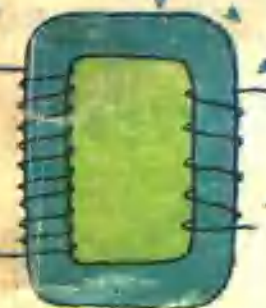


KEHAI
XINDALU CONGSHU

开启电气时代

●主 编 郑延慧
●作 者 沈宁华
高立民



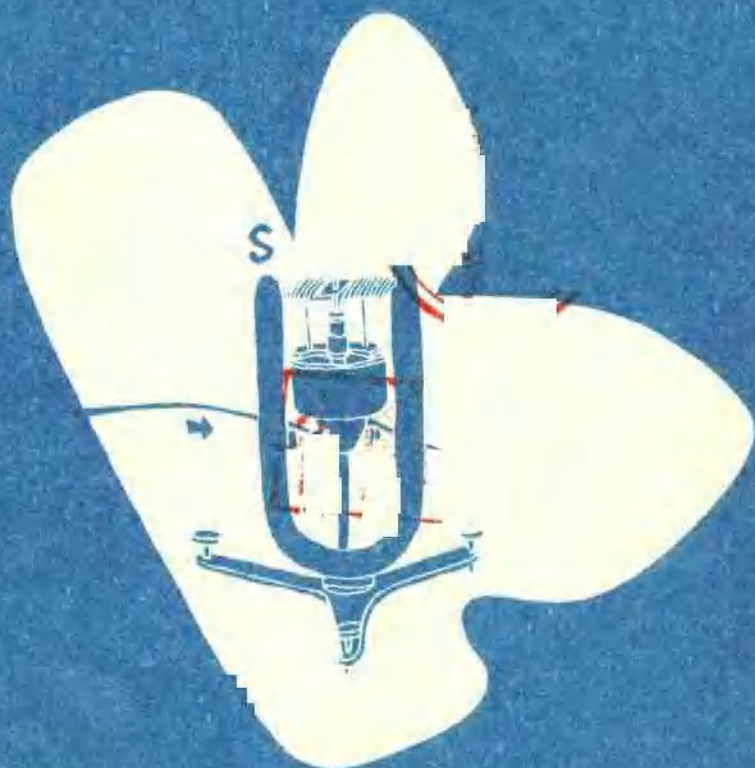
河北少年儿童出版社

科海新大陆丛书

开启电气时代

●主 编 郑延慧

●作 者 沈宁华 高立民



河北少年儿童出版社

〔冀〕新登字 005 号

科海新大陆丛书

开启电气时代

河北少年儿童出版社出版(石家庄市北马路 45 号)

石家庄北方印刷厂印刷 河北省新华书店发行

850×1168 毫米 1/32

印张:6.25

1994 年 9 月 1 版

1994 年 9 月 1 次印刷

印数:000001—5000

定价:3.90 元

ISBN 7-5376-1260-9/I·488

(如发现印装质量问题,请寄回我厂调换)

“当人们树立了明确的目的，而并非有奖励希望时，人类最富有创造力，因为人类所特有的为某问题找到答案的内在的欢乐，激励着人们去进行新的创造，这是人类智能的一种光辉。”

——爱因斯坦

“我的人生哲学是工作，我要揭示大自然的奥秘，并以此为人类造福。我们在世的短暂的一生中，我不知道还有什么比这种服务更好的了。”

——爱迪生

《科海新大陆》序

周光召

科学技术像浩瀚无垠的大海，科学上每一个重大的发现和技术上每一个重大发明创造，都像哥伦布发现美洲新大陆一样，为人类开拓了一个崭新的世界，有力地促进了生产力的飞跃发展，给人类带来了光明和进步。如十八世纪发明的蒸汽机引发了一场伟大的工业革命，将人类从繁重的体力劳动中解放出来，从此人类进入一个工业化的新时代。本世纪中叶发明的电子计算机及其随后的广泛应用，延伸了人类的脑力劳动，开拓了人类智力创造的新天地，已经和正在引起社会生产方式和人们工作、学习和生活方式的全面的深刻的变革。科学技术史的无数事实都雄辩地证明了伟大革命导师马克思关于“生产力也包括科学”和邓小平同志关于《科学技术是第一生产力》的伟大的科学论断。

本书的编著者们从浩瀚的科技史料中精心筛选出对人类文明和进步产生过重大影响的若干科学史实，通过一个个娓娓道来的科学小故

事，向广大读者介绍了这些重大科学技术成就产生的时代背景和它对社会进步所产生的广泛而深刻的影响；同时也展示了科学家为揭示自然奥秘，苦心求索，执着追求，顽强进取，献身科学的迷人风采。本书融科学性、知识性、趣味性于一体，广大读者可以从中领略科学技术的巨大威力和不可思议的神奇；领悟时代和社会需要是推动科学技术进步的基本动力这一朴素的真理和杰出科学家事业成功的奥秘。本书有助于青少年启迪智慧，开阔视野和提高科学修养，激励他们树立热爱科学、献身科学的崇高理想和攀登科学技术高峰的雄心壮志。我认为，这是值得大家特别是青少年一读的好书，我相信她会成为深受广大青少年喜爱的良师益友。

青少年是祖国的花朵，是我们伟大中华民族的未来和希望。现在七、八岁到十七八岁这一代青少年，是跨世纪的一代。我国要想顺利实现在二十一世纪中叶成为中等发达国家的宏伟目标，虽然需要创造各种条件，但从根本上讲，很大程度取决于这一代人的素质。他们要担当起这一历史重担，不仅需要具有爱祖国、爱人民的高尚的思想情操，同时需要具有很高的科学和文化修养。在科学技术飞速发展，科学技术日益成为一个国家竞争实力的关键因素的时代，科技意识和科学修养就显得格外重要。因此，从现在起，就要在青少年稚嫩的心灵上播撒科学的种子。本书的编著者们正是这样一批科学种子的点播者。他们都是学有专长的科技工作者和科普工作者，不顾本职工作的繁忙和劳累，热心为孩子们写书、编书。他们对孩子们所表现出来的一片爱心和对科普工作的热忱，令我十分感动。在此，我向他们表示崇高的敬意和衷心的感谢。我相信，他们播下的种子会在青少年的心田中扎根、开花、结果，帮助青少年朋友们成为祖国的栋梁之材。

一九九三年十月五日

假如地球上突然停电

(开头的话)

一篇科幻小说中写道，假如“法力无边”的外星人要毁灭地球的话，一个最简单的方法就是让地球上的发电站同时停止发电。

此时地球不仅陷入一片黑暗，而且会出现不可救药的混乱：首先，一切通信中断，指挥系统的计算机“一言不发”，变成一堆废物。由于没有信号灯，机场不能使用，铁路中断，公路上也是一塌糊涂，成串的汽车撞在一起。……

由于电动机停止转动，吊车吊起的东西悬在半空中，荡来荡去。钢厂里沸腾的钢水慢慢凝固，把炼钢炉铸成一块巨大的铁坨……

在医院里，大夫刚刚用手术刀切开病人的伤口，无影灯就灭了，维持病人生命的心肺机嘎然停转，躺在手术床上的病人，无望地等待着死亡……

家里更是糟透了，住在高层楼的人因为没有电梯整天困在家里，冰箱里的东西正在腐烂

变质，更可怕的是坏人趁着黑暗打家劫舍……

简直是世界末日到来了！

如果在二百年前，这些事情都不会发生。因为电还没有像现在这样进入人类的生活。而现在，人类对电的依赖已经达到无以复加的程度，电使我们的生活发生了翻天覆地的变化。

但是，当我们日复一日接受和利用这些成果，当我们看电视、听音乐、谈论着时髦影星和歌星的时候，你是否想到过，给我们带来这些享受的科学家呢？

如果一个人因为不知道莎士比亚、肖邦、鲁迅等艺术大师而感到丢脸，他是不是会因为不知道法拉第或麦克斯韦这些科学巨匠而认为自己缺少教养呢？

当然，了解科学史，知道科学家的活动，并不是为了感恩戴德，著名的哲学家培根说过：

“读史使人明智。”

你想成为一个智者吗？请你来读科学史吧！无数的智慧火花在科学史之中闪烁。在知识、信息量大爆炸的时代，向科学进军的大旗上将写着：

“智慧就是力量！”

科学是人类的伟大探险活动。如果你是一个喜欢阅读侦探小说或冒险故事的人，也请你来读读这本书。因为这本小书向小读者展现了近两千年来，人类对于电磁学的探索 and 追求，它像一幅瑰丽的画卷，展现出众多科学家多姿多彩的活动，这里有成功的欢乐，也有无数的挫折，曲折的情节。有的科学家像一个大侦探，他们从大自然的蛛丝马迹中，追踪着自然规律的线索；有的科学家又像一个勇敢的探险家，为了揭示自然的奥秘，甚至不惜献出了自己的生命。

在讲述科学发现和发明故事的同时，这本书也力求系统地介

绍电磁学知识，所以对于学习物理的同学来说也不失为一本有趣的课外读物。衷心地希望你喜欢它。

沈宁华 高立民

1993年6月北京

目 录

假如地球上突然停电

- (开头的話).....(1)
- 一 电磁学的童年.....(1)
- 大海的恩賜.....(1)
- 伊莉莎白女王的御医.....(4)
- 游荡的地磁幽灵.....(10)
- 一位古怪的市长.....(14)
- 贫而有志的格雷.....(18)
- 瓶子里的隐身人.....(21)
- 二 从“静”到“动”的电.....(26)
- 40岁的新兵.....(26)
- 攫取雷电的人.....(30)
- 蛙腿的启示.....(35)
- 走出神秘的王国.....(38)
- 电和化学的连姻.....(43)
- 三 电磁学中的“哥伦布”和“拓荒者”...(50)
- 两股道上的马车.....(50)
- 比蚂蚁的力量还小.....(53)
- 历经艰辛的欧姆.....(59)

• 科海新大陆 •

戴维的伟大发现——法拉第	(64)
献给人类的圣诞礼物	(70)
几千个“NO”	(74)
四 发明到应用的艰苦历程	(83)
走出摇篮的电与磁	(83)
电和磁开始旅行	(88)
驱散黑暗的爱迪生	(93)
不是发明使他成为富翁	(101)
交流和直流的冲突	(106)
一个故障引起的发明	(116)
五 啊！雄伟的电磁大厦	(121)
电磁大厦的基石	(121)
和真理失之交臂	(127)
大西洋海底电缆	(133)
继往开来的麦克斯韦	(137)
笔尖的功勋	(141)
震撼世界的实验	(149)
六 婴儿变成了巨人	(155)
一个玻璃工人的贡献	(155)
道德高尚的伦琴	(159)
隐身人显形记	(168)
意想不到的妙用	(173)
电磁打炮	(176)
风景这边独好	(178)
全新的电气时代	(181)
昨天、今天和明天	
(结尾的话)	(188)

一 电磁学的童年

大海的恩赐

地中海海湾是那样的宁静、美丽，平坦的沙滩上，走过来希腊的哲学家泰勒斯。希腊人把他推崇为“科学之祖”，希腊科学、数学和哲学的创始人。公元前 624 年，他出生于小亚西米的米利都城，父母都是贵族，所以从小就受到良好的教育。那时候，整个社会还处于愚昧落后的状态，人们对于许多自然现象不理解。但是，泰勒斯对大自然却有着极大的探讨兴趣。他对天文学、数学等自然科学有深入的研究，曾很准确地预测了公元前 585 年发生的一次日食的时间，他公布的太阳直径的大小和现在测量的数据相差很少，他还在没有任何天文设备的条件下，确定一年是 365 天。这些在当时的条件下是很了不起的。

泰勒斯酷爱大海，也许是大海那博大的胸

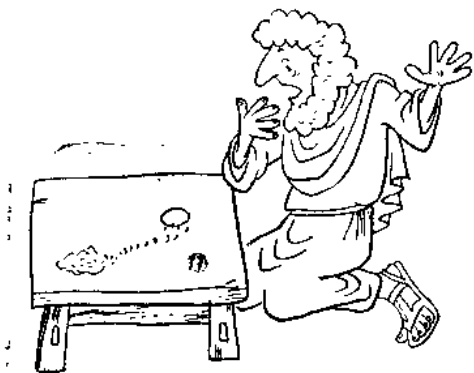
怀包容着宇宙中一切奥秘，也许是那无边的沙滩是他研究数学的好地方。他在沙滩上痴情地描画着各种图形。他曾发现了圆的直径能把圆分为两等分，也发现了所有的对顶角相等，等腰三角形的两底角相等。他对几何的研究已达到了较高的水平。曾经有许多人想测量著名的金字塔的高度，却始终没有想出办法来，于是去请教他。泰勒斯告诉他们说：“当你自己的影子和你本身一样长的时候，便去量金字塔的影子的长度。”这是多么简捷明了的思想啊！但是，它的背后却是严密的推理，现在我们知道这是三角形相似的原理。

有一次，泰勒斯在沙滩上捡到一颗硕大的琥珀，擦去上面的泥土，发现琥珀里有一只纤毫毕见的昆虫，这块琥珀是从哪里来的呢？也许亿万年前这里曾是一座高山，山上长着一大片松林，一滴松脂把这个昆虫包裹起来，流逝的时光把这滴松脂变成了琥珀化石，保存下来。

泰勒斯非常喜欢这块美丽的琥珀，把它带回家去，摆在案头，经常用他的袍子擦拭它，想让他更加晶莹透亮。在工作之余，他常常用力地摩擦这块琥珀。一天，泰勒斯和往常一样，把心爱的

琥珀在手里反复地摩擦了老半天以后把它放回台子上。

突然，泰勒斯惊呆了，眼睛睁得大大的，嘴巴也张开，简直不相信自己的眼睛。在琥珀附近的一块小木屑，正向琥珀移动，最后竟粘在琥珀上了！泰勒斯亲



见鬼！木屑向琥珀跑去

眼看小木屑是完全自动地向琥珀移去的。

他决定再试一下。又拿起琥珀在袍子上用力摩擦，然后放在小木屑旁边，木屑又被琥珀吸引过去了。

生活在距我们两千多年前的泰勒斯，追求知识的精神和我们相比是毫不逊色的。他对自然界的探索精神甚至于超过我们。泰勒斯的弟子柏拉图曾经讲过这样一个故事：有一次泰勒斯一边散步一边研究天上的星星，不小心失足掉入井内，一位老妇人听到他的呼叫赶来把他救出，但轻蔑地说：“这个人想研究星星，可却看不见脚下是什么？”但是这位村妇却不知道，泰勒斯通过对星星的观测，告诉航海人如何在夜间利用北斗星座来计算航向，使多少远航的商船不会被大海的怒涛所吞没。

泰勒斯对琥珀的奇妙性质研究了许多年，他想，琥珀除了喜欢吸引木屑以外，是否也喜欢吸引其它又轻又小的东西呢？于是他找来布的碎片、羽毛、羊毛等东西，只要把琥珀摩擦一遍，琥珀就会把这些轻小的东西吸过去。

泰勒斯站起来。在石板地面上踱来踱去。这个神秘的事情需要思考一番。琥珀为什么喜欢把轻小的东西聚集在自己的周围呢？

他已经知道，在自然界中有一种矿石具有吸铁的力量，据说这种矿石是传说中的牧羊人马格尼特发现的。这个四处流浪的牧羊人，有一天赶着羊群爬上克里特岛的艾达山，沿途石块纵横，全凭一根拐杖支持着身体向上，忽然走不动了，拐杖好似在地上生了根，怎么也举不起来了。

“怎么回事呀？”马格尼特跪在地上，仔细地着他的拐杖，原来他的拐杖的铁尖头牢固地被大地吸引着。马格尼特努力探究其中的原因，他发现是一块巨大的黑石头在作怪，这是天然磁石。希腊人为了纪念马格尼特，把磁铁叫做“马格尼特”，英文中的磁

铁也是由这位古希腊牧羊人的名字而来的。

古希腊用的铁主要是在爱琴海沿岸和地中海的岛屿上开采的，那里确实有许多磁铁矿。关于天然磁石还有许多故事、传说，在亚历克山大城亚西诺寺庙里，有一尊铁铸的皇后半身像悬在半空中，怎么会这样呢？原来那拱形的屋顶是用磁铁矿建造的；在罗佳德岛上有一匹5000磅重的铁马被磁铁吊在空中；还有用磁铁把穆罕默德的灵柩悬在空中的故事。但是，古希腊人对于磁铁没有任何深入的研究。

那么，琥珀吸引小木屑是不是和磁石引铁的道理一样呢？

泰勒斯把琥珀和天然磁石进行了对比。他发现磁石吸铁并不需要摩擦，而琥珀则一定要摩擦才能吸引轻小物体。这是为什么呢？泰勒斯不明白，但是，他像许多科学家一样，把观察到的事实记载下来。这时他绝不会想到，这一发现对后人研究电和磁的关系有着多么重要的启蒙作用，他为开启电气时代作出了伟大的贡献。

伊莉莎白女王的御医

假如世界像现在这么“小”，科学技术的发展速度就不会那样缓慢了。当古希腊人对琥珀和磁石百思不解的时候，在地球尽头的另一个文明古国——中国，也研究着同类现象。中国公元一世纪的《论衡》一书中，就记载了“顿牟（即玳瑁）缀芥，磁石引针”的现象，意思是说顿牟（玳瑁）能够吸引细小的芥，这是一种静电现象；磁石能吸引铁针，这是一种磁的现象。我国古书《曾子》上也记载着“上有慈石在者，下有铜金。”古时说的慈石，就是磁石，而“铜金”就是一种铁矿，这说明我国早在公元前300年，就知道磁石能够吸铁了。

秦始皇在陕西咸阳造了一个很大的阿房宫，阿房宫中有一个用磁石做的大门，如果有谁拿着铁器想去行刺，巨大的磁石门会把行刺的人吸住。当然这大概只是一种传说，按计算，就是用现代高技术制造出的强磁铁，也很难把一米以外携带铁器的人吸过去。不过磁石在吸动铁器时会使隐藏在身上的铁器暴露出来那是有可能的。

根据记载，人类对磁石真正的应用，首先是中国的指南针。这是我国战国时代用磁石制成的一种指示方向的工具，叫“司南”，“司南”就是指南的意思。



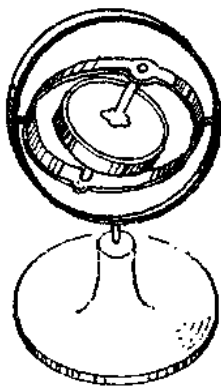
司 南

司南的形状和现在的指南针不同，到底是什么样子，古书上没有记载，也没有出土实物，后来到了汉朝才对“司南”有具体的描述：把磁石磨成勺形，放在光滑的圆盘里，磁勺可以自由转动，勺轴指南，称为“司南”。

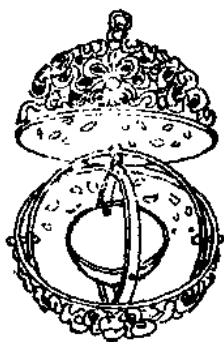
北宋朱彧在《萍州可谈》中第一次记载了我国广州海船使用指南针的情况：“舟师识地理，夜则观星，昼则观日，阴晦观指南针。”这是说航船的人，晚上用星星，白天用太阳来识别航向，阴天时用指南针。南宋人在《诸番志》中描述泉州到海南岛的航行时写道，“渺茫天际，天水一色，舟舶来往，惟以指南针为则，昼夜宋祝唯谨，毫厘之差，生死系矣。”可见指南针是船队生命的保障。

欧洲人把指南针用于航海，至少比中国晚 100 年，但是发展进步比我国要快。我国船队上使用的是一种漂在水面上的指南针，当船只在水面上颠簸时，漂浮着指南针的水面同样动荡不稳，指南针就失去效用。而欧洲人在 16 世纪设计出一个“万向支架”，

把指南针用万向支架支撑着，就不怕船只的颠簸了。其实我国在两汉末（公元前10年左右）就有一名叫丁缓的巧匠设计出了万向支架，这在机械学上是一重大的发明，可惜这种万向架结构派的用场只用来为熏香被窝，制成被中香炉，用万向支架支撑着的炉体，里面放着燃烧的香，是用来熏香被子的，不管香炉球如何滚动，炉体总是保持水平，不会把香灰撒出来。



万向架



被中香炉

当时我国对于磁现象的研究还只局限于应用上，而对于它的原理却研究得很少。

第一个认真研究磁现象的是在16世纪中叶，英国女王伊丽莎白白的私人医生吉尔伯特。

1600年前的一天下午，吉尔伯特照例到王宫中为女王治病，女王的感冒已经减轻了许多，吉尔伯特把一些药品放在桌子上，然后退步躬身行了个宫廷礼说道：

“陛下圣体已见康复，愿主永赐大英女王健康！”

他说的很快，并准备退出。

女王见他这样着急便挥挥手让他离去。吉尔伯特再次躬身行