

65.515

HXH

359265



拖拉机故障 分析与诊断

洪兴华 编著



中国农业机械出版社

拖拉机故障分析与诊断

洪兴华 编著

中国农业机械出版社

责任编辑 张保勤

内 容 提 要

本书系统地介绍了拖拉机常见故障的检查分析方法和诊断技术，并着重总结了生产中各种行之有效的经验诊断法和仪表诊断法。本书可供拖拉机驾驶员、修理工阅读，亦可供农机管理人员以及农机校和培训班的师生学习参考。

拖拉机故障分析与诊断

洪兴华 编著

中国农业机械出版社出版

北京市海淀区阜成路东钓鱼台乙七号

中国农业机械出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

新华书店经售

787×1092 32开 10 6/16印张 224千字

1983年8月北京第一版 · 1983年8月北京第一次印刷

印数：00,001—42,000 定价：0.97元

统一书号：15216·157

科技新书目：52—92

前 言

拖拉机故障分析方法和诊断技术，是农机运用学的一个重要组成部分，它对于提高操作者的使用水平、充分发挥拖拉机的效能、不断降低消耗，起着重要的作用。我国农机工作者经过多年实践已在这方面积累了宝贵的经验，如何将这些经验进一步总结提高是农机事业发展的迫切需要。

本书内容包括故障分析和诊断方法两部分。为使读者对故障的规律性加深认识，在故障分析中，除对故障的常见原因进行分析外，还对各系统的故障特点作了阐述；在诊断方法上，除注意总结生产中各种行之有效的经验诊断法外，还注意吸收了国内已推广使用的仪表诊断法，并介绍了车上诊断技术的发展动向。

本书在编写时，注意吸取群众中的实际操作经验和有关书刊已发表的好经验、好方法，并根据作者本人在实际工作中的体会加以系统地总结提高。

本人在学习拖拉机不拆卸检查技术时，得到了中国农机研究院杨颐同志的热情帮助；初稿完成之后，曾经汪士尚同志审阅并提出宝贵意见，在此一并表示感谢。

因作者水平有限，书中错误和不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

洪兴华

1982年

目 录

第一章 概述	1
一、故障的征象	1
1. 作用反常	1
2. 声音反常	1
3. 温度反常	1
4. 外观反常	2
5. 气味反常	2
6. 消耗反常	2
二、故障的形成	2
三、故障形成的原因	3
1. 零件由于磨损、腐坏、疲劳而产生缺陷	4
2. 摩擦固定连接件松动	5
3. 安装、调整错乱	6
4. 使用保养不当	6
5. 设计制造上的缺陷	7
四、故障分析的原则	7
1. 搞清故障的全部征象	8
2. 分析产生故障的实质原因	8
3. 分析产生故障的各具体原因	9
4. 确定产生故障的真正原因	9
五、故障诊断的方法	10
1. 隔除法	10
2. 试探法	10

3. 比较法	11
4. 经验法	12
5. 仪表法	13
六、故障诊断技术在国外部分拖拉机和联合收割机上的应用	16
第二章 压缩系和燃油系故障的分析与诊断方法	19
一、压缩系和燃油系故障特点	19
1. 压缩系和燃油系的技术状态直接影响发动机的动力性和经济性	19
2. 燃油与空气的混合质量直接影响燃烧好坏	20
3. 发动机的排气烟色是判断燃烧好坏的重要标志	21
4. 配气相和喷油时间的变化对发动机工作影响很大	21
5. 磨料磨损是造成压缩系和燃油系工作迅速恶化的重要原因	22
6. 压缩系和燃油系主要工作部件的技术状态可用压力法测定	23
二、主要工作部件技术状态的车上检查方法	23
1. 气缸压力的检查	23
2. 进气严密性的检查	28
3. 气门下陷量的检查	30
4. 配气相的检查	32
5. 喷油泵柱塞副严密性的检查	33
6. 喷油泵出油阀严密性的检查	36
7. 喷油器喷油压力和喷油质量的检查	36
8. 喷油泵供油量和调速器工作情况的检查	37
9. 输油泵磨损情况的检查	39
10. 柱塞式喷油泵供油起始角、供油提前角、喷油提前角的检查	40
11. 分配式喷油泵二级输油压力的检查	46

12. 分配式喷油泵转子与套筒、柱塞与柱塞孔严密性的检查	47
13. 分配式喷油泵最大供油量的调整	49
14. 分配式喷油泵供油提前角的检查	50
15. 发动机单缸功率的测定	51
16. 正时齿轮室内各齿轮记号不清时的装配方法	53
17. 发动机异常响声的听诊方法	55
三、常见故障的分析与诊断方法	57
1. 东方红-75、铁牛-55拖拉机起动困难或根本不能起动	57
2. 丰收-27、丰收-35拖拉机起动困难或根本不能起动	60
3. 发动机工作时冒黑烟、运转不稳定	64
4. 喷油泵供油时间过早或过晚	69
5. 发动机功率不足	72
6. 发动机在工作中突然熄火	74
7. 油路中的空气排不净	77
8. 发动机怠速转速偏高	79
9. 发动机“飞车”	80
10. 发动机起动时或工作中冒白烟	82
11. 发动机起动后或工作中空气滤清器向外排烟区排油	83
12. 发动机连续烧气缸垫	84
13. 发动机机油消耗量大, 烧、喷机油严重	88
14. 铁牛-55拖拉机工作片刻后, 曲轴箱机油量油尺孔向外冒机油	91
15. 东方红-28拖拉机转换柴油工作后, 有时出现爆震敲缸现象	92
16. 东方红-75拖拉机提升农具或推土铲时, 发动机发出“突、突”响声, 同时冒浓黑烟	92

第三章 润滑系故障的分析与诊断方法 94

一、润滑系故障特点 94

1. 发动机工作时机油压力和温度的变化可以通过仪表随时观察, 而滤清器发生故障却不易及时发现 94
2. 润滑系的技术状态直接受轴承间隙和冷却水温度的影响 95
3. 发动机内部的机械损失, 直接受润滑条件的影响 95
4. 机油粘度对润滑系工作影响很大 95
5. 回油阀是容易出故障的部位 95

二、主要工作部件技术状态的车上检查方法 96

1. 机油滤清器滤清效能的检查 96
2. 机油泵供油压力的检查 100
3. 机油散热器散热效能的检查 102
4. 阀门开启压力的检查 102
5. 轴瓦合金脱落的判断 103

三、常见故障的分析与诊断方法 104

1. 机油滤清器工作较长时间后滤芯表面仍较清洁 104
2. 东方红-75 (54) 拖拉机发动机机油压力过低 108
3. 铁牛-55拖拉机发动机机油压力过低 112
4. 发动机工作时机油压力值突然下降至“0” 114
5. 发动机工作时机油压力突然升高 115
6. 铁牛-55拖拉机发动机机油压力表指示正常, 但连续烧毁一缸连杆瓦 115
7. 东方红-75 (54) 拖拉机发动机机油温度高于水温 116
8. 发动机工作时机油压力表指针来回摆动 121
9. 修后或较长时间停歇的东方红-75 (54) 拖拉机, 发动机着火后空转较短时间, 负荷突然变重, 冒黑烟, 接着很快熄火 122

10. 修后的发动机, 工作一段时间后在气门室处发出
“吱、吱”响声.....124

第四章 冷却系故障的分析与诊断方法127

一、冷却系故障特点127

1. 冷却系的散热能力不能随发动机使用工况和气候条件的变化而变化是产生故障的主要原因.....127
2. 冷却水的温度对发动机寿命影响明显.....127
3. 水质好坏对冷却系工作影响很大.....128
4. 冷却水路密封不良会引起其它系统工作不正常.....128

二、常见故障的分析与诊断方法128

1. 发动机工作时水温过高.....128
2. 水未加到足够数量水箱即满了.....130
3. 发动机工作时排气管冒白烟, 水箱内出现激烈的气泡并把大量冷却水排出.....130
4. 油底壳内进水将机油乳化.....131

第五章 传动系故障的分析与诊断方法134

一、传动系故障特点134

1. 传动系的技术状态直接影响拖拉机的牵引功率.....134
2. 传动系工作时发出的异常响声是内部技术状态变化的主要征象.....134
3. 传动系工作不正常时, 一般伴有发热现象.....135
4. 离合器调整、操作不当是产生故障的一个重要原因.....135
5. 传动系的主要零件是由于疲劳而损坏的.....136

二、主要工作部件技术状态的车上检查方法136

1. 主离合器传递扭矩能力的检查.....136
2. 东方红-75 (54) 拖拉机主离合器轴与变速箱第一轴不同轴度的检查.....137
3. 轴承径向间隙的检查.....138
4. 后桥轴轴向间隙的检查.....139

5. 中央传动大小锥齿轮齿侧间隙的检查	141
6. 中央传动大小圆锥齿轮装配尺寸的检查	141
三、常见故障的分析与诊断方法	144
1. 铁牛-55拖拉机离合器前从动盘甩圈	144
2. 主离合器打滑	147
3. 主离合器分离不彻底, 挂档时齿轮有撞击声	148
4. 新东方红-75拖拉机挂不上档	150
5. 跳档、掉档或乱档	150
6. 东方红-75 (54) 拖拉机万向节盘扭坏	152
7. 挠性联轴节橡胶块损坏	153
8. 东方红-75 (54) 拖拉机左、右操纵杆的自由行程互相干扰	154
9. 拖拉机工作时后桥噪音大	155
第六章 液压系故障的分析与诊断方法	157
一、液压系故障特点	157
1. 任何一处泄漏均会影响系统压力	157
2. 油液的压力和流量均会影响农具提升	157
3. 故障主要发生在密封胶圈和阀门处	158
4. 液压系故障和液压油有直接关系	159
二、主要工作部件技术状态的车上检查方法	159
1. 液压油泵工作能力的检查	159
2. 安全阀开启压力的检查	165
3. 分配器滑阀自动回位压力及严密性的检查	167
4. 油缸严密性的检查	169
三、常见故障的分析与诊断方法	170
1. 分置式液压系检修、保养后, 悬挂农具不能提升或提升缓慢	170
2. 分置式液压系工作时, 悬挂农具突然不能提升或提升能力突然下降	177

3. 分置式液压系的悬挂农具, 冷车时可以提升, 而油温升高后提升缓慢或不能提升.....179
4. 分置式液压系悬挂农具不能下降.....181
5. 分置式液压系分配器的操纵手柄不能定位或回位过早.....182
6. 分置式液压系分配器的操纵手柄不能自动回位.....184
7. 分置式液压系油缸活塞杆上的定位卡箍被定位阀顶裂或卡箍将定位阀杆压弯.....185
8. 分置式液压系悬挂农具不能保持在运输位置而自动下沉.....186
9. 分置式液压系悬挂农具提升缓慢且抖动, 油箱加油口处冒出大量泡沫.....187
10. 推土机作业时液压油管经常破裂.....188
11. 分置式液压系油泵过热“冒烟”.....188
12. 东方红-40拖拉机悬挂农具不能提升或提升缓慢.....189
13. 东方红-40拖拉机悬挂农具不能下降.....195
14. 东方红-40拖拉机悬挂农具提升正常, 但不能升至最高位置.....197
15. 东方红-20、东方红-30、东风-50拖拉机悬挂农具不能提升.....198
16. 东方红-20、东方红-30、东风-50拖拉机悬挂农具提升缓慢、无力.....201
17. 东方红-20、东方红-30、东风-50拖拉机悬挂农具升至最高位置后, 有节奏地连续抖动、“点头”.....203
18. 东方红-20、东方红-30、东风-50拖拉机悬挂农具不能下降.....205
19. 丰收-35拖拉机悬挂农具不能提升或提升缓慢.....207
20. 丰收-35拖拉机悬挂农具不能下降.....212
21. 丰收-35拖拉机使用位调节手柄时工作正常, 而使

用力调节耕作时农具不停地上下抖动,入土深度很浅,提升时农具在地面不停地跳动……………212

第七章 电系故障的分析与诊断方法……………213

一、电系故障特点……………213

1. 电系故障主要因断路和短路而引起……………213
2. 电源电路发生故障影响全局,分电路发生故障影响局部……………216
3. 接线错误会引起各种故障……………217
4. 电系故障不易从外部直接观察……………217

二、主要工作部件技术状态的车上检查方法……………217

1. 线束各抽头的分辨、识别……………217
2. 断路故障的检查……………219
3. 短路故障的检查……………222
4. 蓄电池存电量的检查……………225
5. 蓄电池单格电池内部短路的检查……………226
6. 直流发电机发电好坏的检查……………228
7. 三联调节器内部电路的检查……………230
8. 三联调节器各调节数值的检查……………234
9. 硅整流发电机发电好坏的检查……………236
10. 单联双级触点式电压调节器内部电路的检查……………238
11. 永磁交流发电机接线柱的识别方法……………239
12. 起动机电磁开关线圈的检查……………240

三、常见故障的分析与诊断方法……………241

1. 蓄电池突然丧失大电流供电能力……………241
2. 直流发电机不发电……………243
3. 不充电时,将发电机“电枢”、“磁场”两个接线柱用导线短接起来后,电流表立即指示充电,而断开导线时又不能充电……………245
4. 起动发动机后,电流表无充电电流……………249

5. 发电正常的发电机, 接上“电枢”或“磁场”线头 后立即不发电	252
6. 充电电流过大	254
7. 充电电流过小	256
8. 不充电时, 用手按下截流器触点即能闭合充电, 而 触点断开后又不能自行闭合	257
9. 中速以下充电稳定, 中高速时电流表指针打摆或 不充电	258
10. 充电电流时有时无	259
11. 小油门时电流表指针在 $0 \sim -5$ 安间摆动	260
12. 检修后的发电机充电时, 电流表指针往“-”向大幅 度摆动	261
13. 安装蓄电池后进行充电时, 电流表指针往“+”向大 幅度摆动	263
14. 蓄电池从拖拉机上拆下后, 发电机运转时电流表指 针往“+”向大幅度摆动	263
15. 拖拉机怠速运转时, 电流表指针指在 $-2 \sim -5$ 安间	264
16. 发电机和调节器重新接线后, 电流表无充电电流、 调节器冒烟	265
17. 硅整流发电机工作时电流表无充电指示	267
18. 硅整流发电机工作时充电电流过大	271
19. 硅整流发电机工作时充电电流过小	272
20. 硅整流发电机工作时充电电流调不大, 也调不小	273
21. 硅整流发电机充电时电流表指针摆动	273
22. 单联双级触点式调节器的触点及接地线烧毁	274
23. 永磁交流发电机工作时烧毁灯泡	277
24. 永磁交流发电机与三个匹配的灯泡相接时亮度不一样	278
25. 电磁开关起动机, 一次起动机不能着火时, 电 磁开关线圈已断电, 起动机仍带动发动机旋转	279

26. 起动时, 起动机与飞轮接合处发出强烈打齿声283
27. 丰收-35、东方红-20拖拉机接通起动开关后, 起动机不能旋转285
28. 接通起动开关后, 起动机电磁开关铁芯来回窜动、产生“咔、咔”的响声而不能起动发动机290
29. 铁牛-55D拖拉机接通起动开关后, 起动机不能转动291
30. 铁牛-55D拖拉机接通起动开关后, 电流表指针在 $-2 \sim -3$ 安间摆动、起动转换开关处连续发出“嗒、嗒”响声294
31. 铁牛-55D拖拉机接通起动开关后, 电流表指针在 $0 \sim 8$ 安间摆动, 起动机连续发出“吭、吭”响声295
32. 铁牛-55D拖拉机接通起动开关后, 保险丝 S_1 立即熔断而起动机不转297
33. 发现铁牛-55D拖拉机保险丝 S_1 、 S_2 熔断时, 将新换的保险刚一插入, 保险丝又随即熔断301
34. 起动机工作时旋转无力304
35. 接通开关后灯不亮305
36. 接通前大灯远光或近光开关时, 一只灯亮, 而另一只灯明显发暗306
37. 接通闪光灯开关后, 闪光器立即烧毁307
38. 接通电源开关后, 电热式水温表指针不动308
39. 电热式水温表经常烧毁309
40. 起动发动机后, 电热式油压表无压力指示311
41. 起动发动机前, 接通电源开关, 油压表指针由“0”向5公斤/厘米²转动312
42. 磁电机工作时无高压火花或火花微弱314
43. 在机外跳火正常的火花塞装机后不工作318

第一章 概 述

一、故障的征象

拖拉机的某一部件、总成或整机技术状态变坏，直接影响机车正常工作，即说明发生了故障。拖拉机的各种故障总是通过一定的征象（或称形态）表现出来的，一般具有可听、可见、可嗅、可触摸、可测量的性质。这些征象表现在以下几个方面。

1. 作用反常

拖拉机的各个系统分别起着不同的作用，各系统的作用均正常时，整机才能正常工作。当某系统工作能力下降或丧失，使拖拉机不能正常工作时，即说明该系统作用反常。例如，起动机不转、发动机功率不足、机油压力过低、离合器分离不清、变速箱挂档或摘档困难、悬挂农具不能提升等。

2. 声音反常

声音是由物体振动而发出的。因此，拖拉机工作时发出有规律的响声是一种正常现象。但当拖拉机发出各种异常的响声（如敲击声、爆震声或摩擦噪音）时，即说明声音反常。

3. 温度反常

拖拉机正常工作时，发动机的水温、油温及后桥润滑油、液压油的温度，均应保持在规定的范围内。当温度超过了一定限度（如水温、油温超过了95℃，与润滑部位相对应

的壳体表面油漆变色、冒烟等)而引起过热时,即说明温度反常。

4. 外观反常

即拖拉机工作时凭肉眼可观察到的各种异常现象。例如,冒黑烟、白烟、蓝烟;漏气、漏水、漏油;零件松脱丢失、错位、变形、破损等。

5. 气味反常

发动机燃烧不完全、摩擦片过热及导线短路时,会发出刺鼻的烟味或烧焦味,此时即表明气味反常。

6. 消耗反常

拖拉机的主燃油、润滑油、冷却水及电解液等过量的消耗,或油面、液面高度反常的变化,均称为消耗反常。

以上几种反常现象,常常相互联系,作为某种故障的征象,先后或同时出现。

二、故障的形成

拖拉机的故障主要是由于零件与零件之间的关系改变而形成。

拖拉机是由零件组成的。当零件与零件之间的配合关系、相对位置及协调关系改变时,便会直接影响组合件、部件、总成及整机的性能。拖拉机整机技术状态的变化,是各个零件、部件或总成技术状态变化的综合反应。

零件之间配合关系变坏形成的故障是最常见的。例如,当活塞环开口间隙增大使弹力减弱时,会影响活塞环与缸套的配合关系,致使不能刮净缸壁上的机油,使机油窜入燃烧室,产生冒蓝烟的现象。又如,当气门与气门座的配合关系破坏时,会造成气缸压力降低,致使喷入气缸的燃油不能完

全燃烧，因而冒黑烟。再如，当液压悬挂系统的分配器回油阀与阀座的配合关系破坏时，会因大量泄漏而不能建立油压，使农具不能提升。

零件之间相对位置的改变，会使部件、总成的工作性能随之改变。例如，气门的开闭时间是由定时齿轮、凸轮、挺杆、气门等零件控制的，若配气时间不对，即说明这些零件的相对位置有问题。又如，喷油器的喷射压力是由调节螺钉与喷油器体的配合位置来控制的，若工作中喷油压力不正常，即说明调节螺钉与喷油器体的相对位置有问题。再如，中央传动锥齿轮的正常啮合是由变速箱二轴和后桥轴的相对位置来保证的，工作中若大小锥形齿轮啮合不正常并发出噪音时，即说明两轴之间的相对位置改变。

零件之间相互关系的协调是部件、总成或整机正常工作的保证。例如，多缸柴油发动机工作时，燃油系必须按一定的顺序，定时、定量地喷入雾化良好的柴油，若各缸供油量不均匀，便会使发动机转速变得不平稳，这就说明调速器控制的转速与相应的燃油供给量及各缸的供油量之间出现了不协调。再如，接通起动开关后，起动机电磁开关必须在驱动齿轮啮入飞轮齿圈的瞬间将主电路接通，若起动过程中出现打齿现象，即说明开关接通时间与驱动齿轮啮入飞轮齿圈的时间不协调。

三、故障形成的原因

拖拉机在使用过程中由于技术状态恶化而发生故障，一方面是必然的自然现象，经过主观努力可以减轻，但不能完全防止；另一方面则是由于使用维护不当而造成的。因此，只有深入地了解故障形成的原因，才能设法减少故障的发