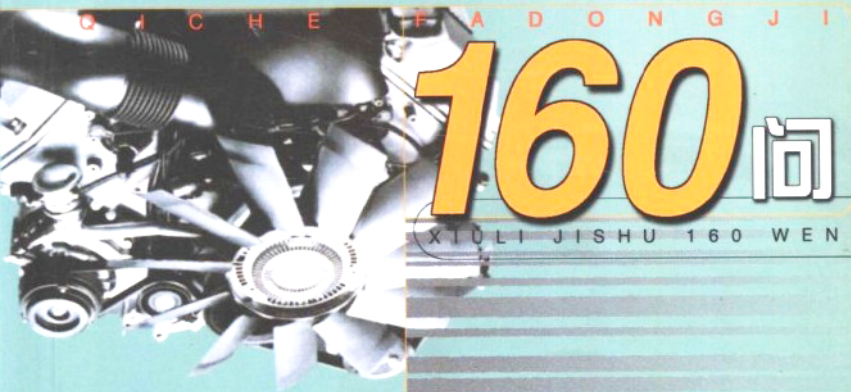


汽车摩托车实用技术问答丛书

汽车发动机 修理技术

曹笔耕 主编



Q I C H E F A D O N G J I
160问

XIULI JISHU 160 WEN

上海科学技术出版社

汽车摩托车实用技术问答丛书

汽车发动机 修理技术 160 问

曹笔耕 主编

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书主要介绍汽车发动机异响故障、综合故障及疑难故障的分析诊断方法,重点介绍发动机曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系、润滑系和冷却系的修理工艺,还叙述了发动机总装、磨合与试验工艺。

本书适合于初、中级汽车维修人员和驾驶员使用,也可作为汽车维修培训的辅导教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机修理技术 160 问/曹笔耕主编. —上海:
上海科学技术出版社, 2001. 11

(汽车摩托车实用技术问答丛书)

ISBN 7-5323-6117-9

I. 汽... II. 曹... III. 汽车-发动机-车辆修理-问答 IV. U472.43-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 077838 号

上海科学技术出版社出版发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

商务印书馆上海印刷股份有限公司印刷

新华书店上海发行所经销

2001 年 11 月第 1 版 2001 年 11 月第 1 次印刷
开本 850×1168 1/32 印张 10.75 字数 280 千
印数 1—6 000 定价: 21.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向本社出版科联系调换

前 言

为适应汽车维修行业不断发展的需要,特组织编写《汽车摩托车实用技术问答丛书》,丛书分为发动机分册、底盘分册及电气分册。

这套丛书用问答的方式,对国产中型车及国产轿车的发动机、底盘及电气部分的常见故障、疑难故障作全面的分析与诊断,并对修理工艺,包括新技术、新工艺及新型工具的应用等作较详细的叙述,许多具体工艺是第一次与读者见面,且内容丰富、具有较强的知识性和实用性。

在《汽车发动机修理技术 160 问》中,重点叙述发动机压缩系的故障、发动机综合故障及疑难故障的分析诊断;还重点叙述压缩系机件的修理及发动机的总装与调试工艺。

在《汽车底盘修理技术 150 问》中,重点叙述传动系、制动系的重要故障与修理工艺。

在《汽车电气修理技术 100 问》中,重点叙述充电系、电控燃油喷射系统、空调系统的重要故障与修理工艺。

在编写过程中,丛书编写人员曾得到有关厂家、汽车驾修人员的支持。在此,对以上有关人员表示衷心感谢!

本书由曹笔耕主编,参与编写及资料收集与整理的人员还有:余世界、曹希娥、康洁、罗建吾、谭顺清、刘家华、李大安等同志。

由于编写人员水平有限、时间仓促,书中难免有错漏之处,诚望广大读者批评指正。

编 者

2001 年 3 月

曹笔耕

目 录

第一篇 发动机故障诊断

第一章 发动机故障概述

1. 汽车发动机故障怎样分类? 3
2. 发动机故障的主要现象有哪些? 3
3. 汽车发动机故障分析的原则是什么? 4
4. 传统的汽车发动机故障诊断方法有哪些? 5
5. 怎样诊断发动机的异常响声? 6

第二章 压缩系异常响声的诊断与实例分析

1. 怎样诊断曲轴主轴承异响? 9
2. 怎样诊断曲轴推力轴承异响? 10
3. 怎样诊断连杆轴承异响? 11
4. 怎样诊断飞轮松动异响? 13
5. 怎样诊断曲轴带轮松动异响? 13
6. 怎样诊断活塞敲缸异响? 14
7. 怎样诊断活塞销异响? 15
8. 怎样诊断活塞脱顶异响? 17
9. 怎样诊断活塞拉缸异响? 18
10. 怎样诊断活塞环敲击异响? 19
11. 怎样诊断气缸漏气异响? 20
12. 怎样诊断积炭过多的异响? 20
13. 怎样诊断曲轴断裂异响? 21

14. 怎样诊断凸轮轴异响?	22
15. 怎样诊断正时齿轮异响?	23
16. 怎样诊断气门挺杆异响?	25
17. 怎样诊断气门脚响声?	26
18. 怎样诊断气门座圈松动异响?	28
19. 怎样诊断气门摇臂轴弹簧的异响?	29
20. 怎样诊断气门弹簧折断异响?	29
21. 怎样诊断气门弹簧过软时产生的异响?	30
22. 怎样诊断气缸垫烧损的故障?	31
23. 离合器壳为什么经常断裂?	33
24. 怎样诊断发动机不能转动的故障?	34
25. 怎样用简易方法诊断顶置式配气机构的故障?	35

第三章 汽油机常见故障诊断

1. 怎样诊断汽油机在各种转速下消声器产生有节奏的“突突”声,并稍冒黑烟的故障?	38
2. 怎样诊断发动机在各种转速下,消声器均发出无节奏的“突突”声,并冒黑烟的故障?	38
3. 怎样诊断发动机低、中速良好,大负荷或高速时工作不良,或空转转速高时消声器产生无节奏的“突突”声的故障?	38
4. 怎样诊断发动机不易起动,起动后加速发闷、汽车行驶无力,急加速时化油器有时回火、甚至熄火的故障?	45
5. 怎样诊断发动机在怠速工况下慢加速良好,而急加速时发动机转速不能随之提高,且消声器有短促而无节奏的“突突”声,化油器有时回火的故障?	45
6. 怎样诊断发动机温度正常,低、中、高速工作良好,放松加速踏板后怠速工作不稳甚至熄火的故障?	45

第四章 发动机综合故障诊断与实例分析

1. 怎样诊断汽油机不能起动的故障?	46
--------------------------	----

2. 怎样诊断发动机难以起动的故障?	47
3. 怎样利用节气门、阻风门诊断汽油机常见故障?	49
4. 怎样诊断发动机过热的故障?	52
5. 怎样诊断汽油机单个气缸不工作的故障?	53
6. 怎样诊断汽油机两缸或多缸不工作的故障?	54
7. 怎样诊断发动机爆震的故障?	55
8. 怎样诊断发动机功率不足的故障?	56
9. 大修后的发动机为何不能起动?	57
10. 发动机大修后,活塞为什么敲缸?	58
11. 发动机高速时异响从何而来?	59
12. 配气机构为什么产生恶性磨损?	60
13. 曲轴为什么会断裂?	62
14. 故障灯为什么在怠速时偶然发亮?	63
15. 气门研磨后为什么会有异响声?	64
16. 发动机三、四缸为何不工作?	65
17. 空气滤清器内为什么产生异响?	65
18. 发动机气缸为什么压力过低?	67
19. 为什么起动后加速时,发动机就熄火?	68

第二篇 汽车发动机修理工艺

第一章 曲轴连杆机构(含气缸体、气缸盖)

1. 曲轴磨损的特点与规律是什么? 怎样检测曲轴?	73
2. 曲轴变形后如何矫正?	75
3. 怎样正确地磨修曲轴? 如何检验磨修后的曲轴?	78
4. 曲轴磨损后,有哪些新技术、新工艺可以修复?	81
5. 曲轴个别连杆轴颈烧损后怎样修理?	87
6. 怎样检测曲轴的平衡?	89
7. 使用中的曲轴轴承怎样检测?	90
8. 大修时,发动机曲轴轴承如何选配?	91

9. 曲轴轴承修配方法有哪些?	95
10. 气缸磨损的特点与规律是什么? 怎样检测气缸的 磨损程度?	104
11. 怎样镗修气缸?	109
12. 怎样镶配气缸套?	121
13. 使用湿式气缸套要注意哪些事项?	124
14. 怎样用简易方法确定活塞与气缸的间隙?	126
15. 怎样检测活塞? 怎样修理活塞?	126
16. 活塞与活塞销怎样选配?	130
17. 怎样检验活塞环的质量及检测其间隙?	132
18. 怎样检测连杆变形? 如何矫正变形的连杆?	137
19. 连杆衬套铰削时要注意哪些事项?	144
20. 怎样使用新型工具铰削连杆衬套?	146
21. 怎样拆卸曲轴后轴承?	148
22. 怎样检修飞轮?	150
23. 曲轴飞轮组怎样进行平衡检测?	151
24. 怎样检修气缸体及气缸盖的裂纹?	152
25. 怎样检测气缸体、气缸盖的变形及形位公差?	156
26. 怎样修理变形的气缸体、气缸盖?	161
27. 怎样检测及调整飞轮壳的安装位置?	164

第二章 配气机构

1. 凸轮轴的磨损有哪些特点? 怎样检修凸轮轴?	168
2. 凸轮轴轴承加工方法有哪些?	170
3. 怎样用手工方法刮配凸轮轴轴承?	171
4. 上置凸轮轴式配气机构凸轮轴承孔怎样修理?	173
5. 怎样检测、调整凸轮轴轴向间隙?	175
6. 怎样检修气门及气门座圈?	176
7. 怎样拆卸气门座圈?	178
8. 怎样镶配气门座圈?	180

9. 怎样铰削气门座圈?	184
10. 怎样研磨气门? 气门与座圈密封性怎样检查?	188
11. 气门弹簧拆卸方法有哪些?	190
12. 怎样检测、修复气门弹簧?	191
13. 怎样检测、修理气门挺杆?	193
14. 怎样选配气门锁片?	194
15. 怎样检修推杆、摇臂及摇臂轴?	195
16. 新型气门座圈组合维修工具有哪些特点? 如何正 确使用?	196
17. 液压挺杆的结构特点是什么? 怎样检修?	200
18. 发动机未解体时, 可用哪些简易方法检验气门是 否漏气?	202
19. 使用正时齿带应注意哪些事项?	203
20. 无气门导管的气缸盖怎样修理?	204

第三章 汽油机燃料供给系

1. 怎样检修膜片式汽油泵(以 EQB601 型为例)?	207
2. 化油器的检修包括哪些内容?	209
3. 怎样检查、调整东风 EQ1090 型汽车用 EQH102 型 化油器?	213
4. EQH 105B 型化油器的结构有哪些特点? 怎样检查 与调整?	216
5. 怎样检查调整解放 CA1091 型汽车用 CAH 101 型化 油器?	218
6. 切诺基轻型越野车发动机恒温进气系统是怎样工 作的?	222
7. 怎样检查切诺基轻型越野车恒温进气系统?	224
8. 夏利 TJ7100 型轿车 376Q 型发动机化油器结构有 何特点? 怎样检查与调整化油器?	225
9. 怎样正确使用晶体管电动汽油泵?	228

10. 怎样正确使用、检修汽油箱?	229
11. 怎样调整化油器才能节油?	231

第四章 柴油机燃料供给系

1. 怎样检修活塞式输油泵?	233
2. 怎样检测柴油机燃油系统精密偶件?	236
3. 怎样修理密封性不良的精密偶件?	239
4. 怎样检修喷油泵其他机件?	242
5. 怎样检修喷油器?	243
6. 怎样调整、试验喷油器?	245
7. 怎样检修高压油管?	247
8. 什么是喷油泵的速度特性? 它对柴油机工作有何影响?	247
9. 调速器是怎样工作的?	248
10. 怎样检修调速器?	251
11. 喷油泵装配时应注意哪些事项?	252
12. 柴油机废气涡轮增压器是怎样工作的? 怎样检修废气涡轮增压器?	254
13. 怎样正确使用喷油器?	256
14. 怎样就车调整喷油泵与调速器?	257
15. 怎样排除燃油系统的空气?	258

第五章 润滑系与冷却系

1. 怎样检修机油泵?	262
2. 怎样装配、试验机油泵?	264
3. 怎样检修润滑油道?	265
4. 怎样调整限压阀?	266
5. 怎样检修机油滤清器?	268
6. 怎样检修曲轴箱通风装置?	271
7. 发动机润滑油如何分类?	273

8. 发动机润滑油如何选用?	277
9. 怎样确定润滑油的换油周期?	279
10. 怎样检测润滑油的质量?	280
11. 发动机润滑油使用的注意事项有哪些?	281
12. 怎样正确使用润滑油减磨添加剂?	282
13. 冷却系统有何作用?	283
14. 怎样检修水泵?	284
15. 怎样检修节温器?	285
16. 怎样检修风扇及风扇离合器?	287
17. 怎样检修散热器?	288
18. 怎样清洗水垢?	292
19. 怎样配制冷却系防冻液?	293
20. 使用闭式强制循环冷却系统应注意哪些?	293
21. 怎样正确维护冷却系?	296

第六章 发动机总装、磨合与试验

1. 发动机总装前的准备工作有哪些?	298
2. 发动机总装时,操作上要注意哪些问题?	298
3. 装配过程中,怎样区分发动机某些零件正、反装配 方向?	299
4. 怎样组装活塞连杆组?	301
5. 怎样装配曲轴飞轮组?	303
6. 活塞连杆组怎样装入气缸?	304
7. 怎样检查活塞装入气缸后是否偏缸?	306
8. 怎样装配凸轮轴?	307
9. 配气相位的检测与调整内容有哪些?	308
10. 怎样用“凸轮顶点法”检查配气相位?	310
11. 怎样用“气门叠开法”检查配气相位?	311
12. 怎样调整配气相位?	314
13. 怎样检查与调整汽油机点火提前角?	315

14. 怎样检查与调整柴油机供油时间?	318
15. 怎样装配气缸盖及气门传动件?	319
16. 怎样调整气门间隙?	320
17. 怎样装配发动机其他主要机件?	323
18. 发动机冷磨工艺的主要内容有哪些?	324
19. 发动机热试内容有哪些?	326
20. 发动机性能试验有哪些内容?	327
21. 发动机竣工验收条件有哪些?	329
22. 怎样用真空表检测发动机的密封性?	330

第一篇

发动机故障诊断

- 发动机故障概述
- 压缩系异响的诊断
- 汽油机常见故障诊断
- 发动机综合故障诊断

汽车发动机在使用过程中,因各种不同的原因将产生各种各样的故障,这些故障轻则影响发动机的正常使用,使发动机动力性、经济性降低,重则造成机件事故而不能使用。因此,须及时发现、诊断与排除各种故障,保证发动机正常运转并延长其使用寿命。

在诊断发动机故障时,最好能采用各种先进的故障诊断仪、发动机性能分析仪等设备,对有自诊断系统的高级轿车,应根据所显示的故障码进行诊断与分析。事实证明各种仪器的检测与诊断准确率较高,应予推广使用。

但由于仪器费用昂贵,不少维修单位仍是以传统方法进行诊断,驾驶员在路途上遇到故障仍然需要靠传统方法判断故障。对于某些特殊故障、派生故障,用仪器也难以进行诊断,仍需维修人员综合分析各种现象进行确诊,方可查明故障。

借助各种测试仪器、设备诊断发动机故障,一般不需解体且可快速、准确、客观地找出故障;用传统方法诊断故障,则适应范围较广,并可通过实践不断提高维修人员的判断能力与维修水平。

本篇仍以传统方法作为主要内容,对发动机的主要故障进行分析与诊断。

第一章 发动机故障概述

1. 汽车发动机故障怎样分类?

发动机故障分类方法如下:

(1) 按故障发生的后果可分为三类

① 致命故障: 使发动机严重损坏, 主要机件报废, 造成重大经济损失。

② 严重故障: 严重影响发动机的动力性、经济性、异响严重, 有可能导致发生致命故障。

③ 一般故障: 发动机性能下降, 起动性能、加速性能不良, 一般不会影响发动机主要机件损坏, 可通过及时诊断予以排除。

(2) 按故障发生的时间可分为两类

① 突发性故障: 故障发生之前无明显征兆, 难以预测, 往往具有偶然性, 较易诊断与排除。

② 渐进性故障: 随使用时间的延长逐渐形成, 一般可以预测, 可通过修理方法排除。

(3) 按故障发生的原因可分为两类

① 人为故障: 由于设计、制造、装配的缺陷或使用不当、维修误操作而产生的故障。

② 自然故障: 在正常使用情况下, 零部件的自然磨损、变形、腐蚀、老化而产生的各种故障。

2. 发动机故障的主要现象有哪些?

发动机产生故障时, 主要有以下不正常的现象:

① 响声异常: 发动机运转时的响声与技术要求、规定不符。

② 温度异常: 因各种原因导致发动机温度失常, 一般为温度

过高。

- ③ 气味异常。
- ④ 燃油与润滑油消耗异常。
- ⑤ 排烟异常。
- ⑥ 功率不足。
- ⑦ 泄漏现象。
- ⑧ 控制失常。

3. 汽车发动机故障分析的原则是什么?

分析发动机故障时,应按照“搞清现象,联系原理;区别情况,周密分析;从简到繁,由表及里;诊断准确,少走弯路”的原则,具体应用时,可分为以下几种情况:

(1) 了解故障的全部特征现象

故障是通过各种特征现象表现出来的,分析故障前应尽量了解各种特征现象,特别应向驾驶员了解故障发生前后的各种情况,即采用“问诊”的方法。一般情况下,某一故障只在某一条件下,其特征现象才表现十分明显,而当变换发动机工作条件时,故障现象会发生变化。只要条件允许,尽量变更发动机的工作状况,了解故障特征现象在不同条件下的表现情况,掌握引起故障的原因。特别是分析综合故障时,更应该注意这一点。

(2) 分析故障的实质原因

要找出故障的实质原因,必须了解、掌握各种发动机的内部结构与原理,明确发动机正常工作时必须具备条件,越是了解、掌握得多,则分析判断能力越强。

(3) 确定故障产生的真正原因

对发动机综合性故障的正确诊断与否,关键在于能否熟练掌握检诊方法。在检诊过程中,应尽量不拆卸或少拆卸。盲目乱拆卸,不但费时费力,还会破坏零件之间正常配合,使故障更趋复杂化。拆卸只能作为经过周密考虑、分析及检诊后的最

后手段。

4. 传统的汽车发动机故障诊断方法有哪些?

(1) 隔除法

部分地隔除或隔断发动机某系统或某零件的工作,通过观察故障特征变化来确定故障范围的方法。如用隔除法使某缸火花塞不工作,以诊断发动机内的异常响声。

(2) 试探法

对故障范围内的某些部位,通过试探性的排除或调整措施,来判别其是否工作正常。

(3) 比较法

将怀疑有问题的零部件与工作正常的相同零部件对换,以判断零部件是否正常,也称之为互换法。

(4) 经验法

主要依靠维修人员的耳、眼、手、鼻等器官的感觉,来确定各机件技术状态好坏。主要有以下方法:

① 听诊法:根据发动机运转时产生声音的特点,如音调、音量和变化的周期,来判断配合部件技术状态的好坏,可借助听诊器或金属棒用耳朵听诊。

② 望诊法:用肉眼观察一切可见的现象,如仪表读数、排气烟色、机油颜色等。

③ 嗅闻法:用鼻子嗅闻排烟气味或有无烧焦味,以判断某些故障。

④ 触摸法:用手触摸或扳动机件,凭手的感觉来判断机件的工作温度或间隙是否正常。经验法是需在长期实践经验的不断体验、摸索与总结的基础上,才可判断准确。

(5) 仪表法

借助简单的仪器、仪表,在不拆卸或少拆卸的情况下,较为准确地了解机件的技术状态,进行定量分析,以减少拆卸的工作量。