

全国高等职业教育汽车类“十二五”规划教材



附教学电子课件

汽车使用

性能与检测

主 编 梅丽歌



黄河水利出版社



QICHE SHIYONG XINGNENG YU JIANCE

- 汽车专业英语
- 汽车材料
- 汽车电工电子基础
- 汽车机械基础
- **汽车使用性能与检测**
- 发动机构造与维修
- 电控发动机检测与维修
- 汽车底盘构造与维修
- 汽车底盘电控技术
- 汽车电气设备(含实训工单)
- 汽车车身电气及附属电气设备
- 单片机及汽车车载网络(含实训工单)
- 汽车市场营销学
- 汽车售后服务管理
- 汽车运用基础
- 汽车文化
- 汽车电路识读(含实训工单)
- 汽车构造
- 旧机动车鉴定与评估
- 汽车诊断与检测技术
- 现代汽车技术
- 汽车保险与理赔

策划编辑 余甫坤
责任编辑 周倩
封面设计 何颖
责任校对 张倩
责任监制 温红建

ISBN 978-7-5509-029



9 787550 902923 >

定价: 25.00元

全国高等职业教育汽车类“十二五”规划教材

汽车使用性能与检测

主 编 梅丽歌

副主编 翟明新 贾广辉 赵伟章

主 审 朱学军

黄河水利出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书为全国高等职业教育汽车类“十二五”规划教材。全书共分10章,以汽车使用性能和汽车不解体情况下的性能检测为主,主要内容包括概述、汽车动力性、汽车燃油经济性、汽车制动性、汽车操纵稳定性、汽车行驶平顺性、汽车通过性、汽车公害、汽车车速表及前照灯的检测、汽车的合理使用等。

本书既有较强的理论性、实践性,又有较强的综合性,并根据高职高专教育的特点,在内容上加强了针对性和应用性,力求把传授知识和培养能力有机地结合起来,特别注意对学生分析问题和解决问题能力的培养。本书可作为各类高职高专院校汽车检测与维修、汽车运用技术、汽车运用工程等专业教材,也可作为汽车维修技术人员、技师参考用书。

· 图书在版编目(CIP)数据

汽车使用性能与检测/梅丽歌主编. —郑州:黄河水利出版社,2013.1

全国高等职业教育汽车类“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5509-0292-3

I. ①汽… II. ①梅… III. ①汽车-性能检测-高等职业教育-教材 IV. ①U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 127342 号

策划编辑:余甫坤 电话:0371-66024993 E-mail:yfk7300@126.com
王文科 66025273 wwkw5257@163.com

出版社:黄河水利出版社 网址:www.yrcp.com.

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼14层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940,66020550,66028024,66022620(传真)

E-mail:hhslebs@126.com

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:9.5

字数:231千字

印数:1—4 000

版次:2013年1月第1版

印次:2013年1月第1次印刷

定价:25.00元

前 言

为了响应国家对汽车运用技术领域高素质专业实用人才培养的需要,黄河水利出版社组织编写这套“全国高等职业教育汽车类‘十二五’规划教材”,本书就是其中一本。本书在内容编写上以高职高专教育人才培养模式和宗旨为导向,注重实践能力的培养,体现理论实践一体化的教学标准。汽车使用性能与检测就是在研究整车性能的基础上,通过各种先进检测仪器设备对汽车技术状况进行不解体检测,诊断出各种性能参数,为全面、准确地评价汽车的使用性能和技术状况提供可靠依据。

本教材以汽车使用性能为主线,在介绍汽车使用性能的同时,围绕性能评价、性能检测和检测结果分析进行编写,强调性能检测的标准规范,加强学生分析能力的培养。

本书编写人员及编写分工如下:第一、二、三、四章由河南交通职业技术学院梅丽歌编写,第五、六章由河南交通职业技术学院赵伟章编写,第七、十章由商丘职业技术学院翟明新编写,第八、九章由河南交通职业技术学院贾广辉编写。本书由梅丽歌担任主编并统稿,由翟明新、贾广辉、赵伟章担任副主编,由河南交通职业技术学院朱学军副教授担任主审。

本书在编写过程中参考了国内外有关的论著、教材和报刊杂志,得到了河南交通职业技术学院汽车学院领导和同事的大力支持,在此谨向所有文献的作者及关心、支持本书编写的同志们表示感谢。

由于编者水平有限,经验不足,书中难免存在不足之处,诚望读者及有关专家给予指正。

编 者

2012 年 7 月

目 录

第一章 概 述	(1)
第一节 汽车使用性能概述	(1)
第二节 汽车的审验及检测	(2)
第三节 汽车检测站	(4)
思考练习题	(7)
第二章 汽车动力性	(8)
第一节 汽车动力性评价指标	(8)
第二节 汽车的驱动力与行驶阻力	(9)
第三节 汽车动力性的分析	(17)
第四节 汽车动力性的检测	(25)
思考练习题	(32)
第三章 汽车燃油经济性	(33)
第一节 汽车燃油经济性的评价指标	(33)
第二节 汽车燃油经济性的影响因素	(36)
第三节 汽车燃油经济性的检测	(39)
思考练习题	(45)
第四章 汽车制动性	(46)
第一节 汽车制动性的评价指标	(46)
第二节 汽车制动性的检测	(51)
思考练习题	(58)
第五章 汽车操纵稳定性	(60)
第一节 汽车操纵稳定性的评价指标	(60)
第二节 汽车操纵稳定性的检测	(67)
思考练习题	(75)
第六章 汽车行驶平顺性	(76)
第一节 汽车行驶平顺性的评价指标和人体对振动的反应	(76)
第二节 汽车振动系统的简化和单质量系统的自由振动	(78)
第三节 影响汽车行驶平顺性的因素	(81)
思考练习题	(82)
第七章 汽车通过性	(83)
第一节 汽车通过性的几何参数及间隙失效	(83)
第二节 汽车通过性的支承与牵引参数	(85)
第三节 影响汽车通过性的主要因素	(86)
思考练习题	(88)

第八章 汽车公害	(89)
第一节 汽车排放污染物的概述	(89)
第二节 汽油车排放污染物的检测	(94)
第三节 柴油车排放污染物的检测	(102)
第四节 汽车噪声的检测	(107)
思考练习题	(115)
第九章 汽车车速表及前照灯的检测	(116)
第一节 汽车车速表的检测	(116)
第二节 汽车前照灯的检测	(120)
思考练习题	(131)
第十章 汽车的合理使用	(133)
第一节 汽车在一般条件下的使用	(133)
第二节 汽车在走合期的使用	(134)
第三节 汽车在低温条件下的使用	(136)
第四节 汽车在高温条件下的使用	(139)
第五节 汽车在高原山区条件下的使用	(140)
第六节 汽车在坏路或无路条件下的使用	(142)
思考练习题	(144)
参考文献	(146)

第一章 概 述

【学习目标】

1. 了解汽车使用性能及评价指标。
2. 熟悉我国的汽车审验制度,能够正确叙述审验的主要内容。
3. 能够正确叙述汽车检测站的任务、类型和组成。

【导入】

在现代社会,汽车已经成为人们工作、生活不可缺少的一种交通工具。但是,汽车在给人们带来便利的同时,也带来了大气污染、噪声和道路交通事故等一系列的社会问题。汽车本身是一个复杂的机械-电子系统,随着其行驶里程的增加和使用时间的延续,其技术状况将逐渐恶化。因此,一方面要不断研制性能优良的汽车;另一方面要借助维护和修理,恢复其技术状况。汽车性能检测就是在汽车使用、维护和修理中对汽车的技术状况进行测试和检验的一门技术。

第一节 汽车使用性能概述

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。它是由汽车设计和制造工艺确定的。汽车使用性能主要有动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、行驶平顺性、通过性等。

一、汽车的动力性

汽车的动力性是指汽车在良好的路面上直线行驶时,由汽车受到的纵向外力决定的所能达到的平均行驶速度。

二、汽车的燃油经济性

为降低汽车运输成本,要求汽车以最少的燃油消耗,完成尽量多的运输量。汽车以最少的燃油消耗量完成单位运输工作量的能力,称为燃油经济性。

三、汽车的制动性

汽车行驶时,能在短距离内迅速停车且维持行驶方向稳定性,在下长坡时能维持一定车速,以及在坡道上能长时间保持停住的能力称为汽车的制动性。

四、汽车的操纵稳定性

汽车的操纵稳定性是指在驾驶员不感觉过分紧张、疲劳的条件下,汽车能按照驾驶员通过转向系及转向车轮给定的方向(直线或转弯)行驶,以及当受到外界干扰(路不平、侧风、货物或乘客偏载)时,汽车能抵抗干扰而保持稳定行驶的能力。

五、汽车的行驶平顺性

汽车的行驶平顺性又称舒适性,是指汽车在一般行驶速度范围内行驶时,能保证乘员不会因车身振动而感到不舒服和疲劳的感觉,以及保持所运货物完整无损的性能。

六、汽车的通过性

汽车的通过性又称越野性,是指汽车能够以足够高的平均车速通过坏路和无路地带(如松软的土壤、沙漠、雪地、沼泽地等)、坎坷不平地带以及克服各种障碍(如陡坡、侧坡、台阶、壕沟等)的能力。

第二节 汽车的审验及检测

汽车的主要安全部件是否完备、结构是否可靠、使用性能是否良好,将直接影响行车安全。加强对汽车的安全检测,对提高运行车辆的使用性能、充分发挥车辆的效率、完善车辆的安全结构和技术性能,以及减少交通事故,具有十分重要的意义。因此,我国规定各种在用机动车辆必须按照车辆管理部门的期限接受检验(一般一年一次),未按规定检验的或检验不合格的不准继续行驶。对于营运车辆,还必须根据交通管理部门制定的车辆检测制度,对其技术状况进行定期或不定期检测。

汽车检测是指在整体不解体的条件下,运用检测工具和仪器对汽车技术状况或工作能力进行的检查和测量。汽车检测在交通管理、环境保护、汽车制造及维修中得到了广泛应用,并发挥了巨大的作用。目前,世界各国除不断提高汽车的性能和完善汽车的结构外,还通过法律法规要求,对在用车辆进行定期和不定期的技术检测,以确保车辆具有良好的技术状况。

一、汽车年检

汽车的年检是指按照车辆管理部门规定的期限对在用车辆进行的定期检验,或根据交通管理部门制定的车辆检测制度对营运车辆进行的定期检测。

汽车年检的目的是检验车辆的主要技术性能能否满足《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2004)的规定,督促车属单位对车辆进行维修和更新,确保车辆具有良好的技术状况,消除事故隐患,确保行车安全。汽车年检的具体检查项目可在遵守《机动车运行安全技术条件》的规定下,根据各地区具体情况再作相应规定。

二、汽车年检的主要内容

汽车审验及检测的类型和目的不同,其检测的内容也有所不同。

(一)汽车安全检测

汽车安全检测的目的是确定汽车性能是否能够满足有关汽车运行安全方面以及环保方面法规的规定。一般分为外部检测和性能检测。

汽车外部检测主要是以目测定性检查或用简单仪器检查为主的车身、附件装备完备性、可靠性和外观检查。其主要内容有:

(1)检查车辆号牌和行车执照有无损坏、涂改、字迹模糊不清等情况,校对行车执照与车辆是否一致。

(2)检查车辆是否经过改装、改型、更换总成,其更改是否经过审批及办理过有关手续。

(3)检查车辆外观是否完好,连接件是否紧固,是否存在漏水、漏油、漏气、漏电等现象。

(4)检查车辆整车及各系统是否满足《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2004)所规定的基本要求。

汽车性能检测主要是通过专用检测设备对汽车进行规定项目检测,以获得相关技术数据是否符合要求。主要包括侧滑性能、制动性能、车速表误差、前照灯性能、尾气排放、喇叭声级和噪声等。

(二)汽车综合性能检测

汽车综合性能检测的目的是对在用车辆的技术状况进行检测诊断,对汽车维修企业维修后的车辆进行质量检测,以确保汽车的安全运行。根据《汽车运输业车辆技术管理规定》,汽车综合性能检测的主要内容包括:

(1)汽车的行驶安全性,如制动、侧滑、转向、前照灯状况等。

(2)可靠性,如有无异响、磨损、变形、裂纹等。

(3)动力性,如最高车速、加速性能、底盘输出功率、发动机功率、转矩、燃油供给系统、点火系统状况等。

(4)经济性,如燃油消耗。

(5)噪声及尾气排放状况。

(三)汽车维修检测

汽车维修检测的目的是对汽车维修前进行技术状况检测和故障诊断,以确定维修项目,同时对汽车维修后的质量进行检测。

1. 汽车二级维护前的检测

汽车基本性能:最高车速、加速性能、燃油消耗量、制动性能、侧滑量、滑行能力等。

发动机技术状况:汽缸压力、机油压力及状况、冷却水温度及状况、点火系统技术状况、发动机异响等。

底盘技术状况:离合器工作状况,变速器、主减速器、传动轴、车轮、悬架技术状况,车架有无变形或损伤、各部件连接状况等。

车辆外观状况:车辆装备是否齐全,车身有无损伤,车轴及车架有无变形、损伤,有无漏油、漏水、漏气、漏电等现象。

2. 维修质量检测

外观检查:车容整齐,装备齐全,无泄漏现象。

动力性检测:发动机功率或汽缸压力、汽车加速性能、滑行能力。

经济性检测:燃油消耗量。

安全性能:转向轮定位和侧滑量、转向盘自由转动量、制动性能、前照灯检测、车速表误差、喇叭等。

尾气排放:汽油车怠速污染物排放、柴油车自由加速烟度排放。

异响:发动机和底盘各总成异响检测。

第三节 汽车检测站

汽车检测站是综合运用现代检测技术,对汽车实施不解体检测、诊断的机构。它具有现代的检测设备和检测方法,能在室内检测出车辆的各种性能参数,并诊断出可能出现的故障,为全面、准确地评价汽车的使用性能和技术状况提供可靠的依据。

一、汽车检测站的任务

依照交通部发布的《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》的规定,汽车检测站的主要任务有以下几点:

- (1)对在用运输车辆的技术状况进行检测诊断;
- (2)对汽车维修行业的维修车辆进行质量检测;
- (3)接受委托,对车辆改装、改造、报废及其有关的新工艺、新技术、新产品、科研成果等项目进行检测,提供检测结果;
- (4)接受公安、环保、商检、计量和保险等部门的委托,为其进行有关项目的检测,提供检测结果。

二、汽车检测站的类型

按不同的分类方法,检测站可以分为不同的类型。

(一)按服务功能分类

按服务功能分类,检测站可分为安全检测站、维修检测站和综合检测站三种。

安全检测站是按照国家规定的车检法规,定期检测车辆中与安全和环保有关的项目,以保证汽车安全行驶,并将污染降低到允许的限度。这种检测站对检测结果往往只显示“合格”、“不合格”两种,而不作具体数据显示和故障分析,因而检测速度快,工作效率高。这种检测站一般由车辆管理机关直接建立,或由车辆管理机关认可的汽车运输企业、汽车维修企业等企业单位或事业单位建立,也可多方联合建立。

维修检测站主要是从车辆使用和维修的角度,担负车辆维修前、后的技术状况检测。它能检测车辆的主要使用性能,并能进行故障分析与诊断。它一般由汽车运输企业或汽车维修企业建立。

综合检测站既能担负车辆管理机关的安全环保检测,又能担负车辆使用、维修企业的技术状况诊断,还能承接科研或教学方面的性能试验和参数测试。这种检测站检测设备多,自动化程度高,数据处理迅速准确,因而功能齐全,检测项目广且深度大,可为合理制定诊断参数标准、诊断周期以及为科研、教学、设计、制造和维修等部门或单位提供可靠依据,并能担负对检测设备的精度测试。

(二)按规模大小分类

按规模大小分类,检测站可分为大、中、小三种类型。其中大型检测站检测线多,自动化程度高,年检能力大,且能检测多种车型。大型综合检测站可作为一定地区范围内的检测中心。

中型检测站至少要有两条检测线,目前国内地市级及以上的城市已建成的或正在筹建的

检测站多为这种类型。

小型检测站主要指那些服务对象单一的检测站。

(三)按检测线的自动化程度分类

按检测线的自动化程度分类,检测站可分为手动、半自动和全自动三种类型。

手动检测站的各检测设备,由人工手动控制检测过程,从各单机配备的指示装置上读数,笔录检测结果或由单机配备的打印机打印检测结果,因而占用人员多、检测效率低、读数误差大,多适用于维修检测站。

全自动检测站利用电脑控制系统将检测线上各检测设备连接起来,除车辆上部和下部的外观检查工位仍需人工检查外,能自动控制其他所有工位上的检测过程,使设备的启动与运转、数据采集、分析判断、存储、显示和集中打印报表等全过程实现自动化。检测负责人可坐在主控制室内通过闭路电视观察各工位的检测情况,并通过检测程序向各工位受检车辆的驾驶员和检测员发出各种操作指令。每一项检测结果均能在主控制室内的电脑显示器和各工位上的检验程序指示器上同时显示。因而检测负责人、各工位检测员和驾驶员均能随时了解每一项检测结果。

由于全自动检测站自动化程度高,检测效率高,能避免人为的判断错误,因而获得了广泛应用,目前国内外的安全检测站多为这种形式。

半自动检测站的自动化程度或范围介于手动检测站和全自动检测站之间,一般是在原手动检测站的基础上将部分检测设备(如侧滑试验台、制动试验台、车速表试验台等)与电脑联网,以实现自动控制,而另一部分检测设备(如烟度计、废气分析仪、前照灯检测仪、声级计等)仍然手动操作。当电脑联网的检测设备因故不能进行自动控制时,各检测设备仍可手动使用。

(四)按站内检测线数分类

按站内检测线数分类,检测站可分为单线检测站、双线检测站、三线检测站等多种类型。总之,站内有几条检测线,就可以称为几线检测站。

三、汽车检测站的组成和检测线的工位布置

(一)检测站的组成

检测站主要由一条至数条检测线组成。独立而完整的检测站,除包括检测线外,还包括停车场、清洗站、泵气站、维修车间、办公区和生活区等。

(1)安全检测站。一般由一条至数条安全环保检测线组成。如有两条安全环保检测线,其中一条为大、小型汽车通用自动检测线,另一条为小型汽车(轴质量在 500 kg 或以下)的专用自动检测线。除此以外,还配备一条新车检测线,用于新车登录、检测。

(2)维修检测站。一般由一条至数条综合检测线组成。

(3)综合检测站。一般由安全环保检测线和综合检测线组成,可以各为一条,也可以各为数条。国内交通系统建成的检测站大多属于综合检测站,一般由一条安全环保检测线和一条综合检测线组成,如图 1-1 所示。

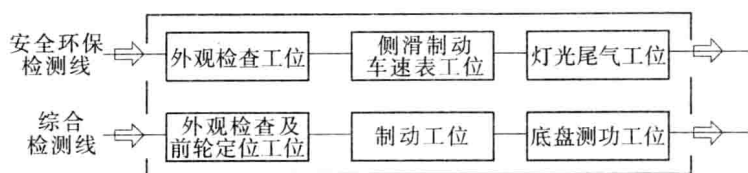


图 1-1 双线综合检测站平面布置示意图

(二) 检测线的组成和工位布置

检测线由多个检测工位组成,布置为直线通道式,检测工位按一定顺序分布在通道上。

1. 安全环保检测线

手动和半自动的安全环保检测线,一般由外观检查(人工检查)工位、侧滑制动车速表工位和灯光尾气(废气)工位组成。其中,外观检查工位带有地沟。全自动安全环保检测线既可以由上述的三个工位组成,也可以由四工位或五工位组成。五工位一般包括汽车资料输入及安全装置检查工位、侧滑制动车速表工位、灯光尾气工位、车底检查工位、综合判定及主控制室工位,如图 1-2 所示。

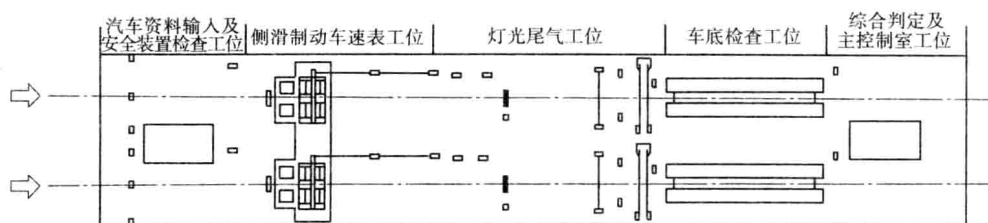


图 1-2 五工位全自动安全环保检测线平面图

2. 综合检测线

综合检测线有两种类型:一种是全能综合检测线,另一种是一般综合检测线。全能综合检测线设有包括安全环保检测线的主要检测设备在内的比较齐全的工位,而一般综合检测线设置的工位不包括安全环保检测线的主要检测设备。

如图 1-1 所示即为全能综合检测线。它由外观检查及前轮定位工位、制动工位和底盘测功三个工位组成,能对车辆技术状况进行全面检测,必要时也能对车辆进行安全环保检测。

一般综合检测线主要由底盘测功工位组成,能承担除安全环保检测外的检测项目,必要时车辆须开到安全环保检测线上才能完成有关项目的检测。

综合检测线一般采用直线通道式布置,或各工位横向布置成尽头式、穿过式或其他形式。

四、汽车检测站的工艺路线

对于一个独立而完整的检测站,汽车检测的工艺路线流程如图 1-3 所示。

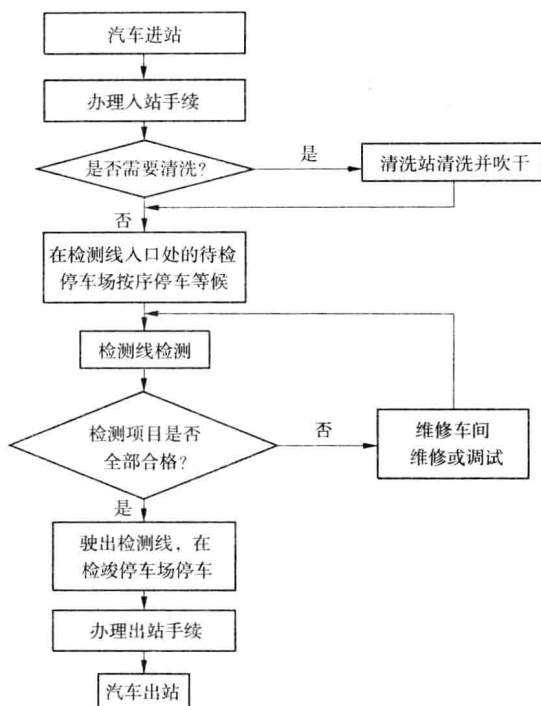


图 1-3 检测站工艺路线流程

思考练习题

一、选择题

- 汽车检测的类型有()。
 - 汽车安全检测
 - 汽车综合性能检测
 - 汽车维修检测
- 检测站按服务功能可以分为()。
 - 安全检测站
 - 维修检测站
 - 综合检测站
- 汽车检测站的主要任务是()。
 - 对在用运输车辆的技术状况进行检测诊断
 - 对汽车维修行业的维修车辆进行质量检测
 - 接受委托,对车辆改装、改造、报废及其有关的新工艺、新技术、新产品、科研成果等项目进行检测,提供检测结果
 - 接受公安、环保、商检、计量和保险等部门的委托,为其进行有关项目的检测,提供检测结果

二、问答题

- 汽车使用性能是什么? 有哪些内容?
- 什么是汽车的年检? 年检的目的是什么?
- 汽车检测站的工艺路线流程是什么?

第二章 汽车动力性

【学习目标】

1. 知道汽车动力性的评价指标,并能够正确叙述各评价指标的含义。
2. 能够正确叙述汽车行驶阻力的组成及影响因素。
3. 知道汽车的行驶和附着条件,并能进行动力性计算。
4. 能够正确叙述汽车动力性与发动机、底盘传动系之间的关系。
5. 能够分析汽车在行驶过程中的受力情况。
6. 能够用汽车动力性的检测设备检测汽车的动力性。

【导入】

动力性是汽车各种性能中最基本、最重要的性能。随着我国高等级公路里程的增长、公路路况与汽车性能的改善,汽车的行驶车速越来越高。汽车行驶的平均行驶速度越高,汽车的运输生产率就越高。但在用汽车随使用时间的延长,其动力性会逐渐下降,如果不能达到高速行驶的要求,不仅降低了汽车应有的运输效率及公路应有的通行能力,而且会成为交通事故、交通堵塞的潜在因素。因此,对在用汽车动力性的检测越来越受到重视。

第一节 汽车动力性评价指标

汽车的动力性是汽车首要的使用性能。汽车的平均行驶速度是汽车动力性的总指标。汽车必须有足够的平均速度才能正常行驶。从尽可能获得高的平均行驶速度的观点出发,汽车的动力性主要可从最高车速、加速性能和爬坡能力三个方面来评定。

一、汽车的最高车速

汽车的最高车速是指汽车以额定最大总质量,在风速不大于 3 m/s 的条件下,在干燥、清洁、平直良好路面(混凝土或沥青)上所能达到的最高稳定行驶速度,用 v_{amax} 表示。

二、汽车的加速性能

汽车的加速性能是指汽车在各种使用条件下迅速提高行驶速度的能力。它对市区行驶车辆的平均行驶速度有很大影响,特别是轿车对加速能力尤其重视。加速性能在理论上用加速度来评定,而在实际试验中通常用汽车加速时间 t 来评价。

加速时间 t 是指汽车以额定最大总质量,在风速不大于 3 m/s 的条件下,在干燥、清洁、平直良好路面(混凝土或沥青)上由某一低速加速到某一高速所需的时间。常用原地起步加速时间和超车加速时间来表明汽车的加速能力。

原地起步加速时间是指汽车由 I 挡或 II 挡起步,并以最大的加速强度(包括选择恰当的换挡时间)逐步换至最高挡后达到某一预定的距离或车速所需的时间。

超车加速时间是指用最高挡或次高挡由某一较低车速全力加速到某一高速所需的

时间。

三、汽车的爬坡能力

汽车的爬坡能力是用汽车在良好路面上的最大爬坡度 $i_{\max}$ 表示的。最大爬坡度 $i_{\max}$ 是指汽车满载(或某一载质量)时用最低挡在风速不大于 3 m/s 的条件下,在干燥、清洁的良好路面(混凝土或沥青)上等速行驶所能克服的最大道路纵向坡度。货车在各种道路上行驶,所以必须具有足够的爬坡能力,一般 $i_{\max}$ 在 30% ,即 16.7° 左右。最大爬坡度 $i_{\max}$ 代表了汽车的极限爬坡能力,它应比实际行驶中遇到的道路的最大坡度大很多,这是因为应考虑到在实际坡度行驶时,在坡道上停车后能够顺利起步加速、克服松软坡道路面的大阻力、克服坡道上崎岖不平路面的局部大阻力等要求的缘故。

不同类型的汽车对上述三项指标的要求各有不同。越野汽车要在无路或坏路条件下行驶,因而爬坡能力是一个很重要的指标,它的最大爬坡度可达 60% ,即 31° 左右。而轿车与客车偏重于最高车速和加速能力,载重汽车对最大爬坡度要求较高。但不论何种汽车,要在公路上能够正常行驶,必须具备一定的平均速度和加速能力。

【小贴士】

1. 汽车的最高车速 $v_{\max}$

进行动力性评价指标试验时,各国规定的载质量是不一样的,我国为满载,德国为半载。美国环境保护局(EPA)规定,在有关排放等试验中,轿车的载质量为2名 68 kg 的成员。其他相关机构和部门也有自己的评价标准,一般在载质量为 $100 \sim 180 \text{ kg}$ 时来测定最高车速。

2. 汽车加速时间 t

原地起步加速时间一般常用 $0 \rightarrow 100 \text{ km/h}$ 的时间(以 s 计)或 $0 \rightarrow 96.6 \text{ km/h}$ ($0 \rightarrow 60 \text{ mile/h}$)的时间(以 s 计)来表示,也有用 $0 \rightarrow 402.5 \text{ m}$ ($0 \rightarrow 1/4 \text{ mile}$)或 $0 \rightarrow 400 \text{ m}$ 的时间来表示。

超车加速时间用来表示超车加速能力。因为超车时汽车与被超车辆并行,容易发生安全事故,所以超车加速时间越短,超车加速能力越强,并行距离越短,行驶就越安全。

3. 汽车的爬坡能力

汽车在一定坡道上必须达到的车速也可以用来表示汽车的爬坡能力。美国环境保护局(EPA)规定,在规定的载质量下,以 104 km/h (65 mile/h)的车速通过 6% 的坡道,在满载时的车速则不能低于 80 km/h (50 mile/h)。

第二节 汽车的驱动力与行驶阻力

确定汽车的动力性,就是确定汽车沿行驶方向的运动情况。为此,需要掌握沿汽车行驶方向作用于汽车的各种外力,即驱动力与行驶阻力。根据这些力的平衡关系建立汽车行驶方程式,就可以估算汽车的最高车速、加速度和最大爬坡度。

汽车的行驶方程式为

$$F_t = \sum F$$

式中 F_t ——驱动力, N ;