

OAM 自动变速器 - 电控系统

1. 传感器

(1) 离合器行程传感器

1) 结构

离合器行程传感器由一个初级线圈缠绕的铁心，两个次级分析用线圈，一个安装在离合器调节器活塞上的永久磁铁以及传感器电子系统组成如图 1 所示。

2) 工作方式

初级线圈通交流电。因此铁心周围形成磁场。如果操纵离合器，则离合器调节器活塞连同永久磁铁穿过磁场移动。永久磁铁移动在次级分析用线圈中产生感应电压。左侧和右侧测量线圈内产生的感应电压大小取决于永久磁铁的位置。传感器电子系统通过左侧和右侧分析用线圈中的电压大小够识别永久磁铁的位置以及离合器调节器活塞的位置。

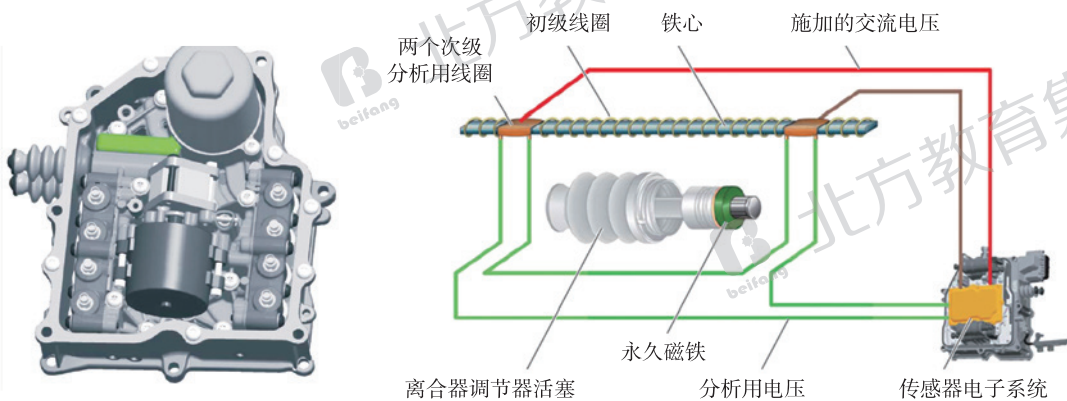


图 1 离合器行程传感器的结构

离合器行程传感器位于机械电子单元内离合器调节器上方由离合器行程传感器 1G617，和离合器行程传感器 2G618 两个传感器。控制双离合需要可靠精确地获知离合器的当前操纵状态。因此采用非接触式传感器获取离合器行程。非接触式获取位置信息能够提高传感器功能的可靠性。能够避免磨损和振动造成的测量值误差。

4) 信号缺失时的影响

如果离合器行程传感器 1G617 失灵，则关闭变速器 1。无法换到 1、3、5 和 7 档。

如果离合器行程传感器 2G618 失灵，则无法换到 2、4、6 档和倒车档。

(2) 变速箱输入转速传感器

变速箱输入转速传感器 G182 插在变速箱壳体上。它是唯一一个安装在机械电子单元外的传感器如图 2 所示。该传感器以电子方式探测起动机齿圈，从而获取变速箱输入转速，变速箱输入转速与发动机转速相同，该传感器按霍尔原理工作。

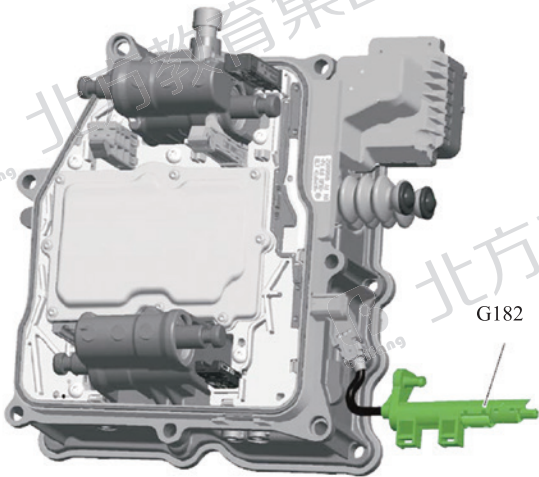


图 2 变速箱输入转速传感器

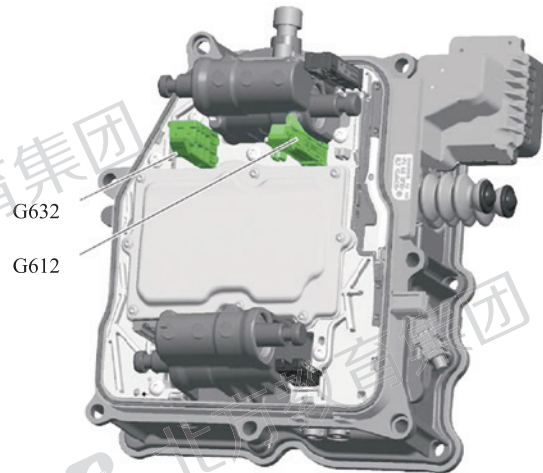


图 3 输入转速传感器

- 信号使用

控制单元需要变速箱输入转速信号来进行离合器控制和离合器滑转率计算。为此将离合器前的变速箱输入转速传感器 G182 信号与输入轴转速传感器 G612 和 G632 的信号进行对比。

- 信号缺失时的影响

信号缺失时，控制单元将发动机转速信号作为替代信号。这个信号由发动机控制单元通过 CAN 总线提供。

(3) 变速箱输入转速传感器 1G632 和变速箱输入转速传感器 2G612

两个传感器均安装在机械电子单元内如图 3 所示，传感器 G632 探测位于输入轴 1 上的脉冲信号轮。控制单元根据该信号计算输入轴 1 的转速传感器 G612 探测输入轴 2 上的齿轮。控制单元根据该信号计算输入轴 2 的转速。二者均为霍尔传感器。

- 信号使用

控制单元将输入轴 1 和 2 的转速信号用于控制离合器和计算离合器滑转率。

- 信号缺失时的影响

如果传感器 G632 失灵，则关闭子变速箱 1。只能换到 2、4、6 档和倒车档。如果传感器 G612 失灵，则关闭子变速箱 2。只能换到 1、3、5 和 7 档。

(4) 控制单元内的温度传感器 G510

温度传感器直接安装在机械电子单元的电子控制单元内如图 4 所示。该控制单元始终受高温液压油冲刷和加热。强热会影响电子单元的功能。传感器直接测量危险部件的温度。这样能够尽早采取降低油温的措施并避免过度加温。

- 信号使用

传感器信号用于检测机械电子单元温度。温度达到 139℃ 以上时会采取降低发动机扭矩的措施。

- 信号缺失时的影响

信号缺失时，控制单元采用内部存在的替代值。

(5) 变速箱液压压力传感器 G270

液压压力传感器集成在机械电单元的液压油循环回路内，在此采用膜片压力传感器结构如图 5 所示。

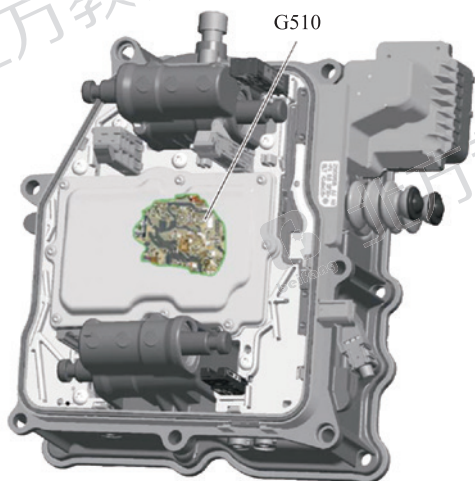


图 4 温度传感器

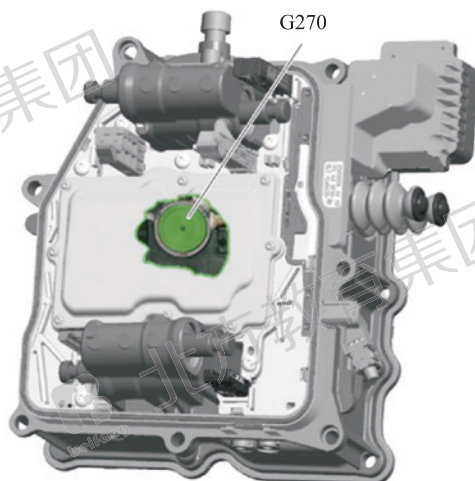


图 5 压力传感器

- 信号使用

控制单元将信号用于控制液压泵电机 V401。

液压油压力约为 60bar 时，系统根据压力传感器信号关闭电机，大约 40bar 时再次接通。信号缺失时的影响信号缺失时，液压泵电机一直运转。液压压力由限压阀决定。

(6) 档位调节器行程传感器 1 至 4, G487 至 G490 档位调节器行程传感器位于机械电子单元内如图 6 所示。行程传感器结合换挡拨叉上的磁铁产生信号，控制单元根据该信号识别档位调节器的准确位置。

- 信号使用

控制单元需要档位调节器的准确位置，来控制档位调节器以进行换挡。

- 信号缺失时的影响

行程传感器失灵时，控制单元无法识别相应档位调节器的位置。因此控制单元无法识别是否通过档位调节器和换挡拨叉换到了某一档位。为了避免造成变速箱损坏，在这种情况下会关闭失灵行程传感器对应的子变速箱。

(7) 选档杆 E313

选档杆位置由集成在选档杆传感器系统内的霍尔传感器识别如图 7 所示。选档杆位置信号和 Tiptronic 信号通过 CAN 总线发送给机械电子单元和组合仪表控制单元。

- 信号使用

控制单元根据信号识别选档杆位置，控制单元利用这些信号实现驾驶员意图 D-R-S 或 Tiptronic 功能以及控制起动机。

- 信号缺失时的影响

如果控制单元无法识别选档杆位置，则使两个离合器分离。

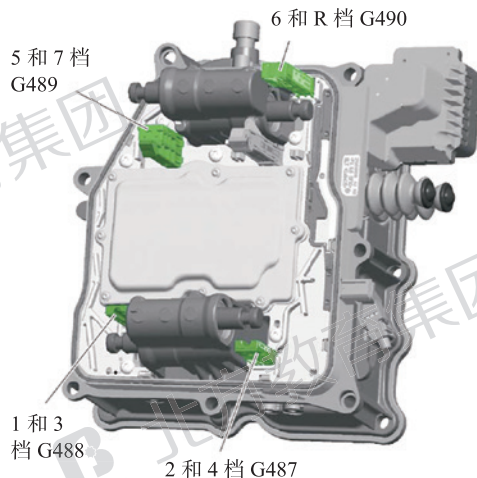


图 6 档位调节器行程传感器

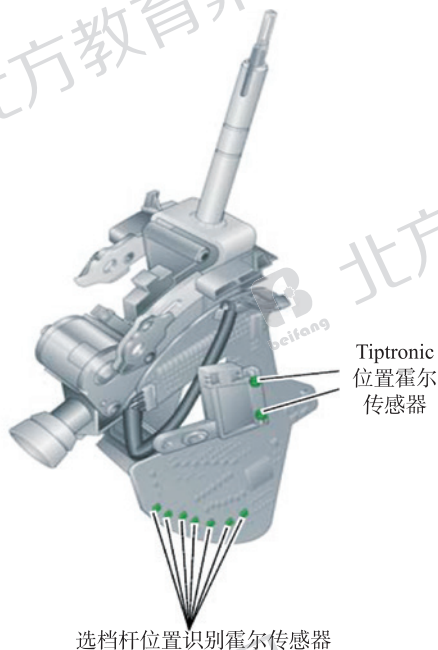


图 7 选档杆传感器



图 8 Tiptronic 开关

(8) Tiptronic 开关 E438 和 E439

开关位于方向盘上右侧和左侧如图 8 所示，通过操作开关可以换高档或换低挡，开关信号由转向柱电子装置控制单元 J527 通过 CAN 总线传输至双离合变速器机械电子单元 J734。

- 信号使用

在 Tiptronic 模式下也可以通过方向盘开关换高档或换低挡。如果在自动模式下操作方向盘上的 Tiptronic 开关，变速器控制系统就会切换到 Tiptronic 模式。如果不再操作方向盘上的 Tiptronic 开关，则定时器设定时间过后变速器控制系统自动返回到自动模式。

- 信号缺失时的影响

信号失灵时无法通过方向盘开关实现 Tiptronic 功能。

2. 执行机构

(1) 液压泵电机 V401

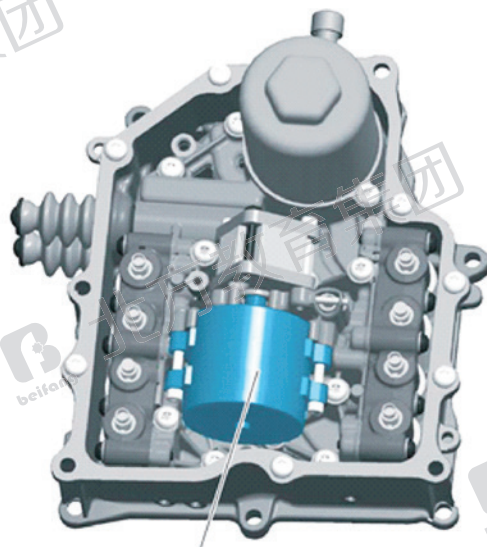
液压泵电机集成在机械电子单元的液压模块内如图 9 所示。该电机由变速器控制单元根据按需控制。系统中液压压力达到 60bar 时，控制单元就会关闭电机，压力降到 40bar 时重新接通。

- 结构

与普通小型直流电机一样，无电刷式直流电机也由定子和转子组成。普通小型直流电机中定子由永久磁铁构成，转子由电磁铁构成，而无电刷式直流电机刚好相反。其转子由 6 对永久磁铁构成，定子由 6 对电磁铁构成如图 10 所示。

- 工作方式

普通直流电机通过滑动触点进行整流（转换电流方向），无电刷式直流电机的整流由机械电子单元的电子控制单元执行，因此是非接触式的。定子线圈中产生旋转磁场，从而实现定子线圈的控制如图 11 所示。这个磁场随转子转动。由于采用非接触式整流，因此除轴承磨损外，直流电机完全不存在磨损情况。



液压泵电机 V401

图 9 液压泵电机

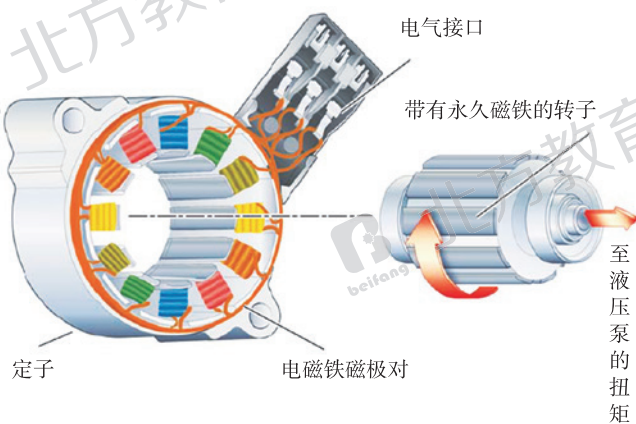


图 10 无刷电机的结构

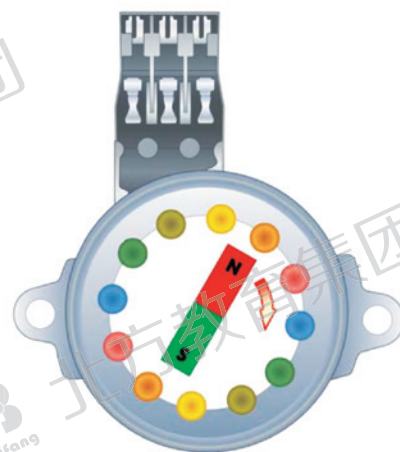


图 11 电机工作原理

(2) 电磁阀

1) 离合器调节器电磁阀

离合器调节器电磁阀由子变速箱 1 内的阀门 3N435 和子变速箱 2 内的阀门 3N439 组成如图 12 所示，安装在机械电子单元的液压模块内，电磁阀由变速箱电子控制单元控制，系统通过电磁阀对操纵离合器的油量进行调节，电磁阀 N435 调节离合器 K1 的油量，电磁阀 N439 调节离合器 K2 的油量。

• 信号缺失时的影响：

如果某一电磁阀失灵，则关闭相应的子变速箱。

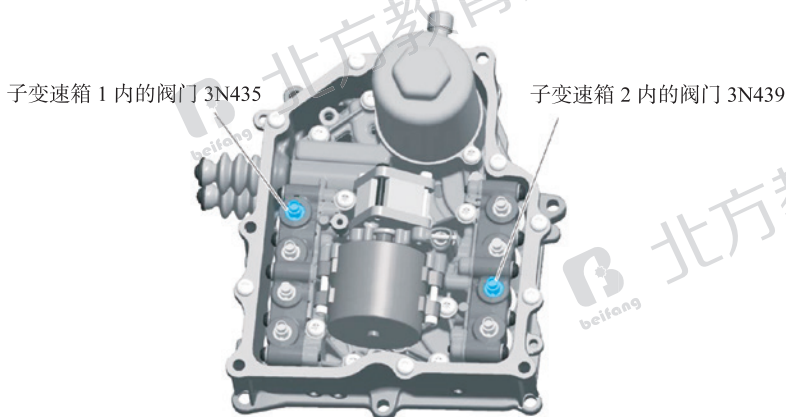


图 12 离合器调节器电磁阀

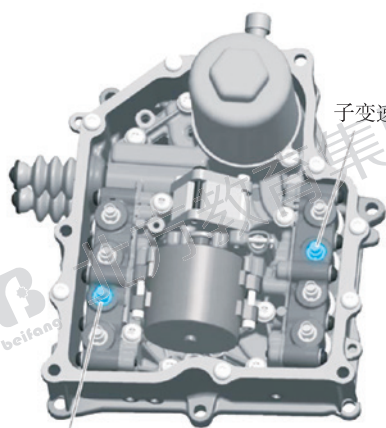
2) 压力调节阀

两个阀门均为电磁阀由子变速箱 1 内的阀门 4N436 和子变速箱 2 内的阀门 4N440 组成如图 13 所示，安装在机械电子单元的液压模块内。子变速箱 1 内的阀门 4 调节子变速箱 1 中档位调节器和离合器调节器的液压油压力，通过子变速箱 1 可换到 1、3、5 和 7 档，

子变速箱 2 内的阀门 4 调节子变速箱 2 中档位调节器和离合器调节器的液压油压力。

• 信号缺失时的影响：

某一电磁阀失灵时，系统关闭相应的子变速箱，此时只能以另一个子变速箱的档位行驶。



子变速箱 1 内的阀门 4N436

子变速箱 2 内的阀门 4N440

图 13 压力调节阀

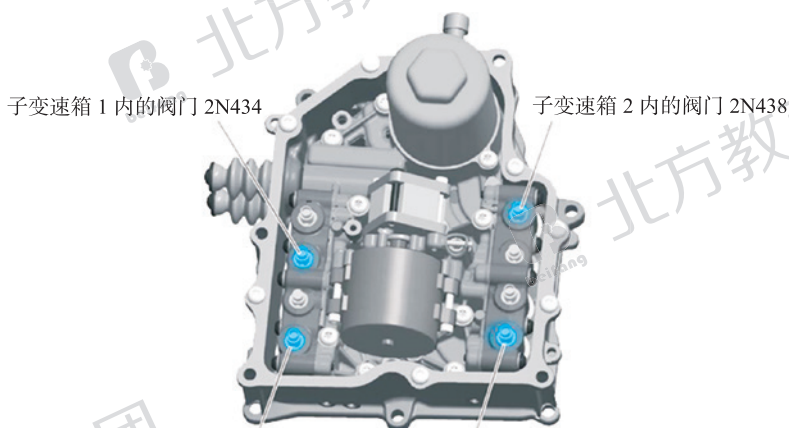
(3) 档位调节器电磁阀

档位调节器电磁阀由子变速箱 2 内的阀门 2N438，子变速箱 2 内的阀门 1N437，子变速箱 1 内的阀门 2N434，子变速箱 1 内的阀门 1N433 组成如图 14 所示。安装在机械电子单元的液压模块内。变速箱控制单元通过电磁阀调节档位调节器的油量，以便进行换挡。

- 1 和 3 档 N433，子变速箱 1。
- 5 和 7 档 N434，子变速箱 1。
- 4 和 2 档 N437，子变速箱 2。
- 6 和 2 档 N438，子变速箱 2。

• 信号缺失时的影响：

如果某一电磁阀失灵，则关闭相应的子变速箱。



子变速箱 1 内的阀门 2N434

子变速箱 2 内的阀门 2N438

子变速箱 1 内的阀门 1N433

子变速箱 2 内的阀门 1N437

图 14 档位调节电磁阀