

主编 李 诚

世界科普经典文库

宇宙探秘(下)

KEPUJING
DIANWENKU

内蒙古人民出版社

世界科普经典文库

宇宙探秘

下 册

内蒙古人民出版社

目 录

一、宇宙的边疆	1
二、宇宙的音乐	16
三、宇宙的和谐	38
四、天堂与地狱	69
五、神秘的红色行星	99
六、旅行者的故事	134
七、夜空的脊柱	159
八、在时空中旅行	191
九、恒星的生命	213
十、永远的尽头	238
十一、给未来的信	263
十二、银河系百科全书	285
十三、为地球呼吁	309

七、夜空的脊柱

他们来到空中的一个圆洞……闪耀着像一团火焰。神鸦说，这是一颗星球。

摘自爱斯基摩人创世神话

我宁愿弄懂一个道理，也不愿做波斯的国王。

德漠克利特

萨摩斯岛的阿里斯塔恰斯写了一本书，照该书的说法，就会得出这样的结论：宇宙比我们想象的要大得多。他推测说，某些星球和太阳是静止不动的，地球以圆形轨道绕太阳运行，而太阳则处于圆形轨道的中心。他还推测说，太阳附近的上述星球，体积十分巨大，以致地球轨道离这些星球的距离，只及这些星球的半径那么大。

阿基米德《繁星》

假如仔细推敲人们的神学观点，任何人都一定会承认，“诸神”一词是用来表示他目睹的事物的不可知性。每当他看不出自然界中某种事物的根源，而且绞尽脑汁也理不出任何头绪时，他就推出诸神这个词来解决他的难题，结束他的思考……。因此，当他把某种自然现象产生的原因归之于上帝时……，难道不仅仅是用一种阴影来替换自己头脑里的黑暗而已吗？对于上帝的声

音，他是习惯于带着敬畏之情去认真聆听的。

迪特里希男爵《自然界》

1770 年于伦敦

我的少年时代是在纽约市度过的。当时我住在布鲁克林区的本森赫斯特街上，我极其熟悉我的左邻右舍，每一幢楼房，每一个鸽棚，每一个前廊后院，每一片空地，每一棵榆树，每一条装饰漂亮的栏杆扶手，每一条运煤斜槽，每一堵玩中国手球的壁墙，上述种种以一座叫做罗佑的斯第尔威尔的砖墙剧场质量最好。我认识许多住在这里的人，例如布鲁诺和迪诺、罗奈德和哈威、桑迪、伯尔尼、丹尼、杰基和米拉。但离我住的地方不远，就在第 86 街靠近铁路的那个汽车声嘈杂的地方，是一个令人奇怪的、我从未涉足的禁地。当时对我来说，那里就像火星一样神秘莫测。

在冬天，每天临睡之前，我经常仰望天空，无数的星星，在遥远的高空向我眨眼。它们是些什么呀？每当我想到这个问题，我就会去问大伙伴和大人们，而他们的回答几乎都是“星星就是天上的灯光呗，傻瓜！”星星会发亮，那还用他们说吗？但是，星星仅仅是悬挂在天上的小灯吗？它们到底有什么用处呢？到底是不是和灯光一样的东西呢？面对群星，一股怅然不禁涌上心头。我那些不爱探奇索隐的伙伴们对司空见惯的群星依然有所不知。其中许多问题还得去探索许多更为深刻的答案。

待我够岁数时，我的父母给了我第一张借书证。我记得，图书馆就在第 85 街，对我来说，那是一片陌生的地界。我一踏进图书馆，就急切地向一位女管理员打听星星的事。她递给我一本

带有彩色照片的书，满是一些男女电影明星的相片，我嘟嘟囔囔地抱怨着。管理员笑了，当时真让我感到莫名其妙。她又给我找来另一本书本，这一次她拿对了。我迫不及待地翻开书，就找有关星星的段落。那本书告诉一些令我非常吃惊的东西，告诉我一个伟大的想法。书上说，星星都是太阳，不过是远离我们的太阳。太阳也是一颗星星，只是离我们很近的一颗星星罢了。

试想，我们抓住太阳，把它推移到遥远的地方，推移到只剩下一个闪烁不定的小亮点的地方，那究竟要把它推移多远呢？对角度大小的概念，我一无所知，对计算光速传播的平方反比定律更是一窍不通。而且，我压根儿就没有机会去计算从地球到星星的距离。但如果说星星就是许许多多的太阳，那我当然知道，它们的距离一定比第 85 条街，比曼哈顿，也许比新泽西州距离我们还要远。它们实际上何止我想象的那么远呢。宇宙宏大无比，远非我当时所能想象的。

不久，我了解到另一个令人吃惊的事实：地球——自然也包括布鲁克林区——是一颗行星，而且是一颗围绕太阳运转的行星。还有好多别的行星，也是围绕太阳运行的，有的远离太阳，有的靠近太阳。这些行星与太阳不同，自己不会发光，只是反射太阳光。假如从远处观察，那么，在耀眼的阳光下，这些行星，其中包括地球，只是若明若暗的小点。于是我就想，其他的星星，一定也有行星，这是一些我们尚未测知的行星。在这些行星上，一定也有生命，（为什么不能有呢？）这些行星上的生命形式，也许与我们所了解的布鲁克林区的生命迥然不同。从此，我决定当一名天文学家，去研究星星和行星，如有可能，就亲自去

拜访它们。

使我深感幸运的是，对我的这种异想天开，双亲大人和老师们都十分赞赏。尤其幸运的是，我生活的时代是历史上人类第一次进入太空旅行，对宇宙进行深入探索的时代。假如我先于这个时代出生，那么，不论我的抱负多大，我也不可能认识星星和行星到底是什么，也不可能懂得宇宙间居然还有其他众多的太阳和地球以外的宏大世界。对宇宙间这许多奥秘的认识是经过我们前辈百万年以来的耐心观察和勇敢探索才从大自然中获得的。

星星到底是什么呢？提出这样的问题如同婴儿的笑容一样自然，人类一直提出这样的问题，同前人所不同的是，我们这个时代终于获得了部分答案。书籍和图书馆为我们发现这些答案提供了方便的手段。在生物学中有一种虽不完美但却有很强适应性的原理，叫做重演。这种原理认为，从人类自身的胚胎发育过程中，我们可以回顾人类的进化史。我认为，这种重演性也会体现在人类智力发展的过程中。我们常常不自觉地进行追溯人类远祖的思维。想想几千年以前的情形吧，那时既谈不上科学，也没有图书馆，但当时人类对社会和性别方面的问题也像现在这样精明，这样好奇，这样涉足其中。不过那时并没有科学实验，也没有发明创造，人类这个生物种尚处于童年期。当人类首次发现火时，他们的生活是什么样子呢？我们的祖先，那时是怎样看待星星的呢？有时，我不由浮想联翩，我设想他们当中大概有一个人是这样想的：

我们吃浆果草根、坚果和树叶，也吃死亡的动物。这些动物有些是我们找到的，有些是我们杀死的。我们知道哪些东西能

吃，哪些东西不能吃。假如我们吃了某种东西而倒毙，那是因为吃了这些食物而受到惩罚，我们并不想做坏事，但毛地黄或者毒芹会毒死你。我们热爱子女和朋友，但我们要警告他们，别去吃这种有毒的东西。

当我们去打猎时，我们也可能送命，被兽角顶死，被群兽踩死或吃掉。野兽的行为对我们来说意味着生与死，它们的习性如何，足迹怎样，何时交配，何时产仔，何时出游，对这一切我们都必须了解，并把这些知识传给我们的儿女，我们的儿女再传给他们的儿女。

我们靠猎物为生。我们追逐它们，特别在冬天，没有什么植物好吃时更是如此。我们是流动的猎手和死兽收集者，我们称自己是狩猎族。

我们大多数人就睡在露天，或睡在树下，或睡在树杈间。我们穿兽皮保暖和遮盖，有时也用兽皮做吊床，兽皮披于身上，我们感受到野兽的威力。我们与羚羊赛跑，与小熊搏斗。我们与野兽结下了不解之缘，我们追逐它们，吃掉它们，它们也追逐我们，吃掉我们，我们彼此相依为命。

我们学会了制作工具，因而存活下来了。我们当中有些人在找石、凿石和磨石方面是行家。我们用兽筋把石头绑在木棍上，做成斧头。用这样的石斧，我们可以砍树猎兽。我们把一些磨尖的石头绑在长棍上做成长矛。如果我们小心翼翼，悄不作声，有时可以接近猛兽，用石矛刺死它们。

兽肉发臭了，有时我们饿了，就不去注意它的臭味；有时就加上些野菜，以冲淡臭味。不会发臭的食物，我们就用兽皮或大

坚果的壳把它包起来留着。把一些食物留起来带着是明智的。假如我们过早地把肉吃了，有些人以后就会挨饿。因为我们应该互相帮助。由于这个原因以及其他许多原因，我们制定了规则，每一个人都必须遵守规则。我们总是有规则，规则是神圣的。

有一天，暴风雨来了，电闪雷鸣，大雨倾盆。孩子们都害怕暴风雨，我自己有时也觉得害怕。我们不知道暴风雨的秘密。雷声深沉震耳，闪电又快又亮，这使我们觉得，也许是某个强大有力的发怒了。我认为，一定是天上的什么人在发怒。

雷雨过后，在附近的森林中，发出了劈里啪啦的响声。我们跑去一看，原来是一种散发热气的东西，闪耀着黄色或红色的亮光。这种东西我们从未见过。现在，我们称它为“火焰”。火焰发出一种特殊的味道。从某种意义上说，火焰是活的，它会吞食物，如果你让它吃，它能吃掉植物和树枝，甚至整棵大树。它是有力的，但它不够精明，一旦食物吃完了，它也就死了。而且，假如一路上找不到食物，它也不会从这一棵树跃过不远的距离去吃另一棵树。没有食物，它寸步难行。但只要有足够的食物，它就会长大，而且会生下许多火焰孩子。

我们当中有一个伙伴，产生了勇敢的想法：去抓住一个火焰，给它一些东西吃，和它交朋友。我们弄来一些木质坚硬的长树条，火焰毫不客气地吃起来，不过吃得很慢。这样，我们就可以拿着没有火的一端而把火焰带走。手里拿着小火焰，如果我们很快地跑起来，它就会死去，它们的孩子太娇嫩了。我们没有跑，我们轻轻地走，好心地喊着：“别死呀。”其他狩猎族的人惊奇地看着我们做这件事。

从此以后，我们就一直带着火焰，并不断地喂它，以免它饿死。火焰是一种奇迹，也对我们帮助不小；它很可能是一位强有力的人送给我们的礼物。这个人是不是就是暴风雨中发怒的那同一个人呢？

在寒冷的夜晚，火焰给我们温暖，给我们光明。在新月之夜，点点火光戳破茫茫黑夜。如今在夜间，我们也能为明天的打猎准备石矛了。晚间，要是我们还不累，我们也能在黑夜中互相看得见并且交谈了。使我们格外高兴的是，火焰使猛兽不敢靠近。过去，在深夜熟睡之时，我们常受猛兽之害，甚至小动物，如鬣狗和狼，也可能吃掉我们的伙伴。如今有了火，情况就大大不同了。火焰使它们不敢靠近，而只是在夜幕下无望地徘徊着，嚎叫着，眼睛在火焰前闪亮闪亮的。它们害怕火焰，但我们不怕火焰。因为火焰是我们的朋友，我们照顾火焰，火焰也就照顾我们。

天空是重要的。天空覆盖我们，还会对我们说话。在我们发现火以前，每当黑夜来临时，我们常常躺在地上，仰望天空，注视着天上无数的亮点。有时，许多亮点会走到一起，在天空中形成一幅图画。我们中有一个人的眼力比旁人好些。她就教大家认识空中的图画及各个图画的名字。我们常常围坐在一起，聊到深夜，编织着星空图画的故事，如狮呀，狗呀，熊呀，猎人呀和其他更为奇怪的事情。这些天上的图画是不是就是发怒时制造暴风雨的那强有力的巨人的形象呢？

天上总是没有什么变化。年复一年，星图一成不变。月亮呢，阴晴圆缺，周而复始。月相变化时，女人们就会流血。有些

部落规定，在月亮消长的某些日子禁止性交。有些部落在鹿骨上刻下月亮缺而复圆的天数，或是女人流血的间隔天数。这样，人们就会预先算出时间，遵守规则。规则是神圣不可侵犯的。

星星远在天边。我们爬上一座山顶或是一棵大树时，并不觉得它们离得近些。云彩飘来，挡住我们观看星星，星星一定是躲到云层后面了。当月亮慢慢往前走动时，会从星星的面前走过。但过后一段，星星仍然安然无恙，月亮并没有吃掉星星。星星一定是在月亮的后面，它们在眨眼。星星是一种奇怪的、寒冷的、清白的、远离我们的光。许许多多这样的光，遍布苍穹，但只有在晚上才看得见。我不明白，星星到底是什么呢？

我们找到了火以后，有一天我坐在篝火旁遐想星星，一个念头逐渐产生：星星就是火焰。然后我又想到，星星是其他的猎人在夜晚点燃的篝火。星星没有篝火亮，因此，星星一定是离我们很远很远地方的篝火。但我这么一说，附近的人立即问我：“天上怎么会有篝火呢？篝火堆和它周围的猎人，为什么不会落到我们面前呢？为什么那些陌生的部落人，不会从天上掉下来呢？”

他们问得好。这些问题困扰着我。有时，我觉得天空像半个大蛋壳，或是半个大坚果壳。我想，远在天际的那些人，正在往下看我们呢（可是对他们来说，都好像是在往上看）。他们会说，我们呆在他们的天上，他们也弄不清楚，我们为什么不掉到他们的地上去。我的这个想法，你们理解吗？但我的伙伴说，“上是上，下是下呀！”这个回答同样很在理。

有些星星能够走动，就好像我们追逐的动物，也像我们自己会走动一样。不过，星星走得很慢，只有细心地连续观看几个

月，你才会发现它们走动了。会走动的星星，只有5颗，和一只手上的手指一样多。它们在群星间缓慢地移动。假如认为天上的星星是篝火的想法是对的，那么，这些星星必定是天上的猎人举着火把在移动。但是我不明白，能移动的星星怎么会是兽皮上的洞孔呢。假如在兽皮上钻个洞，洞也不会动呀，洞毕竟是洞。此外，假如天上满是火焰，我也觉得不妙，万一兽皮掉了下来，到处火龙飞舞，夜空就会太刺眼了。我想，烈焰腾腾的天空会把我们都吃掉。看来，天上有两种强有力的巨人，一种好，另一种坏。坏人想用火来吞食我们，好人则用兽皮挡住火。我们必须以某种方式，向好人感恩才对。

我不知道，天上的星星是篝火还是兽皮上的洞孔，透过这些洞孔我们看到了火光。我拿不定主意。有时，我觉得是篝火，有时，又觉得是兽皮上的洞孔。有一次，我猜想天上既没有篝火，也没有兽皮洞，而是些别的什么东西，但这对我来说太难理解了。

把脖子枕在木头上，头向后仰，这时你就只能看到天空，看不到山岗，看不到树林，看不到猎人，也看不到篝火，只看到天空。有时我觉得我可以就这样跌入天空。如果说星星是篝火，我倒乐意去拜访那些升起篝火到处游动的猎人。这时我觉得跌入天空真是件美事，但如果说星星是兽皮上的洞孔，我就担心了。这是因为，我不想跌进洞孔，掉进熊熊烈火中去。

到底哪种想法对呢？我很想弄清楚，我可不想不明不白的。

我认为，当时许多狩猎采集部落的成员对星星并不都有上面的想法。也许在长久的岁月中，少数人有这样的想法，但绝不是

说所有这些想法都来自一个人。然而，在那些部族里产生各种复杂的想法并不奇怪。例如，博茨瓦纳卡拉哈里沙漠中的昆布须曼人，对银河的说法就别具一格。他们所处的地区，银河常常就在他们的头顶。因此，他们把银河叫做“夜空的脊柱”，好像说天空是某一种巨兽，人们就住在巨兽的腹内。他们这种解释使银河可以被理解，而且非常有用。他们认为，夜空是由银河支撑住的，要不，夜空就会散架，摔到地上来。这是一种奇妙的想法。

随着岁月的迁移，在大多数人类文化中，这种天上篝火和银河脊柱的比喻性想法逐渐被别的想法所代替。天上的强有力的巨人被升格为天神。他们有名有姓，有男有女，还有亲戚朋友，各自在天上负有专门的职责。人类所关切的每一件事都由一位神祇主管。神祇们主管着世界。没有他们的参与，便将一事无成。他们一高兴，食物充足，人类幸福。但一旦有什么事情激怒了神祇（有时只是一点点小事），灾难就接踵而至，就会发生干旱、暴雨、战争、地震、火山喷发和瘟疫。神祇是要享受香火的。于是，为了让他们不发大怒，庞大的祭司和神使队伍便应运而生。但是神祇的心意难测，凡人很难知道他们的好恶。因而，大千世界神秘莫测，难以理解。

爱琴海中萨摩斯岛上的赫拉天后庙现在仅有很少一点遗迹。这个庙是古代的一大奇迹，是一座供奉天后赫拉的大庙宇。赫拉最早是司天女神，她是萨摩斯岛的守护神，其作用同雅典城的智慧女神雅典娜一样。后来，赫拉与奥林匹斯山众神之父宙斯结了婚。远古的故事说，他们的蜜月就是在萨摩斯岛上度过的。在希腊神话中，夜空中那光芒四射的光带，是赫拉乳房横空喷射的乳

汁。西方人把银河叫做奶汁路 (MilkyWay)，其来源正在于此。也许，这在原初就表示大地靠苍天滋养，如果是这样，这种含义早已在几千年前便被忘却了。

我们差不多所有人的祖先对于存在的危险都编出了故事，把危险说成是由不可预知的，或者是愤怒的神祇造成的。长期以来，幼儿刚一懂事，就受到了宗教解释的全面包围。例如在古希腊的荷马时代，无论什么都有神祇掌管，有天神、地神、雷神、海神和地狱之神，还有火神、爱神、时间之神和战神等等，就是每一棵树，每一块草坪，都有其森林女神，或是侍奉女神。

几千年来，人类一直受到一种概念的抑制（正如至今还有一些人受到这种概念的抑制一样），即一个大木偶是由神祇牵线活动的，这些神祇，人们看不见摸不着，具有不可思议的神力。大约 2500 年前，在爱奥尼亚，在东爱琴海繁忙的岛屿和港湾中发展起来的萨摩斯岛及其邻近的希腊殖民地，出现了光辉灿烂的觉醒。他们中有人突然认为，世上的万事万物，都是原子组成的。人也好，动物也罢，都是由较为简单的形态组成的。至于疾病，也不是恶魔或是神祇引起的；地球只是一个围绕太阳运行的行星，天上的星星，则是离我们非常遥远的星体。

这个革命，使人们对宇宙的认识脱离了混沌时期。古希腊人认为，第一个生命是“浑沌”，这一说法同圣经《创世纪》上的“无形”是同一种看法。“浑沌”后来与一位叫“夜晚”的女神结了婚，天上的神仙，世上的人，都是由他俩繁衍下来的。从浑沌中开辟出天地，这同希腊人认为的不可预知的自然界是由变幻莫测的众神统治的想法是完全一致的。这种神话一直延续到公元前

6 世纪，爱奥尼亚产生了一个新概念，一种关于人类的伟大概念。古爱奥尼亚人认为，世界是可知的，因为它展现了一种内在秩序：自然界运行有序，揭示了自然界的秘密，自然界并不是完全不可预知的，因为自然界存在着甚至她本身也无法违背的规律。自然界运行极其有序，这一特征即称为宇宙。

但是，为什么这种认识会产生于爱奥尼亚，为什么会产生于东地中海上的这些默默无闻的田园牧歌式的偏僻岛屿上呢？为什么不会产生于印度、埃及、巴比伦、中国或中美洲的大城市呢？中国在天文方面的优秀传统有几千年之久，中国发明了造纸及印刷术、火箭、指南针、丝绸、陶瓷，还有闻名的远洋船队。在这样文明的国度里，怎么就没有这种认识呢？有些历史学家认为，那是因为这些国家过分因循守旧，而不愿采纳新生事物的缘故。那么，相当富足、数学发达的印度，为何也没有这种认识呢？有些历史学家又说，那是因为这个国家迷信盛行，人们相信因果报应、生死轮回的说法，他们认为，世上的一切都是无穷的轮回再现，本质上不会有任何新的东西。为什么玛雅人和阿兹台克人也没有这样的认识呢？要知道他们和其他族的印第安人一样深深地迷恋于天文学，而且在这方面也极有造诣啊！历史学家认为，玛雅人和阿兹台克人在机械发明方面缺乏热情又缺乏才能，他们除了孩子们的玩具外，甚至连车轮都没有发明出来。

我们再来看看爱奥尼亚人，他们有几大优势。爱奥尼亚是个岛国，基本上与外界隔绝，各个岛屿之间风俗习惯常常不同，政治制度也千差万别，没有什么集权统治能使各岛屿的习俗和文化统一起来，这就为思想的自由驰骋敞开了大门。和别的国家不

同，爱奥尼亚在政治上没有必要提倡迷信。不同于其他国家，爱奥尼亚并非处于世界文化的中心，其文化尚处于十字路口，进退未定。腓尼基语的字母首先在爱奥尼亚演变的希腊文拼法使文化的普及成为可能，识字断文不再垄断于僧侣和抄写员，各种各样的思想产生了，为人们提供了思考和辩论的内容。政权掌握在商人手中，商人们为了自身的利益，积极提倡新技术。爱奥尼亚位于地中海东部，这是亚非欧的文明，其中包括伟大的埃及和美索不达米文化交汇的地方。各种各样的偏见、语言、思想和神祇都在这个地方进行激烈竞争。当几位不同的神祇都争着要霸占同一块土地时，人们会有什么想法呢？古代巴比伦的主神玛杜克和希腊的主神宙斯都被认为是天上的主人和众神之神。这样，人们就会想到玛杜克和宙斯实际上是同一个神。而且他们还会想到，由于他们神的属性相当不同，其中必有一个神是祭司们创造出来的。如果有一个神是祭司创造的，为什么不可能这两个神都是祭司们创造的呢？

正是在这种条件下，伟大思想产生了，也必定有一种抛开神祇理论认识世界的方法。这种思想还认为，自然界可能存在自然法规、自然规律和自然力，由此出发，人们就不难理解世界上的一切了，无需把每一只麻雀的跌落都归因于宙斯的干预了。

我认为，中国、印度和中美洲只要再有些时间，也会产生这种科学的想法。科学文化的发展，总是不平衡的，步伐也是不一致的。各个国家和民族的起点都不一样，发展速度也不尽相同。科学的世界观发展得如此之好，解释了如此之多的事物，而又同人类头脑里最先进的成分配合得如此和谐，因此，我认为，世界

上所有民族文明的发展，按其本身的意志都必将导致科学的倡明，其区别只不过是早有晚罢了。而爱奥尼亚恰好是最早萌发科学的国度。

公元前 600~400 年之间，人类的认识史上发生了上述伟大的变革。促使变革的关键是人们的双手。一些著名的爱奥尼亚思想家都是船员、农夫和织工的儿子。他们与其他民族的教士和文人不同，爱好劳作，习于探索，而后者则好逸恶劳。这些思想反对迷信，因而创造了许多奇迹。在这方面，我们现在仅能找到零碎的和间接的记录。对他们当时所使用的隐喻，我们现在可能感到晦涩难懂。此后的几个世纪内，几乎可以肯定地说，有人有意识地压制了进一步的探索研究。这场革命中的领袖是具有希腊名字的人物，其中大部分人我们都不熟悉。但是，他们却是人类文明史和人类发展史的真正开拓者。

第一位爱奥尼亚科学家是米利都城的泰勒斯，这个城市位于亚洲，与萨摩斯岛隔一条狭小的航道相望。泰勒斯游历了埃及，精通巴比伦文化。据说，他预测了一次日食。他还懂得根据金字塔的影长和太阳与地平线的夹角来测量塔高的方法，这与我们今天测定月亮环形山的方法相同。他早于欧几里得 300 年，论证了不少几何定理，例如，他推论了等腰三角形底角相等。显然，从泰勒斯到欧几里得，再到牛顿于 1663 年在斯托尔布里奇市场购买《几何原理》一书，他们在科学上的努力是一脉相承的，他们的贡献奠定了现代科学技术的基础。

泰勒斯竭力不求助于神来理解世界。像巴比伦人一样，他也相信世界上曾是一片汪洋，为了解释陆地的来由，巴比伦人认