

CHAIYOUJI   
WEIXIU DIANXING ANLI

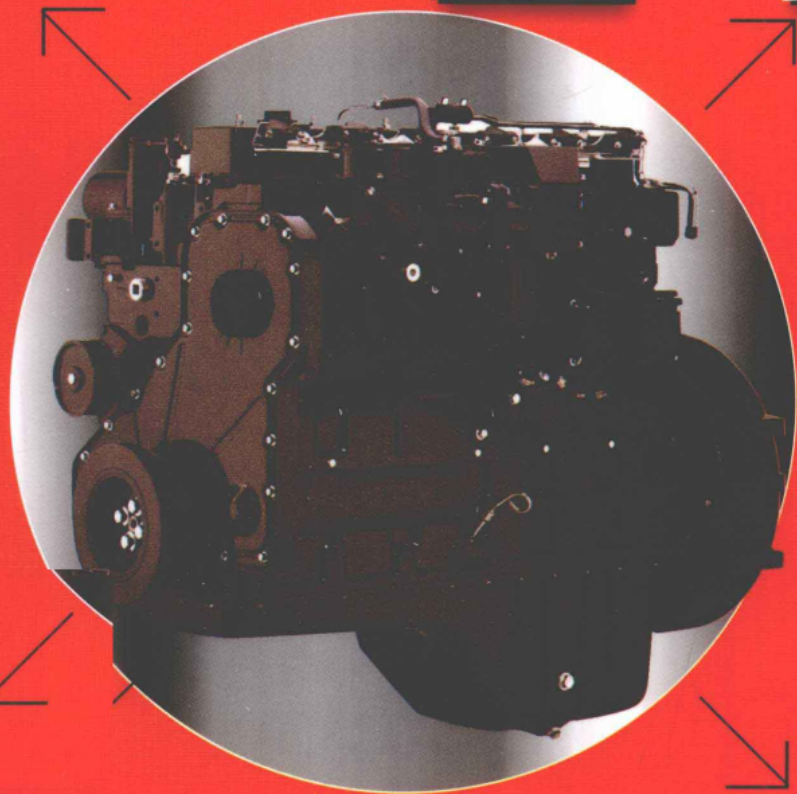
# 柴油机维修



## 典型案例



# 240例



母忠林  
母哲轩

主编  
副主编



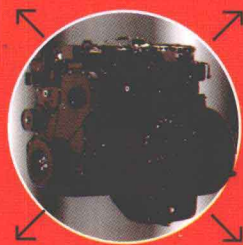
化学工业出版社



CHAIYOUJI WEIXIU DIANXING ANLI

# 柴油机维修典型案例

# 240例



本书从柴油机操作过程中常见的启动故障、动力不足、排烟异常、冷却系统故障、润滑系统故障、机械损坏故障、供油系统故障、电控柴油机故障等几个方面，系统地归纳了各类柴油机（包括单缸和多缸柴油机）维修、故障诊断与检修方面的经典案例240例，具有较强的针对性和实用性，有助于柴油机维修人员和设备拥有者拓宽柴油机维修与故障诊断的思路。

本书可为柴油机操作和维修人员进行柴油机维修与故障排除提供有益帮助，也可供大中专院校相关专业师生学习参考。



CHAIYOUJI ✕  
WEIXIU DIANXING ANLI

# 「柴油机维修」✕ 典型案例 240例

母忠林 主编  
母哲轩 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·



## 图书在版编目(CIP)数据

柴油机维修典型案例 240 例/母忠林主编. —北京: 化学工业出版社, 2011. 9

ISBN 978-7-122-12045-8

I. 柴… II. 母… III. 柴油机-维修 IV. TK428

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 155949 号

---

责任编辑: 贾 娜

文字编辑: 张绪瑞

责任校对: 宋 夏

装帧设计: 王晓宇

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 17 $\frac{3}{4}$  字数 464 千字 2011 年 11 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010 64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 49.00 元

版权所有 违者必究

# 前 言

柴油机维修贯穿于柴油机的整个使用过程中。随着柴油机技术的不断进步和完善，柴油机越来越多地应用于重型汽车、工程机械、特种车辆、发电机组等行业。但由于很多柴油机操作者对柴油机的维修知识相对缺乏，当柴油机在使用过程中出现故障时，不知如何处理。在很多情况下，柴油机出现了运行故障，但操作者没有及时发现并进行相应的处理，致使柴油机一直带病运行而导致了更大故障的产生，带来了不小的经济损失。

本书从柴油机操作者和维修者的角度出发，以简洁、通俗、易懂和实用为前提，从柴油机启动故障、柴油机动力不足、柴油机排烟异常、柴油机冷却系统故障、柴油机润滑系统故障、柴油机机械损坏故障、柴油机供油系统故障、电控柴油机故障等几个方面，系统地归纳了各类柴油机（包括单缸和多缸柴油机）维修、故障诊断与检修方面的经典案例 240 例，有针对性地为广大柴油机使用者和维修者提供尽可能多的各类柴油机使用维修知识和故障检修经验，以达到为柴油机维修人员和设备拥有者拓宽柴油机维修服务与故障诊断思路的目的。

本书是编者从事柴油机维修服务工作 30 多年实践经验的总结，具有较强的实用性和针对性。本书可为柴油机操作和维修人员进行柴油机维修与故障排除提供有益帮助，也可供大中专院校相关专业师生学习参考。

本书由“中国柴油机服务网 (<http://www.cndeser.com>)”高级工程师母忠林主编，北京理工大学珠海学院母哲轩任副主编。参与本书编写的还有深圳市道依茨柴油机服务有限公司高级工程师许建利和山西柴油机厂高级工程师马净照。

本书所涉及的相关柴油机的技术数据或参数，如有与制造厂家的相关数据或参数不符者，以制造厂家数据为准。

由于编者水平所限，书中不足之处在所难免，敬请广大专家和读者批评指正。

编 者

# 目 录

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| <b>第 1 章 柴油机启动故障检修</b> .....       | 1  |
| 1.1 启动电路接触不良导致柴油机不能启动故障 .....      | 1  |
| 1.2 蓄电池电力不足导致不能启动 .....            | 2  |
| 1.3 重汽柴油机启动机故障 .....               | 2  |
| 1.4 气门间隙为零导致柴油机不能启动 .....          | 3  |
| 1.5 凸轮轴损坏导致柴油机无法启动 .....           | 4  |
| 1.6 停机电磁阀不通电导致柴油机不能启动 .....        | 5  |
| 1.7 停机电磁阀损坏导致柴油机不能启动 .....         | 6  |
| 1.8 五十铃汽车柴油机大修后不能启动 .....          | 7  |
| 1.9 VE 喷油泵维修不当导致柴油机不能启动 .....      | 8  |
| 1.10 VE 分配泵驱动轴裂纹导致柴油机不能启动 .....    | 9  |
| 1.11 依维柯柴油机不能启动故障 .....            | 10 |
| 1.12 柴油机单体泵系统原因导致启动困难 .....        | 11 |
| 1.13 输油泵故障导致柴油机启动困难 .....          | 13 |
| 1.14 回油溢流阀损坏导致柴油机不能启动 .....        | 14 |
| 1.15 低压油路堵塞导致柴油机启动困难 .....         | 15 |
| 1.16 东风重型汽车 6BT 柴油机不能启动 .....      |    |
| <b>第 2 章 柴油机动力不足故障检修</b> .....     | 31 |
| 2.1 40G 装载机柴油机动力不足故障 .....         | 32 |
| 2.2 手油泵流量不够导致柴油机动力不足故障 .....       | 33 |
| 2.3 油箱进油管堵塞导致柴油机动力不足故障 .....       | 33 |
| 2.4 燃油箱进油管有砂眼导致柴油机动力不足故障 .....     | 34 |
| 2.5 FD46T 柴油机缺缸工作导致动力不足故障 .....    | 35 |
| 2.6 五十铃 4JB1 型柴油机加速无力故障 .....      | 36 |
| 2.7 江淮轻卡 490 型柴油机动力不足故障 .....      | 36 |
| 2.8 依维柯汽车柴油机功率不足故障 .....           | 37 |
| 故障 .....                           | 16 |
| 1.17 喷油泵调速齿杆卡死导致柴油机不能启动 .....      | 17 |
| 1.18 油门拉杆回位弹簧断裂导致柴油机不能启动 .....     | 17 |
| 1.19 喷油提前角调整不当导致柴油机不能启动 .....      | 18 |
| 1.20 喷油泵联轴器损坏导致柴油机不能启动 .....       | 19 |
| 1.21 五十铃汽车 4BG1 柴油机启动困难 .....      | 20 |
| 1.22 柴油机燃烧室内积液太多导致柴油机不能启动 .....    | 21 |
| 1.23 设备液压系统因素导致柴油机不能启动 .....       | 23 |
| 1.24 设备机械故障导致的柴油机不能启动故障 .....      | 24 |
| 1.25 F12L413F 风冷柴油机冷机启动困难 .....    | 26 |
| 1.26 柴油机热机启动困难 .....               | 27 |
| 1.27 氧化催化转换器堵塞导致柴油机无法启动 .....      | 28 |
| 1.28 捷达 SDI 柴油轿车行驶中突然熄火后不能启动 ..... | 29 |
| 2.9 气门间隙调整螺栓损坏导致柴油机动力不足故障 .....    | 38 |
| 2.10 气门间隙偏大导致柴油机动力不足故障 .....       | 39 |
| 2.11 喷油器安装底孔密封不严导致柴油机动力不足故障 .....  | 39 |
| 2.12 供油量调整因素导致柴油机动力不足故障 .....      | 40 |
| 2.13 BF4L1013CP 柴油机动力不足故障 .....    | 42 |
| 2.14 斯太尔 1491 重卡柴油机动力不足故障 .....    | 43 |
| 2.15 通用大宇柴油机动力不足故障 .....           | 43 |
| 2.16 增压器问题导致柴油机动力不足 .....          |    |

|                                   |    |                                  |    |
|-----------------------------------|----|----------------------------------|----|
| 故障 .....                          | 45 | 2.23 机油压力低导致增压柴油机功率下降故障 .....    | 50 |
| 2.17 消声器堵塞导致柴油机动力不足故障 .....       | 45 | 2.24 设备因素导致柴油机动力不足故障 .....       | 51 |
| 2.18 停机电磁铁动作不到位导致动力不足故障 .....     | 46 | 2.25 柴油机 EGR 故障导致柴油机动力不足故障 ..... | 52 |
| 2.19 架桥机柴油机动力不足故障 .....           | 47 | 2.26 增压中冷柴油机的中冷器过脏导致动力不足故障 ..... | 53 |
| 2.20 WP10.336N 柴油机动力不足故障 .....    | 48 | 2.27 依维柯 40-10 车柴油机加速无力故障 .....  | 54 |
| 2.21 卡特彼勒 CAT3512 柴油机功率不足故障 ..... | 49 | 2.28 农用拖拉机柴油机动力不足故障集锦 .....      | 54 |
| 2.22 6SDI-TC 型柴油机动力输出不足故障 .....   | 50 |                                  |    |

### 第 3 章 柴油机排烟异常故障检修 .....

|                                  |    |                                   |    |
|----------------------------------|----|-----------------------------------|----|
| 3.1 喷油泵柱塞和出油阀严重磨损导致柴油机黑烟故障 ..... | 58 | 3.15 T815 重型汽车柴油机排气黑烟故障 .....     | 74 |
| 3.2 喷油器（嘴）因素导致柴油机黑烟故障 .....      | 59 | 3.16 6102Q 柴油机排气黑烟故障 .....        | 74 |
| 3.3 空气滤芯堵塞导致柴油机黑烟故障 .....        | 61 | 3.17 船用 6135C 柴油机排气黑烟故障 .....     | 75 |
| 3.4 EQ1141G 型汽车柴油机黑烟故障 .....     | 62 | 3.18 依维柯客车柴油机排气冒黑烟故障 .....        | 77 |
| 3.5 进气口（管）堵塞导致柴油机排气冒黑烟 .....     | 63 | 3.19 油底壳内机油太多导致柴油机冒蓝白烟故障 .....    | 78 |
| 3.6 小松 300 型挖掘机柴油机排气冒黑烟故障 .....  | 64 | 3.20 呼吸器故障导致柴油机冒蓝烟故障 .....        | 78 |
| 3.7 Ex200-2 挖掘机柴油机冒黑烟故障 .....    | 65 | 3.21 空压机内窜机油导致柴油机冒蓝烟故障 .....      | 79 |
| 3.8 捷达柴油轿车柴油机排气冒黑烟故障 .....       | 65 | 3.22 空压机活塞环磨损导致柴油机烧机油、冒蓝烟故障 ..... | 80 |
| 3.9 康明斯 6BT 柴油机排气冒黑烟故障 .....     | 66 | 3.23 柴油机在大修后热磨合时冒蓝烟故障 .....       | 80 |
| 3.10 机械因素导致柴油机排气冒黑烟故障 .....      | 67 | 3.24 康明斯 6BT5.9 柴油机启动冒白烟故障 .....  | 81 |
| 3.11 柴油机气缸压缩压力不足导致柴油机黑烟故障 .....  | 68 | 3.25 喷油提前角不对导致柴油机启动冒白烟故障 .....    | 82 |
| 3.12 喷油泵供油量太大导致柴油机黑烟故障 .....     | 70 | 3.26 机械损坏导致柴油机排气冒白烟故障 .....       | 82 |
| 3.13 喷油提前角不正确导致柴油机黑烟故障 .....     | 71 | 3.27 康明斯 NT855 柴油机排气冒白烟故障 .....   | 83 |
| 3.14 喷油泵调速器因素导致柴油机黑烟故障 .....     | 72 | 3.28 单体泵柴油机排气冒白烟故障 .....          | 83 |

### 第 4 章 柴油机冷却系统故障检修 .....

|                               |    |                                |    |
|-------------------------------|----|--------------------------------|----|
| 4.1 柴油机冷却系统“过热”故障 .....       | 86 | 故障 .....                       | 89 |
| 4.2 缸套裂纹导致柴油机“过热”故障 .....     | 87 | 4.6 柴油机机温过高故障 .....            | 90 |
| 4.3 冷却系统内有空气导致柴油机“过热”故障 ..... | 88 | 4.7 柴油机冷却液泄漏导致“过热”故障 .....     | 92 |
| 4.4 康明斯 K38 柴油机“过热”故障 .....   | 88 | 4.8 排气制动堵塞导致柴油机冷却水“开锅”故障 ..... | 93 |
| 4.5 风扇皮带受热膨胀导致柴油机“过热”故障 ..... |    | 4.9 青年客车柴油机冷却液温度偏低             |    |

|                                     |     |                                       |     |
|-------------------------------------|-----|---------------------------------------|-----|
| 故障 .....                            | 94  | 4.15 康明斯柴油机冷却水箱翻水故障 .....             | 101 |
| 4.10 捷达柴油轿车水温过高的故障 .....            | 95  | 4.16 柴油机水温异常(升高)故障 .....              | 102 |
| 4.11 斯太尔柴油机冷却系统“穴蚀”故障 .....         | 96  | 4.17 柴油机冷却系统节温器故障 .....               | 102 |
| 4.12 太脱拉(T815)自卸车水温过高故障 .....       | 97  | 4.18 道依茨风冷柴油机“过热”故障 .....             | 105 |
| 4.13 6112 柴油机油底壳中有水故障 .....         | 98  | 4.19 风扇耦合器内油泥导致柴油机“过热”故障 .....        | 106 |
| 4.14 ZL50D 装载机柴油机油底壳进水故障 .....      | 100 | 4.20 F8L413F 风冷柴油机冷却不足故障 .....        | 107 |
| <b>第5章 柴油机润滑系统故障检修</b> .....        | 109 | 增大故障 .....                            | 122 |
| 5.1 拖拉机柴油机机油温度过高故障 .....            | 109 | 5.13 增压器机油回油管堵塞造成机油耗量增大故障 .....       | 123 |
| 5.2 机油散热器堵塞导致机油温度过高故障 .....         | 111 | 5.14 柴油机油底壳机油油面升高故障 .....             | 123 |
| 5.3 机油温度控制节温器故障导致机油温度高故障 .....      | 112 | 5.15 输油泵漏油导致柴油机机油油面升高故障 .....         | 124 |
| 5.4 CAT3306 柴油机机油压力低故障 .....        | 114 | 5.16 机油散热器堵塞导致柴油机连杆螺栓断裂故障 .....       | 126 |
| 5.5 F12L513 主油道调压阀故障导致机油压力低故障 ..... | 116 | 5.17 康明斯 B 系列柴油机机油压力不正常故障 .....       | 126 |
| 5.6 机油泵装配不到位导致机油压力低故障 .....         | 117 | 5.18 F12L513 柴油机机油旁通滤芯爆裂故障 .....      | 127 |
| 5.7 机油滤芯损坏导致机油压力偏高故障 .....          | 118 | 5.19 机油质量问题导致柴油机曲轴烧损抱死故障 .....        | 129 |
| 5.8 五十铃车柴油机机油压力过低故障 .....           | 119 | 5.20 PC400-3 挖掘机柴油机油底壳进水故障 .....      | 130 |
| 5.9 机油散热器堵塞导致机油压力低故障 .....          | 120 | 5.21 东风车柴油机的机油压力表故障 .....             | 130 |
| 5.10 维修不当导致北方大客柴油机机油压力低故障 .....     | 120 | 5.22 增压柴油机机油消耗过大故障 .....              | 132 |
| 5.11 柴油机机油消耗量太大的原因与故障 .....         | 121 | 5.23 6BT5.9 柴油机机油泵泵油不足故障 .....        | 133 |
| 5.12 空压机机油回油管堵塞导致机油耗量 .....         |     | 5.24 挖掘机柴油机机油过快变质故障 .....             | 134 |
| <b>第6章 柴油机机械损坏故障检修</b> .....        | 136 | 6.10 CAT3116DIT 柴油机气缸垫漏水故障 .....      | 149 |
| 6.1 柴油机“拉缸”故障 .....                 | 137 | 6.11 CAT3306 型柴油机气缸垫烧蚀故障 .....        | 150 |
| 6.2 空压机损坏导致柴油机活塞顶部烧熔故障 .....        | 141 | 6.12 6105QB 型柴油机气缸套经常断裂故障 .....       | 152 |
| 6.3 TY120 推土机柴油机“咬缸”故障 .....        | 142 | 6.13 6105QC 型柴油机气缸套断裂故障 .....         | 152 |
| 6.4 依维柯 8140.10 柴油机活塞熔顶故障 .....     | 144 | 6.14 HD6105Q 型柴油机第 4 缸气缸套经常断裂故障 ..... | 153 |
| 6.5 H55 型挖掘机柴油机严重拉缸故障 .....         | 144 | 6.15 4102BQ 型柴油机气缸套经常断裂故障 .....       | 154 |
| 6.6 4125 型柴油机连续“拉缸”故障 .....         | 145 | 6.16 WD615 柴油机曲轴磨损故障 .....            | 155 |
| 6.7 F8L413F 柴油机第 1 缸总是“拉缸”故障 .....  | 145 | 6.17 配件不当更换导致 WD615 柴油机曲 .....        |     |
| 6.8 YC6108 型柴油机气缸垫屡屡烧蚀故障 .....      | 146 |                                       |     |
| 6.9 6135 型工程机械用柴油机冲气缸垫故障 .....      | 148 |                                       |     |



|                                      |     |                                     |     |
|--------------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|
| 轴断裂故障 .....                          | 155 | 6.38 柴油机非正常烧瓦故障 .....               | 178 |
| 6.18 日产 NE6 柴油机曲轴断轴故障 .....          | 156 | 6.39 柴油机突然熄火后曲轴不能转动故障 .....         | 179 |
| 6.19 F12L513 柴油机曲轴断轴故障 .....         | 157 | 6.40 柴油机缸盖裂纹导致冷却水中有机油故障 .....       | 180 |
| 6.20 BF6M1015CP 柴油机曲轴断轴故障 .....      | 158 | 6.41 FL513 柴油机空压机连续损坏故障 .....       | 181 |
| 6.21 ZLM30 装载机柴油机连杆瓦异响故障 .....       | 159 | 6.42 空压机损坏导致柴油机活塞顶烧熔故障 .....        | 182 |
| 6.22 柴油机配气机构异响故障 .....               | 160 | 6.43 WD615 柴油机气门座脱落与砸瓦故障 .....      | 182 |
| 6.23 金龙客车柴油机异响故障 .....               | 162 | 6.44 康明斯 NTA855 型柴油机冷却水进曲轴箱故障 ..... | 183 |
| 6.24 6105 柴油机配气机构异响故障 .....          | 163 | 6.45 康明斯 6BT 柴油机凸轮轴座孔磨损的修复 .....    | 184 |
| 6.25 柴油机摇臂油孔堵塞导致异响故障 .....           | 164 | 6.46 斯太尔 WD615 柴油机自动熄火故障 .....      | 185 |
| 6.26 康明斯柴油机“敲缸”故障 .....              | 165 | 6.47 6130 柴油机“捣缸”故障 .....           | 185 |
| 6.27 康明斯柴油机异响故障 .....                | 166 | 6.48 斯太尔柴油机曲轴轴间间隙磨损的恢复 .....        | 186 |
| 6.28 道依茨 FL513 风冷柴油机异响故障 .....       | 167 | 6.49 X6130 柴油机“飞车”故障 .....          | 187 |
| 6.29 农用柴油机摇臂轴座与摇臂连续折断故障 .....        | 168 | 6.50 修复时螺栓拧紧力矩不足导致缸体不能使用故障 .....    | 188 |
| 6.30 6105QB 柴油机推杆和摇臂磨损故障 .....       | 169 | 6.51 气缸体主轴瓦底孔座变形导致曲轴断裂故障 .....      | 189 |
| 6.31 玉柴 6105QC 柴油机推杆弯曲故障 .....       | 170 | 6.52 五十铃皮卡车柴油机连杆弯曲故障 .....          | 189 |
| 6.32 玉柴 6105QC 柴油机气门撞击活塞故障 .....     | 170 | 6.53 机体主轴承底孔变形导致热机启动困难故障修复 .....    | 190 |
| 6.33 495Q 柴油机气门顶活塞故障 .....           | 171 | 6.54 江铃车喷油泵的拆卸和喷油正时的调整 .....        | 192 |
| 6.34 BF4M1013 柴油机活塞顶气门故障 .....       | 172 | 6.55 柴油机振动太大故障 .....                | 193 |
| 6.35 135 系列柴油机维修不当引发的故障 .....        | 172 |                                     |     |
| 6.36 柴油机连杆螺栓断裂的故障检修 .....            | 173 |                                     |     |
| 6.37 柴油机缸套与活塞环早期磨损故障 .....           | 176 |                                     |     |
| <b>第 7 章 柴油机供油系统故障检修</b> .....       |     |                                     | 195 |
| 7.1 工程机械柴油机喷油泵故障 .....               | 197 | 7.8 柴油机喷油器故障的预防与故障检修 .....          | 204 |
| 7.2 依维柯柴油机喷油泵柱塞弹簧断裂故障 .....          | 198 | 7.9 农用柴油机喷油嘴被烧毁故障 .....             | 205 |
| 7.3 依维柯柴油机喷油泵引发的“敲缸”故障 .....         | 199 | 7.10 CAT3116 柴油机喷油器铜套故障检修与更换 .....  | 207 |
| 7.4 依维柯柴油机喷油泵操纵机构故障 .....            | 199 | 7.11 YC6105 柴油机油路中有空气故障 .....       | 208 |
| 7.5 VE 泵提前器行程不足导致柴油机功率不足故障 .....     | 201 | 7.12 低压油路因素导致柴油机自动熄火故障 .....        | 209 |
| 7.6 滑片式输油泵故障导致汽车加速不良故障 .....         | 202 | 7.13 金龙客车运行中突然熄火故障 .....            | 210 |
| 7.7 依维柯 NJ6596AEF 型汽车柴油机自动熄火故障 ..... | 203 | 7.14 回油溢流阀故障导致柴油机自动熄火故障 .....       | 211 |
|                                      |     | 7.15 高压油管因素导致柴油机运行异常                |     |

|                                    |            |      |                                  |     |
|------------------------------------|------------|------|----------------------------------|-----|
| 故障 .....                           | 211        | 7.24 | 出油阀被卡导致柴油机缺缸工作故障 .....           | 223 |
| 7.16 康明斯柴油机 PT 燃油系统调整不到位故障 .....   | 213        | 7.25 | 依维柯车柴油机校泵后自行熄火故障 .....           | 224 |
| 7.17 康明斯柴油机 PT 燃油系统熄火困难故障 .....    | 215        | 7.26 | 五十铃车柴油机转速失控故障检修 .....            | 225 |
| 7.18 康明斯柴油机 PT 喷油器滴油故障 .....       | 218        | 7.27 | F12L413F 柴油机油底壳中有柴油故障 .....      | 225 |
| 7.19 康明斯柴油发电机组调速器故障 .....          | 220        | 7.28 | 6135 型柴油机喷油泵联轴器损坏故障 .....        | 227 |
| 7.20 解放 CA1090K 型柴油机转速失控故障 .....   | 220        | 7.29 | 江铃车柴油机喷油泵拆卸和正时调整 .....           | 227 |
| 7.21 6135 柴油机自动熄火故障 .....          | 221        | 7.30 | BFM1013 柴油机单体泵正时的检查与调整 .....     | 228 |
| 7.22 五十铃皮卡车柴油机不能熄火的故障 .....        | 222        |      |                                  |     |
| 7.23 依维柯柴油机转速不稳故障 .....            | 222        |      |                                  |     |
| <b>第 8 章 电控柴油机故障检修 .....</b>       | <b>235</b> |      |                                  |     |
| 8.1 奥迪 A6 共轨柴油机动力不足故障 .....        | 236        | 8.15 | DCi11 电控柴油机启动困难故障诊断与检修 .....     | 252 |
| 8.2 WP10.336 电控柴油机启动困难故障 .....     | 237        | 8.16 | 安凯 HFF6123K01 客车高速行驶动力不足故障 ..... | 256 |
| 8.3 玉柴 YC4F100-3 共轨柴油机加速不灵故障 ..... | 238        | 8.17 | 潍柴 WP6.240 柴油机加速时冒黑烟故障 .....     | 256 |
| 8.4 玉柴电控 6J 柴油机启动困难故障 .....        | 240        | 8.18 | WP12 电控柴油机不能正常熄火故障 .....         | 257 |
| 8.5 PC600 挖掘机共轨柴油机故障分析与检修 .....    | 240        | 8.19 | 捷达 SDI 柴油轿车突然熄火故障 .....          | 259 |
| 8.6 陆风电控共轨柴油机常见故障 .....            | 241        | 8.20 | WP10 系列电控柴油机启动困难故障诊断与检修 .....    | 260 |
| 8.7 哈弗 GW2.8TC 型电控柴油机无法启动故障 .....  | 243        | 8.21 | WP10 系列电控柴油机动力不足故障诊断与检修 .....    | 263 |
| 8.8 依维柯电控柴油机加速不良故障 .....           | 244        | 8.22 | 柴油质量导致电控共轨柴油机排气黑烟故障 .....        | 266 |
| 8.9 CA4DF3-14E3 电控柴油机不能启动故障 .....  | 245        | 8.23 | 电控共轨柴油机综合故障 .....                | 268 |
| 8.10 现代旅行车电控共轨柴油机不能启动故障 .....      | 246        | 8.24 | 康明斯高压共轨柴油机启动困难故障 .....           | 269 |
| 8.11 D10R 型推土机电控柴油机启动困难故障 .....    | 247        | 8.25 | 潍柴 WP6.240 柴油机启动后自动熄火故障 .....    | 272 |
| 8.12 6HK-TC 电控柴油机的故障诊断与检修 .....    | 247        | 8.26 | 江铃电控柴油机隐性故障 .....                | 273 |
| 8.13 CA4DC2 电控柴油机无法启动故障 .....      | 250        | 8.27 | 电控分配泵引发的车辆加速缓慢故障 .....           | 274 |
| 8.14 CA4DF3 电控柴油机故障灯常亮故障 .....     | 251        |      |                                  |     |
| <b>参考文献 .....</b>                  | <b>275</b> |      |                                  |     |

# 第 1 章 柴油机启动故障检修

**引言：** 柴油机不能启动或启动困难是柴油机使用过程中的常见故障之一。柴油机类型不同，影响因素也有所不同。但总体说来，除了个别特殊因素外，机械喷油柴油机不能启动或启动困难的基本原因是基本一致的。柴油机不能启动或启动困难的影响因素见表 1-1 所示。

表 1-1 机械喷油柴油机启动故障的影响因素

| 影响因素 | 可 能 原 因                                                                                                                            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 启动系统 | (1) 蓄电池因素：①电力不足；②启动电路故障：虚接或断线<br>(2) 启动机故障：①启动机损坏；②启动机齿轮损坏                                                                         |
| 供油系统 | (1) 油路系统因素：①油路中有空气；②油路堵塞；③滤芯太脏<br>(2) 喷油泵因素：①低压输油泵损坏；②柱塞/出油阀损坏；③油量控制齿杆卡死；④回油单向阀故障<br>(3) 喷油器故障：喷油嘴卡死或雾化不良<br>(4) 燃油质量有问题：劣质燃油或牌号不对 |
| 调整因素 | (1) 喷油提前角不对；(2) 气门间隙不对；(3) 启动油量不对                                                                                                  |
| 操作因素 | (1) 油门控制拉杆故障：①卡死；②球头脱落或断掉<br>(2) 喷油泵油门拉杆回位弹簧断掉<br>(3) 停机电磁铁故障：①损坏；②电路故障；③回位弹簧故障<br>(4) 电控系统 CEU 故障或传感器故障等                          |
| 其他因素 | (1) 环境因素：环境温度太低<br>(2) 机械故障：①拉缸严重磨损；②飞轮齿圈损坏；③机体变形等<br>(3) 气缸压缩压力不足：①活塞环或缸套磨损；②气门密封不严；③进气口堵塞等<br>(4) 设备因素：设备故障、未分离等                 |

## 1.1 启动电路接触不良导致柴油机不能启动故障

**故障现象：** 有一台道依茨 F12L513 风冷柴油机，原本启动正常，但在进行了一次系统的维护保养工作之后，该柴油机就不能启动了，按下启动开关，启动机基本不转。故障的诊断和排除过程见表 1-2 所示。

表 1-2 启动电路接触不良故障诊断

| 项目   | 详 细 说 明                                                                                                                                                             |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 故障原因 | 开始怀疑是蓄电池没有电，因现场作业，没有专业的充电机，所以就用搭线的方法从另一台设备取电，该台设备的动力也是 F12L513 风冷柴油机，并且正在启动充电运行。但是，搭线后，此柴油机仍然不能启动，接通启动开关后，启动机仍然基本不转。此时，设备的操作者就认为是维修人员的维修有问题，可能是某个位置调整不当，使柴油机发卡而不能启动 |

续表

| 项目   | 详细 说 明                                                                                                                                                                              |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 故障排除 | 为查找原因,维修人员又对柴油机进行了全面的仔细检查,未发现异常。且用撬杠撬动柴油机曲轴时,感觉转动灵活,不存在任何发卡现象。经过认真排查后,发现仪表板上的电压表无论搭线还是不搭线,电压仅为 22V,不能满足启动电压要求;且搭线和不搭线时的电压一样,证明搭线后另一车的电能并未输送过来。因此决定直接将搭线接到开关后面的接头上,结果再次启动柴油机时,立即启动成功 |
| 故障说明 | 虽然柴油机和启动系统看起来一切正常,但是如果线路中存在有虚接或接触不良等现象时,柴油机的启动也可能很困难                                                                                                                                |

1.2 蓄电池电力不足导致不能启动

**故障现象:** 一台 BF12L513C 风冷柴油机,大修后试验台试机时,开始启动正常(在启动试机开始前,该蓄电池已经充电数小时),但在一次因油路故障导致柴油机高速停机后再次启动时,启动机突显无力并由正常转动 2s 左右后停止转动,再次启动时,启动机不再转动,好像柴油机已经抱轴了一样。具体排查过程见表 1-3 所示。

表 1-3 蓄电池电力不足故障检修

| 项目   | 详细 说 明                                                                                                                                                                                |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 故障检修 | 尝试用撬杠转动柴油机还是可以转动的,可能是心理因素的影响,手感很重。因此,都怀疑刚才的高速停车可能导致了拉缸故障<br>随即卸下该柴油机的 12 个气缸盖(一缸一盖机型)后逐缸检查,并未发现活塞或缸套有拉伤现象。气门间隙其他相关参数等也没有任何异常<br>此时回过头来再检查蓄电池,测量电压发现,电压不足(仅 20V),至此确认该机不能启动的原因是蓄电池电力不足 |
| 故障排除 | 更换一对新的电力充足的蓄电池后,柴油机启动正常。在一般情况下,保证柴油机顺利启动的蓄电池电压不能小余 22V,否则柴油机就可能出现启动困难的故障                                                                                                              |
| 故障说明 | 柴油机的启动故障经常是蓄电池电压不足造成的,但维修人员往往将其看得很严重,做了很多无用功,结果仅仅是非常简单的故障                                                                                                                             |

1.3 重汽柴油机启动机故障

柴油机启动困难在许多情况下都是由于启动机故障导致的,下面举 3 例说明,具体见表 1-4 所示。

表 1-4 重汽柴油机启动机故障检修

| 案例 | 项目   | 详细 说 明                                                                                        |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 故障现象 | 一辆重汽金王子重型汽车的电气设备维修后,接通点火开关,启动柴油机时启动机不转,但能听到电磁开关触点闭合时发出“哒”的一声                                  |
|    | 故障检修 | 用旋具短接电磁开关电源接线柱与磁场接线柱时,启动机运转正常了。原来是活动铁芯限位螺钉的位置未调整好,致使活动铁芯行程不足,不能使接触盘与主触点接合,因而无法通电,按规范调妥之后,故障排除 |
|    | 故障说明 | 将点火开关置于启动挡,启动机不运转。这多为蓄电池容量不足,导线松动接触不良,继电器或电磁开关触点烧蚀,启动机内部断路、短路等所致,应针对上述不同情况予以修复                |

续表

| 案例 | 项目   | 详细 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2  | 故障现象 | 一辆豪沃重型自卸车启动时,启动机空转打滑现象比较严重,需要反复启动多次才能启动成功。该故障的特征是接通点火开关启动挡,启动机运转正常,但不能啮合飞轮齿圈,无法拖带曲轴旋转                                                                                                                                                                                                     |
|    | 故障分析 | 这一般有两种情况:一是由于驱动小齿轮不能与飞轮齿圈啮合;另一种是由于单向离合器损坏不能锁止所致。其原因有:单向离合器弹簧失去弹力;油污过多滚珠卡住,动力不能传递;拨叉断损,拨叉支点移位,在接通电源后启动机齿轮不能推到啮合位置造成空转;支撑销松脱,电磁开关拉杆调整不当;飞轮齿圈上有个别齿损坏,破坏了齿轮副的正确啮合,通电后两齿轮啮合不上去形成空转,并发出撞击异响                                                                                                     |
|    | 故障检修 | 将点火开关置于启动挡后,启动机驱动齿轮与飞轮齿圈啮合不上,有撞击声,其主要原因有:电磁开关主触点接通过早,当启动机驱动齿轮还没来得及与飞轮齿圈啮合的情况下,启动机主触点就过早接通;驱动齿轮在惯性及电磁开关维持线圈作用下,还要向飞轮方向移动一段距离,此时就会引起间歇性撞齿而发生异响;驱动齿轮或飞轮齿圈磨损、断齿;启动机与柴油机紧固螺栓松脱而产生冲击异响;启动机转子轴承松动,致使转子轴与轴承径向间隙过大,转子体与磁极相碰产生异响。经拆检后将单向离合器夹持在虎钳上,用手转动驱动小齿轮检查,发现正反两个方向转动均无阻力,即判定为单向离合器损坏。更换新件后,故障消失 |
| 3  | 故障现象 | 一辆重汽斯太尔汽车(WD615 柴油机),接通点火开关启动挡后,启动机运转无力,不能拖带曲轴转动                                                                                                                                                                                                                                          |
|    | 故障分析 | 启动机运转缓慢无力,带动柴油机较困难,多为以下原因所致:电枢扫膛(摩擦损坏了磁场绕组绝缘),电枢轴弯曲变形或两端轴承套磨损引起;蓄电池接线头接触不良,电流时通时断;蓄电池亏电(用人力摇车或其他车辆牵引可启动);启动机本身有故障,如转子与磁极相碰,电刷磨损超限,电磁开关接触不良等;启动机电磁开关触点烧蚀,虽然单向器齿轮与飞轮齿圈已经啮合,但柴油机不旋转                                                                                                          |
|    | 故障检修 | 如果用旋具将电磁开关两主接线柱连接启动机运转正常,可将触点拆下,用细锉刀或砂纸修磨;接触盘烧蚀严重还可将其反面装复代用。该车经拆检蓄电池和继电器发现二者并无毛病;分解启动机后才发现换向器表面有一层光亮的油污,电刷弹簧锈蚀,修复之后故障消除                                                                                                                                                                   |

## 1.4 气门间隙为零导致柴油机不能启动

**故障现象:** 一台道依茨 F12L413F 风冷柴油机,在一次作业过程中突然产生异响,并随即自行停机,停机后柴油机就不能启动,但启动电动机运转正常。该故障排除的具体过程见表 1-5 所示。

表 1-5 气门间隙为零导致柴油机不能启动故障检修

| 项目   | 详细 说明                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 故障诊断 | 开始维修人员怀疑油路系统故障,但仔细检查油路系统(包括喷油提前角等),未发现异常情况,检查空气滤芯等也未发现问题。最后打开气门室检查气门间隙时发现,几乎所有的气门(包括进气门和排气门)的间隙都为零。由此判断影响该机启动的原因是气门间隙为零造成的 |

续表

| 项目   | 详细 说明                                                                                                                                                                                                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 故障检修 | 按要求调整气门间隙后,柴油机启动正常。有关气门间隙的检查与调整可参考由笔者主编,化学工业出版社出版的另一本技术图书《柴油机故障检修全程图解》相关章节                                                                                                                             |
| 故障说明 | 后经了解,该柴油机大修后使用近一年的时间,没有检查和调整过气门间隙,因配气机构相关部件的磨损而导致气门间隙逐渐减小,直至为零,造成了该柴油机的不能启动故障。在正常情况下,按照该柴油机维修手册的要求,新机或大修后柴油机,在最初运行 50h 后,需要检查并调整气门间隙;正常工作后,每 300~500h 就需要检查并调整气门间隙。这个故障虽然是个案,但从侧面说明定期检查并调整柴油机的气门间隙是必要的 |

## 1.5 凸轮轴损坏导致柴油机无法启动

**故障现象:** 一台 YC240-30 (玉柴) 柴油机运行中突然熄火,熄火后再也不能启动。

按照常规,柴油机不能启动,故障最多的是电路和油路问题。为此,专业维修人员赶往现场检查,主要检查部位及故障的检修过程见表 1-6 所示。

表 1-6 凸轮轴损坏导致柴油机无法启动故障检修

| 项目   | 详细 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 电路排查 | <p>①顺利连上诊断仪,说明柴油机的 ECU 已经上电。读故障码,没有故障码显示</p> <p>②启动柴油机,检测同步信号为 1(1 表示同步,0 表示不同步),说明柴油机曲轴、凸轮轴传感器信号同步。初步判定不是同步信号引起不能启动</p> <p>③检查水温、燃油温度、进气温度值都正常,说明柴油机并没有进入热保护的运行模式。通过以上检查,基本排除了柴油机电路方面</p> <p>如果开钥匙时连不上诊断仪,柴油机 ECU 没有到电,则应该按如下方法排查:找到给柴油机 ECU 供电的主继电器;检查继电器的送电情况</p> <p>①将点火钥匙开到“ON”挡,此时可用万用表检查点火信号线是否有 24V 的电源电压,即测量 16 端接口的第 14 针脚(也可以拨开 ECU 的 J3 接插件,测量 J3-44 针脚);如有 24V 左右电压,说明点火信号线没有问题,如没有 24V 左右电压,则检查从钥匙开关到 16 端接口第 14 针脚线间的线路(重点检查该线路上的保险丝)情况</p> <p>②如点火信号没有问题,则检查主继电器:用万用表测量主继电器的 85 号线,该处应该有 24V 左右电压,如没有,则检查 85 号线至电瓶之间的线路,在这之间有一保险丝,看保险是否烧坏;如该处有 24V 左右电压,接着测量 86、87 号线,如 86、87 号线均有 24V 左右电压,则故障应该在主继电器至 ECU 供电的电源线上;如 87 号线没有 24V 左右电压,这时很可能是主继电器坏而不能吸合,更换一主继电器试验</p> |
| 油路排查 | <p>①检查低压油路。油管没有打折现象、油路没有空气、启动时手油泵没有被吸瘪的现象、检查溢流阀完好。公司反映说精滤、粗滤都已经换过,排除低压油路问题</p> <p>②检查高压油路。用扳手拧松高压油管和喷油器连接螺母,用手油泵泵油时,发现高压系统并无空气(没有气泡冒出)且正常</p> <p>③检查并加大喷油量,当实际喷油量已经达到 150mg 时,柴油机还是不能启动(正常的在 75mg 左右);说明柴油机启动困难与喷油量无关</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



续表

| 项目   | 详细 说 明                                                                                                                                                                     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 故障原因 | <p>从上面的检查步骤和数据分析可以看出,柴油机的电控系统和油路系统的工作是正常的,不能启动应该另外找原因</p> <p>由于电路、油路都没有检查出问题,建议修理厂拆开气缸盖罩先对配气凸轮轴进行检查,如果找不出问题就拆缸盖检查</p> <p>拆开气缸盖罩发现:该柴油机的配气凸轮轴不转、气门导杆弯曲、配气凸轮轴断裂,属于机械故障范畴</p> |
| 故障排除 | 找到故障的真正原因后,按技术要求更换配气机构已损坏的相关零部件,组装后试机,柴油机工作恢复正常                                                                                                                            |

## 1.6 停机电磁阀不通电导致柴油机不能启动

**故障现象:** 一台工程机械用道依茨 BF4M1013 柴油机,在施工时,突然出现了不能启动的故障,现场操作人员无论怎样启动,柴油机只是空转,就是没有启动着火的迹象。为此,找来柴油机维修人员现场检查。该故障的检修过程见表 1-7 所示。

表 1-7 BF4M1013 柴油机不能启动故障检修

| 项目   | 详细 说 明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 故障诊断 | <p>由于该维修人员对 BF4L1013 柴油机的结构不熟悉,没有准确判断出柴油机不能启动的原因,而是认为是安装在调速器外壳上的启动加浓电磁阀损坏而导致柴油机不能启动,并要求设备方更换此阀。设备方据此咨询专业维修人员并准备购买该配件予以更换</p> <p>根据设备方介绍的基本情况,BFM1013 柴油机专业维修人员认为,该柴油机不能启动的原因应该不是启动加浓电磁阀的故障所致,主要依据是:</p> <p>①对于道依茨 BFM1013 系列柴油机和安装有启动加浓装置的其他柴油机而言,启动加浓电磁阀的主要作用是柴油机启动时加大供油量而使柴油机更易启动,即便是该阀坏了,在没有其他故障的前提下,柴油机的启动是不会有问题的。也就是说,启动加浓电磁铁损坏一般不影响柴油机的启动</p> <p>②已有实际故障经验是:如果该电磁铁损坏,柴油机能够正常启动,但会因供油量太大而出现浓烟滚滚的现象</p> |
| 故障原因 | <p>由此推断,该机不能启动的原因应该在油路系统或停机电磁铁。由于设备所在地与专业维修人员相距较远,只能电话指导进行故障诊断与排除,在专业维修人员的电话指导下,现场维修人员检查了油路系统,手油泵、输油泵和回油阀等都没有发现问题。手动泵油时整个系统有燃油通过,但启动时单体泵没有燃油喷出。据此现象专业维修人员认为是停机电磁铁(如图 1-1 所示)有问题,可能损坏或电路故障</p> <div data-bbox="465 1493 969 1715" data-label="Image"> </div> <p>图 1-1 BF4M1013 柴油机停机电磁铁<br/>1—电磁铁体;2—电线接头;3—停机杠杆</p>                                                                                         |

续表

| 项目   | 详细 说明                                                                                                                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 故障排除 | <p>经现场维修人员检查,发现停机电磁阀连接电线在启动过程中没有电流通过,由此该柴油机不能启动的原因是停机电磁铁没电所致。梳理相关电路(如图 1-2 所示)后,柴油机即顺利启动</p> <p>图 1-2 BF4M1013 柴油机电路图<br/>H2—充电指示灯;G1—发电机;P4—转速表;P5—计时器;Y3—启动加浓电磁阀;Y1—停机电磁铁</p> |

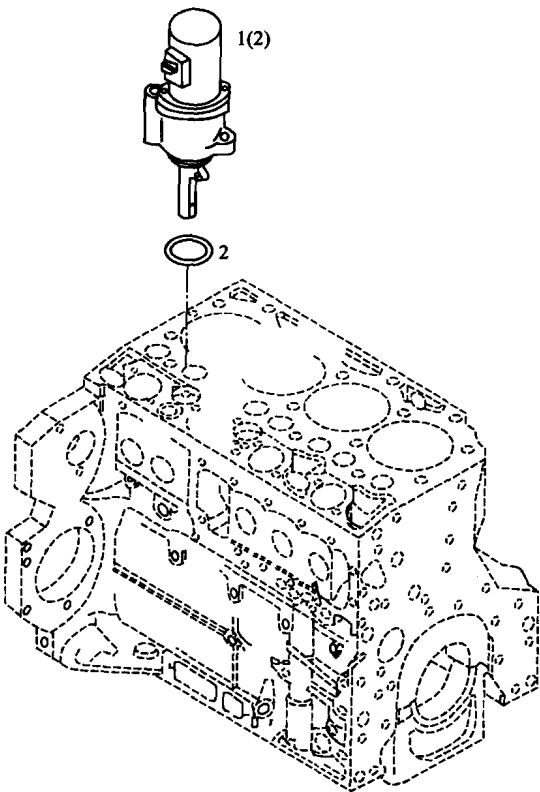
## 1.7 停机电磁阀损坏导致柴油机不能启动

**故障现象:** 一台道依茨 BF4M1013 柴油机,在一次正常停机后再也无法启动,维修人员检查了所有导致柴油机不能启动的可能因素并逐一排除,但还是不能启动柴油机。该故障的检修过程见表 1-8 所示。

表 1-8 停机电磁阀损坏导致柴油机不能启动故障检修

| 项目   | 详细 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 故障检修 | <p>因为在此之前,柴油机的启动和停机都很正常,就没有怀疑停机电磁铁可有问题。但当检查了其他所有部位后虽未能排除故障,但发现喷油泵无论怎样用手油泵泵油均没有燃油喷出,才开始怀疑是否停机电磁铁和调速器出现了问题。本着先易后难的原则,拆下停机电磁铁(图 1-1)检查时发现,该电磁铁的停机杠杆(图 1-1 之 3)卡死在停机位置不动,也就找到了该柴油机不能启动的真正原因</p> <p>因为电磁阀停机杠杆卡死在停机位置,所以导致该柴油机的油门拉杆始终处于断油位置,调速器不起作用,喷油泵没有燃油喷出,所以柴油机无法启动。更换了一个新的停机电磁铁后,柴油机启动正常</p> |

续表

| 项目   | 详细 说明                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 故障说明 | <p>BF4M1013 柴油机使用停机电磁铁(安装位置如图 1-3 所示)断电熄火,也就是说,该机在工作过程中,停机电磁铁始终通电,一旦断电,该机就会熄火。由于不通电,停机电磁铁会将油门拉杆齿条限制在断油位置,所以柴油机就不能启动</p>  <p>图 1-3 BF4M1013 柴油机停机电磁铁的安装位置</p> |

## 1.8 五十铃汽车柴油机大修后不能启动

**故障现象:** 一辆五十铃 TDJ 型汽车柴油柴油机大修后,柴油机根本不能启动。用汽车牵引强制启动时,尽管柴油机的转速很快,柴油机仍无着火迹象。该故障的检修过程见表 1-9 所示。

表 1-9 五十铃汽车柴油机大修后不能启动故障检修

| 项目   | 详细 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 故障诊断 | <p>检查燃油系统,未发现管路堵塞和窜入空气现象。喷油泵每缸都泵油,各个喷油嘴也喷油良好。柴油机气缸压力正常,供油正时也无问题。后来怀疑气门间隙不对,又重新调整气门间隙。在调整气门间隙时,为力求准确,便拆下高压油管。顺转柴油机,待喷油泵每缸高压油管接头来油时,却发现柴油机的第一缸不是在压缩行程做功位置,而是柴油机的第四缸在压缩行程做功位置</p> <p>顺时针转动柴油机,发现喷油泵工作顺序混乱,其顺序是 4-2-6-3-5-1。而将柴油机逆时针旋转时,其工作顺序却是正常的 1-5-3-6-2-4。也就是说柴油机喷油泵的工作顺序与正常情况相反,柴油机不能启动也就是很正常的了</p> |