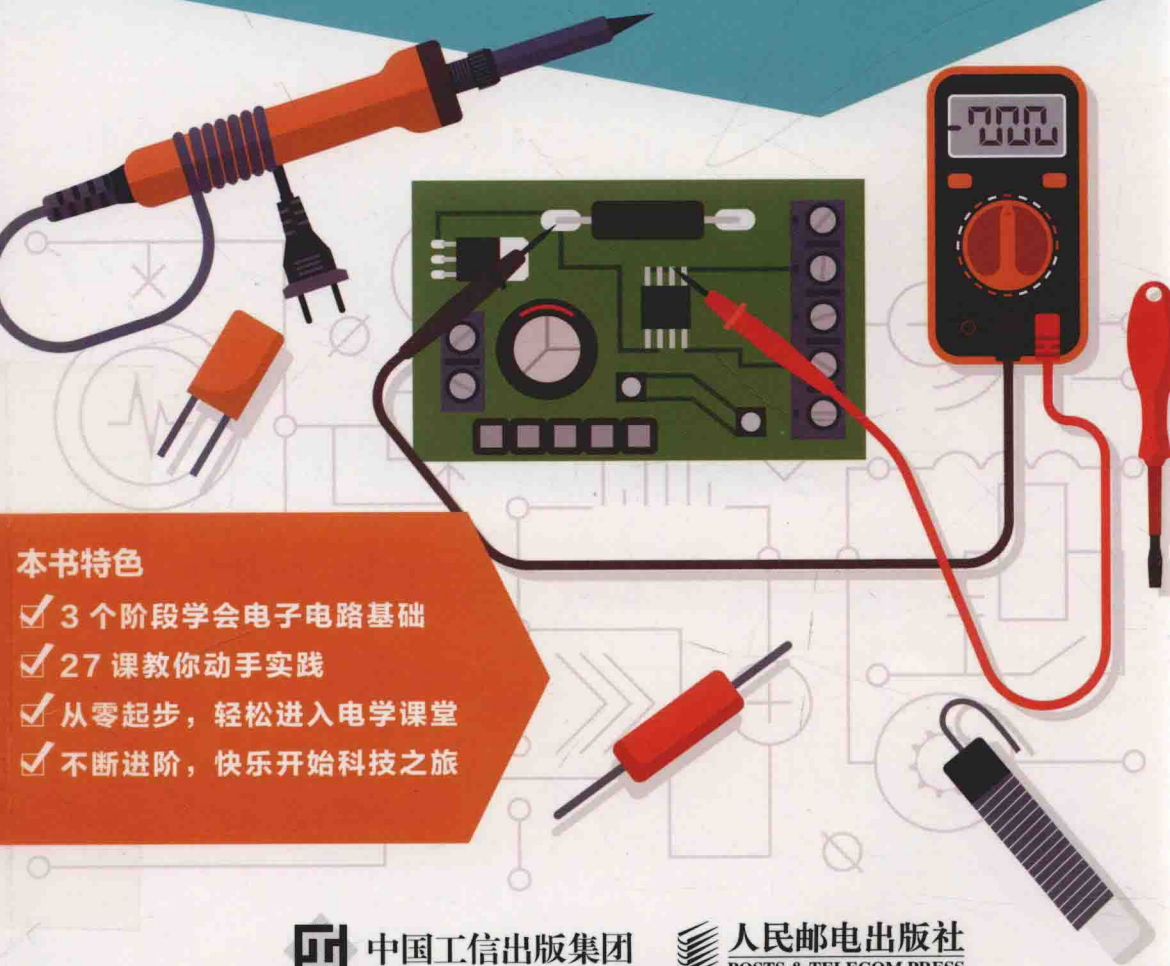


# 从零起步动手学电子

少年电子技师科普活动（C段）指导手册  
中小学综合实践课程参考用书

■ 张军 颜西苑 著



## 本书特色

- ✓ 3 个阶段学会电子电路基础
- ✓ 27 课教你动手实践
- ✓ 从零起步，轻松进入电学课堂
- ✓ 不断进阶，快乐开始科技之旅

“十三五”

国家重点图书出版规划项目

少年电子技师科普活动组委会 电子科普杂志

TN702  
361



# 从零起步动手学电子

少年电子技师科普活动（C段）指导手册

■ 张军 颜西苑 著

中小学综合实践课程参考用书



人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目(CIP)数据

从零起步动手学电子 / 张军, 颜西苑著. — 北京 :  
人民邮电出版社, 2018.8  
(创客教育)  
ISBN 978-7-115-48473-4

I. ①从… II. ①张… ②颜… III. ①电子电路—电  
路设计—青少年读物 IV. ①TN710.02-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第107938号

## 内 容 提 要

本书是一本以实践指导为特色的电子技术入门科普书,分3个章节进行了电子技术入门知识的介绍。第1章介绍电的产生、简单的电路识别知识。第2章介绍了主要电子元器件的基础知识,并介绍了相关电路实验、工具使用方法及简易电子制作项目等。第3章重点放在实际制作上,介绍了光控、声控、温控、遥控等趣味制作项目,为读者进一步学习电子技术知识提供了有益的指导和启发。

本书以课例形式进行编写,内容编排详尽,图文并茂,每章最后还附加了相应知识点的考核模拟题及答案,便于读者巩固知识。

本书除了适用于少年电子技师科普活动和中小学综合实践电子类课程外,还可以作为初学者自学电子技术的入门读物。

- 
- ◆ 著 张 军 颜西苑  
责任编辑 周 明  
责任印制 彭志环
  - ◆ 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>  
北京市艺辉印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本: 700×1000 1/16  
印张: 12.5 2018年8月第1版  
字数: 234千字 2018年8月北京第1次印刷
- 

定价: 59.00 元

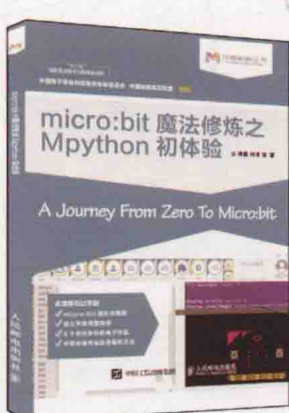
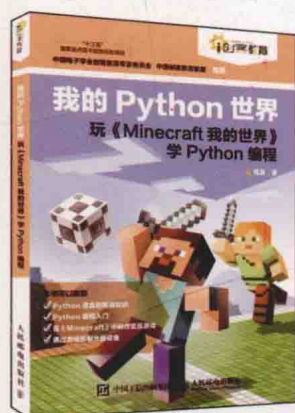
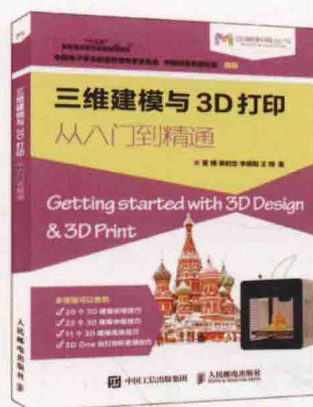
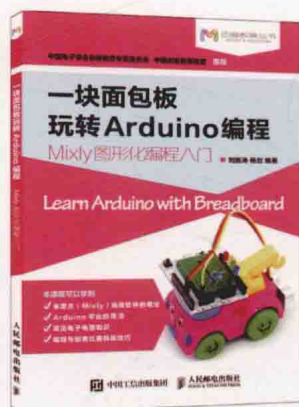
读者服务热线: (010) 81055488 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

中国电子学会创客教育专家委员会  
中国创客教育联盟

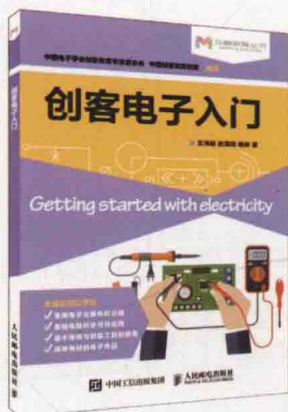
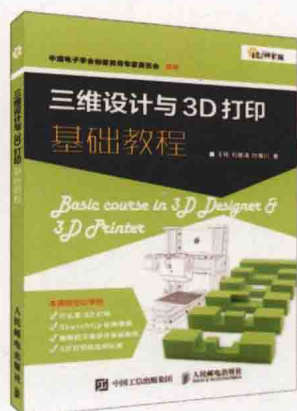
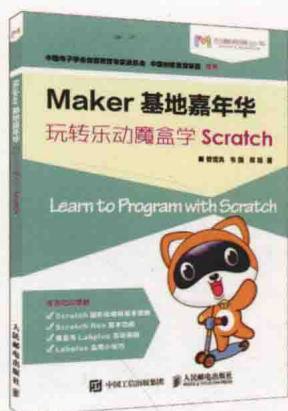
推荐





中国电子学会创客教育专家委员会  
中国创客教育联盟

推荐



# 编 委 会

(按姓氏笔画排序)

- 于晓雅 北京教育学院  
王志强 山西省体育馆  
齐小兵 北京市宣武青少年科学技术馆  
李 军 天津市青少年科技中心  
张 芳 北京教育学院  
张 军 北京市第八中学  
蔡 颖 北京市朝阳区青少年活动中心  
程 锦 北京市大兴区教师进修学校

# 前 言

少年电子技师科普活动是一项面向青少年的电子科技普及活动。发起此项活动的目的是为了贯彻党和政府提出的科教兴国和可持续发展战略，激发广大中小学生对电子科学的学习和探索兴趣，培养其设计、制作等各项运用电子技术的实践技能和创新精神，促使更多的青少年在科技实践中逐步锻炼，成长为有用的人才。

随着科学技术的发展，以及素质教育理念的深入人心，鼓励学生参加创意制作项目、重视学生科普实践活动已成为全国自上而下的一种教育态度与理念。随着教育新课程改革的深入，许多省市的学校和教育机构都投入了大量的人力、物力、精力和财力，促进学生素质教育的全面发展，对科技活动的开展也更加重视。

根据教育部近期颁发的关于将综合实践课程列为中小学的必修课程等有关文件的精神，少年电子技师科普活动也成为了中小学生综合实践课程的有力载体，被国内不少学校采用，起到了助力青少年科普实践教育活动的开展的作用。随着电子技术、信息技术的飞速发展，越来越多题材新颖的电子创意项目得到了中小学师生的关注，比如仿生机器昆虫、Arduino电子积木、三维LED显示等。少年电子技师科普活动将不断结合这些代表新技术、新知识的创意亮点，激发起青少年学电子、用电子技术的兴趣与热情。

应广大相关学科的专家和教师要求，征求了部分一线科技辅导教师的意见，本书作者将原有《走进电子世界》一书重新修订，在原有基础上将之前编写、排版中的一些不妥之处进行了修正，以保证本书在中小学综合实践电子类课程和少年电子技师科普活动中发挥指导及参考的作用。

编著者

# 目 录

## 第1章 电子电路基础知识

第1课	神奇的电 .....	2
第2课	电池 .....	7
第3课	安全用电常识 .....	15
第4课	电路和电路图 .....	22
第5课	巧用开关 .....	28
第6课	初识电子元件 .....	33
第7课	初识电子器件 .....	39
第8课	考核模拟题 .....	47

## 第2章 电子元器件及安装技术

第1课	电容的充放电作用 .....	58
第2课	晶体管导体测试电路 .....	64
第3课	能发声的元器件 .....	71
第4课	常用工具的使用 .....	77
第5课	焊接技术 .....	82
第6课	电子元器件的安装与焊接 .....	89
第7课	设计制作小台灯 .....	95
第8课	考核模拟题 .....	100



### 第3章 电子作品制作实践活动

第1课	制作延时灯 .....	110
第2课	电子光控小制作 .....	117
第3课	制作温控开关 .....	123
第4课	制作高灵敏声控闪光器 .....	130
第5课	自制集成电路音乐门铃 .....	135
第6课	用继电器制作光控电扇 .....	143
第7课	制作简易遥控装置 .....	152
第8课	考核模拟题 .....	164

### 附 录

附录1	少年电子技师科普活动概况 .....	186
附录2	本活动推荐使用套件 .....	188

# 第 1 章

## 电子电路基础知识

## 第1课 神奇的电

### 【学习目标】

- (1) 了解人类最早认识电是从摩擦起电开始的。
- (2) 通过观察摩擦起电现象，感知电荷的存在。
- (3) 知道电荷有两种，并了解电荷之间的相互作用。

### 【学习内容】

#### 一、提出问题

电是什么？

### “空穴来电”——灯是怎么亮的？

所需材料：日光灯管、毛绒玩具、氖泡（见图1-1.1）、泡沫塑料、毛衣。

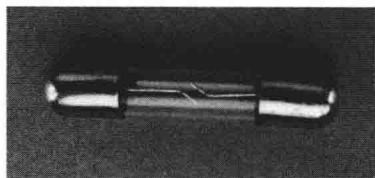


图1-1.1 氖泡：一种装在验电笔中的灯泡管，管内充有氖气，把它靠近带电物体时，氖泡就会发亮

夜晚，在不开灯的房间，用干燥的手使劲蹭蹭你的毛绒玩具，再靠近日光灯管，灯管会发光，效果如图1-1.2所示。

如果是白天，在较暗的地方，把泡沫塑料在毛衣上蹭蹭，一手拿着氖泡靠近这块泡沫塑料，可以看到氖泡红光一闪，效果如图1-1.3所示。

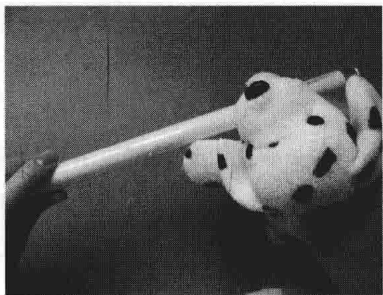


图1-1.2 日光灯管发光

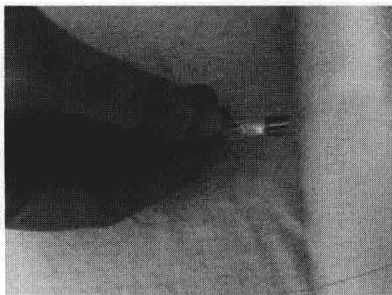


图1-1.3 氖泡亮了

## 谁点亮了灯?

### 二、实验探究

实验一：摩擦可以使物体带电

所需材料：塑料尺子、碎纸片。

把塑料尺子在头发或毛衣上来回摩擦后，靠近小纸片。

可以看到小纸片被尺子吸了起来（见图1-1.4）！

任何物体中都含有带电的小粒子，它被称为电荷。摩擦时两物体中带电粒子的数量会重新分布，使物体表现出带电现象。物体带电后，如果电荷停留在物体表面静止不动，这种现象被称为静电。

实验二：电荷间相互作用

所需材料：塑料棒2根、玻璃棒2根、细线、毛皮、丝绸。

将一根塑料棒吊起来，它可以自由旋转。用毛皮同时摩擦两根塑料棒后，当吊起来的塑料棒静止下来时，用另一根塑料棒靠近它，如图1-1.5所示。可以看到它们相互排斥！

用丝绸摩擦两根玻璃棒，采用上面的方法，使两根玻璃棒互相靠近。如图1-1.6所

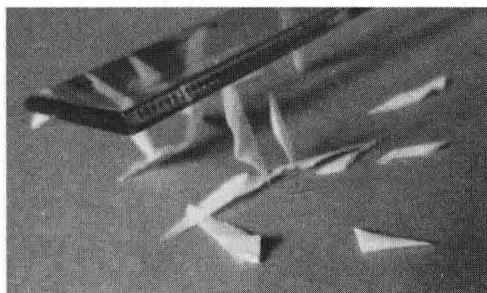


图1-1.4 摩擦起电实验

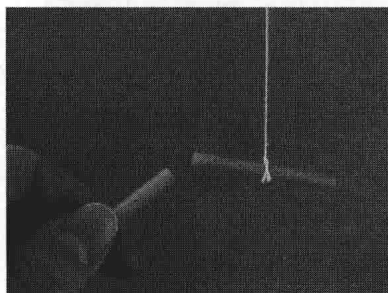


图1-1.5 带电塑料棒间的相互作用

示，它们也会互相排斥。

再分别用毛皮摩擦塑料棒，用丝绸摩擦玻璃棒，然后使它们互相靠近。如图1-1.7所示，它们会相互吸引！

物体经过摩擦后可能带的电荷有两种：一种叫正电荷（+），一种叫负电荷（-）。电荷之间有相互作用。同种电荷会互相排斥，如图1-1.8所示；异种电荷会互相吸引，如图1-1.9所示。

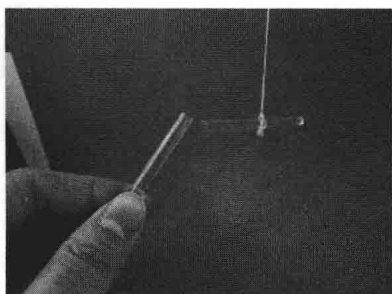


图1-1.6 带电玻璃棒间的相互作用



图1-1.7 带电的玻璃棒和塑料棒间的相互作用



图1-1.8 同种电荷相斥

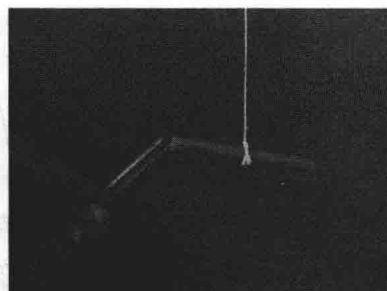


图1-1.9 异种电荷相吸

## 【操作任务】（二选一）

### 一、模拟“静电复印”

所需材料：塑料垫板（单色，最好颜色深一点）、面粉、毛笔。

具体方法（见图1-1.10）：

（1）找一块洁净、干燥的塑料垫板。

（2）用干燥毛笔在上面画一个圈，要稍稍用力沿圈多描几遍（起到摩擦起电的作用），画完后上面的痕迹看不出来。

（3）抓一小把面粉，洒在塑料板上。轻轻吹面粉，直到面粉均匀分布到垫板上。

此时，毛笔画的圆圈就显示出来了，如图1-1.11所示。

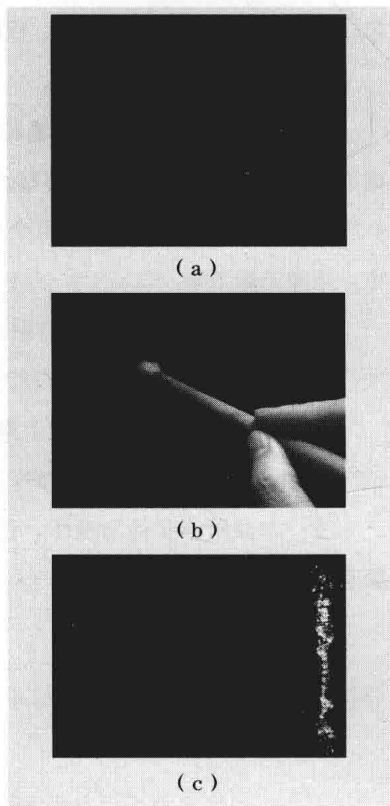


图1-1.10 模拟“静电复印”

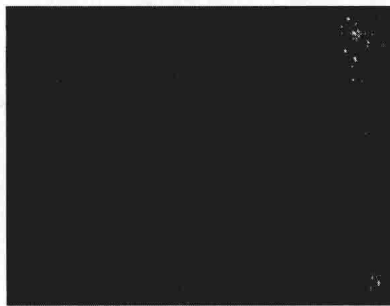


图1-1.11 面粉组成的圆圈

## 二、“动物追逐”小制作

所需材料：纸、彩笔、塑料吸管、签字笔芯、塑料笔杆、小瓶子、剪子、双面胶。

制作方法（见图1-1.12）：

（1）在塑料吸管中间用笔芯扎个孔，把吸管顶在笔芯上，使之能灵活转动。

（2）在纸上用彩笔画两个你喜欢的小动物，用剪刀剪下来。

（3）用双面胶把小动物贴在吸管两端，顶在笔芯尖端，并把笔芯放在小瓶里固定。

另用一个塑料笔杆在头发上摩擦后，靠近纸动物，如图1-1.13所示，小动物转了起来。

注：本课所示实验与操作，在干燥处进行效果明显。

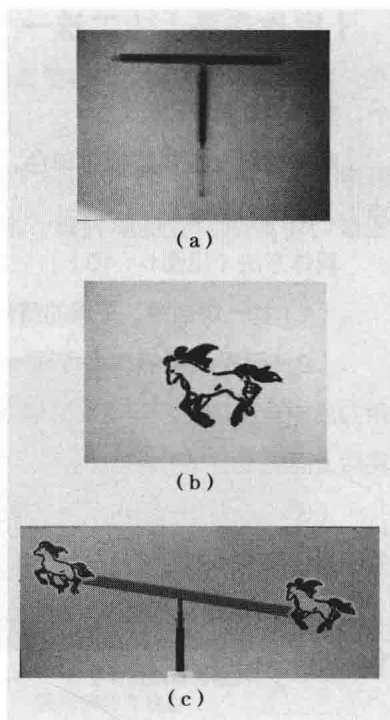


图1-1.12 “动物追逐”制作过程

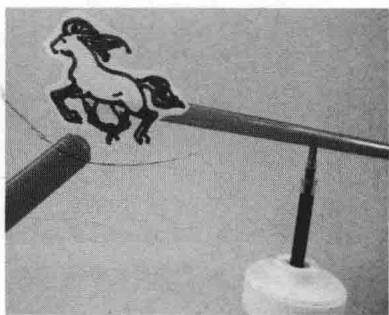


图1-1.13 静电吸引纸动物旋转

### 【课后练习】

填空

\_\_\_\_\_叫电荷。电荷有\_\_\_\_\_种，分别叫\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。相同电荷间\_\_\_\_\_，不同电荷间\_\_\_\_\_。

## 第2课 电池

### 【学习目标】

- (1) 知道电池可以提供连续流动的电流，记住电流的单位。
- (2) 动手制作电池，了解电压，知道电压的单位。
- (3) 知道电池有正、负两个电极，学会使用电池。

### 【学习内容】

#### 一、提出问题

摩擦起电现象持续时间不长，这给人们进行电学实验带来很大不便。是否还有其他可以得到电的方法呢？

### 令人刮目相看的橙子

所需材料：铜片、铁片（铝片也可，易拉罐皮打磨后即可）、导线、橙子（其他水果或蔬菜也可以）、小夹子、发光二极管。

#### 小贴士：

为了避免浪费，水果、蔬菜可以选用不够新鲜的、不能吃的，只要不太烂，可以切开使用就行。

方法：把橙子切开，插上一个铜片，再插一个铁片，照此法做6~8个。用导线将一个橙子的铜片和另一个橙子的铁片连上（可用夹子夹住），连成一串，最后空出一个铜片和一个铁片，如图1-2.1所示。将发光二极管（小灯）正极接铜片，负极接铁片，这时发光二极管就亮了！



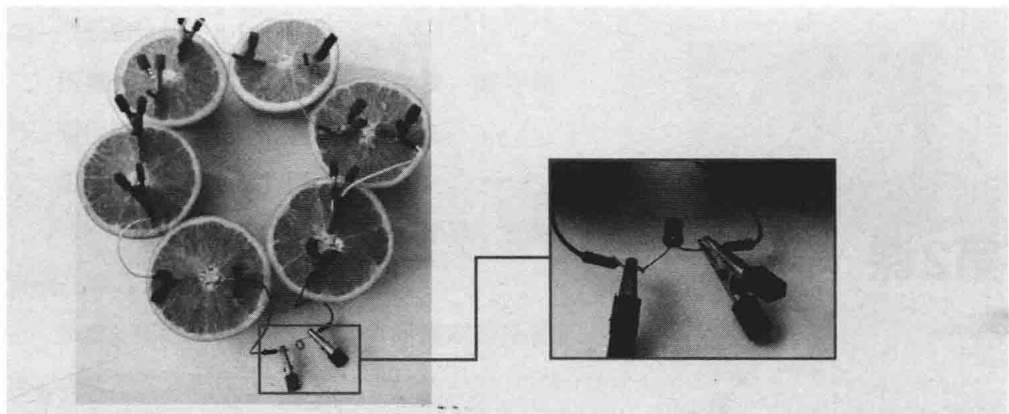


图1-2.1 用橙子点亮小灯

## 难道橙子有电么？

### 二、实验探究

#### 实验一：听听电流声

所需材料：铜钥匙（铜片）、铝钥匙（铝片或铁片）、杯子、盐、清水、木筷子、耳机、两根细导线。

如图1-2.2所示，接一杯清水，往里面放入一两勺盐，用筷子搅拌，让盐在水中充分溶解。

把钥匙串在筷子上，注意两把钥匙不要挨上。把筷子搭在杯子上，使钥匙浸入盐水中，如图1-2.3所示。电池就做好了！



图1-2.2 配制盐水



图1-2.3 做好的电池

听一听电的声音！