

农业机械化丛书

内燃机使用维修问答

(增订本)

华道生 编著

机械工业出版社

农业机械化丛书
内燃机使用维修问答

(增订本)

华道生 编著

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

广西民族印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092 1/32·印张 14¹/₄·字数 306 千字

1972年5月第一版·1974年10月第二版

1979年7月广西第三版·1979年7月广西第四次印刷

印数 983,001—1,263,000·定价 0.97 元

*

统一书号: 15033·4162

《农业机械化丛书》

出版说明

为了提高农业机械化队伍的技术水平，加快农业机械化的步伐，中央和地方有关出版社联合出版这套《农业机械化丛书》。

《农业机械化丛书》包括耕作机械、农田基本建设机械、排灌机械、植物保护机械、运输机械、收获机械、农副产品加工机械、化肥、农药、塑料薄膜、林业机械、牧业机械、渔业机械、农村小型电站、半机械化农具、农用动力、农机培训、农机管理、农机修理、农机制造等二十类。可供从事农业机械化工作的贫下中农、工人、干部、知识青年和技术人员参考。

本书属于《农业机械化丛书》农用动力类。

前 言

《内燃机使用维修问答》增订本是在原书几年实践使用的基础上，根据全国各地读者的许多建议而重新编写的。

内燃机的型式结构复杂多样，但其基本原理大都相同。为此，《内燃机使用维修问答》增订本以气缸直径在135毫米以下的内燃机为重点，按照各主要机件的组成部分，较系统地论述了有关鉴别使用、保养修理和故障判断等方面的一些问题。在内容上，总结了工人师傅和技术人员在使用和维修内燃机方面创造的许多经验，并结合编者多年实际工作中的体会，并考虑到目前使用单位维修设备不一定齐全的情况，尽量介绍一些简便实用、行之有效的经验检修法。因此，本书较适合拖拉机手、汽车驾驶员、柴油机和汽油机修理工和从事内燃机工作的上山下乡知识青年阅读。

限于编者的能力，书中难免有不足或错误之处，希望广大读者批评指正。来函请寄：湖北省黄冈县湖北省第三地质大队机修车间华道生收。

编 者

1979年1月

目 录

前 言

一、使用基本知识	1
〔1〕怎样鉴别内燃机质量的好坏?	1
〔2〕内燃机的型号代表什么意思?	2
〔3〕什么是产品的系列化、标准化和通用化?	4
〔4〕内燃机是怎样运转的?	5
〔5〕内燃机的上下止点、行程及压缩比等有关名词 的含义是什么?	7
〔6〕小型二行程汽油机怎样运转?	10
〔7〕怎样计算内燃机马力的大小?	12
〔8〕什么样的内燃机应该进行大修?	13
二、气缸盖及垫	15
〔1〕气缸盖平面为什么翘曲变形?	15
〔2〕装卸气缸盖螺栓时有什么要求?	16
〔3〕气缸盖鼻梁处为什么最易发生裂纹?	18
〔4〕怎样气焊热补气缸盖裂纹?	20
〔5〕为什么气缸盖焊不好易开裂?	21
〔6〕气缸盖螺栓孔为什么会损坏?	22
〔7〕气缸盖不容易拆卸时怎么办?	23
〔8〕气缸盖燃烧室为什么烧蚀?	24
〔9〕怎样判断烧气缸垫?	25
〔10〕为什么装气缸垫时不应涂黄油?	26
〔11〕为什么气缸垫的厚度不可随意改变?	27
〔12〕气缸垫为什么破损?	28
三、气缸套和气缸体	30
〔1〕气缸套磨成台阶时怎么办?	30

[2] 怎样镗柴油机气缸套?	30
[3] 怎样镗汽油机气缸套?	31
[4] 气缸套外壁为什么会有蜂窝状的凹坑?	33
[5] 柴油机油底壳内的机油为什么含有较多的水分?	34
[6] 如何察觉气缸套防水圈是否起作用?	34
[7] 怎样拆装气缸套?	35
[8] 气缸套拉缸的原因及判断方法有哪些?	37
[9] 气缸套内为什么会有大量的积炭?	39
[10] 气缸套为什么发生裂纹?	39
[11] 气缸套台肩处为什么断裂?	40
[12] 气缸套内壁为什么磨成椭圆形?	42
[13] 怎样测量气缸套磨损间隙?	42
[14] 气缸套为什么单侧磨损?	44
[15] 气缸套为什么短时间磨损很厉害?	44
[16] 气缸压力为什么不足?	45
[17] 怎样判断气缸漏气?	47
[18] 怎样检查焊补气缸体裂纹?	47
四、活塞连杆组件	49
[1] 装活塞销时为什么铝活塞应该加温?	49
[2] 怎样检查活塞销和连杆衬套的装配间隙?	50
[3] 如何确知连杆螺栓等零件的扭力?	50
[4] 活塞裙部为什么是椭圆形?	52
[5] 如何测量活塞与气缸套的间隙?	53
[6] 活塞顶部为什么出现裂纹?	54
[7] 活塞销为什么出现裂纹?	54
[8] 连杆螺栓为什么断裂?	55
[9] 怎样判断连杆螺栓是否有裂纹?	57
[10] 气缸部位为什么发生敲击声?	57
[11] 活塞顶为什么碰气门?	59

[12] 活塞为什么顶翻气缸盖?	59
[13] 活塞裙部为什么烧熔?	60
[14] 活塞上的环槽为什么磨损?	60
[15] 活塞环为什么断裂?	60
[16] 活塞环为什么咬住环槽?	61
[17] 怎样测知活塞环的弹力及密封性?	62
[18] 怎样测量活塞环的间隙?	62
[19] 怎样拆装活塞环?	64
[20] 活塞环为什么走对口?	67
[21] 怎样识别因活塞环不良而造成的漏气?	67
[22] 怎样拆装活塞连杆组件?	68
[23] 怎样识别连杆是否弯曲和扭转?	72
[24] 怎样检查连杆轴瓦的装配间隙和松旷程度?	73
五、曲轴与飞轮	74
[1] 飞轮连接螺钉为什么会松动?	74
[2] 安装飞轮时应注意些什么?	74
[3] 装配后的曲轴为什么不易转动?	76
[4] 烧瓦后为什么应该检查曲轴的同心度?	76
[5] 曲轴中心线挠曲不同心的原因有哪些?	78
[6] 主轴瓦为什么磨损不均?	78
[7] 怎样检查主轴瓦的装配间隙和松旷程度?	79
[8] 为什么烧瓦?	80
[9] 曲轴油封为什么失效?	82
[10] 怎样调整曲轴的轴向间隙?	83
[11] 曲轴用的时间不长为什么磨损很厉害?	84
[12] 曲轴为什么折断?	84
[13] 喷镀曲轴为什么容易断裂?	86
[14] 怎样焊修折断的曲轴?	87
[15] 轴瓦合金为什么会发生掉块和裂纹?	89

〔16〕 怎样研磨和刮削轴瓦?	91
〔17〕 滚动轴承的型号代表什么意思?	92
〔18〕 油封型号代表什么意思?	94
〔19〕 曲轴平衡铁螺栓为什么折断?	94
〔20〕 内燃机运转时为什么振动很厉害?	95
〔21〕 为什么个别曲轴轴颈磨损严重?	96
六、配气机构	97
〔1〕 怎样研磨修复气门及座?	97
〔2〕 气门座出现麻点时怎么办?	99
〔3〕 气门座密封线的宽度过宽好吗?	99
〔4〕 在什么情况下重镶气门座圈?	100
〔5〕 安装气门导管有什么要求?	102
〔6〕 气门为什么漏气?	103
〔7〕 如何察觉减压机构是否灵活?	104
〔8〕 排气门为什么最易磨损?	106
〔9〕 气门为什么咬死在导管内?	106
〔10〕 气门摇臂为何折断?	107
〔11〕 气门摇臂衬套为什么烧死?	108
〔12〕 气门锁夹为什么自动脱落?	109
〔13〕 气门为什么断裂掉入气缸内?	109
〔14〕 为什么进气门偏磨?	110
〔15〕 气门间隙为什么自动变大或变小?	110
〔16〕 气门为什么容易积炭?	111
〔17〕 气门推杆为什么会被顶弯?	111
〔18〕 怎样检验和修复气门弹簧?	111
〔19〕 为什么在气门处会有敲击声?	114
〔20〕 气门间隙为什么过大或过小都不好?	115
〔21〕 怎样检查调整气门间隙?	115
〔22〕 如何判断气门是否漏气?	117

[23]	什么叫配气相位? 怎样检查法?	118
[24]	怎样迅速判断正时齿轮是否装错了牙?	122
[25]	正时齿轮的记号不清时怎么办?	123
[26]	影响配气正时的原因有哪些?	125
[27]	正时齿轮传动时为什么响声很大?	126
七、	润滑系统	127
[1]	内燃机如何进行润滑?	127
[2]	机油泵可能发生哪些故障?	129
[3]	如何用简易方法检查机油泵易磨损的机件?	132
[4]	机油标尺遗失时怎么办?	134
[5]	油底壳内机油油面过高或过低有什么不好?	135
[6]	机油温度过高将带来什么后果?	135
[7]	压力单位公斤/厘米 ² 和磅/英寸 ² 之间有什么换算关系?	136
[8]	机油用到什么程度应该更换?	136
[9]	机油压力为什么过高?	137
[10]	机油压力为什么很低?	138
[11]	机油压力为什么一直下降不稳定?	140
[12]	为什么机油压力表指针大幅度摆动?	140
[13]	油底壳油面为什么突然升高?	141
[14]	为什么排气冒蓝烟, 机油消耗多?	141
[15]	机油温度为什么过高?	144
[16]	机油温度为什么一直很低?	149
[17]	机油使用的时间不长为什么就变黑了?	149
[18]	如何用简易方法排除限压阀失灵的故障?	149
[19]	柴油机为什么规定应用柴油机机油润滑?	150
[20]	怎样正确选用机油牌号?	150
[21]	机油主要质量指标的含义是什么意思?	151
[22]	怎样测定机油的凝固点?	153

[23] 怎样测定机油的粘度?	153
[24] 怎样测知机油内是否含有酸质?	153
[25] 怎样测知机油内是否含水溶性酸碱?	153
[26] 怎样测知机油内是否含有水分?	154
[27] 怎样测知机油内是否含有机械杂质?	154
[28] 怎样测知机油是否具有腐蚀性?	154
[29] 怎样测定机油的闪点?	154
[30] 机油压力为什么随转速增高而降低?	155
[31] 机油越浓越好吗?	155
[32] 小型汽油机怎样使用机油?	155
八、冷却系统	157
[1] 为什么内燃机必须进行冷却?	157
[2] 没有温度表时, 如何察觉水温 and 机体温度是否正常?	159
[3] 水箱中的水为什么容易开锅?	160
[4] 冷却水泵为什么吸水量小?	161
[5] 机体温度过高和过低有什么不好?	161
[6] 怎样清除冷却系统中的水垢?	162
[7] 摄氏温度 $^{\circ}\text{C}$ 与华氏温度 $^{\circ}\text{F}$ 如何换算?	163
[8] 为什么不能用河水或井水作冷却水?	164
[9] 排气管为什么冒白烟?	164
[10] 怎样检查散热器内是否有水垢?	165
[11] 风扇皮带的张紧度有什么要求?	166
[12] 三角皮带为什么断裂?	166
[13] 怎样使得在冬季冷却水箱不放水?	167
[14] 冷却水箱内的水位为何降低?	168
[15] 节温器为什么失灵?	168
[16] 冷却水泵为什么漏水?	169
[17] 冷却水泵等用什么牌号的润滑脂进行润滑?	173

〔18〕 如何识别润滑脂的质量好坏?	173
〔19〕 为什么运转时水温正常, 而停车后水却沸腾?	173
〔20〕 内燃机发动以后再加冷却水好不好?	174
九、汽油供给系统	175
〔1〕 常用的油桶可装多少燃油?	175
〔2〕 燃油的容量与重量如何换算?	175
〔3〕 如何识别汽油和柴油?	175
〔4〕 如何察觉化油器浮子的好坏?	176
〔5〕 主量孔针阀可调整的化油器应如何正确调整?	176
〔6〕 如何正确进行怠速调整?	177
〔7〕 造成混合气过浓的原因有哪些?	184
〔8〕 造成混合气过稀的原因有哪些?	185
〔9〕 化油器浮子室的油面高度为什么有所变化?	185
〔10〕 汽油消耗量为什么增加?	187
〔11〕 节气门加大时化油器为什么会出现放炮的现象?	188
〔12〕 汽油泵供油不足的原因有哪些?	188
〔13〕 化油器为什么不断地放炮或回火?	190
〔14〕 汽油机排气管为什么冒黑烟?	191
〔15〕 如何防止汽油变粘?	192
〔16〕 汽油泵膜片破裂时怎么办?	192
〔17〕 为什么怠速时浮子室油面控制不住, 不断升高?	193
〔18〕 运行时化油器油面高度正常, 熄火后为什么油面高度反 而会升高?	193
〔19〕 汽油机为什么自动熄火?	193
〔20〕 辛烷值是什么意思?	194
〔21〕 什么情况下使用化油器加浓按钮?	195
十、喷油器	197
〔1〕 喷油器上的字母符号是什么意思?	197
〔2〕 如何检查喷油器工作情况是否良好?	200

〔3〕 怎样识别喷油嘴是否磨损?	201
〔4〕 喷油嘴为什么使用时间不长就不行了?	202
〔5〕 喷油嘴烧死后拔不出来怎么办?	203
〔6〕 怎样修复滴油的喷油嘴?	203
〔7〕 喷油器为什么雾化不良?	204
〔8〕 气缸盖上装喷油器的地方为什么漏气?	205
〔9〕 引起喷油嘴烧死的原因有哪些?	205
〔10〕 喷油压力过高或过低有什么不好?	207
〔11〕 为什么高压油管回气?	208
〔12〕 为什么喷油器回油管回油量大?	208
十一、柱塞式喷油泵	209
〔1〕 喷油泵为什么能供油?	209
〔2〕 检查柱塞偶件(俗称油泵芯子及套)磨损的方法有 些?	210
〔3〕 柱塞偶件为什么短期磨损严重?	212
〔4〕 柱塞偶件磨损后怎么办?	212
〔5〕 如何察觉出油阀是否磨损?	213
〔6〕 出油阀磨损后对柴油机有什么影响?	214
〔7〕 调整喷油泵挺柱螺钉时应注意些什么?	215
〔8〕 供油时间过早或太迟时有什么反常现象?	216
〔9〕 怎样正确装配柱塞偶件?	217
〔10〕 为什么喷油泵回油量过大?	219
〔11〕 喷油泵怎样调节油量的大小?	219
〔12〕 造成喷油泵不供油的原因有哪些?	221
〔13〕 I号泵和II号泵能不能相互代用?	221
〔14〕 喷油提前角和供油提前角有什么不同?	224
〔15〕 如何检查供油时间是否正时?	226
〔16〕 单体式泵的供油时间如何调整?	227
〔17〕 组合式泵如何调整供油时间?	231

〔18〕 十字接盘式喷油泵如何正确安装于机体上?	237
〔19〕 花键接盘式喷油泵如何正确安装于机体上?	237
〔20〕 如何察觉柴油机各缸供油量的差异?	238
〔21〕 喷油泵加浓装置起什么作用?	239
〔22〕 柴油机为什么不宜在低速长时间运转?	240
〔23〕 柴油机为什么低速敲缸?	241
〔24〕 柴油机各缸排气温度的不正常的原因有哪些?	242
〔25〕 柴油机为什么转速不均匀?	243
〔26〕 柱塞弹簧为什么断裂?	245
〔27〕 柱塞与调节臂为什么会松动?	246
〔28〕 喷油泵凸轮轴为什么早期磨损严重?	247
〔29〕 汽车和拖拉机的调速器有什么不同?	247
〔30〕 怎样判断调速器的调速性能?	255
十二、分配式喷油泵	257
〔1〕 分配泵有什么特点?	257
〔2〕 分配泵是怎样供应高压柴油的?	257
〔3〕 分配泵如何正确地装在柴油机上?	260
〔4〕 怎样检查分配泵的供油时间?	261
〔5〕 分配泵怎样调整供油量?	262
〔6〕 怎样检查分配泵调速器的拉杆长度?	264
〔7〕 分配泵为什么不供油或供油量不大?	265
〔8〕 怎样判断滑片式输油泵的好坏?	266
〔9〕 怎样判断分配泵的好坏?	267
〔10〕 花键轴为什么折断?	267
〔11〕 油量控制阀卡住或磨损时怎么办?	267
〔12〕 拆装分配泵中的滑片式输油泵时应注意哪几点?	268
〔13〕 油量控制阀为什么转动不灵活?	270
〔14〕 分配泵转动时为什么有不正常的响声?	270
〔15〕 分配泵为什么使柴油机熄火、转速过高或无法断油?	

.....	271
〔16〕 怎样识别磨损的分配转子?	271
〔17〕 分配泵内凸轮为什么严重磨损?	272
十三、柴油和空气供给系统	274
〔1〕 输油泵为什么供油不足?	274
〔2〕 柴油机排气管为什么冒黑烟?	275
〔3〕 柴油机排气管为什么间断地冒白烟?	276
〔4〕 柴油机为什么飞车?	276
〔5〕 柴油机不来油的毛病在哪里?	279
〔6〕 油管破裂漏油时怎么办?	280
〔7〕 高压油管为什么易断裂?	281
〔8〕 纸质空气滤清器为什么不宜用汽油清洗?	282
〔9〕 怎样排除柴油机油路中的空气或水分?	282
〔10〕 高速柴油机如何使用农用柴油?	283
〔11〕 如何选用柴油牌号?	284
〔12〕 十六烷值是什么意思?	285
〔13〕 轻柴油能不能混合使用?	285
〔14〕 柴油存放后颜色为什么会自动变深?	286
十四、蓄电池	287
〔1〕 如何识别蓄电池的正负极?	287
〔2〕 怎样测知蓄电池内的存电量?	288
〔3〕 蓄电池单格电压与电液比重之间如何换算?	290
〔4〕 配制电液比重时应注意些什么?	290
〔5〕 蓄电池的电液比重过大或过小为什么都不好?	291
〔6〕 怎样进行蓄电池的串联和并联?	292
〔7〕 怎样进行蓄电池的充电?	292
〔8〕 当蓄电池进行充电时, 为什么规定单格电池上 的塞盖需要全部打开?	294
〔9〕 如何察觉蓄电池的充电量已充足?	294

[10] 蓄电池内电液液面高度为什么会降低?	294
[11] 极板顶部为什么有很多白色物质?	295
[12] 怎样察觉蓄电池的极板是否硫化?	297
[13] 为什么蓄电池的电量自动跑光?	297
[14] 为什么蓄电池往往是其中一个单格电池先坏?	299
[15] 怎样修复损坏的蓄电池极桩?	299
[16] 蓄电池壳盖上为什么会有黄白色的糊状物质?	300
[17] 极板活性物质为什么脱落或翘曲?	300
[18] 蓄电池的容量与什么有关?	301
[19] 如何识别充电器上的导线极性?	302
[20] 蓄电池使用后电液浓度为何变稀?	304
[21] 如何确知电液是否纯净?	304
[22] 极桩为什么易氧化?	304
[23] 如何进行外壳裂缝的修理?	304
[24] 如何确知隔板是否破损?	305
[25] 容量不同的蓄电池能放在一起使用吗?	305
[26] 容量不同的蓄电池能不能放在一起同时充电?	305
[27] 怎样进行蓄电池快速充电?	306
[28] 一台充电机能同时给几只蓄电池充电?	306
[29] 蓄电池极板短路的现象有哪些?	308
[30] 6 伏蓄电池测量电压时为什么只有 2 伏?	308
十五、直流发电机	309
[1] 电路接线为什么分正极搭铁和负极搭铁?	309
[2] 如何识别直流发电机是正极搭铁还是负极搭铁?	311
[3] 电路接线的搭铁极性接错时会出现什么问题?	313
[4] 内、外搭铁式直流发电机有什么不同?	313
[5] 内、外搭铁式直流发电机与调节器能不能互换使用?	314
[6] 怎样察觉直流发电机的好坏?	315

[7] 整流子上有污物时怎么办?	316
[8] 直流发电机为什么不发电或发电量很小?	317
[9] 直流发电机发电量为什么过大?	318
[10] 充电时电流表指针为什么不停地跳动?	318
[11] 直流发电机工作时为什么电刷处有时出现火花?	319
[12] 如何检查磁场线圈是否短路或断路?	321
[13] 如何检查电枢线圈是否短路?	321
[14] 电枢线圈局部烧毁时, 用什么办法使直流发电机能够 继续发电?	322
[15] 运转时直流发电机为什么发出噪音?	323
[16] 为什么烧坏直流发电机?	323
[17] 如何识别直流发电机的接线柱?	324
[18] 直流发电机整流子为什么脱焊?	324
[19] 怎样修复废电刷?	324
十六、硅整流发电机	326
[1] 什么是硅整流发电机?	326
[2] 硅整流发电机发电的原理与直流发电机有什么不同?	329
[3] 用什么方法判断硅整流发电机是否发电正常?	330
[4] 怎样安装硅整流发电机中的电刷?	331
[5] 怎样检查转子是否短路或断路?	332
[6] 怎样检查定子电枢线圈?	333
[7] 如何识别硅二极管的好坏?	334
[8] 硅二极管损坏时怎么办?	337
[9] 为什么硅整流发电机不发电?	338
[10] 电流表指示为什么有时充电, 有时不充电?	339
[11] 硅整流发电机为什么运转时响声不正常?	340
[12] 硅整流发电机运转时为什么有烧焦气味?	340
[13] 硅整流发电机的接线柱如何识别?	340

十七、调节器	342
〔1〕 调节器作用是什么及其型号表示什么?	342
〔2〕 怎样识别内搭铁式和外搭铁式调节器?	342
〔3〕 怎样判断三联调节器发生故障的部位?	343
〔4〕 为什么烧坏节流器电阻?	345
〔5〕 充电指示灯为什么在高速时亮, 而在低速时不亮?	346
〔6〕 充电指示灯为什么在低速时亮, 而在高速时不亮?	346
〔7〕 怎样进行调节器的接线?	347
〔8〕 单联调节器坏了后能否用三联调节器代用?	349
〔9〕 如何简便地调整调节器?	350
〔10〕 截流器触点为什么不闭合?	352
〔11〕 截流器触点为什么分不开?	352
〔12〕 硅整流发电机为什么只需用单联或双联调节器即可?	352
〔13〕 节压器白金触点为什么最易烧损?	353
〔14〕 为什么蓄电池充电已足而电流表仍指示充电?	354
〔15〕 单联调节器为什么损坏?	354
〔16〕 为什么电流表指针一直处于放电位置?	354
〔17〕 用直流发电机时电流表指针为什么一直指“0”不动?	355
〔18〕 电流表为什么一直偏转在放电方向很小的数值?	356
〔19〕 为什么低速时电流表充电, 而高速时反而不充电?	357
〔20〕 用硅整流发电机时电流表为什么一直指“0”不动?	357
〔21〕 什么是晶体管调节器?	358
〔22〕 什么是晶体管混合电路调节器?	360
十八、起动电动机	363