

图像里的中国
*China in
Pictures*

发明与创造改变了人类历史
影响着今天的生活

科技的 辉煌

王海晨 杨晓虹 王希哲 编著



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图像里的中国
*China in
Pictures*

科技的 辉煌

王海晨 杨晓虹 王希哲 编著



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

科技的辉煌 / 王海晨, 杨晓虹, 王希哲编著. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2019

(图像里的中国)

ISBN 978-7-5439-7862-1

I. ①科… II. ①王…②杨…③王… III. ①科学技术—技术史—中国—古代 IV. ①N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 066857 号

策划编辑: 张 树

责任编辑: 李 莺

封面设计: 樱 桃

科技的辉煌

KEJI DE HUIHUANG

王海晨 杨晓虹 王希哲 编著

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 昆山市亭林印刷有限责任公司

开 本: 720×1000 1/16

印 张: 10

字 数: 142 000

版 次: 2019 年 5 月第 1 版 2019 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-7862-1

定 价: 58.00 元

<http://www.sstlp.com>

TUXIANG LI DE ZHONGGUO

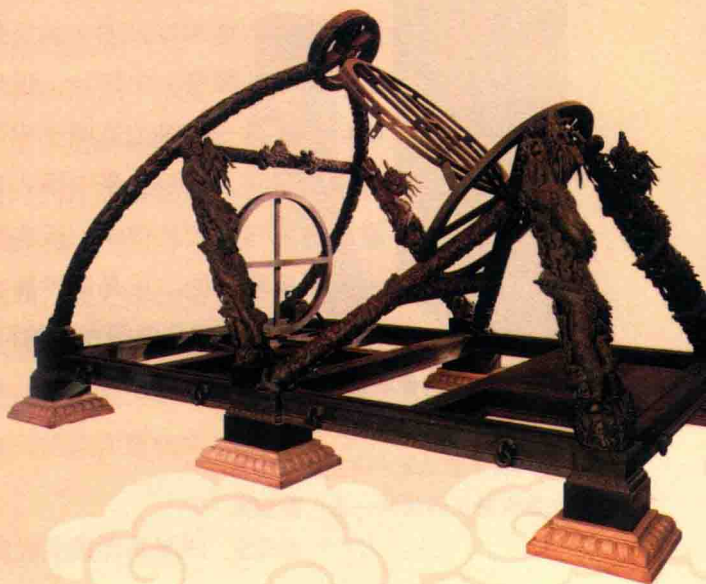
图像里的中国

科技的辉煌

目 录

CONTENTS

- 科学和技术 / 2
- 辉煌灿烂的故宫建筑 / 76
- 宗教建筑 / 94
- 园林建筑 / 118
- 古代桥梁 / 144



TUXIANG LI DE ZHONGGUO

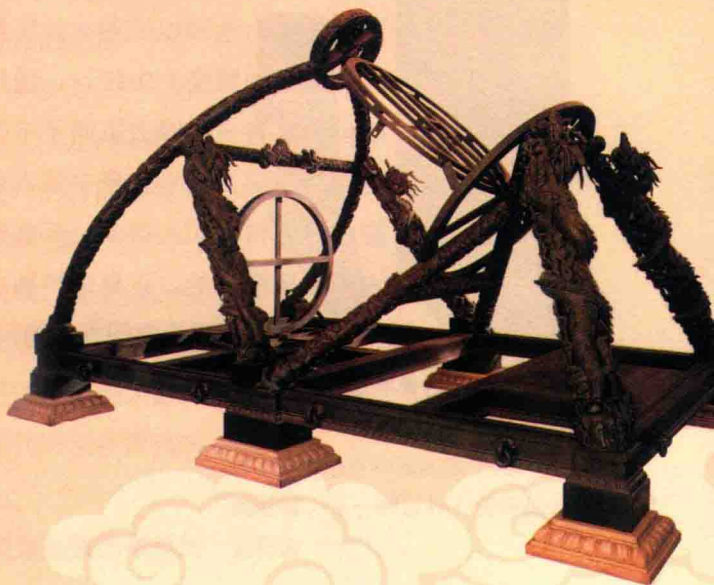
图像里的中国

科技的辉煌

目 录

CONTENTS

- 科学和技术 / 2
- 辉煌灿烂的故宫建筑 / 76
- 宗教建筑 / 94
- 园林建筑 / 118
- 古代桥梁 / 144



科学和技术

中国是世界文明发达最早的国家之一，在长期的不断发展中，创造了灿烂的古代文化。中国古代的科学技术成果作为中华民族灿烂文化的一个重要组成部分，同样有着辉煌的历史，并长期处于那个时代的世界最前列。著名英国科技史家李约瑟博士在他所著的《中国科学技术史》的序言中曾对此做出这样的评价：“中国的这些发明和发现往往远远超过同时代的欧洲，特别是在15世纪之前更是如此（关于这一点可以毫不费力地加以证明）。”美国学者坦普尔在《中国——发明创造的国度》中统计，现代世界文明赖以建立的基本发明创造，有一半以上来源于中国。中国古代科学技术成就与古希腊不同，几乎全是中国人自己独自创造出来的，而古希腊的早期科学如几何学、天文学中的很多东西是从其他文明古国那里学来的。正是这种独创的科技成就的长期发展、历代传承，才形成了中国古代的科学技术体系。



甲骨文中的天文学

美国科学院弗里德曼博士曾赞叹：“中国古代科学的伟大成就，我们美国人很难想象。拿天文科学来说吧，中国有全世界最古老、最丰富、最完整的日月食、彗星、太阳黑子、新星等详细而精确的记录。三四千年前，我们这里还是未开化的原始森林，中国大陆上已经出现精美的天文仪器和完备的历法……”

公元前 21 世纪的夏代，中国历法已有很大的进步。相传中国最早的历法便是出于夏代的《夏小正》，是通过观察授时的方法编制出来的自然历。到了商代，大规模的祭祀和占卜，要求准确的祭祀时间和祭祀周期，加之农业生产的进步，气候对农业、畜牧业以及田猎等活动的影响越来越大，商人正是通过观测天象来掌握气候的变化，因而使得商代历法在夏代的基础上得到了进一步发展。

商代的历法是迄今已知较为完整的最早的



商代“月又食”牛骨

商晚期，长 24.5 厘米，上宽 5 厘米，下宽 19.5 厘米，河南安阳小屯南地出土，牛骨上刻有“壬寅贞月又食”，是商代实际观测月食的记录



商代刻干支表牛骨，长 22.5 厘米，宽 6.6 厘米，河南省安阳市殷墟出土。干支法在中国起源于夏代，商、周沿袭，是一种世界上使用最久的记日法

知 识 窗



何谓天干地支？

天干地支，简称“干支”。传说在公元前 21 世纪，中华始祖黄帝命人探索天地之气机，探究金木水火土五行，始作天干：甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸；地支：子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥。十干和十二支依次相配，组成 60 个基本单位，古人以此作为年、月、日、时的序号，叫“干支纪法”。

中国历法以月球绕地球一周的时间（29.530 6 天）为一月，以地球绕太阳一周的时间（365.241 9 天）为一年，为使一年的平均天数与回归年的天数相符，设置闰月。

天干地支，是古人建历法时，为了方便做 60 进位而设计的符号。对古代的中国人而言，天干地支的存在，就像阿拉伯数字般的方便快捷，而且后来又把这些符号运用在地图、方位及时间（时间轴与空间轴）上，所以这些数字被赋予的意义就越来越多了。

历法。商代历法为阴阳历：阳历以地球绕太阳一周，即 365 又 1/4 日为一回归年，故又称“四分历”。阴历以月亮绕地球一周，即 29 或 30 日为一月。商代用干支记日，数字记月；月有大小之分，大月 30 日，小月 29 日。12 个月为一个民用历年，它与回归年有差数，所以阴阳历在若干年内置闰，闰月置于年终，称为十三月。季节与月份有大体固定的关系。商代每月分为 3 旬，每旬为 10 日，卜辞中常有卜旬的记载，又有“春”“秋”之称。一天之内，分为若干段时刻，天明时为“明”，以后有大采、大食；中午为“中日”，以后有昃、小食、小采。“旦”为日初之时，“朝”与大采相当，“暮”为日将落之时。对于年岁除称“岁”“祀”之外，也称为“年”。

商代天文学中的许多天象在甲骨卜辞中均有记载，为后世提供了宝贵的资料。

农具史上最早的播种器——耧车

中国农具史上，有一项很了不起的发明，即耧车。耧车，又称耧犁、耩子，是一种畜力条播机。据东汉崔寔《政论》记载，耧犁是西汉武帝时搜粟都尉赵过所发明的。其功效是能够一次完成开沟、下种、覆土等作业，大大地提高了播种的效率；同时还能保证行距一致、深度一致、疏密一致，便于出苗后的通风透光和田间管理，使得播种的质量也得以提高。耧车有一脚至七脚多种，以两脚、三脚较为普遍，在当代北方一些地区还在使用它。北京市清河镇、陕西省富平县、辽宁省辽阳市三道壕都出土过西汉铁耧，陕西、山东、河南也出土过东汉铁耧。山西省平陆县枣园东汉墓出土了一幅《耧播图》，使人们得以了解汉代用耧车播种的具体形象。从西汉直到现在中国人连续使用耧犁 2000 多年，可见这一农具的生命力之强。

耧车的发明与使用，更重要的是它的制作原理启发了后续诸多同类的发明，为农业机械化开辟了一条道路。



汉代三脚耧复原模型，中国历史博物馆藏



灌溉机械——龙骨水车



古老的龙骨水车，仍在为人类造福

龙骨水车是中国古代最著名的农业灌溉机械之一。龙骨车，古书上都叫翻车。翻车，是一种刮板式连续提水机械，又名龙骨水车。《后汉书》记有毕岚造翻车，三国马钧加以完善。

翻车可用手摇、脚踏、牛转、水转或风转驱动。龙骨叶板用作链条，卧于矩形长槽中，车身斜置河边或池塘边。下链轮和车身一部分没入水中。驱动链轮，叶板就沿槽刮水上升，到长槽上端将水送出。如此连续循环，水车就能把水输送到需要之处，可连续取水，功效大大提高，操作搬运方便，还可及时转移至取水点。中国古代链传动的最早应用就是在翻车上，这是农业灌溉机械的一项重大改进。



人力龙骨水车复原模型

根据《三国志》注引《魏略》，并参考洛阳地区近代手转翻车复制



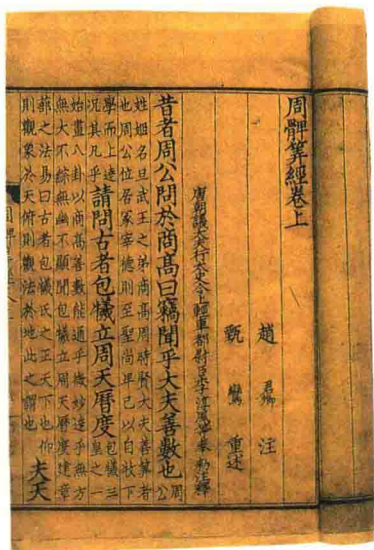
2000 多年前的天文学著作——《周髀算经》

《周髀算经》是《算经十书》中的一部，它既是一部数学著作，又是一部中国最古老的天文学著作。《周髀算经》，约成书于公元前 1 世纪，原名《周髀》，唐初规定它为国子监明算科的教材之一，故改名《周髀算经》。历代许多数学家都曾为此书作注，其中最著名的是唐李淳风等人所做的注。《周髀算经》还曾传入朝鲜和日本，在那里也有不少翻刻注释本行世。

作为天文著作，此书有上、下卷，内容是以对话形式来阐明当时的盖天说和四分历法。盖天说是中国古代关于宇宙结构的三种学说之一（三种学说即宣夜说、浑天说、盖天说）。盖天说的完善则是以《周髀算经》为代表。《周髀算经》详细记载了古人怎样用简单的方法计算出太阳到地球的距离。据《周髀算经》记载，日地距离的求法是：先在全国各地立一批 8 尺（1 尺约为 33.3 厘米）长的竿子，夏至那天中午，记下各地竿影的长度，得知首都长安的是 1 尺 6 寸（1 寸约为 3.33 厘米）；距长安正南方 1000 里（1 里为 500 米）的地方，竿影是一尺五寸；距长安正北 1000 里则是 1 尺 7 寸。因此知道南北每隔 1000 里竿影长度就相差 1 寸。又在冬至那天测量，长安地方影长 1 丈 3 尺 5 寸。《周髀算经》取夏至与冬至间，竿影刚好是 6 尺的时候来计算。最终得出太阳与地面的距离是 10 万里（5 万千米）的数据。

当然，现在我们都知这个数值与地球和太阳的实际距离数相差甚远，答

《周髀算经》



案不合事实，但《周髀算经》仍然有其重大意义。其一，在古代历史条件下，人们对天体演化的认识是朴素的、思辨的，在当时世界上是十分先进的。它对于中国古代天文学的发展所起的推动作用，说明它仍不失为一种有价值的宇宙结构学说。其二，《周髀算经》的这段求证日地距离的运算过程是正确的。

《周髀算经》在数学上的主要成就是介绍了学习数学的方法、用勾股定理来计算高深远近和比较复杂的分数计算及开平方等问题，成为后世数学的源头，其算术化倾向决定了中国数学的性质，因而被历代数学家奉为经典。

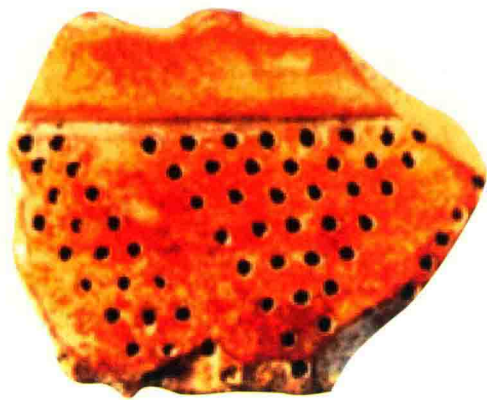


中国的《几何原本》——《九章算术》

《九章算术》为中国著名的《算经十书》之一，是10部算经中最重要的一部古代数学专著，也是周秦至汉代中国数学发展的一部总结性的代表性著作。这部伟大的著作对以后中国古代数学发展所产生的影响，正像古希腊欧几里得《几何原本》对西方数学所产生的影响一样，是非常深刻的。

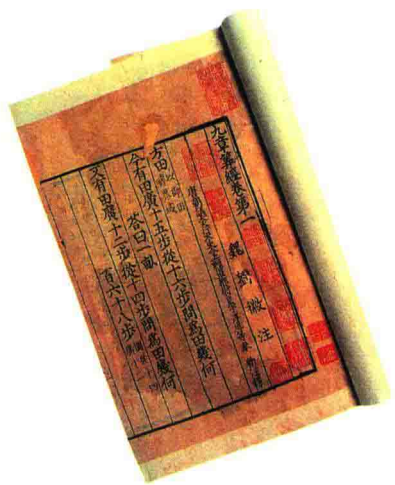
《九章算术》承先秦数学发展的源流，进入汉朝后又经许多学者的删补才最终成书，这大约是在1世纪的下半叶。后世的数学家，大都是从《九章算术》开始学习和研究数学知识的。唐宋两代此书都由国家明令规定为教科书。1084年由当时的北宋朝廷进行刊刻，这是世界上最早的印刷本数学书。

《九章算术》是以数学问题集的形式编写的，共收集246个问题及各个问题的解答，按性质分类，每类为一章，计有方田、粟米、衰分、少广、商功、均输、盈不足、方程和勾股九章，故称《九章算术》。



西安半坡出土的陶器

这片陶器用1—8个圆点组成了等边三角形。半坡遗址的房屋基址都是圆形和方形，为了画圆作方，确定平直，当时的人们一定创造了类似于规、矩、准、绳等作图与测量工具



古代数学典籍：西汉《九章算术》，南宋刻本

《九章算术》中的各类数学问题，都是从古人丰富的社会实践中提炼出来的，与当时的社会生产、经济、政治有着密切的联系。

《九章算术》的出现，标志着中国古代数学体系的形成。

其成就是多方面的：

1. 提出分数的通分、约分和加减乘除四则运算的完整法则，这比西方早 1400 多年。
2. 提出整套的比例理论。西方直到 15 世纪末以后才形成类似的全套方法。
3. 介绍了开平方、开立方的方法，其程序与现今程序基本一致。这是世界上最早的多位数和分数开方法则。它奠定了中国在高次方程数值解法方面长期领先世界的基础。



4. 采用分离系数的方法表示线性方程组，相当于现在的矩阵。解线性方程组时使用的直除法，与矩阵的初等变换一致。这是世界上最早的完整的线性方程组的解法。在西方，直到17世纪才提出完整的线性方程的解法法则。

5. 引进和使用了负数，并提出了正负数的概念，正负数的加减法则，与现今代数法则完全相同；解线性方程组时实际还施行了正负数的乘除法。这是世界数学史上一项重大的成就，第一次突破了正数的范围，扩展了数系。其他国家则到7世纪才认识负数。

6. 提出了勾股数问题的通解公式。在西方直到3世纪才取得相近的结果，比《九章算术》晚了约3个世纪。

7. 提出了各种多边形、圆、弓形等的面积公式。

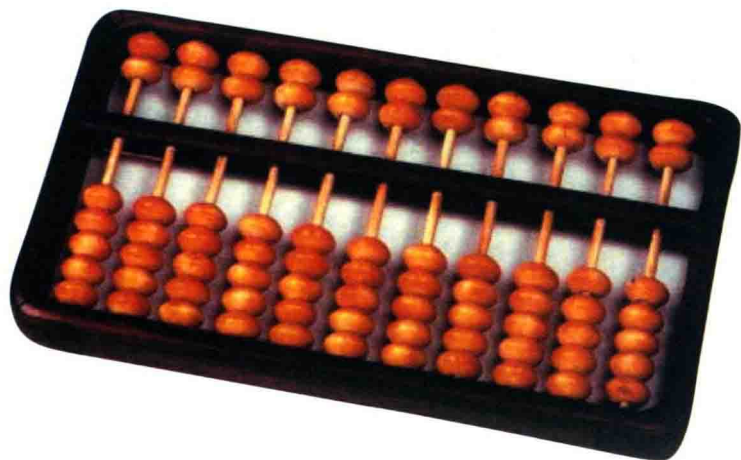
《九章算术》的思想方法对中国古代和周边国家的数学产生了巨大的影响。隋唐之际，《九章算术》已传入朝鲜、日本，现在更被译成多种文字。

知 识 窗



人类历史上计算器的重大发明

算盘，是古代的计算器，是“珠算”的工具，珠算是运用“珠”作筹码进行运算，它由古代的“筹算”演变而来。“筹算”是用竹签作筹码进行运算。唐代末年，开始有筹算乘除法的改进，宋代产生了筹算的除法歌诀。元代文学和戏剧作品提到过算盘。15世纪中叶，《鲁班木经》中有制造算盘的规格。约在明代末年，算盘开始流行。由于珠算口诀便于记忆，运算简易方便，因而在中国被普遍应用，同时也陆续传到了日本、朝鲜、印度、美国等国家。算盘的出现，被称为人类历史上计算器的重大改革。

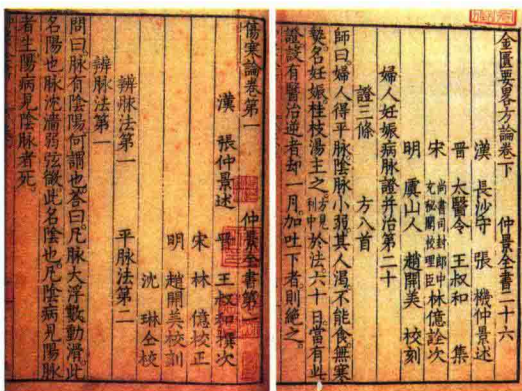


明朝的象牙算盘，
长 27.1 厘米，宽
15.2 厘米

医学方书的鼻祖——《伤寒杂病论》

2 世纪以前，古中国在疾病的预防和治疗方面，已经积累了丰富的经验和知识，据《后汉书》记载，在光武建武十三至二十六年（37—50）之间，曾有 7 次大疫，灵帝建宁四年到中平二年（171—185）之间，曾有 5 次大疫，当时传染病经常流行，促使医学家们对疾病防治的认识不断加深，在从事医疗实践的过程中，出现了不少理论与实践相结合的著作，其中最具价值的要推医学家张仲景的著作——《伤寒杂病论》。

张仲景少年时期博览群书，对医学尤有极大兴趣，他从史书中受到古代名医扁鹊的影响和启发，又曾拜同乡著名中医张伯祖为师。196 年至 204 年，南阳地方病疫流行，同族病死者三分居二，其死于伤寒病者又十居其七。面对这种情况，张仲景毅然辞官业医，对伤寒病的起因和治疗方法进行了细致研究。他从前人留下的医学著作中，继承了辨证论治的规律知识，又收集了民间的药方和治疗方法，结合自己的医疗



诞生于公元3世纪，至今仍在指导医学的名著《伤寒杂病论》，左为《伤寒论》书影，右为《金匱要略》书影

经验，加以总结提高，一方面为人治病，一方面从事著述，写出了《伤寒杂病论》。此书经后人整理校勘，编为《伤寒论》和《金匱要略》。

《伤寒论》重点论述人体感受风寒之邪而引起的一系列病理变化及如何进行辨证施治的方法。他把病症分为太阳、阳明、少阳、太阴、厥阴、少阴六种，即所谓“六经”。根据人体抗

病力的强弱、病势的进退缓急等方面的因素，将外感疾病演变过程中所表现的各种症候归纳出症候特点、病变部位、损及何脏何腑，以及寒热趋向、邪正盛衰等作为诊断治疗的依据。

该书是世界上第一部临床医学巨著。在这部著作中，张仲景创造了三个世界第一：首次记载了人工呼吸、药物灌肠和胆管蛔虫治疗方法；开创了辨证论治之先河，至今仍有效指导临床实践；该书为中国医学史上影响最大的著作之一，曾有四五百家对《伤寒杂病论》进行探索，留下近千种专著、专论，形成独特的伤寒学派。因此，《伤寒杂病论》被称作“医方之祖”，张仲景则被民众尊为“医圣”。

《伤寒杂病论》不仅成为中国历代医家必读之书，而且还广泛流传到海外，如日本、朝鲜、越南、蒙古等国。特别在日本，历史上曾有专宗张仲景的古方派，直到今天，日本中医界还喜欢用张仲景方。

知 识 窗



中医为何又称“杏林”？

“杏林”一词典出三国神医董奉。董奉与当时的华佗、张仲景齐名，号称“建安三神医”。董奉曾长期隐居江西庐山南麓，行医时从不索取酬金，每当治好一个重病患者，即让病家在山坡上栽5株杏树；轻病患者，栽1株。数年之后，庐山一带杏树多达10万株。董奉因为行医济世的高尚品德，赢得了百姓普遍敬仰。董奉死后，百姓便在杏林中设坛祭祀。如此一来，“杏林”一词便渐渐成为中医的代称。中医医生也常以“杏林中人”自称。



世界最早的麻醉剂——麻沸散

世界上最早发明麻醉药的是中国东汉和三国时期的名医——华佗。不过当时的药名不称“麻醉药”，而叫“麻沸散”。

麻沸散的方名，在陈寿撰的《三国志》和范曄撰的《后汉书》中均有记载。《后汉书·华佗传》云：“若疾发结于内，针药所不能及者，乃令先以酒服麻沸散，既醉无所觉，因刳破腹背，抽割积聚（肿块）。”《三国志·魏书·方技传》，上面写道：“若病结积在内，针药所不能及，当须刳割者，便饮其麻沸散，须臾便如醉死，无所知，因破取。病若在肠中，便断肠湔洗，缝腹膏摩，四五日差，不痛，人亦不自寤，一月之间，即平复矣。”

华佗的这个发明绝非偶然，因为他生活的时代是东汉末年到三国时期那样一个战乱年代。魏、蜀、吴三国鼎立时，战争频繁，伤者、病者颇多。华佗是当时著名医生，伤病人员都请他治疗。由于那时没有麻醉药，每当做手术时伤病者要忍受极大的痛苦。华佗为了解除患者疾苦，根据当时《神农本草经》对几味草药功效的记载，又结合自己的临床经验，创造了麻沸