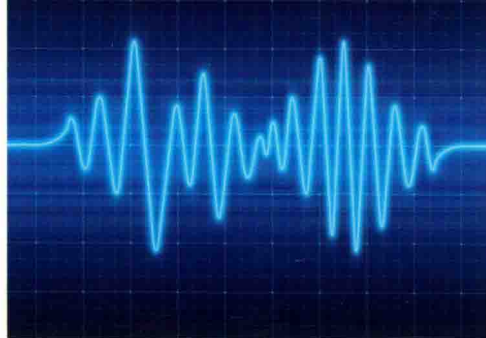
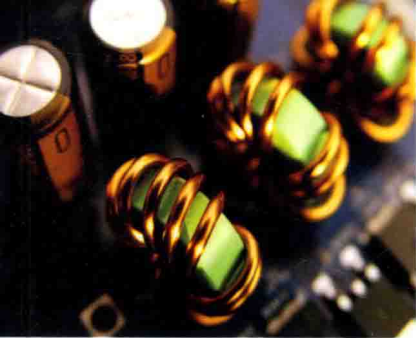




电子学零基础无压力入门

电子学基础知识与电子制作实操技巧的完美融合

《无线电》杂志特别推荐

Mc
Graw
Hill
Education



电子入门 实用手册

[美] Stan Gibilisco 著 糜修尘 译

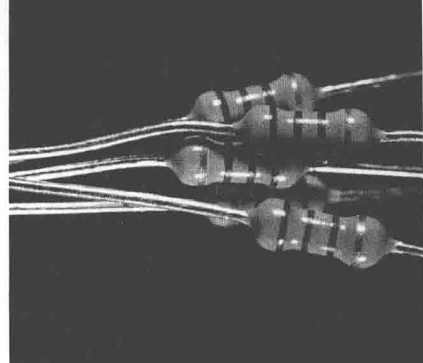
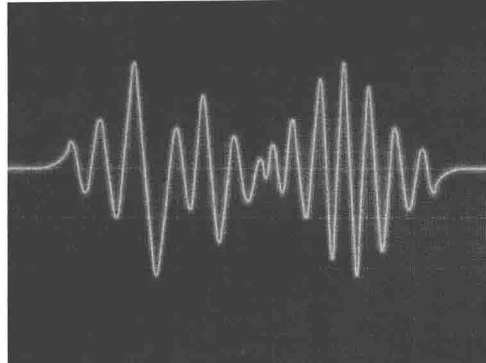
Electronics Workshop Companion
for Hobbyists



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



电子入门 实用手册

[美] Stan Gibilisco 著 糜修尘 译

Electronics Workshop Companion
for **Hobbyists**

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

电子入门实用手册 / (美) 斯坦·吉布里斯科
(Stan Gibilisco) 著; 糜修尘译. — 北京: 人民邮电
出版社, 2016. 12
ISBN 978-7-115-43721-1

I. ①电… II. ①斯… ②糜… III. ①电子技术—技
术手册 IV. ①TN-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第254234号

版权声明

Stan Gibilisco

Electronics Workshop Companion for Hobbyists

978-0071843805

Copyright © 2015 by McGraw-Hill Education.

All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher. This authorized Chinese translation edition is jointly published by McGraw-Hill Education and POSTS & TELECOM PRESS. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan. Copyright © 2016 by McGraw-Hill Education and POSTS & TELECOM PRESS.

版权所有。未经出版人事先书面许可, 对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播, 包括但不限于复印、录制、录音, 或通过任何数据库、信息或可检索的系统。本授权中文简体字翻译版由麦格劳-希尔教育出版公司和人民邮电出版社合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内(不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾)销售。版权© 2016 由麦格劳-希尔教育出版公司与人民邮电出版社所有。

本书封面贴有 McGraw-Hill Education 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

内 容 提 要

如果你喜欢发明、设计、搭建、测试和摆弄电路和电子装置, 那么你一定喜欢这本书。本书是一本集合电子学基础知识与实验操作为一体的电子学指南, 无论你是电子学初学者、电子制作爱好者, 或是专业的工程师和技术人员, 本书都是一本非常有价值的参考书。

-
- ◆ 著 [美] Stan Gibilisco
译 糜修尘
责任编辑 紫 镜
执行编辑 魏勇俊
责任印制 周昇亮
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 14.75 2016 年 12 月第 1 版
字数: 279 千字 2016 年 12 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2016-4453 号

定价: 69.00 元

读者服务热线: (010) 81055339 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315

广告经营许可证: 京东工商广字第 8052 号

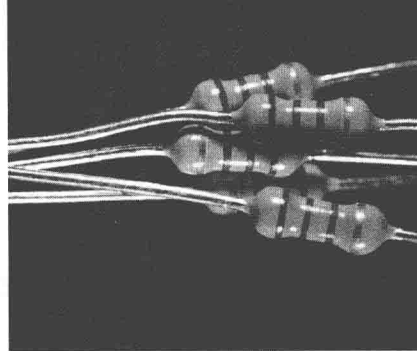
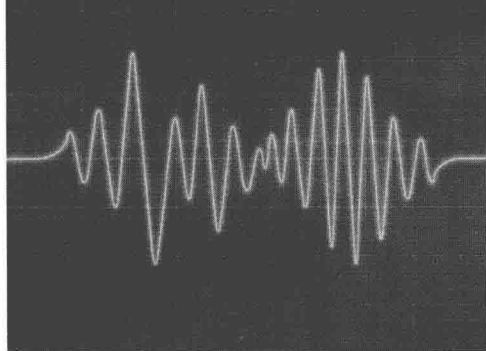
目录

前言	3
第一章 准备工作	9
工作台	9
万用表	12
额外的工具	16
注意供电	19
实验：脏电（电磁污染）	23
第二章电阻器	28
固定电阻器	28
薄膜电阻器	29
额定功率	30
可变电阻	35
简易计算	36
实验一：液体电阻	38
实验二：串联电阻	42
实验三：欧姆定律	45
第三章电容器	50
电容是什么	50
简单的电容器	51
电容的单位	53
固定电容	53
可变电容	56
杂散电容	58
简易计算	58
实验一：对电容进行放电	59

实验二：测量电容	67
第四章 电感	69
电感是什么	69
简单的电感	70
电感值的表示法	71
线圈之间的互相影响	72
空心电感	74
铁心电感	75
简易计算	78
实验一：电磁铁	82
实验二：电流计	85
第五章 变压器	91
变换电压	91
匹配阻抗	92
自耦变压器	95
交流变压器	96
音频与射频	99
实验一：测试变压器	100
实验二：首尾相连的变压器	102
第六章 二极管	106
半导体的特征	106
整流	108
解调	109
倍频	110
混频	110
开关	112
稳压	112
限幅	113
变频	114
振荡和放大	115
能量转化	117

实验一：降压器	119
实验二：整流桥	122
第七章 晶体管	128
双极型晶体管	128
基础双极型晶体管电路	132
场效应型晶体管	136
金属氧化物场效应管	142
耗尽与增强模式	144
基础的场效应管电路	144
实验一：检查双极型晶体管	147
实验二：检查结型场效应管	152
第八章 集成电路与数字电路基础	157
芯片技术的优点	157
芯片技术的局限性	158
线性芯片	159
数字芯片	164
元件密度	166
芯片存储器	167
微型计算机和微控制器	168
布尔代数	169
逻辑门电路	171
时钟电路	172
触发器	173
计数器	174
实验一：搭建或门	174
实验二：搭建与门	176
第九章 更多的元件和技巧	179
电池和电池组	179
拼接导线	183
焊接和拆焊	185
电线和电缆	189

插头和连接器	193
示波器	195
频谱分析仪	198
计频器	200
信号发生器	200
附录A 原理图符号	201
附录B 词头乘数	219
附录C 国际标准单位换算	220
附录D 电学单位转换	222
附录E 磁单位转换	225
附录F 其他单位转换	226
附录G 美国线规 (AWG) 直径	228
附录H 英国线规 (NBS SWG) 直径	230
附录I 伯明翰线规 (BWG) 直径	232
附录J 裸铜线的最大安全电流	233
附录K 常见的焊料合金	234
附录L 无线电频段	235



电子入门 实用手册

[美] Stan Gibilisco 著 糜修尘 译

Electronics Workshop Companion
for **Hobbyists**

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

电子入门实用手册 / (美) 斯坦·吉布里斯科
(Stan Gibilisco) 著; 糜修尘译. — 北京: 人民邮电
出版社, 2016.12
ISBN 978-7-115-43721-1

I. ①电… II. ①斯… ②糜… III. ①电子技术—技
术手册 IV. ①TN-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第254234号

版权声明

Stan Gibilisco

Electronics Workshop Companion for Hobbyists

978-0071843805

Copyright © 2015 by McGraw-Hill Education.

All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher. This authorized Chinese translation edition is jointly published by McGraw-Hill Education and POSTS & TELECOM PRESS. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan. Copyright © 2016 by McGraw-Hill Education and POSTS & TELECOM PRESS.

版权所有。未经出版人事先书面许可, 对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播, 包括但不限于复印、录制、录音, 或通过任何数据库、信息或可检索的系统。本授权中文简体字翻译版由麦格劳-希尔教育出版公司和人民邮电出版社合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内(不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾)销售。版权© 2016 由麦格劳-希尔教育出版公司与人民邮电出版社所有。

本书封面贴有 McGraw-Hill Education 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

内 容 提 要

如果你喜欢发明、设计、搭建、测试和摆弄电路和电子装置, 那么你一定会喜欢这本书。本书是一本集合电子学基础知识与实验操作为一体的电子学指南, 无论你是电子学初学者、电子制作爱好者, 或是专业的工程师和技术人员, 本书都是一本非常有价值的参考书。

-
- ◆ 著 [美] Stan Gibilisco
 - 译 糜修尘
 - 责任编辑 紫 镜
 - 执行编辑 魏勇俊
 - 责任印制 周昇亮
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 800×1000 1/16
 - 印张: 14.75 2016年12月第1版
 - 字数: 279千字 2016年12月北京第1次印刷
 - 著作权合同登记号 图字: 01-2016-4453号
-

定价: 69.00元

读者服务热线: (010)81055339 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广字第8052号

前言

如果你喜欢发明、设计、搭建、测试、摆弄电路和电子装置，那么你一定喜欢这本书。它能够帮助初学者、中级水平的爱好者和家庭实验爱好者们，同时专业的工程师和技术人员也能够把它当做一本有用的参考书。

本书的第一章给出如何组建你的电子实验室的相关建议，主要包括：一张稳固的工作台，大量而有序的储物空间，各类测试仪器，大量的电子元件和接头，一台够用的计算机，以及可靠的电源。在准备好你的实验室后，书中会介绍几个能够马上进行的简单实验。

第二章介绍了电路中可能用到的不同种类的电阻，以及一些常用的术语和计算公式等，并且介绍了三个简单而又廉价的实验用于总结前面介绍的内容。

第三章向你介绍的是电容，它是你在电子实验过程中肯定会用到的一类元件。书中介绍了集中常用的电容，以及和电容相关的计算公式。最后通过两个小实验来帮助你更进一步的理解电容的特性以及如何测量它们的值。

第四章中介绍的电感和电容恰好相对应。我们会介绍电感的不同圈芯种类以及如何在音频或者射频电路中选择正确的电感，当然还有关于电感的一些简单计算。在实验部分我们则会介绍如何组装一个简单的直流电磁铁和一个基于电感的电流计。

第五章介绍了变压器和它的常见用途，例如改变电压或者匹配阻抗。我们会介绍实用的公式来帮助你挑选适合自己的电路的最佳变压器，同样还会介绍如何测试小型变压器模块并且实验一下将两个完全相同的模块首尾相连会产生什么现象。

第六章介绍了二极管的常见使用方法，包括整流、倍频、混合信号、切换开关、稳压、限幅、变频、充当晶振和直流电源等。实验部分则包括利用二极管完成降低直流电压和将交流信号转化为直流信号两个不同的内容。

第七章介绍了关于双极型晶体管和场效应晶体管的基础知识，此外还包括金属氧化物晶体管的相关信息。我们会介绍如何在特定的电路中选择正确的晶体管。在实验部分，我们会介绍如何利用万用表来测试双极型晶体管和结型场效应管（JFET）的功能是否正常。

第八章介绍了集成电路（也叫芯片、IC），着重于介绍集成电路技术的优点而

不是它的局限性。你会阅读到关于模拟和数字集成电路之间的区别，常见芯片的功能，并且强化你对于二进制逻辑硬件的相关认知。在实验部分，我们会介绍如何使用电阻和二极管来模拟与门和或门逻辑电路。

第九章里包含了大量的硬件使用和实验技巧，例如对于电池和电池组的使用、如何正确的拼接电线或者电缆、如何对电路进行焊接和拆焊，以及各类常用的接头、示波器、频谱分析仪、计频器和信号发生器等。

此外我们还通过丰富的附录内容向你介绍了各类有用的参考信息，例如常见的电子和电气设备标准、无线电频段的划分等。

本书绝对值得在你的书架上占据一席之地，它能够提供一切关于电子学的基础信息，从hi-fi音响到业余无线电台的制作，从最简单的开关到复杂的微处理器。

欢迎您对本书的未来版本提出宝贵的修订意见，你可以在www.sciencewriter.net上给我写邮件。

希望你能有一个愉快的阅读体验。

Stan Gibilisco

目录

前言	3
第一章 准备工作	9
工作台	9
万用表	12
额外的工具	16
注意供电	19
实验：脏电（电磁污染）	23
第二章电阻器	28
固定电阻器	28
薄膜电阻器	29
额定功率	30
可变电阻	35
简易计算	36
实验一：液体电阻	38
实验二：串联电阻	42
实验三：欧姆定律	45
第三章电容器	50
电容是什么	50
简单的电容器	51
电容的单位	53
固定电容	53
可变电容	56
杂散电容	58
简易计算	58
实验一：对电容进行放电	59

实验二：测量电容	67
第四章 电感	69
电感是什么	69
简单的电感	70
电感值的表示法	71
线圈之间的互相影响	72
空心电感	74
铁心电感	75
简易计算	78
实验一：电磁铁	82
实验二：电流计	85
第五章 变压器	91
变换电压	91
匹配阻抗	92
自耦变压器	95
交流变压器	96
音频与射频	99
实验一：测试变压器	100
实验二：首尾相连的变压器	102
第六章 二极管	106
半导体的特征	106
整流	108
解调	109
倍频	110
混频	110
开关	112
稳压	112
限幅	113
变频	114
振荡和放大	115
能量转化	117

实验一：降压器	119
实验二：整流桥	122
第七章 晶体管	128
双极型晶体管	128
基础双极型晶体管电路	132
场效应型晶体管	136
金属氧化物场效应管	142
耗尽与增强模式	144
基础的场效应管电路	144
实验一：检查双极型晶体管	147
实验二：检查结型场效应管	152
第八章 集成电路与数字电路基础	157
芯片技术的优点	157
芯片技术的局限性	158
线性芯片	159
数字芯片	164
元件密度	166
芯片存储器	167
微型计算机和微控制器	168
布尔代数	169
逻辑门电路	171
时钟电路	172
触发器	173
计数器	174
实验一：搭建或门	174
实验二：搭建与门	176
第九章 更多的元件和技巧	179
电池和电池组	179
拼接导线	183
焊接和拆焊	185
电线和电缆	189

插头和连接器	193
示波器	195
频谱分析仪	198
计频器	200
信号发生器	200
附录A 原理图符号	201
附录B 词头乘数	219
附录C 国际标准单位换算	220
附录D 电学单位转换	222
附录E 磁单位转换	225
附录F 其他单位转换	226
附录G 美国线规 (AWG) 直径	228
附录H 英国线规 (NBS SWG) 直径	230
附录I 伯明翰线规 (BWG) 直径	232
附录J 裸铜线的最大安全电流	233
附录K 常见的焊料合金	234
附录L 无线电频段	235

第一章

准备工作

电子爱好者需要一个能够进行各种活动的自由空间。如果你的住宅有地下室，就可以作为你的理想据点，可以让你充分挥洒自己的想象力和汗水。如果你住在公寓中，没有地下室，想找到一个合适的实验地点就有些困难了，尤其是在需要和他人共享有限的生活空间的情况下。但是无论如何困难，真正的电子爱好者总能找到合适的地方来创造属于自己的艺术。

工作台

在被用于写作和视频编辑的计算机占据之前，我的工作台由一块从老旧的立式钢琴上拆下来的胶合板，以及天花板上用于固定的锁链组成。当我坐在高脚椅上写作本书的时候，每次抬头我都能越过一堆老旧的计算机看见我那全新而简洁的电子工作台摆放在我从本地商场买的一个万能大体积储物柜顶端。

选择位置

你的工作台倒不一定要像我这样不寻常，你可以将它摆放在任何你想要的地方，只要它能够保持稳固。工作台的表面应当有一片绝缘材料区域，例如木头或者硬质塑料，保护着由砧板或者烤盘构成的工作区域，如图1-1所示。你还会需要一些容器来储存你的电子元件，以及摆放插座的空间，用于给像图中的烙铁这样的设备供电。一个可以调节角度的台灯能够给你很大的帮助；我的台灯不在图中，它被固定在旁边的墙上。



图1-1 位于储藏柜顶部的微型电子工作台

提示

记得在五金店里购买一副防护眼镜，最好是电焊工使用的那种。在组装、实验、测试以及排查电路时，一定要记得戴上它。你永远不知道在剪线的时候产生的金属碎屑，又或是在焊接时被加热的焊锡是否会飞到你的眼睛里，又或是一不小心短接两条导线时产生的电火花范围比你想象中的要大。我的防护眼镜就曾经好几次保护了我，让我不用去医院的急诊室走一遭。

存储空间

在你的工作台附近，应当规划出一片区域来摆放一些带有大量抽屉的小储物柜。这些储物柜可以用来存放各种小体积电子元件，例如电阻、电容、二极管、晶体管等。我有三个这样的柜子，大概尺寸 $15\text{cm} \times 30\text{cm} \times 40\text{cm}$ 。图1-2中展示了我的摆放方式，它们都被放在和我的工作台正对的另一个储物柜顶上，旁边还放着我的业余无线电台所使用的增强音响系统。图1-3所示为柜子里的小抽屉打开时的细节。

常用工具

表1-1中列出了作为一个电子初学者可能最需要的一系列物件。你可以在五金店和商场里购买到大部分的工具有，而对于其中的一些元件，你可能需要找专门的电子元器件商店或者从网络上购买。