

02E 自动变速器 - 控制系统

1. 换挡杆的操作与控制

换挡杆的操作方式和自动变速器换挡杆一样，DSG 变速器也提供 Tiptronic 挡位模式，在换挡手柄上有明显的 D S G 标识。其内部结构如图 1 所示。

P 挡锁工作原理如图 2 所示，通电时解锁，断电时候锁止，如果选挡杆位于 N 位置的时间超过 2s，控制单元将向电磁铁供电，这样即可将锁销推入锁孔内。选挡杆无法在无意间移动到其他位置，踩下制动踏板时锁销自动松开。

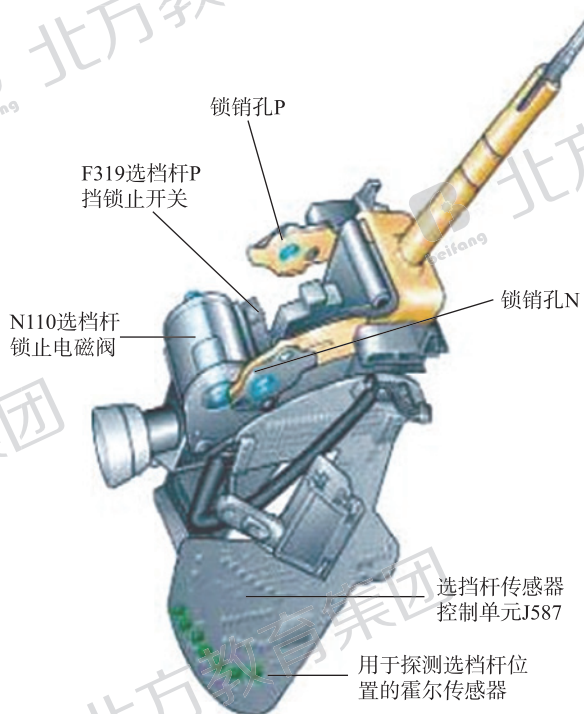


图 1

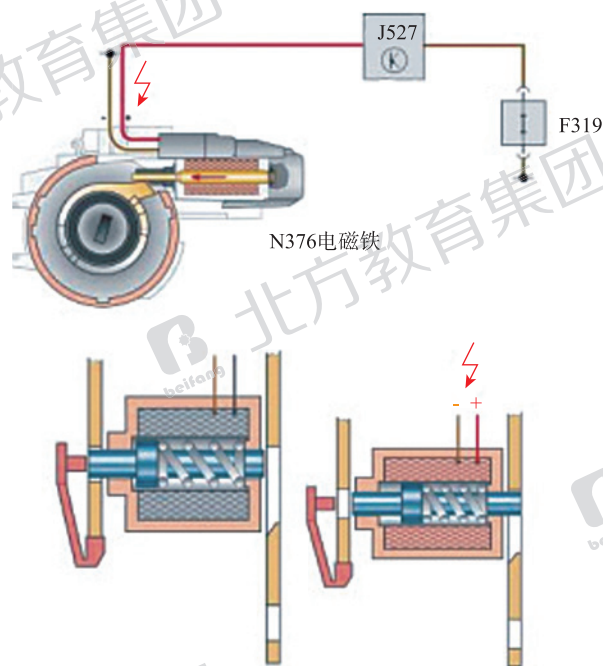


图 2

如图 3 所示，点火开关打开，F319 闭合，转向柱电子装置控制单元 J527 向电磁铁 N376 供电。电磁铁克服弹簧力将锁销推到锁止位置，此时锁销可以防止点火钥匙转回和拔下。

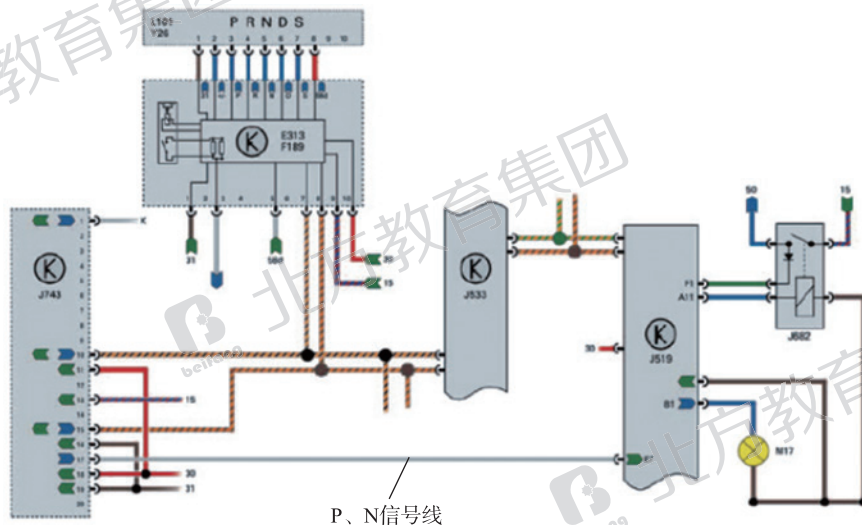


图 3

其中，需要强调的是 F189Tiptronic 挡位传感器和选挡杆传感器控制单元 J587。F189Tiptronic 挡位传感器同迈腾车型上的转向角位置传感器一样是“连接”在 CAN 线上的一个传感器，它实际上是包含在选挡杆传感器控制单元 J587 中的，通过其调制信号传递到 CAN 网络中去。此外，该选挡杆同样具有应急开启模式。

2. 控制单元

该变速器的控制部分由电子—液压控制单元和电子控制单元组成。其中电子—液压控制单元内包括阀体、执行电磁阀等（如图 4 所示），电子控制单元里面包括一些传感器、变速器电脑等（如图 5 所示）。它们安装在一起，装于变速器内，浸于变速器油中。

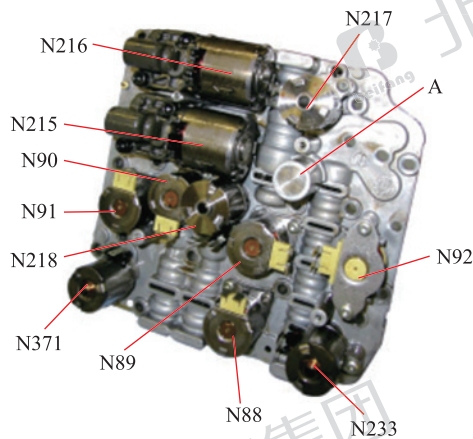


图 4

- N88-电磁阀1（换挡执行机构阀）
- N89-电磁阀2（换挡执行机构阀）
- N90-电磁阀3（换挡执行机构阀）
- N91-电磁阀4（换挡执行机构阀）
- N92-电磁阀5（多路转换器阀）
- N215-调压阀1（离合器K1）
- N216-调压阀2（离合器K2）
- N217-调压阀3（主压力）
- N218-调压阀4（冷却油）
- N233-调压阀5（安全阀1）
- N371-调压阀6（安全阀2）
- A-泄压阀



图 5

3. 油路概况

该变速器的油路如图 6 所示。

4. 液压元件

该变速器的液压元件如图 7 所示。

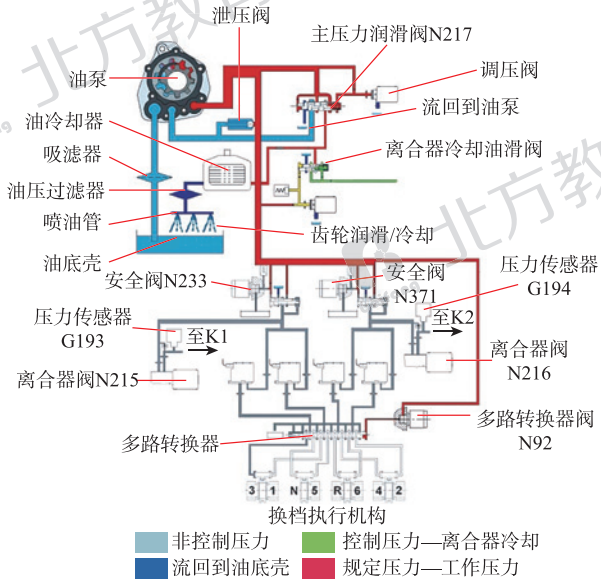


图 6

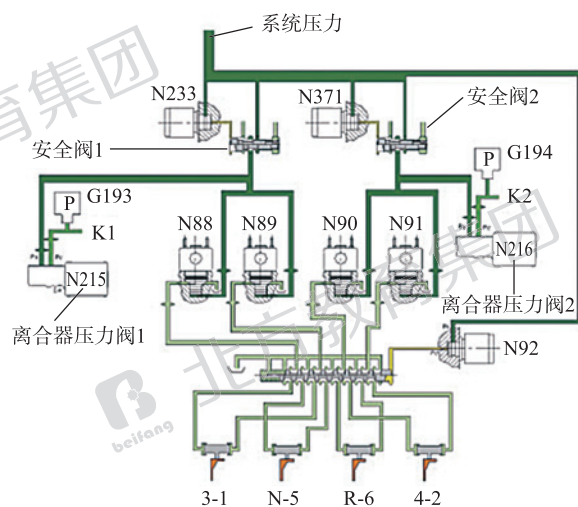


图 7

5. 电磁阀

电子—液压控制单元上面共有 11 个电磁阀和 1 个泄压阀，电磁阀分成两种类型，开关阀：N88、N89、N90、N91、N92；调节阀：N215、N216、N217、N218、N233、N371。

(1) 开关阀

开关电磁阀 N88, N89, N90 和 N91 均为换挡执行机构阀，这些阀是阀门通过多路转换器阀控制至所有换挡执行机构的油压。未通电时电磁阀处于闭合位置，使得压力油无法到达换挡执行机构处。电磁阀 1N88 控制 1 挡和 5 挡的选挡油压；电磁阀 2N89 控制 3 挡和空挡的选挡油压；电磁阀 3N90 控制 2 挡和 6 挡的选挡油压；电磁阀 4N91 控制 4 挡和倒车挡的选挡油压。开关阀 N92 控制液压部分接通不同的油道即多路控制器，当该电磁阀未动作时，接通 1、3、5 和倒挡供油油路；当该电磁阀动作时，接通 2、4、6 和空挡供油油路。该电磁阀如失效将处于空闲位置，无法被油压激活，会出现换挡错误，甚至车辆有熄火的风险，关于 N92 请见图 8。

通过控制 N92 通电与否，同时控制 N88 - N91 电磁阀，便形成了对各个挡位的控制。N92 未通电，断开油路，N88、N90 通电接通油路可以控制 1、6 挡（如图 9 所示）。

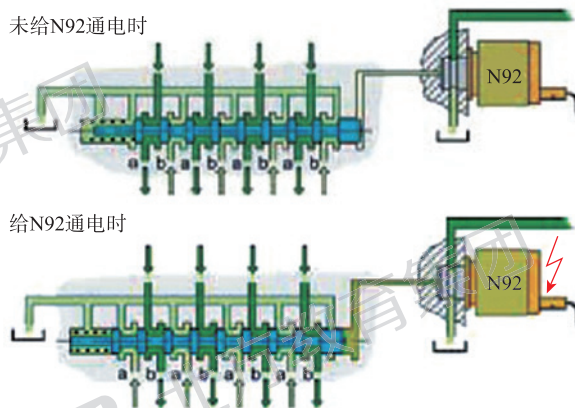


图 8 电磁阀 N92 工作示意图

N92 未通电，断开油路，N89、N91 通电接通油路可以控制 3、R 挡（如图 10 所示）。
N92 通电，接通油路，N88、N90 通电接通油路可以控制 5、2 挡（如图 11 所示）。
N92 通电，断开油路，N89、N91 通电接通油路可以控制 N、4 挡（如图 12 所示）。

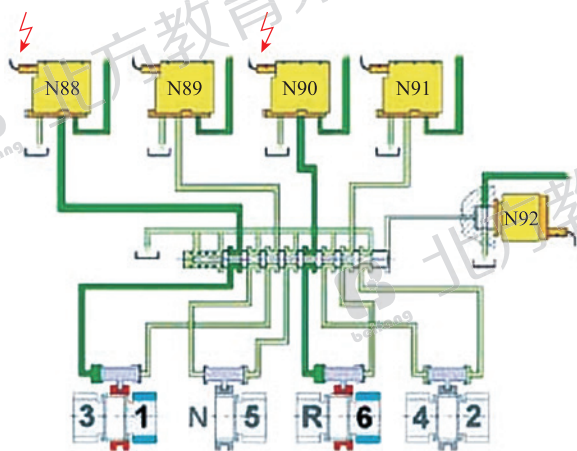


图 9 1、6 挡时电磁阀控制情况

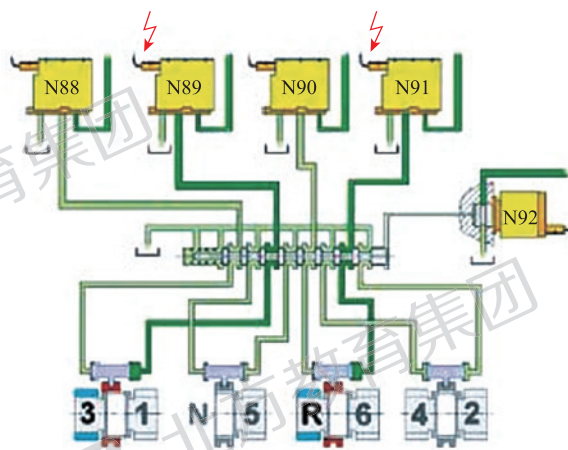


图 10 3、R 挡时电磁阀控制情况

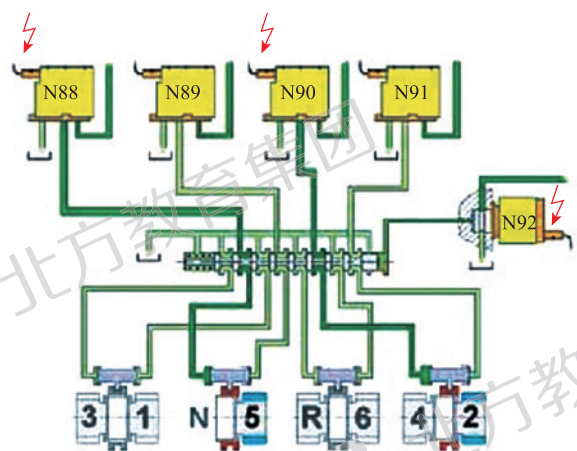


图 11 5、2 挡时电磁阀控制情况

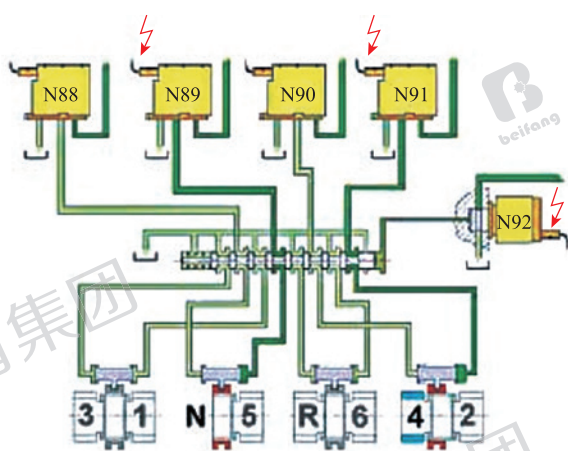


图 12 N、4 挡时电磁阀控制情况

(2) 调节阀

主油压力控制阀 N217: 反比例阀, 控制整个液压系统内的压力, 其最重要的任务是根据发动机扭矩来控制离合器油压, 其调节参数为发动机扭矩及发动机温度, 控制单元根据当前的工作情况连续地调节主油压, 如失效则系统以最大油压工作, 油耗上升, 换挡噪音大。

压力控制阀 N215 和 N216: 分别控制多片式离合器 K1 和离合器 K2 的压力, 离合器压力控制的基础是发动机扭矩, 控制单元根据摩擦片的可变摩擦系数来对压力进行控制, 如失效则相应的变速器挡位无法实现, 组合仪表上也会有故障显示。

离合器冷却压力控制阀 N218: 反比例阀, 通过滑阀控制冷却油的流量, 控制单元通过采集 G519 离合器油温度传感器的信号来控制该阀, 如失效则系统以最大流量对多片式离合器进行冷却, 低温下会出现换挡困难, 油耗也会增加, 可以看到故障提示信息。

安全控制电磁阀 N233 和 N371: 分别控制变速器传动部分 1 和传动部分 2, 失效后, 相应变速器部分挡位无法实现, N233 失效变速器只能以 2 挡行驶, N371 失效, 变速器只能以 1 挡和 3 挡行驶, 均可以看到故障提示信息。

6. 主要的传感器

(1) 传感器 G182 和 G509

如图 13 所示, 变速器输入转速传感器 (G182) 用于计算离合器的打滑率, 为实现该功能, 控制单元还必须采集输入轴转速传感器 1 G501 和输入轴转速传感器 2 G502 的信号, 根据离合器的打滑情况, 控制单元可以精确地进一步打开或关闭离合器。若该传感器失效, 控制单元以发动机转速传感器信号来

替代。但是这里需要注意，发动机转速信号并不等于此传感器信号，任何连接都会造成轻微的转速差异，为了更加精确的进行控制才设计此传感器。控制单元利用来自温度传感器（G509）的信号，调节离合器冷却油的流量并采取其它措施来保护变速器，离合器温度也可通过控制单元在应急情况下依据变速器运行参数运算出来。

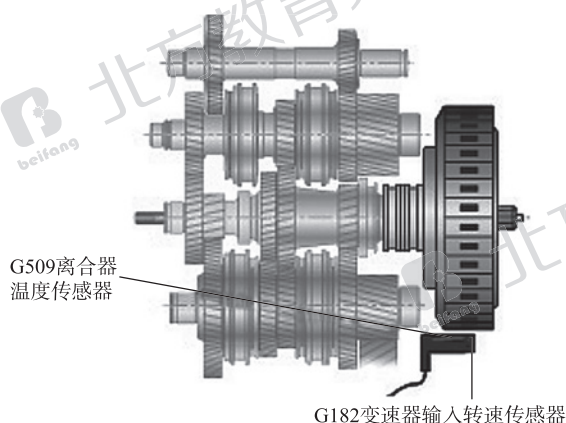


图 13 输入转速传感器 G182 和离合器温度传感器 G509

(2) 传感器 G501 和 G502

如图 14 所示，输入轴转速传感器 1（G501）和输入轴转速传感器 2（G502）分别监测离合器 K1 和 K2 的输出转速，识别离合器的打滑率，与输出转速传感器配合，监测是否挂上正确挡位。如果 G501 失效，变速器只有 2 挡，G502 失效，变速器只有 1 挡和 3 挡。

(3) 传感器 G195 和 G196

如图 15 所示，输出轴转速传感器 G195 和 G196 的作用是识别车速和车辆行驶方向（通过两个传感器相位差的变化实现），若该传感器失效，控制单元用 ABS 的车速信号和 ESP 中的行驶方向信号代替。

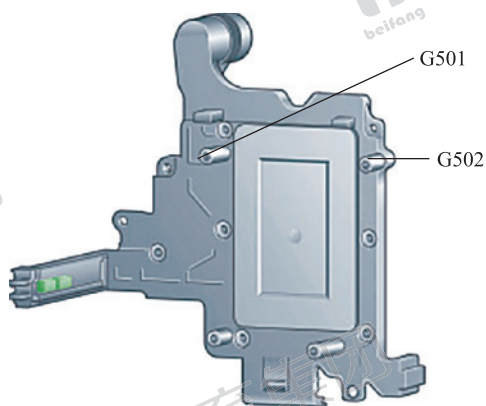


图 14 输入轴转速传感器 1（G501）和输入轴转速传感器 2（G502）

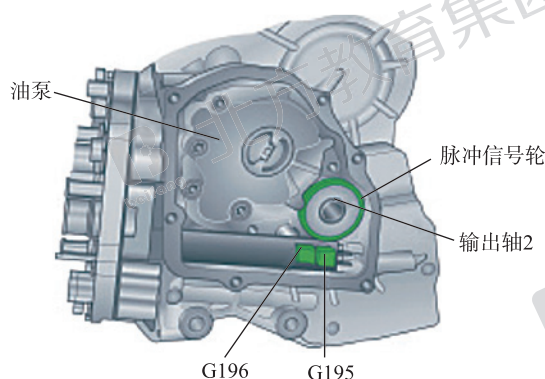


图 15 输入轴转速传感器 G195 和 G196

(4) 传感器 G193 和 G194

离合器 K1 压力传感器 G193 和离合器 K2 压力传感器 G194 集成安装在电子—液压控制单元上，如图 16 所示。该压力传感器由一对层状结构的导电板组成，上部极板附在陶瓷隔膜上，压力变化时该隔膜弯曲变形，另一个极板强力粘接在陶瓷衬底上，对压力变化无反应。只要压力发生变化，上部隔膜就会弯曲变形，上下隔膜之间的距离就会改变，从而根据油压产生一个信号。

控制单元利用该传感器信号来识别作用于离合器 K1 和离合器 K2 的液压油压力，如果传感器失效，变速器只能以 2 挡行驶或 1 挡和 3 挡行驶。

(5) 传感器 G93 和 G510

变速器油温传感器 G93 和变速器控制单元温度传感器 G510（如图 17 所示）的作用是检测控制单

元本身的温度和变速器油的温度，两者互相比对、检测，保证数据的稳定和准确，当油温超过 138℃时，减小发动机输出扭矩。当油温超过 145℃时，停止向离合器供油，离合器处于断开位置。

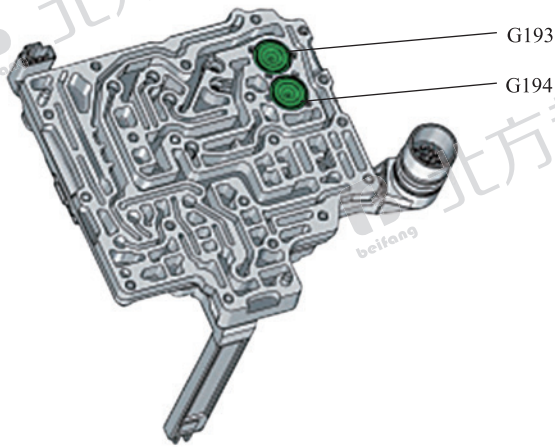


图 16 离合器 K1 压力传感器 G193 和离合器 K2

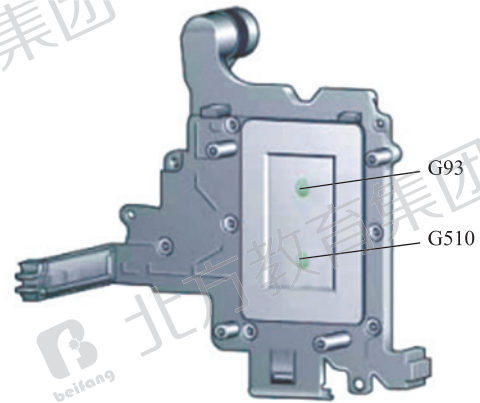


图 17 变速器油温传感器 G93 和控制单元温度传感器 G510

(6) 换挡元件传感器

换挡元件传感器（如图 18 所示）是用来识别准确的拨叉位置，每个传感器监测一个换挡轴，控制单元以此利用油压来推动换挡轴运动，形成挡位。G487 监测 1/3 挡，G488 监测 2/4 挡，G489 监测 6/R 挡，G490 监测 5/N 挡，若某个传感器失效，受其影响的换挡装置关闭，相应的挡位也无法接合。

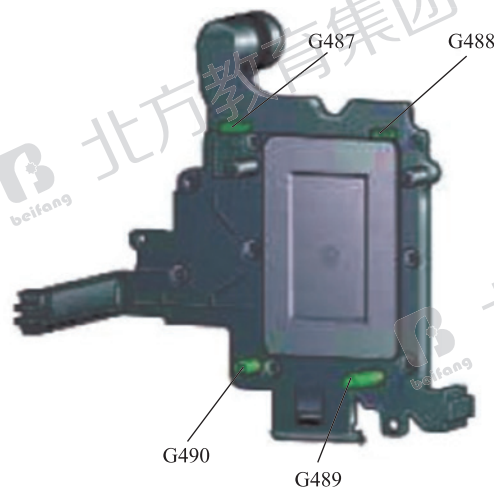


图 18 换挡元件传感器