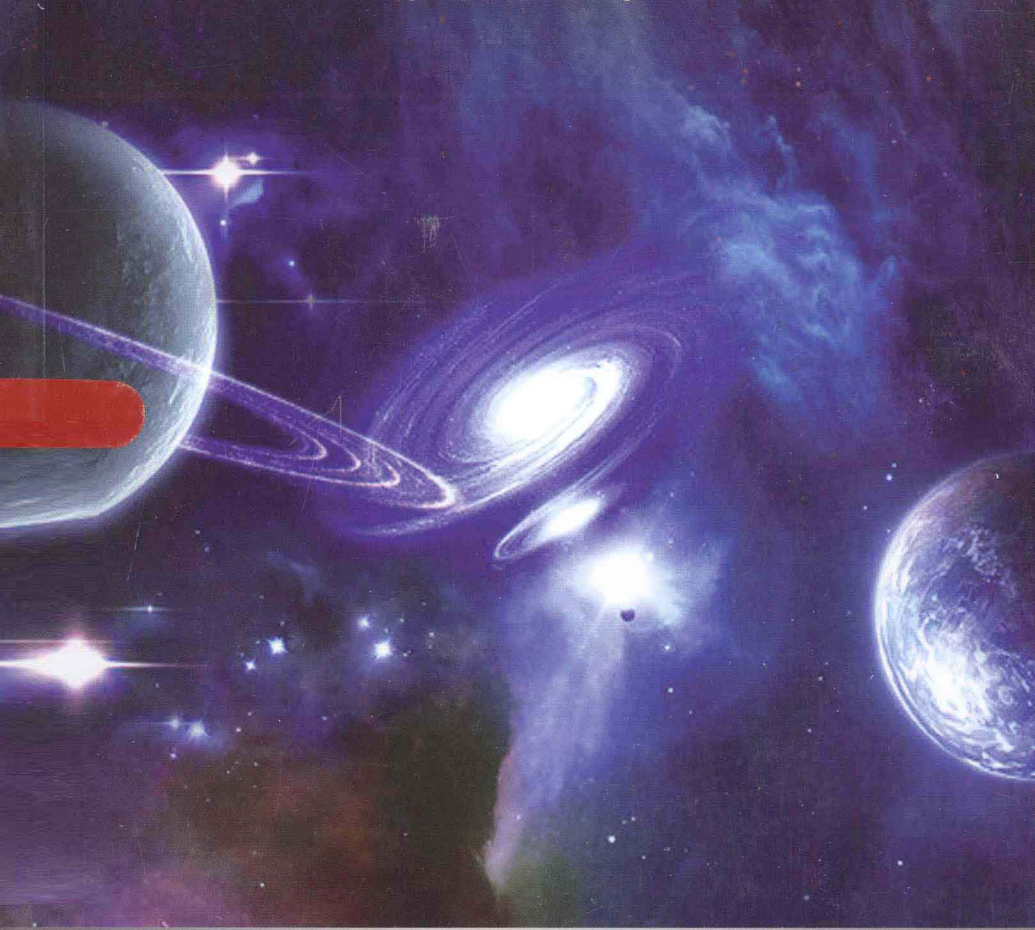


寻找真正的“宇宙”、正确的“中心”
让“时间隧道”和“黑洞”现身

宇宙的中心

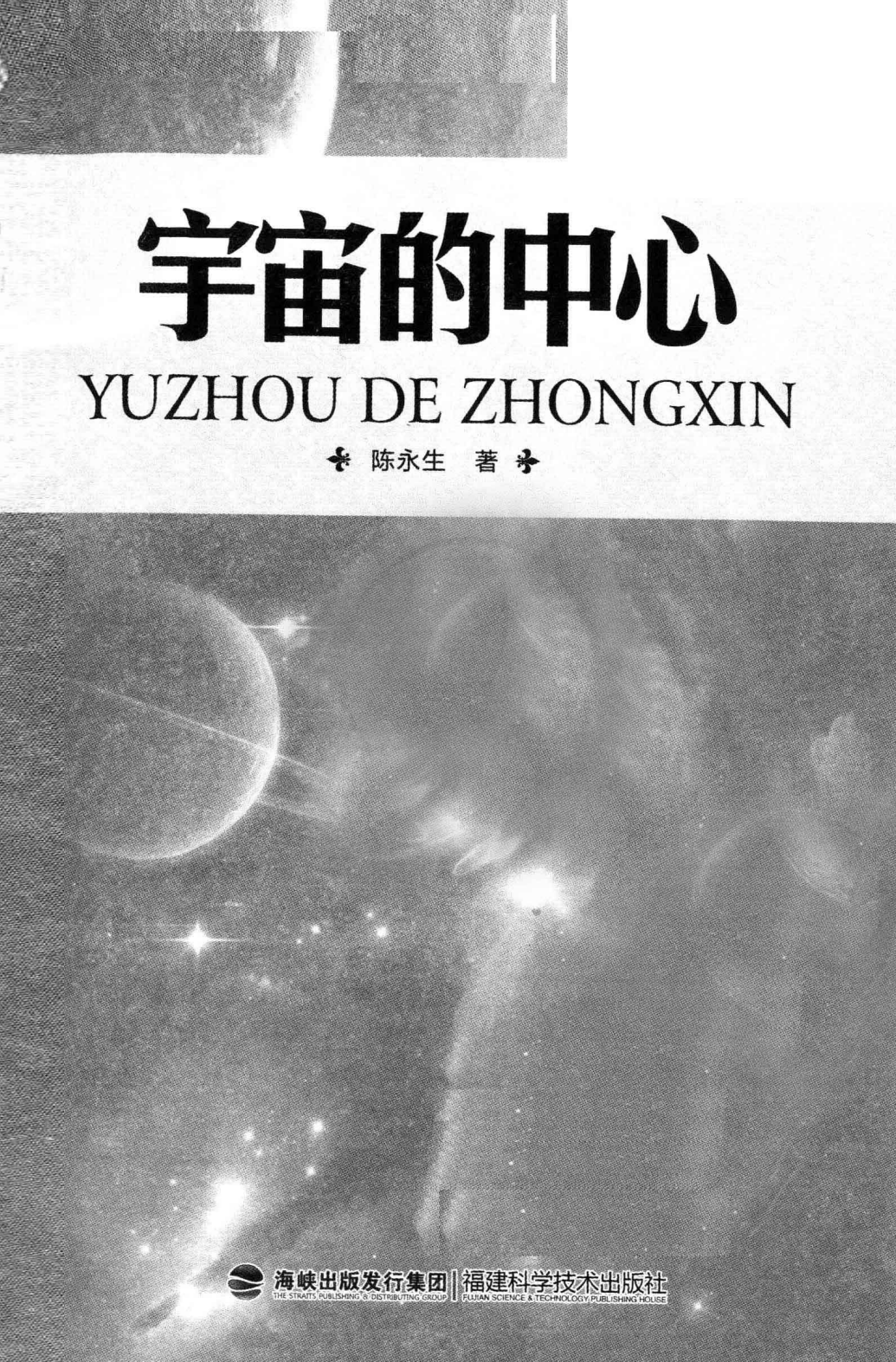
YUZHOU DE ZHONGXIN

✧ 陈永生 著 ✧



海峡出版发行集团 | 福建科学技术出版社

THE STRAITS PUBLISHING & DISTRIBUTING GROUP | FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE



宇宙的中心

YUZHOU DE ZHONGXIN

✧ 陈永生 著 ✧



海峡出版发行集团 | 福建科学技术出版社

THE STRAITS PUBLISHING & DISTRIBUTING GROUP

FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

宇宙的中心/陈永生著. —福州:福建科学技术出版社, 2012. 10
ISBN 978-7-5335-4106-4

I. ①宇… II. ①陈… III. ①理论物理学—普及读物
IV. ①041-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 205760 号

书 名	宇宙的中心
著 者	陈永生
出版发行	海峡出版发行集团 福建科学技术出版社
社 址	福州市东水路 76 号(邮编 350001)
网 址	www. fjstp. com
经 销	福建新华发行(集团)有限责任公司
印 刷	福州华悦印务有限公司
开 本	889 毫米×1194 毫米 1/32
印 张	6
字 数	139 千字
版 次	2012 年 10 月第 1 版
印 次	2012 年 10 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5335-4106-4
定 价	18.00 元

书中如有印装质量问题,可直接向本社调换

自序

哲学，我知道这两个字是高考之后，在家等录取通知书的时候。老爸对我说：“你没事学学哲学，不懂可以问我”，并给我一本杨献珍先生编写的讲义，带我入门。直到我接到大学录取通知书时，我也没完全搞懂那些理论。收拾东西准备走，老爸教我怎么打行李时说：“不懂先记住，以后慢慢地消化，要有韧劲，将来你会受益无穷。”于是，老爸成了我的第一位哲学老师，我也成了杨献珍老先生既不入室，也没记名的学生。时间过去了六十年，我的确体会到了哲学的好处，可以说，我在油田开发方面所取得的成就和对哲学的学习是绝对分不开的。

到了北京石油学院，按原订教学大纲要求，高年级要学哲学，但由于“大跃进”时期“教育大革命”的原因没有学成。有了兴趣就自己抽空读。记得最早读的是冯定同志写的《平凡的真理》。认真读完这本书，我对学哲学的兴趣大为提高，读懂哲学的信心明显增强。当时社会上有很浓的学习毛泽东同志的《实践论》和《矛盾论》（简称“两论”）的氛围，于是我又读了《〈矛盾论〉浅说》和《〈实践论〉浅说》，而当我读到艾思奇同志的《大众哲学》后，更觉得哲学就在我们身边，不难理解。

大学毕业时，正赶上“教育大革命”，讨论“地球会不会灭亡”的问题，当时明显地形成了两种观点，一种说不会，一种说会。我持后一种观点，为此有的同学还送我一顶“桂冠”——灾变。很明显我处于下风。这时，我想起了恩格斯所著《自然辩证法》中，不但提到地球会灭亡，而且对灭亡的过程还有一段非常

概要的叙述。当时我就在讨论会上把这段文字读了。

有了马列主义创始人的论述，我自然占了上风，并且当上了“学习毛主席著作积极分子”，奖品是《矛盾论》和《实践论》两本小册子，这更大大提高了我学哲学的兴趣。1960年毕业，我参加大庆石油会战，战区正掀起“学‘两论’、用‘两论’”的高潮，我自然全身心投入，在工作中学着用“两论”实际问题，取得了成绩。

大庆会战异常紧张、艰苦，没有休息日，天天晚上要学习、加班，十二点能睡觉就是早的了。余秋里、康世恩同志高瞻远瞩，在油田上产量的同时就提出如何提高采收率的问题。为了研究这问题，我放弃了俄语学习，集中精力，自学了狭义相对论、量子力学、广义相对论（可惜黎曼几何成了一个没过去的坎）、物理化学和表面物理。经过深入的研究，我发现狭义相对论论述的“钟慢”、“尺缩”效应只是用光作为观察介质带来的系统误差，并非时间、空间的变化。

“文化大革命”的闲时，我把早已感兴趣的三大科学难题之一的地球起源问题捡了起来。历史的机缘加上个人的努力，使我有了理论物理学、地质学和天文学的基础，封闭的环境又让我把最难懂的哲学读进去，理解、贯通。除了已出版的毛主席哲学著作外，我还读了未出版的。此外，还读了列宁的《哲学笔记》（其中有《谈谈辩证法》一文）、《唯物主义与经验批判主义》，恩格斯的《自然辩证法》、《反杜林论》、《费尔巴哈与德国古典哲学终结》。后来还读了黑格尔的《逻辑学》、康德的《纯粹理性批判》、老子的《道德经》……

到了20世纪80年代，由于工作越来越忙，我只能采取细水长流的方式，有机会学一点、体会一点、积累一点，因此除了出版石油专业的一些著作，近几年还正式出版了《地球形成与演化

的一种新说法》（与李自安合著）和《相似论并演三论》两本专著。

2003 年，读到史蒂芬·霍金著的《时间简史》和《果壳中的宇宙》等书后，我心中有一种不吐不快的感觉，于是着手写这一本书，专门讨论宇宙、空间和时间问题。宇宙有没有中心？地球是不是宇宙的中心？是时间简史还是时间断代史？是果壳中的宇宙，还是宇宙中的果壳？

现在看到的宇宙比以前大多了，但远非宇宙的全部，今后还将看到更多、更多。1650 年，詹姆斯·厄舍大主教认为地球创造于公元前 4004 年 10 月 23 日中午，后来的史学家和教科书都把这当笑料。笑料是笑料，却提出个严肃的问题，地球的年龄有多大？18 世纪 70 年代，法国布丰伯爵通过热损耗率实验，推测地球的年龄在 75000~168000 年。激进的见解，让他有被开除教籍的危险。1859 年，达尔文在《物种起源》一书中宣称，威尔德地区的地质进程花了 306662400 年。这个结论很了不起，比公认的几百万年，甚至几千万年长得多。现在发展了同位素测定地球年龄的方法，一般认为地球年龄在 45 亿~46 亿年。这是否就是最后的结论、是否就是地球真实的年龄还有待证实。简单地回顾人类对地球年龄的认识过程，让我们认识到这样一个事实：不要把现在的认识全部当做最终认识，也不要把目前公认的认识当做确定无疑、不可改变的。正因为这样，我才下决心写这本书，它是多学科边缘知识的结合，算是非驴非马的骡子吧！

目 录

一、星系的红移	(10)
二、狭义相对论的物理含义	(20)
三、迈克耳逊—莫雷实验的再分析	(30)
四、引力偏转与黑洞	(37)
五、红移现象的再分析	(51)
六、爆炸、碰撞与地球的形成	(60)
1. 爆炸与喷发	(60)
2. 碰撞	(65)
3. 地球的起源	(74)
七、观测者	(87)
八、物质结构	(95)
九、光子运动轨迹的弯曲并非空间的弯曲	(113)
十、时间和空间	(125)
1. 具体时间与具体空间	(133)
2. 空间与时间	(146)
3. 时空与具体时空的关系	(151)
十一、人的主观能动性可以在时空中尽情展现	(155)
附录：主要参考书目	(180)
后记	(183)

地球是宇宙的中心吗？这个既古老又新鲜的命题摆在我们的面前。当然，古老的地心说，并非今天的“地心”说。新的地心说是建立在大爆炸宇宙学等最新科学成果的基础上的。这本小册子要详细讨论这问题。

既然问地球是否处于宇宙的中心，那么我们就问中心是什么。中心是某一特定空间中的一个特定位置。不是特定的有界的空间，哪儿来的中心呢？篮球占有特定的空间，所以它有球心；地球占有特定空间，所以它有地心；太阳占有特定空间，所以有太阳中心；银河系占有特定空间，所有它有银心……果壳中的宇宙占有特定的空间，所以也有中心。可以说，中心永远和占有特定空间的具体物体相联系。如果某类物质无穷无尽，无边无涯，那么任何一个具体物质都是既处于此类物质的中心，又不处于中心，所以说中心永远是某一占有特定空间的物质中的一个特定位置，因此研究地球是否在宇宙的中心这一问题和研究空间与时间是分不开的，而对空间和时间研究也可以从研究地球是否处于宇宙中心这问题入手，而后逐步地深入，展开。

相对论研究的是时间、空间问题，大爆炸宇宙学的研究中很重要的内容也是空间、时间，新的星际探测中也包含了空间与时间，而霍金等学者应用了数学模拟手段也来研究空间、时间，而且还著有专著——《时间简史》、《果壳中的宇宙》等。

其实，每一个人几乎每天都在进行着有关时间和空间的活动或表述：“现在是上午9点”，说的是时间，但含有关于空间的潜

在表达；“我下班回家”，这句话既表述了空间，也表述了时间。“我下班回家”，指的是从工作单位回到家里，表述了“我”运动的空间范围，“下班”指的是时间……只要留心，你就会发现，不论做什么，大到深奥的高科技，如人造卫星、宇宙飞船、地球深处探秘，相对论所研究的问题，还有光子、质子、量子力学所研究的问题，小到吃饭、睡觉、平凡事的叙述、运动，一样都离不开时间、空间。即使一个普通人也一样，你的个头，占据了一定的空间，何况你还有活动空间。

你的一生，就是用时间来描述的，你的个体，从生到死的整个过程就是分分秒秒的积累，不管是伟人，还是平民百姓，概莫能外，只不过不同的个体，存在的时间长短不同而已。任何一个种群，同样有生就有死，古生物学已经很好地回答了这个问题。有人说居维叶宣传灾变论，要受到批判。我相信进化论，从辩证法的角度看，量变、质变是事物发展变化的正常过程，进化论并没有只限定渐变符合进化论，而质变不属于进化论，只有把渐变和突变也就是量变和质变综合起来，才是进化论的全部内容。可惜达尔文对突变讲的太少了，米丘林更是如此，而且还反对摩根的基因变异，才造成现今的误解。只不过不同种群延续的时间不同，不论是渐变，还是突变，都是一个过程。渐变表示这个过程，需要漫长的时间，而突变则短。人类正是应用了这一特点，来确定地球上沉积岩的相对年龄，如上古生代的三叶虫。你也许要问，难道人类也一样？我们应该承认，人类是新兴的种群，它正在发展，不断兴旺，还有很长的路要走，但将来总有一天就像恐龙一样要灭亡。请不要悲观，恐龙，这一代霸主，存续了二亿多年，人类的历史按考古学家推测，最长至今也不过几百万年，将来就是像恐龙那样，至少还能存在1亿多年。6500万年前恐龙灭亡了，我认为那是一场突变，如果没有这场恐龙灭亡的突

变，那么天上飞的是翼龙，地上爬着霸王龙，水中游弋着鱼龙……脊椎动物的发展受影响，灵长类动物、人类现在能不能出现也将是个问题。恐龙的灭绝意味着哺乳动物的新生，人类的新生，这就是辩证法，旧的不去，新的不嘛！恐龙灭绝了，出现了人。自然发展了，遥远的未来人类灭绝了，一定会有更完美更智慧的生命出现，我们应该高兴而不要忧伤。不仅人类，太阳、地球，也一样逃脱不了死亡，不过看看恒星的赫罗图（图 0-1），无论现在按什么理论解释，都能说明太阳正处与青壮年时期，还有好几十亿年好活哩！

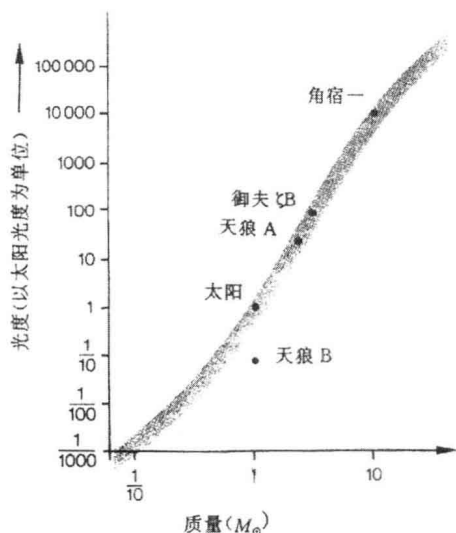


图 0-1 恒星赫罗图 (HR 图)①

不论什么事都发生在一定的空间，在某个时间阶段内。既然

① 基彭哈恩 R. 千亿个太阳：恒星的诞生、演变和衰亡。沈良照，黄润乾，译。长沙：湖南科学技术出版社，2000：26。

时间、空间这么普遍存在，那你应该可以很容易地回答什么是空间，什么是时间这两个问题了罢！其实不然，往往越是普通的问题你越不容易说清楚。当你的孩子问，天是什么？你好回答吗？难！自然有高明的人在回答这两个问题。“时间就是生命”，“时间就是金钱”，“地球是宇宙的中心”，“宇宙是有边的”……我只能说这些答案不同。可应该怎样理解呢？这是我们随后将要讨论的问题。本文重点讨论空间问题，但也离不开对时间的讨论。

我们从抽象的时间、空间概念引申到具体的时间、具体的空间讨论时就会发现，要正确地表述具体时间、空间就要有个衡量标准，也就是我们平常说的测量单位。

具体空间测量单位从长到短可以排列出：光年，千米，米，毫米，微米……

具体时间的测量单位从长到短可以排列出：年，月，日，小时，分，秒，毫秒，微秒……

这些单位的建立不是随意的，而是经过认真的研究才确定下来的，都是实践的需要、研究的需要，是用来描述具体事物的生存时间、活动空间，它们都是有限的、相对的。譬如张三，一般寿命不会超过百年；他是现代人，一般也离不开地球表面的大洲、大洋。人们希望不久的将来会有越来越多的人可以离开地球，所以现在不少人在研究改造月球、改造火星，让这些星体变得适合人们居住、生活。至于能到地表下 1000 多米活动的人已经是很不得了啦！矿工就属于这样的人。

其实，我认为地球人最佳的发展空间是金星。月球是完全固化的卫星，没有水，没有空气，人类生存必需的一切都要由地球供给；人类正在火星上找水，火星的空气也很稀薄，也是发展程度远远超过地球的星球。至于金星，大小与地球差不多，有浓密的大气层，虽然多是二氧化碳、硫化氢；地面温度高，可以预计

有山脉，有荒原，地壳下也有软流层；在温度低的区域可能有水的存在；金星又处于地球靠近太阳的一侧，所以从行星发展史来看，它落后于地球，可能与早期的地球有点类似，正因为它的发展落后于地球，所以它才有前景。金星这样的生存环境，对绝大多数地球上的生物来说是极其恶劣的，无法生存的，但目前绝不能下结论说金星上没有生命存在。地球上地层深处高温的情况下，有细菌生存，生命的顽强大大超出我们的想象。现在应该探测金星，观测金星，为了人类的未来改造金星，这是长远的，不是急功近利的。

近年来，由于《时间简史》等书的出版，时间、空间这个最普通，也是最深奥问题，一下子成了热点。虽然我国先哲们对这问题专门讨论、研究得较少，但在今天东西方哲学思想大碰撞大交融的时代，我们还是应该认真研究这一问题。

首先，应该注意的是牛顿的绝对空间和绝对时间的概念，这个概念与牛顿力学的建立是相得益彰的。

随之而来是经典的马克思主义者认为牛顿的时空观念是形而上学的时空观念，同时这种观念也不被马赫主义的信奉者所赞同。爱因斯坦发表了狭义相对论与广义相对论之后，进而提出了相对论时空观念。请注意，这是“相对论的时空观念”，而不是“相对时空”。经过 20 世纪后 20 年左右的炒作，有了现在被认为是时尚的、流行的“时空隧道”，“穿越时空”。我在本世纪初曾出版了一本小册子——《相似论并演三论》，书中除了提出“相似论”（这是比较科学学的理论基础）外，还研讨狭义相对论、粒子二象性的实质。霍金的《时间简史》，物理学基础新东西不多，用“大爆炸宇宙学”作为新的基础，充分应用数值模拟技术作为他的主要研究手段，认为时间是有始无终，大爆炸的开始就是时间的起点，但宇宙的膨胀是无限的，所以时间有始无终。从

理论上说，大爆炸之后宇宙在不断地膨胀，所以是“果壳中的宇宙”。如果我们按始和终对时间进行排列组合，可以得到四种可能的概念：时间无始无终（牛顿），时间有始无终（霍金），时间有始有终，时间无始有终。

研究空间首先要提出的问题是空间有边没边，其次是地球是否位于宇宙的中心。

当爱因斯坦把观测者观测的时空结果的概念引入之后，人们对时空的看法有了很大的变化。你为什么能看到前面停着一辆车呢？是因为车反射出的光刺激你的视网膜所引起的。这就可以引出唯心与唯物的区别。当你背对车子时，唯心者认为车不刺激你的视网膜，车就不存在；唯物者认为车不刺激你的视网膜，但车依然存在。从车反射出光，到光刺激你的视网膜，光要走过一段距离，最基本的物理公式告诉我们，距离除以速度等于时间，也就是说从车反射出的光到这光传到你的视网膜，要经过一段时间。如果你与车的距离是 10 米的话，那么经过的时间就是 3.3×10^{-8} 秒（即三千万分之一秒）。也就是说，你所看的车的形象是 3.3×10^{-8} 秒前的形象，空间的距离导致了时间的差异。王军霞在亚特兰大获得了奥运会冠军，当你在电视屏幕上看到她身披五星红旗绕场奔跑庆祝这一激动人心的直播画面时，你是否意识到，这画面是约 0.06 秒之前发生的。从亚特兰大到北京的直线距离约 12500 千米，而电视信号的转播是通过卫星进行的，也就是说走的是折线（图 0-2），这样电视信号所走的距离比北京到亚特兰大的直线距离长。光从亚特兰大发出，经过卫星转送，再到北京，这段光的行程至少要有 0.06 秒。通过这些分析我们可以很容易看出在存在距离的条件下，观察者的引入的微妙的作用：时间准确了，空间不准；如果空间准确了，时间不准；自然也存在时间、空间都不准确的情况，唯独只有观测者与观测对象

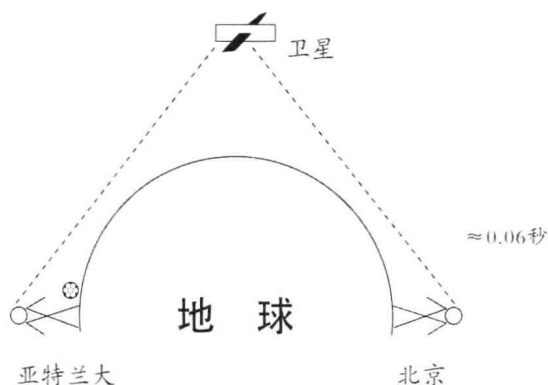


图 0-2 亚特兰大赛场电视信号转播示意图

零距离时，才存在时间、空间都准确的情况。

为什么会发生这种情况呢？根本的原因是当观测者与观测对象存在距离时，任何观察者都必须通过一种介质才能进行观测，而介质是有一定传播速度的，这就造成了时间与空间的不同步。这种不同步在宇宙观测中，在天文学中，表现得更为直观明显，以至于罗马教皇认为最近的一些成果，如大爆炸宇宙学，证明了地球处于宇宙的中心。自然，当前地球是宇宙中心的认识和中世纪是有明显区别的。这个区别在于中世纪地球中心的看法认为地球是宇宙的中心，包括太阳、月亮、行星都是围绕地球旋转的，这样，才有了哥白尼的突破，才有了布鲁诺和塞尔维的为科学献身；而今天所说地球是宇宙的中心，则指的是地球是处于宇宙的中心区域。史实使人明鉴，历史上任何一次自然科学、社会科学的大发展、大争议，都是认识论大争论、大发展的时期，当前正处于这个时期。地球位于宇宙的中心吗？时间有起点吗？这样的一些哲学问题全面地展现在我们面前。

地球，是宇宙的中心吗？也就是怎么认识空间这个命题，是本书要讨论的主要问题。地球地质学、月球地质学、相对论、量

子力学、天文学、大爆炸宇宙学……新的太空观测成果把人类的认识推进到了一个新的阶段，我们也要从理论物理学、大爆炸宇宙学入手，深入地做个研究。

研究自然科学有研究自然科学的思维方式，而我们从小解题的方法，都属于正演问题，也就是已知条件求证结果。在实际生活中，多是反演问题，也就是已知结果然后去找原因。破案工作如此，科学研究也如此。我们看到地球、太阳、火星……这些结果，但这些星体是怎么诞生的呢？几百年来都有学者研究。我们看到地球上有多样的生物，有动物、有植物，这是观测结果，那么生命怎么来的呢？那人的起源是什么样的呢？不同的学者从不同的角度研究这问题，会得到不同的答案，这是认识世界的必然过程，自然这些都是反演问题。正演问题与反演问题的差别基本上就是书本知识与实际问题之间认识论上的根本差别。就像发现煤会燃烧，就会问煤为什么会燃烧；看到苹果落到地上，就会问苹果为什么落到地上，而不飞上天；看到鸟飞，人们就想我们不能飞，怎样才能飞……

计算机技术的发展，给我们提供了一个新的思维方式，就是用解正演问题的方法去解反演问题。给出各种各样的已知条件，去运算看看是否与实际看到的结果相符，数学上曾让人觉得最笨的试算法，现在却是最时髦的了。只要你能设计出足够多种的数学模型，用各种各样假定数据代入，总能够碰上与实际结果符合的结果，实际用下来，往往是多解的。对于多种答案逐一排除后才能得正确的结论，这又回到解反演问题的方法中去了。我们可以学习福尔摩斯，就是以最基本的观察实验成果为依据，经过对各种可能的逐一分析，认真排除不可能的，剩下的就是正确的了。现在电视上侦探故事中常见的一种场景，是还原犯罪嫌疑人面部形象，应用软件可以组合出无数种人的面部形象，哪一种

最像，则要请见过犯罪嫌疑人的人鉴别。数字技术的发展，只是增加了解决问题的手段、速度，并没有改变解决问题的基本思想方法。如果把每一种数值解的结果都当成正确的话，那我们将可能走进误区，而且任何数学模型的建立都要以物理模型做基础，如果物理模型有问题，数学模型必然有问题；反之，数学模型如果有问题，物理模型则不一定有问题。现在大爆炸宇宙学、黑洞的研究就处于这个阶段。学者建立了各种各样的物理模型、数学模型进行研究，写出一篇篇论文，在一些杂志上发表，五光十色，绚丽多彩，这些文章等待实践，等待观测结果的证实。应该承认，这些是研究成果，但不是最终的结果。

以这样的思维方式，先看看“地球位于宇宙中心”这个想法的根据和推理过程，也许会更好些。

一、星系的红移

什么是红移现象呢？红移是指光源发出光的频率比观察者观察到的光的频率高。而紫移则是指观察者观察到光的频率高于光源发出的光的频率。在 20 世纪 20 年代，大部分学者都相信星系的红移现象和星系的紫移现象出现的概率差不多。

这个想法在观察恒星时是正确的，但在观察星系时则不然。

下面看看《果壳中的宇宙》一书中所列的时间表：“从 1910 年至 1930 年史利弗和哈勃发现的时间表：1912 年——史利弗测量了来自四个星云的光，发现其中三个红移，仙女座星云蓝移。他的解释是仙女座星云向着我们运动，而其他星云离开我们运动。1912~1914 年——史利弗又测量了 12 个星云。除了一个以外所有都红移。1914 年——史利弗在美国天文学会报告他的发现。哈勃听到这个报告。1918 年——哈勃开始研究星云。1923 年——哈勃确定螺旋星云（包括仙女座星云）是其他星系。1914~1925 年——史利弗和其他人一直测量多普勒位移。1925 年的成绩是 43 个红移和 2 个蓝移。1929 年——哈勃和密尔顿·胡玛逊在继续测量多普勒位移，并且发现在大尺度上，每一个星系都从任何其余的星系退行后，宣布他们的发现，即宇宙正在膨胀。”

下面看看同一本书中对哈勃定律基本内容的叙述：星际退行的速度 V 和它们离开地球的距离 R 成正比，即 $V=H \times R$ ，这即被称作哈勃定律，这一重要观察确认了宇宙正在膨胀，其中的哈勃常数 H 为膨胀率。更令人惊奇的是《时间简史》一书中的叙