



TIANWAITIAN

天外天

人类和黑暗宇宙的故事

李杰信 [著]

昆仑出版社

TIANWAITIAN

天外天

人类和黑暗宇宙的故事

李杰信 [著]

昆仑出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

天外天：人类和黑暗宇宙的故事 / 李杰信著. ——北京：昆仑出版社，2013.1

ISBN 978-7-80239-029-4

I. ①天… II. ①李… III. ①空间探索—普及读物 IV. ①V11-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第316943号

本书简体中文版由台湾大学出版中心授权出版
版权登记 (图字)：军-2012-225号

书 名：天外天：人类和黑暗宇宙的故事

作 者：李杰信

责任编辑：姜念光 宋 玮

责任校对：晓 玮

装帧设计：王 鹏

出版发行：昆仑出版社

社 址：北京地安门西大街40号 邮编：100035

电 话：(010) 66531659

E-mail：jfcbs@126.com

经 销：全国新华书店

印 刷：北京瑞哲印刷厂

开 本：787毫米×1092毫米 1/16

字 数：183千字

印 张：15.5

印 数：1-5000

版 次：2013年1月第1版

印 次：2013年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-80239-029-4

定 价：58.00元

(如有印刷、装订错误，请寄本社发行部调换)

【序】

崔永元

天外有天

作为一个值得尊敬的科学家，李杰信先生的可敬之处不仅仅在于他专业上的成就，更重要的是他乐于并且成功地将那些艰深的知识化作普通人的常识，我觉得后者远比前者困难。

在“神七”上天之前，我采访过李杰信先生，以后也有过私下的交谈，印象最深的是，当你作为外行斗胆提出一个个不着边际的问题时，他总是面露微笑身体微微前倾仔细了解你的问题，然后花上很长时间掰开揉碎讲给你听。

为什么？当然这也是我关心的问题。

我深信，李杰信先生即便是置机密于不顾，把自己知道的和盘托出，也没有多少人听得懂。当然，他也不是为了培养几个聊友，以便私人聚会时有共同话题。他专心致志地做的这项工作叫科普，此说法源远流长，至浮躁时代因无利可图而乏人问津。

即使抛弃功利，科普的门槛依然很高，专业对业余远比专业对专业费力，这一点，业余的也能明白个中缘由。专业知识通俗化最大的危险就在于因为通俗有可能不准确，在这里，打比方，举例子都如履薄冰，如临深渊。

我想，李杰信先生的良苦用心是想让我们开窍吧，用启智的方式开窍，用通俗的方式启智，用有趣的表达通俗，用扎实的专业积累保障有趣又不会出现偏差。

从这个意义上讲，这本书就不仅仅是写给外行看的。外行看热闹，从此知道天外有天；内行看门道，从此知道自己的科学态度，即：一边研究天外有天，一边普及天外有天。这是一种能力，也是一种责任。

2012年春

自序

李杰信

我念中学时，正处台湾“联考”制度鼎盛时期，每天从早到晚，埋首于教科书中，想的就是考上第一志愿。偶尔有几本小说在同学中传阅，像《基督山恩仇记》和《查泰莱夫人的情人》，在寒假的被窝中慢慢享受，快乐无穷。但在课外读物中，给我印象很深的，还有一些有关人类起源、演化的科普散文。哪本杂志，作者是谁，都从记忆中消失了。清晰记住的，就是原始人类在夜幕苍穹下，蹲坐于穴居洞口，敬畏无知地仰望着点点繁星，画面充满了人类缓慢演化的步调，和那化解不开的梦幻色彩。很难想像，他们的子孙仅仅用了不到地球生命发展史万分之一的的时间，就从穴居飞入了太空，翱翔于宇宙繁星之间。

几十年过去了，阅读古人类文章竟成了我终身嗜好。2007年底，在中国河南许昌市灵井镇一批古人类化石出土了。化石的年代被定位于8万-10万年前，正是西方学者以现代活人体内基因突变证据，推论现代智人从非洲大规模移民扩散时期。非洲原住民的基因，的确已混入世界每个人种的细胞中，包括中国龙的传人。“许昌人”引起我极大兴趣。她的出现，能加强黄土地上化石证据的力度吗？

我成长过程中，曾受到强烈的基督教文化影响。中学时，牧师每个星期天都说，信耶稣死后就能进天堂。我当时想，世界上竟然有这么好的事儿？这可是一本万利的生意啊！大学念的是物理，我以一些肤浅的物理定律，开始质疑“神造世人”的真实性，为此，还接受了传教士的建议，在台大对面的浸信会教堂受了洗。领洗后，我就醒了。2005年底，“智能设计”是否为科学学说，打进美国联邦法庭，我以《人的审判》一文，谨记此历史事件。

大学毕业后，继续物理专业。虽然冷战时期的美苏太空竞赛，在人类登月时已告结束。但这场科技拼搏，却把我的一生，带进了不食人间烟火的太空事业。30年过去了，我再回头重新评估过去50年人类在太空这条路上的风火颠簸行程。我身上流着炎黄子孙的血液。中国在21世纪的太空崛起，虽然比西方迟了近40年，但是在很努力认真地前行，从“神五”上天，到“神七”出舱活动，一步一个脚印，我也跟着记载了这段中国航天发展史。

美国在航天飞机“哥伦比亚号”出事后，太空策略做政治性的大转向，放弃了“国际空间站”计划，又领大家回月球、去火星。要在月球建前哨站，蹲点长驻，势必要先在月球找到水源。月球的水源以“水冰”状态存于南、北极的月表下。要找到这个水冰矿，就得以特制的卫星撞月。西欧、印度和中国已在近年撞月，日本和美国跟进，月球三天两头被人类的飞行器碰

撞，早已鼻青脸肿。高贵贞洁不在，海誓山盟失凭。

在满天飞扬的月尘中，人类也可能探测到珍贵的氦3。人类未来要积极开发绿色的核聚能能源。月球上的氦3将会取之不尽、用之不竭。我在《撞月》一文后，又作一篇《瓶装太阳》。

我人生的至爱，还是那广漠无涯的宇宙。星光灿烂，但我们知道宇宙的“第一道光”发自何时何地？20世纪90年代后，人类熟悉的宇宙变暗了。

“黑暗的宇宙”充满了我们不知的黑暗能量和黑暗物质。天上的规模动辄上亿光年，人类怎么在天上量距离？量角度？天庭中有好几把神秘的“天尺”，我们可以使用它们来追踪理解那深沉的黑暗宇宙。还有，我们生存其中的、137亿年老的、930亿光年大小的宇宙是唯一的宇宙吗？它外面还有宇宙吗？如果真的有“天外天”，那个天有多大？有几个？说宇宙一定得谈黑洞，因为它是宇宙中最神秘的星体，人类对它的内部结构和奇异点的物理行为，还在无知阶段。黑洞很可能是一把打开宇宙终极奥秘的金钥匙。

书中每个主题，力求在大格局的概念上，勾画出一幅完整的图像。要求自己客观、均衡，但终免不了热情有余，冷静不足。

假如您投资了宝贵时间成本，能静下心来读完这本书，合起书扉，我希望您能从这本书学到些什么呢？

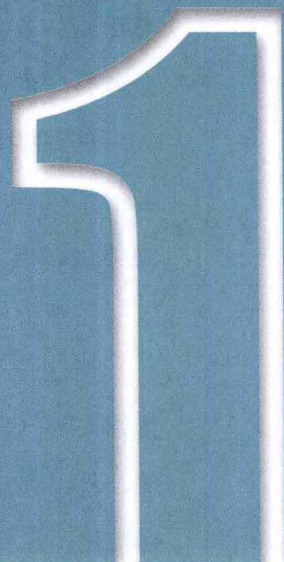
在广漠无边的宇宙中，我们虽然渺小到几近微不足道，但我期盼您能仔细品尝，人类玲珑智慧在宇宙中伟大的成就。人类的存在竟然是如此地珍贵，像是镶在苍穹中一粒晶莹的钻石，为死寂的太空灌注了无比的欢乐和活力。

我要您放眼永恒无穷的宇宙，再回头看地球上生活的芸芸众生，在人性贪嗔痴三毒的煎熬下，甜酸苦辣瞬时即过，重要的是用您的智慧，掌握生存在世的价值。



【目录】

- 001 序
- 003 自序
- 001 1. 从“许昌人”说起
- 023 2. 人的审判
- 039 3. 人类太空五十年
- 057 4. 漫谈“对接”和“出舱”
- 075 5. 出舱门到太空走走
- 093 6. 神舟啊！神舟
- 109 7. 撞月
- 123 8. 瓶装太阳
- 137 9. 第一道光
- 153 10. 黑暗的宇宙
- 167 11. 天尺
- 183 12. 天外还有天外天
- 201 13. 黑洞
- 227 后记
- 228 索引



从“许昌人”说起

2007年12月17日，一批包括顶骨、枕骨和颞骨共16块的一群古人类化石，在河南许昌市附近的灵井镇出土了。按惯例，这位古人类被命名为“许昌人”。

从20世纪初期内蒙古自治区“河套人”（1922年发现）和周口店的“北京猿人”（1929年发现）起算，在中国这片黄土地上，古人类化石出土的消息，不下数十起之多，在2007年再多加一名“许昌人”，本不应太过惊奇。

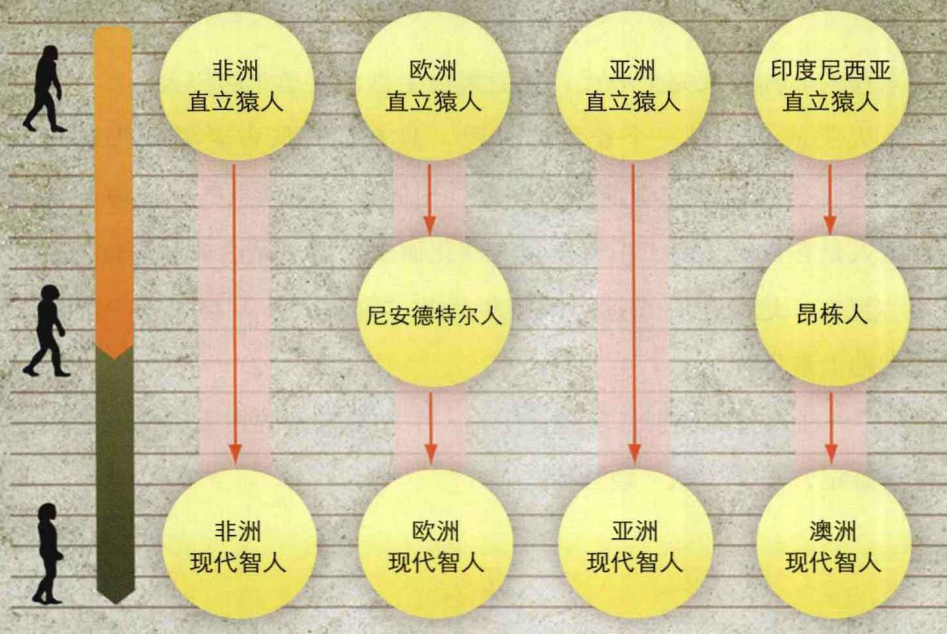
但这位“许昌人”却非同一般，因为他的骨骼结构和你我这些现代智人种（Homo Sapiens）几乎相同。更重要的是，他在8万-10万年前，就已在这片黄土地上生活。而8万-10万年前，从化石和基因突变证据推论，正是所谓非洲智人往世界各地“移民”出走的关键年代。

现代智人起源有两个主要学说：“多区域起源说”以出土的化石为证据，认为现代智人由各区域的直立猿人（Homo Erectus）直接演化而来；“非洲智人快速取代说”以现代人的基因为依据，认为在欧、亚、澳等各洲的直立猿人可能在没演化成智人前就灭绝了；即使在这些地方的直立猿人演成本土智人，但最终还是被约在10万年前来自非洲的现代智人快速取代（图1-1）。

也就因为这次非洲智人“闯”世界的扩散壮举，西方主流的理论就认为现代智人起源于非洲大陆。这即是说，中国人的老祖宗也来自非洲。

在中国出土的古人类化石种类繁多，直立猿人和智人都有，年代跨度超过200多万年，几乎覆盖了整个人类起源的历史。虽然200多万年够久了，但其间有个严重的时间缺口，那就是中国没有8万-10万年前的智人化石，就给了非洲智人起源理论可乘之机——中国黄土地上的直立猿人在还没演化成近代智人前，或灭绝，或在朝向智人演化中途

多区域起源说



非洲智人快速取代说

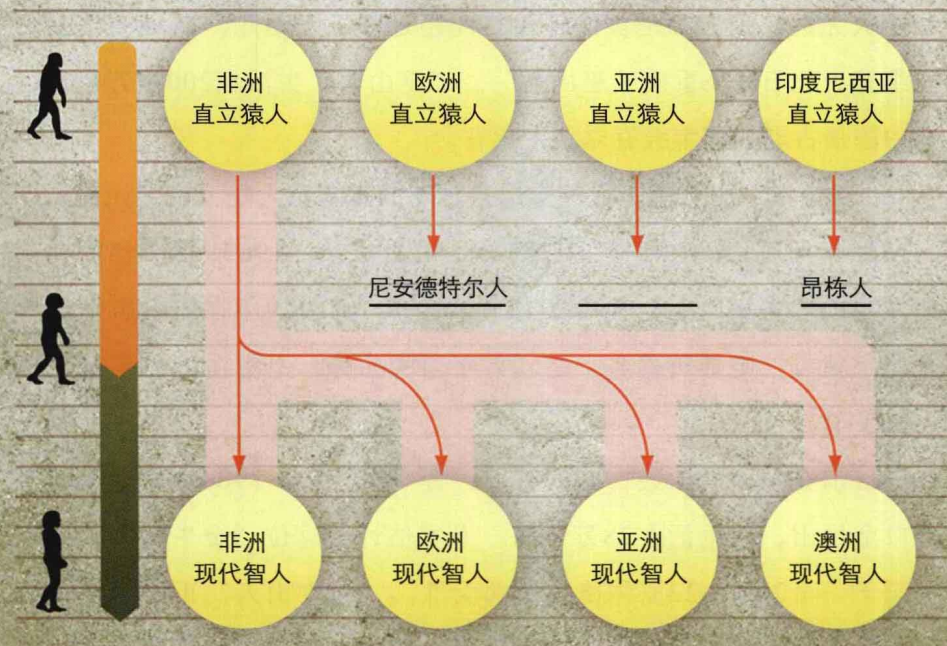


图1-1：现代智人起源的两个主要学说示意图

被东移的非洲智人完全取代，他们繁衍生息，成了龙的传人。

人类演化应是一个连续的过程，只有拥有从古老到现代延绵不断，变化脉络清晰的骨骼结构化石，中国人才能理直气壮地说，我们中国人是在自己土地上由直立猿人演化而来，而不是由非洲进口的。

现在，这位生存在这个关键年代的“许昌人”，终于在中国古老的大地上被发现了。

“许昌人”的性别目前尚无定论。下文提及别的古人类化石，如无性别鉴定，本文皆以“她”称之。

化石

“两岸猿声啼不住，轻舟已过万重山”。巴东三峡巫峡长，自古悬崖急流，猿鸣催泪。诗人李白在1,300多年前听到的猿声肯定是猴叫，和猿人无关。但人杰地灵的巫山终究还是铆足了劲儿，在1985年献出一组猿人化石——重庆“巫山人”。“巫山人”生活在200余万年前，是中国最古老的国宝级直立猿人化石。

“巫山人”出土前，亚洲东岸最古老的直立猿人是云南“元谋人”（1965年发现），生存在170万年前。在此之前，1963—1965年间在陕西发现的“蓝田人”，生存于115万年前；而1929年在周口店发现的“北京猿人”则最负盛名，是50万年前的品种，不幸在1941年被美国人搞丢了。

目前在中国出土最古老的智人“金牛山人”，1984年发现于辽宁营口金牛山，约生活在28万年前。专家估计，这位“金牛山人”的骨骼属于一个20岁—22岁体格矫健的女性。“金牛山人”正处于直立猿人向早期智人过渡阶段，与“北京猿人”诸有相似，但更接近现代智

人。“长阳人”在1956年发现于湖北省长阳，属早期智人，距今年代约为19.5万年。“许昌人”填补了生活在中国大地的智人在8万-10万年前的空缺。更接近现代智人的还有生存于约5万年前的内蒙古自治区“河套人”（1922年发现）。1958年在广西壮族自治区发现了生存于3万-5万年前的“柳江人”。最近代的智人化石在1933年发现，地点为周口店“北京猿人”洞上的山顶洞内，因而得名“山顶洞人”，其生存于1万-4万年前。

在中国出土的古人类化石真不少，尤其是“许昌人”的出现，填补了8万-10万年前关键的时间缺口，从200多万年前直立猿人，经早期智人到几万年前的现代智人，外加同时出土的大量石器和灰堆火痕，洋洋洒洒，叙述着人类在这片土地上连续演化的故事。

但现时的西方理论，根据活人体内的基因突变资料，认为亚洲的直立猿人可能没演化到智人就先灭绝，要不就是她开始朝智人方向演化，但还是被来自非洲的移民大量混了血，甚或掉了包，最终仍逃不过被取代的命运。

非洲“巧人”

“巫山人”虽然生活在200余万年前，但和在非洲发现的“巧人”（Homo Habilis）来比，还是晚了50多万年。“巧人”两臂过膝，面颊前突，两腿直立行走，已会制造和使用石器。

目前主流的理论认为，直立猿人不是从“巧人”演化而来。正确的说法应是：直立猿人和“巧人”可能有同一个先祖，她们是表亲。

“巧人”除了比“巫山人”更古老外，她还有一个和直立猿人相当不同的特性。1962-1964年间，“巧人”在东非坦桑尼亚

(Tanzania) 出土后，虽然身影在其他数处被发现，但她的生活足迹一直只局限于非洲大陆。换言之，就是她没有走出过非洲，到欧亚或其他大陆去漫游。后来的直立猿人则遍布于非、欧、亚等洲和印度尼西亚群岛。所以，“巧人”应是非洲特产，只此一家，别无分店。

正因“巧人”和她的列祖列宗们只出没于非洲大陆，专家们便达成共识：人类起源于非洲大陆！

即使只看化石证据，非洲大陆是人类起源的摇篮，目前已成定论。证据堆积得像山一般高，如有哪位反对，最好先用凉水洗把脸，找回清醒意识。

中国古人类学家争论的是现代智人的起源问题。人类在非洲起源，并不代表智人也仅在非洲起源。直立猿人遍布于非、欧、亚大陆和印度尼西亚群岛，并且在欧洲发展出现代智人“尼安德特尔人”（*Homo Sapiens Neanderthalensis*），在印度尼西亚也发展出生存在2万7000年前的“昂栋人”（Ngandong）。虽然“尼安德特尔人”最终在3万年前灭绝，但足以证明非洲以外的直立猿人可以往前演化。为何只有非洲的直立猿人能演化成现代智人，而其他大陆的直立猿人则非得灭绝，或只能从非洲借种过继延嗣？

现代智人起源于非洲的理论，是建筑在坚实的基因突变数据基础上的。如果非按照这个理论规则玩这场游戏，则这些数据的确清晰显示，现代中国人的原始基因来自非洲，发生年代可近至3.5万—8.9万年前，远至15万—20万年前，甚或更远。“许昌人”的价值就在于她生存于10万年前这段关键时刻，为生活在太平洋滨的亚洲现代智人，提供了和基因证据争辩的化石证据。

上文提到在1958年发现的“柳江人”，最初测定生存于3万—5万年前。最近以更先进的铀系测年法，对“柳江人”头骨化石出土地层

的年代重新测定，结果表明他可能生活在距今7万-13万年之间，甚或更早，而不是原先说的3万-5万年前。

以修正过的“柳江人”生存年代为依据，他应是现代智人阶段的人类遗骸，是迄今所知东南亚地区现代智人最早期的代表。化石为一个中年男子骨骼的一部分，脑壳容积约1400多毫升，其头骨颜面扁平程度表明“柳江人”具有蒙古人种（黄种人）主要的特征。

“柳江人”生存年代的上调，弥补了华夏大地古人类化石在10万-20万年间的缺口，大幅度提升了这组化石的价值。

到底这些原始居民生存时间又是怎么测量出来的呢？“许昌人”生活在8万-10万年前数据的可靠性又有多高呢？

测年法

决定化石和相关地层的年龄，一般以放射性同位素的半衰期（half life）为尺度来测量。

放射性同位素与稳定同位素不同。稳定同位素形成后，组成原子的中子和质子数目不再变化，在周期表上位置不再变动。放射性同位素则不然，中子可衰变成质子和电子，或质子可吸收正子变成中子，使它变成周期表上别种元素。例如碳有稳定同位素碳12（6个质子、6个中子）和碳13（6个质子、7个中子）。碳14（6个质子、8个中子）则为放射性同位素，可衰变成稳定同位素氮14（7个质子、7个中子）。

在一大堆放射性碳14原子核中，一半原子核衰变成同位素氮14所需要的时间，称为半衰期。放射性碳14的半衰期为5,750年。举个例子，活的树木放射性碳14的含量比例不变，与大气中的含量相同。树死后，不再吸收放射性碳14，来源枯竭。在半衰期5,750年内，一半的