

飞 轮

1. 飞轮的功能

飞轮是用来贮存做功行程的能量，用于克服进气、压缩和排气行程的阻力和其它阻力，使曲轴能均匀地旋转。

飞轮外缘压有的齿圈与起动电机的驱动齿轮啮合，供起动发动机用；汽车驱动装置如离合器、耦合器也装在飞轮上，利用飞轮后端面作为驱动件的摩擦面，用来对外传递动力（如图 1 所示）。



图 1 发动机飞轮

2. 飞轮应具备的性能

飞轮是高速旋转件，因此要进行精确地平衡校准，平衡性能要好，达到静平衡和动平衡。

3. 飞轮的结构

飞轮是一个很重的铸铁圆盘，用螺栓固定在曲轴后端的接盘上，具有很大的转动惯量。飞轮轮缘上镶有齿圈，齿圈与飞轮紧配合，有一定的过盈量。在飞轮轮缘上作有记号（刻线或销孔）供找压缩上止点用（四缸发动机为 1 缸或 4 缸压缩上止点；六缸发动机为 1 缸或 6 缸压缩上止点）。当飞轮上的记号与外壳上的记号对正时，正好是压缩上止点，例如奥迪 100 飞轮上有“0”标记。

飞轮与曲轴在制造时一起进行过动平衡实验，在拆装时为了不破坏它们之间的平衡关系，飞轮与曲轴之间应有严格不变的相对位置，通常用定位销和不对称布置的螺栓来定位。

4. 安装飞轮应注意的几个问题

(1) 飞轮安装前必须将曲轴大头直径及法兰盘端面、螺纹孔、定位销孔清理干净，使飞轮与曲轴接合面无残存脏物，以防飞轮安装后出现摆差过大。

(2) 用来固定飞轮的螺栓在安装时必须交叉分两次拧紧牢固，最终要达到规定的扭矩，以免使用过程中螺栓松动。

(3) 飞轮工作表面经过修磨后，不可避免造成飞轮失去平衡，所以应对飞轮进行动平衡检测和调整，以防飞轮在旋转时振动，加速发动机各零部件的磨损。

(4) 飞轮安装时必须使飞轮定位圆内孔的中心线与曲轴主轴轴线的中心在规定的同轴度公差范围内。

(5) 安装完毕必须检查飞轮上的正时标记位置是否对正。

5. 飞轮的故障及检修

(1) 飞轮损伤原因

1) 飞轮在制造加工时，未达到图纸要求的加工质量，平衡性能不良，飞轮端面轴向圆跳动或圆周径向跳动量过大，使两个平面不能平整地接合，摩擦不均匀，使飞轮工作面呈波浪状。

2) 飞轮旋转时，由于离合器在分离和结合的瞬时与飞轮平面存在转速差，造成两者相对滑动，使飞轮工作表面产生磨损。飞轮平面还会因高速摩擦所产生的高温而局部烧蚀结硬。

3) 飞轮安装到曲轴上后，若飞轮对曲轴主轴中心线的端面跳动量过大，将加速曲柄连杆机构及相关传动件的磨损。

4) 飞轮旋转时，由于承受扭矩较大，且在传递扭矩时常伴有冲击载荷，随着时间的推移，飞轮上的螺孔将产生损伤变形。

5) 摩擦片磨损减薄，铆钉头超出摩擦片平面，将飞轮工作面刮伤成沟槽，或摩擦片破损，铆钉松脱，引起飞轮平面损伤。

6) 飞轮的工作表面与离合器摩擦片平面间如有脏物，相对摩擦时会拉出沟槽。

7) 驾驶操作不当，或无自由行程，或离合器盘压力不足，使离合器与飞轮经常处于半离合状态，加剧了飞轮接触面的磨损。

(2) 飞轮的检测与维修调整

1) 端面圆跳动量的检测将百分表架在飞轮壳上，表头顶在飞轮工作面合适的部位，并将曲轴保持在消除了前、后轴向间隙的位置上（以防将曲轴在旋转时产生轴向窜动当作飞轮摆差），旋转表盘，对好指针，转动飞轮一周，百分表的读数差即为端面的圆跳动量。一般圆跳动量不大于 0.15mm，超差时可在曲轴法兰盘端面与飞轮联接处加铜片调整，不采用机械加工方法调整。

2) 飞轮径向圆跳动量的检测将百分表的触头靠在飞轮光滑的内圈或外圈上，旋转表盘，对正指针，转动飞轮一周，百分表的读数差即为径向跳动量。一般该值不大于 0.1，过大时应换用新飞轮。

3) 飞轮端面的修整 飞轮端面不应有裂纹、烧伤等痕迹和挠曲变形，工作表面应平整，表面粗糙度值应较低，平面度误差超过技术要求或有沟槽可磨削修平，但修减厚度一般不超过 2mm。

4) 飞轮齿圈的检修 齿圈用于发动机起动，常见的损伤故障是齿端磨损和断裂引起的起动困难。检查齿圈的牙齿有无凹坑和刮伤等现象。一般齿圈磨损后可以翻面使用，严重磨损或断裂，应更换新齿圈。

5) 飞轮齿圈的拆卸从旧车上拆修齿圈时，用氧炔焰对齿圈向发动机的一面进行加热，然后敲下齿圈。注意不能敲击飞轮。车辆大修时，齿圈需前后调换，加热压装，继续使用。热装时注意加热温度应均匀，温度不得超过 350℃，以避免飞轮齿圈退火。

6) 飞轮固定螺栓检修 曲轴的大头法兰盘和飞轮的接合面发生偏摆或不平整，会使连接螺栓松动。另外，螺也 与螺栓间隙过大或未按规定的力矩扭紧螺栓，螺栓也会松动。检修时打开飞轮壳罩，用撬杠撬动飞轮时无明显间隙为好，必要时按规定拧紧螺栓。

7) 发动机大修后必须对飞轮进行动平衡检测，一般允许不平衡量不大于 98g·cm。