

采埃孚 9 速自动变速箱揭秘

摘要：

当大多数汽车还在向着“8AT”的时代迈进时，拥有 8 速自动变速器最大市场份额的 ZF（采埃孚）已经推开了“9AT”时代的大门。而且，这台 9 速变速器不同于 ZF 的纵置 8AT，它是一台横置变速器。要知道乘用车市场份额的 75% 都来自横置前驱车型，如此大的市场当然会让 ZF 心动了，但是，这台代号为 9HP 的自动变速器要如何让人心动呢？

关键字：

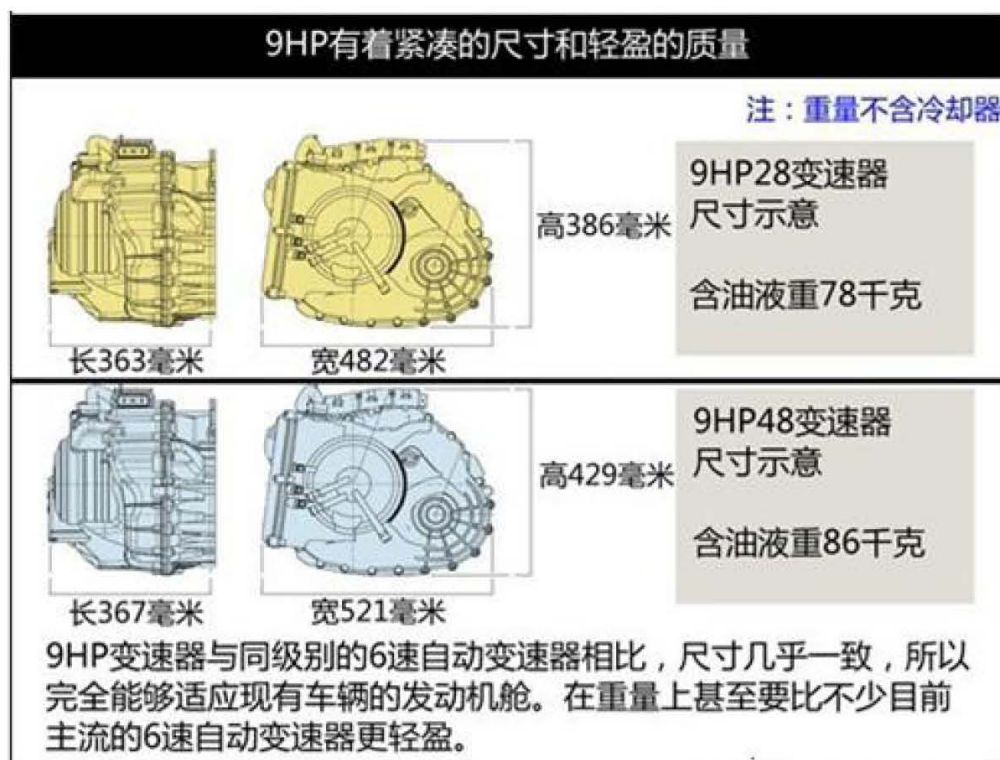
9 速自动变速器 变速器 ZF 9HP 原理 使用 汽车 基础知识

LAUNCH

“9 速”不代表更大更重

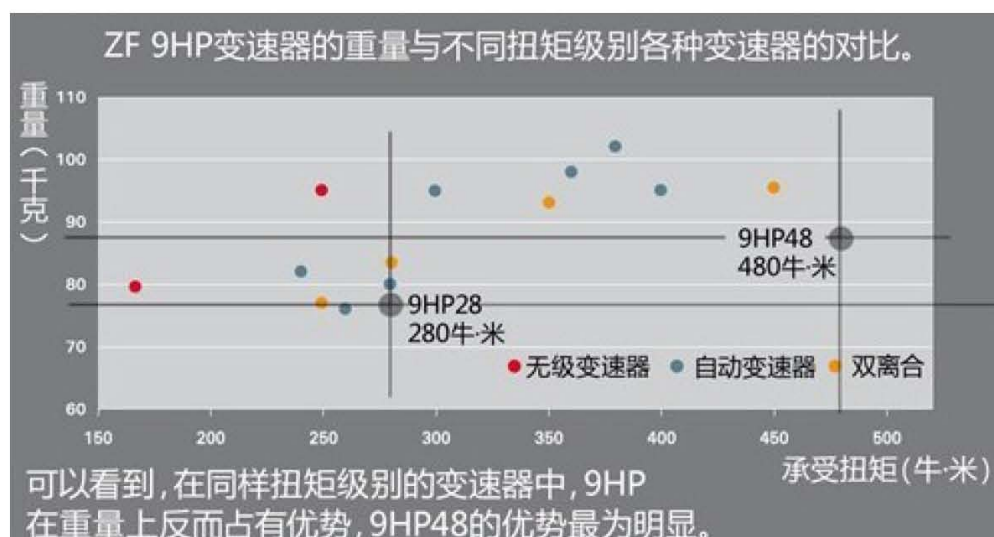
“9 速变速器？”这可是 6 速变速器挡位数量的 1.5 倍！体积怎么办？重量怎么办？采埃孚当然不会做一台又大又笨重的“9 速”变速器，工程师们就在 6 速变速器需要的那点空间里做出了能提供 9 个前进挡位的变速器，而且并不比 6 速变速器笨重（目前主流的横置 6 速自动变速器含油液的重量大概在 80-95 千克之间）。

从目前 9HP 已有的两个型号来看，输入扭矩 280 牛·米以下的 9HP28 可能主要匹配 1.4T、1.6T 乃至 2.0T 之类的中小排量增压发动机或者 3.0 升排量以下的自然吸气发动机，而 9HP48 则用来与 2.0T 及以上的涡轮增压发动机、3.0 升以上排量更大的自然吸气发动机组成搭档



『由于 9HP 仍处在开发阶段，因此重量和尺寸仅供参考，并不代表最终产品』

这样一来，所有的车辆升级为 9AT 将变得非常简单，不需要重新设计发动机舱的结构和尺寸，就可以直接容纳新的 9 速变速器。由于重量也没有什么变化，所以车辆的前后重量分配、悬架调校等等都几乎不需要重新调整，对于厂商而言升级的成本大大降低，而汽车产品的竞争力将会大大提高，想必这一点就足够会让众多整车厂商心动了。从尺寸来看，9HP 变速器即便是匹配到小型车上也没有问题，而紧凑型车和中型车无疑将是 9HP 的主攻方向。



从 ZF 自己的分析对比图片来看, 9HP 不仅在重量上毫不吃亏, 反而还具有一定的优势, 在同样扭矩级别的液力自动变速器当中, 9HP 重量更轻, 比如 9HP28, 含油液重量仅 78 千克, 要知道在重量上天生占有优势的大众和福特的两台干式双离合变速器也不过 72-73 千克的水平。

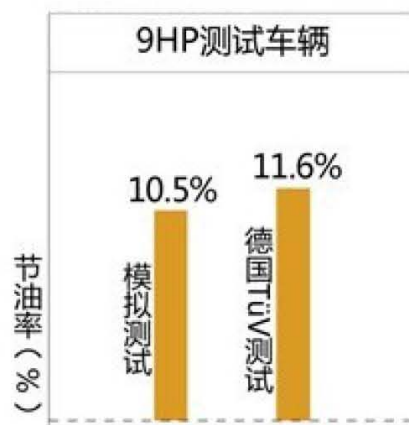
平顺性与经济性的诱惑

9HP变速箱与8速及6速自动变速箱齿对比(均为横置)			
变速箱	ZF 9HP 9速自动变速箱	AISIN AW TG80-LS 8速自动变速箱	AISIN AW TF80-SC 6速自动变速箱
1挡	4.70	5.20	4.15
2挡	2.84	2.971	2.37
3挡	1.90	1.950	1.56
4挡	1.38	1.469	1.16
5挡	1.00	1.223	0.86
6挡	0.80	1.000	0.69
7挡	0.70	0.817	-
8挡	0.58	0.685	-
9挡	0.48	-	-
倒挡	3.80	4.254	3.39
齿比范围	9.81	7.59	6.05

『红色标示为超速挡, 即输入转速低于输出转速, 为经济性挡位, 适用于高速行驶。9HP 的 9 个挡位中, 有 4 个挡位是超速挡』

对比横置的 6 速及 8 速自动变速箱, 可以看到 9HP 的超速挡(齿比低于 1)数量达到了 4 个之多, 从 6 挡开始就是超速挡, 9 挡的齿比仅 0.48, 远远低于一

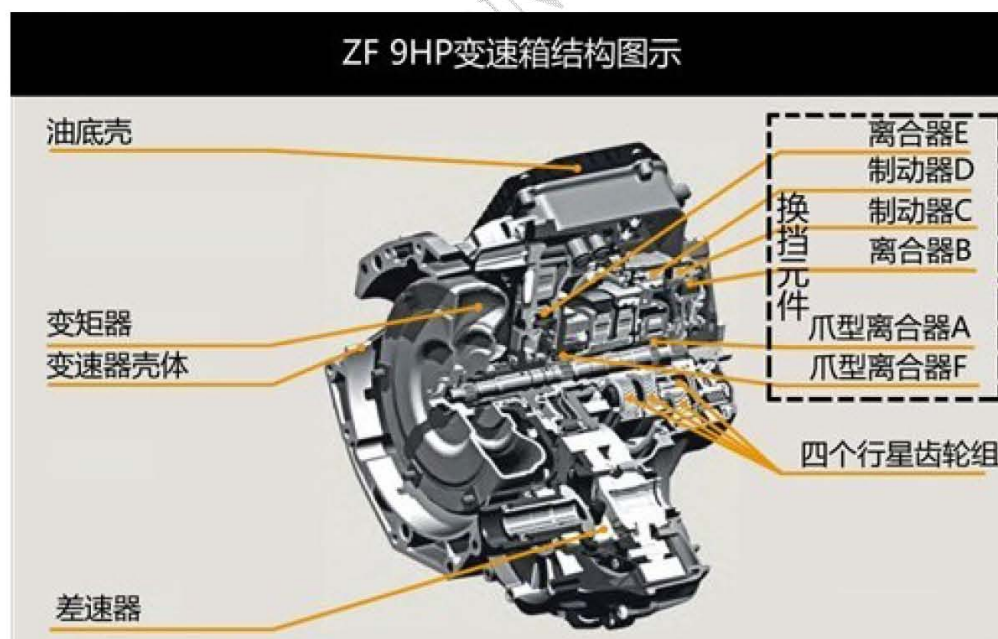
般超速挡的齿比，总的齿比范围更是达到了 9.81（最大齿比与最小齿比的比率），这台 9 个挡位的变速器在齿比设定上明显偏向经济性，使车辆能够在更宽泛的车速区间以更经济的转速行驶。同样的道理，宽泛的齿比对于动力性能的发挥也是一样，能让车辆在更宽泛的车速区间保持最高性能输出的转速。

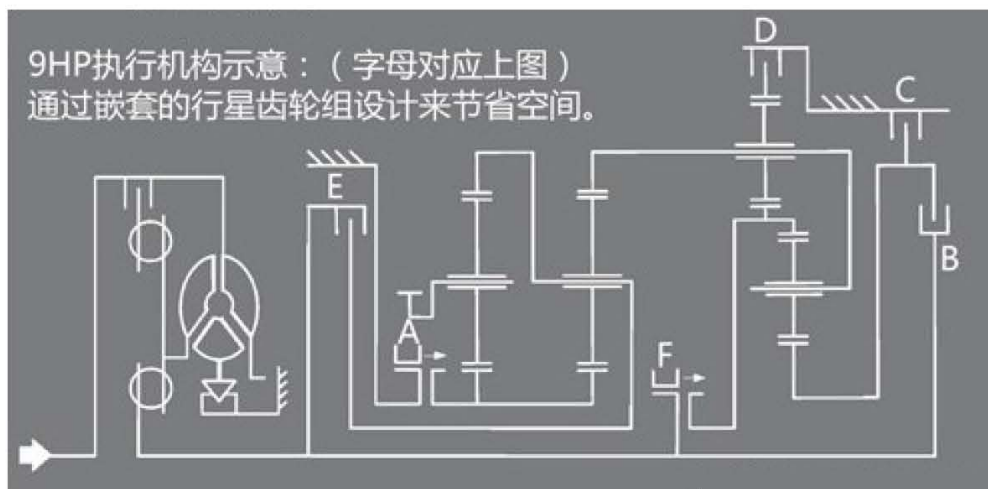


相比传统6速自动变速箱，9HP的节油率可以达到10%以上，由于其超速挡的齿比范围更宽泛因此在高速行驶条件下的经济性优势更加明显。

结构及技术解读

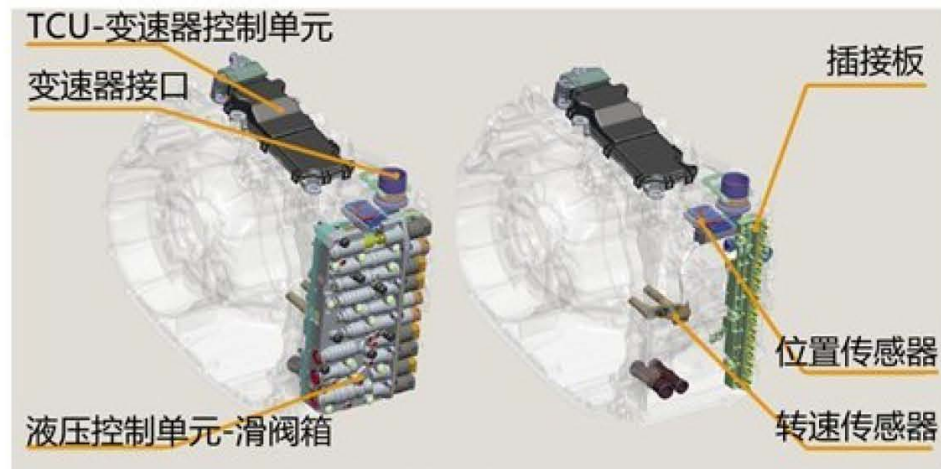
9HP 变速器的核心结构是 4 组行星齿轮和 6 个换挡元件，比 8HP 多了一个换挡元件。通过换挡元件来控制行星齿轮的不同组合，实现了 9 个前进挡、1 个倒挡的设定。它利用嵌套的行星齿轮来缩短变速箱体的长度，通过优化变速箱体结构，以及在满足强度的基础上使用轻质的零部件材料使整体重量得到了控制。



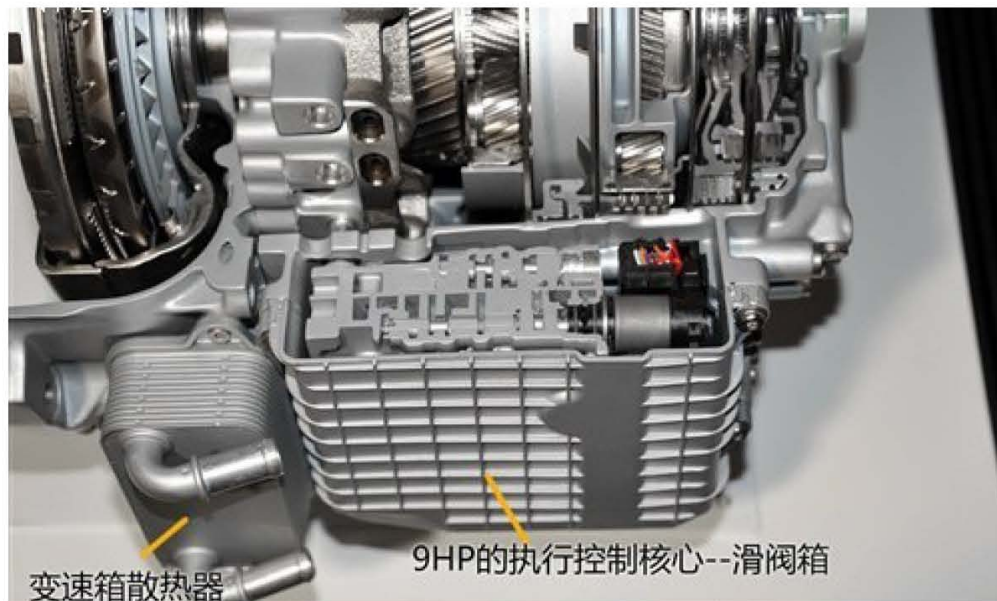


9HP 的液压控制单元（也就是滑阀箱）位于变速箱侧面，高精度的电磁阀是响应速度和换挡质量的保证。TCU--变速箱控制单元则布置于变速箱箱体的顶部，9HP 的 TCU 在运算性能上与采埃孚纵置的 8 速自动变速箱相当，并且还有提高速度的潜力。

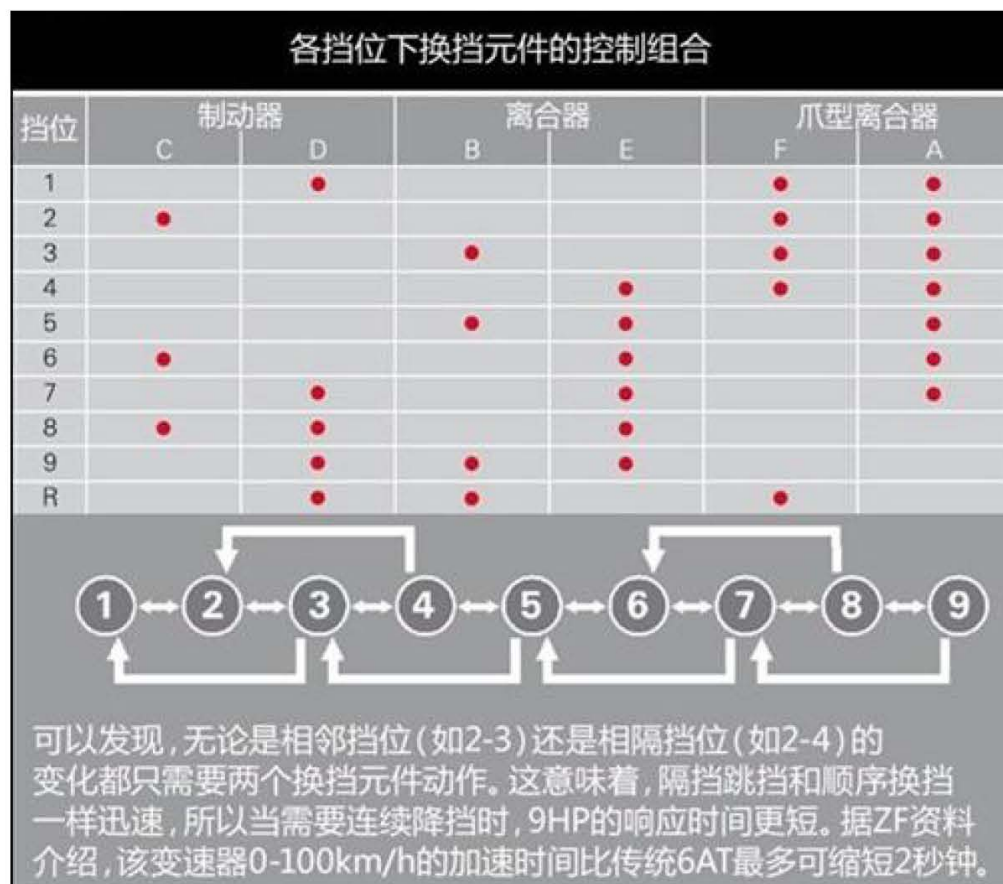
9HP控制单元



9HP TCU的运算性能与纵置的8速自动变速箱--8HP相当，而且其性能可以根据要求进一步提高30%。



9HP 控制元件的组合逻辑也非常巧妙，无论是隔挡换挡还是顺序换挡，都只需要两个换挡元件动作，这就保证 9HP 在这两种执行方式下都能拥有很快的响应速度。其 0-100km/h 加速的时间相比 6 速自动变速箱最多能够提高约 2 秒。



兼容性

这台变速箱在兼容性方面考虑周到,既可以使用全电子式的排挡杆,也能够兼容使用机械拉索控制驻车挡的排挡杆,兼顾不同档次和定位的汽车产品,高端车型都能匹配,这似乎也从侧面体现了 9HP 对市场份额的野心。

9HP变速器不仅可以匹配前驱车,同样可匹配横置发动机的四驱车型,目前ZF(采埃孚)公司全新研发的EConnect四驱系统就可以直接与9HP变速器匹配。



虽然从匹配的车型来看 9HP 的定位应当比纵置的 8HP 低一截，但是在扩展性方面 9HP 也不含糊，ZF 在开发之初同样为其考虑到了与“启停系统”的匹配，并且已经着手展开基于 9HP 的混合动力系统的开发研究。



另一方面，9HP 还可以与四驱系统良好匹配，ZF 新开发的 ECOnnect 四驱系统匹配的就是这台 9 速变速箱，至于这套四驱系统的解读，我们会在今后的文章里为大家呈现。