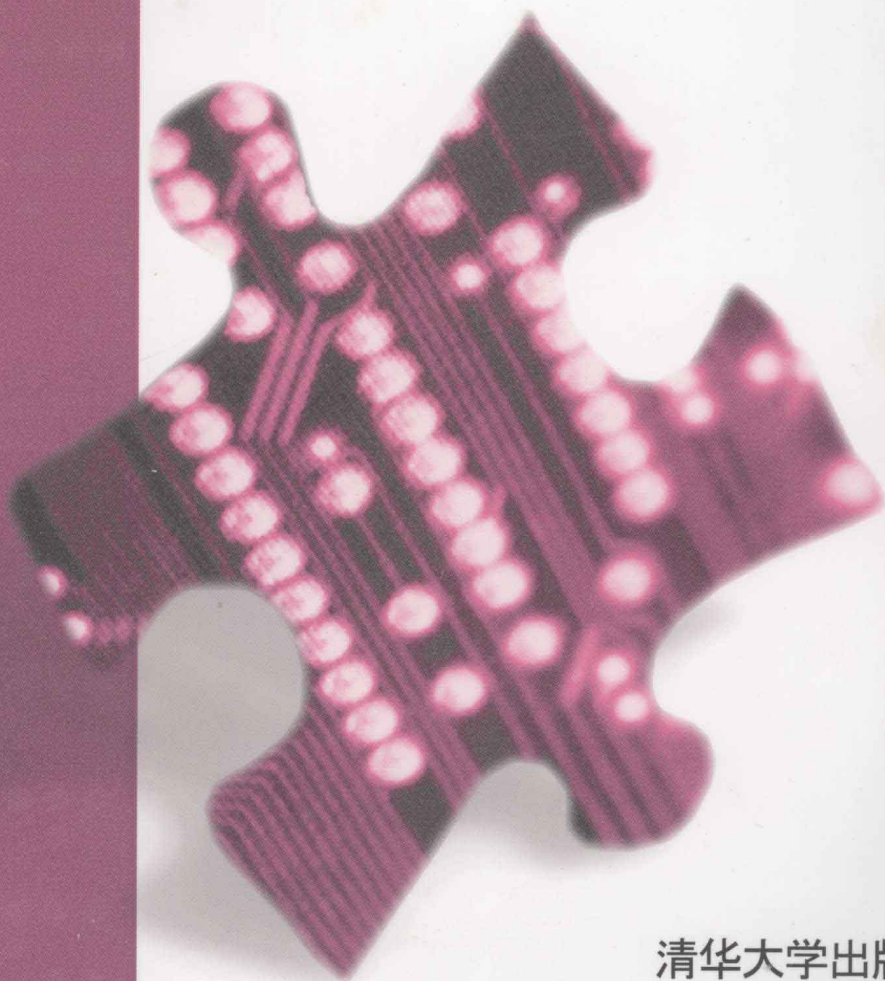


苑尚尊 主编
吴培刚 主审

维修电工 实践教程



清华大学出版社

第二版

维修电工 实践教程



机械工业出版社

苑尚尊 主编 / 吴培刚 主审

维修电工 实践教程

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书根据中级维修电工考试要求,全面介绍必需的基本测试和基本安装工艺,内容包括电工基础知识,工艺线路安装,机床线路故障判断及排除,电气安全技术与环境保护知识,中级维修电工考工说明。附录中给出维修电工理论部分试题及参考答案,并给出两套模拟试题,为参加中级维修电工职业技能鉴定的学生提供复习帮助。

本书可作为高等院校电类专业及相关专业进行维修电工综合训练实习及中级维修电工培训教材,也可供电气工程技术人员参考。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

维修电工实践教程/苑尚尊主编. —北京:清华大学出版社,2009.3
ISBN 978-7-302-19295-4

I. 维… II. 苑… III. 电工—维修—教材 IV. TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 010779 号

责任编辑:张占奎

责任校对:王淑云

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京市清华园胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:8.5 字 数:202 千字

版 次:2009 年 3 月第 1 版 印 次:2009 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:17.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:031956-01

维修电工实践课程作为高等学校工程类非电专业“机床电气”课程的重要实践环节,其目的是拓展学生知识面,提高学生综合素质和实践动手能力。

本“实践教程”以培养应用型人才为特点,突出应用和技能培养为重点,扩大学生知识面。根据中级维修电工考试要求,全面介绍必需的基本测试和基本安装工艺,对典型机床线路,重点介绍 Z3050 和 X62W 两种最普通的钻床和铣床,学生可以采用模拟板进行故障排除。最后还对维修电工理论部分试题作了介绍,并给出参考答案供参加中级维修电工职业技能鉴定的学生复习使用。

本书注重理论联系实际,叙述清楚,深入浅出,通俗易懂,图形符号和文字符号均采用新颁布的国家标准。

苑尚尊老师负责全书的策划、组织和定稿,并编写了第 5 章和附录。参加本教材编写的还有:第 1 章由聂玲编写,第 2 章由张俊林编写,第 3 章由唐德东编写,第 4 章由许弟建编写。

吴培刚副教授审阅了全部书稿并提出许多宝贵意见。本书还得到了电工电子实验教学中心其他实验老师的大力支持和帮助,特别是贺春玲老师和梁文涛老师对全书内容进行了校对和修改。在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在许多不足,敬请读者提出批评和改进意见。

编者
2009.2

第 1 章 电工基础知识	1
1.1 常用电工工具的使用	1
1.1.1 试电笔	1
1.1.2 电工刀	1
1.1.3 螺丝刀	2
1.1.4 钢丝钳	2
1.1.5 尖嘴钳	2
1.1.6 斜口钳	3
1.1.7 剥线钳	3
1.1.8 电烙铁	3
1.2 电工材料	4
1.2.1 绝缘材料	4
1.2.2 导电材料	6
1.2.3 磁性材料	14
1.2.4 其他电工材料	17
1.3 常用电工仪表	17
1.3.1 500 型指针式万用表	17
1.3.2 MF47 型指针式万用表	19
1.3.3 钳型电流表	21
1.3.4 兆欧表	29
1.4 基本测量	33
1.4.1 用万用表测试三极管	33
1.4.2 用万用表测试晶闸管	34
1.4.3 三极管和晶闸管的主要区别	35
1.4.4 三相异步电动机定子绕组首尾端的判断	35
第 2 章 工艺线路安装	36
2.1 安装工艺板介绍	36
2.1.1 三联按钮	37

2.1.2	交流接触器	37
2.1.3	热继电器	38
2.1.4	时间继电器	38
2.1.5	熔断器	39
2.1.6	接线排	40
2.2	常用安装线路的工作原理	40
2.2.1	手动星三角控制线路 1	40
2.2.2	手动星三角控制线路 2	41
2.2.3	手动星三角控制线路 3	42
2.2.4	双速电机控制线路	43
2.2.5	星三角降压启动自动控制线路	44
2.2.6	自耦变压器降压启动自动控制线路	45
2.3	工艺安装步骤及注意事项	46
2.3.1	工艺安装步骤	46
2.3.2	工艺安装的要求	47
2.3.3	安装注意事项	47
第 3 章	机床线路故障判断及排除	48
3.1	Z3050 摇臂钻床电气控制电路	48
3.1.1	机床的主要结构和运动形式	48
3.1.2	机床对电气线路的主要要求	49
3.1.3	电气控制线路分析	49
3.1.4	Z3050 摇臂钻床电气线路模拟板说明	50
3.1.5	电气控制线路的安装步骤	51
3.2	X62W 万能铣床的电气控制线路	52
3.2.1	机床的主要结构和运动形式	52
3.2.2	X62W 万能铣床的拖动特点	52
3.2.3	电气控制线路分析	53
3.2.4	X62W 铣床电气线路模拟板说明	56
3.2.5	X62W 万能铣床电气故障与维修	58
第 4 章	电气安全技术与环境保护知识	59
4.1	电气安全技术	59
4.1.1	触电概念	59
4.1.2	安全电流与安全电压	59
4.1.3	常见的触电方式	60
4.1.4	基本安全用电的技术措施	61
4.1.5	触电现场急救	62
4.1.6	维修电工安全操作规程	64

4.2 电气文明生产基本知识	66
4.2.1 对电气生产场地的工具、材料及卫生要求	66
4.2.2 保证安全文明生产的规章制度	66
4.3 电气生产环境保护知识	70
4.3.1 环境和环境污染的概念	70
4.3.2 电磁辐射污染与电磁噪声污染对人类生存环境的影响	70
4.3.3 电磁辐射污染与电磁噪声污染的控制	72
第5章 中级维修电工考工说明	73
5.1 中级维修电工鉴定要求	73
5.2 中级维修电工知识要求	73
5.3 中级维修电工技能要求	75
5.4 维修电工国家职业标准	75
5.4.1 职业概况	75
5.4.2 基本要求	77
5.4.3 工作要求	78
附录A 维修电工技能考试 Z3050 模拟板故障设置题	81
附录B X62W 万能铣床模拟板故障设置点	83
附录C 中级《维修电工》基本测试评分表	85
附录D 《维修电工》技能考试“装板”评分表	86
附录E 中级《维修电工》技能考试“排除故障”评分表	87
附录F 理论知识试题精选	88
附录G 职业技能鉴定(中级)维修电工理论知识模拟试卷	102
附录H 附图	122
参考书目	126

电工基础知识

1.1 常用电工工具的使用

1.1.1 试电笔

使用时,必须手指触及笔尾的金属部分,并使氖管小窗背光且朝自己,以便观测氖管的亮暗程度,防止因光线太强造成误判断,其使用方法如图 1.1.1 所示。

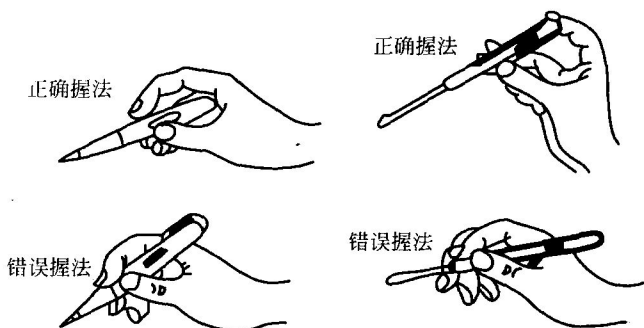


图 1.1.1 试电笔的握法

当用试电笔测试带电体时,电流经带电体、电笔、人体及大地形成通电回路,只要带电体与大地之间的电位差超过 60V 时,电笔中的氖管就会发光。低压试电笔检测的电压范围为 60~500V。

注意事项

- 使用前,必须在有电源处对试电笔进行测试,以证明该试电笔确实良好,方可使用。
- 验电时,应使试电笔逐渐靠近被测物体,直至氖管发亮。
- 验电时,手指必须触及笔尾的金属体,否则带电体也会被误判为非带电体。
- 验电时,要防止手指触及笔尖的金属部分,以免造成触电事故。

1.1.2 电工刀

在使用电工刀时应注意:

- 不得用于带电作业,以免触电。

- 应将刀口朝外剥削,并注意避免伤及手指。
- 剥削导线绝缘层时,应使刀面与导线成较小的锐角,以免割伤导线。
- 使用完毕,随即将刀身折进刀柄。



图 1.1.2 电工刀

1.1.3 螺丝刀

使用螺丝刀的要点为:

- 螺丝刀较大时,除大拇指、食指和中指要夹住握柄外,手掌还要顶住柄的末端以防旋转时滑脱。
- 螺丝刀较小时,用大拇指和中指夹着握柄,同时用食指顶住柄的末端用力旋动。
- 螺丝刀较长时,用右手压紧手柄并转动,同时左手握住螺丝刀的中间部分(不可放在螺钉周围,以免将手划伤),以防止螺丝刀滑脱。

注意事项

- 带电作业时,手不可触及螺丝刀的金属杆,以免发生触电事故。
- 作为电工,不应使用金属杆直通握柄顶部的螺丝刀。
- 为防止金属杆触到人体或邻近带电体,金属杆应套上绝缘管。

1.1.4 钢丝钳

钢丝钳在电工作业中用途广泛。钳口可用来弯绞或钳夹导线线头;齿口可用来紧固或起松螺母;刀口可用来剪切导线或钳削导线绝缘层;铡口可用来铡切导线线芯、钢丝等较硬线材。钢丝钳各种用途的使用方法如图 1.1.3 所示。

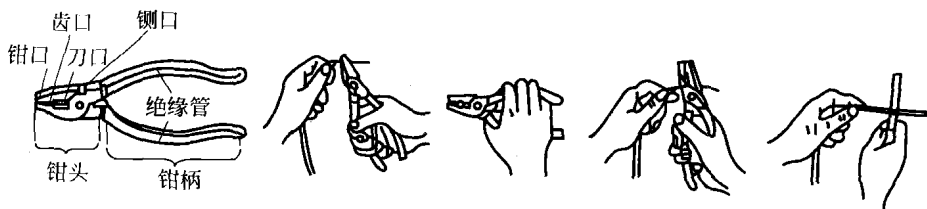


图 1.1.3 钢丝钳的使用方法

注意事项

- 使用前,要检查钢丝钳绝缘是否良好,以免带电作业时造成触电事故。
- 在带电剪切导线时,不得用刀口同时剪切不同电位的两根线(如相线与零线、相线与相线等),以免发生短路事故。

1.1.5 尖嘴钳

尖嘴钳因其头部尖细(如图 1.1.4(a)所示),适用于在狭小的工作空间操作。

尖嘴钳可用来剪断较细小的导线,可用来夹持较小的螺钉、螺帽、垫圈、导线等,也可用

来对单股导线整形(如平直、弯曲等)。若使用尖嘴钳带电作业,应检查其绝缘是否良好,并在作业时金属部分不要触及人体或邻近的带电体。

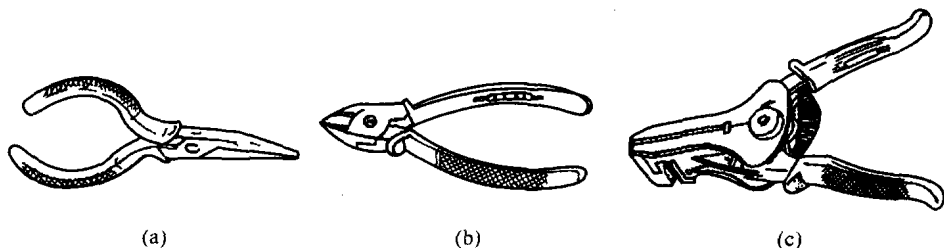


图 1.1.4 尖嘴钳、斜口钳和剥线钳的外形

1.1.6 斜口钳

专用于剪断各种电线电缆,如图 1.1.4 (b)所示。

对粗细不同、硬度不同的材料,应选用大小合适的斜口钳。

1.1.7 剥线钳

剥线钳是专用于剥除较细小导线绝缘层的工具,其外形如图 1.1.4 (c)所示。

使用剥线钳剥除导线绝缘层时,先将要剥除的绝缘长度用标尺定好,然后将导线放入相应的刃口中(比导线直径稍大),再用手将钳柄一握,导线的绝缘层即被剥离。

1.1.8 电烙铁

电烙铁的外形、结构以及烙铁头的形状如图 1.1.5 所示。

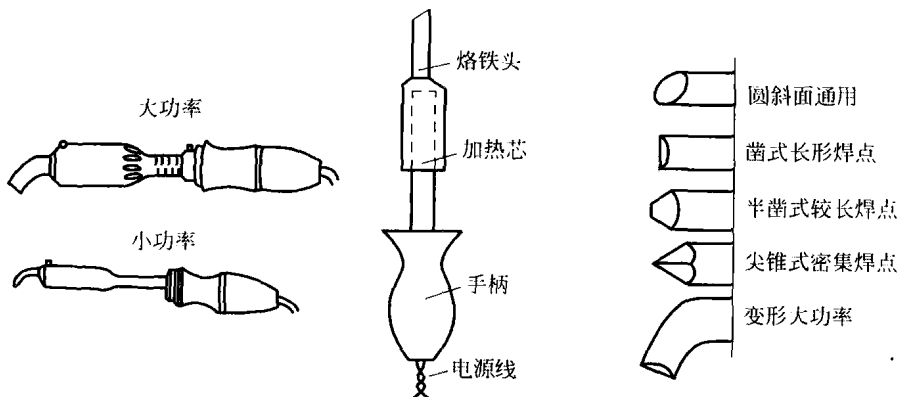


图 1.1.5 电烙铁外形、结构和烙铁头的形状

焊接前,一般要把焊头的氧化层除去,并用焊剂进行上锡处理,使得焊头的前端经常保持一层薄锡,以防止氧化,同时可以减少能耗,导热良好。

电烙铁的握法没有统一的要求,以不易疲劳、操作方便为原则,一般有笔握法和拳握法两种,如图 1.1.6 所示。

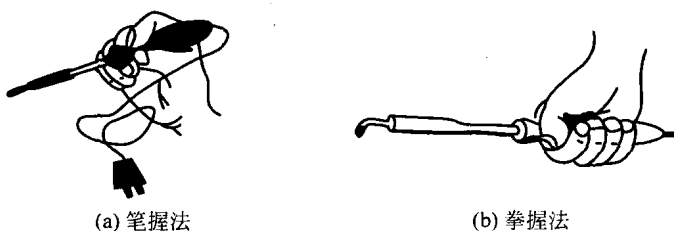


图 1.1.6 电烙铁的握法

用电烙铁焊接导线时,必须使用焊料和焊剂。焊料一般为丝状焊锡或纯锡,常见的焊剂有松香、焊膏等。

对焊接的基本要求是:焊点必须牢固,锡液必须充分渗透,焊点表面光滑有光泽,应防止出现虚焊和夹生焊。产生虚焊的原因是焊件表面未清理干净或焊剂太少,使得焊锡不能充分流动,造成焊件表面挂锡太少,焊件之间未能充分固定;造成夹生焊的原因是烙铁温度低或焊接时烙铁停留时间太短,焊锡未能充分熔化。

注意事项

- 使用前应检查电源线是否良好,是否被烫伤。
- 焊接电子类元件(特别是集成块)时,应采用防漏电等安全措施。
- 当焊头因氧化而不“吃锡”时,不可硬烧。
- 当焊头上锡较多不便焊接时,不可甩锡;不可敲击。
- 焊接较小元件时,时间不宜过长,以免因过热损坏元件或绝缘。
- 焊接完毕,应拔去电源插头,将电烙铁置于金属支架上,防止烫伤或火灾发生。

1.2 电工材料

材料学科是交叉学科,对科学技术的发展具有明显的先导作用。事实证明,新型材料的问世对科学技术和社会经济发展起了巨大的推动作用。电工材料是研究、生产、使用电气工程材料的学科,其目的就是要做到合理选材、正解用材。电气工程上常将电工材料分为绝缘材料、导电材料、磁性材料、压电材料、超导材料和其他电工材料。

1.2.1 绝缘材料

随着国民经济的发展,用电量不断上升,绝缘材料越用越多,电气设备的造价和可靠性在很大程度上取决于电气设备的绝缘。绝缘材料主要用来隔离电位不同的导体,另外还能起支承固定、灭弧、防潮、防霉及保护导体的作用。如今,绝缘材料正朝着耐高压、耐高温、阻燃、耐低温、无毒无害、节能及复合型方向发展。

1. 绝缘材料的基本性能

绝缘材料在电场作用下将发生极化、电导、介质发热、击穿等物理现象,绝缘材料在承受电场作用的同时,还要经受机械、化学等诸多因素的影响,长期工作将会出现老化现象。

电介质的老化是指电介质在长期运行中电气性能、力学性能等随时间的增长而逐渐劣化的现象。主要的老化形式有电老化、热老化和环境老化。

电老化多见于高压电器,产生的主要原因是绝缘材料在高压作用下发生局部放电。

热老化多见于低压电器,其机理是在热的作用下,绝缘材料内部成分氧化、裂解、变质,与水发生水解反应而逐渐失去绝缘性能。

环境老化又称大气老化,是由于紫外线、臭氧、盐雾、酸碱等因素引起的污染性化学老化。其中紫外线是主要因素,臭氧则由电气设备的电晕或局部放电产生。

绝缘材料一旦发生老化后,其绝缘性能通常都不可恢复,工程上常用下列方法防止绝缘材料的老化:

- (1) 在绝缘材料制作过程中加入防老化剂。
- (2) 户外用绝缘材料可添加紫外线吸收剂,或用隔层隔离阳光。
- (3) 湿热地带使用的绝缘材料,可加入防霉剂。
- (4) 加强电气设备局部防电晕、防局部放电的措施。

绝缘材料产品按统一的命名原则进行分类和型号编制,型号由四位数字组成,分别代表大类、小类、耐热等级和产品序号,必要时可增加一位作附加代号。

2. 气体绝缘材料

通常情况下,常温常压下的干燥气体均有良好的绝缘性能,作为绝缘材料的气体电介质,还需要满足物理、化学性能及经济方面的要求。空气及六氟化硫气体是常用的气体绝缘材料。

空气有良好的绝缘性能,击穿后绝缘性能可瞬时自动恢复,电气物理性能稳定,因而应用很广。但空气的击穿电压相对较低,电极尖锐、距离近、电压波形陡、温度高、湿度大等因素均可降低空气的击穿电压,常采用压缩空气或抽真空的方法来提高击穿电压。

六氟化硫气体是一种不燃不爆、无色无味的惰性气体,其绝缘性能和灭弧能力远高于空气,在高压电器中得到了广泛应用。六氟化硫气体还具有优异的热稳定性和化学稳定性,但在 600°C 以上的高温作用下会发生分解,将出现有毒的物质。因此在使用中应注意以下几个方面。

- (1) 严格控制含水量,做好除湿和防潮措施。
- (2) 采用适当的吸附剂去除有害物质及水分。
- (3) 断路器中六氟化硫气体的压力不能过高而出现液化现象。
- (4) 放置六氟化硫设备的场所应有良好的通风条件。
- (5) 对运行、检修人员应有必要和可靠的劳动保护措施。

3. 液体绝缘材料

绝缘油主要有矿物油和合成油两大类。矿物油应用广泛,是从石油原油中经过不同程度的精制提炼而得到的一种中性液体,呈金黄色,具有很好的化学稳定性和电气稳定性。主要应用于电力变压器、少油断路器、高压电缆、油浸式电容器等设备。合成油及天然植物油常用于电容器的浸渍剂。

绝缘油在储存、运输和运行的过程中,油会被各种因素影响导致污染和老化。热和氧在油的老化中起了最主要的作用。工业中采取的防油老化的措施有:加强散热以降低油温、用氮气、薄膜使变压器油与空气隔绝、使用干燥剂以消除水分、添加抗氧化剂、防止日光照射等。油被污染后可采取压力过滤法或电净化法进行净化和再生。

为了保证充油设备的安全运行,必须经常检查油的温升、油面高度、油的闪点、酸值、击穿强度和介质损耗角正切值,必要时还要进行变压器油的色谱分析。需要补充油时,尽量用原型号或相近的型号,并应进行混合试验。

4. 固体绝缘材料

固体绝缘材料的种类很多,其绝缘性能优良,在电力系统中的应用很广。常用的固体绝缘材料有:绝缘漆、绝缘胶、纤维制品、橡胶、塑料及其制品;玻璃、陶瓷制品;云母、石棉及其制品等。

绝缘漆、绝缘胶都是以高分子聚合物为基础,能在一定条件下固化成绝缘硬膜或绝缘整体的重要绝缘材料。

绝缘漆主要由漆基、溶剂、稀释剂、填料等组成,绝缘漆的成膜、固化后绝缘强度较高,一般可作为电机、电器线圈的浸渍绝缘或涂覆绝缘。按用途可分为浸渍漆、漆包线漆、覆盖漆、硅钢片漆和防电晕漆等。

绝缘胶与绝缘漆相似,一般加有填料,广泛用于浇注电缆接头、套管、20kV 及其以下电流互感器、10kV 及其以下电压互感器。按用途可分为电器浇注胶和电缆浇注胶。

绝缘纤维制品是指绝缘纸、纸板、纸管和各种纤维织物等绝缘材料。浸渍纤维制品则是用绝缘纤维制品作底材,浸以绝缘漆制成,它具有一定的机械强度、电气强度、耐潮性能,还具备了一些防霉、防电、防辐射等特殊功能。绝缘电工层压制品是以纤维作底材,浸涂不同的胶黏剂,经热压或卷制而成的层状结构的绝缘材料,其性能取决于底材和胶黏剂及其成型工艺,可制成具有优良电气性能、力学性能和耐热、耐霉、耐电弧、防电晕等特性的制品。

电工用的橡胶分天然橡胶和合成橡胶两大类。天然橡胶适宜制作柔软性、弯曲性和弹性要求较高的电线电缆和护套,但其容易老化;合成橡胶的种类较多,主要用于电线电缆的绝缘。

电工用的塑料一般由合成树脂、填料和添加剂配制而成。电工塑料质轻,电气性能优良,有足够的硬度和机械强度,易于用模具加工成型,在电气设备中得到广泛的应用。

电工塑料可分为热固性塑料和热塑性塑料两大类。热固性塑料是指热压后不溶解不熔化的固化物,如酚醛塑料、聚酯塑料等。热塑性塑料在热压成型后虽然固化,但物理化学性质不发生明显变化,仍可溶解、可熔化,可反复成型,如聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯等。

电工用玻璃可分为碱玻璃和无碱玻璃。常温下玻璃有极好的绝缘性能,但温度升高后,绝缘性能明显下降。高频时绝缘性能也大幅下降。玻璃一般经不住温度的急剧变化,并且抗压强度高于抗拉强度,抗弯能力更差。电工用玻璃一般用于制作绝缘子、灯泡、灯管、电真空器件等。

电工陶瓷以黏土、石英及长石为原料,经研磨、成型、干燥、焙烧等工序制成,可分为装置陶瓷、电容器陶瓷和多孔陶瓷,主要用于绝缘子、套管及电容器等设备。

云母种类很多,在绝缘材料中主要用金云母和白云母。两种云母均具有良好的电气性能和力学性能、耐热性好、化学特性稳定、耐电晕、容易剥离加工成云母薄片。白云母电气性能好于金云母,但金云母柔软性、耐热性比白云母好。杂质和皱纹是云母剥片质量的重要标志。天然云母片经添加树脂、虫胶等胶黏剂后,可制成各种云母板,一般用于电机绝缘及电机换向器的绝缘。

石棉是一种矿产品,石棉具有保温、耐温、绝缘、耐酸碱、防腐蚀等特点,适用于高温条件下工作的电机、电器。长期接触石棉对人体有害,加工制作时要注意劳动保护。

1.2.2 导电材料

1. 普通导电材料

导电金属是指专门用于传导电流的金属材料。依据电气工程的实际需要,导电金属应

具有电导率高、力学强度高、不易氧化和腐蚀、容易加工和焊接等特性,同时还要价格便宜、资源丰富。最常见的导电金属是铜和铝及其合金。

铜是应用最广泛的导电材料,具有良好的导电性、导热性和耐蚀性、足够的力学强度,无低温脆性,便于焊接、易于加工成型等特性。导电用铜一般选用含铜量大于 99.90% 的工业纯铜。导电用铜材的主要品种有普通纯铜、无氧铜和无磁性高纯铜。导电用铜合金不但具有良好的导电性,还具有一些特殊的功能,可用于不同要求的场合。

铝也是一种应用很广的导电材料。铝的导电性仅次于铜,力学强度为铜的一半,密度为铜的 30%,导热性和耐蚀性好、易于加工、无低温脆性、资源丰富、价格便宜。常用的导电用铝材有特一号铝、特二号铝和一号铝。

影响铜、铝性能的主要因素有杂质、冷变形、温度、腐蚀等。杂质使电阻率上升,但机械强度、硬度得到提高,铝的可塑性、耐蚀性将下降。铜、铝材料经冷变形后,可提高抗拉强度。在干燥的大气中,铜和铝具有较好的耐蚀性,但潮湿与腐蚀介质(如二氧化硫、酸、碱等)会侵蚀导电金属。在熔点以下,随温度的升高,其导电能力、抗拉强度都将下降。因此一般要求铜的长期工作温度不宜超过 110℃,短期工作温度不宜超过 300℃;铝的长期工作温度不宜超过 90℃,短期工作温度不宜超过 120℃。

绝缘电线的绝缘有橡皮和塑料两类,其品种和规格见表 1.2.1。

表 1.2.1 橡皮、塑料绝缘电线品种和规格

型号	产品名称	导线长期工作容许温度/℃	导线截面/mm ²	敷设场合及要求
BLXF BXF	铝芯氯丁橡皮线 铜芯氯丁橡皮线	65	2.5~95 0.75~95	固定敷设用,尤其适用于户外,可明敷、暗敷
BLX BX	铝芯橡皮线 铜芯橡皮线	65	2.5~630 0.75~500	固定敷设用,可明敷、暗敷
BXR	铜芯橡皮软线		2.5~400	室内安装,要求较柔软时
BLV BV	铝芯聚氯乙烯绝缘线 铜芯聚氯乙烯绝缘线		1.5~185 0.03~185	固定敷设于室内外及电气设备内部,可明敷、暗敷,最低敷设温度不低于-15℃
BLV-105 BV-105	铝芯耐热 105℃ 聚氯乙烯绝缘线 铜芯耐热 105℃ 聚氯乙烯绝缘线	105	1.5~185 0.03~185	固定敷设于高温环境场所,可明敷、暗敷,最低敷设温度不低于-15℃
BVR	铜芯聚氯乙烯软线	65	0.75~50	固定敷设安装,要求柔软时用,最低敷设温度不低于-15℃
BLVV BVV	铝芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电线 铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电线	65	1.5~10 0.75~10	固定敷设于潮湿的室内和机械防护要求高的场所,可明敷、暗敷和直埋地下,最低敷设温度不低于-15℃
BVF BVFR	丁腈聚氯乙烯复合物绝缘电气装置用电线 丁腈聚氯乙烯复合物绝缘电气装置用软线	65	0.75~6 0.75~70	交流 500V 或直流 1000V 以下的电器、仪表等装置作联接线用

橡皮、塑料绝缘软线适用于各种交直流移动电器、电工仪表、电信设备及自动化装置。工作电压大多为交流 250V 或直流 500V 以下, RVV 型电线可用于交流 500V 或直流及 1000V 以下。其品种和电线结构见表 1.2.2。

表 1.2.2 橡皮、塑料绝缘软线品种和电线结构

型号	产品名称	长期工作容 许温度/℃	导线截 面/mm ²	导线结构(根数, 直径/mm)
RXS RX	棉纱编织橡胶绝缘绞型软线 棉纱纺织橡胶绝缘软线	65	0.2	12,0.15
			0.28	16,0.15
			0.4	23,0.15
			0.5	28,0.15
			0.6	34,0.15
			0.7	40,0.15
			0.75	42,0.15
			1.0	32,0.20
			1.2	38,0.20
			1.5	48,0.20
			2.0	64,0.20
RFB RFS RVB RVS	丁腈聚氯乙烯复合物绝缘平型软线 丁腈聚氯乙烯复合物绝缘绞型软线	70	0.12	7,0.15
			0.2	12,0.15
			0.3	16,0.15
			0.4	23,0.15
			0.5	28,0.15
	聚氯乙烯绝缘平型软线 聚氯乙烯绝缘绞型软线	65	0.75	42,0.15
			1.0	32,0.20
			1.5	48,0.20
			2.0	64,0.20
			2.5	77,0.20
RV RV105	聚氯乙烯绝缘软线	65	0.012	7,0.05
			0.03	7,0.07
			0.06	7,0.10
			0.12	7,0.15
			0.2	12,0.15
			0.3	16,0.15
			0.4	23,0.15
			0.5	28,0.15
	耐热聚氯乙烯绝缘软线	105	0.75	42,0.15
			1.0	32,0.20
			1.5	48,0.20
			2.0	64,0.20
			2.5	77,0.20
			4.0	77,0.26
			6.0	77,0.32

续表

型号	产品名称	长期工作容 许温度/℃	导线截 面/mm ²	导线结构(根数, 直径/mm)
RVV	聚氯乙烯绝缘护套软线	65	0.12	7,0.15
			0.2	12,0.15
			0.3	16,0.15
			0.4	23,0.15
			0.5	28,0.15
			0.75	42,0.15
			1.0	32,0.20
			1.5	48,0.20
			2.0	64,0.20
			2.5	77,0.20
			4.0	77,0.26
			6.0	77,0.32

2. 常用电线电缆

电线电缆主要用于电力的传输与分配、电气信号的传递和转换以及绕制电气装备用线圈或绕组等,在电气工程中用量很大。电线电缆的种类很多,大致可分为裸电线、电磁线、电气装备用电线电缆、电力电缆、通信电缆和通信光缆等。

电线电缆一般由导电层、绝缘层和保护层组成,电线电缆的型号由汉语拼音字母和阿拉伯数字组合,其组成见表 1.2.3。

表 1.2.3 电线电缆型号的组成

次序	类别及用途	导体	绝缘	护层	其他特性	外护层	派生
字母数	0 或 1 或 2	0 或 1	0 或 1	1	0 或 1 或 2	2 个数字	数字
项	1	2	3	4	5	6	7

在型号组成中,常用材料的代号可省略,不一定七项全有,电线电缆的名称由型号各项含义组合而成,名称已约定俗成,无严格的分界线。

裸电线是一种表面裸露、没有绝缘层的导线。按产品结构和用途分为单线、裸绞线、软接线、型线和型材四大系列。单线一般用作电线电缆的线芯;绞线则用于架空输电线路;软接线用于耐振动、弯曲的场合;型线和型材用于母线、电机的换向器、开关触点等。

电磁线主要用于绕制电机、变压器等电工设备的线圈或绕组,又称绕组线。电磁线分为漆包线、绕包线、无机绝缘线和特种电磁线。电磁线在选用时,应根据使用的技术条件合理地选择性能参数,在选择时要考虑的技术条件有电磁线的耐热等级、电性能、力学性能、空间因素、相容性、环境因素等。

电气装备用电线电缆的品种繁多,一般除电力电缆、通信电缆和电磁线外的大部分绝缘电线电缆都归入它的范畴。按用途可分为低压配电电线电缆、信号及控制电线电缆、仪器和设备的联接线、交通工具用电线电缆、直流高压电缆及其他专用电线电缆。