

任务引领

汽车运用与维修专业课程改革试验教材



汽车性能检测

沈莉 主编



高等教育出版社



汽车运用与维修专业课程改革试验教材

汽车性能检测

沈 莉 主编

高等教育出版社

内容简介

本书是根据 2006 年上海市教育委员会组织开发和制定的《上海市中等职业技术学校汽车运用与维修专业教学标准》，并参照相关行业岗位标准编写的，是中等职业学校汽车运用与维修专业教学用书。

本书主要内容包括汽车总成性能的检测、汽车安全性能的检测、汽车环保性能的检测等三个项目，共 10 个活动。

本书采用出版物短信防伪系统，用封底下方的防伪码，按照本书最后一页“郑重声明”下方的使用说明进行操作，可查询图书真伪并有机会赢得大奖。登录 <http://sv.hep.com.cn>，可获得图书相关信息及资源。

本书主要供中等职业学校汽车运用与维修专业教学使用，也可作为相关行业岗位培训教材和汽车维修人员自学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车性能检测 / 沈莉主编. —北京：高等教育出版社，
2009.6

ISBN 978 - 7 - 04 - 025966 - 7

I. 汽… II. 沈… III. 汽车-性能-检测-专业学校-
教材 IV. U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 067814 号

策划编辑 李新宇 责任编辑 贺玲 封面设计 于涛 责任绘图 尹文军
版式设计 张岚 责任校对 王超 责任印制 陈伟光

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010 - 58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	400 - 810 - 0598
邮政编码	100120	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010 - 58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	北京奥鑫印刷厂		http://www.landaco.com.cn
		畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×1092 1/16	版 次	2009 年 6 月第 1 版
印 张	7.25	印 次	2009 年 6 月第 1 次印刷
字 数	130 000	定 价	10.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 25966 - 00



汽车运用与维修专业 教材编写委员会

主任委员 鲍贤俊

副主任委员 张文华 汤定国

委员(按姓氏笔画排列)

马志宏 杜静安 高明

曹颐华 龚箭 章晓峰

傅耀祖

序

基于《上海市中等职业教育深化课程教材改革行动计划(2004—2007)》，由上海市教育委员会组织开发编制的《上海市中等职业技术学校汽车运用与维修专业教学标准》已于2006年10月正式出版发行。这是上海市教育委员会贯彻落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》，深化中职课程与教材改革的一项重要举措，旨在建设反映上海特点、时代特征，具有职业教育特色，品种多样、系列配套、层次衔接，能应对劳动就业市场和满足学生发展多元需要的中等职业教育课程和教材体系。

《上海市中等职业技术学校汽车运用与维修专业教学标准》是上海市为深化课程与教材改革首批开发的12个专业教学标准之一。它以“任务引领型”目标为核心，对应当前汽车运用与维修行业的六大工种，设计了6个专门化方向，即汽车维修机工、汽车维修电工、汽车商务、汽车维修钣金工、汽车维修油漆工、汽车装潢美容工。根据此专业标准，汽车运用与维修专业共设34门课程，其中专业核心课程5门，专门化方向课程29门。全市开设汽车运用与维修专业的中等职业技术学校将统一按此教学标准，使用统一的教材实施教学。

汽车运用与维修专业课程有五个特征：一是任务引领，即以工作任务引领知识、技能和态度，使学生在完成工作任务的过程中学习专业知识，培养学生的综合职业能力；二是结果驱动，即通过完成典型产品或服务，激发学生的成就动机，使之获得完成工作任务所需要的综合职业能力；三是突出能力，即课程定位与目标、课程内容与要求、教学过程与评价都围绕职业能力的培养，涵盖职业技能考核要求，体现职业教育课程的本质特征；四是内容适用，即紧紧围绕完成工作任务的需要来选择课程内容，不强调知识的系统性，而注重内容的实用性和针对性。五是做学一体，即打破长期以来的理论与实践二元分离的局面，以任务为核心，实现理论与实践一体化教学。

为了促进新教材的推广使用，便于边使用边修订完善，我们整合上海市相关中等职业学校在汽车运用与维修专业方面的优质资源，成立了由相关中等职业学校校长为主的教材编写委员会，组织各中等职业学校的资深专业教师编写教材，以



达到忠实体现上海市以“任务引领型课程”为主体的中等职业学校课程与教材改革的理念与思路的目的,保证教材的编写质量。本套教材将本着立足上海,服务全国的宗旨,在积极贯彻落实上海市教育委员会下达的上海市中等职业技术教育课程教材改革任务的同时,也希望能为全国中等职业技术教育的课程教材改革提供案例,为我国职业教育的发展作出自己应有的贡献。

汽车运用与维修专业教材编写委员会

2007年6月

前 言

本书是根据 2006 年上海市教育委员会组织开发和制定的《上海市中等职业技术学校汽车运用与维修专业教学标准》，并参照相关行业岗位标准编写的，是中等职业技术学校汽车运用与维修专业教学用书。

本课程是汽车运用与维修专业专门化的专业课程。其功能在于培养学生具备从事汽车维修电工、汽车维修机工、汽车美容与装潢、汽车钣金、汽车涂装、汽车商务等六个专门化方向共同的基本职业能力，达到本专业学生应获得的职业资格证书考证的基本要求，并为后续专门化方向课程的学习做前期准备，同时培养学生具有一定的逻辑思维和分析问题、解决问题的能力。

本书以科学发展观为指导，以服务为宗旨，以就业为导向，以能力为本位，以岗位需要和职业标准为依据，体现职业和职业教育发展趋势，满足学生生涯发展和适应社会经济发展的需要。

本书的特色：

1. 根据专业职业能力要求，以工作项目为“项目”；以完成某一生产任务为“活动”，活动内容以基本检测项目为主。

2. 突出实践在课程中的主体地位，用工作任务引领理论，以相应职业活动组织教学，注重实践能力培养。

3. 按照工作过程设计学习过程。以典型项目为载体来设计活动、组织教学，建立工作任务与知识、技能的联系，增强学生的直观体验，激发学生的学习兴趣。

4. 技能训练步骤详尽，并配合图示，可操作性强。典型案例帮助学生培养解决实际问题的能力和良好的思维习惯。

5. 插图以实物图为主，图文并茂。

本书的使用建议：

1. 由具备较强动手能力的双师型教师任教。

2. 采用现场式、小班化教学，理论与实践教学一体化。

3. 理论与实践课程的比例约为 1 : 1，应留出更多的时间让学生操作。

建议学时安排如下：



项 目	合计	理论课时	实践课时
项目一 汽车总成性能的检测	20	10	10
项目二 汽车安全性能的检测	24	12	12
项目三 汽车环保性能的检测	10	5	5
合 计	54	27	27

本书由沈莉担任主编。参加本书编写的有上海大众工业学校王文耀(项目一)、沈莉(项目二)、朱郁华(项目三)。本书由上海交通职业技术学院汤定国教授审稿。

本书采用出版物短信防伪系统,用封底下方的防伪码,按照本书最后一页“郑重声明”下方的使用说明进行操作,可查询图书真伪并有机会赢得大奖。登录<http://sv.hep.com.cn>,可获得图书相关信息及资源。

限于编者的经验和水平,以及任务引领型课程突出工作任务的完成、不强调学科性的特点,因此教材难以涵盖课程中所有的知识点,有些活动难以适用各地、各校不同的实训条件和师资情况。希望各教学单位在积极选用和推广的同时,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

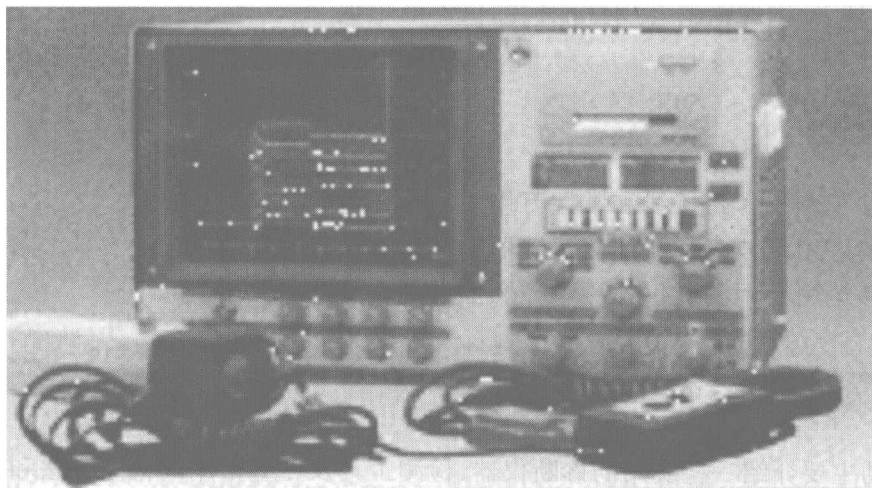
编 者

2008年11月

目 录

项目一 汽车总成性能的检测	1	活动3 汽车侧滑性能的检测	79
活动1 汽车常用专项性能检测		活动4 汽车车速表性能的检测	83
仪器与设备的使用	2	项目小结	86
活动2 汽车动力性能的检测	14	练习与思考	86
活动3 汽车四轮定位的检测	25	项目三 汽车环保性能的检测	89
活动4 汽车车轮平衡的检测	47	活动1 汽车尾气的检测	90
项目小结	62	活动2 汽车噪声的检测	97
练习与思考	64	项目小结	101
项目二 汽车安全性能的检测	69	练习与思考	101
活动1 汽车前照灯的检测	70	参考文献	104
活动2 汽车制动性能的检测	75		

项目一 汽车总成性能的检测



项目描述

发动机集中控制系统和底盘新型结构比较复杂,故障产生的原因也比较复杂。因此,在对其进行故障诊断时,应注意采用正确的检测方法和手段,合理地使用检测设备及诊断仪器,这有助于对该系统故障的检测与排除。本项目主要介绍一些实用的诊断仪器、检测工具及一些常用的检测方法和诊断手段。

通过本项目的学习,能够认识汽车常用专项性能检测仪器与设备使用的重要性;知道汽车动力性能检测仪器的操作方法,会进行汽车四轮定位检测;能够认识汽车车轮平衡检测对行驶安全的重要性。



活动 1 汽车常用专项性能检测仪器与设备的使用



工作情景

小李在 4S 店进行车辆保养及维修时发现,许多维修人员在检测车辆时不会使用检测工具、量具等,因此需要专项性能检测仪器的培训。



活动要求

1. 能够正确操作跨接线和掌握万用表的使用方法。
2. 了解万用示波表和喷油器清洗器的使用方法。
3. 能够运用专用测试仪检测电控燃油发动机故障。



活动内容

本活动主要介绍一些实用的诊断仪器、检测工具及一些常用的检测方法和诊断手段。

在使用这些工具和仪器前,应仔细阅读有关使用说明书,需详细了解其结构性能及使用注意事项,以便做到准确无误。此外,发动机电子控制系统对电压非常敏感,在检查修理时需特别小心,不可随意试验与修理。下面简单介绍几种常用的工具和专用测试仪器,如图 1-1 所示。



图 1-1 常用检测工具及专用测试仪器



一、跨接线的使用

跨接线(图 1-2)是非常实用的工具,起到了旁通电路的作用,主要用于线路故障(断路、短路和窜电)的检查。此外,在发动机电控系统的自诊断中,常需要专用跨接线(跳线)跨接在专用检测接口(连接器)内的规定插头上,完成“激活”故障码的过程,使检修人员能顺利地进行故障的自诊断。

线路故障主要是指线路的断路、短路和窜电故障,一般可利用小试灯和跨接线对此类故障进行检测与诊断。

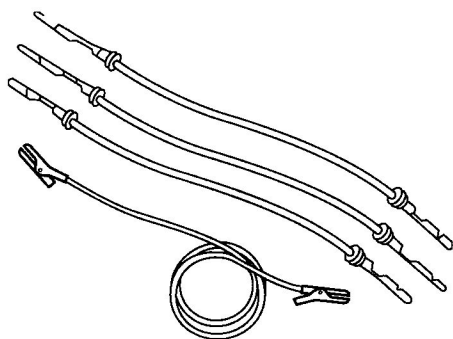


图 1-2 跨接线

通常,采用短路法可对线路中的断路故障进行快速诊断,而采用断路法则可对线路中的短路或窜电故障进行快速查寻。

1. 断路故障检测

断路故障检测如图 1-3 所示。结论:断路点 A 在连接器 B 与 C 之间。

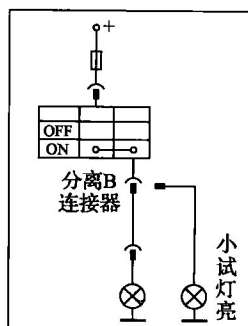
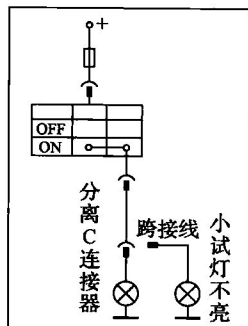
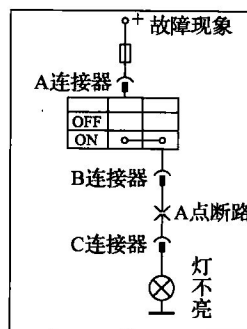
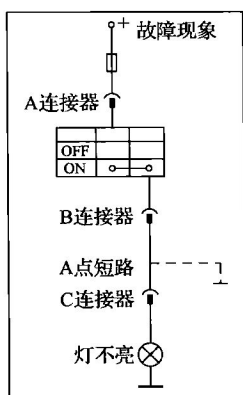


图 1-3 断路故障检测



2. 短路故障检测

短路故障检测如图 1-4 所示。结论:短路点 A 在连接器 B 与 C 之间。

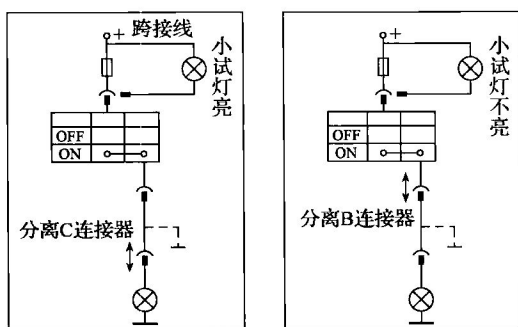
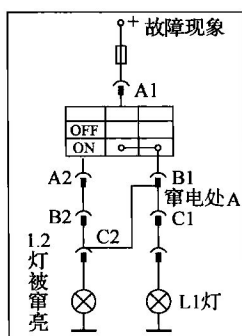


图 1-4 短路故障检测



3. 窜电故障检测

窜电故障检测如图 1-5 所示。结论:L2 线路的窜电点在连接器 B2 与 C2 之间。

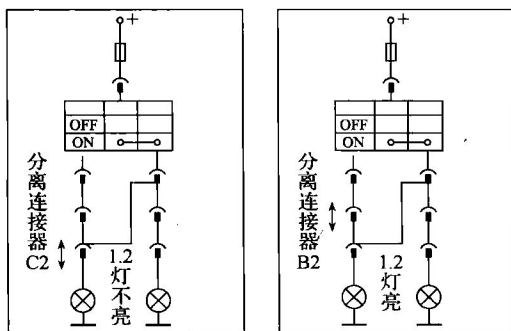


图 1-5 窜电故障检测



二、测试灯

测试灯也称测电笔(图 1-6),与跨接线的区别在于增加了用于显示电路导通状态的测试灯,根据灯泡的明暗程度还可判断被测线路的电压大小。测试灯又分为无源测试灯和有源测试灯两种类型。

无源测试灯,如 MODEL 2559 型测电笔,可接车用 12 V 车系。有两个 LED(红和绿)显示良好的接地(绿)和电压(红)状况,所用探头是测量无线电、蜂窝电话、报时系统等仪表板下装置的最佳工具。

相比而言,有源测试灯(图 1-7)只是在手柄内加装两节 1.5 V 干电池。由于测试灯自身带有电源,故检测方法略有不同。

注意:不可用测试灯检查发动机的微机控制系统,除非维修手册中有特殊说明方可进行。

三、万用表

万用表用来测量电阻、电压、电流等参数,以此判断电路的通断和电气设备的技术状况。由于发动机控制系统中很多待检测的电路都具有高电阻、低电压、低电流等特征,因此在实际检测过程中,一般必须使用高阻抗、高精度的数字式万用表或特殊的数字表,并且内阻至少要有 10 MΩ。汽车修理中常用的万用表有普通数字式万用表、多功能数字式万用表及汽车万用示波表。

1. 普通数字式万用表

普通数字式万用表通常又分为盒式与探针式两种类型。相比而言,探针式数字万用表的体积要小得多,它可以像拿钢笔一样拿在手里,一端用导线连接一个探针,另一端则连接一个测电笔,适合在空

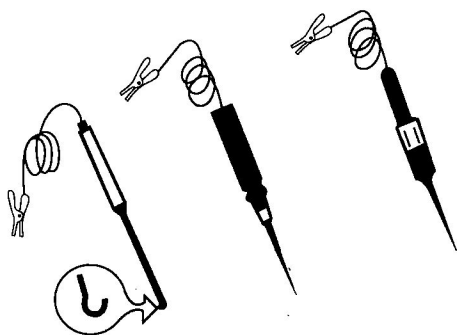


图 1-6 测试灯

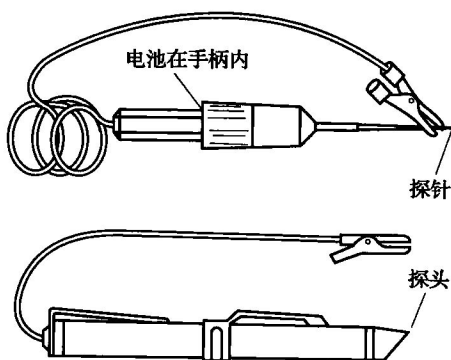


图 1-7 有源测试灯

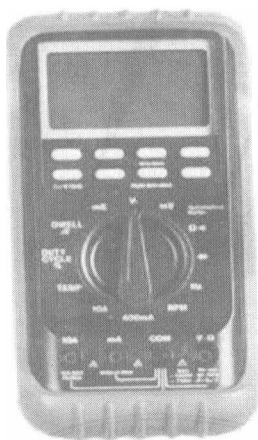


图 1-8 多功能数字万用表

间窄小的地方使用,检查或测量较为方便,但功能比盒式数字万用表要少得多。

2. 多功能数字万用表

多功能数字万用表(图 1-8)是一种特殊的数字万用表,它除了能测量电压、电流和电阻值外,还具有扫描仪的功能,可对一些重要的传感器、执行装置进行如下检查。

(1) 检测点火线圈的导通角。

(2) 检测节气门位置传感器、氧传感器、空气流量计、进气温度传感器、水温传感器和发动机电脑端子的动态电压信号。

(3) 检查各种电磁阀、继电器线圈、喷油器、点火线圈、水温传感器、进气温度传感器等的电阻。

(4) 测量怠速控制阀的电流。

(5) 检测喷油器的喷油脉宽、频率及发动机的转速。

3. 汽车万用示波表(图 1-9)

F98 II 汽车万用示波表是美国福禄克公司生产的最新的集两通道数字示波器、数字万用表、发动机分析仪及运行记录器于一体的功能强大的、实用性较强的袖珍型诊断仪器。

其数据采集的速度每秒可达 2 500 万次,是其他普通模拟显示器的 47 000 倍,可为输入传感器和执行元件提供精确高度放大的显示,能迅速捕捉到很小和短暂出现的故障。可进行随车诊断、动态记录、综合分析,以此排除疑难杂症。

(1) 测试功能。F98 II 采用直接测量的方法读取汽车各种传感器、执行件、点火系统、空气燃油系统、电气系统的数据和波形,以供故障诊断。

(2) 记录功能。它有四种记录方式,并且可两通道同时记录数据,不论是道路试

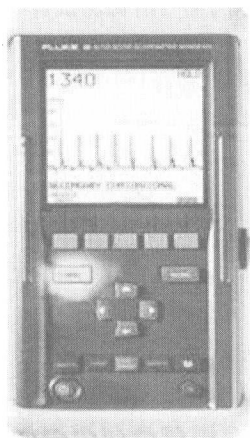


图 1-9 汽车万用示波表



验或连续试验,还是捕捉间歇故障信号,都十分有效,具有读数绘图、运行记录连续存储(40个屏幕信号)、间歇故障记录的功能,甚至能迅速捕捉并记录小至毫微秒级的故障信号(毛刺)。其中,读数绘图功能可同时绘制多达4个参数曲线,能同时观测次级点火电压、转速、燃烧时间及燃烧压力随环境变化等情况。

(3) 其他功能。F98 II 具有屏幕锁定、存储和数据调用的功能,可进行可调的波形平滑控制,以排除其他噪声源的干扰。利用软件通过 RS232 接口可将 F98 II 和 PC 机连接起来,建立波形数据库,存储标准波形,还可以进行波形比较。

四、真空测量仪

另一个常用的检查工具是真空测量仪,其中用得最多的是手持式真空测量仪(图 1-10)。手持式真空测量仪除可用来测量真空元件和真空外,还可给车用真空元件施加标准的真空信号,以此判断真空控制系统的故障。

使用真空测量仪一般要注意以下几点:

(1) 将真空测量仪连好准备测试时,首先应肯定连接处没有真空泄漏,否则测量结果失准。

(2) 当连接真空测量仪和被测量部件时,要选用直径合适的软管。

(3) 连接真空测量仪到被测部件或系统时,往往需要多个软管或接头,要特别注意它们之间的连接,防止真空泄漏。

(4) 按规定要求的范围建立真空,不能过大,否则会损坏被测部件或系统。

(5) 检查完毕后,在拆连接软管前,要先泄掉真空,然后再卸软管。否则,灰

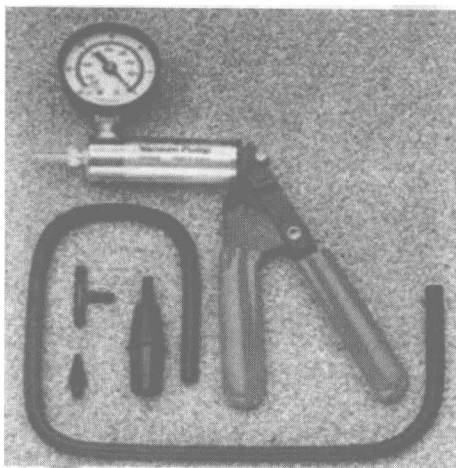


图 1-10 手持式真空测量仪

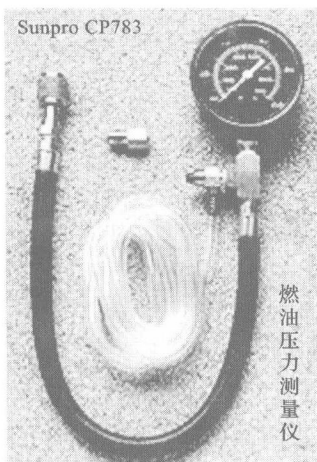


图 1-11 燃油压力测量仪

尘、湿气等会被吸入发动机部件或相关的系统内,由此造成不良后果。

(6) 检查后,须将原真空管路重新接好。安装前应检查端口是否有开裂、脆化或磨损情况,并酌情处理。

五、燃油压力测量仪

在发动机燃油喷射系统中,燃油压力是决定喷油量的关键因素,也是重要的相关参数之一。燃油压力测量仪(图 1-11)就是用来测量燃油压力的专用工具,是燃油喷射系统检查中使用的重要工具。

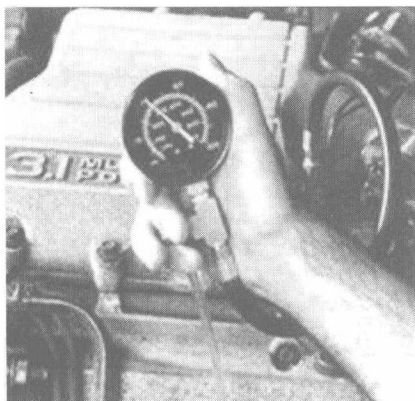


图 1-12 高压式燃油压力测量仪

在汽车发动机中,化油器式的发动机燃油压力最低,节气门体喷射(SPI)式发动机油压居中,这两种发动机的燃油压力仅为 62~69 kPa,因此仅用一个机械式的压力范围在 6.9~103.45 kPa 的测量仪即可。而多点喷射(MPI)式发动机的油压最高,通常可达 206.9~275.9 kPa,必须用专用高压式燃油压力测量仪(图 1-12),它的测量范围一般在 6.9~690.0 kPa 之间。

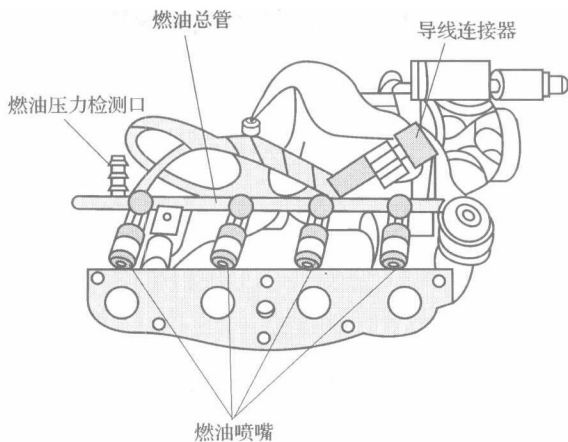


图 1-13 将测量仪与检查接口连接好

采用多点喷射的发动机,通常在燃油总管上有一专门用来测燃油压力的检查口,口内设有单向阀,用相应的接头和软管将测量仪与检查接口连接好(图 1-13),再将接头处拧紧。起动发动机,读取燃油压力测量仪上的数据即可。