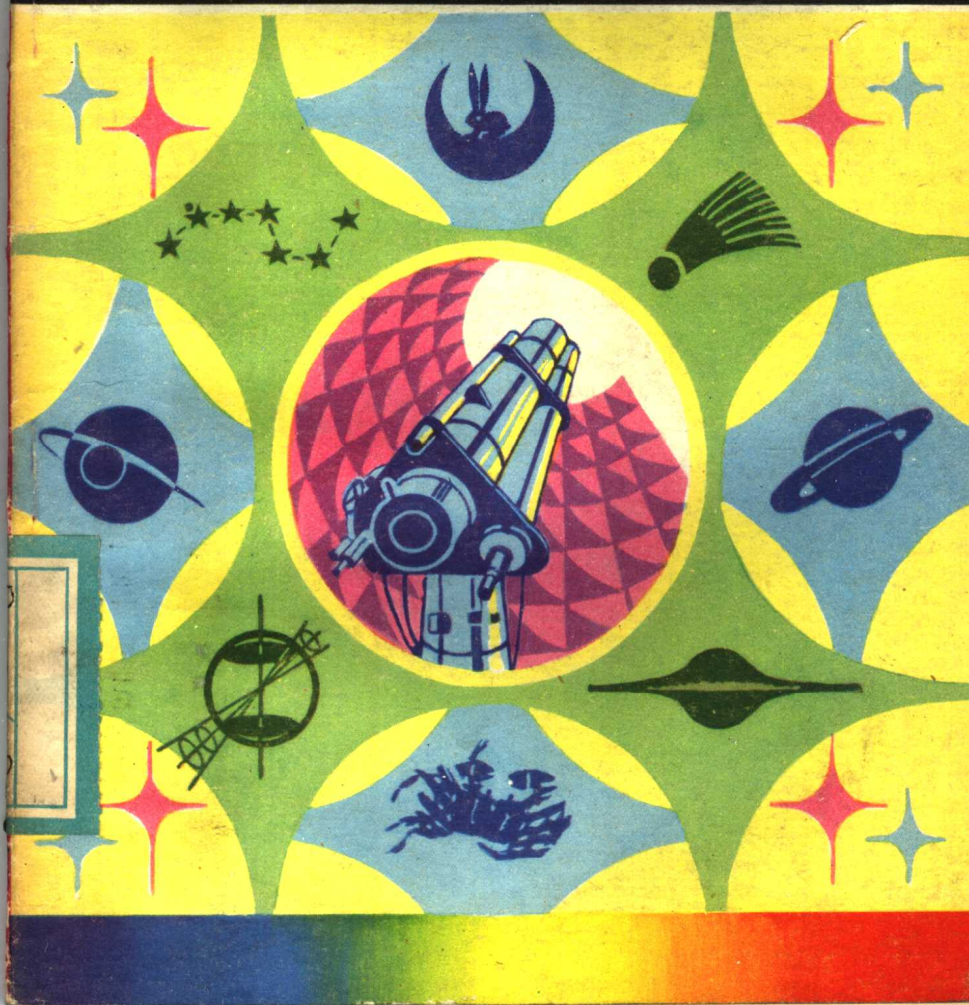


**S HAONIAN
BAIKE CONGSHU**

天文万花筒

卢炬甫



天文万花筒

卢炬甫

封面设计：勤 卓



中国少年儿童出版社

天文万花筒

卢炬甫

*

中国少年儿童出版社出版

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

787×1092 1/32 3.25印张 41千字

1982年12月北京第1版 1983年4月北京第1次印刷

印数1—60,000册 定价0.26元

内 容 提 要

地球怎么会悬在空中？太阳的光和热是怎么产生的？星星为什么有白色、黄色和红色的区别？有量天的尺子吗？怎么能知道星星距我们有多远？宇宙有多大？宇宙的过去是什么样子，未来又会怎样？……你想过这些问题吗？你想知道人们对这些问题探索、研究的结果吗？这本书用生动的文字、通俗易懂的比喻，回答了这些问题，介绍了近代天文学的一些知识和最新发展。

目 次

伽利略的大船.....	1
河岸的形状证明了地球的自转.....	4
傅科摆——地球自转的又一个证据.....	5
地球公转的一个证据.....	7
地球是在夏天离太阳近,还是冬天离太阳近?.....	9
地球怎么能悬在空中呢?.....	12
地球另一边的人为什么不会掉下去?.....	14
地球上最高的山峰能有多高?.....	15
地球周围大气的功劳.....	16
月亮上面是个什么样子?.....	18
地球大气给天文研究造成了困难.....	19
日全食——天文观测的宝贵时机.....	21
太阳上的黑子是怎么回事?.....	24
太阳黑子对地球有影响吗?.....	26
怎么知道太阳也在自转?.....	28
太阳除了自转外还有哪些运动?.....	29
五十亿年后的太阳.....	30
为什么恒星都“眨眼”而行星很少“眨眼”?.....	32

水星对物理学的发展立了大功·····	33
木星究竟是行星还是恒星？·····	36
木卫一帮助人类首次测量了光的速度·····	37
海王星——可能是第四颗有光环的行星·····	40
每七十六年来一次的“客人”·····	41
地球钻进彗尾就要发生一场灾难吗？·····	43
试试你的眼力——从开阳星谈双星·····	44
聋哑少年揭开了“魔星”的秘密·····	46
为什么恒星会有各种不同的颜色？·····	47
一颗肉眼可以看到的变星·····	50
“量天的尺子”·····	51
新星不新·····	53
天空中的“螃蟹”·····	55
恐龙为什么会灭绝？·····	57
是“小绿人”在给我们发电报吗？·····	59
天空中飞快旋转的“探照灯”·····	61
高度压缩的中子星·····	62
天狼星的小伙伴·····	64
黑暗的无底洞·····	65
两种完全不同的星云·····	69
银河系的“邻居”·····	71
宇宙中的“岛屿”·····	73

星系的“心脏”在跳动	74
宇宙喷灯	76
银河系核心也曾经爆发	79
红灯能变成绿灯吗?	80
宇宙正在膨胀	82
类星体——最遥远的天体	84
类星体出的大难题	85
宇宙有多大?	86
宇宙的未来会是个什么样子?	87
宇宙的过去——“原始火球”	89
现在的宇宙空间已经冷到零下二百七十度	90
宇宙是无限的还是有限的?	91
弯曲空间是怎么回事?	94
引力透镜——弯曲空间的一种有趣现象	95

伽利略的大船

地球是生命的摇篮，人类的家园，是一个欣欣向荣、气象万千的世界。然而，它只是太阳系里一颗普通的行星。它象陀螺那样，在不停地旋转，每转一圈，就是一天，这种运动叫做自转。同时，它还不停地围绕着太阳转圈子，转完一圈的时间就是一年，这种运动叫做公转。

地球的这两种运动，速度都很大。自转的速度，地面上各个地方不一样，拿北京地区来说，大约是每秒钟三百五十米。世界短跑冠军平均每秒钟不过跑十米多一点，真是差得太远了。地球公转的速度就更大啦！每秒钟三十公里，比最快的汽车的速度要快一千多倍哩！

地球转动得这么快，我们却一点儿都感觉不出来，总觉得大地是平平稳稳、静止不动的，这是什么缘故呢？对这个问题，古代和近代，中国和外国，都有不少人作出了正确的解释。

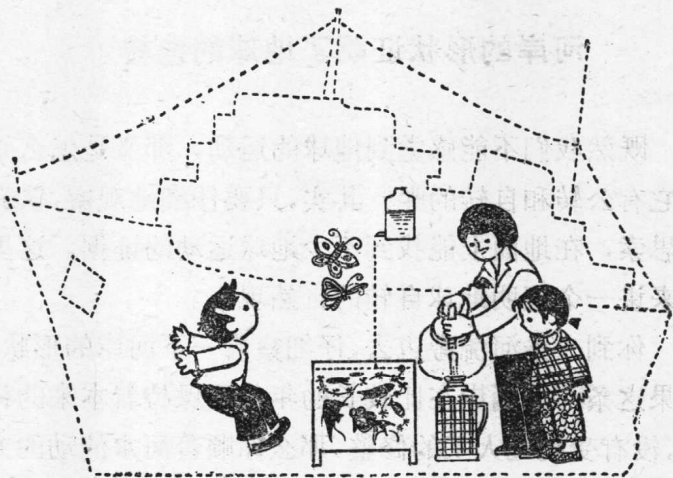
我国东汉时代有部书，书名叫《考灵曜》，那里面有这样几句话：“地恒动不止，而人不觉，譬如人于舟中，

闭窗而坐，舟行而人不觉也。”

有趣的是，一千多年后，波兰伟大的天文学家哥白尼，也用同样的比喻来说明地球的运动。他在自己的著作里写道：“如果船只平稳地行驶，船外的一切东西，从船上看来，都好象是以船行的速度向后移动，以致船上的人误以为船和船上的一切东西都是静止的。这个理由，对于地球无疑也是适用的。”

另一位伟大的科学家、意大利的伽利略更大大前进了一步。他仔细观察了船在静止和运动时船上发生的各种现象，作了这样一番生动的描写：

“把你和一些朋友关在一条大船甲板下的主舱里，再让你们带几只苍蝇、蝴蝶和其他小飞虫。舱内放一只大水碗，其中放几条鱼。然后，挂上一个水瓶，让水一滴一滴地滴到下面的一个宽口罐里。船停着不动时，你留神观察小虫都以等速向舱内各方向飞行，鱼向各方向随便游动，水滴滴进下面的罐中，你把任何东西扔给你的朋友时，只要距离相等，向这一方向不必比另一方向用更多的力，你双脚齐跳，无论向哪个方向跳过的距离都相等。当你仔细地观察这些事情以后，再使船以任何速度前进，只要运动是匀速的，也不忽左忽右地摆动，你将发现，所有上述现象丝毫没有变化。你也无法从其中任何一个现象来确定，船是在运动还是



停着不动。”

伽利略的这段话，说明了一个很深刻的道理。船是在停着不动还是在以均匀不变的速度航行，关在船舱里的人是觉察不出来的。因为，在这两种情况下，他们所看到的舱内各种物体的运动现象完全一样，他们根本不可能从这些现象中区分出船是在运动还是不动。同样，地球运动的速度虽然大，但是它运动得很均匀、很平稳，我们也就很难觉察出来了。

伽利略说明的这个道理，看起来好象挺简单，却是一条十分重要的原理，是物理学大厦的一块基石。

河岸的形状证明了地球的自转

既然我们不能感觉到地球的运动，那又是怎么知道它有公转和自转的呢？其实，只要仔细地观察，认真地思索，在地面上能找到不少地球运动的证据。这里就来讲一个证明地球自转的自然现象。

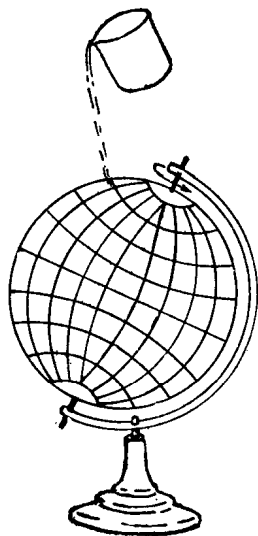
你到一条河流旁边去，仔细察看一下河岸的形状。如果这条河的两岸在比较长的年代里保持着本来的样子，没有受到过人工的修整，那么你顺着河水流动的方向看去，一定会发现河的右岸总是比左岸冲刷得要厉害。这是北半球的情况。对南半球来说正好相反，左岸总是比右岸冲刷得厉害。这个事实就是地球自转的证据。

如果你住的地方附近没有那样的河流，或者你虽然看到了这里说的现象，但还没有想通这当中的道理，那么你可以自己动手做做这样一个小实验：

用一个地球仪，滴一些有颜色的水到它上面。如果地球仪是静止不动的，你会看到水沿着一条经线往下流。现在你让地球仪从西向东转动。也就是说，当你从上往下看时，它转动的方向与钟表的时针走动的方向正好相反。这时，你就会发现，水流动的路线改变

了。怎么变呢？你从上往下去看，也就是顺着水流动的方向看去，在北半球，水流偏向右边；在南半球呢？却偏向左边。

你滴的水就好比是地面上的一条河。水流的偏向就表示河水对一边河岸比对另一边河岸要冲击得厉害些。正是由于地球仪的转动，使得滴下的水流偏向。同样，正是由于地球的自转，使得河流两岸的形状不同。怎么样，现在你弄明白了吗？

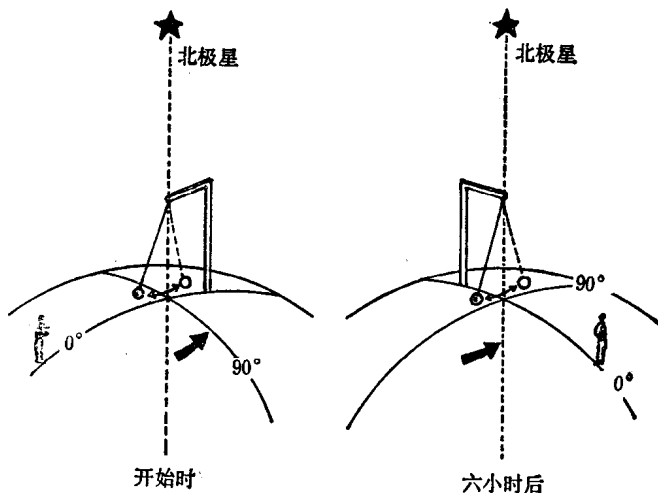


傅科摆——地球自转的又一个证据

你去过北京天文馆吗？在北京天文馆的大厅里，有一个金属球吊在一根很长的线上，来回摆动着，这就是一个傅科摆。傅科是十九世纪法国一位科学家的名字。傅科摆是地球自转的又一个证据。

为什么一只自由摆能证明地球的自转呢？让我们从一个比较好懂的情况来说明。假设有一个傅科摆安

装在地球的北极上，你就站在摆的支架旁边观察。开始时你看到摆球在一个平面内来回摆动，这个平面叫做摆动面。由于地球在不停地自转，你虽然自己觉得站着没动，实际上你和支架都跟着地球一起转动。过了六小时后，你会觉得摆动面转动了九十度。其实这是一种错觉，摆动面并没有动，而是你自己跟着地球转了九十度。这样下去，过了二十四小时，你随地球转了一圈，你也就看到摆动面转了一圈。你想想，要是地球不自转，还能看到摆动面转动吗？当然就看不到了。



傅科摆 左图：开始时，人和摆动的方向在一条直线上。地球按箭头的方向旋转。右图：六小时后，地球在摆下转了 90° ，这时，摆动的方向和人所在的线垂直。注意，摆动方向仍然没有变。

在地球上的其他地方，也能看到傅科摆的摆动面在转动。不过，北极和南极是在地球自转轴上，摆动面转一圈是二十四小时；其他地方摆动面转完一圈的时间不是二十四小时，而是更长一些。例如，北京天文馆里的傅科摆，需要三十七小时十五分钟才转一圈。

地球是由西向东旋转，所以，在北极上看到傅科摆的转动方向是顺时针的，在南半球就是反时针的。在赤道上，傅科摆的摆动方向就不会发生变化了。因为，当地球自转的时候，虽然你和傅科摆的支架也跟着一一起转，但是方向没有改变，所以也就看不到摆动面的转动。

地球公转的一个证据

傅科摆使我们看到了地球的自转。英国天文学家布拉得雷发现恒星的光方向有变化，这个现象，反映了地球绕太阳公转。

在没有风的日子，下雨的时候，如果你站着不动，你看到雨点是从天空垂直落下来的，你的伞是竖直打着，对吧？当你一走动，不管向哪边走，你会看到雨点都是从前上方斜着落下来；如果你加快速度向前跑，雨点倾斜得更厉害，伞也要向前倾斜，才能挡住雨点不落



雨点的真方向

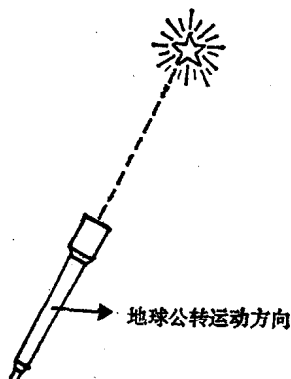


雨点视方向

到身上。在你静止的时候,看到的是雨点的真方向;在运动中,雨点向你运动的方向倾斜,这叫雨点的视方向。这就是说,雨点的方向变化,和运动有关系。现在,给你一架望远镜,让你观测头顶上空的星星,想一想,望远镜应该怎么放呢?可能你仍然以为看头顶上的星星,当然要把望远镜垂直向上看罗!错了,这样是看不到那颗星星的,必须把望远镜倾斜一点才行,这和打伞是一个道理。

恒星发来的光就好比雨点,望远镜就好比雨伞。假如地球是静止不动的,星光的方向没有变化,在你头顶上的星光一定是垂直射来,望远镜当然应该垂直向上看。正是因为地球有公转运动,实际看到的是星光的视方向,就必须把望远镜倾斜着看。而且,地球的运转

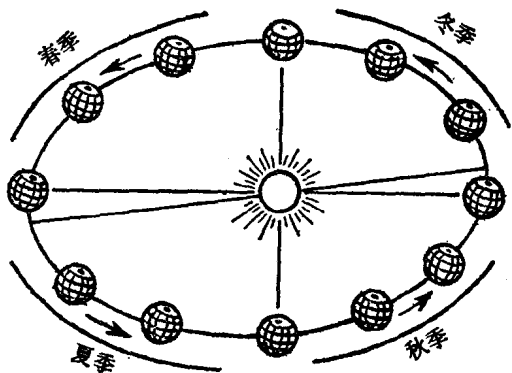
轨道是椭圆，随时改变着运动的方向，恒星方向的变化也是周期性的。所以，从望远镜上看见星光常在我们前面，循着一个小小的圆周轨道移动，这个现象，不就是地球围绕太阳公转的一种证据吗？



**地球是在夏天离太阳近，
还是冬天离太阳近？**

如果你以为夏天炎热，是因为地球离太阳近；冬天寒冷，是因为离太阳远，那就不对了。

地球绕太阳公转所走的路线不是一个圆，而是一个椭圆。太阳的位置，也不在这个椭圆的中心，而是偏向一边。这样，地球与太阳的距离就不是固定不变的了，一年中时时都在变。有时离开太阳近些，有时离开太阳远些。从北半球来说，夏天，地球转到离太阳远的一边；冬天，地球转到离太阳近的一边。一般人可能认为，离太阳近，得到的热量就多一些；离太阳远，得到的



热量少些，怎么却是夏天离太阳远，冬天离太阳近呢？我们知道，地球离太阳非常远，平均距离约一亿五千万公里。而夏天

离太阳最远的点和冬天离太阳最近的点，大约只相差五百万公里，是地球到太阳的平均距离的三十分之一，这点距离不可能引起大的冷热变化。

那么，夏天热冬天冷又该怎么解释呢？这主要和太阳是直射还是斜射、照射时间的长短有关系。地球

