

KNOWLEDGE FOR THE CHILDREN

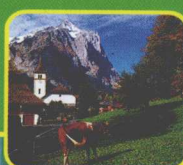
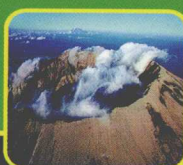
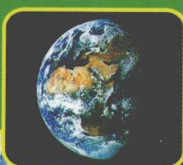
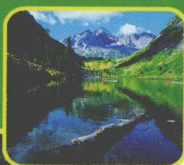
十万个为什么

自然科学



NATURAL CATEGORY II

《十万个为什么》编委会 主编



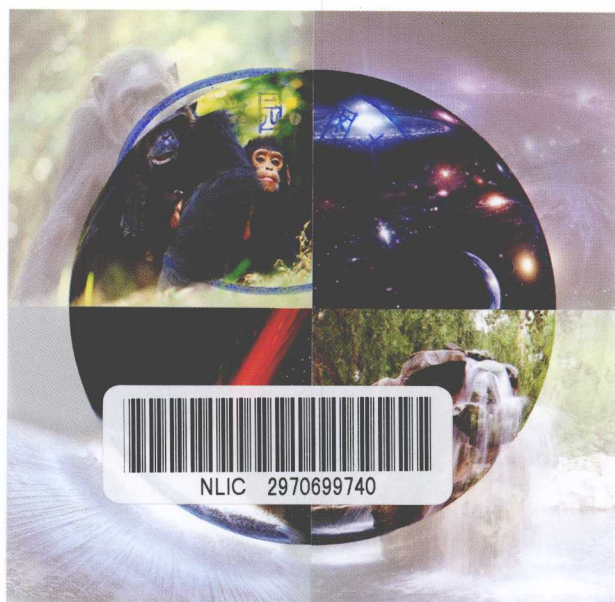
KNOWLEDGE FOR THE CHILDREN

十万个为什么

自然科学下

NATURAL CATEGORY II

《十万个为什么》编委会 主编



 湖南少年儿童出版社
HUNAN JUVENILE & CHILDREN'S PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

十万个为什么. 自然科学下 / 《十万个为什么》编委会主编. —长沙: 湖南少年儿童出版社, 2010.9

ISBN 978-7-5358-5746-0

I. ①十… II. ①十… III. ①科学知识—少年读物
②自然科学—少年读物 IV. ①Z228.1 ②N49

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第176136号

责任编辑: 龚军辉

平面设计: 夏克武

出版人: 胡 坚

质量总监: 郑 瑾

出版发行: 湖南少年儿童出版社

地 址: 湖南省长沙市晚报大道89号 邮 编: 410016

电 话: 0731-82196340 / 82196334 (销售部) 82196313 (总编室)

传 真: 0731-82199308 (销售部) 82196330 (综合管理部)

经 销: 新华书店

常年法律顾问: 北京市长安律师事务所长沙分所 张晓军律师

印 刷: 湖南天闻新华印务有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

总 印 张: 124

版 次: 2011年3月第1版

印 次: 2011年3月第1版第1次印刷

定 价: 168.00元(本套书四卷)

版权所有 侵权必究

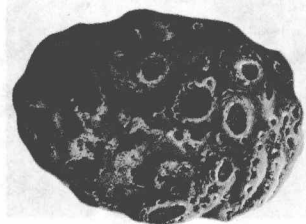
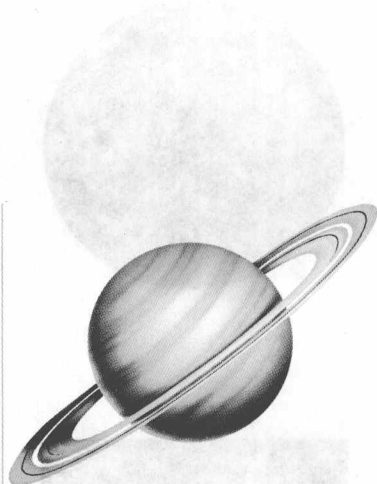
质量服务承诺: 若发现缺页、错页、倒装等印装质量问题, 可直接向本社调换。

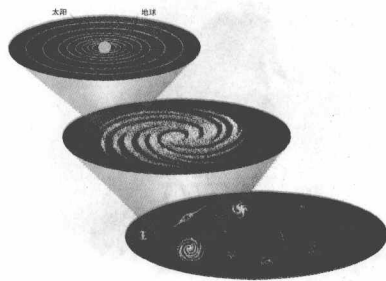
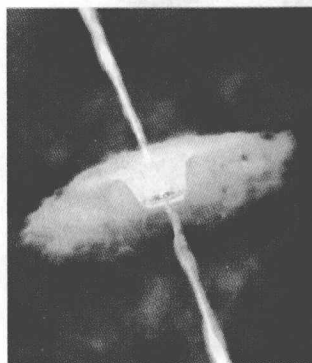
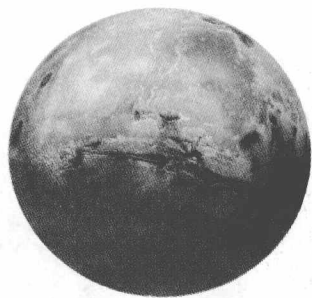
服务电话: 0731-82196362

目 录

宇宙探秘

宇宙是起源于一次大爆炸吗?	2
星星会自己掉下来吗?	3
天上有多少颗星星?	4
星座的名称是怎样得来的?	5
为什么星座位置会随时间而变化?	5
恒星能永恒吗?	6
恒星真的不动吗?	7
恒星是如何形成的?	8
太阳是个什么天体?	9
为什么说太阳是颗普通恒星?	10
为什么太阳会发光发热?	10
太阳的内部是怎样的?	11
什么是太阳元素?	12
太阳上也会刮风吗?	13
为什么太阳上会出现“黑子”?	14
太阳也会熄灭吗?	15
太阳系有哪些成员?	16
太阳系是怎样诞生的?	17
为什么星星颜色各异?	18
为什么星星亮度不同?	18
水星上有水吗?	19
金星上有生命吗?	19
为什么金星上会见到“旭日西升”?	20
地球是怎样绕太阳公转的?	21
为什么说地球不会越轨乱跑?	22
为什么地球自转有时快有时慢?	22
地球能发光吗?	23
地球真的很大吗?	24
地球是一个磁体吗?	25
地球是“空心”的吗?	26
怎样测定地球年龄?	27





为什么地球没有冷却?	28
月球是怎样形成的?	29
为什么月有圆缺?	30
月亮是旋转的吗?	31
为什么月亮总以同一面朝着地球?	31
月球上有水吗?	32
月球上有“海洋”和“陆地”吗?	33
为什么会发生日食和月食?	34
月球上的一天有多长?	35
为什么月球上有很多环形山?	35
火星为什么是红色的?	36
为什么火星上会出现大风暴?	37
火星上有“运河”吗?	37
火星上有生命吗?	38
木星可能成为未来的太阳吗?	39
土星是什么样子的?	40
土星的光环究竟是什么?	41
为什么说天王星是“躺”在轨道上运行的?	41
你知道“笔尖上的星球”吗?	42
冥王星为何降格为矮行星?	43
小行星是怎样被发现的?	44
北极星永远在北方吗?	45
“牛郎织女”真能年年相会吗?	46
星星会撞到地球吗?	46
行星是怎样绕太阳公转的?	47
行星有哪些分类?	48
不同行星之间有哪些区别?	48
为什么要重新定义行星?	49
太阳系究竟有多大?	50
太阳系的其他星球是否有生命?	51
为什么太阳系不是银河系的中心?	52
宇宙中还有别的太阳系吗?	53
为什么彗星有条“大尾巴”?	54
彗星是从哪里来的?	55
彗星会与地球相撞吗?	56
“彗木相撞”是怎么回事?	57
彗星都只有一条尾巴吗?	58
什么是陨星?	58
什么是“主序星”?	59
恒星是怎样变为红巨星的?	60
为什么白矮星的密度很大?	60

为什么把造父变星称为“量天尺”?..... 61

天狼星有哪些秘密?..... 62

什么是中子星?..... 63

脉冲星是什么星体?..... 64

新星是新诞生的星星吗?..... 65

什么是超新星?..... 66

超新星爆发会不会影响地球?..... 66

什么是“宇宙中的灯塔”?..... 67

“黑洞”是什么?..... 68

什么是星团?..... 69

星云是怎样形成的?..... 69

星体是怎样构成的?..... 70

银河和银河系是一回事吗?..... 71

银河系的结构是怎样的?..... 72

什么是星系团和超星系团?..... 73

河外星云与河外星系有什么区别?..... 74

河外星系是怎样被发现的?..... 74

为什么把河外星系称为“宇宙岛”?..... 75

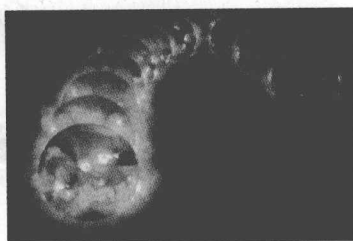
离我们最近的河外星系有哪些?..... 76

宇宙有中心吗?..... 77

为什么宇宙会运动?..... 77

为什么说宇宙有限而无边?..... 78

宇宙中有适合人类生活的理想星球吗?..... 79



地理环境

地球的年龄有多大?..... 82

地球的结构是怎么样的?..... 83

地球的“外衣”是什么?..... 83

地球的中间层是什么?..... 84

地球的核心是什么?..... 84

为什么地球上那么多岩石?..... 85

为什么说岩石是“地球的骨架”?..... 86

为什么说岩浆是“地球的血脉”?..... 86

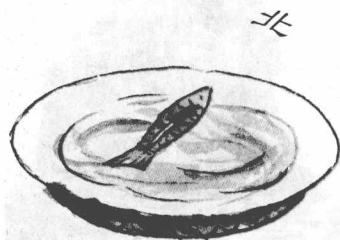
为什么说地层是“天然的地质史书”?..... 87

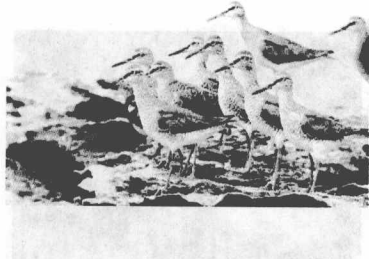
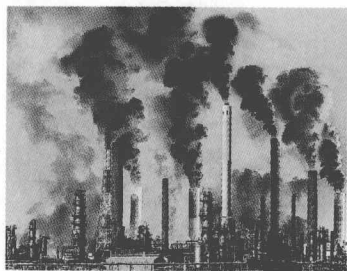
为什么说化石是“特殊的地层文字”?..... 88

为什么说断层是“岩层中的伤痕”?..... 88

为什么说褶皱是“地球的皱纹”?..... 89

为什么地球自转的速度时快时慢?..... 90





为什么我们感觉不到地球转动? 90

地球另一边的人是头朝下的吗? 91

为什么说地球是宇宙中的“沧海一粟”? 91

谁是地球的“保卫者”? 92

什么是经纬线? 93

南北半球是如何确定的? 94

东、南、西、北四个方向如何确定? 94

四季是如何划分的? 95

二十四节气是如何确定的? 95

如何计算世界各地的时间? 96

气候带是如何划分的? 97

为什么最热的地方不在赤道? 98

为什么地面上下气温不同? 98

为什么我国的土地会来自南美洲? 99

为什么说我国大陆是漂移运动的结果? 99

为什么说中国大陆在向东漂移? 101

为什么湿地被称为“地球之肾”? 102

为什么说地球是个水球? 103

为什么长江三峡特别险峻? 104

为什么长江中下游地区有很多湖泊? 105

为什么说小孤山不孤? 105

为什么长三角平原上也有许多小山? 106

为什么长江边会有“天火”? 107

为什么钱江潮特别壮观? 107

为什么河流总是弯弯曲曲的? 109

为什么河流的入海处一般呈三角形? 110

为什么黄河会含有大量泥沙? 110

为什么恒河水被视为“圣水”? 111

为什么尼罗河水会变色? 111

为什么尼罗河会定期泛滥? 112

流经国家最多的河流是哪条? 112

为什么亚马孙河被称为“河流之王”? 113

为什么湖水有咸有淡? 115

为什么湖水会分层? 115

为什么五彩湖有五种色彩? 116

为什么犀牛湖水会突然消失? 116

为什么贝加尔湖中会有海洋生物? 117

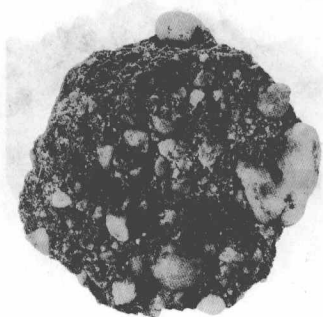
为什么尼奥斯湖会“杀人”? 118

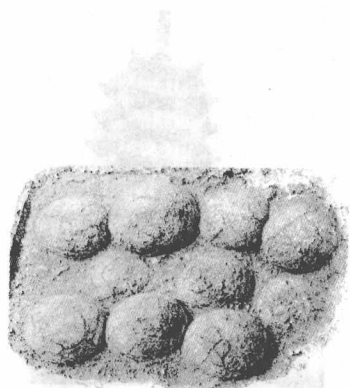
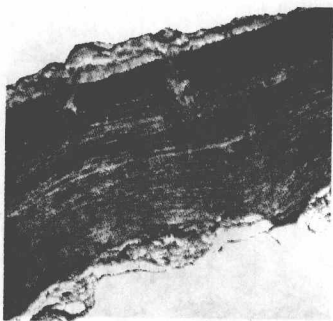
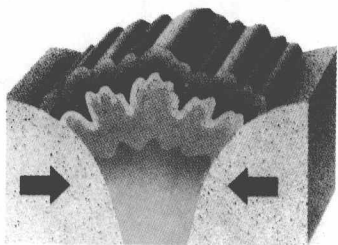
什么是地球的“肺”和“肾”? 118

为什么海洋总是灌不满? 119

为什么海水会流动? 119

为什么海水又苦又咸?	120
为什么海是蓝色的?	120
为什么海里无风也起浪?	121
为什么海平面也会不平?	121
为什么海底也有电闪雷鸣?	122
为什么海水每天要涨落两次、每月有两次大潮?	122
为什么海面上会着火?	123
为什么说太平洋并不太平?	124
为什么说“死海不死”?	124
为什么红海是红色的?	125
为什么说红海是最热的海?	126
什么海域的透明度最大?	126
为什么土壤会有各种颜色?	127
为什么我国北方多黄土?	127
为什么我国南方多红土?	128
为什么青藏高原有很多珍禽异兽?	129
为什么巴西高原被称为“桌状高地”?	129
“火焰山”在什么地方?	130
为什么说柴达木盆地是“聚宝盆”?	130
为什么塔里木盆地地下会有天然水库?	131
为什么草原上的草吃不完?	132
什么是最“豪华”的草原?	133
为什么内蒙古有广阔肥美的草原?	133
为什么地球上有很多沙漠?	134
为什么沙漠的颜色不同?	135
为什么沙漠上会有绿洲?	135
沙漠中为什么出现城堡?	136
为什么“月牙泉”永不干涸?	136
为什么晴朗的天空是蔚蓝色的?	137
为什么云彩不会掉下来?	137
为什么云会有不同颜色?	138
海市蜃楼是怎么回事?	138
为什么会出现极光?	139
为什么会刮风?	139
为什么会出现露水?	140
为什么会出现雾?	140
为什么闪电会有黑色的?	141
为什么球状闪电特别可怕?	141
雷电能治病吗?	142
为什么雨后会出现彩虹?	142
为什么夏季常常东边日出西边雨?	143





为什么冰雹多出现在夏季?..... 143

为什么下雪天也会打雷?..... 144

为什么雪花有多种形状?..... 144

为什么高山上的积雪终年不化?..... 145

为什么会发生雪崩?..... 145

为什么会发生地震?..... 146

为什么地震多发生在夜间?..... 146

什么地区几乎不会发生地震?..... 147

火山为什么会喷发?..... 148

为什么火山会喷发冰块和泥浆?..... 148

为什么会发生泥石流?..... 149

为什么会发生赤潮?..... 150

为什么赤潮是世界公害?..... 151

什么是气象灾害?..... 151

为什么会发生台风?..... 152

为什么会发生酸雨?..... 152

为什么会发生山崩?..... 153

为什么会发生地陷?..... 153

什么是环境保护?..... 154

什么是环境污染?..... 154

什么是自然保护?..... 155

什么是水污染?..... 155

什么是大气污染?..... 156

为什么汽车尾气危害健康?..... 157

什么是空气污染指数?..... 157

什么是光化学烟雾?..... 158

什么是土壤污染?..... 158

土地沙漠化的危害是什么?..... 159

为什么洪涝灾害危害最大?..... 160

为什么要防止水土流失?..... 161

什么是沙尘暴?..... 162

什么是食品污染?..... 163

什么是垃圾污染?..... 164

什么是白色污染?..... 164

什么是太空垃圾?..... 165

什么是温室效应?..... 166

臭氧空洞是怎样出现的?..... 167

什么是拉尼娜现象?..... 167

什么是厄尔尼诺现象?..... 168

什么是噪声污染?..... 169

什么是“网络时代新的环境灾难”?..... 169

能量，以及辐射和本身温度相当的红外线能量。在靠近太阳的内侧，尘粒的温度较高，水分、氨、甲烷等挥发性物质都升华而流失，但是在外侧的部分，这些挥发性物质都仍存留着，因此形成聚集着大量尘粒的巨大行星。

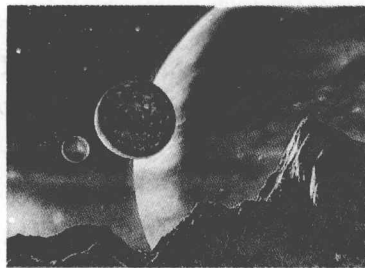
类木型行星上含有大量的挥发性物质，所以在吸收微行星的阶段，便已形成厚厚的大气层，尽管其中也有些地球形态的岩石质及金属质微行星，但是量非常少，所以无法形成岩石质的固体表面。

此外，同属类地型的行星当中，距离太阳较近的水星，明显的更为高温且具有更多固

态的物质，所以质量也变得比较小。

一般而言，离太阳越远，物质密度越小。在火星外侧，由于具

挥发性物质的尘粒流失，且密度持续降低，所以微行星无法继续成长为行星，因此，木星和土星之间仍存留着许多微行星。



类地型行星运行想象图

为什么要重新定义行星？

关键词：柯伊伯带 / 太阳系天体 / 行星分类 / 行星定义

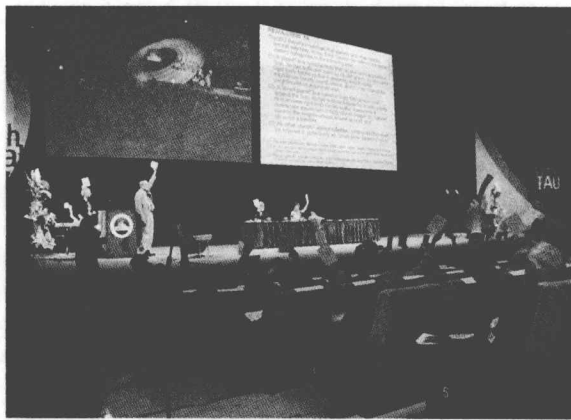
近千年来，人们一直认为水星、金星、地球、火星、木星和土星是太阳系中的标准行星。19世纪后，天文学家陆续发现了天王星、海王星和冥王星，使太阳系的“行星”变成了9颗，形成了家喻户晓的概念。

不过，随着科学技术的发展，新的天文发现使“九大行星”的传统观念受到质疑。冥王星所处的轨道属于太阳系外围的柯伊伯带，这个地带一直是太阳系小行星和彗星诞生的

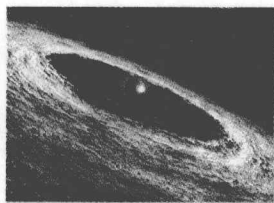
地方。20世纪90年代以来，天文学家对柯伊伯带的观测越发精确，也发现了这一地带有更多围绕太阳旋转的大天体。比如，2002年发现的“夸欧尔”，其直径是冥王星直径的一半；2004年发现的“塞德娜”，这是一颗比夸欧尔还要大的太阳系天体；2005年发现的“2003 UB313”，是直径和质量都超过冥王星的天体。而冥王星的质量明显小于其他传统行星，甚至小于地球的卫星——月球。

一系列的发现，在天文学界掀起了轩然大波。如果冥王星是大行星，那么这些天体是否也该被归入大行星的行列呢？此外，柯伊伯带还有十多个天体直径可能超过冥王星，如何定义它们呢？天文学家们众说纷纭，无法取得一致的意见。

传统行星定义遇到了最大挑战。国际天文学联合会下属由7名天文学家、作家和历史学家组成的行星定义委员会所提出的新行星定义草案，就意在弥合传统的行星概念与新发现的差距。新的行星定义草案包括两点：一是行星必须是围绕恒星运转的天体；二是行星的质量必须足够大，它自身的重力必须和构成行星物质的表面力平衡使其形状呈圆球。



国际天文学联合会大会投票5号决议，部分通过新的行星定义，冥王星被排除在行星行列之外，图为大会代表投票表决。



那些濒临死亡的恒星的残留物也有可能孕育出新的行星系统。

大行星”。

这个概念似乎是“皆大欢喜”，但并不完全被天文学界认同。因为如果按照新的行星标准，那么太阳系就会至少有53颗行星。更麻烦的是，根据这份草案，就连月球将来都有可能摇身一变，从卫星成为一颗大行星。

为什么给行星分类会引起学术界如此态度不一的争议呢？原来几世纪以来，行星被

在这个概念下，不仅太阳系传统的“九大行星”保持了自己的地位，新的天体和原本意义上的小行星也获得了行星的称号，太阳系家族即将扩军，拥有“十二

简单地描述为太空中绕恒星运动的天体，天文学对行星一直没有明确和科学的定义，这就造成了行星分类上的混乱局面。国际天文学联合会认为，到了对行星一词进行科学定义的时候了。

经过一段时间的研究争论，国际天文联合会公布了新的行星定义：围绕太阳运转，自身引力足以克服其刚体力而使天体呈圆球状，并且能够清除其轨道附近其他物体的天体。根据这个定义，冥王星太阳系第“九”大行星的资格被取消了。

对行星进行重新的明确定义，对天文学的发展有积极意义，它可以解决历史遗留下来的问题，使人们对行星有一个明确和统一的认识，它将会对历史和文化产生巨大的影响。

太阳系究竟有多大？

关键词：太阳系 / 柯伊伯小行星带

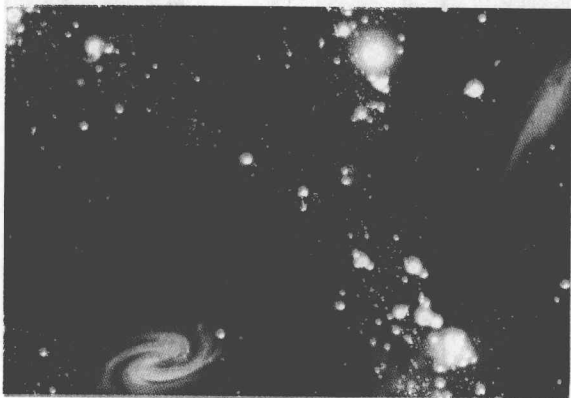
大家都知道，太阳对于我们来说，已经是非常庞大的物体了。在这颗耀眼的星体下，人类的身体渺小得可怜。那么当你得知太阳其实只是太阳系中的一颗星球而已，太阳系把太阳、月球、地球等各大天体都包容在内的时候，你能想象得到太阳系究竟大到什么程度吗？

对于这个问题，美国波特兰西南研究院的科学家提出一种新假设，认为太阳系可能比我们原先想象的要大得多，太阳系边界一直延伸到柯伊伯小行星带之外。

柯伊伯小行星带距太阳有50个天文单位，同时大多数恒星都具有尘埃圆盘（尘埃圆盘是系统中存在行星的间接标志），尘埃圆盘的直径相当巨大。据《新科学家》杂志报道，有些恒星的尘埃圆盘直径达到300个天文单位。

科学家认为，太阳系开始形成于45亿年前的一个原始气尘圆盘，通过观察彗星表明，该区域中的某些天体在最初的1亿年里飞离太阳，这些天体形成太阳系周围的奥尔特云

团。2003年发现的塞德娜小行星就属于这样的天体，其直径几乎与冥王星差不多，但是距离比冥王星远3倍。这一发现引起了太阳系真正大小的争论。一种观点认为，塞德娜小行星是在太阳附近形成的，只是后来才远离了太阳。但是西南研究院阿兰·斯特恩博士认为，塞德娜小行星完全可以在它现在所在的地方



太阳系是由受太阳引力约束的天体组成的系统，它的最大范围约可延伸到1光年以外。



太阳系示意图。右下方的“碎石”，即是柯伊伯带天体。

形成，并具有非椭圆的圆形轨道。这一观点基于计算机模拟的结果，计算机模型允许气尘圆盘可延伸到 500 个天文单位，在气尘圆盘足够密度的条件下仍具有在最初 1 亿年里形成类似塞德娜小行星那样天体的较高几率。因此，柯伊伯小行星带最边缘处实际上就像气尘圆盘最边缘处一样，它们没有任何区别。

原则上这一点已完全被记入原先提出的理论中，根据这一理论，太阳系会在自己演化早期阶段的某个时刻接近另一个恒星，结果

使柯伊伯小行星带最边缘处受到“截断”而出现“窟窿”，而冥王星与塞德娜小行星非常扁长的轨道适合于这一假设。

斯特恩博士认为，塞德娜小行星从一开始以来的轨道距太阳的距离就为 500 个天文单位。另一方面，脱离轨道并飞离太阳像火星大小的行星会使柯伊伯小行星带形成这样的“窟窿”。在像塞德娜小行星这样的距离上（斯特恩认为有 500 个天文单位）会形成大量类似的天体，但是现在要发现它们将非常困难。

太阳系的其他星球是否有生命？

关键词：太阳系 / 卫星 / 甲烷 / 木卫二 / 土卫六

生物无法在火星上生存的主要原因之一是因为那上面太冷，那么由于距太阳更远的星球上的温度更低，也就更无法提供生命存活的条件。例如太阳系中的四大行星，它们的基本构成都与地球截然不同，因此我们可以肯定在那里绝不会存在生命。

如果我们将注意力转向各主要的卫星上，我们会发现这些卫星大都没有空气及生命存活所需的其他物质基础。如果在卫星上存在水，那也只能以冰的形态存在，因此，我们可以排除在大多数卫星上存在生命的可能性。

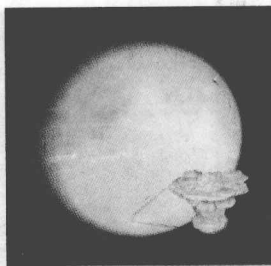
“木卫二”是木星卫星中最小的一颗，在那上面有大范围的冰川存在，但这些冰川上

四处都有裂缝。对于这一问题，最好的解释可能就是陨石对冰川的撞击形成了这些裂缝，而这些冰川仅仅是一个外壳，在其下面则是一片汪洋大海；当液态水从裂缝里大量涌出时，将再次固化，并封住一些裂缝。不过，即使“木卫二”上绝大部分液态物质是水，那里也不可能存在氧气，并且由于冰川的覆盖，太阳光根本无法照射进来。那么，是否有这样一种可能，即在“木卫二”上存在一片可提供某种生物生命存在的海洋呢？这一问题只有在我们研制了某种能深入到冰川下的仪器才能探测出来。

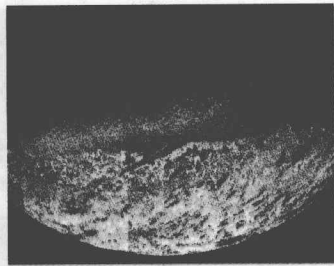
太阳系中某些卫星温度比较低，同时体

积也较大,因而能够形成大气层。“海卫一”大气层的主要成分是氮气和甲烷,由于表面温度很低,因此这两种物质均以固态存在。不过,“海卫一”上依然有足够的热量使固态氮气化,一旦它以气态形式喷发,将推动固态物质即冰原上移,形成所谓“冰火山”。“海卫一”是除地球和“土卫一”以外,唯一存在活火山的星体,但那上面存在生命的可能性依然不大。

具有较为浓厚的大气层的卫星是“土卫六”,它是土星的最大卫星。与“海卫一”一样,“土卫六”大气层中所含的物质多为氮气和甲烷。甲烷在“土卫六”的温度下以气体形



欧洲航天局(ESA)发射到“泰坦”上的小型探测器“惠更斯”探测到大气甲烷浓度及温度、气压,进行分析后发现,“泰坦”上空有肉眼看不到的两层构造的稀薄云层,下层观测到了下细雨的现象。



“木卫二”乍现惊人美丽。

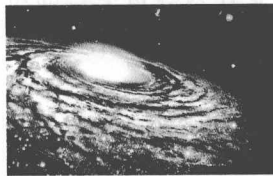
是一种汽油)。由于“土卫六”上空烟雾弥漫,使我们无法看清其表面。但人们的确收到了“土卫六”反射回来的无线电波,通过分析,科学家们认为在“土卫六”上有可能存在海洋,而且在海洋的边沿存在陆地。当然,在“土卫六”的海洋中富含汽油,而且比地球的海洋温度要低。是否有生物存活于“汽油海”中呢?要想解开这一谜底,我们又必须研制一种能对“土卫六”表面进行观测的仪器。

总之,太阳系中除地球外仍存在生命的最后希望,就寄托在“木卫二”和“土卫六”上了。

为什么太阳系不是银河系的中心?

关键词: 恒星 / 伽利略 / 星系

夏日的夜晚,一条淡银色带子在黑色夜幕上横空出世,从北向南蜿蜒伸展,在天鹅座处忽而一分为二,并继续向南奔泻而去,经过人马座后又合二为一,最后消失在地平线上。这就是银河。



我们肉眼看见的所有恒星,以及许许多多因为太暗而肉眼看不见的恒星,包括我们的太阳和太阳系在内,都属于一个巨大的恒星系统,即银河系。

银河由恒星组成,这是400年前伽利略首先发现的。16世纪到18世纪初,是从托勒密的地心说向哥白尼的日心说转变的时期,人们从地球是宇宙中心的思想中解放出来,转变为太阳是宇宙中心的观

念,而恒星则是固定在天球上的发光点,围绕着太阳运行。18世纪中叶,德国大哲学家康德和几位思想家开始意识到,银河的恒星可能组成一个扁平的庞大系统,我们的太阳是其中的一员,银河的轮廓不均匀是因为太阳不在这个系统中心的缘故,并提出了“星系”的名称。不过,由于缺乏先进的观测手段,这种思想在那时只是一种推测,得不到多数人的支持。1781年,英国天文学家威廉·赫歇尔发现了天王星,这个惊人的发现得到了英王乔治三世的赏识。赫歇尔被封为宫廷天文学家,并享受终身的俸禄。有了这些条件,赫歇尔研制了两台大望远镜,一台50厘米,另一台120厘米,后面一台成为当时世界上最大的望远镜。由于拥有先进的设备,赫歇尔发现

了许多新的天文现象，其中包括恒星的自行，即恒星在天球上的运动。他还发现，太阳也在向天球的某个方向运动，这使他对宇宙的结构发生了兴趣。他不辞辛苦，对全部恒星一个个地进行计数，并根据康德等人的思想，第一次绘出了银河系的外貌：一个呈扁盘状而且分叉的形状，而且还估计了它的相对大小。由

于赫歇尔不知道恒星的距离，所以依然



地球只是绕着太阳旋转的一颗微小的行星，而太阳只是银河系无数恒星中的一颗，宇宙内有无数的星系。

认为太阳离这个盘的中心不远。

20世纪初，美国威尔逊天文台拥有当时世界上最大的反射望远镜——直径约23.6厘米。于是，荷兰著名天文学家卡普坦慕名来到此处，并发起了一项涉及40个天文台、历时8年的国际合作计划。他在天空的不同方向选择了206个天区，对这些天区里的恒星进行计数，并测量它们的位置、亮度、光谱和运动速度。最后，他得出了银河系的直径（4万光年），不过，他还是认为太阳离银心不远，甚至得出了两者相距2000光年的结论。1918年，美国天文学家沙普利测定了各个球状星团的位置，发现各个方向上的球状星团并不一样，也就是相对于太阳并不对称。他发现，离太阳6万光年处有一个点，如果以这个点为中心的话，球状星团就呈现出对称的分布。沙普利正确地指出，太阳不是银河系的中心，那个对称点才是银河系的中心。从此，人类对宇宙的认识进入了一个新的境界。

宇宙中还有别的太阳系吗？

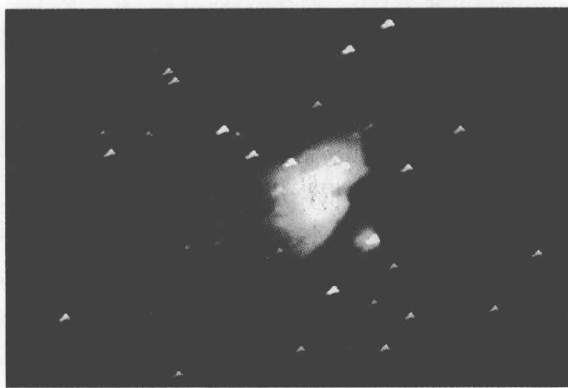
关键词：宇宙 / 太阳系 / 日外行星系统

宇宙是无限的吗？宇宙的其他角落里还有像我们一样的世界吗？人类自有史以来就一直为这样的问题而争论不休。哥白尼的日心革命终于将地球赶出了宇宙中心，勇敢的布鲁诺则高举无限宇宙的大旗，坚信宇宙没有中心，世界无限多样。伟大的天才虽被邪恶的宗教裁判所烧死在火刑柱上，但是科学的真理却是烧不死的，如今太阳系的观念已经家喻户晓，太阳只是宇宙间一颗普通的恒星也已成为常识，然而亿万颗恒星之中，是否还有像我们一样的行星系统呢？在20世纪90年代以前，我们的观测技术还难以作出直接的回答，太阳系孤零零地飘浮在漫漫星海之中，不知何处有自己的亲戚。

1999年4月，国际天文界传出一条爆炸性新闻，英澳天文台和加利福尼亚大学等4个天文机构的天文学家们以强有力的证据宣布发现了一个由三颗行星环绕中央恒星运转的日外行星系统——仙女座 υ 星和它周围的三颗大行星成为第一个真正意义上的新“太阳系”。实际上，科学家们开始探索日外行星的艰难历程在1995年10月就已得到了回报，日内瓦天文台的梅尔等天文学家在飞马座51这颗星的周围发现了第一颗太阳系以外的行星。从那时到现在，天文学家们已经在46颗恒星周围发现了日外行星系统。看来，银河系中的确充满了各种各样的行星系统，太阳系在宇宙之中已经不再孤独。

太阳系的亲戚们都是什么模样呢? 让我们先来看一看最新发现也是最为庞大的日外行星系统——仙女座 υ 星和它的行星系统, 这是一颗北半球肉眼即可见的亮星, 距离我们 44 光年, 大约有 30 亿年的年龄。它的三颗行星从里向外依次被科学家们暂时命名为 b、c 和 d 星, 它们与中央恒星的距离分别为 0.06、0.83 和 2.50 天文单位, 质量分别为木星质量的 0.71、1.98 和 4.11 倍, 绕中央恒星公转周期分别为 4.62 天、241 天和 1269 天。

与太阳系相比, 目前发现的日外行星系统有许多明显不同的特征。首先是新发现的日外行星质量都很大, 其中最小的为木星的 40%, 最大的为木星的 11 倍。更为奇特的则是这么大的行星却距离其中央恒星很近, 最近的不足 0.042 天文单位, 比水星和太阳的



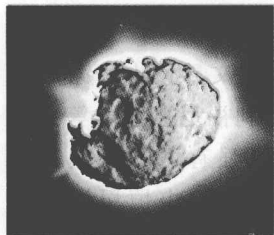
猎户座大星云

距离 (0.387 天文单位) 还要近得多。另外, 这些日外行星还有一个特点, 除少数几个离恒星特别近的行星外, 大部分都具有很大的偏心率, 也就是说都在一个非常扁的轨道上绕恒星运转。

为什么彗星有条“大尾巴”?

关键词: 彗星 / 彗尾 / 太阳风 / 彗核 / 彗发

仰望晴朗的夜晚, 星星都是些亮晶晶的光点, 突然, 一位形状奇特的神秘客闯了进来: 明亮而有些毛松松的头, 长长的而略有点散开的尾部, 像一把大扫帚, 这就是彗星。



人类第一次拍摄到的彗星“维尔德 2”的近距离图片。从照片上看, “维尔德 2”像一个被咬了几口的肉丸子。科学家说, 它的表面起伏很大, 有些悬崖几乎深达彗星一半。山丘和悬崖间是气体出口, 喷出的气体和尘埃在它接近太阳时, 成为一条长达几百万千米的彗尾。

彗星是太阳系较特殊的天体, 它们围绕太阳运行的轨道多数是抛物线, 少数是狭窄的椭圆或双曲线。每隔一定时期, 当它们运行到离太阳和地球比较近的轨道时, 我们就有机会看到它们。著名的哈雷彗星就是每隔 76 年在地球上空出现一次。

一颗完整的彗星主要由彗核、彗发和彗尾构成。彗核集中了彗星的大部分质量, 由比较密集的固态物质组成, 大小通常在数十千米以内。当彗星运行到太阳附近, 受太阳光线的照射, 彗核中的冷凝物质与固体吸附的气体就被蒸发出来, 在彗核周围形成气团, 这就是彗发, 它与彗核合称“彗头”。而彗星的尾巴不是天生就有的, 当彗星更接近太阳时, 彗发变大, 并在太阳风(从太阳发射出来的一种高能粒子流)和太阳光的压力下, 彗发中的气体和微尘被推向后方, 形成一条长长的像大扫帚那样的尾巴, 叫“彗尾”。彗尾的长度一般都为数百万到上千万千米之间。它总是背着太阳的, 而且彗星离太阳越近, 彗尾就越长。

环绕在彗核周围的彗发一般都很宽阔, 这使彗头的直径达到了数十万千米。所以, 看上去彗星的体积非常庞大, 俨然是太阳系中的庞然大物。而彗尾的长度一般都长达数百



拖着长尾巴的彗星

万千米，在目前观测到的彗星中，彗尾最长的甚至达到了3.5亿千米，相当于地日之间的距离。

彗星虽大，但却“腹”内空空，因为它只是一团极其稀薄的气体，所以密度很小。比太阳大上万倍的彗星，其质量也许只有太阳质量的两千亿到两亿亿分之一。

彗星有两种，一种是“周期彗星”，沿着一条椭圆轨道绕太阳运行，每隔一定时间，它运行到离太阳和地球较近的地方。另一种是“非周期彗星”，它只在太阳附近出现一次，便扬长而去，永不复返。

在彗星中，运行周期小于200年的彗星叫做短周期彗星，长于200年的则是长周期彗星，有的长周期彗星的周期长达几万年。已知的短周期彗星大约有150颗，大约占人类记录到的彗星总数的1/10。

彗星是从哪里来的？

关键词：彗星 / 奥尔特云 / 宇宙尘埃

如果彗星的寿命真的十分短暂，而且它们的命运只能是四分五裂，形成大量的宇宙尘埃而最终步入消亡，那么为什么直至今日仍有大量的彗星遨游于天际中呢？为什么在太阳系形成至今的46亿年间的漫长岁月里，彗星仍未消失殆尽呢？

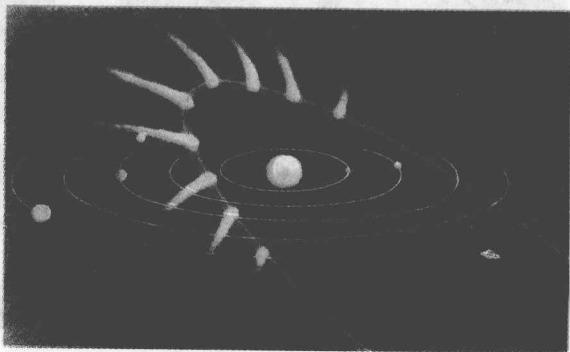
上述问题的答案只可能有两个：其一，彗星形成的速度与其消亡的速度是同样迅速的；其二，宇宙中的彗星实在太多了，即使在46亿年后的今天仍未全部消失。不过第一种可能性成立的理由并不充分，因为天文学家们至今也未能发现彗星仍在形成的证据。

看来，我们只能从第二种可能性入手。丹麦天文学家詹·汉德瑞克·奥尔特于1950年指出：当太阳系形成之时，由于它的中心产生的引力无法充分束缚其最外部大量的宇宙尘埃和气体星云等原始物质，因此这些物质并未能形成整个聚合过程中产物的一部分。在这种聚合过程的初期，上述物质仍处于原始位置，并因受到的压迫较轻而形成1000亿块左右的冰态物质。这种云系虽然远离各行星系，但仍受太阳吸引力的控制，人们称之为“奥尔特云”。至今还没人见过这些云系，但到目前为止，这仅仅解释了彗星现在存在的原因。

很显然，彗星可能存在于上述云系中，这

些彗星以极缓慢而固定的速度绕太阳旋转，其运行周期达数百万年，不过，在某种时候，由于彼此间的碰撞或其他恒星的吸引，彗星的运行将发生改变。在某些情况下，其公转速度加快，此时，公转轨道半径必将加大，并最终永远脱离太阳系；反之，公转速度也可能减缓，此时，彗星将向太阳系中心靠拢，在这种情况下，彗星将以一种极为绚丽的形象出现于地球上空，从此它将以新轨迹运行（除非这一轨迹再次因星体间的碰撞而改变），并最终步入消亡。

奥尔特断定在太阳系存在的岁月里，有20%的彗星已经飘逸到太阳系以外或已坠入太阳而消亡了，不过，仍将有80%的彗星以其原有的姿态遨游于太空之中。



彗星的轨道呈弧形

彗星会与地球相撞吗？

关键词：彗星 / 地球 / 当量

彗星外貌奇特，披头散发，很像一把倒挂在天上的扫帚，故我国民间把彗星称作“扫帚星”、“灾星”，认为它是不祥之星。其实，中国的“彗”字就是扫帚的意思，西方彗星一词源于希腊文“Komefe”，是头发的意思。这些都是描写彗星的形状所起的名字。在科学技术不发达的古代，观测天空的人们习惯了星球运动的规律性和天穹面貌的沉静和平，偶然看见在天空某一区域里有一颗形状反常、拖着光亮的长尾巴、忽来忽去的天体，自然会引起惊慌恐惧。在这种惊疑骇怪的心理状态下，人们就可能把彗星看成是披头散发的大妖魔，甚至认为它是战争、饥荒、洪水、瘟疫等灾难降临的不祥之兆。其实，每当彗星出现时，人们总不难找到同时发生在人世间的天灾人祸。古人对彗星的来龙去脉不了解，于是就将天上和人间相去甚远的两件事联系起来，从而产生了关于彗星的种种迷信和传说。

今天，人们虽然不再相信彗星是给人类带来灾难的“不祥之星”，但彗星出没无常，到处游逛，也确实给太阳系家族带来过麻烦。于1994年7月16日发生的苏梅克—列维9号彗星撞木星这一天文事件就曾震惊世界。据

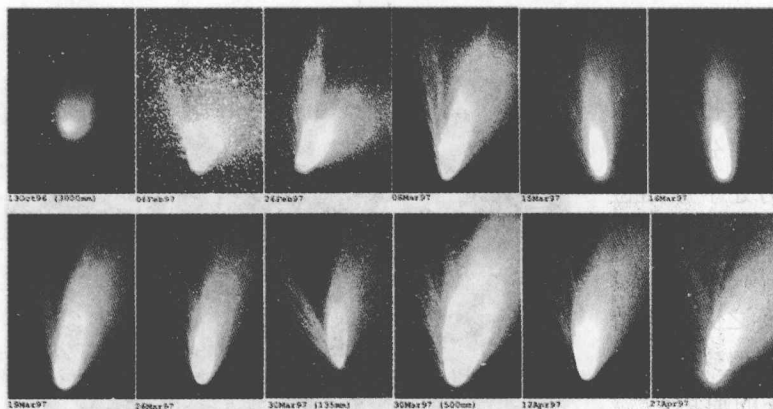
科学家估计，这次撞击释放出的总能量达40万吨梯恩梯当量，相当于一在短短的130个小时

之内在木星上空接连爆炸了20亿颗原子弹。

那么，彗星会不会与地球相撞？曾因发现重氢而获1934年诺贝尔奖的美国化学家尤里和英国天文学家霍伊尔对此作了认真研究，他们认为这种可能性是存在的。在距今6500万年前，曾发生包括恐龙在内的古生物大灭绝事件。目前对这一事件最令人信服的解释是小天体（包括彗星）撞击地球而引起生态环境大突变，恐龙等绝大部分生物因不能适应变化了的恶劣环境而死亡。目前，平均每年可发现彗星10颗左右，其中有4~5颗为新发现的；考虑到有些暗而未被发现的彗星，估计每年至少出现40~50颗彗星。如果每颗彗星与地球碰撞的几率为四亿分之一，那么自地球诞生至今的46亿年中，彗星与地球相遇至少已达500次以上。



哈雷彗星



海尔—波普彗星运行变化图

其实，我们不必为彗星与地球相撞而惊慌，因为这毕竟是概率极小的事件，更重要的是，目前人类拥有的高度发达的现代科学技术完全有能力预测并阻止彗星的降临，使地球免遭其祸。苏梅克—列维9号彗星与木星相撞的成功预报与观测就强有力地说明了这一点。