



互动时刻 玩转科学

动起来吧！

# 宇宙旅行

零距离科学互动 成就小小科学家

十一点零五 编著

免费下载“宇宙旅行”APP    
开启专属于你的星际旅行

**10** 个AR实境互动模型  
带你穿越星际宇宙



中国工信出版集团



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS



# 动起来吧！ 宇宙旅行

十一点零五 编著

人民邮电出版社  
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

动起来吧! 宇宙旅行 / 十一点零五编著. — 北京 :  
人民邮电出版社, 2018. 6  
ISBN 978-7-115-48146-7

I. ①动… II. ①十… III. ①宇宙—儿童读物 IV.  
①P159-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第056962号

- 
- ◆ 编 著 十一点零五  
责任编辑 韦 毅 赖 青  
责任印制 陈 犇
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址: <http://www.ptpress.com.cn>  
北京捷迅佳彩印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/12  
印张: 4 2018 年 6 月第 1 版  
字数: 43 千字 2018 年 6 月北京第 1 次印刷
- 

定价: 69.00 元

读者服务热线: (010) 81055410 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

---

主创团队:

|      |               |
|------|---------------|
| 出品人  | 郭洪亮           |
| 特邀策划 | 云书启           |
| 内容策划 | 张 琦 等         |
| 版面设计 | 张婷婷 等         |
| 交互设计 | 郭洪林 等         |
| 程序开发 | 席梦飞 王 争 赵 伟 等 |
| 模型制作 | 周 帅 等         |
| 科学顾问 | 郑永春           |

---

本书部分图片来自 NASA、ESA

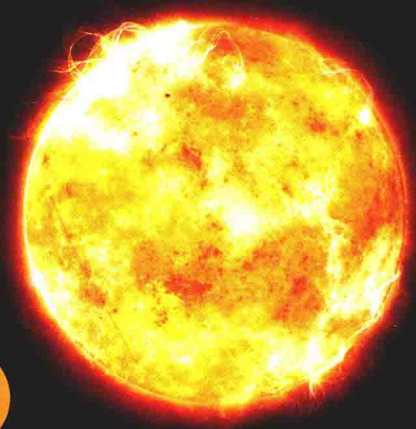
# 目录

## 时间

- 包罗大千世界  
——什么是宇宙 6~7
- 认识宇宙的好帮手  
——怎样认识宇宙 8~9
- 一切的起点  
——宇宙大爆炸 10~11
- 元素大熔炉  
——宇宙的演变 12~13
- 最后的命运  
——宇宙的结局 14~15

## 空间

- 宇宙中的美丽云彩  
——认识星云及其分类 16~17
- 宇宙的基本单位  
——认识星系 18~19
- 一直陪伴在身边  
——银河系的邻居 20~21
- 更大的集合  
——星系群与星系团 22~23



## 家园

## 星座

太阳系的“全家福”  
——太阳系的构成

 24~25

带来温暖与光明  
——认识太阳

 26~27

人类唯一的家园  
——神奇的地球

 28~29

月有阴晴圆缺  
——认识月球

 30~31

距离太阳最近的地方  
——认识水星和金星

 32~33

前往红色星球  
——认识火星

 34~35

“巨无霸”行星  
——认识木星与土星

 36~37

我们是“冰巨人”  
——天王星和海王星

 38~39

以数量取胜  
——小行星带和柯伊伯带

40~41

我有美丽的长尾巴  
——认识彗星和流星

42~43

仰望美丽星空  
——认识星座

 44~45





# 动起来吧！ 宇宙旅行

十一点零五 编著

人民邮电出版社  
北京

## 如何使用本书所配的 AR 应用

操作非常简单，你只需按下列步骤进行即可。

### 第一步：下载 APP

方法一：扫描下方的二维码，将其下载到你的智能移动设备上。

方法二：苹果设备用户可到 APP STORE，安卓系统用户可到应用宝，下载免费的“宇宙旅行”APP。



扫描此二维码下载软件。

### 第二步：启动 APP

点击图标运行 APP 后，选择登录或直接使用 APP。进入下一页面后点击“开始使用”按钮。



APP 图标

### 第三步：激活 APP

扫描下方的激活码（请在联网状态下使用），完成激活后，就可以用镜头对准本书的内容页开始互动啦！



扫描此激活码后方可使用。  
一个激活码仅限 5 台设备使用，请妥善保管。

## 什么是增强现实？

增强现实（Augmented Reality, AR）技术是指通过带有摄像头的智能移动设备进行扫描，将真实的环境和虚拟的物体联结起来，从而获得超越现实的感官体验。

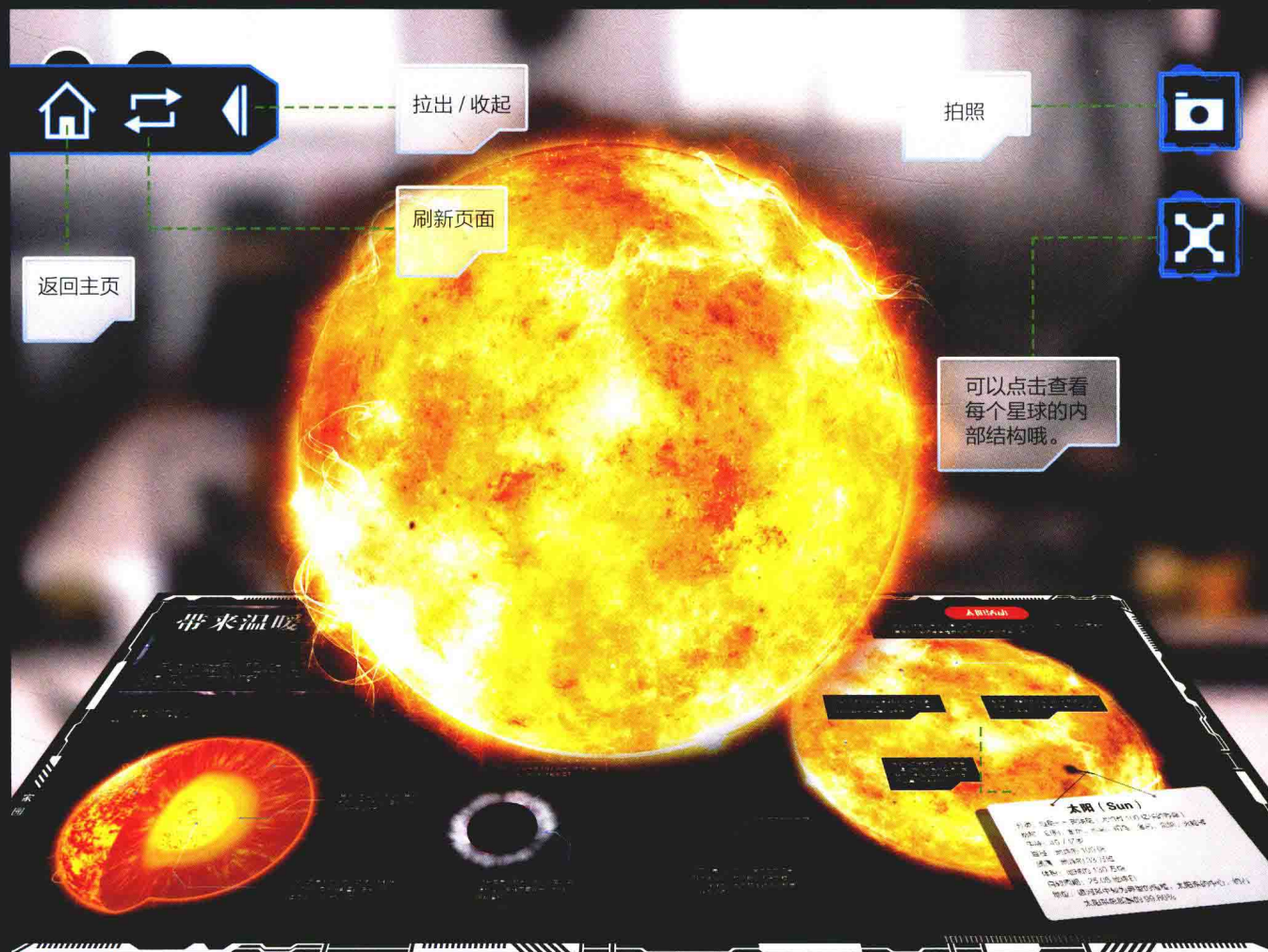
## 对智能移动设备有何要求？

系统要求：需要软件更新或操作系统版本升级，本产品需要与以下操作系统兼容。

- 苹果设备：iOS 9.0 及以上的版本。
- 安卓系统：Android 4.0 及以上的版本。

## APP 操作说明

以下是常用按钮的功能说明示例。



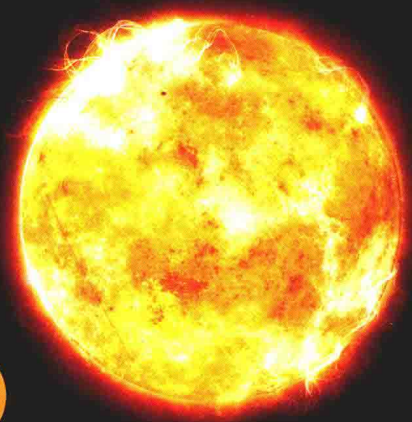
# 目录

## 时间

- 包罗大千世界  
——什么是宇宙 6~7
- 认识宇宙的好帮手  
——怎样认识宇宙 8~9
- 一切的起点  
——宇宙大爆炸 10~11
- 元素大熔炉  
——宇宙的演变 12~13
- 最后的命运  
——宇宙的结局 14~15

## 空间

- 宇宙中的美丽云彩  
——认识星云及其分类 16~17
- 宇宙的基本单位  
——认识星系 18~19
- 一直陪伴在身边  
——银河系的邻居 20~21
- 更大的集合  
——星系群与星系团 22~23



## 家园

## 星座

太阳系的“全家福”  
——太阳系的构成

 24~25

带来温暖与光明  
——认识太阳

 26~27

人类唯一的家园  
——神奇的地球

 28~29

月有阴晴圆缺  
——认识月球

 30~31

距离太阳最近的地方  
——认识水星和金星

 32~33

前往红色星球  
——认识火星

 34~35

“巨无霸”行星  
——认识木星与土星

 36~37

我们是“冰巨人”  
——天王星和海王星

 38~39

以数量取胜  
——小行星带和柯伊伯带

40~41

我有美丽的长尾巴  
——认识彗星和流星

42~43

仰望美丽星空  
——认识星座

 44~45



# 包罗大千世界

## ——什么是宇宙

“宇宙”是一个我们耳熟能详的名词，但到底什么是宇宙呢？是空间，是时间，是构成世间万物的物质，还是维持我们生存的能量……你有没有想过它长什么样子？有多大？我们只有一个宇宙吗？



### 宇宙网

如果我们使用大型天文望远镜看得足够远，就能看到这样一张由众多星系构成的庞大丝状或卷须状的“宇宙网”。科学家们认为这是宇宙混沌的“星际高速公路”，由星系、气体和暗物质等构成，它们在茫茫宇宙中蔓延数百万甚至数亿光年之远。

### 什么是宇宙

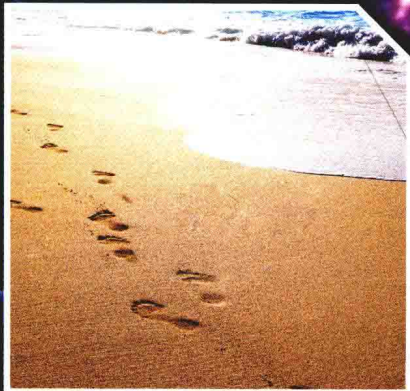
古代中国人认为四方上下的空间是“宇”，往古来今的时间是“宙”，时间和空间共同组成宇宙。古希腊人认为，地球上的一切是由土、水、火和气4种元素组成的，而漫天的星辰则是由第五元素——以太构成，且永远都不会改变。现在，我们认为宇宙是世间万物的统一，是一切时间和一切空间的统合，所有的空间、时间、物质和能量都是宇宙的一部分。



这些交叉处形成的星系团的大小可能是银河系的10~10 000倍。

### 宇宙到底有多大

全世界海滩上的沙子总数约有 $10^{22}$ 粒，也就是1后面跟22个0那么多，可这仅仅是可观测宇宙中恒星的大致数量。距离地球最近的天体是月球，它竟然都离我们有384 400千米之远，宇宙大到我们难以想象。



## 宇宙的维度

我们生活在由三维空间和一维时间共同构成的四维世界中，但我们的宇宙可不仅只有这4个维度哦。科学家们通过数学计算发现，我们的宇宙可能拥有更多的维度，但我们既看不到也感受不到，这是因为它们被压缩到无限小了。

.

零维空间是无限小的点

|

一维空间是零维空间加上长度形成的线



二维空间是一维空间加上宽度形成的面



三维空间是二维空间加上高度形成的空间



四维空间是三维空间加入另一个维度的超高度形成的空间

占宇宙总量68.3%的是一种被称为“暗能量”的能量形式，它同样不能被直接观测到。

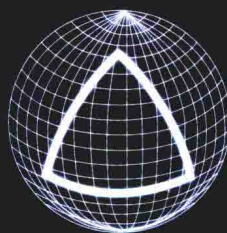
我们平常可以看到的普通物质，只占宇宙总量的4.9%。

宇宙中有一类我们能够感受得到却无法直接观测到的物质，科学家们称它为“暗物质”，它大概占宇宙总量的26.8%。

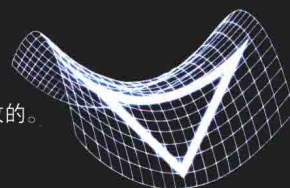
设想中的宇宙虫洞

## 宇宙的形状

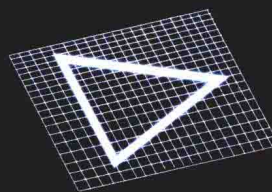
我们很难想象宇宙到底是什么样子的，科学家们认为宇宙的形状是由其所包含物质的密度所决定的。



当密度大于1时，宇宙是封闭的。



当密度小于1时，宇宙是开放的。



当密度等于1时，宇宙是扁平的。

## 只有一个宇宙吗

只有一个宇宙吗？现在的我们还不能给出一个确切的答案，不过也许我们的周围还存在着许多平行的宇宙，只是我们彼此不知道对方的存在罢了。或许，一个个宇宙就像一个个泡泡，有时候膨胀，有时候破灭。我们就生存在其中一个泡泡里，可能在另一个宇宙中也会有一个你正在阅读这本书哦。

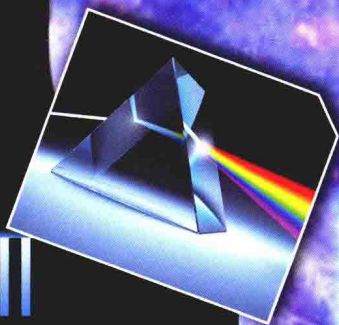
某天我们也许还会发现“宇宙通道”——虫洞的存在，它能够带我们穿越时空，回到过去，奔向未来，甚至是去别的宇宙做客哦。

# 认识宇宙的好帮手

## ——怎样认识宇宙

我们的宇宙是如此庞大又如此神秘，我们要怎样丈量宇宙，去探索宇宙的奥秘呢？在长期的观测和大量的实验后，科学家们发现了一个好帮手——电磁波，它在地球上、宇宙中，哪里都能用，哪里也都能用！

这是天文学家们通过电磁波拍摄的首张宇宙全景图，对人类解开宇宙之谜具有重要的作用。

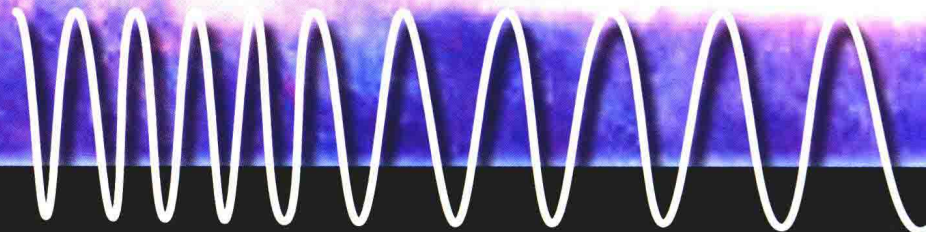


### 光谱

我们知道当白光通过三棱镜时会形成七彩的光谱色带，其实化学物质也可以利用光谱进行界定哦。于是利用光谱，科学家们就能分析出天体所含的元素，也就可以知道天体的组成了。

### 电磁波

我们能看到的可见光只是电磁波中很小的一部分。完整排列的电磁波形成了电磁波谱，不同电磁波的波长各不相同，波长越短，能量越高。科学家们通过天文望远镜观测宇宙中的电磁波，通过对电磁波的研究，就可以获知天体的组成元素，以及它们与地球相对位置的变化等数据了。

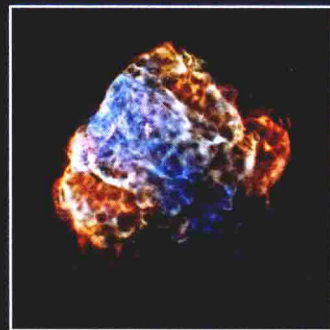


### 伽马射线



▲ 伽马射线的波长最短，会在中子星碰撞或大质量恒星死亡时产生。

### X 射线



▲ X射线也叫伦琴射线，在超新星爆发后，可能会大量产生。

## 宇宙的尺度——光年

为了测量宇宙，科学家们创造了一种新的计量单位——光年，即用宇宙中传播速度最快的光在真空中沿直线一年所走过的距离作为单位去计量天体间的距离。因为光速约为30万千米每秒（299 792 458 米每秒），所以可以算出1光年有9 460 730 472 580 800（ $\approx 9.4607 \times 10^{15}$ ）米，即94 608 亿千米。

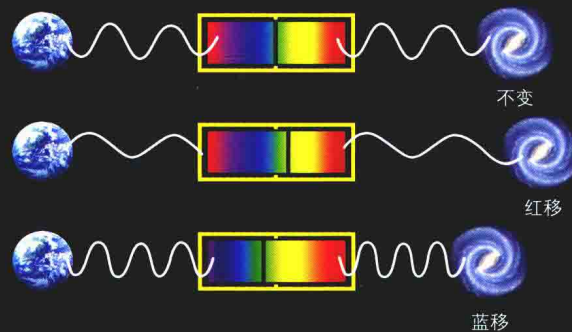


每秒钟以光速可以环绕地球7圈呢。

小提示：因为带有“年”字，光年经常被误认为是时间单位，要注意它其实是距离单位哦。

## 宇宙加速膨胀

科学家们利用电磁波发现了一种神奇的现象，当物体远离我们时，捕捉到的电磁波的谱线朝红端移动了一段距离，即波长变长，频率降低，称为红移；反之则称为蓝移。根据这一现象，科学家们发现宇宙中的其他星系大多数都正在加速远离我们。于是人们不得不开始思索这个动态的宇宙究竟始于何处，又要归于何方。



我们能看到的颜色全部来源于可见光。

波在一个振动周期内传播的距离叫作波长。

紫外线



▲ 紫外线位于光谱中的紫色光外，新形成的恒星会发出大量的紫外线。

可见光



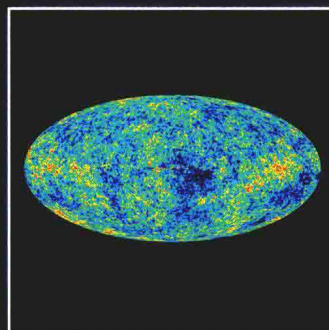
▲ 可见光可以直接用肉眼看到，阳光是太阳能中很少的一部分。

红外线



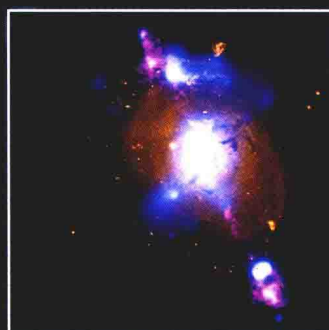
▲ 红外线是波长比红光长的非可见光，我们能感受到它的热能。

微波



▲ 微波有很好的穿透性，通过微波，我们观测到了宇宙大爆炸残留的物质。

无线电波



▲ 无线电波的波长最长，它可在真空中传播，传播速度同光在真空中的一样。

# 一切的起点

## ——宇宙大爆炸

宇宙竟然是动态的，这一理论颠覆了人们长久以来的静态宇宙的观念，那么这一动态的宇宙是怎样开始的，又是如何变成我们现在看到的样子呢？它是否会有一个终点？随着不断地研究和观测，科学家们发现宇宙可能起源于一场大爆炸……

▲ 原子是可以独立存在的最小物质，它由原子核和电子组成。原子所包含的质子、中子和电子的数量决定着它是哪一种元素。

◀ 电子 - 正电子。

▲ 电子是我们最熟悉的轻子。

▲ 质子和中子被称为重子。 ▼

◀ 夸克 - 反夸克。

▼ “开”是物理学中使用的温度单位，全称是开尔文，符号为“K”。0开相当于零下273摄氏度，是宇宙中物质能达到的最低温度。

时间 大爆炸

$10^{-43}$  秒

$10^{-8}$  秒

$10^{-6}$  秒

1 秒

3 分钟

温度 (未按比例)

$10^{32}$  开

$10^{15}$  开

$10^{14}$  开

$10^{10}$  开

$10^8$  开

宇宙最初是一个密度极大、温度极高的**奇点**，大爆炸发生的瞬间释放出巨大的能量。

随着温度的降低，4种基本力逐一分离；能量也开始转化为物质和反物质，**轻子**出现。

宇宙不断膨胀，正反粒子不断产生又碰撞湮灭，只余下了极少的**正粒子**。

宇宙膨胀成今天太阳系这么大，夸克3个一组被束缚在一起，形成了**重子**。

宇宙膨胀到几光年那么大，更低的温度使质子和中子结合形成了较轻的**原子核**。

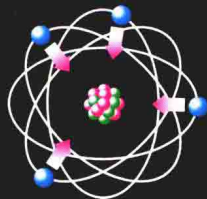
随着温度的降低，聚变无法继续，只形成了氢、氦等原子核，它们捕捉电子形成了**中性原子**。

## 基本力

宇宙大爆炸还创造了影响宇宙的4种基本力，科学家们将它们划分为：引力、电磁力、弱相互作用力和强相互作用力。



引力是一种万物皆有的力，但同时也是非常弱的力。



电磁力比引力强得多，只作用于带电荷的粒子。



弱相互作用力负责产生放射现象，它只作用于部分粒子。



强相互作用力将基本粒子束缚在一起，组成一个整体。

## 恒星星族

天上的恒星如此之多，科学家们通过它们的年龄、化学成分、它们在星系中的位置还有运动特性等将它们划分为了3个类型。星族的划分只是为了区分它们的年龄，不意味着世代交替哦！

### 第一代恒星

第一代恒星也称第三星族星，它们产生于大爆炸后不久，非常巨大、高热并且短命。

### 第二代恒星

第二代恒星也称第二星族星，它们是在第一代恒星死亡后形成的，含有少量的金属。

### 第三代恒星

第三代恒星也称第一星族星，它们包含了更多的金属元素，我们的太阳就属于这一类。



▲ 恒星的内核聚变产生了钙、氧、硅、铁等重元素。



◀ 根据最新观测，那些比铁还重的元素（如金、铂等），来源于中子星合并。

◀ 关于星系的形成有两种观点：一种认为巨大的气体和尘埃组成的云团崩塌后形成了星系；另一种认为恒星组成的小星团合并形成了更大的星团，然后变成了星系。

38 万年

4000 开

2 亿年

100 开

5 亿年

10 开

现在

2.7 开

随着原子的不断形成，**光线**可以在宇宙中自由行为了，宇宙开始变得透明。

引力使宇宙中稠密处更稠密，在密度极高的气体中，**第一代恒星**诞生了。

随着第一代恒星的生老病死，产生了更重的元素，为**第二、三代恒星和行星**的产生创造了条件。

在引力和暗物质的作用下，稠密的气体云和年轻的恒星聚集，**星系**开始陆续出现。

星系相互碰撞融合产生更大的星系，继而产生了**星系群、星系团、超星系团**等更大的结构。

在未来的某一天，我们的宇宙也许会因为所有的燃料都被耗尽，而走向黑暗又寒冷的**死亡**。

10110110010000011111000101011110001

# 元素大熔炉

## ——宇宙的演变

恒星在原始致密的气团中诞生，通过核反应形成新的元素，当恒星死亡时，这些元素又重回宇宙之中，再开始新一轮的演变……正是因为恒星创造出了重元素，才会有构成生命的基本物质，也才会有今天的我们。让我们去看看宇宙是怎样演变的吧。

AR

启动增强现实动画

### 恒星的演变

恒星的内核就像是宇宙中的高压锅，在高温高压的情况下，较轻的元素渐渐聚变融合成较重的元素，当核心质量超过临界值，恒星的平衡就会被打破，内核会坍缩爆炸，向星际空间抛洒大量的物质和能量，这些物质和能量成为新一代恒星的养料。

▼ **第二代恒星**是在第一代恒星的基础上诞生的，内部已经拥有了少量的金属物质，与第一代恒星相比，它们的寿命会长很多。

▲ **第一代恒星**在密度极高的原始气团中诞生，它们主要由氢、氦元素构成，极其巨大、高热。也正因此，它们的寿命非常短。

▼ **第三代恒星**是富含金属的年轻恒星，它们一般在星系的边缘地带。太阳就属于第三代恒星，内部含有较多的金属元素。