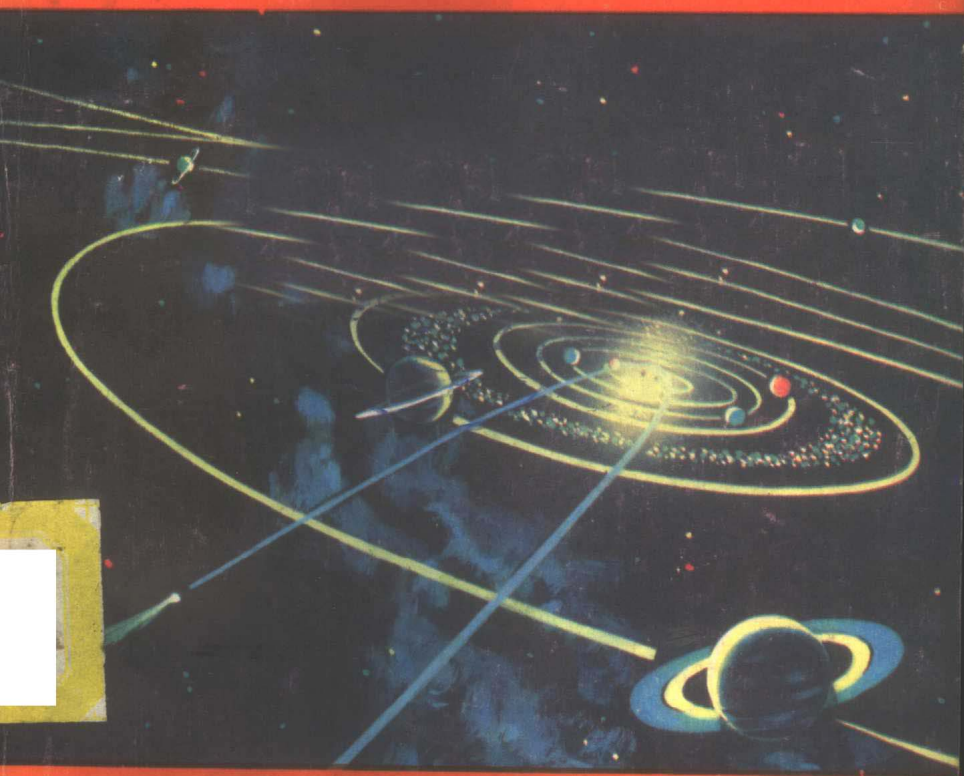


太陽系的發現

张淑莉 周继中



湖南人民出版社

太阳系的发现

张淑莉 周继中

内 容 简 介

本书以人类历史的发展为背景，反映人类认识，发现太阳系的漫长、复杂、曲折和艰难的历程。包括历史上人类认识太阳系中一些天体的基本情况。特别是二十世纪五十年代人类进入太空以后，通过空间探测所掌握的太阳系的新成就也进行了简要介绍。

本书还介绍了历代若干天文科学家为寻求真理，勤奋学习，不屈不挠，不畏强暴，为捍卫科学而献身的精神。是一本趣味性、知识性较浓的中等科学普及读物。

太阳系的发现

张淑莉 周继中

测绘出版社出版

测绘出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 787×1092 1/32·印张：5 字数：105 千字
1962 年 11 月第一版·1982 年 11 月第一次印刷

印数 1—6700 册·定价 0.60 元

统一书号：13039·新 260

科目：31-222

写在前面

谈到太阳系，人们都知道：它是以太阳为中心，九大行星为主要成员，连同小行星、卫星、彗星、流星和行星际物质组成的天体系统。但是，人类从远古时起到今天，是怎样逐渐认识了太阳系的，这就不一定每个人都知道了。鉴于这一情况，本书着重将人类对太阳系认识的漫长、曲折和艰难的历程，以及二十世纪五十年代以来对太阳系新的发现，作了简明扼要地叙述，并将本书取名为《太阳系的发现》。

为了阐明本书的这个主题，我们试图：

把人类发现太阳系的过程，纳入各个阶段的不同历史背景和地理环境中加以叙述，使读者能体会到太阳系的发现，是人类历史发展的必然结果。

介绍科学家在发现太阳系过程中所做出的主要贡献时，首先扼要地介绍了他们的经历，反映出他们各自的爱好和性格，把他们为寻求科学真理、勤奋好学、自学成才，日以继夜地观测、计算，严谨的科学态度，高度的事业心和克服困难，向宗教、权威挑战，甚至为捍卫科学真理而献身的精神，使读者有所借鉴。

在对历史上人类认识太阳系的基本情况作简要介绍的同时，较为详细地叙述了人类通过空间探测，获得了过去许多世纪无法掌握的太阳系的新知识，从而帮助读者明白科学是生产力的道理。

书中除将历史上对地球和太阳系大小的测定作了简要介

绍，还着重说明随着空间探测技术的发展，测绘工作已经从地球推广到太阳系的某些天体，目前人们已经初步得到月球、金星、火星和伽利略卫星等的表面图，这对从事天文、测绘和制图工作的同志是会有所收益的。

对书中涉及的一些主要科学家的评述，我们注意到他们的科学思想，但更着重于他们在太阳系的发现中所做出的贡献，使读者对他们有个历史的、较为全面的看法。

为使读者感兴趣，我们尽量写得通俗易懂，并省略了各种公式和计算过程。

本书经北京师范大学天文系主任冯克嘉先生审阅，并提出宝贵意见，在此深表谢意。

由于我们水平有限，不妥之处请读者批评指正。

作 者

一九八二年元月



太阳系

、 太阳和九大行星大小的比较



从水星上看太阳

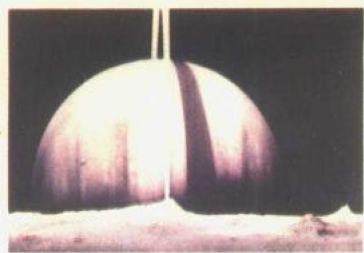
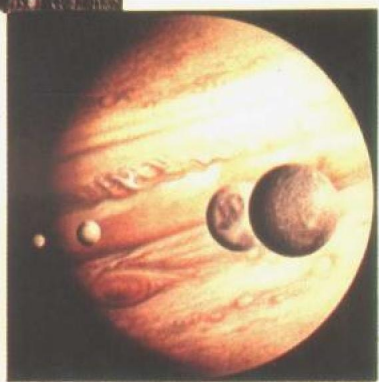
“阿波罗” 17 号宇宙飞船拍摄的地球照片





1783 年，孟特格菲兄弟在巴黎凡尔赛宫前表演气球上天，这是人类飞上天的初次尝试

木星和它的四颗卫星



从土星的卫星上看土星

近看土星的光环



目 录

一、古老的宇宙观	(1)
(一) 四大文明古国早期的宇宙观.....	(1)
古埃及人的宇宙观.....	(1)
古巴比伦人的宇宙观.....	(4)
古印度人的宇宙观.....	(7)
中国古代的宇宙观.....	(9)
(二) 古希腊人对大地为球形观念的产生.....	(13)
欧洲文明的发祥地.....	(13)
伊奥尼亚学派对大地形状的认识.....	(14)
毕达哥拉斯学派对大地形状的认识.....	(15)
亚里斯多德论证地为球形.....	(16)
二、对地球大小和形状的认识	(18)
(一) 对地球大小的认识.....	(18)
亚历山大与希腊化.....	(18)
埃拉托色尼最早推测的地球大小.....	(19)
波西多留斯推测的地球大小.....	(20)
一行领导的首次子午线实测.....	(21)
阿尔马蒙主持的再次子午线实测.....	(23)
阿尔·比鲁尼多次测量过地球的大小.....	(25)
西欧学者对地球大小的测量.....	(25)
(二) 对地球形状的认识.....	(27)
论证地为球形的历史背景.....	(27)

通往印度新航线的发现·····	(30)
哥伦布发现美洲·····	(31)
实践证明地为球形·····	(33)
地球的实际形状·····	(36)
三、地心说和日心说·····	(38)
(一) 地心说·····	(38)
中国古代的浑天说·····	(38)
古希腊的地心说·····	(39)
同心球理论·····	(40)
本轮和均轮·····	(42)
托勒玫体系·····	(44)
被基督教会篡改的地心说·····	(45)
地心体系必然要瓦解·····	(47)
(二) 日心说·····	(48)
“古代的哥白尼”——阿里斯塔克·····	(48)
哥白尼的日心体系·····	(50)
四、哥白尼学说的胜利和发展·····	(55)
(一) 布鲁诺宣传和发展哥白尼学说·····	(55)
(二) 近代实验科学的奠基者伽利略·····	(57)
(三) 第谷的高超观测才智·····	(62)
(四) 开普勒提出的行星运动规律·····	(66)
(五) 牛顿的运动定律·····	(69)
(六) 哥白尼学说的胜利·····	(71)
五、太阳系有多大·····	(73)
(一) 太阳系的概况·····	(73)
(二) 月亮离地球有多远·····	(75)
(三) 绘出太阳系的比例图·····	(78)

(四) 探索地球到太阳的距离·····	(79)
六、太阳系新的发现·····	(89)
(一) 早期的太空飞行·····	(89)
(二) 飞向月亮·····	(91)
(三) 光辉的太阳·····	(100)
(四) 飞向水星·····	(107)
(五) 飞向金星·····	(110)
(六) 飞向火星·····	(115)
(七) 飞向木星·····	(123)
(八) 飞向伽利略卫星·····	(128)
(九) 飞向土星·····	(133)
(十) 飞向天王星·····	(139)
(十一) 太阳系的边界·····	(142)
(十二) 对宇宙的认识是无止境的·····	(145)

一、古老的宇宙观

(一) 四大文明古国早期的宇宙观

当北欧大地覆盖着原始森林，非洲南部、美洲、大洋洲、南极洲还没被人们知道的时候，中国的黄河中下游广大的地区，北非的埃及尼罗河河谷，西亚的两河流域肥沃的土地上，以及南亚印度半岛的印度河和恒河流域，已经居住着世界上文明的古老民族。在这些地方，有适宜农耕的广阔田地，出现了人口稠密的奴隶制国家的都城，产生了古代的中国、埃及、巴比伦和印度，这就是被人们称誉的世界四大文明古国。

随着生产的发展和生活的需要，人们在同大自然作斗争的过程中，古代的数学和天文学等自然科学，也发展起来，产生了早期的历法，同时也产生了早期朴素的宇宙观。它们同远古的传说和神话交织在一起，有唯物也有唯心的因素。

古埃及人的宇宙观

埃及是具有悠久历史的古国。一条有如亮带的尼罗河，从南向北贯穿埃及全境。尼罗河流入地中海的河口处在漫长的岁月中，冲积成著名的尼罗河三角洲。根据考证在数万年以前，尼罗河流域还没人居住。后来在它的西部出现了面积广阔的撒哈拉大沙漠，很多从事游猎的部落，便从沙漠地带向东北移动，迁栖到尼罗河畔，活动在尼罗河北部的三角洲，于是尼罗河河谷有了最早的居民。他们就是古代的埃及

人。

最早的埃及人估计是以捕鱼、打猎为生。当他们在尼罗河三角洲定居后，发现尼罗河水经过一定时间要泛滥一次。因此，寻求尼罗河泛滥的周期，就成为古代埃及人生活中的大事之一。有些古埃及人很注意观察天象，他们发现，当天狼星这颗亮星，清晨出现在东方地平线时，尼罗河水就要开始泛滥了。随着尼罗河雨季的来临，上游凶猛的洪水，从白尼罗河和青尼罗河，汇入尼罗河，洪水甚至能使两岸的土地淹没。经过三、四个月，洪水退落，尼罗河又恢复了往日的平静。尼罗河水虽然年复一年，周而复始地泛滥着，但却给尼罗河两岸的土地，铺上一层肥沃的淤泥。

由于肥沃的淤泥是腐烂的热带植物和矿物质融合而成的，所以使土壤变得肥沃疏松。勤劳的埃及人用简单的工具耙一耙，再把黍、粟或麦粒撒在肥沃的土地上，就能获得好收成。后来，人们改进了耕作方法，尼罗河三角洲便成了埃及农业发达的富饶地区。

尼罗河哺育了古埃及人。古埃及人的一首诗倾诉了他们
对尼罗河的赞美：

光荣归于你，

发源于大地的尼罗河，

你不息地流淌，

是为使埃及苏生，

你是太阳神所创造，你灌溉着田亩，

为了使所有的生物欣欣向荣，

你生产谷子，丰饶的食物，

创造出各种美丽的事和物，

你使谷满仓，库房盈，

你也关切着贫穷的人们。

古代埃及人最崇拜太阳神。在埃及远古的传说中，传说最早的太阳神是赖，他象征着光线。到了公元前两千年，赖就和另一个太阳神阿蒙合为一体，变成阿蒙·赖太阳神。传说世界是阿蒙·赖创造的。阿蒙·赖是由飘浮在海洋面上的莲花生成的。阿蒙·赖有三个孩子，两个儿子一个女儿，一个儿子叫舒，另一个儿子叫克布，女儿叫努特。后来，舒发现克布和努特纠缠不清，想把他们分开。一天，舒便把努特高高举起，又让克布躺下，从此努特便成了天，克布便成了地，而舒自己也成了空气。就这样，空气就把天和地隔开了。

古埃及人认为，大地是个四周环海的长方体。在大地顶上的苍天，是一块无限大的金属片，它被大地四个角上的四座大山支撑着。而传说中的太阳神，便在白天驶着小船遨游天空，向世界放射光芒。可是到了傍晚，太阳神就驶着小船渡过天河到了西方，这时黑夜就降临了。住在天上的天神们，把千万个天门打开，将天上的所有恒星和行星系在许多条长绳的一端放下来，成了黑夜照明的天灯。当太阳神又在东方重新出现时，天神们就把天灯收藏起来（图1—2）。



图 1 古埃及人的宇宙观

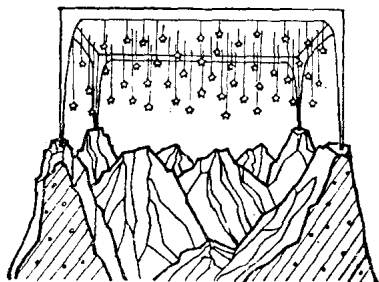


图 2 古埃及人所认识的宇宙

古巴比伦人的宇宙观

在今天的伊拉克境内，有两条古老的大河，一条是幼发拉底河，另一条是底格里斯河。这两条河都发源在土耳其东南部的山地，向东南流入波斯湾。到现在，不知它们奔流过多少世纪了。

从远古起，两河上游的山岳地区，每年都积有很厚的雪，到了每年三月，积雪就开始融化，致使两河的水猛涨，泛滥的洪水淹没了河流两岸的大片土地。就这样，一直延续到八、九月份，河水才重新退回河床。随着岁月的更迭，在两条河流环抱的中间地带，便淤积成一个大平原，这就是美索不达米亚平原。也就是历史上著名的两河流域。几千年前的巴比伦人，就是在这里创造了闻名世界的灿烂文化。

两河流域的气候干旱，在泛滥的河水不能到达的高地，犹如坚硬的岩石，在火辣辣的阳光照射下，地面甚至龟裂。尽管如此，美索不达米亚平原的土地仍然是既肥沃，又便于灌溉，使这个平原成为适宜于农耕的地区。

在数千年前，苏美尔人从中亚越过伊朗山脉，游牧到两河流域，在美索不达米亚平原的南部定居下来。根据考古的发掘，苏美尔人身材矮小，圆圆的头，头发剃得光光的，大大的眼睛，长而直的鼻子，他们在平原上种植黍、麦，年年都获得丰收。后来，他们又在更广阔的平原上大面积的种植大麦和小麦，在果园里栽培着各种果树，过着美好的生活。

苏美尔人为了不受洪水的威胁，就把村落、城市、宫殿和庙宇建筑在人工的土堆上。他们用粘土制成四方形的泥版，在泥版还没干的时候，用芦苇管或小木棒在上面刻写，刻出来的字，线条一端粗一端细，好象楔形，所以就称这种文字为楔形文字。比如，星星的“星”字，在苏美尔人创造的楔形文字里，就以“△△平”表示。等泥版晾干后，泥版上的文字就能长期保存。苏美尔人对天和地也有自己的认识（图3）。

苏美尔人在长期农业生产实践中，发现河水泛滥和季节的变化都同天象有直接关系。有的人在庙塔上观察天象，以月亮的圆缺变化定月。根据月亮的圆缺变化和季节的循环，又把一年分成12个月。他们为了更好地安排劳动和生活，还以一昼夜为一天，并以日落为一天的开始。

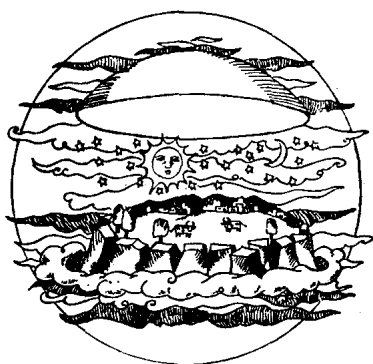


图3 苏美尔人所认识的宇宙

公元前十九世纪初，来自叙利亚草原的游牧部落，在幼发拉底河的中游定居下来，建筑了巴比伦城，控制了贸易和交通要道，利用肥沃的土壤和灌溉的便利条件，促进了农业和商业的发展。到了公元前十八世纪，他们不但征服了苏美尔人，还打败了在苏美尔人以后迁来的阿卡德人，统一了两河流域，建立了以巴比伦城为首都的强大的奴隶制国家。这就是历史上著名的巴比伦王国。

古代的巴比伦，继承和发展了苏美尔人、阿卡德人有关

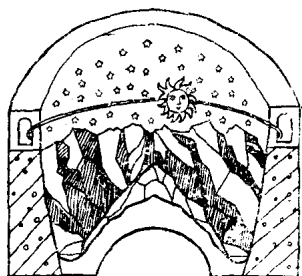
创造世界的神话传说。他们把想象中的—个叫做马都克的神，当做诸神之王，把太阳、月亮和金、木、水、火、土五颗行星都当做神。传说在很久以前，还没有天和地的时候，只有海，这海是一个叫基阿玛的妖怪的化身。妖怪总是想方设法迫害天神们。有一天，诸神之王马都克挺身而出和妖怪基阿玛搏斗，最后马都克终于杀死了妖怪基阿玛，并把他的身体撕成两半，把一半掷向上方，变成了天；另一半摔向下方，便成了大地、海洋、河流和湖泊。后来，马都克把种子撒在大地上，就长出了庄稼，又用泥土造成了人和动物，建起了城市和庙宇等等。这就是古巴比伦人中流传的开天辟地的神话。古巴比伦人把这个神话故事，以叙述史诗的形式记载在七块泥版上，精采地描述了马都克和基阿玛的战斗经过。

古巴比伦人同古代的许多沿海居民一样，都把宇宙看成是由大地、天空和海洋三部分组成的。认为大地是屹立在海洋中的圆形的山；海洋有“天上的海洋”和“地上的海洋”，它们分别从上面和下面包围着世界；在天上的海洋和地上的海洋之间是天空，它的形状象一个扣在大地上的碗。在天上的东方和西方的尽头，各有一座山，山上开有山门，太阳和月亮是神做成的天灯，早上太阳从东门出来，在空中运行，到了晚上，由西门进入天庭。月亮又出来照明大地(图4)。

尽管巴比伦人的宇宙观具有浓厚的神话色彩，可是他们在生产和生活的实践中，从很早就注意观察着天体的运动。他们能区分五大行星和恒星，判断出行星和月球的轨道，确定出太阳在恒星间运行的黄道，并且把肉眼看到的星体绘成星图。在保存下来的楔形文字中，有行星、恒星、彗星、流星、日食和月食的观测记录。根据观测月亮圆缺变化，他们

创造了太阴历。把一年分成12个月，其中6个月每月规定为30天，6个月每月规定为29天，把全年规定为354天。这同地球绕太阳运行一周的时间仅差11天，因而又用闰月补足所差的日数。

还把七天当作“一周”，分别用日、月、火、水、木、金、土七



颗行星的名称来表示。从此就有了以星的名字来表示一周的日期的所谓“星期”。这就是现在世界上通用的以七天为一个星期所谓“周”的渊源。

古印度人的宇宙观

位于亚洲南部的今印度、巴基斯坦和孟加拉国，在古代是一个国家，它们统称为印度。在这个古国里，有两条很古老的大河，一条是印度河，发源于喜马拉雅山麓，向西南穿过现在的巴基斯坦全境，流入阿拉伯海；另一条是恒河，也发源于喜马拉雅山，流向东南，经过现在的印度北部、东北部和孟加拉国，流入孟加拉湾。在漫长的岁月里，这两条河流及其支流冲积成印度河平原和恒河平原（即印度河流域和恒河流域）。这里就是印度最早文化的发祥地。

早在公元前四千年以前，达罗毗荼人在印度河流域就定居下来。这里的土地肥沃，气候温暖，水量充足，便于垦殖，他们种植了大麦、小麦、甜瓜、棉花等作物，还兴建了城市，有些房屋已用砖砌成，有的分上下两层，他们的宫殿、庙宇的建筑壮丽雄伟。有的建筑物还设有排水系统，排出的水流到街道下面的水沟里。达罗毗荼人从很早就能制造