

汽车新技术图解丛书

奥迪 OBK/OBL 八速自动变速器图册

冯永忠 编著



汽车新技术图解丛书

奥迪 0BK/0BL 八速自动变速器图册

冯永忠 编著



机械工业出版社

本书主要介绍奥迪 0BK/0BL 八速自动变速器的基本结构与功能。
0BK/0BL 八速自动变速器可以大幅降低油耗,提高汽车动力性。而且使用了线控换挡和起步停车功能等新技术。
为了适应汽车类院校的师生和汽车工程技术人员及时掌握最新汽车技术的需求,作者编写了这本图册。
为了使八速动力流、线控换挡和液压脉冲储油罐等图形直观,本图册使用彩色图形。
本书最后附有复习题,读者可以第一时间检验学习效果。
本图册可供汽车类院校的师生和汽车维修工程技术人员使用,也可供广大的汽车消费者和爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

奥迪 0BK/0BL 八速自动变速器图册/冯永忠编著. —北京:
机械工业出版社, 2011. 9
(汽车新技术图解丛书)
ISBN 978-7-111-35712-4

I. ①奥… II. ①冯… III. ①轿车—自动变速装置—
图集 IV. ①U469.11-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 173318 号
机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑:徐 巍 责任编辑:徐 巍 责任校对:张 薇
封面设计:王伟光 责任印制:乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷
2011 年 10 月第 1 版第 1 次印刷
285mm×210mm·5.75 印张·140 千字
0001—3000 册
标准书号:ISBN 978-7-111-35712-4
定价:39.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务 网络服务
社服务中心:(010)88361066 门户网:<http://www.cmpbook.com>
销售一部:(010)68326294 教材网:<http://www.cmpedu.com>
销售二部:(010)88379649
读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

目 录

1. 概述	1	3.2 技术数据	20
2. 线控换档操作	3	3.3 特点	20
2.1 简介	3	3.4 液力变矩器	23
2.2 手自一体(tiptronic)功能	4	3.5 油泵	24
2.3 换档操作的特征	4	3.6 自动变速器油(ATF)	25
2.4 操作原理	5	3.7 行星齿轮和换档元件	25
2.5 换档功能图	6	3.8 重叠换档	26
2.6 变速杆传感器控制单元 J587	7	3.9 换档线路图与矩阵图	28
2.7 变速杆位置传感器 G727	10	3.10 动力流	30
2.8 车载网络	10	3.11 OBK 自动变速器剖视图	36
2.9 变速杆解锁按钮 E681	10	3.12 OBK 八速自动变速器供油系统	38
2.10 变速杆位置显示单元 Y26	11	3.13 OBL 八速自动变速器供油系统	40
2.11 变速杆 E313 电路图	12	3.14 创新型热量管理(ITM)	43
2.12 换档显示	12	3.15 机电控制单元的电液控制	50
2.13 自动驻车制动(AUTO-P-功能)	13	3.16 电子控制单元 J217	53
2.14 驻车制动的应急解锁	16	3.17 执行器	53
3. OBK/OBL 八速自动变速器	19	3.18 液压接口	55
3.1 简介	19	3.19 电子控制单元的温度监测	57
		3.20 传感器	57
		3.21 驻车制动	59

3.22	空档怠速控制	64	3.30	拖车	81
3.23	自动变速器自适应	66			
3.24	起步停车功能	67	4.	后桥主减速器 0BC/0BF/0BE	82
3.25	基于导航信息的换档控制	75	4.1	后桥主减速器与普通差速器/运动差速器	82
3.26	报警提示	80	4.2	后桥主减速器 0BE 与运动差速器	84
3.27	自适应巡航控制系统(ACC)运行	81	4.3	单个车轮的转矩分配	85
3.28	自动变速器控制单元 J217 编码	81		复习题	88
3.29	应急和替代程序	81			

1. 概述

本图册介绍了2010款奥迪A8的OBK/OBL八速自动变速器的基本结构与功能。OBK和OBL八速自动变速器属于传统的带液力变矩器的多档自动变速器。OBK八速自动变速器与除4.2L TDI以外的发动机匹配。OBL八速自动变速器与4.2L TDI发动机匹配，仅配置在Quattro四轮驱动系统的车辆上。

由于在变速器技术领域不断取得创新的科研成果，比如无级变速器或双离合直接换档变速器的使用，大众和奥迪公司改变了对未来先进自动变速器的要求。

人们希望降低二氧化碳排放，使降低油耗的重要性日益凸显。除了燃油经济性的要求之外，对运动型豪华轿车，还要十分重视动态行驶性能，奥迪汽车使用ZF变速器公司的OB6第二代六速自动变速器，就考虑到了这些需求。

OB6六速自动变速器使用新的液力变矩器，从而改进了减振性能。还可降低油耗，并给驾驶人带来更直接的驾驶体验。通过空档怠速控制，松开制动器，可以减少承受的转矩，换档反应时间明显减少，舒适的液力变矩器已演变为效率更高的运动型液力变矩器。

在研制新的自动变速器时，除了进一步大幅度降低油耗，还要提高性能，不是一味地增加档位数量。

六速自动变速器即使经过不断优化，从长远来看也很难满足用户越来越高的期望。2010款奥迪A8使用了全新设计的OBK和OBL八速自动变速器。

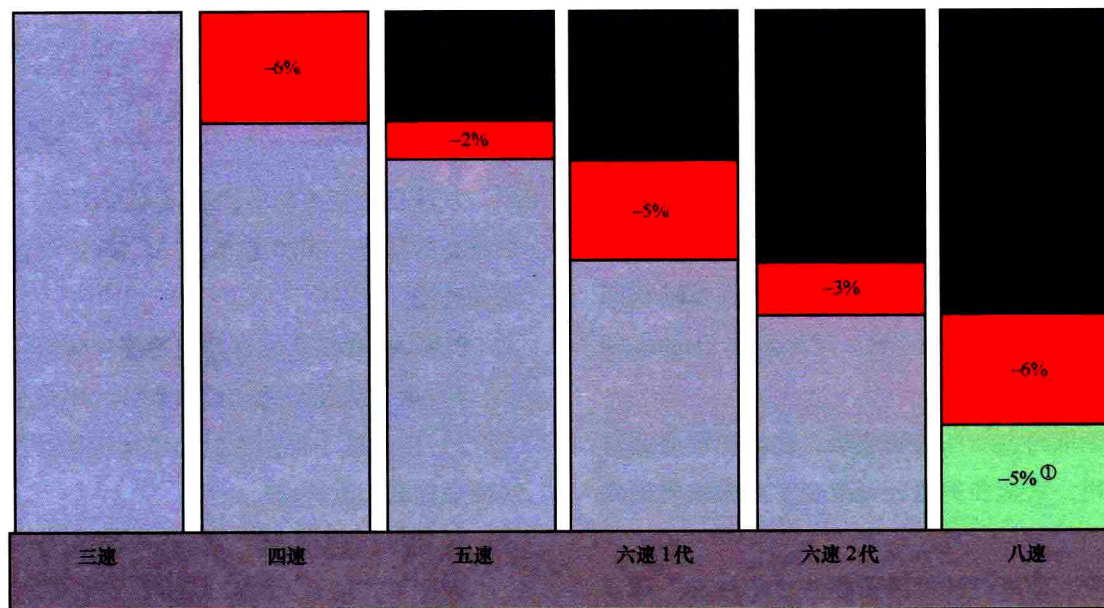
OBK和OBL八速自动变速器的优点：

- 1) 通过降低转速和动力损失，降低油耗。
- 2) 通过减小换档冲击、增加跳档操作功能以及降低单位功率重量，实现最佳的行驶性能。
- 3) 通过线控换档，满足车内的设计空间。

通过下列措施，OBK和OBL八速自动变速器可以降低油耗：

- 1) 扩大传动比和增加档位，可以更好地匹配发动机的最优运转点。
- 2) 大幅降低换档元件中的阻力矩，即每个档位只有两个打开的换档元件。
- 3) 使用作用效率更高的双吸叶片泵。
- 4) 优化液力变矩器中的转矩减振系统。

为了降低油耗，还需要避免车辆上有发动机的空载损耗。为了挖掘这种潜力，3.0V6 TDI发动机首次实现起步停车功能与自动变速器的组合使用。



ZF 自动变速器的燃油经济性图

①在欧洲新驾驶循环(NEDC)中，通过模拟起步停车操作，可节省燃油。

2. 线控换档操作

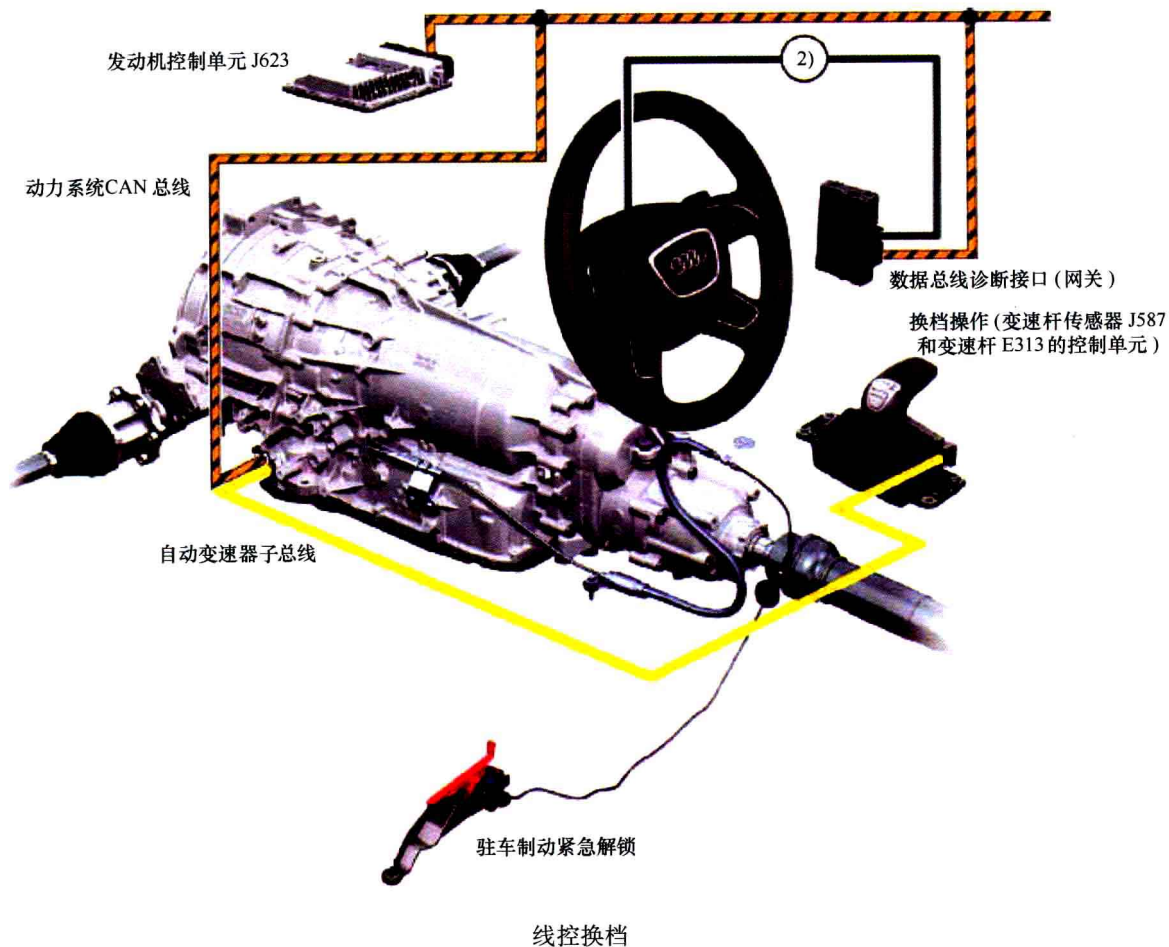
2.1 简介

新的换档操作方案采用了线控换档(shift-by-wire)。所谓线控换档,从字面上来说就是“通过电线换档”,也就是电子换档的意思。2010款奥迪A8是第一辆100%使用全线控换档技术的汽车,这意味着:

- 1) 变速杆和自动变速器之间没有机械连接。
- 2) 完全按驾驶人期望进行操作,没有机械阻力。
- 3) 驻车制动是液压操作,发生故障时,机械式应急按键使驻车制动解锁,可以移动车辆。

全线控换档方案的优点:

- 1) 换档操作有更多新的可能性,例如设计、尺寸、汽车上的位置以及操作理念。
- 2) 采用了新的舒适性和安全功能。比如自动进行驻车制动。
- 3) 简化了换档操作和自动变速器的装配工序,取消了调整作业。
- 4) 通过隔离换档操作装置和自动变速器,减少了汽车内部的噪声*。



5) 线控换挡功能改善了操纵舒适性。换挡时无需费力。可根据个人情况掌握操作力度和换挡方式。

* 一般连接自动变速器和换挡操作的拉索会在汽车内部产生噪声。另外，操作拉索时，也很容易使车身发生噪声，如果要降低噪声，则花费较大，且效果取决于拉索的无张力安装方式。

2.2 手自一体 (tiptronic) 功能

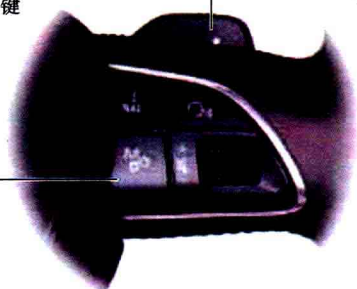
取消了变速杆旁边的手自一体槽。转向盘右侧的 M 键可切换到 tiptronic 模式，并可重新切换到自动模式。仍保留 tiptronic 的其他功能 (D 位或 S 位中的 tiptronic)。将变速杆向后拉，可从 tiptronic 模式切换至自动模式。在 tiptronic 模式下，只能通过转向盘上 tiptronic 开关换挡。

信号走向：

M 键和 tiptronic 开关 E438/439 → 多功能转向盘控制器 J443 → LIN 总线 → 转向柱电子控制单元 J527 → 舒适系统 CAN 总线 → 数据诊断接口 J533 → 动力系统 CAN 总线 → 变速器控制单元 J217

切换到 tiptronic 模式
(手动换挡) 的 M 键

tiptronic 开关
(+)E438



tiptronic 开关与 M 键

2.3 换挡操作的特征

换挡操作装置的设计和操作原理都是一个创新之举。以下分解图将

使读者全面了解换挡操作装置的零部件、特点和新颖之处。

变速杆位置的集成显示 Y26，
指示当前的行驶档位。

符合人体工程学的“游艇操纵杆设计”的变速杆，有皮革或木质两种。

该“游艇操纵杆”就如舒适的扶手，提高了操作 MMI 输入单元的操作舒适性。

变速杆解锁按钮 E681 (电气开关)，取代了以前的机械锁止和解锁装置，便于行驶档的挂入和挂出。

在中间位置，永久提供直观的操作逻辑。

换挡行程短，操作舒适性极高 (最大行程仅 23mm)。

变速杆的移动与当前的行驶档位有关，最大升降三档。

转向盘右侧的 M 键可以切换到手动模式。

集成传感器的独立控制单元，识别变速杆的移动和位置。

通过 CAN 总线，变速器控制单元进行通信。

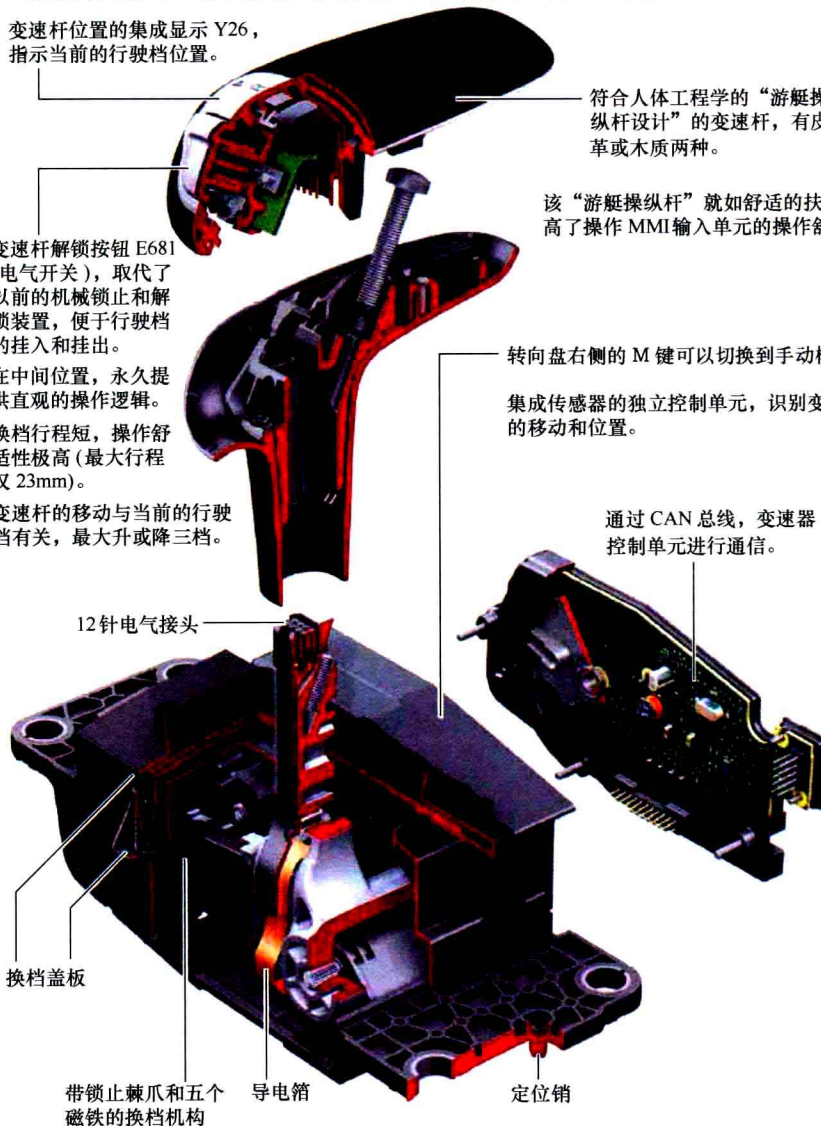
12 针电气接头

换挡盖板

带锁止棘爪和五个磁铁的换挡机构

导电箱

定位销



换挡操作装置的零部件

2.4 操作原理

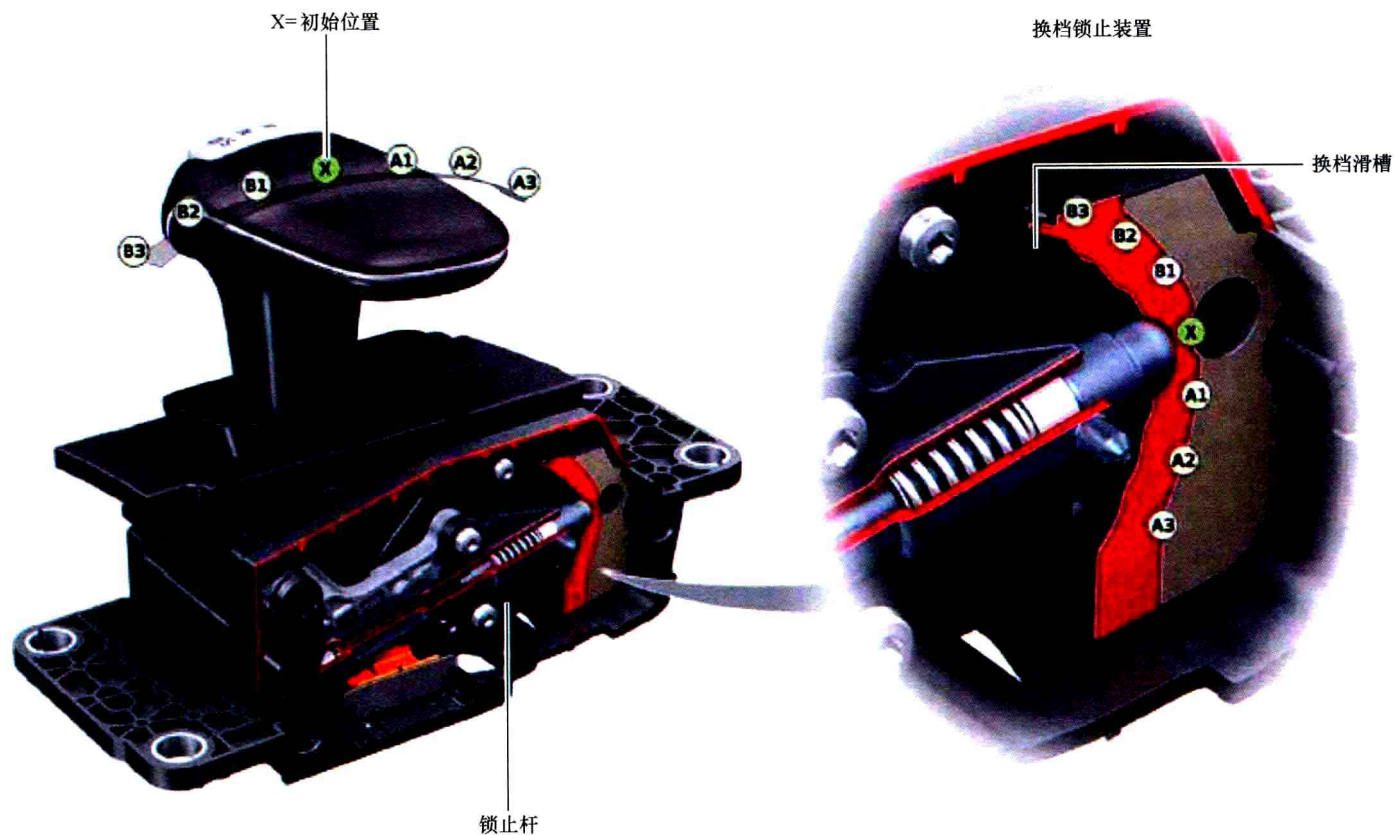
2010 款奥迪 A8 不仅在视觉上给人耳目一新的感觉，新式线控换档的操作方法和功能更是一大创新。

线控换档理念允许重新设计换档操作，变速杆不再像以前那样，需要按照所选的档位，沿着换档滑槽移动，而是像游戏手柄一样，永远在

初始位置。这意味着变速杆位置与自动变速器的行驶档以及功能模式不再如以前那样一致。

例如：自动变速器位于驻车档时，变速杆在其初始位置。为了避免混淆变速杆位置、行驶档和功能模式的概念，我们称这个初始位置为“X”。

进行下列换档时，需要操作按键和踩制动踏板：



操作原理

P→其他位，按键和制动。

R→P，按键。

N→D，制动*。

D/S→N，按键。

N→R，按键和制动*。

*挂入 N 位约 1s 后，才会激活 N 位锁止。

为了让换挡操作更为舒适和直观，奥迪汽车研制出以下的逻辑控制方案。

变速杆从初始位置“X”起，可以分别向前和向后各调三个档位。锁止装置可控制操作时的力度，并保证了换挡行程短暂而精确。而五个锁止电磁阀可保证操纵时的逻辑性和直观性，限制不合逻辑的变速杆移动。

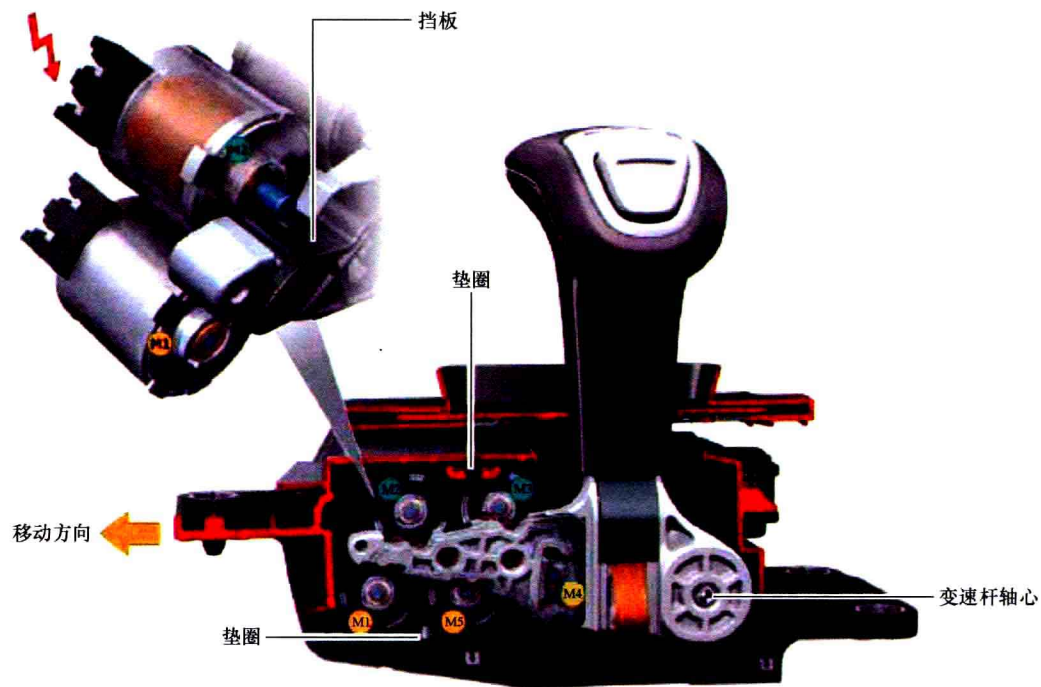
例如：自动变速器位于驻车(P)位置时，变速杆向前锁止，但它可向后移动最多三个位置。比如驾驶人希望从 P 位挂入 D 位时，第一步 P→R，第二步 R→N，第三步 N→D。这符合传统换挡操纵机构的操作逻辑。

2.5 换挡功能图

前面已经说过，五个锁止电磁阀可以限制变速杆的换挡移动。因此，可确保驾驶人进行有逻辑和直观的操作。

根据所选的行驶档位，通过变速杆传感器控制单元 J587 控制锁止电磁阀。

迄今为止，仍需通过操纵解锁按键和制动踏板来挂入相应档位。比如在变速杆离开 P 位时，必须按下按键并踩下制动踏板。



换挡操作图

M1 变速杆锁止电磁阀 1 N496。

M2 变速杆锁止电磁阀 2 N497。

M3 变速杆锁止电磁阀 3 N498。

M4 变速杆锁止电磁阀 4 N499。

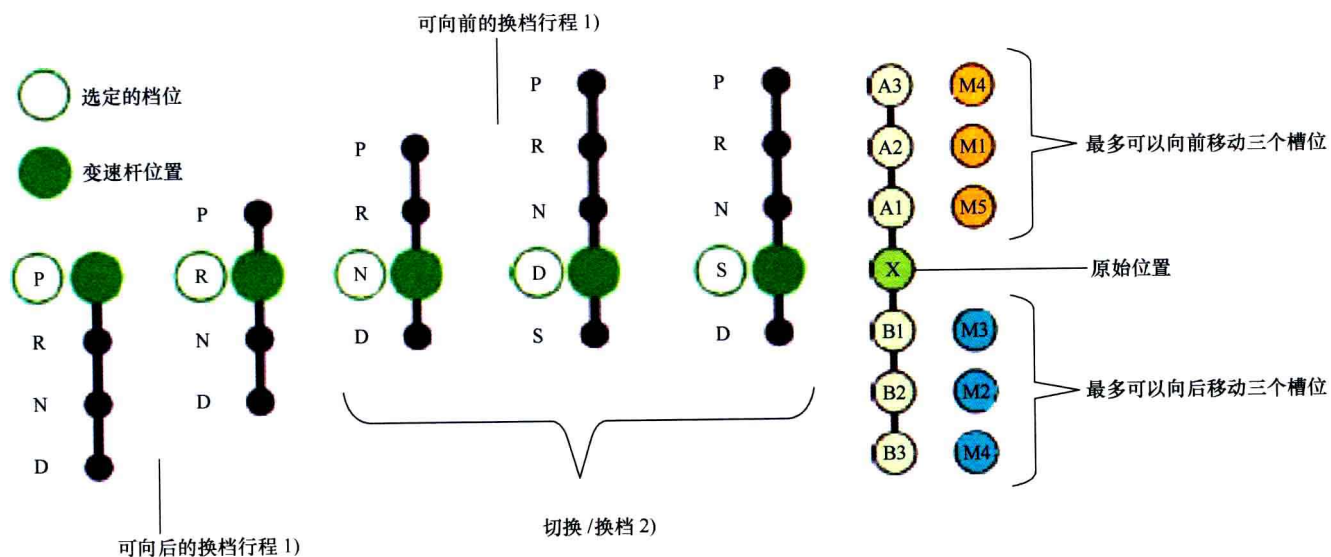
M5 变速杆锁止电磁阀 5 N500。

M1 锁止至 A2 和 A3 的换挡行程(只放行 A1)。

M2 锁止至 B2 和 B3 的换挡行程(只放行 B1)。

M4 锁止至 A3 和 B3 的换挡行程(放行 A1、A2 和 B1、B2)。

M5 + M3 将变速杆锁定在原位 X(P 位锁和 N 位锁)。



换挡功能图

1) 选择行驶档时，可不断用手轻击将槽位推入相应方向，或者按所选的已知控制逻辑，将变速杆直接推过三个不同位置。

2) 可通过行驶档 D 位选择 S 位。通过向 B1 换挡，即变速杆向后拉 1 位，可以实现 D 到 S 或 S 到 D 的切换换挡。奥迪驾驶模式选择了“动力”模式时，变速杆将自动挂入 S 位。

2.6 变速杆传感器控制单元 J587

变速杆传感器控制单元 J587 与变速杆位置传感器 G727 共同组成一个功能单元。该功能单元可以了解驾驶人愿望、评估信号、与变速器电子控制单元 J217 进行通信，包括所有换挡控制和诊断功能。

1. 特性

- 1) 地址码为 81。
- 2) 应用 UDS 数据协议。

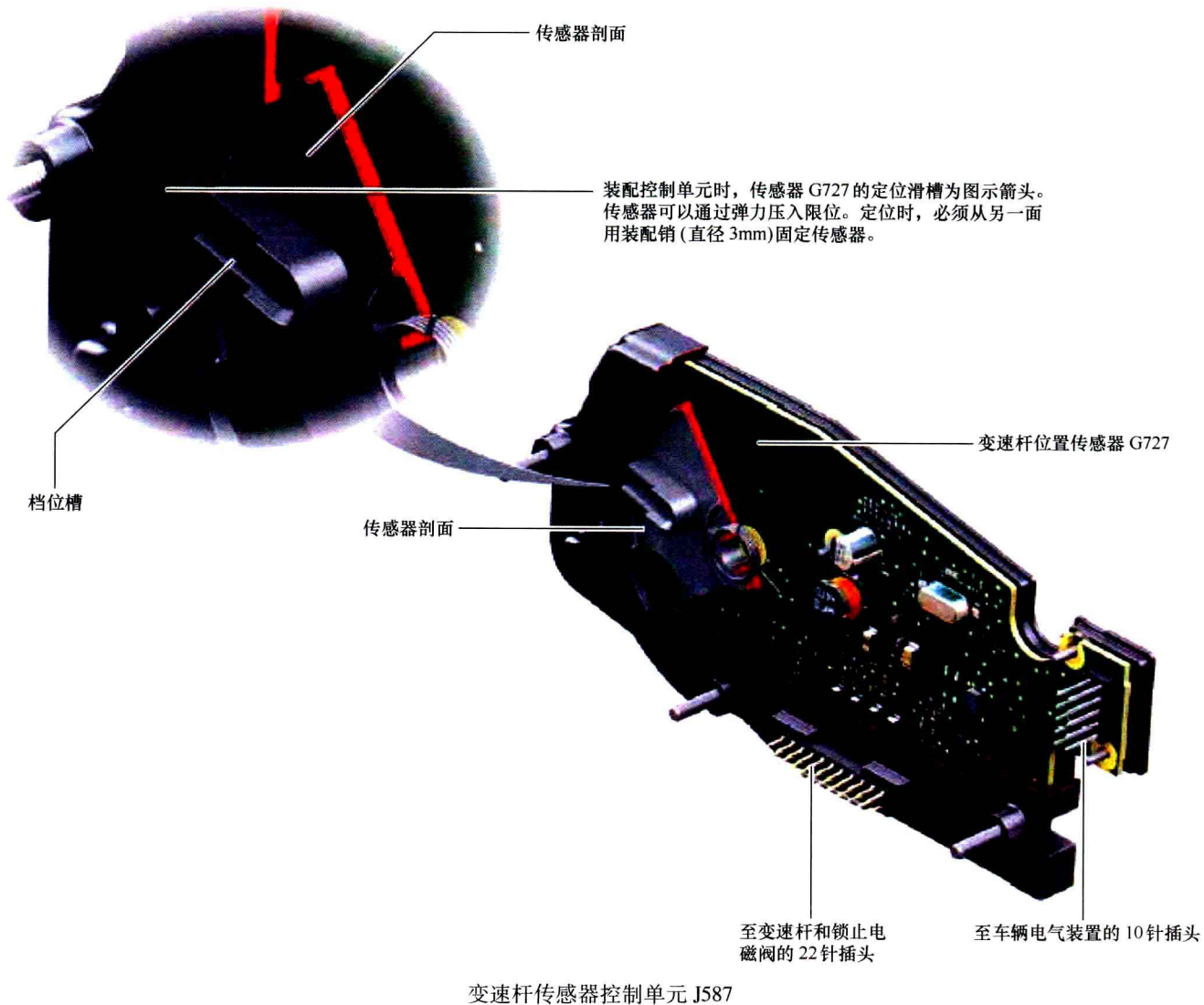
- 3) 至变速器控制单元采用独立的 CAN 连接。
- 4) 自带故障存储器(最多 8 个记录)。
- 5) 用于诊断的测量值 24。
- 6) 执行元件测试(仅在自诊断中)。
- 7) 可分开更换控制单元。
- 8) 无需自适应/编码。
- 9) 可以用车辆诊断测试仪升级。

2. 功能

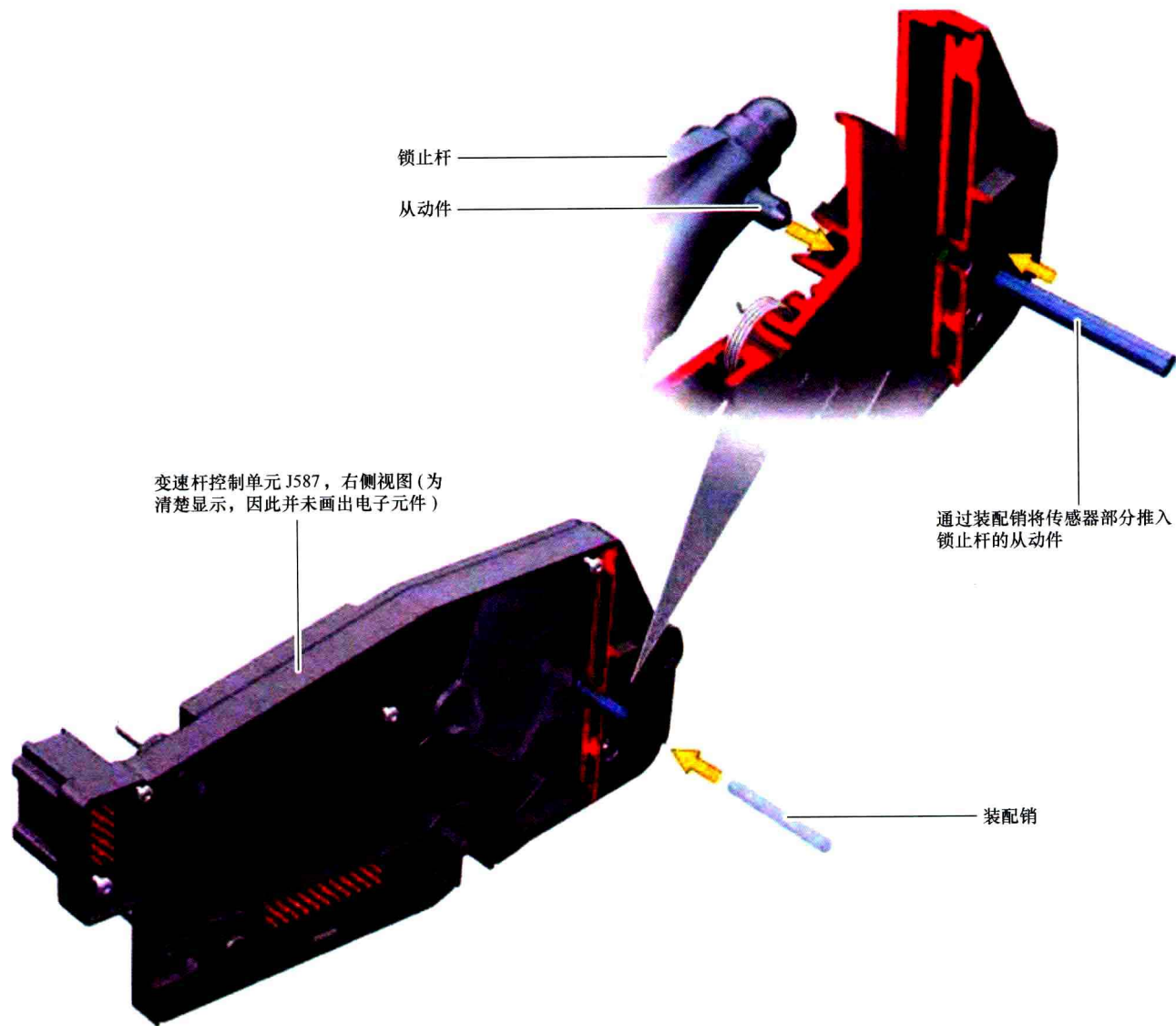
- 1) 与变速杆位置传感器 G727 一起，判断换挡行程和变速杆位置，将传感器信号继续发送到变速器控制单元。
- 2) 按照变速器控制单元反馈的行驶档信息，为 P/N 锁与换挡行程选择并控制五个锁止电磁阀。
- 3) 通过分开的 CAN 总线与变速器控制单元进行通信。

4) 处理变速杆解锁装置按钮 E681 的信号，并将信息传送至变速器控制单元。

5) 按照变速器控制单元反馈的行驶档信息控制显示单元 Y26。



3. 装配



装配图

2.7 变速杆位置传感器 G727

变速杆位置传感器 G727 感知变速杆(A3-A2-A1-X-B1-B2-B3)的移动和位置。

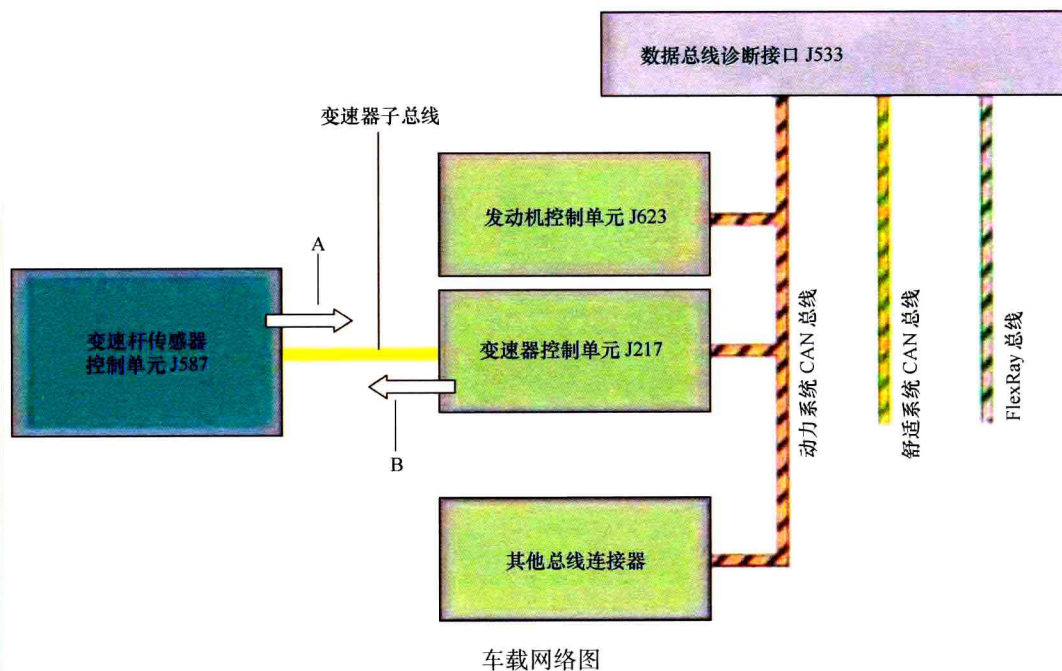
变速器控制单元 J587 将变速杆位置信号发送到变速器控制单元 J217, 变速器控制单元 J217 计算车速(行驶档 P、R、N、D 和 S), 并将当前档位和信息发送给变速杆控制单元, 以便激活 P/N 锁。

收到该反馈信息后, 将激活锁止电磁阀 N496 ~ N500 以及显示单元 Y26。

变速器控制单元处理产生 P/N 锁止信号所必需的车速和制动信号。

2.8 车载网络

如图中 A、B 所示。



车载网络图

A. 至变速器控制单元 J217 的信息:

- 1) 变速杆位置 A3-A2-A1-X-B1-B2-B3。
- 2) 变速杆解锁按钮 E681 的开关状态。
- 3) 变速杆锁的状态。
- 4) 故障存储器状态。

B. 来自变速器控制单元 J217 的信息:

1) 行驶档信息 (P、R、N、D、S): 自动变速器控制单元 J217 根据变速杆位置信号确定行驶档位, 变速杆传感器控制单元 J587 根据该信息控制锁止电磁阀和显示单元 Y26。

2) 变速杆 P/N 位置锁止的激活和解锁信息: 根据操作制动器、车速信号以及操作按键 E681 等信息, 自动变速器控制单元 J217 决定是否启用变速杆锁。

自动变速器控制单元 J217 有网关功能, 虽可通过地址码 81 直接选择诊断变速杆位置传感器控制单元 J587, 但通信基本上要通过自动变速器控制单元 J217 进行。

2.9 变速杆解锁按钮 E681

按钮 E681 可用于变速杆的解锁。因此, 不再是机械解锁, 而是电子解锁。

为提高可靠性, 按钮电路带有两个微动开关。自诊断系统对两个开关进行监测。如果一个开关损坏, 将生成故障报告。但只要有一个开关完好, 变速杆便可继续工作。



变速杆解锁按钮图

2.10 变速杆位置显示单元 Y26

显示单元集成在变速杆中，并显示实时档位。为给驾驶人提供更多信息，关闭点火开关 10s 后，才熄灭行驶档显示(照明)，门控灯由车载电网控制单元 J519 接通。

为避免换挡操作和变速杆的电子部件因静电放电而过压，驾驶人的静电放电可通过变速杆控制单元单独的搭铁连接导出。见以下电路图中的接线端 31EDS。

拆卸变速杆时，必须松开手柄部件，拧出紧固螺栓。装配时，需注意不损坏遮光帘。注意正确校正遮光帘。

电路图如右图所示。

图解说明：

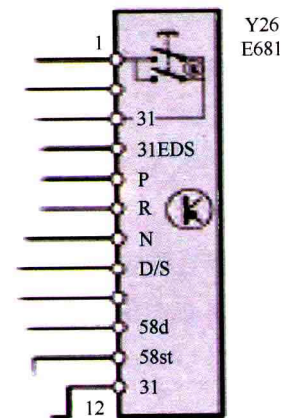
58st 有一定暗度的门控灯，Y26 中的所有 LED 都有微弱的灯光强度，便于人们在黑暗中找到变速杆，不包括接线端 15 和接线端 58d。

58d 用于功能照明的 LED 调光开关 (P、R、N、D/S)。通过数据总线将光亮度信息传到变速杆控制单元，以便控制显示单元。

31EDS 用于导出静电的搭铁连接。

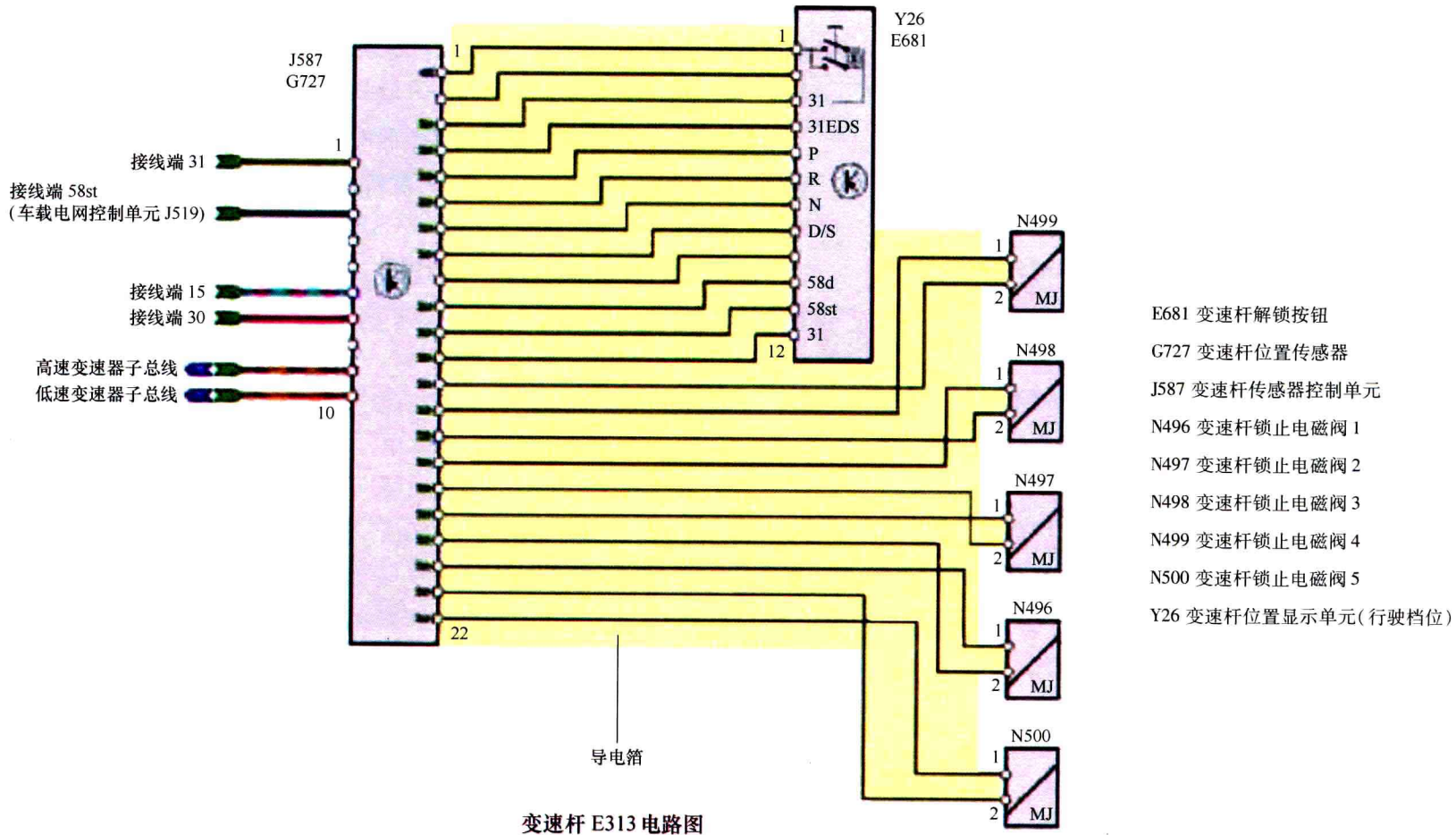
注：EDS 表示静电放电

提示：如果未插好变速杆上部件，则会关闭所有锁止电磁阀，这样会接通所有变速杆位置，组合仪表就会储存故障并显示报警信息。



变速杆位置显示
单元 Y26 电路图

2.11 变速杆 E313 电路图



2.12 换档显示

驾驶人可以在三个位置看见档位显示，如果变速器控制系统进行过

自适应，会显示实时档位。

- 1) 变速杆上的显示(Y26)。
- 2) 组合仪表(中下)的持续显示。