

少年知本家
身边的科学
SHAONIAN ZHIBENJIA SHENBIAN DE KEXUE

藏在身边的 科学

CANG ZAI SHENBIAN DE KEXUE

胡郁◎主编



时代出版传媒股份有限公司
安徽人民出版社
全国百佳图书出版单位



少年知本家
身边的科学
SHAONIAN ZHIBENJIA SHENBIAN DE KEXUE

藏在身边的科学

胡 郁◎主编



时代出版传媒股份有限公司
安徽美术出版社
全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

藏在身边的科学/胡郁主编. —合肥: 安徽美术出版社, 2013. 3

(少年知本家·身边的科学)

ISBN 978-7-5398-4255-4

I. ①藏… II. ①胡… III. ①科学知识-青年读物
②科学知识-少年读物 IV. ①Z228.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 044197 号

少年知本家·身边的科学

藏在身边的科学

胡郁 主编

出 版 人: 武忠平

选题策划: 王晓光

责任编辑: 程 兵 史春霖

特约编辑: 刘 芬

封面设计: 三棵树设计工作组

版式设计: 李 超

责任印制: 徐海燕

出版发行: 时代出版传媒股份有限公司

安徽美术出版社 (<http://www.ahmscbs.com>)

地 址: 合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场 14 层

邮 编: 230071

销售热线: 0551-63533604 0551-63533690

印 制: 河北省三河市人民印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印 张: 14

版 次: 2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5398-4255-4

定 价: 27.80 元

如发现印装质量问题, 请与销售热线联系调换。

版权所有 侵权必究

本社法律顾问: 安徽承义律师事务所 孙卫东律师

前言 PREFACE

藏在身边的科学

科学研究是探求反映自然、社会、思维等客观规律的活动，基本任务就是探索和认识未知。人类从未停止探索科学的脚步，我们的足迹无处不在。在好奇心的驱使下，人类从不满足于已有的科学成果，抱持着坚定的信念攻克了一个个科学难题，占领了无数的科学领域。

神秘的自然界创造了人类的无限遐想，太阳系里的行星如何运行？连光都逃不过的黑洞里到底隐藏着什么秘密？牛顿怎么发现万有引力定律的？富兰克林如何发明了避雷装置？照相机是怎样发明的？为什么历经 1400 多年的赵州桥依然屹立不倒？为什么世界第一高塔——埃菲尔铁塔对地面的压强据说只有一个人坐在椅子上那么大？最早的听诊器是怎么发明的？器官也能移植？……

科学领域里的突破是无数科学家、哲学家、建筑家和工程师们，等等，刻苦钻研、努力探索的结果，他们为科学的进步做出了不朽的贡献，然而对科学的探索是永无止境的。在高科技快速发展的今天，青年一代在享受前人给我们带来的种种方便时，更要勇于担起推动科学技术发展的艰巨任务，立志于科学技术的研究和探索，贡献自己的智慧和力量。

现在就跟我一起追溯科学的发展史，了解一下曾经改变人类的伟大的科学奇迹吧！

C CONTENTS

目录

藏在身边的科学

自然界的科学天地

《夏小正》历法 2

墨子的科学成就 3

《尔雅》与生物分类 5

《周髀算经》与《九章算术》 7

汉代的宇宙观 9

最早的星表 10

贾思勰与《齐民要术》 12

圆周率的计算 13

一行测量子午线 15

天文仪器之浑仪 18

天文仪器之浑象 19

天文历法之《大衍历》 20

世界第一架地动仪的发明 21

宋应星著《天工开物》 22

牛顿与万有引力定律 24

爱因斯坦发表相对论 26

华罗庚的数学成就 28

陈景润挑战哥德巴赫猜想 30

袁隆平向杂交水稻进军 32

太阳系的发现和探索 34

宇宙射线的发现和探索 36

黑洞的发现和探索 37

生活中的科学发现

嫫祖养蚕抽丝 40

多姿多彩的古陶 42

青铜器的出现和冶炼 44

先进的生铁冶炼技术 46

最早的计算器——算盘 47

提花机的发明 49

造纸术的发明 50

航行的指路灯——指南针 52

雕版印刷术的发明 54

毕昇发明活字印刷术 57

黄道婆改进棉纺技术 58

从青花瓷到粉彩 60

避雷针的发明 62

照相机的发明 64

顺风耳——电话的发明 66

电影的诞生 67

电视机的发明 69

洗衣机的发明 71

移动电话的发明 72

最有创意的智慧型马桶 74

建筑史上的科学奇迹

现存最早的工程图 76

名传天下的都江堰 76

阿房宫的建筑成就 79

神秘的秦始皇陵 81

宫殿建筑的典范——明清
故宫 84

气势恢宏的万里长城 86

最具声学效应的建筑物——回音
壁、三音石和圆丘 87

坚固美观的赵州桥 89

最高大的古代木结构建筑——
应县木塔 91

詹天佑修京张铁路 92

茅以升建造钱塘江大桥 94

最大的金字塔——胡夫金
字塔 96

最大的宗教建筑群——吴
哥窟 97

世界第一高塔——埃菲尔
铁塔 99

保存最完整的古罗马建筑——
万神庙 100

最大的天主教堂——圣彼得
大教堂 102

军事上的科学发明

震天雷与突火枪的出现 106

火药的发明 106

手枪的发明 107

水下耳目——声呐 109

水下攻击手——水雷 111

水下精灵——潜艇 112

陆战之王——坦克 114

移动的岛屿——航空母舰 115

顺风耳——雷达 117

战争之矛——导弹 118

毁灭性武器——原子弹 119

最先进的隐形飞机 121

激光武器 122

思想文化上的科学成果

博大精深的《周易》 126

孔子与《论语》 127

老子与《道德经》 129

墨子与《墨子》 131

王充著《论衡》 132

张衡的宇宙论 134

古代朴素唯物主义认识论 135

朱载堉发明十二平均律 137

苏格拉底的哲学思想 139

亚里士多德创立“形式逻辑” 141

德谟克里特的“原子论” 142

培根开创现代实验科学 143

德国古典哲学 145

马克思主义 146

医疗卫生上的科学探索

神农氏尝百草 150

《黄帝内经》的诞生 151

扁鹊的四诊合参法 153

张仲景与《伤寒杂病论》 155

最早的医学分科 157

华佗与颅脑手术 158

《脉经》与《针灸甲乙经》 159

孙思邈与《千金方》 161

李时珍与《本草纲目》 162

最早的听诊器 164

最早提取和应用性激素 165

人痘接种防天花 166

青霉素的发明 168

胰岛素的发明 169

神奇的针灸 170

麻醉剂的发明 172

试管婴儿 173

器官移植 174

DNA 的发现和探索 175

最早的 DNA 发动机 177

人体解剖学的建立和发展 178

基因工程的诞生 179

克隆技术的出现和探索 181

工业进程中的科学创造

早期的机械制造 184

侯氏联合制碱法 185

玻璃的发明 187

水泥的发明 188

橡胶的发明 188

风车的发明 189

铝的发现 190

针和镭的发现 192

不锈钢的发明 193

显微镜的发明 194

蒸汽机的发明 195

内燃机的发明 197

电动机、发电机的发明 199

X射线的发现 200

空中电波——无线电的
发明 202

蓝天的召唤——飞机的发明 204

电子计算机的发明 206

太阳能的利用和发展 207

万能“人类”——机器人的
发明 209

火箭的发明 211

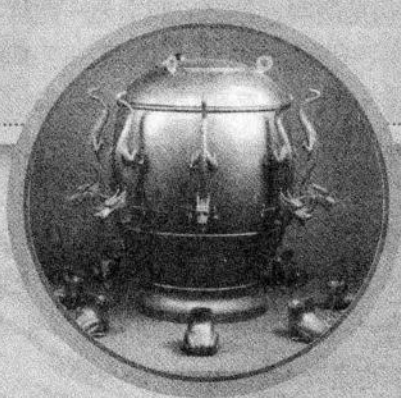
宇宙飞船的发明 213

人造卫星的发明 214

自然界的科学天地

从古到今，人类一直在探索这个熟悉而又陌生的自然界。之所以说“熟悉”是因为人类始终生活在大自然中，与各种生物共生共存；说“陌生”是因为自然界里还有很多我们没有揭开的秘密等着去探索。

当然，我们不能否认先人创造的科学奇迹。早在战国时代，我国古人就编著了世界上最早的星表《石氏星经》。东汉时代的张衡发明了世界上第一架地动仪——候风地动仪。1687年，牛顿提出了万有引力定律。20世纪初，爱因斯坦创立了相对论。





《夏小正》 历法

《夏小正》是我国现存的物候学专著，也是现存的历书之一。

隋代以前，《夏小正》只是西汉戴德汇编的《大戴礼记》中的一篇，而且还加了注（经传在一起）。《礼记·礼运》中记载说：“孔子曰‘我欲观夏道，是故之杞，而不足征也，吾得《夏时》焉’。”郑玄注云：“得夏四时之书也，其书存者有小正。”后人根据内容判断，孔子所说的《夏时》就是《夏小正》，也就是夏代的历法，以后在《隋书·经籍志》中首次被单独著录。

关于《夏小正》成书的确切年代，学界还有争议，但可以肯定的是它不是夏人所写。《夏小正》包含着夏代已经积累起来的天象和物候等方面的科学知识。

《夏小正》由“经”和“传”两部分组成，逐月记载物候变化，其内容涉及天象、气象、植物和动物变化、农事等方面。天象的内容为每个月的昏旦星象变化；气象包括各个时节的风、降雨、气温等；植物的内容涉及常见的草本和木本植物；动物的内容涉及昆虫、鱼类、鸟类和哺乳类动物；农事活动包括各个季节从事的各种农业生产活动，特别是农业生产方面，如谷物、纤维植物、园艺作物的种植等。畜牧、蚕桑、采集、渔猎均首次见于记载。

《夏小正》大多数都是两字、三字或四字为一完整句子。其指时标志以动植物变化为主，星象则是肉眼容易看到的亮星，四季和节气的概念还没有出现。而且，《夏小正》所记载的生产事项无一字提到“百工之事”，这反映当时社会分工还不发达。所有这些都体现了《夏小正》历法的原始和时代的古老。

《夏小正》中的历法就是我们现在仍在使用的农历（阴历）。阴历就是在夏历的基础上发展而来的。孔子告诉颜回，国家要治理得好，就必须“行夏之时”，这里的“夏之时”就是阴历；中国人几千年来一直过的阴历年也是“夏之时”；过正月拜年也是夏朝的遗风。

众所周知，人类根据太阳、月亮及地球运转的周期，制定年、月、日等

顺应大自然时序及四季寒暑的法则，称之为历法。所谓阴历，就是以月亮的运动规律为依据编制的历法。阴历一个月29日或30日。每19年须置7闰月。每月以合朔之日为首，每年以接近立春之朔日为首。

历法是我国古代天文学的主要部分，它的历史非常久远。《周髀算经》记载：“伏羲作历度。”历度即是历法。我们知道夏禹之前的人物都是远古传说中的氏族首领，他们只是劳动人民的代表。我国远古时期的人类，自从有了农业起就开始关注天文时令，他们开始逐渐积累星象和季节变化的经验。到了夏朝，我国进入奴隶社会，社会经济快速发展，国家重视兴修水利，发展农业，农业与物候时令关系愈加密切，加上人们早期积累的相关

知识的不断丰富和综合，《夏小正》就很自然地诞生了。作为我国现存最早的历法书，《夏小正》不仅在夏时被使用，而且留存于典籍之中。因此，《夏小正》算得上是有据可查的最早的历法之一。它开创了我国农事历（或物候历）的体例，对后来的月令和农家历起了启示性作用，对后世影响非常大。



你知道吗

甲骨文

甲骨文是中国已发现的古代文字中时代最早、体系较为完整的文字。甲骨文主要指殷墟甲骨文，又称为“殷墟文字”“殷契”，是殷商时代刻在龟甲兽骨上的文字。19世纪末，在殷代都城遗址（今河南安阳小屯）被发现。甲骨文继承了陶文的造字方法，是中国商代后期（前14—前11世纪）王室用于占卜记事而刻（或写）在龟甲和兽骨上的文字。

墨子的科学成就

墨子，姓墨名翟，春秋战国时期鲁国（今山东西南部）人。墨子是一位杰出的思想家、哲学家、社会活动家，同时也是一位杰出的科学家和发明家。

墨子出生在一个以木工为谋生手段的手工业家庭里，从小耳濡目染，加之聪明巧思，他很快就成为一名技艺高超的木工匠师和机械制造家。墨子非常好学，一方面不断地汲取前人各方面的知识，另一方面通过亲身实践不断



地创新。这样，他很快就成长为一代学术大师。

墨子一生的活动主要有两个方面：一是广收弟子，宣扬自己的学说；二是不遗余力地反对兼并战争。由于墨子的教学方法灵活独特，深受弟子欢迎，从者很多，墨家成为当时与儒家并称的显学。墨子的政治主张是舍己利人，建立一个平等、安定、人人安居乐业的“尚同”社会。

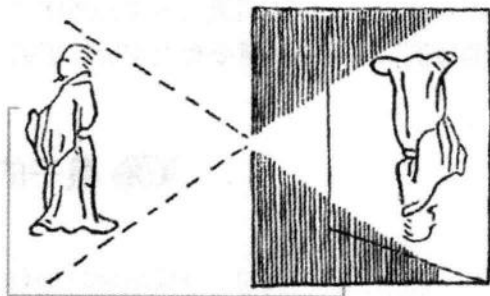
《墨经》是先秦诸子百家著作里最具科学价值的一部。

《墨经》的内容，集中反映了墨子的科学成就。

墨子的科学技术和贡献是多方面的，涉及数学领域里的几何学和算学，物理学领域的声学、力学和几何光学以及机械制造等。

首先，在数学领域，墨子给出了一系列算学和几何学概念的命题和定义，都载于《墨经》之中。他具体给出了“倍”“平”“同长”“中”“直线”“正方形”等定义，其中关于“圆”的定义，就是说：与中心同长的线构成圆，如用圆规绕中心一周即画成圆。这与欧氏几何中圆的定义完全相同。几何学里的点、线、面、体被墨子称作“端”“尺”“区”“体”。其中“端”是不占有空间的，是物体不可再分的最小单位。墨子所给的定义都是具体而准确的。虽然墨子的数学理论尚未形成一个完整的体系，但是数学概念定义的严密性和抽象性，集中反映了墨子的理性思维深度，开拓了理论数学的发展之路。仔细比较墨子的概念与欧氏几何，我们不难发现，其命题和定义基本一致，且比欧几里得理论要早 100 多年。

其次，在物理学领域。墨子在声学、力学和几何光学方面都有重要贡献。在声学方面，墨子对声音共振现象展开研究，发现并具备放大声音的作用，并加以利用，将之作为监听敌人动向、预防攻城的工具。在力学方面，墨子给出了一些重要的定理和概念。例如，他给出了力的定义：“力，形之所以奋也。”



小孔成像

（力是使物体运动的原因。）尽管这是错误的，但在当时的条件下还是先进的。他也说明了反作用力和阻力的存在。墨子还对杠杆原理作了精辟表述，比阿

基米德的论述要早 200 年。在光学方面，墨子的成就最为杰出。他是世界上第一位对几何光学进行系统研究的科学家，他研究的广度和深度也是同时代的其他科学家所不及的。其记述集中于《墨经》，内容涉及几何光学的各个方面。通过对小孔成像的实验，对平面镜、凹面镜、凸面镜成像的研究，他得出的几何光学的一系列基本原理，都堪称经典。

基本 小知识



共 振

共振是指两个振动频率相同的物体，当一个发生振动时，引起另一个物体振动的现象。共振在声学中亦称“共鸣”，它是指物体因共振而发声的现象，如两个频率相同的音叉靠近，其中一个振动发声时，另一个也会发声。

在春秋战国时期，就科学技术成就来说，以墨子和墨家成就为最；就其广度和深度来说，与同时代的古希腊任何一个学派和任何一位科学家相比，墨家和墨子都有过之而无不及。可以这样说，在对自然界的理性认识方面，墨子登上了当时科学的最高峰。



《尔雅》与生物分类

《尔雅》是我国古代的一部百科词典。在汉代，儿童识字之后，就要读《尔雅》，来认识虫鱼鸟兽草木，以增长知识。

从字面上看，“尔”就是近正的意思；“雅”是“雅言”，即某一时代官方规定的规范语言。“尔雅”就是接近、符合雅言，即以雅正之言解释古语词、方言词等，使之近于规范。

《尔雅》是我国最早的解释词义的专著之一，也是第一部按照词义系统和事物分类来编著的词典。

关于《尔雅》的作者和成书年代，历来说法不一。《尔雅》最早著录于《汉书·艺文志》，但是没有记载作者姓名。有人认为是西周初年周公旦所作，也有人认为是孔子及其门人编写；后人大都认为是在秦汉时成书，经过不断



增益，到了西汉才被整理加工成今日规模。分析原因，《尔雅》的成书上限不会早于战国，因书中引用资料均来自战国时的《楚辞》、《庄子》、《吕氏春秋》等书；下限亦不会晚于西汉初年，因为汉文帝已设置了《尔雅》博士。

《尔雅》全书共收词语 4300 多个，分为 2091 个条目。这些条目按照类别又分释诂、释言、释训、释亲、释官、释器、释乐、释天、释地、释丘、释山、释水、释畜、释草、释木、释虫、释鱼、释鸟、释兽，共 19 篇。前 3 篇所解释的是一般语词，相当于语文词典，较抽象；后 16 篇根据事物分类来解释事物名称，相当于百科名词词典，比较具体；尤其是后 6 篇，完全是讲生物物的，包含了我国古代早期丰富的生物学知识。

《尔雅》把生物分为动物和植物两大类，又把植物分为草、木两类，动物分为虫、鱼、鸟、兽四类。其中动物分类里面：虫包括大部分无脊椎动物；鱼包括鱼类、两栖类、爬行类等低级脊椎动物及鲸、虾、蟹、贝类等；鸟是鸟类；兽是哺乳动物。这个分类，比起 18 世纪近代分类学奠基人瑞典植物学家林奈的天纲系统，只少了两栖和蠕虫两个纲，却比他早了 1800 多年。在世界生物分类学史上，《尔雅》是最早的生物分类学方面的著作。

基本 小知识



生物分类学

生物分类学是研究生物分类的方法和原理的生物学分支。近代分类学诞生于 18 世纪，奠基人是瑞典植物学者林奈。林奈为分类学解决了两个关键问题：第一是建立了双名制，每一物种都给以一个学名，由两个拉丁化名词所组成，第一个代表属名，第二个代表种名。第二是确立了阶元系统，林奈把自然界分为植物、动物和矿物三界，在动植物界下又设有纲、目、属、种四个级别，从而确立了分类的阶元系统。

《尔雅》所记载的生物分类和动、植物的解释，成为人们研究我国古代动植物的重要书籍。晋代郭璞对《尔雅》的研究，在生物学史上占有很重要的地位，他将《尔雅》视作研究动、植物的入门书。他在《尔雅注》序言中讲道：“若乃可以博物不惑，多识于鸟兽草木之名，莫近于《尔雅》也。”他研究和注释《尔雅》达 18 年之久，书中引经据典，解释各种动、植物在当时的正名和别名，并对许多动、植物的形态以及生态特征作了具体的描述。因为

郭璞的研究和注释,《尔雅》所包含的分类思想不仅得以保存和继续,而且更加彰显出来。

在郭璞的带动和影响之下,宋元以至明清,研究《尔雅》者层出不穷,仅清代研究《尔雅》的著作就不下 20 种。其中与生物学关系密切的有罗愿的《尔雅翼》和陆佃的《埤雅》。《尔雅翼》共 30 卷,全部讲生物,分为释草、释木、释鸟、释兽、释虫、释鱼等部分。

《尔雅》对生物分类以及动植物的研究,成为我国传统生物学的重要组成部分,也成为研究我国古生物的重要参考文献。



《周髀算经》与《九章算术》

人们在谈论古代数学成就的时候,不能不谈到《周髀算经》。“髀者,表也”,“髀”就是“表”,周人用垂立地面 8 尺高的木杆(“表”)来观测日影,所以叫“周髀”,“算经”则是唐朝人后来加上去的。

《周髀算经》里除了数学知识,还包括一些天文学方面的知识,主要是汉代主张“盖天说”一派的代表理论。现传本的《周髀算经》大约成书于公元前 1 世纪。

《周髀算经》总体上可以分为两大部分。前一部分内容比较少,内容假托周公向臣子商高学习数学知识时与商高的对话。这一部分主要讲解了著名的勾股定理和地面上的勾股测面。后一部分内容较多,讲解了“盖天说”理论,表现在数学方面,则是利用勾股定理进行测量天体的计算,还有复杂的分数计算等。

其中勾股定理在西方叫作“毕达哥拉斯定理”,《周髀算经》比它早 500 多年就已提出。

尽管从严格意义上来讲,《周髀算经》还不能算得上一本数学方面的专业著作,但是它对勾股定理的描述和运用,以及复杂分数的计算,在数学史上具有划时代的意义。

在春秋战国的发展基础上,数学到汉代结出了果实,出现了我国古代最早的一批数学方面的专著。《汉书·艺文志》中著录有两部:《许商算术》



(26 卷) 和《杜忠算术》(16 卷)。只是很可惜, 这两部书已经失传了。《九章算术》可算得上是现传本古算书中保存最完整、最古老的数学著作之一。

《九章算术》非一人一时之作, 而是经过很多人的修改和补充, 逐渐完善起来的。它是人们对春秋战国到西汉中期数百年间社会实践中积累的数学成果的概括和总结, 是广大人民集体智慧的结晶。现传本《九章算术》成书于东汉初年。

九章, 就是九数, 指早期科目中将数学分为 9 个细目。

《九章算术》从各类问题中, 有代表性地选取后, 又按照解题方法和运用范围分成几个大类, 有时举出一个或几个问题, 然后叙述解决问题的方法; 有时开始先叙述一种解法, 然后再列举例题。方式多样, 注重理论联系实际, 易于被人们接受。

《九章算术》的内容丰富, 成就辉煌, 它几乎包括了现代小学算术的大部分内容以及中学数学的相当一部分内容。它涉及初等代数和几何中相当多的内容, 形成了风格独特的完整数学体系。《九章算术》所凸显的十进位制解决问题的方法以及在当时世界堪称先进的筹算算法对西方数学影响深远。

知识小链接

筹 算

筹算是我国古代以筹为工具来记数、列式和进行各种数与式的演算的一种方法。筹, 又称为策、筹策、算筹, 后来又称之为算子, 最初是小竹棍一类的自然物, 以后逐渐发展成为专门的计算工具, 质地与制作也愈加精致。据文献记载, 算筹除竹筹外, 还有木筹、铁筹、骨筹、玉筹和牙筹, 并且有盛装算筹的算袋和算子筒。

《九章算术》从出现开始一直就是人们学习数学的教科书。16 世纪以前的我国数学方面的著作, 大都沿袭其体例不变。后世数学家从中汲取营养, 不断发展创新, 推动我国古代数学不断向前发展。

作为举世公认的古典数学名著, 《九章算术》在世界数学史上也占有极其重要的地位, 在隋唐之际就已流传到朝鲜和日本, 并成为其数学教科书。

《周髀算经》和《九章算术》代表了汉代中国数学的最高成就, 凝集了

中国古代人民的杰出智慧，对后世影响深远。

汉代的宇宙观

宇宙理论在汉代取得了巨大的发展，汉代的科技工作者在继承和发展前人理论成果方面有了很大的突破，形成了比较成熟的基本理论框架，对未来科学的发展产生了决定性的影响。

在天地起源与演化思想方面，汉代在吸收先秦诸子合理内核的基础上，有了更深入的专门论述。西汉早期，刘安在《淮南子》的“天文训”篇中认为天地产生于混沌的原始状态，然后经历大昭、虚郭、宇宙、元气等阶段，元气生天地，天地交合生万物。他的学说基本上继承了老庄的天地起源学说，但也有所发展。到了东汉中期，张衡在《灵宪》中论述了宇宙演化是分阶段的、有层次的。他所阐述的变化方式有渐变，也有突变，变化原因缘自事物内部，具有科学性。张衡还提出了三阶段论，即：首先是一个虚无幽静、无边无际的空旷空间；然后是从无到有的突变，并产生无形无象、混沌状态的元气，最后一个阶段是从无形到有形，无序到有序，由于某些作用，逐渐形成了天地和万物。

在天地大型结构学说方面，出现了比较成熟、系统的三大学说，即盖天说、浑天说和宣夜说。

第一套学说是盖天说。《周髀算经》是盖天说的代表作。汉代的盖天说对先秦时代周髀家盖天说作了重大改进，并赋予新盖天说以数学化的形式，有利于人们理解和接受。盖天说认为天像一个大锅，拱形的天罩着拱形的地，天在上，地在下。日月星辰每天都要绕着北极的一个叫“天中”的点自东向西旋转，“天中”对应到地面拱形上的一点叫作“极下”，“天中”与“极下”的距离，即天与地的距离为8万里（注：1万里约同于5000千米），而人们住的地方离极下相距3~10万里。太阳每年都以7个不同的同心圆在天盖上运动，称为“七衡”。最内一道叫内衡，是夏至太阳所走的路径，最短。因为“七衡”有6个间隔，所以又叫作“七衡六间图”。太阳光所能照及的范围是7~16万里。用这一理论能解释白昼现象以及四季变化，即太阳进入可见范围