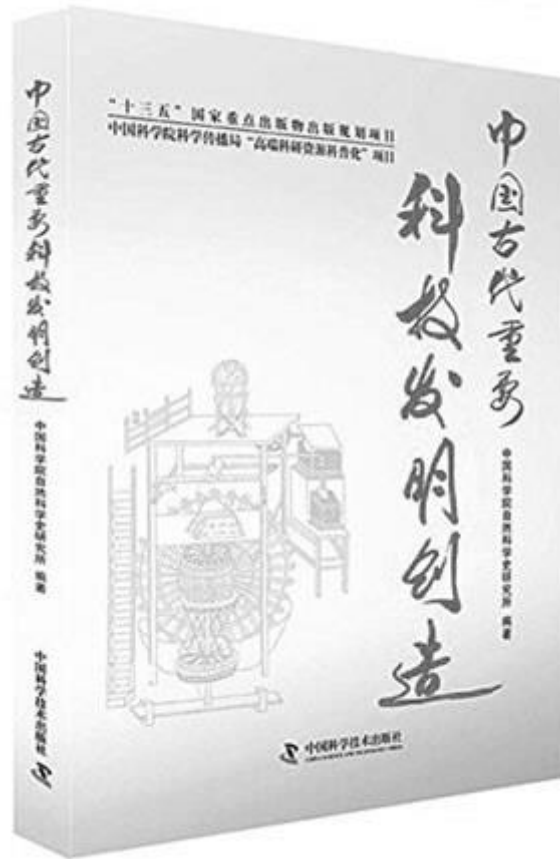


# 开物东方，格致万年

——古代中国科技成就的精当评述

孙显斌 《中华读书报》（2017年05月10日10版）



《中国古代重要科技发明创造》，中国科学院自然科学史研究所编著，中国科学技术出版社2016年6月第一版，90.00元

4月23日“世界读书日”，由中国科学院自然科学史研究所策划编著的《中国古代重要科技发明创造》荣获“2016中国好书”科普生活类奖。自2015年1月28日《光明日报》刊出初步推荐的中国古代重要科技发明创造名单以来，媒体纷纷报道，社会各界反响热烈。该书获奖实至名归。

众所周知，中华民族在世界科技创新的历史上曾经有过辉煌的成就，火药、指南针、印刷术等科技发明推动了世界近代历史的进程。不过，“四大发明”还

不能充分展现中国古代科技文明的全貌，中国古代到底有哪些重要科技发明创造？作者敏锐把握到这样一个国家、时代和公众的重大需求，适时推出阶段性成果，将这一问题的研究向前推进了一大步。书中 88 项重要科技发明创造集中体现了中华科技文明悠久独特的传统，它既是民族的，更是世界的。在当今这样一个全球化的时代，我们更要以世界史的视野来重新审视中华科技文明，这些发明创造之所以被选出，重点考虑了以下三个方面：一是突出原创性；二是反映同时代世界科技发展的先进水平；三是对中华文明和世界有重要影响。

在此，我想选择几个重要方面予以概述，以约略呈现《中国古代重要科技发明创造》一书对古代中国科技成就的精当评述。当然，读者如欲更全面深入地获取相关知识，就需要展卷读书了。

## 紫气东来——中国耕织

人类文明可以追溯至万年以前，古语有云：“民以食为天”，各个古文明中心正是从农作物的驯化开启文明时代的。例如近东地区驯化大小麦，美洲古文明种植玉米、马铃薯，中国北方的粟作有至少八千年的历史，而南方地区的水稻栽培更可以上溯到一万多年前，其中江西万年县仙人洞遗址和吊桶环遗址中就发现了距今约 12000 年的稻作遗存，“万年”地名称呼的巧合似乎也正在诉说着这一古老的文明传统。栽培作物的技术是包括育种、耕耘、水利、肥力、病害防治、加工等的农业技术体系。时至今日，早期文明格局还深刻影响着世界各地的农作物分布和饮食习惯，欧美人烤面包，东亚人吃米饭。如今，水稻是世界第一大粮食作物，全球有一半以上的人口以稻米为主食。2004 年，联合国设立国际稻米年，主题为“稻米就是生命”，这是联合国历史上第一次为某种农作物做出这样的安排，可见水稻的重要性。大豆的栽培解决了先民蛋白质摄入的大问题，并且还用它做原料制作出独具中国特色的食品豆腐和调味品酱油。

同样，作为“温饱”的另一重要生存需求——服装技艺也有着明显的地域特点，异于游牧农业混合文明对动物皮毛的利用，中国人最早发现了蚕丝这种优质的动物纤维，它既纤细至极，又柔韧轻软，皮肤接触感更是光滑舒适。然而从栽桑养蚕到缫丝纺织，非常复杂，先民通过实践探索总结出一套行之有效的技术体系。丝绸和茶叶、瓷器等一道成为中国制造最早的品牌，享誉世界，人们更是将欧亚陆上海上的商贸大通道称之为“丝绸之路”。另外，有研究认为，缫丝过程中废丝絮的粘结现象可能启迪了造纸术的发明，人们利用更为便宜易得的植物纤维类似的物理化学特性造出纸，极大地推动了知识的传播。而在利用植物纤维制作服装方面，起源于古印度的棉花传入中国后，逐步取代了本地的麻和葛。

## 天工开物——中国制造

“仓廩实而知礼节”，在中国先民的礼乐文化中，礼器制作工艺体现了中国制造的另一高峰。中国最早的玉器出土于内蒙古赤峰敖汉旗兴隆洼等文化遗址，距今约七八千年。之后，东北的红山文化，长江下游的石家庄文化、凌家滩文化和良渚文化等，将玉器制作推进到一个鼎盛阶段。红山文化中的玉猪龙就闻名遐迩。良渚文化时期切割、弦纹阴刻、钻孔、镂空和浮雕等技艺已被熟练运用，反山琮王神人兽面上 2.5 毫米宽度内竟然可见 13 道刻纹，遗憾的是因无更多信息可循，诸多足以称为当时高科技的琢玉技术，迄今仍是未解之谜。又如商周青铜器，以其品类丰富、造型优美、纹饰华丽、制作精巧、风格独特而享誉世界。青铜冶铸技术诞生于近东地区，而中国人创造出独特的“陶制块范法”，可以分块冶铸再进行拼合，制造出细节表现精微却又规模宏大的青铜作品。以曾侯乙编钟为例，共 8 组 64 件，均用组合陶范铸造而成，其中甬钟形制复杂，所用范芯可达 136 块，编钟及钟架夔夔铜构件用铜量达 5 吨。从测音结果来看，全套钟的音域宽达五个八度音程又一大二度。每件钟均能发出双音，音响完好。其在声学、乐律学、冶铸技术和工艺美术等方面所取得的成就，都超出了今人的想象，达到了令人惊叹的高度。

同样，虽然铁的冶炼技术最先不是出现在中国，但颇具现代特质的以生铁为本的钢铁冶炼技术却早于西方近两千年，至迟于西汉就在中国出现了。独特且辉煌的钢铁文明为中国古代政治、经济、文化发展奠定了技术和物质基础，也为世界文明的发展作出了重要贡献。

中国先民在机械方面也不乏“奇技淫巧”，如水排、龙骨车、风扇车、青铜连弩、提花机、指南车等等，有的应用于日常生活，有的应用于战争，更有的似乎仅仅为了展现制造复杂机械的智力。如北宋的“水运仪象台”，它通过水轮和齿轮传动机构同时驱动计时装置、演示天象的浑象、观测星空的浑仪，其中水轮转动的控制装置是世界上最早的擒纵机构，设计尤其精妙。

## 格物致知——中国知识

古代中国也不乏对自然界的探索，其中尤以天文学和数学方面的成就为突出。中国传统文化的“天人合一”观念，强调“天道”与“人道”、“自然”与“人事”的相通，所以对各种天象的观察和记录非常重视。近代以前，中国人一直是世界上最勤勉的天文观测者，例如从公元前 611 年以来每次哈雷彗星的出现都有记录。与古希腊基于本轮均轮的几何天文模型不同，中国的天文历法基于长期精密的观测和推算，并采用不同于西方的赤道坐标体系，在历法计算方面毫不逊色，同时中国的阴阳合历对日月运行的把握十分精妙。

中国古代数学很早就以十进位值制为基础，与古希腊几何演绎公理体系不同，它以程序化的算法为特点。如算法化解线性方程组的“方程术”，元代数学家朱世杰的代表作《四元玉鉴》在多元高次方程组的解法等方面的成果被视为中国筹算系统发展的顶峰。另外，被称为“中国剩余定理”的“孙子点兵问题”也能充分体现中国古代数学的算法化特点。

## 构筑华夏——中国营造

俗话说“安居乐业”，与西方经典的石柱林立的恢宏建筑相比，中国建筑也许不甚高大雄奇，但也自有特色。中国建筑的材质多用木构，尤其是斗拱体现了中式建筑独特的自然、力与美结合的特点。斗拱的设计减少了立柱与横梁之间交接点上的压力，承重性十分好，并且在建筑的整体流线构架上形成优美的轮廓。已经有六百年历史的紫禁城是世界上现存最大、最完整的木结构古建筑群，其所在的北京二环以内的城区也传承了数千年中国城市规划的传统。中国的木构建筑影响遍及东亚，日本的木构建筑技术深受中国影响。

在游牧与农业文明长期拉锯的过程中，长城是古代中国独特的防御工程，历代长城总长度达 21196.18 千米，是人类文明史上最巨大的单一建筑物，且修缮时间持续最久，充分表明古代中国统筹和建设巨型工程的能力。

## 悬壶济世——中国医药

中国的传统医学与古希腊罗马、古印度、伊斯兰等传统医学一样，在历史上都为人类的健康事业作出过不朽的贡献，并且沿用至今。正如古希腊希波克拉底有体液学说，古罗马盖伦代之以气质学说，中医也有经脉学说等理论，并辅以四诊法、方剂学和本草学等经验知识，形成具有完整体系的传统医学。例如，医圣张仲景的《伤寒杂病论》就是在对抗瘟疫、不断行医实践的基础上总结而成的。中国人发明了人痘接种术，找到了有效预防天花的方法。受到人痘接种术的启发，英国人琴纳在 1796 年发明了牛痘接种术。明代李时珍编纂的《本草纲目》，是中国古代本草学发展的集大成著作，被誉为“东方药物巨典”和“最伟大的本草学著作”，先后传播到朝鲜、日本和欧洲等地，被达尔文誉为“百科全书”。