

DAKAIYANJIE
ZHI XINKEJI

大开眼界

之新科技

科学
真有趣



奥妙无穷的电磁世界

AO MIAO WU QIONG DE DIAN CI SHI JIE

漫画版



最前沿的科学知识+趣味十足的精美插图。
小知识、大学问巧妙结合，带给你难以想象的学习乐趣！
《奥妙无穷的电磁世界》让你大开眼界！

书香文雅 / 编绘

天津出版传媒集团

天津古籍出版社

Dakai Yanjie

Zhi Xin Keji

大开眼界

之新科技



奥妙无穷的电磁世界

Ao Miao Wu Qiong de Dian Ci Shi Jie

书香文雅 / 编绘

天津出版传媒集团

天津古籍出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

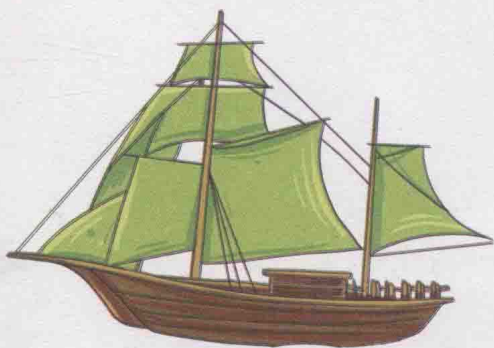
奥妙无穷的电磁世界 / 书香文雅编绘. —天津 :
天津古籍出版社, 2014.1

(大开眼界之新科技)

ISBN 978-7-5528-0236-8

I. ①奥… II. ①书… III. ①电磁学—青年读物②电
磁学—少年读物 IV. ①O441-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第016229 号



奥妙无穷的电磁世界

出 版 人	张 玮
责任编辑	门 辉 李婷轩
出版单位	天津出版传媒集团 天津古籍出版社
地 址	天津市西康路35号 邮编300051
网 址	http://www.tjabc.net
印 刷	北京市松源印刷有限公司
发 行	全国新华书店
开 本	787mm×1092mm 1/16
字 数	100 千字
印 张	10
版 次	2014年4月第1版
印 次	2014年4月第1次印刷

定 价 19.80 元

版权所有 盗版必究

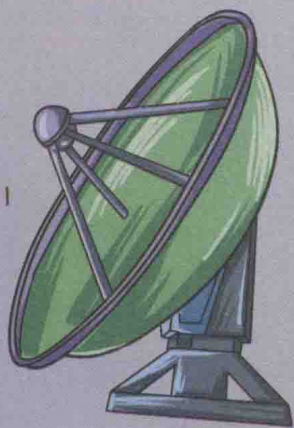
大开眼界

之新科技

目录

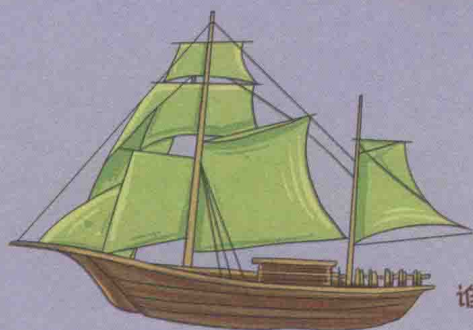
第一章 走进奥妙无穷的磁世界

- “无影无形”的磁 / 2
- 最先利用磁的人 / 7
- 找到磁世界大门的钥匙——吉尔伯特的贡献 / 11
- 磁也能传染吗 / 14
- 大自然绚丽的光环——极光 / 17
- 电磁世界的战争——正负极的较量 / 21
- 浩瀚宇宙中的磁星 / 24
- 最隐蔽的杀手——电磁辐射 / 27



第二章 是谁打开了电磁之门

- 奥斯特的新发现 / 36
- 电磁巨匠——安培 / 38
- “不可捉摸”的电磁感应 / 43
- 电磁波的“指南针” / 47
- 让人遗忘的麦克斯韦 / 50
- 谁让玄妙神秘的电磁波现形 / 53
- 楞次定律的发现 / 56



第三章 影响世界的电磁科技

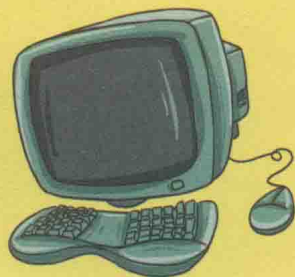
- 永远不会失忆的大脑——电脑存储器 / 64
- 神乎其神的传感器 / 67
- “上天入地”的遥感技术 / 71



让敌人丧胆的武器之神——电磁炮 / 75

看我七十二变——微波 / 79

难以置信的电磁波大家族 / 83



第四章 改变生活的电磁技术

一览无余，千里追踪的利器——雷达 / 94

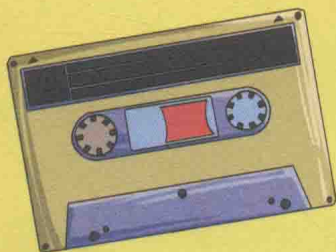
铭记历史的声音——录音机和磁带 / 100

万水千山一线牵——电话机 / 105

把世界装进箱子——电视机 / 110

让妈妈更安心的厨具——电磁炉 / 115

城市的科技名片——磁悬浮 / 119



第五章 未来世界的电磁科技

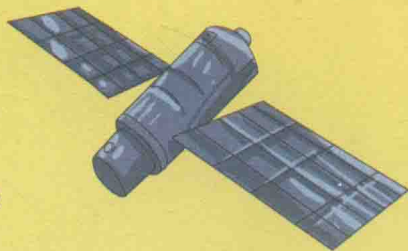
揭开宇宙奥秘——强子对撞机 / 128

磁冰箱——地球环保卫士 / 134

未来的空调不用电——磁制冷空调 / 138

微波打开未来通信之门 / 142

未来战争武器的主角——电磁武器 / 147



大开眼界

DAKAIYANJIE
ZHI XINKEJI
之新科技

第一章

走进奥妙无穷的磁世界



磁是一种非常奇妙的物理学，存在两种特性：吸引与排斥。实际上我们生活中到处都能看到磁的身影，地球就是世界上最大的磁体，它就有一个巨大的磁场，我们就生活在这个巨大的磁场中间。小朋友对磁的认识有多少？下面我们一同走进磁的世界，认识一下磁的秘密。

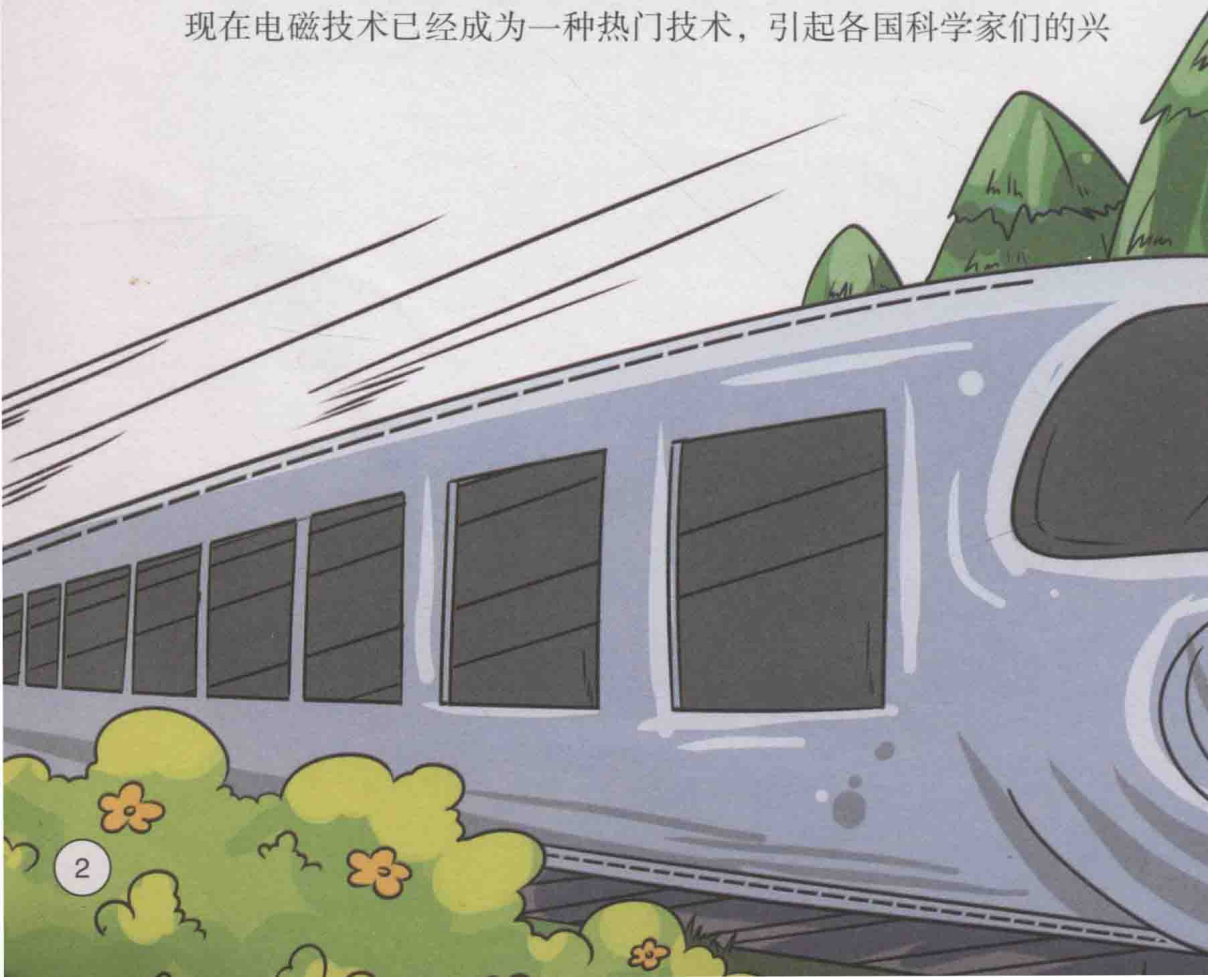


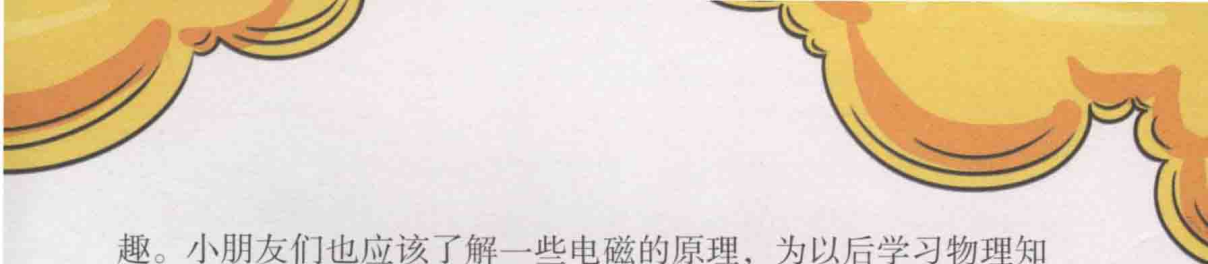
“无影无形”的磁

小朋友们一定都玩过吸铁石吧，拿着这个小玩意儿可以轻松地带奶奶找到掉在地上的针，它还能吸附在铁块上，更神奇的是，两块吸铁石相遇时，有时可以粘在一起，有时却怎么也合不拢，这是怎么回事呢？

这些都是磁的性质造成的。我们华夏民族的祖先很早就发现了磁的特性，并学会利用磁的特性为自己服务，像指南针的发明就是人们利用了磁的特性制造出来的，指南针的出现为人类的航海事业做出了巨大贡献。

你可不要以为磁只能用在指南针上，现代许多先进设备都用到磁。像传播声音的喇叭、悬浮列车、电话等都有磁的身影。现在电磁技术已经成为一种热门技术，引起各国科学家们的兴





趣。小朋友们也应该了解一些电磁的原理，为以后学习物理知识打好基础。

磁最基本的特点

玩过磁铁的小朋友都应该知道磁最基本的特点，就是既能相互吸引，又能相互排斥。

但是对某些金属来说，磁就只有吸引性能，这种性质被称作磁性。像吸铁石这种具有磁性的物体叫磁体；一个物体本身没有磁性，后来产生磁性的现象叫磁化。一根钢针，用磁铁朝一个方向一直摩擦它，它就会被磁化。

磁性是怎么产生的呢？我们的地球本身存在一个巨大的磁场，在不同的地方还有很多大小不一的小磁场。一些物体在这些磁场中长期存在，就会被磁化，产生磁性。所以地球上的任何物质都存在磁性，但是因为物质本身的特性，有的磁性强，有的磁性弱。

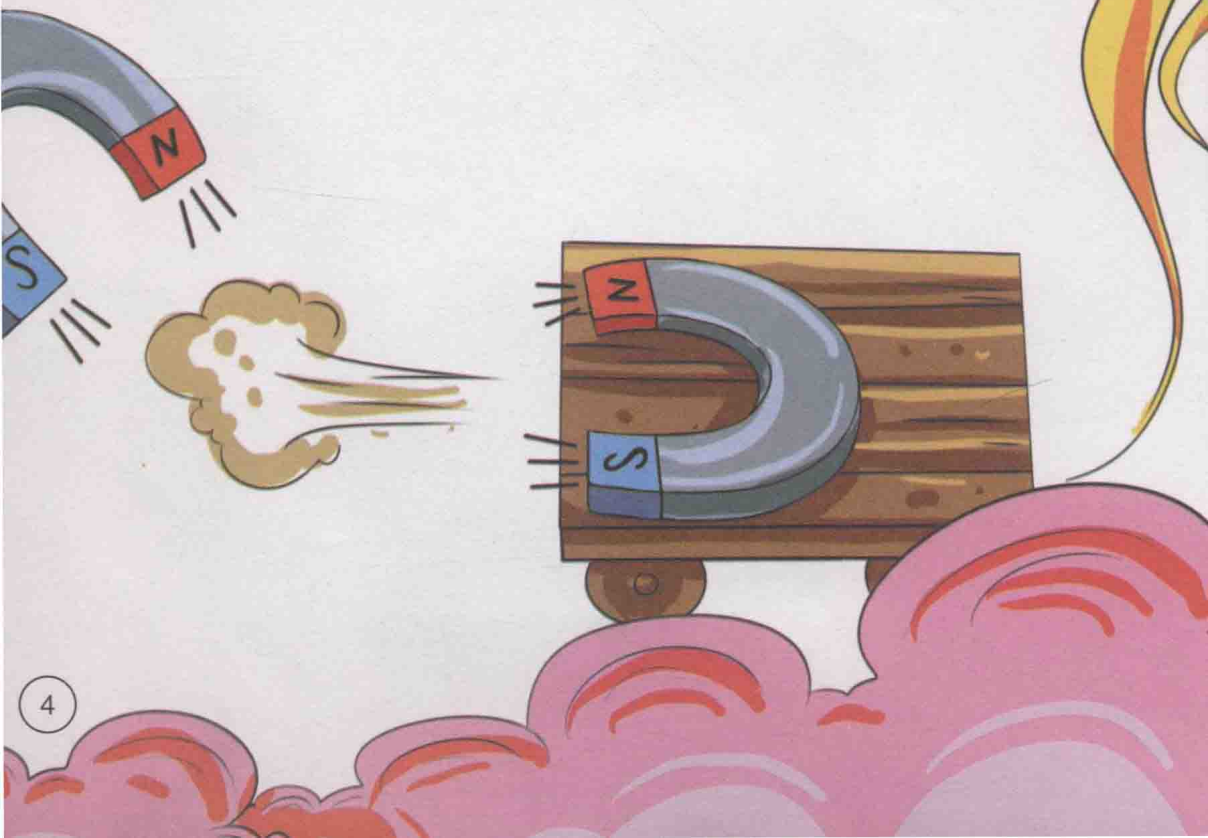
磁性不仅普遍存在，而且存在的形式也不是单一的。这些特性吸引了科学家的注意，他们研

究的领域从我们身边的物质，扩展到宇宙中的天体，甚至发现微观世界的原子和基本粒子都带有磁性呢！小朋友，读到这里，我相信你们已经对磁有了全新的认识了吧。

所有的磁体都有两极，就是我们常说的北极（N极）和南极（S极）。磁体的N极对应另一个磁体的S极时，两者就能吸引；如果用N极对N极或S极对S极，神奇的排斥现象就出现了。

磁性来自哪里

小朋友已经知道了磁的基本特点，或许会问，是什么让它们产生磁性的？要想知道磁性怎么产生的，我们必须到物质的微观世界去看看。原来，物质的磁性是构成物质的基本单位——原子造成的，这个小家伙本身就带有磁性，由它组合而成的物质肯定会带磁性了。科学家们借助先进的仪器进一步分析原子后，发现原子的磁性又来自电子，那么电子的磁性又来自哪里？科学家们分析后得出结论，电子的磁性有两种来源：一是电子本身在不停地自旋过程中会产生自旋磁性；二是电子在

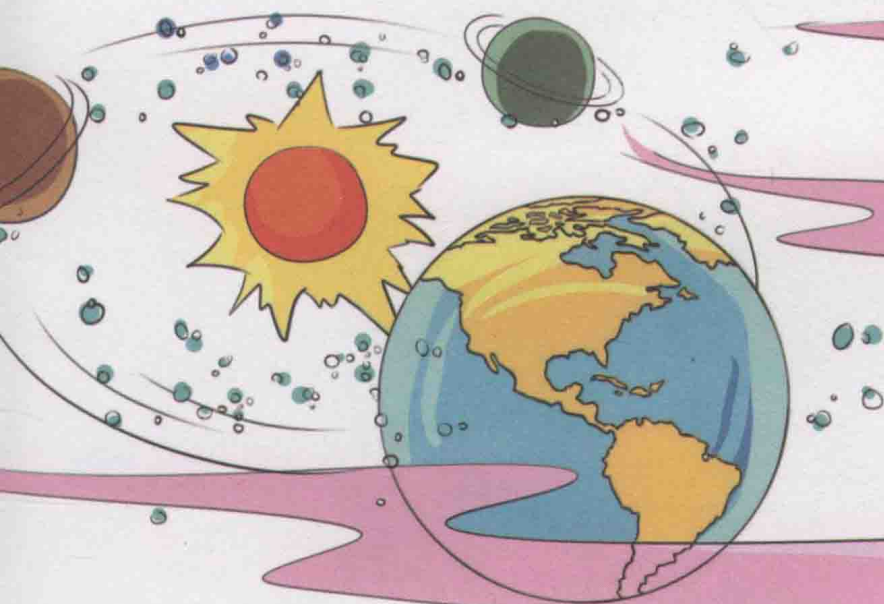


绕原子核轨道运动时产生了轨道磁性。

小朋友一定想象不到，在微观的原子世界里也存在着复杂的运动。原子核就像太阳，而许许多多的电子就像地球、金星这些行星一样围绕着它有规律地运转，而且电子也像地球一样自转（自旋）。这种现象是不是和宇宙中星系的运动有几分相似呢？电子在自转过程中形成了磁性，有了N极和S极，我们可以把原子想象成一个有许多小磁体围绕着原子核不停旋转的小东西，就是无数个带磁性的原子组成了天地万物。

小朋友的疑问可能又来了，为什么吸铁石只能吸住铁，吸不住纸、木头桌子之类的物质？原来，这也与物质的电子有关。在一些物质中，因为向上自转的电子和向下自转的电子数目一样多，它们的磁性相互抵消，这类物体就不会带有磁性了。

大多数物质所含的电子是不能抵消的，但这些电子的排列





极不规律，非常混乱，它们的磁性就没那么强。只有像铁、钴、镍这些金属，它们原子内部的电子在不同的方向上运转，而且数量又不一致，虽然一部分电子的磁性会被抵消，但是还剩余许多电子磁性没被抵消，这些金属的磁性就会表现得特别突出，所以造成只有铁才会对磁铁敏感的现象。小朋友学过这些知识后，还会认为只有铁才会产生磁性吗？

最先利用磁的人

小朋友们会不会因为自己是中国人自豪呢？我们中华民族是非常聪明勤劳的民族，在历史上出现过许许多多影响人类文明的发明。就像我们现在说的磁，最早也是由我们中国人发现的！

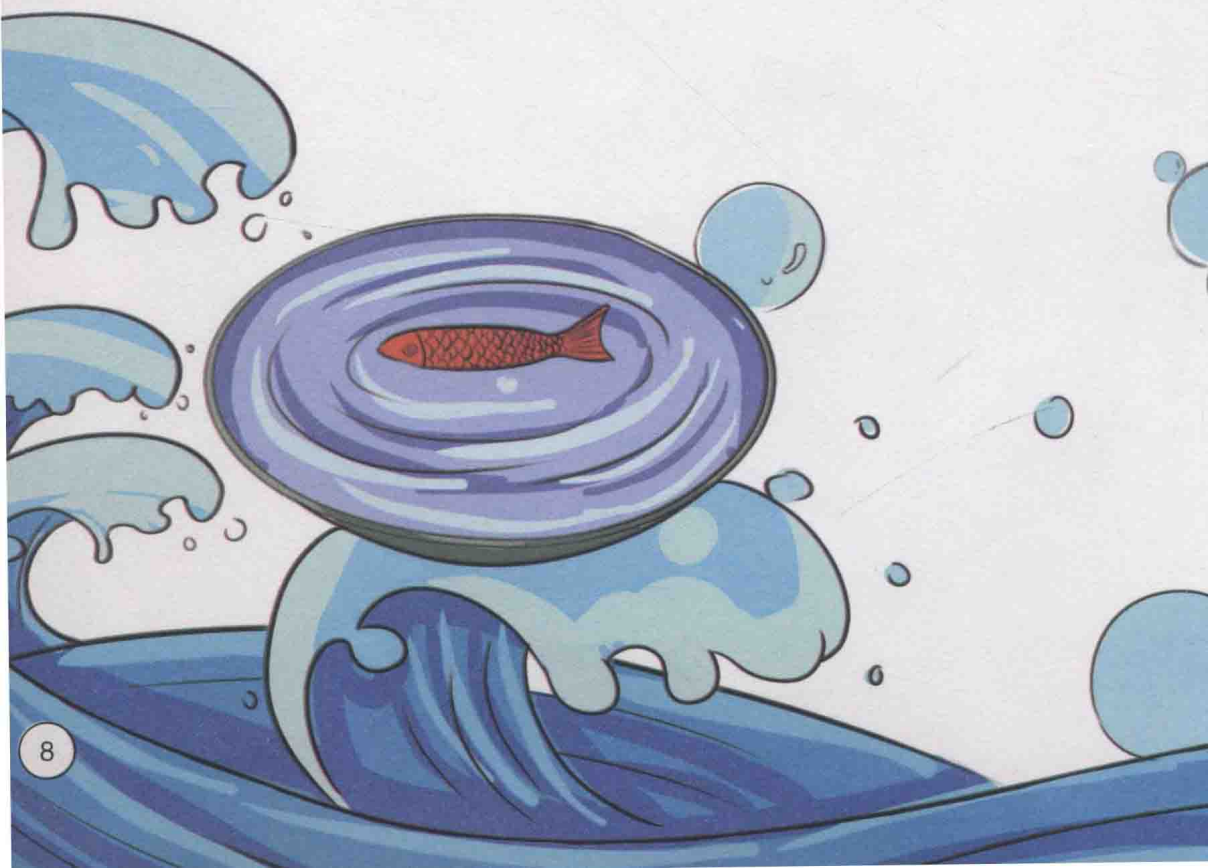
中国对磁的认识可以追溯到公元前3世纪，当时秦国宰相吕不韦主持著的《吕氏春秋》中就提到磁：“慈石召铁，或引之也。”这是世界上最早对磁的文字描述。另一本古代著作《水经注》中也描写磁的应用，大意是秦始皇为了防备刺客行刺，特意用磁石建造了阿房宫的北阀门，这样就能阻止刺客携带利刃进入宫内。此外，在医书上还出现过用磁石治疗吞针的记载。当然，这些磁石的利用远远比不上指南针的发明对人类做出的贡献。

最早的指南针和我们现在看到的样子相去甚远，如果你看到它会把它当做是一把普通的勺子，因为它的外形的确是一个勺状。



这个叫司南的指南针是春秋战国时期发明的。勺状物体是由磁石打磨成的，它的下面还有一个方形的托盘。勺子与托盘的接合部被打磨得非常光滑，底盘四周标有方向。在使用时，人只要轻轻推动一下勺柄，勺子就会旋转起来，等它停止不动时，勺柄的指向就是南方。虽然司南在实际应用中还不够精确，但它的出现证明了我们祖先已经懂得利用磁性了。

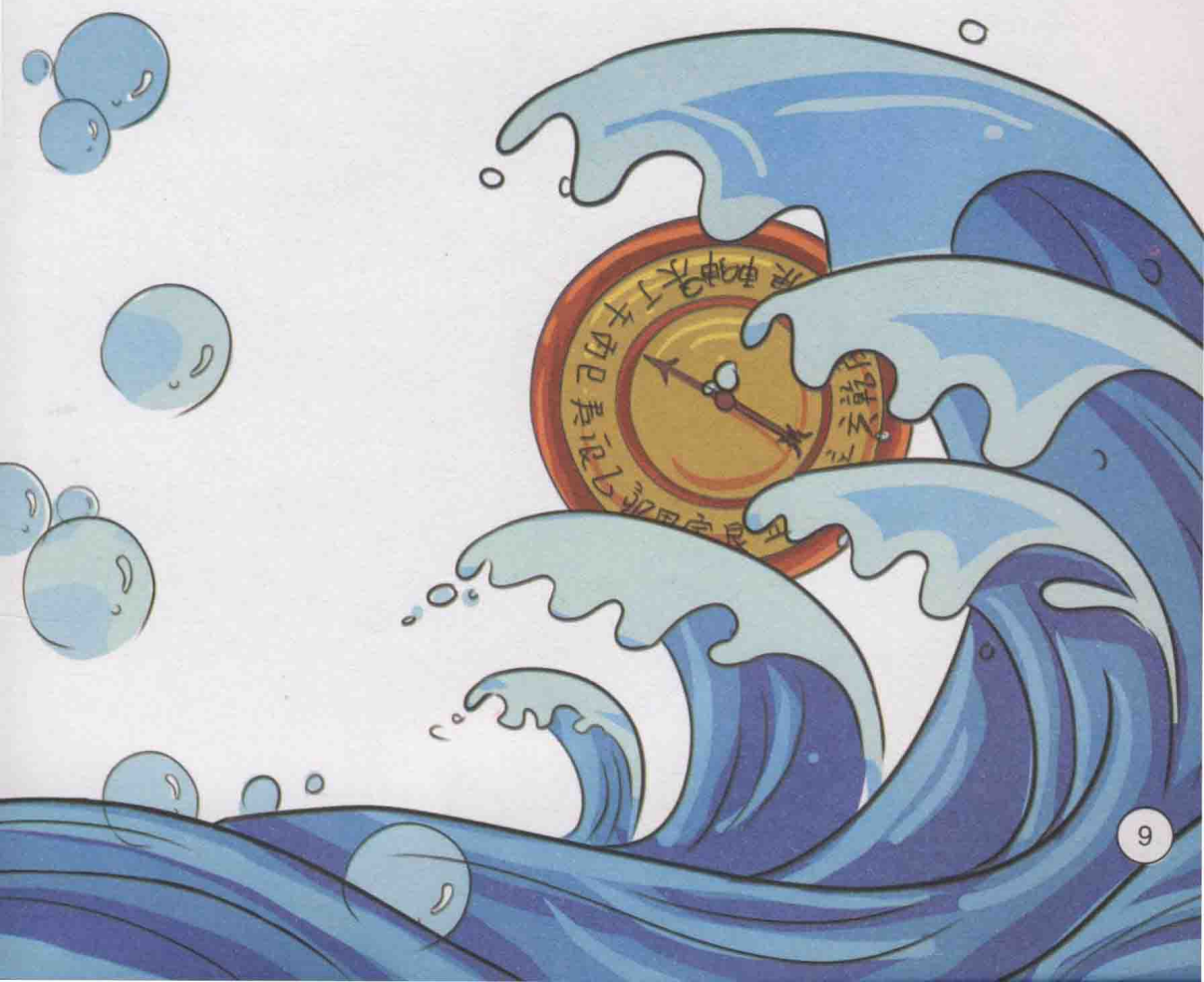
人们后来在制作司南的时候发现，磁石会因为各种原因磁性减弱，这意味着它的灵敏度降低，因此，司南并没有得到大范围应用。到了宋代，人们又发现了人工磁化的方法：用普通的钢针在磁石上反复摩擦后，钢针就会带有磁性，而且这种磁性非常稳定。于是，人们利用这个方法又发明了新的指南设备——指南鱼。古代名著《武经总要》里详细描写了指南鱼的制作方法。它是采用人工磁化的方法将鱼形铁片磁化，然后安装在特定的装置上制成指示方向的设备。到北宋时期，聪明的匠人又将指南鱼



进行改进，使它更便于使用。他们将磁化后的鱼形铁片中部加工成凹状，使用时，只要取一碗水来，将指南鱼放在水上，鱼头就会指向南方。我们的先民们是不是非常聪明啊！

指南鱼的发明是人类应用磁性的一次重大跨越，指南鱼的出现也代替了司南，受到人们的重视。后来，人们又进一步将指南鱼改进，把铁片改为钢针，然后装在印有方向标志的匣子内，这就是早期的指南针。指南针的详细制作方法最早出现在北宋沈括所著的《梦溪笔谈》中。

指南针出现后，中国的风水先生又将这一技术与迷信联系在一起，创造出察看风水的罗盘。当然，罗盘也不仅仅是迷信工具，它被应用在航海领域，也成为分辨方向的指示装置。后来，这种灵巧方便的装置流传到了欧洲。欧洲人又别出心裁地用木头刻制出乌龟的形状，把一块磁铁镶嵌在龟的腹部，然后将木



龟放在尖状的立柱上，于是又出现了指南龟，当它静止不动时，头部指的就是南极，尾部则指向北极。后来这种指南龟在欧洲流行一时。

如果没有中国人首先发现磁并制作出最早的指南针，或许不会有欧洲指南龟的出现。我们知道欧洲现代文明起源于航海技术的兴起，如果没有我们祖先发明的指南针，欧洲人的现代文明可能会被改写。

大开眼界

使用指南针的方法

使用指南针，再配合一张地图，就可以知道现在你所在的地点和要寻找的目的地的方位。指南针务必要水平地拿着，而且要远离以下物品，才可避免磁针发生错乱：指南针应离铁丝网 10 米，高压线 55 米，汽车和飞机 20 米，以及磁性物品等 10 米。

利用指南针探知现在所在位置的方法

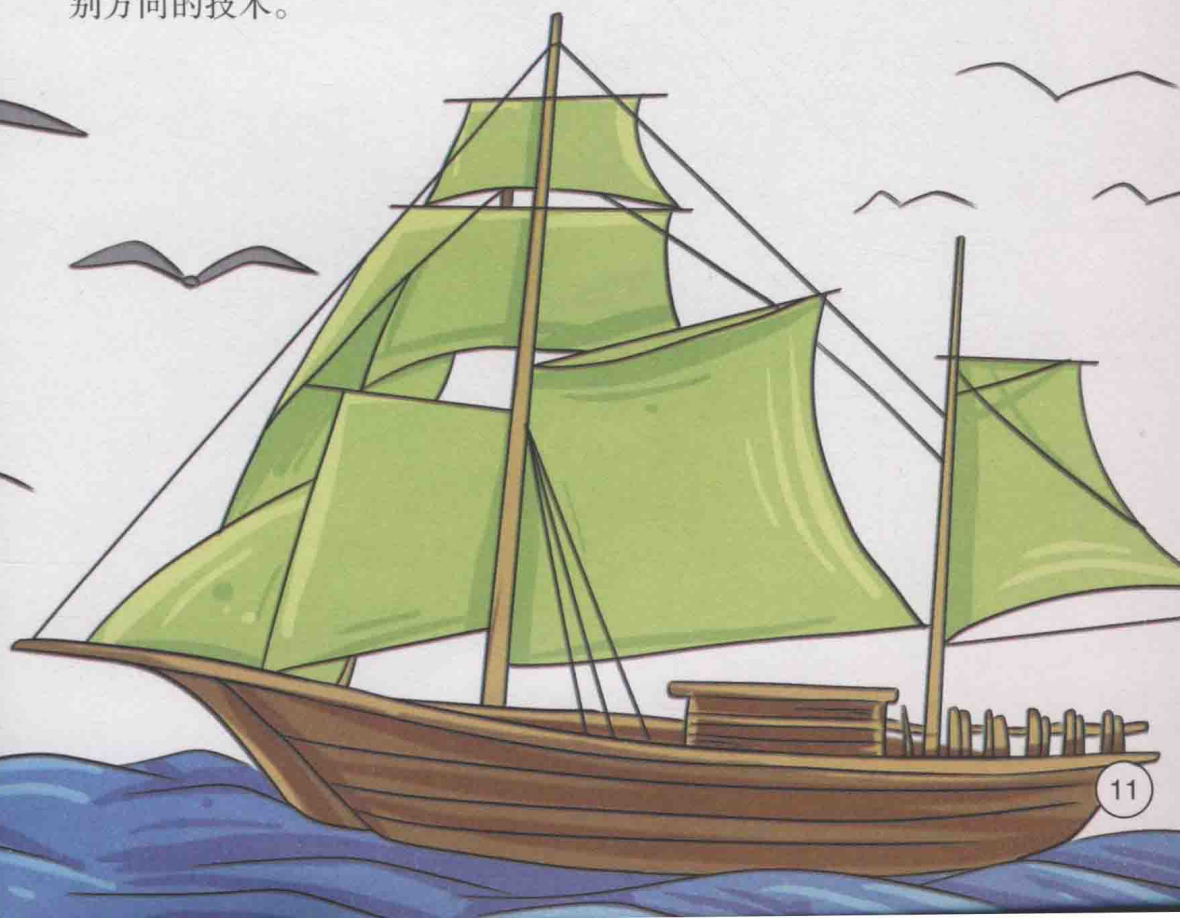
- ①使实际地形和地图方向一致。
- ②在地图上找出两个可看出的目标物。
- ③将指南针的进行线（或长边）朝向其中的一个目标物。
- ④找到圆圈配合箭号和指针（北）相吻合。
- ⑤不改变圆圈的方向将其放在地图的北方位置。
- ⑥指南针的长边之尖端吻合地图上的目标物。
- ⑦沿圆圈的箭号和磁北线延线画一条直线。
- ⑧针对另一目标依照同样的方法进行。两条线的交错处即是现在所在位置。

找到磁世界大门的钥匙

——吉尔伯特的贡献

古时候人们对磁的知识远没有现代人这么丰富，他们对磁的利用也相对简单，所以针对磁的专业书籍几乎没有。直到15世纪，吉尔伯特所著《论磁》才打破了这种局面。吉尔伯特兴趣广泛，他不仅是当地著名的医生，而且还是一位出色的物理学家。吉尔伯特年轻时就获得了英国剑桥大学的医学博士学位，并于1601年被英国皇室聘为皇家御医，成为英国女王伊丽莎白一世的专职医生。

16世纪，欧洲海上贸易日渐兴旺起来，航海事业迅速崛起。那时候的航海条件还很落后，在茫茫的大海中航行就像摸着石头过河一样，随时有迷路搁浅的危险。所以人们急需一种在海上识别方向的技术。





吉尔伯特在担任御医期间，有很多时间投入磁的研究中，最后将自己的研究成果汇集成著名的《论磁》。这是世界上最早的有关磁的专著。这本著作一共分为六卷，书中所有的结论都以吉尔伯特亲手操作的实验结果为依据，比如磁石两极发生吸引和排斥的现象；磁针有南北指向的特点；高温会让磁铁磁性消失；磁石被遮挡后磁性也会减弱；等等。也许许多人在玩磁铁时都曾经有意无意地发现过磁铁的这些秘密，但是在当时没有任何人像吉尔伯特一样能把这些特点汇集在一起写成著作。所以小朋友要向吉尔伯特学习，不仅要思考，还要学会总结，更重要的是会应用，这样才能将我们学到的知识转化成生产力。吉尔伯特不仅认识到磁的秘密，还第一次提出地球本身就是一个大磁体，更提出了“磁轴”“磁子午线”的概念。

吉尔伯特在研究磁时，发现磁和电有着密切的联系。他研究了十几种物质，发现这些物质摩擦后有吸附毛发的能力，通过长期研究对比，吉尔伯特提出，这种吸引力与磁的吸引力是不同的，他认为这种吸引力是由电引起的。

