

华道生 编著

新编

内燃机使用维修

机械工业出版社

问答



360551

新编内燃机使用 维修问答

华道生 编著



机械工业出版社

(京)新登字054号

内 容 提 要

本书系以《内燃机使用维修问答》一书为基础,结合内燃机维修技术的发展,全部重新编写而成。

书中内容以当前我国保有量多、分布面最广的CA141、EQ140、BJ212、JN150、SH760等汽车内燃机,以及195、495、4125型等拖拉机用的柴油机和各种摩托车动力为具体实例,进行重点编写。

新编本的最大特点是内容丰富实用、说理清晰、分析全面。为了突出重点,本书只以故障分析为主。论述时,既有通病共性分析,又有不同机型的特殊性分析。本书可供汽车司机、拖拉机手、内燃机修理工和摩托车手阅读,也可供有关专业院校的师生参考或培训业余教育补充教材。

新编内燃机使用维修问答

华道生 编著

责任编辑:钱既佳 责任校对:吴宗平
封面设计:肖 晴 版式设计:霍永明
责任印制:王国光

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)

机械工业出版社印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 787×1092¹/₃₂·印张10¹/₈·字数 218 千字
1992年9月北京第1版 1992年9月北京第1次印刷
印数 0,001—5,100·定价:5.60元

ISBN 7-111-03207-1/TK·127

前 言

内燃机作为汽车、拖拉机、摩托车和工程机械等的动力装置，应用极为广泛，技术也在不断更新，在使用过程中，其维修技术也必然会有较大的发展。

本书原名《内燃机使用维修问答》，为了适应内燃机维修技术的发展，再次全部重新编写。书中内容以当前我国保有量多、分布面最广的CA141、EQ140、BJ212、JN150、SH760等汽车内燃机，以及195、495、4125型等拖拉机用的柴油机和各种摩托车动力为具体实例，进行重点编写。

本书根据内燃机实际运用过程，将书稿内容分为起动阶段、运行期间和零部件损伤实例三大部分。本书的最大特点是实用，这是因为书中所列的问题都来自实际，且说理清晰分析全面。为了突出重点，本书又以故障原因分析为主。论述时，既有通病共性分析，又有不同机型的特殊性分析。因此，本书对于汽车司机、拖拉机手和摩托车手，以及内燃机修理工在从事实际工作时，会有较大的帮助。

在书稿修订过程中，增补的内容除系编者多年实践体会外，为使内容得到更充实，还吸收了一些已在书刊资料上推广使用的一些故障简易诊断排除法，并且还广泛收集引用了许多生产第一线工人师傅的点滴经验，谨此一并致谢！

由于编者水平有限，书中若有不当之处，望批评指正。来信请寄：上海市物资学校产品技术教研室华道生收，邮政编码200436。

编著者

目 录

前 言

第一章 起动阶段	1
〔1〕多缸柴油机无法起动的原因是什么?	1
〔2〕哪几种原因使汽油汽车不能发动着火运行?	5
〔3〕单缸柴油机为什么有时起动困难?	6
〔4〕哪些常见原因会使摩托车起动困难?	8
〔5〕为什么有时只能用推车的办法才能正常起动汽车?	9
〔6〕为什么有的轿车在停车后的第二天再也无法起动 着火?	10
〔7〕汽车为什么用手摇柄能起动, 但用起动电动机时则 不行?	10
〔8〕哪些原因使轿车途中突然熄火后, 摇曲轴困难, 且 难发动?	11
〔9〕轿车为什么有时热车难以起动?	12
〔10〕为什么汽油机飞轮壳密封不严, 会使面包车难以起 动?	13
〔11〕为什么插上部分高压线后, 吉普车反而难起动?	14
〔12〕汽车起动时高压断火, 为什么抬起脚后反而着火运 行?	15
〔13〕起动汽车时为什么汽油机内虽有类似着火的连续 “突、突”响声, 但就是发动不着?	15
〔14〕轿车为什么途中停车就再也起动不了?	16
〔15〕换上新分电器后汽车为什么不着火?	17
〔16〕哪些原因会使汽车起动电动机不转?	17

〔17〕 起动电动机齿轮为什么无法与飞轮大齿圈啮合或不能及时退回?	19
〔18〕 汽车起动时, 起动电动机电磁开关为什么有时工作正常, 有时不正常?	21
〔19〕 为什么起动汽车时起动电动机时转时不转?	21
〔20〕 为什么轿车起动后不久会慢慢自行熄火, 且再难发动着火?	22
〔21〕 柴油汽车长时间停放后为什么需多次起动才能着火运转?	23
〔22〕 哪些原因会使汽车汽油机摇不转?	24
〔23〕 柴油汽车为什么有时热车难起动?	25
〔24〕 大修后的汽车为什么难发动着火?	25
〔25〕 汽车电路接通后, 起动时为什么无高压火花?	27
〔26〕 为什么轿车经过三级保养后反而起动困难?	27
〔27〕 汽车掉进公路凹坑后为什么再难发动?	28
〔28〕 为什么用点火开关时起动电动机无反应, 但直接起动电动机能发动汽车?	29
〔29〕 使用较久的摩托车为什么有时较难发动, 且动力不足?	30
〔30〕 摩托车脚踏起动变速杆在起动时为什么失灵?	31
〔31〕 为什么摩托车有时冷车比热车容易起动着火?	31
〔32〕 为什么摩托车有时冷车无法起动, 热车起动困难?	32
〔33〕 为什么摩托车自行熄火后再行起动困难?	33
〔34〕 单缸柴油机熄火后为什么再次起动困难?	33
〔35〕 为什么单缸柴油机热车能起动而冷车起动困难?	35
〔36〕 为什么单缸柴油机起动困难, 且容易反转?	36
〔37〕 单缸柴油机起动时为什么摇不动曲轴?	37
〔38〕 拖拉机为什么用汽油起动时正常, 换柴油起动后却不着火?	38
〔39〕 为什么拖拉机熄火后再难发动?	3

〔40〕为什么拉动拖拉机喷油泵停油摇臂熄火后,再也无法起动着火?	40
--	----

第二章 运行期间

一、声响异常

〔1〕飞轮部位为什么会出现机械撞击声?	41
〔2〕进、排气管附近为什么有“嘶、嘶”声?	42
〔3〕气缸部位为什么响声异常?	45
〔4〕气门部位为什么会有剧烈敲击声?	48
〔5〕正时齿轮部位为什么响声不正常?	51
〔6〕汽车怠速时曲轴处为什么有“咣一咣啦”异声?	52
〔7〕轿车个别气缸在高速时为什么会有“突、突”声?	53
〔8〕汽油汽车排气管为什么发出有节奏的“突、突”声?	54
〔9〕汽油汽车排气管为什么高速放炮、怠速不稳?	55
〔10〕汽车化油器为什么不断回火放炮?	57
〔11〕柴油汽车曲轴部位为什么有“咕碌、咕碌”声?	58
〔12〕汽油汽车中速行驶时为什么汽油机异响杂乱?	58
〔13〕轿车的气门响声为什么会随温度的变化而变化?	59
〔14〕汽油汽车重载上坡时,为什么消声器有“吐、吐”声?	60
〔15〕轿车油门加大时为什么化油器回火放炮?	60
〔16〕摩托车化油器为什么会放炮回火?	61
〔17〕摩托车在起动和低速时气缸为什么有较大杂音?	62
〔18〕为什么摩托车气缸出现“嗒、嗒”异音?	63
〔19〕为什么单缸柴油机运转时振动声音特别大?	63
〔20〕单缸柴油机空气滤清器为什么出现“哧、哧”排气声?	65
〔21〕拖拉机怠速时排气管为什么有“腾、腾”声?	65
〔22〕拖拉机为什么低速敲缸?	66
〔23〕拖拉机曲轴部位为什么会有间歇性冲击声?	67
〔24〕为什么拖拉机抖动,且排气管有“突、突”声?	69
〔25〕拖拉机飞轮壳处为什么会有“咚、咚”声?	70
〔26〕空气滤清器为什么会发出“嘭、嘭”打鼓声?	71



二、排气不良	72
〔1〕汽油汽车排气管不断冒黑烟是什么原因?	72
〔2〕汽油汽车怠速时排气管为什么冒黑烟?	74
〔3〕汽油汽车排气管为什么一直冒蓝灰色的烟雾?	74
〔4〕为什么轿车启动时排气管冒蓝烟?	75
〔5〕汽油汽车排气管为什么排出浓蓝烟?	75
〔6〕摩托车带负荷加速时为什么排气管冒黑烟放炮?	76
〔7〕摩托车为什么行驶无力, 排气冒浓蓝烟?	77
〔8〕柴油机进气管为什么反冒气体?	77
〔9〕为什么柴油机排气窜油冒蓝烟?	78
〔10〕柴油机排气管为什么断断续续冒淡白烟?	83
〔11〕柴油机排气管为什么不断地冒白烟?	84
〔12〕柴油机排气管为什么不断地冒黑烟?	87
〔13〕为什么柴油机排气管先冒白烟, 后冒黑烟?	91
〔14〕柴油机排气管为什么间断冒黑烟?	92
〔15〕柴油机排气管为什么冒黄烟?	93
〔16〕柴油机曲轴箱加油口为什么不断冒气?	93
〔17〕柴油箱中为什么冒烟?	94
〔18〕柴油机排气管为什么不断冒红火?	95
〔19〕柴油机高压油管为什么回气?	96
〔20〕柴油机喷油器安装部位为什么排气?	96
〔21〕柴油机各缸排气温度为什么不均匀?	97
三、运转不正常	98
〔1〕为什么汽油汽车怠速不稳定?	98
〔2〕汽油汽车怠加速时为什么转速不易提高?	99
〔3〕汽油汽车为什么转速不稳, 且严重抖动?	100
〔4〕汽油汽车为什么中速以下运转时易熄火?	101
〔5〕为什么关闭点火开关后汽油汽车不熄火?	102
〔6〕汽油汽车为什么高速时易断火?	103
〔7〕汽油汽车为什么突然熄火?	104

〔8〕 为什么汽油汽车上坡时易断油熄火?	106
〔9〕 轿车起动后为什么脚一松油门就熄火?	106
〔10〕 轿车在不平路面行驶时为什么低速不稳?	107
〔11〕 摩托车在加油门时为什么易熄火?	108
〔12〕 摩托车为什么小油门时无怠速、易熄火?	109
〔13〕 摩托车为什么低速正常, 高速上不去?	109
〔14〕 为什么柴油机转速失去控制?	110
〔15〕 为什么柴油机转速大幅度摆动?	115
〔16〕 柴油机为什么突然自行停机?	119
〔17〕 柴油机为什么有时会转速变化迟钝?	123
〔18〕 柴油机为什么高速正常, 但无低速?	124
〔19〕 柴油机怠速为什么始终偏高?	126
〔20〕 为什么柴油机有时加大油门就熄火?	126
四、润滑与冷却效果不好	127
〔1〕 机油压力为什么一直很低?	127
〔2〕 机油压力为什么很高?	131
〔3〕 为什么机油压力突然全无?	132
〔4〕 为什么高速油压正常, 但中、低速时无油压?	133
〔5〕 加大油门时为什么油压反而下降?	134
〔6〕 为什么在机油压为正常下会烧瓦?	135
〔7〕 在机油压力正常的情况下为什么凸轮轴无油润滑?	136
〔8〕 机油压力为什么时有时无?	137
〔9〕 机油压力指示为什么大幅度跳动?	138
〔10〕 机油为什么很快变质?	139
〔11〕 机油温度为什么高于水温?	142
〔12〕 油底壳机油面为什么会升高?	144
〔13〕 分电器处为什么窜出机油?	146
〔14〕 曲轴箱通气管为什么喷机油?	147
〔15〕 曲轴后颈处为什么漏油?	148
〔16〕 冷却水中为什么有油?	149

〔17〕 水箱为什么容易开锅?	150
〔18〕 为什么猛加油门时水箱喷水?	155
〔19〕 为什么冷却水温一直很低?	155
五、充电系统故障	157
〔1〕 用交流发电机的电路为什么不充电?	157
〔2〕 用交流发电机的电路为什么充电电流一直较小?	163
〔3〕 用交流发电机的电路为什么充电电流一直很大?	165
〔4〕 用交流发电机的电路电流表指针回零后为什么又返 回到最大值?	167
〔5〕 用交流发电机的电路为什么充电电流时有时无?	167
〔6〕 用交流发电机的电路电流表指针为什么不断地摆动?	170
〔7〕 用交流发电机的电路为什么充电电流无法调整?	171
〔8〕 用直流发电机的电路为什么不充电?	172
〔9〕 用直流发电机的电路电流表指针为什么不断地摆动?	173
〔10〕 用直流发电机的电路电流表指针为什么始终指向放 电位置?	175
〔11〕 用直流发电机的电路充电电流为什么一直很大?	177
〔12〕 用直流发电机的电路充电电流为什么时有时无?	177
第三章 零部件损伤实例	179
一、曲柄连杆机构	179
〔1〕 气缸体为什么会炸裂?	179
〔2〕 气缸盖为什么会产生裂纹?	180
〔3〕 气缸盖燃烧室为什么烧蚀?	183
〔4〕 气缸盖燃烧室镶块为什么松动开裂?	184
〔5〕 气缸盖燃烧室起动孔为什么会堵死?	185
〔6〕 冲坏气缸垫的原因是什么?	187
〔7〕 为什么活塞撞击气门?	190
〔8〕 活塞为什么被捣碎?	194
〔9〕 为什么活塞顶被顶出一个锥坑?	198

〔10〕 活塞为什么粘缸?	200
〔11〕 活塞销为什么会断裂?	201
〔12〕 连杆螺栓为什么会断裂?	203
〔13〕 活塞环在环槽内为什么会折断或咬死?	206
〔14〕 活塞环为什么磨损不均匀?	208
〔15〕 气缸套为什么早期磨损?	209
〔16〕 气缸套外壁为什么出现蜂窝状的凹坑?	213
〔17〕 气缸套为什么会断裂?	214
〔18〕 气缸套为什么会拉缸?	217
〔19〕 平衡轴为什么会断裂?	221
〔20〕 曲轴平衡铁螺栓折断的原因是什么?	222
〔21〕 曲轴止推片为什么会擦伤脱落?	223
〔22〕 为什么会烧瓦抱轴?	225
〔23〕 轴瓦合金为什么会掉块脱落?	230
〔24〕 轴瓦合金表面为什么被擦伤?	232
〔25〕 曲轴为什么会折断?	233
〔26〕 为什么飞轮滚键?	238
〔27〕 曲轴滚动轴承为什么会早期损坏?	239
〔28〕 飞轮齿圈为什么磨损和打齿?	240
〔29〕 飞轮壳为什么会破裂?	241
二、配气机构	242
〔1〕 气门为什么会变形?	242
〔2〕 配气凸轮为什么早期磨损?	244
〔3〕 正时链条的链节为什么会增长?	246
〔4〕 气门导管为什么会断裂?	246
〔5〕 气门摇臂为什么会折断?	247
〔6〕 烧死气门摇臂衬套的原因是什么?	249
〔7〕 气门推杆为什么会被顶弯?	250
〔8〕 气门为什么容易积炭?	251
〔9〕 气门弹簧为什么会折断?	253

〔10〕 进气歧管为什么会断裂?	254
三、燃料供给系统	254
〔1〕 喷油嘴针阀为什么会烧死?	254
〔2〕 喷油器为什么光回油、不喷油?	258
〔3〕 高压油管为什么易断裂?	258
〔4〕 喷油泵柱塞为什么发卡?	260
〔5〕 为什么喷油泵凸轮轴半圆键滚键?	261
〔6〕 喷油泵十字接盘卡爪为什么容易损坏?	262
〔7〕 为什么调速器钢球从钢球座脱轨?	262
〔8〕 为什么调速器拉杆传动板容易磨损?	263
〔9〕 为什么喷油量易变?	264
〔10〕 喷油泵柱塞转臂为什么会松动折断?	265
〔11〕 柱塞弹簧为什么会折断?	266
〔12〕 喷油泵凸轮轴为什么会很快磨损,以致不能使用?	267
〔13〕 分配泵的分配转子为什么会卡死?	268
〔14〕 油量控制阀为什么会经常性卡滞?	270
〔15〕 分配泵内凸轮为什么严重烧损?	271
〔16〕 分配泵为什么不供油或供油量不大?	272
〔17〕 为什么空气滤清器积尘杯不集尘土?	274
〔18〕 为什么空气滤清器油盘内的机油损耗快?	274
〔19〕 化油器油面高度为什么会有变化?	275
〔20〕 汽油泵为什么供油不正常?	276
〔21〕 化油器的省油装置为什么失效?	277
〔22〕 进气管内为什么会有汽油胶质沉积物?	278
四、冷却系统与润滑系统	279
〔1〕 冷却风扇为什么会折断?	279
〔2〕 V带为什么会断裂?	281
〔3〕 水泵为什么漏水?	282
〔4〕 橡胶水管为什么漏水?	283
〔5〕 散热器为什么破裂漏水?	284

〔6〕 为什么会产生水垢?	286
〔7〕 为什么离心式机油滤清器工作不良?	288
〔8〕 机油撬油板为什么会折断?	289
〔9〕 机油滤清器罩盖为什么会变形?	289
〔10〕 机油滤清器为什么内漏短路?	290
五、点火与起动电器	291
〔1〕 点火线圈为什么会烧蚀失效?	291
〔2〕 分电器盖为什么会漏电?	293
〔3〕 电容器为什么会漏电?	294
〔4〕 断电器触点为什么容易烧损?	294
〔5〕 火花塞电极为什么会折断?	295
〔6〕 为什么火花塞绝缘体裙部和电极间有积炭?	296
〔7〕 为什么蓄电池容量降低?	297
〔8〕 为什么蓄电池会炸裂?	299
〔9〕 蓄电池为什么漏电?	299
〔10〕 蓄电池为什么往往是其中一个单格电池先坏?	301
〔11〕 蓄电池的正极为什么会变成负极?	302
〔12〕 为什么烧毁交流发电机二极管?	303
〔13〕 为什么烧坏交流发电机的激磁线圈?	304
〔14〕 为什么烧坏单联调节器触点?	305
〔15〕 三联调节器电阻为什么被烧坏?	306
〔16〕 起动电机电磁吸铁开关为什么失灵?	307
〔17〕 起动电机整流子为什么脱焊?	308

第一章 起 动 阶 段

【1】多缸柴油机无法启动的原因是什么？

【答】柴油汽车或拖拉机用的多缸柴油机在气温高于 5°C 的正常情况下，应该在几秒钟的时间内顺利启动。若经过多次反复启动，柴油机仍不能着火自行运转时，则应视为无法启动。

根据柴油机的工作原理可知，要想使柴油机容易着火启动，必须满足如下条件：

(1) 供油合理、正时及能正常混合，燃料喷射量应该足够，且雾化良好的燃油应能及时喷到燃烧室。

(2) 启动转速不可太低，一般应在 150r/min 左右，且曲轴转动时应无很大的阻力。

(3) 柴油机压缩终了时的温度必须达到 600°C 左右，即压缩比必须符合规定值。这样，燃烧室里的空气温度才能达到足够的启动温度，以使燃油自行着火。

上述条件中，如果有一项没能满足，即可造成柴油机启动困难，甚至根本就无法启动。导致多缸柴油机无法启动的常见原因，可归纳为以下几点：

(1) 正时关系混乱，即配气、供油不正时。

(2) 气缸内压缩压力不足，无法获得燃料自燃时所需要的温度。

(3) 燃油系统不正常。例如喷油嘴堵塞卡死、喷油器喷油压力调得过高造成不喷油，或燃油系统不供油等等。

故障原因可能多种多样，可以从下列几种征象中找出具体原因。

如果柴油机起动时，曲轴转动极其缓慢，说明柴油机的起动转速太低。起动转速的高低与外力大小、柴油机的起动阻力大小和操作技术等因素有关。起动转速太低的原因是由于起动电动机（或起动汽油机）带不动柴油机，或是由于操作技术不正确造成的。

起动电动机带不动柴油机的故障原因，多为蓄电池的电量不足所致。当换用充足电的蓄电池后，柴油机的起动转速仍太低，则应检修起动电动机等起动设备。

4125型柴油机采用AK-10型汽油起动机进行起动，造成这种起动机起动困难的主要原因通常是：

（1）燃油混合比不对，或油中有水分。要求燃油混合比例是15份66号汽油，1份汽油机机油。机油太多，雾化不好，影响燃烧和起动。

（2）起动机曲轴箱内凝结存油过多，造成火花塞电极潮湿，影响发火性能和火花强度。

（3）火花塞的电极间隙不符合要求，影响其发火性能和火花的强弱。

（4）磁电机调整使用不当。按要求，安装磁电机时要保证点火提前角为 27° ，过大或过小都不易起动。磁电机断电器白金间隙要求 $0.25\sim 0.35\text{mm}$ ，白金触点端面要平行，表面光洁，不允许龟裂和氧化，否则容易断火或断电不良，影响火花强度和起动性能。

（5）磁电机质量差，低速易断火。

起动时的操作技术不正确，而导致柴油机的起动转速太低的原因，多为在起动时没有及时卸去负荷，离合器的操作

装置没有放在空档位置等。用电动机起动的柴油机，起动时若过早放掉起动开关，就会在克服不了柴油机的起动阻力的情况下带动曲轴转动，因而也必然无法获得必要的起动转速。

如果柴油机起动时的起动转速正常，但不能着火运转，且排气管不断地冒出白色浓烟，这说明个别气缸内的柴油没有充分燃烧或柴油中含水过多。故障的原因多是燃油系统内有空气或水分，喷油器工作不正常或供油时间不对等，也可能是配气机构正时齿轮装配不对造成的。

配气时间不对而导致进气门关闭过迟，可使有效压缩行程减少，柴油机在刚开始运转时达不到柴油自燃所需要的压力和温度，因而也不能着火。

例如有一辆黄河JN150型载重汽车用的6135Q型柴油机，曾发生过起动时只冒白烟不能着火的现象。当拧松高压油管接头时，有气泡排出，当停止柴油机转动并拆下高压油管时，油面上升。这说明喷油器和出油阀封闭不严，起动时气缸内的高压气体经喷油器、高压油管和出油阀向低压油路窜气，产生严重气锁，使供油规律失常，导致柴油机无法起动运转。更换出油阀后，故障即排除。

对于修好的柴油机在装配正时齿轮室齿轮时，一定要使正时齿轮的记号符合安装规定要求，避免装错，否则也易导致这台柴油机根本无法起动。以SH-50型拖拉机用的495A型柴油机为例，当正时齿轮装配错误后，就会发现柴油机一缸在上止点时，一缸高压油管并不供油；而在四缸压缩行程上止点时，一缸高压油管供油。这说明配气凸轮轴的转角刚好相差 180° ，相当于曲轴转角 360° ，正时齿轮装错了。

使用分配式喷油泵的485型柴油机若开始时很容易起动，后因油路不通起动不了。把油路的脏物和空气排除后，仍很

难起动，但用车拉着火后，又容易起动了。如果把断了的油路重新装上，排除空气后不用车拉，又很难起动，其故障原因还是因为空气没有彻底排除所致。因为分配式喷油泵对空气堵塞特别敏感，那怕是极少量的空气混入二级输油泵，也会造成脉冲值过大，影响柱塞泵油。

如果柴油机起动时的起动转速正常，但柴油机着火并有爆发声后又不能转入正常运转，这多半是燃油系统供油不正常造成的。其具体常见原因多为供油量少、供油间断或喷油器喷油雾化不良。

如果柴油机起动时的起动转速正常，但柴油机不着火，没有爆发声，排气管不冒烟，这多半是由于燃油系统不向气缸供油造成的。

对于多缸柴油机来说，如果各缸都不供油，则柴油机就根本不能起动和工作。如果个别缸不供油，则柴油机起动困难，即使勉强起动，工作也不稳定。

东方红-28型拖拉机用的2125型柴油机在检修时，如果低压油路中的三通接头（旁通阀）里有一个弹簧及钢球未装上，就会使输油泵泵来的燃油，从三通接头的旁路流回输油泵，燃油进不了滤清器，保证不了燃油的一定喷射压力和一定的输油量进入泵内，即会导致柴油机起动困难。将弹簧及钢球装复，故障即排除。

在保修4125型柴油机时，若不慎将调速器加油螺塞丢失，并随意找一个螺纹相同的螺栓代替加油螺塞拧入加油孔，则由于螺栓过长，使螺栓顶住调速器拉杆上的叉架，齿条正顶在熄火位置。在这种情况下，柴油机也必然无法起动着火自行运转。只有另换螺塞后，故障才能排除。

若以上情况都正常，仍无法使柴油机正常起动，则应考