

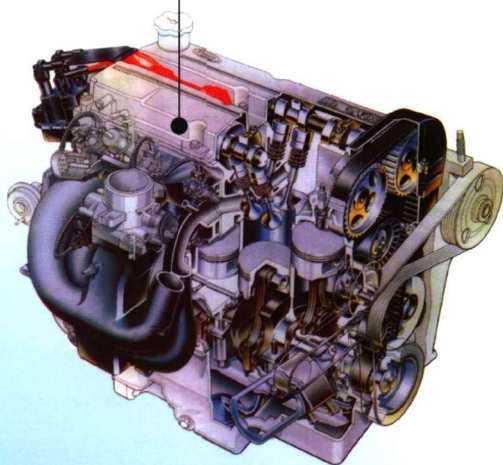
QICHE FADONGJI KUAIXIU SHILI

汽车发动机



快修实例

◎ 朱俊 肖永清 编著



 科学技术文献出版社

汽车发动机快修实例

编 著 朱 俊 肖永清
主 审 杨忠敏

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机快修实例/朱俊,肖永清编著.-北京:科学技术文献出版社,2007.2

ISBN 978-7-5023-5490-9

I. 汽… II. ①朱… ②肖… III. 汽车-发动机-车辆修理
IV. U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 131637 号

出 版 者 科学技术文献出版社
地 址 北京市海淀区西郊板井农林科学院农科大厦 A 座 8 层/100089
图书编辑部电话 (010)51501739
图书发行部电话 (010)51501720,(010)68514035(传真)
邮 购 部 电 话 (010)51501729
网 址 <http://www.stdph.com>
E-mail: stdph@istic.ac.cn
策 划 编 辑 白 明
责 任 编 辑 白 明
责 任 校 对 张叫噪
责 任 出 版 王杰馨
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 富华印刷包装有限公司
版 (印) 次 2007 年 2 月第 1 版第 1 次印刷
开 本 850×1168 32 开
字 数 218 千
印 张 9
印 数 1~6000 册
定 价 13.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书共分七个部分,其中包括发动机的整机、曲轴连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统等维修、检测技术及常见故障诊断与排除。

本书在编写过程中,力求基本理论与实践相结合,重点突出,准确、简练,本书文字通俗易懂、图文并茂、实用性强,除了可供汽车驾驶员、修理、维护和检测人员在发动机的检修、维护作业中借鉴以外,也可以作为汽运工程技术人员的工作参考资料。

科学技术文献出版社是国家科学技术部系统唯一——
家中央级综合性科技出版机构,我们所有的努力都是为了
使您增长知识和才干。

目 录

一、发动机整机	(1)
1. 发动机功率不足行驶无力	(1)
2. 柴油机“烧机油”	(6)
3. 发动机振抖	(9)
4. 烧瓦抱轴	(11)
5. 滑动轴承的早期损坏	(14)
6. 滤清器堵塞引起的烧瓦抱轴	(21)
7. 柴油机的捣缸和断轴	(23)
8. 活塞烧熔和开裂	(26)
9. 柴油机的排气烟色异常	(28)
10. 柴油机排气管冒白烟	(31)
11. 柴油机排气管冒蓝烟	(34)
12. 柴油机排气管冒黑烟	(36)
13. 发动机异响	(39)
14. 柴油机的活塞敲缸	(44)
15. 柴油发动机异响噪音	(47)
二、曲柄连杆机构	(50)
1. 汽缸体和汽缸盖的裂损和变形	(50)
2. 柴油机汽缸盖裂纹	(54)
3. 汽缸盖焊后开裂	(57)
4. 柴油机汽缸套的拉伤	(58)

5. 柴油机缸套的异常磨损	(60)
6. 汽缸套台断裂和单侧磨损	(61)
7. 发动机捣缸	(63)
8. 汽缸的磨损	(65)
9. 汽缸垫烧蚀	(68)
10. 活塞偏缸	(70)
11. 活塞环的磨损、断裂和咬死环槽	(73)
12. 活塞及活塞环漏气	(75)
13. 曲轴的异常磨损	(77)
14. 曲轴轴向窜动	(80)
15. 曲轴的折断	(82)
16. 柴油机曲轴修复后易断损	(84)
17. 飞轮的磨损和变形	(87)
三、配气机构	(90)
1. 柴油机气门碰撞活塞	(90)
2. 气门异响	(91)
3. 配气机构异响	(92)
4. 轿车发动机液压挺柱式气门响	(95)
5. 正时齿轮异响	(96)
6. 正时齿轮室内的敲击声	(98)
7. 正时齿轮带跳齿	(99)
8. 气门密封不严、漏气	(100)
9. 气门烧蚀漏气	(101)
10. 汽缸压力过低	(103)
四、汽油机燃料供给系统	(105)
1. 汽油发动机供油系统“不来油”	(105)
2. 油不进缸	(106)
3. 化油器的工作异常	(109)

4. 化油器工作不良	(114)
5. 化油器怠速电磁阀失效	(121)
6. 汽车隔天难启动	(124)
7. 汽油泵不泵油	(125)
8. 怠速不良或无怠速	(129)
9. 进口轿车冷启动怠速不稳、发抖	(132)
10. 汽油滤清器滤网堵塞引起的行驶无力,加不起速	(133)
11. 消声器堵塞	(134)
12. 排气管烧红	(136)
13. 汽油箱渗漏	(137)
14. 传感器失灵	(139)
五、柴油机燃料供给系统	(141)
1. 柴油机拉缸	(141)
2. 柴油机汽缸早期磨损	(146)
3. 柴油机缸套穴蚀	(149)
4. 柴油机供油提前角及喷油提前角过小	(153)
5. 柴油机飞车	(155)
6. 柴油机自动熄火	(159)
7. 柴油机启动困难	(161)
8. 柴油机性能变差	(168)
9. 柴油机运转无力	(173)
10. 柴油机的怠速不稳	(178)
11. 柴油机工作粗暴及爆振	(180)
12. 柴油机周期性的“游车”或“喘气”	(182)
13. 柴油汽车运行中自行熄火和突然停转	(184)
14. 喷油嘴(器)磨损卡死	(186)
15. 柴油机的油、气渗漏	(188)
16. 柴油机油路堵塞	(191)

17. 空气进入燃油系统	(193)
18. 柴油机供油不畅	(199)
19. 柴油车排气管喷火的原因分析	(203)
20. 排气管冒黑烟功率明显下降	(205)
21. 喷油器的喷油压力不足、喷雾不良	(206)
22. 柴油机从加油呼吸口处向外喷机油	(207)
23. 输油泵“内漏”引起烧瓦、抱轴	(208)
24. 输油泵进油口被棉纱堵住,引起行驶无力	(209)
25. 出油阀偶件磨损滴油致使排气管间断冒白烟	(210)
26. 涡轮增压器工作异常	(211)
六、润滑系统	(217)
1. 机油压力不稳甚至为零	(217)
2. 机油压力过高	(220)
3. 机油压力过低	(221)
4. 康明斯 B 系列发动机机油压力过低	(224)
5. 柴油机润滑不良原因分析	(226)
6. 机油早期变质	(228)
7. 机油泵的泵油压力异常	(231)
8. 机油泵磨损	(232)
9. 过量机油进入燃烧室而引起飞车	(235)
10. 捷达轿车发动机润滑系统机油压力异常	(235)
11. 机油加注过限引起的排气管冒蓝烟	(236)
12. 混用不同牌号的机油引起“抱轴”	(237)
13. 更换新机油泵后气门有异响	(238)
14. 柴油机机油管路堵塞发生烧瓦	(239)
15. 发动机窜机油	(240)
16. 润滑系统机油消耗异常	(242)
17. 曲轴箱通风不良及窜气	(245)

七、冷却系统	(248)
1. 散热器破损	(248)
2. 散热器渗漏	(250)
3. 散热器(水箱)的“开锅”与“返水”	(251)
4. 节温器失效	(255)
5. 水泵漏水	(257)
6. 水泵异响	(261)
7. 冷却液充足但发动机过热	(263)
8. 冷却液不足引起发动机过热	(265)
9. 车用柴油机突然过热	(267)
10. 冷却液损耗过多的原因及排除办法	(269)
11. 发动机水套生锈	(270)
12. 硅油风扇离合器的工作不正常	(271)
13. 发动机水温异常	(273)
14. 上海桑塔纳轿车发动机更换冷却液	(274)
15. 捷达轿车发动机开锅	(275)
16. 富康轿车油路的“气阻”抛锚	(275)
17. 富康轿车发动机过热和缺少冷却液	(276)
参考文献	(278)

一、发动机整机

1. 发动机功率不足行驶无力

(1)故障特征

当车辆重载情况下,发动机动力明显不足,“没劲”,加大加速踏板,动力不能随之迅速提高。排气感觉沉闷,运行无力,油耗直线上升。停下来轰空加速踏板时,又没有不畅的感觉。

(2)故障原因

汽油发动机功率不足的常见原因分析主要有以下方面:一是油路、电路有故障。油路不畅通,进气受阻,造成混合气过稀或过浓是直接影响发动机动力不足的原因;发动机有异响,点火时间过迟或触点间隙过小或过大,活动触点弹簧臂弹力过弱,发动机排气支管垫漏气等;高压分线漏电或脱落、分电器插孔漏电或窜电;分电器凸轮磨损不均或火花塞积炭过多,裂损漏电等。二是汽缸压力不足。缸垫不密封、漏气,缸盖螺栓松动,缸垫烧蚀;气门不密封、漏气,气门座圈烧蚀漏气,气门弹簧过软、工作不良,气门座圈松脱,活塞与汽缸不密封窜气;活塞环咬死或对口,活塞环磨蚀超限或弹力过弱;汽缸磨损,配缸间隙超差等。三是配气相位失常。常见发动机正时齿轮标记位置不对,装配不当。四是少数缸不工

作。高压分线损坏漏电或脱落,火花塞工作失效。气门间隙失常等。五是发动机温度过高。水泵、节温器工作不良,皮带打滑,冷却系统水垢过多等。六是汽车底盘有故障。离合器打滑,制动咬,各部润滑、调整不当,轮胎气压过低。七是汽车严重超载运行。

(3)故障诊断与排除

影响汽油发动机运行无力的因素是多方面的,几乎涉及发动机所有机构和底盘的传动和行驶部分,但一般来讲,发动机工作性能变坏要比其他原因的可能性大一些。在车辆正确使用的情況下,诊断顺序应从底盘开始查找,再检查发动机本身。

首先检查离合器是否打滑,制动是否拖滞,轮胎气压是否正常,必要时予以处理。检查冷却水温度是否过高,节温器工作是否失效;检查点火系统工作是否正常,断电器触点间隙是否正常,有无烧蚀或歪斜;再检查点火线圈和电容器是否良好(将分电器中央高压线拨出距缸体 6~8 mm 试火,若火花强,则点火线圈和电容器均好)。再检查火花塞电极间隙是否过大及绝缘部分有无裂损,必要时更换新件;检查化油器节气门开闭是否灵活,开度是否正常,喷油量孔是否堵塞,浮子室油面是否过低;检查空气滤清器、汽油滤清器是否堵塞,必要时予以调整或修复。在上述检修仍不能排除故障时,应拆检汽缸活塞连杆组,检查活塞配缸间隙、活塞环磨蚀情况,以及配气相位是否失常。按技术规范予以装配调整和修复。

发动机油、电路综合故障诊断见表 1-1;发动机动力不足故障的综合检查与分析见图 1-1。

表 1-1 发动机油、电路综合故障诊断

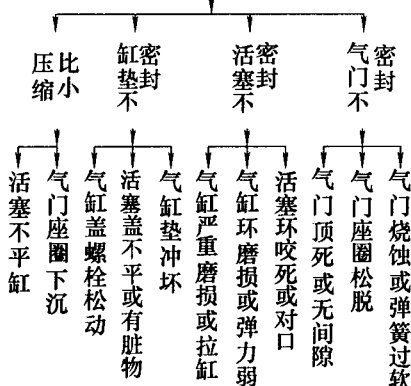
原 因	现 象	诊断方法
混合气过浓	排气管冒黑烟,耗油量增加 怠速时排气管有“噗、噗”的声音,加速时更显著些	检视阻风门是否完全打开,浮子室油平面是否过高,节气门轴处是否外溢油 发动机怠、中速抖动,将主量孔调节针旋入一些有好转
高压火花断火	在高速或改变转速时发动机发抖 排气管有明显的“突、突”声,有时喷出火焰	低速、中速正常,仅高速或改变转速时发动机发抖会断火 发动机仅怠速发抖为个别缸不工作 个别缸不工作,在各种转速下排气管都会发出“突、突”声,而断火则仅在高速或改变转速时有
个别缸不工作	怠速发抖 排气管发出有节奏的“突、突”声	发动机仅怠速发抖,多为个别缸不工作 各种转速均发抖且抖动严重,则是错火 错火时一般有明显的回火放炮声,而个别缸不工作时,排气管仅有“突、突”声,不会回火
点火时间错乱	点火相临的两缸(1、5缸或 3、6 缸)互错,发动机有发抖现象	拉阻风门时动力显著提高,回火现象随即消除是混合气过稀 错火时拉阻风门无效 错火时排气管会有显著的放炮声,而过稀时排气管有“噗、噗”声

续表

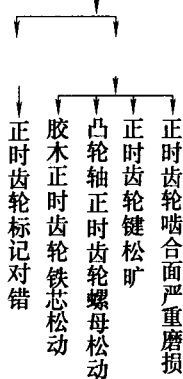
原 因	现 象	诊断方法
混合气过稀	猛加速时化油器回火,并易熄火 稍开大节气门,排气管有明显“噗、噗”声,随转速提高消失	拉阻风门时动力显著提高,回火的声音随即消除,即为混合气过稀 点火过迟,拉阻风门无显著效果
点火时间过迟	发动机温度容易升高 加速时排气管有发闷的“噗、噗”声,发动机转速不易提高 有时化油器回火	
点火时间过早	在加速或重负荷时有突爆声,放松加速踏板即消失 用启动机启动,发动机转动困难	

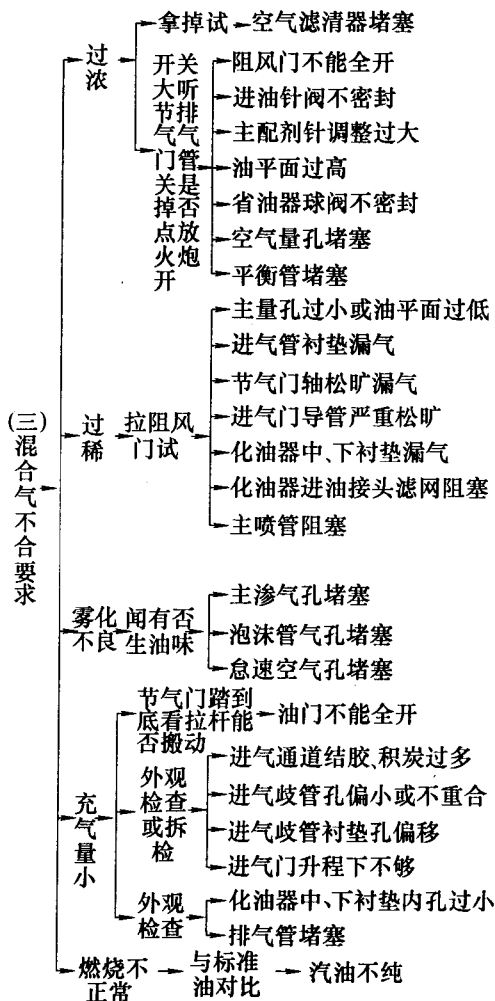
(一) 气缸压力不足

用气压表或手摇柄检查



(二) 配气相位异常





(四) 高压火花弱及点火不正时

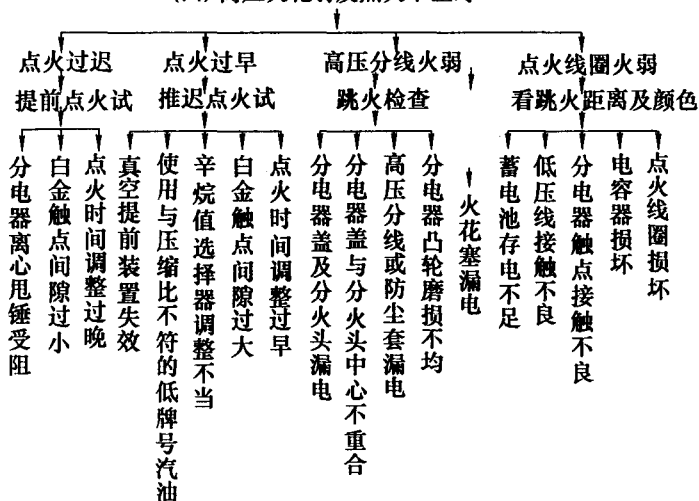


图 1-1 发动机动力不足故障的综合检查与分析

2. 柴油机“烧机油”

(1) 故障特征

所谓“烧机油”是指润滑系统里的润滑油窜入汽缸里参与了燃烧。柴油机机油窜入汽缸有两个途径：从上往下，即从气门导管与气门之间的间隙流入汽缸中；由下往上，即曲轴箱内的机油被曲轴飞溅向上，经往上运动的活塞从活塞环与缸套、活塞与活塞环之间，窜入汽缸中。机油在汽缸中燃烧呈蓝色烟排出，当燃烧不完全时，机油即随废气排出，产生排气管口滴油等不正常现象。经综合分析，减少或杜绝机油通过上述两个途径进入汽缸中，是排除柴油机“烧机油”故障的关键。

(2)故障原因

一是汽缸、活塞、活塞环配合间隙过大。在发动机工作时,汽缸壁、活塞环和活塞之间都充满了机油,当三者配合间隙不正常时,汽缸壁和活塞间的机油就会窜入燃烧室,这是引起窜油的主要原因。发动机工作一定时间后,活塞环径向尺寸减小,弹力减弱,开口间隙变大,密封和刮油作用变差。活塞环与环槽间隙增大,加强了活塞环的泵油作用,活塞上行时机油被刮进燃烧室。窜油后容易产生积炭,加速汽缸磨损,形成恶性循环。二是活塞环卡死。活塞环卡死后烧机油,当活塞环卡死在环槽内时,活塞环失去弹性,密封变差,不但在活塞上行时带入燃烧室内大量机油,而且在活塞做功时大量的高压气体窜入曲轴箱,使曲轴箱内压力增高,飞溅的机油通过曲轴箱通风装置进入进气道,使机油和空气一起进入燃烧室燃烧。当发现曲轴箱通风装置窜气严重,多是活塞环卡死所致,应及时排除。三是发动机维修质量不良。发动机的大修质量对汽缸窜油影响较大,汽缸的圆度、圆柱度误差及表面粗糙度过大,活塞环不按技术要求与活塞选配,装配中活塞偏缸以及汽缸中心线与曲轴旋转中心线垂直度超过规定要求等,都会产生窜油现象。同时,活塞积炭清除不干净,活塞环装反,环口未合理分布及环口间隙太大,都会不同程度地加速汽缸窜油。四是活塞环的质量差。发动机运行不久就产生窜油,汽缸窜油部分是因活塞环质量造成的。目前,市场上出售的活塞环很多有质量问题,如弹力不足以及弹力持久性不好,不能很好地适应汽缸套的变形等,这是车辆行驶一定里程汽缸窜油的主要原因。五是机油选用不当。润滑油膜的厚度、机油黏度过大、过小都会使润滑效能降低,加剧机件磨损。机油过稀时,还易造成汽缸窜油。发动机温度过高导致机油变质或变稀,都会增加机油消耗量。此外,机油加得太多,机油压力过高,曲轴箱通风不良,也会加剧汽缸窜油。

(3)故障诊断与排除

柴油机烧少量机油时,动力不会下降,但这是柴油机磨损的初期表现,必须引起足够的重视,并采取相应的措施。否则发展到大量烧机油时再处理,一般只能进行大修,会造成不应有的损失。减少柴油机过量消耗机油的措施如下:一是防止机油沿气门杆间隙窜油。在检修过程中,严格测量控制气门杆直径、导管内径,确保气门杆间隙符合设计要求;为有效地防止气门杆间隙引起的窜油,采取一些辅助措施,在进、排气门导管处加装挡油装置,如用氟橡胶密封圈、密封胶装配,以防过早失效和松动。二是防止机油沿缸套内壁窜油。保证活塞环的质量,特别是环的切向弹力、漏光度、开口间隙,使其符合设计要求。确保缸套装入汽缸空后的圆度和相应要求。严格控制缸套本身的椭圆度;严格控制机体汽缸孔台阶和缸套肩部尺寸;采用选配缸套法来保证同一缸盖下缸肩部高出机体平面不大于 0.02 mm;注意检查汽缸孔和缸套有无磕碰和控制扭紧缸盖螺栓是否规范,防止缸套产生变形,造成缸套椭圆。三是提高车辆使用水平。科学、合理地使用车辆,对减少发动机汽缸磨损有直接的关系,其中维护滤清器正常工作是降低汽缸磨损的关键。目前,驾驶员缺乏有关车辆的使用知识,认为车辆技术先进,性能良好,不需维护。常见为数不少的车辆行驶几万公里不维护空气滤清器,不换机油滤清器滤芯。据试验,在多尘的道路上行驶,发动机磨损量要增加 30%,可见保持空气滤清器清洁的重要性。驾驶员的操作水平对汽缸磨损影响也较大。要尽量减少冷启动次数,避免发动机超负荷工作,坚持预热升温、平稳起步、及时换挡,这些都可降低汽缸的磨损,减少汽缸窜油。四是避免不必要的更换活塞环。在维护时,对于汽缸磨损小、不窜机油的发动机,不应强制更换活塞环和分解活塞组。更换和分解活塞组件会破坏原活塞与汽缸壁相互配合的密封状态,使原来不窜机油的发动机产