



“十二五”国家重点图书出版规划项目

郭晶/主编 刘茜/著 飞思科普出版中心/监制



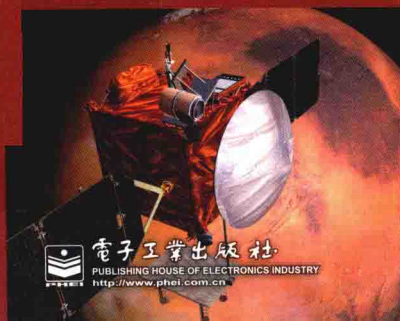
# 故事中的科学



## 天文·解译星空

中国科学院院士 中国科普作家协会理事长 刘嘉麒 / 倾情力荐  
国家教育咨询委员会委员 中国科技馆原馆长 王渝生

悦读科学探索的故事，聆听人类智慧的心声



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>





· “十二五”国家重点图书出版规划项目

故事中的科学

# 天文·解译星空

郭 晶 / 主编

刘 茜 著

飞思科普出版中心 监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

#### 图书在版编目(CIP)数据

天文：解译星空 / 刘茜著. — 北京：电子工业出版社，2013.3  
(故事中的科学 / 郭晶主编)  
ISBN 978-7-121-19667-6

I. ①天… II. ①刘… III. ①天文学—少儿读物 IV. ①P1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第036339号

责任编辑：彭 婕 吴秀玲

印 刷：北京利丰雅高长城印刷有限公司

装 订：北京利丰雅高长城印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编：100036

开 本：720×1000 1/16 印张：13 字数：257.4千字

印 次：2013年3月第1次印刷

定 价：39.00元

本书由于资料来源广泛，个别图片未能联系到作者，请作者直接与电子工业出版社少儿科普出版中心联系，以便支付稿酬。

本书封面用图版权所有：NASA/JPL-Caltech、NASA/JPL、NASA/JPL-Caltech/E. Churchwell (University of Wisconsin-Madison)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

## 在科学的沃土上播种

神秘的宇宙、浩瀚的海洋、多彩的大自然、神奇的现代科技……组成了广阔的科学沃土，不断滋养着一代又一代人，让后人可以站在前辈的肩膀看得更远，飞得更高。

一部优秀的科学故事书，就是一片能让青少年茁壮成长的科学沃土。而青少年就是一颗颗种子，播撒到科学的沃土中，这些种子将吸收科学的精华，茁壮成长，硕果累累。

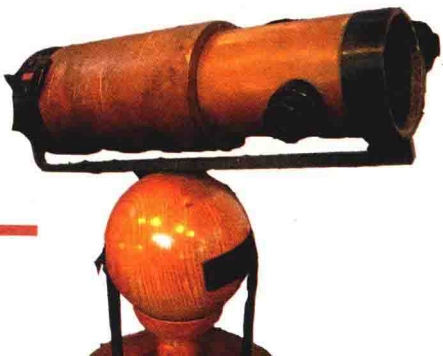
一部优秀的科学故事书，就像引领青少年在科学殿堂尽情翱翔的隐形翅膀，用最亲切的语言和最真实的图片，娓娓道来的生动科学知识，持续地灌溉给这些种子们，让种子的根可以扎得更深，树干能往更高的地方伸展，收获的果实更丰满、更有营养。

目标是美好的，实现目标的方法是关键，恰到好处的方式可以事半功倍。俗话说，“合适就是最好的”，就像新生儿不能吃难以消化的大鱼大肉一样，青少年学习科学知识，也要选择最适合的内容、方法、途径。如何让科学知识更好地为青少年所接受，故事也许是最好的传播方式。看故事长大的孩子，精神世界更富足；沉浸在科学故事中的孩子，理性思维与精神视野也更开阔。

《故事中的科学》就是这样一套书，让小朋友们从故事中发现科学、认识科学、热爱科学、探索科学。科学的天空如此宽广，天文、地球、动物、植物、网络、通信、航空、航天、军事、探险、能源等诸多领域，在这套丛书中逐一展现。翻开这套书，你会发现，科学故事如此生动，科普图书如此精彩！

中国科学院院士  
中国科普作家协会理事长  
刘嘉麒

刘嘉麒



没有人不爱听故事，没有人不为故事所吸引，故事有趣味的主题，有精彩的内容，有动人的场景。科学故事同样引人入胜，发人深省，耐人寻味。

科学故事，没有生涩的术语、没有严肃的说教，更没有一堆堆需要死记硬背的公式原理。娓娓道来的文字，讲述着科学殿堂中已经发生，或正在发生的事情，让青少年身临其境般地感受科技创造的奇迹。当故事结束时，留下的是无穷的回味，以及对知识的深层渴望。

《故事中的科学》就是这样一套书，讲述了一个又一个动人的故事：

你将进入天文学先贤的思考圣地，感受天文学历史长河中的智慧微光；

你可以足不出户穿越地球，揭秘大地的前世今生；

你将与数十位航空人一起，共同见证航空史上艰辛而美丽的传奇；

你将目睹“太空文明”时代，开发第四生存空间的辉煌瞬间；

你将与科学家一起亲历地球三极，真实还原南北极和珠穆朗玛峰难忘的探险印记；

你的眼前将呈现一个有情的动物世界，感受鸟兽之灵，这里满含作者真实、甚至纠结的情缘，以及对生命之爱；

你将步入植物世界，尽情领略花叶的生存游戏；

你会了解世界武器装备的最新发展情况，重温尖峰对决的历史时刻；

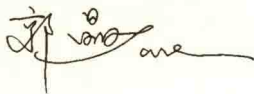
你可以追溯人类通信的历史，感受从“咫尺天涯”到“天涯咫尺”的巨变；

你将走进一个虚拟世界，感受网络时代给现实世界带来的冲击和影响；

你还将通过一个个振奋人心的能源开发故事，了解科学家如何开启未来能量之源。

翻开这套书，你会发现，科普书也能如此有趣！

中国科普作家协会常务理事 副秘书长  
郭晶博士



## 自序·叙述的力量

叙述，或曰“讲故事”，无疑是人类与生俱来最重要的天赋之一。人类的经验通过叙述而得以传承和积累，每一代后来人因而都有机会站在前人的肩膀上。我们通过故事得以与千百年前的智者对话，了解他们对世界的追求和探索，并把这样的追求和探索继续下去。这种叙述的力量保证了人类进步和发展的可能性，同时叙述本身又告诉了我们人类为什么得以进步和发展。它是每一个孩子成长过程中的必备营养，也是每一门学科发展过程中的必经之路。

越是古老而基本的学科，就有越多脍炙人口的先贤故事。天文学正是人类历史上最古老的学科之一，其中的很多发展和进步，都与一个个精彩的故事脱不开干系。这些故事虽然在代代流传的过程中难免经过了修饰，但仍在历史长河中闪着智慧的微光。天文学从诞生起到今天，其发展和变化的程度堪称脱胎换骨，从最初为农牧和航海服务的实用学科到如今包罗万象的庞大体系，在这门古老学科的漫长发展史上，曾经有过井喷式的天才辈出的时代，也曾有过长期的停滞甚至倒退，不变的只是人们不懈的探究和努力。这些探究和努力都反映在流传下来的故事中，虽然有时这努力未必找对了方向。本书从其中撷取吉光片羽，把天文学上的故事和这些故事中的天文学编织成文。对“天文学”这位本书的主角而言，本书中的有些故事是它某些发展的原因，有些故事是它发展的结果，还有些故事是它得以发展的背景和舞台。很荣幸能与读者分享这些故事，同时分享踏入先贤思考领域时的小小愉悦。





## 第一章 星空长卷

- 002 尼罗河畔三颗星
- 008 天上的战旗
- 014 星星的“分级”
- 020 群星演出的神话
- 034 星星带我去航行
- 040 失聪的变星猎手
- 044 星空中的马拉松



## 第二章 全能神眼

- 052 张开天眼看星空
- 058 光线的乐谱
- 062 “太阳元素”
- 066 “望远”不用“镜”
- 072 给“哈勃先生”戴眼镜
- 078 望远镜之王
- 084 寻找另一个地球



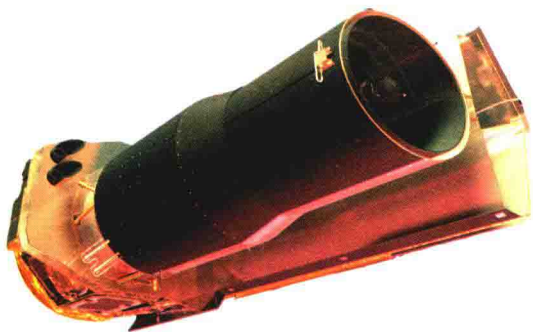
# Contents

## 目录



### 第三章 地球一家

- 090 用灯塔测量地球
- 096 日食停战记
- 102 他移动了地球
- 108 丢失的十天
- 114 牛顿的苹果
- 120 “我不需要那个假设”
- 124 火星上的“运河”
- 132 “笔头上的行星”
- 138 冥王星的“户口”变迁
- 144 星空中的“北京天文馆”



### 第四章 宇宙深处

- 148 弯曲的光线
- 154 黑洞：在战壕中诞生
- 160 世纪大辩论
- 166 变红的星系
- 172 “无中生有”的宇宙——大爆炸
- 178 船舱里的论文
- 186 恒星的绝唱
- 192 遥远的烛光

# 第一章

## 星空长卷



● 尼罗河畔三颗星

● 天上的战旗

● 星星的『分级』

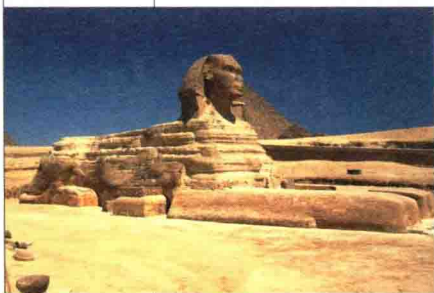
● 群星演出的神话

● 星星带我去航行

● 失聪的变星猎手

● 星空中的马拉松

► 猎户座



▲ 吉萨金字塔旁的狮身人面像

4600 多年前的一天，晴空中万里无云，金色的阳光洒在广袤无垠的撒哈拉沙漠上。现在正是农闲时节，尼罗河正值泛滥，要等待这一个泛滥季节过去才能开始耕作。趁着农闲，大批的工人正在尼罗河畔不远处的吉萨高地上忙碌着。无数块巨大的岩石被人们从附近的采石场开采出来，雕凿成需要的形状。工人们利用杠杆、绳索和木撬把这些巨大的石块搬运到指定的地方。工程师们散布在工地的各个角落，一边指挥着工人们有条不紊地劳作，一边紧张地测量着已经完成的各个部分。他们不仅需要想办法把好几吨重的石块搬到高处，还必须时刻校对，保证石块的形状、位置和方向都丝毫不差。工地上不时响起这样的叫喊：“地基的四条边必须是正对着东南西北四个方向，不能有一点儿偏差！”“这块石头大了一点，快来打磨！”“再来一桶油脂，滚木的润滑不够了！”“注意石头之间不能有缝隙，这是伟大的法老通往复活的道路！”

我们说不清前后有多少工人和工程师把汗水和心血倾注在了尼罗河畔的这片高地上。终于，古代世界最高的人造建筑拔地而起，巍然矗立，俯视着埃及人民的母亲河。它的底边是一个巨大的正方形，每条边的长度都是 230 米。260 万块巨大的石头总重量为 700 万吨，一共堆砌了 201 层，高度达到了 146 米。这座伟大的建筑是一个巨大的四棱锥，四个面都是等腰三角形，无论从哪一面看，轮廓都仿佛是汉字的“金”字，因此中国人后来把它雅称为“金字塔”。

吉萨高地上最先落成的这座金字塔由于特别地雄伟宏大，又被称为“大金字塔”。后来，在它附近又修建了另两座金字塔，三座金字塔排成一条直线，组成了举世闻名的“吉萨金字塔群”。金字塔群旁边就是同样著名的狮身人面像。在尼罗河畔辛劳耕作的农夫们一抬头就能看到这三座巍峨的建筑。《金字塔铭文》上说：“天空把自己的光芒伸向你，以便你可以去到天上，犹如拉的眼睛一样。”金字塔的形状代表着洒向大地的阳光，这是太阳神“拉”对埃及人民的恩赐。

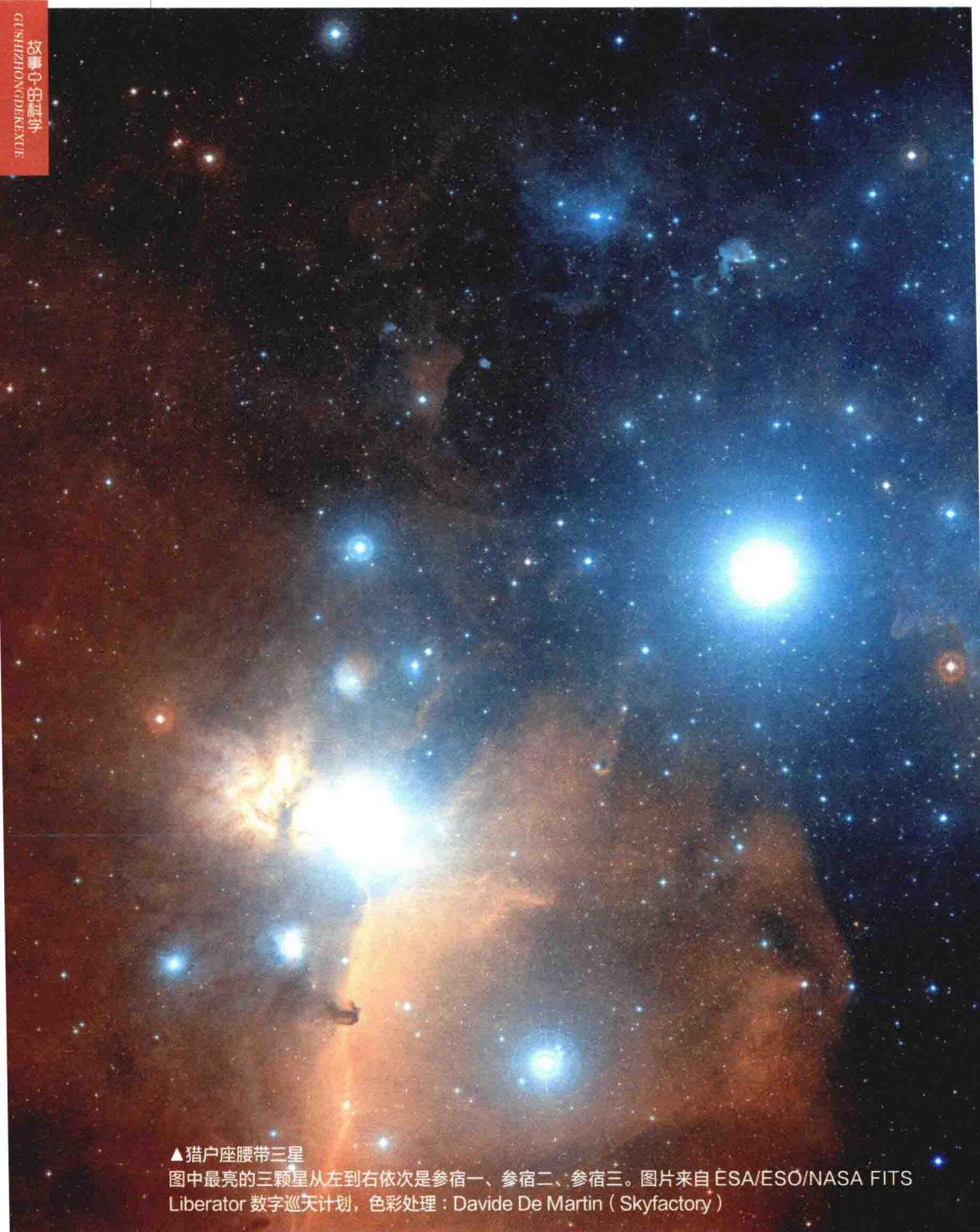
但金字塔不是为农夫们修造的。它对法老们来说有着更重要的意义：古代埃及的君王们要凭借这个连通天地的建筑，前往死后的世界，并最终复活，就像古埃及人敬奉的冥界主宰奥西里斯那样。

为了把天上的世界复制到地面上，吉萨的三座金字塔的位置经过了精心的安排。它们整齐地排成一条直线，相邻的两座金字塔之间距离几乎相等，就好像猎户座腰间排成一行那三颗亮星一样。猎户座腰间的三星从东南到西北依次是参宿一（猎户座  $\epsilon$ ）、参宿二（猎户座  $\delta$ ）和参宿三（猎户座  $\theta$ ），其中参宿一和参宿二亮度相仿，参宿三略暗一些。这个亮度关系像照镜子一样对应到三座金字塔的尺寸上：胡夫金字

塔和卡夫拉金字塔的大小差别不太大，而门卡拉金字塔则明显比前两座金字塔小一些。猎户座

▼ 吉萨金字塔群。前方三座小金字塔是属于王后的陵墓。图中由近及远依次为门卡拉金字塔、卡夫拉金字塔和胡夫金字塔（大金字塔）





▲猎户座腰带三星

图中最亮的三颗星从左到右依次是参宿一、参宿二、参宿三。图片来自 ESO/ESO/NASA FITS Liberator 数字巡天计划，色彩处理：Davide De Martin ( Skyfactory )



位于银河岸边不远处，吉萨的三座金字塔也坐落在尼罗河畔。在金字塔旁还埋下了两艘巨大的“太阳船”，表示法老乘船沿着银河来到此处。古埃及人巧妙地用三座伟大的建筑把天上的猎户座“复印”到了人间，把他们敬爱的法老放进了奥西里斯神的怀抱。

除了酷似猎户座三星的位置关系之外，吉萨的三座金字塔身上还有好些跟天文有关的神秘色彩。比如，大金字塔里有几条神秘的通道，考古学家们最初猜测它们是通气孔，但谁也不知道这些通道中间有没有拐弯或者阻塞。从它们起始的方向看来，北侧一条通道的方向正指向天龙座  $\alpha$  星，在 4000 多年前金字塔落成时，它恰好是当时的北极星；而指南南侧的几条通道中，一条指向 4000 多年前的猎户座，另一条指向 4000 多年前的天狼星。

另一件奇妙的巧合是，大金字塔的高度和底边周长之比正好是  $1/2\pi$ 。有

## 西里斯和猎户座

在古埃及人的心目中，星空中的猎户座就是掌管冥界的奥西里斯神，而尼罗河与天上的银河相。传说中，奥西里斯原本是古埃及一位被人民尊敬和爱戴的法老，教会了埃及人民种庄稼和酿酒。死后被制成了古代埃及的第一具木乃伊，不久之后，在神的帮助下，奥西里斯的灵魂重新回到木乃伊中，使他复活。因此，后世的法老们在死后也一定要被制作成木乃伊，以便有朝一日能够复活。

猎户座是属于冬夜的星座，在冬季的星空中占据中心的位置。随着季节的变化，它会逐渐落到平线下，然后在下一个冬季来临的时候高高升上天空。猎户座和天狼星挨得很近，天狼星又和尼罗河的泛滥紧密相连。尼罗河的泛滥也是年复一年不断循环的，在古埃及人看来，这就象征着奥西里斯的死去和重生。不断死去又不断重生的奥西里斯，也就因此成为了掌管地下世界的冥界之神。

### 知识链接



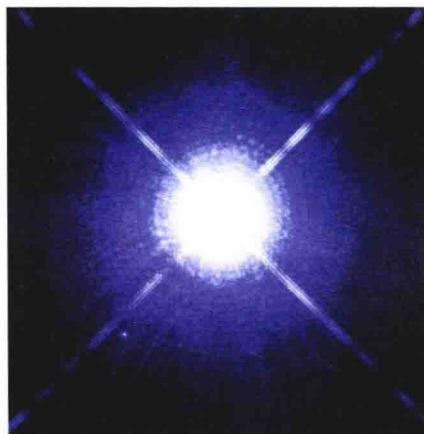


▲从国际空间站拍摄的吉萨金字塔和尼罗河。三座金字塔的大小关系非常明显。鸣谢 NASA 约翰逊空间中心，地球科学及图像分析实验室 (<http://eol.jsc.nasa.gov>)

空中北极点的精确定位，大金字塔不可能像现在这样，四个面对准正东、正南、正西和正北，它底面的四个角也是接近完美的直角，整个建筑的形状和方向几乎毫无偏差。

的天文考古学家认为，这也许表示当时的古埃及人已经明白，地球是一个巨大的球体。

对这些巧合的解释还仅仅是一些猜测，不过，古代埃及人无疑对天文学已经有了相当程度的了解，并且把它应用到了金字塔的建设上。要知道，如果没有对星



▲天狼星。旁边的小白点是它的伴星“天狼B”，它现在是一颗白矮星。图片来自 NASA, ESA, H. Bond (STScI) 和 M. Barstow (雷切斯特大学)

的天狼B隐退，白色的天狼A显露出来，天狼星就慢慢由红色变成了白色。

在古代的埃及，人们以“天狼星偕日出”作为一年的开端。天狼星是夜空中最亮的恒星，它和太阳一起出现在东方地平意味着尼罗河的泛滥即将到来。从新年开始的四个月是古埃及的“泛滥季”，泛滥季之后是四个月的“长出五谷季”，然后是四个月的“收割季”，一年共有三个季节。

## 天狼星

天狼星是夜空中最亮的恒星，当然也是在各个古代文明中最引人注目的恒星之一。奇妙的是，在许多不同的文明中，它都被同样地赋予了“狗”或者“狼”的形象。

这颗明亮的星星在现在的观测中呈现苍白色，可是在历史上的记载中，它却是火红色的。是史书记载有错吗？不是的，是这颗恒星在几千年来发生了变化。望远镜的观测显示，天狼星并不是单独的一颗星。我们肉眼能看到的那颗异常明亮的恒星被天文学家称为“天狼A”，它还有一颗暗淡的伴星“天狼B”，是一颗白矮星。不过，天狼B变成白矮星是后来的事，在几千年前，它还是一颗明亮的红巨星，红色的光芒遮盖住了白色的天狼A。当红色

### 知识链接



如今，庄严的法老陵墓前已经是游人如织，金字塔表面原本覆盖的花岗岩早已剥蚀，尼罗河也在几千年的泛滥中几度调整了流向。法老当然没能复活，甚至连当初修造金字塔的民族都已不复存在，只有尼罗河畔的这三颗星依旧巍然耸立，与星空中的三星遥相呼应，提醒着我们当初的那一段故事。

END

<<<<< 延伸阅读



## 金字塔蕴含的智慧

在远古社会，动用巨大的人力物力修建金字塔这样的巨型建筑，是一件非常不容易的事情。它们往往需要合全国之力、花费漫长的时间才能完成，通常都被赋予了庄严神圣的意义，修造得坚固高大，希望能够永不磨灭。而在远古时代，还有什么东西比星空更庄严、更神圣、更永不磨灭呢？所以，那些遗留下来的远古建筑，绝大部分或多或少与天文有所关联，也就不奇怪了。

在整个古埃及历史上，总共有大大小小一百来座金字塔，但其中最著名的，还是尼罗河畔那三颗“星辰”。无独有偶，在地球的另一侧，遥远的美洲大陆上，也有成群的金字塔辉映着人类古代文明。其中最大的两座光看名字就知道与天文有关：太阳金字塔和月亮金字塔。

和古代埃及的金字塔不同，美洲古代文明留下的金字塔并不是陵墓，而是举行祭祀和观测星空的场所，也就是古代的“天文台”。它们比吉萨金字塔群要矮得多（最高的太阳金字塔也只有64米高），外形由一层一层的许多阶梯组成，不像吉萨的金字塔那样有着光滑的表面。太阳金字塔的正面有窄窄的一道非常陡峭的阶梯，人们可以从这里登上塔顶，观测星空。这在古代是由专人负责，相当于与神灵交流的神圣职责。塔顶可能曾经有一座小小的神庙，但在漫长的岁月中已经毁坏，无从想象当时的境况。

在与金字塔们远隔重洋的英格兰，也有一座可能是古代天文台的远古建筑，这就是著名的



▲ 巨石阵

“巨石阵”。它位于英格兰南部的索尔斯伯里平原，主体的形状是由巨大石块围成的一个圆环，石块的平均重量达到了30吨。在圆环的四周有标识方位的基石，外围有一道土堤，圆环内侧有56个坑，似乎是用来定位的。巨石阵的主轴线和夏至那天太阳升起的位置位于同一条直线上，站在圆环中心观察日出时阳光从岩石间射过来的角度，就能判断夏至日的来临。

1997年，海  
尔-波普彗星  
飞过克罗地亚  
伊斯特拉半岛  
上空



# 天上的战旗

3000多年前一个寒冷的冬季凌晨，一支浩浩荡荡的军队行进在中华大地上。这是来自西方“周”部落的军队，正在向东进发，讨伐位于东方的商王朝。为了充分利用殷商军队主力正在东南方与东夷部落作战的良机，他们日夜兼程，每天天不亮就起身赶路，这样的行军已经持续了半个多月。出发的时候是正月下旬，一弯残月在清晨映照着誓师的队伍——当时以冬至日所在的那个月为正月，这段急行军的日子正是一年中最冷的时候。队伍里静悄悄的，没人说话，只有呼吸、脚步和兵器偶尔轻轻擦撞的声音。士兵们知道，自己必须尽快赶到牧野，那里是自己的首领——周武王计划中的决战战场。

周武王走在这支队伍的前列。作为部落首领和军事领袖，他始终保持和士兵们同进退的好习惯。东方的天空就要出现鱼肚白，这是黎明前最黑暗的时

候，满天的繁星在清冷的空气里显得格外璀璨夺目。周武王一边行军一边抬头观察着天空，今天看来会是一个大晴天，星空中没有一丝云彩，木星在东方天空熠熠生辉，好像正在指引他们前进的方向。他对这几天的天象很熟悉，一弯残月正要升起，尾随它升起来的就是商人的图腾“苍龙”，苍龙的心脏，那颗血红色的大火星是商人供奉的神灵。它现在还在地平线下，在这个季节已经淹没在太阳的光辉中，再也看不见了。相反地，周人的图腾“白虎”整夜都高高挂在空中，耀武扬威。出发前誓师的时候，全军上下对决战时的天象都非常满意。在他们看来，这无疑象征着殷商的没落和大周的兴起，这次讨伐既然上应天象，那么就是必然成功的。

## 知识链接



### 苍龙和白虎

在中国古代的星空中，有两组星星特别引人注目，它们就是“东方苍龙”和“西方白虎”。“东”和“西”说的并不是它们在星空中的方位，而是指它们分别是东夷民族和西羌民族的图腾。在武王伐纣的故事里，战斗的双方各自崇拜的就是苍龙和白虎。苍龙星座的主体是现在的室女座、天蝎座和人马座一带，白虎星座的主体是现在的猎户座一带，它们都位于黄道附近，各自是夏夜和冬夜里最引人注目的星座。俗话说“二月二、龙抬头”，说的就是天空中这只苍龙。后来，又有两个民族的图腾加入进来，合为“四象”，也就是苍龙、白虎、朱雀和玄武。它们是我国古代传说中的四大神兽。

随着人们对星空越来越熟悉，对星座的划分也越来越细。黄道附近的星空不再简单地被划分成四块，而是按照月亮运行的规律分成二十八宿，月亮在每一宿停留一晚。四象各自对应七个宿。

“苍龙七宿”指的是角、亢、氐、房、心、尾、箕，前六宿对应着龙身体的各个部位，最后一个箕宿是另外加上的；“白虎七宿”指的是奎、娄、胃、昂、毕、觜、参（shen），参宿就是白虎的主体。我国古诗说“人生不相见，动如参与商”，参指的就是参宿，商指的是商人崇拜的大火星。它们从来不会同时出现在天上，所以“参商”这个词常常被用来比喻相隔遥远、难以相见。



▲ 敦煌星图



▲ 敦煌星图里的苍龙（右）和白虎（左）