



青少年智慧科学大讲堂

姜玉亮◎主编

宇宙的浩瀚



学习·探究·拓展

宇宙虽然很辽阔但并非不可探知的，
而是未来将和我们地球关系极其密切的世界。
所以要成为太空人，就要从现在开始。

延边人民出版社

青少年智慧科学大讲堂

姜玉亮◎主编

宇宙的浩瀚

学习·探究·拓展

延边人民出版社

责任编辑:张光朝

责任校对:张光朝

图书在版编目(CIP)数据

宇宙的浩瀚/姜玉亮主编. —延吉:延边人民出版社,

2009.5

(青少年智慧科学大讲堂)

ISBN 978-7-5449-0597-8

I. 宇… II. 姜… III. 宇宙—青少年读物 IV. P159-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 075985 号

青少年智慧科学大讲堂

姜玉亮 主编

出版:延边人民出版社

(吉林省延吉市友谊路 363 号, <http://www.ybcbs.com>)

印刷:北京海德伟业印务有限公司

发行:延边人民出版社

开本:850×1168 1/32 印张:70 印张 字数:1633 千字

标准书号:ISBN 978-7-5449-0597-8

版次:2009 年 10 月第 1 版 2009 年 10 月第 1 次印刷

印数:5000 册

定价:296.00 元(全十册)

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换

编者絮语

未来社会所需人才，不仅应该具有广博的文化知识、较高的创造才能和直面竞争的勇气，还必须具备强健的体魄，基于对未来人才需求趋势的前瞻性分析与研究，教育学家们提出了“全人教育”的理念，所谓“全人教育”，其宗旨在于培养具有高智商、高情商、高健商、高财商的高素质人才。

对于青少年的素质教育，必须注意宽基础、综合性、多样性和开放性。不仅要注意课堂上的学习，还要注意课堂外的学习，不能单是学习某一门学科、某一方面的知识，还应当学习多种学科、多方面的知识，不应当只是学习书本上的知识，还应当学



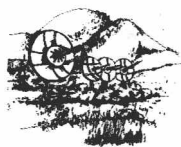
习社会、自然、生活等各方面的知识。不单是学习知识,还应当培育能力、发展思维、锻炼品格,不仅仅是学会知识,还应当学会生存、学会生活、学会学习、学会做人。这样,就有必要打通课堂内外,校内校外的联系,充分开发和利用各种学习资源。即有丰富多彩的课堂教学资源,也有丰富多彩的课外教学资源,为同学们拓展尽可能广阔的学习空间,自主开展综合性的学习活动,使其素质得到整体的推进和协调的发展。

有鉴于此,我们编写了本套丛书,是按照对同学们的培养目标来设计和编写的。内容涵盖了与同学们素质教育有关的许多重要方面,如良好学习习惯的培养问题,良好品格、个性和人格的培养问题,生活小常识的掌握,某些知识的学习和积累,智力开发和思维的发展问题,想像力和创造潜能的激发问题,写作能力的培养和典型语言材料的积累问题等等。总之,力求兼顾知识、能力、方法、情感态度和价值观念等各个方面,力求构建一个多元、多维的素质培养系统,紧密配合课堂教学、全面提高学生素质,促进同学们的德、智、体、美的整体发



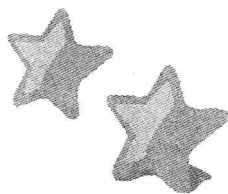
展和协调发展。

我们需要为同学们提供创造一个良好的自主学习的环境,帮助同学们选择适合自己的学习方式,鼓励同学们自主思考、自己探索、自己发现,从而让同学们不断获得和提高自信心,不断获得自主学习的动力。在这一过程中,同学们自然也会不断增强自主学习的意识和能力,不断提高自我发现和探索的能力,自然也会找到一套适合自己的行之有效的自主学习的方式和方法。这不仅有利于同学们素质的培养和提高,对同学们的终生学习和终生发展也是很有好处的。



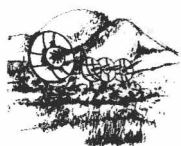
目 录

- 天文学的起源与发展 / 1
- 宇宙概念的确定 / 2
- 宇宙的起源 / 3
- 时空的起源 / 4
- 宇宙物质的多样性 / 4
- 宇宙来源于大爆炸? / 5
- 永恒运动着的宇宙 / 11
- 地球观念的确定 / 12
- 太阳系观念的确定 / 12
- 银河系观念的确定 / 13
- 河外星系观念的确定 / 13
- 宇宙中的天体系统 / 14
- 地月系和太阳系 / 14
- 银河系 / 15
- 星的等级 / 15
- 哈勃望远镜 / 16
- 太阳系的定义 / 17
- 太阳系的构成 / 18
- 太阳系的起源与演化 / 19
- 太 阳 / 20
- 水 星 / 20
- 金 星 / 21
- 火 星 / 22
- 木 星 / 23

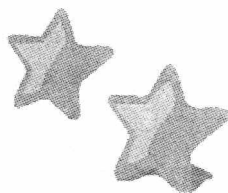




- 土 星 / 23
- 天王星 / 24
- 海王星 / 25
- 冥王星失去行星地位 / 26
- 矮行星 / 26
- 彗 星 / 27
- 流 星 / 28
- 流星雨 / 29
- 红巨星与红超巨星 / 29
- 白矮星 / 30
- 新 星 / 31
- 超新星 / 32
- 中子星 / 33
- 日 食 / 34
- 凌 日 / 35
- 黑子与耀斑 / 35
- 太阳风 / 37
- 银河系的形状 / 37
- 恒 星 / 38
- 恒星的诞生 / 38
- 主序星 / 39
- 恒星爆发的结果 / 40
- 河外星系的定义 / 40
- 河外星系的分类 / 41
- 河外星系的特征 / 43
- 星系团 / 44
- 总星系 / 45
- 本星系群 / 46
- 超星系团 / 46



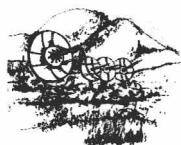
- 本超星系团 / 47
- 星际介质 / 47
- 黑洞的形成 / 48
- 最小的黑洞 / 49
- 黑洞苏醒危险很大 / 50
- 迄今发现的质量最大的黑洞 / 51
- 300年前曾苏醒过的黑洞 / 51
- 寻找黑洞 / 52
- 白洞 / 53
- 双星、聚星与星团 / 54
- 星云 / 54
- 星座 / 55
- 暗物质 / 55
- 暗能量 / 56
- 大气层外观测红外线 / 57
- 人造卫星可以用来探测地球资源 / 58
- 超级天文望远镜 / 59
- 把天文望远镜送入太空 / 60
- 高能天文台 / 62
- 巡天观测计划 / 63
- 地球大气中的第二窗口 / 64
- 天文台的选址 / 65
- 月球上的房屋 / 66
- 通向宇宙的“电梯” / 67
- 飞向火星 / 68
- 建立“太空天文台” / 69
- 天象馆的功能 / 71
- 飞行器要通过风洞试验 / 72
- 天文导航系统的功能 / 73



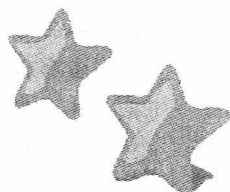


- “金星”号探测器在半空就扔掉降落伞 / 73
- 中国第一颗人造卫星 / 75
- 伸向太空的足迹——太空探测器 / 76
- 宇宙背景探测器 / 78
- 恒星际航行的核能利用 / 79
- 封闭式生态系统维护技术的研究 / 80
- 远征火星 / 81
- 航天器发射场的选址 / 83
- 太阳能太空发电站 / 84
- 站在地球望星空 / 85
- 又窄又暗的新恒星河 / 87
- 一个星系 两个黑洞 / 88
- 奇异的月球现象 / 89
- 太空探测风暴计划 / 90
- 未来将建设月球基地 / 90
- 寻找外星生命 / 91
- 宇宙中发现新生星系 / 92
- 最大的单个天文望远镜 / 92
- 星系成熟时间 / 93
- 彗星探测器 / 94
- 人类主动撞击彗星 / 95
- 天文新成果 / 96
- 未来的登月天梯 / 97
- 探索宇宙黑暗时代的望远镜 / 98
- CCD探测器 / 100
- 小行星对地球的潜在威胁 / 101
- 距地球最遥远的星系 / 103
- 火星上发现多处氯化沉积物 / 104
- 未来更先进的太空望远镜 / 105



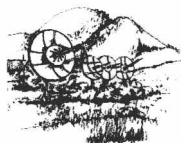


- 火星新发现 / 106
- 人类成功捕获彗星尘埃 / 107
- 天文望远镜折轴系统的研制 / 108
- 人类发现类似太阳系的星系 / 109
- 神秘的月球 / 110
- 最小的太阳系外行星 / 113
- 海底天文望远镜 / 114
- 发生在满月时的月食现象 / 115
- 地球 / 116
- 月球 / 117
- 卫星 / 118
- 月食 / 118
- 月相的变化 / 119
- 月球对地球的影响 / 121
- 八种最离奇太空垃圾 / 122
- 吸气式太空器 / 124
- 银河系最亮的恒星 / 128
- 类星体 / 130
- 棒旋星系 / 131
- 变星 / 132
- 仙女座星系 / 133
- 造父变星 / 135
- 奥伯斯佯谬 / 135
- 过去光锥 / 136
- 赫罗图 / 137
- 环形山 / 137
- 球状星团 / 138
- 日浪 / 139
- 疏散星团 / 139





- 双 星 / 140
- 月 谷 / 141
- 月 海 / 141
- 真太阳时 / 142
- 中微子天文学 / 143
- 蛀 洞 / 144
- 行星环 / 146
- 行星的轨道面 / 151
- 太阳的寿命 / 153
- 地球会爆炸吗? / 154
- 宇宙膨胀论 / 157
- 北斗七星及北极星 / 159
- 太阳帆航天器 / 161
- 天文望远镜的发展历史 / 164
- 行星、卫星和行星环分类 / 167
- 黄道面 / 169
- 黄道十二星座 / 170
- 一维空间 / 171
- 二维空间 / 172
- 三维空间 / 173
- 四维空间 / 174
- 五维空间 / 177
- 六维空间 / 178
- 七维空间 / 179



○ 天文学的起源与发展

天文学的起源可以追溯到人类社会的初步形成阶段。远古时,人们为了指示方向、确定时间和季节,而对太阳、月亮和星星进行观察,确定它们的位置、找出它们变化的规律,并据此编制历法。从这一点上来说,天文学是最古老的自然科学学科之一。最早的天文观测更多的被应用于占卜、占星学;在欧洲,早期天文学更是从属于神学,为神学服务的。

早期天文学研究的内容从本质来说就是天体测量学。以十六世纪中期哥白尼提出的日心体系学说为标志,天文学的发展进入了全新的阶段。此前包括天文学在内的自然科学,受到宗教神学的严重束缚。哥白尼的学说使天文学摆脱宗教的束缚,并在此后的一个半世纪中从主要从描述天体位置、运动的经典天体测量学,向着寻求造成这种运动力学机制的天体力学方向发展。

十八世纪至十九世纪,经典天体力学达到了鼎盛时期。同时,由于分光学、光度学和照相术的广泛应用,天文学开始朝着深入研究天体的物理结构和物理过程发展,诞生了天体物理学。

二十世纪现代物理学和技术高度发展,并在天文学观测研究中找到了广阔的用武之地,使天体物理学成为天文学中的主流学科,同时促使经典的天体力学和天体测量学也有了新的发展,人们对宇宙及宇宙中各类天体和天文现象的认识达到了前所未有的深度和广度。

天文学和气象学不同,它的研究对象是地球大气层外各类天体的性质和天体上发生的各种现象——天象,而气象研究的对象是地球大气层内发生的各种现象——气象。

天文学的研究范围十分广泛,所研究的对象涉及宇宙空间的各种物体,大到行星、太阳、恒星、银河系、河外星系以至整个





宇宙,小到小行星、流星体以至分布在广袤宇宙空间中的大大小小尘埃粒子。天文学家把所有这些物体统称为天体。地球也是一个天体,不过天文学只研究地球的总体性质而一般不讨论它的细节,其细节研究属于地理学范畴。另外,随着人类航天事业的发展,对宇宙进行进一步探索,一些人造飞行器诸如人造卫星、宇宙飞船、空间站等的运动性质也属于天文学的研究范围,可以称之为人造天体。

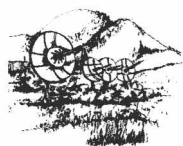
○ 宇宙概念的确定

人们很小就会接触宇宙这个概念,那什么是宇宙呢?它是时间还是空间呢?

在西方,宇宙这个词在英语中叫 cosmos、universe、space,在德语中叫 kosmos,在法语中叫 cosmos。它们都源自希腊语的 κοσμος,古希腊人认为宇宙的创生乃是从混沌中产生出秩序来,κοσμος 其原意就是秩序。但在英语中更经常用来表示“宇宙”的词是 universe。universe 和 cosmos 常常表示相同的意义,所不同的是,前者强调的是物质现象的总和,而后者则强调整体宇宙的结构或构造。

在汉语中,最初使用“宇宙”一词的是我国古代著名的哲学家墨子,他用“宇”代表上下四方,即所有的空间,“宙”代表古往今来,即所有的时间,所以“宇宙”这个词有“所有的时间和空间”的意思。

如今我们已经知道宇宙是广漠空间和其中存在的各种天体以及弥漫物质的总称。宇宙是物质世界,它处于不断的运动和发展中。



○ 宇宙的起源

千百年来,科学家们一直在探寻宇宙是什么时候形成的,又是如何形成的。直到今天,也难以形成一个确实的结论。随着多普勒效应在天文学的应用及宇宙背景辐射的发现,伽莫夫于1946年创建的“大爆炸”起源说已经成为日益令人信服的学说。

科学家们确信,宇宙是由大约150亿年前发生的一次大爆炸形成的。在爆炸发生之前,宇宙内的所存物质和能量都聚集到了一起,并浓缩成很小的体积,温度极高,密度极大,称为“宇宙蛋”,之后便发生了大爆炸。大爆炸使物质四散喷发,宇宙空间不断膨胀,温度也相应下降,后来相继出现在宇宙中的所有星系、恒星、行星乃至生命,都是在这种不断膨胀冷却的过程中逐渐形成的。

然而,大爆炸而产生宇宙的理论尚不能确切地解释在物质和能量聚集在一点上之前到底存在着什么东西,“宇宙蛋”之外又是些什么东西,物质、空间还是无限的虚空?

关于宇宙是如何起源的?空间和时间的本质是什么?这是从两千多年前的古代哲学家到现代天文学家一直都在苦苦思索的问题,时至今日,宇宙的起源仍然没有一个完全肯定的说法,宇宙从何而来仍然是个谜。

经过历代天文学家不懈的努力,人类探索宇宙的步伐正在逐渐加快,宇宙学已经不再是幽深玄奥的抽象哲学思想,而是建立在天文观测和物理实验基础上的一门现代科学。

人类对宇宙诞生和演化的观测研究刚刚起步,关于宇宙结构和未来的推测也仅仅是初步结论。未来几年,科学家计划发射两颗卫星更精确地观测宇宙早期辐射的情况,此外,科学家还将采取其他多种手段观测宇宙,宇宙诞生和结构之谜将被进一步揭开。



○ 时空的起源

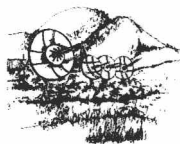
时间和空间不是永恒的,而是从没有时间和没有空间的状态下产生的。根据现有的物理理论,在小于 10^{-43} 秒和 10^{-33} 厘米的范围内,就没有一个“钟”和一把“尺子”能加以测量,因此时间和空间概念失效了,是一个没有时间和空间的物理世界。

正像历史上的牛顿时空观发展到相对论时空观那样,今天随着科学实践的发展也必然要求建立新的时空观。由于在大爆炸后 10^{-43} 秒以内,广义相对论失效,必须考虑引力的量子效应,因此有些人试图通过时空的量子化的途径来探讨已知的时空形式的起源。这些工作都是有益的,但我们决不能因为人类时空观念的发展或者在现有的科学技术水平上无法度量新的时空形式,而否定作为物质存在形式的时间、空间的客观存在。

○ 宇宙物质的多样性

宇宙中的物质是多种多样的,天体的类型也是各不相同的,以太阳系的天体为例,水星、金星表面温度约达 700K(开尔文),金星表面笼罩着浓密的二氧化碳大气和硫酸云雾,气压约 50 个大气压,水星、火星表面大气却极其稀薄,水星的大气压甚至小于 2×10^{-9} 毫帕;类地行星(水星、金星、地球、火星)都有一个固体表面,类木行星(木星、土星、天王星、海王星)却是拥有流体表面的行星;土星的平均密度为 0.7 克/立方厘米,比水的密度还小,木星、天王星、海王星的平均密度略大于水的密度,而水星、金星、地球等的密度则达到水的密度的 5 倍以上;多数行星都是顺向自转,而金星是逆向自转,天王星是“躺着”自转的;地球表面生机盎然,其他行星则是空寂荒凉的世界。





太阳在恒星世界中是颗普遍而又典型的恒星。有些红巨星的直径为太阳直径的几千倍，中子星直径只有太阳的几万分分之一；超巨星的光度高达太阳光度的数百万倍，白矮星光度却不到太阳的几十万分之一；红超巨星的物质密度小到只有水的密度的百万分之一，而白矮星、中子星的密度分别可高达水的密度的十万倍和百万亿倍；太阳的表面温度约为 6000K，O 型星表面温度达 30000K，而红外星的表面温度只有约 600K；有些恒星光度基本不变，有些恒星光度在不断变化，称变星，其中变化最剧烈的是新星和超新星，在几天内，其光度可增加几万倍甚至上亿倍。

恒星在空间常常聚集成双星或三五成群的聚星，它们占恒星总数的 1/3。也有由几十、几百乃至几十万颗恒星聚在一起的星团。宇宙物质除了以密集形式形成恒星、行星等之外，还以弥漫的形式形成星际物质。星际物质包括星际气体和尘埃，平均每立方厘米只有一个原子，其中高度密集的地方形成形状各异的各种星云。宇宙中除发出可见光的恒星、星云等天体外，还存在紫外天体、红外天体、X 射线源、 γ 射线源以及射电源。

○ 宇宙来源于大爆炸？

宇宙大爆炸仅仅是一种学说，是根据天文观测研究后得到的一种设想。

大约在 150 亿年前，宇宙所有的物质都高度密集在一点，有着极高的温度，因而发生了巨大的爆炸。大爆炸以后，物质开始向外大膨胀，就形成了今天我们看到的宇宙。大爆炸的整个过程是复杂的，现在只能从理论研究的基础上，描绘过去远古的宇宙发展史。在这 150 亿年中先后诞生了星系团、星系、我们的银河系、恒星、太阳系、行星、卫星等。现在我们看见的和看不见的一切天体和宇宙物质，形成了当今的宇宙形态，人类就是在这一