

中华文化史集萃

41

四大发明

主编 江伟

蓝天出版社

中华文化史集萃 (41)

四大发明

陈国柱 编著

蓝天出版社

图书在版编目(CIP)数据

中华文化史集萃/江伟主编. - 北京:蓝天出版社,1998.5

ISBN 7-80081-820-9

I. 中… II. 江… III. 文化史-中国 IV. K203

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 13177 号

蓝天出版社出版发行

(北京复兴路 14 号)

(邮政编码:100843)

电话:66784244

新华书店经销

北京市巨山印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 264 $\frac{3}{8}$ 印张 3757 千字

1998 年 5 月第 1 版 1998 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—5000(套)

定价:286.00 元(全套 60 本)

前 言

中华文化源远流长,博大精深,是历代炎黄子孙勤劳和智慧的结晶,是中华先民留给人类的宝贵财富。继承并发扬优秀的古文化,让它们服务于今天的社会,是当代国人,尤其是青少年所肩负的历史重任。

我们编写了这套《中华文化史集萃》丛书,从各个方面介绍中华传统文化。在范围选择上,注意覆盖面广,代表性强,使之能体现中华传统文化的整体面貌。我们力求用通俗平实的语言把各种文化现象,文化事物的来龙去脉,历史发展,当前状况等,作比较系统的介绍,使之尽可能清晰、逼真地展现在读者面前,整个编写过程中,我们坚持历史与现实相结合,本着古为今用的原则,注重实用性和借鉴性。我们希望这套书能帮助广大读者有效地继承中华文化,取其精髓,去其糟粕,把中华文化发扬光大。

由于水平有限,其中不乏疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

一	古国辉煌.....	1
二	为人类指明方向的指南针.....	3
三	推动文明的造纸术	18
四	传播人类文明的印刷术	51
五	革新军事的火药	94

一 古国辉煌

我们应该注意各种发明的威力、效能与后果。最显著的例子便是印刷术、火药和指南针……这三种东西曾经改变了整个世界事物的面貌和状态。第一种在科学上，第二种在战争上，第三种在航海上，由此产生了无数的变化。这种变化是如此之大，以致没有一个帝国，没有一个教派，没有一个赫赫有名的人物，能比这三种机械的发明在人类事业中产生更大的力量与影响。

——弗朗西斯·培根

今天，我们正生活在一个日新月异、异彩纷呈的世界里。有人称之为“现代化社会”，也有人称之为“后现代化社会”，……总之，为赞美这个世界，学者们是毫不吝惜他们头脑中的词汇的。

尽管在现代化的定义上学者们仍仁者见仁、智

者见智，但勿庸讳言，现代化导源于近代西方资本主义。

本世纪初，当这个美好的世界曙光暂露之际，马克斯·韦伯——这位大名鼎鼎的西方学者便断言：禁欲的新教伦理是西方社会发展出理性资本主义的主要动因，而中国等东方国家，正是由于缺乏这样一种价值体系，所以才难以产生出现代的资本主义。与此相反，另一位著名的德国哲人卡尔·马克思则认为：西方资本主义不是导源于新教伦理这样一种精神因素，而是导源于一种物质因素，“火药、罗盘、印刷术——这是预兆资产阶级社会到来的三项伟大发明。火药把骑士阶层炸得粉碎，罗盘打开了世界市场并建立了殖民地，而印刷术却变成了新教的工具。总的说来，变成科学复兴的手段，变成对精神发展创造必要前提的最强大的杠杆。”这正应验了黑格尔那个著名的比喻：正如太阳总是从东方转向西方一样，人类文明也是起源于东方，辉煌于西方。

东方之光——文明之光、希望之光。

二 为人类指明方向的指南针

再没有比指南针的发明更值得人们赞叹的了，它使我们能够进行环球航行，在新的世界通商拓殖，整个世界由此变为一家。

——让·博丹

正如这位西方哲人所言，当西方人尚在混沌中摸索前行时，聪明的中国人已发明了指南针。指南针的出现大大地拓宽了人类活动的舞台，将我们从混沌世界带进了地球村。

指南针的发明

“混沌如鸡子，盘古生其中，万八千岁。天地开辟，阳清为天，阴浊为地。盘古在其中，一日九变，神于天，圣于地。天日高一丈，地日厚一丈，盘古日长一丈。如此万八千岁，天数极高，地数极

深，盘古极长。后乃有三皇。数起于一，立于三，成于五，盛于七，处于九，故天去地九万里。”这段文字就是三国时东吴人徐整在《三王历纪》一书中为我们留下的著名神话传说——“盘古开天地”。由此可知，当人类始祖从树上来到地上之初，面对绵延无边的崇山峻岭、辽阔无际的草原、茫茫戈壁沙漠、浩瀚无垠的大海，不分南北，难辨东西，处于一片混沌之中。让人走出这混沌世界，开辟广阔的活动空间，天南海北任意驰骋的当然不是神话传说中的盘古，而是我们中华民族的祖先。因为他们用勤劳的双手，聪明的大脑发明了指南针。

早在史前的神话传说时代，中华民族便在探索研制测向仪器，历史上最先出现的测向仪是指南车。

据《太平御览》记载：“黄帝与蚩尤战于涿鹿之野。蚩尤作大雾弥三日，军人皆惑，黄帝乃令风后法斗机作指南车，以别四方，遂擒蚩尤。”另据传说，西周初年，四方诸侯国皆派使前往朝拜周天子。周天子将一辆指南车赐与来自南方的越裳国朝拜使，以防其回国途中迷失方向。据北宋学者燕肃考证，指南车为一依齿轮转动原理制成的机械测向器。车有两轮，用四马拉动，车上装有一长方形箱

子，箱里装置的齿轮与车轮相联动，在一个平放着的大齿轮中心插有一根杆子，杆子上装有一手臂笔直指向前方的木人。指南车开动前，人们先将木人手臂所指方向调准南方。指南车走起来后，如果车子向左转弯，箱里的齿轮便会带动木人向右转；反之，当车向右转弯时，齿轮就会带动木人向左转。因此，无论车轮转向何方，车上所载木人的手臂始终指向南方。

有了指南车人们就不必担心旅行时会迷失方向了。不过，在实际使用中指南车有诸多不便。首先，车体笨重，不便携带，其次，受环境限制太大，当在水路上行船和爬山时都无法使用；再其次，制作技术复杂、成本高。因此，战国时人们又发明了一种更简便实用的测向仪器——“司南”。

“司南”是一种依据磁石的指极特性而制成的一种测向仪器，是世界上最早的指南针。人类居住的地球是一个巨大的磁性天体。与一般磁体相同，它有性质相反的两个磁极，其中一极接近于地球的南极，另一极则接近于地球的北极，它们在地球周围空间形成了一个磁场。根据磁体“同性相斥，异性相吸”的原理，在地球上任意一点转动一磁体，它都必然会自动停止在南北方向上。根据这个

原理，人们便制成了一种磁体测向仪——“司南”。

中华民族的祖先，很早便对磁性有了一定认识，并将之广泛用于生活和生产活动中。如《管子》中有“上有慈（磁）石，下有铜金。”这是人们用磁性知识探矿的最早记录，另据传说，秦代，根据磁石可以吸铁的原理，用磁石制做了阿房宫大殿的北门，以防行刺。因为，如果有人穿着铁甲，或携带兵器进殿的话，磁门便可以强大的吸力，将刺客吸在磁门上无法逃脱。

对磁性的最杰出的运用还是用以测向。战国时期著名思想家韩非曾有“立司南从端朝夕”的记载。另据《鬼谷子》一书记载：战国时郑国曾有人在车子上装了“司南”，以防进深山采金时迷失方向。公元一世纪初，东汉王充在其所著《论衡》一书中对司南的形状作了大致的描述：“司南之杓，投之于地，其柢指南。”据考证，司南的样子象一把汤匙，有一根长柄和光滑的园底，把它放在一个光滑的地盘上。地盘四周刻着八卦和天干、地支，以示方位。这个用以指示方向的“汤匙”是用磁石制成的，其园底即其重心点，磨的特别光滑，放在地盘上，只要轻轻一扳，即可转动起来，待其停止转动后所指方向即南方。由于“司南”在使用时必

须配以地盘，故又称“罗盘针”。

据古籍记载：北宋后期（公元 11 世纪）人们又进一步发现，将一块钢铁与一块磁石相互磨擦至一定程度后，铁块上也会带有磁性，而且比较稳固。于是，人们便根据这个原理磨制出了人造磁铁，并用这种人造磁铁造出了“指南鱼”。北宋的曾公亮和丁度在《武经总要》一书中指出：“行军时让老马在前面带路，或者用指南车、指南鱼辨明方向。”据考证：所谓“指南鱼”即用人造磁铁片做成鱼的形状，让鱼浮在水面上自动转动，待其自然停止转动后，鱼头和鱼尾便停止在南北向上。

利用磁石的指极性研制测向仪器事业的重大突破是指南针的发明。据史籍记载，北宋时期，人们用磁铁片磨制成细小的磁针，用以测向，此即指南针。

指南针不仅制作简单、便于携带，而且对使用方法和条件没有限制，可根据不同条件灵活使用。北宋科学家沈括曾在《梦溪笔谈》一书中将指南针的使用方法大致归纳为如下四种：第一种、“水浮法”，即用几根灯草横穿磁针，使其在水面上转动。这种方法的缺点是，当水面震荡时则不便于使用。第二种、“指甲旋定法”，即将磁针放在指甲上旋

转，这种方法使用简便，但容易滑落。第三种、“碗唇旋定法”，即将磁针放在碗边旋转。这种方法的缺点也是稳定性差，容易滑落。第四种、“缕旋法”或称“悬挂法”，即用一小滴黄腊将磁针中部粘在很细的蚕丝上，然后将其悬挂于无风处。沈括认为这种方法既不怕震动，也不怕滑落。最为完善。另外，据陈元靓说，他曾将磁针装入一用木头刻制的鱼肚内，然后用腊封好，将之浮于水面或置于一根尖竹针上转动，待其停止时，鱼头和鱼尾便会停在南北向上。这或许可以称做当时第五种装置方法——“支撑法”。

指南针的广泛研制和使用，进一步加深了人们对磁性的认识，人们不仅发现了两极磁性的不同，而且还提出了“磁偏角”理论。宋代著名科学家沈括在《梦溪笔谈》中指出：“方家以磁石磨针锋，则能指南。然常微偏东，不全南也。水浮多荡摇。指爪及碗唇上皆可为之，运转尤速，但坚滑易坠，不若缕悬为最善。其法取新行中独玺缕，以芥子许蜡，缀于针腰，无风处悬之，则针常指南。其中有磨而指北者。予家指南、北者皆有之。”为什么有的指南，有的指北呢？在《补笔谈·药议》中，沈括对此作出了解释：“以磁石磨针锋，则锐处常指

南，亦有指北者，恐石性亦不同，如夏至鹿角解，冬至麋角解，南北相反，理应有异，未深考耳。”对于沈括所提到的指南针“常微偏东，不全南也”的现象，宋代药物学家寇宗奭在其作于1116年的《本草衍义·磁石条》中进一步进行了量化说明：“磨针锋则能指南，然常偏东，不全南也。其法取新纆中独缕，以半芥子许腊，缀于针腰，无风处垂之，则针常指南。以针横贯灯心，浮水中，亦指南，然常偏丙位。”即指南针的非正南，而是为正南偏东15度。

指南针的广泛使用和地磁偏角理论的提出，标志着人类对其生存空间已不再“晕头转向”了，而是真正做到了“心明眼亮”。人们将困扰他们若干世纪的“混沌世界”送进了博物馆。然后，昂首挺胸地向全球一体化的新世界迈进。

指南针与航海

说不清从什么时候开始，人们乐于将随着交通运输的发达，而相对“缩小”了世界，形象化地称作“地球村”。而为此“地球村”奠基的正是指南针用于航海后，引起的人类航海技术的进步。

人类在远古开始旅行时，最初是靠看天象定方位的，白天即看太阳，对于处于北半球的中国人来说，一天中所见到的太阳多在南方故人在测向时一般测定南，因而中国人发明的测向仪也是先测定“南”的方位，并称这种测向仪为“指南针”。夜里，太阳落了以后，主要看北斗星测向。如阴雨天则用马等动物导向，前引北宋曾公亮、丁度著《武经总要》一书就有“行军时让老马在前面带路”的记载，可见“老马识途”的典故是可信的。

古代海上航行最初也主要是靠观天象来测向的。《淮南子·齐俗训》云：“夫乘舟而惑者，不知东西，见斗、极则悟矣。”西晋葛洪著《抱朴子外编·嘉遁卷》则有：“夫群迷于云梦者，必须指南以知道，并于沧海者，必仰辰极以得返。”东晋高僧法显曾由海路乘船访问过今天的印度、斯里兰卡诸国，在其回国后所写的《历游天竺记传》（《佛国记》一书中）有“大海弥漫无边，不识东西，唯望日月星辰而进”的记载。航海者在长期的观天象导航的实践中，创立了一种专门的航海天文学，称“过洋牵星术”。但是，若遇上阴雨天就只好将性命交给上帝，听天由命了。

如上所述，中华民族的祖先早在战国时期便发

明了“司南”、“指南鱼”等测向仪。既然如此，为何还靠观天象来导航呢？司南和指南鱼都必须放在一个地盘上，而这个地盘又必须始终是平放的，这在波涛汹涌，颠簸异常的海洋上是无法应用的。指南针的发明解决了这一难题，从而使磁性测向仪用于航海成为可能。因此，随着指南针的问世，大约自北宋末年指南针开始被用于航海。朱彧在《萍洲可谈》一书中谈到 1099——1102 年间的航海活动时说：“舟师识地理，夜则观星，昼则观日，阴晦观指南针。”1124 年，徐兢在《宣和奉使高丽图经》卷 34 的《半洋焦》条中也指出：“洋中不可住，维视星斗前迈。若晦冥，则用指南浮针，以揆南北。”显然，指南针最初用于航海时，只是当阴天无法观天象导向时才用，可见当时还没有完全取代牵星术，而不过是“过洋牵星术”的一种辅助导航工具而已。随着指南针的广泛使用和研制技术的改进，南宋以后指南针便逐渐成为主要的导向仪器，天文导航则降为辅助性导航手段。如：赵括在《诸蕃志》中说他从泉州到海南岛所乘的海船“往来唯以指南针为准”。吴自牧在《梦粱录》一书中指出：“海洋近山礁则水浅，撞舟必坏船，全凭指南针。”朱继芳则在题为《静佳乙稿》的航海诗中