

无线电

1955年创刊 www.radio.com.cn 邮发代号: 2-75 国外代号: M106

2010年 合订本



《无线电》编辑部 编

本书附赠光盘



为爱好者和专业人士奉献的精品图书(试读版)
单片机源程序、印制电路板图等

2010年第7期~第12期

- 特别策划
- 音频应用
- 广播爱好者
- 火腿通信
- 测试测量
- 玩转单片机
- 实用电路制作
- 维修帮手
- 初学者园地



DSP

数字信号处理

德生技术合作伙伴—美国SILICON LABS

TECSUN

德生牌收音机

中国驰名商标

享受广播—TECSUN

Enjoy broadcasting



德生DSP全波段收音机系列

PL-300WT/PL360/PL-380/PL-390/PL-505

www.tecsun.com.cn

德生淘宝店: <http://best-radio.taobao.com>

东莞市德生通用电器制造有限公司 地址: 中国广东省东莞市东城区莞长路189号德生大楼 邮编: 523071 电话: 0769-23167118 传真: 0769-23160700

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

无线电合订本

2010年（下）

《无线电》编辑部 编

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

《无线电》合订本2010年. 下 / 《无线电》编辑部
编. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2011. 1
ISBN 978-7-115-24603-5

I. ①无… II. ①无… III. ①无线电技术—2010—丛
刊 IV. ①TN014-55

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第247295号

内 容 提 要

《无线电》合订本2010年(下)囊括了《无线电》杂志2010年第7~12期所有栏目的全部内容,并经过了再次加工整理,按期号、栏目、专题等重新分类编排,以方便读者阅读。

随书附赠的光盘中收录了为爱好者和专业人士奉献的系列精彩图书的试读版,还收录了与文章相关的印制电路板图、电路原理图、源程序等。

本书内容信息量大,涉及电子技术广泛,文章精炼,技巧经验丰富,实用性强,适合广大电子爱好者、电子技术人员及相关专业师生阅读。

《无线电》合订本 2010 (下)

- ◆ 编 《无线电》编辑部
责任编辑 房 桦 尹 飞 邓 晨
- ◆ 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>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 35
字数: 1108千字 2011年1月第1版
印数: 1-10000册 2011年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-24603-5

定价: 40.00元(附光盘)

读者服务热线: (010)67132837 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

特别策划

爱上制作系列

触摸屏——为还不会用鼠标的孩子准备的改装技术

◎夏明新 译 07 (002)

自制太阳能手链——把太阳能模块串起来点亮你的LED首饰

◎夏明新 译 07 (003)

制作你的MP机械手臂

◎译/肖伊南 08 (006)

教你钻出误差小于0.01mm的螺丝孔

◎译/肖伊南 08 (008)

Arduino专题

Arduino让我们爱上制作

◎高磊 09 (010)

Arduino从哪里来

◎Sean 编译 09 (012)

伺服电机让你的机器人更有力量☆

◎夏明新 译 09 (013)

Arduino让电子与设计互动起来

◎高磊 09 (017)

强力的新型检修工具——电容ESR表的设计制作

◎薛国雄 11 (019)

大功率LED照明专题

LED照明灯具

◎刘祖明 10 (036)

认识大功率LED

◎刘祖明 10 (039)

大功率LED明星秀

◎刘祖明 10 (040)

动手组装大功率LED灯

◎刘祖明 10 (042)

大功率LED驱动电路集锦

◎刘祖明 10 (045)

LED灯具选购指南

◎刘祖明 10 (048)

音频应用

VMA系列数字音频功率放大模块的应用

◎刘丁 07 (051)

掌上高保真音频解码器的制作

◎游宇兵 07 (054)

300B推FU-5胆机的制作

◎安石 07 (056)

场效应管耳机放大器DIY手记

◎梓门 编译 07 (060)

自己动手改善有源音箱的音质

◎肖敦金 07 (064)

音箱基础知识

分频器设计实战——打摩多媒体音箱

◎曾念民 07 (067)

Clair (克莱) 6.5英寸书架箱套件

◎邬志扬 08 (072)

TDA7293芯片主从并联的应用

◎刘昆鹏 08 (075)

玩转老功放之入门篇

◎梓门 08 (078)

用感光法制作电路板

◎刘枝平 08 (085)

用挪威西雅士H1212和H1224制作一对满意的书架箱

◎朱辉 08 (087)

功放DIY中需要注意的一些问题

◎牛歌 王强述 09 (090)

一款前级平衡放大电路

◎陈永胜 09 (094)

DIY无线音频转发器

◎刘丁 09 (096)

采用TDA1540芯片制作音频解码器

◎卡斯拿斯 09 (098)

玩转老功放之中级篇

◎梓门 09 (101)

浅谈音响中的电源

◎牛歌 10 (108)

玩转老功放之高级篇（上）

◎梓门 10 (114)

实用音响技术入门与提高

差动放大器

◎葛中海 陈永新 10 (118)

KT66单端胆机的制作

◎陈建军 10 (121)

2×100W甲乙类胆石组合功放的制作

◎余峰 11 (125)

Mini桌面音响的设计与制作

◎Youngstone 11 (130)

实用音响技术入门与提高

恒流源电路

◎叶小丽 葛中海 11 (134)

玩转老功放之高级篇（中）

◎梓门 11 (135)

梦幻之球天籁之声——用300B制作单端A类合并式功放

◎张全定 12 (140)

超级大理石805胆机的制作

◎代晓刚 12 (144)

玩转老功放之高级篇（下）

◎梓门 12 (146)

广播爱好者

有一双漂亮大眼睛的收音机——美国CROSLEY收音机

- 维修SONY SW-77收音机手记 ◎陈祖德 07 (151)
- SONY SW-55型收音机维修札记 ◎肖小春 07 (152)
- 鉴赏与收藏 ◎肖小春 08 (155)
- 国产十大台式电子管名机5——飞乐271型收音机
 ◎陈汉燕 徐蜀 08 (158)
- SONY CRF-320型收音机 ◎陈祖德 09 (162)
- 鉴赏与收藏
- 国产十大台式电子管名机6——东方红82-Y型收音机
 ◎陈汉燕 徐蜀 09 (164)
- 享受宽音场——TECSUN PL-390型收音机的特色解读
 ◎邱志强 10 (167)
- 鉴赏与收藏
- 国产十大台式电子管名机7——春雷101型收音机
 ◎陈汉燕 徐蜀 11 (170)
- 全数字RDS数据广播技术应用——数字无线寻址广播
 ◎唐亚军 11 (174)
- 细说DSP收音机 ◎陈平 12 (176)
- 长波波段数字信号接收初探 ◎江天舒 胡铁君 12 (181)

火腿通信

- 钳子也发烧 ◎聆听 07 (184)
- 业余电台仪器实战系列2
频率计使用攻略 ◎杨法 (BD4AAF) 07 (188)
- 美国业余无线电爱好者提出新实验课题
- 超紫外光DX通信 ◎文翰墨 07 (192)
- 免接收调试的小型40mSSB/CW收发信机
 ◎赵辉 (BD6RA) 07 (193)
- 业余电台仪器实战系列3
信号发生器使用攻略 ◎杨法 (BD4AAF) 08 (196)
- 我的多功能数字扫频仪DIY故事☆ ◎金宏伟 08 (200)
- 让电动工具成为你的DIY利器 ◎聆听 08 (204)
- 业余电台仪器实战系列4
直流稳压电源使用攻略 ◎杨法 (BD4AAF) 09 (209)
- QRP之道——写在《小功率通信指南——QRP之道》

- 出版之时 ◎阮东升 (BA6QH) 09 (213)
- 不可不说的扳手 ◎聆听 09 (218)
- 业余电台仪器实战系列5
天线分析仪使用攻略 ◎杨法 (BD4AAF) 10 (222)
- Rock-Mite国产“章鱼”第二版设计者说
 ◎卜宪之 (BD4RG) 10 (226)
- “章鱼”再生记 ◎阮东升 (BA6QH) 10 (229)
- 业余电台仪器实战系列5
频谱分析仪使用攻略 ◎杨法 (BD4AAF) 11 (234)
- 做一个实用的LED驻波指示器 ◎刘辉 (BG1LQX) 11 (238)
- 业余电台仪器实战系列6
无线电综合测试仪使用攻略 ◎杨法 (BD4AAF) 12 (241)
- 业余无线电与数字通信 ◎高国强 (BD4OS) 12 (246)

测试测量

- 高灵敏度正负电荷判别器 ◎周宝善 07 (248)
- 采用套件组装的多功能电子测量仪(上) ◎林芝松 07 (250)
- 罗德施瓦茨示波器的创新之道 ◎邓宝明 08 (254)
- 汽车电脑板维修用三通道信号发生器 ◎林元新 08 (256)
- 采用套件组装的多功能电子测量仪(下)
 ◎林芝松 08 (258)
- 深入了解载波发生电路——LC非线性振荡器的测试
 ◎王文勇 08 (261)
- 4款常见2.4G无线模块横向对比 ◎刘亮 09 (265)
- 实测简化版TEA5767调频收音模块☆ ◎刘作新 09 (267)
- 新品试用报告
试用OWON PDS7102T数字示波器
 ◎《无线电》测试员 10 (271)
- 玩转电能表 体验智能化1
走近电能表☆ ◎吴汉清 10 (275)
- 数字电压表的那些事 ◎邓宝明 编译 10 (280)
- 玩转电能表 体验智能化2
手工打造智能功率表、限电器☆ ◎吴汉清 11 (284)
- Faith368万用表试用报告 ◎《无线电》测试员 11 (287)
- 制作一台数控恒压恒流电源(上) ◎肖庆高 魏坤 11 (291)

- 巧用逻辑分析仪助力单片机开发 ◎李惠军 11 (295)
- 制作一台数控恒压恒流电源(下) ◎肖庆高 魏坤 12 (298)
- 玩转电能表 体验智能化3
- 自制预付费电能表☆ ◎吴汉清 12 (302)

玩转单片机

- 摆脱束缚 让无线走进生活之键盘篇☆ ◎刘亮 07 (306)
- 电机进阶4——全自动绕线机器人☆ ◎李文卿 07 (310)
- 能“锁定输出电压”的安全型数控稳压电源☆
◎周坚 07 (314)
- 小巧实用的51单片机GPS开发板 ◎徐玮 07 (318)
- Future Timer4未来时钟☆ ◎杜洋 07 (322)
- 详解制作简易时钟SmileClock ◎伍浩荣 08 (327)
- 太阳能光伏系统控制器☆ ◎吴汉清 08 (330)
- 精简制作触摸操作(上)☆ ◎杜洋 08 (333)
- 个性七彩小夜灯(设计原理篇) ◎刘宁 08 (338)
- 炫彩LED二进制时钟 ◎伍浩荣 09 (342)
- 图形液晶模块应用入门1
- 无字库12864液晶的驱动方法☆ ◎卫小鲁 09 (343)
- 精简制作触摸操作(下)☆ ◎杜洋 09 (348)
- 个性七彩小夜灯(制作调试篇)☆ ◎刘宁 09 (353)
- Microchip公司推出全新开发板Microstick
◎资料室 09 (356)
- 立体LED七彩走马灯☆ ◎伍浩荣 10 (357)
- 图形液晶模块应用入门2
- 无字库12864液晶模块应用实例一:小小日历钟☆
◎卫小鲁 10 (360)
- 自制高灵敏度JJY授时信号接收系统 设计原理篇
◎郭黎利 杨鹏 10 (363)
- 自己动手改进调频发射机掉载波报警器 ◎彭琦 10 (366)
- 自制高灵敏度JJY授时信号接收系统 制作调试篇☆
◎郭黎利 杨鹏 11 (368)
- “屏幕式”声光电子琴☆ ◎伍浩荣 11 (371)
- 实战单片机电子钟制作☆ ◎董庆源 11 (374)
- 图形液晶模块应用入门3

- 无字库12864液晶模块应用实例二:小小温湿度计
◎卫小鲁 11 (378)

特别策划

- PIC单片机轻松入门 ◎周坚 12 (382)
- 硬件开发环境的建立 ◎周坚 12 (383)
- 软件实验环境的建立 ◎周坚 12 (386)
- 信息的窗口——数码显示屏 ◎周坚 12 (390)
- 太阳能路灯的搭档——智能高效充电控制器
◎刘永涛 尤文强 12 (394)
- 温度时间两不误——立起来的建筑制作风格☆
◎伍浩荣 12 (398)
- 图形液晶模块应用入门4
- 无字库12864液晶模块应用实例三:小小数字指南针☆
◎卫小鲁 12 (402)

实用电路制作

- 自制4位半液晶数字电压表头
◎曾学明 (BD1QMP) 07 (406)
- 自制简易电子阅读器☆ ◎张彬杰 07 (409)
- 新器件试用台
- 轻松打造USB声卡——PCM2900与MAX9728的完美结合
◎任杰 07 (412)
- 论坛精华 DIY数字电桥 ◎草音 整理 07 (415)
- 数控雕刻机的制作 ◎吴晓燕 08 (417)
- 22个元件做出学习型遥控器☆ ◎张彬杰 08 (420)
- 新器件试用台
- MAX5486+TA2024——制作一款小巧的桌面功放
◎任杰 08 (424)
- 论坛精华 50MHz示波器升级成100MHz示波器
◎草音 整理 08 (428)
- 试做笔记本电脑无线电源 ◎古人 09 (431)
- 简易示波器自制体验☆ ◎张彬杰 09 (434)
- 环保节能的零静耗电待机控制器 ◎彭佩烘 09 (437)
- 论坛精华 常用数字万用表的检修问答
◎草音 整理 09 (440)

- 让卧室照明灯应声而关——灵敏可靠的掌声控制开关
◎茅凌云 10 (442)
- 玩转Arduino用入门套件开启Arduino的精彩之旅
◎刘英杰 10 (445)
- 打造个人气象站 ◎荣新华 (BD6CR4) 10 (448)
- 论坛精华 DIY太阳能单管机 ◎草音 整理 10 (452)
- 新器件试用台
用TPA3123制作一款纤小而强劲的D类功放
◎任杰 11 (454)
- 世博会归来的制作——激光竖琴☆ ◎张彬杰 11 (458)
- 玩转Arduino
把玩我的3PA小车☆ ◎刘英杰 11 (460)
- 教你DIY手柄遥控的机械臂☆ ◎刘英杰 12 (463)
- DIY双路数显可调稳压电源 ◎梁文志 12 (466)
- 自定义提醒闹钟☆ ◎张彬杰 12 (469)
- 用8位单片机轻巧做出音乐播放器☆ ◎孙德庆 12 (473)
- 数字显示恒流型电子负载机 ◎冉小平 12 (474)
- 帮你的无线路由器节电 ◎彭佩烘 12 (477)

维修帮手

- 液晶投影机的维护 ◎华良云 07 (480)
- 电热水壶常见故障排除 ◎梁明义 07 (482)
- 问与答 07 (483)
- “四部曲”替换路由器电源 ◎张国华 刘克铜 08 (484)
- DLP (数码) 投影机的拆卸和维护 ◎华良云 08 (486)
- 维修员浅析液晶投影机和DLP投影机的特点
◎华良云 08 (488)
- 问与答 08 (489)
- 楼宇对讲门铃的维修 ◎于永泉 09 (490)
- 惊险检修显示器屡炸保险管故障 ◎田国勇 09 (491)
- 冠捷液晶彩电电源电路的检修 ◎孙唯真 09 (492)
- 问与答 09 (495)
- 电动车充电器的常见故障维修 ◎马光路 10 (496)
- 夏普投影机XV-P100检修4例 ◎霍汉明 10 (499)
- 问与答 10 (500)
- 电磁灶IGBT管的代换技巧 ◎王德沅 11 (501)
- “盲肠”元件引起的故障 ◎周永海 11 (504)
- 问与答 11 (505)
- 自己动手维修手机充电器 ◎余俊芳 12 (506)
- 快门控制线引起的“眼疾”检修 ◎潘邦文 12 (508)
- 清除喷墨打印机墨盒打印口堵塞的双一方法
◎王绍华 12 (509)
- 问与答 12 (510)

初学者园地

- 常用元器件的识别与使用 (十四)
- 无极性的光敏电阻器 ◎张晓东 07 (511)
- 微控管实用制作八例 ◎张晓东 07 (514)
- 常用元器件的识别与使用 (十五)
- 以“光”为传媒的光电耦合器 ◎张晓东 08 (519)
- 光电耦合器使用常识 ◎张晓东 08 (521)
- 常用元器件的识别与使用 (十六)
- 能显示字符的LED数码管 ◎张晓东 09 (524)
- 自制雷电预报器 ◎张爱迪 09 (528)
- 常用元器件的识别与使用 (十七)
- 可逆向换能的压电陶瓷片 ◎张晓东 10 (531)
- 压电陶瓷片使用常识 ◎张爱迪 10 (534)
- 用闪光LED制作BEAMBOTS太阳能机器人 ◎王超 10 (536)
- 阳光风铃 ◎孙德庆 11 (539)
- 常用元器件的识别与使用 (十八)
- 小巧灵敏的驻极体话筒 ◎张晓东 11 (541)
- 如何使用驻极体话筒 ◎张爱迪 11 (543)
- 常用元器件的识别与使用 (十九)
- 最常用的电动式扬声器 ◎张晓东 12 (546)
- 如何使用电动式扬声器 ◎张爱迪 12 (549)
- 不用电的频闪灯 ◎王超 12 (552)

注：加☆的文章表示注文的相关资料或程序可在本刊网站www.radio.com.cn或本书配刊光盘中获取。

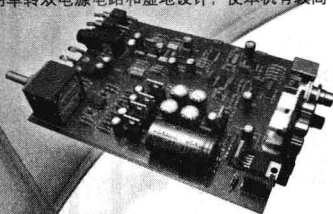
套件天地

购买方式：1. 邮局汇款：北京市崇文区夕照寺街14号A座，《无线电》杂志社收，邮编100061，请在汇款单上注明相应套件名称及联系电话。
2. 淘宝店购买：<http://boqu.taobao.com>

MINI USB DAC套件——580元/套+15元（邮费）

特点：采用BB公司新型解码芯片PCM1793和高品质数字接收芯片DIR9001，耳放部分采用全差分BUF的框架模式，采用中功率管作为放大输出，能驱动阻抗600等耳机。创新采用单转双电源电路和虚地设计，使本机有较高的信噪比。耳机全部采用高品质的元器件，耳机的环境电阻为日本KOA金属膜，电容为nichicon的音响专用系列，固体电容大量使用的是德国WIMA，电位器采用的是ALPS大蓝光，面板为高精度CNC加工。

制作方法详见
《无线电》2010年第1期杂志

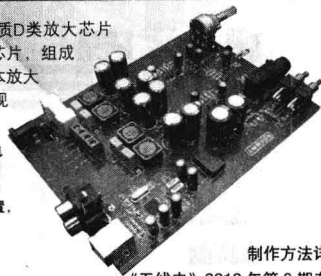


MINI USB AMP套件——290元/套+15元（邮费）

特点：采用BB公司新型的HIFI高品质D类放大芯片TPA3121，同时配合USB接收解码芯片，组成带有USB功能的纯后级D类放大器，本放大器具有极高的效率，在小体积中实现2×50W功率。

本套件不包含配套电源，其中功放的输入电压要求为12~25V直流，电流必须达到3.5A以上。如果使用笔记本电源，接口必须保持一致，中间为正。如果您希望增加配置，可选择：
①增加配套专用开关电源，需加60元。
②增加USB接收部分，需加65元。
③电位器升级为ALPS型，需加35元。

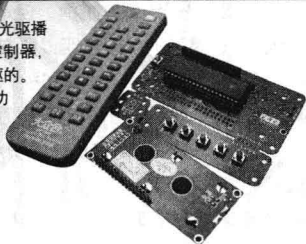
制作方法详见
《无线电》2010年第3期杂志



用光驱制作CD转盘套件——99元/套+15元（邮费）

特点：光驱控制器是一款用单片机来控制光驱播放CD的控制板，网上称它为CDROM控制器，CDROM控制器是通过IDE接口来控制光驱的。它的优点是能方便地实现CD机的基本功能，如：显示时间、曲目等；用遥控器、按键控制光驱播放、暂停、选曲、进出盘等。

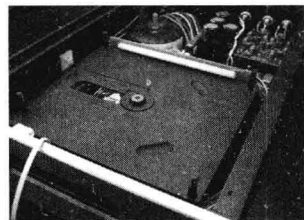
制作方法详见
《无线电》2010年第2期杂志



CDM12CD机套件——价格1780元/套+50元（邮费）

特点：本套件是一款适合音响爱好者制作的顶推盖式CD机套件，采用VAM1202型激光头，全铝结构机芯，全铝遥控器，具有一路音频输出和一路数字同轴输出。

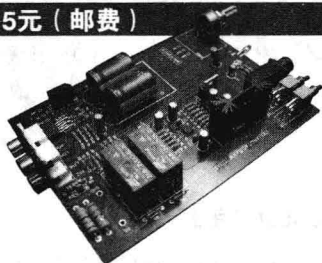
标准版：1780元/套+50元邮费
高阶版：2680元/套+50元邮费
制作方法详见
《无线电》2010年第4期杂志



测量套件——99元/套+15元（邮费）

特点：本套件主要用来配合计算机声卡测量扬声器和音箱的各项参数，是一款DIY音箱简单实用的测量工具。

制作方法详见
《无线电》2010年第5期杂志

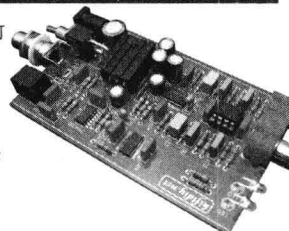


MINI 1793 DAC套件——190元/套+15元（邮费）

特点：套件使用TI公司出品的PCM1793，可以实现24bit解码功能。套件的电路框架为：DIR9001+PCM1793+OPA2134。套件采用小体积极限设计。

散件套件：（PCB+PCB上所有元件）190元/套+15元邮费
整机套件：（散件套件+变压器+机壳）260元/套+15元邮费

制作方法详见
《无线电》2010年第6期杂志



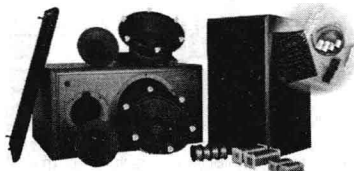
Clair音箱套件——2980元+100元（邮费）

特点：这是二分频书架音箱套件，高音和低音均采用挪威SEAS扬声器单元，高音单元前面板采用了DXT技术，可以有效地改善高音的离轴响应及指向性，便于与低音单元衔接，减少障板的衍射等。

注：（1）因为套件重量为23kg，所以箱体发物流，扬声器单元发快递，运输费为100元，偏远地区的用户必须到就近的大城市自提套件。（2）套件音箱有4种木质：酸枝、枫木、胡桃及樱桃，购买前请先与我们沟通。

（此套件需提前预订）

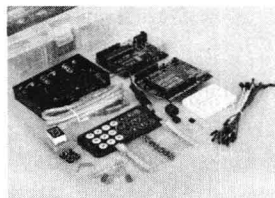
制作方法详见
《无线电》2010年第8期杂志



Arduino入门基础套件——380元/套+15元（邮费）

特点：Arduino基础入门套件一款学习工具。它帮助你用流行的Arduino工具体验电子科技无穷的乐趣。所有套件零件无须焊接，直接在面包板上插接即可，非常适合学习。另外，本套件还附带了10节实验课程，课程编排完全从初学者的角度考虑，每一节实验都配有图文结合的实验说明文档和非常有趣的例子程序，还有很大可供学习者发挥的空间，非常适合Arduino互动媒体爱好者、机器人爱好者、电子爱好者学习使用。

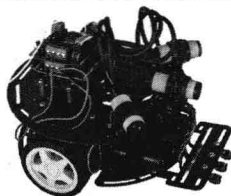
制作方法详见
《无线电》2010年第10期杂志



3PA机器人小车套件——639元/套+15元（邮费）

特点：3PA机器人小车采用2轮差速驱动，转弯半径趋近于零，机身采用高强度铝合金材料，高速电机加优质橡胶轮，运动灵活快速，适合在室内的平坦路面行进。小车使用Arduino控制器，编程简单。车身上有很多安装孔，可以加装传感器、舵机、摄像头等，实现监控、寻线、避障等功能，可以用于机器人教学实践，也可用于机器人比赛。

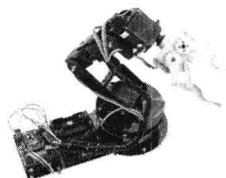
制作方法详见《无线电》2010年第11期杂志



6自由度机械臂套件——1270元/套+15元（邮费）

特点：6自由度机械臂采用高强度铝合金材料，由Arduino控制器加6个微型伺服电机（舵机）来实现控制，分别对应于臂、肘、腕（2个自由度）、张合5个关节和1个旋转底座，每个关节可在一定范围内运动，底座可以实现左右90°旋转。机械臂上的夹持器能轻松夹起最大直径58mm、大小100g以上的物品。这款机械臂可以用手柄或无线遥控模块进行操控，是个非常不错的项目和机器人演示教学平台。

制作方法详见《无线电》2010年第12期杂志





触摸屏 为还不会用鼠标的孩子准备的改装技术

摘自《爱上制作2》

带过孩子的都知道，小孩子对外界事物的接受能力特别强。作为一个孩子的家长，我从来不过放过任何一个让孩子学习的机会。我本身是一个技术狂，因此我希望我的孩子能够了解这个世界的硬件和软件的一切。

很多家长过度保护自己的设备（当然这很容易理解），但是他们的孩子却因此而丧失了一次学习的机会。他们总是担心小孩会把三明治塞到录像机里甚至自己触电，但是他们却忘了，孩子们只有接触事物和技术才能获得相应的知识和竞争力，而这一切都是在不断地犯错误和从错误中学习而来的。我是一个制作者、一个修改者，为了搞清楚事物的运作机理我已经搞坏了太多的东西。要是害怕孩子搞坏我的数码设备而不让他们去学习，就简直太保守了。

小孩玩游戏

我们的女儿长大的时候，会去模仿她的父母。她喜欢坐在计算机前按键盘，好像她在工作一样。

我们给她买了一个黄色的PS2键盘，每个字母旁边有一幅画（A旁边有个苹果Apple，S旁边有条蛇Snake，D旁边有条狗Dog等）。她想和我们一起工作的时候，我们就把这个键盘拉出来让她敲。

又过了一段时间，孩子快满两岁，我们觉得要给她制作一台计算机了。因此我找出来一个旧的G3 Macintosh，并给她买了好多专为幼儿设计的游戏。

但是我发现她用所谓的“易用”的鼠标总是很费劲，她有时把鼠标拿到屏幕前，当然不会有任何结果。有时一边看着鼠标一边移动鼠标，然后再看着屏幕并把鼠标拿起来。在爸爸妈妈的帮助下，她对某几款游戏很感兴趣，可惜的是我们必须在那里帮她用鼠标。

我对一家卖车载计算机的公司所生产的一系列VGA触摸屏显示器有所了解。这些7英寸或者8英寸的显示器是在汽车的仪表盘上的，但是我觉得用在G3 Macintosh计算机上也很好。由于这个显示器自带Macintosh的驱动，我就直接连上显示器，我女儿就立刻能自己玩游戏了。

我还自己设计了一个有着大按钮的启动程序，这样孩子就能自己打开游戏了。有个游戏需要她输入自己的名字（作为一个有先见的家长，我给她取的名字只有3个字母），她很快就学会如何把自己的名字输进去，然后敲回车了。

移动娱乐

我的职业和兴趣之一是改装汽车。我没有买道奇捷龙

的1800美元的车载DVD配件，而是自己装了一台Mac mini和一台折叠式的触摸屏电脑，这样我女儿就能看高清的动画片《爱探险的朵拉》了。

当今车载娱乐系统的主要特征是所谓多区娱乐，意思是后排的孩子有耳机，这样前排的司机和乘客就可以听另一个音频节目。

我本来是想给她耳机的，但是发现不管是帽子、耳机、太阳镜，还是别的什么东西，要在小孩头上戴东西得花点工夫，我的目的是找到一个办法，为她创造出一个独立的环境，这样我们就能听音乐而不干扰她了。

几乎所有的车载婴儿车的塑料架上都包着一个可清洗的装满泡沫的外罩。受降噪耳机制作的启发，我拆开了一个便宜的耳机把连接环取出来，用胶带将它们粘到婴儿车塑料座的左边和右边，然后再把泡沫装了回去。仅仅花了30来块钱，我就给我女儿的车座升级了，装上了一个复杂的婴儿环绕立体声。我用一个小口延长线把耳机与车载DVD连接起来。现在我前座可以听Mac mini的音乐，后座女儿可以观看自己的DVD。由于左边和右边都有扬声器，孩子自己听自己的，完全不受前座音乐的影响。

婴儿也“疯狂”

女儿很快就喜欢上了这个设备，这使得她可以无穷无尽地听同一首歌。我女儿的某张CD里面，有一首大约2分钟的歌，她可以一遍一遍地听个不停。

可惜的是，我们车里的CD机没有重复播放的功能，尽管这辆小货车方向盘有音量控制键，开长途的时候每两分钟按一次“回上一首”，还是让人很不爽。

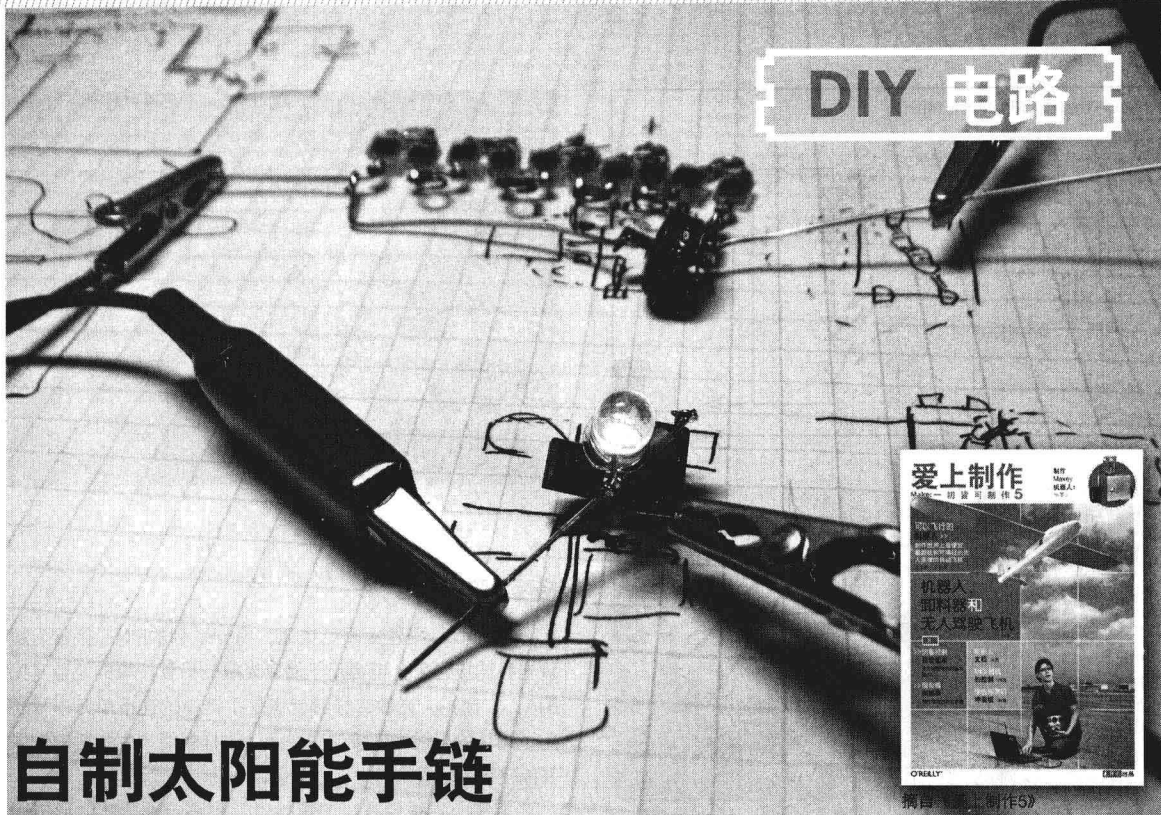
我想给孩子装一个旧的iPod，但是这个接口过于复杂。还好苹果推出了iPod Shuffle，这个Shuffle没有屏幕，很小，更重要的是界面非常简单，只有3个单功能键。

我们现在已经让孩子接受耳机了，这个不是指那种耳塞，我们说的是包耳的那种大耳机。

我们给孩子演示如何播放这个音乐，她需要拨iPod背后的开关来开机，然后按播放键，听到自己喜欢的歌之后，就只需不断地按“回上一首”就能重复收听了。

孩子虽然还在摸索使用iPod的窍门——有时候还会倒得过多——但是现在我们几乎不用去干预了。需要帮忙的时候，我们一般告诉她如何再次去听她喜欢的歌，而不会替她操作（跟她说“按下这个左边的键两次，是你爱的歌吗？嗯，好”），然后她就能自己完成了。⊙ 译/夏明新

DIY 电路



自制太阳能手链

把太阳能模块串起来点亮你的LED首饰

文/埃德温·怀斯 译/夏明新

我的孩子快5岁了，她对杂志上的一根发光手链特别喜欢。于是我和妻子打算制作一款，让她观察我们整个制作过程。我管电路，妻子负责装饰，结果还不错。但是我觉得还是有些改进余地，于是我决定将太阳能首饰与新型 Joule Thief 技术结合起来，这样LED就能更加亮一些。我自制了一款新型太阳能发光手链，这绝对比商场里卖的要炫！

Joule Thief 电路原理

我制作的这根手链会用到一种新型的Joule Thief电路，主要用于能量收集，它能将低电压（比如快没电的电池输出电压）转换成脉冲高电压并加以应用。网上有很多这种Joule Thief的电路图（参见 makezine.com/19/diycircuits_solarjoule）。

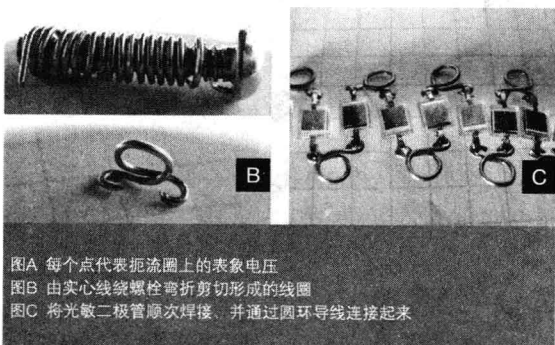
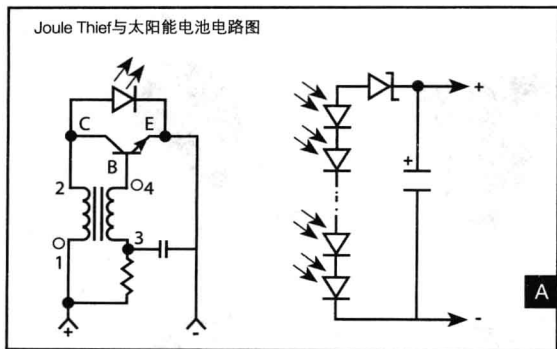
这个电路的核心，是一对缠绕在变压器或者扼流圈上的电感线圈。电流在一个线圈中流动的时候，会产生感应磁场，这个变化的感应磁场使得另一个线圈产生反向电流。Joule Thief 电路中，第一个线圈用于提供点亮LED需要的初始

电压，而第二个线圈产生驱动三极管形成脉冲的反馈信号。

如下是反馈信号工作原理（见下一页图A，左侧）。当电源与电路连接上的时候，三极管是关闭的，扼流圈中间没有磁场，电力也不足以点亮LED。当电流通过电阻流经三极管基极，并初步打开三极管。这样扼流圈的电感线圈的1-2中就有反向电流了，进而导致一个扩展的感应磁场。然后电感线圈4-3中出现感应电流，三极管打开更多。这种正反馈会一直持续到三极管完全打开。

一旦三极管完全打开，1-2线圈中的电流就不再增加，对应的磁场也不会出现，4-3线圈中也没有了反向电流。这样就使得三极管会关闭一部分，而整个反向的反馈环就此开始。4-3线圈中的电流会使得三极管关闭更多，进而防止电流流经1-2线圈。三极管关闭后，电感的磁场会停住，并放出一批电荷通过LED并点亮。这个电流会很快被消耗，而回到下一个循环的起点。

电阻与扼流圈之间的电容用于缓冲反馈行为，并为电感线圈4-3之间的电压变化提供缓冲。



图A 每个点代表扼流圈上的表象电压
图B 由实心线绕螺栓弯折剪切形成的线圈
图C 将光敏二极管顺次焊接，并通过圆环导线连接起来

材料:

所有的电容、电阻值都是近似的，偏差一些没有关系。
太阳能收集部分会用到导线：
22号的实心导线，我是将绝缘线剥去绝缘层得到的。
PIN光敏二极管（10个或更多），Mouser Electronics上的
货号是#782-BPW34，网址为mouser.com。
超级电容：.022F，Mouser的货号是
#598-EDLSD224V5R5C
信号肖基特二极管，Mouser的货号是#625-SB330-E3
漂亮的布料或者其他用于手链的材料
Joule Thief电路会用到：
共模扼流圈，51 μ H，Mouser的货号是
#875-CC2824E513R-10
NPN三极管，Mouser的货号是#512-BC549
电阻，1~3k Ω ，功率为1W，比如Mouser的
#299-1K/AP-FC
电容，0.01 μ F的圆形电容，Mouser的货号是
#80-C114C103K5R
LED，任何型号都可以，比如Mouser的
#604-WP7113QBC/D

工具:

剥线器
小的螺栓
小钳子，用于做圆环，圆头钳子的效果不错
烙铁与焊锡

可选工具:

助焊剂
辅助焊台
电压表、示波器

搭建太阳能电池

首先我来搭建太阳能电池。将一系列的PIN二极管用超级电容连接起来，电容用于储存光敏二极管搜集的能量（见图A，右侧）。光敏二极管就像是手链中的连接单元，我还用了圆环的导线来连接这些单元，这样就能产生弹簧的效果并能较容易地缝到布上。

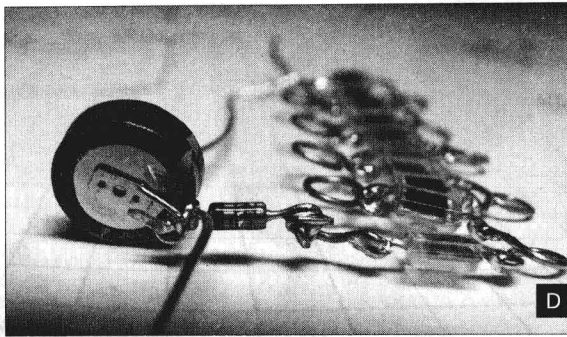
将实心导线绕在小的螺栓上，每隔一圈剪断，形成圆环。然后再将每个圆环的两头弯成既小又容易焊接的钩子（见图B）。接下来顺次焊接10个（再多一些也可以）光敏二极管，正极到负极排列（见图C）。每个光敏二极管管上有银色条纹的一端表明是正极。你也可以试试做两列二极管，每两个并联放置（正极对正极，负极对负极）。

将肖基特二极管焊接到光敏二极管串的正极，黑色条纹（负极）远离光敏二极管放置。肖基特二极管用于确保LED在足够亮的时候电流流入电容，在亮度不够的时候不会回流。任何二极管都能用，但是肖基特二极管前向消耗的电压较小，这样LED上就能分得更多电压。

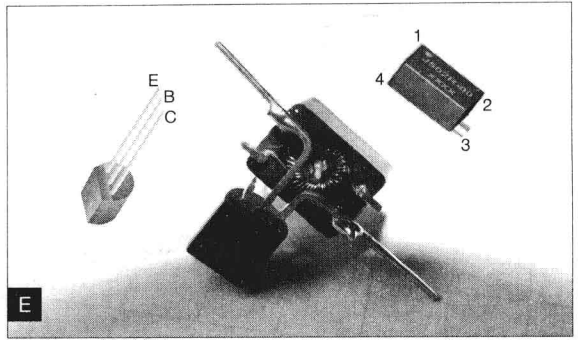
将超级电容焊接上去，正极焊在信号肖基特二极管的负极，负极焊到光敏二极管串的负极。最后在电容两端各焊一根线，用于连接到Joule Thief电路。现在可以将太阳能电池放到太阳底下了。

搭建Joule Thief电路

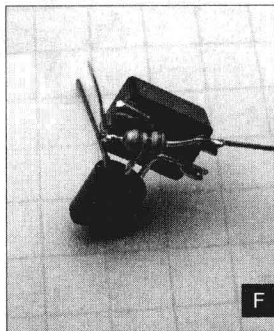
这个制作项目的很多版本中，会需要自己绕变压器。我自己有点懒，于是就买了一个，其实就是一个带铁芯的共模扼流圈。顶上的白点表明是1号引脚，接着的引脚顺时针排列。



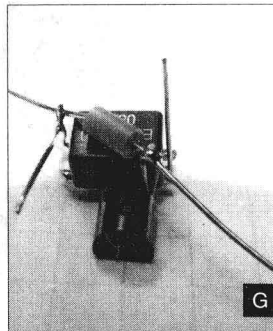
D



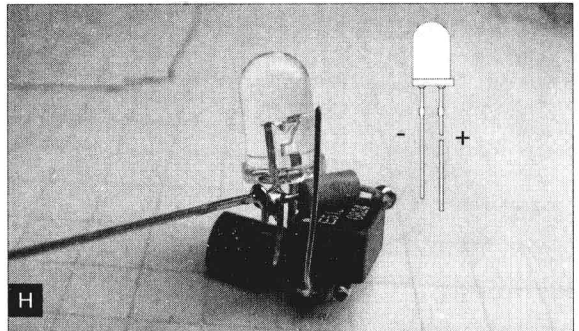
E



F



G



H

图D 焊接上超级电容和肖基特三极管的太阳能电池

图E 将三极管的集极 (C) 和基极 (B) 焊接到变压器的2脚和4脚

图F 将电阻焊接到变压器的1脚和3脚之间

图G 将电容焊接到三极管的射极 (E) 和变压器3脚之间

图H 将LED“首饰”焊在三极管集极与射极之间

首先将NPN三极管的射极向外弯折90°，然后适当弯折集极与基极引脚，以便分别焊接到扼流圈的2号引脚与4号引脚（见图E，注意扼流圈上下翻转后1号引脚和4号引脚的位置变化）。

将电阻放在三极管基极附近，然后将电阻的引脚在扼流圈的一侧弯折，并焊接到1号以及3号引脚上。将3号引脚的多余长度剪掉，但是1号引脚上的要留下，用于连接到电池的正极（见图F）。电阻只要是1~3kΩ的都能用，阻值大会提升一点效率，不过我当时手头只有1kΩ的。

将已完成的部分翻过来，并将圆形电容焊接到变压器3号引脚（或者是连着的电阻引脚）和三极管的射极（见图G）。没有这个电容，电路也能工作，只是有了之后效率更加高一些。圆形电容比通常的方形电容要容易放进去，做出来的电路也更加紧凑。

现在到放进LED首饰的时候了。将LED较短的负极向外弯折，并将正极焊接到扼流圈的2号引脚或者是三极管的集电极。将LED的负极焊接到三极管的射极，这个射极指向上

的时候比较容易焊接。将LED正极的多余长度剪掉，但是负极的留着（见图H）。

将太阳能手链与Joule Thief电路连接起来

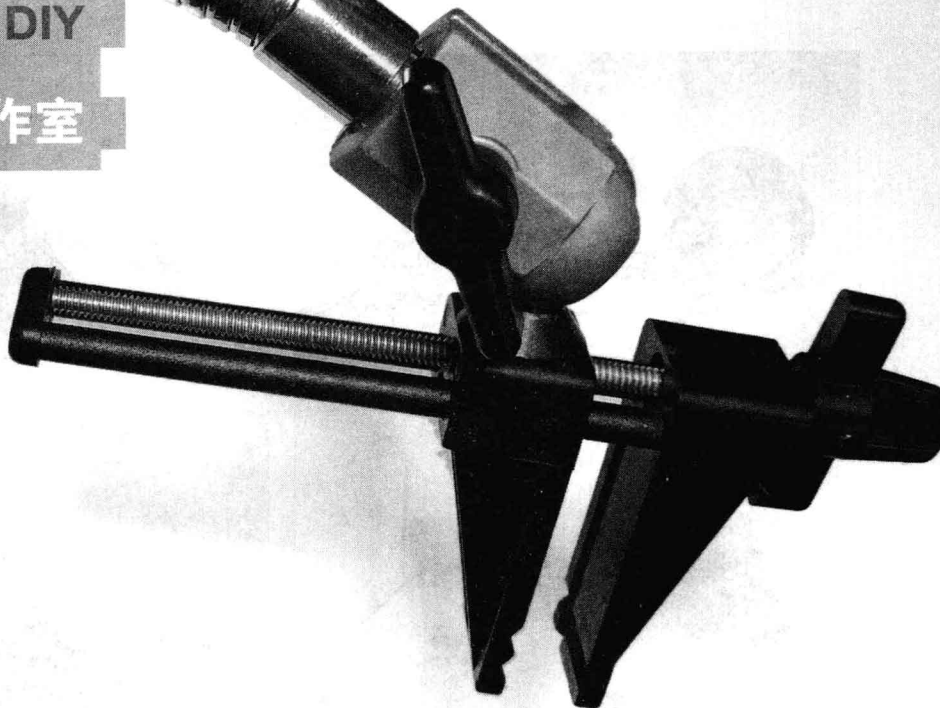
用导线或者鳄鱼夹，将Joule Thief电路与太阳能电池连起来，正极对正极，负极对负极，现在LED应该亮了。如果你用示波器观察LED的正极，应该能看到电压脉冲大约是300~500kHz。由于变得太快，肉眼看不出来这个变化，看到的是LED一直亮着。

如果LED没有亮起来的话，用电压表确认一下太阳能电池上是否有电压。不需要很满，0.5V就可以了，但是第一次需要几分钟的光照时间才能充够电容。如果你电压够了但是还是没有亮，那就要检查一下二极管电容以及扼流圈的电感是不是连接正确。

我省略了项目的最后一部分：材料的安装过程（用布料做成手链），那就是我妻子和孩子发挥想象的事情了。🔗



摘自《爱上制作6》



制作你的VIP机械手臂!

©科林·坎宁安 译/肖伊南

用来夹电路板的老虎钳在进行电子制作时，的确帮了我不少忙。不过有时还是会有点小小的问题，就是当我试图从各个角度观察工程进展情况的时候，只能围着工作台来回跑动。每次项目完工，运动量不小于一场马拉松，这实在太累了！其实，只要在一把手持式老虎钳上加装几个简易的小装置，你就可以随意地移动整个老虎钳了，并且节省了宝贵的操作台面，腾出更多的操作空间！

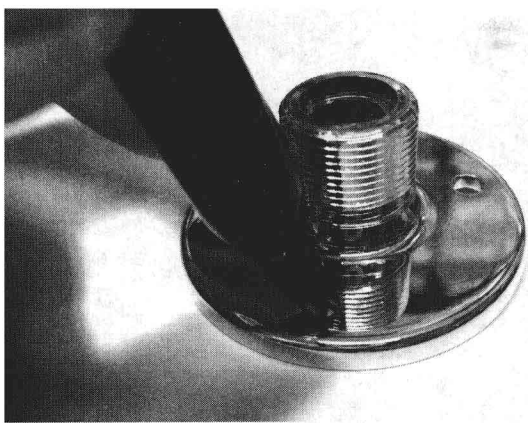
步骤如下：

1. **选择装置固定点** 在你想安装机械手臂的工作台表面，标记下安装底盘螺丝孔的位置（见图A）。
2. **钻孔** 用直径为2.5~3mm的钻子，或是用别的工具代替也可以。
3. **固定好底盘** 拧紧螺丝钉，用图B中的方式将螺丝钉固定紧（见图B）。
4. **安装鹅颈形伸缩管** 将鹅颈形伸缩管紧紧地与底盘固定，确保它和底盘连接紧密，以便开展工作（见图C）！

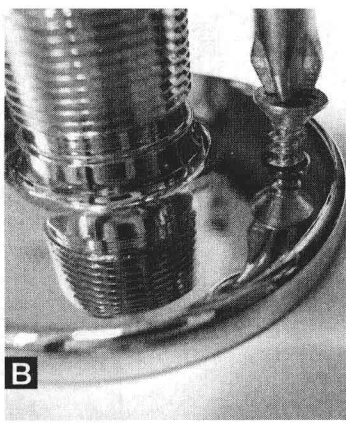
所需要的材料：

- 4.2cm大小的安装底盘
- 33cm长的鹅颈形伸缩管
- 电动钻头
- 6号或8号螺丝钉
- 飞利浦电钻或是直径为2.5~3mm的电钻

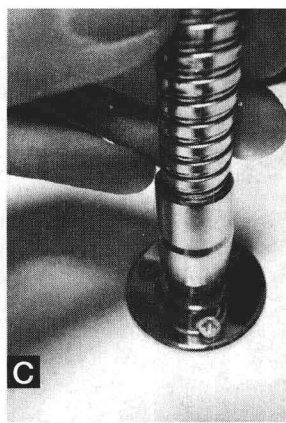




A



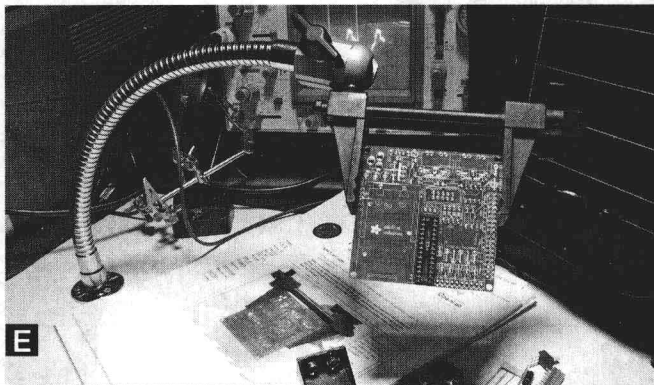
B



C



D



E

图A 标记下安装底座螺丝孔的位置

图B 用螺丝钉固定住底座

图C 将鹅颈形伸缩管紧紧地固定在底座上

图D 将鹅颈形伸缩管的另一端与夹钳对齐，并固定紧

图E 用机械手臂夹起你的电路板，试试任意转动下方向

5. 安装夹钳部分 将空置的鹅颈形伸缩管插入夹钳的一端，看准了，要保持伸缩管和夹钳对齐在一条水平线上，然后将它们拧紧。——看起来这个形状有点奇怪，不过别觉得沮丧啊，我用实践证明，这个装置是十分实用的。

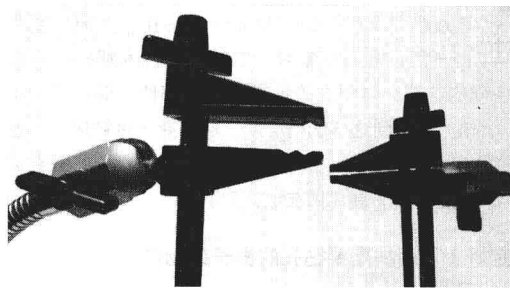
6. 赶紧使用你的VIP机械手臂吧！现在已经完成了一只机械手臂，你还可以把它打造得更加时尚。

看看它能帮你解决什么问题：腾出来的桌面空间，可以用来放零部件、文件，还能放下酸痛的胳膊肘。而且我发现有了机械手臂后，桌面再也不堆满乱七八糟的文件了。

最重要的是——现在，你可以轻松地操作界面移置眼底视线处，不用再眯着眼、弯着脖子、弓着背工作了，这健康多了！☺

给你的机械手臂找一个伙伴吧！

别让你的机械手臂感到孤单，如果你有多余废弃的伸缩管的话，在你的工作忙到焦头烂额的时候，DIY第二只机械手，它能让你享受工作空间扩大带来的奢侈感受。



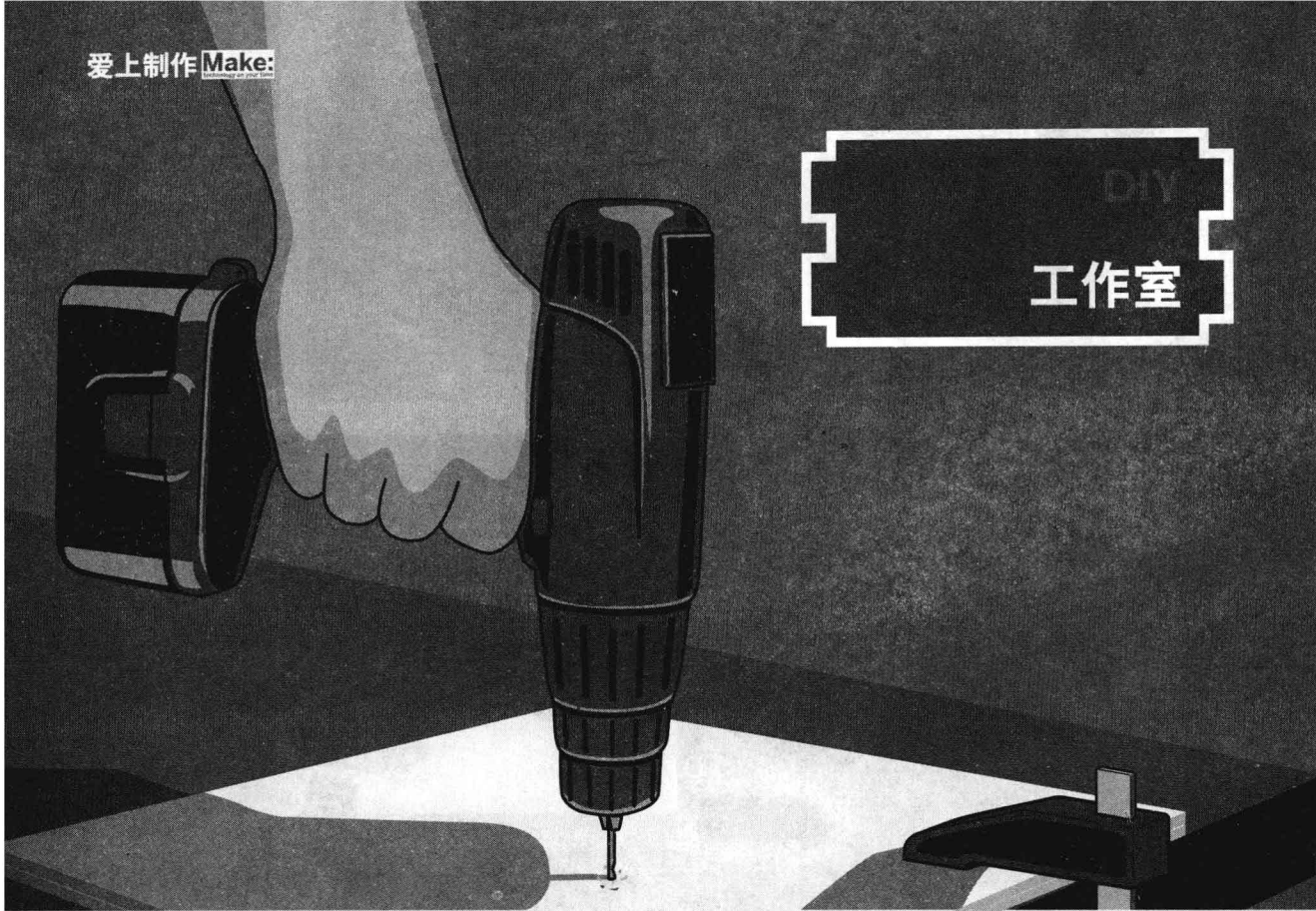
安装小技巧：



怎样钻一个完美的螺丝孔，假如你想毫不费力地钻一个完美的孔，试一试布拉德或子弹牌钻孔机吧。然后，在需要打孔的地方，用钻孔机高速钻孔，直到磨穿表面的第一层木制纤维，留下一个浅浅的打磨洞。然后你就可以照这个打磨洞继续钻，这样就不会打滑了。

——福兰特·乔伊

更多小技巧尽在：<http://makezine.com/tnt>



教你钻出误差小于0.01mm的螺丝孔

©莫斯·奥格里芬 译/肖伊南

任何人都可以用钻机在物体表面钻孔，然而只要再加上一一点点想法和练习，你就可以技术娴熟地打造各种各样的钻孔，以便准确地连接各种部件，而且误差小于0.01mm！要达到这样的精准度，你需要一台钻床。一台普通的钻床价格并不高，和一把装电池的钻机一样。只要你按照以下这些步骤，就能精准地钻孔了。

固定好上下两块需要钻孔的板子或物体

当你需要钻孔的时候，先把上面的板和下面的板夹紧，或是使用别的方法把两块板对齐，防止它们来回地移动。比如，你也可以在两块板上压上一个重物，它们就不那么容易移动了。

用打孔设备在下面的底板上做个标记

为了能在两块板上精确地打出两个对齐的孔，你可以用一个直径为6.3mm的小锥子，在每个做标记的孔的中央，

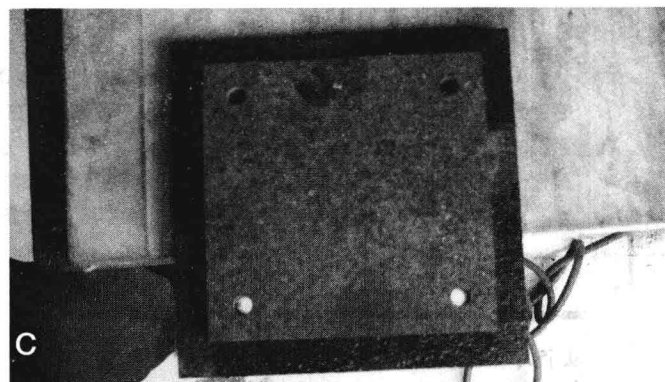
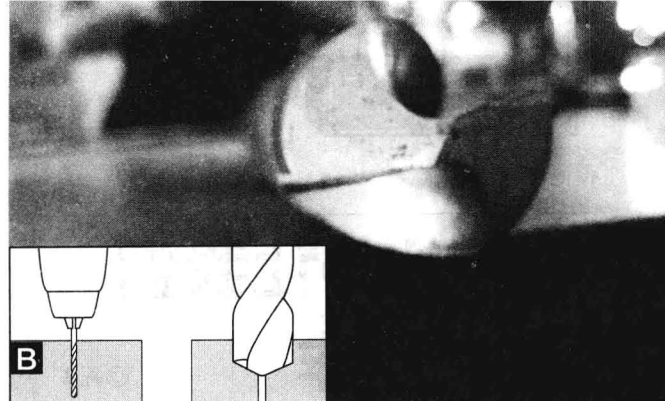
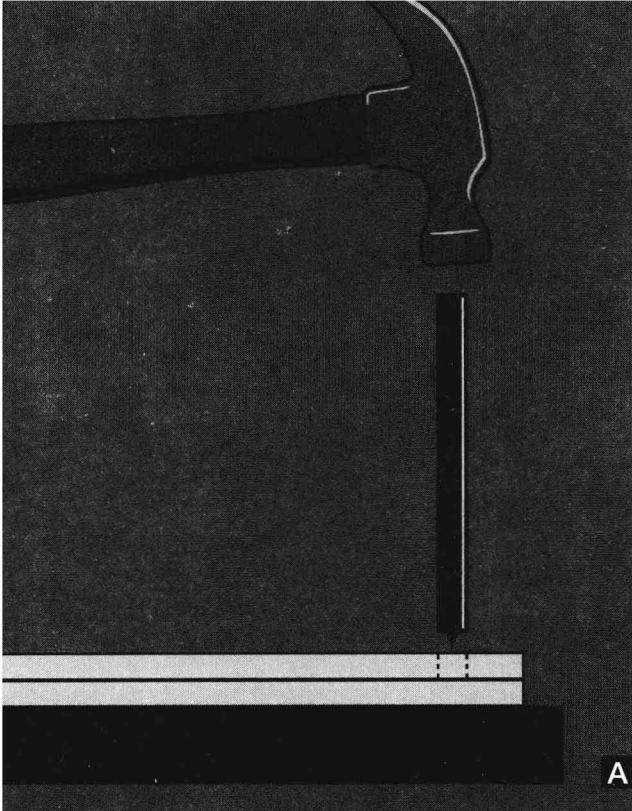
轻轻地用锤子锤入板面，可别小看这一个小小的浅窝，这可是非常重要的一步。它可以帮助你更精确地在上下两块木板上垂直地打孔（见图A）。

别着急开始先钻个孔试试

在你正式开始钻孔之前，我们先来看看一台普通钻机的构造。看看我的这把钻机，这是一把钢制的高速钻机，可弯曲118°，可以更换两种类型的钻头（见图B）。垂直地看这个钻孔的点，孔下方由钻头钻的这个孔，我们把它叫做卷洞。

注意了，我的小窍门就在这。我现在的这个举动，并不是要开始真正地打孔，这样做是为了使介质表面的材料快速地被挤推出去，这样的话，钻机就能更好地在介质上钻孔了。

然而，钻头虽然可以顺利地将介质的材料快速地排出去，但这股推力也有可能使你想要钻的孔的直径，直接扩大大约6.3mm。因为有可能你钻的时候，视线并非是垂直的，或者在钻孔的时候，你并没有紧紧地固定两个界面，导致它们



图A 用一把直径为6.3mm的小锥子，垂直对准每个做过标记的孔的中央，然后用锤子锤入面板
图B 在正式钻孔之前，要想开出精准的孔，最好的方式是用一台

小号的钻机
图C 先打一个适中的孔，然后慢慢修整到你所需要的尺寸，这样就完美了

之间有轻微错位；又或者介质本身材质的原因，导致它们容易在打孔的时候产生损耗。这些原因都有可能使打孔的直径产生误差。假如你需要在精密的仪器上进行开孔，或者你需要打孔的位置十分紧要，不容许出现过多的误差。那么最好的方式是，你先用一台小号的钻机，在界面上试验性地打一个孔。如果有损耗，出来的效果可能就是中号钻机打孔的效果了。那么也便于你进行下一步的修改，因为打孔从小变大容易，要想从大变小就不可能了（见图B）。

在选择打孔钻机的直径时，你需要考虑到两个问题。1) 你确实不想在整件作品上，打出一个大小不适当的孔，影响整件作品的性能；2) 你又要求这些孔的精准度极高（你要知道，直径越小的钻机，速度就会越快。当然了，也就能更轻松地打出孔来，同时产生的材料损耗也就相应小一些。）。随着你的技术越来越纯熟，用一把60号的钻机打出一个1.2cm的孔也绝非难事。一般情况下，我在工作的时候都倾向于选择43号钻机，因为在做大部分的工作时，它不大也不小，正合适。当然了，如果我要打一个又小，要求又精细的钻孔，我还是会选择60号钻机的。

怎样打造一个尺寸精准的孔

如果在工作中，你需要打一个尺寸非常大的孔，你可以试验性地先打一些比所需尺寸稍小一点的孔。然后，计算一

下打孔过程中损耗的情况，你就能在正式上场的时候，打出你想要的尺寸了（见图C）。

你可以用前面提到的卷筒钻头来估量尺寸的大小，当你最终确定了孔的尺寸时，最好用比你需要的尺寸小一号的钻机来打孔（因为在此过程中有材料的损耗）。完成后，小心地清理掉洞中因为磨损而产生的废屑，你会发现，清理之后这正是你要的尺寸。

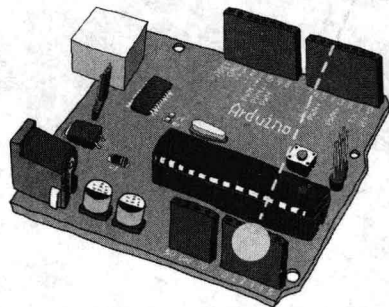
无论打什么样的孔，我们都建议你用钻头锋利的钻机。因为钝的钻头会轻微地晃来晃去（这一点你可能感受不到，但事实如此），产生更多的磨损，打出来的孔也是毛毛糙糙的。在选择钻头的时候，你可以用手来感觉钻头的锋利与否，也可以通过直接的肉眼观察来确定。⊗

Make: TIPS!

怎样保护工具：
在我的店里，我有一个可以伸缩的小包裹，我把那些不经常使用的工具放在这个小包裹里，这样一来就十分方便了。一把轻便的小喷壶和一个塑料材质的小工具包就可以使这些工具远离灰尘、碎屑，也能有效地防止它们被磨损了。
——弗兰克·乔伊
更多小技巧尽在，<http://makezine.com/tnt>

Arduino让我们 爱上制作

◎高磊



Arduino是一个开放的硬件平台，包括一个简单易用的I/O电路板以及相应的软件开发环境。如果要打一个比方来形容它，我们可以将Arduino与大家熟知的51单片机开发系统放在一起对比理解，就如计算机系统中Linux系统之于Windows系统的对照。Arduino可以被用来开发能够独立运行并具备一定互动性的电子作品，也可以被用来开发与PC相连接的外围装置，目前较广泛地应用于欧美、日本等国家的电子设计及互动艺术设计领域。

人民邮电出版社出版的《爱上制作》系列图书中，很多新颖有趣的制作就是利用Arduino来完成的。本期杂志中，笔者与大家走近Arduino。

从个人电脑到个人制造

在这个几乎人人都有电脑的时代，我们生活里的众多事务已经交由基于电脑、互联网的服务来处理完成：从网站预订明早的机票，在iTunes音乐商店买张盼望已久的重制专辑，在线服务让出门寄信也有了怀旧意义，iphone与ipad之类设备又让个人电脑的使用像打开书架上的书一样轻松自然。在电脑完全融入生活的现在，操作被设定好功能，外形的家用电脑已经不再是问题。

MIT（美国麻省理工学院）的Neil Gershenfeld教授提出了一个个人制造的概念：电脑主机从占地百多亩、重量几十吨到小得一个桌上能摆好几个，这个桌面革命没用几十年，在不久的将来，自己用电脑芯片做小玩意将是下一个桌面革命。他判断那些制造昂贵且具有巨型电脑主机的专业工具，也会像当年几十吨的主机渐进到当今几公斤的个人电脑一样，变得能够让普通人轻易接触，从而让人人都能拥有和操作工具，制造属于自己的电脑（或者任何东西），甚至于自己在家造一台iphone。

他说这话的时候是整整5年前，之后世界各地出现不少在这个理念下设立FAB LAB，而不少没听说过FAB LAB的人，也早已在自家车库动手改造电脑、写程序、装配电子元件和机械结构，开始个人制造的尝试。

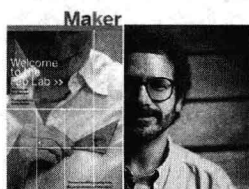
由个人制造的电脑设备，跟个人电脑的最大不同在于，它可以是任何你希望的形状，有着为你量身定做的功能。也就是说，它不再是全功能的设

备，只为处理某件对于我们特别重要的事项而诞生，甚至它不再被叫做电脑，而是折纸、橡皮泥、蜡笔。我弟弟在小学手工课上不怎么认真听讲，因为老师教的都是不疼不痒的折飞机、捏橡皮泥，但他想要的是机器猫的竹蜻蜓和任意门。其实，我也幻想过做那么一两件在脑袋里忽闪忽闪去的小玩意儿，比如把屋外的风声变成一首歌，用歌声控制字体变化，或者做个夜里闪闪发亮又能照明的发带。

之前，如果我老爸想要一台自己设计外形的mp3播放器，可能只能在睡着的时候才能成真，但到了个人制造时代，不仅自己设计制造mp3播放器，连叫上我那当家庭主妇的妈搭建一个房屋智能安全系统，或者制造个人飞行器，也是有可能的。也就是说，使用电脑已经从敲击键盘、两眼盯着屏幕，开始转到生活里的方方面面。

举个例子。一位谈不上有多专业的自然科学伪爱好者小刘，出于谁也不知道的原因，想做一项每晚家猫进出门次数的统计记录，假设他有至少三种选择完成统计：一，蹲守；二，购买专用设备；三，自己设计制作。第一个办法——小刘不仅平时很忙要上班，而且也顾及别人的眼色，所以他知道蹲着瞧猫一晚上出门几次实在是挺神经病的做法。第二个办法——小刘不仅是个上班族，还养着一个女朋友，他也没为了“病态”小爱好不顾身花钱的地步，买个监控设备，没门。第三种办法——小刘自己组装电子硬件，编写程序，构建一台最能满足需要的设备。没错，我知道，这对在广告公司上班的设计师小刘来说，既有挑战，又像是在讲笑话。

一台设备至少由两部分构成，硬件和软件，组装硬件和编写程序，对多数人来说都还是个麻烦事。所以问题是，小刘怎么才能自己制造这台电脑（设备）。



Neil Gershenfeld