

液力耦合器

液力耦合器由三个基本元件组成：泵轮、涡轮和变矩器壳。泵轮和涡轮的形状就像一个圆球的两半。泵轮和涡轮有从其中心向外辐射状的叶片。变矩器壳密封并充满了工作油液（自动变速器油）。泵轮直接连接在外壳上，以其转动方向带动油液。运动的油液冲击涡轮叶片，使涡轮转动，涡轮与变速器输入轴连接，将动力传递至变速器。

一、液力耦合器基本工作原理

液力耦合器的基本工作原理就像两台电风扇对置时，如图 1，一台电风扇 A 接通电源，另一台电风扇 B 不接电源。风扇 A 转动产生的气流可以吹动风扇 B 的扇叶使其转动。液力耦合器的泵轮相当于电风扇 A，涡轮相当于电风扇 B，自动变速器油相当于空气。

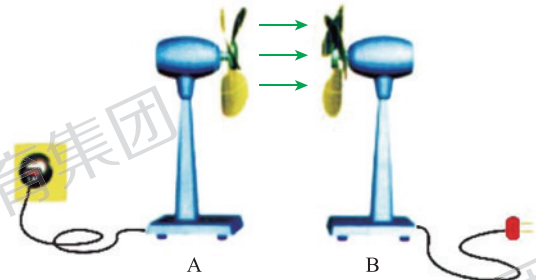


图 1 液力耦合器基本工作原理示意图

二、液力耦合器的基本构造

1. 泵轮

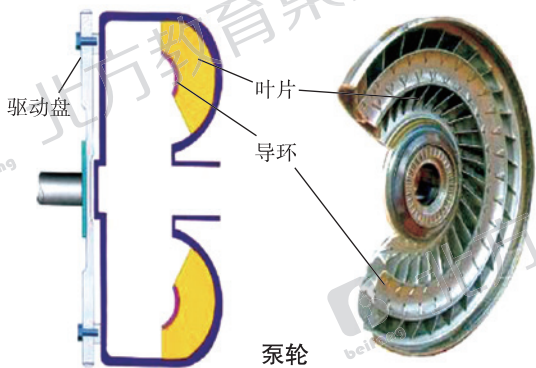
图 2 为拆去涡轮和导轮后泵轮的示意图。左侧薄盘是与飞轮相连的驱动盘，驱动盘外圈装有起齿圈。驱动盘用螺栓通过变矩器外壳与泵轮固定在一起，液力变矩器左侧凸起部与曲轴尾部凹孔相配合。发动机转动时，液力变矩器泵轮随曲轴转动，其内部油液由于离心力的作用由叶片向外侧射出，形成驱动力。若将液力变矩器比作离合器，则泵轮相当于主动盘。

2. 涡轮

涡轮是有很多叶片的圆盘，可以在液力变矩器内自由转动，如图 3 所示。涡轮轮毂部分的花键与输入轴的花键相啮合，输入轴的前端与液力变矩器内部轴套相配合，可以自由转动。涡轮相当于离合器中的从动盘。

三、液力耦合器的工作原理

在泵轮和涡轮之间形成的腔体内充满了自动变速器油液，发动机带动泵轮，泵轮转动把发动机的机械能转换成自动变速器油的液体动能。当自动变速器油高速进入涡轮，推动涡轮转动，又把自动变速器油的液体动能转换成机械能，由输入轴输入变速器（图 4）。



泵轮
图 2

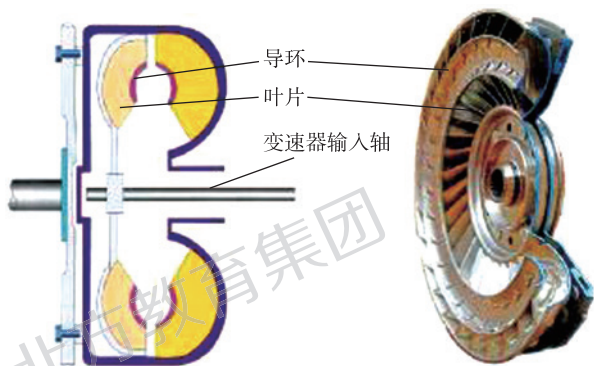
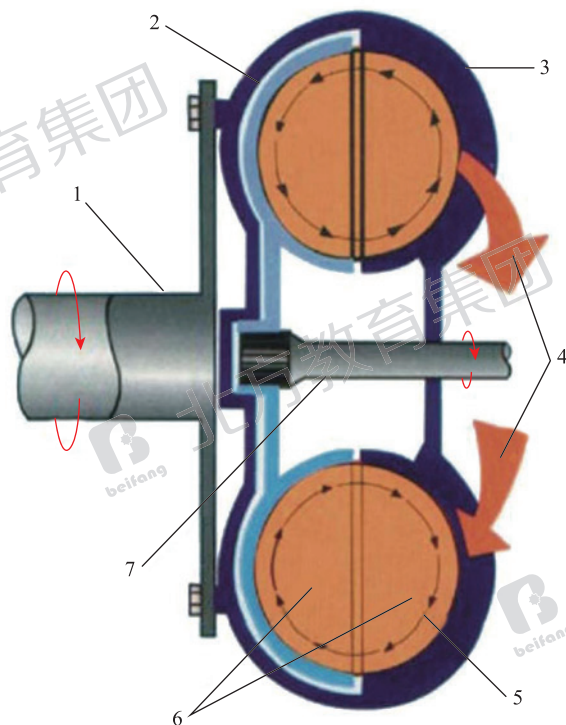


图 3



1.曲轴 2.涡轮 3.泵轮 4.自动变速器油的旋转运动
5.自动变速器的环流运动 6.叶片 7.自动变速器输入

图 4 耦合器工作原理

图 5 是自动变速器油在泵轮与涡轮内的液体流动示意图。发动机带动泵轮，泵轮叶片内自动变速器油由于离心力的作用沿叶片外侧射出，流向涡轮，也就是自动变速器油液的流动形成两种运动形式：涡流和环流，这两种运动最后以螺旋状旋转流动方式来传递动力。

泵轮与涡轮之间形成的环流在中心部分产生紊流，造成动力损失。为消除这一损失，泵轮和涡轮的中心部分做成空心，称为导环（图 6）。

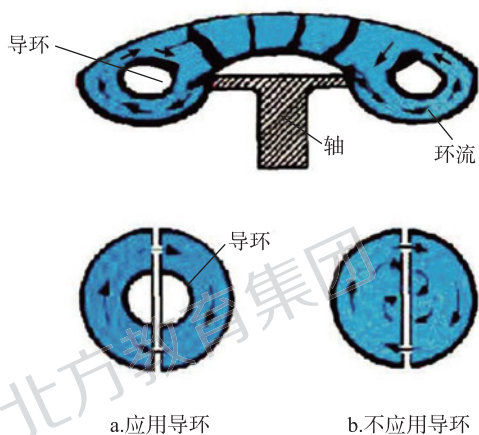


图 5 油液流动示意图

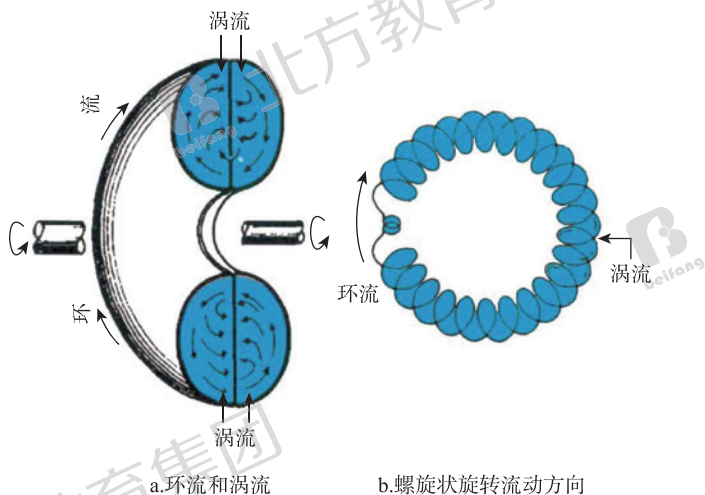


图 6 采用导环消除紊流

四、液力耦合器的传递效率

当耦合器开始转动时，从泵轮中射出的自动变速器油流入静止涡轮所形成的环流，由于涡轮并不转动，从涡轮返回时，其方向与泵轮转动方向相反而阻碍泵轮的转动，如果允许此自动变速器油不断地以

这种方向流动，会使泵轮受到一相反的外力，从而降低了传动效率。泵轮转速增高时，环流作用使涡轮的扭矩增大，涡轮开始缓慢地转动，并逐渐加快，缩小了与泵轮的转速差，提高了传动效率。

当涡轮的转速接近泵轮的转速时，工作油液循环速度减慢，涡轮的转速也随之下降。然而，涡轮的转速始终不会和泵轮的转速相等，其循环运动始终不会完全停止，这是因为工作油液使泵轮和涡轮产生耦合，并非借助机械方式。从泵轮流经涡轮的部分油液因摩擦和冲击损失而转换为热量，阻止涡轮的转速与泵轮的转速接近。

涡轮的输出扭矩与输入扭矩的最高速比为 1:1，因此输出扭矩始终不会超出输入扭矩，即耦合器只能传递动力而不能增加扭矩。