



液力变矩器构造与检修

车辆工程系 孙静霞

业精于勤，荒于嬉，行成于思，毁于随。



目 录

1 液力变矩器的基本功用

2 液力变矩器的结构组成

3 液力变矩器的工作原理





教学目标

知识目标

- 熟悉自动变速器的功用；
- 掌握液力变矩器的结构组成；
- 掌握液力变矩器的工作原理。

能力目标

- 能叙述液力变矩器的结构组成；
- 能叙述液力变矩器的工作原理。



情境引入



一辆装配AL4自动变速器的轿车，车主反映车辆行驶过程中出现换挡冲击。服务顾问试车后，确定自动变速器出现问题，要求对自动变速器的进行检查维修。

要解决故障必须掌握自动变速器的结构原理。

知识准备



1.液力变矩器的功用

传递转矩 发动机的转矩通过液力变矩器的主动元件，再通过ATF油传给从动元件，最后传给变速器。

自动离合 踩下制动发动机也不会熄火，相当于离合器分离；松开制动汽车可以起步，相当于离合器结合。

无级变速 根据工况不同，在一定范围实现转速和转矩无级变化。

驱动油泵 ATF油工作时需要油泵提供一定压力，而油泵是由液力变矩器壳体驱动。



2.液力变矩器的结构组成

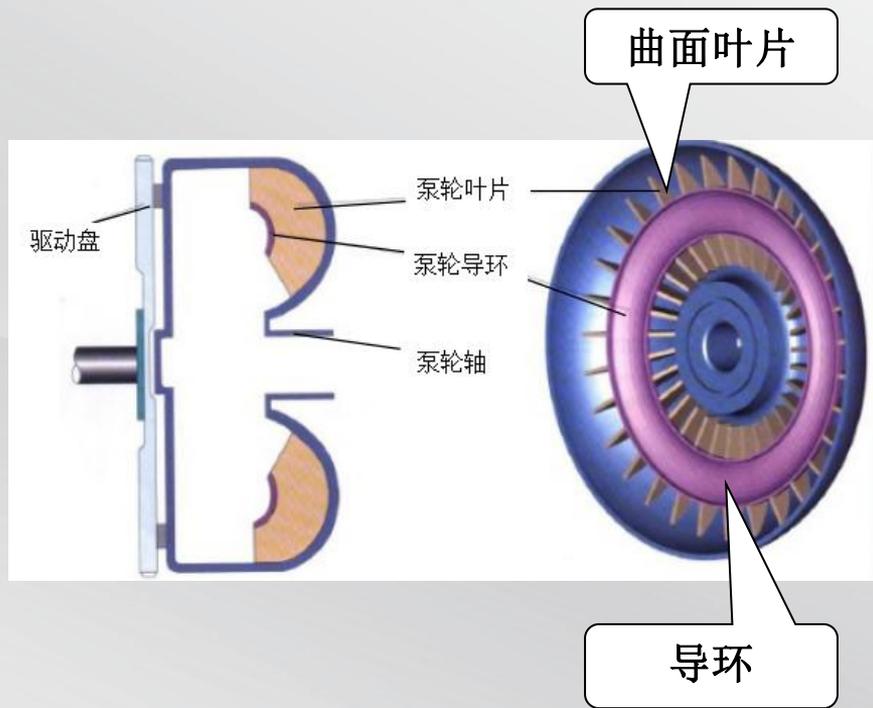
液力变矩器由泵轮、涡轮和导轮三个元件组成，称为三元件液力变矩器，还有一个单向离合器、一个锁止离合器。

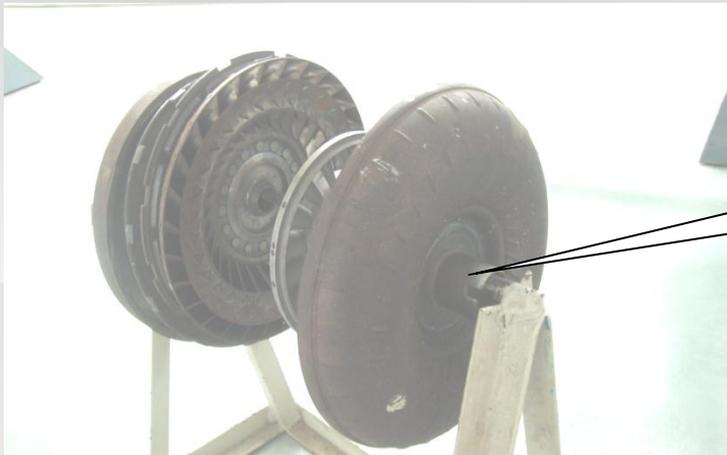




泵 轮

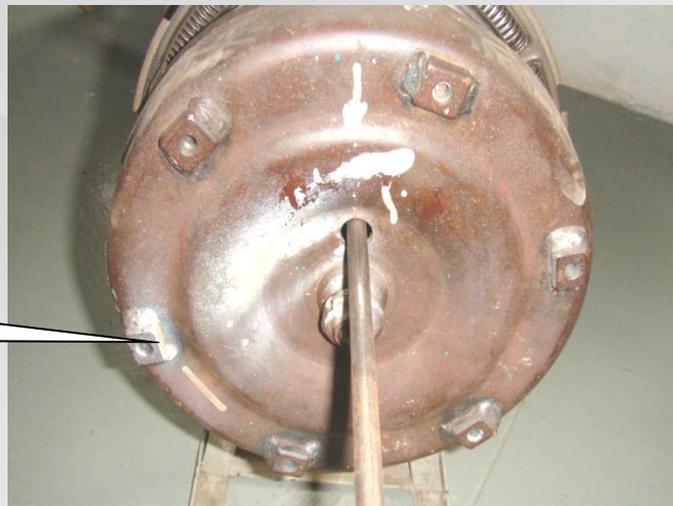
动力输入装置 泵轮在变矩器壳体内，径向安装许多曲面叶片。在叶片的内缘上安装有导环，提供一通道使ATF流动畅通。





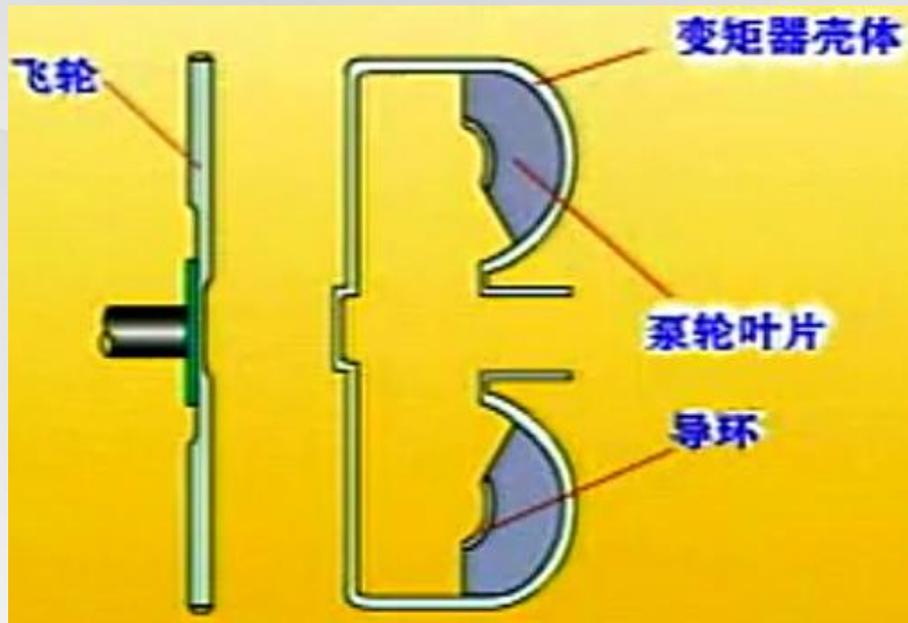
泵轮后端焊有带切槽的轴套

变矩器壳与发动机飞轮连接





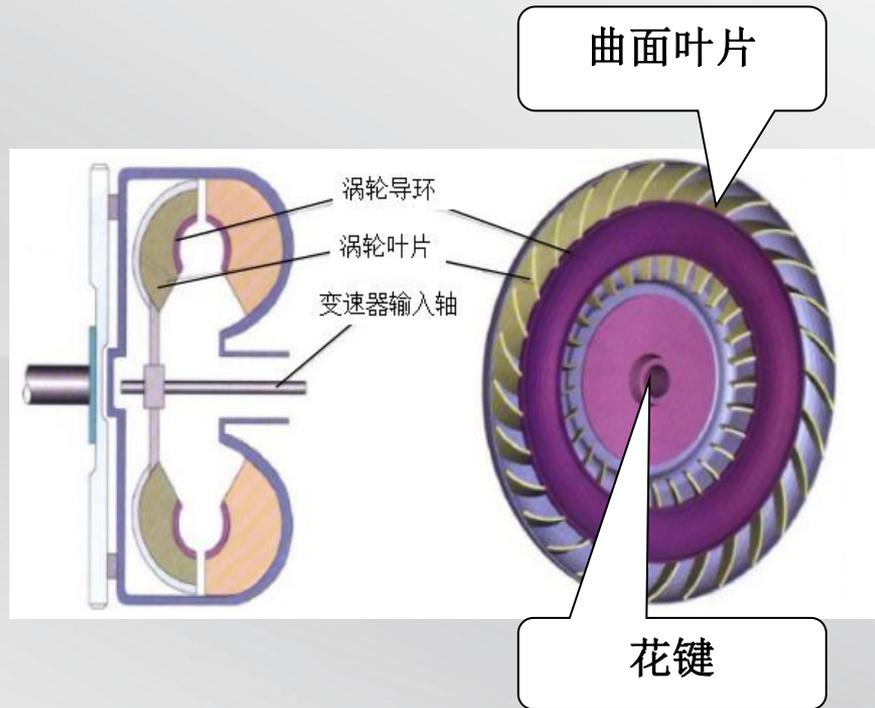
动力传递： 发动机飞轮—变矩器壳体—泵轮—叶片—带动ATF油旋转





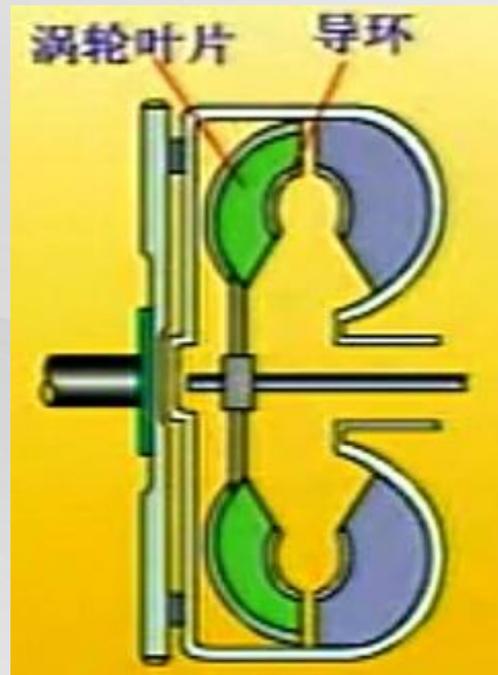
涡轮

动力输出元件 涡轮位于壳体和泵轮的空腔中，保持非常小的间隙，推力轴承将他们隔开。涡轮同样也是有许多曲面叶片的圆盘，其叶片的曲线方向与泵轮的叶片相反。





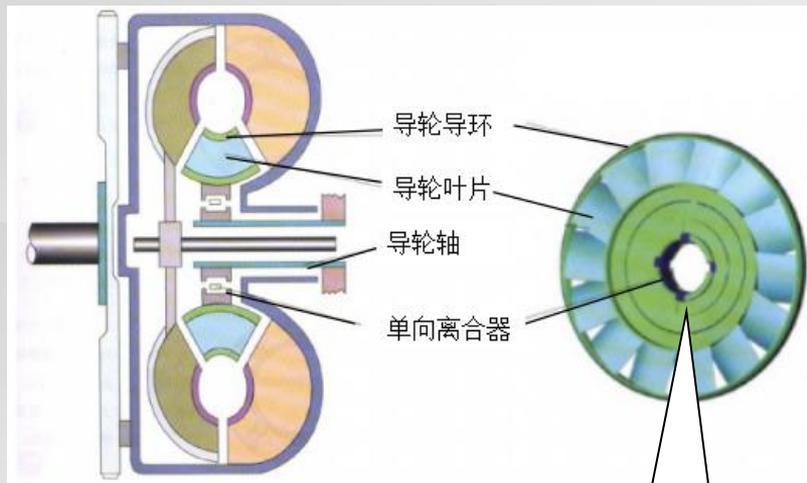
动力传递： 飞轮—变矩器壳体—泵轮—叶片—带动ATF油旋转—
冲击涡轮叶片—涡轮—输出轴





导 轮

增扭装置 有叶片的小圆盘，位于泵轮和涡轮之间，通过单向离合器固定于变速器壳体的导轮轴上。导轮上的单向离合器可以锁住导轮以防止反向转动。



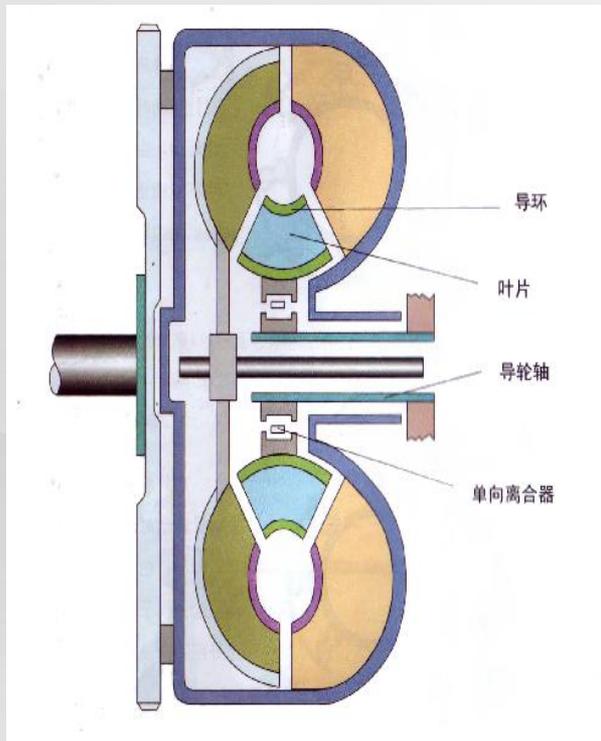
单向离合器



泵轮：将发动机的机械能转变为自动变速器油的动能。

涡轮：将自动变速器油的动能转变为涡轮轴的机械能。

导轮：改变自动变速器油流动方向，达到增矩的作用。



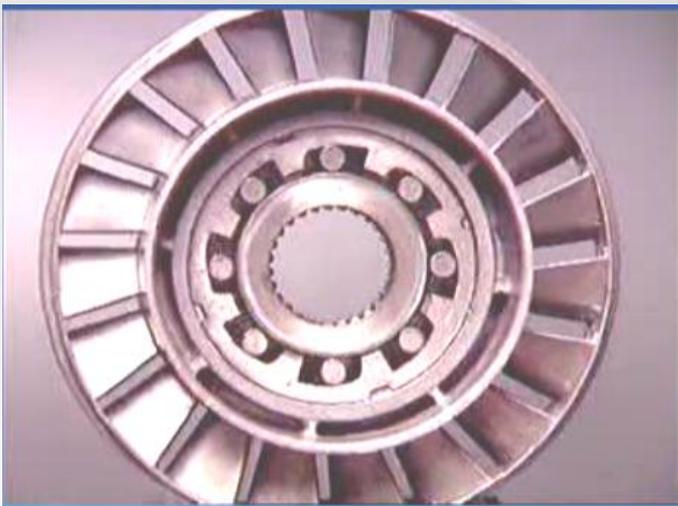


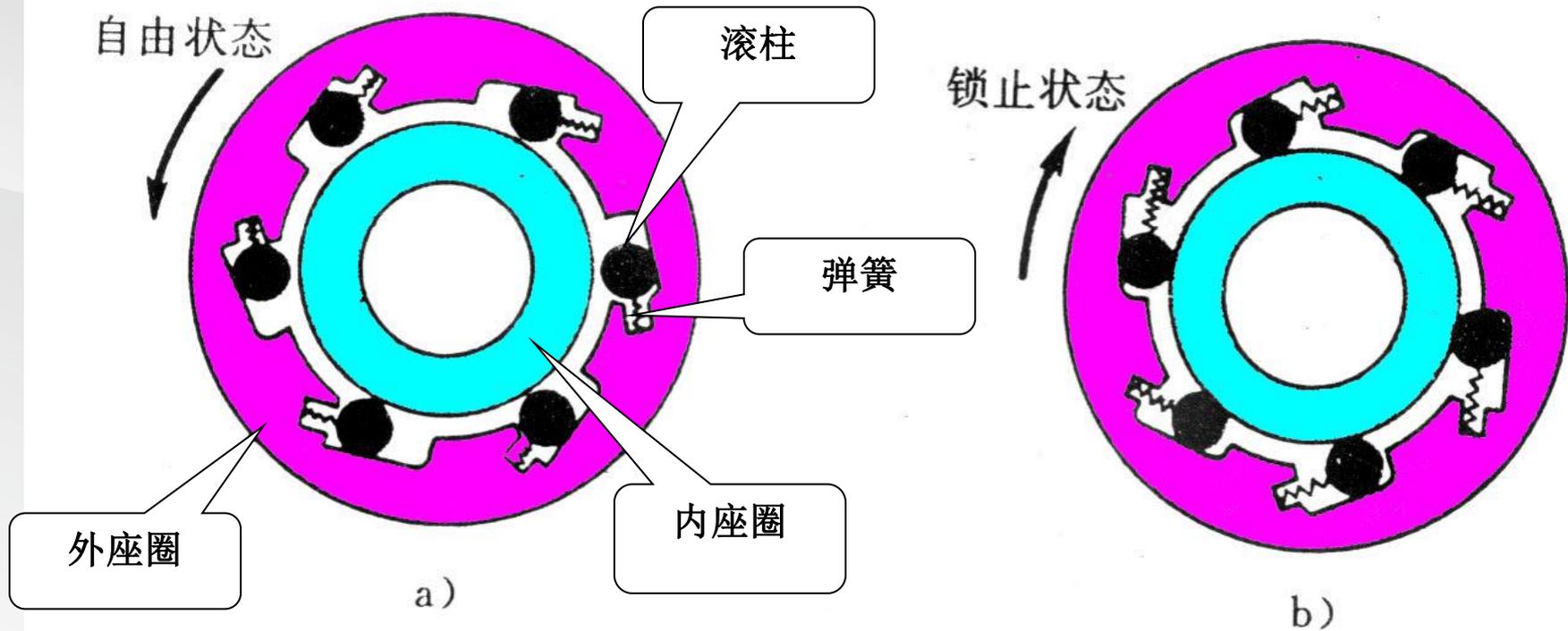
单向离合器

作用： 只允许导轮顺时针转，使液力变矩器高速时耦合。

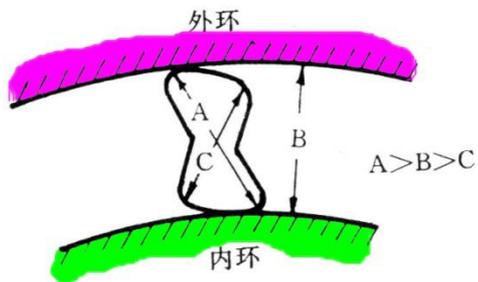
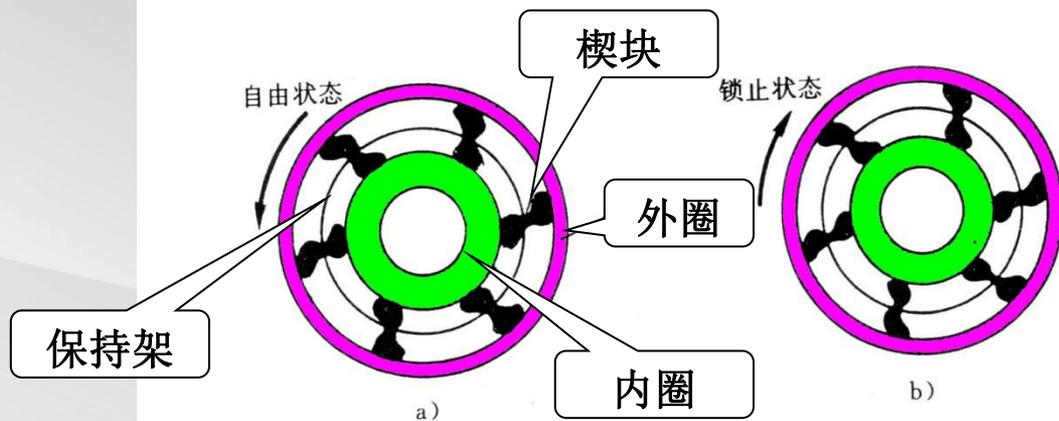
形式： 滚柱式（常用于液力变矩器）

楔块式（常用于行星齿轮变速器）





滚柱式单向离合器

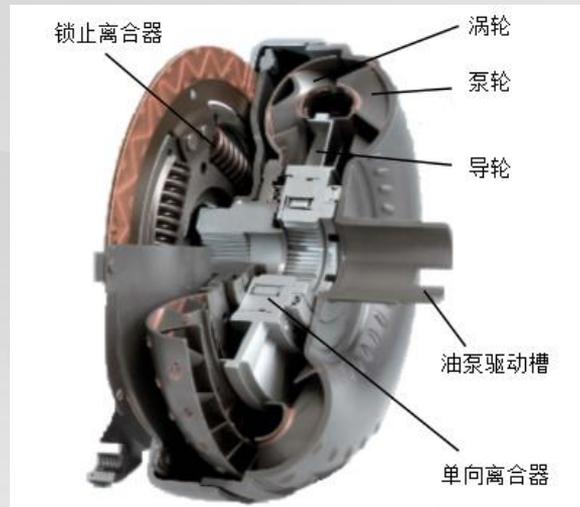
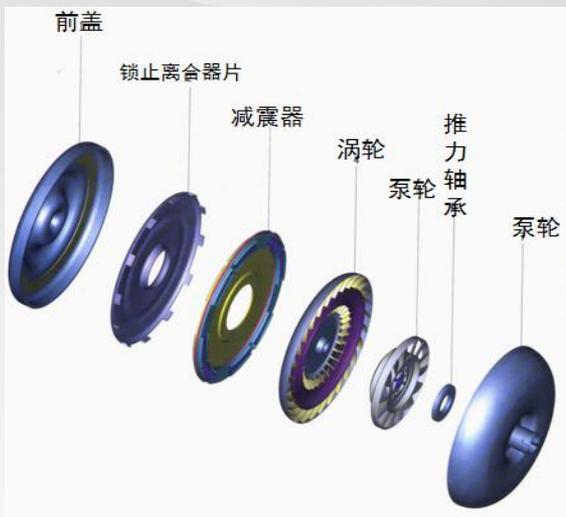


楔块式单向离合器



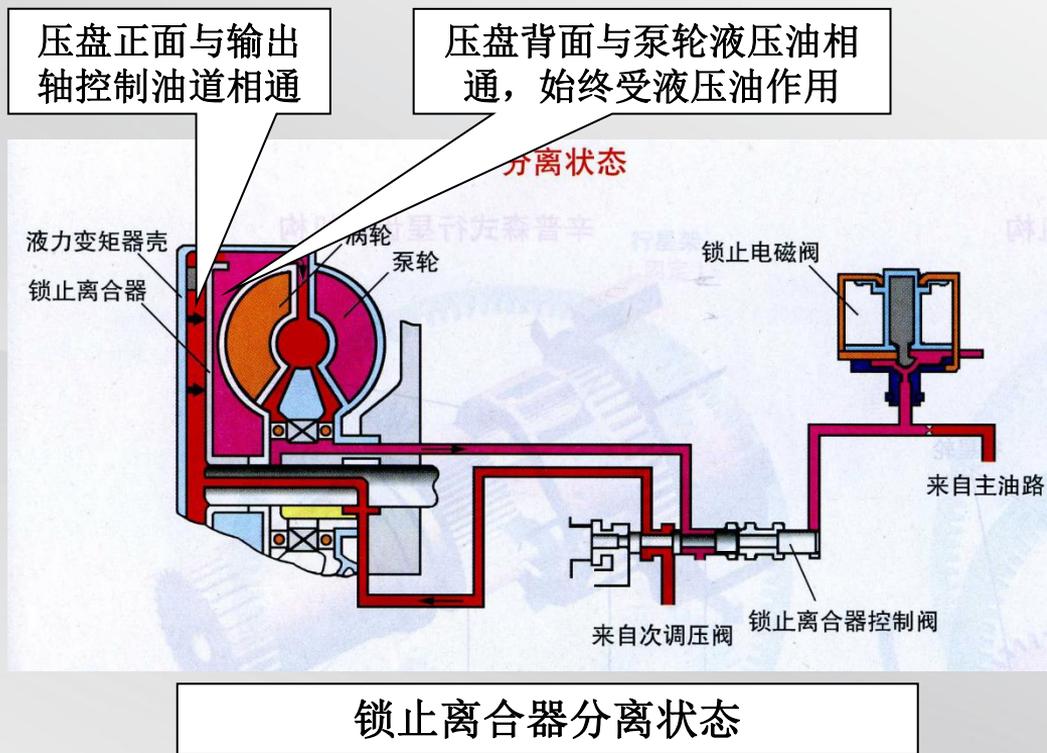
锁止离合器

为提高变矩器在偶合区工作的性能，需加装单向离合器和锁止离合器，将发动机转矩直接传给涡轮，锁止离合器锁止时，可以实现直接传动，传动效率100%。



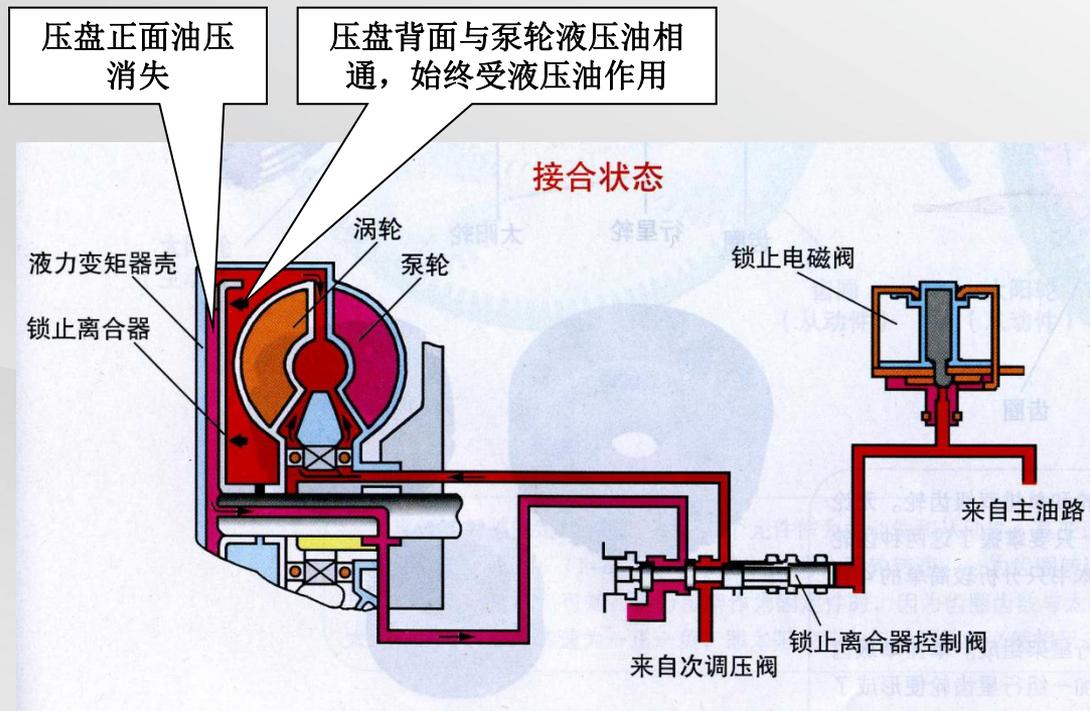


当车辆低速行驶时，控制油道与压力油相通，油液流至压盘的正面，其正面与背面的压力相同，使锁止离合器分离，正常变矩状态。





高速行驶时，控制油道与卸油口相通，压盘正面的油压消失。压盘背面的油压使压盘紧紧压到变矩器壳体上，锁止离合器接合。涡轮通过压盘与变矩器壳体及泵轮连成一体，发动机动力直接传给涡轮并向外输出。



锁止离合器锁止状态

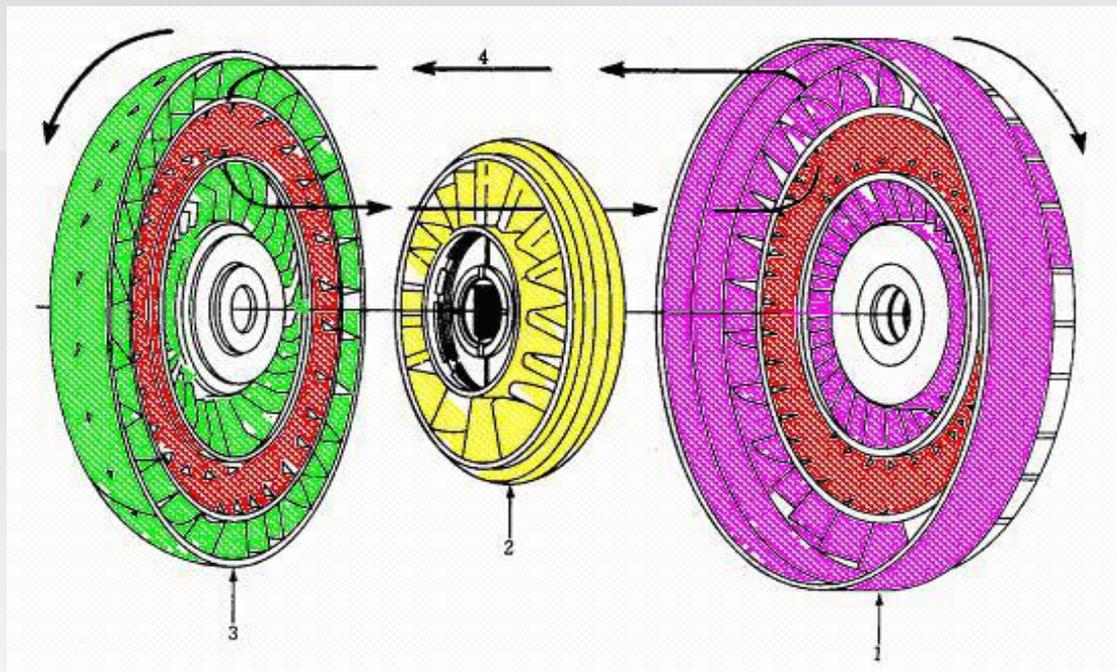


3.液力变矩器的工作原理





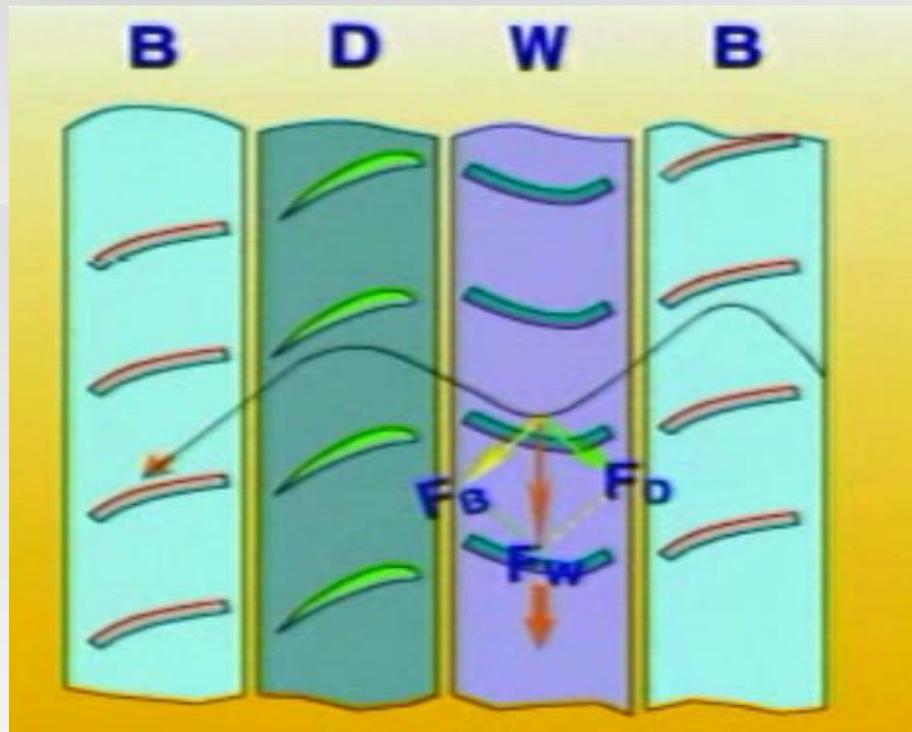
动力的传递





增矩过程

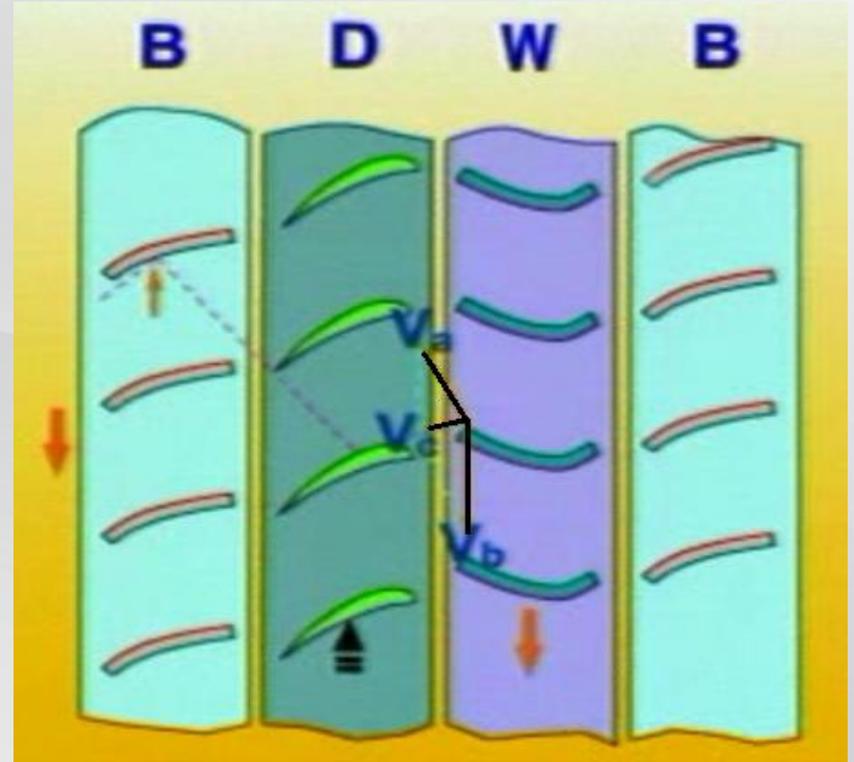
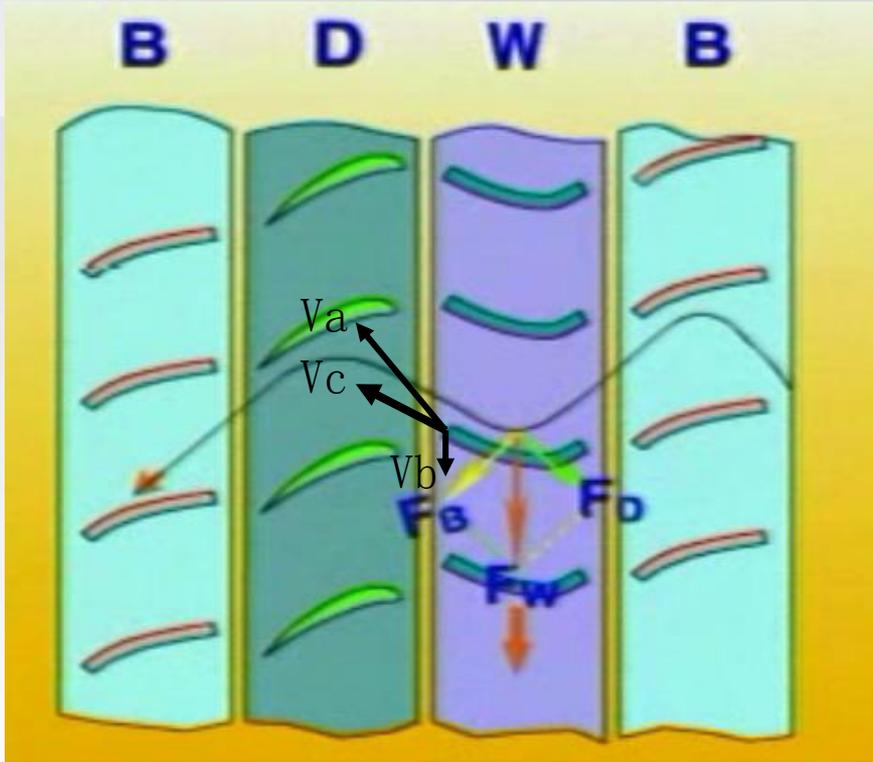
$$M_W = M_B + M_D$$





耦合点

$$M_W = M_B$$





总结

- (1) 起步时， MW 最大。
- (2) 逐渐加速时， MW 减小。
- (3) 偶合点时， $k=1$ ， $MW = Mb$ 。

把液力变矩器的工作过程概括为：

变矩：当泵轮与涡轮转速相差较大或在低速区时，液力变矩器实现增矩；

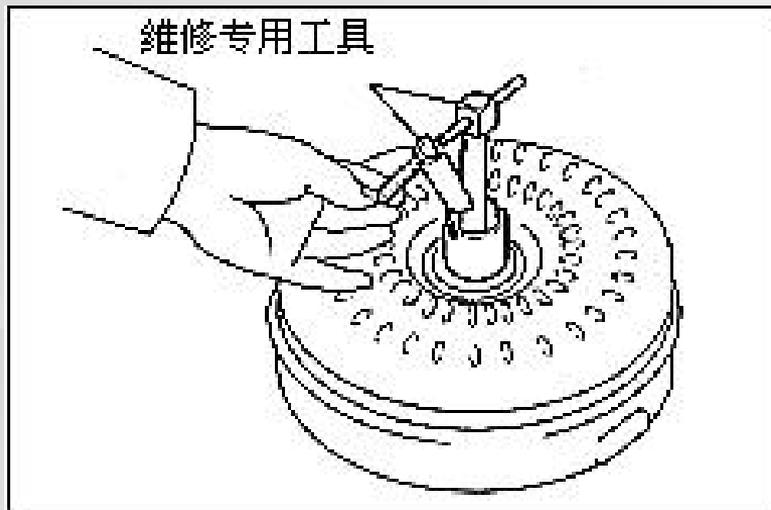
耦合：当涡轮转速达到泵轮转速的85%~90%或在高速区时，液力变矩器实现偶合传动，即输出（涡轮）转矩等于输入（泵轮）转矩。



4.液力变矩器的检修

目视法（外观检测）

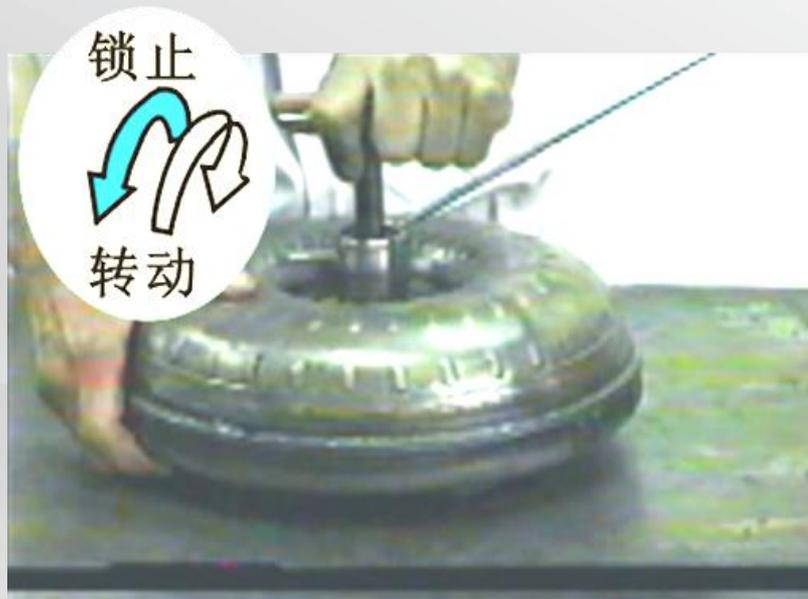
检查液力变矩器外部有无损坏和裂纹，轴套外径有无磨损，驱动油泵的轴套缺口有无损伤。
如有异常应更换液力变矩器。





检查导轮单向离合器

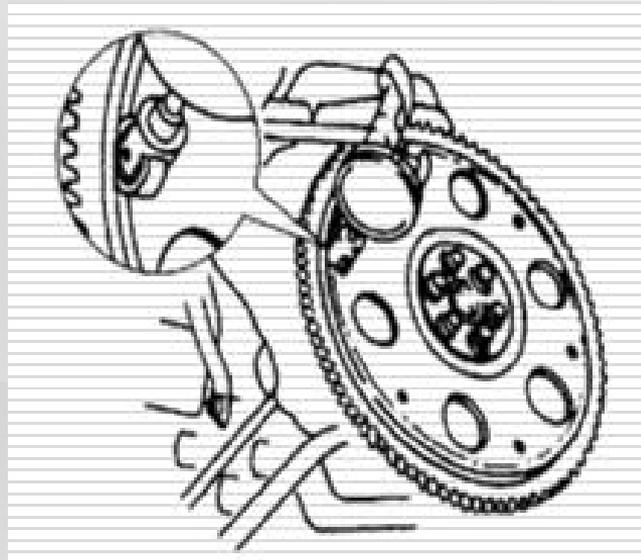
用专用工具插入变矩器。转动单向离合器内座圈，在逆时针方向锁住，顺时针应能自由转动，则单向离合器为正常。
如有异常应更换液力变矩器。





检测发动机驱动盘断面跳动

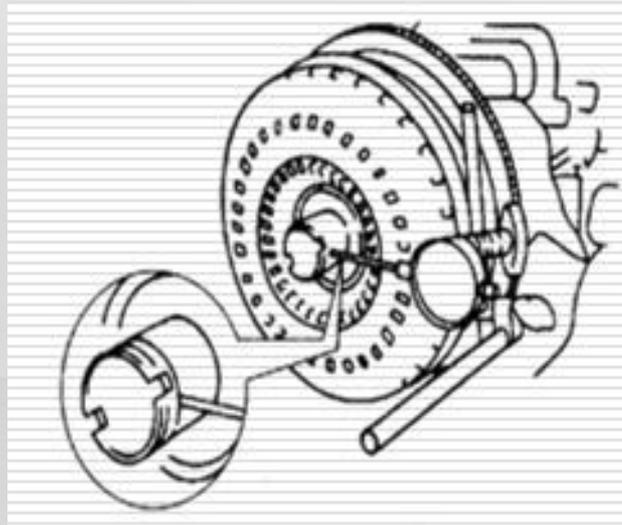
用百分表检查发动机驱动盘断面跳动误差。





检测液力变矩器后端轴套圆周跳动

将液力变矩器所在位置做个标记，暂时装到飞轮上，用百分表检查变矩器轴套的径向跳动误差。





检测锁止离合器锁止情况

锁止离合器的常见故障有不锁止和常锁止。不锁止的现象是车辆的油耗高、发动机高速运转而车速不够快。具体检查时要相应检查电路部分、阀体部分以及锁止离合器本身。锁止离合器的检查需要将液力变矩器切开后才能进行，但这只能由专业的自动变速器维修站来完成。



谢 谢！