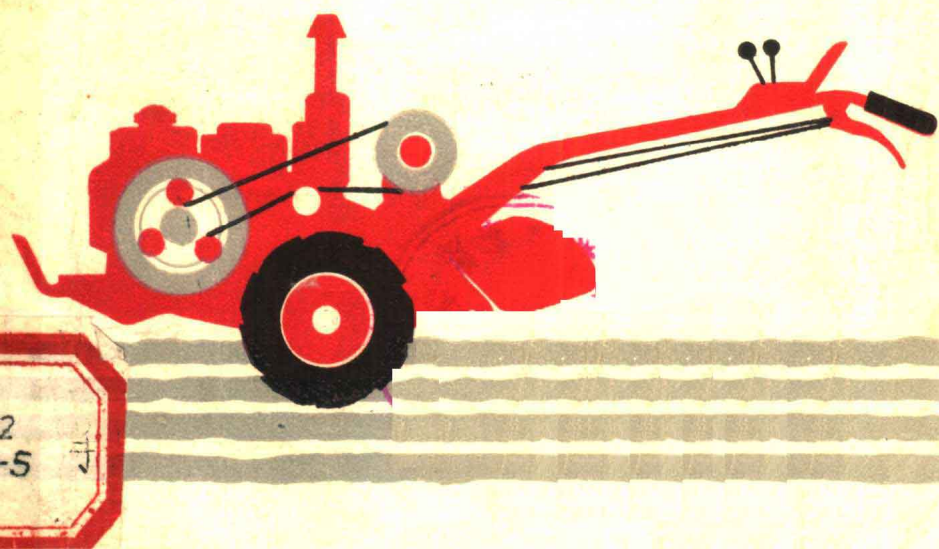


手扶拖拉机

故障分析与排除

王宗植 编



安徽科学技术出版社

手扶拖拉机 故障分析与排除

王宗植 编

安徽科学技术出版社

1981年·合肥

责任编辑：陈明宇

封面设计：赵佐良

手扶拖拉机故障分析与排除

· 王宗植 编

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路1号)

安徽省新华书店发行 安徽新华印刷厂印刷

*

开本：787×1092 1/32 印张：5.25 字数：112,000

1981年1月第1版 1981年1月第1次印刷

印数：1—15,340

统一书号：15200·10 定价：0.43元

前 言

手扶拖拉机是一种小型农业动力机械。它具有结构简单、小巧灵活、一机多用、适应性强、容易操纵等优点；配上不同的农机具，可以从事田间作业、农村运输、抽水、发电、农副产品加工等多种作业，因而深受广大农民的欢迎。

手扶拖拉机型号较多，我省生产的是江淮—12型，目前这种手扶拖拉机已经遍及全省农村。随着农业机械化事业的发展，拖拉机的制造质量以及使用和维护的技术水平，都有不同程度的提高，但仍存在一些问题。尤其是有不少手扶拖拉机驾驶员未经专门训练，缺乏维修方面的知识，对分析、判断故障的能力不高，影响故障的及时排除，不能充分发挥拖拉机的工作效能，甚至缩短它的使用寿命。多年来，由于工作之便，编者曾多次参与举办拖拉机手训练班，到农村进行巡回修理，对驾驶员迫切要求掌握修理技术的心情有所了解，也在实践中摸索了一些分析和排除故障的经验。为了适应农业机械化进一步发展的需要，根据工作中的体会，编写了《手扶拖拉机故障分析与排除》这本书，着重以江淮—12型拖拉机为例，系统地介绍对 S—195 柴油机和底盘部分各种故障的分析及排除技术。书中既有理论分析，又有实践经验介绍。文字力求深入浅出，插图大都用直观性较强的立体图。可供手扶拖拉机驾驶员和农机工作者参考，也可作为训练班

的补充读物。

在本书编写过程中，蒙省和合肥市农机管理部门给予支持，在此表示深切感谢。

编 者

1980年8月

目 录

第一章 概论	1
第一节 故障分析的基础知识.....	1
一、故障的征象	1
二、故障产生的一般规律	2
三、故障分析的必要性	7
四、故障分析的方法和步骤	8
第二节 排除故障的一般原则.....	10
一、排除故障的工作步骤	11
二、常用修理方法	12
三、注意事项	14
第二章 发动机	18
第一节 综述.....	18
一、正常工作状态	19
二、主要故障现象	19
三、故障分析的原理和方法	20
第二节 曲柄连杆机构.....	25
一、正确的相对位置和联结关系	27
二、正常工作状态	28
三、常见故障	29
四、压缩压力下降的分析	29

五、产生严重金属敲击声的原因	33
六、机油烧损严重的分析	34
七、缸套偏磨的分析	35
八、重要紧固件松动的分析	37
九、发动机其它部件的影响	38
十、故障的排除	39
第三节 柴油供给系	50
一、正常工作状态	52
二、常见故障	52
三、供油时间的分析	53
四、供油量的分析	54
五、转速不稳的分析	57
六、供油压力下降和雾化不良的分析	57
七、不供油的分析	58
八、柴油飞车分析	59
九、故障的排除	60
第四节 空气供给系	69
一、正常工作状态	70
二、常见故障	71
三、进气不清洁的分析	71
四、进气不足、排气不净的分析	72
五、气门漏气的分析	74
六、气门与活塞相碰的分析	76
七、故障的排除	77
第五节 润滑系	81
一、正常工作状态	82

二、常见故障	83
三、机油过脏或变质的分析	83
四、机油压力过低分析	84
五、严重漏机油的原因	86
六、故障的排除	86
第六节 冷却系	90
一、正常工作状态	91
二、常见故障	92
三、冷却不良的分析	92
四、水箱、水套等漏水的原因	93
五、机体破裂的原因	94
六、故障的排除	94
第三章 底盘	97
第一节 综述	97
一、正常工作状态	98
二、主要故障现象	98
三、故障分析的原理和方法	99
第二节 离合器	101
一、正常工作状态	102
二、常见故障	103
三、结合不牢的分析	103
四、分离不清的分析	105
五、调整方法	106
六、故障的排除	106
第三节 传动箱	108
一、正常工作状态	110

二、常见故障	110
三、链传动噪音过大的原因	110
四、链条损坏的原因	110
五、故障的排除	111
第四节 变速箱	113
一、正常工作状态	114
二、常见故障	114
三、挂档困难或挂不上档的分析	114
四、乱档的分析	116
五、自动脱档的分析	116
六、变速箱噪音过大的分析	118
七、故障的排除	118
第五节 最终传动箱	121
一、正常工作状态	122
二、常见故障	122
三、最终传动箱与变速箱结合面漏油的原因	122
四、齿轮损坏的原因	122
五、最终传动箱体破裂的原因	123
六、油封漏油、进水的的原因	123
七、故障的排除	123
第六节 制动器	125
一、正常工作状态	126
二、常见故障	126
三、制动不灵的原因	127
四、常制动的的原因	127
五、调整与操纵	128

六、故障的排除	128
第七节 转向器	129
一、正常工作状态	130
二、常见故障	131
三、转向失灵的原因	131
四、自动转向的原因	132
五、故障的排除	132
第八节 行走机构	135
一、正常工作状态	135
二、常见故障	135
三、内胎跑气的原因	136
四、钢圈损坏的原因	136
五、轮毂内孔与平键、半轴联结松动的原因	136
六、外胎损坏的原因	138
七、故障的排除	139
第四章 综合性故障	141
第一节 综述	141
一、综合性故障产生的一般规律	141
二、综合性故障分析的注意事项	142
第二节 整机综合性故障的分析	143
一、整机的常见综合性故障	143
二、手扶拖拉机作功能力下降的原因	143
三、摇发动机费力的原因	145
第三节 发动机综合性故障的分析	145
一、发动机的常见综合性故障	145
二、发动机不好起动的综合分析	146

三、飞车的综合分析	148
四、发动机转速不稳的综合分析	149
五、敲缸的综合分析	150
六、发动机自动熄火的综合分析	150
第四节 底盘综合性故障的分析	151
一、底盘的常见综合性故障	151
二、手扶拖拉机不能起步的综合分析	151
三、分离轴承常损坏的原因	153
四、机架等板焊件破裂的原因	153
第五节 综合性故障的预防和排除	154
一、预防措施	154
二、常用故障排除方法	155
三、易损零件的准备	156
四、修理质量的检查	157

第一章 概 论

第一节 故障分析的基础知识

手扶拖拉机的故障，是指拖拉机在工作过程中性能变坏达不到原定技术要求，甚至不能正常工作的一些现象。简单地说，机器发生的毛病就叫故障。

手扶拖拉机的常见故障有：发动机不能工作或起动困难、马力不足、油耗过大、转速不稳、漏油、漏气、漏水、声音异常等；底盘部分离合器打滑、分离不清、变速不准、跳档、乱档、转向不灵、制动不灵、传动响声过大等。

为了及时正确地排除故障，必须全面了解故障的表现，检查、分析、判断故障产生的原因。这个过程，称为故障分析，也就是给拖拉机“看病”。

一、故障的征象

手扶拖拉机发生故障时，在外观上就会出现某些异常征象。这种征象归纳起来有以下六种：

1. 作用异常

如拖拉机不易起动，离合器分离不彻底，转向不灵，突然停车或不能停车等。

2. 声音异常

各运动件发出不正常的撞击声、放炮声、啸叫声等。

3. 外观异常

如发动机冒黑烟、白烟或蓝烟，漏油、漏水、漏气等。

4. 温度异常

如发动机过热，离合器发热，轴承发热等。

5. 气味异常

如发生焦味、臭味、烟味等。

6. 消耗异常

如燃油、润滑油、水的消耗量过大等。

二、故障产生的一般规律

故障的形成是有规律的。手扶拖拉机是由许多零件组成的，各个零件在规定的相互关系下运动，产生正确的动作，协同作功。在工作过程中，由于自然磨损、工作中的振动、使用维护不当或遭到意外事故等，就会产生各种不同的故障，影响机器正常工作。

故障产生的原因是多种多样的，从人们责任方面考虑，大体上可以分为事故性故障和非事故性故障两类。

机器在使用过程中，由于零件质量不好，使用保养不当，意外事故等原因造成的故障，是人们责任心不强造成的，称为事故性故障。机器在使用过程中，由于零件相对运动、相互摩擦引起磨损、腐蚀、疲劳、老化等现象，这样逐步造成的故障，是不可避免的，称为非事故性故障。事故性故障是可以通过主观努力来避免的；非事故性故障，虽不能完全避免，但也可以通过主观努力使之减少。

下面着重分析非事故性故障产生的一般规律：

1. 由于零件磨损产生故障的规律

手扶拖拉机中有很多相互配合、相对运动的零件，如柱塞偶件、喷油器偶件、缸套与活塞环和活塞、气门与气门座、各轴与轴承、齿轮与齿轮、连接叉与销等，都属于这类零件，也是拖拉机的易损件。

相互配合的零件，相对运动，相互摩擦，使它们的表面产生了尺寸、形状和质的变化，叫做磨损。零件磨损到不能使用或不应该继续使用时的损坏程度，称为恶化极限或使用极限。

零件是怎样磨损到恶化极限的呢？大家知道，手扶拖拉机的零件是按照一定关系联结在一起的，其中配合零件又保持着一定的配合间隙。它们的配合间隙随着工作时间的延长而不断发生变化。其变化规律，可以用曲线表示出来，如图1所示。

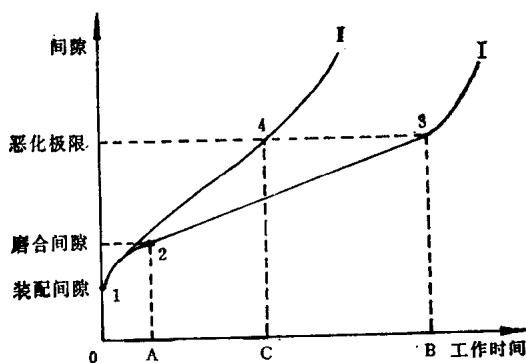


图1 零部件配合间隙随工作时间变化曲线图

图中，横座标表示时间，纵座标表示配合间隙。曲线Ⅰ是经磨合的零部件配合间隙随工作时间变化曲线，曲线Ⅱ是未经磨合的零部件配合间隙随工作时间变化曲线。曲线Ⅰ上的点1为装配时配合间隙，简称装配间隙，也叫初间隙，它所对应的时间0为磨合开始时间。点2所对应的间隙为磨合间隙，所对应的时间A为磨合終了时间。点3和曲线Ⅱ上的点4所对应的间隙为恶化极限，所对应的时间B和C为正常工作終了时间。纵座标上装配间隙到磨合间隙一段属于磨合阶段的范围，磨合间隙到恶化极限一段属于正常配合间隙范围。横座标上从0到A一段表示磨合时间，从A到B一段表示通过磨合后的正常工作时间，也就是零部件的使用寿命。

由于相对运动，零部件配合间隙总是随着工作时间的延长而逐步变大，但经磨合零部件和未经磨合零部件配合间隙的变化又表现出不同的情况。从曲线Ⅰ可以看出，经磨合零部件配合间隙由点1到点2，变化较快。这是因为零件一般经机械加工制成，表面状态从微观来看是凹凸不平的，在相对运动时，会很快把凸点磨去，使配合间隙增大。经过磨合，配合表面变得光滑，零部件配合良好，承受负荷能力增强。这以后，配合间隙增大缓慢，曲线Ⅰ由点2到点3一段斜度转小，使零部件使用寿命延长。配合间隙到达恶化极限，即曲线Ⅰ到达点3以后，零部件就不能继续使用了。这时配合间隙较大，如再继续使用，由于相对运动时冲击负荷变大，运动状态恶化，零部件实际等于带“病”工作，不仅效果差，甚至会发生断裂等故障。未经磨合零部件就负荷工作，如曲线Ⅱ所示，其配合间隙的变化要比经磨合零部件配合间隙的变化快得多。因为零部件未经磨合，承载能力差，凹凸不平

的表面不是被磨平，而是相互挤压拉擦，形成伤痕，并使曲线斜度变大，因而由点1到点4的斜度较大，从装配间隙到恶化极限的时间大大缩短。也就是说，未经磨合零部件使用寿命要比经过磨合的短得多。

从以上分析中可以看出：

(1)手扶拖拉机零件经长期工作，逐步磨损恶化，进而形成故障，是不可避免的。

(2)严格按照要求进行磨合，可以使机器使用寿命延长。

(3)零部件在正常工作阶段中，配合间隙变化愈小，使用寿命就愈长。根据这一规律，就应加强维护保养，保持清洁的润滑条件和良好的冷却条件，以延缓或减少故障的发生，延长零部件的使用寿命。

零件的使用寿命是根据生产实践经验、实验室试验和设计计算确定的。一般合格零件的使用寿命，如严格按照技术要求使用维护，可达6000小时以上。发动机易损件使用寿命应不小于1500小时，底盘部分易损件使用寿命应不小于2000小时。

2. 由于紧固件松动产生故障的规律

不允许有相对运动的零部件，大部分是靠紧固件联结在一起的。常见的紧固件有螺栓、铆钉等。紧固件松动是手扶拖拉机常见故障的主要产生原因之一。

紧固件松动产生的故障是逐步形成的。由于松动，固定零件产生不应有的相对运动，运动的零件根据运动的方向对紧固件产生轴向或径向冲击力，使紧固件变形直到断裂，造成故障。如发动机连杆螺钉松动，连杆在高速负荷的情况下工作，会产生很大的冲击力，使连杆螺钉断裂，进而造成打

坏机体和其它零件的严重故障。

紧固件松动的原因主要有：

(1)装配时未装紧。

(2)装配时用力过大，使紧固件产生塑性变形，强度降低。

(3)锁紧不合理。

(4)工作中振动过大或长时间超负荷工作。

(5)没有及时维护保养，特别是没有经常检查紧固情况，发现松动，及时排除。

从以上分析可见，由于紧固件松动造成的故障，大部分是可以避免的。因此，在工作过程中，应勤检查零部件的紧固情况，发现松动及时拧紧。对有损伤或失效的紧固件应及时更换。对一些关键部位的紧固情况，如连杆组、曲轴飞轮组、气缸盖、行走机构等，更应特别注意，以免产生严重机械和人身事故。

3. 由于疲劳损伤、老化、腐蚀等引起故障的规律

零件在工作过程中受变化负荷反复作用而损坏的现象，称为疲劳损伤。用橡胶、塑料等材料制成的零件，长期受油、水、气、热、力的反复作用而引起的化学变化和机械性能恶化的现象，称为老化。零件表面与周围介质因为化学作用引起的损坏现象，称为腐蚀。如手扶拖拉机的半轴，传递的扭矩较大，每次起步和停车都承受反复的冲击扭力，长期工作会造成疲劳断裂。又如齿轮齿面在长期工作过程中，经受上百万次压力的反复作用，也会产生疲劳麻点。再如轮胎、三角皮带、油封等橡胶件，长期日晒、油浸及受力的作用，腐蚀老化，因而失去弹性，甚至破裂。这些损坏都会影响零部件的性能，成为产生故障的因素。