



电工技术实训

陈跃安 贺 刚 主 编
丁金根 夏春风 副主编
吕景泉 张文明 主 审



DIANGONGJISHUSHIXUN

电工技术实训

陈跃安	贺 刚	主 编
丁金根	夏春风	副主编
吕景泉	张文明	主 审

内 容 简 介

本套教材为教育部高职高专自动化技术类专业教学指导委员会规划教材,共分三册,分别是《电工技术》、《电工技术习题指导》、《电工技术实训》,可供不同专业组合选用。工科非电专业宜选择《电工技术》+《电工技术习题指导》,电类专业可选择全套。

本书为《电工技术实训》,主要由“电工基本技能”、“维修电工中级工考核题库(应会部分)”、“维修电工中高级工拓展训练”等三部分组成。

本书适合作为高等职业院校电气自动化技术及相关专业的电工技术实训教材,也可作为成人高校或广播电视大学、维修电工的自学教材。

图书在版编目(CIP)数据

电工技术实训/陈跃安,贺刚主编. —北京:中国铁道出版社,2010.9

全国高职高专院校机电类专业规划教材 教育部高职高专自动化技术类专业教学指导委员会规划教材

ISBN 978-7-113-11470-1

I. ①电… II. ①陈… ②贺… III. ①电工技术—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TM

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第156141号

书 名: 电工技术实训
作 者: 陈跃安 贺 刚 主编

策划编辑: 秦绪好 何红艳
责任编辑: 秦绪好
封面设计: 付 巍
版式设计: 于 洋

读者热线电话: 400-668-0820
编辑助理: 王爱丽
封面制作: 李 路
责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码: 100054)
印 刷: 河北省遵化市胶印厂
版 次: 2010年9月第1版 2010年9月第1次印刷
开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 11.5 字数: 270千
印 数: 3 000册
书 号: ISBN 978-7-113-11470-1
定 价: 24.00元(附赠光盘)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社计算机图书批销部联系调换。

随着我国高等职业教育改革的不断深入,我国高等职业教育的发展进入了一个新的阶段。教育部下发的《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》教高[2006]16号文件,旨在阐述社会发展对高素质技能型人才的需求,以及如何推进高职人才培养模式改革,提高人才培养质量。

教材的出版工作是整个高等职业院校教育教学工作中的重要组成部分,教材是课程内容和课程体系的载体,对课程改革和建设具有推动作用,所以提高课程教学水平和教学质量的关键在于出版高水平、高质量的教材。

出版面向高等职业教育的“以就业为导向,以能力为本位”的优质教材一直是中国铁道出版社的一项重要工作。我社本着“依靠专家、研究先行、服务为本、打造精品”的出版理念,于2007年成立了“中国铁道出版社高职机电类课程建设研究组”,并经过三年的充分调查研究,策划编写、出版了本系列教材。

本系列教材主要涵盖高职高专机电类的公共课、专业基础课,以及电气自动化专业、机电一体化专业、生产过程自动化专业、数控技术专业、模具设计与制造专业、数控设备应用与维护专业等六个专业的专业课。本系列教材作者包括高职高专自动化教指委委员、国家级教学名师、国家级和省级精品课负责人、知名专家教授、职教专家、一线骨干教师。他们针对相关专业的课程,结合多年教学中的实践经验,吸取了高等职业教育改革的最新成果,因此无论教学理念的导向、教学标准的开发、教学体系的确立、教材内容的筛选、教材结构的设计,还是教材素材的选择都极具特色和先进性。

本系列教材的特点归纳如下:

(1) 围绕培养学生的职业技能这条主线设计教材的结构,理论联系实际,从应用的角度组织编写内容,突出实用性,并同时注意将新技术、新成果纳入教材。

(2) 根据机电类课程的特点,对基本理论和方法的讲述力求简单、易于理解,以缓解繁多的知识内容与偏少的学时之间的矛盾。同时,增加了相关技术在实际生产、生活中的应用实例,从而激发学生的学习热情。

(3) 将“问题引导式”、“案例式”、“任务驱动式”、“项目驱动式”等多种教学方法引入教材体例的设计中,融入启发式的教学方法,力求好教、好学、爱学。

(4) 注重立体化教材的建设。本系列教材通过主教材、配套光盘、电子教案等教学资源的有机结合,来提高教学服务水平。

总之,本系列教材在策划出版过程中得到了教育部高职高专自动化技术类专业教学指导委员会以及广大专家的指导和帮助,在此表示深深的感谢。希望本系列丛书的出版能为我国高等职业院校教育改革起到良好的推动作用,欢迎使用本系列教材的老师和同学们提出宝贵的意见和建议。书中如有不妥之处,敬请批评指正。

高职教育改革进入了一个新阶段。

教学资源建设、“双师型”教师队伍建设和实践教学基地建设是办好高职教育、办出高职特色的三大基本建设，也是实现高职人才培养的重要保证。相对而言，教材建设是当前高职教育中最薄弱的环节。

教材改革是高等职业教育教学改革的核心，教育思想和职教理念、专业建设和课程体系、教学方法和学法的改革最终必须通过教学内容，即教材的改革才能落实。我国目前高职教材建设存在的主要问题是：

- (1) 缺乏适合现代高职教育特色的教材，更缺乏“精品”教材；
- (2) 教材内容交叉重复，脱离实际，针对性不强；
- (3) 教材内容、体系、结构陈旧；
- (4) 新教学技术、教学方法的体现不够；
- (5) 具有高职特色的实践教材严重缺乏。

高职教材建设应该依据的五原则：

- (1) 体现高职教育特色原则；
- (2) 体现现代教法与学法原则；
- (3) 体现理论与实践的紧密结合原则；
- (4) 体现编写形式创新原则；
- (5) 体现国际化原则。

2006年以来，教育部高职高专自动化技术类专业教学指导委员会相继成立了专业建设工作组和课程建设工作组，加强专业建设规范、教学标准、专业课程体系和课程教学内容的交流研讨，形成了相关建设成果。

本套教材是在此基础上，以陈跃安老师为团队牵头人，遴选了相关院校的专业带头人和骨干教师，充分利用积累的课程建设实践经验成果编撰成立体化教材。本套教材建设团队在教材建设“五项”原则方面进行了有益的探索，在引进行业、企业标准嵌入教学体系进行有机融合方面进行了探索，在建设数字化课程资源方面进行了探索，对于高等职业教育机电类专业平台类课程的教学改革和实施提供了很好的载体。

吕景泉

2010年7月

电工技术实训是自动化类专业的一门重要实训课程。为使本课程能更好地与维修电工国家职业标准接轨,将学历教育中的知识和技能点与之对应,我们特编写本教材,供自动化类专业教学及维修电工培训鉴定学习参考。

本书为《电工技术实训》,主要由“电工基本技能”、“维修电工中级工考核题库(应会部分)”、“维修电工中高级工拓展训练”等三部分组成。

电工基本技能部分包括:照明电路的安装与调试、电动机“起-保-停”控制电路的安装与调试、电动机正反转控制电路的安装与调试、星形-三角形降压起动电路的安装与调试、电动机的拆装与绕组判别、电路故障排除技能训练、CA6140 型车床的电气测绘等七个项目教学。

维修电工中级工考核题库(应会部分)包括:双速电动机控制线路安装、星形-三角形降压起动手动控制线路安装、串电阻自动降压起动控制线路安装、两台电动机顺序起动及停转控制线路安装、正反转起动反接制动控制线路安装、正反转起动能耗制动控制线路安装、工作台自动往返控制线路安装等七个题目训练。

维修电工中高级工拓展训练部分包括:车床故障检修与排除、万能铣床的排故、平面磨床的排故、摇臂钻床的排故、刨床的排故、电磁调速电动机控制器的故障排除、电梯系统排故等七个课题训练。

本书经过两年来有关学校使用,效果良好,特色鲜明:

(1)所有内容均以项目形式呈现,且各项目均具有相对独立性,教学中可根据课时及相关专业的课程标准灵活选择。

(2)所有内容均来自工作实际,可操作性强,符合基于工作过程的课程开发设计理念,部分项目还提供了难度选择,并增加了维修电工(高级工、技师)应会内容的相关题库,有助于研究性学习和实践创新学习的能力提高。

(3)本书在编写中注重图文并茂、形象直观,特别是第一分配有多媒体教学课件,该课件荣获 2009 年度教育部高职高专自动化技术类专业教学指导委员会教学课件一等奖。该课件立体交互性好,且运用了大量的视频材料,能有效地指导学习和帮助读者克服难点。

(4)书末附有每个项目的实训项目报告表,学生不必另抄题,课程结束后,将作业部分按裁剪线剪下装订存档。

本书由常州纺织服装职业技术学院精品课程主持人——副教授、高级技师陈跃安,贺刚共同主编,常州铁道高等职业技术学校丁金根、苏州农业职业技术学院夏春风担任副主编。吕景泉教授和张文明副教授担任主审。参加编写的有:常州纺织服装职业技术学院严美娴、颜建美;苏州

农业职业技术学院赵亚平、沈长生；常州铁道高等职业技术学校朱菊香老师；常州轻工职业技术学院徐文达、常州工程职业技术学院朱正芳等教师。

衷心感谢教育部高职高专自动化技术类专业教学指导委员会主任委员、国家级教学名师吕景泉教授及常州纺织服装职业技术学院教务处成丙炎处长、机电工程系张文明主任为本书提出的指导意见。

由于编者水平有限，书中若有不当之处，敬请指正。

编 者

2010年6月

第一部分 电工基本技能

项目一	照明电路的安装与调试	1
项目二	电动机“起-保-停”控制电路的安装与调试	9
项目三	电动机正反转控制电路的安装与调试	13
项目四	星形-三角形降压起动电路的安装与调试	17
项目五	电动机的拆装与绕组判别	24
项目六	电路故障排除技能训练	30
项目七	CA6140 型车床的电气测绘	41

第二部分 维修电工中级工考核题库（应会部分）

题目一	双速电动机控制线路安装	51
题目二	星形-三角形降压起动手动控制线路安装	55
题目三	串电阻自动降压起动控制线路安装	58
题目四	两台电动机顺序起动及停转控制线路安装	60
题目五	正反转起动反接制动控制线路安装	63
题目六	正反转起动能耗制动控制线路安装	67
题目七	工作台自动往返控制线路安装	70

第三部分 维修电工中高级工拓展训练

训练一	车床故障检修与排除	74
训练二	万能铣床的排故	81
训练三	平面磨床的排故	94
训练四	摇臂钻床的排故	104
训练五	镗床的排故	114
训练六	电磁调速电动机控制器的故障排除	124
训练七	电梯系统排故（技师必考项目）	134

附 录

附录一	导线截面积的选择	145
附录二	低压电器型号	147
附录三	常用电器及电工仪表的图形符号、文字符号	150

实训项目报告

项目一	照明电路的安装与调试.....	153
项目二	电动机“起-保-停”控制电路的安装与调试	156
项目三	电动机正反转控制电路的安装与调试	159
项目四	星形-三角形降压起动电路的安装与调试	162
项目五	电动机的拆装与绕组判别	165
项目六	电路故障排除技能训练	167
项目七	CA6140 型车床的电气测绘	170
参考文献		173

第一部分 电工基本技能

=====

项目一

照明电路的安装与调试

工作任务及目标

1. 在 630mm×700mm 的网板上安装图 1-1-1 所示的照明电路。双控（异地控制）一只白炽灯，单控一只荧光灯，双孔、三孔插座各一个（或五孔插座一个）。

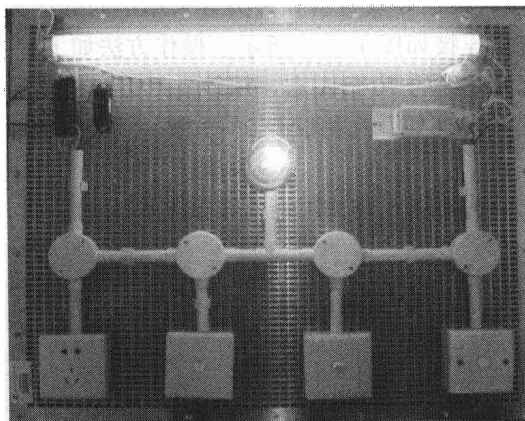


图 1-1-1 照明线路安装效果图

2. 通过此任务的完成达到以下目标：
- (1) 知道照明电路的组成及各部分的作用；
 - (2) 能说出白炽灯、荧光灯的工作原理；
 - (3) 能正确选用导线；
 - (4) 能按工艺标准安装照明电路并会自检。

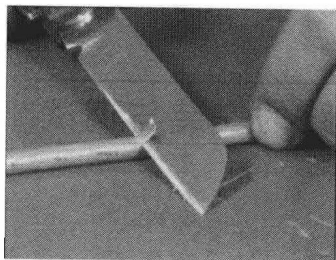
相关知识

- 1. 照明电路的组成、各部分名称、电路工作原理、线色的选用、双联开关的正确接线、安装工艺等见主教材《电工技术》项目三。
- 2. 导线剖削、连接与绝缘恢复

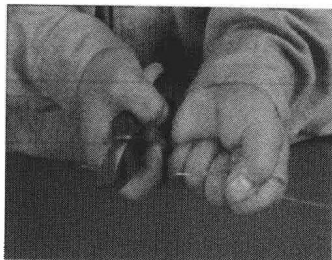
(1) 导线的剖削

导线连接前要根据具体的连接方法及导线线径将导线的绝缘层进行剥除。常用的工具是电工刀和钢丝钳。其中电工刀常用于剖削较大线径的导线及导线外层护套，钢丝钳常用于剖削较小线径的导线。

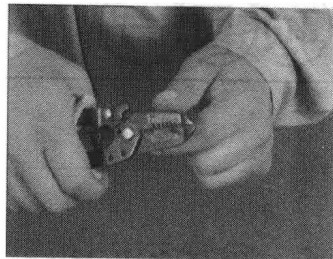
具体的方法有：电工刀剖削，钢丝钳剖削，剥线钳剖削，如图 1-1-2 所示。注意无论采用何种工具和方法，一定不能损伤导线的线芯。



(a) 用电工刀剖削



(b) 用钢丝钳剖削



(c) 用剥线钳剖削

图 1-1-2 导线的剖削

(2) 导线的连接

导线的种类很多，连接时根据导线材料和种类等采用不同的连接方法。

① 单股铜芯导线的直接连接如图 1-1-3 所示。操作方法如下：

- 绝缘层剥削的长度为线径的 70 倍左右，用纱皮纸去掉氧化层。
- 把两线头的芯线呈 X 形交叉，互相绞绕 2~3 圈。
- 然后扳直两线头。
- 将两线头在芯线上紧贴并绕 6 圈，用钢丝钳截下余下的芯线，并钳平芯线的末端。

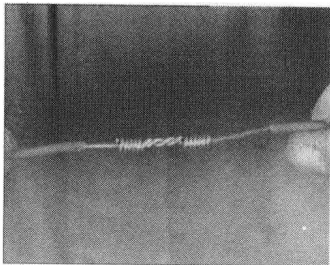
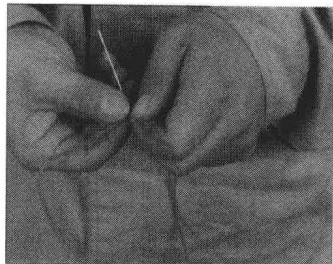
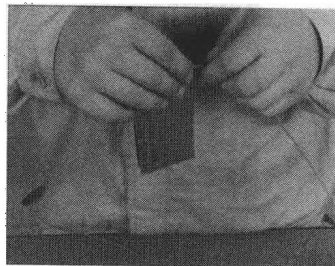
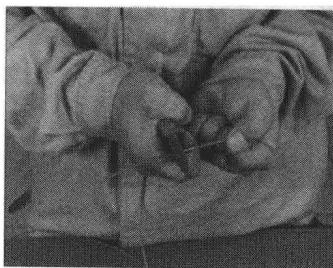


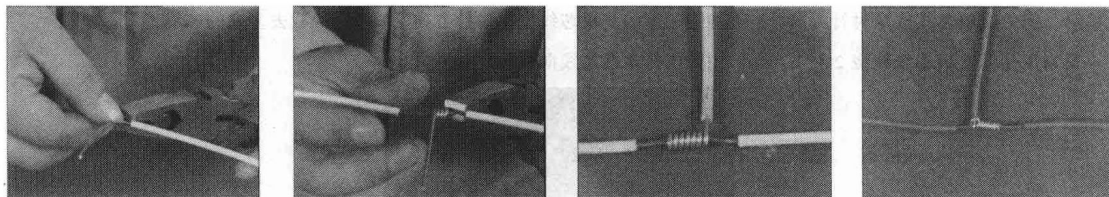
图 1-1-3 单股铜芯导线的连接

这种连接方法适用于 2.5mm^2 及以下的单股铜芯导线，对于 2.5mm^2 以上的导线，连接时可采用绑扎的方法。

② 单股铜芯导线的 T 形分支连接如图 1-1-4 所示，操作方法如下：

a. 将支路芯线的线头与干线芯线十字相交，在支路芯线根部留出 3~5mm；按顺时针方向缠绕支路芯线 6~8 圈；然后用钢丝钳截去余下的芯线，并钳平芯线末端。

b. 较小截面的 T 形分支连接，应先将分支导线在主线上环绕成结状，然后再把支路线芯线头抽紧扳直，紧密缠绕 6~8 圈。



一般截面的分支连接

较小截面连接

图 1-1-4 单股导线的 T 形分支连接

③ 7 股铜芯导线的直接连接如图 1-1-5 所示，操作方法如下：

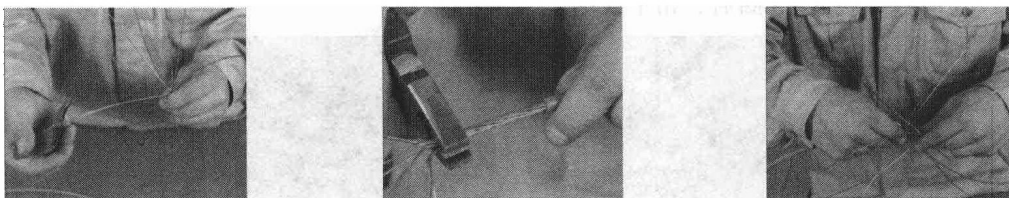
a. 绝缘层的剥削长度为导线直径的 21 倍左右。将割去绝缘头的芯线散开并拉直。接着把离绝缘层最近的 1/3 线段的芯线绞紧，然后将余下的 2/3 芯线分散，并将每根芯线拉直。

b. 把两个散状芯线线头隔根对叉并捏平两端芯线。把一端的 7 股芯线按 2、2、3 分成三组，接着把第一组的 2 根芯线扳起垂直于芯线，并按顺时针方向缠绕。

c. 缠绕 2 圈后把余下的芯线向右扳直，再把下边的第二组的 2 根芯线扳起垂直于芯线，也按顺时针方向紧紧压住前 2 根扳直的芯线。

d. 缠绕 2 圈后，也将余下的芯线向右扳直，再把下边的第三组的 3 根芯线扳起，按顺时针方向紧压前 4 根芯线向右缠绕。

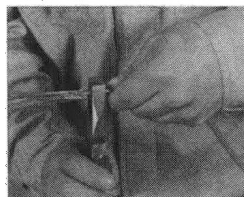
e. 缠绕 3 圈后，截去多余的芯线，钳平线端。用同样的方法缠绕另一边芯线。



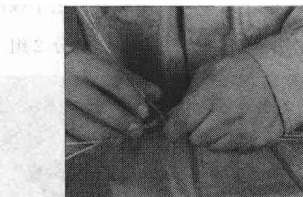
将割去绝缘头的芯线散开并拉直

把离绝缘层最近的 1/3 线段的芯线绞紧

把两个散状芯线线头隔根对叉



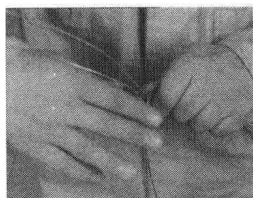
捏平两端芯线



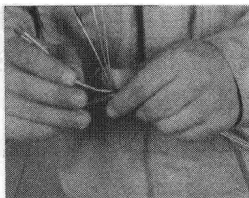
把一端的 7 股芯线按 2、2、3 分成三组



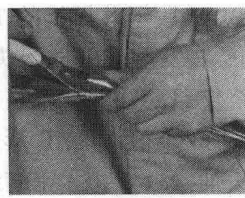
将第一组的 2 根芯线按顺时针方向
缠绕 2 圈后向右扳直



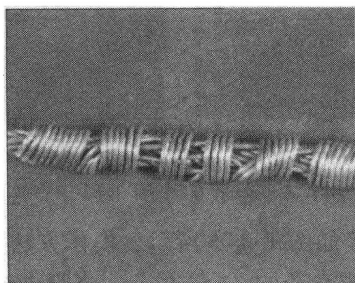
将第二组的 2 根芯线按顺时针方向
紧紧压住前 2 根芯线缠绕 2 圈



将第三组的 3 根芯线按顺时针方向
紧压前 4 根芯线向右缠绕 3 圈



截去多余的芯线，钳平线端



用同样的方法缠绕另一边芯线后的效果

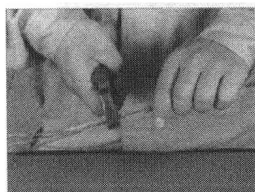
图 1-1-5 7 股铜芯导线的直接连接

④ 7 股铜芯导线的 T 形分支连接如图 1-1-6 所示，操作方法如下：

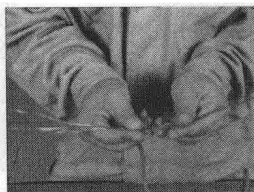
a. 把分支芯线散开钳直，接着把离绝缘层最近的 $1/8$ 线段的芯线绞紧，把支路线头 $7/8$ 线芯分成两组（一组 4 根，另一组 3 根），并排齐。然后用螺丝刀把干线的芯线撬分两组，再把支线中 4 根芯线的一组插入两组芯线的干线中间，而把 3 根芯线的一组放在干线的前边。

b. 把右边 3 根芯线的一组在干线一边按顺时针方向紧紧缠绕 3~4 圈，钳平线端；再把左边 4 根芯线的一组芯线按逆时针方向缠绕。

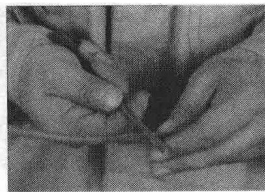
c. 逆时针缠绕 4~5 圈后，钳平线端。



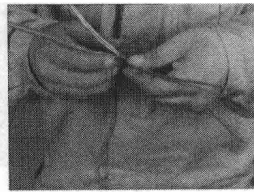
把分支芯线离绝缘层最近的
 $1/8$ 绞紧



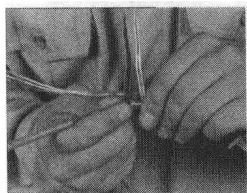
把支路线头 $7/8$ 线芯分成
4 根、3 根两组，并排齐



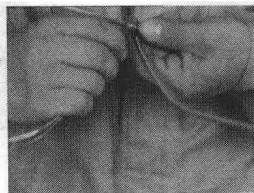
用螺丝刀把干线的芯线
撬分 2 组



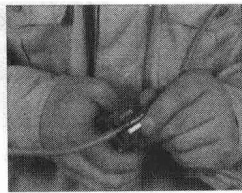
把支线中 4 根芯线的一组
插入两组芯线的干线中间



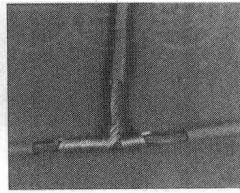
把右边 3 根芯线的一组在
干线一边按顺时针方向紧紧
缠绕 3~4 圈



把左边 4 根芯线的一组芯线
按逆时针方向缠绕 4~5 圈



钳平线端

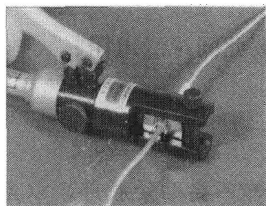


最终效果

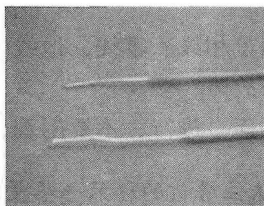
图 1-1-6 7 股铜芯导线的 T 形连接

⑤ 铝芯导线的连接。铜芯导线通常可以采用直接连接，而铝芯导线由于常温下易氧化及氧化铝的电阻率较高，故一般采用压接的方式，如图 1-1-7 所示。

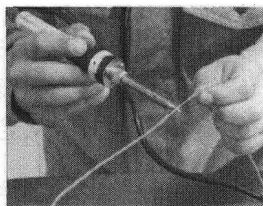
需要特别注意的是：铜芯导线与铝芯导线不能直接连接。原因有两点：一是铜和铝的热膨胀率不同，连接处容易产生松动；二是铜和铝直接连接会产生电化腐蚀现象，通常铜、铝导线之间的连接要采用铜导线镀锡，铝导线去氧化层的方法。



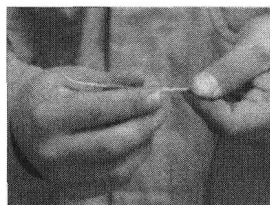
2 根铝导线之间采用压接法连接



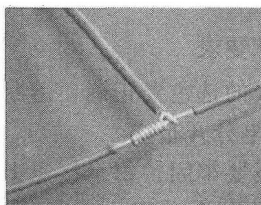
铜导线和铝导线之间不能直接连接



铜导线镀锡



铝导线用砂皮纸去掉氧化层



铜铝导线之间经处理后连接

图 1-1-7 铝导线及铝铜导线之间的连接

(3) 导线绝缘层的恢复

导线绝缘层破损后，必须恢复，导线连接后，也须恢复绝缘。通常用黄蜡带、涤纶薄膜带和黑胶带作为恢复绝缘层的材料。

包缠方法如下：

- ① 从导线完整的绝缘层上开始包缠，包缠 2 条绝缘带宽后方可进入无绝缘层的芯线部分。
- ② 包缠时，绝缘带与导线保持约 55° 的倾斜角，每圈压叠绝缘带宽的 $1/2$ ，如图 1-1-8 所示。

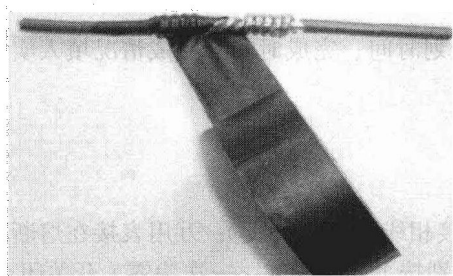


图 1-1-8 绝缘修复

注意事项：

- ① 用在 380V 线路上的导线绝缘恢复时，必须先包缠 1~2 层黄蜡带，然后再包缠 1 层黑胶带。
- ② 用在 220V 线路上的导线绝缘恢复时，先包缠 1 层黄蜡带，然后再包缠 1 层黑胶带，也可只包缠 2 层黑胶带。
- ③ 绝缘带包缠时，不能过疏，更不允许露出芯线，包缠一定要紧密封。

实训要点及要求

1. 实训要点

- ① 熟悉电气原理，画出元件布置图及接线图；
- ② 合理安装元件，并根据元件位置安装 PVC 管及配件；
- ③ 敷设并连接导线；
- ④ 用绝缘电阻表（兆欧表）测量相线、零线、地线（网板）彼此间绝缘电阻；
- ⑤ 用万用表检查，确保无短路故障；
- ⑥ 通电试验时听从老师安排，逐一进行，不要围观，安全第一。

注意：用螺丝刀旋动螺钉时，扶住螺钉的那只手尽量在螺钉上部不要贴紧底部，以免螺丝刀打滑伤及手部。

2. 实训要求

- ① 导线的选色要正确，熔断器及开关必须进相线，螺口灯头中点必须接相线；照明供电与插座供电分开布线。
- ② 接线要牢固，每个接点上最多只能有两个线头，导线连接时必须按螺钉拧紧的方向（顺时针），导线无剥损、无压皮、无露铜，管内无接头。
- ③ 预埋 PVC 管或使用线槽，确实要走明线时，走线要求横平竖直，转角垂直；接头处用绝缘胶布进行绝缘层恢复。
- ④ 插座的接线要求：三孔插座，左零右相，中接地，零线必须与三孔插座中零线接线桩可靠地连接，不可借用中性线桩头接零线。两孔插座：水平安装时，左零右相；垂直安装时上零下相。
- ⑤ 使用及维修要方便，线盒要求能 180°翻盖。用线节约、选材合理。

3. 材料清单

将选用材料及工具清单填入实训报告表 1-1-1。

4. 项目实施计划

根据项目情况把项目计划时间、完成时间、完成情况填入实训报告表 1-1-2。

检测与调试

1. 自检

- ① 测各灯具开关是否接相线（俗称火线）：万用表接在熔断器出线端和白炽灯灯座上连通中心簧片的接线柱上，分别按下开关两次，一次为零（开关闭合），一次为无穷大（开关断开）；万用表接在熔断器出线端和荧光灯镇流器入线端，分别按下开关两次，一次为零（开关闭合），一次为无穷大（开关断开）。
- ② 测插座连线是否正确（即“上地线、左零线、右相线”）。
- ③ 测镇流器：万用表接在镇流器外侧两端（火线、电子线），有一定电阻值为正常。若阻值为无穷大，则可能是内部接触不良；若电阻值为零，则镇流器短路。

2. 调试（在教师指导下通电）

电 路			1—熔断器 2—三孔插座 3—两孔插座 4—双控开关 5—双控开关 6—白炽灯 7—单控开关 8—镇流器 9—荧光灯管 10—启辉器双金属片（U形）
调 试	分别按下双控开关 S_1 、 S_1 ，两处应均能独立控制白炽灯； 按下单控开关 S_3 ，应能独立控制荧光灯（观察荧光灯点亮要比白炽灯慢）； 荧光灯亮后取下启辉器，观察荧光灯，仍能正常发光； 取下启辉器后，再按下单控开关 S_3 ，观察荧光灯不能点亮； 观察各灯具之间应能独立工作； 观察插座带负载的情况		
白 炽 灯 故 障	故 障 现 象	原 因 分 析	排 除 方 法
	灯泡不亮	灯泡钨丝熔断	调换新灯泡
		熔断器的熔丝熔断	检查熔丝熔断的原因并更换熔丝
		灯座或开关接线松动或接触不良	检查灯座或开关接线并修复
		线路中有其他断路故障	用验电笔检查线路的断路处并修复
	开关合上后 熔断器熔丝熔断	灯座内两线头短路	检查灯座内两线头并修复
		线路中发生短路	检查导线绝缘是否老化或损坏并修复
		用电器发生短路	检查用电器并修复
		用电电流超过熔丝容量	减少负载
	灯泡忽亮忽灭	灯座或开关接线松动	检查灯座和开关并修复
		熔断器熔丝接触不良	检查熔断器并修复
	灯泡发强烈白光 并瞬时或短时间 烧毁	灯泡额定电压低于电源电压	更换与电源电压相符合的灯泡
		灯泡钨丝有搭丝，从而使电阻减小，电流增大	更换新灯泡
荧 光 灯 故 障	灯光暗淡	灯泡内钨丝挥发后积聚在玻璃壳内，表面透光度降低，同时由于钨丝挥发后变细，电阻增大，电流减小，光通量减小	正常现象，不必修理
		线路电压损耗大	增加线路导线线径
		线路因老化或绝缘损坏有漏电现象	检查线路，更换导线
	不能发光或发光 困难，灯管两端 发亮或灯管闪烁	线路电压损耗大	增加线路导线线径
		接线错误或灯座与灯脚接触不良	检查线路和接触点并修复
		灯管衰老	更换新灯管
		镇流器配用不当	调换镇流器
		气温过低	改善工作条件
		启辉器接线断开或触点熔焊，电容器短路	检查线路或更换启辉器



续表

荧 光 灯 故 障	灯管两头发黑 或生斑	灯管老化	调换新灯管
		电源电压太高	测量电压并适当调整
		镇流器配用不当	更换合适的镇流器
		如果是新灯管,可能因启辉器损坏,使灯丝 发光物质加速挥发	更换启辉器
	灯管寿命短	镇流器配合不当或质量差使灯管电压偏高	选用合适的镇流器
		受到剧烈振动,致使灯丝振断	换新灯管,改善安装条件
		电源电压太高	调整电源电压
		开关次数太多或各种原因引起的灯光闪烁	减少开关次数,及时检修闪烁故障
	镇流器有杂声 或电磁声	镇流器质量差,铁心松动	调换镇流器
		镇流器过载或其内部短路	检查过载原因,调换镇流器或 配用适当灯管
		电压过高	设法调整电压
	镇流器过热	灯架内温度太高	改进接线方式
		电压太高	适当调整电压
		线圈匝间短路	修理或更换
		过载,镇流器与灯管配合不当	检查调换镇流器
		灯光长时间闪烁	检查闪烁原因并修复



考核评价

根据项目完成情况,把评价填入实训报告表 1-1-3。