

TUOLAJI
GUZHANG FENXI
YU PAICHU

李正非 编

拖拉机故障分析与排除



吉林科学技术出版社

拖拉机故障分析与排除

李正非 编著

吉林科学技术出版社

拖拉机故障分析与排除

李正非 编著

*

吉林科学技术出版社出版 吉林省新华书店发行

长春新华印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 14印张 307,000字

1985年2月第1版 1985年2月第1次印刷

印数：1—16,680册

统一书号：15376·3 定价：2.00元

目 录

第一章 曲柄连杆机构与机体零件的故障

.....	1
1 气缸套、活塞组过度磨损——气缸漏气.....	1
2 烧气缸垫.....	6
3 气缸盖、气缸体发生裂纹.....	11
4 拉缸、抱活塞（粘缸）.....	15
5 活塞裂纹或破碎.....	17
6 烧瓦、抱曲轴.....	19
7 发动机捣缸（缸体或油底壳被捣碎）.....	23
8 曲轴裂纹或折断.....	30
9 活塞敲缸声.....	33
10 活塞销的敲击声.....	35
11 连杆瓦响.....	38
12 主轴瓦响.....	40

第二章 配气机构的常见故障

.....	45
13 气门掉入气缸.....	45
14 气门关闭不严——气缸漏气.....	49
15 气门不能充分开启.....	53
16 气门不能按时开启.....	57
17 气门座圈脱落及气门早期磨损（下窖）.....	61

18	气门烧损及排气门被咬住.....	64
19	气门推杆弯曲、摇臂衬套烧损及摇臂折断.....	67
20	正时齿轮的不正常响声.....	70
21	凸轮轴的响声.....	74
22	气缸盖部分出现有节奏的敲击声.....	76

第三章 冷却系和润滑系的常见故障

.....	79
23 发动机水温过高.....	79
24 冷却水消耗过快、散热器芯管易破裂、缸套阻水圈漏水.....	83
25 水泵漏水、吸水量不足及轴承易磨损.....	85
26 风扇皮带易断及风扇叶片折断.....	88
27 机油压力普遍过低.....	89
28 机油压力过高.....	94
29 机油压力不稳定.....	96
30 机油温度过高超过水温或过低 (60℃以下)	99
✓31 机油消耗量过大及油管易破裂.....	101
32 油底壳中油面升高.....	103
33 机油泵的故障.....	105
✓34 机油老化变质的原因及更换期的确定.....	107

第四章 燃油供给系的常见故障

.....	111
35 输油泵漏油.....	111
36 输油泵不供油或供油量不足并吸入空气.....	114
37 I号喷油泵总成漏油.....	117
38 喷油泵柱塞卡住及弹簧易折断.....	120

39	烧喷油嘴头(针阀卡死不喷油)	123
40	喷油器雾化质量不良	129
41	发动机起动困难或起动后又熄火	130
42	发动机不能加速或不能熄火	134
43	发动机“喘气”(转速不稳定)	136
44	发动机工作不稳定并有断火现象	143
45	发动机“飞车”	147
46	发动机工作无力	153
47	发动机怠速转速过高	156
48	I号泵调速器飞球支架刮壳	157

第五章 柴油机的综合性故障分析

.....	159
49 柴油机的“工作粗暴”,有敲击声.....	159
50 发动机排气冒烟.....	170
51 发动机工作中突然熄火.....	177
52 柴油机不着火.....	180

第六章 起动机及其传动机构的常见故障

.....	188
53 起动机不着火.....	188
54 起动机工作无力、工作不稳定或起动后又迅速熄火.....	192
55 起动机“飞车”	195
56 起动机活塞损坏.....	197
57 起动机过热及连杆轴承烧毁.....	199
58 磁电机的故障.....	201
59 起动机达不到额定转速.....	207

60	起动机传动机构的常见故障.....	210
----	-------------------	-----

第七章 离合器和变速箱的常见故障

.....	214
61 离合器打滑.....	214
62 离合器分离不开或分离不彻底.....	221
63 离合器从动盘破裂或烧损.....	226
64 铁牛—55拖拉机离合器的前从动盘总成甩圈.....	228
65 离合器工作中有不正常响声.....	232
66 联轴节接盘扭坏或螺栓松脱、折断.....	238
67 变速箱换档困难.....	242
68 自动脱档、窜档和乱档.....	245
69 变速箱中有噪音及敲击声.....	248

第八章 后桥部分的常见故障

.....	255
70 中央传动的大小锥形齿轮损坏.....	255
71 东方红—75(54)后桥体和变速箱体易裂纹.....	267
72 后桥的响声异常.....	272
73 最终传动装置打齿或齿面剥落.....	276
74 后桥部分其他常见故障.....	279

第九章 转向、制动和行走装置的常见故障

.....	284
75 链轨式拖拉机转向困难.....	284
76 链轨式拖拉机的转向离合器打滑.....	286
77 链轨骑马、跳齿，脱轨.....	291
78 链轨式行走装置的其他故障.....	293
79 轮式拖拉机前轮晃头.....	301

80	轮式拖拉机转向困难·····	307
81	轮式拖拉机制动系的常见故障·····	312
82	轮胎早期磨损或爆裂破损·····	314
83	轮式拖拉机行走, 转向系的其他故障·····	316

第十章 液压悬挂系统的常见故障

·····		319
84	农具不能提升·····	319
85	农具提升缓慢·····	329
86	分配器手柄定位时易出现的故障·····	334
87	农具提升后自动下沉, 不能保持运输状态·····	338
88	液压油箱冒泡沫或溢油·····	341
89	高压软管破裂·····	343
90	液压系统的其它故障·····	345
91	分配器自动回位压力与安全阀开启压力的车上检查和调整·····	349

第十一章 拖拉机电气设备的常见故障

·····		353
92	直流发电机充电电路的常见故障·····	353
93	调节器的检查、维修与调整·····	361
94	直流发电机的常见故障·····	370
95	直流发电机故障的简易检查法及搭铁极性与搭铁方法·····	378
96	硅整流发电机和调节器的使用与故障·····	384
97	交流发电机的常见故障·····	395
98	蓄电池的常见故障与使用、维护·····	399
99	起动电动机的常见故障与使用、维护·····	314
100	喇叭及照明设备的常见故障·····	431

第一章 曲柄连杆机构与机体零件的故障

曲柄连杆机构和机体零件是由很多零件组成的。其中有些零件，经常在高温、高压、高速运动及润滑不良的情况下工作，各零件的自然磨损是不可避免的。但由于使用保养不当或维修不及时，会加速这些零件的早期磨损，以致引起故障。当故障出现后，会使发动机的功率下降，燃油及机油的耗量增加，出现不正常的敲击声，发动机过热，起动困难或排气有烟等现象出现。故障是多种多样的，产生故障的原因也各不相同。因此，在工作中，除加强正常的保养维护工作之外，并要善于注意观察出现不同的异常现象，从而据此来进行分析研究，找出原因，及时发现及时排除。现将这一机构的常见故障介绍如下，以资参考。

1 气缸套、活塞组过度磨损——气缸漏气

(一) 现象

1. 漏气：由于气缸内压缩力不足，故很容易摇转曲轴，并在转动曲轴时，有气体漏入曲轴箱发出“啞、啞”声。

2. 发动机起动困难，起动后工作不平稳，功率不足，曲轴箱的通气管（或加机油口盖）冒烟，或从油底壳接缝处

向外渗机油。

3. 活塞与气缸壁有敲击声，响声在气缸上部，冷车及怠速时明显清晰。

4. 由于机油窜入燃烧室内燃烧，除机油耗量增加外，同时活塞顶及燃烧室大量积炭，活塞环胶结，排气冒蓝烟。

5. 燃料燃烧不完全，耗油率高，排气冒黑烟。

6. 水温和机油温度偏高，有的零部件过热，如气缸盖、排气管等。

（二）原因分析

1. 发动机使用时间太久，由于活塞组在气缸套中往复运动，因而磨损量较大，这是正常磨损。气缸套的磨损规律是上大下小，呈锥形；左右大（垂直于活塞销的方向），前后小，呈椭圆形。活塞的磨损是裙部大，身部小；裙部的左右侧大，前后小。

另外，第一道环槽易磨损；活塞环的磨损，多出现在外圆表面和上下端面，其中第一道环尤甚，二、三道环递减。

这些零件磨损后，势必造成气缸间隙、活塞环的开口间隙和边间隙增大，因而密封性差，造成漏气。

2. 由于使用及保养不当和其它原因而造成这些零件的加速磨损。例如：

（1）空气滤清器油盘中缺油，或空气滤清器与进气管道接触不严密。另外，在清洗空气滤清器后，滤芯总成装错或内、外橡胶密封圈装错等，均会在进气中夹带尘土进入气缸。甚至有的在装进气歧管时，误将弹簧垫圈垫在进气管与缸盖中间，使进入气缸的空气根本不经空气滤清器，工作两个班次后，发动机显著无力，冒烟严重。经检查发现，新换缸套严重磨损超限，结果只好重新更换缸套及活塞组。

(2) 机油不足或不清洁, 使活塞与气缸壁早期磨损。

(3) 冷车起动后, 未经预温立即投入工作; 或长时间在水温较低情况下怠速运转, 使燃烧气体中的水蒸气冷凝成水滴, 并和其它燃烧生成物形成酸性物质 (硫酸等), 腐蚀气缸壁, 使磨损加剧。

(4) 更换活塞环时, 由于气环的开口间隙和边间隙过大; 扭曲环或锥形环装反; 油环磨损。更换气缸套时, 缸套质量不佳, 光洁度不够; 装配时, 清洗不干净或气缸间隙过大; 油底壳中机油面过高等原因, 都会使大量机油窜入气缸内燃烧, 使活塞环 (特别是第一道环) 胶结在环槽中失去弹性, 从而密封性大为减弱。同时, 由于积炭过多, 也加速这些零件磨损。

(5) 由于发动机长期在高温或超负荷状态下工作, 活塞环弹性减弱; 或由于安装不正确或在工作中活塞自动转位, 使各环开口重合, 都会造成漏气, 加速磨损。

3. 连杆扭曲变形, 引起气缸单边偏磨。

气缸偏磨的情况不同, 原因也不一样:

(1) 如某一缸的活塞在上、中、下三个位置, 活塞与缸壁前后间隙, 都是一侧小, 说明连杆有弯曲, 其大小端的孔中心线互相不平行。因为活塞在缸套中的无论什么位置上, 都向一边倾斜, 所以偏磨较严重。有时连杆双重弯曲, 虽然连杆大小端的孔中心线互相平行在一个平面内, 但活塞中心线向一侧偏移 (与缸套中心线不同心), 因此缸套一侧磨损严重。

(2) 检查活塞在上、下止点位置时不偏, 活塞前、后与缸壁间隙相等, 但到中部时偏向一侧, 说明连杆扭曲。因为连杆大小端的孔中心线不在一个平面内, 活塞只有在上、

下止点位置时是正直的。但在向上或向下运动时，活塞在其行程中间时，倾斜最大。所以缸套出现上下止点磨损轻，中间磨损大。

(3) 有时连杆既不弯曲、扭曲，也不双重弯曲。但在镗修连杆大端轴孔和铰削小端连杆铜套孔时，使两孔的中心线互相歪斜不平行；或在磨修曲轴时，主轴颈与连杆轴颈不平行，缸套也同样产生不正常的偏磨现象。

4. 活塞环折断、活塞销卡环和活塞销窜出，使缸壁严重刮伤，也会产生漏气。

5. 新车或大修后的发动机（或新换缸套及活塞组），未磨合好即投入作业，也会加速磨损。

(三) 检查与判断

由于发动机其它系统的故障，也会出现前述现象中的一个或几个现象，这就给判断故障带来了困难。

检查压缩系统技术状态的好坏，目前多用气缸压力表来测定。检查前应使发动机水温在 65°C 以上，拆下被检查缸的喷油器，装上气缸压力表，使高压油泵停止供油，然后用起动机Ⅰ速带动主机转动（或拆下全部喷油器，用手摇转曲轴亦可），此时压力表的最高读数，即为该缸压缩終了时的气缸压力。柴油机一般正常压力为 $30\sim 40$ 公斤/厘米²，磨损后的压力应不低于原厂标准的 $70\sim 80\%$ 。如东方红—75拖拉机的气缸压力标准值不小于 30 公斤/厘米²；允许不小于 23 公斤/厘米²。

1. 在检查中发现压力过低，并在加机油口听到漏气声，可向该缸注入少量机油后再检查一次。若压力显著提高，漏气声消失，则表明该缸的缸套和活塞组零件严重磨损漏气。

2. 检查时, 若在排气管口或进气管听到“嗤、嗤”漏气声, 说明该缸气门与气门座之间关闭不严而漏气。

3. 如喷油器安装孔漏气, 可在工作中从外部直接看到, 轻者有泡沫冒出; 重者会发出“嗤、嗤”漏气声, 并伴有气体冲出。

4. 气缸垫漏气, 也会使压缩力不足, 判断方法, 可参考“烧气缸垫”故障中各项。

(四) 排除方法

拆卸检查: 活塞环开口间隙及边间隙, 开口是否重合; 活塞裙部与缸壁的配合间隙 (如图1及2); 有无拉伤痕迹等。

如气缸套和活塞环磨损不严重, 可更换活塞环, 同时将气缸套旋转 90° 安装; 如磨损严重, 间隙超过规定, 则需镗缸并更换加大尺寸的活塞; 如连杆扭曲, 变形, 则需同时校直连杆。

空气滤清器 (东方红—75) 清洗保养后, 在安装两个滤芯总成时, 首先应注意滤芯总成的内孔和外圆端面有尖角和圆角的区别。装第一个滤芯总成时, 应使有尖角的一面 向上, 有圆角的一面 向下。然后将内、外橡胶密封圈 (老化失

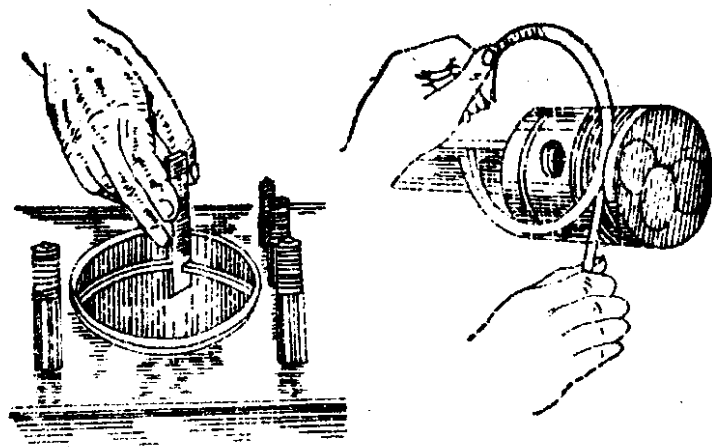


图1 检查活塞环的开口间隙和边间隙

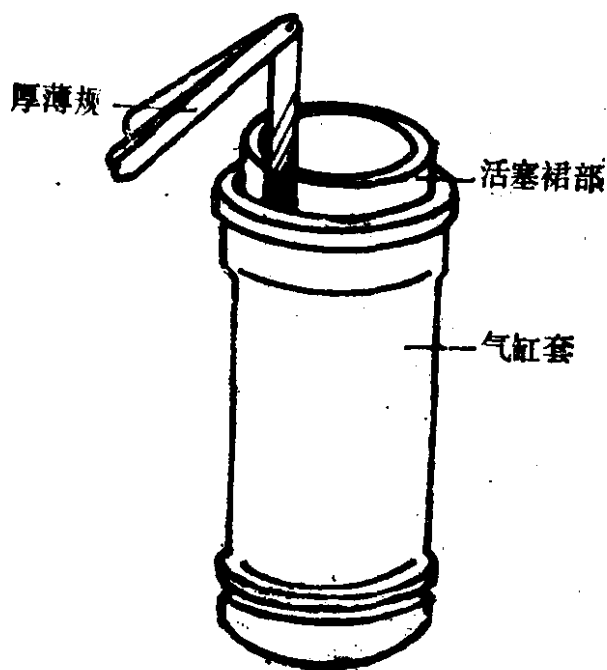


图2 检查活塞裙部与缸壁的配合间隙

去弹性的要及时更换) 放在第二个滤芯总成有圆角的一面
上, 并使带橡胶密封圈的这一面朝上, 平稳地装入滤清器壳
体内, 最后装好紧固用托圈, 并拧紧两个蝶形螺母。这样装
配后, 两个密封圈才能紧挤在两个滤芯的圆角与壳体之间,
真正起到密封作用, 防止未经过滤的空气进入气缸。

据使用经验介绍, 为了提高空气滤清器的过滤性能, 减
少缸套及活塞组、气门等的早期磨损, 建议在两个滤芯总成
之间, 增加一层泡沫塑料(厚: 20; 外径: 240; 内径: 95毫米)
圆圈。安装时, 圆圈应与壳体接触严密。在一号技术保养
时, 泡沫塑料圈连同滤芯用清洁柴油清洗后, 挤出泡沫中的
存油, 仍可继续使用。

2 烧气缸垫

气缸垫片烧毁, 也是发动机常见故障之一。气缸垫片烧

损后，将使发动机的工作严重恶化，甚至不能工作，并可能造成某些有关零件的损伤。因此，要认真预防和排除。

（一）现象

气缸垫烧损后，使气缸失去密封作用，发生窜气、漏气等现象。但由于损坏部位不同，所表现的外征也各不相同。例如：

1. 当烧坏部位在相邻两缸之间，则相邻两缸窜气。不减压摇转曲轴时，两缸的压缩力都不足；工作时冒烟，发动机没劲，转速明显下降，达不到额定转速。

2. 当烧坏部位使气缸与冷却水孔贯通时，由于气体窜入冷却水套，即使水温不高，水箱中也有很大压力的蒸气外冒，随着温度的升高，冒热气现象更加严重；排气管中向外冒白色蒸气，甚至向外窜水；卸下喷油器时，从孔中向外窜水。

3. 当烧坏部位使气缸与缸盖螺栓孔，缸垫边缘相通时，漏气处有淡黄色泡沫，严重时发出“嗤嗤”的响声。有时还有漏油、漏水现象，缸盖螺栓及孔上有积炭。

4. 当烧坏部位使气缸与机体上平面的机油孔相通时，气体窜入润滑系，机油温度升高，机油变质损坏；通往气缸盖上部润滑配气机构的机油中有气泡。

5. 当烧坏部位使气缸与冷却水套、润滑油道相通时，在水箱的水面上有黄褐色的机油泡沫；油底壳机油中有水，从加机油口处向外冒热气；严重时，排气管排出机油和水。

（二）原因分析

1. 缸盖螺母松动或未按规定顺序及扭力拧紧螺母，使螺母紧度不一致或缸盖变形，从而使缸盖与机体结合面的压力不足和各处压力不均匀，结果高温高压的燃气从局部压力

较小处冲出而烧坏气缸垫；

2. 气缸盖与机体接合面变形或气缸垫质量差，厚薄不均，因而不能保证气缸垫被均匀压紧，从而使燃烧气体窜出烧坏缸垫；

3. 气缸套高出机体平面。各缸套高度不一致或高度不够或凸出过多，使气缸盖压不紧，燃烧气体窜出，烧坏缸垫；

4. 缸盖螺母紧的次数过多、过紧（超过规定扭矩），因而使螺栓周围缸体平面被螺栓拉得凸起不平，结果使缸盖压不严密，燃烧气体冲出，烧坏气缸垫；

5. 缸体平面左侧的三个孔（4125 A型柴油机）正对缸盖上的半圆孔，因而无法压紧，由于水流冲击使气缸垫挠曲并产生水垢和被水蚀，最后使该处缸垫极易烧坏；

6. 发动机过热，冷却系统工作不正常，水箱散热不良，供油时间过晚，长时间超负荷作业等，均会造成发动机过热。尤其在气缸盖的进、排气门座口和涡流室通道出口之间的部位温度更高。由于高温作用，使气缸垫失去原来的弹性而变脆，最后被烧坏；

7. 个别缸的缸套下沉，使缸盖与缸体平面间形成空隙，燃气冲出烧坏缸垫；

8. 由于拆卸中不注意使气缸垫受到损伤或安装时气缸垫和缸盖缸体的接合面不干净，也易烧坏气缸垫。

（三）预防及排除

安装前，应严格检查气缸盖和缸体上平面的不平度；气缸套在缸体平面上的凸出高度；气缸垫的质量；以及在安装时，要按规定的顺序及扭力拧紧螺母等，具体如下：

1. 气缸套凸出缸体平面尺寸应该正确，低于或高于缸

体平面均易烧缸垫。特别是不能过高，以免凸起部分支起缸盖而压不紧气缸垫。

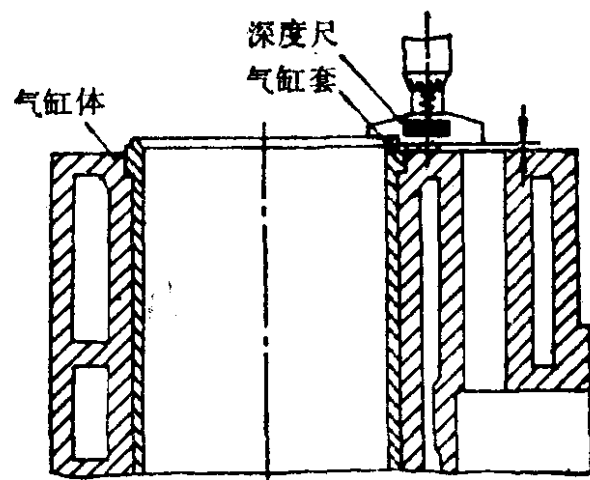


图3-1 测量气缸套端面凸出气缸体顶面的高度
气缸套端面凸出气缸体顶面的高度(毫米)

机 型	标 准
东方红-28 (东方红-2125)	0.08~0.205
东方红-30 (390)	0.06~0.18
丰收-35 (485)	0.04~0.08
东方红-40 (490)	0.11~0.19
东风-50 (扬州495)	0.04~0.17
铁牛-55 (北京4115T)	0.05~0.15
东方红-75 (东方红-4125A)	0.08~0.205
上柴135系列	0.04~0.15

根据使用经验，建议气缸套上端大圈（凸肩）高于缸体平面应不大于0.25毫米（采用 0.05 或 0.07 毫米时烧缸垫较多）；凸肩上部的小圈在缸体平面上的尺寸，应小于 0.75 毫米，即小于气缸垫被压紧后的尺寸，以免支起缸盖。如发现个别缸套下沉时，可在凸肩下部加适当的铜垫片或用涂有黄