

爱上制作3

Make: 一切皆可制作

technology on your time

大脑机器

P70



20[↑]

项目：将你的
世界进行电气
化改造

家庭电子小制作

- » 好玩的骰子
- » 房子机器人



[美] O'Reilly 编

曾学明 夏明新 陈定 译



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



P70



P82



P92

O'REILLY®

无线电 出品

无线电

O'REILLY®

爱上制作³

一切皆可制作



[美] O'Reilly 编

曾学明 夏明新 陈定 译

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

爱上制作. 3 / (美) 奥莱利编 ; 曾学明, 夏明新,
陈定译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2010. 8
ISBN 978-7-115-22804-8

I. ①爱… II. ①奥… ②曾… ③夏… ④陈… III.
①电子器件—制作 IV. ①TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第077742号

内 容 提 要

《爱上制作3》是美国《Make》简体中文版系列丛书之一。本书包括各种日常生活中的创意手工制作项目, 内容涉及电子、机械、工具、户外、家庭、音乐等方面。

本书语言深入浅出、通俗易懂, 采用实物照片、插画和文字相结合的方式, 把制作项目需要准备的材料、制作过程、如何使用等介绍得生动有趣, 给读者以启迪, 为DIY提供了丰富的素材。本书适合喜欢动手的各类DIY爱好者阅读, 是制作爱好者开阔眼界、启发思维的宝典, 也可作为高校和中学课外科技活动的参考手册。

版权声明

Copyright ©2009 by O'Reilly Media, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and Posts & Telecom Press, 2010.

Authorized translation of the English edition, 2009 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

英文原版由 O'Reilly Media, Inc. 出版 2009。

简体中文版由人民邮电出版社出版 2010。英文原版的翻译得到 O'Reilly Media, Inc. 的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly Media, Inc. 的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式重制。

爱上制作 3

-
- ◆ 编 [美] O'Reilly
译 曾学明 夏明新 陈 定
责任编辑 黄 彤 尹 飞
执行编辑 胡 洁
 - ◆ 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>
北京画中画印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 700×1000 1/16
印张: 10.75
字数: 219 千字 2010 年 8 月第 1 版
印数: 1—5 000 册 2010 年 8 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2010-1833 号

ISBN 978-7-115-22804-8

定价: 35.00 元

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

兴趣的故事

晚上下班回家后，看了段对著名经济学家郎咸平的访谈节目，让我颇有想写点什么的感触。节目的主持人是著名的周立波，大致中心议题是探讨中国教育的现状，重考试轻能力之类的话，两人滔滔不绝、侃侃而谈。直到节目终了究竟也没说个午卯酉。这让我想起了一个故事，是网上一篇关于“电锯”立志成材的帖子：

“电锯”从十几岁开始喜欢无线电制作，做了个能出声的收音机之后就一发不可收拾。其实那时的中学生什么都喜欢，比如，摄影、天文、气象、生物什么的。有一次“电锯”在旧书摊上买到了一本英文的关于无线电的厚厚的书，那时“电锯”的英文并没有现在这么好，现在已经可以用英语点菜谱啦。当时仅仅从书里面的电路图看得出，那是一本关于无线电的书，于是就掏出5角钱，毫不犹豫地买了回来。回到家里马上翻字典，知道了这本书的名字叫《业余无线电手册》（ARRL HANDBOOK）是1979年版的。电锯心想要是能有中文的就好了。后来又一想，肯定别的小朋友和我一样，想看但是看不懂，要是哪位叔叔阿姨给咱们翻译过来该多好呀！再后来发现并没有叔叔阿姨给翻译，于是小小的“电锯”就立志要把这本厚厚的书翻译过来，每天翻译一页，1000多天就可以翻完啦！



那个时候也没有什么快译通，当然更没有金山词霸了，所以小小的“电锯”翻字典翻得很辛苦。那是因为光有革命的理想是不行的，以中学生的水平要翻译外文书还是蛮辛苦的，于是“电锯”立志成材，先考上了重点中学，然后靠上了重点大学，学上了喜欢的无线电专业，好悬好悬地终于毕了业，如愿以偿地走上了无线电的工作岗位，把业余爱好变成了专业工作。

专业工作，就是业余爱好，业余爱好呢，又是专业工作。“电锯”感到无比的幸福。

光阴荏苒，日复一日，“电锯”的无线电专业工作干了十几年。一天，领导把“电锯”叫到办公室，说：“我们出版社准备出国考察，你也去，找点思路回来。”于是“电锯”高高兴兴地接下了任务就去了。这一趟考察，成就了“电锯”在色影无忌网站的一个扬名立万的帖子——改装红外摄影专用数码相机进行美国航拍的精



品帖子：<http://www.xitek.com/forum/sorthread.php?threadid=444166>。不扯远了，领导让找点思路回来，到哪儿去找呢？突然，电光火石之间，“电锯”想到了那本20多年前在旧书摊上5角钱买到的美国无线电手册，对，去美国就找它了！于是“电锯”从箱子底下找到了这本发黄的旧书，坐飞机到了美国，然后又驱车300多公里，照着书上的地址找到美国业余无线电协会（ARRL），人家协会主席、CEO、技术主管、媒体总监什么的听说从中国同行来了，都出来热情接待了“电锯”，“电锯”也就向美国方面介绍了中国的无线电爱好者活动的情况，同时表达了想翻译出版《ARRL HANDBOOK》的中文版的想法。他们听了以后说这本书每年修订再版一次，到

现在已经是第八十多版了，最多的是一年出版了100多万册，累计出版发行了好几千万册，大概是世界上累计发行量最大的无线电方面的书了，但在此之前从来没有授权过哪一家出版社翻译出非英文版。

“电锯”立马掏出小时候歪七扭八地翻译的那几页纸，美国人看完之后楞了。估计是没看懂，于是告诉他们说那是小时候试着翻译的ARRL手册，而且告诉他们说在中国有千千万万像我这样的爱好者。他们你瞧瞧我，我瞧瞧你，最后全体都不住地点头，说OK，于是人民邮电出版社就引进了全系列的美国家业余无线电协会的出版物，包括《业余无线电入门》、《业余无线电手册》、《天线手册》、《射频电路设计实战宝典》等。

现在这本旧旧的1979年的英文书摆在桌子上，“电锯”仿佛看到了几十年前那双纯洁的大眼睛，在完全看不懂的字里行间汲取知识的情景。“电锯”又在憧憬着不久的将来，这书成为重新点燃我们兴趣的火苗，让我们的爱好伴随着电波传遍世界。

呵呵，没错，我就是那个“电锯”。这套业余无线电丛书的翻译出版，凝聚了国内数十名志同道合的无线电爱好者的辛勤劳动，他们中的每一位都是我心目中的英雄。

培养自己的兴趣爱好，寻找自己志同道合的朋友，不如就从《爱上制作》开始吧。

《无线电》杂志主编：黄彤
2010年7月14日清晨

译者序

自从初中迷上无线电制作以来，一直喜欢无线电的小制作。开始是维修收音机，高中后省吃俭用大半年，为的是买一支电烙铁和一卷焊锡。1996年上大三时偶然的机会上业余无线电通信，从此开始了电子制作之路。这一爱好甚至改变了我的职业兴趣，本来学的是机械制造，但2002年我第一次找的工作却是电气设计，还干得不错。工作后，买了房子，开始自己做家具。家里什么坏了也都喜欢自己维修，这可能就是DIY爱好者的“通病”吧：一切都想自己做！但是，DIY方面的入门资源非常少，书刊就更别提了，分类都很细，比如《无线电》杂志就专门介绍电子制作方面的刊物。所以一直渴望见到一种全面介绍DIY项目的书籍。

2010年年初，人民邮电出版社的编辑胡洁给我看了一眼美国出版的《MAKE》，我拿起来就放不下了，这套书太酷了，给人以耳目一新的感觉。书中各种制作都有，并且都是一些实用、好玩的项目，制作项目的介绍非常详细，只要您按照杂志的介绍，一步一步制作就能做成功。当你拿到这本书时，乍一看像是电子制作。但仔细翻阅后，你会发现这本书里有非常丰富的制作内容，大到把你的住房进行全面的自动化改造，小到用硬币制作纽扣。除了介绍电子制作入门和项目制作外，还有DIY的理念探索；做家具的设计软件介绍；介绍国外的各种DIY制作信息；制作滑雪板以及各种非常实用的DIY的小技巧，小工具等。

翻开书你就会明白：《爱上制作》的理念“一切皆可制作”，不仅仅是一句口号！希望本书能带你进入“一切皆可制作”的乐趣中！

——曾学明 (BD1QMP)

记得2000年的时候，我刚上大学，一个电子系的师兄给我们讲他到上海找工作的情景。面试官问：“能修电视吗？”师兄嘿嘿地嗤笑，说修电视还真不会，我们听了后哄堂大笑。大家都觉得科技发展如此迅猛的今天，还用得着我们去修电视吗？

拿到《爱上制作》的时候，我意识到问题的所在。关键不在于技术的高度或实现的难度，而是在自己的态度与意愿的强度。也许我们会在生活中迷失，或是在现实中困顿，但是一定记住我们是工程师，我们是创造这个世界的人。如果我们做不了的事情，没有人可以做到！

以《爱上制作》中一位大拿Ross Shafer的话与大家共勉：“我宁愿自己做东西而不是去买东西，如果不会做那就去学。”

——夏明新

现在在哈尔滨工业大学机电学院机械电子工程系读研究生一年级，已经开始承担一些比较重要的课题任务了，回想制作机器人的这几年，感触挺深。如果不是当时对机器人的执着，或者说是对科技制作的执着，也许就不会有2009年第八届亚太大学生机器人大赛国内赛冠军和东京国际赛冠军的荣誉了。

在机器人里面我是做结构设计的，很多时候很累，但我很享受这种感觉，刚开始是一个创意，然后一步一步把它清晰出来，再做出实物，那种成就感，是不能仅仅用最后取得什么成绩来描述的。像一团泥巴，刚开始什么都不是，但是你却有一个很好的创意，然后你再一点点地捏出它的眼睛、鼻子，加上自己的感情，做成一件令你爱不释手的艺术品。

《爱上制作》是我接触的第一本国内关于科技类实物制作的书籍，它给我的最深的印象是不管你处于一个什么样的技术水平，在这本书里你肯定可以找到你自己喜欢做的，并且可以做出来的东西。

衷心希望每一个喜欢科技制作的人，能在这本书的指导下，把自己的每一个创意实现。

——陈定

欢迎你来到DIY嘉年华天地 如果:

你会动手
制作各种小玩意
(或者你渴望.....)



你已经拥有
《爱上制作》
(或者你渴望.....)



欢迎订阅

购买方式 全国各大新华书店

卓越亚马逊网上书店: <http://www.amazon.cn>

当当网上书店: <http://book.dangdang.com>

爱上制作³

一切皆可制作

目录

家用电子

40: 电子制作工作台

这是一个业余电子制作的开端

查尔斯·普莱特

44: 最大的小芯片

555通用定时器介绍

查尔斯·普莱特

49: 改造Roomba真空吸尘器机器人

不要让ROOMBA机器人只能收集灰尘。你也可以改造它，用你自己的意识占据它的世界

菲利普·托容 托德·凯尔特

50: 好玩的骰子

打造一对电子随机数发生器

查尔斯·普莱特

54: 房子机器人

易于实施的居家自动化

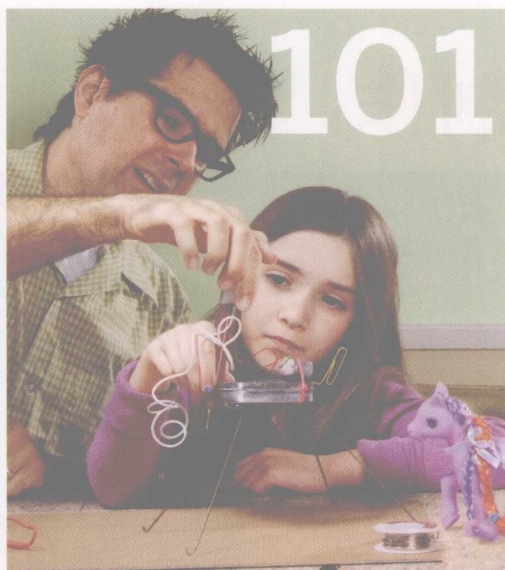
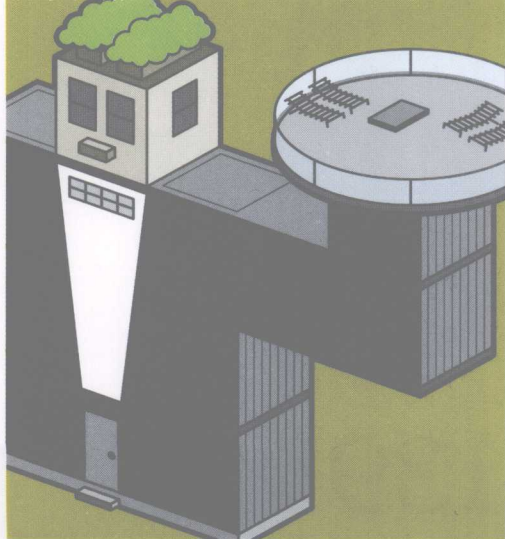
安德鲁·特纳

58: Propeller（螺旋桨）芯片

格雷丝给微控制器领域带来的加速——使用BASIC STAMP语言的芯片

戴尔·多尔蒂

房子机器人：怎么让你的房子照顾你和它自己



封面故事：9岁的萨日娜·福莱恩菲尔德和她的主编父亲马克·福莱恩菲尔德，用连续的探针来测试振动机器人的布线。在这个制作中，他们用一个玩具上的不平衡电机来驱动这个机器人。摄影：格里格·塞嘎奥。

专栏

1: 欢迎词

我们都是好样的

肖恩·康纳利

2: 展望未来

像编软件那样做硬件

蒂姆·奥莱理

12: 艺术成果

装饰性电路

杜格拉斯·里佩托

22: 祖传技术：轮胎拖鞋

当你用旧轮胎为自己制作一双拖鞋时，你一次就解决了多个世界性的难题

蒂姆·安德森

36: 制造麻烦：技术爱好者与简约派

要做就要做得漂亮，能够传世，否则就别做

索尔·格里菲斯

155: 回顾

开始的时候都是阴极射线管

乔治·戴森

158: 回顾计算机

古董计算机支撑着这个世界

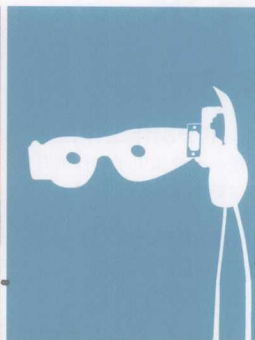
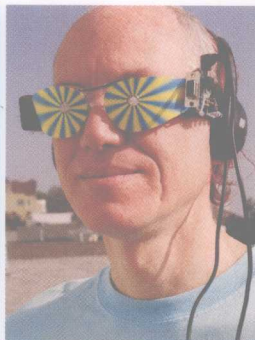
汤姆·奥华德

制作：项目

大脑机器

用微控制器驱动的声光设备诱导你的大脑进入各种意识状态
米奇·阿尔特曼

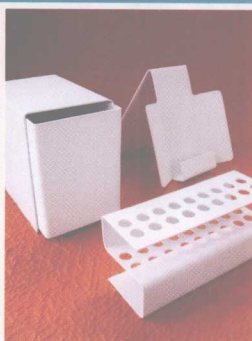
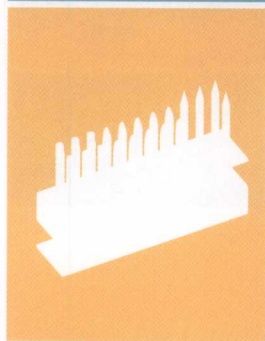
70



桌面办公装置

可成形塑胶在日常生活中的应用
查尔·斯普拉特

82



桌面生态圈

有关我们赖以生存的生态圈系统的一个有趣实践
马丁·约翰·布朗

92



基础知识



电气测试仪器

看见并理解电路里面发生的事情
汤姆·安德森 温德尔·安德森

139

爱上制作 3

一切皆可制作

制作爱好者

4: 地球上的制作

科技创新速写

11: 小技巧：来自药店的特殊工具

从制作者中来到制作者中去

14: 早失败！常失败！

一个提高制作技能的智力工具箱！

汤姆·詹宁斯

18: “没有金钱的财富”

一个可以制作任何东西的机器，包括复制自己

马特·斯巴克

20: 清晰梦面具

定时控制的LED促使你的大脑主动参与你的做梦过程
内森·楚

21: 家酿

我的5英尺长的无线电遥控潜艇航模

迈克尔·维麦科

24: 开篇：燃烧的学习

克鲁斯波工艺美术学校的实践团体

大卫·培思考维兹

30: 快乐的发射

充斥着烟雾、声响、爆炸的大型火箭发射

威廉姆·加斯特利

66: 快速预览：技术革命的照片

马克·理查兹在计算机历史博物馆拍摄的过时计算机照片

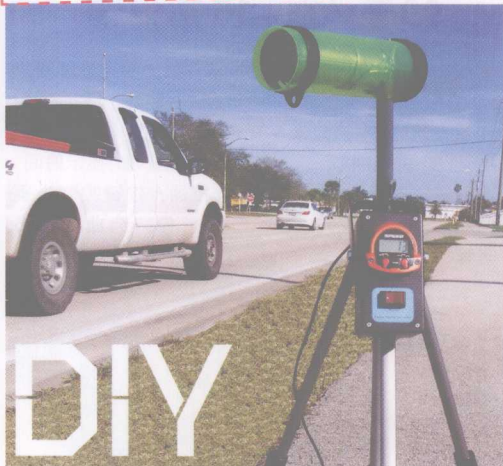
克鲁斯波：

学生在这儿通过修整、切削、钢成型、陶艺、纺织、涂釉以及许多其他方式来表达他们的创造力。

25



提示：在开始制作本书介绍的项目前，请浏览相关网页以免漏掉了重要的更新或勘误。



DIY 104

104: 工作室

草图大师设计工作台

高效工作台

111: 影像设备

超酷照片网站

113: 音乐设备

刨花板的美妙声音

115: 户外用品

自行车太阳能GPS

118: 电路

裸机游戏设计

微型大功率激光器

用MAKE控制器来制作

雷达测速仪

101: 1+2+3：三步完成振动机器人

用一个玩具里的电机和一个薄荷糖盒子来做个颠簸不停的机器虫子

马克·福莱恩菲尔德

102: 工作室：弯玻璃管的女人

欧文·奥莱理

134: Howtoons：制作推进器

索尔·格里菲斯 尼克·爪格塔

136: 权宜之计

李·德·斯洛托夫

147: 1+2+3：简单的三步完成纸飞盘

用纸片来理解柏努利的流体理论

赛·泰莫尼

148: 工具箱

153: 博客故事

太空中的书呆子

布利·皮提斯

159: 赚钱：硬币纽扣

汤姆·帕克

我们都是好样的

肖恩·康纳利

最近，我在上班途中听到一首歌，歌名叫“好样的家伙”：

我想我是好样的，
我想要活到生命结束的那一天。
我知道我不完美，但上苍知道我在努力。
我认为我是好小伙，我想我是对的。

歌唱家也是词曲作者托蒂·斯利德在歌曲中一直叙述道：他可能有时候会喝醉，甚至有点爱吵架，但是他并不是一个没有思想的人。

虽然我的身体中缺少咖啡的刺激，但我还是被这首歌中隐含的意义打动了。一些显而易见的东西被我们从人文的角度忽略了，其实我们这些平民百姓都是相当优秀的，都是好样的。我们有各自的工作，生活中有朋友和家人相伴，有一点业余爱好，并时常犯些错误。

媒体和流行文化一直很少关注我们。电视节目拿我们的错误和缺点甚至我们的激情来取笑我们，其实他们把我们理解错了。在电视幽默剧中，总有一些人乐于取笑普通人。类似于《美国偶像》这样的真人秀节目，就擅长取笑人们的演唱——越跑调就越搞笑！作为生活在这个社会中的一员，我们经常会取笑：太矮了、太胖了、太老了、太穷了、太幼稚了、太笨了、太不会说话了、缺点太多了等。

嗨，但我意识到，这正是我们这本书的最大不同点，也许这就是我们成功的秘密！我们指导读者亲手制作一些东西；我们赞美后院中的开垦和车库里的创新；我们还认为每位读者都非常聪明，理解我们的所写；我们相信读者会做得更好，而不是更差。

主流媒体不仅渲染我们的弱点，还推崇那些有声望的人物——最大的、最聪明的、最富有的、最疯狂的、最漂亮的以及最帅的。

相反，本书推崇的是那些平常、好样的百姓。我们谈论自己用卖报机制作烤肉架，用迫击炮筒制作咖啡机（见第8～第9页）。或许这些东

西都并不完美，但它们都充满了想象，都是普通人手工打造的，这正是我们所喜欢的。

我们希望本书能促进家庭制作的交流，并鼓励这种精神。建议大家从第14页“早失败，常失败”一文开始读本书。这篇文章阐述了失败的价值：失败为什么不是贬义词，尝试离成功就更近了一步，失败是成功之母。

本书重点在家用电子制作上，有些部分全是大的制作和系列文章，从开始的自动吸尘器改造（见第49页）到把你的住所进行全面自动化改造（见第54页）。电子测试设备入门（见第139页）会带你重温电压、电流和电阻基础知识。第40页的文章用处很大，我会把此文放在我的工作台边上，以备需要时查找。

我们将向你演示如何一步一步制作自己的生物圈实验室（见第92页），以及如何制作自己的大脑测试仪器，并用它来研究声光是怎样影响思维的（见第70页）。

你还将惊奇地读到高能火箭爱好者的故事（第30页），自我复制机器的故事（第18页）和克鲁斯波工业艺术学校火焰世界的故事（第24页）。这群人为了实现自己的梦想而努力实践、经历失败，最终取得了成功！

读者信箱也使我确信，本书关注的是正确的群体和正确的成果。13岁的维尼·布莱贝克诉说的心声：“本书是怎么改变我的生活的”，以及一位俄勒冈的三年级学生，为参加我们的“置换”大赛而制作的奇特的艺术品和他的故事。

如果你被这些故事、想法和制作吸引住了，那么请接受我的建议，把这些东西做出来放在你身边吧。找出普通人创造的非凡的东西，请尽情欣赏他们的努力、他们的幻想，当然还有他们的缺点吧！

肖恩·康纳利是本书英文版的主编。

像编软件那样做硬件

蒂姆·奥莱理

我们在O'REILLY媒体上检索的一个原因是想找到会变魔术的人。这些人常常利用他掌握的某种技巧就可以把我们搞得目瞪口呆。看了一两个小把戏后我们先会觉得惊奇，紧接着就会不由自主地问：“你是怎么做的？”其实就如著名的阿瑟·克拉克格言所说：魔力并不存在，那只是魔术师知道而我们不知道的东西罢了。有时魔术只是简单的技巧或道具，有时候真是魔术师想出来的前无古人的世界级的大型点子。

第一个网页就是如此。1993年，当人们看到一个人在个人计算机屏幕上点一个文件的链接时，立即就能把放在半个地球之遥的服务器上的文件拽到这台电脑上，他们惊讶得眼珠子都快掉出来了。今天，这已经司空见惯了：但魔力仍在演绎。现代社会最大的魔术出现在制造业，一些人知道怎么做东西，而其他人们只能惊叹！

下面我要说的不是将那些著名的魔术一步一步地曝光。即使是相当酷的“魔术”，背后也没有什么东西。我要谈到的一种魔术是本书专栏作家、也是风筝爱好者索尔·格里菲思在最近的一次谈话中提到的：“我星期一把我的新风筝设计送出去，星期五就可以测试了。”

魔力何在呢？这是一个信号，提示制造业供应链即将到来的革命。你看，索尔用定制的CAD软件设计风筝，由设在中国的工厂生产出一个样品，然后几天工夫就能送到半个地球之外的这儿。

我和索尔的一个同事聊天时也非常吃惊地发现了类似的魔术，索尔的这位同事叫科恩·巴索普，在思科伊德实验室工作。他开了一家名叫“Potenco”的公司，致力于把一款便携式发电机商业化，这是他们设计的，用“一个小孩一台笔记本电脑”项目。一次科恩给我展示了满桌子的各种拉绳式原型发电机，看起来都像是刚从Best Buy商店拿出来的新的气泡包装膜。他们怎么制作的呢？这些样机不是手工做的。

过去这种东西是很难做的，要不自己做，要不就批量生产，没有中间办法。现在互联网和汤姆斯·弗莱德曼称为“平面的世界”，使你不仅更方便、更便宜地拥有一个工作室，而且可使你拥有一个惟命是从的工厂。

“我们现在能够在一周内设计一个硬件，”科恩说，“这使我们可以用硬件快速地探索我们的想法，有点类似于在软件设计上的做法。一年前，相同时间内你只能拿到一个模型，现在你可以拿到一个全功能的机械样机。”做这种原型机还是相当贵，但要求增加消费量（或团体定制，或叫做大规模定制）的呼声魔幻般地增加，好的预兆已经出现了。

这个有关未来的信息不仅影响到了想自己开公司的制作者，也影响到了消费人群。随着工厂和供应链的灵巧化，我们看到一个大量定制的未来即将到来。企业家正在利用互联网的全部能量来使制造业走上一条全新的创新之路。

Threadless.com即是一个相当好的例子。网站通过使用Digg-like投票系统，鼓励用户去提交、投票和讨论T恤衫的设计。他们接着就制造并销售最流行的T恤衫。Threadless报表显示去年有2 000万美元的销售收入。如果你在做一个东西前不得不衡量来衡量去，你最好在没花钱之前先开始收集客户需求。

以上并不是说个性化制作的东西，它的价格会符合20世纪80年代由桌面排版系统导致的排版系统的价格变化曲线。我们看到过一台激光切割机，它的价格在1年里从16 000美元下降到2 000美元。

总之，准备好迎接一个做硬件更像是做软件的未来吧。

相关故事请参见makezine.com/10/nff。

蒂姆·奥莱理 (tim.oreilly.com) 是O'Reilly Media, Inc. 的创建者和CEO。要了解奥莱理雷达项目请参见radar.oreilly.com。

饱览电台设备 展现HAM风采 尽享沟通乐趣 品味无线生活

面向业余无线电领域的精品刊物



定价：15元

邮发代号：80-990

购买方式：

1、到各地邮局及报刊亭随时订阅

2、汇款到杂志社邮购

地址：北京市崇文区夕照寺街14号A座《现代通信》杂志社

邮政编码：100061

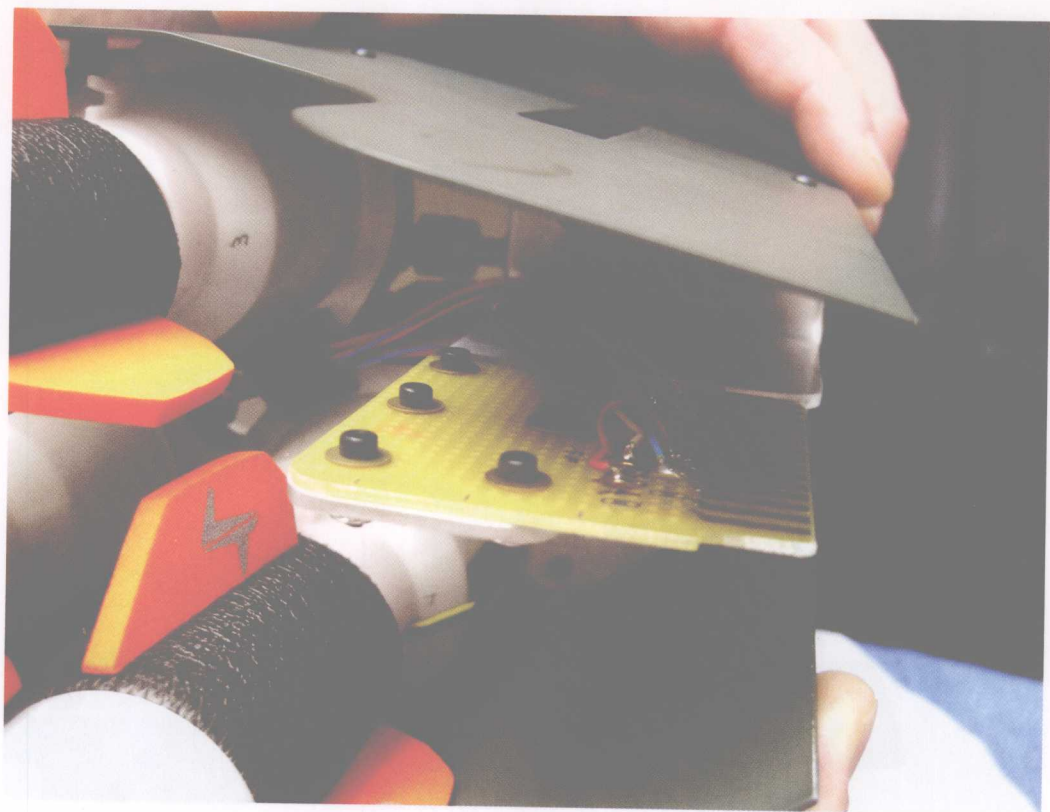
电话：010-67191770/67134361

中国无线电运动协会指定会刊

地球上的制作

科技创新速写





无限制的真人CS激光枪

麦克·亚茨玩的是激光真人CS游戏，我们要说的不是那种在家庭游戏中心可见到的普通游戏或是你的邻居用玩具枪玩的那种CS游戏。

亚茨是一群无限制激光真人CS游戏玩家的中坚力量，这群人喜欢废弃的军事基地，密集碉堡掩体中玩，使用高度改制的激光CS枪玩实战。

十几年前，他就开始在位于华盛顿州的家庭基地中改造CS用的激光枪了。他最新的改造项目绰号为“蝎子”，这是一个定制的狙击步枪和RPG火箭筒，是基于哈斯布朗的新一代激光真人CS系统平台改造的。

由于亚茨在地下激光CS武器开发人员中游荡，他能够在他的哈斯布朗LTTO系统上安装还没有发布的叫做CS爆破手（TMB）的原型电路板，电路板是由SMP（Shoot the Moon Productions）公司开发的。TMB是一个可以打燃泡沫的激光武器，可以发射红外线的RPG火箭弹头。发射火箭前，玩家手动给枪的塑料气缸打气，气缸的压缩气体能把火箭发射20~40英尺，相当酷，但亚茨还不是很满意。

亚茨和他的激光玩家伙伴花了10个月打造了这个兼容哈斯布朗LTTO系统的超级红外武器系统。“蝎子”系统从头到脚都符合军用标准，最显眼的特点是装在武器上方的那个四联火箭发射架。

推进火箭的高压气体来自可承受每平方英寸3 000磅气压的铝制气压室，4个橡胶气体阀门控制着火箭的发射，火箭发射方向受不锈钢导引筒引导。用来发射火箭的扳机和把手来自eBay，是从坦克上拆下来的真家伙。为了组成火箭发射平台，这个具有1 500英尺射程武器的高能LTTO狙击步枪得益于一个大大的4英寸可调焦距透镜。

开发这把枪的最大的原动力来自于要胜人一筹。每个人都清楚，当他们在一年一度的西北真人CS大会上展示他们的武器时，总会有一些新的轰动的武器出现，麦克·亚茨常常被甩在后面。

——史蒂夫·洛德芬克

》麦克·亚茨改制的CS武器见 mysite.verizon.net/resobodw



音效

“音乐使我舒适，”荷兰声音雕塑家**杰罗恩·蒂彭玛特**说，“通过录制唱片中的音乐和声音，我可以把那种舒适带给大家！”

作为一个自诩为对灌唱片上瘾的人，蒂彭玛特最喜欢的音乐制作是录音。在他的作品《磨牙》（《Pbur des dents d'un blanc éclatant et saines》）里就有一台电唱机，是用鸟类标本的喙而不是用唱针来使老LP唱片发出声音的。

在荷兰视觉艺术和建筑设计基金会资助下，蒂彭玛特在位于德温特市的家中建立了家庭工作室。在工作室中，他使用从旧货店淘来的材料结合从特别的科学文献上精选的点子创作雕塑。

他的创作也严重依赖一些偶然事件，比如最近在纽约市巨人艺术中心展出的作品《磨牙》（《Pour des dents》），其灵感就来自他那位喜爱制作标本的父亲为一个朋友做的鸟类标本。

蒂彭玛特仔细地观察鸟喙，意识到如果摆放合适的话，鸟喙可以很容易地用来播放唱片。父亲为他做了一个田凫标本，他把田凫的脚绑在一

台二手唱机上。在田凫的喙下面，他播放的是从他收藏的海量鸟儿唱歌的LP唱片中找出来的（真的，可找到所有的鸟儿歌唱的录音）。

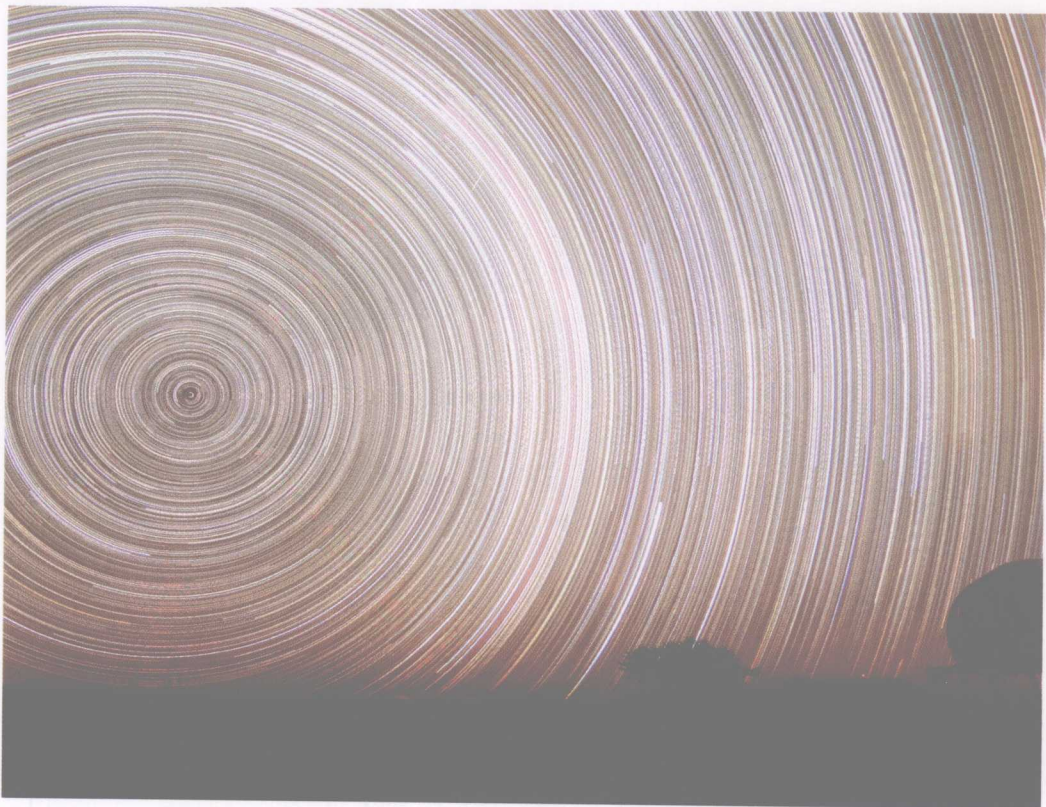
当把唱机的拾音臂和唱针固定在一旁，把鸟喙放上去后，鸟喙就在塑料唱片上刮擦，发出了喳喳声。“我喜欢这种巧合的场景，”蒂彭玛特说，“就像一只鸟儿飞进来，被旋转的唱片吸引后，把喙放到了唱片上。”

在蒂彭玛特的其他音效雕塑作品中，他用环路变换技术将声音录制在轮子上，还改造了一双鞋，在鞋里装了扬声器，穿着这种鞋走路时，鞋就发出声音。这些天来，蒂彭玛特正在制作一款用自行车带动的管弦乐器。

——米格·曼塞尔·威廉姆斯

》声音雕塑家：jeroendiepenmaat.nl

摄影：杰罗恩·蒂彭玛特



星星的轨迹

30年来，**约斯基·汉姆斯基**一直热衷于寻找遥远星球的过去，也只有数字化革命后的技术才让他能够捕获地球运转时恒星的轨迹。

当了半辈子的业余天文爱好者，汉姆斯基用诗歌般的语言赞美夜空和数字摄影的功效。“我可以给你看那些只用眼睛永远都看不见的东西！”他说，“当我把百万甚至十亿光年远的物体处理成图像时，那种感觉相当奇特，你竟然可以看到遥远的过去！”

汉姆斯基是比利时核科学家，他在给我们解释天空成像技术时说，星星轨迹图其实是把花了11小时拍摄的128张星轨图片用一个免费软件（StarTrails，见startrails.de）拼接而成的。“都是设置为800 ASA感光度，5分钟曝光拍摄的，都只显示一小段由于地球旋转产生的恒星轨迹，只有把所有的图像都组合起来后，我们才能看到一个接近半圆的轨迹图。

在奇妙的数字化技术的帮助下，他的工作不但具有了艺术性，还具有了科学性。大概在10年

前他就开始从事星轨拍摄，直到两年前他开始使用数码单反相机后，他的工作才获得了成功。他也喜欢使用特制的、冷冻的CCD相机结合一个中号天文望远镜来完成DSO（深空星体）星图拍摄。但是对于拍星轨图像来说，只是需要一个广角镜头和长时间曝光而已。

由于后院存在着光线污染，为了拍摄特别好的图片，他不得不跑到诸如纳米比亚等很黑的地方去拍摄夜空。但是他说大家在北半球这种光线污染较重的地方，也能获得类似质量的图像，只是需要更短的曝光时间和特殊的软件。

如果你想利用可以获得的技术去捕获遥远的星球发出的，在太空中旅行了几十亿光年的光线，赶快用我的那种相机，像本文这样做，那将是相当奇妙的！

——肖恩·康纳利

》更多图片请参见www.astronomie.be/hambsch