



我们怎样发现了 — 电

[美] 艾·阿西莫夫 著

地质出版社

我们怎样发现了一— 电

[美]艾萨克·阿西莫夫 著

次 庚 译

地 质 出 版 社

HOW WE FOUND OUT ABOUT
ELECTRICITY

Isaac Asimov

我们怎样发现了——

电

[美]艾萨克·阿西莫夫 著

次 庚 译

*

责任编辑：刘品德

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·全国新华书店经售

*

开本：787×1092¹/₃₂ 印张：1⁷/₁₆ 字数：26,000

1984年12月北京第一版·1984年12月北京第一次印刷

印数：1—19,460册 定价：0.30元

统一书号：13038·新32

中译本前言

这部小丛书是适合于少年儿童阅读的自然科学普及读物。作者艾萨克·阿西莫夫不但在美国享有盛名，而且是一位蜚声世界科普文坛的巨匠。阿西莫夫于1920年1月2日出生在苏联斯摩棱斯克的彼得洛维奇，双亲是犹太人。他于1923年随父亲迁居美国，1928年入美国籍。四十余年来，共写出了二百五十部脍炙人口的著作，其涉猎领域之广泛令人瞠目：从莎士比亚到科学小说，从恐龙到黑洞……渊博的学识和巨大的成就使他成了一位传奇式的人物。对此，美国著名天文学家兼科普作家卡尔·萨根说过：阿西莫夫“是一位文艺复兴时代的巨人，但是他生活在今天。”

纵观阿西莫夫的主要科普著作，大抵都有这样一些特色：背景广阔，主线鲜明，布局得体，结构严谨，推理严密，叙述生动，史料详尽，进展唯新。这些特色，在他的大部分作品中固然有充分的体现，即使在这部小丛书中同样也随处可见。

《我们怎样发现了——》这部小丛书的缘起也很有意思。作者本人在他的自传第二卷《欢乐如故》中有如下的叙述：1972年2月15日，因患甲状腺癌动了手术，不多日后——

“沃尔克出版公司的米莉森特·塞尔沙姆带着一个很好的主意前来，他建议为小学听众们（按：阿西莫夫经常作各种讲演）编写一部小丛书；这部丛书专门谈科学史；总的题目可以叫《我们怎样发现了——》

“我热切地抓住了这一想法。……因为科学史早已成了

我的专长。米莉森特建议，这类书也许可以有这样的题目：《我们怎样发现了——地球是圆的》，《我们怎样发现了——电》。我同意两本都写。

“(动过手术)出院后我就开始写作，3月6日，两本书完成了。”

从那以后，阿西莫夫已先后为这部小丛书写了二十来个专题。1983年，地质出版社翻译并出版了第一辑（共十本，书目见封四），现在出版的是第二辑，共包括十一个专题，它们是：

- 《我们怎样发现了——能》
- 《我们怎样发现了——核能》
- 《我们怎样发现了——太阳能》
- 《我们怎样发现了——煤》
- 《我们怎样发现了——电》
- 《我们怎样发现了——石油》
- 《我们怎样发现了——人的进化》
- 《我们怎样发现了——生命的起源》
- 《我们怎样发现了——深海生物》
- 《我们怎样发现了——地球是圆的》
- 《我们怎样发现了——彗星》

正如作者在原书中强调指出的那样，这部小丛书的每一本都着重叙述了某项科学技术的“发现过程”。尽管由于作者对东方，特别是对中国古代文化资料了解得不够深入，书中所叙及的史实和情况难免有一定的局限。但是，这套丛书仍不失为科学性、知识性和趣味性都很强的优秀科普读物。热切希望小读者能从了解本书所讲述的科学“发现过程”中受到激励和启发，勤于学习，勇于实践，成长为未来的发明

家和创造者。

今天，年逾花甲的阿西莫夫还在不停地写，我们也愿意把他的更多的优秀科普作品介绍给中国广大读者，与原书的作者、译者、编辑、出版者以及读者同享普及科学知识于全人类之乐。

卞毓麟

1984年5月





目 录

1. 摩擦与引力	1
2. 导体与非导体	8
3. 电流与电瓶	14
4. 正电荷与负电荷	20
5. 电池和发电机	28

1. 摩擦与引力

两千五百年以前，在现今土耳其的西海岸附近，就有了关于电的传说。

那里有一座城市，名叫马格尼西亚。当地的居民都讲希腊语。在城市的近郊，有一个放羊的牧童。这里要讲的，就是他使用一根带有铁头的拐杖爬越石头山坡的故事。

一天，他拿着铁头拐杖，杵着了一块石头。谁知，拐杖竟贴在石头上了。难道，石头上有什么粘的东西吗？他用手摸了摸，石头一点儿也不粘。除了他那拐杖上的铁头以外，什么粘的东西也没有。后来，这个牧童把这块奇特石头的事告诉了别人。

在那个地区，有一位名叫泰勒斯的人。他很聪明。若是在今天，人们一定会称他为科学家。他听到马格尼西亚城这块石头的事，随后又有人带给他一块这样的石头。这种石头只吸引铁的东西，别的东西一概不吸引。

泰勒斯用这座城市的名字将这种石头命名为“马格尼特

石” (magnetic stone)。现在我们将这种石头称作“磁石” (magnet)。泰勒斯感到奇怪，为什么一块没有生命的石头会把一件东西吸引到自身的上面呢。他还感到奇怪，为什么这种石头只吸引铁。是不是还有别的东西，也具有这种奇特的能力呢？他又拿别的東西做了实验。其中有一种金色的玻璃状的东西，我们称之为“琥珀”，而在希腊语里，人们把它叫做“electron”。



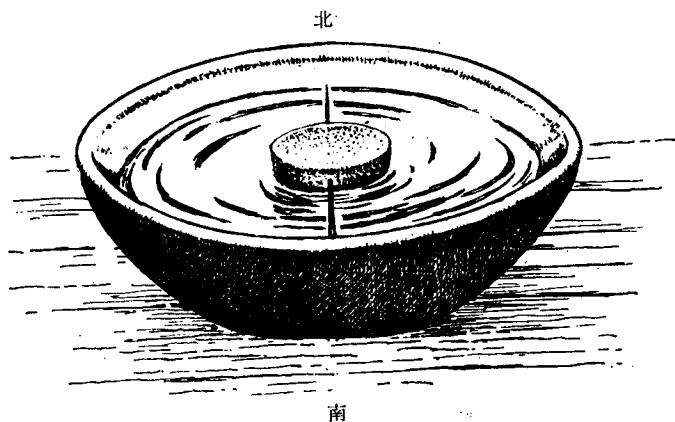
泰勒斯用琥珀做实验

琥珀并不吸引铁。但它有一种香味。如果用手指去摩擦它，它的香味就更加强烈。泰勒斯摩擦了琥珀。他注意到，琥珀在摩擦之后，也能吸引一些东西。但实际上，琥珀吸引的是一些很小的东西，如极轻的绒毛、棉线、羽毛和细小的

木屑。这与磁石所起的作用完全不同。摩擦后的琥珀具有另一种吸引力。

泰勒斯想不出这是怎么一回事，但他写下了他所做的一切。旁人读到他的记述后，考虑了他的实验。

后来弄清楚了，磁石是很有用处的。一块磁石如果碰上一根铁针，铁针也会变成磁针。于是，这根磁针也能吸引铁的东西。如果将磁针穿在一块软木上，让软木漂浮在水面，或者让它在轴棍上旋转。那么，磁针的一端将指向北方。水手们在看不见陆地时，就利用这种漂浮的磁针来了解他们航行到了什么地方。



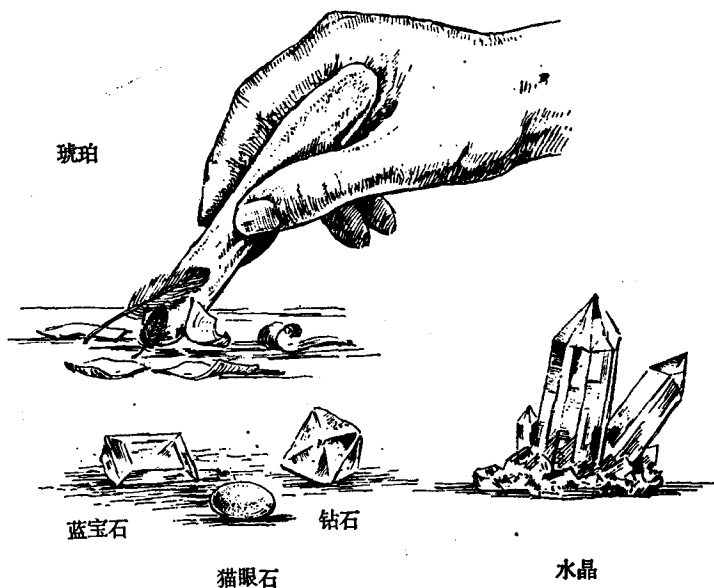
磁针的一端指向北方

一端总是指向北方的磁针另一端则指向南方，我们称之为“指南针”。公元1400年，欧洲的航海家们曾经利用它横越大洋去探寻遥远的陆地。1492年，倘若克里斯托弗·哥伦布在他的船上没有指南针，想要发现美洲那是极其困难的。

然而，经过摩擦的琥珀又是怎么一回事呢？过去，人们

觉得它没有什么用，所以很少有人愿意去为它费脑筋。

大约在1570年，一位名叫威廉·吉尔伯特的英国人开始研究磁铁。他也很想了解琥珀。为什么琥珀要经过摩擦才能吸引别的东西？琥珀有什么特殊之处呢？



吉尔伯特用别的宝石做实验

首先，琥珀有着美丽的色彩，人们往往用它来制做珠宝。那么，其他宝石经过摩擦是否也能显示出这样的能力呢？吉尔伯特拿别的宝石做实验。他发现，其它的宝石经摩擦后也能吸引一些轻的东西。例如，钻石、蓝宝石、欧白石都具有琥珀的这种特性。一些很普通的水晶也具有这样的特性。

吉尔伯特了解到，在希腊语中，琥珀叫做“electron”，

在拉丁语中叫做“electrum”。所以，他将经摩擦后具有吸引力的一切东西统称为“electivcs”，以此来表明，这些东西都具有和琥珀一样的吸引力。

那么，我们把这种能使小纸屑贴附到经过摩擦的琥珀上的奇异力量，叫做什么呢？公元1650年前后，一位名叫沃尔特·查尔顿的英国人把它命名为“电”(electricity)。

那个时期，欧洲人对自然界的兴趣越来越浓厚。他们不断地提出问题，并且通过实验观察用不同方法处理物体时会发生什么现象。

例如，琥珀经摩擦后可以吸引轻微的东西。那么，如果摩擦得更加猛烈，又会怎么样呢？引力会不会加强呢？琥珀会不会含有更多的电呢？

有一位名叫奥托·冯·格里克的德国人做了一项特别实验。他用一块布使劲摩擦一块琥珀。随后，当他用手指拈住这块琥珀时，听到微小的劈啪声。当他在漆黑的地方用手指拈住它时，则看到每一次劈啪声都伴有微弱的闪光。

这可能是因为琥珀保持不住摩擦所产生的全部电量。也可能是一部分电又释放出来，发出声响和闪光，就象实际显现的那样。

不过，劈啪声太小了，闪光也太弱了，格里克被弄得很不耐烦。如果要将这一实验继续进行下去，他就得使这块琥珀充上更多的电。这样，就需要一块更大的琥珀，才能保持更多的电。由于大块的琥珀价格昂贵，所以1672年格里克采用了一种黄色的物质来进行这项实验。这种物质名叫硫磺，它也是一种能摩擦带电的物体。当它经过摩擦后，也能够吸引轻的物体，而且它比琥珀价格便宜。

他将一大块硫磺敲成碎块，然后把这些碎块放进一个大的圆形玻璃烧瓶中，加热烧瓶，使硫磺融熔；同时，不断向瓶里加进硫磺，直到硫磺充满烧瓶，然后，向融熔状态的硫磺中插入一根木柄，等待硫磺冷却下来。这时，硫磺就按照烧瓶的形状冷却凝固成一块黄色的固体。

格里克小心翼翼地将烧瓶打破，把玻璃片拿走。于是，出现在他眼前的是一个比他脑袋还要大的黄色硫磺球，球上还有一个木柄。他把硫磺球放在一个木制的托架上。当他转动木柄的时候，硫磺球就跟着转动起来。在球转动的时候，他

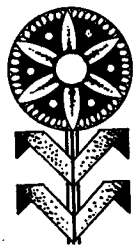


格里克用硫磺球做实验

把另一只手放在球面上。摩擦使硫磺球充满着电。

以前，还从未有人在一个地方聚集过这么多的电哩！硫磺球在充电或带电的情况下，发出很响的劈啪声。电释放时，闪烁着明亮的火花，即使在白天也清晰可见。

格里克是最先发明“摩擦机”的人，这种机械能够发电。



2. 导体与非导体

人们得知格里克所做的实验之后，研究电的兴趣更大了。

一位名叫斯蒂芬·格雷的英国人决定按照自己的方法进行几项实验。他用玻璃作为摩擦带电体，因为即便是使用大块的玻璃，也是非常便宜的。

如果许多年以前，格里克在进行他的试验时，就知道玻璃是一种良好的带电体，他便不会敲碎并剥去硫磺外面的烧瓶玻璃了。他一定会让硫磺带着玻璃瓶一起转动。

格雷从头至尾地摩擦一根大约3.5英尺长的空心玻璃管。摩擦之后，这根玻璃管能够吸引羽毛。这表明玻璃管已经带电了。玻璃管的两头都是开口的，格雷认为这样灰尘可能进入管内，而有损于他的实验，所以他把管子的两头塞上了软木塞。这时他见到一件奇怪的事：软木塞也能吸引羽毛。可是他并没有摩擦软木塞而只摩擦了玻璃管。格雷断定，当摩擦玻璃管生电时，电也传输到软木塞里。

这会是真的吗？电可以传输吗？格雷又做了其他实验来检验这种可能性。他拿来一根长约 4 英寸的细棍，把它的一头插入管子顶端的软木塞里，在细棍的另一头扎上一个象牙球。

然后，他开始摩擦玻璃管。他十分小心，一点儿也没有碰着软木塞、细棍和象牙球。谁知摩擦了玻璃管以后，羽毛都吸附到象牙球上了。这样看来，电能够传输是无疑的了。

我们可以使水和空气在一根空心管里运动。这种运动叫做“流动”。任何液体或气体都可以流动。河水是流动的液



格雷用实验证明电能够传导