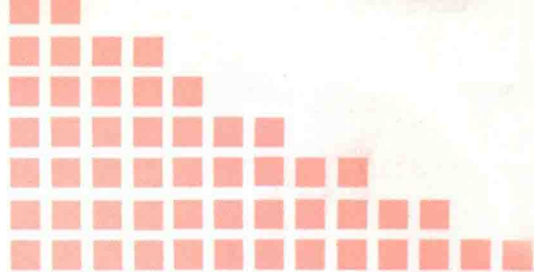




普通高等职业教育规划教材
21世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材



汽车性能检测技术

实训项目作业书

组编 华汽教育

主编 党宝英

主审 夏令伟



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS



普通高等职业教育规划教材
21世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材

汽车性能检测技术

实训项目作业书

组 编 华汽教育

主 编 党宝英

副主编 徐 东 何云丰 张孝升

主 审 夏令伟



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书是“汽车性能检测技术”课程的配套实训教材,在内容编排上本着近期“必需够用”和将来“迁移可用”的原则,培养学生基本的岗位职业能力和实际操作技能。全书共 8 个实训项目,包括:汽车发动机性能检测,汽车制动性能的台试检测,汽车转向轮侧滑量检测,汽车车轮定位参数检测,汽车车轮动平衡检测,汽车悬架装置检测,汽车排气污染物检测与汽车前照灯检测。

本书不仅可以作为汽车专业高职在校学生学习“汽车性能检测技术”的实训教材,也可作为汽车从业人员业务培训和汽车检测维修职业技能资格考核的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车性能检测技术实训项目作业书/党宝英主编.

--上海:同济大学出版社,2012.1

普通高等职业教育规划教材 21 世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材

ISBN 978-7-5608-4767-2

I. ①汽… II. ①党… III. ①汽车—性能检测—高等职业教育—教学参考资料 IV. ①U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 006738 号

普通高等职业教育规划教材
21 世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材

汽车性能检测技术实训项目作业书

组编 华汽教育 主编 党宝英 副主编 徐 东 何云丰 张孝升 主审 夏令伟

责任编辑 陈佳蔚 责任校对 徐春莲 封面设计 庞 波 项目执行 陈佳蔚 周群飞

出版发行 同济大学出版社(www.tongjipress.com.cn 地址:上海市四平路 1239 号
邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 常熟市大宏印刷有限公司

开 本 889 mm×1 194 mm 1/16

印 张 9.75

印 数 1—2 000

字 数 312 000

版 次 2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-4767-2

定 价 21.00 元

普通高等职业教育规划教材
21世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材

专业建设指导委员会

顾 问 李理光（同济大学）

洪 亮（清华大学）

赵丽丽（中国汽车工程学会）

林海临（中国汽车工业国际合作总公司）

主 任 刘大洪 邹晓东（中锐教育集团）

副主任 周肖兴 田洪雷（中锐教育集团）

王 刚（无锡南洋职业技术学院）

委 员（排名不分先后）

张元树 刘 萌（武汉商业服务学院）

刘兴鼎 廖 勇（重庆机电职业技术学院）

陈万强 李永刚（西安航空职业技术学院）

胡世明 丁继安（湖州职业技术学院）

陈焕文 尹立贤（湖南信息职业技术学院）

黄卫星 赵鹏飞（广东清远职业技术学院）

薛茂云（江苏经贸职业技术学院）

刘 华（江西现代职业技术学院）

王茂元 周玉碧（包头职业技术学院）

姜 军 任国庆（辽宁装备制造职业技术学院）

汤 才 林惠华（广东工贸职业技术学院）

刘延明 罗显克（广西水利电力职业技术学院）

林韧卒 金 武（牡丹江大学）

李 新 孟德泉（四川管理职业学院）

夏令伟（无锡南洋职业技术学院）

吴荣辉（中锐教育集团）

沈冠东（中锐教育集团）

楼建伟（中锐教育集团）

普通高等职业教育规划教材
21世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材

编审委员会

主 任 李理光（同济大学）

副主任（排名不分先后）

夏令伟 吴荣辉 沈冠东 席振鹏 徐 雷（中锐教育集团）

孙泽昌（同济大学）

朱西产（同济大学）

马 钧（同济大学）

左曙光（同济大学）

张执玉（清华大学）

王登峰（吉林大学）

李春明（长春汽车工业高等专科学校）

胡建军（中国汽车工程学会）

阚有波（安莱（北京）汽车技术研究院）

陆福民（中国重型汽车集团有限公司）

王小梅（中国高等教育学会）

编 委（排名不分先后）

朱 立（武汉商业服务学院）

李仕生（重庆机电职业技术学院）

宋继红（西安航空职业技术学院）

李天真（湖州职业技术学院）

梁旭坤（湖南信息职业技术学院）

张中明（成都农业科技职业学院）

李漫江（江苏经贸职业技术学院）

陈智钢 袁建新（江西现代职业技术学院）

白树全（包头职业技术学院）

杨俊莲（辽宁装备制造职业技术学院）

梁建和（广西水利电力职业技术学院）

钟 平（牡丹江大学）

吴 斌（四川管理职业学院）

组 编 华汽教育



序

汽车产业是我国最重要的支柱产业之一,对国民经济的发展起着重要的作用。经过几代人的共同努力,20世纪90年代初我国的汽车产业进入了前所未有的全面快速发展阶段。2009年国内汽车产业实现了历史性跨越,以年产、销量均超1000余万辆而居全球之首。

我们国家虽已成为汽车大国,但还远不是汽车强国。我们还没有大型国际化汽车公司,没有世界知名的自主汽车品牌,没有完全掌握汽车工业的核心技术,对国外汽车市场的开拓尚处于起步阶段。显然,要成为汽车强国,任重而道远。

汽车产业具有人才密集、资金密集、技术密集、装备集约化和生产规模化的特点。在这些产业要素中,专业人才具有极为重要的地位。无论是在汽车的研发、制造等汽车产业链的前端,还是在汽车的销售、应用、维修乃至报废处理等汽车产业链的后端,都需要大批具备基本理论知识、掌握现代汽车核心技术、具有熟练操作技能的工程技术人员和技术工人。

就汽车后市场而言,随着我国汽车产业的加速发展、汽车技术的不断进步、汽车社会保有量的持续增加,从事汽车技术服务与营销、汽车检测与维修的从业人员已日益增多,对高质量、高技能人才的需求仍将不断扩大,各类训练有素的高技能人才的短缺是不争的事实,这已引起全国上下的广泛关注。

开展多层次、多种形式的职业教育,加强从业人员的职前和职后培训,是解决汽车专业人才紧缺的有效途径。为此,许多高等职业院校增设了汽车专业,与汽车技术普及和提高相关的各类培训机构和技能鉴定机构亦大量涌现,职业教育呈现出良好的发展势头。然而,由于传统教学体制和教学理念的局限性,高等职业院校的专业建设水准与汽车产业发展的实际需要还有很大差距;各类培训机构也同样面临提高培训质量的问题。诚如教育部“教高[2006]16号文件《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》”中所指出:“随着我国走新型工业化道路、建设社会主义新农村和创新型国家对高技能人才要求的不断提高,高等职业教育既面临着极好的发展机遇,也面临着严峻的挑战。”显然,提高教育质量和技能培训质量是当前高等职业教育面临的最大挑战。

教材建设是高等职业院校专业建设的基石,是人才培养计划得以成功的必要条件,是提高高等职业教育质量的重要保障。为认真贯彻党的十七大会议精神和《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,根据教育部大力推动技能型紧缺人才培养培训工程的指导思想,同济大学出版社联合上海中锐教育集团旗下的华汽教育、无锡南洋职业技术学院以及与中锐教育集团合作开办汽车相关专业的全国15所高等职业院校,在总结近几年教学经验的基础上,组织编撰了“普通高等职业教育规划教材·21世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材”丛书。

为了做好教材的组编工作,编撰人员深入探讨了国内高等职业院校的特点和教学规律,对德国、美国、日本等发达国家的汽车职业教育进行了多次考察,同时结合中锐教育集团为汽车生产厂商开发企业内部培训课程的经验,力求在“因材施教、学以致用”上有所突破;力求在“淡化学科分类、突出综合应用”



上有所突破;力求在高等职业院校教材的内容、体例、风格上有所突破。

本丛书是为培养高素质、高技能紧缺人才而编写的,为此组建了以高等院校、高等职业技术学院、汽车工程学术组织、汽车技术研究机构、汽车生产企业、汽车经销服务企业、汽车维修行业协会、汽车流通行业协会以及汽车职业技能培训机构等各方人士相结合的教材编审委员会,以保证教材质量,促进我国高等职业教育事业的发展,造福于莘莘学子。

真诚地希望本丛书的出版能对我国的职业教育和技能培训有所裨益,热切期待广大读者提出宝贵意见和建议,使教材更臻完善。

李理光

2010年7月



前 言

高等职业教育实践教学是非常重要的教学环节,其中针对专业核心课程所设置的实训项目是巩固专业知识、训练专业操作技能的必要手段。《汽车性能检测技术实训项目作业书》是“汽车性能检测技术”课程的配套实训书,在内容编排上本着近期“必需够用”和将来“迁移可用”的原则,培养学生基本的岗位职业能力和实际操作技能。

本书结合高等职业教育特点,在对汽车企业进行实践和充分调研基础上,按照汽车检测与维修行业的实际状况,以及对检测维修人员的岗位能力要求,进行专业知识和技能的整合,突出专向技能训练。本书以汽车整车性能检测为主线,包括8个实训项目,分别为:汽车发动机性能检测,汽车制动性能的台试检测,汽车转向轮侧滑量检测,汽车车轮定位参数检测,汽车车轮动平衡检测,汽车悬架装置检测,汽车排气污染物检测,汽车前照灯检测。

本书将传统的实训指导书和实训报告进行整合,简明实用,可操作性强,可以用于“汽车性能检测技术”课程实训教学时的课前预习、设备与材料准备、实训操作指导、实训操作过程记录和实训后的复习思考,帮助学生训练汽车主要性能检测方法,掌握必要的操作规范,巩固汽车检测知识与技能,提高实训效果。

本书可以作为汽车专业高职在校学生学习“汽车性能检测技术”的实训教材,也可作为汽车从业人员业务培训和汽车检测维修职业技能资格考核的参考用书。

本书由党宝英任主编,徐东、何云丰、张孝升任副主编,高明、张俊、张维伟、金子华协助编写本书并提供许多实物照片,夏令伟任主审。在编写过程中,广泛征求了华汽教育各相关院校和大量专业维修技术人员的意见,并且得到了华汽教育教材编写委员会委员和许多同行的大力支持,在此表示诚挚的感谢。本书参考了国内公开出版的相关著作和文献资料,以及检测设备使用说明书等,在此向所有参考文献的作者及相关资料的原作者表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请读者及有关专家批评指正。

编 者

2011年12月



目 录

序 前言

实训一 汽车发动机性能检测	1
一、实训指导	1
(一) 实训目标	1
(二) 安全要求及注意事项	1
(三) 设备/工具/耗材要求	1
(四) 实训操作指导	1
1. 利用整车进行发动机加速性能测试	1
2. 用气缸压力表检测发动机气缸压缩压力	8
3. 用真空表检测发动机进气歧管真空度	11
4. 检测标准及要求	13
二、工作页	14
三、复习思考题	15
实训二 汽车制动性能的台试检测	17
一、实训指导	17
(一) 实训目标	17
(二) 安全要求及注意事项	17
(三) 设备/工具/耗材要求	17
(四) 实训操作指导	17
1. 汽车制动性能分析	17
2. 汽车制动性能检测标准	19
3. 用制动检验台检测汽车制动性能	19
4. 检测结果分析与故障诊断	23
二、工作页	24
三、复习思考题	25
实训三 汽车转向轮侧滑量检测	27
一、实训指导	27
(一) 实训目标	27
(二) 安全要求及注意事项	27



(三) 设备/工具/耗材要求	27
(四) 实训操作指导	27
1. 侧滑量和侧滑检验台	27
2. 转向轮横向侧滑量的限值	29
3. 用侧滑检验台检测汽车转向轮侧滑量	29
二、工作页	30
三、复习思考题	31
实训四 汽车车轮定位参数检测	32
一、实训指导	32
(一) 实训目标	32
(二) 安全要求及注意事项	32
(三) 设备/工具/耗材要求	32
(四) 实训操作指导	32
1. 车轮定位的基本参数	32
2. 车轮定位的检测项目	34
3. 四轮定位仪	35
4. 国家标准对汽车车轮定位的要求	36
5. 用四轮定位仪检测车轮定位参数	36
6. 车轮定位参数的调整	43
二、工作页	45
三、复习思考题	46
实训五 汽车车轮动平衡检测	48
一、实训指导	48
(一) 实训目标	48
(二) 安全要求及注意事项	48
(三) 设备/工具/耗材要求	48
(四) 实训操作指导	48
1. 车轮与轮胎	48
2. 车轮动平衡的检测与校正	55
3. 车轮平衡标准与要求	60
二、工作页	61
三、复习思考题	61
实训六 汽车悬架装置检测	63
一、实训指导	63
(一) 实训目标	63
(二) 安全要求及注意事项	63
(三) 设备/工具/耗材要求	63



(四) 实训操作指导	63
1. 汽车行驶平顺性分析	63
2. 悬架装置检测台	64
3. 悬架特性检测标准	65
4. 用悬架检测台检测汽车悬架特性	65
二、工作页	68
三、复习思考题	69
实训七 汽车排气污染物检测	70
一、实训指导	70
(一) 实训目标	70
(二) 安全要求及注意事项	70
(三) 设备/工具/耗材要求	70
(四) 实训操作指导	71
1. 汽车排气污染物检测仪器	71
2. 检测标准及排放限值	76
3. 汽油车排气污染物检测	77
4. 柴油车排气烟度检测	86
二、工作页	90
三、复习思考题	92
实训八 汽车前照灯检测	93
一、实训指导	93
(一) 实训目标	93
(二) 安全要求及注意事项	93
(三) 设备/工具/耗材要求	93
(四) 实训操作指导	93
1. 前照灯检测仪	93
2. 用前照灯检测仪检测汽车前照灯性能	95
3. 检测标准及要求	100
二、工作页	101
三、复习思考题	101
附录一 《营运车辆综合性能要求和检验方法》(GB18565—2001)(摘录)	103
附录二 《机动车运行安全技术条件》(GB7258—2004)(摘录)	119
参考文献	140



实训一 汽车发动机性能检测

姓名：_____ 班级：_____ 日期：_____

一、实训指导

(一) 实训目标

1. 熟悉发动机加速性能与发动机动力性的关系；
2. 掌握用汽车故障诊断仪测试发动机性能的方法和步骤；
3. 掌握用气缸压力表检测发动机气缸压力的方法和步骤；
4. 熟悉发动机进气歧管真空度表征故障的类别和原理；
5. 掌握发动机进气歧管真空度的检测方法和步骤。

(二) 安全要求及注意事项

1. 测试用车辆只能由指定的教师操作；
2. 严格安全操作规程,在室内检测时,要将排气管连接到尾气抽排系统；
3. 发动机作加速性能测试时,要控制转速,不得长时间空载高速运转；
4. 发动机工作均匀性测试时,将发动机转速稳定在怠速的 150% 进行测试；
5. 对带三元催化转化器的汽车不能长时间进行断缸测试,以防催化剂中毒；
6. 一般说明书中给出的某种型号发动机的气缸压力值,是在特定条件下得到的,因此使用气缸压力表检测气缸压力时,必须满足相应检测条件；
7. 把真空表的软管与发动机连接时,应在发动机相应部位加装三通接头以便测量；
8. 真空度检测前,检查发动机运转部件运动自如无干涉,发动机相关部件和参数(进、排气道,配气相位,点火正时等)正常。

(三) 设备/工具/耗材要求

设备：大众或其他车型乘用车 2 辆。

工具：气缸压力表 1 套,火花塞套筒扳手 1 个,真空表及连接附件 1 套,汽车故障诊断仪 1 台,压缩空气系统 1 套,常用工具 1 套。

耗材：无。

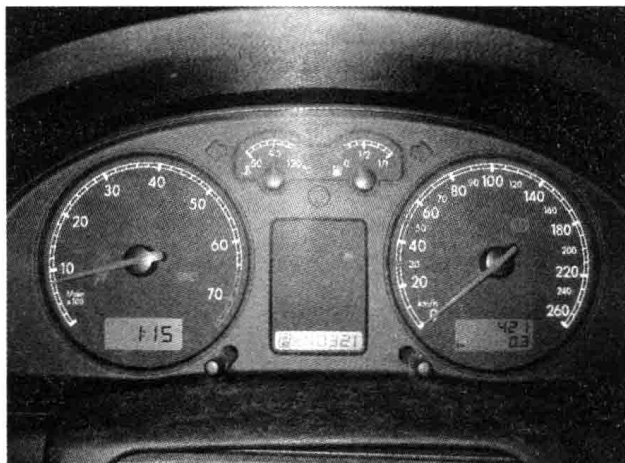
(四) 实训操作指导

1. 利用整车进行发动机加速性能测试

1) 测试前准备



- (1) 调整发动机的配气机构、燃油供给系统、点火系统,使之处于完好技术状态。
 - (2) 检查发动机冷却液和机油,其容量应符合规定。
 - (3) 起动发动机,预热到正常工作温度(冷却液温度达 $80^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C}$)。
- 2) 通过汽车转速表观察发动机工作状态
- (1) 使汽车发动机怠速运行,记录怠速转速。



- (2) 缓慢加速至 $3\,000\text{ r/min}$,观察发动机加速性能。



- (3) 急踩加速踏板至节气门 $1/2$ 开度,观察发动机可达到的转速,在 $5\,000\text{ r/min}$ 左右。

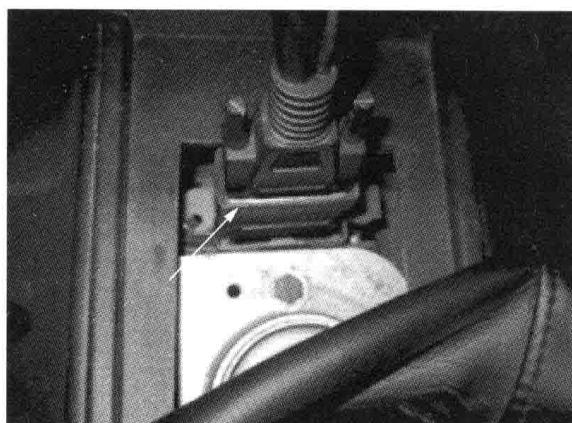


- (4) 记录发动机各种状态下的转速和工作状况,并进行性能分析。



3) 通过汽车故障诊断仪测试发动机性能

(1) 将汽车故障诊断仪(以元征 X-431 为例)插头与汽车诊断接口相连接。

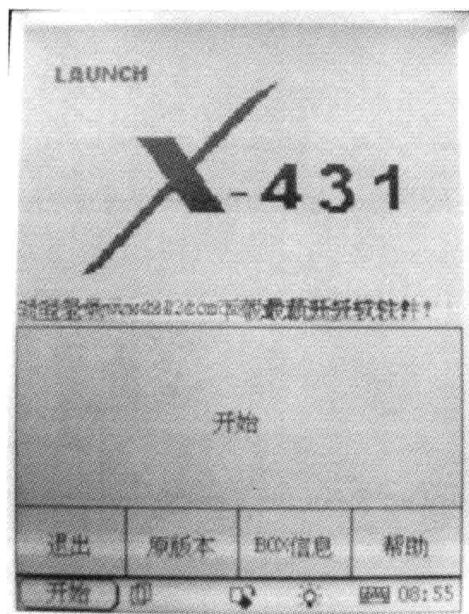


(2) 打开点火开关,汽车故障诊断仪的指示灯点亮后,打开诊断仪开关。



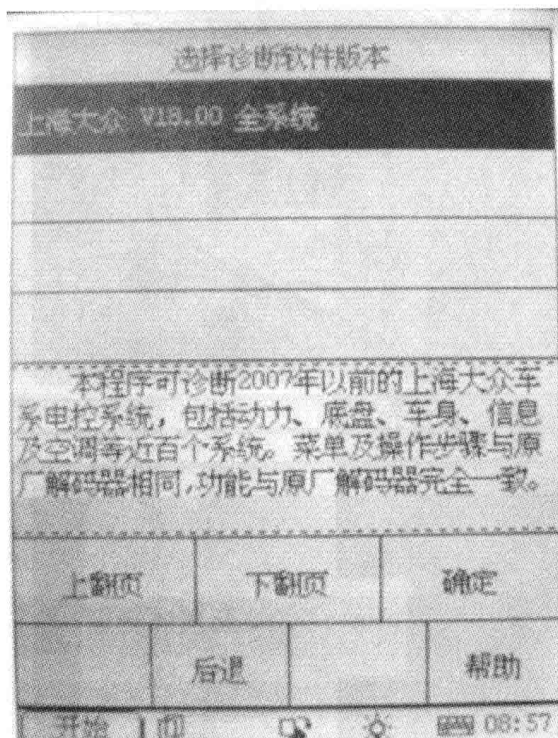
(3) 从“开始”菜单下起动诊断程序,单击“开始”按钮,并在其弹出菜单中选择“诊断程序”汽车解码程序,则进入诊断主界面。

(4) 在诊断主界面下单击“开始”按钮,屏幕显示车系选择菜单。

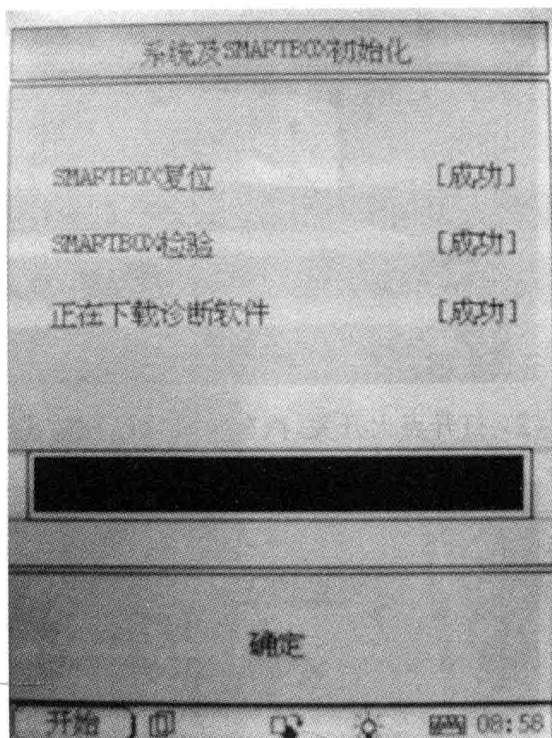




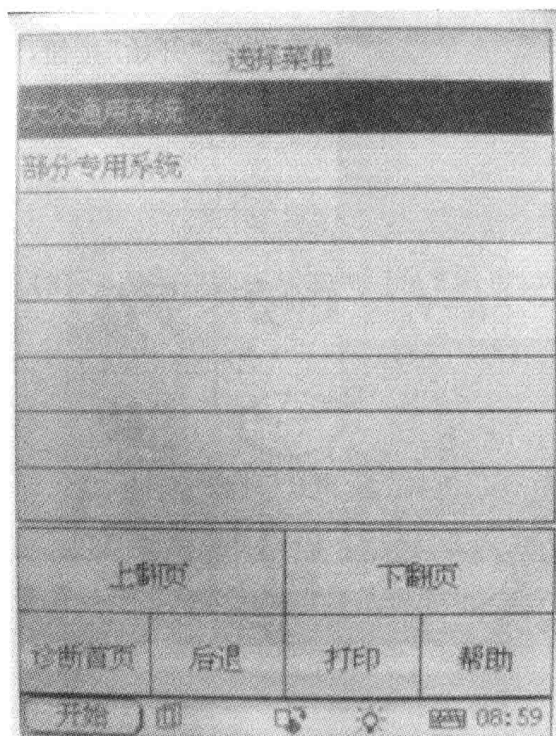
(5) 单击要检测的车型图标,如单击第一项上海大众,屏幕显示版本号和可测系统等信息。



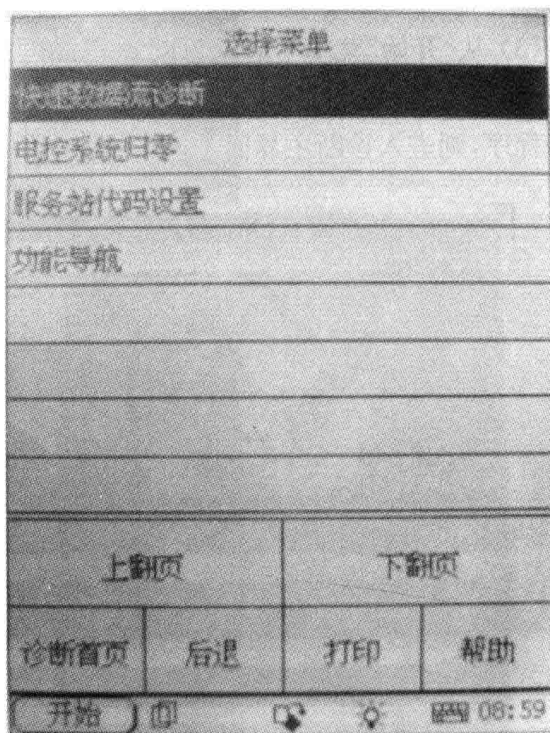
(6) 单击“确定”按钮,进入“系统及SMARTBOX初始化”,对 SMARTBOX 进行复位和检验,并下载诊断软件,下载完毕,显示成功。



(7) 初始化成功后,单击“确定”进入系统。

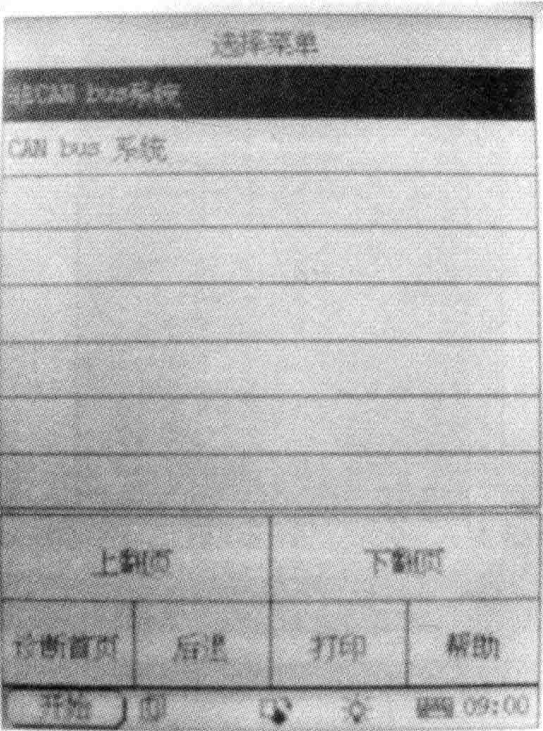


(8) 单击“大众通用系统”,进入系统功能菜单。

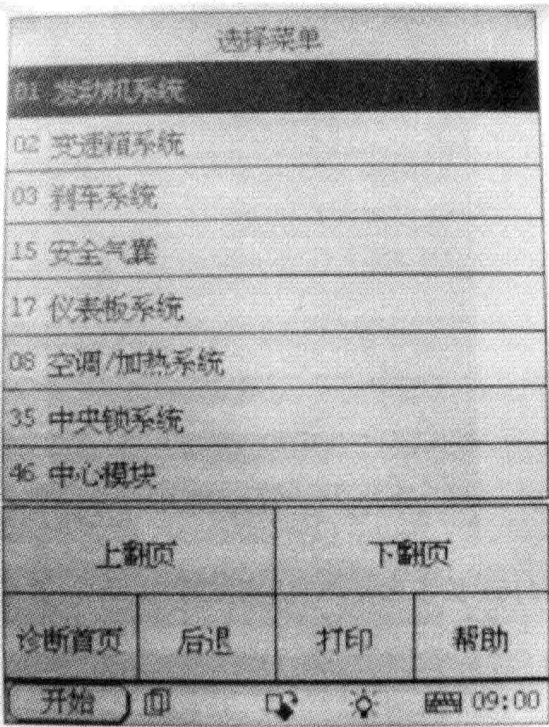




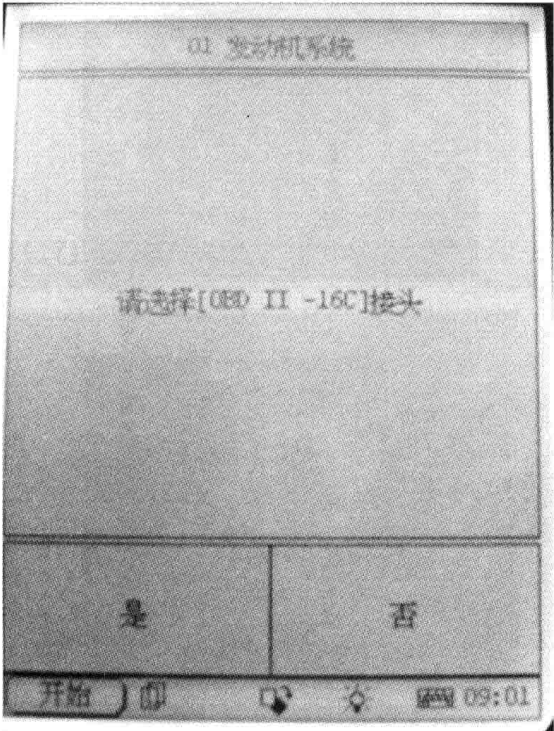
(9) 单击“快速数据流诊断”，进入系统选项，选择“非 CAN BUS 系统”。



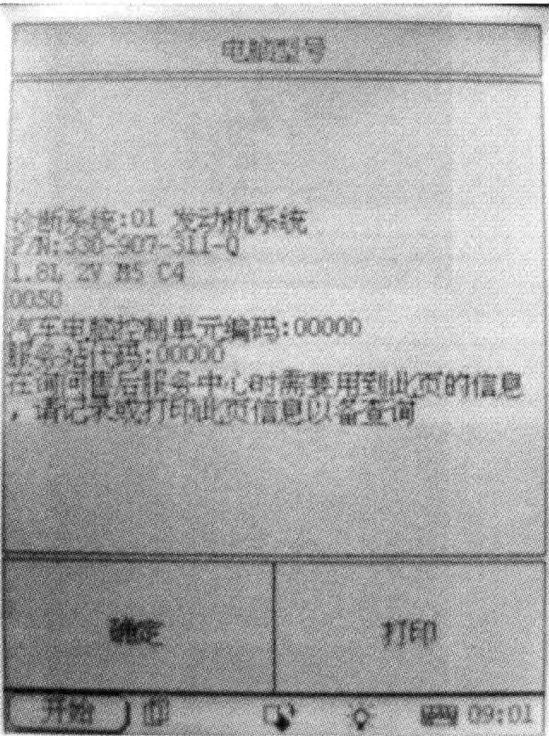
(10) 单击“非 CAN BUS 系统”，进入“发动机系统”选项。



(11) 单击“发动机系统”，屏幕提示“请选择 [OBD II - 16C] 接头”。

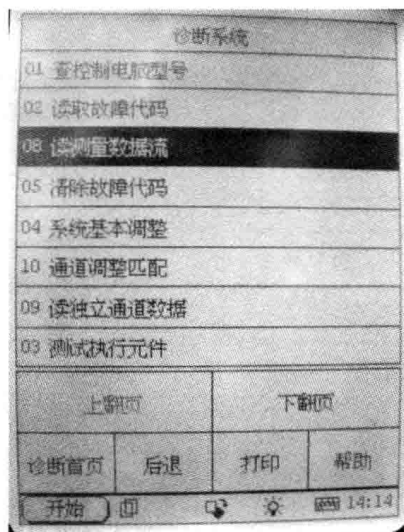


(12) 单击“是”，诊断仪自动读取电脑型号。

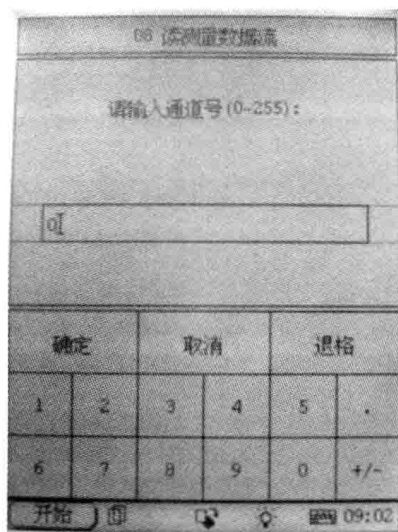




(13) 单击“确定”，进入诊断系统，选择“08 读测量数据流”选项。



(14) 进入“08 读测量数据流”选项，输入组号，单击“确定”，可读取数据流。



(15) 读取发动机怠速时的数据流。

