

建筑电气专业系列教材

建筑电气与智能化实验指导

轧超 黄民德 主编



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

建筑电气专业系列教材

建筑电气与智能化实验指导

轧 超 黄民德 主编



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书是一本面向电气工程及其自动化、建筑电气与智能化及相关专业的综合性实验教材。全书主要介绍了电气专业认识实习、电路实验、电机与拖动实验、单片机原理及接口技术实验、自动控制原理实验、电力电子技术实验、建筑设备电气控制实验、楼宇自控技术与消防报警系统实验、计算机网络与综合布线技术实验、工业与民用供电实验等内容。

本书可作为普通高等学校电气工程、建筑电气与智能化及相关专业的本科、专科学生实验教材使用,也可作为相关从业人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气与智能化实验指导/轧超,黄民德主编. —天津:
天津大学出版社,2009.8

ISBN 978-7-5618-3172-4

I. 建… II. ①轨… ②黄… III. ①房屋建筑设备:电气设备—高等学校—教学参考资料②智能建筑—自动化系统—高等学校—教学参考资料 IV. TU85 TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 149993 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨欢
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网 址 www.tjup.com
印 刷 迁安万隆印刷有限公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 185mm×260mm
印 张 13.5
字 数 337 千
版 次 2009 年 8 月第 1 版
印 次 2009 年 8 月第 1 次
印 数 1—3 000
定 价 24.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

近年来智能建筑技术的发展迅猛,使市场对相关人才的需求日益增加。因而,为多学科交叉、实践性很强的建筑电气与智能化专业学生以及电气相关专业技术人员提供一个实践性教学平台就显得十分重要。

本书是一本面向电气工程、建筑电气与智能化专业的学生、教师与相关从业人员的综合性实验教材。本书从实验教学的角度出发,打破传统的单科实验指导书的模式,将电气工程、建筑电气与智能化专业的主要实验内容汇集成综合性的实验教程。全书既包括了经典的基本实验内容,又包括了本学科发展前沿的内容。本书注重培养学生的动手能力和知识综合应用能力,力争给教、学双方提供使用上的方便。

全书由轧超、黄民德教授任主编。第2、3、10章由轧超编写,第4、5、11章由陈建辉编写,第6、8、9章由陈冰编写,第1、7章由闫志新编写,全书由轧超、黄民德统稿。

在本书编写过程中城建学院杨国庆副教授给予了大力帮助,并给本书提出了宝贵意见,在此表示衷心感谢。由于编者水平有限,书中难免有疏漏之处,并敬请读者批评指正。

编者
2009年4月

目 录

第1章 认识实习	(1)
1.1 认识实习目的及要求	(1)
1.2 常用电工工具	(1)
1.3 导线的连接方法	(4)
1.4 常用低压电器	(10)
1.5 电子元器件基础知识	(28)
1.6 常用手工焊接工艺	(38)
第2章 电路	(41)
2.1 电路实验基础知识	(41)
2.2 电路实验内容	(51)
第3章 电机与拖动	(72)
3.1 电机与拖动实验基础知识	(72)
3.2 电机与拖动实验内容	(73)
第4章 单片机原理及接口技术	(87)
4.1 单片机原理及接口技术实验基础知识	(87)
4.2 单片机原理与接口技术实验内容	(98)
第5章 自动控制原理	(110)
5.1 自动控制原理实验基础知识	(110)
5.2 自动控制原理实验内容	(115)
第6章 电力电子技术	(123)
6.1 电力电子技术实验基础知识	(123)
6.2 电力电子技术实验内容	(125)
第7章 建筑设备电气控制	(135)
7.1 建筑设备电气控制实验基础知识	(135)
7.2 建筑设备电气控制实验内容	(140)
第8章 楼宇自控技术与消防报警系统	(155)
8.1 楼宇自控技术与消防报警系统实验基础知识	(155)
8.2 楼宇自控技术与消防报警系统实验内容	(162)
第9章 计算机网络与综合布线技术	(173)
9.1 计算机网络与综合布线技术实验基础知识	(173)
9.2 计算机网络与综合布线技术实验内容	(178)
第10章 工业与民用供电	(191)
10.1 工业与民用供电实验基础知识	(191)
10.2 工业与民用供电实验内容	(193)

第1章 认识实习

1.1 认识实习目的及要求

认识实习是电气专业学生实践教学环节之一,通过认识实习使学生基本了解常用电工工具、低压电器、电子元器件及万用表的正确使用方法和手工焊接工艺及电气技术方面的专业知识,提高动手能力,为专业学习打下基础。认识实习的目的及要求如下。

- ①了解常用的电工工具结构,熟练掌握其使用方法。
- ②熟悉常用低压电器的结构类型、原理、功能和应用特点,根据工程要求能正确合理选择常用低压电器的类型和型号。
- ③熟悉常用的电子元器件,熟练掌握应用仪表测定元器件的方法。
- ④熟练掌握导线连接及手工焊接工艺技术。
- ⑤熟悉本专业方面的知识。
- ⑥认真预习实习内容,提前准备预习报告。预习报告如抄袭或雷同均无效。
- ⑦经过指导教师检查同意后,方可接通电源,实习中要注意安全。
- ⑧实习过程中要认真记录数据及出现的问题。可以讨论,但不能大声喧哗,不得做与实习无关的事情。
- ⑨实习报告必须手写完成,实习报告中必须体现实习过程、出现的问题及解决方法,不得抄袭。
- ⑩保持实验室卫生,不得在实验室内乱丢垃圾。实验结束后,要把实验桌周围打扫干净。

1.2 常用电工工具

1.2.1 验电笔

验电笔是检验线路、电器和电气设备是否带电的电工工具。验电笔分为钢笔式和螺丝刀式两种,主要由氖管、电阻、弹簧和笔身组成。使用验电笔时,以手指或手掌触及笔尾的金属体,验电笔探头接触带电体时,电流会经带电体、验电笔、人体到大地形成回路,若验电笔中氖管发光说明带电体有电,否则不带电。验电笔检测电压范围一般为 $60 \sim 500 \text{ V}$ 。验电笔结构如图 1-1 所示。

1. 验电笔的主要用途

- ①区分火线和零线。在交流电路中,用验电笔检测导线时,氖管发光的是火线,不发光的为零线。
- ②区分交流电和直流电。当交流电通过验电笔时,氖管中的两个极同时发光。直流电通过验电笔时,氖管中的两个极只有一个发光。

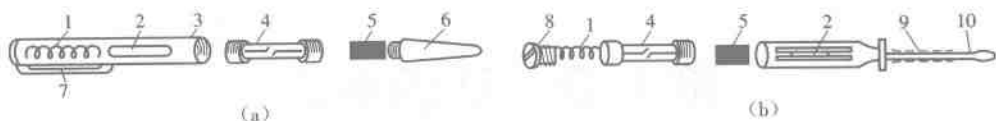


图 1-1 验电笔结构

(a) 钢笔式验电笔; (b) 螺丝刀式验电笔

1—弹簧; 2—观察孔; 3—笔身; 4—氖管; 5—电阻; 6—笔尖探头; 7—金属笔挂;
8—金属螺钉; 9—绝缘套; 10—刀体探头

③检测设备外壳是否带电。当用验电笔检测电气设备外壳时,若氖管发光,则说明该设备火线有碰壳现象,设备外壳带电。如果设备外壳有良好的接地装置,氖管是不会发光的。

2. 使用验电笔时的注意事项

使用验电笔前,应在有电的带电体上试测,证明验电笔确实良好后再使用。检测时应当避开直射的强光,防止因看不清辉光而造成错误判断。螺丝刀式验电笔的探头只能承受很小的扭矩,作为旋具使用时,应特别小心,防止损坏。

1.2.2 钢丝钳

钢丝钳也称为平口钳,是弯、钳、剪导线的主要电工工具。钢丝钳构造及使用方法如图 1-2 所示。钢丝钳钳柄绝缘管耐压一般为 500 V。

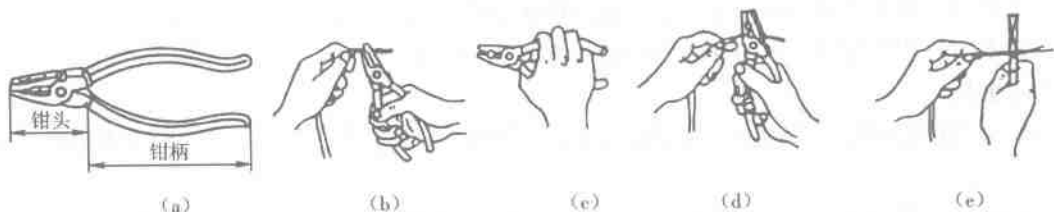


图 1-2 钢丝钳构造及其使用方法

(a) 钢丝钳; (b) 剖削导线绝缘层; (c) 扳旋螺母; (d) 剪切导线; (e) 侧切导线

钢丝钳的主要用途如下:

- ①用钳口弯铰或钳夹导线线头或其他物体;
- ②用齿口来固紧或松动螺母;
- ③用刀口来剪断导线、剖削导线绝缘层、起拔铁钉等;
- ④用侧口来侧断钢丝、铁丝等硬度较大的金属丝。

1.2.3 尖嘴钳

尖嘴钳的头部尖细,适用于狭小的工作空间。尖嘴钳外形结构及使用方法如图 1-3 所示。尖嘴钳绝缘手柄的耐压一般为 500 V。

尖嘴钳的主要用途如下:

- ①用钳刃口剪断细小金属丝;
- ②夹持较小的螺钉、垫圈、导线等元件;
- ③将单股导线弯成一定圆弧的接线端子。

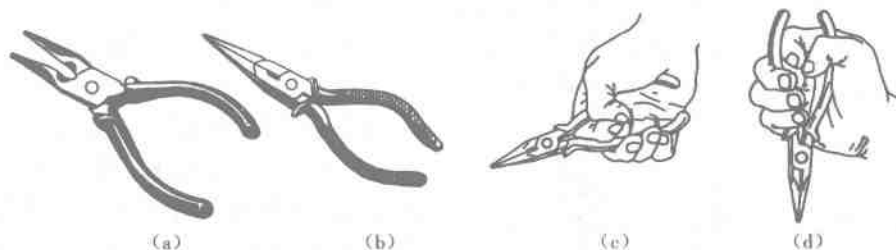


图 1-3 尖嘴钳外形结构及使用方法
(a) 普通尖嘴钳; (b) 长尖嘴钳; (c) 平握法; (d) 立握法

1.2.4 偏口钳

偏口钳又称剪线钳或斜口钳,如图 1-4 所示。偏口钳的握法与尖嘴钳的平握法相同,主要用来剪切导线,尤其是剪切印制线路板上元件过长的引线时,选用偏口钳最好。偏口钳也可用来代替一般剪刀剪切绝缘套管、尼龙扎线卡等。

1.2.5 剥线钳

剥线钳是用来剖削小直径绝缘层的专用工具,如图 1-5 所示。使用时将要剖削的绝缘层长度用标尺定好以后,把导线放入相应的刃口中用手将钳柄一握,导线的绝缘层即被割破并自动弹出。

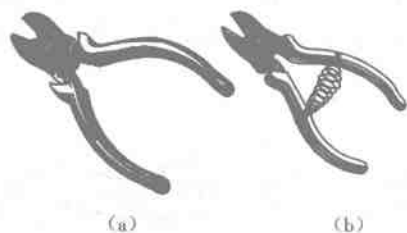


图 1-4 偏口钳
(a) 普通偏口钳; (b) 带弹簧偏口钳

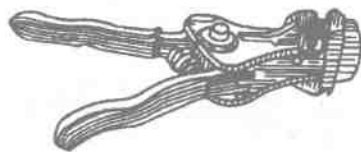


图 1-5 剥线钳

1.2.6 螺丝刀

螺丝刀是紧固或拆卸螺钉的专用工具,按头部结构不同可分为一字形和十字形两种。螺丝刀外形如图 1-6 所示。

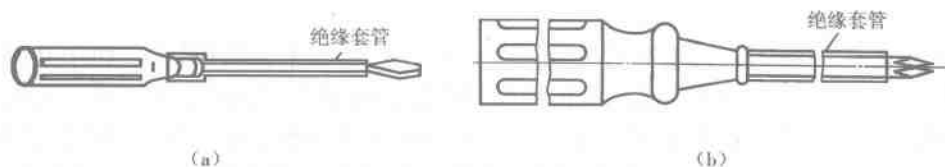


图 1-6 螺丝刀外形
(a) 一字形; (b) 十字形

常用一字形螺丝刀规格的有 50、100、150、200 和 300(单位均为 mm)等几种。十字形螺丝刀专供紧固和拆卸十字槽的螺钉,规格分为 I、II、III、IV 号,分别适用于旋动直径为 2~2.5 mm、3~5 mm、6~8 mm、10~12 mm 的螺钉。

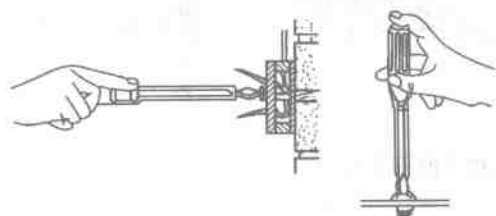


图 1-7 螺丝刀的正确使用方法

使用螺丝刀紧固或拆卸带电的螺钉时,手不得触及螺丝刀的金属杆,以免触电。为了避免螺丝刀的金属杆触及皮肤或邻近带电体,应在金属杆上穿套绝缘管。螺丝刀的正确使用方法如图 1-7 所示。

1.2.7 电工刀

电工刀是用来剖削电线线头、切割木台缺口、削制木枕的专用工具。电工刀外形如图 1-8 所示。由于电工刀柄是无绝缘的,不能在带电导线或器材上剖削,以免触电。使用时,要将刀口朝外剖削。剖削导线绝缘层时,应使刀面与导线成较小的锐角,避免割伤导线芯。刀用完后要随即将刀身折入刀柄。



图 1-8 电工刀外形

1.2.8 活动扳手

活动扳手俗称活扳子,是用来紧固或松开螺母的专用工具。活动扳手外形及使用方法如图 1-9 所示。活动扳手扳动大螺母时,手应握在柄尾处;扳动较小螺母时,手应握在靠近头部的地方,以便随时调节蜗轮,防止打滑。不可用钢管接长手柄来加大扳动力矩,活动扳手不得当撬棒或手锤使用。

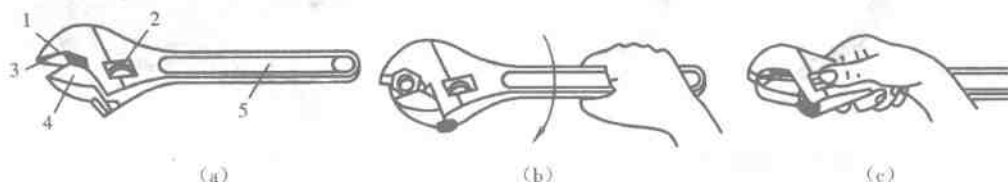


图 1-9 活动扳手外形及使用方法
(a)活动扳手;(b)扳动大螺母时握法;(c)扳动小螺母时握法
1—呆扳唇;2—蜗轮;3—扳口;4—活扳唇;5—手柄

1.3 导线的连接方法

导线通常分为两大类,即电磁线和电力线。电磁线主要用来制作绕组,如用其制作变压器、电动机和电磁铁的线圈等。电磁线按绝缘材料的不同可分为漆包线、丝包线、丝漆包线、纸包线、玻璃纤维包线和纱包线等;按截面的几何形状可分为圆形和矩形两种;按导线的线芯材料分为铜芯和铝芯两种。电力线则主要用来连接电路,主要有绝缘导线和裸导线两种。其中,绝缘导线主要有塑料硬线、塑料软线、塑料护套线、橡胶线、花线、橡套软线、铅包线和各种电缆等;裸导线有铝绞线和钢芯铝绞线两种。下面主要介绍电力线的连接方法。

1.3.1 电力线线头的剖削

1. 塑料硬线绝缘层的剖削

芯线截面积为 4 mm^2 及以下的塑料硬线,常采用钢丝钳剖削。操作方法是根据线头所需长度,用钳头刀口轻切塑料层表皮,左手捏住导线,右手握住钢丝钳头部,用力向外勒去塑料绝缘层,右手握钢丝钳时用力要适当,避免伤及线芯,剖削导线绝缘层如图 1-2(b) 所示。

芯线截面积大于 4 mm^2 的塑料硬线,可用电工刀剖削绝缘层。操作方法是根据线头所需长度,用电工刀刀口以 45° 倾斜切入塑料绝缘层,注意掌握刀口位置,使之刚好削透绝缘层又不伤及线芯,接着刀面与芯线保持 15° 左右,用力向外削出一条缺口,然后把未削去的绝缘层剥离线芯,向后扳转,再用电工刀切齐,如图 1-10 所示。

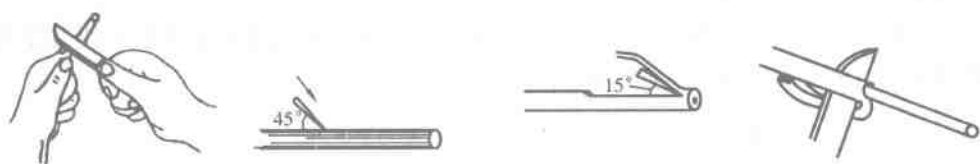


图 1-10 电工刀剥离塑料硬线绝缘层

(a) 握刀姿势; (b) 刀口以 45° 倾斜切入; (c) 刀面以 15° 倾斜推削; (d) 扳转塑料层并在根部切断

2. 塑料软线绝缘层的剖削

剖削塑料软线的绝缘层,可用剥线钳,也可用钢丝钳,但不能用电工刀,因为塑料软线太软,线芯又是多股的,用电工刀很容易切断线芯。

3. 塑料护套线绝缘层的剖削

护套线绝缘层分为外层(护套层)和内部每根芯线的绝缘层,护套层常用电工刀来剥离。根据所需长度,用刀尖在线芯缝隙间划开护套层,并将护套层向后扳转,用刀口切齐,如图 1-11 所示。芯线的绝缘层剖削同塑料硬线一样,但要求绝缘层的切口与护套线的切口之间应留有 $5\sim 10\text{ mm}$ 的距离。



图 1-11 塑料护套线绝缘层的剖削

4. 橡胶线绝缘层的剖削

橡胶线的最外层是一层柔韧的纤维编织保护层,剥削时先用电工刀刀口把编织保护层划开,然后用剖削塑料硬线绝缘层的方法剥去橡胶层。

5. 花线绝缘层的剖削

花线的绝缘层分外层和内层两种。外层是较软的棉纱编织层(纱编层),剖削时在所需长度处用电工刀把棉纱编织层四周割切一圈并拉离,距棉纱编织层 10 mm 处,用钢丝钳刀口切割橡胶绝缘层,注意不要损伤芯线,然后右手握住钳头,左手把花线用力抽拉,钳口勒出橡胶绝缘层,最后露出棉纱层,用电工刀割断,如图 1-12 所示。

1.3.2 电力线线头的连接方法

常用电力线的线芯有单股、7 股和 19 股等多种,线芯股数不同,连接方法也不同。

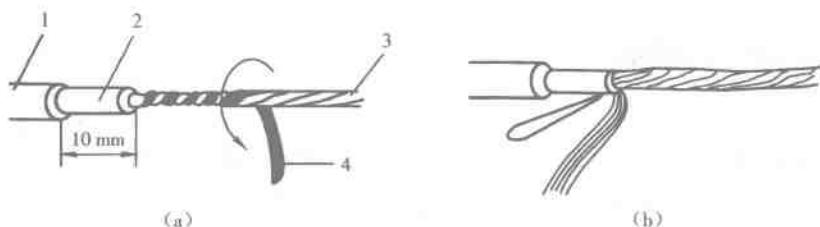


图 1-12 花线绝缘层的剖削

(a) 去除纱编层和橡胶绝缘层; (b) 扳转棉纱层
1—纱编层; 2—橡胶绝缘层; 3—导线; 4—棉纱层

1. 铜芯线线头的连接

(1) 单股铜芯导线的直接连接

先把两线端 X 形相交, 互相绞合 2~3 圈, 然后扳直两线端, 将每个线端在线芯上紧贴并绕 6 圈, 剪去多余的端线, 并钳平切口毛刺如图 1-13 所示。

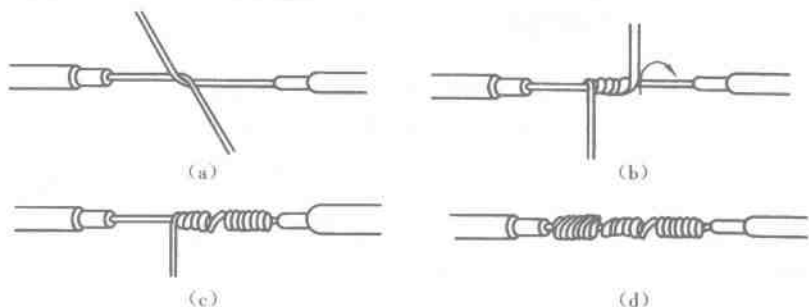


图 1-13 单股铜芯导线直接连接

(a) X 形相交; (b) 绞合 2~3 圈; (c) 紧贴并绕 6 圈; (d) 剪去多余端线

(2) 单股铜芯导线的 T 形分支连接

连接时把支路线头与干路线头十字相交, 根部要留出 3~5 mm 裸线, 然后把支路线芯在干路线芯上沿顺时针方向密绕 6~8 圈, 剪去多余芯线, 钳平切口毛刺, 如图 1-14 所示。

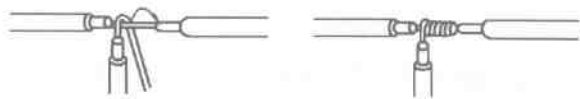


图 1-14 单股铜芯导线 T 形分支连接

(3) 7 股铜芯导线的直接连接

把除去绝缘层和氧化层的芯线线头分成单股散开并拉直, 在距线头总长的 1/3 处 (离根部距离) 顺着原来的方向将其绞紧, 把余下 2/3 总长的线头分散成伞骨状, 如图 1-15(a) 所示。把两个伞骨状线头隔股相对, 交叉至根部相接, 如图 1-15(b) 所示, 然后捏平两端散开的线芯, 如图 1-15(c) 所示。先把一端的 7 股线芯按 2 股、2 股、3 股分成 3 组, 然后把第一组 2 股线芯扳起, 恰好垂直于线头, 如图 1-15(d) 所示, 按顺时针方向贴紧芯线缠绕 2 圈, 再扳成与线芯平行的直角, 使其贴紧线圈, 如图 1-15(e) 所示。以同样的方法继续紧缠第二组和第三组线芯, 但在扳起后一组线芯时, 应把扳起的线芯紧贴住前一组线芯已弯成直角的根部, 如图 1-15(f) 所示。

和图 1-15(g) 所示。第三组线芯要紧缠 3 圈, 如图 1-15(h) 所示。在缠到第二圈时, 应把前两组多余的线芯端部剪去, 线端切口应刚好被第三圈缠好后全部盖没。当缠到两圈半时, 再把第三组线芯多余的端头剪去, 使之正好能缠满 3 圈, 最后钳平线头毛刺, 如图 1-15(i) 所示。至此该接头的连接完成了一半。用同样的方法连接另一端。

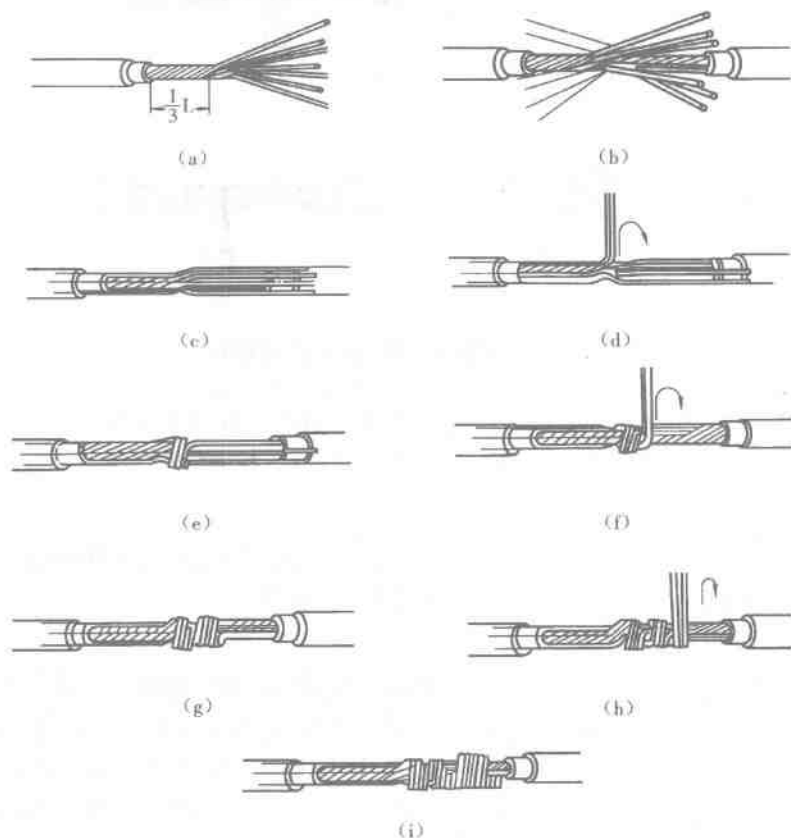


图 1-15 7 股铜芯导线的直接连接

- (a) 散开拉直; (b) 线头交叉相接; (c) 捏平线芯; (d) 分组, 扳起第一组线芯, 垂直于线头;
(e) 贴紧芯线缠绕 2 圈; (f) 紧缠第二组和第三组线芯; (g) 扳起后一组线芯, 紧贴住前一组线芯;
(h) 第三组线芯紧缠 3 圈; (i) 剪去端头, 钳平毛刺

(4) 7 股铜芯导线的 T 形分支连接

把支路芯线头分散拉直, 在距根部 $1/8$ 处将其绞紧, 然后将其余的 $7/8$ 部分按 3 股、4 股分成 2 组, 并整齐排列, 如图 1-16(a) 所示。用一字形螺丝刀将干路线芯撬分成尽可能相等的 2 组, 把支路 4 股线芯的一组插入干路 2 组线芯中间, 另一组排于干路芯线的后面, 如图 1-16(b) 所示。把 4 股线芯的一组在干路上按顺时针方向贴紧缠绕 3~4 圈, 剪去多余线头, 钳平切口毛刺, 如图 1-16(c) 所示。把支路线芯的另一组在干路上按逆时针方向缠绕 3~4 圈, 剪去多余线头, 钳平切口毛刺, 如图 1-16(d) 所示。

19 股铜芯导线的直接连接与 7 股芯线基本相同。由于芯线太多, 可剪去中间的几股芯线, 缠接后在连接处需进行钎焊, 以增强力学性能和改善导电性能。T 形分支连接的方法也与 7 股芯线基本相同, 只是把支路芯线分成 9 股和 10 股, 并把 10 股芯线插入干线芯线中, 各分

两次向左右缠绕。

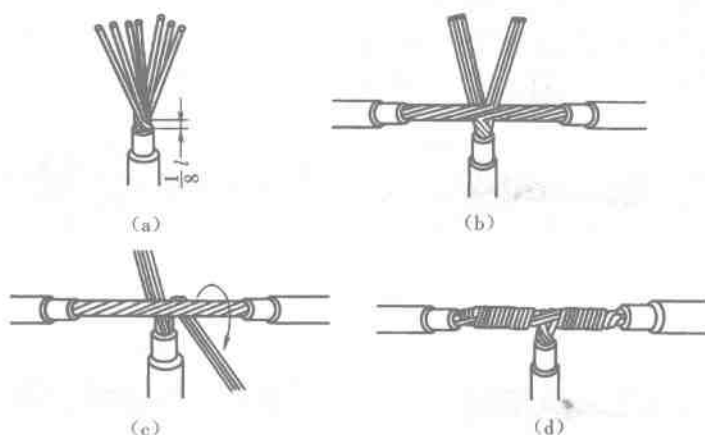


图 1-16 股铜芯导线的 T 形分支连接

- (a) 线头分散拉直; (b) 线芯 4 股插入干路线芯中间;
(c) 4 股线芯在干路上紧绕 3~4 圈, 剪去多余线头, 钳平切口毛刺;
(d) 另 3 股线芯在干路紧绕 3~4 圈, 剪去多余线头, 钳平切口毛刺

2. 铝芯线线头的连接

由于铝极易氧化, 而氧化铝的电阻率又很高, 所以铝芯导线不能采用铜芯导线的方法连接, 否则容易发生事故。铝芯线线头的连接方法有如下两种。

(1) 螺钉压接法

螺钉压接法适用于负荷较小的单股芯线连接。连接时, 先用钢丝刷去除芯线表面的氧化铝膜, 并立即涂上凡士林锌膏粉或中性凡士林, 然后将线头插入接头的线孔内, 再旋转压线螺钉压接。线路上导线与开关、灯头、熔断器、仪表、瓷接头和端子板的连接, 多采用螺钉压接。若是两个或两个以上线头同接在一个接线端子上, 应把几个线头拧成一体, 然后压接。

(2) 钳接管压接法(套管压接法)

钳接管压接法适用于室内外负荷较大的多根铝芯线的连接。压接前, 先选用适合导线规格的钳接管, 清除钳接管内孔和线头表面的氧化层, 将两个线头相对插入钳接管内, 再用压接钳进行压接。若压接的是钢芯铝绞线, 应在两线之间衬垫一层铝质垫片。钳接管的压坑数和压坑位置的尺寸应按标准执行, 见图 1-17 所示。

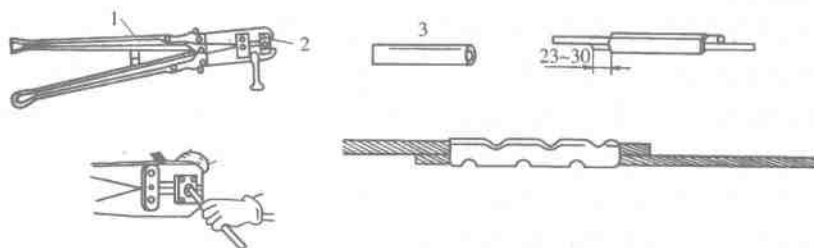


图 1-17 钳接管压接法

1—压接钳; 2—压模; 3—钳接管

1.3.3 线头与接线端子的连接

在各种用电器或电气装置上,均有供连接导线用的接线端子,常用的接线端子有针孔式和螺钉平压式两种。

1. 线头与针孔式接线端子的连接

在针孔式接线端子上接线时,如果单股芯线与接线端子插线孔大小适宜,只需把芯线插入针孔,旋紧螺钉即可,如图 1-18(a) 所示。若单股芯线较细,则要把芯线折成双根,再插入针孔,或选一根直径相当的铝导线作绑扎线,在芯线头上紧密缠绕一层,线头和针孔合适后再进行压接,如图 1-18(b) 所示。如果是多根软芯线,先要绞紧线芯,再插入针孔,切不可有细线丝散露在外面,以免发生短路事故。若线头过粗,插不进针孔,可将线头散开,适量剪去中间几股,绞紧线头,再进行压接,如图 1-18(c) 所示。

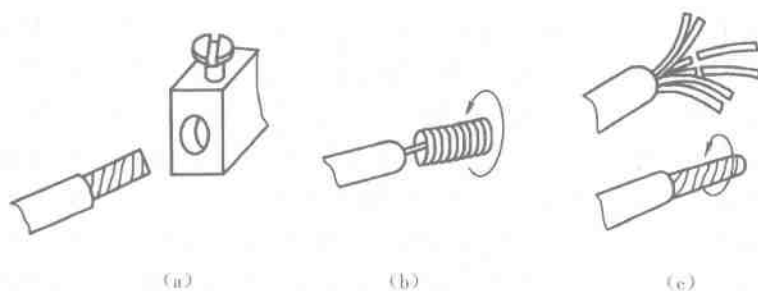


图 1-18 线头与针孔式接线端子的连接

(a) 导线插入针孔,旋紧螺钉;(b) 用铝导线作绑扎线,在芯线头上紧密缠绕一层,进行压接;
(c) 多根软芯线,需绞紧线芯,再插入针孔

2. 线头与螺钉平压式接线端子的连接

在螺钉平压式接线端子上接线时,如果单股芯线截面积较小,则必须把线头弯成羊角圈,羊角圈弯曲的方向要与螺钉拧紧的方向一致,羊角圈弯法如图 1-19 所示。多股芯线与螺钉平压式接线端子连接时,压接圈弯法如图 1-20 所示。较大截面积的单股芯线与螺钉平压式接线端子连接时,线头需安装接线耳,由接线耳与接线端子连接。

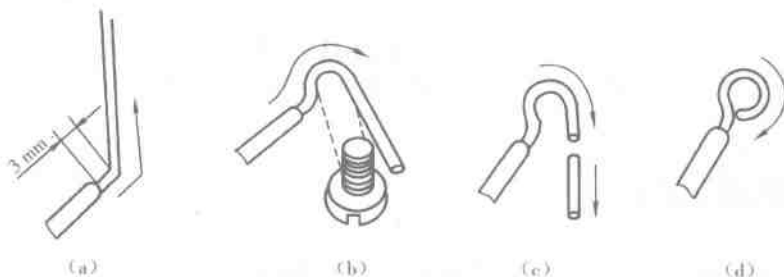


图 1-19 单股芯线羊角圈弯法

(a) 折角度;(b) 打弯;(c) 剪去端头;(d) 弯成羊角圈

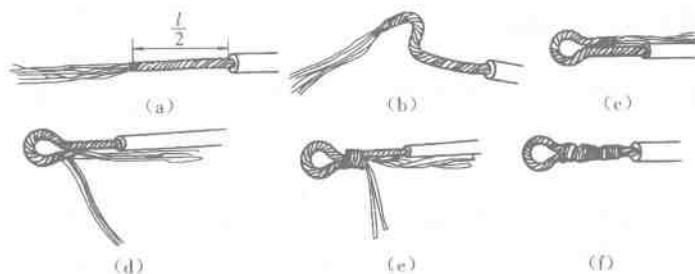


图 1-20 多股芯线压接圈弯法

(a)绞紧根部;(b)折弯;(c)打圈;(d)分线;(e)捆绑;(f)剪端头

1.3.4 导线绝缘层的恢复

为了确保用电安全,必须恢复破损的导线绝缘层,而且恢复后的绝缘强度不应低于原有绝缘层。导线绝缘层常用黑胶带、黄蜡纸、塑料绝缘带和涤纶绝缘带等进行修复。它们的绝缘强度按以上顺序依次递增。为了包缠方便,绝缘带的宽度宜选为 20 mm。包缠方法如下。先将黄蜡纸(或塑料绝缘带)从导线的完整绝缘层上开始包缠。包缠有两个带宽后方可进入绝缘层破损处。绝缘带与导线之间要保持约 55° 的倾斜角,每圈压叠的宽度为 $1/2$,包缠到绝缘破损处的另一端时,也需包入完整绝缘层上约两个带宽的距离,如图 1-21(a)、(b)所示。包缠一层黄蜡纸后,将黑胶带接在黄蜡纸的尾端,朝反方向斜叠包缠,仍倾斜 55° ,压叠宽度也是 $1/2$,如图 1-21(c)所示。黑胶带具有黏性可自行包封,但要包缠紧密,且把黄蜡纸全部覆盖。

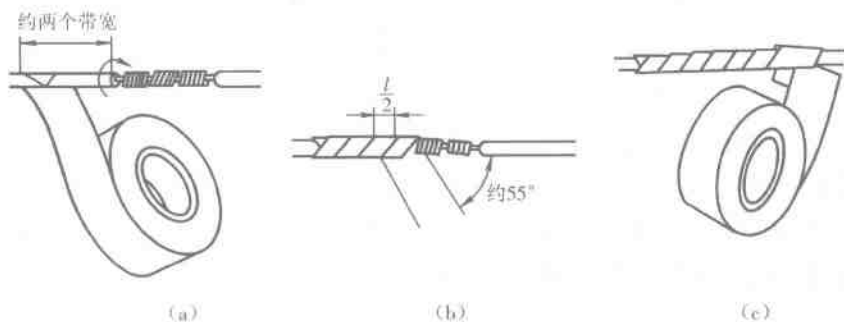


图 1-21 绝缘带的包缠方法

(a)在两个带宽处开始;(b) 55° 方向紧绕;(c)在两个带宽处回头

1.4 常用低压电器

按照国家现行规定,低压电器是指工作在交流 1 200 V 以下或直流 1 500 V 以下电路中的电器。低压电器种类繁多,用途广泛,随着电子技术的迅猛发展,新品种不断涌现。这里主要介绍建筑电气控制系统中的常用低压电器。

1.4.1 熔断器

熔断器是一种最简单、有效的保护电器,主要由熔体和熔管两部分组成。使用时,它串联在被保护的电路中。当电路正常工作时,熔体允许通过一定大小的电流而不熔断;当电路发生短路或严重过载时熔体中会流过很大的电流,当产生的热量使熔体温度达到熔点时,熔体熔断会切断电路,从而达到保护电路的目的。熔断器的图形符号和文字符号如图 1-22 所示。



图 1-22 熔断器的图形符号及文字符号

1. 常用类型及适用场合

常用熔断器的主要类型有 RC1A 系列瓷插式熔断器,RL1 系列螺旋式熔断器,RM10 系列无填料封闭管式熔断器,RT0 系列有填料封闭管式熔断器等。

RC1A 系列瓷插式熔断器的外形及结构如图 1-23 所示,一般适用于交流 50 Hz、额定电压 380 V、额定电流 200 A 以下的低压线路或分支回路中,作为电气设备的短路保护及一定程度上的过载保护之用。

RL1 系列螺旋式熔断器的外形及结构如图 1-24 所示,主要适用于控制箱、配电屏、机床设备及震动较大的场所,作为短路保护之用。

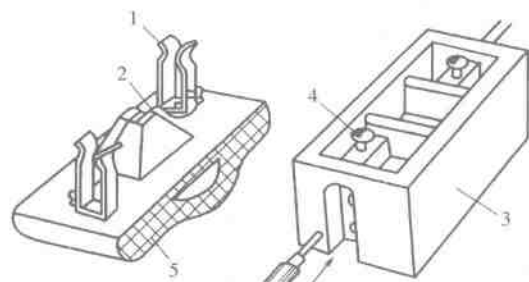


图 1-23 RC1A 系列瓷插式熔断器

1—触头;2—熔丝;3—外壳;4—螺钉;5—瓷盖

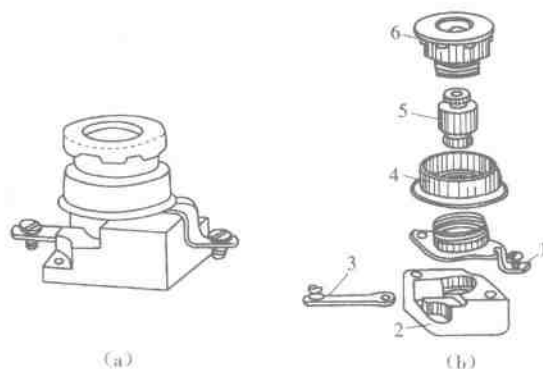


图 1-24 RL1 系列螺旋式熔断器

(a) 外形;(b) 结构

1—上接线端;2—瓷底;3—下接线端;4—瓷套;
5—熔断器;6—瓷帽

RM10 系列无填料封闭管式熔断器的外形及结构如图 1-25 所示,一般适用于低压侧和成套配电装置中,作为导线、电缆及较大容量电气设备的短路或连续过载保护之用。

RT0 系列有填料封闭管式熔断器的外形及结构如图 1-26 所示,主要适用于短路电流很大的电力网络或低压配电装置中。

2. 技术数据及型号含义

常用熔断器的技术数据见表 1-1 所示。

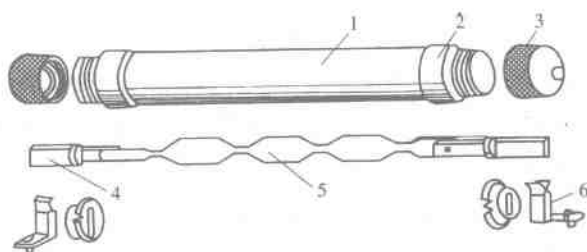


图 1-25 RM10 系列无填料封闭管式熔断器

1—钢纸管;2—黄铜管;3—黄铜帽子;4—插刀;5—熔体;6—夹座锁

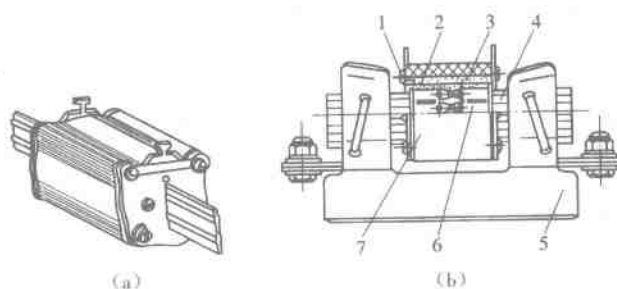


图 1-26 RT0 系列有填料封闭管式熔断器

(a)外形;(b)结构

1—熔断指示器;2—石英砂填料;3—指示器熔丝;4—插刀;
5—底座;6—熔体;7—熔管

表 1-1 常用熔断器技术数据

种类	额定电压/V	额定电流/A	额定电流等级/A
RC1A 系列 瓷插式熔断器	380	5	2, 4, 5
		10	2, 4, 6, 10
		15	6, 10, 15
		30	15, 20, 25, 30
		60	30, 40, 50, 60
		100	60, 80, 100
		200	100, 120, 150, 200
RL1 系列 螺旋式熔断器	500	15	2, 4, 5, 6, 10, 15
		60	20, 25, 30, 35, 40, 50, 60
		100	60, 80, 100
		200	100, 125, 150, 200
RM10 系列 无填料封闭管式 熔断器	交流 220, 380, 500 直流 220, 440	15	6, 10, 15
		60	15, 20, 25, 35, 45, 60
		100	60, 80, 100
		200	100, 125, 160, 200
		350	200, 225, 260, 300, 350
		600	350, 450, 500, 600