

全彩超值版



刘总监解车热线书系

刘汉涛 编著

透视“病” 汽车会

图解汽车故障诊断与排除



精彩实用
刘总监解车热线书系
倾情推出
汽车爱好者必备
★★★★★



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

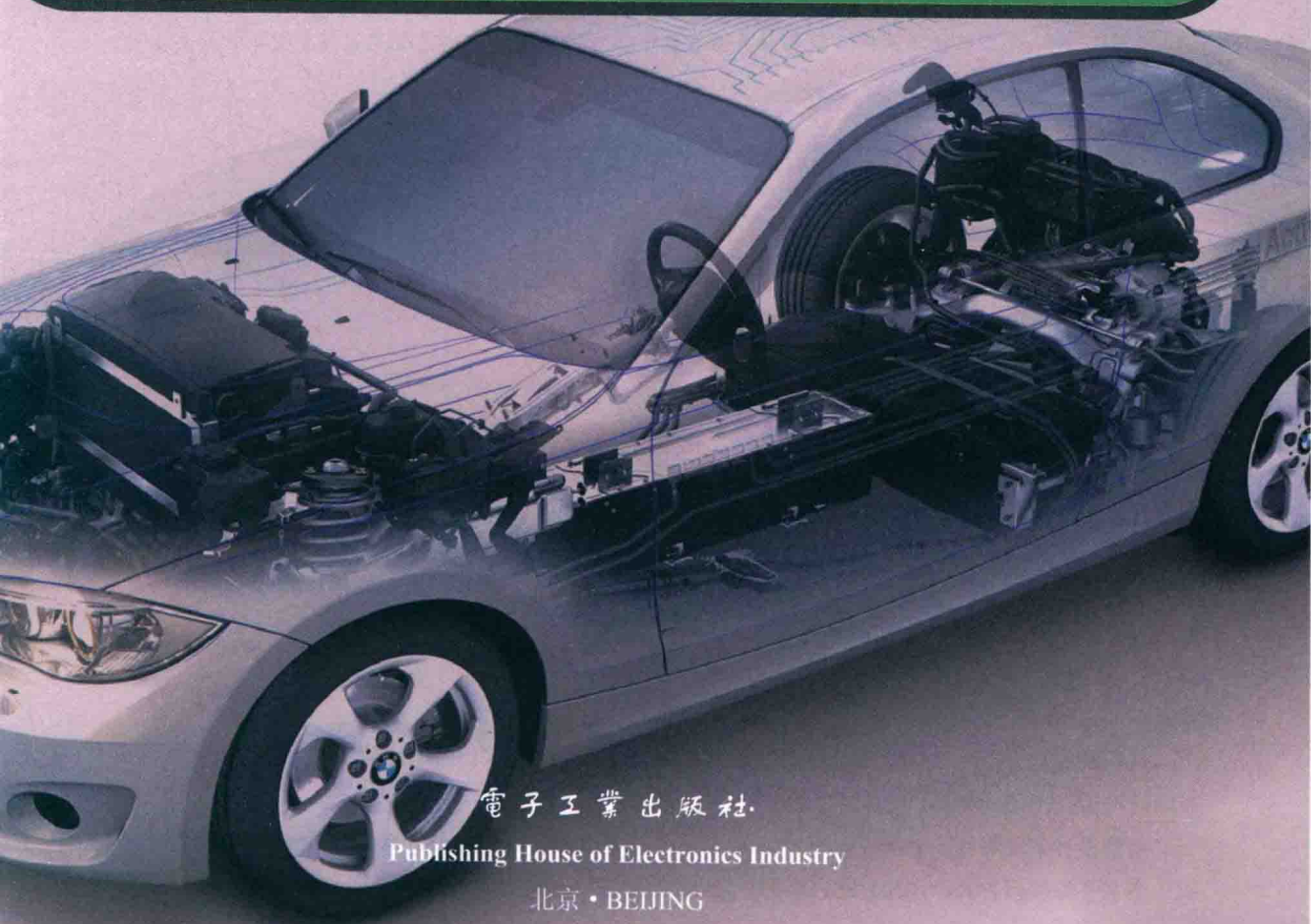


刘总监解车热线书系

透视“病” 汽车会“病”的秘密

刘汉涛 编著

图解汽车故障诊断与排除



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

《透视汽车会“病”的秘密：图解汽车故障诊断与排除》是“刘总监解车热线书系”之一。本书是面向广大汽车爱好者、车主、驾驶人、汽车类专业学生、汽车技术人员及汽车维修人员的图册，书中以118个问题为主线并配合大量精美的实物图、剖视图、构造图、透视图以及原理示意图和简单的文字说明，目的是让您在看完此书后能对汽车常见故障的诊断与排除方法有个基本的概念和认识，从而解开您心中存在已久的谜团——汽车为什么会“病”。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

透视汽车会“病”的秘密：图解汽车故障诊断与排除 / 刘汉涛编著. —北京：电子工业出版社，2016.8

（刘总监解车热线书系）

ISBN 978-7-121-29307-8

I. ①透… II. ①刘… III. ①汽车—故障诊断—图解 ②汽车—故障修复—图解 IV. ①U472.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2016）第 153385 号

策划编辑：管晓伟

责任编辑：管晓伟

特约编辑：李兴 等

印 刷：中国电影出版社印刷厂

装 订：中国电影出版社印刷厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编：100036

开 本：787×1092 1/16 印张：10.25 字数：240 千字

版 次：2016 年 8 月第 1 版

印 次：2016 年 8 月第 1 次印刷

定 价：49.90 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：（010）88254460；guanphei@163.com；197238283@qq.com。



回答您一个问题

汽车为什么会“病”？这可能是大多数车主、汽车爱好者以及汽车驾驶人的疑惑。然而，对于大多数车主、汽车爱好者以及汽车驾驶人来说，不可能也没有必要像汽车维修技术人员那样精通汽车故障诊断技术。编写此书，就是想用图画与文字相结合的方式为您解答您心中存在已久的这个问题。

在这个“不谈点汽车技术都不好意思聊天的时代”，汽车爱好者也需要学习和更新知识，对汽车技术应有更深层次的认识和了解。对于驾驶汽车的车主和驾驶人来说，也必须掌握一定的汽车故障诊断与排除技巧，了解机油灯为什么会亮，减振器为什么会漏油，汽车制动时为什么会跑偏等。只有这样，您才能解决在汽车使用过程中所遇到的各种简单问题，并不断提高自己的驾驶技巧，让爱车“延年益寿”。

本书是面向广大汽车爱好者、车主、驾驶人、汽车类专业学生、汽车技术人员及汽车维修人员的图册，书中以 118 个问题为主线，并配合大量精美的实物图、剖视图、构造图、透视图以及原理示意图和简单的文字说明，目的是让您在看完此书后能对汽车常见故障的诊断与排除方法有个基本的概念和认识，从而解开您心中存在已久的谜团——汽车为什么会“病”。

刘汉涛



前言

第一章 发动机 / 1

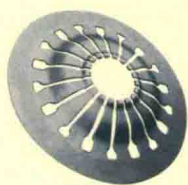
- 1 如何诊断与排除曲轴主轴承响故障? / 2
- 2 如何诊断与排除连杆轴承响故障? / 3
- 3 如何诊断与排除活塞销响故障? / 5
- 4 如何诊断与排除活塞敲缸响故障? / 7
- 5 如何诊断与排除活塞环响故障? / 9
- 6 如何诊断与排除气门脚响故障? / 11
- 7 如何诊断与排除气门挺柱响故障? / 12
- 8 如何诊断与排除气门座响故障? / 13
- 9 如何诊断与排除气门弹簧响故障? / 14
- 10 如何诊断与排除正时齿轮响故障? / 16
- 11 如何诊断与排除凸轮轴响故障? / 17
- 12 如何诊断与排除液压挺柱响故障? / 18
- 13 如何诊断与排除机油压力过低故障? / 19
- 14 如何诊断与排除机油压力过高故障? / 21
- 15 如何诊断与排除机油变质故障? / 23
- 16 如何诊断与排除机油消耗异常故障? / 25
- 17 如何诊断与排除冷却系统温度过高故障? / 26
- 18 如何诊断与排除冷却系统温度过低故障? / 28
- 19 如何诊断与排除冷却液消耗异常故障? / 29
- 20 如何诊断与排除散热器口向外喷水故障? / 30
- 21 如何诊断与排除起动机不转故障? / 31
- 22 如何诊断与排除起动机转动无力故障? / 33
- 23 如何诊断与排除起动机空转故障? / 34

- 24 如何诊断与排除起动时有打齿故障? / 35
- 25 如何诊断与排除电磁开关吸合不牢故障? / 36

第二章 底盘 / 38

- 26 如何诊断与排除离合器打滑故障? / 39
- 27 如何诊断与排除离合器分离不彻底故障? / 40
- 28 如何诊断与排除离合器起步发抖故障? / 41
- 29 如何诊断与排除离合器异响故障? / 42
- 30 如何诊断与排除变速器自动脱挡故障? / 43
- 31 如何诊断与排除变速器乱挡故障? / 44
- 32 如何诊断与排除变速器挂挡困难故障? / 45
- 33 如何诊断与排除变速器异响故障? / 46
- 34 如何诊断与排除变速器漏油故障? / 47
- 35 如何诊断与排除传动轴异响故障? / 48
- 36 如何诊断与排除万向节松旷故障? / 49
- 37 如何诊断与排除中间支承松旷故障? / 50
- 38 如何诊断与排除传动轴动不平衡故障? / 51
- 39 如何诊断与排除驱动桥过热故障? / 52
- 40 如何诊断与排除驱动桥漏油故障? / 53
- 41 如何诊断与排除驱动桥异响故障? / 55
- 42 如何诊断与排除转向桥转向沉重故障? / 56
- 43 如何诊断与排除转向桥低速摆头故障? / 57
- 44 如何诊断与排除转向桥高速摆振故障? / 58
- 45 如何诊断与排除转向桥行驶跑偏故障? / 59
- 46 如何诊断与排除胎肩或胎面中间磨损故障? / 60
- 47 如何诊断与排除胎侧磨损故障? / 61
- 48 如何诊断与排除轮胎前端和后端磨损故障? / 62
- 49 如何诊断与排除钢板弹簧折断故障? / 63
- 50 如何诊断与排除减振器失效故障? / 64





- 51 如何诊断与排除减振器漏油故障? / 65
- 52 如何诊断与排除前悬架有噪声故障? / 67
- 53 如何诊断与排除后悬架有噪声故障? / 68
- 54 如何诊断与排除前轮自动跑偏故障? / 69
- 55 如何诊断与排除前轮摆动故障? / 71
- 56 如何诊断与排除后轮摆动故障? / 72
- 57 如何诊断与排除液压式助力转向系统转向沉重故障? / 73
- 58 如何诊断与排除液压式助力转向系统噪声故障? / 75
- 59 如何诊断与排除液压式助力转向系统左、右轮转向轻重不同故障? / 77
- 60 如何诊断与排除液压式助力转向系统直线行驶方向盘发飘或跑偏故障? / 78
- 61 如何诊断与排除液压式助力转向系统转向时方向盘发抖故障? / 79
- 62 如何诊断与排除液压式助力转向系统方向盘回正不良故障? / 80
- 63 如何诊断与排除驻车制动不良故障? / 81
- 64 如何诊断与排除驻车制动拖滞故障? / 82
- 65 如何诊断与排除制动不良故障? / 83
- 66 如何诊断与排除制动跑偏故障? / 85
- 67 如何诊断与排除制动拖滞故障? / 87

第三章 电器 / 88

- 68 如何诊断与排除蓄电池极板硫化故障? / 88
- 69 如何诊断与排除蓄电池自行放电故障? / 90
- 70 如何诊断与排除蓄电池容量达不到规定要求故障? / 91
- 71 如何诊断与排除蓄电池活性物质脱落故障? / 92

- 72 如何诊断与排除蓄电池极板短路故障? / 93
- 73 如何诊断与排除蓄电池极板拱曲故障? / 94
- 74 如何诊断与排除蓄电池反极故障? / 95
- 75 如何诊断与排除不充电故障? / 96
- 76 如何诊断与排除充电电流过小故障? / 98
- 77 如何诊断与排除充电电流过大故障? / 99
- 78 如何诊断与排除前照灯不亮故障? / 100
- 79 如何诊断与排除前照灯灯光暗淡故障? / 101
- 80 如何诊断与排除电喇叭声音沙哑故障? / 102
- 81 如何诊断与排除刮水器各挡位都不工作故障? / 103
- 82 如何诊断与排除刮水器个别挡位不工作故障? / 104
- 83 如何诊断与排除刮水器不能自动停位故障? / 105
- 84 如何诊断与排除喷洗器常见故障? / 106
- 85 如何诊断与排除风窗除霜(雾)装置故障? / 107
- 86 如何诊断与排除所有车窗均不能升降故障? / 108
- 87 如何诊断与排除某车窗不能升降或只能一个方向运动故障? / 108
- 88 如何诊断与排除电动门锁常见故障? / 109
- 89 如何诊断与排除电动座椅常见故障? / 111
- 90 如何诊断与排除电动后视镜常见故障? / 112
- 91 如何诊断与排除膨胀阀开度过大或感温包安装不当故障? / 113
- 92 如何诊断与排除膨胀阀的脏堵或坏堵故障? / 115
- 93 如何诊断与排除膨胀阀的冰堵故障? / 117

第四章 自动变速器 / 118



94 如何诊断与排除变矩器“无挡”故障? / 119

95 如何诊断与排除传动效率低、油温高故障? / 122

96 如何诊断与排除液力变矩器不能进入锁止工况故障? / 124

97 如何诊断与排除液力变矩器锁止力矩不足故障? / 126

98 如何诊断与排除总是烧蚀同一组离合器摩擦片故障? / 127

99 如何诊断与排除冷车时有挡, 热车后一部分挡或所有的挡都没有故障? / 128

100 如何诊断与排除离合器鼓缸套拉毛故障? / 129

101 如何诊断与排除离合器活塞及密封圈漏油故障? / 130

102 如何诊断与排除挡摘不下来故障? / 131

103 如何诊断与排除冷车时所有挡都没有, 热车后开始有挡故障? / 132

104 如何诊断与排除汽车不能行驶故障? / 133

105 如何诊断与排除自动变速器打滑故障? / 135

106 如何诊断与排除无前进挡故障? / 137

107 如何诊断与排除无倒挡故障? / 138

108 如何诊断与排除无超速挡故障? / 139

109 如何诊断与排除不能升挡故障? / 141

110 如何诊断与排除升挡过迟故障? / 143

111 如何诊断与排除换挡冲击过大故障? / 145

112 如何诊断与排除跳挡故障? / 146

113 如何诊断与排除挂挡后发动机怠速易熄火故障? / 148

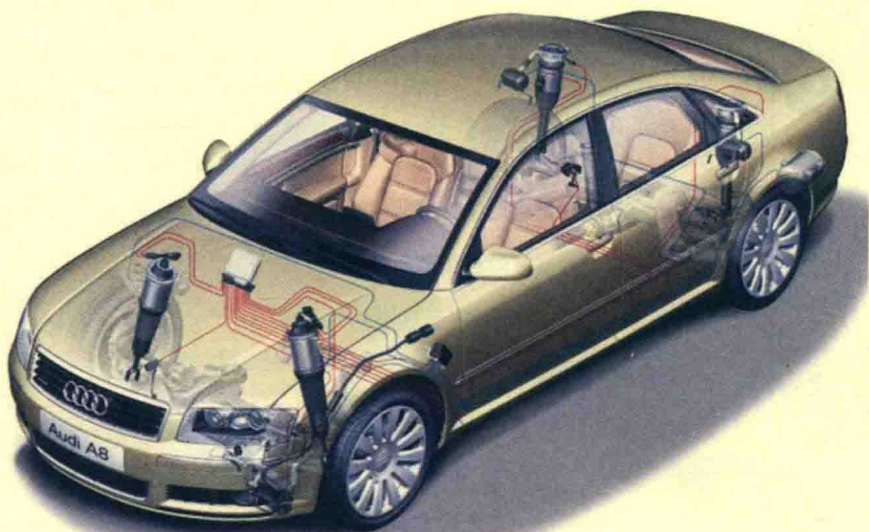
114 如何诊断与排除不能强制降挡故障? / 149

115 如何诊断与排除无发动机制动故障? / 151

116 如何诊断与排除液力变矩器无锁止故障? / 152

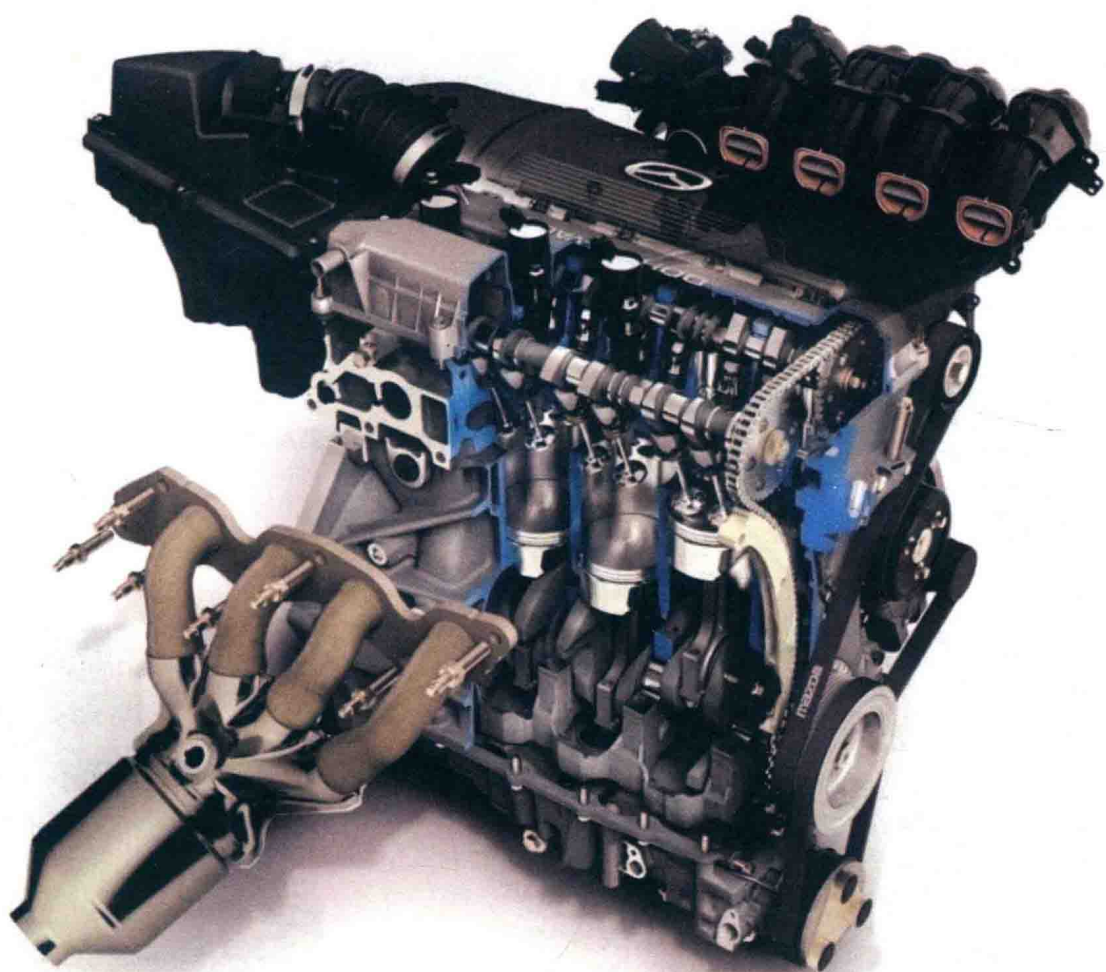
117 如何诊断与排除自动变速器油易变质故障? / 154

118 如何诊断与排除自动变速器异响故障? / 155



第一章

发动机



发动机

1

如何诊断与排除曲轴主轴承响故障？

(1) 故障现象

1) 发动机一般稳定运转时无异响，转速突然变化时，发出低沉、钝重、连续的“啞啞”的金属敲击声，严重时发动机发生振动。

2) 发动机转速越高，响声越大。

3) 发动机有负荷时，响声明显。

(2) 故障原因

1) 主轴承盖螺栓松动或螺栓拧紧力矩没有达到规定值。

2) 轴承或轴颈磨损导致径向间隙过大。

3) 润滑不良致使轴承合金烧毁或脱落。

4) 轴颈失圆、轴承质量不佳、装配不当而造成的早期损坏。

5) 机油压力太低或机油变质。

(3) 故障诊断与排除

1) 在机油加注口处听察，反复变换发动机转速。



曲轴

当突然加速或减速，如有明显的沉重响声则为主轴承响。

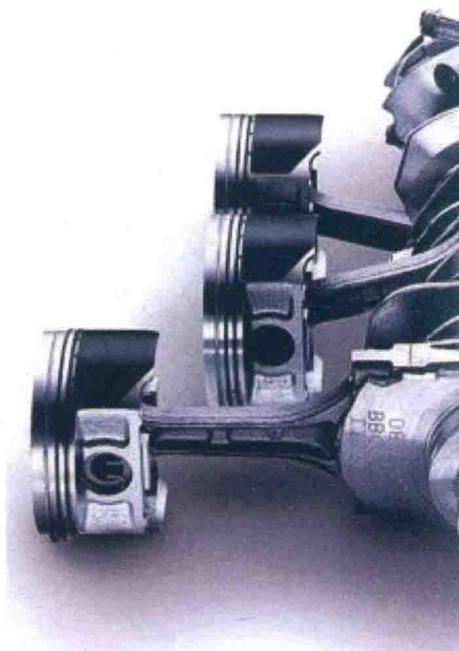
2) 发动机在正常温度工作情况下，当发动机转速由低速加速到中速时，有“啞、啞、啞”的有节奏而钝重的响声，发动机温度越高（机油黏度越低）响声越明显，到高速时响声变为杂乱，则有可能是曲轴弯曲。



主轴承盖



主轴承盖



3) 如果在高速时机体有较大的振动, 汽车载重爬坡时, 驾驶室里会有振动感, 机油压力显著下降, 则说明轴承间隙过大, 合金脱落, 应及时修复。

4) 单缸断火时, 响声无变化, 而相邻两缸断火时, 响声明显减弱, 则是主轴响。

5) 若怀疑曲轴轴向窜动发响时, 可以踩下离合器踏板, 观察曲轴带轮是否向前窜动和声响有无变化来辅助诊断。如曲轴带轮向前窜动且响声减轻或消失, 即可表明曲轴轴向窜动发响。

6) 若怀疑飞轮固定不良发响时, 可利用点火开关试验。即发现响声时, 关闭点火开关, 而当发动机即将熄火时再立即接通, 此时若能听到一声撞击声, 而且每次关闭点火开关时, 均发出一声撞击声, 即可证实飞轮撞击发响。

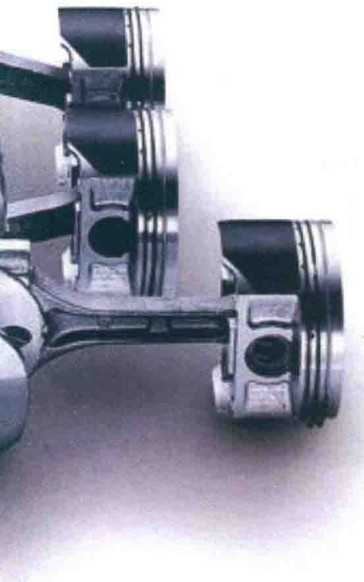
连杆



2

如何诊断与排除连杆轴承响故障?

活塞连杆组



(1) 故障现象

当发动机突然加速时, 有“咣、咣、咣”连续明显的敲击声, 是连杆轴承异响的主要特征。

(2) 故障原因

- 1) 连杆轴承盖的固定螺栓松动或折断。
- 2) 轴承合金烧毁或脱落。
- 3) 连杆轴承与轴颈磨损过甚, 而使径向间隙过大。
- 4) 轴颈失圆, 使轴与轴承间接触不良而造成早期损坏。
- 5) 轴承接触面积太小, 单位面积上压力过大。
- 6) 机油压力太低或机油变质。
- 7) 发动机长时间在高温、高负荷下工作。

(3) 故障诊断与排除

1) 变换转速试验。使发动机怠速运转, 然后由怠速向低速, 由低速向中速, 再由中速向高速加大节气门开度进行试验, 同时结合逐缸断火试验和在机油加注口处听诊等方法反复进行。

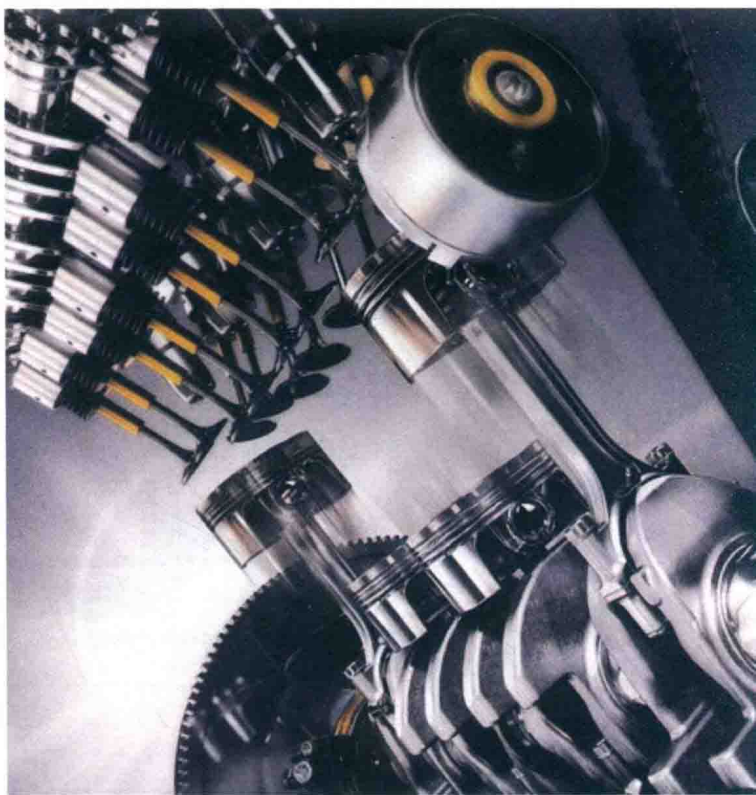
响声随着转速的升高而增大，抖动节气门，在加油的瞬间异响突出。响声严重时，在任何转速下均可听到，甚至在怠速时也听到清晰、明显的敲击声。

2) 断火试验。在怠速、中速和高速情况下，逐缸反复进行断火试验。如某缸断火后响声明显减弱或消失，在复火的瞬间又能立即出现，则可断定该缸连杆轴承响。

3) 听诊。如用听诊器或简易诊杆接触在机体上听诊，往往不易听清楚。但在机油加注口处倾听，可清楚地听到连杆轴承敲击声。

4) 检查机油压力。诊断中要注意检查机油压力。如果响声严重又伴随有机油压力低，说明轴承与轴颈间隙过大。这往往成为区别连杆轴承响与活塞销、活塞缸响的重要依据。

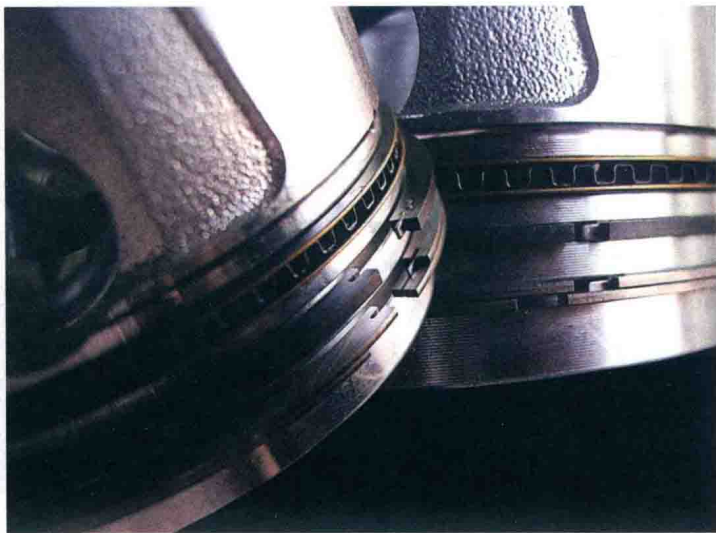
5) 柴油机连杆轴承响的诊断。与汽油机相比，柴油机连杆轴承的响声比较钝重，诊断时只有避开着火敲击声的干扰才能听清楚。如果随着供油拉杆行程的加大，响声逐渐增强，并在迅速收回供油拉杆，趁发动机降速之际，能明显听到坚实的“哐、哐、哐”的敲击声，即可初步断定为连杆轴承响。此外，也可在中、高速运转时做抖动供油拉杆试验，如这时出现坚实有力的敲击声，说明有连杆轴承响。诊断时可结合从机油加注口处听诊、检查机油压力和做单缸断油试验等方法进行。如某缸断油后响声明显减弱或消失，复油后响声又重新出现，则可断定该缸连杆轴承响。



连杆

活塞销





活塞

3

如何诊断与排除活塞销响故障？

(1) 故障现象

发动机在怠速、低速和从怠速向低速抖动节气门时，可听到明显而又清脆的“嗒、嗒、嗒”声，好像两个钢球相碰的声音。

(2) 故障原因

- 1) 活塞销与连杆铜套磨损过甚而松旷。
- 2) 机油压力过低，机油飞溅不足，润滑变差。
- 3) 活塞销卡环脱落，使活塞销自由窜动。
- 4) 活塞销与活塞销座孔配合松旷。

(3) 故障诊断与排除

1) 抖动节气门试验。发动机怠速运转，然后由怠速向低速急抖节气门，响声能随转速的变化而变化。每抖一次节气门，如能听到清脆而连贯的“嗒、嗒、嗒”响声，则有可能是活塞销响。

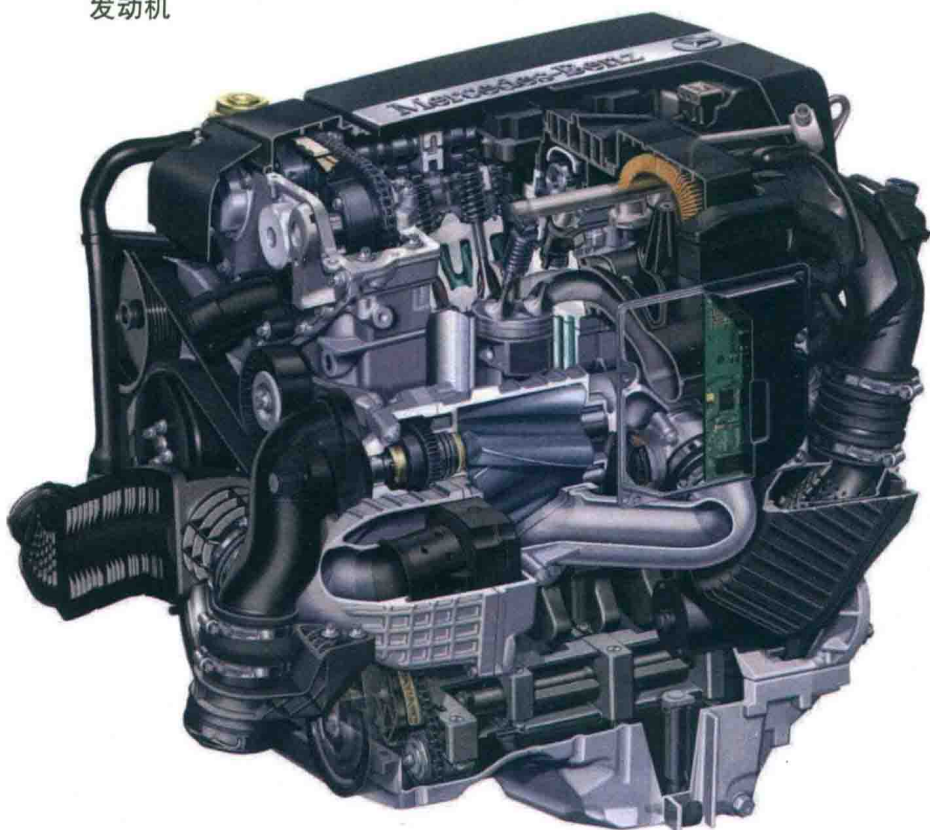


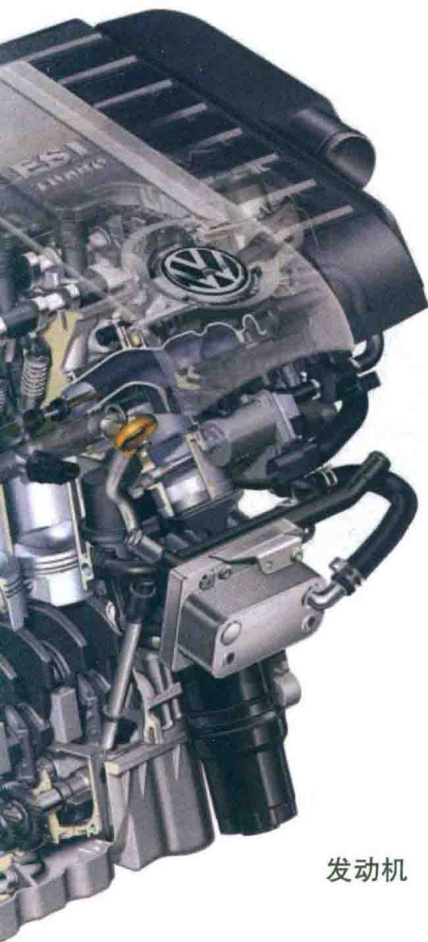
2) 断火试验。将发动机稳定在响声较强的转速上,逐缸进行断火试验。当某缸断火后响声明显减弱或消失,在复火的瞬间又能立即出现或连续出现两个响声,则可断定为该缸活塞销响。如果响声严重,并且转速越高响声越大,此时在较大的转速下进行断火试验,往往响声不消失且变得杂乱,这一般是由于配合间隙增大的缘故。

以上两种方法如能配合使用,即在抖动节气门的同时,反复进行断火试验,响声会听得更清楚。

3) 听诊。在微抖节气门使发动机转速不断变化的情况下,用听诊器或简易听诊杆触在发响气缸的上部,可听到清脆的响声。打开机油加注口也能清楚地听到这一响声。

发动机





发动机

4

如何诊断与排除活塞敲缸响故障？

(1) 故障现象

活塞敲缸响的具体原因是多方面的，而且由于原因不同，使敲缸响的现象也有所不同。所以，活塞敲缸的故障一般分为：

- 1) 发动机冷机时敲缸。
- 2) 温度升高后敲缸。
- 3) 冷热时均敲缸。

(2) 故障原因

1) 发动机冷机时敲缸

- ①活塞与气缸壁磨损间隙过大。
- ②主轴承润滑油槽深度和宽度失准或机油压力不足，致使气缸壁润滑不良。

2) 温度升高后敲缸

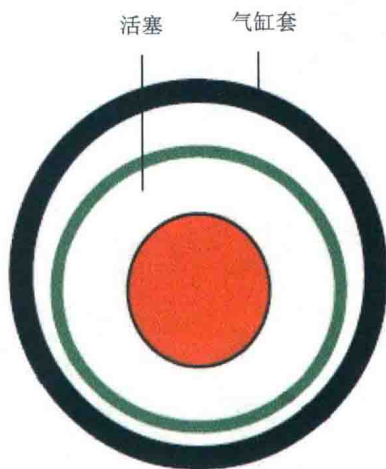
- ①连杆轴颈与主轴颈不平行。
- ②连杆衬套轴向偏斜。

- ③连杆弯曲。
 - ④活塞反椭圆。
 - ⑤活塞椭圆度过小。
 - ⑥活塞因活塞销装配过紧而变形。
 - ⑦活塞环背隙、侧隙过小。
 - ⑧活塞与气缸壁间润滑不良。
- 3) 冷热时均敲缸

- ①活塞销与连杆小头装配过紧。
- ②连杆轴承装配过紧。
- ③活塞裙部椭圆度过大。

(3) 故障诊断与排除

1) 在不同发动机温度下诊断。敲缸响的特点是发动机冷机时明显，热机时减弱或消失，因此，应先在发动机冷机时诊断。若发动机冷机时有敲击声，发动机热机时响声消失，说明是活塞敲缸响且



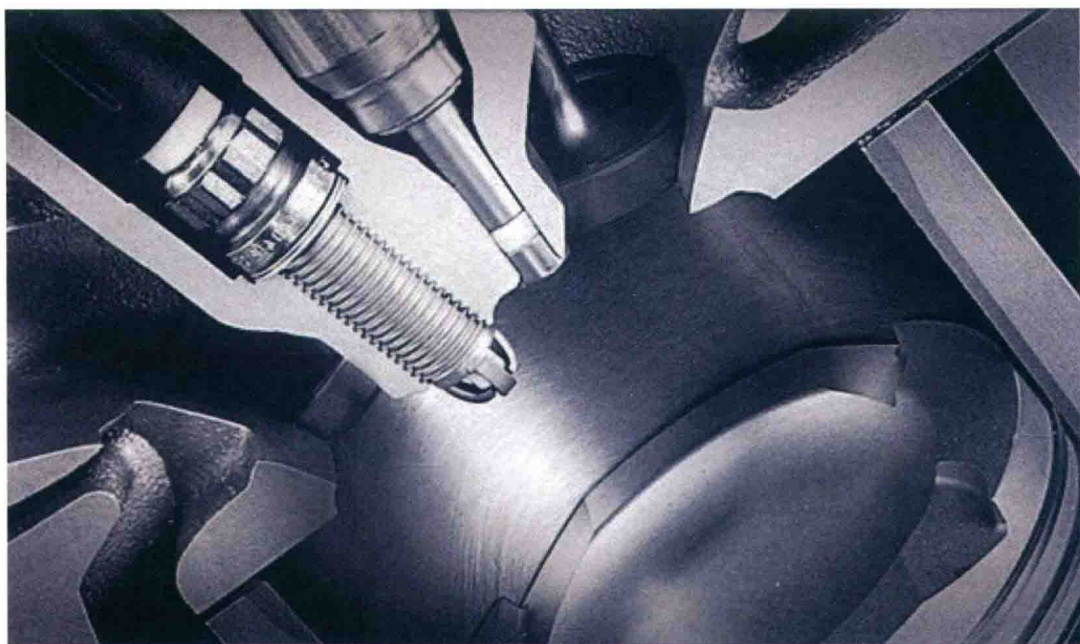
偏缸示意图

故障尚轻，车辆可继续使用；若发动机热机时响声虽有减弱但仍较明显，特别是大负荷低速时听得非常清楚，说明响声严重，应停驶检修。如果发动机温度升高后仍有敲缸声并且响声严重，遇此故障应立即检修，否则会引起拉缸现象。

2) 断火试验。把发动机置于敲击声最明显的转速下运转，逐缸进行断火试验。

3) 加机油确诊。为进一步确诊是否活塞敲缸响，可将发动机熄火，卸下怀疑有响声气缸的火花塞或喷油器往气缸内注入少量的机油并摇转曲轴数圈，装上火花塞或喷油器，然后启动发动机，若响声短时间内减弱或消失，过一会又重新出现，则可确诊为活塞敲缸响。

4) 听诊。将听诊器或简易听诊杆触在机体上部的两侧进行听诊。一般在发响气缸的上部，往往响声较弱并稍有振动，再结合断火试验，即可确定发响的气缸。



气缸

5

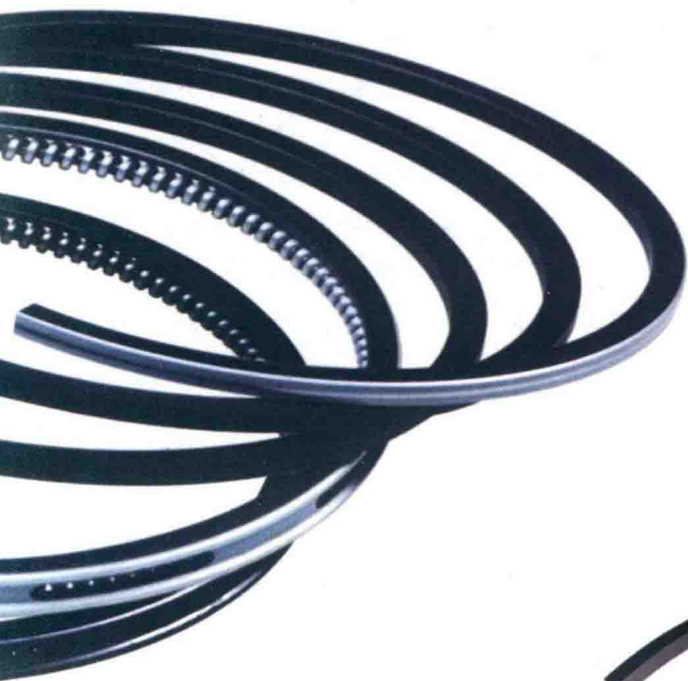
如何诊断与排除活塞环响故障？

(1) 故障现象

活塞环响有两种：

1) 活塞环敲击响声，钝哑的“啪、啪”声，随发动机转速的升高也随之加大，并且还变成较杂碎的声音。

2) 活塞环漏气响，类似敲缸响，在机油加注口听察明显。



活塞环



活塞环

(2) 故障原因

1) 活塞环敲击响

① 活塞环折断。

② 活塞环磨损，在环槽内松旷。

③ 由于气缸壁磨损顶部出现凸肩，重新调整连杆轴承后，使活塞环与缸壁凸肩相碰。

2) 活塞环漏气响

① 活塞环与缸壁漏光度太大。

② 活塞环端隙过大或各环的端口重合。

③ 活塞环弹性过弱。

④ 气缸壁上刮出沟槽。

⑤ 活塞环粘咬在活塞环槽内。

⑥ 活塞环质量不好或活塞失圆。

(3) 故障诊断与排除

1) 活塞环敲击响的诊断。单缸断火试验，响声减小但不消失。把通杆螺丝刀放在火花塞上细听，如

果活塞环折断会发出“唰、唰、唰”响声；如果活塞环碰撞气缸凸肩响，用通杆螺丝刀抵触气缸盖，有明显的振动。

2) 活塞环漏气响的诊断

①发动机温度低时，发出“嘣、嘣、嘣”响声，在加油口处脉动地冒蓝烟、频率与响声吻合。变换转速时，其响声随之增减，发动机温度逐渐升高后，其响声逐渐减小或消失；做断火试验响声消失，复

火时响声恢复，即可断定漏气响，主要是新活塞环与缸壁漏光度太大，活塞环在环槽内卡死和有拉缸现象所致，应及时修复。

②发动机温度高时，有明显的窜气响，做断火试验时，窜气减弱，机油加注口处有明显窜气现象，主要是活塞环端隙显著增大，弹力消失过多，应予以修复。

