漫画梦溪笔谈 2

自然科学　少年版

余慕茜编著
世良插画绘

民主与建设出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

漫画梦溪笔谈 2
自然科学　少年版

[redacted]
[redacted]

民主与建设出版社

© 民主与建设出版社，2023

图书在版编目（CIP）数据

漫画梦溪笔谈.2，自然科学：少年版 / 余慕茜编著；世良插画绘. -- 北京：民主与建设出版社，2023.7

ISBN 978-7-5139-4258-4

Ⅰ.①漫… Ⅱ.①余… ②世… Ⅲ.①笔记－中国－北宋 ②《梦溪笔谈》－少年读物 Ⅳ.①Z429.441-49

中国国家版本馆CIP数据核字（2023）第111733号

漫画梦溪笔谈.2，自然科学：少年版

MANHUA MENGXI BITAN 2 ZIRAN KEXUE SHAONIAN BAN

编　　著	余慕茜
绘　　者	世良插画
责任编辑	董　卉　唐　睿
特约策划	徐芳宇
封面设计	姜丽莎
出版发行	民主与建设出版社有限责任公司
电　　话	（010）59417747　59419778
社　　址	北京市海淀区西三环中路10号望海楼E座7层
邮　　编	100142
印　　刷	三河市骏杰印刷有限公司
版　　次	2023年7月第1版
印　　次	2023年9月第1次印刷
开　　本	880毫米×1230毫米　1/32
印　　张	3.25
字　　数	66千字
书　　号	ISBN 978-7-5139-4258-4
定　　价	98.00元（全3册）

注：如有印、装质量问题，请与出版社联系。

目录



1 天 文

月有阴晴圆缺 …… 002

天狗吞日月 …… 008

二十四节气与历法 …… 017

二十八星宿 …… 025

2 气 象

千树万树“冰花”开 …… 034

跨越天河的彩虹桥 …… 041

探寻天气的规律 …… 046



3 物 理

小孔成像的奥秘 …… 054
海市蜃楼之谜 …… 062
同声相应现象 …… 068

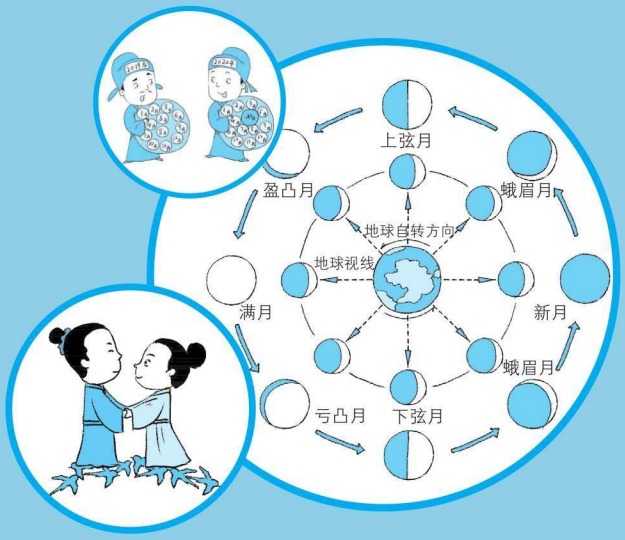
4 地 质

沧海桑田的变迁 …… 076
地震与板块运动 …… 085
陨石与化石 …… 093



需要全本请访问 www.ertongbook.com

天文



月有阴晴圆缺

月亮的形状

古代没有望远镜，也不能登月探索，他们是如何认知月亮形状的呢？

西汉的学者京房说：“先师以为日似弹丸，月似镜体，或以月亦似弹丸。”当时，有人认为月亮像平面的镜子，有人认为月亮是球状，像弹弓发射的泥丸。

东汉的思想家王充否认以前学者认为日月是圆形的观点，他认为是由于日月离人太远，所以看起来像是圆的。在他看来，太阳是火，月亮是水，和地球上的火和水形态是一样的，地面上水火不圆，自然日月也不圆。他还以坠落地球的陨石不圆为例，说明日月也非圆形。

唐代诗人李白写道：“小时不识月，呼作白玉盘。又疑瑶台镜，飞在青云端。”虽是文学作品，也一定程度上代表了古人的看法。



而到北宋时期，沈括在《梦溪笔谈·象数·卷七》中表示日月的形状是像圆球一样，月亮像银色的球。

随着望远镜的发明和现代航天技术的发展，人类对日月的认知更加充分，证实日月都是球体，并对它们的具体形状都有了一定研究。

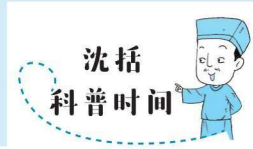
月有阴晴圆缺

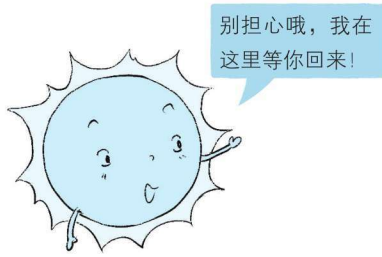
古人早就观察到了月亮的盈缺变化。如东汉科学家张衡在《灵宪》中说：“月光生于日之所照，魄生于日之所蔽，当日则光盈，就日则光尽也。”

据我看来，太阳和月亮的形状像一个球体，我在《梦溪笔谈·象数·卷七》中写了这一看法。

我以月相的盈亏为例来说明。月亮本身不发光，犹如一个银球，太阳照耀才使之有光。月初，太阳在月亮旁边照射其侧面，所以我们所见到的月亮像弯钩；太阳逐渐远去，斜照过来，月光逐渐变得圆满，如同一个弹丸。正如我们用粉末涂抹圆球，把它的表面涂一半，侧面看它，则涂粉处状如弯钩；正面看它，涂粉的一面则是正圆，由此知日月如同圆球了。

至于它们相遇的时候为什么不相互阻碍，我想是因为二者都是气凝结而成，有形状而无实质。









沈先生关于日月形状和月相盈亏原因的看法都相对准确，唯有日月无实体这一点说得不太对，它们之所以相遇时不相互阻碍，是因为它们实际上仍相隔很远，只是我们肉眼看过去像是二者重叠了。

月相变化的规律

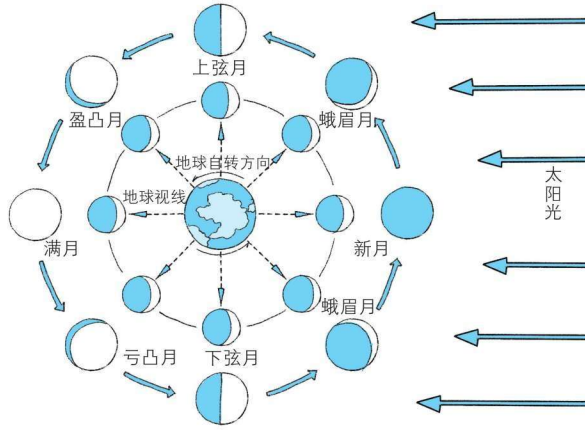
的确如古人所说，月亮不透明且本身并不发光，我们所看到的月亮的阴晴圆缺变化，实际上是月球被太阳照亮的部分发生周期性的变化，称之为月相变化。这是因为月球绕地球公转，使太阳、地球、月球三者的相对位置在一个月中有规律地变动。

农历的每月初一，月球会运行到太阳与地球中间位置，月球以它完全黑暗的一面对着地球，因此我们无法看到它，此时的月相被称为“新月”或“朔月”。

初一之后到十五之前，月球会逐渐离开地球与太阳之间的区域，我们会看到月球被太阳照亮的部分逐渐增大。其间会出现“蛾眉月”“上弦月”和“盈凸月”。

到了农历十五、十六，月球运行到太阳的正面位置，即地球位于太阳与月亮中间时，月球以它完全明亮的一面对着地球，看上去就像个“白玉盘”，这时的月相被称为“满月”或“望月”。

满月之后，月亮开始“日渐消瘦”，经历“亏凸月”“下弦月”“蛾眉月”几个阶段，最终又回到了新月。





月相的更替周期是29.53天，称为一个朔望月，它是历法中历月和星期的来源。

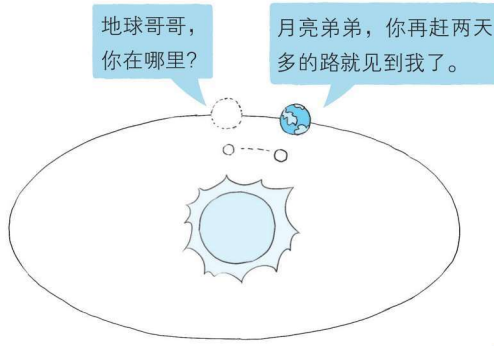
古人用“朔日”表示完全见不到月亮的那一天，定为农历的每月初一；“望日”表示月亮最圆的一天，为农历的每月十五（或十六）。从朔日到下一次朔日或从望日到下一次望日的时间间隔平均约为29.53天。

朔望月不是指月球绕地球旋转一周的实际时间，而是综合考虑月球绕地公转和地球绕日公转的三者相对运动而形成的月相更替平均周期。

假设此时为朔日，日、月、地在同一直线上，月球居于地球和太阳中间，地球上看不见月亮。如果这时地球停止围绕太阳公转，那月球绕地球公转重新回到起始位置，需要27.32天，这一时间段称为“恒星月”。

但实际情况是，当月球绕地公转时，地球也在绕日公转，所以当月球回到上次朔日所在的位置时，地球已经又向前移动了一些位置。此时，日、月、地并不在同一条直线上。

月球必须继续向前运动，走过这段距离，达到真正日、月、地在一条直线上时，才是新的朔日。而走过这一段距离大约需要2.21天。所以一个朔望月，时长大致是29.53天。



月行九道，并非实有

《梦溪笔谈》研读小组（4）



我看很多古书中说，月亮的运行有九条轨道，但明显并非如此，这是怎么回事呢？



在历法上确实有“月有九道”一说，但这是人们为了方便测算而命名的，实际上并不存在。



我知道，这就像我们说圆形是360°，但实际上圆本身是没有度数的，是我们为了方便计算提出的概念。



是这样的！我们一般将太阳行经的轨道称为“黄道”，南北两极中点处的纬线称为“赤道”。

月亮运行在黄道以南，称为“朱道”，运行在黄道以北，称为“黑道”，运行在黄道以东，称为青道，运行在黄道以西，称为白道。黄道内外各有四道，加上黄道，就是九道。



这一月行九道法早在秦汉时期就已经提出了，东汉张衡就曾积极主张采用。



因为月亮的运动有时快，有时慢，难以用一条规律说明所有情况，所有才分区间，并用不同颜色命名，以便更好地区别运算的区位。



用不同颜色命名来区别的确是好办法！就像我们的气象预警分别用蓝色、黄色、橙色、红色代表一般到特别严重四个等级。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

月球的礼物：潮汐

《梦溪笔谈》研读小组（4）



我前段时间去看了钱塘江大潮，波澜壮阔，鸣声如雷，有排山倒海之势，犹如万马奔腾！





有人认为潮汐现象是由于日出和日落的激荡造成的，但是我认为不是。我认为潮汐是受月亮的影响。通过天象观测，我发现每次月亮运行到子午圈上，潮汐就会发生。



沈先生说的是较为准确的，潮汐主要受月球的影响。但根据现代天文学观测，海潮是地球表面的海水受到月球和太阳的引力交互作用而形成的周期性涨落，其中月球起主导作用。



钱塘江大潮的最佳观潮时间是农历八月十六至十八，此时海水受到的引潮力最大。



我就是农历八月十六去的！钱塘江大潮的成因，除了你们说的“天时”之外，还有“地利”呢！

钱塘江口外宽内窄，状似喇叭形，潮水从江口涌进来时易进难退，只好后浪赶前浪，一浪叠一浪涌。



点赞！

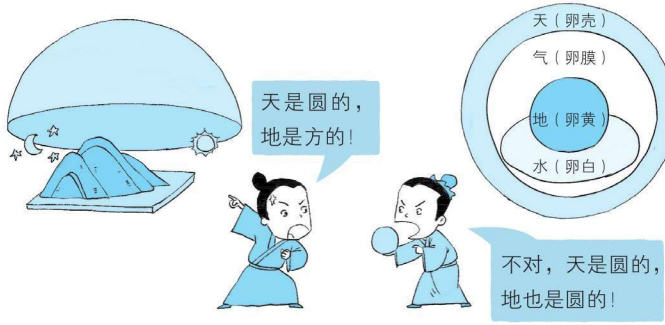
天狗吞日月

古人眼中的宇宙

中国古人从朴素直观的观念出发，以地球作为第一视角和中心来观察宇宙，提出了浑天说和盖天说。

盖天说的主要观点是“天圆地方”，圆盖形的天覆盖在正方形的平直大地上，或者认为天像一把大伞悬在大地之上，大地边缘有八根柱子支撑，像是顶部为圆盖形的凉亭。

唐代以后浑天说成为主流，沈括的诸多观点即建立在此之上。



浑天说认为所有天体都分布在一个天球之上，日月星辰都在天球上运行。古人以此确立了一个与现代天文学类似的球面坐标系，来计算天体的位置和运动轨迹等。

黄道和白道概念就是建立在这个“天球模型”之上的。黄道是以地球为第一视角，看太阳在一年内所走的路线。实际上这是由于地球绕太阳公转产生的，我们可以将其理解为地球公转在天球上的投影。白道即月球绕地球公转的轨道在天球上的投影。

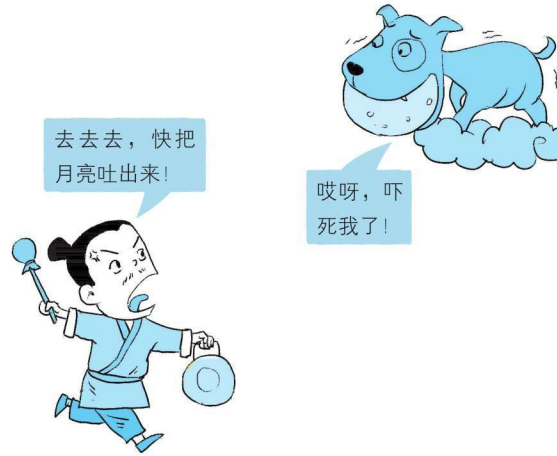
日月食是一种奇特的天文现象，古人对此极为重视，但在科学技术还不发达的时候，人们只能依靠想象猜测其发生的原因。



天狗食月的故事是怎样的呢？

我国古人认为，天狗常常追赶月亮和太阳，追上了便将其吞进肚子里。但天狗有一个弱点，就是害怕声响，于是人们常常敲锣打鼓、燃放爆竹来吓唬天狗吐出日月。

其他国家和民族也有类似的传说，比如北欧一些部落认为是天狼食日，古埃及一些部落认为是蟒蛇吞食了太阳神。除此之外，我国古代还有蟾蜍食月的说法。



作为罕见的天象，其发生的原因超出了古人的认知水平和理解范围，加之古人多依赖自然生存，所以不可避免地会产生恐惧心理。

日月食在古代多为“凶兆”，它预示着不好的事情将要发生或者被视为上天的警告。一般认为，出现日食是因为君主不道，政局紊乱，得罪了上天，因此降罪天下。

还有一种说法是，日代表帝王，月代表帝后，出现日月食，即日月的光芒被遮挡，将会对帝王帝后产生危害，于是历代统治者都重视对日月食的预测，还经常通过祈祷和击鼓等方法来“拯救”日月。

日月食的发生

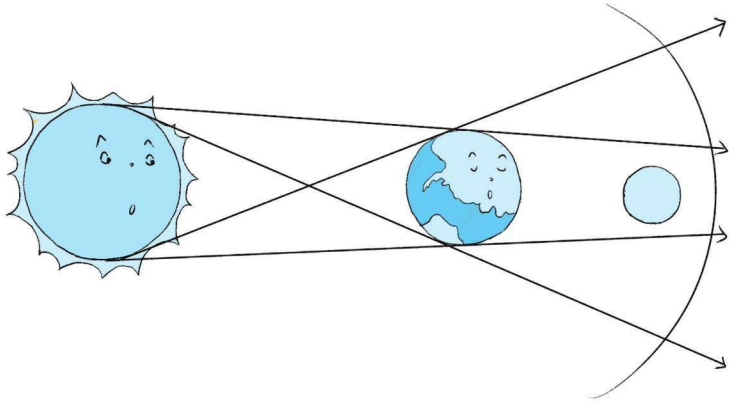


日月食的出现，真的是因为天狗吃月亮和太阳吗？

日月食的发生也是与日、月、地三者的相对位置有关。

日食一定发生在朔日，也就是农历初一当日，此时日、月、地三者处于同一条直线，且月球位于地球和太阳之间。月球挡住了太阳光，导致地球上的部分地区，即使是在白天，也不能看到太阳或只能看到残缺的太阳。

月食一定发生在望日，也就是农历十五左右，此时日、地、月三者处于同一条直线，且地球位于月球和太阳之间，月球运行到地球的阴影中。此时，处于夜晚那一侧的地球人可以看到，地球的阴影逐渐蚕食月面，使夜空变暗。由于地球大气层对光线的散射作用，使太阳余光可以照射到处于地球阴影中的月球上，从而月食时的月面不是全黑而是古铜色或暗红色。



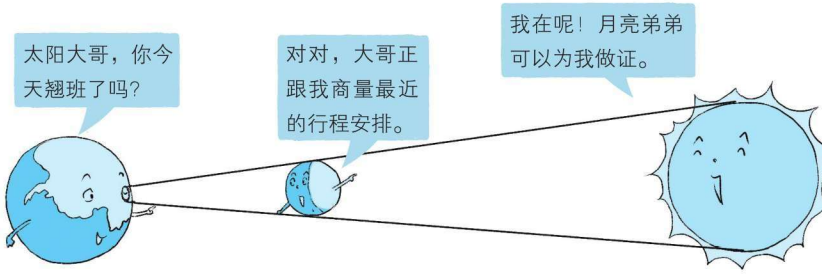
唐代诗人卢仝的《月蚀诗》中有这样一句：“望日蚀月月光灭，朔月掩日日光缺。”记载的即是月食发生于望日，日食发生于朔日的现象。



日食有哪些类型呢？

日食有四种类型，分别为日全食、日环食、全环食和日偏食。

日全食：月亮轮廓完全遮挡太阳光，太阳上相对黯淡的日冕变得可见。日全食只有月影扫过的区域，即全食带内的人们可以看到。全食持续的时间短到几十秒，最长也不过7分钟。



日环食：月球的可视直径相对于太阳略小，太阳看起来像环绕月球阴影周围的明亮的环。

全环食：随着地月相对运动，会先后出现环食—全食—环食。在地球某些区域，看起来是日全食，而在其他区域看起来像是环状，相对罕见。

日偏食：月球只是部分遮挡太阳，在地球大部分地区都能观察到，是最常见的日食现象。就太阳的亮度而言，日偏食几乎不明显。

在观察日食时，直视太阳会对眼睛造成永久性损伤，需使用特殊观察器具，如带太阳滤镜的望远镜。普通的太阳镜和烟色玻璃等并不能保证观看太阳安全。

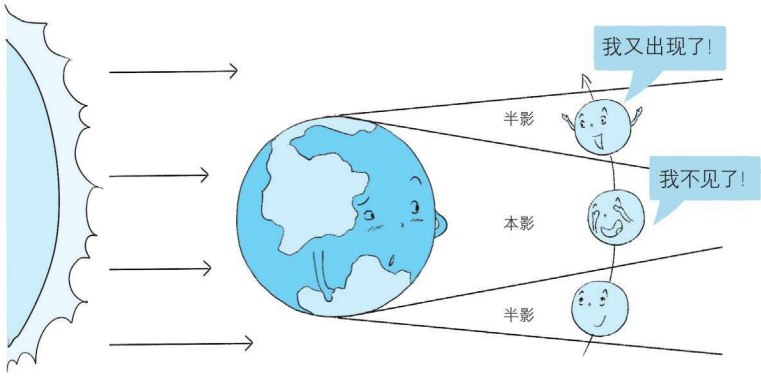
此外，观察日食最简单安全的方法是间接投影，可以使用一块带有小孔（直径约1毫米）的纸板，背对太阳，让阳光透过小孔，投影到白色纸张上来完成。



你们知道月食有哪几种类型吗？

月食有三种类型，分别为半影月食、月偏食和月全食。没有月环食。

在了解月食的种类前，我们先需要了解地影的概念。地球背向太阳的方向会出现一片阴影区域，我们称之为地影。地影分为本影和半影。本影区域内，太阳光线被完全屏蔽。半影区域内，太阳光线仅被部分遮挡。



半影月食：月球穿过地球的半影时发生。此时，月亮仍是圆形，不会出现明显缺失，但表面微微变暗。只有当大约70%的月球直径进入地球半影时，肉眼才能观察到。

月偏食：部分月球进入地球本影时会发生。此时，可以看到月亮有明显缺失，被本影遮住的部分像是被弧形的刀切去一部分。

月全食：月球完全落在地球的本影内时发生。此时，月亮表面多变成暗红色或古铜色，也就是我们一般说的“红月亮”。

因为地球的本影比月球大得多，所以发生月全食时，月球会完全进入地球的本影区内，不会出现月环食这种现象。

需要全本请访问 www.ertongbook.com