

汽车故障诊断与检测

QICHE GUZHANG ZHENDUAN YU JIANCE



全国汽车类情境

体验

拓展

互动

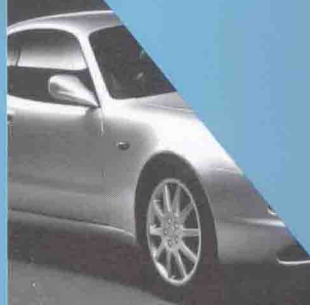
“三”

理实

一体化

规划教材

主审 贝绍轶 主编 王小飞



哈尔滨工业大学出版社



全国汽车类情境 体验 拓展 互动 “十二” 理实一体化规划教材

汽车故障诊断与检测 教学资源库

QICHE GUZHANG ZHENDUAN YU JIANCE JIAOXUE ZIYUANKU

主审 贝绍轶
主编 王小飞
副主编 邵林波
编者 刘炳国 娄晓 陈任璐
郑广军 李培洁 申相彬
孙永科 程越 叶永辉 苗春龙

哈尔滨工业大学出版社



汽车钣金工（中级）模拟试题第二套 / 18
汽车维修工（中级）模拟试题第二套 / 23
汽车维修工（中级）操作技能考核 / 30
汽车维修工（中级）操作技能考核

内容简介

本书共有24个学习任务,其内容包括:汽车发动机故障检测、诊断与排除,汽车底盘故障检测、诊断与排除,汽车车身控制系统故障检测、诊断与排除,汽车整车技术性能检测等。本书内容全面新颖,结构简洁,图文并茂,通俗易懂,极具系统性、完整性、科学性和实用性。

本书可作为普通高等院校的汽车运用、汽车检测与维修专业的通用教材,也可作为汽车维修企业、汽车检测站等工程技术人员的培训教材和日常工作中的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车故障诊断与检测/王小飞主编. —哈

尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2013.6

ISBN 978-7-5603-4100-2

I. ①汽… II. ①王… III. ①汽车—故障诊

断—高等学校—教材 ②汽车—故障检测—高等学校—教材

IV. ①U472.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第116008号

责任编辑 李长波

封面设计 唐韵设计

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街10号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.tit.edu.cn>

印 刷 天津市蓟县宏图印务有限公司

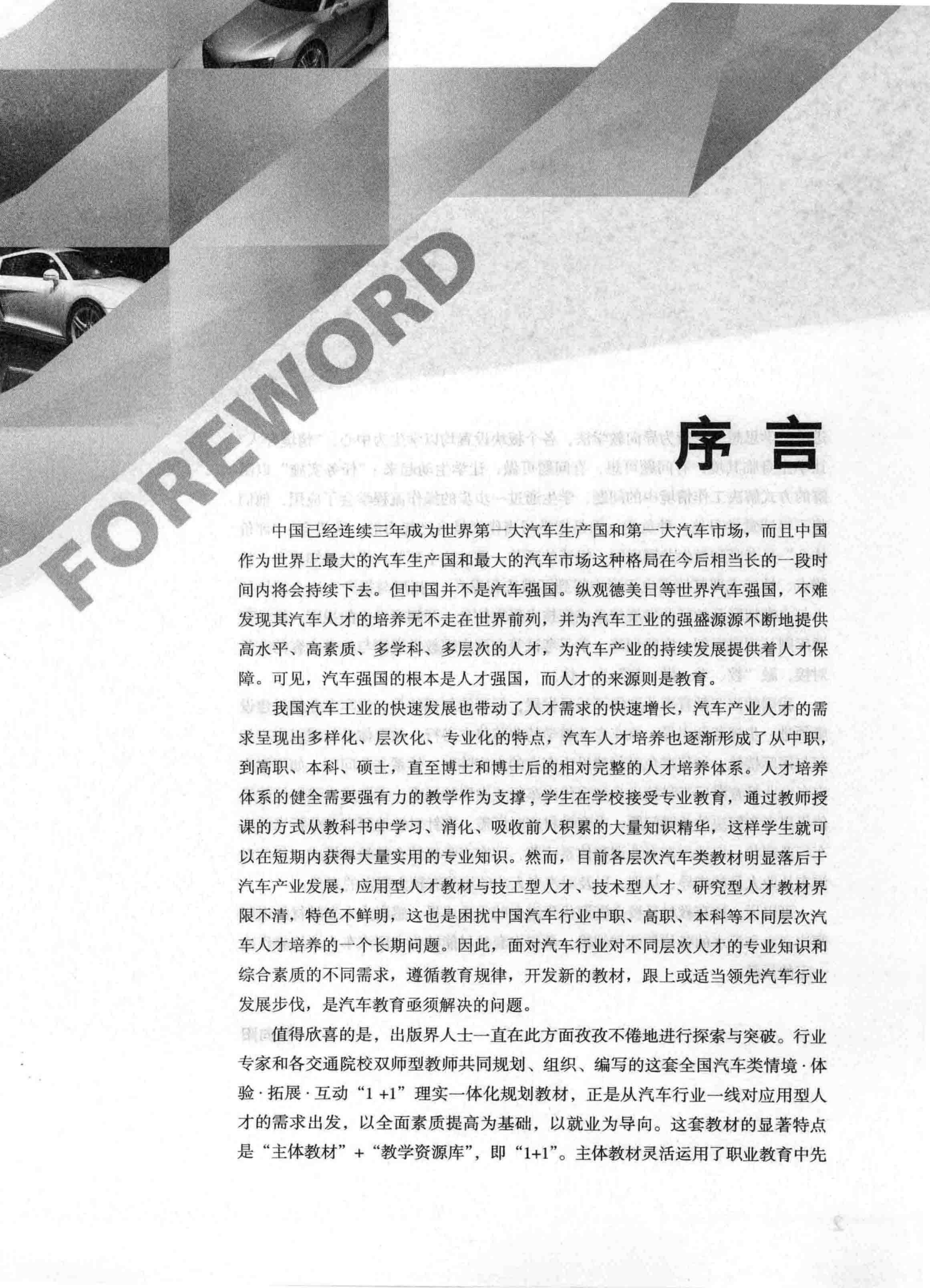
开 本 850mm×1168mm 1/16 印张 22 字数 594千字

版 次 2013年6月第1版 2013年6月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-4100-2

定 价 42.00元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)



序 言

中国已经连续三年成为世界第一大汽车生产国和第一大汽车市场，而且中国作为世界上最大的汽车生产国和最大的汽车市场这种格局在今后相当长的一段时间内将会持续下去。但中国并不是汽车强国。纵观德美日等世界汽车强国，不难发现其汽车人才的培养无不走在世界前列，并为汽车工业的强盛源源不断地提供高水平、高素质、多学科、多层次的人才，为汽车产业的持续发展提供着人才保障。可见，汽车强国的根本是人才强国，而人才的来源则是教育。

我国汽车工业的快速发展也带动了人才需求的快速增长，汽车产业人才的需求呈现出多样化、层次化、专业化的特点，汽车人才培养也逐渐形成了从中职，到高职、本科、硕士，直至博士和博士后的相对完整的人才培养体系。人才培养体系的健全需要强有力的教学作为支撑，学生在学校接受专业教育，通过教师授课的方式从教科书中学习、消化、吸收前人积累的大量知识精华，这样学生就可以在短期内获得大量实用的专业知识。然而，目前各层次汽车类教材明显落后于汽车产业发展，应用型人才教材与技工型人才、技术型人才、研究型人才教材界限不清，特色不鲜明，这也是困扰中国汽车行业中职、高职、本科等不同层次汽车人才培养的一个长期问题。因此，面对汽车行业对不同层次人才的专业知识和综合素质的不同需求，遵循教育规律，开发新的教材，跟上或适当领先汽车行业发展步伐，是汽车教育亟须解决的问题。

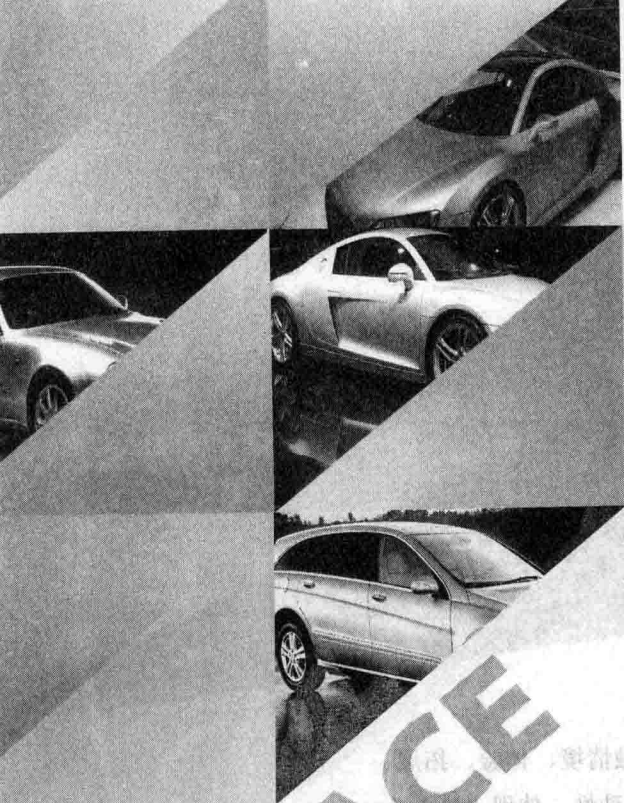
值得欣喜的是，出版界人士一直在此方面孜孜不倦地进行探索与突破。行业专家和各交通院校双师型教师共同规划、组织、编写的这套全国汽车类情境·体验·拓展·互动“1+1”理实一体化规划教材，正是从汽车行业一线对应用型人才的需求出发，以全面素质提高为基础，以就业为导向。这套教材的显著特点是“主体教材”+“教学资源库”，即“1+1”。主体教材灵活运用了职业教育中先

进的教学思想——行为导向教学法，各个板块设置均以学生为中心，“情境导入”让学生身临其境，有问题可想，有问题可做，让学生动起来；“任务实施”以图解的方式解决工作情境中的问题，学生通过一步步的操作流程学会了应用，他们将不再感觉学习是一种负担，而是把学习当作衡量自己能力的一次机会；“评价体会”是老师和学生共同回顾、畅谈的环节，通过这个环节，学生的知识点、技能点、情感点即其情商也无形中得到了锻炼和提升；“拓展与提升”这个板块加入与之密切联系的行业发展信息或新技术研究信息，开阔了学生的视野。教学资源库则从现实案例、实践训练、学习考试等方面实现教学资源与教学内容的有效对接，融“教、学、做、拓”为一体。

我国的汽车教育事业取得了长足发展，但不能忽视的是，汽车专业教材建设亟须进一步规范和引导，汽车专业教学的改革势在必行。教育体系与课程内容如何与国际接轨，如何避免教材建设中存在的内容陈旧、体系老化问题，如何解决汽车专业教育滞后于科技进步和现代汽车行业发展的局面，无疑成为我们目前最值得思考和解决的关键问题，本套教材应时所需，有针对性地研究和分析当前汽车行业现状，启迪汽车专业课程体系建设，落实产学研结合的教学模式，相信对汽车从业人员的指导、培训，以及对汽车人才的培养有较为现实的意义。

可以说，这套教材是校企资源优化组合的优秀成果，感谢为本套教材的出版倾注心血和汗水的各位教师和编辑，希望本套教材能够为中国汽车人才培养作出一定的贡献。

徐向阳



前言

高等院校汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养指导方案的指导思想是：按照培养高等院校汽车运用与维修领域技能型紧缺人才的要求，主要以汽车维修行业人才需求为基本依据，面向汽车后市场相关企业各岗位，以提高学生的职业实践能力和职业素养为宗旨，倡导以学生为本位的教育培训理念和建立多样性与选择性相统一的教学机制，通过综合和具体的职业技术实践活动，帮助学生积累实际工作经验，突出职业教育的特色，全面提高学生的职业道德、职业能力和综合素质。根据我国汽车工业和汽车维修行业的客观需求及劳动力市场的特点，着力提高学生的操作技能和技术服务能力。

本书是按照“高等院校汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养指导方案”的要求而编写的。编写过程中强调应符合汽车专业教育教学改革的要求，注重职业教育的特点，按技能型、应用型人才培养的模式进行设计构思。本套教材编写中，坚持以就业为导向，以服务市场为基础，以能力为本位，培养学生的职业技能和就业能力；合理安排理论知识，丰富实例，注重实用性，突出新技术、新工艺、新知识和新方法。

本书特色

1. 本教材最大的特色就是全方位从“帮助、服务”教师教学及学生学习角度出发，教师从传统知识的传授者到学生行为的指导者和咨询者，学生从被动接受到以自我活动为中心。教师在教学过程中培养学生关键能力的同时，让学生在活动中培养兴趣，积极主动地学习，让学生学会学习。

2. “1+1”，即“主体教材”+“教学资源库”。在主体教材的基础上从装帧设计、体例编排、学校企业、理论实践、情景模拟、查阅使用、学习考试、资源延伸等八个方面推出配套教学资源库，实现教学资源与教学内容的有效对接，融“教、

学、做”为一体。

3. 教材内容编写延用情境启发教学模式，表现形式上融情境、体验、拓展、互动为一体，打造生动、立体课堂，提高学生学习兴趣及主动性，体现“以人为本、终身教育”理念。把工作情境搬入课堂，由以教师为主的教学转向以学生为中心。实践中遇到的问题课堂上能够及时解决，让学生不再感觉学习是一种负担，而是把它当作提高自己能力的一次机会，提升了学生的操作能力。

本书内容

通过本书的学习，使学生了解发动机、底盘、车身控制系统以及整车性能的检测项目和内容，掌握相关检测设备的使用方法，会利用相关的检测诊断仪器和设备对出现故障的车辆进行检测，并要学会检测数据的读取及记录的方法，能够根据系统各检测项目的检测结果，分析系统内故障产生的原因，查阅各个检测项目的检测标准，能够对所记录的数据进行计算和处理，并依据检测标准，判断出检测车辆的各个检测项目是否合格，掌握故障诊断和排除的方法。

本书应用

本书适合高等院校汽车检测与维修、汽车运用等相关专业使用，也可以作为成人高等教育、汽车技术培训等相关课程的教材使用。还可供汽车修理工、驾驶员、汽车运用工程技术人员、汽车检测站技术人员阅读参考。

由于时间仓促和编者水平所限，书中定有疏漏和不妥之处，恳请使用本教材的师生和读者批评指正。

编者

编 审 委 员 会

主 任：徐向阳

副主任：许洪国 陈传灿 陈科 贝绍轶

委 员：(排名不分先后)

刘 锐	刘振楼	郭建明	卢 明
陈曙红	纪光兰	寿茂峰	徐 昭
高丽洁	王小飞	邵林波	付慧敏
罗 双	郭 玲	庞成立	王爱国
赵 彦	胡雄杰	赵殿明	汲羽丹
辛 莉	刘孟祥	贾喜君	徐立友
张明柱	姚焕新	刘 红	张芳玲
王清娟	廖中文	陈 翔	张 军
李胜琴	任成尧	高洪一	李群峰
黄经元	苗春龙		

任务目标

通过本任务的学习所应该掌握的具体知识点。

任务描述

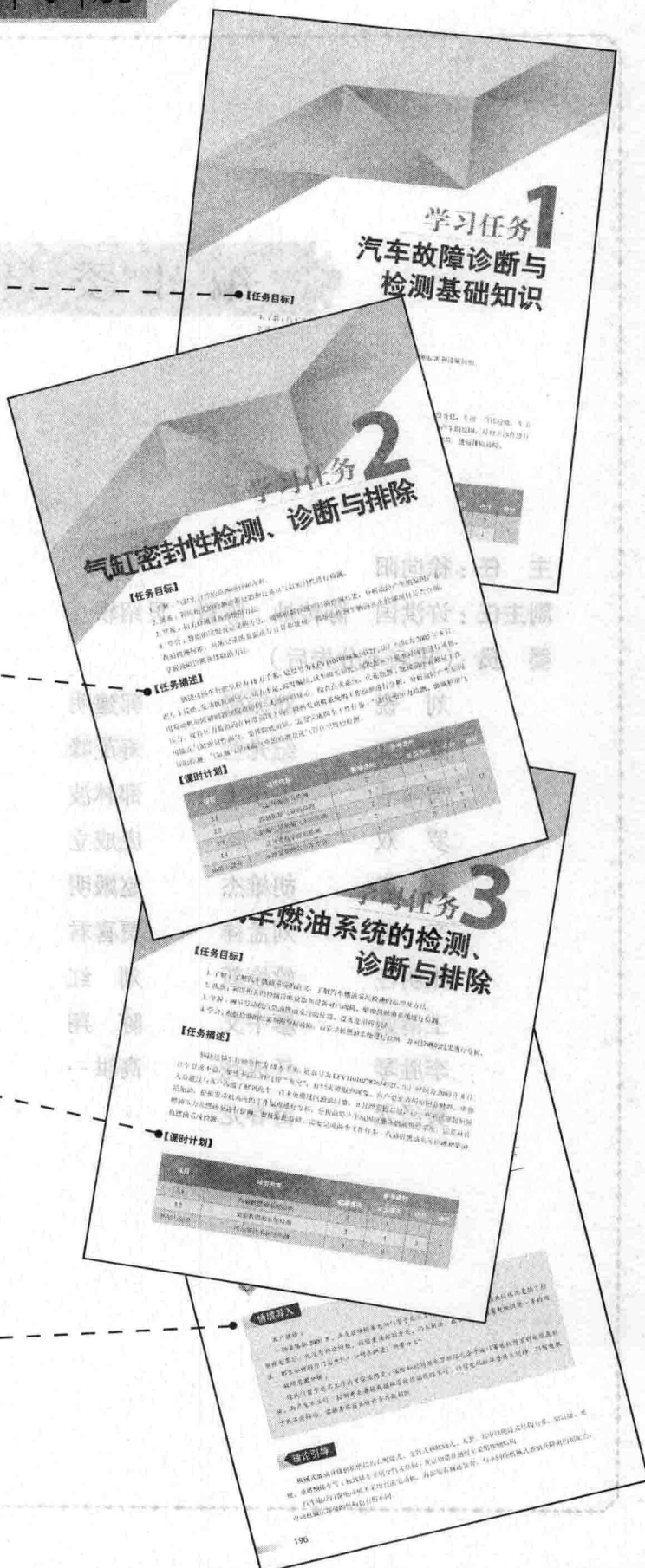
将任务的起因以及需要的结果描述出来，有助于更加顺畅地完成任务。

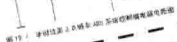
课时计划

建议课时，供教师参考。

情境导入

通过实际工作情境的描述，引导学生思考，从而引发下文的理论和实践内容。





任务实施

[illegible]

任务工单

项目		评价与考核标准		分值	得分
过程考核	1. 听课	遵守时间，态度端正，努力听讲并记录，有提问	10		
	2. 参与讨论	积极参与，踊跃发言，能提出问题	10		
	3. 完成作业	按时完成，质量较高，有创新性	10		
合计				30	

第 3 次 课 后 记		第 4 次 课 后 记	
学 生 记	教 师 记	学 生 记	教 师 记
无谓感 有怀疑感 有倦怠感 有成就感	1. 学生听课中, 注意力不集中, 精神不振。 2. 学生回答问题时, 声音很小, 缺乏自信。 3. 学生做作业时, 抄袭现象严重。 4. 学生对课程内容缺乏兴趣。	1. 学生听课中, 注意力集中, 精神饱满。 2. 学生回答问题时, 声音响亮, 自信满满。 3. 学生做作业时, 独立完成, 质量较高。 4. 学生对课程内容表现出浓厚兴趣。	1. 学生听课中, 注意力集中, 精神饱满。 2. 学生回答问题时, 声音响亮, 自信满满。 3. 学生做作业时, 独立完成, 质量较高。 4. 学生对课程内容表现出浓厚兴趣。

拓展与提升

拓展与提升

振动声学方法诊断传动系统故障

拓展与提升

驱动程序方法传递消息系统流程图

驱动程序方法传递消息系统流程图如图 10-1-1 所示。该流程图描述了驱动程序的运行过程。首先，驱动程序接收来自用户或系统的输入，然后调用相应的驱动程序方法。这些方法通过消息传递机制与目标设备或系统交互。消息传递可以是同步的，也可以是异步的。最后，驱动程序根据接收到的消息返回结果或执行后续操作。

该流程图详细展示了驱动程序的内部逻辑，包括消息的接收、处理、传递和返回。通过该流程图，可以更好地理解驱动程序的运行机制，并为后续的编程和调试提供参考。

“情境导入”中具体问题的解决方法步骤，包括说明、技术标准与要求、设备器材、作业准备、操作步骤、记录与分析等。

以工作页形式呈现,融合理论考核和技能考核,理论考核以基本的填空和简答为主,考核学生对理论知识的掌握程度,技能考核设置实训项目,以考评的方式考核学生对知识的实际运用能力,包括决策与计划,实施,检查与评估等。

将理论引导和任务实施的知识适当拓展,链接一些与之相关的深入研究性内容,扩散学生思维,引发思考和学习兴趣。

目录

CONTENTS

学习任务 1 汽车故障诊断与检测基础知识 / 1

项目 1.1 汽车故障诊断与检测基础知识 / 2

学习任务 2 气缸密封性检测、诊断与排除 / 14

项目 2.1 气缸压缩压力检测 / 15

项目 2.2 曲轴箱窜气量的检测 / 19

项目 2.3 气缸漏气量和漏气率的检测 / 23

项目 2.4 进气管真空度的检测 / 26

学习任务 3 汽车燃油系统的检测、诊断与排除 / 35

项目 3.1 汽油机燃油系统检测 / 36

项目 3.2 柴油机燃油系统检测 / 42

学习任务 4 汽油机点火系统的检测、诊断与排除 / 52

项目 4.1 点火波形的检测 / 53

项目 4.2 点火正时的检测 / 57

CONTENTS

学习任务5 电控系统的检测、诊断与排除 / 65

项目 5.1 传感器、执行器的检测 / 66

学习任务6 传动系游动角度的检测、诊断与排除 / 75

项目 6.1 传动系游动角度的检测 / 76

学习任务7 自动变速器检测、诊断与排除 / 82

项目 7.1 自动变速器检测、诊断与排除 / 83

学习任务8 转向参数检测、诊断与排除 / 98

项目 8.1 机械转向参数的检测、诊断与排除 / 99

项目 8.2 油压动力转向参数的检测、诊断与排除 / 102

学习任务9 汽车电子转向EPS控制电路检测、诊断与排除 / 110

项目 9.1 汽车电子转向 EPS 控制电路检测、诊断与排除 / 111

学习任务10 车轮定位检测、诊断与排除 / 119

项目 10.1 车轮定位检测、诊断与排除 / 120

学习任务 11 车轮不平衡度检测、诊断与排除/ 131

项目 11.1 车轮不平衡的检测 / 132

学习任务 12 汽车ABS控制电路检测、诊断与排除/ 142

项目 12.1 前、后轮速传感器的检修 / 143

项目 12.2 ABS 系统控制继电器检修 / 146

学习任务 13 悬架装置与转向系间隙检测、诊断与排除/ 153

项目 13.1 悬架装置与转向系间隙检测、诊断与排除 / 154

学习任务 14 汽车空调电路检测、诊断与排除/ 161

项目 14.1 汽车空调电路检测、诊断与排除 / 162

学习任务 15 汽车电子防盗系统检测、诊断与排除/ 177

项目 15.1 汽车电子防盗系统检测、诊断与排除 / 178

学习任务 16 电动门窗的检测、诊断与排除/ 191

项目 16.1 电动门窗控制线路的检测 / 192

项目 16.2 电动门窗的拆装及检测 / 196

学习任务 17 汽车车身控制模块检测、诊断与排除/ 202

项目 17.1 车身控制模块检测、诊断与排除 / 203

学习任务 18 汽车动力性检测/ 210

项目 18.1 了解汽车检测站 / 211

项目 18.2 汽车动力性能的检测 / 219

CONTENTS

学习任务 19 燃油经济性检测/ 233

项目 19.1 燃油经济性检测 / 234

学习任务 20 汽车操纵稳定性检测/ 244

项目 20.1 汽车操纵稳定性检测 / 245

学习任务 21 汽车制动性检测/ 252

项目 21.1 汽车制动性检测 / 253

学习任务 22 汽车平顺性检测/ 262

项目 22.1 汽车平顺性检测 / 263

学习任务 23 汽车环保特性检测/ 269

项目 23.1 汽油车尾气检测 / 270

项目 23.2 柴油车尾气检测 / 275

学习任务 24 汽车前照灯检测/ 283

项目 24.1 汽车前照灯检测 / 284

参考文献 / 296

学习任务

汽车故障诊断与检测基础知识

【任务目标】

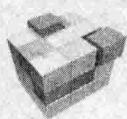
1. 了解：汽车故障诊断与检测的概念及分类。
2. 熟悉：汽车常见故障形成的原因。
3. 掌握：汽车故障变化的规律，汽车故障诊断参数、诊断标准和诊断周期。
4. 学会：汽车故障检测的方法。

【任务描述】

一辆在高速公路上行驶的捷达轿车，行驶过程中加速时，速度没变化，车速一直比较低。车主向4S店求救，4S店工作人员如对此现象进行诊断，那就要了解故障产生的原因，对相关部件进行检测，然后分析故障，最后依据检测参数根据检测标准判断故障所在部位，进而排除故障。

【课时计划】

项目	项目内容	参考课时			
		教学课时	实训课时	小计	合计
1.1	汽车故障诊断与检测基础知识	2	0	2	3
拓展与提升	国内外汽车检测技术的发展历程	1	0	1	



项目1.1 汽车故障诊断与检测基础知识

情境导入

客户报修：

一辆在高速公路上行驶的捷达轿车，行驶过程中加速时没反应，车速一直比较低。车主向 4S 店求救，4S 店工作人员若对此故障进行诊断，那么对工作人员来说，要排除此故障就要具备相关汽车故障诊断与检测专业知识。

故障原因分析：

此种情况说明车有故障，要了解故障产生的原因，就要对相关部件进行检测，然后分析故障，最后依据检测参数根据检测标准判断故障所在部位，进而排除故障。

理论引导

汽车故障诊断与检测技术是指在整车不解体情况下，确定汽车的技术状况，查明故障原因和故障部位的汽车应用技术，它包括汽车故障诊断技术和检测技术，也可统称为汽车诊断技术。

汽车在使用过程中，由于某一种或几种原因的影响，其技术状况将随行驶里程的增加而变化，其动力性、经济性、可靠性和安全性将逐渐或迅速地下降，排放污染和噪声加剧，故障率增加，这不仅对汽车的运行安全、运行消耗、运输效率、运输成本及环境造成极大的影响，甚至还直接影响到汽车的使用寿命，因而研究汽车故障的变化规律，定期检测汽车的使用性能，及时而准确地诊断出故障部位并排除故障，就成为汽车使用技术的一项重要内容。因此，汽车故障诊断与检测是延长汽车使用寿命的关键，是汽车使用技术的中心环节。

1.1.1 汽车故障诊断与检测概述

我国汽车故障诊断与检测经历了从无到有、从小到大，从引进技术和检测设备到自主研发推广应用，从单一性能检测到综合性能检测的过程，取得了很大进步，但与世界先进水平相比，还有一定距离。我国汽车检测诊断技术要赶超世界先进水平，应该从汽车检测技术基础、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。

1. 汽车检测技术基础规范化

- ①制定和完善汽车检测项目的检测方法和限值标准。
- ②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。
- ③制定用于综合性能检测站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。

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准确检测,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,今后我们要在这方面加快发展速度。

3. 汽车检测管理网络化

目前我国汽车综合性能检测站部分已实现了计算机管理系统检测,但往往是在一个站内部实现网络化。随着技术和管理的进步,今后汽车检测应实现真正的局域网络化,做到信息资源共享、硬软件资源共享。在此基础上,利用信息高速公路将对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及时了解各地区车辆技术状况。

1.1.2 汽车故障诊断与检测的基础知识

1. 汽车故障

1) 定义

汽车故障是指汽车部分或完全丧失工作能力的现象,其实质是汽车零件本身或零件之间的配合状态发生了异常变化。

2) 故障分类

- ①按汽车丧失工作能力的程度可分为局部故障和完全故障。
- ②按故障发生的后果可分为轻微故障、一般故障、严重故障和致命故障。
- ③按汽车故障出现的周期,可分为短周期故障(车辆行驶里程 $<4\,000\text{ km}$ 发生一次);中周期故障($4\,000\text{ km}<$ 车辆行驶里程 $<12\,000\text{ km}$);长周期故障(车辆行驶里程 $>12\,000\text{ km}$)。
- ④按故障发生的速度可分为突发性故障和渐发性故障。
- ⑤按产生的原因可分为设计原因引起的故障和使用原因引起的故障。
- ⑥按对其他零件引起的后果可分为独立性故障和牵连性故障。
- ⑦按故障发生的性质可分为自然故障和人为故障。

2. 汽车故障诊断

1) 定义

汽车故障诊断是指在不解体(或仅拆下个别小零件)的情况下,确定汽车的技术状况,查明故障部位及故障原因的汽车应用技术。

汽车技术状况是指定量测得的表征某一时刻汽车外观和性能参数值的总和。

2) 汽车故障诊断方法

汽车技术状况的诊断是通过检查、测量、分析、判断等一系列活动完成的,其基本方法主要分为三种:人工经验诊断法、图表分析诊断法和现代仪器设备诊断法。

①人工经验诊断法。人工经验诊断法是指诊断人员凭丰富的实践经验和一定的理论知识,在汽车不解体或局部解体情况下,依靠直观的感觉印象,借助简单工具,采用眼观、耳听、手摸和鼻闻等手段,进行检查、试验、分析,确定汽车的技术状况,查明故障原因和故障部位的诊断方法。