

青年科学丛书

电子趣味

大明編譯



中国书店出版



电 子 趣 味

大明編譯

*

中 国 青 年 出 版 社 出 版

(北京东四12条老君堂11号)

北京市書刊出版業營業許可證出字第086号

中国青年出版社印刷厂印刷

新华書店北京发行所发行 各地新华書店經售

*

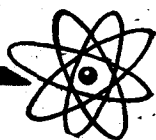
787×1092 1/32 3 3/4 印張 56,000 字

1957年12月北京第1版 1959年11月北京第3次印刷

印数 15,201—20,200

統一書号: 13009·196

定价(6)三角一分



青年科学丛书

电子趣味

大明 编译



中国青年出版社

1959年·北京

內 容 提 要

这是一本关于电子学的入門書。避免引用复杂冗長的公式，着重从物理現象的描述和闡釋來說明原子的構造，电子的行为，駕馭电子的方法，以及关于原子能的道理。对于电影、电眼、电视、无线电收音和傳真，以及电子在家庭里、工业上、医学上、軍事上和科学研究上的应用，都作了簡明、生动的介紹。

出版者說明

“电子趣味”一書初版于1952年，是大明同志根据美国本迪克著的“青年人的电子学”編譯的。后来因为发现書內关于質量和能量的关系提法不妥当，1955年起就不再重版，請大明同志加以修訂。現在这本修訂本虽然还保留了原書的許多章节，但已經有相当一部分由大明同志改写，在章次上也有些变动，所以我們就作为由大明同志編譯，不再保留原作者的名字了。

中国青年出版社

1957年6月1日

編譯者的話

這是一本講電子學的書。但是不是給專業研究電子學的人看的，而只是為了引起一般青年對電子學的愛好。因此在寫法上就“趣味”化了些，避免引用複雜冗長的公式，敘述也力求生動，着重從物理現象的描述和闡釋來說明原子的構造，電子的行為，電子已經在替人做的各種工作，以及關於原子能的道理。

電子學經過幾十年的發展，現在已經成為人類最有力的助手了。中國神話里的千里眼和順風耳，都已經用電子做到了。現代的日常生活中，已經離不了電子。無線電和電影都是靠電子工作的。科學家和醫生都在盡量利用電子來解決問題。愛克斯射線在醫學上的應用已為大家所熟知。要看到比普通細菌小得多的過濾性病毒，就非用電子顯微鏡不可。至於工業上，利用電子工作的地方更是一天多似一天。隨著社會主義工業化的進展，我們將有許多自動化的工廠，这里面各種非常巧妙的工作都得靠電子來完成。有了電子學，許多以前做不到的事，現在做到了，許多以前做得很慢的事，現在做得又快又好。

這本書從原子的結構和電子的特性講起，把電子學現在已經做到的幾件大工作——加以介紹。我希望這本書能使你對於駕馭電子的各種方法有個初步的認識，並引起你進一步

家的起点!

1957年5月

目 次

出版者說明.....	(3)
編譯者的話.....	(4)
一 电子是什么.....	(7)
二 电子学的发端.....	(14)
三 駕馭电子.....	(23)
四 波.....	(29)
五 电子管.....	(36)
六 电子管的本領.....	(45)
七 日光灯和无綫电傳真.....	(54)
八 工业上应用的电子管.....	(60)
九 电子警察.....	(64)
一〇 电子照顧你的健康.....	(70)
一一 电子帮助科学家工作.....	(75)
一二 无綫电和电影.....	(81)
一三 电视.....	(91)
一四 电子在軍事上的应用.....	(98)
一五 原子能.....	(108)

一 电子是什么

誰也沒有直接看見过电子，可是無論什么东西里都有电子。

世界上的东西多种多样。有些东西是活的，象人、狗、树、花。有些东西看来并不是活的，象石头、玻璃。有的在平常是固体，象鉄、銅、木头；有的在平常是液体，象水、油；有的在平常是气体，象空气。科学家說，所有这些东西不管外表上彼此的差別多么大，在基本構造上彼此是相似的。

这句话是什么意思呢？难道鞋子和桌子是相似的嗎？难道茶杯和摩天大楼有什么一样的地方？当然，鞋子是鞋子，桌子是桌子。茶杯和摩天大楼誰都知道不一样。不过如果我們鑽进物質的内部去看它的構造的話，一步步細鑽下去，我們最后会懂得科学家这句话的意思的。所謂一步步細鑽下去，打个比喻，正象我們仔細察看大楼到底是由什么構成的一样：一眼看它是座完整的大楼，走近一看，它是由无数块磚砌成的，而每一块磚又是由泥土合成的。

一种具体物質的可辨認的最小單位叫做分子。比如說，一粒鹽是由无数鹽分子組成的。你可以設法把鹽尽量割碎，最后割成分子为止。鹽分子不管多么小，它还保持鹽的性質。固体里分子比較挤得紧些，液体的分子彼此之間离得远些，气体的分子彼此之間相距更远。这也就是說，世界上的物質无

論它看来多么紧密,其实都是由一个个分子構成的,而分子和分子之間有相当大的空隙。还有,无论什么东西的分子都处在永恆的运动中。就拿固体來說,固体的分子挤得最紧,它們彼此之間有一种紧拉在一起的分子力在作用着,但固体的各个分子还是在自己的位置上不停地振动着。液体的分子动得更厉害,各个分子已經可以移动位置。气体的分子彼此离得很开,行动就更自由了。

分子有多大?各种物質的分子大小不一样,但一般來說都是很小的。拿水來說,每一立方厘米的容积里有 33,600,000,000,000,000 个水分子。用这个分子数除一立方厘米容积,算出来每一个分子平均所占的体积只有 0.000,000,000,000,000,000,03 立方厘米,真是多么微小,而事实上这个容积里还有空的地方呢。

尽管分子已經小到我們难以想象了,可是分子还不是物質的最小單位。例如鹽的分子可以再分解成氯和鈉两种物質的微粒,这种微粒叫做原子。

原子小极了。氢原子的直徑不过一万万分之一厘米。別种原子的直徑也和氢原子差不了多少。各种原子的質量是各不相同的。天然存在的最重的一种原子——鈾原子——的質量等于氢原子的 238 倍。就是連最重的鈾原子的質量也只有 0.000,090,000,000,000,000,000,392 克。

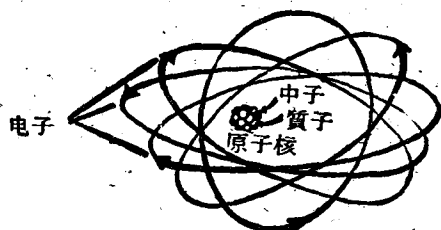
別看原子这么小,它內部的結構还不簡單哩! 原子本身并不是一个坚硬的实体小球,它是由一些更小的微粒合成的。

原子的中央有个坚固的原子核。原子核里有两种微粒,

一种叫“质子”；

一种叫“中子”。

质子和中子在原子核里紧紧地拉在一起。



质子是带电

的。电有正有负，

图1. 一个原子，看来可能象这个样子

质子带的是正电。中子是不带电的。

在原子核的外面，离原子核远远的，有许多更小的微粒在绕着原子核不停地转着。

这种外层的微粒也带电，带的是负电，这就是电子。

原子核加上外层的电子，构成一个完整的原子。假使我们有办法把原子放大到看得见它的内部结构的话，那么一个原子正象一个小太阳系，中央的原子核相当于太阳，外层永恒绕核转动的电子相当于许多小行星。原子核里带正电的质子使很大的劲拉着外层的电子，使电子在一定的轨道上跑，正象太阳拉着行星，使行星按一定的轨道绕太阳转动一样。

图1表示一个原子的大概样子。不过书页太小了，无法画出一个比例恰当的图。按比例，电子所走的轨道应比图上画的大得多。如果把原子核放大成一个胡桃那么大的话，那整个原子，也就是离原子核最远的电子轨道，就该有一公里半长的直径。

尽管原子核是那么小，可是就重量来说，一个原子的重量几乎全部都在原子核上，而电子的重量是微乎其微的。一个

綢子上去。失去了电子的原子在电性上失去了平衡,便显出正电性来。所以梳子

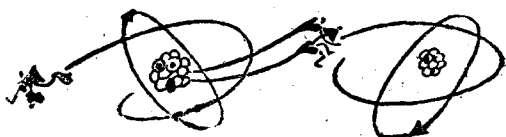


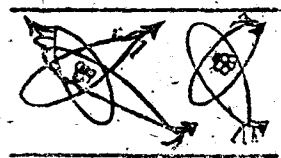
图3. 丧失了电子的原子往别处去抓电子

或笔杆这时候是带正电的。带正电的原子想抓回它所丧失的电子,一遇上纸屑,就想把纸屑原子外层的电子吸过来,可是由于纸屑的原子核也在拚命拉住自己的电子,所以带正电的梳子或笔杆竟把整片纸屑都吸了起来。

电子在原子里的情况,也不是所有的东西都是一律的。有的东西,象橡皮、胶木之类,每个原子的核把自己周围的电子拉得很紧;有的东西,象金属,原子的核对外层电子就拉得不那么紧。可是,如果你用綢子或别的什么去摩擦金属,却不能使它带电。这个现象初看起来有些奇怪,实际上不难解释。既然金属原子核的电子拉得不大紧,电子的行动就比较自由。用綢子去摩擦金属,金属面上摩擦到的部分的电子固然被擦掉,可是那些丧失电子的原子马上就从邻近的原子抓取电子,因而并不显出电性来。正由于金属里的电子容



在良导体里电子爱到哪里去就到哪里去



在不良导体里,电子被原子核拉得太紧了,不能自由移动

图4. 为什么有的物质易于导电,有的物质不易导电

易自由行动,所以倒是一种良好的导电体。现在用的电线都是导电性最好的铜做的。至于橡皮、胶木之类,一旦有一些电子丧失掉,就不能从邻近的原子抓到电子,因而容易显出电性。正由于它们的电子极不容易移动,所以是不良导电体,或称绝缘体。你家里用的电线,外层都包了橡皮或蜡线之类的绝缘物,为的是保护你在拿动电线时不致触电。

现在,我们可以懂得,科学家所说的,一切物质在基本上都是相似的这句话是什么意思了。原来一切物质都是由原子组成的,也就是说都是由原子核(其中有质子和中子两种微粒)和绕原子核不断转动的电子组成的。而且不论什么东西的原子,也不论原子中的质子、中子和电子的数目各是多少,总之所有质子彼此都是相同的,所有中子也是彼此相同的,所有电子也一样。丧失了电子的原子可以去抓任何别的原子的电子来补充,道理就在这里。

尽管原子都是由这三种基本微粒组成的,世界上一切物质的原子结构并不完全相同,否则世界上就只有一种物质了。原子的不同在于它核内的质子和中子可以有多有少,电子也随质子多少而有多有少。最简单的氢原子只有一个质子和一个电子,而没有中子。现在知道一共有一百来种不同的原子,原子所组成的最简单的物质形式叫做“元素”。

如果一切元素都只能独立存在的话,那么世界上就只有一百来种不同的东西了。不过,事实上元素是可以互相化合的。几种元素化合而成的物质,叫做“化合物”。正是各式各样的化合物,组成了世界上多种多样的东西。也就是说,象

人、狗、树、花、石头、玻璃这许多东西，虽然基本上全都是由电子繞原子核轉的原子所組成的，彼此的外貌和性質却可以完全不相同。

科学家們发现了世界上一切物質都是由看不見的原子組成，原子中有永恆运动着的帶电的电子以后，就着手設法使电子为人类服务。他們研究电子的行为，研究怎样駕馭电子，使电子工作，来帮助人类做以前无法做到的許許多多事情。

研究电子的这一門科学，叫做电子学。

二 电子学的发端

科学上有許多定律，上面都加上科学家的名字，例如电学上有欧姆定律，那就是欧姆确定的一条說明电压、电流和电阻之間的关系的定律。于是有人就可能产生一种錯誤的想法，以为某一門科学就是某一个或最多某几个聪明的科学家坐在家里想出来的。其实滿不是这么一回事。每一門科学都是人类長时期在生产实践中，在科学研究中，一点一滴地陸續发现出来的，后人逐渐加入自己的发现，并把前人已經发现的东西貫串起来，然后才慢慢地形成一門比較完整的科学。

我們現有的每門科学，都是由千万件微小的发现累积而成的。这些发现大多是在不同的年月、不同的地点，由千万个人完成的，这些人大多是彼此沒有会过面的。

等到把零星的知識連串到一起，拼得成一整块七巧板时，也就是某一方面的知識差不多已經可以湊成一整幅比較完整的图画时，这一方面的知識便成为一門体系比較完整的科学了。有时会发现还有一部分知識很难拼到一起，那就得先放在一边，等一等，等知識更丰富些，有了新的地方可以容納了，再放进去。

在一門科学尚未成为一門科学以前，有时在几百年間，会沒有一个人加任何一点一滴进去。从历史上看，这往往是黑暗时期，那时的社会制度不需要科学，也不允許科学发展。等

到近代工业出世之后，生产上需要科学来解答许多问题，于是各门科学就都逐渐形成了。而一门科学一旦形成之后，它的发展便会加速。所谓一门科学的成立，并不是说关于这方面的知识已经全部知道了，只是说它大体上已经有了一个体系。以后关于这方面知道得越多，产生的问题也越多。而在一个前进的社会制度里，科学总是不断发展，不断有新东西加进去，而且越发展越快的。

关于电的知识，第一点滴应该说二千六百多年前希腊哲人退利斯的贡献。那时中国正当周朝，日本刚开始纪元，释迦牟尼刚要出世，巴比伦的皇帝是尼布甲尼撒。

退利斯仔细地研究了海滩上一种透明的、黄褐色的石块，他发现了一个很有趣的事实：把这种石块使劲摩擦之后，石块就能够吸起麦稈的碎渣，小片的羽毛，或是他衣袍上扯下来的线丝。这种石块我们叫琥珀，不过那时退利斯叫它做“爱列克特朗”，现在有许多国家的语言里的电字都和这个名字有关系，可以说就是从这个名字来的。

退利斯在几何学和天文学上有很多的贡献。他预测了日蚀的日期，并且提出了现在中学生都要学习的许多几何命题。

他也细心地研究了磁石。磁石在希腊是很常见的一种石头。当时的希腊人把磁石叫做魔石，因为磁石能吸住小铁片，他们便以为它有魔术。退利斯研究了磁石对小铁片的吸力之后，发现在这一点上磁石很象摩擦过的琥珀，于是他就断言这两种现象是同一回事儿。现在我们对电和磁有了充分的认识之后，当然知道，他这句话是不对的；他把最初的两点知识连