

中华 学生科学探索丛书

发明

新天地

主编 / 纪容起



内蒙古人民出版社

0505066

2228.2
2744-9

发明新天地

纪荣起 张平 主编



A0257224

内蒙古人民出版社



图书在版编目(CIP)数据

中华学生科学探索/纪荣起主编.

—呼和浩特:内蒙古人民出版社,2003.11

ISBN 7-204-07038-0

I.中... II.纪... III.社会科学—青少年读物
IV.C4P

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 093976 号

中华学生科学探索丛书

纪荣起 主编

内蒙古人民出版社出版发行

(呼和浩特市新城西街 20 号)

保定地质工程勘察院美术胶印厂印刷

开本 850×1168 1/32 印张 70 字数 1400 千字

2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

印数 1~3000 套

ISBN 7-204-07038-0/Z·375

定价 180.00 元

0505066

编 委 会

主 编

纪荣起 张平

编 委

苟 妮 李 响 宁 霞 李 荣

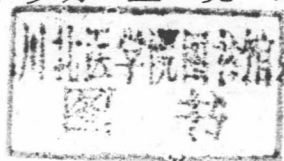
周文国 李改肖 谢 燕 苗柳美

韩 伟 曹树光 刘 军 袁海燕

刘 程 刘建光 窦世涵 张 燕

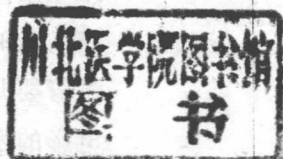
徐 静 刘 涵 龚 然 展 招

邢石鹃 季珍明 孟 亮 刘国安





目 录



指南针的发明	(1)
潜水艇的发明	(11)
轮船的发明	(22)
火车的发明	(32)
汽车的发明	(41)
飞机的发明	(50)
喷气式飞机的发明	(59)
超音速飞机的发明	(67)
集成电路的发明	(75)
铝合金的发明	(84)
无机化肥的发明	(89)
“卡介苗”的发明	(94)
温度计的发明	(99)



学生科学探索丛书

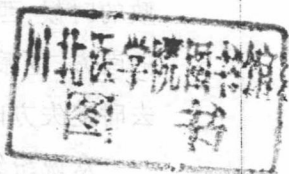
气压计的发明	(109)
心电图机的发明	(118)
维生素的发明	(129)
胰岛素的发明	(138)
试管婴儿的诞生	(148)
电影的发明	(159)
地动仪的发明	(170)
望远镜的发明	(180)
显微镜的发明	(189)
声纳的发明	(193)

0505066

Xuesheng Kexue Tansuo Congshu



指南针的发明



在风和日丽的艳阳天,太阳给我们指明了方向;在满幕星辰皓月的夜晚,北极星教我们辨明南北。当太阳、星辰躲起来时,迷失了方向的人苦恼至极。中国劳动人民经过长期生产实践发明的指南针,结束了人类靠天辨认方向的历史。

“磁”心一片指南方

中国最早的指南针是指南车。关于指南车的发明人说法不一。传说公元前 2000 多年,黄帝发明了指南车。黄帝和蚩尤大战,蚩尤能做大雾,弄得黄帝部下的战士辨别不清东南西北,迷失了方向。黄帝为了战胜蚩尤,经过几夜的冥思苦想,创制了指南车,用来指示方向,大败蚩尤,成为华夏族的最高首

F a M i n g



领。

有人则把指南车的发明归于周公。据说周公当政的时候,西方诸侯都派使者来朝贺,越裳氏在极远的南方,也派使者来进贡。周公怕越裳氏的使者回去时迷失方向,便造指南车送给他。

众说纷纭,莫衷一是。不过,指南车正式见于史书记载则始于东汉。以后三国南北朝、北宋时期,都有人制造指南车。根据北宋时期燕肃把指南车献给皇帝的那篇公文,可以知道他制造的指南车的形状和内部构造。它是一辆装载着长方形车箱的双轮车,车箱外面有形象生动的雕刻和色彩鲜明的图画作装饰,非常美观。车箱里面是整套精巧的机件,和车箱顶上站着的可以转动的木偶相关联。那木偶平举一手作指示方向的样子。指南车用四匹马拉着,行动的时候,不管车身拐弯大小,木偶的手指始终指向南方。

战国时候,我国冶金业兴起和迅猛发展,人们在寻找铁矿的时候,发现一种磁铁矿,即磁石。磁石的发现和对其性能的掌握,在指南针的发明史中具有决定性意义。

磁石有一个区别于别种矿石的显而易见的特



性,就是它的吸铁性。最初人们无法正确解释这一现象的奥秘,于是就拿母子情来比附:“石,铁之母也。以有慈石,故能引其子;石子不慈者,亦不能引电”。故先秦和秦汉古籍中都把磁石写成“慈石”。大约到了唐代,“慈”字才改为“磁”。由于磁石具有吸铁的特性,人们还送给它一个浑名——吸铁石。

人们掌握了磁石的吸铁性之后,在各个方面应用它。秦始皇曾用磁石修筑阿房宫的北阙门以防刺客。用磁石过滤釉水中的铁屑,曾是烧制白瓷的一道重要工序。在制药的过程中,往往用磁石吸去铁制杵臼留在药中的铁屑。磁石也应用于医疗上,《本草纲目》记载了宋代人用磁石吸铁作用来进行某种外科手术,如在眼里或口里吸取某些细小的铁质异物。到了现代已发展成为一种专门的磁性疗法,对关节炎等疾病显示出良好的疗效。然而,发现并利用磁铁的指向性,制造出指南针,则是中国对世界文明的一项更伟大的贡献。

用磁石制成的指向仪器,最早称之为司南。司南就是指南的意思。它大概问世于战国时期。

司南是用天然磁石制成的,样子像一把勺,底部圆圆的,可在平滑的“地盘”上自由旋转。那块方方



的地盘是指罗经盘,四周刻有八干(甲、乙、丙、丁、庚、辛、壬、癸)和十二支(子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥),加上四维(乾、坤、巽、艮)共二十四向,是配合司南一起为人们定向的。定向时,人们把司南的柄轻轻一碰,待旋转的磁勺慢慢静止下来,勺柄就指向南方,告诉人们所处的方位。据说那时的郑人去采玉时,一定要怀揣一套小小的司南,以免在深山幽谷中迷失道路。

可是,那式样精巧,线条流畅“小磁勺”是如何从一块不规则的天然磁石中脱胎换骨而来的呢?这不能不归功于我们的琢玉工人的智慧。我国的琢玉技术在商周时已很精湛,至迟到春秋,玉匠们就能把硬度5~7的软玉和硬玉琢成各种形状的玉器。因此在战国时把硬度只有5.5~6.5的天然磁石制成形体较简单的司南,就更得心应手了。

天然磁石在琢制为司南的过程中,不易找出准确的极向,且也会因受震、受热而失去磁性。加工出来的司南本身很重,与地盘接触转动时的摩擦力又较大,因此指向效果不是很好。于是,这种指南针的鼻祖没能得到广泛的推广应用。这却为指南针的出现留下了广阔的空间。



一针见磁辨南北

经过长期的探索,到了唐末宋初时期,我们的祖先终于发明了两种人工磁化的方法,指南针也就应运而生了。

一种方法是制作指南鱼。宋代曾公亮等著《武经总要》中记述了指南鱼的做法:把薄铁片剪裁成长2寸、宽5分、头尾像鱼形的铁片,把它放到炭火中烧得通红,一方面增加铁分子的活力,打破分子间原来的稳定排列,使分子在重新排列时形成磁性;另一方面,通过灼烧、淬火(放到水中数分钟),增加了铁片的钢性,使钢铁磁化后不容易退磁。而在淬火时,把“鱼尾”正对着北方,“鱼头”就自然对着南方,实际就是把一块高热的铁片放在地磁场中,使它在骤然冷却时,在地磁场的作用下,分子重新排列,铁片被磁化。但因地磁场磁性太弱,磁化也较微弱,因此,为加强磁化的程度,就把这“鱼”放在密闭的容器中保存一段时间,这个容器实际是放有永久磁铁的匣子,以便使它强化“鱼”的磁性。这样做成的“鱼”就是指南鱼。

这是世界上最早利用地磁场磁化铁片的实验,



说明我们的祖先在当时就对铁在地磁场中磁化的原理有了相当的认识。类似的方法直到 600 年以后的 1600 年才被欧洲人掌握。不过,用这种方法所获得的磁性较弱,影响了指南鱼指南的准确性。

另一种方法是用天然磁石来摩擦铁针,使铁针磁化,制成指南针。这种磁化方法简单而有效,所以就很快地推广开了。宋代大科学家沈括在他的《梦溪笔谈》中记载了针形。指南针的四种装置方法:一是水浮法,就是使磁针中部穿在一根灯芯草中,一起悬浮在水面上;二是指爪法(也叫指甲旋定法),就是把磁针平放在指爪甲上,由于爪甲摩擦阻力较小,磁针很容易转动,就会在地磁场的作用下自动地指定南北方向;三是碗唇法(也叫碗沿旋定法),就是把磁针平放在碗唇(碗的边缘棱)上,指向原理与指爪法相同;四是缕悬法(也叫丝悬法),就是用一根蚕丝系在磁针腰上,用芥子大小的蜡将它固定好,悬挂在没有风的地方,就会自然指向南北。

正如在使用司南时需要地盘配合一样,在使用指南针时也需要有方位盘相配合,故此指南针也叫罗盘针。磁针和方位盘联成一体,称为罗经盘或罗盘。罗经盘的出现,是指南针发展史上的一大进步,



只要一看磁针在方位盘上的位置,就能定出方位来,罗盘有水罗盘和旱罗盘两种。它们的区别在于:旱罗盘的磁针是以钉子支在磁针的重心处,并且使支点的摩擦阻力十分小,磁针可以自由转动。显然,旱罗盘比水罗盘有更大的优越性。它更适用于航海,因为磁针有固定的支点,而不会在水面上游荡。但是,它在海上应用仍有很大的不方便,当盘体随海船做大幅度摆动的时候,常使磁针过分倾斜而靠在盘体上转动不了。1560年,意大利的卡尔达诺发明了新的磁针装置。这是一种利用三环式悬挂法的装置,无论船如何颠簸摇摆,磁针都能准确地保持水平状态,因此磁针指示的方位更加准确。这种装置叫罗盘仪,是航海中最重要的工具,非常适用于木船。然而铁船出现之后,磁针受铁的影响失去作用。为了消除磁针的指示误差,人们又想了各种办法。例如,在磁针旁边放置永久磁铁或在两侧放置铁球。1874年,英国的凯尔文发明了不受铁影响的准确的罗盘仪。

利用磁针,不仅能确定方位,还能测定方位角和磁倾角,从而能够确定位置。指南针的发明是一项具有划时代意义的伟大成就。作为一种指向仪器,

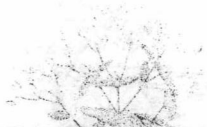


指南针在军事、生产、日常生活、地形测量上起了重要作用。

指南针大约在北宋末期被用于航海。它的出现首先弥补了天文导航的致命缺陷,使航海家们再也不必在阴雨天时紧张得手足无措了。开始时,人们对它的使用还很不熟练,因为它仅被视作天文导航的辅助工具,是在阴雨天才被航海家拿出来使用的一种备用之物。到了南宋,随着人们对指南针性能和用途了解的深化,它已逐步成为主要的导航仪器。航海者特意在船上设置了专门放置指南针的场所,叫针房,交由有经验的火长(导航人员)专门掌管,一般人员不得随便进入。火长必须有敬业精神,要专心致志地盯着罗盘,否则稍有疏忽,一船人的性命就可能无所依托了。而在元代,若没有指南针的导向而贸然出海,会被视作一件不可思议的事。

远洋航行是坦途

指南针使人类获得了全天候航海能力,再也不必担心阴晦天气无法观测天象而迷失方向,由此开辟出远洋航行的坦途。明代大航海家郑和率领庞大的船队七下西洋,罗盘立下了大功。罗盘指引航线,



进哪个港湾,转哪个海口,以及如何避开礁石浅滩,都用指南针来确定。

磁石指南针(普通称为航海罗盘)在中国经历了漫长而缓慢的发展之后,经阿拉伯商人和海员传入欧洲。当时正是欧洲各国航海家和冒险家大显身手、出尽风头的时代。他们在商业需要和宗教热忱的强大动力下,梦寐以求地要去远方探险和贸易,就像有人曾说过的“欧洲是饥渴的”,许多青年人渴望冒险。少数的国王则渴望征服。在欧洲人口稠密的地区,成千上万的人渴望土地和渴望能有所得。除此之外,富有的和小康的人们有一种日益增长的欲望:要求便利的设备和奢侈品。许多这样的东西可以从非洲和亚洲得到。但是土耳其人占据中东后,商人们不容易从旧路到达亚洲,因此他们开始寻找新路,也寻找新的供应源泉。而这时,指南针的传入和迅速改进,使他们的远行成为可能。商人们和传教士们一同走出欧洲,一同旅行到世界最远的地方。

1487年,葡萄牙航海家迪士斯率领探险队第一次绕过好望角。1492年,达·伽马发现了抵达印度的新航线。同年,意大利热那亚水手哥伦布率领的船队首次登上美洲土地,把地理大发现的热潮推向了



学生科学探索丛书

顶峰。1519年~1522年,葡萄牙航海家麦哲伦领导的船队完成了人类第一次环绕地球一周的旅行。广阔的新大陆和新航线的开辟,更新了欧洲的整体生活,打开了全球市场。

远洋航行技术的诞生,是开辟新航线的前提,而小小的罗盘,使浩瀚的海洋得辨四维,是这门新技术得以突破的关键所在。指南针为我国郑和开辟中国到东非航线提供了可靠的保证,导引出使那个时代为之震动的地理大发现的新航线。人们的远行成为可能。商人们和传教士们一同走出欧洲,一同旅行到世界最远的地方。



潜水艇的发明

潜水艇是一种水下战斗舰。它能神出鬼没地远离基地独立作战。它能突然打击舰船,切断敌人运输线,还能钻到敌方海域港口侦察和布放水雷,是海战中的主力。

水下航行 天才尝试

海底遨游、“龙宫”探密很久以来便是人们美好的愿望。1620年,荷兰物理学家科尼利斯·德雷布勒在英国建成第一艘潜水船。这艘船用木质做骨架,外面包了层牛皮,船内装有很多羊皮囊。只要一只只打开皮囊,让海水流入,船身就开始下潜,一旦挤出皮囊中的海水,船身就上浮到海面。这艘潜水船取名叫“隐蔽鳗鱼”号,实际上是靠人力摇桨前进,不