



科学新视野丛书

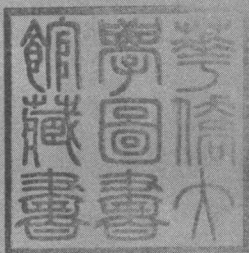
前沿科学 101 问

[美] 詹姆斯·崔费尔 著
沈建勋 全伟 译

华夏出版社

N43

2C842



A1007688

科学新视野丛书

前沿科学 101 问

[美] 詹姆士·崔费尔 著
沈建勋 全伟 译

华夏出版社

图书在版编目(CIP)数据

前沿科学 101 问/(美)詹姆士著;沈建勋,全伟译.-北京:华夏出版社,2002.7

(科学新视野)

ISBN 7-5080-2777-9

I. 前… II. ①詹… ②沈… ③全… III. 自然科学-普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 042461 号

THE EDGE OF UNKNOWN by James Trefill

Published by arrangement with Houghton Mifflin Company

Simplified Chinese translation copyright © 2000 by Huaxia Publishing House

ALL RIGHTS RESERVED

北京市版权局著作权合同登记号图字:01-2000-1804

华夏出版社出版发行

(北京东直门外香河园北里4号 邮编:10002)

新华书店经销

北京房山先锋印刷厂印刷

*

850×1168 1/32 开本 11.125 印张 230 千字

2002 年 7 月北京第 1 版 2002 年 8 月北京第 1 次印刷

定价:18.00 元

本版图书凡印刷、装订错误,可及时向我社发行部调换

导 论

这本书着眼于被称之为科学的这一有巨大创新精神的事业,并且告诉你那些在 21 世纪才有可能搞明白的问题。在十年以后出版的报纸大标题上,你将会读到这些问题,而回答这些问题将有利于公共事业的决策,并且会影响人们生活的方方面面。比如,像你将驾驶什么类型的汽车啊,你和你的医生谈话的主题呀,你将吃什么类型的食品啊等等。就是这些小问题的提出,也要受到我们为寻找这些问题答案的积极思考过程的影响。

科学读物的作者往往有这个毛病:追求完美,对任何事情都要刨根问底,非要拿最古老的原理去解释一切问题。结果读者要一页一页地了解背景知识才能进入问题的核心。我也和别人一样有这个毛病。因而,在这本书中我给自己定了一个准则:对每一个重要的科学课题讨论不超过三页。比如说,你要想知道癌症起因的最新理论,请翻到本书的第 244 页,在三页中就可快速饱览其精髓;关于电动汽车技术,请翻开第 291 页,你同样可以如愿以偿。

这种处理方法有一个好处,就是使你能很快获得特定的资讯,而不必去掌握大量的背景材料,也就是说,你不必以任何确定的次序阅读本书的章节。事实上,这本书并不是要让你从头读到尾的,而是要让你轻松地浏览。书中每个章节都各自独立,你可以单独阅读其中任何一节,以了解某方面的最新报道;你可以利用书末的“关联表”来查找遍





布于书中各节的相关话题。其实,如果你从头到尾阅读这本书,就会不时地发现,我为了让每篇短文独立成篇,而不得不重复一些资讯。

当然,这种格式也有其缺陷。在短短的三页中,我没法深入任何主题。在这里,你找不到任何历史背景,也不会发现我对这些科学发现的哲学因果关系进行任何深入的讨论。但这并不要紧——已有我的许多同行写了大量的书籍来探讨这些问题。

现在科学上尚未回答的问题有哪些?我们是怎么来看待这些问题的?当然,对于个别科学家来说,他们自身的研究课题是最重要的,因此他们就很难启口说其他课题比他们的课题更重要。尽管如此,我这里引用乔治·欧文的一句话:所有的理论都是平等的,但有些理论就是比别的更重要。这就是人生的写照。理念以千万种不同的方式反映在科学世界里,有些问题就是比其他问题要重要。

我最初构思这本书的时候,凭直觉的想法是依其重要性为次序,从1到101,列出所有重大科学问题。然而,当我一旦开始自问是否有能力真正理性地分辨这样一张表中的第77项和第82项的相对重要性时,这种想法就自然冰解了。和一些朋友与同事讨论的结果让我相信,虽然正在搞研究的科学家可能大致同意最重要的未决问题是哪些,但也仅仅是针对少数几个顶尖的问题而已,除此之外就再也无法取得共识了。于是,我决定设法列出“十大问题”,然后把剩下的问题依主题分类。

在某种程度上,一个问题是否出现在这样一本书中,可能是主观和武断选择的结果——就像选定十大问题一样。然而,我可以这么说,本书对问题的选择远没有你想像的那

样主观;这理由跟科学的结构有关。科学知识就好比一根树干,树干中间的硬木四周,包围着一层薄薄的维持生长的组织;所有的基本科学原理——牛顿的运动定律、物竞天择等——都是硬木(核心),是不大可能改变的。但是围绕着核心的,是科学家努力为我们所添加的知识,这就是这本书中各个问题的由来。就好比人能够从今天的树干预测出当年树的生长模样一样,我们也能由今天的科学研究,来预测将来科学上的各种突破。

于是,本书所讨论的问题,大体上是来源于对目前科学上发生了什么的检阅,我们挑出其中正在取得进步的一些领域来作为选题。在确立选题和选定十大问题时,我用了一些准则,如以下所述(不一定依照其重要性排列):

“问题是否受到普遍重视?”例如,关于宇宙起源和结构的一些问题,业已困扰人类数千年了,在这个领域上的进步会立即受到人们的注意,因而选入这些问题并不需要解释动机。

“在最近的未来很可能有解(或重大进步)吗?”在未来十年内不大可能有解的问题,我就给予较低的关注。这也就是我为什么把关于生命问题的化学起源列入十大问题之中,而把关于其他行星上的生命问题推延到本书后面讨论天文和行星科学的地方的原因所在。

“答案对于我们每个人会发生不同影响吗?”科学技术影响我们的生活。分子生物学、医学、技术等项目中的许多课题被选入,是因为他们很可能对我们发生重大的影响。

“主题是否有新闻价值?”科学家视为比较重要的一些主题,大众并没有特别的兴趣,反之亦然。例如,搜索地球以外的生命、时间旅行的理论,对于大部分科学家而言都不





算重大未决的问题,但大众却极有兴趣,也常常出现在新闻媒体上。在比较严肃的层次上,我们对人类进化的兴趣超过了对其他物种进化的兴趣,尽管这种偏爱没有任何科学上的依据。

“问题对我们研究科学的方式有无影响?”偶尔,在某个领域的进步会影响一大片其它领域,有时还有意想不到的后果。这也是为什么我选入了关于电脑模拟与数学难题的有解性的问题。

“问题是否可代表一群广泛的议题?”科学的许多领域并不适合以“问题+简短答案”的格式来呈现,常常是因为这方面的研究涵括了门类广泛的相关问题,而不是清晰地聚焦于单一议题上。遇到这种情形时,我就拿一个问题来代表整个领域。例如,选入“想像火星上人的面貌”来讨论,就是用它代表所有边缘科学领域;关于冥王星的故事,则能代表我们太阳系内所有引人入胜的小问题。

“问题对于公共政策有无影响?”我们对世界的了解,决定了我们的行为,因此我们也选入了一些关于环境的问题,例如温室效应以及有关有毒的污染物的清除,虽然从纯粹科学的观点看来,它们并不一定是最重要的议题。

“问题有趣吗?”我也有我的弱点!有时碰到一个题目,我觉得它特别有意思,特别好玩,这时候就常常抗拒编辑者或友人的忠告,把它选进书里。如果你不像我一样热切喜好杀人蜂(第71个问题),你不妨跳过这题目。请你把我对这类稀奇古怪问题的选择,当作是你对我把其他更有实质性意义的项目组织起来的一种额外犒赏吧。

即使有了上面这样的准则,最终决定是否应该让某个

特定题目入选,仍总免不了个人的判断。相信大部分科学家会认定,我确实搔到了我们这一行的痒处了;虽然大部分人也都希望再做一些补充——在此处放进几个不同的问题,在那里再删除几个,如此等等——人的想法总是如此。

保守地说,本书中的许多主题是有争议的。对于某些主题,不论是它们将来的走向,或是依我们所了解的科学应该采取的策略,我都有明确的看法。我尽力地去表明这些意见仅为个人意见,并且将这些意见与主流科学思想的资讯加以区分。当然,不管你赞同与否,我认为撰写科学读物的作者,应该分清什么是已知事实,什么是作者的想法。有这样的情况:作者为了支持他们本人的观点,而把其观点往往扮成科学真理。

在把你放到科学的前沿去探险以前,我还要再叙述一个在写作本书时我发现的令人惊奇之事。倒不是为了说明世界上还有这么多没有答案的问题,事实上任何一个专职科学家都可能拿出一打这样的问题——令我惊奇的是,身为物理学家的我,发现在现今科学上最有趣的、最吸引人的前沿课题,并不是物理学以及宇宙起源学,而是在生物学上。

要了解这为什么使我如此地惊异,你就必须知道在过去的数百年间,从来都是物理类科学家——物理学家、化学家、天文学家——在领导着具有开拓性知识的前沿科学。他们努力的成果确实是令人叹为观止的。例如制成了商用电力、数位电脑以及我们日用的数以百万计的合成材料与药品。这种情形自然就使人形成了这样一种印象,认为物理学总是领先的科学。

当然,我知道在生物学上正在进行着一场革命,这场革





命就是我们对生命系统的功能在分子层上所得到的新理论,以及由此理论所触发的以 DNA 之双螺旋为象征的革命。但我原来没有心理准备的是,这个新品牌的生物学,竟有着如此深度、广度以及种种新发现用于实际的惊人的速度。我更没想到,这些研究在分子生物学以外的领域中竟能造成如此大的冲击。在以后短短几年内,我们将会被许多关于人体和心灵的生命系统如何运作的新发现所淹没,而它们所造成的广泛影响现在也无法预测。

6 我在以下的书页中,会试着传达出我对这即将发生的革命的感觉。就像整个生物学和医学领域一样,我的十大问题有一半是在某方面涉及到分子生物学的。同时,分子考证的方法,也正在解答人类演化的问题上扮演着越来越重要的角色,虽然这领域一度曾是古生物学、人类学、语言学的专利。

最后,一如惯例,我除了要说书中的一切错误完全应由作者本人负责外,还要谢谢我的朋友兼同事莫罗维兹(Harold Morowitz)与纽曼伊尔(Jeff Newmeyer),他们仔细地阅读了原稿,并提出宝贵的意见和评论。

经过了这段介绍,就请你随意翻阅本书的任意一页,开始你在科学前沿的旅程吧。

T. 詹姆士
蒙大拿州 红色小屋

目 录

导 论	1
-----	---

 1 科学十大问题	1
--	---

一、为什么宇宙充满物质而不是空无一物?	3
二、基因疗法有前途吗?	6
三、我们总有一天会了解意识吗?	9
四、我们为什么会变老?	12
五、人类行为有多少是由基因决定的?	15
六、生命是如何开始的?	18
七、我们能监看活生生的大脑吗?	21
八、总有一天病毒会把我们全都杀死吗?	24
九、什么时候才会有为每个人定制的药物?	27
十、存在一个能解释一切、而我们也付得起寻找 它的代价的理论吗?	30

 2 物理科学	33
--	----

十一、真正存在一门复杂的科学吗?	35
十二、电脑能模拟出大千世界多少内容?	38
十三、没有 SSC 我们怎么办?	41
十四、世界有多少是混沌的?	44

1

目

录





十五、重放磁带时,还能听到多少原音? ——宇宙再形成一次,还会这样吗?	47
前 十六、有没有无解的问题?	50
沿 十七、重力的量子理论有可能出现吗?	53
科 十八、量子擦拭器(Quantum Eraser)是怎么回事?	56
学 十九、现在是什么时间?	59
1 二十、一公斤有多重?	62
0 二十一、时间旅行结果怎么样?	65
1 二十二、重力波:观看宇宙的一个新窗口?	68
问 二十三、温度可以有多低?	71



3 天文学与宇宙学.....75

2 二十四、暗物质到底是什么?	77
二十五、星系是如何形成的?	80
二十六、宇宙的年龄有多大?	83
二十七、太阳失踪的中微子在哪里?	86
二十八、宇宙将如何结束?	89
二十九、还有多少恒星有行星?	92
三十、太空里还有没有其他生物?	95
三十一、太阳的善变会有什么影响?	98
三十二、“类星体”是什么?	101
三十三、所有的黑洞都在哪里?	104
三十四、有平行宇宙吗?	107
三十五、为什么冥王星这么怪异?	110



4 地球与行星科学.....113

三十六、马尔萨斯究竟说对了吗?	115
-----------------------	-----

三十七、全球气候在逐渐变暖吗?	118
三十八、地球的气候稳定吗?	121
三十九、破失踪是怎么回事?	124
四十、我们会失去臭氧层吗?	127
四十一、我们能不能调整气候?	130
四十二、追求“干净”,只执行一个标准吗?	133
四十三、南极冰层会融化吗?	136
四十四、地球的地函是如何移动的?	139
四十五、地球磁极如何自行对换?	142
四十六、我们能可靠地预测火山的爆发吗?	145
四十七、我们能预测地震吗?	148
四十八、为什么密苏里州有地震?	151
四十九、我们能更准确地预报天气吗?	154
五十、火星曾经较温暖吗?	157
五十一、曾经有过一个注定要置我们于死地的 小行星吗?	160
五十二、我们将如何探测太阳系?	163
五十三、什么是“地球观测系统”?	166
五十四、火星上的那张脸到底是怎么回事?	169

5 生物学(主要是分子)173 3

五十五、基因是如何控制的?	175	
五十六、生物体如何从单独一个受精卵发展出来?	178	目
五十七、DNA 如何修复?	181	
五十八、细胞为什么死亡?	184	录
五十九、蛋白质的形状为何如此?	187	
六十、奇迹分子奇在哪儿?	190	

✧	六十一、人类基因组计划向何处去?	193
	六十二、分子(基因)知识的道德标准何在?	196
前	六十三、避孕药的后继者是谁?	199
沿	六十四、量身打造的脂肪有前途吗?	202
科	六十五、我们能长生不老吗?	205
学	六十六、大脑如何“看见”?	208
1	六十七、心灵与大脑之间的关联何在?	211
0	六十八、我们有必要知道地球上有多少物种吗?	214
1	六十九、我们还能和以前一样吗?	217
问	七十、生态系统的价值有多大?	220
	七十一、杀人蜂的攻击是怎样发生的?	223

4 6 医学(主要是分子)

	七十二、基因会告诉你为什么生病吗?	229
	七十三、一切抗生素都失效后我们将怎么办?	232
	七十四、我们找得到新的魔术子弹吗?	235
	七十五、免疫系统是如何运作的?	238
	七十六、为什么你的免疫系统不会攻击你自己 的细胞?	241
	七十七、癌症的起因是什么?	244
	七十八、我们和癌症的搏斗失败了吗?	247
	七十九、我们能否量身制造抗体?	250
	八十、我们能治愈艾滋病吗?	253
	八十一、新的疫苗在哪里?	256

7 进化(主要是人类)

	八十二、现代人类来自何处?	261
--	---------------------	-----

八十三、人类的分子起源是怎么回事?	264
八十四、我们是怎么变得这么聪明的?	267
八十五、最早的人类是谁?	270
八十六、进化的步调有多快?	273
八十七、我们会到火星上去找化石吗?	276
八十八、尼安德鲁人到哪里去了?	279
八十九、人类是什么时候抵达北美洲的?	282
九十、这里有人说诺斯特拉话(Nostratic)吗?	285

8 技术(主要是计算机) 289

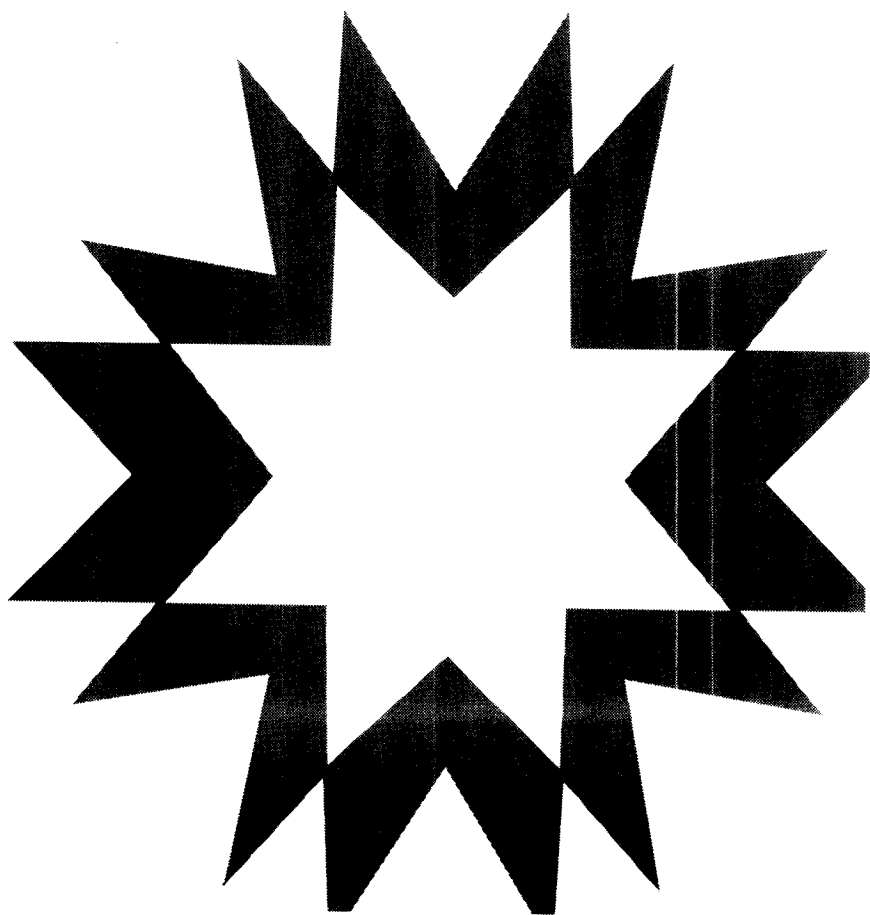
九十一、我们能把人送上月球,却为什么造不出一部像样的 电动汽车?	291
九十二、微芯片能有多厉害?	294
九十三、我们将用光来计算吗?	297
九十四、电脑必须用硅来制造吗?	300
九十五、我们能造出会学习的电脑吗?	303
九十六、电路可以有多小?	306
九十七、纳米技术将把我们带到何处?	309
九十八、虚拟现实与现实的差距有多大?	312
九十九、我们为什么总是在面对持续的软件危机?	315
一〇〇、模糊逻辑向何处去?	318
一〇一、计算机的末日为什么不是 2000 年 1月1日?	321

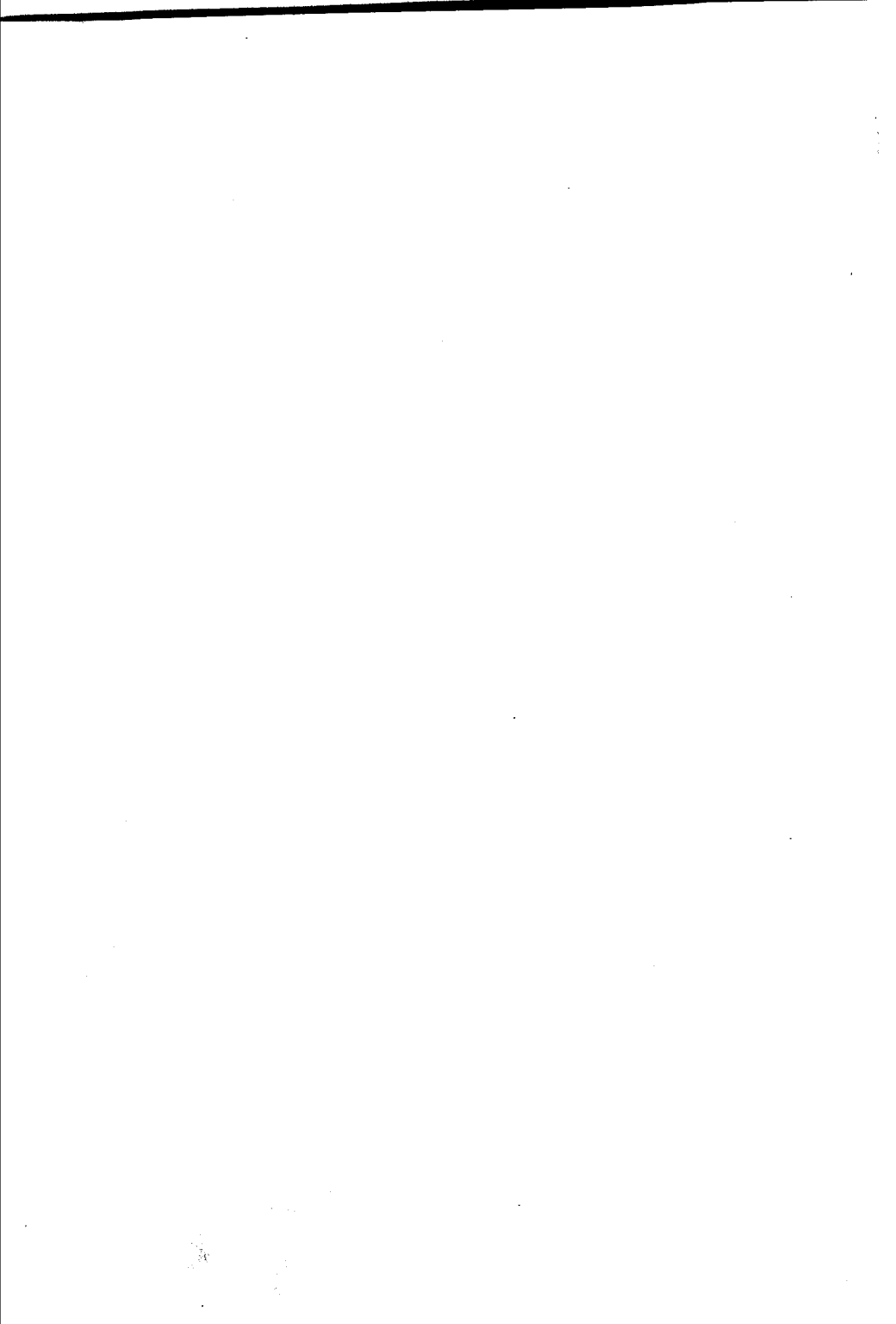
关联表	325
-----------	-----

编译说明	341
------------	-----



科学十大问题





一、为什么宇宙充满物质 而不是空无一物？

为什么有宇宙存在？我们看到的四周所有这些东西，怎么可能从空无一物中被创造出来？

当你开始思考宇宙如何起始时，就自然会觉得奇怪：在宇宙起始以前有些什么东西？显然的答案就是“什么都没有”。但“什么都没有”到底是什么意思？描述这个问题的一个最好的办法，就是说现在的“什么都没有”，其实是跟以前所谓的什么都没有是不一样的。在大部分有记录的历史中，人们对“空无”或是真空，总是难以想像的；事实上，认识到这种状态的存在也是近来的事。这种“难以想像”的原因并不难理解。你试想像过“空无”了没有？我就没办法想像。我能想像一片什么都没有的空间，包围住某些东西（比如说，两个篮球），但是我却没法想像什么东西都不存在的情形。人类想像力的缺点影响了我们对自然的想像——如科学家只有在一再重复的实验中，才迫使他们接受了真空的存在。

但这种对无法想像的认同并没有持续多久。由于量子力学的发展，我们所说的“空无”的图像又变了。量子理论告诉我们，真空并不是被动的、惰性的、不含物质的，而是主动的和动态的。根据量子力学诸定律，一丁点物质可以自发地从空无一物的空间中产生，只要(1)相对的一丁点反物质也同时出现，并且(2)物质与反物质遇合而相互湮灭(消

