

农家书屋

工程

重点推荐用书



新农村新技能系列



刘智 刘立明 编著

看图学

简易农用电子制作



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



农家书屋工程重点推荐用书



新农村新技能系列

看图学 简易农用电子制作

■ 刘智 刘立明 编著

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

看图学简易农用电子制作/刘智,刘立明编著. —北京:
人民邮电出版社,2009.11 (2010.1 重印)
(新农村新技能系列)
农家书屋工程重点推荐用书
ISBN 978-7-115-19848-8

I. 看… II. ①刘…②刘… III. 电子器件—制作—图解
IV. TN-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第031489号

农家书屋工程重点推荐用书

新农村新技能系列

看图学简易农用电子制作

-
- ◆ 编 著 刘 智 刘立明
责任编辑 姚予疆
执行编辑 王朝辉
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市潮河印业有限公司印刷
 - ◆ 开本:787×1092 1/32
印张:8.625
字数:202千字

2009年11月第1版

2010年1月河北第3次印刷

ISBN 978-7-115-19848-8/TN

定价:15.00元

读者服务热线:(010)67129264 印装质量热线:(010)67129223

反盗版热线:(010)67171154

农家书屋工程重点推荐用书

总 序

2005年10月，党的第十六届五中全会对社会主义新农村建设做出了重大战略部署，出台了一系列针对“三农”问题的支持政策，使广大农民的收入有了较快的提升。但是，在农村的物质生活不断得到改善的同时，城乡之间的文化差距仍然较大，农村文化建设的重要性和必要性日益凸显出来。为此，2007年3月，新闻出版总署会同其他七家部委，按照《国家“十一五”时期文化发展规划纲要》的部署，开始实施农家书屋工程，计划用5年时间，在我国农村基层地区建成20万个农家书屋，以有效解决农民买书难、看书难、借书难的问题，让广大农民充分享受政府提供的公益性文化服务。

农家书屋工程正式实施以来，得到了党中央、国务院以及各级政府的高度重视，取得了显著的成效，受到了广大农民群众的热烈欢迎。继续深入推广和实施这一利国利民的德政工程、民心工程，不仅是社会主义新农村建设的重要内容，更是每一家出版单位义不容辞的责任。

因此，为响应国家关于建设社会主义新农村的战略部

署、积极配合和推动农家书屋工程的实施，我社推出了这套“农家书屋工程重点推荐用书”，并针对当前我国农村经济生活的新形势和新变化，根据内容和知识门类的不同，按如下三大系列进行规划。

新农村新技能系列

在当前的经济形势下，新一代的农民正在越来越多地离开土地，寻求从事农业以外的工作，渴望学习新的工作技能。针对这一需求，本系列图书收录了数十种专业技能初级培训用书。其中既包括《电脑应用技巧》等电脑入门手册，也包括《看图学修彩色电视机》等农村常用电器修理的技能训练手册，还包括《餐饮服务人员技能手册》、《家政服务人员技能手册》等基础服务岗位的技能培训用书，内容几乎涵盖了适合农村剩余劳动力从事的各类岗位和工作。

新农村新生活系列

随着农民收入的提高和农村经济的发展，不仅各类生活电器已在农村大面积使用，而且互联网、数码产品甚至汽车，也已经在部分农村地区开始普及。针对农村生活方式的这些新变化，本系列丛书收录了《小儿常见病防治与家庭护理》、《选对基金赚大钱》等介绍育儿和理财知识的通俗读物，也收录了《巧用手机》、《明明白白养车》等产品的使用指南，使先富裕起来的农民读者得以更好地享受现代科技带来的生活乐趣。

新农村新观念系列

新农村的建设，离不开农民观念的转变。为此，本系列

图书特收录了《态度决定一切》、《改写人生》、《创业指导》等多本轻松易读的励志类作品，以使农民读者可以在面对经济和生活变化时，心理更加成熟；在寻找人生方向时，得到更多启发和指导。

新闻出版总署署长柳斌杰曾就农家书屋工程的实施特别指出：“首先是要出好书、配好书，让农民群众看得懂、用得上、留得住。”

为达到这一要求，我社在本套丛书的总体策划和设计上，着重突出了以下几方面的特色。

1. 品质优良，通俗易懂

我社在组织本套丛书的出版过程中，对于作者和书稿内容进行了严格的筛选，采用图文并茂的形式，力求做到文字风格和图书内容符合农民读者的阅读习惯和需求；同时，我社还组织了精干的编辑人员参与本套丛书的出版工作，很好地保障了本套丛书的出版质量。通过这两方面的努力，本套丛书将在内容和形式方面，都达到通俗易懂、品质优良的策划要求。

2. 内容实用，品类齐全

如今，随着城镇化进程的推进和近两年来国际国内经济形势的剧烈变化，我国农村地区的经济生活也发生了很大的改变，这也使得农民对于读书的需求与以往相比有了较大的不同。为此，我们围绕农村经济发展过程中，农民读者在就业、生活和心理等方面遇到的新问题以及由此产生的新的阅读需要，在本套丛书中收录了电脑使用、网络应用、各类服务岗位培训以及心理励志等专题内容，力求使农民读者能够通过本套丛书切实有效地提升自身的就业能力和生活品质。

3. 价格低廉，信息丰富

虽然最近几年以来，农民收入有了较大提高，但在文化消费的承受力上，仍然与城市有着较大差距。为了最大限度地扩大农家书屋用书的普及范围，使广大农民读者可以花更少的钱、读更多的书，我们在本套丛书的编写和出版过程中，采取了合理规划开本、精挑细选内容等多项措施，在保证品质和信息量的前提下，竭力降低图书的成本和价格，以便让更多的农民读者看到物美价廉的图书。

4. 兼顾层次，满足需求

在这套丛书的整体策划上，我们既考虑到农村青壮年劳动力的现实需要，推出了一批适合新农村生产实践和生活需要的图书品种；也考虑到农村剩余劳动力转移和务工返乡人员技能学习的需要，推出了一系列技能培训读本；同时也兼顾了农村老年人健康生活和农民工子女教育学习的需要，推出特别适合老人和儿童阅读的图书品种。

总之，满足农村地区的文化阅读需求，是一项系统工程，也是一项长期工程。希望这套“农家书屋工程重点推荐用书”能够随着社会主义新农村建设的不断深入，为改善广大农民朋友的文化生活做出贡献。

前 言

随着农村经济的蓬勃发展和党的科技兴农方针的深入贯彻，广大农民群众已经进一步认识到了科学种田的重要性。农业生产也由粗放型经营逐渐向现代化的集约型经营过渡。不少农民盖起了温室，建起了种植大棚，办起了饲养厂和养殖场。随着生产的科技化，农民朋友们也迫切希望采用一些现代化的科学技术和方法来进行操作和管理，渴望对一些费工、费时、费力、紧张、单调的生产工序，采用现代技术实现自动监测和自动控制。

近年来，随着九年义务制教育的实施，青年农民的文化素质普遍得到很大提高，农村中的创新者和电子爱好者也越来越多。只要有切合实际和实用的技术资料，农民也可以自己动手制作一些简单实用、效果可靠的电子自动监测和控制装置，以提高劳动效率和降低劳动强度。本书作者多年来一直从事农业电子技术的相关研究，并在农村办点进行实践。实践经验证明，在农村只要有小学 5、6 年级的文化水平，有一定钻研创新精神的新农民，参照书籍、照片等资料，就完全可以自己动手制作一些简易装置并投入实际应用。本书就是为了解决这个问题而编写的。

本书的主要特点有以下几点。

(1) 采用图解形式，清晰明了，一学就会

书中介绍电路都配有所需元器件的实物照片、规格识读表及单价等，并按照制作过程、步骤配有实物组装图，使初学者相互对照，即使第一次接触电路的读者也能按图解的操作步骤

一焊即成，一看就懂，一学就会。

(2) 电路简单，成本低廉，工作可靠

如“水稻育秧催芽防止超温烧芽烂秧警报器”仅由 4 个元件组成，成本不足 5 元钱，却能够有效地防止和解决每年在水稻育秧中农民最感头痛的烧芽烂秧老大难问题。书中介绍的其他电路也都很简单，成本也不高。这些电路都在农业生产中经过多年的使用与验证，不仅工作可靠，而且耐用。

(3) 所需原材料简单，方便购买，很多原材料可以自己制作，可实现性强

书中电路所需的元件，在各乡镇维修收音机、电视机等电器的地方基本上都可买到（河南省信阳农业电子技术研究所技术服务部也可以常年供应套件）。除此之外，书中还详细介绍了不少零件的简易制作方法，读者可以按照书中内容自行制作。

河南省科学技术厅以及信阳市科学技术局的领导同志对新技术在农村中的推广应用非常重视，对本书的编写给予了很大的鼓励和支持，在此表示衷心感谢。

本书在编写过程中承蒙古琴、徐燕林二位同志的热情支持，同样在此表示感谢！

由于作者水平所限，书中不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

作者联系方式：0376-7600062；LZ3190@163.com。

广大读者在阅读与制作中如遇任何问题或困难，欢迎与我们联系。

作 者

目 录

基 础 篇

1. 电烙铁	1
2. 常用工具	2
3. 万用表	3
4. 电阻器	5
5. 电容器	8
6. 二极管	10
7. 三极管	11
8. 焊接技术	13
9. 常用电子元器件名称、符号与实物对照	15

制 作 篇

1. 用电接点水银温度计制作水稻育秧催芽超温警报器	19
2. 用半导体感温元件制作水稻育秧催芽超温警报器	27
3. 简单可靠的催芽超温自动降温装置	33
4. 农用超温报警手机	43
5. 简单实用的种子发芽试验恒温控制器	55
6. 无交流电源处大棚的自动控温和超温远距离报警装置	62
7. 温室、大棚温度和土壤湿度的自动控制装置	72
8. 用电接点水银温度计制作的农作物防霜器	83
9. 用半导体感温元件制作的农作物防霜器	88
10. 农田墒情检测器	93

11. 农田适时播种告知器	101
12. 花圃、草坪自动雾灌控制器	106
13. 轻便电子智能多功能点种机	113
14. 简单可靠的全自动抽水控制器	125
15. 水库、河道、塘、湖、堰、坝危险水位无线警报器	134
16. 水库、河道、塘、湖、堰、坝危险水位简易有线警报器	146
17. 农用电动机断相保护器	149
18. 苗圃间歇自动喷雾育苗控制器	163
19. 耕牛健康情况无线遥测监护器	174
20. 牛栏饮水槽自动供水器	185
21. 大家畜越圈逃遗无线告知器	191
22. 粮食仓库害虫无线自动报警器	201
23. 照蛋器	210
24. 养鸡舍自动控温器	217
25. 蛋鸡增蛋器	227
26. 养鸡场简易自动孵化器	234
27. 鸡舍脚踏消毒垫自动喷药控制器	241
28. 森林火灾无线警报器	250

基 础 篇

1. 电烙铁

电烙铁是焊接电路必须用的焊接工具。常用的电烙铁分为外热式和内热式两大类。外热式电烙铁的功率一般都大，内热式电烙铁比较轻便，是焊电路最常用的工具。

外热式电烙铁：外热式电烙铁的发热体（烙铁芯）在烙铁头外圈，故称为外热式电烙铁（见图 1-1）。外热式电烙铁耗电较大，热效率也低，比较笨重，一般不常用。

内热式电烙铁：内热式电烙铁的发热体装置在烙铁头内部的空腔中，故称为内热式电烙铁（见图 1-2）。在结构上它的连接筒既作支架，又将发热体的热量传导到烙铁头上。内热式电烙铁有用电省、发热快、热效率高、体积小巧轻便等优点，焊电子线路一般常用的发热功率为 20~25W。

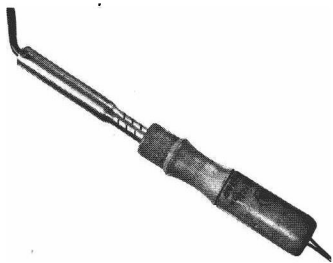


图 1-1

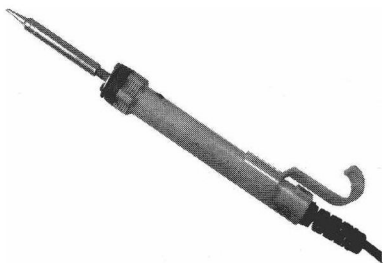


图 1-2

电烙铁的选用原则与注意事项：（1）烙铁头的形状和大小应适合被焊点的面积和元件密度的要求。（2）焊接精密元件和

小型元件时，宜采用 20W 或 25W 的内热式电烙铁，并选用可接地线的电烙铁，以防焊接时损坏元件。(3) 电烙铁的热量应满足被焊件对热量的要求。(4) 由于电烙铁都使用 220V 交流电源加热，使用时要特别注意安全，最好用三极电源插头，使烙铁外壳妥善接地。(5) 使用前应检查烙铁的电源线是否有破损，若有破损应及时更换。(6) 防止电烙铁跌落，不能敲击电烙铁以防震断电热丝。(7) 电烙铁暂时不用时一定要放到烙铁架子上，不可乱放。(8) 电烙铁用完后，切记拔掉电源。另外，在新烙铁第一次使用时，一定要用砂纸或锉刀把烙铁头端面上的镀层打磨掉，先蘸松香后上锡才可正常使用。

焊锡：焊接电子元件时一般多采用有松香芯的焊锡丝（见图 1-3）。这种焊锡大约由 63% 的锡和 37% 的铅制成，俗称 63 号焊锡，它的熔点较低，而且内含松香助焊剂，使用起来非常方便。

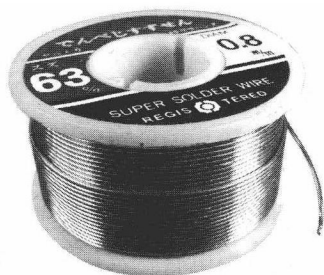


图 1-3

助焊剂：本书介绍的电路在焊接时用松香作助焊剂即可焊牢。松香一般可在杂货店买到，也可到乐器店买摩擦琴弦用的松香块，然后把松香块压碎，以 25% 的松香和 75% 的酒精制成松香水，这样使用起来更加方便。

2. 常用工具

为了方便焊接前和焊接时的操作，常使用尖嘴钳、斜口钳（也称剪线钳）、裁刀、镊子等作为辅助工具。

尖嘴钳（见图 2-1），可以把不平直的元器件引脚整理平直。

斜口钳（见图 2-2），用于焊接完成后，剪除多余的引脚。

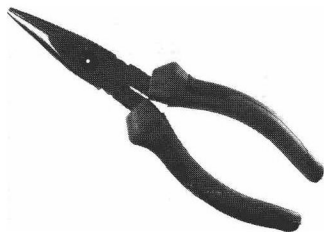


图 2-1

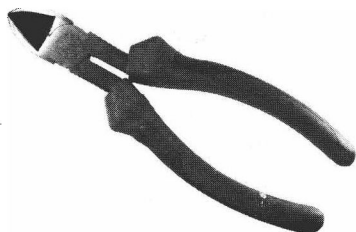


图 2-2

裁刀（见图 2-3），用来刮除元器件引脚上的氧化层，以便焊接。

镊子（见图 2-4），在焊接时用来夹持较小元件的引脚，以及元件引脚的成形。

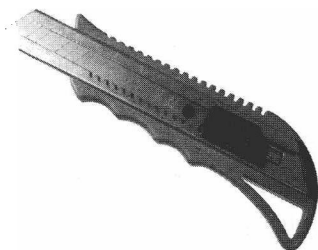


图 2-3

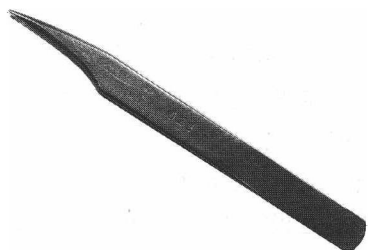


图 2-4

3. 万用表

万用表又叫万能表或三用表，是一种测量电阻、交直流电压和直流电流的多量程便携式仪表。功能较多的万用表，还可以测量电容、电感、声频电压、三极管放大倍数等参数。万用表具有测量范围广，使用方便，体积小，易携带等优点，是电子制作必备的测量工具。万用表的外形见图 3-1。万用表型号繁多，外形各异，但从外表上来看都有表头、转换开关和表笔。万用表的表笔有正、负极之分，通常是正表笔为红色，负表笔

为黑色。万用表的表盘上印有各种符号，用来表明万用表的型号、精确等级、放置方式等。下面简要介绍万用表的使用常识。

1) 测量直流电压

首先要估计好被测电压的范围，然后把选择开关转换到与被测电压相应的直流电压量程上。当无法估计出被测电压的数值时，可将选择开关转换到大量程的位置上，根据表针指示的大约值，再适当地选择量程位置，使表针得到最大的偏转值。例如：要测量 NPN 型三极管的集电极“C”脚的电压，若电路的电压为 6V，这时可把万用表的量程选择开关置于“10V”挡，然后把黑表笔（负表笔）接地（或三极管的“E”脚），将红表笔（正表笔）接三极管的“C”脚，这样便可读出被测三极管“E”脚和“C”脚之间的电压值。

2) 测量交流电压

测量交流电压的步骤基本和测量直流电压相同，也是先估计好被测电压值，选好量程，然后把两表笔接到被测电压两端读表针的指示数。由于交流电压两端不分正、负极，不管用哪一表笔接哪一端都行。

3) 测量直流电流

测量电路的直流电流和直流电压不同，万用表必须串联在被测电路中。例如：测 NPN 管的集电极（“C”脚）电流时，必须把接集电极的“C”脚从电路上焊开，然后把万用表串接在电路中测量。要注意的是：红表笔应接高电位，黑表笔应接低电位，否则表针将反转，极易打弯表针。在选择量程上应先

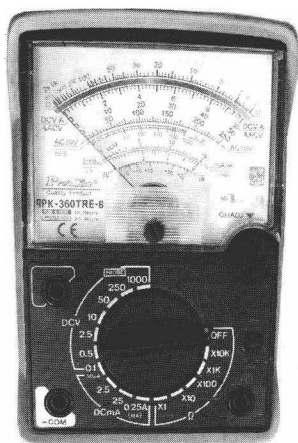


图 3-1

用较大的量程来测量，这样可避免损坏表头的可能性。

4) 测量电阻

测量电阻时，应将量程选择开关置于正确的挡位上，然后把红、黑两表笔接在一起，调节调零旋钮，使指针指在零欧姆（ 0Ω ）处，如果测量已焊在电路上的电阻，应将一端从电路上焊开再测，为了提高测量的准确度，要尽量选择使指针靠近表盘中心值的欧姆刻度上，测量时只要把红、黑表笔并接在被测电阻的两端即可。要注意的是：测量电阻时，不要把两手同时触及被测电阻两端，因为人体是一个大电阻，会影响测量结果，产生误差。

5) 万用表使用时的注意事项

万用表一般应该平放使用。首先应查看表针是否指示在刻度左侧的零位，否则应用小起子（改锥）旋动机械调零摇臂，使表针指在零位上，在测量读数时，视线应正对表针，表盘上附有反光镜时，要看到表针与镜中的影子重合。万用表在每次测量时都要注意开关量程所处的位置，防止量程开关处在电阻或电流挡上而测电压烧坏表头。测大的电容器（特别是电解质电容器）时，一定要把电容器的两脚短接一下放电后再测，防止不放电测时打弯表针。万用表用完后应将转换开关拨至交流最高电压挡，或者拨到标有“OFF”（关）的位置。万用表应避免在高温、潮湿以及强磁场的地方存放，否则会造成万用表精度下降。万用表长期不用时应将电池取出，防止电池电解液泄漏损坏万用表。

本书中介绍的电路，能有一块指针式万用表配合就足够了，数字式万用表在这里就不作介绍了。

4. 电阻器

电阻器是一种能使电子运动产生阻力的元件，它能控制电路中电流大小和电压高低。如使用的电阻器阻值越大，则电路

中的电流就越小，反之，电路中的电流就越大。电阻器在电路中有稳定和调节电流、电压的作用，可以作为分流器和分压器，还可以作为消耗功率的负载电阻。

电阻器分为固定式和可变式两大类。固定式电阻器主要用于阻值固定不需要变动的电路中，起限流、分流、分压、降压、负载和匹配等作用。可变电阻器分成可变和半可变两类。可变电阻器又称变阻器或电位器，主要用于阻值经常变动的电路中，用来调节音量、音调、电流、电压等，可变电阻器在结构上分为旋柄式和滑杆式两种。半可变电阻器又称微调电阻器或微调电位器，其主要用于对某电路进行调试，使电路符合设计要求。通过调节微调电阻器的旋转触点，改变旋转点与两侧固定引出端间的阻值，就能改变微调电阻器的阻值，从而达到调整电路中的电压、电流的目的。根据电阻器的材料，可分为碳膜电阻器、金属膜电阻器和线（金属丝）绕电阻器等。固定电阻器在电路中的文字代号为“R”，可变电阻器和电位器在电路中的文字代号为“RP”。

此外，还有一些用特殊材料制成的电阻器，如热敏电阻、光敏电阻、湿敏电阻和压敏电阻等。各类电阻器的实物图形见图 4-1。

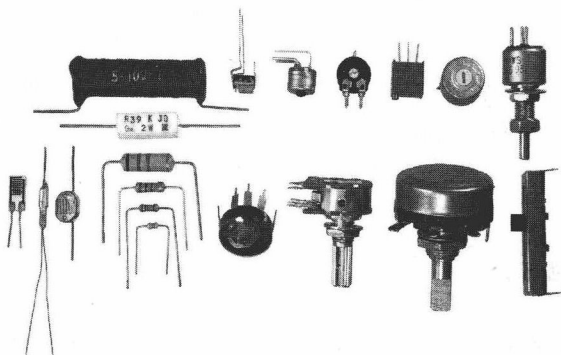


图 4-1