

汽车驾驶员

汽车运输职工教育研究会主编

高级技术培训教材

驶

Qiche

Jiashi yuan

Gaoji

Jishu

Peixun

Jiaocai

上海科学技术出版社

汽车驾驶员 高级技术培训教材

汽车运输职工教育研究会 主编

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书是交通部教育司推荐的全国交通行业汽车驾驶员新标准高级技术培训教材。全书共分五篇:第一篇汽车使用管理;第二篇汽车维修;第三篇现代汽车新技术;第四篇交通工程学基础;第五篇高级汽车驾驶员应会训练与考核。第一篇至第四篇介绍高级汽车驾驶员应知部分,各章之后均附有复习思考题;第五篇介绍高级汽车驾驶员应会部分,包括操作技能训练与考核的类别、项目、方法、设备、要求、步骤及评分标准等。

本书的特点是:内容丰富,通俗易懂,符合国情,实用性强。既可作为交通行业汽车驾驶员新标准实施高级技术培训教材,也可供汽车驾驶员、技术检验人员、安全管理人员及有关专业学校师生自学阅读、参考。

汽车驾驶员高级技术培训教材

汽车运输职工教育研究会 主编

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所经销 上海中华印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 23.5 字数 601,000

1994年2月第1版 2001年5月第6次印刷

印数:66001—70000

ISBN 7-5323-3501-1/U·65

定价:24.50元

前 言

本教材是在交通部教育司的直接支持下,由本会委托山西省汽车运输总公司,根据交通部1987年12月颁发的《汽车驾驶员技术等级标准》和1992年下发的《交通行业工人技术等级标准》(送审稿)中高级汽车驾驶员应知应会内容和本研究会制定的《汽车驾驶员高级技术培训教学计划、教学大纲》组织编写的。

本教材的基点是在《汽车驾驶员中级技术培训教材》的基础上完成高级技术培训。本教材将使学员具有相当的理论知识和管理知识;具有解决汽车运行中技术疑难问题的能力;具有汽车送修技术鉴定和大修竣工验收技术检验的能力;掌握车辆技术检测和交通工程学基础知识;了解我国汽车技术使用与管理的发展概况以及国内外现代汽车新技术发展的动态;能对初、中级汽车驾驶员在爱车维护、驾驶操作及降低运行材料消耗等方面进行技术指导,达到高级汽车驾驶员技术等级标准。

本教材由山西省汽车运输总公司汽车驾驶员培训教材编委会组织编写。编委会主任吕荣民、副主任高开师、张广煊、张芷菁。编委:吕荣民、高开师、张广煊、张芷菁、王旭初、李兴让、李威恩。主编:王旭初。

本教材第一篇、第二篇第四章第一、二、三节、第五篇第一章、第二章第二、三、四、六、九、十一、十二、十四、十五、十六、十七、十八、十九、二十节由王旭初同志编写;第二篇第一、二、三章由李兴让同志编写;第三篇第一、二章由蔡贤政同志编写;第三篇第三章由杜利民同志编写;第四篇、第二篇第四章第四、五节由张宁同志编写;第五篇第二章第一、五、七、八、十、十三节由李威恩同志编写。张芷菁同志协助统稿。

本教材在编写过程中得到了山西省交通厅教育处的大力支持,张建中、姚德孝同志给予了具体指导。受交通部教育司委托,张永玉、魏岩、王运奎等同志审定了本教材《编写纲目》,编写过程中还参考了有关同志关于汽车使用、维修、新技术及交通工程等方面的资料,谨此一并向他们表示衷心的感谢。

由于我们水平有限,不足之处,恳请各使用单位和广大读者提出宝贵意见,以便再版修订。

汽车运输职工教育研究会

1993年12月

目 录

第一篇 汽车使用管理

第一章 绪论	1
第一节 概述	1
第二节 我国汽车使用技术的发展	1
第二章 汽车运输概述	3
第一节 汽车运输过程中的主要量标及计算方法	3
第二节 汽车运输生产率与成本及影响因素	4
第三节 汽车单车经济核算	6
第四节 汽车使用性能	7
第五节 汽车运用条件	25
第三章 汽车动力的利用	28
第一节 汽车运用情况分析	28
第二节 汽车平均技术速度	33
第三节 汽车合理拖载	35
第四章 汽车的使用经济性	42
第一节 汽车的燃料经济性及其合理使用	42
第二节 润滑油料的合理使用	56
第三节 轮胎的合理使用	62
第五章 车辆的技术管理	69
第一节 概述	69
第二节 车辆技术管理的基本内容	70
第六章 汽车安全规范	74
第一节 汽车运行安全技术条件	74
第二节 汽车的制动效能	74
第三节 汽车转向操纵的安全	80
第四节 灯光	82
第七章 汽车的安全管理	85
第一节 汽车安全管理的基本内容	85
第二节 驾驶员的安全教育	88

第二篇 汽车 维 修

第一章 零件磨损、变形和检验	95
第一节 零件磨损的一般规律——零件磨损特性曲线	95
第二节 典型零件的磨损及检验	96
第二章 发动机的故障分析和修理	101
第一节 发动机的故障分析	101

第二节	气缸体的修理	118
第三节	活塞连杆组的修理	121
第四节	曲轴和轴承的修理	126
第五节	配气机构的维修	129
第六节	燃料、润滑、冷却系的维修	132
第七节	发动机的装配和磨合	140
第三章	底盘的故障分析和检修	144
第一节	基础件变形对汽车使用性能的影响	144
第二节	转向系常见的故障	146
第三节	轮胎异常磨损	150
第四节	总成的维修和试验	152
第五节	汽车修竣的检验与初期使用	166
第四章	汽车检测技术	169
第一节	概述	169
第二节	汽车检测站的设备和布局	169
第三节	汽车发动机技术性能的检测	169
第四节	汽车安全环保检测线的组成及检验项目	174
第五节	汽车安全环保参数的检测和调整	175

第三篇 现代汽车新技术

第一章	液压传动技术基础理论知识	189
第一节	概述	189
第二节	液压泵和液压马达	199
第三节	液压控制阀及液压基本回路	203
第四节	典型液压回路简介——QY 3型汽车起重机液压系统	209
第二章	电子技术在汽车上的应用	212
第一节	电子元件基础知识	213
第二节	交流发电机和晶体管调节器	215
第三节	电子点火装置	221
第四节	其他电子设备	224
第三章	现代汽车新装置	234
第一节	现代汽车新结构简介	234
第二节	现代化油器	241
第三节	现代汽车的制动系统	247
第四节	汽车空调与采暖装置	254
第五节	减速起动机和新型蓄电池	263

第四篇 交通工程学基础

第一章	概述	267
第一节	交通工程学的定义	267
第二节	交通工程学研究的内容	268
第三节	我国交通工程学的现状	269
第二章	人和车辆的交通特性	270

第一节 驾驶员特性	270
第二节 行人特性	274
第三节 车辆特性	276
第三章 道路	281
第一节 概述	281
第二节 道路的构成	282
第三节 道路线形	284
第四节 平面交叉路口	285
第五节 高速公路	288
第四章 交通流基本特性	291
第一节 交通量的特性	291
第二节 行车速度的特性	293
第三节 交通密度的特性	294
第四节 交通量、速度和密度之间的关系	296
第五章 道路通行能力	298
第一节 概述	298
第二节 服务水平	299
第三节 道路通行能力	300
第六章 交通安全	309
第一节 概述	309
第二节 交通事故的原因分析	312
第三节 交通事故的防范措施	315
第七章 交通公害	317
第一节 概述	317
第二节 汽车污染的危害与防治	318
第三节 道路交通噪声	320

第五篇 高级汽车驾驶员应会训练与考核

第一章 应会训练项目与考核试题一览表	323
第二章 应会训练与考核内容	325
第一节 对初、中级驾驶员进行爱车维护、降低运行材料消耗及延长汽车使用寿命 方面技术指导	325
第二节 各种汽车在复杂条件下的驾驶	325
第三节 独立完成汽车二级维护作业	327
第四节 汽车检测及维修用主要量具、仪表的正确使用方法	328
第五节 使用万用表测试交流发电机与调节器	330
第六节 气缸磨损程度与圆度、圆柱度的检测及修理尺寸的确定	331
第七节 汽车整车电器线路的编制与连接及电器线路的故障排除	333
第八节 静态下用前轮定位仪测量前轮定位	337
第九节 就车检查并调整柴油机的供油提前角	339
第十节 发动机配气相位的检查与调整	340
第十一节 汽车大修送修技术鉴定	342
第十二节 发动机大修竣工验收	344

第十三节	柴油发动机气缸小漏气故障的诊断.....	346
第十四节	柴油机起动困难故障的诊断与排除.....	347
第十五节	汽油发动机气缸压力不正常故障的诊断与排除.....	350
第十六节	发动机异响的诊断与排除.....	353
第十七节	总结个人驾驶技术中突出的先进经验.....	360
第十八节	根据所驾驶汽车的各零部件磨损情况及存在的问题,提出改善措施	362
第十九节	了解和掌握本单位或本地区新型汽车结构特点,提出管、用、维、修方面的建议.....	363
第二十节	汽车典型机损事故原因分析与预防措施.....	365

第一篇 汽车使用管理

第一章 绪 论

第一节 概 述

汽车是社会生产和经济发展的产物,是人类文明智慧的结晶。自第一辆汽车问世一个世纪以来,它为人类的进步和社会的发展作出了重大的贡献。利用汽车代步和运输是人类的需求,是现代文明和社会现代化不可缺少的,是其他陆上交通运输工具无法取代的。当今,汽车已遍布全国城乡、各行各业,联系着千家万户,既分布于独立的交通运输部门,也分布于各个生产部门、流通部门,成为各自的组成部分。因而,汽车的普及程度是一个工业化国家的重要标志。

汽车是多种科技产物的综合体。广泛的社会需求刺激了汽车工业的发展,而汽车工业的发展又加速了四通八达公路网的建立,促进了城乡交通运输事业的空前繁荣。它在各种门类工业(如冶金、钢铁、机械、石油、电子、化工、橡胶、纺织、仪表、塑料、陶瓷……)的支持下,构成了国民经济的支柱。最近十年来,汽车工业面临着能源、价格、安全性、舒服性、废气排放、噪音控制等一系列社会和经济问题的严重挑战,在技术进步(如电子控制汽油喷射,电子控制油门,电子控制自动换档以及4WD、4WS、4WI——四轮驱动、四轮转向、四轮独立悬挂综合系统的出现)的巨大推动下,特别是由于电脑的应用,使汽车工业发生了革命性的变化,又跃上了一个新的台阶。各工业大国竞相研制出更为安全、可靠、节能、价廉、舒适、低污的新型汽车。

我国的汽车工业虽然起步较晚,但经过30多年的发展,目前已形成了6大类、52个基本车型、300多个品种,年产60万辆汽车的生产能力。此外,我国也拥有一定量的进口汽车,车型、品种繁多,结构新颖。面对着汽车技术飞速发展的现实,要正确运用汽车这一现代化的交通运输工具,为社会生产和人们生活服务,就必须对现代汽车的使用性能和使用方法以及管理方面的知识,有一个基本的了解和掌握。

第二节 我国汽车使用技术的发展

19世纪末,人类宣布进入了汽车时代,而我国仍然是马车的王国。我国汽车使用技术的发展,是在20世纪30年代后汽车逐渐被广泛地利用。

1901年由香港进了第一辆汽车,传为袁世凯送给慈禧太后的礼品,这是我国汽车时代开始的标志。

1902年,匈牙利人黎恩斯从海上运来两辆汽车到上海,专供外国人使用。这两辆车的车身外形同当时的敞篷马车相似,最初即按马车发给牌照。当时,只行驶于上海租界,出没

于公馆洋房。

1903年,上海已有5辆汽车,1905年增加到31辆。这些汽车都属外国官员、商人和中国豪绅所有,用以代替原来的自备马车。

1907年,德国商人经营的弗里查德号商行在山东青岛开办了由市区到崂山柳村台的短途客运。这是汽车作为城市交通运输工具的开始。

1908年,美国商人开设的环球供应公司在上海市经营出租汽车业务。此后,利用汽车办理运输业务引起我国民族工商业者的注意,开始从外国购进汽车,在城市开展客货运输,从此,汽车运输作为一个新兴行业在各地先后兴起。

1911年,新疆羊毛公司商人沙懿德从波兰购进两辆客车,在惠远和宁远(今伊宁市)之间开办短途汽车客运。同年,在上海也出现我国商人经营的出租汽车。相继在一些沿海和交通发达的城市如大连、北京、汉口、济南等地汽车车行逐渐兴起。汽车的使用技术也随着汽车的发展而得到发展。

1918年,我国的汽车运输业得到迅速发展,国外汽车大量输入我国。同年,我国在北京设立了大成张库汽车公司,在张家口至库伦(现蒙古首都乌兰巴托)之间,第一次开办了我国长途汽车运输业。

1928年,在浙江省杭州的六和塔至拱宸桥一线通行公共汽车列车。当时的公共汽车和挂车都是用货车底盘和旧大梁等改装的,这是我国成功地运用公共汽车拖带挂车的创举。

1931年,由商办江南汽车公司与当时浙江省公路局联合办理南京至江苏境内、南京至杭州长途汽车客运,当时以1.5吨的小道奇货车底盘改装的客车,只能乘坐17位旅客,为解决旅客携带随车行李问题,改制了载重500千克的单轴挂车。这是我国长途客车拖带行李挂车的开端。

1937年,抗日战争全面爆发,爱国华侨领袖陈嘉庚先生等为支援抗战,向祖国捐献汽车千余辆,输送汽车驾驶员、技工等三千余人。这对我国汽车使用、维修技术的提高,起到了有力的促进作用。

1940年,我国进出口物资主要靠西南公路干线运输。当时汽车最大载重量为3吨,为解决笨重物资的运输。曾先后购进载重6吨的万国牌半挂车20辆和载重8吨的桑牌半挂车7辆,行驶于滇缅和川滇等公路干线上,这是我国使用半挂车的开始。

20世纪30年代初,我国进口的数万辆汽车,燃料全靠进口,所付外汇甚巨。青年工程师汤仲明等人于1930年研制成功木炭代燃油,用于汽车上,时速可达26公里,每公里耗木炭0.5千克,加一次可行驶4小时。这是我国汽车使用技术方面一个新的发展。

从1901年到1949年,我国汽车发展速度极为缓慢,汽车保有量仅为5.1万辆。汽车专业人才、技术资料都十分缺乏,汽车的使用和维修技术提高很慢。

新中国建立后,我国汽车的使用技术随着社会、经济形势和汽车工业的发展,有了显著的提高。1955年我国交通部就提出开展汽车拖挂运输,1958年全国有相当数量的汽车车吨月产突破万吨公里。目前,汽车运输企业的货运车辆基本上实现了汽车列车化。载重400吨平板车、载重108吨的电动自卸汽车、乘坐300旅客的大型公共汽车、双层客车、氢汽车、太阳能汽车等各种类型的汽车,在成功地使用;号称世界屋脊青藏、川藏、新藏公路的通车;创造汽车百万公里无大修、无事故以及汽车的检测、节能技术的应用等,都说明我国汽车的使用技术,已达到时代的先进水平。

第二章 汽车运输概述

第一节 汽车运输过程中的主要量标及计算方法

一、汽车运输过程的主要量标

汽车运输过程,是人们使用汽车这一运输工具实现人或物位移的过程。汽车将人或物移动一定的距离,即完成运输工作。评价汽车运输过程的主要量标是:

(1) 运量 被运送对象的数量。在旅客运输量方面称为客运量,计算单位为“人”;在货物运输量方面称为货运量,计算单位为“吨”。

(2) 周转量 每一运次的运量与其运输距离的乘积。在客运方面为旅客周转量,计算单位为“人公里”;在货运方面为货物周转量,计算单位为“吨公里”。

在公路运输量的统计指标中,“货运量”与“货物周转量”总称为货物运输量;“客运量”与“旅客周转量”总称为旅客运输量。

(3) 行程利用系数 是表示汽车在运输过程中行程利用的程度。它等于汽车载货行程与总行程(即载货行程与空载行程之和)之比。

(4) 重量利用系数 是表示汽车在运输过程中载重量利用程度。它等于实际完成的货物周转量与载货行程中若载重量充分利用时可能完成的周转量之比。

(5) 平均运输距离 是表示运输每一吨货物的平均距离。它等于实际完成的货物周转量与实际完成的货运量之比。

(6) 平均技术速度 是表示车辆在整个行驶时间内的一个平均的实际行驶速度。它等于车辆的总行程与总的行驶时间(包括在信号灯或叉道处的短暂停车时间)之比。

二、汽车运用情况统计量标

汽车运用情况统计量标体系,分为“数量指标”与“质量指标”两部分。

数量指标,即汽车所处状况及运转情况的总量指标。

质量指标,即技术经济指标,是用平均数或相对数来反映车辆运输生产过程的技术经济效果的指标。

以上两种体系的常用量标含义及计算方法如下:

(1) 总车日 是指公路运输企业在报告期内每天实际在用的营运车辆的累计数。其计算单位为:车日。

(2) 完好车日 是指在总车日中,车辆技术状况完好,不必进行修理或维护即能参加运输的车日。包括实际参加运输的和由于各种非技术性原因而停驶的车日。

完好车日应按下列公式计算求得:

$$\text{完好车日} = \text{总车日} - \text{非完好车日}$$

(3) 工作车日 是指在完好车日中,实际进行工作的车日。

为调车和其他工作而出车,应算为工作车日。为进行试车而出车,不算工作车日。

(4) 总车公里 又称总行程。是指车辆在实际工作过程中,所行驶的总里程数。

总车公里中包括:重车公里及空车公里。不包括:为进行维护、修理而进出保修厂(场)及试车的里程。

其计算单位为“车公里”。

(5) 重车公里 又称重车行程。是指车辆在总行程中载有客、货的行驶里程。车辆只要是重车行驶,不管装载多少,均应作为重车公里计算。

(6) 空车公里 又称空车行程。是指车辆在总行程中空车行驶的里程。空车行驶中包括回空及空车调车等的行程。空车行程与总行程及重车行程的关系是:

$$\text{空车行程} = \text{总行程} - \text{重车行程}$$

(7) 完好车率和单车产量的概念及计算方法

1) 完好车率 是指完好车日在总车日中所占的比重。又称车辆技术完好率。用以反映车辆的技术状况、技术管理和车辆修理、维护工作水平。其计算公式为:

$$\text{完好率} = \frac{\text{完好车日}}{\text{总车日}}$$

2) 单车产量 是指在报告期平均每辆车所完成的换算周转量。它反映汽车单车运用的综合效率。单车产量,分主、挂车分别计算和主、挂车综合计算的两种计算方法。主、挂车分别计算的公式为:

$$\text{汽车(挂车)单车产量(吨公里或人公里)} = \frac{\text{自载换算周转量}}{\text{平均车数}}$$

主、挂车综合计算的公式为:

$$\text{单车产量(吨公里或人公里)} = \frac{\text{主、挂车换算周转量合计}}{\text{平均车数(主车)}}$$

第二节 汽车运输生产率与成本及影响因素

一、汽车运输生产率和运输成本

汽车运输生产率和运输成本是评价汽车运输工作的综合性指标,它取决于车辆结构、运输条件及运输组织。

(1) 汽车运输生产率 是指单位时间内完成的货(座)运量或货物(旅客)周转量。其计算公式为:

$$P_t = ZW \quad (\text{吨公里/时})$$

式中 P_t ——汽车运输每小时以吨公里为单位的生产率(吨公里/时);

Z ——汽车在一小时内完成的运输周期次数(次/时);

W ——汽车平均在每个运输周期中的货物周转量(吨公里)。

(2) 汽车运输成本 是指完成每单位运输工作量所需的费用。它是由一定时期内汽车运输企业全部支出的运输生产费用与同一时期内完成的运输工作量的比值来确定的。其计算公式为:

$$C_t = \frac{\sum C}{\sum W} \quad (\text{元/吨公里})$$

式中 C_t ——汽车运输成本(元/吨公里);

$\sum C$ ——一定时期内汽车运输企业全部支出的运输生产费用(元);

ΣW ——同一时期内完成的运输工作量(吨公里)。

运输企业全部支出的运输生产费用可分为可变费用和固定费用(装卸费用另计)。

可变费用是指与汽车运行有直接关系的费用,它以每公里行程为计算单位。如运行材料(燃料、轮胎、润滑油)费用、车辆维护、小修、大修费用、车辆折旧及养路费用等。

固定费用是指与汽车运行无直接关系的费用,它基本上不以生产任务量完成的多少而变。它按车辆到达企业起,以时间为计算单位,如房屋维修费、企业管理费、管理人员和运行人员的工资等。

根据各企业经营情况和客观条件的不同,我国一般运输企业固定费用为 30% 左右,变动费用则为 70% 左右。

二、影响汽车运输生产率和成本的因素

提高汽车运输生产率和降低运输成本是汽车运输企业的基本任务。为了更好地完成这项任务,必须了解各有关因素对这两个基本指标的影响程度。图 1-2-1 及图 1-2-2 分别示出各有关因素对汽车运输生产率和运输成本的影响。

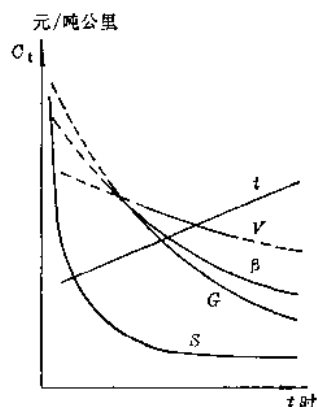
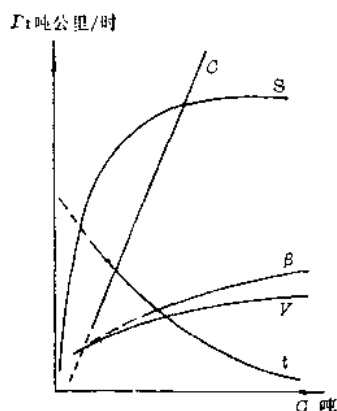


图 1-2-1 各有关因素对汽车运输生产率的影响 图 1-2-2 各有关因素对汽车运输成本的影响

C ——汽车有效载重量,吨; S ——平均运距,公里; β ——行程利用系数; V ——汽车技术速度,公里/时;
 t ——停歇时间,小时; P_t ——汽车生产率,吨公里/时; C_t ——汽车运输成本,元/吨公里

从图 1-2-1 分析表明,当其他因素不变的情况下增加车辆的有效载重量 C 时,生产率 P_t 随它成正比例的变化。实际上,当载重量增加及载重量利用系数提高(如增加挂车)后,技术速度可能降低,而且装卸时间增加,势必影响生产率的提高。当有效载重量 C 的数值增加到极为不合理时,技术速度将显著降低,以致使生产率不仅提不高,反而会降低。

若其他因素不变,生产率随技术速度的提高而增加。应该指出,在技术速度数值较小的范围内略增减其值,则影响较为显著。

随着货物平均运输距离 S 的增加,以吨公里为单位的生产率是提高了(对以吨为单位的生产率则是降低的)。当平均运输距离较短时,即便是很小的改变也对生产率起很大的影响。反之,当平均运输距离很长时,它对生产率影响不明显。

行程利用系数 β 只能在零和一之间变化,而实际上 β 的变化范围极窄,它对生产率的影响是不明显的。实际上,随着 β 的提高,即载货行程的增加,可能导致平均技术速度的下降。

随着车辆停歇时间 t 的增加,生产率将降低。不过,只有在停歇时间数值较小的范围内对生产率的影响较大。

同理,从图 1-2-2 可以分析各有关因素对汽车运输成本的影响。当增加车辆的有效载重量 Q 、提高车辆的行程利用系数 β 、增加货物的平均运输距离 S 、提高车辆的平均技术速度,以及减少车辆在工作时间内的停歇时间 t 、减少每公里行程的可变费用,或减少每小时的固定费用等都能降低运输成本。

第三节 汽车单车经济核算

一、单车经济核算的意义

单车经济核算是运输企业经济核算的基础,它使企业的基层生产人员都能从经济的角度来关心企业的经营成果。从而共同努力,使企业的运输生产成本得到最大限度的降低,获得最佳的经济效果。

我国汽车运输企业从 60 年代初开始,相继在汽车队实行了单车经济核算制。实践证明,它对充分发挥企业第一线生产人员的积极性,对提高企业的经济效益和降低运输成本都起到了极大的促进作用。

二、单车经济核算的内容与方法

成本核算的方法,将在执行运输任务的过程中所发生的行车费用和维修、工料费用,按规定进行汇集分配后,计算总成本和单位成本,以及成本降低额和降低率。凡能直接进入各成本核算对象的费用,就直接进入,不能直接进入的,要按适当的比例进行分摊。现将与驾驶员直接有关的主要经济指标的内容和核算方法介绍如下:

1. 产量的核算

在进行单车产量核算时,必须以车队下达的单车月度计划为目标。核算由于增产或欠产影响的产值,其计算公式为:

$$\begin{aligned} \text{增(欠)产产值(元)} &= (\text{本期计划周转量} - \text{实际完成周转量}) \\ &\times \text{车队成本计划平均收入单价} \end{aligned}$$

2. 质量的核算

以确保行车和客货运送安全为目标,核算当月由于本人责任发生支付的事故损失赔偿费的影响,如当月发生质量责任事故,或前期责任事故的继续支付时,按财务部门帐面实际支付金额计。

3. 消耗的核算

以行车燃料、轮胎、小修用料三项为重点(同时也应考虑其他支出,如养路费等),以定额为目标,核算消耗节亏值。

行车燃料节(亏)值按下式计算:

$$\text{行车燃料节(亏)值(元)} = (\text{本期定额应耗量} - \text{实际消耗量}) \times \text{燃料计划单价}$$

如车队订有节油计划的,其计算公式应为:

$$\begin{aligned} \text{行车燃料节(亏)值(元)} &= \{ \text{本期定额应耗量} \\ &\times [1 - (\text{车队节油})\%] - \text{实际消耗量} \} \times \text{燃料计划单价} \end{aligned}$$

轮胎节(亏)值按下式计算:

$$\begin{aligned} \text{所交废轮胎节(亏)值(元)} &= (\text{所交废胎应驶公里} - \text{该废胎实驶公里}) \\ &\times \text{计划每公里折旧费} \end{aligned}$$

小修用料节(亏)值按下式计算:

$$\text{小修用料节(亏)值(元)} = \text{本期定额应耗金额} - \text{本期实际消耗金额}$$

以上产量、质量、消耗三项增(欠)产和节(亏)净值,即为该车当月核算的经济成果。这样使单车核算与车队成本核算口径一致,使会计核算、统计核算、业务核算三项核算效果统一。

第四节 汽车使用性能

汽车运输车辆应符合使用条件及使用要求,以保证运输生产率高和运输成本低。

所谓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。汽车使用性能很多,如容量、速度性能、越野性、安全性、使用方便性、使用寿命、坚固性、可靠性、维修的简便性、外形尺寸、重量利用程度及经济性等。本节主要介绍汽车发动机的速度特性、汽车的动力性、经济性、稳定性、制动性、通过性及平顺性的概念及其应用。

一、汽油机和柴油机的速度特性及其应用

1. 汽油机的速度特性及其应用

汽油机的速度特性是指在节气门开度一定,点火提前角调整到最佳数值,发动机工作温度、机油压力正常,化油器调整适当的情况下,汽油机的扭矩 M_e 、功率 P_e 和燃料消耗率 g_e 随转速 n 而变化的关系。表示这一变化关系的曲线 $M_e=f(n)$ 、 $P_e=f(n)$ 及 $g_e=f(n)$ 称为速度特性曲线,如图 1-2-3 所示。

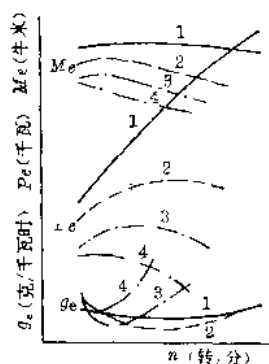


图 1-2-3 汽油机的速度特性

1—全负荷; 2—75% 负荷; 3—50% 负荷; 4—25% 负荷

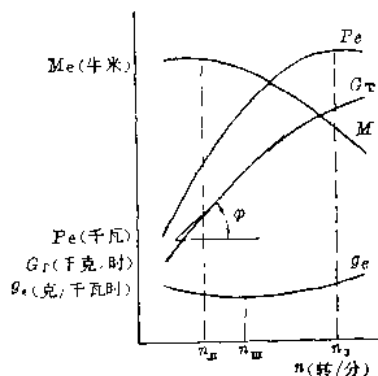


图 1-2-4 汽油机的外特性

G_T —燃料消耗量(千克/时)

当节气门部分开启时,所测得的速度特性,称为部分特性。节气门全开时,所测得的速度特性,称为汽油机的外特性,如图 1-2-4 所示。这时汽油机的功率最大,代表该型汽油机所能达到的最高性能。一般汽油机铭牌上标明的功率 P_e 、扭矩 M_e 及相应的转速都是以外特性为依据的。因此,在速度特性中以外特性最为重要。

部分特性有无限多个,可形成外特性曲线下的一组曲线族。凡是低于外特性的任何功率和转速的工况,都可以在某一条部分特性曲线上找到。不同的汽油机,其速度特性上各点的数值不同,但其曲线的变化规律都相似。

在实际应用中,当驾驶员将油门踏板保持在一定位置时,如果汽车所遇到的阻力不同,

车速将发生变化,阻力越大,车速越低。此时汽油机即在按与速度特性相似的工况下工作。当然,汽车在实际应用中,不可能永久地保持油门踏板的位置不变,所以速度特性并不代表汽油机的所有工况,而是其中的一种特殊情况而已。

1) 外特性曲线的变化规律

扭矩 M_e 曲线的变化规律 如图 1-2-4 所示,扭矩 M_e 曲线的变化轮廓基本上是一条凸线曲线,在转速较低时,随着转速的提高,扭矩也有所增加,到某一中间转速如图中 n_{II} 时,扭矩达最大值。以后,随着转速的继续增加,扭矩 M_e 反而下降。

功率 P_e 曲线的变化规律 当发动机转速 n 从很低的数值增加时, P_e 迅速增大,直至相应扭矩 M_e 达到最大值的转速 n_{II} 时,功率 P_e 随转速 n 提高而增大程度开始减慢。在 n 达到 n_I 时, P_e 达到最大值 P_{emax} , 当 n 继续增加时, P_e 将迅速降低, P_e 曲线即发生转折。

燃料消耗率 g_e 的变化规律 从图 1-2-4 中可以看出 g_e 值在某一中间转速 n_{III} 时最小,当转速高于或低于 n_{III} 时, g_e 都增加。理想的 g_e 曲线,不仅要求 g_{emin} 值尽可能小,而且当 n 增加或降低时, g_e 上升比较缓慢,即 g_e 曲线的变化比较平缓。这就表明该汽油机在广泛的转速范围内都具有良好的经济性,同时也希望 g_{emin} 相对应的转速 n_{III} 值,尽可能接近汽车常用的发动机转速,这样可以获得良好的节油的效果。

2) 汽油机的工作范围 一般汽油机的工作范围应在最大功率时的转速 n_I 与最大扭矩时的转速 n_{II} 之间,如图 1-2-4 所示。当工作转速 $n > n_I$ 时,汽油机的动力性、经济性和可靠性均大大变坏,因而不能使用。当工作转速 $n < n_{II}$ 时,由于汽油机不稳定,也不可能正常使用。从经济性来考虑,汽油机工作的最有利转速范围应介于 n_I 和 n_{III} 之间,此转速范围可以作为选择汽油机标定转速范围的参考依据。

3) 扭矩储备系数 为了充分表明汽车用汽油机的动力性能,除了标定最大功率 P_{emax} 及相应转速以外,还要同时考虑汽油机的扭矩特性,给出最大扭矩 M_{emax} 及其相应的转速和标定工况的扭矩 M_g 及相应的转速。这两个扭矩之差 $M_{emax} - M_{gmax}$ 越大,则在汽车不需要换用低档的情况下,克服阻力的潜力越大。评定汽车用汽油机的这种重要动力性能,常用扭矩储备系数 μ 作为指标:

$$\mu = \frac{M_{emax} - M_g}{M_g} \times 100\%$$

一般汽车用汽油机的 μ 值在 10%~30% 的范围内。

除了扭矩储备系数以外,最大扭矩时的转速 n_{II} 的大小也影响到汽油机克服外界阻力的潜力。在实际使用中,当汽车突然遇到比较大的阻力时,汽油机的转速 n 将由于外界阻力的增加而降低,如果汽油机最大扭矩的转速 n_{II} 较小,则汽油机尚能以较低的转速稳定地工作,并能充分运用内部运动部件的动能来克服短时超载。因此,最大扭矩 M_{emax} 的转速越低,汽车在不换挡的情况下,克服阻力的潜力越大。

不同用途的汽车,其汽油机对扭矩特性的要求是不同的。例如,长期行驶在山区的载重汽车,由于它对最高车速要求较低,经常使用高功率运行,后备功率较小,且要求具有在不良路面上行驶的能力,因此应选用扭矩储备系数较大和 n_{II} 的数值较低的扭矩特性。对市内公共汽车,其加速性能对提高平均车速有很大影响,也应选用扭矩储备系数较大的扭矩特性。对各型中、高级小客车,由于它对最高车速的要求比较高,需要增大高转速时的扭矩以提高它的超车能力,且因这种汽油机的功率一般比较大,后备功率较多,低速时已有良好的

动力性, 因此宜选用最大扭矩 $M_{\max}$ 出现在高转速下的扭矩特性。

通过以上分析, 可以看出外特性上 M_e 曲线的形状主要取决于充气系数的变化情况, 而配气定时对充气系数有很大影响。

另外, 节气门关闭得越小, 则汽油机所能达到的最低空转转速将越低, 汽油机的适应性就越好, 耗油量越少, 就能使工作的稳定性和经济性得到改善。

还应当指出, 尚有许多因素对汽油机的外特性曲线形状产生重要影响, 例如: 配气定时、进排气门的尺寸和形状、行程与缸径比 S/D 、压缩比 ϵ 、进排气系统的结构和凸轮的外形等。

2. 柴油机的速度特性及其应用

柴油机的速度特性与汽油机相似, 是喷油泵调节杆位置一定时扭矩 M_e 、功率 P_e 、每小时燃料消耗量 G_T 和燃料消耗率 g_e 等随转速而变化的关系。表示这一变化关系的曲线, 称为速度特性曲线。

当高压泵齿条处于最大供油量时, 所测得的速度特性, 称为柴油机的外特性, 如图 1-2-5 所示, 高压泵齿条处于其他位置时所测得的速度特性, 称为柴油机的部分特性。

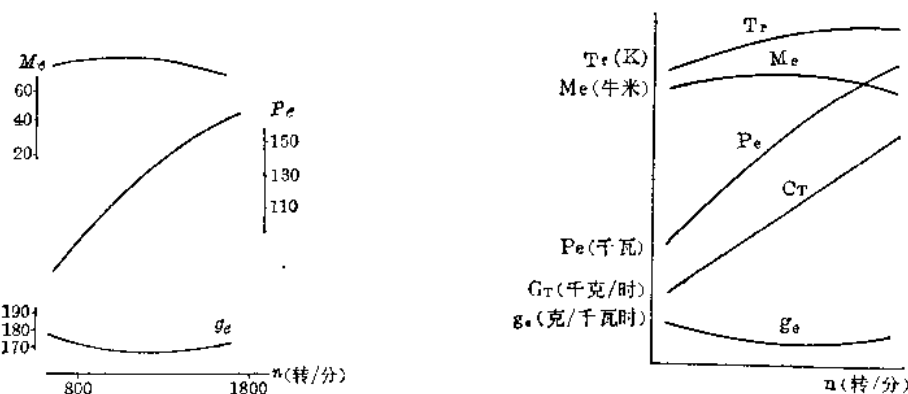


图 1-2-5 柴油机(6135Q)的外特性

图 1-2-6 柴油机全负荷速度特性
 T_r —排气温度(K)

喷油泵调节杆限定在标定功率循环供油量位置时的速度特性称为柴油机的全负荷速度特性, 如图 1-2-6 所示。

喷油泵调节杆限定在小于标定功率循环供油量位置时的速度特性称为柴油机部分负荷速度特性。

1) 扭矩 M_e 曲线的变化规律 从柴油机的速度特性曲线可以看出, 扭矩 M_e 曲线的变化要比汽油机平缓些, 这是因为柴油机进气系统阻力较小, 在转速提高时, 充气系数降低较慢, 而循环供油量随转速提高又有些增加, 因此随着转速的增加, 扭矩曲线降低很少。因为扭矩曲线比较平缓, 扭矩储备系数 μ 较小, 所以克服短时超载的能力较差。当汽车在行驶过程中, 外界阻力突然增大时, 柴油机的转速将下降, 这时柴油机的扭矩随着转速的下降增加很少, 甚至还下降。在这种情况下, 为了保持发动机不熄火, 驾驶者不得不根据阻力的变化情况而频繁地换挡, 即使这样, 柴油机在这一平衡档位下也不能稳定地工作。

实际上, 目前柴油机供油系统中常采用供油量校正器, 当柴油机在全负荷工况下工作时, 如转速因短时间负荷增加而下降时, 校正器能自动地增大每循环供油量, 以增大低速时