

义务教育^{三年制}_{四年制}初级中学教科书

(实验本)

劳动技术

电子技术

人民教育出版社职业教育室 编著

人民教育出版社



义务教育^{三年制}_{四年制}初级中学教科书(实验本)

劳 动 技 术

电 子 技 术

人民教育出版社职业教育室编著

人 民 教 育 出 版 社

(京)新登字113号

义务教育^{三年制}_{四年制}初级中学教科书

(实验本)

劳 动 技 术

电 子 技 术

人民教育出版社职业教育室 编著

人民教育出版社出版

新华书店总店科技发行所发行

北京市房山区印刷厂印装

开本787×1092 1/16 印张6.5 字数101,000

1992年1月第1版 1992年6月第1次印刷

印数 1—60,000

ISBN 7-107-01311-4
G·2645 (课) 定价2.00元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究

编 委：鲍 琰 黄尚谦 丁柏生 许超华 熊梅生 陈玲玲 付 杰
顾国麒

本册书责任编委：黄尚谦

编 写 组：黄尚谦 王强春 高元华

审 定：郭连璧

责任编辑：顾国麒

插图绘制：何慧君

说 明

为了适应劳动技术课的教学需要，我们根据我国劳动技术课的教学目的和要求，结合我国劳动技术课的现状，组织编写了九年义务教育劳动技术课实验教材。实验教材按单项技术分册编写。每册书都以操作技能训练为主线，突出技术点的教学，力求做到图文并茂，通俗易懂，可操作性与趣味性强，便于教便于学，有利于培养学生良好的劳动观点、劳动习惯和道德品质，提高学生的动手能力。

《电子技术》是其中的一册，主要向学生介绍一些电子制作技术的基础知识，使学生掌握一些电子制作的基本操作技能。全书贯穿了识图、线路板的制作、焊接技术、万用表的使用、元器件的识别和检测、多种电子制作等几个主要技术点。

本书主要供初中二、三年级使用，也可供高中一年级使用。全书内容可按每周2学时，一学期34课时学完，讲授知识和实际操作的时间安排是1：2。书中带有*号的为选学、选做内容，供有条件的学校根据实际情况选用。

我们组织编写的劳动技术课教材的主持人是鲍琬。辽宁、安徽、湖北、湖南、南京等省市及陕西师范大学教育科学研究所参加了编写方案的制订。国家教育委员会劳动技术教育处傅国亮提出了建设性意见。本册书由黄尚谦、王强春、高元华执笔，郭连璧审订。责任编辑是顾国麒。乐恭方、秦鹏鸿、刘洪军、吴伟民、陈光峰、曾放等对书稿提出了修改意见，在此谨致谢意。

由于我们编写劳动技术课教材的经验不足，本书难免存在一些缺点和问题，恳请读者提出批评与建议，以使教材编写得更好。

人民教育出版社职业教育室

1991年12月

— 目 录 —

绪言	1
第一章 电子元件和工具	3
第一节 线路板的制作	3
阅读材料 印制线路板的制作	11
第二节 焊接工具与材料	13
第三节 焊接技术	18
第四节 万用表及电阻的测量	23
第五节 电子元件的性能和检测	28
阅读材料 1. 万用表测量二极管的原理	43
2. 晶体三极管的放大作用与检测	43
第六节 直流电压和电流的测量	47
阅读材料 电源变压器的制作	55
第二章 直流稳压电源的制作	59
第一节 直流稳压电源的构造	59
阅读材料 稳压器的稳压原理	61
第二节 直流稳压电源的制作	62
第三节 直流稳压电源的调试和使用	69
阅读材料 新材料、新工艺介绍	74
第三章 简易电子制作	77
第一节 电子门铃	77
第二节 直流充电器	82
*第三节 电子报警器	85
*第四节 闪光器	88
*第五节 调频无线话筒	91
*第六节 音乐门铃	93
*第七节 简易收音机	95

• 为选学内容。

绪 言

未来的21世纪，现代高科技中的各项技术，如微电子、电子计算机、新型结构材料、生物工程、机器人工程、海洋工程、新能源工程、光纤通讯、超导技术、航天技术等，将飞速发展和得到广泛应用。它们之中无论哪一项技术的发展都离不开电子技术，有的项目本身就属于电子技术。电子技术也越来越多地进入我们的生活。例如，收音机、电视机、录音机、录像机、全自动洗衣机等各种家用电器，都要用到电子技术。把我们的时代称为“电子时代”是恰如其分的。

作为未来的社会主义事业的建设者，要适应现代生产和生活的需要，就必需学习和掌握一些电子技术。现在我们要学习的电子制作技术作为电子技术的入门，具有较强的实用性。学好电子制作技术，将为我们进一步学习电子技术打下基础。

我们的电子制作技术课，着重操作技能训练，对于一些理论知识，将不作过多的介绍。学习的主要内容是：电子焊接技术、电子元器件与电路图、电子制作常用工具的使用，简单电子产品的制作和调试。为了训练操作技能，我们要自己动手制作一些实用的电子产品。例如，稳压电源和充电器、电子门铃、无线话筒等。

在学习电子制作技术时，我们应当注意以下几点：

1. 要严守纪律与遵守安全操作规则。

在制作电子产品时，我们时时刻刻都要与220伏交流电打交道，还要使用一些较锐利的工具。稍有不慎便有可能发生人身安全事故。我们要树立“安全第一”的观念。这是学好电子技术的基本保证。人们从无数经验与教训中总结出了安全操作规则，只要我们严格地遵守安全操作规则，就能够确保安全。

严守纪律、服从指挥既是保证安全的需要，也是保证学好电子制作技术的需要。不遵守纪律就会出现事故的苗头。在课堂上严禁嬉戏打闹，乱动工具，私自插接电源，以免发生事故。

2. 要有严肃认真、一丝不苟的工作态度。

制作电子产品是极为细致的工作。电子技术要求十分严格，操作中的任何粗心大意，都可能出现故障，使产品不能正常工作，甚至会烧毁电子元器件或造成人身伤害事故。

学习技术必须循序渐进，一步一个脚印地进行。技术操作，要在明白了操作原理，掌握了动作要领之后，严格按课本和老师的要求进行练习。

3. 要刻苦地练习操作技能。

有了好的电子线路，没有熟练的制作技能是做不出合格的电子产品的。这些技能需要认真、刻苦、重复多次地练习，才能够掌握。在操作技能练习中，要做到手脑并用。自己不动手操作，光靠看一看，或是只试一试，浅尝辄止是形不成技能的；光是靠多练，不动脑子，也难于较快地形成技能。只有边干边体会动作要领，找出关键的地方，才能较快的形成技能。

4. 要爱护工具、节约原材料。

制作电子产品离不开良好的工具和必要的原材料，这些工具和原材料都是国家的财产。学校购置它们花费了学校有限的教育经费。我们要养成爱惜工具，节约原材料的习惯。

俗话说，“手巧不如家什妙”，使工具保持良好状态是保证制作品质量和操作速度的必要条件。特别是工具中的万用表，使用不当很容易损坏，所以应当按操作要领操作。

让我们共同努力，学好这门课。通过学习，我们就会揭开电子产品的神秘面纱，并且说明自己也有一双灵巧的手，能够创造物质财富。

也需要用到大量的工具、仪表，例如，万用表、电烙铁、镊子等。为了便于使用和保管，可以把一些常用的工具放在一个制作工具箱（图1—1）里。工具箱里工具的规格见表1—1。

表1—1 电子制作的常用工具

工具名称	可 用 规 格 型 号
1. 万用表	书内介绍XY—1型袖珍型万用电表
2. 电烙铁	书内介绍内热式20 W（或30 W）电烙铁
3. 烙铁架	简易型（可自制）
4. 焊锡盒	
5. 尖嘴钳	全长130mm
6. 斜口钳	全长130mm
7. 镊子	全长125mm
8. 小铁锤	重0.25kg，木柄长240mm
9. 割刀	全长120mm
10. 一字形螺丝刀	YDS型电讯塑料柄螺丝刀，公称尺寸65×3，全长125mm
11. 十字形螺丝刀	SS型十字塑料柄螺丝刀，1号槽型，全长135mm
12. 半圆锉	全长150mm
13. 小圆锉	全长150mm
14. 钻孔器	φ2mm
15. 铆钉冲头	又名凸心冲头，适宜冲φ2mm的空心铆钉
16. 垫铁	又名垫模，60×45×4 mm
17. 锥子	用YM型木柄螺丝刀改制，全长160mm

使用工具箱的规则:

1. 打开工具箱后,应首先检查箱内工具是否完好无损;
2. 要爱护工具, 应按操作要求使用工具;
3. 放置工具时应轻放,并放在规定的位置上, 要防止工具相互碰撞和跌落,造成损坏;
4. 工具使用完毕,要擦拭干净,并放入工具箱内。

⚡ 安全要求

1. 要特别注意安全用电.首先要检查工具的绝缘情况。操作时人体不能接触220伏交流电源和导电部分。发现电烙铁等工具器材有不正常气味时,应首先拔下电源插头,再寻找原因。
2. 要按正确的方法进行操作,防止发生划伤、砸伤、烫伤等事故。
3. 发生触电事故时, **首先应立即切断电源**,然后用干燥的木棍、竹杆等不导电的物体将电线、电器与触电者分离,再迅速对触电者进行抢救。在未切断电源前,千万不能接触触电者,否则也会触电。

二、铆钉板的制作

制作铆钉板的工具有割刀、钻孔器、半圆锉、小圆锉、小手锤、铆钉冲头和垫铁等。材料主要有环氧酚醛玻璃布板(或酚醛层压纸板)和空心铜铆钉。

制作前,应先按需要在纸上画好实际大小的铆钉板设计图(设计方法以后再介绍)。下面介绍制作铆钉板的方法。

制作铆钉板,首先要按需要的尺寸切割绝缘板,再在绝缘上复印设计图,然后钻铆钉孔,开中圆孔、大圆孔、长方形孔,安装铆钉,最后还要涂助焊剂。

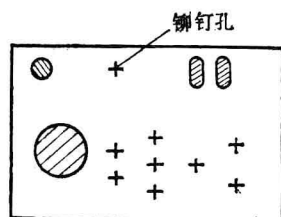
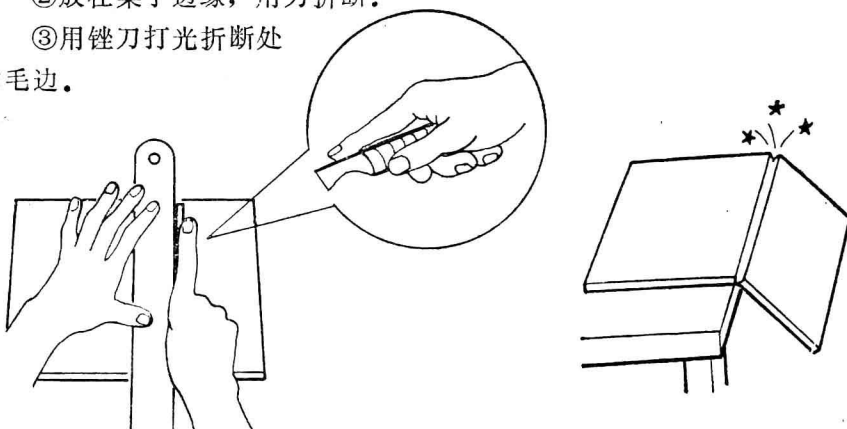


图1-2 孔位设计图

制作铆钉板的方法

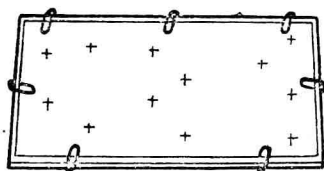
切割绝缘板

- 1**
- ①根据尺寸，用割刀沿钢板尺多次划痕，直到痕深约板厚的 $\frac{1}{2}$ 。
 - ②放在桌子边缘，用力折断。
 - ③用锉刀打光折断处的毛边。



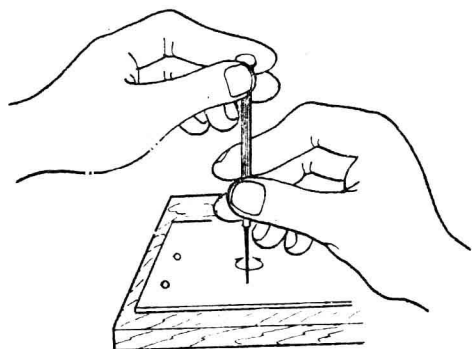
复印设计图

- 2**
- ①把复写纸、设计图纸依次迭放在绝缘板上。
 - ②用回形针或其他方法，将复写纸、设计图纸和绝缘板固定在一起。
 - ③把图中各孔位置复写到绝缘板上。

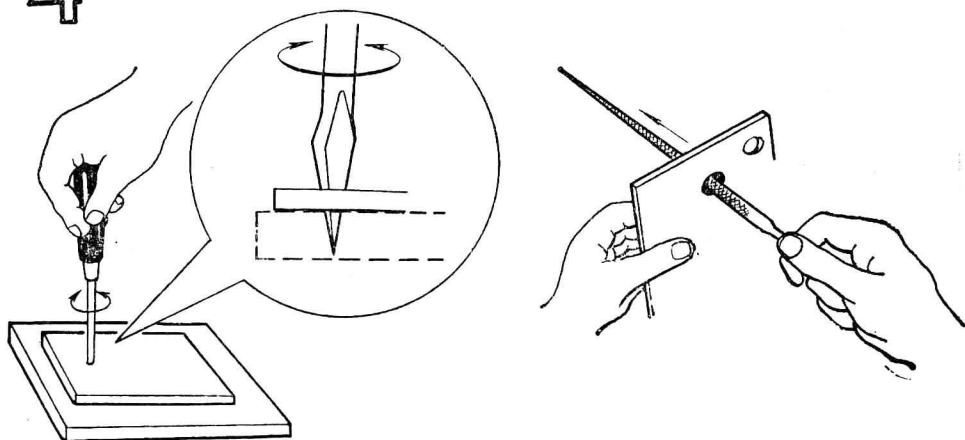


钻铆钉孔

- 3**
- ①先用钉尖对准孔的中心，用锤子打出定位孔。
 - ②用左手的拇指和食指扶定钻孔器上面的圆盘，右手指来回捻转杆身（注意不让尖端在绝缘板上滑动，防止孔位偏移）。



4



开中圆孔

用锥子钻成小孔后，再用小圆锉把孔锉大。

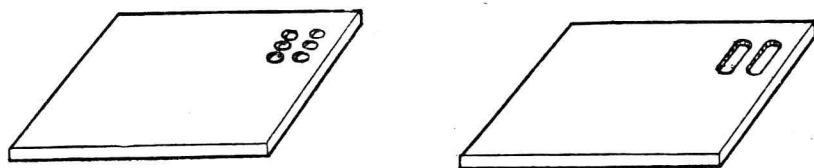
5



开大圆孔

- ①用钻孔器先在板上沿大圆内沿钻一圈小孔。
- ②用割刀切断各孔连接处后，去掉中心板，用半圆锉锉平毛边。

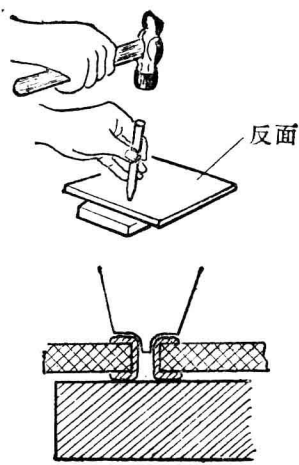
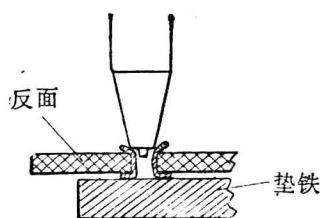
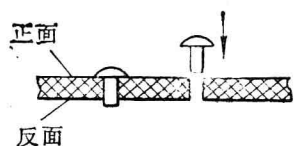
6



加工长形小孔

- ①用钻孔器先在板上长孔内钻几个挨着的小孔。
- ②用割刀切断各孔连接处后，用什锦小圆锉锉平毛边。

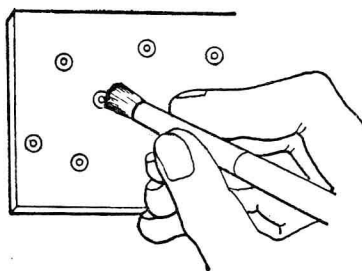
7



安装铆钉

- ①将空心铜铆钉按入铆钉孔。
- ②翻转绝缘板。铆钉冲头对正铆钉尾部，并且保持与绝缘板垂直。
- ③最后砸紧铆钉（注意体会用力的大小，最好能两锤冲好，第一锤使铆钉头翻开，第二锤砸紧）。

8



涂助焊剂

- ①用细砂纸磨去铜铆钉正反面氧化层及污物。
- ②涂上松香酒精助焊剂，并晾干。

注：助焊剂是将松香溶解在无水酒精内制成。松香与酒精的质量比为1 : 3。助焊剂应密封保管。助焊剂的作用是在焊接过程中除去金属表面的氧化膜，使金属与焊锡之间得以熔合。

⚡ 安全要求

用割刀切割绝缘板时，按住钢板尺的手指不要伸出尺的边缘，否则会划伤手指（图1—3）；使用锥子、割刀时，要防止它们跌落，戳伤脚背；不要拿工具嬉闹。

使用小手锤前，应先检查木柄有无松动，防止在使用中铁锤头脱落伤人。

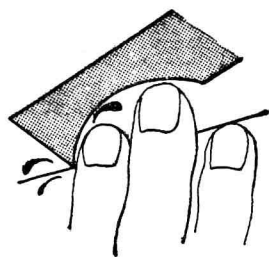


图 1—3

操作

制作铆钉板

目的：学习制作铆钉板及练习使用常用工具。

器材：割刀、锥子、钻孔器、铆钉冲头、垫铁、小圆锉；描图纸、复写纸、环氧酚醛玻璃板（厚1毫米，面积 65×50 毫米²）、空心铜铆钉50只（直径2.5毫米、高度2毫米）。

步骤：

1. 将所需工具、材料整齐地摆放在工作台上。
2. 按图1—4所示的尺寸，将设计图画在描图纸上。
3. 切割绝缘板成需要的大小。
4. 把设计图复印到绝缘板上，然后制作一块练习用的铆钉板。
5. 收拾工具、清理桌面、清扫地面。
6. 填写表1—2。

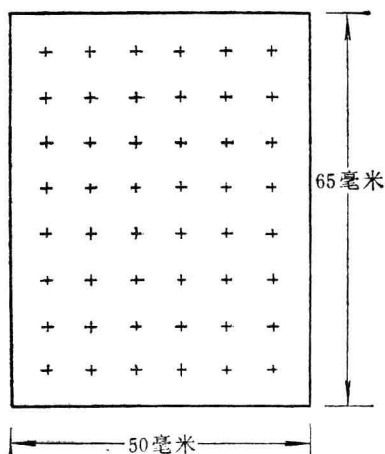
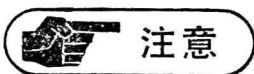


图1—4 铆钉板设计图



1. 操作前要检查所需工具、材料是否齐全，安全操作要求是否清楚。
2. 完成每一步操作后要检查完成的质量，并作必要的修正。
3. 操作结束后，要清除桌面上的废材料，把工具擦拭干净，放回原处。
4. 全部操作完成后，要自我检查完成情况。

表1—2

铆钉板制作情况表

项 目	内 容		自 评
操作技术	绝缘板尺寸 (mm)	长 度	
		宽 度	
	开孔位置	基本准确的孔数	
		不准确的孔数	
	安装铆钉	数 量	
		不符合质量要求的铆钉数	
操作习惯	材料消耗	损坏铆钉个数	
		是否损坏了绝缘板?	
	是否遵守安全操作要求?		
	完成每一步操作后，是否检查了完成工作情况?		
	工具的准备与放置是否符合要求，有没有损坏工具?		
劳动感受	学会了安装空心铜铆钉吗?		
	对成品质量满意吗?		

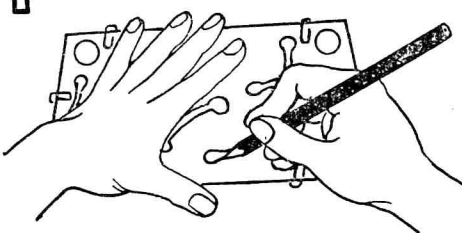
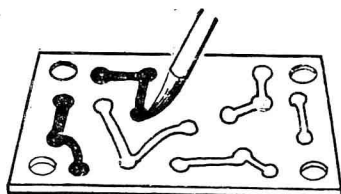
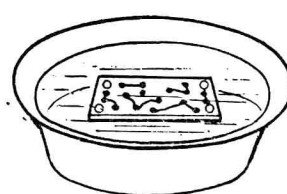
书面报告：你认为在铆空心铜铆钉时应注意些什么?

印制线路板的制作

铆钉线路板制作方便，适合同学自己动手制作。工厂中生产比较复杂的电子产品，元器件的连接板不采用铆钉板，而采用印制线路板。印制线路板可以采用印刷工艺，规格统一，可靠性强，布线密度高，适宜批量生产。现已广泛地应用于各类电子产品。

印制线路板是表面敷有铜箔的绝缘板。手工制作印制线路板的方法主要有腐蚀法和刀刻法两种，就是用化学或机械方法去除印制线路板上多余的铜箔，使剩在板面上的铜箔成为连接各元器件的导线。

用腐蚀法制作印制线路板

1  把设计草图复写到绝缘板的铜箔面上。	2  在需要保留的铜箔上涂上油漆，放到通风处晾干1天。
3  把敷铜板浸入三氯化铁腐蚀液20—30分钟，同时缓缓搅动腐蚀液，把裸露的铜箔面腐蚀掉。	4  把敷铜板浸入清水中冲洗，晾干。