



中等职业教育国家级示范学校特色教材
2014年职业教育国家级教学成果奖候选项目教材

汽车电器基础

主 编 周学斌

副主编 周 钰 曾志远



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>



中等职业教育国家级示范学校特色教材
2014年职业教育国家级教学成果奖候选项目教材

汽车电器基础

主 编 周学斌

副主编 周 钰 曾志远

常州大学图书馆
藏书章



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

汽车电器基础/周学斌主编. —武汉:华中科技大学出版社,2014.7

中等职业教育国家级示范学校特色教材

ISBN 978-7-5680-0263-9

I. ①汽… II. ①周… III. ①汽车-电气设备-中等专业学校-教材 IV. ①U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 155105 号

汽车电器基础

周学斌 主编

策划编辑:王红梅

责任编辑:余涛

封面设计:三禾

责任校对:李琴

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录排:武汉市洪山区佳年华文印部

印刷:武汉鑫昶文化有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:13.75

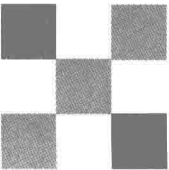
字数:350千字

版次:2015年1月第1版第1次印刷

定价:32.80元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究



序

2010年,教育部、人力资源和社会保障部、财政部三部委印发《关于实施国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划的意见》(教职成〔2010〕9号),决定从2010年到2013年组织实施国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划,形成1000所发挥引领、骨干、辐射作用的示范性中职学校,带动中等职业学校加快发展、提高质量、办出特色。

武汉市第一轻工业学校经国家三部委遴选,成为国家中等职业教育改革发展示范建设学校,并于2012年6月正式启动建设工作。学校围绕改革办学模式、改革培养模式、改革教学模式、创新教育内容、加强教师队伍建设、完善内部管理、改革评价模式等七大任务,扎实开展职业教育理论研究,大胆探索实践,取得了一系列建设成果。

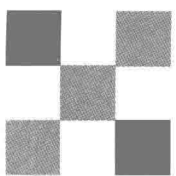
武汉市第一轻工业学校汽车运用与维修专业有幸成为国家中等职业教育改革发展示范重点建设专业,通过与汽车行业企业进行多层次合作,构建、创新并实施了“校企合作、工学结合、双证融通”的人才培养模式;构建了基于工作过程的课程体系;探索基于准企业化管理环境下,以完成工作任务为目标,以企业管理与工作要求为考核标准,以“任务决策P→任务实施D→任务检查C→任务评估A”为主要流程的“PDCA”实践教学模式改革。学校在“校企合作、工学结合、双证融通”的人才培养模式和“PDCA”实践教学模式改革实践基础上,组织职教名师、

骨干教师及长期工作在行业企业一线具有丰富经验的专家,共同编写了汽车运用与维修专业一套 12 本教材,比较全面地反映出汽车运用与维修专业多年来的建设成效。本套教材的开发,因其工学结合特色鲜明,被湖北省教育厅推荐为 2014 年职业教育国家级教学成果奖候选项目教材。

真诚希望这套教材能为其他中职学校提供参考和借鉴。



2014 年 5 月



前言

《汽车电器基础》是“武汉市第一轻工业学校国家级示范校建设”项目成果教材,本着“以能力为本位,以就业为导向,坚持四个对接”的课程改革思路,按照三循环四阶段人才培养特色,以项目教学方式为载体,编排课程体系。

《汽车电器基础》是汽车运用与维修专业机电维修方向课程教材,主要内容包括电路基础、电工技术、模拟电子、数字电子、汽车电器元件等五个项目。

每个项目都是由“项目情境”引入,而后由若干个工作任务组成,每个工作任务都有“任务描述”“任务目标”“任务分析”“任务实施”“任务评价”“相关知识”和“任务拓展”;每个项目完成之后还设计了“项目小结”和“综合测试”。

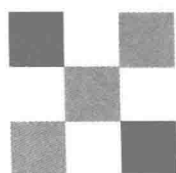
工作任务的设计以现代汽车企业维修电工的典型工作任务为载体,兼顾汽车技术的先进性、通用性。

“任务实施”部分配有详细的图解式操作步骤,图文对照,力求符合中职学生的能力水平、认知特点和教学需要。

本书力求与国家职业技能鉴定规范相结合。在编写体例上采用简练准确、图文并茂的表达形式,以求达到直观明了、易读易学的效果。

《汽车电器基础》可作为中等职业学校汽车运用与维修专业教材,也可作为汽车运用与维修人员的阅读教材。

编者
2014年9月



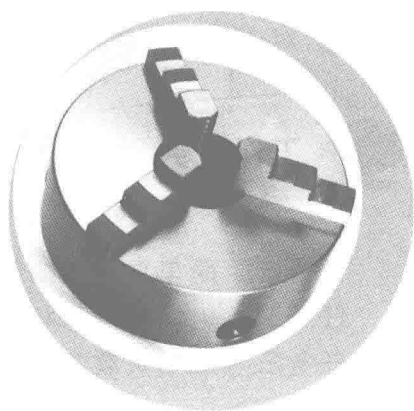
目 录

项目一 电路基础.....	(1)
任务一 简单直流电路的安装与测量.....	(3)
任务二 电源电动势和内阻的测量	(25)
任务三 三相负载的连接与测量	(43)
项目小结	(60)
综合测试	(61)
项目二 电工技术	(63)
任务一 家用配电板的安装	(65)
任务二 三相电动机正反向控制	(84)
项目小结.....	(101)
综合测试.....	(101)
项目三 模拟电子.....	(105)
任务一 二极管管脚极性和质量好坏的判别.....	(107)
任务二 直流和滤波电路的连接与测试.....	(122)
项目小结.....	(135)

综合测试	(136)
项目四 数字电子	(137)
任务一 抢答器的组装	(139)
任务二 简易计数器的组装	(156)
项目小结	(170)
综合测试	(170)
项目五 汽车电器元件	(171)
任务一 汽车电器元器件的认知	(173)
任务二 汽车电路图的识读	(196)
项目小结	(206)
综合测试	(207)
附录 车辆使用小常识	(209)

项目一

电路基础





本项目从简单直流电路的安装与测量入手,引出电路的概念、状态及基本物理量。通过安装接线、测量和分析,加强学习者的动手技能和分析能力。

电路是由电气设备和元器件,如电源、变压器、电阻、电容、电感、二极管、三极管和开关等按一定方式连接起来,为电流流通提供路径的总体,即电流通过的路径称为电路。

汽车上电路的很多,小到传统汽车基本电路,大到汽车 CAN 控制系统电路。图 1-0 所示的为汽车基本电路。

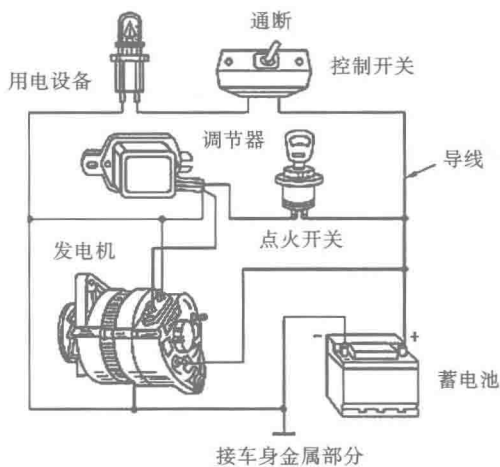


图 1-0 汽车基本电路

电路基础包括电路的组成、电路的状态、电路的连接关系,以及直流电路、交流电路等知识,是我们分析电路工作状态的基础。只有能看懂电路,会正确判断电路的连接方式,才能进一步对电路进行分析和计算。

本项目的基本概念和基本物理量是汽车制造与检测、汽车运用与维修等专业的基础,对今后深入学习专业知识、掌握技能有着重要的意义。



- | | |
|-----|--------------|
| 任务一 | 简单直流电路的安装与测量 |
| 任务二 | 电源电动势和内阻的测量 |
| 任务三 | 三相负载的连接与测量 |

任务一

简单直流电路的安装与测量



任务描述

简单直流电路的安装与测量是学习本专业的第一次专业工作,工作任务的完成是为了更好地掌握知识和提高技能。

电路是由一些电气设备、电子元器件按一定方式连接起来,构成的电流的通路。电路广泛应用于日常生活、生产和科学研究工作中。可以说,用电的设备内部都含有电路,小到手电筒,大到计算机、通信系统和电力网络,都可以看到或简单或复杂的电路。

了解电路的组成,掌握电路的有关知识是对电路进行分析、设计、计算的基础。图 1-1 所示的是简单直流电路示意图和电路图。

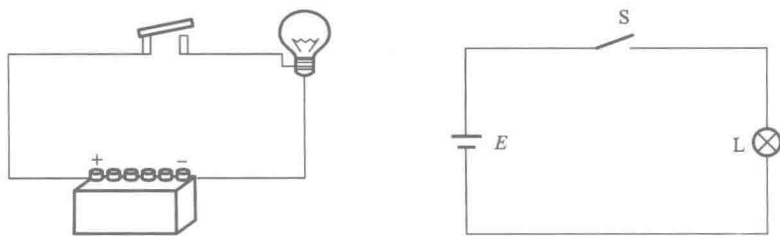


图 1-1 简单直流电路示意图和电路图



任务目标

- (1) 掌握电路的基本结构。
- (2) 掌握电流、电位、电压、电动势、电能和电功率等基本概念。

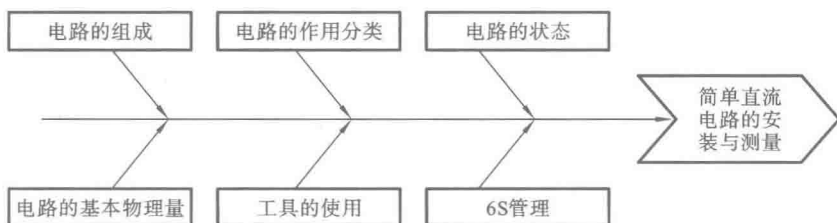
(3) 熟悉电路的基本元件:电阻元件、电容元件、电感元件。

(4) 熟悉生产现场的 6S 管理。



任务分析

简单直流电路的安装与测量是学生学习职业技能的第一次实操课,应遵守实训室的各项规定,坚持生产现场的 6S 管理,按照安装流程一步步实施。



任务实施

实施一

任务准备

(1) 工具材料:1.5 V 电池 2 节、3 V 0.15 A 小灯泡 1 只、开关 1 只、导线若干、去除绝缘层的漆包线 1 根、万用表 1 块。

(2) 汽车电器实训室:带绝缘板的实训台 6 套、多媒体工作台 1 套。

(3) 清洁工具:拖把、扫帚、抹布。

实施二

任务实施

1. 实训室认识

实训,即实习(践)加培训。实训结合了课堂教学和企业顶岗实习的优势(课堂教学以教师讲授为主,在教学过程中以教师为中心;企业定岗实习是把学生直接安排到工作岗位上,在工作中学习),通过模拟实际工作环境,教学采用来自职业岗位群真实工作项目的实际案例,教学过程中理论结合实践,更强调学生的参与式学习、自主式学习,学生在做中学、教师在做中教,能够在最短的时间内使学生在专业技能、实践经验、工作方法、团队合作等方面得到提高。实训室是学生实训的场所。图 1-2 所示的是汽车电器基础实训室,图 1-3 所示的是汽车电器基本技能实训室。



图 1-2 汽车电器基础实训室



图 1-3 汽车电器基本技能实训室

2. 工具认识

1) 万用表认识

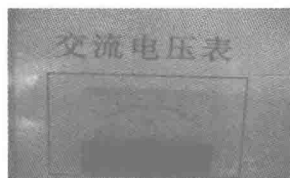
万用表(见图 1-4)是万用电表的简称,又称为多用表,是一种测量电压、电流、电阻等多种电量的多量程便携式仪表,是电气安装、维修、检查等工作常备的工具。一般的万用表可测量交、直流电压,直流电流,电阻等,每种测量有 3~5 种量程。复杂的万用表还可以测量交流电流、电容、电感、三极管的放大系数。



图 1-4 部分常用万用表

2) 电压表和电流表识别

电压表(见图 1-5(a))是一种并联在被测量电路两端测量电压的仪表。电压表测量电压时要并联在被测电路两端,为了减小它对被测线路的分流作用而引起的测量误差,要求流过电压表的电流越小越好,所以电压表的测量机构都要串接大阻值的电阻。



(a)



(b)

图 1-5 部分常用电压表和电流表

电流表(见图 1-5(b))是一种串联在被测电路中测量电流的仪表。使用电流表测量电流时,要串联在被测电路中,但测量机构只能通过很小的电流,为此,电流表的测量机构大多并接有小阻值的分路电阻,或采用线径较大、阻值较小的线圈。

3) 钳形电流表识别

钳形电流表(见图 1-6)用来测量交流电流,它的主要部件是一个穿心式电流互感器。测

量时,将钳形电流表的磁铁套在被测导线上,形成一匝或几匝初级线圈,根据电磁感应原理,次级线圈中产生感应电流,与次级线圈相连的电流表指针发生偏转,指示出线路中电流的数值。虽然准确度较低(通常为 2.5 级或 5 级),但因在测量时无需切断电路,因而使用仍很广泛。



图 1-6 几种常用钳形电流表

4) 兆欧表识别

兆欧表(见图 1-7)又称摇表,其测量的电阻值在兆欧级。在日常的工作中主要用来测量输送电的电缆电阻、电动机的绝缘电阻、电器线路的绝缘电阻,判断设备或线路有无漏电现象、绝缘是否损坏或短路等。

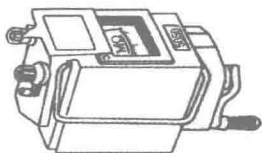


图 1-7 常用兆欧表

5) 示波器识别

示波器(见图 1-8)既可以用来测量信号源的输出信号,也可以用来测量电路的输出信号和某点的波形。示波器是利用电子示波管的特性,将人眼无法直接观测的交变信号转换成图像,显示在荧光屏上以方便测量的电子仪器。示波器由电子枪、偏转系统、荧光屏等三部分组成。



图 1-8 常用示波器

6) 验电器识别

验电器用来测量电源是否有电,电气线路和电气设备是否带电的一种常用工具。验电器分为低压验电器和高压验电器。低压验电器(见图 1-9)也称测电笔,简称“电笔”,由金属探头、氖管、安全电阻、笔身等组成。



图 1-9 常用低压验电笔及其使用方法

高压验电笔又称高压测电器、高压测电棒,是用来检查高压电气设备、架空线路、电缆是否带电的工具,由金属钩、氖管、氖管窗、紧固螺钉、保护环和握柄等组成。

7) 跨接线识别

切勿将跨接线(见图 1-10)直接跨接在蓄电池的两端或蓄电池正极和搭铁之间。

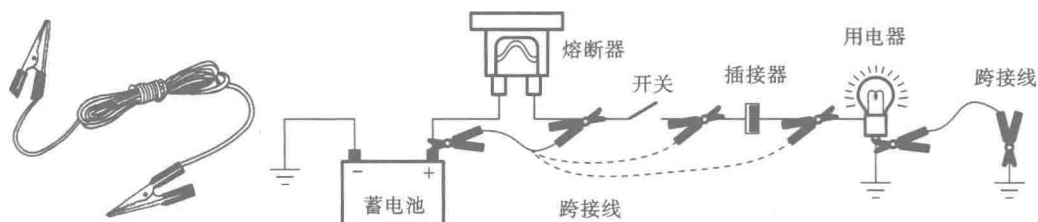


图 1-10 跨接线

8) 无源试灯识别

无源试灯(见图 1-11)的局限性在于它不能显示出被检电路点的电压值是多少。警告:不提倡用无源试灯检测计算机控制的电路。

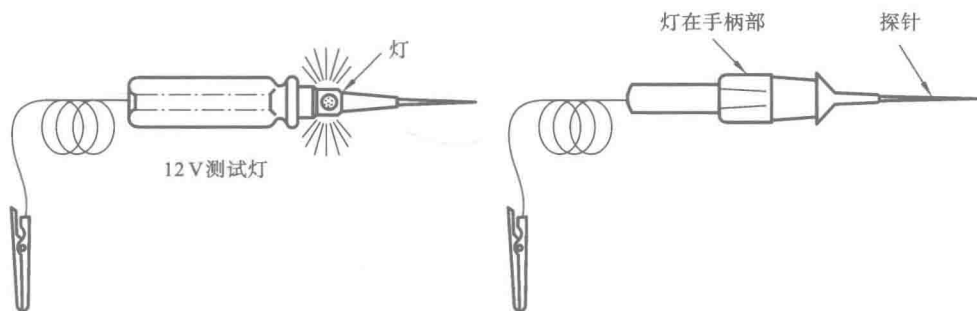


图 1-11 无源试灯

9) 钢丝钳识别

钢丝钳(见图 1-12)是电工使用最频繁的工具之一。电工用的钢丝钳柄部加有耐压 500 V 的塑料绝缘套。常用的规格有 150 mm、175 mm、200 mm 等三种。



图 1-12 常用钢丝钳

10) 有源试灯

有源试灯(见图 1-13)与无源试灯类似,只是自带一个电池电源,连接到一条导线的两端上时,试灯内灯泡点亮,可用于测试线路的通、断。

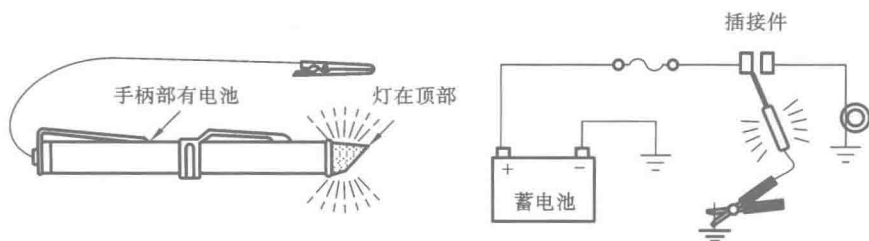


图 1-13 有源试灯

警告:不能用有源试灯测试带电电路,否则会损坏试灯。

11) 导线截面积

导线的截面积(见表 1-1)根据所用电气设备的电流值确定。为保证导线有足够的机械强度,规定截面积不能小于 0.5 mm^2 。

表 1-1 导线承载电流一览表

铜芯导线截面积/ mm^2	1.0	1.5	2.5	3.0	4.0	6.0	10	13
导线允许载流量/A	11	14	20	22	25	35	50	60

12) 线束识别

线束(见图 1-14)是由同路的导线包扎而成的,可使线路不凌乱,便于安装,而且起到了保护导线的作用。

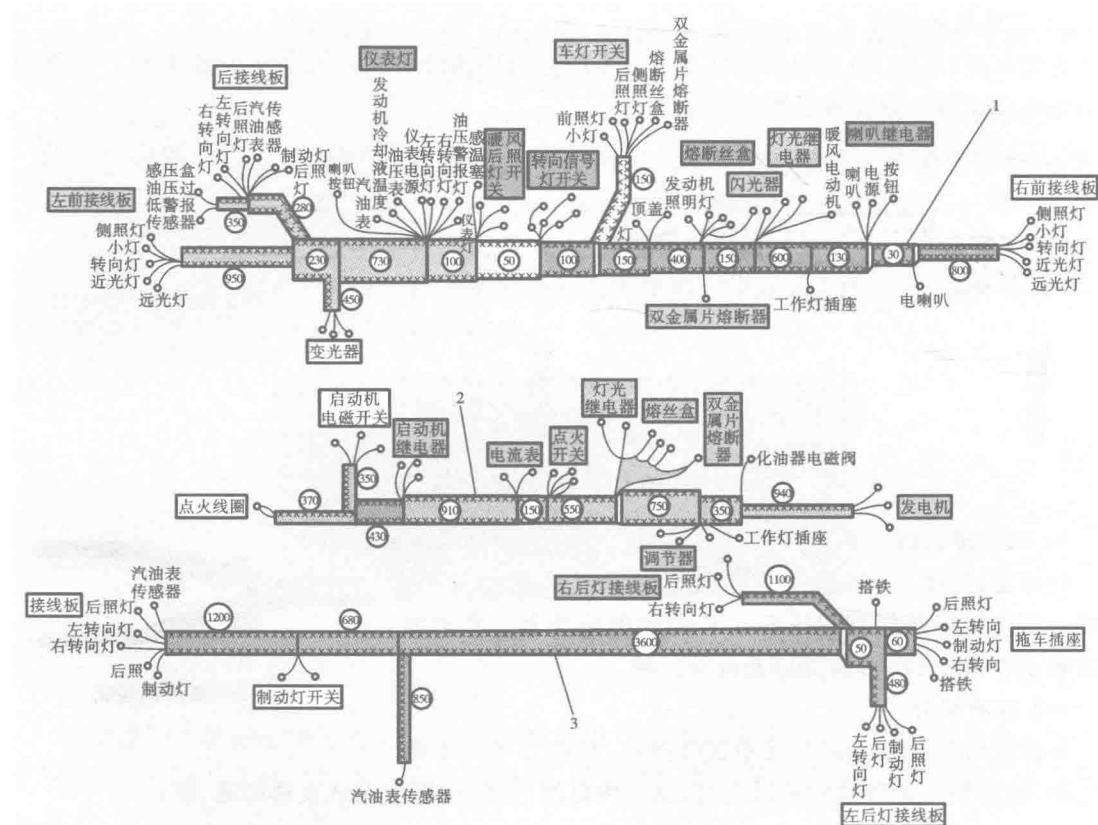


图 1-14 线束图

13) 连接器识别

连接器和电线焊片(见图 1-15)是线路与各电器设备之间、线路与线路之间的连接部件。

3. 常见电路符号认识

电路符号(见图 1-16)的认识是维修汽车、看懂汽车电路图的基础。

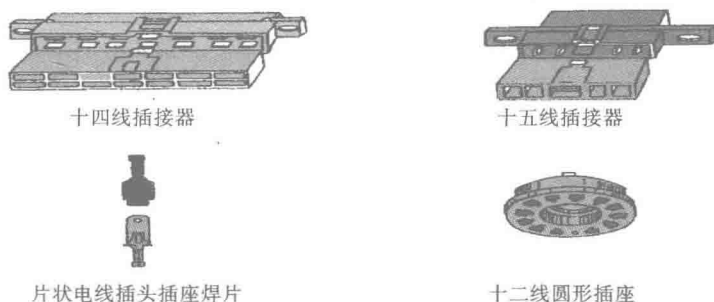


图 1-15 连接器和电线焊片

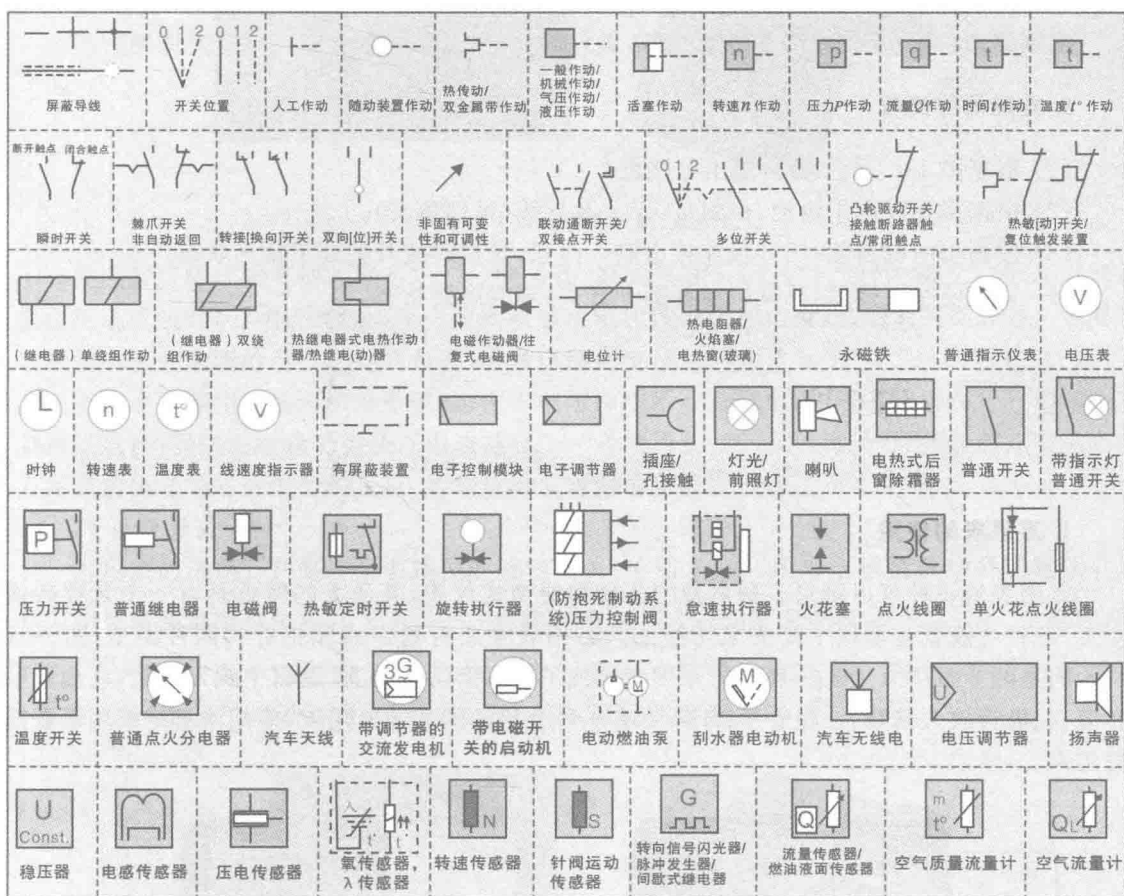


图 1-16 常见电路符号

4. 实训室安全操作规程的认知

实训室是学生进行实训的场所,实训室有直流电源和交流电源。为了防止触电事故发生,学生在实训前,应该认真预习实训内容和操作步骤及安全用电规程。在实训时,为确保人员和设备的安全,必须时刻有“安全第一”的思想,严格按照“用电操作规程”进行实训。

进入实训室前,所有实训学员都必须按要求接受安全教育,牢固树立“安全第一”的思想,