

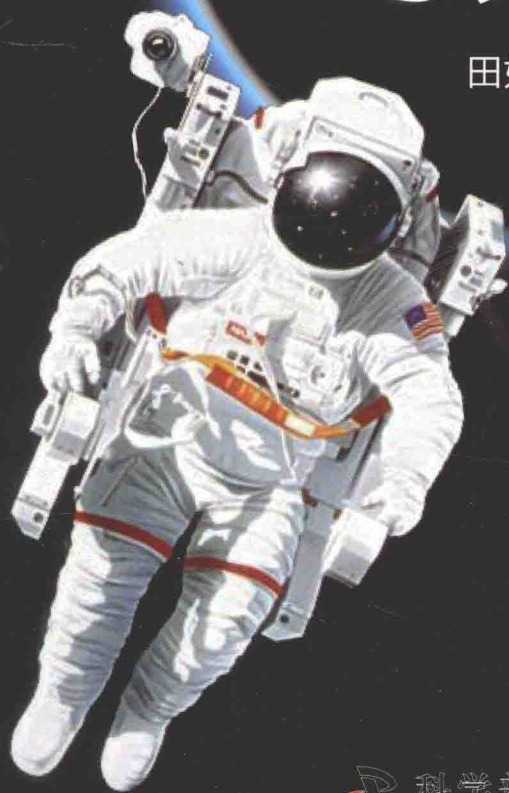
◆ 国家十二五规划图书 · 前沿科技聚焦

丛书顾问 / 谢家麟 刘嘉麒

抢占太空制高点

# 飞天梦

田如森 史宗田◎著



 科学普及出版社  
POPULAR SCIENCE PRESS

国家十二五规划图书·前沿科技聚焦

丛书顾问：谢家麟 刘嘉麒

抢占太空制高点

# 飞天梦

田如森 史宗田 编著

科学普及出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

(国家十二五规划图书·前沿科技聚焦) 抢占太空制高点: 飞天梦/田如森, 史宗田 编著. —  
北京: 科学普及出版社, 2015. 7

ISBN 978-7-110-08924-8

I. ①抢… II. ①田…②史… III. ①航空-研究

② 航天-研究 IV. ①

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第135397号

---

策划编辑 赵 晖 付万成

责任编辑 付万成 夏凤金

责任校对 刘洪岩

责任印制 张建农

---

出 版 科学普及出版社

地 址 北京市海淀区中关村南大街16号

邮 编 100081

发行电话 010-62103349

传 真 010-62103166

网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

---

开 本 787mm×1092mm 1/16

字 数 400千字

印 张 17.5

版 次 2015年9月第1版

印 次 2015年9月第1次印刷

印 刷 北京凯鑫彩色印刷有限公司

---

书 号 ISBN 978-7-110-08924-8/V-32

定 价 90.00元

(凡购买本书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社销售中心负责调换)

---

# 前言

1961年4月12日，世界上第一位航天员尤里·加加林乘坐东方号宇宙飞船进入太空，环绕地球飞行一圈后返回地面，开启了人类飞天新纪元。

半个多世纪以来，航天这门前沿技术，获得了突飞猛进的发展，为人类研究、探索与开发利用太空展现了广阔的前景，现在人类的活动范围已从陆地、海洋、天空扩展到了外层空间。

航天技术的发展，对国家的政治、军事、经济和整体科学技术的发展都具有重要意义，它是一个国家实力和科技水平的象征。

当今，航天技术的应用越来越广泛，与国民经济、社会发展和人民生活的关系越来越密切，并深刻地影响和改变着人类生活的方方面面。人民正广泛享用着航天技术成果带来的诸多便利，如通信卫星能使人们在家就能获得全球信息；气象卫星及时地为我们预报天气；导航卫星使我们的出行更方便等。进入21世纪后，航天技术的发展与应用受到了全社会的普遍关注。

本书以奇异的空间环境为引子，综合介绍了国内外航天领域的过去、现在及未来，内容包括运载火箭、人造卫星、载人飞船、空间站、空天飞机、太空的军事应用、空间探测器、月球探测和火星探测等，并回答了有关领域人们感兴趣的热点问题。内容深入浅出，文字通俗易懂，并配有大量插图和照片，对广大航天爱好者和青少年来说是一本很好的参考读物。

本书编写过程中，得到了周日新、李晓萍等同志的大力帮助，秦宪安、南勇、田峰、孙宏金、邸乃庸、吴国兴、孙欣荣、赵文生、张贵玲提供了图片资料，在此一并表示衷心的感谢！

由于作者水平所限，错误和不足之处在所难免，敬请读者批评指正。



# C 目录 CONTENTS



## 第一章 艰难的宇宙之旅

第一节	令人神往的太空奥秘.....	2
第二节	突破进入宇宙的障碍.....	17
第三节	发展太空技术，向宇宙进发的N个理由.....	23

## 第二章 运载火箭

第一节	运载火箭的原理构成及功能.....	28
第二节	中国神箭家族.....	32
第三节	长征系列运载火箭实现200次发射.....	43
第三节	争奇斗艳的各国运载火箭.....	44

## 第三章 人造卫星

第一节	人造卫星的飞行原理与组成.....	48
第二节	人造卫星的飞行轨道.....	51
第三节	人造卫星的种类.....	54
第四节	我们身边的卫星.....	56
第五节	卫星导航定位.....	61

#### **第四章 美国、苏联/俄罗斯载人航天成就**

第一节	东方1号开创载人航天新纪元.....	76
第二节	阿波罗11号实现人类首次登月壮举.....	85
第三节	联盟号的坎坷与辉煌.....	99
第四节	美国航天飞机时代终结.....	105

#### **第五章 中国“神舟”，天河圆梦**

第一节	华夏飞天“第一舟”.....	114
第二节	神舟10次飞行成功突破载人航天三大关键技术.....	122
第三节	神舟一号到神舟十号、天宫一号概览.....	138

#### **第六章 漂浮在天上的大厦——空间站**

第一节	说说空间站.....	165
第二节	世界上早期9座空间站.....	168
第三节	国际空间站.....	173
第四节	未来的中国空间站.....	179

# C 目录 CONTENTS



## 第七章 空天飞机

- 第一节 综述.....180
- 第二节 空天飞机应用路漫漫.....182
- 第三节 空天飞机的重大意义.....186

## 第八章 太空的军事应用

- 第一节 高科技战争中的军事卫星.....188
- 第二节 战略导弹防御的“盾”与“矛”.....193

## 第九章 空间探测器

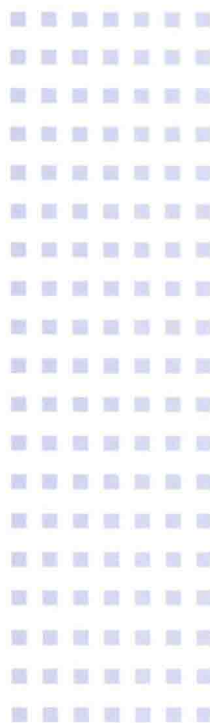
- 第一节 空间探测器及其特点.....199
- 第二节 空间探测器怎样飞向星际空间的.....201
- 第三节 探测目的与方式.....203
- 第四节 探索与发现.....205

## 第十章 月球与火星探测

- 第一节 中国“嫦娥”探月.....218
- 第二节 人类探索月球回顾.....228
- 第三节 以地球为榜样看火星.....241
- 第四节 让火星成为人类第二个家园.....251

## 中国航天科技大事记 1960—2014年

- .....258



飞天梦 · 抢占太空制高点





# 第一章 艰难的宇宙之旅

## 第一节 令人神往的太空奥秘

### 太空与深空

目前世界各种飞天物体主要是在宇宙太空和深空领域活动。

**天空：**我们所居住的地球外面包裹着一层厚厚的大气，它随着高度的增加它会变得越来越稀薄，但99.9%以上的大气聚集在距地球表面100千米左右的地外空间，称为稠密大气层。稠密大气层之外称为外层空间，稠密大气层和外层空间没有明确界限。太空一般是指地球稠密大气层之外，即距地球表面100千米以外的宇宙空间，也称外层空间或简称空间。

**深空：**国际上对深空没有一个统一的解释。一些国际组织规定，距地球等于或大于地月距离（约38万千米）的空间称为深空，而国际电联从无线电角度定义是，距地球200万千米宇宙空间为深空。一般认为月球及地球以远的宇宙空间为深空。

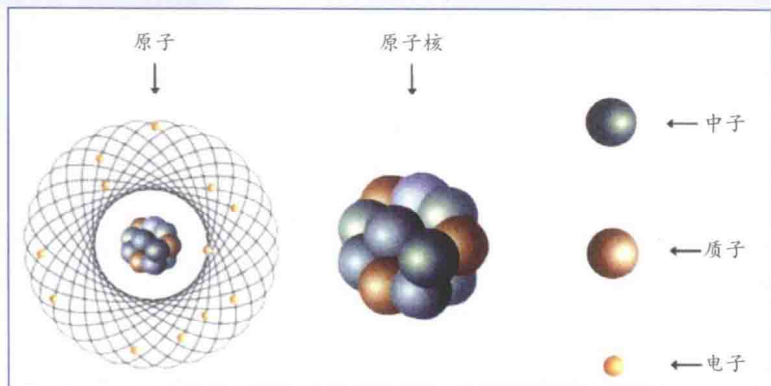




## 宇宙物质千姿百态

### 形式多样，变化无穷

从物质微观结构上看，物质是由分子、原子构成的，而原子则是由更小的粒子构成的。目前查明，构成物质的基本粒子有12种，即6种轻子。从更大的层面看，世界物质都是由元素组成的，常见元素有氢、氮和碳等，截至2012年，共有118种元素被发现，其中94种是自然界存在的，其余是人造元素。粒子也好，元素也好，它们的数量都是有限的，但由它们构成物质的存在形式却是多种多样的，无限的。山河湖海、平原沙漠，森林草原、花虫鸟兽、各种美丽的建筑以及不同肤色的人种构成的如花似锦的生命世界，到茫茫星云，恒星和行星……具有无限的多样性，且变化无穷。



原子组成示意图

### 物态争奇斗艳

我们常见的物态有固态、液态、气态和等离子体态四种。如：水在 $0^{\circ}\text{C}$ 以下是固态（冰）； $0\sim 100^{\circ}\text{C}$ 是液态； $100^{\circ}\text{C}$ 以上则为气态。等离子体态，是通过加热或放电方式使气体电离，电离的气体正负离子相等，整体呈中性，称为等离子体态，如日光灯、水银灯里的电离气体。

随着科学的发展，在大自然中又发现了多种“物态”，人类迄今知道的“物态”已达10多种。例如：

### 结晶态和液晶态

物质内部原子结构按一定的空间次序、规则，对称排列的固体物质叫晶体或结晶态，食盐是我们常见的晶体。液晶态是具有液体和晶体两种性质的物质，液晶材料属于有机化合物，这种材料在一定温度范围内处于“液晶态”时，既具有液体的流动性，又具有晶体在光学性质上的“各向异性”，它对外界因素（如热、电、光、压力等）的微小变化很敏感，正是利用这些特性，使它在许多方面得到应用。现代生活中“液晶”对我们来说已不陌生，它在电子表、计算器、手机、微型电脑和电视机等的文字和图形显示上得到了广泛的应用。

## 超导态

某些物质在超低温条件下（接近绝对零度，即 $-273^{\circ}\text{C}$ ）表现出电阻等于零的现象称为“超导”，超导体所处的物态就是“超导态”。

超导态的发现，尤其是它奇特的性质，引起全世界的关注，各国纷纷投入了极大的力量研究超导，至今它仍是十分热门的科研课题。目前发现的超导材料主要是一些金属、合金和化合物，已有很多种，它们各自对应不同的“临界温度”，现在各国科学家正在拼命努力向高温超导，如室温 $300\text{K}$ ，即 $27^{\circ}\text{C}$ 的临界温度冲刺。超导态在高效率输电、磁悬浮高速列车、高精度探测仪器等方面给人类带来极大的益处。

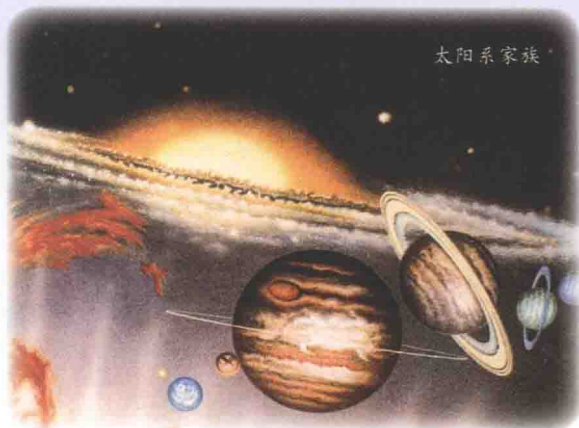
## 超流态

1937年，苏联物理学家彼得·列奥尼多维奇·皮察惊奇地发现，当液态氦的温度降到 $2.17\text{K}$ （约 $-270^{\circ}\text{C}$ ）的时候，它就由原来液体的一般流动性突然变化为“超流动性”，它可以无任何阻碍地通过连气体都无法通过的极微小的孔或狭缝（约 $1/10$ 万厘米），还可以沿着杯壁“爬”出杯口，一般的容器对于这种物质就像筛子一样会轻易地“漏”出来。这种具有超流动性的物态称为“超流态”。

## 超固态

当物质受到超高压（如上百万大气压）时，不但分子和原子间的空隙被压得消失了，就是原子核和电子间的空隙也没有了，电子和原子核紧紧地挤在一起，其密度是水密度的几万倍以上，一块乒乓球大小的超固态物质，其质量至少在 $1000$ 吨以上。

此外还有玻色—爱因斯坦凝聚态和费米子凝聚态，它们是物质在量子状态下的形态。

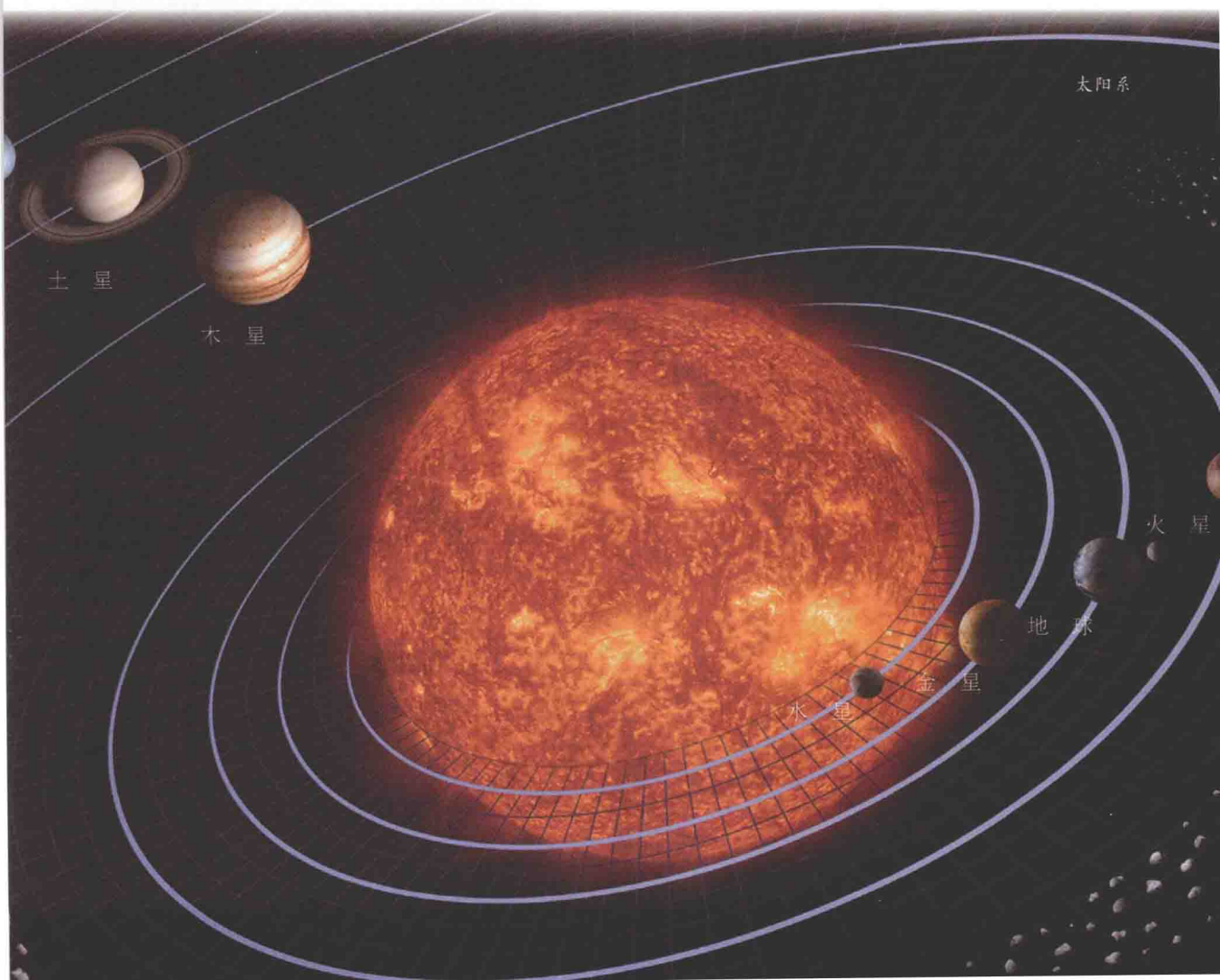


宇宙的大结构



## 宇宙天体千差万别

在太阳系的八大行星中，水星、金星表面温度高达400℃以上，而海王星平均温度却低至-214℃；金星表面笼罩着浓密的二氧化碳大气和硫酸云雾，约在50个大气压；水星、火星表面大气却极其稀薄，水星的大气压不足地球大气压的1/1000万；水星、金星、地球和火星都有一个固体表面，而木星、土星、天王星和海王星却是一个流体行星；土星的平均密度为每立方厘米0.70克，比水的密度还小，木星、天王星、海王星的平均密度略大于水的密度；而水星、金星、地球等的密度则达到水的密度的5倍以上。太阳系内各行星的自转方向，一般都与绕太阳公转的方向一致，但是金星却是逆向自转，也就是它的自转周期大于公转周期，从地球看，它的一天比一年还长；天王星的赤道面和公转轨道面成98°交角，天王星是躺在轨道上自转；地球表面生机盎然，其他行星则是空寂荒凉的世界。



太阳系

土星

木星

火星

地球

金星

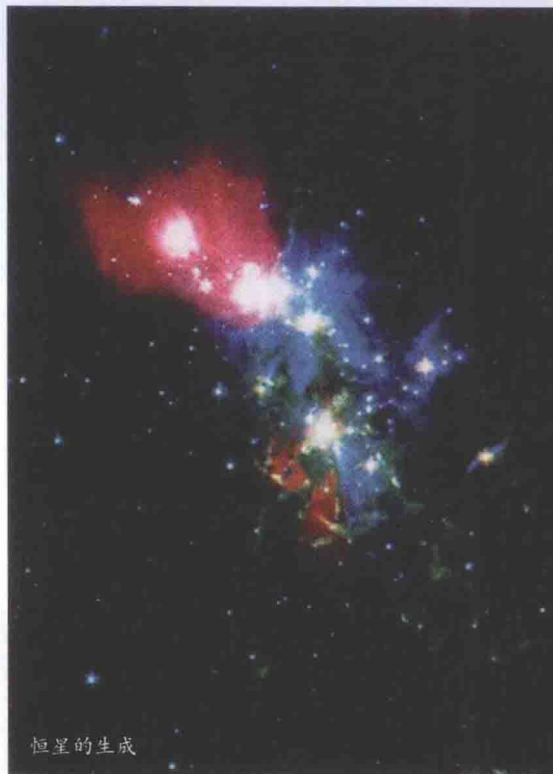
水星

## 恒星五颜六色

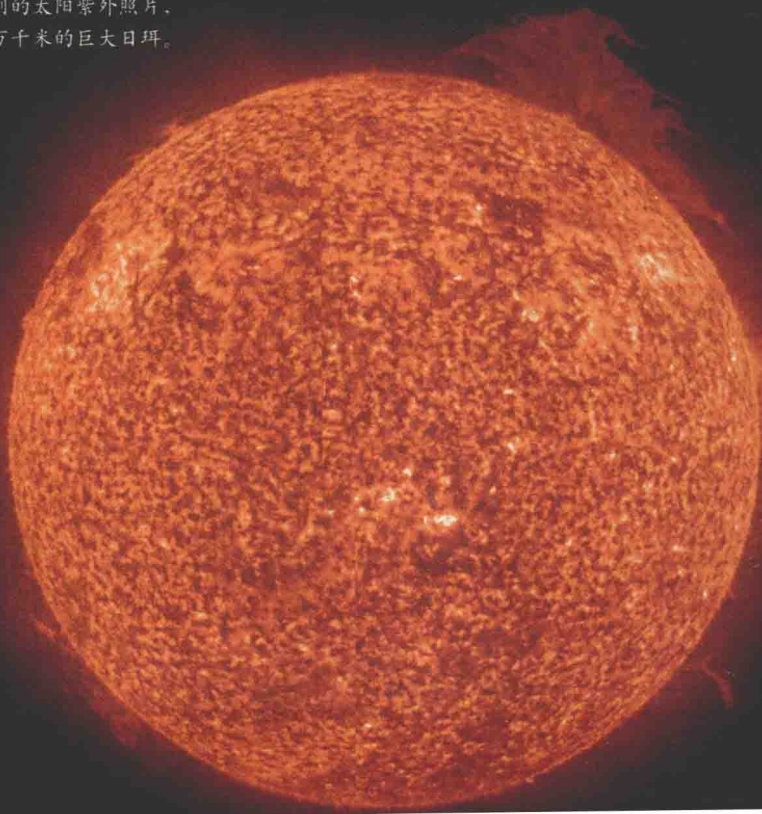
在晴朗的夜空，如果你仔细观测天空闪烁的星星，会发现星光的颜色并不一样，犹如五颜六色的明珠镶嵌在天上。

恒星之所以能发出颜色不同的光，是由其表面温度决定的，温度高低不同所发出的光的颜色也不同。每一颗恒星实际上都是一个炽热的气体球，由于它的内核的温度非常高，像太阳的内核的温度高达1500万 $^{\circ}\text{C}$ ，在这样的高温、高压下，恒星中心附近物质发生核聚变反应，产生的巨大的能量并以光子的形式释放出来，使星球的表面发光。恒星的色按温度从低到高依次为红色、橙色、黄色、白色和蓝色，其中红色的恒星表面温度最低，蓝色恒星表面温度最高，约在25000 $^{\circ}\text{C}$ 以上。

太阳看起来是淡黄白色，但实际上，太阳表面温度约6000 $^{\circ}\text{C}$ ，光波长大约500纳米，位于光谱的蓝色和绿色之间。从光学角度看，太阳是蓝色加绿色的恒星。



天空实验室拍摄到的太阳紫外照片，右上方是一个高达40万千米的巨大日珥。

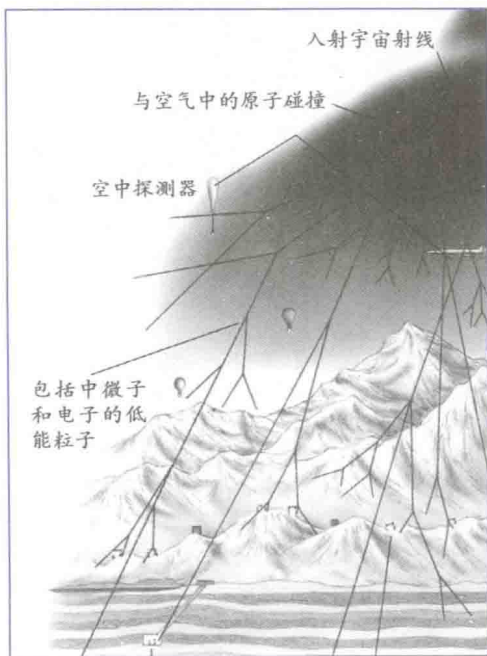


### 星系外貌奇异、独特

星系是由恒星、气体和尘埃等星际物质构成的巨大集合体，科学家估计宇宙的星系有1000亿个以上，星系的形态多种多样，这么多的星系，还没有发现两个星系的形状是完全相同的，每个星系都有自己的独特的外貌。

20世纪30年代，天文学家哈勃将星系按形态分为椭圆星系、旋涡星系、棒旋星系、透镜星系和不规则星系等类型。每个类型又细分为8个次型。

地球所在的星系为银河系。银河系是一个由包括太阳在内的数千亿颗恒星、气体和尘埃组成的风车状的巨大的星群，属于旋涡星系，它从里向外伸出了4条旋转的“手臂”，每条“手臂”都由难以计数的恒星和星云组成。太阳位于银河系的一个旋臂中，距银心约3万光年。



来自宇宙的粒子雨

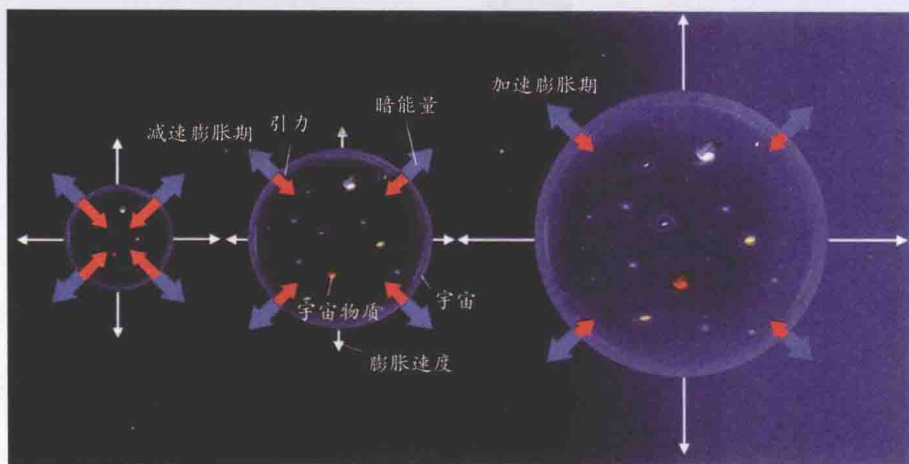
### 宇宙射线无处不在

宇宙除了恒星、行星、小行星、星系、黑洞等天体之外，还有星际气体和尘埃弥漫在宇宙。宇宙中除了能发出可见光的恒星、星云等天体外，还有紫外天体、红外天体、X射线源、 $\gamma$ 射线源等射电源发出的各种射线，在宇宙中宇宙射线无处不在。

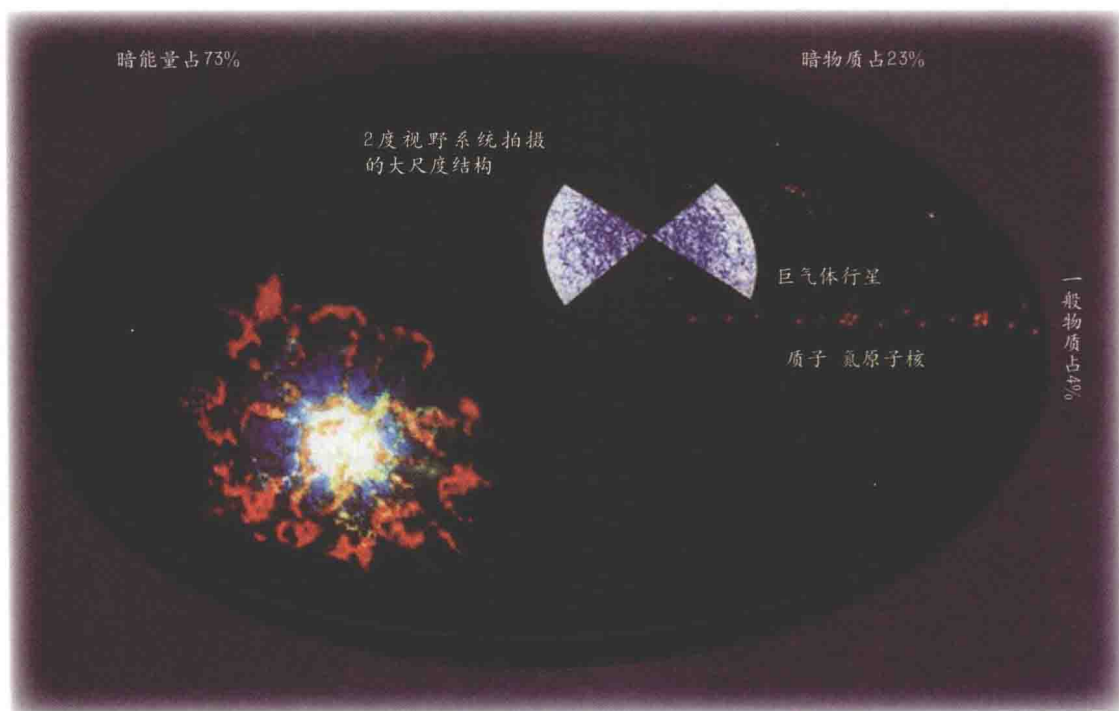


### 神秘的暗物质和暗能量

宇宙深处隐藏着神秘物质暗物质、暗能量。科学家认为，宇宙是由大约137亿年前发生的一次大爆炸形成的一次大爆炸使物质四散出去，宇宙空间不断膨胀。按



常理，宇宙的膨胀速度应该愈来愈慢，然而实际宇宙是在不断加速膨胀的。科学家据此提出，是暗能量、暗物质的存在导致了宇宙加速膨胀。认为宇宙是由4%的正常物质，如行星、恒星、小行星和气体等，22%由既不辐射也不吸收光线的暗物质和74%的暗能量组成的。现在虽然知道了暗物质和暗能量的存在，但其性质尚不清楚。



宇宙中有来路不明的暗物质和暗能量