

活塞连杆组的故障

1. 故障及检修

(1) 活塞裙部烧蚀

1) 故障原因

- ① 冷却液不足或其他原因引起的发动机过热造成活塞过膨胀，缩小了配缸间隙。
- ② 活塞与气缸的装配间隙过小，使油膜不能保存，结果出现干摩擦生热而烧蚀。
- ③ 润滑油牌号不符或润滑油被汽油稀释，使气缸壁形成不了油膜，出现干或半干摩擦而生热，造成裙部烧蚀。
- ④ 活塞质量不佳。裙部无椭圆或椭圆过小，致使活塞受热后，因活塞销座膨胀量大，出现反椭圆（活塞销轴方向加长），使活塞销轴线方向与气缸无间隙，或因加工、安装不当，使活塞与气缸的装配间隙过小。

2) 故障预防和检修

- ① 汽车不能在缺冷却液、高温、大负荷下长期运行。出车前应检查润滑油数量和质量。
- ② 维修时应保证活塞与气缸的配缸间隙，选好活塞，活塞的圆度要符合规定。对全浮式活塞销座的加工，不能使其与销轴配合过紧。

(2) 活塞环槽磨损

1) 故障原因

- ① 活塞环槽磨损比较严重的是第一、二道气环槽。因为活塞头部的热量是由活塞环传给气缸壁的，所以第一道气环受热最严重，若第一环槽得不到良好的散热，将使其裙部加速磨损。
- ② 在活塞工作时，环槽的上下侧面与活塞环产生冲击磨损，使配合间隙加大，密封性能变坏。环槽的磨损主要是下平面磨损。
- ③ 气缸内壁在磨损成椭圆和锥形或因其他原因变形后，塞环作往复运动时，形成时胀时缩的现象，加速了环槽的磨损。侧压力使活塞左右摆动，活塞环在槽内产生左右摩擦。
- ④ 可燃混合气和点火提前角调整不当，均导致燃烧不正常使发动机受热时间长，温度增高，降低了活塞环岸的机械强度。
- ⑤ 维修时清洁不够安装活塞环的工具制作或使用不当气缸口台阶未进行修理，活塞顶和环槽内积炭等物未彻底清除等。
- ⑥ 外界温差变化幅度大而发动机未采取相应的保温或降温措施；在尘土和风沙大的地区对进气系统防尘工作不重视，即对空气滤清器的维护不及时。
- ⑦ 不遵守发动机使用操作规程，起动后急于提高发动机转速，或起步后温度过高时又强制降温等。
- ⑧ 活塞质量低劣，环槽及环岸都加工粗糙，金相组织不佳。

2) 故障预防和检修

- ① 提高设计制造质量，增加一些特殊结构，如在活塞环槽部位设环槽护圈。
- ② 提高维修质量，在选择活塞环的边隙和背隙时，严格按照规定选取装配间隙；在专用的发动机装配房间内装配工作。
- ③ 提高驾驶操作技术，按操作规程操作，避免发动机的长时间高速运转，保持发动机的正常温度。
- ④ 加强燃料系和点火系的调整和维护。

(3) 活塞偏缸

1) 故障原因

① 镗气缸不当，使气缸轴线与曲轴轴线不垂直（向发动机前后倾斜），气缸前后移。

② 连杆弯曲、扭曲或弯扭并存，或活塞销座、连杆小头衬套较偏。

③ 连杆轴颈锥形与主轴颈轴线不平行，或上曲轴箱变形和主轴承配合不当，使主轴颈轴线与气缸轴线不垂直，以及曲轴弯曲等。

影响活塞偏缸的因素较多，且不全是一零件质量问题，所以应在维修中，逐件检验，装合后再综合检验，才能有效防止活塞偏缸。

2) 故障检修

① 若活塞在气缸上中下各部位偏斜于同一方向是气缸轴线与曲轴轴线不垂直造成的。应解决不垂直问题。

② 若个别活塞在气缸上、中、下部位始终偏于同一方向，解决大、小承孔轴线不平行，其偏斜的方向就是连杆小头的弯曲方向。

③ 若活塞在上、中、下部位偏斜于不同方向时，多由于连杆轴颈锥形过大（在上、下止点改变偏斜方向）。若在上行和下行改变偏斜方向，则是由于连杆轴颈轴心线与曲轴轴颈轴心线不在同一平面，或连杆扭转，小头孔偏斜，连杆大小头承孔轴线不在同一平面。要根据不同原因，采取相应的修理措施，直至活塞头部各方向在全行程中，活塞与气缸壁间隙接近。

2. 活塞环故障

(1) 活塞环断裂

1) 故障原因

① 活塞环的侧隙、开口端隙过小，在活塞环受热后因没有伸胀余地而将环卡断。

② 活塞环被胶质物、积炭粘在环槽中，失去活动余地，造成断裂。

③ 活塞环因材质上有裂纹、孔眼等缺陷，或安装活塞环时，用力过大使环的开口张得过多造成内应力，使用后受交变负荷用造成折断。

④ 更换新活塞环时，没能刮除缸肩使第一道气环撞断。

⑤ 发动机工作状况过于恶劣，活塞环在工作时，受冲击负荷的强烈振动，另外由于环的时胀时缩的径向运动引起的疲劳等而断裂。

2) 故障检修

在维修时应严格按照技术规范进行操作，保证环的各间隙均符合标准。使用活塞环的厂牌不应经常更换。在检查活塞环开口间隙时，应用活塞将活塞环推入到气缸磨损较小的横断面上测量，以免因气缸上部大而下部小时，在气缸上部测环的间隙正好，而当环处在下部时，环的间隙变小或变无而导致活塞环折断。

检查活塞环的侧隙时，可将环放在环槽内，用塞尺检查。若侧隙过小可将环放置于平板上用砂布研磨。检查背隙时，通常以槽深与环厚之差来计，也可直接将环插入环槽内，环低于槽岸即为合适。

在进行发动机维护时，应使用专用工具，以防造成环的内损伤，同时应彻底清除环及环槽内的积炭。

(2) 活塞环卡在环槽内

1) 故障原因

① 发动机使用的润滑油脏污（长时间不换润滑油或润滑油本身不洁），或牌号不符合要求。

② 活塞环在安装时的边隙和背隙过小，受热膨胀后卡在槽内。

③ 汽油发动机点火过迟，柴油发动机喷油时间过迟，造成燃烧不完全，使环槽内形成积炭过多而将活塞环粘卡在环槽内。

④ 气缸上润滑油或可燃混合气过浓造成燃烧不完全，形成胶质使环卡在环槽内。

2) 故障检修

经常检查润滑油质量，合理使用车辆，使发动机适时点火或喷油，以减少积炭形成。提高修理质量，防止因环的边、背隙不当而卡环。

3. 活塞销响

现象：发动机怠速或者中速运转时，在发动机的侧上部可听到“嗒嗒嗒”明显、清晰而尖锐的敲击声；用手由怠速急抖油门时，响声非常明显，且清脆而连贯；发动机温度升高，响声不减弱；断火试验

时响声减弱或消失，而恢复工作时的瞬间，有明显的一二个响声。

原因：产生该故障原因可能为活塞销与连杆小头衬套配合松旷；活塞销与活塞上的销孔配合松旷；机油压力过低，曲轴箱内机油飞溅不足，或连杆上的润滑油道堵塞而造成活塞销烧蚀严重。

4. 连杆的故障及检修

(1) 连杆螺栓折断

连杆是将活塞承受的力传给曲轴，并使活塞的往复运动转变为曲轴的旋转运动。连杆螺栓将连杆体与连杆盖紧固为一体，在工作时连杆体与连杆盖承受气体压力和往复惯性力所产生的冲击性拉压交变负荷。连杆螺栓在工作中，由于受很大的交变载荷作用，会发生拉长、裂纹和丝扣滑牙及断等损伤，造成敲坏气缸体的严重事故。

1) 故障原因

- ① 连杆螺栓中的螺母旋得过紧，使螺栓受力过大而伸长，一旦有冲击时便易于折断。
- ② 螺栓使用时间太久，已有疲劳，在发动机超速或转速突快突慢时折断。
- ③ 螺栓的材料不合格，热处理不当，或已有裂纹。

2) 故障预防与检修

驾驶员在发动时，不要猛轰油门，使连杆螺栓承受的交变负荷过大而折断；在维修中除了对已用过久的螺栓应及时更换外，还应对旧螺栓做探伤检查，同时要接力矩拧紧螺母，以防人为地拉长螺栓。

(2) 连杆弯曲、扭曲和双重弯曲

连杆的弯曲、扭曲和双重弯曲变形将使活塞在气缸中歪斜，造成活塞与气缸、连杆轴承与连杆轴颈的偏磨。

1) 故障原因

发动机工作时，气缸内的气体压力始终作用在活塞顶上。由于气体压力的作用，使活塞与活塞销、活塞销与连杆小头衬套压紧，并通过连杆，使连杆轴承与连杆轴颈、主轴承与主轴颈相互压紧，由于上述各传力机件都具有一定的质量，具有保持原有运动状态的趋势，即惯性力的作用，再加上发动机超负荷和爆燃等原因，使连杆弯曲、扭曲或双重弯曲。

2) 故障检修

连杆弯曲扭曲变形的检验可在连杆检验器上进行。检验时，如果三点规的三个测点都与检验平板接触，说明连杆不弯也不扭曲。如果上测点与平板接触，下面两测点与平板不接触，且与平板的间隙相等，或下面的两测点与平板接触，而上测点与平板不接触，则表明连杆弯曲。连杆弯曲、扭曲变形，通常用连杆校正器的附设工具进行校正。

连杆双重弯曲的检验，也在连杆检验器上进行。当连杆弯扭并存时，一般先校正扭曲后校正弯曲。连杆经过弯、扭校正后，两端座孔轴心线的距离变化应不大于 0.15mm，否则会影响气缸的压缩比。汽车使用中，应避免发动机超负荷工作和防止爆燃的发生。