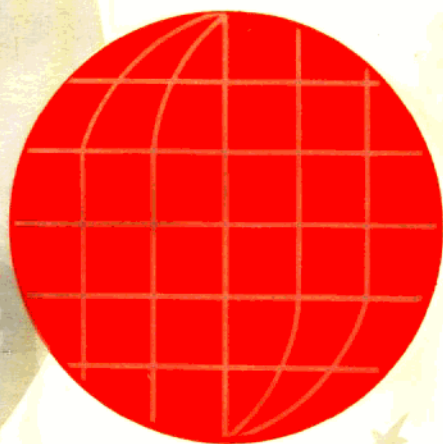
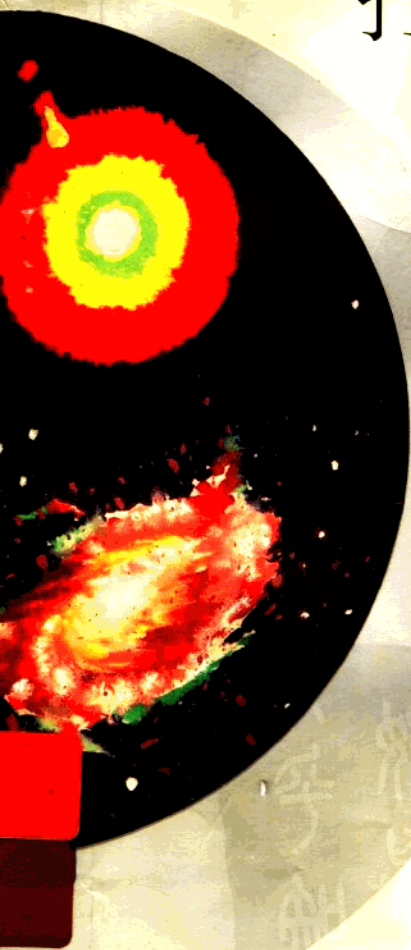




少年儿童课外系列读物

打开星河



河北少年儿童出版社

前 言

义务教育，是依照法律规定适龄儿童和青少年都必须接受，国家、社会、家庭必须予以保证的国民教育，是提高民族素质和培养各类人才的奠基工程。《中国教育改革和发展纲要》提出，我国要在本世纪末基本普及九年义务教育，并要全面贯彻教育方针，全面提高教育质量。实现这个伟大的历史任务，社会各方面都应尽到自己的责任和义务。编写、出版《少年儿童课外系列读物》丛书，就是为提高义务教育质量做出的实际努力。

提高义务教育质量，根本措施在于深化教育教学领域的改革。首先要转变教育思想，更新教育观念。义务教育要以“面向现代化，面向世界，面向未来”为指针，使培养的人具有符合现代化需要、符合国际激烈竞争需要、符合未来发展需要的基础素质。为此，必须切实转变应试教育思想，落实提高民族素质的宗旨。要办好每一所学校，教育好每一个学生。要坚持“五育”并举，德育为首，教学为主，质量第一，使全体学生在德、智、体、美、劳诸方面得到主动的、生动活泼的发展。

全面发展是指导教育教学工作的普遍性原则，而普遍性寓于特殊性之中。全面发展要通过学生个性的发展才能得到体现。因此，在教育教学中，坚持实事求是，一切从实际出发的思想路线，贯彻因材施教的原则，善于发现和引导学生的兴趣、爱好，使学生的个性、特长得到充分发展，这是使学生全面发展，使教育教学获得成功的极为重要的方面。

目前，由于中小学不同程度地受着应试教育思想的束缚，许多学校只重视升学考试的学科，忽视升学不考试的学科；教学又不甚得法，忽视学生的主体地位，习惯于“填鸭式”，不善于实行启发式；忽视课外活动对学生发展的重要作用，给学生自主支配的时间太少；不切实际地要求学生各门学科平均发展，门门高分，因而频繁考试，大作业量，造成学生课业负担过重，等等。这些做法，严重压制了学生学习的积极性、主动性，压抑了学生个性、特长的发展，窒息了学生的智慧，因而不可能真正做到全面发展，更谈不上主动的、生动活泼的发展。这种教育思想和教学方法，不仅造成学生基础知识残缺不全，而且也不利于培养他们的自学能力、动手能力和参与社会活动、进行人际交往的能力，因而不能很好地完成为提高国民素质和培养各类人才打基础的任务。这种状况应当尽快加以改变。中小学教育必须以课程、教材改革为核心，全面深化改革。要适应社会主义现代化建设的要求，加强科学教育、外语教育，同时要加强对应试教育思想下常常被忽视的思想政治和品德教育，音、体、美教育，史、地、生教育，劳动技术教育，以及健康教育、青春期卫生教育、人

口教育、法制教育、国防教育等。这里，非常重要是要更新课程观念，优化课程结构。要按照九年义务教育新修订的课程计划开全课程；不仅开全各门必修课，而且要开出适应学生发展不同需要的各种选修课，要增设地方课程和增加适应地方需要的教学内容；还必须把各种课外活动视为课程，作为教学的有机组成部分；还应十分重视加强实验教学和社会实践环节，以及在适当学段进行就业指导教育等。这些方面的改革，有利于发展学生的个性、特长，有利于调动学生学习的积极性、主动性，有利于不拘一格地把每一个学生都培养成人才，有利于培养出才华横溢的人才。

《少年儿童课外系列读物》，正是根据义务教育深化改革的需要，配合新课程计划的实施编写的。这套丛书43册，其内容和近些年在中小学泛滥的五花八门的升学复习资料迥然不同。它从为21世纪培养高素质的国民和各级各类社会主义现代化建设人才出发，拓宽、延伸义务教育课程、教材的广度和深度，重视向儿童、少年介绍现代化科学发展和现代社会生产、生活所需要的新知识，所涉及的知识范围，包括现代社会的人应当具备的基础知识、基本能力的许多重要方面。我们希望这套丛书能够成为儿童、少年健康成长的良师益友，希望它的问世能够推动中小学课外活动开展得更加广泛，更加丰富多彩，更加生动活泼，从而促进九年义务教育新课程计划的贯彻落实，促进基础教育深化改革和教育质量的全面提高。

受思想水平和知识视野的局限，这套丛书难免存在不尽人意之处。殷切期望广大中小学师生、教育界、出版界的同

仁和社会各方面的专家、学者对丛书提出宝贵意见。丛书组编者将做出坚持不懈的努力，使这套丛书逐步得以完善和提高，成为中小学生的优秀课外读物。

安效珍

1993年8月于石家庄

目 录

致读者	(1)
第一章 天上的“图纹”	
——天空中的运动	(4)
天文学的萌芽	(5)
地球与“天球”	(10)
观察斗转星移	(12)
黄道与白道	(16)
地球像个“大陀螺”	(24)
时间源于“天纹”	(28)
第二章 日心说的确立	
——观察、计算和实验的结果	(39)
地心体系的发现	(39)
天文学的革命	(45)
星空和望远镜	(50)
“天空立法者”——开普勒	(54)
牛顿和天体力学	(61)
第三章 太阳系的发现	

——一个热闹非凡的行星系·····	(67)
彗星——太空“流浪汉”·····	(67)
我们的星球·····	(72)
地球有多重·····	(73)
地球的内部·····	(76)
辽阔的日—地空间·····	(79)
太阳炙烤下的水星和金星·····	(86)
迷人的火星·····	(93)
不可忽略的小行星·····	(100)
木星和土星“家族”·····	(108)
天王星、海王星和冥王星·····	(116)

第四章 太阳的秘密

——一个巨大的天体物理“实验室”·····	(127)
太阳黑子的故事·····	(128)
发现了“日地关系”·····	(133)
太阳的光谱·····	(134)
破译“无字天书”·····	(137)
“太阳元素”的发现·····	(142)
巨大能量从何而来·····	(145)
日核的秘密·····	(148)
海耳发现黑子磁场·····	(151)
太阳大气分层·····	(155)

第五章 恒星万花筒

——探索恒星世界·····	(164)
恒星列天穹·····	(164)

星星离我们多远.....	(168)
恒星光度与绝对星等.....	(171)
“巨人”和“侏儒”	(173)
恒星质量及密度.....	(175)
颜色、温度和光谱型.....	(177)
“恒星”并不恒	(180)
双星、聚星和变星.....	(184)
新星、超新星和耀星.....	(192)
恒星的一生.....	(196)
星云——恒星的“诞生地”	(200)
恒星的“归宿”	(203)

第六章 银河与河外星系

——数不清的“宇宙岛”	(207)
“乳色的路”——银河	(207)
银河系的发现.....	(209)
我们的星系结构.....	(212)
射电天文学的诞生.....	(214)
星际分子、脉冲星的发现.....	(218)
从“星云”到河外星系.....	(225)
星系的哈勃分类.....	(229)
宇宙在膨胀吗.....	(231)

第七章 探索我们的时空结构

——一个可观察的大宇宙.....	(236)
“宇宙”古今谈	(236)
“大爆炸”宇宙论简介	(238)

类星体的发现.....	(243)
宇宙的大规模构造.....	(247)
神奇的“引力透镜”.....	(254)
“我们的宇宙”有多大	(259)
茫茫宇宙觅“知音”	(269)
后记.....	(274)

致 读 者

最近 30 多年来，天文学有了飞速的发展。伴随着观测技术的进步，科学家们在探索宇宙天体奥秘方面愈来愈深入，新的发现接踵而至，天文学教科书差不多每年都要补充或改写。天文学作为六大基础学科（天、地、生、数、理、化）之一，长期以来一直是所谓“带头学科”。天文学除了在人类生产建设、生活服务、科学研究和国防建设等方面的实用价值外，也还有另外一种价值——培养青少年树立辩证唯物主义的宇宙观，这种精神价值的结果是使人达到睿智、冷静、通达无碍，步入一种目光远大、超凡脱俗的境界。

青少年朋友，读者朋友，你想知道什么是宇宙吗？你知道人类和宇宙的关系吗？你想成为一名专业的或业余的天文学家吗？你想认识宇宙人生之真谛，做个不虚度一生的智者吗？请观察星空、学习天文吧！“天纹”——天文，展现了宇宙和谐之美，可以启迪人类的智慧。《打开星河》作为一本了解星空和宇宙的入门书，或许会成为你忠实的朋友，帮助你去欣赏那壮丽广阔的宇宙风光。

在读完这本书后你或许会发现，原来天文学自古以来就

和人类生活息息相关，现代天文学早已经和其他学科紧密地结合在一起了。不断发展的天文学，不仅改变了人们对天体世界的认识，而且对人类的各种“传统”观念以巨大的冲击。过去认为是正确无疑的，后来竟成了错误的；昨天认为是荒唐可笑的，今天竟然成了合理的；过去认为是不可思议的或不可能做到的事，科学家竟把它变成了现实。

简而言之，从这本书中你将会了解到，“天上有些什么？”、“天体上发生些什么？”、“天文学家是怎样探测宇宙的？”等等。下面，让我们引用原中国科学院院长、著名学者和诗人郭沫若青年时写的一首诗作为本书的序曲——

天上的街市

远远的街灯明了，
好像是闪着无数的明星。
天上的明星现了，
好像是点着无数的街灯。

我想那缥缈的空中，
定然有美丽的街市。
街市上陈列的一些物品，
定然是世上没有的珍奇。

你看那浅浅的天河，
定然是不甚宽广。

我想那隔河的牛女，
定能够骑着牛儿来往。

我想他们此刻，
定然在天街闲游。
不信，请看那朵流星，
是他们提着灯笼在走。

第一章 天上的“图纹”

——天空中的运动

“伟大啊！天的功能，始创万物的根源，统帅以天为形象的宇宙。”（原文：大哉乾元，万物资始，乃统天。）

“天体周而复始地运行，刚健有力，智者应效法天，不休止地锻炼自己，勇猛精进。”（原文：天行健，君子以自强不息。）

——《周易·乾》

“宇宙间最难以理解的事是宇宙，但它是可以理解的。”
“要是没有能独立思考和独立判断的有创造能力的个人，社会的向上发展就不可想象。”

——爱因斯坦

天文学是各门自然科学中最早发展起来的。恩格斯在《自然辩证法》一书中指出：“首先是天文学——游牧民族和农业民族为了定季节，就已经绝对需要它。”天文学研究的对象主要是宇宙空间中的各种天体。在较远的古代，“天文”二字原意为“天上的图纹”。《易经彖传·贲》称：“观乎天文，以察时变。”《尚书·尧典》说：“乃命羲和，钦若昊天，历象

日月星辰，敬授人时。”（意为先帝令羲氏与和氏，谨遵天数，推算日月星辰运行规律定出历法，并且把天时节令告诉人们。）

祖国传统文化中“上知天文、下知地理”的说法常被用来形容一个人的知识渊博。现代世界上许多国家早已把天文学列入中学课程。人类几千年的文明史证明，天文知识对于人类的生存和人类社会的发展有着极其重要的意义，概括说来，一方面是天文学研究对人类生活的直接影响，另一方面是天文学研究在人类意识形态领域起着很大作用。

引导广大青少年学习掌握一些天文知识，了解一些现代天文新发现，可为他们将来步入自然科学或社会科学领域工作奠定基础。这也是科学工作者应尽的义务。今天，我们正处于中华如巨龙腾飞的 20 世纪的后半期，这是一个人类不断地有新发现、新创造的光辉的时代。科学的未来，总是属于充满朝气的青少年的！

天文学的萌芽

远古时期，原始人群只能在很小的范围里活动，人类过着茹毛饮血、结绳记数、刀耕火种式的生活，“日出而作，日入而息”。在一个相当长的历史时期，人类处于狩猎和采集经济的阶段。当一只只野兽在人们的石块、弓箭、标枪下倒毙时，人类的自信心便建立起来。由于对大自然的蒙昧无知，人们对于一些天文现象感到惊奇和恐惧，例如日月交食、彗星出现、超新星爆发等等。当发生日全食时，在短短的时间里，

太阳竟变得暗淡无光，夜幕星空竟突然降临，古人以为是天狗食日，人们纷纷鸣金击鼓驱逐天狗，也有人到天体顶礼膜拜。

看来，从古至今，人类对黑夜总有一种恐惧感、神秘感。古人们感到，他们可以征服野兽或远近的部落，但他们无法征服黑暗和遥远的夜空。人们只有借助于日光、月光才能从事生产、狩猎等活动。埃及保存有一块古代庙宇壁雕，距今约有 3000 多年。上面展现的是古代埃及人礼拜太阳，太阳呈现为一个光芒四射的圆盘，在向大地射来的每一道太阳光的尽头上都有一只小小的人手。人们推测，当时那位作者是想把太阳表现为给予地球上一切生物以生命和动力的源泉。

太阳的东升西落，月亮的圆缺变化，四季更迭，寒来暑往，这种大自然的周期性无疑给人们留下了深刻的印象，进而产生了日、月、年的概念。后来，为了确定什么时候耕种，什么时候收获，为了预知日、月等天体的运动，以便举行占卜或宗教仪式……人类逐渐地建立了第一门科学：天文学。

人们通过长期观察天空发现，除了太阳、月亮之外，有五颗较亮的星与群星不同。由于满天的群星在天空中的位置和亮度似乎是恒定不变的，故得名为恒星。而那五颗亮星是移动的，它们缓缓地穿行于群星之间，因而得名为行星。

我国古代先哲在认识自然的过程中提出了阴阳五行学说。在古籍《淮南子·天文训》中就有“天坠未形，冯冯翼翼，洞洞漉漉，故曰太昭。……清阳者薄薄而为天，重浊者凝滞而为地。清妙之合专易，重浊之凝竭难。故天先成而地后定。”古人认为，最初，宇宙是一片天地未分的混沌状态，

宇宙间充满了不断运动着的“气”，它是万物的本源，故又称作“元气”；混沌中光明的轻澄之气，即“阳”气首先上升为“天”，接着重浊的黑暗之气，即“阴”气下降而成为“地”。阴阳二气是互相牵连、亲密往来、交感交合的。其交感交合的结果是天上出现了太阳（日）和太阴（月），此外，还出现行星和恒星。五行学说认为，金、木、水、火、土这五原素（或曰五气）构成了世界万物，五原素的轮回、作用就是“五行”，例如一日的朝、昼、夕、夜，一年的春、夏、秋、冬变化，都属于这个五行之中。由此，前面提到的那五颗行星便得名为水星、金星、火星、木星和土星。据考证，在此之前，它们还有更为通用的相应的古称：辰星、太白、荧惑、岁星和镇星。

天上的星星几乎全是恒星。人们在观察星空时发现，恒星之间的相对位置是不变的，尽管它们也有东升西落的现象。比如说，人们把几颗恒星联成一个方块形、字母形或其他熟悉的形状，它就始终是同一个图形，而且这个由恒星构成的图形总是呈现整体升没的现象。世界各地的人们凭着各自丰富的想象力，把天空中的恒星三三两两地联成各式各样的图形，并且给它们起了不同的名字，每一这样的星群便是一个“星座”。星座把星空划分成许多区域，便于人们观察研究。

我国先哲为了便于认星和观星，把若干颗恒星组成一组，每组用地上的一种事物命名，这样的一组恒星称作一个星官。司马迁所著《史记》中专门有一卷“天官书”。三国时期吴国的太史令陈卓综合前人的知识，编有一个 283 个星官计 1464 颗恒星的星图。此外，我国古代通常把星空划分为“三垣”、

“二十八宿”。古人把从地球上看到的北天极的一片星空，分为“紫微”、“太微”、“三市”三部分，称为三垣；把黄道上的星空分为四方、二十八宿，并将其按时间、方位排列下来。我国历代历法即以此为基础。二十八宿又名二十八舍或二十八星，这是古人为了比较日、月、五星的运动而选择的28个星区，作为观测的标志，“宿”或“舍”均有停留的意思。

现在世界上通用的全天星座名称是从古罗马时代、甚至于更早的古希腊时代沿用下来的，而古希腊人对星座的了解又部分地来源于古巴比伦。在很长一段历史时期，星座之间的界线很不规则，呈曲线形，到了1928年，国际天文学联合会（IAU）统一规定，全天共划分为88个星座，并决定将星座之间的界线拉直，所以现今全天星图上所标各星座界线都是笔直的直线。每个星座实际上代表星空的一个区域。

中国是世界上文明古国之一，在天文学方面，中国也是世界上发展最早的国家之一。已故现代天文学家、原北京天文馆馆长陈遵妫先生指出：“中国古代天文学是在《周易》哲学思潮影响下发展起来的。”《周易》居古籍“五经”之首。“易”字本身有日、月、阴、阳变化循环之意。现代一些研究者把《河图》、《洛书》及“先天八卦”、“后天八卦”和“阴阳鱼图”等没有文字的图形称之为无字易，把文王以下有图有文的易称为图文易。孔夫子说过：“假我数年卒以学易，可以无大过矣！”

除了观察记录星空情况外，我国古代早就发觉气候变化与太阳在天空的视位置有关。利用这种关系，古人发明了“圭表”，通过观察日影的变化来确定季节。圭表包括两个组