



新农村一技之长问答精编丛书

XINNONGCUN YIJIZHICHANG WENDA JINGBIAN CONGSHU

拖拉机速查速修

百问百答

包秀辉 王瑞丽 编



长春工业大学 B0724613



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



新农村一技之长问答精编丛书

拖拉机速查速修 百问百答

包秀辉 王瑞丽 编

机械工业出版社

本书共分四部分：基础知识篇、使用维护篇、维修方法篇和故障排除篇。本书通过问答的形式，详细阐述了拖拉机基础知识、使用维护中的问题、维修方法和故障排除方法，文字通俗易懂，并配有大量图表来深入浅出地介绍相关内容，适合具有初中以上文化程度的农民兄弟和广大的拖拉机修理工学习、提高，也可供农机安全监理部门、中等职业学校、农机培训机构和农机生产、流通管理部门作为培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

拖拉机速查速修百问百答/包秀辉，王瑞丽编. —北京：
机械工业出版社，2011.8

ISBN 978-7-111-35199-3

I. ①拖… II. ①包…②王… III. ①拖拉机—车辆
检修—问题解答 IV. ①S219.07-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 129895 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑：连景岩 责任编辑：连景岩 责任校对：霍荣艳

封面设计：王伟光 责任印制：乔 宇

北京汇林印务有限公司印刷

2011 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

130mm×184mm · 7.5 印张 · 166 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-35199-3

定价：19.80 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010)88361066 门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：(010)68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：(010)88379649

读者购书热线：(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

拖拉机作为农业生产中必不可少的动力机械，遍及千家万户，它在农田作业、收获加工、短途运输等“农事”活动中起着重要作用。随着国家各种惠农政策的实施，拖拉机的普及率不断提高。拖拉机的使用者需要掌握一定的拖拉机使用、维护和维修知识，拖拉机维修人员也需要实用的参考资料。为此，特编写了本书。

本书共分四部分：基础知识篇、使用维护篇、维修方法篇和故障排除篇。本书通过问答的形式，详细阐述了轮式拖拉机基础知识、使用维护中的问题、维修方法和故障排除方法，文字通俗易懂，并配有大量图表来深入浅出地介绍相关内容，适合具有初中以上文化程度的农民兄弟和广大的拖拉机修理工学习、提高，也可供农机安全监理部门、中等职业学校、农机培训机构和农机生产、流通管理部门作为培训教材。

由于本书编者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一篇 基础知识篇	1
1. 什么是拖拉机？拖拉机是怎样发展起来的？	1
2. 我国拖拉机发展情况如何？	3
3. 拖拉机有哪些类型？	4
4. 拖拉机型号是如何规定的？	7
5. 拖拉机主要由哪几部分组成？各部分的功用是什么？	7
6. 柴油发动机由哪几部分组成？	9
7. 内燃机名称和型号编制规则是怎样规定的？	9
8. 柴油发动机有哪些常见术语？	13
9. 如何衡量柴油发动机的性能？	16
10. 柴油发动机是如何工作的？	17
11. 曲柄连杆机构由哪些零部件组成？	20
12. 机体组由哪些零件组成？各起什么作用？	20
13. 曲轴飞轮组由哪些零件组成？各起什么作用？	23
14. 活塞连杆组由哪些零件组成？各起什么作用？	25
15. 配气机构由哪些零件组成？各有什么作用和特点？	34
16. 气门组由哪些零件组成？各起什么作用？	36
17. 气门传动组由哪些零件组成？各起什么作用？	36
18. 气门驱动组由哪些零件组成？各起什么作用？	38
19. 什么是配气正时？	39
20. 拖拉机用柴油发动机进排气装置由哪些零件组成？	



各有什么作用？	40
21. 柴油发动机燃油供给系统由哪些部分组成？ 各起什么作用？	42
22. 柱塞式喷油泵由哪几部分组成？是如何工作的？	44
23. 喷油器是如何进行工作的？	46
24. 润滑系统由哪些零件组成？各有什么作用和特点？	49
25. 发动机是如何进行润滑的？	51
26. 冷却系统由哪些零件组成？各有什么作用和特点？	52
27. 拖拉机传动系统由哪些零件组成？有什么功用？	56
28. 离合器由哪些零件组成？各有什么功用？	57
29. 变速器是如何实现变速功能的？	60
30. 行驶系统由哪些零件组成？有什么功用？	61
31. 拖拉机是如何实现行驶的？	62
32. 后桥由哪些零件组成？如何进行工作？	63
33. 转向系统由哪些零件组成？如何工作？	64
34. 常见拖拉机转向器有哪些？	64
35. 制动系统由哪些零件组成？各有什么功能？	65
36. 制动器有哪些类型？	67
37. 拖拉机轮胎有什么特点？如何识别轮胎上的标记？	69
38. 液压悬挂系统由哪些零件组成？功用是什么？	69
39. 拖拉机动力输出是如何实现的？	70
40. 蓄电池型号的含义是什么？	74
41. 蓄电池在结构上有什么特点？有哪些功用？	75
42. 硅整流发电机的构造特点和工作原理是什么？	76
43. 起动机由哪几部分组成？结构上有何特点？	78
44. 拖拉机电源系统由哪几部分组成？	80
45. 拖拉机照明信号装置有哪些？	81



第二篇 使用维护篇	83
1. 拖拉机在选购时应注意哪些问题?	83
2. 拖拉机如何申领、补领牌证?	85
3. 如何申办拖拉机驾驶证?	86
4. 拖拉机通行的限制性规定有哪些?	88
5. 拖拉机保险有哪些种?	88
6. 拖拉机发生事故如何理赔?	89
7. 什么是农机补贴? 如何申办?	89
8. 拖拉机上的仪表各有什么作用?	91
9. 发动机起动前要做哪些准备工作?	92
10. 常温下如何起动发动机?	93
11. 低温下如何起动发动机?	94
12. 柴油机冬天起动有哪些禁忌?	95
13. 拖拉机起步时注意哪些问题?	96
14. 什么是磨合? 新购或大修后的拖拉机为什么要磨合?	97
15. 拖拉机保养包括哪些内容?	98
16. 拖拉机班次保养的内容有哪些?	99
17. 拖拉机一级保养的内容有哪些?	100
18. 拖拉机二级保养的内容有哪些?	100
19. 拖拉机三级保养的内容有哪些?	100
20. 拖拉机四级保养的内容有哪些?	101
21. 拖拉机润滑系统维护应注意哪些问题?	101
22. 冬季拖拉机应如何进行维护保养?	102
23. 如何为拖拉机选用柴油?	103
24. 如何检验柴油中的机械杂质和水分?	105
25. 如何为拖拉机选用机油?	106
26. 机油变质如何检查?	107



27. 油料存放应注意哪些问题?	108
28. 夏季使用拖拉机应注意哪些问题?	112
29. 夏季如何处理拖拉机爆胎?	114
30. 怎样防止轮胎慢跑气?	115
31. 拖拉机有哪些部位不能沾油?	115
32. 如何保养发动机冷却系统?	116
33. 如何清除发动机水垢?	116
34. 拖拉机空气滤清器如何保养?	117
35. 怎样清洗拖拉机零件上的油污?	118
36. 拖拉机耕地时如何节油?	119
37. 拖拉机哪些外孔不能堵?	120
38. 小型挂车选购注意哪些问题?	121
39. 为什么会出现拖拉机轮胎磨损加快?	122
40. 拖拉机制动和停车要领有哪些?	123
41. 为什么拖拉机下坡时不能脱档滑行?	124
42. 拖拉机悬挂农具工作位置有哪几种调控方法?	125
43. 拖拉机田间作业时应注意哪些问题?	126
44. 如何减少拖拉机机油消耗?	128
45. 延长柴油机的使用寿命有哪些方法?	129
46. 保持拖拉机液压系统正常工作温度的措施有哪些?	129
47. 蓄电池使用、保养需要注意哪些问题?	130
48. 蓄电池如何进行充电?	132
49. 如何识别标记模糊不清的蓄电池的正、负极?	134
第三篇 维修方法篇	135
1. 常用的维修工具有哪些?	135
2. 常用的维修量具有哪些? 如何操作?	140
3. 手工电弧焊有哪些设备? 焊缝是如何形成的?	145



4. 气焊在操作过程中应注意哪些问题?	146
5. 万用表如何使用?	147
6. 什么叫划线? 如何进行划线?	151
7. 如何进行銼削?	152
8. 如何进行锉削?	155
9. 如何进行锯削?	157
10. 如何进行攻螺纹和套螺纹?	159
11. 螺栓拧得越紧越好吗?	161
12. 什么情况下发动机需要进行大修?	161
13. 什么是零件耗损? 零件常见的耗损形式有哪些?	162
14. 什么是机器故障? 故障的现象和原因有哪些?	163
15. 如何判断机器故障的原因?	165
16. 排除故障有哪些方法?	167
17. 气缸盖变形的原因是什么? 如何检修?	168
18. 气缸盖、气缸体出现裂纹如何检修?	169
19. 气缸垫烧穿如何快速诊断?	170
20. 气缸磨损有什么特点? 如何测量?	171
21. 为什么会出现“拉缸”?	173
22. 曲轴损伤有什么特点? 如何检测?	173
23. 柴油机烧瓦的原因是什么?	175
24. 什么是“镗缸”?	176
25. 什么是“磨轴”?	177
26. 如何选配活塞?	177
27. 活塞环需要进行哪些检测?	178
28. 如何安装活塞环?	179
29. 连杆变形怎样检修?	180
30. 如何选配曲轴轴承?	181



31. 飞轮如何检修?	182
32. 曲轴轴向间隙怎么检测?	183
33. 什么是气门间隙? 气门间隙如何调整?	184
34. 气门磨损如何检修?	186
35. “研气门”是怎么回事?	187
36. 凸轮轴如何检修?	191
37. 配气相位如何检修?	192
38. 什么是“校泵”?	193
39. 喷油器如何检测?	194
40. 机油泵如何检修?	195
第四篇 故障排除篇	199
1. 拖拉机漏油如何处理?	199
2. 柴油机“飞车”如何处理?	200
3. 气门漏气、气门脱落是什么原因造成的? 如何修理? ...	203
4. 如何根据异响判断发动机的故障?	204
5. 如何判断柴油机燃油供给系统低压油路的进气部位? ...	206
6. 如何判断柴油机低压油路的堵塞部位?	207
7. 发动机排气管冒黑烟、白烟、蓝烟是什么原因? 如何维修?	208
8. 喷油器针阀卡死的原因是什么? 如何预防?	209
9. 机油压力过低是什么原因造成的? 如何维修?	211
10. 机油压力过高是什么原因造成的? 如何维修?	211
11. 机油消耗量过大是什么原因造成的? 如何维修?	212
12. 机油温度过高是什么原因造成的? 如何维修?	213
13. 冷却液温度过高、过低是什么原因造成的? 如何维修?	213
14. 柴油机不能起动或起动困难如何排除?	215



15. 柴油机功率不足如何排除?	217
16. 柴油机怠速运转不稳如何排除?	219
17. 柴油机“游车”如何维修?	220
18. 离合器分离不彻底如何维修?	221
19. 离合器打滑如何维修?	222
20. 离合器抖动如何维修?	223
21. 离合器异响如何维修?	223
22. 变速器异响如何诊断排除?	224
23. 挂档困难是什么原因造成的? 如何排除?	225
24. “跳档”、“乱档”如何排除?	225
25. 变速器漏油和过热的原因有哪些?	226
26. 后桥产生异响的原因是什么? 如何排除?	227
27. 造成后桥过热的原因是什么? 如何排除?	227
28. 拖拉机在行驶时前轮摇摆如何排除?	228
29. 拖拉机在行驶中“跑偏”如何排除?	228
30. 拖拉机行驶无力如何诊断?	229

第一篇 基础知识篇

1. 什么是拖拉机？拖拉机是怎样发展起来的？

拖拉机是用于牵引和驱动各种配套机具，完成农业田间作业、运输作业和固定作业等的动力机械。

19 世纪欧洲进入蒸汽机时代后，使动力型农业机械的诞生成为可能。1851 年，英国的法拉斯和史密斯首次用蒸汽机实现了农田机械耕作。他们的办法是把蒸汽机安放在田头，用钢丝绳远远地牵引在田里翻耕的犁铧。后来出现了小型化的蒸汽发动机，把它安装在车辆底盘上驱动车轮行驶，使它能够从地头开进田地里直接牵引农机具，这才诞生了拖拉机。法国的阿拉巴尔特和美国伊利诺伊州的 R. C. 帕尔文分别在 1856 年和 1873 年发明了最早的蒸汽动力拖拉机，如图 1-1 所示。

最初的拖拉机笨重而昂贵，使用不便，往往需数人操作，适用于在广阔原野上耕作，一般个体农民难以负担。1889 年，美国芝加哥的查达发动机公司制造出了世界上第一台使用汽油内燃机作为动力的农用拖拉机——“巴加”号拖拉机。由于内燃机比较轻便，易于操作，而且工作效率高，故它的出现为拖拉机的推广应用打下了基础。20 世纪初，瑞典、德国、匈牙利和英国等国几乎同时制造出以柴油内燃机为动力的拖拉机。

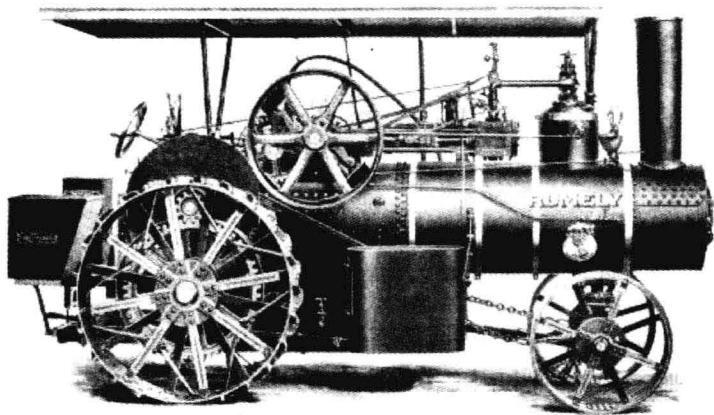


图 1-1 16hp 双缸后置蒸汽动力拖拉机

1832 年，一位英国工程师设计出了一程在田野里使用的车子，车轮的外边套上了一条又扁又宽的履带，履带是用木头和能扭动的橡胶制成的。不过，这台机器没有能开到田里去，但是它的设计构思给许多发明家以极大的启示。1881 ~ 1888 年，发明家们经过多次试验，终于造出一种履带式的能在松软的田野上行走自如、牵引力又很大的车子。它还能拖带犁铧等多种农机具在田里耕地、播种。这就是最早的履带拖拉机。

1904 年 11 月 24 日，“77”型蒸汽拖拉机进行了首次试验，后来又投入批量生产。1906 年，霍尔特创办的拖拉机制造公司又制造出世界上最早的以汽油内燃机为动力的履带式拖拉机，这种拖拉机翌年开始批量生产，是当时最成功的拖拉机，并成为数年后英国研制世界上第一种坦克时所参考的样车。

随着充气轮胎的出现，拖拉机设计者对它产生了浓厚的



兴趣，他们也开始给拖拉机装上充气轮胎。充气轮胎在松软的土地上行走也并不理想，比铁轮子好不了多少。有一次，装有轮胎的拖拉机在田里泄气了，这时机手发现拖拉机在田里反而走得很轻巧。这是因为泄气的轮胎同土壤接触面大，轮迹变浅了。从此，有人有意将拖拉机轮胎中的充气减压，后来称这种拖拉机为减压拖拉机。

1932 年，美国的菲尔斯轮胎和橡胶公司生产出一种大尺寸的高花纹低压充气橡胶轮胎。这是第一种真正适用于农用拖拉机的轮胎，它极大地提高了轮式拖拉机的行驶和牵引性能。到 20 世纪 40 年代末，在北美、西欧和澳大利亚等地，拖拉机已取代了牲畜，成为农场的主要动力，此后，拖拉机又在东欧、亚洲、南美和非洲得到推广使用。

2. 我国拖拉机发展情况如何？

新中国建立初期，我国的拖拉机工业尚属空白。1955 年，我国最大的拖拉机制造厂在河南洛阳动工兴建，这也是我国第一个拖拉机制造厂——洛阳第一拖拉机制造厂。在 1955 ~ 1965 年的 10 年间，我国引进和仿制前苏联拖拉机产品，先后建立了第一拖拉机制造厂、长春拖拉机制造厂、天津拖拉机制造厂等 10 余个大中型拖拉机制造企业。

1962 年起，我国开始进入拖拉机自行研究设计阶段。到 1978 年底，大中型拖拉机制造厂已达 65 个；1979 年产量达 125573 台，其中履带拖拉机 26169 台，大中型拖拉机产销量达到历史最高峰。

从 1983 年起，由原机械工业部组织，沈阳拖拉机厂、天津拖拉机厂和长春拖拉机厂引进了美国约翰·迪尔公司的“农用拖拉机专有技术”；河北邢台拖拉机厂引进了意大利哥



尔多尼公司的“小型拖拉机生产许可证及专有技术”；第一拖拉机厂和上海拖拉机厂与意大利菲亚特公司达成了“轻型中等功率拖拉机的技术转让”；郑州拖拉机厂也引进了意大利哥尔多尼公司的“小型拖拉机生产许可证及专有技术”；山东拖拉机厂引进了前联邦德国道依茨公司的“道依茨—法尔拖拉机技术”；哈尔滨拖拉机厂也引进了美国卡特匹勒公司的“5H 集材拖拉机专有技术”。通过技术引进，为我国拖拉机产品的自行改进与设计奠定了基础。

近年来，我国拖拉机总体设计制造水平普遍提高，新材料、新技术普遍开始应用，拖拉机产品已经进入国际市场。

3. 拖拉机有哪些类型？

(1) 按用途分 拖拉机可分为工业用、林业用和农业用拖拉机。农业用拖拉机按照其结构特点及应用条件不同，又可分为：

1) 一般用途拖拉机。一般用途拖拉机主要用于整地、播种、收获、运输及农田基本建设等作业，其特点是行驶装置较宽、接地压力较低、地隙不高、轮(轨)距一般不调整或调整范围不大，具有良好的平地通过性、牵引性能和稳定性。

2) 中耕拖拉机。如图 1-2 所示，中耕拖拉机主要用于中耕作物行间管理，如除草、松土、追肥和喷药等作业。其特点是行驶装置较窄、农艺地隙较高、轮距可在较大范围调整[专用中耕拖拉机轮(轨)距可固定]，具有良好的行间通过性、转向操纵性和视野。万能中耕拖拉机兼有中耕拖拉机和一般用途拖拉机的功能，农艺地隙为 400 ~ 800mm。高地隙中耕拖拉机农艺地隙达 800 ~ 1000mm。可用于玉米、高粱、棉花等高秆作物的中耕。



图 1-2 中耕拖拉机

3) 园艺型拖拉机。园艺型拖拉机主要适于果园、菜地、温室、大棚、茶林等各项作业。它的特点是体积小、机动灵活、功率小。

4) 特殊用途型拖拉机。特殊用途型拖拉机适用于在特殊工作环境下作业或适用于某种特殊需要，如船式拖拉机(图 1-3)、山地拖拉机、水田拖拉机等。

(2) 按行驶装置分类

1) 履带(也叫链轨)式拖拉机。履带式拖拉机的行驶装置是履带，它主要适用于土质黏重、潮湿地块田间作业以及农田水利、土方工程等农田基本建设工作。

2) 轮式拖拉机。轮式拖拉机的行驶装置是车轮，有两轮驱动和四轮驱动两种。两轮驱动拖拉机一般为后两轮驱动、前两轮转向，驱动型式的代号以 4×2 来表示(4 和 2 分别表示车轮总数和驱动轮数)，在农业上主要用于一般田间



图 1-3 船式拖拉机

作业、排灌和农副产品加工以及运输等作业。四轮驱动拖拉机前后轮都是驱动轮，驱动型式代号为 4×4 ，在农业上主要用于土质黏重及大负荷的农田作业、泥泞道路运输作业等。

3) 手扶拖拉机。手扶拖拉机是只有一根行驶轮轴、一个轮驱动或两个轮驱动的轮式拖拉机。在农田作业时操作者多为步行，由手扶持操纵，习惯上称为手扶拖拉机。有些手扶拖拉机安有尾轮。

(3) 按功率大小分类

- 1) 大型拖拉机，功率为 $73.6\text{kW}(100\text{hp})$ 以上。
- 2) 中型拖拉机，功率在 $14.7 \sim 73.6\text{kW}(20 \sim 100\text{hp})$ 。
- 3) 小型拖拉机，功率在 $14.7\text{kW}(20\text{hp})$ 以下。

本书重点讨论轮式拖拉机。