

XIAOXING
CHAIYOUJI



GUZHANG
FENXI
JI
PAICHU

小型柴油机

故障分析及排除

江西科学技术出版社

小型柴油机故障分析及排除

江西省机械工业厅
农机培训修配处 主编

江苏工业学院图书馆
藏书章

江西科学技术出版社

一九八七年·南昌

小型柴油机故障分析及排除

江西省机械工业厅农机培训修配处 主编

江西科学技术出版社出版

(南昌市新魏路5号)

江西省新华书店发行 江西印刷公司印刷

开本787×1092 1/32 印张3 字数7万

1987年10月第1版 1987年10月第1次印刷

印数1—6,560

统一书号: 15425·25 定价: 0.70元

内 容 提 要

本书选择165F、R175、S195、1105(2105)等柴油机为代表,按其故障现象,较系统地叙述了柴油机故障的征象、检查方法和排除方法,同时还列举了有关技术资料。插图采用漫画形式,用夸张直观的手法给予表现。

本书可供柴油机操作人员、修理工和有关技术人员在工作中参考,亦可供培训班作参考教材用。

编 者 的 话

为了帮助柴油机操作人员、修理工认识小型柴油机的使用规律，正确进行故障的诊断，迅速找出产生故障的原因，掌握排除故障的方法，确保柴油机完好的技术状态，达到“高效、优质、低耗、安全”生产和延长其使用寿命的目的，我们组织编写了这本《小型柴油机故障分析及排除》。

本书选择165F、R175、S195、1105(2105)等柴油机为代表，按其故障现象，较系统地叙述了柴油机故障的征象、检查方法和排除方法，同时还列举了有关技术资料。插图采用漫画形式，用夸张直观的手法给予表现。本书可供柴油机操作人员、修理工和有关技术人员在工作中参考，亦可供培训班教学参考。

本书由李孟光、夏忠义、杨治强、李玉朗四位同志执笔，并邀请了一些经验丰富的同志参加会审，还请胡达才同志作了全面的审校。总之，本书在编写过程中，得到了不少单位和有关同志的大力支持和协助，在此一并表示感谢。

由于编者水平所限，书中存在的不足和错误之处在所难免，恳请读者批评指正。

江西省机械工业厅农机培训修配处

目 录

一、概 述

1. 柴油机发生故障的原因..... (2)
2. 柴油机常见的故障征象和判断方法..... (7)
3. 柴油机故障的检查方法..... (9)

二、故障分析及排除

(一) 柴油机不能起动

1. 柴油机不能起动的故障分析..... (11)
2. 柴油机不能起动的故障排除..... (12)
 - (1) 压缩系统的故障..... (12)
 - (2) 配气机构的故障..... (18)
 - (3) 燃油供给系的故障..... (26)
 - (4) 供油定时的故障..... (41)

(二) 热车起动困难

1. 热车起动困难的故障分析..... (43)
2. 热车起动困难的故障排除..... (44)
 - (1) 喷油泵、调速器的故障..... (44)
 - (2) 缸套、活塞、活塞环磨损..... (45)
 - (3) 气门间隙太小, 气门关闭不严..... (46)
 - (4) 气门导管下沉, 气门不能关闭..... (46)

(三) 运转不平稳

- 1. 柴油机运转不平稳的故障分析..... (47)
- 2. 柴油机运转不平稳的故障排除..... (48)
 - (1) 调速器的故障..... (48)
 - (2) 油路的故障..... (50)
 - (3) 油泵、喷油嘴的故障..... (50)
 - (4) 平衡轴装错..... (51)

(四) 柴油机冒黑烟

- 1. 柴油机冒黑烟的故障分析..... (52)
- 2. 柴油机冒黑烟的故障排除..... (52)
 - (1) 燃油系统的故障引起冒黑烟..... (52)
 - (2) 进、排气系统的故障引起冒黑烟..... (55)

(五) 柴油机冒白烟

- 1. 柴油机冒白烟的故障分析..... (56)
- 2. 柴油机冒白烟的故障排除..... (56)
 - (1) 油中有水..... (56)
 - (2) 气缸垫漏水..... (57)

(六) 柴油机冒蓝烟

- 1. 柴油机冒蓝烟的故障分析..... (57)
- 2. 柴油机冒蓝烟的故障排除..... (58)
 - (1) 使用中的柴油机冒蓝烟..... (58)
 - (2) 大修后的柴油机冒蓝烟..... (61)

(七) 自动熄火停车

- 1. 柴油机自动熄火停车的故障分析..... (62)
- 2. 柴油机自动熄火停车的故障排除..... (62)
 - (1) 故障性的自动熄火停车..... (62)
 - (2) 事故性的自动熄火停车..... (64)

（八）飞车

1. 柴油机飞车的故障分析..... (66)
2. 柴油机飞车的故障排除..... (67)
 - (1) 柴油机启动后立即飞车 (67)
 - (2) 柴油机在运转中飞车 (69)

（九）反转

1. 柴油机反转的故障分析..... (70)
2. 柴油机反转的故障排除..... (71)
 - (1) 摇车转速不够..... (71)
 - (2) 供油时间过早..... (71)
 - (3) 加过量汽油帮助启动 (72)

（十）响声异常

1. 柴油机响声异常的故障分析..... (72)
2. 柴油机响声异常的故障排除..... (72)
 - (1) 供油系统故障引起的异常“敲缸声” (72)
 - (2) 间隙过大引起的金属敲击声 (73)
 - (3) 飞轮松动的撞击声 (74)
 - (4) 气门碰活塞的撞击声 (75)

（十一）机油压力不正常

1. 柴油机机油压力不正常的故障分析..... (75)
2. 柴油机机油压力不正常的故障排除..... (75)
 - (1) 无机油压力 (75)
 - (2) 机油压力偏低..... (77)
 - (3) 机油压力不稳定..... (80)

（十二）马力不足

1. 柴油机马力不足的故障分析..... (80)
2. 柴油机马力不足的故障排除..... (81)

(1)排气管被异物堵塞	(81)
(2)纸质空气滤清器堵塞	(82)
(3)调速弹簧失调	(82)

三、附 表

1.几种小型柴油机简要技术规格	(84)
2.几种小型柴油机主要零件配合尺寸及磨损极限...	(86)
3.应淘汰的计量单位与法定计量单位	(87)

一、概 述

无论哪一种机械设备,在使用过程中都会发生各种各样的“毛病”,也就是说,机器的性能指标达不到原来预定的要求甚至影响正常使用,就可以说机器发生了故障。比如,柴油机发生了马力不足、燃油消耗增加、机油烧损严重、排气冒黑烟、起动困难、突然熄火、响声异常等不正常的现象就称柴油机有了故障,如图1所示。

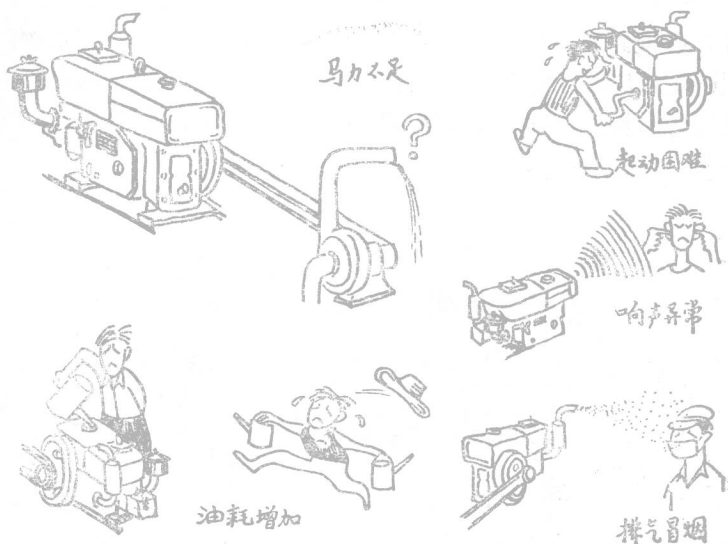


图1 柴油机的故障

柴油机有了故障之后，将使工作效率降低、消耗增加、经营成本提高。如果不及时排除故障，还会引起柴油机性能迅速恶化。严重时，会引起柴油机不能工作或发生重大事故。因此预防柴油机故障的发生，及时、准确地检查和排除故障，使柴油机经常处于良好的技术状态，是十分必要的。

1. 柴油机发生故障的原因。

要使一台柴油机的技术状态保持正常，需要具备以下几个基本条件：1)柴油机的零件质量符合要求，或者磨损不超过规定限度；2)柴油机各系统、各零件之间的相互位置和配合关系正常；3)按照正确的方法保养、使用和维修。只有这样才能保证柴油机不发生故障。概括起来，引起柴油机发生故障的原因有以下十个方面：

(1)机械零件磨损引起的故障。任何机械在使用过程中零件都会慢慢地磨损，使之尺寸和形状发生变化，当这种变化超过一定限度时，就会出现故障。例如，柴油机缸套、活塞、活塞环等磨损后，就会出现气缸压力降低，造成起动困难、马力不足、烧机油等故障（见图2）。

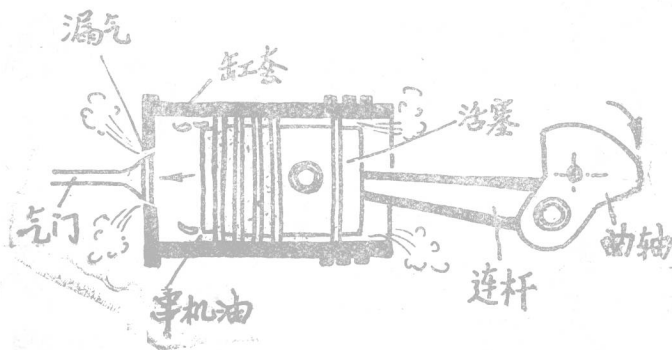


图2 机械磨损引起故障

(2)不懂柴油机某些机构的作用，随便安装引起的故障。例如，S195两个平衡块，是用来平衡曲轴连杆机构的，不懂它们的作用，就有可能装错，引起柴油机强烈振动的故障。（见图3）。

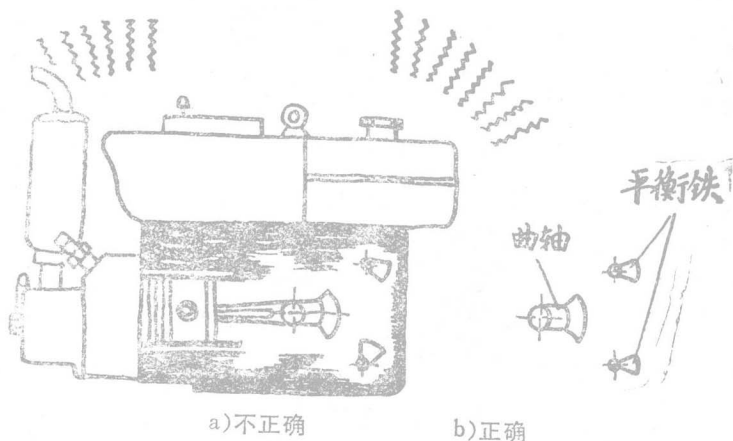


图3 S195平衡铁装错引起强烈振动

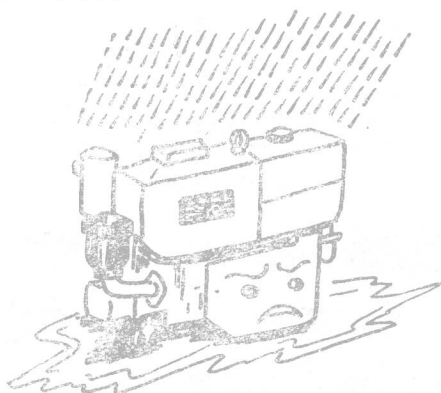
(3)保养不及时引起的故障。按柴油机的保养周期规定进行保养，是使柴油机保持良好技术状态的重要措施，有些故障往往是由于不按规定保养而引起的。例如，柴油机用于农副产品加工，场地灰尘较多，空气滤清器容易堵塞（见图4），不按规定清洗滤清器就会造成进气不足，导致柴油机加速困难、轻负荷就冒黑烟等故障。



图4 空滤器堵塞

(4)长期停放，保管不善引起的故障。柴油机长期不用，

应妥善保管，不应在露天、潮湿或有腐蚀性气体等环境中存放，否则容易锈蚀而发生故障。如雨水从进排气管等处漏入，就会造成气缸、进排气门等严重锈蚀而出现锈死、腐蚀、漏气等故障，如图5所示。



5 保管不善，引起故障

(5)粗心大意，拆装引起故障。

拆装柴油机时要仔细，有些小零件，配对装配或按记号装配的零部件拆装时要特别注意。否则也容易造成故障。例如，拆装喷油器时，推杆中的一粒小钢球不小心丢失（见图6），装好喷油器后就会发生喷油不能雾化的故障。

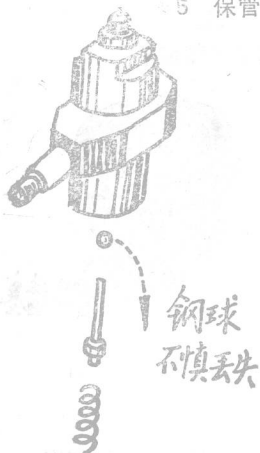


图6 拆装喷油器不慎丢失钢球

(6)柴油机紧固件松动引起的故障。

柴油机紧固件松动（见图7），会使柴油机发生调整失常、装配位置和间隙变化、漏气、漏油、漏水等故

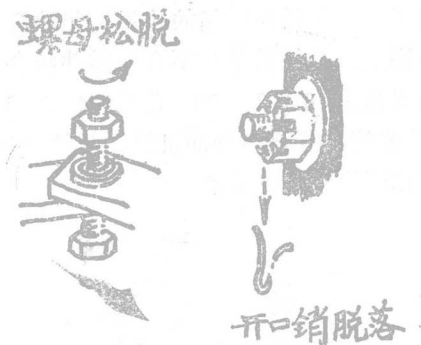


图7 紧固件松动引起的故障

障，甚至造成事故。例如，气门摇臂调整螺钉松动，将使气门间隙失常，出现进、排气有异常声响、排气冒黑烟、马力不足等故障。连杆螺栓的松动，容易造成“捣缸”的事故。

(7)更换零件后，没有进行必要的调整。柴油机很多零部件的工作关系是可调的，更换零部件后，往往都要调整到最佳工作状态。如果只换不调，往往会引起故障。例如更换油泵柱塞副后，要重新检查油泵的供油时间。由于更换新柱塞副后，供油时刻都会变化，容易发生供油过早或过晚的故障（见图8）。

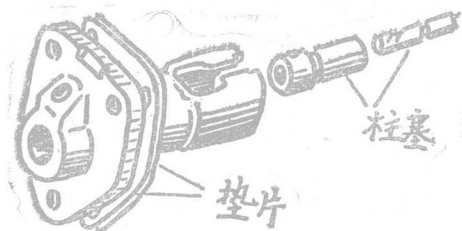


图8 更换柱塞副，要重新调整供油时间

(8)使用不合格的零件引起的故障。柴油机零件都有严格的规格和技术要求。若使用某些不合格零件将会招致故障。例如，高压油管规格是 $\phi 6 \times 2-20$ ，孔径为1.5~2毫米，若使用孔径为3毫米的油管，就会使柴油机供油规律发生变化，引起起动困难、“敲缸”等故障（见图9）。

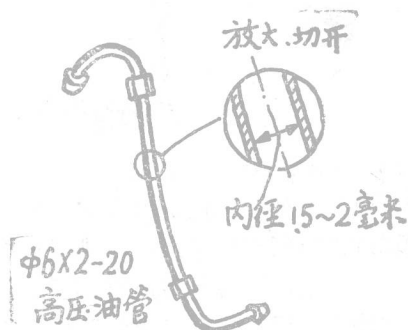


图9 使用不合格高压油管引起故障

(9)柴油机零件损坏引起的故障。例如气门弹簧折断，将使柴油机无法正常工作。

(10)违反使用规定引起的故障。用好柴油机，要遵照厂家使用说明，否则也会引起故障。例如，规定要用清洁软水作为冷却水。平时若不注意，经常用含泥沙水添加，结果使缸套积垢，水道堵塞，引起柴油机经常过热的故障（见图10）。

上述的故障原因，可以归纳为两大类：

一是慢性原因。如正常磨损所引起的故障，其故障的形成和发展有一个过程。一般不易察觉，到一定程度才暴露出来。通常都需要通过更换零件，进行维修等方法才能根除。

二是实发性的原因。由于缺油缺水、零件损坏，或维修调整错乱等造成的故障，往往在短时间内突然发生。这类故障必须

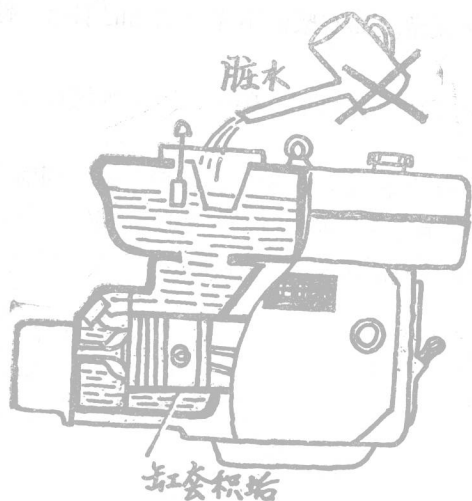


图10 使用不清洁冷却水引起的故障
应用分析、判断、检查等手段找出故障，迅速加以排除。

2. 柴油机常见的故障征象和判断方法。

柴油机发生故障时，往往都会出现一个或几个外观特征和现象。这些征象一般都有可见、可听、可嗅、可感触或可测量等性质。总括起来，有以下六种征象：

(1) 作用反常。例如发动机不易起动，转速不稳定，甚至发生“飞车”等。

(2) 声音反常。如严重的敲击声，气门漏气的“嘶嘶”声，摇车起动时听不见喷油声等。

(3) 温度反常。如冷却水很快“开锅”，夜间可见排气管烧红等。

(4) 外观反常。如排气严重冒黑烟或蓝烟，各处漏油、漏水、漏气，零件变形、裂纹等。

(5) 气味反常。如有柴油不完全燃烧的烟味，橡胶零件焦臭味等。

(6) 消耗反常。如机油、柴油、冷却水消耗大大增加或者机油“增多”等。

以上种种故障征象，常常是几种反常现象同时出现，可以依靠“看、听、闻、摸”等方法，对故障作出初步的，直至准确的判断，这就是通常所称的“经验检查法” 如图11所示

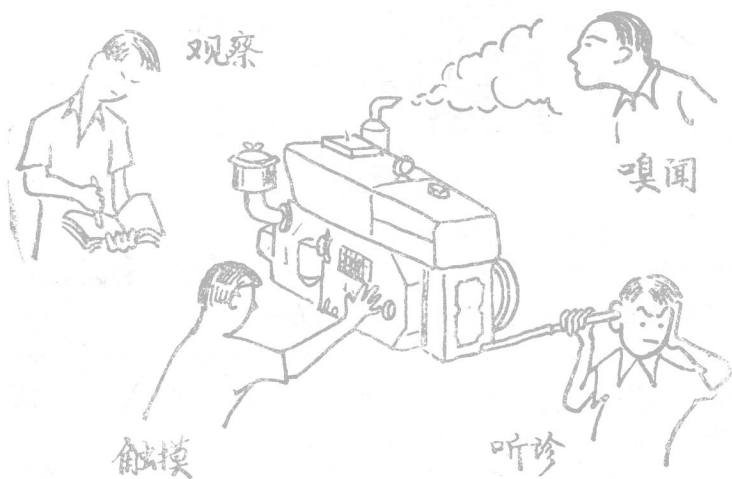


图11 故障的判断方法

这种方法概括起来有：

(1) 观察：仔细观察柴油机外部机件运动情况，排气烟色，机油数量和颜色，仪表读数等变化情况来判断柴油机有无故障。如排气无烟或略带淡灰色，表示柴油机工作正常；排白烟表示燃油不燃烧或有水；排蓝烟表明柴油机烧机油；排黑烟表示柴油燃烧不完全等。