

• 探索系列丛书 •



探求 上帝^的秘密

Uncover

God's Secrets

赵 峥◎著

弯曲的时空，神秘的黑洞，膨胀的宇宙；
探索人类的童年，寻找时间的源头。
能否造“时间机器”，让我在时光中漫游？



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

• 探索系列丛书 •



探求上帝_的秘密

Uncover
God's Secrets

赵 崢◎著



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

探求上帝的秘密 / 赵峰著. —北京: 北京师范大学出版社, 2009.7 (2010.10重印)

ISBN 978-7-303-04493-1

I. ①探… II. ①赵… III. ①物理学—普及读物 ②天文学—普及读物 IV. N049

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 16187 号

营销中心电话 010-58802181 58808006
北师大出版社高等教育分社网 <http://gaojiao.bnup.com.cn>
电子信箱 beishida168@126.com

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn
北京新街口外大街 19 号
邮政编码: 100875

印刷: 涿州市星河印刷有限公司
经销: 全国新华书店
开本: 140 mm × 210 mm
印张: 7.125
字数: 165 千字
版次: 2009 年 7 月第 2 版
印次: 2010 年 10 月第 2 次印刷
定价: 15.00 元

策划编辑: 梁志国 责任编辑: 梁志国 范林
美术编辑: 高霞 装帧设计: 高霞
责任校对: 李茵 责任印制: 李啸

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

忆昔午桥桥上饮，
坐中多是豪英。
长沟流月去无声，
杏花疏影里，
吹笛到天明。

——宋·陈与义



前 言

本书是一本适应面较宽的科普读物，中学生、大学生和研究生都可以从中获取有益的知识。书中主要介绍了物理学和天文学发展的不平凡历程和一些最新成果，特别是有关相对论、黑洞和宇宙演化的知识。本书收集了许多科学家的珍闻趣事，介绍了一些重大科学发现的曲折过程。希望广大读者能在轻松、愉快的情况下读完本书，并有所收益。也希望有志于科学研究的年轻人能从书中得到一些启发，增强自己的科学研究能力。

为了使读者看清人类在自然界的位置，看清今天的科学在人类历史上的地位，本书特别介绍了地球上文明的起源和进步，介绍了自然科学的诞生和发展。本书以哥白尼、伽利略、牛顿和爱因斯坦的贡献为主线，来描述自然科学的重大成就和重要思想；以霍金和彭罗斯的贡献为核心，来阐述当代的时空理论，介绍相对论研究的最新成果。书中还包含了作者本人的一些研究心得。

作者在本书中列举许多事例说明：历史上，青年是科学发现的主力军。

在物理学的长期教学与研究中，作者深感需要一本通俗介绍物理思想并带有趣味性的辅助读物，同时把科学史糅到其中，使学生能在避开繁杂的数学计算、较为轻松的情况下，掌握深奥理论的主要思想，了解科学发现的曲折历程，学到科学研究的方法。

欧美、日本的教授对中国学生的考试能力普遍感到钦佩，但觉得中国学生的科研能力远不如考试能力那样出色。

这反映了中国学校教学成功的一面和失败的一面。一般说来，中国学校普遍强调刻苦学习、强调基本功、强调做练习，中国学生投入的力量和时间远非欧美学生可比。但由于经济条件的限制，中国学生动手做实验的机会远比欧美学生为少。而且，在教学过程中，中国的教师往往不注意突出物理思想，不注意让学生了解科学发现的艰难过程，不注意培养学生科学研究的方法和兴趣，这就造成了中国学生“考试见长、科研见短”的奇特局面。

在目前我国的经济实力还不能够给学生提供更多的动手机会，去做更多实验的情况下，改进我们的教学方法，丰富学生的物理思想，增进学生对科学发展史的了解，可能会有助于我国学生科研能力的提高。

作者希望本书能起到科普读物和辅助教材的双重作用，使一般青年读者和物理专业的学生都能从中获益。本书是一次新的尝试，并且是在匆忙中完成的，错误之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

最后，作者要对梁绍荣教授表示感谢，本书是在他的建议和鼓励下完成的。还要感谢刘辽教授审阅本书的部分章节，感谢郝柏林院士对原稿第七章提供的修改意见，感谢陆埏院士对第七章和第九章的修改建议，感谢高士圻先生、裴申先生和裴寿镛先生帮助核实书中的一些内容。感谢北京师范大学出版社李桂福编辑和梁志国编辑对本书的加工、出版所做的大量工作。

赵峥



目 录

一、文明的起源和脚步	1
1. 地球上文明的出现 /3	
2. 海洋文明 /6	
3. 大河文明 /12	
4. 美洲文明 /18	
5. 文明的繁荣 /21	
二、自然科学的诞生	35
1. 哥白尼与日心说 /37	
2. 偷看上帝的秘密 /41	
3. 天才直觉与不幸人生 /44	
4. 宗教对科学的压制 /51	
三、牛顿与经典物理学	53
1. 上帝说：“让牛顿去吧！” /55	
2. 经典物理学的“圣经” /56	
3. 万有引力 /59	
4. 这片空间会荒废吗 /62	
5. 走下神坛的牛顿 /65	
四、爱因斯坦与相对论	69
1. 两朵乌云 /71	
2. 魔鬼说：“让爱因斯坦去吧！” /74	

3. 别了，以太和绝对空间/78
4. 狭义相对论的成就与困难/83

五、弯曲的时空..... 87

1. 平行线只有一条吗/89
2. 惯性力等效于引力/92
3. 万有引力是时空的弯曲/96
4. 伟人和凡人/103

六、人造的太阳 107

1. 哥本哈根学派/109
2. 三次获得诺贝尔奖的家庭/119
3. 蘑菇云中的太阳/123
4. 中国的原子弹/127
5. 探索无穷小/129

七、白矮星、中子星与黑洞 135

1. 历史上的黑洞/137
2. 白矮星和它的研究者/140
3. “小绿人”，脉冲星和中子星/142
4. 黑洞的形成、构造与特点/147
5. 转动的黑洞/151

八、霍金与黑洞的热性质 155

1. 激发的黑洞/157
2. 黑洞热吗/159
3. 沸腾的黑洞/162
4. 信息疑难/164
5. 坚强的天才/167

九、膨胀的宇宙	171
1. 均匀的宇宙 /173	
2. 有限而无边的宇宙 /174	
3. 膨胀或脉动的宇宙 /177	
4. α , β , γ 建立的火球模型 /180	
5. 宇宙有限还是无限 /182	
6. 暗物质与暗能量 /185	
7. 连接宇宙的虫洞 /187	
8. 撑开虫洞的异常物质 /191	
十、我们了解“时间”吗	195
1. 令人怀疑的奇点 /197	
2. 长沟流月去无声 /200	
3. “同时”这个概念存在吗 /203	
4. 时间没有开始和结束 /205	
5. 热与引力，热与时间 /208	
结束语	211
主要参考书目	214

一、

文明的起源和脚步

拿破仑在金字塔旁对士兵作完战斗动员之后，下令说：“全军出发，驴和学者在中间。”

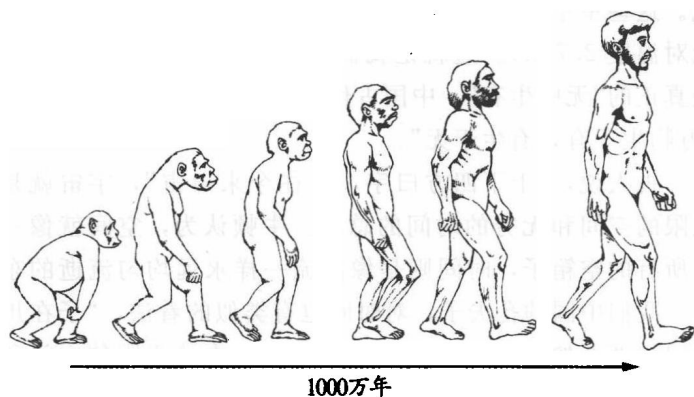
1. 地球上文明的出现

大约 100 亿~200 亿年前，在虚无缥缈中发生了一次大爆炸。爆炸产生的高温原始火球，急剧地膨胀，在膨胀过程中形成了构成今天的物质的基本单元(光子、电子、夸克等)。然后，膨胀速度减慢，温度逐渐降低，原子核和原子相继出现，在距今约数十亿年的时候，恒星与星系开始形成。这些星系一直演化至今，并留下大爆炸的余热(大约为绝对温度 2.7 K)。这就是我们的宇宙，它从“无”中诞生，是真正的“无中生有”，中国古代的思想家老子就曾经说过，“万物生于有，有生于无”。

古人说，“上下四方曰宇，古往今来曰宙”，宇宙就是无限的空间和无穷的时间的总称。牛顿认为，空间就像一无所有的空箱子，时间则是像河流一样永远均匀流逝的东西。我们中国的孔夫子，对时间也有类似的看法，“子在川上曰，逝者如斯夫，不舍昼夜”。物质就在这无限的空间和无穷的时间中永恒地游动。爱因斯坦的相对论认为，时间和空间是一个不可分割的整体，称为四维时空。物质的存在会造成时空弯曲。没有物质的时空是平直的，有物质的时空是弯曲的。如果物质消失，弯曲的时空会变得平直，但依然存在。晚年的爱因斯坦则进一步认为，时间和空间不过是物质伸张性和广延性的表现。按照牛顿经典物理学和爱因斯坦相对论的看法，如果没有物质，时间与空间依然存在。按照爱因斯坦晚年的看法，则不存在一无所有的时间和空间，如果没有物质，也就没有了时间和空间。

我们的地球，诞生于大约 46 亿年前。随着温度的下降，地球表面的熔岩逐渐凝固，形成陆地和山脉，空中的水汽化作倾盆大雨，在地球上渐渐形成了海洋。大约 35 亿

年前，原始生命诞生于风雨雷电之中，它们最先生活于海洋，然后逐渐登上陆地。在距今1亿~2亿年前，我们的地球成了恐龙的世界。随着一些巨大灾变的产生（例如小行星对地球的撞击，大规模火山爆发等），物种的进化也在渐变中产生突变。大约5000万年前，哺乳动物已经取代爬行动物成为地球的主宰。距今1000万年前，一批猿猴从树上来到了地面，成为能够直立行走的类人猿。在长达1000万年的漫长岁月中，它们从简单地使用树枝、石块，发展到制造简单的工具，学会了用火，形成了语言。在距今约200万年的时候，成长为史前的人类。



人类的最大特点之一是具有思维和意识。原始人的思维是简单而模糊的，有点像今天的儿童，他们还分不清梦幻与现实，分不清想象与真实。他们与自然界抗争的力量还不够大，他们在生活劳动中摸索各种各样的规律，逐渐产生了原始的宗教和崇拜。他们崇拜山川雷电，崇拜日月星辰，崇拜各种动物与植物，崇拜岩石，崇拜烈火，崇拜祖先，崇拜生育。他们由氏族联合成部落，从母系社会过渡到父系社会。在大约5000年前，终于形成了古代的文明。他们以自己崇拜的东西，作为氏族和部落的象征，这就是“图腾”。今天，作为中华民族象征的龙，就是原始图腾的化身。“华”字在古代与“花”字不分，中华民族是由无

数的氏族与部落在漫长的岁月中逐渐融合而成的，就像一座绚丽的百花园。龙身上潜藏着各个部落的原始图腾。龙首先可以看成蛇与鳄鱼的综合化身。5000年前的黄河、长江流域，温暖而湿润，植物繁茂，动物昌盛。不但存在大量的蛇，而且存在许多凶猛的鳄鱼。鳄鱼在下雨前常发出类似于打鼓的声音。在原始人类看来，鳄鱼不仅凶猛强大，而且还似乎能呼风唤雨，自然引起他们的恐惧与崇拜。龙的角像鹿角，尾巴像马尾，鳞像鱼鳞……它暗示我们，中华民族的血管里流淌着蛇图腾、鳄图腾、鱼图腾、马图腾、鹿图腾等众多部族的血液，中华民族是众多伟大部族融合的结晶。



龙——中华民族的象征

在遍布没有开化的野蛮部族的世界里，偶然诞生的最初文明，会影响和压迫周围的蛮族，反过来也会受到蛮族的不断冲击，甚至有可能被蛮族所消灭。那种认为文明会按部就班地诞生，一旦产生就不会消失，一旦进步就永远不会倒退的观点是缺乏根据的。例如，最早转入农耕的部族创立太阳巨石文化，并有了一定的数学、天文知识和较为先进的生产技术，当然会对周围蛮族产生好的影响。但是，他们崇拜太阳和巨石，用俘虏的活人去作祭品（所谓血的牺牲），驱赶和奴役周围的蛮族，这必然遭到蛮族的抗拒和反击。美洲玛雅文明的神秘失踪，很可能与蛮族的攻击

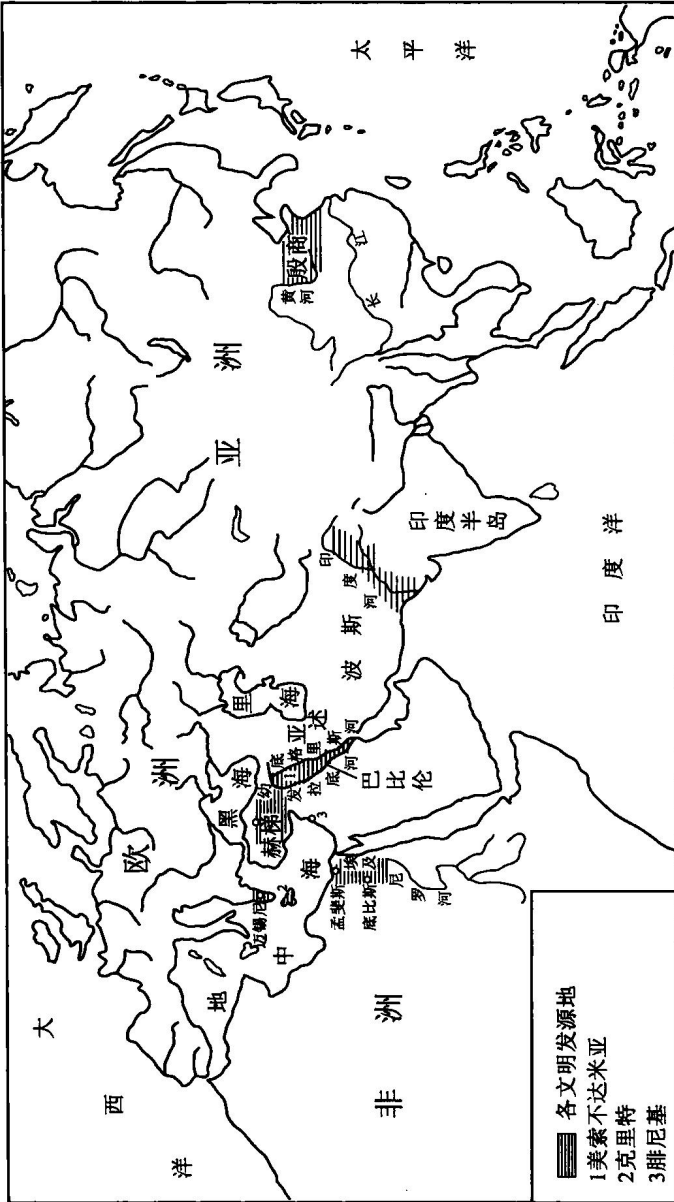
有关。文明的诞生，很像溶液中晶体的诞生。在溶液中偶然凝聚而成的晶种，会不断被重新溶解，只有当溶液饱和之后，才会有个别凝聚晶种成长起来。人类的文明也是这样，在蛮族的海洋中，文明不断地产生着、消亡着，整个蛮族的素质在文明的生灭中不断提高，最后终于有几个文明生存、延续，并成长起来。

2. 海洋文明

人类的古代文明有两个主要的独立发源地。一个是我们祖国的黄河、长江流域，可称为“大河文明”或“华夏文明”。另一个是地中海沿岸，可称为“海洋文明”或“地中海文明”。

公元前 3000 多年，在两河流域（现今伊拉克、叙利亚一带的底格里斯河与幼发拉底河）和古埃及的尼罗河流域，几乎同时出现了城邦和国家的雏形。两河流域最初的国家称为苏美尔。苏美尔人会炼铜，使用一种楔形文字（现在，考古学家已能读懂它们），广泛地使用印章，这已很接近印刷术的发明。他们控制着从红海到波斯湾的广阔地区。但是，苏美尔人的来历至今不清楚，他们不是白人，似乎属于一种高鼻梁的暗黑色人种。首创古埃及文明的也是一些浅黑色皮肤的人。从遗留下来的绘画、雕塑和骨骼上可以看出，他们与现今的白人有明显差异。古埃及人创造了灿烂的古代文明。他们有丰富的天文知识，修建了大量的水利工程，会炼铜，使用文字，而且开始记录编年史（类似于中国的《春秋》）。

到公元前 2000 多年的时候（大约相当于我国的炎、黄二帝及尧、舜、禹时代），作为古埃及文明伟大象征的金字塔，已经矗立在尼罗河畔。两河流域与古埃及之间已在进



亚、非、欧古代各大文明发源地(前1600年)

行经济、文化的交流。文明不仅已经传播到爱琴海上的岛屿及地中海北岸的古希腊地区，而且已经波及印度。这时候，以狩猎和游牧为生的白种人主要分为两支，雅利安人（今天的欧洲人就是他们的后代）还比较落后，主要生活于欧洲内陆的森林地带。闪米特人（今天的阿拉伯人和犹太人就是他们的后代）则已开始进入两河流域并向尼罗河流域渗透。他们和当地人融合，接受并发扬古埃及和苏美尔的文化，把地中海文明推进到一个新的高度。闪米特人建立了一系列伟大繁荣的国家，例如阿卡德（相当于我国的尧、舜、禹时代），乌尔（相当于夏），巴比伦（相当于商），腓尼基（相当于西周），亚述（相当于春秋）等。闪米特人主宰地中海的时期大约持续了 2000 年，直到公元前 146 年（我国汉武帝登上皇位前 6 年），最后一个闪米特帝国迦太基在布匿战争中被罗马人毁灭，闪米特人才暂时退出了地中海的政治舞台。

在雅利安人进入地中海沿岸之前，在现今的希腊地区（伯罗奔尼撒半岛和爱琴海区域），已经存在着灿烂的古代文明。这个文明来源于古埃及和两河流域，从公元前 2000 多年就开始出现在半岛上的迈锡尼和爱琴海中的克里特岛上（米诺斯文化）。1000 多年之后，雅利安种的希腊人（公元前 1000 年左右）进入半岛和爱琴海地区，那就是希腊的“荷马时代”（相当于我国的西周时期）。那时流传下来的“荷马史诗”——《伊利亚特》和《奥德赛》，把历史和神话融为一体，生动地记录了那个时代的著名战争——特洛伊战争和当时的生活风貌。著名的特洛伊木马的故事，就来源于这些史诗。长期以来人们怀疑这些由说唱艺人口头流传下来的史诗，到底有多少真实性，这种情况一直持续到 19 世纪。这时，一个叫谢里曼的德国商人，决定实际着手来验证这些史诗。谢里曼从小就着迷于《伊利亚特》和《奥德赛》的故事，古希腊英雄的形象强烈地吸引着这个孩子。当他长大成人，并发了一笔财后，他决心用自己的财富来圆童