

劳动预备制教材 职业培训教材

汽车驾驶技术



中国劳动社会保障出版社

劳动预备制教材
职业培训教材

汽车驾驶技术

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

版权所有

翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车驾驶技术/郭云龙编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2000
劳动预备制职业培训教材

ISBN 7-5045-2768-8

I. 汽…

II. 顾…

III. 汽车—驾驶技术—技术培训—教材

IV. U471

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 10555 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 唐云岐

*

河北肃宁印刷有限公司印刷 新华书店经销

787×1092 毫米 16 开本 13.5 印张 337 千字

2000 年 3 月第 1 版 2000 年 3 月第 1 次印刷

印数: 5000 册

定价: 18.00 元

前 言

目前,我国正在推行一项新的劳动制度——劳动预备制,即是对新生劳动力实行追加1~3年的职业教育和培训,帮助其提高就业能力,在具备相应的职业资格后,在国家政策指导和帮助下实现就业。

实施劳动预备制度是深化劳动制度改革的重要措施,是培育和发展劳动力市场的一项基本建设。实施这项制度,对缓解就业压力、保持我国就业局势的稳定和提高劳动者整体素质具有重要意义。

实施劳动预备制,搞好教材建设是重要的一环。为解决当前实施劳动预备制对教材的急需,我们会同中国劳动社会保障出版社组织编写了法律常识、职业道德、就业指导、实用写作、英语日常用语、交际礼仪、劳动保护知识、计算机应用、应用数学、实用物理知识等10门公共课教材,并根据劳动预备制培训的实际需要,编写了电工、计算机、交通、餐饮服务、商业、机械、电子、建筑、会计的专业课教材,供劳动预备制培训单位使用。

实施劳动预备制是一项新的工作,对教材建设提出了新的要求,我们正在抓紧做好这方面的工作。现在编写和推荐的这套教材,是劳动预备制教材建设的初步尝试。我们力求通过这套教材,使经过培训的人员掌握从业必备的基本知识和专业技能,具有良好思想品质和职业道德,成为素质较高的劳动者。

在编写这套教材的过程中,编写人员克服困难,在较短的时间内完成了这项工作,在此谨向为编写这套教材付出辛勤劳动的有关同志表示衷心感谢!

由于编写时间仓促,这套教材尚有许多不足之处,我们将在劳动预备制试点城市试用过程中,听取各方面的意见,再进行修订,使其更加完善。

劳动和社会保障部教材办公室

说 明

本书是劳动预备制职业培训教材。

本书内容主要包括：汽车行驶基本原理，汽车维护与使用技术等基础知识，汽车场地驾驶，道路驾驶，特殊条件驾驶，牵引驾驶，道路运输，汽车安全驾驶及交通事故处理等。

本书涵盖了汽车驾驶员职业鉴定的初、中级技能要点。

本书亦适用作技校短训班教材。

本书由郭云龙、李杰、姜厚温、李玉符、袁步军、曹家森、李凤金、卢松群、李慧峰、邹长庚、夏绍鹏、赵燕山、冯国瑞、李厥贵编写。

目 录

第一章 基础知识	(1)
§ 1—1 汽车和驾驶员的分类	(1)
§ 1—2 汽车行驶基本原理	(5)
§ 1—3 汽车维护与使用	(18)
§ 1—4 汽车在特殊条件下的使用技术	(22)
§ 1—5 汽车节油技术	(23)
§ 1—6 汽车使用寿命分析	(28)
复习题	(31)
第二章 汽车场地驾驶	(33)
§ 2—1 操纵装置及运用	(33)
§ 2—2 汽车监控装置	(36)
§ 2—3 汽车驾驶的基础知识	(39)
§ 2—4 式样驾驶	(50)
复习题	(55)
第三章 道路驾驶	(56)
§ 3—1 一般道路驾驶	(56)
§ 3—2 一般情况的判断与处理	(61)
§ 3—3 山路驾驶	(64)
§ 3—4 高速公路驾驶	(67)
§ 3—5 城市驾驶	(73)
§ 3—6 夜间驾驶	(75)
§ 3—7 重车驾驶	(77)
§ 3—8 紧急情况的处理	(78)
复习题	(79)
第四章 特殊条件驾驶	(80)
§ 4—1 通过桥梁、隧道、涵洞	(80)
§ 4—2 通过凹凸路及障碍物	(81)
§ 4—3 通过泥泞路、翻浆路、冰雪路	(82)
§ 4—4 过渡与涉水	(86)
§ 4—5 通过沙漠与林区道路	(88)
§ 4—6 雨雾环境驾驶	(89)
§ 4—7 炎热环境驾驶	(91)

§ 4—8 严寒环境驾驶	(92)
§ 4—9 高原地区驾驶	(93)
复习题	(95)
第五章 牵引驾驶	(96)
§ 5—1 汽车牵引的形式	(96)
§ 5—2 硬连接牵引驾驶	(96)
§ 5—3 软连接牵引驾驶	(99)
复习题	(100)
第六章 道路运输	(101)
§ 6—1 货物运输	(101)
§ 6—2 旅客运输	(109)
复习题	(112)
第七章 其他类型车辆的使用	(113)
§ 7—1 平头车	(113)
§ 7—2 轿车	(113)
§ 7—3 越野车	(115)
§ 7—4 自动倾卸车	(116)
§ 7—5 起重车	(116)
复习题	(118)
第八章 汽车安全驾驶	(119)
§ 8—1 驾驶员交通心理学知识	(119)
§ 8—2 安全行车基本要求	(120)
§ 8—3 车辆与安全行车	(123)
§ 8—4 其他因素与安全行车	(131)
§ 8—5 交通事故的预防	(136)
复习题	(138)
第九章 交通事故处理	(139)
§ 9—1 交通事故处理	(139)
§ 9—2 伤员救护	(142)
复习题	(144)
第十章 综合训练	(145)
复习题	(149)
附录 1 中华人民共和国机动车驾驶证管理办法	(150)
附录 2 中华人民共和国机动车驾驶员考试办法	(155)
附录 3 中华人民共和国道路交通管理条例	(157)
附录 4 道路交通标志和标线(GB 5768—1999 节录)	(169)
附录 5 中华人民共和国治安管理处罚条例(摘录)	(207)
附录 6 中华人民共和国高速公路交通管理办法	(208)

第一章 基础知识

§ 1—1 汽车和驾驶员的分类

一、汽车的分类

现代汽车的类型繁多,按照国家标准 GB 3730.1—88《汽车和挂车的术语及定义》中规定,汽车的类型分为:载货汽车、越野汽车、客车、轿车、自卸车、牵引车、专用车、半挂车及专用半挂车等类型。

1. 载货汽车 用于运载各种货物,按其总质量可分为:

- (1) 微型载货车,总质量小于 1.8 t。
- (2) 轻型载货车,总质量 1.8~6 t。
- (3) 中型载货车,总质量大于 6~14 t。
- (4) 重型载货车,总质量大于 14 t。

2. 越野汽车 主要用于非公路上运载人员和货物或牵引设备,所以一般都是全轴驱动。按其驱动轴数可分为双轴、三轴和四轴驱动越野汽车。

3. 客车 是指(设固定座位专供)载客汽车。可根据车辆的长度分为:

- (1) 微型客车,长度 3.5 m 以下。
- (2) 轻型客车,长度 3.5~7 m。
- (3) 中型客车,长度 7~10 m。
- (4) 大型客车,长度 10~12 m。
- (5) 特大型客车包括铰接式客车,长度大于 12 m。

4. 轿车 指乘坐 2~8 人的小型载客汽车。根据其发动机排量分为:

- (1) 微型轿车,发动机排量 1 L 以下。
- (2) 普通轿车,发动机排量 1.0~1.6 L。
- (3) 中级轿车,发动机排量 1.6~2.5 L。
- (4) 中、高级轿车,发动机排量 2.5~4 L。
- (5) 高级轿车,发动机排量 4 L 以上。

5. 自卸车 是指货厢能自动倾翻的载货汽车,根据载质量可分为中型和重型自卸车。

6. 牵引车 是指专供或主要用于牵引挂车的汽车,分为全挂牵引车和半挂牵引车。

7. 专用车 是指特种用途车,如救护车、起重车、消防车、检测车、冷藏车、邮递车等。

按公安部颁布的《驾驶证准驾记录》规定的代号:大型客车为 A,大型货车为 B,小型汽车为 C,三轮摩托车为 D,二轮摩托车为 E,轻便摩托车为 F,大型拖拉机为 G,小型拖拉机为 H,手扶拖拉机为 K,三轮农用运输车为 L,四轮农用运输车为 J,轮式自行专用机械车为 M,无轨电车为 N,有轨电车为 P,电瓶车为 Q 等。

按联合国《道路交通公约》对汽车的定义：汽车包括无轨电车、汽车、拖车及摩托车，但不包括有轨电车及人机两用车。

摩托车：包括侧三轮和后三轮，空车质量不超过 400 kg。

小型客车：连司机座位不超过 8 座。

小型货车：最大总质量不超过 3 500 kg。

运送货车：最大总质量超过 3 500 kg。

大客车：连司机座位超过 8 座的客车。

轻型拖车：允许载质量不超过 750 kg。

大型拖车：包括半挂车，载质量超过 750 kg。

无轨电车：接连导电体而非有轨车辆。

二、汽车产品型号规则

根据国家标准 GB 9417—88《汽车产品型号编制规则》的规定，汽车产品型号由企业名称代号、车辆类型代号、主参数代号、产品序号组成，必要时可附加企业自定代号，如图 1—1 所示。

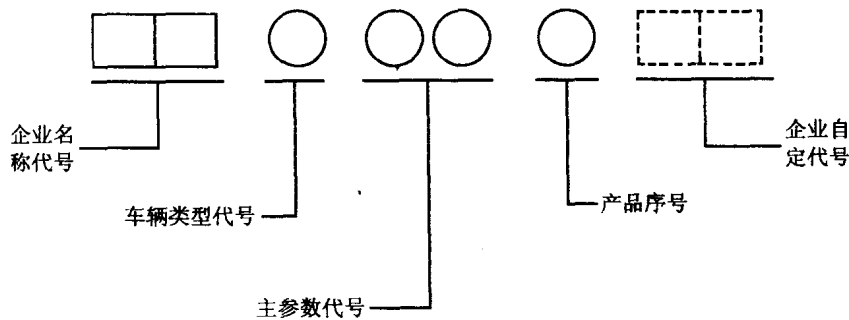


图 1—1 汽车产品型号的构成

- 1. 企业名称代号：用两个或三个汉语拼音字母表示，位于产品型号的第一部分。
- 2. 车辆类别代号：用一位阿拉伯数字表示，位于产品型号的第二部分，见表 1—1。

表 1—1 车辆类别代号

车辆类别代号	车辆种类	车辆类别代号	车辆种类	车辆类别代号	车辆种类
1	载货汽车	4	牵引汽车	7	轿车
2	越野汽车	5	专用汽车	8	—
3	自卸汽车	6	客车	9	半挂及专用半挂车

- 3. 主参数代号：用两位阿拉伯数字表示，位于产品型号的第三部分。

(1) 载货汽车、越野汽车、自卸汽车、牵引汽车、专用汽车与半挂车的主参数代号为车辆的总质量。牵引车的总质量应包括牵引座上的最大质量。当总质量在 100 t 以上时，允许用三位数字表示。

(2) 客车及半挂客车的主参数代号为车辆长度。当车辆长度小于 10 m 时，应精确到小数点后一位，并以长度值的 10 倍数值表示。

(3) 轿车的主参数代号为发动机排量，应精确到小数点后一位，并以其值的 10 倍数值表示。

(4) 主参数不足规定位数时，在参数前以“0”占位。

4. 产品序号：用阿拉伯数字表示，位于产品型号的第四部分。数字按 0、1、2……依次使用。

5. 企业自定代号：位于产品型号的最后部分。同一种汽车结构有变化而需要区别时，可用汉语拼音字母和阿拉伯数字表示，位数由企业自定。

专用汽车产品型号的构成如图 1—2 所示，其分类代号见表 1—2。

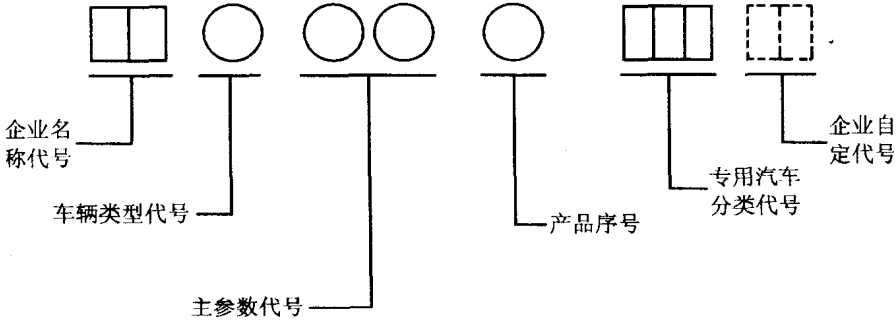


图 1—2 专用汽车产品型号的构成

表 1—2

专用汽车分类代号

厢式汽车	罐式汽车	专用自卸汽车	特种结构汽车	起重举升汽车	仓栅式汽车
X	G	Z	T	J	C

三、汽车的总体构造

各类汽车的总体构造有所不同，但基本上由四个部分组成：发动机、底盘、车身和电气设备。

1. 发动机 是汽车的动力装置，其作用是将燃料的化学能转化为热能，再把热能转化为机械动力，从发动机的曲轴向外输出功率。

2. 底盘 是汽车的基础，接受发动机产生的动力，使汽车得以行驶。底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系四大部分组成。

传动系由离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥等总成组成，其作用是把发动机的动力传给驱动车轮。

行驶系由车架、车桥、车轮、悬架等组成，其作用是把汽车各总成、部件连接成一整体，支撑全车并保证汽车行驶。

转向系由方向盘、转向器和转向传动装置组成，其作用是使汽车按驾驶员所规定的方向行驶。

制动系由制动器和制动传动装置组成，其作用是迅速降低汽车行驶速度直至停车。

3. 车身 用以乘坐驾驶员、旅客或装载货物。货车的车身包括驾驶室和货厢两个部分，客车和轿车一般采用整体车身。

4. 电气设备 由电源（蓄电池、发电机）、发动机的启动系、点火系以及照明、信号和仪表等组成。

四、机动车驾驶员的分类

根据《中华人民共和国道路交通管理条例》(以下简称《条例》)，驾驶员分为以下几类：

1. 学习驾驶员 是经公安车管部门对相关知识考试合格后，发有《中华人民共和国学习驾驶证》的人员。对学习驾驶员有如下规定：

- (1) 学习驾驶员必须持有公安车辆管理机关核发的学习驾驶证。
- (2) 在教练员的随车指导下，按指定的时间和路线学习驾驶。
- (3) 学习驾驶员违反《条例》的行为乃至造成交通事故，教练员应负部分或全部责任。
- (4) 学习驾驶员应遵守机动车驾驶员应遵守的规定。

2. 实习驾驶员 是指考试科目合格，并持有车辆管理机关核发的《中华人民共和国机动车驾驶证》的人员。初次领取驾驶证的第一年为实习期。

《条例》对实习驾驶员准驾和不准驾车型作了如下规定：

(1) 可以按考试车型单独驾车，也可按准驾规定单独驾驶车辆；但驾驶大客车、电车、起重车和带挂车时，必须有正式驾驶员在旁边监督指导。

(2) 不准驾驶执行任务的警车、消防车、工程救险车、救护车和装运危险物品的车辆。

3. 正式驾驶员 持有《中华人民共和国机动车驾驶证》者为正式驾驶员。实习驾驶员经过一年的实习期后，即为正式驾驶员。驾驶员凭此证可以在全国道路上驾驶准驾车型的民用机动车。

联合国《道路交通公约》第二条附件七《国际驾驶证》的分类代号如下：

A：二轮机动车（含侧轮摩托）。

B：供乘用车，连驾驶员座位不超过8座；允许最大总质量不超过3500kg，允许拖挂轻量挂车。

C：货运汽车，允许最大总质量超过3500kg，可拖挂轻量挂车。

D：供乘用车，连司机座位超过8座的客车。

E：大型拖挂车（平板车、大型半挂车等）。

国际驾驶证同时规定：发给A，B，C类驾驶证的最低年龄为18周岁，但驾驶B类出租车及C类大型货车及D类车，必须满21周岁才准领取驾驶证。E类车必须领取B，C，D类车驾驶证后，经考核才可发放，可驾驶除A类外比其低档的其他车辆。

驾驶证有效期为五年。

五、机动车驾驶证的分类

根据1996年公安部发布的我国《机动车驾驶证管理办法》规定，机动车驾驶证分为以下三种：

1. 《中华人民共和国机动车驾驶证》。
2. 《中华人民共和国机动车学习驾驶证》。
3. 《中华人民共和国机动车临时驾驶证》。
4. 机动车驾驶证准驾车型代号表示的车辆及准予驾驶的其他车辆为：

准驾车型代号	表示的车辆	准予驾驶的其他车辆的代号
A	大型客车	B、C、G、H、J、M、Q
B	大型货车	C、G、H、J、M、Q
C	小型汽车	G、H、J、Q
D	三轮摩托车	E、F、L
E	二轮摩托车	F
F	轻便摩托车	
G	大型拖拉机	H
H	小型拖拉机	
J	四轮农用运输车	G、H
K	手扶拖拉机	
L	三轮农用运输车	
M	轮式自行专用机械车	
N	无轨电车	
P	有轨电车	
Q	电瓶车	

驾驶证有效期为 6 年，初次领取的驾驶证，第一年为实习期；学习驾驶证有效期为 2 年；临时驾驶证有效期不超过 1 年。

§1—2 汽车行驶基本原理

一、汽车的主要技术性能参数

汽车的主要技术性能，通常用技术性能参数来表示。

1. 整车装备质量 指汽车完全装备好的质量，包括发动机、底盘、车身、全部电气设备的质量，车辆正常行驶所需辅助设备的质量及加足的润滑油、燃料、冷却液的质量，还要加上随车工具、备用车轮及其他备用品的质量。

2. 最大总质量 指汽车满载时的总质量。

3. 最大装载质量 指最大总质量与整车装备质量之差。

4. 汽车外廓尺寸 汽车外廓尺寸组成如图 1—3 所示。

(1) 车宽 (B): 平行于车辆纵向对称平面并分别抵靠车辆两侧最外刚性固定突出部位(除后视镜、侧面标志灯、方位灯、转向指示灯等)的两平面之间的距离。

(2) 车长 (L): 垂直于车辆纵向对称平面并分别抵靠在汽车前、后最外突出部位的两垂直面间的距离。

(3) 车高 (H): 车辆最高点与车辆支撑平面之间的距离。

(4) 轴距 (L_1 、 L_2): 汽车处于直线行驶位置时，同侧相邻两轴的车轮落地中心点到车辆纵向对称平面的两条垂线间的距离。

(5) 轮距 (A_1 、 A_2): 在支撑平面上，同轴左右车轮两轨迹中心间的距离(轴两端为双轮时，为左右两条双轨迹的中线间的距离)。

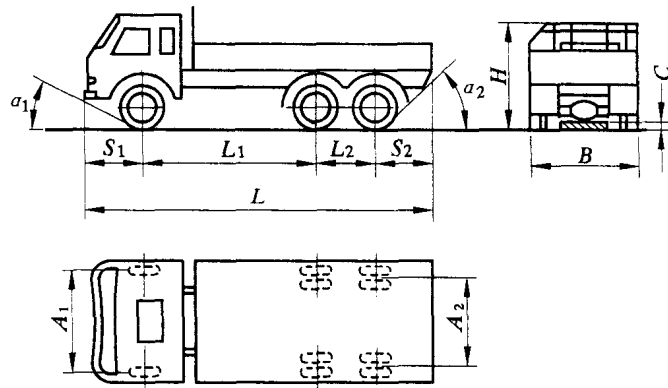


图 1—3 汽车外廓尺寸组成

(6) 前悬 (S_1): 汽车处于直线行驶位置时, 汽车前端刚性固定件的最前点到通过两前轮轴线的垂面间的距离。

(7) 后悬 (S_2): 汽车后端刚性固定件的最后点到通过最后车轮轴线的垂面间的距离。

(8) 最小离地间隙 (C): 满载时, 车辆支撑平面与车辆最低点之间的距离。

(9) 接近角 (α_1): 汽车前端突出点向前轮引的切线与地面的夹角。

(10) 离心角 (α_2): 汽车后端突出点向后轮引的切线与地面的夹角。

5. 转弯直径 指车辆转弯时, 外转向轮 (方向盘转到极限位置) 的中心平面在车辆支撑平面上的轨迹圆直径。

6. 最高车速 指汽车在平坦公路上行驶时能达到的最高速度。

7. 最大爬坡度 指汽车满载时的最大爬坡能力。

8. 平均燃料消耗量 指汽车在公路上行驶时平均的燃料消耗量。

二、汽车行驶中的主要作用力

要使汽车以一定的速度运动, 则必须从外部对汽车施加一个推力, 以克服汽车运动时所遇到的阻力。这个推动汽车运动的力叫牵引力。

汽车从静止到开始运动 (起步) 至正常行驶的过程中, 都将受到外界各种阻力的影响。这些阻力主要有滚动阻力、空气阻力、上坡阻力和加速阻力等。

1. 牵引力的产生

(1) 牵引力的产生 为了克服上述行驶中各种阻力, 汽车必须装置一定动力的发动机, 以产生足够的牵引力。牵引力的产生原理如图 1—4 所示。汽车发动机所产生的转矩 M_e 经传动系在驱动车轮上作用一个转矩 M_t , 力图使驱动车轮转动。在 M_t 的作用下, 驱动车轮的外缘对路面作用一个周缘力 F_0 , F_0 位于轮胎与路面的接触平面内, 与汽车行驶方向相反, 其值为 $F_0 = \frac{M_t}{r}$, 式中 r 为车轮滚动半径。

在 F_0 的作用下, 由于车轮与路面之间的附着作用, 路面同时对车轮施加一个数值相等、方向相反的作用力 F_t , 即

$$|F_t| = |F_0| \quad (1-1)$$

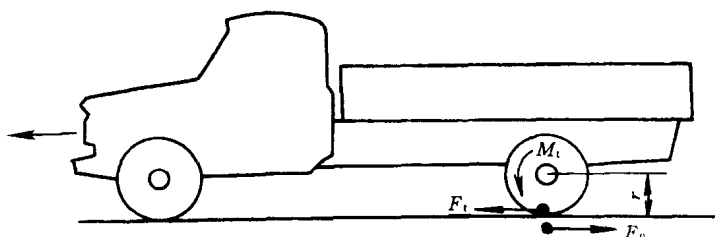


图 1—4 牵引力的产生

路面对车轮的反作用力 F_t 就是推动汽车行驶的外力——牵引力。当牵引力增大到克服汽车的前进阻力时，汽车便开始起步行驶。

(2) M_t 与发动机转矩 M_e 的关系 M_e 经传动系传到驱动轮，由于传动系的降速增扭作用，使驱动轮上获得的转矩 M_t 比发动机的转矩 M_e 扩大数倍，可用下式表示：

$$M_t = M_e i_k i_0 \eta_T \quad (1-2)$$

式中 M_e ——发动机的有效转矩， $N \cdot m$ ；

i_k ——变速器传动比；

i_0 ——主减速器传动比；

η_T ——传动系的机械效率。

将式 (1—2) 代入式 (1—1)，得

$$F_t = M_e i_k i_0 \eta_T / r$$

可见，汽车的牵引力与发动机的有效转矩、变速器传动比、主减速器传动比和传动系的机械效率成正比，与车轮半径成反比。

(3) 传动系的机械效率 发动机发出的功率 P_e ，经传动系传至驱动轮的过程中，在传动系内部消耗了部分功率，称为传动系的功率损失 P_t 。传动系的机械效率为：

$$\eta_T = \frac{P_e - P_t}{P_e} = 1 - \frac{P_t}{P_e}$$

传动系的功率损失由离合器、变速器、万向传动装置及主减速器的功率损失组成。

传动系效率等于各总成传动效率的乘积。对于不同类型的汽车，机械效率范围一般如下：小客车 0.90~0.92；载货汽车 0.80~0.90；越野汽车 0.75~0.85。

2. 滚动阻力 是由地面和轮胎变形而产生的。当车轮向前滚动时，轮胎与地面接触部分变形，路面也同时产生变形，这就形成了阻碍车轮滚动的阻力，以 F_f 表示。其数值大小与汽车的最大总质量、轮胎表面的结构和气压、路面坚硬程度、行驶速度有关。滚动阻力可用下式计算：

$$F_f = fG \cos \alpha$$

式中 f ——滚动阻力系数；

G ——作用于汽车上的重力，单位为 N ， $G = mg$ ， m 为汽车质量， g 为重力加速度；

α ——汽车上坡角。

3. 空气阻力 汽车在行驶时，空气与汽车表面相互摩擦而产生摩擦力，车身前部受到空气的压力，车身后部因空气涡流也形成阻碍汽车行驶的阻力。三力的综合效果以 F_w 表

示,其数值大小与汽车的迎风面积、外廓形状和行驶速度有关,并受风力和风向的影响。在这些因素中,汽车的行驶速度对空气阻力影响最大。空气阻力的数值与汽车的行驶速度的平方成正比,如图1—5所示。

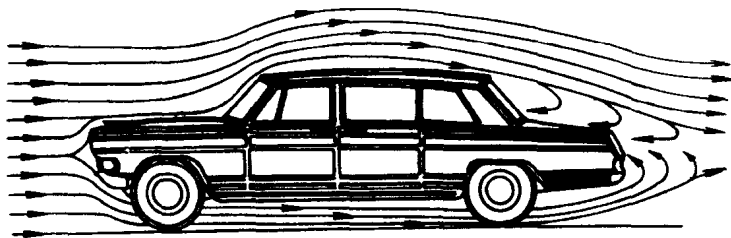


图1—5 空气阻力示意图

空气阻力可用下式计算:

$$F_w = \frac{C_D A v_a^2}{21.15}$$

式中 v_a ——空气相对于汽车的速度, km/h。无风时, v_a = 汽车速度; 顺风时, v_a = 汽车速度 - 风速; 逆风时, v_a = 汽车速度 + 风速;

A ——迎风面积, m^2 ;

C_D ——空气阻力系数。

空气阻力系数表示汽车流线型的好坏, 其值越小, 表示汽车的流线型越好。

4. 上坡阻力 汽车上坡时, 其重力沿平行路面方向的分力形成一个与汽车行驶方向相反的阻力, 称为上坡阻力, 以 F_i 表示。其数值大小决定于汽车总质量和道路的纵向坡度, 如图1—6所示。

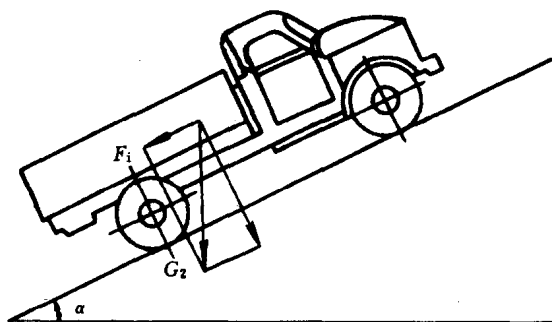


图1—6 上坡阻力示意图

上坡阻力可用下式计算:

$$F_i = G \sin \alpha$$

式中 G ——作用于汽车上的重力, 单位为 N;

α ——坡道角。

5. 加速阻力 是指汽车在加速和起步时, 由于惯性作用所引起的惯性力, 以 F_j 表示。其数值大小与汽车的加速度和汽车总质量的大小有关。当汽车加速行驶时, 加速阻力与行驶的方向相反, 成为加速运动的阻力, 而当汽车减速或制动时, 这个力又力图推动汽车前进, 阻碍减速运动。

加速阻力可用公式表示为:

$$F_j = \delta ma$$

式中 δ ——旋转质量换算系数;

m ——汽车质量, kg;

a ——汽车加速度。

三、汽车行驶方程式

以上分析了汽车的牵引力和各种行驶阻力。表示汽车牵引力与行驶阻力之间关系的等式, 称为汽车的驱动平衡方程, 即:

$$F_t = F_f + F_w + F_i + F_j$$

将牵引力与各行驶阻力的表达式代入上式, 则汽车的行驶方程为:

$$\frac{M_e i_{k1} \eta_T}{r} = f G \cos \alpha + \frac{C_D A v_a^2}{21.15} + G \sin \alpha + \delta ma$$

这个等式说明了牵引力与各行驶阻力的平衡关系。

四、汽车行驶的驱动与附着条件

(1) 汽车行驶驱动条件 汽车的牵引力用以克服各种阻力。若牵引力大于滚动阻力 F_f 、空气阻力 F_w 和上坡阻力 F_i , 则汽车加速行驶; 若牵引力小于这三个阻力之和, 则汽车无法开动或正常行驶的汽车将减速行驶以至停车。因此, 汽车行驶的第一条件是:

$$F_t \geq F_f + F_w + F_i$$

上式称汽车行驶的驱动条件。

(2) 汽车行驶的附着条件 增大牵引力只有在驱动轮与路面不发生滑转时才有效。在一定的轮胎和路面条件下, 牵引力增大到一定程度时, 驱动轮将出现滑转现象。这表明汽车行驶除受驱动条件的制约外, 还受轮胎与地面附着条件的限制。

地面对轮胎切向反作用力的极限值称为附着力 F_t , 它与地面对驱动轮的法向反作用力成正比。为了避免驱动轮产生滑转现象, 汽车行驶的第二条件, 即附着条件是:

$$F_t < F_\varphi = F_z \varphi$$

式中 F_z ——作用于所有驱动轮的地面法向反作用力;

φ ——附着系数 (与轮胎结构及路面条件有关)。

(3) 汽车的驱动与附着条件 汽车若要在道路上正常行驶, 必须同时满足驱动和附着条件, 即要求:

$$F_f + F_w + F_i \leq F_t \leq F_\varphi = F_z \varphi$$

五、汽车的使用性能

1. 汽车的动力性能 与汽车发动机最大输出功率、最大转矩、车辆总质量及车辆结构、使用性质有关。大型工程自卸车, 工作条件苛刻, 要求很大的输出转矩和爬坡能力, 对最高车速要求不高; 货运汽车则要求较好的加速性能, 较高的速度和良好的爬坡能力, 以适应各种道路条件需要。轿车和小型客车, 一般都在良好的道路条件下及城市行驶, 要求有很好的加速性能, 较高的最高车速和一定的爬坡能力。所以, 评价汽车动力性能 (除功率因素外), 应与汽车的使用性质、总质量、结构等因素相联系。在同类汽车中, 常以加速性能、爬坡能力和最高车速来评价。

(1) 汽车的最高车速 为汽车满载、发动机节气门全开、变速器挂入最高挡,在水平良好路面上所能达到的最高行驶速度。

(2) 汽车的加速性能 指汽车在各种使用条件下迅速增加行驶速度的能力。常用加速过程中的加速度、加速时间和加速行程来确定加速能力。

(3) 汽车的爬坡能力 用最大爬坡度评定。最大爬坡度 $i_{\max}$,是指汽车满载行驶在良好的水泥或沥青路面上,用变速器最低挡所能克服的最大道路坡度。

2. 汽车的燃料经济性能 燃料是现代交通运输的主要能源,节约燃料是汽车制造业和汽车运输业的一个重要任务。现在世界许多国家都以法规的形式规定了汽车的耗油标准和近期内应达到的标准。

汽车的燃料经济性是指汽车以最低燃料消耗完成单位工作量的能力。在实际使用中,燃料的费用在整个汽车运输成本中占相当大的比重,因此,降低燃料消耗,对提高汽车的经济性有着十分重大的意义。

(1) 单位行驶里程的燃料消耗量 ($\text{kg}/100\text{ km}$ 或 $\text{L}/100\text{ km}$) 汽车的燃料经济性采用一定运行工况下,汽车行驶 100 km 的燃料消耗量,或一定燃料量使汽车行驶的里程来衡量。

我国燃料经济性的指标单位为 $\text{L}/100\text{ km}$,即行驶 100 km 所耗燃料的升数。可见其数值越大,汽车的燃料经济性就越差。在美国,汽车燃料经济性的单位为 mile/USgal ,指的是每美制加仑燃料能行驶的英里数。数值越大,表明燃料经济性越好。该指标用于比较同类型汽车的燃油经济性。

(2) 单位运输工作量的燃料消耗量 [$\text{kg}/(100\text{ t}\cdot\text{km})$ 或 $\text{L}/(100\text{ t}\cdot\text{km})$] 该指标可以用来比较不同类型、不同装载质量汽车的燃料经济性。

不同装载质量的汽车在相同的运行条件下,完成单位运输工作量的燃料经济性评价,常用完成单位货物周转量的平均燃料消耗量来衡量,其单位为 $\text{L}/(100\text{ t}\cdot\text{km})$ 。

汽车燃料经济性是随着许多因素而变化的。即使对相同车型而言,随着道路条件、装载质量的利用程度、操纵技术、行驶速度的不同,其燃料消耗量也不同。

(3) 改善燃料经济性的途径 影响汽车燃料经济性的因素虽然很多,但主要因素有汽车的使用技术和结构设计两个方面。

在使用技术方面应从以下几个方面着手改善其燃料经济性:

- 1) 汽车的行驶速度。
- 2) 挡位的选择。
- 3) 调整与维护。
- 4) 驾驶技术。

3. 汽车的加速性能 是指汽车在平直良好路面上用一挡或二挡(自动挡用 D 挡)起步,以最大的加速度,并恰当地选择最有利的时机换挡,逐步换至最高挡位后达到某一预定距离或车速所用的时间。用 $0\sim x\text{ km/h/s}$ 表示,如桑塔纳 LX 型加速性能为 $0\sim 80\text{ km/h}/8.8\text{ s}$ 。汽车加速性能是确保汽车机动性、灵活性的重要性能。它使汽车在超车、穿越复杂路段时具有更卓越的能力,是现代汽车特别是小型车必备的能力,也有利于保障行车安全。

4. 汽车的制动性能 是指汽车在行驶中,能强制地将车速降低到安全速度(视需要甚至停车),在下坡时能控制汽车保持在一定速度下行驶。