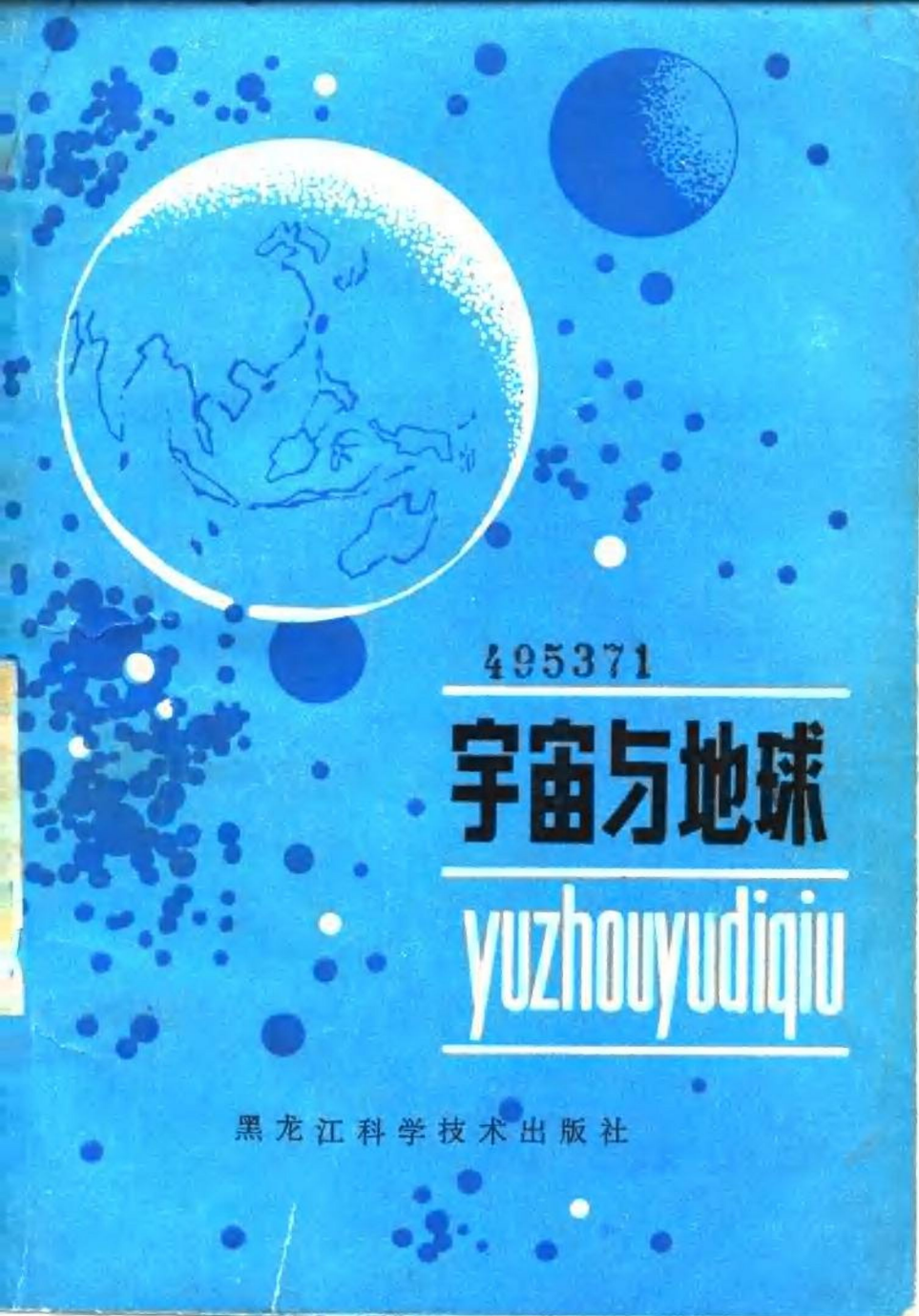




495371

宇宙与地球

yuzhouyudiqiu

黑龙江科学技术出版社

495371

P1-49/08

宇宙与地球

金昌斗 编著

黑龙江科学技术出版社

一九八二年·哈尔滨

内 容 提 要

本书内容由三部分组成：第一篇宇宙，介绍了宇宙观的变迁、宇宙的构造和物理性质，以及当代争论较大的宇宙起源说；第二篇太阳系，介绍了太阳系及其成员的物理性质；第三篇地球，着重介绍了地球构造及地壳演化。在叙述上比较注意了内容的系统性和完整性，所引用的观点和资料也是比较新的，这对全面、系统地掌握本书的内容是有很大的益处的。

本书深入浅出，通俗易懂，图文并茂，可供天文学、地学工作者参考，亦可供中学生和这一门自然科学的爱好者阅读。

宇 宙 与 地 球

金 昌 斗 编 著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区分部街28号)

省地质测绘队印刷厂印刷·黑龙江省新华书店发行

开本787×1092毫米 1/32·印张6 8/16· 字数128千

1982年2月第一版·1982年2月第一次印刷

印数：1—3.800

书号：13217·025

定价：0.55元

序 言

社会主义现代化要求快速地、大量地培养各类科技人材，也要求广大科技人员迅速掌握有关生产和科学技术的基本技能。《宇宙与地球》一书正是为了普及和提高天文学和地学方面的知识，唤起广大青年读者的学习热情而编著的。其内容主要有三大部分：（一）宇宙；（二）太阳系构造及其各星球的性质；（三）地球的构造，包括地球的进化和地壳发展史。

在本书中，作者从古代神话中有关宇宙的各种假说，谈到太阳系的确立，宇宙构造、运动、及其物理性质；谈到太阳系的构造及其物理性质；论述了地球的构造、物理性质、进化演变和地壳的发展历史。地壳发展史是从老到新叙述的，包括了地壳的运动、变迁、海进和海退、生物的发生、发展及演化以及地球年龄的测定等等。关于宇宙的起源，特别是太阳系的起源问题，作者列举了许多假说，最后还有小结。

本书内容丰富，通俗易懂，是一部较好的自然科学的科普读物，适于中等学校矿（博）物教师、大专院校地质专业师生和有关自然科学工作者阅读和参考。

哈尔滨科技大学地质系主任 王承祺

一九八一年三月三十日

目 录

第一篇 宇 宙

一、宇宙观的变迁.....	(3)
1. 古代神话中的宇宙观.....	(3)
2. 地球中心说(地心说).....	(5)
3. 太阳中心说(日心说).....	(8)
4. 太阳系的确立.....	(10)
二、宇宙构造及其运动.....	(13)
5. 银河系一小宇宙.....	(13)
6. 银河系外星云一大宇宙.....	(16)
7. 宇宙运动.....	(18)
8. 宇宙到底有多大.....	(22)
三、宇宙的物理性质.....	(24)
9. 恒星的空间分布.....	(24)
10. 银河系的物理性质.....	(31)
11. 银河系外星云的物理性质.....	(33)
12. 宇宙究竟是什么.....	(34)
四、宇宙起源说.....	(37)
13. 关于宇宙体系的认识.....	(37)
14. 关于太阳系的成因学说.....	(42)

第二篇 太阳系

五、太阳系的构造及其特点.....	(63)
15. 太阳系的概述.....	(63)

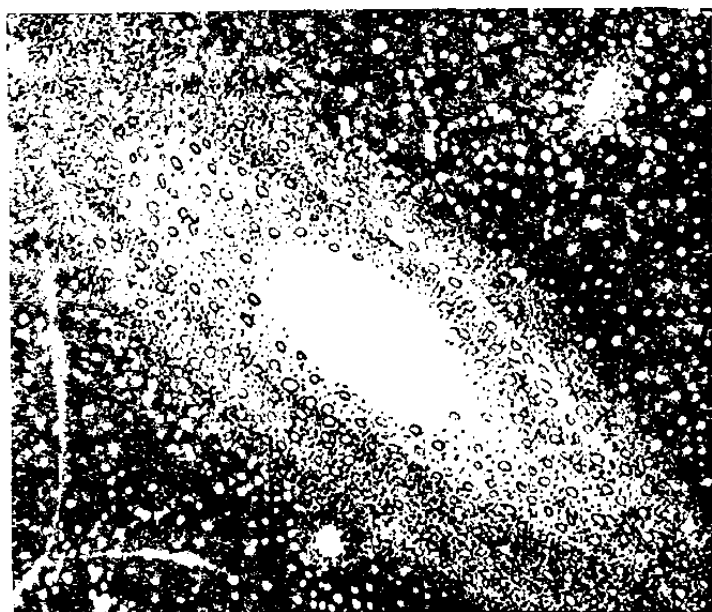
16. 太阳的物理性质	(66)
17. 水星的物理性质	(75)
18. 金星的物理性质	(76)
19. 地球、月球的物理性质	(78)
20. 火星的物理性质	(84)
21. 木星的物理性质	(86)
22. 小行星的物理性质	(89)
23. 土星的物理性质	(90)
24. 天王星的物理性质	(92)
25. 海王星的物理性质	(93)
26. 冥王星的物理性质	(94)
27. 彗星的物理性质	(95)
28. 流星 (陨星) 的物理性质	(98)

第三篇 地 球

六、地球的形状及表面特征	(105)
29. 地球的形状和大小	(105)
30. 地球的表面	(110)
七、地球构造	(116)
31. 地球构造概述	(116)
32. 地球的重力	(118)
33. 地球的质量、密度和压力	(120)
34. 地球的化学分带性—物质成分与 物质状态	(123)
35. 地球的放射性	(130)
36. 地球的温度与地球热力平衡	(133)

37. 地球的弹性与地震波	(137)
38. 地球的磁性	(140)
39. 地球的电性	(145)
40. 新地球观的形成	(146)
八、地球的进化	(155)
41. 地球的年龄	(155)
42. 地球的生命起源与生物的进化	(162)
九、地壳发展史	(167)
43. 前寒武纪的概述	(167)
44. 古生代的特点	(170)
45. 中生代的特点	(182)
46. 新生代的(概述)	(189)
后 记	(196)

第一篇 宇宙



一、宇宙观的变迁

1. 古代神话中的宇宙观

整个宇宙是如何起源的？它是通过超自然的途径被创造出来的，还是通过自然的途径进化而来的？斗争的焦点之一，就是宇宙万物的本原。“天”是什么？是有意志、有目的、有人格的“神”，还是客观存在的自然界？宇宙本原是物质的，还是精神的？宇宙的发展遵循着物质本身的运动变化发展规律，还是遵照什么“天老爷”的旨意？很早以前就流行着各种各样关于宇宙起源的观点，即创世的信仰。这种创世信仰有着五花八门的说法，荒诞无稽的传说和诗歌源源流长。马克思说：“任何神话都是用想象和借助想象以征服自然力，支配自然力，把自然力加以形象化”。

人类对宇宙的看法，从某种意义来说，是从神话开始。人类对自然界的认识过程，正如马克思所说的那样，

“随着这些自然力之实际上被支配，神话也就消失了”。在阿列纽斯（1859—1927年）所著的《从历史观看科学的宇宙观的变迁》一书里记载着丰富的内容。古中国、古埃及、古希腊和其他民族中都有对宇宙的各种各样的神话故事。正如毛主席在谈到《西游记》中孙悟空七十二变和《聊斋志异》中许多鬼狐变人的神话时说：“这种神话中所说的矛盾的互相变化，乃是无数复杂的现实矛盾的相互变化对于人们所引起的一种幼稚的、想象的、主观幻想的变化，并不是具体的

矛盾所表现出来的具体的变化”。

流传最广的一种神话，当然要算宗教《圣经》了。他们甚至给出了创世日期：中世纪某一犹太学者把创世日定在公元前3760年；英国厄谢尔于1658年甚至“算”出了创世的年月日和时间，说是在公元前4004年10月22日下午8时创世；希腊正教会则把创世日提早到公元前5508年，等等。当然，这些都是关于创造宇宙的荒诞无稽的编造。

神话中涉及较多的是太阳、地球和月亮，其余一切当作“天”。不少神话出自巴比伦时代，后来赋予它优美的诗意，又加上了道德上的说教。例如，混沌状态的观点，描述了天和地的形成，并认为像父的大洋和像母的混沌之交合形成生命的萌芽。古代人认为大地的周围被大洋所包围，而在大洋的外侧有更高的障壁包围着，在其上部有一个天盖。

古代人认为地球是不动的，猜想应该有什么东西在下面

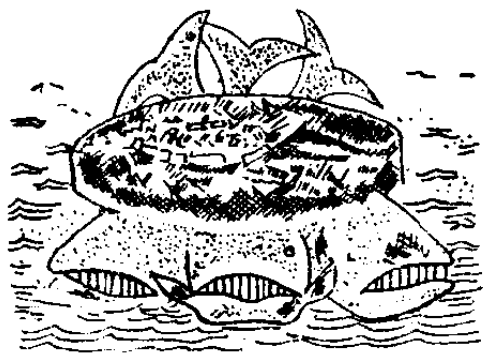


图1 古代俄罗斯人认为地球是托在三条鲸鱼身上

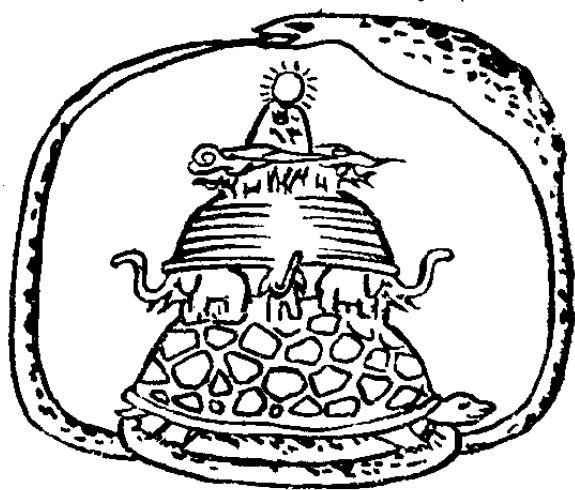


图2 古代印度人认为地球是托在四个大象脊背上，而大象又站在一个乌龟上

托着它。如中国传说中有由鳌鱼驮着地球。古俄罗斯民族则认为地球是停放在三条大鲸鱼的脊背上，而鲸鱼是在大洋上飘浮着(图1)。古印度人则认为地球是停放在四个大象上，大象又站在浮游于水中的一个乌龟背上(图2)。古希腊人在神话中让天支托在阿特拉斯的肩上，觉得擎天神阿特拉斯自然应当是高大无比了，等等，这些神话甚至传到中世纪。

2. 地球中心说(地心说)

古埃及尼罗河两岸、希腊、中国和印度等地形成了古代文化中心。在神话中发展的宇宙观，随着科学文化(特别是天文学)的发展，被科学的宇宙观所逐步代替。可惜得很，这些科学的宇宙观后来竟被宗教所利用，或迎合渗透于唯心的哲学领域中。

约在公元前722—481年，中国天文学已传到西方各国，因而他们称中国为“天朝”。在公元前四世纪时，石申编了包括800颗星的星辰表。中国古代就产生了“天圆地方说”，主张“天圆如张盖，地方如棋局”，即认为大地是一个平直的，每边为81万里的正方形，天顶的高度是8万里，向四周下垂，大地是静止不动的，而日月星辰则在以天中北极为中心旋转着。“天圆地方说”是在人类认识还很幼稚时代的产物。到了西汉末年，就在这基础上出现了“浑天说”，这是论述地球位置的假说，认为“地如鸡中黄”。这和天圆地方说区别在于，它不以地为平整的方形，而是一个拱形。由平直的大地到拱形的大地的认识，无疑是一个相当大的进步。浑天说之所以逐步取得胜利，取代天圆地方说，其原因也就在此。

希腊哲学创始人之一的托列斯（公元前640—550年），认为地球是浮在水面上的扁平的圆盘状，而其周围都是以大河所包围。后来在公元前588年或者是公元前610年，预测了月食现象。

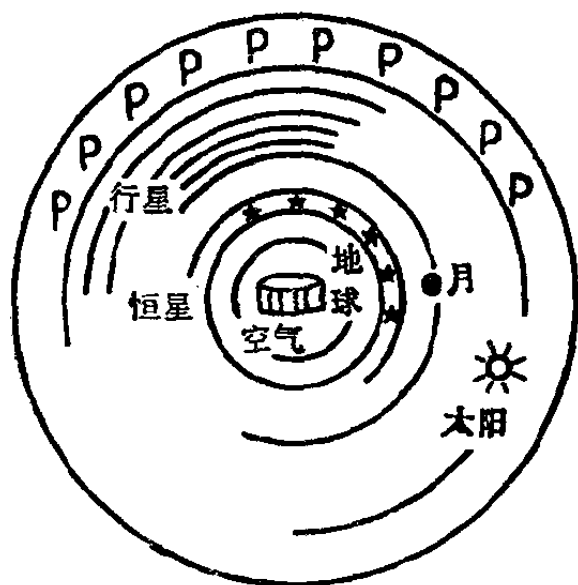


图3 阿纳曼道路斯的宇宙体系

阿纳曼道路斯（公元前610—547年）的宇宙观（图3），认为地球是圆筒形，直径约为厚度的三倍，其上部居住着人类。并认为地球被孤立于空间中，最近者为恒星，次近者为月球，最远者是太阳。值得指出的是，在这里亦加进了宇宙观中圆的概念。

认识到大地是一个悬于宇宙空间的圆球，在人类认识宇宙的历史上是一个里程碑。

赫拉古利托斯（公元前544—500年）认为水星、金星等行星以太阳为中心回转，而太阳是以地球为中心回转。而阿纳沙古拉（公元前500—428年），则提出所有星球都以地球为中心回转的概念。

费格拉斯（公元前450—400年）提出的宇宙观具有独特见解（图4），他认为在宇宙中心有一个叫做“中心火”，地球围绕它而转动。考虑到更远空间里的月球、太阳、行星和恒星，在它们的外侧还有个叫做“外球火”。在这里特别引人注目的是他提到了所有天球都是球形；地球并不是静止

状态位于宇宙中心的。

卜拉顿（公元前429—347年），也提到地球位于宇宙中心而运动着。后来他的继承者继续研究了行星运动。当时知道的行星有木星、火星、土星、水星等。他们的运动极为复杂，在恒星中时而顺行，时而逆行。就在这



图4 费格拉斯的宇宙体系

这个时候，中国已论述了这五个行星的运动对自然界的影响，同时论及了与人类的关系，即认为天和地间的一切现象是由这五个行星所支配，而归结于这五个行星的根本要素的组合上，又加上月球和太阳的所谓阴阳五行学说，长期的被东方所信仰。

以上叙述的是以古代文化发源地为中心的哲学家和科学家对宇宙的看法。他们多数都认为地球是球形的，是宇宙的中心，包括太阳在内的一切星体都围绕着地球而旋转，把这种宇宙观叫做“地球中心论”或“天动说”。这个思想维持了相当长的时间。

公元前250年左右的希腊科学迁移到南方地中海沿岸。随着数学的发展，促进了天文的观测。埃拉托色尼最早测定了地球的大小，他是在同一子午线上两个点的纬度差之距离，而计算出地球的直径和周长（详见第29节）。

希巴路扭斯（公元前161—127年）观测一个天体时发

现了从春分点沿黄道，由东向西移动的现象，即岁差。古希腊最后的一位天文学家彼得勒马伊奥斯时期最为活跃，从而形成了古代宇宙体系（图5），他的业绩是伟大的，传授于后世。

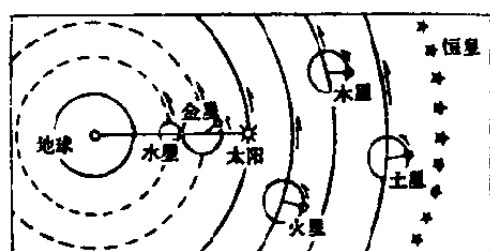


图5 彼得勒马伊奥斯的宇宙体系

这种地球中心论，长期的被宗教所利用。宗教世界观只从最狭隘的地球中心和人类中心的观点来判断天和地，自然和人类。认为地球是宇宙的中心，而人类是地球上的上帝般的统治者，使人们相信地球是独一无二的

最高级东西。它是上帝创造的，如不相信上帝，便会遭受惩罚，这种思想一直沿袭到十四世纪末。后来由毕达哥拉斯学派开始论及了地球旋转的宇宙观。

3. 太阳中心说（日心说）

中国早已出现了关于自然界运动规律的唯物主义观点。荀况（公元前298—238年）在《天论》一书的开头就提出：“天行有常，不为尧存，不为桀亡。应之以治者吉，应之以乱则凶”。意思是说自然界的运行有一定的规律，这是客观规律，不因为社会上有了尧，它才存在；也不因为社会上出了桀，它就消亡。这样，“天”就不再是有意志、有目的人格神的“天”了，而是客观存在着的自然界。

波兰天文学家哥白尼（1473—1543年），以数学为依据，证明了地球所在的位置并不是太阳系的中心，而太阳系

的中心是太阳，这种科学观点对宗教界的谬论给予了严重的打击。哥白尼的以太阳为中心的观点，推翻了托勒密的以地球为中心的宇宙系统观点，从而使纯粹的基督教世界观失去了凭借。但遗憾的是，由于习惯势力的影响，哥白尼的这种太阳中心说在以后的一个相当长时期内，并没有引起人们的足够重视，更谈不上应有的发展。尽管如此，打破地球中心论或天动说，确定太阳中心论的功绩应完全归功于哥白尼。

在十五世纪，以意大利为中心的文艺复兴运动开始了科学的发展。意大利的因吉（1452—1519年）提出了宇宙中心不是地球和地球自转的理论。德国的柯沙扭斯（1401—1464年）认为地球是自转的，不是静止状态于宇宙中。

还应该提起的是哥白尼之前，希腊天文学家计算了地球与太阳的距离，认为太阳的距离大约是月球距离的20倍（实际上是400倍）。并据数学推出，太阳大小至少应该是地球的7倍，所以大的太阳绕着小的地球是不合乎逻辑的，于是必然是地球围绕着太阳转。遗憾的是，当时没人相信这一观点，直到哥白尼学说后，才永远废除了地球作为宇宙中心的地位。

哥白尼的继承者是意大利布鲁诺（1548—1600年），他以散文诗歌的形式发展了太阳中心观点，还画了一张宇宙总图，内容和今天的宇宙图差不多，指出宇宙是无边无际的，而且是在不断地变化着。这个观点被当时的宗教界认为是叛教异说，结果于1600年在罗马将布鲁诺活活地烧死了。伽利略（1564—1642年）也不得不在罗马宗教法庭的压力下，放弃了自己的观点，在不自由的监禁中度过了他生命的最后几年。后来刻卜勒（1571—1636年）（详见第13节）、牛顿

(1642—1727年) 和侯斯勒(1738—1822年) 等人都为太阳中心说提供了物理学和数学上的论据, 使之广为宣传和发展。

刻卜勒是德伊古费拉尔的弟弟。德伊古费拉尔提出了新的宇宙体系(图6)。刻卜勒首先从火星运动的观测开始研究了行星, 并完成了行星运动法则, 这就是有名的刻卜勒三法则。

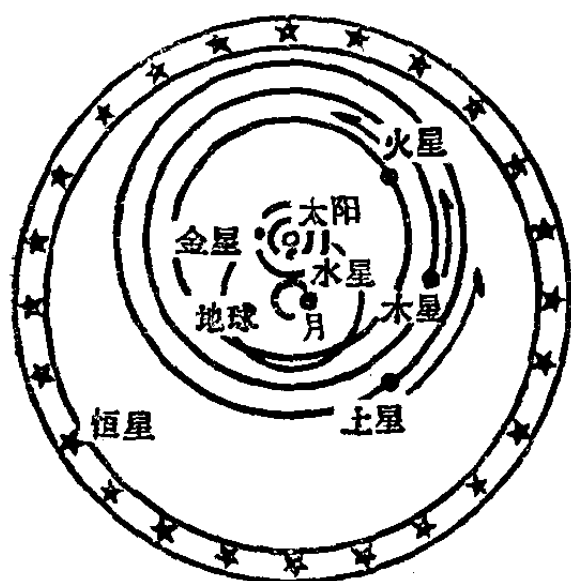


图6 德伊古费拉尔的宇宙体系

牛顿的万有引力定律, 对天文学的研究起了很重要的作用。而刻卜勒的第三法则基本上与牛顿定律相同。它不仅对天体运动的说明, 有了几何学和力学的理论基础, 同时也解释了潮汐的作用, 月球与太阳的引力关系等。从此地球中心论, 完全破产

了。太阳中心说(地动说)完全被人们接受了。

4. 太阳系的确立

随着科学的发展, 近代天文学在物理学、数学、天文学、陨石学和地学等各门学科的相互配合下, 得到了空前的发展。现在天文学的研究, 除主要靠天文望远镜外, 还应用滤光器进行星体的研究和照相; 利用光谱分析, 确定星体的化学成分; 使用热电偶测定行星的温度; 并采用定向无线电波的方法测定星体间的距离; 等等。尤其是采用了射电技术、