车棘轮上的连接杆锁止。
- 7). 在退出驻车位置时换档机构内的电磁阀被接通，主油路压力油进入驻车锁止缸内并将活塞推回。驻车锁止器解锁。
- 8). 驻车锁止缸上的电磁铁也被接通。这样活塞通过锁止钢球被附加锁止，或在发动机停机状态下挂入 N 档时保持不动。

- 9). 通过驻车棘轮上的一个附加拉线, 在特殊情况下可以将驻车锁止器手动解锁, 例如在电路故障紧急模式下。
- 10). 举例
  - A). 如果此时车速低于 2 km/h , 则可以按压选档杆上的 P 按钮将驻车锁止器手动锁止。
  - B). 如果拔下点火钥匙且车速信号为 0 , 则驻车锁止器自动锁止。
  - C). 虽然发动机正在运转且挂入了变速箱档位 D、 N 或 R , 如果驾驶员侧车门开着且驾驶员座椅上无人, 驻车锁止器也将自动锁止。
  - D). 只有发动机正在运转且踩下脚制动器后将选档杆推向档位 R 、 D 或 N 时, 才能解锁驻车锁止器。

## 2.7 驻车锁止器与 EMF 的关系

在 E65 中安装了一个电动机械式驻车制动器, 即 EMF。EMF 与驻车锁止器工作状态的信息交换保证了, 发动机运转状态下 EMF 有故障时能锁止驻车锁止器。

### 2.7.1 正常运行状态下共同起作用

- 1). 如果驾驶员在发动机运转、已挂入档位 D 或 R 且车速为 0 km/h 的情况下离开车辆, 座椅占用被识别为无人且驾驶员侧车门被识别为已开启, 那么驻车锁止器将被锁止。
- 2). 如果驾驶员侧车门或座椅占用信号被识别为有错误, 那么这项功能将被关闭。

### 2.7.2 EMF 与 EGS 之间出现故障时共同起作用

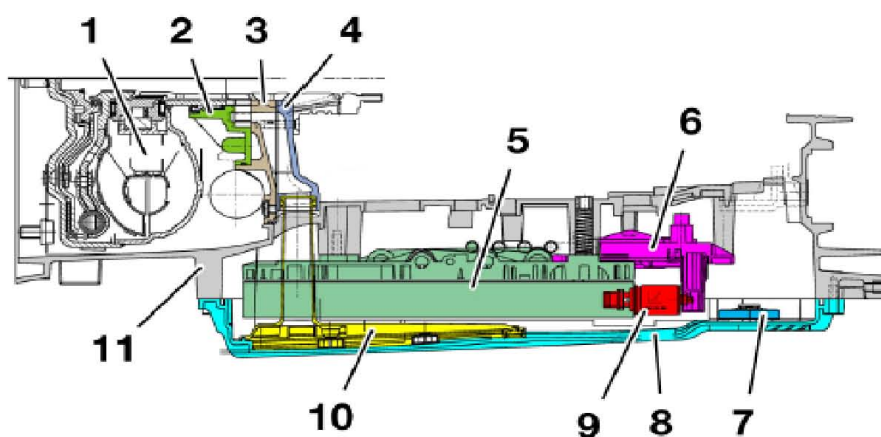
- 1). 如果因 EMF 方面出现故障而无法从“停住”转换为“驻车”, 则在 EGS 控制单元内进行可信度检测后驻车锁止器被锁止。
- 2). 通过可信度检测求得是否已挂入档位 N , 车速是否为 0 km/h 以及发动机和点火开关是否已关闭。

## 2.8 机械电子装置模块

- 1). 这个机械电子装置模块由液压换档机构和电子控制单元组合而成, 并安装在油底壳内。这种形式的机械电子装置模块第一次在 BMW 自动变速箱中使用。
- 2). 液压换档机构 ( 液压装置模块) 包括变速箱控制系统的机械组件, 如作为执行器使用的阀和缓冲器。



3). 电子控制单元（电子装置模块）包括变速箱的整个电子控制单元。

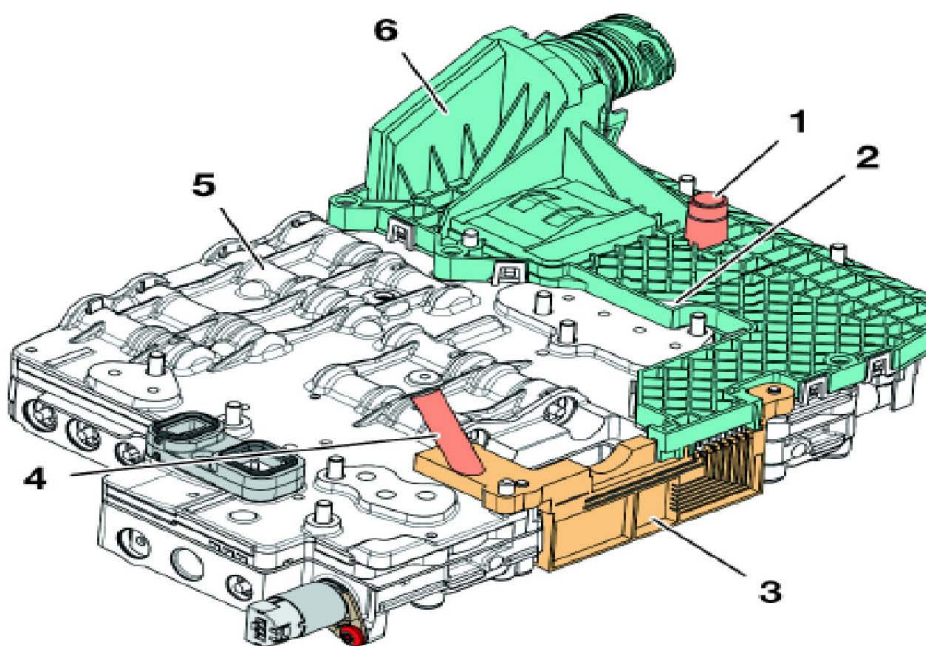


GA6HP26Z, 机械电子装置模块 (剖面图)

索引	说明	索引	说明
1	变矩器	7	磁铁
2	泵轮	8	油底壳
3	定心板	9	压力调节器
4	夹板	10	带进油管的机油滤网(集成在油底壳内)
5	液压装置模块	11	变速箱壳
6	电子装置模块		

4). 机械电子装置模块的优点:

- 公差很小，因此换档过程更协调
- 提高行驶舒适性
- 最佳的换档质量
- 较高的可靠性因为插头和接口的数量很少



GA6HP26Z, 机械电子装置模块

索引	说明	索引	说明
1	涡轮转速传感器	4	输出转速传感器
2	液压装置模块	5	温度传感器
3	电子装置模块	6	档位开关

## 2.9 自动模式和手动换档模式

### 2.9.1 在自动模式下的操作

- 1). 在 E65 中选档杆位于转向柱上, 可选择档位 N、D 和 R。通过选档杆上的一个按钮可以挂入驻车锁止器 P。
- 2). 换档是全电动的, 与变速箱没有机械连接。驻车锁止器的紧急操作是通过一条拉线实现的。
- 3). 档位显示只出现在组合仪表中。

### 2.9.2 自动模式下选档杆位置的选择

- 1). 换档示意图由位置 R、N、D 和附属的箭头组成。可以从中间位置向顺时针方向或逆时针方向移动选档杆, 当然选档杆也可以从任何位置自动返回中间位置。
- 2). 位置 P: 从换档示意图调出, 按压选档杆端部的按钮即可挂入。



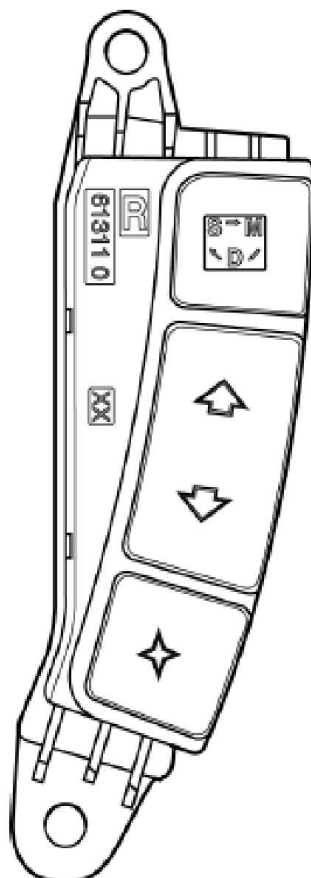
图 13: 选档杆位置的选择

- 3). 位置 R: 必须在踩下脚制动器的情况下将选档杆向逆时针方向压到极限位置。
- 4). 位置 N: 在已挂入 R 档时, 只能向顺时针方向点推选档杆挂入 N 档。  
如果已挂入 D 档, 则只能向逆时针方向点推选档杆挂入 N 档。  
如果已挂入 P 档, 则可以向两个方向点推选档杆挂入 N 档。

- 5). 位置 D: 必须在踩下脚制动器的情况下将选档杆向顺时针方向压到极限位置。
- 6). 位置 P: 按压选档杆内的按钮即可挂入 P 档。驻车锁止器通过挂入 R、N 或 D 档来解锁, 而非通过再次按压该按钮解锁
- 7). 自动功能。
  - A). 如果拔下点火钥匙, 则自动挂入驻车档。
  - B). 如果关闭发动机并关闭点火开关, 但钥匙保持插入状态, 将自动挂入 N 档。约 30 分钟后才自动挂入驻车档。如果在这个 30 分钟之内再次选择 N 档, 则 N 档可继续保持 30 分钟的挂入状态。
- 8). 特殊情况  
只能在发动机处于运行状态时, 从驻车档挂入空档 ( 紧急解锁除外)。

## 2.10 S 模式和手动换档模式

- 1). 通过多功能方向盘 (MFL) 右侧开关组上的一个附加按钮, 可以启动附加功能 S 模式 ( 运动模式) 和 M 模式 ( 手动换档模式)。



MFL 开关组上的 S/M/D 按钮

- 2). 按压 S/M/D 按钮的位置 D 处, 首先切换到 S 模式。在组合仪表中以 “S” 表示模式的切换。

- 3). 如果再按一次 S/M/D 按钮，则切换到手动换档模式。根据当前挂入的档位，将在组合仪表内以 “M1” 至 “M6” 显示模式的切换。
- 4). 按压 S/M/D 按钮的手动换档模式处，将返回到位置 D（自动模式）。也可以沿顺时针方向把选档杆用力按到位置 D，以返回到自动模式。
- 5). 用于手动换档模式的其它四个按钮位于方向盘轮缘上，两个用于“-”档的按钮在朝向驾驶员一侧，两个用于“+”档的按钮在背着驾驶员一侧。



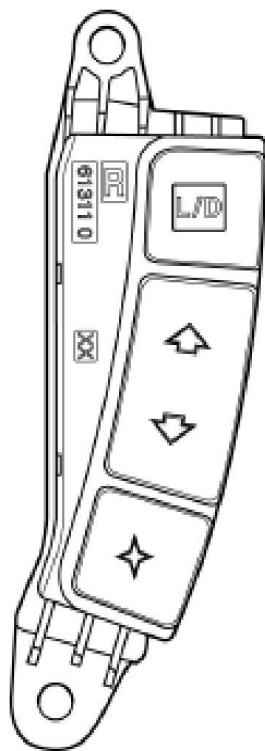
MFL 上的手动换档模式按钮

索引	说明
1	“-” 按钮用于换低档
2	“+” 按钮用于换高档 (MFL 背面)

- 6). 按动“-”按钮可以在手动换档模式下手动换低档。按动“+”按钮可以手动换高档。
- 7). 通过变速箱控制系统，禁止不允许的换档请求（例如因转速过高及转速过低），该请求在组合仪表内只短时间显示一下。

## 2.11 美规车辆的特点

- 1). 美规车辆系列没有 S 模式（运动模式）和 M 模式（手动换档模式）。取而代之的是车辆有一个所谓的 L 模式（限速功能）。

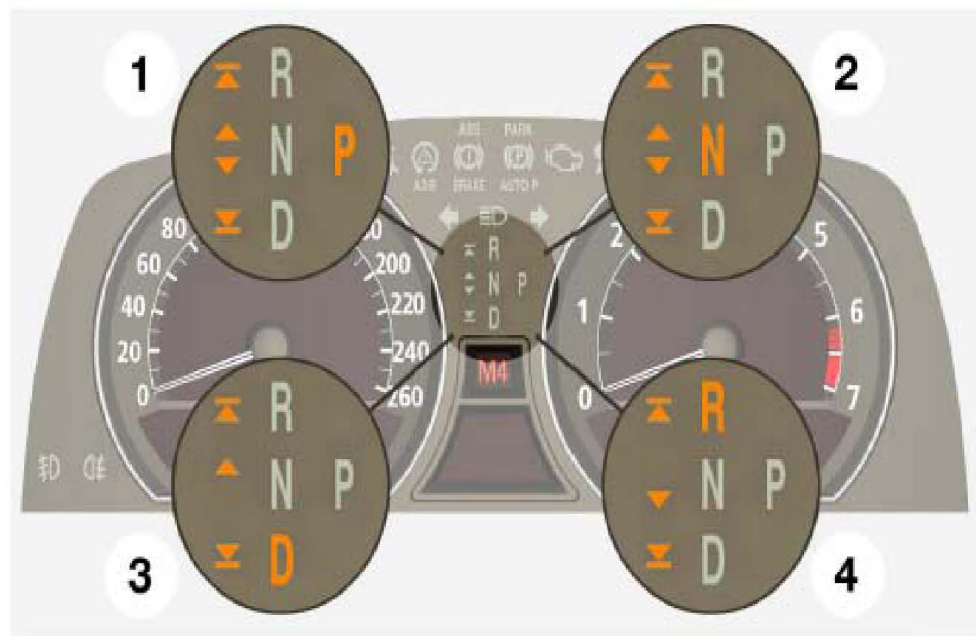


MFL 开关组上的 L/D 按钮

- 2). 从位置 D 出发，通过 L/D 按钮可切换到限速模式。MFL 上“-”按钮的作用是按限速级换低档。用于手动换档模式的“+”按钮被取消。
- 3). 再次按压 L/D 按钮或用力按下选档杆到位置 D，可返回自动模式。
- 4). L 模式的功能描述
  - A). 只有选档杆在位置 D 时，才能按动 L/D 按钮切换到 L 模式。首先保持当前档位，该档位同时也是上一级限速级。
  - B). 例如
    - a). 已挂入 D 档，变速箱档位为 4 档。按动 MFL 上的 L/D 按钮后，档位保持在 4 档，该该档位同时也是最高限速级。从一档至四档自动选择。
    - b). 可以通过“-”按钮按限速级换低档。无法按限速级换高档。在发动机达到最高转速时不会强制换高档。
    - c). 在切换到 L 模式时，组合仪表显示从 D 切换到 L1 至 L6。与手动换档模式类似，请求过但未执行的换档将显示一小段时间。

## 2.12 位置显示及换档示意图

- 1). 只在组合仪表内显示挂入了哪一档。选择了哪个档位，哪个档位就会在所谓的换档示意图内以亮色显示。另外，预示选档杆可移动方向的箭头也会亮起。S、M 和 L 模式下还有一个附加显示。



自动变速箱的模式显示

索引	说明
1	变速箱档位 P
2	变速箱档位 N
3	变速箱档位 D
4	变速箱档位 R

## 2.13 起动锁止

- 1). 只有在变速箱档位为 P 或 N 时，能起动发动机。激活起动锁止，CAS（带点火开关的便捷进入及起动系统）分析变速箱控制单元 EGS 的两个信号。
- 作为 CAN 信号的变速箱档位 P 或 N
  - 通过 P 档传感器导线得到的档位 P
- 2). 在 CAN 信号失效时，此仍然能在 P 档下起动发动机。如同时操作了紧急解锁装置，无法再起动发动机。
- 3). 另外，分析这两个信号，点火开关“关闭”时变速箱总是进入“液压中性”状态，样起动发动机时变速箱内基本上没有力的传递。

## 2.14 互锁和钥匙锁

- 1). CAS 控制单元将“点火钥匙已插入/ 点火钥匙未插入” 信号传输给 EGS 控制单元。
- 2). 互锁
  - A). 在“未插入”时变速箱内的驻车锁止器被锁止。只有插入点火钥匙且发动机运转时，才能松开驻车锁止器，因为只有这样驻车锁止器才能通过必要的液压压力解锁。
- 3). 钥匙锁

只有 CAS 控制单元记录的车辆行驶速度低于 1 km/h ，才能拔下点火钥匙。

LAUNCH