

高职高专汽车运用与维修专业系列教材

主 编	王 毅		
主 审	唐 好		
参 编	田兴强	袁宗齐	周 勇
	江胜波	陈德林	

汽车运用基础

QICHE YUNYONG JICHU



重庆大学出版社

高职高专汽车运用与维修专业系列教材

汽车运用基础

主 编	王 毅			
主 审	唐 好			
参 编	田兴强	袁宗齐	周 勇	
	江胜波	陈德林		

重 庆 大 学 出 版 社

内 容 提 要

本书共分9章34节,包括汽车运用概述、汽车动力性及动力的合理使用、汽车使用经济性、汽车行驶安全性、汽车通过性及平顺性、汽车公害及控制、汽车技术状况的变化及诊断、汽车在特殊条件下的使用和汽车使用寿命等内容。

本书可作为高职高专汽车运用与修理专业的《汽车运用基础》课教材,也可供相关专业的教学人员及工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车运用基础/王毅主编. —重庆:重庆大学出版社,
2006.1

(高职高专汽车运用与维修专业系列教材)

ISBN 7-5624-3576-6

I. 汽... II. 王... III. 汽车—使用—高等学校:
技术学校—教材 IV. U471.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 161017 号

高职高专汽车运用与维修专业系列教材

汽车运用基础

主 编 王 毅

主 审 唐 好

参 编 田兴强 袁宗齐 周 勇

江胜波 陈德林

责任编辑:谭 敏 版式设计:谭 敏

责任校对:任卓惠 责任印制:秦 梅

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(市场营销部)

全国新华书店经销

重庆华林天美印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:12 字数:300千

2006年2月第1版 2006年2月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 7-5624-3576-6 定价:15.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

《汽车运用基础》是汽车运用与修理专业的一门主课,本书根据高职高专《汽车运用基础》课程教学大纲编写。

本书系统地论述了汽车的运用条件、使用性能、行驶安全性及汽车的合理使用,具体分析了汽车使用过程中技术状况的变化规律及检测诊断的原理、方法。

本书由王毅主编;第1章、第2章由江胜波、周勇编写;第3章、第4章由袁宗齐编写;第5章、第6章由陈德林编写;第7章由田兴强编写;第8章、第9章由王毅编写。本教材由唐好主审。

本书在编写过程中承蒙交通部教育司及各兄弟院校同行的帮助和关怀,并提出了许多宝贵意见,在此致以深切地感谢!

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,恳请使用本书的师生和广大读者批评指正。

编 者

2005年5月

目 录

第1章 汽车运用概述	1
1.1 汽车运用的概述和发展	1
1.2 汽车运用的条件及使用性能的评价	4
1.3 改善运行条件,实现交通管理的现代化	8
1.4 电动汽车、天然气汽车概述	9
第2章 汽车动力性及动力的合理使用	12
2.1 汽车的动力性指标分析	12
2.2 汽车行驶的附着条件	21
2.3 汽车平均技术速度	22
2.4 汽车合理拖载	25
第3章 汽车使用经济性	31
3.1 汽车燃料经济性及其合理使用	31
3.2 润滑材料的合理使用	42
3.3 轮胎的合理使用	46
第4章 汽车行驶安全性	49
4.1 公路交通安全与概述	49
4.2 汽车的制动性	60
4.3 汽车的操纵稳定性	68
4.4 汽车的被动安全性	74
第5章 汽车的平顺性及通过性	81
5.1 汽车的平顺性概述	81
5.2 汽车行驶平顺性的评价指标	81
5.3 汽车的振动	83
5.4 影响汽车行驶平顺性的主要因素	85
5.5 汽车行驶平顺性试验	87
5.6 汽车的通过性概述	89
5.7 汽车通过性的几何参数	89
5.8 汽车通过性的支承与牵引参数	92

5.9	影响汽车通过性的主要因素	93
5.10	汽车通过性试验	96
第6章	汽车的公害及其控制	99
6.1	汽车公害概述	99
6.2	汽车的排放污染及控制	99
6.3	汽车噪声危害及防治	107
第7章	汽车技术状况的变化及检测诊断	113
7.1	汽车技术状况变化的外观症状与评价参数	113
7.2	汽车技术状况的变化规律及影响因素	119
7.3	现代汽车诊断技术概述	124
7.4	发动机技术状况的诊断	126
7.5	底盘技术状况的诊断	134
第8章	汽车在特殊条件下的使用	141
8.1	汽车走合期的使用	141
8.2	汽车在低温条件下的使用	145
8.3	汽车在高原和山区条件下的使用	155
8.4	汽车在坏路和无路条件下的使用	158
8.5	汽车在高温条件下的使用	163
第9章	汽车使用寿命	166
9.1	汽车使用寿命的定义与分类	166
9.2	汽车经济使用寿命	167
9.3	更新理论	168
9.4	影响汽车经济使用寿命的因素	176
9.5	汽车经济使用寿命的计算方法	177
参考文献		182

第 1 章

汽车运用概述

1.1 汽车运用的概述和发展

1.1.1 汽车运用工程的概述

汽车运用工程是用科学的方法和手段,对汽车技术状况进行最有效管理的工程技术科学。在技术可能和使用可靠的条件下,保证汽车运输正常和安全地生产,以达到最佳的材料用量和最低的劳动消耗,减少汽车对环境和人类的污染和危害。

汽车运用工程是一门综合技术,是研究如何协调汽车在运输中各方面联系的科学。其中包括汽车运用性能及其合理利用,汽车运行条件特性与汽车性能的适应性,汽车技术状态变化与运行时间或行驶里程的关系,汽车性能与交通安全及环境污染的关系以及汽车故障与维护 and 修理工作的关系等。

汽车运用性能是设计和制造工艺所确定的,这些性能有装载质量、容量、动力性、燃料经济性、行驶安全性、通过性、平顺性、汽车的公害、汽车的可靠性以及维修方便性等。合理运用这些性能,研究改善这些性能的措施,充分发挥汽车的功能,提高汽车运输效率是汽车运用工程首要的研究任务。

汽车是一个复杂机械系统,它由许多总成和零件组成。在汽车运行中,由于磨损、腐蚀及疲劳等原因,零件和总成的技术状况会不断变坏。汽车零件和总成的老化及损坏,将促使汽车运用性能下降。因此,在汽车运用工程范围内,我们不仅只是注意汽车开始时的各项性能指标,还要研究在汽车整个运用过程中它们的动态变化过程,经常测量记录汽车运用性能的变化情况,及时发现性能异常变化,采取相应技术措施,防止汽车性能恶化过快,产生意外故障。

预测汽车技术状况的变化是现代汽车运用工程中的重要任务。汽车诊断技术是一门新兴的学科,其任务是检查汽车零件磨损和老化过程,发现汽车技术状况的变化,及时提供维护和修理信息,保证维修质量,提高汽车的可靠性及安全性。诊断技术也是控制汽车技术状况变化的重要因素,广泛应用汽车诊断技术,可以提高检验的效率和精度,减少工人数量,降低检验成

本。从研究方向看,可靠性理论和计算机技术将是汽车诊断技术发展的基础。

随着汽车工业水平的提高,车速不断增加,提高汽车行驶安全性已成为汽车运用工程中迫切需要解决的问题。2004 年我国死于车祸的人数已达 10 万人,是交通事故中死亡人数最多的国家。随着汽车保有量的增多,汽车对环境的污染越来越严重,汽车已成为大气的重要污染源,一辆轻型汽车行驶 1 km 排出的 CO,若用空气稀释到允许值,约需 $8 \times 10^4 \text{ m}^3$ 空气。此外,汽车的噪声也成为大城市和工业中心噪声的重要来源,使这些城市的噪声大大超过人类长时间生活而不受损害影响的程度。汽车运用工程的重要任务之一就是研究提高汽车安全性,降低汽车排放及噪声的措施。

汽车维护和修理质量直接影响汽车技术状况、运用性能、汽车运输生产率及运输成本。提高汽车维护和修理质量的重要途径是实现汽车维护和修理工艺的现代化,其中重要的是研究符合汽车运输体制现状,高速度、高效益、运用现代管理形式和管理方法进行管理的汽车维护和修理生产结构。

汽车运用工程中一项很重要的工作是研究制定汽车检测、维护及修理等标准,培养应用这些标准的技术骨干,这些标准将对汽车运用工程的技术人员在技术、工艺、管理和组织生产工作中有很大帮助。

1.1.2 汽车运用工程的发展

汽车运用工程是在汽车运输业发展中形成的,到目前为止,它已发展为研究充分利用汽车运用性能,合理组织汽车运输,加强维修,减少交通事故、能源消耗和环境污染的完整学科体系。

汽车运输发展的早期,汽车数量较少,性能较差,在交通运输中作用不大,汽车运输业只是一种单纯的组织营运业务,人们把汽车只看成一种简单的搬运工具使用。由于汽车具有机动、灵活、快速方便以及适应性强等特点,它既能承担铁路、水运、航空及管道等运输方式货物的集散联系,又能直达工矿企业和广大农村,以适应政治、经济及军事等各方面的需要。因此,汽车运输得到迅速发展,在各种运输方式中所占的比重逐渐扩大,其地位日显重要,到 20 世纪 80 年代,汽车运输已成为各国创造物资资源的重要支柱,是国家经济发展中不可忽视的体系。但是在创造财富丰富人类生活的同时,汽车运用过程中也占有国家大量人力,消耗大量高贵材料和资源,因此现代化运用汽车已成为衡量一个国家经济水平和能力的标志之一。

我国自 1949 年以来,尤其是改革开放以来,汽车运输发生了深刻的变革,取得了突飞猛进的发展,成就举世瞩目。截止 2001 年底,全国民用汽车达到 1 802 万辆,其中营业性载货汽车为 458.5 万辆、载客汽车(含出租汽车)为 137.9 万辆;此外,还有 400 多万辆农用车从事运输经营活动。2001 年共完成货运量 105.6 亿吨、货物周转量 6 330.4 亿吨公里,客运量 140.3 亿人次、旅客周转量 7 207.1 亿人公里。随着汽车运输改革的逐步深入,多年来存在的“乘车难”、“运货难”等问题已经基本解决,到 2001 年底,全国 99.3% 的乡镇和 91.8% 的行政村已经通了客运班车,随着高速公路的发展,原来需要几天才能到达的地方,现在当天就能到达,“一日经济圈”正逐步形成,汽车运输在综合运输体系中的基础性作用日趋增强。但是,与快速发展的国民经济对道路运输的需求相比,道路运输业的发展还远远不能适应。因此,加快汽车运输业的发展,完善汽车运用工程体系,既是新时期保持公路交通良好发展态势的客观要求,也是推进我国社会主义现代化建设的重要保证。具体做法是:

(1) 提高现有车辆的利用率,增加运输车辆的品种,改进车辆的使用性能

目前,我国汽车的数量仍不能满足国家对汽车运输的要求,同时已有的汽车尚未能充分利用,特别是工业企业部门和机关自用车辆的利用率很低。如何引入竞争机制,实行统一调度,合理运用现有车辆,提高车辆利用率是我国需要研究的重要课题。

我国幅员辽阔,汽车运行条件相差极大,提高车辆运用性能,生产和改造适应不同运行条件的车辆是提高汽车运输效率的有效措施。

(2) 实现汽车运输装卸机械化

装卸作业是货物运输中一个重要环节。机械装卸的效率高,能加快运输工具的周转,降低运输成本,减少货物损失,并能大大减轻作业人员的劳动强度。因此,汽车的装卸作业日渐机械化,甚至自动化。

从汽车运用工程的发展来看,汽车运输装卸机械化的发展趋势如下:

1) 发展有利于货物装卸的专业化车身

采用专用车身运输不同类型货物,可以节省包装材料和费用,保证货物质量,减少货物损失,加快装卸货物速度,提高车辆利用率。例如装有液力和气力输送设备的液态货物或散装粉粒货物的罐式汽车的装卸,可以全部实现机械化甚至自动化。矿石、煤、沙石料的装卸可以用装载机与自卸汽车相配合或用输送机与自卸汽车相配合。

2) 发展随车装卸设备

汽车运输由于站点多而且分散不可能到处都配备固定的装卸设备,为了加快取货和交货的速度,提高车辆利用率,在一些汽车上装备随车装卸设备极为必要。其中应用较多的为汽车后栏板举升机和随车起重机。后栏板举升机是将汽车后栏板改装成为可以在放平后能自动升降,多用在城市内运送日用百货及食品的载货汽车上,并配合手推车和带滚轮的托板小车。随车起重机是将一种小型起重设备装在汽车上随车运行,在装卸点由驾驶员操作货物装卸,也是目前发展的一种减少装卸劳动量和费用的好方法,对解决批量少的货运工作很有意义。

3) 发展集装箱和集装箱装卸机械

集装箱是用一些特制的箱子。用集装箱运输货物除了有利于保证货物完整,节约包装材料和费用,加快货物的送达速度和降低运输成本外,对实现装卸机械化,提高劳动生产率也具有很大意义。目前,集装箱已成为公路、铁路、海运、河运以及空运实行货物直达联运的重要工具。

在公路与海运的联运中,集装箱装运码头采用的装卸机械有集装箱装卸桥式吊车、门式吊车和大型叉车;在港站以外的地方则往往由汽车运输系统或托运企业配备门式吊车、大型叉车或大型起重机汽车。

4) 发展运输用托板和叉车装卸机械

托板运输是将一小批货物堆垛在一块货板上,并把它当做一个单元货物来进行搬运、装卸和存贮。托板由叉车装上汽车或由汽车上卸下。托板按形状不同可以分为平、柱、架、箱和笼五类;按制造材料分,有金属及塑料托板等。

利用托板运输不仅可以显著地减少货物运送中的破损,加快装卸作业的速度,提高车辆利用率,而且有很大的经济效果,因此发展很快。为了便于流通,尤其是适应国际联运的使用,托板尺寸已有统一的规格,其中最通用的是 120 cm × 100 cm 和 120 cm × 80 cm 两种。

1.2 汽车运用的条件及使用性能的评价

1.2.1 汽车运用的条件

汽车运用的条件是多种多样的,其中每一个因素对汽车运输工作的生产率和成本都有影响。汽车运用条件可以分为五类:社会经济条件,运输条件,组织-技术条件,气候条件和道路条件。

(1) 社会经济条件

运输业是物质生产的一个部门,是保证社会上人们和货物的转移所必需的。汽车运输就是汽车运输业的生产过程,或者是其他工业企业生产工艺过程的一个组成部分。

汽车运输业是国家整个运输系统的一个组成部分,它是国民经济的一个部门,因此它具备着国家社会经济制度的所有特征和其影响,并且服从于经济制度发展的基本规律。

(2) 运输条件

1) 运输性质

汽车运输可以分为两大类:客运和货运。

客运可以分为公共汽车运输和小客车运输。公共汽车运输是大型的客运形式,它包括定线的公共汽车运输和为会议、旅行、游览等服务的包车。小客车运输是一种为单个乘客或少量乘客服务的出租汽车运输。出租汽车不能代替城市定线交通工具,只能补充它们的不足。因为出租汽车主要用于紧急运输:将旅客直接运达目的地及运送携带行李的旅客。

货运可以分为市内运输、城乡间运输和城市间长途运输。

市内运输的特点是运输的路程较短,运输货物的种类繁多以及道路条件较好。城乡间运输是为城乡物资交流服务的,其特点是道路条件很复杂,货物流转具有季节性,主要货物(粮食、蔬菜、肥料等)的运输量很大。城市间长途运输是为没有其他运输形式相连接的城镇之间的运输服务的,或者用以减少铁路的负担及完成紧急运输任务。这种运输的特点是定期性、运距长及行驶速度快。

很明显,运输性质决定了对每种运输的组织形式及提出特殊的要求。例如,市内运输的对象种类繁多而性质稳定,因此大城市可以根据运输对象的种类使车辆专业化。汽车运输企业也可以根据任务不同来进行专业分工(公共汽车公司、出租汽车公司、货运公司)。城市间的长途运输可以分为长途客运和货运,可以按时刻表组织运输工作,并采用载重量大的汽车或拖挂运输。

2) 货物的种类和特性

根据货物的种类和性质,可以把它们分为散装的、计件的、灌注的、长大的、大重量的和易腐易损坏的。其中每种货物又根据其特性不同而要求一定的车身型式(普通货箱、自卸汽车、容器车身、冷藏车身等)。

3) 货运量、运距和批量

当运输的货物批量很大时,宜载重量大的车辆。货运量和运距决定了运输工作量、所需车辆数目及车辆型式。

4) 装卸条件

在货运过程中,必须合理组织装卸工作和实现装卸工作的机械化。装货和卸货地点的工作能量取决于它的布置、装备、机械化程度及组织水平。反过来说,装卸地点的工作能量对车辆的运输工作和车辆型式也有影响。

(3) 组织-技术条件

1) 运行制度

车辆的运行制度决定于运输任务及它所为之服务的企业和机关的工作制度。例如:公共汽车、出租汽车和个别货运汽车在一年中的365天都得运行。此外,车辆每日运行的工作班制还可分为单班(大多数)和双班。根据城市的特殊要求,车辆可能在日间运输或夜间运输。

车辆运行制度的不同,汽车运输企业每年工作的车日总数或车班总数也不同。从而对汽车运输的组织、装卸工作的组织、保养和修理工作的组织以及运输工作效率都有影响。

2) 车辆保管、技术保养和修理的组织

汽车运输企业的技术装备和车辆保管、保养和修理的组织对汽车运行和保修工作的生产率影响很大,因此对运输成本也有影响。

(4) 气候条件

我国南北地区的气温相差很大。东北地区北部的最低温度可达到零下40℃,南方炎热地区的最高温度可达40℃;而西北、西南地区的气候条件又极为复杂。因此,对汽车的使用带来困难,例如:冬季寒冷地区汽车的起动,夏季炎热地区汽车发动机过热,高山地区发动机充气不足,沙漠地区灰尘对发动机进气系统、润滑系统的影响等。

(5) 道路条件

公路是汽车运输的一个组成部分。道路质量对运输过程的影响并不次于汽车结构质量对运输过程的影响。

汽车运输对公路的要求是:

- 1) 在充分发挥汽车速度特性的情况下保证车辆安全行驶;
- 2) 能满足该地区对此道路所要求的最大通车量;
- 3) 车辆通过方便,乘客有舒适性;
- 4) 车辆通过此公路的运行材料消耗量最低及零件的损坏最小。

公路的技术完善程度不同,在公路上行驶的车辆方便性和安全性也不一样。因此必须从全面的经济的观点来规划道路的等级。影响车辆行驶的路面主要特性是,承重能力、硬度、工作能力、平坦度、滑动性、灰尘多寡和路面颜色。

路面的承重能力、硬度和工作能力取决于路面的厚度、路面和路基材料的质量。路面的这些性质决定了车辆的轴上允许的载荷和行驶速度。

轮子对道路的压力不仅取决于静载荷,而且取决于能引起动载荷的车辆行驶速度和路面平坦度。在动载荷的作用下,常产生道路损坏的现象。轮子对路面的切向力也对路面的损坏起促进作用。为了保护公路及公路上的桥梁和涵洞,也有规定来限制汽车的轴上载荷。

路面抵抗磨损和变形的能力,称为工作能力。路面的工作能力用公路在大修前通过车辆的总吨数来表示。

路面的平坦度决定于道路表面的凸起和凹陷的多寡。路面上不平处的数目和严重程度影响了车辆的行驶速度、燃料消耗和零件磨损。根据实验表明:高级路面上车辆的运行消耗仅仅

是坏路面上消耗的一半。

路面的滑动性用轮胎和道路的附着系数来表示。它影响汽车的起步、爬坡、侧滑及制动。粗糙的路面具有比较大的附着系数,处于潮湿状态时,数值也很少变化。平滑的路面在干燥状态下,还具有良好的附着能力。但当潮湿时,附着能力下降较大。

公路上的灰尘使视野模糊,增加零件磨损。路面的颜色对夜间行车的视野也有影响。沥青混凝土及水泥混凝土路面可保证良好视野。

对汽车行驶速度影响最大的是公路行车部分的宽度、纵向坡度和道路在平面上的曲线。

在水平而且平坦的直线道路上,汽车行驶的速度决定于“安全间隙”,即决定于汽车相遇时和超车时汽车侧面之间的间隙。例如 1 m 的安全间隙允许 80 km/h 的行驶速度,而 0.5 m 的安全间隙仅允许 40 km/h 的行驶速度。

道路的纵向坡度限制了车辆可能行驶的速度,而且也影响了汽车的纵向稳定及在路面上打滑时的操纵稳定。

道路在平面上的曲线的弯曲程度影响汽车的行驶速度和安全性。

道路的通车量是指单位时间内在一个方向上能够通过该道路的总载重量。它取决于道路的“薄弱环节”(如大的坡度、恶劣的路面、曲度较大的弯道、热闹市区的十字路口、承载重量不大的桥涵等)和车辆的使用性能。

很显然,山区道路对汽车使用影响很大。山区道路的特点是坡度大、坡道长、弯道多以及转弯半径小。因此汽车在山区的工作特点是,经常改变行驶方向,长时间在功率消耗很大、车速不高的情况下上坡行驶,或长时间在轻制动的情况下下坡行驶。

在高原山区,汽车在气压和气温经常变化的条件下工作。这些条件对于汽车的工作都很不利。

1.2.2 汽车使用性能的评价

汽车运输的车辆应该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。

由于汽车运输条件极其复杂,所以必须具备各种不同型式、不同载重量和不同动力性能的汽车、拖车和挂车。

为了评价车辆结构的完善程度,即为了评价车辆在给定的使用条件下有效利用的可能性,必须具备一套汽车使用性能的量标。

表 1.1 列出了评价车辆使用性能的量标。

表 1.1 汽车的使用性能及量标

序号	使用性能	量标和评价参数
1	外型尺寸和重量的利用程度	外型尺寸利用系数;汽车结构紧凑性指标, m^2/t 或 $\text{m}^2/\text{座位}$;汽车的重量系数。
2	容量:1)载货容量 2)载客容量	额定载重量,t;单位载重量, t/m^2 ;座位数。

续表

序号	使用性能	量标和评价参数
3	使用方便性: 1)行驶平顺性 2)乘客的舒适性 3)上下车的方便性 4)装卸货物的方便性 5)操纵的轻便性 6)机动性 7)起动及出车迅速性	在给定的行驶条件下汽车的振动;相对于通过重心的横向轴线而言的质量分配系数;悬架弹簧和轮胎的换算刚度;非悬挂质量与悬挂质量之比;座位和车轴到汽车重心的距离之比。 乘坐方便和宽敞与否;通风和采暖的效能;防尘、风雪、噪音等及其他舒适性的设备及效能。 车门和踏板的尺寸及其布置。 车厢和车身底板的高度;可打开的车厢栏板数目;有无随车装卸机具。 司机在运行中需要操作的频繁程度;司机操作所需的力的大小;司机座位为方便工作和舒适的可调节程度;司机的视野;汽车照明、灯光、信号及安全指示的完善程度。 汽车的最小转向半径。 发动机的起动性能及汽车开动的准备时间。
3	8)汽车的速度性能 9)随车燃料储备量	动力性能;最高车速,km/h;加速性能;制动性能。 不加油而可连续行驶的里程,km。
4	燃料经济性	燃料经济性;每百吨公里的最低燃料消耗量,L;每百公里的平均燃料消耗量。
5	使用期限	基础零件的磨损强度, $\mu\text{m}/\text{kkm}$;大修行驶里程,km;轮胎的使用期限。
6	坚固性和可靠性	汽车出现故障的频繁程度或间隔的平均里程;每千公里行程中因技术故障造成的停歇总时数;总成、部件和零件的损坏程度。
7	对保养和修理的适应性	所需保养作业的频繁程度;同一保养作业之间隔里程;保养作业所需的劳动工时;因保养和修理需要汽车停歇的时间;每公里行程保养和修理成本。
8	越野性	汽车最低点的离地间隙;纵向越野半径;前接近角和后离去角;前后轴之间的重量分配;轮胎的尺寸和类型;轮胎对地面的单位压力;前后轮胎的轮迹重合度;低速挡的动力因素;附着重量;汽车的最大宽度和高度。
9	安全性	汽车侧向稳定系数;汽车沿曲线行驶时的稳定性;转向系数;汽车质量分配系数;汽车的制动性能。

1.3 改善运行条件,实现交通管理的现代化

随着公路运输的发展,汽车保有量也有大幅度增加,这使原有的公路网和道路条件不能适应现代化运输的要求,造成运输繁忙的公路干线上的交通拥挤、阻塞及交通事故增加的局面,因此,首先改善现有道路和新建公路的质量是必然的。

汽车是效率高、速度快、机动灵活的运输工具,在一般公路的运行条件下,各种车辆混合运行,汽车性能难以发挥,所以平均车速低,通过能力差。因此,除改善原有道路条件,提高通过能力外,还必须发展现代化新型公路——高速公路,以满足现代化运输的大流量、高速度、重型化、舒适、安全的要求。

实现交通管理的现代化是改善运行条件,避免车辆拥挤,交通阻塞,防止交通事故的另一有效措施。目前用电子技术,控制公路交通,即公路交通控制自动化被认为是改善公路交通的重要技术措施之一,被控制的对象是各种车辆和行人组成的交通流,其中主要是控制车流。

自动控制程序是这样的:首先由安装在道路上、下的电子设备——车辆检测器自动搜集各交叉路口的交通量、车速、车辆密度和流向等情况,并把数据传递给电子计算机处理装置,然后产生控制指令,传递给自动控制信号灯和各种标志显示牌,对交通流实行控制。

采用电子技术控制公路交通具有很大的优越性。它可以根据实际的交通情况进行自动控制,克服交通岗分散指挥的被动局面,使整个区域或全市的交通信号控制和标志控制成为一个整体,并且使各交叉点的控制有机地联系起来,这样不仅有利于减少交通指挥人员,提高交通指挥效率,减少交通事故,还可缩短车辆行进时间,扩大公路的通过能力。

(1) 汽车运输管理现代化

在企业经营管理方面用微机代替人力进行计算统计和财务成本核算工作。它被用来处理各种报表和单据,统计车辆行驶里程,货运量、客运量和燃料消耗,编制车辆及设备的维护和修理计划,物资供应计划以及进行技术资料积累等。在技术管理方面,利用电子计算机来贮存车辆技术档案,如汽车购置时间、汽车主要技术参数、行驶里程、进行的维护和修理项目、曾发生的故障等,技术管理人员随时可以迅速了解每一辆车的情况。

在组织汽车运输生产中,微机可用来合理统筹安排汽车维护和修理作业,求出最佳的维护和修理工艺路线。缩短停车时间,保证出厂质量。应用微机进行车辆的调度,能合理地分配运输任务,选择车辆调度的最优方案,编制车辆运行计划,监控车辆运行情况。

(2) 实现汽车维护和修理工作现代化

随着汽车保有量的迅速增长,汽车维护与修理工作量越来越大,因此,提高汽车维护与修理效率和质量成为迫切需要解决的问题。

汽车维护和修理技术发展动向是在维修作业中应用诊断技术,实现检查仪表化;采用机械化维修设备,提高维修质量。在维修组织中逐步实现集中化、专业化,并在此基础上不断改善汽车的维修制度。

1.4 电动汽车、天然气汽车概述

1.4.1 电动汽车

电能是二次能源,它几乎可用任何一次能源(如核能、太阳能、水力能、风能及矿物燃料和各种可再生能源)生产。

电动汽车分为3种:纯电动汽车、燃料电池电动汽车和混合动力电动汽车。纯电动汽车是指以车载电源蓄电池为动力,用电机驱动车轮行驶;燃料电池电动汽车是一种可以将燃料中的化学能直接转化为电能的能量转化装置,它的特点是能量转化效率高,约是内燃机的2~3倍,生成物是水,不污染环境,缺点是造价太高,目前仅燃料电池的价格就要2.5万美元;混合动力电动汽车是装有两个以上动力源的汽车,最常见的是在城里用电机驱动,在城外用内燃机驱动。

电动汽车与内燃机汽车相比,有以下几个特点:

(1) 无污染,噪声低

电动汽车无内燃机汽车工作时产生的废气,不产生排气污染,对环境保护和空气的洁净是十分有益的,有“零污染”的美称。众所周知,内燃机汽车废气中的CO、HC及NO_x、微粒、臭气等污染物形成酸雨酸雾及光化学烟雾。电动汽车无内燃机产生的噪声,电动机的噪声也较内燃机小。噪声对人的听觉、神经、心血管、消化、内分泌、免疫系统也是有危害的。但是,使用电动汽车并非绝对无污染,例如使用铅酸蓄电池做动力源,制造、使用中要接触到铅,充电时产生酸气,会造成一定的污染。蓄电池充电所用的电力,在用煤炭作燃料时会产生CO、SO₂、粉尘等。但它的污染较内燃机的废气要轻得多。更何况随着技术的发展,可以用其他电池做电动汽车的电源,如发展水电、核电、太阳能充电。

(2) 能源效率高,多样化

电动汽车的研究表明,其能源效率已超过汽油机汽车,特别是在城市运行,汽车走走停停,行驶速度不高,电动汽车更加适宜。电动汽车停止时不消耗电量,在制动过程中,电动机可自动转化为发电机,实现制动减速时能量的再利用。另一方面,电动汽车的应用可有效地减少对石油资源的依赖,可将有限的石油用于更重要的方面。向蓄电池充电的电力可以由煤炭、天然气、水力、核能、太阳能、风力、潮汐等能源转化。除此之外,如果夜间向蓄电池充电,还可以避开用电高峰,有利于电网均衡负荷,减少费用。

(3) 结构简单,使用维修方便

电动汽车较内燃机汽车结构简单,运转、传动部件少,维修保养工作量小,当采用交流感应电动机时,电机无需保养维护,更重要的是电动汽车易操纵。

(4) 动力电源使用成本高,续驶里程短

目前电动汽车尚不如内燃机汽车技术完善,尤其是动力电源(电池)的寿命短,使用成本高。电池储存的能量小,一次充电后行驶里程不理想,电动车的价格较贵。但从发展的角度看,随着科技的进步,投入相应的人力物力,电动汽车的问题会逐步得到解决。扬长避短,电动汽车会逐渐普及,其价格和使用成本必然会降低。

1.4.2 天然气汽车

天然气的主要成分是甲烷。作为燃料具有辛烷值高、混合均匀、燃烧积灰少,不冲刷缸壁油膜等特点。

天然气作为代用燃料可装在低压气罐内,置于汽车顶上。供气系统也较简单,只需要在化油器的中体和下体之间装一进气阀座,这样既可用天然气,必要时又可使用汽油。 1 m^3 的天然气大约相当于 1 L 汽油的使用效果。由于汽车需带气罐行驶,行驶阻力大,另外气罐容积受到限制,故汽车行程短,需要设置较多的充气站,比较适用于城市公共汽车。

(1) 天然气汽车的特点

以天然气作为汽车燃料有以下优点:

1) 有较高的经济效益。在相同的当量热值时,世界各国一般将 1 m^3 天然气的价格控制为 1 L 汽油或柴油的一半。如果各类发动机的热效率比较接近,则天然气汽车的燃料费用大约是汽油车或柴油车的一半。这不仅弥补了由于汽车数量不断增加而引起的液体燃料供应不足,而且使用汽车的运行费用大幅度降低。

就汽车发动机而言,天然气容易扩散,在发动机中容易和空气均匀混合,燃烧比较完全、干净、不容易产生积炭,抗爆性能好,不会稀释润滑油,因而使发动机汽缸内的零件磨损大大减少,使发动机的寿命和润滑油的使用期限大幅度增长。这些都会降低汽车的保养和运行费用,提高汽车使用的经济性。

2) 有较好的社会效益。与石油燃料相比,气体燃料在制备过程中能量损失较小,对大气的有害排放污染物少。从燃料来源考虑,对环境保护是更有利的。

汽车发动机排放的废气中含有的有害成分,是城市大气污染的主要来源之一,其中主要的有害成分是一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、一氧化氮(NO)和二氧化氮(NO_2)、二氧化硫、颗粒物质以及碳烟等。世界各国为了减少汽车尾气中有害物质对大气的污染,都制定了汽车排放标准。使用天然气作为汽车燃料可以大量地降低发动机废气排放中的各种有害成分,这也是现在各国提倡使用天然气汽车的一个最主要的原因。

3) 有较好的安全性。天然气汽车的气瓶或气罐等都很结实。气体燃料系统的各个部件,特别是密封部分,都经过严格的检查。因此,天然气作为汽车燃料是比较安全的。

但是天然气作为汽车燃料仍有一些缺点:

1) 由于气体燃料的能量密度低,天然气汽车携带的燃料量较少。在同样的汽缸工作容积下,用天然气作燃料时做的功少。而目前用的天然气发动机大多是由原汽油机改装的,因而汽油汽车在改用天然气后功率往往会下降 $10\% \sim 20\%$ 左右,这就是司机所说的爬坡没劲、加速响应慢等现象。一般柴油汽车如果用“双燃料”方式改装燃用天然气,则不会出现这种现象,但改装件的结构较为复杂。

2) 由于目前的天然气汽车是在原来的汽油车或柴油车的基础上改装的,原来汽油机或柴油机的燃料系统大多保留。这样,要在原汽车结构的基础上增加天然气燃料系统,特别是气瓶使原来的汽车的有效空间减少,本身的自重也增加了。

3) 天然气是气态燃料,不容易储存和携带。为此,需要加压或液化以便装瓶,还需要建造比汽油、柴油加油站投资都大的加气站,并形成一定的网络,一次性投资较大。

4) 将现有的汽车改用天然气作燃料时,需增加发动机燃料系统的部件,如储气瓶、减压

阀、混合器等,需要一定的改车投资。

虽然有以上的不足之处,但从总的经济和社会效益分析,用天然气作为汽车燃料还是利大于弊。

(2) 天然气汽车使用的安全性

在天然气汽车推广过程中,人们担心天然气汽车的安全性,特别是压缩天然气汽车的安全性。这是一种误解。当然,天然气是易爆气体,但天然气的爆炸是有条件的,在采取了一系列安全措施后,可以安全地将天然气用于汽车上。

首先,从燃料本身的特点来说,天然气的燃点一般在 $650\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上,而汽油为 $427\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。天然气比汽油高出 $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上,这说明天然气不像汽油那样容易被点燃。其次天然气在空气中燃烧时的体积界限是 $5\% \sim 15\%$,而汽油是 $1\% \sim 7\%$ 。即大气中有 1% 的汽油浓度就很容易发生着火爆炸。天然气要比汽油好得多,因为它要积累到 5% 才到达它的燃烧下限。更重要的是天然气比空气轻,其密度只是空气的 55% ,稍有泄漏,很容易向大气中扩散,不至于达到低燃烧界限。使用时还要在天然气里加臭剂以提高对天然气泄漏的及早发现,从而采取预防措施。最重要的是,天然气在空气中的比例即使达到爆炸极度限,没有火源也不会发生爆炸。所以在存放天然气的地方必须严禁烟火。

其次,天然气发动机的燃料系统所用元器件不多,主要是一些开关和减压阀、混合器等,这些部件的选材、加工、安装等都是在严格的质量保证的条件下进行。在天然气汽车加气装置中,有自动定压、定温控制和断流截止阀。车上的油气转换开关能使发动机在停车后自动关闭油、气供应。