

探秘地球

100问

张庆麟 编著



地球是怎样形成的

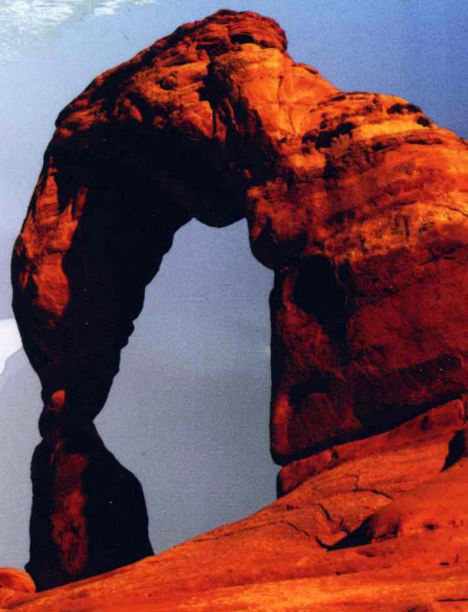
地球上的生命来自何方

为什么有的石头会开“花”

太湖是个陨石坑吗

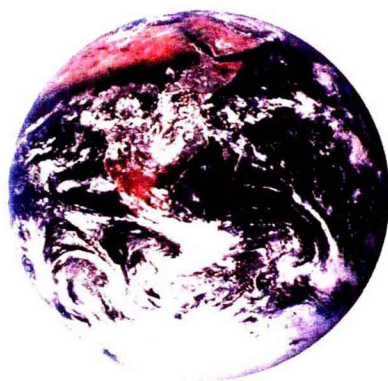
地震是怎样发生的

钻石是如何形成的



上海科学技术文献出版社

探秘地球100问



张庆麟 编著

上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

探秘地球100问 / 张庆麟编著. —上海: 上海科学技术
文献出版社, 2007. 8
ISBN 978-7-5439-3272-2

I. 探… II. 张… III. 地球—普及读物 IV. P183-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2007) 第111086号

责任编辑: 陈云珍

封面设计: 周 奔 董茜韩

探秘地球100问

张庆麟 编著

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市武康路2号

邮政编码: 200031

经 销: 全国新华书店

印 刷: 上海精英彩色印务有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 10.25

字 数: 157 000

版 次: 2007年8月第1版 2007年8月第1次印刷

印 数: 1—6 000

书 号: ISBN 978-7-5439-3272-2/P·29

定 价: 25.00元

<http://www.sstlp.com>

前言

地球，是我们人类共同的美好家园，是它为我们提供了休养生息的场所，也是它为我们提供着丰富的衣食之源。

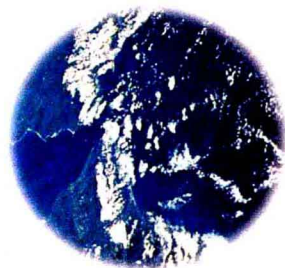
我们生活在地球上，能看到蓝蓝的天空飘着朵朵白云，红红的太阳从东方冉冉升起，又向西方缓缓落下，山峦起伏的大地披着绿色的盛装，鸟儿在树上歌唱，虫兽在草丛中出没嬉戏。

面对这缤纷多彩的世界，不知你有没有想过，这地球上的一切的一切，究竟是从哪里来的呢？

早在几千年前，当人类刚刚摆脱蒙昧，就开始思索这一问题。

你也许听说过盘古开天辟地的故事，或者你还听说过上帝用6天的时间创造天地万物的神话。尽管这些故事和传说娓娓动听，充满了丰富的想象，但你大概也已经知道，它们并不是事物的真相，只不过是古人在无法解释自然时，把幻想寄托于神的伟力而已。那么事物的真相究竟如何呢？当今天科学技术已有了长足进展时，我们应该怎样回答这些问题呢？

这就是我们在这本小册中要向你揭示和回答的问题。不过，应该指出，由于客观事物的复杂性，以及人类本身认知水平的限制，使我们对其中的许多问题未能彻底地予以破解，以致仍停留在科学推理的“假说”阶段。所谓“假说”就是说，为了解释某种事物或现象，它还是一种还没有得到完全证实的学说或观点。因此，这些“假说”有可能因无法合理地解释稍后发现的与之相关的某些新事物和新现象，而被否定和抛弃；也可能因被新发现的事物和现象所证实，而最终正式上升为理论。更有些“假说”曾经被人们所否定和抛弃，但事隔多年以后，它们又在新的发现和新的事实的支持下，重新得到人们的认可而起死回生，甚





至成为最受欢迎的学说。因此，了解这些形形色色的“假说”，不仅可以使我们了解人们为解释这些事物和现象已作过哪些努力，也可以使我们学习到前人在解释这些问题时所采取的手段和思路，当然其中也不乏真知灼见。这对于你了解这些事物或现象的本质，解开心中的—些疑惑无疑是十分有益的。也许它还能为你更深入地去探究这些问题开启智慧之门，点燃思想的火花，为有朝—日揭开这些问题的真相，作出你的贡献。

作者：张庆麟（岩松）

2007.7

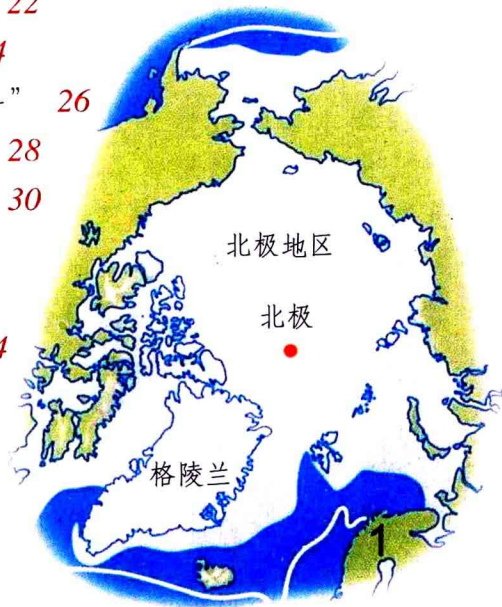
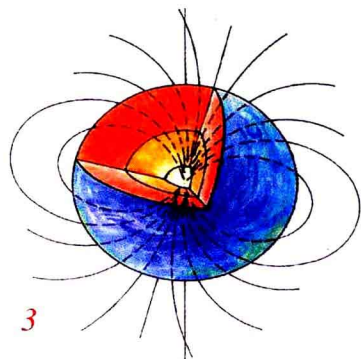




目 录

有待揭晓的地球之谜

1. 地球是怎样形成的 1
2. “星云说”是如何解释地球起源的 3
3. 我们能打穿地球吗 5
4. 怎样证明地球是圆的 6
5. 地球是个大石球吗 8
6. 地球上的生命来自何方 9
7. 地球是空心的吗 10
8. 地球是由什么物质组成的 12
9. 地球有多重 14
10. 地球高寿几何 15
11. 地球在变重还是变轻 16
12. 地球会膨胀吗 18
13. 地球历史怎样分期 20
14. 地球什么时候拥有生命 22
15. 地球为什么会有磁场 24
16. 地球磁极为什么“翻跟斗” 26
17. 地球有过寒冷的冰期吗 28
18. 地球为什么会出现冰期 30
19. 2006 年为何迟到 32
20. 古代的一天有多长 33
21. 北极为何有热带树林 34





板块运动和海陆的起源

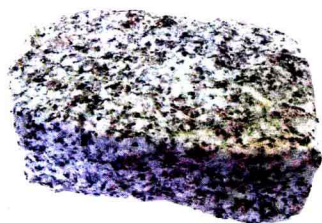
22. 地球早期是什么样的 35
23. 洋底“裂谷”是什么样的 37
24. 地球之水是从“娘胎”里带来的吗 38
25. 地球之水是来自天外吗 40
26. 板块为什么会漂移 41
27. 大陆会漂移吗 42
28. 海洋最深在何处 44
29. 海底为何有正负磁性条带 46
30. 海陆是怎样起源的 48
31. “地体构造说”是如何出笼的 49
32. 何谓“板块构造” 50
33. 夏威夷群岛是怎样形成的 52
34. 太湖是个陨石坑吗 54
35. 贫齿兽是怎样来到我国的 55
36. 喜马拉雅山是何时崛起的 56
37. 亚利桑那陨石坑是怎样发现的 58
38. 沧海会变桑田吗 60
39. 陨石撞击是海洋起源的主因吗 62
40. 大陆会不会增生 64
41. 神州大地何时形成 66
42. 怎样证明大陆在漂移 68

地震、火山和外力作用的奥秘

43. 地震是怎样发生的 69
44. 地震为何多发生在夜间 71
45. 有地震云吗 72
46. 地震前为何有地光 74
47. 墨西哥大地震有何启示 76



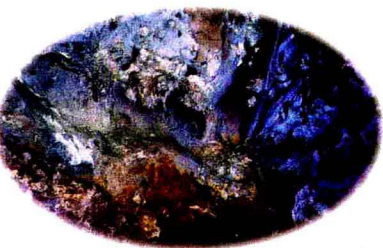
48. 天象和地震有什么关系 78
49. 动物为什么能预知地震 80
50. 怎样才能控制地震 82
51. 谁在改变地球的面貌 83
52. 为什么会发生海啸 84
53. 什么样的火山是死火山 86
54. 昆仑山中有活火山吗 88
55. 圣匹埃尔镇是怎样覆灭的 90
56. 炽热的岩浆来自何方 92
57. 人类能够制服火山吗 93
58. 鲤鱼山为何喷火 94
59. “幽灵岛”哪里去了 96
60. 华山“巨灵足”是什么 98
61. 壶口瀑布为什么后退 100
62. 为什么会发生地陷 102
63. 什么是“醉汉林” 104



矿物、岩石和矿产的秘密

64. 矿物和岩石有何区别 105
65. 最早的地壳岩石是什么 107
66. 水晶为什么会有规则的外形 108
67. 宝石为什么艳丽多彩 110
68. 什么样的石头可称作宝石 112
69. 有没有“火浣布” 114
70. 谁缔造了大铁矿 115
71. “狗头金”是如何形成的 116
72. 花岗岩是火成岩吗 117
73. “夜明珠”究竟是什么 118
74. 为何“辨玉需经三日烧” 120
75. 钻石是如何形成的 122

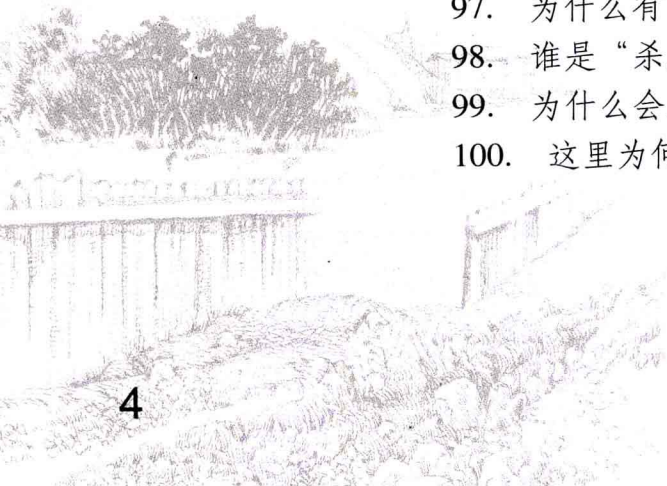
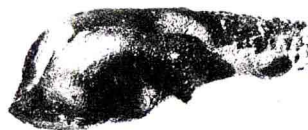




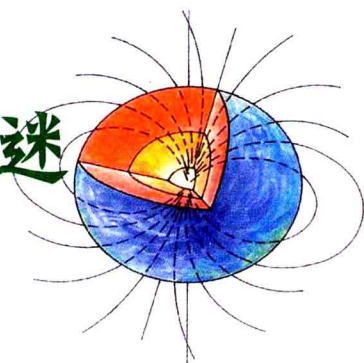
76. 含矿热液都来自岩浆吗 124
77. 石油是无机成因吗 126
78. 废石为何变成了矿石 128
79. 矿产为什么会集中分布 129
80. 瓦斯是祸还是福 130
81. “精忠柏”是如何形成的 132

神秘现象和景观揭秘

82. 黄山温泉为何涌出“血水” 133
83. 庐山的“佛灯”是什么东西 134
84. 火焰山为什么会燃烧 136
85. 是谁在“鬼屋”作怪 138
86. 哪里来的“山鬼” 139
87. 为什么会出现“鬼光” 140
88. 奇风洞何来奇风 141
89. 谁在魔谷中作祟 142
90. 什么是“黑泉”和“柔泉” 143
91. 有“哑泉”和“灭泉”吗 144
92. 世上有没有“喊泉” 146
93. 炎夏为何有冰洞 147
94. 是谁点燃了怪火 148
95. “白毛”之谜何时揭晓 149
96. 何处飞来“雷公墨” 150
97. 为什么有的石头会开“花” 152
98. 谁是“杀人湖”的杀人元凶 154
99. 为什么会发生“鬼剃头” 155
100. 这里为何多傻子 156



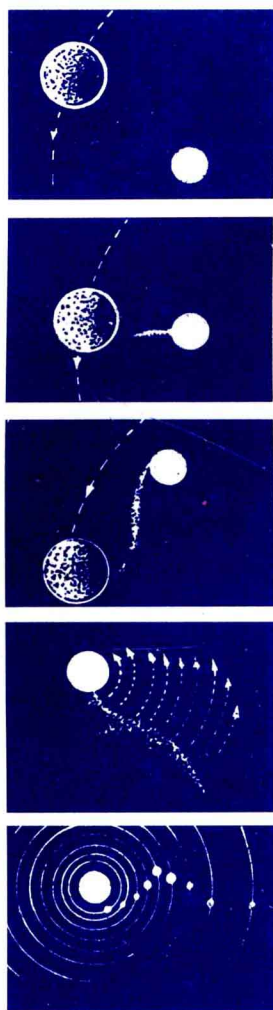
有待揭晓的地球之谜



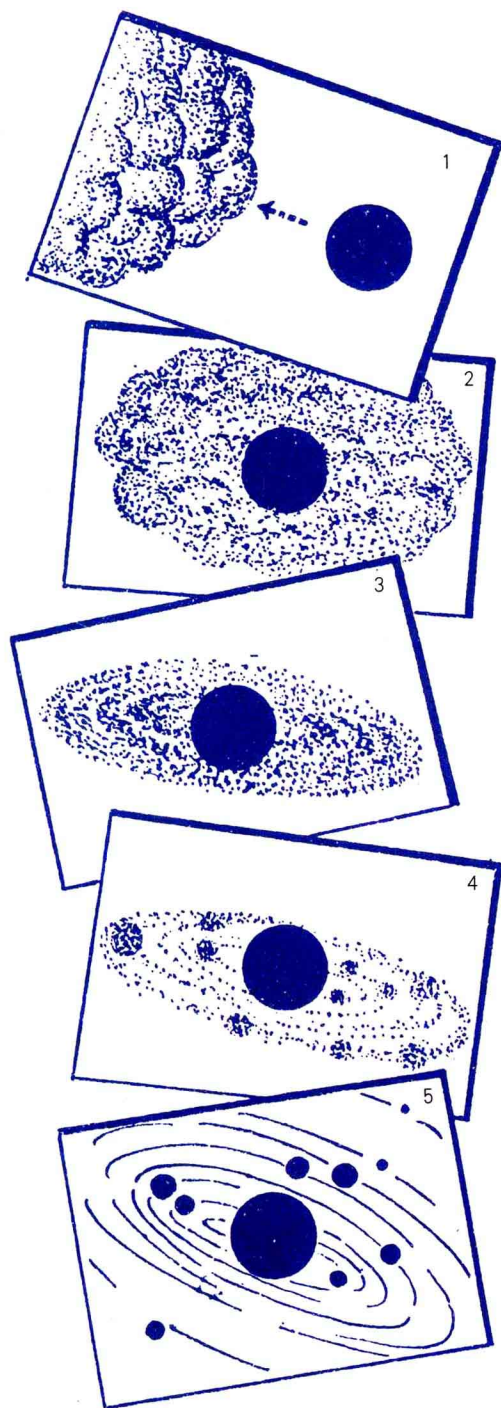
地球是怎样形成的

地球是怎样形成的呢？这是自然科学领域中最具有吸引力的科学奥秘之一，并与宇宙的起源、生命和人类的起源合称为“四大起源”问题。

对地球起源的科学解释，最早是法国自然科学家布丰（1707—1788）提出来的。当时人们已经认识到，地球是太阳系的一个成员，恰好人们又发现有一颗彗星非常接近太阳。这使布丰设想：很早以前，曾经有一颗彗星在运行时，由于太接近太阳，以致不幸与太阳发生相撞，撞下了太阳的一团物质，后来，这团物质便逐渐演化成为地球。然而，布丰的这一假说很快就被人们所否定，因为人们发现，即使是最大的彗星，比起巨大的太阳来也只是九牛之一毛，所以设想它把太阳撞下一些碎块来，就好像要让蚂蚁把大石头撞下一些碎块来一样地不可能。不过，布丰的观点虽然遭到否定，但后来仍有一些人循着他的思路设想，也许太阳是被另一个和它一样大、甚至更大的恒星所吸引，以致被拉出一条物质来，后来这条物质发展成为包括地球在内的诸多行星。另外，也有人设想，太阳不是受到外界其他天体的碰撞或吸引，而是由于自身的原因发生爆炸而抛出一些物质来。不管这些解释有着这样那样的差异，由于他们都认为地球（包括其他行星）的形成与太阳的一次突然的灾害性变故有关，所以



灾变说示意图



俘获说示意图

被人们称为“灾变说”。灾变说虽然也曾受到一些人的支持，但根据他们的假说，地球和众行星的形成纯属一种偶然性的事件，如果确是这样，那么，在宇宙中像太阳这样拥有行星系的恒星应该是绝无仅有的凤毛麟角，但近代的天文观测则使人们发现，像太阳这样拥有行星系的恒星似乎并不罕见，这就使“灾变说”逐渐被人们抛弃。

在解释地球起源的众多学说中，还有一派学说被人们称为“俘获说”。这一假说最早由瑞典的天文学家阿尔文（1908—1995）提出，后来又被前苏联的地球物理学家施密特（1891—1956）所发展。“俘获说”认为太阳形成以后，在宇宙空间运行时，有一次偶然地进入了一个由分散的大小不等的类似陨石物质组成的星际云中，强大的太阳吸引力使星际云中的部分物质被太阳所捕获，后来这些俘获的物质便逐渐聚集发展成为包括地球在内的众行星。“俘获说”虽然从另外的角度解释了地球的起源，但它仍然认为行星系的形成是一次偶然事件。

这显然与上面我们已经讲到的，近代天文观测发现行星系的存在并非是个别现象有矛盾。此外，它也存在一些其他缺陷，所以，这一派观点现在也很少有支持者。



2 “星云说” 是如何解释地球起源的

在众多解释地球起源的假说中，“星云说”是当今最受人们推崇和支持的学说。

在布丰的“灾变说”提出后不久，并受到广泛质疑时，1755年德国哲学家康德（1724—1804）提出了“星云说”。稍后，1795年法国数学家拉普拉斯（1749—1827）也提出了一个类似的假说。由于他们俩的说法相近，采用的原理和推论的方法可以互相补充，所以人们称之为“康德——拉普拉斯星云说”。

这一假说认为：在太阳系形成之前，相当现在太阳系存在的空间中分布着由尘埃和气体质点所组成的像云一般的物质团，称为“星云”。由于星云中物质分布的不均匀，一些物质分布较密集的地方便会产生较大的吸引力，使周围的物质向它聚拢；在这过程中，质点互相碰撞、推挤，以致发热和发生旋转，逐渐形成一个中间密实的星云体，并像陀螺般旋转着。随着物质越聚越多，星云体也越转越快，于是，在离心力的作用下星云体逐渐变扁，还像带有水珠旋转的陀螺会甩出水珠一样，把脱离它引力控制的星云物质甩出去。以后这些甩出去的物质，又逐渐凝聚成为包括地球在内的众多行星。

然而该假说提出后，人们便渐渐发现了它的不足。如先是人们发现，位于火星与木星之间的小行星带中的众多小行星有着各种不同的运行轨道，而且它们并不都处于地球等行星运行的轨道平面上，有的甚至显示出很大的倾斜夹角。继之，人们又发现海王星的卫星——海卫一竟然是“逆向”运行的，而这些显然都与星云旋转甩脱说的观点相矛盾。因为按照甩脱说，它们应该都处于离心力最大的同一个旋转平面上，并具有相同的旋转方向。

除此之外，还有一些其他方面的问题，也是用这种早期的星云说无法解释的。这样，康德——拉普拉斯星云说便陷入了困境，人们又转向用“灾变说”和“俘获说”来解释地球的起源。

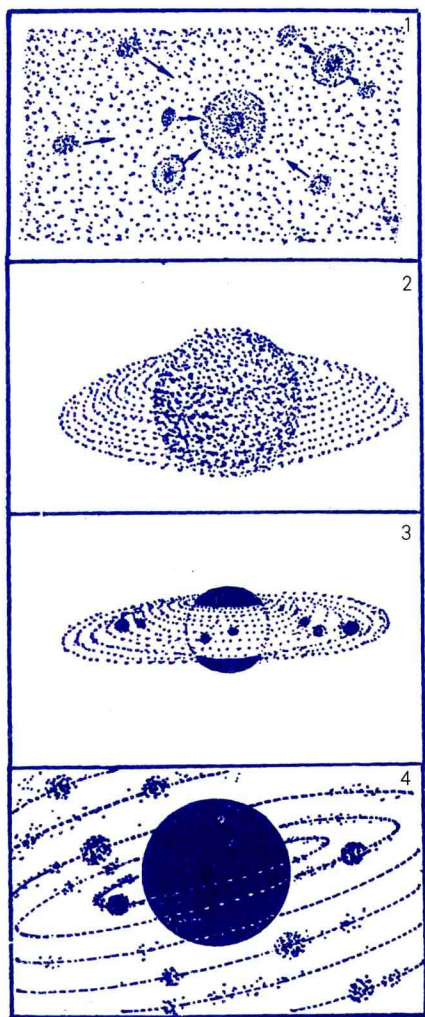
20世纪以来，一些新的天文观测事实使人们在否定“灾变说”和“俘获说”的同时，也对“星云说”进行了许多重要的修正。其中最重要的有两点。一是指出，星云物质在聚集成行星时，曾经历了先形成“粒子团”，继而经过碰撞合并成“星子”，再碰撞合并成“大星子”，然后才是“行星胎”和行星。在它们互相碰撞合并过程中，巨大的撞击力有可能把



某些“星子”或“大星子”撞离原先的轨道，以致有的偏向一旁，甚至逆向而行，后来它们就成为一些行为不规则的小行星和卫星。二是指出，组成星云的物质大致可分为三大类。一类是气物质，它们即使在零下二百多摄氏度仍是气态的物质，主要包括氢和氦等，其含量占全部星云物质的98%左右；另一类是冰物质，这是一种在零下十几度就会凝结成类似冰那样的固体的物质，并由氧、碳、氮和氢的化合物构成，占星云物质总量的1.4%；再一类是土物质，即温度即使高达一千摄氏度左右时也仍然是固体状态的物质，它们就是主要构成我们地球的铁、

硅、镁、硫及其氧化物等，仅占星云物质总量的0.5%左右。新星云说还指出，由于该三类物质的属性不同，当中心天体——原始太阳形成以后，在强大的太阳热力的作用下，气物质和冰物质向远离太阳的方向逃逸，所以靠近太阳的地方，便形成了以土物质为主要成分的行星，如水星、金星、地球和火星。稍远处，太阳的热力减弱，所以形成的行星基本保持了星云的原始组成，形成了以气物质为主要组成的木星和土星。更远处，不仅太阳的热力减弱，引力也减弱，这使它无法束缚住这些气物质，使它们有可能向外太空逃逸，所以便形成了以冰物质为主要组成的天王星和海王星。

新星云说不仅解释了许多其他太阳系起源说无法解释的问题，而且还得到近代一些观测事实的支持。如人们发现在织女星周围就有一个类似太阳系起源早期的巨大的星云盘，其直径达120亿千米，比我们太阳系大1倍；盘中包含有小如弹丸、大如行星的固体物质，似乎正在孕育着一个新的行星系的形成。为此，新星云说已获得最广泛的认同。



星云说示意图



3 我们能打穿地球吗

两点之间，直线最短。如果我们要去处于地球背后的地方，能不能不从地面上绕行，而直接打一条隧道，穿过地心到达彼处？这岂不是近得多，便捷得多。那么这究竟有没有可能呢？

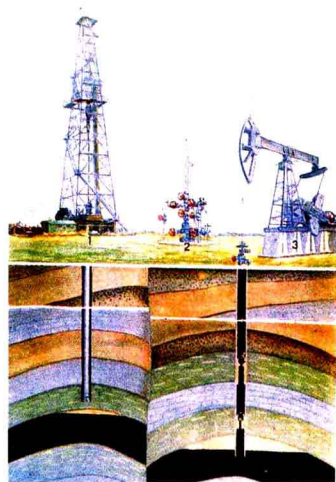
不！我们可以斩钉截铁地说，这永远是不可能的。

之所以说不行，是因为我们知道固体地球可分为三个圈层——地壳、地幔和地核。尽管地壳对于整个地球来说是薄如蛋壳，但对我们人类来说却是足够厚的。迄今世界上最深的超深钻，位于俄罗斯的可拉半岛，井深也只不过12千米多一些（12262米），而那里的地壳却厚达40千米，也就是仅及其厚度的1/4。即使这样，钻具自重已达200多吨，从1970年开工以后到70年代末深度超过万米就事故不断；之后又用了8年的时间，仅前进了两百来米。因此要想打穿那里的地壳，真是谈何容易！

假定有朝一日，技术的发展使我们终于打穿了地壳，甚至打穿了地幔顶部的橄榄岩层，那时我们面对的将是地幔软流层。在这里，地温将升至摄氏千度以上，超出许多矿物和岩石的熔融温度；但由于上部地壳和橄榄岩层产生的巨大压力，致使这里的物质并没有熔融成为液态，而是呈柔软的像橡皮泥般的塑性状态。但一旦因地壳运动等原因，使上部圈层出现裂缝，压力骤减，软流层物质便会迅速液化成为岩浆，并在周围巨大压力的挤迫下，沿压力减少处上升，以岩浆侵入或火山喷发的形式出现。因此可以预料如果钻孔真能打到软流层，势必使钻孔变成为一个活火山口，炽热的岩浆必将吞没一切，并将钻孔重新封塞。

现在再假定，我们如有办法通过软流层，再向深处进军，那么这时我们将面临的是温度更高、压力更大的环境，也就是说，随着深度的增加，压力将达到几万、几十万、甚至上百万到几百万个大气压。在这样巨大的压力下，所有来自浅部的物质都会发生物质相的转变，变成内部原子排列更加紧密的物质。当压力达到百万大气压时，气体氢都会转变成具有金属特性的“金属氢”。因此你不难想像到，我们的开挖工具会发生什么样的变化。

所以，想把地球打穿，只能说是个不着边际的梦想。



钻井



4 怎样证明地球是圆的



嘲讽地球是圆的这一观点的漫画

地球是圆的，这在今天已是人们的共识，甚至幼儿园里的小朋友也都知道。然而你可知道，人类为认识这一点知识曾花费了多少漫长的岁月？

在古代，人们生活在地球上，由于受到山岳、海洋的阻隔，只能活动在一个较小的范围里，因此凭着直观的感受，都会误认为地球是一个基本平坦的大地。所以，几乎所有流传下来的关于地球的古老传说中，都毫不例外地把大地设想为一个漂浮在茫茫水面上的陆地。如我国古代就有“天圆如张盖，地方如棋局”的盖天说，意思是说，蓝天就像是一个半球状的圆盖，覆盖在像四方棋盘般的大地上。类似的说法在世界其他民族的传说也可以找到。

但是盖天说无法解释日月为什么东升西落，周而复始的现象，也无法解释人们在日常生活中遇到的这种现象，即船离岸后，先是船身逐渐消失在波浪中，只剩下桅杆，继而桅杆也渐渐消失，但当登高再眺望时，船又在远方出现了。这促使一些有识之士对盖天说产生了怀疑。于是从公元前4世纪的战国时期，我国便有了“浑天说”的萌芽。浑天说认为，天地就像鸡蛋一般，大地就像是蛋黄，漂浮在周围的水汽之间。这应该是对大地是球形的最初设想。差不多与我国同时，一些古希腊学者也开始意识到，大地可能是一个球体。其中尤其是古希腊的著名学者亚里士多德（公元前384—前322年），更从观察月食中意识到，那造成月食的圆形黑影就是圆形地球的影子，从而第一次用科学的方法论证了地球是圆的。

然而，由于那时候人们还不懂得地心有引力（地心引力是1672年牛顿发现的），因此地球是圆的说法始终很难得到人们的认可。一些人想，如果地球是圆的，那么处于地球下面的人岂不都要掉入下面的无底深渊中去。所以直到亚里士多德死后两千多年，西方还有人用漫画的形式嘲笑大地是球形的观点。



15世纪时，航海业有了较大的发展。1492年哥伦布发现了美洲，继而又有另外一些人实现了远航。这时候有个葡萄牙人麦哲伦（1480—1521年）坚信地球是圆的。1519年，他在西班牙国王的资助下决心用环球航行来证明地球是圆的。虽然麦哲伦本人中途死于与菲律宾居民的冲突，但他的船队在绕行地球一周以后于1522年回到了西班牙，从而以无可辩驳的事实证明了地球是圆的这一观点。稍后牛顿万有引力的发现，更有力地解释了为什么处于地球下方（其实地球无所谓上下方）的人，不会掉入无底深渊中去。

现在航天业的发展更使我们有可能从太空拍摄到圆形地球的全貌。



地球照片



5 地球是个大石球吗

许多人都曾以为我们的地球是一个巨大的石球。然而事实并非如此，现在我们知道地球在它坚硬的石质外壳内部，有着远比我们想像的要复杂得多的情况。

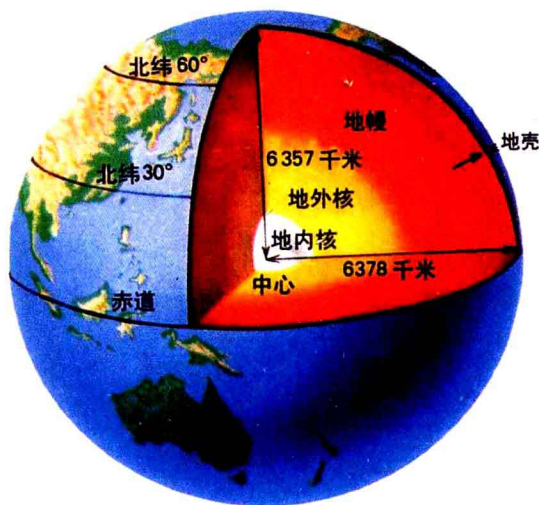
那么，我们又是怎样知道地球内部的情况的呢？

不知你有没有这样的经验：要检查一只盖上盖的箱子里面是空的还是装满货物，只要轻轻敲击，就可以从它发出的声音作出判断。目前科学家们要了解地球内部的情况也是采用类似的方法。当然，地球是如此巨大，我们无法轻易把它敲响，但科学家们还是找到了方法，那就是利用地震，通过检测地震产生的地震波来分析了解地球内部的构成。

现在我们知道，地球就好比是一个煮熟的鸡蛋，相当于蛋壳的部分就是我们可以直接接触到的石质的“地壳”。它的厚度在各处并不完全一样，最厚处在喜马拉雅山脚下，可达 70 多千米；最薄的处于大洋深处，有的竟不足 2~3 千米。

地球相当蛋白的部分称为“地幔”。它是地球的主体，占有固体地球总体积的 83% 左右，厚度近 2 900 千米。不过，你可不要以为地幔就像蛋白那样整体均匀，而是至少可以分为三层。顶部也和地壳一样是由坚硬的岩石构成，称为“橄榄岩层”，因此人们又把它和地壳合并称为“岩石圈”。它的下面，大约相当 50~400 千米深处，是由一种既不呈液态、也非坚硬的固体，而是像孩子们玩耍用的橡皮泥那样具有可塑性的物质构成，称为“软流圈”。当软流圈的物质因局部温度升高，或因地壳运动而使上部压力降低，它便会转化成为岩浆，向浅部上升，甚至喷出地表成为火山。软流圈之下是“下地幔”，它仍由处于高温高压下的固体物质组成。

相当蛋黄的部分是“地核”。地核也可分为两层，外地核由于温度太高，以致物质熔融成为液态；内地核虽然温度比外地核还高，但更强大的压力使那里的物质又重新处于固态。



地球内部构造