

17. 硅油风扇离合器

硅油风扇离合器，用硅油作为介质，利用硅油剪切黏力传递扭矩。风扇的转速是考虑在使用条件最恶劣时保证发动机不过热的条件下设计的，因此，在车辆通常行驶过程中，应该把风扇的转速控制在适当范围内，这样才能降低噪声，提高发动机经济性。对于发动机驱动的风扇，通常使用风扇离合器控制其转速。离合器内部封有黏性流体（硅油），靠其剪切黏力传递转矩。在风扇前面装有双金属片，用其感应通过散热器的空气温度，由此控制风扇工作腔内硅油量，只有在必要时，才能传递转矩使风扇旋转。初期只有在高温和在低温时切断和接通旋转驱动力的开关型硅油风扇离合器，随着车辆对风量及噪声特性的要求的变化，采用更精细的温度-转速无级控制的渐开型硅油风扇离合器是未来的发展方向。

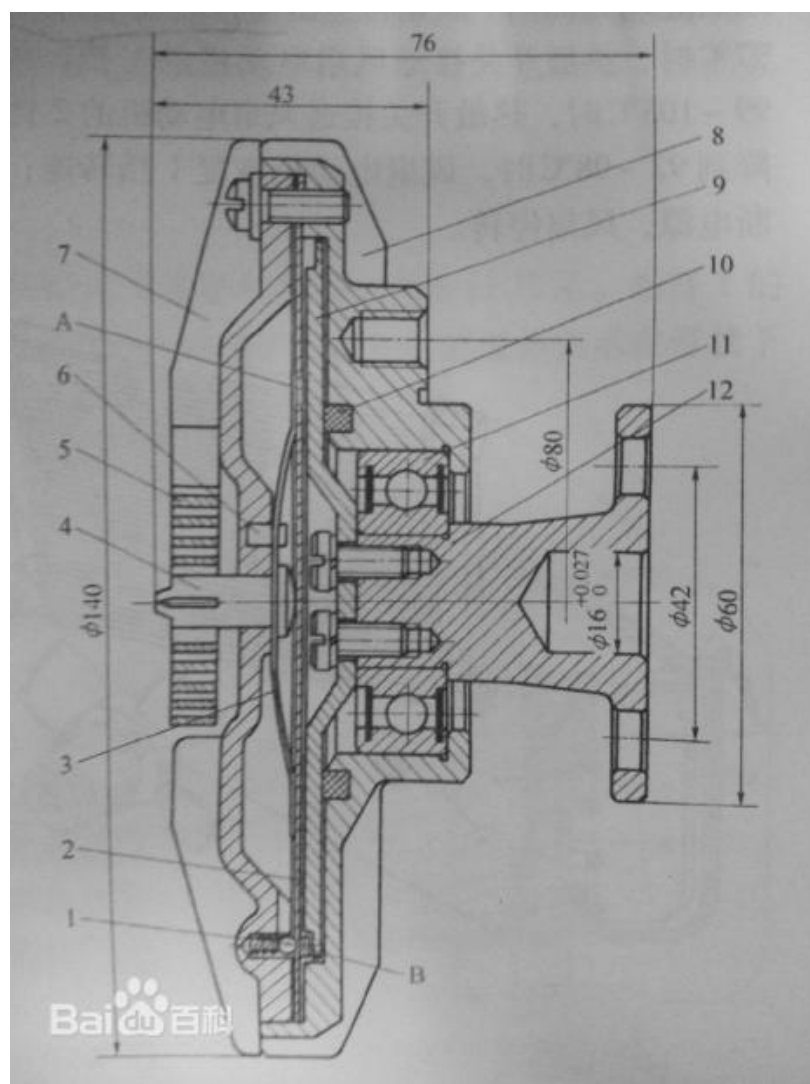


1. 作用

汽车在行驶过程中，由于环境条件和运行工况的变化，发动机的热状况也在改变。因此，必须随时调节发动机的冷却强度。例如，在炎热的夏季，发动机在低速、大负荷下工作，冷却液的温度很高时，风扇应该高速旋转以增加冷却风量，增强散热器的散热能力；而在寒冷的冬天，冷却液温度较低时，或在汽车高速行驶有强劲的迎面风吹过散热器时，风扇继续工作就变得毫无意义了。不仅白白消耗发动机功率，而且还产生很大的噪声。试验证明，水冷系统只有 25% 的时间需要风扇工作，而在冬季需要风扇工作的时间更短。因此，根据发动机的热状况随时对其冷却强度加以调节就显得十分重要了。在风扇带轮与冷却风扇之间装置硅油风扇离合器，是实现这种调节的方法之一。

2. 构造及原理

如图所示为硅油风扇离合器的结构，驱动轴 12 由发动机带动，在轴的左端装有主动板 9，它随驱动轴一起旋转。从动板 2 固定在离合器壳体 8 上，从动板与离合器壳体之间的空间为工作腔。前盖 7 与从动板之间的空间为贮油腔，在贮油腔内装有高黏度的硅油。从动板上的进油孔 A 在常温时被控制阀片 3 所关闭，贮油腔的硅油此时不能流入工作腔内。工作腔内没有硅油，主动板上的转矩不能传到从动板上，离合器处于分离状态。驱动轴旋转时，装有风扇叶片的离合器壳体在驱动轴的轴承 11 上打滑，在密封毛毡圈 10 和轴承摩擦作用下，以很低的转速旋转。在前盖 7 上，装有螺旋形的双金属片感温器 5，一段固定在前盖上，另一端嵌在阀片传动销 4 中。



当发动机负荷增大，冷却液温度升高时，通过散热器芯部气流的温度也随之升高。高温气流吹在双金属感温器上，使双金属片受热变形，带动阀片传动销和控制阀片偏转一个角度。气流温度超过 65°C 后，从动板上的进油孔 A 被打开，贮油腔中的硅油通过此孔进入工作腔中。黏性的硅油流进主动板与从动板及主动板与离合器壳体之间的间隙中，将主动板上的转矩传给离合器壳体，带动风扇高速旋转，离合器此时处于接合状态。进入工作腔的硅油在离心力的作用下被甩向外缘，顶开单向阀 1 并通过从动板上的回油孔 B 流回贮油腔，然后再进入工作腔。如此反复，形成循环。硅油在循环时将热量传给铸有散热片的前盖和离合器外壳而得到冷却，以避免工作时硅油温度过高。

当发动机因负荷下降等原因，吹向双金属片感温器的气流温度低于 35°C 时，控制阀片将进油孔 A 关闭，硅油不再进入工作腔，而原来在工作腔中的硅油仍不断地在离心力作用下返回贮油腔，直至排空为止。离合器此时又处于分离状态，风扇空转打滑。

单向阀 1 可防止硅油在发动机不工作时从贮油腔流入工作腔中。

装有这种离合器后，不但可使发动机经常在适宜的温度下工作，而且可以减小驱动风扇所需的功率，降低风扇噪声。