

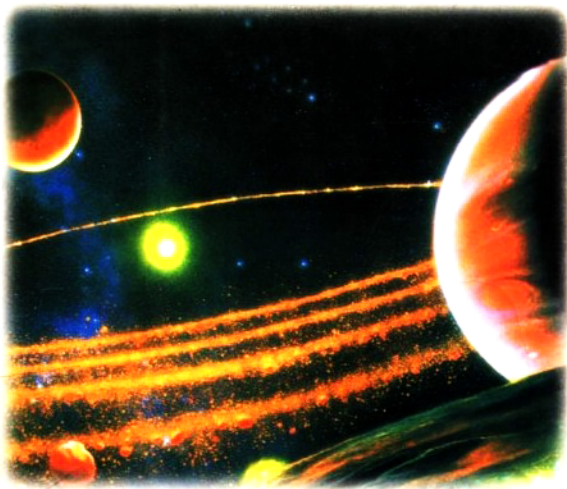
第二辑

少 · 年 · 现 · 代 · 科 · 学 · 技 · 术 · 丛 · 书

YUZHOUDEMINGYUN

宇宙的命运

SHAONIANXIANDAIKEXUEJISHUCONGSHU



何一平 / 何玉森 / 编著

少年儿童出版社

· 少年现代科学技术丛书 ·
(第二辑)

宇宙的命运

编著

何一平
何玉森

少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

宇宙的命运/何一平,何玉森编著. —上海:少年儿童出版社,2000.8

(少年现代科学技术丛书.第2辑)

ISBN 7-5324-4121-0

I. 宇... II. ①何...②何... III. 宇宙学-少年读物 IV. P15-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 68394 号

少年现代科学技术丛书(第二辑)

宇宙的命运

何一平 编著

何玉森

王厚家 插图

盛于华 装帧

责任编辑 靳 琼 美术编辑 赵 奋

责任校对 王 曙 技术编辑 王竹清

少年儿童出版社出版发行	开本 787 × 1092 1/32
上海延安西路 1538 号	印张 5.75
邮政编码 200052	字数 108,000
全国新华书店经销	2000 年 8 月第 1 版
上海市印刷四厂排版	2000 年 8 月第 1 次印刷
江西新华九江印刷总厂印刷	印数 1-6,000

ISBN 7-5324-4121-0/N·472(儿) 定价:6.50 元

少年朋友们,当代科学技术正在迅速发展,一个国家和民族的兴盛在很大程度上取决于本国科学技术的发展和应用。我国是一个发展中国家,加强科学技术普及工作,是提高全民族的科学文化素质,实现“科教兴国”宏伟目标的必由之路。

为了进一步向广大青少年宣传、介绍当代最新科学技术的应用与发展,我们郑重地向少年读者介绍这套“少年现代科学技术丛书”。这套丛书共分四辑,每一辑有 10 册。

它的主要特点是介绍的现代科学技术面较广,书中涉及的内容都是目前较先进的应用技术;此外,本书的作者大多是富有经验的科普作家,选题角度新颖,文字浅显生动,通俗易懂,适合广大青少年阅读。我们相信,“少年现代科学技术丛书”的出版将在培养青少年的科学兴趣,拓宽知识面,提高科学思维能力方面产生积极的促进作用。

人类已经跨入一个崭新的纪元,在 21 世纪到来之际,我们衷心希望青少年朋友更加努力地学习,不断地用现代科学文化知识充实自己,争取为振兴中华的宏伟事业做出应有的贡献。

编 者

引言

一、地球出了什么问题

地球“刹车”	3
地球会被撕碎吗	5
地轴在移动	10
大陆在漂移	12
温室效应和反温室效应	14

二、地球挨撞

小行星的基本情况	16
撞地的“资格”	18
并非绝对保险	20
看彗星	22
彗星变成流星群	24

目 录

陨星	25
陨星坑	27
复仇女神	29
撞击的实例	33
自讨苦吃	35
长期预报	37
地震波与超级“核冬天”	39
细说“轨道相交”	41
对策	42

三、星的爆炸

地球的内部	44
地球会爆炸吗	45
太阳的过去	46
太阳的后半生	47
行星的命运	50



超新星和新星	50
超新星爆发实例	52
两种爆发机制	55
特级蒜头	56

四、历史的回顾

全波天文学的兴起	60
电磁波谱	62
射电波“闪亮登场”	64
央斯基的旋转木马	65
另一种干扰电波	67
寂寞的先驱者	70
没有信息就是信息	72
二战中的一场虚惊	75
第一次大发展	78
提高灵敏度	80

目 录

甚大阵	82
-----------	----

五、类星体和脉冲星

月掩星	83
多普勒效应	86
哈勃常数 H	87
能源之谜	88
赞成派这样说	92
寻找反物质	93
超光速?	96
光速为什么不可能被超过	97
引力透镜	99
脉冲星	102
保密	106
中国人的超新星记录	107
它就是中子星	109

大麦云里的超新星	112
----------------	-----

六、星际有机分子和引力波

气体星云	117
奇特的有机分子	119
生命哪里来	122
外来说的新支点	125
外星智慧生命的公式	128
地球人不甘寂寞	131
寻找行星	136
引力波	138
双星作证	140

七、大爆炸,微波,黑洞

大爆炸的余热	143
理论与观测的汇合	147

目 录

宇宙的终结	151
暗物质	153
波粒二象性	154
光也逃不脱	156
史瓦西黑洞	158
寻找黑洞	162
给黑洞“拍照”	164

八、无声的“安魂曲”

热力学第二定律	167
能源的最后归宿——热	168

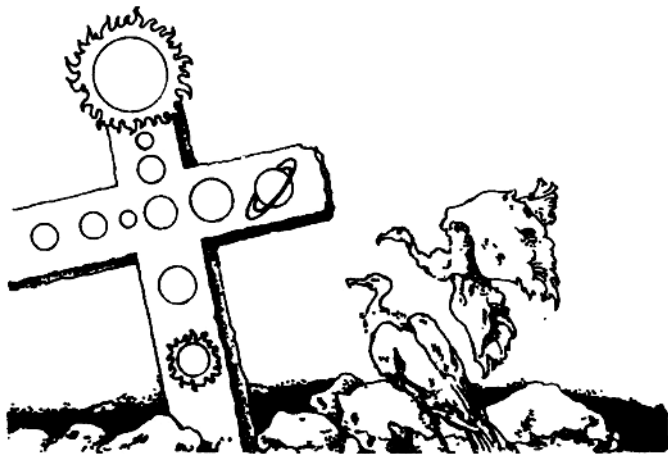
结束语

引言

人总想知道未来：个人的未来、地球的未来、宇宙的未来。科学家们在研究未来，为的是指导现在人类的行为。另外有些人也在谈论未来，那大概是另有打算。

近年来颇有些《大预言》之类的书，告诉我们某年某月会有“人类大灾难”，“人类要毁灭”，会有某种“从日出的地方来的大王”协助“天使人类”来统治。

这些预言还引了许多“科学依据”来证明他们的说法。其



中有“九星连珠”，“大十字”，“彗星撞地球”，“超新星爆炸”等等。这些“预言”似乎还有点市场，尤其在青少年中。

这本小册子也是讲宇宙未来的。它将告诉读者，“九星连珠”真正的影响，“超新星爆炸”的实情，彗星怎样撞在木星上……以及黑洞、中子星、宇宙的三种可能的归宿等许多有趣的知识。

本书中所涉及的数学知识以初中为限。

一、地球出了什么问题

“大预言”说的“人类大灾难”可分几类，第一类是预言地球本身的变化会导致人类灭绝。我们且挑几条有代表性的预言看看。首先看关于“地球突然刹车”的预言。

地球“刹车”

地球的自转速度确实在变化，总的趋势是越来越慢。但是不会“突然刹车”。

你转过鸡蛋吗？一个已经煮熟的鸡蛋，在桌子上一转，要好一阵才会自己停下来，若是一个生鸡蛋，那很快就会停下来。因为生鸡蛋内部是可流动的蛋黄和蛋白，它与蛋的其他部分相摩擦，也自己跟自己摩擦（内摩擦）。

地球的地壳，大约平均是 35 千米厚，而直径却达 1 万多千米。内部是塑性的地幔和铁镍质的核心。有点像个大鸡蛋吧！表面还有四分之三的面积是海水。在月球和太阳的联合引力作用下，海水有潮，地壳有潮，大气有潮。这些潮都使地球自转逐渐慢下来。

古生物学家根据珊瑚化石上的生长横脊线（类似植物的

年轮)及别的资料,确定出在 3.7 亿年前,地球自转一次的时间相当于 21 小时多。天文学家又从有文字记载的古日食记录算出,近几千年来,地球的自转周期每百年要加长千分之一到千分之二秒。这都证明了地球自转确实在减慢。不过,同样明显的是,这样的慢刹车无论对地球或人类都不会产生影响。骗子们只是利用“地球自转在减慢”来吓唬人而已。

这样慢下去真会使“地球不转了”吗?也不会。地球自转不会无限慢下去。月球的引力在使地球“刹车”的同时,也使月球自己跑得更快。月球跑快的结果是它会逐渐“爬高”到离地球更远的轨道上。月球爬高后的速度会比它在低轨道时慢一些,从而绕地球公转一周所用的时间会更长,也就是“一个月”的时间更长。

目前的情况是:“一天”的长度每 100 年增加 0.0016 秒;月球则每年“升高”0.05 千米至 0.15 千米。

这样下去,如果时间足够久,将会形成地球自转一周的时间等于月球绕地球公转一周的时间,也等于月球自转一周的时间。这时的“一天”也就是“一个月”大约是现在的 43 天左右。这种情况会在 2000 多亿年后出现。人类在地球上最多也就能再居住 50 亿年(理由后面会说到),所以这种“一天等于一个月”的奇景不但我们自己看不到,我们的后代也不可能在地球上看到。

不过现在却可以“旁观”这种“一天等于一月”的景色。冥王星和它的卫星卡戎(Charon,希腊神话中载亡灵渡过冥河的船公的名字)就是这样“面对面”旋转着,周期是 6.3874 天。

不同时期地球自转一周所需的小时数

距今时间 (亿年)	0	0.46	0.72	2.00	3.40	3.80	5.10	45.5
相当于地 质学上	现代	始新世	白垩纪	三叠纪	石炭纪	泥盆纪	隐寒 武世	地球 初期
“一天”的 长度(小时)	24	23.7	23.5	22.7	21.8	21.6	20.8	约 4

地球会被撕碎吗

许多“预言家”都说过，地球“死亡”的一种可能是被撕。有的“预言家”还指定了时间，一次是 1982 年的“九星连珠”，一次是 1999 年 7 月的“大十字”。所谓“大十字”，是说这个时间太阳系里的行星和月球、太阳，会“在地球周围排成一个大十字”，而这时“它们的联合引力会把地球撕裂”！我们且来仔细考察一下。

天体会被引力“撕裂”吗？会的。如果它进入了另一个天体的“洛希极限”，就难逃粉身碎骨的厄运。比如土星那个美丽的光环，很可能就是土星的卫星太靠近土星，被土星的引力撕碎而形成的。

洛希极限又是什么？这还得从“起潮力”谈起。

毫无疑问，海潮是日、月引力引起的，其中起主要作用的是月球。但是请问你，明月当头的时候，你觉得自己身子变轻

了一点没有?如果没有感觉,那是为什么?牛顿骗人吗?我们来计算一下。

地球对你身体的引力就是你的体重,当然,要换算成力的单位。

月球对你的引力呢?有巧法儿可以算。引力是“与质量乘积成正比,与距离的平方成反比”的。月球的质量是地球的 $1/81.3$,月球到你的身体的距离(平均数)是地球半径的 60.27 倍。月球对你的引力与地球相比就是

$$\frac{1}{81.3} \times \frac{1}{(60.27)^2} \approx \frac{1}{295320}$$

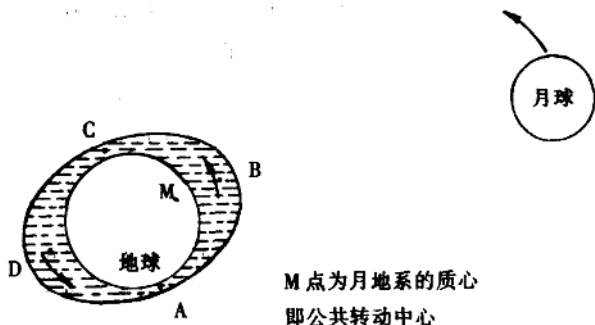
约三十万分之一。也就是说,在 6 小时多的时间里(从月出东山到明月当顶),你的体重逐渐减少了三十万分之一。当然谁也无法觉察这个变化。

平常说月球绕着地球公转,这话并不准确,事实是地球和月球都绕着它们的公共质心在转。这个公共质心离地球中心 4671 千米,没有超出地球表面。

从图上可以明显看出,地球的 D 点由于距离公转中心最远,惯性离心力表现最大,更多地抵消了地球引力,所以 D 点(背月点)应当形成高潮。

对着月球的 B 点,因为月球引力抵消了部分地球引力,也形成高潮。

结论是:在对着起潮天体和背着起潮天体的地点会形成高潮。但是,地球在自转并且地球表面有许多陆块,再说,作用在地球上的,不止有月球的起潮力,还有太阳所提供的起潮



潮汐的成因

力(为月球提供的起潮力的 0.45 倍),而且日、月引力的方向又在不断变化。此外,日—地和月—地距离也在变化(月球绕地球的轨道和地球绕日的轨道都不是正圆)……这些因素使起潮力作复杂的变化。总之,起潮力的值是微小的,只是因为它作用在可流动的水上,并且作用时间长,所以才把海水推动得可以明显看出涨落。

实测表明,在大洋中的一些孤岛岸边,大潮(日、月起潮力相叠加)时,海水的最高与最低平面相差也就是 1 米上下。至于有些大陆岸边壮观的高潮(如中国钱塘江大潮),那是海水涌入喇叭形的河口时被逼高了的。

行星的起潮力又有多大?有简单的公式可以计算。这里只把计算的结果介绍一下。

八大行星对地球起潮力的总和(假定它们真正排成一条