

研究性学习丛书 ⑱

YAN JIU XING XUE XI CONG SHU

宇宙奥秘

秦逊玉 肖平◎编

远方出版社

研 究 性

学 习 丛 书

宇 宙 奥 秘

秦逊玉 肖平 / 编

远方出版社

图书在版编目(CIP)数据

宇宙奥秘/肖平,秦逊玉编.—2版.—呼和浩特:远方出版社,
2007.6

(研究性学习丛书)

ISBN 978-7-80595-983-2

I. 宇… II. ①肖…②秦… III. 宇宙—普及读物
IV. P159—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 079506 号

研究性学习丛书 宇宙奥秘

编 者	秦逊玉 肖平
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	廊坊市华北石油华星印务有限公司
版 次	2007 年 6 月第 1 版
印 次	2007 年 6 月第 2 次印刷
开 本	787×1092 1/32
印 张	120
字 数	1152 千
印 数	3000
标准书号	ISBN 978-7-80595-983-2
总 定 价	360.00 元(共 20 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

再版说明

《研究性学习丛书》是一套面向广大中小学生的丛书。该丛书自首次印刷以来就受到了社会各界的一致好评。

现在为了更符合中小学生的阅读需求和接受程度,根据广大读者的来信意见,我们对该丛书进行了第一次修订再版,对书中的一些陈旧的内容进行了修正,对书中的板块和图片进行了调整,并对全书进行了认真的勘误。使丛书得到大幅度的充实和提升。

《研究性学习丛书》的修订版首先是对内容的修订,使书的内容更适合读者的需要,其次是在体例的设计上进行了修改,使读者拿到书后能对书中的内容有直观上的认识。例如,《人类文明》配置了大量的图片以及更新了“小知识”等板块,使读者能在掌握知识的前提下轻松阅读。

除此之外,该丛书在装帧设计上也依照读者的阅读、审美习惯,进行了适当改进,希望能给读者更大的帮助。

由于编者水平有限,书中纰漏之处在所难免,恳请专家和读者指正。

编 者

前 言

进入 21 世纪,随着科学技术的迅猛发展,人类社会生活也发生了深刻变化。信息化、全球化趋势势不可挡,导致人们对知识、能力、竞争力等概念产生了新的认识。对于学校教育来说,重要的不是让学生掌握多少现成的知识,而是要让其学会获得新知识的方法,提高创造新知的能力。实践证明,如果当代教育继续沿用传统的教育模式,那么很难培养学生主动获取或学习知识的能力,更不要说培养学生的自主创新意识和能力了。当前,研究性学习——一种新的学习方法应运而生,适应了时代的需求,成了教育的“新宠儿”。

为此,我们根据研究性学习的课程改革模式编写了《研究性学习丛书》。该丛书分为文学艺术、社会生活和自然科普三大部分,涉及文化、历史、民俗、艺术、日常生活等诸多方面。本书融综合性、知识

性、教育性和趣味性于一炉,以达到让学生“学会求知,学会做事,学会共处,学会做人”的目的。

在阅读的过程中,学生可以根据丛书的“小知识”、“小研究”、“专家在线”等活动设计提出自己的想法并设计解决问题的方案,还可以动手操作实践探索。活动设计突破了原有课程学习的封闭状态,让学生处于一种动态、开放、生动、多元的学习环境中,给学生更多获取知识的方法和渠道,提供了一个活跃的展示平台,使他们自己在自主学习和探索中获得新的学习体验,从而促进学生的自主发展。

希望本套书能得到广大教师、学生及学生家长的支持和喜爱,并能成为指导学生成长的良师益友。

目 录

认识广袤的宇宙.....	1
太阳系	2
银河系	8
星 云	13
恒星的距离	17
行星恒星	21
星群和双星	23
引力定律	25
测量恒星的质量	29
光 度	33
分光与速度	34
分光双星	36
食双星	37
变 星	38
探测空间	42

球状星团	44
银河系的排列	46
河外星云	50
宇宙的遥远深度	53
宇宙的结构	54
相对论	56
爱因斯坦的宇宙论	59
德·西特的宇宙论	61
宇宙模型	71
神奇的宇宙构成	76
太 阳	76
月 亮	78
日食和月食	80
哈雷彗星	82
最大的星和最小的星	87
大角星	88
天龙星座	89
小熊星座	90
室女星座	91
星座就在我们身边	92
神秘的宇宙大引力体	94
“挨饿”的黑洞	96
超级黑洞	98

黑洞可能占宇宙能量之半	112
支持黑洞诞生理论的新证据	113
你能看到世界末日吗	115
探索宇宙的奥秘	117
太空是个大宝藏	117
陨石——神秘的宇宙来客	120
探寻银河中心的神秘天体	123
中国的“探月工程”	134
搜寻行星搜寻生命	140
外星文明存在的可能性	146
天狼星变色之谜	152
怪星之谜	155
飞向火星	159
重返火星	176



认识广袤的宇宙

人类在地球上居住了 30 万年之后，在最近的 300 年——人们在地球上生活的千分之一的年代——才拥有了研究外部空间的光学工具。本章着重描述人类用崭新的目光看空间所形成的印象。



内容大致按年月先后顺序排列。这顺序是由于望远镜不断增大倍数，使我们能朝空间越看越远的顺序，因此等于是从太阳开始，越看越远。我们打算采用任何连续性的记载，而只想提出几个里程碑来概括地表明这个顺序。人类依此顺序对宇宙观

察的领域不断扩大与巩固。

太阳系

我们的第一个里程碑,或许最好说成我们的出发点,就是伽利略和他的继承者所解开的太阳系的结构之谜。

太阳的行星族很自然地分为两个截然不同的群组——4个“小行星”水星、金星、地球和火星,它们的体积小,离太阳也近;4个“大行星”土星、木星、天王星和海王星,它们体积大,且离太阳很远。

水星是所有行星中离太阳最近的,接下来是金星。这两颗星的轨道位于地球的轨道和太阳之间。正如从地球上看到的那样,这两颗星绕太阳的圆周相对小些,在天空中必然出现在离太阳较近的地方,因此只能在凌晨(如果它们刚好在日出前升起)及晚上(如果它们恰恰在日落后降落)作为“晨星”或“昏星”被看见。古时候的人可不是都能认清同一颗行星既能在早晨出现、又能在晚上出现这个事实的,于是给不同时间出现的它们起了不同的名字。早晨出现的金星,希腊人称作“启明星”,罗马人称作“晓星”

(“明亮之星”),而晚上出现的金星,希腊人和罗马人都称之为“长庚星”。

接下来,除地球以外,从太阳朝外向空间行进的是火星——小行星的最后一颗行星。火星、水星、金星都比地球小。金星只比地球小一点点。

小行星群最外面的火星的轨道和大行星群最里面的木星的轨道之间有一条很宽的空间。这空间不是空无一物,而是布满了成千上万颗小行星的轨道。没有一颗小行星比地球大。最大的谷神星,直径只有 480 英里。直径大于 100 英里的据知只有 4 颗。水星、金星、火星在远古时期便为人知,小行星们却是在 19 世纪才进入天文学领域的。谷神星,这小行星中的第一颗,也是最大的一颗,是 1801 年 1 月 1 日由皮亚齐发现的。

小行星之外是 4 颗大行星,即木星、土星、天王星和海王星,它们一般都比地球大。最大的木星,据桑普森(Sampson)测得,直径有 88 640 英里,或者说有地球直径的 11 倍多,在木星内填满 1400 个地球后还有空隙。土星排在第二,仅比木星小,直径大约为 7 万英里。这两颗星到目前为止是行星中最大的。其他所有的行星滚成一个球也只有土星的 $1/5$ 大。所有这些行星再加上土星也只能滚一个比木星一半稍大些的球。

尽管太阳系最外端的天王星和海王星比木星和土星小得多,但每一颗也有地球的4倍大。木星和土星在天空中那样引人注目,很早就为人所知了。天王星和海王星则是近期才发现的。1781年,威廉·赫歇尔偶然地发现了天王星。当时他正毫无目的地在他的望远镜里看,希望发现天空中什么有趣的东西。与之相反,海王星却是1840年经数学的复杂推算而被发现的,那个时候,很多人都把这看作是自牛顿时代以来人类才智的重大胜利。荣耀应归属于两个人:一个是英国人约翰·亚当斯,他后来是剑桥大学的天文学教授;另一个是法国天文学家勒威耶。他们都认为天王星运动的过程中有一颗外部行星的引力在起作用,于是都着手计算这颗假设的外部行星的运行轨道以解释这种奇想。两个人都算出了这条重要的轨道。虽然计算不是太精确,但对于找到这颗假设的新行星在天空中的行踪是够准确的了。

亚当斯先完成这项计算,并告知剑桥的观察家们新行星应当存在的哪部分天空。而在剑桥的观察家们确认之前,勒威耶已完成了他的计算,并将结果告知他在柏林的助手加耳。他当天就确认了这颗行星,因为柏林当时拥有的探究那部分天空的星表比剑桥的要好。

早在 1772 年,圣比德就指出了从太阳到各行星间距离的一个简单的数字关系。如下所示:先写下一系列数字 0 1 2 4 8 16 32 64 128。从第二个开始,后面一个是前面一个数的倍数;然后把每个数字乘以 3,便得到 0 3 6 12 24 48 96 192 384;再把每个数上加 4,得 4 7 10 16 28 52 100 196 388。这些数字非常接近从太阳到各行星实际距离的比例(以地球的距离为 10)。这些距离是:水星 3.9、金星 7.2、地球 10.0、火星 15.2、小行星 26.5、木星 52.0、土星 95.4、天王星 191.9、海王星 300.7。

这个定律在发现天王星、小行星或是海王星之前就宣布过,因此值得注意的是,当天王星和小行星们被发现时,它们的位置竟相当准确地与预测的位置相吻合。可另一方面,海王星完全不符合这条定律。严格地说水星也不符合。因为这一系列最初的数字 0 1 2 4 8 是以人为的方式开头的。真正的算术系列应当是 $1/2$ 1 2 4 8……每一个数是前面数字的 1 倍,这样算出的水星距离是 5.5,而实际距离才是 3.9。

到目前为止,还没有对圣比德定律作过解释。这很可能只是一种巧合,它本身就没有根本合理的解释。

最外层的行星离太阳的距离非常远。海王星离

太阳的距离是地球的 30 倍,在海王星上如果有居民的话,他们只能从太阳那里得到地球上居民所得到的阳光和热量的 $9/100$ 。

如果这是它唯一的热源,那么可以计算出海王星表面的温度会是很低的,大约为 -220°C 。但也可能它有内部热源,这将使它表面温度高一些。最近我们将地球上受到的木星极其微小的热量进行了测量,得知木星表面的温度为 -150°C ,这刚好和太阳维系它的热量相当。另一方面,类似的测量表明土星和天王星的表面温度分别是 -150°C 和 -170°C ,如果除了太阳的辐射外再没有其他热源的话,两者的温度都比预料的高些。可能因为内部热源都很小,所有的大行星都很冷,上面也不可能有大海和河流,因为所有的水都会冻成冰。大气层里也不会有雨和水蒸气。据说遮掩着木星表面的云中可能凝聚着二氧化碳的颗粒或沸点比水的冰点低得多的其他气体。

小行星的物理条件与我们熟悉的地球相似。火星比地球要稍冷一些。它的 1 天是 24 小时 37 分,只比我们的 1 天稍长些,因此它的表面也经历了温暖的白天与寒冷的夜晚的交替,与地球相似。在赤道地区,中午温度能升到冰点以上不少,可达 50°F ,甚至更高。但就是这个地区,在太阳下山后某段时

间里,温度就降到冰点以下,到第二天,气候非常冷。极区自然还更冷些,极顶峰的雪冠有些地方大约有一 -70°C 或 -94°F 至 -126°F 的霜。

金星,因为离太阳最近,因此肯定比地球的平均温度高。但是因为它的每个白天和黑夜的交替都相当于地球时间的几个星期,白天和夜晚的温差就比我们的大得多,白天极热,夜里极冷。夜晚温度大约 -25°C 或 -13°F 。金星表面任何一点上都经历几周的严寒与几周的酷热的交替。水星离太阳如此之近,因此平均温度比地球高得多。水星总是同一面朝太阳,就像月亮总是同一面朝地球一样。这样,不受热的一面肯定特别冷,受热面特别热。拜提特和尼科尔森推算水星受热半球的温度大约为 350°C 或 662°F 。这是能把铅熔化的温度。水星的另一半不受热,又是永久的黑暗,可能比我们能想象的任何地方都冷。

伽利略发现了木星的4颗卫星之后紧接着就发现,除了轨道在地球轨道以内的金星和木星外,所有的行星都有卫星。1655年惠更斯发现了土卫六。它是土星、卫星中最大的一颗。到1684年盖斯尼又发现了4颗。然后间隔了整整1个世纪后,1787年威廉·赫歇尔发现了天王星的两颗卫星,1789年又发现了土星的两颗卫星。在以后的章节里我们将