

中等职业教育国家规划教材配套教材

汽车电气设备维修实训

【 汽车运用与维修专业 】

● 黄晓敏 徐 昭 主编

● 解福泉 主审

配套
教材



人民交通出版社

汽车电气设备维修实训

（第2版）

主编 王 强 副主编 王 强

主审 王 强 主审 王 强



中等职业教育国家规划教材配套教材

Qiche Dianqi Shebei Weixiu Shixun

汽车电气设备维修实训

(汽车运用与维修专业)

黄晓敏 徐 昭 主编
解福泉 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是与中等职业教育国家规划教材《汽车电气设备构造与维修》配套使用的实训课程教材。全书包括电工操作实训,电源系实训,起动系实训,点火系实训,照明、信号和仪表实训及全车线路实训六大部分的二十个实训。

本书是中等职业技术学校(院)汽车运用与维修专业的教学用书,也可供汽车运用与维修方面的技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电气设备维修实训/黄晓敏,徐昭主编. —北京:
人民交通出版社, 2003.1
ISBN 7-114-04508-5

I. 汽... II. ①黄...②徐... III. 汽车—电气设备
—车辆修理—专业学校—教学参考资料 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 091610 号

中等职业教育国家规划教材配套教材

汽车电气设备维修实训

(汽车运用与维修专业)

黄晓敏 徐 昭 主编

解福泉 主审

正文设计:姚亚妮 责任校对:刘高彤 责任印制:张 恺

人民交通出版社出版

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

新华书店北京发行所

各地新华书店经销

北京市密东印刷有限公司印刷

开本:787×1092 1/16 印张:14.75 字数:363 千

2003 年 1 月 第 1 版

2003 年 1 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001—5000 册 定价:25.00 元

ISBN 7-114-04508-5

按照教育部提出的“面向 21 世纪职业教育课程改革和教材建设规划”的要求,交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修学科委员会(以下简称学科委员会)组织项目课题组,于 2001 年 11 月完成了《中等职业学校汽车运用与维修专业教学指导方案》(以下简称专业教学指导方案),2002 年 4 月专业教学指导方案经教育部颁布执行。

根据专业教学指导方案,汽车运用与维修专业课程分为主干课程和专门化课程。7 门主干课程教材被列为中等职业教育国家规划教材,并已于 2002 年 7 月由人民交通出版社出版发行。7 门主干课程是汽车运用与维修专业的基础专业课程,其中《汽车电控发动机构造与维修》和《汽车自动变速器构造与维修》各校可以根据本地区的实际情况选学相关部分或全部内容,其他 5 门专业课为必修课程。

学科委员会组织全国交通职业学校(院)的教师根据专业教学指导方案的要求,编写了与上述中等职业教育国家规划教材配套使用的 10 门专门化课程教材和 7 门实训课程教材,以及《汽车概论》课程教材,这些教材的编写融入了全国各交通职业学校(院)汽车运用与维修专业近 20 年的教学改革成果,结合了全国各地汽车维修业的生产实际,具有较强的针对性。新教材较好地贯彻了素质教育的思想,力求体现以人为本的现代理念,从交通行业岗位群的知识 and 技能要求出发,结合对学生创新能力的培养、职业道德方面的要求,提出教学目标并组织教学内容。

《汽车概论》是汽车运用与维修专业的入门教材;10 门专门化课程教材是与主干课程教材配套使用的教材,供各校根据本地区经济发展和车辆保有情况选择使用。各校可以在第三学年安排 2~3 门专门化课程。

7 门实训课程教材中的《汽车拆装实训》、《汽车发动机维修实训》、《汽车底盘维修实训》、《汽车电气设备维修实训》是与中等职业教育国家规划教材中相应课程配套使用的实训课程教材。《机电维修技术实训》是汽车维修机电基本操作技术的综合实训课程教材;《汽车驾驶实训》、《汽车维修工考工强化实训》是为学生毕业前考取驾驶证和汽车维修工等级证书而编写的实训课程教材。

《汽车电气设备构造与维修》是汽车运用与维修专业的一门实践性很强的必修专业课程。内容包括电工操作技能,电源系,起动系,点火系,照明、信号和仪表系及全车线路实训共六章。在编写过程中,注意了对学生分析问题、解决问题的能力以及从事该专业岗位的职业能力的培养,并力求反映中等职业教育的特点。在编写内容上,本着循序渐进的原则,重点突出本学科的系统性和实践性,做到理论联系实际,便于操作。

本书由黄晓敏、徐昭主编。其中,第一、二、三章由徐昭编写;第四、五、六章由黄晓敏编写。本书由解福泉担任主审。

限于编者经历及水平,教材内容很难覆盖全国各地的实际情况,希望各教学单位在使用教材过程中,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。

交通职业教育教学指导委员会
汽车运用与维修学科委员会

2002 年 11 月

电工操作实训	1
实训一 万用表的操作	1
实训二 钳形电流表实训	6
电源系实训	8
实训三 蓄电池构造认识及其技术状况的检查	8
实训四 蓄电池的充电	12
实训五 蓄电池常见故障的检查与排除	15
实训六 交流发电机及其调节器的构造认识	17
实训七 交流发电机及其调节器的检查与调试	19
实训八 电源系的故障诊断与排除	26
起动系实训	31
实训九 起动机构造认识及其分解后的检查	31
实训十 起动机试验	39
实训十一 起动系的故障诊断	42
点火系实训	47
实训十二 点火系构造认识	47
实训十三 传统点火系的检修与性能测试	49
实训十四 点火正时的校准	55
实训十五 用示波器诊断点火系的故障	58
实训十六 传统点火系常见故障诊断与检修	62
实训十七 电子点火系常见故障诊断	65
照明、信号和仪表系实训	69
实训十八 照明电路	69
实训十九 信号装置	75
实训二十 仪表与报警装置	77
全车线路实训	81
附录使用说明	90
附录一:汽车电器万能试验台使用说明	91
附录二:实训记录、实训报告、实训成绩评定表	97
参考文献	227

电工操作实训

本实训是让学生学会使用万用表测量直流电路的电压、电流和电阻,并能对电容器、二极管和三极管的性能简易判别;学会使用钳形电流表测量起动机的起动电流。

本实训的主要项目有:万用表的使用、钳形电流表的使用。

本实训的时间为 0.5 天。

实训一 万用表的操作

一、目的与要求

- (1)了解万用表的作用、类型及测量原理;
- (2)学会使用万用表测量直流电路的电压、电流和电阻,检查电容器的漏电情况,判别二极管、三极管的极性及性能的好坏。

二、安全与环保教育

- (1)使用前,应检查万用表转换开关的档位与所要测量的物理量是否一致。另外,测量直流电压、电流时,要注意极性的要求;
- (2)每次测量完毕,应将万用表转换开关拨到交流电压最高档位置上;
- (3)万用表应经常保持清洁和干燥,防止振动和较大的冲击,以免影响准确度或损坏仪表。

三、实训内容

- (1)测量直流电路的电压、电流和电阻;
- (2)检查电容器的漏电情况;
- (3)判别二极管、三极管的极性及性能好坏。

四、设备与器材

1. 设备与器材的准备

- (1)500 型、MF9 型、MF10 型或 MF52 型万用表共 10 块;
- (2)东风 EQ6100 发动机 5 台;
- (3)交流发电机电子调节器用电容器 10 只;
- (4)硅整流发电机上的整流二极管 10 只,PNP、NPN 型三极管各 10 只。

2. 万用表简介

万用表是一种多用途的便携式测量仪表,它具有测量范围广、使用方便、体积小、便于携带等优点,是汽车电气设备维修必备工具。万用表可用来测量电阻、直流电流、直流电压、交流电压等。有的万用表还可用来测量电感、电容、声频电压、三极管放大倍数等参数,故称为万用

表。常用的万用表有指针式和数字式两种,本实训主要介绍指针式万用表。指针式万用表(以下简称万用表)有 500 型、MF9 型、MF10 型和 MF52 等多种型号。

万用表利用磁电式测量机构(表头)和测量线路通过转换开关来测量各种物理量。万用表内部装有干电池。万用表的核心是表头,它是一块高灵敏度磁电式电流表,一般只通过几微安到几百微安的电流,即可达到满刻度偏转。满刻度电流越小,表头灵敏度就越高。万用表通过一个或两个转换开关来实现多种测量功能。

图 1-1 所示为 500 型指针式万用表,其简单测量原理如图 1-2 所示。本实训检测举例均使用这种万用表,该万用表表盘上的符号及含义见表 1-1。

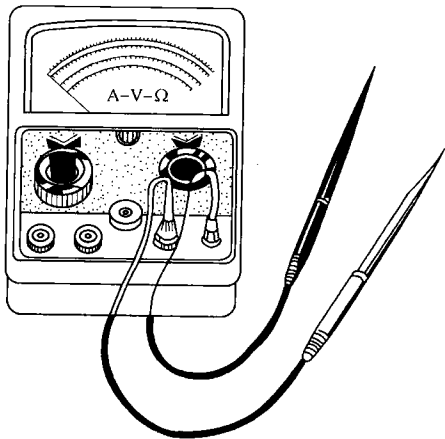


图 1-1 指针式万用表(500 型)

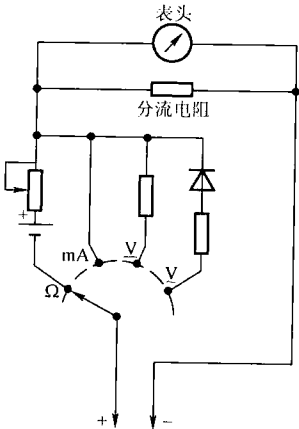


图 1-2 万用表简单测量原理

500 型万用表表盘符号及其含义

表 1-1

符号	含 义 说 明	符号	含 义 说 明
A-V-Ω	安培-伏特-欧姆,即电流表-电压表-欧姆表	10V	标尺,测量 10V 以下交流电压时专用
Ω	标尺,供测量电阻时用	dB	标尺,以分贝为单位,用来测量音频电平
~	标尺,供测量交流电压和直流电压时用		

使用万用表时,应注意以下事项:

- (1)在测量电阻时,首先应选好所需要的档位,然后将两表笔瞬时短路。此时,万用表的指针应指向零位,若未指零,可旋动“Ω”旋钮,使指针回到零位,然后再进行测量。每换一次电阻档量程,均应先调零位。
- (2)在线路中测量电阻时,应断电测量。测试电路中的电容器时,应先将电容器短路放电后再开始测量。电阻的量程,应选择适当。在测量电阻阻值时,一般选择表针能停留在表头刻度的中心位置,此时最易读数。在测量较高阻值的电阻时,不应将手触及电阻两端,这样将形成被测电阻与人体电阻并联,使测量结果不准确。
- (3)在测量电压或电流时,若被测线路上电压或电流的大小难以估计,应先将万用表的量程拨到最大的位置进行测量,然后再根据具体情况改变量程。换量程时,应使两表笔离开测量体,不可带电换量程。

(4)在测量直流电压或直流电流时,还需注意极性,应使被测量的极性与仪表的正负极性一致。万用表的红表笔接触被测体的正极,黑表笔与负极相接触。测量电流时,应将万用表串联在电路中,测量电压须将万用表并联在电路中。

(5)在测量交流电压时,须考虑被测电压的波形,万用表只适用于测量正弦波电压的有效值,而不能测量非正弦量。

近年来,万用表的功能在不断地增加,如 MF52 型万用表,它具有体积小、线路简单、功能多等优点,但在使用中还需掌握以下几项使用方法:

(1)测电阻时,首先应调整“ Ω ”旋钮,使两表笔在短接时,指针指向零位,然后将表笔分开测量被测电阻的两端,即可测出被测的电阻阻值,电阻的读数在第一条刻度线上读取,并乘上该档的倍率即为被测电阻的阻值。

(2)万用表在测试三极管放大倍数(h_{FE})时,将开关转至 $R \times 1k$ 档上,使表笔短路,调好零位,再将开关转到 h_{FE} 档上,将三极管 e、b、c 三极插入万用表相应的 e、b、c 插座内,在 h_{FE} 刻度线上即可读出 h_{FE} 的大小。PNP 管读第三条刻度线,NPN 管读第四条刻度线(h_{FE} 仅供小功率管测定)。

(3)用 MF52 型万用表可以估计 PN 结的反向漏电流,其操作方法如下:首先将开关转到欧姆量程上,并调整好零位,然后将黑表笔接触 N 区,红表笔接触 P 区,在电流刻度线上按以下范围估计漏电电流: $R \times 1k$ 档,满刻度约为 200mA; $R \times 100$ 档,满刻度约为 2mA; $R \times 10$ 档,满刻度约为 20mA。

五、实训步骤

1. 基本电量的测量方法

基本电量是指直流电路中的电压、电流和电阻。

(1)电压的测量。电压的测量如图 1-3 所示。测量时,将万用表置于直流电压档合适的量程上,将两表笔以并联方式与被测元器件(或电路)相接,同时观察表针的摆动方向。正向摆动(接法正确),即可读取测量数值;若反向摆动(接法错误),应立即交换两表笔的接法再读数。

(2)电流的测量。电流的测量如图 1-4 所示。将万用表置于直流电流档合适的量程,并将万用表以串联的方式与被测电路相接。选择量程时,应从大到小试选,以免损坏表头。

(3)电阻的测量。电阻的测量如图 1-5 所示。将万用表置于电阻(Ω)档,此时表头与表内的电池串联,如图 1-5 中的虚线框所示。值得注意的是,由于测量时表内电池的电压有所变化,所以每测一次都需将两个表笔短接进行调零。

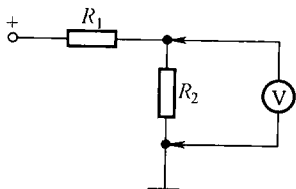


图 1-3 电压的测量

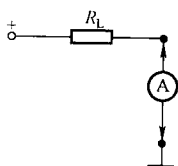


图 1-4 电流的测量

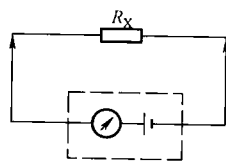


图 1-5 电阻的测量

2. 基本电量的测量

(1)电压测量:测量点火线圈“+”与“-”极接线柱的电压。接通点火开关,如图 1-6 所示,用万用表电压档分别测量点火线圈“+”和“-”极接线柱与搭铁之间的电压,应为蓄电池电压,否则说明线路有断路或短路现象,应予以排除。

(2)电流测量:测量点火系初级电路中的电流。拆下分电器接线柱(来自点火线圈“-”接线柱),将万用表置电流档,并将其串接在点火系的初级电路中,接通点火开关,同时使断电器触点闭合,此时从万用表中读取的数字,便为初级电流。

(3)电阻的测量:测量点火线圈初级绕组、次级绕组及附加电阻的电阻值。如图 1-7 所示,用万用表测量点火线圈初级绕组、次级绕组及附加电阻的电阻值。以东风 EQ1090 汽车装用的 DQ125 型点火线圈为例,三者的电阻值应分别为 1.8Ω 、 $5k\Omega$ 和 $1.4 \sim 1.5\Omega$ 。若相差较远,说明绕组有短路或断路故障,应予以更换。

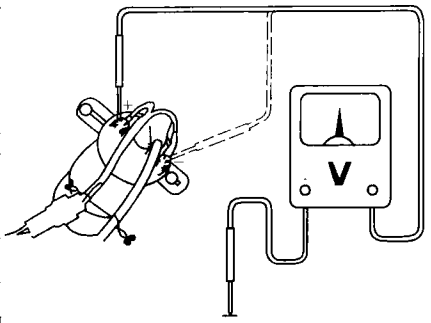


图 1-6 检查点火线圈的初级电压

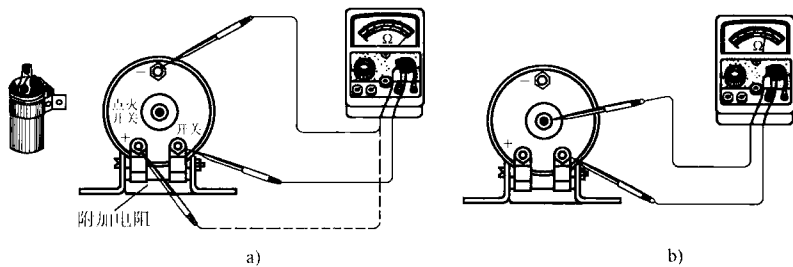


图 1-7 用万用表检查点火线圈的电阻
a)附加电阻及初级绕组的检查;b)次级绕组的检查

3. 电容器的简易判别

使用指针式万用表可以判定小容量电容器的漏电(或质量)情况。

小容量电容器(以电子点火系中使用的电容器为例)体积较小,引线也较细,其正确的测量方法如图 1-8a)所示。在测量时,两只手不应同时捏住电容器的两根引线,见图 1-8b)。

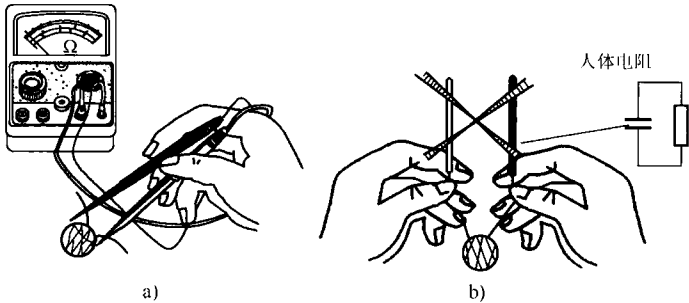


图 1-8 小容量电容器漏电(或质量)的检查
a)正确的测量;b)不正确的测量

小容量电容器在进行正反向检测时,万用表指针(表针)基本不动或微微动一下即为正常,否则为漏电过大。漏电过大的电容器不能继续使用。

4. 二极管的简易判别

以交流发电机整流二极管为例。将万用表置于电阻 $R \times 100$ 档或 $R \times 1k$ 档,如果电阻值小于 500Ω ,如图 1-9a)所示,则为二极管的正向电阻,此时黑表笔所接的应为正(阳)极,红表笔所接的是负(阴)极。

交换表笔再测,如图 1-9b)所示,此时所测的电阻为二极管的反向电阻。若电阻值大于 $500\text{k}\Omega$,表明二极管良好,否则说明该二极管已损坏。

5. 三极管的简单判别

利用万用表可以判别三极管的类型(PNP 型、NPN 型)和三极管的管脚(基极 b、集电极 c、发射极 e),并可以检测三极管的性能。下面以测量交流发电机电子调节器中的小功率三极管为例来进行说明。

(1)三极管基极的判别:将万用表置于 $R \times 100$ 档,任意选定一个管脚为基极,将黑表笔与之相接,用红表笔分别接其他两极,若两种情况下测得的阻值基本相同,则所假定的管脚为基极;否则,另选一管脚重复上述测试,直到得到上述结果为止,如图 1-10 所示。

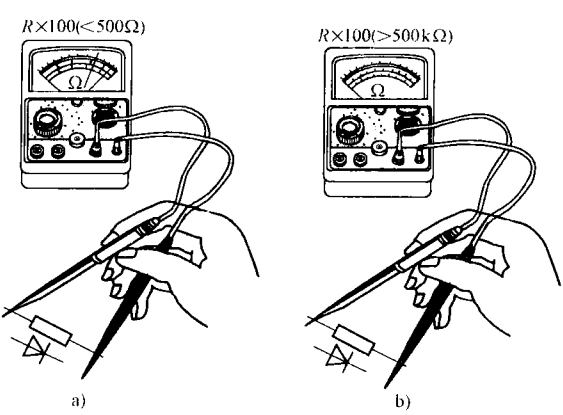


图 1-9 二极管的检测
a)正向电阻 $< 500\Omega$; b)反向电阻 $> 500\text{k}\Omega$

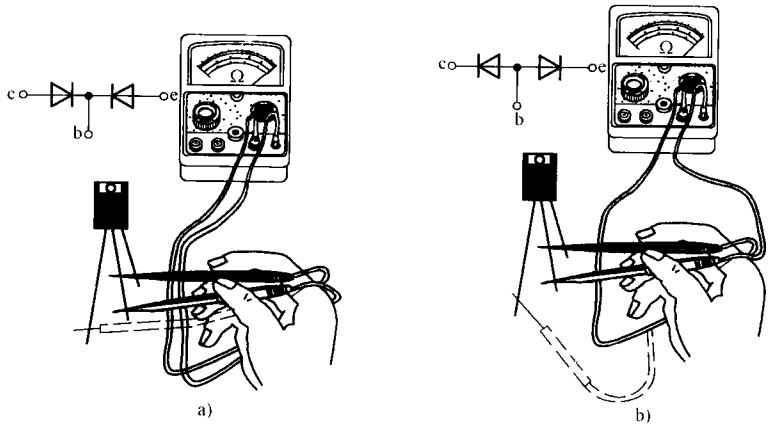


图 1-10 三极管基极的判别
a)PNP 型三极管基极的判别;b)NPN 型三极管基极的判别

(2)三极管类型的判别:在判定基极的过程中,若两次测得的阻值都较小,则管子为 NPN 型,反之为 PNP 型,其操作过程如图 1-11 所示。

(3)其余管脚的判别:在判别了三极管的基极和类型后,将万用表两表笔分别接 c、e 极,留下 b 极用嘴衔住(利用人体电阻实现偏置),测读万用表指示值。再将两表笔对调进行同样的测读,比较两次读数。对 PNP 型管,偏转角大(阻值小)的一侧的正端(红表笔)所接的极为集电极;对 NPN 型管,偏转角大(阻值小)的一侧的负端(黑表笔)所接的极是集电极,如图 1-12 所示。

(4)性能的判别:用万用表测量三极管 b、e、c 三个极的正、反向电阻,可以初步判定三极管的性能的好坏。例如 NPN 型三极管,测其正向电阻时黑表笔接 b 极,红表笔分别接 e 极和 c 极,阻值应为几百欧姆;测反向电阻时,黑表笔(表内电池的“+”)应接 c 极和 e 极,红表笔接 b 极,如图 1-13 所示,其电阻值应为兆欧以上。通常 c-e(e-c)间的正(反)向电阻相对小些,其正

向电阻越小,穿透电流就越大,表明该三极管的性能越差。

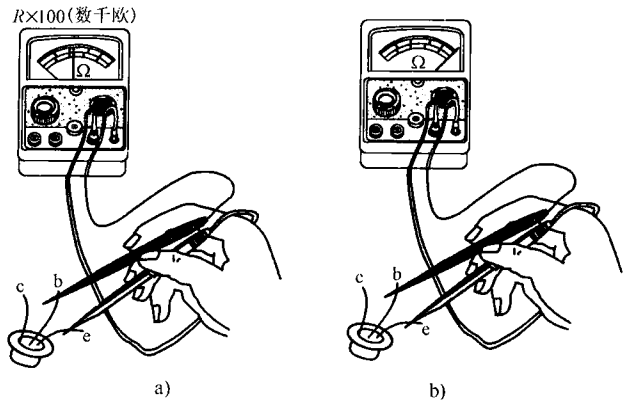


图 1-11 NPN 管、PNP 管的判别

a)测正向电阻值时,正向电阻大;硅管;b)测正向电阻值时,正向电阻小;锗管
b-基极;c-集电极;e-发射极

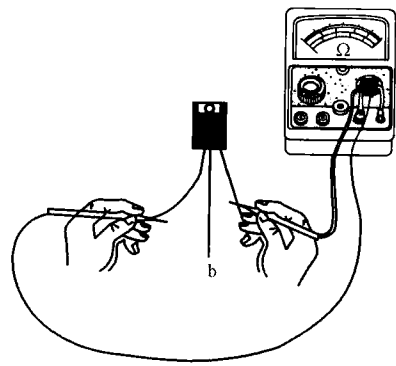


图 1-12 三极管集电极的判别

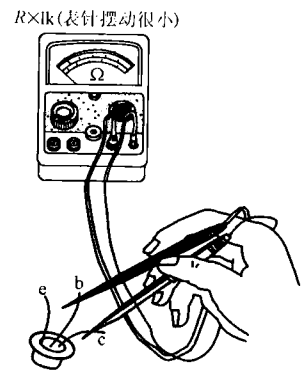


图 1-13 三极管性能的判定

实训二 钳形电流表实训

一、目的与要求

- (1)了解钳形电流表的作用及测量原理;
- (2)学会使用钳形电流表测量电路中的电流。

二、实训内容

用钳形电流表测量起动机起动的电流。

三、设备与器材

1. 设备与器材的准备

- (1)钳形电流表 10 把;

(2) 发动机 5 台。

2. 钳形电流表简介

使用万用表测量线路中的电流时,需断开电路并将万用表串联在线路中,并且只能测量较小的电流。钳形电流表则可在不断开电路的情况下,直接测量线路中的大电流,如起动机的起动电流。钳形电流表的外形如图 1-14 所示。

钳形电流表的工作原理如图 1-15 所示,其主要部件是穿心式电流互感器。在测量时,将钳形电流表的磁铁套在被测导线上,形成匝数为 1 匝的初级线圈。接通电路后,通过电磁感应,次级线圈产生感应电流,与次级线圈相连的电流表指针便发生偏转,指示线路中电流的数值。

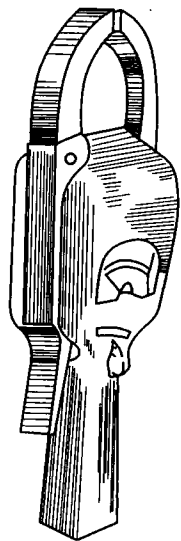


图 1-14 钳形电流表

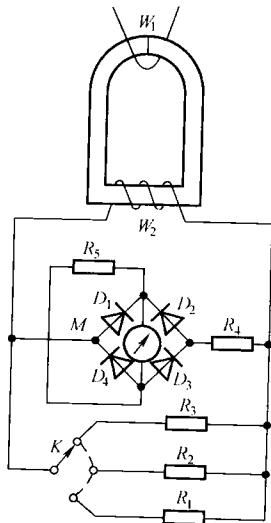


图 1-15 钳形电流表的工作原理

使用钳形电流表时,应注意下列事项:

(1) 检查表针在不测量电流时是否指向零位,若未指向零位,应用旋具调整表头上的调零螺栓使表针指向零位,以提高读数的准确度。

(2) 测量较小的电流时,如果钳形电流表量程较大,可将被测导线在钳形电流表口内绕几圈,然后读数。线路中实际的电流值应为仪表读数除以导线在钳形电流表上所绕的匝数。

(3) 在使用钳形电流表时,应正确选择钳形电流表的档位。测量前,根据负载的大小粗估电流的数值,然后从高档向低档切换。换档时,应将被测导线置于钳形电流表卡口之外。

(4) 在使用钳形电流表时,应尽量远离强磁场,如通电的自耦调压器、磁铁等,以减少磁场对钳形电流表的影响。

四、实训步骤

(1) 搬开钳口活动磁铁,将起动机的电源线放在钳口中央位置,然后松手使钳口闭合,如果钳口接触不良,应检查弹簧是否损坏或脏污。如有污垢,应用干布清除后再测量。

(2) 起动起动机,观察钳形电流表指针的最大读数,即为起动机的起动电流值。

电源系实训

本实训是为了使学生进一步熟悉电源系各组成件的结构与工作原理;学会使用密度计和高率放电计等检查蓄电池技术状况的方法;基本掌握蓄电池常见故障的检查 and 维修方法;学会使用万用表、汽车电器万能试验台对发电机及其调节器的性能进行检测和分析;基本掌握电源系线路的连接方法、交流发电机和调节器的拆装、调试、故障诊断及维修方法。

本实训的主要项目有:了解蓄电池的构造及其技术状况的检查;蓄电池的充电;蓄电池常见故障的检测与维修;交流发电机及其调节器的构造认识;交流发电机及其调节器的检查与调试;电源系的故障诊断与维修。

实训时间为 2.5 天。

实训三 蓄电池构造认识及其技术状况的检查

一、目的与要求

- (1)熟悉蓄电池的构造特点;
- (2)学会使用密度计和高率放电计等检查蓄电池的技术状况。

二、安全与环保教育

- (1)测量电解液液面高度及电解液密度时,注意不要将电解液滴落到地面或其他物品上,以免损坏物品和污染环境;
- (2)若皮肤不慎接触电解液,应立即用肥皂水洗净;
- (3)密度计、温度计和玻璃管等用后应立即用清水洗净放好,以免接触物受损及仪器损坏;
- (4)用高率放电计测量电压时,放电叉与蓄电池的接触时间每次不得超过 5s,以防蓄电池长时间大电流放电。

三、实训内容

- (1)蓄电池构造认识;
- (2)蓄电池技术状况的检查。

四、设备与器材

1. 设备与器材的准备

- (1)蓄电池:
 - ①解体的联条外接式蓄电池 5 个;
 - ②解体的联条穿壁式蓄电池 5 个;
 - ③解体的免维护蓄电池 5 个;

- ④技术状况良好的蓄电池 5 个；
- ⑤有故障的蓄电池 5 个。
- (2)玻璃管 5 根。
- (3)密度计 5 根。
- (4)高率放电计 5 把。
- (5)高率测试仪 5 把。

2. 设备与器材的使用

1)密度计的使用

蓄电池的放电程度可以通过测量电解液的相对密度得知。根据实践经验,电解液相对密度每减小 0.01,相当于蓄电池放电 6%,所以根据所测得的电解液的相对密度,可初步判断蓄电池的放电程度。

电解液的相对密度可使用专用密度计进行测量。密度计的结构如图 2-1 所示,其测量范围为 1.100 ~ 1.300,最小刻度为 $0.005\text{g}/\text{cm}^3$ 。

测量方法如下:

(1)测量前,捏紧密度计的橡皮头,排除空气。

(2)打开加液孔盖,将橡皮管插入电解液,慢慢放松橡皮球,待吸入的电解液高度达到玻璃吸管高度的 $\frac{2}{3}$ 时(密度计内的密度芯漂浮起来),再慢慢地将密度计提出液面。

注意:密度计不得离开蓄电池加液孔上方。

(3)读数。如图 2-2 所示,按照液柱凹面水平线读取浮子杆上的刻度指示的数值,即为电解液的密度,也可粗略地根据密度芯的红、绿、黄颜色区段估计出密度值。

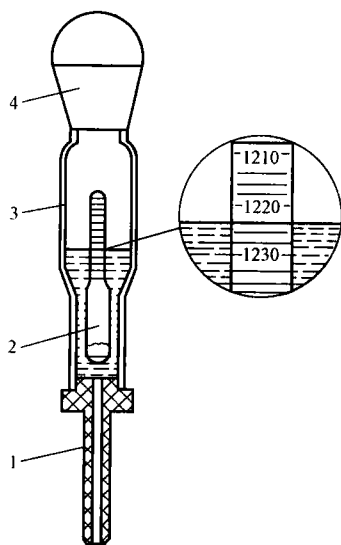


图 2-1 密度计

1-吸管;2-密度芯;3-玻璃管;4-橡皮球

2)高率放电计的使用

对于联条外接式蓄电池,由于其单格电池的极桩外露,故还可以使用高率放电计进行检测。如图 2-3 所示,高率放电计主要由一块 3V 的电压表和一个定值电阻构成。它可以较准确地测量蓄电池的单格电压,判断起动性能及确定放电程度。

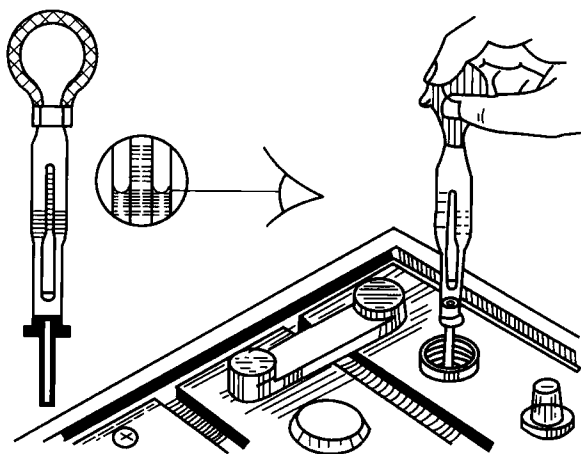


图 2-2 使用密度计测量电解液的相对密度

(1)测量范围:

- ①高率放电:0~2.5V(或3V);
- ②单格电压:0~2.5V(或3V)。

(2)使用方法:

①高率放电测量:

- a. 检查调整零位。若指针不在0位,可调整放电计盖上的零位调整器,使指针指示0位;
- b. 将放电计的电压表表面与放电叉成垂直位置,以便视读;
- c. 将两放电叉叉尖紧压在单格电池的正、负极柱上,保持5s,迅速读数并随即移开放电计。电压表的读数即为大负荷放电情况下蓄电池所能保持的端电压。其放电程度见表2-1。

使用高率放电计检查蓄电池的放电程度 表 2-1

放 电 程 度	充足电	25%	50%	75%	100%
高率放电计指示电压(V)	1.7~1.8	1.6~1.7	1.5~1.6	1.4~1.5	1.3~1.4

②单格电压测量:

- a. 取下放电电阻组件;
- b. 用上述 b、c 相同的方法测量单格电池的电压,但没有测量时间的限制;
- c. 依次测量各单格电池的电压。

3)高率测试仪的使用

对于单格极桩不外露的穿壁式塑料槽外壳蓄电池,可用高率测试仪进行放电程度的检查。其测量方法如图2-4所示。

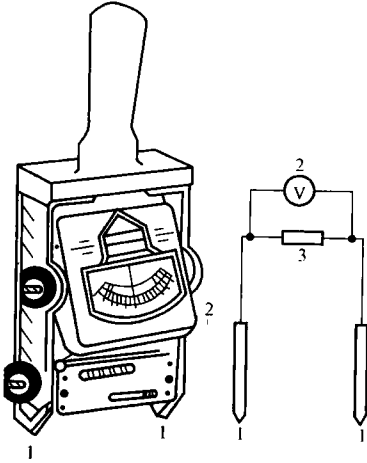


图 2-3 高率放电计
1-放电叉;2-电压表;3-放电电阻

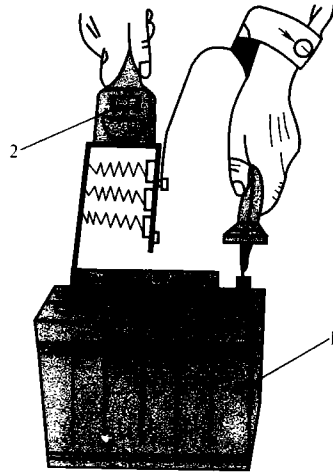


图 2-4 蓄电池高率测试仪
1-蓄电池;2-高率测试仪

①按图2-4所示,测量蓄电池的放电程度。12V 蓄电池放电程度的判断见表2-2。

12V 蓄电池放电程度的判断 表 2-2

容 量	$\leq 60A \cdot h$	$> 60A \cdot h$
测试时间	20s	20s
测量电压	$< 9V$ 故障	$< 9.5V$ 故障
	9~11V 较好	9.5~11.5V 较好
	$> 11V$ 良好	$> 11.5V$ 良好

②测试蓄电池的充电情况。卸下放电电阻,测试蓄电池的电压。

五、实训步骤

1. 蓄电池的构造认识

对照比较解体的各类蓄电池的结构特点。

观察与思考：

- 各部件的名称、功用、装配特点及相互安装关系。联条外接式蓄电池与穿壁式蓄电池的结构特点(参见图 2-5 和图 2-6);免维护蓄电池的材料及结构特点;

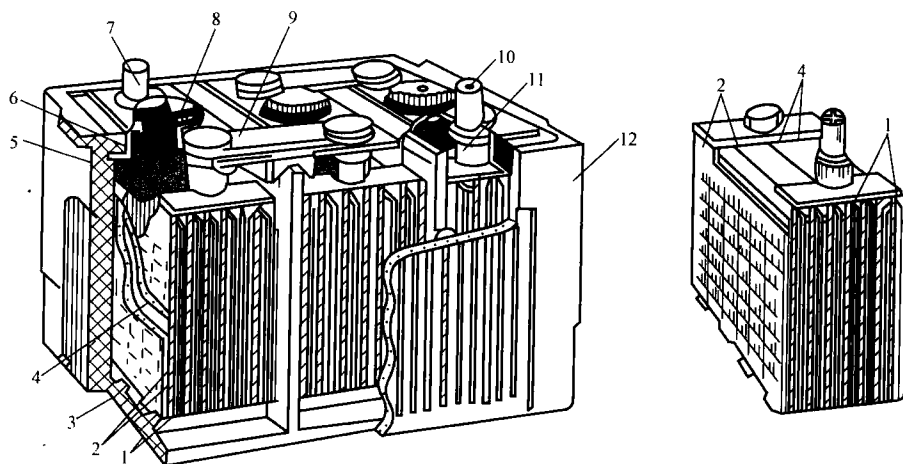


图 2-5 联条外接式蓄电池

1-正极板;2-负极板;3-肋条;4-隔板;5-护板;6-封料;7-负极极桩;8-加液孔盖;9-联条;10-正极极桩;11-极桩衬套;12-蓄电池外壳

- 观察正极板与负极板的组成、结构、颜色及片数,并比较它们的异同点;
- 比较硫化的极板与新极板的差异;
- 观察隔板的安装方法及各类隔板的特征;
- 观察加液孔盖的结构特点;
- 观察壳体的结构特点。

2. 蓄电池技术状况的检查

1) 蓄电池的外观检查

- (1)检查蓄电池外壳是否破裂、电解液有无渗漏;
- (2)检查蓄电池正、负极桩是否脏污或有氧化物;
- (3)观察加液孔盖是否破裂、电解液有无渗漏、通气孔是否畅通。

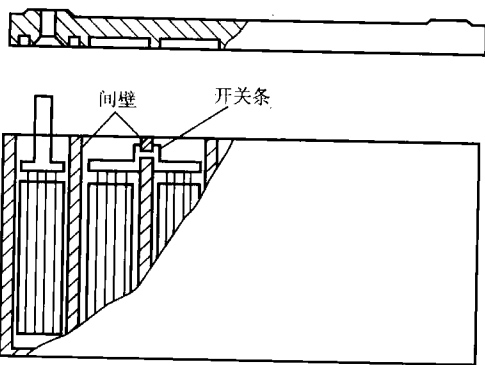


图 2-6 联条穿壁式蓄电池

2) 电解液液面高度的检查

- (1)打开加液孔盖。
- (2)如图 2-7 所示,将玻璃管伸入单格电池中,并与防护板接触。用拇指堵住管的上端口,然后提出液面。

注意:玻璃管不得离开蓄电池加液孔上方。

- (3)测量玻璃管内液体的高度,此高度即为高出极板的电解液液面高度。其值一般为10~15mm。将测量结果填入实训记录表中。