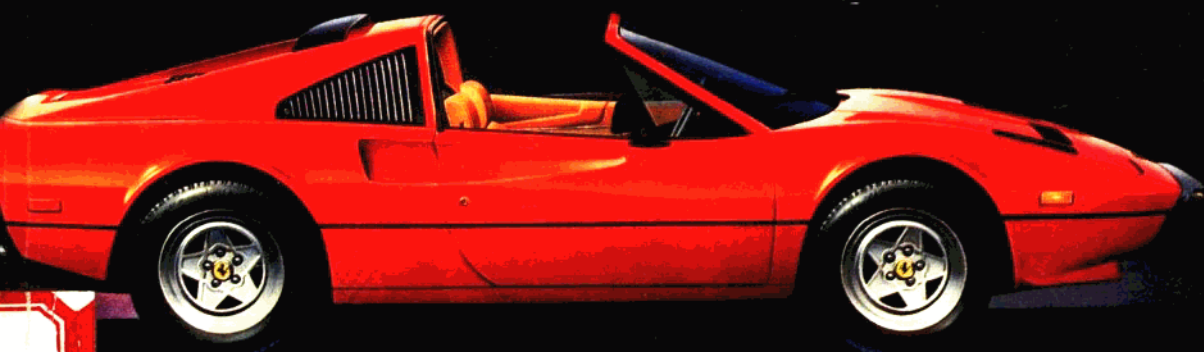


汽车发动机 燃油系统结构与维修

谢云里 编著



广东科技出版社

汽车发动机燃油系统结构与维修

谢云里 编著
陈七建 审阅
姚国平

粤新登字 04 号

汽车发动机燃油系统结构与维修
QICHE FADONGJI RANYOU XITONG JIEGOU YU WEIXIU

编 著 者:谢云里

出版发行:广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路11号,邮政编码510075)

经 销:广东省新华书店

印 刷:广东新华印刷厂

规 格:787×1092 1/16 印张 24.5 字数 600 000

版 次:1994年8月 第1版

1994年8月 第1次印刷

印 数:1—10,200册

ISBN 7-5359-1206-0

U·17 定价:18.00元

内 容 提 要

本书以国产汽车为主,兼顾进口汽车,详细介绍了现代汽车发动机燃油系统的构造与维修。全书共分三篇十三章,分篇论述汽油和柴油发动机燃油系统及辅助装置。

本书可作为汽车专业学校汽车驾驶和维修专业的教材,也可作为汽车运用工程的技术人员的参考读本。

前 言

此书根据本人多年教学及工作经验而编著。书中系统地论述了国内外各种类型的汽车用汽油和柴油发动机燃油系统的构造、工作原理、维修、调试方法及故障诊断与排除。介绍了汽油发动机各种燃油系统的就车调试及柴油发动机各种燃油系统在紧急情况下无专用设备的就车调试方法。全书分三篇及附录论述：第一篇为汽油发动机燃油系统的结构与维修；第二篇为柴油发动机燃油系统的结构与维修；第三篇为燃油系统辅助装置及燃油知识；附录部分介绍了部分国内外机型燃油系统的维修调试数据。

根据我国从事汽车管理、驾驶及维修技术人员知识结构，本书在编写过程中，从基本原理出发，阐述各系统的构造与维修及故障诊断。全书力求通俗易懂，避免复杂的公式推导、数学运算及曲线图，只具有初中毕业文化程度的初学者也可读懂。

在本书成稿过程中，承桂林陆军学院汽车士官训练大队大队长陈七建同志认真审阅了原稿，并提出了宝贵的修改意见。王龙开、段云鸽、张有林、许建明、刘炳炎等对书稿的抄写工作付出了辛勤的劳动，一些院校和工厂提供了资料，在此一并致谢。

由于水平所限，加之时间仓促，书中难免存在错误，恳切希望广大读者提出批评指正。

编著者

..

目 录

第一篇 汽油发动机燃油系统结构与维修

第一章 化油器的构造	(3)
第一节 可燃混合气形成	(3)
一 可燃混合气的形成	(3)
二 简单化油器形成可燃混合气的原理	(7)
三 可燃混合气成分对发动机性能的影响	(8)
四 不同工况对可燃混合气浓度的要求	(8)
第二节 化油器各工作系统	(10)
一 主供油系统	(10)
二 怠速和低速系统	(11)
三 起动系统	(13)
四 加浓系统	(15)
五 加速系统	(17)
六 浮子系统	(18)
第三节 化油器辅助系统和排气控制系统	(20)
一 热怠速补偿阀	(20)
二 阻风真空切断器	(20)
三 阻风迟滞阀	(21)
四 减速阀	(22)
五 缓冲器	(22)
六 防自燃电磁线圈	(23)
七 空调怠速电磁线圈	(23)
八 怠速加浓系统	(24)
九 高海拔空气补偿系统	(24)
十 防冻系统	(24)
第四节 化油器的操纵系统	(25)
第五节 化油器的类型及其编号规则	(26)
一 化油器的类型	(26)
二 化油器编号	(30)
第六节 国内外化油器结构举例	(31)
一 国产 231 系列化油器	(31)
二 国产 BSH101 和 EQH101 型化油器	(35)
三 国产 BJH201 型化油器	(37)
四 国产 CAH101 型化油器	(40)

五 国产 593B 型化油器	(40)
六 国产 241A ₂ 型化油器	(47)
七 日本丰田汽车 N 型化油器	(50)
第二章 化油器的维修	(54)
第一节 化油器各系统的磨损规律	(54)
一 各系统常见故障	(54)
二 各系统易损部位分析	(55)
第二节 化油器零件的检查与修理	(55)
一 化油器的分解	(56)
二 化油器零件的检验与修理	(57)
三 化油器的装复与试验	(59)
四 化油器修理中的几个问题	(61)
第三节 化油器的车上调整	(61)
一 浮子室油面高度的检查与调整	(61)
二 主供油系统的调整	(62)
三 加速系统的调整	(62)
四 加浓系统的调整	(63)
五 怠速系统的调整	(63)
第四节 化油器其它装置的调试	(64)
一 防自燃电磁线圈的调整	(64)
二 空调电磁线圈的调整	(64)
三 缓冲器的调整	(65)
第五节 典型化油器修理举例	(65)
一 国产 231A ₂ G 型化油器的维修要点	(65)
二 国产 CAH101 型化油器的维修要点	(67)
三 丰田 2Y、3Y N 型化油器的维修要点	(69)
第六节 化油器故障诊断	(73)
一 国产 CAH101 型化油器故障分析	(73)
二 丰田 2Y、3Y 发动机化油器的故障分析	(74)
第三章 汽油发动机喷射式燃油系统	(75)
第一节 概述	(75)
一 现代化油器的缺陷	(75)
二 燃油喷射系统的优点	(76)
三 燃油喷射系统的类型	(78)
第二节 机械控制式燃油喷射系统	(80)
一 机械控制式燃油喷射系统的工作原理	(80)
二 机械控制式燃油喷射系统的基本装置	(81)
三 机械控制式燃油喷射系统的辅助调节装置	(88)
第三节 电子控制式燃油喷射系统	(91)
一 电子控制式燃油喷射系统的工作原理	(91)

二 电子控制式燃油喷射系统的基本装置	(94)
第四节 几种典型的燃油喷射系统	(101)
一 奔驰波许喷射系统	(101)
二 福特电子喷射系统	(102)
三 凯迪拉克电子喷射系统	(105)
四 电动机械式喷射系统	(107)
第四章 汽油发动机喷射式燃油系统的维修	(109)
第一节 凯迪拉克电子汽油喷射系统的维修	(109)
一 外观检查	(109)
二 初步诊断	(109)
三 故障诊断	(111)
四 故障分析举例	(111)
五 就车检修与调整	(120)
第二节 波许 K 型连续喷射系统的维修要求	(122)
一 波许 K 型连续喷射系统的检修	(122)
二 喷射系统的故障诊断与排除	(123)
第三节 波许 D 型电子汽油喷射系统的维修	(123)
一 检查与修复	(123)
二 故障诊断与排除	(126)
第四节 波许 L 型电子汽油喷射系统的维修	(126)
一 检查与修复	(126)
二 L 型系统的故障诊断与排除	(127)
第五节 数字电子燃油喷射系统的维修	(129)
第六节 燃油喷射试验仪的使用方法介绍	(130)
一 使用前的准备	(130)
二 对系统进行全面分析的步骤	(131)

第二篇 柴油发动机燃油系统结构与维修

第五章 柱塞式喷油泵系统	(135)
第一节 柱塞式喷油泵的构造	(136)
一 喷油泵柱塞偶件的工作原理	(136)
二 柱塞的型式	(137)
三 油量调节机构	(140)
四 喷油泵传动机构和供油提前角调节机构	(143)
五 出油阀偶件	(147)
第二节 几种典型柱塞式喷油泵	(150)
一 国内外柱塞式喷油泵的代号	(150)
二 国产Ⅱ号泵	(151)
三 国产 B 型泵	(154)
四 国产 A 型泵	(154)

五 国产 P 型泵	(155)
六 Z12V190B 型柴油机喷油泵	(158)
第三节 调速器	(160)
一 概述	(160)
二 调速器的基本工作原理	(162)
三 RAD 型两速调速器	(165)
四 TQ175/900 II 81 型程式调速器	(169)
五 RSV 型程式调速器	(174)
六 气动式程式调速器	(176)
七 RBD 复合式程式调速器	(181)
第四节 喷油泵	(183)
一 概述	(183)
二 国内外喷油泵的编号方法	(186)
三 孔式喷油泵	(188)
四 轴针式喷油泵	(191)
第五节 泵-喷油泵式喷油泵和滑套计量式 SMFS 喷油泵	(191)
一 泵 喷油泵式喷油泵	(191)
二 滑套计量 SMFS 喷油泵	(192)
第六章 柱塞式喷油泵系统的维修	(195)
第一节 喷油泵的维修	(195)
一 喷油泵拆卸的注意事项	(195)
二 喷油泵零件的检验与修理	(196)
三 国产 I 号泵的分解与装复	(202)
四 国产 A 型泵的分解与装复	(205)
五 国产 P 型泵的分解与装复	(210)
第二节 调速器的维修	(211)
一 调速器拆卸的注意事项	(211)
二 调速器零件的检验与修理	(212)
三 I 号泵调速器的分解与装复	(212)
四 RSV 程式调速器的分解与装复	(214)
五 RAD 两速调速器的分解与装复	(216)
六 RBD 复合式调速器的分解与装复	(217)
第三节 供油提前角自动调节器的维修	(219)
一 分解	(219)
二 零件检验	(219)
三 装复	(220)
第四节 喷油泵调速器总成的调试	(220)
一 试验条件	(220)
二 试验台的基本结构与保养	(221)
三 喷油泵试验前的准备工作	(223)

四 喷油泵调速器总成的试验与调整	(224)
第五节 喷油器的维修	(238)
一 喷油器的主要损伤	(238)
二 喷油器的拆卸	(238)
三 喷油器的分解与清洗	(238)
四 喷油器零部件的检验	(239)
五 喷油器的装复	(240)
六 喷油器的调试	(240)
第六节 泵-喷油器的维修	(242)
一 密封性试验	(242)
二 控制阀开启压力的检查	(242)
三 喷雾质量的检查	(242)
四 喷油量的检查	(243)
五 调整喷油开始时间和供油均匀度	(243)
第七节 喷油泵调速器总成及喷油器的就车检查	(244)
一 喷油泵部分的就车检查	(244)
二 调速器高低速弹簧弹力的就车检查	(244)
三 喷油器的就车检查	(244)
第八节 故障诊断与排除	(245)
一 起动困难	(246)
二 最高输出功率低	(246)
三 怠速不稳	(246)
四 排气烟色不正常	(247)
五 发动机过热	(248)
六 柴油机运转时有不正常的敲击声或杂音	(248)
七 柴油机耗油量太多	(248)
八 柴油机转速不均匀	(248)
九 游车	(249)
十 发动机停车熄火	(249)
十一 喷油泵及喷油器漏油	(249)
十二 飞车	(250)
第七章 转子分配式喷油泵	(251)
第一节 转子分配泵的类型和特点	(251)
一 分配式喷油泵的类型	(251)
二 转子分配泵的主要特点	(251)
第二节 转子分配式喷油泵的基本原理	(253)
一 基本组成	(253)
二 工作原理	(255)
第三节 转子分配泵的构造	(257)
一 VE 型转子分配泵	(257)

二 DPA 型分配泵	(264)
第八章 转子分配泵的修理	(269)
第一节 分配泵的分解与装复	(269)
一 喷油泵的分离	(269)
二 喷油泵的分解	(270)
三 零件的清洗和检验	(270)
四 喷油泵的装复	(274)
第二节 分配式喷油泵的调试	(277)
一 试验条件	(278)
二 在试验台上的调整	(278)
第三节 分配泵的安装和就车调试	(283)
一 分配泵的安装	(283)
二 DPA 型分配泵的安装与调试	(283)
三 分配泵的就车检查	(284)
第四节 分配泵的故障判断与排除	(285)
一 分配泵易损件的简易修复工艺	(285)
二 分配泵的维护	(285)
三 分配泵的故障诊断与排除	(287)
第九章 PT 燃油系统	(289)
第一节 PT 燃油系统的主要特点	(289)
第二节 PT 燃油系统的基本原理	(289)
一 PT 供油系统的基本组成	(289)
二 PT 泵的基本原理	(290)
第三节 PT 燃油泵	(291)
一 PT 燃油泵的基本型式	(291)
二 PT(G)VS 型喷油泵和构造	(293)
第四节 PT 喷油器	(300)
一 燃油计量原理	(300)
二 PT 喷油器的基本型式	(300)
三 喷油器的构造与工作	(301)
第十章 PT 燃油系统的维修	(305)
第一节 PT 燃油泵的拆装	(305)
一 康明斯 NH-220 发动机用的 PT 燃油泵(带 MVS 全速调节器)的拆装	(305)
二 PT(G)VS 型燃油泵的拆装	(307)
第二节 PT 燃油泵的检验	(308)
一 PT(G)VS 型燃油泵的检验和零件更换	(308)
二 PT 燃油泵调速器柱塞与套筒的选配	(308)
第三节 PT 喷油器的维修	(309)
一 喷油器的拆卸	(309)
二 零件的清洗	(310)

三 主要零件的检验.....	(310)
第四节 PT 燃油系统的就车调试	(311)
一 PT 燃油泵的就车调试	(311)
二 喷油器的就车调试.....	(313)
第五节 PT 燃油系统的故障诊断与排除	(317)
第三篇 燃油系统辅助装置及燃油知识	
第十一章 燃油系统其它装置	(333)
第一节 燃油箱.....	(333)
第二节 燃油泵.....	(334)
一 汽油泵.....	(334)
二 柴油输油泵.....	(337)
三 电动燃油泵.....	(338)
第三节 空气供给装置.....	(339)
一 空气滤清器.....	(339)
二 离心式空气预滤器.....	(340)
第四节 燃油滤清器.....	(340)
一 汽油滤清器.....	(340)
二 柴油滤清器.....	(342)
三 高压缝隙式滤清装置.....	(343)
第十二章 燃油系统其它装置的维修	(344)
第一节 燃油供给装置的修理.....	(344)
一 燃油箱.....	(344)
二 燃油泵.....	(345)
三 燃油滤清器.....	(347)
第二节 空气滤清器的保养.....	(348)
第十三章 车用发动机燃油	(349)
第一节 燃料一般知识.....	(349)
一 烷烃.....	(349)
二 环烷烃.....	(349)
三 芳香烃.....	(349)
四 不饱和烃.....	(350)
第二节 汽油.....	(350)
一 汽油的挥发性.....	(351)
二 汽油的抗爆性.....	(351)
三 汽油的化学安定性及物理稳定性.....	(351)
四 汽油的腐蚀性.....	(352)
五 机械杂质和水分.....	(352)
第三节 汽油的规格和选用.....	(352)
一 汽油的规格.....	(352)

二 汽油的选用.....	(352)
第四节 柴油.....	(353)
一 柴油的发火性.....	(353)
二 柴油的蒸发性.....	(355)
三 柴油的粘度.....	(355)
四 柴油的低温流动性.....	(355)
五 柴油的腐蚀性.....	(356)
六 柴油的机械杂质和水分.....	(356)
第五节 柴油的牌号及选用.....	(356)
一 柴油的牌号及规格.....	(356)
二 柴油的选用.....	(358)
三 使用注意事项.....	(359)
附录 I 部分法定计量单位与工程单位的换算关系.....	(360)
附录 II 国产化油器维修技术参数.....	(361)
附录 III-1 部分进口轿车化油器技术参数	(362)
附录 III-2 进口汽车化油器调试参数	(363)
附录 IV 几种国产汽车发动机柱塞式喷油泵调速器总成调试参数.....	(364)
附录 V-1 几种进口汽车发动机柱塞式喷油泵调速器总成调试参数	(366)
附录 V-2 几种进口汽车发动机柱塞式喷油泵调速器总成调试参数	(367)
附录 VI-1 R ₂ 型发动机 VE 型分配泵的调试参数	(369)
附录 VI-2 几种进口汽车分配式喷油泵调试参数	(370)
附录 VII PT 燃油系统调整数据表	(372)
附录 VIII-1 部分国产汽车喷油器调试参数	(374)
附录 VIII-2 部分进口汽车喷油器技术参数	(375)
附录 VIII-3 部分 PT(D 型)喷油器的油量数据表	(376)

第 一 篇

汽油发动机燃油系统结构与维修

汽油发动机燃油系统的任务是根据发动机各种工况的要求,准确计量空气燃油混合气。目前,汽油发动机燃油系统有两种基本型式:即化油器式燃油系统和喷射式燃油系统。化油器式燃油系统是汽油发动机燃油系统的传统型式。它经历了长期的使用考验,在其工作特性和结构设计等方面已逐步臻于完善,基本上可以满足现代汽油机的要求,是目前汽油机燃油系统应用广泛的混合气形成系统。其主要特点是:工作可靠、结构简单、使用方便和成本低廉。

近年来,国外很多汽油机采用了直接向进气管或气缸内喷射汽油的混合气形成系统——喷射式燃油系统。这种喷射式燃油系统超过了传统化油器式燃油汽化的所有优点,其成本与老式化油器加排气净化系统相当,而动力性可望提高 10 倍以上,经济性改善 5%~10%,且大大降低了 NO_x 的排放量和噪音。此外,燃油喷射系统起动更容易,可靠性更大,并消除了节流结冰和不熄火现象。

在国外的奔驰、大众、奥迪、BMW、波尔舍、萨伯、沃尔沃、达特桑、杰戈娃、雷诺、凯迪拉克和奥佩尔等公司(或制造厂)生产的汽车上以及在我国 CA770 汽油机、BJ750 轿车上已装用(或试用)了汽油喷射系统,而且其使用有明显的发展趋势。

本篇重点讨论了汽油发动机用化油器式和喷射式燃油系统的原理、结构与维修。

第一章 化油器的构造

化油器是一种燃油计量、分配和雾化的装置。它的任务是向发动机供给适当的一定数量和一定比例的可燃混合气,以满足各种转速和负荷工况的需要。图 1-1 说明了汽油发动机各种工况下燃油在化油器中计量、雾化和分配的情况。

如果汽车仅仅在匀速、不变的负荷和温度下行驶,化油器就可能仅仅是一种简单的汽油——空气混合阀。然而汽车却要在较大的速度范围内行驶,从慢、怠速到高速公路上的最大车速。负荷要从无负荷怠速运行到在加速、爬坡以及拖挂车时的最大功率负荷。其工作温度也经常变化。为了适应这些复杂多变的情况,化油器的结构设计得越来越复杂。尤其是自动变速器在汽车上的广泛使用,以及在节能、减少排气和噪声污染等方面的要求越来越高,也就对化油器的性能提出了更高的要求。

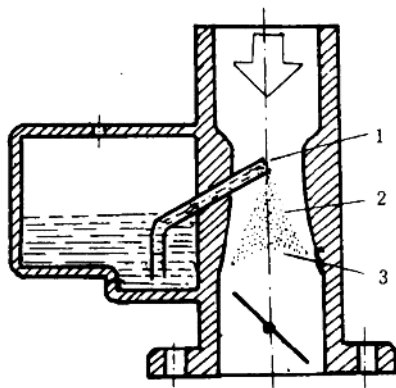


图 1-1 化油器计量、雾化和分配燃油

1-燃油计量; 2-雾化; 3-分配

图 1-2 示出了化油器的工作过程。当发动机起动时,浮子室开始注入燃油(如图 1-2a 所示)。燃油进入浮子室流至其它腔室(图 1-2b)。继续转动发动机,在节气门处形成低压(图 1-2c)。汽油在油道里升高,并和空气量孔的空气混合,同时通过加浓省油器(图 1-2d)。汽油经油道和渗入的空气混合后经怠速油道流出(图 1-2e)。当汽油(泡沫状)流入在节气门下面的进气歧管直至燃烧室时,发动机起动(图 1-2f)。稍许开启节气门,喷管处产生低压,汽油在喷管里上升(图 1-2g)。节气门进一步开大,喷管处真空度增加,汽油流出喷管,并通过节气门进入发动机(图 1-2h)。节气门进一步开大,主量孔内的加浓量油杆升高,主量孔口开大,允许较多的汽油进入喷管(图 1-2i)。此时低速喷管停止喷油,高速喷管供油(图 1-2j)。当节气门全开时,加浓量油杆处于喷管的最大供油量位置(图 1-2k)。若需急加速可操纵化油器的急加速泵(图 1-2l)。

第一节 可燃混合气形成

一 可燃混合气的形成

液体燃料必须在蒸发为气态后才能与空气均匀混合。要使混合气在很短的时间内(0.04~0.07s)形成,必须将燃料雾化成极微小的颗粒,增加其蒸发表面积,加速汽油蒸发汽化。因为暴露于空气中的表面积愈大,蒸发愈迅速。就象衣服展开比束在一起干得快、浅盘中的水

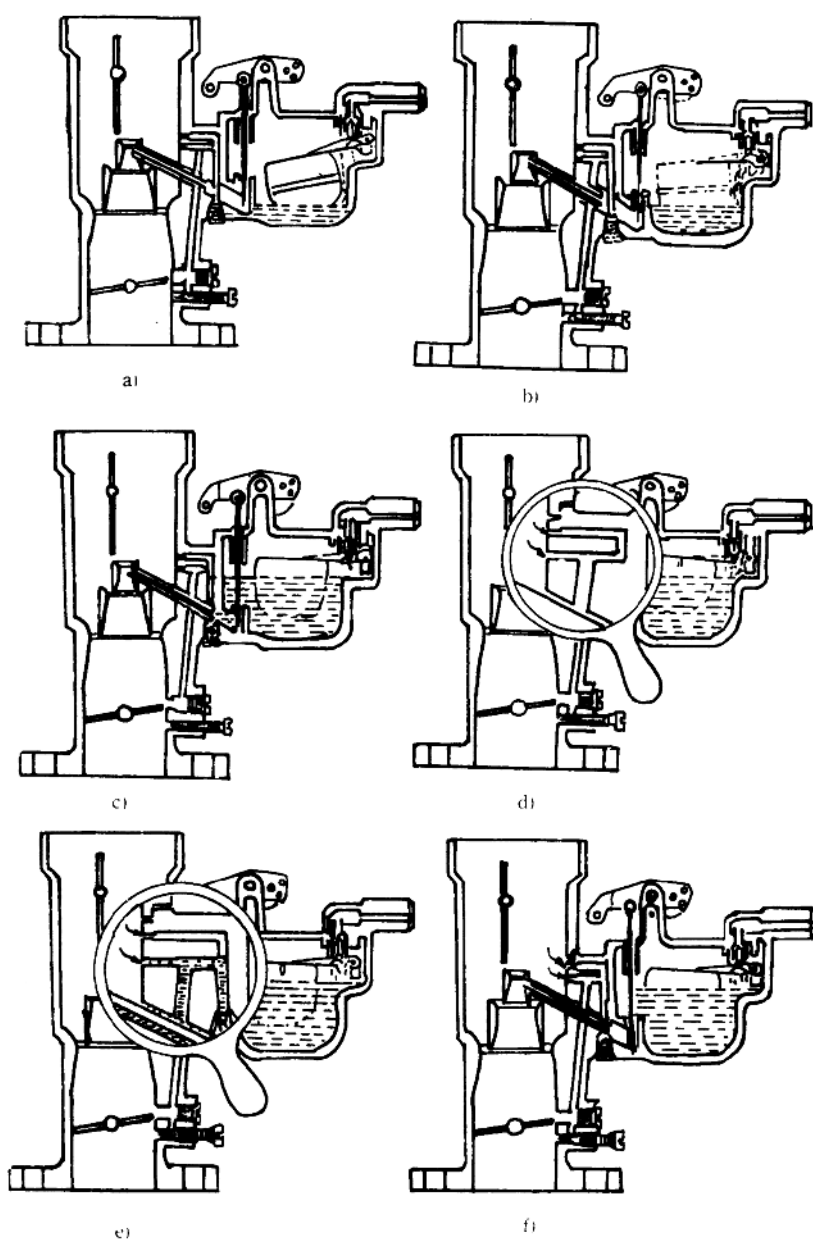


图 1-2 化油器