



人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐

■ 汽车维修专业预备技师职业功能模块教材

汽车综合性能检测

中国就业培训技术指导中心 组织编写



 中国劳动社会保障出版社

人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐
汽车维修专业预备技师职业功能模块教材

汽车综合性能检测

主 编 梁 林
主 审 阳 红

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车综合性能检测/梁林主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2010

汽车维修专业预备技师职业功能模块教材

ISBN 978-7-5045-8451-9

I. 汽… II. 梁… III. 汽车-性能-检测-技术培训-教材 IV. U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 108355 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

出版人:张梦欣

*

北京京华虎彩印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 6.25 印张 136 千字

2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

定价:11.00 元

读者服务部电话:010-64929211

发行部电话:010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话:010-64954652

序

实现国家高技能人才队伍建设中长期战略目标，造就数以千万计的高技能人才，搞好培养和培训是基础。为了更多更好更快地培养技师和高级技师，我们在技工院校培养高级工的基础上试点探索培养预备技师，创新培养模式，在提升高技能培训质量的基础上，大力扩展高技能人才后备资源。预备技师职业功能模块课程体系四个专业的教材正是在此背景下，按照试点的指导思想编写出版的。可谓适逢其时，应运而生。

党和国家高度重视高技能人才队伍建设，近日下发的《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020）》，从适应新型工业化和产业结构优化升级的需要出发，明确提出到2020年高技能人才队伍总量要达到3 900万人，其中技师和高级技师要达到1 000万人左右。从现有的培养基础和培养能力来看，要实现这个目标，创新培养模式是不二选择。预备技师职业功能模块课程体系教材的出版，正是创新培养理念和培养模式的产物。它的实施必将成为实现国家中长期高技能人才培养目标的助推力。近几年来，我国的高技能人才队伍建设在规模和质量上都取得了可喜成效。但与我国经济发展的要求相比仍然存在着数量短缺、结构不合理的矛盾。特别是经历国际金融危机的冲击后，加快转变经济发展方式，必将带来对高技能人才的新一轮更大需求。预备技师职业功能模块课程体系教材，必将为我国高技能人才培养提供有力的技术支撑服务。

预备技师职业功能模块课程体系的开发与研究，是人力资源社会保障部高技能培训联合委员会汇聚全国行业（企业）专家、课程开发专家及全国技工教育培训的高端资源，历时两年，坚持理论与实践相结合，历史与现实及未来发展相结合，国内经验与国外借鉴相结合的原则，组织研究和开发的，终成正果，这也是推进校企合作培养模式迈进深层次的一个重要标志。

预备技师职业功能模块课程体系的创新性，一方面在于它坚持以职业活动为导向，以国家职业标准和岗位需求为依据，以培养职业能力为核心，把实际工作任务作为教学主线，把岗位工作项目作为教学内容，构建了一套具有现代技工教育特色的课程体系，既可服务于学生终身职业生涯的发展，又可服务于为生产与服务一线培养应用型技能人才。另一方面，还在于它对学科体系的弃粗取精，并与构建新的职业能力培养体系相结合。该体系将课程结构从原来的文化基础课、专业基础课、专业课三段模式，转变为由职业能力课程和能力拓展模

块组成的课程结构，将能力培养与综合素质培养有机地结合起来，充分体现“课程结构模块化、教学手段一体化、组织教学项目化、培养能力综合化”。

首批出版的预备技师职业功能模块课程体系，包括汽车维修、数控机床加工（数控车工）、电气维修和电脑动画设计制作四个专业。教材的编写出版，凝聚着全国行业（企业）专家、课程开发专家及广大技工院校教师的心血，也是实施课程体系和教学实践的重要保证。当然，按照新出版的课程体系教材组织实施教学，还有一个不断完善的过程，仍然需要相关专家和技工院校广大教师继续进行新的探索和努力。

借此机会，我代表人力资源社会保障部向所有参与教材编写的专家和技工院校教师表示衷心感谢！希望大家再接再厉，在深化校企合作、探索有中国特色职业培训课程体系的征程上再创佳绩。

人力资源社会保障部副部长

张少建

2010年6月

前言

预备技师职业功能模块课程体系以职业活动为导向,以国家职业技能标准技师(国家职业资格二级)为基础,按照预备技师可持续发展需求和高技能人才培养特点,将职业岗位群的工作技能要求(工作项目)转化为院校的专业培养教学项目。以校企合作开放性办学模式取代传统封闭式办学模式,以任务引领型的一体化情境教学方式取代传统的理论与实践分离的课堂教学方式,构建将社会终结性考核转变为过程化评价的现代技工教育课程体系。

职业功能模块系列教材之《汽车综合性能检测》，共分4个学习项目。主要内容包括汽车发动机技术状况检测、汽车底盘技术状况检测、汽车安全性能检测、汽车环保性能检测等。本书根据《汽车维修专业预备技师职业功能模块课程体系培养方案及课程大纲（试行）》的要求，以职业标准为依据，以职业能力为核心，以职业活动为导向，以项目任务为载体，以提高从业人员的核心技能、核心素质为目标。每个学习项目包括项目目标、项目任务、项目描述、项目实施、项目拓展、项目考核等环节，由浅入深、循序渐进，充分体现“做中学”“学中做”的职业教学特色。

本书主要作为技工院校汽车维修专业（预备技师）培训教材，可作为高等职业技术学院、成人职业学校、广播电视大学的技能项目培训教材，也可作为社会培训用书或汽车维修爱好者的辅助用书。

本书由深圳技师学院梁林主编并统稿，阳红主审。

编审委员会

主 任 刘 康

副 主 任 宋 建

委 员 黎德良 李木杰 周 佳 李长江 龚 朴

王风雷 林爱平 吕成鹰 李 康 何月平

卢义斋 梁 军 彭效润 田秀萍 黄锋章

崔秋立

丛书主编 宋 建

丛书副主编 蔡 兵 蒋燕辰 陈志集

各分册主编、主审

叶昌元 王 德 侯勇志 朱文韬 冯兆凯

程 森 阳 红 严安辉 甘 路 梁亿健

梁 林 刘 滨 何毅刚 李清明 刘太昌

郑成刚 刘炽平 屈晓宁 项金林 雷明森

梁向东 李欣然 付华山 张孟强 顾 旭

蔡 天

目 录

项目一 汽车发动机技术状况检测	1
一、客户报检	1
1. 检测工作流程	1
2. 接车	2
3. “发动机技术状况不满意”检测的前期计划	4
二、信息收集	7
1. 发动机功率检测	7
2. 发动机点火系统检测	9
3. 发动机气缸密封性检测	18
4. 燃油消耗检测	21
5. 发动机异响检测	25
6. 国家及行业标准索引	28
三、制定检测作业计划	29
1. 待检测车辆相关资料	29
2. 待检测车辆发动机的结构和特点	29
3. 制定检测计划	29
四、实施检测作业	31
五、检测质量	32
六、检测结论	32
1. 打印检测数据或填写检测报告	32
2. 分析数据, 给出结论	34
七、项目学习总结	35
八、项目考核	35
九、知识与能力拓展	36
1. 发动机综合性能分析仪的使用	36
2. 纤维内窥镜的使用	36
项目二 汽车底盘技术状况检测	38
一、客户报检	38
1. 检测工作流程	38
2. 接车	38

3. “汽车正常行驶时, 踩制动方向跑偏”检测前期计划	39
二、信息收集	39
1. 驱动轮输出功率检测	39
2. 制动性能检测	42
3. 四轮定位的检测	44
4. 悬架性能检测	48
5. 国家及行业标准索引	51
三、制定检测作业计划	51
1. 待检测车辆相关资料	51
2. 待检测车辆底盘的结构和特点	52
3. 制定检测计划	52
四、实施检测作业	53
五、检测质量	54
六、检测结论	54
1. 打印检测数据或填写检测报告	54
2. 分析数据, 给出结论	56
七、项目学习总结	56
八、项目考核	56
九、知识与能力拓展	57
1. 底盘测功机	57
2. 制动性能检测台	58
3. 四轮定位检测	58
4. 悬架性能检测	58
项目三 汽车安全性能检测	59
一、客户报检	59
1. 检测工作流程	59
2. 接车	60
3. 汽车安全性能检测前期计划	60
二、信息收集	60
1. 转向轮侧滑检测	60
2. 汽车制动性能检测	62
3. 汽车车速表误差检测	63
4. 汽车前照灯检测	64
5. 国家及行业标准索引	66
三、制定检测作业计划	66
四、实施检测作业	66

五、检测质量	67
六、检测结论	67
1. 打印检测数据或填写检测报告	67
2. 分析数据, 给出结论	68
七、项目学习总结	68
八、项目考核	68
九、知识与能力拓展	69
项目四 汽车环保性能检测	71
一、客户报检	71
1. 检测工作流程	71
2. 接车	71
3. 汽车环保性能检测前期计划	71
二、信息收集	72
1. 汽油机排放污染物检测	72
2. 柴油机尾气排放污染检测	75
3. 汽车噪声检测	76
4. 国家及行业标准索引	80
三、制定检测作业计划	80
四、实施检测作业	80
五、检测质量	82
六、检测结论	82
1. 打印检测数据或填写检测报告	82
2. 分析数据, 给出结论	83
七、项目学习总结	83
八、项目考核	83
九、知识与能力拓展	84
1. 汽油车废气污染物排放检测原理	84
2. 柴油车烟度计检测原理	85
附录: 汽车检测国家标准及相关标准目录	86
参考文献	87

项目一

汽车发动机技术状况检测

项目目标

1. 熟悉汽车维修企业检测工作的组织流程。
2. 掌握汽车发动机技术状况检测设备的选用和使用方法。
3. 掌握发动机功率、点火系统、气缸密封性、燃油消耗和发动机异响等发动机技术状况的检测方法。

项目任务

1. 能够收集并学习相关汽车发动机技术状况检测资料。
2. 能独立完成汽车发动机技术状况检测工作任务。
3. 能够对汽车发动机技术状况检测结果进行分析,并给出结论。
4. 通过项目的学习,最后提交项目学习总结报告。

项目描述

客户在使用汽车时,可能会对汽车发动机技术状况不满意,如感觉发动机动力不如从前,但又无法明确故障原因,当依靠自身能力不能解决问题时,便会向维修顾问进行咨询,一般可以解决操作不当、燃油不足等常见故障。对于发动机控制系统、发动机机械系统引起的故障,不能用一般设备检测时,必须由专业汽车维修技术人员通过对发动机功率、点火系统、气缸的密封性、机油质量、发动机工作温度、发动机机械进行检测后,查明故障原因再进行维修。

项目实施

一、客户报检

汽车行驶时加速不如从前,尤其是在高速公路上行驶或上坡时感到加速无力(或汽车维修工对发动机点火控制系统及发动机机械故障检修后),需要对发动机的技术状况进行检测。

1. 检测工作流程

学习任务

调研实习企业实际检测工作流程,递交工作流程图及说明。

汽车企业接车检测流程如图 1—1 所示。



图 1—1 汽车企业检测流程

2. 接车

学习任务

接受客户委托“汽车行驶时加速不如从前，尤其是在高速公路上行驶或上坡时感到加速无力”的检测任务。在企业导师指导下完成实际接车任务，填写接车问诊表，或在学校模拟接车情境下接车。

接车时需要与客户交谈，接受客户检测委托需要填写问诊表。

接车指引	接受检测委托指引
当客户将车辆交给汽车维修企业进行检测或修理时,在接车交谈过程中应让客户感到放心和受到尊重。对接车员的专业能力表示信赖。做到以下几点是必要的: (1) 点头 用表情姿势告诉客户你在听,让客户放心,耐心倾听客户叙述 (2) 表示认同 使客户放心,获得客户对你的信赖 (3) 询问客户车辆的状况 详细确认客户的想法和意图,不要立刻对客户的车辆故障做出明确判断,倾听客户的描述是很重要的 (4) 确认 知道自己的理解是否正确,知道客户的理解是否正确 (5) 总结 总结讲话中的重要内容,确认客户和你的理解是否一致 理想的接车过程,是接车员应该具有专业的技术诊断技能,能在 15~30 min 之内对车辆的一般故障进行诊断,对诊断结果进行分析并确定故障部位,提出初步维修方案,确定维修费用,并与客户签订维修合同。目前我国大部分接车业务员的素质偏低,不具备故障诊断能力,一般只能起到接车记录的作用,需要车间技术人员经过检测、诊断来确定故障和维修项目。所以国内汽车修理厂的接车业务处都没有配备基本的诊断设备,这种状况在一定程度上影响了接车效率。具有检测与诊断能力的接车业务员,是维修企业今后发展的方向 1) 客户可以自己看到其车辆的故障检测与诊断 2) 可以准确解释检测结果 3) 需要进行附加维修作业时,汽车维修企业不必再次询问客户 4) 让客户感到只进行了必要的维修工作并没有扩大维修量 5) 如果客户事先知道所有工作内容,则需要了解维修费用	(1) 客户报修 对发动机技术状况不满意,但没有明确说明发动机故障现象 (2) 询问客户 1) 发动机启动困难吗 2) 发动机怠速运转正常吗 3) 发动机加速性能正常吗 4) 发动机是否有力 如果无法明确界定故障,则需要对整个发动机系统进行检查,确定故障 (3) 直接接车时可以进行以下检查工作 1) 车辆外部检查:尾气 2) 发动机室:高压线、各软管、传动皮带、冷却液、机油损耗、发动机基脚等是否正常或良好 3) 车辆底部:排气装置、发动机、变速器是否正常或良好 4) 读取车辆故障存储器内容并记录故障 (4) 填写接车问诊表 接车业务员将以上客户叙述及故障检测的情况记录到接车问诊表上,并完成接车问诊表中其他常规检查内容。向客户解释可能的故障原因及工作范围,准确的故障原因必须通过进一步的检测诊断来加以确定。询问客户是否还有其他要求。让客户确认委托检测内容并签字

接车问诊表

号牌号码: 粤 B123 × × 品牌型号: 颐达牌 DFL20000AC 行驶里程: 139200 (km)

用户名: 张三 电话: 1351111 × × × × 进厂时间: 2009 年 10 月 23 日

客户叙述及故障发生时的状况:

(故障发生状况提示: 行驶速度、发动机状态、发生频率、发生时间、部位、天气、路面状况、声音描述)

最近几天开车感觉汽车行驶时加速不如以前,尤其是在高速公路上行驶或上坡时感到加速无力

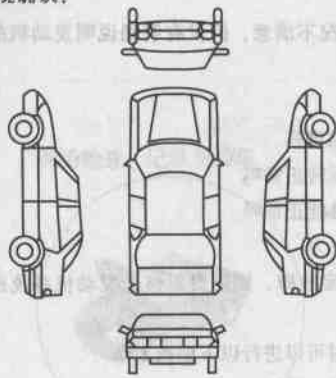
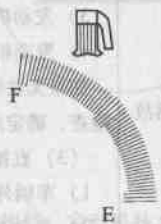
接车员检测确认建议:

读取车辆存储器上故障码,无故障码。建议用发动机综合性能分析仪对发动机进行综合性能检测

车间检测确认结果及主要故障零部件:

车间检查确认者: _____

续表

外观确认:  (请在有缺陷部位作标识)	功能确认: (工作正常√ 不正常×) ☐ 音响系统 ☐ 门锁 (防盗器) ☐ 全车灯光 ☐ 工具 ☐ 后视镜 ☐ 天窗 ☐ 座椅 ☐ 点烟器 ☐ 玻璃升降器 ☐ 玻璃 物品确认: (有√ 无×)  ☐ 贵重物品提示 ☐ 工具 ☐ 备胎 ☐ 灭火器 ☐ 其他 () 旧件是否交还用户 ☐ 是 ☐ 否 用户是否需要洗车 ☐ 是 ☐ 否
--	--

· 检测费说明: 本次检测的故障如用户在本店维修, 检测费包含在修理费用内; 如用户不在本店维修, 请您支付检测费。本次检测费: ¥ 元

· 贵重物品: 在将车辆交给我店检查修理前, 已提示将车内贵重物品自行收起并保存好, 如有遗失恕不负责
接车员: 用户确认:

3. “发动机技术状况不满意”检测的前期计划

学习任务

按工作小组讨论确定需要收集哪些信息, 能从哪些渠道收集需要的信息, 并分头收集。分析收集到的信息, 加工整理得到完成检测委托所需要的有效信息。要注意站在系统的高度理解已学过的知识, 重点对涉及的新知识、新技能进行学习, 从深度和广度上提升专业能力, 积累检测经验。

(1) 项目学习准备

在诊断汽车发动机故障时, 可以利用“故障检测”因果图 (见图 1—2) 和“信息收集”脑图 (见图 1—3), 确定对发动机技术状况不满意进行故障诊断时, 所需的检测设备、检测方法和检测标准。

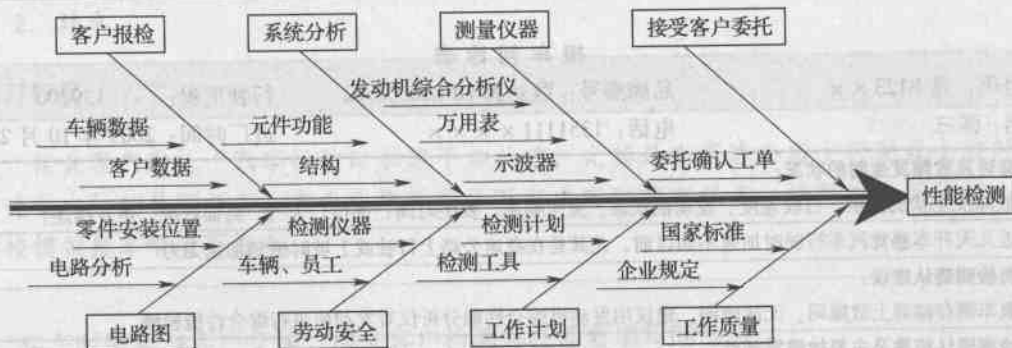


图 1—2 “故障检测”因果图

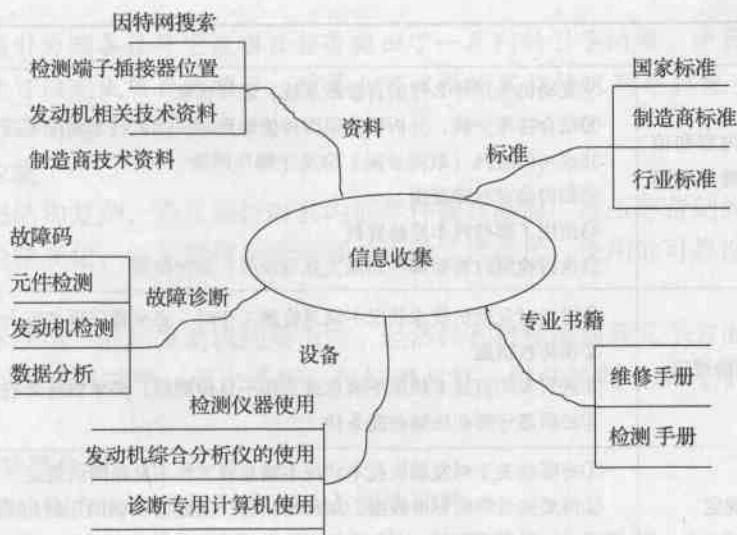


图 1-3 “信息收集”脑图

提示：

预备技师按小组进行讨论，在现有条件下能完成项目学习的条件有哪些，需要获取哪些方面的知识。在现有的能力基础上对“发动机技术状况不满意或技术状况不良”检测的因果进行分析，以“故障检测”因果图和“信息收集”脑图的形式进行表达。

(2) 项目学习指引**1) 信息收集**

专业书籍	专业书籍的特点是内容系统化，条理清晰且关联性强
公司资料	有关系统结构和功能的技术信息、检测和修理资料从汽车制造商的技术信息获取
专业杂志	可以通过网络或图书馆查询所需资料的杂志期数
国际互联网查询	互联网资料共享功能为获取汽车检测与维修专业资料提供了极大便利
公开出版资料	书店、图书馆、企业或学校资料室
法律规定、劳动安全法规，国家、地方及行业检测技术标准	行业网站，如 http://www.wwwauto.com.cn （陕西道路运输—汽车维修服务网）或图书资料
企业内部规定	企业安全警告、工作规范、事故预防处理规定、厂家索赔规定、零配件管理规定、工时标准、岗位职责等，从企业信息资料系统或合作的汽车制造商处获取

2) 信息分析目标

阅读文字或图片内容和信息，标记出涉及检测与故障分析的关键内容	①分析发动机构造及控制系统 ②待检测车辆发动机构造特点有哪些 ③待检测车辆发动机控制系统是什么 ④电控系统所有元器件的位置和工作原理 ⑤电控系统的控制功能有哪些？运用怎样的控制策略 ⑥各控制功能需要的传感器信号和执行器是什么？失效后会对发动机有何影响 ⑦主要电路数据、信号波形在不同工况下其正常值是多少 ⑧发动机与其他系统有哪些信息交换
--------------------------------	---

续表

2) 信息分析目标	
阅读文字或图片内容和信息, 标记出涉及检测与故障分析的关键内容	⑨ 发动机采用什么样的自诊断系统? 怎样读取 ⑩ 结合接车交谈, 分析哪些原因可能导致对发动机技术状况不满意或工作不良 ⑪ 成功的检测 (故障诊断) 取决于哪些因素 ⑫ 如何确定故障范围 ⑬ 使用了哪些汽车维修资料 ⑭ 执行检测时需要哪些检测工具与设备? 如何使用
安全措施、事故预防规定	① 进行对发动机技术状况不满意检测工作时, 必须遵守哪些安全措施 ② 预防性措施 ③ 进行发动机技术状况不满意或工作不良检测前, 必须做好哪些准备工作 ④ 必须遵守哪些检测前提条件
制造商及法律规定	① 有哪些关于对发动机技术状况不满意或工作不良检测的规定 ② 需要知道哪些标准数据, 如网络信息, 制造商提供的车辆信息, 汽车检测与维修手册, 一般专业资料, 向专业技师咨询的信息, 国家标准等
3) 制定检测工作计划	
参阅检测、维修资料和信息系统	① 根据故障现象查阅检测资料后, 得到的检测方案是什么 ② 必须检测哪些内容? 检测流程是什么 ③ 详细的检测步骤 ④ 绘制对发动机技术状况不满意或工作不良检测流程图
4) 执行检测工作计划	
参阅检测、维修资料和信息系统, 记录检测过程	① 按照工作计划逐步进行检测, 每步得到的检测数据和结论是什么 ② 是否最终找到对发动机技术状况不满意或工作不良的故障原因, 并确认 ③ 是否发现潜在的其他故障 ④ 如何修理? 是修复还是更换配件 ⑤ 修理后检测发动机技术状况是否工作正常
5) 工作质量检查	
国家标准、制造商或企业规定	① 分析检测结果是否与发动机技术状况不满意或工作不良故障相符 ② 是否按工作计划完成了所有的检测工作 ③ 是否遵守了规定的检测工时 ④ 车辆是否干净整洁 ⑤ 哪些信息必须向客户通报
6) 项目学习总结	
① 通过学习获得了哪些检测知识和检测经验 ② 与人沟通的能力和效率是否提高 ③ 检测计划的制定和组织工作是否完好 ④ 检测工作中有哪些创新之处 ⑤ 对以后的检测工作提出哪些改进	
7) 知识与能力拓展	
学习多种型号的发动机综合性能分析仪的使用	发动机综合性能分析仪是发动机检测设备中检测功能最多、最全的一种仪器。它能检测、分析和判断发动机静态和动态的工作性能及技术状况