

中华文化公开课

科技文化

九讲

丁俊奎◎编著

祖先留下的文化，能让我们完成一种朴素的回归。

了解中国科技发展史，是为了更好地继承与创新。我们的祖先在古代所取得的伟大成就已经证明，中华民族是一个具有创造力的民族，我们完全可以继承祖先们勇于创新、积极开拓的精神，开创中华民族伟大的复兴之路。要真正实现这个理想，就需要我们现代人更好地了解中国古代的科技创造，从中汲取更多的营养，再登科技创造的顶峰。



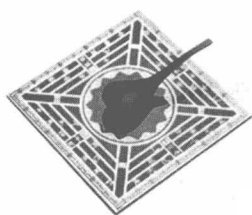
中国商业出版社

中华文化公开课



丁俊奎◎编著

科技文化九讲



中国商业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科技文化九讲 / 丁俊奎编著. — 北京 : 中国商业出版社, 2018.5

(中华文化公开课)

ISBN 978-7-5208-0330-4

I. ①科… II. ①丁… III. ①科学技术-技术发展-成就-中国 IV. ①N12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 086991 号

责任编辑: 唐伟荣

中国商业出版社出版发行

010-63180647 www.c-cbook.com

(100053 北京广安门内报国寺 1 号)

新华书店经销

北京晨旭印刷厂印刷

710 × 1000 毫米 1/16 16 印张 240 千字

2018 年 5 月第 1 版 2018 年 5 月第 1 次印刷

定价: 46.80 元

* * * *

(如有印装质量问题可更换)



前言

PREFACE

科技是一个国家发展的脊梁，是一个社会立足的根本，也是一个时代前进的保证。中国历代的科学技术，在很长的一段时期里都居于世界领先地位，中国历史上的科技成就，为世界文明的发展作出了巨大贡献。

在漫漫5000年的历史长河中，勤劳智慧的中国人民创造了灿烂的科技文明，留下了许多举世瞩目的科技成果。在天文学上，祖先们发明了浑天仪、地动仪，创制了多部历法，并制成了世界上最早的自动化天文台、水运仪象台；在地理学上，玄奘写出了著名的《大唐西域记》，徐霞客完成了地理学巨著《徐霞客游记》；在手工业方面，祖先们发明了弓箭、丝绸、青铜器、刺绣等，这些发明无一不对人类发展起到了重要的推动作用。

同时，中国亦在物理学、化学、医药学，以及建筑、纺织、陶瓷、造船、水利建设等方面颇有建树。家喻户晓的火药、指南针、造纸术、印刷术等四大发明更是促进了整个人类文明的长足进步，在世界科技文化发展史上占有辉煌灿烂的一页。

科技创造历史，科技改变历史，科学技术是第一生产力。英国哲学家、近代实验科学的始祖培根曾指出：印刷术、火药和指南针“已经改变了世界的面貌”，“没有一个帝国，没有一个教派，没有一个赫赫有名的人物，能比这三种发明在人类的事业中产生更大的力量 and 影响。”

了解中国科技发展史，是为了更好地继承与创造。我们的祖先在古代所取得的伟大成就已经证明，中华民族是一个具有创造力的民族，我们完全可以继承祖先们勇于创新、积极开拓的精神，开创中华民族伟大的复兴之路。要真正实现这个理想，就需要我们更好地了解中国古代的科技创造，从中汲取更多的营养，再登科技创造的顶峰。

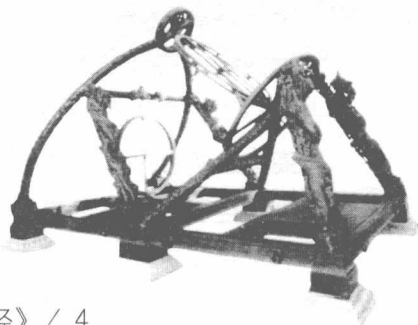


本书通过全新的体例和合理的安排，把中国五千年的科技发展分门别类地展现在读者面前。全书分为天文历法、地理探索、水利工程、建筑设计、农学农具、数学成就、物理化学、医学药物、手工制造多个板块，把一部中华科技文明史浓缩在薄薄的一册书内。本书既“美味可口”又“营养丰富”，图文并茂，知识性与趣味性相融合，为读者展现了一幅中国科技文明的灿烂画卷。



目录

CONTENTS



第一讲 天文历法技术

- ◎ 最早的历书——《夏小正》/ 2
- ◎ 世界上最早的天文学著作——《甘石星经》/ 4
- ◎ 最早的天文学专著——《周髀算经》/ 6
- ◎ 现存最早最完整的历法——《太初历》/ 8
- ◎ 汉代天文学家数学家——张衡/ 10
- ◎ 最早测量地震的仪器——候风地动仪/ 12
- ◎ 划时代的历法——《乾象历》/ 14
- ◎ 历法史上著名的新历——《大明历》/ 16
- ◎ 天文学发展的新阶段——张子信的三大发现/ 18
- ◎ 具有里程碑意义的历法——《皇极历》/ 20
- ◎ 古代历法体系的成熟——一行的科技成就/ 22
- ◎ 唐代天文星象名著——《开元占经》/ 24
- ◎ 自动化的天文台——水运仪象台/ 26
- ◎ 历法史上的伟大革命——《十二气历》/ 28
- ◎ 元代著名科学家——王恂/ 30
- ◎ 郭守敬的成就——仰仪和《授时历》/ 32
- ◎ 明清之际的民间天文学家——王锡阐/ 34



第二讲 地质勘测技术

- ①最早的地理学巨著——《山海经》/ 38
- ①航海史上的重大突破——指南针/ 40
- ①最早的历史地图集——《禹贡地域图》/ 42
- ①佛教地志类著作——《佛国记》/ 44
- ①宇宙未有之奇书——《水经注》/ 46
- ①地理探险家玄奘的名著——《大唐西域记》/ 48
- ①中国科学史的里程碑——《梦溪笔谈》/ 50
- ①航海史上的壮举——郑和下西洋/ 52
- ①地理学巨著——《徐霞客游记》/ 54
- ①著名地理学家杨守敬及其成就/ 56
- ①著名科学家和地质学家——李四光/ 58



第三讲 水利工程技术

- ①因势利导的防洪方略——大禹治水/ 62
- ①最早的大型水库——芍陂/ 64
- ①水利史上的重要事件——引漳灌邺/ 66
- ①中国古代水利史上的新纪元——都江堰/ 68
- ①古代著名大型水利工程——郑国渠/ 70
- ①现存最完整的古代水利工程——灵渠/ 72
- ①中国第一条地下水渠——龙首渠/ 74
- ①独特的沙漠灌溉方式——坎儿井之谜/ 76
- ①世界上最古老的石拱桥——赵州桥/ 78



- ◎最古老的运河——京杭大运河/ 80
- ◎水电建设史上的里程碑——葛洲坝/ 82
- ◎世界上最大的水利枢纽——三峡工程/ 84

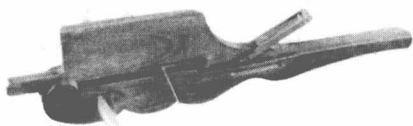
第四讲 建筑设计技术

- ◎古代祠庙建筑的典范——曲阜孔庙/ 88
- ◎中国的象征——长城/ 90
- ◎天下绝景——黄鹤楼/ 92
- ◎海拔最高的宫殿式建筑群——布达拉宫/ 94
- ◎古城西安的象征——大雁塔/ 96
- ◎中国最早的建筑学专著——《营造法式》/ 98
- ◎古老的木构塔式建筑——山西应县木塔/ 100
- ◎世界五大宫之首——故宫/ 102
- ◎中国园林之母——拙政园/ 104
- ◎“四大名园”之一——苏州留园/ 106
- ◎现存最大的皇家园林——承德避暑山庄/ 108
- ◎皇家园林博物馆——颐和园/ 110



第五讲 农学耕种技术

- ◎古代机械大师——马钧/ 114
- ◎农田耕作的进步——代田法/ 116
- ◎世界上最早的农学专著——《汜胜之书》/ 118
- ◎农事活动专著——《四民月令》/ 120



- ◎古代农业百科全书——《齐民要术》/ 122
- ◎最早的茶叶百科全书——《茶经》/ 124
- ◎农具发展的重大突破——曲辕犁/ 126
- ◎元代三大农书之冠——《王祯农书》/ 128
- ◎纺织技术的传播——黄道婆的发明/ 130
- ◎综合性农学著作——《农政全书》/ 132
- ◎17世纪的工艺百科全书——《天工开物》/ 134
- ◎杂交水稻之父——袁隆平/ 136

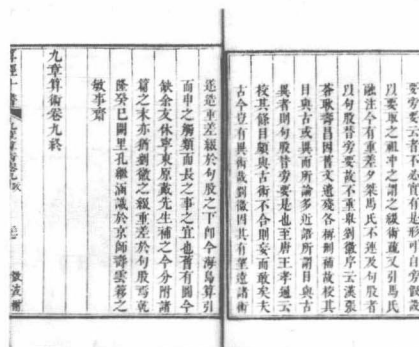


第六讲 数学计算技术

- ◎数学史上的伟大创造——算筹/ 140
- ◎古代数学发展的基础——《九章算术》/ 142
- ◎世界上第一个最精密的圆周率/ 144
- ◎数学家秦九韶的科学成就/ 146
- ◎南宋杰出的数学家——杨辉/ 148
- ◎朱世杰和他的《四元玉鉴》/ 150
- ◎近代数学教育的鼻祖——李善兰/ 152
- ◎世界著名的数学家——华罗庚/ 154
- ◎当代杰出的数学科学家——陈景润/ 156

第七讲 物理化学技术

- ◎物理学成就的汇集——《墨经》/ 160
- ◎光影迷离的魔镜——透光镜/ 162
- ◎机械工程史上的壮举——水排的发明/ 164
- ◎书写史上的革命——造纸术/ 166

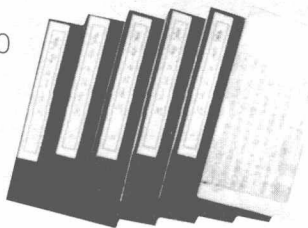


- ◎火药发明之谜/ 168
- ◎印刷术的革命——活字印刷术/ 170
- ◎船舶发展史上的伟大发明——水密隔舱/ 172
- ◎中国铁路之父——詹天佑/ 174
- ◎化学家侯德榜的成就/ 176
- ◎著名物理科学家——钱学森/ 178
- ◎中国原子能科学之父——钱三强/ 180
- ◎“两弹”元勋——邓稼先/ 182
- ◎当代毕昇——王选/ 184



第八讲 医学药物技术

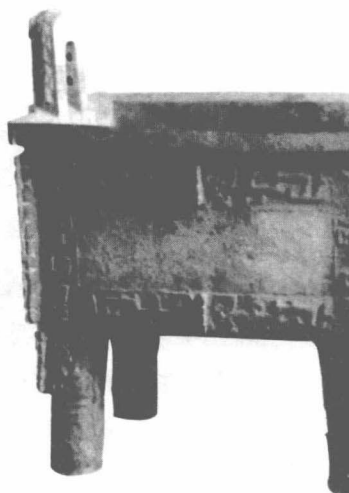
- ◎古老的医疗手段——针灸/ 188
- ◎中国自然疗法——推拿按摩/ 190
- ◎神医扁鹊的医学贡献/ 192
- ◎现存最早的中医理论专著——《黄帝内经》/ 194
- ◎现存最早的药理学专著——《神农本草经》/ 196
- ◎外科鼻祖华佗的医学成就/ 198
- ◎医药理论之大成——《伤寒杂病论》/ 200
- ◎第一部针灸学的著作——《针灸甲乙经》/ 202
- ◎最早的脉学著作——《脉经》/ 204
- ◎古代的急症手册——《肘后备急方》/ 206
- ◎“药王”孙思邈/ 208
- ◎第一部由国家颁布的药典——《唐本草》/ 210
- ◎第一部法医学著作——《洗冤集录》/ 212
- ◎医学成就最高的王爺朱橚/ 214
- ◎东方药物巨典——《本草纲目》/ 216
- ◎中医外科的经典著作——《外科正宗》/ 218



- ◎ 吴有性创立的温疫学说 / 220
- ◎ 争议最大的医书——《医林改错》 / 222

第九讲 手工制造技术

- ◎ 工匠的革命——土木工具的改造与发明 / 226
- ◎ 最早的飞行器——风筝 / 228
- ◎ 世界上最早的手工业著作——《考工记》 / 230
- ◎ 千年寿纸——宣纸 / 232
- ◎ 四大名绣之首——苏绣 / 234
- ◎ 人类发展史上的新纪元——陶器的发明 / 236
- ◎ 民族文化的瑰宝——漆器的发明 / 238
- ◎ 古老文明的载体——青铜器的发明 / 240
- ◎ “文明时代”的重要标志——瓷器的发明 / 242
- ◎ “钟王”——永乐大钟 / 244





第一讲

天文历法技术



最早的历书——《夏小正》

《夏小正》是我国最早的记载物候的著作，也是中国现存最早的一部农事历书，对古代天象与先秦历法研究有相当重要的参考价值。

《夏小正》是我国现存最早的文献之一，也是现存采用夏时最早的历书。这部书文辞古朴简练，用字不多，但内容却相当丰富，它按一年12个月分别记载了物候、气象、天象和重要的政事，特别是有关说明我国古代以农立国方面的政事。

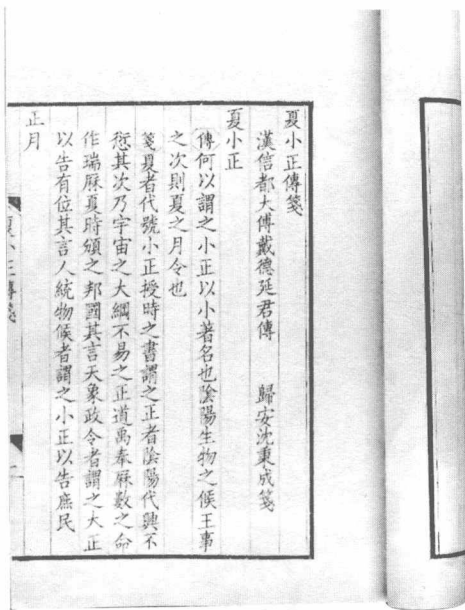
书中反映当时的农业生产的内容包括谷物、纤维植物、染料、园艺作物的种植，蚕桑、畜牧和采集、渔猎。其中蚕桑和养马颇

受重视；马的阉割，染料中的蓝，园艺作物桃、杏等的栽培，均为首次见于记载。

《夏小正》最突出的部分是物候。由于农业生产上的需要，书中注意收集物候资料，并且按月记载下来，作为适时安排农业生产的依据。它主要是各月的物候和农事活动的记载，大多数是二字、三字或四字为一完整句子。其指时标志以动植物变化为主，用以指时的标准星象都是一些比较容易看到的亮星，如辰参、织女等。书中缺少十一月、十二月和二月的星象记载，还没有出现四季和节气的概念。《夏小正》记载的生产事项无一字提到“百工之事”，这是社会分工还不发达的反映。所有这些表明《夏小正》历法的原始和时代的古老。

《夏小正》的成稿年代争论很大，但一般认为最迟成书在春秋时期。隋代以前，它只是西汉戴德汇编的《大戴礼记》中的一篇。后来出现了单行本，在《隋书·经籍志》中第一次被单独著录。从北宋至清代，研究者有十余家。

相传夏禹曾“颁夏时于邦国”。《礼



◆ 《夏小正传笺》书影



际，最迟也是春秋以前居住在淮海地区沿用夏时的杞人整理记录而成的。《夏小正》的内容保留了许多夏代的东西，为我们研究中国上古的农业和农业科学技术提供了宝贵的资料。

《夏小正》的《传》则是战国时期的人作的。关于《夏小正》所反映的地域，夏纬瑛认为，经文中有明显的反映淮

◆ 《夏小正戴氏传》书影，（宋）傅松卿撰。

记·礼运》载：“孔子曰：我欲观夏道，是故之杞，而不足征也；吾得《夏时》焉。”郑玄笺：“得《夏四时》之书也，其书存者有《夏小正》。”《史记·夏本纪》也说：“太史公曰：孔子正夏时，学者多传《夏小正》云。”这些记载表明，《夏小正》在春秋时代以前已经出现，春秋时代的杞国还在使用它。

学者夏纬瑛、范楚玉认为，《夏小正》的经文成书年代可能是商代或商周之

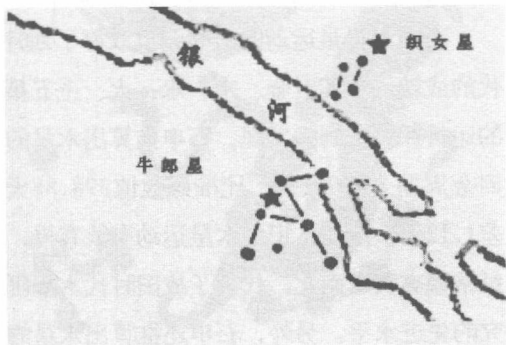
海地区物候的记载，表明它是淮海地区的产物。对此观点其他学者也有不同意见。

延伸阅读

织女星的由来

七月处在夏秋之交，因此在时令上特别重要，《夏小正》的作者对于七月的天象也描述得特别详细。除了银河的走向和北斗的指向之外，又刻意提到织女星象。但是，在满天繁星中，织女星同其他星星一样，除了亮一些外并无特异之处。古人为什么单单对这颗星星情有独钟，替它命名，赋予它生动的故事呢？

一入七月，暑气渐消，凉风乍起，天气开始变凉。这个时候，女人就要开始忙碌了，纺线织布，准备寒衣，迎接即将到来的肃秋和严冬。此时织女星恰恰升到了一年当中的最高点，这颗皎洁的明星正处在人们的头顶上。地上，织妇们在灿烂的星光下，一边摇动纺车织布，一边反复吟唱。天上，织女星光芒璀璨。人间天上，相映成辉。那颗照耀着人间纺织娘劳作的明星，因此被赋予了织女名称，成了人间织女的守护神。



◆ 中国传统星象图

世界上最早的天文学著作——《甘石星经》

春秋战国时期，随着生产力的不断发展，人们在天文学研究方面也取得了巨大的成就。《甘石星经》就是这一时期的代表作品，它是世界上最早的天文学著作，在我国和世界天文学史上都占有重要地位。

中国是天文学发展最早的国家之一。由于农业生产和制定历法的需要，中国的祖先很早就开始观测天象，并用以定方位、定时间、定季节。春秋战国时期，楚国人甘德和魏国人石申各自在其本国进行天文观测，在长期观测天象的基础上，甘德和石申各写出了一部天文学著作。甘德的著作名为《天文星占》，石申的著作名为《天文》，都是八卷。



◆ 甘德观星

汉朝时这两部著作还是各自刊行的，后人把这两部著作合并，并定名为《甘石星经》。

石申对天空中的恒星作了长期细致的观测，他和甘德都建立了各不相同的全天恒星区划命名系统。其方法是依法给出某星官的名称与星数，再指出该星官与另一星官的相对集团，从而对全天恒星的分布位置等予以定性的描述。三国时陈卓总结甘德、石申和巫咸三家的星位图表，得到中国古代经典的283星官、1464星的星官系统，其中属甘氏星官者146座（包括28星宿在内）。由此可见甘德在全天恒星区划命名方面的工作对后世产生的巨大影响。甘德还对若干恒星的位置进行过定量的测量，可惜其成果后来大多散佚了。

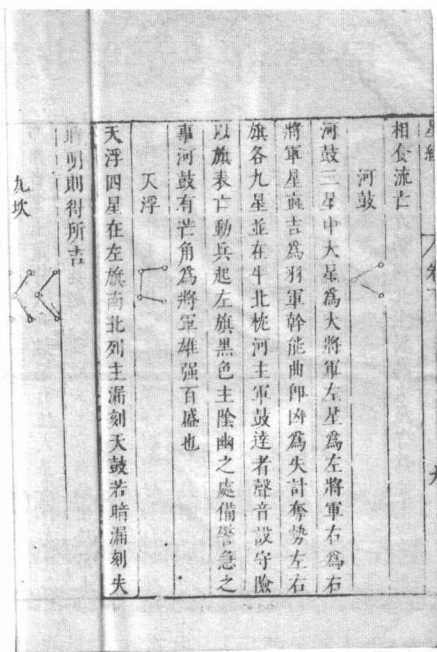
石申对行星运动的研究，也取得了划时代的成就。尤其对金、木、水、火、土五星的运行，有独到的发现。石申推算出木星的回合周期为400天整，比准确数值398.88天差1.12天；他还认识到木星运动有快有慢，经常偏离黄道南北，代表了战国时代木星研究的先进水平。另外，石申还推算出水星的回合周期是136日，比实际数值115日误差了



21日，这个误差虽大，但石氏已初步认识了水星运动的状态和见伏行程的四个阶段，说明石申已基本掌握了水星的运行规律。石申还首先发现了火星的逆行现象，推算出火星行度周期为410度780日，接近于实际日期。

后人把甘德和石申测定恒星的记录称为《甘石星经》。《甘石星经》是世界上最早的恒星表，比希腊天文学家伊巴谷在公元前2世纪测编的欧洲第一个恒星表还早约200年。《甘石星经》在宋代就失传了，但在唐代的《开元占经》中还保存着一些片断，南宋晁公武的《郡斋读书志》的书目中保存了它的梗概。

《甘石星经》是我国、也是世界上最早的一部天文学著作，后世许多天文学家在测量日、月、行星的位置和运动时，都要用到《甘石星经》中的数据。因此，《甘石星经》在我国和世界天文学史上都占有重要地位。石氏星表是古代天体测量



◆ 《石氏星经》书影。战国时代石申著的《天文》在西汉以后被尊为《石氏星经》。

工作的基础，因为测量日月星辰的位置和运动，都要用到其中二十八宿距度（本宿距星和下宿距星之间的赤经差叫距度）的数据，这是中国天文历法中一项重要的基本数据。

知识小百科

石申环形山

《甘石星经》对天文研究有很高的科学价值，书中的研究成果为历代天文星相家所重视，在正史的天文志类中，引用了《甘石星经》大量的研究成果。为了纪念石申对天文学研究作出的杰出贡献，现代人以他的名字命名一座环形山。环形山是月球表面上最显著的地貌特征，以石申的名字命名的环形山，位于月球背面西北隅，离北极不远，月面坐标为东105°，北76°，面积350平方千米。



◆ 北斗与二十八宿苍龙星座

最早的天文学专著——《周髀算经》

《周髀算经》是中国流传至今最古老的一部天文学著作,是解释天地高远深厚的记录,给出了测量天体的方法。《周髀算经》提出了著名勾股定理的公式与证明,对后世数学科学的发展起到了重要作用。

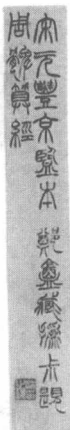
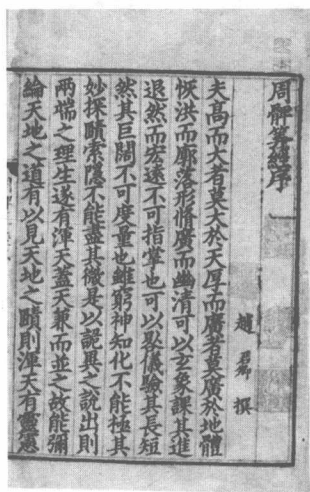
《周髀算经》是我国古代十大算经之首,原名《周髀》,是中国现存最早的一部天文学典籍。《周髀算经》成书时间大约在两汉之间(公元前),也有史家认为它出现更早,是孕于周而成于西汉。

人们常常把《周髀算经》当成一部数学专著,其实,《周髀算经》是一部天文著作,其中大部分的记载与天文学的计算有关。书中为讨论天文历法,而叙述一些有关的数学知识,重要的题材有勾股定理、比例测量与计算天体方位所不能避免的分数四则运算,主要阐明当时的盖天说和四分历法。

盖天说是中国古代最早的一种宇宙结构学说。这一学说认为,天是圆形的,像一把张开的大伞覆盖在地上,地是方形的,像一个棋盘,日月星辰则像爬虫一样过往天空,因此这一学说又被称为“天圆地方说”。盖天说认为,日月星辰的出没,并非真的出没,而只是离远了就看不见,离得近了就看见它们照耀。到了《周髀算经》的写作年代,已经形成一个完整的、量化的体系。它反映了人们认识宇

宙结构的一个阶段,在描述天体的视运动方面有一定的历史意义。

在晴朗的夜晚仰望星空,你可能会想知道天到底有多高呢?其实,几千年前,我们的祖先就已经思考这个问题了。在《周髀算经》中有这样一个故事:一天,周公问当时的数学家商周:“天有多高?”商周想了想说:“用‘勾三股四弦五’的方法可以计算出来天有多高。”那么,什么是“勾三股四弦五”呢?你可以在纸上画一个长方形,长



◆ 《周髀算经》书影

