

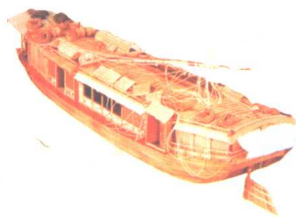
指南车

现代控制机械的祖先



汴河客船上的船尾舵

中国古代发达造船业的象征



水运仪象台上的浑仪

天文钟

水运仪象台是世界上最早的



中国古代发明

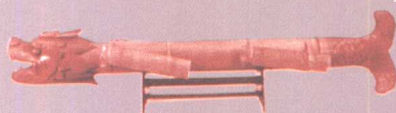
CHINA INVENTIONS

图说发明 一览无余

常秉义 / 编著

中青年必备手册

中小学生必备手册



火龙出水
现代火箭的雏形

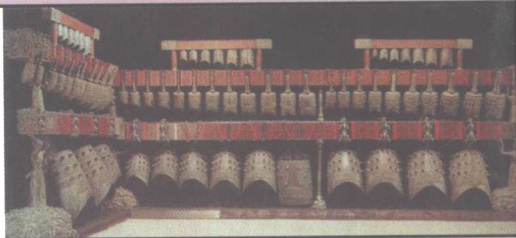
中国 友谊出版公司



转轮排字盘

活字版印刷技术的重要成果

曾侯乙编钟
金属工艺与声学技艺的结晶



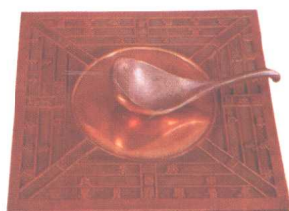
地震仪

张衡于132年首创了世界上第一架地震仪——候风地动仪



铜火铳

世界上最早的金属管形火器



司南

司南被认为是世界上最早的磁性指南工具。

中国古代发明

常秉义 编著

 中国友谊出版公司

图书在版编目 (CIP) 数据

中国古代发明/常秉义编著. -北京:中国友谊出版公司, 2002. 4

ISBN 7-5057-1806-1/K · 154

I. 中… II. 常… III. 科学技术—创造发明—中国—古代 IV. N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 023782 号

书名	中国古代发明
著者	常秉义
出版	中国友谊出版公司
发行	中国友谊出版公司
经销	新华书店
印刷	中国电影出版社印刷厂
规格	850×1168 毫米 32 开本 14.50 印张 260000 字
版次	2002 年 4 月第 1 版
印次	2002 年 4 月北京第 1 次印刷
印数	1—5000 册
书号	ISBN 7-5057-1806-1/K · 154
定价	25.80 元
地址	北京市朝阳区西坝河南里 17 号楼
邮编	100028 电话 (010) 64668676

前 言

我们的祖国，历史悠久，物华天宝，人杰地灵，与埃及、印度和巴比伦（今西亚两河流域地区）并称四大文明古国。

在大约一百七十万年以前，中国就有了人类活动，是人类最早的发源地之一。云南元谋、陕西兰田、北京周口店等地，是闻名世界的早期原始人类的活动场所。

早在“人猿相揖别”之后，我们的祖先就开始使用生产工具创造赖以生存的物资，取得生活资料，然后凭借发达的大脑和灵巧的双手开始创造出光辉灿烂的古代文化。

新石器时代，我们的祖先就发明了丸镞、驯养家畜、种植稻谷、构筑房屋、彩绘陶器、缫丝织麻、采药治病、酿酒造舟等等。传说禹铸九鼎，标志着我国进入铜器时代，到了商周时期，更创造了辉煌灿烂的青铜文化。春秋战国时代铁和钢的相继诞生，使农垦、水利、手工业得以迅速发展，因而成为世界上第一个进入封建社会的国家。

早在先秦两汉时期，我国的天文历法、医药、数学、农学等四大科学体系业已形成。此外在纺织印染、冶金、工程机械、造纸业、钻井技术、探险测绘、造船航海、制曲酿酒、水利工程等方面都处在世界领先的地位。隋唐两宋之际，我国在数、理、化、天、地、生等为代表的科学技术方面硕果累累，一派繁荣，成为当时世界上最先进的国家，并且在相当长的历史时期内处于世界的领先地位。

我国古代医学的高度发展，一直居于世界先进水平。早在春

秋战国时期就已建立了一个独立于各国之表的医学体系。这个体系包括中医学、中药学、脉学、经络学说、针灸学、病因病理学、法医学、临床各科等一整套医学理论和技术。这个体系的科学性、先进性、疗效性已被两千多年的医学实践和现代医疗实践所证实。

我国古代农业和水利工程建设，也一直居于世界领先地位。春秋战国时期，各列强就广泛采取重农和耕战政策，大兴水利建设，著名的都江堰、郑国渠、灵渠为当时的三大水利工程。都江堰工程的伟大，可以“水旱从人”，旱涝保收，使成都平原成为“沃野千里”的“天府之国”。到了汉唐时期，兴修水利的规模更为广泛，仅唐朝就在全国各地修建了二百六十多项水利灌溉工程。

古代中国农具在当时的世界上是最先进的，早在商代就出现了牛耕，西汉时已普遍应用。铸铁农具在秦朝前后已广为使用，西汉时的三脚耨车、唐代的曲辕犁、三国时的龙骨水车、晋代的水碓等等农业机械的光辉成就，是在英国产业革命以前世界上任何国家所不能企及的。

在农作物栽培、果树蔬菜、畜牧兽医、养鱼养蚕、遗传育种、嫁接技术以及农副产品加工方面等等，都达到了当时最高的农业科学水平。日本学者村越信夫在《东北农业三十年》中说：“几千年发展起来的中国农业是一种所谓‘家学’，其中包含着深奥的学理，但未向世界介绍。”我国传统农业栽培技术的集约经营，土地利用的充分周密等方面，至今为世界各国所不及。

中国古代的科学技术成就，几乎全是中国人自己独创出来的，这种独创的传统世代相传，相沿不绝，才形成了中国传统的科学技术体系。此外，在哲学、文学艺术、工艺美术、文化教育、军事科学和军事技术等方面，也形成了独具特色的科学体系，被誉为“东洋文化的金字塔”，“世界文化的顶峰”。总之，我国古代不仅出现了许多伟大的思想家、政治家、军事家、文学家、艺术家，而且涌现出众多杰出的科学家、发明家和能工巧匠，他们为

我国和世界科学文化做出了巨大的贡献。

综上所述，几千年悠久的历史中，我们中华民族创造了光辉灿烂的科学文化，曾经在各个领域长期走在世界的前列。至今，还为我们留下了数不清的举世罕见的历史文献、珍贵文物和艺术瑰宝。

中国古代成串的发明，很早就传出国外，极大地改变了世界的面貌。

1820年，英格兰哲学家弗朗西斯·培根，在其著作《新工具》一书中说：

我们应该看看各项发明所具有的力量、效能和后果。这些发明，无论从哪方面看，都不如古人闻所未闻的那些发明，即印刷术、火药和指南针来得惹人注目。因为这三项发明已使整个世界的面貌和状况为之一变。

它们改变了世界上事物的全部面貌和状态，又从而产生了无数的变化；看来没有一个帝国，没有一个宗教，没有一个显赫人物，对人类事业曾经比这些机械的发明施展过更大的威力和影响。

上述三大发明被马克思、恩格斯“看作资产阶级发展的必要前提”，“是资本主义社会诞生的助产婆”。李约瑟认为中国是“世界发明的摇篮”，他在《中国科学技术史》一书中，用英文26个字母列举出26项重大发明（见下表）很早就传入欧洲，从而推动了西方产业革命。他说：“中国的这些发明和发现往往超过同时代的欧洲，特别是十五世纪之前更是如此（关于这一点可以毫不费力地加以证明）。 ”

某些机械和其他技术从中国向西方的传播

名 称	西方落后于中国的大致时间（以世纪计算）
(1) 龙骨车	15
(2) 石碾	13
用水力驱动的石碾	9
(3) 水排	11
(4) 风扇车和簸扬机	14
(5) 活塞风箱	约 14
(6) 提花机	1
(7) 缫丝机（使丝平铺在纺车上的转轮，在 11 世纪时出现，14 世纪时应用水纺车）	3 13
(8) 独轮车	9 10
(9) 加帆手推车	11
(10) 磨车	12
(11) 拖重牲口用的两种高效马具：胸带	8
套包子	5
(12) 弓弩	13
(13) 风筝	约 12
(14) 竹蜻蜓（用线拉）	14
走马灯（由上升的热空气流驱动）	约 10
(15) 深钻技术	11
(16) 铸铁	10 12
(17) 游动常平悬吊器	8 9

(18) 弧形拱桥	7
(19) 铁索吊桥	10 13
(20) 河渠闸门	7—17
(21) 造船和航运的许多原理	多于 10
(22) 船尾的方向舵	约 4
(23) 火药	5 6
用于战争的火药	1
(24) 罗盘 (磁匙)	14
罗盘针	1
(25) 纸	10
雕版印刷	6
活字印刷	4
金属活字印刷	1
(26) 瓷器	11 13

(李约瑟 1975)

美国著名学者罗伯特·K·G·坦普尔在其《中国：发明与发现的国度》序言中说：

迄今为止尚未披露的最大历史秘密之一是，我们所生活的“近代世界”原来是中国和西方成分的极好结合，“近代世界”赖以建立的种种基本发明和发现，可能有一半以上源于中国，然而却鲜为人知，这是为什么？

……近代农业、近代航运、近代石油工业、近代天文台、近代音乐，还有十进制数学、纸币、雨伞、钓鱼竿上的绕线轮、独轮车、多级火箭、枪炮、水下鱼雷、毒气、降落伞、热气球、载人飞行、白兰地、威士忌、象棋、印刷术，甚至蒸汽机的基本结构，全部源于中国。

如果没有从中国引进船尾舵、罗盘、多重桅杆等改进航海和导航的技术，欧洲绝不会有导致地理大发现的航行，哥伦布也不可能远航到美洲，欧洲人也就不可能建立那些殖民帝国。

如果没有从中国引进马镫，使骑手能安然地坐在马上，中世纪的骑士就不可能身披闪闪盔甲，救出那些处于绝境中的少女，欧洲也不会有骑士时代。如果没有从中国引进枪炮和火药，也就不可能用子弹击穿骑士的盔甲把他们打下马去，因而就不可能结束骑士时代。

如果没有从中国引进造纸术和印刷术，欧洲可能要长期地停留在手抄本的状况，书面文献就不可能如此广泛流传。

活字并不是约翰·古登堡发明，那是中国的发明；人体血液循环不是威廉·哈维发明的，那也是中国的发现；“第一运动定律”也不是伊萨克·牛顿首次发现的，而是中国人早就发现了的。……我们有些最大的成就，原来根本算不得成就，不过是简单的借用。……现代世界正是东方和西方密不可分的组合。我们普遍未认识到这一点，可能是人类对历史茫然无知的最主要表现之一。

……我认为再没有比农业发展史中的经验教训更能说明西方人愚蠢的骄傲自满了。……奠定工业革命基础的欧洲农业革命，只是由于引进了中国的思想和发明才得以实现。分行耕种、强化除草、“近代”种子条播、铁犁、使用犁壁翻转犁起的土以及采用有效的马挽具等技术，都是从中国引进的。……的确，就在两个世纪以前，西方的农业还比中国落后得多，与当时中国这个发达国家来比，西方还是个不发达世界。现在情形已经倒过来了，然而才过多久呢？如果认识到西方今天得以丰衣足

食要归功于两个世纪前采用的中国发明，我们倒应感到惭愧才是。……今日的技术世界是东西方文明结合的产物，其结合的紧密程度至今还令人难以想象。现在是东西方都要承认和尊重中国贡献的时候了！而且最重要的是，要让今天的小学生认识这些，他们将是把这种结合注入到最基本的世界观中的新一代。如果能做到这一点，中国人和西方人就能够无愧地相互正视对方，竭诚相待，成为亲密的伙伴。

李约瑟曾充满深情地说：

中国文献清楚地向我们展示了一个又一个不平凡的发明与发现，考古证据或绘画实物证实中国的发明与发现比欧洲类似或照搬采用的发明与发现一般往往领先很长一段时间，无论是二项式系数排列，还是旋转运动与直线运动相互转换的标准方法，或第一台时钟中的擒纵装置，或韧性铸铁犁铧，或地植物学或土壤学的开创，或皮肤与内脏的关系，或天花痘苗接种的发现——不管你探究哪一项，中国总是一个接一个地位居“世界第一”。

弗朗西斯·培根认为，造纸与印刷术、火药、指南针这三项发明对于彻底改造近代世界并使之与古代及中世纪划分开来，比任何宗教信念、任何占星术的影响或任何征服者的成功所起的作用更大。但他把这些发明的起源看作是“模糊不清的、湮没无闻的”，他至死也不知道所有这些都是中国的发明。我们已经尽我们的最大努力使这类世界纪录恢复了本来面貌。

当然，带有沙文主义思想的西方人总是试图将欧洲所学的古代和中世纪中国的影响缩小，但确凿的证据往

往令人非相信不可，例如，至今还被认为公元8世纪末斯堪的纳维亚人（北欧人）建造的世界上第一座铸铁鼓风炉，其实只不过是那之前一个世纪的中国所造炼铁鼓风炉的极其相似的类型；而迟至公元17世纪欧洲勘测人员和天文学家所用的一切磁罗盘才改指北为指南，而中国的指南针早已如此。

古代和中世纪中国非凡的发明创造能力和对自然的洞察力，给我们提出两个根本问题：第一，为什么他们竟能如此遥遥领先于其他国度？第二，为什么他们现在却不比世界其他国家领先几百年？

既然中国在古代和中世纪如此先进，那么为何科学革命、近代科学在世界上的产生仅发生在欧洲？

现代的研究表明，中国官僚机构在早期阶段有力地促进了科学的发展，仅仅在其后期阶段，它才妨碍科学进一步发展，尤其是妨碍出现像欧洲那样的突破。例如，在公元8世纪初，世界上没有其他国家能够像中国那样进行南北跨度共达4023公里左右的子午线弧度测定工作，也没有其他国家能够在那时派出一个考察队，去观察直到南天极20度之内的南半天球的恒星。的确，当时还没有另一个国家想要这么做。（《中国：发明与发现的国度·序言》）。

众所周知，我国在十六世纪以后，才逐渐被欧洲列强所超过，即使在十八世纪中叶，也仍是世界上最先进的国家之一。但是，由于后期封建制度的腐朽没落，特别是实行了闭关锁国政策，不能适应汹涌澎湃的世界潮流，才逐渐全面落后了。后来，由于帝国主义的入侵，终于沦为一个半封建半殖民地的国家，中华民族遭受了长达一个世纪的苦难。这就是说，从清朝雍正（1723—1735

年)实行闭关锁国政策到中华人民共和国成立,整整失去了二百多年的宝贵时间。如此“株守一隅”,不肯博采天下众长为我所用,结果西方列强破门而入,却给中国带来了灾难性打击,从此一落千丈,任人宰割……

如今,人们只相信令人眼花缭乱、日新月异的科学技术成果,而对这些成果的科学原理和思维模式却视而不见。就这一点而言,现代人往往自作聪明,“认为无论是精巧的机械、高效率的装置、辉煌的工程,还是先进的技术,我们都享有发明上的垄断地位。但是……人类最重要和最令人吃惊的发明其实是在数千年前完成的”。^①一言以蔽之,远古时代那些使人一见倾倒的哲理、思维,至今左右着现代科学技术。例如,现代空间技术的结晶是宇宙飞船,而中国古代的二级火箭——火龙出水正是其雏形;自由升降起飞的直升飞机的原形是古代的玩具——竹蜻蜓;而上古出现的指南车、记里鼓车、水运浑仪等等则是现代所有控制机械的祖先;人们惊叹几十万吨巨轮和航空母舰的成就,然而所有造船、航海技术都是在上古、中古时期完成的;各种超巨型计算机的二进制原理的源头是原始社会遗存物——八卦与六十四卦;人与动物为什么都有一个相同的遗传密码——六十四个密码子……这就给我提出一个令人困惑的问题,天体运动的时空结构是否与人体生理、心理有某种对应关系?

无论数学、物理学、化学、天文学、地理学、生物学、农学、人体科学乃至哲学,其核心仍然是时空,时空概念即宇宙大一统变化规律。大一统观念在近代物理学中成为热门话题,但与真正的大一统思维差距甚远。1988年,75位诺贝尔奖金得主共聚巴黎发表宣言称:

① 彼得·詹姆斯·尼克索著《世界古代发明》

如果人类要在 21 世纪生存下去，必须回过头到二
五百年前去汲取孔子的智慧。

孔子智慧是什么？从本质上讲，就是人天合一的时空大一统思维。而大一统思维最显著的特点是系统思维，这正是中国古代哲学和中医学的强项和精华。1987 年，《光明日报》发表了一句名言：

从根本上看，与其说中医落后于现代科学的发展，不如说现代科学落后于中医的实践。

钱学森说：“中医理论包含了许多系统论的思想，而这正是西医的严重缺点。所以中医现代化是医学发展的正道，而且最终会引起科学技术体系的改造——科学革命。这是人类历史上的再一出现跟文艺复兴一样的大事。”

彼得·詹姆斯在《世界古代发明》说：

现代人不过是得益于数千年知识和实验结果的积累，而并非得益于智慧的提高。

在对古代科学和技术进行探索的过程中，我们也仍有大量的东西可以学到。进行这类探索的目标是丰富的，丰富得令人难以想象：巨大的知识宝库，那是我们的所有祖先，在数千年间采用试错法，亲历亲为才积累下来的。

然而，笔者认为，几千年来，人类思维的精华就在我国的中医学和中国古代哲学之中。中医学早在二千多年前就达到了极高的水平，以《黄帝内经》为代表的中医理论从诞生起，就处于世

界领先地位。时至今日，东方其他学科都已沉没在西方现代科学汪洋之中，惟有中医学与中国古代哲学一样，在现代科学史上，发挥出导航的作用，从而使近代物理学路转峰回，柳暗花明。

近几年来新物理学中许多新进展，迫使人们原有关于时间、空间、物质、客体乃至整个变化过程的概念发生了根本的转变，代之以一种博大精深的新宇宙观应运而生。

本书对中国古代百科成就进行了系统全面的回顾，用无可辩驳的事实反复证明了“人类古文明源头在中国”（李约瑟语）。我们透过这许许多多推动人类文明进程的重大发明的背后，特别是中国古代宇宙时空观，与当今物理学最新成果惊人的巧合。当然，这两种思维方式迥然不同，但各自的研究方式是不可替代的，而是互补的，这如同宇宙天体运动时空结构中正反螺旋运动一样缺一不可，正如卡普拉《物理学之道》所说：

不能通过一个理解另一个，也无法从一个推出另一个，两个都是需要的，并且只有互补，才能全面地认识世界。

本书名为“中国古代发明”，基本按百科分类编排的形式对这些具有首创性或独创性的成果，做了一些线描和点述，特别可贵的是，辅以精美的图，使人一览无余；同时还选入社会科学领域，诸如哲学、文化教育、文学艺术乃至科学发明中的一些具有世界声誉的杰出思想和原理，意在使读者广泛观注推动社会发展的各种文明的历史作用，从而给广大青少年以更好的启迪，为中华早日之崛起而奋斗不息，这也是本书的特色之一。

科学技术既是第一生产力，又是一把双刃剑，关键是谁来掌握它。李约瑟说过：

……人们只期望：欧洲传统中在其他方面的缺点不要损害非欧洲的文明。例如，中国和伊斯兰国家的科学从未想过把科学与伦理学分开。但是，在欧洲科学革命时期，亚里士多德的“终极原因”被抛弃了，伦理学被逐出科学，情况变得十分不同与可怕。这对于分清并鉴别不同类型的人类经验倒是有好处的，但当它为居心叵测的人利用近代科学的伟大发现进行对人类构成灾难的活动开辟道路时，那就是很糟糕和很危险的了。科学需要与宗教、哲学、历史和美学经验并存，科学单独存在，就会导致极大的祸害。（罗伯特·K·G·坦普尔《中国：发明与发现的国度·序言》）

21 世纪面临的重大课题是，人类与生态环境的关系问题，特别是人与生物赖以生存的水资源问题。东方古老的“天人合一”思维系统将在未来社会中大道其道！让我们在科学思维的海洋中遨游，为早日建成具有中国特色的社会主义现代化强国而努力。

作者于壬午岁始谨识

目 录

前言	(1)
农学第一	(1)
一、最杰出的农学	(1)
二、最大的农作物起源中心	(4)
三、土地连种制	(5)
四、绿肥轮作制	(6)
五、水稻一年三熟	(8)
六、古老的蔬菜	(9)
七、茶的发现与应用	(10)
八、家畜外形鉴定学	(12)
九、犁的发明	(13)
十、古代的播种机——耒车	(15)
十一、化学与生物杀虫	(17)
十二、古代的农书	(18)
十三、畜牧业法规《厩苑律》	(21)
医学第二	(23)
一、独树一帜的中医学	(23)
二、灿烂的民族医药学	(26)
三、身心疾病的认识	(27)
四、古代的脉诊成就	(29)
五、中药学成就	(31)

六、血液循环说	(34)
七、经络学说	(35)
八、针灸学	(37)
九、养生学	(40)
十、解剖学研究	(41)
十一、用全麻施行手术	(44)
十二、悬吊复位术	(45)
十三、人工免疫	(46)
十四、性激素的制取	(49)
十五、血栓闭塞性脉管炎	(51)
十六、人工喉	(52)
十七、《黄帝内经》	(53)
十八、《本草纲目》	(54)
十九、《伤寒杂病论》	(56)
二十、《饮膳正要》	(58)
二十一、《洗冤集录》	(59)
二十二、《封诊式》	(61)
天文学第三	(63)
一、历史悠久的天文学	(63)
二、赤道坐标系统	(66)
三、二十八宿体系	(67)
四、水运浑天仪	(69)
五、简 仪	(70)
六、黄道游仪	(72)
七、天象仪	(73)
八、彗 星	(74)
九、太阳黑子	(75)
十、日 食	(77)