

走进未知世界丛书

# 到太空去淘金

## ——神奇的宇宙之旅

王建成 编著

上海交通大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

到太空去淘金:神奇的宇宙之旅/王建成编著. —上海:上海交通大学出版社,2004

(走进未知世界丛书)

ISBN 7 - 313 - 03701 - 5

. 到 ... . 王 ... . 航天—普及读物  
. V4 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 032364 号

到太空去淘金

——神奇的宇宙之旅

王建成 编著

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:张天蔚

常熟市文化印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:880mm×1230mm 1/32 印张:7.25 字数:202千字

2004年7月第1版 2004年7月第1次印刷

印数:1-4050

ISBN7 - 313 - 03701 - 5/V·010 定价:13.00元

---

版权所有 侵权必究

## 走进未知世界丛书编委会

主 编 孙维新 赵龙祥

副主编 王立非 许文胜 王建成

策 划 吴文智

# 前言

## 前言

### 1 前言

我们今天生活的世界是由已知和未知两个领域组成。我们已知的越多,未知的领域就越大。广大的未知领域构成了我们渴望探知的未知世界。未知世界有种魅力,它总是吸引着我们在未知领域中有所突破,而不是墨守成规。牛顿的万有引力定律、达尔文的进化论正是在这种魅力的吸引下探索出来的。

科学是一项伟大的冒险活动,它充满了刺激与振奋。它使人类的求知欲和好奇心得到了满足,并且激发人们的想像力,去欣赏和理解科学技术所带来的种种美妙与神奇。


《走进未知世界》丛书,就是向广大青少年提供一条通往未知世界的途径,引导他们大胆地走进未知世界,并能在人类未知领域有新的更重大的发现。同时引导他们树立对真理、对科学的求真精神和对天文、物理、原子、生命等未知领域的刻苦追求精神,培养起创新意识和创新能力。

这套丛书从自然科学的角度,向广大青少年展示一个全新的视野——宇宙的奥秘、海洋的神奇、环境的变化、生命的奇幻、物质世界的多彩、微观领域的裂变……弘扬科教兴国的精神。

该丛书以精品意识为导向,面向广大青少年读者精心创作;注重知识性、趣味性和实用性的统一,图文并茂;各分册的写作始终贯彻丛书的主题思想,注意引导读者发现未知世界,培养创新能力;语言通俗易懂,雅俗共赏。

在编写丛书过程中,所有参编者遵照“应用价值、文化价值、精神价值”相结合的原则精心写作,努力把最能体现人类创造力与想像力的科学成果介绍给广大读者。WTO把中国深深地卷入到了全球化





浪潮中,作为链接科学技术纽带的——《走进未知世界》丛书把我们和科学紧紧连在了一起,它为我们广大读者打造了一个再次提升自己的知识平台。如果本书的出版发行确能使读者有所收获,那就是对我们所有编写者莫大的鼓励。

给广大读者出版最好的书,这是所有出版者最大的心愿。《走进未知世界》丛书得以顺利出版,除了我们所有编写者共同努力外,也表明了上海交通大学出版社决策者的创新意识和与时俱进的精神。

由于我们的水平有限,书中可能存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2004 年春于南京

# 前言



# 目 录

## 目 录

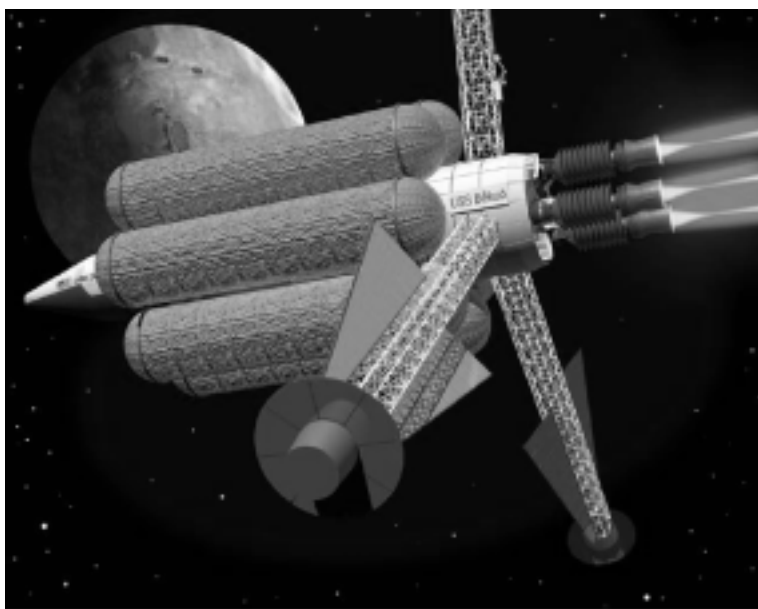
绪:到宇宙去——亲历神奇,解开神奇.....	1
神奇的宇宙.....	3
宇宙之尺.....	5
恒星身份证 .....	16
高密度星体 .....	22
宇宙生命之谜 .....	29
黑洞之谜 .....	45
宇宙的开始和终结 .....	54
向宇宙进军 .....	81
不知地焉知天 .....	83
齐奥尔科夫斯基 .....	88
火箭越飞越高 .....	95
从加加林开始.....	100
太空梭.....	114
伴随前进的还有泪水.....	125
中国人的航天之路.....	134
宇宙探索的一百条理由.....	150
航天新构想.....	162
附录.....	179
附录 1 1957~1998 年载人航天飞船 大事记 .....	181
附录 2 航天灾难知多少 .....	215
附录 3 宇航员吉尼斯 .....	218

## 到宇宙去——亲历神奇,解开神奇

宇宙太空离我们最远也最近。天文学最古老也最年轻。关注太空对我们的实际生活没有直接影响,可直接影响也最深。仰望宇宙太空,低头闭目沉思,诗情画意涌动,浪漫情怀油生;宇宙之浩瀚,生命之壮丽,令人嗟呼;太空之神奇,奥妙之无穷,让人叹息。

古希腊有位先哲说过:“人们偶尔会抬头看看天空——这件平凡的事情表明他们有别于动物。”

是的,只有人类,才会对浩瀚宇宙感到神奇莫测、魅力非凡;也只有人类,才会对皎皎明月抒怀旧之素念,发思古之幽情;也只有人类,才会对点点繁星发出“日月安属、列星安陈”之类的“天问”;也只有人类,才有追星逐月、遨游宇宙的理想和能力。



飞向神秘宇宙



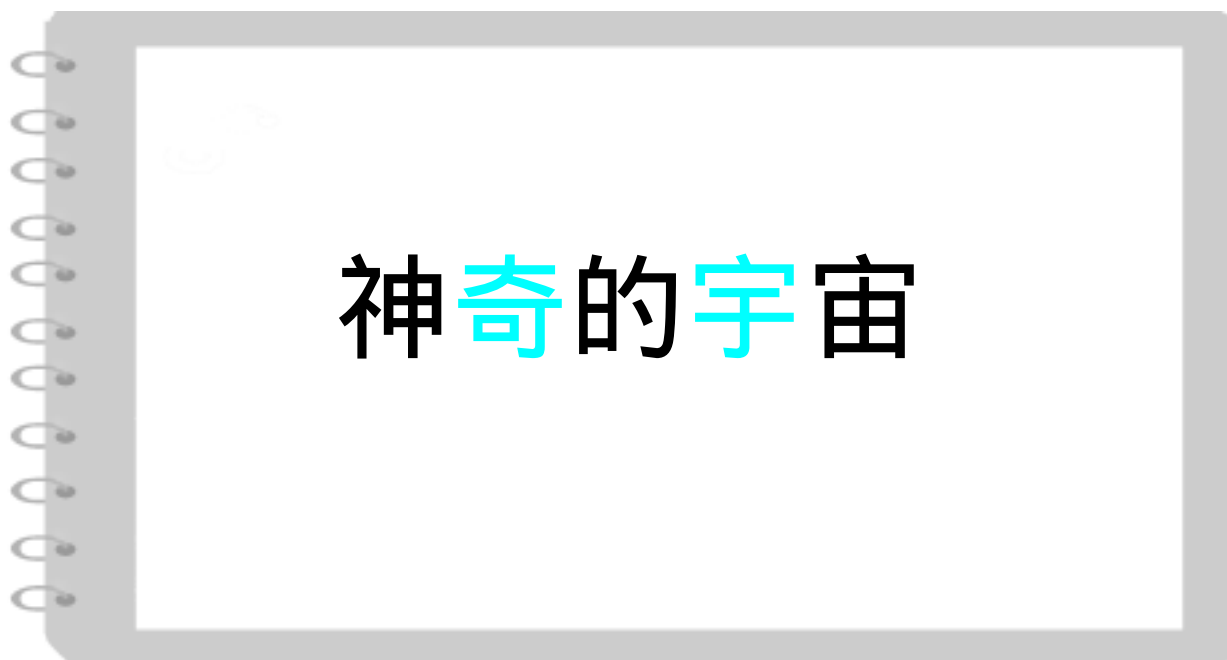


对人类来说,天空是美丽的,也是神秘的。天空的神秘首先在于它的遥不可及。天空不同于身边的事物,它们伸手可触,实实在在,而天空遥远且飘渺,近在眼前,却远在天边。各种宇宙现象更为神奇,它是那样的辽阔,它是那样的悠久,它的奇特,让我们日常生活中已经理解了的时间空间,变得难以理解了,我们不知道它从哪里开始,又到哪儿结束。我们亲历了地球,我们还想亲历宇宙。到宇宙去,我们亲历神奇;到宇宙去,我们解开神奇;到宇宙去,我们和宇宙合二为一……

2

到太空去淘金





# 神奇的宇宙



## 宇宙之尺

清新的夜晚,极目远眺,繁星点点,这就是我们生活在其中的宇宙。

宇宙是什么?我们的先人说:“上下左右曰宇,古往今来曰宙”,宇宙是时间和空间的统称。

这“上下左右”有多大,“古往今来”又有多远呢?

古代某原始部落的两个首领闲来无事,决定比赛一下数数,看谁数的数字大。当甲说了“3”后,乙绞尽脑汁、苦思冥想了好长时间,最后只能无奈地承认:“你赢了!”在他们的眼中,再也没有比“3”更大的数了。当有人问及他有几个儿女、多少牛羊时,他也只会说“许许多多!”


在古代,人们觉得茫茫大地无边无际,滔滔大海没有尽头。高山的阻隔,江河的横梗,人们对自己脚下的地球都不能形成完整的印象,更不要说虚缈的天空了。古人会说,地球实在是太大太大了,星星实在是太远太远了。

但生活经验告诉人们,离得很远看起来很小的东西,走到近处,其实是很大的。

天空中,太阳以它的光辉照亮大地,早晨升起时,又是那么的大,人们有理由相信,太阳是一个巨大的火球。从地球上人类的角度来看,天上有无数的太阳,那是难以想像的。中国古代后羿射日的故事告诉我们,曾经有过10个太阳同时出现的时候,那时,江河干涸,大地干裂,植物干枯,人间一片惨状,只是英雄后羿以他的神弓连着射下九个太阳,只留下一个太阳,才挽救了一切。在天上,除了太阳这样一个庞大的天体和能引起我们丰富的遐想的月亮之外,再也没有什么真正的天体了。众多星星,不过是为让人感到天空的美丽而被镶嵌在天球上的装饰。古人这么想,那是再自然不过的了。

15世纪中叶,德国有个大主教猜测,天上不动的小星星,可能都是遥远的太阳。布鲁诺非常肯定地说,恒星并不是嵌在天穹上的金灯,而是跟太阳一样大、一样明亮的不同太阳。今天我们已经知道,天上不仅





仅有 10 个“太阳”，简直有无数个“太阳”，太阳不过是众多恒星中的普通一员，只是因为它离我们最近，才显得与其他恒星不同，其他的恒星，只是离我们太远，才没有能将它们的光和热洒遍地球。

恒星和行星相对。所谓行星，是指那些围绕太阳旋转的星体。进一步的，凡是围绕恒星旋转的星体，都称之为行星。行星的显著特点是它的明显、快速的运动。与行星相反，恒星是亘古不变之星，即它们的位置、亮度、色彩永恒不变。

恒星是永恒不变的吗？

恒星不恒。恒星不仅运动，而且运动的速度惊人。

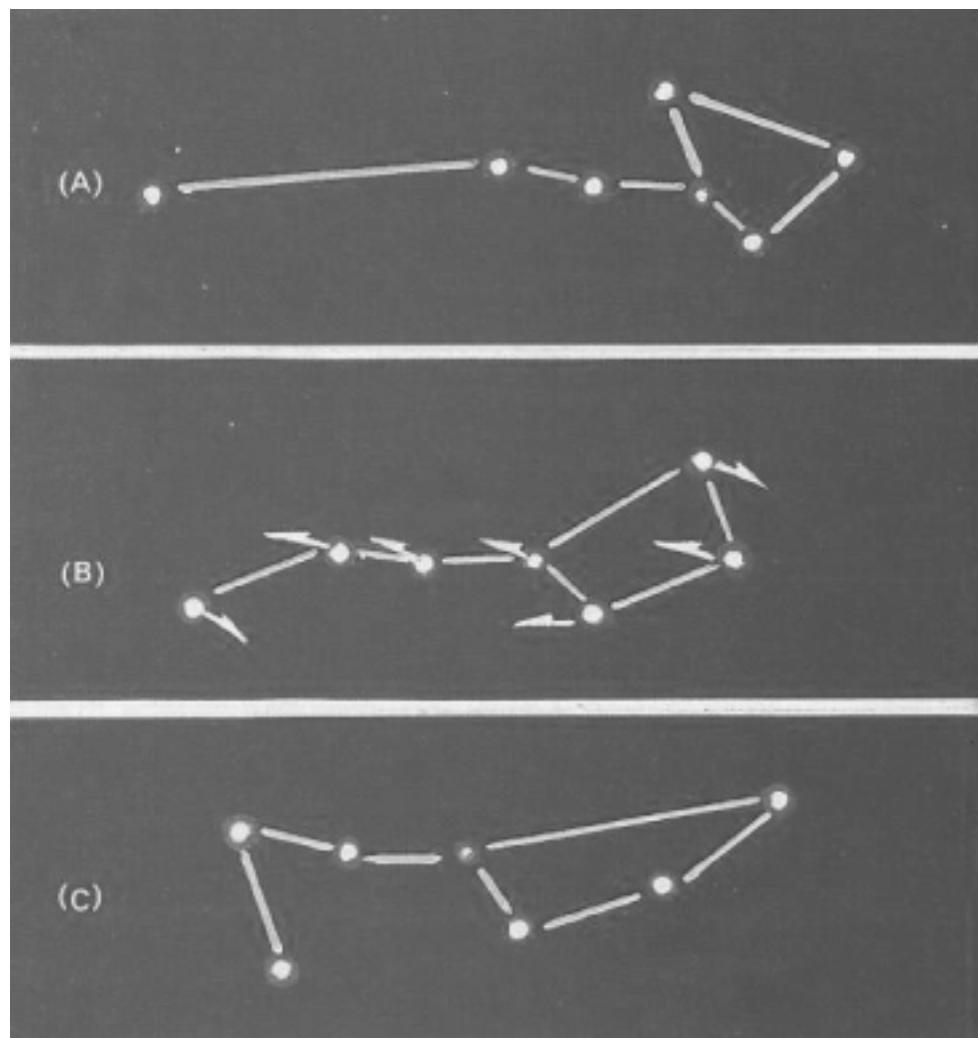
恒星的运动可分为两种，一种是横向运动，一种是视向运动。

我们先来看看横向运动。恒星的横向运动被称为自行。如果我们把天空看成如一张白纸的平面，恒星的横向运动就表现为恒星在这张白纸上做上下左右的移动，在星图上就表现为恒星在星空中的位置的变化或星座的形狀的改变。这种横向运动是我们最容易观察到的。但这种最容易观察到的现象，人们却长期没有能观察到，以至于对这类星体作出了错误的命名，命名它们为“恒星”。是什么妨碍了人们的正确观察呢？是距离。它们离我们太远了。一只苍蝇在眼前嗡嗡飞过，尽管其飞行速度不过每秒几米，但因为它离我们很近，所以我们感到它飞得很快，而一架时速达上千公里的飞机，只是因为它离我们很远，人们反而感觉它飞得很慢。同样的道理，恒星的横向运动，尽管其运动得很快，但由于它们离我们太远太远了，我们就觉察不到它们的运动，而错误地把它们看成是不动的。恒星在宇宙中的横向运动速度十分惊人，巴纳德星的速度是每秒 85 公里，而卡普坦星的速度达到每秒 163 公里，注意，是每秒，而不是每小时。太阳也在高速运动着。根据反复测定，它带着太阳系的全体成员，正以 19.5 公里/秒的速度向武仙座和天琴座毗邻处的方向日夜奔驰而去。随着地球运动，我们“坐地日行八万里”，随着太阳，我们日行多少里呢？太阳引领整个太阳系绕银河系中心运动，运动速度是 250 公里/秒，算一下，地球每天随太阳运动距离达 2060 万公里，也就是 4120 万里。真是太惊人了。遥远恒星的横向运动尽管在短时间内难以明显观察到，但假以时日，随着横向移动距离的






积累,最终会造成人们能够发现的运动变化。如果北京猿人也画过星图,相信今天没有人会认得出来。我们熟知的北斗七星,根据它们各自的自行运动可以知道,星座的形状会发生变化,过去不同于今天,今天不同于未来,它 10 万年前的形状如一支箭,今天如一把勺子,10 万年后又成了一把铲子。



北斗七星在 10 万年前后的变化

另一种就是视向运动。恒星的视向运动就是恒星运动的轨迹与我们观察的视线平行或重合,也就是恒星运动后是离我们更远了还是更近了。近处的物体,我们很容易发现它们的视向运动,就如我们面前的这本书,把它拉到近处,再把它送往远处,我们很容易发现它进行了视向运动。但对非常遥远的物体来说,它做一些前后运动,我们却不能知道它在运动。如果观测的时间足够长,一个物体向我们做接近的视向






运动,也就是离我们越来越远的运动,我们还能发现这种运动;如果它离我们越来越远,直至在视野中消失,它究竟是消失了还是离我们太远了,这就难以确定了。视向运动与自行运动无关,它不会改变恒星在星空的位置,也不会改变星座的形状。要发现恒星的视向运动,就需要新的观测手段和方法。

这个新的观测手段和方法就是物理上的“多普勒效应”。“多普勒效应”是由奥地利物理学家多普勒在1842年首先提出来的,其原理就是波动源的运动改变波的频率。当波源与观察者做相对运动时,观察者接收到的频率和波源发出的频率不同。两者相互接近时收到的频率升高,相互离开时则降低。日常生活中存在这样的现象,例如,当火车向我们迎面驶来时,汽笛声显得尖利,也就是频率升高;当火车离我们而去时,汽笛声则变得低沉,也就是频率降低。星体发出的光也是一种波,这就是光波,它也应具有“多普勒效应”。当星体发出的光谱发生谱线的移动时,我们就可断定恒星离我们的距离发生了变化。如果谱线向红端也就是频率低的一端移动,现象上就是星光的辐射会变得较红,也称为红移,这就表示星体离我们而去,就像火车离我们而去时汽笛声变得低沉;如果谱线向蓝端也就是频率高的一端移动,现象上就是星光的辐射会变得较蓝,这就表示星体向我们而来,就像火车向我们而来时汽笛声变得尖利。红移或蓝移量的大小,就反映了星体视向运动速度的大小。

利用“多普勒效应”,1868年,英国的哈金斯宣称,他测出天狼星以每秒46.5公里的速度离开我们;1912年,美国的斯里弗尔在美国加州的帕洛玛天文台发现仙女座星云以每秒200多公里的速度向我们而来;1914年,他发现,更多的星系以每秒近600公里的速度远离我们而去;1917年,他明确指出,星系向我们而来是极为罕见的,绝大多数是远离我们而去。1923年爱丁顿写道:“宇宙演化的最令人困惑的问题之一就是旋涡星云的巨大速度。它们的视向速度平均约有每秒600公里,并且退离太阳系而运动的速度又占压倒性优势。”1929年哈勃指出,星系的距离越远,则红移越大,退行的速度也越大。后来,人们把红移与距离之间的这种关系称为哈勃定律。哈勃定律揭示了,最远星系





的退行达到光速七分之一的巨大速度。

现在我们知道了恒星是不恒的,它不仅有横向运动,而且有视向运动。

遥望满天星斗,除了极少数的行星而外,可以说天上是一个恒星的世界。

我们的地球是一颗行星,它是一个半径为 6371 公里的巨大球体。在这个巨大的行星上,分布着 200 多个国家,生活着有近 60 亿的生命精灵——人类,还有着无数的其他物种、矿藏和各类自然资源。

但是,与太阳一比,地球就小得可怜了。




美丽的人造飞行器

看起来,太阳与月球差不多大小,但实际上,太阳不仅比月球大得多,也比地球大得多。如果把月球比作一个乒乓球,那么我们的地球就像一个 16 磅重的铅球,而太阳则是一颗比四层楼还要高的、直径达 14 米的巨型球。

太阳是一颗恒星,与地球 6371 公里的半径相比,它的光球半径达到 700000 公里,按体积算,大约是地球的 130 万倍,从它身上掏出十亿分之十五的物质,就可“揉”成一个月球。以质量计,太阳的质量大约是地球质量的 33 万倍,是月球质量的 2680 倍。太阳系中已发现的全部 10 大行星的质量加起来,也只有太阳质量的千分之一,也就是说,太阳的质量占了太阳系全部质量的 99.865%。





太阳虽然巨大,但在宇宙中,它不过是一颗寻常的恒星。宇宙中有着众多的恒星,有着无数的“太阳”。

天上究竟有多少颗星星呢?

“天上星星数不尽,河水海水勺不尽。”星星果真是数不清的吗?

古代的天文学家凭借着认真的持之以恒的观察,用肉眼就发现了大约 7 000 颗恒星,但站在地球上的人们至多只能发现其中的一半,因为地球是球形,他只能观察到自己头顶上的半个天空,还有另一半的恒星在地平线以下。有了望远镜以后,人们进行天文观察的能力大为提高。你所用的望远镜越大,可观察到的星星就越多。紫金山天文台上的直径为 60 厘米的望远镜内,大约可见到 2 000 多万颗星,而在美国加州帕洛玛山上最大的直径为 5 米的望远镜,可见的恒星将近 20 亿颗,如果再结合照相机对望远镜下的微弱星光进行长时间曝光拍照,能发现的恒星就更多了。5 米望远镜所能见的星星也只是沧海一粟。仅我们太阳所在的银河系中,一般估计就包含有约 1 500 亿颗恒星,而宇宙中至少有 200 多亿个这样的“银河系”。我们都知道,这里所说的“宇宙”,也只是我们今天所观察到的宇宙,远不是宇宙的全部。随着我们观察的手段、方法和条件的改变提高,我们能观察到的范围将大大提高,算算看,宇宙中的恒星究竟有多少颗?从这个意义上说,天上的星星确实是数不清的。

彼此距离相近的恒星组成了星系,太阳就是银河系 1 500 亿颗恒星中的普通一员。从侧面看,银河系很像一个大铁饼,只是它太大了,它的直径有 8 万光年,太阳离这个“铁饼”的中心有 3 个多光年,而且还不在于银河系的中间平面上。从上面俯视看,银河系像一个大海星,有四个伸出去的“长爪”,也就是旋臂,太阳位于其中的猎户旋臂上。

在银河系外,还有着和银河系相当的众多其他星系,人们把这些星系称为“河外星系”。星系特别喜欢成群结队,距离相近的星系又组成了星系团。银河系和附近的 40 多个星系组成的星系团被称为“本星系群”。再往上一级,众多的星系团又集成“总星系”。一般认为,总星系就是我们今天所能观察到的全部了,也就是“宇宙”了。

从总星系到地球,构成了宇宙的多级阶梯。如果你要和另一个宇





宙的人通信联系,你的通信地址应该这样写:总星系——本星系群——银河系——猎户旋臂上——太阳系——地球——中华人民共和国——××省——××市——××路——××号。

离我们最近的天体是月球,它离我们有384 000公里,如果修一条直通月球的高速公路,我们驾车以每小时100公里的速度前往月球,那要化3 840小时,也就是要走158天多的时间。地球离太阳的距离更远,平均为150 000 000公里,如果我们要开车前往,那要花上6万多天,那就是近170年。不仅我们一辈子开着车到不了,加上儿子、孙子也到不了。

与恒星间的距离相比,地球到太阳的距离就不值一提了,那简直是近在咫尺,星系间的距离那就更远了。远到什么程度?有多少公里?用公里说,那1后面跟着的0就太多太长了。

在平时的生活中,我们一碰到大的数字,就会说:“哇!这简直是一个天文数字。”确实,在天文学的领域,我们碰到的许多数字都十分庞大,如天狼星的视向运动速度为每秒46.5公里,也就是167 400公里/小时,要是让天狼星照此速度运动下去,那该给它提供多大的空间,这也一定是惊人的庞大。谈到恒星的数字,一动就是几亿、几百亿。再看看一些惊人的数字。质量为地球68万倍的北极星,据测定,它的半径是54 000 000 000米;离我们的距离为6 622 000 000 000 000 000米;它每一秒钟内所发出的能量为2 260 000 000 000 000 000 000 000焦耳;它的质量约为4 100 000 000 000 000 000 000 000 000 000千克。包含有200多颗恒星的昴星团,它占据的空间范围有123 000 000 000 000 000米,与我们相隔3 940 000 000 000 000米,它现在的年龄约为50 000 000 000岁。

上面的这些数字大得出奇,还有一些小得出奇。彗星内部的物质密度稀得难以想像,只有0.000 000 000 001 2千克/米<sup>3</sup>左右;如果把庞大的昴星团中的200多颗恒星碾碎成粉尘,再把它洒遍到星团占据的空间中,它的平均密度也只有每立方米0.000 000 000 000 000 000 025 5千克;位于太阳系最边陲的冥王星,它从太阳那儿得到的能量,只是太阳发出能量的0.000 000 000 000 056倍。

这些长长的带有一串串零的数字,既不好记,也不易书写,怎么办?



