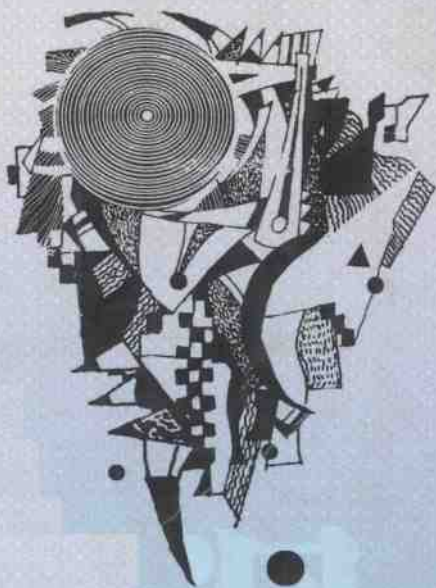




教育部推荐学生必读丛书

时间简史——从大爆炸到黑洞

史蒂芬·霍金 著



学生必
读丛书

北方妇女儿童出版社

高中生必读书

时 间 简 史

——从大爆炸到黑洞

〔英〕史蒂芬·霍金著

许明贤 吴忠超译

北方妇女儿童出版社

学生必读丛书
时间简史
——从大爆炸到黑洞

[英]史蒂芬·霍金 著

许明贤 吴忠超 译

*

原出版者:湖南科学技术出版社

租型出版:北方妇女儿童出版社出版

长春新华印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 6.75印张 142千字

2003年10月第1版 2003年10月第1次印刷

4插页 印数 1—6210册

ISBN 7-5385-1581-X/I·299 定价:9.80元

《中小学生必读书》 编辑委员会

顾 问：冰 心 雷洁琼 季羨林
 谷长春 陈谟开 蓝 军

主任委员：张 茵 许 翔 张满隆

委 员：孟宪忠 邴 正 李炳海
 陈日朋 于明学 石家金
 邢世杰 张笑竹 潘景峰
 蔡大地

主 编：张翼健 左振坤

出版说明

小学、中学时代,是人生中形成世界观、人生观、价值观和学习科学文化知识的最宝贵阶段。读一些好书,常常会在他们的一生中产生积极影响。因此,许多国家的政府以及有见识、有社会责任感的教育者、出版者,无不格外重视对中小学生的读书指导。美国国会很早就推荐了中学生的必读书目,并且实施至今。我国的一些知名学者,也非常关注“跨世纪人才应读什么书”。制订我们自己的必读书目,科学地指导中小学生的读书活动,已成为社会的呼声,实施素质教育的必然要求。随着新世纪的来临,知识经济的迅速发展,人们更加清楚地看到:知识就是力量。知识的积累和传播,知识的创新和应用,已成为未来经济和社会发展最重要的、取之不竭的资源 and 动力。

必须看到,在未来世界的激烈竞争中,在可以预料的科技更加迅猛发展的 21 世纪,中华民族要想屹立于世界民族之林,必须从现在起着眼于全面提高国民的整体素质,而国民素质中最关键的就是创造能力与创新意识。从每一个个体的人而言,缺少了创造力就不可能对社会作出更大的贡献,不可能顺应世界日新月异的变化;就一个民族整体素质而言,缺少了创新意识势必落后挨打,势必丧失在国际社会中的发言权。

必须看到,教育承担着提高国民素质的至关重要的任务,因此必须更好地把培养学生创造能力与创新意识作为教育改革与发展的关键的着眼点。尤其是作为学校中心工作的各学科教学,在使学生掌握必要知识的同时,一定要落实培养以创

造力为核心的思维能力的任务。中小学各学科教学是为学生打好基础服务的,这个基础决不只是学会课本上的那些知识,还应包括怎样做人、怎样发展的基础,包括分析问题、解决问题的能力,尤其是创造性思维的基础。如果我们的学生从小就具备了很强的创新意识,他们就能适应发展速度越来越快的社会与科学技术;承担起在新世纪中实现社会主义现代化宏伟蓝图的重任。

我们的教学方法也要有新的观念与转变。我们不能再满足于教师把知识教给学生,而要引导学生自己去学习知识;不能满足于学生学习那些已知的知识,而要引导他们培养探索未知的兴趣与能力;不能满足于只给学生现成的结论,而要引导他们寻求探索知识的途径与方法。这里有两个亟待解决的现实问题:一个是我们的各学科教学,尤其是语文学科,决不能把学生全部精力都禁锢在课本里,尤其不能浪费在那些不讲效率、质量低劣的题海战术中,而应该引导学生大量阅读,扩大知识面,开阔视野。第二个是必须认识与遵循“取法乎上,始得其中;取法乎中,始得其下”的原则,学校教育的责任就是把古今中外人类文化的最高结晶,那些最优秀的作品介绍给学生。只有这样,才能有真正意义上的学生素质的提高。

正是基于这样的认识,我们深切地感到,科学地制定《中小学生必读书目》,势在必行。我们经过多年的酝酿、筹划,在大量调查研究的基础上,通过专家、学者的反复论证,审慎地确定了《中小学生必读书目》。

有位智者说过这样的话:“书籍像江河一般浩瀚,我只是读了其中小小一部分。”的确,每个人在其一生中,所能阅读的书是十分有限的。我们在论证《必读书目》时,更加感到,书海无涯,其名著,如漫天星斗,无不凝结着人类的智慧,闪烁着灿烂的光芒。每一部名著都令人爱不释手。但我们深知,中小学

生的阅读时间是有限的,选书必须慎之又慎,努力做到科学、精当。为此,我们确定了以下选书原则:

一、根据小平同志提出的教育要面向现代化、面向世界、面向未来的要求,《必读书目》的制定,充分考虑在未来的现代化建设和世界竞争中,一个合格人才所应具备的思想品格和科学文化素质,使确定的书目较有眼光和远见。二、妥当处理古今中外的图书比例,以及社会科学和自然科学的比例,做到既有重点,又兼顾其他,使书目具有较高的科学性和系统性。三、循序渐进和少而精的原则。书目分为小学、初中、高中三个阶段,每个阶段都着眼于中等学生的阅读能力,按照认知规律,使三个阶段所读图书少而精,并由浅入深,由易到难,有机地衔接,科学地递进。

依据以上原则,入选的图书,大部分为经过历史检验、被人们公认的经典著作。上起古希腊神话、春秋时代的《论语》,下至当代的文学作品、科普著作和未来学的著作。对外国名著,除少量新译的外,主要是请专家选出较好的译本。对中国古典名著,请专家选择适宜的版本,重新校勘,加简明的注释。对短篇作品,如诗歌、散文、短篇小说,选编适宜中小学生阅读的佳作,辅以必要的注释、说明。有些内容实在难以从已有的名著中选到适当的作品,便请专家精心撰稿。在每部作品的前面,都有一篇由专家撰写的《导读》,《导读》的文字简明扼要,深入浅出,能帮助读者了解作者的生平,把握作品的思想内容和艺术特点,解释青少年读者阅读时可能遇到的疑难问题。

“书籍是人类进步的阶梯”,“理想的书籍是人类智慧的钥匙”,这些至理名言,已家喻户晓。世界各民族的优秀人物,在青少年时期,不仅课业学得好,而且在课外,也有强烈的求知欲。他们勤奋读书,用人类创造的科学文化知识丰富自己的头脑,开阔自己的心胸,陶冶自己的情操,提高自己的能力,为人

类做出了杰出贡献。中国古代圣人孔子的“学而不厌”、“韦编三绝”的精神，为历代所传诵。英国著名哲学家培根一生酷爱读书，对读书做过精辟的论述，他说：“书籍是思想的航船”，“读书能给人乐趣、文雅和能力”。法国著名作家蒙田自述：“我像吝啬鬼对待自己的财宝那样迷恋着图书。……每当我启程上路，总要书籍陪伴着我。”俄国最著名的诗人普希金告别人世时，最后一句话是指着书架说的“永别了，朋友”。哥白尼的灵感得自古希腊哲学家，牛顿是“站在巨人的肩头上”，展望世界，开拓了科学发展的新天地。如果没有前辈的知识，爱因斯坦可能永远不会出现。在当今的信息时代，知识经济的发展，更需要在汲取前人创造的科学文化知识的基础上不断创新。在《必读书》即将面世时，我们热切地期望将成为新世纪主人的中小學生，能够喜欢这些书，能够像中外杰出人物那样，在阅读世界名著中丰富知识，增长才干，创造美好的未来。我们也深信，《中小學生必读书目》的制定与实施，对推动素质教育的深入发展，对推进语文教学及其它学科的改革，对切实提高中小學生的素质，是一件有着根本性意义的实质性措施。

需要说明的是，尽管我们不遗余力地要从书海中选出中小學生最应该读的精品佳作，但毕竟仁者见仁，智者见智，难免因眼光的限制而有不当之处，在此我们真诚地希望读者和专家提出宝贵意见，帮助我们搞好《中小學生必读书目》的修订工作，使之走向完善。同时，我们也衷心地感谢为《中小學生必读书目》的制订和编辑出版，做出贡献的专家、学者和那些热心的人士。

《中小學生必读书》编辑委员会

1998年9月

导 读

这是一本关于宇宙学的通俗读物，是一部用人类思想的智慧来描述宇宙发展历史的精品之作。该书向我们展示了人类探索宇宙这一博大精深的领域里最重要的科学思想的足迹。几千年来哲学家和科学家的思想精粹或积淀及最新的科学成果像闪光的金链，一脉相承地呈现给读者，其神奇瑰丽、令人惊讶、引人深思的宇宙图像跃然纸上，在我们面前洞开一扇了解宇宙奥秘的大门。我们从何而来？人类赖以生存的地球是如何产生的？使我们的生命得到诞生的阳光的产生机制是什么？宇宙从哪里来？它将如何演化？向何处去？宇宙有开端吗？它会有一个终结吗？时间的本质是什么？这一系列耐人寻味的问题是该书的主线，是作者试图要回答给读者的。作者按照人类科学的进程一步步把问题引向深入，力图追寻宇宙的终极理论。阅读中读者可透视到不同时代、不同科学家对宇宙学问题的探索和回答，从亚里士多德、托勒密到哥白尼、伽利略、牛顿，再到爱因斯坦、哈勃，以及该

书作者史蒂芬·霍金等杰出思想家和科学家的思维苦旅和惊人创造中，得到心智的启迪。由于对宇宙的探索离不开物理学的理论，因此物理学理论的每一次进展和突破，都对宇宙的探索有着重大的作用和意义，因而从某种意义上说，这本书既是一本人们认识宇宙的历史，又是一本物理学史。阅读这本书会使你像游历于科学的太空，尽享人类智慧之果和灵思，定会受益匪浅。

作者首先给读者勾勒了一个人类迄今所认识的宇宙的整体概貌。从古希腊开始到文艺复兴，人类用了近 2000 年的时间，完成了从地心说到日心说的转变。尽管牛顿的万有引力定律意味着不可能存在着一个无限的静态的宇宙模型，然而大部分人相信宇宙是静止不变的。直到本世纪的 1929 年哈勃作出了一个具有里程碑意义的观测，远处的星系正急速远离我们而去，即宇宙正在膨胀，从而打破了静态宇宙模式，预示着宇宙是正在演化的。同时这一发现还意味着在大约 100 至 200 亿年之前的某一时刻星体互相之间靠得很近，密度无限大，这暗示了宇宙有一个大爆炸的时刻，宇宙是从那时开始的。

有了宇宙的整体图像，霍金开始从空间和时间的概念切入问题。时间和空间是宇宙星系的载体，由它们所组成的四维空间上的点即为事件。亚里士多德和

牛顿都相信绝对时间，对于两个事件的时间间隔，不管谁去测量都是一样的。时间和空间是完全分开并独立的，这是长期以来人们的常识观点，直到相对论建立以前都是如此。1905年爱因斯坦的狭义相对论建立，抛弃了绝对时间和空间的观念，崭新的时空观得以确立。作相互运动的观察者对同一事件可赋予不同的时间和位置，他们所得到的读数不必要一致。没有一个特别的观察者比任何其他人更正确，而所有的测量之间却是可换算的。相对论要求我们接受：时间不能完全脱离和独立于空间，而必须和空间结合在一起形成空间——时间的客体。1915年爱因斯坦又提出另一革命性思想——广义相对论，即引力不像其他种类的力，而是空间——时间不是平坦的这一事实的后果。广义相对论的意义在于它指明了空间和时间与物体运动的相互关系，空间和时间不仅去影响、而且被发生在宇宙中的每一事件所影响。相对论理论极大地推动了宇宙学的研究。作者在阐述了这一基本理论之后，继而研究宇宙的膨胀问题。1924年现代的宇宙图像被奠定。哈勃证明了我们的星系不是宇宙中惟一的星系，而是几千亿个星系中的一个，而每个星系又包含有几千亿颗恒星。1929年哈勃发现星系的光谱红移现象，这意味着由于光远离我们而去而使波的频率降低了。宇宙膨胀结论的得出是20世纪最伟大的智

慧革命之一。然而宇宙是否有一个开端，是否有一个终结的问题是一个更为复杂的问题，人们的认识经历了由相对论到量子力学的转变，读者在阅读中应予以注意。根据上述发现人们认为，在过去的某一时刻邻近星系之间的距离为零，即我们称之为大爆炸的那一刻，宇宙的密度和空间——时间曲率都是无穷大。广义相对论预言理论在该处（奇点）失效。由于预见性在大爆炸处失效，因而可断定时间是从大爆炸处开始的。从爱因斯坦的广义相对论可以推出宇宙必须有一个开端，并可能有个终结。

但是该书作者霍金等科学家由于后来考虑了量子效应，证明了宇宙的开端并没有奇点，使人们对宇宙的认识又有了新的进展。广义相对论显示了其在大尺度下效应的有效性，在宇宙极早的那一刻，宇宙极其微小紧致，人们必须去考虑 20 世纪的另一个伟大理论量子力学的小尺度效应。量子力学是由普朗克、德布罗意、薛定谔、海森堡等 20 世纪一批杰出的科学家所创立的。作者突出地描绘了海森堡的不确定原理，因为它是世界的一个基本的不可回避的性质。由于量子力学描绘的是微观粒子的行为，因此人们必须用短波长的光来测量粒子，至少要一个光量子，而这一量子要扰动被观测粒子，因此得到的结果是，你对粒了位置测量得越准确，你对速度的测量就越不准

确，二者不可同时测准，这即是海森堡不确定原理。量子力学完全革新了以往的理论思维方式，代之以对世界观测的全新的视角。在黑洞和大爆炸这样强的引力场里，量子力学效应是非常重要的。量子力学的知识告诉我们，必须用能量极高的短波去“看”基本粒子——构成世界万物最基本的构件。至今人类已发现了夸克，但是否可随着高能量的获得而窥测到更“基本”的粒子呢？这有待于科学技术的发展。基本粒子之间的力构成了自然界的力。迄今为止，人们发现自然界存在四种力。这四种力都是通过叫做携带力的粒子的作用而获得的，科学家把携带力的粒子称为虚粒子。第一种力是引力，即万有引力，它比其他三种力都弱得多，但在像太阳和地球这样大的物体之间所有引力互相迭加便产生了相当大的力量，而其他三种短程力则互相抵消。第二种力是电磁力，它作用于带电荷的粒子间。第三种力是弱核力，它制约着放射性现象。第四种力是强作用力，它将夸克束缚在一起，并将原子中的质子和中子束缚在一起。目前，人们已对除引力外的三种力作了较好的统一。

初步了解了自然界的基本力，便可去探知黑洞的性质，在那里主要是后三种力，引力效应可忽略。但读者不要忘记是引力在大尺度上导致恒星的坍缩，形成了黑洞。作者史蒂芬·霍金是黑洞理论的著名科学

家，该书反映了他在这一领域的杰出成就。黑洞是恒星生命的归宿，宇宙中现存的黑洞甚至比可见恒星的数目大得多。黑洞的质量足够大，有着强大的引力场，连光线都不能逃逸。我们虽不能看到它，但却能感到它的引力作用。恒星内核反应发生的热和引力吸引平衡，使恒星在很长时间内维持自身。然而当恒星耗尽了燃料，它开始变冷并收缩，当质量比强德拉塞卡极限大时，极可能坍缩成黑洞。黑洞内形成了一个空间——时间区域，光和任何东西都不可能从该区域逃逸而达到远处的观察者。然而对黑洞的进一步研究，人们又有了新的发现。霍金发现，只要物质或辐射落到黑洞中去，事件视界（黑洞边界）的面积就会增大。事件视界的面积的非减性给黑洞的可能行为加上了重要限制。人们得出黑洞以刚好防止热力学第二定律（熵增加原理）被违反的准确速率，如同热体一样发射粒子和辐射，其温度只依赖于黑洞的质量——质量越大温度越低。量子理论告诉我们，粒子不是从黑洞里面出来的，而是紧靠黑洞的事件视界的外面的“空”的空间来的，那是场的量子起伏。当黑洞损失质量时温度和发射率增加，因而它的质量损失得更快。当黑洞的质量变得极小时，它将在巨大的爆炸中消失殆尽。这表明量子力学能够去掉广义相对论预言的奇点。

通过上述的分析和介绍，作者又把问题回到宇宙

的起源和命运这一中心议题上来。当计入量子效应时，宇宙便不像广义相对论所预言的那样从大爆炸奇点处开始，在大挤压奇点处结束。而是物体的质量和能量最终回到宇宙的其余部分，黑洞和在它当中的任何奇点一道被蒸发掉并最终消失。作者通过论证得出结论：宇宙是完全自足的，而不被任何外在于它的东西所影响。它没有边界或边缘，它既没有开端也没有终结，它就是存在。在论证中作者提出了虚时间的概念，把宇宙比作像一个地球的表面，宇宙随虚时间膨胀，把北极比作大爆炸处，南极比作大挤压处，宇宙在赤道处达到最大尺度。在实时间中，宇宙的开端和终结都有奇点，在虚时间里不存在奇点或边界。

在关于时间的探讨中，作者提出了时间箭头的概念，区分了三种不同的时间方向：热力学时间箭头——熵增加方向；心理学时间箭头——感觉时间流逝方向；宇宙时间箭头——宇宙在膨胀，而不是收缩。他论证了这三个箭头指向同一方向。作者最后谈及到物理学理论统一的问题，指出必须将广义相对论与量子力学结合在一起，这能产生一些显著的推论，如黑洞不是黑的；宇宙无任何奇点等。该书向读者介绍了弦理论，在该理论中，基本的对象不再是只占空间单独的点的粒子，而是只有长度没有其他线度，像是一根无限细的弦的东西。原先是粒子的东西被描绘成在弦

里传播的波动。人们试图通过弦理论来达到物理学的统一。

史蒂芬·霍金是当代最重要的广义相对论家和宇宙论家，他在黑洞的研究中取得了杰出成就，在量子引力论和量子宇宙论研究方面也有很大进展，是本世纪继爱因斯坦后最杰出的理论物理学家，是享有国际盛誉的伟人。他在剑桥大学任牛顿、狄拉克曾担任过的卢卡逊数学讲座教授之职，这是有史以来最崇高的教授职务。然而他的贡献是长达20年被禁锢在轮椅上做出的，他得了奇怪的卢伽雷病。他以顽强的毅力与瘫痪做斗争，他的精神和成就令世人惊叹、折服。

《时间简史》是霍金教授献给读者的一本通俗读物。他尽量避免数学而用简明、易懂的语言来表达现今最尖端的科学领域里艰深的道理，这给他的写作带来了极大的困难。这是一本成功的里程碑式的佳作，它拥有众多读者，销售遍及世界，影响巨大。尽管如此，由于所要阐述的内容本身极强的专业性是难以回避的，因此，对于高中生来说，要想完全读懂这本书是不现实的。所以，在阅读中同学们要尽力去把握书中的思想要旨、主要内容以及它的概貌，而不要停留在个别细节问题上。例如相对论和量子力学是研究宇宙论的基础，而这两门学科对高中生来说又很陌生，这就要求在阅读时简单浏览，揣摩要义，哪怕暂时猜

测是错误的也不要紧，甚至有些内容可以跳过。如果能配合一些其他的如相对论与量子力学简介之类的书或请教老师来阅读，效果将会更好，切不要半途而废，要知难而进。总之，这是一本非常值得一读的书，通过对它的阅读，如果能做到：简单地了解一些宇宙的过去和未来，开阔视野；在脑海中打下一个烙印，埋下一颗现代科技的种子；受到科学方法的启迪，训练思维，增长灵性，那便获得了成功。

（张 旺）