

Mr. Know All

十万个为什么

电子科技的秘密

小书虫读科学

作家出版社



《指尖上的探索》编委会 组织编写

编委会顾问 戚发轫（国际宇航科学院院士 中国工程院院士）

刘嘉麒（中国科学院院士 中国科普作家协会理事长）

朱永新（中国教育学会副会长）

傅培宗（中国出版协会科技出版工作委员会主任）

编委会主任 胡志强（中国科学院大学博士生导师）



Mr. Know All

十万个为什么

电子科技的秘密

《指尖上的探索》编委会 组织编写

小书虫读科学

THE BIG BOOK OF
TELL ME WHY

作家出版社



科技高速发展至今，我们每天的生活都被电子产品包围着：电视、电脑、手机……电子科技带给我们舒适便利的生活，同时为我们打开了一个更广阔的世界。本书针对青少年读者设计，图文并茂地介绍了微电子的功用真不小、电子科技的发展、生活离不开电子产品、高科技中的电子科技、展望未来的电子科技五部分内容。究竟电子科技有着什么秘密呢？阅读本书，读者可以自己探索出答案。

图书在版编目（CIP）数据

电子科技的秘密 / 《指尖上的探索》编委会编. --
北京：作家出版社，2015. 11
（小书虫读科学·十万个为什么）
ISBN 978-7-5063-8494-0

I. ①电… II. ①指… III. ①电子技术—青少年读物
IV. ①TN-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2015）第279197号

电子科技的秘密

作 者 《指尖上的探索》编委会

责任编辑 王 旻

装帧设计 北京高高国际文化传媒

出版发行 作家出版社

社 址 北京农展馆南里10号 邮 编 100125

电话传真 86-10-65930756（出版发行部）

86-10-65004079（总编室）

86-10-65015116（邮购部）

E-mail: zuojia@zuoja.net.cn

<http://www.haozuoja.com>（作家在线）

印 刷 北京盛源印刷有限公司

成品尺寸 163×210

字 数 170千

印 张 10.5

版 次 2016年1月第1版

印 次 2016年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5063-8494-0

定 价 29.80元

作家版图书 版权所有 侵权必究

作家版图书 印装错误可随时退换



目录 Contents



第一章 微电子的功用真不小

1. 在哪里可以发现电子 /2
2. 电子是如何在原子中运动的 /3
3. 如何让电子自由流动 /4
4. 什么是电路 /5
5. 电子设备的内部结构是怎样的 /6
6. 电流是电子的流动吗 /7
7. 电压是电子产生的压力吗 /8
8. 电阻是阻挡电子通过的物体吗 /9
9. 电容器是能够储存电荷的容器吗 /10
10. 电感线圈是什么样的 /11
11. 直流电和交流电有什么区别 /12
12. 电流也有频率吗 /13
13. 负载是电子元件吗 /14
14. 容抗是电容器对电子的阻碍作用吗 /15
15. 感抗能阻止交流电通过线圈吗 /16
16. 阻抗能阻止交流电发生变化吗 /17
17. 你了解神奇的电磁场吗 /18
18. 什么是奇妙的电子学 /19
19. 电子学是如何产生的 /20
20. 电子学的名称是怎么得来的 /21



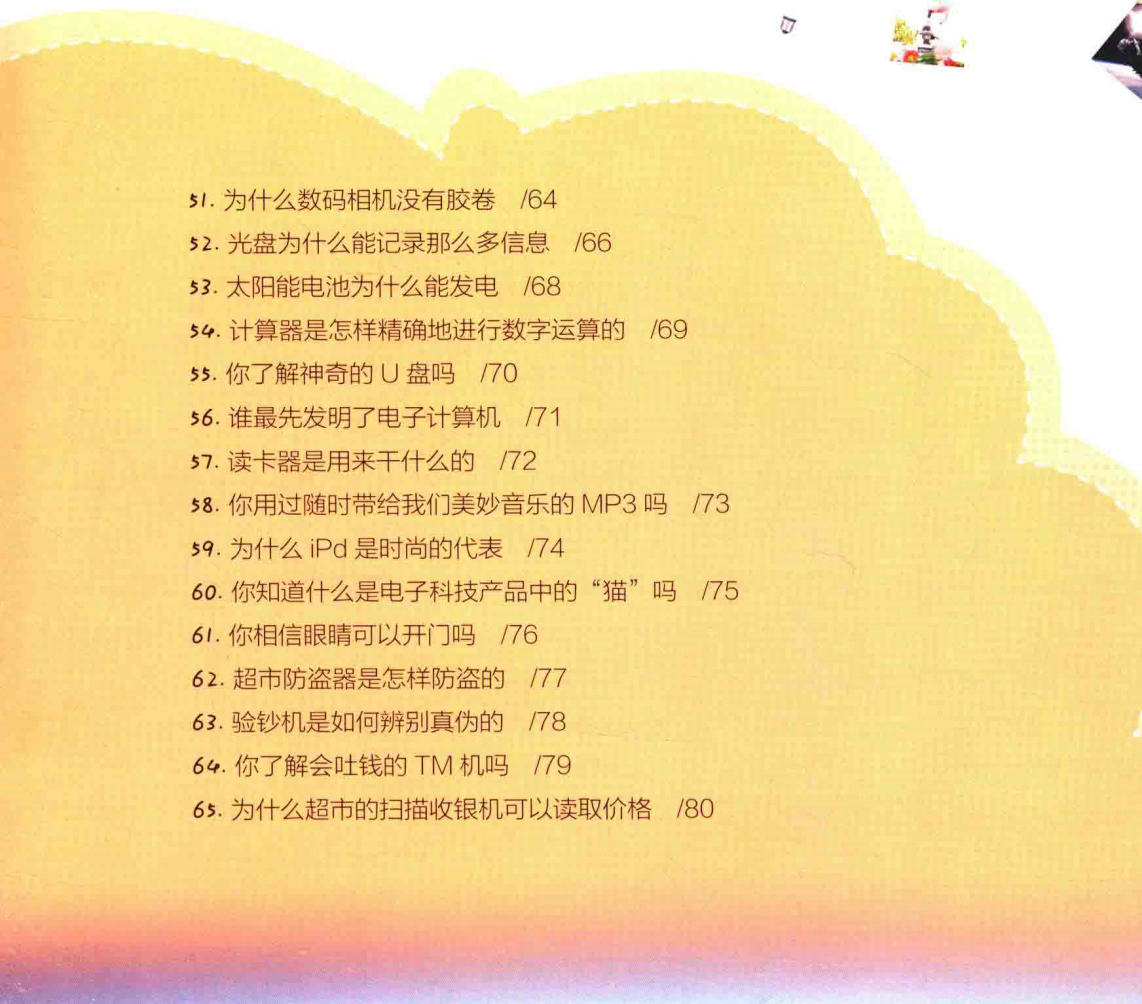
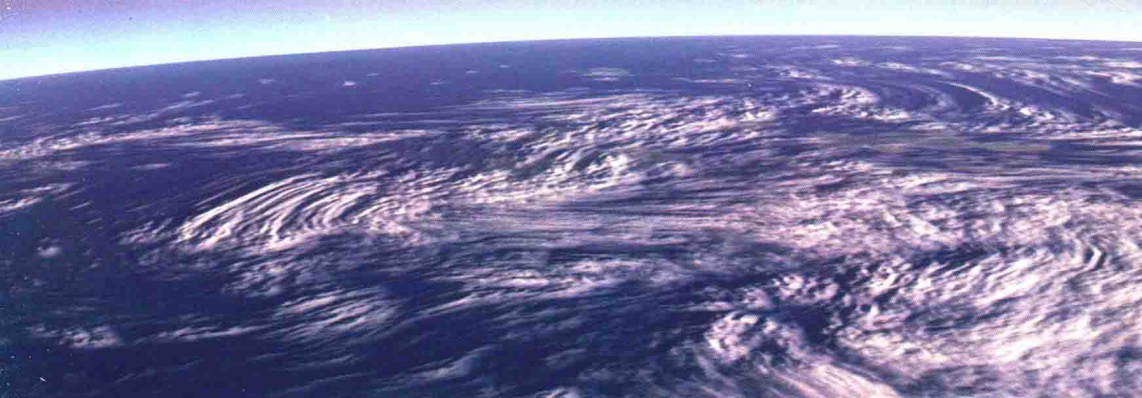
第二章 电子科技的发展

- 21. 半导体是一半导电一半不导电的物体吗 /24
- 22. 谁发现了半导体材料 /25
- 23. 半导体材料有哪些 /26
- 24. 什么是现在最常用的半导体材料 /27
- 25. 半导体为什么要“掺杂” /28
- 26. 半导体如何与光联系在一起 /29
- 27. 半导体对光有什么反应 /30
- 28. 什么是 P-N 结 /31
- 29. 什么是二极管 /32
- 30. 发光二极管可以发彩色的光吗 /35
- 31. 电子管是怎样被发明的 /36
- 32. 晶体管是水晶吗 /37
- 33. 晶体管是怎样被发明的 /38
- 34. 什么是二进制 /39
- 35. 你了解数字化吗 /41
- 36. 你了解多媒体吗 /42
- 37. 晶体管可以更小吗 /44

第三章 生活离不开电子产品

- 38. 你遇到过计算机病毒吗 /48
- 39. 什么是智能手机 /49
- 40. 神奇的触摸屏到底是怎么回事 /50
- 41. 蓝牙是蓝色的牙齿吗 /51
- 42. 无线电波是电磁波吗 /53
- 43. 手机之间是怎样建立联系的 /54
- 44. 你用过电子式体温计和耳式体温计吗 /56
- 45. 你知道电脑的“心脏”是什么吗 /58
- 46. 液晶电视有什么优点 /59
- 47. 电磁炉没有火是怎么做饭的 /60
- 48. 什么是导航仪 /61
- 49. 助听器是怎样带来美妙声音的 /62
- 50. 为什么 POS 机可以上门服务 /63



- 
- 
51. 为什么数码相机没有胶卷 /64
52. 光盘为什么能记录那么多信息 /66
53. 太阳能电池为什么能发电 /68
54. 计算器是怎样精确地进行数字运算的 /69
55. 你了解神奇的 U 盘吗 /70
56. 谁最先发明了电子计算机 /71
57. 读卡器是用来干什么的 /72
58. 你用过随时带给我们美妙音乐的 MP3 吗 /73
59. 为什么 iPod 是时尚的代表 /74
60. 你知道什么是电子科技产品中的“猫”吗 /75
61. 你相信眼睛可以开门吗 /76
62. 超市防盗器是怎样防盗的 /77
63. 验钞机是如何辨别真伪的 /78
64. 你了解会吐钱的 TM 机吗 /79
65. 为什么超市的扫描收银机可以读取价格 /80
- 

- 66. 你知道哪些奇妙的电子防盗术 /81
- 67. 神奇的对讲机是如何工作的 /82
- 68. 你了解反应灵敏的光电鼠标吗 /83
- 69. 扫描仪是怎样工作的 /84
- 70. 电冰箱为何会结霜 /85

第四章 高科技中的电子科技

- 71. 你知道预警卫星其实是名副其实的太空“千里眼”吗 /88
- 72. 为什么要有专门的军事气象卫星呢 /89
- 73. 什么是地球资源卫星 /90
- 74. 超声波的基本原理是什么 /91
- 75. 你了解激光医学吗 /92
- 76. 什么是通信卫星 /93
- 77. 什么是广播卫星 /94
- 78. 你知道哪些航天高科技电子产品 /95
- 79. 你知道哪些高科技电子天文望远镜呢 /96
- 80. 你知道哪些军事电子高科技产品 /97
- 81. 为什么电子侦察卫星是卫星中的“间谍” /98
- 82. 你知道奇妙的遥感卫星吗 /99
- 83. 你听说过海事卫星吗 /100
- 84. 现代天气预报是靠什么预测的 /101



第五章 展望未来的电子科技

- 85. 电脑可以代替人脑吗 /104
- 86. 未来的地球真的会成为“数字地球”吗 /105
- 87. 你是不是很期待没有鼠标和键盘的电脑 /106
- 88. 未来的机器人真的会无处不在地为人类服务吗 /107
- 89. 未来的机器人真的可以进入人体里去修补损伤吗 /108
- 90. 电子产品垃圾对未来环境会有什么影响 /109
- 91. 我们应该怎么处理电子产品垃圾呢 /110

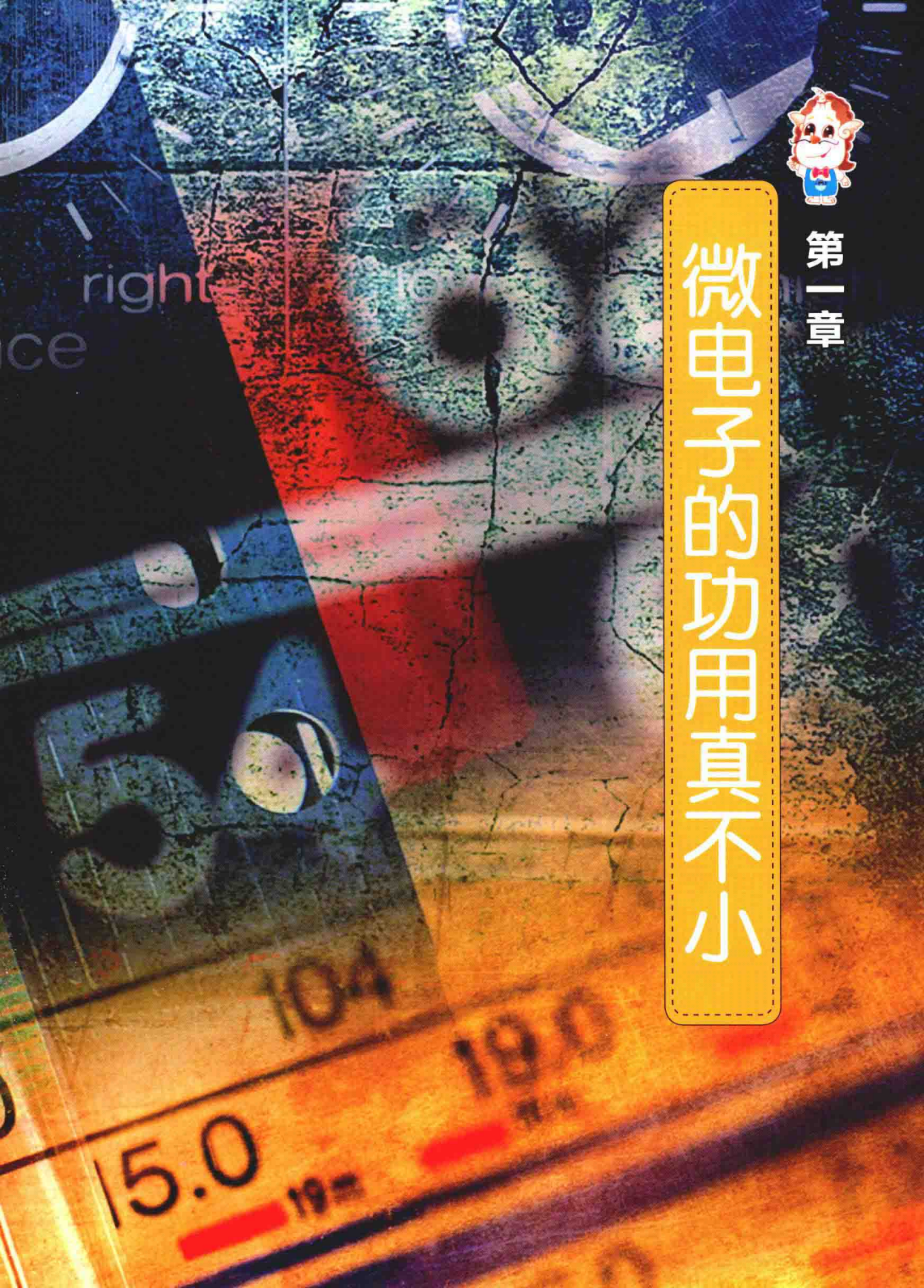
互动问答 /111





第一章

微电子的功用真不小





1. 在哪里可以发现电子

1897

年，英国物理学家约瑟夫·约翰·汤姆逊发现了电子，并在1906年因此而获得了诺贝尔物理学奖。电子几乎无处不在，我们看到的奇异闪电、变幻莫测的极光，都是电子构成的。我们的世界由无数的物质构成，物质又是由原子和分子等组成，一些原子会彼此组合在一起，我们称这些组合物为分子。原子是物质构成的基本单位，它在我们生活中无处不在，所有的事物，包括我们的身体、我们喝的水、呼吸的空气，都是由原子组成的。

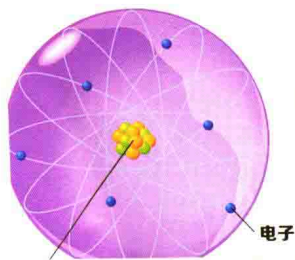
电子位于原子当中，是一种带有负电的亚原子粒子，通常标记为 e^- ，电子属于轻子类，任何两个电子都不能处于同样的状态。电子有多大呢？我们不妨将它与原子比较说明。

原子是由电子、中子与质子构成的。原子本身的体积就非常小，如果把 1000 万个原子一个个地排在一起，也只有 1 毫米长。而由中子和质子所组成的原子核，其质量已经相当于整个原子的质量。质子的质量大约是电子质量的 1842 倍，中子的质量可以忽略不计。电子的直径也只有质子的千分之一。

如果我们把原子放大到一个足球场那么大，原子核就相当于足球场上的一个樱桃，而电子就相当于足球场上的一粒微尘。不同原子所含的电子数量也不相同，如一个氢原子只含有 1 个电子，一个碳原子则含有 6 个电子。

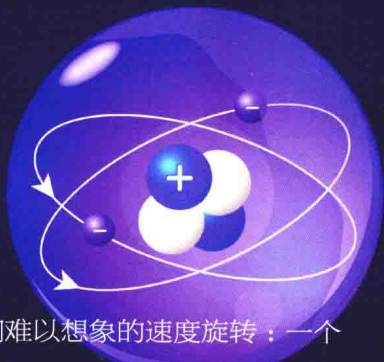
现在你知道了，原来在我们身边，电子真的是无处不在！你会不会对电子更感兴趣，更想探索电子的奥妙所在呢？那就让我们一起走进电子的世界吧！

原子结构





2. 电子是如何在原子中运动的



电子就像一群飞虫一样围绕着原子核以人们难以想象的速度旋转：一个电子围绕原子核运动一圈所需要的时间大约是十亿分之一秒的千万分之一。

接下来你也许会问：电子的速度快得这么让人难以置信，会不会飞出去呢？

答案当然是不会。因为电子被原子核牢牢地吸引并固定在原子核周围。电子是一种带有电荷的特殊微粒，电荷有正电荷和负电荷两种，电子带有负电荷。原子核由质子和中子构成，质子带有正电荷，中子不带电荷，所以原子核带有正电荷。电荷之间有个特殊性质：带有同性电荷的微粒相互排斥，带有异性电荷的微粒则相互吸引。所以原子核可以把电子牢牢吸引住。

一般情况下，原子核内部的质子和原子壳中的电子数量是相等的，并且每个质子对应一个电子。由于电子和质子之间有吸引力，电子不会飞走，会在原子壳中围绕着原子核疾驰。虽然原子内部发生着剧烈的运动，但在原子的外部是感觉不到原子内部的巨大力量的，因为原子带有的电荷刚好平衡，原子是中性的。

电子距离原子核越远，原子核对它的吸引力就越弱，所以原子壳外围的电子排列相对比较松散。如果两个合适的原子相互靠近，排列松散的电子可能会围绕着两个原子核旋转，于是就产生了让人匪夷所思的现象：两个原子好像黏在了一起，这时就形成了分子。宇宙中的所有物质其实都是由不同原子组成的分子构成的。

现在你知道电子是如何在原子中运动了吧！



3. 如何让电子自由流动

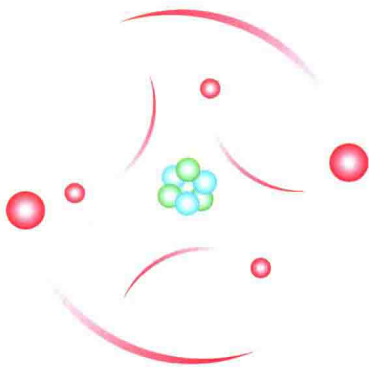
看

到这个问题，你心中或许会有这样的疑问：电子不是围绕着原子核运动吗？既然受原子核的束缚，怎么会自由流动呢？为了弄清楚这个问题，先让我们看看什么是自由移动的电子吧！

电子离原子核越远，受到的吸引力就越小。因此在金属原子中，离原子核最远的那个电子会挣脱掉原子核的束缚而自由活动，自由电子便诞生了。金属原子由带正电的质子和负电子构成，与非金属原子一样整体不带电。那么为什么金属导电呢？因为金属原子核对其最外层电子的吸引力弱，所以在金属中有大量的自由电子（负电子）存在，在电势差的作用下自由电子就会定向流动，形成电流。而非金属因为自由电子极少，所以不善于导电。不过也有例外，像石墨这种非金属就可以导电。

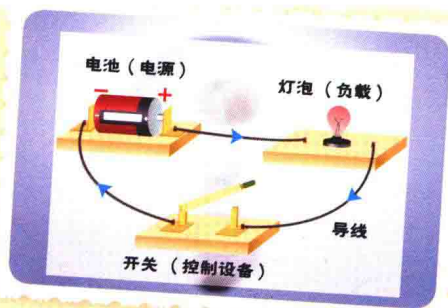
我们都有这样的常识，电线都是由铜丝和铁丝这样的金属做成的。由于电流是自由电子的定向移动产生的，通常情况下，电线中的电子运动是无序的。如果想要得到电流，就必须让所有负电子定向移动。这样我们就必须给电线两端加上电压，从而让自由电子定向流动，从负极流向正极。

现在你知道电子其实可以自由流动了吧！但是为了产生电流，必须借助外力迫使电子定向移动。这是不是很神奇呢？





4. 什么是电路



火 车走的路叫铁路，汽车走的路叫公路，电流走的路则被称为电路。我们想要让电流做功，就必须让电流按照需要的制定路线运动。电路不同于铁路和公路，铁路和公路有头也有尾，而电路则是一个闭合的回路，只有在闭合的回路里，电流才可以做功。

究竟什么是电路呢？电路一般由电源、负载、导线和控制设备组成。电源就是将其他形式的能量转化为电能的装置，比如电池、发电机等；负载是将电能转化为所需能量形式的用电器，比如灯泡、洗衣机等；导线是连接电路、传输电能的装置；控制设备就是用来控制电流通断的装置，比如开关等。电路的大小相差很大，大到输电网，小到硅片上的集成电路。

了解了什么是电路之后，我们再来看看电路的三种状态吧！电路有通路、短路和开路三种状态。所谓的通路就是电流流过电源、导线、开关和用电器组成的闭合电路；短路是指电源的两端不经过任何用电器，直接被导线连接形成的电路；开路又称断路，是指电路未闭合，电流不通的电路。

我们再来看看电路的连接方式。电路的连接方式有串联和并联两种。串联电路就是把电路元件一个接一个地依次连接起来。在串联电路中，电流依次流过各个元件，并且流经每个元件的电流相等。将电路元件并列连接的电路叫并联电路，在并联电路中，每个元件两端的电压相等。一般家庭的照明用电都是采用的并联电路。



5. 电子设备的内部结构是怎样的

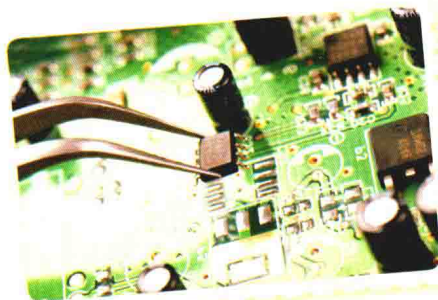
随着现代科技的不断进步，越来越多的电子产品被生产出来，并且越来越高端。但不管这些电子产品如何高端，其内部结构都是大同小异的，所不同的，只是用的材料越来越精密小巧。现在就让我们拆开一个老式晶体管的收音机，探索一下它内部结构的奥秘。记得拆卸之前一定要将电源断开哦！

拆开晶体管收音机之后，你会看到一个电路板，这是收音机的中心部分，构成电路板的原材料是带有薄薄一层铜的绝缘基板。电路板的一面是电子元件，它们是收音机的主要部分。把电路板翻过来，你就可以很清楚地看到电子元件是怎么被固定住的，还可以看到导线、电阻、电位计、晶体管、电容器、线圈等组件。

电位计这个名字你也许不太熟悉。在收音机和电视机中，用来调节音量的就是电位计。转动电位计的旋钮，就可以增大或者减少电阻，从而起到调节音量的作用。

电子设备之所以能够工作，就是因为它每一个单独的组件都是根据其特性和类型选择出来，并且用正确的方式与其他组件连接在一起的。每台电子设备都有电路图，每个电路图都用最精确简洁的方式将每个组件连接起来。在电路图中，不同的组件用不同的符号表示，比如二极管用带箭头的三角形表示，电阻则用小矩形表示。

电子设备的内部结构是不是很复杂呢？就是这些由一个个的小元件组成的收音机，曾给我们的童年带来过多少的快乐和美好的记忆啊！





6. 电流是电子的流动吗



电子从多的地方向少的地方流动就会形成电流。产生电流有两个不可缺少的条件：第一，必须有可以自由移动的电荷；第二，导体两端必须有电势差。电流也有强弱，并且电流的强弱用电流强度来表示。单位时间内通过导体任意一个横截面的电量叫作电流强度。

电流常用字母 I 来表示，通常分为直流和交流两种。大小和方向不随着时间变化的电流叫作直流电，大小和方向随着时间变化的电流叫作交流电。国际单位制中电流的基本单位是安培（A），常用的还有毫安（mA）和微安（ μA ），换算公式为： $1\text{A}=10^3\text{mA}$ ； $1\text{mA}=10^3\mu\text{A}$ 。

物理上规定电流的方向是正电荷定向移动的方向。电荷指的是自由电荷，在金属导体中的自由电荷又叫自由离子，在酸、碱、盐的水溶液中的则是正离子和负离子。在电源外部，电流沿着正电荷移动的方向流动，由电源的正极流向负极；而在电源内部，电流由电源的负极流回正极。

在串联电路中，各处的电流都是相等的，在并联电路中则不一定各处相等。电流的大小可以用电流表测量，测量的时候电流表必须串联在电路中。要选择电流表指针接近满偏转的量程，这样可以防止电流过大而损害电流表。

原来电流真的就是电子的流动！



7. 电压是电子产生的压力吗

江 河里水因为存在水位差才可以流动，同样的道理，电荷有了电位差才可以流动。如此说来，电流相当于水流，电压就相当于水位之间的落差，所以电压也被称作电位差或者电势差。电压是电路中任意两点之间的电位差。伏特（V）是电压的国际单位，常用的电压的较小单位还有：毫伏（mV）、微伏（ μV ），较大的单位有千伏（kV）等。

电压可以用电压表来测量，测量的时候要把电压表并联在电路中。如果电路上的电压大小估测不出来，要先用最大的量程，估测后再选择合适的量程，这样可以防止由于电压过高而烧坏电压表。

电压通常分为直流电压和交流电压。大小及方向都不随时间变化的电压称为直流电压。电压的大小和方向都随着时间变化的电压称为交流电压。在交流电路中，电压有瞬时值、峰值、平均值、有效值的区分。让直流电压和交流电压分别加在阻值相等的电阻上，使它们在相同时间内产生的热量相等，则该直流电压的数值即为这个交流电压的有效值。例如，照明用电为 220 伏特，是指电压的有效值为 220 伏特。

按照电压的大小分类，电压可以分为高压电、低压电和安全电压。现在你知道电压并不是电子产生的压力了吧！

