

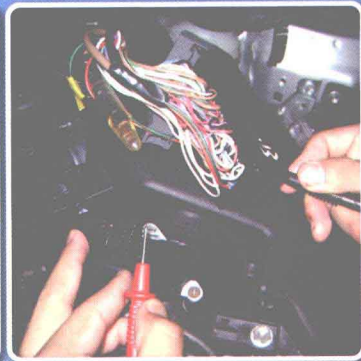
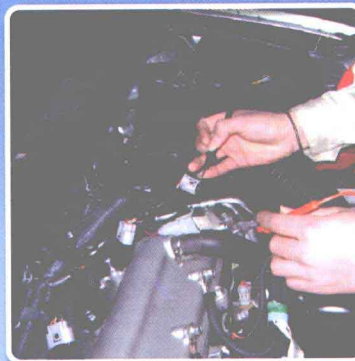


国家示范性中等职业学校重点建设专业教材

汽车发动机电控系统 故障诊断 实训教材

*Qiche Fadongji Diankong Xitong
Guzhang Zhenduan Shixun Jiaocai*

汪胜国 李东江 陈建惠 主编



名家名校名师倾力打造
完全贴合汽修技能大赛
图文并茂学习效果最佳
全程拍照实践教学最优



人民交通出版社
China Communications Press

国家示范性中等职业学校重点建设专业教材

汽车发动机电控系统 故障诊断实训教材

汪胜国 李东江 陈建惠 主编



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书是国家示范性中等职业学校重点建设专业教材,针对一汽丰田卡罗拉车型的结构特点,重点介绍了发动机电控系统常见故障的诊断操作与排除方法。

本书适合中等职业学校汽车运用与维修专业师生教学使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机电控系统故障诊断实训教材 / 汪胜国

等主编. —北京:人民交通出版社, 2010.9

国家示范性中等职业学校重点建设专业教材

ISBN 978-7-114-08523-9

I. ①汽… II. ①汪… III. ①汽车—发动机—电子系统: 控制系统—故障诊断—专业学校—教材②汽车—发动机—电子系统: 控制系统—车辆修理—专业学校—教材 IV. ①U472.43

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第119708号

国家示范性中等职业学校重点建设专业教材

书 名: 汽车发动机电控系统故障诊断实训教材

著 作 者: 汪胜国 李东江 陈建惠

责任编辑: 谢 元

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.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757969、59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 15

字 数: 480千

版 次: 2010年9月 第1版

印 次: 2010年9月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-08523-9

印 数: 0001~4000册

定 价: 30.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



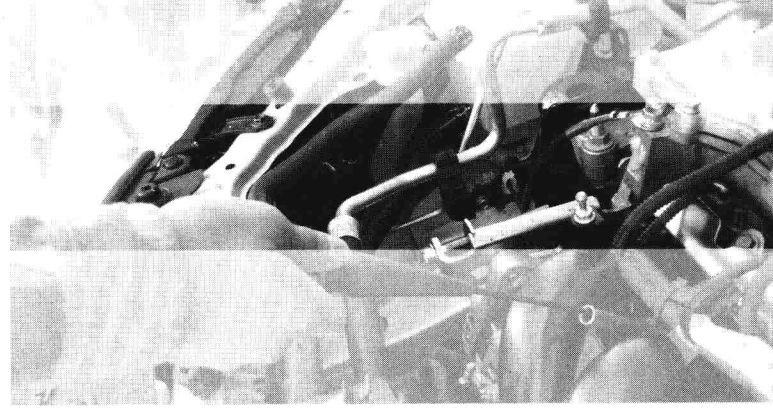
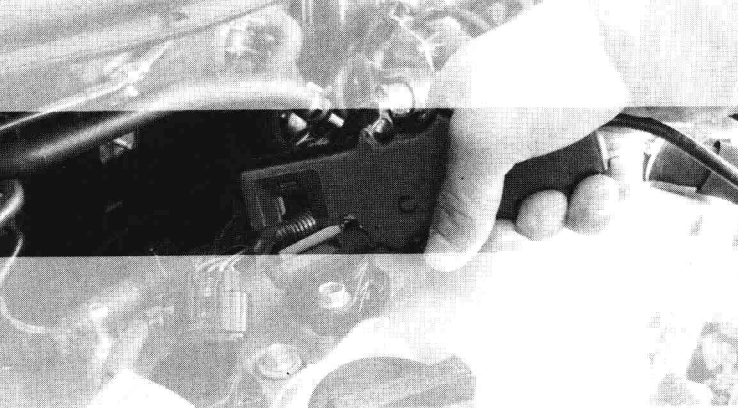
国家示范性中等职业学校重点建设专业教材

专家委员会

专家委员：赵丽丽 朱 军 李东江 刘 亮 林邦安 王志勇

编写委员会

编写委员：陈建惠 黄元杰 顾雯斌 陆志琴 孟华霞 方志英
方作棋 王成波 忻状存 颜世凯 林如军 王瑞君



序

我国的汽车保有量急剧增加，公路交通建设快速发展，这对汽车维修等汽车后市场的发展提出了更高的要求。近年来，尽管我国职业教育取得了很大的成就，但是有些职业院校的教学并没有完全反映企业的实际需求和学生的职业发展规律。职业教育的“职业性”不强，这已成为困扰职业教育适应行业企业发展需要的瓶颈问题。

事实上，这并不是我国所独有的问题，世界各国和地区也都在通过不同手段探索相应的解决方案。20世纪末，大众、宝马、福特、保时捷等六大国际汽车制造巨头曾在德国提出过一个《职业教育改革七点计划》，建议职业教育应在以下七个方面做出努力：

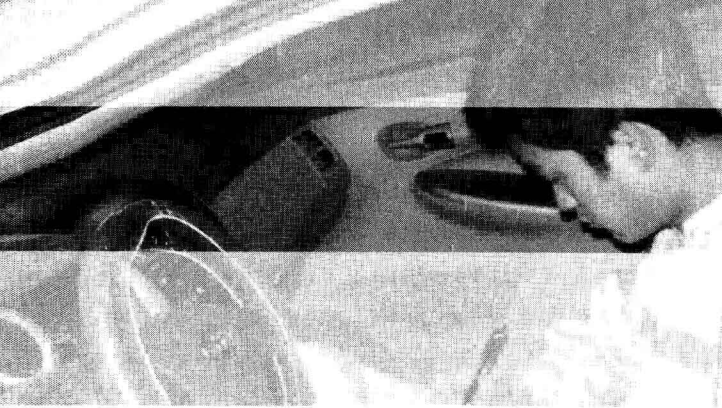
1. 加强文化基础教育——为青年人的生涯发展打下良好基础，包括掌握基本文化基础和关键能力。
2. 资格鉴定考试中加强定性评估——将职业资格鉴定与企业人力开发措施结合起来，资格考试按照行动导向和设计（Shaping）导向的原则进行。
3. 传授工作过程知识——职业院校应针对特定的工作过程传授专业知识，采用综合性的案例教学，并着力培养团队能力。
4. 学校和企业功能的重新定位——通过学校和企业的共同努力，提高职业教育质量：学校是终身学习的服务机构，企业成为学习化的企业。
5. 采用灵活的课程模式——通过核心专业课程奠定统一而扎实的专业基础，必要时包含具有地方和企业特征的教学内容。
6. 职业教育国际化——建立学校教育和企业培训质量互认，促进各国职业资格证书的可比性和透明度。
7. 促进校企合作的发展——企业和职业院校合作创办高水平职业教育机构，促进贴近工作岗位的职业教育典型实验和相关研究。

这一建议至今看来都有十分重要的借鉴意义。职业院校以市场和需求为导向的课程和教材建设，应当从专业所面向的职业工作任务出发，明确学习目标和学习内容，从而为学生的就业和职业生涯发展奠定必要的基础，这不论是在理论上还是实践上都面临着巨大的挑战。这里不仅要引入先进的职业教育理念，需要丰富的职业实践经验，而且需要把先进、实用的技术有针对性地与职业院校的教学工作有机结合起来。

中国汽车工程学会组织编写的这套教材在以上方面进行了有益的探索。教材充分利用了“蕴藏在实际工作任务的教和学的潜力”，按照工作组织安排学习，可以为学习者提供面向实际的学习机会。希望这套教材的出版不但能帮助职业院校更快、更好、更容易地培养出社会亟需的技能型人才，而且也能为我国职业教育的教学改革提供有价值的经验。

北京师范大学职业与成人教育研究所

2010年7月10日



目录 CONTENTS

任务1 前期准备

一、任务说明	1
二、技术标准与要求	1
三、实训时间: 10min	1
四、实训教学目标	1
五、实训器材	1
六、教学组织	1
七、操作步骤	2
八、考核标准	8

任务2 读取故障码、冻结帧和数据流数据

一、任务说明	10
二、技术标准与要求	10
三、实训时间: 15min	10
四、实训教学目标	10
五、实训器材	11
六、教学组织	11
七、操作步骤	11
八、考核标准	25

任务3 发动机电控系统常见故障诊断与排除

一、任务说明	26
二、技术标准与要求	26
三、实训时间: 30min/每个故障任务	26
四、实训教学目标	26
五、实训器材	27
六、教学组织	27
七、一汽丰田卡罗拉车型发动机电控系统 零件位置及电路图	27

八、故障类型	29
(一) 曲轴位置传感器的故障诊断 与排除	29
(二) 凸轮轴位置传感器的故障诊断 与排除	40
(三) 进气温度传感器的故障诊断 与排除	54
(四) 质量空气质量计的故障诊断 与排除	68
(五) 加速踏板位置传感器的故障 诊断与排除	84
(六) 节气门位置传感器的故障诊断 与排除	104
(七) 喷油控制电路的故障诊断 与排除	121
(八) 点火控制电路的故障诊断 与排除	134
(九) VVT-i控制电路的故障诊断 与排除	150
九、考核标准	170

任务4 尾气检测

一、任务说明	172
二、技术标准与要求	172
三、实训时间: 20min	173
四、实训教学目标	173
五、实训器材	173
六、教学组织	173
七、操作步骤	174
八、考核标准	183

任务5 工位整理

一、任务说明	184
二、技术标准与要求	184
三、实训时间：5min	184
四、实训教学目标	184
五、实训器材	184
六、教学组织	184
七、操作步骤	185
八、考核标准	191

附录

一、P0010故障代码诊断作业	
记录表之一	192
二、P0010故障代码诊断作业	
记录表之二	194
三、P0102故障代码诊断作业记录表	196
四、P0122故障代码诊断作业记录表	198
五、P0343故障代码诊断作业记录表	200

六、P0352故障代码诊断作业记录表	202
七、P0354故障代码诊断作业记录表	204
八、P0368故障代码诊断作业记录表	206
九、P2122故障代码诊断作业记录表	208
十、P2123故障代码诊断作业	
记录表之一	210
十一、P2123故障代码诊断作业	
记录表之二	213
十二、P2127故障代码诊断作业	
记录表之一	215
十三、P2127故障代码诊断作业	
记录表之二	217
十四、P2127故障代码诊断作业	
记录表之三	220
十五、P2128故障代码诊断作业记录表	222
十六、P2138故障代码诊断作业	
记录表之一	224
十七、P2138故障代码诊断作业	
记录表之二	227
十八、电路综合故障诊断作业记录表	229

任务1 前期准备

一 任务说明

做好汽车维修和诊断前的准备工作是很有必要的。整洁的工作场地、有条理的生产组织和职业化的形象,是实现轻松、快捷和可靠(安全)工作的关键。“整顿、整理、清扫、清洁、自

律、安全”的“6S”操作规范,是每个优秀维修人员应具备的基本条件,而且是在工作过程中应时刻遵守的。

二 技术标准与要求

- (1) 掌握基本作业流程,熟悉作业步骤;
- (2) 规范前期准备工作的操作要求;
- (3) 工作区域必须配置有效的灭火器。

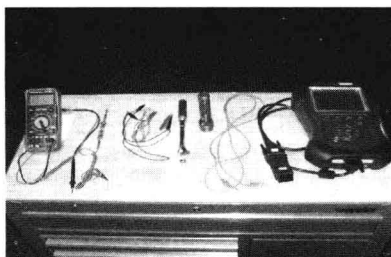
三 实训时间 10min



四 实训教学目标

- (1) 了解汽车维修作业前准备工作的重要性;
- (2) 熟悉维修和诊断前的基本工作内容及任务;
- (3) 掌握汽车诊断仪器的连接方法及使用维修工具、设备的注意事项。

五 实训器材



工具车



一汽丰田卡罗拉车型

其他工具及器材:

翼子板布、前格栅布、座椅套、地板垫及转向盘套;车轮挡块、诊断仪器、尾气分析仪、尾气抽气管、维修手册、作业工单、抹布等。

六 教学组织

1 教学组织形式

每辆车每次安排两名学生参与实训操作。当教师发出“开始”口令后,第一位学生开始操作,第二位学生根据作业流程表及评分表的步骤

对第一位学生的操作过程进行跟踪记录。其他同学则通过视频实况观察第一位学生操作的每一个作业步骤,记录其不足之处。当第一位学生操作完成后,负责跟踪记录的第二位学生根据作业流

程表及评定记录,对第一位操作的学生进行评定,其他通过视频实况观察的学生则进行补充互评。最后,教师进行总结点评。

2 实训教师职责

操作前,讲解作业步骤和安全注意事项。下达“开始”口令后,在各工位间交叉监视、检查、指导并纠正错误。在每位学生操作完成后进行总结点评。

七 操作步骤

1 清洁工作场地,做好操作前的安全检查工作。

提示:

- (1) 干净整洁的工作场所能使操作人员心情舒畅,能够提高工作效率,有利于安全作业;
- (2) 作业现场应准备有效的灭火器材;
- (3) 检查现场是否存在易燃易爆物品;
- (4) 作业现场应具备良好的通风和照明。



2 一汽丰田卡罗拉汽车若干辆。

提示:

车辆的合理放置将有利于教师在实训的整个过程中及时、准确地观察学生的操作过程,掌握作业动态。



3 学生职责变换

学生实行职责变换制度。当第一位学生操作完毕后,第二位学生开始进行操作前的准备工作,当教师再次发出“开始”口令后,第二位学生开始进行实际操作。而第三位学生仍然根据作业流程表及评分表的步骤进行跟踪记录,其他同学则通过视频实况进行观察记录。依此循环,直至所有学生操作完成。

3 诊断设备的准备与检查。

提示:

检查所需的诊断设备和各种附件是否齐全,为检测诊断做好充分的准备。



4 仪器选择:金德 KT600汽车故障诊断系统。

提示:

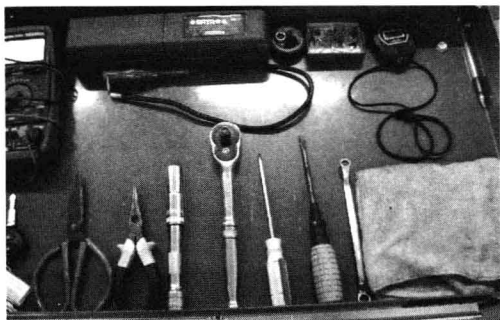
不同的车辆应选择与之相匹配的检测诊断插头,否则,操作系统将无法进入诊断模式。



5 相关作业工具的检查与准备。

提示:

整理必需的工具并将其放置于工具车上,这有利于提高工作效率。



6 维修资料的准备: 维修资料为丰田卡罗拉1ZR-FE发动机维修手册。

提示:

准备好维修手册,能帮助学生正确查阅相关作业内容,规范作业操作流程。学生通过查阅维修手册中的技术参数并与实际测量数据进行对比,能更快捷地确认故障范围。



7 废气分析仪的准备与预热。

提示:

诊断操作前,应当先将仪器预热,再进行泄漏检查等各项准备工作,并设置选择测量方式,才能进行正确的废气测量。



8 安放车轮挡块。

提示:

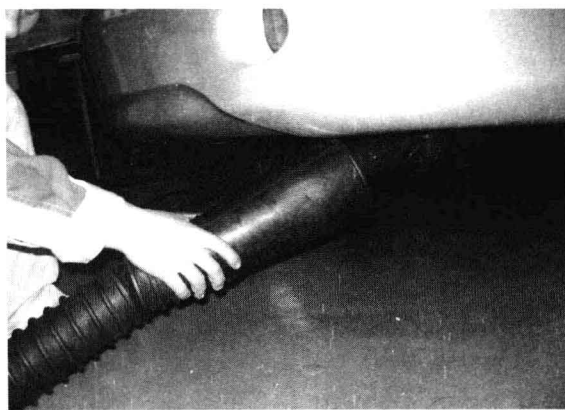
- (1) 正确安放车轮挡块能防止车辆意外移动;
- (2) 左右前轮前端和左右后轮后端都必须安放车轮挡块。



9 插入废气抽气管。

提示:

发动机工作时产生的有害气体必须及时排出室外,这有利于操作人员的身体健康。



10 车辆信息检索与记录。

- (1) 生产日期: 2009年12月;
- (2) 制造商: 天津一汽丰田;
- (3) 车型: TV7161GLD;
- (4) 识别码: LFMAPE2C190153551;
- (5) 发动机型号: 1ZR。

提示:

了解车辆的识别代码,能够正确掌握汽车的生产年份等相关的车辆信息。



11 现场安全确认。

提示:

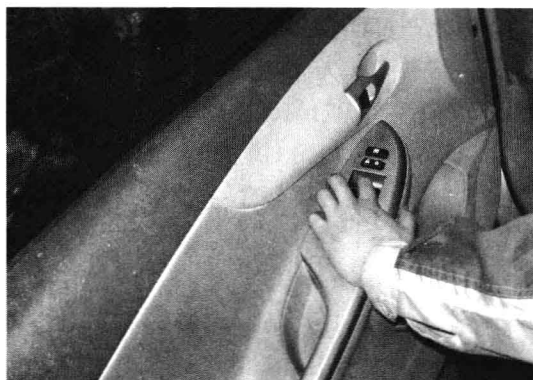
作业现场不需要的设施以及无关人员的进入可能会产生安全隐患, 必须及时地进行处置。



12 将驾驶室侧车门打开, 然后将点火开关置于“ON”位置, 再将驾驶人侧车窗玻璃降下, 然后关闭点火开关。

提示:

打开驾驶室侧车门前, 应按压车钥匙的开锁键, 解除防盗设置。将车窗玻璃降下的目的是防止维修人员在车外工作时, 中央控制门锁动作, 车门自动落锁而将车钥匙锁在车内, 导致维修人员无法进入车内。



13 从工具车上取出座椅套、地板垫及转向盘套。

提示:

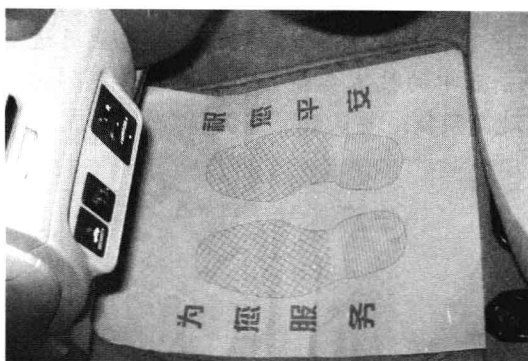
检查座椅套、地板垫及转向盘套是否干净整洁, 是否完好无损, 否则应更换。



14 将地板垫放置在车厢地板上。

提示:

地板垫放置位置必须正确, 切勿倒置或倾斜。



15 安装座椅套。

提示:

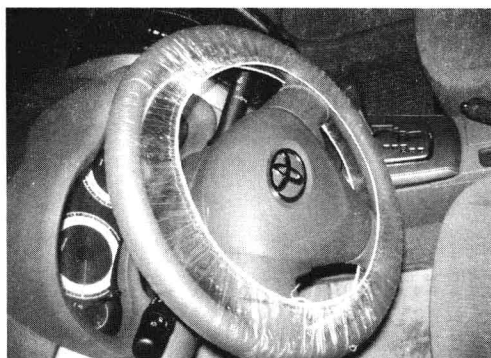
安装座椅套时, 应摆放均匀, 防止因用力过猛导致其损坏; 安装座椅套时, 坐垫四周也应防护到位。



16 安装转向盘套。

提示:

安装转向盘套时, 转向盘下端和内侧也应防护到位, 防止因用力过猛而使转向盘套损坏。



17 确认变速器挡位杆置于停车“P”挡位置。

提示:

机械式变速器挡位杆应置于空挡位置, 确保发动机启动时车辆的安全, 防止出现窜车, 避免意外事故的发生。



18 拉紧驻车制动器。

提示:

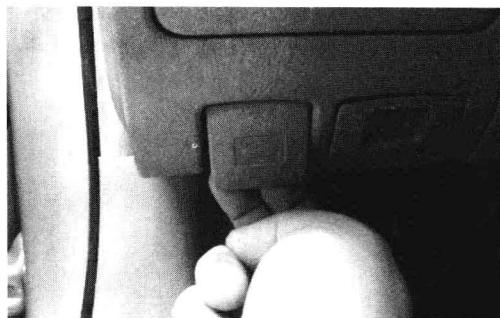
确保安全, 防止车辆出现溜车及意外事故的发生。



19 稍稍用力扳动发动机舱盖锁扣拉手。

提示:

不要用力过大, 防止拉手损坏。当听到发动机舱盖第一道锁扣松动的响声后, 松开发动机舱盖拉手。



20 开启发动机舱盖。

提示:

将右手伸入机舱盖与前格栅处的空隙处, 打开发动机舱盖第二道锁扣, 左手提升机舱盖。切勿在未打开第二道锁扣时用猛力扳动舱盖, 以防锁扣损坏, 导致发动机舱盖变形。



21 支撑发动机舱盖并确保支撑稳定可靠。

提示:

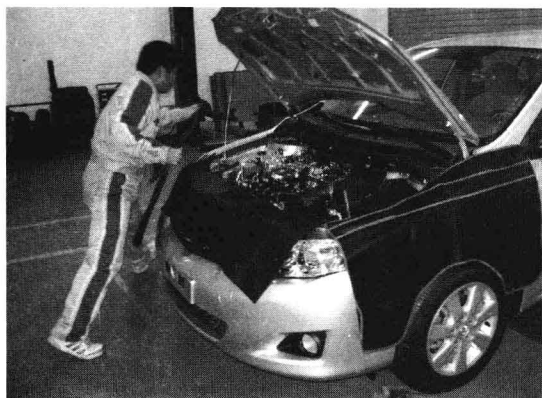
必须将支撑杆插入到发动机舱盖规定的支撑孔内, 否则, 舱盖滑落会造成人身伤害和车辆损坏。



22 从工具车上取出翼子板防护垫及前格栅防护垫,将汽车两侧的翼子板、前照灯及前格栅表面保护好。

提示:

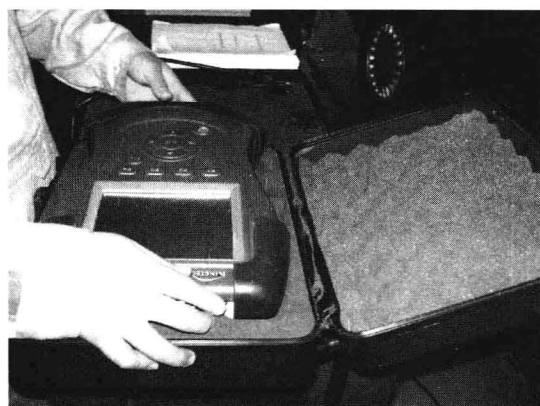
防护垫靠磁铁被吸附在车身上。因此,当防护垫接近车身表面时,应注意将防护垫与车身要软性贴合,在操作时不允许听到磁铁与车身表面接触时的清脆的金属碰撞声。



23 取出金德KT600诊断仪器。

提示:

诊断仪器是检测设备,精密度较高,需轻拿轻放,防止碰撞。



24 正确选择诊断插头。

提示:

根据不同的车辆选择不同的诊断插头,能够确保检测诊断工作进行顺利。不恰当的选择会使诊断无法进行,甚至使操作系统无法进入诊断模式。



25 将测试延长线的一端插入KT600的测试插口中,锁紧两侧的固定螺栓,确保连接正确。

提示:

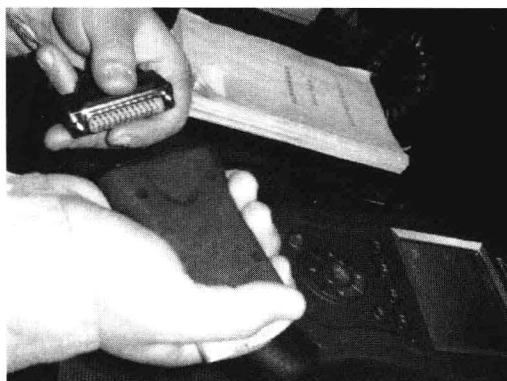
诊断仪器的插口和测试延长线的插座都具有方向性,二者必须吻合,否则,将造成二者无法连接并导致诊断测试插口损坏。



26 将测试延长线的另一端连接至诊断测试接头,锁紧两侧固定螺栓,确保连接正确。

提示:

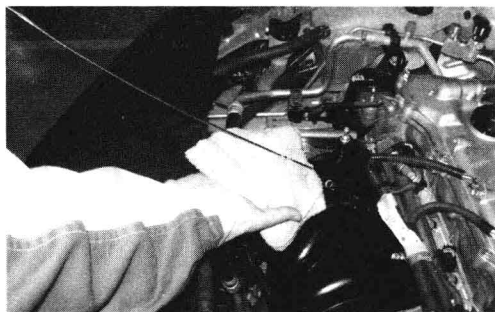
诊断测试接头和测试延长线的插座同样具有方向性,二者必须吻合,否则,将造成二者无法连接并导致诊断测试接头损坏。



27 检查发动机机油液位高度。

提示:

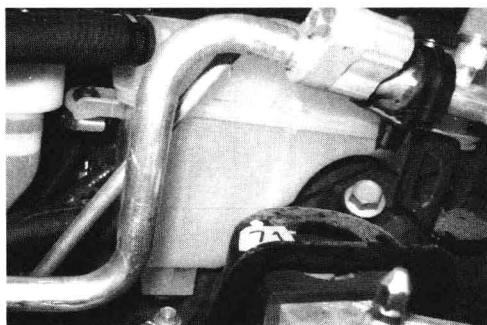
做好发动机起动前的机油液位检查工作,是为了避免发动机起动后没有足够的机油润滑,造成机件损坏。如果机油液位在下刻度线以下,则必须加注机油。



28 检查冷却液位高度。

提示:

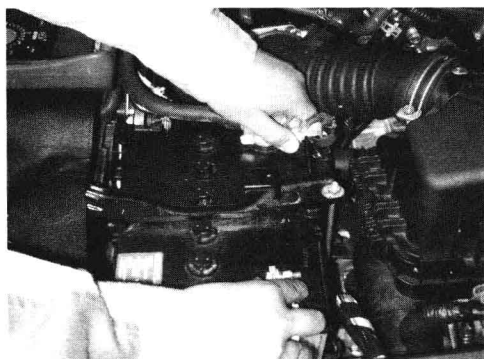
发动机起动前,检查冷却系统中的液位高低是必要的。其目的是避免发动机在无冷却液或冷却液不足的情况下运转,否则因温度升高而造成机件磨损。



29 检查蓄电池接线柱是否松动。

提示:

蓄电池接线柱的松动会导致车辆供电不畅,造成车辆各电控系统出现莫名其妙的故障。



30 检查蓄电池电压。

提示:

蓄电池电压值应在标准范围之内。如低于标准电压的下极限值,则应对其进行充电或更换。蓄电池标准电压值:12.0~12.6V。



31 打开车辆诊断插座盖板。

提示:

(1) 盖板为塑料制品,表面有OBD-Ⅱ的字样,打开时不要用力过大,防止其损坏;

(2) 某些车辆的诊断插座在变速挡位防尘罩的下方或发动机舱内。不同品牌车辆的诊断插座的位置需根据车辆使用说明书或相关的维修手册的描述来确认。



32 确认点火开关置于断开(OFF)位置。

提示:

点火开关关闭时操作会更安全,可保护诊断仪器免遭电流的冲击。



33 将诊断测试接头插入车辆的诊断插座中。

提示:

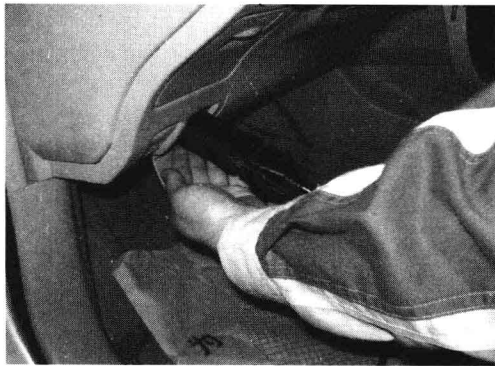
诊断插头与诊断插座均具有方向性。因此, 插诊断插座时要做到准确无误, 小心操作, 防止诊断插头或插座损坏。



34 检查诊断插头电源指示灯是否亮起。

提示:

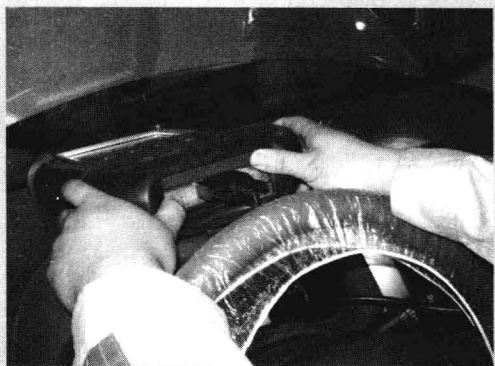
当诊断插头电源指示灯不亮时, 应检查车辆诊断插座的电源线和搭铁线是否正常, 或检查诊断插头是否损坏。



35 将KT600诊断仪器放置于座椅垫上或仪表台上。

提示:

诊断仪器置于电源关闭状态。



八 考核标准

考核标准表

考核时间	序号	考核任务	满分	评分标准	得分
10min	1	清洁工作场地	5	酌情扣分	
	2	诊断设备的检查与准备	5	操作不当扣5分	
	3	相关工具的检查与准备	5	操作不当扣5分	
	4	维修资料的检查	5	操作不当扣5分	
	5	废气分析仪的准备与预热	5	操作不当扣5分	
	6	安放车轮挡块	4	操作错误扣4分	
	7	插尾气抽气管	4	操作错误扣4分	
	8	车辆信息检索与记录	5	操作错误扣5分	
	9	现场安全确认	2	操作不当扣2分	
	10	降下车窗玻璃	3	操作不当扣3分	
	11	将地板垫放在车厢地板上	3	操作不当扣3分	
	12	安装座椅套	3	操作不当扣3分	
	13	安装转向盘套	2	酌情扣分	
	14	确认变速杆置于停车“P”挡位置	5	操作不当扣5分	

续上表

考核时间	序号	考核任务	满分	评分标准	得分
10min	15	拉紧驻车制动器	4	操作不当扣4分	
	16	拉动发动机舱盖拉手	2	操作不当扣2分	
	17	开启发动机室舱盖	3	操作不当扣3分	
	18	支撑发动机室舱盖并确保牢固可靠	3	操作错误扣3分	
	19	安装两侧的翼子板布垫	3	操作错误扣3分	
	20	安装前格栅布	1	操作错误扣1分	
	21	正确选择诊断插头	5	操作不当扣5分	
	22	连接仪器测试延长线和诊断插头	3	操作不当扣3分	
	23	检查发动机机油液位	3	操作不当扣3分	
	24	检查冷却液位	2	操作不当扣2分	
	25	检查蓄电池接线柱是否松动	3	酌情扣分	
	26	检查蓄电池电压	3	操作不当扣3分	
	27	打开车辆诊断座盖板	2	操作不当扣2分	
	28	确认点火开关处于断开位置	2	操作不当扣2分	
	29	将诊断插头插入车辆诊断插座中	3	操作不当扣3分	
	30	检查诊断插头电源指示灯是否亮起	2	酌情扣分	
	31	遵守相关安全规范	因违规操作造成人身和设备事故的，总分按0分计		
分数合计			100		

任务1

前期准备

任务2

读取故障码、冻结帧和数据流数据

一 任务说明

1 概述

汽车故障诊断包含“诊”和“断”两个环节。汽车故障诊断的过程就是由诊断技术人员从汽车的故障现象出发,熟练应用各种检测设备对汽车进行全面综合的检测,完成“诊”的环节,然后通过对汽车原理与结构的深刻理解,对测试结果进行综合分析后,再对故障部位和原因做出确切的判断,完成“断”的环节。

汽车诊断的目的是判断汽车的故障部位和原因,并对检测参数做出定量分析。汽车诊断包括技术检测、性能试验和结果分析三个部分。技术检测的主要任务是通过测试仪器和设备对汽车的诊断参数进行测量。性能试验的主要任务是对被检测系统进行功能性动态试验,通过改变系统的状态进行对比试验分析,旨在发现系统故障与诊断参数之间的关系。结果分析的目的是对诊断的最终结果做出因果关系的客观分析,也就是对故

障生成的原因机理与故障现象特征之间的必然联系,以及故障现象与诊断参数之间的内在联系做出理论分析。

2 故障代码的分类

故障代码可分为:当前性故障码,历史性故障码,虚假性故障码,相关性故障码等。

3 数据流分析法

数据流分析法可分为:值域分析法,时域分析法,因果分析法,关联分析法,比较分析法等。

4 冻结帧的分类

冻结帧数据共有五组,分别为:故障发生前每0.5s设置的3组冻结帧数据,故障发生时设置的1组冻结帧数据和故障发生后0.5s设置的1组冻结帧数据。

二 技术标准与要求

- (1) 正确读取故障码、冻结帧、静态和动态的数据流并进行分析与判断;
- (2) 掌握检测的基本操作流程,熟悉作业步骤;
- (3) 能熟练正确地使用故障诊断仪器,能熟练查阅车辆维修手册。

三 实训时间



15min



四 实训教学目标

- (1) 了解汽车故障诊断仪器的功能和组成,掌握汽车故障诊断仪器的使用方法;
- (2) 熟悉汽车故障诊断仪器控制面板上各选择开关和功能按键的作用;
- (3) 掌握读取故障码、冻结帧、静态和动态数据流的操作方法并对相关数据进行分析。