

汽车维修职业技能培训教材

依据劳动和社会保障部制定的《国家职业标准》编写

汽车驾驶技术教程

罗俊杰 田 边 主编

方心明 主审



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

汽车维修职业技能培训教材

依据劳动和社会保障部制定的《国家职业标准》编写

汽车驾驶技术教程

主 编 罗俊杰 田 边

主 审 方心明

金盾出版社

内 容 提 要

本书简要介绍了汽车行驶的基本理论和汽车驾驶技术的概念及其形成规律;系统地介绍了汽车驾驶“五大基本功”的练习方法,场地道路驾驶,以及一般道路、城市道路、高速公路、复杂道路与特殊条件下的安全驾驶方法和危急情况的应急措施;对道路交通安全法,节约油材料的驾驶技巧以及申领驾驶证也作了较详细介绍。本书既可作为汽车运用与维修专业在校学生和汽车驾驶培训学校的教材,也适合初学汽车驾驶者或考取驾驶证不久的新手朋友自学提高之用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车驾驶技术教程/罗俊杰,田边主编.—北京:金盾出版社,2006.11
ISBN 7-5082-4243-2

I. 汽… II. ①罗…②田… III. 汽车-驾驶技术-教材 IV. U471.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 103638 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)
邮政编码:100036 电话:68214039 83219215
传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn
彩色印刷:北京精美彩印有限公司
黑白印刷:北京丰富彩艺印刷有限公司
装订:北京丰富彩艺印刷有限公司
各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:13 彩页:8 字数:388 千字

2006 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—10000 册 定价:22.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

汽车维修职业技能培训教材

编写委员会名单

主 任	孟金法	孙志成		
副主任	舒 华	李栓成	高群钦	
委 员	安相璧	姚国平	魏建秋	王海燕
	王建旭	邹长庚	丁鸣朝	李晓华
	蒙留记	李矿理	孙家豪	李春亮
	方心明	陆克久	曹利民	杨智勇
	吴政清	罗俊杰	田 边	徐永振
	张献琛			

编写说明

汽车技术、建筑技术与环境保护是衡量一个国家工业化水平高低的三大标志。汽车作为人类文明发展的标志,从1886年1月29日发明至今,已有120年的历史。近几年来,世界知名汽车企业进入国内汽车市场,大大促进了国内汽车技术的进步与发展。随着国民经济综合实力的提高,我国汽车生产量和销售量都在迅速增大,汽车拥有量大幅度上升。汽车拥有量的急剧增加和汽车技术的快速更新,促使汽车运用与维修行业的服务对象与维修作业形式都发生了新的变化,使得技能型、应用型人才非常紧缺。

为了贯彻国务院《关于大力推进职业教育改革与发展的决定》和教育部、劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部等六部委《关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》精神,配合中等职业学校实施紧缺人才培养计划,适应国家“十一五”规划提出的大力发展职业教育和部队“军地两用人才”培训的要求,金盾出版社组织了一批多年从事教学一线工作的军内外专家教授和优秀教师,在总结他们多年的教学和实践经验的基础上,根据教育部等六部委颁布的《中等职业学校汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》以及劳动和社会保障部培训就业司颁发的《技工学校汽车类专业教学计划与教学大纲》、《国家职业标准》的要求,精心编写了本套丛书。丛书包括:

- 汽车发动机构造与维修
- 汽车底盘构造与维修
- 汽车电气设备构造与维修
- 汽车使用性能与检测
- 汽车驾驶技术教程

在编写本套丛书的过程中,强调应符合汽车专业教育教学改革的要求,注重职业教育的特点,按技能型、应用型人才培养的模式进行设计构思。坚持以读者就业为导向,以服务市场为基础,以能力培养为目标,培养读者的职业技能和就业能力;合理控制理论知识,注重实用性,突出新技术、新工艺、新知识和新方法。本套丛书具有以下特点:

1. 在严格按照本专业教学计划 and 教学大纲编写的基础上,力求处理好普及与提高、共性与个性、理论与实际操作技能的三个关系。

2. 既能满足当前汽车维修的实际需要,又能体现教学内容的先进性和前瞻性。

3. 既介绍共性的基础知识,又阐明轿车与载货汽车的结构、维修的不同特点和技术参数。

4. 针对读者对象缺乏对本专业基础知识和基本理论的了解与认识的实际情况,采用图文并茂、深入浅出的笔法阐述构造理论,又根据培训对象的实际需要,突出介绍检测工具、仪器与仪表的使用方法,重点介绍总成拆装、分解、调整与试验、零部件检测与维修、故障诊断与排除以及汽车使用性能的检测等技能培训内容。

本套丛书既可作为中等职业技术学校汽车运用与维修专业的培训教材,又适用于具有初中以上文化程度热爱汽车维修的社会青年及现役士兵和士官学习阅读。

汽车维修职业技能培训教材编写委员会

前 言

本书是根据教育部等六部委关于《职业教育汽车运用与维修专业》培训要求和交通部 2004 年 12 月 31 日颁布实施的《中华人民共和国机动车驾驶人培训大纲》的规定,在吸取近年来汽车驾驶技术教学经验的基础上,由从事汽车运用教学多年的专家、教授遵循汽车驾驶技能形成的基本规律编写而成的。

汽车驾驶人的驾驶技能,从总体上说主要包括两大部分:一是动作技能,二是心智技能。人们学习汽车驾驶技能的目的就是使其动作技能和心智技能较为完美地结合,从而成为技能熟练,思维敏捷,反应迅速,判断准确,沉着冷静,处置果断,心理健康的安全型驾驶人。

本书采用文图对照的方法详细讲解驾驶操作要领,内容具体翔实,图文并茂,简洁明了,通俗易懂,针对性、实用性强,是初学汽车驾驶者和广大汽车爱好者快速掌握汽车驾驶技能,早日成为合格驾驶人的理想教材。

本书由高级工程师罗俊杰和教授田边主编并统稿,方心明教授主审。参加编写工作的还有阎清河,孙家豪,李继承,许泽清,宋森,阎志刚,严纳,武安顺等汽车运用技术人员。希望本书的出版,能够成为汽车运用与维修专业在校生学习汽车驾驶技术的良师益友,对广大汽车驾驶初学者、车主、汽车爱好者以及从事汽车驾驶培训的教学人员有所帮助。

由于作者水平所限,文中不当之处,敬请读者批评指正,以便再版时修正和完善。

作 者

2006 年 6 月

目 录

第一章 汽车行驶的基本理论与使用

性能 1

第一节 汽车行驶时的主要作

用力 1

一、牵引力 1

二、汽车的行驶阻力 1

三、汽车行驶的附着条件 2

第二节 汽车动力的传递过程 3

一、发动机前置后轮驱动(FR)汽车 3

二、发动机前置前轮驱动(FF)汽车 3

三、发动机前置四轮驱动(4WD)汽车 4

四、发动机后置后轮驱动(RR)汽车 4

第三节 汽车的使用性能 4

一、汽车的动力性 5

二、汽车的通过性 5

三、汽车的制动性 7

四、汽车的稳定性 9

五、汽车的行驶平顺性 10

六、汽车的燃料经济性 10

七、汽车的容量 11

第二章 基础驾驶训练 12

第一节 汽车驾驶技能形成的基本

规律 12

一、汽车驾驶技能 12

二、汽车驾驶技能形成的心理过程 12

三、汽车驾驶技能形成的特点 13

四、汽车驾驶技能形成的途径和方法 14

第二节 原地驾驶训练 16

一、上、下汽车 16

二、正确的驾驶姿势 17

三、主要驾驶操纵装置的识别及其

操作方法 20

四、指示仪表与附件开关 31

五、对车体的感觉 33

第三节 驾驶基础动作训练 35

一、发动机的起动、升温和停熄 36

二、平路起步、直线行驶与停车 37

三、手动档汽车换挡 40

四、转弯 43

五、制动 46

第四节 倒车、掉头与停放 49

一、倒车 49

二、指挥倒车 50

三、掉头 51

四、停放车辆驾驶 52

第三章 场地道路式样驾驶训练 56

第一节 场地道路驾驶 56

一、连续障碍路 56

二、单边桥 57

三、直角转弯 57

四、侧方停车位 58

五、上坡路定点停车与坡道起步 59

六、限速通过限宽门 59

七、百米加减档 60

八、起伏(凹凸)路驾驶 61

九、曲线行驶 62

十、场地综合技能驾驶训练 62

第二节 倒车移库 64

一、场地设置 64

二、操作要求 64

三、操作要领 64

第四章 一般道路驾驶 67

第一节 道路交通动态的判断与

处理 67

一、处理动态情况的一般要求 67

二、对行人动态和心理的分析与处理 67

三、对非机动车、牲畜动态的分析与

处理 69

第二节 行驶路面的选择与车速、

车距的控制 70

一、行驶路面的选择 70

二、行车速度的控制 71

三、行车间距的控制 72

第三节 会车、超车与让超车 72

一、会车 72

二、超车 73

三、让超车	73	第三节 夜间驾驶	110
第四节 坡道驾驶	74	一、夜间行车特点和出车前的准备	110
一、坡道起步	74	二、夜间开灯驾驶	111
二、坡道行驶	74	第四节 牵引驾驶	114
三、坡道停车	75	一、拖带挂车的驾驶	114
四、坡道换挡	75	二、半挂车、长料挂车和拖带大平板车 的驾驶	116
五、坡道倒车	77	三、拖曳汽车的驾驶	117
六、坡道驾驶禁忌	77	第七章 节约燃料、轮胎的驾驶	120
第五节 通过交叉路口	77	第一节 节约燃油驾驶	120
一、驶近路口应遵守的规定	77	一、车辆技术状况对节约燃油的 影响	120
二、通过交通信号控制的路口	77	二、驾驶技术对节约燃油的影响	122
三、通过无交通信号控制的路口	81	第二节 节约轮胎驾驶	125
第六节 通过桥梁、铁路与隧道	83	一、保持轮胎气压正常	125
一、通过桥梁	83	二、防止超载	126
二、通过铁路和隧道	84	三、正确驾驶	126
第五章 城市道路与高速公路驾驶	85	四、防止轮胎温度过高	127
第一节 城市道路的驾驶	85	五、严寒季节轮胎的使用	127
一、城市交通的特点	85	六、其他注意事项	127
二、城市道路驾驶技巧	85	第八章 机动车驾驶证的申领	128
三、通过立交桥(立体交叉路口)的 驾驶	90	第一节 机动车驾驶证	128
第二节 高速公路的驾驶	92	一、驾驶证	128
一、高速公路的构成特点	92	二、驾驶证与准驾车型	128
二、高速公路的行车特点	92	第二节 机动车驾驶证的申领	129
三、通过高速公路的驾驶操作方法	92	一、申领机动车驾驶证的条件	129
四、高速公路通行规定及注意事项	95	二、驾驶证的申领	130
第六章 复杂道路与特殊条件下的 驾驶	96	三、初次申领机动车驾驶证的考试内 容及其合格标准	130
第一节 复杂道路的驾驶	96	四、初次申领机动车驾驶证的其他 规定	132
一、山路驾驶	96	第九章 道路交通安全法律、法规	134
二、泥泞、翻浆路驾驶	98	第一节 道路交通安全法规	134
三、冰雪路驾驶	100	一、《道路交通安全法》	134
四、涉水驾驶	102	二、《道路交通安全法实施条例》	134
五、沙漠道路驾驶	103	第二节 机动车的管理	135
六、通过“搓板路”和障碍物	104	一、机动车及其登记	135
第二节 特殊条件下的驾驶	104	二、机动车上路行驶的条件	135
一、炎热气候下的驾驶	104	三、禁止对车辆及其牌证进行改变 的规定	136
二、严寒气候下的驾驶	106	四、机动车的强制报废规定	136
三、雨雾中的驾驶	107	五、机动车定期进行安全技术检验	
四、高原地区的驾驶	108		
五、汽车上下渡船的驾驶	109		
六、走合(初驶)期的驾驶	109		

的规定·····	136	七、刑事处罚·····	154
第三节 对机动车驾驶人及其驾驶		八、当事人需承担全部责任并可依法	
证的管理·····	137	自行协商处理的交通事故·····	154
一、机动车驾驶人·····	137	第七节 道路交通事故的原因及	
二、对于在实习期内驾驶机动车的		预防·····	155
规定·····	137	一、道路交通事故的原因·····	155
三、行政处罚与累积记分制度·····	137	二、道路交通事故的预防·····	155
四、其他规定·····	143	三、驾驶人在行车中处理险情的	
第四节 安全行车规定·····	144	原则·····	156
一、安全行驶的基本原则·····	144	四、汽车失火时的处置与预防·····	157
二、行驶路线的规定·····	144	五、轮胎爆裂时的处置与预防·····	157
三、行驶速度与行车间距的规定·····	144	第十章 道路运输知识简介·····	158
四、会车与超车规定·····	145	第一节 货物运输·····	158
五、车辆停放规定·····	146	一、货物的性能、包装及标志·····	158
六、机动车通过平面交叉路口的		二、货物营运方法·····	159
规定·····	146	第二节 旅客运输·····	160
七、机动车掉头与倒车的规定·····	147	一、汽车客运的营运方式·····	160
八、机动车灯光、信号的使用规定·····	147	二、汽车站客运作业的主要项目·····	160
第五节 道路交通指挥信号·····	147	第三节 道路运输经营的有关	
一、道路及其交通指挥信号的种类·····	147	规定·····	160
二、交通信号灯·····	147	一、客(货)运营驾驶人·····	160
三、交通警察指挥·····	148	二、客(货)运营车辆·····	161
四、道路交通标志·····	149	三、客(货)运营者(单位或个人)·····	161
五、道路交通标线·····	150	四、对运营者违法行为的处罚·····	161
第六节 道路交通事故·····	150	第四节 机动车保险知识简介·····	161
一、道路交通事故的定义与分类·····	150	一、机动车保险的种类·····	161
二、道路交通事故中人身伤害程度		二、投保方案·····	162
的区分·····	150	三、出险后的索赔·····	163
三、肇事车驾驶人对事故现场的		附录一 中华人民共和国道路交通	
处置·····	151	安全法·····	164
四、交通事故伤者的急救常识简介·····	151	附录二 中华人民共和国道路交通	
五、交通事故责任认定及其损害赔		安全法实施条例·····	176
偿的承担·····	152	附彩图 道路交通指挥信号·····	191
六、交通事故的损害赔偿·····	153		

第一章 汽车行驶的基本理论与使用性能

第一节 汽车行驶时的主要作用力

一、牵引力

汽车发动机产生的转矩 M_e 经过传动装置传到驱动轮上,使车轮获得转矩 M_k 而转动。于是车轮通过与地面的接触处,给地面施加一个沿车轮切线方向(向后)的周缘力 $F_{\text{周}}$ (称为驱动力)。根据作用力和反作用力原理,地面也同时给车轮一个大小相等、方向相反(向前)的反作用力 $F_{\text{牵}}$ 。这个 $F_{\text{牵}}$ 就是作用在车轮上推动汽车前进的牵引力,如图 1-1 所示。

牵引力 $F_{\text{牵}}$ 与汽车行驶方向相同,其数值与周缘力 $F_{\text{周}}$ 相等,并作用在同一条直线上。为了便于识别,图中 $F_{\text{牵}}$ 与 $F_{\text{周}}$ 未画在同一平面上。

牵引力的大小决定于发动机的转矩 M_e 、变速器和减速器的传动比 i_k 、 i_q 、驱动车轮的滚动半径 r 、传动效率 η 等。可由下式表示:

$$F_{\text{牵}} = \frac{M_k}{r} = \frac{M_e i_k i_q \eta}{r}$$

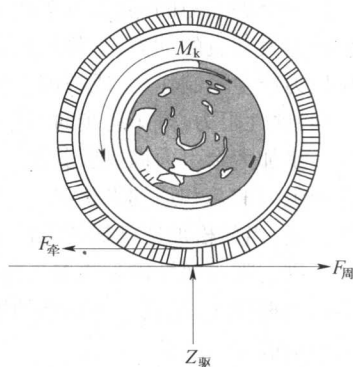


图 1-1 牵引力的产生

在实际驾驶中,经常用变换变速器档位和改变节气门开度的方法来获得所需的牵引力。上坡时,要增大牵引力,可换入低速档来增大变速器传动比,使驱动轮上的转矩得到成倍的提高。加大“油门”固然可取得较大的发动机功率,但随着发动机转速升高到某个数值范围后,其转矩反而下降,牵引力反而减小。因此,上坡时一般都采用换低速档来增加牵引力。

二、汽车的行驶阻力

汽车的行驶阻力,通常有四种:滚动阻力、空气阻力、上坡阻力和惯性阻力。

(1)滚动阻力:滚动阻力是车轮在路面上滚动时所引起的阻力。产生滚动阻力的因素很多,主要是轮胎变形而引起的。它与轮胎的种类、气压、负荷和前轮定位等有关。

(2)空气阻力:汽车行驶时,其前方的空气受到挤压而压力升高,产生阻止汽车前进的正面压力;后方的空气变得稀薄而形成发生涡流的低压区,前、后方产生压力差,形成阻止汽车前进的阻力,如图 1-2 所示。在整个汽车的外表面,由于与空气存在着相对运动,也就产生了摩擦阻力。

从试验中证实:空气阻力与汽车行驶速度的平方成正比。所以,汽车在高速行驶时,空气阻力增加很快。当汽车在坚实的平路上保持车速 90km/h 等速行驶时,空气阻力就会与滚动阻力相等。空气阻力系数决定于汽车外形和表面的圆滑平整程度。空气阻力系数小的汽车,其流线型必然较好。

(3)上坡阻力:当汽车在上坡道上行驶时,汽车的重力沿路面平行的分力与汽车前进的方向相反,形成阻碍汽车前进的上坡阻力,如图 1-3 所示。上坡阻力与汽车的总质量和坡道的坡度成正比。

通常汽车在上坡时都会发生减速趋势,越走越慢。若坡度较大且坡道较长时,可以将变速器依次

换挂低速档位,以降速增加转矩,使驱动轮获得足够的牵引力,才能克服上坡阻力而爬上坡顶。

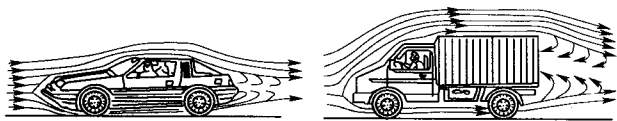


图 1-2 汽车的空气阻力

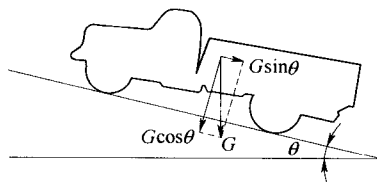


图 1-3 汽车的上坡阻力

当汽车在下坡道上行驶时,汽车的重力沿路面平行的分力与汽车前进的方向相同,于是形成了推动汽车前进的下坡助力。

由于下坡助力的存在,汽车在下坡行驶时必然会发生加速,越走越快,若坡度较大且坡道较长时,即使解除发动机的动力,车速仍然很快,容易发生事故。在这种情况下,就可利用发动机压缩行程的反作用力产生牵制作用,或视需要使用制动器,把车速控制在安全的范围之内。

(4)惯性阻力:汽车起步时,就必须加大牵引力以克服其惯性阻力而使汽车开始运动;加速时,必须进一步加大牵引力以克服其惯性阻力而使汽车行驶车速逐渐增高。当汽车的牵引力与行驶中遇到的各项阻力的总和达到平衡时,汽车即保持等速行驶,惯性阻力消失。所以,提高行驶速度可以储存惯性能量,当放松加速踏板解除汽车的牵引力时,汽车仍可利用惯性力克服各种行驶阻力,维持汽车继续行进。随着惯性能量逐渐下降或消失,车速也逐渐降低直至停止。当使用制动器时,就是利用制动器的摩擦作用,消耗汽车运动的惯性能量,使汽车减速。汽车的惯性能量通过摩擦作用最终转化为热能而消散于大气中。

汽车行驶速度变化时所引起的惯性,与汽车的总质量、速度变化的缓急程度(即加速度或减速度值)成正比。

利用惯性滑行在汽车驾驶操作中运用较多,要学会运用。但利用惯性滑行或溜坡时,应注意安全,防止发生危险,以达到既安全又省油的目的。

三、汽车行驶的附着条件

维持车轮在路面上正常滚动,抵抗车轮在路面上滑转的能力,称为驱动车轮的附着力。汽车在道路上行驶,当驱动车轮的周缘力大到一定值时,便会发生滑转。这时,如用换入低速档和增加发动机输出功率的方法,力图提高牵引力,其结果反而使滑转加剧。这种现象,就是驱动车轮附着力不足的具体反映。

在坚硬干燥的道路上,车轮与路面的附着系数就等于车轮与路面的静摩擦系数。而在松软的道路上,由于路面会发生变形,此时形成附着能力的因素除了轮胎与土壤或泥沙的摩擦作用之外,同时还取决于土壤或泥沙抗剪强度。在潮湿的坚硬路面上,其附着系数显著降低,这是由于轮胎与路面之间有一薄层水起到了润滑作用。

附着系数受轮胎与路面之间接触面积上的单位压力的影响,低压胎与高压胎的着地接触面积不同,单位压力也不同,故附着系数也不同。在湿润的坚硬路面上,高压胎的附着能力相对较强,这是由于在较高的单位压力之下,轮胎与路面之间的水层被挤压出去,因而接触面间的摩擦作用有所改善。越野车的人字形花纹轮胎,其花纹与松软路面的土壤或泥沙嵌合得较深,土壤和泥沙抗剪强度大,因而在松软路面上行驶,附着性能较好。由上述可知:

(1)汽车在路面附着系数低的道路上行驶时,由于牵引力的增大受到限制,行驶速度不能太高,爬坡能力也受到影响。

(2)空车牵引重车时,由于驱动轮的附着质量小,达不到足够的牵引力,因而容易打滑。

(3)全轮驱动的汽车,由于可将整车质量变为附着质量,附着力增加,故牵引能力得以增强。

第二节 汽车动力的传递过程

由于不同类型汽车的整体结构与传动系统布置形式的不同,其发动机的动力传动路线也略有不同。下面以发动机前置、后轮驱动(FR)汽车和发动机前置、前轮驱动(FF)汽车为例介绍汽车动力的传动过程。

一、发动机前置后轮驱动(FR)汽车

1. 动力传递过程

图 1-4 所示为发动机前置后轮驱动汽车的整体结构,这种类型的汽车动力传递过程为发动机→离合器→变速器→传动轴→驱动桥(减速器和差速器)→半轴→驱动车轮。

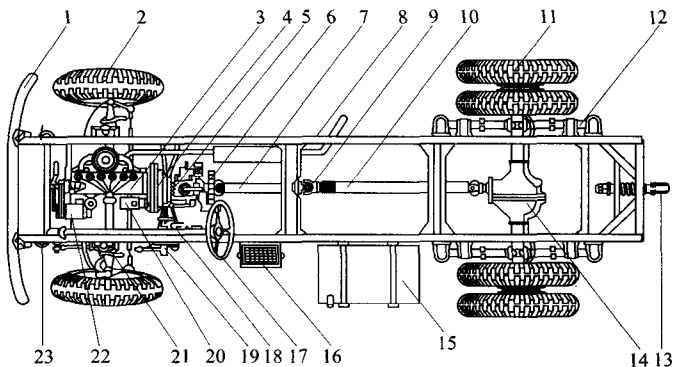


图 1-4 发动机前置、后轮驱动载货汽车的基本组成

1. 前保险杠 2. 转向车轮 3. 发动机 4. 离合器 5. 变速器 6. 驻车制动装置
7. 中间传动轴 8. 车架 9. 万向节 10. 主传动轴 11. 驱动车轮 12. 后钢板弹簧
13. 牵引钩 14. 后驱动桥(减速器和差速器) 15. 燃油箱 16. 蓄电池 17. 转向盘
18. 制动踏板 19. 离合器踏板 20. 起动机 21. 前桥 22. 发电机 23. 前钢板弹簧

2. 优缺点

这种类型的优点是:汽车的起动加速性能与爬坡能力相对提高,转向装置与驱动装置不在一起,使结构简单。

缺点是:一般轿车不宜采用这种类型,因为传动轴贯穿车身悬架中间,使轿车内地板呈管状狭长凸起,影响了乘坐舒适性和空间利用率,不利于轿车的轻量化设计,空载时后轮易打滑。

二、发动机前置前轮驱动(FF)汽车

1. 动力传递过程

图 1-5 所示为发动机前置前轮驱动汽车的整体结构,这种类型汽车的动力传动过程为发动机→离合器→变速器→减速器和差速器→左、右传动轴→驱动车轮。

2. 优缺点

该类型汽车的优点是:结构紧凑,省去了纵贯车身后后的传动轴,降低了轿车车身和车内地板高度,从而提高了车内空间利用率和降低了汽车的重心;整车整备质量轻;操纵稳定性和行驶安全性好;动力传动系统的故障易于发现以便及时维修。一般微型、轻型轿车(如桑塔纳、奥迪、夏利、富康等)都采用这种型式;在中、高级轿车上应用也日渐增多。

缺点是:上坡时,驱动轮的附着力较小,不能获得足够的驱动力,滑路上坡驱动轮易打滑,前后轮

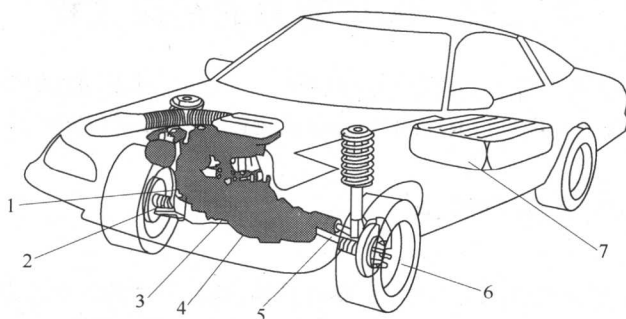


图 1-5 发动机前置、前轮驱动轿车

1. 发动机 2, 5. 传动轴 3. 离合器 4. 变速器与差速器 6. 驱动轮
7. 燃油箱

胎磨损和寿命不均,必须按规定周期和方法进行轮胎换位。

三、发动机前置四轮驱动(4WD)汽车

1. 动力传递过程

如图 1-6a 所示,这类汽车的发动机动力由变速器和轴间差速器直接传递到前驱动桥,并通过万向传动轴将动力传递给后驱动桥。汽车在行驶中,可用 2 个车轮驱动,也可以用 4 个车轮同时驱动。

2. 优缺点

优点是:起步加速爬坡能力强;低速机动性好,高速操纵稳定性好;在所有路面均具有良好的附着性能,无论是一般道路还是在特殊条件下(如泥泞、冰雪等道路),其通过能力等都优于其他驱动形式。

缺点是:结构较复杂,价格高;整车整备质量较大;油耗较高。

四、发动机后置后轮驱动(RR)汽车

如图 1-6b 所示,这种布置形式与 FF 同样能使轿车室内空间大、驱动力传递方便,且具有降低车室内噪声,有利于车内布置的特点。一些长途大客车采用此方式,而轿车采用此形式的较少。

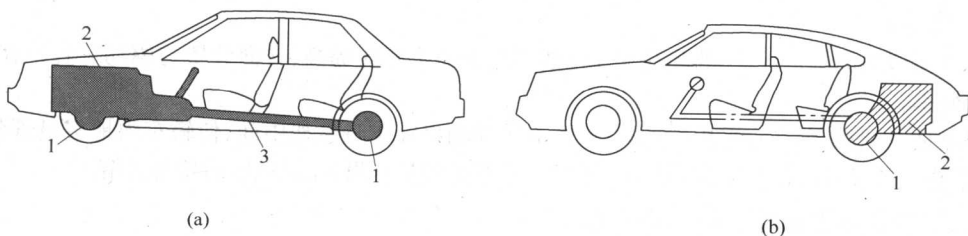


图 1-6 其他传动系统布置形式的轿车

- (a) 发动机前置、四轮驱动轿车 (b) 发动机后置、后轮驱动轿车

1. 驱动轮 2. 发动机 3. 传动轴

第三节 汽车的使用性能

汽车的使用性能是指汽车能适应使用条件而发挥最大工作效率的能力。评价汽车使用性能的指标很多,这里主要介绍常用的几个使用性能的概念及其评价指标,以便驾驶汽车时充分发挥汽车的使用性能,避免不正确的使用方法,最大限度地发挥汽车的工作效率。

一、汽车的动力性

汽车的动力性通常以汽车的加速性能、爬坡能力及最高车速来表示。汽车的动力性直接影响着汽车的平均技术速度和运输生产效率。汽车的动力性好,平均技术速度就高,汽车在相同载重量和相同的时间所完成的运输工作量就较多。汽车动力性主要可由以下三方面的指标来评定。

1. 加速时间

常用原地起步连续换档加速时间和直接档加速时间来表示汽车的加速能力。加速时间愈短,表明汽车的加速能力愈好,平均技术速度就愈高。

原地起步连续换档加速时间是指汽车从头档起步逐一换至高档,到达某预定距离或车速所需的时间;直接档加速时间是指用该档最低稳定车速全力加速至某一高速所需时间。

2. 最大爬坡度

最大爬坡度是指汽车在发出最大牵引力时能爬越最大坡度的能力。所谓坡度,是指坡道的垂直高度与坡道的水平长度之比值,通常用百分数表示。

例如:坡道水平长度为 100m,终点比起点升高 20m,这个坡道的坡度为 20%,若用角度表示则为 11.3° ,如图 1-7 所示。

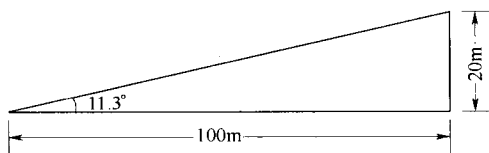


图 1-7 坡度表示法

3. 最高车速

最高车速是指在平坦坚实的路面上汽车能够达到的瞬间最高车速(km/h)。

对上述动力性指标的要求,根据汽车在不同的行驶条件而有所侧重,如经常行驶在平原、道路条件良好的汽车,应以行驶的最高车速为标准;经常行驶在山区的汽车,应以满足最大爬坡能力为标准;在城区内运行的车辆则应以加速性能为标准。

二、汽车的通过性

汽车的通过性是指汽车能以足够的平均技术速度通过各种道路和障碍物的能力。

评价汽车通过性的主要参数有:汽车的最小离地间隙、接近角与离去角、纵向通过半径与横向通过半径、最小转弯半径,如图 1-8 所示。解放 CA1092 型和东风 EQ1092F 型载货汽车通过性能主要技术指标见表 1-1。

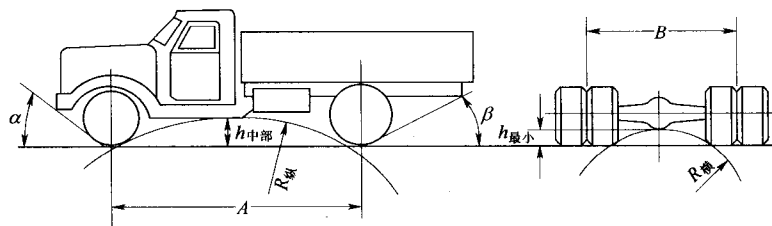


图 1-8 汽车通过性能参数

$R_{纵}$ —纵向通过半径 $R_{横}$ —横向通过半径 $h_{中部}$ —汽车中部最低点 $h_{最小}$ —最小离地间隙
 α —接近角 β —离去角

1. 最小离地间隙

是指汽车满载、轮胎气压合乎规定,汽车最低的凸出部位与路面间的距离,多数汽车的后桥壳底端是汽车的最低点。最小离地间隙愈大,汽车通过性能就愈好。

表 1-1 国产载货汽车通过性能主要参数

厂牌 型号	最小离地间隙 (m)	最小转弯半径 (m)	纵向通过半径 (m)	最大通过角		最大爬坡度不小于 (%)	轴距 (mm)	轮距(mm)	
				接近角(α)	离去角(β)			前	后
东风 EQ1092F	0.260	8	2.9	36°	23°	28	3950	1810	1800
解放 CA1092	0.247	8	—	28°	19°	28	4050	1800	1740

2. 接近角

是指汽车前端最低点与前轮外圆之间用一条直线相切,该切线与道路平面构成的夹角。

3. 离去角

是指汽车后端最低点与后轮外圆之间用一条直线相切,该切线与道路平面构成的夹角。

4. 纵向通过半径

是指汽车前、后轮外圆与汽车中部最低点相切的圆弧半径。

5. 横向通过半径

是指前桥或后桥的左右车轮内侧与车桥最低点相切的圆弧半径。

6. 最小转弯半径

将汽车转向盘向左(右)转至极限位置,使汽车绕圆圈行驶,其外侧前轮轮迹的半径,即称为汽车的最小转弯半径,如图1-9所示。

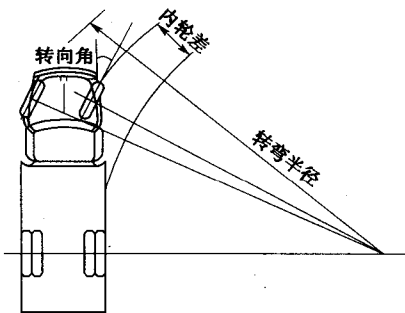


图 1-9a 汽车最小转弯半径

汽车最小转弯半径是由前轮最大转向角及轴距决定的。最大转向角大,前后轴之间的轴距短,最小转弯半径就小,转弯就容易;反之转弯就困难。由于各种汽车的转向角及轴距在构造上已经确定,因此,各种汽车的最小转弯半径也是不会改变的。当驾驶最小转弯半径较大的汽车转弯时,要注意不要使外前轮越出路外或碰及障碍物;当驾驶最小转弯半径较小的汽车转弯时,要注意不要使内后轮越出公路外或碰及障碍物。

7. 内轮差

汽车转弯时,前内轮轮迹和后内轮轮迹的半径差称为内轮差,如图 1-9 所示。内轮差的大小,与各车的转向角大小和轴距长短有关,转向角愈大,内轮差愈大,轴距愈长,内轮差亦愈大;反之则愈小。

汽车拖带挂车时,主、挂车的内轮差比单车大,一般半挂车前、后轴的内轮差又比拖挂车的大,如图 1-10、图 1-11 所示。因此,汽车转弯时,就要估计最小转弯半径和内轮差,特别是在急转弯或拖带挂车时,更应该注意:既不要使外前轮越出路外,也要防止后内轮掉沟或碰及障碍物。

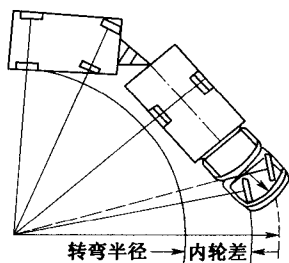


图 1-9b 拖挂车转弯时的内轮差

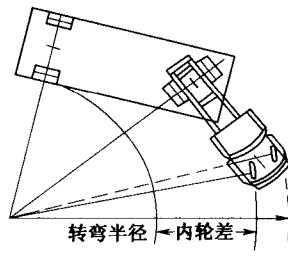


图 1-10 半挂车转弯时的内轮差

三、汽车的制动性

汽车的制动性是指汽车在行驶中能强行降低行驶速度直至停车,或在下长坡时维持一定速度的能力。汽车制动性能的评价指标是制动减速度、制动时间和制动距离。而最常用的是制动距离,且在国际上已被广泛采用,在我国也采用了这一评价指标。因此我们将着重讨论这一问题。

1. 汽车的制动过程

为了在行驶中做到正确、适当地运用制动器,汽车驾驶人必须对制动的全过程,以及与制动有关的各项因素有个确切的理解。

汽车的制动过程如图 1-11 所示,它包括以下几个阶段:

(1)驾驶人反应时间 t_0 :汽车在行驶中,由驾驶人发现危险信号(图中 a 点)想要停车时开始,到右脚踩到制动踏板为止所经过的时间 t_0 (图中 a 点到 b 点),称为驾驶人的反应时间。这段时间的长短,取决于驾驶人的思想是否集中和动作的灵敏程度,而两者则又取决于驾驶人的年龄、个性、驾驶技术、疲劳程度和健康状况以及道路、气候条件等多种因素。实验表明: t_0 一般为 $0.3 \sim 1.0s$,其平均值为 $0.6 \sim 0.8s$ 。

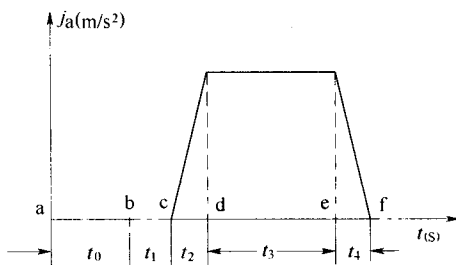


图 1-11 汽车的制动过程

(2)制动装置反应时间(亦称制动滞后时间) t_1 :从驾驶人开始踩下制动踏板,克服制动踏板自由行程、制动蹄回位弹簧的拉力和制动装置的残余压力,到汽车开始有减速度(制动力)为止所经历的时间(图中 b 点到 c 点),称为制动装置的反应时间,或称为制动滞后时间,用 t_1 表示。这段时间的长短,取决于制动传动机构和制动装置的形式。液压制动装置反应时间一般为 $0.03 \sim 0.05s$,气压制动则在 $0.2 \sim 0.5s$ 范围内。

(3)制动减速度(制动力)增长时间 t_2 :从制动器开始产生制动作用起,随着驾驶人踩踏踏板力的增加,制动器的制动力由零上升到最大值,因而制动减速度由零增加到最大值,这个过程所需的时间称为制动减速度(制动力)增长时间 t_2 ,即图中 c 点到 d 点。这段时间的长短,不仅受制动蹄与制动鼓接触面状况的影响,同时与制动器结构形式有关,而且还决定于驾驶人踩下制动踏板的速度和作用力的大小。液压制动的 t_2 为 $0.15 \sim 0.20s$,气压制动的 t_2 则为 $0.3 \sim 0.8s$ 。

$t_1 + t_2$ 为制动装置的协调时间。此时间在“制动规范”中规定:液压制动装置不得大于 $0.3s$;气压制动装置,中型汽车不得大于 $0.5s$,大型汽车不得大于 $0.6s$;拖带挂车或半挂车时,不得大于单车最大允许值加 $0.2s$ 的时间。

(4)持续制动时间 t_3 :车辆在最大减速度情况下,继续行驶到完全停车时所经历的时间称为持续制动时间 t_3 (图中 d 至 e)。在 t_3 时间内,制动减速度基本上不变。

(5)制动完全释放时间 t_4 :从放松制动踏板开始到制动力完全消除,制动减速度下降到零所经历的时间,称为制动完全释放时间。 t_4 一般在 $0.2 \sim 1.0s$ 之间。

2. 制动停车距离

由以上制动过程可知,在实际制动停车中,并不是驾驶人踩下制动踏板,汽车就会立即停止行驶的。从驾驶人发现危险情况采取制动措施到汽车完全停住,需要经过 t_0 、 t_1 、 t_2 、 t_3 四段时间。在这些时间中,汽车仍在行走,这一行走距离,称为制动停车距离。

制动停车距离由两个部分构成:一是反应距离;二是制动距离。也就是说,制动停车距离是反应距离与制动距离之和。

(1)反应距离:在驾驶人反应时间 t_0 内汽车所行驶的距离,称为反应距离。它是行驶速度(m/s)与反应时间(s)的乘积。由此可知,反应距离的长短,取决于车辆的行驶速度和驾驶人的反应时间。