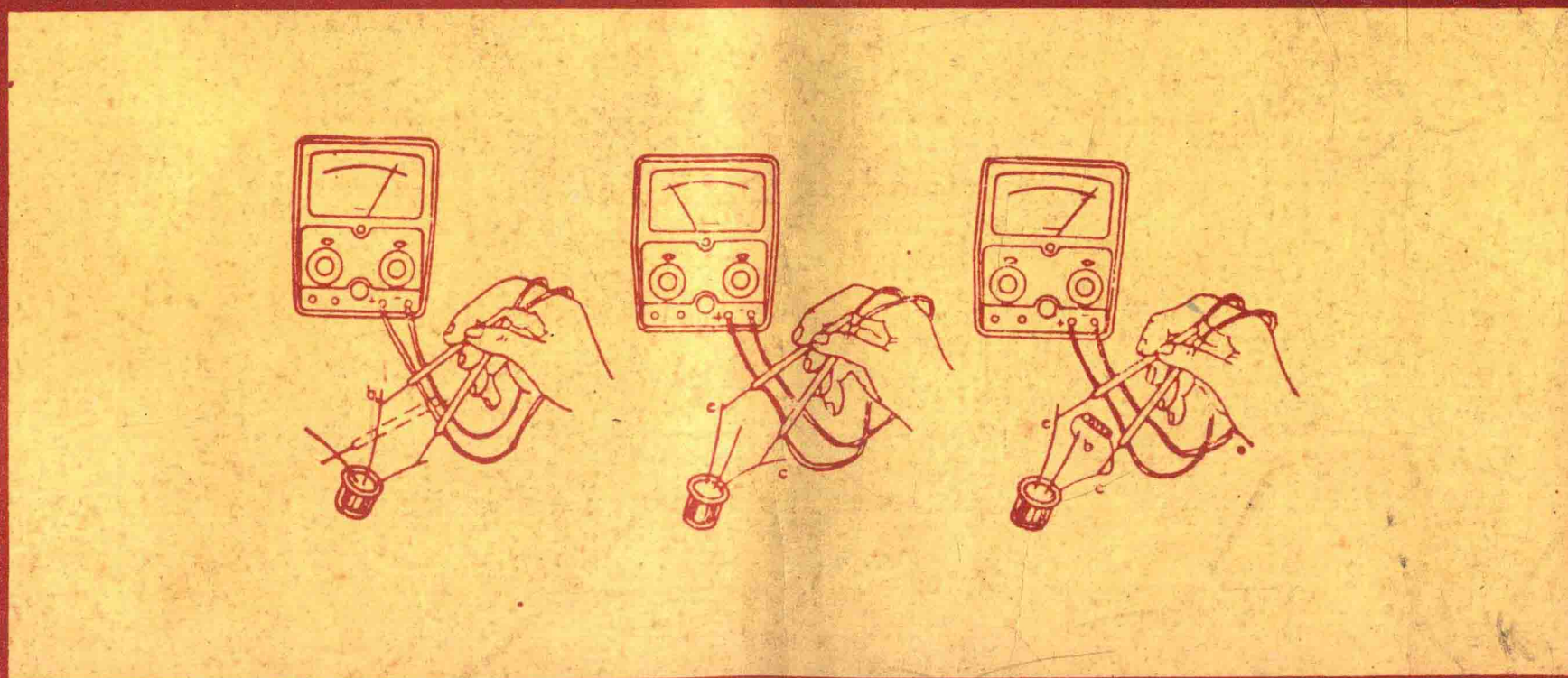


机械类技工学校教改试用教材

电工技能培训图册

机械电子工业部统编



机械工业出版社

机械类技工学校教改试用教材

电工技能培训图册

机械电子工业部 统编

江苏工业学院图书馆
藏书章



机械工业出版社

本教材共收编 130 多幅生产实习 (含各学期考试) 用图, 按实习顺序编为钳工基本操作; 电工基本操作; 照明和动力线路安装; 交、直流电动机修理; 电力拖动基本环节电路安装; 常用机床的电气故障检修; 电子技术基本操作及晶体管、晶闸管应用电路组装等 18 个课题。每个课题都分操作技术要点; 工具、仪表、器材; 操作过程; 安全及注意事项; 质量检查内容与评分标准等五个项目。

本教材供机械类技工学校电工实习指导教师及学生使用, 也可供工厂中级电工培训用。

电工技能培训图册

机械电子工业部 统编

★

责任编辑: 边 萌 版式设计: 冉晓华

封面设计: 刘 代 责任校对: 陈 松

责任印制: 张俊民

★

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

★

开本 787×1092 1/8·印张 34 1/2·字数 421 千字

1988 年 8 月北京第 1 版·1992 年 5 月北京第 4 次印刷

印数 36,101—40,000·定价: 14.60 元

★

ISBN 7-111-00514-7/TM·77(课)

机械电子工业部技工学校教材编审领导小组

名 单

组长：王文光 副组长：刘起义 周志祥

组员：(以姓氏笔划为序)王淑杰 刘巨民 李启生
李天夫 迟俊鹏 张子中 张云福 张章福
梁昌荣 黄德怀

冷加工工种教材编审委员会名单

主任：黄德怀 副主任：迟俊鹏
委员：刘冠华 张云福 孟宪水 陈继琨 周裕成

热加工工种教材编审委员会名单

主任：张子中
委员：孙维志 徐景锐

电工工种教材编审委员会名单

主任：刘巨民
委员：王文堂 辛永平

焊接、冷作工工种教材编审委员会名单

主任：梁昌荣
委员：沈德成 谢振康

前

言

机械工业技工学校教育是为机械行业培养中级以上技术工人的一个十分重要的教育层次。它对机械工业的发展有着直接的影响。近10年来,机械工业技工学校在各级领导的关怀和支持下,通过广大教职员工的努力,得到了迅速恢复和发展,为振兴机械工业发挥了重要作用。但是,技工教育的现状和生产发展的需要相比,还远远不能适应;其中最突出的一个方面是教学质量低,离培养目标还存在着明显的差距。

为了大力提高教学质量,实现培养目标要求,更好地为机械工业的振兴和发展服务,“六五”期间,机械工业部在大力恢复、整顿、发展技工学校的同时,就开始对技校教学改革进行了积极的探索。系统地总结了建国以来机械工业发展的基本经验;组织考察了瑞士、捷克、日本和联邦德国职业技术教育;在大量调查研究的基础上,根据《中共中央关于教育体制改革的决定》精神和劳动部对技工学校教学改革的要求,提出了教学改革的设想,组织一部分骨干技工学校开展了以加强生产实习教学、提高学生的动手能力和适应能力为中心的教学改革试点。几年来,教改试点取得了明显的成果,积累了一些经验,得到了国家教育委员会职业教育司、劳动部培训司等部门领导的肯定和支持。

目前,技工学校教学改革正在深化、发展,为了适应改革形势的需要,在认真、全面地总结教改试点经验的基础上,并从我国国情出发,借鉴国外技工培训的有益经验,我们以部颁《工人技术等级标准》为基本依据,制订了试行的《机械类技工学校技术理论教学计划、教学大纲》、《机械类技工学校生产实习教学大纲》,组织编写了与此相适应的机械类技工学校教改试用教材。

这套新教材紧紧把握住技工教育的方向和培养目标,贯彻了以生产实习教学为主、着重操作技能训练和适当扩大训练范围的原则;其理论课程的设置及内容,按照适应操作技能培养和今后继续进修提高

本职工作能力的需要来安排,体现了以应用知识为主,突出针对性、实践性和适应性的原则。

这次编写的教材包括车工、钳工、铣工、铸工、焊工、冷作工和电工七个工种的生产实习教材(含技能培训图册和技能培训理论),工种工艺学,基础理论课和文化课(含工厂管理)教材。其中生产实习教材是我国机械行业首次编写的。其他工种的改革试用教材今后将继续在试点的基础上组织编写。

新教材适用于招收初中毕业生、学制三年的技工学校和其他中等职业技术培训学校机械专业。其生产实习教材也可做为企业初、中级技术工人操作技能培训教材。

新教材是在机械电子工业部技工学校教材编审领导小组的领导下,分别由冷加工、热加工、电工和焊工、冷作工等工种教材编审委员会直接组织编写、审定的。在编写过程中,得到了各改革试点学校、机械工业出版社以及有关方面的热情支持和帮助,谨向他们致以衷心的感谢!

改革试用教材是机械行业范围内机械类技工学校的正规教材。各学校在使用新教材时,可以根据实际情况,对教材内容做局部、适当的调整;同时,还要注意在教学方法和考试方法、考试内容等方面进行配套改革。

这套教材肯定尚有不足和错误之处,诚恳欢迎大家提出批评、建议,以便再版时修正。

本书由唐连生、谭汝藩、韩大成、张天良编写,全书由唐连生主编;由广清平、贺贤明、李林审稿,邓渝欣参与部分图稿的整理工作。

机械电子工业部技工学校教材编审领导小组

1989年6月

使 用 说 明

一、本教材共包括18个课题, 编入图纸135张(包括期末试卷20张和附录3张)。第一学期4个课题, 19张图纸, 内容为钳工、电工基本技能训练。第二学期6个课题, 31张图纸, 内容是一般电气线路和照明安装综合技能训练, 交、直流电机修理的基础技能及综合技能训练。第三学期3个课题, 26张图纸, 为电力拖动基础技能和综合技能训练。第四学期3个课题, 20张图纸, 内容为电子基本操作和应用技能训练。第五学期和第六学期为下厂(或车间)实习期, 主要进行提高机床电气检修专业技能的训练, 共2个课题, 16张图纸。

二、钳工基本操作实习, 安排时间为21天, 内容包括划线、锉削、锯切、錾削、钻孔、攻螺纹、套螺纹等基础技能和综合技能的训练。因教材页数所限, 只编入一张综合工件图纸。各校可按上述内容, 补充必要的图纸和相应的质量检查内容及评分标准。

三、目前常用的机床, 大部分是贯彻电气新标准以前生产的。为便于电气检修, 本教材的常用机床电气检修及电力拖动基本环节电路安装等部分的图纸, 根据实际情况, 仍按GB312—64标准绘制; 同时, 在附录中列入新旧标准(根据GB4728—85)关于电气图常用图形符号对照表和根据JB2740—85绘制的机床电气原理图样张, 以资对照。

四、随着课题的推移, 本教材操作过程项目的内容逐步精简, 甚至指定学生自行填写。其目的是发挥学生能动性, 提高其独立思考和处理问题的能力。教师从实习开始便应注意这方面的引导, 以免日后脱节。

五、鉴于维修电工的特点和需要, 教师应另行建立实习的质量检查评分档案, 而不要裁剪教材上的这个项目, 以便学生完整地保留本教材, 作为电气检修的必备资料。

六、因维修电工实习内容多样, 维修对象情况迥异, 考核指标伸缩性较大, 故本教材的评分标准只作基本参考。各校可根据实际情况, 作适当浮动, 但不得降低标准。

目 录

前言	
使用说明	
课题1 入门知识	1
(1) 维修电工在企业中的任务	1
(2) 电工安全操作和急救技术	2
(3) 人工呼吸与电气灭火	3
课题2 钳工基本操作	4
(1) 錾口手锤制作	4
课题3 电工基本操作	5
(1) 电工常用工具的使用	5
(2) 瓷夹的木螺钉紧固	6
(3) 线头绝缘的去除	7
(4) 铜芯导线的连接方法	8
(5) 导线与接线桩的连接	9
(6) 瓷瓶绑扎	10
(7) 榫孔凿打与木榫制作	11
(8) 脚扣登杆	12
(9) 踏脚板登杆	13
课题4 一般电气线路及照明安装 (一)	14
(1) 瓷夹线路敷设	14
(2) 护套线线路敷设	15
(3) 木槽板线路敷设	16
(4) 一控一白炽灯电路安装	17
(5) 双控一白炽灯电路安装	18
(6) 荧光灯电路安装	19
第一学期期末考试试题	20
课题5 一般电气线路及照明安装 (二)	23
(1) 二控二灯电路安装	23
(2) 复合照明电路安装之一	24
(3) 复合照明电路安装之二	25
(4) 民宅照明电路安装	26
课题6 室内低压动力装置安装	28
(1) 三相电度表的安装和接线	28
(2) 开关与电动机管线的线路安装	29
课题7 三相异步电动机的拆装与检修	31
(1) 电动机的拆装与清洗	31
(2) 双臂电桥的使用	32
(3) 整体检查与试运转	33
(4) 电动机引出线首尾端辨认	34
(5) 接地故障检修	35
(6) 短路故障检修	36
(7) 绕组开路检修	37
课题8 小型变压器及交流电焊机修理	38
(1) 小型变压器的大修	38
(2) 交流电焊机检修	40
课题9 小型三相电动机的大修	41
(1) 拆除旧绕组	41
(2) 线圈绕制	42
(3) 定子嵌线	43
(4) 定子接线	45
(5) 耐压试验与浸漆	46
课题10 直流电机和直流电焊机的维修	47
(1) 火花鉴别及寻找几何中性线	47
(2) 电刷装置的维修	48

(3) 直流电机的拆装.....	49	电感的识别和测试.....	87
(4) 电枢一般故障检查.....	50	电容的识别和测试.....	88
(5) 电枢一般故障修理.....	51	(2) 晶体二极管的测试.....	89
(6) 直流电焊机的维修.....	52	(3) 万用表测试三极管的方法.....	90
第二学期期末考试试题.....	54	(4) 晶体管图示仪测试晶体三极管.....	91
课题11 常用机床电器的维修及校验.....	57	课题15 晶体管电路.....	92
(1) 接触器维修及校验.....	57	(1) 印刷电路板制作及元器件装接.....	92
(2) 热继电器维修及校验.....	58	(2) 整流电源.....	93
(3) 时间继电器的校验.....	59	(3) 单级低频放大器.....	94
课题12 电力拖动基本环节电路的安装.....	60	(4) 并联型直流稳压电源.....	95
(1) 接触器控制单向运转电路.....	60	(5) 简单串联型直流稳压电源.....	96
(2) 热过载保护单向运转及点动电路.....	61	(6) 晶体管直流稳压电源.....	97
(3) 转换开关控制正反转电路.....	62	(7) 晶体管延时继电器.....	98
(4) 接触器联锁可逆电路.....	63	(8) 光电继电器控制电路.....	99
(5) 复合联锁可逆控制电路.....	64	(9) 晶体管轴承听侦器.....	100
(6) 可逆运转、点动控制电路.....	65	(10) 晶体管手提扩音机.....	101
(7) 自动往复及点动控制电路.....	66	(11) 晶体管抢答装置.....	102
(8) 手动Y- Δ 降压起动控制电路.....	67	课题16 晶闸管电路.....	103
(9) Y- Δ 减压起动按钮转换电路.....	68	(1) 晶闸管的识别和测试.....	103
(10) Y- Δ 减压起动时间继电器控制电路.....	69	(2) 单向晶闸管直流调光电路.....	104
(11) 单向反接制动电路.....	71	(3) 单向晶闸管交流调速电路.....	105
(12) 可逆反接制动电路.....	72	第四学期期末考试试题.....	106
(13) 能耗制动电路.....	73	课题17 常用机床电气故障的检修(二).....	109
(14) 双速电动机手动控制电路.....	74	(1) X62W型万能铣床电气检修.....	109
(15) 双速电动机按钮转换电路.....	75	(2) Z35型摇臂钻床电气检修.....	113
(16) 低速运行及低速起动高速运行电路.....	76	第五学期期末考试试题.....	116
课题13 常用机床电气故障的检修(一).....	77	课题18 常用机床电气故障的检修(三).....	119
(1) C620型普通车床电气检修.....	77	(1) T68型卧式镗床电气检修.....	119
(2) CA6140型普通车床电气检修.....	79	(2) Z3040型摇臂钻床电气检修.....	122
(3) M7130型平面磨床电气检修.....	81	(3) 15/3吨交流桥式起重机电气检修.....	125
第三学期期末考试试题.....	83	第六学期毕业考试试题.....	128
课题14 电子技术基本操作.....	86	附录1 Z3025型摇臂钻床电气原理图(根据JB2740—85).....	133
(1) 电阻的识别和测试.....	86	附录2 电气图常用图形符号(根据GB4728—84、85).....	134



图1 维修线路, 保障供电

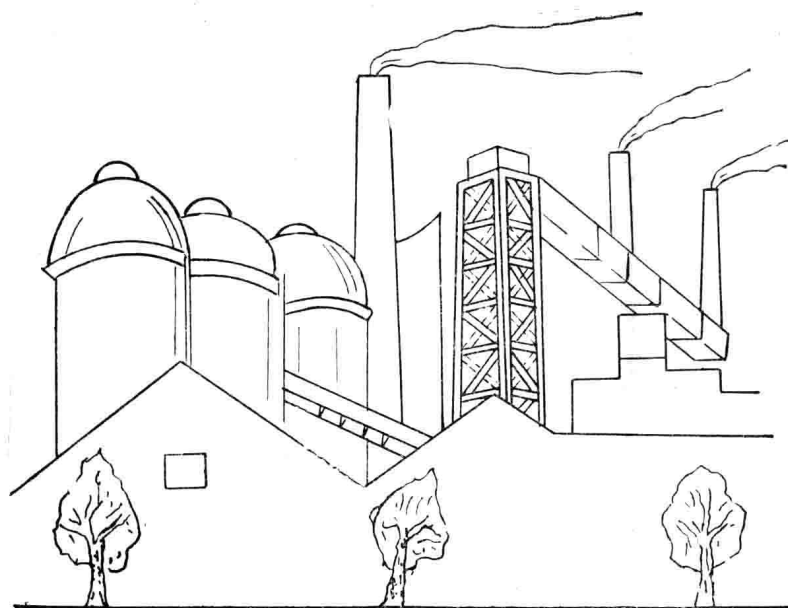


图2 保证工业生产用电

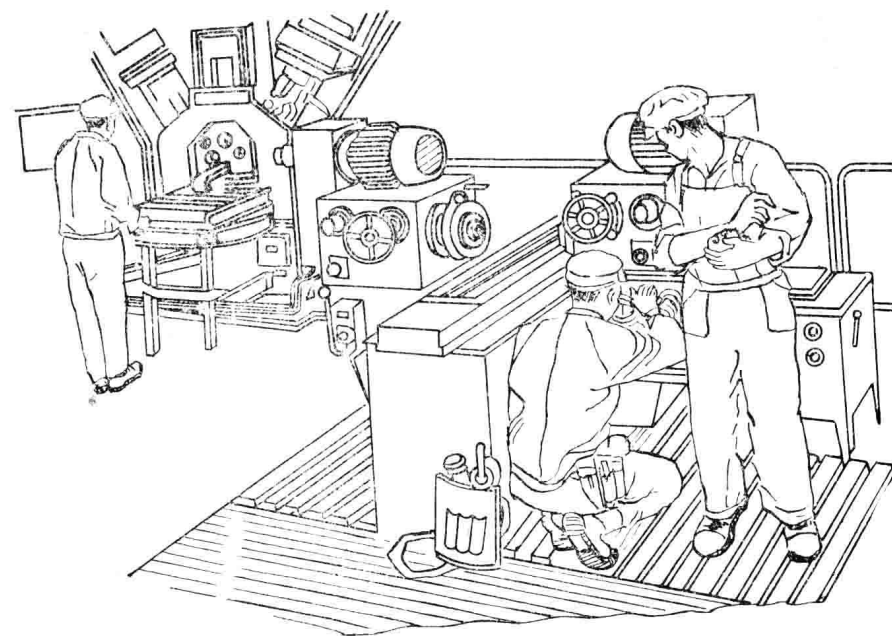


图3 维修机床, 保证生产

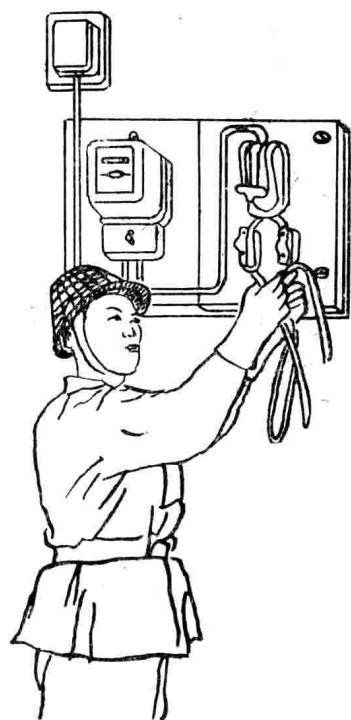


图4 维修照明装置

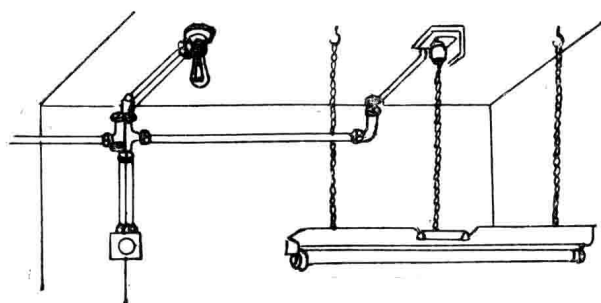


图5 灯具安装

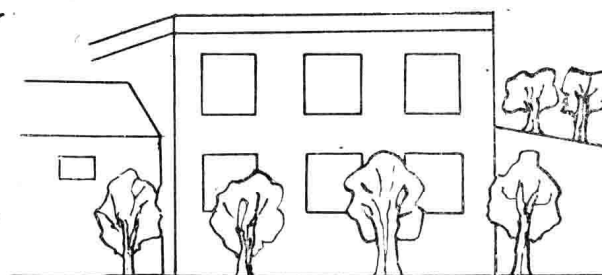


图6 保证工作生活正常用电

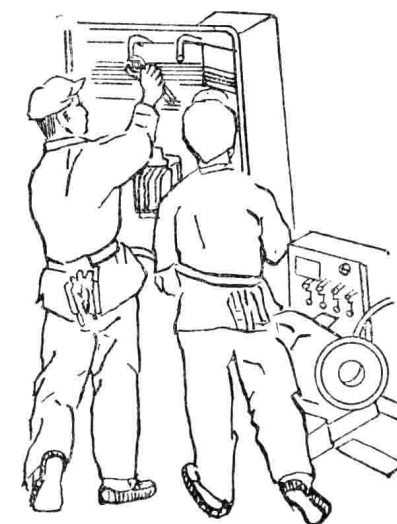


图7 维修电气设备, 保证安全运行

课题 1	入门知识	工 时 (H)
分 课 题 (1)	维修电工在企业中的任务	1

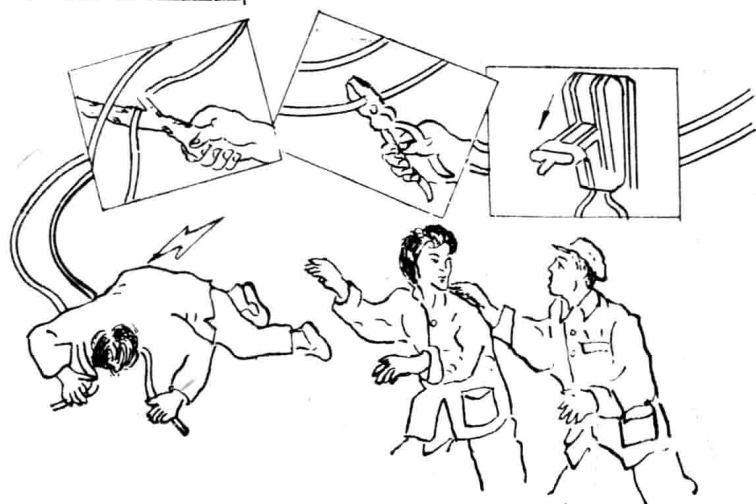


图1 触电急救时, 必须首先切断电源

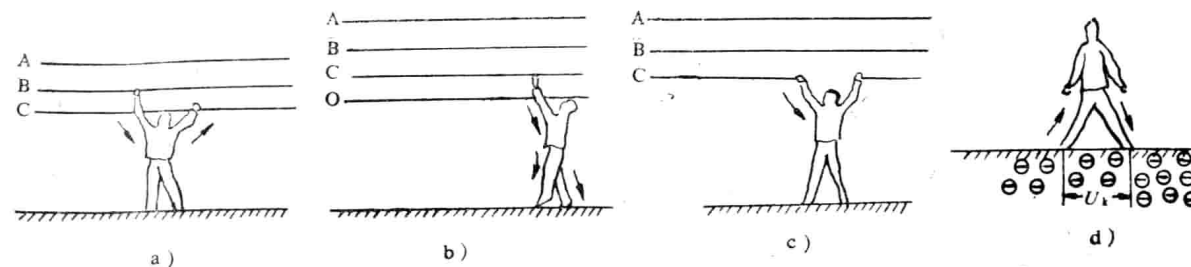


图5 触电形式与安全措施

触电形式: a) 两相触电 b) 单相触电 c) 单相触电的另一种形式 d) 跨步电压触电

安全措施: 单线操作 对地绝缘 先搭成通路再接线 单足着地离开危险区

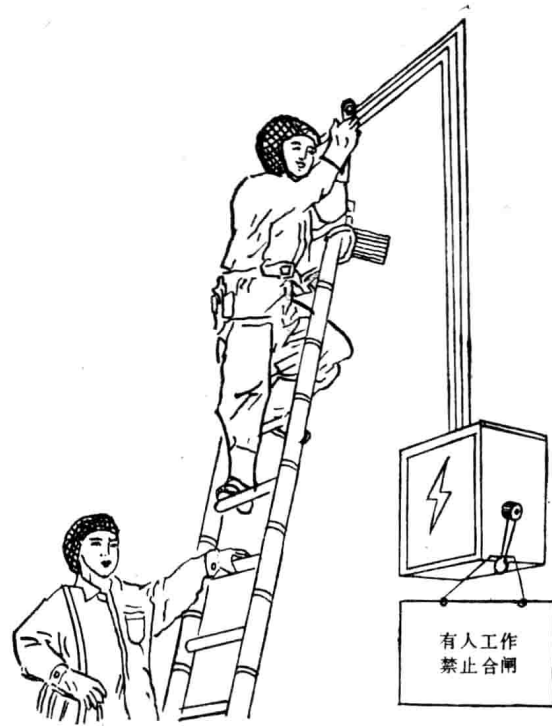


图2 维修时电源开关应挂警告牌



图3 防止触电者脱离电源后从高处跌下摔伤

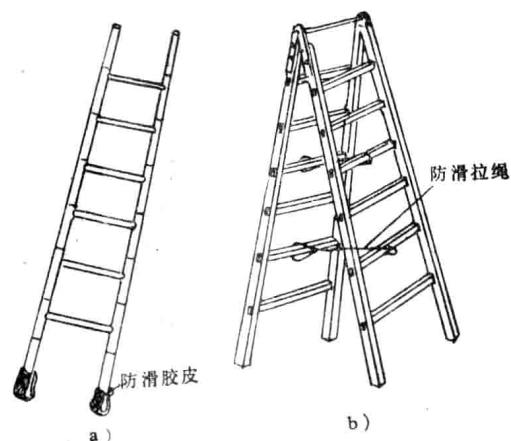


图4 必须加防滑装置

a) 直梯 b) 人字梯

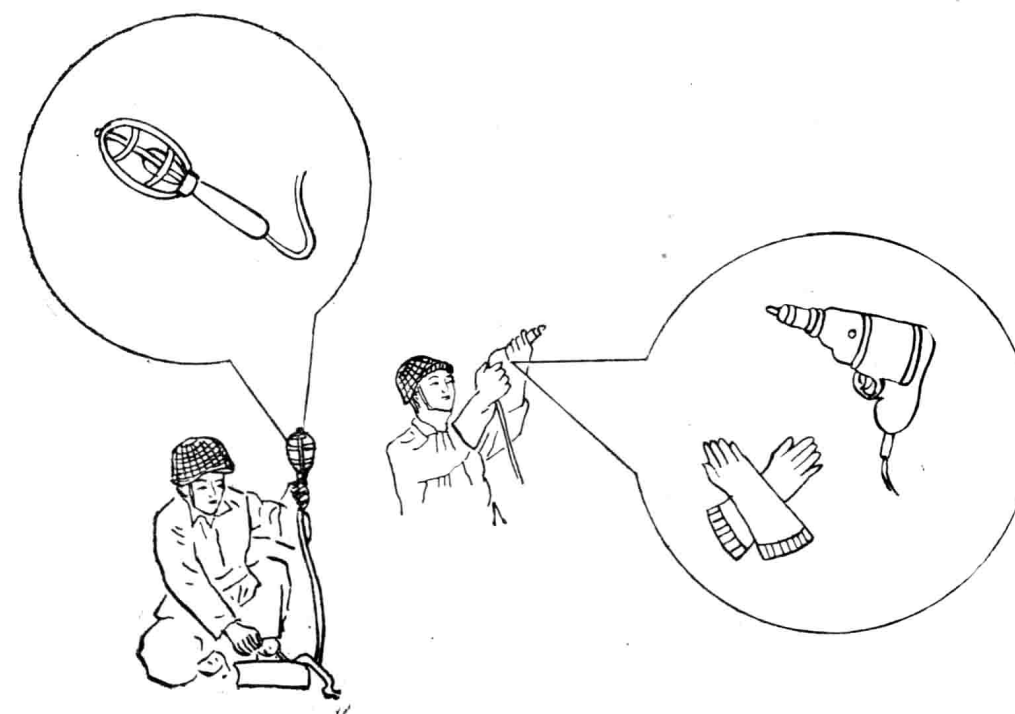


图6 在电气危险场所照明时必须用低压安全手灯

图7 使用电钻时必须戴绝缘手套

课题 1	入门知识	工 时 (H)
分 课 题 (2)	电工安全操作和急救技术	1

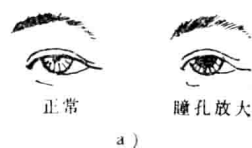


图1 对触电者的检查

a) 检查瞳孔 b) 检查呼吸 c) 检查心跳



图2 胸外挤压法

a) 中指对凹膛当胸一手掌 b) 向下挤压3~5cm迫使血液出心房 c) 突然松手复原样血液返流到心脏

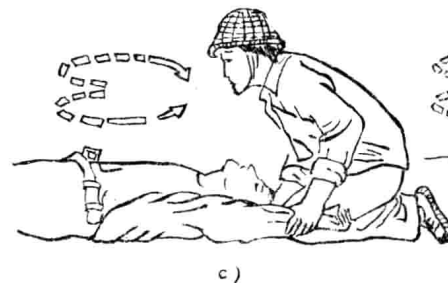


图3 牵手人工呼吸法



图4 消防用品



图5 电火灾时不能使用

电气灭火常用灭火器种类与使用方法

种 类	二氧化碳灭火器	四氯化碳灭火器	干粉灭火器
使用方法	离火点3m远, 一手拿喇叭筒, 另一手打开开关	打开开关, 液体即可喷出	提起圈环, 干粉即可喷出

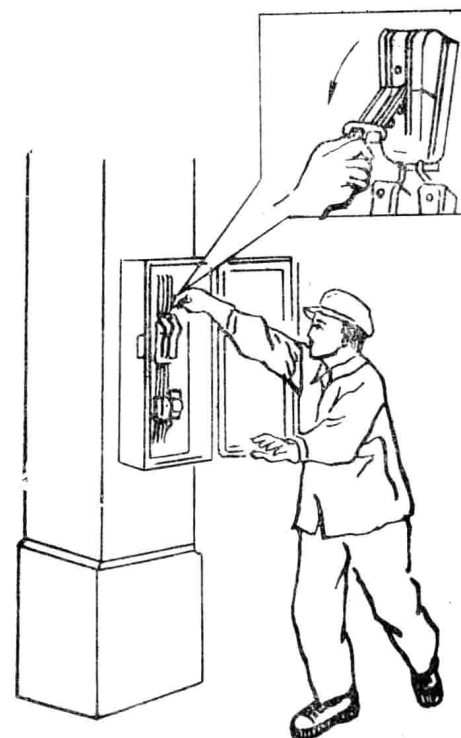
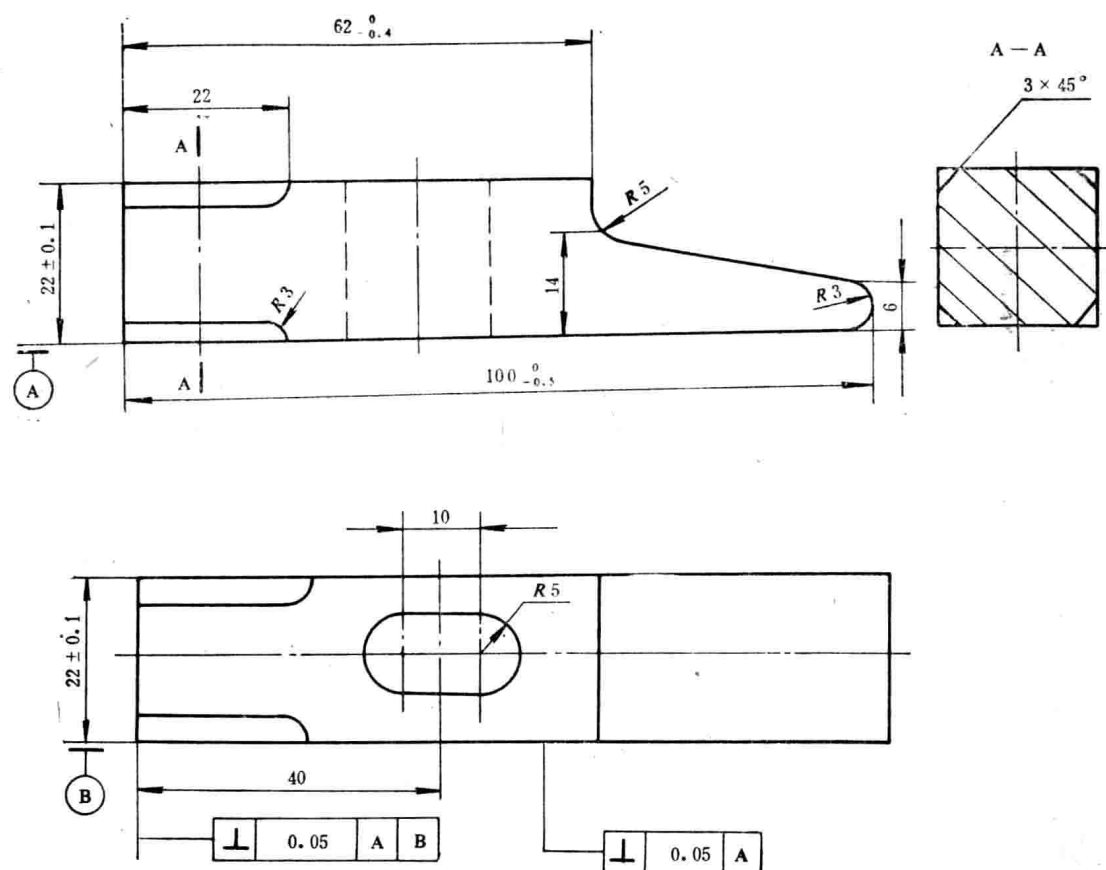


图6 发生火灾时首先应切断电源



图7 扑灭电火灾

课 题 1	入门知识	工 时 (H)
分 课 题 (3)	人工呼吸与电气灭火	1



说明: 1. 坯件: 锻 $25 \times 25 \times 105$ 。
2. 工件最后可以用砂纸打光。

一、操作技术要点

1. 钻 $\phi 9.8$ 孔时, 要求正确且孔径没有明显扩大, 以免造成加工余量不足, 影响腰孔对称。

2. 锉腰孔时, 应先锉侧平面, 后锉圆弧面。

二、工具、仪表、器材

锯弓、锉、划针等钳工常用工具, 游标卡尺, 角尺, 高度尺, 万能角尺, R规, $\phi 9.8$ 钻头。

三、操作过程

1. 检查来料, 划线。
2. 按图锉准 $22 \times 22 \times 100$ 。
3. 按图划出全部轮廓加工线。
4. 锉 $4-3 \times 45^\circ$ 倒角达到要求。
5. 用 $\phi 9.8$ 钻头钻腰形底孔两只; 用圆锉锉通两孔, 然后用掏锉按图要求锉好腰形孔, 并达到对称要求。
6. 按划线在R5处夹上辅助块, 钻 $\phi 9.8$ 孔一只, 然后锯去多余部分(放锉余量), 粗、细锉斜面, 最后用细板锉推锉修理, 使之达到各型面连接圆滑、光洁、纹理整齐的要求。

7. 锉R3圆头, 并保证工件总长为 $100_{-0.5}^{+0}$ 。

8. 全部精度复锉, 作必要的修正。

四、安全注意事项

正确使用工具, 钻孔时不准带手套。

五、质量检查(质检)内容与评分标准

项目	质检内容	占分	评分标准	自检	复检	得分
1	锉削	40	尺寸、平度、平行度、垂直度超差, 分别扣15分、7分、8分、10分			
2	锯削	30	斜面处平行超差, 扣5~15分			
3	钻孔	20	腰形孔中心不对称, 扣20分; 孔距超差, 扣10分			
4	倒角	10	圆头不美观, 扣10分			
5	安全文明生产		违反操作规定, 扣分			
日期		学生姓名	学号	教师签字	总分	

课题 2	钳工基本操作	工 时 (日)
分 课 题 (1)	鑿口手锤制作	5



图1 电工工具套

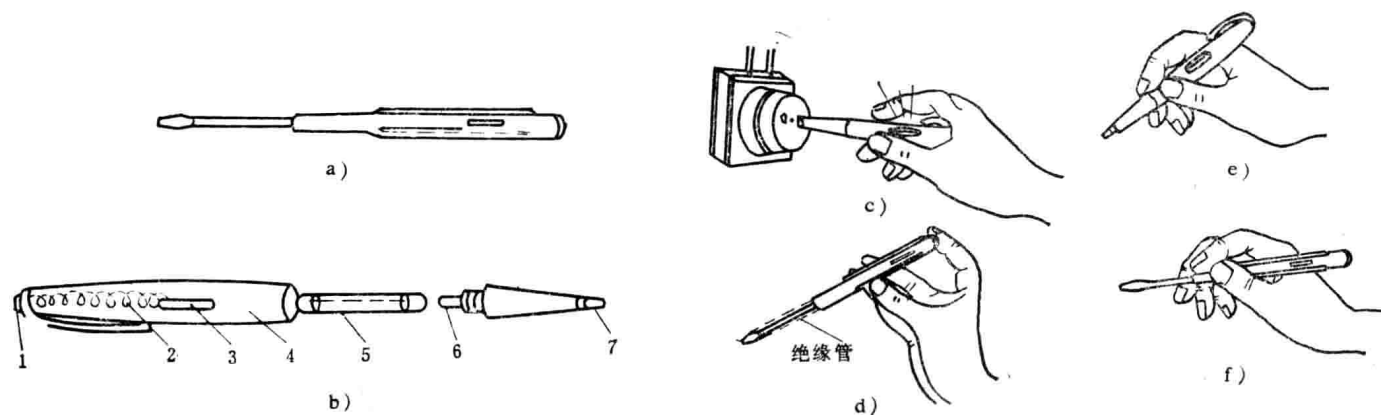


图2 试电笔

a) 螺钉旋具型试电笔 b) 结构 c) 测试带不带电 d) 握法 e)、f) 错误握法
1—笔尾的金属体 2—弹簧 3—观察孔 4—笔身 5—氖管 6—电阻 7—笔尖金属体

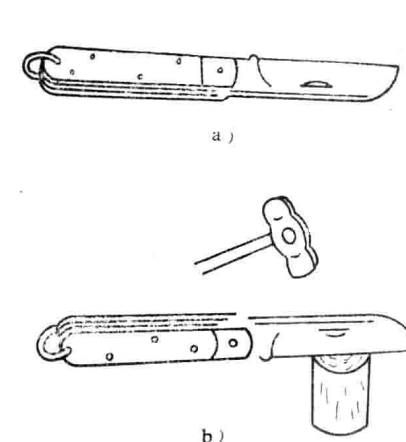


图3 切削工具

a) 电工刀 b) 错误用法

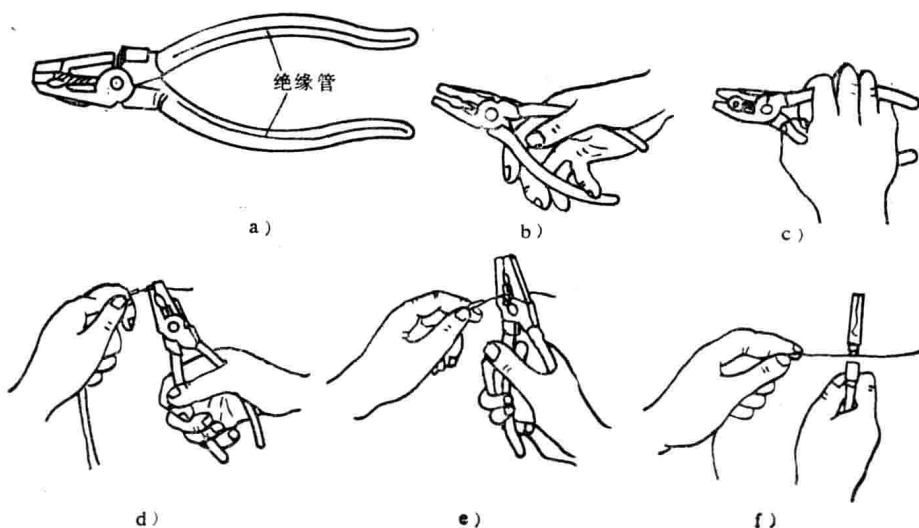


图4 钢丝钳的使用

a) 钢丝钳 b) 钢丝钳的握法 c) 扳旋螺母 d) 弯绞电线 e) 切割电线 f) 侧切钢丝

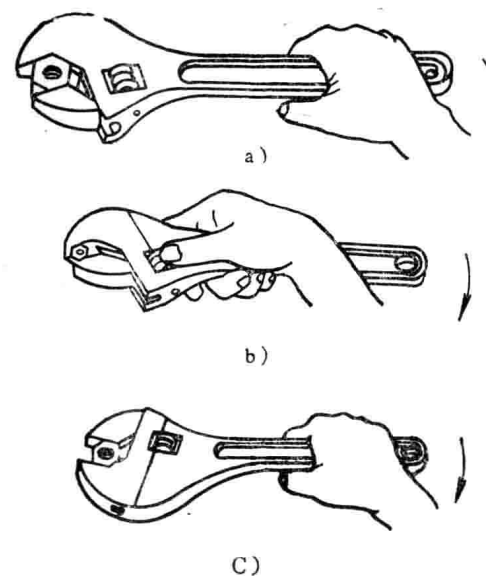


图5 活络扳手的握法

a) 扳动大螺母 b) 扳动小螺母
c) 错误的握法

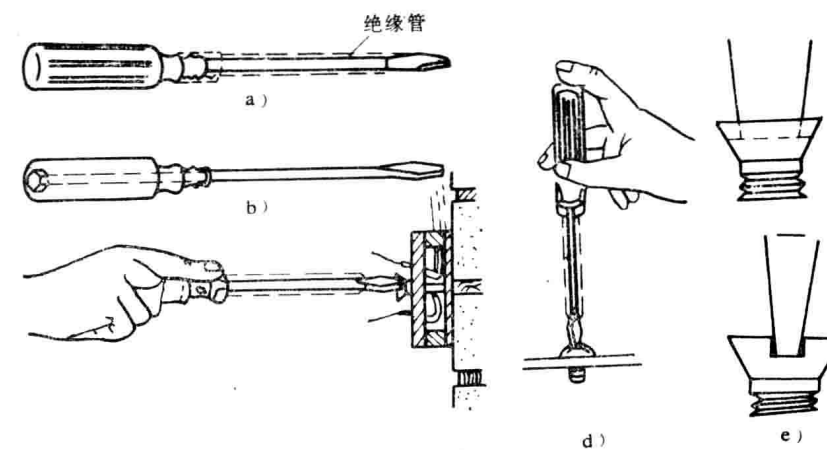


图6 螺钉旋具(俗称螺丝刀)的使用

a) 螺钉旋具(金属杆上套绝缘套管 b) 穿心螺钉旋具(电工禁用)
c) 大螺钉旋具的用法 d) 小螺钉旋具用法 e) 螺钉旋具刀口(宽厚)
与螺钉尾槽应配合适当

课题 3	电工基本操作	工 时 (日)
分 课 题 (1)	电工常用工具的使用	1

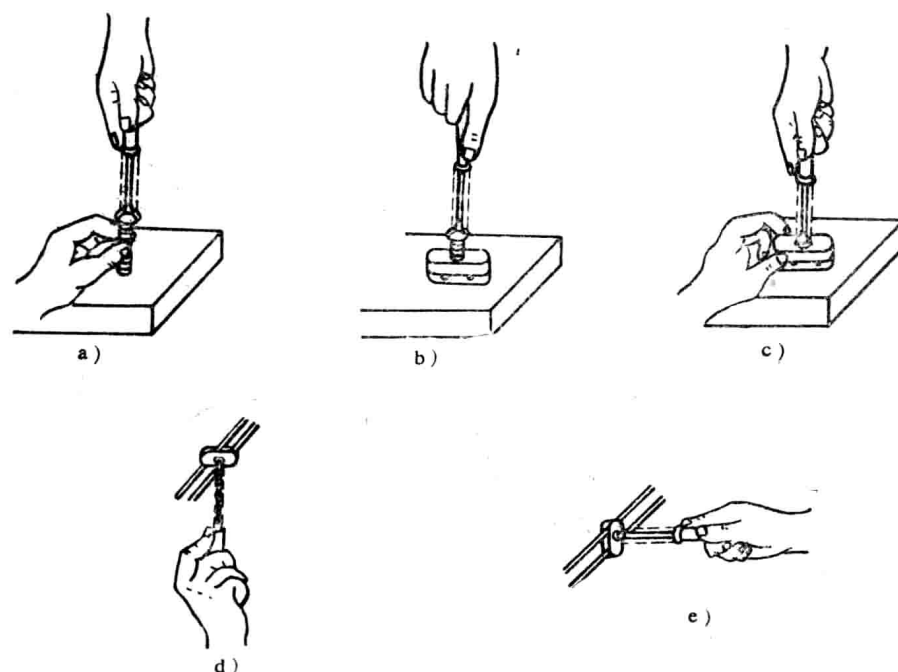


图1 瓷夹的安装方法

a) 用力垂直下压 b) 垂直旋进 c) 拧紧即止 d) 仰姿时旋进木螺钉 e) 平姿时旋进木螺钉

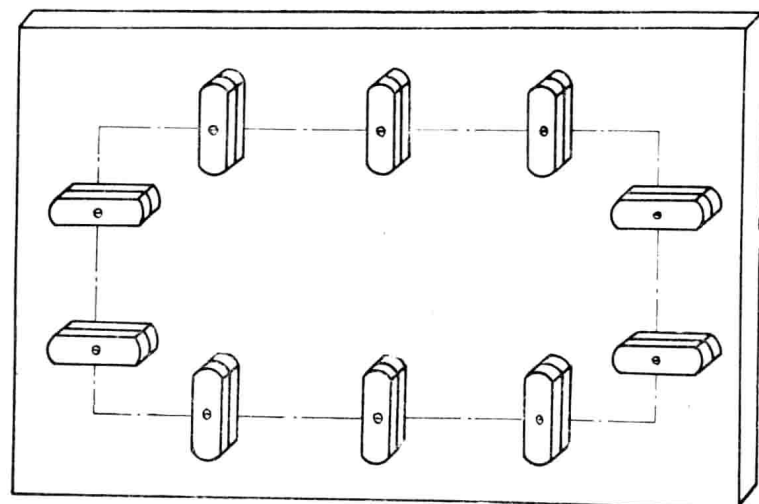


图2 在木板上安装瓷夹

课题 3	电工基本操作	工 时 (日)
分 课 题 (2)	瓷夹的木螺钉紧固	1

一、操作技术要点

正确使用螺钉旋具，旋进木螺钉紧固瓷夹。应掌握俯、平、仰三种姿态下，保持木螺钉垂直旋进并紧固瓷夹的操作方法。

二、工具、仪表、器材

螺钉旋具(150)，双线瓷夹，木螺钉($\phi 4 \times 40$)，木板(500×450)。

三、操作过程

1. 在木板上划线，在螺钉旋进位置用小于螺钉直径的铁钉垂直打一定位孔。
2. 一手扶紧木螺钉，使其与木板始终保持垂直状态；一手持螺钉旋具将刃口对准螺钉尾槽，用力下压，慢慢垂直旋进木板二至三扣，见图1 a。
3. 退出木螺钉套上瓷夹，将木螺钉套入原丝孔，垂直旋进，见图1 b。
4. 结束阶段，螺钉旋具刃口与木螺钉尾槽应紧密贴合，用力慢慢旋紧，另一手捏住瓷夹不断试探，当瓷夹不再松动时，立刻停止紧固，见图1 c。
5. 仰姿向上垂直安装瓷夹时，先用小锤在预定位置冲一下。旋进方法同前。
6. 平姿旋进木螺钉方法同前。除手掌用力顶住螺钉旋具柄的末端以外，身体上部可向前倾斜约 30° 角，以使出较大力气旋进木螺钉。

四、安全注意事项

1. 旋进木螺钉需将螺钉旋具刃口用力密切贴合螺钉尾槽内旋动，避免刀滑出损伤螺钉或碰伤手指。
2. 根据木螺钉的规格选用合适的螺钉旋具，螺钉旋具刃口过薄过窄都要损坏木螺钉尾槽。
3. 木螺钉拧紧后立即停止，不可再往下拧，否则损坏木扣，反而使瓷夹松动。

五、质检内容与评分标准

项目	质检内容	占分	评分标准	自检	复检	得分
1	瓷夹不松动无裂痕	15	每一个瓷夹松动或损伤，扣3~5分			
2	螺钉尾槽无损伤	15	每一个尾槽损伤，扣3~5分			
3	螺钉到位平整牢固	20	每一个不到位或倾斜，扣3~5分			
4	螺钉颗数/时间	50	教师根据练习阶段和安装方式酌定			
5	安全文明生产		违反操作规定，扣分			
日期	学生姓名	学号	教师签字	总分		

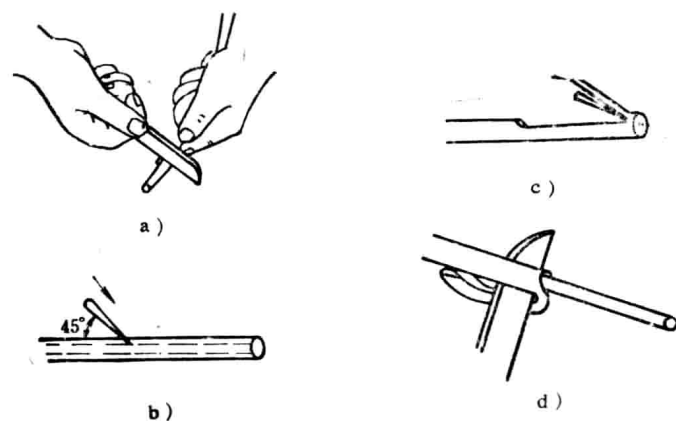


图1 塑料线头的剖削

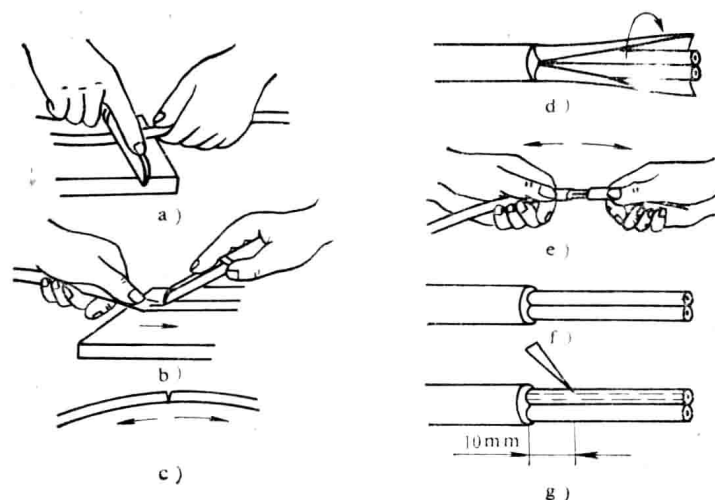


图2 护套线头的剖削

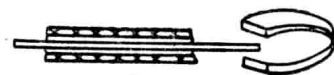


图3 刮去漆包线线头绝缘漆层

课题 3	电工基本操作	工 时 (H)
分 课 题 (3)	线头绝缘的去除	1

一、操作技术要点

使用电工刀剖削绝缘层，不得损伤线芯；剖削的长度应根据连接的需要而定；对不同种类的导线应用不同的剖削方法。

二、工具、仪表、器材

电工刀，塑料绝缘导线（BV 1.5[□]），双芯护套线 1[□]，漆包线。

三、操作过程

1. 塑料绝缘导线线头的剖削

（1）用电工刀以45°角倾斜切入塑料层并向线端推削，见图1 a、b；

（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，至此塑料层全部削掉并露出芯线，见图1 c、d。

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，见图2 a，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，见图2 b；

（3）剥去线头保护层，露出芯线绝缘层，见图2 c、d、e、f；

（4）在距离保护层约10mm处（见图2 g），用电工刀以45°角倾斜切入芯线绝缘层，再以塑料绝缘导线线头的剖削方法，将护套芯线绝缘层剥去。

3. 刮去漆包线线头绝缘漆层

漆包线线头可用专用工具刮线刀刮去绝缘漆层，见图3；也可用电工刀刮削，把绝缘漆层刮干净，但不得将铜线刮细、刮断。直径在0.07mm以下的漆包线不便去绝缘层，只需将待接的两接线头并拢后，拧成麻花形用打火机（或火柴）直接烧焊即可。

四、安全注意事项

使用电工刀剖削绝缘层的操作中，要注意正确使用电工刀，避免发生损坏芯线和削伤手指等事故。

五、质检内容与评分标准

项目	质检内容	占分	评分标准	自检	复检	得分
1	剖削步骤	50	每错一步，扣5分			
2	剖削预定位置	15	位置不准，扣3~5分			
3	工具使用正确	15	使用不当，扣10分			
4	芯线无刀痕	20	刀痕轻微、严重，扣3~20分			
5	安全文明生产		违反操作规定，扣分			
日期	学生姓名	学号	教师签字	总分		

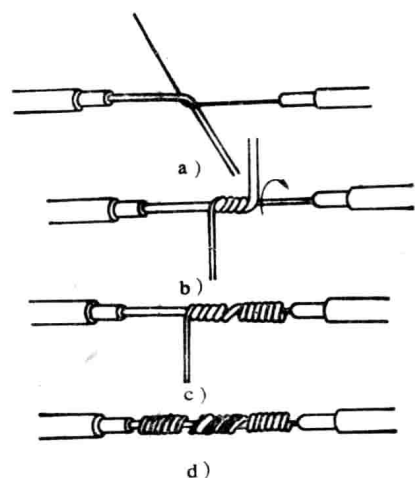


图1 单股芯线直线连接

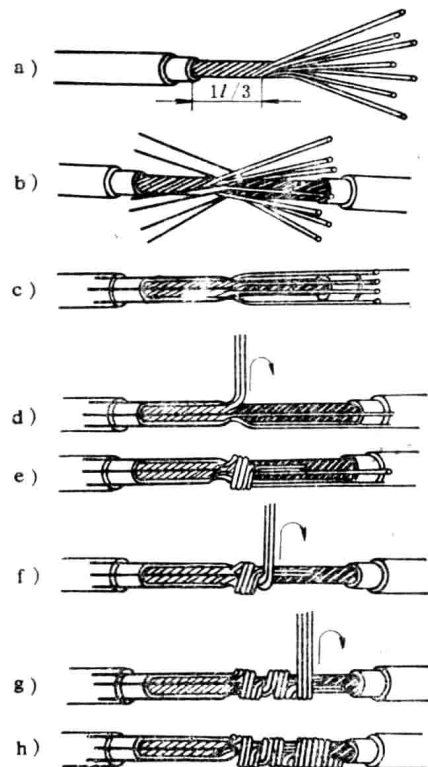


图3 七股芯线直线连接

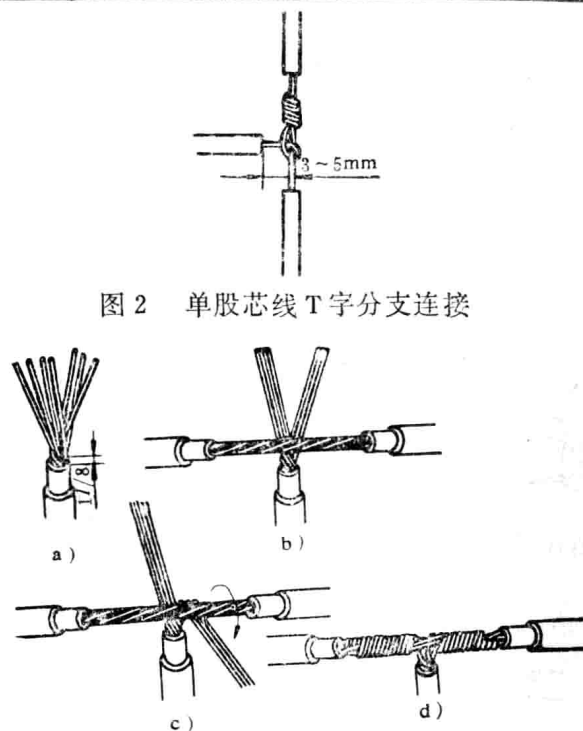


图2 单股芯线T字分支连接

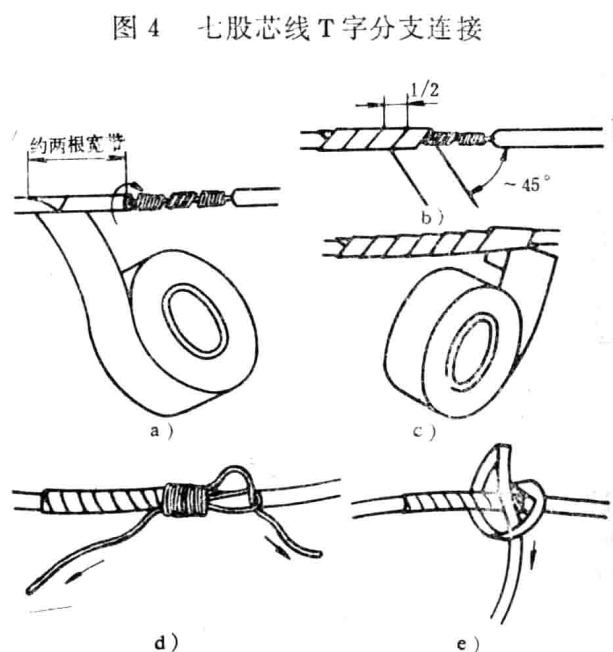


图4 七股芯线T字分支连接

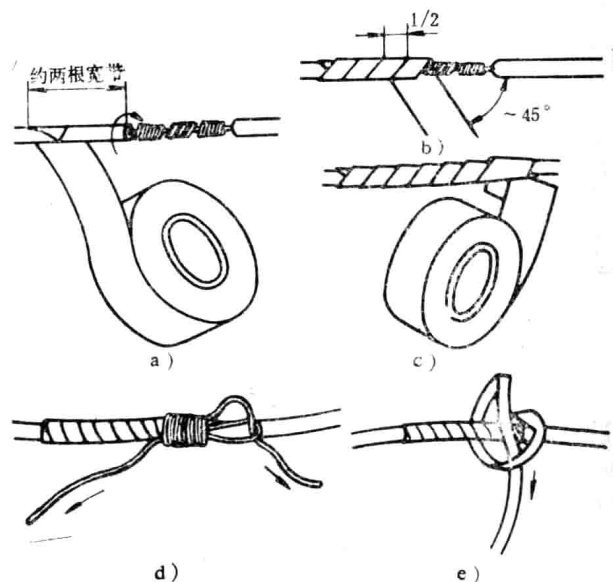


图5 绝缘带末端防散处理

一、操作技术要点

掌握单股铜芯线和7股铜芯线的直线连接、T字分支连接等接线方法、绝缘带的包缠方法和末端的防散处理方法。

二、工具、仪表、器材

单股芯线1.5²，7股芯线10²。

三、操作过程

1. 单股芯线直线连接见图1：a 先将两导线端去其绝缘层后作×相交；b 互相绞合2~3匝后扳直；c 两线端分别紧密向芯线上并绕6圈，多余线端剪去；d 钳平切口。

2. 单股芯线T字分支连接见图2：支线端和干线按图示去其绝缘后十字相交，使支线芯线根部留出约3mm后向干线缠绕一圈，再环绕成结状，收紧线端向干线并绕6~8圈剪平切口；如果连接导线截面较大，两芯线十字相交后，直接在干线上紧密缠8圈即可。

3. 7股芯线的直接连接见图3：a 线头去其绝缘后在线头全长的1/3根部进一步绞紧，余下的线头芯子分散成伞骨状；b 两伞骨状对叉；c 捏平每股芯线；d 在一端分出紧相邻的两根芯线垂直；e 顺时针方向并绕两圈后扳成直角与干线贴紧；f 如图所示又拿出两根芯线，作法同前；g 最后三根芯线密绕至根部；h 剪去余端，钳平切口。

4. 7股芯线T字分支连接见图4：a 支线头与干线去其绝缘后在支线头1/8根部进一步绞紧，余部分散；b 支线线头分成两组，四根一组的插入干线的中间（干线三、四根，两组中间留出插缝）；c 将三股芯线的一组往干线一边按顺时针紧缠3~4圈，剪去余端，钳平切口；d 另一组用相同方法紧缠4~5圈，剪去余端，钳平切口。

5. 绝缘层的恢复见图5：a 从线头完整的绝缘层上开始包缠；b 绝缘带采用1/2迭包至另一端后在芯线完整绝缘层上再包3~4圈；c 为绝缘带的衔接方法，对绝缘电线包缠绝缘层时，必须先包黄蜡绸带（或涤纶薄膜带），然后再包黑胶带；d 为绝缘带末端的防散处理、纱线绑扎；e 表示黄蜡绸带（或涤纶薄膜带）自身套结方法。

四、安全注意事项

用电工刀剥削绝缘层时，应避免划伤或切伤导线的芯线，否则导线弯曲时易折断。

五、质检内容与评分标准

项目	质检内容	占分	评分标准	自检	复检	得分
1	接线方法正确	35	缠绕圈数差，扣3~5分；方法和步骤错，扣10~20分			
2	连接牢固整齐	25	每一处层次不清，扣3分；紊乱，扣2~3分；松动，扣5~10分			
3	切口无毛刺	10	有毛刺，扣2~3分；未钳平切口，扣5~10分			
4	绝缘恢复质检	30	起、终位置迭压严密，不露芯线，一项有误，扣5分			
5	安全文明生产		违反操作规定，扣分			
日期	学生姓名	学号	教师签字	总分		

课题3	电工基本操作	工时(日)
分课题(4)	铜芯导线的连接方法	1

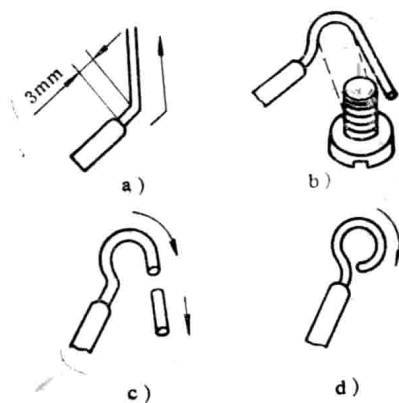


图1 单股芯线连接圈弯法

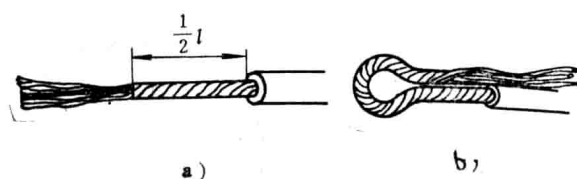


图4 多股芯线压接圈的弯法

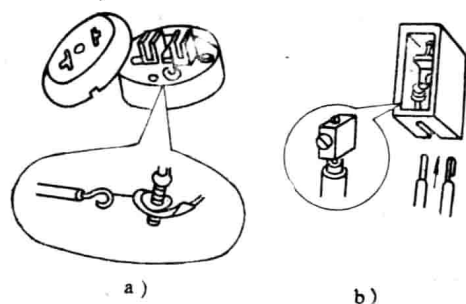


图5 接线桩

a) 平压式 b) 针孔式

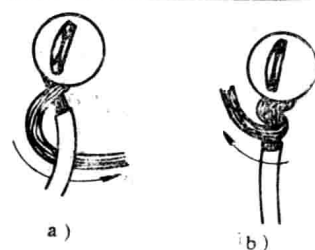


图2 多股芯线连接方法

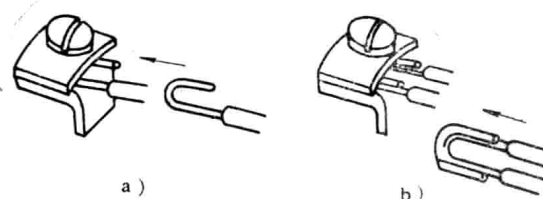


图3 导线头与瓦形接线桩的连接方法

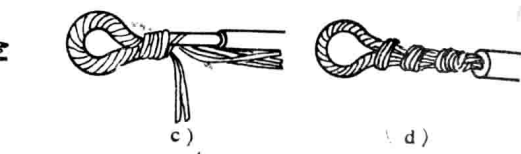


图6 多股芯线与针孔式接线桩的连接

a) 针孔大小适宜, 直接插入针孔 b) 针孔过大, 线头排绕一层 c) 针孔过小, 剪断两股绞紧

一、操作技术要点

掌握导线与各种形式接线桩的连接方法, 对芯线线头必须按工艺处理。

二、工具、仪表、器材

单股芯线, 多股芯线。

三、操作过程

1. 线头与平压式接线桩的连接方法

(1) 首先剥去线头绝缘层, 在离导线绝缘层根部约3mm处向外侧折角, 见图1 a;

(2) 按略大于螺钉直径弯曲圆弧, 再剪去芯线余端并修正圆圈见图1 b和 c;

(3) 把芯线弯成的圆圈套在螺钉上, 圆圈弯曲的方向应跟螺钉旋转方向一致, 拧紧螺钉, 通过垫圈紧压导线;

(4) 对多根芯线则要把芯线绞紧, 顺着螺钉旋转方向绕螺钉一圈, 再在线头根部绕一圈, 然后旋紧螺钉, 剪去余下的芯线, 见图2。

2. 线头与瓦形接线桩的连接方法

(1) 将单股芯线端按略大于瓦形垫圈螺钉直径弯成“U”形, 螺钉穿过“U”形孔压在垫圈下旋紧, 见图3 a;

(2) 如果两个线头接在同一瓦形接线桩上, 接法见图3 b。

3. 线头与针孔或接线桩的连接方法

(1) 芯线直径小于针孔, 将线头折成双股插入针孔内, 芯线直径与针孔大小合适, 可直接插入, 见图5 b;

(2) 多股芯线与针孔式接线桩的连接, 见图6。

4. 多股芯线压接圈的弯法

(1) 将芯线线头的1/2从根部绞紧, 然后在绞紧部分的1/3处弯曲圆圈, 见图4 a和 b;

(2) 把已弯成的压接圈最外侧几股芯线折成垂直状, 按直线连接的方法连接, 见图4 c和 d。

四、安全注意事项

线头的连接方法应正确, 避免线头从接线桩上脱出, 多股芯线线头应绞紧。

五、质检内容与评分标准

项目	质检内容	占分	评分标准	自检	复检	得分
1	连接方法	30	方法错误一处, 扣10分			
2	压接圈弯法	40	太大、不圆、反向, 扣5分; 弯法错误, 扣20分			
3	导线压接牢固	20	松动一处, 扣3分; 松散一处, 扣5分			
4	螺钉无损伤	10	尾槽损坏一个, 扣5分			
5	安全文明生产		违反操作规定, 扣分			
日期	学生姓名	学号	教师签字	总分		

课题 3	电工基本操作	工 时 (日)
分 课 题 (5)	导线与接线桩的连接	1