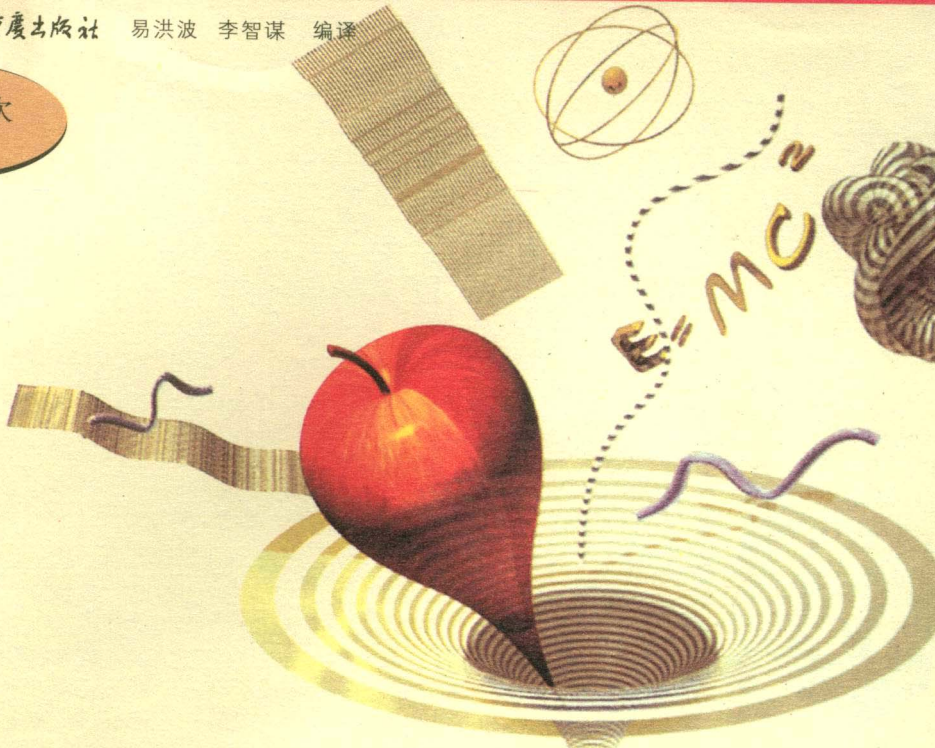
重庆出版集团 重庆出版社

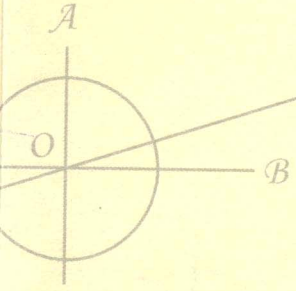
易洪波 李智谋 编译

第8次印刷



广义及狭义相对论 全译彩图精解本

相对论



[美] 阿尔伯特·爱因斯坦 著

一部开启现代科学及哲学思维模式的书

Relativity

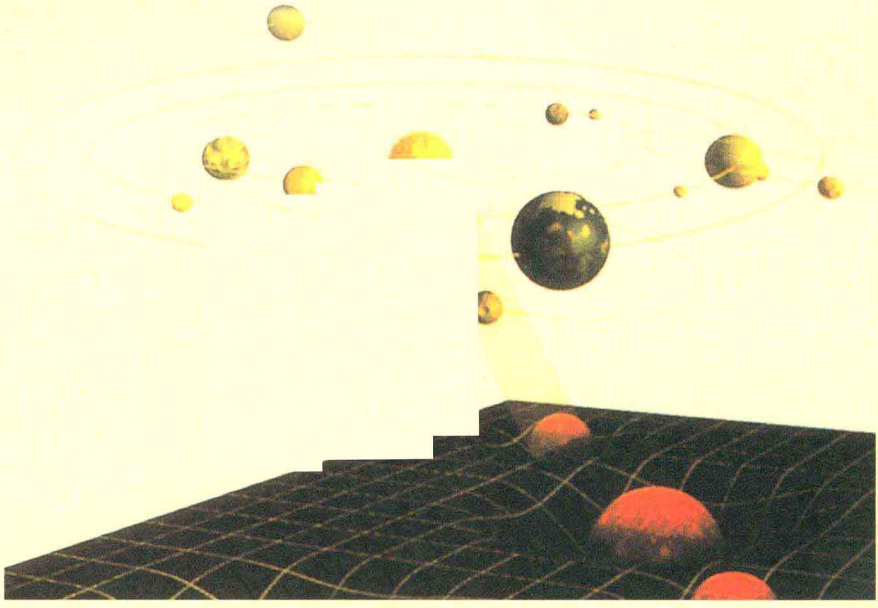
相对论

Relativity

[美]阿尔伯特·爱因斯坦/著

一部开启现代科学及哲学思维模式的书

易洪波　李智谋　编译



重庆出版集团　重庆出版社

图书在版编目（CIP）数据

相对论 /（美）爱因斯坦 著；易洪波 李智谋 编译. —重庆：重庆出版社，2006.11
ISBN 7-5366-8121-6

Ⅰ. 相… Ⅱ. ①爱… ②易… ③李… Ⅲ. 相对论
Ⅳ. 0412.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 117142 号

相对论

XIANG DUI LUN

[美] 阿尔伯特·爱因斯坦 著
易洪波 李智谋 编译

出 版 人：罗小卫
策　　划：刘太亨　陈　慧
责任编辑：朱子文　陈红兵
技术设计：日日新文化

重庆出版集团
重庆出版社 出版

重庆长江二路 205 号　邮编：400016　http://www.cqph.com
重庆海阔特彩色数码分色有限公司制版
重庆长虹印务有限公司印刷
（重庆市长江一路 69 号　邮编：400014）
重庆出版集团图书发行有限公司发行
E-MAIL: fxchu@cqph.com　邮购电话：023-68809452
全国新华书店经销

开本：787mm × 1092mm　1/16　印张：23　字数：430 千
2009 年 3 月第 2 版　2009 年 7 月第 8 次印刷
印数：35 001-40 000
ISBN 7-5366-8121-6
定价：58.00 元

如有印装质量问题，请向本集团图书发行有限公司调换：023-68706683

版权所有，侵权必究

Relativity

O411.1
2010 1.2

文化伟人代表作　图释书系

经典阅读

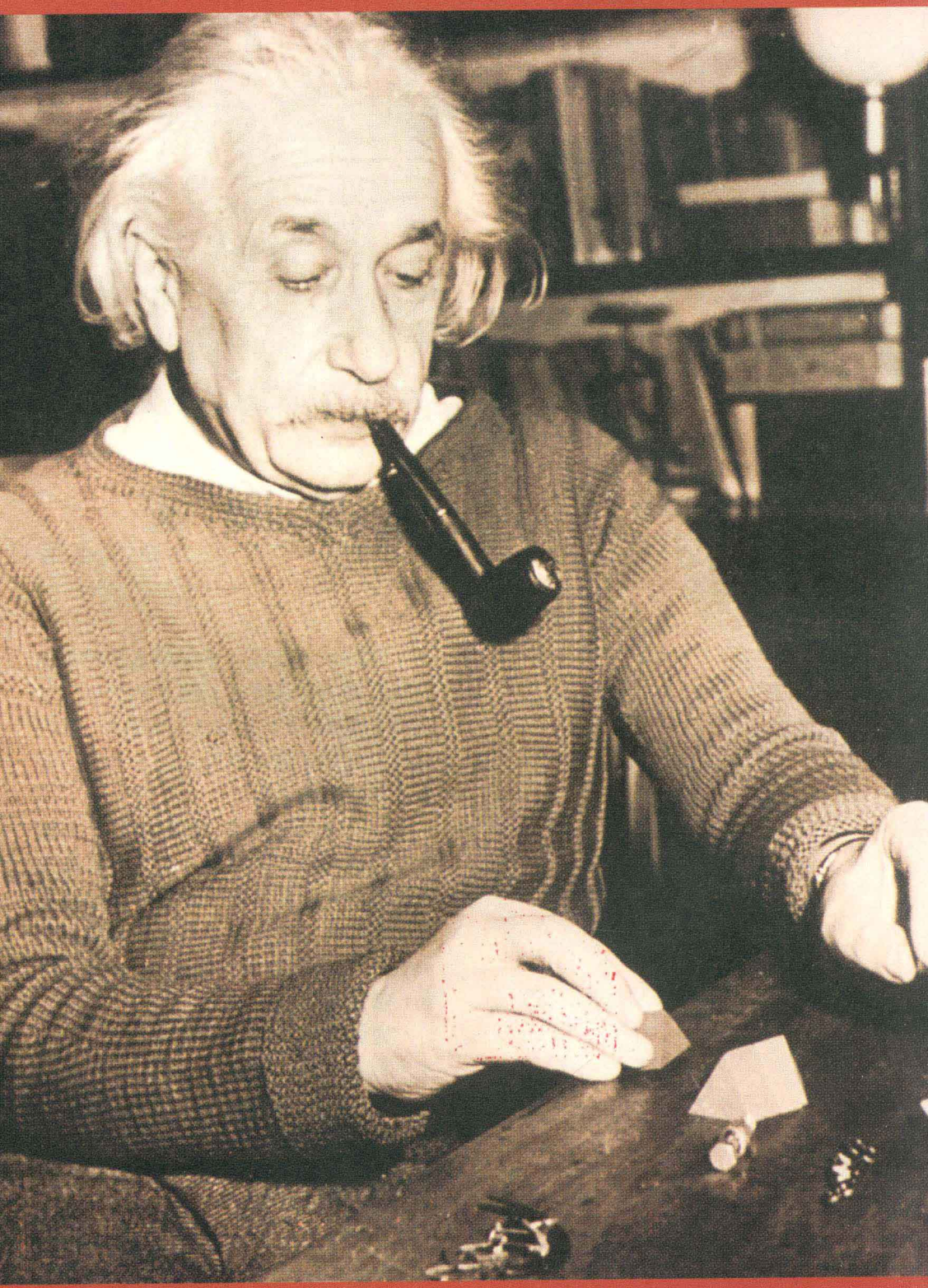
影响每一代学人的知识名著

知识分子阅读，不仅是指其特有的阅读态度和思考方式，更重要的还包括读物的选择。在众多当代出版物中，哪些读物的知识价值最高而且是主流的，许多人都很难确切判定。

“文化伟人代表作 图释书系”，所选择的均为对人类知识体系的构建有着重大影响的伟大人物的代表之作，这些著述一直都极大地丰富着我们的大脑，使人类的思想更为生动、睿智，并被每一代学人视为最理想藏书。

这些著述大都篇幅宏大，难以适应当代阅读的特有习惯。为此，在凝炼编译、准确压缩的基础上，以图释的方式对书中的知识要点进行了精彩补述，既突出了原作者的精要思想，又回避了让更多读者犯难的学究气。

一切尖端的思想都能轻松地理解，一切深奥的知识都可以变成今天的常识。



此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

编译者语

我们全都因他受益，
他的教诲惠及全球，
那本属于私有之物，
早已传遍人间，
他正如天际的明星，
无尽的光芒与他永伴。

——歌　德

在世界上所有的科学杂志中，最受收藏家欢迎的单本杂志是1905年第17卷《物理学年鉴》，因为这上边发表了爱因斯坦的三篇论文：对M.普朗克量子理论进行首次实验性证实的《关于光的产生和转化的一个启发性观点》、考察布朗运动的《关于热的分子运动论所要求的静止液体中悬浮小粒子的运动》，以及提出时空新理论的《论动体的电动力学》。前者因为“光电效应定律的发现”而获得1921年诺贝尔物理学奖；后者建立了狭义相对论，并由此推导出了那个著名的质能方程：$E=mc^2$。

爱因斯坦（1879~1955年），现代物理学的开创者和奠基人。生于德国乌尔姆。1900年毕业于瑞士苏黎世联邦工业大学并入瑞士籍。1905年获苏黎世大学博士学位。曾在瑞士联邦专利局工作。1909年任苏黎世大学理论物理学副教授，1911年任布拉格大学教授。1913年任德国威廉皇家物理研究所所长、柏林大学教授，并当选为普鲁士科学院院士。1932年受希特勒迫害离开德国，1933年10月定居美国，到普林斯顿大学任教，直到去世。

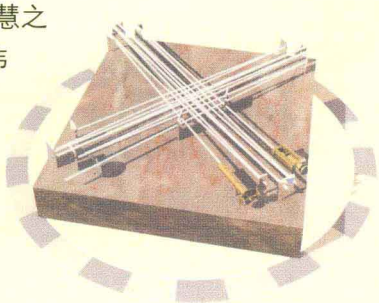
爱因斯坦把伽利略力学运动的相对性原理扩展开来，使之包括所有物理定律，又把观测和实验得来的光速不变也提升为公理。如果两者同时成立，不同

的惯性系的各个坐标之间必然存在一种确定的数学关系，这就是洛伦兹变换。通过这种变换，他推导出，运动的尺子要缩短，运动的钟要变慢，任何物体的运动速度都不能超过光速。自然现象在运动学方面显示出统一性。这就是“狭义相对论”。

1916年，爱因斯坦发表了《广义相对论的基础》，这标志着广义相对论的诞生。爱因斯坦发现，现实的有物质存在的空间，不是平坦的欧几里得空间，而是弯曲的黎曼空间；空间的弯曲程度取决于物质的质量及其分布状况，空间曲率就体现为引力场的强度。这就否定了牛顿的绝对时空观。广义相对论实质上是一种引力理论，它把几何学与物理学统一起来，用空间结构的几何性质来表述引力场。爱因斯坦提供了三个可供实验验证的推论：第一是水星近日点的进动，这在当时就得到完满解决。第二，在强引力场中，时钟要走得慢些，因此从巨大质量的星体表面射到地球上的光的谱线，必定显得要向光谱的红端移动。这在1925年得到观测验证。第三，光线在引力场中的偏转。这在第一次世界大战结束后的对日全食的观测中得到了验证。正因为如此，广义相对论顷刻间闻名于世。

“对不起，牛顿。”爱因斯坦幽默地说。1687年，牛顿出版了《自然哲学的数学原理》，推翻了神学千年的根基，建立了完整而严密的经典力学体系。两个多世纪以后，爱因斯坦建立了相对论，颠覆了牛顿的经典力学，开辟了现代理论力学的新纪元。

爱因斯坦是千年以来最伟大的科学家。他以智慧之手，探询着上帝跳动的脉搏。相对论也是历史上最伟大的思想之一。爱因斯坦曾说，世界上可能只有12个人能够看懂相对论，但是世界上却有几十亿人借此明白没有什么是绝对的。爱因斯坦一生都不赞成将相对论应用于物理学之外，但他生前以及身后，相对论却在不断被引向文学、艺术、哲学、宗教等几乎所有学科。



相对论简史（代序）

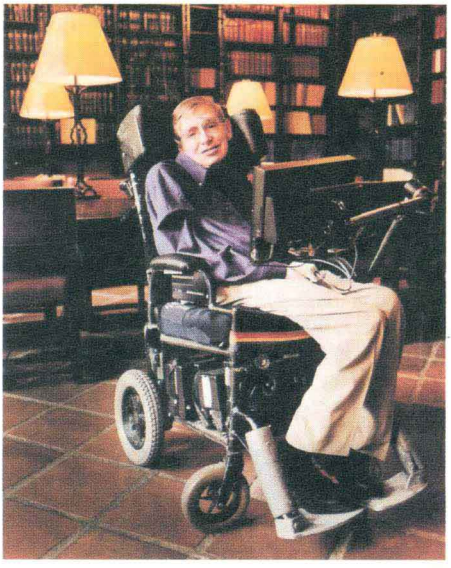
［英］史蒂芬·霍金

谁是20世纪最伟大的人？美国《时代》周刊通过数百位当世名人的遴选，爱因斯坦、富兰克林·罗斯福及甘地得票最高。而由英国物理学家史蒂芬·霍金撰文介绍的爱因斯坦，则成为20世纪无可争议的最伟大的人。

19世纪后期，科学家相信，他们对宇宙的完整描述就要接近尾声。在他们的想象中，一种叫“以太”的连续介质充满了宇宙空间，空气中的声波、光波和电磁信号，就是“以太”中的波。

然而，不久以后，与空间完全充满“以太”的思想相悖逆的理论出现了：根据“以太”理论可知，光线传播速度相对于“以太”应是一个定值。因此，如果你沿着与光线传播相同的方向行进，你所测得的光速应比你在静止时测得的光速低；反之，如果你沿着与光线传播相反的方向行进，你所测得的光速应比你在静止时测得的光速高。但是，造成光速差别的证据在实验中没有找到。

在这些实验当中，1887年，在美国俄亥俄州克里夫兰的凯斯研究所，阿尔伯特·迈克尔逊和埃迪沃德·莫里完成了最准确细致的测量。他们测量了两束成直角的光线的传播速度。根据推理，由于自转和绕太阳的公转，地球应在“以太”中穿行，因此，上述两束光线应因地球的运动而测得不同的速度。莫里发现，无论是昼夜或冬夏，都未引起两束光线速度的变化。不论你运动与否，光线似乎总是以相同的速度传播。



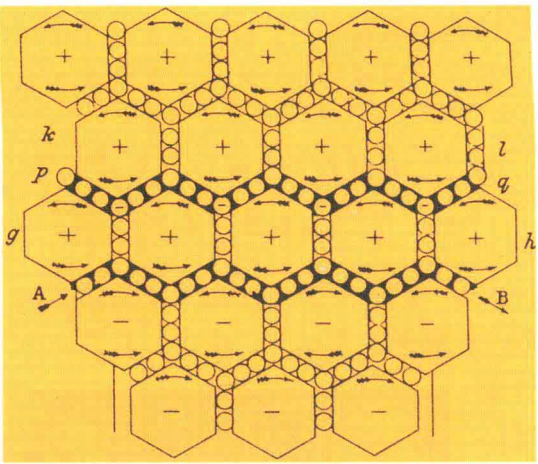
史蒂芬·霍金　摄影　20世纪

史蒂芬·霍金是英国物理学家，他用毕生精力研究黑洞普通物理学定理不再适用的时空领域和宇宙起源大爆炸原理。他提出的黑洞能发出辐射（现在叫霍金辐射）的预言，现在已是一个公认的假说。他的研究工作在科学界远不及他的畅销书《时间简史》出名。他这本销售量达2 500万册的畅销书对量子物理学和相对论作了大量介绍。

爱尔兰的乔治·费兹哥立德和荷兰的亨卓克·洛伦兹最早认为，相对于“以太”做运动的物体在运动方向上的尺寸会收缩，而时钟会变慢。但是，他们同时认为，“以太”是一种真实存在的物质。

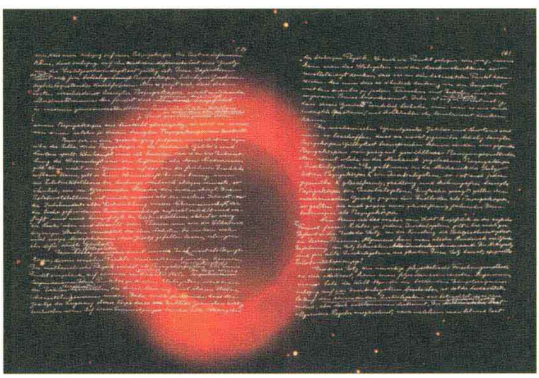
以太合成　示意图

如果以太存在且静止不动，那么地球上测量到的光速就会因为地球运动的方向而有快慢之别。此图是麦克斯韦以太理论的图解。



上帝的想法

1915 年，经过一连串的运算，爱因斯坦发表了他的万有引力论，称为广义相对论。爱因斯坦的相对论取代了牛顿的引力理论，它复杂的数学公式更成为有史以来，人类最完美的智慧结晶之一。爱因斯坦将牛顿的宇宙静止论，转成充满动感的宇宙论：空间与时间可以延长，也可以缩短。此外，引力可使空间弯曲。爱因斯坦从现代物理学的角度解释宇宙，他认为月球沿着椭圆形的轨道运行，是受地球引力的影响后，呈弯曲的空间中，唯一可行的轨道。相对论是当今最能解释宇宙的理论，它揭示了上帝创造世界的想法。



这时候，是瑞士首都伯尔尼的瑞士专利局年轻的阿尔伯特·爱因斯坦，插手“以太”说，并一次性永远地解决了光传播速度的问题。

1905 年，爱因斯坦的论文指出，由于人们无法探测出自己是否相对于“以太”的运动，因此，关于“以太”的整个概念纯属多余。爱因斯坦认为，科学定律应该赋予所有自由运动的观察者相同的形式，无论观察者如何运动，他们都应该测量到同样的光速。

这个思想中，爱因斯坦要求人们放弃所有时钟测量到的那个普适的时间概念，结果每个人都有他自己的时间值：如果两个人是相对静止的，他们的时间就是一致的；如果他们间存在相互的运动，他们观察到的时间就会不同。

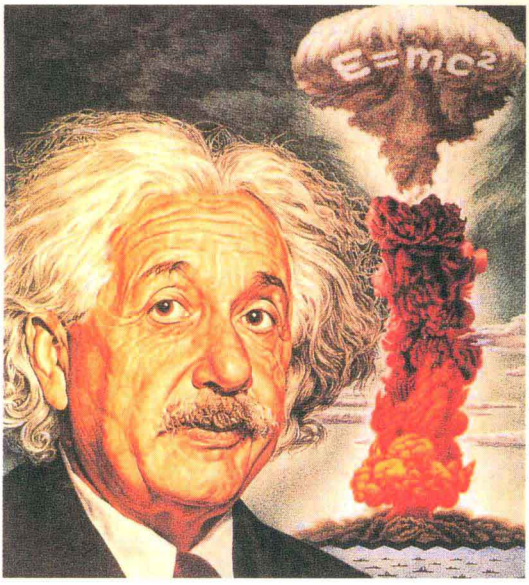
大量的实验证明，爱因斯坦的这个思想是正确的。一个绕地球旋转的精确的时钟与存放在实验室中的精确时钟相比，前者确有时间指示上的差别。如果你想延长你的生命，你可以乘飞机向东飞行，这时，叠加上地球旋转的速度，你就可以获得那零点几秒的生命延长，也可以以此弥补你因

食用航空食品带来的损害。

爱因斯坦认为，对所有自由运动的观察者而言，自然定律都是相同的，这个前提是相对论的基础。因为，这个前提隐含了只有相对运动是重要的。虽然相对论的完美与简洁折服了许多科学家和哲学家，但是相反意见仍然很多。爱因斯坦摒弃了19世纪自然科学的两个绝对化观念："以太"所隐含的绝对静止和所有时钟所测得的绝对或普适时间。

人们也许会问，相对论是否隐含了这样的意思：任何事物都是相对的而不再会有概念上绝对的标准？

这种疑问从20世纪20年代一直持续到30年代。1921年，由于对光电效应的贡献，爱因斯坦获得了诺贝尔物理奖，但由于相对论的复杂及有争议，诺贝尔奖的颁奖辞只字未提相对论。



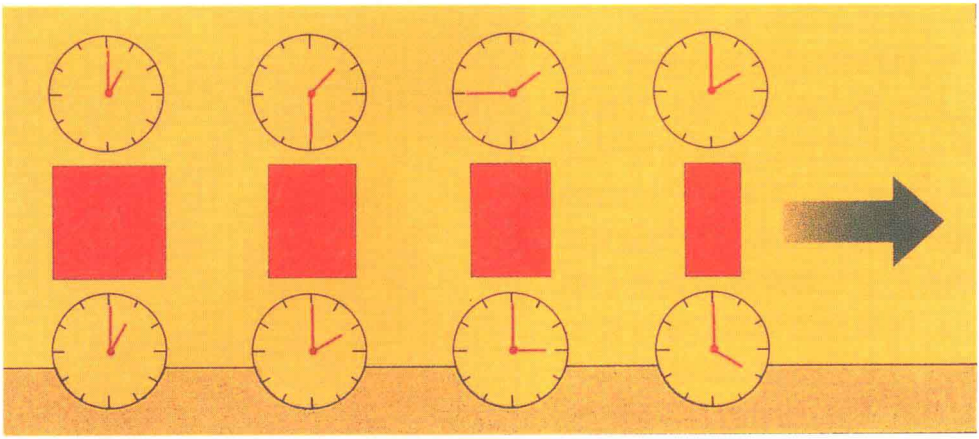
爱因斯坦与质能方程　合成图片

在爱因斯坦理论的物理理论中，有一个质量能量方程：$E = mc^2$。在这个质量能量方程刚开始建立的时候，很多人不相信这个理论，后来在原子弹爆炸的时候，有人彻底相信这个理论了。相信任何物质在通常情况下都包含有很大的能量，只是没有找到向外释放能量的途径。于是很多人通过努力想找到反物质，用来找到普通物质释放能量的途径，用来造福于人类。

迄今为止，我仍然每周收到2~3封信，信中说爱因斯坦错了。但是，现在相对论已经被科学界完全接受，无数实验也证实了相对论的预言。

相对论的重要结论之一，是质量与能量的关系。对所有的观察者而言，爱因斯坦的假定光速是相同的，没有可以超过光速运行的事物。如果给粒子或宇宙飞船不断地供应能量，会发生什么现象呢？被加速物体的质量就会增大，使得更快的加速很难进行。把一个粒子加快到光速是不可能的，因为那需要无穷大的能量。质量与能量是等价的，它们的关系被爱因斯坦总结在著名的质能方程"$E = mc^2$"中，这或许是迄今为止家喻户晓的唯一一个物理方程。

铀原子核裂变为两个小的原子核时，很小的一点质量亏损会释放出巨大的能量。这就是质能方程众多推论之一。1939年，第二次世界大战阴云密布，一组意识到裂变反应应用的科学家游说爱因斯坦，让他战胜自己是和平主义者的顾忌，去给时任美国总统富兰克林·德拉诺·罗斯福写信，劝说美国开始核研究计划。于是就有了"曼哈顿工程"和1945



广义相对论　合成图片

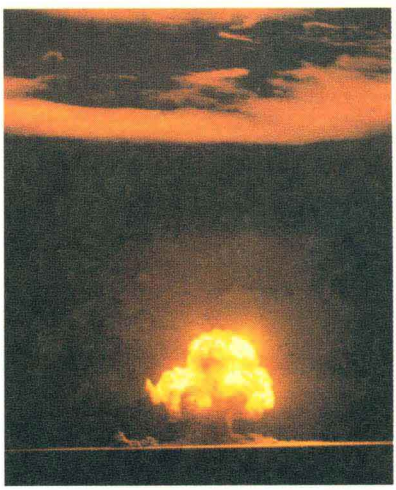
广义相对论包括等效原理、广义协变性原理和马赫原理。其中，等效原理是广义相对论最重要的基本原理，这个原理的实验依据是引力质量和惯性质量的等价性。爱因斯坦采用弯曲时空的黎曼几何来描述引力场，给出引力场中的物理规律，进而提出引力场方程，奠定了广义相对论的基础。

年在广岛上原子弹的爆炸。有人因为原子弹而责备爱因斯坦对质能关系的发现，但是这就好像因为飞机遇难而责备牛顿发现了万有引力一样。相反，爱因斯坦并未参与“曼哈顿工程”的任何过程，并惊惧于那巨大的爆炸。

相对论完美地结合了电磁理论的有关定律，但它与牛顿的重力定律并不相容。牛顿的重力理论表明，如果你改变空间的物质分布，整个宇宙的重力场将同时发生改变，这意味着你可以发送比光速更快的信号，同时需要绝对或普适的时间概念。这为相对论所不相容。

原子弹爆炸　摄影

爱因斯坦关于能量与质量关系的理论——$E = mc^2$，它统一了以前的能量守恒定律与质量守恒定律，揭示了核能的存在。在爱因斯坦这个理论的基础上，美国率先制造出了世界上第一颗原子弹。



早在1907年，爱因斯坦已想到了这个不相容的困难，那时他还在伯尔尼的专利局工作。但直到1911年，在匈牙利的布拉格工作时，爱因斯坦才深入思考此问题。他意识到加速与重力场的密切关系：在密封厢中的人，无法辨别他自己对地板的压力的来源——是由于地球的重力场中的引力，还是由于在无引力空间中加速的结果（这些都发生在“星际旅行”的时代之前，爱因斯坦把人设想在电梯中而不是宇宙飞船中）。

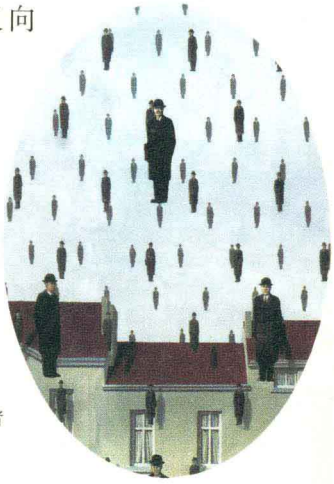
此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

但我们知道，如果不想让电梯碰撞的事情发生，你不能在电梯中加速或自由坠落许久；如果地球是完全平整的，人们可以说苹果因重力落在牛顿头上与因牛顿与地球表面加速上升而造成了牛顿的头撞在苹果上是等价的。

但是，这种加速与重力的等价在地球是圆形的前提下不再成立，因为在地球相反一面的人将会被反向加速，但两面观察者之间的距离却是不变的。

1912 年回到瑞士苏黎士时，爱因斯坦来了灵感。他想，如果真实几何中引入一些调整，重力与加速的等价关系就可以成立。如果三维空间加上第四维的时间所形成的空间 – 时间实体是弯曲的，那是怎样的结果呢？他认为，质量和能量将会造成时空弯曲，这在某些方面已经被证明，比如行星和苹果。物体趋向于直线运动，但是，它们的运动轨迹会被重力场弯曲，因为重力场弯曲了时空。

在马歇尔·格罗斯曼的帮助下，爱因斯坦潜心学习弯曲空间及表面的理论，这些抽象的理论被玻恩哈德·瑞曼发展起来时，从未想到与真实世界会有联系。1913 年，爱因斯坦与格罗斯曼合作发表文章，他们提出了一个思想：我们所认识的重力，只是时空弯曲的事实的一



漂　浮　玛格列特　油画

尽管今日我们对太空人漂浮太空中的景象已不再陌生，玛格列特的这幅画仍然具有特殊的意思。这些下降中的戴帽先生自以为是静止不动的，这点让人觉得有点诡异。其实，玛格列特很成功地画出了物理的基本概念：不论运动形态如何，观察者的观点都是等价的。

“世界图”　合成图片

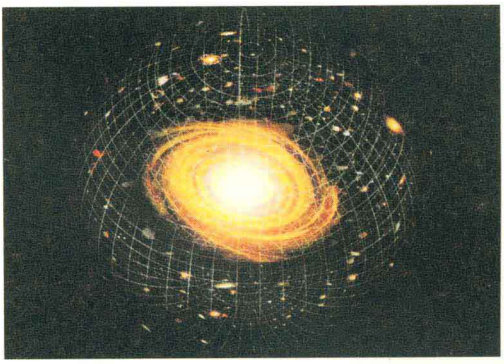
这幅图描绘了物理学中一些试图解释宇宙的理论模型。这些理论都在试图采用某种“世界图”来解释宇宙。如同一个无限的乌龟塔来支撑着平坦的地球是这样的一种图像一样，超弦理论也是一种图像，虽然后者比前者更数学化更准确，但它们都是关于宇宙的理论。

种表述。但是，由于爱因斯坦的一个失误，他们当时未能找出时空弯曲的曲率以及能量质量的关系方程。

在柏林，爱因斯坦避开家庭的烦扰和战争的影响，继续研究这个问题。1915 年 11 月，他最终发现了联系时空弯曲与蕴涵其中的质能关系的方程式。1915 年夏天访问哥廷根大学期间，爱因斯坦曾与数学家戴维·希尔波特讨论过他的这个思想，希尔波特早于爱因斯坦几天也找到了同样的方程式。尽管如此，希尔波特承认，这种新理论的荣誉应属于爱因斯坦，因为正是爱因斯坦将重力与弯曲时空联系起来。这还应感谢文明的德国，因为在那里，即使在当时的战争期间，这样的科学讨论及交流仍然能够得以不受影响地进行，与 20 年后所发生的事情（指第二次世界大战）形成多么巨大的对比！

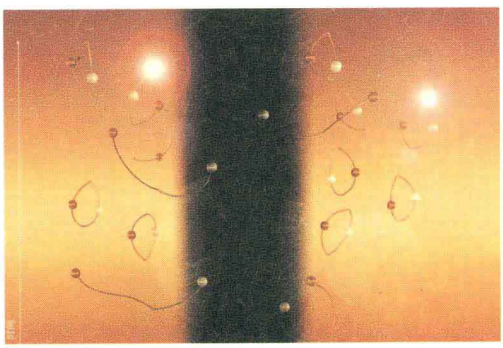
宇宙的终结　合成图片

关于宇宙的终结，目前有四种学说：第一种，宇宙内的所有恒星，消耗完自身的能量后，变成无数个黑洞，最终变成一个大黑洞，宇宙变成一个混沌世界；第二种，宇宙不断膨胀；第三种，宇宙收缩，最终又变为一个奇点，反复爆炸，膨胀，收缩；第四种，宇宙在爆炸收缩中不断反复，既不会变为奇点也不会死亡。



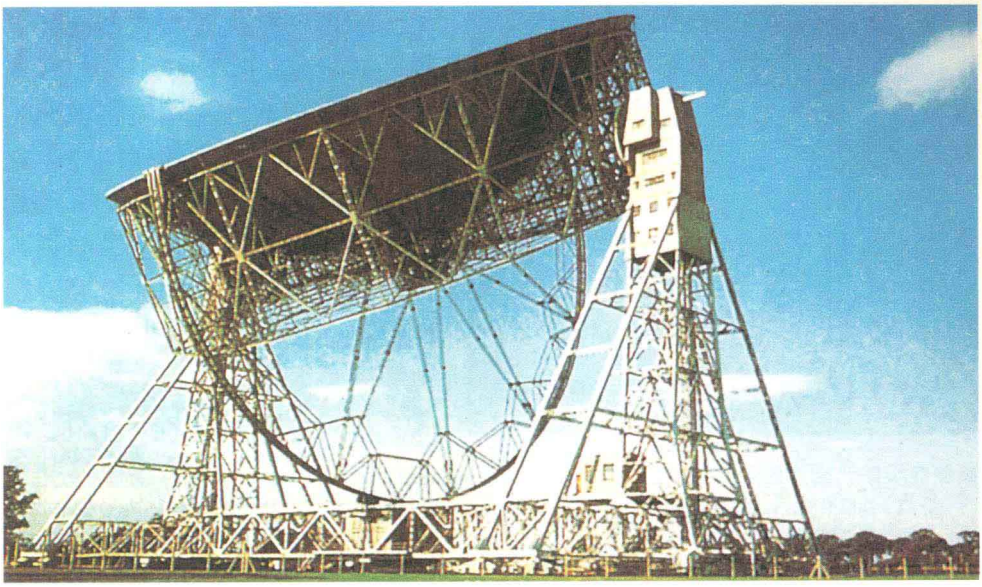
黑　洞　合成图片

在黑洞的视界邻近，虚粒子出现并相互湮灭。粒子对中的一员落入黑洞，而它的伴侣自由逃逸。从视界外面看，黑洞正把逃逸的粒子发射出来。在空虚的空间中，粒子对出现，引起简短的存在，然后再相互湮灭。



关于弯曲时空的新理论叫做“广义相对论”，以与原先不包含重力的理论相区别，那个理论被改称为“狭义相对论”。1919 年，人们以颇为壮观的形式证明了“广义相对论”：一支英国科学考察队远征到西非，在日食期间观察到天空中太阳附近一颗恒星位置的微小移动。这证实了爱因斯坦的论断，恒星发出的光线在经过太阳附近时，由于引力而弯曲了。这个证明时空弯曲的直接论据，在公元前 300 年欧几里得《几何学原本》之后，是人类感知他们存在于宇宙的一个最大的革命性更新。

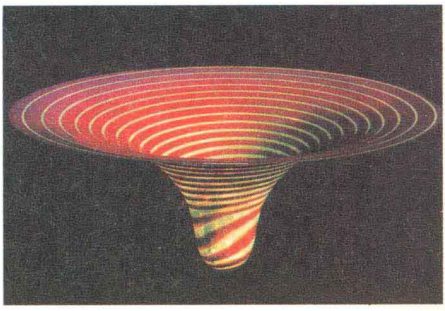
将“时空”由被动的时间发生背景转变为动态宇宙的主动参与者，“广义相对论”导致了居于科学前沿的一个巨大困难，到 20 世纪结束之际仍未解决。物质充



射电望远镜　摄影

这是英国约德雷尔·邦克的射电望远镜。如此巨大的望远镜比光学搜索更容易认证作为正在发出强烈无线电波的源的脉冲星。

满着宇宙，同时又导致了时空弯曲而使得物体相互聚集。用“广义相对论”解释静态的宇宙时，爱因斯坦发现，他的方程式是无解的。为适应静态宇宙，爱因斯坦变通了他的方程式，在其中加入了一个名为“宇宙常量”的项。这个“宇宙常量”将再次弯曲时空，以使所有的物体分开，“宇宙常量”引入的排斥效果将平衡物体的相互吸引作用，而保持宇宙的长久平衡。

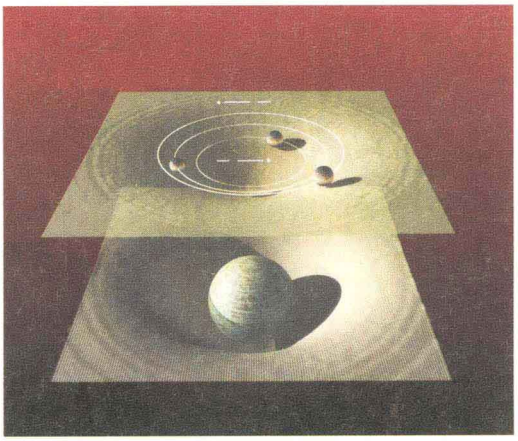


热大爆炸模型　合成图片

在热大爆炸模型中，膨胀率总是随时间减小的，但是由于早期的宇宙可能存在一个非常快速膨胀的时期，这种膨胀叫“暴胀”。而在暴胀模型中，膨胀率在早期阶段是快速增大的。

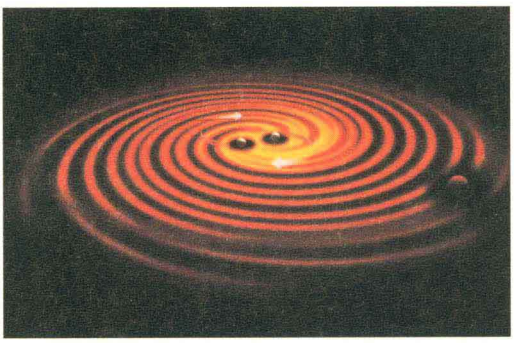
事实上，这是人类在理论物理历史上丧失的最大机遇之一。如果爱因斯坦继续在这一方向上不断研究，而不是变通地引入“宇宙常量”，他可能对宇宙是在扩张还是在收缩做出预言。然而，直到20年代，当威尔逊山上的100英寸的天文望远镜观察到遥远的星系在以越来越快的速度远离我们时，宇宙依然正在随着时间的推移而稳定地膨胀。爱因斯坦后来才认识到，“宇宙常量”的提出是他一生中最严重的错误。

人们对于宇宙的起源及归宿的讨论方向，被“广义相对论”彻底改变。静止的宇宙可能会永远存在，或者说，在过去的某个时间，这一静



膜世界场景　合成图片

在膜世界场景中，由于引力传播入额外的维，行星可以围绕在影子膜上的暗质量公转。



引力波　合成图片

引力波是广义相对论引力方程的波动解所预言的引力场波动形式。图中，在PSR1913+16区域的两个中子星因发射引力波而失去能量，因此它们以螺旋形轨道相互靠近。

止的宇宙产生之时，也就已经是现在的形态了。从另一方面来说，如果现在的星系正在彼此远离，那么，在过去的时间里，它们彼此之间应该是十分临近的——在大约150亿年前，它们甚至可能彼此靠近，相互重叠，密度可能也是无穷大。“广义相对论”告诉我们，宇宙大爆炸标志着宇宙的起源、时间的开始。因此，爱因斯坦不仅是过去100年中最伟大的人物，他应该获得人们更加长久的尊敬。

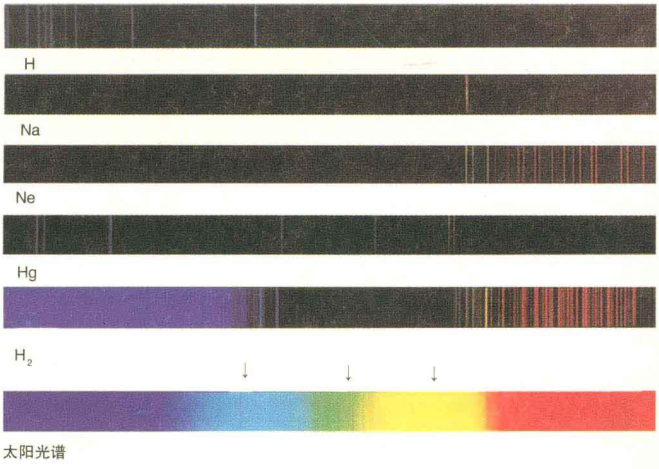
在黑洞中，空间与时间是如此地弯曲，以至于黑洞吸收了所有的光线，没有一丝光线可以逃逸。因此，“广义相对论”预言时间应终止于黑洞。但是，广义相对论方程并不适用于时间的开端与终结这两种极端情形。因此，这一理论并不能揭示大爆炸的结果，一些人认为这是上帝万能的一种象征，上帝可以用自己的方式来开创宇宙。

可是，另一些人（包括我自己）认为，宇宙的起源应该服从于一种普适原理——它在任何时候都是成立的。在朝这一方向的努力过程中，我们取得了一些进展，但距完全理解宇宙的起源还相去甚远。广义相对论不能适用于大爆炸的原因是，它与20世纪初另一伟大的概念性的突破——量子理论并不相容。量子理论的最早提出是在1900年。当时柏林的麦克斯·普朗克发现，从红热物体上发出的辐射，可以解释为“光线以有特定大小的能量单元发出”，普朗克把这种能量单元称为量子。辐射好比超级市场里的袋装白糖，并非你想要多少的量都行，相反，你只能买每袋一磅的包装。1905年，爱因斯坦在一篇论文中提到普朗克的量子假设可以解释光电效应。他也因此获得了1921年的诺贝尔物理学奖。

爱因斯坦对量子的研究延续至20年代。当时哥本哈根的华纳·海森堡、剑桥的保尔·狄拉克以及苏黎士的埃文·薛定谔提出了量子机制，从而展开了描述现实的新画卷。他们认为，小粒子不再具有确定的位置和速度，相反，小粒子的位置测得越精确，它的速度测量就愈不准确；反之亦然。面对这种基本定律中的任意性和不可预知性，爱因斯坦十分惶惑。他最终没有接受量子机制。他的著名的格言“上帝并不是在投骰子”就是表达的这一感受。虽然如此，全新的量子机制定律为大多数的科学家所接受，并承认了其实用性，因为这些定律不但吻合实验结果，而且可以解释许多以前不能解释的现象。这些定律成了当代化学、分子生物学以及电子学发展的基础，也是在过去半个世纪内铸造整个世界的科技基石。

1933年，纳粹统治了德国，爱因斯坦放弃了德国国籍，离开了这个国家。在美国新泽西州普林斯顿的尖端科学研究所，爱因斯坦度过了他生命中最后的22年时光。当时，纳粹发动了一场反对“犹太科学”以及犹太科学家的运动（大批科学家被驱逐出境，也是德国未能造出原子弹的原因之一）。这场运动的主要目标是爱因斯坦和他的相对论。得知一本名为《反对爱因斯坦的100位科学家》的书出版时，爱因斯坦回答，为什么要100位？一位就足够了，如果我真的错了的话。

二战后，爱因斯坦敦促盟军设立一个全球机构以控制核武器。1952年，爱因斯坦被刚成立的以色列政府授予总统职务，但他拒绝了。“政治是暂时的，”他说，“而方程是永恒的。”广义相对论方程是他最好的纪念碑和墓志铭。它们与宇宙一起永不腐朽。



原子光谱　合成图片

原子内部电子运动状态发生变化而产生的发射光谱或吸收光谱，由许多分立的谱线组成，每种原子都有自己的特殊光谱，它按一定规律形成若干组光谱线系。原子光谱线系的性质主要决定于原子核外电子层结构，是研究原子结构的重要依据。

星体的运动　合成图片

星体在空间的运动是特指它与其他物体的相对位置的改变，如果我们从不同的两个位置来观察同一物体的运动，我们会发现这一星体有着不同的运动方式。

编者导读

爱因斯坦讲述相对论

相对论：当你陪一个美丽的姑娘坐上两小时，你会觉得好像只坐了一分钟；当你坐在炙热的火炉旁，哪怕只坐上一分钟，你会感觉好像是坐了两小时。这，就是相对论。

成功公式：W=X+Y+Z。W 代表成功，X 表示艰苦的努力，Y 代表正确的方法，Z 表示少说空话。

质能公式：$E=mc^2$。E 代表物体静止时所含的能量，m 代表它的质量，c 代表速度。这意味着每一单位都有一巨大的能量。而当质量为 m 的原子分为 m' 和 m'' 时，释放出的能量将至巨大。这就是原子弹的理论依据。

我们必须承认，我们对自然规律的认识非常不完备和非常零碎。因此相信自然界有一种包罗万象的根本规律，这种看法本身也是建立在某种信念之上。科学研究所取得的进展，已经在很大程度上证明了这种信念是站得住脚的。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com