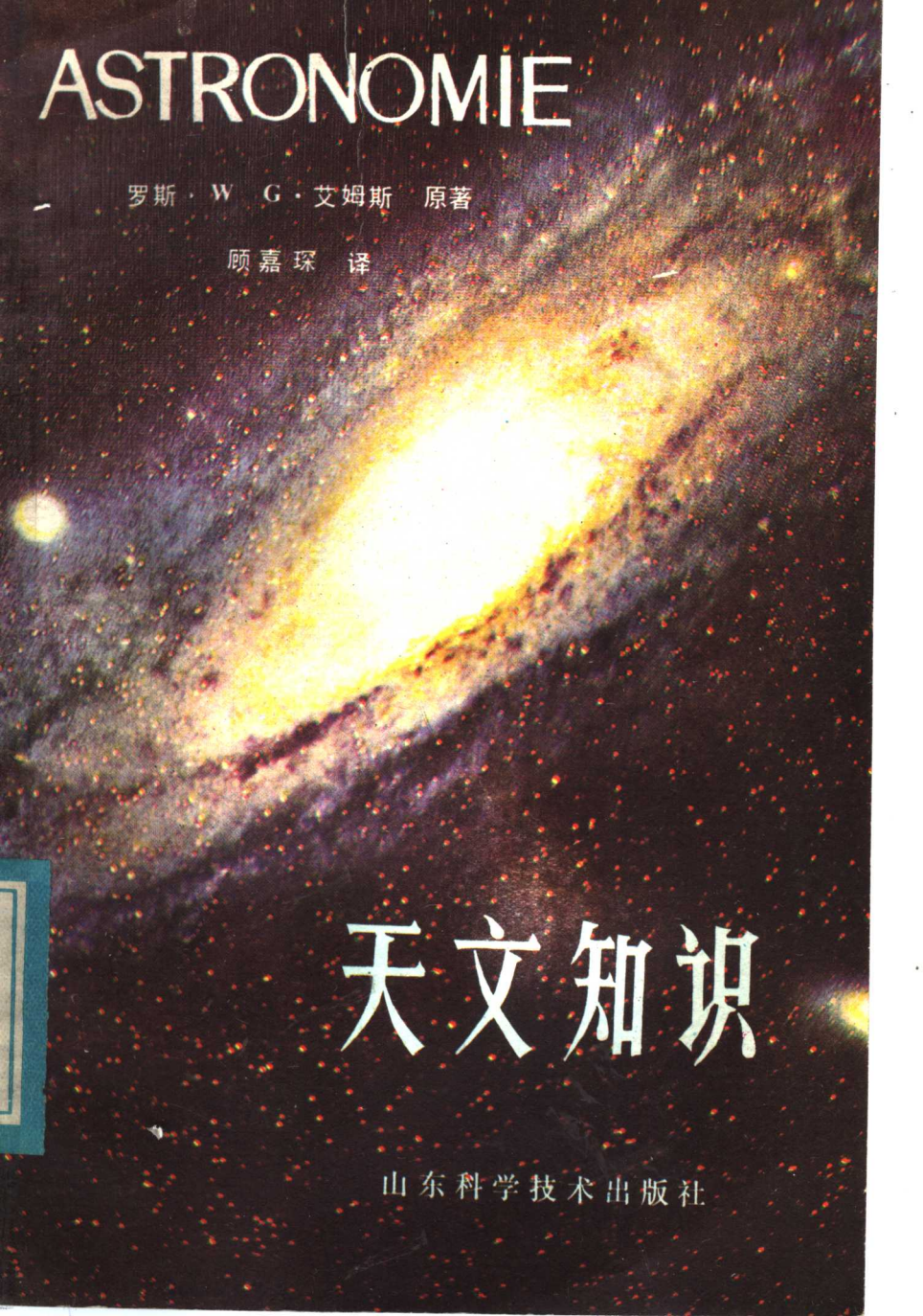


ASTRONOMIE



罗斯·W·G·艾姆斯 原著

顾嘉琛 译

天文知识

山东科学技术出版社

天文知识

顾嘉琛译

责任编辑 马万年

封面设计 侯贺良

ASTRONOMIE

par Rose W. et G. Ames

1978 by Editions des Deux Coqs d'Or,
pour la nouvelle édition française

天文知识

罗斯·W G·艾姆斯 原著

顾嘉琛 译

*

山东科学技术出版社出版

山东省新华书店发行

山东人民印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 4.375印张 82千字

1983年1月第1版 1983年1月第1次印刷

印数：1—8,000

书号 13195·86 定价 0.38元

目 录

地球——太阳系中的一颗行星.....	1
重力——地心吸力是怎样把我们吸在地球上的.....	2
大气层——维持生命所必不可少的气体层.....	5
天空的色彩——太阳落山、彩虹及自然界绚丽多姿 的景色.....	9
白天和黑夜——为什么太阳象是升起和落下.....	11
夜间的天空——天上的群星.....	16
月球——我们的近邻.....	19
潮汐——地球与月球的相互吸引.....	23
月食——地球的影子挡住了月球.....	24
日食——月球的影子笼罩着地球.....	25
一年的旅行——环绕太阳的旅行.....	29
四季——地球绕太阳运行的各阶段.....	31
年——年是怎样确定的.....	34
日历——测定时间的历史.....	36
天文观察的仪器——天文望远镜和分光镜.....	38
太阳系——行星大家庭.....	42
水星——太阳系中运转最快的行星.....	44
金星——九大行星中最明亮的一颗.....	45
火星——另一个有人居住的世界吗.....	47
小行星群——某一行星的残骸.....	50

彗星——“披长发”运转的星·····	53
陨石——从天上掉下的石头·····	58
木星——太空中的冰巨人·····	61
土星——一颗带银环的行星·····	64
天王星和海王星——两颗绿色的行星·····	66
冥王星——神秘的X行星·····	68
太阳——一颗白天的星·····	70
开天辟地——太阳系是怎样形成的·····	76
灿烂的群星——散布在遥远太空中的太阳·····	78
一年四季星辰的变化——黄道十二宫·····	84
北极周围的星座——一年四季都能看到的星座·····	89
春夏的星座·····	91
秋冬的星座·····	94
星团和星云——星的大家庭和尘埃云雾·····	97
银河——由群星构成的焰火巨轮·····	102
宇宙中的群岛——银河以远的其它银河系统·····	105
烟波渺茫的宇宙——无穷无尽的银河系·····	109
征服太空——宇宙火箭·····	114
重力加速度——人体能经受多大的“g”·····	116
在别的天体上如何生活——宇航员的装备·····	119
人造卫星——登上太空的台阶·····	121
空间站——未来的远景·····	124
登月——这仅仅是起点·····	126
在一个奇特的世界里——月球探险·····	128
飞向更遥远的太空——到太阳系以远的天体去·····	134

地球——太阳系中的一颗行星

对我们来说，了解最透彻、最详尽的行星，莫过于我们居住的地球了。

天空中的行星构成了宇宙世界。所有的行星都象皮球一样呈圆形，因为它们离地球太远，看上去便象闪烁的光点。当我们通过天文望远镜来观察天体时，就能看到行星的形状象圆球。

我们生活在地球上，在这么近的距离内观察地球，是不可能看到它的全貌的。我们所见到的只是地球的某一小块地方，除山岭或峡谷外，一般是平坦的。

然而，我们的地球也是圆的。当我们观察驶向大海的船只时，就会发现，隐没的顺序是船体、烟囱、桅杆。如果地球是平的，那么驶向大海的船只就应变得越来越大，直到看不见为止。

作环绕地球旅行时，旅行者可以向着任何方向出发，径直向前走，永远也不会见到地球的边，而只有圆球才没有边缘。

地球的周长4万公里；地球的直径1.3万公里。地球上最高的山脉不到9公里。与面积庞大的圆球相比，高高的山脉就象一撮黄土。

地球是这么一个庞然大物，因此，必须从非常远的空间才能看到它是圆的。通过离地面150公里高空运行的人造卫

星上的电视摄影机，我们可以获得地球表面清晰的曲线图象。以后，阿波罗号载人飞船进入太空，宇航员便能从遥远的太空中观赏我们的地球了。他们看到的地球有点象我们所见到的月亮，圆圆的，在太空中运转着。不过，比月亮要大得多，色彩也美得多。地球的周围是大气层，萦绕在陆地和海洋上空的白色云彩将地球团团围住。当人们飞向越来越遥远的空间时，就会看到地球变得越来越小，逐渐变成象其它星球一样的光点。

重力——地心吸力是怎样把我们吸在地球上的

四、五百年以前，绝大部分人都认为地球是平的，正象我们所见到的那样。人们议论道，如果地球是圆的，那么谁也无法在圆球的下半部生活。人生活在圆球的下半部而又不跌倒，就得象叮在天花板上的苍蝇，头朝下脚朝上。然而这样一来，血液就将直灌脑子，人也就活不下去了。

后来，人们开始到世界各地旅行。旅行者们发现地球并不存在上半部与下半部之分。生活在南半球的人同北半球的人一样，都是头朝上、脚朝下行走。

人们习惯在地球仪和地图上把南方放在下面，于是，人们通常说：“下面为南，”或“上面为北”。实际上，“下面”的意思是向着地心，“上面”是指天空。当人们从美国动身去南美洲旅行时，那是朝南方去，而不是朝什么下面去。因此，绝没有从地球上跌下去的危险。远离地球，意味

着朝太空方向飞去。实际上，没有一样东西会向上空跌落。

地球总是把地面上或空中的东西牢牢地吸住。当你要走动或举起某样东西时，就会感到这种吸力。这种吸力就是我们称为重量的东西。当我们说一包白糖 3 公斤重时，这就是说地球对白糖的引力有 3 公斤。如果你的体重是 50 公斤，这就是说地球对你的吸力有 50 公斤。

请设想一下，如果地球在顷刻之间失去了吸引力，将会发生怎样的情景啊。所有的东西全会失重，地球的自转会把地球上的一切东西，人、房屋、树木或大海，统统抛到九霄云外。就象转动着的轮子把烂泥甩出去那样。地球本身也将变成碎片而飞溅出去，生命也将终止。

可是，请放心，引力并不是一件时隐时现的东西。很久以来，科学家们就一直在研究这种吸引力，它永远存在并发生作用。

三百年前，意大利科学家伽里略，根据他所作的实验，证明了引力的存在。

伽里略发现，书本上都写着重物比轻物体下落时的速度快，这引起了他的好奇心。于是，他决定测定不同重量物体降落所需的时间。他所作的实验证明，不同重量的物体，降落时的速度完全一样。在真空管子里，石头与羽毛下落的速度甚至也一样。

当时，许多人都不相信伽里略的结论。为了说服他们，伽里略带着两只轻重不一的金属球登上比萨斜塔。他从斜塔悬空的一侧让两只球同时落下，观众们看到两只金属球同时落地。

然而，有些人还是拒不承认亲眼见到的事实。他们不能

容忍一项实验居然能说明他们的信仰正确与否。

伽里略继续从事这项实验，仔细地测定正在下落物体的速度。他发现物体在下落过程中，速度变得越来越快。

伽里略无法解释这种现象。大约又过了一个世纪，伟大的英国科学家伊沙克·牛顿终于找到了答案。

据说，牛顿有一天坐在一棵苹果树下休息，心里捉摸着，为什么东西总是往下掉呢？恰好看到一只苹果从树上落下来，他顿时醒悟了：地球有一种力，把东西拉向地面。这种力一直在起作用，因此，当物体下落时，其速度就会变得越来越快。

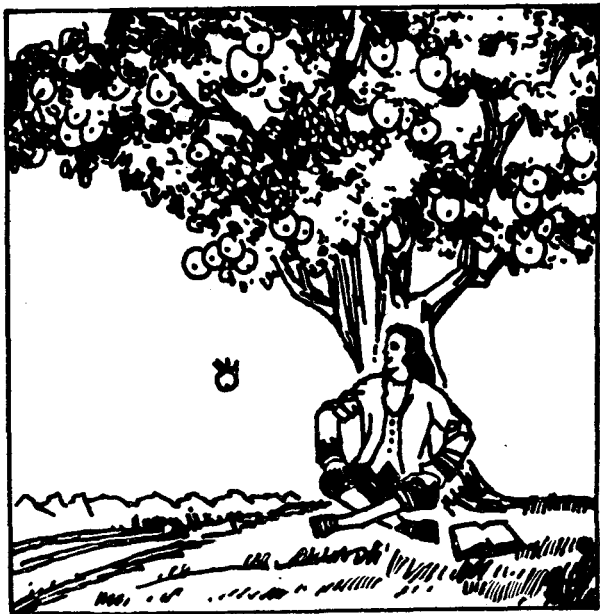


图1 牛顿发现万有引力定律

牛顿把他所发现的这种力叫做引力。接着，他又对引力

的机械性进行解释。他证明了物体的位置越高，其重量就变得越轻。

如果一辆卡车在海平面位置上重1千公斤，那么在3千米高度，它的重量就会减轻1公斤。如果把同一辆卡车放在6千公里的高空，那么车仅有250公斤重。卡车所处的位置越高，它的重量就越轻。但是，卡车的重量绝不会消失。事实上，当卡车逐渐接近月球、太阳或别的星球时，它又会开始变重。所有的星球或天体都有引力。

所有的物体都有引力。大物体所含的物质比小物体多，因此引力也就大。就连一只苹果也有引力。苹果对地球也有微弱的引力，不过这种吸引力非常小；而地球的引力却比苹果要大几十亿倍。因此，当苹果落时，总是向着地面。

地球的引力如此之大，我们很难摆脱它。然而，这并不是说绝对不可能脱离地球。所有的物体，只要受到向上的吸引力大于地球的引力，那么，它就能飞向自由的太空。物体要脱离地球，其时速必须达到4万公里！

现在，火箭便能达到这样的速度。我们满怀希望，人类到别的星球去旅行已不再是遥遥无期的事了。要做到这一点，人类必须克服地球引力，否则就无法离开地球。

大气层——维持生命所必不可少的气体层

在地球与太空之间，有一空气层，我们叫做大气层。大气层跟我们脚下的土地一样，也是地球的组成部分。

要对大气层的下部进行研究，只需用气球或飞机就行了；而对大气层上部进行研究，就必须使用装备着自动运转仪器的火箭或卫星。从地球发射的无线电波得知，甚至在离地面1.5千公里以远的太空，还有极稀薄的空气。空气变得越来越稀薄，直到几乎不存在为止。目前，还不清楚什么地方是大气层的边缘。

空气是由一种极其微小、肉眼无法看到的物质粒子组成的气体混合物。这些物质原子和分子以很高的速度向四处扩散。地心引力总是将这些气体粒子向下拉，因此，能达到足够的高速飞到太空去的气体粒子是绝无仅有的。越靠近地面引力越大。这样，大部分的空气就积聚在离地面不远的空中。

实际上，十分之九的空气积聚在离地面15公里的范围内，这部分空间叫做对流层。日常风云天气的变幻就发生在对流层。

对流层的上面是同温层，那里较平静，空气密度变稀了，同温层一直伸展到离地面约75公里的空间。

再往上便是电离层。在电离层中，空气粒子间的距离要比海平面的空气粒子疏远一百万倍。可是电离层的空气粒子却能阻挡和摧毁x射线和其它来自太空的危险的宇宙射线。这些粒子还能瓦解落向地球的流星或陨石。

在天气晴朗的夜晚，有时会看到电离层中发出的五彩光辉的极光。人们把北半球的这种光叫做北极光，南半球的叫做南极光。

电离层一直延伸到离地面约1千公里的高空。电离层以远便是一片接近真空的区域，叫做外逸层。这层空间向外扩展渐渐跟宇宙空间相接。

海平面高度的空气约四分之三是氮气，四分之一是氧气。氧气是我们维持生命所必需的气体。除了这两种气体外，空气中还有少量的二氧化碳气，也就是我们呼出的废气，由绿色植物加以吸收。

在海拔较低的地方，空气中含少量的水分，这便是水蒸气。水蒸气的分子也极小，肉眼是看不见的。当空气冷却到一定温度时，一部分水蒸气就凝结成小水滴，这些小水滴积聚起来就变成了云。当气温降到零下时，水蒸气就变成雪花。雪花也会聚成云。

空气中总是有尘埃的。十分新鲜的空气中有尘埃；无论在什么样的海拔高度上，空气中也有灰尘。

尽管空气非常轻，但还是有一定的重量。例如，一只篮球充气后要比充气前来得重。又如，车子的轮胎，



图2 大气层

充气后比充气前重。如果我们将底面积为1平方厘米的管子竖直在大气层的上部，管内的空气就有1公斤重。整个大气层气体的重量超过5千万亿吨。

既然空气有重量，它就会产生压力。我们平常很少感到空气的压力，这是因为我们体内空气的压力与体外空气的压力是平衡的。当体内空气压力与外界空气压力不一致时，我们就会感到这种压力。我们乘飞机时就会有这种感觉。那时，体内空气的压力与起飞前一样，而外界的气压却降低了。这样，体内气体产生向外的压力，我们的耳朵就会有一种难受的感觉。我们张开嘴，大口吸气时，内压就会抵消一部分，耳朵里会“噗”的一下，马上就会舒服一些。

飞机在3千米以上飞行时，机舱是密封的，舱内的气压需保持同地面一样。这时飞机都储备氧气，供驾驶人员和乘客使用。在很高的空中，空气非常稀薄，即使加快呼吸，也不能吸到足够的氧气。

越往高处去，空气温度便随之下降。在离地面15~40公里的高空，气温为 $+70^{\circ}\text{C}$ ；在离地面50公里的高空，气温为 -20°C ；在80公里的高空，气温降到了最低点 -80°C 。再往上，空气没有了，那也谈不上气温了。阳光只能温暖它照得着的东西。月亮向阳面的温度可达 100°C ，可它的阴面温度却是 -150°C 。“艾利奥”探测器（太阳探测器）曾飞到距离太阳4,600万公里的地方，那里的温度为 400°C 。要是离太阳再近一些的话，探测器就可能会熔化了。

空气变稀薄时，它的色彩也不再是蓝色的了。在20公里高空，天空呈深紫色。再往上去，天空转为黑色。在30公里以远的空间，即使太阳光茫四射，天空仍是一片漆黑。

请设想一下，地球外面要是没有大气层的话，将会是怎样的情景？不论是白天还是黑夜，天空总是漆黑，没有风，没有雨，没有任何有生命的东西。地球也将变成一个离奇的、死一般寂静的世界了。

当然，空气是不会消失的，地心吸力将它牢牢地吸在地球周围。

天空的色彩——太阳落山、彩虹 及自然界绚丽多 姿的景色

白天，我们看到天空中的美丽色彩，是阳光照耀产生的。每道阳光都具有彩虹的七种颜色：红、橙、黄、绿、蓝、青、紫。这些颜色的光辉交混在一起时便变成了白色。我们很容易证实太阳的白色光线中包含着七色。当阳光透过一块斜切面的玻璃时，白光就分解成为色彩分明的各色，分别投射出来。当阳光照到水晶体时，我们也会看到水晶体闪烁出各种色彩。

地球周围的大气层也同样会对阳光发生作用。空气分子挡住的蓝色光线要比黄色光线来得多，而挡住的黄色光线又比红色光线多。中午前后，骄阳当空，这时各色光线最容易照射到地球上：阳光笔直穿过大气层，遇到空气的障碍比较少，太阳呈黄色。天空呈蔚蓝色，这是一部分蓝色光线分散到空间造成的。黄昏时分，太阳斜射地球，阳光在大气中要多通过一段路程。这时，大部分蓝色光线被空气阻挡了，黄色光线也被挡住了许多，红色光线却能顺利透过大气层，因此太阳便显为红色。

在晴朗的傍晚，尽管太阳是红色的，天空仍保持一片蓝色。如果天空中有云彩或尘埃，云彩和尘埃便能将阳光反射出来，于是，我们便可看到天空中霞光万道的美丽景色了。

推而广之，不仅太阳光如此，其他光线也如此，只有投射在物质上才能看得见。太阳光穿过太空时是看不见的，因为太空中只有极少的物质存在。

在几百公里的高空，空气极为稀薄，只有很少的空气分子在活动。少量的空气分子将阳光零星地分散在高层空间，人们无法看见。在这样高度的天空总是一片漆黑，即使太阳光芒四射也是如此。

如果某物体在阳光下显黑色的话，那是因为照射在这物体上的光线全部被吸收的缘故。

也有的物体呈现黑色是因为它没有受到光线的照射。光线十分微弱时，各种颜色的铅笔几乎都是黑色。当我们把这些铅笔放在光亮处时，各种颜色又分别显示出来。红铅笔之所以呈红色，是因为只有红色光线被反射出来，其它颜色的光线全吸收了。其它颜色也是同样道理。

如果某物体呈白色，这是该物体自身发白光的缘故，也可能是这物体仅仅反射白光。

我们看到天空中的云是白色的，这是云将阳光的各色光线反射出来的缘故。如果云层很厚，太阳光就不能全部透过它。这时从地球上看去，云的下部是暗灰色的。但是，从飞机上或从高山顶上看下去，云的上部是白色的。

当阳光从某角度斜射地球时，照到了空气中所含的水气，阳光中的各色光线就会被分解出来。空气中的小水气就起了斜切面玻璃的作用，彩虹就形成了。



图3 乌云的上方，太阳仍光芒四射。飞机飞在暴风雨的上方，乘客仍能看到太阳

当我们在太阳下用喷水管浇花时，也会产生彩虹现象。只要背向着太阳，就会看到阳光透过水雾气形成五彩缤纷的虹。

夏天，阳光透过阵雨时，天上的虹就出现了。彩虹往往在大清早或近傍晚时出现在低空中。很久以前，人们都认为彩虹是一座通往“天堂”的桥。现在，我们明白了，虹的美丽色彩是太阳光透过水雾形成的。

白天，不论在什么时候，也不论什么天气，天空总是有各种颜色。当天空布满云层时，则呈现为白色或灰色，这是多种颜色的混合色。夜间，晴朗的天空略显蓝色，这是通过大气散布出来的星光。要是夜间的空中布满云彩，天空中沒有星光，地面上也没有灯光时，那时，天空将是一团漆黑。

白天和黑夜——为什么太阳象是升起和落下

每天，太阳升起时，天就亮了；太阳落山时，天就黑下

来了。然而，太阳从来就不会升起，也不会落下，这完全是地球自转所造成的现象。

清早，我们觉得太阳好象升起来，其实，这是我们所在的那部分地球正转向太阳。当我们位于朝阳面时，白天便来临了；当我们处在背阴面时，我们就会觉得太阳好象下山了。

太阳一直发着光，然而地球前后两面不可能同时照到阳光。当阳光射到地球的一侧时，另一侧就处在阴影中，也就是黑夜。

地球环绕自身转一圈——自转，是24小时。在这段时间里，我们经历了白天与黑夜。在白天，我们觉得太阳似乎在天空中顺着半圆形的弧线横越而过。当我们进入夜间时，地球另半面的居民就会看到太阳越过天空。

地球的自转就象我们用两只手指头捏着一只圆球，让圆球环绕着一条从一只指头到另一指头的想象的线转动一样，这条线叫轴线。

地轴从地球的一端到另一端。这两端分别叫北极和南极。地球自转时，两极的位置几乎不动。地球自转时，两极附近的地方仅转动一小圈，运转的速度也相当慢。例如，在挪威北部的特隆色，环绕地轴自转的时速还不到6百公里，而在巴黎或纽约，地球自转所经过的路程长多了，时速超过1千公里。地球上，运转速度最快的地方是赤道周围地区，自转的时速为1,666公里。赤道，是一条环绕地球一周与两极等距的假设线。

不论我们居住在地球的哪一部分，都感觉不到地球在转动，地球象是静止不动的，这因为地球自转是有规律的，而