

电工技能学用速成系列丛书

- 电工基础知识与安全用电
- 电工电路识图速成技能训练
- 电工常用工具和仪表的使用方法
- 电工材料规格与应用和基本技能操作
- 低压电气器件与变压器和电动机的功能及其应用

主 编 韩雪涛
副主编 韩广兴 吴 瑛

电工基础技能

学用
速成

(修订版)



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

电工技能学用速成系列丛书

电工基础技能学用速成

(修 订 版)

主 编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以国家职业鉴定考核标准为依托,注重知识性、系统性、操作性的结合,全面系统地介绍了电工从业所应掌握的必备知识和技能。

本书从电工阅读习惯出发,结合国家职业技能鉴定的考核标准和社会就业的实际需求,对图书的整体构架和内容设置进行全新的编排。将电工基础技能划分成8个模块,具体掌握的内容依次为:电工的行业范围与知识技能,用电安全与触电急救技能,电工的电路识图速成技能,电工常用工具和仪表的使用方法技能,电工基本技能的操作演示,常用低压电气器件的功能及应用技能,变压器与电动机的功能及其应用技能,以及常用电气线路的检修技能。

本书充分发挥图解特色,对于操作技能通过示意图和实物照片的形式展示操作过程和操作细节;对于知识内容,则以实用、够用为原则,依托案例全面解读,力求让读者在最短时间内掌握电工从业的各项基础知识和技能,并能灵活应用,以满足就业需求。

本书可作为电工的岗位培训教材,也可作为电工职业资格考核认证的培训教材,适合从事电工领域相关工作的技术人员及参加国家电工职业技能考核鉴定的人员阅读。也可作为职业技术学院的培训教材,供广大师生使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电工基础技能学用速成/韩雪涛主编. —修订本. —北京:电子工业出版社,2012.6

(电工技能学用速成系列丛书)

ISBN 978-7-121-16972-4

I. ①电… II. ①韩… III. ①电工学 IV. ①TM1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 091170 号

策划编辑: 谭佩香

责任编辑: 鄂卫华

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

装 订: 中国电影出版社印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19 字数: 462 千字

印 次: 2012 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 39.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

出版说明

随着我国工农业的飞速发展，各种电气设备也随之大量增加。电工电子已经渗透到了社会的各个层面，尤其是社会行业的规范化和社区集成度的提高，使得电工这一行业的社会需求越来越显著，从业人员也越来越多。但电气设备的安全及人身的安全是至关重要的，电工从业人员必须严格按照操作规范作业，所以电工工种是一个特殊工种，电工从业人员必须接受岗前培训并取得电工上岗的职业资格证书后才能上岗。

为满足电工岗位培训的社会需求，我们以贴近生活、贴近生产、贴近实践为宗旨，将电工技能按照从业领域划分，精心策划及认真编写了这套“电工技能学用速成系列丛书”。这是一套非常实用的电工岗前培训教材，同时也可作为职业技术学校电气专业的教材。

本次重新修订的电工技能学用速成系列丛书共为4本，包括《电工基础技能学用速成》、《家装电工技能学用速成》、《物业电工技能学用速成》及《企业电工技能学用速成》。

《电工基础技能学用速成》主要面向各领域的电工从业人员，是电工从业人员的入门级图书。本书以国家职业技能鉴定标准为导向，以电工人员需要掌握的基础知识为切入点，系统地介绍了电工电路识图的方法、交直流电路的特点、低压电气器件的结构与功能、变压器的结构与功能等电工从业人员必备的基础知识；在技能方面，则重点介绍了常用电工仪器仪表的使用方法、电工材料的选择与应用、用电安全与触电急救等实用技能。考虑电工从业群体的阅读习惯，本书将理论知识与实际操作相结合，尽可能通过实际案例，借助操作演练来体现知识点和电工技能，达到学用速成的目的。

《家装电工技能学用速成》是面向家庭装修方面的电气安装、线路敷设等电工类的从业人员。本书结合家装电工的工作性质和技能需求，以电工的实际工作任务为目标，详细地讲解家装电工必须掌握的基本知识和操作技能。全书通过对实际案例的分析，用图解方式，把室内供配电电路的应用方法，室内配电与布线设计的操作方法，室内传输线路安装与入户器材的选用，以及电气设备安装等技能操作规范展示在读者面前。使读者通过对室内布线、线管敷设、线盒安装等工作的实践，掌握电工知识与技能，提升动手操作能力，从而收到学用速成的效果。

《物业电工技能学用速成》主要面向物业管理小区的电工从业人员。本书以典型小区的供电环境为背景，根据物业电工的实际工作内容，详细讲解了物业电工必须掌握的基础知识和物业电工的操作规范。全书以对典型实例进行图解的方式，分别对小区的变配电系统的安装与维护，小区照明及电气系统的安装与维护，小区电话系统的安装与维护，小区

网络系统的安装与维护，小区有线电视系统的安装与维护，小区楼宇对讲系统的安装与维护，小区闭路监控系统的安装与维护，小区周边防护系统的安装与维护，小区消防系统的安装与维护以及小区广播扩音系统的安装与维护等几大模块的操作技能进行教学演示，使读者能轻松快速地阅读，达到学用速成的目的。

《企业电工技能学用速成》主要面向企业的电气管理、安装、维修方面的从业人员。本书根据企业电工的工作内容和操作规范，以实际操作案例为背景，用图文解说的方法创设益智解感情境，系统讲解了企业电工的应知应会，企业供配电方式与供电设备及其故障检测，电动机工作原理与安装检修技能，电力拖动控制线路的安装与检修方法，以及机床控制线路的结构、原理与检修方法等方面的内容。使读者能够跟着学、跟着做，最终达到知识技能的融会贯通。

本套丛书的特点是形象生动，易懂实用。通过精心策划，本丛书在内容的精选、拓展与写作方式等方面都有了突破与创新。书中内容以实际的工作和生产环境为背景，采用实际的典型案例，通过图解对实际操作进行演示，力求做到理论联系实际、形象生动、简洁明了，学用速成。

本套丛书所讲述的理论基础知识和实际操作技能都是以国家电气行业的职业技能鉴定标准为依据的。读者通过学习，除掌握电工的基础知识和操作技能外，还可申报相应的国家职业资格认证，争取获得国家统一的颁发职业资格证书。

我们热诚期盼“电工技能学用速成系列丛书”的重新修订与出版能对广大读者尽快掌握和提高不同电工从业领域的操作技能给予帮助和指导，能给广大电工从业人员以技术支持，使该套系列丛书成为广大读者的良师益友。

为不断丰富和完善本套丛书的内容及提高图书质量，欢迎广大读者提出宝贵意见和建议，及时向出版单位反馈读者信息。

图书联系方式：tan_peixiang@phei.com.cn

電子工業出版社

前 言

随着国民经济的持续发展，城乡的电气化和自动化水平得到了很大的提高，电力工业的发展特别需要技能型的电工人才。电力的变换与传输、电力的分配与控制、城乡公共设施的供电、大中型电气设备的供电、企事业单位的供电、社区楼宇的供电、农业机电设备的供电、家庭生活的供电等领域中相关设备的运行管理与变配电设备的安装调试，以及维修等工作都需要大量的电工技术人才。而且随着电气化进程的加剧，电工从业人员的缺口会越来越大，电工行业已经成为社会生产和生活中不可缺少的重要岗位。

然而，电工作为一个公共工种，由于其工作环境存在极大的危险性，稍有不慎就会造成人身或设备的损害，严重时还会造成重大伤亡事故。因此，国家对电工行业有着非常明确且严格的规定。任何从事电工行业的工作人员必须具备专业的知识和技能，必须经过规范的培训和指导。只有通过国家职业资格的考核认证后方可持证上岗，从事相应的工作。

因此，如何能够让已从事和准备从事电工工作的读者在短时间内掌握电工操作所需的知识和技能就成为我们编写此书的重要目标。

为满足强烈的市场需求，经过大量的调研，我们组织有关专家和维修技术人员于2009年组织编写了《电工基础技能学用速成》，图书以国家职业技能考核规范为标准，以社会实际岗位需求为目标，对电工从业过程中所应具备的基础知识和技能进行了系统的介绍。

该书一经推出，便受到了社会各界的认可和好评。经过近3年的市场考验，《电工基础技能学用速成》已经得到了社会的认可和广大读者的肯定，并被不少职业学校和培训机构选做教材。许多读者来信来电，在表达对图书内容充分肯定的同时也提出了很多建议。尤其是对于电工行业而言，新产品、新技术、新器件、新工艺的不断涌现，电工作业的环境、工具、设备都在不断更新，原版的《电工基础技能学用速成》的知识内容不能完全满足现阶段电工培训的需求。

为了使本书的内容能够紧贴社会的发展需求，真正符合社会岗位的需求，我们对该书进行重新修订。

修订后的图书重新对电工的从业领域和从业技能进行合理规划，引入“模块化”编写理念，采用模块式案例教学模式，每个模块都运用实际的案例进行演示教学。在内容的表达方式上，沿袭了原图书的风格，尽可能地运用实际工作照片与结构、原理示意图相结合的方式，用生动形象的图形、图像代替枯燥的文字描述，充分发挥“图解演示”的特色，将所要表达的知识和技能展现出来，让读者能够轻松、快速的阅读。从而确保读者能够在很短时间内，了解并掌握电工的操作技能，达到从业的要求。

为确保图书的知识内容能够直接指导就业，图书在内容的选取上从实际岗位需求的角度出发，将国家职业技能鉴定的考核认证标准融入到图书的各个知识点和技能训练中，所

有的知识技能在满足实际工作需要的同时也完全符合国家职业技能相关专业的考核规范。

读者通过学习不仅可以掌握安装检修的各项知识技能,同时也可申报相应的国家职业资格认证。争取获得国家统一的专业技术资格证书。使得人生的职业规划和行业定位更加准确。真正实现知识技能与人生职业规划的巧妙融合。

为了使本书能够成为技能培训与国家职业技能考核辅导完美结合的典范,本书特聘全国电子行业资深专家韩广兴教授担任顾问,由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写。编写人员均由资深行业专家、一线教师和高级技师组成。图书所有内容以国家职业资格鉴定标准作为依据,充分以市场需求和社会就业需求为导向。

为更好地满足读者需求,达到最佳的学习效果,数码维修工程师鉴定指导中心还提供了网络远程教学和多媒体视频自学两种培训途径,读者可以直接登录数码维修工程师官方网站进行培训或定制购买配套的 VCD 系列教学光盘进行自学。

网站提供有最新的行业信息及大量的视频教学资源、图纸手册等学习资料及技术论坛平台。用户可随时了解最新的行业资讯,知晓电子电气领域的业界动态,实现远程在线视频学习;下载需要的图纸、技术手册等学习资料。此外,读者还可通过网站的技术交流平台进行技术的交流与咨询。

读者如果在学习或申报国家专业技术资格认证方面有什么问题,也可通过网络或电话的形式与数码维修工程师鉴定指导中心联系。

网址: <http://www.chinadse.org>

联系电话: 022-83718162/83715667/13114807267

E-MAIL: chinadse@163.com

地址: 天津市南开区榕苑路 4 号天发科技园 8-1-401

邮编: 300384

图书联系方式: tan_peixiang@phei.com.cn

编 者
2012 年 4 月

目 录

第 1 章 电工的行业范围与知识技能	1
1.1 电工行业的从业范围与技能特点	1
1.1.1 电工的从业范围	1
1.1.2 电工的技能特点	3
1.2 电路中的电流与电压	4
1.2.1 电路中的电流	4
1.2.2 电路中的电压	5
1.3 欧姆定律	7
1.4 电路的工作状态与连接形式	10
1.4.1 直流电路的工作状态	10
1.4.2 电路的连接形式	12
1.5 电与磁	17
1.5.1 磁场	17
1.5.2 电流与磁场	19
1.5.3 电磁感应	19
1.5.4 感应电动势的方向——楞次定律	20
1.6 交流电与直流电	20
1.6.1 交流电	21
1.6.2 直流电	24
第 2 章 用电安全与触电急救技能	27
2.1 触电的基本知识	27

2.1.1	单相触电	27
2.1.2	两相触电	29
2.1.3	跨步触电	29
2.2	安全用电与防护	30
2.2.1	安全用电常识	30
2.2.2	电工操作的防护	31
2.2.3	电工消防的具体措施	34
2.3	触电的急救	34
2.3.1	触电时的急救	35
2.3.2	触电后的急救	38
第 3 章	电工的电路识图技能	45
3.1	电工常用图形符号的识别	45
3.1.1	电流与电压的图形符号	45
3.1.2	开关触点的图形符号	46
3.1.3	导线与连接器件的图形符号	47
3.1.4	电子元器件与半导体器件的图形符号	47
3.1.5	变压器与电动机的图形符号	49
3.1.6	继电器与接触及接近敏感器件的图形符号	51
3.1.7	其他器件的图形符号	52
3.2	电工基础电路的特点与应用	54
3.2.1	直流电路的特点与应用	54
3.2.2	交流电路的特点与应用	54
3.2.3	放大电路的特点与应用	69
3.2.4	整流电路的特点与应用	74
3.3	电工实用电路识图技能训练	78
3.3.1	电工识图的基本方法	78

3.3.2	电工识图的基本步骤	81
3.3.3	电工实用电路识图技能实训	81
3.3.4	电工实用电路识图案例	85
第 4 章	电工常用工具与仪表的使用技能	95
4.1	电工常用工具的使用	95
4.1.1	通用加工工具	95
4.1.2	常用攀高工具	101
4.1.3	常用装修工具	107
4.1.4	常用防护工具	112
4.2	电工常用仪表的使用	113
4.2.1	试电笔	113
4.2.2	电流表	116
4.2.3	电压表	120
4.2.4	万用表	124
4.2.5	兆欧表	126
4.2.6	钳形表	130
4.2.7	接地摇表	131
4.3	焊接设备的使用	133
4.3.1	气焊工具	133
4.3.2	电焊工具	137
第 5 章	电工基本技能的操作演示	147
5.1	导线加工与连接	147
5.1.1	导线绝缘层的剖削	147
5.1.2	单股铜芯导线的连接	158
5.1.3	多股铜芯导线的连接	164

5.1.4	电磁线头的连接	169
5.1.5	铝芯导线的连接	170
5.1.6	导线的扭接和绕接	173
5.1.7	用线夹和接线器连接导线	174
5.1.8	导线绝缘的恢复	176
5.2	导线与接线桩的连接	177
5.2.1	导线与针孔式接线桩的连接	178
5.2.2	导线与平压式接线桩的连接	180
5.2.3	导线与瓦形接线桩的连接	183
5.3	铆接和螺纹的连接	184
5.3.1	铆接	184
5.3.2	螺纹的连接	186
5.4	钻孔的种类与方法	190
5.4.1	膨胀螺栓孔	191
5.4.2	穿墙孔	192
5.4.3	木榫孔	193
5.5	室内电线的连接案例	193
5.5.1	常用电气设备与导线的连接	193
5.5.2	电源供电与灯座及开关的连接	193
5.5.3	导线与线盒的连接	195
5.5.4	室内照明线路的施工	197
第 6 章	常用低压电气器件的功能及应用技能	199
6.1	低压开关的功能及应用	199
6.1.1	开启式负荷开关	199
6.1.2	封闭式负荷开关	203
6.1.3	组合开关	204

6.2 低压断路器的功能及应用	205
6.2.1 普通塑壳断路器	205
6.2.2 万能断路器	207
6.2.3 漏电保护器	208
6.3 低压熔断器的功能及应用	209
6.3.1 插入式熔断器	209
6.3.2 螺旋式熔断器	210
6.3.3 无填料封闭管式熔断器	212
6.3.4 有填料封闭管式熔断器	213
6.4 接触器的功能及应用	214
6.4.1 交流接触器	215
6.4.2 直流接触器	216
6.5 主指令电器的功能及应用	218
6.5.1 按钮	218
6.5.2 位置开关	220
6.5.3 接近开关	223
6.5.4 万能转换开关	225
6.5.5 主指令控制器	227
6.6 继电器的功能及应用	228
6.6.1 中间继电器	228
6.6.2 电流继电器	230
6.6.3 电压继电器	233
6.6.4 速度继电器	234
6.6.5 热继电器	235
6.6.6 时间继电器	236
6.6.7 压力继电器	237

第 7 章 变压器与电动机的功能及应用技能	239
7.1 变压器的功能及应用	239
7.1.1 单相变压器	239
7.1.2 三相变压器	242
7.2 电动机的功能及应用	247
7.2.1 直流电动机	247
7.2.2 单相异步电动机	251
7.2.3 三相异步电动机	254
第 8 章 常用电气线路的检修技能.....	265
8.1 供电用电线路的检修	265
8.1.1 供电用电线路的检修分析	265
8.1.2 供电用电线路的检修方法	267
8.2 照明控制线路的检修	276
8.2.1 照明控制线路的检修分析	276
8.2.2 照明控制线路的检修方法	277
8.3 电动机控制线路的检修	283
8.3.1 电动机控制线路的检修分析	284
8.3.2 电动机控制线路的检修方法	285

第 1 章 电工的行业范围与知识技能

1.1 电工行业的从业范围与技能特点

电工是指从事电力生产、电力传输、电力分配及相关电气设备的安装、调试、维护与检修的技术人员。

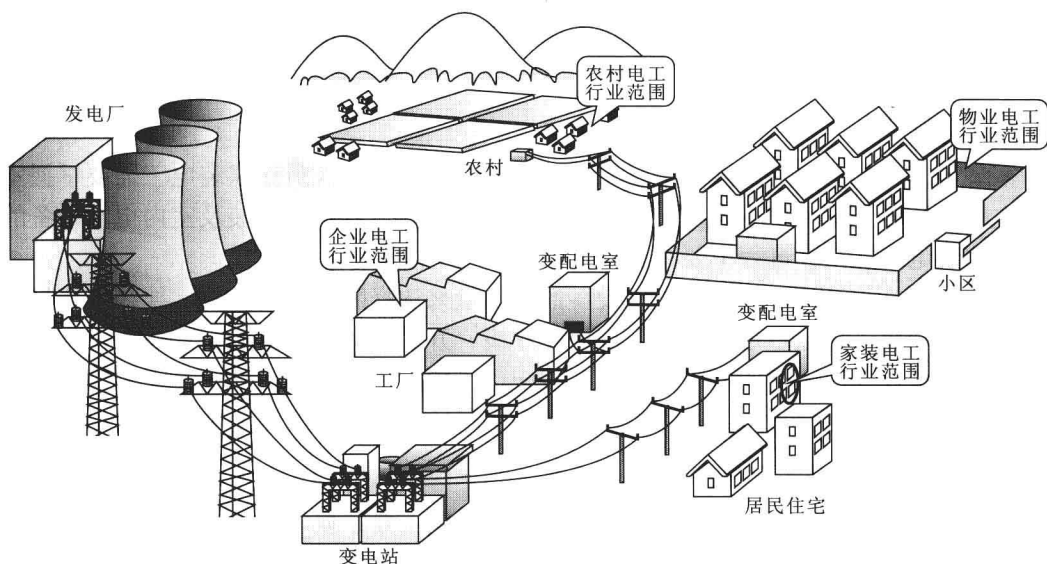


图 1-1 电工的行业范围

图 1-1 所示说明了电工的行业分类。电能由发电厂升压后，经远距离高压线将电力传输到城市和农村。电能到达城市后，会经变电站将几十万至几百万伏的超高压降至几千伏电压后，在配送到工厂、企业、小区及居民住宅处的变配电室，再由变配电室将几千伏的电压变成三相 380 V 或单相 220 V 电压输送到工厂车间和居民住宅。

1.1.1 电工的从业范围

随着我国国民经济的持续发展和综合国力的不断增强，城乡面貌得到了根本的变化。工农业的迅速发展促进了电力工业的发展，如今电气设备已成为工业、农业及家庭生活中不可缺少的设备。电工已成为家庭供电、工矿企业供电、农业机械供电系统中不可缺少的岗位，而这一行业对电工的技能要求和知识要求也越来越高。广大的城市和农村需要很多具有熟练操作技能而又具有丰富经验的电工人才。

电工行业的社会需求日益凸显。为更好地应对不同的工作性质和作业类型，从社会需求的角度出发，将电工技能按照从业领域划分，可分为物业电工、家装电工、企业电工和

农村电工等几种类型。

1. 物业电工

物业电工是指物业小区的电工从业人员。物业电工要掌握电子电路基本知识、小区供电系统、电子测量及电力变压器、电气配电、电气安装检测等知识，在掌握这些基础知识之后，经过实操技能训练才能从事物业电工。

物业小区分别在住宅、大楼、园区设置各种电气设备，从而构成了不同功能的电气化系统，物业小区电工只有在了解这些电气化系统后，才能进行维修、管理。根据物业电工所处理的事情的不同及应用的技术不同，又分为不同的工种。操作广播设备、负责电梯运行等，仅需要电工具具备电气设备操作知识，则将从事电气操作的工种称为操作电工；若小区路灯损坏需要检修，则需要电工掌握电气设备的检修技术，将这类工种称为维修电工；物业小区需要安装红外线设备，需要电工具具备电气的安装方面的技能，将这类从事安装工作的电工称为安装电工。

2. 家装电工

家装电工是指对家装方面的电气安装、线路敷设的工作人员。家装电工需要掌握室内供电电路及配电方式、室内布线、室内线路的安装、入户器材的安装及室内电气设备的安装等。家装电工在工作过程中要注意安全操作和用电注意事项。

家装电工应该能够根据家庭电气设备的用电量来选择断路器、开关、导线等器材，能根据设备的功率、用电量进行计算，进而使导线、开关、熔断器的选择合理，符合用电安全、投资合理及使用方便的原则。室内布线应尽可能采用暗敷，线与线之间的连接应设有专门的接线盒，整体应平整美观。电线与开关和灯具的连接应符合技术规范的要求。

3. 企业电工

企业电工是指企业小区的电工从业人员。企业电工要掌握电子电路的基本知识，掌握企业供电、电子测量及电力变压器、电气配电、电气安装检测等知识。企业电工不仅需要掌握电工的基础知识，还应了解企业供电系统，并具有电气设备的检修技能。

企业电工主要针对企业和工厂中的大型机械设备、变配电系统、电气设备常用电动机、低压供电线路与电气设备。由于企业电工经常会与高压电气设备打交道，应掌握安全用电知识。为了使生产稳定，对企业变配电系统的电气设备，要求其工作运行可靠、维护方便、技术先进且经济方面应合理。若变配电系统不合理，将造成各种电气设备用电量过度浪费，严重时将造成停电或发生事故。

4. 农村电工

农村电工是指农村电工从业人员。农村电工在输电线路的设置、用电设备的使用等方面与其他电工相比，比较特殊，而且农村电工并不要求掌握系统的电学理论，但要求掌握电工的实用知识和操作技能。

农村电工也需要掌握电工的基础知识、农村供电线路、电子测量及变压器、电气配电、电气安装等方面的知识。

农村电力网系统主要有两种方式，一是农村自建小型发电厂，另一种是电力系统供电方式。农村自建小型发电厂主要有小型水电站、柴油发电机组、小型火电厂、风力发电站、

沼气发电站、地热发电站等；电力系统供电主要是在城市的附近或大电力系统经过的地方，农村电力用户往往直接从大电力系统取得电力。因此农村电工必须知道农村电力网系统的构成，才能进行作业。对农村电网进行设置时，要合理配电。

此外，农村经常会使用到排灌设备，如水泵、离心泵、潜水泵等，这些设备用电量比较大，因此农村电工对这些设备进行配电线路设置时，要正确、合理分配，否则会因设备用电过度而造成事故。电动机和发电机也是农村的常用设备，电工在安装这些设备前，要了解安装的注意事项。

1.1.2 电工的技能特点

对于电工操作人员来说，必须具备基础的电工知识和专业技能后，方可从事相关的电工工作。

1. 关于电气的基本知识

作为一名电工，需要掌握的基本电气知识如下：

- (1) 直流电路的基本结构与欧姆定律；
- (2) 材料的导电性能；
- (3) 电压、电流与功率的计算方法；
- (4) 电阻器的串联与并联；
- (5) 交流电路与欧姆定律；
- (6) 单相交流电与三相交流电的应用。

2. 关于电气设备、配线器具、材料和工具

下面的电气设备、配线器具、材料和工具是任何电工都必须熟悉和掌握的项目：

- (1) 变压器的结构、功能和特点；
- (2) 感应电动机的结构、功能和特点；
- (3) 照明灯具的结构、功能和特点；
- (4) 家用电器的结构、功能和特点；
- (5) 断路器的结构、功能和特点；
- (6) 配线与接线器具的结构、功能和特点；
- (7) 电线及材料的结构、功能和特点。

3. 电气设备的安装方法和操作技能

作为一名电工，应掌握电气设备的一些基本安装方法和操作技能，包括：

- (1) 电线的连接；
- (2) 接地的连接；
- (3) 布线、敷设、施工；
- (4) 管线的连接。

4. 电气设备和线路的检测

作为一名电工，应熟悉和掌握电气设备和线路的检测方法，包括：

- (1) 电压的测量及仪表使用；

- (2) 电流的测量及仪表使用；
- (3) 功率的测量及仪表使用；
- (4) 绝缘电阻值的测量及仪表使用；
- (5) 接地电阻值的测量及仪表使用。

5. 安全用电的方法和规程

作为一名电工，还应了解以下安全用电的方法和规程：

- (1) 了解安全用电常识；
- (2) 触电原因及防护措施。

1.2 电路中的电流与电压

1.2.1 电路中的电流

如图 1-2 所示为电流形成定义示意图，在导体的两端加上电压，导体的电子就会在电场的作用下做定向移动，形成电子流，称之为“电流”。在分析和检测电路时，规定“正电荷的移动方向为电流的正方向”。但应指出：金属导体中的电流实际上是由“电子”定向移动而形成的，因而规定的电流方向与实际电子运动的方向相反。这里可以理解为，正电荷和负电荷的运动方向是相对的。犹如火车和铁道之间的关系，如坐在火车上看铁道，好像铁道是向相反的方向运动的。

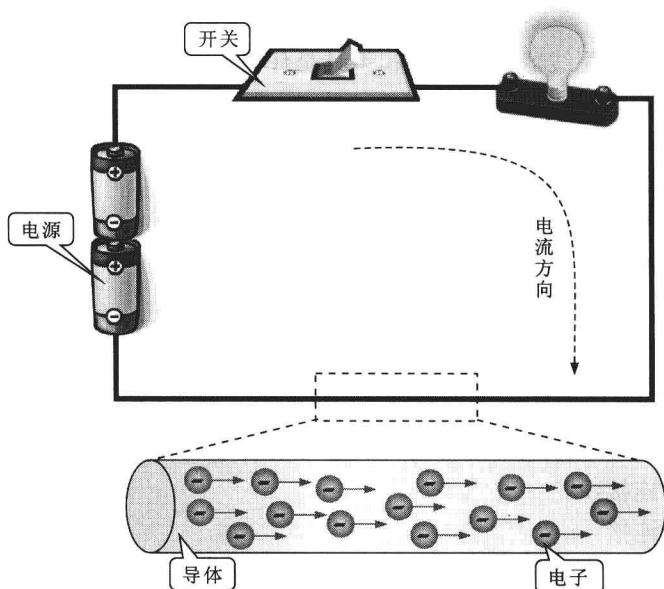


图 1-2 电流的形成定义示意图

电流的大小用电流强度来表示，它定义为单位时间内通过导体截面积的电荷量。电路强度用字母“ I ”（或小写 i ）来表示。若在 t 秒内通过导体截面积的电荷量是 Q 库仑，则电