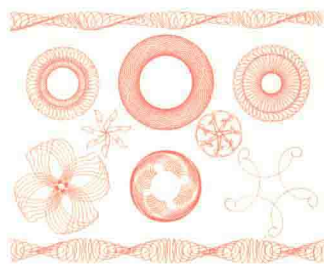
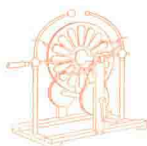
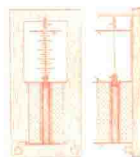
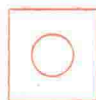
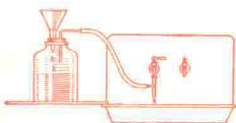


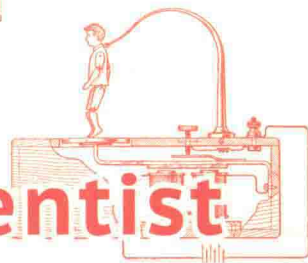
低科技丛书



花费更少时间
获得更多乐趣

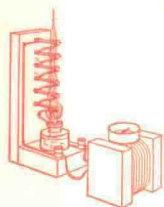


The Boy Scientist



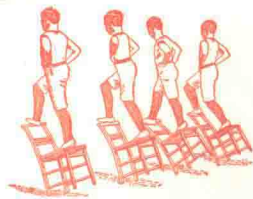
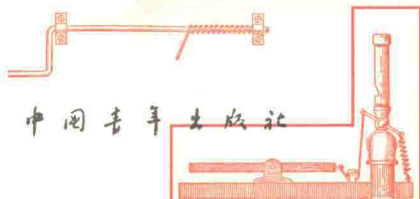
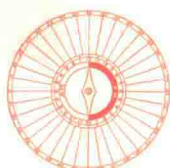
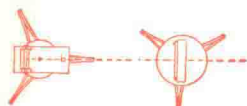
少年科学家

给孩子们155个科学实验和制作方案



Popular Mechanics 《大众机械》 编

孙洪涛 译



中国青年出版社

少年科学家

给孩子们的155个科学实验和制作方案

Popular Mechanics 《大众机械》 编

孙洪涛 译



中国青年出版社

(京)新登字083号

图书在版编目(CIP)数据

少年科学家: 给孩子们155个科学实验和制作方案 / 美国《大众机械》编; 孙洪涛译. —北京: 中国青年出版社, 2013.12
(低科技丛书)

书名原文: The boy scientist: 160 extraordinary experiments and adventures

ISBN 978-7-5153-2043-4

I. ①少… II. ①美… ②孙… III. ①科学实验-少年读物
IV. ①N33-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第269739号

版权登记号: 01-2011-7201

The Boy Scientist: 160 Extraordinary Experiments & Adventures
copyright © 2009 by Hearst Communications

选题策划: 彭 岩

责任编辑: 耿妍丽

书籍设计: 刘 凇

出版发行: 中国青年出版社

社址: 北京东四12条21号

邮政编码: 100708

网址: www.cyp.com.cn

编辑部电话: (010) 57350503

门市部电话: (010) 57350370

印刷: 三河市世纪兴源印刷有限公司

经销: 新华书店

开本: 710×1000 1/16

印张: 15.5

字数: 150千字

插页: 1

印数: 1-6000册

版次: 2013年12月北京第1版

印次: 2013年12月河北第1次印刷

定价: 28.00元

本图书如有印装质量问题, 请凭购书发票与质检部联系调换
联系电话: (010) 57350337

前言

仅仅在上一世纪我们就目睹了许多令人惊诧的科技进展，从人类登月、发现治疗各种疾病的药物到电视机的发明等等。科学深刻而又神奇地改变了我们的全部生活。

你还记得用碎纸屑做万花焰火筒吗？这是一个非常简单的，仅用一汤匙小苏打和一杯醋就可以做的中学科学实验项目，但它却是众多科学成就的基础。大量的创新源自实验室。这就是我们为什么乐意花很多时间在《大众机械》（Popular Mechanics）的文档中探索昔日的“少年科学家”所做的一些最有意义的实验。即使你没有想过在自己的地下室建造超级对撞机，但书中的这些科学实验项目也能使你进入那个神奇美好的科学世界，你需要的全部东西不过是烧杯和本生灯^①这种简单的工具，或者仅仅是观察能力。

特别要注意的是，这些实验项目中有一些产生在近100年前，那时的安全标准比现在要宽松得多。我们仍以其原始形态提供这些项目，因为它们所述的实验步骤和理念既能增长知识，又能提高孩子们的研究兴趣。不

① 一种煤气灯，是德国科学家Robert Wilhelm Bunsen在1885年发明。——译注

过，复制这些实验时一定要做好安全预防措施。

书中有大量很有意义的实验和仪器装置可做。不管你是仅仅用木棍和桌子做探索声波性质的基础实验，还是制作检测电流的简单仪器，你都将发现主宰我们全部生活的基本科学原理。

在书中，你将去发现电流计的功能，研究如何测量交流电路中的电压，用自制的气压计确定天气预报中有雨的预测是否准确。或者，你可以去研究日晷背后令人着迷的科学道理，学习如何用废弃怀表制作伏安表，用奇妙的潜水瓶做水压实验，以及根据磁学原理设计并建造你自己的航海罗盘等等。

翻开本书并开始你的实验进程吧，这里有每一个少年科学家应该知道的不同寻常的科学实验、工程项目和令人兴奋的科学新发现。

《大众机械》杂志

目 录

前 言

第一章 实验室工具和技巧

实用仪器设备 /3

没有透镜的显微镜 /3

显微镜用的可调滤色器 /4

小型本生煤气灯 /5

如何制作导螺杆 /6

有助于在显微镜下画标本的

反射镜 /7

微型按钮 /7

自制测微计 /8

衣夹用作试管夹子 /9

实验室强力过滤器 /10

用钉子和垫圈制作快速开槽

工具 /11

如何防止长软管滑离挂钩 /12

快速调整卡钳的楔形木尺 /12

更新量杯上的标记 /13

用铁环架能做什么 /13

实验室蒸馏器用的冷却管 /15

如何做一个抽吸装置 /16

制作一个奇异绘图仪 /17

如何制作简易蒸馏器 /20

实验室气体发生器 /21

自燃煤气 /22

第二章 测量我们的世界

独立测量树的高度 /25

轻松计算的诀窍 /26

手边的日历 /27

什么是海里 /27

自制气压计 /28

罗盘时间图表 /28

测定打雷时间 /30

用玻璃量筒做的趣味雨量计 /30

自制水表 /32
望远测距仪 /33

天文 /37

简易六分仪 /37
赤道仪的制作 /38
日晷的科学原理 /40
如何设计日晷 /49

精美的逻辑推理 /53

手指数学 /53
数字之谜 /56

几何学问题 /57

角度的三等分 /57
似乎增加了一个方格面积 /57

第三章 电学

动态的静电 /61

揭秘静电 /61
做一个静电起电机 /61
静电照明 /64

电学基础知识 /66

如何制作跳火线圈 /66

蓝色电光实验 /68

一个有趣的电学实验 /69

自制弧光灯 /70

用电书写 /70

用电引爆火药 /71

如何制作小型变阻器 /71

实验和测试用的小变阻器 /74

低电流量用的碳变阻器 /75

电容器快速测试器 /77

又一个有趣的电学实验 /77

用点火线圈确定电缆中的
断点 /78

如何制作电解式整流器 /79

电动舞者 /80

用电铃线和铁芯做的电学
实验 /81

防止干电池短路 /82

测电仪器 /83

如何制作检流计 /83

如何制作正切检流计 /84

微小电荷检测器 /86

怎样制作电流计 /87

制作电流计 /89

自制电池电压计 /92

如何制作袖珍电压电流表 /93

电池基础知识 /95

给出任意电压的电池连接

方式 /95

继电器节省电池电流 /95

如何制作热温差电池 /96

电池开关 /98

电池变阻器 /98

另一种热电池 /99

电灯照明 /100

电灯实验 /100

用电灯电路做的简易实验 /100

彩色灯泡实验 /101

灯具漏电测试 /102

测试小电灯泡 /102

第四章 机动化研究

如何制作小电机 /105

盘式转子电动机 /110

如何制作小型单相感应

电动机 /112

电动机简易控制器 /115

小型电动机的控制器 /118

小型电动机的直联反转 /119

4个玩具电动机传递4个基本

概念 /120

无线电 /125

简单的无线系统 /125

单线电报线路 /126

简单的无线电发送装置 /126

如何建造可调节的并联

电容器 /128

振荡变换器 /130

用于电感器的终端开关 /131

制造高频奥丁线圈和特斯拉

线圈 /132

替代能源 /136

如何建造带有电指示器的

风向标 /136

小功率风车 /139

中功率风车 /140

简易滚珠轴承风速计 /145

电风速计 /146

第五章 化学

物质的相互作用 /153

印度沙幻术 /153

在屏幕上显示结晶过程 /153

樟脑实验 /154
幻影灭火器 /154
切断玻璃瓶内的细线 /155
快速结晶 /155

压力 /157

空气的物质性 /157
水的压力 /157
潜水瓶 /158
空气压力的力量 /159
模型蒸汽机 /160
自制汽轮机 /161
自制水力发动机 /164
怎样制造汽笛风琴 /167
小型水轮机 /168
如何制造旋转泵 /170

真空的力量 /174

真空基础知识 /174
真空实验 /174
如何制作真空桶 /176
把硬币贴在木板上 /177

H₂O的性质 /178

水的奇妙工作方式 /178
冰水实验 /179

冰的特有性质 /180
以冰取火 /181
金鱼在鱼缸间转移 /182

第六章 物理世界

奇妙的声音 /185

声学 /185
传播声音 /185
电话实验 /186

可视的世界 /188

光波是如何传播的 /188
眼睛如何对光起作用 /188
杯中硬币实验 /189
如何制作日光反射信号机 /190
如何发现眼中的盲点 /194
光学投影 /194
试验白炽灯 /197

辐射线 /198

做一个自己的云室 /198
颜色对热的吸收 /198
简单的X-射线实验 /199
热实验 /199

磁的概念 /200

实践中的磁力学基本原理 /200

指南针操作 /201

发现电磁力 /201

自制海员指南针 /202

设计制造电磁铁 /202

如何制造小电磁铁 /214

浮动电磁铁 /219

给手表退磁 /220

用交流电制造永久磁铁 /220

磁动戏院 /222

制造极化继电器 /223

运动科学 /225

为什么比重液电池未能

工作 /225

椅子上的平衡技巧 /226

一斤糖为什么就是

一斤糖? /226

重心实验 /227

不用动力的旋转轴 /228

60厘米长的尺与锤子的

实验 /228

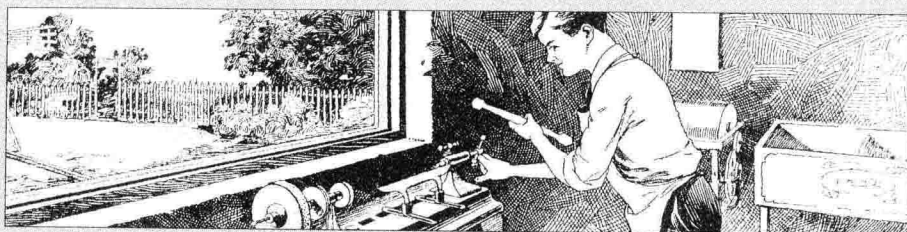
伽利略钟摆实验 /229

钟摆实验的深入研究 /230

落体的悖论 /232

简易加速度计 /233

滑轮组的提升能力 /233



第一章 实验室工具和技巧

实用仪器设备

· 没有透镜的显微镜 ·

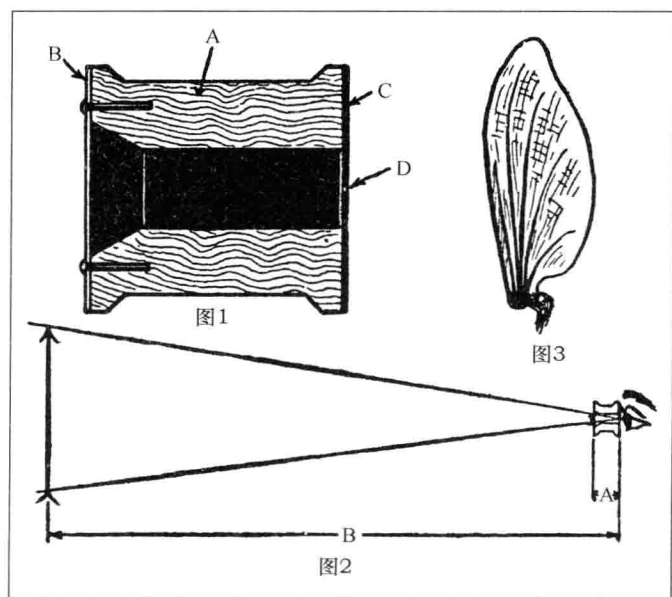
几乎所有的人都听说过针孔照相机，但是，用同样的原理能制造放大能力达64倍的显微镜，这对一些读者来说也许就比较新鲜了。

为了制作这种无透镜显微镜，找一个木线轴A（长度为13或20毫米的线轴能产生较大的放大能力），并将一端的孔扩大一些。然后用墨汁将内孔涂黑，让其干燥。从透明的薄赛璐珞或云母片上切割一小圆盘B。用曲头钉把其固定在有较大的孔的一端。在另一端用胶粘一片黑的薄卡片C，再用细小的针尖在中央D戳一个小孔。这个孔应该非常小，这一点很重要，否则图像会是模糊的。

使用此显微镜时，把一个细小物体置于透明圆盘B上，为了粘住物体，将圆盘弄湿。透过小孔观察，必须有强光才能获得良好效果。并且，对任何显微镜来说，被观察物体应是透明的。

图2说明了该仪器的工作原理。物体的视直径与其离眼睛的距离成反比，这就是说，若此距离减少一半，视直径就为原来的2倍；若此距离减少到1/3，视直径就为原来的3倍，依此类推。由于常人能看清物体的最近距离约为152毫米，因此，距眼睛19毫米的物体直径看起来为正常大小的8倍。那么物体面积就会是原来的64倍。不过，距眼睛19毫米的物体看起来相当模糊，无法分辨出任何细节，正因为如此才采用针孔。

用此显微镜观察，苍蝇的翅膀看起来像一臂之外的人手一样大，图3示出了其大致形状。用同一方法观测到的醋母看起来像是大量蠕动的小虫子爬来爬去，这可能使观察者从此拒食一切色拉菜。在一滴看似干

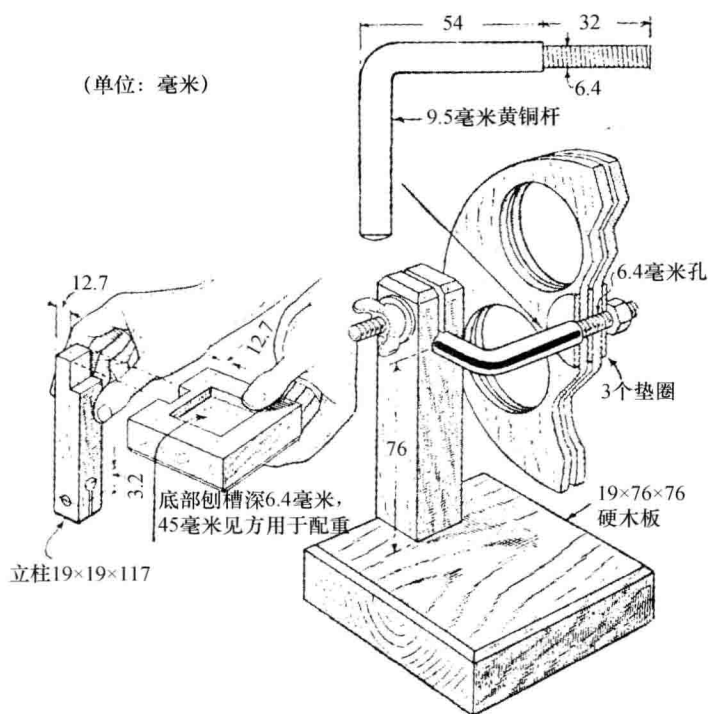


无透镜显微镜。

净、而干草已在其中浸泡了几天的水里，将看到有成百上千个小草履虫在水中朝各个方向奔来奔去。用这个小仪器可观察到许许多多令人感兴趣的物体，制造此仪器几乎没有什么花费。

· 显微镜用的可调滤色器 ·

这种滤色器能与显微镜一起使用，可用四种颜色中的任一种或四



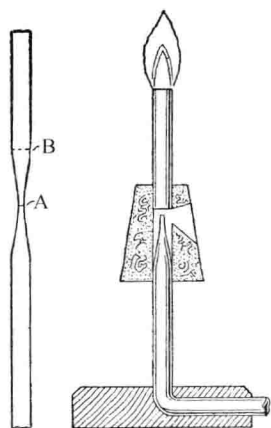
色组合使用。它由两个3.2毫米厚的胶合板圆盘组成, 圆盘有4个相应的开口 (图中只显示了圆盘的一半, 其上有2个开口), 开口上粘贴了有色塑料片。圆盘以黄铜杆为枢轴旋转, 圆盘之间、圆盘与黄铜杆之间、圆盘与及杆上的螺母之间用所示的薄垫圈隔开。

• 小型本生煤气灯 •

采用下述方法能制作用于小型实验的本生灯: 将一根玻璃管拉成图示

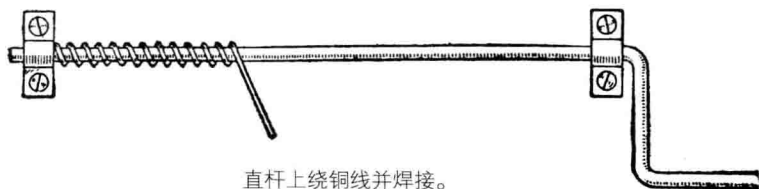
的形状，产生一个细孔凹处，用锉刀在A处小心地划一记号并折断，然后在B处划一记号并折断。在软木瓶塞中钻一个与管匹配的小孔。在瓶塞的侧面切出延伸至小孔的V形槽口。把玻璃管的下部弯成直角，并将其插入事先用锯开槽的木块中。用一点胶将玻璃管、瓶塞和基座木块固定在一起。固定前，可将上部玻璃管上下滑动以调节进入的空气量。

该灯特别适合连续工作，如用于密封包装袋。火焰不会使蜡变色。



• 如何制作导螺杆 •

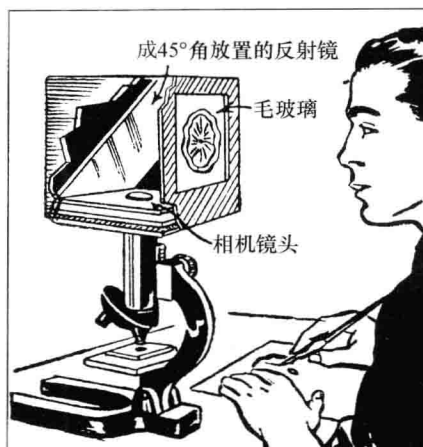
实验工作中常常需要一根细长的平行螺杆，用来沿直线调节或移动实验装置的某一部分。制作这样一根螺杆的简易方法就是将长度和直径都符合要求的小直杆全部镀锡。趁热除去多余的焊锡，用足够长的光亮铜线缠绕它，把两端固定。可以同时并排绕两根铜线，焊接前将第二根铜线解开，就能保证螺距均匀。然后将铜线焊牢，方法是把螺杆置于燃气蓝色火焰上方，同时加焊料。为使焊料自由流动，加热过程中常常用浸入过焊剂的小刷刷一下。



直杆上绕铜线并焊接。

• 有助于在显微镜下画标本的反射镜 •

学生物的学生和显微镜爱好者会发现，画放大的标本时此反射镜可缓解眼部疲劳，因为标本的图像反射到毛玻璃上，不必通过显微镜的目镜观察。反射镜是一个不透光的盒子，75毫米×75毫米×100毫米，内部有一面成45°角放置的平面镜，如图所示。盒底部有一个开口紧密地固定在显微镜目镜上，在开口上端有照相机镜头把图像引导至平面镜，再反射到毛玻璃上。



• 微型按钮 •

用下述方法可以做出非常简洁精巧的按钮：取一个直径1.6毫米的用于皮鞋的穿线圆孔眼。在打算固定按钮的板上的适当位置处钻一个孔。将圆孔眼平整压入，用少许虫胶固定。为使按钮活动自如，将一段黄铜杆抛光并把一端弄圆，黄铜杆的直径应使其在圆孔眼内能上下自由移动。在杆下端焊一小块黄铜片防止其脱落，再调节和固定两个接触铜片（见示意图）。较大的铜片应该弹性较好，以便每次都能将按下的按钮复位。在固定接触铜片的两个螺丝钉下塞进导线就可以把按钮连接进电路。

