

小牛顿实验王

XIAONIUDUN

SHIYAN WANG 接轨科学课·扫码看视频·动手做实验

生活物理

小牛顿科学教育有限公司 编著

做一个铅笔芯电灯泡
来一瓶可乐冰
光的穿墙魔术
小小家庭气象站
水往高处流



全国百佳图书出版单位



化学工业出版社

北京市绿色印刷工程
优秀青少年读物绿色印刷示范项目

小牛顿 **实验王**
XIAONIUDUN
SHIYAN WANG

生活物理

小牛顿科学教育有限公司 编著



温馨提醒：请在成人监护下，安全做实验！



化学工业出版社

· 北京 ·

本著作中文简体版通过成都天鸢文化传播有限公司代理，经小牛顿科学教育有限公司授予化学工业出版社独家出版发行。非经书面同意，不得以任何形式，任意重制转载。本著作限于中国大陆地区发行。

北京市版权局著作权合同登记号：01-2018-4219

图片来源

Dreamstime: P2、P11、P14、P25、P28、P30、P31、P48、P49、P63

Shutterstock: P24、P31、P49、P62、P63、P74、P76

Wikipedia: P3、P12、P13、P26、P27、P44、P45、P60

插画

小牛顿数据库: P10、P28、P48

白嘉彰: P25

张彦华: P41、P42

漫画

白嘉彰

小牛顿编辑部

编辑督导/高源清 汪承娟 李昭如

实验指导老师/穆文娟 陈茂扬 李怡萱

执行编辑/苍弘萃 林鼎原 余典伦

美术编辑/施心华 张彦华

照片摄影/江育翰

影片制作/蔡亲杰

剪接/李侑霖

特别感谢顾晏瑜、林玮涵、林承地、刘科佑、郑元喜、郑元祯、王友序、王友余8位小同学热心参与实验并协助拍摄。

图书在版编目(CIP)数据

小牛顿实验王. 生活物理 / 小牛顿科学教育有限公司编
著. —北京: 化学工业出版社, 2018.5

ISBN 978-7-122-31751-3

I. ①小… II. ①小… III. ①物理学-科学实验-儿童读物
IV. ①N33-49②O4-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第051106号

责任编辑: 刘莉珺
责任校对: 边涛

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印装: 北京新华印刷有限公司
880mm×1092mm 1/16 印张5¼ 2018年11月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.80元

版权所有 违者必究

编者的话

新的婴儿潮世代将要来临，但刻板的应试教育，早已无法满足高速增长的社会对创新人才的大量需求，愈来愈多的父母遵从儿童教育应用型人才考虑，希望将自己的宝宝培养成有教养又具追求灵活创新的人格特质，而非只是会考试的书呆子。“小牛顿实验王”书系，抓住现今小学教育转型期这一发展契机，推出每个小实验都搭配有实验影片的新作品，一步一个脚印地带领小朋友进入科学创意新视界。

“小牛顿实验王”以小学科学课为主要内容，强调做中学、学中做，边学边玩边做实验的理念，将生冷硬的科学实验趣味化，主要包括生活物理、生活化学、地球科学、生物秘密等类别。

在《生活物理》这一册中，小牛顿以生活中的科学为出发点，特别编排了一系列科学小实验，让我们一探生活中不小心被忽略掉的科学知识。

在第1章中，爱博士从发明大王爱迪生的故事说起。爱迪生最为人所熟知的就是发明了灯泡，我们也将用随手可得的材料——笔芯，来制作电灯。

在第2章中，爱博士要为我们介绍“过冷现象”。过冷现象是大自然中常见的一种现象，是一种特殊的结冰现象。不过，爱博士会抛掉教条式的说明，改以简单的小实验来让我们了解这种现象。利用“过冷现象”，我们还能制作出可以吃又可以喝的“可乐冰”，关键是我们能同时获得科学知识。

在第3章中，爱博士会为我们介绍一些“光”特有的性质。虽

然我们每时每刻都可以看到“光”，但一直不知道它有什么奥秘。在这一章中，让我们一起来探究“光的穿墙魔术”等神奇的视觉效果。

我们常常需要知道明天或几天后的天气，并由此判断要穿什么衣服、要不要带雨伞、几天后出游时是否是好天气，等等。到底气象局是如何预测出天气的呢？在第4章中，爱博士会带领我们建造一个自己的“小小气象站”，用简单的器具来制造出温度计、气压计。

在第5章中，我们将看到一些神奇的物理现象。这些现象包括“水往高处流”“飘浮在空气里的水”等等。这些神奇的现象并不是什么超自然现象，它们背后都有其科学原理。我们将一步一步来破解，了解其中蕴含的科学原理。

“小牛顿实验王”中的每一分册都附有12个科学微影片，用平板电脑或手机扫描书中的二维码即可观看。影片展示的实验操作技巧，加上书中提示的要点，一步一步“手把手”教孩子们做到会，在提高孩子们动手能力和思维能力的同时，让孩子们远离实验做不出来的烦恼。



目录



小隆

第1章 做一个铅笔芯电灯泡

- 4 实验1-1 铅笔芯电灯泡
- 10 科学轶事：爱迪生与真空泵
- 11 科学轶事：胜负难断



第2章 来一瓶可乐冰

- 17 实验2-1 纯水长冰柱
- 19 实验2-2 来一瓶过冷水
- 21 实验2-3 再来两瓶汽水冰
- 26 科学轶事：看不到的热量在作祟



第3章 光的穿墙魔术

- 32 实验3-1 穿墙吧！弹珠
- 35 实验3-2 出来吧！隐形画
- 38 实验3-3 穿透吧！厚厚的ipad
- 44 科学轶事：一块石头两样情



CONTENTS

小晰



第4章 小小家庭气象站

- 50 实验 4-1 做个简单的气压计
- 54 实验 4-2 做个简单的温度计
- 60 科学轶事：我们生活在大气之海的底部



第5章 水往高处流

- 64 实验 5-1 水往高处流，怎么回事？
- 67 实验 5-2 指甲油水染彩绘
- 71 实验 5-3 飘浮在空气里的水



第1章

做一个铅笔芯电灯泡



做一个铅笔芯电灯泡

灯光明明灭灭，灯丝微微地闪烁在透明的玻璃罩里。在通电的瞬间，冒红的碳化竹纤维无法阻止电流的通过，在电流的加热下逐渐烧红，光芒由红转白，在冰冷的房间内散发温热的白光。这只白炽灯泡，是曾经在爱迪生手上引发家庭用电革命的重要光源哦。



爱迪生

1878年，“门罗公园的奇才”托马斯·爱迪生在几位金融家的合作下建立爱迪生电灯公司，爱迪生在心中构想的是一个结合电力照明、传播、生产的系统，为此他必须先解决白炽灯的成本与寿命问题，以符合商业化。1879年，爱迪生自认找到了绝佳的灯丝材料——碳化竹纤维，并制造了第一批符合



嗨！大家好！我是爱博士。当初爱迪生用碳化竹纤维，让第一批白炽灯泡维持发亮一千小时哟！

爱迪生在门罗公园的实验室，桌上有各式灯泡的样品。

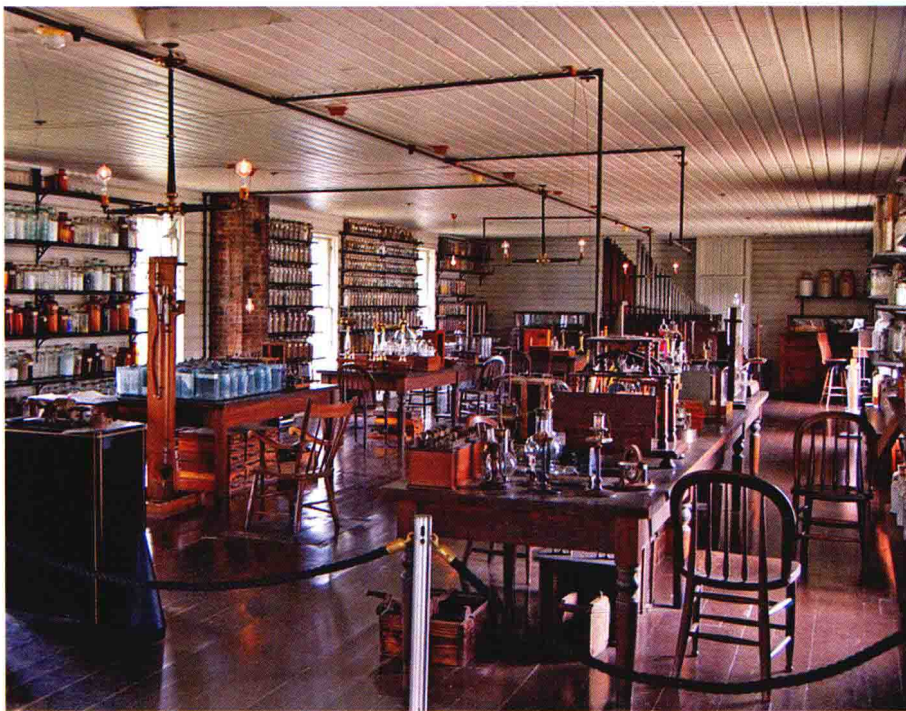
商业利益的白炽灯泡，替代了当时流行的弧光灯。“天才是一分的天分，加上九十九分的努力”成为爱迪生的名言，被广泛运用在各类中小学作文中。但是小朋友，你有没有想过，告诉你要有“九十九分的努力”的老师们，其实不一定做过爱迪生的实验哟！就让我们马上来试试吧！



你知道吗？

爱迪生的门罗公园实验室

爱迪生当年为了找到能带来照明革命的灯泡，把研究小组分成三组：一组专门研究如何把电从发电厂运送到家里；一组则负责找出灯泡内最佳的混合气体；而找出制作灯丝最佳的合金材料，就是爱迪生本人的工作。在发现金属材料行不通之后，爱迪生决定采用碳化纤维，但要用什么植物仍悬而未定。在测试了六千多种植物（包括桃花心木、黄杨木、山胡桃木、西洋杉、亚麻）后，最终他才确定采用竹子。



爱迪生的门罗公园实验室

铅笔芯电灯泡

实验 1-1

实验器材



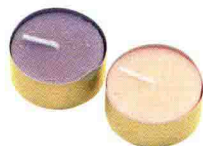
导线 (2条)



鳄鱼夹 (4个)



电气胶带



小蜡烛



一号电池 (10节)



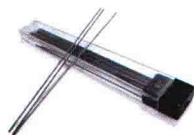
铁锤



钉子



电池导电片 (2片)



0.5 毫米自动铅笔芯



剪刀或剥线钳



扫二维码
看视频



实验步骤



扫二维码
看视频



1 将10节一号电池串联起来，并用电气胶带粘牢。一节一号电池的电压是1.5伏特，10节电池串联的电压是15伏特。

2 将电池导电片用电气胶带粘在串联电池的两极。

3 在罐子的瓶盖上打两个足够让导线通过的洞。



这个实验有危险性，实验时一定要请大人陪同哟！

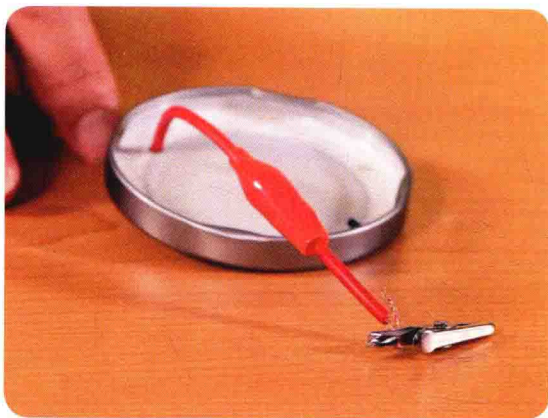
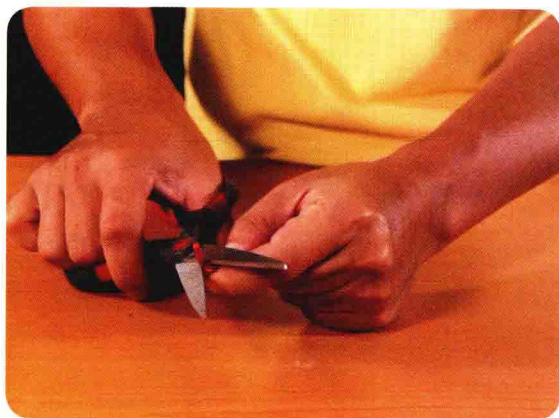


小晰



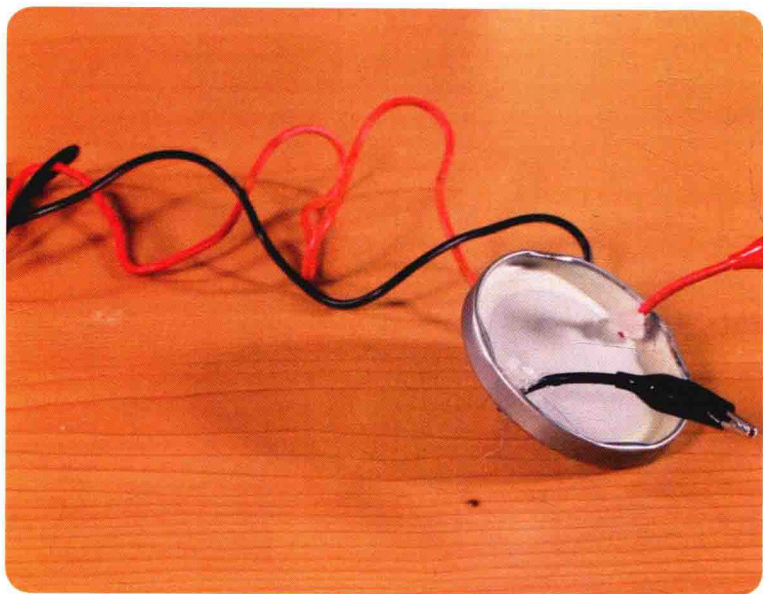


扫二维码
看视频



4 用剪刀把电线外层的绝缘塑料剥下来。剥下绝缘塑料的导线会露出一撮铜线。

5 把铜线穿过瓶盖孔洞之后，将鳄鱼夹的套子穿过导线。再拿着铜线穿过鳄鱼夹的孔洞，并用锡焊接起来（若不会焊接，可以穿过孔洞后打结或用电气胶带粘起来）。



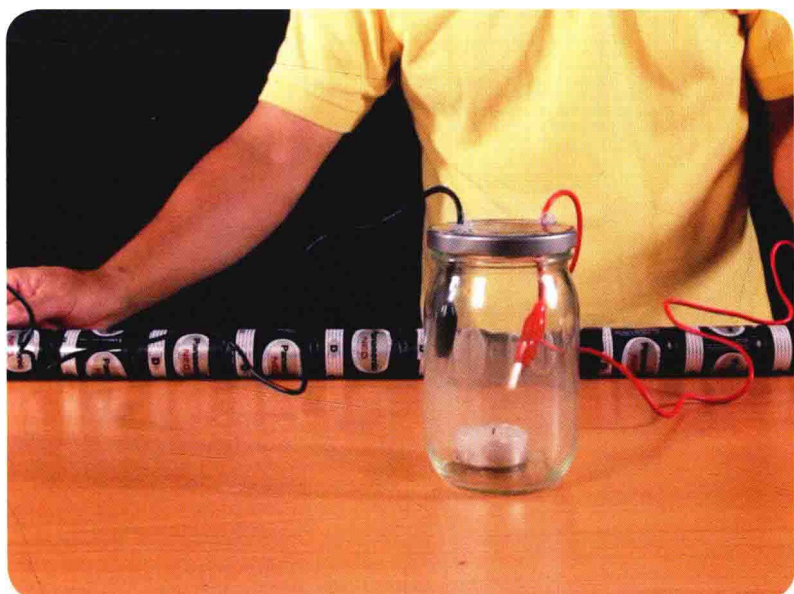
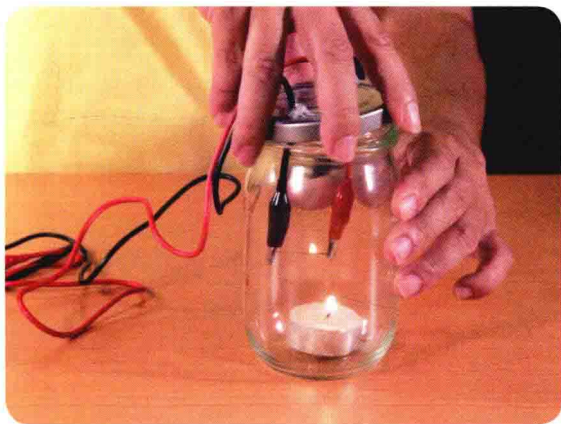
6 把塑料套子套回鳄鱼夹上。调整鳄鱼夹距离瓶盖的长度，然后把导线穿过的洞用热熔胶密封起来。

7 取0.5毫米的自动铅笔芯夹在两个鳄鱼夹之间。





扫二维码
看视频



8 在玻璃罐里放置一支燃烧中的小蜡烛，把0.5毫米自动铅笔芯置于罐中央，并把瓶盖旋紧。

9 在小蜡烛燃尽罐中氧气之后，火焰会自动熄灭。

10 用两个鳄鱼夹，分别夹住10节串联电池两端的电池导电片。

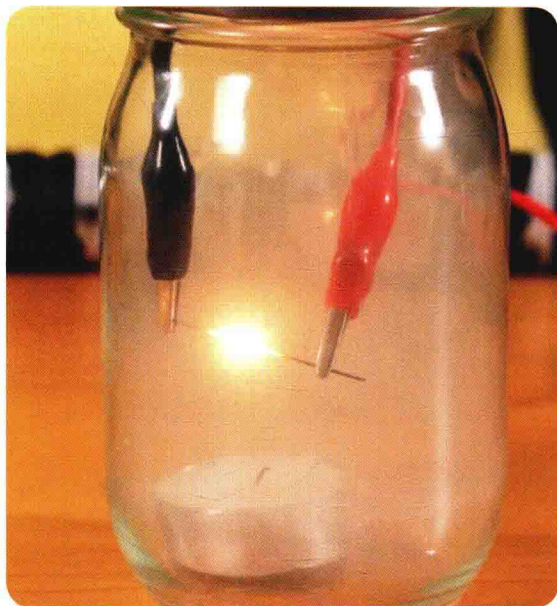
11 电路接通后，0.5毫米的自动铅笔芯在15伏特的电压作用下开始发热、冒烟。

如果罐内氧气较少，0.5毫米自动铅笔芯就容易因氧化而断裂哟！





扫二维码
看视频



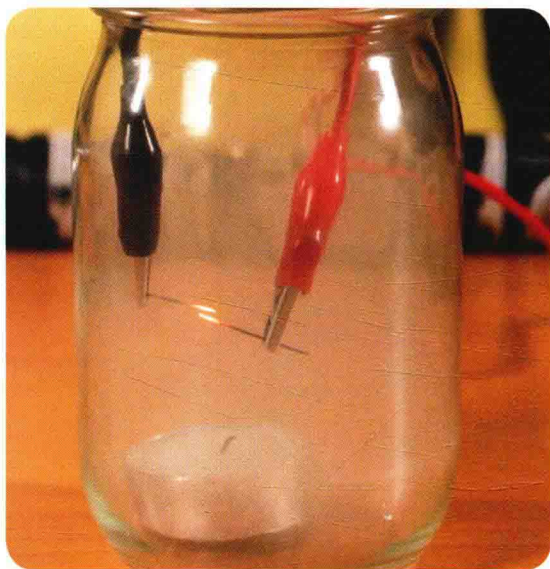
实验完毕后，记得先将电路断路，将鳄鱼夹从电池两端导电片上拿下。这时罐子温度仍十分高，切记不要立刻开罐。等罐子冷却之后，再开罐清理罐内物品。



12 白烟渐渐在罐内弥漫，当0.5毫米的自动铅笔芯停止冒烟之后，瓶内剩余氧气反应完毕。热得通红的自动铅笔芯开始发亮，颜色由红转橘，接着散发白光。

13 一段时间后，0.5毫米自动铅笔芯开始发出光亮。

14 在温度超过0.5毫米自动铅笔芯的熔点之后，光亮瞬间熄灭，0.5毫米自动铅笔芯断成两半。



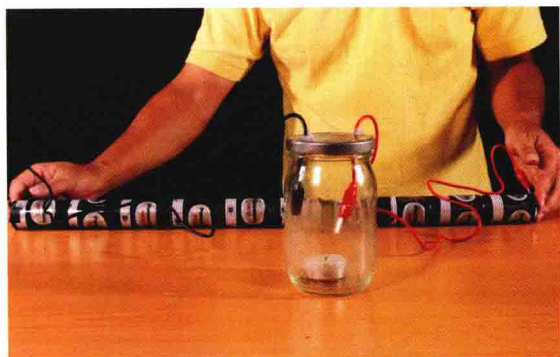


原来如此

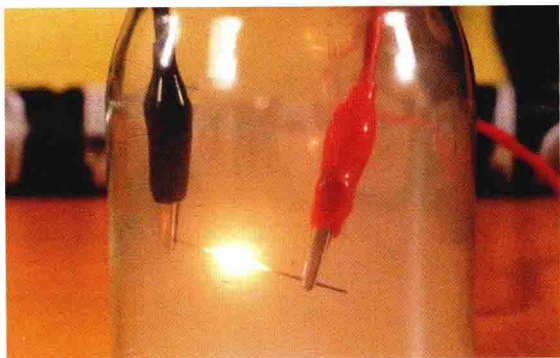
当电流过一个物体时，会因为这个物体本身的特性，而面临不同的阻力，这种阻力就称为电阻。举例来说，一般用来制作成电线的铜电阻很小，所以当电流过它时，几乎不会有什么损耗而可以轻易通过；相反地，铅就是电阻较大的金属，所以当电流过它时，就会面临重重阻力，而损耗电力，所以我们不会拿铅作为电线的材料。

不过，不论是铜或铅，它们的电阻都算是小的。我们将这类电阻小的物质称为导体，也就是可以让电流通过的物体。相反地，玻璃、塑料、纸的电阻相当大，大到让电流几乎无法通过，我们就称这样的物体为绝缘体。此外，还有一种物体称为半导体，它就是电阻介于导体和绝缘体之间的物体。半导体的材料有硅、锗、砷化镓等。

图解：铅笔芯电灯泡



铅笔芯的主要成分为碳，是一种半导体。由于半导体的电阻略大，因此如果我们只用一两节干电池的电力，并无法让电流流过它（流过的电流过小）。不过，如果我们将10节电池串联在一起，就可以有强大的电流流过它了。



当电流流过笔芯(半导体)时，由于它有不小的电阻，因此就会阻碍电流流动，而让电能转变为光和热能。这就变成了我们看到的灯泡的样子了。



爱迪生与真空泵

在罐子里燃烧蜡烛，让火焰消耗氧气，跟爱迪生用真空泵的用意很类似。

爱迪生在采用碳化竹纤维之前，是用白金作为灯丝的，但白金既贵又容易在灯泡里与氧气作用而氧化，最后在灯泡内壁黑化，让光的亮度降低。为了不让昂贵的灯丝汰换率太高，爱迪生尝试了许多从灯泡内抽气体的方法，最后决定使用真空泵。爱迪生成功地掌握抽真空的技术，成为日后碳化竹纤维灯丝成功的关键。

