

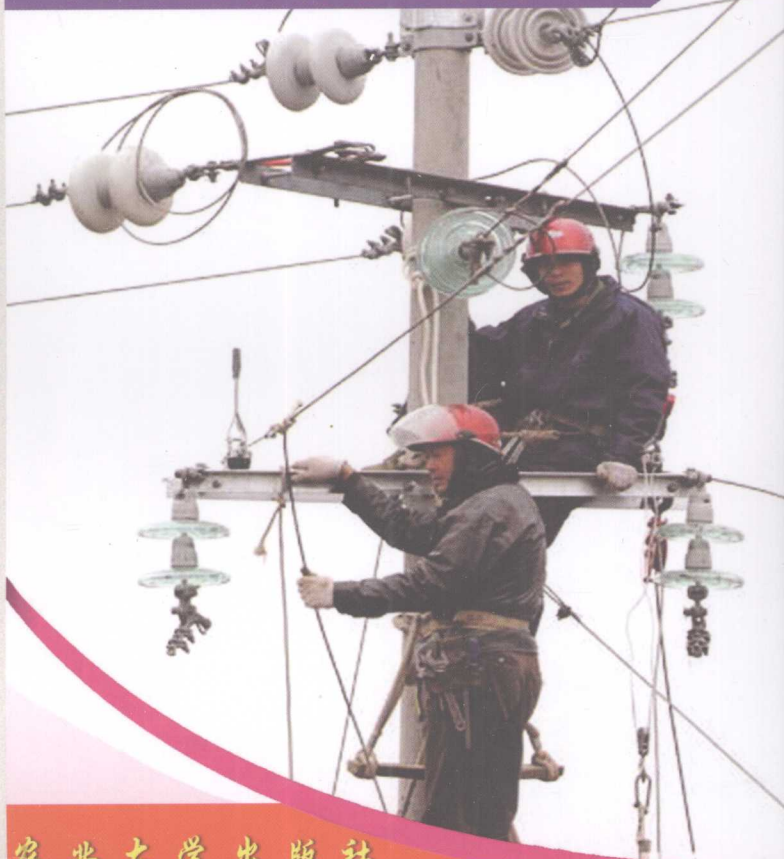


农村劳动力转移职业技能培训教材

维修电工



农业部农民科技教育培训中心
中央农业广播电视学校 组编



中国农业大学出版社

责任编辑：洪重光

封面设计：郑 川

农村劳动力转移职业技能培训教材

- 家政服务员
- 餐厅服务员
- 物业管理员
- 电动缝纫工
- 保安员
- 电子操作工
- 计算机操作员
- 宾馆服务员
- 足部按摩师
- 美容师
- 美发师
- 护理员
- 架子工
- 钢筋工
- 木工
- 农家乐经营管理
- 维修电工

ISBN 978-7-81117-381-9



9 787811 173819 >

定价：5.50 元

农村劳动力转移职业技能培训教材

维修电工

农业部农民科技教育培训中心 组编
中央农业广播电视学校

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

维修电工/农业部农民科技教育培训中心,中央农业广播电视学校组编. —北京:中国农业大学出版社,2008.8

(农村劳动力转移职业技能培训教材)

ISBN 978-7-81117-381-9

I. 维… II. ①农…②中… III. 电工-维修-技术培训-教材
IV. TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 048092 号

书 名 维修电工

作 者 农业部农民科技教育培训中心 组编
中央农业广播电视学校

策划编辑	汪春林 高 欣	责任编辑	洪重光
版式设计	郑 川	责任校对	陈 莹
出版发行	中国农业大学出版社		
社 址	北京市海淀区圆明园西路 2 号	邮政编码	100193
电 话	发行部 010-62731190,2620	读者服务部	010-62732336
	编辑部 010-62732617,2618	出 版 部	010-62733440
网 址	http://www.cau.edu.cn/caup	e-mail	cbsszs@cau.edu.cn
经 销	新华书店		
印 刷	涿州市星河印刷有限公司		
版 次	2008 年 8 月第 1 版	2008 年 8 月第 1 次印刷	
规 格	850×1 168	32 开本	3.125 印张
			74 千字
印 数	1~7 000		
定 价	5.50 元		

凡本版教材出现印刷、装订错误,请向中央农业广播电视学校教材处调换。

联系地址:北京市朝阳区来广营甲 1 号;邮编:100012;电话:010-84904997

网址:www.ngx.net.cn

农村劳动力转移职业技能培训教材编委会

主 任 曾一春

副 主 任 刘永泉 郭智奇 刘天金 田桂山

吴国强

编 委 李少华 寇建平 严东权 张景林

刘红强 方向阳 文承辉 陈肖安

齐 国 陈 辉 朱闻军 李景涛

高 峰 曹春英 赵晨霞

内 容 提 要

本书内容包括导线线头的加工,照明线路的安装,电动机安装与维修,电动机的基本控制线路安装,常用生产机械电气控制装置的检修和安全用电技术。

编写说明

随着社会主义新农村建设的推进和农村富余劳动力的转移,农民迫切需要接受职业培训。机电行业可以大量吸收农村富余劳动力,维修电工是农村劳动力转移职业技能培训的重要工种。

为提高农村劳动力职业技能,适应各地开展职业技能培训的需要,农业部农民科技教育培训中心、中央农业广播电视学校组织有关专家编写了《维修电工》一书,作为农村劳动力转移职业技能培训教材之一,供各地农村劳动力转移职业技能培训机构使用。

《维修电工》一书参照国家职业标准编写。本书图文并茂、语言平实、通俗易懂,侧重于职业技能操作内容。本书内容充实、观点新颖、简明实用、可读性强,既可作为农村劳动力转移职业技能培训与机电行业在职工人的培训教材,也可作为机电行业中的基层管理人员、技术人员以及职业院校等相关专业师生的学习参考用书。

由于编写任务紧、时间仓促,编著者水平所限,本书难免有不妥之处,敬请广大读者提出意见。

农业部农民科技教育培训中心
中央农业广播电视学校

2008年3月

目 录

第一章 导线线头的加工	1
一、常用电工工具的使用	1
1. 钢丝钳	1
2. 尖嘴钳	1
3. 斜口钳	2
4. 剥线钳	3
5. 活扳手	3
6. 电工刀	3
7. 螺钉旋具	4
二、导线绝缘层的去除	4
1. 钢丝钳剥离塑料层	4
2. 电工刀剖削塑料层	5
3. 导线绝缘层的恢复	5
三、导线线头的连接	6
1. 单股线芯的连接	7
2. 多股导线的对接	7
3. 多股导线的 T 字形接法	8
4. 软线与单股导线的对接	8
四、线头与接线端子的连接	8
1. 顶压连接	9
2. 旁压连接	9
第二章 照明线路的安装	11
一、电工仪表的使用	11
1. 验电笔	11

2. 万用表	12
3. 摇表	14
二、照明器件的检修	16
1. 刀开关	17
2. 空气开关	17
3. 漏电断路保护器	18
4. 熔断器	19
5. 单相电度表	19
6. 三相电度表	20
三、照明线路的安装	21
1. 概述	23
2. 电力网	23
第三章 电动机安装与维修	26
一、交流电动机的基本结构	26
二、电动机的安装与运行	30
第四章 电动机的基本控制线路安装	34
一、低压电器的识别与检修	34
1. 组合开关	34
2. 交流接触器	35
3. 中间继电器	36
4. 时间继电器	37
5. 热继电器	37
6. 主令电器	38
二、三相异步电动机基本控制电路	39
1. 三相异步电动机的启动电路	39
2. 三相异步电动机的正反转控制电路	41
3. 三相异步电动机降压启动控制	44
4. 电动机制动控制线路	48

第五章 常用生产机械电气控制装置的检修	53
一、电气控制线路的读图方法	53
1. 电气图形的符号	53
2. 电气原理图	57
3. 电器元件布置图	60
4. 电气安装接线图	60
二、电气控制线路故障检查方法	62
1. 电压测量法	62
2. 电阻测量法	63
3. 短接法	64
三、普通车床电气控制线路分析	65
1. 机床主要结构及运动形式	65
2. 电力拖动及控制要求	66
3. 电路工作原理	66
4. 常见故障	67
四、Z35 型摇臂钻床电气控制线路	68
1. 机床主要结构及运动形式	68
2. 电路工作原理	69
3. 常见故障	71
第六章 安全用电技术	72
一、安全用电常识	72
1. 电工安全操作规程	72
2. 触电与急救	74
二、电气安全措施	79
1. 电力系统接地与接零	79
2. 电气设备的安全操作	83
参考文献	86

第一章 导线线头的加工

一、常用电工工具的使用

[实训任务] 熟悉常用电工工具的使用方法。

[相关知识]

1. 钢丝钳

钢丝钳(图 1-1),由钳头和钳柄组成,钳头包括钳口、齿口、刀口和侧口;钳柄上套有额定工作电压 500 V(伏)的绝缘套管。使用钳子时用右手操作,将钳口朝内侧,刀口应转向自己面部。为便于控制钳切部位,用小指伸在两钳柄中间来抵住钳柄,张开钳头,这样灵活分开钳柄。

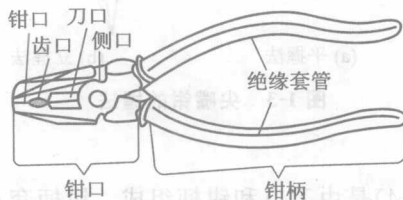


图 1-1 钢丝钳

钳子的齿口用来紧固或拧松螺母。钳子的刀口用来剖切软电线的橡皮或塑料绝缘层,也可用来切剪电线、铁丝。剪 8 号镀锌铁丝时,应用刀刃绕铁丝表面来回割几下,然后只需轻轻一扳,铁丝即断。

2. 尖嘴钳

尖嘴钳(图 1-2)是由尖头、刀口和钳柄组成。电工用尖嘴钳

在钳柄套有额定电压 500 V 的绝缘套,主要用来夹小螺丝帽,绞合硬钢线,其尖口作剪断导线之用。尖嘴钳由于头部较尖,适用于狭小空间的操作使用。用尖嘴钳弯导线接头的操作方法是:先将线头向左折,然后紧靠螺杆依顺时针方向向右弯即成。

尖嘴钳的握法如图 1-3 所示。

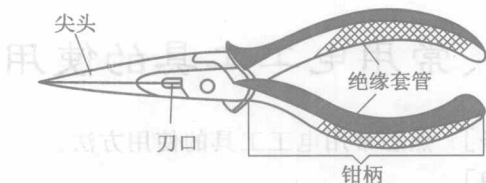


图 1-2 尖嘴钳

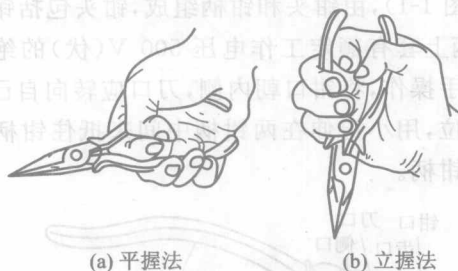


图 1-3 尖嘴钳的握法

3. 斜口钳

斜口钳(图 1-4)是由刀口和钳柄组成。钳柄套有额定电压 500 V 的绝缘套。斜口钳用于剪细导线或修剪焊接处多余的线头。

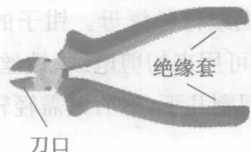


图 1-4 斜口钳

4. 剥线钳

剥线钳(图 1-5)由刀口、压线口和钳柄组成。剥线钳的钳柄上套有额定工作电压 500 V 的绝缘套管。

剥线钳用于剥除线芯截面为 6 mm^2 (毫米²) 以下塑料或橡胶绝缘导线的绝缘层。剥线钳的刀口有 0.5~3 mm (毫米) 的多个直径的切口, 以适应不同规格的线芯剥削。在使用时注意将导线放在大于线芯直径的切口上切削, 以免切伤线芯。

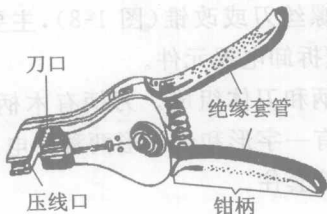


图 1-5 剥线钳

5. 活扳手

活扳手(图 1-6), 又称扳手, 它由头部和柄部构成。头部又由定、动扳舌以及蜗轮和蜗轮轴销构成, 旋动蜗轮以及调节扳口大小。活动扳手在紧固大螺母时, 一般不可反用或用钢管加长柄施力, 以免损坏扳唇; 不应将活动扳手作为撬杠或锤子使用。

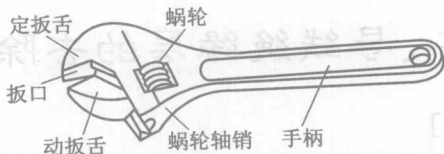


图 1-6 活扳手

6. 电工刀

电工刀(图 1-7)是用来剖削和切割电工器材的常用工具。电工刀在使用时, 刀口应朝外剖削, 使用完毕随即把刀口折入刀柄

内。由于电工刀的刀柄是不绝缘的。应注意不得在带电体或器材上使用,以防触电。同时,注意保护好电工刀的刀尖,应避免在过硬物体上划损或碰缺,经常保持刀口的锋利。



图 1-7 电工刀

7. 螺钉旋具

螺钉旋具又称螺丝刀或改锥(图 1-8),主要是用来紧固和拆卸各种螺钉,安装或拆卸电器元件。

螺钉旋具由刀柄和刀体组成。刀柄有木柄、塑料和有机玻璃等制成。刀口形状有一字形和十字形两种。电工用螺钉旋具的刀体部分一般有绝缘管套住。

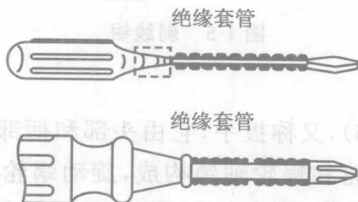


图 1-8 螺钉旋具

二、导线绝缘层的去除

[实训任务]

- (1) 用钢丝钳去除 $BV\ 2.5\ \text{mm}^2$ 的塑料铜芯线的绝缘层训练。
- (2) 用电工刀剖削 $1.5\ \text{mm}^2$ 塑料护套线的绝缘层。

[相关知识]

1. 钢丝钳剥离塑料层

芯线截面为 $4\ \text{mm}^2$ 或以下的塑料硬线,一般用钢丝钳进行剖

削,如图 1-9 所示,方法如下:

(1)用左手握住电线,根据线头所需长短用钢丝钳口切割绝缘层,但不可切入芯线。

(2)用右手握住钢丝钳头部用力向外去除塑料绝缘层。

(3)如发现芯线损伤较大应重新剖削。

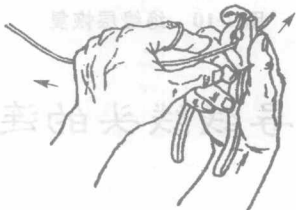


图 1-9 钢丝钳剥离塑料层

2. 电工刀剖削塑料层

(1)塑料绝缘导线线头的剖削。

①用电工刀以 45° (度)角倾斜切入塑料层并向线端推削;

②削去一部分塑料层,并将另一部分塑料层翻下,将翻下的塑料层切去,露出芯线。

(2)护套线头的剖削。

①根据需要长度用电工刀在指定的地方划一圈深痕,但不得损伤芯线绝缘层;

②对准芯线的中间缝隙,用电工刀把保护套层划破;

③剥去线头保护层,露出芯线绝缘层;

④在距离保护层约 10 mm 处,用电工刀将护套芯线绝缘层剥去。

3. 导线绝缘层的恢复

通常用黄蜡带、涤纶薄膜带和黑胶带等作为恢复绝缘层的材料。应从导线左端开始包缠,同时绝缘带与导线应保持一定的倾斜角,每圈的包扎要压住带宽的 $1/2$ 。包缠绝缘带要用力拉紧,包

卷要粘结密实,以免潮气侵入,如图 1-10 所示。



图 1-10 绝缘层恢复

三、导线线头的连接

[实训任务]

(1)两根长 1.2 m(米)的 BV 2.5 mm²(1/1.76 mm)塑料铜芯线做一字形连接。

(2)两根长 1.2 m 的 BV 4 mm²(1/2.24 mm)塑料铜芯线做 T 字形连接。

(3)两根长 1.2 m 的 BV 10 mm²(7/1.33 mm)塑料铜芯线做一字形连接。

(4)两根长 1.2 m 的 BV 16 mm²(7/1.7 mm)塑料铜芯线做 T 字形连接。

[相关知识] 在日常的电气安装工作中,常常需要把一根导线与另一根导线连接起来,因此,导线连接的好与坏关系到用电安全问题。导线与导线的连接处一般被称为接头,接头处又往往是事故的发生点。为了尽量避免事故发生,对导线接头的技术要求应为:

- (1)导线接触紧密,不得增加电阻;
- (2)接头处的绝缘强度,不应低于导线原有的绝缘强度;
- (3)接头处的机械强度,不应小于导线原有的机械强度的 80%。