

微型汽车技术

许林 主编



兵器工业出版社

微型汽车技术

许 林 主编

兵器工业出版社

内容简介

本书系统地介绍了微型汽车的结构、设计技术。全书分两篇十五章,分别介绍了微型汽车的总体性能及构造,主要总成和零部件的结构特点、工作原理和设计制造方法。在书中还介绍了我国现有微型汽车行业的产品和生产厂的具体资料。其中有不少内容和插图,属首次在同类书上发表,具有较强的实用性。

本书可供从事微型汽车设计、制造、使用、维修的工程技术人员使用,亦可作为微型汽车制造业、维修行业技术人员继续教育和职工培训的教材,还可作为大、中专院校师生的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

微型汽车技术/许林主编. —北京:兵器工业出版社,
1996.8

ISBN 7-80132-028-X

I. 微… I. 许… II. 汽车,微型-技术 IV. U469.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 11640 号

兵器工业出版社出版发行

(北京市海淀区车道沟 10 号)

各地新华书店经销

兵器工业出版社五一印刷厂印装

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 23 字数: 561.6 千字

1996 年 9 月第 1 版 1996 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1—2000 定价: 30.00 元

《微型汽车技术》编写委员会

主任委员	王兆泉	高级工程师
副主任委员	丁福泉	高级工程师
	李昆秀	高级政工师
	罗万达	高级工程师
成 员	袁世增	教 授
	隋永庆	高级讲师
主 编	许 林	讲 师
副 主 编	潘守勤	讲 师
主 审	袁世增	教 授
	王敏智	高级工程师

17x1535/01,

前 言

继续工程教育是适应新技术挑战和经济竞争的重要战略措施。随着新产品不断地开发,在发展商品经济的工业企业中,大量采用了新科技、新工艺、新材料及现代管理方法,使军工企业的产品结构发生了重大的变化。从而要求广大专业技术人员具有较高的技术业务素质,并对新科学和新知识不断地进行拓宽,加深和提高。

本书是根据兵器工程师进修大学继续工程教育教材改革的要求,由具有坚实理论基础和丰富教学经验的大学教师,具有科研、生产实践经验的科研人员、工程技术人员,在国内近十年来军民品开发生产中的微型汽车新技术,以及从国外引进的先进设备、生产实践的基础上编写而成的。在编写中坚持理论联系实际的原则和适宜成人学习的特点,因而具有较强的实用性和先进性。

本书的编写自始至终得到兵器工程师进修大学和西南兵工教材编写委员会的精心组织和具体指导。在编写过程中得到了长安汽车有限责任公司、国营红字机械厂、重庆兵器工业职工大学的大力支持和热情帮助,同时,重庆兵器工业职工大学张晓波同志在文稿及图稿整理中做了大量工作,在此一并表示衷心感谢。

本书各章的编写人员如下:导论、十、十一章(第一、二、三节)、十二章由许林编写,第十三章由王坚编写,第一~九章、十一章(第四节)由杨健编写,第十四、十五章由潘守勤编写。

由于编者水平有限,本书难免有不当之处,敬请读者批评指正,以便今后更正和补充。

目 录

导论	(1)
一、微型汽车的产生与发展	(1)
二、微型汽车的特点	(1)
三、微型汽车的总体构造	(2)
四、微型汽车行驶的基本原理	(4)
五、微型汽车结构及性能参数	(7)
六、国产汽车、发动机的编号规则	(7)

第一篇 微型汽车发动机

第一章 微型汽车发动机的工作原理和总体构造	(19)
1.1 概述	(19)
1.2 发动机结构的基本定义	(19)
1.3 四行程发动机的工作原理	(20)
1.4 二行程发动机的工作原理	(25)
1.5 发动机的总体构造	(28)
1.6 发动机主要性能指标与特性	(29)
1.7 发动机的主要型式	(39)
第二章 曲柄连杆机构	(40)
2.1 概述	(40)
2.2 机体组(气缸体曲轴箱组)	(41)
2.3 曲轴飞轮组	(43)
2.4 活塞连杆组	(46)
第三章 配气机构	(55)
3.1 配气机构的总体布置	(55)
3.2 配气机构的组成和零件设计	(59)
3.3 配气相位	(66)
3.4 配气机构主要参数	(68)
第四章 燃料供给系	(69)
4.1 供给系的组成及燃料	(69)
4.2 燃料供给装置	(72)
4.3 可燃混合气的形成与燃烧	(76)
4.4 化油器的工作系统	(79)
4.5 化油器布置与整体结构	(86)
4.6 空气滤清器及进排气装置	(88)

第五章 冷却系统	(93)
5.1 冷却系的组成与功用	(93)
5.2 水泵	(94)
5.3 风扇	(96)
5.4 散热器	(96)
5.5 节温器	(98)
5.6 冷却液的选用	(98)
第六章 润滑系统	(100)
6.1 润滑系统的组成及功用	(100)
6.2 润滑油路	(101)
6.3 润滑系统的主要部件构造	(103)
6.4 润滑剂的选择	(105)
第七章 点火系统	(108)
7.1 蓄电池点火系的工作原理	(108)
7.2 点火提前	(109)
7.3 点火系的主要元件构造	(112)
7.4 电子点火系统	(116)
第八章 起动系统	(119)
8.1 起动系的功用	(119)
8.2 电动机起动	(119)
第九章 充电系统	(124)
9.1 充电系的组成	(124)
9.2 交流发电机	(125)
9.3 交流发电机的调节器	(130)

第二篇 微型汽车底盘

第十章 传动系统结构型式与设计	(133)
10.1 传动系概述	(133)
10.2 离合器的结构与设计	(139)
10.3 变速器的结构与设计	(159)
10.4 万向传动装置的结构与设计	(176)
10.5 驱动桥的结构与设计	(182)
第十一章 行驶系的结构与设计	(201)
11.1 行驶系概述	(201)
11.2 车架的结构与设计	(202)
11.3 车轮的结构	(210)
11.4 悬架的结构与设计	(217)
第十二章 转向系的结构与设计	(244)
12.1 转向系的结构与工作原理	(244)

12.2	转向操纵机构的设计.....	(254)
12.3	转向器的设计.....	(255)
12.4	转向传动机构的设计.....	(263)
12.5	前轴的结构设计.....	(268)
第十三章	制动系的结构与设计.....	(270)
13.1	制动系的组成与工作原理.....	(270)
13.2	制动性能分析.....	(274)
13.3	制动器的结构与设计.....	(292)
13.4	制动装置的设计.....	(307)
第十四章	车身结构与设计.....	(312)
14.1	车身结构的分类.....	(312)
14.2	车身设计概述.....	(314)
14.3	车身总体布置设计.....	(318)
14.4	微型汽车的空气动力性能.....	(325)
14.5	车身 CAD 简介	(333)
第十五章	微型汽车的附属装置.....	(336)
15.1	风窗与刮水器.....	(336)
15.2	通风取暖装置.....	(339)
15.3	空气调节装置.....	(342)
15.4	座椅及仪表板.....	(343)
15.5	汽车用锁.....	(348)
15.6	灯光照明系统.....	(351)

导 论

一、微型汽车的产生与发展

世界各国对于微型汽车的定义不尽相同。一般地,日本将发动机排量在 500—1000ml 的汽车称作微型汽车,发动机排量小于 500ml 的汽车称作超微型汽车。西欧各国将发动机排量在 1000ml 以内的轿车和商用汽车称作微型汽车。美国将轴距在 2515mm(99 英寸)以下的称为微型轿车。在日本,将车长 3200mm,车宽 1400mm,发动机排量 550ml 以内的轿车、商用车称作轻四轮车。此外,日本、西欧还将发动机排量在 1L 左右的大众型轿车,称作升排量轿车。我国国家标准对微型汽车限定的范围是汽车发动机排量不超过 1L,整车总质量在 1500kg 以下,车长小于 3.5m,车宽小于 1.5m,装载质量不超过 1000kg。本书所研究的微型汽车,均指符合我国国家标准所定义的汽车。

微型汽车主要是日本、西欧遵循世界汽车工业发展的潮流并结合本国的实际情况而产生和发展起来的。

日本战后的轿车工业是从排量 1L 以内的微型省油廉价车开始的。1962 年政府规定排量 360ml,长 3000mm,宽 1300mm 以内的汽车称作轻四轮车,在税率和保险率上受到优惠,因而得以迅速发展。1970 年日本轿车产量突破 300 万辆的大关,其中轻四轮车占 23%,还有相当比例的升排量轿车。轻四轮轿车的排量和外形尺寸在 1975 年重新修订,将排量由 360ml 加大到 550ml,长、宽分别加大为 3200mm 和 1400mm。

据 1983 年统计,在全部日本轿车中,排量小于 2L 的轿车占 93%,其中主要是排量 1.3L—1.8L 的。这一级轿车既适应了日本国内市场的购买力水平,也正是美国汽车工业的“盲点”,出口前景很好,于是日本就集中力量发展这一级轿车,采取大批量生产的先进技术以提高质量,降低成本。

80 年代初期,国内汽车工业进入高速发展时期。目前国内已形成一定生产和开发能力并获得国家产业政策扶持的微型汽车生产企业主要有重庆长安汽车集团和天津微型汽车集团,其它微型汽车生产企业主要还有柳州微型汽车厂、安徽淮海机械厂、哈尔滨飞机制造公司、江西昌河飞机制造厂、陕西飞机制造公司、贵州航空工业总公司。微型汽车的发展将有着其旺盛的生命力,有着广阔的发展前景。

二、微型汽车的特点

一般来说,微型汽车具有以下特点:

1. 燃油消耗量较省。微型汽车发动机的排量较小,百公里油耗低,如 SC1010 长安微型载货汽车,在时速 50km/h 时,百公里油耗为 6.4L,长安奥拓牌 SC7080 微型轿车,时速为 60km/h 时,百公里油耗仅为 5.5L。

2. 机动性能好。如 SC1010 微型载货车,最小转弯半径为 4.3m,最小离地间隙重载时为

155mm,既能在大城市中行驶,也适宜在小城镇中承担交通运输任务。

3. 噪声低、污染小。目前国内生产的各型微型车的排出废气中 CO 及 HC 的含量均在国家颁布的强制性标准的范围内,由于汽车排量小,故总的污染较少。

4. 价格便宜,整车质量较轻。车上零部件都为一般材料制成,因而产品价格较低,使用费用也较省。

5. 容易改装成变型车。如冷藏车、邮政车、公安车、救护车、囚车及农用车、自卸车等,用途广泛。

对于微型轿车,在结构上一般有两个特征:

1. 绝大多数都是前置发动机,前轮驱动。

2. 绝大多数有后车门,整车为三门或五门,将后排座靠背放倒或将座椅拆走就可装货。有的微型轿车在出厂前就不装后排座和前排乘客座,并将后侧窗改为盲窗就成为厢式车,也有的微型轿车在顶盖上部装有行李架以放较大的行李。

微型轿车的这两个特征是由微型轿车是大众车这个性质所决定的。要使大家买得起和用得起,要求一要省料、省油、价廉;二要通用性好,既能载人,也能运货。小排量发动机前置前驱动是为满足第一个要求,有后开门,将后排座靠背放倒装货等是为满足第二个要求。

为了进一步改善微型轿车的使用性能,使之能适应更广层次用户的需求,自八十年代中期以来,各国微型车生产厂商在生产中采用了不少新技术,如制动系统改为前、后盘式制动器,前后悬挂系统均采用独立悬挂加装 ABS 系统和真空助力系统,发动机采用多点电喷,车门改为翼形门等,使微型轿车在动力性、舒适性上向中、高档轿车接近,实用性上向微型运动车靠近,特别受到年轻人的欢迎。国内微型车生产企业也不甘落后,如 TJ7100 轿车上装有真空助力系统,SC7080 车上也将采用此项技术,并可按用户要求加装 ABS 系统。

三、微型汽车的总体构造

汽车总体构造基本上由四部分组成:发动机、底盘、车身、电气设备。图导-1 所示为汽车总体构造的基本型式。

发动机——发动机是汽车的动力装置。其作用是使供人其中的燃料燃烧而发出动力。

底盘——汽车底盘一般由传动系、行驶系、转向系、制动系组成。

传动系——它由离合器、变速器、万向传动装置、驱动桥等组成。

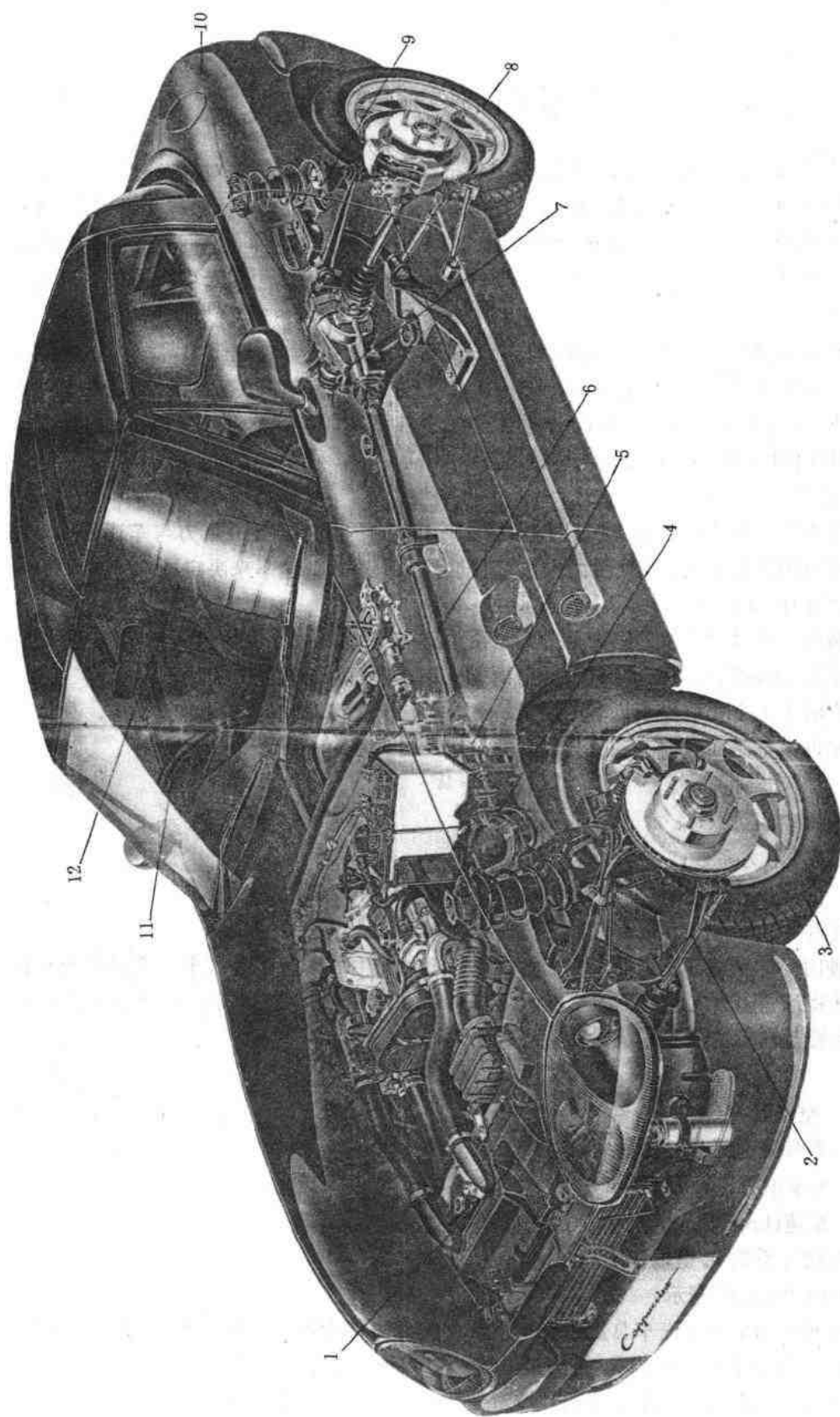
行驶系——其作用是:将发动机经传动系传来的扭矩,通过驱动轮与地面的附着作用产生牵引力;承受车辆的重力以及行驶过程中的冲击载荷;将整个车辆连接成一个整体。它由车架(或车身的一部分)、车桥(前桥和驱动桥)、车轮(前、后车轮)、悬架(前悬架和后悬架)等组成。

转向系——它由带有方向盘的转向器和转向传动装置组成。

制动系——用以迅速降低汽车行驶速度或停车,并可使汽车在坡道上和停车场上停放的装置。它主要由制动器和制动传动装置组成。

车身——用以安置驾驶员、乘客和货物。货车车身由车箱、驾驶室等组成。客车车身则由壳体、车门、座位、车头等组成。

电气设备——由电源、发动机的起动系、点火系(汽油车),以及汽车的照明、信号等用



图导-1 微型轿车的总体构造

1—发动机，2—前悬架，3—转向轮（前轮），4—离合器，5—变速器，6—万向传动装置，

7—驱动桥，8—驱动车轮（后轮），9—后悬架，10—车身，11—方向盘，12—座椅

电设备组成。

四、微型汽车行驶的基本原理

要使静止的汽车开始行驶,以及在行驶中保持一定的速度,就必须对汽车施加一个与行驶方向相同的推动力,以克服汽车行驶时所遇到的阻力。这个推动力,通常称为牵引力(又称为驱动力)。在汽车行驶过程中,总伴随着牵引力和行驶阻力,这两种力之间的相互关系决定着汽车运行的状况。汽车行驶的基本原理主要内容就是分析行驶阻力和牵引力的产生及其相互关系。

汽车行驶时遇到的阻力有:滚动阻力、空气阻力、坡道阻力、加速阻力等。在这些阻力中,滚动阻力和空气阻力是始终存在的。坡道阻力只有在上、下坡时才有;且上坡为阻力,下坡则成为牵引力(与牵引力方向一致)。加速阻力只有在汽车加速行驶时才会存在,而汽车减速时,由于惯性作用,此阻力的方向与牵引力方向相同,与牵引力一起推动汽车行驶。

1. 行驶阻力

在行驶阻力中,滚动阻力和空气阻力主要取决于车速的大小;坡道阻力与车速无关,它的大小只由坡道的坡度端定;加速阻力则由行驶过程中车速的变化率来决定。

(1) 滚动阻力(以 F_f 表示)

车轮在路面上滚动时产生的阻力称为滚动阻力 F_f 。滚动阻力形成的原因有:*a* 轮胎接触地面部分的变形;*b* 轮胎与地面的摩擦;*c* 路面的变形;*d* 路面而引起的冲击。

滚动阻力的大小主要取决于汽车的质量、路面的状况及汽车自身的技术状况等。具体分析滚动阻力是以水平路面上的滚动阻力来计算,其表达式为

$$F_f = f \cdot W \quad (\text{导-1})$$

式中 F_f ——滚动阻力(N);

f ——滚动阻力系数;

W ——汽车总重力(N)。

(2) 空气阻力(以 F_w 表示)

汽车行驶时,将受到汽车正面空气、侧面空气流动产生的摩擦力及汽车尾部涡流等引起的阻力,通常将这些阻力之总和称为空气阻力。空气阻力的大小主要取决于汽车正面投影面积、车速的快慢及汽车的外部形状。其值可用下式表达:

$$F_w = u_a \cdot S \cdot V^2 \quad (\text{导-2})$$

式中 F_w ——空气阻力(N);

u_a ——空气阻力系数;

S ——汽车正面投影面积(m^2)

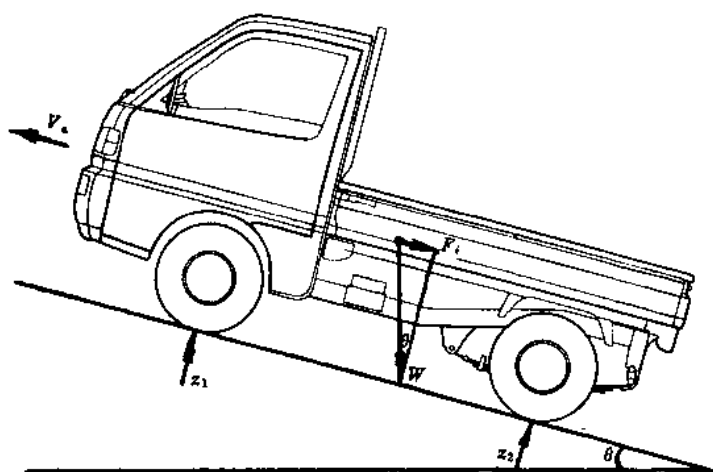
V ——车速(km/h)。

其中空气阻力系数 u_a 值取决于汽车的外部形状。

(3) 坡道阻力(以 F_i 表示)

汽车在坡道上行驶时,汽车总重力沿坡道切向的分力称为坡道阻力。汽车上坡时,重力沿坡道的切向分力为阻力;下坡时,重力沿坡道的切向分力则为牵引力。

坡道阻力的大小取决于汽车总重力和坡道角的大小,其表达式为:



图导-2 坡道阻力与坡度角的关系

$$F_i = W \cdot \sin\theta \quad (\text{导-3})$$

式中 F_i ——道坡阻力(N);
 W ——汽车总重力(N);
 θ ——坡度角($^\circ$).

道路的坡度角 θ 一般用 $\text{tg}\theta$ 表示, 在进行分析时应将其换算。

(4) 加速阻力(以 F_j 表示)

汽车加速行驶时, 汽车的速度升高, 而汽车的旋转部分转速也增大, 因此汽车的加速阻力分为使车速升高的力和旋转部分增大转速的力。

①使车速升高的力

使汽车行驶速度升高的力与汽车的重力和加速度成正比, 可表达为:

$$F_{j1} = (W/g)a \quad (\text{导-4})$$

式中 F_{j1} ——使车速升高的力(N);
 W ——汽车总重力(N);
 g ——重力加速度($g=9.8$)(m/s^2);
 a ——汽车加速度(m/s^2).

②使汽车的旋转部分增大转速的力

汽车发动机、传动装置及轮胎等做旋转运动部分, 在汽车加速行驶时, 不仅随汽车在前进方向加速, 而且其自身的转速也增大。这就需要消耗发动机一部分动力, 即旋转部分的加速阻力, 其表达式为:

$$F_{j2} = (W'/g) \cdot a \quad (\text{导-5})$$

式中 F_{j2} ——使旋转部分增大转速的力(N);
 W' ——旋转部分的当量重力(N)。

W' 的大小因车而异,一般情况下为汽车空载重力的5%—7%。

因此,汽车的加速阻力的表达式为:

$$F_j = F_{j1} + F_{j2} = [(W + W')/g] \cdot a \quad (\text{导-6})$$

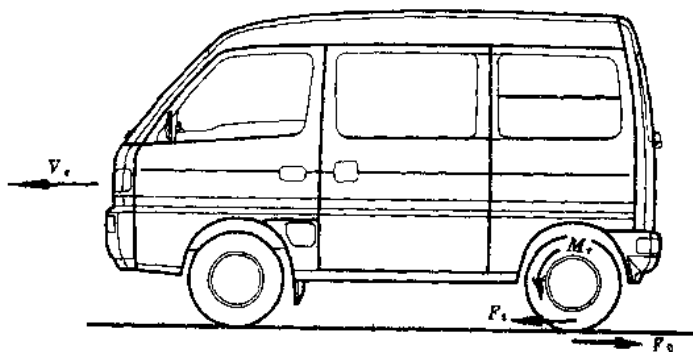
汽车的加速阻力取决于汽车总重力和它的加(减)速度。在汽车等速行驶时,加速阻力为零;当汽车减速或制动时,加速阻力(惯性力)则成为推动汽车的动力了。

从以上分析的汽车行驶阻力中可知,当汽车在水平路面等速行驶时,始终受到滚动阻力和空气阻力的作用。在一般行驶速度下,滚动阻力是主要的,当汽车速度较高时,空气阻力就是主要的了。坡道阻力只有汽车在上坡时才存在,而下坡时便成为推动汽车的动力。汽车的加速阻力在其加速时消耗发动机的动力,但减速时又以惯性力的形式来推动汽车。

2. 牵引力(或驱动力)

要使汽车由静止开始运动行驶,汽车必须具有足够大的发动机功率,以产生足够大的牵引力来克服行驶阻力。

图导-3 为汽车产生驱动力的原理图。发动机的扭矩经由传动系传至驱动轮的扭矩 M_i ,力图使驱动轮转动,在 M_i 作用下,驱动轮的边缘对地而作用一个圆周力 F_0 ,方向与汽车行驶方向相反;同时,地面对驱动轮产生一反作用力 F_t (方向与 F_0 相反),这个力便是驱动汽车的



图导-3 驱动力产生原理示意图

外力,即牵引力。其数值为:

$$F_t = M_i / r \quad (\text{导-7})$$

式中 F_t ——牵引力(N);

M_i ——驱动轮上的作用扭矩(N·m);

r ——车轮滚动半径(m)。

牵引力从驱动轮传递到轮轴,力图推动汽车向前运动,当牵引力增大到足以克服汽车在静止时所受到的阻力时,驱动轴开始前移,汽车开始起步。

汽车起步后,其行驶情况取决于牵引力和行驶阻力的关系。

在任何情况下,要保持汽车匀速行驶,牵引力必须与行驶总阻力 ΣF 相等,即:

$$F_t = \Sigma F \quad (\text{导-8})$$

因此,当汽车在平路上匀速行驶时, $\Sigma F = F_f + F_w = F_t$; 而当汽车在坡道上匀速行驶时,

$$\Sigma F = F_f + F_w + F_i, \Sigma F = F_i。$$

当汽车牵引力 F_i 大于总行驶阻力时, 汽车将加速行驶, 使加速阻力增加, 空气阻力增大以重新达到平衡为止, 此后, 汽车便以另一较高的车速匀速行驶。当行驶阻力大于牵引力时, 汽车将减速乃至停车。如想保持车速不变, 就应当相应地增大牵引力, 使其 $F_i = \Sigma F$ 。但是这受到轮胎与路面摩擦力的限制, 当驱动力大于该摩擦力时, 驱动轮将出现打滑现象, 而无法驱动汽车行驶, 这个摩擦力的最大值便称之为附着力, 一般用 F_ϕ 表示

$$F_\phi = G \cdot \varphi \quad (\text{导-9})$$

式中 F_ϕ ——附着力(N);

G ——附着重力, 即作用在车轮上的重力(N);

φ ——附着系数。

综上所述, 汽车行驶必须具备如下条件:

附着条件

$$F_i \leq F_\phi = G \cdot \varphi$$

驱动条件

$$F_i \geq \Sigma F = F_f + F_i + F_w + F_j$$

只有当汽车满足了这两个条件时, 汽车才能正常起步行驶, 使之发挥其使用要求。

五、微型汽车结构及性能参数

表导-1(见 P8)和表导-2(见 P10)为“国产微型车产品性能参数表”, 表导-3 为“国产微型汽车发动机性能参数表”。表导-4 和表导-5 分别为“常见半升排量级微型轿车主要车型规格”和“常见升排量级微型轿车主要车型规格”。编制这 5 个表的目的是想用表格形式一般地介绍一些国内外常见微型汽车车型结构和性能参数, 以对国内外微型汽车性能有一定的了解。

六、国产汽车、发动机的编号规则

为了使生产、使用和维修中便于识别不同的车型、发动机型号, 国家有关部门制定了《汽车产品编号规则》和《内燃机产品和型号编制规则》(以下简称《规则》)。在《规则》中制订了编号方法和术语说明, 以下分别给以介绍。

我国于 1959 年颁布了汽车专业标准 130-59《汽车产品编号规则》, 1961 年原第一机械工业部又提出了《关于汽车产品编号规则的补充意见》, 为适应汽车工业的发展, 1988 年国家颁布了新的《汽车产品编号规则》GB9417-88。根据新标准的规定, 汽车的基本型号由一组汉语拼音和阿拉伯数字组成。其产品型号的构成如图导-4(见 P17)和图导-5(见 P17)所示。

从图导-4 和图导-5 中可以看出, 汽车产品的型号由企业名称代号、车辆类别代号、主参数代号、产品序号组成。必要时附加企业自定代号。对于专用汽车及专用半挂车还有专用汽车分类代号。

(1) 企业名称代号 位于产品型号的第一部分, 用代表企业名称的汉语拼音字母表示。

表号-1 国产微型车产品性能参数表(之一)

序号	企业名称	产品名称	产品型号	外形尺寸 (长/mm)×(宽/mm) ×(高/mm)	轴距 (mm)	前/后 (mm)	最小离地 间隙/mm	最小转弯 半径/mm	整备质量/kg	乘员数 /人	最高车速/ (km·h ⁻¹)	油耗/ [L·(100 km) ⁻¹]	悬架方式	
													前	后
1	重庆 长安机器制造厂	长安微型载货车	SC1010	3200×1400×1660	1840	1215/1200	170/155	4.3	650	2	95	5.8	独立悬架	少片钢板 簧
2		长安微型双排座货车	SC1010A	3480×1400×1660	1840	1215/1200	170/155	4.3	760	4	95	5.8	独立悬架	少片钢板 簧
3		长安微型厢式车	SC1010X	3200×1400×1660	1840	1215/1200	170/155	4.3	710	6	95	5.8	独立悬架	少片钢板 簧
4		长安奥拓微型轿车	SC7080	3300×1405×1410	2175	1215/1200	170/155	4.8	640	4	110	4.4		
5	天津 微型汽车厂	天津华利微型厢式车	TJ1010	1395×1395×1750	1820	1215/1190	175	8	760	2/4	100	6.2	滑柱摆臂式 独立悬架	纵置半椭圆 式叶片簧
6		天津夏利轿车	TJ7100	3610×1600×1365	2340	1385/1365	160	4.7	765	5	135	4.5	滑柱摆臂式 独立悬架	纵置半椭圆 式叶片簧
7		天津夏利轿车(三厢)	TJ7100U	3995×1615×1385	2340	1385/1365	160	4.7	810	5	135	4.5	滑柱摆臂式 独立悬架	纵置半椭圆 式叶片簧
8	柳州 微型汽车厂	微型货车	LZW1010	3195×1395×1620	1760	1220/1190	150	3.8+0.4	670	2	≥85	6.5	双叉臂式、独立 悬架附螺旋簧	纵置半椭圆 钢板簧
9		微型厢式货车	LZW1010K	3155×1395×1640	1760	1220/1190	150	3.8+0.4	770	4	≥85	6.5	双叉臂式、独立 悬架附螺旋簧	纵置半椭圆 钢板簧
10		微型货车	LZW1010P	3195×1395×1690	1780	1214/1190	160	4.5	720±30	2	≥90	6.5	双叉臂式、独立 悬架附螺旋簧	纵置半椭圆 钢板簧
11		微型高顶车	LZW1010G	3155×1395×1731	1760	1220/1190	150	3.8+0.4	780	4	≥85	6.5	双叉臂式、独立 悬架附螺旋簧	纵置半椭圆 钢板簧
12	一汽 吉林轻型车厂	微型载货车	JL1010B	3200×1400×1685	1845	1230/1180	170	4.1	625	2	92	6.2(日机) 6.8(国产)	独立式	非独立式
13		微型客车	JL6320	3153×1395×1810	1845	1230/1180	170	4.1	740	4~6	92	6.2(日机) 6.8(国产)	独立式	非独立式
14		微型载货车	JL1010H	3900×1545×1770	2105	1380/1350	150	5.0	910	5	92	6.2(日机) 6.8(国产)	独立式	非独立式
15		微型客车	JL6360	3645×1545×1850	2145	1380/1350	165	5.2	930	5~8	100	6.2	独立式	非独立式
16	安徽 淮海机械厂	微型汽车	HH1012	3200×1400×1660	1840	1215/1200	155	4.1	650	2	95	5.9	麦弗逊式	纵置板簧
17		微型汽车	JJ1012B	3425×1400×1685	1960	1215/1200	155	4.5	750	4	95	5.9	麦弗逊式	纵置板簧

续表

序号	企业名称	产品名称	产品型号	外型尺寸 (长/mm)×(宽/mm) ×(高/mm)	轴距 /mm	轮距 前/后 /mm	最小离地 间隙/mm	最小转弯 半径/m	整车装备 质量/kg	乘员数 /人	最高车速 /(km·h ⁻¹)	油耗 /(L·(100 km) ⁻¹)	悬架方式	
18	沈阳微型汽车厂	微型载货车	SY1010	3195×1395×1620	1760	1220/1190	150	4	1300	2	87	5.6	不等长臂式螺旋弹簧独立悬架	纵向半椭圆形钢板弹簧
19	哈尔滨飞机制造公司		HFJ1010	3215×1405×1660	1840	1215/1200	165	8.2		2	95	5.8	滑柱摆臂式独立悬架	钢板弹簧式非独立悬架
20			HFJ1010D	3465×1400×1660	1960	1215/1200	165	9		2	95	5.8	滑柱摆臂式独立悬架	钢板弹簧式非独立悬架
21			HFJ1010E	3465×1405×1660	1960	1215/1200	165	9		4	95	5.8	滑柱摆臂式独立悬架	钢板弹簧式非独立悬架
22			HFJ7080	3955×1550×1380	2320	1349/1310	145	10.4		5	100	5.8	滑柱摆臂式独立悬架	钢板弹簧式非独立悬架
23	江西景德镇昌河飞机制造厂	昌河牌微型厢式货车	CH1010	3195×1395×1855	1840	1215/1200	170	4.1	760	2~6	95	6.2		
24		昌河牌微型双排座载货车	CH1011	3540×1395×1760	1960	1215/1200	170	4.8	780	4	95	6.2		
25		昌河牌微型单排座载货车	CH1012	3540×1395×1760	1960	1215/1200	170	4.8	760	2	95	6.2		
26		昌河牌微型厢式货车	CH1013	3230×1395×1925	1840	1215/1200	170	4.1	795	2~6	95	6.2		
27	陕西飞机制造公司	微型货车	SFJ1010	3195×1395×1645	1840	1215/1200	170	4.1	645	2	≥90	5.9	独立	板簧非独立式
28		双排座微型货车	SFJ1010E2	3475×1395×1645	1990	1215/1200	170	4.45	765	4	≥90	5.9	独立	板簧非独立式
29		微型高顶厢式货车	SFJ1010X2	3195×1395×1855	1840	1215/1200	170	4.1	800	4	≥85	5.9 6.6	独立	板簧非独立式
30		长头型玻璃壳双排座微型货车	SFJ1012	4360×1620×1460	2400	1215/1200	170	5.4	895	5	95	6	独立	板簧非独立式
31	贵州航空工业总公司	云雀牌微型轿车	GHK7060	3285×1400×1360	2255	1220/1220	175	4.5	575	4	105	<4	滑柱摆臂	斜楔臂
32	西安秦川机械厂	西安奥拓牌微型轿车	QCJ7080	3300×1405×1410	2175	1215/1200	150	4.8	640	4	110	5	烛式	螺旋弹簧整体式
33		超微型汽车	QCJ7050	3200×1400×1450	2000	1215/1180	150	4.5	650	4(2)	≥90	≤4.8	烛式	板簧
34	国营江南机器厂	微型轿车	JNJ7080	3300×1405×1410	2175	1215/1200	150	4.8	640	4	110	5	烛式	非独立
35		超微型汽车	JNJ7050	2650×1380×1400	1360	1130/1146	155	3.8	650	4	55	0.65	独立	独立