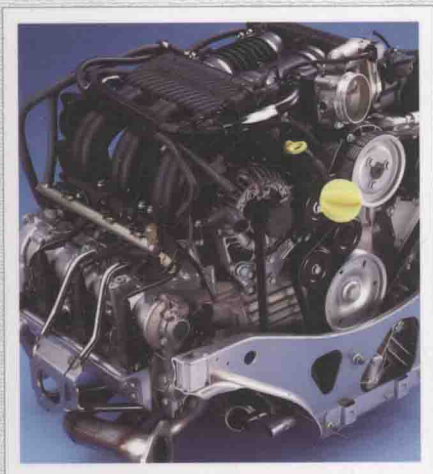


中国职业技术教育学会科研项目优秀成果

The Excellent Achievements in Scientific Research Project of Chinese Society of Technical and Vocational Education

高等职业教育汽车专业“双证课程”培养方案规划教材



汽车发动机 电控系统维修

李雷 主编

王瑛 朱忠伦 副主编

The Maintenance of Automobile
Engine Electronic Control System

- ◆ 通过实际案例分析、实际故障排除提高学生能力
- ◆ 将教学活动与模拟或真实的工作场景结合
- ◆ 根据行业能力要求组织教材内容

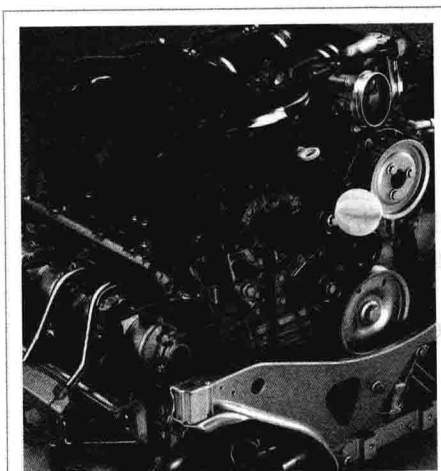


人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中国职业技术教育学会科研项目优秀成果

The Excellent Achievements in Scientific Research Project of Chinese Society of Technical and Vocational Education

高等职业教育汽车专业“双证课程”培养方案规划教材



汽车发动机 电控系统维修

李雷 主编

王瑛 朱忠伦 副主编

The Maintenance of Automobile
Engine Electronic Control System

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

汽车发动机电控系统维修 / 李雷主编. -- 北京 :
人民邮电出版社, 2011.5
高等职业教育汽车专业“双证课程”培养方案规划教
材. 中国职业技术教育学会科研项目优秀成果
ISBN 978-7-115-25089-6

I. ①汽… II. ①李… III. ①汽车—发动机—电子系
统: 控制系统—车辆修理—高等职业教育—教材 IV.
①U472.43

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第056074号

内 容 提 要

本书着重介绍电控发动机的工作原理、维护维修、故障诊断与排除的方法, 全书共分为 5 个单元: 认识发动机电子控制系统、认识和维护电控燃油喷射系统、认识和维护电控点火系统、认识和维护辅助控制系统及发动机电控系统故障诊断。

本书可作为高职高专院校汽车维修相关专业的教材, 也可作为汽车维修服务人员的自学用书和汽车维修企业的员工培训教学材料。

中国职业技术教育学会科研项目优秀成果
高等职业教育汽车专业“双证课程”培养方案规划教材

汽车发动机电控系统维修

-
- ◆ 主 编 李 雷
副 主 编 王 瑛 朱忠伦
责任编辑 赵慧君
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
大厂聚鑫印刷有限责任公司 印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 14 2011 年 5 月第 1 版
字数: 344 千字 2011 年 5 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-25089-6

定价: 28.80 元

读者服务热线: (010) 67170985 印装质量热线: (010) 67129223
反盗版热线: (010) 67171154

职业教育与职业资格证书推进策略与 “双证课程”的研究与实践课题组

组 长：

俞克新

副组长：

李维利 张宝忠 许 远 潘春燕

成 员：

林 平 周 虹 钟 健 赵 宇 李秀忠 冯建东 散晓燕 安宗权
黄军辉 赵 波 邓晓阳 牛宝林 吴新佳 韩志国 周明虎 顾 晔
吴晓苏 赵慧君 潘新文 李育民

课题鉴定专家：

李怀康 邓泽民 吕景泉 陈 敏 于洪文

高等职业教育汽车专业“双证课程” 培养方案规划教材编委会

主任：林 平 赵 宇

副主任：冯建东 散晓燕 安宗权 黄军辉

委员：	蔡兴旺	孟庆平	李百华	岳 江	杨永海	程 越	郑鹏飞
	谢佩军	陈贞健	陈建宏	高少华	郑建通	黄俊英	许柄照
	吕 玫	沈明南	刘步丰	高俊文	管卫华	陈述官	傅沈文
	张南峰	陈顺生	焦传君	张 军	曾宪均	田有为	张秋华
	吴兴敏	申荣卫	孙海波	袁 杰	张清栋	蒋瑞斌	张晓华
	刘皓宇	戚晓霞	杨黔清	罗灯明	赵锦强	毛 峰	黄俊平
	康国初	高吕和	潘伟荣	胡光辉	仇雅莉		

审稿委员会

主任：李春明

副主任：张西振 刘 锐

委员：	罗永前	于星胜	袁 杰	曾 鑫	刘景军	张红英	梁乃云
	白 柳	丁群燕	刘新平	李华楹	胡高社	祁先来	彭梦珑
	赵福水	陈玉刚	刘利胜	马明金	杨佰青	张桂华	胡 勇
	张 宇	王 琳	谢三山	张松青	朱景建	马洪军	文有华
	罗 伦	王春锋	刘照军	林 凤	姜 能	侯文顺	陈 瑄
	皮连根	宋金虎	黄殿山	蔡 军	刘猛洪	鲁学柱	张兆阳
	武文建	固晓飞	王宝安	王 井	黄振轩	赵英军	田春霞
	张宪辉	孙洪昌	钟 伟	陈启健	王仕文	李 燕	张艳芳
	周 均	丁 伟	陈志军	周 丽	张思杨	郭大民	任林杰
	郭晓红	王全德					

本书主审：张西振

丛书出版前言

职业教育是现代国民教育体系的重要组成部分,在实施科教兴国战略和人才强国战略中具有特殊的重要地位。党中央、国务院高度重视发展职业教育,提出要全面贯彻党的教育方针,以服务为宗旨,以就业为导向,走产学结合的发展道路,为社会主义现代化建设培养千百万高素质技能型专门人才。因此,以就业为导向是我国职业教育今后发展的主旋律。推行“双证制度”是落实职业教育“就业导向”的一个重要措施,教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)中也明确提出,要推行“双证书”制度,强化学生职业能力的培养,使有职业资格证书专业的毕业生取得“双证书”。但是,由于基于双证书的专业解决方案、课程资源匮乏,双证书课程不能融入教学计划,或者现有的教学计划还不能按照职业能力形成系统化的课程,因此,“双证书”制度的推行遇到了一定的困难。

为配合各高职院校积极实施双证书制度工作,推进示范校建设,中国高等职业技术教育研究会和人民邮电出版社在广泛调研的基础上,联合向中国职业技术教育学会申报了《职业教育与职业资格证书推进策略与“双证课程”的研究与实践》课题(中国职业技术教育学会科研规划项目,立项编号 225753)。此课题拟将职业教育的专业人才培养方案与职业资格认证紧密结合起来,使每个专业课程设置嵌入一个对应的证书,拟为一般高职院校提供一个可以参照的“双证课程”专业人才培养方案。该课题研究的对象包括数控加工操作、数控设备维修、模具设计与制造、机电一体化技术、汽车制造与装配技术、汽车检测与维修技术等多个专业。

该课题由教育部的权威专家牵头,邀请了中国职教界、人力资源和社会保障部及有关行业的专家,以及全国 50 多所高职高专机电类专业教学改革领先的学校,一起进行课题研究,目前已召开多次研讨会,将课题涉及的每个专业的人才培养方案按照“专业人才定位—对应职业资格证书—职业标准解读与工作过程分析—专业核心技能—专业人才培养方案—课程开发方案”的过程开发。即首先对各专业的工作岗位进行分析和分类,按照相应岗位职业资格证书的要求提取典型工作任务、典型产品或服务,进而分析得出专业核心技能、岗位核心技能,再将这些核心技能进行分解,进而推出各专业的专业核心课程与双证课程,最后开发出各专业的人才培养方案。

根据以上研究成果,课题组对专业课程对应的教材也做了全面系统的研究,拟开发的教材具有以下鲜明特色。

1. 注重专业整体策划。本套教材是根据课题的研究成果——专业人才培养方案开发的,每个专业各门课程的教材内容既相互独立又有机衔接,整套教材具有一定的系统性与完整性。
2. 融通学历证书与职业资格证书。本套教材将各专业对应的职业资格证书的知识和能力要求都嵌入到各双证教材中,使学生在获得学历文凭的同时获得相关的国家职业资格证书。
3. 紧密结合当前教学改革趋势。本套教材紧扣教学改革的最新趋势,专业核心课程、双证

课程按照工作过程导向及项目教学的思路编写，较好地满足了当前各高职高专院校的需求。

为方便教学，我们免费为选用本套教材的老师提供相关专业的整体教学方案及相关教学资源。

经过近两年的课题研究与探索，本套教材终于正式出版了，我们希望通过本套教材，为各高职高专院校提供一个可实施的基于双证书的专业教学方案，也热切盼望各位关心高等职业教育的读者能够对本套教材的不当之处给予批评指正，提出修改意见，并积极与我们联系，共同探讨教学改革和教材编写等相关问题。来信请发至 panchunyan@ptpress.com.cn。

前言

本书在进行广泛的行业调研的基础上,根据《汽车维修技术人员培训能力标准》中的核心能力标准《QTPBE137 维护和维修电子点火发动机控制系统》、《QTPBE148 检测、诊断发动机控制系统的电气和电子故障》等进行编写。

本书借鉴了德国、澳大利亚等国际职业教育的先进教学理念,针对高职学生的学习特征设计教学活动。本书设计的教学环境主要设置在模拟或真实的工作场所,学生通过完成教师布置的任务掌握必需的理论知识与实践技能;通过实际案例分析、实际故障的排除等活动来培养学生分析解决问题的能力;在学习中培养维修规范,形成学生的职业道德;通过小组活动培养学生的人际交往能力和团队合作精神。本书遵循“以行业需求为导向、以能力为本位、以学生为中心”的原则,把行业能力标准作为专业课程教学目标和鉴定标准,根据行业能力要求组织教学内容。本书针对初学者的特点设计教学活动,将教学活动与模拟或真实的工作场所相融合。为方便学生学习,本书提供了学生学习鉴定表、信息反馈表,读者可登录人民邮电出版社教学服务与资源网(www.ptpedu.com.cn)免费下载使用。

本书的参考学时为120学时,其中实践环节为56学时,各学习情境的参考学时参见下面的学时分配表。

学习情境	课程内容	学时分配	
		讲 授	实 训
学习情境一	认识汽车发动机电子控制系统	12	4
学习情境二	认识和维护燃油喷射控制系统	12	12
学习情境三	认识和维护电控点火系统	16	16
学习情境四	认识和维护辅助控制系统	16	16
学习情境五	发动机电控系统故障诊断	8	8
课时总计		64	56

本书由李雷任主编,安徽职业技术学院王瑛、安徽交通职业技术学院朱忠伦任副主编,参与本书编写的还有长春汽车工业高等专科学校的代孝红、李亚杰,其中代孝红编写了学习情境一的任务一和任务二,李亚杰编写了学习情境一的任务三。

本书在编写时参考了大量国内外有关书籍,借鉴了行业汽车维修手册和培训资料,谨在此向其作者及资料提供者表示深切的谢意。

由于编者水平有限,书中不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2011年2月

目 录

绪论	1	三、任务实施	36
学习情境一 认识汽车发动机电子控制系统	6	学习情境二 认识和维护燃油喷射控制系统	38
任务一 认识发动机电子控制系统	7	任务一 认识和维护传感器和开关信号	39
一、学习目的	7	一、学习目的	39
二、相关知识	7	二、相关知识	39
(一) 汽油发动机电子控制系统概述	7	(一) 认识和维护测量进气量的传感器	39
(二) 发动机电控系统的功能	8	(二) 认识和维护节气门位置传感器	46
(三) 汽油发动机电控系统的优点	10	(三) 认识和维护曲轴位置传感器和凸轮轴位置传感器	50
(四) 丰田 3SZ-FE 发动机控制系统零部件	11	(四) 认识和维护冷却液温度传感器	58
三、任务实施	12	(五) 认识和维护进气温度传感器	59
任务二 认识电子控制系统工作过程	14	(六) 认识和维护氧传感器	61
一、学习目的	14	(七) 认识和维护爆震传感器	64
二、相关知识	14	(八) 认识和维护车速传感器	66
(一) 发动机电子控制系统组成	14	(九) 发动机电控系统中常用的开关信号	71
(二) 发动机电子控制系统工作过程	15	三、任务实施	73
(三) 发动机电子控制系统电源电路和接地电路	19	任务二 认识和维护燃油喷射系统部件	76
三、任务实施	21	一、学习目的	76
任务三 电控发动机维修前的准备工作	23	二、相关知识	76
一、学习目的	23	(一) 燃油喷射系统的功能和分类	76
二、相关知识	23	(二) 燃油喷射系统的部件	78
(一) 车间的安全知识	23	(三) 维护燃油喷射系统的部件	83
(二) 基本操作规范	24	三、任务实施	90
(三) 常用电控发动机诊断设备	26	任务三 认识燃油喷射控制	92
(四) 电控发动机维护注意事项	28	一、学习目的	92
(五) 基本电路检查	31	二、相关知识	93
(六) 维护完毕后的事项	35		

081	(一) 燃油泵的控制	93
101	(二) 喷油器的控制	96
301	(三) 喷油时间的控制	99
	三、任务实施	106

学习情境三 认识和维护电控点火

	系统	110
80	任务一 认识和维护点火系统	111
	一、学习目的	111
505	二、相关知识	111
802	(一) 点火系统的作用和分类	111
	(二) 点火系统的主要部件	111
415	(三) 有分电器的电控点火系统	113
	(四) 维护 8A-FE 发动机有分电器 点火系统	114
	(五) 无分电器的电控点火系统	119
	(六) 维护 3SZ-FE 发动机直接点火 系统	121
	(七) 利用示波器检查点火系统 工作情况	124
	三、任务实施	126
	任务二 认识电子控制点火提前系统	130
	一、学习目的	130
	二、相关知识	130
	(一) 点火正时控制	130
	(二) 基本点火提前角	131
	(三) 校正点火提前控制	132
	三、任务实施	134

学习情境四 认识和维护辅助控制

	系统	136
	任务一 认识和维护怠速控制系统	137
	一、学习目的	137
	二、相关知识	137
	(一) 认识怠速控制系统	137
	(二) 怠速控制阀	138
	(三) 节气门旁通型怠速控制 过程	139
	(四) 节气门控制进气量型怠速 控制过程	140
	(五) 维护怠速控制系统	141

081	三、任务实施	142
28	任务二 认识和维护电子节气门控制 系统	144
281	一、学习目的	144
281	二、相关知识	145
281	(一) 认识电子节气门系统	145
281	(二) 电子节气门系统控制	146
	三、任务实施	148
80	任务三 认识和维护提高进气性能的 控制系统	149
281	一、学习目的	149
081	二、相关知识	150
081	(一) 进气谐波增压系统	150
	(二) 丰田可变气门正时系统	151
	(三) 本田可变气门正时系统	155
	(四) 大众车系的可变气门正时 系统	155
	(五) 废气涡轮增压系统	156
	三、任务实施	158
	任务四 认识和维护排放控制系统	159
	一、学习目的	159
	二、相关知识	159
	(一) 汽油发动机的排放	159
	(二) 空燃比和点火时间对排放的 影响	160
	(三) 三元催化转化系统	161
	(四) 汽油蒸发控制系统	163
	(五) 曲轴箱强制通风系统	165
	(六) 废气再循环控制系统	168
	(七) 二次空气喷射系统	169
	三、任务实施	170

学习情境五 发动机电控系统故障

	诊断	173
	任务一 认识发动机电控诊断系统	174
	一、学习目的	174
	二、相关知识	174
	(一) 认识车载诊断系统	174
	(二) 读取和清除故障码	176
	(三) 失效保护和备用功能	179

(四) 认识 OBD II 诊断系统	180
三、任务实施	183
任务二 电控发动机故障诊断与排除	
流程	185
一、学习目的	185
二、相关知识	185
(一) 电控发动机故障诊断与排除	
流程	185
(二) 客户故障分析	186
(三) 读取数据表和主动测试	187
(四) 发动机基本检查	188
(五) 故障症状表	189
(六) 检查间歇性故障	189

(七) 症状模拟	189
三、任务实施	191
附录	196
附录 A 汽车发动机电控技术常用	
缩略语	196
附录 B 丰田 3SZ-FE 发动机控制系统	
电路图	198
附录 C 丰田 3SZ-FE 发动机 ECM 端子	
及电压检测	202
附录 D 丰田 3SZ-FE 发动机数据表	208
附录 E 丰田 3SZ-FE 发动机故障	
症状表	211
参考文献	214

绪 论

1. 课程学习目标

根据课程指导性文件《汽车维修技术人员培训能力标准》中的核心能力标准《QTPBE137 维护和维修电子点火发动机控制系统》、《QTPBE148 检测、诊断发动机控制系统的电气和电子故障》，本教材围绕实施汽车发动机电控系统维修所必需的能力进行编写。实施汽车发动机电控系统维修能力组成见表 0-1。

表 0-1

实施汽车发动机电控系统维修能力组成

基础知识		
①	有关职场健康安全法规、环境保护法、设备、材料和个人安全要求。	
②	使用车辆、设备工作的危险。	
③	从各种类型的（纸质的和电子的）维护内容和维修手册获取维护信息。	
④	发动机电控系统的组成和工作过程。	
⑤	燃油喷射控制系统的组成和工作过程。	
⑥	电控点火系统的组成和工作过程。	
⑦	辅助控制系统的组成和工作过程。	
⑧	发动机电控系统故障诊断知识。	
⑨	企业质量检查程序。	
⑩	工作组织和计划步骤。	
基本技能		
①	正确使用和维护汽车发动机电控系统中常用的工具设备。	
②	维护汽车发动机电控系统。	
③	发动机电控系统故障的诊断与排除。	
④	维修完毕后的交车准备工作。	
关键能力		
(1)	收集、分析和组织信息能力	
①	收集电控发动机维修信息和资料，解释制造商、零件供应商提供的说明书和维修工作程序。	
②	对维修技术信息进行判断。	
(2)	交流想法和信息能力	
①	用简明的语言和一定的交流技巧，与顾客和团队成员进行交流。	
②	用询问的方式并认真倾听顾客的需求，从顾客处获得信息。	

关键能力

③ 用口头表述向顾客说明维修方案。

(3) 计划和组织活动能力

制订维修计划,充分利用时间和资源,区分重点,监督自己工作。

(4) 团队工作能力

在团队工作中,理解和响应顾客需求,与他人有效互动,共同完成工作目标。

(5) 解决问题能力

诊断故障的判断力和解决问题的灵活方法。

(6) 应用数学思想和方法能力

根据测量计算误差,建立质量检验的基本概念。

(7) 应用技术能力

在维修电控发动机过程中,熟练使用工具、测量仪器,应用数字显示测量技术,填写维修作业记录、检查清单等作业文件。

2. 课程学习前应具备的能力

在学习本课程之前,学生必须具备以下能力。

① 掌握维修技术标准和安全操作规范。

② 熟悉安全工作条例。

③ 使用和维护工具设备。

④ 使用和维护检测仪器。

⑤ 检查维护发动机。

⑥ 电路测试与小修。

⑦ 拆装和测试电气控制系统元件。

3. 课程学习方法

(1) 学习内容和学习方法建议

学习内容和学习方法建议见表 0-2。

表 0-2

学习内容和学习方法建议

学习情境	学习内容	学习方法建议						
		叙述式	互动式	小组讨论	案例分析	角色扮演	实做演示	现实模拟
学习情境一 认识汽车发动机 电子控制系统	任务一 认识发动机电子控制系统	√						
	任务二 认识电子控制系统工作过程	√	√	√				
	任务三 电控发动机维修前的准备工作	√	√	√	√	√		
学习情境二 认识和维护燃油 喷射控制系统	任务一 认识和维护传感器和开关信号		√	√	√	√	√	√
	任务二 认识和维护燃油喷射系统部件		√	√	√	√	√	√
	任务三 认识燃油喷射控制		√	√			√	√

续表

学习情境	学习内容	学习方法建议						
		叙述式	互动式	小组讨论	案例分析	角色扮演	实做演示	现实模拟
学习情境三 认识和维护电控点火系统	任务一 认识和维护点火系统	√	√	√	√	√	√	√
	任务二 认识电子控制点火提前系统	√	√	√			√	√
学习情境四 认识和维护辅助控制系统	任务一 认识和维护怠速控制系统	√	√	√	√	√	√	√
	任务二 认识和维护电子节气门控制系统	√	√	√			√	√
	任务三 认识和维护提高进气性能的控制 系统	√	√	√	√	√	√	√
	任务四 认识和维护排放控制系统	√	√	√	√	√	√	√
学习情境五 发动机电控系统故障诊断	任务一 认识发动机车载诊断系统	√	√	√			√	√
	任务二 电控发动机故障诊断与排除流程		√	√	√	√	√	√

(2) 学习步骤

学生可以按照学习材料在课堂(包括实训场地)学习,也可以根据自己具备的基本能力,按照学习材料自己制订学习计划进行学习。其教学(学习)步骤如下。

第一步:打开教材,进行理论知识学习。

- ① 学生用书指导(图标提示)你应该做什么。
- ② 学生用书中的问题考查你的知识点。
- ③ 回答学生用书中的问题。
- ④ 请你的教师鉴定你的学习成果。

第二步:当你完成理论知识部分问题后,进行技能操作学习。

- ① 进行实做活动。
- ② 找到你即将进行的工作所需要的工具和设备。
- ③ 完成学生用书中的实做任务。
- ④ 让教师鉴定你的技能,这可能包含所有任务。

注意:在你有下列困难时,你一定要告诉你的教师以寻求帮助。

- ✧ 理论知识
- ✧ 查找资料信息
- ✧ 理解和完成实做任务
- ✧ 理解你为何必须做某些事
- ✧ 学习中任何其他问题

4. 鉴定指南

(1) 鉴定标准

《汽车维修技术人员培训能力标准》中能力标准《QTPBE137 维护 and 维修电子点火发动机控

制系统》、《QTPBE148 检测、诊断发动机控制系统的电气和电子故障》。

(2) 鉴定关键证据

- ① 考查学习者在变化的工作情况下, 采用应对措施的能力。
- ② 遵守安全操作规范。
- ③ 与相关工作人员和客户进行有效交流。
- ④ 选择适合工作情况的检测维修方法和操作技能。
- ⑤ 完成一系列工作准备活动。
- ⑥ 解释测试结果。
- ⑦ 按照制造商、零部件供应商提供的说明书要求, 进行发动机电控系统的维修。
- ⑧ 在规定时间内, 完成发动机电控系统维修。
- ⑨ 向顾客交付车辆。

(3) 鉴定范围

- ① 基础知识和技能可以在岗或离岗进行鉴定。
- ② 实践技能的鉴定应当在经过一段时间的指导实践和重复练习取得经验后进行。若不能提供职场实施鉴定, 鉴定可以在模拟的工作场所进行。

(4) 鉴定方法

鉴定必须符合维修技术标准和安全操作规范, 必须确认识与技能的一致性和准确性。本课程鉴定方法见表 0-3。

表 0-3

鉴定方法

鉴定方法	学习情境一 认识汽车发动机 电子控制系统	学习情境二 认识和维护燃油 喷射控制系统	学习情境三 认识和维护电 控点火系统	学习情境四 认识和维护辅 助控制系统	学习情境五 发动机电控系 统故障诊断
工作场所观察		√	√	√	√
模拟或角色扮演		√	√	√	√
口头提问	√	√	√	√	√
书面提问	√	√	√	√	√
技能展示	√	√	√	√	√
案例分析		√	√	√	√
项目工作和任务	√	√	√	√	√
证据素材收集	√	√	√	√	√

(5) 鉴定时间安排

鉴定时间安排如图 0-1 所示。

5. 教学评估方法

(1) 教学评估目的

对学生学习需求与效果作出及时反馈, 对课程教学活动设计和实施过程进行质量监控, 对学生学习参与程度进行及时检查。

(2) 教学评估的标准

按照《汽车维修技术人员培训能力标准》中能力标准《QTPBE137 维护和维修电子点火发

动机控制系统》、《QTPBE148 检测、诊断发动机控制系统的电气和电子故障》进行学习效果和
学习需求评估。

(3) 教学评估计划

教学评估计划如图 0-2 所示。

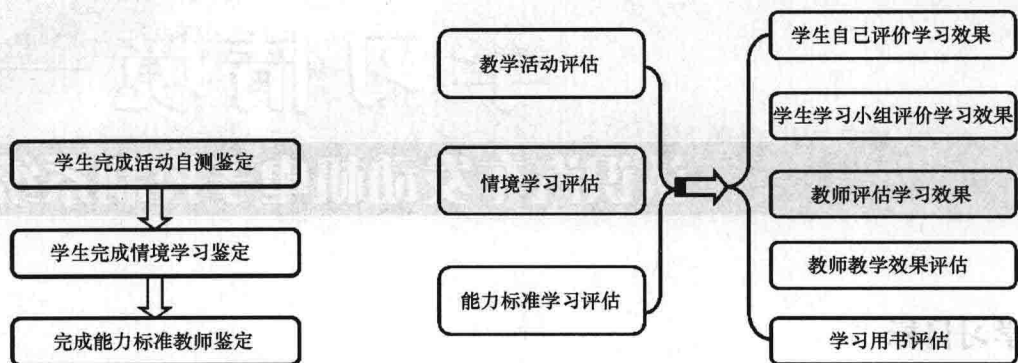


图 0-1 鉴定时间安排

图 0-2 教学评估计划

(4) 教学评估工具

本书附有学生评估工具，教师和学生可以使用这些评估工具从小组学习、学习用书、教学方法、学习方法、学习鉴定等五个方面对学生开展教学评估。教师也可以根据教学中具体情况，自己设计评估问卷，进行教学评估，监控教学质量。

学习情境一

认识汽车发动机电电子控制系统

学习目标

通过本情境的学习，读者能够认识发动机电电子控制系统，并能够做好进入车间维护维修的准备工作。具体学习目标如下。

- ① 认识发动机电控系统的组成和功能。
- ② 认识电子控制系统的工作过程。
- ③ 能够注重职场安全，做好维修前的准备工作。

学习信息资源

- ① 各汽车生产公司的网页。
- ② 电控发动机的生产使用说明书。
- ③ 有关职场健康与安全的法律与法规。
- ④ 汽车维修设备使用说明书和安全操作规定。
- ⑤ 各种汽车电控发动机和电控燃油喷射系统的维护手册。
- ⑥ 发动机电控系统的教学视频。
- ⑦ 提供各类维修知识和维修资料的网页。

学习场所和设备

- ① 车间或模拟车间。
- ② 个人防护用品用具。
- ③ 汽车维修设备和工具。
- ④ 安全的工作环境和工作场所。
- ⑤ 电控发动机总成。
- ⑥ 装备电控发动机的车辆。

学习任务

为了帮助读者认识发动机电电子控制系统并能够做好进入车间维护维修的准备工作，本情境安排的学习任务如下。