



中学生课外读物

太阳 和 太阳能



吉林人民出版社

TAIYANG HE TAIYANGNENG

PDG

目 录

引言	(1)
唯物论的太阳观	(3)
太阳——我们星系的中心	(3)
日食在运动中发生	(8)
太阳究竟有多大?	(13)
太阳的温度和结构	(15)
太阳上发生着什么?	(21)
怎样知道太阳的化学成分	(28)
太阳在宇宙中	(34)
太阳是一颗恒星	(34)
太阳在宇宙中的运动	(38)
太阳的来龙去脉	(41)
太阳与人类生活	(48)
昼夜与四季的形成	(48)
廿四个节气的由来	(51)
太阳与时间	(53)
太阳活动与无线电通讯	(56)
极光与太阳黑子	(58)
日光与健康	(59)

伟大的太阳能	(61)
太阳所放出的总能量	(61)
地面所获得的太阳能	(62)
风力与水力	(65)
煤和石油——被储存的太阳能	(67)
把太阳能直接利用起来	(68)
利用太阳能的几种方式	(70)
介绍几种太阳灶	(76)
太阳能利用的前景	(79)

引 言

清晨，红日喷薄而出，夜幕被悄悄地驱除，大地从沉睡中醒来，工人开动机轮，社员下地扶犁，祖国生气勃勃的一天开始了。而当夕阳西下，暮色重又笼罩大地，人们又幸福地安息。日复一日，如此循环不已。是谁安排了自然界的这一规律呢？是太阳。

春天来到了，地面的气温升高了，冰雪开始融化，树木开始发芽，田地里的耕作也逐步开始了。经过炎热的夏季便到了秋天，气温开始降低，草木开始枯黄，成熟了的庄稼迎风摆动，而后便是冰雪严寒的冬天。这四个季节年复一年如此循环不已，又是谁安排了自然界的这一规律呢？当然也是太阳。

太阳对于人类的生产、生活实在是太重要了，谁也不能设想，如果没有太阳，人类将在地球上如何生活下去。于是，人们从远古时期就开始了太阳的观测，按照太阳为人类安排的规律，“日出而作，日落而息”。为了适时地耕作，人们研究并制订了各种历法。同时，也因为太阳对人类如此重要，人们从远古时期也就开始了对太阳的猜测和崇拜。在科学不发达的时

期，太阳被蒙上了各种宗教和迷信的色彩，也流传了各种各样的关于太阳的美丽的传说。在世界上几乎所有的民族都把太阳神化了：古希腊人和罗马人把太阳奉为阿波罗神；在腓尼基人的心目中，最威严的神莫洛赫就是太阳神；斯拉夫人曾经崇拜过日光温暖神、春天丰收神。我国古代的传说：夸父追日，后羿射日，都是与太阳紧密相关的。

从古至今有过许许多多关于太阳的著作和论文，但其中不少都是些无稽之谈，还有许多是为宗教目的和骗人而编的鬼话。只有那些真正从科学态度出发、从观测和研究实践中积累的资料和得出的结论，才是真正有益于人类的。人类几千年的辛勤实践，终于使自己认识到了太阳的实质，并开始自觉地利用太阳的能量。随着宗教和迷信的色彩逐渐被去掉，人们更加对太阳感到兴趣，希望更多地了解关于太阳的知识。在这本小册子中，我们将就太阳和太阳能的一些最基本的情况，用尽可能简捷通俗的方式，叙述一下太阳的大小和质量、太阳的运动、太阳的构成、太阳能的大小，太阳对人类生活生产的影响，太阳能的利用的现实及深远意义等问题。

唯物论的太阳观

太阳——我们星系的中心

在人类有记载的历史中，差不多整整有两千年的时间，都把地球当作宇宙的中心。从直觉的观察来看，这个结论是自然的：每天我们看到日月星辰从东方升起又向西方落下，这似乎便是它们围绕地球旋转的很好证明。在这样的运动中，地球理所当然地成了宇宙的中心。这种认识是朴素的，也是由于缺乏对事物本质的了解而产生的，但却被宗教别有用心地利用了，成为统治人们思想的工具。这一思想枷锁套在人类的身上，一直有一千五六百年之久。在公元四世纪，基督教已成为罗马帝国的统治势力，随着罗马帝国的侵略扩张，基督教在世界的许多地方泛滥成灾。根据它的教义，宇宙是上帝创造的，人是上帝的骄子，居住在地球上，因而地球决不是普普通通的星球，地球是宇宙的中心，它是固定不动的，而太阳、月亮等一切其他的天体，都是围绕地球旋转的。这个宗教的教条，再不是人类朴素的认识了，而是封建统治

阶级强加给人们的、同自然界的客观事实背道而驰的反动谬论，成为他们用来毒害人们的思想，维护神权统治的工具。但是实践是检验认识的客观标准，按照这样的“理论”所计算出的天体运动，总是与实际观测到的情况发生偏差。到了十六世纪，波兰的天文学家哥白尼，在广大劳动人民实践的基础上，正式提出了“日心学说”，他主张地球并不是什么宇宙的中心，而不过是一个普通的天体，甚至把地球和太阳的位置换了个个儿，认为太阳在宇宙的中心上，地球和其他的行星都围绕着太阳旋转。同时他还认为，人们看到太阳、月亮和星星东升西落，是由于地球不仅围绕太阳旋转而且同时自转的缘故。

哥白尼提出这样学说的理由是，根据观测实践，星体距离地球实在是太遥远了，以致遥远到它们到地球的距离必须以“光年”作单位来计算。所谓光年，就是光一年中所通过的距离。光传播的速度是每秒钟三十万公里，那么想想看，一光年该是多么遥远的距离呀，更何况有的星体距离我们还有千千万万光年的距离呢？如果要让所有的星体都绕地球旋转，那么实际上就等于让它们在一昼夜内，走完以这样遥远的距离为半径的大的实在了不得的圆圈。这样一来，它们的速度又应大到何种程度呢？这岂不是十分荒唐的事情吗？而反过来让地球自转起来，地球自转一周的路

程比起上述的圆圈来简直是小到不能相比，在一昼夜内完成这样一个小的圆圈岂不是十分“轻松”了吗？当然哥白尼学说的提出不仅在于这一点，而主要在于对许多观测资料的分析。但是，“历史上新的正确的东西，在开始的时候常常得不到多数人承认，只能在斗争中曲折地发展。正确的东西，好的东西，人们一开始常常不承认它们是香花，反而把它们看作毒草。哥白尼关于太阳系的学说，达尔文的进化论，都曾经被看作是错误的东西，都曾经经历艰苦的斗争。”哥白尼的学说提出了一个新的世界观，直接对抗了宗教的无耻谰言。这个学说，改变了地球在宇宙中的特殊地位，这就直接摧毁了封建宗教统治的基础，引起了他们的极端恐慌和仇视。因而，一五四三年当哥白尼的《天体运行论》在德国一出版，便立即被教会列为禁书，宣布这是宣扬邪说的“异端”。意大利的哲学家布鲁诺坚持真理，支持这个学说，竟被宗教法庭判处火刑而献出了生命。但是真理的力量是不可抗拒的。物理学家伽里略、天文学家开普勒以及后来的英国科学家牛顿等人，都不断证明和发展了哥白尼的学说，在事实面前，宗教的“地心说”彻底破了产。

现在人们已经清楚地知道，在太阳的周围共有九颗大的行星围绕着它旋转，它们分别是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星

(图1)。它们运行的轨道并不是一个个很圆的圆圈，

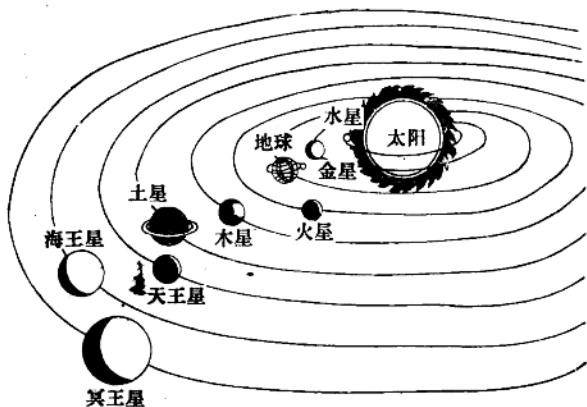


图1 九大行星

而都是一个的椭圆。椭圆并不是太好画的，让我们拿来一段细绳，把它的两端用钉子钉在桌面上（两个钉子间的距离应略短于绳长的一半），然后用铅笔逼紧细绳在桌上画圈，这样便可画成一个椭圆（图2）。两个钉子的位置，我们称作为椭圆的两个焦点。

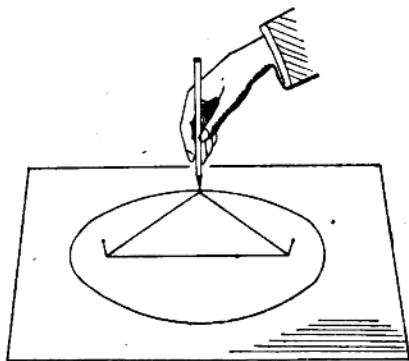


图2 椭圆的画法

太阳位于各行

星椭圆轨道的一个公共焦点上，而各行星轨道的两个焦点都极靠近椭圆形的中心，也就是说它们的椭圆轨道只不过是一个个略扁了一点的圆圈，因而也难怪哥白尼当初把它们轨道当成是圆形的了。

除了九大行星之外，还有许许多多小的行星围绕着太阳运行，它们大都在木星和火星的轨道之间，其中大部分直径都不过在十五到七十五公里之间。我们现在知道的最小的一颗直径还不到一公里，最大的一颗——谷神星，其直径也仅在七百公里左右。除了这些大大小小的行星之外，围绕太阳运行的还有周期彗星，



图3 彗星

即通常所说的扫帚星。它们的体积很大，有时它们的尾巴会大过地球到太阳距离的二、三倍，但是它们的质量却特别小。而且差不多完全集中在头部的彗核中，其彗尾是极稀薄而透明的（图3）。

以上我们对太阳的大家庭的基本情况作了一个简要的描

绘。太阳的这个大家庭也就是我们的星系，被称作为太阳系，太阳便是这个星系的中心。

太阳系的范围确实很大，在太阳系中距太阳最远的行星是冥王星，如果以它的轨道作为太阳系的范围，那么太阳系的直径是一百二十万万公里。如果把地球和整个太阳系比较起来，只不过是大海中的一滴水罢了。但是这样大的太阳系还远远不是整个宇宙，因而太阳决不是宇宙的中心，仅仅是太阳系的中心，事实上宇宙是不存在什么中心的，哥白尼关于太阳是宇宙中心的误解，是被后人逐步才纠正了的。

日食在运动中发生

了解了地球与太阳间的运动关系之后，我们对一个比较常见的自然现象——日食便不难解释。

古代的人们由于不了解科学道理，往往把日食当作很可怕的事情，以为是“天狗”吃了太阳。于是家家户户都敲响铜盆以求能吓走“天狗”，或让它把太阳吐出来。其实太阳是足有一百多万个地球那么大，哪里会有那么大的“天狗”能吃掉它！日食只是一种自然现象，是由于地球、月球、太阳三者相互运动的规律所决定的。

、我们已经知道，地球是在一个近似于圆形的椭圆

轨道上围绕着太阳运转，而且地球还有一个天然卫星，这就是月球，它又在绕着地球转。月球与地球的距离为三十八万四千公里，这个距离与地球对太阳的距离小的多得多。月球永远以一面对地球运动，另一面是永远背着地球的。

月球本身是不发光的，我们看到它发亮，实际上是由于对太阳光的反射结果，这个道理恰如镜子反光一样。由于月球与地球和太阳所处的不同位置，有时朝着地面的月面会全部被太阳光照亮（此时称为满月或望月），或有时由于月球恰巧处在太阳和地球中间，月球以照不到阳光的黑暗面正对我们，从而看到月面全部黑暗（此时相当于农历初一，被称为朔），而在其他时刻，我们只能看到有一部分月面发光。这些现象统称为月象（图4）。每一种月象重复出现的时间（例如二次出现满月之间的时间）被称为朔望月，大约历时为二十九点五日（精确地测定为二十九日十二小时四十四分二点九秒）。

从这个图中我们可以看到，在出现“朔”时，月球恰好处在地球与太阳之间，因而，当三者可以连成一条直线时，月球就会把地球上某一部分阳光遮蔽起来，这样就发生了日食。由此我们看到，日食发生必须具备如下两个条件，这就是：第一，月球必须处于地球和太阳之间，也就是日食只有在农历月初（朔）

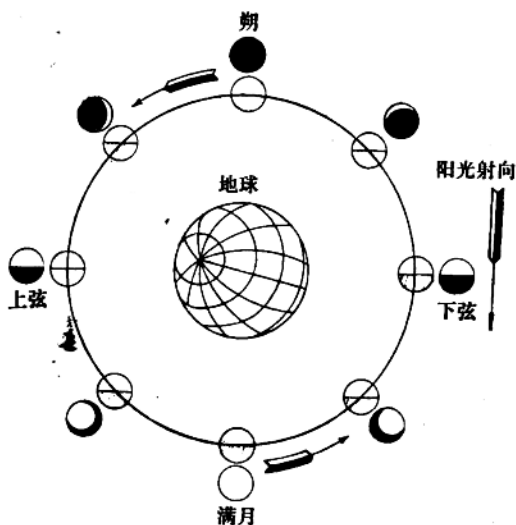


图4 月相

时产生；第二，太阳、月球、地球三者必须成一条直线（数学上叫做三点共线）。只有完全具备了这两个条件才可发生日食。

“朔”每隔二十九点五日就出现一次，因而，如果月球的轨道平面与地球绕太阳的轨道平面属于同一个平面，那么每当“朔”时，它们三者必然在同一直线上，也就是说必然发生日食。这样，我们每隔二十九点五日就可看到一次日食，但是月球的轨道平面是倾斜在地球轨道平面上的，因此在大多数农历月初时，月球的位置不能与太阳和地球连成一条直线（图5），这样便大大减少了日食出现的机会。通常每年只发生

二、三次日食，个别年分也可能发生五次，但从理论上说一年最多不能超过七次。

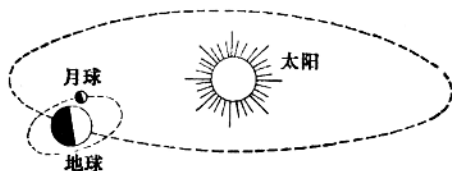


图5 月球的轨道平面是倾斜在地球轨道平面上的

日食又可以分成为全食、偏食和环食。

在日全食时，月球完全挡住了太阳，并把月影投到地面上来，这时在月影投下的地方完全看不到太阳。但是由于月球在它自己的轨道上是自西向东运动的，而地球自转的方向也在这个方向上，因而，在日全食时，地面上的月影也是自西而东的，这便是日全食带，它的宽度可达二百七十公里。

当日全食时，我们周围的情况几乎同黑夜一样，因而可以看见许多明亮的恒星。这时在太阳的周围可以看见稀薄的粉红色带以及它上面的银白色的光辉。

有时月球投下来的只是半影（它的直径可达七千公里），此时在这些地点尚可看到月面后边的其余的太阳部分，这种日食称为日偏食（参看图6）。

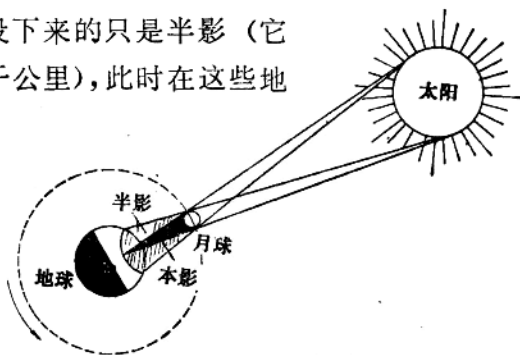
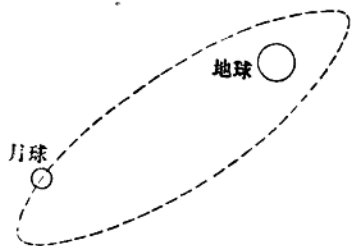


图6 日食

日环食是怎样发生的呢?为了说明这一点,还得先来研究一下月球绕地球的运动。月球绕地球运动的轨道和地球绕太阳运动的轨道一样,也是一个椭圆形,不过这个椭圆形轨道要比地球绕太阳的轨道扁,地球就是处在这个椭圆形轨道的一个焦点上,这样月球到地球的距离便不可能永远是一样的,有时离得近些,有时离得远些(参看图7)。



我们知道,当物体离我们近些,它挡住我们视野的范围就大些,这个物体也就显得大些;当物体离我们远些时,它挡住我们视野的范围就小些,这个物体也就显得小了些。日全食和日环食正是在月球距地球远近不同的情况下产生的。

图7 月球的轨道是个椭圆形

前面已经说过,当月球在“朔”位并与太阳和地球成一条直线时,便发生日食。这时,如果月球刚好处于离地球较近的位置,这时它显得很大,对阳光遮蔽得就很充分,所发生的就可能是日全食。而如此时月球处在距地球较远的位置上,看起来就显得比太阳小了些,它便不能完全遮蔽太阳,就要剩下一圈,这时就可能发生日环食。

这里要说明的一点,月球实际上比太阳小的多得多(它的直径仅是太阳的四分之一),但由于月球与

地球的距离和太阳与地球的距离比起来也小的多得多（也仅仅是太阳到地球距离的四百分之一），因而通常我们看起来月球与太阳几乎是一样大，这是视觉所造成的。当月球离开我们远了一些的时候，它的大小就显得没有太阳大了，此时它便不能完全挡住太阳，发生的日食便可能是日环食。

在日食中人们最注重的就是日全食，因为那么明亮耀眼的太阳我们平时用眼睛来观察它、研究它都十分不方便，而当日全食时，月球完全遮住了它的光辉，我们再来观测和研究它露在外面的日冕、日珥等，便十分方便了。解放前，在国民党反动统治下，我国白白放掉了许多这样好的机会。解放后，在党的领导下，我国科学工作者举行了大规模的日全食综合观测，取得了很多有价值的资料，为发展祖国的天体物理学迈出了很大的一步。

太阳究竟有多大？

和对太阳的运动情况一样，对太阳究竟有多大这个问题，从古代开始人们便早已十分关切了，但真正弄清楚还是在最近几百年的事。

中午当太阳悬在空中时，看上去它只有一只盘子大小，它的直径好象不超过十个厘米，可是当它初升

和落山的时候，那时红红的太阳看起来又足足有一只车轮子大小了。那么，是因为太阳变大了吗？太阳究竟是多大呢？

太阳的大小也是有一定的，我们看到它初升、日落时与中午当空时大小不同，这也只是人的视觉造成的。在这三种情形下，太阳离我们的远近基本上一样，但在东升西落时，因为有山或房屋、树木等作比较就显得大些，而当烈日当空时在它周围就找不到与其比较的东西，看起来就显得更小了，这正象在无边无际的大海中看一只帆船，就会比在岸边看到它小得多一样。

太阳是一个十分巨大的天体，它的半径大约是六十九万五千九百八十公里，是地球半径的一百零九倍，其体积是我们地球的一百三十万倍。由月球到地球的平均距离为三十八万四千公里，用这个长度的一点七五倍作半径画一个圆球，这就是太阳的大小，这个体积难道不是很惊人吗？

至于太阳的质量与地球质量比较起来其悬殊程度就差了一些，这是因为太阳的平均密度只是地球平均密度的四分之一，只相当于水的密度的一点四倍。所以太阳质量差不多只是地球的三十三万倍。但是这也就是够大的了。我们知道，地球的质量大约是五九五八后面加上十八个零那么多吨，在这个数字上再乘上三