



农家书屋藏书机手之友系列

养车好帮手—— 小型拖拉机使用维修一本通

✿ 于凡 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

农家书屋藏书机手之友系列

养车好帮手—— 小型拖拉机使用维修一本通

主编 于 凡

参编 潘超然 朱晓慧



机械工业出版社

本书主要以我国农村保有量最大、功率为 12 ~ 50 马力的小型轮式拖拉机为例,对驾驶员在拖拉机使用过程中经常会遇到的一些问题给以解答,想机手之所想,急机手之所急,设身处地为机手着想。

本书从选购拖拉机开始,对正确操作、安全驾驶、紧急处理、维护保养、故障排除等问题作了解答,使机手能够掌握更多的驾驶要领、更全面的维护保养技能和基本的故障排除知识,做到小修不求人、大修心中有数,提高机器的使用性能,减少故障发生率。

本书文字浅显、通俗易懂、针对性强、可操作性强,是小型拖拉机驾驶员的必备图书,也可供拖拉机维修人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

养车好帮手. 小型拖拉机使用维修一本通/于凡主编.

—北京:机械工业出版社,2010.12

(农家书屋藏书机手之友系列)

ISBN 978 - 7 - 111 - 32517 - 8

I. ①养… II. ①于… III. ①小型拖拉机—使用 ②小型拖拉机—
车辆修理 IV. ①U469.2②S219.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 224143 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:张秀恩 责任编辑:张秀恩 刘本明

版式设计:张世琴 责任校对:肖琳

封面设计:赵颖喆 责任印制:乔宇

三河市国英印务有限公司印刷

2011 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

130mm × 184mm · 8.625 印张 · 190 千字

0001—5000 册

标准书号:ISBN 978 - 7 - 111 - 32517 - 8

定价:19.00 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

策划编辑 (010) 88379770

社服务中心:(010) 88361066 网络服务

销售一部:(010) 68326294 门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 教材网: <http://www.cmpedu.com>

读者服务部:(010) 68993821 封面无防伪标均为盗版

前 言

目前，我国拖拉机的保有量约 1500 万台，而小型拖拉机占到 70% 以上。小型拖拉机与相应的农具配套，可完成耕、耙、播和收获等多种农田作业；带上挂车可进行运输作业；动力输出轴装上带轮可带水泵、脱粒机和农副产品加工机械等进行固定作业。小型拖拉机已成为农户必备的生产工具，也是农户发家致富的有力保障。然而，因大多数机手都未经过专业的培训，驾驶操作不正确，维护保养不到位，故障排除就是乱拆一气，使得机车不能发挥其应有的技术性能，小病不断，维修费用逐年升高，给用户带来了不应有的经济损失，甚至是生命财产的损失。

本书作者对东北三省小四轮拖拉机技术状态进行过市场调查，针对机车使用中的一些问题和机手经常遇到的一些问题给以解答，汇编成册。本书从新车、二手车的选购入手，让用户少走弯路，买到性价比更高的拖拉机；从拖拉机的驾驶操作开始，教会机手如何实现安全驾驶、经济驾驶，延长机车使用寿命；从与农具的配合使用开始，指导用户正确使用农机具，发挥拖拉机在农业生产中的作用；从维护保养入手，教会机手走出误区，正确保养，提高机器的使用性能，降低故障发生率；从故障排除出发，让机手掌握基本的故障排除知识，做到小修不求人、大修心中有数。

本书有以下特点：

1. 针对性强：本书以 12 ~ 50 马力的轮式拖拉机驾驶员

IV 养车好帮手——小型拖拉机使用维修一本通

为对象，重点对他们在拖拉机使用过程中可能会遇到的问题给以解答。

2. 实用性强：本书考虑拖拉机驾驶员的接受能力，尽量减少理论阐述，重点介绍可操作性强的方法及步骤。

3. 内容全面：本书从拖拉机的选购开始，包括了拖拉机的正确操作、安全驾驶、紧急处理、维护保养、故障排除等方面的内容。

4. 通俗易懂：本书文字浅显，语言通俗，适合初中以上文化程度人员学习。

因时间和水平有限，书中必有不妥之处，敬请指正。

编 者

目 录

前言

第 1 章 小型拖拉机的选购	1
1.1 农机购置补贴政策要点	1
1. 农机购置补贴是怎么回事?	1
2. 怎样申请农机购置补贴?	1
3. “三包”有效期内你能享受哪些权益?	4
4. 购买农机产品你有哪些权益?	5
1.2 购买相关事项	6
1. 不同类型的拖拉机具有哪些优缺点?	6
2. 选购时要考虑哪些因素?	7
3. 3C 认证是怎么回事? 为什么要购买贴有“CCC” 标志的拖拉机?	9
4. 购买时要弄清哪些事项?	10
5. 购买时对新车要作哪些检查?	11
6. 怎样办理拖拉机行驶证和号牌?	13
7. 怎样挑选二手车?	14
8. 哪些旧车不要买?	14
9. 购买二手车如何办理过户登记?	16
10. 购买二手车为什么要办理“过户”登记?	16
第 2 章 小型拖拉机的驾驶操作	18
2.1 新车磨合	18
1. 新购拖拉机磨合前要作哪些检查?	18

VI 养车好帮手——小型拖拉机使用维修一本通

2. 新车为什么要进行磨合?	19
3. 怎样进行拖拉机的磨合?	19
4. 磨合结束后要进行哪些检查和保养?	21
2.2 驾驶技巧	22
1. 柴油机起动前应做好哪些工作?	22
2. 起动柴油机按怎样的步骤操作?	23
3. 手扶拖拉机如何起步?	25
4. 小四轮拖拉机如何起步?	25
5. 车拉起动有哪些害处?	26
6. 溜坡起动有哪些害处?	26
7. 拖拉机坡道起步如何操作?	27
8. 拖拉机行驶速度如何选择?	28
9. 手扶拖拉机如何选择农田作业速度?	28
10. 拖拉机换挡操作有哪些技巧?	29
11. 拖拉机重载上下坡时应注意哪些事项?	30
12. 小四轮拖拉机怎样进行停车操作?	31
13. 牵引拖车时怎样制动停车?	31
14. 特殊环境下停车要注意哪些事项?	31
15. 哪些地方不得停车?	33
16. 拖拉机入冬前要做好哪些准备工作?	33
17. 冬季起动发动机要注意哪些事项?	34
18. 冰雪道路行驶要注意哪些事项?	35
19. 拖拉机日常使用要注意哪些事项?	37
2.3 经济驾驶	38
1. 省油驾驶有哪些技巧?	38
2. 油门操作不当有哪些危害?	39
3. 常见的操作误区有哪些?	41

4. 拖拉机使用中有哪些得不偿失的做法?	42
2.4 安全驾驶	44
1. 手扶拖拉机安全操作注意事项有哪些?	44
2. 春耕田间作业应注意哪些安全事项?	46
3. 拖拉机挂接农具应注意哪些环节?	47
4. 拖拉机特殊路段行驶要注意哪些事项?	47
5. 如何防止拖拉机翻车?	49
6. 柴油机发生“飞车”后采取哪种措施更有效?	50
7. 拖拉机转向突然失控怎么办?	52
8. 拖拉机制动突然失灵怎么办?	52
9. 拖拉机突然爆胎怎么办?	53
10. 拖拉机突然侧滑怎么办?	54
11. 拖拉机上坡翘头怎么办?	54
12. 拖拉机上坡时倒溜失控怎么办?	55
13. 拖拉机发生倾翻时应采取怎样的紧急措施?	55
14. 为什么要禁止超载和超速?	56
15. 柴油机发生重大故障有哪些前兆?	57
第3章 小型拖拉机与农机具的配套使用	60
3.1 拖车	60
1. 如何为小四轮拖拉机选购拖车?	60
2. 农用拖车使用时要注意哪些事项?	61
3. 怎样调整拖车制动器?	62
4. 拖车使用维护不当会有哪些事故隐患?	63
5. 怎样保养农用拖车?	63
3.2 耕整地机械	64
1. 手扶拖拉机犁怎样调整?	64

2. 牵引犁怎样与拖拉机挂接?	65
3. 拖拉机挂接牵引犁时怎样调整?	66
4. 拖拉机挂接悬挂犁时要作哪些调整?	67
5. 拖拉机挂接液压双向翻转犁时怎样调整?	68
6. 拖拉机进行耕整地时应注意哪些事项?	70
7. 怎样做好拖拉机与旋耕机的选配及安装?	70
8. 拖拉机挂接旋耕机作业时应注意哪些事项?	71
3.3 播种机	73
1. 拖拉机挂接播种机要作哪些调整?	73
2. 播种作业要注意哪些事项?	74
3.4 其他农机	75
1. 水田作业应注意什么?	75
2. 怎样为拖拉机选配喷杆喷雾机?	76
3. 拖拉机进行植保施肥时应注意哪些事项?	76
4. 拖拉机进行收割作业时应该注意哪些事项?	77
第4章 小型拖拉机的维护与保养	78
4.1 需要知道的基本知识	78
1. 拖拉机为什么要进行维护保养?	78
2. 怎样才能延长拖拉机的使用寿命?	79
3. 大修后的发动机为什么要进行磨合? 怎样磨合?	83
4. 油料为什么不可随意代用或混用?	84
5. 怎样鉴别机油的真假?	86
6. 怎样鉴别机油的质量?	87
7. 怎样鉴别柴油的真假?	89
8. 怎样鉴别齿轮油和润滑脂的真假?	89
9. 新机油使用不久为什么会变黑?	90

10. 如何延长机油使用时间?	91
11. 怎样选择防冻液?	93
12. 防冻液为什么四季都要使用?	94
13. 制动液使用时应注意哪些事项?	94
14. 怎样识别真假制动液?	95
15. 行驶途中发现制动液少了怎么办?	95
16. 让拖拉机省油的维护保养措施有哪些?	96
17. 减少机油消耗有哪些措施?	97
18. 拖拉机上要注意哪些小孔不能堵?	101
19. 怎样降低拖拉机的噪声?	104
20. 夏季使用拖拉机应加强哪些方面的保养?	104
21. 冬季使用拖拉机应加强哪些方面的保养?	106
4.2 柴油机	108
1. 机体与曲柄连杆机构的保养要点是什么?	108
2. 如何延长气缸套使用寿命?	108
3. 配气系统使用保养的要点是什么?	109
4. 什么是气门间隙? 为什么要进行气门间隙的 检查与调整?	110
5. 如何进行气门间隙的调整?	112
6. 如何进行配气相位的检查?	113
7. 怎样进行减压机构的检查与调整?	114
8. 如何检查进气系统的密封性能?	116
9. 为什么要对空气滤清器进行保养?	116
10. 怎样判断空气滤清器是否堵塞?	117
11. 对空气滤清器进行检查保养应注意什么?	117
12. 如何清洗空气滤清器?	118
13. 空气滤清器常见错误做法有哪些?	118

14. 燃油系使用保养要点有哪些?	120
15. 为什么必须重视燃油的净化工作?	121
16. 如何选用既经济又合适的柴油?	122
17. 怎样调整喷油泵的供油时间?	123
18. 如何进行柱塞副和出油阀的检查调整?	124
19. 喷油泵调速器使用要注意哪些事项?	125
20. 如何测定喷油器的喷油压力?	126
21. 如何确定喷油器喷雾质量的好坏?	127
22. 如何预防喷油器针阀偶件早期损坏?	128
23. 润滑系使用保养的要点是什么?	130
24. 发动机油底壳油量怎样检查?	131
25. 加注机油时应注意什么?	131
26. 哪些操作易引起润滑系故障?	132
27. 冷却系检查保养要点有哪些?	133
28. 如何清除冷却系中的水垢?	134
29. 如何检查调整风扇皮带的松紧度?	135
30. 如何检查调整三角带的张紧度?	136
4.3 底盘	136
1. 离合器的操作要领有哪些?	136
2. 怎样进行离合器的保养?	137
3. 离合器要定期进行哪些方面的检查调整?	139
4. 变速器在使用时要注意什么?	142
5. 变速器保养有哪些要求?	143
6. 后桥保养有哪些内容?	143
7. 转向系在使用保养时要注意什么?	145
8. 如何进行转向器的检查调整?	146
9. 操纵全液压转向器要注意哪些要点?	148

10. 液压转向机构怎样调整?	149
11. 怎样维护液压转向油箱?	151
12. 怎样调整制动器摩擦片与制动毂的间隙?	151
13. 气刹和油刹装置怎样调整?	152
14. 制动系使用保养要注意哪些事项?	152
15. 行走系的使用保养有哪些要求?	153
16. 怎样检查前驱动桥润滑油位?	155
17. 为什么要进行前轮前束调整? 怎样调整?	156
18. 如何调整前轮轴承间隙?	156
19. 如何选购轮胎?	157
20. 如何确定轮胎的气压?	158
21. 延长轮胎使用寿命还要注意哪些事项?	159
4.4 液压悬挂系	162
1. 液压悬挂系如何进行操作和使用?	162
2. 液压悬挂系的使用保养有哪些要求?	164
3. 对液压泵要做好哪些日常维护工作?	166
4. 提升器怎样保养?	167
5. 怎样进行力调节弹簧总成的调整?	167
6. 如何进行液压系统提升器的调整?	168
7. 如何操作动力输出轴?	169
4.5 电气系统	170
1. 如何延长蓄电池的使用寿命?	170
2. 怎样配制蓄电池电解液?	173
3. 怎样给蓄电池充电?	173
4. 蓄电池应怎样进行维护保养?	175
5. 蓄电池使用中有哪些误区?	176
6. 起动机使用保养要注意哪些事项?	177

第5章 小型拖拉机的故障排查	179
5.1 柴油机	179
1. 发生“飞车”事故的柴油机要进行哪些检查?	179
2. 柴油机工作转速不稳如何解决?	180
3. 如何排除柴油机过热故障?	182
4. 油底壳内机油面升高病因如何查找?	183
5. 散热器内为什么会出现机油?	185
6. 拖拉机漏油怎么办?	185
7. 拖拉机漏水怎么办?	186
8. 柴油机漏气怎样检查?	187
9. 排气为什么会冒黑烟? 怎样排除?	188
10. 排气为什么会冒白烟? 怎样排除?	190
11. 排气为什么会冒蓝烟? 怎样排除?	191
12. 主轴承盖漏油故障怎样排除?	192
13. 喷油泵凸轮轴室油面过高怎样排查?	194
14. 出油阀磨损怎么办?	195
15. 喷油器针阀卡住怎样排查?	195
16. 输油泵常见故障有哪些? 怎样排除?	196
17. 调速器零件磨损后怎么办?	197
18. 机油压力为什么忽高忽低?	198
19. 机油压力为什么会过高? 怎样排除?	199
20. 机油压力为什么会过低? 怎样排除?	200
21. 发现机油消耗过多要作哪些检查?	202
22. 怎样排查水箱“开锅”故障?	203
23. 水箱没“开锅”，但水温表为什么会指向高温区?	205

24. 水箱突然“开锅”故障如何排查?	205
5.2 底盘	206
1. 离合器打滑有哪些表现? 怎样排除?	206
2. 离合器分离不彻底有哪些表现? 怎样排除?	207
3. 离合器异响有哪些表现? 怎样排除?	208
4. 离合器起步时为什么发抖? 如何排除?	209
5. 变速器挂挡困难或挂不上挡故障怎样排除?	210
6. 变速器自动脱挡故障怎样排除?	211
7. 变速器乱挡故障怎样排除?	213
8. 变速器过热故障怎样排除?	214
9. 怎样从声响中分辨变速器的故障?	214
10. 怎样从声响中分辨后桥的故障?	217
11. 变速器漏油怎么办?	223
12. 拖拉机制动不灵或制动力不足怎样排除?	224
13. 拖拉机制动器为什么会发热?	225
14. 制动器为什么会出现偏刹现象?	226
15. 拖拉机前轮摆头是怎么回事?	226
16. 小四轮拖拉机为什么会跑偏? 怎样排除?	228
17. 手扶拖拉机跑偏的原因是什么?	229
18. 方向盘自由行程过大如何调整?	229
19. 拖拉机转弯量左右不均是怎么回事?	230
20. 拖拉机转向沉重是怎么回事?	230
21. 转向不灵的原因在哪? 如何排除?	231
22. 拖拉机转向困难怎么办?	232
23. 轮胎损坏的常见原因有哪些?	233
5.3 液压悬挂系	235
1. 液压悬挂系有哪些常见故障?	235

2. 农具为什么不能提升?	236
3. 农具提升缓慢的原因是什么?	237
4. 农具为什么提升缓慢而沉降速度却很快?	238
5. 液压悬挂装置提升农具为什么会抖动?	239
6. 农具提升后为什么不能下降?	239
7. 农具为什么不能稳定保持在运输位置上?	240
8. 分配器手柄操纵常见故障怎样排除?	240
9. 液压油箱为什么冒泡或溢油?	242
10. 液压系统油量为什么会迅速减少?	242
5.4 电气系统	242
1. 如何判断车用电流表的状态是否正常?	242
2. 更换车用电流表时要注意哪些事项?	243
3. 电流表指示异常预示哪些故障?	244
4. 蓄电池的极板为何会硫化? 如何防止?	245
5. 蓄电池为何自行放电? 如何预防?	247
6. 新购蓄电池为什么会充电不足?	249
7. 发电机不发电故障怎样排除?	250
8. 发电机过热故障怎样排除?	251
9. 起动机接通电路为什么不运转?	252
10. 起动机运转为什么无力?	253
11. 灯光信号故障怎样排除?	254
参考文献	259

第 1 章 小型拖拉机的选购

1.1 农机购置补贴政策要点

1. 农机购置补贴是怎么回事？

农机购置补贴又称农机具购置补贴，是指国家对农民个人、农场职工、农机专业户和直接从事农业生产的农机作业服务组织，购置和更新农业生产所需的农机具给予的补贴。农机购置补贴是中央强农惠农政策的重要内容，其目的是为了调动农民购置和使用农业机械的积极性，增加农民收入。

补贴标准全国总体上不超过 30%。单机补贴额原则上最高不超过 5 万元；100 马力以上大型拖拉机、高性能青贮饲料收获机、大型免耕播种机、挤奶机械、大型联合收获机、大型水稻浸种催芽程控设备、烘干机单机补贴额可提高到 12 万元；大型棉花采摘机、甘蔗收获机、200 马力以上拖拉机单机补贴额可提高到 20 万元。

在申请补贴人数超过计划指标时，列入农业部科技入户工程中的科技示范户、“平安农机”示范户，可获得优先条件。同时，对报废更新农业机械、购置主机并同时购置配套农具的给予优先补贴。

2. 怎样申请农机购置补贴？

(1) 查看补贴目录

农机部门公布本地区本年度农业机械购置补贴产品目录。

2 养车好帮手——小型拖拉机使用维修一本通

农民用户在提交购机补贴申请表之前要先到本县农机局或者本省农业机械化信息网站查看补贴目录，了解有哪些机型可以享受国家的农机补贴及相关补贴政策。根据本省申请条件，确定自己需要购买的农机具型号，到当地农机管理部门申请农机购置补贴。

(2) 填写申请表格提出申请

购机农民向县级农机部门提出购机申请并填写购机补贴申请表，同时需要提交的资料包括：本人有效身份证及复印件；承包者本人有效身份证及复印件、承包证明；农机专业服务组织提供工商登记证书及公章。注：因各地差异，具体需要提供哪些资料请咨询当地农机管理部门。

填写申请要注意两点：一是认真填写县级农机部门发放的购机补贴申请表；二是要尽可能早地提交填好的购机补贴申请表，一般是交给乡级农机管理站，或者是谁发给你表就把表交还给谁。

(3) 查看公示结果

农民的购机补贴申请表提交后，一般先由乡一级的农机管理站进行初审，再由县农机管理部门根据补贴指标和优先补贴条件进行审查，初步确定补贴购机者名单和补贴数量。县级农机部门对农民购机者名单张榜公示，接受群众监督。

(4) 签订协议

农民购机者名单张榜公示无异议后，县农机主管部门与购机者签订购机补贴协议。协议中只确定购机品种和对应的补贴额，不定具体品牌。协议有效期一般为7天，购机者应注意不要超过有效期限。

(5) 购买机具

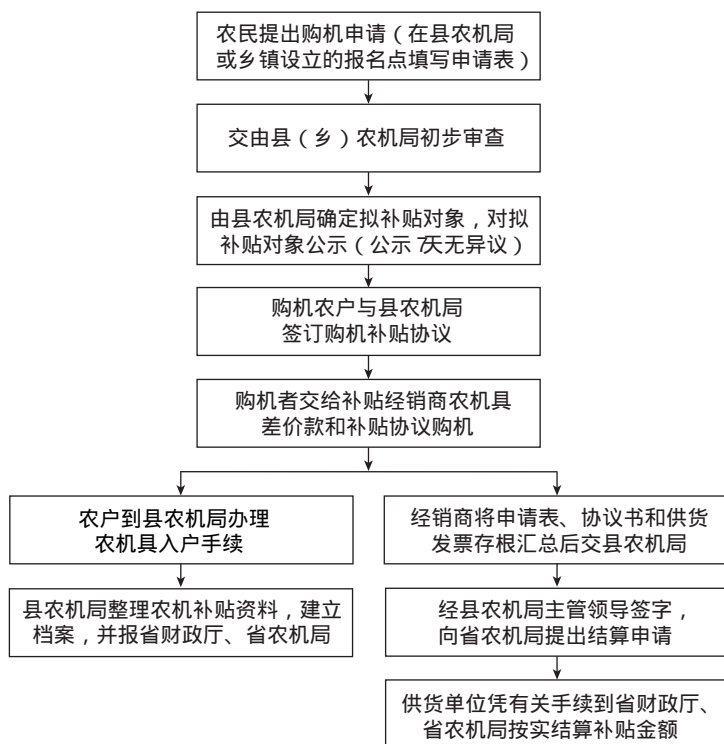
农民购机者向农机经销商提交购机补贴申请表、购机补

贴协议和本人身份证复印件，按扣除补贴金额后的机具差价交款提机，农机经销商开具购机正式（机具全价）发票。

(6) 登记入户、核发牌证

县农机管理部门要对用户提交的材料、补贴机具品种牌型和价格等进行核实。经核实无误的，按照相关规定对补贴机具进行编号并在机具显著位置喷涂标志，用户要积极配合完成，并登记入户，领取牌证。

农机购置补贴具体申请流程如下：



3. “三包”有效期内你能享受哪些权益？

根据 2010 年 3 月 13 日出台的《农业机械产品修理、更换、退货责任规定》，“三包”有效期内农机产品购买者可以享受如下权利：

(1) 免费修理

农机产品出现质量问题，农机用户凭“三包”凭证在指定的或者约定的修理处进行免费修理。修理者一般应当自送修之日起 30 个工作日内完成修理工作，并保证正常使用。

维修产生的工时费、材料费及合理的运输费等由“三包”责任人承担。

(2) 免费更换

1) 送修的农机产品自送修之日起超过 30 个工作日未修好，农机用户可以选择继续修理，也可以选择换货。

2) 农机产品因出现同一严重质量问题，累计修理 2 次后仍出现同一质量问题无法正常使用的，或农机产品购机的第一个作业季开始 30 日内，除因易损件外，农机产品因同一质量问题累计修理 2 次后，又出现同一质量问题的，用户可以要求免费更换相关的主要部件或系统。

农机用户要求免费更换时，要凭“三包”凭证、维护和修理记录、购机发票，由销售者负责免费更换。

(3) 全款退货

1) “三包”有效期内或农机产品购机的第一个作业季开始 30 日内，农机产品更换了主要部件或系统后，又出现相同质量问题，农机用户可以选择换货，由销售者负责免费更换；换货后仍然出现相同质量问题的，农机用户可以选择退货，由销售者负责免费退货。

2) 因销售者无同型号同规格产品予以换货, 农机用户要求退货的, 销售者应当按照购机发票金额全价一次退清货款。

3) 因生产者、销售者未明确告知农机产品的适用范围而导致农机产品不能正常作业的, 农机用户在农机产品购机的第一个作业季开始 30 日内可以退货。

(4) 享受优质售后服务

“三包”有效期内, 联合收获机、拖拉机、播种机、插秧机等产品在农忙作业季节出现质量问题的, 在服务网点范围内, 属于整机或主要部件的, 修理者应当在接到报修后 3 日内予以排除; 属于易损件或其他零件的质量问题的, 应当在接到报修后 1 日内予以排除。在服务网点范围外的, 农忙季节出现的故障修理由销售者与农机用户协商。

(5) 申诉的权利

农民因产品“三包”问题与销售者、修理者、生产者发生纠纷, 可向消费者协会、质量管理协会、农机管理部门或其他有关组织申请调解。销售者、修理者、生产者未按“三包”责任规定承担“三包”责任的, 农民可向产品质量监督部门或工商行政管理部门申诉, 也可以依法申请仲裁解决或者直接向人民法院起诉。

4. 购买农机产品你有哪些权益?

购买农机产品的消费者, 可以享有以下权益:

1) 购买农机产品时, 可开箱检验或者试车(机)。检查随机附件是否齐全, 随机工具箱包括少量柴油机易损零件以及随机维修工具, 还有使用说明书和零件图册, 这都是使用和维修保养中不可缺少的。

2) 索取“一票二证”。一票即销售发票，二证是指产品合格证和“三包”凭证，这是《农业机械产品修理、更换、退货责任规定》的重要凭证。

农机产品实行谁销售谁负责的“三包”原则，即销售者、修理者、生产者均应承担农机产品修理、更换、退货责任和义务。“三包”有效期内，产品出现故障，农民可凭发票及“三包”凭证办理修理、更换、退货手续。

3) 对转手购买且在“三包”有效期内的产品，农民凭该产品的原发票及“三包”凭证继续享有“三包”权利。

4) 丢失“三包”凭证和发票，但能证明其所购产品在“三包”有效期内的，仍应当享有“三包”权利。

1.2 购买相关事项

1. 不同类型的拖拉机具有哪些优缺点？

农业拖拉机有手扶拖拉机、轮式拖拉机和履带式拖拉机三种类型。

1) 手扶拖拉机主要适用于小块田地的农田作业及短途运输作业，一般在南方的农村使用较普遍。手扶拖拉机体积小、重量轻、结构简单、价格便宜、机动灵活、通过性能好。

2) 这里所说的轮式拖拉机主要是指小四轮拖拉机，是我国目前保有量最大的一种机型。小四轮拖拉机价格和维修费用较低，配套农机具较多，作业范围较广，能用于短途运输，综合利用性能较高。它的缺点是对地面压强大，易陷车；在潮湿泥泞或松软土壤上易打滑，牵引附着性能差，不能发挥较大的牵引力。因此，小四轮拖拉机在潮湿泥泞或松

软土壤里作业，其工作性能不如履带式拖拉机。

3) 履带式拖拉机的行走装置是履带，具有良好的牵引附着性能，对不同的地面和土壤条件适应性好，适用于土质黏重、潮湿地块的开荒、深翻。履带式拖拉机可以配带推土铲，在农田基本建设及兴修水利等工程中应用较多。它的缺点是体积大而笨重，价格和维修费用高，配套农机具较少，作业范围较窄。

本书主要针对农业上使用最多的小四轮拖拉机予以介绍。

2. 选购时要考虑哪些因素？

(1) 生产厂家

购买拖拉机时应选择生产批量大、生产时间长、销量大、产品质量稳定的生产厂家。大型企业产品质量比较稳定，因为这些厂家的产品经过了市场和消费者的多年考验，质量服务都过硬，售价也比较合理，有固定的经营场所，零配件供应充足，日后维护修理都方便。

我国的大中型拖拉机生产企业不多，而小型拖拉机的生产企业众多。手扶拖拉机生产厂家集中在江苏省，小四轮拖拉机生产厂家集中在山东省。这里需要说明的是中国一拖集团有限公司的“东方红”牌、东风农机集团公司（常州拖拉机厂）的“东风”牌等都是拖拉机行业的“中国驰名商标”，在拖拉机上均有明显的标识，可优先考虑购买。

(2) 购买享受国家农机补贴的产品

享受国家农机补贴的产品，产品质量是信得过的，售后服务也有保证，因为国家在补贴产品选型时，要求企业要对售后服务等作出书面承诺。承诺内容包括：

① 切实履行“三包”服务的有关要求；

② 在作业季节接到用户反映质量方面的问题后，在 24 小时内到达作业现场；

③ 企业维修服务中心有充足的零配件供应能力，并保证有一定的零配件储备量；

④ 免费进行技术培训；

⑤ 对产品销售区域作出承诺，确保供货和售后服务。

一般在选购之前应到当地农机局、农机推广站或农机供应公司进行咨询，然后再决定购买哪种机型。

购买享受国家农机补贴的产品，还可以少投入一些资金。

(3) 功率的大小

要明确自己的使用目的，要考虑当地的地形地貌、田块的大小、生产规模、作业种类及作业量的大小等。田块大、地平、作业量大，特别是运输作业量大时，应选择功率稍大些的小四轮拖拉机，要让拖拉机有 5% ~ 10% 的功率储备量；用于农田作业时，还要考虑农机具的配套问题，即能否完成多种作业。

(4) 注意动力输出轴的转速与农机具额定转速的匹配性

拖拉机无论配带何种工作机具，工作机必须达到额定的转速，才能够正常工作。当拖拉机作为动力机配带水泵、旋耕机、播种机、喷雾机、收割机以及加工机械等机具进行作业时，农机具的工作部件必须达到额定的转速，否则不能正常工作。我国国家标准规定，农用拖拉机动力输出轴的转速分为 540r/min、760r/min、1000r/min 等三种。一农户购买了一台拖拉机配带旋耕机进行作业，发现土块打不碎，生产效率极低。反复分析原因，最后发现该拖拉机动力输出轴的

转速只有 540r/min，而他的旋耕机要求拖拉机动力输出轴的转速要达到 760r/min。所以在购买拖拉机时要考虑农机具对拖拉机的要求。

(5) 价格因素

要到有信誉的公司购买，不能贪图便宜，不要偏听偏信经销商对产品的宣传，要对产品质量、产品价格、“三包”服务等方面综合考虑。请广大农民注意鉴别，防止有人在低价的幌子下推销假冒伪劣产品。

3. 3C 认证是怎么回事？为什么要购买贴有“CCC”标志的拖拉机？

3C 认证即“CCC”认证，是“中国强制性产品认证”的简称。

据统计，2001~2006 年，国家对小型轮式拖拉机进行了连续六年的抽查，合格率有五年不超过 40%，主要反映在：技术落后，作业效率低，产品设计安全性较差；部分拖拉机的安全防护装置、噪声、排放指标达不到国家强制性标准要求。在每年的农机事故中，拖拉机事故占有较高比例。

国家于 2006 年发布第 103 号公告，决定对小四轮拖拉机（以单缸柴油机或 25 马力及以下多缸柴油机为动力）实施强制性产品认证，并规定自 2008 年 5 月 1 日起执行，未获得强制性产品认证证书和未粘贴中国强制性认证标志的农机产品，不得出厂、销售或在其他经营活动中使用。因此，我们在购买小四轮拖拉机时要注意产品是否通过 3C 认证，是否贴有“CCC”标志。

截至 2008 年 5 月，全国共有 70 多家企业生产的小四轮

及相关拖拉机产品获得了 3C 认证。下面向您重点推荐一些通过 3C 认证的拖拉机生产企业：

中国一拖集团有限公司；福田雷沃国际重工股份有限公司；阜阳拖拉机制造有限公司；四川川龙拖拉机制造有限公司；江苏悦达盐城拖拉机制造有限公司；约翰迪尔（宁波）农业机械有限公司；山东五征集团有限公司；马恒达（中国）拖拉机有限公司；四川岷丰机械制造有限公司；洛阳众泰农业机械有限公司；荣成市海山机械制造有限公司；山东时风（集团）有限责任公司；常州东风农机集团有限公司；洛阳裕农机械制造有限公司；潍坊恒源拖拉机有限公司；山东潍坊鲁中拖拉机有限公司；潍坊百利拖拉机有限公司；潍坊圣剑拖拉机制造有限公司；潍坊泰山拖拉机厂；山东潍坊拖拉机厂集团有限公司；潍坊市潍星拖拉机有限公司；潍坊沃沃农业装备有限公司；洛阳万年红拖拉机有限公司；吉林省新长拖拖拉机有限公司；洛阳亿农拖拉机制造有限公司等。

4. 购买时要弄清哪些事项？

（1）查验有无《农业机械推广许可证》

购买时要注意机器上是否贴有菱形的《农业机械推广许可证》。各种农机产品，只有通过农业部或各省、市、自治区农机鉴定站在性能、安全性、可靠性及经济性、适应性等方面试验并合格的产品，才能取得《农业机械推广许可证》，并获准在机器上粘贴。《农业机械推广许可证》是质量可靠的农机产品的重要标志。

购买拖拉机时要注意机具上有没有农业部的农机推广许可证。如果没有部级的农机推广证，有省级的也可考虑。如

果没有推广许可证，建议用户不要购买，因为这些产品的质量无法得到保证。

(2) 弄清厂名、厂址和商标

目前全国生产拖拉机的企业较多，产品鱼龙混杂，用户在选购时应注意区分，切实弄清产品的厂名、厂址和商标。

(3) 看准生产日期

拖拉机上有关轮胎、油封等橡塑配件，这些配件使用时间过长就会老化；拖拉机会根据市场需要进行改进，日期越近应该是越先进可靠的产品。因此，用户最好选择生产日期较近的产品。

5. 购买时对新车要作哪些检查？

(1) 外观质量检查

检查外观质量，包括覆盖件的涂装质量和各机件的制造质量。油漆应光亮均匀，没有漏喷、起皮、脱落和生锈；外部零件完整无损；各铸件的表面光滑，不得有裂纹，焊接部位的焊缝要平整、牢固；对于重要部件要检查其连接螺栓是否齐全可靠，不能有渗漏油现象。

(2) 安全防护装置检查

检查发动机的起动轴头，轴头端部不能高出发动机箱体平面；带轮和皮带必须有防护罩；排气管上应有防护罩；上车的阶梯和脚踏板应有防滑凸缘或挡边；动力输出轴的轴头必须有护罩；在操作装置上，应有表明方向的符号；在机架、油箱等明显位置要贴有安全警示标志。

(3) 操作机构检查

检查各操作机构有无卡碰现象，操作是否有效可靠。扳

动离合器手柄，放到“分离”位置时，分离应该彻底；在“结合”位置时，不应有打滑现象。制动时，可在原地用人力转动轮胎来检查制动器是否有效可靠。变速杆在挂挡时应有明显的手感，不应有卡碰、挂挡困难或是挂不上挡的现象，在停止状态下主变速杆只能从空挡位置挂上一个挡，在行走时不能自动脱挡或乱挡。

(4) 运转状态检查

新拖拉机的发动机必须易于起动。一般情况下，一台性能较好的柴油机，在室外温度为 5°C 以上时，连续起动三次，其中应有两次在30s内顺利起动。

发动机起动后，在中等油门下运转10min，排烟和发动机的声音应连续平稳；10min后，将油门尽量减小，低速（怠速）运转，发动机声音应平稳；将油门逐渐加大，发动机声音也应平稳，油门最大时，不冒黑烟。同时声音应清脆、无异响，没有漏油、漏水、漏气现象，各种仪表、电器工作正常。

发动机运转正常后，再开动拖拉机，试一下离合器的分离性能及变速器挂挡的灵活性；起步行驶，检查方向盘操作是否轻便、灵敏；检查制动系作用是否可靠，左右制动器作用是否一致；检查动力输出轴离合是否彻底，液压提升装置动作是否快捷；底盘各部位不应有漏油现象；运行中无异响。

停车后要进行漏水、漏油检查，观察旋转件的结合面应无滴漏和流痕。手摸静结合面应无湿润感。

(5) 随机附件检查

对照装箱单清点有关技术文件和随机物品，验证合格证与机子的编号是否一致。还要请销售单位或生产企业开具销

售发票，这不仅是用户购机付款的凭证，也是用户将来办理牌照等手续必需的单据。不要忘记查验和填写“三包”服务卡。国家对农机产品的维修有明文规定，“三包”服务卡是用户购买的产品发生质量问题时，向生产企业要求退货、换货、维修和索赔的依据。

6. 怎样办理拖拉机行驶证和号牌？

拖拉机买回后，应在3个月内携带购机发票、合格证等证件，到农机监理部门办理登记注册手续。农机监理部门应当自受理之日起5日内，对符合条件的，核发拖拉机登记证书、号牌、行驶证和检验合格标志。无牌无证驾车上路行驶属违法行为。

1) 在申请注册登记前，对拖拉机进行安全技术检验，取得安全技术检验合格证明。已取得国家安全技术标准认定的企业生产的拖拉机，可免于安全技术检验。

2) 到当地农机监理部门办理。

3) 需要提交的材料：

① 申请人的身份证明；

② 拖拉机的来历证明（购机发票）；

③ 拖拉机的整机出厂合格证明或者有关单位证明；

④ 安全技术检验合格证明；

⑤ 拖拉机第三者责任强制保险凭证；

⑥ 发动机号码和拖拉机机身（底盘）或者拖车架号码拓印膜；

⑦ 法律、行政法规规定应当在拖拉机登记时提交的其他证明、凭证的原件或复印件。

7. 怎样挑选二手车?

(1) 要弄清出厂年限

发动机上和拖拉机的前方，都有出厂的标牌，上面有出厂日期。询问车主买车日期，用以判断车龄的长短和机车的新旧程度。

(2) 看轮胎的新旧程度

购买前要查看拖拉机的新旧程度，如果轮胎花纹都磨平了，就没有使用价值了。同时，还要注意检查轮胎上有没有划坏的“硬伤”痕迹。

(3) 看机车变速器的技术状态

要看机车底盘有无变形的地方，重点看机车变速器的技术状态。先从外观看有无裂纹和渗油现象，然后再驾车，检查挂挡是否准确顺利，倾听有没有杂音，判断变速器齿轮的磨损程度。

(4) 看发动机马力下降情况

在不减压的情况下，摇转曲轴应该是很费力的。如果摇起来不费力，那就说明马力下降情况严重。在减压的情况下，摇动曲轴检查燃油供给系统，如果供油声微弱，说明燃油泵或喷油器已老化。发动机着火后要注意倾听有无敲击声，如果后部有沉重的敲击声，说明曲轴瓦或连杆瓦的间隙过大。

8. 哪些旧车不要买?

(1) 已停产或淘汰的机型不要买

对于已停产或淘汰的机型，尽量不要购买，以防今后配件缺乏，影响作业。在互联网上查找该机型或生产厂家，可

得到产品的一些相关信息。

(2) 使用期超过5年的旧车不要买

因为拖拉机在使用5年以后，机械零件的磨损已达到一定的程度，已经到了该大修的时候。这种拖拉机出售前虽经车主修整，但一些大型基础零件因长期使用，其内部缺陷难以看穿，使用不久就会出毛病，而且油耗也高。

浙江省拖拉机报废更新管理办法中规定了拖拉机报废使用年限：手扶拖拉机为12年；发动机标定功率小于14.7kW的小型轮式拖拉机为14年；发动机标定功率大于或等于14.7kW的大中型轮式拖拉机为16年；发动机标定功率小于14.7kW、货箱与底盘一体的轮式拖拉机为9年；发动机标定功率大于或等于14.7kW、货箱与底盘一体的轮式拖拉机为12年；发动机标定功率大于或等于14.7kW的链轨式拖拉机为15年；全挂拖车为16年；半挂拖车为12年。达到报废规定的拖拉机不能再继续使用，也不能买卖和转让。

在购买旧拖拉机时，最好请有经验的内行人来把脉，因为他们能够准确判断旧车的车况和价格，对机器的内部情况能有一个清楚的掌握，这样就避免花了不少冤枉钱还买不到称心的车。

(3) 没有原始发票的车不要买

购买旧拖拉机时要索要原始发票。如果用于农业运输，还要查验拖拉机牌证、行驶本和车架钢印号码是否齐全一致，并要到农机管理部门办理过户手续。拖拉机牌照、证件及车架钢印号码要齐全、统一、有效。年审到期的，买卖双方最好同时到农机安全监理站办理转籍、过户手续，有保险的车辆也要及时变更。千万不要购买无牌照的拖拉机，这样一是难以落户，二是万一购买的是赃物会钱车两失。

9. 购买二手车如何办理过户登记？

购买二手拖拉机，要办理转移登记，也就是大家熟悉的“过户登记”。转移后的拖拉机所有人应当于拖拉机交付之日起30日内，填写《拖拉机转移登记申请表》，提交法定证明、凭证，交验拖拉机。

需要提交以下材料：

- ①《拖拉机转移登记申请表》；
- ②转移后的拖拉机所有人的身份证明复印件；
- ③拖拉机登记证书；
- ④拖拉机来历证明复印件；
- ⑤行驶证；
- ⑥拖拉机拓印膜（转移出本县范围的）。

在本县范围内转移的办理流程：

核对拖拉机→到转入地农机监理机构申请办理拖拉机转入。

迁出本县范围的办理流程：

核对拖拉机→上交行驶证、号牌→核发临时号牌→取回密封拖拉机档案，到转入地农机监理部门申请办理拖拉机转入。

10. 购买二手车为什么要办理“过户”登记？

1) 车辆所有权不明。农户购买旧拖拉机后不及时办理转移登记手续，从法律角度上讲，该车的所有权仍属于原车主，而新车主的所有权得不到法律的认可和保护，如有经济利益驱动，买卖双方容易引发经济官司。

2) 若为了贪图便宜，低价购买无证的“黑车”，一旦卖车人东窗事发，黑车即被公安机关依法收缴，农户最终只

能落个车财两空。

3) 发生事故负连带责任。旧拖拉机交易后不及时办理转移登记, 发生事故后, 尤其是意外的交通事故, 造成财产损失, 甚至人员伤亡, 而肇事司机又逃逸, 公安机关根据车牌等相关凭证顺藤摸瓜, 原车主将负责赔偿由此造成的经济损失。

4) 发生事故在保险责任范围内不能有效地获取理赔。因保险责任事故是凭行驶证、保险单及出险时车主身份证件领取保险赔偿金, 倘若以上三种凭证名字不统一, 保险公司有理由拒绝赔偿。

第2章 小型拖拉机的驾驶操作

2.1 新车磨合

1. 新购拖拉机磨合前要作哪些检查？

(1) 拧紧各部连接件

拖拉机出厂时虽然经过工厂检验，但是在运输过程中，机器难免出现连接松动现象。为此，应及时拧紧各种连接件和紧固件，特别是转向系、制动系、悬架和车轮等部位。

(2) 检查液面高度

主要是检查燃油箱油面、水箱水面、变速器和后桥润滑油油面，以及蓄电池电解液液面高度。发现液面不足时，应及时添加。

(3) 机油检查

1) 油底壳内机油的数量，应不少于油标尺下刻线。

2) 机油的品质：如拖拉机出厂时正值夏季，而买回来时是冬季，应更换成冬季用的机油；反之亦然。

3) 拖拉机上的机油滤清器的转换开关，应按季节或气温转到夏或冬的位置。

4) 有的制造厂为了避免油浴式空气滤清器贮油盘内的机油在运输过程中泼洒出来污染车容，而在出厂时未添加，买回来后应注意添加机油。

2. 新车为什么要进行磨合?

新购拖拉机的全部零件都是新的。新零件无论加工多么精密,在加工表面上总是会留有不同程度的刀痕,零件的实际接触面积要比计算接触面积小,所承受的压力就相对地增大,而且因刀痕的存在,零件表面不易形成润滑油膜,未经磨合就带负荷运转,配合表面会处于半干摩擦状态,会使摩擦表面出现拉伤、划痕和熔解等现象,使拖拉机的使用寿命降低。

拖拉机的磨合期是对配合件的摩擦表面进行磨合加工的工艺过程,是保证拖拉机顺利过渡到正常使用期不可缺少的一个阶段。拖拉机的磨合期如同运动员在参赛前的热身运动,目的是使机体各部件适应环境的能力得以提升。拖拉机磨合质量的好坏,对拖拉机的动力性、经济性、可靠性和使用寿命都有着重大的影响。

3. 怎样进行拖拉机的磨合?

新购买的拖拉机应按如下步骤进行磨合:

(1) 发动机空转磨合

按说明书规定的顺序起动发动机后,使发动机按小油门、中油门、大油门的顺序,依次运转 5min。在发动机空转磨合过程中,应注意有无异常现象及声响,检查有无漏水、漏油和漏气现象,仪表是否工作正常。当发现有不正常现象,应立即停车,排除故障后重新进行磨合。

(2) 动力输出轴空载磨合

将发动机油门操纵手柄置于中油门位置,发动机以中速运转,分别使动力输出轴以低速、高速各运转 5min,检查有

无异常现象。磨合后须使动力输出轴处于空挡位置。

(3) 液压系统磨合

起动发动机，操纵提升器升降手柄，提升、下降数次。观察液压系统有无顶卡和漏油现象，确保工作正常后，在悬挂机构上连接配套的农具，在发动机额定转速下，操纵提升器升降手柄，使农具均匀升降 20 次。液压系统磨合完毕，应注意将液压泵的离合手柄置于“分离”位置，使液压泵停止工作，以免在拖拉机磨合过程中液压泵经常工作，增加液压泵各零件的磨损。

(4) 拖拉机空驶及负荷磨合

当发动机空转磨合完，动力输出轴及液压系统磨合后，确认拖拉机的技术状态完全正常时，方可进行整机磨合。整机磨合也是先进行空驶磨合再进行负荷磨合，总计磨合 60h。

1) 拖拉机的空驶磨合：拖拉机空驶磨合待发动机水温达到 60℃ 后进行，从低挡到高挡，先前进后倒退，每个挡位应分别进行左、右缓慢转弯。磨合时间见表 2-1。

表 2-1 沃得 WD40—50 拖拉机空驶磨合时间

挡	低Ⅲ	低Ⅳ	高Ⅰ	高Ⅱ	倒低
磨合时间/min	20	30	30	30	10

注：油门开度为 3/4。

拖拉机空驶磨合完毕后，更换发动机油底壳的机油，并清洗机油、柴油滤清器。

2) 拖拉机的负荷磨合：拖拉机拖带不同的农具进行相应的作业，负荷从小到大逐个挡位磨合。在磨合过程中，要注意听机器工作有无不正常的杂音，观察发动机排气的烟色，注意各指示仪表的读数以及各连接管有无漏水、漏油、

漏气。沃得 WD40—50 拖拉机负荷磨合时间规范见表 2-2。

表 2-2 沃得 WD40—50 拖拉机负荷磨合时间规范

磨合阶段	牵引负荷/N	相当的作业项目	各挡磨合时间/h				各阶段总时间/h
			低Ⅲ	低Ⅳ	高Ⅰ	高Ⅱ	
1	2000	拖车拖 2.5t 货物公路运输	3	4	5	5	17
2	4000	悬挂三铧犁熟地犁耕	3	5	5	5	18
3	5000 ~ 6000	悬挂四铧犁熟地犁耕	3	5	5	—	13

4. 磨合结束后要进行哪些检查和保养？

拖拉机在磨合后因润滑系中含有大量金属粉末，不能立即使用，必须进行清洗并更换全部润滑油，并进行必要的维护保养。

1) 停车后趁热放出离合器、变速器、后桥壳体内部的齿轮油，向变速器和后桥的壳体内注入 30 ~ 35kg 的柴油，用Ⅱ挡和倒Ⅰ挡，前后行走 2 ~ 3min，同时将悬挂机构升降数次，停车后立即放出清洗油。

2) 熄火后趁热放出发动机油底壳的润滑油，用柴油清洗油底壳以及机油滤清器，放出清洗油后，再注入清洁的润滑油到规定的液面。

3) 用柴油清洗空气滤清器滤网、液压油箱及液压油箱过滤器，按规定加注新的润滑油或液压油。

4) 放出冷却水，用清洁软水冲洗冷却系。

5) 检查并紧固缸盖螺母，检查调整气门间隙、制动器和离合器踏板自由行程，拧紧外部所有螺栓和螺母。

6) 最后向拖拉机上各个润滑点注润滑脂。

2.2 驾驶技巧

1. 柴油机起动前应做好哪些工作？

正常使用的拖拉机，起动前须按规定做好班次保养和检查工作：

1) 检查柴油机油底壳的油面高度，使其处于油尺上下标记之间，过高或过低对拖拉机的运行都不利。

2) 检查水箱的水位。起动前应将水箱加满水，无水箱盖的拖拉机，应将水加到浮标升至最高位置时为止。

3) 油浴式空气滤清器需要检查油盆油面位置和积尘程度，严重时必须更换机油，并保持正常油位；干式空气滤清器需要检查和清扫纸质滤芯灰尘。

4) 检查风扇皮带的松紧度。一般是用手在皮带的中部向下压，其下弯程度应符合规定。

5) 三漏情况检查。检查水箱、水管、水泵、水温表等处连接部位应无漏水或松动现象。检查燃油系的喷油泵、输油泵、喷油器、柴油粗细滤清器和各油路管道无渗、漏、滴等情况，并应将油箱中的沉淀杂质放出，加入清洁柴油。检查积尘器，倒出沉淀物，并检查积尘器是否漏气。

6) 电气系统检查。检查发电机、线路、蓄电池、灯光、喇叭等是否正常，处理短路、断路、损坏等故障。

7) 行走机构检查。检查轮胎气压及外部紧固螺栓、螺母。手扶拖拉机应特别注意制动臂紧固螺栓和驱动轮螺栓的紧固情况。

8) 转向机构检查。检查纵向拉杆、横向拉杆连接部分的紧固情况，以及球形关节的磨损、配合状况；检查前轮立

轴和转向臂的连接紧固情况。手扶拖拉机检查转向操纵手柄和拉杆各部分的连接紧固情况。

长期存放的拖拉机，起动前须按一号保养内容进行系统的检查与保养。摇动柴油机曲轴，直到润滑油压力表指针摆动为止，以保证各部得到润滑，消除故障隐患。

冬季夜间不工作的拖拉机，起动时须加热水预热柴油机，直到机体放水处流出温水为止；手摇曲轴数圈，使各部得到润滑。必要时在停车后趁热放出油底壳内的润滑油，起动前须经加温后再加入油底壳内。严禁用明火加温或烤车，以防火灾。

2. 起动柴油机按怎样的步骤操作？

(1) 手摇起动柴油机的操作步骤

1) 将离合制动手柄拉到“离”的位置，主变速杆放到空挡位置。

2) 打开燃油箱开关，排出燃油系低压油管中的空气（其方法是：拧松喷油泵油管接头上的放气螺钉，等到流出的柴油中不再含有气泡时，再将放气螺钉拧紧），手油门放在中间偏大的位置。

3) 按顺时针方向打开柴油滤清器手柄，接通油箱，左手向上扳起减压器手柄，右手开始摇动曲轴，先慢速摇转3~5圈，检查零件有无碰撞和松动的杂音。一切正常后，再加速摇转曲轴。当转速达到最高时，左手向下扳动减压手柄，并继续摇车，直到柴油机起动为止，然后抽出摇把。必须注意，此时应握紧摇把，防止摇把甩出伤人。

4) 检查润滑油压力表或指示器工作是否正常。

5) 柴油机低速运转3~5min（冬季可适当延长）后，

逐渐提高转速，进一步预热后方可起步行驶。

(2) 电起动柴油机的操作步骤

气温在 10°C 以上时可利用直接起动法直接起动。

1) 将变速杆置于空挡位置，将离合器踏板踩到底；同时稍踩下油门踏板。

2) 将钥匙插入，顺时针转动，接通电路。

3) 左手转动减压手柄使其减压。

4) 将起动开关顺时针转动到起动位置，当柴油机转速提高后，左手将减压手柄转到工作位置，待柴油机起动后，右手迅速将起动开关转回到“0”位置。若第一次起动失败，应当停歇 2min 后再起动。每次起动应不超过 10s，连续 3 次不能起动应找出原因，排除故障后再起动。

5) 柴油机起动后应低速运转预热，并检查仪表工作情况，倾听柴油机有无异常声音，水温达到 60°C 以上方可投入作业。

当气温低于 10°C 时可采用预热起动法起动柴油机：当插入钥匙接通电路后，右手将起动开关逆时针转动到预热位置，停留 15 ~ 20s（不超过 30s），迅速将开关转到预热起动位置，电动机带动柴油机曲轴旋转；当柴油机转速正常时，左手将减压手柄转到工作位置，柴油机即被起动，右手迅速将起动开关转到“0”位置。

(3) 柴油机起动后注意事项

柴油机起动后，不宜立即投入工作，应让其中速空转 5 ~ 10min 后，使水温上升到 60°C 左右方可进行工作。水的正常工作温度为 $70 \sim 90^{\circ}\text{C}$ 。

在柴油机起动后一定要检查各仪表读数，正常润滑油压力为 $196 \sim 490\text{kPa}$ ，最低不应低于 147kPa ，如不正常，应马

上熄灭柴油机，以免柴油机内部零件产生剧烈干摩擦。检查拖拉机下面或地面上有无漏油、漏水现象。听听有无异常声响，发现声音不正常，应注意随时熄火查明原因。嗅有无异常气味，如有不正常气味，应马上熄火，查明原因。

3. 手扶拖拉机如何起步？

1) 发动机起动后，应进行预热升温，待水温达到 60°C 时方可起步投入作业。

2) 起步时，应察看机车前后有无人畜及障碍物，然后解除拖车制动。

3) 离合器制动手柄放在“离”的位置，将主变速杆置于“1”挡，副变速杆拉出到“慢”挡位置，缓缓地把离合制动手柄置于“合”的位置，这时拖拉机以慢“1”挡速度前进。此时试验检查离合器能否彻底分离，离合制动手柄拉到“制动”位置能否立即“刹车”。如不正常应及时调整。

4) 在泥泞路面或冰雪路面上起步时，应防止驱动轮打滑。

5) 起步时严禁挂高速挡；严禁捏转向手柄；下坡起步时严禁同时捏左右转向手柄；严禁溜坡起动和溜坡起步，以免发生危险。

4. 小四轮拖拉机如何起步？

在发动机运转正常，水温上升到 40°C 以上时方可起步。起步前应注意察看拖拉机前、后、左、右有无行人或障碍物，然后开始起步。

松开制动器踏板的锁定爪，使踏板回到放松位置（如在斜坡上起步，应在拖拉机起步的同时，逐步放松制动器踏

板)，踩下离合器踏板，稍停 1 ~ 2s 后，再将主变速杆平缓地扳到所需挡位。如挂不上挡，应稍微放松离合器踏板，然后重新踏上再挂。起步时应发出起步信号。在缓慢放松离合器踏板的同时，逐渐加大油门。

正确的起步，应使拖拉机无冲动、无振动、不熄火。起步时，如感到动力不足，柴油机要熄火时，应立即踩下离合器踏板，适当加大油门或换入低挡，重新起步。

5. 车拉起动有哪些害处？

车拉起动是用已起动着的汽车或拖拉机等机动车辆作为动力，拉动需起动的拖拉机进行起动。车拉起动，前车必须挂低挡，被起动的车挂高挡，同时分离离合器，待需起动的拖拉机的柴油机达到一定转速时，接合离合器，将拖拉机起动。这种方法的危害是：

1) 由于需起动的拖拉机挂高挡，一旦着车、前冲，容易与前车相撞。

2) 若较长时间不能起动，使大量柴油进入气缸，冲刷气缸壁与活塞之间的油膜，加剧气缸套与活塞及活塞环的磨损。同时，柴油漏入油底壳，会稀释润滑油，破坏其润滑性能。

3) 起动过程中，多次猛烈地接合离合器，容易导致离合器等零件的严重磨损。

4) 需起动的车被拖着走，接合离合器后若没能起动，则驱动轮产生滑移，加剧轮胎的磨损。

6. 溜坡起动有哪些害处？

溜坡起动是将拖拉机停放在坡道上，先挂上高挡，分离

离合器并松开制动器，靠拖拉机沿坡道溜下起动柴油机。溜坡起动的害处主要有：

1) 溜坡起动时由于离合器接合过猛，很容易使传动零件受到过大的冲击载荷而损坏。

2) 柴油机起动后需紧急制动，对行走机构各零部件，特别是轮胎的磨损较大。

3) 起动后，拖拉机的速度较高，不易控制，容易发生事故。

4) 柴油机没有预热过程，由于较长时间停车，各摩擦表面的润滑油已流回油底壳，突然高速运转，润滑油不能及时输送到各摩擦表面，使零件的磨损加剧。

7. 拖拉机坡道起步如何操作？

拖拉机驾驶途中万一坡道熄火，千万不要紧张，掌握起步操作的三个关键，就可以顺利起步：一是注意加油门的大小，二是掌握放松制动的时机，三是做好油门和离合器的配合。具体操作：

起步时先用右脚跟踩下制动器踏板，左脚踩下离合器踏板，将变速杆挂入低速挡。然后，用右脚掌徐徐踩下油门踏板，左脚同时缓缓放开离合器踏板，到发动机声音有变化或车身稍有抖动时，再迅速抬起右脚跟放开制动器踏板，并再稍稍踩下油门踏板，慢慢放开离合器踏板。要注意的是，此时不能松离合器踏板，而是要先跟油门后松离合器。因为上坡时拖拉机阻力大，起步所需动力也要大一些。最佳时机是当离合器踏板抬至半联动位置、发动机声音有变化时，立即松开，拖拉机就可以顺利起步。

8. 拖拉机行驶速度如何选择?

正确选择行驶速度，不仅可以获得较高的生产率和经济性，并且能延长拖拉机的使用寿命。选择工作速度的主要根据是拖拉机的负荷量，应使拖拉机在接近于满负荷的情况下工作，并留有适当的动力储备。一般应使柴油机在 90% 左右的负荷下工作。

拖拉机田间作业的基本工作挡位是二、三挡，四挡多用于浅耕，五、六挡多用于运输作业。在实际使用时，当拖拉机负荷较轻，而工作速度不太高时，可选用高档小油门，以达到节油的目的。

当拖拉机工作声音沉重、转速下降、冒黑烟时，应及时换入低速挡工作，以防发动机过载。特别是遇到障碍时，绝对不允许用猛接离合器的方法来冲过，否则将导致离合器片的早期磨损和传动齿轮的损坏。

9. 手扶拖拉机如何选择农田作业速度?

手扶拖拉机农田作业的速度应根据土壤类型、地表状况、土壤含水量、手扶拖拉机的功率及相应农艺要求等因素确定，以保证作业质量和生产效率。

1) 手扶拖拉机与 ILS—220 型单向双铧犁配套使用，拖拉机速度宜选用二、三挡。

2) 手扶拖拉机与旋耕机配套使用，旱地作业拖拉机速度宜选一、二挡，旋耕刀转速为 188r/min；水田作业拖拉机速度宜选二、三挡，旋耕刀转速为 240r/min。

3) 手扶拖拉机与 2BG—6A 型条播机配套使用，当播种土壤含水量低于 20% 时，拖拉机速度宜选二、三挡；当土壤

含水量大于30%时，拖拉机速度宜选二挡；一般情况下，拖拉机速度宜选一、二挡。

4) 手扶拖拉机与 IKSQ (H) —35A 型圆盘开沟机配套使用，当土质松软、开沟深度较浅时，拖拉机速度宜选二挡；其他情况下，一律选用一档。

5) 手扶拖拉机与 4GL—130 型收割机配套使用，当地面平坦、土壤含水量低、作物生长密度正常、杂草少且无倒伏时，拖拉机速度宜选四挡；其他情况下，则选用三挡。

6) 秸秆还田，拖拉机一般选一、二挡，实际生产中多采用一档。

10. 拖拉机换挡操作有哪些技巧？

拖拉机挡位的选择随变速器结构而异。变速器有简单式和组合式两种。简单式变速器的一挡只用于克服临时超负荷，五挡是运输挡位。组合式变速器低速一、二挡可用于旋耕时临时超负荷，低三、四挡和高一、二挡用于重负荷，高三挡用于中等负荷，运输作业可用高四、五挡。当负荷较小而又不允许高速行驶时，可采用高一挡小油门作业，既省油又可提高工作效率。

(1) 田间作业换挡

田间作业一般负荷较大，行驶速度较慢，运动惯性较小，只要减小油门，踩下离合器踏板，拖拉机就会停止行进，因此变挡比较容易，不易发生打齿现象。如为了克服临时超负荷必须由高档变为低挡时，只要减小油门，踩下离合器踏板，拖拉机即可停止行进，此时可越级换挡，重新起步。

(2) 公路运输换挡

公路运输作业可实行不停车换挡，但难度较大，要求操作准确，配合协调，这主要是因为车速快，运动惯性大。

1) 低挡换高档时，需逐渐加大油门，提高车速，等车速达到该挡的最高速度时，迅速分离离合器，并同时减小油门，摘低挡为空挡后迅速挂入较高一个挡位，然后逐步松开离合器踏板。

2) 高档换低挡时，一般情况下应采用“两脚离合器法”。首先减小油门，降低车速，然后迅速分离离合器，并摘入空挡，较快地接合离合器，同时，加大一下油门，再第二次分离离合器，并挂入较低的一个挡位，第二次接合上离合器。

11. 拖拉机重载上下坡时应注意哪些事项？

1) 拖拉机重载上坡时，由于拖拉机负荷增加，车速逐渐降低，需要换入低挡工作时，应采用“一脚离合器法”，即先适当加大油门，立即在油门减小的同时踩下离合器将变速杆换入较低的挡位，然后缓慢松开离合器并平稳加大油门，拖拉机即可平稳行驶。此时的关键在于掌握好换挡的时机，而且动作要快，否则仍会出现打齿，甚至向后溜车，发生事故。

2) 拖拉机重载下坡时，不可摘挡或拉离合器使拖拉机滑行，以防溜车速度太快，机车难以控制而造成事故；拖拉机装上运输尾轮或耕耘尾轮下陡坡或田埂时，可采用倒车行驶，防止发生向前翻车事故；带拖车下坡直线行驶时，避免使用转向离合器；下坡行驶时，随时作好制动准备；遇到下坡又要转大弯时，可减小油门，点一下拖车制动使之放慢

速度。

12. 小四轮拖拉机怎样进行停车操作？

拖拉机在停车前应先减小油门，降低车速将车开到预定的停车位置，摘挡制动后让发动机低速空转几分钟，然后关闭油门熄火，拉紧驻车制动。如果停放时间较长，发动机又是单缸机，熄火后应转动飞轮（或摇转曲轴），使活塞处于压缩行程上止点，此时进、排气门将气缸封闭，可避免灰尘、湿气进入气缸，同时，可使气门弹簧处于较自由状态，延长气门弹簧的使用寿命。拖拉机熄火前不准猛轰油门，不准在高温下突然熄火，以防零件变形。

13. 牵引拖车时怎样制动停车？

牵引拖车的制动停车距离较长，同步性较差，牵引装置的连接部位容易撞击，同时制动后加速性能差，因此，牵引拖车行驶中应尽量使用预见性制动，利用滑行和发动机牵制作用减速，必要时再用脚制动，不可采用连续、间歇的制动方法，以免拖车产生“痉挛”现象，与牵引车发生冲撞。需要停车时，要及早选择停车地段，降低车速，让车靠边滑行停车，以保持牵引车与拖车成一条直线，不可匆忙停车，以防拖车停在道路中间。停车后，除拉紧牵引车的驻车制动器并挂入一档或倒挡外，还应拉紧拖车的驻车制动器。

14. 特殊环境下停车要注意哪些事项？

（1）寒冷季节夜间停车

机车在寒冷季节夜间停车时，待冷却水温度降至 55℃ 以下方可熄火，再放出冷却水，避免发动机骤然冷却造成气

缸体、气缸盖冻裂变形。放冷却水时，不要使冷却水流到轮胎的周围，以防轮胎与地表冻在一起。在发动机未凉前放出油底壳内的机油，放出的机油应装在清洁的密闭容器内，以备再次起车时加入。

(2) 在坡道上停车

上坡停车要选好地点，先踩下离合器踏板，待车即将停止时，踩下制动器踏板将车停住。车停在坡道上处于空挡时，驾驶员不要离开驾驶室，特别是在发动机仍怠速运转的情况下，要防止驻车制动抖松而使车辆发生溜滑事故。在坡道上应尽量避免停放车辆，如要停车，一定要做好三件事：挂上低速挡或倒挡、拉紧驻车制动、垫上三角木。

(3) 冰雪路面停车

在冰雪路面中途停车，要开到朝阳避风处停放。如果停车时间较长，又不宜放冷却水时，应适时起动发动机，以保持一定的温度，防止冷却水结冰，造成机件损坏。在结冰或积雪地面上长时间停车，应在轮胎下面垫上沙土、灰草等，防止轮胎冻结在地面上。停车后应关闭百叶窗，放下散热器帘。停驶时，应先把冷却水放净，然后再驶入停车位置，以防轮胎被水冻结在地面上。

(4) 特殊天气野外停车

机车在沙土路上行驶时，停车时间不可太长，以免车轮在车身重量作用下逐渐陷入沙层，应停一段时间后再起步另换一个地方。

机车在行驶时遇到风沙特别大时，应将车停靠在道路上风处，车头应背向风沙，百叶窗要关闭。

机车行驶时遇到特大暴雨，不要冒险行驶，应选择安全位置把车停好，并打开小灯，引起来往车辆的注意。

15. 哪些地方不得停车？

《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》第六十三条明文规定：机动车在道路上临时停车，应当遵守下列规定：

1) 在设有禁停标志、标线的路段，在机动车道与非机动车道、人行道之间设有隔离设施的路段以及人行横道、施工地段，不得停车。

2) 交叉路口、铁路道口、急弯路、宽度不足4米的窄路、桥梁、陡坡、隧道以及距离上述地点50米以内的路段，不得停车。

3) 公共汽车站、急救站、加油站、消防栓或者消防队(站)门前以及距离上述地点30米以内的路段，除使用上述设施的以外，不得停车。

4) 车辆停稳前不得开车门和上下人员，开关车门不得妨碍其他车辆和行人通行。

5) 路边停车应当紧靠道路右侧，机动车驾驶人不得离车，上下人员或者装卸物品后，立即驶离。

16. 拖拉机入冬前要做好哪些准备工作？

1) 全面检查发动机的技术状态。对拖拉机各部位进行除垢、清洗、调整和润滑，全面检查发动机的技术状态。气门间隙、喷油压力等不符合要求的要调整到规定范围，特别是供油时间不可过晚，过晚易造成起动困难。还要对离合器、制动器和操纵机构进行全面检查调整，以防路面积雪和结冻时发生事故。

2) 准备好冬季使用的燃油、机油和齿轮油。将燃油换

成凝固点低于当地气温 $5 \sim 10^{\circ}\text{C}$ 的柴油。加油时，要经过严格过滤。油底壳内的机油要换成 10W 柴油机机油，还可使用 QD30 防冻机油，注意防冻机油不要与其他牌号机油混用；变速器和后桥内的齿轮油，要换成 20 号的齿轮油。严禁调速器壳体内润滑油超过规定的油位，以防引起“飞车”。

3) 调整蓄电池电解液的比重。把蓄电池的电解液比重由夏用的 $1.25 \sim 1.26$ 调整为冬季用的 $1.28 \sim 1.29$ ，在高寒地区，可调整到 $1.30 \sim 1.31$ 。要对电起动系统进行全面检查保养。

4) 轮式拖拉机增加驱动轮配重，履带拖拉机则将履带张紧度适当调松些。

5) 向湿式空气滤清器的机油盆内加入适量柴油，以提高滤清效果。

6) 检查气缸的压缩压力，更换磨损件，正确调整气门间隙，校正燃油参数。

7) 为发动机、散热器、燃油箱、蓄电池等准备好保温套。

17. 冬季起动发动机要注意哪些事项？

1) 起动发动机前要充分预热机体，采用边放水边加热的方法，直到机体放水阀流出温水为止，再加入 90°C 以上的热水才可起动。第一次不能加开水，以免因机体骤热而产生裂纹。在预热机体的同时，还应将停车后放出的油底壳内的机油，用炭火或热水加温后再注入油底壳，并摇转曲轴若干圈，使各部位充满机油，得到润滑。严禁用明火烤发动机和在无冷却水的情况下起动。电起动时，每次起动时间不得超过 10s，一次不能起动应停 2min 后再行起动，连续 3 次不

能起动应找出原因。

2) 用汽油机起动时, 要将 2 ~ 3g 的汽油从起动机气缸上部的注油口处加入。

3) 若多次起动未成功, 燃烧室内机油就会增多, 起动就更加困难, 这时应打开减压阀, 转动曲轴排出机油, 并查明有无其他故障后才能再起动。

4) 严禁用滑坡或用其他机车拖拉的方式起动, 否则, 可能会引起离合器及变速器齿轮受冲击而损坏。

5) 使用电热式火焰预热器, 要经常检查其技术状态, 防止阀芯和座孔在使用中损坏、松脱及变形等引起故障。

6) 发动机起动后, 应先怠速运转, 待水温达到 50℃ 左右时方可开始工作。在散热器前增设保温帘, 以保证作业水温能达到 80℃ 以上, 不允许在低温下长期工作。

18. 冰雪道路行驶要注意哪些事项?

在冰雪路面上行车, 车轮胎与地面的摩擦系数非常低, 对车辆的控制比较困难, 若操作不当会使车辆产生侧滑甚至旋转, 威胁车辆和人员安全。

(1) 冰雪道路起步的方法

因变速器与后桥的阻力大, 换挡不可太急, 起步不能过猛。应缓慢均匀地放松离合器踏板, 使离合器接合尽量平稳, 并同时少量给油, 使驱动轮扭力由小慢慢加大, 这样就有利于防止驱动轮与路面附着力较小时产生滑转。如采用上述方法起步仍然困难, 则可在驱动轮下铺垫砂土、炉灰等物或在驱动轮下及前方路面上刨沟槽, 提高附着力。

(2) 使用降挡制动操作法

由于冰雪道路摩擦力小, 制动距离比一般公路要大 4 倍

以上。在行驶中，遇到障碍时，驾驶员的本能反应是赶快制动。殊不知，冰雪路面上紧急制动反而容易出现侧滑，产生侧滑，车辆的方向无法控制。当有这种迹象时，驾驶员要先松开制动踏板，让方向盘恢复对车辆的控制，或者以点制动方式逐步让车速缓下来，而不要指望一步到位让高速运动中的车辆降下速度。

在冰雪路面上包括下坡都尽可能采用降低挡位来控制车速，用低挡位让轮胎转速降下来。利用发动机的牵阻作用和驻车制动器，这两种方法产生的阻力对两边驱动轮是相等的，这样不易产生侧滑。如果感觉车速没有降下来，车主可以适当踩制动踏板。

尤其值得一提的是，车辆在冰雪路面拐弯前应提前制动，让车速降下来。因为在转弯过程中，感觉到车速过高而踩制动踏板时是相当危险的，此时车辆很可能会因为惯性作用失去控制。

(3) 转动方向盘控制侧滑的方法

由于冰面摩擦力极小，车辆在上面行驶时，很容易发生侧滑。车辆发生侧滑的时间很短。这时可以适当调整方向盘，使前轮与行进方向、侧滑的方向有一定的角度，增大前轮的附着力，以抵消侧滑的力量。

具体操作办法是，在一般平坦冰雪路面上，后轮发生侧滑时，抬起油门踏板，同时将方向盘向后轮侧滑的一边转动，增大阻力，继续行驶。要提醒的是，方向盘不要转错方向，否则不但不会阻止车辆的侧滑，反而会加剧侧滑，甚至使整个车辆大回转。另外，在转前轮时，不可转得过大，以免造成相反的效果。

注意：此方法不适合在有一定坡度的冰雪道路上使用。

19. 拖拉机日常使用要注意哪些事项？

1) 出车前应试验检查离合器、制动器、变速器等部件是否灵敏可靠。

2) 拖拉机在工作过程中，应经常注意观察机油压力指示器，倾听各机件的工作声音，发现异常现象后，应立即停车排除。拖拉机不得在起动后没有预热的情况下立即转入重负荷作业，否则将加剧零件磨损。

3) 检查冷却水是否足够，发现缺少，应立即补够；发现烧干，立即停车，并用手摇车，过一会再摇几圈，这样反复进行几次，以免高温而抱缸，待过 3min 后方可加入冷却水；严冬季节不应猛加滚烫开水，以防炸裂。

4) 拖拉机不可猛加、猛减油门和突加、突减负荷。离合器应分离彻底，结合平顺，严禁用离合器控制拖拉机速度，行车时不准把脚放在离合器上。

5) 空转时，发动机转速不应太高，否则会缩短机器寿命。但负荷作业时转速亦不能太低，否则功率不易发挥。

6) 拖拉机不得长时间超负荷作业。

7) 作业中出现拖拉机翘头时，应立即分离离合器，以免拖拉机后翻。

8) 运输作业时必须把驱动轮轮距调到最宽，以保证行驶平稳安全。

9) 手扶拖拉机在拉动离合制动手柄、脚踩制动器踏板的同时不能同时捏动转向手柄，否则易出事故。

10) 手扶拖拉机在运输作业上坡转向，拖拉机容易“打横”，应作好“刹车”准备，以保安全。

11) 手扶拖拉机冬季起步应挂“慢挡”。由于冬季变速

器里齿轮油很稠，使得转向弹簧在转向压缩后回弹困难，会出现拖拉机持续转弯，应引起注意。

12) 手扶拖拉机的三根传动皮带不能随便减少，特别是在重负荷时，应随时调整皮带的松紧度。

2.3 经济驾驶

1. 省油驾驶有哪些技巧？

1) 根据不同的工况合理使用油门，这既是保证机车正常运转的必要条件，也是节约能源的重要措施。例如：发动机起动时，应先摇转曲轴数圈，然后用中油门起动。若用大油门起动，几次起动不着，燃油喷注过多，容易“淹死”发动机。车辆起步时，应适当加大油门，防止发动机熄火，因为重新起动发动机是很费油的。车辆加速时，应缓加速而不能急加速。据试验，车辆从起步加速到中等车速（30km/h），采用急加速（25s）的耗油量大约等于缓加速（40~45s）耗油量的2倍。行车中，应当采用经济车速，这样既安全又省油。经济车速是指拖拉机行驶中耗油量最小的速度。高于或低于经济车速都会增加耗油量：高于经济车速行驶时，车速越高，克服行驶阻力所需的功率越大，耗油量也就越多；低于经济车速行驶时，虽然克服行驶阻力所需的功率较小，但发动机热量损失增多，耗油量也增加。不同车型在不同的载荷、不同的道路上行驶，具有不同的经济车速，路面好、载荷轻、拖拉机性能好时高一些，反之则低一些。

2) 利用安全滑行节油。拖拉机行驶中，切断发动机的动力，利用惯性行驶，称为滑行。滑行不仅可以节约燃油，而且对减轻机件磨损、延长轮胎寿命，都有一定作用。一定

要注意，滑行必须在保证安全时才能采用，车辆技术状况要好，特别是制动和转向装置要有效可靠，驾驶操作要熟练，道路宽直，视线良好，交通情况不复杂等。常用的滑行方式有3种：

① 减速滑行。当拖拉机驶近停车地点、红灯、转弯、过桥或前方遇到障碍物需要减速时，可使用脱挡的减速滑行方法，利用惯性，以滑代刹，节约燃油。

② 加速滑行。适用在平坦宽阔且交通情况不复杂的道路上，当车速达到高速时，脱挡滑行，利用惯性继续行驶，当车速降到中速时，稍加油门，迅速换入高速挡，继续加速行驶。

③ 下坡滑行。适用于丘陵地区路面起伏、坡度不陡的宽直路段。先用较高的速度冲坡，接近坡顶前脱挡，使拖拉机越过坡顶并继续下滑。

3) 加速时不要猛踩油门，猛踩油门不但使机件承受巨大惯性力的冲击，而且过多供给的燃油不能完全燃烧，变成黑烟排出，造成油料的浪费。

4) 车辆停车若超过 10min，发动机应当熄火，因为长时间怠速运转对发动机十分有害，而且浪费燃油。停车前禁止“轰油门”，这样做对发动机有害无益。

5) 避免小车拉大拖车。有的车主为达到多载货物的目的，自己改制拖车，使拖车又大又重，这不仅不符合安全要求，还会增加车辆行驶阻力。另外，在空车行驶时 would 大大增加油量消耗。

2. 油门操作不当有哪些危害？

1) 熄火前轰油门。一些驾驶员习惯在发动机熄火前猛

轰几下油门，认为这样会把气缸中的废气排尽，或者多给气缸供些油，以利下次起动。其实这样做不但达不到目的，反而会带来以下危害：轰油门时转速突然增高和降低，会加速机件的磨损；由于供油量突增，燃油燃烧不完全，未燃烧的燃油顺着气缸壁流入油底壳，不仅破坏气缸壁上的油膜，使缸套、活塞磨损加剧，而且污染了机油，加速了机油的老化变质。

2) 起动前反复踩油门。一些驾驶员起动拖拉机时模仿汽车司机的动作，起动前反复踩几下油门，这种做法是错误的。汽车起动前反复踩油门的目的，是让化油器加速工作，多往气缸喷一些汽油，以满足起动需要。而拖拉机所需燃油是靠高压油泵经喷油器喷入气缸的，起动前发动机不转，上述操作当然不会使柴油进入气缸，反而加快了油门装置和油量调节机构的磨损。

3) 起动时将油门置于最大供油位置。起动时油门在最大供油位置，由于喷入气缸里的燃油过多，混合气过浓，所以就起动不着。柴油机采用全程式调速器，起动时将油门加到一定位置，起动后调速器就可自动将柱塞置于最大供油位置。如再加大油门，其单循环供油量不再变，只会使起动后转速增高。由于发动机刚起动，其温度低，各部件的润滑不够充分，如起动后高速运转，会加剧各部位的磨损，甚至引起烧瓦。油门的正确位置应该是气温在 15℃ 以上时，略高于怠速；气温在 15℃ 以下时，开始应使曲轴空转数圈，感到轻松时再用小油门起动。

4) 作业中任意改变油门。拖拉机在运输作业中，不能任意突变油门，要根据作业需要的负荷，缓慢地加大或减小油门。否则，燃油和空气混合比不均匀，燃烧不完全，排气

冒黑烟，使油耗增加，产生积炭，不仅加速气缸与活塞及连杆组的磨损，而且由于积炭，易产生活塞或喷油器卡死、活塞环结胶及起动副喷孔堵塞等故障。同时，由于转速突变，曲轴连杆机构受力增加，易使连杆变形、曲轴折断。

5) 用油门当喇叭。有些驾驶员用轰油门的噪声当喇叭，在行驶中遇到行人或牲畜时，边踩离合器边轰油门，催其让路。这样做不仅对机车有害，浓烟、废气、噪声会污染环境，有时还会吓惊牲畜，引起事故。

6) 机车换挡时不减油门。换挡时不减油门就会发生换挡困难。在换挡时，除彻底分离离合器外，还必须减小油门。

7) 分离离合器时不减油门。一些驾驶员在停车或其他情况下分离离合器，不及时地减小油门，使发动机大油门空转，造成转速突然升高，增加发动机和传动系机件的磨损。另外，有的驾驶员在操作油门时，不是均匀给油，而是一踩到底或全抬起，这样也会引起发动机转速突变，增加积炭，加速机件磨损。

3. 常见的操作误区有哪些？

1) 起动后马上投入作业。因为此时机温较低，燃烧不完全，排气冒黑烟而使气缸积炭。正确的做法是：发动机起动后，水温升至40℃时起步；60℃时正式投入作业。

2) 长时间怠速运转。发动机怠速运转时间一般不要超过15min。若长时间怠速运转，不仅浪费燃油，而且因为温度低，燃烧不完全，易产生积炭。另外，发动机在低温运转时，气缸里易产生酸性腐蚀物质，从而缩短其使用寿命。

3) 预热时供油。此时因气缸温度低，燃油不能燃烧，

而使气缸里积聚的燃油过多、混合气过浓而不能起动。

4) 温暖季节不装节温器。一些驾驶员认为,在冬季发动机应安装节温器,以利于提高水温,而其他季节则不需要节温器,这也是误区。在发动机的冷却系中安装节温器的目的是用来控制冷却水流向散热器的流量,保证发动机在不同的负荷下,冷却水迅速(一般在 $3 \sim 5\text{min}$ 内)达到适宜的工作温度($80 \sim 90^{\circ}\text{C}$),以利于发动机减小磨损,充分发挥其动力性和经济性,并延长使用寿命。因此,在春夏秋冬也不要拆除节温器,如果损坏应及时修复或更换。

5) 上下坡时先刹主车后刹拖车。急刹主车,其推力会使拖拉机前翻,造成人员伤亡和机车损坏的恶性事故。

4. 拖拉机使用中有哪些得不偿失的做法?

(1) 凑合使用

有的机手明知个别机件已经严重磨损,或有其他故障,但是为了省钱,该换的零件不换,总想凑合再使用几天,由此酿成严重的机械事故。

(2) 带病作业

一台小四轮拖拉机作业中,机主感觉到离合器打滑,且分离不彻底,但他认为车子刚买来就送去修不划算,就这样拖拉机带病作业。没想到不久后拖拉机在一次重载上坡时,挂不上挡,驾驶员一时慌乱,酿成了机损人伤的翻车事故。

拖拉机带病作业危害极大,是导致事故的一个重要原因。虽然拖拉机的一些小毛病不影响一时的使用,殊不知小毛病不及时排除终会发展成大病,轻则造成机器损坏,重

则导致人身伤亡，而且带病作业还会加剧机器零部件磨损，增加燃油和润滑油的消耗，直接影响作业质量和经济效益。因此，拖拉机一旦发现故障必须立即检查。

(3) 自行改装

有的机手为了多装快跑，提高经济效益，自行对车辆进行改装，例如加大速比、增加钢板弹簧数量等。任何机械都有一整套严谨的技术性能指标和安全参数，若随意改变车辆的设计尺寸、功率和载重量，片面追求高速、多载，则无异于“小马拉大车”，会破坏整体的协调性，直接影响到整机的正常运转，加速零部件磨损，缩短车辆使用寿命，由此而诱发的交通事故时有发生。自行改装而引发的机械事故，是不能获得赔偿的。

(4) 严重超载

有的机手为了多赚钱，获取眼前的利益，经常盲目超载。一台小四轮拖拉机，超载严重，运输途中便发生了排气管冒浓烟的情况，机车自行熄火，被迫拖去大修。

(5) 不进行磨合

有的机手致富心切，从农机公司新购的拖拉机就装满一车货。他们急于求成，想趁车新捞回本钱，认为那种负荷由小到大、转速由低到高、要换油需清洗的试运转是浪费时间，浪费油料。其实不经磨合就负荷运转是一种极不划算的做法，试验研究表明，经过磨合的机车的使用寿命比未经磨合的机车高出 2.5 倍，所以机手一定要按规程进行磨合。

(6) 不经预热

有的机手为了省油和节省时间，发动机一经起动立即带负荷作业。这样做对机车的危害极大，因为刚起动时机温尚

低，润滑油冷凝固化，难以在各摩擦表面形成油膜，很多地方处于干摩擦状态，此时如果负荷作业，零部件的磨损速度将特别快。

(7) 不清洗油道

在一般情况下，新柴油机工作 100h 后应清洗曲轴箱和机油道，并更换新机油；以后每运转 200h 要清洗和换油一次。有的机手怕麻烦，同时为了节省清洗用油，在保养换油时，常常不清洗机油道。在这种情况下，由于机油道中积存了许多废旧机油，随着润滑油的循环流动，旧机油会与新机油混合在一起，由于旧机油中含有大量的氧化物，这些酸性化合物将加速新机油的氧化过程，并产生腐蚀作用，使新加入的机油很快被污染和变质，因此机手在更换新机油时，一定要清洗机油滤清器、曲轴箱和机油道。

2.4 安全驾驶

1. 手扶拖拉机安全操作注意事项有哪些？

手扶拖拉机驾驶操作较方向盘式拖拉机烦琐复杂，应特别注意转向和连接两个方面的安全问题。

(1) 转向的安全问题

1) 起步时尽量不转向。起步转弯，动力切断的一侧驱动轮停止不动，未切断动力的另一侧驱动轮绕静止的驱动轮加速转向，不易控制。而在平路或上坡路行驶，需要向某侧转向时，握紧该侧的转向把手，该侧转向离合器分离，切断该侧的驱动力，该侧车轮的转速低于另一侧车轮的转速，拖拉机就能实现顺利转向。松开转向把手，转向离合器在弹簧作用下自动结合，重新实现驱动力的传递，拖拉机又能保持

直线行驶。

2) 上坡时少用转向把手转向。上坡时,如用转向把手转向,动力被切断的一侧驱动轮在下坡分力作用下迅速由前进变为静止,而动力未被切断的一侧驱动轮仍在行驶,转弯速度高,极易使拖拉机跑偏而发生意外事故。

3) 下坡时尽量不用转向把手转向,应用推拉扶手架的方法转向。因下陡坡时,切断动力的一侧(相当于空挡)比未切断动力的一侧驱动轮转得更快,这时转向就要反向操作把手,即向左转捏右转向操作把手。当坡度不大时,应顺转向还是反转向不好掌握,也容易出事故。

4) 减小油门时尽量不要转向。减小油门时的情况与下坡时基本相似,应尽量避免转向。突然减小油门,发动机动力变为阻力,机车惯性力变为动力,这时操纵转向把手,很可能出现反转向。由于对这种情况不易判断,应尽量避免此时转向。

5) 高速行驶时严禁使用转向把手转向。高速行驶中使用转向把手,拖拉机急转弯,容易造成翻车事故。正确的做法是:转大弯先减速,观察路面及行人状况,再操纵转向把手转向。若弯度不大,就没有必要操纵转向把手,用手推拉扶手架即可顺利转向。

6) 在任何情况下不允许同时使用两个转向把手。这样做稍不注意,极易松开一侧转向把手造成高速急转或松开双侧转向把手造成溜坡。若在闹市区,易伤人,酿成车祸。在上下坡时会造成上坡倒溜和下坡加速行驶,极不安全。

(2) 连接的安全问题

在车辆的使用过程中要时常检查连接是否牢固、可靠。手扶拖拉机的车头与车斗的连接是通过一个连接销实现的,

这个连接销对于行车的安全起着举足轻重的作用。在道路运输过程中，如果连接销连接不牢固或连接销套出现焊缝裂纹等现象，则应及时修复，避免连接销掉落或连接销套断裂，使车头与车斗分离，造成交通事故。

2. 春耕田间作业应注意哪些安全事项？

为确保拖拉机春耕生产安全作业，拖拉机驾驶员应熟练掌握以下安全作业操作技巧：

1) 在下田作业前，拖拉机驾驶员要认真仔细地对拖拉机及所挂接的农机具，如犁、耙、旋耕机等进行一次全面的体检，使之技术状况良好，投入春耕生产，达到高效、优质、低耗、安全的目的。

2) 挂接农具作业时要低挡小油门，随时作好制动准备，农具连接要牢固可靠，起步平稳。

3) 凡机组没设座位和踏板的地方，严禁乘坐和站人。从事其他劳作的人员应与机组保持一定距离。换班人员不许在作业地块内睡觉。作业过程中农具手不得跳上跳下，必须上下时，应注意安全。

4) 在田间作业转弯掉头时，拖拉机速度要慢，避免急转弯，否则可能会导致翻车事故。

5) 拖拉机在田间旋耕作业时，如果采用乘坐尾轮踏板协助转向时，转向角度不宜过大，以防止驾驶员的脚与旋耕机犁刀相碰而受伤。如果旋耕机的犁刀轴被田间杂草缠绕，应在发动机熄火的情况下清除，以防止事故发生。

6) 田间作业时，如果发生拖拉机陷车，不要加大油门猛冲。应挖出车轮下的泥浆，垫铺木板或石块，然后驶出。

3. 拖拉机挂接农具应注意哪些环节？

拖拉机与农具的连接方式，可分为牵引式和悬挂式两种。挂接和卸下农具时发生的事故占农机事故的第二位，因此不能不引起驾驶人员的高度重视，在挂接时应注意以下环节：

1) 拖拉机和农具之间应采用刚性连接。

2) 被挂接的农具应放在平坦处，防止倒车溜坡。倒车要低速小油门，脚不能离开离合器踏板，应随时作好停车制动准备。要听从挂接人员的指挥。

3) 挂接人员不准站在农具挂接点前方，须待车停稳后挂接农具。插销应用开口销式锁定机构锁牢。

4) 对于悬挂式农具，挂接后，应将限位链适当调紧，以防左右晃动，碰撞行走装置和危及行人。

5) 使用动力输出轴时，动力输出轴和后面农具间的万向节应用插销紧固在轴上，并安装防护罩。

6) 使用带轮时，主、从动带轮必须位于同一平面，并使传动皮带保持合适的张紧度。

4. 拖拉机特殊路段行驶要注意哪些事项？

1) 上坡道时，要根据坡道长短、大小及拖拉机的负荷情况来选择车速。如机车负荷重，应提前换入低挡，使机车具有足够的爬坡能力，避免中途被迫换挡，造成事故。悬挂农具时为了防止后倾，可以挂倒挡，低速后退爬坡，途中不能换挡。

2) 下坡时，应挂低挡慢行，严禁空挡滑行及下坡换挡，以防机车速度过高而失去控制。不可在下坡转弯时使用紧急

制动，以免侧翻发生事故。履带拖拉机和手扶拖拉机下陡坡转弯时要根据情况采用反向操纵。

3) 过沟渠时，应事先进行停车勘察，浅而窄的沟渠可用低速挡斜驶通过，即拖拉机左右前轮和左右后轮依次通过以减轻机车振动冲击。若受地形所限必须直驶通过时，则应先让前轮缓缓下沟，然后加大油门让前轮上沟，再让后轮缓缓下沟，最后再加大油门让后轮上沟。如沟渠不太宽，可使拖拉机与沟渠成一斜角慢速通过。当沟渠宽大、沟深、坡陡时，应填平压实再过，避免发生陷车或翻车事故。若拖拉机牵引农具，则应先将农具调到最高运输位置。拖拉机悬挂农具时，应调整限位链，防止农具左右摇摆，并压下油缸定位阀，以免油管内产生高压冲击而爆裂；后轮越沟时，不得猛抬离合器踏板，以防拖拉机翘头。手扶拖拉机过沟时，应用跳板铺垫或填平沟渠，也可将发动机熄火，摇转曲轴通过。

4) 爬田埂时，一般较低的田埂可直驶或斜驶通过，通过方法与过沟渠相似。若田埂较高且陡，或拖拉机从较低的梯田向较高的梯田转移，应先在田埂上填土堡、石块等，或用跳板引导，用低速挡缓缓通过。注意：牵引农具时用前进挡通过；悬挂农具时则一定要用倒挡越过，以免拖拉机翘头或纵向翻车。下田埂时，或从较高的田块向较低的田块转移时，也应在埂下垫物或铺跳板引导，悬挂农具时，应用前进挡低速下埂。

5) 拖拉机在松软潮湿的田块中作业时，若田中有积水，应先绕着走，先耕没有积水的部分，并尽量减小农具的耕幅和耕深，降低牵引阻力，以免打滑陷车。通过泥泞道路时，应稳住方向，尽量选择干硬路面或在已有的车辙

中行驶，并降低车速，尽量少用制动，避免使用紧急制动，以防机车侧滑横甩；若路中坑洼积水较深，应先填平后再通过。

6) 陷车时，当拖拉机驱动轮打滑陷车时，应立即停车，升起农具，不得盲目加大油门前冲后撤，否则会越陷越深。这时应用木板、石块、柴草等物垫在后轮下，用低速挡驶出；如果拖拉机单边驱动轮打滑，也可结合差速锁驶出。注意：在驶出滑陷区过程中切不可停车，因为机组在起步时需较大的牵引力，停车后重新起步会使拖拉机再次陷车。

5. 如何防止拖拉机翻车？

1) 避免拖拉机“三超”行驶。“三超”是指拖拉机运输作业中超载、超速运行和装载超高。超载运行时，遇到紧急情况，巨大的惯性力超出了机车的制动能力，致使挂车推主车，导致主车失去稳定而翻车。超速运行时，由于速度快，遇紧急情况，采取措施超出了正常人的反应和机械传递所需的必要时间，制动速度滞后于方向改变的速度，挂车的惯性和主车离心力的合力使机组侧翻。装载超高时，重心增高，遇到急转弯时，横向侧翻的可能性增大。

2) 提高拖拉机驾驶技术。有些人认为拖拉机驾驶不难，不经专门培训即驾驶上路，技术水平低，应变能力差，遇到一些特殊情况，如高速急转弯、超车、躲避行人或障碍物时操作与车速选择不当，爬坡时发动机熄火，制动失灵，冰雪、泥泞路面紧急制动等，不知如何应付，极易造成翻车事故。

3) 应尽量避免过横坡。因拖拉机在横坡上已有倾倒的

趋势，往往由于一堆土、一块石头或一处坑洼，使拖拉机突然颠动失去平衡而翻车。在横坡行驶时，应放低速挡，严禁向上坡方向转弯，因转弯所产生的离心力将使拖拉机向下坡方向翻倒。在地头转向时，须防止因急速升起悬挂犁，使重心突然改变，失去平衡而翻车。在坡上耕地，可放宽轮距来提高稳定性。

4) 下坡时应根据坡的陡峭程度采用低速挡行驶，不可分离离合器滑行，牵引拖车或农具下坡更应注意。若下坡速度快，惯性大，遇冰雪路滑，制动不及时就会翻车。

5) 轮式拖拉机在山坡或堤岸上高速行驶，应将左右制动板连在一起，防止只踩一边制动器踏板，导致急剧转向而发生事故。在山坡或堤岸上行驶时，至少要离边缘 1.5m 以上，尤其是雨后土质疏松，更要注意，以防车轮压后路面崩裂而翻车。在岭上耕地时，地头不要留得过小，地头转弯往往前轮沿岭边勉强转过而后轮有压塌岭边的危险。地头提升农具时，应立即减小油门，以防拖拉机减负荷后向前直冲而导致翻车事故。

6) 夜间会车时要慢行，由于对方强烈的灯光而使机手暂时产生眩目现象，看不清前方地形，此时应稍停片刻，待视力恢复正常后行驶。进行夜间作业的机手，白天应有充足的睡眠时间，作业时精力要集中，不得麻痹大意。地头有坡或沟时应特别注意，一定要用犁耕一道较深的横头线作为地头的明显标高，万一打瞌睡过犁沟时也可振醒。

6. 柴油机发生“飞车”后采取哪种措施更有效？

柴油机“飞车”是指发动机的转速突然剧增，大大超过空载转速，而且在驾驶员松开油门后转速仍然降不下来，并

伴随着巨大的声响和浓烟，发动机不再受驾驶员控制的一种故障现象。柴油机“飞车”是最危险的故障之一。“飞车”不仅造成零部件损坏，而且危及人身安全，因此，发生“飞车”时必须立即采取紧急措施，尽快地制止“飞车”。

要使发动机停下来，从原理上讲有三条途径：①加大负荷；②切断油路；③切断供气。

1) 加大负荷的方法是挂高速挡并强行制动，迫使发动机熄火。这种方法虽然有效，但容易造成发动机和变速器零件的损坏，而且很危险，易出交通事故，因此不宜提倡。

2) 切断供油从原理上是说得通的，但实际效果不明显。原因是“飞车”多发生在发动机空载运行时，由于喷油泵柱塞套上的吸排油口在高速下产生了较强的节流作用，使供油量比额定转速供油量还大，这些燃油喷入气缸后无法完全燃烧，除以大量浓烟形式排出外，必然还有部分燃油留在活塞顶部。因此在发生“飞车”时，即使立即切断燃油供给，活塞顶部的柴油也足以维持相当长的燃烧时间，无法降低发动机的转速。

3) 实践证明，切断供气才是制止“飞车”最行之有效的办法。没有了空气中氧气的助燃，燃油就无法继续燃烧（即使活塞顶部有大量残油也会熄火）。切断供气的方法按发动机结构不同而有所区别。有减压机构的，应立即使发动机减压；有机械操纵或气动操纵的进、排气制动装置的，应立即实行阻气制动；若这些机构都没有，可堵住发动机进气口。

特别强调的是，出现“飞车”现象后，绝对禁止减少或去掉柴油机的负荷，以免造成转速更加急剧升高。安全停车后，应及时分析“飞车”原因，排除故障，以防再次发生

“飞车”现象。

为预防柴油机“飞车”，主要应做到以下几点：

- 1) 不要随意调整和拆卸高压油泵，确需调整的，应在专门的试验台上进行。
- 2) 加强柴油机燃油泵的保养工作，保持高压油泵的齿条、扇形齿轮、控制套等机件的清洁，并经常检查扇形齿轮与控制套的配合情况，使其配合正确，活动灵活。
- 3) 定期更换调速器的润滑油，加注量不能过多。
- 4) 燃油和润滑油质量应符合规定。

7. 拖拉机转向突然失控怎么办？

拖拉机行驶中，往往由于横、直拉杆球销脱落，或转向杆断裂等原因，造成转向突然失灵，情况十分火急，此时，应以尽量减轻损伤为原则，采取以下应急措施：

1) 拖拉机若仍然保持直线行驶状态、前方道路情况也允许保持直线行驶时，切勿惊慌失措，随意紧急制动，而应轻踩制动器踏板，轻拉驻车制动操作杆，缓慢平稳地停下来。

2) 当拖拉机已偏离直线行驶方向时，事故已不可避免，则应果断地连续踩制动器踏板，使拖拉机尽快减速停车，起码可以缩短停车距离，减轻撞车力度。

8. 拖拉机制动突然失灵怎么办？

小四轮拖拉机制动失灵表现为拖拉机在作业中，驾驶员实施紧急制动后，拖拉机毫无减速停车迹象，说明制动器完全失灵。制动器完全失灵的原因，主要是出车前检查保养不认真所致，或拖拉机在作业中因颠簸振动而导致制动器踏板

与制动器连接装置脱落。

制动失灵时的应急措施如下：若发现脚踏制动失灵，可操纵变速杆，将挡位由高速挡转为低速挡，进行强制减速；并关闭油门，用驻车制动器制动，将车靠路边停下。注意不要先拉驻车制动器，车速未减时，驻车制动器易拉断。若在下坡时制动失灵，应把好方向盘，关闭油门，然后果断地利用障碍物给车以阻力。必要时，可将车辆靠向路边土坡、路旁路栏或大树，以车侧擦碰的阻力迫使机车停下。若在上坡时失控下滑，应尽力使用制动器制动使车辆迅速停下，如不能停下，地形又复杂，车辆连续向后溜有危险时，应将车尾靠向路旁的障碍物，借助天然障碍物或人工构造物阻止车辆溜滑。此刻应绝对避免打错方向，尤其是牵引拖车时，倒退时方向盘的运用与无拖车时不一样，如打错方向就会酿成大祸。

9. 拖拉机突然爆胎怎么办？

天气炎热，轮胎出现爆裂，有的驾驶员采取紧急制动方法，这样做很危险，极易造成翻车或撞车伤亡等事故。遇到轮胎爆裂故障，机手们应采取以下两种应急处理措施，安全停车。

1) 若后轮胎爆裂，车辆会出现较大颤动，但轮胎倾斜度不会太大，方向也不会出现大的摆动。这时只要轻踩制动，并把握好方向，使机车在路边缓缓停下，就不会出现意外。

2) 若前轮胎爆裂，车辆则立即出现跑偏或严重的摇摆。此时，不要惊慌，应双手用力控制住方向盘，迅速减油门，保证机车正直行驶，平稳减速，利用发动机的牵制力使机车

自行停住，在车速未得到降低以前，切不可急于使用制动，否则会使机车剧烈横甩。

10. 拖拉机突然侧滑怎么办？

机车侧滑的主要原因有：在附着力很小的路面上紧急制动，突然变速或转向；在弯路、山坡及不平路面上行驶太快，各车轮制动调整不一致；在光滑的路面上单独使用驻车制动。

机车发生侧滑时，应根据不同的原因采取不同的措施。机车前轮侧滑时，会失去导向作用，这时若转向困难，可适当地单边制动。后轮侧滑时，若是因制动引起，应迅速停止制动，需要制动时，应用点制动器踏板的方法，且不踩离合器，以使发动机对机车制动减速。若是因转弯或路面情况引起的侧滑，应减小油门，降低车速，同时，将方向盘向侧滑的一侧进行修正，但转动方向盘时不能过急，否则会向相反方向滑行。

11. 拖拉机上坡翘头怎么办？

拖拉机在较陡的坡道上爬坡时，若驱动轮突然受阻，或因严重超载而出现机体绕驱动轴向后翻转的现象即为翘头。

如果刚出现翘头现象，前轮刚刚离开地面，可踩下离合器踏板，让拖拉机前轮着地，随后立即制动。如果翘头角度过大，但还不至于出现翻车危险时，应立即踩下离合器踏板和制动器踏板，使其稳定在这个角度，减小油门再将变速杆挂空挡，并关闭油门使发动机熄火，再缓松制动器踏板，同时缓松离合器踏板，再踩下制动器踏板。如此反复使前轮缓缓着地，随即制动。

如果翘头角度较大，有翻车危险时，驾驶员应迅速将身体斜向一侧，以防止方向盘抵住身体不得出来，并防止散热器的开水烫伤人体，同时，踩下离合器和制动器踏板，关闭油门使发动机熄火，并设法离开座位。

12. 拖拉机上坡时倒溜失控怎么办？

拖拉机在上坡时如遇道路泥泞容易下滑失控，如果处理不当，很容易发生事故。遇到这种情况，驾驶员务必沉着冷静，不要慌乱，尽力用驻车制动和脚制动停车。如果不能停住，请根据下坡路段的不同情况，采取如下措施：

1) 假如下坡路段不长、路面宽阔，又无其他车辆，请用侧身后视（有车门的打开车门）的方法操纵方向盘，控制车辆朝安全的地方倒溜，待到平地后，再设法停车。

2) 如果地形复杂，后滑有危险时，应把车尾转向靠有树的一侧，使车尾抵在树身上，将车停住。这时方向盘或转向把手绝不可转错方向，以免发生严重车祸。

3) 如果机车倒溜时发现制动器失灵，应立即利用天然障碍物给车辆造成阻力。例如：将车顺势倒到路旁的田野、草丛、松软的土地、乱石上等，以消耗拖拉机的惯性力，让车停住。如果情况紧急，可缓慢转动方向盘或转向把手，使车厢的一侧向山或树靠撞，以求大事化小，减小损失。

13. 拖拉机发生倾翻时应采取怎样的紧急措施？

拖拉机倾翻一般都有前兆，当感到不可避免地将要倾翻时，应采取以下应急措施：

1) 当拖拉机倾翻力度不大，估计只是侧翻时，双手紧握方向盘，双脚钩住踏板，背部紧靠座椅靠背，尽力稳住身

体，随车一起侧翻。当倾翻力度较大或路侧有深沟，有可能连续翻滚，则应尽量使身体往座椅下躲缩，抱住转向杆，避免身体在车内滚动。

2) 有可能时，也可跳车逃生。跳车的方位应向翻车相反方向或运行的后方。落地前双手抱头，蜷缩双腿，顺势翻滚，自然停止。不要伸展手脚去强行阻止滚动，这样反而可能加剧损伤。

3) 翻车时，感到不可避免地要被甩出车外，则应毫不犹豫地在甩出的瞬间，猛蹬双腿，顺势跳出车外（落地动作同上述一样）。

14. 为什么要禁止超载和超速？

对超载和超速的危害，机手并不是完全没有认识，更多的是抱有侥幸心理。不少机手为了创造更高“效益”，以牺牲机车寿命为代价多拉快跑，甚至还有人误认为即使机车寿命缩短些，从挣回的“效益”可以弥补回来，还是合算。因此，明明规定载重 1t 的拖斗硬是载上 2t、3t，甚至更多；明明规定最高时速为 40km/h 的小四轮拖拉机，通过私自更换带轮的办法提速到 60 ~ 70km/h，甚至更高。从表面上看，这样做的结果确实增加了机车的“使用效益”，创造了更多“财富”，而实际上是得不偿失的极危险做法。

机车事故就往往出在这种多拉快跑上。机车或拖车的承载能力和行驶速度的设计，是有其科学依据的，也就是从整机，甚至从部件和零件的刚性、强度和使用寿命多方面考虑的。当然从设计角度看，无论是零部件还是整机在设计上都留有一定的余量，要有一定的安全系数。这是为了当机车使用中可能遇到突变的负载，不至于造成零部件

或整机的损坏而考虑的。但如果是长期的超载、超速使用，势必使机车的整机或零部件始终处于一种长期超负荷的运行状态，其结果必然造成某些零部件甚至整机因忍受不了重荷而突然损坏，也就是常说的机器故障。有些机手对机车使用抱有侥幸心理，依赖机件的超载能力来实现多拉快跑的做法是不可取的，是一种十分危险的做法。有些关键部件因为长期超载运行而突然损坏，造成机毁人亡，那就不是挣回的“效益”所能弥补的，所以说超载和超速是农机作业的两大杀手。

15. 柴油机发生重大故障有哪些前兆？

柴油机在发生重大故障之前，一般都会产生或轻或重的反常现象，即故障前兆。掌握故障前兆，对于预防或减轻重大机械事故非常必要。

(1) 烧瓦

发动机冒黑烟，机油压力下降，出现明显的吃力感，转速迅速降低，曲轴箱通气孔冒白色油烟，并发出“唧唧”的干摩擦声。这时应立即停机，否则发动机负荷进一步加重，轴瓦、轴颈表面抓粘迅速扩展，数秒钟后轴瓦与轴颈就会粘结抱死，致发动机熄火。产生故障的根本原因是轴瓦的摩擦表面得不到足够的润滑油，不能形成油膜润滑，导致了烧瓦。遇到这种情况应立即停机。

(2) 粘缸

粘缸一般在柴油机严重缺水的情况下产生。粘缸前，发动机运转无力，水温表指示超过 100°C ；向机体上洒几滴冷水时，水滴很快蒸发。这时如果立即熄火，活塞与缸套多会发生粘缸。遇到这种情况，应让发动机低速运转或怠速运转

以降低机温，避免粘缸故障的发生。

(3) 气门落入气缸

气门落入气缸，一般是由于气门杆折断、气门弹簧折断、气门弹簧座开裂、气门锁夹脱落等原因引起。如在缸盖部位发出“当、当”敲击声（活塞碰气门），“嚓嚓”摩擦声（气门弹簧折断），或伴有其他不正常响声，发动机工作不稳，往往是气门落缸的前兆，不可掉以轻心。遇到这种情况，应立即停车熄火，否则将会打坏活塞、缸盖和缸套，甚至顶弯连杆，打破机体，折断曲轴。

(4) 捣缸

捣缸是破坏性最大的机械故障，除气门落缸引起外，大多是由于连杆螺栓松动折断引起的。当连杆螺栓松动或拉伸后，连杆轴承配合间隙增大，这时在曲轴箱部位可听到如同小锤轻轻敲击耐火砖的“嗒嗒”声，敲击声由小变大，最后连杆螺栓完全松脱或折断，连杆及轴承盖甩出，打破机体及有关零件。所以，一旦听到曲轴箱部位发出“嗒嗒”的敲击声时，就应采取停车措施进行检查。

(5) 断轴

当柴油机曲轴颈轴肩处因疲劳产生隐性裂纹时，故障征兆尚不明显。随着裂纹的扩大加深，发动机曲轴箱内发出沉闷的敲击声，加大油门时敲击声加重，发动机冒黑烟。不久，敲击声逐渐增大，发动机产生抖动，曲轴折断，随即熄火。因此，当发动机曲轴箱内出现异常响声时，应立即停机检查。

(6) 飞轮碎裂

当飞轮出现隐性裂纹时，用锤子敲击，会发出沙哑的响声。发动机工作时，飞轮处会产生敲击声，加大油门时响声

增大，发动机振抖。此时若不停机检查，便会造成飞轮突然碎裂、碎片飞出伤人的恶性事故。

(7) “飞车”

“飞车”前，柴油机一般都出现冒蓝烟、烧机油或转速不稳现象。开始时柴油机的转速不受油门的控制，迅速上升，直到超过额定转速（有经验的机手可以从发动机的排气声中判断），发动机冒出大量黑烟或蓝烟。此时若不迅速采取措施制止，发动机转速还会升高并发出狂吼声，排气管浓烟弥漫。再继续下去，便会发生捣缸、机件损坏等重大故障。

第3章 小型拖拉机与农机具的配套使用

3.1 拖车

1. 如何为小四轮拖拉机选购拖车？

拖车也称为挂车，是目前拖拉机的主要配套农具之一，广泛用于农村的田间及道路运输。选购拖车时应注意以下几点：

1) 应挑选优质名牌产品，自重要轻，载重量与自重之比应大于2。

2) 拖车行驶要平稳，应有钢板弹簧减振装置。

3) 车身要端正，2t以上拖车应有制动灯、牌照灯、转向指示灯、防护网及挂安全链的环孔。其他安全装置应符合当地交通管理部门的规定。拖车应有前货架及缆绳钩（或相应装置）。与拖拉机的气接头、电接头等连接应可靠，摘挂应方便。

4) 牵引架旋转90°时，与拖拉机互不干扰；满载时牵引杆应能保持与地面平行，并且前面稍高。

5) 轴承的松紧度应适度，车轮的径向及端面圆跳动应不明显，轴承、制动器、车轮等主要零件的通用化程度要高，主要参数应符合标准要求。

6) 轮胎质量要好，无龟裂现象；焊接、油漆要平滑

美观。

7) 制动要可靠, 满载拖车或机组在坡道上制动停车后(不再要驾驶员控制), 应能保持 30min。紧急制动时, 拖车应有制动印痕并大于拖拉机的制动印痕。

2. 农用拖车使用时要注意哪些事项?

1) 新拖车使用前应磨合。磨合时, 装载量不应超过限额的 80%, 且中速行驶 150km 左右, 并注意观察轴承各部位的温度及转盘、钢板弹簧与车轮等各紧固件的紧固程度是否正常。每行驶 30 ~ 50km 紧固 1 次, 紧固 3 次后即可稳定牢固。

2) 出车前要对机组进行保养, 要求制动系、连接装置、行驶标志完好可靠。出车前先检查轮胎气压是否符合标准、气门嘴是否漏气、制动效果好不好、各连接部位的螺栓是否齐全紧固、车箱板与牵引装置是否完好牢靠等, 如有故障必须排除后方可出车, 运输途中每隔几小时还应对上述项目察看一遍。

3) 拖拉机与拖车的连接必须牢固可靠, 牵引杆应装减振弹簧。拖拉机与拖车之间最好加装保险链条, 以免因脱钩而发生翻车事故。

4) 小四轮拖拉机的拖车是无转盘型的, 因此操作要力求平稳, 起步不可过猛, 行车中尽量避免紧急制动, 如需紧急制动, 应先制动拖车, 稍后再制动拖拉机, 以防止翻车事故的发生。严禁高速急转弯, 以免发生翻车或人员被甩出车外等事故。

5) 每天工作完毕, 应打扫或清洗拖车, 检查各处有无松动。如有松动应紧固, 还要检查润滑系, 并加足润滑油。

每行驶 5000km 后应进行一级保养，每行驶 1 万 ~ 2 万 km 后应进行二级保养，以保持拖车良好的运行状态。

3. 怎样调整拖车制动器？

1) 使用时，由于制动蹄摩擦衬片的磨损，使制动蹄与制动毂之间的间隙增大，造成制动力矩减小，因而满足不了制动要求。倘若制动蹄摩擦衬片产生偏磨损，不但制动效果不良，而且在制动过程中还会发生制动器抖动现象。制动蹄与制动毂之间的正常间隙为 0.3mm 左右，一般是制动蹄活动端的间隙稍大些，处于固定端的间隙稍小些（上部间隙为 0.45mm；下部间隙为 0.3mm），间隙的具体数值因制动器的型号、规格不同而不同。上部间隙是通过改变摇臂的位置或转动制动凸轮的原始位置来调整，下部间隙是通过转动调整偏心支承轴或反扣牙轮来调整的。检查调整时，先将拖车轴垫起，使拖车轮胎离地，将塞尺从检查孔插入制动蹄与制动毂之间，测量间隙的大小。然后转动制动毂，在圆周方向上检查 3 个不同位置，之后拧紧锁定螺母，再重新检查 1 次，确认正确为止。

2) 左、右制动器工作情况的检查调整。小四轮拖拉机拖车左、右制动器调整得不一致，机车在高速行驶制动时就会发生跑偏、侧滑等危险，要认真检查调整。检查拖车左、右制动器的工作情况时，要选择比较平坦坚实的路面。首先在中速行驶的情况下进行试制动，观察两侧驱动轮的制动效果是否一致。可根据地面上两轮滑行拖动印痕的长度是否一致来确定。如果不一致，可放松制动效果好的制动器，使两侧达到一致，然后再进行高速紧急制动。在高速紧急制动、点制动器踏板时，两侧轮子制动效果应一致，并且从开始制

动到完全停车，制动距离（拖印痕迹长度）应小于6m，否则应相同地调紧两侧的制动器。如按上述要求反复多次仍达不到要求，应及时更换摩擦衬片，直到完全符合要求为止。

4. 拖车使用维护不当会有哪些安全隐患？

1) 制动器长期不进行保养，以致锈蚀、卡死，刹车带烧伤后不及时更换，造成制动器制动不灵敏或单边制动失效。

2) 拖车上的气刹软管、铜管长期密封不严，造成制动时气压不足而酿成事故。

3) 拖车转向系磨损过大或卡死，造成拖车转向不灵活而倾翻。

4) 牵引装置磨损过大，没有设置保险链或钢丝绳，牵引销没有锁销而造成主机与拖车分离。

5) 车架松动、断裂不及时处理，前后轴轴承长期润滑不良，配合间隙不当，以致发生轴承损坏、轴颈断裂、轮胎飞出等事故。

6) 栏板不全，挂钩磨损严重，双轴拖车两侧前后之间没有设置安全护网，造成货物外卸。

7) 轮胎气压不正常，钢板弹簧缺损，轮毂螺栓不全、滑扣，造成轮胎损坏或轮毂松脱。

8) 拖车的转向灯、制动灯、尾灯损坏后不及时更换，会给夜间行车造成事故隐患。

5. 怎样保养农用拖车？

1) 新拖车在行驶前应全面检查各部位紧固和润滑情况，并检查轮胎气压是否正常。在行驶30~50km后，应检查制

动是否可靠、制动毂温度是否过高、行驶中有无杂音、车轮有无偏摆现象。如有故障，应予以排除。

2) 每天运载完毕，应将拖车清扫干净。

3) 每行驶 2000km 要检查轮胎气压并按规定标准充气，各胎误差不得超过 49kPa，同时还应检查钢板弹簧销、牵引臂销、安全装置和灯光是否正常。

4) 每行驶 1 万 km 要清洗和调整轮毂轴承，新加黄油至内腔 2/3 处左右，不准用机油或其他油类代替。调整轴承间隙可先将螺母拧到底，然后退回 1/6 圈并锁紧。制动毂若有变形应进行修复；制动蹄摩擦片露出铆钉应更换；钢板销和衬套间隙若大于 1mm 时要更换衬套或钢板销。此外，还要检查牵引架、大梁、轮轴是否变形，如发生弯曲或有裂缝及其他缺陷应予以修复。

5) 拖车长期不用时，应给各润滑点加注润滑油，并将外露的各活动部分涂上黄油，以防生锈。拖车应入库存放，将车厢支起，使轮胎离开地面。

3.2 耕整地机械

1. 手扶拖拉机犁怎样调整？

手扶拖拉机功率小，一般只配 1~2 个犁体，犁通过牵引架用两根销轴和手扶拖拉机框架连接。

(1) 机组行驶直线性调整

分别调整牵引架上左、右两个调整螺栓的伸出长度，改变犁梁相对于拖拉机纵轴的偏斜角。在耕作过程中，如机组向已耕地偏驶，应将左边（沿机组前进方向看）的螺栓调短一些，右边的螺栓调长一些，直到机组直线行驶为止。如果

机组向未耕地偏驶，则反向调节。两个调整螺栓与中间连接架之间一般保留 1.5mm 左右的间隙，使拖拉机在行驶中能在一定范围内自由摆动。间隙过大或过小都会影响机组的行驶直线性。

(2) 耕深调整

通过耕深调节螺杆，改变犁的入土角来实现耕深调整。顺时针旋转耕深调节螺杆，犁的入土角变小，耕深变浅；反之，犁的入土角变大，耕深增加。

(3) 耕宽调整

耕宽调整包括前后犁体耕宽一致性调整和犁的总耕宽调整两项。

1) 前后犁体耕宽一致性调整。当前后犁体耕宽不一致时，改变前犁体在方梁上的安装位置，调节前、后犁的耕宽一致性。当后犁耕宽大于前犁时，将前犁在方梁上左移；反之，当后犁体耕宽小于前犁时，将前犁在方梁上右移。正确的调整应使两犁体的幅宽很好衔接并稍有重叠。

2) 总耕宽调整。犁的中间连接架上有左、右两个孔与牵引架相连。当牵引架固定在左边孔内时，耕宽较小；当牵引架固定在右边孔内时，耕宽较大。

(4) 前后耕深一致性调整

通过调节前犁体，使前后犁体耕深一致。松开紧固螺钉，顺时针旋转前犁体耕深调节螺杆，前犁体升起，耕深变浅；反之，前犁体下降，前犁体耕深增加。前后犁体耕深一致后，再将紧固螺杆拧紧。

2. 牵引犁怎样与拖拉机挂接？

牵引犁由拖拉机牵引，犁架的起落由起落机构控制。当

降落时，犁架使工作部件入土，耕翻土壤；升起犁架时，使工作部件出土离开地面。犁架由犁轮支撑，随拖拉机进行地头转弯或运输。牵引犁工作稳定，作业质量较好。大型、多铧、宽幅的犁多属牵引犁。

1) 牵引犁在垂直面内的挂接。挂接时，将机组置于工作状态，根据土质和犁铧的状况来调节挂接高度，尽量使犁的牵引装置的挂接点在牵引点和阻力中心的连线上。挂接点过高，则前铧深、后铧浅，犁耕阻力增大；挂接点过低使地沟轮载荷变小，起落机构动作不灵，耕深趋浅，且前铧浅、后铧深。这两种情况都影响耕深及耕深稳定性。

2) 牵引犁在水平面内的挂接。在水平面上牵引点与阻力中心的连线为牵引线。通过调整牵引装置在拖拉机上的挂接孔位和纵拉杆在横拉杆上的连接位置，使牵引线通过拖拉机动力中心且与机组前进方向平行。由于受拖拉机轮距和犁的耕幅影响，不易达到上述要求；试耕时如出现偏牵引要作相应的调整。

3. 拖拉机挂接牵引犁时怎样调整？

(1) 偏牵引调整

通过平移（同时改变纵拉杆的前、后端位置）犁的纵拉杆来纠正机组的偏牵引现象。机组右偏行驶时，将纵拉杆左平移；机组向左偏行驶时，纵拉杆向右平移。平移的目的是为了保持犁和拖拉机的相对位置，保证第一铧耕宽不变。

(2) 耕宽调整

旱田系列犁中，牵引犁一般与履带拖拉机配套。作业时，拖拉机的右履带走在离沟壁 10 ~ 15cm 的未耕地上。

驾驶员控制右履带至沟壁的距离，就可控制第一铧的耕宽。若拖拉机行走的位置已定，耕宽仍大时，可将拖拉机拖把上的牵引点位置向未耕地方向移动，或将犁的纵拉杆在横拉杆上的连接点向右移动，改变拖拉机与犁的相对位置；反之，当耕宽小于设计耕宽时，则按相反方向移动。

(3) 耕深与犁架水平调整

通过改变油缸卡箍在活塞杆上的位置，来改变地轮与犁体支持面之间的垂直距离，从而改变耕深。带机械式起落机构的犁，通过调节犁的耕深调节机构来调整耕深；通过调节犁的水平调节机构调整犁架的横向水平；通过调节尾轮垂直调节螺钉调整犁架的纵向水平。

4. 拖拉机挂接悬挂犁时要作哪些调整？

悬挂犁是与具有液压悬挂机构的拖拉机配套的犁。犁通过悬挂架的上悬挂点和两个下悬挂点与拖拉机悬挂机构上下拉杆相铰接，构成一个机组。

(1) 拖拉机轮距的调整

进行耕地作业时，拖拉机的轮距应与犁耕幅宽相一致。若不一致，应调整拖拉机的轮距。调整的目的是使犁耕时犁的阻力中心线基本上能与拖拉机的纵轴中心线相重合，以消除机组的偏牵引。计算轮距的方法是：拖拉机的轮距 = 犁的工作幅宽 + $1/2$ 单铧幅宽 + 1 个轮胎宽度。调整方法：用千斤顶或其他工具将拖拉机支起，使后轮悬空，拧松驱动轮在驱动轮轴上的定位螺钉，向里或向外移动驱动轮，使其与犁耕幅宽相适应后，再拧紧定位螺钉。

(2) 犁与拖拉机相对位置的调整

犁与拖拉机相对位置的调整主要包括三项：

1) 悬挂装置限位链长度的调整。拧松拖拉机悬挂装置限位链调节螺杆上的螺母，通过改变调节螺杆的长度，使左右下拉杆对称于拖拉机纵轴中心线，并使拉杆的左右摆动幅度在 $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 之间。

2) 悬挂轴左右位置的调整。通过转动悬挂轴或调整限位螺母位置，使前犁的犁翼与拖拉机右后轮内侧线重合 $2 \sim 2.5\text{cm}$ 。

3) 悬挂轴两端前后位置的调整。直杆悬挂轴是通过前后移动其两端在长槽孔内的位置来进行调整；曲拐悬挂轴是通过转动调节手柄使曲拐轴转动，以改变两端的相对位置来进行调整。调整的结果是使犁架纵梁与拖拉机纵轴中心线平行。

(3) 犁水平位置的调整

调节拖拉机悬挂装置上拉杆的长度，使悬挂犁下降至地面时有 $2^{\circ} \sim 3^{\circ}$ 的入土角，到达规定耕深时犁架前后处于水平状态。调好后再进行下地试耕，在试耕中根据平、正、直的要求进行补偿调整。若犁架前后不平，前铧深后铧浅且犁踵离开沟底，应伸长上拉杆，反之应缩短上拉杆。若犁架左右不平，前铧深后铧浅且沟底不平，应缩短右提升臂的长度，反之应伸长右提升臂的长度。

5. 拖拉机挂接液压双向翻转犁时怎样调整？

液压双向翻转犁为三点式悬挂，下升降臂安装在犁的两个下拉耳后，再挂中央拉杆，要注意把犁的中心调整在拖拉机的正中心。方法是调整两升降臂与拖拉机大轮胎内侧尺寸对称、相等，然后旋紧两侧拉链螺母，防止在犁地时犁左右摆动。将犁与拖拉机连接上后，再进行调整。

(1) 犁架横向水平调整

首先调整悬挂头架横梁的水平。机组停于水平地面上，旋转拖拉机吊杆上的手柄，伸长或缩短吊杆的长度，使悬挂架横梁与地面平行。横梁距地面的高度依具体的耕深确定，耕深越大，横梁越低，然后调整犁架的水平。方法是调整犁悬挂头架上两端（也有的在其他部位）的调整螺栓，使左右两螺栓凸出横梁的高度一致。其凸出高度值依具体的耕深而定，耕深越大，凸出越多。通过以上调节，犁的横向水平基本上已得到保证。

(2) 犁架纵向水平调整

犁架的横向水平调整完成后，就要在试耕中对犁架进行纵向水平调整。试耕中，观察犁的大架（或斜梁）是否水平，若前高后低，造成犁的大架体入土困难或耕得过浅，应缩短上拉杆；反之，应伸长上拉杆。此时应注意，纵向水平调整是完成横向水平调整后，在保证横向水平状态的前提下进行的，其调整只限于调整上拉杆。若调整下拉杆使其长度发生变化，势必造成整机犁架横向水平的破坏。此时即使犁架在一个耕作状态（如右翻）时达到了水平状态，也难以保证在另一个耕作状态（左翻）时犁架能处于水平状态。

(3) 拖拉机耕作时易跑偏的调整

首先调整犁的挂接，使三点式悬挂在拖拉机的正中心，并保证两升降臂与拖拉机大轮胎内侧尺寸一致。再调整犁架上各犁柱的间距，达到要求的统一尺寸。435B型两相邻犁柱的间距为7cm。另外，可检查拖拉机的后轮胎内侧尺寸与前轮胎内侧尺寸是否一致，如果有偏差，可调整前轮胎尺寸，使其达到一致，可减轻耕作时跑偏现象。

6. 拖拉机进行耕整地时应注意哪些事项？

1) 牵引犁直拉杆上的安全销剪断后，应用低碳钢材料的销子，不准用其他材料代替，以免损坏农具。

2) 不允许转圈犁耕，转弯时应先将犁升起。

3) 悬挂犁在作业中，犁上不得坐人，如犁入土性能不好，应通过调整或增加配重来解决。

4) 分置式液压装置在工作时，操纵手柄一定要放在“浮动”位置（某些特定作业如水耕等，可放在“中立”位置），严禁放在“压降”位置强制入土。

5) 作业中需转移地块、过田埂时应慢行。长途运输，升降手柄必须固定好，下拉杆限位链应拉紧，以减小悬挂机构的摆动；缩短上拉杆，使第一犁铧尖距地面 25cm 以上。牵引犁公路运输时，还应拆除地轮的抓地板。

6) 夜间作业，照明必须完善，不准在作业区或机具上睡觉。

7. 怎样做好拖拉机与旋耕机的选配及安装？

由于各地的土质情况及农业技术要求和旋耕机的工作幅宽不同，选配旋耕机时应注意拖拉机功率要大于旋耕机的功率消耗。

1) 安装与轮式拖拉机配套的三点悬挂式旋耕机时，应先切断动力输出轴动力，取下输出轴罩盖，倒车并挂接好旋耕机，然后将带有方轴的万向节装入旋耕机传动轴上，提起旋耕机，用手转动方轴看其运转是否灵活，再将带方套的万向节套入方轴内，并缩至最小尺寸，用手托住万向节套入拖拉机动力输出轴固定。安装时应注意：方轴和方轴套的叉形

接头应在同一平面内，若装错，万向节处会发出响声，旋耕机振动加大，并可损坏机件。万向节装好后，应将安全插销对准花键轴上的凹槽插入，再用开口销锁定。

2) 直接连接式旋耕机多与马力较小的拖拉机配套，它是用螺栓直接固定在拖拉机后桥上，动力是由动力输出轴通过离合器或万向节带动刀轴工作。直接连接式旋耕机的升降虽也由液压操纵手柄控制，但齿轮箱及主梁是固定不动的，仅旋耕部分绕主梁回转，使刀轴升起或落下，在配套使用中要注意。

3) 拖拉机与卧式旋耕机挂接时，传动轴应与拖拉机的动力输出轴位于同一条直线上，拖拉机悬挂装置中央拉杆应尽量高点悬挂，这样可以提高拖拉机组的通过性能，以避免发生事故。左右提升杆也应高度一致，以保证左右耕深达到一致。

4) 手扶拖拉机配套旋耕机时，应将拖拉机前倾，拆下牵引框，用五个双头螺栓将旋耕机固定在变速器上。注意两结合面上的两个定位销应对正，以保证装配后的齿轮正确啮合。安装时若旋耕机传动箱内的齿轮与变速器内的齿轮相顶，不可硬压硬敲，应转动一下带轮，使变速器内齿轮转动一角度再安装。另外，应保证与变速器连接处的纸垫厚度为 (0.5 ± 0.05) mm，过厚或过薄都会影响齿轮的啮合间隙。在拆下旋耕机时，要用护罩将变速器结合面盖好，以防杂物落入箱内。

8. 拖拉机挂接旋耕机作业时应注意哪些事项？

1) 作业时应根据地块大小、土壤性质、作业要求及驾驶员的操作熟练程度来选择拖拉机的速度，而且既要充分利

用拖拉机的功率，又不能长期超负荷工作。在一般情况下，旱耕作业的前进速度选用 $2 \sim 3\text{km/h}$ ；水耕或耙地作业选用 $3 \sim 5\text{km/h}$ 。对旋耕机刀轴转速而言，一般旱耕或耕作比阻较大的土壤时选用低速挡，其转速为 200r/min 左右；在水耕、耙地和耕作比阻较小的土壤时选用高速挡，其转速一般为 270r/min 左右。

2) 起步时，在旋耕机升起状态下，接合动力输出轴，到刀轴转速正常后，再使旋耕机的刀片入土，禁止先将刀片入土再接合动力输出轴，同时驾驶员在通过分配器操纵升降的过程中应注意分配器的提升、中立和压降三个位置的正确使用。旋耕机工作时应将液压手柄事先限制在允许的提升高度，应先结合动力输出轴，再挂上工作挡，在柔和地结合离合器踏板的同时，使旋耕机刀片慢慢地入土，然后再加大油门。禁止在拖拉机起步前先将旋耕机入土或猛放入土，以免造成发动机熄火、刀片折断或液压系统中齿轮泵和高压油管等部件的损坏。

3) 半分置和整体式液压系统拖拉机旋耕作业时，严禁使用力调节。这是因为旋耕机动力来自拖拉机动力输出轴，而万向节传力时，要求工作倾角一般不超过 30° ，因此旋耕机要有一定的提升高度，但力调节不能实现这一要求；此外，在旋耕机本身未设耕深调节装置（如支重滑板等）的情况下，只有使用位调节；即使使用力调节，也不能实现耕深的自动控制。

4) 地头转弯时，应先减油门，提升旋耕机，使犁刀出土后，拖拉机再转弯。工作时，旋耕机上禁止站人。停放时，不得呈悬挂状态，应使旋耕机着地。

5) 在运输状态时，必须使刀轴停止转动，必须将拖拉

机的液压悬挂臂锁紧，平土拖板调到最高位置；严禁不踩下拖拉机离合器就拨动旋耕机拨叉，以免打齿。清除犁刀上的缠草时，应切断动力或停车。

3.3 播种机

1. 拖拉机挂接播种机要作哪些调整？

(1) 轮距的调整

如果播种机的幅宽远大于拖拉机的轮距，轮距可不必调整；但如果播种机的幅宽小于或接近于拖拉机的轮距，为了保证播种质量，防止拖拉机后轮压行，播前要对拖拉机后轮的中心距进行调整，使之恰好在未播地或在已播好的垄沟中行走。

一般通过改变后轮轮毂的安装方向、位置及轮辐的正反来调整。随着后轮轮距的调整，必须相应地调节前轮轮距，调整时一定要注意使各轮的对称性和总体的平衡性不能被破坏。同时，注意轮胎的花纹不得装反。

(2) 机具的挂接状态调整

1) 拖拉机与播种机挂接时，机具中心应对正拖拉机中心，按要求的连接位置进行挂接，保证播种机的仿形性能。

2) 播种机挂接状态影响开沟器的入土性能、开沟深度一致性和稳定性，甚至由于排种器的倾斜而影响排种量，因而播种前应対播种机的挂接状态进行调整。调整有前后水平调整和左右水平调整两方面：

① 牵引式播种机可通过改变牵引环在牵引板上的销孔位进行调整，使播种机保持前后水平状态；通过调节左右两地轮的高度可以使播种机保持左右水平状态。

② 对于悬挂机组，可以调节拖拉机悬挂装置的上拉杆的长度，调节机组的前后水平。如果机组前低后高，可增加上拉杆长度；如果机组前高后低，则缩短上拉杆长度。机组的左右水平调整可利用调节拖拉机悬挂装置上右拉杆的长度来调节，伸长右拉杆，机组右边下降；缩短右拉杆，机组右边上升。为使机具左右方向能够保持仿形性能，拖拉机悬挂装置的拉杆接头应放在长孔内，工作时，应把液压操纵杆放在浮动位置。

3) 悬挂播种机升起时，拖拉机如果有翘头现象，可在拖拉机前部加配重，以增加拖拉机的操纵稳定性。

4) 牵引两台以上播种机作业时，需用连接器。连接播种机时，应使整个播种机组中心线对准拖拉机中心线。

2. 播种作业要注意哪些事项？

1) 拖拉机与播种机的连接要可靠，牵引点和挂接点之间的插销要用开口销，机组作业和行进中，驾驶员、农具手要经常注意观察连接可靠程度。

2) 播种机组的驾驶员和播种机手之间，要规定联络信号。只有按规定发出信号后拖拉机方能起步。如发现故障，应立即向拖拉机手发出信号，停车排除。

3) 播种机的传动部件要设有护罩。禁止站或坐在种子箱、机架和连接器上，禁止从机上跳上跳下，禁止无关人员站到播种机上。

4) 作业中尽量避免播种机组停车，以防止起步时漏播。若必须停车，再行起步时要先将开沟器升起，后退 0.5 ~ 1m 方可重新播种。机组工作状态不可倒退。地头转弯时应将开沟器和划印器及时升起并降低行进速度。

5) 播种机组转移地块时, 必须升起开沟器, 种子箱和肥箱内种子和肥料不宜装多。覆土器要提上来放在踏板或机架上。

3.4 其他农机

1. 水田作业应注意什么?

拖拉机水田作业中的主要问题是防止泥水浸入、下陷和防滑。

1) 下水田作业前, 应换装高花纹轮胎或防滑铁轮、水田叶轮。注意左、右轮不要装反, 不要在硬路上行驶, 以防叶片弯曲损坏。高花纹轮胎因其花纹高度是农用花纹的2倍而得名, 在泥泞地里的附着性能最好。新胎时应专用于水田作业, 严禁用于运输。

2) 拖拉机电气设备要有防泥、防水措施, 拖拉机行走部分各处油封必须良好, 并注足润滑脂。

3) 作业前应对田间情况调查了解, 掌握泥脚深浅, 对坑穴、暗沟等作出标记。

4) 合理操作、谨慎驾驶。不转死弯、小弯。发生陷车不要加油猛冲或反复进退, 以致越陷越深, 应挖走轮前稀泥或在车轮下面铺垫木板、稻草, 挂一挡, 用摇把摇转曲轴缓慢驶出, 或用其他机车拖出。严禁在柴油机未熄火的情况下, 站在机头前面去抬拖拉机头。

5) 拖拉机上、下渡船应由熟练机手驾驶。如田埂过高、路面过窄或有沟渠障碍, 应使柴油机熄火, 将机具抬运过去, 不可强行冲越。

6) 水田作业负荷重、泥水多、磨损大, 因此要加强

机车的维护、保养、检查，尤其要及时润滑诸如转向球头、主销铜套、前轮轴承等部位，发现进泥、进水及时排除。

2. 怎样为拖拉机选配喷杆喷雾机？

喷杆喷雾机是一种装有横喷杆或竖喷杆的液力喷雾机。它作为大田作物喷洒农药的机具，近年来深受用户的青睐，是一种理想的大田作物用植保机具。

(1) 喷杆喷雾机与拖拉机的连接方式

1) 悬挂式：喷雾机通过拖拉机三点悬挂装置与拖拉机相连接。

2) 固定式：喷雾机各部件分别固定地装在拖拉机上。

3) 牵引式：喷雾机自身带有底盘和行走轮，通过牵引杆与拖拉机相连接。

(2) 按拖拉机功率不同选配喷杆喷雾机

1) 功率在 36.7kW 以上的拖拉机，应该选配喷幅在 18m 以上的大型喷杆喷雾机。

2) 功率为 20 ~ 36.7kW 的拖拉机，应该选配喷幅为 10 ~ 18m 的喷杆喷雾机。

3) 小四轮拖拉机和手扶拖拉机，应该选配喷幅在 10m 以下的喷杆喷雾机。

3. 拖拉机进行植保施肥时应注意哪些事项？

1) 农药、除草剂、化肥等多数都有毒性。施撒时，参加作业人员都需要有防护设备，要逆风作业。

2) 作业中，人体裸露的部分尽量避免与药剂、肥料直接接触，不准在作业现场饮食、吸烟。夜间检查药箱中药量时，不许用马灯等明火照明，以免引起爆炸伤人。

3) 作业后,手、脸、鼻、口、脚都要清洗干净,衣服、口罩、帽子、裤子、鞋袜、手套等都要消毒清洗。未清洗消毒的衣物不许带入住宅、食堂。饮食前必须用肥皂水洗手、洗脸,用清水漱口,换去工作服。

4) 作业结束,拌药、施肥农具都要清洗干净,以防腐蚀损坏机具和引起中毒事故。

5) 毒性农药在存放时,应有专人负责,单独保管。

4. 拖拉机进行收割作业时应该注意哪些事项?

1) 作业前,对动、定刀片之间脱粒滚筒部分进行检查、清理,加注润滑油,检查紧固件是否松动,并带上工具。

2) 起动前,检查机具周围,确认无障碍后方可起动、起步作业。

3) 作业时,应选择适当的前进速度,发动机应始终保持在额定转速下工作。若发动机转速下降,应迅速拉下行走离合器待发动机转速回升后再作业。

4) 在机具作业过程中,不得给皮带打蜡、保养、调整或排除故障。

5) 对机具不了解的人,不许操作。实习人员一定要有人指导。

6) 收割机运转时,绝对禁止用手、脚或硬物去清理割台。

7) 运输作业时,不得在起伏不平的道路上或人多的地方高速行驶。

8) 严禁高速急转弯和下坡。

9) 收割机作业区内,不准吸烟,禁止带入其他火种,排气管必须装上火星收集器。

第4章 小型拖拉机的维护与保养

4.1 需要知道的基本知识

1. 拖拉机为什么要进行维护保养？

拖拉机在工作中，由于零部件的相互摩擦、振动，油、泥、水的侵袭，不可避免地造成零部件磨损、紧固件松动、腐蚀老化，使拖拉机技术状态变坏，功率下降，油耗增加，磨损加快，故障不断出现，甚至引起严重的事故。为了防止上述情况的发生，就必须严格执行“防重于治，养重于修”的维护制度，认真做好各级技术维护工作。

技术维护就是根据拖拉机的结构特点和使用情况，对各系统进行定期的检查、调整、清洁、润滑和紧固工作，及时消除隐患，保证拖拉机在良好的技术状态下，优质、低耗、高效、安全地进行工作。

拖拉机技术状态完好的标准是：

- ① 各部零件完整，调整正确，润滑良好；
- ② 不漏油、不漏水、不漏气；
- ③ 发动机的功率、油耗、转速基本符合规定；
- ④ 发动机容易起动，调速灵敏，转速稳定；
- ⑤ 发动机排气烟色正常，不含油点、炭粒等；
- ⑥ 拖拉机工作中无不正常响声；
- ⑦ 全负荷作业时发动机水温、油温、油压均在正常范

围内，拖拉机各摩擦零件不过热；

⑧ 主离合器、变速、转向、制动等机构作用正常；

⑨ 电气设备作用正常，不漏电；

⑩ 附属装置、液压系统等工作可靠，操纵灵活、准确，无异常现象。

要做到这些，必须抓好磨合、维护和管理三方面的工作。维护时要做到：检查不放过一个螺栓，润滑不放过一个油嘴，检修不放过一个零件。

2. 怎样才能延长拖拉机的使用寿命？

(1) 进行严格的磨合试运转

一台新的或大修后的发动机，必须经过严格的磨合试运转才能正式投入作业，并要经常检查各连接部位的螺栓、螺母及其他易松动零部件。

(2) 正确操作

1) 当发动机起动后，应在中小油门运转一段时间，当水温升到40℃以上起步，60℃以上再正式投入作业。这是因为，刚起动时机温较低，若马上投入作业，便会因燃烧不完全产生气缸积炭而加剧磨损。另外，刚起动时各运动部件表面润滑油膜还未完全形成，润滑不良，若马上加大油门，转速骤增，必然增加磨损。

2) 要缓慢起步。起步时应缓慢地松开离合器踏板，同时适当加大油门行驶，否则会造成对离合器总成及传动件的冲击，并严禁挂空挡或踩下离合器踏板滑行下坡。

3) 要正确转向。拖拉机转向时应减小油门或换到低挡位，在拖拉机行驶速度降低时，操纵方向盘或转向把手实现转向。

4) 要适时使用差速锁。拖拉机工作时, 差速锁一般保持分离状态。当拖拉机后轮单边打滑严重时 (或陷入坑中时), 应踩下差速锁控制踏板, 并保持在这个位置, 使差速锁结合, 使拖拉机驶出打滑地段。当差速锁处于接合状态时, 拖拉机不能转弯行驶, 否则将引起轮胎异常磨损, 损坏中央传动, 甚至发生翻车。

5) 要有效制动。一般情况下, 应先减小发动机油门, 再踩下离合器踏板, 使拖拉机平稳停住。行进中, 不允许驾驶员将脚放在制动器踏板或离合器踏板上。拖拉机在坡上停车, 应等发动机熄火后, 在松开行驶制动器踏板前先挂上挡, 上坡时挂前进挡, 下坡时挂倒挡。

6) 停车空转时间不宜过长, 一般不超过 15min。若长时间怠速运转, 不仅浪费油料, 而且机温较低, 燃烧不完全, 易产生积炭。另外, 发动机在低温运转时, 气缸里易产生酸性腐蚀物质, 使气缸产生麻点剥落, 缩短使用寿命。但若频繁起动, 则运动副表面得不到充分润滑而加剧磨损, 对发动机使用寿命很不利, 因此短时间停车不必熄火。

7) 发动机作业结束后, 应小油门怠速运转 5 ~ 8min, 待机体降温后再熄火, 否则因作业结束时发动机温度较高 (一般为 85 ~ 95℃), 与环境温差较大, 易使机体、缸盖及水箱等零件因突然冷却而产生裂纹。

8) 严禁轰油门。有些驾驶员在熄火前喜欢轰几下油门, 企图将气缸里余油烧净, 其实适得其反。这是因为, 轰油门使发动机转速忽高忽低, 燃油与空气混合不均匀, 燃烧不完全, 油耗增加, 而且使气缸、活塞、活塞环、进排气门、气门座, 以及喷油器等零件积炭增加, 同时易造成连杆变形和曲轴断裂等事故。另外, 轰油门易冲坏气缸垫和冲断气门弹

簧，以及损坏曲轴油封等。

(3) 做好起动前的预润滑和预热工作

当发动机静止时，缸套、活塞、活塞环、轴瓦与轴颈等处于干摩擦或半干摩擦状态，若骤然起动，因润滑不良，必然加剧发动机各运动件磨损。为减小其磨损，应采取以下措施：

1) 起动前，油门应在关闭状态，先减压摇转曲轴 20 ~ 30 转，使发动机各润滑表面充满润滑油，然后再起动发动机。

2) 缸套和气门等件的磨损主要发生在低温运转中。由于低温，不完全燃烧产生的酸性物质腐蚀这些零件，特别是在寒冷季节，磨损加剧。为了减轻磨损，冬季起动时，要用 80℃ 左右热水预热发动机，即使在夏季，起动温度也要控制在 40℃ 以上。

(4) 坚持“五不准”

1) 不准发动机长期超负荷作业。超载时，机温升高，润滑油变稀，润滑条件恶化而加剧运动件磨损；充气系数下降，燃油与空气比例失调，燃烧不完全，排气冒黑烟，易使缸套、活塞、活塞环、气门与气门座等产生大量积炭，加速这些运动件磨损，甚至活塞环卡死在环槽里，引发“拉缸”；活塞连杆组和曲轴飞轮组受力显著增加，不仅加剧磨损，而且易使连杆及曲轴发生弯曲和扭曲，甚至折断曲轴。

2) 不准“带病”作业。当发动机有故障时，必须立即停车检查，排除故障后才能投入作业。否则，不仅加剧零件磨损或损坏，甚至会发生严重事故。

3) 不准高温作业。若高温作业，易使机油变稀，润滑恶化，加剧运动件磨损，充气系数下降，燃烧不完全，功率

下降，油耗增加。

4) 不准超速运行。目前，有不少机手致富心切，往往多拉快跑，有的竟用加速带轮与加速齿轮等，这样必将加速运动件磨损和损坏，其结果是得不偿失。

5) 不准低温作业。因为发动机运转温度经常在 70℃ 以下，气缸里易形成酸性腐蚀物质，使缸套产生麻点剥落；另外，燃烧不完全，易产生积炭。

(5) 精心保养

按时做好技术保养工作，会减少故障，降低运动件磨损速度，是延长发动机使用寿命的重要措施之一。技术保养分班保养及各号保养，应按说明书要求严格执行，不得马虎。

1) 要合理用油。拖拉机各部件应严格按照厂家要求选择油品。根据不同的环境、季节选择不同牌号的柴油。严禁不同牌号的柴油混用。发动机运转中，切不可给燃油箱加油。如果拖拉机在炎热天气或阳光下工作，油箱不能加满油，否则，燃油会因膨胀而溢出，一旦溢出要立即擦干。

2) 定期更换油底壳润滑油。油底壳润滑油使用到一定时间后会老化变质，失去润滑作用，若继续使用，必然加剧运动件磨损，因此，必须按使用说明书的要求及时更换符合标准的润滑油。

3) 加强“四净”工作。保证油、水、气、机“四净”是精心保养发动机的中心内容。

(6) 高质量修理

目前小型拖拉机技术状态差，与修理质量有很大的关系。一定要到修理质量高的大型企业去修理，这样可以尽可能地避免遇到假冒伪劣零配件，避免不必要的拆卸。

3. 大修后的发动机为什么要进行磨合？怎样磨合？

(1) 磨合的必要性

大修后的拖拉机在使用前要进行磨合（试运转），因为新装配或修理后的零件表面存在加工痕迹，装配后的组件配合得不是很好，如果立即投入使用，容易使零件摩擦表面加速磨损或产生拉伤、划痕，技术状态很快变坏。通过磨合可以使摩擦表面逐步研磨平滑，延长机器的使用寿命。同时，通过磨合，可以进一步检验修理质量，进行必要的调整和处理。

(2) 磨合的方法

1) 无压缩冷磨合。发动机由带变速机构的电动机带动，在 400 ~ 500r/min 磨合 20min，800 ~ 900r/min 磨合 20min，1000 ~ 1200r/min 磨合 20min，共计 1h。如果电动机没有变速机构时，可在发动机 1000r/min 左右连续磨合 1h，以此转速选配电动机的带轮。

磨合前要加好润滑油和冷却水。冷磨合用润滑油一般比正常工作时粘度小，可采用 20 号机油。磨合中要注意机油压力是否正常，气门摇臂轴是否上油，各种转动是否灵活。进行无压缩冷磨合应卸去喷油口。

2) 压缩冷磨合。发动机在全压缩的情况下，在 600 ~ 800r/min 磨合 20min，在 1000 ~ 1200r/min 磨合 20min，共计 40min。压缩冷磨合以后要更换润滑油，并注意检查润滑油中有无金属屑、水珠和其他杂质，同时检查有无漏水、漏油、漏气现象。

3) 无负荷热磨合。起动发动机在 700 ~ 800r/min 磨合 5min，在 1000 ~ 1100r/min 磨合 20min，在额定转速下磨合

5min，共计 30min。

4) 负荷热磨合。负荷量指发动机在额定转速下所发出的功率，这需要在测功仪上进行。发动机以 1/4 负荷磨合 10min，以 1/2 负荷磨合 20min，以 3/4 负荷磨合 20min，以满负荷磨合 5min，共计 55min。在负荷磨合过程中要注意检查机油压力、机油温度、水温、柴油压力是否为正常值，如不正常，说明机车还存在一定的问题，需要进一步调试。如果功率不足或发生其他故障，必须返修。

(3) 磨合后应做好的工作

1) 趁热放出变速器、后桥及最终传动箱中的齿轮油，注入柴油进行清洗，然后放出柴油，并清除油塞及磁铁上的铁屑，更换新齿轮油。

2) 趁热放出油底壳中的机油，用柴油清洗润滑系，更换新机油。

3) 放出起动机传动机构、转向器壳体、液压油箱内的机油，用柴油清洗后换新机油。

4) 按润滑表的规定，往喷油泵、调速器及各润滑部位加注润滑油。

5) 检查调整气门间隙，紧固缸盖螺栓。

6) 用柴油清洗空气滤清器滤网，更换贮油盘内机油。

7) 检查调整离合器、制动器间隙，排除各部位的漏水、漏油和漏气现象，全面检查和紧固各部位螺栓。

4. 油料为什么不可随意代用或混用？

(1) 不得用煤油代替柴油

煤油燃烧极易产生爆燃，造成机体过热，功率下降，严重时会造成机械事故。煤油燃点（435℃）比柴油（336℃）

高，使起动性能变差，发动机冒黑烟，积炭严重。煤油粘度低，燃油系及调速器不易密封，易造成漏油。泄漏的煤油会冲刷缸壁，稀释机油，造成缸套、活塞的早期磨损。

(2) 机油中不得掺入齿轮油

有的机手在机油中掺入少量齿轮油来增加粘度，这样做是不科学的。因为齿轮油中含胶质比较多，加在机油中容易使发动机产生积炭、油泥，甚至使活塞环卡死；另外，齿轮油的低温性能远不如机油，机油中掺入齿轮油，如果气温低时，油的粘度增大，发动机起动后油不易流到机件表面形成润滑油膜，使机件磨损加快，甚至发生“抱轴烧瓦”的故障。

(3) 机油中不得掺入柴油

有些驾驶员为了调整机油的粘度，便向机油中掺入柴油。这样会破坏机油中的添加剂，导致机油很快变质失效，并加剧零件的磨损。

(4) 不得用机油代替齿轮油

机油和齿轮油相比较粘度低，抗磨性和耐负荷能力也较弱。如果用机油代替齿轮油，传动系齿轮不易挂带油膜，润滑效果变差，会造成传动副的早期磨损。

(5) 不得用机油代替制动液

制动液是机车液力制动系传递压力的介质，主要成分为蓖麻油和醇类，其溶解性好且不易沉淀、无腐蚀，与橡胶件接触，橡胶件的膨胀率小，而机油则不具有这些优良特征。若用机油代替，则易产生沉淀，并使制动系橡胶件发生膨胀，容易造成制动失灵，危害机械和人身安全。

(6) 不得用汽油机机油代替柴油机机油

由于柴油机压缩比大，废气下窜严重，为防止机油过早

氧化变质，在柴油机机油中加入了多种添加剂，抗氧化抗腐蚀性能比汽油机机油好。如果柴油机使用汽油机机油，则机油容易氧化变质，加快胶质和酸性物质的生成速度，润滑性能很快降低，加快机件的磨损和腐蚀，如轴瓦出现麻点、斑痕和脱落等，所以不要用汽油机机油代替柴油机机油。

(7) 不得用液压油代替机油

1) 若将液压油加入曲轴箱，容易在燃烧室和活塞等机件上生成漆膜，同时生成的胶状物不容易被清除。

2) 液压油的闪点低于柴油机油的闪点，受热后稳定性差、易变质。

3) 普通液压油不含抗磨添加剂，因此它的抗磨损性能差。将普通液压油用于发动机曲轴箱，会增加曲柄连杆机构和气门摇臂机构等机件磨损。但是，在某些情况下，机油可以当做液压油使用，例如我国部分拖拉机为了简化结构、减轻机器的重量，传动和液压系统共用一个油箱，使用同一种油液。

(8) 新旧机油不要混合使用

有的机手为节约费用开支，在更换发动机中的机油时，不是一次性换掉，而是留一部分，再加入一部分新机油混合后继续使用。他们不知道旧机油中含有氧化性能很强的有害物质，会加速新机油氧化变质，缩短新机油的润滑性能和使用寿命。试验表明，发动机一次性全部用新机油，一般可使用100h以上，所以在更换发动机中的机油时，机手一定要一次性彻底更换新机油。

5. 怎样鉴别机油的真假？

润滑油市场鱼龙混杂，如何辨别润滑油的好坏？专家建

议：辨别真假润滑油要学会“三看”，即：一看包装，正规厂家生产的润滑油包装都非常精美，做工精细，包装上生产厂家的地址、生产日期、批号都完整、清晰；二看价格，价格低得离谱的很有可能是假冒伪劣产品；三看沉淀，质量好的润滑油无杂质，无沉淀物，无悬浮物。如果消费者觉得自己难以判断，可以到厂家设立的经销处购买。

真正的机油有下列鲜明的特征：一是油色、油味特别，这类机油为深褐色至蓝黄色，有酸性气味；二是气泡特别，摇动后气泡少而大，消失慢，油“挂瓶”后呈黄色；三是手感特别，蘸水捻动后，稍能乳化，且粘稠，能拉出短丝。与上述特征不相符的，为假冒产品。

6. 怎样鉴别机油的质量？

拖拉机在使用说明中都规定有机油的更换周期，如一些195型柴油机规定工作180h换一次机油，有的拖拉机规定每消耗2t燃油换一次机油。其实，机油更换周期与机油品级（质量）、作业环境、使用技术、维修保养及发动机技术状态等都有关系，有很大的伸缩性。硬性规定机油使用多长时间或消耗多少燃油更换一次机油，并不科学，最好是做到按质换油，如有条件应使用机油分析器对机油进行鉴别。在缺少分析器的情况下，驾驶员可利用一些简便方法，鉴别机油是否变质，确定换油时间。

（1）一看二闻三捻

首先，通过观察润滑油色泽判断其是否变质。正常的润滑油颜色为棕色或蓝黑色，呈半透明状。若油色和新鲜油相比变得很深或完全发黑，且外观浑浊，说明润滑油可能变质。加有添加剂的润滑油和多级润滑油在使用中很快会变暗

发黑，属正常现象，应与变质润滑油相区别。

其次，通过闻润滑油气味判断其是否变质。若润滑油有强烈的柴油味且粘度下降，说明润滑油已被泄漏的柴油严重稀释。若润滑油有烧灼气味或其他刺激性气味，说明润滑油已受高温作用而严重氧化。

再次，通过手捻的感觉判断润滑油是否变质。从油底壳取少量润滑油用手指捻磨或放于掌心擦研，以判断油中杂质含量的多少和粘度的大小。捻磨时若感到有明显的颗粒状物，说明油中杂质含量较高；擦研时若无粘稠感且像水一样发涩，说明油已变质；若呈乳白色，说明油中混入了较多的水分。

(2) 滤纸油斑检查

将润滑油滴于干净的滤纸上，通过观察油斑判断润滑油质量。油滴在滤纸上充分扩散后会形成一圆形油斑，油斑中心为环核，其直径越小，颜色越深，透明度越低，说明润滑油变质越严重；环核的外圈为扩散环，其宽度越大，润滑油的扩散性越好，说明油品变质不大；若油斑只有环核而无扩散环，说明润滑油已严重变质；扩散环的外圈为油环，油环颜色的深浅代表润滑油的氧化程度，颜色越深说明氧化越严重。通常新润滑油的油环透明，在用油的油环为黄色或棕红色。

(3) 火焰加热检查

将一些待查的润滑油装在容器内加热，随着油温的升高，如果润滑油含水量较大，将会产生较多的水蒸气和出现很多泡沫，并发出“噼啪”声响。若加热到 100℃ 泡沫也不消失，说明润滑油已变质。也可用棉纱或纸浸些润滑油点燃，如果出现轻微的爆裂声和闪光现象，说明油中水分

较多。

7. 怎样鉴别柴油的真假?

农用柴油发动机使用的都是轻柴油。正宗轻柴油为茶黄色，表面发蓝，且有柴油味。摇动后产生的气泡小，且消失快。摸时有光滑感，手沾后有油感。与上述特征不相符的柴油，为假冒农用柴油。还可以按下述方法进行鉴别：

目前我国国家供应农用柴油，一种是0号柴油，一种是-20号柴油。正品柴油闪点为60℃以上，劣质柴油炭渣含量高，颜色黑，闪点只有43℃。两种柴油的鉴别方法如下：

1) 降温试验法：把一根装有少量柴油的玻璃管放进冰水里，如立即凝固，表明不是0号柴油，若不凝固，则是0号柴油。如果没有冰水，可用冷水代替。

2) 燃烧辨别法：用两种柴油作燃烧对比，-20号柴油冒黑烟大，0号柴油冒黑烟小。

3) 油质观察法：0号柴油含蜡少，密度小，颜色黄。-20号柴油含蜡多，密度大，颜色较黑。

4) 密度测试法：0号柴油比-20号柴油密度小。两种柴油在透明容器中混合，可以看到-20号柴油下沉，0号柴油上浮现象。

如果鉴别的结果与上述情况不相同，说明是假冒0号或-20号柴油。

8. 怎样鉴别齿轮油和润滑脂的真假?

齿轮油的辨别首先看颜色，真正的齿轮油呈黑色至黑绿色；其次闻油味，真品的齿轮油有一股焦糊味；再次看油的流动性，真正的齿轮油“挂瓶”后，很长时间不净；还要看

油的气泡，真品油摇动后，很少见气泡；最后看油的粘度，正宗的齿轮油摸后沾手不易去掉，能拉丝。如不具备上述特征，就是假齿轮油。

钙基润滑脂的辨别：一是看脂膏的颜色和形状，真品的钙基润滑脂为黄褐色，结构均匀，光滑，呈软膏状；二是用水试验，看在水中分化情况，真品的脂膏在水中无很大变化，搅拌不乳化；三是检验它的粘度和手感情况，真品用手摸时，有光滑感，但不拉丝，蘸水捻动不乳化。具备以上特征为正宗产品，否则为假货。

9. 新机油使用不久为什么会变黑？

新加机油后，在很短时间内，机油缓慢变稠，颜色变黑。如果把机油滴一滴在一张白纸上，就可发现中心点有较多的硬沥青粒及炭粒，且四周的黄色润迹较小。同时，发动机马力下降，冒黑烟，不易起动，怠速转速偏高，严重时打开气门罩就可看到在气门弹簧附近有粉末状的积炭。这些积炭是从排气门（进气门没有）和排气导管间隙缝间排出来的，有时还能把排气门卡住在导管之间，引起压缩不良或烧气门等故障。

产生这些状况的原因有以下几种：

- ① 排气管口径太小，转变角太小或排气管太长；
- ② 消声器被积炭阻塞；
- ③ 气门间隙太大；
- ④ 配气相位不正确；
- ⑤ 凸轮轴轴承间隙过大或轴弯曲；
- ⑥ 气门导管折断或气门导管间隙过大等。

因此排气管不可任意改变和加长，消声部分和排气通道

要经常疏通。积炭严重时可卸下排气管敲击消声器部位，也可在加温后敲击疏通并倒净积炭。在修理鉴定时应注意凸轮轴、凸轮轴轴承、凸轮高度、气门及导管的鉴定，超过极限时要及时更换新件。在添加机油时要了解油底壳内的机油和要新加的机油的牌号是否一样，如果不同就不能混合使用。如果必须用新机油，就必须把原来的机油放净，并用柴油彻底清洗润滑系后，方可加入新机油。

10. 如何延长机油使用时间？

(1) 正确选择机油牌号

正确选用机油牌号是保证发动机工作可靠和运转经济的重要条件，也是延长发动机机油使用期的前提。润滑油并不是粘度越大越好，牌号越高越好。润滑油的粘度大小对发动机的功率损失、润滑油的承载能力影响较大。润滑油的粘度受牌号和温度影响较大，在保证润滑条件的前提下，应选择使用低粘度润滑油，这样对减少发动机内部摩擦消耗、增大输出动力、降低油耗有明显效果。润滑油粘度超出规定要求，也会使机件磨损加快，因为机件磨损约 2/3 产生于启动时，在低温下启动时，使用粘度大的润滑油，会使润滑油流动缓慢，不能及时补充到摩擦表面。

正确选择机油十分重要，若夏季误用冬季机油，机油变稀，易从轴瓦间隙中流失，机油压力降低；反之，冬季错用夏季机油，机油粘度增加，不仅启动困难，而且加剧机件磨损。因此，应根据季节变化，正确选择机油牌号，在冬季可选用 30CC 级柴油机润滑油，在夏季可选用 40CC 级柴油机润滑油。对于新柴油机，由于各运动部件配合间隙较小，选用的润滑油粘度可适当低一些；对于旧柴油机，由于各部件

有一定的磨损，配合间隙较大，可选用粘度稍大一点的润滑油。

(2) 正确更换发动机机油

机油经一段时间的使用后其内部不可避免地被废气污染而产生许多有害物质，如果机体内残存的废机油与新机油混合，废机油会对新机油起腐蚀作用，因此，更换机油时必须彻底清洗油底壳、主油道和机油滤清器。清理机体内废机油的方法是：停机后，趁热放净机油，另加同等数量干净的柴油，让发动机怠速运转 3 ~ 5min 后，放净柴油即可。

(3) 保持发动机正常工作温度

发动机正常工作温度应为 80 ~ 90℃。温度长期过低，会使喷入气缸内的燃油不能完全燃烧，一部分未燃烧的燃油会沿着气缸壁流入曲轴箱使机油稀释，加速机油变质。温度长期过高，会使机油变稀，加剧氧化变质。冬季发动机启动后应怠速运转 3 ~ 5min，待发动机温度趋于正常后再加负荷作业。

(4) 保持曲轴箱通风良好

由于发动机工作时，部分废气顺着活塞与气缸壁窜入曲轴箱，高温高压的废气与机油发生化学反应，加速了机油氧化变质并形成胶质和积炭，因此要及时更换被磨损的活塞、缸套或气门导管组件以减少废气下窜。同时要经常查看曲轴箱通风口是否畅通，要确保曲轴箱内废气能及时排出。

(5) 定期清洗机油滤清器或更换机油滤芯

长时间使用将造成机油滤清器滤芯堵塞，严重堵塞将迫使安全阀开启，安全阀开启后未经过滤的机油直接进入运动副表面，一来加剧了机件磨损，二来造成油底壳内杂质聚积，最终加速机油失效，因此，必须定期清洗滤清器、更换

滤芯。

(6) 防止燃油进入油底壳

由于燃油进入油底壳会稀释机油，使机油的粘度下降，过早失去润滑作用，因此要求喷油泵供油压力足够、喷油器的雾化良好、油门控制合理，确保燃料燃烧完全。

(7) 防止水分进入油底壳

机油进水后，会迅速使机油乳化变质，失去润滑作用。水分进入机油的途径一般有：加机油过程中机油桶不洁净，使水分进入；有的发动机水泵是通过正时齿轮传动的，水封失效，水分也会从此处进入曲轴箱；缸套阻水圈老化、发动机缸垫损坏、缸盖裂纹等也容易导致机油进水。

11. 怎样选择防冻液？

防冻液应该选择其冰点比机车运行地区的最低温度再低 10°C 左右，北京地区一般选择冰点 -25°C 左右的防冻液就足够了。如果冰点选得过高，就会造成发动机冷却系的冻结，会把水箱冻裂；冰点选得过低，乙二醇的浓度过大，流动性较差，影响冷却液的循环，会造成发动机起动困难，使散热器的温度偏高，影响发动机的正常工作，而且从价格上来说也不够经济。

目前市场上已有成品防冻液供应，分为直接使用型和浓缩型。浓缩型防冻液要根据其加水比例配制成适当凝固点的使用溶液。一般情况下，防冻液与水的重量比为40:60时，冷却液沸点为 106°C ，冰点为 -26°C ；当防冻液与水的重量比为50:50时，冷却液沸点为 108°C ，冰点为 -38°C 。

防冻液的有效期为2年或1000h，超过此期限应更换并冲洗冷却系，然后再加入新的防冻液。

12. 防冻液为什么四季都要使用？

有些驾驶员冬季一过，防冻液便不用了，而用清洁水替代，这种做法是不妥的，因为防冻液是发动机冷却系内的工作介质，主要作用是在发动机冷却系中通过强制循环，使发动机降低温度。防冻液内含某些冰点较低的化学成分，能保护低温下的发动机和散热器中的水不结冰。除了防冻作用外，用乙二醇等化学成分配制的防冻液不但耐低温，且耐高温的特性也比较好。这种防冻液在接近 200℃ 才能被“烧开”。夏季在水箱里灌装上防冻液，驾驶员就不易被水箱“开锅”所困扰。此外，某些特殊防冻液还有防锈、除垢的作用。因此，在夏季最好不要把防冻液倒掉，它能为机车“防暑降温”。为此，一般情况下，从冬到夏的换季过程中，不需将防冻液放出，只需加清洁水保持水量即可继续使用。

13. 制动液使用时应注意哪些事项？

1) 不要购买醇型制动液。醇型制动液在炎热的夏季使用，容易蒸发而产生气阻；在严寒的冬季使用，又容易变稠分层，造成制动沉重甚至失效。醇型制动液在我国早已淘汰，但在某些农村地区仍有销售，建议广大机手不要贪图便宜购买醇型制动液。

2) 机车制动液在添加前必须检查，如发现白色沉淀、杂质等应过滤后再用。

3) 不同类型的制动液不能混存和混用。

4) 换新制动液时，要将制动系洗净擦干。

5) 制动液有吸湿性，对水比较敏感。如果有水分进入制动液，制动液会分层、变质以及低温性能变差等，因此在

使用中要严防制动液被水污染。如果机车长时间在雨季、水路以及潮湿环境下行驶，应缩短制动液的更换期。制动液具有吸水性，若长时间不更换会腐蚀制动系，给行车带来安全隐患，因此，制动液必须定期强制性更换。

14. 怎样识别真假制动液？

如今市场上假冒伪劣制动液较多，如果驾驶员买到假冒伪劣的制动液，将为行车埋下事故隐患，所以应从正规渠道购买，从外观上要注意以下几点：

1) 外观包装完好无泄漏，确保不受水分浸入。

2) 外观清澈透明，无任何沉淀物及杂质。

3) 制动液商品标识上应有生产许可证编号、产品名称、执行标准、规格型号、批号、厂名、厂址、电话、生产日期和有效期等信息。

还有一种识别真假制动液的简便方法：倒少许制动液在手掌上，如果是真制动液一般会先感到有些凉，片刻后又会感到有些热，且不易挥发；如果感觉到制动液异常地凉，没有热的感觉，而且会慢慢挥发掉，则很可能是假制动液，不可购买和使用。

15. 行驶途中发现制动液少了怎么办？

在机动车行驶途中，如果制动器失灵，经检查发现制动系储液罐缺油时，驾驶员应做到以下几点：

1) 切不可匆匆忙忙添加不同型号的制动液，因不同类型或不同型号的制动液不允许混用，否则会出现分层现象，失去制动性能，危及行车安全。

2) 尽快查明缺油的原因，然后根据不同情况进行处理。

如果密封元件损坏，应及时更换新件；如果接头松动，应立即拧紧；如果制动液自然损耗，可加注同型号的制动液，但是必须事先对制动液进行检查，发现有白色沉淀物，应过滤后再使用。

3) 如果未携带或者买不到与原来同一型号的制动液，必须更换另一型号的制动液时，应将制动系留存的制动液全部放掉，然后用酒精彻底清洗制动系，最后加入新的制动液。

4) 如果买不到制动液，可以用酒精或白酒代替。但此时机车制动器的制动效果会下降，所以机车要用低速挡行驶，注意控制车速，不可紧急制动，以确保行车安全，并应尽快收车，收车后立即放出代用品，换用该车型适用的制动液。

16. 让拖拉机省油的维护保养措施有哪些？

1) 气门间隙调整正确。发动机在工作中，由于气门不停地开、闭造成气门、气门座等机件的磨损，使气门间隙发生变化，因此，必须定期进行检查与调整，否则气门间隙过大或过小，都会使发动机功率下降，耗油量增加。气门间隙过大，会使气门的开启高度变小，缩短了气门开启时间，使发动机进气量减少，排气不畅，废气在气缸内残留较多，使发动机功率下降，耗油量增加；气门间隙过小或无间隙时，会使气门关闭不严，造成漏气，也使发动机功率下降，耗油量增加。

2) 及时清洗或更换空气滤清器的滤芯。空气滤清器的堵塞会造成进气不足，使油料不能完全燃烧，增加耗油量。空气滤清器保养周期一般是 100h，但实际工作中要视实际情

况而定，作业环境条件差时，保养周期应当缩短。

3) 定期对发动机进行耗油技术检测，坚决杜绝燃油滴漏现象。喷油器如滴漏或雾化不良，供油会过早或过迟，使柴油得不到充分燃烧，要及时正确调整。柴油滤清器及高压油管等处的柴油渗漏应及时检修，否则在机动车运转时，由于振动渗漏会越来越严重，造成不必要的燃油损耗。

4) 提高冷却水温度。柴油机的正常水温是 $75 \sim 85^{\circ}\text{C}$ ，如果柴油机水温低于 50°C ，燃油就不能充分燃烧，机油粘度加大，零件运行磨损阻力增加，致使油耗增加，因此在出车前，一定要做好柴油机预热工作。

5) 正确调整离合器踏板自由行程。自由行程太小，则离合器易打滑，为获得需要的行驶速度，就需提高发动机的转速，这就使一部分功率消耗于离合器零件间无益的摩擦上，使耗油量增加；自由行程太大，离合器分离不良，换挡困难，也会增加耗油量。

6) 调整轮胎的气压。轮胎气压偏低，滚动阻力增大，增加油耗；轮胎气压偏高，虽然滚动阻力减小，但拖拉机的平顺性和操纵受到影响。驾驶员需要做的是经常检查胎压，使之保持在使用说明书规定的范围内。

7) 合理选用成熟的节油剂。节油剂是一种改善燃烧的添加剂，添加在柴油中可产生节油效果。节油剂的品种很多，节油效果也不一样，选用时应注意。

17. 减少机油消耗有哪些措施？

农用柴油机机油消耗率为柴油的 $0.5\% \sim 2\%$ 。机油消耗过多，不仅造成能源浪费，还会造成发动机润滑不良，酿成机械事故，必须查明原因，排除故障，保持正常的技术状

态。产生超耗主要原因是使用维护不当，解决这一问题要做到以下几点：

(1) 正确选择机油

正确选择机油牌号能确保润滑良好，减小磨损，延长机油使用期，减少机油更换次数，降低机油耗量，所以应严格按照说明书的要求选择机油牌号。

(2) 保持油“净”

机油脏污会加快机件磨损，进而加快机油污染变质而提早报废，为此应做到：

1) 加油时不污染机油。装机油的容器应清洁，加油工具要干净，不在尘土飞扬的环境中加油，加油口要擦干净，防止灰尘杂质进入机油中。

2) 定期保养润滑系。定期清洗机油滤清器滤网，定期更换机油并清除曲轴箱底部沉淀物和水，清洗油道、油堵和油底壳。

3) 加油口必须有盖，且通气孔要防尘。

(3) 防止机油外部渗漏

渗漏机油是许多发动机的常见病，既污染机体，又白白浪费机油。采取下列措施，可以有效地起到防止渗漏的作用：

1) 重视垫片的作用。在发动机各部件或各零件之间，装有用纸板、石棉板、软木纸、铜、铝或胶皮等材料做成的垫片，起着防止漏油、漏气或漏水的作用。垫片虽小，作用很大，如果在材料、尺寸或安装上不符合技术要求，就不能保证密封而造成机油渗漏。

2) 拧紧各种螺栓。缸盖、齿轮室盖、气门罩及油底壳等处的螺栓，一定要按规定顺序与扭矩均匀拧紧，否则就容易渗漏机油。

3) 及时更换橡胶自紧油封。曲轴和凸轮轴等旋转件大都采用橡胶自紧油封来防止机油外渗,若橡胶老化失去弹性,或唇口开裂,或自紧油封弹簧失效,都会大大降低封油能力。应及时更换渗漏机油的橡胶自紧油封。

4) 及时更换磨损超限的主轴瓦。当曲轴与主轴瓦配合间隙过大时,曲轴前、后油封就会受到频繁的冲击载荷而大大降低密封作用,引起机油外漏。

5) 正确调整三角带的张紧度。小四轮拖拉机大都通过三角带来传递动力。若皮带过紧,会造成曲轴颈与主轴瓦的偏磨,既加剧轴瓦的磨损,也会使其因单向间隙过大而发生漏油现象,因此,机车使用中应经常检查并正确调整三角带的张紧度。

6) 注意呼吸器的保养。曲轴箱呼吸孔堵塞或呼吸阀动作失灵,在曲轴箱通气不良情况下,下排气使曲轴箱压力逐渐升高,各结合面处在高压作用下,机油被挤压出机体外。工作中应保持呼吸器畅通无阻,同时要求连接牢靠、自身不破不裂,还要经常清除呼吸阀片上的油泥,使阀片与底板紧密贴合,开闭灵活,才能确保曲轴箱处于负压状态,因而减小机油向机外渗漏的可能。

(4) 防止机油内窜燃烧(俗称烧机油)

烧机油严重,排气冒蓝烟,极易引起“飞车”,造成机件损坏和伤人事故。主要原因有:

1) 缸套、活塞、活塞环磨损,或因缸套安装不当、失圆、油环刮油能力降低而使机油大量进入气缸燃烧。

2) 油底壳机油面过高,发动机工作时窜机油严重。

3) 气门杆与气门导管磨损过大(如S195柴油机标准配合间隙为 $0.04 \sim 0.08\text{mm}$,超过 0.08mm 就有窜机油现象,当

配合间隙超过 0.30mm 时则应更换新导管) 导致窜机油严重。

4) 曲轴安装调整不当, 使活塞在缸套中呈倾斜状态, 造成缸套偏磨, 缸套内径失圆窜机油。

5) 柴油机呼吸器塑管堵塞或装反, 致使机油被吸入气缸内。

6) 柴油机运转中, 平衡轴一直浸在机油内。造成浸机油的原因主要有两个: 一是机体内隔板磨损, 使平衡轴浸在机油内; 二是平衡轴左轴承油封损坏或检修时忘记安装油封, 使平衡轴浸在机油内。平衡轴运转时, 浸在机油中的平衡轴将机油甩向气缸内, 活塞环不能将机油刮干净。

7) 活塞环折断、“对口”、边间隙过大、活塞环装反(如锥形环装反、扭转环装错, 不仅不能正常刮油, 反而会向活塞顶部泵机油)、油环焦结卡死在环槽内等, 均会使机油窜入气缸内燃烧。

对于机油内窜燃烧, 应根据上述不同故障, 分别予以检修调整。

(5) 防止机温过高而使机油氧化变质

发动机都有一个正常工作温度范围, 若机温过高, 会加速机油的老化变质, 并致使机油压力下降而容易发生烧瓦事故。应定期清除冷却系统水垢, 正确调整供油时间, 检查风扇皮带张紧度, 避免发动机超负荷作业, 清洗水箱或机体散热片之间的油污杂物。但机温过低又会使喷入缸内的柴油得不到充分燃烧, 其中一部分就冷凝成液态流入油底壳去稀释机油并过早失效。为此, 机车起动后应先预热, 待机温升至 60℃ 后再逐渐加大负荷, 投入正常作业。

(6) 防止水分流入机油中

机油遇水会发白变质, 从而引起烧瓦抱轴, 因此, 要严

防水分流入机油。

安装阻水圈前要仔细检查阻水圈的质量，不得有毛边、气孔、破损和老化变质现象。阻水圈安装在槽中应平整均匀、不偏斜、不扭曲。阻水圈安装时要涂少许白漆，这样易于安装到位，不被拉伤。

(7) 防止柴油流入机油中

柴油流入机油会稀释机油，导致机油粘度下降并过早失去润滑作用。

1) 若喷油泵供油量过大、喷油压力过低或喷油器滴油、雾化不良，喷入缸内的柴油便得不到充分燃烧，其中一部分就顺缸壁流入油底壳，使油面升高。应及时校正或检修喷油泵与喷油器。

2) 有些机车的喷油泵与输油泵是同正时齿轮室相通的，若油封损坏失效或配合偶件因磨损而间隙过大时，柴油也会由此流入油底壳。

18. 拖拉机上要注意哪些小孔不能堵？

(1) 曲轴箱阀盖上的通气孔

在压缩行程和做功行程时，总有一些高温高压气体经气缸与活塞间的间隙漏入曲轴箱内。曲轴箱阀盖上的通气孔是用来排除气缸窜入曲轴箱中的废气。如果该孔堵塞，不仅造成曲轴箱内机油渗漏，而且会降低润滑油的质量。

(2) 油箱盖通气孔

油箱盖上的通气孔是用来调节油箱内气体压力的，以确保油箱内不至于形成真空而影响供油。该孔堵塞后，油箱不再与大气相通，油箱上部因油面下降会出现负压，造成供油中断，致使发动机功率下降。另外，燃油受热后蒸发，使油

箱内压力升高，会引起油箱开关处漏油。

(3) 空气滤清器除尘罩上的排尘孔

这个小孔是用来排出空气中的灰尘，以减轻滤网压力。如果堵塞，则不能及时排出灰尘，影响其他微粒的过滤，从而增加进气阻力，使发动机因供气不足而发生功率下降的故障。

(4) 柱塞式输油泵的泄油孔

此孔的作用是将通过推杆与推杆导套间的配合间隙渗漏的柴油排到输油泵体之外，以避免漏入喷油泵中，冲淡喷油泵下腔内的润滑油，而加剧零件的磨损。此外 I、II 号喷油泵与其调速器中的润滑油是相互连通的，如果渗漏的柴油漏入喷油泵，会使调速器内润滑油面升高，可能导致发动机“飞车”。使用中应经常保持泄油孔畅通。当推杆及其导套间磨损，或导套密封胶圈失效而漏油过多时（正常情况下每分钟一般不超过 3 滴），也不应该将泄油孔堵死，可修复或更换有关零件。

(5) 膜片式输油泵的通气孔

膜片式输油泵下腔有一通气孔，其作用是平衡输油泵下腔的气压。工作中，由配气凸轮驱动输油泵的膜片不断上下变形，进出油阀不断开闭，燃油就不断地压送出去。因下腔有小孔与大气相通，能始终保持下腔内的气压不变，从而保证输油泵正常工作。

(6) 喷油器的回油孔

虽然喷油器针阀与针阀体有着极为精密的配合，但仍不可避免有少量的高压柴油渗漏到喷油器体内，然后通过回油孔、回油管流回油箱或滤清器。如果该孔被堵死，油嘴渗漏的柴油使油压升高，这样在针阀上除了有弹簧压力

外，还额外承受着喷油器体内的燃油压力，使得喷油压力升高，发动机产生敲击声、排气冒烟，从而影响发动机正常工作。

(7) 散热器水箱上的蒸气排出孔

这个孔的作用是当散热器水箱中的压力升高到一定数值时蒸气阀开启，使水蒸气排入大气。此孔不能堵塞，否则影响散热器和发动机的散热性能。

(8) 水泵壳体下部的泄水孔

这个孔是用来排出由叶轮和壳体之间的水封渗漏的少量的水。当发现漏水严重时，应更换水封和密封圈，而不应该将此孔堵死，否则冷却水会进入水泵轴承内，破坏润滑，加剧轴承的磨损和造成锈蚀。

(9) 风扇皮带张紧轮轴上的小孔

如 4125 型柴油机风扇皮带张紧轮轴上，有一直径为 3mm 的径向小孔，其作用是使张紧轮内腔与大气相通。张紧轮轴承采用车用机油润滑，加注机油时张紧轮内腔的空气可由此孔排出，使加油容易。另外还可排出工作时内腔中受热膨胀的空气和机油的挥发气体，以防止轮内腔中压力增高挤坏油封而漏油。在张紧轮支架上安装张紧轮时，应使小孔朝上，否则张紧轮内腔的机油会经此孔流失而烧坏轴承。

(10) 离合器壳体下方的小孔

这个小孔是用来排出离合器内油污和粉尘的。如果不通，离合器内油污排不出去，会引起离合器打滑，并加速其磨损。

(11) 变速器盖油塞上的通气小孔

由于摩擦等原因，会使变速器内温度升高，其内空气、水分会膨胀，这些气体就通过油塞上的通气小孔排出。如果

此小孔阻塞，就会引起齿轮油的窜渗。

19. 怎样降低拖拉机的噪声？

拖拉机噪声是由若干个单独声源产生的，主要是燃烧噪声、排气噪声、风扇噪声和机械噪声等。降低拖拉机的噪声，就要控制拖拉机噪声的产生。

1) 保证拖拉机经常处于良好的技术状态下。

2) 保证拖拉机工作部件的完整可靠，特别要安装好排气管，因为排气管上大都设有消声器，它会减少很大一部分噪声。

3) 防止零部件的松动。零件松动会引起振动，从而产生噪声。

4) 做好拖拉机保养检查工作。按规定加注合格的润滑油、润滑脂，以防各相对运动件润滑不良而产生干摩擦或半干摩擦，使噪声增大。

5) 不得随意改变供油量。如果供油量变大，会使喷入气缸中的燃油不能完全燃烧，这样既浪费了燃油、污染空气，又增加了拖拉机的噪声。

6) 供油提前角要调整准确。供油提前角调整得准确与否，不仅直接影响拖拉机功率的发挥，而且还会影响拖拉机噪声的大小。我们常会遇见一些拖拉机在排放废气时声音特别大，时常伴有“啪、啪”的响声，这就是因为供油提前角过大造成的。

20. 夏季使用拖拉机应加强哪些方面的保养？

(1) 加强冷却系维护

1) 经常检查和调整冷却风扇皮带是否松紧适度，防止

风扇皮带过松打滑而降低冷却强度，风扇皮带过紧致使水泵轴承过热而损坏。480 柴油机在皮带中间加力 5 ~ 6kg，皮带被压下 11 ~ 13mm，压下过多为太松，过少则太紧。485 柴油机加力 3 ~ 5kg，应被压下 19mm 左右。490 柴油机应被压下 12 ~ 16mm。195 柴油机用 4 只手指能压下 20 ~ 30mm 为宜。同时要检查曲轴、风扇、发电机上的三个带轮是否在同一平面内，如不符合要求，可在带轮的内侧增减垫片加以调整。

2) 柴油机起动前应检查水箱（散热器）水位。闭式冷却系统上水箱的水面应高出散热器芯管子口，不得低于溢水管口 8cm，不足时应及时添加。一旦发现管道、接头破裂和漏水应及时排除，切勿在工作中出现缺水现象。

3) 定期清洗冷却系统。根据各机型要求进行定期清洗，290、295 柴油机每工作 1000h，480 柴油机工作 960h，485 柴油机工作 720h 后清洗。因为水垢导热性差（为铸铁的十几分之一，为铝的 1/100 ~ 300），所以冷却系的散热器、水套、管道等部位沉积水垢后，不但使冷却水容量、流量减少，而且使散热性能变差。因此，发动机在夏季高温条件下使用应特别重视冷却系统的清洗及水垢的清除工作。

4) 定期检查节温器，以防失效而造成柴油机过热。拆下节温器，清除污垢后放入水中加热，在水中插入温度计，水温在 68 ~ 70℃ 时，主阀门应开始打开，到 80 ~ 85℃ 时应完全打开。

5) 在水泵、风扇的轴泵处加注钙基润滑脂。480 柴油机每工作班注油一次，485 柴油机在 1 号保养时注油，290 柴油机不需另加润滑油。

(2) 加强润滑系维护

经常检查润滑油液面高度是否在规定范围内，及时添补润滑油；定期检查机油泵、滤清器、冷却器工作是否正常，防止机油滤芯堵塞造成机油压力升高，冷却器堵塞使机油温度升高，损坏各运动机件。通常，柴油机正常工作油温应在 $45\sim 65^{\circ}\text{C}$ 之间，油压应保持在 $0.2\sim 0.3\text{MPa}$ ，油温、油压过高或过低对发动机都不利。

(3) 加强空气供给系统维护

由于夏季气温高、灰尘大，造成发动机充气系数降低，严重影响燃油的正常燃烧；此外，在晴朗无雨的天气情况下施工，作业场地空气中的含尘量很高。因此，加强空气供给系统维护，经常清洗或更换空气滤清器滤芯、保持进气管道畅通，显得十分必要。

(4) 注意轮胎的使用

适当降低轮胎充气压力，应低于标准气压的 $20\%\sim 30\%$ ，以免发生爆胎。工作中检查轮胎面感到烫手时，要将拖拉机停放在阴凉处休息，但不可用凉水和放气的方法来降温。

(5) 调整蓄电池内电解液的比重

应把蓄电池内电解液的比重由冬用的 $1.28\sim 1.29$ 调整为夏用的 $1.25\sim 1.26$ 。要经常检查电解液面高度，液面高度要高出极板 $10\sim 15\text{mm}$ ，不足时应及时添加蒸馏水。

21. 冬季使用拖拉机应加强哪些方面的保养？

冬季气温较低，柴油、机油流动性变差，为了减少不必要的损失，提高拖拉机的使用寿命和经济效益，在冬季保养拖拉机时应该注意以下几点：

1) 做好换季保养工作。入冬前, 要对拖拉机各部位进行除垢、清洗、调整和润滑, 气门间隙、喷油压力、喷油提前角等技术指标要调整到规定范围, 气门间隙过大过小、喷油压力不够、供油时间过晚都会造成发动机起动困难。此外, 还要对离合器、制动器和操纵机构进行全面调整, 确保拖拉机处于良好的技术状态, 为安全过冬打下良好的基础。

2) 正确使用燃油。冬季选用柴油时, 应该根据当地的气温条件而定, 一般选用凝固点低于当地最低气温 $5 \sim 10^{\circ}\text{C}$ 的柴油。如当地最低气温为 -5°C 时, 可选用 -10 号柴油; 最低气温在 $-5 \sim -10^{\circ}\text{C}$ 时, 可选用 -20 号柴油。

3) 及时更换润滑用油。冬季由于气温较低, 机油粘度增大, 流动性变差, 起动阻力增加, 给起动和润滑带来困难, 所以要及时把夏季用的机油改为冬季用的机油。变速器和后桥内的齿轮油也要换成冬季用油。

4) 保温防冻。在严寒的冬季要对拖拉机采取保温措施, 如在发动机上盖保温帘、保温套, 必要时在拖拉机散热器前用硬纸板挡风, 以减少冷空气的进入, 或适当调松风扇皮带, 降低风扇转速。装有机油散热器的发动机应把开关扳到“冬”字位置, 使机油不流经机油散热器。

5) 蓄电池保养。电解液的比重应由夏季的 $1.25 \sim 1.26$ 调整为 $1.28 \sim 1.29$, 高寒地区可调整到 $1.30 \sim 1.31$ 。蓄电池放电程度不能超过其容量的 25% 以上, 若超过 25% 时, 则应进行补充充电。要经常检查蓄电池通气孔, 保持通气孔通畅。因冬闲不用时应把蓄电池卸下, 充足电, 存放在干燥、通风、温度变化不大的地方, 并每月检查一次, 电量不足要进行补充充电, 以延长蓄电池的使用寿命。

4.2 柴油机

1. 机体与曲柄连杆机构的保养要点是什么？

为保证机体曲柄连杆机构零件的正常工作，延长柴油机的使用寿命，降低故障率，应注意正确地使用和保养，其要点是：

1) 新的和大修后的柴油机必须按规定进行磨合。磨合后要立即进行磨合后的保养，而且必须在清洗润滑油油道和更换润滑油后，才能从事正常的负荷工作。

2) 在尘土多的地方作业，应防止尘土进入气缸套，以减小活塞、气缸套的磨损。保持曲轴箱内的清洁并使用质量符合要求的润滑油。

3) 定期检查各连接件的紧固情况，必要时拧紧。定期检查连杆轴承、主轴承的紧固情况和轴瓦的磨损、腐蚀情况。发现不正常的情况及时处理，以免小问题发展成重大故障。

4) 定期拆下缸盖，清除气缸套、活塞顶部、气门和气门座上的积炭，减小磨损，有利于散热。定期清除连杆轴颈滤油腔内的杂质，并清洗干净。

5) 定期更换活塞环。活塞环的使用寿命比气缸套短，发动机两次大修之间需要更换 1~2 次活塞环，但换环的次数不宜过多，因每次换环后，都要重新磨合，这将降低气缸套的使用期限。

6) 定期清洗曲轴箱和换气装置。

2. 如何延长气缸套使用寿命？

气缸套的工作条件十分恶劣，长期处在高温、高压、高速摩擦条件下工作。当气缸套磨损到一定的程度时，会引起

压缩不良、润滑油消耗量增加、功率下降、排气冒烟、耗油率增加和敲缸等现象，因此气缸套磨损程度直接影响发动机的工作状态。为了提高气缸套的使用寿命，应注意以下几点：

1) 对于新的或大修后的发动机，必须经过严格磨合试运转后，方能正式投入工作。

2) 空气滤清器按时进行保养，经常处于良好的工作状态，可延长气缸套的使用寿命，否则空气中灰尘杂质不经滤清直接进入气缸内，有强烈的磨削作用，缩短气缸套使用寿命。

3) 发动机在工作过程中，水温不能过高或过低。过高则机体温度高，润滑油随之变稀，润滑不良，气缸套易磨损；水温过低对缸壁有腐蚀作用。发动机正常水温为 $75 \sim 85^{\circ}\text{C}$ 。

4) 不允许发动机小油门长时间空转。因为小油门空转，发动机温度较低，燃油和空气混合气冷凝后冲刷缸壁，易形成酸类物质，对缸壁有一定的腐蚀作用。

5) 不要使发动机长时间超负荷工作。因为超负荷工作时，发动机转速下降，机温上升，润滑油变稀，润滑不良。另外，超负荷工作时，由于燃烧不良，气缸套、活塞环等会产生大量积炭，严重时活塞环卡死在环槽里，引起拉缸。这些均会大大加快缸壁的磨损。

6) 发动机起动后，应预热一段时间，当水温达 60°C 以上时才允许起步，正式投入作业。预热的目的是使发动机各部分得到充分润滑，特别是在冬天尤为重要。

3. 配气系统使用保养的要点是什么？

1) 发动机每工作 $100 \sim 200\text{h}$ 后，进行一级技术保养，应当拆下气缸盖罩，检查调整气门间隙，同时检查气门弹簧

锁夹的固定情况、摇臂座的固定情况以及气门摇臂组件的润滑情况。在调整气门间隙之后，还应当检查配气相位是否正确。

发动机累计工作 500 ~ 1000h 后，进行二级技术保养，应当拆下气缸盖，检查进、排气门与气门座的密封性能，必要时进行研磨维修。同时检查气门下沉量以及气门杆与气门导管的配合间隙，不符合要求时应进行维修或更换。

发动机每工作 100 ~ 200h 后，应当拆洗空气滤清器。

在进行上述技术保养时，还应当同时清除消声器中的积炭和烟灰，可以用压缩空气吹通。

2) 定期对气门间隙进行检查和调整。各型柴油机气门间隙的调整方法基本相同，而且一般都是在冷车状态下进行调整。

3) 定期对配气相位进行检查。

4. 什么是气门间隙？为什么要进行气门间隙的检查与调整？

柴油机在冷态下，气门处于关闭状态时，气门驱动机构与气门之间必须有一定的间隙，这个间隙通常称为气门间隙，如图 4-1 所示。

柴油机为什么要预留一定的气门间隙呢？因为柴油机工作时，气门和气门驱动机构都会因受热膨胀而伸长，如果不留气门间隙或气门间隙留得太小，则必将导致气门关闭不严而漏气，造成柴油机动力性和经济性下降；还可能由于高温燃气的泄漏而出现气门杆卡住及气门烧损等事故。如果气门间隙留得太大，配气机构各个零件之间的冲击和噪声加大，加速机件间的磨损，并将造成气门的晚开和早

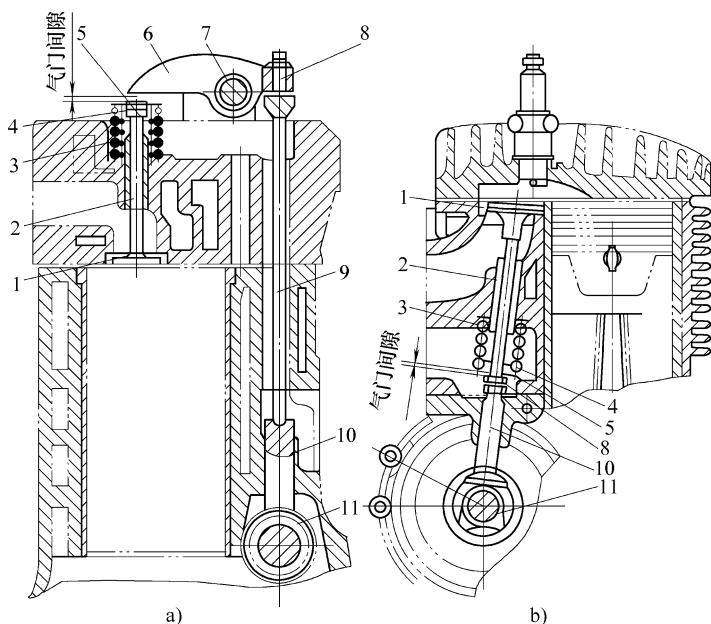


图 4-1 配气机构

a) 顶置式 b) 侧置式

1—气门 2—气门导管 3—气门弹簧 4—气门弹簧座 5—气门锁片
6—摇臂 7—摇臂轴 8—调整螺钉 9—推杆 10—挺柱 11—凸轮

关,使实际开启时间缩短,影响充气系数。所以,柴油机预留一定的气门间隙,保证了工作循环的正常进行,对柴油机是十分必要的。有的柴油机只规定了冷间隙(能保证热状态下仍有一定的热间隙)。有的柴油机则分别规定了冷间隙和热间隙。装配时应将气门间隙调整到规定数值。气门冷间隙一般为 $0.20 \sim 0.35\text{mm}$ 。

柴油机在使用过程中，由于零件的磨损与变形，气门间隙会发生变化。气门密封锥面与气门的磨损会使气门间隙变

小，严重时会使气门关闭不严而漏气。挺柱、推杆、摇臂、气门杆端部的磨损会使气门间隙变大，使进气量减小，废气排不干净，冲击增大。此外，摇臂座固定螺母、缸盖螺母松动，以及气缸垫的更换也会引起气门间隙的改变。因此，必须定期检查调整气门间隙。

5. 如何进行气门间隙的调整？

调整气门间隙必须在气门完全关闭时进行，如图 4-2 所示。调整步骤如下：

1) 将气缸盖罩拆下，检查并拧紧摇臂支座固定螺母。

2) 转动曲轴，使第一缸活塞处于压缩行程上止点位置（不是排气上止点）。每种型号的柴油机都有第一缸“上止点”记号。此时飞轮壳上的记号正好对准飞轮上“0”刻线或曲轴带轮上“0”刻线，或正好与正时齿轮室盖上的指针对准。

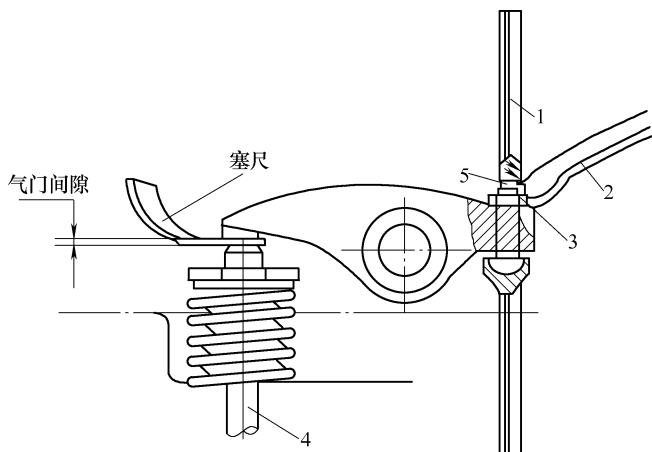


图 4-2 气门间隙示意图

1—螺丝刀 2—扳手 3—锁母 4—气门 5—调整螺钉

3) 选择适当厚度的塞尺顺着摇臂长度方向插入气门摇臂与气门杆顶端之间,测量气门间隙,如不合规定,应进行调整。

4) 调整气门间隙时,先松开气门间隙调整螺钉的锁紧螺母,一边用螺丝刀旋动气门间隙调整螺钉,一边推拉塞尺检查气门间隙,使其符合规定的数值,用手来回抽动塞尺,稍感有阻力即为合适;然后用螺丝刀定住调整螺钉,旋紧锁紧螺母;最后再用塞尺校验一遍。

5) 根据各缸的工作顺序,依次调整其他各缸的气门间隙。

对于二缸机,气缸工作顺序为1—2时,调完第一缸后,将曲轴转动半圈(180°),调第二缸。完毕后,再将曲轴转动一圈半(540°),复检第一缸气门间隙。

对于三缸机,气缸工作顺序为1—3—2时,调完第一缸的气门间隙后,将曲轴转 $2/3$ 圈(240°),调第三缸,再转 $2/3$ 圈(240°),再调第二缸气门间隙。最后将曲轴转动 $2/3$ 圈(240°),复检第一缸气门间隙,再复检第三缸、第二缸气门间隙。

对于四缸机,气缸工作顺序为1—3—4—2时,第一缸气门间隙调完后,转动曲轴半圈(180°),用同样的方法,检查调整第三缸的气门间隙,再转动曲轴半圈(180°),调第四缸气门间隙,之后,再使曲轴转动半圈(180°),调第二缸气门间隙,各缸气门间隙调整完后,再复检一遍。

6. 如何进行配气相位的检查?

在气门间隙符合要求的情况下,才能检查配气相位。单缸柴油机检查方法如下:

1) 取下气缸盖罩,在气缸减压状态下用左手转动飞轮,

使曲轴按工作旋向慢慢转动，同时用右手捻动气门推杆。

2) 当气门推杆从不能转动到开始转动瞬间，即停止转动飞轮，此时即为气门关闭的时刻。在飞轮外圈上，用卷尺量出机体上的标记所对准的点与上止点刻线之间的弧长。

3) 继续转动飞轮，当气门推杆从能转动到不能转动瞬间，即为该气门的开启时刻，在飞轮外圈上同样量出此时机体上标记所对准的点与上止点刻线之间的弧长。

4) 将测出的弧长换算为曲轴转角，每毫米弧长对应的曲轴转角等于 360° 除以飞轮周长 (mm)。S195 型柴油机上，每毫米弧长相当曲轴转角 0.27° 。

5) 与规定的配气相位比较 (见表 4-1)，如果相差太大，应检查凸轮轴正时齿轮的安装有无错误、凸轮磨损是否过量等。

表 4-1 几种柴油机的配气相位 (曲轴转角)

机 型	S195	475、480	490
进气门开启 (上止点前)	17°	14.5°	10°
进气门关闭 (下止点后)	43°	37.5°	42°
排气门开启 (下止点前)	43°	56°	54°
排气门关闭 (上止点后)	17°	12°	10°

7. 怎样进行减压机构的检查与调整?

减压机构是为了便于发动机起动和进行正常的使用保养，而强制打开进、排气门，使曲轴转动阻力减小的机构。

减压机构调整是否恰当，对柴油机工作影响很大。减压间隙过大，会造成活塞与气门相撞；减压间隙过小，起不到

在各缸气门间隙调整之后，应立即调整减压机构。在排气门关闭的情况下（排气门减压）转动减压手柄放在减压位置。松开锁紧螺母，拧动调节螺钉使摇臂头刚好与气门杆端接触，再将螺钉拧入 0.6 圈（减压值为 0.6mm），调节妥当后将锁紧螺母锁紧。减压机构调整完毕后应进行检查，即在减压状态下转动曲轴，如有减压作用，又不使活塞与气门相撞，即为合适。

8. 如何检查进气系统的密封性能？

进气系统密封不严，空气将不经过空气滤清器而进入气缸，空气中的灰尘等机械杂质将使活塞、活塞环、气缸、气门等零件产生剧烈磨损。进气系统漏气的主要原因有：进气管固定螺钉松动，垫片损坏，空气滤清器盖、底座等连接部位变形、配合不严密等。检查时，将空气滤清器罩拆除，使柴油机低速运转，用塑料布把进气管口封盖，不让空气进入气缸。如果柴油机很快（3~5s）自行熄灭，表明进气系统不漏气，密封良好；否则，表明进气系统漏气，应仔细检查，找出漏气部位。

9. 为什么要对空气滤清器进行保养？

空气滤清器出现了故障，虽然不会影响机器的运转，但对机器的危害是十分严重的。如因维护保养不及时，使大量尘土进入气缸内，将造成重要零件的加速磨损，灰尘也会通过活塞环间隙进入油底壳给润滑系带来严重后果。若不带空气滤清器工作，活塞和缸套磨损将增加 3~5 倍，活塞环磨损增加 8~10 倍。一旦空气滤清器堵塞会增大进气阻力，减少进气量，引起燃油燃烧不完全，柴油机冒黑烟，功率下

降,经济性变差。因此,要严格按照技术要求对空气滤清器进行维护保养。

10. 怎样判断空气滤清器是否堵塞?

对于没有安装空气滤清器滤芯污染指示器的发动机,当空气滤清器的滤芯被尘垢堵塞后,由于进气受阻,发动机的吸气量严重不足,就会出现以下几种症状:加速时发动机响声发闷,加速反应迟缓,运转无力,水温升高,加速时排烟度变浓,起步或加速时发动机“喘抖”。在实际使用中,只要机动车出现上述几种现象中的两种,就可以基本判定是空气滤清器堵塞。

还有一个比较直观的检查方法,就是观察纸滤芯外表面颜色的变化。若发现纸滤芯外表面失去了本来的颜色,变成了灰黑色,就应进行更换。纸滤芯变成灰黑色的实质,是尘灰微粒在静电的作用下,紧密地排列在滤芯的表面,因此要更换新件。

11. 对空气滤清器进行检查保养应注意什么?

1) 连接处要严格密封。除了导向叶片处进气外,整个空气滤清器和进气管道各连接处必须严格密封,不得有漏气现象,以免未经滤清的空气进入气缸。

2) 润滑油量要适中。贮油盘上刻有“油位”标记,润滑油要保持在這個高度。润滑油过多会被带进气缸内燃烧而形成积炭,甚至会发生“飞车”事故,过少则滤清效果差。

3) 要定时清洗。一般情况下,每工作 100h 后保养一次,保养时可用柴油清洗贮油盘、滤网、中心管等零件,清洗后甩去柴油,加入适量的清洁润滑油。在灰尘较多的情况

下工作时，应缩短清洗换油周期，甚至每天都要清洗换油。

4) 金属丝滤网要清洁。因故需要拆下空气滤清器时，应注意不得使贮油盘中的润滑油倒进金属丝滤网中，以免在起动时引起“飞车”事故。

12. 如何清洗空气滤清器？

(1) 空气滤清器中的纸质滤芯的清洗

纸质滤芯和滤纸是一种充满合成树脂的超细纤维纸，所以纸滤芯千万不能放在油中清洗，严禁与水、火接触，同时要防止空气滤清器吸入发动机排出的油雾和烟尘。要清除粘附在纸滤芯外表面的灰尘，只能采用振动法、刷除法或者压缩空气反吹法等方法。应当用软毛刷顺着皱折刷，若用压缩空气反吹纸滤芯，压缩空气的压力不得超过 $0.20 \sim 0.29\text{kPa}$ 。纸滤芯经过保养后，不能完全恢复原来的过滤性能，进气阻力会增大，因此最多保养 2~3 次就要更换新的滤芯。

(2) 油浴式滤清器的清洗

油浴式滤清器过滤材料为金属丝或金属网，可以放入柴油中清洗。在更换油槽中的机油时，注意加油量不可多，也不可少。加少了，粘附灰尘等杂质的能力降低；加多了，则机油可能被吸入气缸燃烧，形成积炭或引起“飞车”。在冬季时气温低，机油中可加入 $1/3$ 左右的柴油。

13. 空气滤清器常见错误做法有哪些？

(1) 不及时清除集尘杯中的尘土

空气滤清器集尘杯不及时倒土，有的损坏后换成金属杯，看不到杯内的尘土量，长期不保养，尘土集满后结成泥块。杯内的尘土超过 $1/3$ 后，在柴油机中小油门时无现

象；加大油门时，集尘杯内的灰尘将被吸入进气道，使贮油盘内的机油早期脏污变稠，滤网过脏，造成进气阻力增大，加速机件磨损。

(2) 不能及时添加机油

有的空气滤清器贮油盘中机油很快就没有了，机手也不添加。产生这种现象的原因是空气滤清器阻力太大，机油被吸入进气道，进入气缸中燃烧。此时应查看滤芯有无堵塞，是否变形，降低进气阻力。

(3) 空气滤清器安装松动

有的空气滤清器与进气管连接不紧，固定不牢，拖拉机工作时空气滤清器摇头晃脑，时间久了造成空气滤清器进气密封不好，不能起到过滤空气的作用。

(4) 长期不清洗空气滤清器

空气滤清器中央吸气管的贮油盘长期不清洗，不换新机油，造成尘土、油垢过多，机油变稠。离心除尘器罩帽、导流板及集尘罩长期不清洗，泥土过多，造成进气阻力增大，降低进气涡流速度和除尘效果，加速机件磨损，致使柴油机功率下降。

(5) 滤网破损

有的空气滤清器滤网脱落成洞、缺片，并且滤芯四周与外壳间缝隙太大，几乎失去了对空气的过滤作用，其原因是网盘质量差、长期使用过度疲劳，以及机器振动等。此时应及时更换新金属滤网。

(6) 不安装空气滤清器

有个别机手不仅不按规程和技术要求保养滤清器，更有甚者干脆将空气滤清器与进气管连接处松开拆掉（单缸柴油机尤其多见），让空气直接由进气管进入气缸内，由此减小

了进气阻力，进气量充足，短期内柴油机功率确实能有所提高。有人误认为这是一个好办法，殊不知，由于没有空气滤清器，空气中大量灰尘和杂质不经过滤随空气一起进入气缸内，将加剧各机件的磨损并污染机油，缩短柴油机使用寿命，造成功率下降等，因此，空气滤清器不可缺少。

(7) 加注机油油位超限

清洗空气滤清器贮油盘更换机油时，有的机手故意将油位加注过高，以为越多越好。这种想法是错误的。油位过高会堵塞上、下油孔，难以保证其排油吸尘的作用。此外，机油加注过多，会被强大气流冲击吸入气缸，随机燃烧，严重时会发生“飞车”事故。

(8) 上、下滤网不经油浸

空气滤清器的滤网用柴油或机油清洗后，就直接装入到滤清器壳内，这种做法是不对的。正确保养方法是：滤网清洗晾干后浸入柴油机机油中，取出后得把多余的机油滴尽再装回原处。应引起注意的是：在气温太高的情况下工作时，浸湿滤网必须用 85% ~ 90% 的机油和 10% ~ 25% 的钙基润滑脂的混合油，以更好地增加过滤效果。

14. 燃油系使用保养要点有哪些？

发动机每工作 100 ~ 200h，进行一级技术保养，对燃油系进行如下保养：用干净柴油认真清洗油箱加油滤网、油箱出口滤网及柴油滤清器，清洗时仔细检查滤网，不能有任何破损。清洗后装复时，要特别注意滤网装接面的密封性，防止柴油从不严密之处进入油路，使滤网失去滤清作用。

清洗纸质滤芯时，要用橡皮塞把滤芯两端中心孔口堵

住，在盛有柴油或煤油的油盆中用软刷清洗滤芯表面。然后取下滤芯一端孔口的堵塞，用气筒向滤芯内孔打气（充气胶管外径应与滤芯孔密封），自内向外吹去渗进滤纸表面微孔内的污物，最后用干净的煤油或柴油再涮洗一次。

发动机累计工作 500 ~ 1000h，进行二级技术保养。对燃油系需要进行以下操作：

- ① 用清洁柴油清洗柴油箱；
- ② 检查喷油器的喷油压力及喷雾质量，必要时拆洗针阀偶件，重新调整喷油压力；
- ③ 检查柱塞偶件和出油阀偶件的严密性，不合要求时，应进行维修或更换；
- ④ 检查供油提前角及发动机转速，不合要求时应按规定进行调整。

另外，在日常工作中，要注意检查油路的密封情况，防止燃油外泄和空气进入燃油系。

15. 为什么必须重视燃油的净化工作？

如果燃油不洁净，杂质较多，在供油过程中就会使喷油泵和喷油器中的精密偶件早期磨损，密封性能降低或丧失，导致报废。

为了使进入发动机的燃油保持清洁，除了在加油前要按规定进行沉淀过滤外，还要正确使用和保养车上的各种净化装置，例如：

- ① 油箱加油滤网和燃油滤清器在使用中，由于过滤的杂质逐渐增多，使滤网脏堵，应按规定的保养周期和方法进行清洗和更换，以保证其正常的通过能力和滤清效果。
- ② 油箱具有沉淀净化作用，但驾驶员一般不重视，很

少清洗油箱，以致油箱底部大量积污，成为燃油在车上的最大污染源。造成油箱严重污染的原因，除了没有及时清洗保养油箱外，还与油箱口盖不严，以及采用桶灌盆倒等开式加油方法，使尘污大量混入有关。

16. 如何选用既经济又合适的柴油？

为拖拉机选用柴油，应从不同地区和季节的气温条件出发。气温低的地区和季节，选用凝点较低的柴油；反之，选用凝点较高的柴油。选用柴油的标号如果不适合使用温度范围，发动机中的燃油系就可能结蜡，堵塞油路，影响发动机的正常工作。柴油的牌号越低，结蜡的可能性就越小，当然价格也就越高。在保证正常使用的前提下，应尽量选用凝点高的柴油，以降低成本。为使用的安全起见，工作中一定要按照表 4-2 规定的环境条件使用不同牌号的轻柴油。

表 4-2 柴油牌号与使用范围对照表

牌号	0 号	-10 号	-20 号	-35 号	-50 号
使用范围	4℃ 以上地区	-5℃ 以上地区	-14℃ 以上地区	-29℃ 以上地区	-44℃ 以上地区

不同牌号的轻柴油是可以根据气温情况掺兑使用的，这样可以充分利用资源。例如在 -10℃ 左右气温条件下工作时，-10 号轻柴油已不能使用，而完全使用 -20 号轻柴油又有些浪费，因此可用 -10 号轻柴油与 -20 号轻柴油各 50% 掺兑使用，这样，得到的混号轻柴油可以使用到气温至 -13 ~ -14℃；同样可以用 -20 号轻柴油与 -35 号轻柴油

掺兑出新的混号柴油，以满足在 -20°C 左右气温条件下的工作要求。

17. 怎样调整喷油泵的供油时间？

喷油泵供油提前角的大小对柴油机的工作过程影响很大。若过大，则柴油是在气缸内空气温度和压力较低的情况下喷入的，混合气形成不好，着火落后，使柴油机工作粗暴、怠速不稳和起动困难；若过小，将使柴油燃烧过程延续到上止点以后，这时，活塞上方容积较大，作用在活塞顶上的最高压力降低，会使功率下降、油耗上升、排气冒白烟、柴油机过热等。为保证柴油机有良好的经济性、动力性和起动性能，必须保证供油提前角在规定的范围内。表 4-3 为几种柴油机的供油提前角。供油提前角以压缩上止点前的曲轴转角 ($^{\circ}$) 来度量。柴油机工作 500h 左右或经拆修的喷油泵，都必须调整供油提前角。

表 4-3 几种柴油机的供油提前角

机型	480Q	485G	290QN, 390Q	S195	J285
供油提前角/ $(^{\circ})$	16 ± 1	15 ± 1	17 ± 1 (装提前器 12 ± 1)	18 ± 2	16 ± 2

(1) 供油提前角的检查方法

将第一缸的高压油管拆下，拉大油门，用摇把转动曲轴，观察出油阀紧座孔口。刚一冒油时，则表示该缸开始供油。停止转动曲轴，核对供油记号。

若曲轴带轮或飞轮上的记号对准齿轮室盖上或后连接板上的刻线时，供油提前角正确，如图 4-4 所示。如果供油提前角不符合要求，则应进行调整。

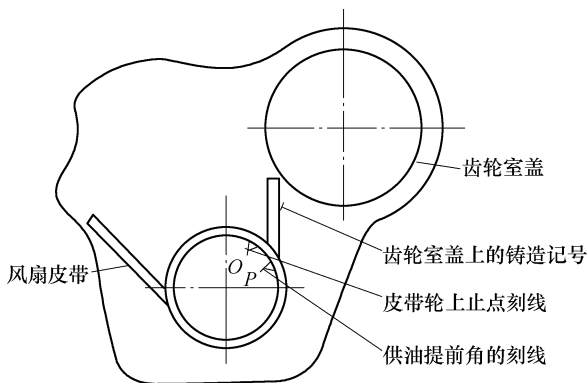


图 4-4 J285、J485 带轮记号和齿轮室盖上的刻线示意图

(2) 供油提前角的调整方法

供油提前角的调整方法有以下几种：

1) 泵轴不动，转动泵体，如 J285 柴油机。可松开喷油泵法兰面上的三只固定螺母，转动喷油泵壳体。若喷油泵上部向气缸体一侧转动，供油提前角加大，反之则减小。

2) 增减泵体安装面之间的垫片，如 S195 柴油机。垫片每变动 0.1mm 的厚度，供油提前角相应改变 1.3° 。增加垫片，使供油提前角减小；减少垫片，则供油提前角增大。

3) 更换滚轮体总成上垫块或调整调节螺钉。这适用于个别缸供油时间的调整，或供油提前角相差太大时。

18. 如何进行柱塞副和出油阀的检查调整？

喷油泵柱塞副可在车上检查。将简易喷油试验器的一端装在喷油泵出口，另一端堵严。把油门置于最大供油位置，转动曲轴，使喷油泵向试验器的压力表供油，观测喷油泵所能建立的最大供油压力值。最大供油压力至少应比喷油器的

喷油压力高 20%，否则难以保证发动机正常起动。

出油阀的技术状态也可在车上检查，而且一般都与柱塞副同时进行检查。方法是：在检查柱塞副之后，保持简易喷油试验器的安装位置不变，转动曲轴再使喷油泵向压力表供油建压。当油压高于 20.4MPa 时停止泵油，并记录油压从 20.4MPa 下降至 18.4MPa 的时间，不应少于 15s，否则，表明出油阀严重磨损，密封性能太差，应进行维修或更换。

19. 喷油泵调速器使用要注意哪些事项？

喷油泵调速器出厂时均经过调整，除怠速限制螺钉外，一般都用铅封，使用中切勿轻易打开铅封随意调整。如油路系统发生故障，首先检查低压油路与喷油器，只有确认喷油泵有故障时，方可检查喷油泵。如需检修，应由专业人士进行检修。调速器使用注意事项：

1) 柴油机熄火后，调速手柄（拖拉机油门拉杆）应放在停车位置，以免调速弹簧因长期拉伸丧失弹性。

2) 调速器外露部分（弹簧、调速臂、调速杆、调速把手等）应保持清洁，以免灰尘、杂物引起活动机件卡滞而影响调速器工作；各螺栓、螺母连接应牢固可靠，防止因连接松脱而造成“飞车”事故。

3) 调速弹簧因长期使用导致弹性降低使柴油机达不到规定转速时，可用调节螺钉进行调整。调速弹簧拉紧时，转速便增高。调整时，必须用转速表测量转速。调速把手处在最低位置时，转速不允许超过最高转速 2200r/min。调好后应将锁紧螺母拧紧。不得任意松紧调节螺钉，更不能随意用别的弹簧代替调速弹簧。

4) 在日常使用和保养中，应定期检查调速器的各个运

动零件是否灵活、有无卡滞现象。使用中，零件的过度磨损、间隙过大和零件变形都可导致运动零件的卡滞现象，这是调速器的主要故障，可能造成调速失灵、转速不稳、发动机熄火，甚至“飞车”事故。

20. 如何测定喷油器的喷油压力？

喷油器是将喷油泵送来的高压柴油以一定的喷射压力喷入燃烧室，促使燃油与压缩空气良好地混合，以使其充分燃烧。喷油压力不符合标准，会严重影响柴油机的动力性和经济性。如果喷油压力过低，会使喷射的油束速度、射程、喷雾锥角减小，使柴油雾化不好并产生滴油现象，同时还会引起喷油提前，喷油结束拖后，使喷油量增大，这会造成燃烧不完全、排气冒黑烟和生成积炭、咬死喷油器；反之，如果喷油压力过高，则会引起柴油泄漏量增大、喷油延续时间缩短、喷油量减少和柴油机工作粗暴，同时会使喷油器等有关零件磨损加剧。

喷油器压力的检查一般是在喷油器试验器上进行，如图4-5所示。喷油器试验器上端是一个压力表，用来指示喷油压力，下端是一个喷油泵。喷油泵、压力表、被测喷油器由一个三通阀相连。检查步骤如下：

- ① 按动喷油器试验器手柄，排除油路中的空气；
- ② 将待测喷油器装在试验器上；
- ③ 打开三通阀，同时按动手柄向喷油器和压力表供油；
- ④ 观察喷油器开始喷油时，压力表指针的读数。此读数即为喷油器喷油压力。与规定的喷油压力对照，如压力低于规定值，则拧紧喷油器的调压螺钉，使喷油器弹簧压缩，喷油压力提高。

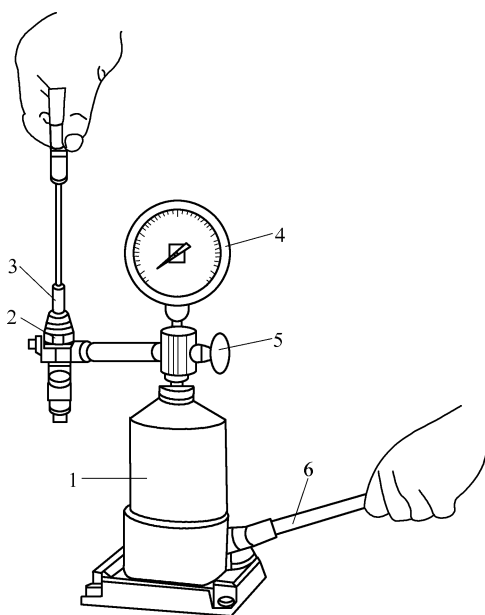


图 4-5 喷油器试验器

- 1—喷油泵 2—喷油器 3—螺丝刀
4—压力表 5—三通阀 6—手柄

21. 如何确定喷油器喷雾质量的好坏？

良好的喷油器，在喷射柴油时，应声音清脆、喷雾均匀，不应有油线，喷油头处不应有油滴。否则，表明喷油器可能喷孔磨损严重或有脏物（如积炭），应将其拆开检查清洗（或超声波清洗）。若针阀或针阀体孔磨损，密封不严，则可在密封锥面处涂抹一些机油或牙膏，用手工研磨。研磨好后，要清洗干净，装配好，再进行检查。

应当注意的是，喷油器喷雾质量不好，并不一定都是喷

油器的原因，出油阀偶件和柱塞副磨损、损坏，也会造成喷雾质量差。可以用调整喷油压力法来判别。

① 将喷油压力调高、调低时，喷雾质量应没有什么变化，若都不好，则表明喷油器有问题；

② 将喷油压力调低时雾化不良，调高时喷油很少或不喷油，则表明柱塞副有问题；

③ 若喷油器喷雾质量很好，但喷油停止后有滴油现象，则表明出油阀减压环带磨损严重。

22. 如何预防喷油器针阀偶件早期损坏？

喷油器针阀偶件的正常使用寿命一般为 2500h 以上，但实际使用时超过 1500h 的很少，一般多在 500h 左右，有的甚至只使用了几十个小时。除制造质量差和保管欠妥外，乱拆乱卸、清洗不当、装配调整不当、使用劣质燃油等也会造成针阀偶件的早期损坏。

(1) 针阀偶件早期损坏的原因

1) 乱拆卸。目前的修理主要是拆卸、检查、换件，柴油机一发生故障，一般就将其拆卸解体、逐一检查和更换新件。针阀偶件的加工、装配精度要求很高，拆卸安装一次，可缩短使用寿命几十个小时甚至几百个小时。此外，还可能因拆卸、安装不当造成磕碰、脏污、划伤甚至变形，从而进一步恶化其技术状态。

2) 清洗不当。清洗针阀偶件时与其他零件混在一起，使用不清洁的清洗液，甚至不清洗就组装使用，新购针阀偶件未彻底清除防锈油，所有这些极易造成针阀偶件工作表面磕碰划伤，沾染杂质磨料，加剧磨损或使其出现卡滞。

3) 装配不当。有些机手为了防止漏油，将喷油器紧固

螺纹套拧得过紧，使喷油器承受过大的压力，产生变形，配合精度遭到破坏，造成偶件运动受阻而损坏。

4) 喷油压力调整不当。喷油压力调得过低或过高，均会使针阀偶件的使用寿命缩短，尤其是喷油压力过高时，会造成针阀偶件磨损加剧。

5) 燃油质量低劣。使用劣质燃油，其润滑性能、密封性能以及粘度不能满足使用要求，会引起喷油器积炭。此外，燃油未经净化处理、燃油滤清装置损坏或拆除滤芯以使油路畅通等错误做法，都会降低针阀偶件的使用寿命。

(2) 预防针阀偶件早期损坏的措施

1) 保证燃油清洁。严格执行燃油沉淀、过滤制度。燃油加注前至少要经过 48h 沉淀；应根据季节、气温的变化而使用规定的标准牌号燃油；不使用混合油；加油工具要保持清洁；燃油存放要保证密封；燃油滤清器、燃油箱要按时清洗，发现滤芯和密封圈破损应及时更换。

2) 新喷油器都涂有一层防锈油，安装时，一定要用干净的柴油仔细清洗，以清除表面的灰尘和防锈油。清洗时应将针阀在针阀体内抽动和转动几次。

3) 调整喷油压力时，必须先进行喷油器密封性检查，各接头处不得有柴油渗漏，以防喷油器头部积炭。调整时一般应调至规定压力。特别要注意的是，在喷油开始前或结束后，不允许喷油器有滴油现象，喷油开始时的起喷和喷油终了的断油都应干脆。

4) 喷油器总成往气缸盖上安装时，应清除安装孔内的积炭，并注意铜垫圈的技术状态，防止安装孔泄漏高压气体冲烧针阀偶件。喷油器的拧紧力矩或压板螺栓的紧固力矩大小应适当，用力过大易使针阀体变形，导致针阀卡死。另

外，用压板固定的喷油器，安装时压板切勿装反。

5) 保持喷油器散热良好。喷油器垫圈必须是铜垫，不得用石棉绳缠绕喷油器代替铜垫，因为石棉绳散热性能差，易使喷油器散热不良而被烧死。喷油器与安装孔之间应有 2 ~ 3mm 的间隙，以保证喷油器有良好的散热环境。

6) 更换或拆装高压油管、柴油滤芯、柱塞偶件和出油阀偶件等零部件时，应先清洗后安装，并在高压油管未接入喷油器前拉大油门，用外力带动发动机空转数圈，以清洗高压油管的通道，以免杂质进入针阀偶件而使其卡死。

23. 润滑系使用保养的要点是什么？

1) 柴油机工作时，必须随时监视机油压力情况，一般应在 196 ~ 441kPa 范围内。采用机油压力指示器的柴油机，其红色浮标应该升起。这样才能保证润滑系正常工作。

2) 适时检查机油油面，及时添加机油。油面过高，会增加运转阻力，消耗功率，油温升高，同时容易窜入燃烧室，使机油消耗量增加，柴油机冒蓝烟；油面过低，不能保证零件的充分润滑，可能引起烧瓦或零件早期磨损。使用的机油应按季节选用合适的规格，加油工具必须清洁。每班柴油机起动前应用油尺检查油底壳油面是否在油标尺上、下刻线之间。若油面达不到下刻线，则应取下发动机正时齿轮室盖上的加油盖进行加油。在保养换油时，应拧下油底壳下部的放油螺塞，放尽脏油并清洗干净，然后重新加注新油。

3) 按期清洗滤清器或更换滤芯。柴油机在使用中，要保证纸质滤芯端面 and 中心孔的密封，橡胶密封垫失去作用时应更换。根据滤芯使用时间的长短和机油污染程度，定期或不定期地对滤芯进行清洗保养或更换新件。一般每 50h 保

养，工作 150 ~ 200h 更换滤芯。

4) 定期更换机油，必要时清洗润滑油道。换油周期因机型而异，应按照说明书的规定执行。清洗油一般用柴油、煤油或混合油。一般是柴油机工作 500h 清洗油路。

24. 发动机油底壳油量怎样检查？

拔出位于发动机油底壳左侧下方的油尺，检查油面高度是否在上下刻线之间。若油面达不到下刻线，则应取下发动机正时齿轮室盖上的加油盖进行加油。在保养换油时，应拧下油底壳下部的放油螺塞，放尽脏油并清洗干净，然后重新加注新油。

25. 加注机油时应注意什么？

(1) 机油净化

新鲜机油含有一定数量的机械杂质，使用前，必须沉淀 96h 以上，使其中大部分杂质沉淀到底层，取中上部干净机油使用。另外，禁止在尘土飞扬的室外加油。必须注意把加油桶、油抽子等加油专用工具擦洗干净。

(2) 严禁新、旧机油混合使用

一些机手为了降低作业成本，更换机油时，留存部分废机油，再加一半或大半新鲜机油混合使用。殊不知，这种做法得不偿失，因为变质的机油里含有大量的氧化物质、胶质炭粒以及许多铁屑等，会大大缩短新鲜机油的使用寿命，加剧运动件磨损速度，不仅起不到换油的作用，而且易导致烧瓦抱轴故障。

(3) 机油油量应保持在规定的范围内

油量过少（低于下刻线），会加快机油恶化，烧伤机件；

油量过多（超过上刻线），不仅增加机油消耗量，引起烧机油，气缸产生积炭，使机油中炭粒增加，缩短使用寿命，而且会加快气缸等零件的磨损。另外，多余机油吸入气缸，易产生“飞车”事故。

26. 哪些操作易引起润滑系故障？

1) 不进行磨合即投入作业。新的或大修后的发动机必须经严格的磨合试运转，才能正式投入作业。这是延长缸套、活塞、活塞环、轴瓦与曲轴等零件使用寿命的关键，否则，磨下来的铁屑不能及时清除，轻则加快运动件磨损，重则引起润滑油路堵塞，发生烧瓦抱轴等严重机械事故。

2) 先起动后加水。冬季作业结束后，一般都把冷却水放净。第二天起动时，个别机手为便于起动，往往先起动后加水，这种做法十分有害：一是起动后机温迅速升高，机体在高温下骤加冷却水，易使机体、缸盖、水箱等零件产生裂纹；二是在高温下机油易老化变质，缩短机油使用寿命。

3) 明火烘烤油底壳。冬季起动发动机时，由于机油粘度大，不易起动。个别机手用明火烤油底壳，企图使机油变稀，这种方法利少弊多：一是易使机油老化变质；二是易烧坏电气设备，甚至引起火灾。正确的做法是，作业结束后，趁热放出油底壳内机油，置于容器中。第二天将盛机油的容器放入热水中加热，待机油变稀后再加入油底壳。或者将拖拉机入库，在发动机上盖上棉絮。有保温帘的发动机，将保温帘放下，第二天起动时，向水箱里加 80℃ 左右的热水。

4) 未及时转换油温调节开关。润滑系中散热开关随季节变化要及时转换油温调节开关。油温调节开关在冬、夏季的位置不对,可导致机油温度过低或过高,造成润滑系工作不良。因此,夏季必须将润滑系散热开关放到“夏”字位置,冬季必须放到“冬”字位置。

5) 拖拉机长期超负荷作业。拖拉机长期超负荷作业,机温升高,机油变稀,不但会缩短机油使用寿命,而且会加快运动件磨损。

27. 冷却系检查保养要点有哪些?

1) 及时检查和加足水箱内的冷却水,尤其是蒸发散热式水箱,水分消耗较大,要及时添加补充。定期检查柴油机冷却系有无漏水情况。一般情况下柴油机工作 300 ~ 400h 左右应检查冷却系是否有漏水现象(外漏、内漏)。外漏通过目测即可。内漏的检查方法是:先打开水箱盖,在水箱内加满水,然后让柴油机高速运转,同时观察水箱内水流状况,如有气泡冒出,即说明冷却系有内漏,应停车仔细检查,排除故障。

2) 使用中应密切注意水温表指示温度。温度过低,易造成发动机工作粗暴、散热损失和摩擦损失增加、零件磨损加剧、功率发挥不充分。而温度过高,一是水分蒸发损失大,机手易被灼热的机体或溅出的沸水烫伤;二是会导致发动机充气性变差,柴油燃烧不正常、不完全;三是机油早期变质和烧损,零件磨损加剧,使发动机动力性、经济性、可靠性和耐久性恶化。

3) 发动机累计工作 500 ~ 1000h 后,应当清洗冷却系。对于自然对流冷却系,还应当清洗风扇轴承,然后向轴承内

加注锂基润滑脂。

4) 对于有风扇的冷却系,使用中要经常检查风扇传动带。检查时用食指压下传动带中部,传动带能被压下 10mm 左右为合适,否则应进行调整。

5) 定期检查节温器。节温器可根据水温高低自动调节冷却系的冷却强度,以保证柴油机的正常工作温度。使用中要经常检查节温器的技术状态,简单做法是柴油机启动后,用手握住上水管,同时感觉水温和水压的变化。若在水温达 65℃ 左右前,感觉上水管温度较高,或在水温达 65℃ 左右后感觉温度较低且无水压,均说明节温器有故障,应拆下节温器进行检查。

28. 如何清除冷却系中的水垢?

为了确保柴油机冷却系的散热效果,使柴油机正常工作,必须及时清除冷却系中的水垢。通常在进行三级保养时,对冷却系进行彻底清洗。

(1) 清洗液的配制

第一种是 10L 水中加入 750g 苛性钠(烧碱),再加入 250g 煤油;第二种是 10L 水中加入 700 ~ 1000g 烧碱,再加入 150g 煤油。前一种清洗液腐蚀性较强,用于清洗水垢较重的冷却系;后一种清洗液腐蚀性较小,可用于清洗水垢较轻的冷却系。

(2) 清洗方法

1) 清洗前,放净原有的冷却水,取下节温器,然后加入清洗液。

2) 起动发动机以中速运转 5 ~ 10min,停车 12h (或工作一个班次)。

3) 再起动发动机,使转速时快时慢,利用水的冲击使水垢和其他沉淀物悬浮,运转 10 ~ 15min 后,停止运转,趁热放出清洗液。

4) 待发动机稍冷后,加入清水,中速运转 4 ~ 5min,使水循环,如此反复 2 ~ 3 次,同时检查放出的水,直至放出的水清洁为止。最后装回节温器,加足清洁的冷却水。

29. 如何检查调整风扇皮带的松紧度?

柴油机风扇皮带必须保持正常的紧度,以保持冷却系正常工作。如果皮带过松,容易打滑,使风扇和水泵转速降低,引起风扇鼓风量不足,水泵泵水能力降低,导致散热不良、机温过高。使用中常发生水箱高温不下的情况,停车检查,调整皮带紧度,机温过高的现象即可消除。但如果皮带过紧也会使轴和轴承磨损加剧,同时,三角带两边斜面与带轮槽过分摩擦,易损坏皮带、消耗功率。因此,在柴油机使用过程中,应及时检查风扇皮带的松紧度,以保证三角带正常工作,改善柴油机的整机性能。

风扇皮带松紧度的检查方法:在皮带中部用 3 ~ 5kg 的力按下,皮带压下 10 ~ 15mm 为好,否则应进行调整。

风扇皮带松紧度的调整方法(按不同构造分为三种):一是设有张紧轮结构的,可松开固定螺母,拧转调节螺钉,上下移动张紧轮,达到所需要的松紧度;二是风扇和发电机共用一根皮带驱动的,可移动发电机支架,改变其带轮位置,达到所需要的松紧度;三是带轮由两个半部分组成的,先松开固定螺栓,然后旋转可调的半边带轮,以此改变带轮槽宽,从而升降三角带,达到所需要的松紧度。如皮带严重磨损或折断,应及时更换。有的柴油机风扇皮带

不是一根，必须同时更换，以免其松紧不一，用力不均，引起故障。

30. 如何检查调整三角带的张紧度？

三角带是小四轮拖拉机用来传递动力的重要传动件。三角带经一段时间使用，会磨损、伸长，致使皮带打滑、空转、损失功率，行驶速度降低或无力，此时应停止使用进行检查。

三角带张紧度的检查：在皮带中间位置施加 5kg 的力时，皮带的下沉量应不超过 5cm，超过 5cm 时过松，达不到 5cm 时过紧。

三角带张紧度的调整：先松开发动机与车架的固定螺栓，顺时针拧动调整螺栓，三角带的紧度即增加，逆时针拧动调整螺栓，其紧度即减小，调整好即将螺栓紧固。

三角带老化，应及时更换，更换时应选用与拖拉机型号配套的三角带。在使用中一般不允许减少皮带的根数，更不能新、旧皮带混用，否则会由于摩擦力不够而引起皮带打滑，不能完全传递发动机的功率。

在使用中要防止皮带沾油污或泥水，要经常清除带轮槽中的泥垢，以减小摩擦系数。新换上的皮带，经过一段时间使用，要检查、调整其松紧度。

4.3 底盘

1. 离合器的操作要领有哪些？

驾驶员在使用离合器时，要求必须遵守离合器的正确操作要领，改掉不良的习惯，保证离合器在工作时能有效可靠

地传递发动机的输出转矩，减少离合器磨损。

1) 切断动力要迅速，离合器踏板要一次踩到底，接合动力要平稳而不拖延。

2) 离合器接合要“慢而柔和”。离合器从分离状态到完全接合这一过程中，驾驶员抬脚要轻，让离合器的主、从动盘在压紧弹簧的弹力作用下处于受力均匀的压紧状态，这样可以实现车辆起步平稳，还可减少对离合器片的磨损。如果在离合器接合过程中，驾驶员抬脚过快，离合器主、从动元件接触会过猛，车辆起步会不稳，或者熄火，甚至会产生一些意外的机械事故或人为事故。

3) 拖拉机行驶时，脚不要放在离合器踏板上，以免分离轴承和分离杠杆相接触、离合器接合不紧造成分离轴承分离、杠杆和摩擦片发热磨损。

4) 行驶中需要临时停车时，不要只分离离合器而不摘挡。停车时，应挂空挡，以防止松抬离合器踏板时发生意外事故。正常停车应先收油门，再分离离合器，并适当配合使用制动器，使机车平稳停住；紧急情况下停车时，应迅速收油门，同时迅速踩下制动器踏板，然后再分离离合器。

2. 怎样进行离合器的保养？

(1) 定期润滑

拖拉机每工作 10 ~ 20h，需向离合器前轴承和分离轴承加注黄油，加注黄油时，不要加注过多，一般用黄油枪打油 3 ~ 5 下即可，加注黄油过多容易玷污摩擦衬片，造成离合器打滑。有些机车的分离轴承采用封闭式结构，平时不打黄油，每工作 200 ~ 300h，应拆下分离轴承，用柴油清洗干净，

使之转动灵活，然后浸入熔化了的高温的黄油中，直到黄油渗满轴承，待黄油冷却凝固后取出重新安装。

分离爪和轴承盖斜面之间应经常保持清洁，并加机油或黄油润滑。分离爪上小油孔应经常滴入机油，润滑分离爪和分离爪座。

(2) 正确调整

为了保证离合器的正常工作，离合器分离杠杆头部与分离轴承端面之间的间隙必须保持在 (2.5 ± 0.5) mm 范围内，对应于离合器踏板的自由行程为 20 ~ 30mm。机车作业中，由于摩擦衬片的磨损或紧固螺栓松动等原因，会使离合器间隙发生变化，并影响其正常工作，因此要经常检查、调整离合器间隙。

定期调整离合器的操纵机构，清除泥土，拧紧所有连接螺栓，按规定润滑离合器踏板轴。踏板回位弹簧损坏的应更换新件，不准用拉力器弹簧或废旧的自行车内胎替代，以免因小失大。

(3) 清洗摩擦衬片

在使用中，离合器浸入泥水，会使各零件生锈。这时，必须拆卸离合器，用棉纱擦净泥水，用汽油清洗油污、除去锈斑。离合器工作一段时间后，会因沾染油污而造成摩擦衬片打滑，应及时予以清洗。清洗时，先从检视口加入汽油，然后起动发动机，挂空挡使离合器在结合状态下运转 3 ~ 4min，熄火并放净脏油，再另加清洁汽油，按同样方法清洗，还要让离合器在分离状态下运转一会儿，便可把摩擦衬片的表面清洗干净，待摩擦片阴干或吹干（不准烘晒）后装复。

3. 离合器要定期进行哪些方面的检查调整?

离合器的调整有两项内容,即分离间隙的调整和离合器踏板自由行程的调整。

离合器在接合状态时,分离杠杆球头与分离轴承之间要留有的间隙,称为离合器的分离间隙,如图4-6所示。离合器的分离间隙是为了保证离合器从动盘与主动盘之间完全接合与彻底分离设定的。如果分离间隙过大,离合器不能完全分离,造成动力不能完全切断,导致换挡困难,摩擦片磨损加剧;如果分离间隙过小甚至没有间隙,则可能使离合器处于半接合状态,造成离合器打滑,同时加速离合器分离爪和分离轴承的磨损。同时要保证各分离杠杆内端头与分离轴承端面间隙一致,并在同一旋转平面上,以保证离合器在分离或接合过程中,各分离拉杆几乎受力相等,使离合器的主、从动零件能在离合器轴上水平移动,不会造成离合器摩擦片的歪斜,减少摩擦片的磨损。若某一个或两个分离杠杆内端头与分离轴承端面间隙不一致,应视机型结构和具体数值来调整。

离合器踏板自由行程,是指自离合器踏板移动开始至离合器开始分离为止,离合器踏板移动的距离,如图4-7所示。若踏板自由行程过大,离合器在分离时会造成分离不彻底、挂挡或换挡困难;若踏板自由行程过小或为零,容易造成离合器工作时打滑,降低发动机扭矩的传递,加剧离合器片磨损。离合器踏板自由行程数值,应视机型结构和具体数值来调整。

使用中,由于离合器工作频繁,不论在分离或接合过程中,摩擦面都会因滑动摩擦而产生磨损。尤其是从动摩擦片

会磨损变薄，其结果是使离合器在接合时，压盘的位置发生变化。离合器的自由间隙变小，相应的踏板自由行程也变小，所以要定期检查和调整离合器的自由间隙和踏板的自由行程。

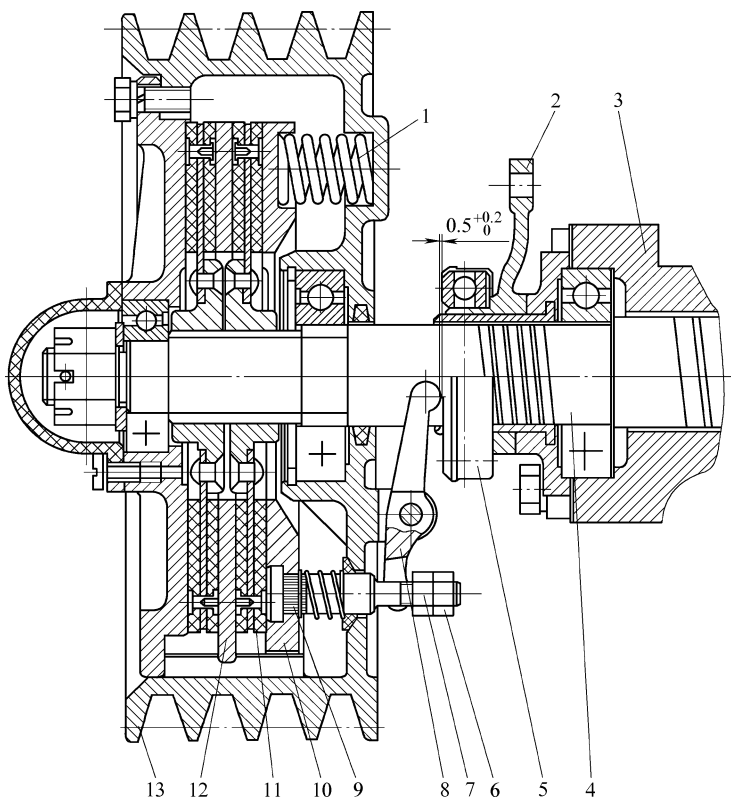


图 4-6 离合器分离间隙的调整

- 1—离合器弹簧 2—分离爪 3—分离座 4—离合器轴 5—分离轴承
6—锁紧螺母 7—调整螺母 8—分离杠杆 9—压盘 10—主动盘
11—从动盘 12—带轮 13—带轮盖

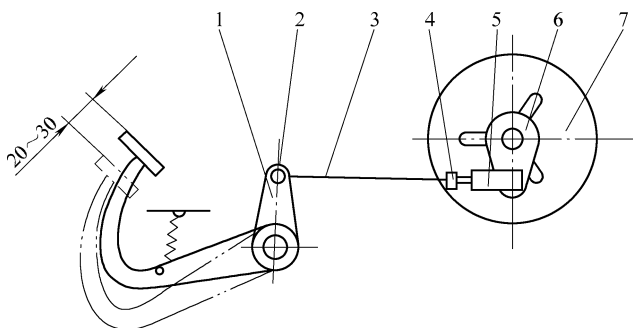


图 4-7 离合器踏板自由行程的调整

- 1—分离摇臂 2—开口销 3—离合拉杆 4—锁紧螺母
5—拉杆接头 6—分离爪 7—从动带轮

(1) 离合器分离间隙的调整 (以泰山—12 型拖拉机为例)

调整方法如下：如图 4-6 所示，松开锁紧螺母 6，依次调整三个调整螺母 7，拧紧调整螺母，自由间隙减小；松开调整螺母，分离间隙增大。当把分离杠杆 8 内端与分离轴承 5 之间的间隙调整至 $0.5 \sim 0.7\text{mm}$ 时，再将锁紧螺母 6 锁紧，且要求三个分离间隙一样。最后再复查一遍分离间隙。

(2) 离合器踏板自由行程的检查和调整 (以泰山—12 型拖拉机为例)

泰山—12 型拖拉机离合器踏板自由行程为 $20 \sim 30\text{mm}$ ，如不符合要求应进行调整。注意先调整离合器的自由间隙，再调整离合器踏板的自由行程，如图 4-7 所示。

调整时，使离合器处于接合状态，松开锁紧螺母 4，拔出开口销 2，取下销轴，转动离合杠杆 3，调整拉杆的工作长度，使离合器踏板的自由行程符合要求。调好后，将锁紧螺母锁紧。

4. 变速器在使用时要注意什么？

拖拉机变速器内的齿轮经常在高速、重负荷的条件下工作，在使用中由于安装不正确、润滑不良、保养不及时等原因，使齿轮产生折齿、断齿、点蚀及齿面剥落等缺陷，引起变速器内的齿轮早期损坏。为了延长其使用寿命，应注意以下几点：

1) 新的或大修后机车的变速器，应按说明书要求正确进行磨合试运转后才能投入使用，原因是齿轮表面经过机械加工后留有加工印痕，使表面粗糙不平且有形位不准等缺陷，引起各齿轮之间的实际接触面积减小、单位面积受力较大、润滑油膜难以形成，加速齿轮的磨损，造成齿轮早期损坏。

2) 避免受到冲击力的作用。在使用中猛抬离合器踏板、突然起步和在不平的路面上高速行驶或紧急制动等，都会产生较大的冲击力，使齿轮产生折齿现象。

3) 换挡时，注意将离合器踏到底，彻底切断动力，以防齿轮产生撞击和打齿现象，减少齿轮损伤。如果离合器分离后挂挡困难，那是由于两个即将啮合的齿轮齿顶相对，此时，应把离合器踏板稍抬一下，让齿轮转过一定角度，再把离合器分离，重新挂挡。换挡时还应注意将变速杆推到位，使齿轮全齿长啮合，以免齿端磨成锥形而引起自动脱挡。换挡时不能用副变速越位换挡，因小四轮拖拉机副变速拨叉较长易产生弯曲变形，致使副变速齿轮在半啮合状态下工作，使齿轮产生偏磨现象。

4) 拖拉机行进中换挡时，油门、离合器、变速杆三者配合要紧密，应掌握“两脚离合器法”，减少打齿。

5) 拖拉机作业中，要注意变速器的油面高度和温度，

以及有无异常响声。如果壳体温度高于 $70 \sim 80^{\circ}\text{C}$ ，则说明变速器内某些零件工作不正常，应停车检查并排除。

6) 发现变速器产生自动脱挡、乱挡、变速器内有声响等异常现象，应立即停车判明情况，查出原因，排除故障后再继续使用，以免造成大的损坏。

5. 变速器保养有哪些要求？

1) 拖拉机每工作 100h 后，应拧下变速器盖上的加油螺塞，用油位尺检验油面高度，油面高度应在油位尺上下刻线之间，不足时要及时添加。加油螺塞上的通气孔，要经常保持畅通。

2) 拖拉机每工作 500h 后，应清洗变速器，加入符合季节型号的经净化处理的齿轮油（最少应沉淀 48h），并保证加油工具和油口的清洁，以免污物进入变速器。换油时，应在作业结束后趁热放尽齿轮油，然后加入柴油，拖拉机前进或倒退低速行驶 $2 \sim 3\text{min}$ ，清洗，最后放净柴油，加入新齿轮油至规定油面高度。

3) 注意冬季和夏季选用不同的齿轮油。冬季齿轮油粘度大，注意不要在低温时加负荷或高速行驶，以免造成润滑不良，加速零件磨损或打坏齿轮。

4) 注意经常检查紧固件和操纵机构，随时紧固和维修。变速器每工作 500h 后应清洗一次，并更换新的齿轮油。

6. 后桥保养有哪些内容？

虽然日常保养不需要保养后桥，但使用一定时间之后也要对后桥进行调整或保养。

为保证中央传动工作可靠，主动和从动螺旋锥齿轮必

须配对装配，并调整到正确的位置，以达到良好的啮合条件。拖拉机在使用过程中，由于轴承磨损等原因而破坏齿轮的正确啮合位置，也需要检查调整，主要是检查调整齿轮的啮合和差速器轴承的预紧，有时也需要检查齿侧间隙（以东方红—30/35 拖拉机为例）。

（1）啮合印痕的调整

理想的啮合印痕应在齿轮的中部，小螺旋锥齿轮的接触印痕应比大螺旋锥齿轮的接触印痕稍高一些。在比较小的负荷下，啮合印痕的长度约为齿长的一半，而且应接近齿的小端。如果啮合印痕不正确，必须进行调整。

调整齿轮啮合印痕，可用增减第二轴前端的调整垫片和旋转差速器两侧的调整螺母改变两齿轮的相对位置的方法来实现。调整时首先应保证前进挡齿轮工作面的啮合印痕，在此之前，适当兼顾倒挡时齿轮工作面的啮合印痕。在大锥齿轮的齿面上涂一层均匀的红丹粉油后，按正反两个方向转动大齿轮，以能看清小锥齿轮齿面上的印痕为准。

（2）齿侧间隙的检查

将直径为 0.5mm 的铅丝放在非受力齿侧之间，转动齿轮，测量被挤压后铅丝的厚度，可近似认为是此处的齿侧间隙。最好在齿轮全长均匀测量三点。新拖拉机或更换齿轮副以后，齿侧间隙应在 0.15 ~ 0.3mm 范围内；旧齿轮由于齿面的磨损，齿侧间隙比上值偏大。

（3）差速器轴承的调整

旋转调整螺母（见图 4-8），预紧差速器轴承，预紧后的摩擦力矩增量为 $0.245 \sim 0.343 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，加上初始摩擦力矩约 $0.089 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，并转换到第二轴上后，在第二轴上测量的总摩擦力矩（包括第二轴轴承预紧力矩）应为 $0.686 \sim 0.980 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

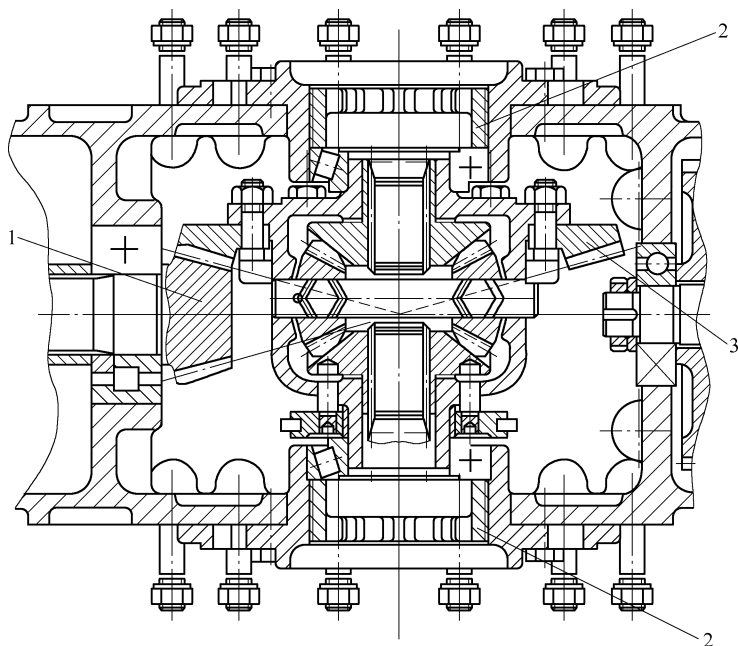


图 4-8 东方红—30/35 差速器总成

1—中央传动主动齿轮（第二轴） 2—调整螺母 3—中央传动从动齿轮

（4）后桥的保养

后桥的保养与变速器的保养同时进行，平时除检查润滑状况和各连接处紧固状态外，一般不需要进行特殊保养。在使用中，如发现拖拉机变速器体后部有异常声响、半轴导管处漏油等，应立即停车检查，将故障排除。

7. 转向系在使用保养时要注意什么？

1) 高速行驶或重负荷时严禁急转弯，否则会损坏机件，甚至导致翻车事故。行驶速度越高，转弯越急，所需侧向力

越大。如果地面附着条件不好，轮胎就会产生侧滑，拖拉机失去控制，无法按驾驶员的意图转向，造成严重行车事故。

2) 拖拉机过田埂、壕沟或在崎岖不平、泥泞的道路上应低速行驶，以免使转向操纵机构受到过大的冲击和振动而损坏。

3) 经常检查各连接件的紧固情况，如方向盘螺母、转向垂臂的夹紧螺栓、转向器与机体的连接螺栓、各拉杆接头的槽形螺母及用来锁紧螺母的开口销、纵横拉杆的两头紧固螺母等。各连接处应按拖拉机说明书规定的标准力矩拧紧。

4) 经常检查各部件的磨损和变形情况，如转向器蜗轮副或轴承、各杆件球头销及球座磨损后，应及时调整和修理。

5) 正确保养转向器及传动杆件。转向器装配时应涂以适量钙基润滑脂，转向垂臂轴与衬套之间每班次要注入钙基润滑脂润滑，各部球接头也应定期加注钙基润滑脂。蜗轮、蜗杆及轴承在装配时直接注入钙基润滑脂，平时不需加注，但应按规定的保养时间定期更换。

8. 如何进行转向器的检查调整？

转向器是拖拉机转向系的一个重要部件，应定期检查调整。一些机手不懂或不太愿意经常检查调整，致使方向盘自由行程过大或转动卡滞，造成转向不灵，有的机车因此而发生翻车事故。转向器常见的检修方法如下：

1) 检查摇臂轴及衬套的磨损情况。如果磨损过甚或有损坏，会使摇臂轴的轴向间隙变大，这时应更换磨损件或损坏件。

2) 检查滚轮轴和轴承的磨损情况。对磨损过甚者应及时更换, 同时应检查和调整滚轮两边的间隙, 使其保持在 $0.02 \sim 0.04\text{mm}$ 范围内。

3) 如方向盘转动发生卡滞时, 应检查蜗杆或转动轴是否弯曲, 若弯曲应校正。

4) 检查蜗杆轴承的松紧度。如过松说明蜗杆轴向间隙大, 这时可在蜗杆箱底盖处加垫片来调整。东方红—300/320/350 型拖拉机, 蜗杆轴承的预紧度是: 当不装摇臂轴总成时, 转动方向盘的阻力矩为 $0.49 \sim 0.98\text{N} \cdot \text{m}$ 。如轴承损坏, 则必须更换新件。

5) 调整滚轮与蜗杆的啮合间隙。其正常间隙是当装上摇臂轴端的调整垫圈和止推垫圈及侧盖后, 滚轮应处于蜗杆的中间位置, 这时方向盘应转动自如、灵活, 用手扳动摇臂时感觉不到有明显的间隙并能带动方向盘转动, 否则可增减摇臂轴端的垫圈来调整。有的转向器是利用蜗杆箱侧盖上的调整螺钉来调整的, 当拧进调整螺钉, 啮合间隙减小, 反之增大。如果是齿扇型结构的转向器, 则需使齿扇与齿条处于中间位置, 装入摇臂轴使齿扇与齿条相啮合, 然后再利用侧盖上的调整螺钉调整轴的轴向位置, 调整至用手扳动摇臂时没有感觉明显的间隙, 方向盘应转动自如, 最后将固定螺母拧紧。

东方红—300/320/350 型拖拉机, 调整时将右侧的转向摇臂轴调整螺母拧下, 专用扳手转动转向摇臂轴调整螺钉, 顺时针转动啮合间隙减小, 反之增大。调整后, 当转向摇臂滚轮处在中间位置时 (即转向摇臂处于垂直位置), 不得有啮合间隙。此时, 转动方向盘的阻力矩应在 $1.47 \sim 2.45\text{N} \cdot \text{m}$ 范围内。

9. 操纵全液压转向器要注意哪些要点？

目前一些中小马力拖拉机也采用了全液压转向系代替了老式的机械转向系，如奔野 35—48、沃得 WD40—50 等系列拖拉机。全液压转向系使转向操纵非常轻便灵活，大大减轻了劳动强度。

(1) 安全注意事项

1) 液压转向与机械转向不同，它具有轻便灵活、灵敏度高的特点，高速行驶时必须集中精力，转向时应先减速，弯缓应早转慢打、少打少回，弯急应迟转快打、多打多回。绝对不允许猛扳方向盘，否则会使拖拉机急转弯，引发交通事故。

2) 日常使用中如发现转动方向盘时有卡滞沉重感觉，存在转向隐患时，不得用力猛扳方向盘，必须分析原因，排除故障后才能继续使用，否则将损坏转向机件，造成不必要的损失。

3) 严禁发动机熄火滑行。因为转向液压泵失去动力无法供油，此时打方向盘会使转向失灵，造成危险。

(2) 操作注意要点

1) 发动机运转就可操纵方向盘实现转向，操作要平稳，不可猛扳猛拉，尽量在行驶中操纵方向，减少原地转向。

2) 当发动机熄火时，要移动拖拉机可采用牵引、推动等方式，此时转向要用人力来完成，操纵时施加在方向盘上的转矩不得超过 $200\text{N} \cdot \text{m}$ ，更不允许用冲击力猛扳，否则易损坏零件。

3) 全液压转向器安装时，转向轴应与转向器同轴，且转向轴和转向器之间应有 $0.5 \sim 1.0\text{mm}$ 的轴向间隙，不允许

有轴向顶死或卡住的现象。

4) 将所有的螺纹连接处拧紧, 全液压转向系工作时各连接处不得有渗漏现象。

5) 液压系统中所有管路均应清洗干净, 更换或拆装零件时严防污染, 液压油应定期更换。

6) 液压系统油温应在 $-20 \sim +80^{\circ}\text{C}$ 范围内, 正常的油温为 $+30 \sim +60^{\circ}\text{C}$ 。

7) 油的粘度选 $17 \sim 23\text{cSt}$ 较合适。

8) 每班作业前, 检查液压管路各连接处有无渗漏, 密封件如损坏应及时更换。检查并拧紧所有螺纹连接处的螺栓螺母, 特别是转向节头、转向液压缸固定处, 转向器等部位。检查转向油箱油面高度, 不够要加满。每工作 250h 要清洗转向滤芯及转向油箱, 每工作 500h 要更换转向液压油, 每工作 1000h 要更换转向滤芯, 检查并清洗转向器、转向液压缸, 更换密封件。

10. 液压转向机构怎样调整?

东方红—304/324/354 型拖拉机采用摆线转阀式液压转向系, 主要由恒流泵、转向器、方向盘、转向液压缸、管路等组成, 如图 4-9 所示。

(1) 液压转向的工作原理

拖拉机直线行驶时, 方向盘不转动, 转向器控制阀阀芯和阀套处于“中立”位置, 转向器上所有和转向液压缸相通的油道是关闭的, 压力油从转向器返回油箱。向右或左转动方向盘时, 阀芯和阀套产生相对转动, 回油路被切断, 转向器上的压力油与转向液压缸一腔相通的油道连通, 泄油道与转向液压缸的另一腔的油道相通。随着方向盘的转动, 带动

了阀芯转动，推动了转向液压缸的运动，从而实现了左右转向。

在压力油没有压力的紧急情况下，可以实现人力转向，当转动方向盘时，阀芯仍然像往常一样工作，而转子的功能像一个手压泵，直接将压力油压入液压缸，油箱流入阀芯的油经单向阀到手压阀，而液压泵和转向器之间单向阀则关闭，以防止液压油泄漏。

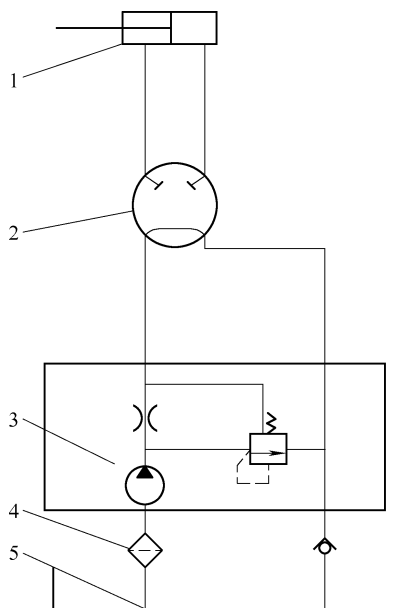


图 4-9 全液压转向系原理符号图

- 1—转向液压缸 2—全液压转向器
3—恒流转向泵 4—滤清器 5—油箱

(2) 调整

东方红—304/324/354 型拖拉机液压转向系的液压泵，

是由齿轮泵、恒流阀与系统安全阀组成的泵阀集成。为了保证转向操纵有较好的灵敏度，液压泵供给转向器的压力油的流量与系统的压力应与发动机的转速变化无关，是一个不变的常量。恒流阀用来保证转向系操纵的可靠性和灵敏度。安全阀作用是防止系统过载，它利用调整垫片调整其系统压力，出厂时已调整好，用户不需自行调整。

11. 怎样维护液压转向油箱？

沃得 WD40—50 拖拉机液压转向油箱设置于散热器的前方。打开油箱盖（带油尺）观察油尺上是否有油痕，如无油痕，说明转向油箱内液压油不足，应检查找出原因，然后加油至油尺的中间刻线，再装回原位。检查时应系统查验液压转向液压缸、油管及接头各处均不得渗漏，否则易造成转向不灵，油箱内滤网应定期清洗或更换。在检查油面时，应同时检查油箱盖上面中心位置的通气阀，如有油污应清洗干净。

12. 怎样调整制动器摩擦片与制动毂的间隙？

制动器摩擦片与制动毂的间隙，可以通过调整制动拉杆长度来调整。先将制动器踏板自由行程调整至规定值，如制动性能仍不好，可以调整偏心销轴。以小四轮为例：首先把制动器踏板压下 30 ~ 40mm，此即为自由行程，用锁定销卡住，然后松开制动器偏心销轴上的螺母，用扳手转动偏心销轴，直到转不动为止，拧紧螺母，此时制动带与毂之间正好接触。松开踏板，制动带与毂之间间隙为 0.2 ~ 0.3mm，使四个制动蹄片在自由行程终点同时与制动毂作用，保证左右制动器同时工作，避免偏刹现象。

泰山—12 型拖拉机制动器的调整方法：将拖拉机后桥垫起，转动驱动轮，每转一个角度，从制动毂检视孔处用塞尺测量摩擦片与制动毂之间间隙，正常情况下应为 $0.2 \sim 0.5\text{mm}$ ，且各部间隙应均匀一致。如不符合要求，应松开偏心轴上的锁紧螺母，转动偏心轴，调整制动间隙（如果凸轮转到底，制动间隙仍达不到要求，应更换摩擦片），调好后紧固锁紧螺母，然后调整制动器踏板自由行程。泰山—12 型拖拉机踏板自由行程应为 $30 \sim 40\text{mm}$ ，如不符合要求，可松开制动拉杆上的锁紧螺母，转动拉杆，通过改变拉杆长度，调整好踏板自由行程，将锁紧螺母拧紧。

13. 气刹和油刹装置怎样调整？

气刹装置气压上升过慢，应检查空气压缩机传动皮带的张紧度、空气滤清器和气压调节阀；而发动机不工作时每小时气压下降 0.05MPa 或每踏一次踏板气压下降 $0.1 \sim 0.15\text{MPa}$ ，则应仔细检查管路及接头有无破损、漏气，如有，则先放去管路中的积水再修复。

油刹装置贮液室液面高度应保持距加油口下 $15 \sim 20\text{mm}$ ，液压软管及接头不得有渗漏。如出现踩两脚以上才能制动的情况，须立即停车检查，并通过分泵放气孔排除侵入制动系统管路的空气。制动液要勤查勤换。

14. 制动系使用保养要注意哪些事项？

1) 经常检查各连接螺栓的紧固情况，防止松动；经常检查左、右制动器是否调整一致，避免制动时产生“跑偏”现象；如果制动稍有不灵，应注意检查半轴上油封的密封情况，以免润滑油渗漏到制动器引起制动失灵。

2) 拖拉机运输作业时,必须把左右制动器踏板用锁片连成一体,行驶中不得把脚放在制动器踏板上,以免造成制动蹄摩擦衬片与制动毂摩擦而发热、磨损或烧坏。严格按照规定装载,保持经济车速,尽量避免紧急制动,需减速和停车,要采用预见性制动,先松抬油门,利用发动机怠速牵阻耗减机车惯性力,车速下降后,再摘挡进行点刹减速,最后轻踏制动器踏板即可停车。在紧急情况下,应同时踩下离合器踏板和制动器踏板,避免直接用制动器制动,造成零件损伤。

3) 定期检查,发现制动摩擦片出现严重磨损或硬化、烧蚀、局部空洞、铆钉头外露等情况均应及时更换新件。摩擦片沾有油污或摩擦表面间有异物应及时清理,并用煤油擦洗。制动毂失圆须车削内表面。定期检查测试制动性能,发现问题及时排查,保证制动系工作可靠。特别是各油封处,发现泄漏立即更换,还要定期对各注油点加注润滑油。

4) 尽量避免在泥水路上作业,未经改装不要下水田。当制动器沾有油污或泥水时,应拆下制动蹄,用汽油或煤油清洗制动蹄或制动毂等,晾干后重新装上使用。

15. 行走系的使用保养有哪些要求?

行走系是拖拉机的重要组成部分,使用中必须勤检查、勤保养、正确操作、细心调整,使其经常处于良好的技术状态,减少故障,提高整车的使用性能。

1) 定期检查前轮定位和转向装置的技术状态。定期对前轮定位、前轮轴承间隙、转向装置进行检查调整,是减轻轮胎磨损,减少行走部件变形损坏的重要措施。应按照各型拖拉机的要求数值进行检查,必要时予以调整。

沃得 WD40—50 拖拉机前桥保养。按维护保养要求对主销套管、前桥中央摆销套管、转向液压缸两端球形接头及横拉杆球销球头处加注润滑脂，检查横拉杆球销螺母及液压缸两端螺钉、螺母是否松动。

2) 严格按操作规程作业。起步要平稳，在田间和不平的道路应低速行驶，不要高速超越田埂、沟渠及高速急转弯，运输作业时保持中速行车，尽可能避免紧急制动，要根据负荷大小选择合适的挡位，不要经常使拖拉机超负荷作业。当拖拉机陷车时，不要用大油门猛冲，也不要前后来回晃动，应清除障碍，在轮子下面垫干土、木板、树棍等物增加附着力，并低速驶出陷车区。

3) 保持正常轮胎气压。轮胎气压应符合使用说明书中规定值。气压过高，缓冲作用减弱，拖拉机振动加剧，容易损坏机件和引起驾驶员疲劳；气压过低，轮胎变形大，增加了行驶阻力，且使轮胎发热，加速老化和损坏。轮胎气压应随季节、气温及作业条件等情况适当选择，一般情况下，在公路上运输作业时气压可偏高些，田间作业时偏低些，冬季气压偏高些，夏季偏低些，不论何时都应保持左右轮胎气压一致。

4) 重视日常检查保养，保持各部清洁。经常检查后轮螺栓、配重铁螺栓、前轴支架固定螺栓及转向节轴槽形螺母和开口销等零件的紧固情况，保持紧固可靠。不要使轮胎受汽油、柴油、机油及酸碱物污染，以防腐蚀老化。在拆装轮胎时，不要用锋利尖锐工具，以防损坏轮胎，安装时要注意轮胎花纹方向，从上往下看，“人”字或“八”字的字顶必须朝向拖拉机前进方向。定期将左右轮胎、驱动轮、拐轴和履带等对称配置的零部件换边使用，以延长使用寿命。

16. 怎样检查前驱动桥润滑油位？

1) 前驱动桥末端传动油面检查（以沃得 WD40—50 拖拉机为例）。螺塞位于前壳外侧，检查方法如下：转动前轮，使螺塞处于与前轮中心水平的位置，拧出螺塞，油面应达到螺塞孔处，否则应添加润滑油。

更换机油时，应转动轮毂使放油螺塞处于最低位置，拆下放油螺塞，放尽污油。再转动轮毂，使螺塞口处于水平位置，加注新机油至螺塞口。

2) 前驱动壳体油面检查（以沃得 WD40—50 拖拉机为例）。如图 4-10 所示，应拆出螺塞“A”，油面应达到螺塞孔处，否则应加油。更换机油时，应从螺塞“B”处放尽污油，再拧上螺塞“B”，从螺塞“A”处加入新机油。

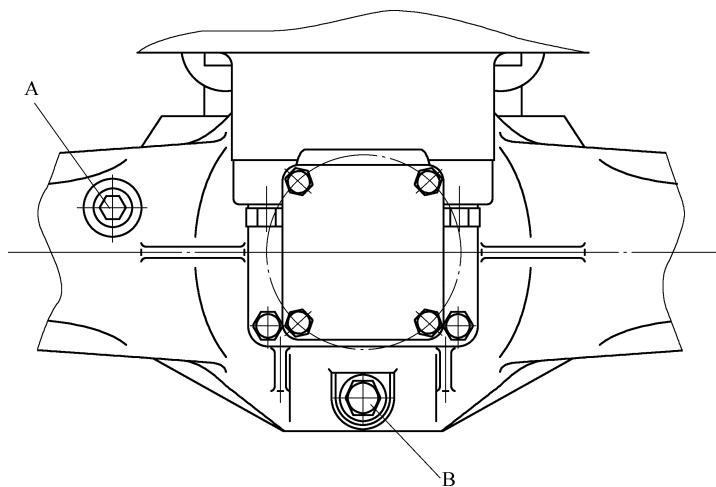


图 4-10 前驱动壳体油面检查

17. 为什么要进行前轮前束调整？怎样调整？

水平面上，拖拉机两前轮的前端在水平面上向里收缩一段距离叫做前轮前束，其作用是抵消前轮外倾带来的不良影响。

前束调整不当，不仅加速轮胎磨损，缩短轮胎使用寿命，而且会危及行车安全。前束过小，前轮在滚动过程中仍呈外倾状态，增加了轮毂对轴承的压力，加速了轮胎的磨损，其前轮胎面磨损特征是车轮内侧磨损严重，外侧边部花纹沟边起毛；前束过大，车轮在滚动过程中呈现出明显的车轮内倾现象，其结果也会加速轮胎不正常的磨损，其前轮胎面磨损特征是前轮外侧磨损严重，内侧花纹沟边部起绒毛状磨损，除此之外，还会使转向节外端小轴承及转向节球头螺母的载荷增加，导致零部件早期磨损及损坏。

1) 前轮前束的检查。将拖拉机置于较平的硬质地面上，用方向盘使前轮转到居中位置；在通过前轮中心的水平面内，分别量出两前轮前端和后端内侧面之间的距离，看其差值是否符合要求。不正确时通过改变横拉杆的长度予以调整，横拉杆放长时前束加大，缩短时前束变小。

2) 前轮前束的调整。让拖拉机缓缓直行，打正方向盘，停在水平地面上，拧松横拉杆两端的锁紧螺母。由于横拉杆两头分别为左右螺纹，因此转动横拉杆即可改变横拉杆的长度，调整好后把横拉杆两端的锁紧螺母拧紧。

18. 如何调整前轮轴承间隙？

前轮轴承的正常间隙为 $0.1 \sim 0.2\text{mm}$ ，使用中由于轴承磨损，间隙会逐渐增大，当超过 0.5mm 时，应进行调整。

具体方法：支起前轴，使前轮离地，依次取下防尘罩、开口销，拧入调节螺母至消除轴承间隙为止，再退回 $1/10$ 圈；转动前轮既灵活又无明显旷动表示调整正确，然后穿好开口销，装上防尘罩。

19. 如何选购轮胎？

(1) 选

1) 轮胎的型号、牌号选择要适当，应当符合整机说明书所推荐的型号，购买有信誉的正规厂家生产的产品。

2) 轮胎的层级选择要适当，并不是层级越多越好。一般拖拉机的驱动轮、导向轮选择4层级、6层级；挂车轮胎则有8、10、12、14层级的。层级过高，虽然负荷能力增加，但散热性差，可能会引起发热老化反而降低寿命。在夏季或速度较高情况下这一点特别要引起注意。

3) 按生产厂家规定，中、小型拖拉机的驱动轮一般是左右两轮同时更换，所以，选购时，最好是选择同一厂家的产品，以免由于轮胎质量的不同，引起左、右轮磨损不均匀，使轮胎的附着性不一致而导致使用寿命降低。

4) 购轮胎最好选用子午线轮胎，因为子午线轮胎比斜交线轮胎有滚动阻力小、节约燃油、磨损量小、附着力大、减振性能好、耐穿刺、不易爆裂、胎升温低等优点，但是价格较高。

5) 轮胎的花纹。对于以农田作业为主的拖拉机，驱动轮应该选用花纹块对数较少、花纹块较高的轮胎；导向轮要选择有较高的防侧滑筋的轮胎。

(2) 看

1) 观看轮胎外表有无油污、化学品等腐蚀性物质。

- 2) 看轮胎的外表、内壁是否有变形或锐器划痕。
- 3) 看轮胎外侧上的厂家、型号、层数等字迹是否清晰。
- 4) 看内胎的型号、牌号是否与外胎相符，内胎气门处是否有异样。
- 5) 看外胎内壁表面是否平整光滑，否则最容易造成内胎漏气或破裂。
- 6) 看内胎气门螺纹是否有滑扣现象。

(3) 摸

用手沿胎四周压、摸胎的内外壁，检查胎的侧壁帘线布置是否均匀，有无线径、钢线外露，橡胶有无明显凹凸的地方。

(4) 试

轮胎选购后，最好在附近的修理部门安装、充气。轮胎装上后，放下千斤顶，此时轮胎受压，应仔细检查轮胎受压后胎侧有无肿块状凸起和裂纹等异常情况，如有，应及时更换。

选购轮胎除注意上述事项外，一些附件（如气门芯、气门盖、垫圈、气门压板、压板螺钉等）也要在购胎时配齐。

20. 如何确定轮胎的气压？

一般来讲，农用轮胎有两个工作气压，要根据拖拉机的作业项目及土地条件来选择合适的胎压。在较硬公路上采用较高的胎压，在松软的土壤里作业采用较低的胎压，但胎压不能太高或太低。胎压太高，在不良的路面上行驶，轮胎的缓冲作用就减弱了，单位面积承受压力增大，这样就会加速轮胎的胎面磨损；胎压太低，轮胎的滚动阻力加大，着地面积增大，也会加速轮胎磨损，胎压太低有时会使胎侧挠曲变

形增大,引起胎体胎线或帘布折断。所以,选择合适的工作气压是非常重要的。一般农用轮胎的气压升高或降低不应超过标准气压的20%。农用轮胎标准充气压力见表4-4。

表4-4 轮胎规格与标准充气压力标准

轮胎规格	充气压力/atm ^①	轮胎规格	充气压力/atm
7.00-16-10PR	5.25	6.05-15-10PR	5
7.00-16-8PR	4.5	6.05-14-8PR	3.25
7.00-15-12PR	6	6.05-14-6PR	3.25
7.00-15-10PR	5.25	6.00-16-8PR	4.25
7.00-15-8PR	4.5	6.00-15-8PR	4.25
7.00-16-8PR	4.25	6.00-15-6PR	3.25
6.05-16-10PR	5	6.00-13-8PR	4.25
6.05-16-8PR	4.25	5.50-13-8PR	4.25
6.05-16-6PR	3.25	5.50-13-6PR	3.25

① atm 指标准大气压。

另外,给轮胎充气要注意安全,充气时要注意气泵压力不要过高,可以将轮胎放入一个铁笼子中充气,以避免挡圈飞出伤人,造成事故。

在充气过程中,要将有挡圈的一面向下面对地面。人员不要正对胎面,防止挡圈飞出。

21. 延长轮胎使用寿命还要注意哪些事项?

(1) 保持正常胎压

试验表明,胎压比标准值低20%时,使用寿命下降30%左右;胎压比标准值高20%时,使用寿命下降10%左右。轮胎气压过高,缓冲作用减弱,拖拉机振动加剧,容易

损坏零件，易引起机手疲劳，遇到冲击时，甚至会引起内胎爆破；轮胎气压过低，使轮胎变形过大，滚动阻力加大，轮胎易发热，容易老化和损坏。

轮胎气压应随季节、温度、路面软硬等情况来适当选择。在公路上进行运输作业时气压可偏高点，田间作业时气压偏低点；冬季气压可偏高点，夏季偏低点。同时左右轮胎气压应相等。

(2) 禁止拖拉机超负荷作业

如果拖拉机超负荷作业，一方面会加大轮胎的实际工作比压，增加了摩擦阻力；另一方面，也易使后轮打滑，使胎面出现蜂窝状破坏。

(3) 不得随意使用紧急制动

除特殊情况外，不得随意使用紧急制动，尤其是在高速情况下，紧急制动时车轮突然由转动变为滑拖，强制性地引起胎面与路面猛烈摩擦，使轮胎急剧磨损，甚至造成脱层，早期报废，因此拖拉机在转弯、下坡、过桥、通过交叉路口、越过铁路时均应提前减速缓行，避免紧急制动。

(4) 注意轮胎的散热

行驶过程中应注意轮胎的散热，特别是在炎热的夏天及高负荷高速行驶的情况下，轮胎容易过热而使橡胶老化。当温度过高时，应停车，使胎温下降之后再工作，严禁采取泼冷水或放气的做法。

(5) 注意拖拉机作业时轮胎的养护

1) 拖拉机带拖车时，应尽量避免拖车左右摆动，以减少轮胎磨损。拖车车厢两侧墙板在行驶时不得下垂，以免磨损轮胎胎侧。转弯时，由于拖拉机行驶轨迹要比拖拉机的轮辙偏入内侧，因此既要照顾到拖车的安全通过，又要考虑到

拖车轮胎的横向拖滑现象会增大胎面磨损，必须减速行驶。

2) 拖拉机在田间作业时，应使用与机型配套的机械。水田用高花纹轮胎，禁止用于运输作业；当花纹磨损到不适宜水田作业时，可用于公路运输。

3) 作业中若出现单边驱动轮打滑，可使用差速锁。如果没有差速锁装置，则可用单边制动减少一侧驱动轮滑转。

4) 拖拉机较长时间固定作业时，最好垫起机架，使轮胎不受或少受机车的重力作用，这时胎内气压可保留到正常工作气压，并定期变换轮胎接地位置。

5) 拖拉机停用10天以上，应将车架顶起，或经常变换轮胎的着地段。顶起后，轮胎不要放气。同时，停车场地一定要干燥、无水、无泥，特别要求无油污、酸碱。注意避免日晒、雨淋。

(6) 避免接触油污

应注意避免轮胎与油污长接触。因为农用机动车辆的燃料大多是柴油，而柴油是橡胶材料的“天敌”，轮胎长时间与油质接触，会使橡胶层加速老化，导致胎体布线与橡胶层脱层，因而使轮胎的使用寿命大大降低。

(7) 注意前轮前束的检查调整

使用中要注意前轮前束的检查调整，以免加剧胎面单边磨损，同时要定期调换左右轮胎使用。如果发现轮胎异常磨损，应查明原因，及时排除。

(8) 定期检查与轮胎有关零部件的技术状态

定期检查与轮胎有关的零部件的技术状态，如轮圈、压条、轮体（一般指前轮体等）的技术状态，也要经常检查对轮胎有较大影响的零部件的技术状态，如半轴、前轴、机架以及行走机构的轴承等的技术状态，发现问题要及时进行调

整、修理。

(9) 正确拆装轮胎

更换轮胎，左右轮最好同时更换，以免左右轮胎新旧不一，造成拖拉机跑偏，使操纵困难。当轮胎偏磨时，可将左右轮胎调换使用。

拆卸安装轮胎要在清洁的地面上进行。拆卸时要用干净无锈、无尖锐角、无缺口的工具，不宜使用大锤敲击。安装时，要保持干净，装配前应在轮胎内撒一些细滑石粉，按机器说明书要求装用符合规格的轮胎。同时，安装驱动轮时，轮胎的旋转方向应使车辆前进时人字花纹的尖端先着地。装好的轮胎充气时，需先充到规定压力，再放掉一半，重新充足，这样可以保证内胎正常膨胀和消除皱折现象。

4.4 液压悬挂系

1. 液压悬挂系如何进行操作和使用？

液压悬挂系的作用是：当拖拉机转移时提升悬挂农具；耕作时调节农具耕深；输出压力油供配套机具（如自卸拖车等）使用。它有力调节手柄和位调节手柄，当不使用液压悬挂系时，应将两个手柄都放到最低位置（切勿将两手柄同时放在提升位置）。

(1) 农具的挂接

挂接农具时，将升降操纵手柄置于下降位置。开动拖拉机缓慢倒退以接近农具，先将农具与左下拉杆连接好，再连接右下拉杆。如农具轴与下拉杆孔对不准时，可转动右斜拉杆调节管以改变其长短，最后连接上拉杆。各拉杆连接后均用锁销锁住。

农具的前后水平位置由上拉杆调节。调节时转动中间螺旋管，调好后用螺母锁住。农具的左右水平位置由斜拉杆调节，必要时也可调节左斜拉杆的长度。

(2) 农具的升降和运输

力调节手柄和位调节手柄都能控制农具的升降，但分别使用于不同的场合。当使用其中一个手柄时，另一个手柄必须放在提升位置并锁定。将手柄向前移动农具下降，向后移动农具提升。农具升降所需的时间，一般提升为3s，下降为1s左右，拖拉机出厂时已调整好，使用时无需改动。

拖拉机在田间耕作时，应先升起农具，后转弯，待进入直线行驶时方可降下农具。在坚硬的路面上禁止使用力调节手柄降落农具，以免因下降速度太快而碰坏农具。

拖拉机悬挂农具进行长距离转移时，应旋进提升器左侧的截流阀手轮将农具锁定在提升位置，并将力、位调节手柄放在下降位置，再把动力输出主动手柄放在“分”位置，使动力输出轴停止工作，待转移结束后再放回“合”位置。拖拉机牵引拖车进行运输作业时，应将提升臂放在下降位置并旋进截流阀，以免不必要的磨损。旋进锁紧截流阀时应注意，阀杆的螺母是旋进截流阀后锁紧用的，在旋出或旋进截流阀时应首先把螺母旋松并退到最外端，以免截流阀不能完全旋进。

(3) 力调节手柄的使用

力调节能保证较均匀的耕深和牵引力，主要用于在地面上起伏不平的田间耕作。犁耕作业时一般采用力调节方法。

先将力、位调节手柄向后推到提升位置，再将力调节手柄向前移动，农具开始下降并入土，当农具达到所需的耕深后，停止手柄移动，用定位手轮将力调节手柄挡住，使得以

后每次下降农具时都将手柄推到此固定位置。

(4) 位调节手柄的使用

位调节的特点：先将力、位调节两个手柄放于提升位置，再将位调节手柄向前移，农具下降；向前移动越多，农具下降越多，即对应于位调节手柄的每一位置，农具相对于拖拉机也保持一确定的位置。位调节方法一般用于旋耕耙地以及收割、起重、推土、自卸拖车等非耕地作业。在地面平坦、土壤比阻变化较小的条件下，也可采用位调节进行犁耕。犁耕时，当农具达到需要的耕深后，用定位手轮将位调节手柄挡住，以使农具每次下降到同样的深度。

(5) 上拉杆的连接点的选择

使用力调节控制耕深时，上拉杆前端应连接到中间的连接销上；使用位调节控制耕深时，上拉杆前端应连接到下面的连接销上。禁止用上拉杆连接销作牵引用途，以免损坏提升器。

(6) 液压输出

沃得 WD40—50 拖拉机设有输出油孔输出高压油供农具或拖车使用。将力、位调节手柄放到下降位置，排除液压缸存油后，旋进提升器左侧的截流阀调节手轮，将力调节手柄放在提升位置锁定，然后将提升器右侧输出孔的堵油螺塞旋出，装上输出油管总成，并与农具或拖车连接，使用位调节手柄来控制液压输出通路，当不需要时，将堵油螺塞及垫片装上，并旋出截流阀调节手柄，使提升器恢复提升能力。

2. 液压悬挂系的使用保养有哪些要求？

为了保证拖拉机液压悬挂系在作业中的可靠性及耐久

性，提高经济效益，应坚持“防重于修”的原则，注意对液压系统进行正确的维护和保养。

(1) 手柄操作注意要点

液压悬挂系能否长期正常工作，与手柄的正确操作关系极大，其注意要点如下：

1) 液压悬挂系在装有附加牵引装置并用斜撑杆锁定的情况下，要用挡销将手柄锁定在“下降”位置，否则，由于偶然原因，在液压泵运转和手柄处于“提升”位置的情况下，将损坏斜撑杆。

2) 拖拉机悬挂农具在路上行驶时，一定要用挡销将手柄锁定在“提升”位置，否则，由于误动手柄或运行的振动使手柄滑到“下降”位置，将使农具落地而受损坏。

3) 拖拉机作业时，手柄准确停留位置要用挡销定位，如力调节或位调节作业时，耕深调节适宜后，将挡销固定在手柄下沿，以保证每次提升农具后，重新下降时手柄移回到同一耕深控制位置。这样，不致因失准而误入“下降”位置。

(2) 液压软管的连接

液压软管不能折弯和大幅度扭转，因此在连接软管前，可用粉笔在软管上沿中心线画一条直线，然后根据粉笔线的变化来检查软管扭曲的曲率，曲率半径不小于软管外径的6~8倍。

(3) 液压油箱滤清器的清洗

液压油箱的滤清器，每工作250h左右必须清洗一次。清洗时要按下列程序进行：

- 1) 卸下油管及滤清器盖。
- 2) 取出滤清器壳体及过滤片。

3) 从壳体内取出滤清管, 但不要沿管子的螺纹方向转动球形阀的壳体, 以免损坏阀门的调节机构。

4) 用清洁柴油清洗滤片、磁铁、滤清器及其他零件, 然后用压缩空气吹净。

5) 装配滤清器时, 应按与拆卸相反的顺序进行。

6) 拆下油箱的通气盖, 清洗通气孔及堵塞物。

(4) 液压油的更换

液压油每工作 500h 必须更换, 更换时应按如下方法进行:

1) 机车停在水平地面上, 发动机熄火后趁热将油箱和液压系统中的油放出, 分配器和液压泵中的油经液压缸和软管放出, 液压缸的油从管接头处直接放出。

2) 重新连接软管, 将清洁的柴油注满油箱, 起动发动机后, 将悬挂装置升降 7~8 次。

3) 停车后将清洗柴油放净。在拆开液压缸软管和油管时, 用干净的油布或塑料纸包好, 保持端面的清洁。

4) 取下液压油箱中的滤清器, 用柴油清洗干净。

5) 各部件装配完毕后, 将液压油箱注满新的液压油, 注意保持清洁。使用的加油桶和漏斗一定要清洁。液压油与传动箱共用的机车, 在新车负荷试运转时, 要脱开液压泵传动装置, 否则, 会使磨合时产生的铁屑进入液压系统。

注意: 在拆卸过程中, 各管件及连接孔要用专用塞子塞上, 严禁用棉纱或破布堵塞。

3. 对液压泵要做好哪些日常维护工作?

1) 检查各油管接头处的紧固情况和密封性是否良好, 对于老化的密封件要及时更换, 防止接头漏气。

2) 液压泵吸油管应与系统回油管在油箱中隔离, 防止回油的飞溅泡沫吸进液压泵。

3) 吸油管处的滤清器滤油孔堵塞或过密, 会造成局部真空, 要定期清洗滤清器。

4) 全部回油管均应按要求的深度插入油箱, 避免飞溅起泡沫。

5) 系统长期不用或停车过久, 油液自动流回油箱, 空气入侵, 当再次启动时, 应先使用放气阀放气。

4. 提升器怎样保养?

将拖拉机停放在水平地面上, 将提升臂下降至最低位置, 发动机熄火, 然后检查油面。如果油面低于油尺 (油尺与加油螺塞一体) 上刻线, 应加油。

更换机油时, 将滤清器下方的放油螺塞拧下, 放尽脏油, 清洗放油螺塞和滤清器滤芯, 然后将螺塞拧紧, 按要求加注新机油。

提升器机油滤清器的保养: 松开提升器机油滤清器的 4 个螺钉, 取出网式滤芯, 用汽油清洗干净并用压缩空气吹净。当滤芯难以清洗干净或损坏时, 应更换新滤芯。

5. 怎样进行力调节弹簧总成的调整?

拖拉机液压悬挂系力调节弹簧总成如图 4-11 所示。力调节弹簧总成在不受外力时, 力调节弹簧 2 不受压缩, 和弹簧座 1 及弹簧压板 10 之间也不应有间隙。工作一段时间以后, 由于弹簧变形、锈蚀等原因, 弹簧和弹簧座及弹簧压板之间会出现间隙。当用手轻轻拉摇臂拉头, 能感觉到有大于 1mm 的自由活动量时, 应进行调整。

调整时，拔出上拉杆连接销 7，拧松大螺母 9 抽出力调节弹簧总成，抽出销 6，用螺丝刀旋动弹簧杆 4，至间隙消除而弹簧不受压缩时，插入销 6，然后将力调节弹簧总成装入提升器壳体尾孔内，旋入大螺母 9。要求力调节弹簧总成与壳体刚好消除轴向间隙为止，这时使摇臂接头 8 的整槽方向朝上，适当转动大螺母 9 使其小孔对准槽，装入销 6，并将防尘罩 5 在大螺母 9 上罩好。

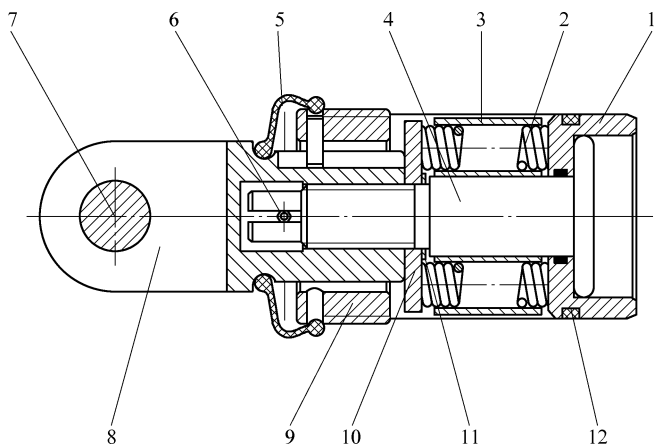


图 4-11 力调节弹簧总成

- 1—弹簧座 2—力调节弹簧 3—弹簧套筒 4—弹簧杆 5—防尘罩
6—销 7—上拉杆连接销 8—摇臂接头 9—大螺母
10—弹簧压板 11—调整垫圈 12—O 形密封圈

6. 如何进行液压系统提升器的调整？

以沃得 WD40—50 系列拖拉机为例。先检查扇形板位置，位调节手柄在垂直位置，力调节手柄比位调节手柄偏后 20° 的位置为手柄的提升位置。此时，手柄应和扇形板

的上止口接触。如果有不符,则松开扇形板下部的两个螺母,转动扇形板到上述规定位置,然后拧紧螺母将扇形板固定。

将手柄放置在提升位置,提升臂向上举升到最高位置,即与水平面成 60° 夹角。为了方便调整,可用一块厚度为 8mm 的垫块垫在内提升臂与提升器壳体之间。此时的提升臂位置可视为已达到规定位置。松开位调节凸轮上的紧固螺栓,转动位调节凸轮,使主控制阀伸出分配器壳体端面 17mm,拧紧位调节凸轮上的紧固螺栓,然后调整力调节杠杆,松开螺母,转动力调节推杆,使力调节杠杆的控制端与主控制阀最外端之间的间隙为 6.5mm,拧紧力调节杠杆总成上的螺母。

调整完成后,应反复扳动提升臂上下运动几次,再测量上述 17mm 和 6.5mm 的尺寸是否不变,若有变化,应重新调整。

7. 如何操作动力输出轴?

沃得 WD40—50 拖拉机使用动力输出轴时,其操作步骤如下:

- 1) 将动力输出轴操纵手柄推至中间空挡位置,取下动力输出轴罩,将作业机械与动力输出轴连接。

- 2) 将离合器踏板踩到底,将动力输出轴手柄置于“合”的位置,然后根据作业机械的要求将动力输出轴手柄置于所需的挡位。

- 3) 缓慢地松开离合器踏板,使作业机械开始运转,宜先以低速检查作业机械的运转情况,然后再投入工作。

4.5 电气系统

1. 如何延长蓄电池的使用寿命？

(1) 日常维护保养

1) 在每日的保养中，应注意外壳、盖子、线夹和极柱的清洁，因为泥土、灰尘以及溢出的电解液都具有一定的导电性，积存层厚到一定程度时就会引起极柱之间的自行放电，造成极板损破。严禁将金属物放在蓄电池盖上，以免引起极柱短路。另外，在擦洗时，不要用汽油，以免引起火灾。极柱上氧化物清除后，应涂上黄油，以防止再氧化。

2) 经常检查蓄电池上的通气孔是否畅通，发现堵塞，应及时捅开。蓄电池充放电过程中发生化学反应，产生了一定量的气体，如果通气孔堵塞，气体放不出去，蓄电池内部的压力就会逐渐增大，轻则把外壳胀坏，严重时甚至引起蓄电池爆炸。同时应注意加液口塞子应切实拧紧。

3) 经常检查蓄电池在座架上固定是否可靠。同时，还要检查蓄电池极柱的接线是否松动，以免造成起动困难或极柱导线之间产生火花，烧坏极柱、导线等。另外，由于蓄电池外壳大多是由硬橡胶和硬塑料做成的，所以保养时禁止用力敲打。

(2) 正确使用

1) 工作中应经常注意电流表或指示灯，如果发现蓄电池放电时，要立即检查并排除故障。

2) 不要把工具或其他物件放在蓄电池上，并且避免用“碰火”的方法来检查蓄电池贮电情况。

3) 非特殊情况，不应强行放电。起动电动机每次不应

超过 5s，一次起动不着应休息 2min 后再起动。如三次仍起动不着，应查明原因，予以排除。

4) 不同容量的蓄电池不能互换使用，否则会因容量不足或过充电而引起蓄电池的损坏。

(3) 定期检查

1) 蓄电池外观检查。经常检查蓄电池的状态，如壳体是否有裂纹、接线端是否腐蚀、极柱是否松动、蓄电池表面是否脏污等。蓄电池在使用中，要保持外表面清洁，如脏污会导致蓄电池自行放电。要使极柱接触良好，清除氧化层。

2) 蓄电池搭铁线检查。要经常检查蓄电池搭铁是否良好。如接触不良、搭铁不好，会导致接触电压降升高、输出电压降低、起动机工作无力或不转动，因此，要经常检查搭铁线与壳体或极柱接触是否良好。

3) 电解液高度检查。一般冬季每隔 10 ~ 15 天，夏季每隔 5 ~ 10 天检查一次。检查方法：开启加液盖，用一根两头通的玻璃管或干净的圆木棒（直径略比加液孔小）迅速伸入蓄电池内，碰到极板，用拇指紧按住玻璃管上口或抽出圆木棒，看液面高度或圆木棒上的湿润长度。若低于 10 ~ 15mm，则要添加蒸馏水。

4) 电解液密度检查。电解液的密度可用吸式密度计测量，如图 4-12 所示。检查时，先将吸式密度计插入电解液，将电解液吸入玻璃管中，使密度计芯浮起，电解液液面所在的刻度即为电解液密度值。经验表明，电解液密度每下降 0.01g/ml，相当于蓄电池放电 6%。电解液的密度在充足电的情况下，夏季为 1.24 ~ 1.27g/ml，冬季为 1.27 ~ 1.30g/ml。当密度为 1.11g/ml 时，说明蓄电池放完电，应及时充电。

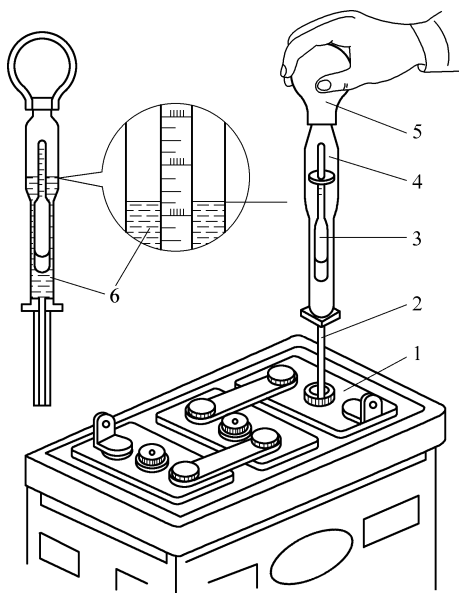


图 4-12 用密度计检查电解液

1—蓄电池 2—橡胶管 3—密度计芯
4—玻璃管 5—橡胶球 6—电解液

(4) 蓄电池的妥善存放

1) 在机车上使用时，避免风吹、日晒、雨淋。

2) 蓄电池如2~3个月不用，可将蓄电池充足电后，放在阴凉通风处，以后必须每月进行一次补充充电。

3) 存放时间较长，而定期充电又有困难时，可采用“充水储存法”存放。其方法是：蓄电池充电后，倒出电解液，并加入蒸馏水；停放6h后，再充电4h；停放2h后，倒出蒸馏水，再换入新蒸馏水，即可存放。当然也应注意放在阴凉通风处。冬季应注意保温，以免冻坏蓄电池。

2. 怎样配制蓄电池电解液?

电解液由蒸馏水和密度为 1.83g/ml 的硫酸配制而成。电解液的密度一般为 1.25 ~ 1.29g/ml。配制比例见表 4-5。

表 4-5 电解液配制成分比例

15℃时密度/ (g/ml)	质量比 (%)		体积比 (%)	
	蒸馏水	浓硫酸	蒸馏水	浓硫酸
1.24	68	32	78.4	21.6
1.25	66.8	33.2	77.4	22.6
1.26	65.6	34.4	76.4	23.6
1.27	64.4	35.6	75.4	24.6
1.28	63.2	36.8	74.4	25.6
1.29	62	38	73.4	26.6
1.30	60.9	39.1	72.4	27.6
1.31	59.7	40.3	71.4	28.6

配制电解液时,应在清洁的耐酸容器内进行;应将硫酸缓慢倒入蒸馏水中,而不可将蒸馏水倒入硫酸中,以免硫酸溅出伤人。配好的电解液须降至 30℃ 以下时,方可注入蓄电池。

3. 怎样给蓄电池充电?

蓄电池的充电有两种情况:新蓄电池启用前的第一次充电为初充电;用过的蓄电池的充电称为补充充电。

(1) 初充电

应首先加入电解液,液面应高出护板 10 ~ 15mm,停放

4~6h 后再补足。充电时应分两个阶段进行：第一阶段，以额定容量 6%~7% 的充电电流，充至电解液出现气泡，单格电压上升 2.3~2.4V（约 25~35h）；第二阶段，充电电流减半，充至电解液沸腾，电解液密度和单格电压持续 2h 不变。

充完电后，应用密度计检查电解液的比重。如偏低，可适当补充比重为 1.40 的电解液；反之，应补加蒸馏水，调整后应再充电 2h。

(2) 补充充电

蓄电池使用过程中，若容量下降，应及时进行补充充电。蓄电池容量不足的现象有：电解液比重下降到 1.20 以下；冬季放电超过 25%；夏季放电超过 50%；灯光暗淡；起动无力。充电时也分两个阶段进行：第一阶段，充电电流为额定容量的 10%，充至单格电压升到 2.3~2.4V，电解液出现气泡；第二阶段，充电电压减半，充至单格电压上升到 2.7V，电解液剧烈沸腾，端电压和电解液容量、密度持续 2h 不变。

(3) 安全充电注意事项

给蓄电池充电不当，易发生人体中毒、烧伤或火灾事故，因此充电作业须注意：

1) 充电作业时电源插座应完好，电源线绝缘应良好。充电机机壳应不漏电并接地，严禁充电机输出端短路。充电结束时，应先切断电源，然后再断开蓄电池线路。

2) 充电作业时若采用并联充电，接入的各个蓄电池的电压必须与充电机输出电压相符。同时，并联的蓄电池个数，不能超过充电机的最大负载容量。

3) 充电作业时严禁明火或吸烟。必须打开每个单格电池的加液盖口，使气体顺利溢出。严禁用高功率放电计检查

单格电池的电压，防止引起蓄电池爆炸伤人或发生火灾。

4) 充电时操作人员应穿专用工作服，戴防护眼镜和橡胶手套。若硫酸或电解液溅到人体上，应用清水及时冲洗干净。作业结束应认真洗手、洗脸和漱口。

5) 在配制电解液时，只能将硫酸缓缓倒入蒸馏水中，绝对不准将蒸馏水倒入硫酸内；在拆换极板时，绝对不准用手与极板直接接触；当手上有外伤时，禁止对蓄电池进行充电作业。

6) 蓄电池充电室应单独设置，用混凝土做地面，室内多开门窗，让空气流通，室内保持清洁，有条件的充电室应安装通风机及除尘设备。

4. 蓄电池应怎样进行维护保养？

1) 蓄电池安装要牢固，否则，在行车中，蓄电池易振动，导致外壳破裂、部件损坏。

2) 为了减轻蓄电池在车上振动，对蓄电池垫尽可能采用胶皮垫或毛毡垫。

3) 蓄电池极柱有氧化物时必须及时刮净，保持接线紧密牢固。

4) 蓄电池盖必须旋紧，以免车辆在行进中颠簸，使电解液溅出；注液盖的通气孔应畅通。

5) 要经常检查电解液密度、液面高度，用蒸馏水调整补充，尤其是夏季应勤检查。

6) 蓄电池的负荷尽可能不超过规定，特别是起动时间不能过长。

7) 调压器调节电压不得任意调整。低了，电池长期充电不足，易形成不可逆硫酸盐化；高了，电池长期处于充电

状态，电池使用寿命会缩短。

8) 要经常擦净电池外壳和盖上的灰尘污物。电池停放不用，时间超过一个月，必须定期检查并充电。

5. 蓄电池使用中有哪些误区？

(1) 充电时间过长

蓄电池的容量是有限的，如在充足电后仍继续充电，储存的电能不能增加。长时间的过充电还会使极板活性物质脱落，加速蓄电池的自放电。

(2) 新蓄电池未打开蜡封小孔

换装新蓄电池后，未打开其加液口盖上用薄塑料或蜡密封的小孔。装配过程中随手将金属工具放在蓄电池上，造成蓄电池短路放电，引起内部剧烈化学反应并释放大量的氢气，致使其内部压力增高甚至引起蓄电池爆炸。

(3) 电解液过浓

有人认为电解液浓度大，参加电化学反应的离子多，会使蓄电池容量增大。实际上，太浓的电解液粘度增加，渗透速度降低，内阻增大，使蓄电池端电压下降，容量反而下降。过浓的电解液还会加速隔板的腐蚀，缩短蓄电池的寿命。因此，电解液不能太浓，存电充足时，电解液比重以 1.28 为宜。

(4) 不区分情况随意添加蒸馏水或电解液

蒸馏水和电解液各有各的用途，添加什么，要根据蓄电池缺液的具体情况而定。如电解液因外溢（蓄电池裂损漏出或车子在行驶中颠簸而溅出等）而减少，就要添加电解液；如因蒸发减少就要添加蒸馏水。绝对不能混为一谈，更不能随意乱加。这是因为电解液有它一定的比重要求，如溢出电

解液时反倒加入蒸馏水，必会使电解液比重变小，影响蓄电池的容量，在冬天易使电解液冻结；相反，若电解液是因蒸发减少，反倒加入了电解液，就会使电解液比重过大，易使极板硫化，隔板碳化，同样会使蓄电池容量降低，影响蓄电池工作，缩短其使用寿命。此外，还要注意一点，绝不能用河水、井水、自来水代替蒸馏水，因为这些水含杂质多。如果电解液中含有1%的铁质，蓄电池会在一昼夜内将电全部放完。

(5) 用增大充电电流的方法来缩短充电时间

有些维修人员在给蓄电池充电时，用增大充电电流的方法来缩短充电时间，这种做法是错误的。充电电流加大后，不仅不能使蓄电池充到额定容量，反而还会使蓄电池温升很高，产生大量气泡（氢气、氧气），造成活性物质脱落、极板弯曲，严重影响蓄电池寿命。

(6) 单格电池电压降至 1.7V 时还不停止放电

实践证明，单格电池电压下降到 1.7V 之前，电压下降速度缓慢，可供给用电设备大量电流。当单格电池电压下降到 1.7V 时，端电压便开始急速下降，如还继续放电，会造成极板硫化，缩短蓄电池寿命。

此外，容量不同的蓄电池不要串联充电或使用，否则容量小的蓄电池会发生充电或放电过度现象。

6. 起动机使用保养要注意哪些事项？

(1) 安装注意事项

先用汽油清洗电枢及外部驱动机构。清洗后，看其驱动是否灵活；安装时，在摩擦离合器的摩擦片间应涂石墨润滑脂，螺纹部分涂机油；起动机安装在发动机上，驱动齿轮端

面与飞轮平面间距离以 3 ~ 5mm 为宜，以保证齿轮正确啮合。

(2) 使用注意事项

每次起动时间不超过 5s，起动时间间隔 2 ~ 3min，如连续三次未能发动，应检查修理；冬天起动时，必须先转动曲轴数次，经预热 15min 左右，方可起动电动机；驱动齿轮未进入齿圈啮合而高速运转，应迅速停止起动，待电动机停转后再起动；发动机起动后应立即松开按钮，使驱动齿轮退回原位。

(3) 保养注意事项

起动机应定期检查清洗。拆下防尘带，检查换向器表面与电刷的接触情况。换向器表面应平滑、清洁，接触面应大于 85%，电刷高度不低于 7mm，电刷弹簧压力应为 8.8 ~ 12.7Pa。如换向器表面不光滑，应用“0”号砂纸磨光。电刷弹簧压力低于 8.8Pa 应调整或更换；检查电磁开关触头表面，若烧坏或有黑斑，应用“0”号砂纸磨掉；检查励磁线圈及线路状况、内部转动有无碰击。

第5章 小型拖拉机的故障排查

5.1 柴油机

1. 发生“飞车”事故的柴油机要进行哪些检查？

“飞车”多数与调速器故障有关，特别是对于那些由“收油慢”故障逐渐演变而来的“飞车”必须将喷油泵拆下送修。对于无任何先兆而突然发生的“飞车”，在制止了“飞车”之后，可以作以下检查：

1) 踏上、松开油门时，观察喷油泵的加油臂是否摆动正常。松油门时观察加油臂是否与怠速止动螺钉相接触，若不能接触，可调节拉杆行程使之接触。若复位弹簧折断，要进行更换。

2) 打开喷油泵侧盖，一只手拉动熄火臂，另一只手向加油方向摆动加油臂，同时观察供油齿杆是否移动正常。若供油齿杆不能移动，而用手推动齿圈（或拨叉）却可轻易拨动，则说明调速器内部供油齿杆连接销脱钩或推力盘与供油拉杆的连接螺母松脱；也可能是加油臂方孔定位锁紧螺母或花键定位锁紧螺栓松动。可打开调速器后盖，将松脱处重新安装好，或将加油臂定位处重新紧固。若供油齿杆能移动，但阻力较大，则可能是因锈蚀而卡住，可用加注机油、强行拨动齿杆磨锈或采用拧松出油阀紧座的方法试看能否使供油齿杆的移动变得灵活一些。若不成功，只好将喷油泵拆下来

送修。

3) 供油齿杆卡死若是因为柱塞弹簧折断造成,就只能送修了。

2. 柴油机工作转速不稳如何解决?

拖拉机正常工作时,不管负荷怎样变化,发动机的转速始终保持相对稳定,这是因为柴油机上装有调速器,可以根据负荷变化情况自动调节供油量的大小。柴油机工作转速稳定,必须具备两个条件:一是调速器工作性能应当良好,二是燃油供给系统工作正常。柴油机转速不稳也要从这两方面查找原因。

柴油机转速不稳表现为转速时高时低,有时呈有规律的波动,影响柴油机的功率。

(1) 柴油机转速不稳的原因

调速器故障:

1) 喷油泵油量调节臂与调速拉杆叉槽由于磨损严重,间隙过大。

2) 调速拉簧变弱。

3) 调速拉杆与高压油泵壳体有摩擦,齿轮室与调速拉杆配合间隙过小,有卡阻现象。

4) 调速拉杆短臂两叉与调速滑盘单向推力轴承接触部分磨损严重,间隙过大。

5) 调速拉杆短臂两叉端面不平,导致单向推力轴承因单边受力而发生卡死现象,使柴油机运转不稳。

6) 调速齿轮轴与气缸体不垂直,处于歪斜状态,使调速滑盘轴向移动不灵活。

7) 调速器各连接部分松动,配合间隙过大。

燃油系故障:

1) 燃油系中有空气、水分或油路有堵塞现象,使供油时断时续,供油不畅。

2) 柱塞在柱塞套内转动不灵活。更换柱塞后,弹簧下座装反,也会使柱塞转动不灵活。

3) 喷油器有滴油现象。

4) 喷油泵柱塞套定位螺钉松动或密封垫圈密封不严。

5) 出油阀磨损严重、密封不严;出油阀垫圈开裂或密封不严。

(2) 柴油机转速不稳故障的诊断与排除

1) 如果柴油机在空负荷时运转平稳,而在负荷较重的情况下运转不平稳,应检查燃油系是否因堵塞而来油不畅。

2) 拆下齿轮室盖上的观察孔盖板,起动柴油机,用螺丝刀顶住调速杠杆,不使它有摆动现象,若转速仍不稳定,则应旋松喷油泵上的油管接头螺栓,如有气泡冒出,说明油路内有空气,应检查油管有无开裂、管接螺栓有无松动,特别应注意喷油泵出油阀垫圈是否开裂或密封不严、喷油泵柱塞套定位螺钉是否松动等。

3) 拆下喷油器,重新装到高压油管上,摇转柴油机,观察喷油器喷油雾化质量,若有滴油、针阀卡死等现象,应研磨或更换。

4) 用螺丝刀顶住调速杠杆后柴油机转速立即稳定,证明燃油供给系统无故障,此时应检查调速器部分:

① 检查柴油机外部调速机构各连接处是否有过于松动的现象。排除后,如运转仍不稳定,应拆下齿轮室盖,检查调速器内部结构。

② 检查调速齿轮轴和机体配合是否松动、调速杠杆短

臂两叉有无不平现象，如两叉磨损严重，可在调速滑盘与单向推力轴承之间试加 1mm 左右厚的纸垫片。应注意纸垫不能过厚，否则柴油机达不到标定转速，从而降低功率。若不能消除，还应检查调速杠杆有无受阻现象、喷油泵柱塞油量调节臂与调速杠杆叉槽的配合间隙是否过大、柱塞在柱塞套内转动是否灵活等。

3. 如何排除柴油机过热故障？

柴油机过热时，散热器内的冷却水会很快沸腾，有时机油温度也会过高，引起机油压力过低，破坏了正常的润滑作用。若不及时处理，会降低零件的机械性能，降低柴油机的输出功率。

(1) 柴油机过热的原因

- 1) 机手忘记了加水，造成散热器内缺水。
- 2) 柴油机润滑不良。
- 3) 维修后各部配合间隙（如气缸间隙、轴瓦间隙等）较小，柴油机运转阻力增大，强烈摩擦会引起运动件过热，或因配合间隙小而卡死。
- 4) 散热器内水垢过厚，影响散热。
- 5) 长时间超负荷工作、供油量大而转速低、气缸套及相关零件吸热增多、散热不良造成过热。
- 6) 供油时间过晚导致柴油机过热。由于供油时间过晚会延长燃烧期，特别是燃烧补燃过程拖长，气缸套及相关零件吸热过多，引起机件过热。
- 7) 由于严重烧机油、喷油器严重后滴、喷油压力低等现象，在燃烧室内壁、活塞顶部和气门等机件表面积炭严重，散热不良，造成机器过热。

8) 柴油机表面覆盖了一层很厚的油泥等污物,严重影响散热。

(2) 柴油机过热故障的诊断与排除

1) 柴油机出现过热故障时,应首先检查散热器内是否缺水。若缺水应停机,待柴油机冷却后再加冷却水,切忌在过热时急忙加入冷水,以防机身破裂。

2) 发现柴油机过热时,观看排气烟色,若柴油机排气呈浓黑色,应减轻柴油机负荷。如果负荷减轻后仍冒黑烟,说明柴油机有故障,则应检查喷油器喷油雾化质量、压缩情况是否良好、空气滤清器和消声器是否堵塞、供油时间是否过迟等。

3) 大修过的柴油机各配合部位可能过紧,应注意主轴承盖和连杆大头盖的温度。若连杆大头盖温度很高,可能是连杆瓦与连杆轴颈的配合间隙过小、润滑不良,或大头盖方向装反而无轴向间隙;若主轴承盖温度很高,应检查主轴承与曲轴轴颈的配合间隙。

4) 检查机油压力。若机油压力过低,说明润滑不良,应及时排除。

5) 检查燃烧室内积炭是否过多。过多的积炭将严重影响散热,应清除干净。

6) 经常清除柴油机表面的油泥等污物,使柴油机散热良好。特别是在炎热的夏季,应经常冲洗或擦掉柴油机上的尘土。

4. 油底壳内机油面升高病因如何查找?

柴油机在工作时,润滑油也要逐渐损耗。如果油底壳内的机油不但没有损耗,反而油面升高,这是一种反常现象,

应找出原因，及时排除。

(1) 油底壳机油面升高的原因

1) 冷却水漏入油底壳：

① 气缸套封水圈经长期使用而变质或安装时损坏，失去密封作用，冷却水渗入油底壳内。

② 气缸盖水道孔阀头松动或破损，冷却水由此处流出，沿缸盖顶杆孔流入油底壳。

③ 气缸垫破损，冷却水沿损坏处流入气缸内，沿缸壁流入油底壳。

④ 气缸盖、机体冷却水套有裂纹，或因砂眼、气孔等漏水。

2) 柴油漏入油底壳：

① 喷油泵壳体有砂眼、气孔而漏油。

② 喷油泵柱塞套定位螺钉松动或垫圈密封不严而漏油。

(2) 油底壳机油面升高故障的检查

柴油机出现油底壳机油面升高的情况时，首先应判断漏入油底壳内的是冷却水还是柴油。

拔出机油尺，观察机油，如机油呈褐色浆糊状，并有细微水珠，说明油底壳内有冷却水漏入。停机2~3h后，拧开油底壳放油螺塞，放出机油内沉淀下来的水。如机油很稀，用机油尺沾一下机油并在草纸上点一滴，油迹如迅速扩散，并且扩散部分与非扩散部分颜色深浅分界明显，那一定是柴油漏入油底壳。

(3) 冷却水漏入油底壳故障的排除

打开机体后盖板，观察气缸套周围有无水珠滴下，如有则应更换封水圈，并注意机体上与气缸套封水圈配合部位有无裂纹、砂孔等。若有水珠从两只气门挺柱的下部滴入，那

很可能是气缸盖上水道孔阀头处漏水，或气缸垫破损、缸盖开裂。一般气缸盖上水道孔阀头处漏水的可能性较大。如果是阀头边上漏水，可用锤子轻轻敲打阀头中部，使阀头胀紧，如仍然漏水，应更换阀头。更换阀头时，可在缸盖水道孔与阀头的配合面上涂上油漆，以提高密封性。

(4) 柴油漏入油底壳故障的排除

1) 拆下喷油泵，检查喷油泵壳体有无引起漏油的气孔和砂眼，检查柱塞套定位螺钉是否松动，或垫圈是否密封。

2) 检查柱塞套凸肩处是否因卡有脏物而漏油或肩胛面不平而漏油。如有漏油，不要用棉线来解决漏油问题。

5. 散热器内为什么会出现机油？

如果散热器内冷却水表面浮有机油油珠，而机手又没有用机油桶加过冷却水，那么可以肯定是油路和水路有相通的地方，此时油底壳内机油面也一定升高。

机油进入散热器的原因：

- 1) 气缸盖、机体有气孔、砂眼或产生裂纹。
- 2) 气缸垫片破损。
- 3) 气缸套封水圈破损。
- 4) 气缸盖水闷头松动或破损。

散热器内有机油出现和油底壳内机油面升高，两种故障可能会同时出现，检查方法可参考上一问题。

6. 拖拉机漏油怎么办？

柴油机漏油是比较普遍的现象。它不仅损耗柴油，严重时也会引起柴油机运转不稳，甚至熄火。漏油的主要原因及排除措施如下：

1) 油管接头漏油。在低压油路中多数是铜或铝垫片凹凸不平,引起接触不严而渗漏。可将垫片取下,放在细砂布上研磨平。铜垫片还可放在火上烧红,立即浸入冷水中使之软化,效果会更好。自制塑料垫片能装用一次。高压油管接头渗漏,主要是配合锥面磨损形成沟痕,封闭不严,有条件的可用专用工具加工,临时措施可用直径为5mm的塑料管剪成1~2mm长的小段,垫在锥形配合面之间,只要螺母拧紧了就不会再漏。

2) 螺塞漏油。往往是螺纹损坏引起配合不严而漏油,不能用增加螺塞紧度的办法来解决,否则易引起机体损坏。有条件的可以用重新攻螺纹另配螺塞,也可采取临时措施,将螺塞涂上一层黄油,装回原处紧固。

3) 密封圈老化而漏油。在柱塞式喷油泵上有橡胶密封圈,如漏油应及时更换密封圈。

4) 油管破裂。一般可以焊补,低压油管破裂时,可临时将裂缝处截断,套上一段内径合适有一定紧度的塑料管,并用铅丝扎牢,等有条件时再焊修或更换。

7. 拖拉机漏水怎么办?

拖拉机漏水会导致冷却水量不足,使柴油机处于不正常的状态,甚至会引发事故。拖拉机漏水主要有散热器漏水和水泵密封圈漏水。

(1) 散热器漏水

1) 散热器漏水的主要原因:散热器紧固不牢,工作中受振动而破裂;不正确的保养和拆装,造成机械损伤;冬季停车后未将冷却水放净,结冰冻裂;风扇叶片因紧固不牢而打坏水箱;锈蚀。

2) 散热器漏水的检查方法: 除从外部直接检查外, 可将水箱卸下, 堵住进、出水口, 将其浸没在水中, 然后用打气管从放水阀处向散热器内打气, 有气泡冒出的地方就是漏水部位。

3) 排除方法: 散热器漏水部位可用锡钎焊修补, 焊补面积不宜超过 10%。如果某根散热管因破漏较多甚至无法焊补时, 允许将该管两端用钳子夹扁堵塞, 但总数不得超过 3 根。作业中如发现轻微漏水, 可暂用肥皂堵漏, 待停车保养时再按上述方法修复。

(2) 水泵密封圈漏水

密封圈漏水严重时应更换新密封圈。

密封圈的拆装步骤: 卸下散热器总成→卸下风扇总成→松开发电机紧固螺钉, 卸下风扇皮带→松开轴头紧固螺母, 卸下水泵带轮→先把水泵外壳垫平, 然后将水泵轴从叶轮一端压出, 更换密封圈。

8. 柴油机漏气怎样检查?

拖拉机机体与缸盖接缝处漏气, 会烧缸垫, 而使发动机功率下降。拖拉机进气系统漏气, 会使发动机气缸吸进灰尘, 加剧缸套、活塞、活塞环、气门与导管等件的磨损。

拖拉机漏气可以通过下列的方法检查:

1) 空气滤清器漏气。起动发动机, 用手掌堵住空气滤清器进气管, 如发动机继续“喘气”, 则表明空气滤清器漏气。

2) 缸套活塞组漏气。若发动机冷车起动困难, 出现烧机油(排气冒蓝烟)、机油加注口冒气的现象, 则说明缸套活塞组漏气。

3) 气缸垫漏气。若在发动机运转时,在气缸垫处有气泡冒出,则说明气缸垫漏气。

9. 排气为什么会冒黑烟? 怎样排除?

柴油机工作正常时,排气应是无色或淡灰色。当柴油机排气呈黑色、蓝色或白色时,则说明柴油机工作不正常。在拖拉机的使用中,排气冒黑烟最为常见。

排气冒黑烟是燃烧不良的一种标志。冒黑烟不但污染大气,恶化工作条件,而且会使柴油机温度升高,积炭结焦,缩短柴油机使用寿命。常见冒黑烟的原因与排除方法如下:

(1) 气缸内空气量相对不足

1) 空气滤清器或进、排气管及消声器淤塞,排气管或燃烧室内积炭严重,增压柴油机的增压器工作不良等原因,使得吸入的空气量不足,改变了燃油与空气的混合比例,混合气过浓,燃油不能完全燃烧而被排出。

表现为:起动正常,高速无力或无高速,一加负荷排气就冒黑烟。

排除方法:清洗滤清器贮油盘和滤网,清除中央进气孔的油污,更换贮油盘内的机油,以保持空气滤清器的正常工作。必要时拆下进气管、排气管和气缸盖,清除进气管淤塞和排气管、燃烧室内的积炭。

2) 燃烧室漏气严重。燃烧室组件密封不良、漏泄严重时,使得气缸内的压缩空气量减少,且压缩终点温度、压力低,喷入气缸的燃油不能及时着火和得不到足够的空气而不能完全燃烧。

造成漏气的主要原因:活塞、活塞环和气缸套过度磨损,气门与气门座密封锥面烧损、关闭不严,气缸垫被燃气

冲坏、烧损等。

排除方法：经检查，如果是气缸垫被冲坏，必须更换。如果气门或气门座密封锥面严重烧损，应分别加以更换，轻微烧损或锥面上有麻点、凹坑时，可用气门研磨机和气门座铰刀，分别削除气门和气门座上的烧痕、麻点和凹坑等，最后进行对磨，至气门与气门座配合密封性符合要求为止。对新装配的柴油机应考虑配气相位是否正确、气门间隙是否合适，必要时检查调整。

（2）供油系统不正常

1) 喷油器喷油雾化不良。喷油器发生故障，如喷油嘴偶件卡死、密封不良、有严重滴油或漏油现象，使喷入气缸内的柴油雾化不好，拖延燃烧时间，后燃严重而造成排气冒黑烟。

表现为：低速比高速严重，在各种负荷下都冒黑烟，并且起动困难。

2) 供油提前角太小或传动齿轮严重磨损，造成供油时间过晚。当喷油时，活塞已下行，空气分散，燃油不能和空气很好地混合，燃烧室局部区域形成极端缺氧的燃烧而形成黑色烟气。

表现为：由于有部分油滴会在排气管内燃烧，排气管温度很高，排出的黑烟有时还带火星；柴油机耗油率上升，功率不足，起动困难。

3) 喷油泵调节齿杆行程过大，造成供油量过大；多缸柴油机各缸供油量不均匀，供油量多的缸易超负荷工作而排气冒黑烟。

排除方法：拆下喷油泵，在油泵试验台上调整供油时间和供油量，并使各缸的供油不均匀度在规定范围内。

(3) 超负荷

柴油机超负荷作业时，供油量额外增加，而气缸吸入的空气量不变，这就使得燃烧混合气过浓，又因超负荷、柴油机转速下降、混合气均匀性变差，致使柴油不能完全燃烧而排黑烟。

表现为：减轻柴油机负荷，排黑烟情况减轻；卸掉负荷，黑烟消失。

排除方法：为保证柴油机有良好的动力性和经济性，严禁长时间超负荷作业。

(4) 燃油质量差

柴油质量差或含有杂质，柴油机也会冒黑烟。

排除方法：应按牌号使用符合标准规定的清洁柴油，不使用来路不明的劣质柴油。

10. 排气为什么会冒白烟？怎样排除？

白烟是柴油蒸气，颜色很淡是由于其中含有水蒸气。冒白烟表示柴油油雾在燃烧室内未能着火燃烧。常见故障原因和排除方法如下：

1) 柴油机在冬天起动时，暖机期间易出现冒白烟，原因是部分柴油蒸发未能参与燃烧。排气管内的冷凝水被蒸发，当发动机着火温度正常后，白烟消失，此属正常现象，可不必处理。

2) 喷油器雾化质量不良、喷油压力低或喷油器滴油严重，使柴油雾滴未能在气缸内燃烧而排出。这种故障往往是发生在个别缸上，可用单缸断油法查出，也可以用听诊法判断。喷油器工作正常是均匀而连续的“哒哒”声，喷油压力低时则是均匀而连续的“嗤嗤”声。待查出白烟来自哪个缸

后，再拆下该缸喷油器进行研磨修复（或更换新件）和调试。

3) 燃油中有水。表现为：发动机着火后马力不足，转速不稳，继续冒白烟，似蒸气般时大时小。检查时，从油箱底部放出少量柴油，如果柴油有水，先放尽油箱底部水，再检查燃油滤清器以及系统管路中是否有水。如有水，则从其底部放掉，如系统管路和喷油泵中也有水，应松开喷油泵低压腔上的放气螺钉，用手压输油泵，直至排尽系统内的水，再拧紧放气螺钉。

4) 气缸盖底板发生裂纹，或气缸垫密封不良，水套中的水透过缸垫漏入气缸内，形成水蒸气，排出淡白色的烟雾。表现为：在散热器内有气泡溢出，且冷却水温度高。排除时需要对气缸盖或气缸套做水压试验检查，找出裂纹件进行修理或更换。

11. 排气为什么会冒蓝烟？怎样排除？

引起柴油机排气冒蓝烟的主要原因是窜烧机油或机油过量进入燃烧室燃烧而形成。具体故障原因分析如下：

1) 油底壳油面过高。首先检查发动机机油量，若油面过高应放掉部分机油。

2) 曲轴箱通风装置不良。在发动机运转时，打开机油加注口，若发动机排蓝烟逐渐减少且慢慢消失，而当盖上机油加注口一段时间后，发动机加速运转，排蓝烟又明显增加，则故障通常是由曲轴箱通风装置不良造成的。

3) 增压器排油严重。拆下增压器，观察排气烟色，若排蓝烟明显减少且逐渐消失，则故障通常是由增压器排油严重造成的。

4) 活塞、活塞环方面的原因。当踩下油门踏板发动机高速运转时,排气管排出大量浓蓝烟,从机油加注口处能听出曲轴箱发出的窜气声,并且从机油加注口处窜出较大的蓝烟或脉动油烟,说明活塞环磨损严重、折断、装反或气缸与活塞配合间隙过大,应拆下活塞连杆组进行检查分析,对症下药维修。

5) 气门组方面的原因。若发动机大负荷运转时,排气管排出浓蓝烟,但从机油加注口处未听到明显的窜气声,并且机油加注口处无明显冒烟现象,则故障为气门油封损坏或气门杆与气门导管的配合间隙过大,应更换气门油封、气门或气门导管。

12. 主轴承盖漏油故障怎样排除?

S195 型柴油机主轴承盖漏油分为两种情况:一种是大修后新装配的机器发生主轴承盖漏油现象;一种是使用一段时间后发生了主轴承盖漏油现象。主轴承盖漏油有两处:一是主轴承盖与机体的结合面上漏油,机油从机体壁上往下流;二是曲轴油封处漏油,漏出的机油经飞轮轮缘甩出。

(1) 大修后主轴承盖漏油原因

1) 机件材质自身的原因,如裂缝、砂眼、多针孔及夹渣等缺陷会引起机油的渗出。

2) 机体上的孔与主轴承盖大外圆为过渡配合,因加工误差使实际装配中变成间隙配合,机油就会从这个配合间隙渗出,因此,加工时要控制加工精度。

3) 装配前,工件上凡形成的碰伤、拉毛等未能有效处理的,会造成不该有的偏差和间隙,使渗油成为可能,因此,在装配前要注意工件表面的加工质量。

4) 装配时纸垫未装平整、螺栓的拧紧力矩不等、螺栓的拧紧顺序未按要求进行,也会引起柴油机渗、漏油,因此,装配时纸垫要放平整,螺栓拧紧的顺序和拧紧力矩一定要符合要求。

(2) 使用中主轴承盖与机体结合面处漏油原因

- 1) 轴承盖垫片破损。
- 2) 机油泵泵油压力过高。
- 3) 主轴承盖与机体配合过松。
- 4) 曲轴箱呼吸器堵塞,曲轴箱内气压过高。
- 5) 主轴承盖螺栓未拧紧或因振动而松动。

(3) 使用中曲轴油封处漏油原因

1) 曲轴油封因经长期使用,密封唇磨损或破裂,或因橡胶老化变硬,失去密封作用。

- 2) 安装曲轴油封时不小心,油封密封唇破裂。
- 3) 曲轴与油封配合处,由于磨损而出现沟槽。
- 4) 油封弹簧脱落,油封失去自紧作用。
- 5) 曲轴主轴承磨损严重,或更换主轴承后,主轴承孔与油封中心不同轴,在曲轴运转中会产生一边紧、一边松的现象,配合松的一边将产生漏油。

- 6) 机油泵泵油压力过高。
- 7) 油封装反。
- 8) 曲轴箱呼吸器不畅通,曲轴箱内气压过高。
- 9) 油封本身质量欠佳。

(4) 主轴承盖部位漏油的检查与排除

1) 若曲轴与主轴承的配合间隙过大,对油封的工作性能有很大的影响。检查曲轴轴颈与主轴承的配合间隙,可用手将飞轮向上拎起,如感觉上下晃动较大,说明配合间隙过

大。若间隙超过 0.25mm，则应更换主轴承。

2) 如主轴承与曲轴轴颈的配合间隙不大，应拆下主轴承盖，检查油封是否磨损严重、密封唇是否破裂、橡胶是否老化变硬。若有此类情况，应更换油封。在更换油封时，应将新油封在机油里浸一下，以免在更换后第一次启动时，油封唇口发生干摩擦损坏。同时在安装时应注意油封唇口不要被曲轴上的键槽刮伤，也不要使油封唇口翻转或弹簧脱落，装有自紧弹簧的一边应朝向主轴承。检查曲轴是否磨出沟槽。

3) 如果主轴承盖垫片破损，则应更换。曲轴轴向间隙应控制在 0.15 ~ 0.25mm。如果由于紧固螺栓松动而引起漏油，则应拧紧螺栓。

4) 检查曲轴箱呼吸器是否堵塞，若堵塞应拆下清洗，并注意检查呼吸阀片关闭是否严密。

5) 经过上述检查后仍不能排除故障时，还应检查机油压力是否过高。若过高，可在机油泵盖与机油泵体结合面上加上适当厚度的纸垫。纸垫不能过厚，否则机油泵容积效率降低过多，泵油无力，供油不足，会引起烧轴瓦。

13. 喷油泵凸轮轴室油面过高怎样排查？

喷油泵凸轮轴室内机油面过高对喷油泵的正常工作有很大影响，严重时发动机不能正常工作。造成油面过高的原因有以下几点：一是输油泵推杆与推杆孔磨损严重，导致柴油泄入喷油泵凸轮轴室内；二是柱塞严重磨损，造成高压柴油内泄；三是出油阀紧座松动，低压柴油通过柱塞套密封端面进入凸轮轴室内；四是人为将机油加入过多。

当遇到喷油泵凸轮轴室内油面过高时，应检查分析机油

或柴油是否变稀，如有此现象发生，应重点检查输油泵、喷油泵柱塞的磨损情况，必要时应予以修复或更换。与此同时还应对出油阀紧座进行检查，如有松动应予以拧紧。添加机油时不能过量，尤其是在冬季，应按要求进行添加。

14. 出油阀磨损怎么办？

出油阀的磨损部位主要是减压环带和密封锥面。减压环带磨损后，其减压作用减弱，使喷射后高压油管内的剩余压力增高，断油不干脆，严重时引起滴油。同时减压作用的减弱也会使喷油提前角增大，喷油延续角加长。密封锥面磨损后，泄油增加。总之，出油阀磨损后，会造成喷油器滴油、雾化不良，发动机起动困难、高速时出现敲击声、低速时运转不稳、各缸工作不均匀、工作粗暴、排气冒黑烟、耗油量增加、功率下降。

常见的解决方法如下：如是柴油不清洁、出油阀被杂质卡死或是因有脏物使出油阀锥面密封不严引起漏油时，应将出油阀拆下用汽油或柴油清洗干净，装复后即可。若磨损严重，密封锥面出现沟痕、斑迹、表面粗糙度下降、密封环带过宽时应对出油阀进行更换。

15. 喷油器针阀卡住怎样排查？

喷油器针阀卡住的原因：一是喷油器安装孔的防漏铜垫不平，密封不严，高温气体窜出，使喷油器局部过热；二是配气时间不对，使燃油燃烧不完全，发动机过热；三是燃油不清洁，使针阀与阀体密封不严，柴油机工作时，大量气体冲进阀体内，使针阀烧死在阀体内。

在判断针阀是否卡住时，将喷油器上的回油管拆下，起

动发动机，用一根小铁丝插入喷油器的喷油压力调整螺母中心孔，使铁丝端部顶在挺杆上，用手轻轻按住铁丝尾部，此时，如果感到铁丝有急促而有力的上下移动，说明针阀工作正常；若铁丝不动，说明针阀卡住。

如果出现针阀卡死的情况，将喷油器拆下，取出喷油嘴偶件，将偶件针阀尾杆夹在台虎钳上，用铜锤轻轻敲击针阀体凸缘缓慢抽出针阀。如果针阀卡住程度较为严重，应对喷油嘴偶件进行更换。若轻微卡住，抽出后可用清洁机油研磨后，通过喷油试验器调整后仍可继续使用。

16. 输油泵常见故障有哪些？怎样排除？

输油泵的作用是保证柴油在低压油路内循环，并供应足够数量及一定压力的燃油给喷油泵，其输油量应为全负荷最大喷油量的3~4倍。

(1) 输油泵常见故障

1) 输油泵手压泵内的密封圈损坏，使空气由此进入输油泵与柴油混合，导致输油泵供油不足，空气多时形成气阻，导致发动机熄火。

2) 用尼龙材料制成的进、出油阀质量不好或高速运动的阀与阀座不断碰擦，端面粗糙，产生毛刺，导致阀座密封不良。

3) 燃油中未滤净的机械杂质及灰尘颗粒进入或卡滞在油阀及阀座运动面内，形成磨料磨损，密封性能被破坏，从而不能保证燃油建立起一定的供油压力。

4) 输油泵油阀弹簧弹力不足或弹簧折断、失去功能等。

(2) 故障检查方法

1) 密封性检查。将输油泵的手油泵杆完全拧紧，用接

头将输油泵出油口完全堵死，从进油口处接直径为 10mm 的胶管，通入压缩空气，将输油泵放入清水中观看。如果泵体和推杆之间冒出气泡极小，说明密封性良好；如果气泡升起而且大，说明密封性不好，需要修理。

2) 手油泵吸油能力检查。在输油泵进油口处接一直径 10mm、长 2m 的胶管，插入低于输油泵 1m 处的柴油箱内，以每分钟 50 ~ 80 次的频率操作手油泵，应在达到 50 次以前能够吸进并压出柴油，若操作次数大于 60 次，则需对手油泵进油阀、出油阀进行修理（此法也可以在车上进行）。

3) 供油能力的检查。将输油泵安装在试验台的喷油泵上，输油泵出油管出口高出输油泵 0.3m，并通入专设的量筒内，驱动试验台喷油泵，使泵转速在 1000r/min 左右。调整试验台燃油的出油压力为 1.6MPa，观察 15s 内供油量，不少于 300ml 为符合要求，供油量小于 200ml，则需对输油泵进行修理。

4) 供油压力的检查。将压力表安装在输油泵出口管上，喷油泵的转速在 600r/min，最大供油压力应不低于 0.22MPa，否则应对进、出油阀及其他部件进行修理。

17. 调速器零件磨损后怎么办？

调速器经长期使用后，调速弹簧刚度减弱，并因此而引起转速降低，影响发动机功率的正常发挥。当刚度变化不很大时，可以通过改变调节弹簧的预拉力恢复调速器的正常使用。经过几次调整无效时，则应更换新弹簧。

对于飞锤式调速器，当飞锤销孔及飞锤推脚磨损后，会改变调速器的工作特性，影响发动机的正常工作。一般应更换新件。

对于飞球式调速器，容易磨损的部位是：钢球磨损失圆；调速滑盘内表面磨出凹槽；调速杠杆短臂的圆弧面磨损，使杠杆短臂与推力轴承之间的间隙增大。以上缺陷都会引起调速器失灵。发动机转速增高，当上述间隙太大时，可以在推力轴承与调速滑盘之间增加适当厚度的垫片进行维修，或者更换新件。

调速器检修后进行装复时，不要在钢球上涂抹黄油，以免引起调速器工作失灵，甚至产生“飞车”事故。尤其要注意的是，绝不可采用减少钢球数目或扎死调速弹簧的方法来提高发动机转速，因为这样容易引起“飞车”事故。

18. 机油压力为什么忽高忽低？

195 柴油机，在运转中有时机油压力指示器里的红标忽上忽下，这是由于机油泵脉动供油，是机油压力忽高忽低造成的。如不及时停车检查，会造成各配合件磨损加快，甚至烧瓦。这种现象一般是因为机油泵轴与泵体上的孔径向间隙太大、机油泵内外转子端面磨损，以及内、外转子齿面磨损等使机油压力降低。此外，下列原因也会造成油压不稳：

1) 机油泵吸入空气。这多是油底壳内机油集滤器露出油面部分有裂纹或小孔、管接螺母松动、垫圈破损不平造成的。判断的方法是：将机体一侧垫高，使集滤器的油管与管接螺母等浸入机油里，再摇转曲轴，松开通向机油指示器的油管，如果流出的机油里消除了气泡，便证明这一判断正确。此时只要焊好裂缝、垫好垫圈、扭紧管接螺母就行了。如果不是这种原因，便要检查油泵体与油泵盖之间的纸垫以及油泵体与机体之间的纸垫是不是损坏或没压紧，使油泵吸入了空气。

2) 机油泵吸油不足。机油粘度太大或有胶凝现象、集滤器滤网被污物糊住、因集滤器安装不当使网子部分露出油面,都能使机油不足,使油路里机油时多时少,造成指示器红标上下浮动。

3) 机油滤清器的调压阀钢珠与阀座磨损或其间有污物,或调压弹簧弹力减弱和折断,机油油路里的油压没有达到 $0.2 \sim 0.3 \text{ MPa}$ 时,阀门就时开时闭,也会发生油压不稳现象。

19. 机油压力为什么会过高? 怎样排除?

有人认为机油压力越高,润滑效果越好,其实这种想法是错误的。机油压力过高,将使机油泵的工作负荷增加,加速机油泵的磨损,同时还会对机油的品质、整车的密封性等造成很大影响。

(1) 机油压力过高的原因

1) 机油粘度引起的机油压力过高。它产生的原因有两种:一种是新更换的机油品牌与发动机不符,粘度过高;另一种是温度过低,从而使机油过稠,粘度升高,一般发生在冬季刚起车时,是一种暂时现象。

2) 压力调整装置调整不当所引起的机油压力过高。这种故障现象一般发生在发动机修理后或对压力调整装置调整后。如果调压球阀或栓塞生锈卡死,也可能使机油压力过高。

3) 油道堵塞所引起的机油压力过高。由于润滑油道堵塞,从而使部分油路压力过高。

4) 配合间隙过小引起的机油压力过高。发动机在大修时,曲轴、凸轮轴等选择的配合间隙过小,导致机油流动困

难，机油压力升高。

(2) 机油压力过高的诊断与排除

首先检查机油的牌号，看机油粘度是否太大；如果机油粘度不大，则可能是润滑系油道堵塞。如果车辆在工作过程中机油油压突然升高，应检查机油滤清器滤芯是否堵塞、旁通阀弹簧是否压缩过多或过硬、润滑系油道是否堵塞等几方面。另外，凸轮轴正时齿轮打碎后，其碎屑易堵塞油道，应清洗滤芯，更换掉不合适的零件。

20. 机油压力为什么会过低？怎样排除？

机油压力过低，润滑油在整个润滑过程中运行无足够的动力，到达主油道和各运动部件处的油量比较少，在运动部件（特别是距主油道较远的部件及需飞溅润滑的部位）的表面不能够形成正常的油膜，严重时会产生干摩擦，甚至会导致抱瓦、拉缸等事故的发生。

(1) 机油压力过低的原因

1) 油底壳无油或油量不足、集滤器堵塞、油管破损、接头不密封等，造成机油泵吸空或吸不足，从而使机油压力偏低。

2) 机油泵经长期使用，磨损过甚，或调整不当，弹簧弹力太弱，使机油泵吸油能力下降，导致压力偏低。

3) 发动机经长期使用，致使各配合件的间隙增大，机油流失过多，造成机油压力下降。

4) 机油品牌不对、变质或者有燃油泄漏到油底壳等，使机油粘度偏低、机油压力较小。

5) 机油细滤器分流过多，到达主油道的油量过少，造成机油压力较低。

(2) 机油压力过低的诊断与排除

在柴油机运转时,检查机油管路各接头及各润滑接合面是否漏油。若检查外部无泄漏,则应将柴油机先熄火,等待3~5min,待机油停止流动后,拔出机油尺,检查机油的油量和品质。

检查发动机温度是否过高。若发动机冷却系水垢严重、工作不良、发动机长期超负荷工作、喷油泵供油的时间过迟等都会引起机体过热,不但会加速机油的老化变质,也容易使机油稀释,从配合间隙中大量流失而导致油压下降。应清除冷却系管路中的水垢,调整供油时间,让发动机在额定负荷下工作。

若温度及油量、机油粘度均符合要求,可检查机油压力表是否失准、传感器是否失效。对于电感式压力表,可将导线从传感器上拆下,打开电路开关,将导线与缸体搭接,若压力表指针迅速上升到头,说明压力表良好;若指针不动或微动,说明压力表失效或导线接触不良,应紧固或更换压力表。

若以上均良好,则应检查各有关零件的配合间隙是否过大。在机油品质符合要求的情况下,拧松主油道螺塞并转动曲轴,观察出油情况。发动机长期使用后,曲轴与连杆轴承的配合间隙逐渐增大,形不成油膜,机油压力随着下降。据测定,该间隙每增加0.01mm时,油压就下降0.01MPa。可以通过修磨曲轴、选配相应尺寸的连杆轴承,使配合间隙恢复到技术要求。若出油量小,则可能是机油粗滤器堵塞或机油泵限压阀调整不当。另外机油泵磨损严重或其密封垫损坏都会使机油压力降低。

21. 发现机油消耗过多要作哪些检查？

拖拉机工作过程中，油底壳的机油量会逐渐减少，一般机油消耗量为每千瓦时不大于4g，是正常现象。但机油消耗量过大，说明发动机有故障，应查明原因，设法排除。发现机油消耗过多要进行下列检查：

1) 检查有没有漏油的部位。漏油的原因通常是齿轮室密封不良、曲轴的油封密封不良、凸轮轴后端油堵漏油、油底壳或气门室漏油、空气压缩机曲轴后端密封环密封不良或曲轴前油封漏油。其中特别应注意的是曲轴前端和后端漏油。前端漏油常因油封破损、老化、曲轴带轮或油封接触表面磨损过甚所致。曲轴后端漏油，除因后油封不良外，对无后油封的发动机，还应检查后主轴承盖回油孔是否过小、凸轮轴后端油堵是否漏油。此外漏油原因还可能是：曲轴油封或起动轴油封处漏油；机油管开裂、纯铜垫片不平或管接螺栓松动而漏油；油底壳开裂而漏油；各密封部位的纸垫破损、紧固螺栓松动，或配合平面拉毛、碰伤等造成漏机油；曲轴箱呼吸器堵塞，使曲轴箱内气压增高，机油从各配合面挤出，或挤入气缸内燃烧。

2) 检查机油是否被吸入燃烧室。在发动机高速运转时，如果排气管大量排出蓝色浓烟，且在机油加注口也大量冒烟或脉动冒烟，应检查活塞与缸壁是否间隙过大，活塞环是否磨损过甚或弹力不足，活塞环端隙、边隙、背隙是否过大，以及有无扭曲环装反、活塞环抱死或对口情况。其中应特别注意第一道环的端隙、背隙和边隙。这些间隙过大，最容易将机油挤入燃烧室，如果发动机大负荷运转时，排气管冒蓝色浓烟，但机油加注口并不冒烟，这可能是甩到气门室内的

机油，沿气门导管间隙被吸入燃烧室的结果。

3) 检查曲轴箱呼吸器。曲轴箱呼吸器堵塞，使曲轴箱内气压增高，机油从各配合面挤出，或挤入气缸内燃烧。当前两项检查无问题，机油消耗仍过多时，即应确定为曲轴箱呼吸器堵塞。

此外，未按车辆制造厂要求选用机油和未按标准加注机油，也是机油消耗过多的因素。

22. 怎样排查水箱“开锅”故障？

1) 首先要看水箱内是否缺水，若水量不足，应加足冷却水，故障即可排除。如果添加了冷却水，过一段时间又出现了“开锅”，应进行下列检查：

① 用手触摸散热器，若水温表指示 100°C 左右，而散热器冰凉，说明散热器结冰（冬季出现）堵塞或被污泥杂质堵塞，应予以疏通。

② 检查水泵是否漏水。可用一小木条伸入水泵泄水孔，若木条上有水，说明水泵漏水，应更换水泵水封。

③ 检查散热器、水管、放水开关等部位是否漏水，并予以修理。

④ 拔出机油尺，若发现机油中有水，则可能是缸套阻水圈损坏、气门室内壁或进气道内壁破裂漏水，应予以更换或焊修。

⑤ 若以上检查无问题，则应检查水箱盖的蒸气阀。若冷却水从加水口处飞溅过多，说明蒸气阀密封不严，冷却水大量蒸发散失，应更换密封垫。

2) 如果“开锅”不是因为水箱缺水，则应进行如下检查：

① 检查风扇皮带紧度。以大拇指的力量按压皮带，其下垂量应为两带轮中心距的 5% ~ 8%，若下垂量过大，说明皮带过松，应予以调整；再检查皮带表面是否沾有油污或硬化、磨损打滑，必要时更换新件。

② 若皮带正常，则检查风扇的进风量：让发动机中速运转，将一张薄纸片放在散热器前方，若纸片被牢牢吸住，说明风扇工作正常；若吸不住，再检查风扇叶片是否装反、叶片倾角是否合适，并予以重装或更换。

对于装有硅油风扇离合器的车辆，正常情况下，当发动机水温达到 80 ~ 85℃ 时，风扇应开始工作。若风扇不工作，则说明硅油风扇失效，应予以修理或更换。

③ 若风扇工作正常，再用手背触试散热器和缸体温度。若散热器温度低，而气缸体温度高，说明冷却水循环不畅。这时检查散热器出水胶管是否吸瘪、内孔有无脱层堵塞，并予以更换。

④ 若出水胶管良好，则打开水箱加水口观察。若上水室进水口不排水，说明水泵或节温器损坏。

判断节温器是否良好，可在发动机由冷态到热态的全过程中，用手不断地摸水箱回水管的温度变化，若该管一直很凉，说明节温器有故障不能开启；若水温升至 85℃ 左右时回水管明显变暖，说明节温器开启正常。

判断水泵是否良好，可拆下节温器，若上水室进水口无水排出，说明水泵不工作、水泵叶轮与轴间产生滑转，应检查维修或更换。

⑤ 若以上检查均正常，则应检查气门间隙是否过大、供油时间或点火时间是否过迟、混合气是否过浓或过稀、润滑油量是否充足、燃烧室内积炭是否过多等，并予以调整或

修复。

23. 水箱没“开锅”，但水温表为什么会指向高温区？

若发动机工作后水温表指向高温区，但水箱没有“开锅”，此时可滴几滴水在机体上，会出现如下情况：

1) 若水滴冒气泡，则用手摸散热器，若散热器与发动机温差过大，则说明节温器主阀门不能打开或打开过少，应予以修理或更换；若有一定的温差但差别不大，则为发动机水套内表层积垢过多，应予以清除。

2) 若水滴不冒气泡，或水温表一直指向高温区，则故障在水温指向装置。将水温感应塞导线拆下并悬空，再接通电源开关，若水温表指向低温侧摆动，说明感应塞内部短路，应予以更换；若水温表仍指向高温处，则为感应塞导线搭铁，应予以排除，质量不合格的水温传感器也会出现这种现象。

若水温表指示水温过高，且油量表指示也偏高时，说明故障在稳压器，应予以修复或更换。

24. 水箱突然“开锅”故障如何排查？

冷却系工作正常，突然“开锅”，水温表指向高温区，这时应作如下检查判断：

1) 若冷车刚起动时水温就很快升高并沸腾，则多为节温器老化、腐蚀，使膨胀体（如酒精、石蜡等）泄漏，主阀门关闭；另外，若主阀门脱落并横卡在散热器进水管内，阻碍了冷却水的大循环，冷却系内的压力迅速升高。当压力达到一定程度时，令主阀门打开，冷却水迅速大循环，此时沸

水急速进入水箱形成“开锅”。应修复或更换节温器。

2) 若行车中突然“开锅”，则加大油门观察，若电流表指示放电电流由3~5A间歇摆回至“0”位，说明风扇皮带断裂，或发电机固定支架折断、固定螺栓松脱。若电流表指示充电，则用手触摸散热器和发动机，若发动机温度高，而散热器温度低，则可能是水泵轴与叶轮脱转，应修复或更换。若发动机与散热器温差不大，则应检查冷却系有无严重漏水现象。

3) 车辆运行不久水温突然上升，水箱“开锅”，同时伴有发动机功率下降、工作无力、排气管冒白烟或喷水，则说明气缸垫冲坏或缸盖、缸套出现裂纹，水气互窜，应更换新件。

4) 对于装用电控风扇或电磁离合器风扇的发动机，经检查若风扇不工作，说明温控开关、继电器、线路等出现故障，应对电路、元器件进行检修。

5.2 底盘

1. 离合器打滑有哪些表现？怎样排除？

(1) 故障现象

拖拉机起步缓慢，加速反应迟钝；上坡或耕作阻力增加时，感到拖拉机动力不足（但发动机无明显超负荷现象）；有时伴有离合器冒烟并产生焦糊味。为进一步确认，可启动发动机，拉紧驻车制动，缓缓松开离合器踏板，并徐徐加大油门起步。若车身不动，发动机继续转动而不熄火，说明离合器打滑，或将发动机熄火后，挂上挡，拉紧驻车制动（或踩下制动器踏板并锁定），用摇把摇转曲轴，若能转动，也

说明离合器打滑。

(2) 故障原因及排除方法

1) 检查离合器踏板的自由行程，一般为 20 ~ 30mm。若自由行程过小，应调整分离拨叉拉杆上的调整螺母，改变拉杆长度，以调整自由行程。

2) 检查离合器踏板是否能正常回位。若不能回位，应调紧回位弹簧。

3) 检查离合器盖与飞轮之间螺栓是否松动。如果松动将导致压盘不能压紧从动盘，应紧固连接螺栓。

4) 拆下离合器壳检视孔盖，查看离合器传动件是否有油污。若有，应进行清洗。油污不严重的，可起动发动机怠速运转，不断踩下和松开离合器踏板，同时向离合器主、从动盘之间喷入汽油清洗；污染严重的应拆卸清洗。

5) 若上述检查均正常，则主要是下述原因造成的，必须拆卸处理：

① 摩擦片严重烧蚀硬化或铆钉外露，应更换新件；

② 摩擦片磨损变薄，可抽减离合器与飞轮之间的调整垫片或更换新件；

③ 膜片弹簧变软弹力下降，可抽减离合器与飞轮之间的调整垫片，或在弹簧下面加塞圆形铁圈；弹力过小者，应换新弹簧。

2. 离合器分离不彻底有哪些表现？怎样排除？

(1) 故障现象

发动机怠速运转时，将离合器踏板踩到底，挂挡时有打齿声，勉强挂挡后离合器尚未结合拖拉机就开始行走或熄火，行驶途中有时摘挡较困难。

(2) 故障原因及排除方法

1) 离合器自由行程过大、制动器分离间隙过小或主离合器分离间隙过小,造成离合器工作行程不足,使离合器分离不彻底,因而应对离合器的间隙进行调整。

2) 打开离合器壳检视孔盖,检查新换从动盘摩擦片是否过厚。若厚度过大,可更换标准的摩擦衬片,或在离合器盖与飞轮间加垫片,垫片厚度不能超过 0.5mm。

3) 三个分离杠杆头部不在同一平面上,个别压紧弹簧变软或折断,致使分离时压盘歪斜,造成离合器分离不彻底,应调整或更换弹簧。

4) 从动盘钢片翘曲变形,应校正或更换从动盘。

5) 飞轮后端面和压盘平面翘曲变形,应车削、磨光,使其平面度不大于 0.05mm。

6) 从动盘总成花键套与变速器第一轴花键之间有卡滞现象,应修去毛刺、台阶,清除锈渍和杂质。

7) 飞轮与变速器第一轴同轴度超出允许公差,应更换已磨损的第一轴轴承,保证装配质量。

8) 飞轮上的离合器轴轴承因缺油而烧死,使变速器第一轴与飞轮同步旋转,应更换轴承。

3. 离合器异响有哪些表现? 怎样排除?

(1) 故障现象

在发动机怠速运转时,踩下或放松离合器踏板,可听到离合器部位发出不正常的响声。

(2) 故障原因及排除方法

1) 起动发动机后即出现“沙、沙”的摩擦声,用脚勾起离合器踏板后,若响声消失,则为踏板回位弹簧过软或折

断，应调紧回位弹簧或更换新件；若响声不消失，则为分离轴承与分离杠杆之间的间隙过小，应予以调整。

2) 发动机怠速运转时，踩下离合器踏板至自由行程刚刚消失，这时若发出“沙、沙”响声，则为分离轴承缺油、磨损松旷、转动不灵；再继续往下踏并略加油门，若听到“哗、哗”的响声，从检视孔观察，有时可看到分离轴承处有火花出现，则为分离轴承烧死不转；若听到“嚓、嚓”的金属干摩擦声，则为轴承滚道破碎。若出现上述情况，应更换分离轴承。

3) 踩下和松开离合器踏板，若在分离和接触瞬间发出“咔、咔”的碰击声，则多为摩擦片铆钉松动或铆钉外露，应重铆或更换摩擦片。

4) 工作中发出周期性的响声，可能是前轴承损坏、离合器打滑、从动片铆钉“滑摩”压盘和飞轮，或离合器轴花键松旷。

5) 若在拖拉机起步时，每接合一次离合器踏板，都发出“当啷”的金属撞击声，这时机车伴有振动，则多为从动盘花键与变速器第一轴花键磨损过甚，应检修或更换从动盘。

4. 离合器起步时为什么发抖？如何排除？

(1) 故障现象

拖拉机起步时，虽然缓缓加油和慢松离合踏板，但车辆仍不能平稳起步，出现发抖、冲动现象。这是离合器摩擦片不能与飞轮或压盘平稳地结合，从而引起车辆起步不平稳。

(2) 故障原因

分离杠杆高低不一致；离合器弹簧弹力不均或个别弹簧

折断；从动盘或压盘翘曲变形，有油污、起槽、铆钉松动，不能平稳接合；飞轮、飞轮壳、变速器等的连接螺栓松动。

(3) 故障排除方法

当发现离合器起步发抖时，首先检查分离轴承轴向移动是否正常，再检查分离杠杆端面高度是否一致，然后检查变速器和飞轮壳固定螺栓是否松动。若经以上检查调整仍未消除故障，再对离合器进行检修。

5. 变速器挂挡困难或挂不上挡故障怎样排除？

(1) 故障现象

将离合器踏板踩到底，操纵主变速杆挂挡时十分吃力，往往很难挂上挡，勉强挂入某挡时，会产生齿轮撞击声。

(2) 故障产生的原因

1) 离合器分离不彻底，不能切断发动机动力传动，使齿轮副难以啮合。

2) 远距离操纵机构不良，如拉杆、摇臂、连接球销等变形、磨损松旷或锈蚀卡滞。

3) 花键轴磨损产生台阶或毛刺，花键齿槽内有脏物，致使滑动齿轮移动阻力增大，不易挂挡。

4) 拨叉磨损变形或固定螺栓松动。拨叉轴弯曲、变形，移动时阻力过大或被卡住，难以挂上挡或挂不上挡。拨叉轴定位槽和锁定销（或钢球）磨损，表面产生台阶，以致换挡时受阻、卡滞。锁定销不能从定位槽中滑出，引起挂不上挡或挂挡困难。

5) 变速器自锁装置失效，或定位销卡滞或锈住，致使拨叉轴移动困难，不易挂挡。

6) 严寒气候条件下，齿轮油牌号不对，产生凝固。

(3) 故障诊断与排除

1) 踩下离合器踏板,扳动变速杆挂挡时,各挡位都难以挂上,且挂挡时有明显的齿轮撞击声。另外,如果勉强挂上挡后,不抬起离合器踏板,拖拉机就立即行驶。这样的现象可诊断为离合器分离不彻底,按离合器分离不彻底的故障排除方法操作。

2) 检查远距离操纵机构(如拉杆、摇臂、连接球销等)有无变形、磨损松旷或生锈卡滞。

3) 操纵机构正常后,故障仍然存在,则检查拨叉。如果拨叉固定螺钉松动、拨叉弯曲变形、拨叉下端工作面或导块凹槽磨损过量,均会造成挂挡、摘挡困难。

4) 若变速器操纵杆能换挡,但不能换位,则故障原因是,换挡杆下端头部因磨损严重而脱出。另外,变速器上盖螺栓松动,也会引起变速杆下端球头从导块凹槽中脱出,引起挂挡、摘挡困难。

5) 当踩下离合器踏板挂挡时,感到变速杆扳不动或扳不到位,可能是花键轴磨损产生台阶或毛刺等。花键轴磨损会使齿轮的内花键配合破坏,如果是滑动配合,将增加齿轮的滑动阻力或卡阻,致使换挡困难。

6) 当踩下离合器踏板挂挡时,感到换挡非常费力,甚至不能换挡,而且还会发现离合器踏板不能返回原位,则诊断为换挡联锁装置有故障。

6. 变速器自动脱挡故障怎样排除?

(1) 故障现象

拖拉机在作业过程中,变速杆自动回到空挡位置。变速器内滑动齿轮自动脱离啮合位置,使动力传递中断,致使拖

拉机不能前进，这种现象称为自动脱挡。

(2) 故障原因

1) 锁定弹簧过弱或折断，V形定位槽、锁定钢球（或锁定销头部）磨损，锁定钢球卡死在弹簧槽内，造成锁紧力不足，影响锁定销的定位作用，会使拨叉轴轴向窜动，当拖拉机在负荷交变或振动时会发生自动脱挡。

2) 拨叉与拨叉轴的固定螺钉松脱，使拨叉在拨叉轴上松动，滑动齿轮失去控制；拨叉和拨叉槽偏磨或磨损严重，使滑动齿轮轴向窜动间隙过大，都容易引起自动脱挡。

3) 拨叉弯曲变形，影响滑动齿轮的垂直度，或拨叉及齿轮凸缘凹槽磨损松旷，使齿轮啮合不到位，将促使自动脱挡的可能性加大。

4) 变速齿轮轮齿磨损严重。齿轮严重磨损造成啮合松旷，严重磨损的齿轮沿齿长方向被磨成锥形，使啮合的齿轮容易脱开啮合。

5) 由于修理后装配不当，或更换的零件尺寸不符合要求，扳动变速杆挂挡时造成换挡不到位。

6) 轴和轴承严重磨损，使齿轮轴倾斜或弯曲变形。

(3) 故障诊断与排除

1) 车辆行驶中，遇到路面不平，车辆颠簸时有可能自行脱挡。脱挡后再次挂入某挡，若挂挡十分轻便，则一般是变速器自锁装置失效。若挂挡有一定的阻力，则应检查远距离操纵机构是否正常，或变速器与飞轮壳的连接是否松动，因为当连接松动时，使第二轴与中间轴不平行，齿轮啮合时产生轴向力而脱挡。

2) 操纵机构调整适当，变速器与飞轮壳连接紧固后，仍然脱挡，则拆下变速器盖，检查自锁装置和齿轮啮合情

况。若齿轮磨损过大，齿形已呈锥形，引起脱挡；若齿轮啮合正确，也未磨损，这时应检查滑动齿轮与花键的配合是否松旷。

3) 齿轮啮合不到位的原因有拨叉弯曲、拨叉固定螺钉松动、拨叉导块凹槽磨损过大等。这些因素均会使齿轮啮合不到位而脱挡。

4) 上述检查正常后仍然脱挡，则检查轴承是否松旷、损坏。打开变速器盖，用撬棒撬动齿轮轴或花键轴上的固定齿轮，若感到齿轮轴或花键轴有过大的轴向窜动量，则说明轴、轴承损坏。

7. 变速器乱挡故障怎样排除？

(1) 故障现象

换挡时不能挂入所需要的挡位，而是挂入其他挡位；有时挂入挡位后不能退出；或者会同时挂入两个挡位，车辆不能行驶。

(2) 原因及排除

1) 变速杆球头定位销或定位螺栓松动、损坏，造成驾驶员不能挂入所需挡位。检查时若变速杆能任意摆动甚至能转圈，即为球头定位装置失效，应及时修理。

2) 变速杆球头、变速导块上的凹槽或变速杆下端工作面磨损严重，不能起到定位作用，导致变速杆位置稍有偏斜就不能挂入所需挡位，而是挂入另外挡位。对此应更换磨损严重的零部件，或通过其他零件修理方法恢复其尺寸。

3) 变速叉、轴、互锁装置磨损严重而失去锁止作用，变速叉轴折断，导致变速杆虽已回到空挡位置，然而变速器仍挂于挡位中，但驾驶员不知晓，又挂入其他挡位，致使同

时挂入两挡。

4) 齿轮内花键和花键轴磨损过甚、齿轮定位挡圈脱落、定位钢球卡在拨叉定位弹簧内等，导致变速齿轮向一侧自动滑移。要更换过度磨损的内花键齿轮和花键轴，更换弹力较大的定位弹簧，并修磨弹簧孔口。

8. 变速器过热故障怎样排除？

(1) 故障现象

在正常情况下，变速器内润滑油温度应不高于 70℃，箱体的温度不超过 60℃。如果触摸箱体时感到烫手，则表明温度过高。

(2) 原因及排除

1) 润滑油面过低或过高。若油面过低、润滑油不足，轴承、齿轮等零件运动时，得不到良好的润滑，导致表面摩擦发热；油面过高，则齿轮转动时搅动润滑油所消耗的能量增多，导致油温升高。这种情况下应检查调整油面。

2) 轴承间隙过小。工作时，由于轴承滚子与滚道间的间隙过小，导致它们之间的摩擦力增大而产生热量。检查时，可通过触摸轴承安装部位和其他部位，进行温度对比来确认。若轴承安装部位的温度明显高于其他部位，应及时对其进行检查调整，以免损坏。

拖拉机长时间超负荷或大负荷工作，也会导致变速器内润滑油温度升高。

9. 怎样从声响中分辨变速器的故障？

(1) 齿轮齿隙过大

这种响声一般是“咣当、咣当”的齿面撞击声。当行驶

速度相对稳定时，响声一般减弱或消失。在变速器温度增高或润滑油较稀时，响声一般较严重。

原因：齿轮及花键轴经长期使用磨损，当间隙增大到一定程度时，拖拉机行驶中由于受路面条件变化的影响，使变速器内主、从动齿轮产生相互撞击而发生响声。

诊断：拖拉机起步或在行驶中，当油门与车速发生变化时，若某个挡位上出现响声，故障就有可能在该挡齿轮上。

排除：响声严重时，应拆开变速器盖检查，用小撬棍拨动齿轮检查或将软铅丝插入齿隙中咬过去，一般可以检查出啮合间隙的大小。若某挡齿轮的啮合间隙超过标准时，一般应成对更换。根据情况，若能恢复正常间隙，也可只更换其中的一个齿轮。不过，这样有时会由齿面撞击声变为啮合不正常的噪声，但经过使用磨合，噪声会逐渐消失。

（2）齿轮齿隙过小

这种响声是连续不断的“嗯——”声，尖锐刺耳，有的较均匀，有的不均匀，尤其当增大负荷或提高车速时，响声更严重。个别情况下，还伴有发热现象。

原因：

- 1) 修理时，由于变速器内新换从动齿轮不合格，齿形肥厚，致使啮合间隙过小、发紧。
- 2) 变速器内缺润滑油。
- 3) 中央传动齿轮的齿侧间隙过小，运转时由于齿面挤压摩擦而引起响声。

诊断：一般情况下，若这种响声出现在某个挡位上，有可能是该挡齿轮发响；如各挡都响，同时伴有发热现象，则可能是变速器内缺油。如属啮合间隙过小，挂挡时往往感到吃力。

排除：响声严重时，可拆下变速器盖检查。如某挡发响，可检查该挡齿轮和啮合间隙。若过紧，可换用较旧的或牙齿合适的齿轮；如属缺油，可加足润滑油，在路试中倾听响声是否消失。如仍未消失，则很有可能是中央传动齿轮齿侧间隙过小而引起的，应予以正确调整。

(3) 齿轮啮合不均匀

当拖拉机空载，发动机在怠速状态下行驶时，变速器内可发出有节奏的、周期性的“咯噎、咯噎”的响声；若加大油门行驶，则变为“咯、咯”的连响。严重时，变速器有振动感。

原因：

1) 个别齿轮有损伤。这种情况如发生在使用前期，多为装配前齿面上已有磕、碰伤痕；如发生在使用后期，则多为机械操作造成的。

2) 使用中操作不当，使个别齿轮掉牙或牙齿折断。

3) 个别齿轮中心线偏移。

4) 变速器二轴或中间轴弯曲变形。

诊断：出现这种响声时，应架起后桥检查，并注意仔细倾听各种情况下的声音变化。将副变速杆扳至空挡位置，主变速杆依次挂上各挡位，反复变换发动机转速，认真倾听变速器内的声音变化情况。如响声较清脆，可能是轮齿碰伤或掉牙；如声音比较沉重并有点杂乱，可能是齿轮中心偏移或二轴与中间轴弯曲变形；如除某挡响声较强外，相邻齿轮的挡位也有不同程度的响声，一般是二轴或中间轴弯曲变形所致；如各挡均有这种响声，表明倒挡常啮齿轮有损伤。

排除方法：应拆下变速器盖检查。如属轮齿碰伤，应用

砂轮片修磨，并用油石找平；如属齿轮掉牙或中心偏移，应更换齿轮；若是二轴或中间轴弯曲，应校直或更换变速器齿轮轴。

(4) 齿轮的噪声

这种响声一般出现在新修的或新更换过齿轮的变速器内。当拖拉机低速行驶时，可听到变速器处发出无节奏的“咯啦、咯啦”的运行噪声，提高车速或增大负荷时，会变为较杂乱的“嘎啦啦”的齿轮撞击声。当变速器内温度升高或润滑油较稀时，响声有所加大。

原因：变速器噪声一般是由于齿轮啮合不正常而发出的，主要原因有：未成对更换齿轮，或新换齿轮不标准；非原配齿轮装在一起，或装配时错位；由于挂挡时的撞击，齿端有碰伤。

诊断：如空挡时出现响声，可让发动机怠速运转，将听诊器具触在变速器壳体上，并稍微变换油门逐处听诊，一般可诊出噪声部位。如在运行时某挡出现响声，可在该挡位置上仔细倾听，如同时感到该挡挂挡吃力，故障可能在该挡啮合齿轮上。

排除：噪声较严重时，应拆下变速器盖检查。经诊断为某挡位发响，可检查该啮合齿轮的磨损情况。如属齿轮位置不对，应重新装配或调整；如齿端损伤，应视情况修磨或更换。

10. 怎样从声响中分辨后桥的故障？

(1) 齿轮间隙过大

1) 故障现象与原因：

- ① 在各部轴承间隙都比较合适的情况下，如果在油门

急剧变化的瞬间，会听到后桥处出现无节奏的“咣当、咣当”撞击性较强的声音时，一般是齿轮的间隙过大。

② 如果听到“咯噔、咯噔”的声音，则可能是半轴花键齿与半轴齿轮键槽松旷，或从动锥齿轮的固定螺栓松动（如属后者，一般在重负荷时出现）。

③ 如果听到较杂乱的撞击声，说明各部位配合间隙都过大。

2) 故障检查与排除：停车后，拆下后桥盖，用小撬棍拨动齿轮检查或将软铅丝插入齿隙中咬过去，一般可以试验检查出啮合间隙的大小。经检查，若中央传动齿轮啮合间隙过大或从动齿轮紧固螺栓松动，应适当调整间隙或紧固螺栓；若半轴花键配合松旷，应设法修复或更换；如属其余各部齿轮啮合间隙过大、响声严重时，应找出具体原因加以排除。

(2) 齿轮间隙过小

1) 故障现象与原因：无论挂挡行驶或是空挡滑行，后桥均会发出连续的“嗯——”声音。响声随车速加快而加大，滑行时稍有减弱。在各轴承预紧度均正常的情况下，主要是中央传动主、从动锥齿轮啮合间隙过小。

在发出上述响声的同时，若伴有后桥壳温度升高，则应检查后桥壳内润滑油是否充足。

2) 故障检查与排除：停车用手试摸后桥壳，如感到发热，可能是缺油或齿轮间隙过小所致。如认为缺油，应卸下螺塞检查油面并加足润滑油。拆下后桥盖，用小撬棍拨动中央传动主、从动齿轮检查，如感到无活动余量，可将纸条插入齿隙中，转动齿轮，使纸条从齿隙中咬过去，如纸条被咬破，即说明齿隙过小，则应正确调整。

(3) 齿轮间隙不均

1) 故障现象与原因: 这种响声有点像啮合间隙过小的声音, 但较杂乱, 有时是有节奏的“哽哽”声。响声随车速的升高而增大, 加、减油门时都有响声。严重时, 后桥摆动并伴有发热现象。这是由于拖拉机行驶时, 中央传动主动齿轮偏摆, 或最终传动从动齿轮跳动, 使之与被啮合齿轮啮合时出现半面松半面紧的现象而引起的。

原因主要有: 齿轮加工制造不良; 中央传动从动齿圈由于紧固螺栓松动、螺孔磨损变形、接合面碰伤或装配不细心, 致使从动齿轮安装偏斜, 工作中产生偏摆、跳动; 中央传动主动齿轮位置不正, 使主、从动齿轮啮合失常。

2) 故障检查与排除: 拖拉机在行驶中出现这种响声时, 可变换车速或停车后将驱动轮架起进行静听。根据故障现象, 一般可断定故障位置。经检查, 如属装配不符合技术要求, 应拆卸后重新装配, 并正确调整啮合间隙; 螺孔变形或接合面不平或损伤, 应经修复或修磨后恢复正常; 如主、从动齿轮加工制造不合格, 应更换合格齿轮。

(4) 齿轮和轴承调整不当

1) 故障现象与原因: 这种响声一般是无节奏的“嗯——”的响声, 并带有破碎声。有时还带有“哽哽”既无节奏又不均匀的声音 (履带拖拉机后者的情况较多)。响声随着车速的升高而增大, 多是在减油门时响得严重。

不论哪一级减速齿轮的啮合间隙和齿轮轴轴承的预紧度, 都应按规定进行装配和调整。否则, 主动锥齿轮轴承或中间轴轴承将出现较大的间隙, 造成齿轮啮合间隙时有时无、相互撞击、啮合失常而出现响声。

2) 故障检查与排除: 拆下后桥盖, 用小撬棍拨动从动

锥齿轮，可检查出配合间隙是否适当。履带拖拉机因轴承间隙过大而引起从动锥齿轮左右移动时，可用手拉两操纵杆试验。当左手用力拉操纵杆时，感到右手的操纵杆过多地向前移动；反之，当右手用力拉操纵杆时，左手有同样的感觉。根据向前移动的距离，凭经验可试出齿轮移动量的大小。

如果配合间隙不合适，应重新调整间隙，至符合规定为止。

(5) 行星齿轮故障

1) 故障现象与原因：拖拉机转弯时，行星齿轮因起着差速作用而转动，当啮合不正常时便会出现响声。在机车直线行驶时，由于受行驶条件、路面及轮胎使用状况等因素的影响，行星齿轮除推动半轴齿轮外，其本身也作微量转动，当啮合不良时，也会出现响声。

① 齿轮不配套、啮合不良。拖拉机低中速行驶时，一般出现“嗯——”的响声，车速越快，响声越大，抬起油门踏板时，响得较严重。拖拉机转弯时，除这种响声外，还出现“咯噔、咯噔”的声音，同时会感到后桥处有抖动。

② 行星齿轮与轴相咬。拖拉机转弯时出现“叭叭、叭叭”的响声；低速行驶过程中，有时也能听到一点响声；速度提高后，响声一般消失。

③ 齿面擦伤。拖拉机在中高速行驶时，出现一种“呜——”的响声，有点像刮大风的声音；抬起油门踏板时，响声增大；拖拉机转弯时，又变成“嗯——”的响声。

2) 故障检查与排除：拆下后桥壳盖，将两侧驱动轮架起，用手扳动一侧驱动轮，使行星齿轮转动，注意倾听，一般可以查出故障位置。假如行星齿轮与轴相咬，在转动驱动

轮时会有费力的感觉,严重时驱动轮扳不动。

经检查,若齿轮不配套,应换用合适的齿轮。如齿轮与轴相咬,但未烧损,可卸下用砂布修磨后装复使用;烧损严重,应成对更换。齿面擦伤严重,应拆下齿轮修磨齿面。

(6) 后桥轴承故障

1) 故障现象与原因:

① 轴承间隙过小。这种响声是较均匀的连续响声,比齿轮啮合间隙过小的响声尖锐;车速越快,响声越大;加、减油门时都有响声,同时后桥伴有发热现象。

② 差速器壳两端轴承间隙过大。这种响声是非常杂乱的“哈啦、哈啦”的声音,随着车速的提高而加大;加、减油门时都有响声,抬起油门踏板时响声较严重。

2) 故障检查与排除:倾听响声的同时,还可用手触摸后桥壳各处,凭感觉配合诊断。如感到某处温度偏高,说明该处轴承间隙过小。如属第二种情况,可卸下后桥盖,用小撬棒或大一字螺丝刀拨动差速器壳检查轴承间隙。根据情况,按规定调整轴承间隙。

(7) 直行时正常,转弯时后桥发响

1) 故障现象与原因:拖拉机转弯时后桥壳内发出“咻啦、咻啦”的响声,且转向沉重,转弯困难。

当行星齿轮在半轴齿轮的挤压下卡在两个半轴齿轮之间,增加了转向阻力矩,造成转弯困难。同时由于摩擦而发出“咻啦、咻啦”或“咯、咯”的响声。此外,在拆检后桥时,由于半轴套管两端接缝处漏装垫片,或更换的垫片过簿,或新换的半轴长度超差,也会造成上述故障响声。

2) 故障检查与排除:

① 支起后桥，使后轮离地，放松驻车制动器，变速器放在空挡，用手转动一侧后轮。若另一侧后轮转向相反，且有异响，则说明行星齿轮损坏；若两轮转向相同，则说明行星齿轮与十字轴卡滞，或半轴套管两端接缝处垫片厚度不对，使转动困难。

② 若上述转动时无异响，而在转弯时才有异响，则是因为行星齿轮与半轴齿轮啮合不良引起的。发现这种响声后，可拆下后轮，拆开最终传动总成上部的小减速齿轮轴承盖，重新拧紧半轴端面的固定螺栓，弯好锁片，即可恢复正常。若并非固定螺栓松动，表明半轴长度超差，应拆下最终传动总成，抽出半轴，用砂轮将半轴沿长度方向磨削约1.5mm即可装复使用。

(8) 拖拉机起步时后轮振动发响

1) 故障现象与原因：拖拉机起步时，感到后轮有明显的抖动，并发出“咯噔、咯噔”的响声。起步后，在高挡小油门时，或在油门急剧变化的瞬间，响声严重。一般情况下，正常行驶时响声消失。

这种故障多发生在使用后期，主要原因是半轴与制动毂之间的固定平键和键槽由于冲击磨损而产生松旷所致。因此，在拖拉机起步或油门变化的瞬间，平键在半轴的作用下与键槽产生猛烈撞击，于是造成振动发响。

2) 故障检查与排除：发现这种故障后，可停车熄火，将一侧驱动轮顶离地面，再用手前后扳动驱动轮试验，如有明显的旷动感，一般可断定为由此故障。

可在机床上重新加工新键槽；也可将半轴夹在台虎钳上用小于键槽尺寸的扁铲凿制后，用锉刀用标准尺寸修整光滑，再配以新平键，即可安装使用。

(9) 拖拉机运行中后轮振动发响

1) 故障现象与原因: 行驶中拖拉机驱动轮发出无节奏的“咣当、咣当”的响声, 且后轮伴有不断的偏摆现象, 尤其在高低不平的路面上行驶时, 表现得尤为频繁剧烈。

① 驱动轮固定螺母松动。这种情况多发生在新车或修理更换轮胎不久的拖拉机上。由于车轮固定螺母扭力不均或紧固不当, 行驶中在冲击振动的影响下发生松动。如果没进行及时的检查保养, 松动现象便随着运行时间的延长而进一步恶化, 因此造成驱动轮严重摆动, 并发出响声。

② 驱动轮轮轴与幅板紧固螺栓松动。

③ 驱动轮轴轴承间隙过大。主要是由于使用磨损和调整不当而引起的。

2) 故障检查与排除: 若拖拉机在行驶中出现上述的响声, 应立即停车检查车轮固定螺母并用手扳动驱动轮试验, 一般可以断定故障位置。

经检查, 如果是螺栓、螺母松动, 应分别按要求紧固; 如果是轴承间隙过大, 应正确调整。

11. 变速器漏油怎么办?

为了保证变速器齿轮油不向外渗漏, 在传动轴颈、变速器体的结合端面、轴承盖结合面装上油封、密封圈或纸垫。变速器漏油有以下几种情况:

1) 油封处漏油。油封使用久了会老化失效, 油封失效后起不到挡油作用, 必须更换; 轴颈偏磨、凹陷等损伤使油封与轴颈的配合不严可引起漏油, 轴颈偏磨、凹陷要进行修复或更换; 油封装错方向、油封弹簧脱落也会漏油, 安装时应注意有弹簧的一面要朝向有油的一方。

2) 轴承盖接合面漏油。此处漏油一般为密封纸垫自然损坏或安装时紧固螺钉用力不均造成纸垫损坏,此时应更换纸垫。紧固螺钉松动,压不严纸垫也会漏油,应注意拧紧螺钉时必须按对角线顺序分多次进行。

3) 箱体接合处漏油。看密封纸垫是否损坏、箱体接合端面是否有损伤。纸垫损坏可照原样自己剪成,接合端面损伤轻微可在损伤处适当加厚纸垫,严重时焊补修复,箱盖螺丝松动应及时拧紧。

4) 变速器通气孔堵塞。变速器通气孔是为了减小变速器工作时箱内的压力,如果堵塞油会渗出,应保持通气孔畅通,减小箱内的压力,油加得过量应放出一些。

12. 拖拉机制动不灵或制动力不足怎样排除?

拖拉机制动不灵或制动力不足常见原因:

1) 制动摩擦片老化或沾有油污。

2) 使用一段时间后制动器间隙增大,制动器踏板自由行程失常。

3) 制动弹簧失效或钢球卡死,使制动失灵。

4) 气压制动装置的制动气压不足或管路发生破损。

排除方法如下:

1) 若因摩擦片严重损坏,厚度变薄,使制动器间隙增大而影响制动效果,应适当增加制动器盖处的调整垫片,使之符合规定的间隙要求。

2) 若因制动器内部进入泥水或油,降低了摩擦系数而制动失灵,应更换油封与橡胶密封圈,并用汽油清洗制动器各零件,晾干后再装复使用。

3) 若因制动弹簧失效或钢球卡死,使制动失灵,应拆

开制动器，更换回位弹簧，用细砂布磨光制动压盘凹槽及钢球，擦净表面后再装复制动器。

4) 若因制动器踏板自由行程过大，造成制动失灵或失效，应松开制动器踏板的联锁片，分别按规定调整左、右制动器踏板的自由行程，然后再装复使用。

13. 拖拉机制动器为什么会发热？

拖拉机制动器发热的常见原因：

- 1) 制动器踏板自由行程过小。
- 2) 摩擦片花键孔与花键轴配合太紧。
- 3) 制动器压盘回位弹簧失效。
- 4) 钢球卡滞在凹槽中，造成制动器发热。

具体解决措施如下：

1) 一台东方红—180 型小四轮拖拉机，工作时间不长，发现制动器很烫，空车上坡时呈超负荷状态。经检查其原因是：机手为了行驶安全，将制动器调得过死，制动器踏板自由行程几乎为零。这样，不但在行驶中消耗了发动机功率，而且加速了制动带的磨损，造成制动鼓发热。调长了制动器拉杆，将踏板自由行程调为 30mm 后，制动可靠，制动鼓不再发热。

2) 若因摩擦片花键孔与花键轴配合太紧，使制动器发热，应修锉花键，直到摩擦片能在花键轴上自由移动为止。

3) 若因制动器压盘回位弹簧失效，使制动压盘不能自动回位，制动器处于半制动状态，使摩擦片发热，应更换回位弹簧。

4) 若因钢球卡滞在凹槽中，造成制动器发热，应用汽油清洗钢球与制动器压盘凹槽，并用细砂布磨光钢球和凹

槽，并在凹槽中涂少量黄油，然后装复使用。

14. 制动器为什么会出现偏刹现象？

这种故障表现为：拖拉机制动时，两侧车轮分别拖出前后和长短不同的两条痕迹，同时伴随机车掉头。

制动器偏刹的主要原因，两制动器踏板的自由行程不一致，或是一侧车轮制动器出现了制动性能下降的故障。

出现这种故障要先检查调整两制动器踏板的自由行程。若单侧车轮制动器制动性能下降，要进行检修。

对于采用气压式制动传动装置的拖拉机，引起制动性能降低的原因除车轮制动器的故障外，还可能是储气筒内无气或气压不足，气管堵塞、不畅、漏气，制动控制阀排气阀失去作用等。另外，引起制动器过热的原因还有控制阀排气道堵塞或开度小回气慢等。

15. 拖拉机前轮摆头是怎么回事？

小四轮拖拉机工作一段时间后，有的出现前轮摇摆的故障。此时方向盘左右抖动、驾驶困难、轮胎偏磨，并造成前轴或前梁相关部件的不正常磨损，影响安全驾驶。

(1) 前轮前束调整不当

如果前轮前束失调，机车行驶时产生一个阻止前轮滚动的附加作用力，引起前轮摇摆或造成蛇行现象。前轮前束失调的原因主要有两点：

1) 转向拉杆两端接头的夹紧螺栓或锁紧螺母未拧紧。随着机车行驶时的振动，该处逐渐松动，使转向拉杆在接头内摆动加大，前轮前束失调。

2) 前轴或前梁部件变形导致前轮前束失调。

检修时应针对这两种原因，将夹紧螺栓或锁紧螺母拧紧，校正前轴或前梁变形部件，调正前轮前束值。

(2) 前轴或前梁相关部件间隙过大

拖拉机前轴或前梁都是通过摇摆轴与支座相连接的，并带动摇摆轴在支座内摆动。机车在不平坦路面行驶时，左右两轮能以原定前束同时着地，保证了机车行驶的稳定性和可靠性。如果摇摆轴与支座前、后轴套的间隙及前轴（前梁）与支座端面的间隙过大，将引起前轴（前梁）在支座内上下跳动或前后窜动，前轮摇摆。

(3) 主销与转向节衬套间隙过大

主销在转向节衬套中长时间滑转运动，且此处易沾上泥土，因而磨损较快。当此处间隙过大时，前轮将产生摇摆，因此，应及时更换已磨损的衬套，用长铰刀铰修，使其与主销的配合间隙恢复到允许的技术范围。

(4) 转向拉杆球头销磨损

转向拉杆球头销在销座中滑转运动产生磨损，当配合间隙超出允许范围时，将导致前轮摇摆，因此，应定期检查并拧紧压帽，以球头销在销座内能自由转动且有一定紧度为宜，并经常加注黄油润滑。球头销磨损严重时应更换新球头销，一般不予修复。

(5) 前轮轮毂轴承间隙过大

当前轮轮毂轴承间隙过大时，会引起机车行驶时前轮摆动，如果此时将前轮支起用双手扳动前轮，轮子左右旷动则说明轮毂轴承间隙过大。使用 200 ~ 300h 后，就需要检查调整轴承间隙并注黄油。在使用和装配时，应认真按期调整轴承间隙并注油。

16. 小四轮拖拉机为什么会跑偏？怎样排除？

车辆跑偏是指车辆在行驶中，前轮稍受外力作用，便向一侧偏转，而且偏转后不能自动回至居中位置，致使驾驶员必须经常用方向盘修正方向，才能直线行驶。

1) 车辆行驶跑偏主要原因是前轮转向主销的后倾角过小，前轮居中位置的稳定性差。当车辆出现行驶不稳和跑偏时，则应检查调整主销的后倾角，使之保持规定值。

2) 如左、右制动器踏板自由行程不一致，也会造成拖拉机跑偏。应重新调整，使左、右制动器踏板自由行程基本一致。若因制动器某一侧打滑，应查明原因，清洗制动器内各零件，或更换油封与橡胶密封圈后再装复使用。若因田间作业使用单侧制动器后，该侧内摩擦片严重磨损，使拖拉机偏跑，应更换摩擦片。

3) 左右两侧轮胎气压相差太大，使两侧滚动速度不相同，造成拖拉机跑偏。充气时应保证两侧轮胎气压一致，并及时检查充气限量。

4) 两侧后轮胎磨损不一样或新旧搭配使用。花纹高低不同，附着性能不同，拖拉机行驶时容易滑行跑偏。应定期将两侧轮胎互换使用。另外，在更换轮胎时最好是成对更换。

5) 方向盘自由行程增大，造成转向控制失灵。当拖拉机行驶在凹凸不平路面或遇到石块等障碍时，前轮自动转向，造成拖拉机突然跑偏。应检查方向盘自由行程，如行程过大，应予以调整，正常情况下方向盘自由行程应在 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 范围内。

17. 手扶拖拉机跑偏的原因是什么？

手扶拖拉机跑偏，有外部原因，也有来自转向机构内部的原因。外部原因与轮式拖拉机跑偏的部分原因相同，如偏牵引、两侧轮胎气压不同、轮胎新旧不同等。内部原因有以下几点：

1) 牙齿工作面磨损，在传递动力时产生轴向力，使啮合脱开，由于转向弹簧的推力作用，在变速器中会产生“咯、咯”的轮齿声。这时，可把两侧转向齿轮对调使用。如果中央传动齿轮上的牙嵌也磨损严重，就应全部更换新件。

2) 转向弹簧过软或折断，也会在传递动力时造成牙嵌脱开现象，或在放开转向手柄后，转向齿轮不能回位，使牙嵌不能接合造成自动转向。应检查弹簧的弹力，修理或更换弹力不足的弹簧。

3) 冬季齿轮油粘度过大或转向齿轮与转向轴发卡，轴向移动困难，也会使牙嵌不能可靠接合，造成自动转向。油的牌号不对，应更换齿轮油；齿轮与轴发卡，要拆开修理，使其能轴向自由移动。

4) 转向操纵机构调整不当、拉杆过短造成牙嵌离合器处在半接合状态，因而传力较大时自动脱开，使拖拉机自动转向。应正确调整转向操纵机构。

18. 方向盘自由行程过大如何调整？

由于转向传动装置各杆件间存在着装配间隙，故方向盘必须先空转一个角度，以消除这些间隙后，导向轮方能转动。方向盘的这一空转角度称为方向盘自由行程。适当的自由行程对于缓和反冲、使操纵柔和、避免驾驶员过度紧张是

有利的，但方向盘的自由行程必须符合规定，既不能过小，也不能过大。如果方向盘的自由行程过大，则方向盘松旷，导致拖拉机自动跑偏。

方向盘自由行程过大的原因：各球节头磨损严重或弹簧折断，螺塞丢失；蜗轮与蜗杆磨损严重，使啮合间隙增大；圆锥滚子轴承严重磨损，轴向间隙增大；安装转向器的螺栓松动；支撑蜗杆副的偏心套严重磨损。

排除方法：调整球关节间隙或更换球头销、压盖、销座及弹簧，装上螺塞；调整蜗轮蜗杆和轴承的间隙；检查并拧紧各处螺栓；更换偏心轴套，并定期对转向系各润滑点加注润滑脂。

19. 拖拉机转弯量左右不均是怎么回事？

转弯量左右不均，一边大，一边小。出现此故障的原因有转向摇臂在轴上装置不当、转向角限制螺栓过长或前轴窜动等。此时，应用千斤顶支起前轮，将方向盘向一边转到头，然后转到另一头，记下总圈数后回到中间位置，检查是否为总圈数的一半，并检查车轮是否在中间位置，否则需要重新调整。调整时可将车轮摆正，重新安装转向臂。检查转向角限制长度，转动方向盘，当转回节接触限制螺栓时，转向角度仍感不够，是因为限制螺栓过长，应缩短限制螺栓长度。上述情况良好时还应检查前桥技术状况及钢板弹簧骑马螺栓是否松动。

20. 拖拉机转向沉重是怎么回事？

当拖拉机转向沉重时，装有动力转向系的车辆，首先检查转向贮油罐是否缺油，发现缺油时，则要检查油液管路及

其接头是否有漏油痕迹。对于转向液压泵直接由发动机联动齿轮驱动的车辆，还应检查发动机油面是否升高和查明漏油部位，若油面升高，则表明转向液压泵主动轴油封漏油，应予以更换。当转向贮油罐不缺油时，可进行下列检查：

1) 前轮是否缺气。若缺气，充气使两侧前胎气压至规定值，并保持一致。

2) 前轮不缺气，则可利用油液流量压力检查仪检查动力转向系的技术状态。若无检查仪，应在检查机械转向系和前轮定位的技术状况后，再检查动力转向系的助力作用是否降低。检查的方法是：将转向垂臂与纵拉杆的连接销拆下，转动方向盘。若感到沉重，表明转向器技术状态不良，可能是循环球与螺杆、螺母之间，垂臂与轴套之间间隙过小；转向柱滚针轴承过紧或润滑不良。这两种情况作适当调整至方向盘转动灵活自如，并加注润滑油即可。在转动方向盘时，有刮碰声，一般为转向轴弯曲或轴管的凹陷造成，应更换新件。

3) 若方向盘转动省力又灵活时，还需将前桥顶起，用手左右扳动前轮检查，若感到紧滞、吃力，说明转向主销轴承或横纵拉杆球头过紧或润滑不良，适当调松并加注润滑油；若前轮状况良好，则需检查转向主销的内倾角和后倾角以及前轮外倾角，前两种角过大和后一种角过小都会造成转向沉重。

若上述检查结果均良好，则需检查前轮的外倾角、转向主销内倾角和后倾角。

21. 转向不灵的原因在哪？如何排除？

转向不灵是指车辆转向时，前轮不能轻便、灵活地随着

方向盘的转动而很快地偏转。造成转向不灵的原因除转向沉重外，还有方向盘游动间隙过大，而引起游动间隙大的主要原因有：

- 1) 转向器的循环球与螺杆、螺母的配合间隙或齿条、齿扇、螺杆滚轮的齿侧间隙过大，以及动力转向系分配阀的上、下推力轴承过旷。
- 2) 转向球头关节磨损，转向主销轴承过旷。
- 3) 前轮轮毂轴承松旷。

排除故障的方法：

1) 故障发生在转向器上时，对循环球式转向器，则应调整动力转向系分配阀上、下推力轴承，然后更换转向器的循环球、螺杆和螺母，必要时更换转向器总成。对于循环球-齿条齿扇式转向器，则可通过调整恢复方向盘游动间隙。

2) 故障发生在转向梯形机构时，首先调整纵、横拉杆球头关节的紧度，而后检查更换转向主销的轴承。

3) 故障发生在轮毂轴承时，调整轮毂轴承紧度。顶起前桥，拧紧调整螺母后再退回一些，如小四轮退回 $1/10 \sim 1/12$ 圈，可以用手轻转为宜。

22. 拖拉机转向困难怎么办？

小四轮拖拉机转向困难或根本不能转向，有以下两种情况：

1) 只能直行，根本不能转向。主要原因是差速器行星齿轮轴与两个行星齿轮卡滞成一体，使差速器失去差速作用，拖拉机不能转弯，只能直线行驶。

解决方法：首先应更换新的差速器行星齿轮轴和两个行星齿轮，以及两个行星齿轮的止推垫片，同时更换齿轮油。

2) 拖拉机保持直线行驶或转向都有困难。主要原因是转向器总成上的滚子轴承质量不合格, 滚珠脱落卡在蜗轮与蜗杆之间; 也可能由于长期使用, 轴承磨损严重甚至散架, 将蜗轮与蜗杆卡住, 方向盘不能正常转动。

解决方法: 拆开转向器总成, 同时更换上、下两个滚子轴承, 并将转向器零件清洗干净, 重新注入钙基润滑脂。更换轴承时应仔细检查轴承是否有细裂纹等缺陷。拖拉机在使用过程中, 应定期检查和调整轴承的轴向间隙, 防止间隙过大造成轴承严重磨损。

23. 轮胎损坏的常见原因有哪些?

轮胎磨损分为正常磨损和异常磨损。正常磨损是指拖拉机因转弯、制动、起步速度过快、路面质量差等原因造成的轮胎磨损。这种磨损基本上是均匀的, 属正常磨损。如果轮胎因使用不当或轮胎定位不准而产生故障性磨损, 即异常磨损。异常磨损是不该发生的, 至少是可以避免或减轻的, 只要清楚地找出异常磨损的原因, 就可以找到避免的方法。

(1) 胎面中部或胎冠早期磨损

主要原因是轮胎经常处于高压状态下工作, 或车辆经常高速行驶。如果轮胎所配轮辋太窄, 使胎面弧度变大, 也会使胎面快速磨损。轮胎气压过高时, 橡胶和帘线会过度拉伸, 胎面易被刺爆、割裂或冲击内裂。过高的压力施加在胎圈部分也增加了胎圈爆破的潜在危险。

调整轮胎气压时应注意, 原厂推荐的轮胎充气压力是指冷态充气压力。驱动轮若为高花纹胎, 应先在田间使用, 待花纹稍低后投入公路运输。

(2) 两侧胎肩磨损严重

主要原因是轮胎经常处于低气压状态下工作，或车辆经常大负荷行驶。上述两种原因可以直接导致轮胎接地面积变大和胎面中部向轮胎内收缩，从而使轮胎的两侧胎肩也与地面接触，形成磨损。轮胎所配轮辋过宽或轮辋倾斜角不合理时，也会使胎肩产生磨损。

(3) 胎冠的内侧或外侧单侧磨损

主要是由车轮定位不良引起。前轮的外倾角过大时，胎冠的外侧磨损；外倾角过小或者没有时，胎冠的内侧磨损。转向轮外倾角在出厂前都已经设定好，但是车辆在使用过程中，由于使用环境和底盘状况的变化，转向轮的外倾角逐渐偏离了预设值，胎冠的内侧或外侧就会出现单侧磨损。

通过观察胎冠的磨损情况，维修人员应该可以大致判断出车轮外倾角的偏差情况。胎冠外侧磨损严重说明外倾角过大，胎冠内侧磨损严重说明外倾角过小。校正前轮前束值，及时左右对调轮胎。

(4) 胎面出现锯齿状磨损

主要原因是车轮前束调整不当或底盘悬架系统失常，例如转向横拉杆球头松旷等，这就导致正常情况下应该滚动的轮胎发生滑动或行驶中车轮前束不断变化而形成锯齿状磨损。胎面由内侧向外侧呈锯齿状磨损时说明前束值过小，胎面由外侧向内侧呈锯齿状磨损时说明前束值过大。

(5) 胎面个别部位出现斑状磨损

胎面斑状磨损多发生在车况较差或疏于保养的车辆上，例如轮胎动平衡偏差较大、轮辋变形或轮毂轴承松旷等都会导致这种磨损的发生。另外，驾驶技术差、不良的驾驶习惯以及经常使用紧急制动的车辆，也都容易使胎面出现斑状磨

损。由于斑状磨损对轮胎的寿命影响很大，因此一旦发现应及时找出原因，及时排除故障。

(6) 个别轮胎磨损量大

主要是车辆悬架系统失常、支撑件弯曲变形、车辆载荷长期不均衡或者个别车轮不平衡的结果。遇到这种情况，应该检查磨损车轮的定位、动平衡及悬架弹簧、减振器等工作情况，同时缩短轮胎换位周期。

(7) 轮胎边鼓包

轮胎在短期使用中，发现起皮、脱落、鼓包和出现粉状颗粒，是制造时没严格按照硫化工艺操作的结果。使用中若轮胎气压太高，在碎石路面行驶很容易使轮胎裂缝起皮、脱落及橡胶和帘布层分离。不正确的安装可能会造成胎唇处钢丝弯曲变形甚至断裂，伤及橡胶。

(8) 胎体爆裂

原因是高速行驶时轮胎受到尖锐障碍物碰撞、严重超载、频繁紧急制动、胎压过高或紧急制动时胎面滑过尖锐凸物。

5.3 液压悬挂系

1. 液压悬挂系有哪些常见故障？

液压悬挂系分为分置式液压系统、半分置式液压系统及整体式液压系统。小四轮拖拉机，如邢台—12型、泰山—12型和东方红—15型拖拉机的液压悬挂系都属于分置式液压系统。本书主要以分置式液压系统为例介绍液压悬挂系的故障。

分置式液压系统常见的故障主要有：液压悬挂装置提升

缓慢、农具不能提升、分配器手柄不能定位或过早回位、农具不能降落、农具不能稳定保持在运输位置上等。

2. 农具为什么不能提升？

当将操纵手柄扳至提升位置时，农具提升缓慢甚至不能提升，有时液压泵伴有噪声并发热。此故障按如下办法排查（以东方红—12 型拖拉机为例）：

1) 操纵机构失灵。应检查操纵手柄轴与操纵定位块连接销是否折断、控制阀与操纵定位块连接销是否折断，以及操纵手柄的定位销或限位销是否因损坏或严重磨损而失去作用。根据具体情况予以排除。

2) 安全阀开启后不能回位，或阀体与阀座密封不良，造成严重漏油，失去安全阀的作用。应检查安全阀的回位弹簧是否折断或损坏、阀体与阀座是否密封不良。根据具体情况予以排除。

3) 液压缸及分配器漏油。液压缸漏油主要是由活塞与缸体表面严重磨损、配合间隙过大以及密封圈老化失效引起的。分配器漏油的形式有两种：一种是由各阀与阀座间密封不好而引起内漏；一种是由密封件老化失效引起的外漏。应及时更换老化变形的密封圈及漏油严重的阀体与阀座。活塞与缸体若表面磨损也应更换新件。

4) 主控制阀和回油阀卡死。当传动箱油液脏污或阀体与阀套配合间隙太小时，便会出现卡阀现象。主控制阀被卡死在不能外伸的位置，造成农具不能提升。回油阀被卡死在关闭泄油孔的位置时，造成农具不能下降。排除该故障时，可以轻击分配器或用螺丝刀从检视孔处拨动主控制阀，以消除卡死现象。如仍不能排除，应拆卸分配器液压缸总成进行

清洗。

5) 分配器液压缸总成密封圈失效。如分配器与液压缸接合面、安全阀、下降速度调节阀等处的密封圈不起密封作用,引起渗漏,系统油压低,也不能提升农具。应更换失效的密封圈。

6) 提升农具时,液压泵伴有噪声或发热。可检查油面是否过低、油液粘度是否过大、油路是否阻塞、滤清器和管路是否漏气、齿轮泵内轴套端面是否磨损或刮伤、大小密封圈是否损坏或失效等。根据故障发生的原因,采取相应的措施排除故障。

3. 农具提升缓慢的原因是什么?

把操纵手柄扳至提升位置后,农具提升缓慢(提升时间超过3s);不带农具时可以较快提升。发生这一故障主要有以下原因:

1) 离合手柄处于“分离”位置,液压泵没工作。应把液压泵离合手柄扳至“接合”位置,使其工作。

2) 液压系统内的液压油不足,影响液压缸工作压力,农具提升困难。按规定添加液压油,清洗滤清器。

3) 由于液压泵长期使用而磨损,或是脏物堵塞、液压泵的密封圈失效等原因导致液压泵内漏严重,流量降低,而造成农具不能提升或提升缓慢。检查液压泵的容积效率、轴套端面磨损情况,检查密封圈特别是卸压片密封圈技术状态,必要时予以更换或修理。

4) 油管接头松动、油管断裂、油路堵塞,造成漏气、漏油或供油量不足。应拧紧接头、更换油管、清洗油路。

5) 分配器各阀严重磨损,如回油阀被卡在导管内,封

闭不住回油道，从液压泵来的液压油经回油阀流回油箱，使液压缸压力过低，造成农具提升缓慢。回油阀与阀座之间密封不严，或者安全阀关闭不严，也会使农具提升缓慢。发生这种现象可以从三方面检查：回油阀座上有杂物，垫起回油阀体，清除杂物并检查油液的清洁度；回油阀与阀座的配合锥面磨损、密封不严，研磨锥面，使其密合；回油阀卡住，可以轻击阀盖，使之振落，或取出阀体进行清洗。检查安全阀球阀与阀座是否磨损和弹簧是否折断或变形。

6) 液压缸活塞的配合间隙过大，密封圈磨损。应更换密封圈，修理或更换液压缸。

7) 液压油温过高或过低（高于 70℃ 或低于 30℃），均会出现农具提升缓慢现象。温度过高，油的粘度降低，油损增多，压力损失大；温度过低，油的粘度大，过滤慢，液压油在管道内的流动性差。查找液压油温度超常的原因，并排除。

8) 农具过重，不符合液压缸要求，或者悬挂机构个别机件卡死。

4. 农具为什么提升缓慢而沉降速度却很快？

液压缸的活塞密封圈磨损，液压缸体和活塞严重磨损，都会导致液压缸漏油、农具提升缓慢、沉降速度加快，严重时，把操纵阀扳到“中立”位置，农具不能长时间停在最大提升高度，而是显著地沉降。遇此故障应更换活塞密封圈。

当活塞与液压缸体磨损较大，其配合间隙超过 0.06 ~ 0.09mm 时，即使更换新的密封圈，也不能保证可靠的密封性能，此时需大修或更换液压缸。

5. 液压悬挂装置提升农具为什么会抖动?

农具沉降快,提升农具发生抖动、间断提升,且油温高;停止向液压缸供油后,农具显著沉降。故障原因及排除方法:

1) 油路密封圈损坏。应更换密封圈。

2) 操纵阀和阀座严重磨损,手柄在“中立”位置时,操纵阀不能封住液压缸中的油液。应更换操纵阀。

3) 活塞和液压缸间配合间隙过大或活塞橡胶密封圈及尼龙挡片损坏,引起漏油。修理活塞和液压缸,必要时更换新件。

4) 安全阀或减压阀螺塞和分配器间的O形橡胶密封圈老化、损坏或安全阀及螺塞没拧紧造成漏油。更换新件,拧紧螺塞。

5) 分配器与液压缸接合面不平或紧固螺栓没拧紧,引起漏油。研磨分配器壳体与液压缸接合面,按规定力矩拧紧各紧固螺栓。

6. 农具提升后为什么不能下降?

将操纵手柄扳至“下降”位置,农具仍然停留在原来高度,不能降落。一般有两种原因导致此故障:一是操纵手柄失灵;二是使用了锁紧轴后未将锁紧轴扳到“分离”位置。

当操纵手柄失去作用时,多是由于定位块与手柄轴或控制阀的连接销折断,此时手柄虽然扳到“下降”位置,但控制阀不移动,下降油路不通,农具无法降落。对这种故障一般可用手感法判断。如果下降速度调节阀未打开,可将调节螺栓顺时针向里拧,使该阀完全打开,并观察农具是否降

落，予以判断。为了使机组在道路上安全运行或满足其他需要，当农具提升后，使用锁紧轴将内升降臂锁死在提升状态，当在扳动手柄降落农具之前，未将锁紧轴扳到“分离”位置，此时农具也无法降落。对此，可将锁紧轴扳到“分离”位置，观察农具是否降落。如果活塞卡在提升位置上，但卡阻不严重时，可用人力帮助农具降落。倘若卡得很死，则切勿强力下压农具，以免损坏机具。

7. 农具为什么不能稳定保持在运输位置上？

当将农具提升到运输高度，而且操纵手柄自动回到“中立”位置之后，出现农具自动向下沉降现象。故障原因与排除方法：

1) 分配器滑阀与壳体孔磨损，配合间隙增大，分配器内部泄漏。应检修，恢复原来的配合要求间隙 $0.005 \sim 0.008\text{mm}$ 。

2) 液压缸上的定位阀未按下，没有关闭液压缸下腔的油路，液压缸下腔的油通过已磨损的滑阀孔间隙流回油箱。

3) 定位阀密封不良，虽然已经按下，少量工作油液仍可以从液压缸下腔通过提升油管经滑阀孔流回油箱。更换定位阀上的密封圈。

4) 液压缸活塞密封圈严重磨损、缸筒失圆或活塞固定螺母没有拧紧，造成液压缸内部泄漏。检查修理，保证液压缸上、下腔间不得窜油。

8. 分配器手柄操纵常见故障怎样排除？

分置式液压系统的工作决定于分配器滑阀所处的位置。当分配器滑阀处于不同的4个位置时，就可获得液压系统的中立、提升、浮动和压降4种工况。分置式液压系统常见故

障有：分配器手柄不能定位或过早回位，分配器手柄不能自动回位。

(1) 分配器手柄不能定位或过早回位

1) 在“提升”位置不能定位时，应检查支撑套筒的上端锥面的磨损情况和定位弹簧是否变形或折断；如果在“浮动”位置不能定位，应检查支撑筒的下端定位锥面的磨损情况和定位弹簧是否变形或折断；圈簧定位的分配器在“压降”位置不能定位，应检查分离套筒下端锥面的磨损情况或圈簧是否折断。

2) 升压阀开启压力低。升压阀弹簧变软或折断，予以更换或检修；调节螺钉松动，在拆卸后因去铅封，螺钉易退出；螺塞锁片丢失或未翻边锁紧，造成螺塞松动，使升压阀开启压力降低。

3) 液压油温度过低、粘度大，油道阻力增加，油路压力相对上升，造成过早回位。应预热后作业。

(2) 分配器手柄不能自动回位

1) 滑阀弹簧变软或折断。应更换。

2) 安全阀调整不当、开启压力低于自动回位压力，或者回位装置压力调得过高。应按规定进行正确调整。

3) 安全阀弹簧折断或球阀磨损，球阀关闭不严，油路建立不起回位压力。

4) 回油阀节流孔堵塞或有杂物垫在阀体结合面上，关闭不严，造成油路压力降低。应清洗回油阀，疏通节流孔。

5) 分离套筒支撑销孔磨损，造成定位机构不能脱位或升压阀支撑销座卡死，引起回位机构失灵。应修理或更换分离套筒并清洗滑阀内孔。

6) 液压油温度过高，液压元件内漏增加，压力降低。

7) 液压泵流量小, 压力低于回位压力。应检修液压泵。

9. 液压油箱为什么冒泡或溢油?

1) 液压油箱油量过多或油量不足, 以致在提升或下降农具时造成油箱起泡或溢出。

2) 从进油管接头和液压泵自紧油封处吸入大量的空气, 空气受压后溶于油内。在从低压油路流回油箱后逸出大量的气体, 形成泡沫。应检查进油管接头是否紧密, 或更换自紧油封。

3) 油箱盖通气孔或油箱内滤清器堵塞。应定期清洗。

4) 液压缸接头内无缓冲阀阀片或阀片损坏, 在农具下降时, 因油液流速大, 从加油口溢出。应加装或修理阀片。

10. 液压系统油量为什么会迅速减少?

液压系统油量迅速减少, 主要是由于外部泄漏。应清洗各元件和管路外部, 必要时将手柄置于“提升”位置, 强制1~2min 进行检查, 应拧紧各部连接螺钉。

检查发动机油底壳油面高度, 若油面升高, 则是液压泵主动轴自紧油封和密封圈损坏, 高压油沿主动轴流经正时齿轮室至油底壳。应更换自紧油封和密封圈。

5.4 电气系统

1. 如何判断车用电流表的状态是否正常?

技术状态良好的车用电流表, 在机车上观察时, 应具备以下三种条件:

1) 没有电流通过电流表时 (不插电源开关钥匙), 电

流表指针应指在“0”的位置。

2) 起动发动机时,因起动机耗用电流,有较大的放电电流通过电流表,此时,电流表指针应由“0”的位置移向“-”的放电一侧,且电流值较大。

3) 起动发动机时,由于耗用了大量的电流,蓄电池处于亏电状态。当发动机起动后,发电机正常发电,将向蓄电池充电。开始时,因有较大的充电电流通过电流表,电流表指针应由“-”放电一侧的较大电流位置迅速移向“+”充电一侧的较大电流位置。随着充电时间的延长,蓄电池的电压将逐渐升高,充电电流则会逐渐减小,电流表指针会逐渐地由“+”充电一侧的较大电流位置移向接近于“0”的位置。

观察到的情况,如与以上描述不符时,需到专业维修点查找原因,排除故障。故障一般是因电流表内永久磁铁的磁力过弱或过强所致。应对永久磁铁进行充磁或退磁,直至与标准电流表的指示值相符为止。

另外,检查中如发现电流表指针转动不灵活,可拆开电流表罩盖,将电流表中的活动组件放在汽油里清洗干净,待干后,在活动组件中轴与轴承之间注入少许仪表油润滑,便可使电流表指针转动灵活。

2. 更换车用电流表时要注意哪些事项?

电流表损坏需更换时,应注意以下事项:

- 1) 尽量选用量程范围与原机车相符的电流表。
- 2) 要根据机车上仪表板的装配尺寸来选择电流表。

选好的电流表对准仪表板上的孔位安装完毕,便可根据蓄电池的搭铁极性来确定电流表的“+”和“-”两个接

线柱的接线。由于电流表串联在电源电路中，如蓄电池是负极搭铁时，电流表的“-”极接线柱应通过保险装置接蓄电池的正极，而“+”极接线柱则应与电源开关的电源接线柱相接；当蓄电池是正极搭铁时，其电流表在电路中的接法与上述情况相反。

装接电流表时，如接线方向搞错，将使电流表的指示方向相反。此时，只需对调电流表接线柱的两条接线，电流表的指示方向便可改正过来。

3. 电流表指示异常预示哪些故障？

(1) 电流表指针在“0”的位置不动

发动机启动时，蓄电池供给起动机电流，电流表指针应移向“-”的放电一侧，且电流值较大。如此时电流表指针仍在“0”的位置不动，则故障在蓄电池至起动机的电路中，可能是接线断路、保险丝熔断或起动机磁力线圈损坏等。

另外，当发动机达到中等以上转速时，发电机将向蓄电池充电，此时，电流表指针应由“-”放电一侧的较大电流位置迅速移向“+”充电一侧的较大电流位置。如电流表指针仍在“0”的位置不动，就需查明原因。可将前、后大灯接通，若电流表指针立即向“-”放电一侧偏摆，说明故障在发电机或调节器，即发电机不能发电或调节器已损坏。

(2) 发动机中速运转时，电流表指示值超过“+”的15A

一般情况下，发动机达到中等转速后，发电机在调节器的控制下，电压是不会过高的，充电电流不应超过15A。如果电流表指示值超过这个数值，说明发电机发出的电压过高，故障在调节器。这种故障如持续时间过长就会造成蓄电池过充电或烧毁发电机及用电设备。因此，发现此故障后要

及时排除，避免造成损失。

(3) 充电时，电流表的指针在“+”的充电一侧摆动

发电机在向蓄电池充电时，如电流表指针移向“+”充电一侧的某一位置，并在一定的范围内摆动，则说明发电机发出的电压不稳定，故障在发电机或调节器。

如果电流表指针只在发动机高速运转时摆动，而在发动机中、低转速运转时正常，则说明故障是由调节器或风扇皮带的张紧过松产生打滑而引起的。

如果发动机中速运转时，电流表指针摆动轻微，而发动机高速运转时摆动严重，这多是由于发电机的电刷与集电环之间接触不良而造成的故障。此时，在发电机电刷与集电环之间会出现强烈的火花。

(4) 电流表指示充电电流过小

在发动机运转时，电流表指针虽然移向“+”的充电一侧，但指示值过小，且常伴有蓄电池的存电不足、起动机运转无力、灯光暗淡、喇叭声小等现象。

若遇到这种情况，应首先检查发电机的风扇皮带的张紧度是否合适。如风扇皮带的松紧程度正常，这时可拆除发电机的“F”磁场接线柱至调节器“F”磁场接线柱之间的连接导线。然后，在发动机中速运转时，用一根细导线在发电机的“F”磁场接线柱与“+”极接线柱之间作瞬间短接的同时，查看电流表的指示情况，若充电电流仍然过小，这就说明发电机有故障，若这时充电电流有所增加，表明调节器有故障。

4. 蓄电池的极板为何会硫化？如何防止？

从蓄电池加液口或抽出极板可看到极板表面有一层白色

粗晶粒霜状物质，极板孔隙堵塞，变得硬脆。极板发生硫化后，充电时电压迅速上升，过早出现沸腾，温度升高，容量不足；放电时电压迅速下降。

(1) 极板硫化的原因

1) 蓄电池长期在完全放电或充电不足的状态下放置，温度升高时，极板上部分硫酸铅溶于电解液中；温度下降时，电解液中硫酸铅又结晶成颗粒粗大的硫酸铅附着于极板上。

2) 电解液液面太低，极板上部长期外露受到氧化。在拖拉机行驶中，电解液液面受振动而上下晃动，与极板氧化部分接触而生成粗晶粒的硫酸铅。

3) 电解液密度过高、不纯、放电电流过大和温度过高，使化学反应加剧，产生的硫酸铅很快沉积在极板上，促进极板硫化。

(2) 防止极板硫化的方法

1) 经常保持蓄电池处于全充电状态。行驶或农田作业中发现拖拉机灯光比平时暗淡、单格电池电压下降到 1.7V 以下、冬季放电超过 25%、夏季放电超过 50% 等情况，应及时进行补充充电。存电放尽的蓄电池，应在 24h 内充电，以防极板硫化。

2) 极板轻度硫化，可倒出蓄电池内的电解液，灌入蒸馏水振荡洗涤，反复几次，最后灌入蒸馏水，用初充电电流充电。若比重升到 1.15 以上，可加蒸馏水冲淡，继续充至比重不再上升，进行放电。如此反复进行多次，最后一次充电时，调整电解液比重及液面高度至规定要求。对于松软、脱落和硫化严重的极板应换用新品。

3) 使用过程中，每周用密度计检查一次电解液比重，

用玻璃管测量液面高度，液面应高出极板 10 ~ 15mm。检查中发现电解液比重下降，应补充充电，由蒸发引起的液面高度不足，应添加蒸馏水。

(3) 极板硫化的排除方法

1) 硫化不严重的蓄电池可以采用小电流、长时间的反复全充和全放的方法，使硫酸铅分解成硫酸和二氧化铅。通常用 $1/3$ 额定容量的电流值和 40 ~ 50h 进行全充和全放。

2) 硫化比较严重的蓄电池采用水处理法去除硫化物。首先用 20h 放电到单格电压为 1.75V 后倒出电解液，灌入蒸馏水，放置 1h 再充分振荡清化后倒出。如此清洗几次后加入蒸馏水，液面高出极板 15mm，用 2 ~ 2.5 A 或初充电第二阶段的电流值充电。当电压升至 1.5V 以上时加蒸馏水冲淡，直至比重不再上升或电解液比重升至 1.15 时终止，再以上述电流值充电，直至电解液比重不再上升时为止。而后将电解液比重调整到正常值即可。

5. 蓄电池为何自行放电？如何预防？

蓄电池在不工作情况下，存电量减少较快。蓄电池每天自行放电小于自身容量的 1%，属正常的自行放电，不可避免；若大于 1%，则为不正常的自行放电。严重的自行放电，可使充足电的蓄电池几天或几小时就将电放完。

(1) 蓄电池自行放电的原因

1) 配制的电解液或平时添加的蒸馏水不纯洁，极板材料杂质之间形成局部“小电池”，通过电解液产生局部电流，使蓄电池自行放电。

2) 隔板破裂或极板活性物质脱落过多，沉积在蓄电池底部，使极板连接而造成内部短路，导致蓄电池自行放电。

3) 蓄电池盖上沾有电解液、水或其他脏物,使极柱正、负极间形成通路而自行放电。

4) 蓄电池静止存放时间太长,电解液中硫酸下沉,使电解液密度下部比上部大,产生电位差,蓄电池便会自行放电。

(2) 防止蓄电池自行放电的办法

1) 配制蓄电池的电解液或蒸馏水的容器和原料,必须保证清洁。断定电解液已不纯时(电解液混浊),可将蓄电池完全放电,使极板上杂质进入电解液,然后倒出混浊电解液,用蒸馏水洗净,最后灌入新电解液充电。

2) 使用起动机起动,每次起动时间不宜超过 5s,以防长时间大电流放电,造成大量蒸馏水蒸发而使电解液密度过大烧坏隔板。蓄电池内部放电,可抽出极板,检查木隔板是否损坏。如有穿孔,应更换。

3) 及时清除极柱和导线插头处氧化物,并在紧固后的表面涂上一层薄润滑脂,以防氧化。经常擦净蓄电池表面灰尘污物及盖上电解液,严禁将金属物品放在蓄电池上,以防止极柱正、负极连成通路。

4) 蓄电池长时间放置不用,应每月进行补充充电一次。蓄电池存放的场所应干燥、通气、温度变化不大,以防高温或电解液蒸发而引起自行放电。

(3) 蓄电池自放电故障的诊断与排除

蓄电池若有自放电现象,应首先检查蓄电池上壳盖有无积垢或电解液,同时进行清洁,必要时用 10% 的 Na_2CO_3 (俗称碱) 水溶液清洗蓄电池盖,然后用温水冲洗并擦干。

然后检查当所有电路切断时,是否还有某些电气原件或部件在耗用蓄电池电能。检测方法:在拆下接地电缆后,用

小功率试灯串入蓄电池负极柱与接地电缆之间，若试灯亮，说明线路中存有搭铁、短路故障。在确认车身有漏电的情况下，保持电流表或试灯连接，逐个拆下各保险丝，同时观察电流表指针摆动或试灯明暗的变化。如果去掉某个保险丝后漏电现象消除，即表明此保险丝控制的回路有搭铁短路问题。此时，对照电路图分段检测，就会找出漏电故障部位，排除故障。

若上述检查正常，则表明故障在蓄电池内部。对蓄电池进行充电检查：若电解液的密度、温度及端电压上升缓慢或不上升，表明蓄电池内部短路，应更换蓄电池；若充电正常，则表明电解液中含有杂质，应倒出所有电解液，并用蒸馏水清洗数次，再加入新电解液后重新充电。

6. 新购蓄电池为什么会充电不足？

新购的电池总是电不足，容量下降，常见原因有：

- 1) 电池储存过久，氧化严重，又没有进行充、放电锻炼。
- 2) 电解液液面过低。
- 3) 电解液比重过大或过小。
- 4) 充电电流过大，温升过快。

检修时，应按规定更换电解液，并充电；对电池组中电压过低的单体，可按规定电流反复对其充、放电，以消除残余氧化或硫化现象，使其端电压达到正常值；有的电池极板与隔板挤压太紧，电解液未能渗入，致使部分活性物质不能参加反应，检修时，可拆开电池，更换薄一点的隔板；对活性物质大量脱落的电池，要更换极板。

7. 发电机不发电故障怎样排除？

发电机不发电表现为，柴油机拖动发电机在中速以上运转时，发电机不能向蓄电池充电，电流表指针不能摆动，充电电流为“0”。

(1) 发电机不发电原因

1) 发电机传动带过松，导致发电机转速降低，电压下降。

2) 线路断路，定子和转子线圈绕组断路、搭铁。

3) 二极管损坏。

4) 调节器触头烧蚀或调整不当。

5) 电刷与集电环不能接触或接触不良。

(2) 故障检查与排除

检查三角带紧度，检查导线有无松动、断路，有问题进行调整、修复。没有问题接通点火开关“on”挡，用螺丝刀靠近发电机后轴承盖或带轮，测试转子电磁吸力：

1) 有吸力，用试灯“-”端搭铁，“+”端接发电机“+”极接线柱。试灯亮，拆检发电机整流器及三相绕组；试灯不亮，检查充电电路的熔断器或充电连接线。如有损坏、断路等应予以更换或修理。

2) 无吸力，将内搭铁发电机调节器“+”、“F”接线柱短接，或将外搭铁式调节器“F”与“E”接线柱短接，作全励磁试验，再试验转子的电磁力。如果有吸力，要先检查励磁电路的熔断器，再查外励磁线路是否断路、调节器及磁场电器有无断路；如仍无吸力，拆检发电机电刷、励磁绕组、内装式调节器是否断路。

8. 发电机过热故障怎样排除?

发电机工作时,如机壳和轴承部位温度过高,发电机就会发电不足或不发电,所以应随时注意发电机温度的变化。一旦发生故障,应及时检修。

(1) 发电机过热原因

1) 轴承发热导致发电机过热。轴承缺油或轴向间隙过小,使轴承因剧烈摩擦产生过热现象。轴承过热不仅会引起发电机过热或磁极退磁,还可能导致线头脱焊及轴承咬死等故障。

2) 因轴承磨损或转子轴弯曲,而使转子与定子摩擦而发热。如果转子磁极与定子铁心发生擦碰,会引起发电机温度急剧上升以及其他严重后果。这种故障主要是由于轴承严重偏磨或损坏以及转子轴弯曲而引起的。发电机皮带张紧度过大,也会造成类似的故障。

3) 定子线圈匝间短路或发电机外部接线错误,会使电机内部产生短路电流,引起电机过热。

(2) 排除方法

1) 检查润滑脂是否干固变质,必要时添加或更换新润滑脂,还应检查轴承是否可靠,若太紧则应给予放松,使转子转动灵活。

2) 如果转子与定子相碰应查明原因,进行针对性维修,如更换轴承、修圆转子、校直弯曲的转子轴、安装时保证合适的间隙。如果发电机皮带过紧,应调整至合乎标准要求。

3) 用万用表检查,找出短路处并修复。

9. 起动机接通电路为什么不运转?

起动机是用来起动发动机的,它是将电能转换为机械能的专用设备。拖拉机上的起动机由蓄电池的直流电驱动,并通过起动机上的小驱动齿轮和发动机飞轮上的齿圈啮合带动飞轮旋转,从而带动曲轴旋转而使发动机起动。

(1) 起动机接通电路不运转的原因

1) 蓄电池存电量不足或极柱氧化锈蚀、插头松动、搭铁线松脱,致使电路不通。

2) 起动机内部有故障,如电枢轴弯曲、换向器严重烧蚀、电刷磨损过多、电刷在刷架内卡住或压刷弹簧过软等,致使电刷与换向器接触不良,导电性能变差。

3) 启动电磁开关的触头严重烧蚀或其吸拉线圈断路,影响大电流通过。

4) 起动机线圈绝缘被破坏,造成匝间短路或搭铁,使起动机不能工作,起动时间太长,烧毁并联线圈,或起动时电磁开关主触头不闭合,串联线圈仍通电,不能被隔开,而电动机又不转,这时若不及时松开起动按钮,常使串联线圈也在短时间内烧毁。

(2) 起动机不运转故障的排除

按下起动机开关起动机不转时,应开大灯或按喇叭,检查电路是否有电。

1) 在接合起动开关起动机不转的情况下,接通大灯开关,若灯不亮,说明蓄电池无电流输出。蓄电池存电不足,应补充;若极柱与插头松动或氧化,应清除氧化物,牢固连接。

2) 接通大灯开关,若灯亮,说明蓄电池有电流输出。

再用螺丝刀搭接电磁开关接线柱与蓄电池极柱。若电磁开关铁心不动,说明电磁开关两线圈与接线柱脱焊或线圈烧坏,应检修;若电磁开关铁心立即动作,说明电磁开关线圈完好,而是起动开关内部接触不良或电磁开关连接断路,应重新连接牢靠。

3) 接合起动开关,电动机不转,但电流表指针指示为 $-18 \sim -20\text{A}$,说明电磁开关中吸力线圈电路中断;再用螺丝刀搭接蓄电池极柱和磁场接线柱,若起动机不转,很可能是换向器因沾油污、烧蚀、偏磨失圆或电刷弹簧弹力不足,磨损过度,引起接触不良,使电流不能经过电枢线圈与吸力线圈相通。换向器与电刷接触不良的修复与直流发电机基本相同。

4) 接合起动开关,电流表指针向“-”一侧摆到头,起动机不转而发出“咔”的响声,此时可摇一下曲轴再起动,如仍不能起动,再用螺丝刀搭接开关上蓄电池极柱与磁场接线柱。搭接后,如起动机高速空转,说明开关接触盘与触头严重烧损,不能接通主电路。当电磁开关接盘、触头表面有轻微烧斑时,用“00”号细砂纸磨光;当烧蚀较严重时,接盘可调面使用;当接盘局部熔化不能继续使用时,应换新品。为了保护电磁开关线圈不被烧坏,起动时应将起动按钮按到底,每次起动时间不超过 5s ;若一次起动不了,应间隔 2min 再起动。非紧急情况,不准用螺丝刀搭火起动。

10. 起动机运转为什么无力?

接合起动开关,发动机减压时,起动机旋转缓慢无力;不减压时不能转动。

(1) 故障原因

1) 蓄电池存电量不足、电刷与换向器接触不良、起动开关或电磁开关触头接触不良、蓄电池极柱接触不良导致连接松脱等，使起动电流减小，运转无力。

2) 励磁线圈或电枢线圈短路，电枢线圈与换向器有脱焊处，起动机功率不足。

3) 起动机故障。电刷与换向器接触不良、磨损太大或弹簧过弱；电枢轴弯曲，导致转子与定子碰擦；电枢绕组或励磁绕组局部短路，使起动机功率下降；轴承过紧，转动阻力大；电磁开关触头烧蚀，接触盘烧蚀，电磁开关线圈局部短路。

(2) 故障检查与排除

拧转起动开关至起动位置，若发动机减压时旋转，不减压时起动机不转或旋转吃力，很可能是蓄电池存电不足或导线插头氧化等引起；若减压时起动机旋转很慢，换向器处发生火花，多半是电刷、换向器磨损而接触不良，或换向器铜片发生短路；若减压时起动机旋转很慢，并发出噪声或有冒烟现象，主要是电枢与磁极碰擦或线圈绝缘被破坏引起。找到故障原因可分别采取以下措施：给蓄电池充足电；线圈发生匝间短路可重新加绝缘；电枢线圈与换向器脱焊须重新焊牢；轴承松旷或过紧应更换；电枢弯曲可拆下校直。还可参考上一问题。

11. 灯光信号故障怎样排除？

(1) 所有的灯都不亮

接通开关，所有灯都不亮，或将灯开关某挡接通后，所有该挡灯都不亮。

1) 故障原因:

① 蓄电池至前大灯开关之间火线断路。

② 前大灯开关损坏。

③ 前大灯保险丝熔断、灯开关双金属片接触不良或不闭合。

2) 故障诊断与排除:

① 按照灯系线路顺序探查,一般为蓄电池极柱→总保险丝→电流表→电源开关→前灯保险丝→前灯开关→前灯。可找出某处断路、短路或搭铁。

② 判断时,可先按一下喇叭,若喇叭不响,则说明蓄电池至保险盒这一段电路有断路处或保险盒有故障;若喇叭响,说明蓄电池至保险盒线路良好,则可能是保险盒-电流表-总灯开关这一段电路中有故障,然后用“划火法”来查找断路处,其方法是:用一根导线,使其一段与电气设备火线上各接线柱依次相接,另一端在机体上刮火。如有火,说明线路通路;若无火,则表明断路,其断路处即在有火与无火之间的导线上。此法宜选择细导线,并且动作要快,否则会因电流过大而烧坏保险丝。

(2) 灯光亮度不足

发电机以正常转速运转,接通灯开关时,灯光暗淡,或者是一只大灯亮而另一只大灯明显发暗。

1) 故障原因:

① 灯泡型号不符合规定,如东方红—12型拖拉机前大灯为6V、15W,如果换用6V、20W,则发电机电压不足,灯光暗淡。

② 线路接触不良,如接线柱、开关或灯泡接触不良等。

③ 发电机电压不足。

2) 故障诊断与排除：首先检查灯泡的电压及功率是否符合规定，如符合，再用电压表测量火线与搭铁线之间的电压值，如果电压符合规定值，说明发电机电压正常。然后用一根导线直接将发电机火线与大灯相通，如果灯光仍暗淡，则表明原线路正常，而灯泡接触不良；如果灯光正常，表明原线路接触不良，应进一步作划火试验，确定线路接触不良的位置，予以修理。

如果一只大灯亮而另一只大灯明显发暗，则主要检查亮度不足的大灯的搭铁情况。

(3) 大灯不亮

总灯开关拉到二挡时，远光、近光均不亮。

1) 故障原因：照明总开关接主变光开关的电路中有断路，或是变光开关有故障。

2) 故障诊断与排除：可用导线在变光开关火线连接柱与机体刮火。若无火，表明从总开关到变光开关这一段电路中有断路；若有火，进一步检查变光开关。检查时，可用螺丝刀将变光开关火线分别触及远、近光灯接线柱，若灯全亮，则是变光开关有故障。总开关拉到二挡时，若有一侧大灯不亮，则是该侧大灯灯丝烧断、搭铁不良或线路中有断路处。

(4) 小灯不亮

若扳动总灯开关时，后灯、大灯均亮，唯小灯不亮。

1) 故障原因：小灯灯丝烧断、搭铁不良或小灯线路中有断路处。

2) 故障诊断与排除：如灯丝完好，就用刮火法或用试灯接触线板上的小灯火线，另一端搭铁。若试灯发亮，表明火线有电；若试灯不亮，则可能是搭铁接触不良或总灯开关

至接线板线路有断路处。

(5) 制动灯不亮

踩下制动踏板时制动灯不亮。

1) 故障原因：灯丝烧断、搭铁不良、制动灯开关失灵或线路中有断路处。

2) 故障诊断与排除：检查灯丝是否被烧断，如果灯丝完好，在踩下制动踏板的同时，用螺丝刀或导线将制动灯火线接线柱与搭铁刮火。如有火花则是搭铁不良；若无火花则可能是制动灯开关失灵或制动灯线路中有断路处。为进一步判断故障位置，可用螺丝刀或导线将制动灯开关的两接线柱短接。若灯亮说明制动开关有故障；若制动灯不亮，说明线路中有断路处。

(6) 转向灯不亮

拨动转向灯开关，转向灯全不亮。

1) 故障原因：

① 转向灯电路保险丝烧断或电源线路断路。

② 闪光器损坏。

③ 转向开关损坏。

④ 转向灯损坏。

2) 故障诊断与排除：

① 用螺丝刀在闪光器电源线接线柱处搭铁试火。如无火，则说明电源线断路或保险丝烧断；如有火，说明电源良好。可用螺丝刀搭接电源接线柱与闪光器引出接线柱，拨动转向开关。如转向灯亮，则说明闪光器有故障，应磨光触头，调整气隙，必要时更换；如仍不亮，可用电源短接法，直接引线到转向灯接线柱，如灯亮，则为闪光器引出接线柱至转向开关间某处断路或转向开关损坏，查明故障原因并予

以排除。

② 当用螺丝刀搭接闪光器电源接线柱和引出接线柱，拨动转向开关时，出现一边转向信号灯亮，而另一边不但不亮，而且出现强烈火花，这表明不亮的一边转向灯线路某处搭铁，以致烧坏闪光器，必须先排除转向灯搭铁故障，然后换上新闪光器。否则，新闪光器接上后仍会很快烧毁。

(7) 灯泡经常烧毁

灯泡在使用过程中，灯丝经常烧断。

1) 故障原因：

① 调节器电压调节过高。

② 蓄电池搭铁不良或充电线路中有的导线插头接触不良，造成发电机空载电压过高而烧坏灯泡。

③ 发电机电枢和磁场线圈之间某处短路。

2) 故障检查与排除：

① 机械在行驶过程中电流表指示充电电流甚小或指示为“0”位情况下，开灯时，灯泡即烧毁，则应检查充电线路何处接触不良，予以排除。

② 如灯泡使用寿命短，经常烧毁各型灯泡，则应检查调节器是否电压调整过高，应调至正常范围。

参 考 文 献

- [1] 谭影航. 拖拉机故障排除技巧 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2008.
- [2] 纪威. 农用发动机结构与维修 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.
- [3] 李平, 杨祖孝. 新编小型拖拉机使用维修 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.
- [4] 杨祖孝, 王树杰. 新编农用运输车使用维修 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.
- [5] 朱良, 刘恒新. 小型农机具选购使用维护指南 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1999.
- [6] 李烈柳. 农用运输车拖拉机驾驶与维修 [M]. 北京: 金盾出版社, 2006.

农家书屋藏书机手之友系列



养车好帮手——低速货车驾驶维修一本通

干活好帮手——常用农机具使用维修一本通

收获好帮手——收获机械使用维修一本通

养车好帮手——小型拖拉机使用维修一本通

养车好帮手——农业工程机械使用维修一本通

上架指导：工业技术 / 农业机械 / 交通运输

○ ISBN 978-7-111-32517-8

○ 策划编辑：张秀恩

○ 封面设计：赵颖喆

地址：北京市百万庄大街22号

电话服务

社服务中心：(010)88361066

销售一部：(010)88326294

销售二部：(010)88379649

读者服务部：(010)68993821

邮政编码：100037

网络服务

门户网站：<http://www.cmpbook.com>

教材网：<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

定价：19.00元

ISBN 978-7-111-32517-8



9 787111 325178