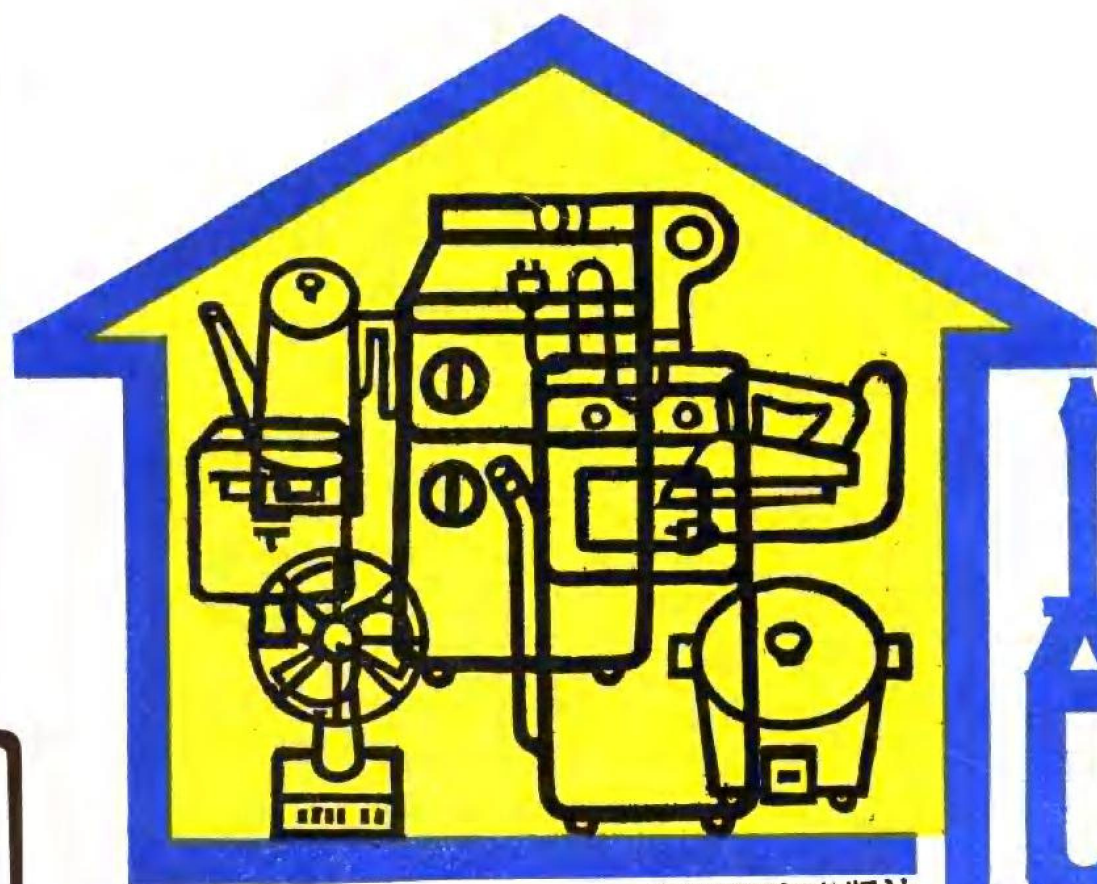


职业高中试用教材

家用电器 维修技术

天津市和平区职业技术教育中心

刘天成 主编



高等教育出版社

内 容 简 要

本书是国家教育委员会职业技术教育司和高等教育出版社共同组织编写的职业高中电子电器专业系列教材之一。本书侧重家用电器的调测与维修,突出技能训练。全书主要内容有:家用电器维修基础知识、电热器具的维修、电动器具的维修、制冷器具的维修。为了适应社会需要,全书在对各种常见电熨斗、电热水器、电饭锅、电风扇、洗衣机、吸尘器、电冰箱、空调器等机型的典型故障介绍中,特别强调了逻辑分析与判断方法。

本书可作为城乡职业中学电子电器专业教材,也可作为家用电器维修技术培训班教材,对于家用电器维修人员及使用者,也是一本好的自学读物。

责任编辑 王军伟

职业高中试用教材

家用电器维修技术

天津市和平区职业技术教育中心

刘天成 主编

*

高等教育出版社出版

新华书店总店北京科技发行所发行

人民教育出版社印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/16 印张 9.5 字数 210 000

1990 年 9 月第 1 版 1990 年 9 月第 1 次印刷

印数 0001—54 460

ISBN 7-04-003146-9/TM·163

定价 2.20 元

前 言

1986年6月,国家教委职业技术教育司和高等教育出版社在重庆召开了职业高中“电子电器专业”教材会议,制定了编写该专业教材的指导思想,要求和教学计划,并拟定了本书的编写提纲。1988年10月,国家教委职业技术教育司在兰州组织审定了该专业的教学计划。本书就是根据这两次会议精神,由国家教委职业技术教育司和高等教育出版社共同组织编写的。

本书与《家用电器技术基础》成姊妹篇,两者在结构与内容上相互呼应,各有分工。本书侧重家用电器的调测与维修。全书结合职业教育特点,突出技能训练,对家用电器维修基础知识,电热器具的维修、电动器具的维修和制冷器具的维修技术做了详细介绍。为了使学生适应社会需要,全书在对各种常见电热器具、电风扇、洗衣机、吸尘器、电冰箱、空调器等机型的典型故障介绍中,特别强调了逻辑分析与判断方法。

全书必修内容为64学时,选修内容为32学时,具体安排如下:

篇次	必修学时	选修学时
绪论	1	1
第一篇	14	6
第二篇	9	5
第三篇	20	10
第四篇	20	10

参加本书编写的有刘天成(第二、三、四篇);余燕琼(第一篇)。全书由刘天成同志担任主编。

参加本书编写提纲讨论会的有益宝清、吴玉琨、杨振坤、陈永赋、麦汉光;参加审稿会的有:刘天成、益宝清、林颐祺、陈永赋。全书由杭州商学院电子系益宝清副教授担任主审。

在本书编写过程中曾得到北京市教育局教学研究部、天津市教育局职业教育研究室李宏栋同志及北京市安德路中学高级教师吴玉琨的热忱帮助,在此表示衷心感谢。

编 者

目 录

绪论	1	第一节 拆卸	48
一、家用电器维修工作的基本要求和分类	1	第二节 组装	49
二、维修前的准备工作	2	第三节 电熨斗典型故障分析与排除实例	50
三、维修的组织和管理	3	第四节 其它常见故障排除	51
四、维修后的检验和总结	3	思考题	52
第一篇 家用电器维修基础		技能训练一 调温型电熨斗的拆装	53
第一章 基本操作技术	4	第三章 其它电热器具常见故障及排除	54
第一节 常用工具	4	一、电热水器	54
第二节 部分专用工具及使用方法	5	二、电饭锅	55
第三节 导线线头加工工艺	6	三、电水壶	55
第四节 家用电器表面涂饰油漆的修补	13	四、电热梳	56
第五节 家用电器的润滑	15	五、电烤箱	56
第六节 安全操作常识	16	六、电炉	56
思考题	17	第三篇 电动器具的维修	
第二章 家用电器线路图	18	第一章 电动机的检修	59
第一节 电器原理图	18	第一节 直流电动机的检修	59
第二节 一般控制电路图	21	第二节 通用电动机的检修	64
第三节 自动控制电路图	26	第三节 单相异步电动机的检修	68
思考题	28	思考题	80
第三章 家用电器的安全防护	29	技能训练二 直流电动机拆装、观测实习	81
第一节 安全常识	29	第二章 电扇的维修	83
第二节 安全试验	31	第一节 台扇立体展开图	83
思考题	32	第二节 台扇的拆卸	85
第四章 家用电器开关及维修	33	第三节 台扇的组装	86
第一节 琴键开关	33	第四节 电扇典型故障分析与排除实例	87
第二节 定时器	34	第五节 其它常见故障排除	91
思考题	43	思考题	92
第二篇 电热器具的维修		技能训练三 台扇拆装检测实习	93
第一章 电热器件的维修	44	第三章 普通型双桶洗衣机的维修	95
第一节 电阻丝的修复与更换	44	第一节 洗衣机不能起动运转的故障检查方法	95
第二节 管状加热器的修理	45	第二节 双桶波轮式洗衣机的拆装	97
第三节 温控器的修复	45	第三节 双桶波轮式洗衣机常见故障的维修	104
第四节 耐高温绝缘材料选用	46	思考题	106
思考题	47	技能训练四 半自动波轮式洗衣机的拆装及观	
第二章 调温型电熨斗维修实例	48		

测	107
第四章 其它电动器具常见故障及排除	110
一、吸尘器	110
二、电动剃须刀	111
三、电动按摩器	112
四、电动理发剪	113
第四篇 制冷器具的维修	
第一章 制冷器具维修技术	114
第一节 电冰箱修理工具及修理配件	114
第二节 扩喇叭口以及连接管的制作	116
第三节 制冷系统的检漏	119
第四节 氟里昂从大瓶注入小瓶的方法	121
第五节 制冷系统的干燥、抽空及充灌制冷剂	122
第六节 制冷系统脏堵和冰堵的排除	124

第七节 起动继电器的调整与维修	126
思考题	128
技能训练五 对压缩式电冰箱电路的观察与测量	129
技能训练六 实习电冰箱抽空、充灌制冷剂	131
第二章 单门电冰箱的维修	133
第一节 制冷系统的拆装	133
第二节 压缩机的拆装	134
第三节 电冰箱典型故障分析与排除	137
第四节 电冰箱常见故障的排除方法一览表	140
思考题	141
第三章 其它制冷器具故障及排除	142
一、空气调节器	142
二、冷饮机	143

绪 论

一、家用电器维修工作的基本要求和分类

近年来,随着我国经济的发展和人民生活水平的提高,各类家用电器迅速进入千家万户。由于使用长久或使用不当等原因,家用电器难免会出现这样或那样的故障,因而需要及时维护和修理。家用电器维修工作的目的,就是排除故障,使各种家用电器经常处于最佳技术状态,更好地为人们服务。

本书选编了有代表性的,普及率高的电熨斗、电风扇、洗衣机、压缩式电冰箱等几种家用电器及其它一些电器的故障维修方法。本书是在读者掌握了家用电器的结构原理基础上,着重介绍它们的拆卸、组装方法和修理技术。

(一) 维修工作的基本要求

在家用电器的整个维修实践活动中,不仅需要理论知识作基础,还要有熟练的维修操作技术。维修工作需要通过观察故障现象,分析故障原因,判断故障部位,修理或更换被损坏元件等过程来完成。

1. 掌握维修常用工具及部分专用工具的使用方法

如通过万用表测量电压、电流来对电路中的故障进行初步判断;对电容器、电抗器、温度控制器、继电器等质量及损坏情况进行一般性检测。再如,用摇表测量绝缘电阻,判断绝缘性能。

除一般使用的工具外,还要掌握拉马、割管刀、弯管器、修理阀等专用工具的使用方法,以及掌握电烙铁的正确焊接方法。这是家用电器维修人员的必备条件。

2. 正确识读电路图,掌握其工作原理

每一台家用电器都附有一张“电气原理图”,它是进行维修的重要依据。正确地读图,是维修工作的第一步。通过识读电气线路图,可以了解电路的结构原理、特点、各部分功能及各元器件的作用等等。一般说来,对电路各部分工作原理的理解越深,对每个元器件的作用判断越准,才能在维修工作中正确分析故障原因,较快地检查出故障部位。

3. 掌握各种家用电器的拆装要求和拆装步骤

家用电器的拆装,是家用电器维修的关键。通过对各种家用电器的拆装实习,并对照典型产品的结构及绘制的立体展开图,就可对同类家用电器产品的结构情况有了基本了解。

(二) 维修工作的分类

1. 按家用电器产品的用途来分

电热器具: 主要以调温型电熨斗为主,还有电热水器、电饭锅、电水壶、电热梳、电炉子等。其维修重点是电热器件和温度控制器的维修或更换。

电动器具：主要有各种电动机、电风扇、洗衣机，还有吸尘器、电动剃须刀、电动理发剪等电器。其维修重点是电动机、控制保护器件和机械传动等部件的维修。

制冷器具：有压缩式电冰箱、空调器、冷饮器等。其维修重点是电路控制系统和气路系统两大部分的维修。

2. 按实际维修工作来分 大致可分为机械部分和电气部分。机械部分主要有机械结构、机械传动、机械保护和机械控制等。

机械结构：各种家用电器都是由机械零部件组成的。这些零部件之间有的是用紧固螺钉连接在一起，形成固定配合，也有的零部件是通过滑动配合组成的机械整体。某些零部件由于种种原因造成的损伤，都需通过维修或更换零部件，来保证机械结构的性能良好。

机械传动装置：是指动力传动部分，主要形式有皮带传动和齿轮传动。在使用中容易出现皮带打滑、皮带断裂、齿轮损伤、转轴弯曲、轴承严重磨损等故障。

机械保护装置：是指传动部分意外受阻时起保护作用的装置，如电风扇的摇头保护装置，洗衣机脱水桶的刹车等。

机械控制装置：起控制作用的机械装置，如琴键式开关、放水阀开关、发条式定时器、温度控制器等。

这些机械零部件的故障都需要及时维护修理，才能使其机械性能保持良好，使用安全可靠。

电气部分的维修：是指各类电动机的绕组、过流保护器，起动继电器、温度控制器、电源开关、指示灯、电容器、电抗器等元器件组成的各种电路的维修。其中，有些电气元件维修较容易，但也有的比较复杂，如电动机绕组的维修等。

二、维修前的准备工作

(一) 基本工具的准备

维修各种家用电器前都需要准备好基本的常用工具，如万用表、电烙铁、尖嘴钳、偏口钳、大小螺丝刀、镊子、大小扳手、试电笔等。根据维修家用电器的不同，也要准备好所需的专用工具，如维修压缩式电冰箱的制冷系统时，就需要割管刀、弯管器、胀管器、气焊、卤素检漏灯、封口钳、直角修理阀等工具。

(二) 元器件的准备

维修电熨斗，需要准备云母电热芯、电热管、调温器、指示灯等元器件。

维修电风扇，需要准备电容器、电抗器、定时器、电动机轴承、指示灯、变速箱内的齿轮等元器件。

维修半自动波轮式洗衣机，需要准备洗涤电动机和脱水电动机的电容器、定时器、电动机轴承、波轮轴油封及脱水轴波形密封圈等元器件。

维修电冰箱，需要有起动继电器、过热保护器、温度控制器、门灯等备件。

总之，这些都是易损难以修复或不能修复的元器件，在维修工作中是必不可少的。除此之外，还要准备好所维修家用电器的电路图。

(三) 作好安全防护

1. 实习或维修所用的工作台和地面,最好覆盖绝缘橡胶板,以防触电。
2. 电烙铁是维修的必备工具,应经常检查是否漏电,电源引线是否烫坏。

三、维修的组织和管理

(一) 维修的组织

1. 根据维修的场地和维修设备情况,参加维修人员数量安排要合理,在维修的检查、测量和操作过程中应互不影响,又有利于安全。
2. 组织维修实习要由易到难,由简到繁,循序渐进。在实践中不断积累经验,逐步提高学生的动手能力和对故障的分析判断能力。
3. 维修中拆装各种家用电器,要按拆装步骤进行操作,掌握检修的基本方法,运用观察、耳听、手摸、测量等手段对维修的故障作出正确判断。

(二) 维修的管理

1. 在维修的实习中,根据设备和人数既要有分工,又要有合作,使每个人在检测、拆卸、修理和组装的过程中都有动手操作的机会,便于普遍提高分析故障和排除故障的能力。
2. 根据维修家用电器的不同,准备好必要的工具、器材和图纸,做好必要的记录,为写好维修实习报告,总结维修实践经验提供素材。
3. 维修工作台上的测量仪表、维修工具要摆放合理,严禁乱丢乱放。从维修电器上拆下的螺钉、螺母及零部件等,应放在适当位置或放在零件盒内,便于安装,防止丢失。要养成文明操作的良好习惯。

四、维修后的检验和总结

通过对某种家用电器的拆卸、检查、维修、组装,最后要检验性能是否符合要求。检验可分三步进行,第一步是通电运行前的检查,检查机械部分装配是否符合工艺要求,松紧度是否合适,转动部分是否灵活。检查电路系统各连线接点有没有接错,绝缘、耐压、接地线是否符合标准。第二步是通电试运行,观察运行情况是否正常,噪声是否过大,电动机的温升是否过高等。如果运转情况不正常,还要重新检修和调试,直到运行良好,完全符合技术标准要求,才能交付使用。

总结工作非常重要,它是提高维修技术,不断积累经验的好方法。通过对记录的故障情况、检查程序、维修方法及维修结果进行分析,逐步总结维修经验,维修技术才会有较快的提高。

第一篇 家用电器维修基础

第一章 基本操作技术

本章介绍的内容,是维修工在日常操作过程中所经常应用到的基本技术,应熟练掌握。

第一节 常用工具

正确使用和妥善维护保养工具,既能提高生产效率和施工质量,又能减轻劳动强度,保证操作安全和延长工具的使用寿命。现将常用工具列于表 1-1-1 所示。

表 1-1-1 常用工具

名 称	型号或规格	用 途 及 说 明
电 笔		检查低压导体和电气设备外壳是否带电,其检测电压范围为60~500伏(指带电体与大地的电位差)
螺 丝 刀	一字形	规格以刀体长度表示: 100,150,200,300,400 毫米
	十字形	I 号
		用于直径为2~2.5毫米螺钉
		II 号
		用于直径为3~5毫米螺钉
		III 号
		用于直径为6~8毫米螺钉
		IV 号
		用于直径为10~12毫米螺钉
夹柄	规格以螺丝刀全长表示: 150,200,250,300毫米	禁止用于有电的场所
多用	I 号 II 号	是一种组合工具,其柄部和刀体可以拆卸,它附有三种不同尺寸的一字形刀体,两种型号的十字形刀体和一只钢钻。换上钢钻后,可用来预钻出螺钉的底孔。也可兼作电笔使用
钢丝钳	规格以全长表示:150,175, 200毫米	用于夹持或折断金属板及金属丝,有铁柄和绝缘柄两种。绝缘柄的钢丝钳可在有电场合使用,工作电压为500伏以下
尖嘴钳	规格以全长表示:130,160, 180,200毫米	适于在狭小的工作空间操作。有铁柄和绝缘柄两种,绝缘的工作电压为500伏以下
剥线钳	规格以全长表示:140,180 毫米	用来剥除电线电缆端部的橡皮,塑料绝缘外皮。手柄绝缘的,可以带电操作,工作电压为500伏以下。

名 称	型号或规格	用 途 及 说 明
电工刀	普通式: 大号(112毫米); 小号(88毫米) 三用式: 100毫米	适用于电工装修工作中割削电线电缆绝缘绳索、木桩及软性金属 三用式电工刀增加了锯片和锥子, 可以用来锯制电线槽板和锥钻木螺钉的底孔
断线钳		专用剪断直径较粗的金属丝, 线材及电线电缆等。有铁柄、管柄和绝缘柄三种型式, 其中绝缘柄的断线钳可用于带电场合, 其工作电压为1000伏以下
扭矩扳手		用于扭紧和拆卸螺丝用, 使用时注意使扳手与螺丝帽呈直角。

第二节 部分专用工具及使用方法

进行家电维修时, 除了使用常用工具外, 还需要使用某些专用工具。下面仅介绍部分专用工具。

一、割刀

割刀也称割管刀, 是切割铜管的工具, 参看图 1-1-1。小割刀可以切割管径为 3~25 毫米的铜管。切割时, 将铜管放在三个滚轮之间, 并使整个割刀绕铜管顺时针旋转。割刀进刀 1/4 圈, 转割一圈, 进刀量不能过深, 最多为 1/4 圈, 以免将铜管挤扁损坏刀口。用割管刀切割的管口整齐光滑, 适于胀口。

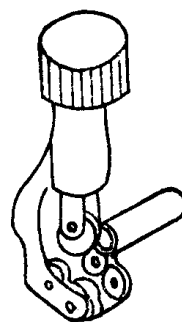


图 1-1-1 割管刀

二、扩口工具

铜管用接头接扣连接时, 常用到扩口工具, 如图 1-1-2 所示。

扩管口时, 将已退火的管口修平, 接口套进铜管上, 放入适当的扩口工具的孔径内, 铜管露出喇叭口斜面 1/3, 将扩口工具两头的螺丝拧紧, 紧固铜管。然后用顶压器的锥形支头压在管口上, 慢慢旋动螺杆, 使管口挤压为喇叭口形。

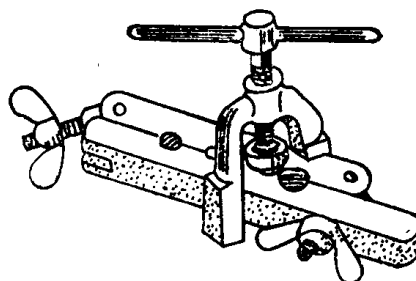


图1-1-2 扩口工具

三、方榫扳手

方榫扳手是专门用于旋动各类制冷设备阀门杆的工具, 其外形如图 1-1-3 所示。扳手的一端是可调的方榫扳孔, 其外圆的棘轮, 旁边有一个撑牙由弹簧支撑, 使扳孔只能单向旋转。扳手的另一端有一大一小的固定方榫孔, 小方榫孔可用来调节膨胀阀的阀杆。



图 1-1-3 方棒扳手

四、冲大小头模具和连接管

冲大小头模具也是铜管扩口工具。当一根管子需要插入另一根管子里连接时，就需要将一根管子的管口扩冲，使另一根管子能插入再焊接。扩口内径应比接管外径宽余 1~2 毫米。冲压时，管子可用扩口工具夹住，再用锤子敲击冲头，如图 1-1-4 所示。

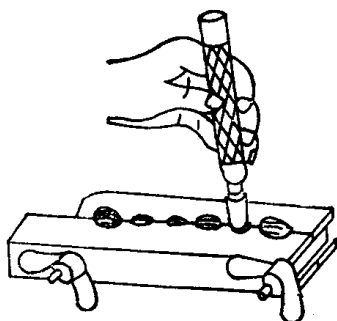


图 1-1-4 扩口操作

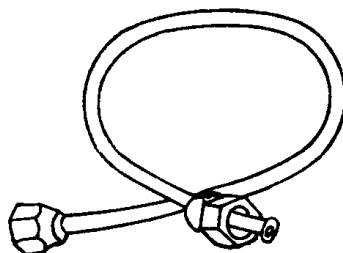


图 1-1-5 连接管示意图

带接扣的连接管(直径为 6 毫米的紫铜管)，其锥形接头如图 1-1-5 所示。

五、卤素探漏灯

它的使用方法如图 1-1-6 所示，把吸气管口正对着需要检漏处。

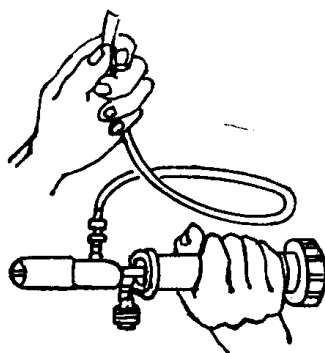


图 1-1-6 探漏灯使用方法

第三节 导线线头加工工艺

导线线头加工，是维修工的一种最基本而又关键的操作工艺，许多电气事故的根本原因往往是由于导线线头加工不良而引起。

一、导线分类和应用

电工所用的导线分成两大类，即电磁线和电力线(俗称布电线)。电磁线用来制作各种电感线圈，如变压器、电动机和电磁铁等所用的绕组(即线包)。电力线则用来作为各种电路的联结通

表 1-1-2 常用圆铜、铝漆包线规格

裸线直径 (毫米)	截 面 (毫米 ²)	漆 包 线 最 大 外 径(毫米)			20°C时每 1 千米的直流电阻(欧)	
		Q	QQ	QZ, QZL, QY	铜	铝
0.10	0.00785	0.120	0.13	0.13	2240	
0.11	0.00950	0.130	0.14	0.14	1854	
0.12	0.01131	0.140	0.15	0.15	1556	
0.13	0.0133	0.150	0.16	0.16	1322	
0.14	0.0154	0.160	0.17	0.17	1142	
0.15	0.01767	0.170	0.19	0.19	995	
0.16	0.0201	0.180	0.20	0.20	875	
0.17	0.0227	0.190	0.21	0.21	775	
0.18	0.0255	0.200	0.22	0.22	690	
0.19	0.0284	0.210	0.23	0.23	620	
0.20	0.0314	0.225	0.24	0.24	560	901
0.21	0.0346	0.235	0.25	0.25	506	820
0.23	0.0415	0.255	0.28	0.28	424	682
0.25	0.0491	0.275	0.30	0.30	359	577
0.27	0.0573	0.31	0.32	0.32	307	494
0.29	0.0661	0.33	0.34	0.34	266	428
0.31	0.0755	0.35	0.36	0.36	233	375
0.33	0.0855	0.37	0.38	0.38	206	331
0.35	0.0962	0.39	0.41	0.41	183	294
0.38	0.1134	0.42	0.44	0.44	156.0	250
0.41	0.1320	0.45	0.47	0.47	133.0	214
0.44	0.1521	0.49	0.50	0.50	116.0	186
0.47	0.1735	0.52	0.53	0.53	101.0	163
0.49	0.1886	0.54	0.55	0.55	93.3	150
0.51	0.204	0.56	0.58	0.58	86.0	138.6
0.53	0.221	0.58	0.60	0.60	79.4	128.0
0.55	0.238	0.60	0.62	0.62	73.7	119.0
0.57	0.255	0.62	0.64	0.64	68.8	111.0
0.59	0.273	0.64	0.66	0.66	64.2	103.6
0.62	0.302	0.67	0.69	0.69	58.0	93.8
0.64	0.322	0.69	0.72	0.72	54.5	88.0
0.67	0.353	0.72	0.75	0.75	49.6	80.2
0.69	0.374	0.74	0.77	0.77	47.0	75.7
0.72	0.407	0.78	0.80	0.80	43.0	69.5
0.74	0.430	0.80	0.83	0.83	40.6	65.8
0.77	0.466	0.83	0.86	0.86	37.6	60.7
0.80	0.503	0.86	0.89	0.89	34.9	56.3
0.83	0.541	0.89	0.92	0.92	32.4	52.4
0.86	0.581	0.92	0.95	0.95	30.2	48.7
0.90	0.636	0.96	0.99	0.99	27.5	44.5
0.93	0.679	0.99	1.02	1.02	25.8	41.7
0.96	0.724	1.02	1.05	1.05	24.3	39.1
1.00	0.785	1.07	1.11	1.11	22.3	36.1
1.04	0.849	1.12	1.15	1.15	20.7	33.3
1.08	0.916	1.16	1.19	1.19	19.20	30.9
1.12	0.985	1.20	1.23	1.23	17.80	28.8
1.16	1.057	1.24	1.27	1.27	16.6	26.8
1.20	1.131	1.28	1.31	1.31	15.50	25.0
1.25	1.227	1.33	1.36	1.36	14.3	23.1
1.30	1.327	1.38	1.41	1.41	13.2	21.5
1.35	1.431	1.43	1.46	1.46	12.30	19.8
1.40	1.539	1.48	1.51	1.51	11.40	18.4
1.45	1.651	1.53	1.56	1.56	10.60	17.15
1.50	1.767	1.58	1.61	1.61	9.33	16.00
1.56	1.911	1.64	1.67	1.67	9.18	14.80

注: Q为油性漆包圆铜线; QQ为高强度聚乙烯醇缩醛漆包圆铜线; QZ为高强度聚酯漆包圆铜线; QZL为高强度聚酯漆包圆铝线; QY为耐高温聚酰亚胺漆包圆铜线。

表 1-1-3 常用绝缘导线的结构和应用范围

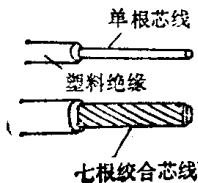
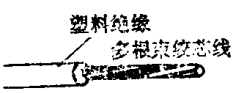
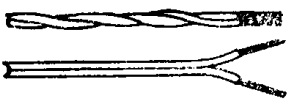
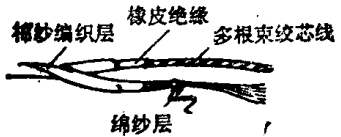
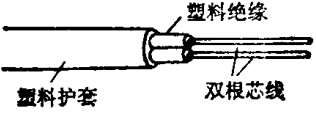
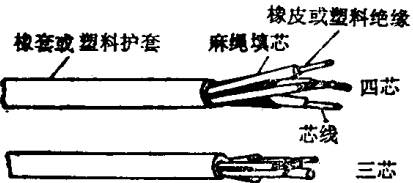
结 构	型 号	名 称	用 途
	BV-70 BLV-70	聚氯乙烯绝缘铜芯线 聚氯乙烯绝缘铝芯线	用来作为交直流额定电压为 500 伏及以下的户内照明和动力线路的敷设导线, 以及户外沿墙支架线路的架设导线
	BX BLX	铜芯橡皮线 铝芯橡皮线 (俗称皮线)	
	LJ LGJ	裸铝绞线 钢芯铝绞线	用来作为户外高低压架空线路的架设导线; 其中 LGJ 应用于气象条件恶劣, 或电杆档距大, 或跨越重要区域, 或电压较高等线路场合
	BVR BLVR	聚氯乙烯绝缘铜芯软线 聚氯乙烯绝缘铝芯软线	适用于不作频繁活动的场合的电源连接线, 但不能作为不固定的, 或处于活动场合的敷设导线
	RVB-70 (或RFB) RVS-70 (或RFS)	聚氯乙烯绝缘双根平行软线(丁腈聚氯乙烯复合绝缘) 聚氯乙烯绝缘双根绞合软线(丁腈聚氯乙烯复合绝缘)	用来作为交直流额定电压为 250 伏及以下的移动电具、吊灯的电源连接导线
	BXS	棉纱编织橡皮绝缘双根绞合软线(俗称花线)	用来作为交直流额定电压为 250 伏及以下的电热移动电具(如小型电炉、电熨斗和电烙铁)的电源连接导线
	BVV-70 BLVV-70	聚氯乙烯绝缘和护套铜芯双根或三根护套线 聚氯乙烯绝缘和护套铝芯双根或三根护套线	用来作为交直流额定电压为 500 伏及以下的户内外照明和小容量动力线路的敷设导线
	RHF RH	氯丁橡胶套软线 橡胶套软线	用于移动电器的电源连接导线; 或用于插座板电源连接导线; 或短时期临时送电的电源馈线

表 1-1-4 各种绝缘电力线安全载流量

(1) 塑料绝缘线安全载流量(安)

导线截面 (毫米²)	固定敷设用线芯		明线安装		穿 钢 管 安 装						穿硬塑料管安装					
	芯线股数/ 单股直径 (毫米)	近似英规			一管二 根		一管三 根		一管四 根		一管二 根		一管三 根		一管四 根	
			铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝
1.0	1/1.13	1/18*	17		12		11		10		10		10		9	
1.5	1/1.37	1/17*	21	16	17	13	15	11	14	10	14	11	13	10	11	9
2.5	1/1.76	1/15*	28	22	23	17	21	16	19	13	21	16	18	14	17	12
4	1/2.24	1/13*	35	28	30	23	27	21	24	19	27	21	24	19	22	17
6	1/2.73	1/11*	48	37	41	30	36	28	32	24	36	27	31	23	28	22
10	7/1.33	7/17*	65	51	56	42	49	38	43	33	49	36	42	33	38	29
16	7/1.70	7/16*	91	69	71	55	64	49	56	43	62	48	56	42	49	38
25	7/2.12	7/14*	120	91	93	70	82	61	74	57	82	63	74	56	65	50
35	7/2.50	7/12*	147	113	115	87	100	78	91	70	104	78	91	69	81	61
50	19/1.83	19/15*	187	143	143	108	127	96	113	87	130	99	114	88	102	78
70	19/2.14	19/14*	230	178	177	135	159	124	143	110	160	126	145	113	128	100
95	19/2.50	19/12*	282	216	216	165	195	148	173	132	199	151	178	137	160	121

(2) 橡皮绝缘线安全载流量(安)

导线截面 (毫米 ²)	固定敷设用的线芯		明线安装		穿 钢 管 安 装						穿硬塑料管安装					
	芯线股数/ 单股直径 (毫米)	近似英规			一管二 根		一管三 根		一管四 根		一管二 根		一管三 根		一管四 根	
			铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝
1.0	1/1.13	1/18*	18		13		12		10		11		10		10	
1.5	1/1.37	1/17*	23	16	17	13	16	12	15	10	15	12	14	11	12	10
2.5	1/1.76	1/15*	30	24	24	18	22	17	20	14	22	17	19	15	17	13
4	1/2.24	1/13*	39	30	32	24	29	22	26	20	29	22	26	20	23	17
6	1/2.73	1/11*	50	39	43	32	37	30	34	26	37	29	33	25	30	23
10	7/1.33	7/17*	74	57	59	45	52	40	46	34.5	51	38	45	35	40	30
16	7/1.70	7/16*	95	74	75	57	67	51	60	45	66	50	59	45	52	40
25	7/2.12	7/14*	126	96	98	75	87	66	78	59	87	67	78	59	69	52
35	7/2.50	7/12*	156	120	121	92	106	82	95	72	109	83	96	73	85	64
50	19/1.83	19/15*	200	152	151	115	134	102	119	91	139	104	121	94	107	82
70	19/2.14	19/14*	247	191	186	143	167	130	150	115	169	133	152	117	135	104
95	19/2.50	19/12*	300	230	225	174	203	150	182	139	208	160	186	143	169	130
120	37/2.00	37/14*	346	268	200	200	233	182	212	165	242	182	217	165	197	147
150	37/2.24	37/13*	407	312	294	226	268	208	243	191	277	217	252	197	230	178
185	37/2.50	37/12*	463	365												
240	61/2.24	61/13*	570	442												
300	61/2.50	61/12*	633	520												
400	61/2.85	6/11*	815	632												
500	91/2.62	9/12*	950	738												

(3) 护套线和软导线安全载流量(安)

导线截面积 (毫米 ²)	护 套 线								软 导 线		
	双 根 芯 线				三根或四根芯线				单根芯线	双根芯线	
	塑料绝缘		橡皮绝缘		塑料绝缘		橡皮绝缘		塑料绝缘	塑料绝缘	橡皮绝缘
	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铜	铜
0.5	7		7		4		4		8	7	7
0.75									13	10.5	9.5
0.8	11		10		9		9		14	11	10
1.0	13		11		9.6		10		17	13	11
1.5	17	13	14	12	10	8	10	8	21	17	14
2.0	19		17		13		12	12	25	18	17
2.5	23	17	18	14	17	14	16	16	29	21	18
4.0	30	23	28	21.8	23	19	21				
6.0	37	29			28	22					

(4) 绝缘导线安全载流量的温度校正系数

环境最高平均温度(°C)	35	40	45	50	55
校 正 系 数	1.0	0.91	0.82	0.71	0.58

注: 表(1)~(3)所列的安全载流量是根据线芯最高允许温度为 65°C、周围空气温度为 35°C 而定的; 当实际空气温度超过 35°C 的地区(指当地最热月份的平均最高温度), 导线的安全载流量应乘以表(4)所列的校正系数。

路。每一大类的导线又分有许多品种和规格。

电磁线: 按绝缘材料分有漆包线, 丝包线、丝漆包线, 纸包线, 玻璃纤维包线和纱包线等多种; 截面的几何形状, 有圆形和矩形两种; 导线的芯线有铜芯和铝芯两种。

电力线: 分有绝缘线和裸导线两类。

绝缘导线按不同绝缘材料和不同用途, 又分有塑料线, 塑料护套线, 塑料软线; 橡皮线; 棉线编织橡皮软线(即花线), 橡皮套软线和铅包线, 以及各种电缆等。其中以塑料线、塑料护套线, 塑料软线、橡皮线和裸绞线为最常用。

常用圆铜和铝漆包线规格, 如表 1-1-2 所列。

各种绝缘导线的结构 and 应用范围, 如表 1-1-3 所列。

常用绝缘电力线的规格和安全载流量如表 1-1-4 所列。

常用的裸导线有裸铝绞线和钢芯铝绞线两种。钢芯铝绞线的强度较高, 用于电压较高或电杆档距较大的线路上; 一般低压电力线路多数采用铝绞线。

二、导线绝缘层的去除

线头要进行电连接, 就要去除线头的绝缘层。导线线头的连接处, 要具有良好的导电性能, 不能有较大的接触电阻, 否则通电流后连接处要发热。因此, 线头绝缘层要清除得彻底干净, 使线头与线头之间有良好的电接触。

(一) 电磁线绝缘层去除方法

1. 漆包线线头绝缘层的去除 直径在 0.1 毫米以上的线头, 宜用细砂纸(布) 擦去漆层; 直径在 0.6 毫米以上的线头, 可用薄刀刮削漆层; 直径在 0.1 毫米以下的, 也可用细砂纸(布) 擦除, 但线芯易于折断, 要特别留意; 也有将线头浸沾松香液, 待松香凝固后剥去松香时, 将漆层一并剥落的, 但这种方法对高强度漆层往往不能剥落干净。

2. 丝包线线头绝缘层的去除 对线径较小的, 只要把丝包层向后推缩即可露出芯线。线径较大的, 要把丝包层放松一些, 然后再向后推缩使芯线露出; 但过大线径的线头, 松散后的丝线头要打结扎住, 不使松散过多。去除了丝包层的芯线, 需再用细砂纸(布) 擦去氧化层。

3. 丝漆包线线头绝缘层的去除 结合上述两种方法一并处理即可。

4. 纸包线线头绝缘层的去除 松散纸包层到所需芯线长度, 然后用绝缘清漆或虫胶酒精液将纸层粘牢, 以防继续松散; 再用细砂纸(布) 擦去芯线表面的氧化层。

5. 玻璃丝包线线头绝缘层的去除 方法同丝包线。

6. 纱包线线头绝缘层的去除 松散纱层到所需芯线长度, 然后打结扎住, 防止纱层继续散开; 再用细砂纸(布) 擦去芯线表面的氧化层。

(二) 电力线绝缘层去除方法

1. 塑料线绝缘层的剥削 用剥线钳剥离塑料层固然方便, 但电工必须学会用电工刀或钢丝钳来剥离绝缘层。用钢丝钳剥离的方法, 适用于芯线截面为 2.5 平方毫米以下的塑料线。具体操作方法: 根据线头所需长度, 用钳头刀口轻切塑料层, 不可切着芯线; 然后右手握住钳子头部用力向外勒去塑料层; 与此同时, 左手把紧电线反向用力配合动作, 如图 1-1-7 所示。

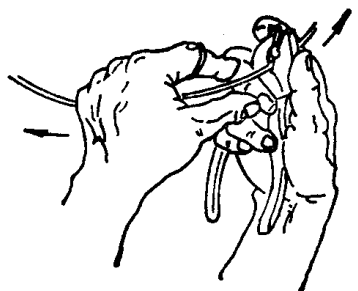


图 1-1-7 钢丝钳剥离塑料层方法

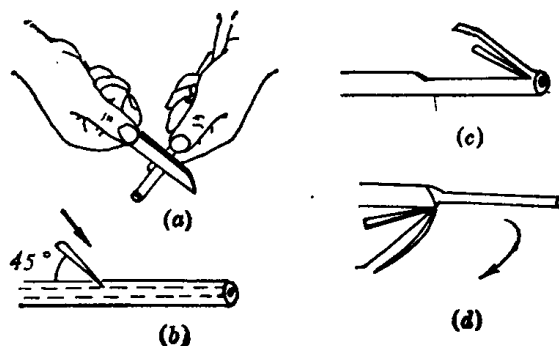


图 1-1-8 电工刀剥离塑料层方法

(a) 握刀姿势; (b) 刀以 45° 倾斜切入;
(c) 刀以 15° 倾斜推削; (d) 扳转塑料层并在根部切去

规格较大的塑料线, 可用电工刀来剥离绝缘层, 方法是: 根据所需的线端长度, 用刀口以 45° 倾斜角切入塑料绝缘层, 不可切着芯线, 接着刀面与芯线保持 15° 左右的角度, 用力向外削出一条缺口; 然后将绝缘层剥离芯线, 向后扳翻, 用电工刀切齐, 如图 1-1-8 所示。

2. 塑料软线绝缘层的剥削 要用剥线钳或钢丝钳剥离, 不可用电工刀剥离, 因其容易切断芯线。

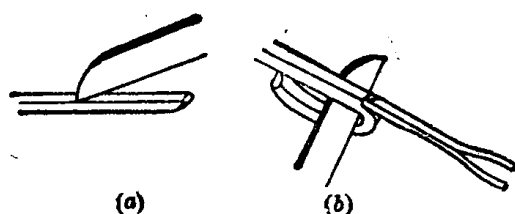


图 1-1-9 护套层剥离方法

(a) 在两线芯的中间划破护套层；(b) 扳转护套层并在根部切去

3. 塑料护套线的护套层和绝缘层的剥离 护套层用电工刀来剥离,方法是:按所需长度用刀尖在线芯缝隙间划开护套层,接着扳翻,用刀口切齐,如图 1-1-9 所示。

绝缘层的剥离方法如同塑料线,但绝缘层的切口与护套层的切口间,应留有 5~10 毫米距离。

4. 橡皮线绝缘层的剥离 先把编织保护层用电工刀尖划开,与剥离护套层的方法类同;然后用剥离塑料线绝缘层相同的方法剥去橡胶层,最后松散棉纱层至根部,用电工刀切去。

5. 花线绝缘层的剥离 因棉纱织物保护层较软,可用电工刀四周切割一圈后拉去,然后按剥离橡皮线的方法进行剥离。

6. 橡套软线的护套层和绝缘层的剥离方法 护套层的剥离方法类同塑料护套层,然后按花线的剥离方法进行剥离。

7. 铅包线护套层和绝缘层的剥离 先用电工刀把铅包层切割一刀,然后用双手分左右上下扳折切口处,铅层便会沿切口折断,就可把铅层套拉出,如图 1-1-10 所示。绝缘层的剥离按塑料线的剥离方法进行。

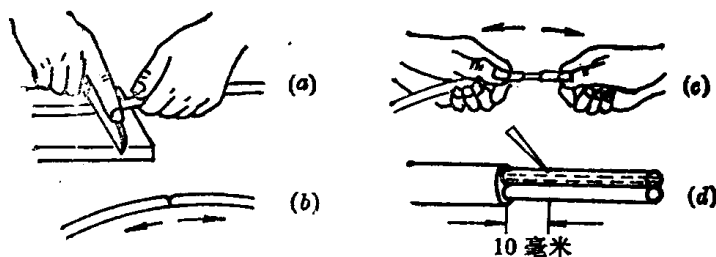


图 1-1-10 铅包层剥离方法

(a) 按所需长度切入；(b) 扳折铅层断口
(c) 拉出线头铅包层；(d) 剥离绝缘层

三、导线绝缘层的恢复方法

绝缘导线的绝缘层破损后,必须恢复(包括因连接需要而剥离去的绝缘层),恢复后绝缘强度不应低于原有绝缘强度。

(一) 线圈内部导线绝缘层的恢复

当导线绝缘层有破损时,或经过接头后,应根据线圈层间和匝间承受的电压,及线圈的技术要求,选用相应的绝缘材料包覆。常用的绝缘材料有电容纸、黄蜡绸、黄蜡布、青壳纸和涤纶薄膜等,它们的绝缘强度按上列顺序而递增(后一个比前一个高)。耐热性能以电容纸和青壳纸为最