

电动机、汽油机、柴油机 维修150例

李蓝青 主编



科学技术文献出版社

电动机、汽油机、柴油机 维修 150 例

李蓝青 主编

科学技术文献出版社

(京) 新登字 130 号

图书在版编目 (CIP) 数据

电动机、汽油机、柴油机维修 150 例/李蓝青主编. —北京: 科学技术文献出版社, 1997. 6

ISBN 7-5023-2936-6

I. 电… II. 李… III. ①电动机-维修-问答②汽油机-维修-问答③柴油机-维修-问答 IV. TK407-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 06346 号

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路 15 号 邮政编码 100038)

北京国马印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1997 年 6 月第 1 版 1997 年 6 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 32 开本 7.5 印张 162 千字

科技新书目: 429—218 印数: 1—5000 册

定价: 11.00 元

前 言

目前，各种汽车、拖拉机、柴油机、汽油机、电动机的广泛使用，给人们的生活提供了极大的方便，也极大地促进了生产力的发展。但，相继地，汽车、拖拉机、柴油机、汽油机、电动机的维护、使用及常见故障的维修也成为使用人员所迫切需要解决的问题。有时，因为缺少某种技能或知识，而造成不必要的事情和浪费；或者，本来自己可以检查和维修的故障，因为缺少某种技能或知识，而不得不花费很多时间及金钱去维修点维修。对于复杂的故障，我们没有办法教你省钱省事，因为这需要特别的训练和学习。但是，对于常见的故障，因其常见，一般都不复杂，所以自己一般都能检查和排除。本书的目的即在于此。需要说明的是：《电动机、汽油机、柴油机维修 150 例》和《汽车、拖拉机维修 150 例》两书虽然独立成册，但有内在的联系，请读者互为参考。

参加本书写作的有（按姓氏笔画排列）：王天红，卢汉，江永涛，何雄奎，李蓝青，赵灿芒。

由于水平有限，难免有不妥或错误，请广大读者批评指正。

目 录

基 础 篇

1. 机械零件的损坏原因有哪些? (1)
2. 机械零件常用的修理方法有哪些? (3)
3. 机械拆卸应注意什么? (5)
4. 装配注意事项包括哪些内容? (6)
5. 常用的零件清洗方法有哪些? (6)
6. 机械零件的鉴定方法有哪些? (8)
7. 机械修理中常用的工具有哪些? (9)
8. 厚薄规有哪些规格? 如何使用? (10)
9. 游标卡尺有哪些规格? 怎样使用? (11)
10. 手锯的种类有哪些? 如何使用? (11)
11. 热处理的基本方法有哪些? (12)
12. 怎样进行二硫化钼喷涂? (14)
13. 怎样进行尼龙喷涂操作? (18)
14. 如何进行手工钎接? (19)
15. 怎样进行氧炔焰气焊操作? (20)
16. 怎样进行手工电弧焊操作? (21)
17. 怎样防止焊件产生变形和裂纹? (31)
18. 如何正确应用环氧树脂粘结剂修补机械? (38)

柴油机篇

- 19. 柴油机的型号是如何编制的? (54)
- 20. 怎样选购柴油机? (55)
- 21. 如何正确安装柴油机? (56)
- 22. 怎样进行柴油机的磨合试运转? (57)
- 23. 如何正确安全操作柴油机? (58)
- 24. 怎样正确保养柴油机? (59)
- 25. 机体上安装阻水圈处的凸肩磨蚀损坏后怎样修复?
..... (61)
- 26. 缸体常见的损坏有哪些? 其原因是什么? (61)
- 27. 怎样修复损坏的齿轮? (62)
- 28. 怎样检查和修复缸体及缸盖裂纹? (63)
- 29. 缸套汽蚀是怎样形成的? 如何预防? (65)
- 30. 怎样选配缸套和活塞? (66)
- 31. 如何正确安装缸套? (67)
- 32. 气缸早期磨损的原因有哪些? 怎样预防? (68)
- 33. 气缸套使用到什么程度需要修理或更换? (72)
- 34. 怎样安装气缸垫和气缸盖? (72)
- 35. 气缸垫烧坏的原因有哪些? (73)
- 36. 活塞和连杆的拆装应怎样进行? (74)
- 37. 飞轮和齿圈的检查、拆卸和装配应注意些什么?
..... (75)
- 38. 怎样刮配轴瓦? (76)
- 39. 曲柄连杆机构的正确使用与维护应注意些什么?

.....	(78)
40. 曲轴折断的原因有哪些? 如何预防?	(79)
41. 延长曲轴使用寿命有哪些措施?	(81)
42. 如何手工修圆曲轴轴颈?	(84)
43. 如何检验曲轴是否弯曲变形? 对于弯曲变形的曲 轴怎样校直?	(85)
44. 曲轴主轴颈磨损严重或发生裂纹时怎样修复?	(85)
45. 怎样检查连杆轴瓦和主轴瓦间隙?	(86)
46. 如何修复连杆的大、小头孔磨损?	(86)
47. 怎样检验连杆的弯曲和扭曲? 如何修复?	(87)
48. 如何正确安装活塞连杆组件?	(88)
49. 怎样清除活塞上的积炭?	(88)
50. 怎样检查活塞环的好坏? 怎样测量活塞环间隙? 活塞环间隙过大或过小时如何处理?	(89)
51. 活塞环常见故障产生的原因有哪些?	(90)
52. 怎样检查活塞漏气? 活塞漏气怎么办?	(91)
53. 怎样检查气门的严密性? 气门漏气时怎样处理?	(91)
54. 怎样测量和调整气门间隙?	(94)
55. 柴油机捣缸的原因有哪些?	(95)
56. 凸轮轴上的凸轮磨损后怎样修复?	(96)
57. 喷油泵柱塞副何时需要更换?	(97)
58. 出油阀使用到什么程度需要修理或更换? 如何修理出油阀?	(97)
59. 如何检查和调整供油提前角?	(98)

60. 怎样排除油路中的气泡? (99)
61. 喷油器针阀偶件是怎样命名的? (99)
62. 不喷油故障的正确检查顺序是什么? (100)
63. 喷油泵有哪些常见的故障? 产生的原因是什么?
怎样排除? (101)
64. 喷油器有哪些常见故障? 产生的原因是什么?
怎样排除? (102)
65. 怎样检查和使用、维护喷油器? (103)
66. 怎样更换喷油嘴? (104)
67. 怎样整修喷油嘴? (105)
68. 怎样修复滴油的喷油器针阀偶件? (108)
69. 拆装齿轮油泵应注意哪些事项? (108)
70. 怎样合理选用柴油? (110)
71. 节油精有哪些作用? 如何使用? (111)
72. 怎样判断机油能否继续使用? (112)
73. 怎样拆洗机油滤清器? (112)
74. 怎样合理选用润滑油? (113)
75. 目前常用的润滑油添加剂有哪些? 如何使用?
..... (121)
76. 怎样回收再生废机油? (122)
77. 怎样防止冷却系水垢形成? 如何清洗水垢?
..... (123)
78. 怎样正确使用防冻液? (124)
79. 怎样进行 S₁₉₅柴油机的优化调整? (127)
80. 柴油机不易起动的故障原因有哪些? 怎样排除?
..... (128)

81. 柴油机工作时运转不稳、转速不均匀的原因有
哪些？如何排除？ (132)
82. 柴油机功率下降的原因有哪些？怎样排除？ ... (134)
83. 柴油机过热的原因有哪些？怎样排除？ (137)
84. 柴油机冒异烟的原因有哪些？怎样排除？ (140)
85. 柴油机突然熄火的原因有哪些？怎样排除？ ... (142)
86. 机油稀释的原因有哪些？怎样排除？ (143)
87. 机油压力过低的原因有哪些？怎样排除？ (144)
88. 机油量消耗过多的原因有哪些？怎样排除？ ... (145)
89. 油底壳油面升高的原因有哪些？怎样排除？ ... (146)
90. 柴油机飞车的原因有哪些？怎样排除？ (147)
91. 柴油机噪声的来源有哪些？怎样减轻噪声污染？
..... (148)

汽油机篇

92. 汽油机的型号是如何编制的？ (150)
93. 怎样检查汽油机气缸压缩压力？ (150)
94. 怎样排除气缸压力不足的故障？ (152)
95. 怎样选配活塞环？ (152)
96. 怎样调整和检修化油器？ (153)
97. 化油器中的浮子有凹陷或漏油时如何修复？
..... (156)
98. 点火系的使用有哪些要求？ (156)
99. 怎样调整断电器触点间隙？ (157)
100. 怎样检查判断点火线圈是否良好？ (158)

101. 分电器常见的故障有哪些? (158)
102. 怎样检修分电器? (159)
103. 怎样进行点火正时的检查和调整? (162)
104. 火花塞有哪些常见故障? (163)
105. 怎样调整火花塞的间隙? (163)
106. 怎样检修火花塞? (164)
107. 汽油机油路常见的故障有哪些? 怎样排除?
..... (165)
108. 怎样判断汽油机异常声响? (168)
109. 怎样合理选用汽油? (170)
110. 汽油发动机起动困难的原因有哪些? 如何排除?
..... (171)
111. 汽油机工作无力的原因有哪些? 怎样排除?
..... (174)
112. 汽油机过热的原因有哪些? 怎样排除? (174)
113. 化油器回火的原因有哪些? 怎样排除? (175)
114. 汽油机无怠速的原因有哪些? 怎样排除? (176)
115. 汽油机机油压力过低的原因有哪些? 怎样排除?
..... (177)
116. 汽油机机油压力过高的原因有哪些? 怎样排除?
..... (177)
117. 汽油机机油消耗过多的原因有哪些? 怎样排除?
..... (178)
118. 汽油机冒异烟的原因有哪些? 怎样排除?
..... (179)
119. 关闭点火开关后汽油机继续运转的原因有哪些?

- 怎样排除? (179)
120. 汽油机异常声响的原因有哪些? 怎样排除?
..... (180)

电动机篇

121. 三相异步电动机铭牌上型号字母的含义是什么?
..... (191)
122. 1985年后颁布的电动机淘汰产品型号与推荐替代产品型号有哪些? (192)
123. 如何选择适宜容量的电动机? (196)
124. 三相异步电动机采用哪些保护? 其保护元件应如何选择? (197)
125. 多大容量的电动机应装设电流表、电压表?
其控制回路是怎样联接的? (198)
126. 异步电动机、直流电动机、同步电动机各有何特点? (199)
127. 电动机起动时应注意些什么? (200)
128. 电动机在运行中应注意些什么? (201)
129. 如何判别电动机定子绕组的首末端? (203)
130. 三相异步电动机直接起动的起动设备有哪些?
..... (207)
131. 新安装的或长期停用的电动机起动前应做哪些检查? (208)
132. 对高压电动机巡视检查应注意些什么? (209)
133. 怎样检查电动机的绝缘强度? 电动机绝缘电阻最

- 低合格值是多少? (209)
134. 电动机绝缘性能降低的原因是什么? 如何恢复?
..... (210)
135. 高压三相异步电动机起动和停止运行应如何操作? (211)
136. 电动机何时需要维修? 定期维修要做哪些工作?
..... (211)
137. 电动机在哪些情况下必须立即切断电源?
..... (213)
138. 怎样检查电动机的故障? (214)
139. 怎样拆装电动机? (215)
140. 如何检查电动机轴承运转是否正常? (217)
141. 烘干电动机绕组常用哪些方法? 应注意什么?
..... (218)
142. 怎样根据三相交流绕组烧损的症状判别故障产生的原因? (220)
143. 电动机起动困难或不能起动的原因有哪些?
怎样处理? (221)
144. 电动机温升过高或冒烟是什么原因? 如何处理?
..... (222)
145. 电动机转速低的原因有哪些? 如何处理? (223)
146. 电动机轴承过热的原因是什么? 如何处理?
..... (224)
147. 电动机运行有异常噪音的原因有哪些? 如何处理? (224)
148. 电动机在运行中振动过大的原因有哪些?

- 如何处理? (225)
149. 绕线式电动机电刷冒火花是什么原因?
如何处理? (226)

基 础 篇

1. 机械零件的损坏原因有哪些？

零件的腐蚀损坏

机械的许多零件是用金属制成的，金属很易腐蚀。金属的腐蚀有化学腐蚀和电化学腐蚀两种。化学腐蚀是金属在外部非电解质直接作用下产生化学变化造成的腐蚀。电化学腐蚀是金属零件在含酸、碱溶液的电解质和金属之间形成不同电位差而产生的电解现象。为了预防零件的腐蚀，常常用耐腐蚀的材料（镍、铬、锌等）镀敷于金属零件表面，或在金属零件表面涂油，在非金属零件表面涂防腐蚀的油漆等方法，防止零件与有害介质直接接触。用提高零件表面光洁度的办法，也可减少零件表面的电位差。使用塑料零件代替具有强烈腐蚀处的金属零件也有良好的防腐效果。

零件的疲劳损坏

许多机械是处于交变循环载荷的作用下工作的，当交变应力和循环次数超过零件材料的疲劳极限时，就会产生零件的疲劳损坏。零件的疲劳损坏常表现为断裂和表面剥落两种

形式。减少零件疲劳损坏的办法，主要是在制造过程中提高零件表面的光洁度，采用比较缓和的断面过渡，以减少零件的应力集中。此外，利用渗碳、淬火等方法，提高零件的硬度、韧性和耐磨性，也能收到良好的效果。

零件的摩擦损坏

在零件的必然性损坏中，许多零件常毁于摩擦损坏。配合零件或工作零件与介质产生相互运动时，在零件表面上产生摩擦力作用，最后使零件表面几何形状、尺寸和表面质量发生变化，也就是产生了磨损，当磨损到一定程度后，零件不能继续进行正常工作，即为损坏。根据零件表面接触的相对运动形式，摩擦分为滑动摩擦、滚动摩擦和复合摩擦三种。也可根据工作表面的润滑情况，分为液体摩擦、半液体摩擦和干摩擦三种。

机械零件的磨损分为**机械磨损**和**磨料磨损**两类。机械磨损主要发生在机械的间隙配合件中。由于制造加工的零件表面不是绝对光滑平整的，有着大大小小的凸凹不平，就是我们平常看到很光滑的表面，用显微镜观看还是有许多高低不平。当零件表面相接触并有相对运动时，零件接触的某些凸凹不平的地方就互相嵌入，在各种力的作用下，零件凸起的地方，首先产生弹性变形、塑性变形，以至脆性断裂，也就是被磨损下来。这部分凸起磨损之后，又有另外相对的凸起部分继续发生作用，这种作用不断地反复进行，使零件的磨损量不断增加，一直到最后零件磨损超过技术要求不能正常工作为止。正常磨损曲线的规律告诉我们，要特别注意零件的初磨合工作，如果初磨合不好或没有经过初磨合的零件就

投入正常负荷使用，那么零件将很快磨损到损坏。

抓粘磨损 是一种缺乏润滑时的不正常机械磨损，虽然它也是零件和零件表面之间产生相对运动摩擦而产生的，但是它不按照机械磨损正常磨损曲线那样的规律发展。因为抓粘磨损是在零件表面发生摩擦时，接触点的一方金属粘附到另一方金属的表面上。使两零件的金属融合在一起成瘤状。如果是同样金属的零件，则分不出原来的分界面；如果是不同金属的零件，则好像焊接在一起一样。产生抓粘磨损后，使零件表面的凸凹不平变得更加显著，出现更大的粗糙点，这些粗糙点更容易抓粘另一零件的表面。所以一旦发生抓粘磨损，在很短时间内就使零件遭到破坏。

抓粘磨损是一种极其危险的磨损，在使用和制造维修配件时，都应注意预防。一般在间隙配合零件中，干摩擦、间隙小、表面粗糙、缺乏润滑和温度较高时，金属零件表面容易直接接触而产生抓粘磨损，其中，同类金属材料产生的机会更多。因为相同原子间的亲和力强，更容易向一起粘合。

磨料磨损 是通过细小的金属硬粒和非金属硬粒（如氧化物）对零件表面擦伤、刮研而产生的磨损。它主要发生在机械干摩擦的工作部件上，磨料磨损的特点没有明显的零件磨合期，正常工作时零件磨损的速度也比较快。

2. 机械零件常用的修理方法有哪些？

一般常用的修理方法有调整换位法、修理尺寸法、附加零件法、更换零件法与局部更换法、恢复尺寸法。

调整换位法

机械上的一些零件都有一定的配合尺寸要求，如果零件损坏以后，几何形状尺寸变化不大，可以利用调整换位继续使用，这种修理方法的特点是不对现有使用零件进行任何加工。有些零件在设计结构上就考虑了调整方法，而设置了调整垫片。换位法是将已磨损的零件调换一个方位，利用零件未磨损或磨损较轻的部位继续工作。

修理尺寸法

这种方法就是将损坏的零件进行整修，使其几何形状尺寸发生改变，同时配以相应改变了的配件，以达到所规定的配合技术参数。如东方红-75（54）拖拉机的气缸磨损后，可以按修理尺寸镗磨直径加大 0.25、0.5、0.75、1.0 或 1.25 毫米，同时配用相应加大尺寸的活塞和活塞环等。

附加零件法

附加零件法是用一个特别的零件装配到零件磨损的部位上，以补偿零件的磨损，恢复它原有的配合关系。当附加零件在工作中再次磨损超限后，在修理时还可以重新制作新的附加零件，用来代替更换前者。

更换零件与局部更换法

当零件损坏到不能修复或修复成本太高时，应该用新的零件更换，叫作更换零件法。如果零件的某个部位局部损坏严重，而其他部分还完好，也可以将损坏部分去掉，再重新