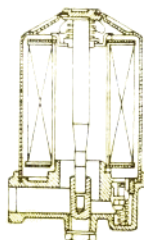
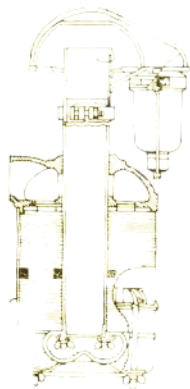


内燃机 三滤问答

陈春风 李生虎
刘银拴 编



中国农业机械出版社

内 燃 机 三 道 问 答

陈春风 李生虎 刘银拴 编

中国农业机械出版社出版
北京市海淀区学院路农学院内乙七号
机械工业出版社印刷厂印刷

787×1092 32开 8印张 171千字

1983年2月北京第一版 · 1983年2月北京第一次印刷

印数：00,001—48,000 定价：0.68元

统一书号：15218·内023

前 言

为了便于使用与维修拖拉机和柴油机，我们根据多年生产实践的经验编写了这本《内燃机三滤问答》。本书以问答的形式对内燃机三滤的构造、原理与使用，分机型作了较全面、系统的论述。内容包括空气滤清器、机油滤清器、柴油滤清器三个部分。书末附有内燃机常用机型的三滤器主要技术性能规格表；内燃机常用机型的三滤易损零件图册，可供使用维修或检验选购三滤器及其零件时参考。

本书在编写过程中曾得到上海内燃机研究所、洛阳拖拉机研究所、洛阳拖拉机厂、蚌埠拖拉机附件厂等单位的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

由于我们水平所限，书中缺点错误在所难免，欢迎读者批评指正。

编 者

一九八一年十月

目 录

一、空气滤清器

1. 拖拉机发动机为什么要进行空气过滤? 1
 2. 4125 A型柴油机饼状滤芯空气滤清器是怎样起过滤作用的? 在安装和使用中应注意哪些问题? 1
 3. 东方红-54拖拉机发动机空气滤清器是如何起过滤作用的? 怎样正确安装? 5
 4. 4125 A型柴油机空气滤清器的干式离心粗滤部分如何保养? 5
 5. 4125 A型柴油机空气滤清器油盘内机油为什么不可偏多偏少? 6
 6. 4125 A型柴油机空气滤清器油盘内机油为什么损耗快? 6
 7. 4115型柴油机旋风式空气滤清器是怎样起滤清作用的? 7
 8. 4115型柴油机旋风式空气滤清器在使用保养中应注意什么? 7
 9. 4125 A型柴油机空气滤清器的集尘杯内为什么不要加机油? 9
 10. 4125 A型柴油机中央进气管应如何保养? 10
 11. 4125 A型柴油机空气滤清器的集尘杯损坏怎么办? 10
 12. 如何在机车上测试4115型柴油机空气滤清器的密封性? 10
 13. 4115型柴油机旋风式空气滤清器集尘盘中为什么不要加机油? 11
 14. 490型柴油机纸质空气滤清器是如何起过滤作用
-

的?	11
15. 怎样正确使用纸质空气滤清器?	12
16. 490型柴油机空气滤清器在使用保养中经常发生的 问题有哪些?	13
17. 纸质滤芯如何正确清洗?	13
18. 485 A型柴油机空气滤清器是如何过滤杂质的?	14
19. 485 A型柴油机空气滤清器维护和保养应注意哪些 事项?	14
20. 河北-12型拖拉机发动机空气滤清器有几种型式? 各有什么特点?	15
21. 小拖拉机空气滤清器在使用中应注意些什么?	17
22. 发动机在室内固定作业, 对空气滤清器的使用保养 应注意些什么?	18
23. 用明火预温空气启动发动机的方法有什么坏处?	19
24. 拖拉机在风砂多的情况下作业, 对空气滤清器的使 用保养应注意些什么?	19
25. 拖拉机雨天作业, 空气滤清器的保养应注意些什 么?	19
26. 空气滤清器能不能防雨雪和防秸秆糠皮等物的堵 塞?	20
27. 空气滤清器的保养周期是根据什么确定的? 如何测 试?	20
28. 空气滤清器如作用不好, 对机油消耗是什么关系?	22
29. 什么叫空气滤清器的保养指示器?	22
30. 495型柴油机的纸质滤芯空滤指示器的构造原理是 怎样的?	22

二、机油滤清器

1. 内燃机为什么要进行机油过滤?	24
2. 机油滤清器有哪些类型?	25

3. 机油滤清器有哪些结构形式?	27
4. 机油滤清器为什么要装设限压阀、安全阀、回油阀 和恒温阀? 它们又是怎样工作的?	34
5. 4125、4125 A、4125B和4125C型柴油机机油滤清 器是如何工作的?	38
6. 4115型发动机分流离心式机油滤清器有何特点?	50
7. 新系列分流离心式机油滤清器有何优点?	54
8. QL-115型全流离心式机油滤清器是如何工作的?	57
9. 东方红-115型全流离心式机油滤清器有何特点?	63
10. 全流离心式机油滤清器应如何正确使用与保养?	65
11. 190型柴油机刮片式机油滤清器是怎样工作的?	66
12. 2125型发动机毛毡式机油滤清器是怎样工作的?	68
13. 纸滤芯机油滤清器是如何过滤的?	74
14. 如何正确选择与使用橡胶密封圈?	80
15. 怎样对纸滤芯进行气泡试验?	83
16. 什么叫机油滤清器的液力特性? 如何测试?	83
17. 什么叫机油滤清器的原始阻力? 如何测量?	84
18. 什么叫机油滤清器滤芯堵塞寿命? 如何测试?	84
19. 纸滤芯应如何做强度试验?	86
20. 什么叫机油滤清器的原始滤清效率? 如何测量?	86
21. 如何进行滤清器总成的密封性试验?	87
22. 转子喷孔磨损对转速有何影响?	87
23. 内燃机转速的变化对转子转速和主油道油压有何影 响?	89
24. 转子轴和轴套的磨损对转子转速有何影响?	90
25. 转子式机油滤清器机油温度对转子转速有何影响?	92
26. 转子式机油滤清器进口机油压力对转子转速有何影 响? 它们的变化有何规律?	93
27. 分流离心式机油滤清器能过滤多大粒度的杂质? 如何计	

算?	93
28. 分流离心式机油滤清器转子的转速是由哪些因素决定的?	94
29. 转子惯性转动的时间能否准确反应转子的实际转速? 有何规律?	95
30. 分流离心式机油滤清器的转子集油管进油口为什么要朝转子的中心方向安装?	97
31. 发动机停转后听不见转子的惯性转动响声, 打开转子外罩发现转子也能在工作中转动, 只是漏油太厉害, 此时还能起过滤作用吗?	97
32. 4125型发动机分流离心式机油滤清器转子轴为什么会折断?	98
33. 分流离心式机油滤清器转子漏油, 主油道压力为什么会下降?	99
34. 4125 A型发动机润滑系各部管道对机油压力有何损失?	99
35. 轴瓦间隙的大小对主油道压力有何影响? 有什么规律?	100
36. 495、4115、4125 A型发动机曲轴主轴承在标准间隙时, 主油道压力、流量和转速有何关系?	100
37. 发动机主轴承磨损至修理极限尺寸时, 主油道油压、流量有何变化?	102
38. 4125 A型发动机带状缝隙式机油滤清器为什么会内漏短路? 应如何防止?	104
39. 带状缝隙式粗滤器波纹筒中的污泥应如何进行清洗? ...	105
40. 带状缝隙式机油粗滤器顶端为什么要加装铜垫圈?	106
41. 带状缝隙式粗滤器滤芯总成为什么不能倒装?	106
42. 带状缝隙式机油滤清器总成安全阀的开启压力为什么定的高?	107

43. 带状缝隙式机油粗滤器外壳为什么漏油? 应如何解决? 108
44. 带状缝隙式机油滤芯的焊补面积对过滤流量有何影响? 108
45. 怎样用“不拆卸检查仪”检查限压阀、安全阀、回油阀、恒温阀的开启压力及滤芯、散热器的通过阻力? 109
46. 主油道压力和回油阀开启压力有何区别? 125
47. 安全阀压力的高低, 对发动机的工作有何影响? 125
48. 限压阀、安全阀、回油阀压力调不上去怎么办? 126
49. 4125型发动机安全阀有故障, 油温为什么会升高? 126
50. 机油温度的变化, 对主油道的流量有何影响? 127
51. 190型柴油机为什么频繁烧瓦? 128
52. 4115型柴油机油压高反而烧瓦是怎么回事? 128
53. 油压突然增高, 为什么会烧瓦? 129
54. 大油门油压正常, 中小油门油压没有或中小油门油压正常, 大油门油压超出规定值很多是什么原因造成的? 130
55. 机油压力表指针上、下频繁摆动是怎么回事? 130
56. 内燃机油压力低是什么原因造成的? 如何解决? 131
57. 怎样正确安装使用机油滤清器保养指示器? 132

三、柴油滤清器

1. 向发动机供给的柴油为什么要进行过滤? 134
2. 柴油滤清器分哪几类? 137
3. 柴油油路中的空气是从哪里来的? 怎样排除? 138
4. 多大的无机杂质粒度对柱塞副磨损最严重? 139
5. 4125、4125 A、4125B、4125C型发动机柴油滤清器的构造和工作原理是怎样的? 141
6. 4125 A型发动机柴油细滤器应如何保养? 145

7. 带状缝隙式柴油粗滤器应如何进行保养?	145
8. 线棒式细滤器的方轴与托盘为什么要铆接严密、牢固, 并保证其垂直度?	146
9. 如何正确安装线棒式滤芯组?	147
10. 线棒式滤芯弹簧有哪些技术要求?	148
11. 线棒式滤芯为何脱落?	148
12. 线棒式滤芯使用缩短后应如何加垫?	149
13. 线棒式精滤芯有何技术要求?	150
14. 4115型发动机柴油滤清器的构造原理怎样?	150
15. 4115型发动机柴油滤清器在使用保养中应注意哪些事项?	152
16. 东方红-40型拖拉机发动机柴油滤清器有何特点?	153
17. 常用内燃机柴油滤清器保养周期如何?	156

附录一 内燃机常用机型的三滤器主要技术性能规

格表	158
----------	-----

附录二 内燃机常用机型的三滤器易损零件图册

(一) 空气滤清器	164
4125 A型柴油机	165
485 A型柴油机	166
2125型柴油机	167
X 195型柴油机	172
(二) 机油滤清器	173
4125 A型柴油机	173
4115型柴油机	189
490型柴油机	202
2125型柴油机	205
千里马-28型拖拉机	221
X 195型柴油机	222
190型柴油机	227

(三) 柴油滤清器.....	231
4125 A型柴油机.....	231
2125 A型柴油机.....	237

一、空气滤清器

1. 拖拉机发动机为什么要进行空气过滤？

内燃机没有不安装空气滤清器的。根据理论计算，发动机燃烧1公斤柴油需要14公斤空气。东方红-54拖拉机工作时每小时需250米³空气，如不带空气滤清器在尘土飞扬的环境中耕地、播种等，作业一个班次（8小时），吸入气缸的尘土将超过200克。而进入气缸内每一克尘土，能使气缸磨损，直径增大0.01毫米，活塞磨损0.75克，发动机功率下降0.5%，单位耗油量增加0.5%。当进到气缸的尘土达到50至100克时，会造成发动机严重磨损而不能工作。

随空气进入气缸内未滤清的尘粒，理论所述只有17.5%随废气排出，留下的则与机油混合，成为加速气缸活塞等零件磨损的研磨剂。

拖拉机耕地作业空气含尘量一般为1.52克/米³。如果该型拖拉机不带空气滤清器作业，即使在含尘量最小的0.1克/米³时，每小时也有20克尘土被吸入，在风大干燥的季节作业，吸入尘土将远远超过此数值，有的拖拉机工作了不长时间，就是因为空气滤清器作用不好，机油消耗率即达20克/马力·小时以上，启动困难，马力下降，只好进行活塞气缸方面的修理或换新品。为此，所有发动机都设有空气过滤装置，使空气经滤清后再进入气缸。

2. 4125A型柴油机饼状滤芯空气滤清器是怎样起过滤作用的？在安装和使用中应注意哪些问题？

这种空气滤清器为三级综合式（如图1-1），空气的

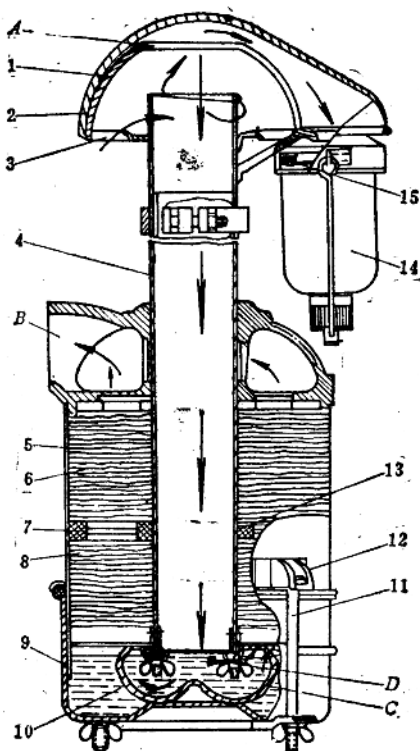


图 1-1 4125 A型柴油机空气滤清器

- 1—集尘罩 2—罩帽 3—导流片 4—中央进气管 5—壳体
 6—上滤网盘 7—外密封圈 8—下滤网盘 9—油盘 10—油碗
 11—长螺栓 12—挂耳 13—内密封圈 14—集尘杯 15—防漏垫
 A—罩帽口 B—清洁空气出口 C—下排油孔 D—上排油孔

滤清要经过粗滤、细滤和精滤三个过程。

(1) 粗滤部分 (如图 1-2)。这个部分又叫离心除尘器, 由罩帽、集尘罩、导流片、集尘杯等组成。发动机工作时, 由于气缸内的真空吸力, 空气以很高的速度首先经过导流片构成的进气孔进入罩内, 导流片倾斜一角度使空气产生由下而上的高速 (10000~12000 转/分) 螺旋旋转运动。混杂在空气中的 50~60% 的较重尘粒在离心力的作用下, 甩到集尘罩上, 沿罩臂进入罩帽和集尘罩所形成的空腔而后落入集尘杯内, 使空气进行了第一次滤清。

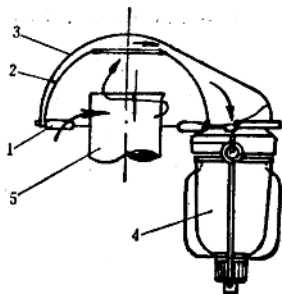


图 1-2 粗滤总成

1—导流片 2—罩帽 3—集尘罩
4—集尘杯 5—中央进气管

(2) 细滤部分。由中央进气管、油盘、油碗等组成。油碗上有上下两排油孔C和D (如图 1-1), 油盘和油碗中盛有机油。经粗滤后的空气沿中央进气管以很高的速度下行, 猛冲机油和油碗“ω”型球面后, 运动方向骤然改变为上行, 并产生旋涡运动, 此时一部分稍重的尘土因惯性力的作用, 来不及随空气反向被粘附在机油中, 即完成第二次滤清。在螺旋气流的冲击下, 油碗中的机油经上口和上排油孔被挤入油盘, 同时油盘中的机油又通过油碗下油孔进入油碗。部分随空气一起上升的细小油滴不断粘附住空气中的灰尘, 最后又落入油盘中去, 这样就增强了细滤器作用。

(3) 精滤部分。由装在中央进气管和壳体之间的饼状滤芯 (上、下滤网盘) 和内外密封圈等组成。经细滤后的空气带着部分机油油滴上行, 机油被粘附在滤网上, 空气在通

过被机油沾湿了的多层细密滤网时，细小的尘粒被阻留、粘附，使空气完成最后一次滤清。

485A型、481型、2125型、290型、295型、东风195型柴油机等也采用三级综合式空气滤清器，其细滤和精滤部分与上述4125A发动机的基本相同，只是第一级即粗滤部分在具体构造上有些差异。在使用、保养、安装过程中要引起注意，否则一旦有误，将会引起滤清效果的破坏。应注意的主要事项是：

(1) 在一般环境下工作，如集尘杯的积尘不见增多。要检查集尘杯防漏垫15是否破坏，或导流片角度变形、堵塞等，发现问题及时修理。

(2) 精滤部分的内外密封圈切不可错装位置。外密封圈是用来密封滤芯和壳体的，防止空气不经滤芯而由壳体 and 滤芯的贴合缝间通过。正确安装位置应是放在上下饼式滤芯两个圆弧端面之间，如装反则会完全失去密封作用。内密封圈是用来密封滤芯和中央进气管贴合缝间隙，防止未经过滤的空气由此通过，有的把小密封圈放在上饼式滤芯的上端，这将会完全失去密封作用。当然这两个密封圈更不可不装。

(3) 饼状滤芯虽然在工作过程中有一定的自净作用，即粘附在滤芯网上的机油不仅可以提高滤清效果，而且随着机油的聚积和粘附尘粒的增多，在重力作用下，机油会带着尘粒落到油盘中，这样就自动起到了清洗滤网的作用，使滤网较长时间的保持良好的滤清能力。但还必需及时进行清洗，如该清洗而不清洗不只是增加过滤阻力，且将导致滤网难以洗净。

(4) 有的滤芯因使用时间过长不及时清洗，造成积污太多，难以除净。用火烧滤网的方法清除，使滤网的特制钢

丝退火变形，失去弹性，造成网隙稠密不均，填不满饼状滤芯的框架，失去或部分失去精滤器的过滤作用。

(5) 油盘加油要附合规定：

①油位要准确、不能偏高或偏低；②油盘中的机油要及时更换，如不及时更换，机油变稠为“糊状”，不能形成泡沫和细油粒对空气进行油浴扑尘，同时油碗上下油孔也易堵死，影响油浴滤清。更换油盘机油要用发动机用过的机油，不必加入新机油，冬季温度低于 -20°C 时，要在更换的机油中加添三分之一的柴油。

3. 东方红-54拖拉机发动机空气滤清器是如何起过滤作用的？怎样正确安装？

东方红-54拖拉机发动机空气滤清器也是三级综合式的，粗细滤两个部分的组成和4125A型发动机空气滤清器一样，但精滤部分的滤芯不是饼状的，而是由折迭成螺旋形波纹的数个单层滤网组成，在安装时，应以第一个固定滤网的螺旋方向为基础，全部滤网都应左旋和右旋交叉迭放（包括活动滤网）。这样当含有尘土的空气进入湿式滤网后，随着各层滤网螺旋方向的变化，反复改变气流方向，降低气流速度，使细小的尘粒粘附于滤网的机油膜上，以提高滤清效率。安装活动网格时（共6个），它们的十字架需上下重迭，且应向上。不能交叉安置，如果交叉安置，会增加发动机进气阻力，使其功率下降。十字架向下，由于气流冲击，滤网易坏。安装每个滤网时，必须在机油中浸泡后空干再安装，以补充发动机开始工作时滤网上还来不及飞溅上去的油膜，增强其过滤效果。使用较久的空气滤清器滤网大部分有局部损坏，在保养或修理发动机时，应注意修补或更换。

4. 4125A型柴油机空气滤清器的干式离心粗滤部分如

何保养?

这个部分的保养不可忽略,应及时进行。每班保养时须清洗集尘杯。在尘土飞扬的环境下工作,凡是杯内尘土超过容积的 $\frac{1}{3}$ 时就应当清洗。集尘罩与罩帽之间的空间甚小,如图1-1中的A处易为麦秸、糠壳、尘土等堵塞,当堵塞面积达 $\frac{2}{3}$ 时,干式离心粗滤部分的滤清效率会降低80%以上,所以应及时清除。由于中央管道长,需用如图1-3所示的工具清除堵塞物。

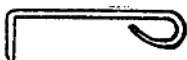


图1-3 清洁钩

5. 4125A型柴油机空气滤清器油盘内机油为什么不可多不可少?

盘内机油面的高低对防止紊流,提高充气量是有着一定作用的。同时当发动机工作时,含有尘土的空气冲击到油盘油面上时,一部分尘土沉入油盘,另一部分尘土飞溅至滤网上,油盘内油面瞬时下降,油盘外围的机油即由油碗下面的小孔流入碗内,这样使碗内的油面在动平衡状态下仍保持一定的足够的规定高度,使含有尘土的空气得到良好滤清。根据这种情况,在向油盘加机油时,油面必须达到油位线。如果油面高出油位线,机油很容易被吸入气缸燃烧,一是形成积炭,二是造成转速剧增,严重者有的甚至造成飞车;如果油面低于油位线(有的只把机油加到油盘底至油碗上部八个油孔的 $\frac{1}{2}$ 处)这样会大大降低空气滤清器的滤清效果。

6. 4125A型柴油机空气滤清器油盘内机油为什么损耗快?

空气滤清器的中心管直径,对气流速度和阻力有很大影响。当直径尺寸变小时,气流速度高,这就会引起油浴机油

飞溅严重，容易被气缸吸入，造成机油耗量大，使油盘失油。往往是因为对中心管的保养不及时，管壁积尘过多，有的多达二厘米厚，造成中心管的直径变小，使进气截面减小五倍多。也有的对过滤网长期不保养或保养方法不正确，造成阻力大而局部空气断路，致使空滤器真空度大，烧机油，加大机油耗量。

7. 4115 型柴油机旋风式空气滤清器是怎样起滤清作用的？

这种空气滤清器是由一级干惯式和一级湿式过滤组成，如图 1-4 空气通过进气口罩和吸气管13后，以切线方向进入外壳内腔，较大的尘粒被甩在外壳内壁上而落入下方，较小的尘粒和空气一起进入旋风除尘管 4，旋风除尘管有 9 根，上大下小，上部开有切向窗口，中部套有小中心管14，空气从切向窗口进入后，在管内产生强烈的旋风运动，先是旋流而下，再折向中央小管旋流向上。在旋流和改变流向时，空气中大部分尘土因惯性力被分离出来，并沿管臂下落到集尘盘 1 中，完成一级干惯式过滤。经过两级干惯式滤清后的空气由中央小管上升通过上下两层滤网，由于通过的截面增大，空气流速降低，空气中尚存留的少量较轻的尘粒被浸有机油的滤网阻挡和粘附，又完成一级湿式过滤，清洁的空气由进气管进入气缸。

8. 4115型柴油机旋风式空气滤清器在使用保养中应注意什么？

(1) 集尘盘内不准加机油。因为加油后，机器的震动和空气紊流会使机油溅到旋风除尘管和小中央进气管的内壁上，粘结污垢，影响进气量。

(2) 集尘盘内的积尘要及时清除。否则会因积尘太