

自动变速器的特点

一、变速器的作用

发动机是汽车上的动力源，但由于发动机本身的特征，不允许发动机直接连接汽车车轮，也不允许发动机反向运转。发动机的输出转速非常高，最大扭矩及最大功率在一定的转速区出现。以英朗搭载的 L2B 型自然吸气发动机而言，其最大扭矩转速为 4400rpm，最大功率转速为 6000rpm；对英朗搭载的 LFF 型涡轮增压发动机而言，其最大扭矩转速为 1700-4800rpm，最大功率转速为 4800-6000rpm。发动机的扭矩大可以使汽车尽快提速，功率大可以使汽车有更高的车速。为了发挥发动机的最佳性能，就必须有一套变速装置，来协调发动机的转速和车轮的实际行驶速度。

变速器有以下功用：

1. 改变传动比，扩大驱动轮转矩和转速的变化范围，以适应经常变化的行驶条件，同时使发动机在有利（功率较高而油耗较低）的工况下工作；
2. 在发动机旋转方向不变情况下，使汽车能倒退行驶；
3. 利用空挡，中断动力传递，以发动机能够起动、怠速，并便于变速器换挡或进行动力输出。

变速器可以改变传动比，传动比是输入速度与输出速度的比值，在汽车上也就是发动机转速与变速器输出轴的比值。目前变速器多为有级式变速器，它采用齿轮传动，具有若干个定值传动比。轿车和轻、中型货车变速器的传动比通常有 4-5 个前进档和一个倒档；对于无级式变速器，其传动比在一定的数值范围内可按无限多级变化。

在驾驶过程中，变速器档位（传动比）的选择一般跟据实际行驶的工况进行。汽车行驶的工况随着车速及节气门的位置进行变化，因此，节气门位置和车速是选择档位的重要参考依据。

一般来说，在保持同样车速的情况下，较低的档位可以使汽车获得更强的动力性能，但由于此时发动机是转速较高，因此会导致发动机的经济型较差；如果选用较高档位会使发动机经济型较好，但动力性较差。因此，在发动机需要提速时，比如超车，易选用低档位，比如 3 档，提速后再改为高档位。

变速器的档位或传动比变换操纵有手动和自动两种方式。对于手动操纵来说，可以更好的享受驾驶乐趣，使发动机和变速器达到更好的配合，以降低燃油消耗。对于自动操纵而言，则降低了驾驶人员的劳动强度，提升了驾驶的舒适型。随着电子技术的发展，自动变速器技术能适用驾驶者对动力和经济性的需求，目前自动变速器能够实现手动、自动双重控制，如此就满足了不同驾驶者的需求。

二、自动变速器的发展

自动变速器是汽车上一个高科技的机电一体化产品。随着电子技术、计算机技术、液压控制技术的综合发展，汽车自动变速器的控制技术也由全液压式（AT）发展到电控式（ECT），如图 1。新型的电控式自动变速器已应用智能电脑和脉宽调制式的电液比例压力阀，大大地改善了自动变速器的性能。而且，在引擎控制计算机和自动变速器控制计算机之间进行通讯和联合控制，使整车的控制性能大为提高。与此同时，自动变速器已普遍在轿车、大客车（经济较发达城市都有大量的自动变速器公交车）、工程机械（如铲车）等方面得到了广泛的应用。

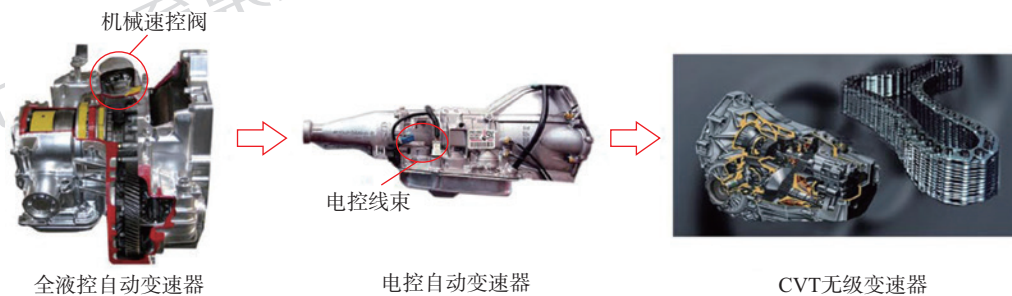


图 1

汽车自动变速器的发展起源于对手动变速器的改造，汽车上最早采用的是手动变速器，也就是用手操纵变速杆换档变速。20 世纪 30 年代发达国家开始对传统的手动变速器进行改造，希望能够消除在汽车驾驶过程中的频繁换档现象，减轻驾驶员的驾驶疲劳。

1938 年，美国通用汽车公司（General Motors）最先推出并批量生产 HYDRA-MATIC 变速器，它将行星齿轮式变速器与液力耦合器组合，通过液压传动进行自动变速，是现代液力自动变速器的原型。1948 年通用公司又在别克（Buick）轿车上装备了 DYNAFLOW 变速器。1948 年到 1950 年期间，汽车液力传动技术进入了一个新的阶段，出现了可根据车速和油门位置进行自动换档的自动变速器。此时液力自动变速器已基本定型。

由于液力自动变速器具有一系列的优越性，它的广泛使用也促进了生产制造的迅速发展。近 20 年来，美国、英国、法国、意大利、德国和日本等国家都建立了一批自动变速器生产厂家，其中比较著名的有：美国的 GM、Ford、Bor9-Wamer、德国的 ZF、VW 和日本的 AW、JACT0 等。

1982 年，日本丰田汽车公司研制的电子控制变速器（ECT）问世，并且应用在了皇冠（Crown）轿车上。特别是 80 年代后期，随着电子集成技术的飞速发展，电控自动变速器在控制方面获得了快速发展，世界各大汽车公司均加快了电控自动变速器的开发步伐。20 世纪 70 年代，西欧及美国的商用汽车中，使用自动变速器的比重已占全部商用汽车的 80% 以上。到了 80 年代，美国已将自动变速器作为轿车的标准装配。

在 2002 年北京国际车展上，一汽大众推出了配置无级变速装置（CVT）的奥迪 A6（2.8L）。近几年，我国新出产的轿车中，如捷达、奥迪 A6、宝来、桑塔纳 2000、帕萨特、富康 988、蓝鸟、广州本田雅阁、上海别克和赛欧等车型上，都已经装备了自动变速器。汽车维修技师必须快掌握自动变速器的理论、结构及相关维修技术，才能在将来的维修行业中占有一席之地。

三、自动变速器的特点

1. 自动变速器的优点

随着汽车技术的迅速发展，尤其是自动变速器性能的不断改进和提高，最佳换档理论的完善，自动变速器已经能够按照汽车的最佳油耗规律进行自动换档。因此在市区使用时，相对来说会比装备手动变速器的轿车更省油，操作更方便。对此，汽车车主和维修人员必须有一个全面而又正确的认识。

（1）提高发动机和传动系统的使用寿命。

自动变速器车型的发动机与传动系统之间装有液力变矩器，由液体这种“弹性体”执行动力传递功能，能够起到一定的缓冲和过载保护作用。例如，当负荷突然增大时，可防止发动机过载和突然熄火；在汽车起步、换档或制动时，能吸收振动、减少发动机和传动系统所承受的冲击及载荷，提高零部件的使用寿命。

（2）操作简单、省力，提高了运行安全性和乘坐平稳性。

安装了自动变速器的汽车取消了离合器踏板。在变速过程中，通过变速杆（或称选档杆）选择了换档范围以后，在一般情况下，就不再需要任何换档动作，如图 2。

由于简化了操作，使得驾驶员可以把注意力从频繁的换档操纵中解放出来，集中精力观察道路和交通情况，提高了行车的安全性和舒适性。



图 2

(3) 提高了汽车的适应性能和动力性能。

自动变速器中的液力变矩器由于它本身既有的性能和它自身能自动根据路况连续地变速，从而提高了汽车的适应性能。由于自动变速器在换档过程中传动系统传递的动力不中断，而且没有手动换档过程中减少供油的操作，再加上自动换档在时间的控制上能保证发动机功率得以充分利用，所以，自动换档可以得到很好的加速性，而且提高了平均车速。

(4) 提高了汽车通过性能。

采用液力自动变速器的汽车，起步容易，且更加平稳，在特别困难路面行驶时，因换档时没有功率间断，不会出现汽车停车，发动机熄火现象。

(5) 使发动机处于最佳工作状态，有利于控制汽车排放污染。

自动变速器，尤其是电控自动变速器，通过发动机电脑和自动变速器电脑的通讯使发动机的输出和自动变速器的换档匹配，保持在理论最佳状态，有效的降低了污染。

2. 自动变速器的缺点

(1) 结构复杂、成本高、维修困难。

(2) 传动效率约 82%-86%。

四、自动变速器的分类

不同的汽车厂家在不同的车型上，装有不同型号的自动变速器，在这些型号各异的自动变速器中，根据不同的角度，可以对它们进行分类。

1. 按控制方式来分

(1) 机械式自动变速器

常见车型：丰田大霸王、日产蓝鸟 U13、丰田佳美等液力自动变速器，无电脑，靠输出轴的速控液压阀产生液压信号给阀板，阀板再根据节气门液压信号控制换档阀换档，速控液压信号是换档的主要信号，而节气门信号主要来调整升档时间（如图 3），这种变速器已逐渐被淘汰。

(2) 电脑控制液力变速器

行车时变速器 ECU 不断接收各传感器信号，如，SPD（车速传感器）、TPS（节气门位置传感器）、THW（温度传感器）、CKP 等信号，通过换档电磁阀来改变换档阀油路，控制自动变速器升档，由于汽车的换档是电脑来决定的，所以更及时准确。其中 SPD，TPS 是换档的主要信号，如图 4。

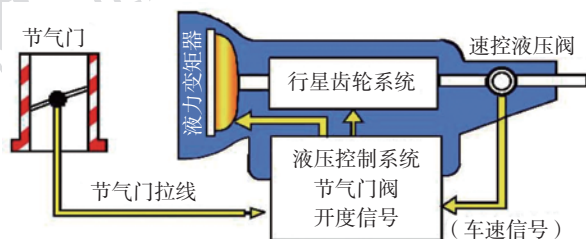


图 3

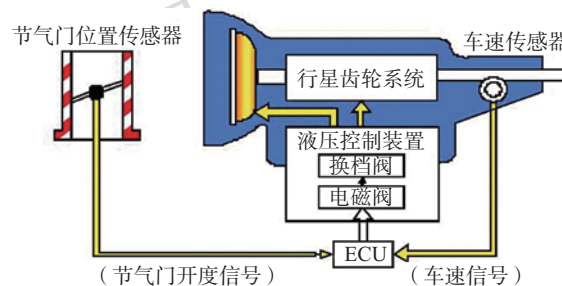


图 4

2. 按照变速器的齿轮结构分

可分为行星齿轮型（如图 5 所示）、平衡轴型（如图 6 所示）、双离合型（如图 7 所示）、无级变速型（如图 8 所示）。

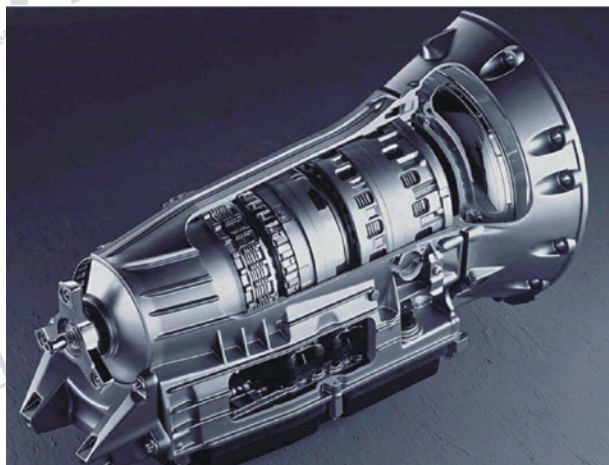


图 5

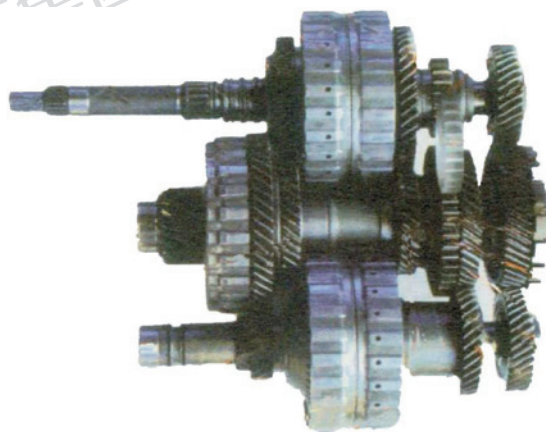


图 6

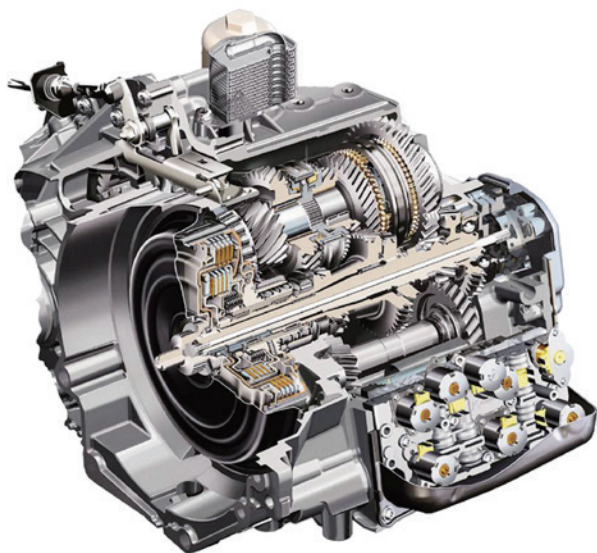


图 7 DSG

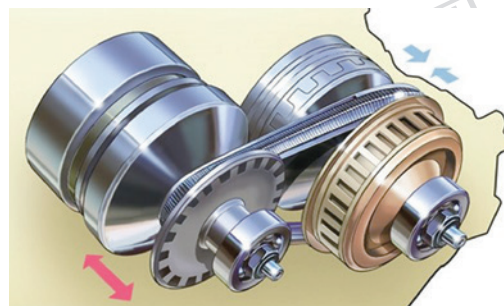


图 8 CVT 变速器