

菜鸟学通系列

菜鸟



学通

电子小制作

◎ 孙余凯 项绮明 吴鸣山 等编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

菜鸟学通系列

菜鸟学通电子小制作

孙余凯 项绮明 吴鸣山 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书从“菜鸟”的定位特色出发,从必备的基本知识入手,在介绍了电子小制作必备的知识(确定电子制作电路→选择合适的电路连接方法→电路图、印制电路板的识图要领等)入门、逐步介绍电子小制作常用仪表与工具的使用方法、电子小制作常用基本单元电路知识的解读、电子小制作常用终端执行机构知识、电子小制作使用的印制电路板的制作方法、电子小制作焊接技能的掌握、电子小制作电路的组装与调试方法的掌握。在掌握了上述技能的基础上,最后以实际电子电路为例,具体介绍了各种类型电路制作小电器的方法。这样安排的目的,就是为了一步一步、手把手地引导初学者逐渐掌握电子小制作的方法与步骤,最终教会初学者熟练地制作出所需要的电子产品。

本书在编写过程中,力图把内容的重点放在培养制作技能和解决问题的能力上,其目的就是使读者具有会制作、会动手解决问题的技能。

本书分类明确、结构合理、说明通俗易懂,属于入门级图书,适合广大电子技术、电工技能和家电维修等的初级读者,也可作为电子技术短期培训班、再就业培训等的教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

菜鸟学通电子小制作 / 孙余凯等编著. —北京:电子工业出版社, 2014.1

(菜鸟学通系列)

ISBN 978-7-121-21941-2

I. ①菜… II. ①孙… III. ①电子器件—制作

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第276941号



策划编辑: 张 榕

责任编辑: 周宏敏 文字编辑: 张 迪

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.75 字数: 428.8千字

印 次: 2014年1月第1次印刷

印 数: 3500册 定价: 48.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。



《菜鸟学通电子小制作》是“菜鸟学通系列”丛书中的一本，重点对初学电子小制作人员必备的各种基本技能做了较全面的阐述，引导初学者在实践中培养动手能力，在制作操作中消化理解相关理论知识，其内容简明、通俗易懂。其目的就是要引导读者由表及里、由浅入深、循序渐进地学会电子小制作技能的基本知识，使读者学习以后，可以迅速应用到实际工作中，起到立竿见影的效果，或为初学者进一步深入学习电子制作技术打下坚实的基础。

1. 内容安排

本书从入门读者需求出发，将学习实用制作技能和提高学习效率放在主要位置。首先介绍确定电子制作电路、选择合适的电路连接方法，以及电路图、印制电路板的识图要领入门，然后逐步介绍电子小制作常用仪表与工具的使用技能、电子小制作常用基本单元电路应用技能入门、电子小制作常用终端执行机构应用技能、电子小制作使用的印制电路板的制作技能、电子小制作的焊接技能的掌握、电子小制作电路的组装与调试技能的入门。

2. 叙述简明实用

在编写过程中，本着从初学者对电子小制作的实际需要出发，在内容上对原理的阐述简略、尽量以具体的电路、以简略的方式介绍电子小制作的方法，以使读者一目了然，便于读者理解和快速掌握这些最新电子小制作技术，并可以顺利学会制作各种电子小电器。

3. 突出实用便查

本书的另一个特点是编写的内容分类明确、便于查找、层次分明、内容丰富、重点突出、文字简练、通俗易懂，由于所介绍制作的电路多以电子典型应用电路为例，故具有一定的通用性，对读者具有较广泛的参考使用价值。

4. 起点低

本书的另一特点是起点低，可供具有初中文化程度的电子、电工制作人员使用，但也兼顾了不同技术水平读者的需要，故实用面广。

5. 便于自学

本书由多位具有实践经验的专家编写，反映各种常用电子电路最新的制作技术，实用性较强，既是一本难得的电子小制作方面的普通读物，也是大中专院校和相关职业学校培养技能型人才的精品教材。具有看得懂、用得上、学得会的特点。

6. 适用场合

本书分类明确、结构合理、说明通俗易懂，既可作为电子技术企业在岗人员使用手册，也可作为中等电子职业学校相关技术学校的电子技术学科的参考书、电子技术短期培训班、再就业培训等的教材，还可供电子技术人员或电子产品开发人员及生产技术人员和广大电子爱好者应用参考。

本书由孙余凯、项绮明、吴鸣山等编著，参加本书编写的人员还有项宏宇、孙静、吴永平、丁秀梅、孙余正、王国珍、张朝纲、刘跃、孙永章、罗国风、陈芳、周志平等同志。

本书在编写过程中，除参考了大量的国内外现行期刊外，还参考了国内有关电子制作方面的期刊、书籍、报纸及资料，在这里谨向有关单位和作者一并致谢。同时对给予我们支持和帮助的有关专家和部门深表谢意！

由于电子制作技术发展极为迅速，限于作者水平有限，书中存在的不足之处，诚请专家和读者批评指正。

编 著 者

目 录



第 1 章 菜鸟学通电子小制作必备的知识入门	(1)
1.1 菜鸟怎样确定电子小制作电路入门	(1)
1.1.1 确定电子小制作电路基本方法的解读	(1)
1.1.2 挑选电子小制作电路基本原则的解读	(1)
1.2 菜鸟学通电子小制作电路图的基本方法入门	(2)
1.2.1 搞清电子小制作电路图中图形符号含义的解读	(2)
1.2.2 掌握电子小制作电路图中一些元器件引脚识别方法的解读	(2)
1.2.3 搞清电子小制作电路图中导线连接方法的解读	(2)
1.2.4 搞清电子小制作电路图中电源线和接地线标注方法的解读	(2)
1.3 菜鸟怎样选用合适的电路连接方法入门	(2)
1.3.1 进行电子小制作时采用导线绞接方法连接电路含义的解读	(3)
1.3.2 进行电子小制作时采用锡丝电焊方法连接电路含义的解读	(3)
1.3.3 进行电子小制作时采用螺钉固定方法连接电路含义的解读	(3)
1.3.4 进行电子小制作时采用插座连接方法连接电路含义的解读	(4)
1.4 菜鸟怎样对制作的小电器进行检查的方法入门	(4)
1.4.1 对制作的小电器连接情况进行检查方法的解读	(4)
1.4.2 对制作的小电器元器件极性进行检查方法的解读	(4)
1.4.3 对制作的小电器的供电情况进行检查方法的解读	(5)
1.5 菜鸟学通电子电路图识图的基本要领入门	(6)
1.5.1 掌握常用电子元器件基本知识要求的解读	(6)
1.5.2 掌握基本单元电子电路知识要求的解读	(6)
1.5.3 理解电路图中有关基本概念要求的解读	(6)
1.5.4 对电子小制作电路应有基本了解要求的解读	(6)
1.5.5 画出整机方框图基本要求的解读	(6)
1.5.6 先找电子小制作电路图中熟悉的元器件或电路要求的解读	(7)
1.5.7 理解电子小制作电路图中交流信号流程和变化特点的解读	(7)
1.5.8 熟悉电子小制作电路图中直流供电通路情况的解读	(7)
1.5.9 电子小制作电路图中特殊电路的识读方法的解读	(7)
1.5.10 多读电子小制作电路图, 多向内行、专家请教	(7)
1.5.11 各个击破分段读识电子小制作电路图方法的解读	(7)
1.5.12 识读电子小制作电路图的基本规律与方法的解读	(8)
1.6 菜鸟学通电子小制作印制电路板图基本要领入门	(8)

1.6.1	电子小制作印制电路板图基本特点的解读	(8)
1.6.2	识读电子小制作印制电路板图基本要领的解读	(8)
1.7	菜鸟学通电子小制作常用电子元器件的基本技能入门	(9)
1.7.1	电子小制作常用电阻器基本类型与选用方法的解读	(9)
1.7.2	电子小制作常用电位器基本类型与选用方法的解读	(10)
1.7.3	电子小制作常用电容器基本类型与选用方法的解读	(11)
1.7.4	电子小制作常用电感器基本类型与选用方法的解读	(13)
1.7.5	电子小制作常用变压器基本类型与选用方法的解读	(14)
1.7.6	电子小制作常用半导体二极管基本类型与选用方法的解读	(15)
1.7.7	电子小制作常用稳压二极管基本类型与选用方法的解读	(16)
1.7.8	电子小制作常用半导体三极管基本类型与选用方法的解读	(17)
1.7.9	电子小制作常用场效应晶体管基本类型与选用方法的解读	(18)
1.7.10	电子小制作常用光电耦合器基本类型与选用方法的解读	(19)
1.7.11	电子小制作常用晶闸管基本类型与选用方法的解读	(20)
1.7.12	电子小制作常用集成电路基本类型与选用方法的解读	(22)
1.7.13	电子小制作常用集成稳压器基本类型与选用方法的解读	(23)
1.7.14	电子小制作常用集成运算放大器基本类型与选用方法的解读	(24)
第2章	菜鸟学通电子小制作常用仪表与工具的使用技能入门	(26)
2.1	菜鸟学通电子小制作中常用电烙铁的正确使用方法入门	(26)
2.1.1	电烙铁基本类型的解读	(26)
2.1.2	电子小制作常用电烙铁基本特点与结构的解读	(26)
2.1.3	电子小制作常用电烙铁烙铁头基本形状的解读	(27)
2.1.4	在电子小制作时选择烙铁头基本方法的解读	(27)
2.1.5	在进行电子小制作时正确使用电烙铁的方法的解读	(28)
2.1.6	使用电烙铁时通常应注意问题的解读	(29)
2.2	菜鸟学通电子小制作中常用模拟式万用表使用方法入门	(29)
2.2.1	模拟式万用表基本功能的解读	(29)
2.2.2	模拟万用表基本性能的解读	(30)
2.3	菜鸟学通模拟式万用表刻度盘与万用表上常用外文字母含义识别方法入门	(30)
2.3.1	模拟式万用表刻度盘识别方法的解读	(30)
2.3.2	指针式万用表上常用外文字母含义的解读	(31)
2.4	菜鸟学通模拟式万用表使用前的准备工作入门	(32)
2.4.1	模拟式万用表表头的校正方法的解读	(32)
2.4.2	使用模拟式万用表时测量模式和范围切换方法的解读	(33)
2.4.3	使用模拟式万用表时零欧姆调整方法的解读	(33)
2.5	菜鸟学通模拟式万用表的正确使用方法入门	(33)
2.5.1	模拟式万用表直流电压测量方法的解读	(34)
2.5.2	模拟式万用表直流电流测量方法的解读	(34)
2.5.3	模拟式万用表交流电压测量方法的解读	(35)

2.5.4	模拟式万用表阻值测量方法的解读	(35)
2.5.5	模拟式万用表低频输出电压测量方法的解读	(35)
2.5.6	模拟式万用表测量二极管方法的解读	(36)
2.5.7	模拟式万用表使用注意事项的解读	(36)
2.6	菜鸟学通电子小制作常用数字式万用表的使用方法入门	(38)
2.6.1	数字式万用表基本类型的解读	(38)
2.6.2	数字式万用表基本特点的解读	(40)
2.6.3	数字式万用表常用文字符号含义的解读	(42)
2.7	菜鸟学通数字式万用表正确使用技能入门	(43)
2.7.1	数字式万用表电阻、电压、电流值测量方法的解读	(43)
2.7.2	数字式万用表电容值及损失系数测量方法的解读	(43)
2.7.3	数字式万用表电感值及损失系数测量方法的解读	(43)
2.7.4	数字式万用表电阻值测量方法的解读	(44)
2.8	菜鸟学通数字式万用表使用注意事项的解读	(44)
2.8.1	使用数字式万用表对交流信号测量范围方面的解读	(44)
2.8.2	数字式万用表稳定性方面的解读	(44)
2.8.3	使用数字式万用表一般注意事项的解读	(45)
2.9	菜鸟学通使用万用表测量常用元器件的方法入门	(47)
2.9.1	采用万用表在电路板上检测元器件方法的解读	(47)
2.9.2	采用万用表对导线(电源线等)检测方法的解读	(47)
2.9.3	采用万用表对电容器和电感器件测量方法的解读	(48)
2.9.4	采用万用表对放大电路中偏置电阻值测量方法的解读	(49)
2.9.5	采用万用表对晶体管放大倍数测量方法的解读	(50)
2.9.6	采用万用表对场效应晶体管检测方法的解读	(51)
2.9.7	采用万用表对开关场效应晶体管测量方法的解读	(52)
2.9.8	采用万用表对光电耦合器检测方法的解读	(53)
2.9.9	采用万用表对可控硅测量方法的解读	(55)
2.9.10	采用万用表对石英晶体测量方法的解读	(56)
2.9.11	采用万用表对电路进行检测方法的解读	(56)
第3章	菜鸟学通电子小制作常用基本单元电路应用技能入门	(59)
3.1	菜鸟学通电子小制作常用晶体管放大电路应用技能入门	(59)
3.1.1	电子小制作常用晶体三极管共发射极基本放大电路组成的解读	(59)
3.1.2	电子小制作常用晶体三极管共集电极基本放大电路组成的解读	(60)
3.2	菜鸟学通电子小制作常用多级交流放大电路应用技能入门	(60)
3.2.1	电子小制作常用电容C耦合多级放大典型应用电路基本组成的解读	(60)
3.2.2	电子小制作常用变压器耦合多级基本放大电路组成特点的解读	(61)
3.3	菜鸟学通电子小制作常用功率放大电路应用技能入门	(62)
3.3.1	电子小制作常用有输入变压器的基本OTL功率放大典型应用电路的解读	(62)
3.3.2	电子小制作常用互补对称推挽OTL基本放大典型应用电路的解读	(63)

3.3.3	电子小制作常用复合互补对称式推挽 OTL 典型放大电路的解读	(64)
3.4	菜鸟学通电子小制作常用振荡电路应用技能入门	(65)
3.4.1	电子小制作常用 RC 移相基本振荡器典型应用电路的解读	(65)
3.4.2	电子小制作常用电感三点式基本振荡器典型应用电路的解读	(66)
3.4.3	电子小制作常用电容三点式振荡器典型应用电路的解读	(66)
3.4.4	电子小制作常用改进型电容三点式振荡器典型应用电路的解读	(67)
3.4.5	电子小制作常用集-基耦合无稳态振荡器典型应用电路的解读	(68)
3.4.6	电子小制作常用射极耦合振荡器典型应用电路的解读	(68)
3.4.7	电子小制作常用互补式振荡器典型应用电路的解读	(68)
3.4.8	电子小制作常用单晶体管振荡器典型应用电路的解读	(69)
3.4.9	电子小制作常用并联型晶体振荡器典型应用电路的解读	(70)
3.4.10	电子小制作常用串联型晶体振荡器典型应用电路的解读	(70)
3.4.11	电子小制作常用 555 压控振荡器典型应用电路的解读	(71)
3.4.12	电子小制作数字与非门式多谐振荡器典型应用电路的解读	(71)
3.4.13	电子小制作数字与非门晶体式多谐振荡器典型应用电路的解读	(72)
3.4.14	电子小制作数字非门式多谐振荡器典型应用电路的解读	(72)
3.4.15	电子小制作数字或非门式多谐振荡器典型应用电路的解读	(72)
3.4.16	电子小制作数字计数器式振荡器典型应用电路的解读	(73)
第 4 章	菜鸟学通电子小制作常用终端执行机构应用技能入门	(75)
4.1	菜鸟学通电子小制作常用继电器基本应用技能入门	(75)
4.1.1	电子小制作时常用继电器作用的解读	(75)
4.1.2	电子小制作时常用继电器基本类型的解读	(75)
4.1.3	电子小制作时常用电磁继电器电路图形符号识别方法的解读	(76)
4.1.4	电子小制作时常用电磁继电器基本结构原理的解读	(76)
4.1.5	电子小制作时常用干簧管继电器外形及电路图形符号识别方法的解读	(76)
4.1.6	电子小制作时常用时间继电器的外形及电路图形符号设备方法的解读	(77)
4.1.7	电子小制作时常用继电器的正确选用方法的解读	(77)
4.1.8	电子小制作时使用继电器时通常应注意问题的解读	(77)
4.2	菜鸟学通电磁继电器常见典型应用技能入门	(80)
4.2.1	电磁继电器在集电极串联方式中典型应用的解读	(80)
4.2.2	电磁继电器在发射极、基极、漏极串联方式中典型应用的解读	(80)
4.2.3	电磁继电器在可控硅串联方式中典型应用的解读	(81)
4.2.4	电磁继电器在差分电路并联方式中典型应用的解读	(81)
4.2.5	电磁继电器在并联连接方式中典型应用的解读	(81)
4.2.6	电磁继电器在串联继电器自动开关中典型应用的解读	(82)
4.2.7	电磁继电器在并联、串并联继电器自动开关中典型应用的解读	(82)
4.3	菜鸟学通晶闸管开关电路基本应用技能入门	(82)
4.3.1	电子小制作时晶闸管选用方法的解读	(83)
4.3.2	晶闸管构成的交流可控开关典型应用方式的解读	(83)

4.3.3	晶闸管构成的直流可控开关典型应用方式的解读	(84)
4.4	菜鸟学通电子小制作时常用显示器件基本应用技能入门	(85)
4.4.1	晶体管开关驱动发光二极管典型应用电路的解读	(85)
4.4.2	电子小制作中常用数码显示器显示方式与类型特点的解读	(85)
4.4.3	发光二极管(LED)显示器常用4线—10线译码器电路图形符号的解读	(87)
4.4.4	显示器常用七段字形译码器基本应用技能的解读	(87)
4.4.5	电子小制作常用白炽指示灯典型应用电路的解读	(89)
4.5	菜鸟学通电子小制作常用音响器件基本应用技能入门	(90)
4.5.1	电子小制作常用蜂鸣器基本技能的解读	(90)
4.5.2	压电蜂鸣器在铃声蜂鸣电路中典型应用的解读	(91)
4.5.3	电子小制作常用扬声器基本技能的解读	(92)
4.5.4	扬声器在音响电路中典型应用的解读	(92)
4.5.5	与门CD4081B构成的扬声器发声报警电路的解读	(93)

第5章 菜鸟学通电子小制作常用印制电路板制作技能入门 (94)

5.1	菜鸟学通电子小制作常用印制电路板的制版技能入门	(94)
5.1.1	电子小制作常用印制电路板制版基本要求的解读	(94)
5.1.2	电子小制作常用印制电路板制版时电路的分割和组合方式的解读	(94)
5.1.3	电子小制作常用印制电路板制版时元器件布局要求的解读	(95)
5.1.4	电子小制作常用印制电路板制版时特殊元器件位置确定的解读	(96)
5.2	电子小制作常用印制电路板铜箔引线布线方法的解读	(97)
5.2.1	常用印制电路板铜箔引线布线时电器元器件间间隙要求的解读	(97)
5.2.2	常用印制电路板铜箔引线布线时电器之间爬电距离要求的解读	(97)
5.2.3	常用印制电路板铜箔引线布线时铜箔导线宽度要求的解读	(98)
5.2.4	常用印制电路板铜箔引线布线时布线密度与交叉线处理方法的解读	(98)
5.2.5	常用印制电路板铜箔引线布线时导线间间距要求的解读	(99)
5.2.6	常用印制电路板铜箔引线布线时印制电路板地线布置方式的解读	(99)
5.2.7	常用印制电路板铜箔引线布线时电源线布置方式的解读	(102)
5.2.8	常用印制电路板铜箔引线布线时易受干扰走线处理方法的解读	(103)
5.2.9	常用印制电路板铜箔引线布线时导线拐弯处处理方法的解读	(103)
5.2.10	常用印制电路板铜箔引线布线时预留安装区的解读	(103)
5.2.11	常用印制电路板铜箔引线布线时高频电路布线原则的解读	(103)
5.2.12	常用印制电路板铜箔引线布线时强、弱信号地线处理方法的解读	(104)
5.2.13	常用印制电路板铜箔引线布线时怎样布线可防电磁辐射的解读	(104)
5.3	菜鸟学通电子小制作时印制电路板铜箔引线焊盘制作技能入门	(106)
5.3.1	电子小制作时印制电路板铜箔引线焊盘外径选取方法的解读	(106)
5.3.2	电子小制作印制电路板铜箔引线焊盘中心孔尺寸要求的解读	(106)
5.4	电子小制作印制电路板印制导线和元器件的屏蔽技能入门	(107)
5.4.1	电子小制作印制电路板印制导线屏蔽方法的解读	(107)
5.4.2	电子小制作印制电路板屏蔽线正确连接方法的解读	(108)

5.4.3	电子小制作印制电路板屏蔽体屏蔽技能的解读	(108)
5.5	菜鸟学通电子小制作常用印制电路板的自制方法入门	(109)
5.5.1	漆图自制电子小制作常用印制电路板方法的解读	(109)
5.5.2	不干胶纸剪贴自制电子小制作常用印制电路板方法的解读	(110)
5.5.3	用塑料带做印制线自制电子小制作常用印制电路板方法的解读	(110)
5.5.4	刀刻自制电子小制作常用印制电路板方法的解读	(111)
5.5.5	铜箔粘贴自制电子小制作常用印制电路板方法的解读	(112)
5.5.6	蜡纸剪贴自制电子小制作常用印制电路板方法的解读	(112)
5.5.7	用松香酒精溶液做绘图液的绘图自制电子小制作常用印制电路板方法的解读	(112)
5.6	菜鸟学通电子小制作常用印制电路板腐蚀技能入门	(113)
5.6.1	电子小制作常用印制电路板腐蚀用的容器及工具的解读	(113)
5.6.2	腐蚀电子小制作常用印制电路板腐蚀液的解读	(113)
5.6.3	电子小制作常用印制电路板腐蚀方法的解读	(113)
5.7	菜鸟学通电子小制作常用印制电路板腐蚀后处理方法入门	(114)
5.7.1	电子小制作常用印制电路板腐蚀后去膜方法的解读	(114)
5.7.2	电子小制作常用印制电路板腐蚀后去除氧化膜方法的解读	(114)
5.7.3	电子小制作常用印制电路板腐蚀后涂抹助焊剂方法的解读	(114)
5.7.4	电子小制作常用印制电路板腐蚀后涂抹阻焊剂方法的解读	(115)
第6章	菜鸟学通电子小制作的焊接技能入门	(117)
6.1	菜鸟学通电子小制作常用焊料与焊剂的选用方法入门	(117)
6.1.1	电子小制作常用焊料类型和特点的解读	(117)
6.1.2	电子小制作常用焊剂作用的解读	(117)
6.1.3	电子小制作常用焊剂基本类型的解读	(118)
6.2	菜鸟学通电子小制作焊点质量的基本要求与虚焊原因分析入门	(118)
6.2.1	电子小制作焊接时正常焊点典型特征的解读	(118)
6.2.2	引起电子小制作焊接时出现虚焊常见原因的解读	(118)
6.3	菜鸟学通电子小制作焊接时手工焊接正确的焊接技能入门	(119)
6.3.1	电子小制作焊接时手工焊接前准备要求的解读	(119)
6.3.2	电子小制作焊接时手工焊接加热阶段的解读	(119)
6.3.3	电子小制作焊接时手工焊接送锡阶段的解读	(120)
6.3.4	电子小制作焊接时手工焊接移开阶段的解读	(120)
6.3.5	电子小制作焊接时手工焊接带锡焊接方法的解读	(120)
6.3.6	电子小制作时正确焊接元器件必须注意问题的解读	(121)
6.4	菜鸟学通电子小制作焊接时手工焊接片状元器件方法入门	(122)
6.4.1	表面安装元器件贴装方式的解读	(122)
6.4.2	常见表面安装元器件对焊盘基本要求的解读	(122)
6.4.3	常见表面安装元器件焊盘实际要求的解读	(123)
6.4.4	常用表面安装元器件手工焊接基本工具的要求与准备的解读	(123)
6.4.5	电子制作时手工焊一般片状元器件基本方法的解读	(125)

6.4.6	电子小制作手工焊接片状集成电路基本方法的解读	(126)
6.5	菜鸟学通电子小制作表面元器件焊接后的处理方法入门	(127)
6.5.1	电子小制作表面元器件焊接后理想焊点的解读	(127)
6.5.2	电子小制作表面元器件焊接后连焊焊点处理方法的解读	(127)
6.5.3	电子小制作表面元器件焊接后锡过量焊点处理方法的解读	(128)
6.6	菜鸟学通电子小制作焊装表面元器件通常应注意的问题入门	(128)
6.6.1	电子小制作焊接表面安装片状元器件使用的印制电路板材料的解读	(128)
6.6.2	电子小制作矩形片状电容器焊接特点的解读	(128)
6.6.3	电子小制作焊接表面安装元器件的电烙铁接地要求的解读	(129)
6.6.4	电子小制作焊接表面安装元器件特殊要求的解读	(129)
6.7	菜鸟学通电子小制作对焊点质量的检查及缺陷处理方法入门	(129)
6.7.1	进行电子小制作时焊点缺陷常见类型的解读	(129)
6.7.2	电子小制作印制电路板焊点缺陷处理方法的解读	(131)
第7章	菜鸟学通电子小制作电路的组装与调试技能入门	(133)
7.1	菜鸟学通电子小制作时元器件的组装技能入门	(133)
7.1.1	电子小制作装配前工具与材料准备要求的解读	(133)
7.1.2	电子小制作装配前列出元器件清单要求的解读	(133)
7.1.3	电子小制作装配前清理元器件基本要求的解读	(134)
7.1.4	电子小制作装配前对元器件进行镀锡基本要求的解读	(134)
7.1.5	电子小制作装配前元器件再次检测方法的解读	(134)
7.1.6	电子小制作装配前对元器件进行整形方法的解读	(135)
7.1.7	电子小制作装配前对印制电路板检查方法的解读	(135)
7.1.8	电子小制作装配前对元器件插装方法的解读	(135)
7.1.9	电子小制作装配后对元器件焊接方法的解读	(137)
7.1.10	电子小制作装配时基本过程总结的解读	(137)
7.1.11	电子小制作安装时应注意问题的解读	(137)
7.2	菜鸟学通电子小制作装置的调试方法入门	(138)
7.2.1	电子小制作好的产品调试时基本要求的解读	(138)
7.2.2	电子小制作好的电器静态调试方法的解读	(139)
7.2.3	电子小制作好的电器动态调试方法的解读	(142)
7.2.4	电子小制作好的电器单元电路调试方法的解读	(142)
7.2.5	电子小制作好的电器调试时必须注意的问题的解读	(143)
7.3	菜鸟学通电子小制作中出现的问题及其处理方法入门	(145)
7.3.1	电子小制作中常见故障原因的解读	(145)
7.3.2	电子小制作中常见故障处理方法的解读	(146)
第8章	菜鸟学通无线电收音电路制作技能入门	(147)
8.1	菜鸟学通收音机的制作方法与步骤入门	(147)
8.1.1	学习收音机电路元件基本知识要求的解读	(147)

8.1.2	掌握收音机原理及整机电路基本要求的解读	(147)
8.1.3	学会看电原理图和印制电路板图基本要求的解读	(149)
8.1.4	安装收音机前的检查及安装步骤的解读	(149)
8.1.5	安装收音机的基本要点和必须注意问题的解读	(149)
8.1.6	正确焊接收音机元器件基本方法的解读	(150)
8.1.7	学会处理安装收音机过程中遇到的问题及其处理方法的解读	(151)
8.2	菜鸟学通集成电路中波收音机基本技能入门	(152)
8.2.1	集成块 D7642 基本特性的解读	(152)
8.2.2	集成电路中波收音机电路基本工作原理的解读	(153)
8.3	菜鸟学通集成电路中波收音机主要元器件的选用和检测技能入门	(153)
8.3.1	集成电路 D7642 检测方法的解读	(153)
8.3.2	可变电容器的识别与检测方法的解读	(154)
8.3.3	磁性天线的识别与检测方法的解读	(154)
8.3.4	微型带开关电位器的识别与检测方法的解读	(155)
8.3.5	立体声耳机的识别与检测方法的解读	(157)
8.3.6	耳机插座的识别与检测方法的解读	(157)
8.3.7	晶体三极管选择方法的解读	(158)
8.3.8	阻容元件选择方法的解读	(158)
8.4	菜鸟学通制作集成电路 (IC) 中波收音机电路板入门	(158)
8.4.1	制作 IC 中波收音机电路板之前材料准备方法的解读	(159)
8.4.2	集成电路中波收音机电路板设计制作方法的解读	(159)
8.4.3	安装集成电路中波收音机元器件方法的解读	(160)
8.4.4	集成电路中波收音机调试方法的解读	(160)
8.5	菜鸟学通其他电路结构收音机的制作方法入门	(161)
8.5.1	功放 LM386 集成电路 AM 收音机制作方法的解读	(161)
8.5.2	集成电路 ZN414Z 构成的太阳能电池式 AN 收音机制作方法的解读	(162)
8.5.3	集成电路 D7642 构成的调幅 (AM)、调频低电压收音机制作方法的解读	(163)
8.5.4	非门集成电路 CC4069B 构成的电视伴音接收机制作方法的解读	(164)
第 9 章	菜鸟学通稳压电源制作技能入门	(166)
9.1	菜鸟学通直流分立元器件构成的稳压电源制作技能入门	(166)
9.1.1	直流分立元器件稳压电源电路基本组成的解读	(166)
9.1.2	直流分立元器件稳压电源电路基本工作原理的解读	(167)
9.1.3	直流分立元器件稳压电源印制电路板图制作方法的解读	(168)
9.1.4	直流分立元器件稳压电源电路元器件选择与检测方法的解读	(169)
9.1.5	直流分立元器件稳压电源电路元器件安装方法的解读	(171)
9.1.6	直流分立元器件稳压电源电路制作后调试方法的解读	(171)
9.2	菜鸟学通集成电路可调直流稳压电源的制作技能入门	(173)
9.2.1	集成电路可调直流稳压电源电路的解读	(174)
9.2.2	集成电路可调直流稳压电源电路元器件选择与检测方法的解读	(175)

9.2.3	集成电路可调直流稳压电源电路印制电路板制作方法的解读	(176)
9.2.4	集成电路可调直流稳压电源元器件装配方法的解读	(177)
9.2.5	集成电路可调直流稳压电源电路调试方法的解读	(177)
9.2.6	制作集成电路可调直流稳压电源电路时需要注意问题的解读	(177)
9.3	菜鸟学通三只晶体管分立元器件开关稳压电源制作技能入门	(178)
9.3.1	三只晶体管构成的开关电源蓄电池充电电路的解读	(178)
9.3.2	三只晶体管构成的开关电源蓄电池充电电路的印制电路板与元器件选择方法的解读	(180)
9.3.3	三只晶体管构成的开关电源蓄电池充电电路调试方法的解读	(181)
第 10 章	菜鸟学通照明与光控开关类小电器制作技能入门	(183)
10.1	菜鸟学通光控、声控延时照明楼道灯电路制作技能入门	(183)
10.1.1	光控、声控延时照明楼道灯电路结构特点的解读	(184)
10.1.2	光控、声控延时照明楼道灯电路 555 时基集成电路的解读	(184)
10.1.3	光控、声控延时照明楼道灯电路基本工作原理的解读	(185)
10.1.4	光控、声控延迟照明楼道灯印制电路板制作方法的解读	(187)
10.1.5	光控、声控延迟照明楼道灯电路元器件选择与检测方法的解读	(187)
10.1.6	光控、声控延迟照明灯电路元器件安装方法的解读	(188)
10.1.7	光控、声控延迟照明灯整机电路调试方法的解读	(188)
10.2	菜鸟学通红外感应照明灯制作技能入门	(190)
10.2.1	红外感应照明灯电路基本组成与原理的解读	(190)
10.2.2	红外感应照明灯主要元器件选择要求的解读	(191)
10.2.3	红外感应照明灯印制电路板制作方法的解读	(191)
10.2.4	红外感应照明灯安装后整机调试方法的解读	(192)
10.3	菜鸟学通光敏电阻式电子开关制作技能入门	(192)
10.3.1	光敏电阻式电子开关电路基本组成与原理的解读	(192)
10.3.2	光敏电阻式光控电子开关电路元器件选择与检测方法的解读	(193)
10.3.3	光敏电阻式光控电子开关电路印制电路板制作方法的解读	(194)
10.3.4	光敏电阻式光控电子开关电路整机安装后调试方法的解读	(194)
10.4	光敏三极管构成的光控开关电路的制作技能入门	(194)
10.4.1	由光敏三极管构成的光控开关电路基本组成与原理的解读	(194)
10.4.2	由光敏三极管构成的光控电子开关电路元器件选择与检测方法的解读	(195)
10.4.3	由光敏三极管构成的光控电子开关电路印制电路板制作方法的解读	(196)
10.4.4	由光敏三极管构成的光控电子开关电路装配与调试方法的解读	(197)
10.5	菜鸟学通由光敏三极管传感器构成的汽车前照灯光自动转换电路制作入门	(197)
10.5.1	由光敏三极管传感器构成的汽车前照灯光自动转换电路基本组成的解读	(197)
10.5.2	由光敏三极管传感器构成的汽车前照灯光自动转换电路工作原理的解读	(197)
10.5.3	由光敏三极管传感器构成的汽车前照灯光自动转换电路印制电路板制作方法的解读	(198)
10.5.4	由光敏三极管传感器构成的汽车前照灯光自动转换电路的调试方法的解读	(198)
10.6	菜鸟学通常见发光二极管 LED 照明灯的制作入门	(199)

10.6.1	发光二极管 LED 照明灯具基本组成的解读	(199)
10.6.2	发光二极管 LED 照明灯具基本特点的解读	(199)
10.6.3	常见发光二极管 LED 照明灯具典型制作电路的解读	(199)
第 11 章	菜鸟学通电子铃制作技能入门	(200)
11.1	菜鸟学通延时电子门铃电路制作技能入门	(200)
11.1.1	延时电子门铃电路基本组成的解读	(200)
11.1.2	延时电子门铃电路基本工作原理的解读	(201)
11.1.3	延时电子门铃电路元器件选择方法的解读	(201)
11.1.4	延时电子门铃电路印制电路板制作方法的解读	(202)
11.1.5	延时电子门铃电路元器件安装方法的解读	(202)
11.1.6	延时电子门铃电路整机安装后调试方法的解读	(202)
11.2	菜鸟学通由数字集成块构成的音乐电子门铃制作技能入门	(203)
11.2.1	由数字集成块构成的音乐电子门铃电路组成的解读	(203)
11.2.2	由数字集成块构成的音乐电子门铃基本工作原理的解读	(203)
11.2.3	由数字集成块构成的音乐电子门铃整机安装后调试方法的解读	(204)
11.3	菜鸟学通由时基集成电路组成的“叮咚”门铃制作技能入门	(204)
11.3.1	由时基集成电路组成的“叮咚”门铃电路基本组成的解读	(204)
11.3.2	由时基集成电路组成的“叮咚”门铃电路基本工作原理的解读	(205)
11.4	菜鸟学通由数字非门 CD4069 构成的双音门铃制作技能入门	(205)
11.4.1	由数字非门 CD4069 构成的双音门铃电路基本组成的解读	(205)
11.4.2	由数字非门 CD4069 构成的双音门铃基本工作原理的解读	(206)
11.5	菜鸟学通自动红外线反射门铃与报警装置制作入门	(206)
11.5.1	自动红外线反射门铃与报警装置基本组成的解读	(207)
11.5.2	自动红外线反射门铃与报警装置基本工作原理的解读	(207)
11.5.3	自动红外线反射门铃与报警装置安装与调试方法的解读	(208)
11.6	菜鸟学通由数字计数器 CD4017B 构成的自动铃装置制作入门	(208)
11.6.1	由数字计数器 CD4017B 构成的自动铃装置基本组成的解读	(209)
11.6.2	由数字计数器 CD4017B 构成的自动铃装置基本工作原理的解读	(209)
11.6.3	由数字计数器 CD4017B 构成的自动铃装置使用与调整方法的解读	(210)
11.7	菜鸟学通由数字触发器 CD4098B 构成的可辨身份的音乐门铃制作技能入门	(210)
11.7.1	由数字触发器 CD4098B 构成的可辨身份的音乐门铃电路基本组成的解读	(211)
11.7.2	由数字触发器 CD4098B 构成的可辨身份的音乐门铃电路工作原理的解读	(211)
第 12 章	菜鸟学通保护、报警器制作技能入门	(213)
12.1	菜鸟学通过压、欠压保护控制装置制作技能入门	(213)
12.1.1	过压、欠压保护控制装置基本组成与电路的解读	(213)
12.1.2	过压、欠压保护控制装置基本工作原理的解读	(214)
12.1.3	过压、欠压保护控制电路元器件选择方法的解读	(215)
12.1.4	过压、欠压保护控制电路印制电路板制作方法的解读	(217)

12.1.5	过压、欠压保护控制电路元器件装配方法的解读	(217)
12.1.6	过压、欠压保护控制电路安装后调试方法的解读	(217)
12.2	菜鸟学通由功放集成电路 LM386 构成的汽车倒车报警器制作技能入门	(218)
12.2.1	由功放集成电路 LM386 构成的汽车倒车报警器基本组成的解读	(218)
12.2.2	由功放集成电路 LM386 构成的汽车倒车报警器基本工作原理的解读	(218)
12.2.3	由功放集成电路 LM386 构成的汽车倒车报警器安装与调整的解读	(219)
12.3	菜鸟学通由数字与非门集成电路 CD4011B 构成的触摸式语音报警器的制作技能入门	(219)
12.3.1	由数字与非门 CD4011B 构成的触摸式语音报警器基本组成的解读	(219)
12.3.2	由数字与非门 CD4011B 构成的触摸式语音报警器基本工作原理的解读	(219)
12.4	菜鸟学通由多功能数字门 CC4572B 构成的停电、来电报警器制作入门	(220)
12.4.1	由多功能数字门 CC4572B 构成的停电、来电报警器基本组成的解读	(220)
12.4.2	由多功能数字门 CC4572B 构成的停电、来电报警器工作原理的解读	(221)
12.5	菜鸟学通电池降压监测报警器制作技能入门	(221)
12.5.1	电池降压监测报警器电路基本组成的解读	(221)
12.5.2	电池降压监测报警器电路工作原理的解读	(221)
第 13 章	菜鸟学通定时、无线话筒、耳聋助听器、对讲机与探听电路制作技能入门	(223)
13.1	菜鸟学通自动定时语音电子提醒器制作技能入门	(223)
13.1.1	自动定时语音电子提醒器电路基本组成的解读	(223)
13.1.2	自动定时语音电子提醒器电路基本工作原理的解读	(224)
13.2	菜鸟学通由时序逻辑电路构成的可调时间的定时插座制作技能入门	(224)
13.2.1	由时序逻辑电路构成的可调时间定时插座基本组成的解读	(225)
13.2.2	由时序逻辑电路构成的可调时间定时插座基本工作原理的解读	(225)
13.3	菜鸟学通由数字与非门 CC4011B 构成的功耗极低的自动定时器制作入门	(225)
13.3.1	由数字与非门 CC4011B 构成的功耗极低的自动定时器电路基本组成的解读	(226)
13.3.2	由数字与非门 CC4011B 构成的功耗极低的自动定时器基本工作原理的解读	(226)
13.4	菜鸟学通由二进制计数/分频/振荡器 CC4060B 构成的定时器制作技能入门	(226)
13.4.1	由二进制计数/分频/振荡器 CC4060B 构成的定时器电路基本组成的解读	(227)
13.4.2	由二进制计数/分频/振荡器 CC4060B 构成的定时器基本工作原理的解读	(227)
13.5	菜鸟学通由数字非门 CD4069 构成的无线话筒制作技能入门	(228)
13.5.1	由数字非门 CD4069 构成的无线话筒电路基本组成的解读	(228)
13.5.2	由数字非门 CD4069 构成的无线话筒电路基本工作原理的解读	(229)
13.6	菜鸟学通由三极管构成的低电压调频 (FM) 无线话筒制作技能入门	(229)
13.6.1	由三极管构成的低电压调频 (FM) 无线话筒基本组成的解读	(229)
13.6.2	由三极管构成的低电压调频 (FM) 无线话筒基本工作原理的解读	(230)
13.7	菜鸟学通由四级反馈放大电路构成的助听器制作入门	(230)
13.7.1	由四级反馈放大电路构成的助听器电路基本组成的解读	(230)
13.7.2	由四级反馈放大电路构成的助听器电路基本工作原理的解读	(230)
13.7.3	由四级反馈放大电路构成的助听器电路调试方法的解读	(231)
13.8	菜鸟学通由功率放大电路 XG2822 构成的耳聋助听器制作技能入门	(231)

13.8.1	由功率放大电路 XG2822 构成的耳聋助听器基本组成的解读	(231)
13.8.2	由功率放大电路 XG2822 构成的耳聋助听器基本工作原理的解读	(232)
13.9	菜鸟学通由晶体管多级反馈放大电路组成的对讲机制作技能入门	(232)
13.9.1	由晶体管多级反馈放大电路组成的对讲机基本组成的解读	(232)
13.9.2	由晶体管多级反馈放大电路组成的对讲机基本工作原理的解读	(232)
13.9.3	由晶体管多级反馈放大电路组成的对讲机调试方法的解读	(234)
13.10	菜鸟学通由振荡器构成的高灵敏度探听器制作技能入门	(234)
13.10.1	由振荡器构成的高灵敏度探听器电路基本组成的解读	(234)
13.10.2	由振荡器构成的高灵敏度探听器电路基本工作原理的解读	(235)
13.10.3	由振荡器构成的高灵敏度探听器印制电路板制作方法的解读	(236)
13.10.4	由振荡器构成的高灵敏度探听器调试方法的解读	(236)
第 14 章	菜鸟学通其他电子小电器制作技能入门	(237)
14.1	菜鸟学通电工常用发光二极管指示式测电笔制作技能入门	(237)
14.1.1	发光二极管指示式测电笔基本组成的解读	(238)
14.1.2	发光二极管指示式测电笔基本工作原理的解读	(238)
14.1.3	发光二极管指示式测电笔制作与使用方法的解读	(238)
14.2	菜鸟学通由肖特基二极管构成的射频 (RF) 探头制作技能入门	(238)
14.2.1	由肖特基二极管构成的射频 (RF) 探头基本组成的解读	(239)
14.2.2	由肖特基二极管构成的射频 (RF) 探头基本工作原理的解读	(239)
14.2.3	由肖特基二极管构成的射频 (RF) 探头安装要求的解读	(239)
14.3	菜鸟学通太阳能热水器自动定时上水防溢控制器制作技能入门	(239)
14.3.1	太阳能热水器自动定时上水防溢控制器电路基本组成的解读	(240)
14.3.2	太阳能热水器自动定时上水防溢控制器电路基本工作原理的解读	(240)
14.3.3	太阳能热水器自动定时上水防溢控制器电路调试方法的解读	(240)
14.4	菜鸟学通由六反相器 CD4069 构成的鱼缸自动增氧器制作技能入门	(241)
14.4.1	由六反相器 CD4069 构成的鱼缸自动增氧器电路基本组成的解读	(241)
14.4.2	由六反相器 CD4069 构成的鱼缸自动增氧器电路基本工作原理的解读	(241)
14.4.3	由六反相器 CD4069 构成的鱼缸自动增氧器安装与调试方法的解读	(242)
14.5	菜鸟学通煤气泄漏自动报警器制作技能入门	(242)
14.5.1	煤气泄漏自动报警器电路基本组成的解读	(243)
14.5.2	煤气泄漏自动报警器电路基本工作原理的解读	(243)
14.5.3	煤气泄漏自动报警器安装与调整要求的解读	(243)
14.6	菜鸟学通由时基电路 CB555 构成的全自动器制作技能入门	(243)
14.6.1	由时基电路 CB555 构成的全自动器电路基本组成的解读	(244)
14.6.2	由时基电路 CB555 构成的全自动器电路基本工作原理的解读	(244)
14.7	菜鸟学通由时基集成电路 NE555 构成的手机自动充电器制作技能入门	(244)
14.7.1	由时基集成电路 NE555 构成的手机自动充电器电路基本组成的解读	(244)
14.7.2	由时基集成电路 NE555 构成的手机自动充电器电路基本工作原理的解读	(245)
14.8	菜鸟学通卫生间照明、排风扇门控自动开关制作技能入门	(245)