

汽车工程手册

第四分册

〔日〕自动车技术会 小林 明等 编

汽车工程手册编译委员会 译



机械工业出版社

译者序

汽车是一种用途最广泛的现代化交通运输工具，它与人类的生活、生产活动有密切关联。从国民经济、国防的运输到城、乡的交通，都离不开汽车。汽车和汽车工业对劳动生产率的提高，人民生活的改善起着相当重要的作用。汽车的品种、数量由于需要已得到巨大的发展，截止目前，全世界的汽车保有量已达到 3.6 亿辆，平均每 11 人就有一辆汽车；工业发达国家每 1.5~3.6 人就有一辆汽车，汽车的年产量从数百万辆到一千二百万辆，汽车工业已形成了各工业国的经济支柱。

汽车的使用面广、车型多、产量大，因此汽车的设计、研制、试验和制造有其特殊要求；对环境卫生、安全保护、能源及材料消耗等都有举足轻重的影响；对系列化、标准化、专业化的大量生产特别适宜；对成本、质量的控制特别严格；此外汽车不限于一个地区或一个国家内使用，它对不同的地理、气候条件和道路交通情况必须适应。

汽车是一个复杂的综合整体，汽车设计、研制、试验、制造和使用维修涉及各个科学技术领域，从业科技人员需要不同学科和专业技术的知识，诸如工程力学、热机、流体力学、土壤力学、机构学、金属非金属材料、计算数学、电子学、自动化控制、人体工程、生物控制论、医学、工业美术、工业企业管理，以及国内国外的汽车标准等等。

汽车工程包括的范围如此之广，科技人员的分工不得不细，分工既细，综合的要求也必须加强。汽车工程中的专业书籍和文献虽较丰富，但综合性书籍的出版仍较少。当前在各国出版的汽车工程手册中，日文《自動車工学手册》是比较完整的一本，它包括了汽车设计、研制、试验、制造和使用维修各方面的基本知识，可以为汽车从业人员提供全面的综合资料，为各个专业之间的结合提供桥梁。

有鉴于此，组织了我国汽车行业的部分技术力量将日文《自動車工学ハンドブック》译成中文，定名为《汽车工程手册》，供我国汽车从业人员及专业院校师生参考。日文《自動車工学手册》的版本较早，在译文中增加了日文《自動車工学便覧》(1975 年版) 的部分内容。当然，手册的内容不可能包罗万象，要想利用这本书去解决深入的技术问题，也是困难的。不过，它对全面地了解汽车工程以及沟通各个专业之间的联系必将有所贡献。

本手册将分四个分册陆续出版，内容见简介。由于水平所限，译文中难免有不妥或错误之处，敬希读者批评指正。

内 容 提 要

本分册详细阐述了汽车电气设备及配件；各种用途的汽车；三轮汽车和摩托车；燃料、润滑油和润滑脂；汽车维修保养；汽车交通和道路。

本书可作为汽车专业的设计、科研人员用的手册，也可供汽车专业大专院校师生参考。

新編

自動車工学ハンドブック

Automotive Engineers' Hand Book

社団法人 自動車技術会編

Society Of Automotive
Engineers Of Japan

図書出版社 1970年版

*

汽 车 工 程 手 册

第 四 分 册

〔日〕 自動車技術会 小林 明等 编

汽车工程手册编译委员会 译

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092^{1/16}·印张 31^{3/4}·插页 2·字数 975 千字

1985年9月北京第一版·1985年9月北京第一次印刷

印数 00,001—10,700·定价 9.55 元

*

统一书号：15033·5885

目 录

第一篇 汽车电气设备及附件

第一章 电气设备概述	1
1.1 电器、附件的种类	1
1.2 汽车电器、附件的特点	2
第二章 点火装置	4
2.1 概述	4
2.1.1 点火装置的功能	4
2.1.2 标准和试验方法	6
2.2 高压磁电机式点火法	7
2.2.1 基本结构	7
2.2.2 性能检查	8
2.3 蓄电池式点火法	8
2.3.1 基本电路	8
2.3.2 点火线圈	9
2.3.3 分电器	10
2.3.4 检查方法	13
2.3.5 使用方法	14
2.4 晶体管式点火法	15
2.4.1 概况	15
2.4.2 半晶体管式点火法	15
2.4.3 全晶体管式点火法	16
2.4.4 电容放电式点火法	16
2.5 火花塞	16
2.5.1 火花塞概要	16
2.5.2 尺寸和规格	17
2.5.3 火花塞的热特性(热范围)	17
2.5.4 火花塞的放电电压	18
2.5.5 火花塞的污损	18
2.5.6 特殊火花塞	19
2.5.7 火花塞使用时的注意事项	19
2.6 预热塞	20
2.6.1 结构和电路	20
2.6.2 性能和使用	20
2.6.3 特殊预热塞	21
第三章 发电机	22

3.1 概述	22
3.1.1 种类	22
3.1.2 标准	22
3.1.3 检查	24
3.1.4 修理极限值	24
3.2 直流发电机	25
3.2.1 原理	25
3.2.2 结构	25
3.2.3 性能	26
3.2.4 调节器(直流发电机用)	26
3.2.5 特殊直流发电机	28
3.3 交流发电机	29
3.3.1 交流发电机的特点	29
3.3.2 交流发电机的原理	29
3.3.3 交流发电机的结构	30
3.3.4 二极管	31
3.3.5 交流发电机的性能	32
3.3.6 调节器(交流发电机用)	36
3.3.7 特殊交流发电机	38
3.3.8 发电机的选定	39
第四章 起动机	42
4.1 概述	42
4.1.1 起动条件	42
4.1.2 性能、种类	42
4.1.3 标准和使用方法	43
4.2 惯性移动式起动机	44
4.2.1 结构	44
4.2.2 性能	44
4.3 强制啮入式起动机	45
4.3.1 结构	45
4.3.2 性能	45
4.4 电枢移动式起动机	46
4.5 特殊起动机	46
4.5.1 同轴式起动机	46
4.5.2 减速齿轮式起动机	46
4.6 其他	47

4.6.1 电磁开关	47	6.4.4 停车灯、示宽灯	67
4.6.2 保护装置	47	6.4.5 车室灯	67
第五章 蓄电池	48	6.5 反射器	67
5.1 概述	48	6.5.1 概况	67
5.2 铅蓄电池	48	6.5.2 种类和结构	67
5.2.1 原理	48	6.5.3 标准	68
5.2.2 结构	49	第七章 仪表	69
5.2.3 种类	51	7.1 概述	69
5.2.4 性能和试验方法	52	7.2 车速表	69
5.2.5 蓄电池与电气设备的关系	55	7.2.1 磁铁式车速表	69
5.2.6 使用与保养	56	7.2.2 离心式车速表	70
5.3 汽车用蓄电池的动向	58	7.2.3 滚筒式车速表	70
5.3.1 概况	58	7.2.4 里程累计机构	70
5.3.2 大量生产体制的确立	58	7.2.5 警告灯式车速表	70
5.3.3 新产品的研制	58	7.2.6 车速自动记录仪	71
5.3.4 轿车用蓄电池的小型轻量化	58	7.2.7 车速表软轴	71
5.3.5 今后的研究课题	58	7.3 发动机转速表	72
5.4 其他蓄电池(碱蓄电池)	59	7.3.1 磁铁式转速表	72
5.4.1 原理	59	7.3.2 电测式转速表	72
5.4.2 充、放电特性	59	7.4 油压表	73
5.4.3 结构	59	7.4.1 波尔登管式油压表	73
第六章 照明装置	60	7.4.2 双金属式油压表	73
6.1 概述	60	7.4.3 电阻式油压表	75
6.1.1 概况	60	7.4.4 警告灯式油压表	75
6.1.2 种类	60	7.5 温度表	75
6.2 前大灯	60	7.5.1 波尔登管式温度表	75
6.2.1 概况	60	7.5.2 双金属式温度表	75
6.2.2 种类、结构	60	7.5.3 电阻式温度表	76
6.2.3 全封闭型灯泡	62	7.5.4 复合式温度表	76
6.2.4 配光性能	62	7.5.5 警告灯式温度表	76
6.2.5 标准	63	7.6 电流表	77
6.2.6 调整光束	64	7.7 燃油表	78
6.3 尾灯、刹车灯、转向指示灯	65	7.7.1 电阻式燃油表	78
6.3.1 概况	65	7.7.2 双金属式燃油表	79
6.3.2 种类与结构	65	7.7.3 复合式燃油表	79
6.3.3 灯泡	65	7.7.4 液化石油气(LPG)燃油表	79
6.3.4 标准	66	7.8 液面表	79
6.4 其他灯具	66	7.9 复合仪表及照明	80
6.4.1 辅助前大灯	66	第八章 标志警告装置	81
6.4.2 牌照灯	66	8.1 转向指示器	81
6.4.3 倒车灯	67	8.1.1 概况	81

VI 目 录

8.1.2 种类、结构及特性	81	11.1 刮水器	110
8.1.3 其他	83	11.1.1 概况	110
8.1.4 有关规定	84	11.1.2 摆杆和刮片	110
8.2 喇叭	84	11.1.3 联动机构	110
8.2.1 概况	84	11.1.4 刮水器电动机	111
8.2.2 种类、结构及特性	84	11.2 洗涤器	112
8.2.3 其他	87	11.2.1 电动式洗涤器	112
8.2.4 有关规定	88	11.2.2 其他方式	113
8.3 其他警报指示器	88	11.2.3 喷嘴和洗涤液	113
第九章 开关	89	11.2.4 试验	114
9.1 概述	89	第十二章 后视镜	115
9.1.1 电气条件	89	12.1 概述	115
9.1.2 机械条件	90	12.2 种类及结构	115
9.1.3 环境条件	91	12.2.1 按安装位置分类	115
9.1.4 一般条件	91	12.2.2 按镜面形状分类	115
9.2 材料及零部件	92	12.2.3 按特殊功能分类	115
9.2.1 导体	92	12.2.4 结构	116
9.2.2 绝缘体	92	12.3 性能	116
9.2.3 触点	96	12.3.1 安装的必要条件	116
9.2.4 弹簧	97	12.3.2 视野	117
9.2.5 双金属	97	12.3.3 清晰度	117
9.2.6 橡胶	97	12.3.4 振动	118
9.2.7 润滑剂	97	12.4 其他	118
9.2.8 其他	97	第十三章 汽车收音机及电磁噪声的抑制	119
9.3 机构和种类	100	13.1 概述	119
9.3.1 通断机构	100	13.2 收音机	119
9.3.2 操作方法和机构	101	13.2.1 收音机部分	119
9.3.3 按用途来分类	104	13.2.2 扬声器	120
9.4 目前和将来的问题	104	13.2.3 天线	121
第十章 电线	106	13.2.4 安装	122
10.1 接线方式	106	13.2.5 客车收音机	124
10.2 电线	106	13.3 电磁噪声及抑制方法	125
10.2.1 低压电线	106	13.3.1 电磁噪声的产生	125
10.2.2 高压电线	107	13.3.2 电磁噪声的传播	126
10.3 接头	107	13.3.3 电磁噪声抑制器	126
10.4 电线总成	109	13.3.4 电磁噪声的抑制方法	127
10.4.1 电线束	109	13.3.5 汽车电磁噪声电场强度的允许值	129
10.4.2 蓄电池电缆线	109	第十四章 冷暖气设备	131
10.4.3 点火用软线	109	14.1 舒适环境	131
10.5 最新动向	109		
第十一章 刮水器和洗涤器	110		

14.2 车辆的热负荷	131	16.5 自动升降玻璃风窗	157
14.3 通风	132	16.5.1 必要性	157
14.4 暖气设备	134	16.5.2 种类	157
14.4.1 暖气设备的种类	134	16.5.3 结构及机能	157
14.4.2 热水式暖气装置	134	第二篇 各种用途的汽车	
14.4.3 排气式暖气装置	134	第一章 城市公共汽车	
14.4.4 独立燃烧式暖气装置	135	1.1 概述	
14.4.5 防霜器	136	1.1.1 公共汽车运输在城市交通中的 地位	
14.4.6 控制	137	1.1.2 城市公共汽车应具备的特性	
14.5 冷气设备	137	1.2 城市公共汽车的各种形式	
14.5.1 冷气设备的种类	137	1.2.1 普通客车	
14.5.2 蒸汽压缩式冷气装置	137	1.2.2 双层客车	
14.5.3 冷气装置的主要部件	140	1.2.3 铰接式客车	
14.5.4 冷藏车	143	1.2.4 拖挂式公共汽车	
14.6 试验方法	143	1.2.5 无人售票公共汽车	
第十五章 安全带	144	1.3 城市公共汽车的参数	
15.1 概述	144	1.4 出入口布置及上下车方式	
15.1.1 概况	144	1.5 座椅的排列	
15.1.2 安全带的种类	144	1.6 无人售票公共汽车运行装备	
15.2 安全带的结构、性能和强度	145	1.6.1 法规和标准	
15.2.1 结构和材料	145	1.6.2 无人售票公共汽车用装备	
15.2.2 性能与强度	145	第二章 旅游客车	
15.3 安装方法和安装强度	146	2.1 概述	
15.3.1 安装方法	146	2.2 旅游客车的各种型式	
15.3.2 安装部件强度	147	2.3 冷气设备	
第十六章 其他电器及附件	148	2.4 暖气装置	
16.1 自动车门	148	2.5 污物处理装置	
16.1.1 必要性	148	第三章 高速客车	
16.1.2 种类	148	3.1 概述	
16.1.3 结构及功能	148	3.2 高速客车的运行情况	
16.2 车门锁	151	3.3 高速客车的性能	
16.2.1 必要性	151	3.3.1 最高车速	
16.2.2 种类	151	3.3.2 爬坡能力	
16.2.3 结构与性能	151	3.4 高速客车的规格	
16.3 行李箱启闭机构	154	3.4.1 规格概况	
16.3.1 必要性	154	3.4.2 发动机	
16.3.2 种类	155	3.4.3 制动器	
16.3.3 结构及性能	155	3.4.4 轮胎和车轮	
16.4 可调式车座	155	3.4.5 转向装置	
16.4.1 必要性	155	3.4.6 其它的底盘规格	
16.4.2 种类	155	3.4.7 车身规格	
16.4.3 结构及性能	156		

目 录

第四章 轻型客车	175	6.6.2 重型货物运输用挂车	190
4.1 概述	175	6.6.3 长货物挂车	190
4.2 轻型客车的用途	175	6.6.4 宿营挂车	191
4.3 轻型客车的型式	175	第七章 特殊货车	192
4.3.1 小型轻型客车	175	7.1 自卸车	192
4.3.2 普通轻型客车	175	7.1.1 概况和分类	192
4.4 底盘结构	175	7.1.2 结构	192
4.5 车身结构	175	7.2 液态货物运输车	193
4.5.1 车身	175	7.2.1 概况和分类	193
4.5.2 座椅	175	7.2.2 结构	193
4.6 专用轻型客车	176	7.3 混凝土搅拌机	194
第五章 客货两用车	177	7.3.1 概况和分类	194
5.1 法规	177	7.3.2 结构	194
5.2 分类	177	7.4 粉状货物运输车	195
5.3 结构	177	7.4.1 一般结构	195
5.3.1 后门的种类	178	7.4.2 特殊结构	195
5.3.2 座椅的种类	178	7.5 带有装卸装置的特殊货物运输车	195
5.4 性能	178	7.5.1 概况	195
5.4.1 货台	178	7.5.2 带有装卸机构的货车	195
5.4.2 运输性能	178	7.5.3 叉式货车	196
5.5 与轿车的强度比较	178	7.6 长货物运输车	197
5.6 空气动力学的考察	179	7.6.1 概况	197
5.6.1 风压分布	179	7.6.2 结构	197
5.6.2 空气动力学稳定性	179	7.7 低温货物运输车	197
第六章 挂车牵引车和挂车	180	7.7.1 概况和分类	197
6.1 概述	180	7.7.2 结构	197
6.2 牵引车的结构	180	7.8 消防汽车	199
6.2.1 半挂车牵引车	181	7.8.1 消防车的特性	199
6.2.2 全挂车牵引车	182	7.8.2 水泵车	200
6.2.3 制动装置	182	7.8.3 云梯车	200
6.2.4 制动器和电动连接器	184	7.8.4 化学消防车	200
6.3 挂车的结构	184	7.9 运瓶车	201
6.3.1 半挂车	184	7.10 其他	201
6.3.2 全挂车	185	第八章 特种汽车	202
6.3.3 制动装置	186	8.1 工程机械	202
6.4 行驶轨迹	186	8.1.1 机动平路机	202
6.5 铰接式车辆的弯折现象	187	8.1.2 机动铲运机	205
6.5.1 半挂车的弯折现象	187	8.1.3 拖拉机	206
6.5.2 全挂车的弯折现象	188	8.1.4 推土机	216
6.5.3 防弯折装置	188	8.1.5 起重车	220
6.6 挂车的使用	189	8.2 军用汽车	221
6.6.1 普通挂车	189	8.2.1 绪论	221

8·2·2 装甲车·····	221	1·3·3 变速器·····	267
8·2·3 坦克·····	223	1·3·4 传动轴和万向节·····	267
8·2·4 牵引车·····	228	1·3·5 减速齿轮和差动装置·····	268
8·3 农用车辆·····	228	1·3·6 驱动轴·····	268
8·3·1 绪论·····	228	1·4 车轮和轮胎·····	268
8·3·2 轮式拖拉机·····	229	1·5 制动装置·····	268
8·3·3 履带式拖拉机·····	234	1·6 悬架装置·····	270
8·3·4 自行作业车·····	234	1·6·1 摇臂式前叉·····	270
8·4 雪地车、扫雪车·····	234	1·6·2 油压式前叉·····	270
8·4·1 雪地车·····	234	1·6·3 前轴·····	271
8·4·2 扫雪车·····	236	1·7 转向装置·····	272
8·5 厂内搬运车·····	237	1·7·1 转向机构·····	272
8·5·1 厂内蓄电池搬运车·····	237	1·7·2 转弯半径·····	272
8·5·2 升降叉车·····	238	1·8 操纵性、稳定性·····	273
8·5·3 其他·····	240	1·8·1 作用于前轮的力和力矩·····	273
8·6 电动汽车·····	240	1·8·2 保持角、保持力、转向角、转 向力·····	274
8·6·1 电池汽车·····	240	1·8·3 摆动问题·····	275
8·6·2 无轨电车·····	241	1·8·4 前轮负荷限度和后倾倒·····	275
8·7 竞赛汽车·····	242	1·8·5 侧倾倒·····	275
8·7·1 概况·····	242	1·9 车架和车体·····	276
8·7·2 种类·····	243	1·9·1 结构·····	276
8·7·3 结构和特性·····	243	1·9·2 车架·····	276
8·7·4 车辆性能·····	250	1·9·3 驾驶座·····	278
8·7·5 竞赛分类和赛车·····	251	1·9·4 货箱·····	278
		1·10 电器及附件·····	278
		1·10·1 电器概况·····	278
		1·10·2 点火装置·····	278
		1·10·3 充电发电机·····	278
		1·10·4 起动电动机·····	278
		1·10·5 蓄电池·····	278
		1·10·6 照明装置·····	279
		1·10·7 仪表·····	279
		1·10·8 指示警告装置·····	279
		1·10·9 刮水器·····	279
		第二章 摩托车·····	280
		2·1 概述·····	280
		2·1·1 摩托车的发展和日本的地位·····	280
		2·1·2 摩托车的划分及各国的情况·····	280
		2·1·3 摩托车将来的发展·····	281
		2·1·4 现在主要摩托车的性能、尺寸参	
第三篇 三轮汽车和摩托车			
第一章 三轮汽车·····			
1·1 概述·····			
1·1·1 发展史·····			
1·1·2 三轮汽车的种类和生产概况·····			
1·1·3 外国的三轮汽车·····			
1·2 汽油发动机·····			
1·2·1 发动机结构·····			
1·2·2 进气系统·····			
1·2·3 排气系统·····			
1·2·4 燃料系统·····			
1·2·5 冷却系统·····			
1·2·6 润滑系统·····			
1·3 动力传递装置·····			
1·3·1 传递方式·····			
1·3·2 离合器·····			

X 目 录

数表	281
2.2 摩托车用发动机	282
2.2.1 动力性能	282
2.2.2 发动机	284
2.2.3 发动机附件	288
2.3 动力传递装置	290
2.3.1 概述	290
2.3.2 一次传动装置和离合器	291
2.3.3 变速器	291
2.3.4 二次传动装置	293
2.3.5 机械式起动装置	293
2.4 车轮和轮胎	293
2.4.1 轮胎	293
2.4.2 轮辋和轮辐	294
2.4.3 制动装置	295
2.5 车架	296
2.5.1 概述	296
2.5.2 结构上的分类	297
2.5.3 部件上的分类	297
2.6 悬架装置、转向装置及前后轮的结 构	298
2.6.1 概述	298
2.6.2 前轮悬架装置及其性能	298
2.6.3 转向机构	299
2.6.4 后轮悬架装置及其性能	301
2.7 摩托车用电气装置	302
2.7.1 发电机	302
2.7.2 起动装置	302
2.7.3 点火装置	303
2.7.4 整流器	304
2.7.5 蓄电池	305
2.7.6 喇叭	305
2.7.7 灯光设备	305
2.7.8 开关类	305
2.8 摩托车的稳定性、操纵性	306
2.8.1 概述	306
2.8.2 轮胎的路面特性	306
2.8.3 摩托车前轮系的几何学	307
2.8.4 稳定性	307
2.8.5 操纵性	308
2.9 振动、噪声	311
2.9.1 概述	311
2.9.2 作为振动源的发动机的惯性力 的控制	311
2.9.3 车体振动	312
2.9.4 噪声	312
第三章 轻型摩托车	314
3.1 概述	314
3.1.1 轻型摩托车的发展史	314
3.1.2 轻型摩托车的特点	314
3.2 结构强度	315
3.3 动力性能	315
3.3.1 行驶阻力	315
3.3.2 行驶性能	316
3.4 发动机	317
3.4.1 概述	317
3.4.2 二冲程发动机的性能	317
3.4.3 二冲程发动机的结构	317
3.4.4 冷却	318
3.5 传动机构	318
3.5.1 概述	318
3.5.2 自动离合器	318
3.5.3 液力变扭器	319
3.5.4 其他自动无级变速器	321
3.6 车体结构	321
3.6.1 概述	321
3.6.2 脊骨式车架	321
3.6.3 壳式车架	321
3.7 悬架装置和平顺性	323
3.7.1 概况	323
3.7.2 油压减振器	324
3.7.3 空气弹簧	324
3.7.4 橡胶缓冲	324
3.8 车轮和轮胎	325
3.8.1 车轮	325
3.8.2 轮胎	325
3.9 操纵机构的操纵性	326
3.10 振动和防振装置	327
3.11 噪声和消声器	327
3.11.1 进气噪声和进气消声器	327
3.11.2 排气噪声和排气消声器	327
3.12 外国的轻型摩托车	328

第四篇 燃料、润滑油和润滑脂

第一章 汽车燃料	329
1.1 车用汽油	329
1.1.1 汽油的性质	329
1.1.2 车用汽油标准	336
1.2 轻柴油	337
1.2.1 轻柴油的性质	337
1.2.2 轻柴油标准	339
1.3 液化石油气 (LPG)	340
1.4 汽车燃料的添加剂	342
第二章 润滑油和润滑脂	343
2.1 发动机油	343
2.1.1 发动机油的分类	343
2.1.2 发动机油的台架试验方法	343
2.1.3 发动机油的使用性能	349
2.2 齿轮油	358
2.2.1 齿轮油分类	358
2.2.2 齿轮油试验方法	360
2.2.3 齿轮油的使用性能	364
2.3 工作油和防冻液	366
2.3.1 自动变速器油	366
2.3.2 液压工作液	368
2.3.3 防冻液	370
2.4 润滑脂	370
2.4.1 润滑脂分类	370
2.4.2 润滑脂的性质	372
2.4.3 汽车润滑脂分述	373
2.4.4 润滑脂试验法	375
2.5 润滑油添加剂	377
2.6 与润滑油有关的图表	378
2.6.1 粘度和温度	378
2.6.2 比重和温度	379
2.6.3 比热和温度	379
2.6.4 热导率和温度	379

第五篇 汽车维修保养

第一章 预防性保养	381
1.1 使用指标	381
1.1.1 运行经费	381
1.1.2 故障发生状况	381

1.1.3 每月行驶里程的影响	381
1.1.4 道路状况的影响	381
1.1.5 车辆衰老度的影响	381
1.2 保修管理	383
1.2.1 保修种类	383
1.2.2 预防保修的效用	383
1.2.3 检查时间	383
1.2.4 检查内容	383
1.2.5 保修管理人员	383
1.3 检查保修法制	384
1.3.1 安全标准	385
1.3.2 作业检查标准	390
1.3.3 定期检查保修	390
1.3.4 国家进行的检查	390
第二章 保修厂保修	391
2.1 标准保修作业	391
2.1.1 发动机调整	391
2.1.2 离合器检查	393
2.1.3 变速器检查	395
2.1.4 传动轴检查	395
2.1.5 差速器和后桥检查	395
2.1.6 前悬架检查	395
2.1.7 后悬架检查	396
2.1.8 转向机构检查	396
2.1.9 前轮定位检查	396
2.1.10 制动器的检查和调整	397
2.1.11 辅助装备检查	398
2.1.12 车身各部检查	399
2.1.13 底盘各部检查	399
2.1.14 高速行驶保修	399
2.2 保修厂设施	401
2.2.1 工厂设施	401
2.2.2 解体保修厂	401
2.2.3 审定保修厂	402
2.2.4 指定保修厂	402
2.3 保修厂管理	404
2.3.1 防灾	404
2.3.2 设备机器管理	405
2.3.3 接待人员的业务	405
2.3.4 教育训练	405

目 录

第三章 保修用机械、工具和试验机

器	407
3.1 保修用机械和工具	407
3.1.1 保修用机械、工具	407
3.1.2 洗涤、清扫用机械和工具	409
3.2 保修用试验机器	410
3.2.1 保修用试验机器	410
3.2.2 车辆试验和诊断用试验机器	412
3.3 检验用机具	416
3.3.1 检验用机具的种类和型式	416
3.3.2 检验用机具	416

第六篇 汽车交通和道路

第一章 车辆、公路及交通统计

1.1 各国汽车保有量、人口和每一 辆汽车平均人数	420
1.2 日本的汽车保有量和增长	420
1.3 公路	421
1.3.1 世界各国的公路现状	421
1.3.2 日本的公路现状	422
1.4 高速公路	423
1.5 交通	424
1.5.1 汽车交通量	424
1.5.2 汽车运输	424
1.6 交通事故	426
1.6.1 交通事故的增长	426
1.6.2 汽车引起的事故	426
1.6.3 事故的原因	427

第二章 人及车辆的特性

2.1 人的特性	428
2.1.1 环境	428
2.1.2 心理上的主要因素	428
2.1.3 人体的因素	428
2.1.4 行人	429
2.2 车辆的特性	429
2.2.1 车辆的分类	429
2.2.2 刹车拖印和停车距离	429
2.3 在交通工程中, 人与车辆 特性的考虑	429
2.3.1 设施	429
2.3.2 规章制度	429

2.3.3 路标类别	429
2.3.4 公路设计	429

第三章 交通流

3.1 概述	430
3.2 交通量和交通量变化	430
3.2.1 逐年的变化	430
3.2.2 年平均日交通量(ADT)	430
3.2.3 按月的变化	430
3.2.4 一周内的变化	433
3.2.5 每1小时带与24小时交通量 的比值	434
3.2.6 交通量随时间的变化	434
3.2.7 时间交通量的程序	435
3.2.8 上、下行间的交通量分配	435
3.2.9 汽车的种类组成	436
3.3 速度的特性	436
3.3.1 两车车头间最小间隔	436
3.3.2 车头间隔时间和速度及速度差	436
3.3.3 交通量和平均速度	437
3.3.4 交通密度与空间平均速度	438
3.3.5 速度分布	438
3.3.6 超车次数	439
3.3.7 公路条件的影响	439
3.3.8 交通条件的影响	439

第四章 交通事故

4.1 事故资料	440
4.1.1 事故原始传票	440
4.1.2 事故条件分析图	440
4.1.3 事故碰撞状况	440
4.1.4 事故道路状况图	440
4.1.5 事故资料的保存	444
4.2 事故分析	444
4.2.1 危险度的表示法	444
4.2.2 事故原因分析	444
4.2.3 事故前、后的调查	445
4.3 事故防止措施	445

第五章 交通调查

5.1 定点车速调查	446
5.1.1 使用雷达速度计的调查方法	446
5.1.2 使用两个车辆传感器的调查方法	446
5.1.3 光折射装置调查方法	446

5.1.4 摄影测量调查方法	446	6.3.3 施工	456
5.2 区间速度调查(行驶时间调查)	446	6.4 高速公路	457
5.2.1 试验行驶的方法	446	6.4.1 设计速度	457
5.2.2 对照车牌号的方法	446	6.4.2 横断面的结构	457
5.2.3 采用试验车上观测的方法	446	6.4.3 路线形状	458
5.3 滞后调查	447	6.4.4 4级公路的特例	458
5.3.1 试验行驶的方法	447	6.4.5 高速公路出入口的型式	458
5.3.2 测定行驶时间的方法	447	第七章 道路容量	460
5.3.3 测量停止时间的方法	447	7.1 道路容量的定义	460
5.4 交通量调查	447	7.1.1 基本交通容量	460
5.4.1 人工观测	447	7.1.2 可能交通容量	460
5.4.2 使用交通量计算器观测	447	7.1.3 实用交通容量	460
5.4.3 试验行驶的方法	447	7.2 地方道路交通容量	460
5.5 OD交通起点——目的地的调查	447	7.2.1 基本交通容量	460
5.5.1 记录车牌号的方法	448	7.2.2 可能交通容量	460
5.5.2 停车调查的方法	448	7.2.3 实用交通容量	460
5.5.3 邮寄卡片的方法	448	7.2.4 因各种因素的容量降低	461
5.5.4 路边提问法	448	7.3 街道容量	463
5.5.5 按用户访问的方法	448	7.3.1 街道的交通现状	463
5.5.6 OD(交通起点——目的地) 调查结果的分析	448	7.3.2 无障碍的街道区间的交通容量	464
5.6 特殊调查	448	7.3.3 街道交叉口上的交通容量	464
第六章 道路设施	449	7.3.4 高级公路交叉口上的交通容量	466
6.1 道路规划	449	7.4 交叉处容量	466
6.1.1 道路网规划的要点	449	7.4.1 合流处的容量	466
6.1.2 道路规划的调查	449	7.4.2 穿插区间的交通容量	466
6.1.3 路线选定	450	7.4.3 坡道的交通量	467
6.1.4 道路作业实施计划	450	7.4.4 高速坡道入口处的交通容量	468
6.1.5 使用计划	450	7.5 交通容量的新的考虑方法	468
6.1.6 高速公路计划	450	第八章 道路标志及路面标志	469
6.1.7 收税公路规划	451	8.1 道路标志	469
6.2 道路结构	451	8.1.1 道路标志的种类	469
6.2.1 一般国道等级的分类	451	8.1.2 设置分工	470
6.2.2 设计速度	451	8.1.3 设置的位置	470
6.2.3 横断面结构	452	8.1.4 道路标志板的尺寸	471
6.2.4 路线	452	8.1.5 设置的位置场地	471
6.2.5 排水	453	8.1.6 标志的式样	471
6.2.6 交叉	453	8.2 路面标志	471
6.3 路面的施工	455	8.2.1 路面标志的种类	471
6.3.1 路体的结构	455	8.2.2 路面标志的颜色	471
6.3.2 路面	455	8.2.3 路面标志的界限	472
		8.2.4 路面标志所用材料	472

XIV 目 录

第九章 交通信号	473	10·6·4 铺设轨道内的通行	480
9·1 概述	473	10·6·5 中心线变动移位	480
9·1·1 术语	473	10·6·6 行人规则	480
9·1·2 交通信号的作用	473	第十一章 道路照明	481
9·1·3 交通信号器的构成	473	11·1 概述	481
9·2 信号控制器	474	11·1·1 道路照明的目的	481
9·2·1 预定周期交通信号控制器	474	11·1·2 与照明有关的术语和单位	481
9·2·2 车动控制器	474	11·1·3 照明的基准	481
9·3 信号的运用	474	11·2 道路照明的设计	482
9·3·1 有效绿灯时间和损失时间, 交通的滞后	474	11·2·1 基本原则	482
9·3·2 预定周期交通信号控制	475	11·2·2 照明的方法	482
9·3·3 交通车动控制	475	11·3 隧道照明	484
9·3·4 系统控制	476	11·3·1 隧道照明的种类	484
第十章 交通规则	477	11·3·2 光源及照明器具	484
10·1 概述	477	11·3·3 基本部照明	484
10·1·1 交通规则的意义	477	11·3·4 缓和照明	484
10·1·2 交通规则的必要性和实际情况	477	第十二章 竞赛道路和试验道路	485
10·1·3 交通规则的种类和法的根据	477	12·1 竞赛道路的分类	485
10·1·4 交通规则的实施	478	12·2 公认的竞赛道路	486
10·2 速度规定	478	12·3 道路的地区选定条件	487
10·2·1 目的	478	12·4 道路的路线形状	487
10·2·2 种类	478	12·5 平均海拔与道路海拔的差	487
10·2·3 规定速度的决定	478	12·6 周长	487
10·2·4 速度的管制	478	12·7 公路环行路的曲线半径、 缓和曲线、倾斜角	488
10·3 交叉口的规定	479	12·8 跑道宽度	488
10·3·1 必要性和目的	479	12·9 视距	489
10·3·2 种类	479	12·10 纵断面坡度及纵断面距离	489
10·3·3 停车规定	479	12·11 公路环行路中的转弯	489
10·4 单向通行	479	12·12 行驶轨迹半径、单向倾斜度、 速度	490
10·5 右转弯规则	479	12·13 铺路	492
10·6 其他的规则	479	12·14 路肩部分、安全栅	492
10·6·1 超车规则	479	12·15 检修坑、控制塔及其他	492
10·6·2 慢行和临时停车	480		
10·6·3 车辆通行带及通行的区分	480		

第一篇 汽车电气设备及配件

第一章 电气设备概述

由于一般电机的迅速发展，汽车用途的扩大，以及用户对安全性、舒适性和便利性要求的提高，汽车电器部件的应用范围正日益扩大。同时，随着以石油化学为主体的化学工业及电子应用技术的发展，汽车电气部件的内容乃至结构正在发生显著的变化。

这些电气部件中，有的是独立装置，但大多数是汽车部件结构的一部分，往往不能与其他结构分割开来。因而，单纯以“电器”来表达未必恰当。

本篇主要对电气设备，包括发动机附件、车体附件的电气配件加以说明。

1.1 电器、附件的种类

按其功能分类如下：

(1) 点火装置：汽车发动机的点火装置包括：点火线圈、分电器和火花塞等。目前又出现了使用寿命长、高速时火花性能好的各种晶体管式点火装置。

柴油机用的预热塞除传统的线圈式以外，又出现了耐久性好的套式预热塞。

(2) 充电发电机：按发电方式分直流式和交流式两种。交流发电机内装半导体整流器，具有小型轻巧、经久耐用的优点。其容量从150W到5kW左右，轿车多用300W的，客车多用1kW左右的。

为了使蓄电池很快充电，并且不发生过量充电，交流发电机所配用的调节器往往采用定电压式的。

(3) 起动电动机：起动电动机绕组几乎都是串激式的，其输出功率由起动发动机所需转矩和起动临界转速等决定。即使在冬季低温，发动机所需转矩很大时，也能得到必需的转速。

起动电动机几乎都是仅在起动发动机时才使用，为了传递动力，其齿轮啮合方式有：惯性移动式、强制推入式、电枢滑动式、电磁式等。

(4) 蓄电池：容量从30AH左右到200AH左右。其选择以行驶时的电负荷靠发电机补充为原则，因而取决于发动机的起动性能。所以，为了确保冬季低温电流大时也能得到充足的电压，量近大多采用较薄的极板，以提高快速放电性能。

蓄电池外壳除老式的木箱、胶木箱外，也有采用小而轻的合成树脂箱的。

(5) 照明装置：作为照明用的灯具有前大灯、辅助前大灯、车室灯、牌照灯、倒车灯、前进灯等。作为信号装置的一部分有：转向指示灯、尾灯、示宽灯、刹车灯等。有很多是兼用的。本篇中是就整个灯具而阐述的。

灯具的用途非常广，有的要求照射面必须有一定亮度，还有的则对发光部位的辉度、面积、透镜的颜色、安装的位置等都有明确规定。它们大多要求显目，这一点是很重要的。

(6) 仪表：仪表的主要功用是车辆运行时，将必须掌握的各部分工作状态反映给驾驶员。它包括车速表、转速表、油压表、水温表和电流表等。按其动作方式可分为机械式、电动式和晶体管式等。除传统的直读式仪表外，还有与记录装置组合在一起的仪表，以及为使仪表简化而采用的指示灯等。

(7) 标志警告装置：这是向其他人表达驾驶员的想法及车辆行驶状态的信号装置。从广义上说，还应包括刹车灯、转向指示灯等，但本篇中仅对转向指示器和喇叭加以说明。

这些装置对安全来说均极为重要，有关安全规定对转向指示器的闪光频率，喇叭的音量等都作了详细的规定。另外，作为安全措施之一，最近出现了4灯闪烁式闪光器。

(8) 开关：开关的用途很广，因而种类很多。其中有由驾驶员直接操作的起动开关、各种灯具开关、仪表用的警告灯开关和刹车灯开关，以及各种

间接操作的开关。在选择时,必须考虑到:使用时的安装位置、通电电流和额定条件等引起的电压降对其他有关配件性能的影响。

(9) 电线:汽车电线包括低压线、高压线和汽车用防干扰阻尼线等。

接线方式大多为单线制。为了简化汽车安装操作,大部分采用有组合插座的整体布线。这些电线大部分以驾驶席为中心,连接到所有电器,直至车身后端,故对电器配件性能和安装接线操作影响很大。因而在车辆设计中,必须考虑各种电器设备的位置和布线线路。

电线的尺寸标准在日本工业标准中有规定,其颜色以能够识别起动、充电、照明、仪表、信号等使用目的为原则。

(10) 刮水器及洗涤器:刮水器由驱动机构、摆杆和刮片组成。按其驱动方式可分为气动式和电动式;按其动作机构可分为单动式、联动式和无骨架式;按其刮水方式可分为对称式、并列式;按其速度可分为单速式、两速式和无级变速式等。对刮片来说,由于车窗玻璃表面不同而有平面式与曲面式之分。除一般车辆用的外,还有适于高速行驶用的。

在设计刮水器时,要按方向盘的位置、车窗玻璃的大小和形状等来决定支承轴的位置、摆杆和刮片的长度,再根据刮片的长度、车速等来决定电动机的大小和速度方式等。同时从安全性角度出发,还要注意防止眩目。

(11) 后视镜:按安装位置可分为车内镜和车外镜;按镜面形状可分为平面镜与曲面镜。在安全性方面对它们的要求为:通过后视镜应能得到规定的后方视野,同时要根据后窗玻璃的大小、刮水器对视野的影响和车宽的限制、显目等因素来决定后视镜的大小、形状和安装位置。

(12) 收音机:按调谐操作方式,汽车收音机分手动式、按钮式、电子调谐自动选台式等;按接收电波划分:与普通家用收音机相同的调幅式(AM)收音机和最近出现的调频式收音机(FM)。

收音机天线一般多为集电杆式天线,其种类有锁控式、磁铁式和电动式等,此外还有车顶天线和侧向天线(用于平头型车)。

最近正在采取各种措施防止由汽车点火系和回转机构等产生的电磁噪声。一般汽车点火电路中装

有干扰滤波器(电阻软线和噪声抑制器);无线电通讯车上,在发电机、其他回转机构和仪表组件等电路的通断部分接入电容器和电路滤波器等。

(13) 冷、暖气装置:汽车冷、暖气装置是用来控制温度、湿度和风速等影响乘员舒适条件的三大要素的。

暖气装置,按所用的热源分为热水式、排气式和独立燃烧式等;按空气的吸入方式分引入外气式、内气式和内外气混合式等。这些暖气装置除取暖作用外,还有一个很重要的作用是对车窗玻璃及其他设备起防霜作用。

现代汽车所用的冷气装置包括以 $R_{12}(CF_2Cl_2)$ 为冷媒,由发动机等带动的蒸气压缩式压缩机、散热器前面的冷凝机和装在蒸发器内的组件等组成。用于轿车的冷气装置安装位置分隔板式和行李箱式。客车用的按压缩机的驱动方式分为主发动机驱动式(直接传动式)和副发动机驱动式等。

要确定冷、暖装置的能力,必须求出车辆通风负荷、贯流负荷(来自汽车内壁、地板和窗面的热流)、辐射负荷(直射日光)和乘员负荷等。一般认为标准温度:冬季放暖气时 $25\sim 28^{\circ}C$,夏季放冷气时 $21\sim 24^{\circ}C$ 。

(14) 安全带:安全带是为了确保乘员在座位上安全而用的。按其结构可分为如下四种:2点式(腰带)、斜挂式、综合前二者的3点式,以及2点式的基础上加装两条肩带的马夹式。在日本工业标准中,目前规定了2点式和3点式的标准。

(15) 附件:除了上述各项外,在出租轿车、客车等上还装有用以减轻乘员体力,便于遥控的自动车门、自动门锁等。

自动车门,按动力可分为油压式、气动式和电动式等;按动作方式可分为开式门、折叠门和滑门等。

对门锁的基本要求为:在行驶中不会因振动、冲撞等而使车门打开或脱落;具有防止外人侵入的上锁机构。此外,为了使用方便,还有一种锁上一扇门后,所有车门全部锁紧的车门锁,以及从车内侧旋转把手也打不开车门的所谓“保护小孩式”门锁等。

1.2 汽车电器、附件的特点

汽车电器、附件用途广泛,安装和设计中制约

很多，使用条件往往极为苛刻。

其特点大致如下：

- 1) 尽可能小型轻巧；
- 2) 采用标准件，适于大量生产；
- 3) 能长时间在 80°C 左右的高温下（如发动机室内）使用，同时还能经受 -30°C 的低温；
- 4) 在恶劣路面上行驶时，能承受车上货物的振动和冲击；
- 5) 不会因尘埃、湿气和洗车时的水压等引起异常现象；
- 6) 能承受发动机从怠速到高速，通常是 10 倍左右的速度变化；

7) 继电器及其他用电部件在较宽的电压范围内。例如：从行驶时的高压到发动机起动时的低压下，均无烧损和动作失灵等现象；

8) 火花塞等能够承受 1000°C 以上的高温和高压；

9) 布线电路中，开关接线的电源侧和接地侧可混用，电流在从几 mA 到 1000 A 左右的宽范围内，频率也在从直流到几 MHz 的宽范围内。但是，即使在这样的使用条件下，也不应出现因浸水、结霜等引起电腐蚀和断线、漏电等造成的事故，或因电磁感应产生电磁噪声引起干扰等不良现象。