

职业技能培训教材

职业活动导向一体化教材

ZHIYE JINENG PEIXUN JIAOCAI

ZHIYE HUODONG DAOXIANG YITIHUA JIAOCAI



汽车维修电工

中级技能强化训练

QICHE WEIXIU DIANGONG ZHONGJI JINENG QIANGHUA XUNLIAN



ZHIYE JINENG PEIXUN JIAOCAI

ZHIYE HUODONG DAOXIANG YITIHUA JIAOCAI



中国劳动社会保障出版社



职业技能培训教材

职业活动导向一体化教材

汽车维修电工中级技能强化训练

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修电工中级技能强化训练/张家钦主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2006
职业技能培训教材 职业活动导向一体化教材
ISBN 7-5045-5775-7

I. 汽… II. 张… III. 汽车-电工-技术培训-教材 IV. U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 084732 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京人卫印刷厂印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 10.25 印张 248 千字

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

定价: 18.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

汽车维修专业职业活动导向一体化教材顾问委员会

主 任 谢可滔 谢展鹏

副 主 任 于仕斌

组 员 邓育年 乔本新

汽车维修专业职业活动导向一体化教材编写委员会

主 任 潘伟荣

副 主 任 杨庆彪

委 员	严安辉	何国伟	龙纪文	苏履政	涂光伟	梁其续
	崔 成	雷治亮	莫振发	王 勇	孙乃谦	王 飞
	刘伟超	李佳音	冯永亮	王正旭	王长建	郑志中
	陈 富	虞德州	卢德健	梁剑波	张家钦	项金林
	余登淮	张燕武	江剑波	谌其军	雷明森	

本书主编 张家钦

简介

本书内容包括测量项目、电器维修作业、电气线路连接及故障排除作业、空调基本维修作业及蓄电池维修作业 5 个课题，是根据汽车专业一体化教学的需要进行编写的。

本书特点以强化考生操作技能为主，重点突出，图文并茂，通俗易懂。通过阅读本书，考生可熟悉汽车维修电工中级技能鉴定考核的内容、范围、考核方式、试题题型和试卷结构，使考生在复习和应考时能够做到心中有数，有的放矢。

本书对于参加汽车维修电工中级技能鉴定考核的广大考生有着重要的参考价值，是每一位考生考前必备的复习用书，也适于职业技能培训机构、职业学校使用。

本书由张家钦主编，潘伟荣、杨庆彪审稿。

序

教材，作为教师和学生据以开展教学活动的主要媒介，历来是教育培训机构关注的重点。改革开放以来，我国职业教育培训教材呈现多元开发的局面，为职业教育培训教材建设增添了新的活力。目前出版的这套教材，是由广州白云工商高级技工学校（以下简称“白云”）在改革过程中，经过近两年探索和实践后研究开发出来的。这是近几年来出现的较具职教特质的教材之一。这种特质就在于它能够较好地诠释和体现就业导向的职教方针。

一、这套教材编写的依据是职业活动导向的课程模式，而非学科导向的课程模式

众所周知，课程模式决定教材模式。职业教育到底采用什么样的课程模式？这个问题在我国始终没有得到较好的解决。今天，中国经济发展正处于重要的转型期，产业优化升级需要增强企业的自主创新能力，经济的持续高速增长需要数以亿计的熟练技能劳动者和数以千万计的高技能人才。职业教育和培训面临前所未有的机遇。但大多数的职业学校仍在按照学科系统化课程和教材按部就班地教学生、考学生，技能人才培养效率低下，中高级技能人才长期供不应求。为寻求对策，中国就业培训技术指导中心组织有关技工学校的管理人员、教师及职教专家，组成《中国职业教育培训模式研究》课题组，专题研究就业导向的技能人才培养模式。白云工商高级技校作为分课题组，以“汽车维修专业职业活动导向课程模式的建立”为研究目标，先后投入大量人力、物力和财力，从企业调研和工作分析入手，一步一步、扎扎实实地进行新型课程模式的研究、设计、论证和教学试验。经过一年半时间的不懈努力，终于使汽车维修专业职业活动导向课程模式首次在“白云”建立起来。

从长期的学科系统化课程模式转向职业活动导向的课程模式，应该说“白云”经历了一场极其深刻的课程革命。在此基础上，他们将汽车维修工（中级、高级）应具备的职业能力模块转换为知识技能一体化的教学模块，编写成现在的“汽车维修专业职业活动导向一体化教材”。

二、这套教材开发的过程和方法是“校企合作”，而非“闭门造车”

近几年来，“校企合作”正在成为职教领域的热点话题。走“校企合作”之路，是职业教育改革的一个重要途径。然而，一个职业院校的课程体系如果仍是学科型的，学生必须把各门学科理论知识学完，并通过学科理论考试，才能取得相应学分或毕业资格，那么，这种以学校为主体设计的教学计划框架中，“校企合作”不能深入。

“白云”利用这次课题研究的机会，在课程改革和教材建设方面进行“校企合作”。他们的做法是：

第一步，走出去。走进企业进行汽修专业工作任务调查，并与现场工程师和技工进行中、高级汽修工的工作任务分析。

第二步，请进来。把汽修企业生产一线的汽修专家请到学校来，学校课程开发教师将职业活动内容转换为教学内容后的课程方案交给企业专家研究论证。通过5次研讨会，校企双方对课程方案和教材内容的意见才趋于一致。

第三步，坐下来。由校内汽修专业教师将教学内容分解为专项教学模块，再将这些模块编制成为“知识—技能”一体化教材。

从这个过程中，我们可以看到，“白云”的这套教材不是按传统方法“编写”出来的，而是以企业工作现场为平台，与企业的专业人士共同合作“研发”出来的。

三、这套教材的内容结构是“知行一体化”，而非单一的“知识系统化”

有人说，现行职业教育培训教材的内容结构基本上是普通高等学校教材的“压缩本”。这种说法不无道理。近年来，不少学校对传统教材进行改革探索，出现了一些新版本，但细看其内容结构，也还是停留在某些章节的“加加”“减减”，或在排版时对版面加以设计，使教材面孔变得生动活泼一些。这种办法很难从根本上改变固有教材的知识体系。知识和技能的融合不是简单的机械的拼凑，而是靠教材开发者对职业活动的理解与把握。

“白云”开发本套教材是在职业活动导向课程模式的研究过程中进行的，他们提出了“三个同步”的工作原则。

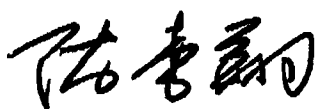
一要坚持教材开发与课程开发同步。“白云”在着重分析珠三角汽车工业发展状况和汽修技能人才就业状况的基础上，从职业活动过程系统化的要求出发，兼顾劳动者职业生涯发展的需求，建立起新的学习体系，从而保证了教材应有的科学价值和实用价值。

二要坚持将职业知识要求与职业能力要求同步。传统的职业教育教材是纯理论性、知识性的。“白云”这套教材将汽车修理工作内容、工作标准、相关知识、相关技能及能力要求等都在学习模块中标示出来。从经过典型化处理的工作任务出发，组织技能点和知识点。每一个学习任务都是一个完整的工作过程，强调工作技能和工作经验的养成，注重解决问题能力和学习能力的提高。

三是坚持教材的开发与相关教学要素的完善同步。好的教材必须有好的课程实施环境相匹配，才能收到好的教学效果。教材的改革必须与教学的整体改革同步，才能使整个教学资源得到改造和提升。“白云”

在开发教材的同时，完善和配置教材实施的软件保障系统（教学计划、教学大纲、一体化项目考核标准等教学文件）、硬件支持系统（专用设备、一体化学习站）和一体化教师。这些要素的有效融合构成了职业活动导向课程，使各要素之间既相对独立又相互依赖，从而保证一体化教材的有效应用。

综上所述，我们认为白云工商高级技校开发的汽修专业教材，初步具备了职业活动导向教材应有的特色和品质，值得同行们参考和借鉴。“白云”的探索和尝试，其意义不仅在教材本身，更在于“白云”开发职业活动导向课程和教材的理念、方法和经验。当然，一套好教材的产生，需要在教学实践中反复运用、反复研究、反复修改，才能日臻完善。“白云”开发的这套教材也不例外。



中国就业培训技术指导中心 陈李翔

2006年6月

目录

CONTENTS

■课题一 测量项目

- 1 // 第一单元 万用表的使用
- 10 // 第二单元 测量作业项目训练

■课题二 电器维修作业

- 23 // 第一单元 交流发电机及调节器检修
- 32 // 第二单元 起动机检修
- 43 // 第三单元 分电器检修

■课题三 电气线路连接及故障排除作业

- 50 // 第一单元 充电线路连接及故障排除
- 59 // 第二单元 起动系统线路连接及故障排除
- 67 // 第三单元 点火系统线路连接及故障排除
- 75 // 第四单元 照明系和仪表系统线路连接及故障排除
- 87 // 第五单元 整车线路连接及故障排除

■课题四 空调基本维修作业

- 93 // 第一单元 汽车空调制冷部件检修
- 106 // 第二单元 汽车空调常用电控元件检修
- 115 // 第三单元 汽车空调线路连接及故障排除

124 / / 第四单元 汽车空调基本作业

■课题五 蓄电池维修作业

133 / / 第一单元 蓄电池电解液的配制

136 / / 第二单元 蓄电池的充电

140 / / 附录 1 应知试题精选

147 / / 附录 2 模拟试卷

153 / / 参考文献

课题一 测量项目

第一单元 万用表的使用

学习目标

1. 能够掌握万用表使用方法
2. 能够测量各种不同电量

应知理论

1. 指针式万用表使用
2. 数字式万用表使用

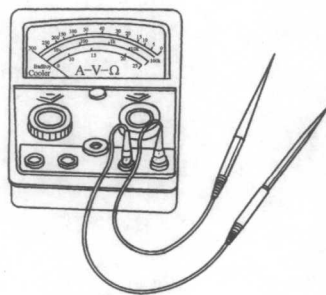
应会技能

1. 测量电阻
2. 测量电流
3. 测量电压
4. 测量电容器
5. 测量二极管

课程内容

案例链接

有一位考生在考中级电工应会项目时，考官要求考生用指针式万用表检测车用电容器的好坏。考生拿起万用表就测量，并立即得出结论：电容器是坏的，考官说不对。这是为什么？



一、指针式万用表

1. 指针式万用表面板以及功能说明

(1) 面板刻度识别。如图 1—1—1 所示, MF30 型万用表面板上有 4 条刻度。

最上方的一条刻度供测量电阻时使用, 测量时电阻值由此读出。测量范围是 $0 \sim \infty \Omega$ 。

第二条刻度供测量交直流电压、直流电流时使用。

测量范围是: 交流电压 $0 \sim 500 \text{ V}$; 直流电压 $0 \sim 500 \text{ V}$, 直流电流 $0 \sim 500 \text{ mA}$ 。

第三条刻度供测量直流低电压时使用, 测量范围是 $0 \sim 10 \text{ V}$ 。

第四条刻度供测量音频电平平时使用, 测量范围是 $-10 \sim +22 \text{ dB}$ 。

(2) 面板符号识别。

1) Ω ——测量电阻的挡位。共有 $\times 1 \Omega$, $\times 10 \Omega$, $\times 100 \Omega$, $\times 1 \text{ k}\Omega$, $\times 10 \text{ k}\Omega$ 5 挡, 供测量时选择。读数时需将表针所指示的数值, 乘以量程开关所在挡位上的系数, 然后得出被测电阻器的实际电阻值。为了提高测量精度, 要选择适当的量程, 使指针所指示被测电阻值尽可能指示在刻度中间一段, 即全刻度的 $20\% \sim 80\%$ 弧度范围内。

2) V ——测量交流电压的挡位。有 10 V , 100 V , 500 V 3 挡, 供测量时选择。必须注意的是, 在 10 V , 500 V 两挡位上测量时, 所测电压值可直接由 10 或 500 的刻度尺上读出; 在 100 V 挡位测量所得出的电压值, 则必须进行换算。例如, 以 500 (或 25) 的刻度线来读数, 则读出的数值需除以 5 (或乘以 4), 即得出所测电压的数值。

3) V ——测量直流电压的挡位。有 1 V , 5 V , 25 V , 100 V , 500 V 5 挡, 供测量时选择。必须注意的是, 当不能预计被测直流电压大约数值时, 可将转换开关旋到最大量程的位置上, 然后根据指示值的大约数值, 再选择适当量程的位置, 使指针得到合适的偏转度。

4) μA , mA ——测量直流电流的挡位。有微安 (μA)、毫安 (mA) 两种量程, 共 5 个挡位可供选择。识读、换算方法同上。测量过程中仪表与电路的接触应保持良好的, 且注意勿将表笔直接跨在直流电压的两端, 以防止仪表因过负荷而损坏。

5) “+” “-” 插孔——表笔插口。红色表笔接 “+”, 黑色表笔接 “-”。

6) 指针调零钮——使用前供调整指针准确地指示在刻度盘的零位上。

7) 欧姆调零钮——供测量电阻时进行欧姆挡校零。

2. 指针式万用表操作注意事项

(1) 在测试时, 不能旋转转换开关旋钮。

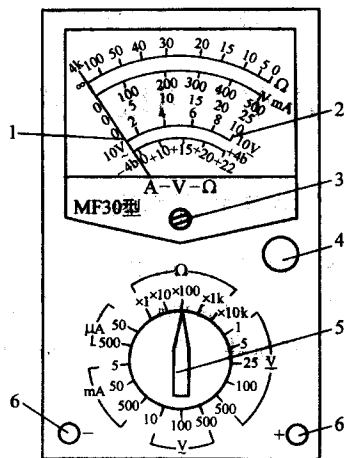


图 1—1—1 指针式万用表

1—指针 2—刻度盘 3—指针调零钮
4—欧姆调零钮 5—转换开关 6—插孔

- (2) 当被测的量不能确定其大约数值时，应将转换开关旋到最大量程的位置上，然后再选择适当的量程使指针得到合适的偏转度。
- (3) 测量交直流电流时，万用表应与被测电路串联，禁止直接跨接在被测电路的电压两端，以防止万用表因过负荷而损坏。
- (4) 测量电路中的电阻时，应将被测电路的电源切断。如果电路中有电容器，应先将其放电后再进行测量，切勿在电路带电情况下测量电阻。
- (5) 测量半导体器件时，注意分清表笔的正负极性。
- (6) 测量结束后，转换开关应置于 OFF 挡或交流电压最大量程的位置上。

二、汽车专用数字式万用表

1. 汽车数字式万用表的组成

汽车数字式万用表由 4 位数字及模拟量（棒形图）显示器，功能按钮（仪表使用特性、符号选择），功能选择开关，测量温度插座，测量电压、电阻、频率、闭合角、频宽比（占空度）、转速共用插孔，公共接地插孔，测量电流插孔及外壳组成，如图 1—1—2 所示。

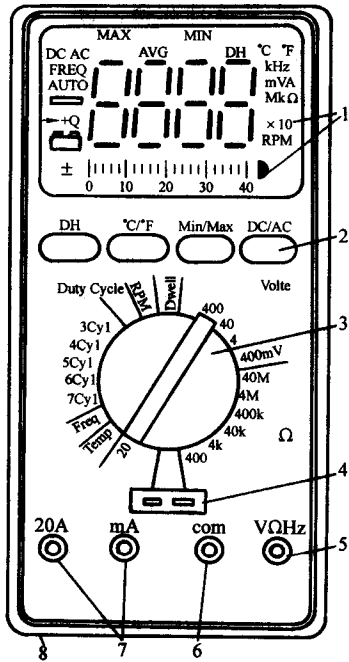


图 1—1—2 汽车数字式万用表

- 1—4 位数字及模拟量（棒形图）显示器 2—功能按钮（仪表使用特性、符号选择） 3—功能选择开关 4—测量温度插座
5—测量电压、电阻、频率、闭合角、频宽比（占空度）、转速共用插孔 6—公共接地插孔 7—测量电流插孔 8—外壳

2. 数字式万用表测试功能

数字式万用表测试功能如图 1—1—3 所示。

3. 数字式万用表特殊功能测试

(1) 信号频率的检测。将功能选择开关转至频率挡 (Freq), 共用插孔 (com) 的测试线搭铁, V Ω Hz 插孔的测试线接被测的信号线, 此时在显示器上可读取被测信号的频率。

(2) 温度的检测。功能选择开关置于温度挡 (Temp), 把温度探针插入温度检测插座。按动温度测量单位选择功能按钮 (°C/°F), 再把温度探针接触所测物体的表面, 显示器即显示出所测的温度。

(3) 闭合角的检测。将功能选择开关转至相应发动机气缸数的闭合角测量位置 (Dwell), 共用插孔 (com) 的测试线搭铁, V Ω Hz 插孔的测试线接点火线圈负极 (-) 接线柱, 在发动机运转时显示器即能显示出点火一次绕组的线圈电流增长的时间 (即闭合角, 也叫导通角)。

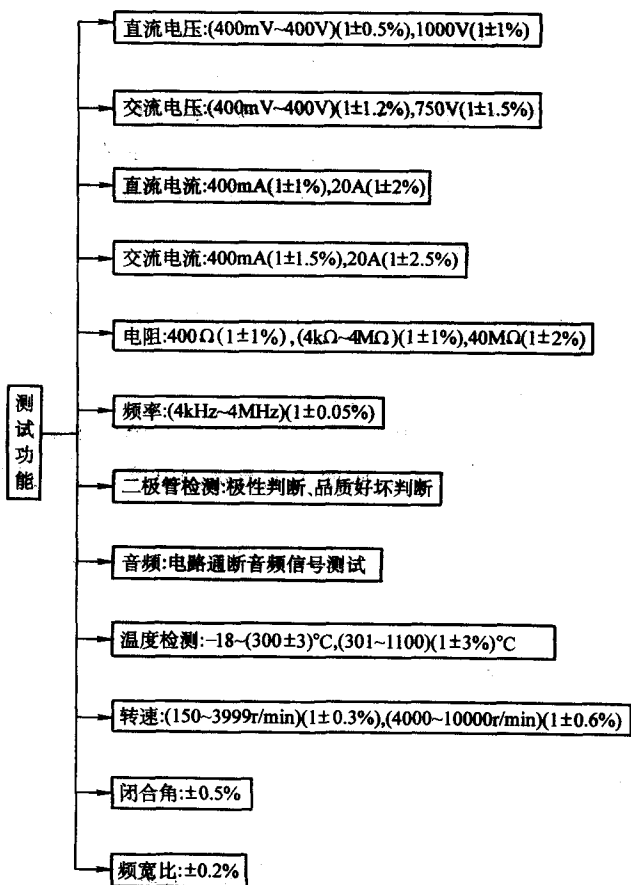


图 1-1-3 数字式万用表测试功能

(4) 频宽比的检测。将功能选择开关转至频宽比测量位置 (Duty Cycle), 共用插孔 (com) 的测试线搭铁, V Ω Hz 插孔的测试线接被测的信号线, 显示器即显示出被测电路一个工作循环 (周期) 中脉冲信号所保持时间的相对百分数, 即频宽比。

(5) 转速的测量。将功能选择开关置于转速挡 (RPM)，将转速测量的专用插头插入共用插孔和 $V\Omega Hz$ 插孔，再将感应式转速传感器的夹子夹到某一缸的高压分线上，在发动机工作时显示器即显示出发动机的转速。

(6) 起动机起动电流的检测。将功能选择开关置于 400 mV 挡 (1 mV 相当于 1 A)，把霍尔效应式电流传感器的夹子夹在蓄电池的电源线上，按动最小/最大按钮 (Min/Max)，拆除点火线圈上的低压线插头，并转动发动机曲轴 2~3 s，显示器即能显示出起动电流。

(7) 氧传感器的检测。首先拆下氧传感器线束，用一跨接线将此线束与氧传感器相接，然后将功能选择开关置于 4 V 挡，按动 DC/AC 按钮并置于 DC 状态。再按 Min/Max 按钮，使 com 插孔的测试线搭铁， $V\Omega Hz$ 插孔的测试线与氧传感器的跨接线相连。让发动机运转至快怠速 (约 2 000 r/min)，此时氧传感器的工作温度可达 360℃ 以上。排气浓时，氧传感器的输出电压约为 0.8 V；排气稀时，输出电压在 0.1~0.2 V 之间。当氧传感器的工作温度低于 360℃ 时，则无电压信号输出。

(8) 喷油器喷油脉宽的测量。先将功能选择开关转至频宽比 (Duty Cycle) 位置，测量出喷油器喷油的频宽比后，再将功能选择开关置于频率挡 (Freq)，测量出喷油器的工作频率，按照下列公式即可计算出喷油器喷油的脉冲宽度 (即喷油时间) 为：

$$\text{喷油脉宽 (s)} = \text{频宽比} / \text{工作频率}$$

4. 数字式万用表操作注意事项

(1) 测试之前，功能转换开关应置于测试所需要的量程上，保证所测参数不会超过每个量程所规定的输入极限值。

(2) 正在测量时，不要旋转测试功能选择开关。

(3) 在不能确定被测量的大小范围时，应将功能转换开关置于最大量程位置上。

(4) 测试中，在转换量程开关之前，应使表笔与被测电路处于开路状态。

(5) 分清表笔的正负极性。

(6) 进入或者退出电流测量各挡之前，必须先拔出表笔，再转动测试项目选择开关，以免损坏机械保护装置。

三、实际操作项目训练

1. 万用表测量电阻

(1) 万用表在使用电阻挡的时候，测量原理如图 1—1—4 所示，仪表内部电源的负极和红表笔 (+) 插孔相连，内部电源的正极和黑表笔 (-) 插孔相连。

(2) 用电阻挡测量电阻时，每次变换挡位后，均应校零。方法是：将万用表的两表笔短接在一起，然后旋动指针回零调整钮，使指针指示在零的位置上。如果无论怎样调，指针都无法指示在零的位置上，则应该更换万用表的干电池。

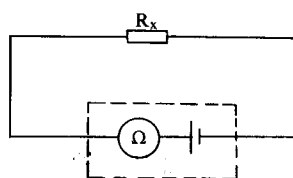


图 1—1—4 万用表测量电阻