



机动车维修技术人员
从业资格培训考试丛书

机动车综合性能 检测从业人员 培训考试教材

机动车维修技术人员从业资格培训考试丛书编委会 编



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



机动车维修技术人员
从业资格培训考试丛书

机动车综合性能 检测从业人员 培训考试教材

机动车维修技术人员从业资格培训考试丛书编委会 编



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

内 容 提 要

本书以典型的综合性能检测报告单为依据,按照报告单的先后顺序,详细介绍了报告单规定的全部检测项目的检测目的、检测方法、检测仪器及设备的结构与工作原理、检测标准及检测结果分析等。具体内容包括:汽车动力性检测、汽车燃料经济性检测、发动机技术状况检测、车轮平衡度的检测、汽车侧滑量的检测、车轮定位的检测、转向轮最大转向角检测、转向盘自由行程的检测、转向操纵力的检测、悬架装置特性检测、汽车制动性检测、汽油车尾气排放检测、柴油车尾气排放的检测、车辆外观检查、汽车底盘检查、汽车噪声检测、车速表示值误差检测及客车防雨密封性检测等,并增加了对营运车辆技术等级评定相关内容及职业道德与法律法规的相关练习题。

本书可作为汽车性能检测站相关岗位培训教材,也可作为汽车检测与维修技术人员的学习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

机动车综合性能检测从业人员培训考试教材 / 《机动车维修技术人员从业资格培训考试丛书》编委会编. —
北京:人民交通出版社股份有限公司, 2015.5
(机动车维修技术人员从业资格培训考试丛书)
ISBN 978-7-114-12163-0

I. ①机… II. ①机… III. ①机动车—性能检测—技术培训—教材 IV. ①U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 069070 号

Jidongche Zonghe Xingneng Jiance Congye Renyuan Peixun Kaoshi Jiaocai

书 名: 机动车综合性能检测从业人员培训考试教材
著 作 者: 机动车维修技术人员从业资格培训考试丛书编委会
责任编辑: 林宇峰 李 洁
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.ccpress.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
字 数: 380 千
版 次: 2015 年 5 月 第 1 版
印 次: 2015 年 5 月 第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-114-12163-0
印 数: 0001—3000 册
定 价: 42.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

机动车维修技术人员从业资格培训考试丛书

编委会

主 任:李晓峰

副主任:许岩石 张玉凤 赵锦鹏 王庆东
苏 霆 梁 旭 吴兴敏

委 员:门玉龙 马殿利 王庆东 王 巍
王晓峰 任福权 刘 刚 刘 洋
刘 磊 刘光奇 孙大勇 米 宸
闫 萍 宋春林 张 祺 张立新
张忠文 张 萍 时 锋 时崇杰
李景芝 李 娟 李 森 李云峰
杨克勤 邱志伟 邵 刚 范 敏
施长飞 赵宁江 项纪春 徐殿忠
高 峰 缙 敏 韩 勇 窦 梅
窦丁林 潘永伟 黎 枫

机动车维修技术人员从业资格考试范围

模块 适用人员	模块 A	模块 B	模块 C	模块 D	模块 E	模块 F	模块 G	模块 H
机修人员	★			★				
电器维修人员	★				★			
车身修复人员	★					★		
车身涂装人员	★						★	
车辆技术评估(含检测)人员	★							★
机动车维修技术负责人	★	★		(D、E、F、G 模块必须选考其一)				
机动车维修质量检验员	★		★	(D、E、F、G 模块必须选考其一)				

注：★适用人员必考模块。

模块 A:职业道德和法律法规

模块 B:技术质量管理

模块 C:维修检验技术

模块 D:发动机与底盘检修技术

模块 E:电器维修技术

模块 F:车身修复

模块 G:车身涂装

模块 H:车辆技术评估

交通运输部颁布实施的《道路运输从业人员管理规定》，规定了机动车维修技术负责人、质量检验员、机修人员、电器维修人员、钣金(车身修复)人员、涂漆(车身涂装)人员、车辆技术评估(含检测)人员实行从业资格考试制度。《中华人民共和国机动车维修技术人员从业资格考试大纲》明确了考试内容、合格标准及考试范围。机动车维修技术人员从业资格考试制度的实施，对于加强我国机动车维修技术人员从业资格管理、提高机动车维修技术人员素质和车辆维修质量具有十分重要的意义。

为了配合交通运输部机动车维修技术人员从业资格考试，帮助广大报考人员系统地学习相关知识，在较短时间内掌握考试内容，顺利地通过考试，我们按照《机动车维修技术人员从业资格培训技术要求》(JT/T 698—2007)、《中华人民共和国机动车维修技术人员从业资格考试大纲》的要求，组织编写了《机动车维修技术人员从业资格培训考试丛书》。本套丛书共有十册：

1.《技术质量管理培训考试教材》(模块 A、B)

模块 A:职业道德和法律法规,模块 B:技术质量管理。

2.《维修检验技术培训考试教材》(模块 A、C)

模块 A:职业道德和法律法规,模块 C:维修检验技术。

3.《发动机与底盘检修技术培训考试教材》(模块 A、D)

模块 A:职业道德和法律法规,模块 D:发动机与底盘检修技术。

4.《电器维修技术培训考试教材》(模块 A、E)

模块 A:职业道德和法律法规,模块 E:电器维修技术。

5.《车身修复培训考试教材》(模块 A、F)

模块 A:职业道德和法律法规,模块 F:车身修复。

6.《车身涂装培训考试教材》(模块 A、G)

模块 A:职业道德和法律法规,模块 G:车身涂装。

7.《车辆技术评估培训考试教材》(模块 A、H)

模块 A:职业道德和法律法规,模块 H:车辆技术评估。

8.《机动车维修业务接待员培训考试教材》

9.《机动车维修价格结算员培训考试教材》

10.《机动车综合性能检测从业人员培训考试教材》

本套丛书根据现代机动车维修服务的实际需要,按照理论和实践相结合的原则而编写。根据从业人员在职学习的特点,理论部分重点介绍与实际工作紧密相关的基础理论和机动车维修发展的前沿技术;实操部分旨在提高机动车维修技术人员的检测诊断技能及综合分析能力。

本书编写人员多年从事汽车综合性能检测课程教学及汽车综合性能检测站人员培训工作,进行了大量社会调研,历经2年《汽车整车性能检测》课程改革研究,并在此基础上编写完成本书。本书具有以下特点:

(1)在充分熟悉检测站实际检测工作情况的基础上编写,理论与实际紧密结合。

(2)引入前沿性的检测技术。

(3)完全按照检测站检测报告单的内容编写。

(4)配备了大量习题,可供学员自我检验学习效果。

(5)采用理实一体化的教学方法来组织编写,注重技能的培养,是一种全新的行业培训教材模式。

本书设11个学习项目,14个学习任务,内容涉及汽车动力性、燃料经济性、制动性、转向操纵性、排放性等,包含了典型的综合性能检测报告单和安全环保检测报告单规定的全部检测项目,项目十一补充介绍了营运车辆技术等级评定相关知识,并附汽车检测行业职业道德与法律法规相关的练习题。

本书可作为汽车性能检测站相关岗位培训教材,也可作为汽车检测与维修技术人员的学习参考书。

本书由辽宁省交通高等专科学校吴兴敏、辽宁省交通运输管理局李晓峰、赵锦鹏任主编。参加本书编写的还有马绪辉、邓万豪、宋宝权、佟忠帅、霍亮、陈汉卿、陈卫红、宋卓、赵彬、黄艳玲、马志宝、高爽、鞠峰等。

本书在编写过程中,得到了大连市汽车综合性能检测中心和沈阳市汽车综合性能检测中心的大力支持,在此表示由衷的感谢。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中难免存在疏漏和不妥之处,诚请广大读者批评指正。

机动车维修技术人员从业资格培训考试丛书编委会

2014年8月

目录

CONTENTS

项目一 汽车动力性检测	1
理论知识学习	1
实操技能学习	25
练习题	31
项目二 汽车燃料经济性检测	35
理论知识学习	35
实操技能学习	42
练习题	45
项目三 发动机技术状况检测	47
理论知识学习	47
实操技能学习	54
练习题	57
项目四 转向操纵性检测	59
任务 4-1 车轮平衡度检测	59
理论知识学习	59
实操技能学习	67
任务 4-2 汽车侧滑量检测	68
理论知识学习	69
实操技能学习	75
任务 4-3 车轮定位检测	77
理论知识学习	77
实操技能学习	82
任务 4-4 转向盘最大自由行程与转向操纵力检测	84
理论知识学习	84
实操技能学习	85
任务 4-5 转向轮最大转向角与转向操纵力检测	87
理论知识学习	87
实操技能学习	88
练习题	90

项目五 悬架特性检测	94
理论知识学习	94
实操技能学习	98
练习题	99
项目六 汽车制动性能检测	101
任务 6-1 台试检测制动性能	101
理论知识学习	101
实操技能学习	111
任务 6-2 路试检测制动性能	118
理论知识学习	119
实操技能学习	121
练习题	124
项目七 汽车前照灯检测	128
理论知识学习	128
实操技能学习	137
练习题	141
项目八 汽车排气污染物检测	143
任务 8-1 汽油车尾气排放污染物含量检测	143
理论知识学习	143
实操技能学习	150
任务 8-2 柴油车尾气排放烟度检测	158
理论知识学习	158
实操技能学习	163
练习题	169
项目九 车辆人工检验	173
任务 9-1 车辆外观检查	173
理论知识学习	174
实操技能学习	174
任务 9-2 车辆底盘检查	204
理论知识学习	205
实操技能学习	206
练习题	209
项目十 噪声与其他项目检测	213
任务 10-1 汽车噪声检测	213
理论知识学习	213
实操技能学习	217

任务 10-2 车速表指示误差检测.....	223
理论知识学习.....	224
实操技能学习.....	226
任务 10-3 客车防雨密封性检测.....	227
理论知识学习.....	228
实操技能学习.....	228
练习题.....	230
项目十一 营运车辆技术等级评定及职业道德.....	235
理论知识学习.....	235
练习题.....	239
参考文献.....	245

项目一 汽车动力性检测

汽车动力性是表示汽车在行驶中能达到的最高车速、最大加速能力和最大爬坡能力,是汽车各种性能中最基本、最重要的一种性能。它直接影响汽车的平均技术速度。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。汽车行驶的平均技术速度越高,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。

在室内检测在用汽车动力性时,采用驱动车轮输出功率或驱动力作为诊断参数,须在底盘测功台上进行。驱动车轮输出功率的检测,即通常所说的底盘测功。

底盘测功的目的,一是为了获得驱动车轮的输出功率或驱动力,以便评价汽车的动力性;二是用获得的驱动车轮输出功率与发动机飞轮输出功率进行对比,求出传动效率,以便判定底盘传动系统的技术状况。



【理论知识学习】

一 汽车检测站简介

《汽车综合性能检测站能力的通用要求》(GB/T 17993—2005)中将汽车综合性能定义为:在用汽车动力性、安全性、燃料经济性、使用可靠性、排气和噪声以及整车装备完整性与状态、防雨密封性等多种技术性能的组合。

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,并能诊断出各种故障,为全面、准确评价汽车的使用性能和技术状况提供可靠依据。

1. 检测站的服务功能

《汽车综合性能检测站能力的通用要求》(GB/T 17993—2005)规定,汽车检测站的主要服务功能如下。

(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。

2. 检测站类型

按不同的分类方法,汽车检测站可以分为不同的类型。



1) 按服务功能分类

按服务功能检测站可分为安全检测站、维修检测站和综合性能检测站三种类型。

安全检测站是国家的执法机构,不是营利性企业。它按照国家规定的车检法规,定期检测车辆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,检测效率高。如果自动化程度比较高,其年度检车量可达数万辆次。检测合格的车辆凭检测结果报告单办理年检签证,在有效期内准予车辆行驶。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。它能检测出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。

汽车综合性能检测站是按照规定的程序和方法,通过一系列技术操作行为,对汽车的综合技术性能进行检测(验)评价并提供检测数据、报告的社会化服务机构,简称总站(以下均应用这一简称)。总站既能担负交通运输管理部门的综合性能检测、公安车辆管理部门的安全性检测及环保部门的环保性能检测,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等工作。

2) 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。大型综合检测站可成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建成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。如规模不大的安全检测站和维修检测站就属于这种类型,它不能担负更多的检测任务。这种检测站设有一条或两条作用相同的检测线。如果是一条检测线时,它往往能兼顾大、小型汽车的检测;如果是两条检测线时,其中一条检测线往往是专检小型汽车,而另一条检测线则大小型汽车兼顾。这种规模的检测站,在国外较为常见。

有些检测站虽然服务对象单一,但站内设置的检测线较多,因而不应再称为小型检测站。如国外把拥有四条安全环保检测线的检测站视为中型检测站。

3) 按自动化程度分类

按检测线的自动化程度检测站可分为手动式、半自动式和全自动式三种类型。

手动式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。

全自动式检测站利用微机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。检测长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引车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微机显示器和各工位上的检验程序指示器上同时显示,因而检测长、各工位检测员和引车员均能随时了解每一项检测结果。

由于全自动式检测站自动化程度高,检测效率高,能避免人为的判断错误,因而获得广泛应用,目前国内外的安全检测站几乎全部为这种形式。

半自动式检测站的自动化程度或范围介于手动式和全自动式检测站之间,一般是在原手动式检测站的基础上将部分检测设备(如侧滑检测台、制动检测台、车速表检测台等)与微机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。当微机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。

4)按站内检测线数分类

按站内检测线数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,例如,日本某陆运事务所的检测站有8条检测线,可称为八线检测站。

5)按所有制分类

按所有制检测站可分为全民所有(国家经营)检测站、集体所有(集体经营)检测站和个体所有(私人经营)检测站三种类型。例如,日本就有国家车检场和民间车检场之分,我国也早已出现集体所有制企业建立的检测站。

6)综合检测站按职能分类

如果按职能分类,综合检测站可分为A级站、B级站和C级站三种类型,其职能如下。

A级站:能全面承担检测站的任务,即能检测车辆的制动、侧滑、灯光、转向、前轮定位、车速、车轮动平衡、底盘输出功率、燃料消耗、发动机功率和点火系统状况以及异响、磨损、变形、裂纹、噪声、废气排放等状况。

B级站:能承担在用车辆技术状况和车辆维修质量的检测,即能检测车辆的制动、侧滑、灯光、转向、车轮动平衡、燃料消耗、发动机功率和点火系统状况以及异响、变形、噪声、废气排放等状况。

C级站:能承担在用车辆技术状况的检测,即能检测车辆的制动、侧滑、灯光、转向、车轮动平衡、燃料消耗、发动机功率以及异响、噪声、废气排放等状况。

3. 汽车检测站的组成及工位布置

1)检测站组成

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

(1)安全检测站。一般由一条至数条安全环保检测线组成。例如,从20世纪80年代始,日本陆运事务所的国家车检场,即使较小规模也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500kg或以下)的专用自动检测线。除此以外,还配备一条新规检测线,以对新车登录、检测之用。日本中等规模的国家车检场,一般设有四条安全环保检测线,如东京沼津车检场就是如此。四条自动检测线中,一条为大、小型汽车通用检测线,其余三条为小型汽车专用检测线。另外,还配备一条新规检测线和一条柴油车



排烟检测线。

(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。

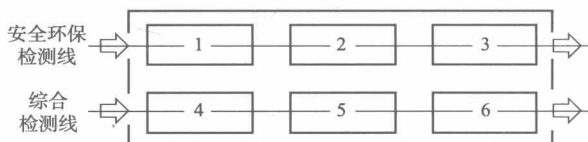


图 1-1 双线综合检测线平面布置示意图

1-外观检查工位;2-侧滑制动车速表工位;3-灯光尾气工位;4-外观检查及车轮定位工位;5-制动工位;6-底盘测功工位

由于对环境保护的日益重视,环保管理部门要求对机动车的排放性进行单独检测,所以一些综合性能检测站也单独设置了一条至数条环保检测线,主要用于机动车尾气排放性能的检测。

2) 检测线组成和工位布置

不管是安全环保检测线,还是综合检测线,它们都由多个检测工位组成,布置形式多为直线通道式,检测工位则是按一定顺序分布在直线通道上。

(1) 安全环保检测线。手动式和半自动式的安全环保检测线,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,下同)工位三个工位组成。其中,外观检查工位带有地沟。全自动式安全环保检测线既可以由上述三工位组成,也可以由四工位或五工位组成。五工位一般是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(带有地沟)、综合判定及主控制室工位,如图 1-2 所示。

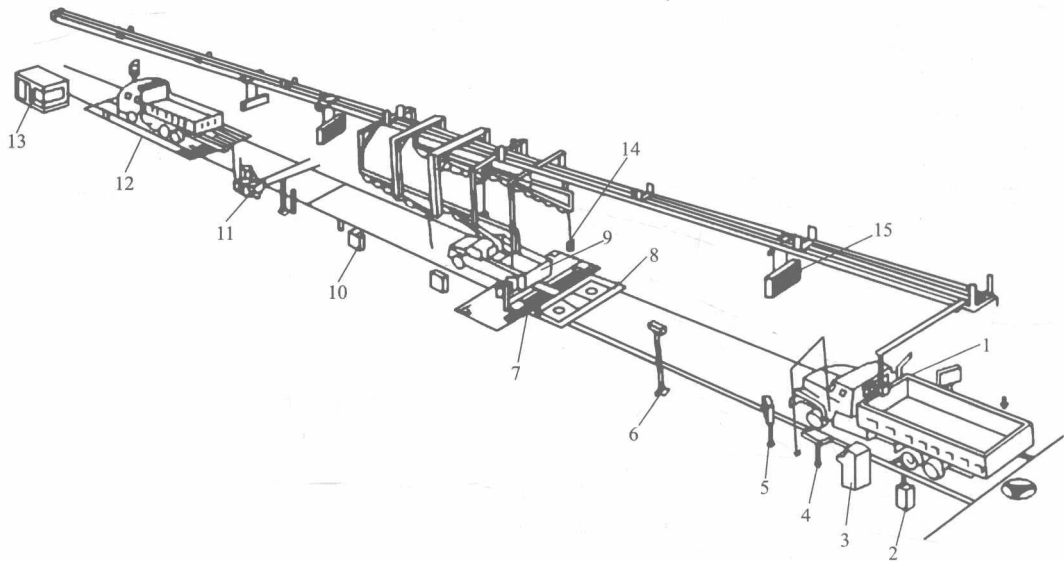


图 1-2 国产五工位全自动安全环保检测线

1-进线指示灯;2-烟度计;3-汽车资料登录计算机;4-安全装置检查不合格项目输入键盘;5-烟度计检验程序指示器;6-电视摄像机;7-制动检测台;8-侧滑检测台;9-车速表检测台;10-废气分析仪;11-前照灯检测仪;12-车底检查工位;13-主控制室;14-车速表检测申报开关;15-检验程序指示器

对于安全环保检测线,不管是三工位、四工位,还是五工位,也不管工位顺序如何编排,其检测项目是固定的,因而均布置成直线通道式,以利于进行流水作业。

(2)综合检测线。如前所述,综合检测站分为A、B、C三种类型,职能各不一样,因而综合检测线的职能也不一样。A级综合检测站(以下简称A级站)能全面承担检测站的任务,是职能最全的检测站。A级站在国内一般设置两条检测线,一条为安全环保检测线,主要承担公安部门车管所对车辆进行年检的任务;另一条为综合检测线,主要承担对车辆技术状况的检测诊断。A级站的综合检测线一般有两种类型: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。

A级站的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项目以外项目的检测诊断,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,国内已建成的综合检测站有相当多是属于这种类型的,与全能综合检测线相比,一般综合检测线设备少,建站费用低,但检测效率也低。

B级综合检测站和C级综合检测站的综合检测线不包括底盘测功工位。

随着汽车技术的不断发展,汽车检测技术也不断更新,新的检测设备逐渐被研发,检测线的工位布置及各工位配备的仪器设备和功能也不断改进。如最新设计的六工位双线综合性能检测线设计如图1-3所示。

4. 检测站的工艺路线

对于一个独立而完整的检测站,汽车进站后的工艺路线流程如图1-4所示。图1-5所示为《机动车安全技术检验和方法》(GB 21861—2008)规定的车辆安全技术检验流程。

5. 汽车检测线的微机控制系统

1) 汽车检测线微机控制系统的功能

(1)能输入、传输、存储、查询、打印汽车资料。

(2)除车上、车底外观检查,汽车资料输入、插入与取出排气分析仪(或烟度计)探头,以及移动声级计等工作仍须人工操作外,其余各检测项目均能由微机实现全自动控制。即检测设备的运行自动控制,数据的采集、处理、判定、显示、打印、存储、统计等,均能自动进行。

(3)检测结果既能在主控制室的微机显示器上以数据、图表、曲线等方式进行动态显示,同时又能在工位检验程序指示器上合格以“O”、不合格以“×”或直接用文字显示,并能集中打印检测结果报告单。

(4)主控制室能对全线实行监控和调度。

(5)具有指令汽车驾驶员(或汽车引车员)操作的检验程序指示器(灯箱、彩色显示器或电子灯阵)。

(6)具有丰富的软件功能。

2) 汽车检测线微机控制系统的要求

(1)可靠性要高。要求微机控制系统的平均无故障时间能达到数千小时以上并设有自检和自诊断系统,以便故障出现后有利于实现快速诊断。

(2)适应性要强。检测线内的工作环境比较恶劣,表现为电源电压波动、各用电设备相互干扰、汽车运转造成振动与噪声、排气污染、尘埃污染以及温度和湿度不易控制等,因而微机控

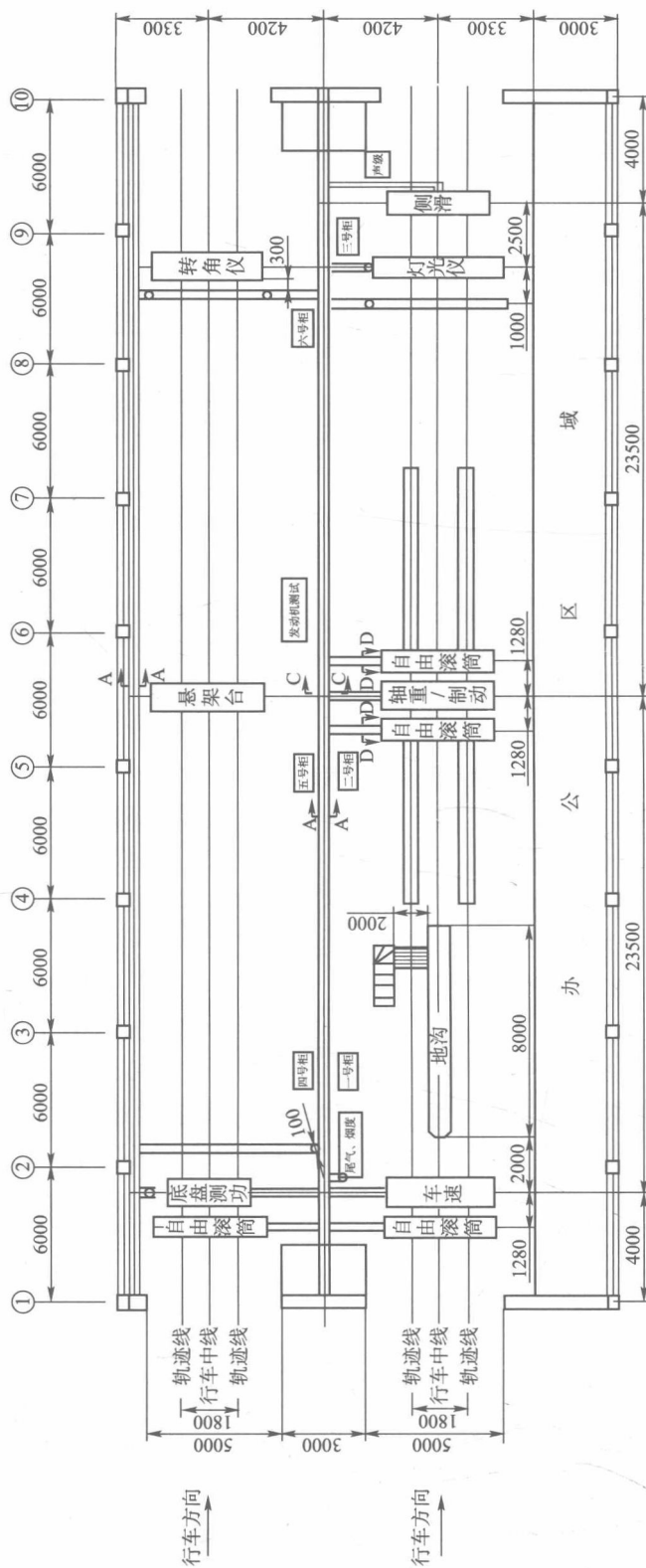


图1-3 新型双线综合检测 (单位: mm)

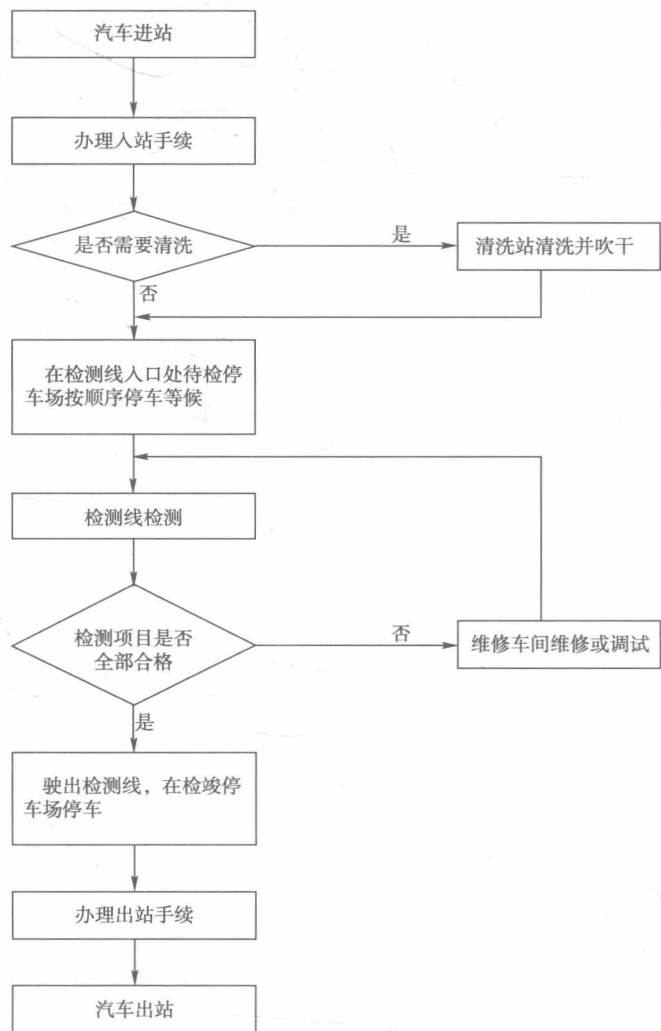


图 1-4 检测站工艺路线流程图

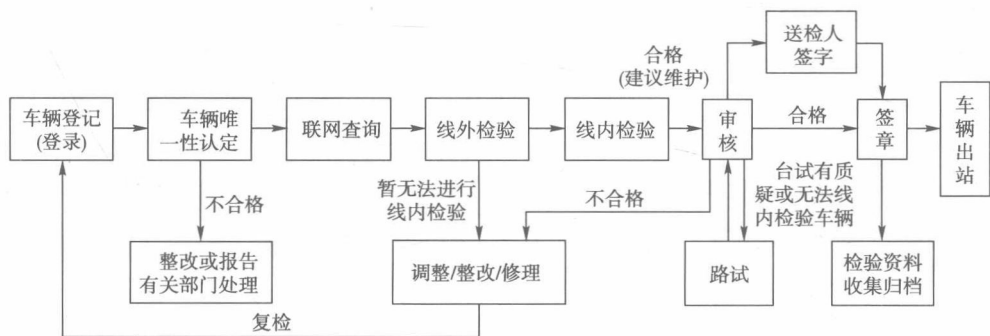


图 1-5 机动车安全技术检验流程