

汽车疑难杂症丛书

QIYANANZAZHENG
汽车柴油机疑难杂症

吕国荣 颜承 编



3

四川科学技术出版社

U472.43

C10

汽车柴油机疑难杂症

吕国荣 颜承 编

四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车柴油机疑难杂症/吕国荣,颜承编. —成都:四川科学技术出版社,2004.1

(汽车疑难杂症丛书/陈盘学主编)

ISBN 7-5364-5383-3

I. 汽… II. ①吕…②颜… III. 汽车-柴油机-故障-分析 IV. U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 099040 号

汽车疑难杂症丛书

汽车柴油机疑难杂症

编 者 吕国荣 颜 承

责任编辑 张 俊 陈敦和

封面设计 霍运熙

版面设计 康永光

责任出版 邓一羽

出版发行 四川科学技术出版社

成都盐道街3号 邮政编码 610012

开 本 850mm×1168mm 1/32

印张 12.875 字数 250 千 插页 2

印 刷 成都宏明印刷厂

版 次 2004 年 1 月成都第一版

印 次 2004 年 1 月成都第一次印刷

印 数 1-3 000 册

定 价 20.00 元

ISBN 7-5364-5383-3

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系

地址/成都市盐道街3号

邮政编码/610012



目 录

第一章 汽缸体与汽缸盖..... 1

1. 柳发 6105QB 型柴油发动机汽缸套经常断裂的故障 1
2. 玉柴 6105QC 型柴油发动机汽缸套断裂故障 2
3. 湖动 HD6105Q 型柴油发动机第 4 缸汽缸套经常断裂的故障 4
4. 朝柴 4102BQ 型柴油发动机汽缸套经常断裂故障 6
5. 柴油发动机水箱喷水且水箱里有机油渍故障 8
6. 玉柴 6105QC 型柴油发动机不可简单地改装成 6108Q 型柴油
发动机 9
7. 湖动 6105Q-1 型柴油发动机经常冲坏汽缸垫故障 11
8. 南充 6102Q 型柴油发动机经常冲坏汽缸垫的故障 12
9. 柴油机汽缸体曲轴瓦座断裂故障 13
10. 玉柴 6105QC 型柴油机水箱严重缺水的故障 15

第二章 曲柄连杆机构 17

1. 朝柴 4102BQ 型柴油发动机活塞经常拉缸的故障..... 17
2. 朝柴 6102BQ 型柴油发动机活塞经常烧熔故障 19
3. 南充 6102Q 型柴油发动机敲缸异响故障 21
4. 朝柴 6102BQ 型柴油发动机活塞敲缸故障 22
5. 南充 6102Q 型柴油发动机活塞顶烧熔击穿故障 23
6. 扬柴 495Q2 型柴油机装用扬柴 495Q1 型柴油机的活塞后,发动机
不易起动故障 24



7. 柴油机大修更换新曲轴后经常烧瓦故障	25
8. 柴油发动机大修后曲轴断裂故障	26
9. 柴油发动机大修后曲轴断裂故障	27
10. 柴油发动机更换新曲轴后曲轴断裂故障	29
11. 柴油发动机曲轴光(修)磨后容易断裂故障	30
12. 柴油发动机曲轴弯曲变形故障	31
13. 玉柴 6105QC 型柴油机装用玉柴 6105QA 型柴油机的曲轴后 出现的故障	33
14. 朝柴 6102BQ 型柴油机装用朝柴 6102AQ 型柴油机的曲轴后 出现的故障	34
15. 6105 系列柴油发动机飞轮壳破裂故障	36
16. 玉柴 6105QC 型柴油发动机飞轮壳断裂的故障	39
17. 新柴油发动机改装后飞轮壳连续断裂的故障	41
18. 朝柴 6102BQ 型柴油发动机的曲轴皮带轮脱出故障	43
19. 发动机“顶缸”故障	45
20. 南充 6102Q 型柴油发动机曲轴皮带轮的取出办法	46
21. 柴油发动机大修后发动机经常开锅故障	46
22. 柴油发动机连杆铜套脱出承孔故障	47
23. 柴油汽车仰翻或侧翻后发动机的连杆扭弯变形故障	49
24. 柴油发动机更换汽缸垫后发动机转不动故障	51
25. 柴油发动机的曲轴止推片装反造成的故障	52
26. 柴油发动机连杆螺栓断裂致汽缸体报废的故障	53
27. 柴油发动机飞轮螺栓断裂的故障	55
28. 6105 系列柴油发动机后端飞轮壳部位漏油故障	56
29. 柴油发动机严重发抖故障	57
30. 柴油汽车在行车途中发动机的连杆瓦严重烧蚀故障	58



31. WD615 系列发动机烧瓦的故障	59
第三章 配气机构	62
1. 柴油发动机因气门断裂致汽缸体报废故障	62
2. 柴油发动机冷车时大量冒蓝烟,热车后蓝烟又明显减弱故障 ...	63
3. 柴油发动机排气门烧蚀的故障	64
4. 柴油发动机进气管异响故障 2 例	65
5. 柴油动机因气门挺杆破碎而损坏汽缸体故障	68
6. 柴油发动机起动困难故障	69
7. 大修后的柴油发动机气门间隙越来越小的故障	70
8. 柴油发动机气门推杆连续顶弯或折断的故障	71
9. 柴油发动机排气门撞击活塞故障	72
10. 柴油发动机第 3 缸的进、排气门碰撞活塞故障	75
11. 柴油发动机开锅动力不足故障	76
12. 柴油发动机更换新空气压缩机后发动机不易起动故障	78
13. 朝柴 6102BQ 型柴油发动机连续烧瓦故障	79
14. 发动机异响故障	80
第四章 进、排气系统	85
1. 杨柴 4102Q1 型柴油发动机第 3、4 缸磨损故障	85
2. 大修后的柴油发动机出现的动力不足、起动困难、严重窜气和 烧机油等故障	86
3. 柴油发动机温度过高,加速无力故障	88
4. 柴油发动机严重烧机油故障	89



第五章 燃油供给系统 91

1. 康明斯 WD615 发动机动力不足故障 91
2. 柴油发动机更换新高压油管后发动机点火故障 95
3. 柴油发动机更换新高压油管后发动机异响故障 96
4. 玉柴 6105QC 柴油发动机油底壳内有大量的柴油故障 97
5. 柴油发动机突然动力不足故障 100
6. 大修后的柴油发动机出现的工作无力、动力下降的故障 102
7. 柴油发动机“飞车”故障 103
8. 柴油发动机运行时无怠速,就车调出怠速后发动机“飞车”故障
..... 105
9. 南充 6102Q 型柴油发动机异响故障 106
10. 玉柴 6108Q 型柴油发动机因喷油嘴垫引起的故障 107
11. 朝柴 6102BQ 型柴油发动机高压油泵故障 109
12. 6105 型系列柴油发动机的第 1、6 缸的高压油管易断裂故障 ... 110
13. 柴油发动机的高压油泵烧坏故障 111
14. 柴油发动机敲缸异响故障 112
15. 柴油发动机喷油嘴故障 113
16. 柴油发动机高压油泵喷油间隔角误差,导致发动机第 2 缸
工作不良故障 114
17. 柴油发动机低压油路供油不足故障 115
18. 柴油发动机熄火后不易起动故障 116
19. 柴油发动机加速无力故障 117
20. 燃料喷射系统引起的发动机故障 118



第六章 润滑系统和冷却系统	122
1. 朝柴 6102BQ 型柴油发动机经常烧瓦故障	122
2. 杨柴 4102Q1 柴油发动机烧瓦故障	123
3. 大连 6110A 型柴油发动机经常烧瓦故障	124
4. 南充 6102Q 型柴油发动机更换新汽缸体后连续烧瓦故障	125
5. 湖动 HD6105Q 柴油机机油压力突然降低的故障	127
6. 柴油发动机机油压力过低故障	129
7. 柴油发动机高速时机油压力反而下降的故障	130
8. 柴油发动机离心式滤清器异响故障	131
9. 维修后的大连 6110A 型柴油机从加机油口和呼吸器内大量溢排 机油故障	132
10. 南汽东山 433B 型柴油发动机三保后严重烧机油故障	133
11. 柳发 6105QB 型柴油机经常磨损第 3、4 缸的气门推杆和气门 摇臂故障	135
12. 南汽东山 433B 型柴油发动机拉缸故障	137
13. 杨柴 4102Q1 型柴油机水箱窜机油故障	138
14. 柴油发动机的发电机真空泵无真空故障	139
15. 南汽东山 433B 型柴油发动机长时间怠速运转导致活塞胀死 故障	140
16. 玉柴 6105QC 型柴油机冷却系水腔及水箱里有少量油渍的 故障	142
17. 发动机的机油消耗量大的故障	143
18. 康明斯发动机“反水”故障	145
第七章 空压机	147
1. 玉柴 6105QC 型柴油机经常烧坏空气压缩机故障	147



2. 柴油机空气压缩机不充气故障 149
3. 柴油机空气压缩机不充气故障维修实例两例 150
4. 柴油发动机气泵“窜油”故障 153
5. 柴油发动机气泵异响故障 154
6. 柴油发动机空气压缩机后油封漏油故障 155

第八章 柴油机综合故障 157

1. 喷油嘴的使用及喷油器的拆卸与安装方法 157
2. 玉柴 6105QC 柴油机改装成 6108Q 柴油机后出现的故障 161
3. 废气涡轮增压器的使用注意事项及常见故障 163
4. 保养 B 系列柴油发动机双级燃油滤清器应注意的几个方面 165
5. 涡轮增压器性能不良的判断方法 165
6. 感载阀排气口漏气故障 167
7. 使用汽车废气涡轮增压器的三大规律八项注意 168
8. 涡轮增压器发生故障之后的检查方法 169
9. TB34 旁通涡轮增压器使用与保养方法 172
10. 增压器回油孔堵塞故障 174
11. 发动机快修方法三例 175
12. 喷油泵供油量差异及随机调整方法 176
13. 柴油发动机喷油时间的调整方法 179
14. 喷油泵的就车调整法 181
15. 柴油机供油提前角减小故障 184
16. PT 供油系与一般柴油机的供油系的不同点 186
17. 柴油车发动机喷油泵供油量大小和供油时间的调整方法 187
18. 柴油机燃油系常见故障的就车检查与诊断 190
19. 柴油机燃料系故障的诊断口诀 196



20. 柴油发动机喷油嘴针阀烧结故障	200
21. 康明斯柴油机主要机构的检查与调整方法	202
22. 农用车燃油系最常见的两类故障	206
23. 延长 X6130 柴油机使用寿命的方法	209
24. 部分进口柴油机喷油嘴的技术规格和互换	212
25. 整体旋装式机油滤清器的规格和互换	214
26. 改善柴油机排放的措施	216
27. 柴油机排放超标的调控方法	218
28. 柴油机电子控制系统的结构特点	222
29. 东风 6CT 发动机的维护方法	231
30. 柴油机低压油路的就车检查方法	233
31. 柴油机的故障诊断	236
32. X6103 柴油机高原冒黑烟的故障	237
33. 东风 EQ1141G 型汽车发动机功率下降、大量冒黑烟的故障	240
34. 康明斯 B 系列发动机燃油系统进空气故障	244
35. 柴油机大修不久就拉缸故障	245
36. 斯太尔车断轴的故障	246
37. 发动机功率不足故障排除两例	247
38. 发动机油底壳机油增多的故障	248
39. 柴油机冬季起动难的故障	249
40. 行车途中柴油车汽缸垫冲坏的故障	253
41. 6BT 柴油机汽缸套裂纹故障	255
42. 排出 EQB 系列康明斯发动机高压油管中空气的新方法	258
43. 康明斯柴油发动机故障三例	260
44. 改善康明斯发动机正时齿轮润滑的简单方法	261
45. 斯太尔发动机止推片的改进方法	262



46. 油底壳底部不平导致的故障	262
47. 排除柴油机油路中空气的方法	263
48. 解决 LR6105 型柴油机回油管螺钉漏油的方法	264
49. 错用节温器造成的故障	265
50. 缸内进水故障	266
51. 日本五十铃 (ISUZU) 载货汽车发动机活塞顶部出现撞击凹槽 故障	267
52. 康明斯 6BT 发动机机油压力偏低故障	269
53. 斯太尔系列发动机气门座圈的更换方法	269
54. 东风 EQ1141G 汽车故障两例	270
附 录	274
1. 玉柴 6105QC、6108Q 型柴油发动机主要技术规格及主要技术 参数	274
2. 湖动 6105Q-1A 型柴油发动机主要技术规格及主要技术参数	285
3. 湖动 HD6105Q 型柴油发动机主要技术规格及主要技术参数	294
4. 朝柴 6102 型柴油发动机主要技术规格及主要技术参数	303
6. 各种主要螺栓螺母拧紧力矩	306
5. 南充 6102Q 型柴油发动机主要技术规格及主要技术参数	310
6. 扬柴 4102、扬柴 4105 型柴油发动机主要技术规格及主要技术参数	313
7. 朝柴 4102 型柴油发动机主要技术规格及主要技术参数	328
8. 康明斯 WD615 系列发动机有关技术参数及装配数据	335
9. 康明斯 WD612 系列柴油发动机主要技术规格及主要技术参数	361
10. 有关 B 系列发动机的使用与维护	375



第一章 汽缸体与汽缸盖

1. 柳发 6105QB 型柴油发动机汽缸套经常断裂的故障

柳发 6105QB 型柴油发动机汽缸套断裂现象是比较普遍而又十分特殊的故障。

一般来说,此类故障在发动机维修后出现。柳发 6105QB 型汽缸盖为一缸一盖,6 个缸盖都相同。如在其工作状态下,某一缸的汽缸套于支承肩下退刀槽处显圆周型断裂(见图 1-1),故障出现时,冷却水从车辆水箱口喷水(由汽缸压力压入冷却系而形成)。若需检查系哪一缸缸套断裂,可将缸盖上的分水管总成拆下,再起动发动机,如哪一缸的分水管出口喷水,即可断定该缸汽缸套断裂。

柳发 6105QB 型柴油发动机汽缸套为什么会经常断裂,并且是在汽缸套支承肩下退刀处断裂呢?下面着重分析故障原因。

(1) 汽缸体在铸造时,每个缸孔镶汽缸套的上台阶位置高度不一样,相对汽缸套而言,镶汽缸套的上止口位置过高,大约在 20~30mm,致使汽缸套凸肩凸出汽缸体顶面平面过高。按规定其高出值不得超过 0.07~0.11mm,否则将会使汽缸套断裂。

在使用维修过程中,一般只顾换新缸套,没有注意到这个问题上来,致使装上的新汽缸套在发动机运行工作后又发生断裂。有人误以为是新汽缸套质量有问题,再换上新汽缸套,这种问题还是不能根除。事实上,当装上缸盖拧紧螺栓以后,汽缸体承装汽缸套

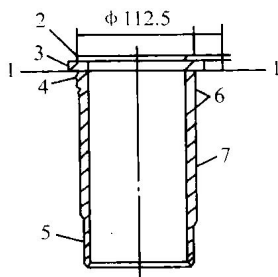


台阶过高,使汽缸套上的凸肩随之增高,汽缸盖难以贴合,缸盖螺栓的扭紧力矩全部作用于汽缸套的凸肩上,汽缸体平面承受力降低,导致汽缸套支承肩处被压断。

(2)汽缸垫缸口护圈过厚。一般汽缸垫缸口采用双层护圈,包在中心板的两面。如果汽缸垫缸口护圈过厚,拧紧缸盖螺栓时,其拧紧力矩和汽缸盖的压力全部作用于汽缸套的上支承肩上,导致汽缸套被压断。

(3)汽缸体承装汽缸套的上台阶不清洁,积炭过多,致使汽缸套支承肩相应增高,使汽缸套被压断。

(4)汽缸套的质量因素。由于一些汽缸套制造时上支承肩厚度不一致,有些汽缸套上支承肩过厚,使汽缸套被压断。



1—断裂处(退刀槽处);2—凸台;3—支承肩;4—上腰带;
5—下腰带;6—封水圈槽;7—水套壁

图 1-1 汽缸套断裂示意图

2. 玉柴 6105QC 型柴油发动机汽缸套断裂故障

1 台玉柴 6105QC 型柴油发动机维修时更换了新的汽缸套和汽缸垫,发动机修竣后试机不到 1min,发动机相邻的第 2、3 缸 2 只汽缸套被打碎了。当时,怀疑是新装配的汽缸套有质量问题,没



有考虑到其他因素,结果又装上 2 个新汽缸套,发动机起动后,这 2 个汽缸套又被打碎了。经认真检查,发现新汽缸套的凸台外径为 $\phi 115\text{mm}$,而汽缸垫的缸口直径仅 $\phi 112.5\text{mm}$ 。在装配时,汽缸垫的缸口不能套进汽缸套的凸台,使汽缸垫的内圈边缘压在汽缸套的凸台上。当装上汽缸盖拧紧螺栓以后,汽缸盖的压力直接作用于汽缸套的凸台上,汽缸套的支承肩上面没有承受压力,压力反而全部集中在 $\phi 105 \sim 115\text{mm}$ 的凸台上,而发动机的汽缸体对汽缸套的支承力却在 $\phi 112 \sim 128\text{mm}$ 的支承肩下面。两力错位,且方向相反,因而增大了弯曲力矩。当弯曲应力超过汽缸套铸铁强度极限时,汽缸套就会被压断。且发动机起动工作后,因活塞上下往复运动产生冲击,致使本来已断裂的汽缸套被打碎。

玉柴 6105QC、6105QA 是玉柴 6105Q 型柴油发动机的变形产品,其汽缸套与汽缸垫的规定尺寸是不相同的。老式汽缸套的凸台直径 $\phi 111\text{mm}$,6105Q 型涡流式柴油发动机上的汽缸套,这种发动机已很少不常用了。如这种柴油机选装的汽缸垫,其缸口直径为 $\phi 112.5\text{mm}$,两者的间隙仅为 1.5mm 。由于此种柴油机的汽缸体上没有装汽缸垫的定位套,汽缸盖螺栓为双头 M14mm,其光杆直径仅 $\phi 12.9\text{mm}$,汽缸垫上的螺栓孔径为 $\phi 15\text{mm}$,两者间隙为 2.1mm ,它较汽缸套凸台与汽缸垫缸口的间隙要大 0.6mm ,因此汽缸盖螺栓不能起到定位汽缸垫的作用。如安装汽缸垫、汽缸盖时稍不小心,使汽缸垫的缸口没有完全套上凸台,而其缸口内圈边缘压在汽缸套的凸台上。因此,当拧紧汽缸盖套螺栓时,汽缸盖压着汽缸垫缸口内圈和凸台,同样也会造成汽缸套断裂。

在维修玉柴 6105 型柴油发动机时,要注意汽缸套与汽缸垫的正确匹配,以免发生故障。下面介绍几种匹配关系(也适应湖动 6105 系列发动机,尺寸规格相同)。



(1) 凸台外径为 $\phi 115\text{mm}$ 的汽缸套可以与缸口直径为 $\phi 117\text{mm}$ 的汽缸垫相匹配。

(2) 凸台外径为 $\phi 111\text{mm}$ 的汽缸套可以与缸口直径为 $\phi 125.5\text{mm}$ 的汽缸垫相匹配。

(3) 凸台外径为 $\phi 111\text{mm}$ 的汽缸套可以与缸口直径为 $\phi 117\text{mm}$ 的汽缸垫相匹配。

3. 湖动 HD6105Q 型柴油发动机第 4 缸汽缸套经常断裂的故障

1 台湖动 HD6105Q 型柴油发动机在 1 个月的时间里,连续 5 次断裂汽缸套,并且都是第 4 缸的汽缸套断裂。汽缸套断裂的部位差不多每一次都在汽缸套的支承肩下退刀槽处,显半圆形或缸径的小部分,汽缸断裂的位置总在第 4 缸与第 3 缸两缸的过梁处。

如果汽缸套的硬度、金相、机械强度都符合标准,汽缸套的断裂损坏还存在其他许多方面的原因,除前面第 1 题介绍的汽缸套断裂的原因以外,本文将介绍和分析一种比较特殊的故障原因。

湖动 HD6105Q 型柴油发动机为湿式汽缸套,缸盖采用两缸一盖,其中第 3、4 缸为 1 个缸盖。汽缸套断裂换新后,发动机运行不到 1000km,汽缸套便会又会断裂。并且每一次断裂的位置都在同一处,即在临近第 3 缸的过梁处一侧,汽缸套的退刀槽处断裂。一旦出现此故障,便接二连三地断裂,难以根绝。

为什么会出现上述现象呢?

我们对发动机进行检查,没有发现汽缸套存在维修不当及存在其本身质量因素。

在重新镶配新汽缸套时,发现汽缸套与缸体的配合间隙过大,汽缸体第 3、4 两缸之间的过梁有裂纹。两者配合时,汽缸套的上



定位带与汽缸体的上部定位凸缘之间的径向配合过松(4缸靠近第3缸的那一边最甚)。而汽缸套的下定位带与汽缸体下部定位凸缘之间的配合却良好。这种现象是造成汽缸套断裂损坏的主要原因。

故障原因 要分析该发动机汽缸体断裂的根本原因,必须先弄清汽缸体安装汽缸套的上部定位凸缘内径变形与失圆的原因,及2个汽缸之间的过梁处产生裂纹的原因。

(1)汽缸体制造时,因机械加工时时效处理不好,造成汽缸体安装汽缸套的上部定位凸缘内径失圆,达不到规定的标准。

(2)发动机使用不良。如在发动机高温状态下骤加冷却水,或先起动发动机待发动机温度升高后才加注冷却水,或是发动机经常开锅,使汽缸体此处变形。

(3)发动机保修不当。如汽缸盖螺栓未按规定顺序、次数和扭紧力矩拧紧,汽缸套凸肩高出汽缸体平面高度过多或是各缸高度相差太大,汽缸垫不符合标准等因素都会造成汽缸体变形,或使缸与缸之间的过梁开裂。

由于汽缸体安装汽缸套的上部定位凸缘失圆变形,第3、4汽缸过梁处开裂。当装下汽缸套时,导致汽缸套的上定位带与汽缸体的上部定位凸缘之间的配合过松而存在空隙。在发动机工作时,冷却水便会存在于这个缝隙之中,汽缸套退刀槽内也充满了水,但冷却水因汽缸垫的密封作用不会进入燃烧室。随着发动机温度增高,冷却水的温度也同样升高,汽缸套退刀槽内的水也同样升高。

因为两者配合过松,并有一定的缝隙,水在其缝隙里,水温升高的同时,发动机燃烧室的温度将会更高。在正常情况下,汽缸套退刀槽内是没有水的,因汽缸套上定位带与汽缸体承孔正常配合,



汽缸套退刀槽处因离燃烧室很近,在无水时与缸体及发动机的燃烧室温差不大,故不会发生断裂。反之,因汽缸套退刀槽内有水,其温度与发动机冷却系的水温相近,而与燃烧室的温度相差太远,便会因温差失调,退刀槽便失去了防热的意义,而导致汽缸套退刀槽处断裂。

再者,由于第3、4缸的过梁处开裂,汽缸套支承肩不能承受工作时的弯曲力和汽缸盖所加的压力,而导致汽缸套断裂。

此外,由于汽缸套的上定位带与汽缸体的上部定位凸缘之间的配合间隙过大,使汽缸套的振动频率和振幅增大,而发动机工作时,活塞的横向摆动也会引起汽缸套的振动,时间一长,也会导致汽缸套断裂。

解决办法如遇汽缸体缸与缸之间的过梁开裂,或是汽缸体定位凸缘失圆变形,可采取下述方法进行修复。

(1)对开裂的过梁进行焊补修复。

(2)在汽缸套退刀槽内扎满石棉绳,使之间隙减小,装入发动机后,能避免冷却水的浸入。

(3)选装没有退刀槽的汽缸套,使其厚度增加,承受力增强,使进入的冷却水减少或使冷却水不能进入。

4. 朝柴 4102BQ 型柴油发动机汽缸套经常断裂故障

运行使用中的朝柴 4102BQ 型柴油发动机,汽缸套会经常出现断裂现象,并且汽缸套断裂没有什么规律,有时,这一缸的汽缸套断裂,有时又是另一个汽缸套断裂。

我们知道,朝柴 4102BQ 型柴油发动机汽缸套为薄壁干式汽缸套,其厚度只有 1.5mm,汽缸套相当薄,系上止口定位式汽缸套。