



汽车节油

ICHEJIEYOU

孙婉娟 徐康聪 刘球先 编著



08721

V. 071.2
/



汽车节油

QICHEJIEYOU

孙婉娟 徐康聪 刘球先编著

湖南科学技术出版社

内 容 简 介

本书以汽车节油为中心,阐明了合理使用汽车、充分利用国家资源的重要意义,综合介绍了汽车燃油特性、汽车节油原理及技术措施。具体内容包括:汽车结构、技术状况和驾驶操作与节油的关系,以节油为目的的汽车技术改造,汽车节油试验的技术基础。对微电子技术应用于汽车节油的研究也作了适当的介绍。

本书力求通俗易懂,可供汽车驾驶员和修理人员、油料管理人员、汽车运输管理干部以及有关汽车专业的工程技术人员及大专院校师生参考。

汽 车 节 油

孙婉娟 徐康强 刘中先编著

责任编辑:李遂平

•

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行 衡阳彩色印刷厂印刷

•

1986年1月第1版第1次印刷

开本:787×1092毫米 1/32 印张:12.375 插页:1 字数:281,000

印数: 1—4,500

统一书号:15204·162 定价:1.90元

征订期号:湖南新书目85—11(36)

前 言

随着国民经济的发展，我国汽车产量和保有量逐年增加，石油燃料的消耗量也相应大幅度地增长，汽车燃油消耗在石油总耗量中占有较大的比重。因此，提高汽车燃油的利用率，降低运输成本，对节约国家能源、促进四化建设有重要意义。

汽车节油是一项牵涉面较广、要求较高的技术工作。汽车燃油消耗与汽车的设计水平、产品质量优劣直接有关，使用中的汽车技术状况、驾驶操作习惯也势必影响行驶中燃油的消耗。此外，对于驾驶员来说，了解所用燃油的特性，掌握汽车燃油经济性的评价方法及有关测试常识也是很有必要的。希望本书在这些方面能给读者一些帮助。

除本书内容以外，从目前国内汽车运输部门的节油工作来看，抓好企业管理也是一项有效的工作。合理组织运输，减少空驶，培训驾驶人员等都是有助于节油工作的。维护和提供良好的行车道路，统筹安排城市公共交通，同样也是促进汽车节油的因素。占全国民用汽车绝大部分的是社会车辆，是国家的汽车用油大户。由于各种原因，它们的保养、维修力量及技术管理相对专业运输部门要薄弱些，是汽车节油的重点对象。各级管理

部门如能协同合作，广泛深入开展汽车节油工作，在汽车节油技术措施的实施过程中，本书的作用可望得以发挥。

本书在编写过程中，得到颜祥、邓秋元、黄裕后、李德荫、张孝碧、吕寿生、湖南大学秦德申、方其让、黎志照、欧阳鸿武及长沙市职工技术协作委员会汽车节油队驾驶员和能源管理干部等同志和单位的大力支持和帮助。戚殿萱高级工程师和何季雄副教授对全书进行了认真仔细的审订。在此一并表示感谢。

本书许多论点与经验数据是来自书末所附的各主要参考文献及有关会议的各种资料，在此谨向原作者们表示衷心的感谢。

由于水平所限，缺点错误在所难免，诚恳希望读者批评指正。

作 者

本书常用符号

第一章 能源现状与汽车节油概述

ϵ ——压缩比
 V_c ——燃烧室容积
 V_h ——气缸总容积

第二章 汽车结构与节油

η_e ——发动机热效率
 κ ——绝热指数
 λ ——压力升高比
 ρ ——预胀比
 α ——过量空气系数
 l ——实际空气量
 l_0 ——理论空气量
 Q_s ——汽车百公里燃油消耗量
(千克/百公里)
 Q_1 ——汽车百公里燃油消耗量
(升/百公里)
 g_s ——发动机燃油消耗率
(比油耗)
 η_T ——汽车传动系机械效率
 ψ ——道路阻力系数
 f ——滚动阻力系数
 i ——道路坡度(%)
 G_s ——汽车总质量
 C_D ——空气阻力系数
 δ ——汽车旋转部件的质量换算系数
 g ——重力加速度
 A ——汽车迎风面积
 ρ ——空气密度
 j ——汽车的加速度
 V_s ——汽车速度

第三章 汽车技术状况与节油

S ——凸轮轴键的偏移量
 d ——凸轮轴装键处的断面直径
 φ ——需要调整的配气相位角度

第四章 汽车驾驶操作与节油

F_s ——驱动力(牵引力)
 M_s ——驱动轮的作用扭矩

r —— 汽车车轮的半径	$F_{\text{风}}$ —— 空气阻力
M_e —— 发动机有效扭矩	$F_{\text{坡}}$ —— 坡度阻力
i_k —— 变速器选用档位的传动比	F_j —— 加速阻力
i_0 —— 减速器传动比	α —— 坡道角
N_e —— 发动机有效功率	$Z\varphi$ —— 作用在驱动轮上的地面 支承反力
$N_{\text{传}}$ —— 汽车传动系中的功率损失	φ —— 附着系数
I_f —— 滚动阻力	

第五章 以节油为目的的汽车技术改造

G_T —— 发动机燃料消耗量	φ —— 相对湿度
Δg —— 试验中所测的燃料量	p_{sat} —— 饱和蒸汽压力
t —— 消耗 Δg 或 ΔV 燃料所需的时间	T —— 环境温度
ΔV —— 量瓶的容积	η_m —— 柴油机的机械效率
γ —— 燃油密度	N_i —— 发动机指示功率
τ —— 发动机行程数	G_0 —— 汽车空载质量
i —— 发动机气缸数	J_e —— 发动机飞轮的转动惯量
p_e —— 发动机平均有效压力	ΣJ —— 汽车全部车轮的转动惯量
p —— 大气压力	S —— 汽车滑行距离

目 录

第一章 能源现状与汽车节油概述..... (1)

§1—1 能源现状..... (1)

§1—2 汽车燃油与润滑油..... (3)

一、汽车燃料..... (4)

二、汽车润滑油..... (17)

三、汽车代用燃料..... (41)

§1—3 汽车节油的基本途径..... (57)

第二章 汽车结构与节油..... (59)

§2—1 发动机方面..... (59)

一、工作循环理论的研究..... (59)

二、稀薄燃烧..... (65)

三、改进点火装置..... (70)

四、换用柴油机..... (73)

五、提高汽油机部分负荷时的热效率..... (76)

六、减少摩擦损失..... (79)

七、利用余热..... (80)

八、研制新型的汽车发动机..... (84)

§2—2 车辆方面..... (86)

一、底盘设计应使发动机经常在最经济

的工况范围内工作..... (88)

二、改进汽车传动系..... (91)

三、改进轮胎..... (95)

四、减少汽车附件的功率消耗·····	(97)
五、减小空气阻力·····	(102)
六、减轻汽车自重·····	(105)

第三章 汽车技术状况与节油·····(106)

§3—1 概述·····	(106)
§3—2 发动机燃料系统技术状况对节油的影响·····	(108)
一、汽油机的燃料系统·····	(109)
二、柴油机的燃料系统·····	(136)
§3—3 发动机点火系统技术状况对节油的影响·····	(150)
一、点火系统常见的故障·····	(151)
二、点火正时及调整·····	(151)
三、保证足够能量的高电压·····	(156)
四、火花塞·····	(157)
五、分电器·····	(161)
六、点火系统其它电器设备的检查·····	(162)
§3—4 发动机其它机构和系统技术状况对节油的影响·····	(165)
一、气缸压力·····	(165)
二、气门间隙与配气相位·····	(167)
三、发动机的温度·····	(170)
四、空气滤清器、燃油滤清器和润滑油滤清器·····	(172)
五、发动机的润滑·····	(173)
§3—5 底盘技术状况对节油的影响·····	(176)
一、传动系·····	(176)
二、行驶系·····	(184)
三、前轮定位和转向装置·····	(191)
四、制动系·····	(194)
§3—6 车身外形与汽车自重对节油的影响·····	(203)

一、车身外形	(203)
二、汽车自重	(204)
§3—7 汽车技术状况诊断设备简介	(205)
一、转鼓试验台	(206)
二、QDZC—2000型汽车汽油机电性能综合测试仪	(207)
三、CG—2型内燃机测功仪	(207)
四、ZH22型行驶记录仪	(208)
附表3—1 柴油汽车喷油泵调整试验参数	(209)

第四章 汽车驾驶操作与节油 (219)

§4—1 汽车的驱动及行驶阻力	(219)
一、汽车的驱动力	(220)
二、汽车的行驶阻力	(222)
三、汽车行驶的附着条件	(230)
§4—2 汽车的使用操作	(232)
一、对使用车辆的检查	(232)
二、汽车发动机的起动、预热	(234)
三、行车道路选择与合理装载	(236)
§4—3 汽车的驾驶操作	(238)
一、行驶车速的掌握	(239)
二、换挡操作	(241)
三、安全滑行	(246)
四、汽车在特殊条件下的驾驶操作	(251)

第五章 以节油为目的的汽车技术改造 (255)

§5—1 概述	(255)
§5—2 节油技术改造	(258)
一、CA10B型载货汽车技术改造	(258)
二、东风EQ140型载货汽车的技术改造	(279)

三、BJ130轻型载重汽车和 BJ212轻型越野车的 技术改造	(286)
--	-------

§5—3 汽车节油装置简介	(300)
---------------------	-------

一、强制怠速节油器	(231)
-----------------	-------

二、AJ—F型气动风扇离合器	(295)
----------------------	-------

三、发动机交排量控制装置	(298)
--------------------	-------

§5—4 汽车节油试	(303)
------------------	-------

一、发动机节油的台架对比试验	(303)
----------------------	-------

二、汽车节油的路上对比试验	(316)
---------------------	-------

三、汽车技术特性参数的测定	(326)
---------------------	-------

附录一 汽车发动机性能试验方法 (JB3743—84) (摘录)	(332)
---	-------

附录二 载货汽车燃料消耗量试验方法 (JB3352—83)	(364)
-------------------------------------	-------

附录三 载货汽车燃料消耗量限值 (JB3809—84)	(369)
-----------------------------------	-------

附录四 客车燃料消耗量试验方法	(373)
-----------------------	-------

主要参考文献	(384)
--------------	-------

第一章 能源现状与汽车节油概述

§1—1 能源现状

汽车是目前机械制造业中产量最大的产品之一，全世界汽车保有量已达3亿5千万辆左右。目前汽车几乎全部都燃用石油燃料，每年需消耗全世界四分之一还多的石油产品。根据国内外各种资料分析，20世纪80年代还不可能有效地利用石油以外的能源来取代现有的汽车燃料。

全世界范围内已临近石油枯竭时期，石油的储量与开采量的比例在日益下降。已查明，全世界可开采的石油贮量约1000亿吨。约从1985年起，世界石油产量上升的趋势会告一段落，顶峰日产量达7000万桶。近几年每年开采约30亿吨，根据各种资料预测，地球上的石油储量仅可供人类使用几十年。

我国石油工业近年来发展迅速，年产石油已突破了1亿吨，进入了世界石油大国的行列，占世界第六位。然而，根据我国已查明的石油资源分析，资源并不非常丰富，石油供应也不充足。我国军、民用汽车和拖拉机每年消耗石油产品约2500万吨，如果再包括其他用途的内燃机，需消耗我国70%以上的石油产品。能源短缺已成为我国加速工农业发展的新矛盾。中央制定的关于能源的总方针是：开发和节约能源并重，近期内要把节约能源放在优先地位。

美国政府1978年公布了《能源法》，公布了小客车和轻型

载货车的油耗法规（表1—1），要求1985年出厂的汽车平均油耗比1980年的平均油耗降低27%。为了降低油耗，美国还组织了研究所（圣地亚研究所）、高等院校（普林斯顿、加州大学等）、生产工厂（通用汽车公司、寇明斯公司等）合作，计划从1982年至1986年进行发动机燃烧技术的研究，目标是争取降低油耗20~30%；1984年~1986年重点攻克代用燃料、稀薄燃烧界限、控制汽车排放、并研究出某种燃烧方式的数学模型。美国采取国家油耗标准后，到1985年预测每日可节油40万桶（约8000多万升）。

日本1979年12月公布了客车油耗法规（表1—2）。

表1—1 美国小客车和轻型载货车油耗法规

车 型		小 客 车	轻 型 载 货 车	
			4 × 2	4 × 4
A 1979年型（升/100公里）		12.4	13.7	14.9
B 1982年型（升/100公里）		10.7	13.05	14.7
C 1985年型（升/100公里）		8.5	10.5~11.9	11.8~14.5
节 油 率	$\frac{A-B}{A} \times 100 (\%)$	13.7	4.7	1.3
	$\frac{A-C}{A} \times 100 (\%)$	31.5	23.4~13.1	20.8~2.7

英国从1978年4月1日公布了油耗标准，到1985年预计节油10%。

法国在1976年4月1日公布油耗标准，到1985年估计节油10%。

表1—2 日本1979年12月公布的小客车油耗法规

车 型 (排量)	轻型车 (0.5升)	大 众 车 (1.2—1.5升)	小 型 车 (1.4—2升)	大中型车 (2升以上)	平均
汽车载货量 (千克)	577.5千克 以下	577.5—827.5 千克	827.5— 1265.5 千克	1265— 2015.5 千克	
A 78年油耗 (升/100公里)	5.4	6.9 8.7	9.0 8.7	13.2	8.8
B 85年油耗 (升/100公里)	5.05	6.2 7.7	8.0	11.6	7.8
节油率 $\frac{A-B}{A} \times 100\%$	6.5	10.1 11.5	11.1	10.6	11.4

西德自从1979年汽车展览会之后，由制造厂公布油耗，到1985年小客车节油10%，商用车节油5%。

瑞典、澳大利亚等国执行了与美国相同的法规。

我国汽车的燃油消耗，比60年代已下降了约10%，但比国际先进水平还有差距。需要从各个方面采取措施，把汽车制造部门、使用部门、材料附件和油料生产部门，以及研究单位、大专院校结合起来，为实现汽车运输现代化，降低汽车燃油消耗而群策群力。

§1—2 汽车燃油与润滑油

汽车燃油的消耗在运输成本中占有很大的比重，节约燃油

与润滑油有重大的经济意义。在进行汽车节油工作的同时,需了解当前汽车所使用的燃料(包括代用燃料)的基本性能和使用方法,因为汽车发动机的动力性、经济性、可靠性和使用寿命等在很大程度上受燃料性质的影响。

一、汽车燃料

汽车燃料主要是汽油、柴油两种。近年来在少数汽车上也使用酒精、甲醇等代用燃料。

(一) 汽油

我国目前生产的汽车中大多数还是汽油车,所耗汽油在石油燃料消耗中所占比例最大。

汽油是由许多种碳氢化合物组成的,其沸点在323~473K(50~200℃)范围内。汽车用汽油的性能在很大程度上取决于所含碳氢化合物的成分。

汽车用汽油的牌号是按辛烷值的高低来分的,70号汽油表示汽油辛烷值不低于70。

当前我国汽车用汽油有66号、70号、75号、80号和85号五种。1981年,我国生产的车用汽油中70号汽油占87%,80号占11.5%,85号占1.1%,还有少量的66号和56号汽油。各种汽油的规格见表1—3。

目前,我国汽车用的汽油机压缩比还不高,用80号、85号汽油的车型不多,但随着炼油工艺水平的提高,80号汽油以及高辛烷值汽油的产量比例以后几年还会增加,这是个值得注意的动向。它说明我国汽油机今后还有提高压缩比的潜力。

汽油的使用性能不但对发动机的性能影响很大,而且直接影响到汽车使用中燃油消耗。

表 1-3

国产车用汽油的规格

项 目	GB489-65			GB484-75			SV1001-65	
	66号	70号	75号	80号	85号	85号		
质 量 指 标								
辛烷值不小于	66	70	75	80	85			
四乙铅含量(克/千克)不大于	1.0	1.0	0.8	1.0	1.0			
10%, 馏出温度(K)不高于	352K(79℃)	352K(79℃)	348K(75℃)	348K(75℃)	348K(75℃)			
50%, 馏出温度(K)不高于	418K(145℃)	418K(145℃)	393K(120℃)	393K(120℃)	393K(120℃)			
90%, 馏出温度(K)不高于	468K(195℃)	468K(195℃)	453K(180℃)	453K(180℃)	453K(180℃)			
干点(K)不高于	478K(205℃)	478K(205℃)	468K(195℃)	468K(195℃)	468K(195℃)			
残量及损失(%)不高于	4.5	4.5	3.5	3.5	3.5			
残留量(%)不大于	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5			

续表1—3

项 目	GB489-65			GB484-75			SY1004-65	
	66号	70号	75号	80号	85号	85号		
	质 量 指 标							
饱和蒸汽压兆帕(毫米水银柱)不大于	0.067 (500)	0.067 (500)	0.067 (500)	0.067 (500)	0.067 (500)	0.067 (500)		
实际胶质(毫克/100毫升)不大于	5	5	7	10	10	10		
诱导期(分钟)不小于	240	360	480	480	480	480		
硫分(%) 不小于	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15		
腐蚀试验	合 格	合 格	合 格	合 格	合 格	合 格		
水溶性酸或碱	无	无	无	无	无	无		
酸度(毫克 KOH/100毫升) 不大于	3	3	3	3	3	3		
机械杂质、水分	无	无	无	无	无	无		