

中学生应读知识百科

满足求知渴望 拓展知识视野 丰富精神世界



张广明◎主编
王大有◎编著



宇宙科学知识

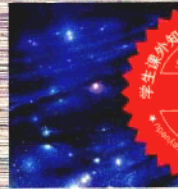
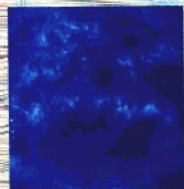
网罗令人瞠目结舌的未知世界
全方位的解读,让你收获无限

TEENAGED ENCYCLOPEA
O & CHINA

内蒙古人民出版社

21世纪学生知识百科全书

畅游全球看天下





一本好书可以影响一个人的一生。一本有价值、有思想、有趣味的书，能够使我们成长、给我们智慧，使我们的人生更上一层楼。中学时代正是增长知识、开拓眼界的时期。这个时期，青少年朋友一定要真正地去读几本好书，以形成自己正确的世界观、人生观和价值观。

随着现代科学技术的进步和社会文化知识的丰富，大千世界变得日新月异，充满了无穷的魅力。人们对百科知识的探索和研究，屡屡被搬上人类生活的舞台。人们对世界的认识也由最初的保守、被动接受转变为积极地探索研究，面对自然界的一切，我们放眼天下，精心编选了这套百科知识系列丛书，本书旨在满足读者们强烈的好奇心，激发其旺盛的求知欲，开拓其视野，丰富其知识，顽强其精神，让读者们主动地、积极地去认识、去追寻、去发现、去探索这个世界更多的百科知识和生活的要义。

这套书正是我们在新时期为当代青少年量身定做、专业打造的一套融知识性、趣味性为一体的全方位提升青少年素质水平的优秀百科知识图书。通过阅读，不仅可以拓展视野，增长知识，理解健康成长和学习意义，而且可以在主动积极的思维和情感活动中，获得思想的启迪，情感的熏陶，能够简单轻松地了解人类浩瀚的百科知识，传承人类的文明。

百科知识是当代知识的集锦，是启迪人们智慧的钥匙。本

书正是为青少年朋友们献上的一份趣味性知识大餐，将纷繁的百科知识和无穷的宇宙奥秘与青少年熟悉的事物联系起来：图文并茂、生动有趣，既能帮助青少年增长知识、开阔视野，又有助于他们文化素质的提高和阅读能力的培养，是青少年朋友应读的最佳课外读物之一。

精彩的世界正在向我们敞开，让我们一起去欣赏世界罕见的风貌奇迹，探知人类的重重悬念，开启科学的奥秘之门。我们希望本书能够让青少年在阅读中体味知识的乐趣，引领青少年探求无穷的智慧魅力，让青少年在知识的渴求与完善中不断成就更加完美的自我。

本书的编选出版工作，得到了有关专家、学者等资深人士的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！囿于编者水平，加之时间仓促，难免有挂一漏万之憾，敬请读者朋友们指正，在此我们深表谢意！

编者

2009年6月

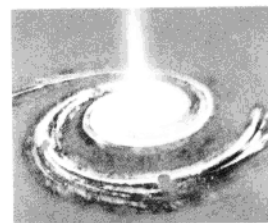
目录

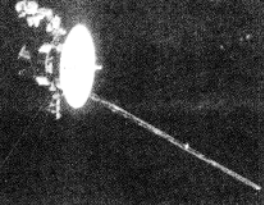
第一章 探索神秘的宇宙

- 宇宙诞生之谜/ 3
- 宇宙有中心吗/ 5
- 宇宙到底是什么样子/ 7
- 宇宙年龄之谜/ 17
- 宇宙何时会死亡/ 18
- 宇宙的神秘能量/ 20
- 宇宙中的“黑色骑士”之谜/ 23
- 宇宙旋转探秘/ 24
- 宇宙究竟有多大/ 26
- 宇宙有关“反物质”说法之谜/ 31
- 宇宙弦之谜/ 32
- 科学家追踪宇宙不明冷暗物质/ 34
- 宇宙中的智慧生物探索/ 38
- 宇宙收缩抑或膨胀之谜/ 41
- 最神秘的宇宙之谜——黑洞/ 43
- 宇宙深处的秘密——星云/ 46
- 宇宙大爆炸探秘/ 47

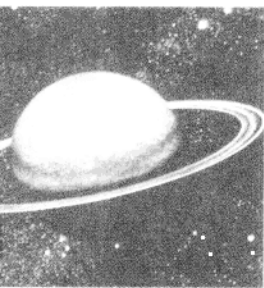
第二章 人类赖以生存的地球

- 地球是如何诞生的/ 51
- 地球生命起源之谜/ 55
- 地球多大岁数了/ 60
- 地球是如何孕育生命的/ 63





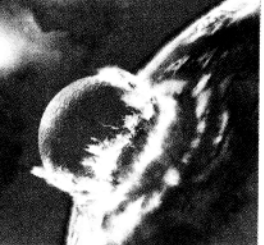
- 地球的秘密/ 66
- 地球人类的起源之谜/ 75
- 能找到另一个地球吗/ 78
- 地球的水源之谜/ 81
- 陨石曾毁灭地球吗/ 85
- 地球上发生的神秘突变事件/ 87
- 地球灾难之谜/ 93



第三章 神奇璀璨的星空



- 彗星来自何处/ 103
- 水星探秘/ 106
- 壮观的流星雨/ 108
- 天狼星色变之谜/ 111
- 火星大气之谜/ 113
- 火星上到底有没有生命/ 114
- 火星运河之谜/ 118
- 类星体的巨大红移/ 120
- 木星有可能成为未来的太阳吗/ 122
- 神秘的哈雷彗星蛋/ 123
- 彗星影响人类/ 124
- 冷热“共生星”/ 127
- 金星的本来面目/ 130
- 超新星不是新星/ 132
- 躺着转的行星——天王星/ 134



第四章 神秘的太阳系



- 太阳系起源之谜/ 139
- 绕太阳运行的神秘天体/ 141
- 太阳系系列之谜/ 143
- 太阳上到底有多少种元素/ 145
- 太阳系年龄之谜/ 146
- 怎样飞越太阳系/ 147
- 太阳系会不会有第十大行星/ 151
- 太阳活动之谜/ 154

- 太阳会消失吗? / 157
太阳有没有伴星/ 159
太阳光的神秘杰作/ 161
太阳中微子失踪之谜/ 166
几个可能存在生命的太阳系星球/ 168

第五章 令人费解的外星人与 UFO

- 外星人的来访/ 175
外星人和人类的“第四类接触”/ 178
来自火星的外星人/ 183
人类和外星人的冲突/ 185
外星人施展“定身法”/ 188
外星人的生物试验/ 191
枪击外星人/ 193
外星人的“交配实验”/ 197
形形色色的飞碟/ 199
UFO 坠毁之谜/ 201
UFO 绑架地球人/ 205
截击 UFO 之谜/ 208
UFO 造访军事基地之谜/ 210
UFO 干扰地球之谜/ 213
UFO 攻击人类之谜/ 217
UFO 着陆之谜/ 221



探索神秘的宇宙

第一章





在 18 世纪的人们眼里，宇宙的大小还只局限于太阳系。随着科学技术的发展，人们逐渐认识到：地球不是太阳系的中心，太阳才是太阳系的中心，而太阳也只是天空中数以万计的恒星中的一颗。于是，人们心目中的“宇宙”开始逐渐扩展到了银河系。18 世纪之后，人们才弄清了太阳也只不过是银河系中众多的恒星中的一颗而已。





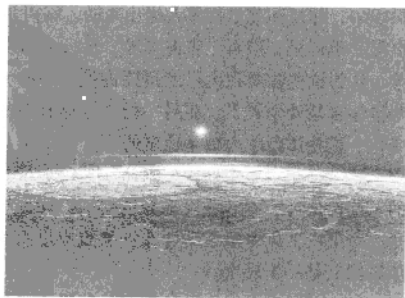
宇宙诞生之谜

人们常常会问：宇宙是永远不变的吗？宇宙有多大？宇宙是什么时候诞生的？宇宙中的物质是怎么来的？等等。

当人类第一次把眼睛投向天空时，他就想知道这浩瀚无垠的天空以及那闪闪发光的星星是怎样产生的。所以，各个民族、各个时代都有种种关于宇宙形成的传说，不过那都是建立在想象和幻想基础上的。今天，虽然科学技术已经有了重大进步，但关于宇宙的成因，仍处在假说阶段。归纳起来，大致有以下这么几种假说。

到目前为止，许多科学家倾向于“宇宙大爆炸”的假说。这一观点是由美国著名天体物理学家加莫夫和弗里德曼提出来的。这一假说认为，大约在 200 亿年以前，构成我们今天所看到的天体的物质都集中在一起。密度极高，温度高达 100 多亿摄氏度，被称为原始火球。这个时期的天空中，没有恒星和星系，只是充满了辐射。后来不知什么原因，原始火球发生了大爆炸，组成火球的物质飞散到四面八方，高温的物质冷却起来，密度也开始降低。在爆炸两秒钟之后，在 100 亿摄氏度高温下产生了质子和中子，在随后的自由中子衰变的 11 分钟之内，形成了重元素的原子核。大约又过了 1 万年，产生了氢原子和氦原子。在这 1 万年的时间里，散落在空间的物质便开始了局部的联合，星云、星系的恒星，就是由这些物质凝聚而成的。在星云的发展中，大部分气体变成了星体，其中一部分物质因受到星体引力的作用，变成了星际介质。

1929 年，哈勃对 24 个星系进行了全面的观测和深入的研究。他发现这些星系的谱线都存





在明显的红移。根据物理学中的多普勒效应，这些星系在朝远离我们的方向奔去，即所谓的退行。而且，哈勃发现这些星系退行的速度与它们的距离成正比。也就是说，离我们越远的星系，其退行速度越大。这种观测事实表明宇宙在膨胀着。那么，宇宙从什么时候开始膨胀？已膨胀多久了？根据

哈勃常数 $H = 150$ 千米/（秒/千万光年），这个意义是：距离我们 1000 万光年的天体，其退行的速度为每秒 1.50 千米，从而计算出宇宙的年龄为 200 亿年。也就是说，这个膨胀着的宇宙已存在 200 亿年了。

20 世纪 60 年代天文学中的四大发现之一的微波背景辐射认为，星空背景普遍存在着 3K 微波背景辐射，这种辐射在天空中是各向同性的。这似乎是当年大爆炸后遗留下的余热，从某种意义上这也是支持了大爆炸宇宙学的观点。但是，大爆炸宇宙学也有些根本性问题没有解决，如大爆炸前的宇宙是什么样？大爆炸是怎么引起的？宇宙的膨胀未来是什么格局？

第二种是“宇宙永恒”假说。这种假说认为，宇宙并不是像人们所说的那样动荡不定，自从开天辟地以来，宇宙中的星体、星体密度以及它们的空间运动都处在一种稳定状态，这就是“宇宙永恒”假说。这种假说是英国天文学家霍伊尔、邦迪和戈尔特等人提出来的。霍伊尔把宇宙中的物质分成以下几大类：恒星、小行星、陨石、宇宙尘埃、星云、射电源、脉冲星、类星体、星际介质等，认为这些物质在大尺度范围内处于一种力和物质的平衡状态。就是说，一些星体在某处湮灭了，在另一处一定会有新的星体产生。宇宙只是在局部发生变化，在整体范围内则是稳定的。

第三种是“宇宙层次”假说。这种假说是法国天文学家沃库勒等人提出来的。他们认为宇宙的结构是分层次的，如恒星是一个层次，恒星集合组成星系是一个层次，许多星系结合在一起组成星系团是一个层次，一些星系团组成超星系团又是一个层次。

综合起来看，以上种种假说虽然说明了模式的部分道理，但还都缺乏概括性，还有继续探讨的必要。



宇宙有中心吗

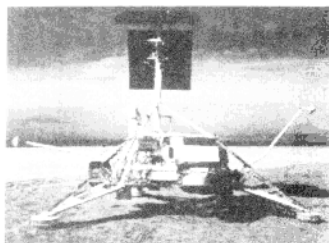
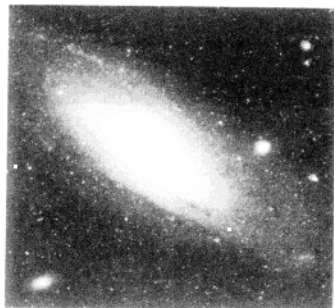
太阳是太阳系的中心，太阳系中所有的行星都绕着太阳旋转。银河也有中心，它周围所有的恒星也都绕着银河系的中心旋转。那么宇宙有中心吗？有一个让所有的星系包围在中间的中心点吗？

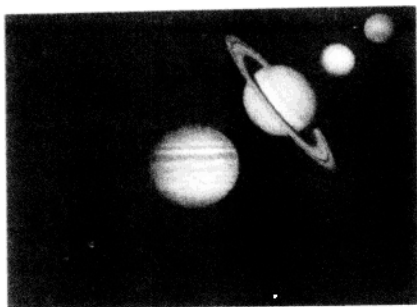
看起来应该存在这样的中心，但是实际上它并不存在。因为宇宙的膨胀一般不发生在三维空间内，而是发生在四维空间内的。它不仅包括普通三维空间（长度、宽度和高度），还包括第四维空间——时间。描述四维空间的膨胀是非常困难的，但是我们也许可以通过推断气球的膨胀来解释它。

我们可以假设宇宙是一个正在膨胀的气球，而星系是气球表面上的点，我们就住在这些点上。我们还可以假设星系不会离开气球的表面，只能沿着表面移动而不能进入气球内部或向外运动。在某种意义上可以说我们把自己描述为一个二维空间的人。

如果宇宙不断膨胀，也就是说气球的表面不断地向外膨胀，则表面上的每个点彼此离得越来越远。其中，某一点上的某个人将会看到其他所有的点都在退行，而且离得越远的点退行速度越快。

现在，假设我们要寻找气球表面上的点开始退行的地方，那么我们会发现它已经不在气球表面上的二维空间内了。气球的膨胀实际上是从内部的中心开始的，是在三维空间内的，而我们是





在二维空间上，所以我们不可能探测到三维空间内的事物。

同样的，宇宙的膨胀不是在三维空间内开始的，而我们只能在宇宙的三维空间内运动。宇宙开始膨胀的地方是在过去的某个时间，即亿万年以前。虽然我们可以看到，可以获得有关的信息，而我们却无法回到那个时候。

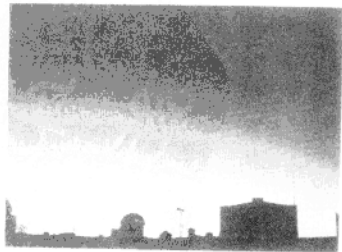


宇宙到底是什么样子

1917年，爱因斯坦发表了著名的“广义相对论”，为我们研究大尺度、大质量的宇宙提供了比牛顿“万有引力定律”更先进的武器。应用后，科学家解决了恒星一生的演化问题。而宇宙是否是静止的呢？对这一问题，连爱因斯坦也犯了一个大错误。他认为宇宙是静止的，然而1929年美国天文学家哈勒以不可辩驳的实验，证明了宇宙不是静止的，而是向外膨胀的。正像我们吹一只大气球一样，恒星都在离我们远去。离我们越远的恒星，远离我们的速度也就越快。可以推想：如果存在这样的恒星，它离我们足够远以至于它离开我们的速度达到光速的时候，它发出的光就永远也不可能到达我们的地球了。从这个意义上讲，我们可以认为它是不存在的。因此，我们可以认为宇宙是有限的。

“宇宙到底是什么样子？”目前尚无定论。值得一提的是史蒂芬·霍金的观点比较让人容易接受：宇宙有限而无界，只不过比地球多了几维。比如，我们的地球就是有限而无界的。在地球上，无论从南极走到北极，还是从北极走到南极，你始终不可能找到地球的边界，但你不能由此认为地球是无限的。实际上，我们都知道地球是有限的。地球如此，宇宙亦是如此。

怎么理解宇宙比地球多了几维呢？举个例子：一个小球沿地面滚动并掉进了一个小洞中，在我们看来，小球是存在的，它还在洞里面，因为我们人类是“三维”的。而对于一个动物来说，它得出的结论就会是：小球已经不存在了！它消失了。为什么会得出这样的结论呢？因为它生活在“二维”世界里，对“三维”事件是无法清楚理解的。同样的道理，我们人类生活在“三维”世界里，对于比我们多几维的宇宙，也是很难理解清楚的。这也正是对于“宇宙是什么样子”这个问题无法解释清楚的原因。





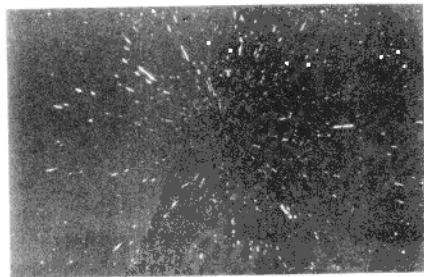
1. 均匀的宇宙

长期以来,人们相信地球是宇宙的中心。哥白尼把这个观点颠倒了过来,他认为太阳才是宇宙的中心。地球和其他行星都围绕着太阳转动,恒星则镶嵌在天球的最外层上。布鲁诺进一步认为,宇宙没有中心,恒星都是遥远的太阳。

无论是托勒密的地心说还是哥白尼的日心说,都认为宇宙是有限的。教会支持宇宙有限的论点。但是,布鲁诺居然敢说宇宙是无限的,从而挑起了宇宙究竟有限还是无限的长期论战。这场论战并没有因为教会烧死布鲁诺而停止下来。主张宇宙有限的人说:“宇宙怎么可能是无限的呢?”这个问题确实不容易说清楚。主张宇宙无限的人则反问:“宇宙怎么可能是有限的呢?”这个问题同样也不好回答。

随着天文观测技术的发展,人们看到,确实像布鲁诺所说的那样,恒星是遥远的太阳。人们还进一步认识到,银河是由无数个太阳系组成的大星系。我们的太阳系处在银河系的边缘,围绕着银河系的中心旋转,转速大约每秒250千米,围绕银心转一圈约需2.5亿年。太阳系的直径充其量约1光年,而银河系的直径则高达10万光年。银河系由100多亿颗恒星组成,太阳系在银河系中的地位,真像一粒砂子处在北京城中。后来又发现,我们的银河系还与其他银河系组成更大的星系团,星系团的直径约为1000万光年。目前,望远镜观测距离已达100亿光年以上,在所见的范围内,有无数的星系团存在,这些星系团不再组成更大的团,而是均匀各向同性地分布着。这就是说,在 10^7 光年的尺度以下,物质是成团分布的。卫星绕着行星转动,行星、彗星则绕着恒星转动,

形成一个个太阳系。这些太阳系分别由一个、两个、三个或更多个太阳以及它们的行星组成。有两个太阳的称为双星系;有三个以上太阳的称为聚星系;成千上亿个太阳系聚集在一起,形成银河系;组成银河系的恒星(太阳系)都围绕着共同的重心——银心转





动。无数的银河系组成星系团，团中的各银河系同样也围绕它们共同的重心转动。但是，星系团之间，不再有成团结构。各个星系团均匀地分布着，无规则地运动着。从我们地球上往四面八方看，情况都差不多。粗略地说，星系团有点像容器中的气体分子，均匀分布着，做着无规则运动。这就是说，在 10^8 光年（一亿光年）的尺度以上，宇宙中物质的分布不再是成团的，而是均匀分布的。

由于光的传播需要时间，我们看到的距离我们一亿光年的星系，实际上是那个星系一亿光年以前的样子。所以，我们用望远镜看到的，不仅是空间距离遥远的星系，而且是它们的过去。从望远镜看来，不管多远距离的星系团，都均匀各向同性地分布着。因而我们可以认为，宇观尺度上（ 10^5 光年以上）物质分布的均匀状态，不是现在才有的，而是早已如此。

于是，天体物理学家提出一条规律，即所谓宇宙学原理。这条原理说，在宇观尺度上，三维空间在任何时刻都是均匀各向同性的。现在看来，宇宙学原理是对的。所有的星系都差不多，都有相似的演化历程。因此我们用望远镜看到的遥远星系，既是它们过去的形象，也是我们星系过去的形象。望远镜不仅在看空间，而且在看时间，在看我们的历史。

2. 有限而无边的宇宙

爱因斯坦发表广义相对论后，考虑到万有引力比电磁力弱得多，不可能在分子、原子、原子核等研究中产生重要的影响，因而他把注意力放在了天体物理上。他认为，宇宙才是广义相对论大有用武之地的领域。

爱因斯坦 1915 年发表广义相对论，1917 年就提出一个建立在广义相对论基础上的宇宙模型。这是一个人们完全意想不到的模型。在这个模型中，宇宙的三维空间是有限无边的，而且不随时间变化。以往人们认为，有限就是有边，无限就是无边。爱因斯坦把有限和有边这两个概念区分开来。

一个长方形的桌面，有确定的长和宽，也有确定的面积，因而大小是有限的。同时它有明显的四条边，因此是有边的。如果有一个小甲虫在它上面爬，无论朝哪个方向爬，都会很快到达桌面的边缘。所以桌面是有限有边的二维空间。如果桌面向四面八方无限伸展，成为欧氏几何中的平面，那么，这个欧氏平面是无限无边的二维空间。

我们再看一个篮球的表面，如果篮球的半径为 r ，那么球面的面积是 $4\pi r^2$ ，





大小是有限的。但是，这个二维球面是无边的。假如有一个小甲虫在它上面爬，永远也不会走到尽头。所以，篮球面是一个有限无边的二维空间。

按照宇宙学原理，在宇观尺度上，三维空间是均匀各向同性的。爱因斯坦认为，这样的三维空间必定是常曲率空间，也就是说空间各点的弯曲程度应该相同，即应该有相同的曲率。由于有物质存在，四

维时空应该是弯曲的。三维空间也应是弯的而不应是平的。爱因斯坦觉得，这样的宇宙很可能是三维超球面。三维超球面不是通常的球体，而是二维球面的推广。通常的球体是有限有边的，体积是 $\frac{3}{4}\pi r^3$ ，它的边就是二维球面。三维超球面是有限无边的，生活在其中的三维生物（例如我们人类就是有长、宽、高的三维生物），无论朝哪个方向前进均碰不到边。假如它一直朝北走，最终会从南边走回来。

宇宙学原理还认为，三维空间的均匀各向同性是在任何时刻都保持的。爱因斯坦觉得其中最简单的情况就是静态宇宙，也就是说，不随时间变化的宇宙。这样的宇宙只要在某一时刻均匀各向同性，就永远保持均匀各向同性。

爱因斯坦试图在三维空间均匀各向同性且不随时间变化的假定下，求解广义相对论的场方程。场方程非常复杂，而且需要知道初始条件（宇宙最初的情况）和边界条件（宇宙边缘处的情况）才能求解。本来，解这样的方程是十分困难的事情，但是爱因斯坦非常聪明，他设想宇宙是有限无边的，没有边自然就不需要边界条件。他又设想宇宙是静态的，现在和过去都一样，初始条件也就不需要了。再加上对称性的限制（要求三维空间均匀各向同性），场方程就变得好解多了。但还是得不出结果。反复思考后，爱因斯坦终于明白了求不出解的原因：广义相对论可以看作万有引力定律的推广，只包含“吸引效应”不包含“排斥效应”。而维持一个不随时间变化的宇宙，必须有排斥效应与吸引效应相平衡才行。这就是说，从广义相对论场方程不可能得出“静态”宇宙。要想得出静态宇宙，必须修改场方程。于是他在方程中增加了一个“排斥项”，叫做宇宙项。这样，爱因斯坦终于计算出了一个静态的、均匀各向同性的、有



限无边的宇宙模型。一时间大家非常兴奋，科学终于告诉我们，宇宙是不随时间变化的，是有限无边的。看来，关于宇宙有限还是无限的争论似乎可以画上一个句号了。

3. 宇宙的“宇宙模型”之说

几年之后，一个名不见经传的前苏联数学家弗利德曼，应用不加宇宙项的场方程，得到一个膨胀的或脉动的宇宙模型。弗利德曼宇宙在三维空间上也是均匀、各向同性的，但是，它不是静态的。这个宇宙模型随时间变化，分三种情况。第一种情况，三维空间的曲率是负的；第二种情况，三维空间的曲率为零，也就是说，三维空间是平直的；第三种情况，三维空间的曲率是正的。前两种情况，宇宙不停地膨胀；第三种情况，宇宙先膨胀，达到一个极大值后开始收缩，然后再膨胀，再收缩……因此第三种宇宙是脉动的。弗利德曼的宇宙最初发表在一个不太著名的杂志上。后来，西欧一些数学家物理学家得到类似的宇宙模型。爱因斯坦得知这类膨胀或脉动的宇宙模型后，十分兴奋。他认为自己的模型不好，应该放弃，弗利德曼模型才是正确的宇宙模型。

同时，爱因斯坦宣称，自己在广义相对论的场方程上加宇宙项是错误的，场方程不应该含有宇宙项，而应该是原来的老样子。但是，宇宙项就像“天方夜谭”中从瓶子里放出的魔鬼再也收不回去了。后人没有理睬爱因斯坦的意见，继续讨论宇宙项的意义。今天，广义相对论的场方程有两种，一种不含宇宙项；另一种含宇宙项，都在专家们的应用和研究中。

早在1910年前后，天文学家就发现大多数星系的光谱有红移现象，个别星系的光谱还有紫移现象。这些现象可以用多普勒效应来解释。远离我们而去的光源发出的光，我们收到时会感到其频率降低，波长变长，并出现光谱线红移的现象，即光谱线向长波方向移动的现象。反之，向着我们迎面而来的光源，光谱线会向短波方向移动，出现紫移现象。这种现象与声音的多普勒效应相似。许多人都有过这样的感受：迎面而来的火车其鸣笛声特别尖锐刺耳远离我们而去的火车其鸣笛声则明显迟钝。这就是声波的多普勒效应，迎面而来的声源发出的声波，我们感到其频率升高，远离我们而去的声源发出的声波，我们则感到其频率降低。

如果认为星系的红移、紫移是多普勒效应，那么大多数星系都在远离我们，只有个别星系向我们靠近。随之进行的研究发现，那些个别向我们靠近的紫移

