

汽车使用条件与性能指标

【项目导读】

通过本项目的学习，要求掌握汽车使用条件的含义，掌握汽车运行工况研究的方法与意义，掌握汽车主要的使用性能，掌握汽车主要使用性能的评价指标。

任务一 汽车使用条件

【任务描述】

汽车完成运输工作，都是在一定的外界条件下进行的，外界条件包括环境温度的高低、道路的好坏、运输对象的特征等。由于这些条件的不同，同一汽车会有不同的使用效果。例如，在恶劣的道路条件下，通过变速器低挡来降低汽车速度。另外，汽车车速、汽车燃料经济性、汽车各总成和轮胎的可靠性、耐久性以及驾驶人疲劳程度等，都与汽车使用条件有关。

【相关知识】

汽车使用条件，是指影响汽车完成运输工作的各类外界客观条件，主要包括气候条件、道路条件与运输条件。

一、气候条件

气候，主要用气温、湿度等指标表示。

环境温度（气温）对汽车，特别是对发动机的热工况影响很大。

寒冷地区，发动机起动困难，运行油耗增加，机件磨损量增大；风窗玻璃容易结霜、结

冰；冰雪道路易发生交通事故。

炎热地区，发动机容易过热，燃料消耗增加。汽车电气系统、燃料供给系零部件易过热，导致故障，如蓄电池电解液蒸发过快所引起的故障。环境温度过高，若散热不良，容易在燃料供给系形成气阻，影响发动机正常工作。高温可能造成润滑脂熔化，被热空气从密封不良的缝隙挤出，增加机件磨损，导致故障。高温还会导致制动液粘度下降，在制动系中形成气阻，导致制动故障。高温会加速非金属零件的老化及变形。另外，高温影响驾驶人的工作条件，影响行车安全。

气候干燥、风沙大的地区，汽车及其各总成的运动副容易因风沙侵入而加剧磨损。

气候潮湿和雨季较长的地区及沿海地区，如果发动机、驾驶室、车厢的防水和排水不良，将引起零件锈蚀以及因潮湿使电气系统工作不可靠。

高原地区，空气稀薄，大气压力低，水的沸点下降且昼夜温差大。因此发动机冷却液易沸腾，气压制动系统可能出现气压不足以及驾驶人体力下降等问题。

不同气候条件对汽车结构和使用提出了不同的要求，应针对具体的气候条件，合理选用汽车，并制定相应的技术措施，努力克服或减少气候条件造成的各种困难，做到合理使用，取得较佳的使用效果。

二、道路条件

道路条件是指由道路状况决定的并影响汽车使用的因素。

汽车运输对道路的要求是：在充分发挥汽车动力性的情况下，保证车辆安全行驶；满足该地区对道路所要求的最大通行能力；车辆通过方便，乘客有舒适感；车辆通过道路的运行材料消耗量最低，零件损坏最小。

车辆运行速度和道路通行能力是道路条件的主要特征指标，是确定道路等级、车道宽度、车道数、路面强度以及道路纵断面和横断面的依据。

根据公路交通量及其使用任务和性质，交通运输部标准《公路工程技术标准》将公路分为五个等级：高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四级公路。另外，高等级公路是指高速公路、汽车一级专用公路与汽车二级专用公路。

道路条件对汽车行驶速度、平顺性及装载质量利用程度的主要影响，来自道路等级和道路养护水平。例如，汽车在良好路面上行驶，可获得较高的车速和良好的燃料经济性；汽车在崎岖不平的道路上行驶，平均技术速度低，需要频繁地进行换挡和制动操作，加剧了零件的磨损，增加了油耗和驾驶人工作强度；路面不平也使零部件冲击载荷增加，加剧汽车行驶系损伤和轮胎磨损，影响汽车的运行油耗、维修费用与大修里程。

三、运输条件

运输条件，是指由运输对象的特点和要求所决定的影响汽车使用的各种因素，分为货运条件和客运条件。

1. 货运条件

货运条件主要包括货物类别、货物运量、货物距离、货物装卸条件、货物运输类型和货物组织特点。

(1) 货物类别

货物,是指从接受承运起到送交收货人止的所有商品或物资。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批量对货物进行分类。货物按装卸方法可分为堆积、计件和灌装三类。按运输保管条件分,货物可分为普通货物(一等货物、二等货物、三等货物)和特殊货物(长大笨重货物、危险货物、贵重货物、鲜活货物)。按一次托运货物的数量,可分为小批和大批货物。小批货物又称为零担货物,如食品、邮件和行李等个别少量运输的货物。大批货物指大批量运输的货物,又称大宗货物。

(2) 货运量和货物周转量

在汽车运输中,完成或需要完成的货物运输数量称为货运量,通常以 t 为计量单位。完成或需要完成的货物运输工作量,即货物的数量和运输距离的乘积称为货物周转量,它以复合指标 t·km 为计量单位。货运量和货物周转量统称为货物运输量。

按托运货物的批量,货运量可分为零担和整车两类。在我国,凡是一次托运货物在 3t 以上为整车货物,不足 3t 为零担货物。需要较长时间和较多车辆,才能运完的整车货物为大宗货物,而短时间内或少数车辆即能全部运完的货物为小宗货物。

小批量货物宜采用轻型汽车运输,而大宗货物采用大型汽车运输时技术经济效益高,所以汽车运输行业应配备不同吨位的汽车,合理地组织运输,提高运输经济效益。

(3) 货物运距

货物运距是货物由装货点至卸货点间的运输距离,一般用 km 作为计量单位。

货物运距在很大程度上影响运输汽车的利用效率指标,并对汽车的结构和性能提出不同的要求。当运距较短时,要求汽车结构能很好地适应货物装卸的要求,以缩短货物的装卸作业时间,提高汽车短运距的生产率。长途运输汽车,其运输生产率随汽车的速度性能提高和载质量的增大而显著增加。

(4) 货物装卸条件

货物装卸条件决定了汽车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。

装卸条件受货物类别、运量、装卸点的稳定性、机械化程度以及装卸机械等诸多因素的影响。

一定类别和运量的货物要求相应的装卸机械,也决定了汽车的结构特点。如运输土、砂石、煤炭等堆积货物的汽车,要考虑铲斗装卸货物时,货物对汽车系统及机构的冲击载荷,以及汽车的装载质量和车厢容积与铲斗容积的一致,才能保证获得最高的装运生产率。

带自装卸机构的汽车可缩短汽车装卸作业时间,但是,自装卸机构使汽车的成本及载质量比相同吨位的汽车要小。实践表明,只有在短运距运输时,自装卸汽车才能发挥其优越性。

(5) 货运类型与组织特点

货物运输类型有多种分类方法,如短途货运、长途货运、城市货运、城间货运、营运货运、自用货运、分散货运、集中货运等。

自用货运是指利用本单位的汽车完成货运任务。

分散货运是指在同一运输服务区内,若干汽车货运企业或有车单位各自独立地调度汽车,分散地从事货运工作。显然分散货运的汽车,里程、载质量利用率都低,从而降低了汽车运输生产率,增加了汽车运输成本。

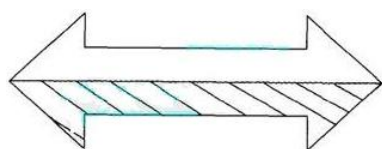
集中运输是指在同一运输服务区内的汽车和完成某项货运任务的有关单位汽车,集中由一个机构统一调度,组织货物运输工作,这种运输类型可提高汽车载质量利用率和时间利用率,从而有利于提高汽车运输生产率,降低运输成本。

货运汽车结构应与选择的路线相适应。

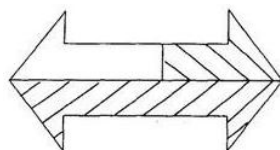
往复式行驶线路是指在货物运送过程中,车辆在两个物流结点之间往返运行的线路形式。根据汽车在行驶时的载运情况,又可分为单程有载往复式、回程部分有载往复式和双程有载往复式行驶线路。

1) 单程有载往复式行驶线路:如图 1-1 (a) 所示,这种车辆行驶线路也就是车辆在运送货物过程中回程不载货。由于回程不载货,车辆的利用情况相对较差,里程利用率不到 50%,即 $\beta \leq 50\%$ 。在这种情况下,只有利用装卸作业点之间的最短路线,才能缓解车辆被利用的情况。

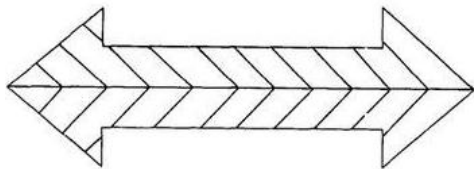
2) 回程部分有载往复式行驶线路:如图 1-1 (b) 所示,车辆在回程部分有载往复式行驶线路上行驶时有回程货物运送,但回程货物不是运到线路的端点,而只是运到线路中间的某个结点,车辆在每一周转中须完成两个运次。这种行驶线路,由于它回程部分有载,车辆的里程利用率有了一定的提高,即 $50\% \leq \beta < 100\%$,车辆的利用效果有所改善。



(a) 单程有载往复式行驶线路示意图



(b) 回程部分有载往复式行驶线路示意图



(c) 双程有载往复式行驶线路示意图

图 1-1 车辆在两个物流结点之间往返运行的线路形式

3) 双程有载往复式行驶线路:如图 1-1 (c) 所示,车辆在双程有载往复式行驶线路上行

驶时, 回程(从卸货点到装货点)全部载有货物。车辆在每一周转中同样完成了两个运次, 空载行程为 0。这种行驶线路, 由于它回程全部有载, 因此, 它的里程利用率得到了最大的提高, 即 $\beta=100\%$, 车辆的利用效果也得到充分改善。

由上可见, 车辆在双程有载往复式行驶线路上运送货物时效果最好, 在回程部分有载往复式行驶线路上次之; 在单程有载往复式行驶线路最差。

长运距的往复式运行路线, 宜使用速度性能优良、载质量大的汽车列车。为了提高汽车运输的时间利用率, 牵引车驾驶室设有卧铺, 便于两个驾驶人轮班驾驶, 减少因停车休息而延长的运行时间, 也可在中途设站更换驾驶人驾驶。

环形式运行路线是指汽车运输过程中, 在由若干装卸作业点组成的封闭行驶线路上, 作连续单向运行的一种行驶线路, 可分为简单式、交叉式、三角形式和复合式四种, 如图 1-2 所示。

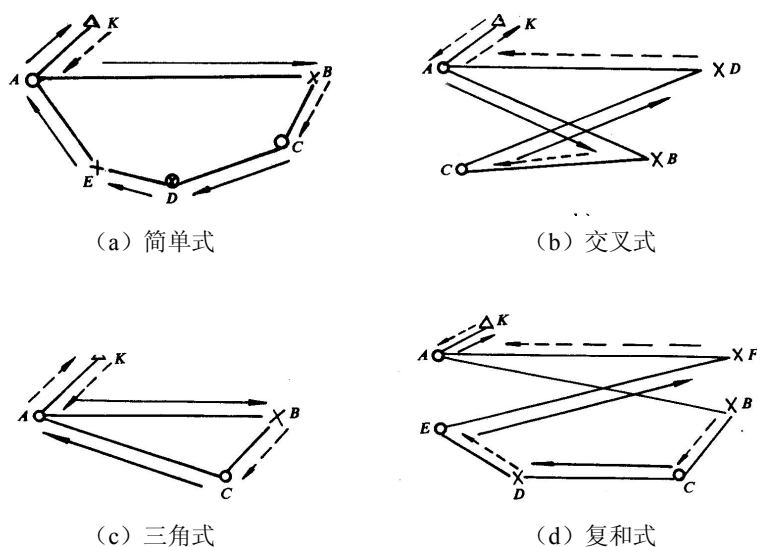


图 1-2 环形式运行路线示意图

汇集式行驶线路指车辆沿分布于运行线路上各物流结点依次完成相应的装卸作业, 且每次的货物装卸量均小于该车额定载货量, 直到整个车辆装满(卸空)后返回出发点的行驶线路。

汇集式行驶线路有环形的, 也有直线形的, 一般情况下为封闭路线。这种线路主要有以下三种形式:

分送汇集式运行路线: 车辆沿运行线路上各物流结点依次卸货, 直到卸完所有待卸货物返回出发点, 如图 1-3 (a) 所示。

收集汇集式运行路线: 车辆沿运行线路上各物流结点依次装货, 直到装完所有待装货物返回出发点, 如图示 1-3 (b) 所示。

分送一收集汇集式运行路线: 车辆沿运行线路上各物流结点分别或同时装、卸货物, 直到完成对所有待运货物的装卸作业返回出发点, 如图示 1-3 (c) 所示。



图 1-3 汇集式行驶线路

环形式或汇集式运行路线，车辆载质量应与每运次的运量相适应，其结构还应便于途中装卸货物。

2. 客运条件

客运分为市内客运和公路客运，各种客运应配备不同结构型式的客车。

市区公共客车采用车厢式多站位车身，通道很宽，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，车门踏板采用可自动升降结构。市区公共汽车为了适应乘客高峰满载的需要，要求有较高的动力性。为了适应城市道路的特点，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。通常座位宽大舒适，椅背倾斜可调，车门数少，其他辅助设施较齐全。为了适应旅游的需要，高级旅游客车还配备卫生间、微型酒吧以及汽车两侧下部设有较大空间的行李舱。

【任务实施】

运用本任务所学知识，讨论在实际行车中影响汽车使用效果的具体因素。

任务二 汽车运行工况

【任务描述】

汽车完成运输任务是在一定的道路和交通条件下进行的。为了提高汽车运输生产率、降低汽车运输成本、提高汽车运行品质，就必须研究汽车在所运行的道路和交通条件下的运行工况，即汽车运行工况。

【相关知识】

汽车运行工况是指用多参数描述的汽车运行状况。

汽车运行工况参数包括车速、变速器挡位、发动机转速、节气门开度、制动频度等。在

特定的汽车运行工况研究中,还包括发动机输出功率、发动机输出转矩、汽车油耗、冷却液温度、各总成润滑油温度、各挡使用频度、离合器接合频度等。

汽车运行工况是一个随机过程,受到许多因素的影响,汽车运行工况的研究常采用测试统计方法和计算机数字仿真方法。在汽车运行工况研究中,汽车运行工况调查是首先要进行的工作。通过汽车运行工况调查,掌握在特定的使用条件下,反映汽车运行状况的各参数的变化范围和变化规律,为评价汽车的合理使用以及汽车结构、性能是否满足使用要求提供基础资料。

一、汽车运行工况调查一般步骤

1. 汽车运行工况调查的准备工作

(1) 选线

选择反映汽车运行状况,具有代表性的典型试验路线,并取得道路资料和交通状况的调查数据。

(2) 选参数

车速、发动机转速、汽车油耗、节气门开度、变速器挡位、累积停车次数和累积制动次数等。必要时还要记录交通流情况,如交通量、交通构成等。汽车运行工况调查的内容,应根据研究任务的需要而增减。

(3) 选择汽车

汽车运行试验所用的汽车,必须符合国家标准规定。

(4) 选择试验仪器设备

传感器、工况记录仪等。在汽车运行试验中,主要使用非电量的电测法,即在测量部位安装将非电量状态参数转换为电信号的传感器,将信号直接或经放大后传送至测量仪表和记录器(如磁带机、示波器、x-y记录仪或计算机硬盘),供统计分析使用。

(5) 选择驾驶员和试验人员

要求驾驶员驾驶技术熟练、试验人员能够熟练使用仪器设备。

2. 汽车运行工况实验

汽车运行工况试验是汽车运行工况调查的重要步骤。

汽车运行工况的计算机模拟方法采用数学模型方法,将汽车运行工况看成由汽车动力传动系模型、道路模型、驾驶人模型及交通流干扰模型组成的系统的输出。输入有关道路及设施数据、发动机数据、汽车传动系数据、轮胎数据、气温、风速、驾驶人习惯、换挡过程时间分布、自由行驶—跟驰行驶—超车行驶的概率,在计算机上模拟汽车的运行,并统计出反映汽车运行状态的各个参数。

在测试汽车运行工况时,风速、气温、海拔高度等试验条件应符合试验规范或对测试参数进行修正。

运行试验中所做的记录称为汽车运行工况记录。某城市公交客车运行工况记录中车速曲线,如图 1-4 所示。

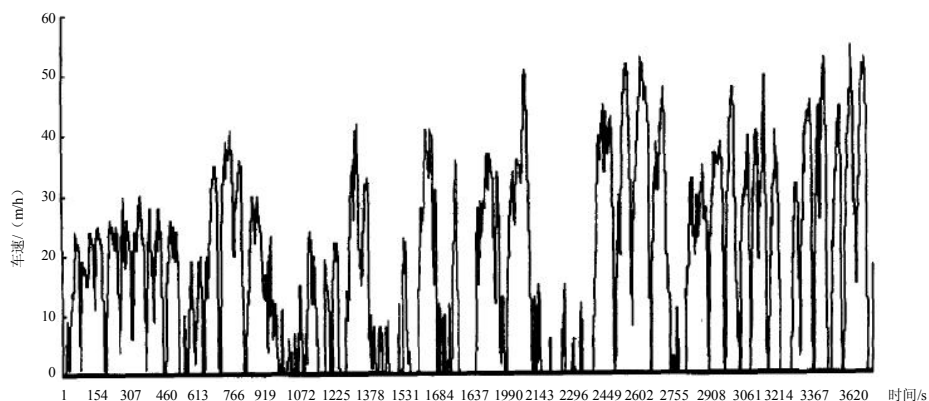


图 1-4 某城市公交客车车速曲线

二、汽车运行工况调查分析

汽车运行试验的试验数据必须经过处理后,才能得出汽车运行工况的统计特征和分布。在汽车运行工况记录中,速度、转速、节气门开度、曲轴转矩等模拟量曲线,需要进行数字化处理,然后才能进行分布及统计特征分析。

速度模拟量数据处理的基本步骤为:模拟量速度曲线的离散化,即根据香农(Shannon)采样定理确定取样间隔;判别并剔除异常数据;求均值;求频率分布,并绘制频率分布图。某城市公交客车运行工况的速度统计分布,如图 1-5 所示。

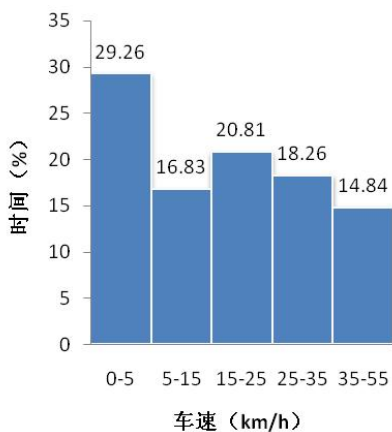


图 1-5 某城市公交客车运行工况的速度统计分布

通过频率分布图可了解汽车运行工况样本的一些分布特征。例如,数据的密集位置、离散程度以及分布的大体情况等。

同样,还可对汽车运行工况记录中的挡位使用情况,发动机转速变化情况及节气门开度

变化情况等进行数据处理。

在汽车运行工况调查中，当有特殊要求时，除了要按需增加测量参数之外，在数据处理时，还可进行数学特征计算、区间估计和分布检验，以便对汽车运行工况进行更加深入的分析。

为了获得良好的使用效果，必须在汽车运行工况调查的基础上，结合汽车的结构特点及具体的使用条件，确定汽车的常用工况及其特征。对于所处的常用工况是否合理进行认真分析，评价汽车常用工况的使用合理性及其影响因素，并且寻求改善汽车使用合理程度的措施。

【任务实施】

一、实验目的

(1) 掌握“汽车运行工况实验”方法。

(2) 通过对被实验汽车在一定使用条件下工况参数的测量和调查，分析汽车常用工况，研究充分发挥汽车运输能力的措施，为合理选用汽车提供依据。

二、实验内容

记录汽车实验距离/时间、各排挡的使用次数、离合器的使用次数、制动器的使用次数、汽车车速/发动机转速。

三、实验仪器、设备

测试汽车、测试仪器设备

四、实验步骤

1. 准备

- (1) 选定实验路线。
- (2) 调整实验车辆，使其技术状况良好。
- (3) 安装实验用仪器设备。

2. 实验

(1) 进入实验路段，实验开始；记录汽车各排挡的使用次数、汽车离合器的使用次数、汽车制动器的使用次数、实验时间、实验距离、汽车车速/发动机转速。

(2) 返程重复上述操作。

五、实验数据

将实验数据填入表 1-1。

实验日期：_____实验地点：_____

车型：_____发动机型号：_____行驶里程：_____km

表 1-1 实验原始数据表

实验路线	往						返					
实验距离												
实验时间												
汽车车速 (km/h)												
发动机转速 (r/min)												
离合次数												
换挡次数	空	I	II	III	IV	V	空	I	II	III	IV	V
制动次数												

六、实验结果分析

1. 绘图

- (1) 汽车发动机转速随时间变化曲线。
- (2) 汽车车速随时间变化曲线。
- (3) 操纵装置单位里程使用次数直方图。

2. 计算汽车平均技术速度

3. 结合实验道路、交通状况以及对驾驶员的调查等，谈谈如何高效运用汽车

任务三 汽车使用性能指标

【任务描述】

汽车使用条件复杂，运输任务各异，要求选用的汽车满足使用要求。为了评价汽车结构的完善程度，即在给定的使用条件下评价汽车有效利用的可能性，必须编制汽车使用性能指标体系。

【相关知识】

汽车使用性能是指汽车在一定的使用条件下,以最高效率工作的能力。它是对汽车结构特性的表征或描述。汽车使用性能指标体系,见表 1-2。

表 1-2 汽车使用性能指标体系

使用性能		量标和评价参数	使用性能		指标和评价参数
容载量		额定装载质量 (t) 单位装载质量 (t/m^3) 货厢单位有效容积 (m^3/t) 货厢单位面积 (m^2/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)
			越野性、机动性 (通过性)		汽车最小离地间隙 接近角 离去角 纵向通过半径 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 最小转弯直径
使用 方便性	操纵方便性	每百公里平均操纵作业次数 操作力 (N) 驾驶人座椅可调程度 照明、灯光、视野、信号完好			
	出车迅速性	汽车起动暖车时间			
	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	维修性	维护和修理工时 每千公里维修费用 对维修设备的要求	安全性	稳定性	纵向倾翻条件 横向倾翻条件
				制动性	制动效能 制动效能恒定性 制动时方向稳定性
		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)	乘坐舒适性	平顺性	振动频率 振动加速度及变化率 振幅
环保性 (汽车公害)		噪声级 CO、HC、NO _x 排放量 电波干扰		设备完备性	车身类型 空气调节指标 车内噪声指标 (dB) 座椅结构
燃料经济性		最低燃料消耗量 (L/100km) 平均最低燃料消耗量 (L/100km)			

下面对汽车性能中的容载量、使用方便性、可靠性和耐久性逐一进行介绍。

一、容载量

汽车容载量,就是汽车能够装载货物的数量或乘坐旅客的人数。

容载量常用比装载质量和装载质量利用系数评价。

$$\text{比装载质量} = \frac{\text{汽车装载质量}}{\text{汽车车厢容积}}, \text{ t/m}^3 \quad (1-1)$$

$$\text{装载质量利用系数 (容载量利用率)} = \frac{\text{实际装载质量}}{\text{额定装载质量}} \quad (1-2)$$

比装载质量、装载质量利用系数反映了汽车结构对各种货物需要的适应能力, 决定了某车型装载何种货物能够装满车厢或充分地利用汽车的全部装载能力。

普通货车装载密度小的货物时, 不能充分利用汽车的装载质量。但为了避免汽车超载, 不宜增加栏板高度。汽车栏板的标准设计高度一般不大于 600mm。

汽车装载质量越大, 就越不适合装载密度小的货物。为了充分利用货车的装载质量, 装载密度小的货物时, 在保证货物完整的条件下, 可采用适当措施增加装货高度, 否则汽车只能缺载。

二、使用方便性

使用方便性是汽车的一项综合使用性能, 它是指汽车在结构上为使用者提供各种条件的方便程度。

1. 操纵轻便性

操纵轻便性决定了驾驶人的工作条件, 对减轻驾驶人的疲劳, 保证行车安全具有重要作用。它的主要评价指标为操纵力、操作次数、驾驶人座位参数与可调参数、驾驶人的视野参数等。

驾驶人控制操纵装置的力, 一般用测力计测定。为减轻驾驶人的操纵力, 设置转向助力器、制动助力器等助力装置。

驾驶人的操作次数通常用换挡、踏离合器和制动的次数表征。驾驶操作次数是通过在该类车常见路况下, 在典型道路上的使用试验确定, 并将试验路段上各类操作次数换算为 100km 行程的操作次数。一般选用多辆同型号汽车进行试验, 以排除驾驶人技术水平和操作习惯差异的影响。

驾驶人座椅的结构和操纵杆件的配置是否舒适方便, 也影响汽车使用方便性。适当增加驾驶座椅的高度, 减小座垫与靠背的倾角, 可显著改善驾驶人劳动条件。为了保证不同身高的驾驶人都有合适的驾驶操作姿势, 驾驶座椅设计成可沿着水平和垂直方向调节, 并且座椅和靠背的倾角也可调节, 即驾驶座椅应具有多维调节的功能; 同时, 转向盘的位置还应按着驾驶人的需要调节。

为了提高汽车的操纵轻便性, 各种操纵机构应有良好的接近性。显示仪表应具有必需的显示亮度, 以利于驾驶人观察。控制参数进入临界值时, 发出声、光信号, 以便驾驶人能及时掌握汽车状况。

驾驶人的视野性能主要取决于座椅的布置、高度以及座垫和靠背的倾角, 车窗尺寸、形状、布置和支柱的结构等。

为了改善驾驶人的工作环境，提高劳动效率，在驾驶室内应设空调及采暖通风装置。

2. 出车迅速性

出车迅速性取决于汽车的起动性能与预热时间。

3. 乘客上下车方便性、货物装卸方便性

(1) 乘客上下车方便性

乘客上下车方便性作为使用方便性之一，影响客车，特别是城市公共汽车站点的停车时间，从而影响客车的线路运行时间。

乘客上下车的方便性，主要取决于车门的布置（轿车）和踏板的结构参数（客车）。

对于轿车，主要取决于车门支柱的布置。特别是两门轿车，保证后座出入方便的影响尤其明显。车门支柱倾斜适当，可改善乘客出入的方便性。

对于客车，主要取决于踏板高度、深度、级数及车门的宽度。踏板高度和深度应与日常生活中所习惯的楼梯台阶一致。为了方便残疾人轮椅和童车的上下，有的公共汽车踏板设计成高度可调式或自动升降式。

(2) 货物装卸方便性

货物装卸方便性，是指汽车对装卸货物的适应性。它用汽车装卸所耗费的时间和劳动力评价。

货物装卸方便性的结构参数主要包括：货箱底板的高度；从一面、两面、三面或上面装卸货物的可能性；箱式车车门的结构、布置和尺寸；有无随车装卸装置及其效率。

在载货汽车的技术规格中，一般不给出货箱底板的高度。但此参数在汽车使用中很重要，尤其在人工装卸时，货箱底板的高度越大，装卸货时间和劳动力消耗就越大。目前，对汽车货箱底板高度尚无统一的标准和要求。在机械化装卸的场合，货箱底板高度对装卸效率无明显影响。通用栏板汽车可在三面进行装卸货，它较单门箱式汽车，栏板货箱易于适应装卸货点的需要，可减少在装卸点的调头时间。

4. 维修方便性

维修方便性是指汽车适应维修要求程度，如：维修部位是否容易接近、是否便于拆装调整、所需工具是否通用、配件是否齐全等。

维修方便性评价指标：维修工时、维修停车场日、1000km 维修费用。

5. 最大续驶里程

最大续驶里程，是指汽车燃油箱加满燃油后，所能连续行驶的最大里程。

合适的汽车最大续驶里程，可减少中途停车，提高汽车运输效率。电动汽车（EV）、压缩天然气（CNG）汽车和液化石油气（LPG）汽车的最大续驶里程短，一般用于市区客运、厂区运输或出租车。

三、可靠性和耐久性

可靠性和耐久性都表示汽车能够长期正常工作的能力，但他们是用不同的指标、从不同

的角度进行评价。

1. 可靠性

可靠性是指汽车在规定的使用条件下和规定的行程内完成规定功能的能力，常用可靠度或故障率评价。

$$\text{可靠度 } R(t) = \frac{\text{残存数}}{\text{试样数}} \quad (1-3)$$

$$\text{累积故障率或不可靠度} \quad F(t) = 1 - R(t) \quad (1-4)$$

2. 耐久性

耐久性是指汽车在规定的使用和维修条件下，达到某种技术或经济指标极限时完成规定功能的能力。或者说汽车进入极限技术状态之前，经预防维修（不更换主要总成和大修）维持工作能力的性能。

耐久性常用大修间隔里程评价。

【任务实施】

利用网络和相关资料，查找不同的车型，找出动力性、经济性、环保性、制动性、操纵性、通过性、平顺性、容量等相关数据，并分析其使用性能指标要求有什么不同。

【项目总结】

1. 汽车使用条件，是指影响汽车完成运输工作的各类外界条件。主要包括：气候条件、道路条件、运输条件。

2. 汽车运行工况是指用多参数描述的汽车运行状况。汽车运行工况参数包括汽车速度、变速器挡位、发动机转速、节气门开度、制动频度等。在特定的汽车运行工况研究中，还包括发动机输出功率、发动机输出转矩、汽车油耗、冷却液温度、各总成润滑油温度、各挡使用频度、离合器接合频度等。

3. 汽车运行工况研究中，汽车运行工况调查是首先要进行的工作。通过汽车运行工况调查，掌握在特定的使用条件下，表征汽车运行状况的各参数变化范围和变化规律，为评价汽车的合理使用以及汽车结构、性能能否满足使用要求提供基础资料。

4. 汽车使用性能是指汽车在一定的使用条件下，以最高效率工作的能力。它是对汽车结构特性的表征或描述。主要包括容载量、使用方便性、可靠性、耐久性、环保性、动力性、燃料经济性、安全性、通过性、平顺性等。

【项目训练】

一、概念题

汽车使用条件、汽车使用性能、汽车容载量、汽车装载质量利用系数、汽车最大续驶里

程、汽车常用工况、汽车运行工况

二、判断题

1. 市区运行车速分布一般具有正态分布的特征，公路运行车速分布多为具有偏态特征的近似威布尔分布。
2. 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。公路行驶车辆的平均车速受车辆本身结构和动力性能的影响不大。市区车辆主要受交通安全限制，并与汽车动力性和平顺性有密切关系。
3. 常用车速偏低，反映出车辆动力利用率不高，将造成车辆使用效率下降。常用车速也是油耗量最多的行驶工况，汽车节约燃料的重点应放在努力改善常用车速下的燃料经济性。
4. 按时间统计，公路行驶车辆的高挡利用率低，低挡利用率很低。市区运行，高挡利用时间略有增加。
5. 公共汽车因常常起步停车，要重视改善公共车辆发动机过渡工况的燃料经济性，并注意改善驾驶操作条件和提高驾驶技术。
6. 汽车运行中，发动机转速处于不稳定工况，油耗较稳定工况少。
7. 现代载货汽车制造技术进步的重要标志之一是汽车整备质量利用系数的降低。
8. 汽车额定装载质量越大，就越不适合装载密度大的货物。
9. 汽车额定装载质量越大，装载密度越小的货物，则装载质量利用系数越小。

三、简答题

1. 汽车使用条件主要包括哪些方面并进行分析。
2. 道路分哪些等级？
3. 货运条件包括哪些内容？
4. 汽车运行工况参数有哪些？
5. 简述汽车运行工况调查的准备工作与方法。
6. 简述汽车运行工况研究的意义。