

● 高职高专汽车运用技术 **实训指导书**

汽车点火系 维修

朱建柳 主编



上海科学技术出版社

高职高专汽车运用技术实训指导书

汽车点火系维修

主 编 朱建柳

参 编 毛伟泳

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车点火系维修/朱建柳主编. —上海:上海科学技术出版社,2007.1

(高职高专汽车运用技术实训指导书)

ISBN 7-5323-8617-1

I. 汽... II. 朱... III. 汽车—点火系—维修—高等学校:技术学校—教学参考资料 IV. U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 102689 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 7.75

字数 160 000

2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—2 250

定价 17.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内容提要

本书系“高职高专汽车运用技术实训指导书”之一。涉及的内容有：点火系常用检测工具、点火系常用检修方法、点火系点火正时的调整、分电器的维修、火花塞的维修、电子点火器的维修、点火线圈的维修、信号发生器的维修、点火系的维修、点火系电子控制单元的维修、曲轴位置传感器的维修、空气流量传感器和进气压力传感器的维修、冷却液温度传感器和节气门位置传感器的维修、爆震传感器和氧传感器的维修、桑塔纳 2000 型轿车电子点火系的维修、上海别克轿车电子点火系的维修、丰田皇冠 3.0 电子点火系的维修、本田雅阁电控点火系的结构与维修、汽车点火系故障诊断实例等。

本书以职业能力为核心，以任务为学习单元，整合了所需要掌握的技能 and 知识点，淡化了理论和原理，图文并茂，实用性强。不但适合高职和中职院校作为教材使用，也适用于技术工人的继续教育。

《高职高专汽车运用技术实训指导书》丛书

编 委 会

(按姓氏笔画排序)

刘宇虹	汤定国	许 涛	张孝三
李春明	顾卫东	黄 虎	葛贤康

前 言

改革开放以来,我国经济持续高速发展,世界制造业不断向我国转移,中国已成为世界的制造中心。汽车制造业近 20 年来发展迅猛,从上世纪 80 年代中德合作生产桑塔纳至今,几乎所有国际名车厂商在我国都有了合作生产基地。同时,随着人民的物质生活水平日益提高,汽车已越来越多地走进了家庭,汽车消费市场越来越大。

目前,我国工科类职业院校大多设有汽车专业,培养汽车生产、维修、营销的第一线技术人才。此专业生源丰富,就业广阔,潜力厚实。但是,目前各职业院校在教学中大多采用大学本科院校使用的教材,与职业院校人才的培养方向存在着相当的不适应性,尤其是对于学生能力培养的实训指导书更是少之又少。2005 年,全国职业教育工作会议对职业教育提出了“以就业为导向”的办学要求,建立“以职业能力为核心”的职业教育课程体系,这一观点已被大家认同。鉴于上述情况,我们根据国内高职高专汽车专业教学的需要和特点,组织相关专家和教师编写了这套实训指导书,其特点是:

模块化教学:一本书即为一个学习模块,由若干个可操作的项目组成,使其具有最大的亲和性和灵活性。

目的明确:以学员为中心的编写模式,便于学员学习。将实训的时间、目的、要求、器材、步骤、考核要求和评分标准明确无误地告知学员,使学员掌握学习的主动权。

轻松学习:图文并茂、按实训步骤的编写方式,方便学员学习;最后的考评标准既方便了学员自我检查,又提高了学习的积极性。

一体化教学:每个项目最后都整合了与本项目相关的技能和知识点,极大地减少了学员学习各基础理论学科的负担,使“理论为实践服务”和“理论够用为好”成为可能,提高了教与学的效率和效果。学员既可以在项目开始前预习这些知识点,为即将实践的项目打好基础;也可在完成项目后复习这些知识点,从而更深刻地理解它们的工作原理。

适用面广:本套教材不但适用于高职高专院校、中职院校的教学,而且也适用于技术工人的继续教育。

本丛书在策划、编写和审稿过程中,得到了许多学校教师、行业专家的支持和帮助,特别是章锦鸣、印镇元审核了本丛书的大纲,在此深表感谢。

由于编写时间仓促,书中的错误和不完善之处在所难免,恳请广大师生提出宝贵的意见(电子邮箱:pebooks@163.com)。

编 者

2006 年 10 月

目 录

项目 1 点火系常用检测工具	1
项目 2 点火系常用检修方法	7
项目 3 点火系点火正时的调整	11
项目 4 分电器的维修	14
项目 5 火花塞的维修	20
项目 6 电子点火器的维修	27
项目 7 点火线圈的维修	33
项目 8 信号发生器的维修	38
项目 9 点火系的维修	42
项目 10 点火系电子控制单元的维修	46
项目 11 曲轴位置传感器的维修	50
项目 12 空气流量传感器、进气压力传感器的维修	57
项目 13 冷却液温度传感器、节气门位置传感器的维修	64
项目 14 爆震传感器、氧传感器的维修	72
项目 15 桑塔纳 2000 型轿车电子点火系的维修	79
项目 16 上海别克轿车电子点火系的维修	92
项目 17 丰田皇冠 3.0 电子点火系的维修	98
项目 18 本田雅阁电控点火系的结构与维修	106
项目 19 汽车点火系统故障诊断实例	110



项目1 点火系常用检测工具

一、实训时间：2 课时

二、实训内容与目的

- (1) 会正确使用搭接线。
- (2) 掌握试灯的使用。
- (3) 会使用塞尺。
- (4) 掌握电压表、电流表的使用方法。
- (5) 掌握指针式及数字式万用表的使用方法。
- (6) 会使用汽车点火系示波器。

三、实训器材

- (1) 搭接线 1 根。
- (2) 试灯 1 个。
- (3) 塞尺 1 把。
- (4) 电压表、电流表各 1 个。
- (5) 指针式及数字式万用表各 1 个。

四、实训常用工具

1. 搭接线

搭接线是一根两端装鳄鱼夹的导线。搭接线的一端接蓄电池正极，以便为检查的部件提供 12V 电源。通常，采用搭接线旁路电路中的开关、导线、插接器的办法来检查其负载部件，使用方法如图 1-1 所示。但搭接线不能跨接在蓄电池两端。此外，它还可用于电路检查时的部分搭铁。

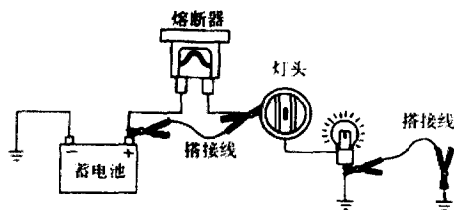


图 1-1 搭接线



2. 试灯

试灯的外形如图 1-2 所示。试灯手柄是透明的，里面装有一只灯泡，手柄的一端伸出带尖的探头，另一端引出一根带夹子的搭接线。如果试灯的夹子搭铁，而探头接触带电的正常工作的低压电路，灯泡应点亮。可以通过观察灯的亮度，来预测被检查的电压大小，但它不能显示被检电压的数值。若试灯明亮，电压正常；若试灯朦胧亮，则电压偏低；若试灯不亮，则电压为 0。但试灯一般不能用来检查计算机控制的电路。

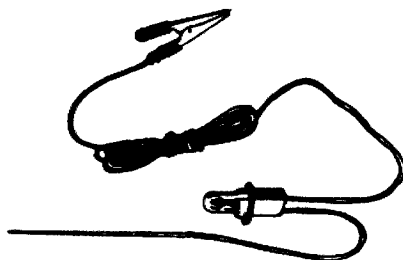


图 1-2 试灯

3. 塞尺

塞尺又称厚薄规或间隙片，主要用于测量两个相互接合面间的间隙大小。它由一组厚度不同的薄钢片组成，每片上都标有一定的厚度值，如图 1-3 所示。

在测量时，可以采用一片或多片组合塞入的测试方法，在测试时，以推拉时感觉松紧适度（稍有阻力）为宜。一片或多片数值的总和即为测得的间隙值。

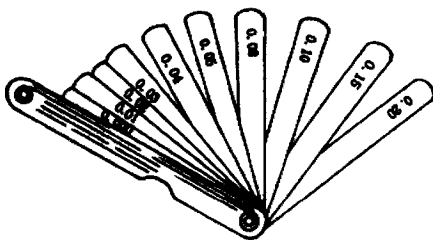


图 1-3 塞尺

4. 电压表、电流表

电压表是用来测量电路中电压高低的一种仪表。在汽车点火系统中一般使用的是直流电压表或交、直流两用电压表。其外形和测量电路如图 1-4 所示。

直流电压表在测量电压时，必须并联在电路中，同时注意极性不要接反。一般，直流电压表的正表棒应尽量靠近电路蓄电池的正极。

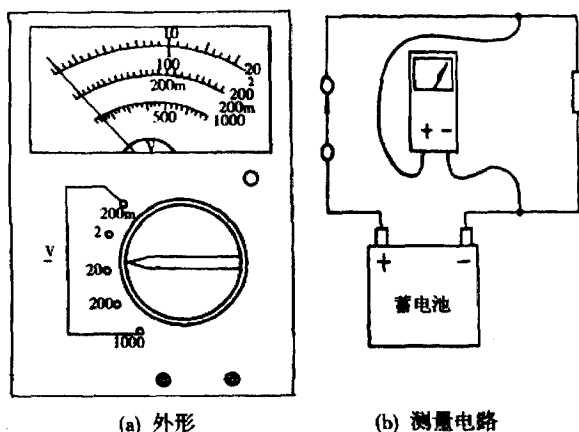


图 1-4 电压表

电流表是用来测量电路中流过负载电流大小的一种仪表。常用的是安培表，其外形和测量电路如图 1-5 所示。

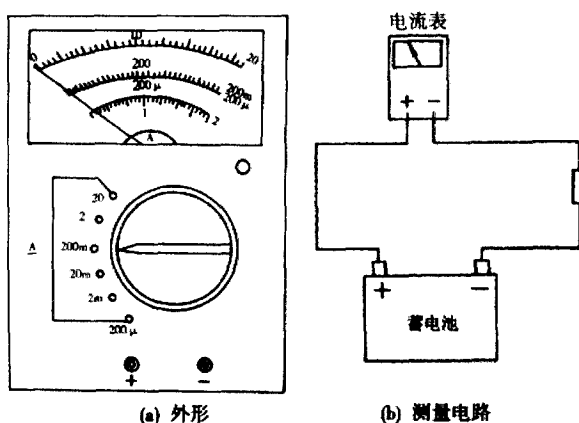


图 1-5 电流表

在测量直流电流时，电流表必须与被测负载串联，使全部电流流过电流表，同时应注意电流表的极性。如果要测量车上计算机电路，只许使用带钳形传感器的感应式电流表即可。

5. 指针式及数字式万用表

万用表是测量电阻、电压、电流等参数的仪表，可以有效地替代欧姆表、电压表、电流表。目前通常使用的万用表有指针式和数字式两大类。数字式万用表的外形及面板布置如图 1-6 所示。

数字式万用表与指针式万用表相比，具有以下优点：

(1) 增加了保护装置，提高了防磁能力，在使用中更可靠、耐久。



(2) 采用数字直接显示测量值的方法,使读数更直观、准确。

(3) 测量内阻高达 $10\text{M}\Omega$,使接入电路几乎不影响原电路电流,提高了测量精度,从而可用来检测计算机控制的电路系统。

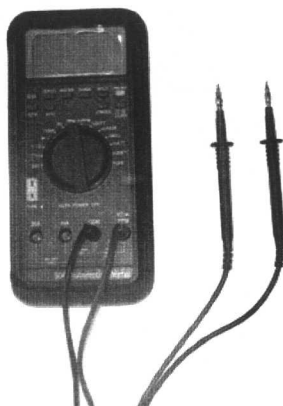
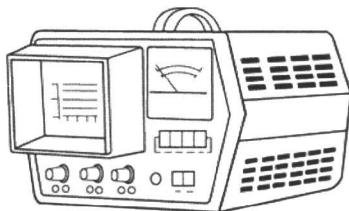


图 1-6 数字式万用表

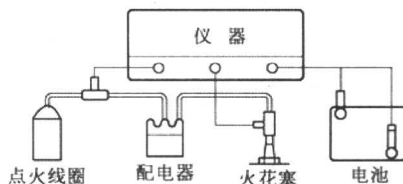
五、汽车点火系示波器

汽车点火系示波器是一种检测和诊断点火系工作状况的较新颖的检查仪器。其外形和接线如图 1-7 所示。其优点是操作简单,检测迅速、准确,既可显示点火系全过程工作状况,又可判断电源部分及点火系内存在的故障。

车用示波器通过与点火系相连,显示出次级电压波形,并通过标准点火波形与实际点火波形的对比,来显示点火系的技术状况和故障情况。示波器常用的波形有单缸点火波形、多缸重叠点火波形、多缸序列点火波形 3 种。



(a) 外形



(b) 接线

图 1-7 汽车点火系示波器外形图与接线图



六、注意事项

1. 使用塞尺时的注意事项

- (1) 使用前应将塞尺两测量表面和被测表面擦拭干净。
- (2) 使用时不允许把塞尺硬插到测量面或作剧烈的弯曲。
- (3) 使用后应清洁其表面，并涂上防锈油，然后收回保护板内。

2. 使用万用表时的注意事项

(1) 通常情况下，数字式万用表可以和指针式万用表互换使用，但在测量计算机控制的系统（带集成电路的系统）时不能互换使用。

(2) 在使用时，数字式万用表表内电池的正极与红表相连，而指针式万用表则相反。

(3) 测量直流或交流电压时，万用表必须并联在被测电路两端。测量流过负载的电流时，万用表必须与被测负载串联。测量直流电压和直流电流时，接线必须注意极性，一般红表棒应接在高电位或“+”极。

(4) 测量电阻时，必须将被测电阻与其他元件断开，并切断电路板上的电源。在测量中，不能用手接触表棒的金属部分，以免人体电阻给测量造成误差。

(5) 在使用前，应对万用表进行调零操作，再选择测量项目及合适的量程。除电阻档外，表的量程一般应选在比实测值高的量程上。如无法估计实测值，应选择最大量程，或刻度间距较大的位置，这样读数较为准确。测电阻时，如果无法估计被测电阻的阻值，可先放到最低档，然后根据测量情况再作调整。选择合适量程后，应先将两表棒短接，调整表针指在“0Ω”位再测量。

(6) 在具体使用中应注意，各量程显示的数字只是一基数，还必须乘各档的倍数才是其实际数。

(7) 万用表使用完毕，最好将选择开关转至空档或转至交流电压最高量程位置上，以防下次测量时疏忽，因用错量程而损坏万用表。

七、考核要求

熟练掌握点火系常用检测工具的正确使用方法。

八、评分标准（见下表）

评分标准表

考核时间	考核项目	分值	评分标准	评价结果
20分钟	会正确使用搭接线	15	工具使用不当扣15分	
	会正确使用试灯	15	工具使用不当扣15分	
	会使用塞尺	15	工具使用不当扣15分	
	会正确使用电压表、电流表	15	工具使用不当扣15分	



(续表)

考核时间	考核项目	分值	评分标准	评价结果
20分钟	会正确使用指针式及数字式的万用表	15	工具使用不当扣15分	
	会正确使用汽车点火系示波器	15	工具使用不当扣15分	
	整理工具、清理现场	10	每项扣2分，扣完为止	
	遵守相关安全操作规范		因违规操作发生重大人身和设备事故，此题按0分计	
	分数合计	100		



项目2 点火系常用检修方法

一、实训时间：2 课时

二、实训内容与目的

- (1) 掌握点火系常用检修方法之一：短路、通路、断路试验法。
- (2) 掌握点火系常用检修方法之二：试灯检查法。
- (3) 掌握点火系常用检修方法之三：高压试火法。
- (4) 掌握点火系常用检修方法之四：高压电检验法。
- (5) 掌握点火系常用检修方法之五：比较法。
- (6) 掌握点火系常用检修方法之六：分段检查法。

三、技术标准及要求

在进行高压试火法时，使火花塞上的高压分线头或分电器上的中心高压线线端距该火花塞顶或气缸盖等搭铁部位约 5mm。

四、实训器材

- (1) 电压表、电流表各 1 个。
- (2) 指针式及数字式万用表各 1 个。

五、实训步骤

1. 短路、通路、断路试验法

(1) 短路试验：用螺钉旋具或搭接线将某段电路短接，查看仪表指针是否摆动，以此来判断被短接的电路是否有断路故障（指针摆动则存在断路）。

(2) 通路试验：在电路接通状态下，拆下某接线柱上的导线头，并用它在该接线上划擦，可通过火花判断电路有无断路故障（无火则存在断路）。

(3) 断路试验：电气设备发生搭铁（短路）故障时，将怀疑搭铁的某段电路断开，根据搭铁现象是否消除来判断断开电路是否有搭铁（断开后搭铁现象消除，则表明该段路有搭铁）。

2. 试灯检查法

用试灯或一只汽车灯泡作试灯，根据试灯的亮与不亮来判断被检查电路是否存在断路故障。

3. 高压试火法

取下火花塞上高压分线头或分电器上中心高压线，使线端距该火花塞顶或气



缸盖等搭铁部位约 5mm, 转动起动机, 看跳火情况, 从而判断点火系统工作状况。如火花强烈并呈天蓝色, 表明工作正常; 若火花微弱、发红甚至无火花, 表明存在故障。

4. 高电压检验法

用点火系统高压电检验某些电器零件如分火头、分电器盖等是否损坏。如检查分火头时, 可将分火头反放在缸盖上(或其他搭铁部位), 用中心高压线头对准分火头孔底约 5mm 处进行跳火试验。若无火花, 表明分火头绝缘良好; 如有火花, 表明分火头号已击穿而窜电。

5. 比较法

将怀疑有故障的电器元件拆下, 换上新的或工作良好的电器元件, 观察故障现象是否有变化, 从而判断原电器元件是否有故障。一般, 无变化表明元件良好; 有变化表明元件发生故障。

6. 分段检查法

沿着汽车电子点火系统的电路顺时针或逆时针以“顺藤摸瓜”的方式依次查找, 逐步缩小可疑范围, 逐渐逼近故障部位。

六、注意事项

(1) 在进行高压试火法时, 若火花强烈并呈天蓝色, 表明工作正常; 若火花微弱、发红甚至无火花, 表明存在故障。

(2) 在进行高压电检验法时。若无火花, 表明分火头绝缘良好; 如有火花, 表明分火头号已被击穿而窜电。

七、考核要求

- (1) 会短路、通路、断路试验法。
- (2) 会试灯检查法。
- (3) 会高压试火法。
- (4) 会高压电检验法。

八、评分标准(见下表)

评分标准表

考核时间	考核项目	分值	评分标准	评价结果
40分钟	正确使用工具、仪器	10	工具使用不当扣10分	
	会用短路、通路、断路试验法判断电路是否正常工作	20	判断方法错误酌情扣分	
	会用试灯检查法判断电路是否正常工作	20	判断方法错误酌情扣分	



(续表)

考核时间	考核项目	分值	评分标准	评价结果
40分钟	会用高压试火法, 判断点火系统工作状态	20	判断方法错误酌情扣分	
	会用高压检验法, 判断点火系统工作状态	20	判断方法错误酌情扣分	
	整理工具、清理现场	10	每项扣2分, 扣完为止	
	遵守相关安全操作规范		因违规操作发生重大人身和设备事故, 此题按0分计	
	分数合计	100		

