



电工技术轻松入门
系列

电工

DIANGONG
QINGSONG
RUMEN



轻松入门

孟令海 阎伟 主编

杨丽英 副主编

内容通俗易懂，

为您快速指导知识

精彩图解导读，

助您轻松掌握技能



化学工业出版社



电工技术轻松入门
系列

电工

DIANGONG
QINGSONG
RUMEN



轻松入门

孟令海 阎伟 主编

杨丽英 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

电工轻松入门/孟令海, 阎伟主编. —北京: 化学工业出版社, 2017. 5
(电工技术轻松入门系列)
ISBN 978-7-122-29223-0

I. ①电… II. ①孟…②阎… III. ①电工技术-基本知识 IV. ①TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 043800 号

责任编辑: 宋 辉
责任校对: 宋 夏

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 三河市延风印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 10½ 字数 232 千字 2017 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 38.00 元

版权所有 违者必究



当前,我国正在由制造业大国向制造业强国挺进。与产业转型升级相伴而来的,是对应用技术人才、技能人才的迫切需求。因此,编者依据新技术、新工艺、新标准编写了这套电工技术轻松入门系列图书。

本系列图书依据最新版《国家职业技能标准——维修电工》(2009年)中相关知识与技能的要求来编写,在编写方式上进行了大胆地尝试和创新,力求尽可能多地以实物图解形式来描述相关常识和技术要领,尽量满足读者“看看能懂、做做能会”的学习要求。

读者在学习本系列图书时,可注意以下方面的技巧。

1. 通过知识引导,树立学习信心

在学习和实践过程中,部分读者存在着对电的畏惧,除进行必要的安全知识学习外,应自己多动手操作,在实践操作中总结经验,克服困难。

2. 明确目标,提高学习和实践效果

学习和实践目标定位在操作工艺上。首先按书本中的工艺要求进行试安装或试接线,再逐步提高安装或接线的质量和工艺水平。不要急功近利,一定要先学好基础,通过大量的实践认知后,处理相关问题便能驾轻就熟。注重在实践中反复训练和提高。

《电工轻松入门》是系列图书中的一本。本书从电工常识入门知识讲起,由浅入深、通俗易懂。主要包括:电工常识入门、电工工具、安全用具和仪表的使用、电工操作技术入门、电气照明装置及线路的安装和维修、室内外电气线路的安装、电气设备的应用、供配电技术等。本书可用作企业电工培训及再就业转岗电工培训的教材,也可作为中等职业技术学校电工专业、高等职业技术学院电气专业的教学用书。

本书由孟令海、阎伟担任主编,杨丽英为副主编,第1章由刘长军编写,第2章由孙国栋编写,第3、4章由孟令海编写,第5章由阎伟编写,第6章由杨丽英编写,第7章由吴波编写。

由于水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请广大专业人士和读者朋友给予批评指正。

编者



Chapter 1	第 1 章 电工常识入门	1
	1.1 电能的产生、输送和分配	1
	1.1.1 电能的产生	1
	1.1.2 电能的输送	4
	1.1.3 电能的分配	4
	1.1.4 电力负荷的分类	4
	1.2 常用电工材料	4
	1.2.1 导电材料的特点	4
	1.2.2 常用导线	5
	1.2.3 绝缘材料	9
	1.3 电气识图	12
	1.3.1 电气图连接线的表示方法	12
	1.3.2 电气图识读方法	13
	1.3.3 照明电气图的识读	15
	1.4 安全用电技术	20
	1.4.1 触电与触电急救	20
	1.4.2 电气防火与防爆	25
	1.4.3 安全用电技术	29
Chapter 2	第 2 章 电工工具、安全用具和仪表的使用	31
	2.1 常用电工工具的使用	31
	2.1.1 低压验电器	31
	2.1.2 螺钉旋具	32
	2.1.3 钢丝钳	35
	2.1.4 尖嘴钳	36
	2.1.5 断线钳	36
	2.1.6 剥线钳	37
	2.1.7 电工刀	37

2.2 电气安全用具的使用	38
2.2.1 安全用具的种类与作用	38
2.2.2 安全用具的检查和保管制度	41
2.3 常用电工仪表的使用	43
2.3.1 万用表	43
2.3.2 数字万用表	46
2.3.3 钳形表	48
2.3.4 兆欧表	49
2.3.5 接地电阻表	51
2.4 常用电动工具的使用和维护	52
2.4.1 电钻	53
2.4.2 冲击钻	53
2.4.3 电锤	54
2.4.4 手持电动工具安全操作规程	55

Chapter 3 第3章 电工操作技术入门	56
3.1 导线的连接	56
3.1.1 导线的剖削	56
3.1.2 导线的连接	57
3.2 导线绝缘的恢复	66
3.2.1 绝缘带的包缠方法	66
3.2.2 压线帽的使用	67
3.3 登高作业及操作规程	67
3.3.1 使用登高板登杆的方法	67
3.3.2 使用脚扣登杆的方法	68
3.3.3 电工高空作业安全操作规程	68

Chapter 4 第4章 电气照明装置及线路的安装和维修	70
4.1 白炽灯线路的安装和维修	70
4.1.1 白炽灯照明线路的安装	71
4.1.2 白炽灯照明线路的故障分析	74
4.2 荧光灯线路的安装和维修	76
4.2.1 荧光灯照明线路的安装	76
4.2.2 荧光灯照明线路的故障分析	77
4.3 碘钨灯线路的安装	79
4.4 高压汞灯线路的接线	80
4.5 高压钠灯	82
4.6 金属卤化物灯	83

4.7	LED 节能灯	84
4.8	其他电气照明线路的安装	84
4.8.1	应急照明的应用	84
4.8.2	插座的安装和接线	86
4.8.3	工矿灯具	88
4.8.4	安装照明灯具前应做的准备工作	89
4.8.5	安装灯具时的工艺要求	89

Chapter 5

第 5 章	室内外电气线路的安装	91
5.1	室内线路的安装方式	91
5.1.1	塑料护套线配线	91
5.1.2	线管配线	93
5.1.3	线槽配线	98
5.1.4	桥架配线	99
5.2	室外线路的安装方式	101
5.2.1	架空线路	101
5.2.2	电缆线路	105
5.3	低压量电、配电装置的安装	106
5.3.1	单相电度表的安装和接线	108
5.3.2	三相电度表的安装和接线	110
5.3.3	量电装置的安装	111
5.3.4	低压配电装置的安装	113
5.3.5	低压配电箱(盘)的安装工艺	116

Chapter 6

第 6 章	电气设备的应用	120
6.1	变压器的应用	120
6.1.1	变压器的结构	120
6.1.2	互感器	121
6.1.3	小型控制变压器	123
6.2	电力变压器的应用与维护	125
6.2.1	电力变压器的结构	126
6.2.2	电力变压器的并联运行	130
6.2.3	电力变压器的维护和检修	133

Chapter 7

第 7 章	供配电技术	136
7.1	电气照明供电系统	136
7.1.1	供配电网的基本接线方式	136
7.1.2	供配电网的接线	138

- 7.1.3 供配电网络的设计原则..... 142
- 7.1.4 配电设备的布置..... 142
- 7.2 变配电所的高压电器..... 143
 - 7.2.1 高压隔离开关..... 144
 - 7.2.2 高压负荷开关..... 145
 - 7.2.3 高压断路器..... 146
 - 7.2.4 高压熔断器..... 147
- 7.3 变配电所的常见形式与选择..... 150
 - 7.3.1 选择变配电所形式的原则..... 150
 - 7.3.2 变配电所的形式与选择..... 150
- 7.4 工厂变配电所的电气主接线..... 151
 - 7.4.1 电气主接线的基本要求..... 152
 - 7.4.2 主接线的基本接线方式..... 152
 - 7.4.3 车间变电所的电气主接线..... 153
 - 7.4.4 配电装置式主接线图..... 155

Reference	参考文献	157
-----------	------	-----

电工常识入门

1.1 电能的产生、输送和分配

电能是人类生产和生活中不可缺少的能源。从发电厂到电力用户中，各类电动机和变压器成为电能产生、输送、分配等环节能量转换的必要设备。简单的电力系统示意图如图 1-1 所示。

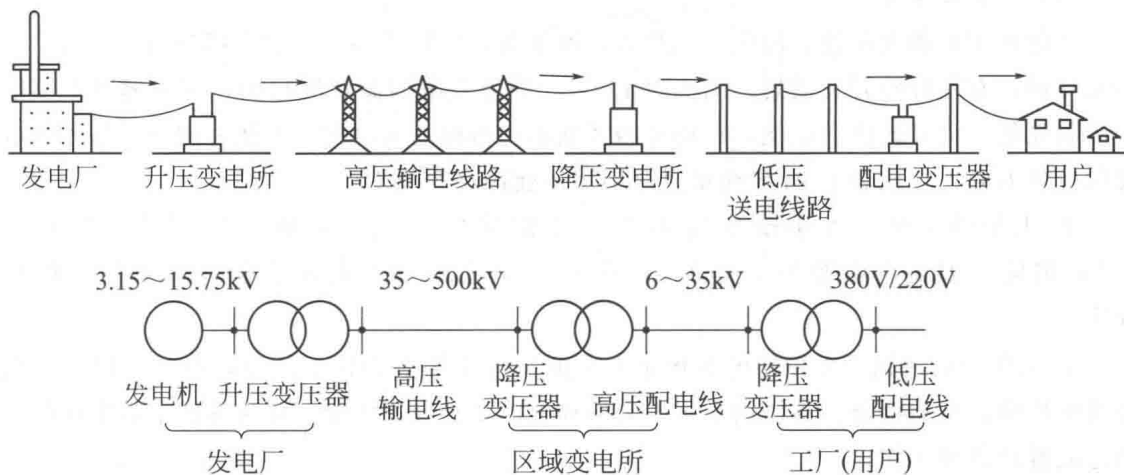


图 1-1 简单的电力系统示意图

1.1.1 电能的产生

电能是由煤炭、石油、水力、核能、太阳能和风能等一次能源通过各种转换装置而获得的二次能源。目前，世界各国电能的生产主要以火力发电、水力发电、原子能发电三种方式为主。

(1) 火力发电

火力发电的基本生产过程是利用煤粉、石油、天然气等燃料在锅炉中燃烧，将其热量释放出来传给锅炉中的水，从而产生高温、高压蒸气；蒸气通过汽轮机又将热能转化为旋转动力，以驱动发电机输出电能。

火力发电的优点是建厂速度快，投资成本相对较低。缺点是消耗大量的燃料，发电成本较高，对环境污染较为严重。随着计算机应用的日益扩大，特别是微机及微处理器的快

速发展,现代火电厂的自动化已实现以小型机、微机和微处理器为基础的分层综合控制方式。目前我国及世界上绝大多数国家仍以火力发电为主。

(2) 水力发电

水力发电是通过水库或筑坝截流的方式来提高水位,利用水流的落差及流量去推动水轮机旋转并带动同步发电机发电,即利用水流的势能来发电。

水力发电的优点是发电成本低,不存在环境污染问题,并可以实现水利的综合利用。缺点是一次性投资大,建站时间长,而且受自然条件的影响较大。我国水力资源丰富,开发潜力很大,特别是长江三峡水利工程的建设成功,使我国水力发电量得到大幅度的提高。

(3) 核能发电

又称原子能发电,它是利用核燃料在反应堆中的裂变反应所产生的巨大能量来加热水,使之成为高温、高压蒸汽,再用蒸汽推动汽轮机旋转并带动同步发电机发电。

核能发电消耗的燃料少,发电成本较低,但建站难度大、投资高、周期长。全世界目前核能发电量约占总发电量的20%,发展核能将成为必然趋势。

(4) 新能源发电

新能源主要指太阳能、风能、地热能、海洋能、生物质能等,它们都是清洁能源,不污染环境,有很好的开发前景。图1-2(a)为太阳能发电的做功流程图,图中通过太阳能板吸收光能,将其转化为电能,再用并网逆变器把电能送入电网。光伏并网发电是光伏电源的发展方向,它代表了21世纪最具吸引力的能源利用技术。

① 太阳能发电。太阳能发电系统由太阳能电池组、太阳能控制器、蓄电池(组)组成。如输出电源为交流220V或110V,还需要配置逆变器。各部分的作用如下。

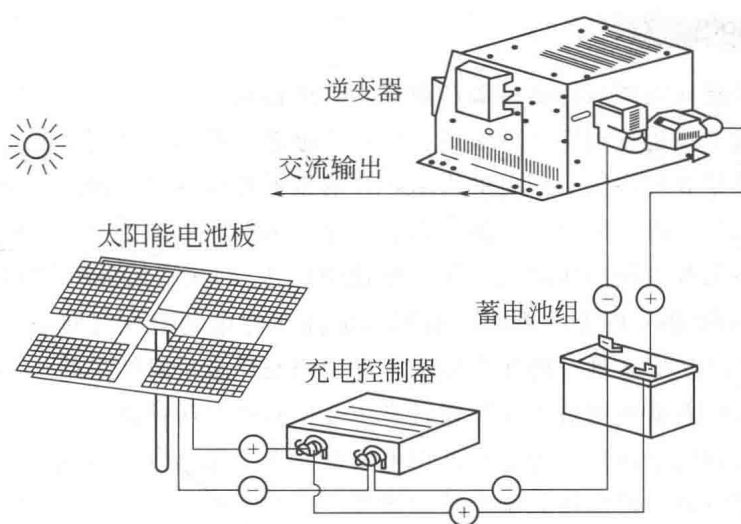
a. 太阳能电池板。太阳能电池板是太阳能发电系统中的核心部分,也是太阳能发电系统中价值最高的部分。其作用是将太阳的辐射能量转换为电能,或送往蓄电池中存储起来,或推动负载工作。

b. 太阳能控制器。太阳能控制器的作用是控制整个系统的工作状态,并对蓄电池起到过充电保护、过放电保护的作用。在温差较大的地方,合格的控制器还应具备温度补偿的功能。

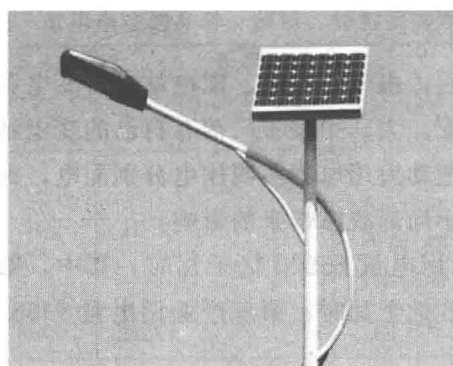
c. 蓄电池。一般使用铅酸电池,在小型、微型系统中也有使用镍氢电池、镍镉电池或锂电池的。其作用是在有光照时将太阳能电池板所发出的电能储存起来,到需要的时候再释放出来。

d. 逆变器。太阳能的直接输出一般都是12V DC、24V DC、48V DC。为能向交流220V的电器提供电能,需要将太阳能发电系统所发出的直流电能转换成交流电能,因此需要使用DC-AC逆变器。

② 风力发电。风力发电是一种将风能转化为机械能,由机械能再转化为电能的技术。我国风能资源丰富,居世界首位,具有大规模发展的潜力。如图1-3所示为风力发电示意图。

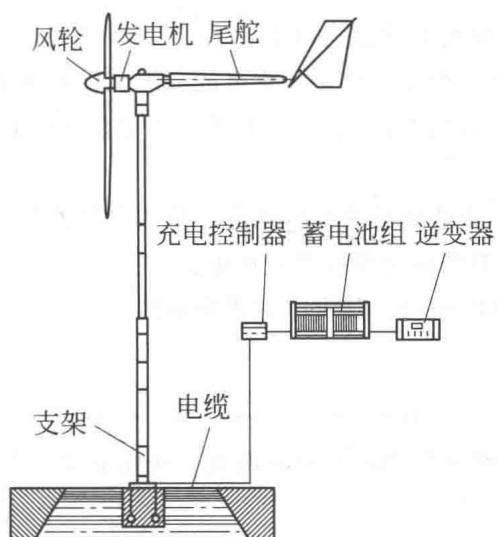


(a) 太阳能发电的做功流程



(b) 太阳能路灯

图 1-2 太阳能发电示意图



(a) 风力发电的做功流程



(b) 海上风力发电场景

图 1-3 风力发电示意图

1.1.2 电能的输送

发电站一般都建在远离城市的能源产地或水陆运输比较方便的地方，因此发电站发出的电能必须要用输电线进行远距离的输送，以供给电能消费场所使用。为了增大供电的可靠性，提高供电质量和均衡供、用电的需求，目前世界各国都将本国或一个大地区的各发电站并入一个强大的电网，构成一个集中管理、统一调度的大电力系统（电力网）。

目前，世界各国都采用高压输电，并不断地由高压（110~220kV）向超高压（330~750kV）和特高压（750kV以上）升级。我国目前高压输电的电压等级有110kV、220kV、330kV、500kV、750kV等多种。由于发电机本身结构及绝缘材料的限制，不可能直接产生这样高的电压，因此在输电时首先必须通过升压变压器将电压升高。

高压电能输送到用电区后，为了保证用电安全并合乎用电设备的电压等级要求，还必须通过各级降压变电站，将电压降至合适的数值。例如，工厂输电线路，高压为35kV或10kV，低压为380V和220V。

1.1.3 电能的分配

当高压电送到工厂以后，由工厂的变、配电站进行变电和配电。变电是指变换电压的等级，配电是指电力的分配。大、中型工厂都有自己的变电站、配电站。

在配电过程中，通常把动力用电和照明用电分别配电，即把各动力配电线路和照明配电线路分开，这样可以缩小局部故障带来的影响。

2015年，我国全社会用电量55500亿千瓦时。其中，第一产业用电量1020亿千瓦时；第二产业用电量40046亿千瓦时；第三产业用电量7158亿千瓦时；城乡居民生活用电量7276亿千瓦时。

1.1.4 电力负荷的分类

供电部门在向用户供电时，将根据用户负荷的重要性、用电的需求量及供电条件等诸多因素，确定供电的方式，以保证供电质量。电力负荷通常分为以下三级。

① 一级负荷。指停电时可能引起人身伤亡、设备损坏、产生严重事故或混乱的场所，如大型医院、地铁、机场、铁路运输、政府重要机关部门等，它们一般采用两个独立的电源系统供电。

② 二级负荷。指停电时将产生大量废品、减产或造成公共场所秩序严重混乱的部门，如炼钢厂、化工厂、大城市热闹场所等，它们一般有两路电源线进行供电。

③ 三级负荷。指不属于上述一、二级电力负荷的用户，其供电方式为单路。

1.2 常用电工材料

常用的电工材料分为导电材料、绝缘材料、电热材料和磁性材料四类。在此主要介绍导电材料和绝缘材料的选用。

1.2.1 导电材料的特点

导电材料大部分为金属，属于导电材料的金属应具备导电性能好、不易氧化和腐蚀、

容易加工和焊接、有一定的机械强度、资源丰富、价格低廉等特点，所以并不是所有的金属都可以用作导电材料。

铜和铝基本符合上述特点，因此它们是最常用的导电材料。比如架空线要具有较高的机械强度，常选用铝镁硅合金；熔丝要具有易熔断的特点，故选用铅锡合金；电光源灯丝要求熔点高，需选用钨丝作导电材料等。

1.2.2 常用导线

常用导线按结构特点可分为绝缘电线、裸导线和电缆。由于使用条件和技术特性不同，导线结构差别较大，有些导线只有导电线芯，有些导线由导电线芯和绝缘层组成，有的导线在绝缘层外面还有保护层。

(1) 绝缘电线

绝缘电线是用铜或铝作导电线芯，外层敷以绝缘材料的电线。常用导线的外层材料有聚氯乙烯塑料和橡胶等。目前常用电线的品种、规格、特性及其用途见表 1-1。

表 1-1 常用电线的品种、规格、特性及其用途

产品名称	型号		长期最高 工作温度 /℃	用途
	铜芯	铝芯		
橡胶绝缘电线	BX	BLX	65	用于交流 500V 及以下或直流 1000V 及以下环境，固定敷设于室内（明敷、暗敷或穿管），可用于室外，也可作设备内部安装用线
氯丁橡胶绝缘电线	BXF	BLXF		同 BX 型。耐气候性好，适用于室外
橡胶绝缘软线	BXR			同 BX 型。仅用于安装时要求柔软的场所
聚氯乙烯绝缘软电线	BVR		65	适用于各种交流、直流电气装置，电工仪表、仪器，电信设备，动力及照明线路固定敷设
聚氯乙烯绝缘电线	BV	BLV		同 BVR 型。耐湿性和耐气候性较好
聚氯乙烯绝缘护套圆形电线	BVV	BLVV		同 BVR 型。用于潮湿的机械防护要求较高的场合，可明敷、暗敷或直接埋于土壤中
聚氯乙烯绝缘护套圆形软线	RVV		65	同 BV 型。用于潮湿和机械防护要求较高以及经常移动、弯曲的场合
聚氯乙烯绝缘软线	RV RVB、 RVS		65	用于各种移动电器、仪表、电信设备及自动化装置的接线（B 为两芯平型，S 为两芯绞型）

常用电线的结构形式如图 1-4 所示。

① B 系列塑料、橡胶电线。该系列的电线结构简单，重量轻，价格低廉，电气和力学性能有较大的裕度，广泛应用于各种动力、配电和照明线路，并用于中小型电气设备作安装线。它们的交流工作耐压为 500V，直流工作耐压为 1000V。常用 B 系列聚氯乙烯绝

缘硬线的结构形式如图 1-5(a) 所示。

② R 系列橡胶、塑料软线。该系列软线的线芯是用多根细铜线绞合而成，它除了具备 B 系列电线的特点外，还比较柔软，广泛用于家用电器、仪表及照明线路。常用 R 系列聚氯乙烯绝缘软线的结构形式如图 1-5(b) 所示。

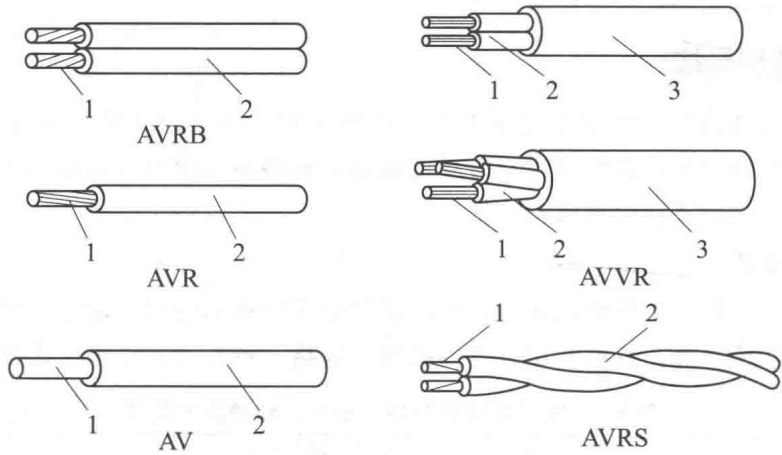
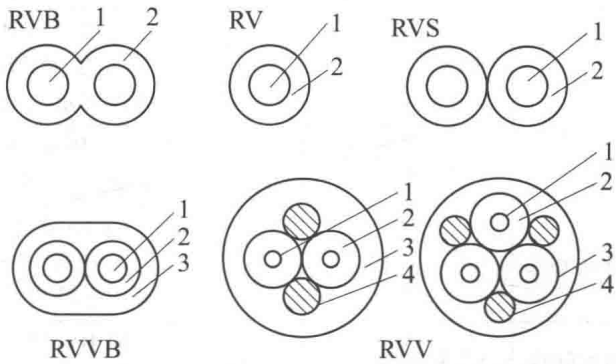


图 1-4 铜芯聚氯乙烯绝缘安装电线

1—铜导体；2—PVC 绝缘；3—PVC 护套



(a) B 系列聚氯乙烯绝缘硬线



(b) R 系列聚氯乙烯绝缘软线

图 1-5 绝缘电线的结构

1—铜导体；2—PVC 绝缘；3—PVC 护套；4—棉纱模芯

③ Y 系列通用橡套电缆。该系列的电缆适用于一般场合，作为各种电动工具、电气设备、仪器和家用电器的移动电源线，所以又称为移动电缆。

④ 电线电缆的允许载流量。它是电线电缆的一个重要参数，是指在不超最高工作温度的条件下，允许长期通过的最大电流值，所以又称为允许载流量。常用电线在空气中

敷设时的载流量（环境温度为+25℃）见表 1-2。

表 1-2 BV、BLV 聚氯乙烯电线长期允许载流量 单位：A

导线 截面积 /mm ²	固定敷设	明线安装		钢管敷设				塑料管敷设			
	芯线股数 /单股			一管 二根线		一管 三根线		一管 二根线		一管 三根线	
	直径/mm	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝
1.0	1/1.13	17		12		11		10		10	
1.5	1/1.37	21	16	17	13	15	11	14	11	13	10
2.5	1/1.76	28	22	23	17	21	16	21	16	18	14
4	1/2.24	35	28	30	23	27	21	27	21	24	19
6	1/2.73	48	37	41	30	36	28	36	27	31	23
10	7/1.33	65	51	56	42	49	38	49	36	42	33
16	7/1.70	91	69	71	55	64	49	62	48	56	42
25	7/2.12	120	91	93	70	82	61	82	63	74	56
35	7/2.50	147	113	115	87	100	78	104	78	91	69
50	19/1.83	187	143	143	108	127	96	130	99	114	88
70	19/2.14	230	178	177	135	159	124	160	126	145	113

(2) 裸导线

裸导线是只有导体（如铝、铜、钢等）而不带绝缘和护层的导电线材。常见的裸导线有绞线、软接线和型线等。按外观形态可分为单线、绞线和型线（包括型材）三类。

① 单线。单线有圆单线和扁线两种，主要用作各种电线电缆的导体。常见圆单线的外形如图 1-6 所示。



图 1-6 圆单线

② 绞线。绞线按其结构可分为四种。

a. 简单绞线。由材质相同、线径相等的圆单线同心绞制而成，主要用于强度要求不高的架空导线。

b. 组合绞线。由导电线材和增强线材组合同心绞制而成，主要用于强度要求较高的架空导线。

c. 复绞线。由材质相同、线径相等的束（绞）股线同心绞制而成，可用作仪表或电气设备的软接线。

d. 特种导线。由导电线材不同外形或尺寸的增强线材，用特种组合方式绞制而成，用于有特种使用要求的架空电力线路，如扩径导线在高压线路上可减小电晕损失和无线电干扰，自阻尼导线可使导线减振，倍容量导线可增大线路的传输容量。

在工厂供电系统中，最常用的是铝绞线、铜绞线、钢绞线和钢芯铝绞线等，扩径钢芯铝绞线如图 1-7 所示。

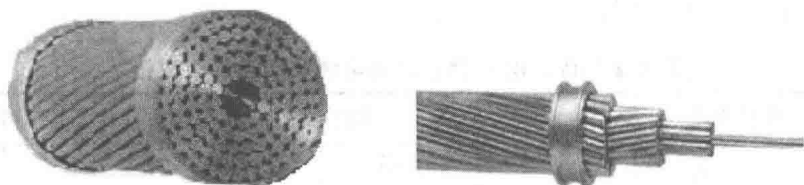


图 1-7 扩径钢芯铝绞线

(3) 电力电缆

电缆是一种特殊的导线，它是将一根或数根绝缘导线组合成线芯，裹上相应的绝缘层（橡胶、纸或塑料），外面再包上密闭的护套层（常为铝、铅或塑料等）。所以，电缆一般由导电线芯、绝缘层和保护层三个主要部分组成。

① 导电线芯。导电线芯是用来输送电流的，必须具有高的导电性、一定的抗拉强度和伸长率、耐腐蚀性好以及便于加工制造等。电缆的导电线芯一般由软铜或铝的多股绞线做成。

② 绝缘层。绝缘层的作用是将导电线芯与相邻导体以及保护层隔离，抵抗电压、电流、电场对外界的作用，保证电流沿线芯方向传输。

电缆的绝缘层材料，有均匀质（橡胶、沥青、聚乙烯等）和纤维质（棉、麻、纸等）两类。三芯统包型电缆的结构如图 1-8 所示。

③ 保护层。保护层简称护层，主要作用是保护电缆在敷设和运行过程中，免遭机械损伤和各种环境因素（如日光、水、火灾、生物等）的破坏，以保持长期稳定的电气性能。保护层分为外保护层和内保护层。

a. 外保护层。外保护层是用来保护内保护层的，防止铅包、铝包等受到外界的机械损伤和腐蚀，在电缆的内保护层外面包上浸过沥青混合物的黄麻、钢带或钢丝等。而没有外保护层的电缆，如裸铅包电缆，则用于无机械损伤的场合。

b. 内保护层。内保护层直接包在绝缘层上，保护绝缘不与空气、水分或其他物质接触，所以要包得紧密无缝，并具有一定的机械强度，使其能承受在运输和敷设时的机械力。内保护层有铅包、铝包、橡胶套和聚氯乙烯等。

电缆分为电力电缆和电气装备用电线（如软电缆和控制电缆），常见的电缆外形如图 1-9 所示。在电力系统中，最常用的电缆有电力电缆和控制电缆两种。电力电缆是指输配电能用的电缆，控制电缆则是用在保护、操作回路中的。常用电缆的型号含义见表 1-3。

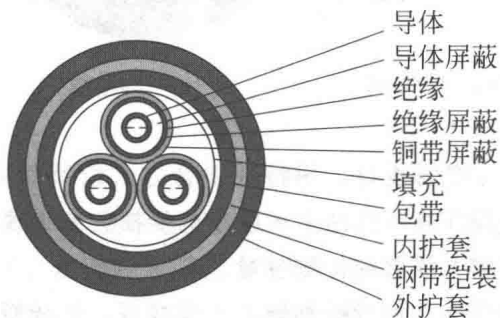


图 1-8 三芯统包型电缆的结构

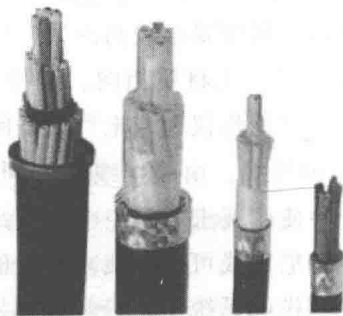


图 1-9 常见的电缆外形

表 1-3 常用电缆的型号含义

类别	绝缘	导体	内护套	特征
电力电缆(省略不表示)	Z-纸绝缘	T-铜线(一般省略)	Q-铅包	D-不滴流
K-控制电缆	X-天然橡胶	L-铝线	L-铝包	F-分相金属护套
P-信号电缆	(X)D-丁基橡胶		H-橡套	P-屏蔽
B-绝缘电线	(X)E-乙丙橡胶		(H)F-非燃性橡套	
R-绝缘软线	V-聚氯乙烯		V-聚氯乙烯护套	
Y-移动式软电缆	Y-聚乙烯		Y-聚乙烯护套	
H-室内电话电缆	YJ-交联聚乙烯			

1.2.3 绝缘材料

绝缘材料的主要作用是隔离带电的或具有不同电位的导体，使电流只能沿导体流动。影响绝缘材料老化的因素很多，主要是热因素，使用时温度过高会加速绝缘材料的老化过程。因此对各种绝缘材料都要规定它们在使用过程的极限温度，以延缓材料的老化过程，保证电气产品的使用寿命。绝缘材料在使用过程中，由于各种因素的长期作用，会发生化学变化和物理变化，使其电气性能及力学性能变坏，这种变化称老化。

电工绝缘材料按极限温度划分为七个耐热等级，见表 1-4。若按其应用或工艺特征，则可划分为六大类，见表 1-5。

表 1-4 绝缘材料的耐热等级和极限温度

等级代号	耐热等级	极限温度/℃	等级代号	耐热等级	极限温度/℃
0	Y	90	4	F	155
1	A	105	5	H	180
2	E	120	6	C	>180
3	B	130			

表 1-5 绝缘材料的分类

分类代号	材料类别	材料示例
1	漆、树脂和胶类	如 1030 醇酸漆、1052 硅有机漆等
2	浸渍纤维制品类	如 2432 醇酸玻璃漆布等
3	层压制品类	如 3240 环氧酚醛层压玻璃布板、3640 环氧酚醛层压玻璃布管等
4	压塑料类	如 4013 酚醛木粉压塑料
5	云母制品类	如 5438-1 环氧玻璃粉云母带
6	薄膜、黏带和复合制品类	如 6020 聚酯薄膜、聚酰亚胺等

(1) 绝缘漆

① 浸渍漆。浸渍漆主要用来浸渍电机、电器的线圈和绝缘零件，以填充其间隙和微