

汽油机结构原理 与故障排除问答

刘建军 编著

電子工業出版社

汽油机结构原理与故障 排除问答

刘建军 编

电子工业出版社

(京)新登字 055 号

汽油机结构原理与故障排除问答

刘建军 编著

责任编辑:陈晓明

*

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

河北大厂县印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/32 印张:6.125 字数:140 千字

1994 年 5 月第 1 版 1994 年 5 月第 1 次印刷

印数:5000 册 定价:5.80 元

ISBN 7-5053-2386-5/U·8

内 容 提 要

当今汽油机已广泛用于工业、农业、交通以及人民的日常生活之中。本书较系统地收集了汽油机在日常使用中遇到的各类故障,加以整理,用问答的方式阐述了汽油机各系统常见故障产生的原因、现象和排除方法,同时,在理论上进行论述。

本书简明实用,查阅方便,适合广大汽油机维修、设计人员,汽车驾驶员和维修人员阅读参考。

A4368/24 04

目 录

基本结构原理

基础知识

1. 什么是汽油机的工作循环?
何谓四冲程和二冲程? (1)
2. 四冲程汽油机的工作循环是怎样进行的? (1)
3. 何谓压缩比和排量? (3)
4. 什么是汽油机的过量空气系数? 其范围如何? (4)
5. 什么是汽油机的空燃比? 理论空燃比为多少? (4)
6. 汽油机的有效功率同扭矩与转速的关系?
其机械效率是什么含义? (4)
7. 什么是汽油机的示功图? 其作用怎样? (5)
8. 汽油机的功率为何在高原地区下降? (6)
9. 现代汽车为什么多采用负极搭铁的电气线路? (7)
10. 汽油机的编号表示什么意思? (7)
11. 新汽油机为什么要磨合试运转?
492QA 汽油机的磨合规范怎样? (9)

缸体和缸盖

1. 492QA 汽油机的气缸体结构如何? (10)
2. 什么是缸套凸出量? 怎样测量?
为什么要有缸套凸出量? (11)
3. 缸套内表面为何加工成“网格”状的珩磨纹? (11)
4. 缸体和缸盖的受力情况怎样? (12)

曲柄连杆机构

1. 曲柄连杆机构的作用是什么？组成如何？ (14)
2. 活塞可分为哪几部分？其横向和纵向是什么形状？
为什么？ (14)
3. 为什么 492QA 汽油机活塞销中心线偏向汽油机右侧
(从飞轮端看)1.5mm，而它的位置又在裙部中点以上？
..... (15)
4. 止推轴承有何功用？492QA 汽油机的止
推轴承结构特点？ (18)
5. 曲柄连杆机构中，摩擦副间的磨损及润滑状况如何？
..... (19)

配气机构

1. 配气机构的作用是什么？
组成配气机构的主要机件有哪些？ (20)
2. 为什么进气门的大端直径大于排气门？ (21)
3. 为什么气门弹簧为两个？且旋向相反？ (22)
4. 如何确定汽油机的气门调整顺序？
492QA 汽油机的气门调整顺序如何？ (22)
5. 气门间隙过大或过小对汽油机有何影响？ (25)
6. 为什么 492QA 汽油机挺杆的端面呈半径很大的球面
(492QA 汽油机的球面半径为 750mm, 492QA2 汽油机
的球面半径为 1200mm)，而凸轮轴的凸轮在宽度方向

- 为一微小锥形(492QA 汽油机的凸轮倾斜角为 $0^{\circ}17'$,
492QA₂ 汽油机的凸轮倾斜角为 $0^{\circ}10'$)? (26)
7. 为什么进、排气门均早开晚关? (26)
8. 下置凸轮轴的布置有何特点? (27)
9. 凸轮轴的轴向间隙怎样保证?
如“超差”会产生什么后果? (28)
10. 在安装正时齿轮时,为什么不能“错位”? (29)
11. 在 492Q 系列汽油机中,为何正时齿为斜齿
而不是直齿? (30)
12. 怎样确定凸轮轴上进、排气凸轮顶点
之间的夹角? (31)

润滑系统

1. 润滑系的作用是什么?
由哪些主要机件组成? (32)
2. 内燃机润滑油是怎样按 SAE(美国汽车工程师学会)
粘度分级规定牌号的? (33)
3. 汽油机润滑油牌号有哪些?
492Q 系列汽油机使用什么牌号的润滑油? (35)
4. 稠化机油有何特点? 使用中应注意些什么? (36)
5. 什么是节能润滑油? (37)
6. 机油添加剂主要有哪一些? 作用、成份如何? (37)
7. 492Q 系列汽油机中,有哪些润滑形式?
为什么? (39)
8. 电热式机油压力表的结构及工作原理如何? (39)

9. 安装压力感应塞时,为什么感应盒上的
箭头要向上? (41)
10. 齿轮式机油泵的结构和工作原理如何? (42)
11. 492Q 型汽油机连杆大头斜油孔喷出的机油
是朝哪个方向? 为什么是朝这个方向? (43)
12. 为什么在汽油机上设置曲轴箱通风系统?
492Q 型汽油机主要有哪几种形式的通风系统? ... (44)
13. PCV 阀的结构与作用如何? (46)

冷却系统

1. 冷却系的作用及主要部件构成? (47)
2. 汽油机常用的防冻液有哪些?
492Q 汽油机的防冻液是什么? (48)
3. 乙二醇——水混合液的物理特性如何?
使用乙二醇——水防冻液应注意什么? (49)
4. 水泵的作用是什么? 由哪些部件组成? (52)
5. 为什么四叶风扇的叶片不等夹角? (53)
6. 492Q 系列汽油机的冷却系有哪些调节装置,
如何工作? (53)
7. 电热式水温表的结构及工作原理如何? (54)

燃料供给系统

1. 燃料供给系的作用是什么? 组成如何? (56)
2. 汽油机使用的汽油应满足哪些质量要求? (57)
3. 什么是汽油的辛烷值与牌号?

492QA 汽油机使用何种燃料?	(57)
4. 汽油的辛烷值是否愈高愈好?	(58)
5. 汽油的蒸发性能对汽油机的性能有什么影响?	(58)
6. 汽油添加剂主要有哪些? 作用、类别如何?	(59)
7. 化油器的型号表示什么含义?	(60)
8. H201A 型化油器的阻风门作用是什么? 如何正确使用阻风门?	(60)
9. H201A 型化油器辅助空气门的作用是什么? 如何调整空气门?	(61)
10. 化油器为何采用多重喉管?	(62)
11. H201A 化油器由哪些装置组成? 工作原理怎样?	(63)
12. 汽油机各种工况对可燃混合气的浓度 有哪些要求?	(71)
13. 汽油机为何需要对进气管预热? 492Q 系列汽油机的预热装置如何?	(72)

点火系统

1. 蓄电池点火系的作用、组成及电路图如何?	(74)
2. 铅蓄电池的构造及作用如何? 蓄电池在汽车上起什么作用?	(75)
3. 蓄电池的工作原理及其内部 的化学反应原理怎样?	(76)
4. 蓄电池的内阻对其端电压有何影响?	(78)
5. 电流表在接入电路时,为何电流表“—”	

接线柱与蓄电池“+”端接？	(78)
6. 硅整流发电机的结构和原理？	(79)
7. 调节器失效是怎么回事？	(80)
8. 初级电路中附加电阻起什么作用？	(82)
9. 分电器的结构及作用？	(83)
10. 分电器上的电容器起什么作用？	(84)
11. 什么是点火提前角？ 492Q 系列汽油机上 有哪几种点火提前装置？	(85)
12. 汽油机为什么要有合适的点火提前角？	(89)
13. 分电器为什么要有合适的白金触点间隙？ 间隙过大或过小有什么危害？	(89)
14. 汽油机火花塞的规格、型号及适用车型？ 492Q 系列汽油机使用什么型号的火花塞？	(90)
15. 火花塞的“热特性”表示什么？	(91)
16. 火花塞间隙对汽油机工作有何影响？ 492Q 系列汽油机的火花塞间隙是多大？	(91)

起动系统

1. 起动系的作用及组成？	(92)
2. 起动继电器的工作原理？	(93)
3. 电磁操纵强制啮合式起动机的构造 及原理如何？	(94)
4. 影响起动机功率的主要因素有哪些？	(95)
5. 起动机的起动时间为什么要严格限制？	(96)

离合器部分

1. 离合器的作用及原理怎样? (97)

故障分析与排除

缸体和缸盖

1. 气缸体常见的缺陷是什么? 怎样修整? (101)
2. 汽油机换缸体时, 应注意什么? (105)
3. 气缸垫的作用? 使用中应注意什么? (106)
4. 气缸套损坏的方式及其原因? (107)
5. 汽油机为何“拉缸”? (109)
6. 如何进行缸套的拆装及修复工作? (110)

曲柄连杆机构

1. 活塞连杆组的损坏原因及修理方法? (112)
2. 怎样测知活塞环的弹力? (116)
3. 气缸体顶部的敲击声是怎么回事?
如何排除? (117)
4. 如何正确地安装轴瓦? (117)
5. 怎样处理抱轴烧瓦事故? (118)
6. 飞轮的作用怎样? 如何拆卸和更换
飞轮齿圈? (119)

7. 怎样处理曲轴转不动问题? (120)

配气机构

1. 怎样检查气门的密封性? (120)
2. 气门杆和气门导管粘住后, 怎样修复? (121)
3. 气门处有异响, 怎样排除? (122)
4. 怎样处理凸轮轴处的异响? (123)

润滑系统

1. 怎样估计汽油机中润滑油的消耗量? (124)
2. 油底壳内机油面过高或过低会产生什么后果? (125)
3. 拆检机油泵应注意什么? (125)
4. 机油压力表的读数不正常时, 如何断定是机油压力表
还是机油感应塞出现了故障? (126)
5. 机油压力过高怎么办? (127)
6. 机油压力过低怎么办? (127)
7. 汽油机在怠速时, 机油压力较低, 而在中速或高速时,
机油压力又较高, 怎样处理? (128)
8. 排气管出现蓝烟后, 怎样消除? (129)
9. 对 492Q 系列汽油机, 怎样维修前部漏油? (129)
10. 汽油机的机油中含有水, 而水中没有机油
如何处理? (130)

冷却系统

1. 汽油机正常工作时冷却液的温度是多少?
过高或过低对汽油机有何影响? (131)
2. 汽油机过热怎么办? (131)
3. 怎样消除进水胶管的缩扁现象? (132)
4. 汽油机的冷却水中有机油, 而机油中无水,
怎么办? (132)
5. 调整皮带时应注意哪些问题? (133)

燃料供给系统

1. 汽油不畅怎么办? (134)
2. 在 492QA 汽油机中, 为什么不能漏装进气歧管底部
的放油螺塞? (135)
3. 浓混合气对汽油机的性能有何影响? (135)
4. 混合气过浓为何导致“放炮”现象? (136)
5. 稀混合气对汽油机有何影响? 怎样消除? (136)
6. 为什么稀混合气会使化油器回火? (137)
7. 拆装化油器时应当注意哪些问题? (137)
8. 如何调整汽油机的怠速? (138)

点火系统

1. 如何识别蓄电池的正负极? (139)

2. 新蓄电池电力不足是何原因? 怎样检查? (140)
3. 蓄电池充电时, 电解液突然溢出是怎么回事? (140)
4. 如何识别交流发电机的三个接线柱? (141)
5. 如何识别调节器上的三个接线柱? (143)
6. 发电机不发电时, 怎样判断其故障部位? (143)
7. 怎样检查点火线圈的故障? (145)
8. 怎样检查分电器盖的故障? (147)
9. 怎样判断分火头的故障? (148)
10. 怎样检查电容器的故障? (148)
11. 在点火过程中, 次级电压随哪些因素变化? (149)
12. 怎样用简单方法确定汽油机的点火顺序? (150)
13. 通过哪些途径可以降低火花塞的工作电压? (150)
14. 怎样检查火花塞是否正常工作? (151)
15. 如何根据火花塞的工作状况来判断
汽油机的故障? (151)
16. 拆装火花塞应当注意什么? (154)
17. 怎样检查点火系初级电路的故障? (154)
18. 如何判断高压电路的故障? (155)

起动系统

1. 点火开关旋至起动位置,
起动机不转怎么办? (156)
2. 汽油机起动时, 起动机发出“哒, 哒, 哒” 的声音,
但不转动, 如何修理? (159)
3. 起动机运转无力是怎么回事? (159)

4. 汽油机起动时, 起动机小齿轮与飞轮圈发生
强烈撞击是什么原因? 怎样排除? (160)
5. 起动机烧坏的原因有哪些? (161)
6. 如何修复起动机的电枢? (161)
7. 如何检修起动机的激磁绕组? (162)

离合器部分

1. 安装离合器总成时, 应注意什么? (162)
2. 离合器为什么会抖动? 怎样修复? (164)
3. 怎样判断离合器打滑? (164)

综合内容

1. 汽油机为什么无法起动?
怎样排除这一故障? (165)
2. 汽油机工作时, 功率不足怎么办? (166)
3. 汽油机关闭电门后, 为什么不熄火? (166)
4. 为什么不允许汽油机长时间怠速工作? (167)
5. 汽油机在高速或改变转速时断火的原因是
什么? (167)
6. 汽油机运行中, 为什么会突然停止运转? (168)
7. 汽油机刚起动时电流表指针为什么左右摆动? (168)
8. 492QA 汽油机的结构与拆装要点是什么? (169)
9. 怎样延长汽油机的使用寿命? (175)

基本结构原理

基础知识

1. 什么是汽油机的工作循环？何为四冲程和二冲程？

〔答〕为了使机器产生动力，汽油机先将燃料和空气的混合气吸入气缸，然后压缩点燃使混合气燃烧放出热量，再经过曲柄连杆机构将其转化为机械能，同时将燃烧后的废气排出气缸，如此循环往复，连续不断。我们将气缸内进行的每次热能转化为机械能的连续过程，称为汽油机的一个工作循环。

对于往复活塞式汽油机（目前还有转子汽油机等），凡活塞往复四个行程而完成一个工作循环的，称为四冲程汽油机；活塞往复两个行程即完成一个循环的，称为二冲程汽油机，如图 1 所示。

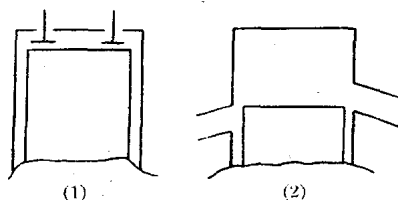


图 1 四冲程和二冲程汽油机结构简图

1—四冲程；2—二冲程。

2. 四冲程汽油机的工作循环是怎样进行的？

〔答〕四冲程汽油机的一个工作循环指四个活塞冲程，按其工作状态不同，分别为进气冲程、压缩冲程、作功冲程和排气冲程，如图 2 所示。

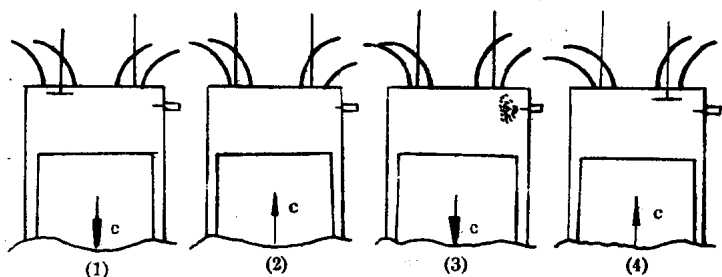


图 2 四冲程汽油机的工作示意图

1—进气冲程；2—压缩冲程；3—作功冲程；4—排气冲程。

进气冲程：汽油与空气在化油器中均匀混和，形成可燃混合气，进入气缸。在此期间，排气门在上止点后约 30° （曲轴转角）关闭，进气门却在上止点前约 24° （曲轴转角）开启。活塞被曲轴、连杆带动从上止点向下止点移动一个冲程，此时缸内气体压力约 $0.9 \sim 1.0$ （千克力/厘米²）、温度约 $80 \sim 100$ （ $^\circ\text{C}$ ）。

压缩冲程：为使吸入气缸的可燃混合气能迅速燃烧，产生爆发力，输出功率。燃烧前必须将可燃混合气压缩，使其容积缩小，密度增加，温度升高。此间，进排气门全部关闭，曲轴通过连杆推动活塞由下止点向上止点移动一个冲程，缸内气体压力约 $9 \sim 12$ （千克力/厘米²）、温度约 600°C 。

作功冲程：在压缩冲程接近终了时，进排气门全部关闭，火花塞点燃压缩混合气，缸内产生高温、高压气体。气体的作用力推动活塞下行，同时带动连杆使曲轴旋转，活塞由上止点向下止点移动一个冲程，这时最高爆发力可达 40 千克力/厘米²，温度可达 $2400 \sim 2800$ （ $^\circ\text{C}$ ）。