

WHY IS THE
UNIVERSE SO DARK

宇宙

为什么这么黑暗

ZHANG HUAIQING

张怀庆 著



ACADEMIC PRESS CORPORATION

.....S THE UNIVERSE SO DARK

宇宙为什么这么黑暗

ZHANG HUAIQING

张怀庆 著



ACADEMIC PRESS CORPORATION

ACADEMIC PRESS CORPORATION

Published in the United States of America

By ACADEMIC PRESS CORPORATION

2038 S 1500 E

8345 NW 66 ST #A3869

Salt Lake City

MIAMI

UT 84105 USA

FL 33166 USA

Email manu@AcademicPress.us

Visit us at <http://www.AcademicPress.us>

Copyright © 2012 by ACADEMIC PRESS CORPORATION

All rights reserved, including those of translation into foreign languages.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, now known or hereafter invented, without the prior written permission of the ACADEMIC PRESS CORPORATION, or as expressly permitted by law, or under terms agreed with the appropriate reprographics rights organization. Enquiries concerning reproduction outside the scope of the above should be sent to the Rights Department, Academic Press Corporation, at the address above.

The scanning, uploading, and distribution of this book via the Internet or via any other means without the permission of the publisher is illegal and punishable by law. Please purchase only authorized editions and do not participate in or encourage electronic piracy of copyrighted materials. Your support of the publisher's right is appreciated.

ISBN: 978-1-936040-52-0

Distributed to the trade by National Book Network 4720-A Boston Way, Lanham, MD 20706

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

Manufactured in the United States of America

前言



能够降生人间，对每个人来说都是一件非常幸运的事！来到人间，生活在生机勃勃的地球之上，面临着奥妙无穷的自然和时间上无始无终、空间上无边无际的宇宙，因为具有智慧，每个人都有自己的思索，并在思索中探求着自然的真相。在曲折、艰苦的探索中，一代又一代的科学家丰富着人类的知识宝库，推动着人类文明的进步。人类文明发展到今天，在自然科学领域，我们对自然和宇宙已经有了一定的了解，但是，同宇宙相比，人类太年轻了，它依然有数不清的谜团在困惑着人们。这些谜团一定引起过你的思索，我也一样。

记得在小时候，汽车、飞机和轮船能够运动就给我带来极大的困惑。我曾认为它们的运动原理是一样的，它们本身就能运动，汽车只不过是多了几个支撑用的轮子而已。年幼的头脑知识和经历都很贫乏，只能根据自己非常有限的知识和经验做出直观的判断，当然无法知道它们内在的运动原理。随着知识的积累，我现在对它们已经有了足够的了解。

在成长的历程中，相信你也一定和我一样有过很多类似的经历。

纵观科学的发展史，人类对于自然和宇宙的认识过程又何尝不是如此。自然神秘莫测，宇宙浩瀚无垠，要想充分了解它们，人类需要漫长的时间，只能一步步逐渐深入。单就宇宙观的发展历程来说，远古的人们根据他们的生活环境直观地认为宇宙只有天和地两个层次，随着观察的深入、知识的积累，人们的认识也逐步深入，地心说和日心说相继诞生。它们曾被人们当作是真理大约两千年。

近一个世纪以来，人们的视野从银河系拓展到总星系，距离上延伸了十多万倍，达到 137 亿光年。尽管有先进的望远镜，但天文学家的视野仍然受到限制，由于视野之外仍有信息传来，总星系只不过是我们的可视宇宙。客观宇宙到底有多大？这个问题超越了目前人类的认知能力，谁都无法给出答案。

对于可视宇宙的状态，根据谱线红移和超量红移，科学家推测它在爆胀。今天，宇宙爆胀模型在科学界占据主导地位，但是，它仍然只是一种直观而片面的推测，只要将分析稍微深入一些，就会发现它歪曲了客观世界。光线在它几十亿年甚至上百亿年的旅程中，很多因素都能改变它本来的面貌，比如光疲劳、漩涡

场的撕扯等，如果不能认清这些因素，只根据简单而片面的经验做出最直观的判断，认为只有远离运动引起的多普勒效应才能够引起红移，难免会误解光所带来的信息。像那些历史上曾经出现的宇宙观一样，爆胀宇宙模型仍然只是一个历史过客，它离客观宇宙仍然很遥远。

值得庆幸的是我们总是在进步，或快或慢。这靠的是人类科学家张开想象的翅膀，让思维驰骋在充满谜团的知识的海洋，进行不懈探索。

作为一个普通人，我的思维也常常这样驰骋着，它游荡在自然和宇宙空间的时间远远多于人间。作为一个社会人，本应把自己的精力用在人间的事务中，以尽量谋求某方面的成功，我这样做显得有些另类，特别是在中国，以致被同事和朋友看作很怪异的一个人，并闹了一些笑话。

幸运的是这样的游荡并非一无所获，我最先发现带电粒子的速度必须影响电场力的大小。我的推理过程是这样的，依靠无数次试验和实践，我们可以确认电场是辐射场，场中的能量是以光速流动的。这样，当带点粒子在电场中吸收能量时，吸收能量的速率必然和自己的速度有关。无论按照波动性理论还是粒子性理论，都能得到这样的结果。能量交换的结果是带电粒子的动能和动量发生了变化，而电场力是能量交换的纽带，所以它必定发生了改变。只是辐射场传播的高速性影响了科学家的实验鉴别，从而没有在实验中发现这一点。

要想形象地理解上述情形，我可以打一个比喻。比如有一个人以恒定的速度向你抛投苹果，如果站在那里不动，你单位时间里得到的苹果数量是恒定的，而你如果以一定的速度远离或者靠近那个人，你单位时间里得到的苹果数量就会发生改变。在电场中，带电粒子吸收能量的情形就像你得到苹果，只是能量数量的改变就影响到电场力的大小。

磁场和引力场与电场一样都是辐射场，磁力和引力的形成与电场力也具有相似性，依据相同的原理，磁力和引力的大小也都和速度有关。

在库伦和牛顿时代，人们对电磁场和引力场的认识极其肤浅，对其能量的流动性还缺乏了解，实验的验证也只能在静态下进行。而今天，我们对此已有了足够的认识，场并不是静态的能量的海洋，场中的能量是流动的，其产生的作用力虽然是极快的光速，但并不是超距作用。这样，依靠最基本的物理学原理，就能够修正库伦定律和牛顿万有引力定律。

我坚信自己认识，将它写成论文，投稿到一些中文物理学期刊，可以预见，它们石沉大海。因此我也曾苦学英语，试图将论文翻译成英语，投到英文期刊。我不知道杂志社的工作人员是否能够看得懂自己的译文，只好请翻译公司的人校对。可以料到，只有高中英语基础的译文被建议完全重新翻译，负债累累的我只好挤出一千多元钱去付翻译费。翻译完成后，我将它们先后投到了美国的两家物理学杂志，之所以选择美国，是因为那里有世界上最好的学术氛围，但遗憾的是

也被退稿。按照杂志编辑的话说，这样的讨论只适合在私下里进行，不适合登上学术杂志。

要对那个时代已经被人们普遍接受的理论进行挑战，总是会面临这样的遭遇。在人类科学发展史中，一个新理论的诞生往往就意味着某些已经普遍被人们接受的旧理论的灭亡，所以几乎所有的物理学理论在诞生时都不是一帆风顺的。

投稿杂志社是 2011 年的事，我的写作始于 2007 年，在这几年里，我对许多物理学问题进行了深入、全面的思索。要定量地衡量电场力和引力的大小，需要正确认识电力波和引力波的性质，找到它们进行能量交换的规律。在对电场和引力场进行分析的过程中，我发现目前光的波-粒二象性理论和量子场论都是错误的，用它们无法正确地度量电磁力。这样的错误根源于物理学家在实验中没有发现以太的存在，而这又是因为他们错误地理解了以太运动的规律。因此，要想让我的论文无懈可击，就需要从最初的理论基础做起，让人们认清宇宙的物质组成和它们运动的规律，这样我只好写成一个论文系列。

以以上思路为基本线索，我对论题进行了拓展和深入，还讨论了电磁波的干涉相消问题。在修正旧的理论、用合理的逻辑推理得到这些新理论后，我把它们和实践相结合，用它们去揭示自然现象和宇宙物质运动后面隐藏的真实原理。这就构成了你即将阅读的本书，在本书中，众多自然和宇宙之谜将得到正确的解释，一个个物理学谬论将迎刃而解。其中最突出的是本书解答了星系和星系内天体运动的力学原理，并打破了光速壁垒，驱散了它给人们的思想所带来的桎梏。

读了本书，你对自然和宇宙的认识将焕然一新。但是，由于受学识和能力的限制，所以可能也有一些错误，欢迎读者批评指正。

在这里我感谢学术出版社对北美中文图书市场所做的开创性的尝试，她为我和读者提供了交流的平台，也衷心感谢编辑 Anita Cencil 女士对我所做的耐心指导。

2012 年 8 月 31 日

张怀庆

目录

前言	I
第一章 宇宙物质的运动规律	1
第一节 宇宙的物质组成	1
第二节 星系运动的力学原理	6
第三节 宇宙物质的运动规律	13
第二章 难以探测的以太——对迈克耳逊-莫雷实验的思考	16
第一节 以太存在的可能性	16
第二节 以太的运动规律	24
第三节 以太波的多普勒效应	26
第三章 光的粒子性真相	30
第一节 光的波-粒之争	30
第二节 光的粒子性真相	33
第三节 物质波的真相	39
第四章 可怕的能量湮灭	41
第五章 夜空为什么这么黑暗	50
第六章 速度如何影响万有引力的大小——修正牛顿万有引力定律	68
第七章 天体运动的力学原理——修正后的万有引力定律	76
第八章 重力无力折弯光线——论歪曲自然真相的广义相对论	102
第一节 光线为什么弯曲	102
第二节 广义相对论中的错误	108
第九章 潮汐的力学原理——修正后的万有引力定律	112
第十章 黑洞只是一个假象	136
第十一章 可视宇宙的真实景象	150
第一节 宇宙观的发展历程	150
第二节 爆胀只是一种假象	153
第三节 可视宇宙的真实景象	162

第十二章 速度如何影响电场力的大小 166

第十三章 通向未来的星际旅行 177

第十四章 总结 186

附录 确立能量守恒定律的历程 191

第一章 宇宙物质的运动规律



导读:

宇宙物质是宇宙存在的基础,在宇宙中,发生的任何事件都离不开这个基础。在物理学领域,具体地说,任何物理学理论都是反映某一物理事件规律的理论。这就要求正确认识宇宙的物质组成和其运动状态,如果做不到这一点,就无法正确地理解和描述以宇宙物质为存在基础的物理事件。在这一章中,我们首先明确宇宙的物质组成和其运动状态,为下一章论证以太的存在打下基础。

第一节 宇宙的物质组成

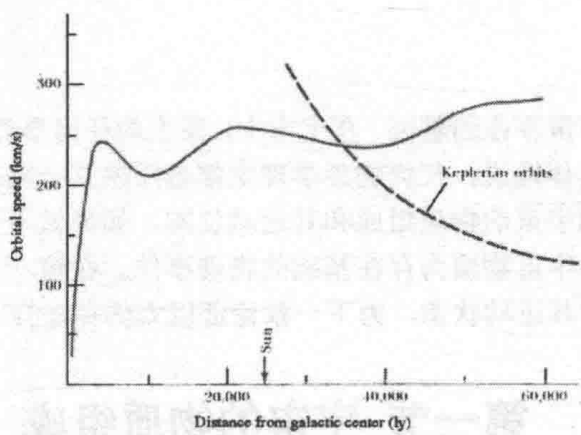
宇宙由哪些物质构成?公元前6世纪希腊哲学家泰利斯首先提出这个问题。在此后的2000多年里,无数哲学家和物理学家给出了众多答案,但是除了我们居住的地球,他们只能看到太阳、月亮和星星。在20世纪之前,这一直是一个令人费解的问题。

今天,我们知道由太阳、行星及其卫星与环系、小行星、彗星、流星体和行星际物质构成太阳系,由2000~4000亿个像太阳系一样的行星系和恒星际物质构成银河系。在我们可视的宇宙内则有1250多亿个像银河系一样的星系、星云,弥漫在星系、星云之间的是星际气体和星际尘埃。在20世纪初期,天文学家以为宇宙就是由这些物质组成的,它们悬浮在空虚的宇宙空间中。

但是,当发现恒星和星系都公转得这么快时,问题就来了。例如,银河系每大约2.5亿年就要旋转一周,这使太阳公转的速度达250km/s。这样高的旋转速度虽然不会让我们头晕目眩,但是它能够产生足够大的离心力,把整个银河系撕裂开来。科学家通过计算机模拟证实了这一点。银河系是靠引力维系在一起的,然而银河系中可见物质的引力实在是太弱了,根本不能束缚住高速旋转的银河系。自然而然地,天文学家认识到,一定还有很多看不见的物质在施加一个额外的力把银河系成员“勒”在一起。

最早发现恒星速度异常的是美国华盛顿卡内基研究院地磁系的一位年轻的女

性天文学家维拉·鲁宾(Vera Rubin)。20 世纪 60~70 年代, 鲁宾正在对星系中不同位置的恒星运动情况进行研究。根据牛顿的经典物理学, 位于星系外部边缘的恒星, 其运动速度应当相对较慢, 而位于靠近中心部位的恒星运动速度较快。但鲁宾却观察到了让她震惊不已的情形: 这些星系中不同位置的恒星根本没有显示出任何速度上的差异, 它们似乎都以相同的速度围绕星系中央运行。恒星速度与位置的关系如图所示。



[图片说明]: 星系的旋转曲线。蓝线为实际测量结果, 红线为理论计算结果。从观测结果可以看出, 当恒星距离星系中心较远时, 它们的公转速度几乎相同。

科学作家理查德·帕内克(Richard Panek)解释说: “这意味着星系应该会被撕裂, 分崩离析。因为这不符合引力理论, 是完全不稳定的。鲁宾于是认定, 自己一定是什么地方出错了。”

但是, 其他天文学家进行的重复观测证实了她的观察结果是正确的。最后, 在经过大量的观测验证和计算机模拟之后, 天文学家们不得不接受这样一个结果, 那就是这些星系中必定存在大量我们看不到的物质。因为只有当假设我们所看到的物质只占星系全部物质的一小部分时, 才能解释这样诡异的运动模式。

另外, 星系团里的星系也在围绕星系团中心快速旋转, 也一定是这种力量使整个星系团内的星系维系在一起, 所以在星系之间的空间里也一定还有更多的看不见物质。

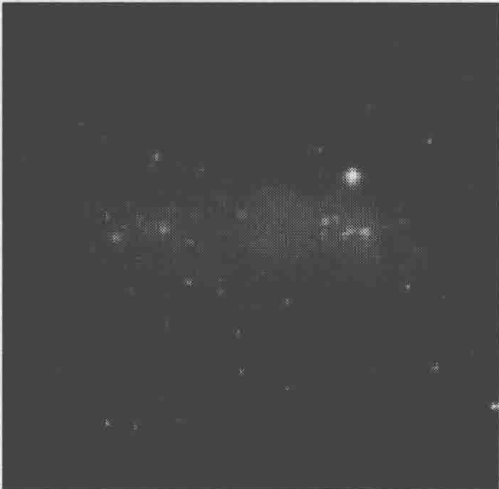
现在我们知道情况正是如此! 通过计算, 科学家发现, 那些看得见的天体在辽阔的宇宙中只占极小的一部分, 宇宙中大部分物质是看不见的。这些看不见的物质是什么? 20 世纪 90 年代中期, 困惑不已的科学家们才将这些神秘物质称为“暗物质”。这种奇异物质构成了 96% 的宇宙¹。由质子、中子和电子构成的恒星、

¹这个数据是根据圆周运动的规律用开普勒定律计算出来的, 因为星系和星系团实际上是能量的

行星和生物等我们了解的物质只占剩余的小部分。

最早提出证据并推断暗物质存在的科学家是美国加州工学院的瑞士天文学家弗里兹·扎维奇 (Fritz Zwicky)。20 世纪 40 年代，弗里兹·扎维奇发现，大型星系团中的星系具有极高的运动速度，除非星系团的质量是根据其中恒星数量计算所得到的值的 100 倍以上，否则星系团根本无法束缚住这些星系。在 1933 年，他发表了这一惊人结果：在星系团中，看得见的星系只占总质量的 1/300 以下，而 99% 以上的质量是看不见的。不过在当时他的结论许多人并不相信。

40 年来，尽管对暗物质的性质仍然一无所知，但是占宇宙物质密度大约 96% 的暗物质逐渐被广为接受。2006 年，美国天文学家利用钱德拉 X 射线望远镜对星系团 1E 0657-56 进行观测，无意间观测到星系碰撞的过程，如图所示。他们认为星系团碰撞威力猛烈，使得黑暗物质与正常物质分开，因此此图可以作为暗物质存在的直接证据。



暗物质与普通物质碰撞的分割图

2007 年 1 月，宇宙暗物质分布图终于诞生了！通过分布图我们看到暗物质并不是无所不在，它们只在某些地方聚集成团状，而对另一些地方却不屑一顾。其次，将星系的图片与之重叠，我们看到星系与暗物质的位置基本吻合。有暗物质的地方，就有恒星和星系，没有暗物质的地方，就什么都没有。²

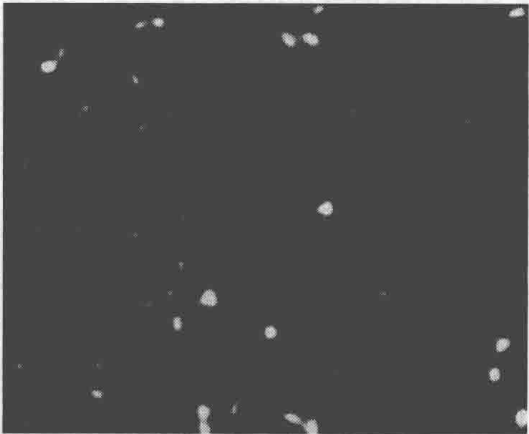
扎维奇最先提出宇宙中还隐藏着我们未知的物质，但科学界认为暗物质是爱

漩涡场，它们的运动并不像行星系那样基本遵循圆周运动的规律，而且应用的是有局限性的牛顿万有引力定律公式，所以这个数据并不准确（物理学家李政道认为这个数据很可能大于 99%）。但是宇宙中有大量远小于电子、质子和中子等基本粒子的暗物质的确是不争的事实，只是其数量还未可知。

²这个结论是通过探测暗物质的宇宙引力透镜效应得到的，由于应用的原理是错误的，它并不完全正确。其实真正的暗物质（除去暗天体）几乎均匀的充满整个宇宙，可见物质都沉浸在暗物质的海洋里。对此，下文再做详细论述。

因斯坦最先发现的。1915 年，爱因斯坦根据他的相对论得出推论：宇宙的形状取决于宇宙质量的多少。他认为，宇宙是有限封闭的。如果是这样，宇宙中物质的平均密度必须达到 $5 \times 10^{-30} \text{g/cm}^3$ 。迄今可观测到的宇宙的密度，比这个值小 100 倍，也就是说，宇宙中的大多数物质“失踪”了。科学家认为这种“失踪”的物质就是“暗物质”。

以上通过引力效应来推断暗物质存在，发生在 20 世纪，其实早在 17 世纪，法国哲学家笛卡儿就揭示了暗物质的存在。



最新的暗物质分布图

笛卡尔是一个对科学思想的发展有重大影响的哲学家，为了解释物体之间的引力作用，他最先将古希腊的“以太”概念引入科学，并赋予它一种力学性质。在笛卡儿看来，物体之间的所有作用力都必须通过某种中间媒介物质来传递，不存在任何超距作用。因此，空间不可能是空无所有的，它被以太这种媒介物质所充满。以太虽然不能为人的感官所感觉，但却能传递力的作用，如磁力和月球对潮汐的作用力。

后来，以太又在很大程度上作为光波的荷载物同光的波动学说相联系。光的波动说是由英国科学家罗伯特·胡克首先提出的，并为荷兰物理学家惠更斯所进一步发展。在相当长的时期内(直到 20 世纪初)，人们对波的理解只局限于某种媒介物质的力学振动。这种媒介物质就称为波的荷载物，如空气就是声波的荷载物。由于光可以在真空中传播，因此惠更斯提出，荷载光波的媒介物质(以太)应该充满包括真空在内的全部空间，并能渗透到通常的物质之中。除了作为光波的荷载物以外，惠更斯也用以太来说明引力现象。英国著名物理学家牛顿虽然不同意胡克的光波动学说，但他也像笛卡儿一样反对超距作用，并承认以太的存在。

因为能传递各种作用，如产生光、电、磁和引力等不同的现象，牛顿认为以太不一定是单一的物质。

哲学家和物理学家只能通过各种现象来推断以太的存在，它弥漫于整个宇宙，却不可探测，是实实在在的暗物质。以太可能只有一种，也可能有多种。到 20 世纪，在对粒子的放射性和宇宙射线的研究中，物理学家发现了更多的粒子，因此，暗物质应该有更多的种类。

为了探测以太，证实它的存在，1881 年-1887 年，美国物理学家阿尔伯特·迈克尔逊和爱德华·莫雷测量地球和以太之间的相对速度，进行了著名的迈克尔逊-莫雷实验。在实验中，光表现出各项同性的性质，据此物理学家认为以太其实并不存在，后来又有许多实验支持这个结论。在狭义相对论确立以后，以太终于被物理学家们所抛弃，量子力学的建立更加强了这种观点。可实际上物理学家错误地理解了以太的运动规律，所以得出了错误的结论，在下章中，再做深入地解释。

无论根据引力效应还是根据光、电、磁和引力等不同的现象，都可以推断暗物质的存在。应该说暗物质的存在是可以理解的，它并不超出我们的想象力。普通物质是那些在一般情况下能被人们感知、看见、摸到或者借助仪器可以测量得到的东西，小到质子、中子、电子、大到宇宙星体，近到身边的各种物体远到宇宙深处的各种星系。普通物质总是能与光或者部分波发生相互作用或者在一定的条件下自身就能发光、或者折射光线，具有可以被探测的性质。但是你想象一下，如果物质的粒子比电子还小，例如夸克、中微子、伦琴射线粒子、伽玛射线粒子和宇宙线粒子，而且是静止的，它们就不会有基本粒子那样的物理、化学性质。暗物质粒子正是这样，它实在是太小了，所以在物理学上用光的手段绝对看不到暗物质，不管是电磁波、无线电还是红外射线、伽玛射线、X 射线这些统统都毫无用处。

另一方面，感知任何物质都需要借助于某种媒介，我们无法探测到暗物质是因为它正是我们探测其它物质的媒介，但是，暗物质只是相对于人类目前的科技水平而言的，不同种类的暗物质也一定具有不同的物理、化学性质，只是超出目前人类的认知能力，我们还不知道而已。比如，中微子是目前科学界唯一确认的一种暗物质，对其性质，人们已经有了一定的了解。而在 20 世纪 50 年代之前，人类对它还是一无所知。其实 X 射线粒子和伽玛射线粒子也都是暗物质，只是目前科学家错误地认为它们是“光子”。相信随着人类对自然真相的探索，科技水平不断提高，观测能力持续深入，以太和暗物质的真面目必将被逐步揭开，总有一天，它们将不再是“暗物质”。

在组成宇宙的物质中不但有可见的、熟知的物质，还有我们目前不可见的、知之甚少的暗物质。

第二节 星系运动的力学原理

星系主要由暗物质构成，我们可见的物质只占一小部分，那么作为宇宙基本组成单元的星系，它有着什么样的运动原理呢？仅依靠已知的可见物质和暗物质，其运动仍然无法得到合理的解释，于是科学家猜想一定有未知的能量在驱动着可见物质和暗物质的运动，这种能量被叫做暗能量。在此后的研究中，按照假设的星系模型，科学家们通过各种观测和计算证实，暗能量在宇宙中占主导地位，约占 73%³，暗物质占近 23%，我们所熟悉的物质仅约占 4%。所以宇宙的运动不是由我们所熟悉的物质来推动的，而是由暗能量来推动的。太阳系和银河系的运动都是旋涡型的，所以，暗能量必定以一种旋涡运动的形式存在，以便推动它们的这种运动。结果，在暗能量运动的范围内就会形成一种旋涡场，我们称之为暗能量旋涡场，简称为旋涡场。同时，为了同宇宙爆胀理论相适应，暗能量还被认为是一种充溢空间的、具有负压强的能量，这种负压强在长距离类似于一种反引力，它与重力相反作用，撕裂宇宙，导致了宇宙加速膨胀。尽管我们对难以捉摸的暗能量仍然了解不多，也无法解释清楚其作用机理，但是这种学说已被主流科学界所接受。

对于暗能量，华盛顿大学西雅图分校的天文学家克雷格·霍根说道，坦率地说，我们并不了解它。但我们知道它所起的作用。

依靠暗物质和暗能量这种神奇的宇宙力量，运用圆周运动的力学原理，星系的运动似乎可以解释清楚了。可是事实并不如此。欧洲航天局的 XMM 牛顿天文望远镜最近捕捉到了古老的遥远星系团发出的 X 射线。科学家对此进行分析后得出了这些古老星系团中炽热气体所占的比例。他们将这些数据与距地球最近也就是最年轻的星系团中炽热气体所占比例进行了比较，结果发现二者没有差别。科学家认为，只有假设宇宙中没有暗能量才能解释这一现象。就这样，通过对遥远星系团发出的 X 射线进行观测和分析，欧洲航天局的科学家得出了与暗能量理论不符的结果；加利福尼亚大学和密歇根大学的数学家布莱克·坦普尔(Blake Temple)及约尔·斯穆雷(Joel Smoller)也说，他们提出的全新计算结果并不需要这种具有争议性的物质。在民间，也有众多天文学爱好者对暗能量理论提出质疑。

笼罩着星系的困境依然迷惑着天文学家。我认为依靠推理得到的暗能量将天文学家带入困境，不依靠它，我们的观测也完全可以有另外的解释。这需要抛弃恒星是在中心引力的作用下做圆周运动的力学模式，认识到星系是物质和能量的漩涡场。

³从引力效应来讲，暗能量也是一种物质。

在人类文明史上,人类对宇宙的了解由近到远,由浅入深。通过观察月球的运动,首先认识到月球在围绕地球运动。在最初几千年的文明史上,人类一直直观的认为日、月、星辰都是围绕地球转动的。直到16世纪,经过波兰天文学家哥白尼、意大利自然科学家布鲁诺和意大利物理学家伽利略艰苦卓绝地抗争,人类才认识到地球在围绕太阳运动。后来的牛顿力学为这种运动提供了理论依据。近代,当对星系有了一定的了解,知道恒星在围绕星系中心运动之后,圆周运动的力学原理又被应用在了星系的运动上。这种应用虽然顺理成章,却面临种种无法解释的矛盾:

1,圆周运动要求系统的质量集中在系统的中心。科学模拟实验也认为星系中心附近的暗物质密度会骤然升高,但天文观测活动发现,星系的质量并不集中在星系的中心,它几乎均匀地分布在整个星系,中心只是稍微密集一些而已。

2,在行星系和卫星系,行星和卫星遵循近似圆周运动的规律(开普勒三定律),轨道半径不同就有不同的轨道速度对应着,速度差别很大。恒星的公转与行星和卫星不同,并不遵循圆周运动的规律。它们的速度从里到外差别很小,根本没有显示出任何速度上的差异,它们似乎都以相同的速度围绕星系中央运行。

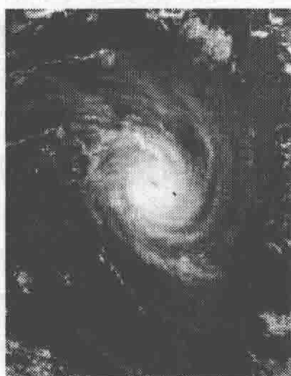
3,在同一个向心力的作用下,无论行星还是卫星都严格地处在赤道面上。比如行星环,它们正是由无数小卫星聚集在同一个平面上形成的。而在星系或星系团中,恒星或星系等系统内物质都处在一个扁圆形空间内。等等

这些不协调说明,恒星和星系的运动并不被圆周运动的规律所主导,它们有着完全不同的运动规律。

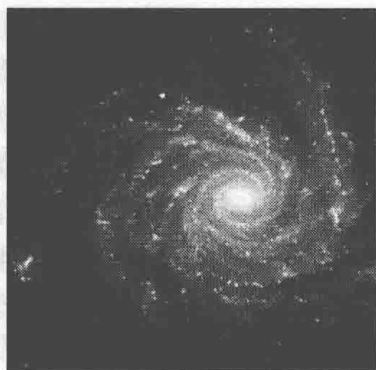
那么,恒星到底有着什么样的运动规律呢?

近代,随着观测技术的进步,借助于卫星和天文望远镜,科学家对飓风和星系进行了观测,并对它们的图像进行记录。通过对图像的比较可以发现:星系与飓风具有惊人的相似性,这让人深思:它们的运动原理是否才是一样的呢?为了分析星系的运动原理,下面,选取两组具有一定代表性的的图像。

第一组

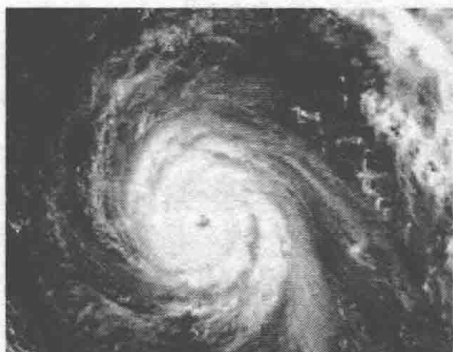


飓风云图

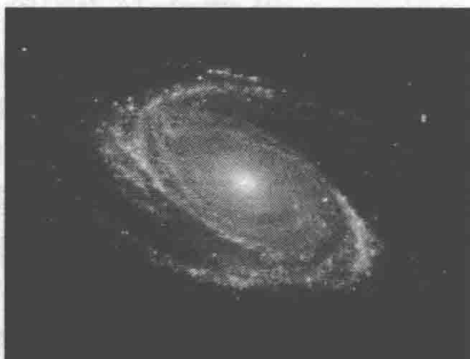


星系图

第二组



飓风云图



星系图

通过上面两组星系云图和飓风云图的比较，可以发现，它们具有惊人的相似性。这种相似性引导着我们去深思：它们的运动原理是否也是一样的？为了回答这个问题，下面对它们进行深入地了解。

1，物质组成

大气层包裹着整个地球，飓风在大气层中生成，它由不可见的暗物质、空气和可见的云组成。整个宇宙空间充满暗物质，星系在其中生成，它由不可见的暗物质、星际气体和可见的星云、行星和恒星等天体组成。

2，能量汇聚

水蒸气冷凝释放出的热量加热了空气，使飓风中的能量高于外部空间，这些能量使气体形成能量旋涡场，它驱动着云形成可见的飓风。星云中物质产生的核子反应释放出能量，这些能量加热星云气体和暗物质，星云的聚集过程也是能量汇聚的过程，星云中的能量也肯定高于外部空间，这些能量使暗物质和气体形成能量旋涡场，它驱动着可见物质去旋转。

3，形成过程

最初，海洋表面的暖湿空气上升，形成少量的云。上升的空气又被海水表面更温暖潮湿的空气所替代，如此不断地将热量和水蒸气向大气中转移。这种交换使能量不断汇聚，云的数量不断增多，逐渐地，这团充满能量的空气在地转偏向力的触发下形成漩涡场。尽管人们还不是完全理解飓风形成的整个过程，但飓风就这样形成了。

整个宇宙充满暗物质，最初，构建星系的原生物质氢核和氦核几乎均匀地分布在宇宙。后来，氢核和氦核才形成了各自的原子，原子间的引力也终于大于扩散压力，渐渐形成了一个物质密度较大的原始星云。同时，在星云中又发生局部的凝结，形成气体团。气团在自身的重力作用下继续收缩，成为稠密星体卵。不久，其开始发出明亮的光，一颗恒星就这样诞生了。星云在引力的作用下继续向中心聚集，并在星云引潮力的触发下开始形成能量漩涡场。整个星云最终

演化成星系。

以上是原始星系的形成过程。第二代星系及以后的星系与之类似，只不过在星云中含有大量的由恒星爆炸产生的星际尘埃。

4, 运动模式

虽然在星系中心的恒星以极高的速度运动-每小时几百万英里，可是环绕星系中心的天体，在轨道上的速度并不由与中心的距离和星系质量的分布来决定。比如银河系，在离开核心凸起到外围的范围内，恒星的典型速度是 $210\sim 250\text{km/s}$ 。这与行星系不同，在太阳系，距离不同就有不同的轨道速度对应着。恒星的公转与行星和卫星不同，并不遵循圆周运动的规律。这一点也完全像飓风，只在风眼周围有极高的速度，中心外围和飓风外围的速度差别并不是很大。

5, 形态

它们最大的相似点就是具有基本一样的形态。在物质分布上，星系和飓风基本一样，成圆饼状。它们都具有一定的厚度，这不像行星和卫星，因为受向心力的作用，遵循椭圆运动（近似圆周运动）规律，它们的质心基本处在赤道面上。例如行星环，基本处在一个平面上。

通过以上比较，可以发现：星系与飓风具有诸多相似性。这种相似性也一定引起过你的注意，只是不知是否引起过你的思考。在各种科学论坛中，我就看到有一些天文学爱好者发表自己的见解，通过这种相似性将星系的运动原理与飓风进行关联，只是我的理解与他们有一定的差异。

飓风既有肉眼不可见的物质-暗物质和空气，也有可见的物质-水滴构成的云，而且空气的质量远超过云的质量。同样，星系既有不可见物质-暗物质和气体，也有可见物质-尘埃、行星和恒星等，暗物质的质量也远超可见物质的质量。

水蒸气冷凝释放出热量，这些能量为飓风提供动力，飓风实际上是由风携带着云的运动。星系的形成与飓风类似，星云中原始粒子聚合成气体物质粒子的过程要释放出能量，恒星的燃烧也要释放出能量，这些能量为暗物质和气体的旋转提供动力，暗物质和气体形成的漩涡场挟带着星云运动。

整个宇宙充满暗物质，在引力的作用下，气体和尘埃在其中汇聚，形成星云，星云逐渐演化成星系。这个过程和飓风基本一样。

通过以上分析可以知道：它们的物质组成、能量汇聚、形成过程、运动模式和形态等都具有相似性。这一切启示我们：尽管我们对飓风的原理尚不完全理解，但是，它们的运动原理完全可以是一样的。冷凝或核子反应产生的能量促使不可见的气态物质形成能量漩涡场，这种涡流再驱动着可见物质运动，形成飓风和今天我们可见的星系。

下图为星系 NGC4921，它是一种罕见的旋涡星系，被科学家形象地描述为“贫血”星系。由于该星系几乎不诞生新恒星，物质主要以气体和尘埃的形式存