

柴油发动机 故障诊断方法与 检修实例

CHAIYOU FADONGJI

GUZHANG ZHENDUAN FANGFA YU JIANXIU SHILI

华道生◎编著



金盾出版社

柴油发动机 故障诊断方法与 检修实例

主编 王树强 副主编 王树强

Chengdu Institute of Technology, Chengdu, China

机械工业出版社



柴油发动机故障诊断 方法与检修实例

华道生 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书共分十章,由两部分内容组成:第一部分为第一章和第二章,概括介绍柴油发动机常见的故障原因和常用的故障检修方法,以及柴油发动机零件损伤后应急处理的方法;第二部分为第三章至第十章,分别介绍了依维柯、跃进、解放、东风、黄河、斯太尔、五十铃及其他国内自主品牌和国外引进品牌柴油发动机的故障检修实例,共 299 例,每一例都包括故障现象和故障诊断排除等内容。

本书内容丰富、通俗易懂、实用性强,可供广大柴油发动机用户、专业维修人员及大专院校相关专业的师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

柴油发动机故障诊断方法与检修实例/华道生编著. — 北京:金盾出版社,2015.5
ISBN 978-7-5082-9737-8

I. ①柴… II. ①华… III. ①汽车—柴油机—故障诊断②汽车—柴油机—故障修复
IV. ①U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 237021 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)
邮政编码:100036 电话:68214039 83219215
传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn
封面印刷:北京军迪印刷有限责任公司
正文印刷:北京军迪印刷有限责任公司
装订:北京军迪印刷有限责任公司
各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:14.25 字数:342 千字

2015 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~3000 册 定价:46.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

柴油发动机以其动力强劲、经济性好等优点,目前已广泛用于汽车、船舶、铁路机车、农用车、拖拉机、工程机械等等众多领域。

为了帮助广大柴油发动机用户和维修人员提高专业技能,我们在总结长期实践工作经验并借鉴汲取广大同行丰富经验的基础上编写了本书。

本书共分十章,由两部分内容组成:第一部分为第一章和第二章,概括介绍柴油发动机常见的故障原因和常用的故障检修方法,以及柴油发动机零件损伤后应急处理的方法;第二部分为第三章至第十章,分别介绍了依维柯、跃进、解放、东风、黄河、斯太尔、五十铃及其国内自主品牌和国外引进品牌柴油发动机的故障检修实例,共 299 例,每一例都包括故障现象和故障诊断排除等内容。

本书收入的故障检修实例有三个显著特点:一是广泛性,书中收入的柴油发动机几乎涵盖了国内知名的、社会拥有量较大的所有品牌,从用途上看,不但有载重汽车上使用的柴油发动机,还有船舶、铁路机车、农用车、拖拉机、工程机械上使用的柴油发动机;二是故障现象具有典型性,书中介绍的故障类型和故障现象都是柴油发动机在日常运行中经常出现的,具有很强的代表性,便于读者对号入座;三是内容的完整性,通过每一例故障,不但介绍了维修方法和检修思路,给出了维修的标准数据,还介绍了故障原因与故障现象之间的因果关系,对于一些疑难故障,还介绍了维修应注意的问题及应总结的经验教训,为读者在实际工作中融会贯通、举一反三、灵活运用打下了基础。

本书由华道生主编,参加编写的还有上海邦德职业技术学院汽车专业高级技师葛明怡。限于编者水平有限,书中不足之处,诚请专家和读者批评指正。

编者

目 录

第一章 柴油发动机故障诊断方法和原因分析	1
第一节 柴油发动机故障诊断方法	1
1. 柴油发动机故障的类别	1
2. 柴油发动机故障诊断的常用方法	1
3. 电控柴油发动机诊断方法	3
第二节 柴油发动机常见故障原因分析	4
1. 多缸柴油发动机无法起动的原因分析	4
2. 单缸柴油发动机无法起动的原因分析	6
3. 柴油发动机自动熄火的原因分析	6
4. 柴油发动机动力不足的原因分析	7
5. 柴油发动机周期性“游车”的原因分析	8
6. 柴油发动机“飞车”的原因分析	9
7. 个别缸工作不良的原因分析	10
8. 水温过高的原因分析	11
9. 机油温度过高的原因分析	13
10. 机油压力过低或过高的原因分析	15
11. 机油消耗量增大的原因分析	16
12. 柴油供给系统混入空气的原因分析	17
13. 喷油泵供油量不均原因分析	18
第二章 零部件损伤时应应急处理的方法	22
第一节 曲柄连杆机构	22
1. 气缸盖燃烧室镶块松动的应急处理方法	22
2. 气缸盖平面翘曲漏气的应急处理方法	23
3. 气缸盖燃烧室起动孔堵塞的应急处理	23
4. 气缸盖或气缸体漏水的应急处理方法	24
5. 气缸垫烧损的应急处理方法	25
6. 单缸活塞连杆组损坏或烧连杆瓦的应急处理方法	27
7. 曲轴箱或油底壳穿孔的应急处理方法	30
8. 曲轴滚动轴承外圈转动的急救方法	31
第二节 配气机构	31
1. 配气正时同步齿轮记号不清时的应急处理方法	31
2. 气门弹簧折断的应急处理方法	33
3. 气门座圈松脱的应急处理方法	34
4. 气门摇臂轴无机油的应急处理方法	35
5. 涡轮增压器损坏后的应急处理方法	36
第三节 冷却系统	38
1. 水泵损坏后的应急处理方法	38
2. 节温器损坏后的应急处理方法	38
3. 散热水箱漏水的应急处理方法	38
4. 散热水箱结冰的应急处理方法	39
5. 风扇叶片折断的应急处理方法	39

6. 风扇皮带损坏的应急处理方法	39
7. 硅油风扇离合器损坏的应急处理方法	40
8. 电磁风扇离合器损坏的应急处理方法	40
第四节 润滑系统	41
1. 机油管破裂的应急处理方法	41
2. 正时齿轮室盖漏油的应急处理方法	41
3. 机油表失效的应急处理方法	41
4. 机油滤清器损坏的应急处理方法	42
5. 润滑油路阀门失效的应急处理方法	42
6. 机油标尺遗失时的应急处理方法	43
第五节 柴油供给系统	44
1. 低压油管破裂的应急处理方法	44
2. 油管堵塞的应急处理方法	44
3. 高压油管破裂的应急处理方法	44
4. 柴油箱漏油的应急处理方法	45
5. 柴油滤清器堵塞的应急处理方法	45
6. 喷油器喷油嘴失效的应急处理方法	46
7. 分配式喷油泵油量调节套筒卡涩的应急处理方法	47
8. 喷油泵出油阀失效的应急处理方法	48
第六节 电起动设备	48
1. 蓄电池完全损坏的应急处理方法	48
2. 蓄电池单格损坏的应急处理方法	49
3. 蓄电池极柱折断的应急处理方法	49
4. 蓄电池外壳破裂的应急处理方法	49
5. 发电机损坏的应急处理方法	49
6. 起动电动机齿轮被咬住的应急处理方法	51
7. 起动电动机电磁开关烧坏的应急处理方法	51
8. 组合继电器损坏的应急处理方法	52
第三章 依维柯汽车柴油发动机故障检修实例	53
1. 依维柯 NJ6486ACE 汽车柴油发动机突然熄火不能再起动	53
2. 依维柯 NJ6686AHF 汽车柴油发动机维护后不能起动	54
3. 依维柯 NJ1037 汽车柴油发动机无法起动	55
4. 依维柯 NJ1047 汽车柴油发动机难起动、难熄火	56
5. 依维柯 NJ1056 汽车柴油发动机难起动	56
6. 依维柯 NJ6486 汽车柴油发动机靠推起动	57
7. 依维柯 NJ6596AEF 汽车柴油发动机起动困难	57
8. 依维柯 NJ1037AEB 汽车柴油发动机冷天难起动	57
9. 依维柯 NJ6686AHF 汽车柴油发动机突然熄火后不能再起动	58
10. 依维柯 NJ1047AEA 汽车柴油发动机不易起动	58
11. 依维柯 NJ6486ACE 汽车柴油发动机起动困难	59
12. 依维柯 NJ1046 汽车柴油发动机难起动	60
13. 依维柯 NJ1037 汽车柴油发动机热车时难起动	60
14. 依维柯 NJ6686BHF 汽车柴油发动机间歇性“飞车”	61
15. 依维柯 NJ6596AEF 汽车柴油发动机自动熄火	61
16. 依维柯 NJ6686AHF 汽车柴油发动机加速不畅	62
17. 依维柯 NJ6486 汽车柴油发动机难加速	62
18. 依维柯 NJ1046AEA 汽车柴油发动机加速时熄火	63
19. 依维柯 NJ6595 汽车柴油发动机减速时易熄火	64

20. 依维柯 NJ6486 汽车柴油发动机减速时易熄火	64
21. 依维柯 NJ1056 汽车柴油发动机无法熄火	65
22. 依维柯 NJ1047 汽车柴油发动机转速不稳	65
23. 依维柯 NJ2045 汽车柴油发动机加速时熄火	66
24. 依维柯 NJ2045 汽车柴油发动机低速时抖动	66
25. 依维柯 NJ6595 汽车柴油发动机最高转速持续下降	67
26. 依维柯 NJ6686 汽车柴油发动机加速迟缓	67
27. 依维柯 NJ6486 汽车柴油发动机怠速振动大	68
28. 依维柯 NJ1046 汽车柴油发动机排气管冒黑烟	68
29. 依维柯 NJ6686 汽车柴油发动机排气管冒蓝烟	69
30. 依维柯 NJ6686 汽车柴油发动机排气管喷火	70
31. 依维柯 NJ1037AEB 汽车柴油发动机排气管冒黑烟	71
32. 依维柯 NJ6596AEF 汽车柴油发动机噪声加大	71
33. 依维柯 NJ6596AEF 汽车柴油发动机有“铛、铛”声	72
34. 依维柯 NJ6596AEF 汽车柴油发动机有“嗒、嗒”声	72
35. 依维柯 NJ1046 汽车柴油发动机怠速振响	73
36. 依维柯 NJ1037 汽车柴油发动机中速振响	73
37. 依维柯 NJ1046 汽车柴油发动机严重敲缸	74
38. 依维柯 NJ1046 汽车柴油发动机机油压力指示灯时闪时灭	74
39. 依维柯 NJ6686AHF 汽车柴油发动机油底壳内机油增多	75
40. 依维柯 NJ1046 汽车柴油发动机大修后烧机油	76
41. 依维柯 NJ1037 汽车柴油发动机机油压力指示灯闪亮	77
42. 依维柯 NJ1037 汽车柴油发动机水温升不高	77
43. 依维柯 NJ6596AEF 汽车柴油发动机水温过高	77
44. 依维柯 NJ6686BHF 汽车柴油发动机充电指示灯常亮不熄	78
45. 依维柯 NJ6596AEF 汽车柴油发动机蓄电池电解液消耗过快	79
46. 依维柯 NJ1047 汽车柴油发动机蓄电池电解液外喷	79
47. 依维柯 NJ1037 汽车柴油发动机充电指示灯时亮时灭	80
48. 依维柯轻型客车电控柴油发动机热车无法起动	81
第四章 跃进汽车柴油发动机故障检修实例	82
1. 跃进 NJ1061D 汽车柴油发动机大修后难起动	82
2. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机冷车难起动	82
3. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机难起动	82
4. 跃进 NJ1061D 汽车柴油发动机车祸后不能起动	83
5. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机换缸垫后不能起动	83
6. 跃进 NJ1061D 汽车柴油发动机维护后不能起动	84
7. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机大修后难起动	84
8. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机中修后难起动	85
9. 跃进 NJ1061D 汽车柴油发动机热车难起动	85
10. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机突然不能起动	86
11. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机常温下难起动	86
12. 跃进 NJ1061D 汽车柴油发动机起动后自行熄火	87
13. 跃进 NJ1061 汽车柴油发动机自行熄火	87
14. 跃进 NJ1061 汽车柴油发动机高速易熄火	88
15. 跃进 NJ1061 汽车柴油发动机起动后易熄火	88
16. 跃进 NJ1061 汽车柴油发动机起动后转速失控	89
17. 跃进 NJ1061D 汽车柴油发动机起动时排气管冒蓝烟	89
18. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机排气管一直冒黑烟	90

19. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机排气管蓝烟滚滚	90
20. 跃进 NJ1061D 汽车柴油发动机排气管间断冒白烟	91
21. 跃进 NJ1061D 汽车柴油发动机排气管冷车冒白烟,带负荷冒黑烟	91
22. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机有“铛、铛”的敲击声	92
23. 跃进 NJ1061D 汽车柴油发动机有“嗒、嗒”的异响	92
24. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机有沉重敲击声	93
25. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机气门有异响	93
26. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机前端有异响	94
27. 跃进 NJ1061D 汽车柴油发动机排气管“放炮”	94
28. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机机油压力不稳	95
29. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机中低速无机油压力	95
30. 跃进 NJ1061D 汽车柴油发动机机油压力过高	96
31. 跃进 NJ1061D 汽车柴油发动机机油压力不稳	96
32. 跃进 NJ1061D 汽车柴油发动机水温过高	97
33. 跃进 NJ1061D 汽车柴油机充电指示灯时亮时灭	97
34. 跃进 NJ1061D 汽车柴油发动机冷车起动时起动电动机无力	98
35. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机蓄电池经常亏电	98
36. 跃进 NJ1061DA 汽车柴油发动机高速时充电指示灯发亮	99
第五章 解放汽车柴油发动机故障检修实例	100
1. 解放 CA5151 汽车柴油发动机突然熄火后不能再起动力	100
2. 解放 CA1091K2 汽车柴油发动机不能起动	100
3. 解放 CA1110 汽车柴油发动机维修后难起动	101
4. 解放 CA4110 汽车柴油发动机不能起动	101
5. 解放 CA1365 汽车柴油发动机难起动	102
6. 解放 CA5156 汽车柴油发动机难起动	102
7. 解放 CA1110PK2L2 汽车柴油发动机冷天难起动	102
8. 解放 CA1092PK2L2T1 汽车柴油发动机难起动	103
9. 解放 CA1091K3 汽车柴油发动机难起动	103
10. 解放 CA1110PK2L5 汽车柴油发动机冷车难起动	104
11. 解放 CA4110 汽车柴油发动机大修后难起动	104
12. 解放 CA1091K3 汽车柴油发动机大修后不能起动	105
13. 解放 CA5110 汽车柴油发动机难起动	105
14. 解放 CA1091K2L1 汽车柴油发动机难起动	106
15. 解放 CA3235 汽车柴油发动机转速不稳	106
16. 解放 CA5136 汽车柴油发动机突然无力	107
17. 解放 CA3115 汽车柴油发动机无力	108
18. 解放 CA1092PK2L4 汽车柴油发动机怠速时振动	108
19. 解放 CA1110 汽车柴油发动机难加速	108
20. 解放 CA3307 汽车柴油发动机抖动	109
21. 解放 CA1091K2L2 汽车柴油发动机降速迟缓	109
22. 解放 CA1091K3 汽车柴油发动机怠速不稳易熄火	110
23. 解放 CA1092 汽车柴油发动机难加速	110
24. 解放 CA1091K2 汽车柴油发动机松油门自行熄火	110
25. 解放 CA1046 汽车柴油发动机自行熄火	111
26. 解放 CA5105 汽车柴油发动机通气管冒白烟	112
27. 解放 CA5118 汽车柴油发动机冒白烟	112
28. 解放 CA1092 汽车柴油发动机怠速时排气管冒黑烟	112
29. 解放 CA1092 汽车柴油发动机起动时排气管冒蓝烟	113

30. 解放 CA1090K 汽车柴油发动机排气管冒黑烟	113
31. 解放 CA1090K 汽车柴油发动机排气管冒白烟	114
32. 解放 CA1110PK 汽车柴油发动机排气管冒黑烟	114
33. 解放 CA1100 汽车柴油发动机气门反复发出响声	115
34. 解放 CA5118 汽车柴油发动机突然有异响	115
35. 解放 CA1091K2 汽车柴油发动机怠速时敲缸	116
36. 解放 CA1091K3 汽车柴油发动机有“嘭、嘭”声	116
37. 解放 CA1091K2 汽车柴油发动机有金属碰撞声	117
38. 解放 CA1150 汽车柴油发动机低速时敲缸	117
39. 解放 CA5138 汽车柴油发动机加机油口喷机油	118
40. 解放 CA5136 汽车柴油发动机高温时机油压力低	119
41. 解放 CA1091PK2L1 汽车柴油发动机机油压力偏低	119
42. 解放 CA1110PK2L2 汽车柴油发动机漏水	120
43. 解放 CA1091K2 汽车柴油发动机水箱沸腾	120
44. 解放 CA1091K2 汽车柴油发动机机油尺管口向外流机油	121
45. 解放 CA1041 汽车柴油发动机高速时电流表指示放电	121
46. 解放 CA1092 汽车柴油发动机蓄电池电解液外溢	121
47. 解放 CA1046 汽车柴油发动机电流表指示充电不稳	122
48. 解放 CA1170P2K1L2 汽车柴油发动机无电源	123
49. 解放 CA1091K3 汽车柴油发动机起动电动机不转	124
第六章 东风汽车柴油发动机故障检修实例	125
1. 东风 EQ1108 汽车柴油发动机难起动	125
2. 东风 EQ1141 G1 汽车柴油发动机不能起动	125
3. 东风 EQ1118 汽车柴油发动机突然熄火后不能起动	126
4. 东风 EQ1108 汽车柴油发动机不能起动	126
5. 东风 EQ1118G 汽车柴油发动机不能起动	126
6. 东风 EQ1141 汽车柴油发动机难起动	127
7. 东风 EQ1141G 汽车柴油发动机隔夜难起动	128
8. 东风 EQ1166G2 汽车柴油发动机维护后不能起动	128
9. 东风 EQ1141G 汽车柴油发动机熄火后难起动	129
10. 东风 EQ1166 汽车柴油发动机难起动	129
11. 东风 EQ1108 汽车柴油发动机维修后不能起动	130
12. 东风 EQ1108G6D 汽车停放在坡道上柴油发动机难起动	130
13. 东风 EQ1118 汽车柴油发动机热机时难起动	131
14. 东风 EQ1118 汽车柴油发动机怠速不稳	132
15. 东风 EQ1141G 汽车柴油发动机起动后自行熄火	132
16. 东风 EQ1141G 汽车柴油发动机“飞车”	133
17. 东风 EQ1061 汽车柴油发动机减速时易熄火	133
18. 东风 EQ1061 汽车柴油发动机转速下降	134
19. 东风 EQ1061F 汽车柴油发动机低速时易熄火	135
20. 东风 EQ1061F 汽车柴油发动机怠速偏高	135
21. 东风 EQ1061F 汽车柴油发动机冷车时难加速	136
22. 东风 EQ1061T 汽车柴油发动机功率下降	136
23. 东风 EQ1118G 汽车柴油发动机加速缓慢	137
24. 东风 EQ1108 汽车柴油发动机加大油门转速下降	138
25. 东风 EQ1141 汽车柴油发动机不能调怠速	139
26. 东风 EQ1108 汽车柴油发动机窜气	139
27. 东风 EQ1141G1 汽车柴油发动机冒白烟	139

28. 东风 EQ1118G 汽车柴油发动机排气管冒黑烟	140
29. 东风 EQ1141G 汽车柴油发动机排气管冒黑烟	140
30. 东风 EQ1061F 汽车柴油发动机排气管冒蓝烟	141
31. 东风 EQ1061F 汽车柴油发动机有很强敲击声	141
32. 东风 EQ1061 汽车柴油发动机怠速时敲缸	142
33. 东风 EQ1108 汽车柴油发动机进气管异响	142
34. 东风 EQ1118 汽车柴油发动机有怪叫声	143
35. 东风 EQ1061F 汽车柴油发动机冷车起动时有异响	143
36. 东风 EQ1108 汽车柴油发动机机油压力低	144
37. 东风 EQ1118 汽车柴油发动机严重耗水	144
38. 东风 EQ1061F 汽车柴油发动机严重烧机油	145
39. 东风 EQ1061F 汽车柴油发动机水箱窜机油	145
40. 东风 EQ1061F 汽车柴油发动机大修后水箱易沸腾	146
41. 东风 EQ1061F 汽车柴油发动机水温表指示不准	146
42. 东风 EQ1108 汽车柴油发动机排气中有机油	147
43. 东风 EQ1061F 汽车柴油发动机冷却系统由水改为防冻液后出现渗漏	147
44. 东风 EQ1061 汽车柴油发动机起动电动机无力	148
45. 东风 EQ1061F 汽车柴油发动机充电指示灯不亮	148
46. 东风 EQ1108 汽车柴油发动机起动电动机有时不转	149
47. 东风 EQ1141 汽车柴油发动机起动电动机无力	149
48. 东风 EQ1118 汽车柴油发动机起动电动机不转	150
49. 东风 EQ2082 工程车柴油发动机加速无力	151
第七章 黄河汽车柴油发动机故障检修实例	152
1. 黄河 JN1150 汽车柴油发动机大修后难起动	152
2. 黄河 JN1150 汽车柴油发动机不能起动	153
3. 黄河 JN1150 汽车柴油发动机隔夜难起动	153
4. 黄河 JN1150A 汽车柴油发动机难起动	154
5. 黄河 JN1150 汽车柴油发动机熄火后难起动	154
6. 黄河 JN1150 汽车柴油发动机维护后难起动	154
7. 黄河 JN1171 汽车柴油发动机维修后不能起动	155
8. 黄河 JN1150A 汽车柴油发动机热车时难起动	155
9. 黄河 JN1150 汽车柴油发动机中低速不稳	156
10. 黄河 JN1150A 汽车柴油发动机难加速	156
11. 黄河 JN1171 汽车柴油发动机降速熄火	156
12. 黄河 JN1171 汽车柴油发动机难加速	157
13. 黄河 JN1150 汽车柴油发动机转速大幅度摆动	158
14. 黄河 JN1150 汽车柴油发动机无高速	159
15. 黄河 JN1150 汽车柴油发动机突然熄火	159
16. 黄河 JN1150 汽车柴油发动机起步时速度波动	159
17. 黄河 JN1150 汽车柴油发动机高速时排气管间断冒白烟	160
18. 黄河 JN1171 汽车柴油发动机排气管冒蓝烟	160
19. 黄河 JN1171 汽车柴油发动机排气管冒黑烟	161
20. 黄河 JN1171 汽车柴油发动机排气管冒蓝黑色烟	161
21. 黄河 JN1150 汽车柴油发动机排气管冒蓝烟	162
22. 黄河 JN1150 汽车柴油发动机排气有“隆、隆”声	163
23. 黄河 JN1150A 汽车柴油发动机气缸体处有“嗒、嗒”声	163
24. 黄河 JN1171 汽车柴油发动机水箱喷水并有机油	163
25. 黄河 JN1171 汽车柴油发动机水箱口窜机油	164

26. 黄河 JN1150 汽车柴油发动机充电指示灯时亮时灭	165
27. 黄河 JN1150A 汽车柴油发动机油门加大时充电电流变小	165
第八章 斯太尔汽车柴油发动机故障检修实例	167
1. 斯太尔 1291 汽车柴油发动机难起动	167
2. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机不能起动	167
3. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机难起动	168
4. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机无高速	168
5. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机加速无力	168
6. 斯太尔 1291 汽车柴油发动机转速不稳	169
7. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机功率不足	170
8. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机怠速时易熄火	170
9. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机有时转速不稳	171
10. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机排气管冒黑烟	171
11. 斯太尔 1291 汽车柴油发动机排气管严重冒黑烟	172
12. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机排气管冒白烟	172
13. 斯太尔 1291 汽车柴油发动机修理后排气管冒蓝烟	173
14. 斯太尔 1291 汽车柴油发动机大油门冒白烟	173
15. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机大修后冒蓝烟	174
16. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机排气异响	174
17. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机水箱喷水	175
18. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机水箱常缺水	175
19. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机机油压力低	176
20. 斯太尔 1491 汽车柴油发动机充电指示灯始终微微发亮	176
第九章 五十铃汽车柴油发动机故障检修实例	178
1. 五十铃 NPR 汽车柴油发动机不能起动	178
2. 五十铃 TDJ 汽车柴油发动机难起动	178
3. 五十铃 NHR 汽车柴油发动机难起动	179
4. 五十铃 NKR 汽车柴油发动机难起动	179
5. 五十铃 TDJ 汽车柴油发动机大修后不能起动	180
6. 五十铃 NHR 汽车柴油发动机冬季难起动	180
7. 五十铃 NPR 汽车柴油发动机难起动	181
8. 五十铃 TDJ 汽车柴油发动机无法熄火	181
9. 五十铃 NHR 汽车柴油发动机难加速	182
10. 五十铃 NKR 汽车柴油发动机高速失控	182
11. 五十铃 NHR 汽车柴油发动机无力	183
12. 五十铃 NHR 汽车柴油发动机无规律自行熄火	183
13. 五十铃 NKR 汽车柴油发动机冷天起动后自行熄火	184
14. 五十铃 NPR 汽车柴油发动机自行熄火	185
15. 五十铃 TD 汽车柴油发动机怠速时黑烟多	185
16. 五十铃 NHR 汽车柴油发动机排气管有“突、突”声	186
17. 五十铃 CVR 汽车上坡时柴油发动机排气管有“突、突”声	186
18. 五十铃 TDJ 汽车柴油发动机有“嗒、嗒”异响	187
19. 五十铃 TDJ 汽车柴油发动机气门摇臂无润滑油	188
20. 五十铃 TDJ 汽车柴油发动机电源总开关常失灵	188
第十章 其他柴油发动机故障检修实例	190
1. 金龙 XMQ6800G 公交车电控柴油发动机难起动	190
2. 苏州金龙 KLQ6125B1 客车柴油发动机机油报警灯亮	190
3. 金龙中巴客车电控柴油发动机难起动	191

4. 宇通 ZK6986 客车电控柴油发动机自动熄火	191
5. 帕萨特 1.8t 汽车电控柴油发动机高速时加速无力	192
6. 东风 4D 铁路机车柴油发动机难起动	193
7. 东风 4D 铁路机车柴油发动机喷油器回油量过大	193
8. 东风 4D 铁路机车柴油发动机机油稀释	193
9. 船用柴油发动机突然停机	194
10. 日本船用柴油发动机连杆螺栓断裂	194
11. 船用柴油发动机排气管冒黑烟	195
12. 船用柴油发动机通气孔冒白烟	196
13. 船用柴油发动机突然功率下降	196
14. 军用柴油发动机更换气缸垫后难起动	196
15. 发电机组用柴油发动机排气温度不正常	197
16. 石油勘探用柴油发动机机油稀释	198
17. 船用柴油发动机排气高温报警	198
18. 东风 12 型手扶拖拉机柴油发动机冷却水消耗快	199
19. 农业机械用柴油发动机突然停机	199
20. 黄海 DD611 汽车柴油发动机不能起动	200
21. 黄海 DD680G 汽车柴油发动机难起动	200
22. 丰田 BU20 汽车柴油发动机冷天难起动	201
23. 丰田 HI-LUX 汽车柴油发动机突然很难起动	201
24. 北京 BJ1050C4DG 汽车柴油发动机熄火后不能起动	202
25. 本溪 BX2215 农用车柴油发动机夏天需用热水起动	202
26. 金蛙 7YPT-975 农用车柴油发动机不能起动	203
27. 黄海 DD6111 汽车柴油发动机起步速度不稳	203
28. 黄海 DD6111 汽车柴油发动机起动不久就熄火	204
29. 金旅 6601 汽车柴油发动机上坡时易熄火	204
30. 杭州 HZ1110G1 汽车柴油发动机加速无力	205
31. 日野 KL400 汽车柴油发动机起动后易熄火	205
32. 日野 HH440 汽车柴油发动机高速时易熄火	206
33. 三菱 FV413 汽车柴油发动机怠速时易熄火	206
34. 金龙 6792 汽车柴油发动机只有中速	207
35. 本溪 BX2215 农用车柴油发动机怠速偏高	208
36. 黄海 DD6111 汽车柴油发动机排气管喷黑色油滴	208
37. 杭州 HZ1110G2 汽车维修后排气管冒黑烟	209
38. 杭州 HZ1110G 汽车柴油发动机异响	209
39. 本溪 BX2215 农用车柴油发动机怠速时有异响	210
40. 日野 ZM440 汽车柴油发动机有“咚、咚”声	210
41. 西沃 B10M 汽车柴油发动机有“喀拉、喀拉”声	210
42. 双箭 JS2815D 农用车柴油发动机曲轴箱有撞击声	211
44. 杭州 HZ1110G1 汽车柴油发动机水箱里有油渍	211
44. 黄海 DD6111 汽车柴油发动机水箱喷水	212
45. 北京 BJ1050C4DG 汽车柴油发动机机油压力偏低	212
46. 双箭 JS2015 农用车柴油发动机排气管滴水	213
47. 龙溪 FL2815 农用车柴油发动机水箱温度不均	213
48. 双箭 JS2015 农用车柴油发动机起动电动机时好时坏	214
49. 北京 BJ1041 汽车柴油发动机起动电动机空转	214
50. 北京 BJ1041 汽车柴油发动机起动电动机不停转	215

第一章 柴油发动机故障诊断方法和原因分析

第一节 柴油发动机故障诊断方法

1. 柴油发动机故障的类别

(1) 柴油发动机的先天故障

先天故障是指来自柴油发动机自身的质量缺陷,而与使用保养及维护技能无关的故障。如气缸体因有砂眼而漏水或漏油,曲轴轴颈硬度不够等。

(2) 柴油发动机的人为故障

人为故障是指使用者不按使用说明书要求进行使用和养护,或维修人员缺乏维修知识和技能,造成操作失当或失误等造成的故障。如不按操作要求起动、运行、停车,不按规定要求加注柴油,少装或错装零件,不按规定要求更换机油等。

2. 柴油发动机故障诊断的常用方法

诊断柴油发动机故障的方法很多,但不管采用什么方法,都必须具备一定的专业知识和工作经验,掌握由简到繁、由易到难、由此及彼、由表及里的一般问题的分析方法,熟悉柴油发动机的结构、工作原理、性能指标以及当前的工况和使用环境,了解柴油发动机各零部件的作用、技术参数及相互之间的配合要求等。常用的诊断方法有以下几种:

(1) 听声音

柴油发动机的工作原理决定其声音较汽油发动机大,当其发生故障时,又会以更大的异响表现出来。只要认真监听,故障比较容易诊断。监听柴油发动机异响的方法较多,如用耳朵直接监听,这是用得最多的一种方法;另外,也可借助于听棒、旋具、听诊器等工具监听某一部位细微声音,收到有时用耳朵无法直接听到的效果。

实践证明,柴油发动机的振动异响主要是由于本身的支撑不牢所致。其异响是有规律的,如:柴油发动机每一个工作循环出现一次异响,多属与凸轮轴有关的零部件(如气门、正时齿轮等)处的故障;柴油发动机每转一圈异响出现一次,故障一般与曲轴连杆机构的机件有关;如果有规律地连续发生异响,故障多出现在旋转部件上(如飞轮、正时齿轮);间歇而无规律的异响,大都来自柴油发动机附件故障。

(2) 观察排气烟色

观察柴油发动机排气烟色,判断柴油发动机的工作是否出现故障,也是一种简单易行和有效的方法。在正常工作温度下,柴油发动机排气烟色应该是无色中伴有淡淡的灰色。但柴油发动机在怠速时排气烟色可能会重一些,在高速高负荷时则可能更重一些。此时,不能说柴油发动机出现了故障。

通常情况下,以下几种排气烟色,意味着柴油发动机工作不正常:

①排气冒黑烟。这是燃油过浓、雾化不良、燃烧不完全的标志。

②排气冒蓝烟。很浅的蓝烟可能是极细微的水蒸气造成的;看得清楚的蓝烟,多为烧机油的症状。

③排气冒白烟。在柴油发动机冷态时出现冒白烟是正常的,白色是水蒸气的颜色。如果能随着柴油发动机工作温度的上升而变为浅蓝色,进而变为淡灰色(即很淡的黑色)或无色,说明柴油发动机工作正常。如果在热机状态下仍冒白烟,则说明工作状态不正常。

(3)用手感觉振动和温度状况

柴油发动机正常工作时,有一个常规的感觉到的正常振动,低速低负荷时振动较小,高速高负荷时振动加大。加速过程中,则有一个逐渐过渡的振动过程。在使用过程中,若这一振动规律明显改变或明显加大,意味着柴油发动机已发生故障。

柴油发动机供油时高压油管的波动,可用手摸法直接感知出来,就像中医师给人摸脉一样。此时,高压油管的波动与转速成正比,节律准确、波幅一致。当用手摸到某缸高压油管的脉动变得特别重或特别轻时,均说明供油装置存在不正常现象。

柴油发动机起动后,其工作状态也可用手摸各缸排气管温度上升情况而确知。如果某缸温度上升明显低于其他各缸,表示该缸不工作或工作不良。柴油发动机在怠速时转速不稳,也可用摸各缸排气支管的方法检查温度是否一致。如果发现某缸温度明显偏低,就应对该缸工作进行进一步检查。但是当柴油发动机工作一段时间后,各部位温度已趋于一致,再用摸温度的方法就不灵了。

(4)察看外观

汽车的仪表板上装有许多仪表和信号指示灯,如蓄电池电压表,柴油发动机转速表、水温表、机油压力表或警告灯等。它们不仅可供使用者和维修人员掌握柴油发动机和车辆的工作情况,还能用作柴油发动机故障诊断的重要依据。如当柴油发动机起动困难时,使用者就应首先监听起动电动机的运转声音,观察电压表指示的电压是否正常,从而为进一步找出故障原因打下基础。

除此之外,若看到某供油管路接头处有油迹或沾有尘土,可初步判断此处有渗漏。

(5)拆部件

拆部件的方法又称隔断法。如当难以查出是因为那一缸喷油过浓造成排气管冒黑烟时,只要逐缸拆下高压油管,当拆下某缸的高压油管后黑烟便停止,即可诊断出该缸就是喷油过浓的缸。

(6)换件比较

换件比较又称比较法。如对某个零部件的好坏有怀疑,可换上质量好的备件或在柴油发动机上找一个相同的部件,与之对换后进行比较,然后根据故障现象的变化,即可判断该部件是否发生故障,或者判明故障发生的部位。

如当怀疑第6缸的喷油器发生故障时,可将它与另一气缸的喷油器进行对换。若对换后故障转移到另一缸,则说明原来装在第6缸的喷油器有故障;如果故障现象没有转移到另一缸,则说明故障是由其他原因造成的。

(7)试功能

试功能是采用试探性调整等措施来观察故障现象的变化,以验证故障分析的结果是否符合实际。当怀疑柴油发动机功率不足是由于个别气缸压缩力减小所致时,可向该气缸内注入

6~7g 机油,若柴油发动机功率有所提高,则说明怀疑属实。当采用试探性的方法排除故障时,应遵循“少拆卸”的原则。

3. 电控柴油发动机诊断方法

随着电子技术的发展并广泛应用于柴油发动机领域,新型柴油发动机普遍采用电子控制系统。

柴油发动机的电子控制系统主要由信号输入装置(也称信号采集装置)、电子控制单元(ECU)和执行器三部分组成。当发动机工作时,电子控制系统的工作过程是:各种传感器将进气量、进气压力、进气温度、发动机负荷、发动机转速等参数转换为电信号,并不间断地输入电子控制单元(ECU),ECU 则按照设定的程序进行分析、判断和计算,并根据计算结果向执行器(继电器、电磁阀、电磁线圈等)发出指令信号,执行器则控制发动机的相关零部件动作,使发动机的供油量、供油时间、供油压力处于最佳的状态,以达到节约燃油、保护环境的目的。

在柴油发动机的电子控制系统内部,一般都设置有故障自诊断系统。它能在发动机运行过程中不间断地监测电子控制系统各部分的工作状态,并能检测出电子控制系统的大部分故障。当电子控制系统发生故障时,柴油发动机仪表板上专设的故障指示灯就会点亮,以向使用人员发出警报信号。同时,ECU 将故障信息以代码的形式存入存储器中。只要不拆除蓄电池或按要求清除故障码,这些故障代码将一直保存在存储器中。维修人员可按规定的方法将故障代码调出,并与维修手册中有关故障代码的含义进行对照,确定故障部位及需要检查的项目。所有的故障项目检查完毕,从新起动发动机,若未见新的故障代码出现,即可按要求将原来的故障代码清除,将发动机重新投入使用。

不同厂家生产的柴油发动机,其自诊断系统的功能、代码含义、代码存取的方式方法均不相同。

电控柴油发动机故障诊断的方法主要包括:

(1) 闪码优先

所谓闪码优先,是指当电控柴油发动机出现故障时,首先观察故障指示灯是否闪亮。如果故障指示灯没有闪亮,则基本上可以按照机械故障的诊断程序和方法检查故障;如果故障指示灯闪亮,则需按规定要求调取故障代码,并对照维修手册查找故障部位排除故障。

(2) 先易后难

当柴油发动机的电子控制系统出现故障时,根据故障代码提供的信息,主要进行以下三个方面的检查:

①导通性检查。导通性检查是电子控制系统故障诊断中最基本、也是最简便易行的检查项目。检查内容主要包括:电子控制系统线束的连接状况;传感器或执行器的插接器连接是否牢固,线束连接是否松动或断开,导线是否有磨损或线间短路、断路现象,插接器的插头、插座是否有腐蚀现象,电路中的某段导线是否有磨损搭铁现象等。

②供电电源检查。正确的供电电压,是电子控制系统中所有元件正常工作的前提。在电子控制系统中,大部分元件是通过蓄电池和 ECU 的工作电压供电的。因此,在电子控制系统的各项检查中,对蓄电池电压的检查和对 ECU 工作电压的检查显得非常必要和重要。从维修实践分析,供电电源不正常,是电子控制系统中常见的、多发的故障。

③元件功能检查。电子控制系统中主要的电子元件有:ECU、传感器、电磁阀、继电器、熔

断器、开关、指示灯、电磁线圈等。在长期使用过程中,受自身质量、使用环境、磨损规律的影响,使其功能丧失,出现故障。对这些电子元件功能的检查,相对比较复杂,一般需要借助于万用表、示波器等进行。

当电子控制系统出现故障时,应首先确定故障检修项目和检修内容,检修时应本着先易后难、循序渐进的原则进行。

(3) 综合检测

故障类型的复杂性,决定了故障检测手段和检测方法的多样性。在故障检修过程中,虽然自诊断系统利用故障代码可以迅速确定故障部位和检查项目,但是自诊断系统也不是万能的。首先,自诊断系统所监测的只是电子控制系统,对于电子控制系统之外的部分,如曲柄连杆机构、配气机构、燃油泵、供油系统等,即使出现严重的故障,自诊断系统也不会做出反应。其次,作为自诊断系统的核心部件 ECU,它对每个参数都有一个判定值,只有当输入的参数值高于或低于判定值时,ECU 才判定系统有故障。但是,作为信号的输出元件传感器都有一个信号范围,当由于传感器的个体差异使输出值误差较大,或由于某种原因导致传感器灵敏度下降、输出特性偏移时,虽然发动机已经有故障表现,但自诊断系统确没有发生故障警示。因此,在实际维修中,应根据柴油发动机不同的故障现象,综合利用各种方法和手段查找故障。即包括诊断机械故障时常使用的传统的、常规的手段,也包括诊断电子控制系统常使用的自诊断检测手段,还包括更为先进的专用故障仪等手段。

第二节 柴油发动机常见故障原因分析

1. 多缸柴油发动机无法起动的原因分析

在气温高于 5°C 的正常情况下,汽车用的多缸柴油发动机应该在几秒钟的时间内顺利起动。若经过多次反复起动,柴油发动机仍不能着火自行运转,则应视为无法起动。

(1) 柴油发动机顺利起动的条件

根据柴油发动机的工作原理可知,要想使柴油发动机容易起动运转,必须满足以下条件:

① 供油合理、正时且能正常混合,燃料喷射量应该足够,且雾化良好的燃油应能及时喷到燃烧室。

② 起动转速不可太低,一般应在 150r/min 左右,且曲轴转动时应无很大的阻力。

③ 柴油发动机压缩终了时的温度必须达到 600°C 左右,即压缩比必须符合规定值。这样一来,燃烧室里的混合气才能达到足够的起动温度,使燃油自行着火。

上述条件中,如果有一项无法满足,即可造成柴油发动机起动困难,甚至无法起动。

(2) 柴油发动机无法起动的原因

导致多缸柴油发动机无法起动的原因很多,根据实践经验,常见原因有如下几点:

① 正时关系混乱,即配气、供油不正时。

② 气缸内压缩力不足,无法获得燃料自燃所需要的温度。

③ 燃油系统不正常。例如喷油泵喷油嘴卡死,喷油器喷油压力调得过高造成不喷油,或燃油系统不供油等。