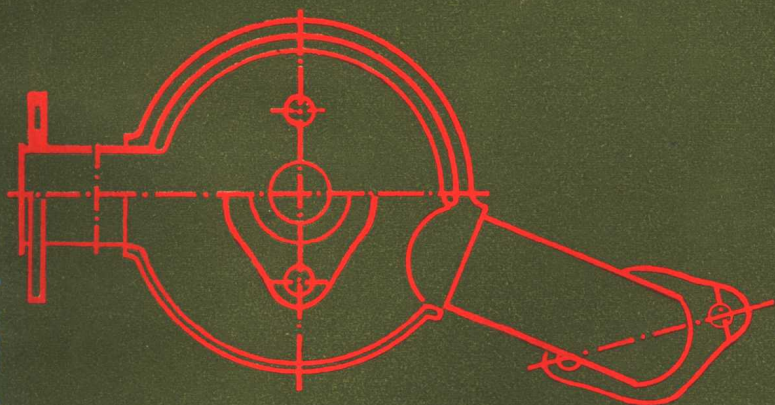


汽车使用中的节油技术

QICHESHIYONG
ZHONGDE
JIEYOUJISHU



安徽科学技术出版社

汽车使用中的节油技术

梁鸿铭 编著

安徽科学技术出版社

1982·合肥

封面设计：陈乐生

汽车使用中的节油技术

梁鸿铭 编著

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路1号)

安徽省新华书店发行

安徽新华印刷厂印刷

*

开本787×1092 1/32 印张5.5 字数115,000

1982年9月第1版 1982年9月第1次印刷

印数1—13,000

统一书号：15200·22 定价：0.47元

内 容 简 介

本书以国产解放CA—10B汽车为主，详细地介绍汽车在使用中的节油技术。同时汇编了近年来各地正在推广使用的二十多种节油装置和节油措施，附有具体结构和原理图，内容丰富实用。可供汽车运输部门的工人、工程技术人员阅读，亦可供有关院校汽车专业师生教学参考。

前 言

当今世界能源消耗量日益增加，储藏量逐渐减少，各国都十分关注能源问题。因此，在联合国召开的“维也纳科学技术促进发展会议”上，曾把能源问题列为当今世界的四大问题之首(能源、粮食、人口和环境)。

我国汽车使用量逐年增多，汽车耗油量将越来越大，全国民用车辆每年消耗燃油约 800 万吨左右。按这个数字算，若能节约 5 % 的话，那么民用汽车每年就能为国家节约 40 万吨燃油。可见，节约汽车用油在我国具有多么大的意义！

本书重点叙述汽油发动机载重汽车在使用中的节油技术。内容包括：节油对比试验，驾驶与节油，先进的节油装置等。为了加深对上述问题的理解，增添了可燃混合气的质量及其对汽车节油的影响等有关内容。紧扣“节油”这一角度，侧重实际应用，通俗易懂，是本书编写的宗旨。

本书在编写过程中，得到蚌埠交通研究所李长义、孙宗白、邵合臬、李世德、朱凤林、陈发章等同志的大力协助，还得到安徽工学院边铭瑞、缪广连和合肥工业大学刘国崇以及安徽省交通研究所杨永清工程师的帮助，并审阅了有关章节。合肥工业大学的焦锦熙和何如珍两同志帮助绘制部分插图。最后由安徽工学院汽车教研室羊拯民和丁品先两位讲师对全书进行了详细审订，在此一并表示感谢！

限于作者水平，书中定有不妥之处，希望读者批评指正。

目 录

第一章 概述	1
一、汽车节油的意义	2
二、汽车节油的途径	2
三、影响汽车油耗的因素与试验数据	5
第二章 可燃混合气的质量及其对 汽车节油的影响	10
一、汽车发动机的燃料	12
二、可燃混合气质量对节油的影响	16
三、化油器的一般原理	29
四、喉管、量孔、节气阀及其对节油的影响	42
第三章 汽车驾驶与节油	55
一、驾驶操作的基本要求	56
二、中速行驶与经济车速	57
三、安全滑行与节油	66
第四章 节油装置	73
一、新型化油器节油	74

二、雾化节油装置	95
三、空气节油装置	113
四、怠速节油装置	118
五、混合燃料及加温雾化节油装置	127
六、高原节油措施	138
七、点火系节油装置	146
八、底盘部分节油装置	153
第五章 汽车节油的对比试验	160
一、发动机节油的台架对比试验	161
二、汽车节油的道路对比试验	164
附：发动机台架试验大气状态改变时功率的换算方法	169

第一章 概 述

随着工业、农业、国防和科学技术的发展，以及人民生活水平的提高，对汽车需要量越来越大，用于汽车的燃油消耗量也越来越多。据统计，全世界汽车燃油消耗量，约占整个石油产品的30%左右。

目前世界上煤、油、天然气资源已基本勘探清楚，储量相当丰富。煤占首位，而石油、天然气的总储量不及煤的一半。石化燃料和油页岩的世界储量的统计数字，如表1—1所示。

表1—1 石化燃料和油页岩的世界储量

燃料资源名称	总 储 量 (千瓦小时)	可回收的资源 所占比例(%)
石化燃料(除油页岩)	1.2×10^{17}	
煤及其他固体燃料	8.65×10^{16}	6.3
石 油	2.14×10^{16}	5
天 然 气	1.23×10^{16}	5
油 页 岩	5.2×10^{17}	0.2

从表1—1可以看出，储量虽然很大，但与目前的消费量相比，这些资源是很有限的。全世界现在年产石油约30亿吨左右，按已知适合经济开采的石油资源计算，将在27年左右的时间内采完。

我国已探明的石油储藏量为70亿吨，可供开采的有23.6亿吨，能拿到手的仅16亿吨。1979年我国生产石油1.08亿吨，按照这个速度，我国石油可供开采的时间也不太长。目前，世界各国一方面大力研究、开发新能源，另一方面，对现有的石油采取限制使用和提倡节约的政策。随着我国四化建设事业的发展，对石化资源的需要量越来越大，我们必须提倡发展新能源，节约常规能源，坚持“开源节流”的方针。

一、汽车节油的意义

我国民用载重卡车保有量约155万辆，其中运输单位保有量约19万辆，其他厂矿企业约136万辆。年耗油量约为800万吨，约占我国石油产品的27%，这是一个很大的比例。因此，在我国进行汽车节油工作具有很大意义，必须作为一项重要工作来抓。

1. 节油可降低运输成本

在汽车运输行业中，燃料消耗费用约占运输成本的18~35%，降低燃油消耗，就可较大幅度地降低运输成本。

2. 节油可增加化工原料

石油既是优质能源，又是现代化学工业的主要原料。所以，汽车节油就意味着增加了化工原料。

二、汽车节油的途径

汽车发动机是一种热机，归根结底，汽车节油是提高热效率的问题。表1—2是汽车用汽油机和柴油机的热平衡统计

数据，它能全面反映热能利用情况。

表1-2 汽车发动机的热平衡

热平衡的组成	汽油机 (%)	柴油机 (%)
变成有效功的热量	20~30	30~40
冷却介质带走的热量	25~30	20~25
废气带走的热量	40~50	35~40
其它损失	5	5

从表1-2可以看出，废气带走的热量，高于变为有效功的热量。因此，提高热效率，减少热损失，一直是生产和使用部门研究节能的主攻方向。目前，已实际采用的有废气涡轮增压器，节油效果显著。

冷却介质带走的热量，约等于变为有效功的热量。但是这部分热量较难减少，主要是受材料的热性能限制。目前多作余热回收，供冬季采暖用，间接地节油。

然而，发动机的经济性，并不等于汽车的经济性。为寻求汽车的节油途径，还必须了解影响汽车经济性的因素，如下式所示。

$$L_m = \frac{27 \times 10^4 \eta_i \gamma}{g_e [G_e f + (G_a + \delta G_a) \frac{a}{g} + G_a \sin \alpha + K F V_a^2]} \quad (\text{公里/升})$$

.....(1-1)

L_m ——汽车的油耗(公里/升)

η_i ——传动系统效率

γ ——燃料比重(公斤/升)

g_e ——发动机比油耗(克/马力·小时)

G_a ——汽车总重(公斤)

f ——滚动阻力系数

δ ——迴转质量换算系数

a ——汽车的加速度(米/秒²)

g ——重力加速度(米/秒²)

α ——道路坡度(度)

K ——空气阻力系数(公斤秒²/米⁴)

F ——汽车迎风面积(米²)

V_a ——汽车速度(公里/小时)

从上式可以清楚地看出：

- (1) 汽车发动机的比油耗 g_e 越低，汽车油耗越低。
- (2) 汽车的重量 G_a 越小，汽车的油耗越低。
- (3) 汽车的滚动阻力系数 f 越小，汽车的油耗越低。
- (4) 汽车的旋转件质量 δG_a 越小，汽车的油耗越低。
- (5) 汽车的空气阻力系数 K 越小，汽车的油耗越低。
- (6) 汽车的迎风投影面积 F 越小，汽车的油耗越低。
- (7) 汽车的速度 V_a 越高，汽车的油耗越高。
- (8) 汽车的加速度 a 越大，汽车的油耗越高。
- (9) 汽车的传动效率 η 越高，汽车的油耗越低。

以上几点，指出了汽车节油的主要途径。另外，还要考虑汽车行驶过程中发动机带动打气泵、风扇等各种附件所消耗的燃料量 P_F ，汽车制动消耗能量折合的燃油量 B_F ，发动机强制怠速工况时白白送入发动机的燃油量 F_F ，十字路口怠速停车之类的怠速运转油耗 I_F ，以及其它由于驾驶原因等消耗的油耗量 Q_F 。

鉴于我国汽车使用部门目前的管理水平和技术现状，我们只讨论如何提高发动机热效率 g_e ，如何降低滚动阻力系数 f ，以及有关节油的驾驶方法等，以求取得一些实效。

要使汽车节油，当然首先要使汽车不费油，也就是使汽车处于完好的技术状况。因为在使用中，汽车技术状况会逐渐恶化，影响汽车的各种性能，其中一项就是影响汽车的经济性——油耗。

如何评价、保持或恢复汽车的技术状况，请参阅有关专著。这里只介绍一种判定汽车技术状况的简易方法：手摇起动时，一转就可发动；总重 8 吨的汽车，空车时 在平直的硬路面上，一个中等劳动力可以推得走，也就是常说的“一摇就来，一推就走”。

影响汽车油耗的因素见公式 1—1，具体影响范围见表 1—3 所列数据。

三、影响汽车油耗的因素与试验数据

为了使汽车能够做到稳定节油，国内外很多单位都进行了大量的试验研究，取得了很多成果。可供参考的数据，如表 1—3 所示。表中所列数据，一般是单因素试验或计算的结果，对于综合因素的影响，在数值上会有很大差别，不能简单地累计。

表 1—3 影响汽车节油的因素和数量试验统计表

序 号	影 响 因 素	影 响 数 量		
		燃油消耗 量相差数 (%)	节约燃油 (%)	燃油超额 (%)
1	压缩比由 $\epsilon = 6$ 提高到 $\epsilon = 6.17$		2.5	
2	气缸压力不足，发动机行驶到大修里程以后			4~6

续表1-3

3	气门杆和推杆间隙发生变化			5~7
4	气缸压力过高,引起突爆或早燃			5~6
5	主量孔磨损过大,通过能力增加10%			5~7
6	省油器失灵			10~15
7	进气管或排气管部分堵塞			2~3
8	四缸发动机一只火花塞不工作			15~25
9	四缸发动机二只火花塞不工作			60
10	跃进牌汽车点火提前 2° 在市区行驶		0.5	
11	跃进牌汽车点火提前 2° 在非市区行驶		1	
12	点火初始角由 0° 延迟到 (-4°)			3
13	点火初始角由 0° 延迟到 (-8°)			8
14	离心调节器失灵			最大6~8
15	断电器触点氧化			25
16	真空提前调节器失灵			4~6
17	发动机水温在 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 时运行			8~10
18	发动机在水温超过 90°C 时运行			5
19	跃进牌汽车初速30公里/小时 滑行距离增加33米		7	
20	跃进牌汽车初速30公里/小时 滑行距离减少31米			8
21	跃进牌汽车初速30公里/小时 滑行距离减少46米			11.4

续表1-3

22	传动机构, 行驶机构和操纵机构技术状况好坏	20		
23	在冬季向变速箱加入夏季机油			5
24	在冬季向后桥传动机构中加入夏季黑油			4
25	一只轮胎气压由3.2公斤/厘米 ² 降低到3.0公斤/厘米 ²			1.3
26	全部轮胎气压都由3.2公斤/厘米 ² 降低到3.0公斤/厘米 ²			4.5
27	一只轮胎气压由3.2公斤/厘米 ² 降低到2.0公斤/厘米 ²			6.8
28	全部轮胎气压由3.2公斤/厘米 ² 降低到2.0公斤/厘米 ²			17.3
29	使用子午线轮胎		5	
30	使用天然橡胶比使用人造橡胶		4~5	
31	跃进 NJ-130 汽车前轮前束由2毫米增加到6毫米			12
32	汽车在沥青路上行驶而连接前主桥时, 汽油的消耗比在同一条件下只用一个后主桥行驶时			12.5
33	汽车在潮湿的土路上行驶而连接前主桥时, 汽油的消耗比分开前主桥行驶时		9.5	
34	驾驶技术优劣	20		
35	在冷天使发动机达到60℃水温走热比不走热		0.27公升汽油	
36	用自动断开风扇调节水温的办法		3左右	
37	解放牌汽车中间不停车跑完100公里油耗为26.6升, 若每一公里停一次跑完100公里油耗为32.8公升			23

续表1-3

38	跃进牌汽车中间不停车跑完100公里油耗为19.6升,若每一公里停一次跑完100公里油耗为26.6升			35.8
39	汽车以30公里/小时速度行驶每制动一次			66毫升
40	2.5吨载重车用制动器使车速由50公里/小时降低到30公里/小时			30~40毫升
41	跃进 NJ-130 汽车移动3.5米前进和倒退各一次			50毫升
42	解放 CA-10B 汽车以30公里/小时行驶,挂四档比挂三档		15	
43	解放 CA-10B 汽车以30公里/小时行驶挂五档比挂四档		8	
44	上下坡行驶1公里或平路同样速度行驶1公里下坡采用滑行		5~6	
45	短途行车比长途行车			最大55左右
46	在全天行驶里程中滑行距离要占1/3,比不滑行		7.2	
47	货车驾驶室顶上装上导流板		10	
48	解放牌汽车载货4吨时,100吨公里油耗为7~7.6公升,载货2吨时,100吨公里油耗为13.5公升,			75.6
49	载货0.5吨时,100吨公里油耗为46公升 放空油耗为19公升/100公里			5倍 全部浪费
50	解放牌汽车自载4吨插挂3吨货物时,100吨公里耗油量		21	

续表1—3

51	解放牌汽车自载4吨,拖挂三吨两辆(共六吨货物)时,100吨公里耗油量		25	
52	功率使用率只有10%燃油消耗			100 (一倍)
53	汽车自重降底10%		5	
54	汽车牵引汽车油耗和两辆汽车总油耗相比	8		
55	加油站距停车场1公里每天每车队(100台车)至少多消耗			12.6公升
56	上述情况每年至少多消耗			4500公升
57	由大桶向小桶倒油多消耗			0.7~1
58	用手摇泵或胶管加油			0.07~0.1
59	由于油箱或装油容器密封不严在夏季一昼夜损失			5~6
60	若24小时内加油10吨用小桶和漏斗加油要损失 用手摇泵或胶管加油要损失			100公升 20公升
61	用加油机加油要损失			12公斤
62	夜间行驶比白天行驶			3~5
63	冬季行驶比夏季行驶			10~15
64	加防滑链条行驶			70
65	在城市行驶每天上下班或节假日耗油量			10

注:表中影响数量栏下的百分数有的也有用绝对值表示。

第二章 可燃混合气的质量及其对汽车节油的影响

要使汽车发动机连续而正常地工作，必须给发动机气缸不断地供应可以燃烧的混合气，这种混合气是由燃料与空气按实际需要成一定比例而组成的。发动机气缸中燃烧燃料的时间是很短的，一般在千分之五秒左右。因此，只有当燃料在气缸中以很大速度完全燃烧，同时并尽可能多地放出热量时，发动机才能以最少的燃料消耗量发出最大的功率。为使汽车发动机中所用的燃料能很好地满足这些要求，燃料应适当地作燃烧准备。这就是将液体燃料变成细滴（雾化作用）并与空气充分混合，以最快的速度进行蒸发。一般说来，高质量可燃混合气的供给方式有两种：一种是将燃料和空气分别送入气缸，直接在气缸内形成可燃混合气，这就是燃油喷射系统；另一种是将空气和燃油先在气缸外形成可燃混合气，然后将混合气引入气缸，这一般是用化油器来完成的。近年来，由于流控技术的发展，初步研制成功的射流化油器供油系统，它是属于上述两种方式之间的供给方法，它既有低压喷射的作用，又有化油器的功能。

不同的燃料应用不同的供给系统。目前汽车上应用最多的是液体燃料。液体燃料发动机供油方式的方块图如图2—1所示。汽车在行驶中工作状态不断地发生变化，要求燃料供