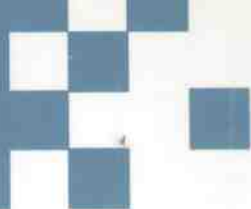




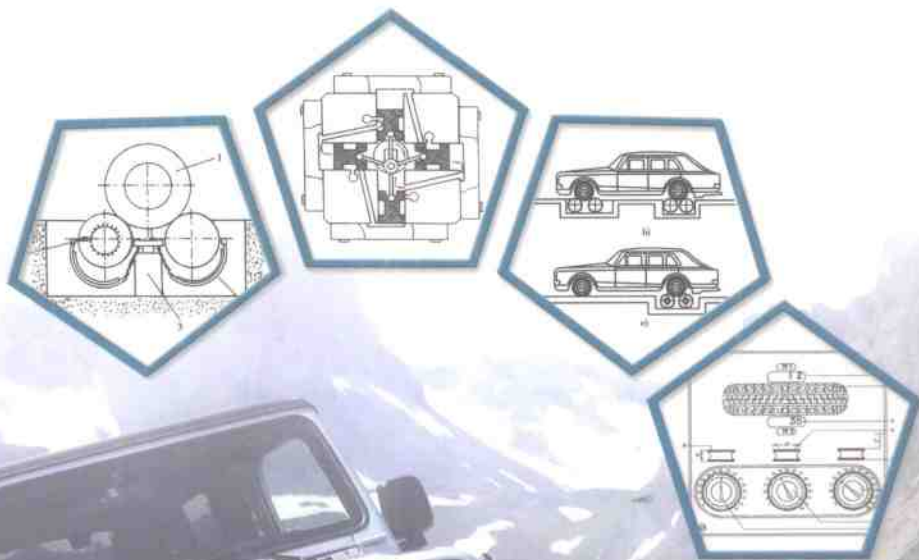
交通职业教育教学指导委员会推荐教材  
高等职业院校汽车运用技术专业教学用书



高等职业教育汽车运用技术专业规划教材

# 汽车检测设备与维修

主编 杨益明    主审 陈文华



China Communications Press

U472.9  
C20



交通职业教育教学指导委员会推荐教材  
高等职业院校汽车运用技术专业教学用书

高等职业教育汽车运用技术专业规划教材

Qiche Jiance Shebei Yu Weixiu

# 汽车检测设备与维修

主编 杨益明

主审 陈文华



人民交通出版社

China Communications Press

## 内 容 提 要

本书是高等职业教育汽车运用技术专业规划教材,也是汽车运用与维修专业技能型紧缺人才培养培训教材。由交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修学科委员会根据教育部颁布的《汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训教材指导方案》以及交通行业职业技能规范和技术工人标准组织编写而成。

本书的主要内容包括:概述、汽车动力性检测设备、汽车燃油消耗仪、汽车安全性能检测设备、汽车环保检测设备、汽车行驶系统检测设备、检测站计算机网络系统等,共7个单元。

本书供高等职业院校汽车运用技术专业教学使用,也可作为相关行业岗位培训或自学用书,同时可供汽车维修人员学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车检测设备与维修/杨益明主编. —北京:人民交通出版社, 2005.8

ISBN 7-114-05662-1

I. 汽… II. 杨… III. ①汽车-检测-车辆维修设备②汽车-车辆修理 IV. U472

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第079744号

书 名:汽车检测设备与维修

著 者:杨益明

责任编辑:周忠孝

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpjpress.com.cn>

销售电话:(010)85285838, 85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:16.5

字 数:310千

版 次:2005年8月第1版

印 次:2005年8月第1次印刷

书 号:ISBN 7-114-05662-1

印 数:0001~5000册

定 价:26.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



交通职业教育教学指导委员会  
汽车运用与维修学科委员会



**主任委员:** 魏庆曜

**副主任委员:** 张尔利 汤定国

**委 员:** 唐 好 刘 锐 周建平 颜培钦 李富仓

解福泉 杨维和 屠卫星 黄晓敏 刘振楼

彭运钧 陈文华 崔选盟 崔振民 金朝勇

**秘 书:** 吴玉基 秦兴顺

# 前言

为贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》以及教育部等六部委《关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》精神,全面实施《2003—2007年教育振兴行动计划》中提出的“职业教育与培训创新工程”,积极推进课程改革和教材建设,为职业教育教学和培训提供更加丰富、多样和实用的教材,更好地满足职业教育改革与发展的需要,交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修学科委员会组织全国交通职业技术学院的专业教师,按照教育部颁布的《汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》的要求,紧密结合目前汽车维修行业实际要求,编写了高等职业教育规划教材,供高等职业院校汽车运用技术专业教学使用。

本系列教材符合国家对技能型紧缺人才培养培训工作的要求,注重以就业为导向,以能力为本位,面向市场、面向社会,为经济结构调整和科技进步服务的原则,体现了职业教育的特色,满足了汽车运用技术领域高素质专业实用人才培养的需要。

求,力求与相应的职业资格标准衔接,并较多地反映了新知识、新技术、新工艺、新方法、新材料的内容;

5. 本套教材将力图形成开放体系,一方面除本次推出清单所列教材之外,还将根据市场实际需求,陆续推出不同车系专门化教材;另一方面,还将随行业实际变化及时更新或改编部分专业教材。

《汽车检测设备与维修》是汽车维修与检测专业领域技能型紧缺人才培养专门化方向课程之一,主要内容包括:概述、汽车动力性检测设备、汽车燃油消耗仪、汽车安全性检测设备、汽车环保检测设备、汽车行驶系统检测设备、检测站计算机网络系统,共7个单元。

参加本书编写工作的有:南京交通职业技术学院杨益明(编写单元一、二、三)、滕兆霞(编写单元四、五、六)、南京市汽车综合性能检测站孟翔(编写单元七)。全书由杨益明担任主编,浙江交通职业技术学院陈文华担任主审。

限于编者经历和水平,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况,希望各教学单位在积极选用和推广本系统教材的同时,注重总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

交通职业教育教学指导委员会

# 目 录

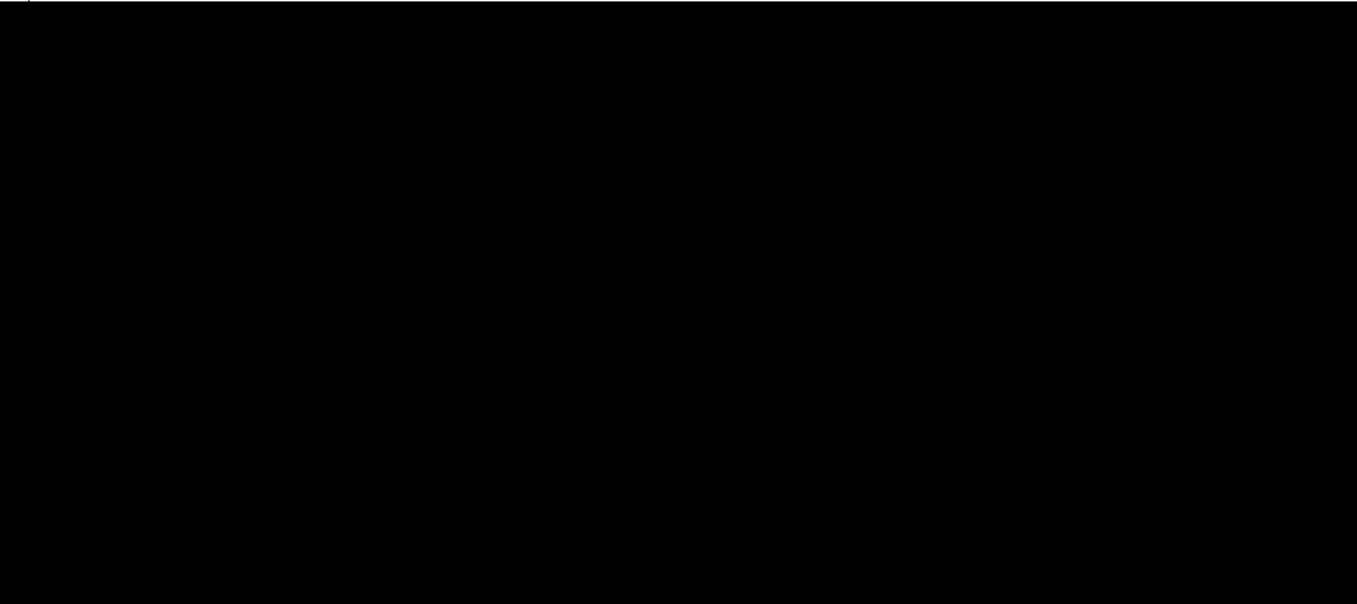
单元一 概述	1
1 汽车检测技术发展概况	2
1.1 国外汽车检测技术发展概况	2
1.2 我国汽车检测技术发展概况	3
1.3 我国汽车综合性能检测技术的发展方向	4
2 汽车检测制度	5
2.1 汽车检测规范	5
2.2 汽车检测设备的计量检定	6
3 汽车检测站	10
3.1 汽车检测站的类型	10
3.2 汽车综合性能检测站的工艺布局	11
3.3 汽车综合性能检测站的工位设置	12
3.4 汽车检测站的计算机应用概述	13
思考与练习	14
单元二 汽车动力性检测设备	16
1 汽车动力性检测项目及方法	16
1.1 动力性检测项目	16
1.2 动力性检测方法	17
2 汽车底盘测功机	18
2.1 底盘测功机的作用和类型	18
2.2 底盘测功机的基本组成和工作原理	18
2.3 底盘测功机的结构	19
2.4 底盘测功机的使用	31
2.5 底盘测功机的维护	35
2.6 底盘测功机的维修	36
2.7 底盘测功机的检定	37
3 发动机功率检测	42

3.1	发动机无负荷测功	43
3.2	发动机综合分析仪	45
	思考与练习	50
<b>单元三</b>	<b>汽车燃油消耗仪</b>	<b>53</b>
1	汽车燃油经济性检测	53
1.1	燃油经济性的评价指标	53
1.2	燃油经济性检测方法	56
2	常用油耗仪的结构和工作原理	57
2.1	容积式油耗仪	57
2.2	质量式油耗仪	60
3	油耗仪的使用	61
3.1	油耗传感器在燃油管路中的安装	61
3.2	油路中空气泡的排除	62
3.3	模拟加载量的确定	62
3.4	油耗测试数据的重复性及其修正	64
3.5	台架检测方法中所碰到的问题	64
	思考与练习	67
<b>单元四</b>	<b>汽车安全性检测设备</b>	<b>69</b>
1	汽车制动试验台	70
1.1	制动试验台的作用及类型	70
1.2	单轴反力式滚筒制动试验台的结构和工作原理	70
1.3	双轴惯性式制动试验台简介	76
1.4	平板式制动试验台简介	--





Blank lined writing area with horizontal ruling lines.



1.4	烟度计的常见故障及处理方法 .....	139
1.5	烟度计的检定 .....	140
2	废气分析仪 .....	142
2.1	非分散型红外线废气分析仪的结构与原理 .....	142
2.2	四气体与五废气分析仪的结构与原理 .....	145
2.3	汽油车尾气的检测 .....	147
2.4	废气分析仪常见故障及排除 (以 MEXA—324F 分析仪为例) .....	150
2.5	废气分析仪调校 .....	152
2.6	废气分析仪的检定 .....	153
3	声级计 .....	157
3.1	声级计的构造 .....	157
3.2	声级计的使用 .....	160
	思考与练习 .....	162
	<b>单元六 汽车行驶系统检测设备</b> .....	165
1	车轮平衡仪 .....	165
1.1	车轮不平衡概述 .....	165
1.2	车轮平衡仪的类型和检测原理 .....	168
1.3	车轮平衡仪的结构 .....	170
1.4	车轮动平衡的检测 .....	173
1.5	车轮平衡仪的检测 .....	179
1.6	车轮平衡仪的常见故障分析及排除 .....	181
2	汽车悬挂检测台 .....	182
2.1	悬挂装置检测台结构形式与特点 .....	183
2.2	悬挂装置的评价方法 .....	185
2.3	悬挂装置检测台结构及工作过程 .....	186
2.4	悬挂装置检测台的故障诊断及排除 .....	188

3	四轮定位检测仪 .....	189
3.1	四轮定位系统简介 .....	190
3.2	四轮定位仪的作用和类型 .....	192
3.3	四轮定位的测量原理 .....	193
3.4	四轮定位仪的构造 .....	199
3.5	四轮定位仪的使用 .....	204
3.6	四轮定位仪的校准 .....	217
3.7	四轮定位仪的维修 .....	222
	思考与练习 .....	229
	<b>单元七 检测站计算机网络系统</b> .....	<b>232</b>
1	汽车检测站网络系统的结构 .....	232
1.1	网络系统的硬件配置 .....	233
1.2	网络系统的结构形式 .....	236
1.3	检测站网络的操作系统 .....	238
1.4	检测站计算机网络系统实例 .....	238
2	检测站计算机网络子系统 .....	240
2.1	车辆登录子系统 .....	240
2.2	测控子系统 .....	241
2.3	监控子系统 .....	241
2.4	检测业务管理子系统 .....	241
2.5	财务子系统 .....	242

4 汽车检测站计算机网络系统维护和检修 .....	245
4.1 检测站计算机网络系统故障的预防 .....	245
4.2 网络故障诊断与排除 .....	247
思考与练习 .....	248
参考文献 .....	251



# 单元一 概 述

## 学习目标

### 知识目标

1. 了解国内外汽车检测技术的发展;
2. 了解我国汽车性能检测技术的概况及发展方向;
3. 正确理解我国汽车检测的管理规定;
4. 熟悉汽车性能检测站的类型、工位设置及工艺布局;
5. 了解计算机技术在汽车检测站的应用。

### 能力目标

1. 初步具有汽车性能检测站工位设置及工艺布局的能力;
2. 初步具有汽车性能检测站管理的能力。

汽车从发明到今天已经一个多世纪了。在现代社会,汽车已成为人们工作、生活中不可缺少的一种交通工具。汽车在为人们造福的同时,也带来大气污染、噪声和交通安全等一系列问题。汽车本身又是一个复杂的系统,随着行驶里程的增加和使用时间的延续,其技术状况将不断恶化,使用性能不断下降。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。汽车使用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。

## 初具检测能力

检测质量管理是检测行业管理的一项重要工作,行业管理部门一是抓好从业人员培训工作,定期把汽车检测的新技术、新设备介绍给检测人员。二是加强了对汽车检测设备的管理,按计量法的要求对涉及汽车检测的专用计量器具实行定期检定,确保检测数据准确可靠;制定检测设备维护,确保设备处于良好的技术状况。三是督促建立质量管理制度,完善质量管理手段,实行计算机联网,减少人为因素影响。

## 检测质量的管理



## 1 汽车检测技术发展概况

### 汽车检测技术的发展

汽车检测技术是伴随着汽车技术的发展而发展的。在汽车发展的早期,人们主要是通过有经验的维修人员发现汽车的故障并作有针对性的修理,即过去人们常讲的“望”(眼看)、“闻”(耳听)、“切”(手摸)方式。随着现代科学技术的进步,特别是计算机技术的进步,汽车检测技术也飞速发展,目前人们已能依靠各种先进的仪器设备,对汽车进行不解体检测,而且安全、迅速、准确。

### 1.1 国外汽车检测技术发展概况

#### 国外汽车检测技术的发展

汽车检测技术是从无到有逐步发展起来的。早在 20 世纪 50 年代,一些工业发达国家就形成以故障诊断和性能调试为主的单项检测技术,并生产单项检测设备,如发动机分析仪、发动机点火系统故障诊断仪和汽车道路试验速度分析仪等。60 年代后期,国外汽车检测诊断技术发展很快,并且大量应用电子、光学、理化与机械相结合的光机电、理化机电一体化检测技术。例如:非接触式车速仪、前照灯检测仪、车轮定位仪、排气分析仪等都是光机电、理化机电一体化的检测设备。

进入 20 世纪 70 年代以来,随着计算机技术的发展,出现了集汽车检测诊断、数据采集处理自动化、检测结果直接打印等功能于一体的汽车性能检测仪器和设备。在此基础上,各工业发达国家相继建立了汽车检测站,在汽车检测管理上已实现了“制度化”;在检测基础技术方面已实现了“标准化”;在检测技术上向“智能化、自动化检测”方向发展。

#### 1.1.1 制度化

#### 检测技术制度化

在国外,汽车检测工作由交通部门统一领导,全国各地建有由交通部门认证的汽车检测场(站)负责新车的登记和在用车的安全检测,修理厂维修过的汽车也要经过汽车检测场的检测,以确认其安全性能和排放是否符合国家标准。

#### 1.1.2 标准化

#### 检测技术标准化

工业发达国家的汽车检测有一整套的标准。断定汽车技术状况是否良好,是以标准中规定的数据为准则,检查结果是以数字显示,有量化指标,以避免主观上的误差。

除对检测结果有严格完整的标准外,国外的检测设备也有标准规定,对检测设备的使用周期、技术更新等也有具体



要求。

### 1.1.3 智能化

自动化检测是随着科学技术的进步而进步的,国外汽车检测设备在智能化、自动化、精密化、综合化方面都有新的发展,应用新技术开拓新的检测领域,研制新的检测设备。随着电子计算机技术的发展,出现了集汽车检测诊断、控制自动化、数据采集处理自动化、检测结果直接打印等功能于一体的综合性能检测技术与设备。

### 检测技术智能化

随着科学技术的进步,国外汽车检测设备在智能化、自动化、精密化、综合化方面都有新的发展,出现了具有全自动功能的汽车制动检测仪、全自动前照灯检测仪、发动机分析仪、发动机诊断仪、计算机四轮定位仪等检测设备。

进入 20 世纪 80 年代后,计算机技术在汽车检测技术领域的应用进一步发展,已出现集检测工艺、操作、数据采集和打印、存储、显示等功能于一体的系统软件,使汽车检测线实现了全自动化。这样不仅可避免人为的判断错误,提高检测准确性,而且可以把受检汽车的技术状况储存在计算机中,既可作为下次检验参考,还可供处理交通事故参考。

## 1.2 我国汽车检测技术发展概况

我国汽车检测技术的研究从 20 世纪 60 年代开始,70 年代得到了大力发展,汽车不解体检测技术及设备被列为国家科委的开发应用项目。国家在“六五”期间重点推广了汽车检测与诊断技术。80 年代,交通部主持研制开发了汽车制动试验台、侧滑检验台、轴(轮)重仪、速度试验台、灯光检测仪、发动机综合分析仪、底盘测功机等。

### 我国汽车检测技术的发展

20 世纪 80 年代初,交通部在大连市建立了国内第一个汽车检测站,从工艺上提出将各种单台检测设备连线,构成功能齐全的汽车检测线,其检测目标为 30000 辆次/年。继大连检测站之后,交通部先后要求 10 多个省市、自治区交通厅(局)筹建汽车检测站。80 年代中期,汽车检测由公安部主管,公安部在交通部建设汽车检测站基础上,进行了推广和发展,1987 年颁布了国家标准 GB7258—87《机动车运行安全技术条件》。1997 年、2004 年又进行了两次修订。

1990 年交通部发布第 13 号令《汽车运输业车辆技术管理规定》和 1991 年交通部发布第 29 号部令《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》以后,全国又掀起了建设汽车综合性能检测站的高潮。到 1997 年,我国已建成汽车综合性



能检测站 1119 家,一个适应汽车保有量增长需要,积极跟踪汽车先进技术,社会各界积极参与,为汽车运输生产、维修生产和社会服务的汽车检测市场已初步形成。

与此同时,汽车的检测技术和设备也得到了大力发展。目前全国生产汽车综合性能检测设备的厂家已达 60 多个,已能生产全套汽车检测设备,如大型的技术复杂的汽车底盘测功机、发动机综合分析仪、四轮定位仪、悬挂检验台、制动试验台、废气分析仪、灯光检测仪等。

随着我国的汽车制造和公路交通运输业迅猛发展,对汽车检测诊断技术和设备的需求也与日俱增。我国机动车保有量迅速增加,随之而来的是交通安全和环境保护等社会问题。为配合汽车检测工作,国内已发布实施了有关汽车检测的国家标准、行业标准、计量检定规程等 100 多项,使汽车综合性能检测的具体检测项目都基本上做到了有法可依。

### 1.3 我国汽车综合性能检测技术的发展方向

#### 我国的汽车综合性能检测

我国汽车综合性能检测经历了从无到有、从小到大、从单一性能检测到综合性能检测的发展过程,取得了很大的进步。尤其是检测设备的研制生产,缩小了与先进国家的差距。如今,汽车检测中通用的制动试验台、侧滑试验台、底盘测功机等,结构形式多样,国内已自给有余。我国汽车检测技术要赶超世界先进水平,应该从汽车检测技术基础规范化、汽车检测设备智能化和汽车检测管理网络化等方面进行研究和发展。

#### 检测技术基础规范化

##### (1) 汽车检测技术基础规范化

我国检测技术发展过程中,普遍重视硬件技术,忽略或是轻视了检测方法、限值标准等基础性技术的研究。随着检测手段的完善,与硬件相配套的检测技术软件将进一步完善。今后我国将重点放在制定和完善汽车各检测项目的检测方法和限值标准;制定营运汽车技术状况检测评定细则,统一规范全国各地的检测要求及操作技术;制定用于综合性能检测站的大型检测设备的形式认证规则,以保证综合性能检测站履行其职责。

#### 检测设备智能化

##### (2) 汽车检测设备智能化

目前国外的汽车检测设备已大量应用光、机、电一体化技术,并采用计算机测控,有些检测设备具有专家系统和智能化功能,能对汽车技术状况进行检测,并能诊断出汽车故障发生的部位和原因,引导维修人员迅速排除故障。我国目前的汽





车检测设备在采用专家系统和智能化诊断方面与国外相比还存在较大差距,如四轮定位检测系统、电喷发动机综合检测仪等,还主要依靠进口。今后我们要在汽车检测设备智能化方面加快发展速度。

### (3) 汽车检测管理网络化

### 检测管理网络化

目前我国汽车综合性能检测站已部分实现了计算机管理系统检测。虽然计算机管理系统检测采用计算机测控,但各个站的计算机测控方式千差万别。即使采用计算机网络系统技术的,也仅仅是一个站内部实现了网络化。随着技术和管理的进步,今后汽车检测将实现真正的网络化(局域网),从而做到信息资源共享、硬件资源共享、软件资源共享。在此基础上,利用信息高速公路将全国的汽车综合性能检测站联成一个广域网,使上级交通管理部门可以即时了解各地区车辆状况。

## 2 汽车检测制度

### 2.1 汽车检测规范

随着我国的汽车制造业和公路交通运输业的迅猛发展,如何保证车辆快速、经济、灵活地运行,并尽可能不造成社会公害等问题,已逐渐被提到政府有关部门的议事日程,因而对汽车的技术管理就显得越来越重要。

### 汽车检测的规范

1987年公安部颁布了国家标准 GB 7258—87《机动车运行安全技术条件》,1997年、2004年对此标准又作了修订。本标准规定了机动车的整车及发动机、转向系、制动系、照明与信号装置、行驶系、传动系、车身、安全防护装置等有关运行安全和排气污染物排放控制、车内噪声和驾驶员耳旁噪声控制的基本技术要求及检验方法。

根据此规定,在全国相应建立了安全环保检测站,负责对在我国道路上行驶的机动车进行定期的安全环保检测。检查的项目主要有:外观、侧滑、制动、车速表、灯光、废气排放和噪声。并对检测的项目、要求、标准、设备及方法进行了统一的规范。安全环保检测站由公安部门管理,检测结果作为发放或吊扣车辆行驶证的依据。

为了对所有道路运输车辆加强技术管理,保持运输车辆技术状况良好,保证汽车的行驶安全,充分发挥运输车辆的效能,降低运输成本,1990年3月7日交通部发布了13号部令