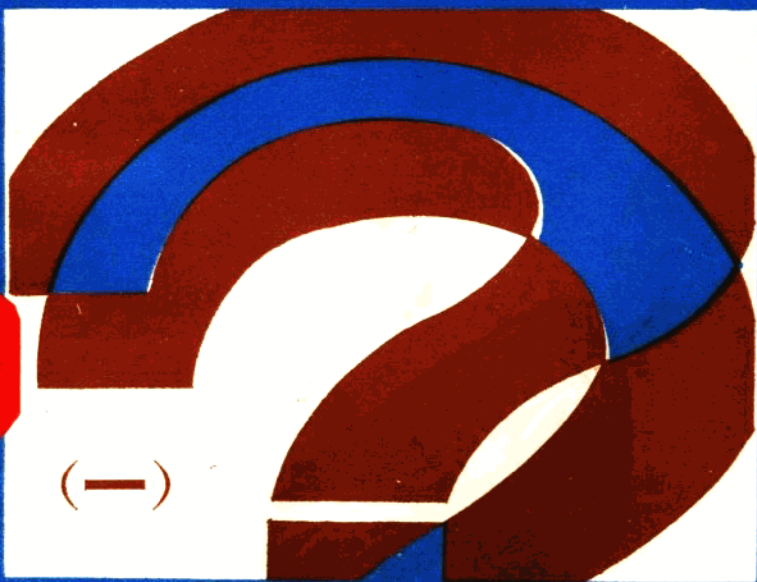




拖拉机的 100 个为什么

《农业机械》编辑部编



(一)

中国农业机械出版社

拖拉机的100个为什么(一)

《农业机械》编辑部编

中国农业机械出版社

拖拉机的100个为什么（一）

《农业机械》编辑部编

中国农业机械出版社出版

北京海淀区东钓鱼台乙七号

北京关西庄印刷厂印刷

开本787×1092 1/32·印张5·字数101千字

1984年8月北京第一版·1984年8月北京第一次印刷

印数：00001~22000·定价：0.65元

统一书号：15216·225

编 者 的 话

在拖拉机的使用过程中,对一些人们习以为常的现象,你也许不曾问过“为什么”,可是,当有人要你解释一下这些现象,正正经经地问你一个“为什么”,你的回答很可能是一知半解或似是而非。譬如,有人问你:“为什么拖拉机挂上前进档,松开离合器,就会向前走呢?”你很可能回答道:“因为车轮转动,车就向前走了。”如果再问你:“把车轮悬空,车轮仍在转动,车为什么又不走了呢?”此刻,你会感到你的回答并没有说到问题的本质,同时你又迫切地希望弄清楚这些问题,以求得正确的解答。而一旦这些现象的原理揭示在你面前,你会豁然开朗,不仅感到增长了知识,而且感到这些问题原来是如此有趣。

拖拉机的“为什么”成千上万,我们只是挑选了那些较有趣味并与生产实践紧密联系的,汇编成此书。本书收集的“为什么”曾在《农业机械》杂志上连续刊载,很受读者欢迎。今后,我们还将陆续编辑、出版《拖拉机的100个为什么》的分册,以满足广大读者的需要。

本书由高海同志主编,经杨永才、吕忠实同志审阅。限于编者的水平,书中难免有不足之处,殷切希望读者能把意见和建议及时寄给我们,以便进一步补充、修改,使之更加完善。

一九八三年六月

目 录

1. 拖拉机、柴油机铭牌为什么不注每小时耗油量?
..... (1)
2. 为什么有些进口拖拉机的发动机铭牌上所标注的功率不是以“马力”作单位,而是以“千瓦(kW)”作单位? (1)
3. 既然“功率”是表示单位时间内所作的功,那么,为什么发动机的功率不用“米·公斤力/秒”或“英尺·磅力/秒”(英制)来表示,而要用“米制马力”或“英马力”来表示呢? (2)
4. 活塞裙部横截面为什么不是个正圆? (3)
5. 发动机连杆杆身横截面为什么都是工字形?
..... (5)
6. 单缸小柴油机为什么要装大飞轮? (6)
7. 发动机的缸套和缸体为什么会出现穴蚀? (7)
8. 为什么要装用同一尺寸分组的缸套、活塞? (9)
9. 汽油机为什么不能烧柴油? (11)
10. 柴油机为什么不能烧汽油? (12)
11. 柴油机为什么不能烧煤油? (13)
12. 为什么汽油机与柴油机的点火方式不同? (16)
13. 为什么拖拉机的动力大多采用柴油机,而少采用汽油机? (17)
14. 为什么柴油能够在柴油机内自行燃烧? (18)
15. 为什么说柴油机燃油系有六个“角”? (20)

16. 为什么直喷式燃烧室比涡流室式燃烧室的柴油机节油? (22)
17. 为什么有的涡流室式燃烧室在其镶块上设置起
动小孔? (24)
18. 为什么有的柴油机燃烧室要装镶块? (26)
19. 为什么不经常清洗空气滤清器会浪费燃油?
..... (27)
20. 为什么柴油机上越来越多地采用增压技术?
..... (28)
21. 进、排气门的材料和尺寸为什么不同? (29)
22. 一个气门上为什么装两只气门弹簧? (30)
23. 发动机为什么要有“气门间隙”? (31)
24. 为什么喷油泵供油量与发动机耗油量不同?
..... (33)
25. 为什么有的柴油机第一缸高压油管要盘几圈?
..... (34)
26. 为什么应注意高压油管接头缩径变形? (35)
27. 柱塞套上的进、回油孔为什么不在同一高度?
..... (36)
28. 为什么喷油压力不能过高和过低? (37)
29. 为什么不要在拖拉机上任意调整喷油量? (38)
30. 有些机手为了追求所谓运输“高速度”，任意
在拖拉机上调整高速限制螺钉，这样做不对，
为什么? (40)
31. 分配泵为什么会卡死? (41)
32. 为什么内燃机在标定功率时，还必须同时标定
相应的转速? (42)

33. 柴油发动机为什么易“飞车”？…………… (44)
34. 为什么猛加油门时，拖拉机排气管会冒一股黑烟，缓慢加油门时就不冒烟？…………… (45)
35. 内燃机为什么要装机油滤清器？…………… (46)
36. 为什么齿轮式液压泵出口比进口小？…………… (47)
37. 热能可转变为机械能，为什么发动机还要冷却？…………… (48)
38. 为什么发动机冷却系统中不能直接添加井水？
…………… (50)
39. 乙二醇与水混合的防冻液制配比例为什么水多于乙二醇较好？…………… (51)
40. 为什么有的拖拉机风扇相邻叶片夹角不等？
…………… (52)
41. 压流式冷却的发动机为什么要装节温器？…… (53)
42. 冬天使用完拖拉机为什么要放掉冷却水？…… (55)
43. 在闭式冷却系中，发动机工作或水箱“开锅”时，为什么不能将水箱盖打开？…………… (56)
44. 发动机熄火时风扇为什么往复摆动？…………… (58)
45. 冬季拖拉机起动时，常见机手换加几次热水、预热柴油、机油……，有的甚至火烤油底壳、机体，让空气滤清器吸火或牵引起动。为什么气温低时柴油机这么难起动？…………… (59)
46. 拖拉机前灯为什么要装横竖条纹的玻璃罩？
…………… (61)
47. 直流发电机为什么要装三联调节器？…………… (62)
48. 用硅整流发电机的拖拉机为什么熄火后还必须关闭钥匙开关？…………… (63)

49. 为什么说JF61型 6 伏永磁交流发电机可以用
12伏21烛光灯泡? 为什么JF90型12伏永 磁 交
流发电机可以用 6 伏21烛光灯泡却不能用12伏
21烛光灯泡? (64)
50. 为什么直流发电机反转时不发电? (65)
51. 为什么柴油在加入油箱前要沉淀48小时以上?
..... (67)
52. 轻柴油贮存时间较长时, 为什么会变 颜 色?
..... (68)
53. 为什么轻柴油在低温时会发生混浊或凝固? 怎
样正确选用? (70)
54. 拖拉机油箱内的油为什么会脏污? (71)
55. 拖拉机为什么应班后加油? (72)
56. 发动机为什么要润滑? (72)
57. 为什么机油用到一定时间就必须更换? (73)
58. 为什么拖拉机发动机部分用机油润滑, 而底盘
传动机构多用齿轮油润滑? (76)
59. 菜油和花生油为什么不能代替柴油机油? (77)
60. 为什么同功率柴油机的噪声比汽 油 机 的 高?
..... (78)
61. 为什么用分贝作噪声的测量单位? (79)
62. 拖拉机为什么能够向前走? (81)
63. 东方红-40拖拉机与东方红-28拖拉机进行“拔
河”比赛, 为什么东方红-40拖拉机失败? (83)
64. 拖拉机传动系采用的摩擦式离合器为什么有单
片、双片和多片之别? (85)
65. 东方红-75 等履带拖拉机的主离合器轴上为什

- 么要安装小制动器? (86)
66. 为什么铁牛-55 拖拉机一轴、二轴、差速器轴
和后轮半轴需依次加粗? (88)
67. 东方红-75 拖拉机二轴为什么要装隔套, 不装
会出故障吗? (89)
68. 为什么有些锥形滚柱轴承有预紧度? (90)
69. 为什么换东方红-75 拖拉机被动齿轮等要配铰?
..... (92)
70. 为什么轮式拖拉机要装差速锁? (98)
71. 为什么轮式拖拉机要装差速器? (100)
72. 轮式拖拉机为什么会转向? (101)
73. 为什么轮式拖拉机的前轮不与地面垂直, 上端
向外倾斜, 前端向里收拢? (104)
74. 为什么轮式拖拉机转向节立轴不垂直地面?
..... (105)
75. 为什么把车轮做成圆形的? (107)
76. 为什么一般轮式拖拉机前轮小后轮大? (108)
77. 为什么一般轮式拖拉机导向轮和驱动轮轮胎花
纹不一样? (110)
78. 为什么轮式拖拉机比履带拖拉机接地压力大?
..... (111)
79. 为什么拖拉机驱动轮轮胎的气压在田间作业和
在公路上运输时要求不一样? (112)
80. 为什么必须按规定标准对轮胎充气? (113)
81. 东方红-75 拖拉机行走机构轴承用什么油润
滑好? 为什么? (114)
82. 分置式液压系统的分配器为什么设浮动位置?

-(116)
83. 为什么拖拉机的液压系统不能用废机油?(117)
84. 为什么力调节时农具在提升和下降过程中的任何中间位置不能自动停住?(118)
85. 为什么FP₁-75A型分配器回油阀上的节流孔和中心孔堵塞后会出现提升失灵现象?(119)
86. 有关东方红-75拖拉机改推土机的几个为什么?(122)
87. 为什么拖拉机要进行试运转?(127)
88. 装分配泵的拖拉机下长坡时为什么不能熄火?(128)
89. 为什么说节油涉及到机组运用的每一个环节?(129)
90. 为什么在田间作业的拖拉机利用中间几个档工作省油?(131)
91. 为什么“高档小油门”省油?(133)
92. 东方红-54拖拉机可以用五档满负荷作业吗? 为什么?(134)
93. 拖拉机为什么不能长期在超负荷下工作?(137)
94. 为什么履带式 and 手扶式拖拉机下陡坡时会出现反向转弯?(139)
95. 拖拉机在横坡上作业时为什么会向下坡方向自动转向?(141)
96. 机手都有这种体会: 行驶的拖拉机, 由低档换高档较容易, 而由高档换低档则较困难, 若操作不熟练, 往往会打齿。这是为什么?(143)
97. 高档换低档时, 两脚离合器之间为什么要轰一

- 下油门?(144)
98. 为什么牵引起动时被牵引机车应挂高档?(146)
99. 有些机手驾驶拖拉机下坡常喜欢空档滑行, 认为这样又快又省油, 可是交通规则中却明确规定: “下坡不得熄火滑行”, 这是为什么?
.....(148)
100. 为什么拖拉机上坡不得曲线行驶?(149)

1. 拖拉机、柴油机铭牌为什么不注每小时耗油量？

小时耗油量是表示单位时间内供给发动机的能量指标。在气缸进气充足时，供的油多，发动机单位时间发出的功就多，也就是功率大。不同类型的发动机在其额定功率（或标定功率）下，各有不同的小时耗油量。例如东方红-75在额定功率（75马力）下，小时耗油量为14.3公斤。195型柴油机在额定功率12马力下，小时耗油量为2.4公斤。同一发动机用到不同的功率时，小时耗油量也不一样。例如铁牛-55型，发动机功率用到40马力时，小时耗油量为7.8公斤，用到30马力时，小时耗油量为6.4公斤。因此，拖拉机、柴油机铭牌通常不注明每小时耗油量，因为它不是说明经济性的指标，更不好进行比较。小时耗油量大，不表示经济性差；反之，也不说明经济性好。

拖拉机、柴油机铭牌上标注的经济性指标，最常见的是燃油消耗率，它表明发动机发出1马力小时的有效功所需要消耗的燃油量，是功能转换的标志，与设计制造和材料性质有关。国产拖拉机、柴油机发出额定功率时的马力小时耗油量一般是200克左右，优质的可达180克。在使用中，如果拖拉机、柴油机技术状态恶化，马力小时耗油量会变大，经济性就变差。

用一定工况下发动机发出的有效功率（即单位时间的功），去除该时发动机单位时间耗油量（小时耗油量），可以得出发动机发出有效功所需的燃油消耗率，即马力小时耗油量。例如195型柴油机在额定工况下的马力小时耗油量计算为： $(2.4\text{公斤/小时})/12\text{马力} = 200\text{克/马力小时}$ 。

（马光业）

2. 为什么有些进口拖拉机的发动机铭牌上所标注的功率不是以“马力”作单位，而是以“千瓦(kw)”作单位？

这是因为他们采用了新的国际单位制的缘故。许多国家已经采用了国际单位制，许多国家正准备采用国际单位制。我国目前也开始采用国际单位制。

国际单位制是有条理的单位制，除了包含单位以外，没有数字的因素。例如，它的“距离”的单位是“米”，“力”的单位是“牛顿”，“功”的单位便是 $1 \text{ 米} \times 1 \text{ 牛顿} = 1 \text{ “焦耳”}$ ，“功率”的单位便是 $1 \text{ 焦耳} \div 1 \text{ 秒} = 1 \text{ “瓦”}$ 。不象实用工程单位制那样， $1 \text{ 米制马力} \ominus = 75 \text{ 米公斤力} \ominus / \text{秒}$ 或 $1 \text{ 英马力} = 550 \text{ 英尺磅力/秒}$ ，各单位之间有数字的联系。

当然，功率以“瓦”为单位对于发动机来说是太小了，于是，一般便把它扩大1000倍，以“千瓦(kw)”的形式来表达。这便是有些发动机上以千瓦来标注功率的来由。

顺便说一句， $1 \text{ 千瓦} = 1.36 \text{ 米制马力} = 1.34 \text{ 英马力}$ 。

(桑 榆)

3. 既然“功率”是表示单位时间内所作的功，那么，为什么发动机的功率不用“米·公斤力/秒”或“英尺·磅力/秒”(英制)来表示，而要用“米制马力”或“英马力”来表示呢？

这是由于历史的原因所形成的。在18世纪末，有一个名叫瓦特的人，为了把他的蒸汽机与其竞争者——马，作一比较，于是作了一系列的测定。测定表明，平均来说，在前进速度为1英尺/秒的情况下，一匹马能够从矿井中提升366磅重的煤罐，如图1所示。这样看来，好象 $1 \text{ 英尺/秒} \times 366 \text{ 磅力} = 366 \text{ 英尺磅力/秒}$ 就应当是1个英马力了，但是事情不是这样。瓦特为了在市场上加强他的蒸汽机对马的竞争能

$\ominus 1 \text{ 米制马力} = 735.499 \text{ 瓦(特)}$ ，以下同。

$\ominus 1 \text{ 公斤力} = 9.80665 \text{ 牛(顿)}$ ，以下同。

力，便故意低估他的蒸汽机的功率，低估的方法是：把 366 英尺磅力/秒这一数据增加 50% 作为蒸汽机功率的单位并定名为“马力 (hp)”。这便是“英马力”。这就是说，1 英马力 = $366 + (366 \times 50\%) = 550$ 英尺磅力/秒。后来发展的内燃机沿用了这一单位作为它的功率单位。

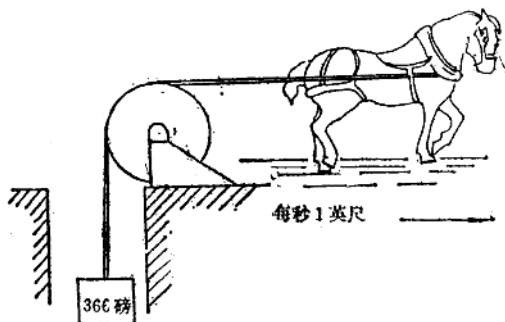


图1

把 550 英尺磅力/秒换算成 76 米公斤力/秒，规定 75 米公斤力/秒为 1 米制马力 (PS)。

由此可见，1 米制马力 = 0.986 英马力，1 英马力 = 1.014 米制马力。
(张圣虎)

4. 活塞裙部横截面为什么不是个正圆？

柴油机的活塞裙部横截面都不是一个正圆，而是一个椭圆。与销轴同方向的是短轴，而垂直于销轴方向的是长轴。

这是因为，如果将活塞裙部设计成正圆，活塞顶受热会向四周均匀地膨胀。可是，活塞头部沿圆周方向的刚度是不均匀的。由于销座受力大，采用了加厚加筋的措施以对其加强，在销座附近出现金属堆积，使得沿销轴方向的刚度大，而垂直于销轴方向的刚度小。因此，在销轴方向基本随活塞

顶一起膨胀，在垂直方向则不能膨胀到同样大，甚至还因受前一项膨胀的牵制而减小膨胀量。正如一个弹性圆环在沿任一直径方向撑开时，垂直方向就会收拢一样，本来冷态为圆柱裙的活塞，在工作时受热后，由于其裙部沿圆周方向不能均匀地膨胀而变成椭圆。椭圆的裙部是不能与正圆的气缸套很好地贴合的。从而使活塞与缸套的实际接触面积减小、磨损增加，柴油机冷起动噪音加大、负荷工作又易产生拉缸甚至卡死。

为了克服圆柱裙活塞因工作中变形而产生的弊病，根据活塞的变形机理，设计时就考虑到其膨胀的问题。柴油机最常用的办法是将活塞加工成椭圆形，使其受热膨胀量大的方向加工成椭圆的短轴、而受热膨胀量小的方向则加工成椭圆的长轴。这样，柴油机开始工作时，本来是短轴方向的多膨胀些，原来是长轴方向的少膨胀些。待柴油机正常工作后，活塞的椭圆裙部由于各向的不均匀膨胀而造成了正圆，从而可以与气缸套很好地贴合。

柴油机活塞裙部椭圆度的具体数值在不同发动机中相差很大，活塞裙部直径每100毫米平均为0.3~0.5毫米，个别的较大，例如6120Q型柴油机。

柴油机采用椭圆裙活塞有以下几点好处：①柴油机冷起动不会敲击缸壁（因为，如果活塞裙部为正圆需要较大的配缸间隙），受热后不会卡死，满负荷工作时又可以补偿由于膨胀不均和侧压力的作用而产生的变形。②工作中，增加了裙部与缸壁的接触面积，降低了比压，有利于润滑和活塞散热，减轻了活塞环的热负荷。③保证了裙部从冷态到热态均有合理的配缸间隙，有利于经济性、动力性、可靠性的提高。④可采用较小的配缸间隙，使活塞在整个工作范围内有

良好的导向，有利于改善柴油机的运转平稳性和降低噪音。

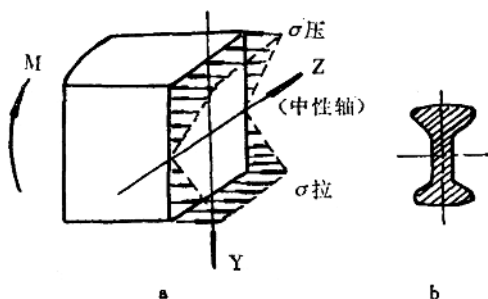
(任 桢 王世君)

5. 发动机连杆杆身横截面为什么都是工字形？

连杆是发动机中重要的受力和传力零件，承受着很大并带有冲击性的燃气压力和往复运动产生的惯性力及高速摆动产生的横向惯性力。这些力均随曲轴转角的变化而不断地变化，使连杆处于交变的受力状态。由于连杆为细长杆件，因此在工作中易产生弯曲变形，造成活塞与缸筒、连杆瓦与连杆轴颈偏磨，活塞环漏气窜油，甚至造成烧瓦拉缸等事故。为了防止连杆在工作中产生变形，连杆杆身需有足够的刚度和强度。

要提高连杆的刚度和强度应从设计、制造和选材等方面综合考虑，不能单纯加大截面尺寸，因为尺寸加大后惯性力会随之增加，这将使连杆轴承和曲轴轴承的负荷增大，带来一系列不良后果，因此，对连杆的韧性和重量也有要求。采用工字形截面是最有效的结构措施，原因是：

(1) 作用于连杆杆身的弯曲应力沿横截面高度是按直线规律分布的（图2a），上下边缘各点的应力最大，在中性轴



上应力为零，而工字形的截面在金属材料分配上恰好适应了这一特点(图2b)。可见在由等量材料构成的不同形状截面的连杆中，工字形截面的连杆抵抗弯曲变形的能力最大。所以采用这种截面的连杆结构既轻巧，刚度和强度又大。

(2) 工字形截面的连杆便于杆身向大端和小端圆滑过渡。防止在过渡处产生应力集中，有利于大小端刚度和强度的提高。

(3) 工字形截面的连杆模锻工艺性能好，适合组织大批量专业化生产。

(王世君)

6. 单缸小柴油机为什么要装大飞轮？

为什么要在单缸小柴油机上装一个大飞轮？如果认为这样既增加了重量又浪费了钢材、不合算，那就太武断了。那么，飞轮的作用是什么？飞轮的作用主要是储存能量，来协助曲轴克服死点和辅助行程的阻力，提高柴油机的工作稳定性。

我们知道，活塞在气缸内作往复运动时有两个极端位置(也叫止点)，当活塞运动到距曲轴中心线最远的位置称为上止点，而距离曲轴中心线最近的位置称为下止点。在此情况下，如果没有惯性力存在，无论给活塞如何加大作用力，曲柄也不能被推动回转。此时连杆与曲柄在死点位置发生自锁现象，使曲轴处于静止状态，柴油机则不能进行工作。为了克服死点这一缺陷，常常在曲轴的一端装一个与曲轴一起转动的大飞轮，来加大曲轴运动的惯性，使曲轴在运转过程中能顺利地通过死点位置。

单缸四行程柴油机每工作循环只有一个行程作功，而排气、吸气、压缩行程不作功，并且消耗能量。那么，完成辅助行程所消耗的能量是从哪来呢？这就是飞轮储放能量的作