

The background of the cover is a deep blue space filled with stars. In the upper right, there is a large, bright, multi-colored spiral galaxy. In the upper left, a planet with blue and white bands, resembling Jupiter, is partially visible. The title '宇宙的极早和极小' is written in large, bold, yellow Chinese characters across the middle.

宇宙的极早和极小

The Very Early and Minimal Universe

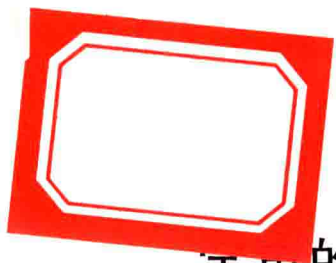
◎任德高 任 空 著

Author: Ren Degao, Ren kong



湖北科学技术出版社

Hubei Science & Technology Press



宇宙的极早和极小
The Very Early and Minimal Universe

任德高 任 空 著

Author: Ren Degao, Ren Kong

湖北科学技术出版社
Hubei Science & Technology Press

图书在版编目 (C I P) 数据

宇宙的极早和极小/任德高,任空著. — 武汉:湖北科学技术出版社,2013.1

ISBN 978-7-5352-5513-6

I. ①宇… II. ①任… ②任… III. ①“大爆炸”宇宙学-研究IV. ①P159.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第024667号

责任编辑:李海宁

封面设计:喻杨

出版发行:湖北科学技术出版社

电话:027-87679468

地 址:武汉市雄楚大街268号

邮编:430070

(湖北出版文化城B座13-14层)

网 址:<http://www.hbstp.com.cn>

印 刷:新新城际数字出版印刷技术有限公司

邮编:430070

880×1230 1/32

1.625印张

33千字

2013年3月第1版

2013年3月第1次印刷

定价:10.00元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

内容提要

本书分两大部分：

第一部分是真空的能量形成了暗能量、暗物质和类星体。主要叙述在宇宙的时间和空间刚诞生时，在没有任何物质存在的真空的能量作用下，宇宙的空间向外膨胀，这就是大爆炸。在新产生的空间的真空能的作用下又产生了大爆炸，如此循环不已。在大爆炸的过程之中就产生了暗能量、暗物质和类星体及质量。

第二部分是夸克直径的计算。从分析质子中三夸克的相互间的力的关系入手，计算出质子中夸克的束缚能，并推导出注入质子能量与质子中夸克的逸出速度之间的关系式。再由静库的量纲公式和测不准关系式推导出计算夸克直径的公式，并由该公式计算出质子中夸克的平均直径约为 $5.218402 \times 10^{-15} \text{ m}$ 。

Summary

The book is divided into two major parts.

The first part is that vacuum's energy forms dark energy, dark matter and quasars. In the birth of universe's time and space, in the action of vacuum energy that has no any matter, the space of universe expansion outwards. This is the Big Bang. The action of vacuum energy in the newly created space. Big Bang produces again, and it happens once and again. In these process, dark energy, dark matter and quasars were created.

The second part of the book is about the calculation of quark's diameter.

Started from analyzing the relation of three quarks' energy in proton, we calculate quark's binding energy and deduce the relation between proton's injected energy and quark's escape velocity, then further deduce the calculation formula of quark's diameter from dimensional formula of statcoulomb and indeterminacy principle. And we get the result that the average diameter of quark is $5.2184016 \times 10^{-15}$ m.

前 言

宇宙的极早，就是宇宙的开创期。宇宙的极小，就是组成宇宙的极小物质的大小。这极早和极小也许是宇宙学中最令人兴奋而又引导人们充满着种种的神秘幻想。

宇宙究竟是怎样诞生的，这是一个十分古老的话题。现在普遍被人们接受的是起源于一次大爆炸。大爆炸学说起源于 20 世纪 40 年代。一开始受到人们的嘲笑，被称之为伪科学。直到 20 世纪 60 年代发现了 3K 背景辐射才一锤定音地被接受了（它的另外两大观察支柱是宇宙膨胀和化学元素的相对丰度）。现在已成为热门的科学，成果颇丰。奇怪的是均未提及究竟是怎样产生这种大爆炸的？这个问题也不断萦迴在我的脑海里。因为自 1959 年高中毕业前夕在武昌电影院看电影《天仙配》时受到莫大震撼，以致当时立下宏愿毕生钻研天文学。即使在“文革”期间也未熄灭这种爱好。觉得宇宙的奥妙蕴藏于它的开创时刻和物质的极小组成上。有意思的是我第一次参加工作是在工厂担任水环真空泵的技术工作。不久又一直兼职于中国真空学会的科普教育委员和“真空技术”（后更名为“真空与低温”）的编委。那么宇宙开创时一无所有、一片空白不就是我工作中朝夕相伴的真空状态吗？但是由于工作太忙尚难抽出时间深入探讨，退休后才有充足的时间思考。即真空状态虽未有任何物质但却具有强作

用的能量从而产生大爆炸. 由此产生的一系列现象也天缘巧合地刚好就是人们极为关注的暴胀、类星体、暗物质、暗能量及质量的产生等一列悬而未决的热门疑难问题(李政道说, 当代科学在天文学上有两大疑难问题: 暗物质及类星体. 解决这个疑团将会对 21 世纪科学发展产生重大作用^[1]. 李政道在另一次演讲中又指出, 21 世纪初科学最大的谜是暗物质和暗能量^[2]). 我们认为在这里也许都得到了解释. 整理出来就是本书的第一篇: 真空的能量形成了暗能量和暗物质、类星体.

宇宙的极小也就是探索宇宙物质最小的组成是什么? 有多大? 在宇宙极早时基本粒子就在这个时候一一产生, 形成了物质的极小状态. 由于传统的物质无限可分的观点已经受到当代科学的质疑. 标准模型认为点粒子是不可再分的, 因而也是宇宙中最小的粒子, 共为 62 种. 其中组成物质重要的基元 36 种夸克现已知道每个的电荷、质量这两个基本参数, 但直径却只能推测(丁肇中曾经说过: 夸克直径可能低于 10^{-15} m, 这仅仅是大致的范围, 但是不知道确切的尺寸^[3]). 但若直径不清楚会给进一步了解它的作用造成障碍. 从我十年大学教学体会中, 流体力学中相似理论的量纲分析法给予我很大的启示. 目前它的应用太窄了, 尚大有开发其深层内涵的余地. 使用它再结合量子力学中的测不准原理. 推导出计算基本粒子直径的公式, 代入电子的已知数据后其结果与实验基本相符, 从而验证了其正确性. 用该公式对夸克直径

作了估算,并在质子内夸克受力分析中对夸克禁闭的原因提出了一点猜想(李政道说:夸克禁闭是粒子物理学的两大谜团之一.若能了解这一谜团将会对 21 世纪科学发展产生重大作用^[1]).以上就是本书第二篇的内容:夸克直径的计算.

本书对宇宙的创生时的状态及一系列的演变,物质最小基元的夸克禁闭原因及粒子直径计算提出了一些看法,其间曾与任空一起共同讨论,并由他全部译成英文.该书应用的数学只限于高中水平,适合对这两个问题有兴趣的具有高中水平的读者阅读.实践是检验真理的唯一标准.我们的这些大胆的假设希望能抛砖引玉,欢迎共同讨论.我们联系方式是任德高:ar194168@sina.com,任空:renkong@126.com.

最后对李海宁编审的大力支持和对本书的认真严谨及高水平的审稿表示深深的谢意!

任德高

2012 年 11 月于武昌寓所

Preface

The very early universe is an initial time of universe. The minimal universe, the size of matter that compose the universe. The very early and minimal universe is the most exciting topic.

How is the birth of the universe? This is a very old topic . Now it is generally accepted that it began with a Big Bang. The Big Bang theory originated in the 40 ' s of 20th century. People began to laugh at it . Known as pseudoscience.

Until the 20th century 60 s, the discovery of 3K background radiation theory is accepted (its two more observation pillar is the expansion of the universe and the relative abundances of chemical elements).

And now it has become a popular knowledge with many results. But it was not mentioned exactly what makes this Big Bang happen. This problem has been lingering in my mind for years. Since I graduated from high school in 1959 set a lifelong wish to study astronomy. even during "The Cultural Revolution", I did not go out of this hobby. The secrets of the universe lies in its open time and material composition of the minima.

Interestingly, the first job I had was to work in the factory as the water ring vacuum pump engineer and has been a part –

time editor in the Chinese Vacuum Society of popular science education and “vacuum and Cryogenics” editorial board

In the open time of universe, that it has nothing is exactly what I worked with vacuum pump status . but I was too busy to have time to probe the question . Not until retirement do I have plenty of time to think about it.

The vacuum state doesn't have any material but be with the strong interaction energy and produced a large explosion.

A series of phenomenon created from it is exactly that people pays close attention to inflationary. Quasars, dark matter and dark energy. Li Zhengdao said, there are two difficult problems in contemporary science and astronomy.

Dark matter and quasar. Solving this mysteries will produce major effect on the 21 first Century scientific progress ^[1]. In his another speech , he point out that the dark matter and dark energy are the greatest mysteries in the 21 first Century science's development . We think maybe here give the explanation. Sorting it out makes the first part of this book: the vacuum energy forms of dark energy and dark matter, quasar.

To probe the minimal universe is to probe the minimal composition of the matter in the universe. And how small it is . In the very early universe , the basic particle was created , forming the minimal status of matter.

As the traditional view of the infinite divisibility of matter have been questioned by contemporary science. The standard model regard the point particles as indivisible and is also the smallest particles in the universe, a total of 62 in 36 out of them has now known as the two basic parameter : electric charge and mass. But the diameter can only be speculated. Ding Zhaozhong once said, the quark diameter may be less than 10^{-15} m, this is only approximate range, but the exact size is still unknown^[3]).

But it will cause block for us to understand its effect if the size of diameter is unknown. For ten years of my teaching career, dimensional analysis method of similarity theory in fluid mechanics give me a lot of inspiration, but now its application is very limited. There is more of it to further probe.

Using it with the uncertainty principle in quantum mechanics to deduce the basic formula of calculating the diameter of basic particle.

Substitution of the known data of electrics , the result is the same as basic experiment . So it verifies the validity of the formula. The article generally calculates the diameter of quark and puts forward a conjecture with quark analysis for the reasons of confinement of quark (Li Zhengdao said that quark confinement is two of the most difficult mysteries in particle physics . Solving the mysteries will have a great effect for the 21 first century 's sci-

tific development^[1]). The above is the second part of the book, the calculation of quark's diameter.

This book put forward some view for the status and a series of evolution of the very early universe, the smallest composition of matter— quark and the reasons of its confinement. The mathematics used in the book can be understood for readers with high school level. And it is suitable for readers interested in the above two question. Practice is the only criterion for testing truth. I hope these bolds assumption may draw forth by abler people and welcome discuss together. We can be reached at Ren Degao: ar194168@sina.com. Ren Kong: renkong@126.com.

In the end, special thanks to the editor Li Haining for his great support, high level and strict enamination for the book.

Ren Degao

November 11, 2012. Wuhan

目 录

Contents

1. 真空的能量形成了暗能量、暗物质和类星体	(1)
2. 夸克直径的计算	(5)
3. Vacuum energy forming dark energy ,dark matter and quasars	(17)
4. The calculation methods of quark ' s diameter	(23)
参考文献	(37)
References	(38)

1 真空的能量形成暗能量、暗物质和类星体

1.1 宇宙原始状态的能量及普朗克质量

1.1.1 原始能量

宇宙在时间 $t = 5.3905610 \times 10^{-44} \text{ s}$ (即普朗克时间), 半径 $r = 1.61605 \times 10^{-35} \text{ m}$ (即普朗克半径), 质量 $M = 0$. 宇宙处于真空状态, 但却充满着强作用势能, 从公式中得知, 它不需要质量:

$$v(r) = \beta \frac{q_h q_h}{r} \quad [4]$$

β 是系数. 且 $\beta \approx 1$. q_h 是强荷. 且

$$q_h = \sqrt{Ch} = 1.778068 \times 10^{-13} \text{ m}^{\frac{3}{2}} \text{ kg}^{0.5} \text{ s}^{-1}.$$

这里, C 是光速, h 是普朗克常数除以 2π , r 是两个强荷粒子之间的距离.

在普朗克时间里, r 就是宇宙的半径, 即普朗克半径, 这个时候宇宙的势能是

$$\begin{aligned} v(r) &= \beta \frac{q_h q_h}{r} \\ &= 1 \times \frac{1.778068 \times 10^{-13} \times 1.778068 \times 10^{-13}}{1.61605 \times 10^{-35}} \\ &= 1.956329388 \times 10^9 \text{ J} \end{aligned}$$

1.1.2 普朗克质量

这个能量除以光速的平方就相当于宇宙具有 $2.17671 \times 10^{-8} \text{ kg}$ 的质量, 而这刚好就是普朗克质量! 可见这个普朗克

质量在普朗克时间的原始宇宙中并不存在,只是名义上的或可称之为当量质量.

1.2 原始温度

在普朗克时间里与宇宙相对应的宇宙温度是

$$T = \frac{2.17671 \times 10^{-8} \times C^2}{1.5k} = 9.4464 \times 10^{31} \text{ k}$$

1.3 大爆炸的动力、暗能量

1.3.1 暗能量

就是这个原始能量全部用于扩展原始宇宙的边界,这种能量就是暗能量. 这个暗能量使原始宇宙以光的速度膨胀,称为宇宙大爆炸.

1.3.2 大爆炸的连锁反应及暴胀

伴随着大爆炸,在宇宙四周刚刚生成新边界的一圈狭窄环状的空间里,仍为真空状态,这环状真空的空间比原始的宇宙空间大时,不仅存在与质量无关的强作用势能,大约在 10^{-35} s ,还产生了同样与质量无关的电磁作用势能 $v(r) = \beta \frac{e^{2[4]}}{r}$ (这是因为普朗克直径是最小尺寸,故在普朗克时间里仅仅只能产生一种强作用势能,也就是说强作用势能公式中的半径 r 全部占用普朗克半径了. 现在空间大于普朗克半径,就允许电磁作用能产生了,但仍以普朗克半径作为两电荷之间距离 r 来产生电磁能). 式中 β 是系数,其值为 1, e 是电荷

$$e^2 = \frac{Ch}{137 \times 2\pi} = 2.3076832 \times 10^{-28}$$

电磁势能

$$v(r) = \frac{2.3076832 \times 10^{-28}}{1.61605 \times 10^{-35}} = 1.427977652 \times 10^7 \text{ J.}$$

这时宇宙在以上两种势能作用下产生了 $1.970609165 \times 10^9 \text{ J}$ 的能量. 由于宇宙内部仍无质量, 这全部宇宙空间产生的总真空能全部用于宇宙空间的扩充, 能量利用率达到最高, 因而使得宇宙发生超光速的膨胀(在宇宙边界之外光速并非速度极限). 这就是暴胀.

1.4 质量的生产及暗物质

暴胀大约经历了 10^{-33} s 的时间, 暴胀使得宇宙内部能量密度急剧下降, 导致温度骤降, 于是大约在 10^{-32} s 时, 在强作用能和电磁作用能的联合作用下形成的高温能量的一部分逐渐开始“结晶”出了夸克、电子等轻子, 宇宙内部质量产生了, 不是真空状态了. 但在宇宙四周刚刚新生成新边界的一圈环状真空地带也存在强作用势能和电磁作用势能, 与第一次不同的是, 这次联合作用的能量不仅要负担向外扩展宇宙边界, 而且还作用在宇宙内部的物质上, 极大地增加了宇宙内部的引力, 好像极大地增加了宇宙的质量, 当然这质量用仪器测不出来, 所以被称为暗物质. 由于出现暗物质, 那么作用在边界上用于宇宙膨胀的暗能量就会减少, 也就是说在 10^{-32} s 之后, 宇宙又恢复了正常膨胀速度, 暴胀结束.

1.5 类星体

可见, 在第一次大爆炸后, 在不断形成的新边界上又产生许多大爆炸. 大爆炸产生的能量作用在宇宙上, 形成了远离宇宙中心的负压, 使得宇宙持续膨胀, 另一部分能量作用在宇宙内部形成暗物质. 这样反复循环, 宇宙在不断膨胀, 这许多个大爆炸产生的光, 就是我们看到的类星体.

这样,我们就明白了为什么类星体都是那么遥远而又以极高的速度远离我们而去,为什么类星体直径那么小而能量又那么大,那么亮,为什么亮度常会变化.

这些都是因为类星体就是在我们眼睛与看到的类星体连成一条线且一直伸向无限远方的方向上所有现在还能看到不同时间产生的大爆炸光的叠加. 其中有的大爆炸刚传到地球上,就增加了亮度,有时其中某些大爆炸结束,于是相对应的亮度降低. 若这方向上的大爆炸都结束了,那么这个方向的类星体就消失了. 同理也可以解释在另一方向上发现了新类星体.

可见,暗能量和暗物质的大小只受这宇宙真空边界上产生大爆炸次数的影响. 然而这次数是难以预测的. 由于暗能量直接影响到宇宙膨胀速度,所以宇宙在不同的时期有不同的速度.

1.6 结论

宇宙与真空能同时诞生. 真空能使宇宙产生向外远离中心的斥力,它形成的暗能量使宇宙产生连续不断的大爆炸(大爆炸产生的光传到地球上就是看见的类星体),延长了空间和时间,并使部分热能转化为质量,产生了物质……真空的能量向宇宙内的压力增加了可观察物质的引力,形成了暗物质,推动了宇宙内部物质的运动和星系团的稳定. 可以说真空能就是牛顿所说的第一推动力.