

普通高等教育规划教材

QICHE

YUNYONG GONGCHENG

汽车运用工程 (第二版)

陈焕江◎主 编



电子课件下载

www.ccpres.com.cn



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.



普通高等教育规划教材

QICHE YUNYONG GONGCHENG

汽车运用工程

(第二版)

陈焕江 主 编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书系统阐述汽车运用工程学科的基本概念、基本规律和基本方法。内容包括:汽车运用条件、汽车的动力性、汽车的燃油经济性、汽车的行驶安全性、汽车的通过性和行驶平顺性、汽车运输组织概论、道路交通事故和汽车公害的防治、汽车的运行材料及合理使用、汽车在特殊条件下的合理使用、汽车技术状况的变化及更新等。

本书可用作高等院校交通运输(汽车运用工程)、汽车服务工程和其他相关专业本科生“汽车运用工程”课程的教材或教学参考书,亦可供从事汽车技术使用、汽车运输、汽车技术管理和维修的技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车运用工程 / 陈焕江主编. —2 版. —北京:
人民交通出版社股份有限公司, 2016. 10
普通高等教育规划教材
ISBN 978-7-114-13271-1

I. ①汽… II. ①陈 III. ①汽车工程—高等学校—
教材 IV. ①U46

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 188562 号

书 名: 汽车运用工程(第二版)
著 作 者: 陈焕江
责任编辑: 夏 韩
出版发行: 人民交通出版社股份有限公司
地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号
网 址: <http://www.ccpres.com.cn>
销售电话: (010)59757973
总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部
经 销: 各地新华书店
印 刷: 北京市密东印刷有限公司
开 本: 787×1092 1/16
印 张: 16.5
字 数: 388 千
版 次: 2011 年 3 月 第 1 版
2016 年 10 月 第 2 版
印 次: 2016 年 10 月 第 1 次印刷 总第 4 次印刷
书 号: ISBN 978-7-114-13271-1
定 价: 39.00 元
(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

《汽车运用工程》是由人民交通出版社汽车中心组织并支持出版的精品教材系列建设项目,自2011年3月出版以来,数次重印,在全国许多高等院校的交通运输(汽车运用工程)专业、汽车服务工程专业和其他相关专业的教学中得到了广泛应用。《汽车运用工程》(第二版)是人民交通出版社和长安大学“精品教材建设与专著出版”基金管理委员会审核遴选资助项目。

《汽车运用工程》教材以提高汽车运用效果为主线,系统介绍影响汽车运用效果的各种条件,研究汽车的使用性能及其影响因素,深入分析汽车技术状况的变化,探讨提高汽车运用的经济效益和社会效益的组织措施、技术措施和管理措施。本次修订过程在总结并坚持《汽车运用工程》(第一版)优点的基础上,根据汽车运用工程领域的发展和技术进步,结合我们在实际教学中的学术积累和教学经验积累,《汽车运用工程》(第二版)在以下方面进行了更新:

1. 根据汽车运用和汽车技术管理领域最新颁布的标准法规,力求反映汽车行业的新技术、新成果、新趋势,对全书内容及文字进行了较大幅度更新。

2. 在保持《汽车运用工程》(第一版)基本内容框架的基础上,从更好地与其他相关课程授课内容相衔接的角度出发,增添了一些内容,同时删减了一些内容。

3. 根据所介绍内容之间的逻辑关系对相关内容进行了调整,使其逻辑性和系统性更好。

4. 增加了各章复习题以供读者参考选做。

5. 修改了《汽车运用工程》(第一版)遗留的文字、图表、公式中的谬误之处。

《汽车运用工程》(第二版)由长安大学陈焕江教授主编。其中:第一章至第五章由陈焕江教授编写;第六章由王来军教授编写;第七章和第九章由邱兆文副教授编写;第八章由董元虎教授编写;第十章由肖梅教授编写;参加编写的还有任军、陈昊、朱彤、赵伟、徐婷、马壮林、彭朝林、何天仓等。在编写过程中,编者参

考了很多文献资料,在此对其作者深表谢意。

限于编者的水平,教材中难免还有疏漏和不妥之处,恳请读者提出宝贵意见,并对书中存在的错误及不当之处提出批评和修改建议,以便本书再版修订时参考。

编者
2016年5月

第一章 汽车运用条件	1
第一节 汽车运用外界条件	1
第二节 汽车运用技术条件	7
第三节 汽车的使用性能指标	9
第四节 汽车运行工况分析	14
复习题	17
第二章 汽车的动力性	18
第一节 汽车动力性的评价指标	18
第二节 汽车行驶时的纵向外力和汽车行驶方程式	18
第三节 汽车行驶的条件	30
第四节 汽车动力性分析	32
第五节 影响汽车动力性的驱动系统参数	38
第六节 汽车动力性试验	41
复习题	45
第三章 汽车的燃油经济性	47
第一节 汽车燃油经济性的评价指标	47
第二节 汽车燃油经济性的计算	51
第三节 影响汽车燃油经济性的结构因素	55
第四节 汽车燃油经济性试验	58
复习题	60
第四章 汽车的行驶安全性	62
第一节 汽车的制动性	62
第二节 汽车的操纵稳定性	82
第三节 汽车的被动安全性	102
复习题	110
第五章 汽车的通过性和行驶平顺性	113
第一节 汽车的通过性	113

第二节 汽车的行驶平顺性	122
复习题	130
第六章 汽车运输组织概论	132
第一节 汽车运输过程	132
第二节 汽车货物运输组织	133
第三节 公路旅客运输组织	137
第四节 城市公共汽车客运组织	142
第五节 汽车运输效果评价指标	145
复习题	154
第七章 道路交通事故和汽车公害的防治	156
第一节 道路交通事故及其防治	156
第二节 汽车公害及其防治	164
复习题	178
第八章 汽车的运行材料及合理使用	180
第一节 汽车燃料及合理使用	180
第二节 汽车润滑材料及合理使用	189
第三节 汽车工作液及合理使用	200
第四节 汽车轮胎及合理使用	205
复习题	213
第九章 汽车在特殊条件下的合理使用	214
第一节 汽车的走合期及其合理使用	214
第二节 汽车在低温条件下的合理使用	217
第三节 汽车在高温条件下的合理使用	223
第四节 汽车在高原和山区条件下的使用	228
第五节 汽车在拖挂运输条件下的合理使用	233
复习题	235
第十章 汽车技术状况的变化及其更新	237
第一节 汽车的技术状况及变化	237
第二节 道路运输车辆的技术管理	245
第三节 汽车更新理论	251
复习题	256
参考文献	258

第一章 汽车运用条件

汽车运用过程和运用效果受到多种条件和因素的影响和制约。汽车运用外界条件(气候条件、道路条件、运输站场条件、运输条件等)、汽车运用技术条件(运输组织管理技术、汽车运行安全技术、特种货物运输技术等)、汽车使用性能(动力性、燃油经济性、行驶安全性、使用方便性等)及其与运用条件的适应性等,都直接或间接作用于汽车或汽车运用过程,影响着汽车的运用效果。影响和制约汽车运用过程和运用效果的这些条件和因素统称为汽车的运用条件。

汽车的运用效果指汽车完成运输工作所带来的经济效益和社会效益,也指由于汽车出行的便捷和迅速给人们所带来的满足程度。合理运用汽车的最终目的是保持汽车良好的技术状况,高效率、低成本的完成运输工作,服务于社会生产和人民生活,最大限度地满足人们的出行需要。

为实现汽车运用的最佳效果,就必须科学、合理地运用车辆。然而,影响汽车运用过程和运用效果的因素众多而且复杂。在分析汽车运用工程问题时,应全面考虑这些影响因素,将其置于所处各种因素和运用条件之中,才能得到符合客观实际的分析结果。

第一节 汽车运用外界条件

汽车运用外界条件指影响汽车运用过程和运用效果的自然、经济、社会等各类外界因素,主要包括气候条件、道路条件、运输条件、社会经济条件、运输场站和枢纽条件等。汽车的运用过程受到这些条件的影响和制约且必须与这些条件相适应。

一、气候条件

汽车运用的气候条件非常复杂,其环境温度、湿度、大气压力、风速和太阳辐射热等气候要素对汽车运用过程产生直接影响。

环境温度对汽车,特别对发动机的热工况影响很大。汽车各总成在最佳热工况下工作时,其工作效率最佳。如发动机最佳热工况区的冷却液温度为 $80 \sim 90^{\circ}\text{C}$,发动机在这一热工况区运行时热效率最高、燃油经济性最好、零件磨损最小。

在高温条件下,冷却系统的散热温差小,发动机易过热。由此导致充气能力下降、燃烧不正常、润滑性能变差、供油系统气阻等现象,使发动机的动力性、经济性和可靠性变坏;同时,汽车行驶过程中,驱动桥齿轮油、轮毂轴承、轮胎胎面温度和制动液工作温度高,底盘有关总成特别是行驶系统磨损加剧、工作可靠性下降;另外,高温还影响驾驶员的工作条件,影响行车安全。

而气温过低时,车辆各总成和机件的工作状况明显变差,技术性能下降。低温条件下,

混合气形成困难,起动阻力大,蓄电池工作能力降低,导致发动机难以起动;由于暖车时间长,燃烧不完全,行驶阻力大,导致燃油消耗增多;同时,低温时润滑油黏度增大,各总成润滑条件变差,磨损加剧。另外,低温易使散热器、缸体冻裂,金属、塑料、橡胶等制品变脆,以致失效。严寒时,由于路面结冰和积雪,车轮易侧滑,制动距离增长,因此汽车操作困难并易于发生交通事故。

在干燥、风沙大的地区,有关总成的配合副因发生磨料磨损使零件磨损剧烈。而在潮湿地区,相关零件易锈蚀,并易于因漏电而使电气系统工作不可靠。湿度过高,还会降低发动机的充气效率,其动力性和燃油经济性降低。

在高海拔地区,空气稀薄,大气压力低,水的沸点下降,昼夜温差大,从而使发动机的混合气过浓,真空点火提前调节器失效,冷却液易沸腾,气压制动系统的气压不足。

另外,气候因素中的风、降水(雨和雪等)、雾等会对车辆运行、道路条件和交通环境直接产生不良影响,见表 1-1。

风、降水、雾等气象因素对车辆运行和交通环境的影响 表 1-1

气象因素	对车辆运行的影响	对道路条件的影响	对交通环境的影响
风	增加车辆侧向受力	吹落物成为路面障碍	通行能力降低
降水	制动距离增加 车辆甩尾增加	路面摩擦力下降 覆盖道路标线	速度差异性增加 车速降低 增加延迟
能见度	制动距离不足 车速控制困难 增加超车危险	影响标志标线认读 影响线形、出入口辨别	交通堵塞

二、道路条件

道路条件指由道路状况所决定的对汽车运用效果和交通安全产生影响的因素。汽车运输对道路条件的基本要求如下:

- ①充分发挥汽车的速度性能。
- ②保证车辆的安全行驶。
- ③满足最大通行能力要求。
- ④车辆通过方便,乘客有舒适感。
- ⑤车辆运行材料消耗最低,零件的损坏最小。

车辆运行速度和道路通行能力是确定公路等级、车道宽度、车道数、路面强度以及道路技术特征的依据,是道路条件的主要特征指标。

公路等级是影响汽车运用效果的一切道路因素的基础,是起决定性作用的道路条件,汽车的使用效果在很大程度上取决于公路的等级。根据 JTG B01—2014《公路工程技术标准》,依据公路交通量及其公路交通所承担的任务和性质,公路分为五个等级:高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四级公路,同时规定了各级公路的主要技术指标如车道宽度、车道数、最小停车视距、纵坡、平曲线半径等所应满足的技术标准。

汽车在弯道上行驶时,受离心力作用可能会引起侧滑,汽车的操纵性恶化,乘员的舒适

性降低,严重时可能翻车。平曲线半径过小时,汽车轮胎在行驶中侧向变形增大,磨损加剧,车轮滚动阻力增大,油耗增加;曲线路段还影响驾驶员的视线,曲线路段夜间行车时的光照距离也比直线段短,不利于行车安全。

公路纵坡使汽车运行中受到坡度阻力的影响,因此汽车动力消耗增大,后备功率降低,燃油消耗增加。纵坡对交通安全的影响主要表现在:坡度比较大时,车辆行驶中速度差异大,还往往造成汽车上坡熄火;下坡路段,由于受重力影响,易造成车辆加速行驶;坡度过大,也增加了驾驶员的操作难度,一旦遇到突发情况就可能酿成事故,或下坡制动失灵,进而诱发事故;另外,竖曲线半径过小,公路的凸形变更剧烈,也影响驾驶员的视距。

在平、竖曲线上超车时发生的道路交通事故常常与视距不足有关,视距不良的路段往往是事故多发路段。道路事故率与行车视距的关系如图 1-1 所示。

公路横断面内的车道宽度、车道数和路肩宽度等技术特征,对于公路的通过能力、汽车运行的平均技术速度、汽车行驶安全性和舒适性有很大影响。

汽车运用效果和运行安全还与路面质量有关。路面应具有足够的强度及稳定性、良好的平整度以及适当的粗糙度,以保证汽车的附着条件和较小的运行阻力。

路面状况直接影响汽车使用性能的发挥,影响汽车的运行速度、动载荷、轮胎磨损、货物完好性及乘员舒适性,从而影响汽车运用指标和使用寿命。若路面良好,汽车行驶阻力小,承受的冲击和动载荷小,可以用较高车速稳定行驶,燃油消耗降低,零件的磨损强度也小。而当路面崎岖不平时,汽车行驶过程中受到的冲击载荷增大,换挡和制动频繁,平均技术速度降低,传动系零部件和行驶系轮胎磨损加剧,燃油消耗增多,车辆难以操纵而容易引发交通事故,汽车的使用可靠性和使用寿命降低。另外,路面光滑即附着系数过低时,制动距离增长且易于侧向滑移,因而影响汽车的行驶安全。

道路条件对于汽车行驶速度的影响如图 1-2 所示。

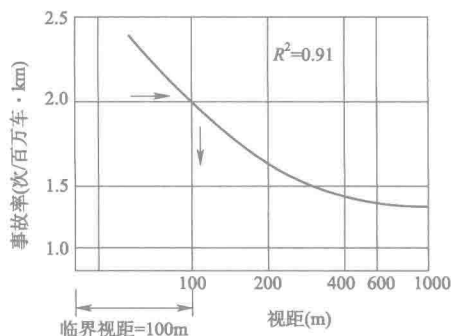


图 1-1 事故率与行车视距的关系

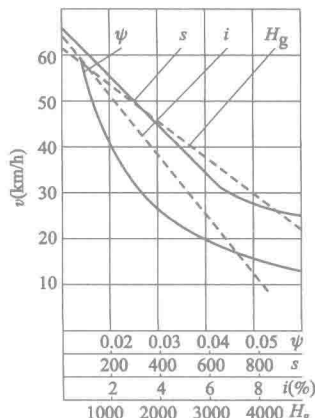


图 1-2 道路条件对于汽车行驶速度的影响
 ψ -滚动阻力系数; s -道路不平度 (cm/km);
 i -道路纵坡(%); H_g -海拔(m)

三、交通状况

交通状况对汽车的运用过程和运用效果有很大影响。路面和交通状况良好时,汽车能

够经常采用高档在经济工况下运行,操纵次数减少,所承受的冲击载荷大大减轻,因而运行平稳,平均技术速度和运输效率高,燃油消耗少。反之,交通状况不良会影响汽车速度性能的发挥,且运行燃油消耗增多。

交通流密度是常用车速的分布范围和均值的重要影响因素。在市区复杂运行条件下,车速均值约为 20 ~ 30km/h;而公路运行条件下,高速运行工况可达到 50% 以上。按时间统计,公路行驶车辆的高挡利用率可达到 92% ~ 96%,低挡利用率只占 1% ~ 2%;而公共汽车在市区运行时,最高挡利用率明显低于公路行驶,空挡的利用时间接近 30%,低挡利用时间有所增加。

四、运输条件

运输条件指由运输对象的特点和要求所决定的影响车辆运用效果的各种因素。汽车运输可分为货运与客运两大类,各有其不同的运输条件。

1. 货物运输条件

影响货物运输效率和成本的货物运输条件包括货物类别、货物运输量、货物运输距离、货物装卸条件等。

通常根据汽车运输过程中的货物装卸方法、运输和保管条件以及运输批量对货物进行分类。

按装卸方法可把货物分为堆积、计件和罐装货物三类。对没有包装的,可以散装、散堆的货物(如煤炭、砂、土、碎石等),按体积或质量计量的货物宜采用自卸汽车运输;对可计件、有包装,并按质量计量装运的货物,如桶装、箱装、袋装的包装货物及无包装货物,可采用普通栏板式货车、厢式货车及保温厢式货车运输;对于无包装的液体货物,通常采用自卸罐车运输。

按运输和保管条件可把货物分为普通货物和特种货物。前者指在运输过程中无特殊要求,可用普通车厢和集装箱运输的货物;后者指在运输过程中,必须采取特别措施,才能完好无损完成运输的货物。特种货物包括长大、笨重、危险和易腐的货物。长大、笨重货物指单件长度在 6m 及其以上的货物,或高度超过 2.7m 的货物,或宽度超过 2.5m 的货物,或质量超过 4t 的货物;危险货物指在运输和保管过程中,可能使人致残,或破坏车辆、建筑物和道路的货物;易腐货物指在运输和保管过程中需维持一定温度的货物。运输特殊货物,需要选用大型或专用汽车。

按托运批量,货物运输可分为零担货物运输和整车货物运输两类。凡是一次托运货物 3t 以上的大批货物为整车货物,不足 3t 的小批货物为零担货物。需要较长时间和较多车辆,才能运完的货物为大宗货物,而短时间内或少数车辆即能全部运完的货物为小宗货物。

货物运输量对运输效率和成本有很大影响。在相同条件下,大批量货物运输的运输效率高、运输成本低;而小批量零担货物运输的运输效率较低、运输成本较高。同时,一般大批量货物和小批量货物的时效性不同,对货运速度和质量的要求也不同。显然,小批量货物适宜使用轻型汽车运输,而大宗货物采用大型车辆运输时技术经济效益高。

货物运距是重要的运输条件,对车辆运用效率有很大影响,并对车辆结构和性能有不同要求。运距较短时,要求车辆结构能很好地适应货物装卸的要求,以缩短车辆的货物装卸作业时间,提高车辆运输生产率。短距离货物运输使汽车经常处于起步、加速、减速、停车的非

稳定工况,恶化了汽车的运行工况,使燃油消耗增多,排放增加,磨损加剧,且增加了驾驶员的工作强度。长途运输时,车辆的运输生产率随着速度性能提高和载质量增大而显著增大,如图 1-3 和图 1-4 所示。

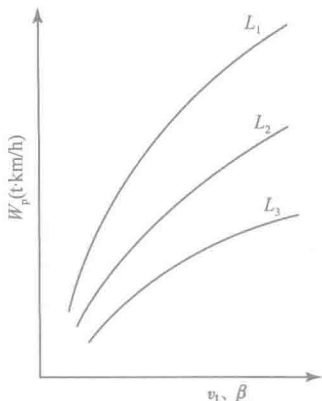


图 1-3 汽车运输生产率 W_p 与汽车技术速度 v_1 和行程利用率 β 的关系
(L 为货物运距,且 $L_1 > L_2 > L_3$)

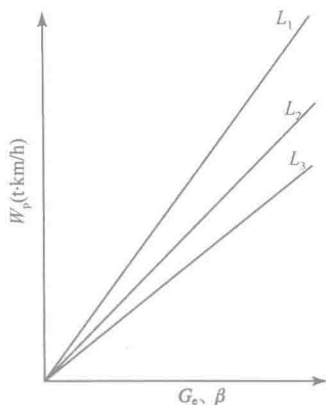


图 1-4 汽车运输生产率 W_p 与汽车载质量 G_e 和行程利用率 β 的关系
(L 为货物运距,且 $L_1 > L_2 > L_3$)

货物装卸条件决定了装卸作业的停歇时间、装卸货物的劳动量和费用,从而影响汽车的运输生产率及运输成本。运距越短,装卸条件对运输效率的影响越明显,如图 1-5 所示。装卸条件受货物类别、运输量、装卸点的稳定性、机械化程度以及装卸机械的类型等诸多因素的影响。

不同类别和运输量的货物要求相应的装卸机械,也决定了运输车辆的结构特点。如运输土、砂石、煤炭等堆积货物时,要考虑货物从铲斗卸入车厢时对汽车系统及机构的冲击载荷,并使汽车的装载质量和车厢容积与铲斗容积成适当比例(通常为 4 或 5),才能获得最高的装卸效率。自卸汽车可缩短汽车装卸作业时间,但载质量比相同吨位的汽车小,因此只有在短距离运输时,才能发挥其优越性,如图 1-6 所示。

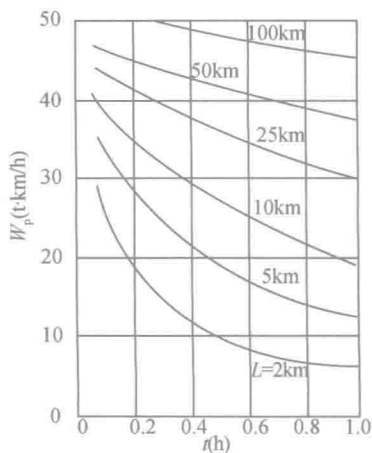


图 1-5 载质量 4t 货车运输生产率 W_p 与每次装卸货物停歇时间 t 的关系(L 为运距)

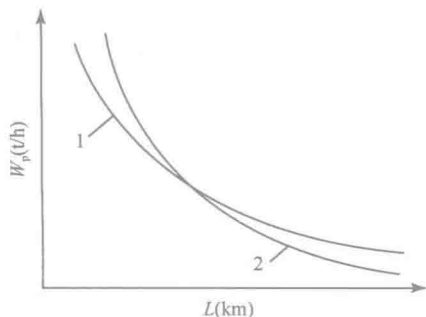


图 1-6 不同车辆的运输生产率 W_p 与运距 L 的关系
1-普通汽车;2-自卸汽车

2. 旅客运输条件

旅客运输分为市内客运和公路客运,客运形式不同时应配备不同结构的客运车辆。

市区公共汽车通常采用车厢式多站位车身。为方便乘客上下车,公共汽车通道较宽,车门数目多,车厢地板较低。有的客车为方便残疾人轮椅上下车,车门踏板采用可自动升降结构。为了适应乘客高峰满载的需要,市区公共汽车要求有较高的动力性;同时,为适应城市道路交通复杂的特点,还要求汽车操纵方便。

城间客车要求有较高的行驶速度和乘坐舒适性。客车座位通常宽大舒适,且椅背倾斜角度可调,车门数少,辅助设施较齐全。为了适应旅游的需要,高级旅游客车还配备卫生间、微型酒吧,并在汽车两侧下部设有较大空间的行李舱。目前,越来越舒适和环保的高档客车投入到城间客运,改变了多年来公路客运客车档次低、运行效率普遍较差的状况。

五、汽车运行材料供给条件

汽车运行材料(如燃油、润滑油、工作液、轮胎等)影响汽车的动力性、经济性、制动性、操作稳定性、舒适性、通过性、环保性等。运行材料供给水平对汽车运用效果影响较大。若运行材料质量差或使用不当,汽车会出现早期损坏,并且会造成资源浪费和环境污染。汽车运行材料的供给水平和合理使用是汽车技术管理的重要内容,对于汽车的使用可靠性、运用效率和成本有重要影响。

六、运输枢纽和运输场站条件

运输枢纽和运输场站布局的合理性和运输场站设施、设备的完善程度,对于提高汽车运输的组织化规模,进而提高运输效益和服务质量有重要影响。

运输枢纽指在两条或两条以上运输线路的交汇、衔接处(点)形成的,具有运输组织、中转服务、装卸、仓储及其他辅助服务功能的运输设施综合体。运输场站是从事客货集散、转运及过境的单体场所,如货运站、客运站等。

公路运输枢纽一般由客运场站系统、货运场站系统、通信信息服务系统等组成,是综合运输枢纽的重要组成部分。

客运场站系统是组织旅客周转运输的机构,其主要任务是接纳旅客进入客运站购票、候车、上车及安全到达疏散。

货运场站系统是组织货物周转运输的机构,其主要任务是接纳货物进入运输站储存、分拣装车及安全、及时地送达目的地。

通讯信息服务系统对公路运输营运中发生的各类运输信息进行传输、处理与发布使用。

公路运输枢纽系统和运输场站系统是否完善,决定着汽车的运用效果,影响着汽车运输服务水平的提高,也制约着汽车运用和运输服务的空间范围。

七、社会经济条件

社会经济条件指国家的经济、社会发展水平及经济管理手段和方式等因素的总和。

汽车运输业是国家整个运输系统的组成部分,是国民经济的一部门。因此汽车运输业具有国家社会经济制度的特征,服从于经济制度发展的基本规律。

不同社会经济条件对运输生产经营活动的方式和效果有着重要影响。例如:计划经济时期,企业的运输生产经营活动依“计划”进行,企业缺乏竞争和活力;在市场经济体制下,企业成为市场主体,并在国家政策的宏观调控下,在一个公平竞争的宏观环境中,独立地依法从事各项经营活动。经济体制的改革给汽车运输企业的生存和发展带来了机遇,同时也带来了挑战。

第二节 汽车运用技术条件

汽车运用技术指在一定的外界条件下高效率运用汽车取得最佳运用效果的方法、技能和手段的总和,主要包括驾驶操作技术、汽车维修技术、汽车运输组织管理技术、汽车运行安全技术、危险及特种货物运输技术等。

一、驾驶操作技术

驾驶操作技术不仅影响汽车的运输效率,还影响汽车零件磨损、燃油经济性和污染物排放等。在相同道路和交通条件下,熟练驾驶员不仅能保证汽车安全运行,而且能使汽车的平均技术速度提高 15% ~ 20%,大修里程延长 40% ~ 50%,节约燃油 20% ~ 30%。

驾驶操作技术是由操作技能和支持基础所构成。操作技能是指汽车驾驶技能、情况观察技能、情况判断技能和要素综合技能等;支持基础包括汽车行驶理论基础、汽车维护知识基础、交通法规知识基础、运输业务知识基础和交通安全知识基础等。

二、汽车运输组织管理技术

运输组织管理水平越高,载质(客)量利用系数和里程利用率就越高,因而汽车运输效率越高,运输成本越低。

汽车运输组织管理技术是关于运输资源合理配置和利用的技术。主要包括运输市场调查、旅客流和物流的组织,各种运输方式的布局和运输协作配合,运输产品的设计、运输设备综合利用,运输能力、运输线路、运输作业站台、仓库货位、装卸机械配备等运输资源的协调,运输作业流程的组织管理和优化组织,货物合理配载、特殊货物运输条件的确定和安全生产,汽车运输过程的动态监控。提高汽车运输组织管理技术、合理利用汽车运输资源,是提高汽车运输生产率、降低运输成本、提高汽车运用效果的关键。

货物运输效率与货运类型和组织特点有关。货物运输包括短途货运和长途货运、城市货运和城间货运,营运货运和自用货运,分散货运和集中货运等多种类型。

自用货运指利用本单位拥有的车辆完成本单位的货运任务。

分散货运指在同一汽车运输服务区内的若干货运企业或有车单位各自独立地调度车辆,分散地从事货运工作。显然,以这种方式组织货物运输,车辆的利用率低,载质量利用系数和里程利用率低,从而降低了汽车运输生产率,提高了运输成本。

集中货运指汽车运输服务区内的车辆或完成某项货运任务的有关企业或单位的车辆,集中由一个机构统一调度来组织货运工作。集中货运可以提高车辆的载质量利用系数和时间利用率,从而提高了运输生产率,降低了运输成本。

货运组织特点主要取决于所选用的货物运输路线。由于货运任务的性质和特点不同,道路条件不同,以及所用车辆类型不同,即使完成同样的货运任务,也可以采用多种不同的运行路线方案而产生不同的运输效益。

常用运输路线可分为:往复式、环形式和汇集式。往复式运行路线指货运车辆多次重复行驶于两个货运点间的路线;环形式运行路线指将几个货运方向的运行路线依次连接所构成的封闭运输路线。车辆沿环形路线运行时,每个运次运输同一起讫点的货物;汇集式运行路线是环形式运行路线的发展,车辆由起点发车,在货运任务规定的各货运点依次进行装(卸)货。

三、汽车维修技术

汽车维修是提高和保持汽车技术状况的重要手段。高水平汽车维修的标志是:汽车完好率达 90% ~ 93%,总成大修间隔里程较定额高 20% ~ 25%,配件消耗减少 15% ~ 20%,燃油、润滑材料的消耗减少 20% ~ 30%。另一方面,汽车维修的直接费用占汽车运输成本的 15% ~ 20%。因而,提高汽车维修质量可以提高汽车的技术状况,保证汽车安全、高效运行,减小故障率,降低汽车运输成本。

四、汽车运行安全技术

为保证汽车运用过程中的安全性和可靠性,汽车的技术状况必须符合 GB 7258—2012《机动车运行安全技术条件》的要求。该标准规定了机动车整车及主要总成、安全防护装置等有关汽车运行安全的基本技术要求,以及消防车、救护车、工程救险车和警车及残疾人专用汽车的附加要求。汽车的轮廓尺寸、轴荷和质量参数、核载及乘员数、稳定角、外观、行驶轨迹等整车参数和汽车发动机、转向系、制动系、照明、信号装置和其他电气设备、行驶系、传动系等总成的技术状况必须满足规定。

五、汽车在特殊条件下的运用技术

1. 危险货物运输条件下的运用技术

汽车运载易爆、易燃、有毒、放射性等危险货物时,必须遵循 JT 617—2004《汽车危险货物运输规则》的规定。

2. 拖挂运输条件下的运用技术

拖挂运输是提高汽车运输生产率,降低运输成本的有效措施。但是,不合理的拖挂运输,会对汽车列车的使用性能和寿命产生不利影响。

汽车列车的最大总质量应合理确定,使汽车列车具有足够的动力性,以满足其起步、加速、上坡的要求,保证汽车列车能经常以直接挡行驶且具有足够高的平均技术速度。同时,汽车列车的燃油经济性应满足相应要求。在运输过程中,要根据汽车拖挂运输的运行特点,采取相应技术措施。

3. 特殊使用条件下的运用技术

汽车在走合阶段,在低温、高温气候条件下,在高原、山区等特殊条件下使用时,汽车的动力性、经济性、可靠性、行驶安全性、通过性等技术性能将发生很大变化,应采取相应措施改善汽车技术状况,保障汽车安全、高效运行,提高运输生产率并降低运输成本。

第三节 汽车的使用性能指标

汽车使用性能指在一定使用条件下汽车以最高效率工作的能力,是决定汽车运用效率和方便性的结构特性的表征。

汽车运用条件复杂,运输任务繁杂,所选车型和性能应适应运用条件,满足使用要求,以获得最佳工作效率。掌握汽车使用性能是汽车合理使用、提高汽车运用效果的关键。

评价汽车工作效率的指标是汽车的运输生产率和成本,基于运输生产率、成本与汽车结构之间的内在联系的研究,可以确定用于评价汽车使用性能的指标。目前,我国采用的汽车使用性能指标主要包括动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、通过性、平顺性、使用方便性等,见表 1-2。

汽车使用性能的主要指标

表 1-2

使用性能		指标和评价参数		使用性能		指标和评价参数	
容量		额定载质量(t) 单位载质量(t/m³) 货厢单位有效容积(m³/t) 货厢单位面积(m²/t) 座位数和可站立人数		速度性能		动力性 平均技术速度(km/h)	
使用方便性	操作方便性	每百千米平均操纵作业次数 操作力(N) 驾驶员座椅可调程度 照明、灯光、视野、信号完好		通过性、机动性		汽车最低离地间隙 接近角 离去角 纵向通过性 前后轴荷分配 轮胎花纹及尺寸 轮胎对地面单位压力 前后轮辙重合度 低速挡的动力性 驱动轴数 最小转弯半径	
	乘客上下车和 货物装卸方便性	车门和踏板尺寸及位置 货厢地板高度 货厢栏板可倾翻数 有无随车装卸机具					
	可靠性和耐久性	大修间隔里程(km) 主要总成的更换里程(km) 可靠度、故障率(1/1000km) 故障停车时间(h)					
	维修性	维护和修理工时 每千千米维修费用 对维修设备的要求					
环保性	噪声级 CO、HC、NO _x 排放量 电波干扰						
燃油经济性		最低燃油消耗量[L/(100t·km)] 平均最低燃油消耗量(L/100km)		乘坐舒适性		设备完备	
						车身类型 空气调节指标 车内噪声指标(dB) 座椅结构	

一、汽车容载量利用指标

汽车容载量指汽车能够装载货物的数量或乘坐旅客的人数。

载货汽车的实际容载量与额定载质量、车厢尺寸、货物密度有关。其额定容载量利用程度用载质量利用系数 q_z 评价。

$$q_z = \frac{m_v \cdot V_m}{q_0}$$

式中： q_0 ——汽车额定载质量，t；

V_m ——汽车车厢容积， m^3 ；

m_v ——货物容积质量， t/m^3 。

容积质量 m_v 指在自然堆积状态下，单位容积货物的质量。

载质量利用系数 q_z 反映了某类货物（ m_v 不同）装满某型汽车车厢时，其额定载质量的利用程度，决定该车装载何种货物时能够充分利用汽车的装载能力。

比装载质量 $\gamma_z(t/m^3)$ 说明某车型装载何种货物（ m_v 不同）能够装满车厢，且能使额定载质量得到充分利用。

$$\gamma_z = \frac{q_0}{V_m}$$

比装载质量、载质量利用系数表征了汽车货厢容积对各种货物的适应能力。常见散货的容积质量见表 1-3；某些载货汽车的比装载质量见表 1-4。

常见散货容积质量(单位： t/m^3)

表 1-3

货物种类	白菜	马铃薯	小麦	无烟煤	干土	砖	建筑用石	砂	铁条
容积质量	0.35	0.68	0.73	0.80	1.2	1.5	1.5	1.6	2.10

常见汽车比装载质量

表 1-4

车 型	额定载质量(kg)	比装载质量(t/m^3)
EQ3092F19D	5000	1.035
EQ3121FT4	9900	0.795
HFC1048	1920	0.593
CA1225P1K2L9T1	13980	0.885
CQ3263T8F19G324	14000	1.000

二、汽车质量利用指标

通常用质量利用系数 γ_m 或整备质量利用系数 γ_b 来评价汽车质量利用的优劣。

$$\gamma_m = \frac{M_0}{M}$$

$$\gamma_b = \frac{M_0}{M_b}$$

式中： M ——汽车总质量，kg；

M_0 ——汽车额定装载质量，kg；