

宇宙的秘密

(德) 约阿希姆·布勃拉特 著

王世英 译



时间旅行 量子世界 世界公式

河北大学出版社

宇宙的秘密

(德) 约阿希姆·布勃拉特 著

王世英 译

冀图登字: 03-2001-011

Joachim Bublath

Geheimnisse unseres Universums

Copyright © 1999 ~~bei Droemersch~~ Verlagsanstalt
Th. Knaur Nachf., München
Obtained by HERCULES Business & Culture
Development GmbH, Germany



1045280

河北大学出版社

Droemersch Verlagsanstalt Th. Knaur Nachf., München

责任编辑: 臧燕阳
装帧设计: 赵 谦
责任印制: 闻 利

图书在版编目(CIP)数据

宇宙的秘密 / (德) 布勃拉特著; 王世英译. — 保定:
河北大学出版社, 2003.2
ISBN 7-81028-903-9

I. 宇… II. ①布… ②王… III. 宇宙 — 普及读物
IV. P159-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 110548 号

出版: 河北大学出版社
地址: 保定市合作路 88 号
经销: 全国新华书店
印制: 河北新华印刷一厂
规格: 1/16 (787mm × 960mm)
印张: 15
字数: 180 千字
印数: 0001 ~ 5000 册
版次: 2003 年 7 月第 1 版
印次: 2003 年 7 月第 1 次
书号: ISBN 7-81028-903-9/P · 1
定价: 25.00 元

前言

宇宙中有多少秘密可以得到破解？这些知识的边界在什么地方？会有哪些意外的惊喜？我们对宇宙的想像又会发生怎样的变化？在本书中，我要讲一讲自然科学对于这个世界的认识。这些认识固然只能描述我们可以经历的物质世界的一小部分，而不是多样性生活的各个侧面。然而，自然科学所描述的这幅宇宙图景却是极端有益的，它展示出了关于我们所生活的世界的几乎难以相信的前景。又有什么东西比作时间旅行、远程迁移、从虚无中制造物质或陷进某个黑洞的可能性更能激发人们的想像力呢？由于这是一些令人激动的课题，所以对此也有许多的想像。当然在这个领域内，对于哪些是可能的，哪些是不可能的，也存在着许多混乱。因而，在本书中也要说明哪些想法具有现实的背景。这里，令人感到意外的是，科学家在我们的宇宙中发现了很多扣人心弦的、而且人人都能参与的科学现象。

约阿希姆·布勃拉特 博士

目 求

前言

- 1 时间是幻想/1
- 2 时间为什么如此重要? /13
- 3 开始令人捉摸不定/21
- 4 对瞬间的怀疑/31
- 5 绝对时间丧失/43
- 6 时间机器的世界/57
- 7 两个世界的融合/71
- 8 宇宙的新图景/81
- 9 日食的功绩/89
- 10 时间的停止/97
- 11 光的二象性/109
- 12 预言的终结? /119
- 13 可想像性的丧失/133
- 14 宇宙的形成/149
- 15 怀疑原始大爆炸吗? /159
- 16 寻找世界公式/173
- 17 人们至今为止已经做到了什么? /191
- 18 很多理论支持原始大爆炸吗? /201
- 19 霍金的黑洞世界/213
- 20 世界图景的界限/223

1 时间是幻想

时间造成的困难

时间与基因

钟表的作用

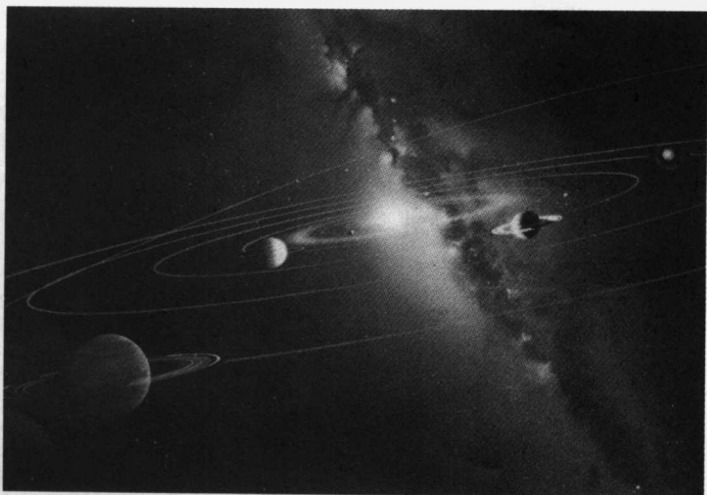
什么是我们所想像的时间？

每个人都以为自己知道什么是时间：时间可以“缺少”，可以“流逝”或被“偷走”，时间是不能脱离我们的生活去想像的。但时间到底是什么，这恐怕没有一个人能说得那么正确。据说，人们可以用某个钟表来测量时间，然而在测量中实际上只是在数时间的间隔。钟表只给我们提供了将事件标上时刻，然后数出从某个时刻到另一个时刻经过了多少时间间隔的可能性。比如，对于一次百米赛跑来说，所花费的10秒钟从什么时候开始，是无所谓的。我们不可忽略的是对于这个时刻——即测量开始的时刻——的确定。为此，我们也可以不用秒或分来确定这个间隔。这种认识是基于在用钟表测量时间时，自然中的事件是与时刻相对应的这一事实。这些时刻是可以任意推移的，使用它们实际上说不清关于时间本身存在或流逝的事情。

随意确定某个时刻的可能性，揭示了理解时间概念的带根本

性的困难:时间真的流逝了吗?如果是真的流逝掉了,它流逝得又有多快呢?会不会还存在着我们还没有认识到的某种“超时间”呢?时间是否在我们的宇宙中构成了上帝给出的某种背景,并且在不断地向前运动呢?也许有人干脆下结论说:时间的流逝——或者干脆说时间流逝的速度——是无法测量的。钟表只能显示时间的片段,它并不能说出时间的本质或者在我们的宇宙中是否存在着时间的永恒流逝。

对于物理学家来说,时间是一个艺术概念。这个概念与我们对时间的想像并不是绝对一致的。比如,物理学的规律便不分现在与过去。在物理学家们的模型世界中,行星也完全是可以向后运行的。



然而在另一方面,我们却这样地经历着时间:似乎是一个事件跟着另一个事件发生的。对于我们来说,存在着现在、过去和将来。我们在日常生活中也依赖于它,我们就是按照这些概念来安排日常生活的。为此,在我们的眼睛里时间也似乎是在流逝。这种想像得到了发生在我们本身和我们周围的进化过程的支持。所以,在我们的想像中,时间总是一去不复返的。我们的思想是由时间的这种似乎永远的流动所决定的,我们生活在这个由现在、过去和将来所构建的世界里。但当我们要测量时间的这种流逝的时候,所有的手段却

都不灵了。时间的流逝是无法证明的——在理论思考中也是不行的。这种个人所感觉的时间概念看来只是一种幻想,它只产生在我们的想像中。与这种主观的感觉不同,在自然科学的世界图景中没有任何流动,没有时间的流逝,只有一个一个的、一模一样的时刻,这些时刻还可以任意地推移,而只有由此而产生的时间间隔才能通过时钟来测量。对阿尔伯特·爱因斯坦来说,“时间简直就是钟表所显示的东西”。一切物理学的规律在过去与将来之间是没有区别的。它们在时间上是可以逆转的。这就是说,某个过程也可以倒退着进行,而不违背任何一条物理学的规律。比如,围绕着太阳运行的行星是遵循着一定的规律的。当人们在描述它的数学公式中令时间倒转时,也就是当人们将负值的时间代进公式时,行星就倒转了。在这种情况下,它们像正数时一样,仍然是遵循着同样的物理学规律的。这就好像人们只是将录有行星运动的录相带倒着播放一样。

看来,我们在使用两种时间概念:物理学的时间概念只是把时间用作大自然数学模型中的坐标,另一个是投射到我们头脑中的时间概念。这种概念使我们对时间产生了完全属于个人的感觉。在这种概念中时间是流逝的,而且是连续流逝的。于是在我们的经历中展现出了过去、现在和将来的所有侧面。不论这两种时间概念有多么不同,它们有一点是共同的:在它们当中隐藏着许许多多令人感到意外的事情。一些激动人心的故事也都是与这些意想不到的事情联系在一起的。比如,牢固地扎根于我们头脑中的主观的时间概念完全以个人感觉的方式被地球上的昼夜交替所决定。我们的生活遵循着总是在反复同一事件的无数节律。地球的自转在生物学过程中似乎成了决定一切的因素。昼夜节律紧紧地抓住了地球的生命,其中,那周而复始的光线决定着有机体内生物化学的进程。在植物身上这种节律是很显然的,它们通过光合作用直接靠太阳光的能量而

生存着。在动物界也可以找到生命由昼夜节律所决定的例子，比如，动物的活动模式就是由阳光所决定的。



有规律的
昼夜交替决定
着我们地球上的
生命，并对有
机体的发育有
着深远的影响。

苍蝇的蛹在破晓时伴随着晨光的出现而被孵化出来；鲨鱼在下午的时候开始它们的狩猎……写有这种实例的表格几乎可以任意地延长。在生命的进化中，能够最佳适应地球24小时节律、并能从中得到最多好处的有机体便得到了优先的进化。比如，许多哺乳动物的产崽时间在凌晨3点至4点之间。在这个时间里，黑暗可以在很大程度上保护它们，使它们不受到敌人的伤害。另外，疼痛的感觉也明显地降低了。这又表明，在身体内和细胞内，分子的进程也是服从于昼夜节律的。这种依赖性大得甚至可以根据它来设计时钟。瑞典的自然学家卡尔·冯·林耐在18世纪曾利用植物对于光的这种依赖性的节律开发出了一种花朵时钟。他在瑞典的乌普萨拉研究那里的各种花卉都在什么时间开花，这个事情是非常精确地由光的照射来控制的，以至于可以与我们的钟表的时间相对应。比如，在这种时钟内，花篱属是早晨7点开花，金盏花属是上午10点开花，膜萼花属是中午1点开谢，白蔷薇是下午5点开谢。

最终决定这种生物进程的是基因，基因控制着机体内的一切过

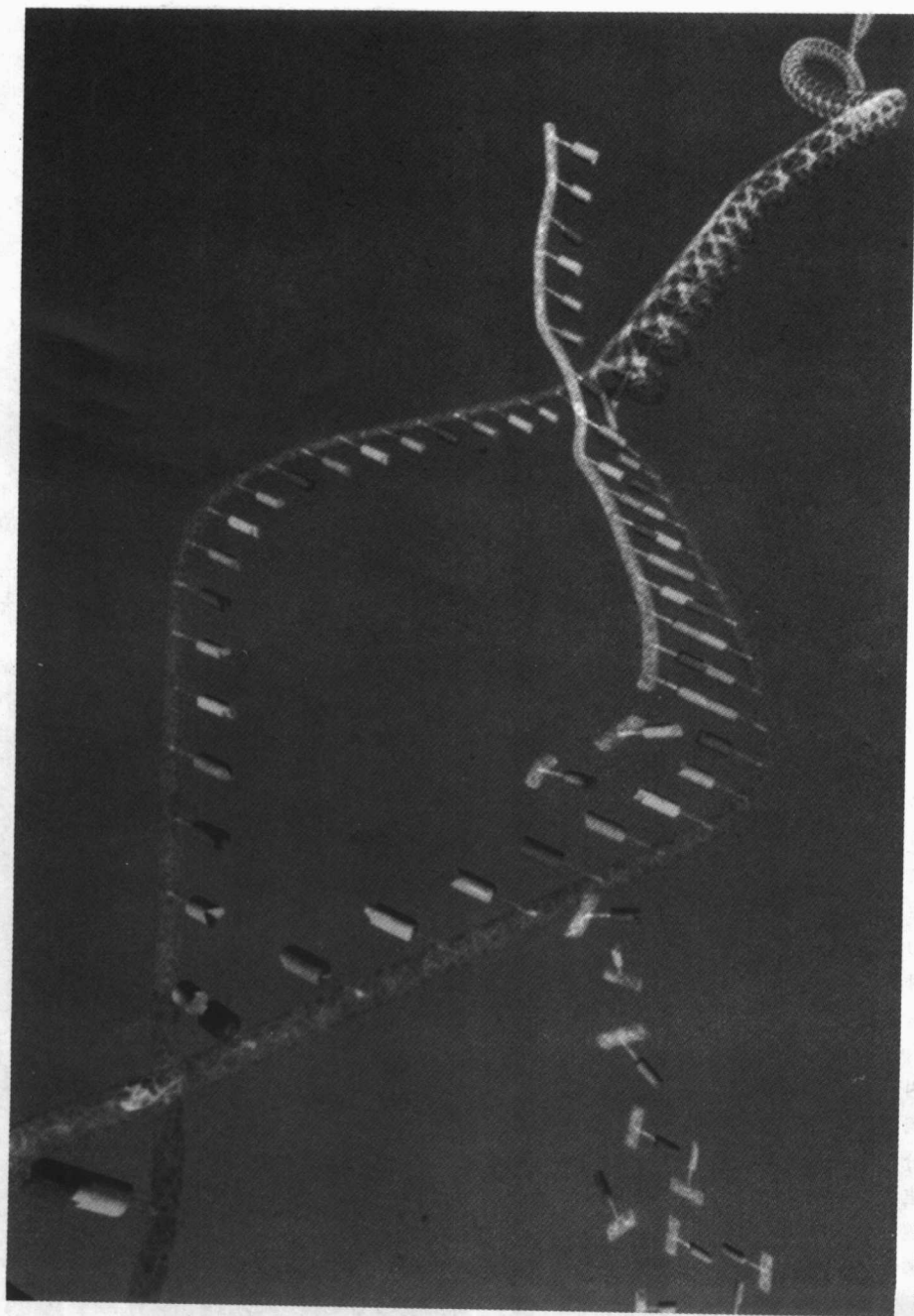
程。当由它们所写定的信息被激活、并在细胞内被“解读”时,这些细胞便按照基因的指示生产一定的蛋白质,这些蛋白质又能引起一系列的后续过程。这些蛋白质中,有许多是遵从于24小时的节律的。当前的研究表明,这其中也有专门在这种节律中由它们自己的蛋白质所控制的基因。当这些蛋白质的浓度增高时,它们便会停止细胞中基因的解读过程,当浓度降低时才重新开始解读过程。因而,这些“时间基因”是按一定的节律被解读的,它们就是这样对机体中周期性的反复过程负责的。另一方面,通过这些细胞中生产的蛋白质又可以开始其他的过程。此外,基因还能控制较高级有机生物的体温、活性、繁殖周期或痛感等。有机体就这样遵循着一个节律以及最终由它们自己产生出来的一个时间概念。这个领域内的研究近年来取得了很大的进展。比如,人们已经在果蝇的身上发现了一种对所谓的周期蛋白(per-Protein)负责的基因。

因为某些植物的花在严格规定的时间开放和凋谢,所以可以用它们来当作一种“花朵时钟”。



看来,是这种蛋白质浓度的有规律升降在控制着这种蝇类的体内时钟。这种周期基因[per(iod)-Gen]也以变体的形式在鼠类和人类的身上被找到了。这种相似性表明,地球上的一切生命都具有共同的起源。进化期间,这种遗传性的节律器——因为看来它有好处才能“适者生存”——在不同的机体中都被保留了下来,一种曾经富有成效的构思就这样被大自然保留了下来。这个战略的成功仅仅是因为各种有机体——无论植物还是动物——的基因最终都只是由四种不同的部分所组成。这些组成部分在它们的化学结构上对于所有植物的和动物的机体来说都是相同的。单单是这些万能的组成部分排列顺序的变化,便使得某个基因不同于另一个基因。借助这四种组成部分的不同的排列方式便将有关某个有机体的所有信息都编成了密码。因为组成部分是相同的,所以有可能借助基因工程将完全不同的有机体的基因进行互换。比如,人们可以将人类的某个基因安装到植物中去,并在那里使其活化或反过来将植物的某个基因安装到人的身体中去,也使其在那里活化。这四种组成部分是随着生命在地球上开始而产生的,并构成了遗传分子。在进化的过程中,这四种组成部分越来越不同地进行组合的顺序造成了有机体的多样性。在这个过程期间,有几种成功的基本基因对所有的有机体来说都是相同的,比如发育水平较高的有机体内负责头和背部定位的发育基因。看来“时间基因”也是这种情况。

关于“身体固有时钟”研究的革命化认识是,时间突然不再是一种不可推移的、从一开始便已存在的宇宙背景,而在生物系统中似乎只是细胞中化学平衡的结果。而且,这种状况以我们还不知道的方式与我们的意识、我们的时间感相联系着。时间概念于是被简化成了有机体自身产生的、并因而也是可变的一种内部的化学节律。我们都有这样的经验:根据主观的感觉,日和年的流逝似乎在随着



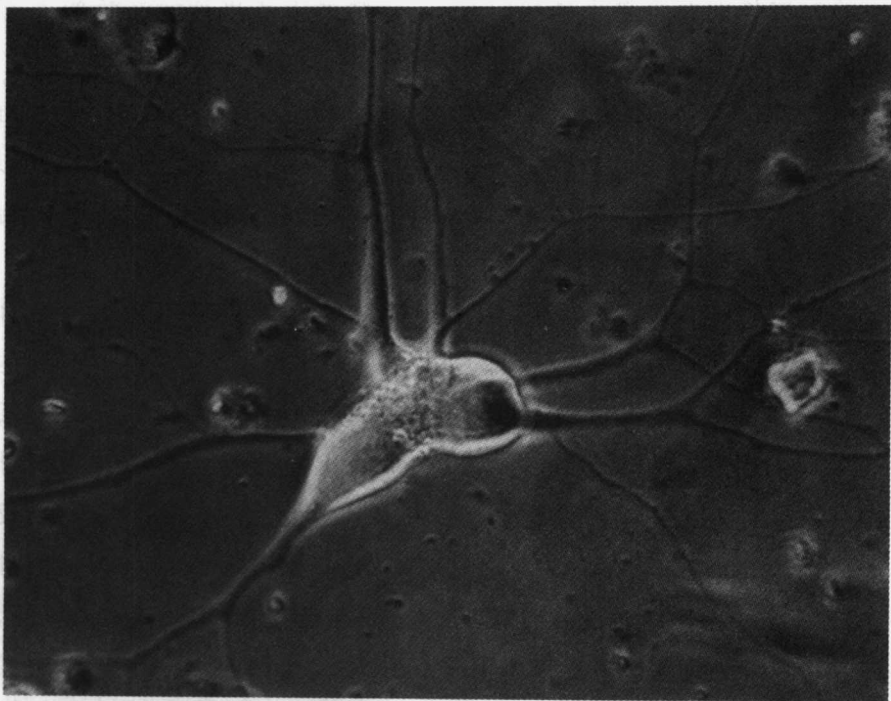
当某个时间基因被解读时,首先在细胞内构成包含有构成相应蛋白质所有信息的这个基因的复制品。当细胞中这种蛋白质的浓度增大时,它们便阻断它们自己的基因和解读过程。当蛋白质的数量下降时,时间基因又重新被活化。这个节律是一个机体内部时钟的一部分。

在这个实验中，用基因工程的方法使一个能产生生物发光物质的基因连接在时间基因上。这样，时间蛋白质在果蝇体内的周期性出现和空间上的分布，便可以直接通过发光现象而变得能够看到。



年龄的增长而变得越来越快。用不同年龄的人所进行的实验似乎可以证实个人的这种感觉。据估计,这些分子过程在老年人体内已经不再这么精确,并因此而使个人的时间感发生了推移。从心理学的研究中人们得知,由遗传所造成的情绪低沉是与主观上时间经历的变化同时发生的。对这些人来说,时间似乎被拉长了。这是基因影响个人时间感觉的又一证明。

这些结果深深地动摇了作为过程持续感觉的时间是某种绝对适用的事物的信念。我们生活的这个最重要的基石原来更多地只是各种化学过程的相互作用。如果参与这些过程的物质组合发生了某些变化,我们的时间感便也会发生变化。在这个意义上说,“内部时钟”也就是控制着某些物质产生的某些基因的活化。如果人们从我们受地球自转决定的昼夜节律出发的话,我们本应该遵从于24小时的节律。但实验却表明,决定着我们的这个周期的时间要更长一些,即24.5小时。这是通过自愿在几个月内完全生活在黑暗环境中的实验者得出来的。人们也知道,这种时间感的节拍器是在脑子里,这是位于鼻骨后面视神经交叉上方的两个大米粒大小的区域。这些区域以大约24小时的固有节拍进行振荡,那里的大约两万个脑细胞,为此而得到了关于瞬时光强度的信息,并根据一天内不同的时间而分泌出相应的信息物质。在实验中人们将这些控制中枢从有机体中分离出来,并在完全黑暗的环境中用营养液维持着它们的生命。我们观察到,这些中枢作为最高的节拍器以24.5小时的节律发出信号,即向神经系统发出电压脉冲。看来,这些信号对于更正那些总是有些脱离节拍的各个内部时钟是必要的。在最高的节拍器上也可以观察到每天多达五分钟的偏差,这种推移是通过神经向对光敏感的视网膜来更正的。视网膜最终还是依靠当时的光强度,也就是太阳的位置,来使内部时钟适应每天的节律。特别是对于晨昏时的光线,这



这样一个神经结被用来作为有机体的节拍器。它以众所周知的24.5小时的节律发出电脉冲。然后,这些电脉冲又通过神经的传导来控制生物化学过程。这种“内部时钟”被科学家们分离了出来,并放到营养液中进行研究。

种节拍中枢可以作出积极的反应。

研究生物钟的科学家们在有机体内发现了越来越多的蛛丝马迹。他们不仅在脑子里——比如还在我们身上——找到了这种杰出的、身体所固有的时钟,在昆虫的身上——触须和肠道内——也发现了这种时钟。或许这暗示了脑子还没有出现时的进化阶段。从所有这些研究中人们可以得到一种令人惊讶的认识,这就是:时间——我们的时间概念——看来不是宇宙中的一种至高无上的基本物理量,而是一种化学进程的产物。因为我们的地球是以24小时

的节律沐浴在阳光中的，生命的进化又是在这个地球上进行的，所以我们才有了这种时间感，而没有其他的时间感。在任何一个其他的行星上，在任何一个另外的太阳系中，这种时间感可能会成为另外一个样子，假如在那里有生命存在的话。假如那个行星上光的交替是八个小时，那么，在那颗行星上的生命便会以八小时的节律进化而成。我们的自然时间概念被所有这些认识从它那神圣不可侵犯的宝座上赶了下来。

另一种时间概念，被我们引进的物理学的概念，也就是用钟表可以测量时间间隔，能在宇宙中提供一个不可推移的基础的希望，仍然是存在着的，但这里也会发生令人吃惊的事情。下面的章节就将展现这方面的情况。



有规律的运动——如这里所展现的地球自转,通过摄影技巧使我们可以看到地球在恒星的背景中自转的情景——给了自然科学家们能用它们的规律把握自然进程的希望。