

机动车驾驶员 与交通警察必读

郭学书 编



中国物资出版社

目 录

第一章 车辆与驾驶	i
第一节 摩托车.....	1
第二节 汽车.....	1
第三节 汽车的结构.....	2
第四节 汽车的基本数据.....	6
第五节 汽车的行驶原理.....	9
第六节 汽车的运行特性.....	11
第七节 汽车驾驶操作规范(试行).....	14
第八节 拖拉机.....	22
第九节 驾驶员的考试要求.....	24
第十节 机动车的公害.....	27
章末小结.....	30
第二章 安全驾驶应具有的心理素质	32
第一节 心理的生理基础.....	32
第二节 心理的发生与发展.....	37
第三节 驾驶员的视觉特性.....	43
第四节 驾驶中的心理特征.....	51
第五节 驾驶员的感觉训练.....	53
第六节 驾驶能力的暂时损伤.....	55
第七节 驾驶员的生物节律.....	57
第八节 “临界期”不适应症的缓解.....	58
第九节 行车环境的心理分析.....	59
章末小结.....	61
第三章 在特定环境下的驾驶要求	62
第一节 道路的分级和技术标准.....	62
第二节 注意路面情况,选好车道车速.....	63
第三节 小心转弯.....	66
第四节 坡道行车.....	70
第五节 通过桥涵.....	72
第六节 行车视距.....	73
第七节 线路交叉处的驾驶.....	77
第八节 高速道路的行车要求.....	82
第九节 了解道路密度,增开运输线路.....	83
第十节 熟悉道路环境,确保交通安全.....	84
章末小结.....	86

第四章 交通工程学的一些基础知识	88
第一节 交通流量.....	88
第二节 流速.....	94
第三节 密度.....	95
第四节 交通流的调查.....	97
第五节 车头间距和时距.....	101
第六节 通行能力.....	102
章末小结.....	103
第五章 车辆与交通秩序的管理	104
第一节 交通管理概要.....	104
第二节 交通法规.....	106
第三节 安全教育.....	108
第四节 机动车辆管理.....	111
第五节 驾驶员管理.....	119
第六节 非机动车辆管理.....	128
第七节 秩序管理.....	133
第八节 勤务管理.....	136
章末小结.....	138
附:北京市机动车与机动车驾驶员管理暂行办法.....	139
第六章 交通设施	144
第一节 概论.....	144
第二节 交通标志.....	144
第三节 标志的一般作用.....	145
第四节 交通标线.....	145
第五节 路面标线.....	146
第六节 障碍性设施.....	149
第七节 其它设施.....	151
第八节 照明设施.....	152
第九节 设施的协调.....	152
章末小结.....	154
第七章 事故分析	155
第一节 交通事故的定义.....	155
第二节 交通事故的类型.....	155
第三节 交通事故的分布.....	162
第四节 交通事故的驾驶员因素.....	175
第五节 交通事故的道路成因.....	176
第六节 交通事故的环境成因.....	182
第七节 交通事故的经济损失.....	185
第八节 交通安全度的评价.....	185
章末小结.....	192

第一章 车辆与驾驶

车辆可分为机动车与非机动车两大类,例如汽车与自行车。本章的任务在于研究机动车在交通中的运行特性,尤其是汽车的驾驶操作。

第一节 摩托车

摩托车有两轮与三轮之分,但都是用内燃机驱动的车辆。

两轮摩托车(以下论述中均指此车)又称机器脚踏车。

摩托车的主要优点如下:

1. 速度快,爬坡能力强,活动半径大。

摩托车的时速可达70km/h,中速也是自行车时速的3~4倍。由于像汽车一样,为内燃发动机驱动,因此比自行车的爬坡能力强得多,活动半径可达40~60km,为自行车的8倍。这是它最吸引人的优点。

2. 价格比汽车便宜得多。摩托车的市场价格,在正常情况下,只有轿车的 $\frac{1}{25} \sim \frac{1}{20}$ 。

如果算上停车的安全间隔,那么,摩托车的停车面积,仅为轿车的1/10,而且停车条件要求不高,凡可停放自行车的地方,均可停放摩托车。它行驶100km所耗汽油,也比汽车低得多。而且其生产周期较短,维修也较容易。

此外,摩托车还有类似自行车的优点和缺点,需要着重注意的缺点是:

摩托车在行驶过程中,发出的噪声和排气污染,比其它机动车(如电、汽车)要严重得多,而且是一种肇事率最高,更易伤人的交通工具。

第二节 汽车

通常情况下,所谓汽车,指的是这样的车辆,它以内燃机为动力,经转向盘——传动轴传动,有三个或更多个车轮,可在道路上行驶。

汽车的种类很多,现举例如下。

1. 轿车,又称小卧车,小客车,是专为乘人而设计的,乘坐舒服。

2. 越野汽车,也称吉普车,也是专为乘人而设计的,越野性能较好。

3. 大客车,乘员(座位)达20人(含)以上的汽车。

4. 小客车,乘员(座位)在20人以下的汽车。

5. 载货汽车,总长度超过6m,或总质量(包括装载质量)大于4.5t的载重汽车。

6. 小货车,总长度在6m(含)以下,或总质量(包括装载质量)在4.5t(含)以下的载货汽车。

7. 专用汽车,有专门设备且有专项用途的汽车,例如扫地汽车、汽车起重机等。

8. 特种车, 有特殊专门用途的紧急用车, 如消防汽车, 救护汽车, 工程抢险车, 警备车, 交通事故勘查车。

顺便介绍一下挂车。全挂车: 自身无动力, 独立承载, 依靠其它车辆牵引行驶的车辆。

半挂车: 本身无动力, 与主车共同承载, 依靠主车牵引行驶的车辆。

第三节 汽车的结构

汽车主要由车身、发动机、底盘和电气系统等四部分组成。每部分内又含有若干系统。系统的结构, 是系统功能的物质基础。掌握汽车的结构, 是掌握驾驶汽车技能的基础。

1. 车身

车身通常包括驾驶室和车厢两部分。客车的驾驶室, 常与车厢构成一个整体。专用车辆的车厢, 按照专门需要而制作。

2. 发动机

发动机是汽车行驶的动力装置, 是汽车的“心脏”。它分为汽油机和柴油机。轿车与轻型货车, 一般装用汽油机; 大中型货车和客车, 多装用柴油机。

发动机总成内还包括点火系(柴油机无点火系)、润滑系、燃料供给系, 和起动系。

3. 底盘

底盘是车身与发动机的机架, 同时也是传递动力, 驱动汽车, 保障车辆正常行驶的部位。它由四部分组成:

1) 传动系

传动系将发动机发出的动力, 传给驱动轮, 这包括离合器、变速器、分动器、传动轴和驱动桥。离合器能及时中断或接通动力的传递。变速器能根据需要, 变换转矩和转速。分动器可将动力接、断某车桥, 或输给外部的传动箱。传动轴和万向节, 能在变速器与驱动桥两轴线相对位置不断改变的条件下, 传递动力, 并按需要把动力分配到左右两个驱动轮上。

2) 行驶系

行驶系将车辆的各个组成部分联结成一个整体, 并使其能够行驶。它主要由车架、车桥、车轮和悬挂装置组成。

3) 转向系

转向系用于保障汽车按照驾驶员选择的方向行驶。它由转向操纵机构、转向器和转向传动机构组成。

4) 制动系

制动系用于迅速地降低汽车的行驶速度, 以致停车, 是行车的安全保障装置。它由制动器和制动传动装置组成。

4. 电气系统

电气系统是汽车的“神经”, 其主要组成是:

1) 供电系

供电系的组成如图1-3-1所示。

2) 点火系

点火系用来点燃发动机气缸中被压缩的混合气, 使发动机作功。它分普通式和装有晶体

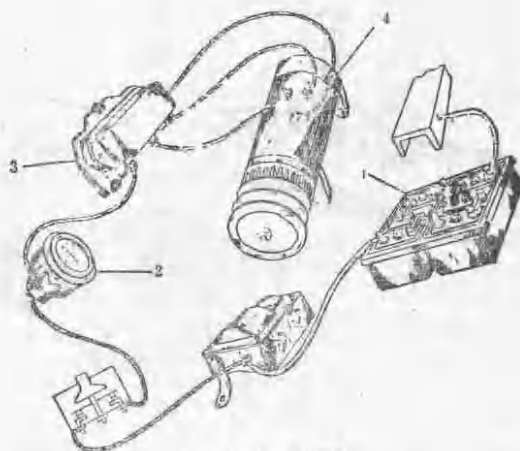


图 1-3-1 供电系的组成
1-蓄电池；2-电流表；3-调节器；4-直流发电机

管式两种。它的主要组成，如图1-3-2所示。

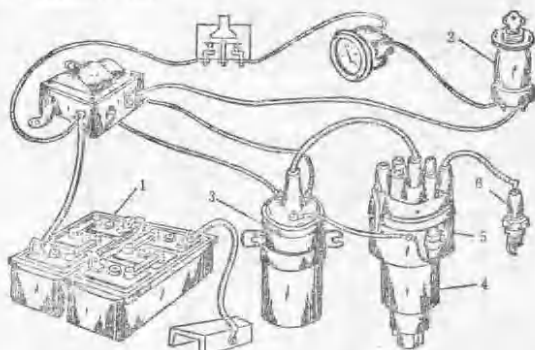


图 1-3-2 点火系的组成
1-蓄电池；2-点火开关；3-点火线圈；4-分电器；5-电容器；6-火花塞

3) 起动系

起动系的主要组成，如图1-3-3所示。

4) 喇叭组件

如图1-3-4所示。

5) 照明装置及信号装置

照明系统由前大灯，小灯，后灯，制动信号灯，转向灯，仪表照明灯和顶灯组成。

前大灯的组成，如图1-3-5所示。

小灯，后灯和制动信号灯的组成，见图1-3-6。

转向灯的组成，如图1-3-7所示。

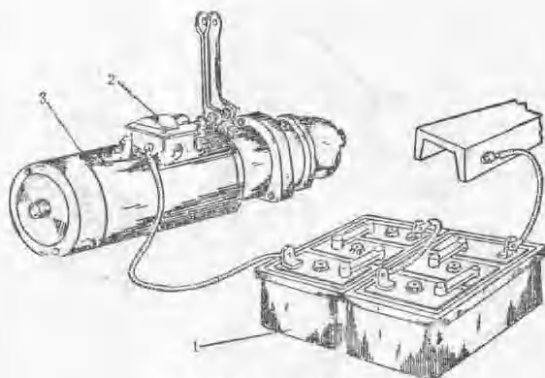


图 1-3-3 启动系统的组成
1-蓄电池；2-机械式启动开关；3-启动机

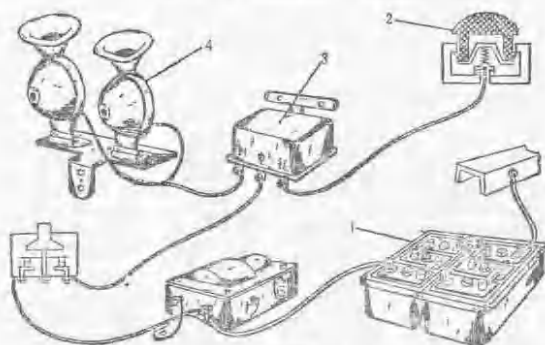


图 1-3-4 喇叭组件
1-蓄电池；2-喇叭按钮；3-喇叭继电器；4-喇叭

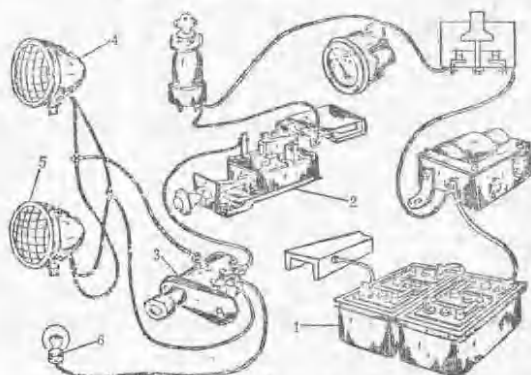


图 1-3-5 前大灯的组成
1-蓄电池；2-车灯总开关；3-变光开关；4-右大灯；5-左大灯；6-远光指示灯

仪表板照明和顶灯的组成，见图1-3-8。

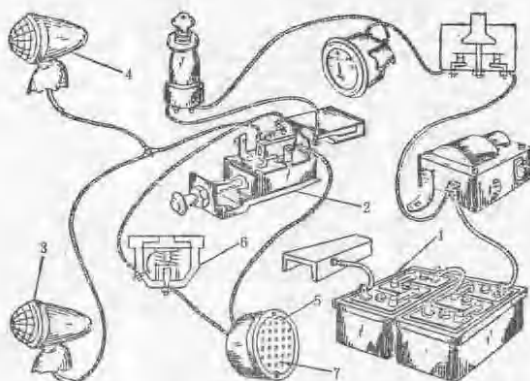


图 1-3-8 小灯的组成

1-蓄电池；2-车灯总开关；3-左小灯；4-右小灯；5-后灯；6-制动开关；7-制动信号灯

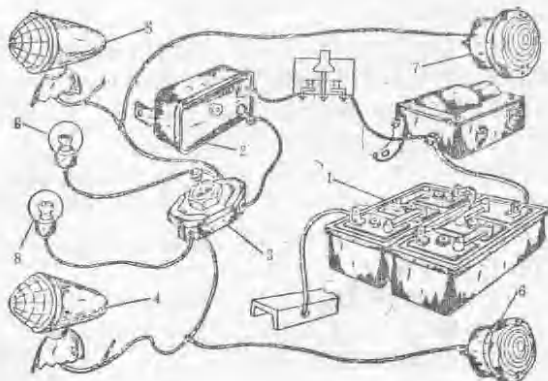


图 1-3-7 转向灯组成

1-蓄电池；2-转向信号闪光器；3-转向灯开关；4-左前转向灯(与左小灯共用一只双丝灯泡)；5-右前转向灯(与右小灯共用一只双丝灯泡)；6-左后转向灯；7-右后转向灯；8-左后转向指示灯；9-右后转向指示灯

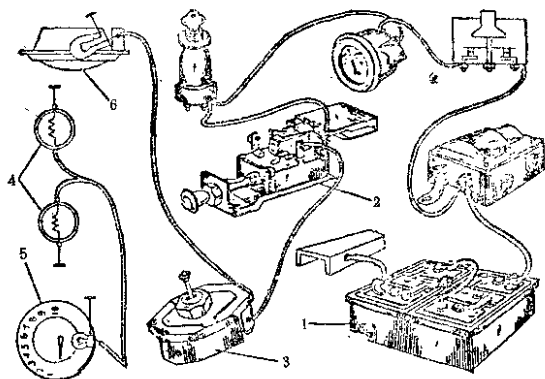


图 1-3-8 仪表板照明灯系的组成
1-蓄电池；2-车灯总开关；3-变换开关；4-仪表板照明灯；5-气压表照明灯；6-顶灯

第四节 汽车的基本数据

如表1-4-1和表1-4-2中的数据是汽车的基本数据，它们通常是由生产厂家提供，用来表明汽车的技术性能。所以，它们都是安全驾驶的依据和使用的限度。

为了准确地理解表内数据的含义，择要介绍如下。

1. 轴距：轴与轴之间的距离。
2. 轮距：同一轴上两轮中心的距离。若同一轴上，左右车轮是双胎并装的，则轮距为左边两个轮胎着地点连线的中点，到右边两轮轮胎着地点连线的中点之间的距离。
3. 前悬：前轴到车身最前端的垂线之间的距离。如图1-4-1中的 AB 所示。
4. 后悬：后轴到车身的最后端的垂线之间的距离。如图1-4-1中的 CD 所示。
5. 接近角：从车身的最前端，引出一条直线，与前轮外圆相切，此切线与路面所夹之角，如图1-4-2中的角 α ，即是接近角。
6. 离去角：从车身的最后端，引出一条直线，与后轮外圆相切，此切线与路面的夹角，如图1-4-2中的角 β ，即是离去角。
7. 最大车速：汽车在良好的平直路面上，可以达到的瞬时最高行驶速度。
8. 空车总质量(整备质量)：标准装备的汽车质量，除了汽车自身质量外，还包括燃料，润滑油，冷却液，随车工具和备用轮胎等的质量。

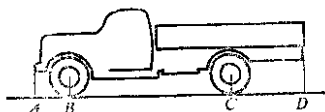


图 1-4-1 前悬与后悬



图 1-4-2 接近角与离去角

* 注：图1-3-1~1-3-8系参照文献(1)的相关图形而绘制。

国产客车的基本数据

表 1-4-1

项 目	BJ212L	北京Jeep Cherokee	SH760A	上海 桑塔纳	TJ1109 庆铃/高顶	TJ730	50SSWB 客货两用	HJ8950 SF36950	CH8900	INJ710	IJ720	WJ1041	SR855H	CZ89C10
风(包括驾驶员)	5	5	5	5	5	5	8	35	17(21)	4	4	8	39~41	48
载质量(kg)	50	5人+180kg		475	565/570		640	2850	1430	250	100(乘4人)	1500	8700	10952
最大爬坡度(kg)	8%			1460	1420		1300	10500	4300	700				
全 长(m, m)	3840	4220	4862	4546	3195	3610	4900	9590	5995	2550	3195	5050	9600	9039
全 宽(m, m)	1730	1730	1772	1630	1395	1630	1733	2480	1980	1380	1395	1860	2490	2450
全 高(m, m)	1678	1618	1535	1497	1750/1900	1385	1540	3350	2550	1400	1420	2100	3020	3190
轴 距(m, m)	2300	2576	2820	2548	1820	2340	2900	4700	3200	1890	2295	2800	4700	4700
轮 距(m, m)	1410	1448	1445/1481	1414/1422		1385/1363	1470/1440	1950/1800	1655/1495	1130/1140	1330/1210	1483/1460	1810/1800	1810/1800
最小离地高度(mm)	220	199	110	138	163	160	130	240	185	150	180	185	450	261
最高车速(km/h)	100	131	130	169	110	145	161	95	100	70	100	95	85	85
最大爬坡度(%)	57.7/43	57.7			30	34	23	20	35	23	17	44.5	20	23
最大制动距离(m)					15									
(30km/h)	6	6.5			(50km/h)		33	8	3.8	≤5	6	7	7	≤8
百公里耗油(升)	13	10	12			4	8.2	18	≤13	≤5	5.5	14.5	28	26
燃料种类	70号或80号汽油	85号汽油	80号汽油	90号汽油	85号汽油	80号汽油	80号汽油	0号柴油	70号汽油	80号汽油	70号汽油	70号汽油	70号汽油	汽油
汽油箱 (升)	主80副25	78	64	80			70	160	75	14	30	70	160	160
发动机排量(升)	6.2	3.8	6	3.0/2.5			4	14.2	6.2	1.2	2.9	6.2	10.5	10.5
变速器(升)	0.9	3.5	1.4				1.60	5.5	3.2		0.7	1.5	5.5	5.5
换挡主减速比(升)	1.05	1.183	2.25				1.55	4.7	1.6			1.8	4.7	4.7
等商数(升)	0.2	0.92	0.3					5	0.5		0.2	1.5	1.1	1.1
减振器(个)(升)	0.19							0.44	0.19			0.19	0.44	0.44
离合摆型式	单片干式	单片干式	单片干式	单片干式	单片干式	单片干式	单片干式	膜片弹簧	膜片弹簧		单片干式	单片干式	单片干式	单片干式
变速箱型式		机械式	四档全同步	四档全同步		机械式		五档全同步	五档全同步			机械式		机械式
挡 比														
一档	3.115	3.928	3.52	3.455	3.960	3.030	3.592	6.31	5.594		3.54	6.09	7.31	7.31
二档	1.772	2.333	2.32	1.944	2.306	1.843	2.988	3.71	2.813		1.811	3.09	4.31	4.31
三档	1.00	1.452	1.52	1.276	1.558	1.230	1.358	2.10	1.691		1.31	1.71	2.45	2.45
四档		1.00	1.00	0.909	1.06	0.864	1.069	1.32	1.009		0.97	1.00	1.54	1.54
五档							0.823	1.00	0.795				1.09	1.00
倒 挡	3.738	4.714	3.92	3.167	4.361	3.142	3.614	5.72	5.180		3.5	4.50	7.68	7.68
主减速比	4.53	3.55	4.1	4.111	5.128	4.5	4.22	5.289	5.285		5.2	5.83	6.33	6.33
轮胎规格	6.50R16-6PR			185/70SR13		6.00~20	185R14S		6.50R16	5.7-8	5.00-12	6.5-16	9.00-20	9.00-20
制动系统	液压鼓式	双回路	双回路鼓式	双回路鼓式	双回路鼓式	双回路鼓式	双回路鼓式	气压鼓式	液压双回路	液压鼓式	双回路	液压鼓式	气压鼓式	气压鼓式
手制动器	中央鼓式	鼓 式	机械式	机械式	机械式	鼓式	鼓式	弹簧储能	中央鼓式	中央鼓式	机械式	中央鼓式	机械式	机械式
线路电压(伏)	13	12	12	12	12	12	12	24	12	12	12	12	12	12

注:最小离地高度系指车辆满载之时

国产货车的基本数据

表 1-4-2

项目	CA10B	EQ140-1 EQ140-1	EQ421-1	1291.280 /520/6×4	JN492	CQ3038/ 232/6×4 自卸车	5X360	T815VE28	黄河 QD352	HOWA QRL10	东方红 685B	BM021 神氏车	SR142C	NJD131A
全 长(m, m)	8670	6910	11500	6651	6035	7950	8335	8874	7710	8555	7100	3180	8035	6110
全 宽(m, m)	3355	2470	2470	2458	2494	2502	2500	2500	2500	2500	2500	1230	2400	2670
全 高(m, m)	2310	2455	2450	3006	2955	3094	2450	2450	2450	2450	2730	1727	2550	2169
轴 距(m, m)	4000	3350	3950/1970	2925+1350	3500	3200+1400	4500/1350	3700	4300	3800	4300/1320	2032	4530	3308
轮 距(m, m)	1700	1810/1800	1810/1800			2000/1810	2050/1835		1012/1830	2050/1760		151100	1810/1730	1584/1493
最小离地高度(m, m)	265	265	265	288	220	325	300	360	260	305		169	238	
载质量(kg)	4000	5000	10000	13550	26000	16000	12000	12000	9000	8000	24000	850	4700	3000
最大 拉质量(kg)	4500	4500		30600			16000	17000	16000					
最高车速(km/h)	75	90	75	85.27	65	74	72	88	83	79.7		65	70	70
最大爬坡度(%)	20	26	15	70	15	42.8	15	43.3	25	30	11	17.8	28	4.30
最大制动距离 (m)(30km/h)	3.8	8	10		<9	9.5	9.5	9	9	7.5		≤5.9	8	3.8
百公里耗油(升)	29	26.5	32		50	50	41	32.5	26.5	32			30	12
燃料种类	70号汽油	70号汽油	70号汽油	轻柴油	柴油	柴油	柴油	柴油	柴油	柴油		70号汽油	70号汽油	柴油
汽油量(升)	150	160	160	200	170	300	200	300	170	220		15	160	90
发动机型号														
容量(升)	8.5	10.5~14	10.5~14		24	44	22~24	20	22	20		2	6.85	12
变速器(升)	6.0	5.7	5.5	18	11	13	12	11	11	13			6.05	9
后桥主减速器(升)	4.5	4.7	4.7	10	19	9	10	10	10	6		1	4.5	2.6
转向器(升)	0.9			8	2	1	1	1	1	3.6			0.65	0.5
制动器(个)(升)	0.355	0.37~0.39	0.37~0.39		0.533	0.8	1.3		0.535	0.535		0.18	0.28	0.34
离合器型式	双片干式	单片干式	单片干式	单片干式	双片干式	双片干式	双片干式	双片干式	双片干式	单片干式	双片干式	单片干式	单片干式	单片干式
变速器型式	五档机械式	机械式2-5	机械式2-5	Fuller全增	机械式	机械式加5	830TTE	机械式	三轴机械	AKS-3020		机械式	机械式	机械式
传动轴型式	不带同步器	带同步器	带同步器	带同步器	带同步器	带同步器	带同步器	带同步器	带同步器	带同步器		带同步器	带同步器	带同步器
速 比	一档 6.24	一档 7.31	一档 7.31	一档 7.034	一档 4.594	一档 4.594	一档 4.594	一档 4.594	一档 4.594	一档 4.594		一档 3.166	一档 7.321	一档 6.40
二档	3.32	4.31	4.31									二档 1.769	二档 3.607	二档 3.09
三档	1.90	2.45	2.45	2.638								三档 1.268	三档 2.920	三档 1.69
四档	1.00	1.54	1.54	1.554								四档 1.00	四档 1.00	四档 1.00
五档	0.81	1.00	1.00	1.00										
倒档	6.7	7.68	7.68	倒档二个	5.063	11.77	6.48	二个	6.968	六档变化			8.785	7.82
主减速比	7.63	0.83	0.83	0.27	6.347	5.73	7.93	3.39	5.106	7.22			7.63	6.67和6.17
轮胎规格	9.00~15寸	9.00~	9.00~	11.00~20	12.00~20	12.00~20	11.00~20	11.00~20	11.00~20	11.00~20			8.25~20	7.00~20
手制动器	机械式	机械式	机械式	机械式	机械式	机械式	机械式	机械式	机械式	机械式			中央带式	中央带式
脚踏制动器	气压式	气压式	气压式	气压式	气压式	气压式	气压式	气压式	气压式	气压式			液压式	液压式
制动电压(V)	12	12	12	24	24	24	24	24	24	24		6	12	24

*注:最小离地高度系指空车满载之时

9. 装载质量：对货车，是许可的额定装载质量，通常以“t”为单位。对客车，则以乘客的“人数”或“座位数”为单位。

10. 质量利用系数：用额定的装载质量，作分子，空车质量（自身质量）作分母，这一比值称为质量利用系数。这系数越大，其经济效益越高。

11. 最小转弯半径：汽车转弯时，把转向盘转到最大限度，外侧前轮在路面上滚过一条弧形轨迹，该轨迹的半径，称作最小转弯半径。这个半径越小，汽车的灵活性越高。这是汽车运行性能的一个重要数据（或称参数）。

实则，轴距小，则转弯半径小，即汽车越小，其灵活性越高。

12. 最小离地高度：即汽车的最低点距地面的距离。多数汽车的最低点，在后桥主减速器的下边，也有在前轴工字梁下面的。

13. 最大爬坡度：在满载情况下，汽车以最大牵引力驱动汽车，所能爬越的最大坡度。这是汽车运行性能的又一重要数据（参数）。

坡度，通常用百分数表示，也有用角度单位表示的。

第五节 汽车的行驶原理

汽车发动机产生的转矩，经过传动系，使驱动轮首先转起来。此轮与地面接触，给地面一个作用力 P ；路面则给此轮一个反作用力 F_k ，推动汽车前进。这个力 F_k ，叫作牵引力。（图1-5-1）。

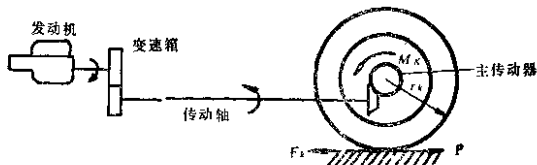


图 1-5-1 汽车行驶原理示意图

$$F_k = P = \frac{M_k}{r_k} \text{ (N)} \quad (1-5-1)$$

式中： M_k ——作用到驱动轮上的转矩(Nm)；

r_k ——驱动轮的半径。

汽车运行时受到的阻力，主要有四种：滚动阻力，爬坡阻力，加速阻力和空气阻力。汽车的牵引力克服了这些阻力，汽车才能前进。

1. 滚动阻力

滚动阻力是由于汽车轮胎变形，路面变形和轮胎对路面的滑移，而产生的一种阻止车轮滚动的力量。其大小与车轮的负荷成正比。

若以 R_r 表示滚动阻力， W 表示车轮的负荷， μ_r 表示一个常数，则经实验测量可知：

$$R_r = \mu_r W \quad (1-5-2)$$

式中，常数 μ_r 称作滚动阻力系数，与路面质量及行车速度有关。

2. 爬坡阻力

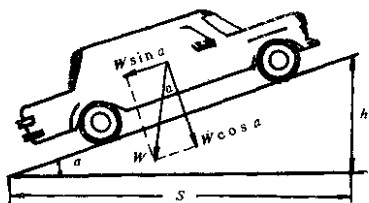


图 1-5-2 爬坡阻力

爬坡时，汽车的重力在平行于路面方向的分力，是阻碍汽车前进的一种阻力，称为爬坡阻力。

由图1-5-2可知，若用 R_s 表示爬坡阻力，
则 $R_s = W \sin \alpha$ (1-5-3)
式中： W ——汽车的总质量；

α ——坡度， $\tan \alpha = \frac{h}{s} = i$ 。

当 $0 < \alpha < 5^\circ$ 时，
有 $\sin \alpha \approx \tan \alpha = i$ ， $\cos \alpha \approx 1$
故 $R_s \approx Wi$ (1-5-4)

在图1-5-2中，车轮的负荷为 $W \cos \alpha$ ，代入(1-5-2)式，得

$$R_s = \mu_r W \cos \alpha \approx \mu_r W \times 1$$

即，当坡度很小时($0^\circ \sim 5^\circ$)，汽车受到的滚动阻力与坡度无关，滚动阻力的变化可忽略不计。

3. 加速阻力

加速阻力是汽车加速时遇到的惯性阻力。

设汽车的总质量为 m ，加速度为 a ，重力加速度为 g ，则根据牛顿第二定律可知汽车获得加速度 a 时，所遇到的惯性阻力为

$$R_{1a} = ma$$

实际上，车轮和齿轮等旋转部件加速时，也要遇到惯性阻力

$$R_{2a} = \Delta m a$$

这里， Δm 称为旋转部件的等效质量。

所以，总的加速阻力为

$$R_a = R_{1a} + R_{2a} = a(m + \Delta m) \quad (1-5-5)$$

若取 $\delta = \frac{m + \Delta m}{m} = 1 + \epsilon$ ，其中 $0 < \epsilon < 1$ ，

$$\text{则 } R_a = am\delta = am(1 + \epsilon) \quad (1-5-6)$$

这里 δ 是汽车回转质量换算系数。对于齿轮变速器，高档时， $\delta \approx 1.05$ ；低档时， $\delta \approx 2.0$ 。

4. 空气阻力

汽车运行时，与周围的空气发生碰撞和摩擦，因而受到空气的阻力。

$$R_a = \mu_a S V_a^2 \quad (1-5-7)$$

式中： R_a ——空气阻力(N)；

μ_a ——空气的阻力系数；

S ——汽车的迎风面积(汽车正面的投影面积)，(m^2)；

V_a ——汽车相对于空气的速度(km/n)。

综上四种阻力，汽车受到的总阻力为

$$\begin{aligned} R &= R_r + R_s + R_a + R_e \\ &= m[\mu_r + \sin \alpha + a(1 + \epsilon)] + \mu_a S V_a^2 \end{aligned}$$

$$= mS_e + \mu_e S V_e^2 \quad (1-5-8)$$

式中，把方括号中的内容记作了 S_e ，称谓等效坡度阻力。

在上式中，除空气阻力外，其它三种阻力都与汽车的质量有关，这对于分析交通问题，具有重要意义。

汽车运行中的每一瞬间，其牵引力总是等于它所受到的总阻力

$$F_K = R = R_r + R_s + R_a + R_w \quad (1-5-9)$$

此即通常所说的牵引平衡。

第六节 汽车的运行特性

汽车的机械结构，基本数据，行驶原理及所受的阻力，确定着汽车的运行特性。如动力性，通过性，加速性，滑行率，制动性，操纵稳定性和燃料经济性等。

人们不能超越这些特性所允许的限度，去强求汽车所不能，那样作是危险的；但是，在其限度内，人们可以，而且应该，充分利用其特性，发挥其效益。为此，需要熟练掌握其特性。

1. 动力性

动力性是汽车在一定的道路条件下，以尽可能高的平均车速运送旅客、货物的能力。

汽车的动力性，通常用汽车在良好路面上的最高车速，加速时间，和能克服的最大坡度来评价。一般轿车的最高运行车速为150km/h至200km/h，原地起步至80km/h的加速时间为7~20s；货车的最高车速为85km/h，能克服的最大坡度为25%~30%。

汽车的动力性，是由汽车的驱动功率和行驶阻力决定的。发动机的输出功率，扣除传动损失，即为驱动功率。阻力与车速的乘积为阻力功率。它随汽车总质量和车速的增加而增大。所以，汽车的动力性，基本上取决于平均每吨汽车总质量（称为单位汽车总质量）具有的发动机功率（称为比功率，kw/t）。

总之，汽车的比功率大，行驶阻力小，汽车的动力性就好。

2. 通过性

通过性，是汽车在一定负荷下，以足够高的平均车速，通过各种坏路和无路地带，以及克服各种障碍的能力。各种障碍是指陡坡，侧坡，台阶，壕沟等。

汽车的通过性，常用平均每吨车质量的挂钩牵引力来评价。

汽车的最高速度是指发动机节气门全开，变速器挂最高档，汽车满载（不挂拖车），在路面坚实平整的水平道路上，作稳定行驶的速度。

3. 加速性

加速性是指汽车在各种条件下，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、与加速行程来评价。加速度越大，加速时间和加速行程越短，汽车的加速性能越好。

4. 滑行率

汽车运行中，俱有一定速度后，对变速器挂空档，或踩下离合器踏板，使汽车不再获得牵引力，这时汽车靠自己的惯性而继续行驶，这种特性叫做滑行。但是，由于道路对汽车施加了行驶阻力，汽车的滑行运动终将停止。从开始滑行到滑行终止，汽车所经过的距离，称为汽车的滑行距离。

在经过铺装的道路上，对应于某一车速的滑行距离(m)，比上汽车的总质量(t)，所得比值，叫做滑行率。即

$$\text{滑行率} = \frac{\text{滑行距离}}{\text{汽车总质量}} \text{ (m/t)} \quad (1-6-1)$$

例如：

$$\begin{aligned} \text{小客车车速为} \begin{cases} 15\text{km/h,} \\ 30\text{km/h,} \end{cases} & \quad \text{滑行率为} \begin{cases} 25\text{m/t} \\ 100\text{m/t} \end{cases} \\ \text{大客车车速为} \begin{cases} 15\text{km/h,} \\ 30\text{km/h,} \end{cases} & \quad \text{滑行率为} \begin{cases} 14\text{m/t} \\ 50\text{m/t} \end{cases} \end{aligned}$$

利用汽车的滑行率，可以节约燃料；但若用得不当，将危害行车安全。走山路，下坡时不可挂空档，开大型车更不能熄火，否则，车辆失控，将造成严重事故。

5. 制动性

制动性，是汽车运行中，能够可靠而迅速地减速，以致停车的能力。

评定制动性的指标有：制动力(QN)，制动减速度(m/s²)，制动时间(s)，和制动距离(m)。通常就用制动距离(又称刹车距离)来评定。其计算公式是：

$$d = \frac{V^2}{2g(f+i)} + Vt_r \quad (1-6-2)$$

式中 d ——制动距离；

V ——制动前的车速；

g ——重力加速度；

f ——轮胎与路面间的滑动摩擦系数；

i ——道路的坡度；

t_r ——驾驶员的反应时间。

实际上，制动距离是由制动力决定的。制动力的数值，取决于两种摩擦力。一为制动器中制动蹄摩擦片与制动鼓间的摩擦力，二为轮胎与路面间的摩擦力。这后一摩擦力，也称附着力，其大小等于作用在车轮上的垂直载荷乘以附着系数。附着系数由路面状况，与轮胎胎面花纹等因素来确定，并与车轮的运动状态有关。

制动时，在车轮抢死之前，存在一个由滚动逐渐变为完全滑动的过程，一般用滑动率表示滑动在其中所占的成份。实验表明，滑动率为15%~20%时，附着系数最大，侧向附着系数也较大。因此，缩短制动距离的主要途径是：保证制动器有足够大的、而且恒定的摩擦力矩，和提高路面附着系数，并且充分利用它们的最大值。

表1-6-1与表1-6-2，列出了一些制动距离，可供查用。

制动中，如果出现了制动跑偏，就要给予高度重视。因为这是汽车失控的一种危险征兆。左、右两侧车轮(尤其前轴)摩擦力矩不相等，是造成跑偏的主要原因。侧滑，是汽车制动时，车的一轴或两轴的车轮，发生横向滑动的现象。更危险的是，车在高速运行中制动时，后轴车轮发生侧滑，这时汽车常会作出不规则的急剧“甩尾”运动，造成部分的或完全的失去控制。若后轮比前轮先抢死，就可能出现这种情况。现代汽车多采用双管路制动系统和制动压力调节装置，以防止侧滑。有的则装备电子防抱装置，来提高制动效果。

利用发动机制动，可将制动力矩均分到左右轮上，以减少侧滑与“甩尾”，在滑溜路面行车或下坡时，这样做能减少使用制动器的次数，使其处于低温状态，从而使其在关键时刻，

四轮汽车制动距离表

单位: m

表 1-6-1

道路情况		附着系数	行 驶 速 度											
			5km/h	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
			1.30m/s	2.78	4.17	5.56	6.94	8.33	9.72	11.11	12.50	13.89	15.28	16.67
冰 路	0.1	0.98	3.94	8.88	15.76	24.55	35.37	48.16	62.91	79.64	98.34	119.06	141.04	
积雪结冰路	0.2	0.49	1.97	4.23	7.68	12.27	17.68	24.07	31.45	39.81	49.16	59.49	70.81	
湿水泥路	0.3	0.38	1.31	2.95	5.25	8.18	11.80	16.05	20.97	26.56	32.78	39.67	47.21	
湿沥青路	0.4	0.25	0.98	2.21	3.94	6.14	8.84	12.04	15.73	19.91	24.58	29.71	35.40	
碎石路	0.5	0.20	0.79	1.77	3.15	4.91	7.07	9.83	12.58	15.92	19.66	23.79	28.32	
干沥青路	0.6	0.16	0.66	1.48	2.63	4.09	5.90	8.03	10.49	13.28	16.40	19.85	23.62	
干水泥路	0.7	0.14	0.56	1.27	2.26	3.52	5.07	6.90	9.01	11.41	14.80	17.94	20.29	
推算反应距离	人和制动机构反应时需要的总时间和距离	0.98m/ 0.7s	1.96	2.94	3.92	4.9	5.86	6.86	7.84	8.82	9.8	10.78	11.76	
	人的感觉反应需要的时间和距离	0.7m/ 0.5s	1.4	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.6	6.3	7.0	7.7	8.4	
	制动机构反应需要的时间和距离	0.28m/ 0.2s	0.56	0.84	1.12	1.4	1.68	1.96	2.24	2.52	2.8	3.08	3.36	
v^2		1.93	7.73	17.39	30.91	48.16	69.39	94.48	123.43	156.25	192.93	233.48	277.89	

三轮卡车(空载)制动距离表

单位: m

表 1-6-2

道路情况	附着系数	行 驶 速 度											
		5km/h	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
		1.39m/s	2.78	4.17	5.56	6.94	8.33	9.72	11.11	12.50	13.89	15.28	16.67
冰 路	0.1	1.28	5.10	11.48	20.41	31.79	45.80	62.56	81.48	103.14	127.35	154.12	183.43
积雪结冰路	0.2	0.68	2.72	6.13	10.89	16.97	24.45	33.29	43.50	55.06	67.99	82.28	97.93
湿水泥路	0.3	0.46	1.86	4.18	7.43	11.57	16.87	22.70	29.66	37.55	46.36	56.10	66.78
湿沥青路	0.4	0.35	1.41	3.17	5.64	8.73	12.65	17.22	22.50	28.48	35.17	42.56	50.66
碎石路	0.5	0.28	1.14	2.55	4.54	7.08	10.19	13.88	18.13	22.95	28.34	34.30	40.82
干沥青路	0.6	0.24	0.95	2.14	3.80	5.92	8.53	11.62	15.18	19.22	23.73	28.72	34.18
干水泥路	0.7	0.20	0.82	1.84	3.27	5.10	7.34	10.00	13.06	16.53	20.41	24.70	29.40
推算反应距离	人和制动机构反应需要的总时间和距离	0.98m/ 0.7s	1.96	2.94	3.92	4.9	5.86	6.86	7.84	8.82	9.8	10.78	11.76
	人的感觉反应需要的时间和距离	0.7m/ 0.5s	1.4	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.6	6.3	7.0	7.7	8.4
	制动机构反应需要的时间和距离	0.28m/ 0.2s	0.56	0.84	1.12	1.4	1.68	1.96	2.24	2.52	2.8	3.08	3.36
v²		1.93	7.73	17.39	30.91	48.16	69.39	94.48	123.43	156.25	192.93	233.48	277.89

发挥最大的制动效果。

6. 操纵稳定性

操纵稳定性是汽车的这样一种能力, 它能使汽车按照驾驶员通过操纵机构, 给定的方向行驶, 并抵抗外界干扰, 保持稳定行驶。这一性能, 常用汽车的稳定转向特性, 作为重要的评价指标。

稳定转向特性, 有三种状态: 不足转向, 过多转向和中性转向。有不足转向特性的汽车, 在固定转向盘转角的情况下, 绕圆周加速运行时, 转弯半径会增大; 有过多转向特性的

汽车,在此情况下,转弯半径会逐渐减小,有中性转向特性的,转弯半径不变。一般说来,汽车都有适当的不足转向量,以防“甩尾”。过多转向的汽车,转弯时,汽车的离心力会迅猛增大,以致“甩尾”。

汽车的稳定转向特性,主要取决于前、后轴的质量分配,轮胎侧偏刚度,悬挂装置与转向装置的结构形式和数据。

7. 汽车的燃料经济性

燃料经济性,是汽车以最少的燃料消耗来完成运输工作的能力。我国常以每辆汽车行驶百公里,或每百万吨公里,所耗费的燃油升数,作为燃料经济性的评价指标。

运行中,汽车对燃油的消耗率,可按照下面(1-6-3)式来计算,并按1米制马力=0.7355千瓦特,可换为国际单位。

$$Q = \frac{P_e g_r}{1.02 P_o r} (L/100km) \quad (1-6-3)$$

式中 Q ——燃油消耗率;

g_r ——发动机的油耗率($g/(kW \cdot h)$);

N ——克服阻力所消耗的发动机功率(kW);

r ——所用燃油的密度(g/cm^3);

V ——汽车的行驶速度(km/h)。

国产汽车行驶试验中故障平均

间隔里程(km) 表 1-6-3

车 型	1930年	1981年	1982年
东风EQ140	518	853	1075
跃进NJ130	625	952	532
解放CA10	511	968	625
上海SH760	500	500	509
北京BJ212	583	318	547
北京BJ130	—	714	565
红岩CQ261	—	—	209
上海SH361	—	—	438
平均	477	633	583

引自王守礼的《汽车运输与装备技术发展策略研究》。

汽车的运行费用,通常包括燃油费,轮胎费,内胎费,车辆维修费,车辆折旧费和营运管理费等。其中,份额最大的是燃油消耗费。所以要提高汽车的运输经济效益,首先应当提高燃料经济性。

为此,可以加强汽车维护,提高驾驶技术,采用那些滚动阻力小、缓冲性能好、行驶里程长的轮胎,减轻汽车的自身质量,改进车身外形、以减少空气阻力等。

8. 故障间隔性

故障间隔性,是指汽车运行中发生机械故障的间隔里程(km)。表1-6-3列出了几种国产汽车出现故障的平均里程。

这是一种规律性。利用它,对汽车做预防性检验,可减少与排除故障,加强行车安全,力争避免中途“抛锚”。

第七节 汽车驾驶操作规范(试行)*

一、基础驾驶

1. 进出驾驶室的动作顺序

进入驾驶室的动作顺序:

*本规范是北京市公安交通管理局制定的,现作全文介绍。为了与本书的序号系统吻合,在编写中将原文中的序号,作了些改编。