

当代热点科学技术浅说

陈颖健 主编



科学技术文献出版社

当代热点科学技术浅说

主 编 陈颖健
副主编 郭跃华
编 者 张惠群 刘国林
薛予生 安建生

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

当代热点科学技术浅说/陈颖健主编.-北京:科学技术文献出版社,
2003.11

ISBN 7-5023-4442-X

I. 当… II. 陈… III. 科学技术-技术发展-概况-世界 IV. N11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 090962 号

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图书编辑部电话 (010)68514027, (010)68537104(传真)

图书发行部电话 (010)68514035(传真), (010)68514009

邮 购 部 电 话 (010)68515381, (010)68515544-2172

网 址 <http://www.stdph.com>

E-mail: stdph@istic.ac.cn

策 划 编 辑 张述庆

责 任 编 辑 张述庆

责 任 校 对 唐 炜

责 任 出 版 王芳妮

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 北京国马印刷厂

版 (印) 次 2003 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

开 本 850×1168 32 开

字 数 274 千

印 张 11.375

印 数 1~5000 册

定 价 18.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

前 言

2000 年秋至 2002 年春,我有幸参加了中共中央组织部组织的编写全国干部学习读本《21 世纪干部科技修养必备》(下称《必备》)的工作。在这一过程中,我有机会接触和研究了大量有关现代科学技术的资料,高新科学技术的可喜进展和产生的巨大作用使我激动不已。现代科学技术的迅猛发展,超出了人们的想像。生物、信息、纳米等领域层出不穷的重大突破,以前所未有的速度和规模改变着世界,改变着人们的生产方式、生活方式以至思维方式。每一位现代公民都应具备基本的科学技术知识和修养,否则就难以适应现代社会的挑战,难以享用科学技术带给人类的巨大恩惠。这种感悟激发了我的写作兴致。然而,《必备》一书有篇幅限制,有关现代热点科学技术的介绍和评述的内容未能在本书中得到充分的展现,我也颇有意犹未尽之感。这就促使我萌发了编著此书的想法,意在让更多的读者更多和更深入地了解当代科学技术的最新动态、最新成就及其对人类社会产生

深刻影响,这一想法得到了科学技术文献出版社的大力支持。随后,在我的同事郭跃华、张惠群、刘国林、薛予生、安建生等专家、学者的支持和合作下,完成了《当代热点科学技术浅说》一书的书稿,现将其正式出版,敬献给热爱科学技术事业的广大读者。

现代科学技术的知识体系是十分庞大和复杂的,在一本书中不可能对其做全面的阐述。本书精选了当代科学技术的若干热点领域,对近年在这些领域中取得的重要进展做了比较全面的叙述,同时还提供了一些有关国外科技发展最新动态和最新成就的资料。全书共 12 章,第 1 章和第 2 章分别介绍了当前基础研究领域中的新进展和干细胞与疾病治疗,第 3 章至第 12 章介绍了生物技术、克隆技术、纳米技术、信息与通信技术、计算机及软件技术、航空航天技术、自动化技术、能源技术、海洋技术、环境保护技术等 10 种高新技术研究开发的成就,以及与其相关的经济、法律等问题。

本书在写作上运用了以“开阔视野,启发思维”为目的的表现手法。读者从本书中将不只是学习许多原来不甚清楚的科学技术知识,更重要的是通过学习这些知识使自己的视野得到扩展,对周围和整个世界有更深刻的了解,使自己的思维受到启发。书中介绍了一些崭新的

概念,如“计算机的本质不是技术而是概念”的概念,环保产业的“狭义”和“广义”的概念,“生态市场经济”的概念,等等;介绍了一些新颖的且取得了成功的应用技术,如工业生态系统;分析了科学研究及高新技术应用的发展趋势及特点;阐述了科学技术对经济、政治、社会发展的影响。所有这些都会对启发读者思维和提高解决问题的能力大有帮助。

作者衷心希望,本书能够帮助读者了解当代科学技术若干热点领域的主要科学技术内容,把握现代科学技术的特点和发展方向,达到提高自身科学技术修养的目的。

在编著本书中尽管我们做了最大的努力,但也难免会有缺点和不足,敬请读者提出宝贵意见。

陈颖健

2003年7月1日

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书对当代科学技术的 12 个领域中的若干热点科学技术作了较全面的介绍和评述,描述了国际科学技术发展的最新动态和最新成就。所述内容翔实、准确并具时代特色;文字简练、流畅、生动、耐人寻味,有开阔读者之视野,启发读者之思维的作用。本书适合各级领导干部、科学技术管理人员、科学技术研究人员、高等院校师生阅读,是一本适合具有中等以上文化水平的读者阅读的优秀科普读物。

科学技术文献出版社是国家科学技术部系统唯一一家中央级综合性科技出版机构,我们所有的努力都是为了使您增长知识和才干。

目 录

第一章 基础研究领域的新进展	(1)
一、宇宙的结构是平坦的.....	(1)
二、寻找 130 亿年前诞生的反物质.....	(2)
三、中微子具有质量.....	(4)
四、揭开“太阳中微子失踪之谜”.....	(5)
五、世界最大的宇宙射线实验室在西藏落成.....	(6)
六、光原子钟.....	(7)
七、宇宙充满物质.....	(8)
八、日本找到宇宙充满物质的证据.....	(10)
九、“电荷宇称不守恒”现象的证据.....	(11)
十、科学家发现星光初次照亮宇宙的证据.....	(12)
十一、科学家发现新的巨大黑洞.....	(13)
十二、哈勃空间望远镜.....	(14)
十三、观测到“婴儿期”的宇宙.....	(19)
十四、暗能量占宇宙成分的三分之二.....	(22)
 第二章 干细胞与疾病治疗	 (24)
一、干细胞的概念.....	(24)
二、神奇的胚胎干细胞.....	(25)
三、干细胞研究与临床应用.....	(27)
四、世界各国的干细胞研究概况.....	(28)

五、干细胞研究新进展·····	(29)
六、胚胎干细胞研究与法律·····	(42)
七、胚胎干细胞研究的伦理问题·····	(47)
八、美国有限度地支持胚胎干细胞研究·····	(52)
九、干细胞研究大事件·····	(54)
 第三章 生物技术 ·····	(61)
一、人类基因组序列图·····	(62)
二、阅读生命之书·····	(66)
三、生物信息学·····	(68)
四、生物芯片·····	(73)
五、生物安全·····	(77)
六、生物经济时代·····	(81)
七、生物技术军事上的应用·····	(83)
八、蛋白质组学·····	(85)
九、蛋白质的折叠·····	(87)
 第四章 克隆技术 ·····	(97)
一、划时代的震撼·····	(98)
二、人类进行克隆的历史 ·····	(101)
三、各种克隆动物 ·····	(104)
四、克隆人问题 ·····	(108)
五、克隆人的伦理道德问题 ·····	(111)
 第五章 纳米技术 ·····	(118)
一、纳米的概念 ·····	(119)
二、纳米技术的起源及其发展阶段 ·····	(120)
三、纳米技术是 21 世纪的主导技术·····	(122)

四、纳米技术孕育新的军事革命	(124)
五、纳米材料及纳米产品	(128)
六、微机电系统	(130)
七、纳米技术的最新成就	(131)
八、世界主要纳米技术研究计划	(139)
 第六章 信息与通信技术	(148)
一、信息技术是全球关注的焦点	(148)
二、中国移动用户居世界第一	(150)
三、未来通信网的六大技术	(152)
四、蓝牙技术与 Wi-Fi 技术	(153)
五、未来的因特网	(157)
六、第三代移动通信	(163)
七、3G 时代会带来什么.....	(165)
八、CDMA 技术	(167)
九、语音识别技术	(169)
 第七章 计算机及软件技术	(173)
一、计算机硬件技术	(173)
二、计算机软件技术	(176)
三、计算机的本质	(179)
四、个人电脑	(181)
五、计算机的发展方向	(191)
六、软件业跨入黄金时代	(195)
七、制约我国软件发展的六大因素	(198)
八、中国软件业的痛处	(199)
九、网格技术	(203)
十、几种新计算技术	(208)

第八章 航空航天技术	(216)
一、空间技术的发展趋势	(219)
二、“和平”号空间站的启示	(221)
三、国际空间站	(228)
四、载人航天技术的发展历程	(244)
五、世界航空发展的趋势	(255)
六、“太阳帆”飞船	(256)
七、探月工程	(260)
八、火星探测	(264)
第九章 自动化技术	(270)
一、机器人与类人型机器人	(270)
二、机器人时代即将到来	(271)
三、机器人在医学上的应用	(275)
四、微型化技术	(277)
第十章 能源技术	(283)
一、世界的能源与环境	(283)
二、发达国家的能源战略	(285)
三、世界各国加紧开发可再生能源	(287)
四、核聚变能将是未来能源的主导	(294)
五、我国面临严峻的能源短缺	(296)
六、洁净煤是我国能源的希望	(298)
七、我国发现世界级大气田	(301)
八、核聚变研究取得新进展	(302)
九、太阳能与无线输电	(303)

第十一章 海洋技术	(306)
一、海洋国土	(306)
二、海洋开发	(307)
三、走进海洋时代	(309)
四、海洋竞争	(311)
五、海洋开发与保护的课题	(314)
六、海洋污染	(316)
七、海底“黑烟囱”	(317)
八、海域使用将有法可依	(321)
九、海洋卫星	(322)
第十二章 环境保护技术	(325)
一、饮用水质量不得忽视	(326)
二、我国生态环境令人担忧	(327)
三、生态环境破坏的危害	(330)
四、环保标准制定将全面法制化	(332)
五、环保产业	(334)
六、优先发展的环保产业重点领域	(336)
七、国外的环境保护	(337)
八、工业生态系统	(339)
九、生态市场经济	(341)
十、防治“非典”与环境保护	(345)
参考文献	(350)

第一章 基础研究领域的新进展

近年来,基础研究领域取得了许多重大成果,其中有些成果对人类认识宇宙具有重要意义。本章将概述 14 项重大研究成果。

一、宇宙的结构是平坦的

2000 年 4 月,天文学家在英国《自然》杂志上发表论文宣布,根据最新观测,宇宙结构是平坦的,而且将永远膨胀下去。

根据现代宇宙学中最有影响的大爆炸学说,宇宙是大约 130 亿年前由一个非常小的点爆炸产生,目前宇宙仍在膨胀。这一学说得到大量天文观测的证实。该学说认为,如果宇宙总质量大于某一临界值,那么宇宙的结构是球形的,并且总有一天会在引力作用下收缩;如果宇宙总质量小于临界质量,那么宇宙的结构是马鞍形的,宇宙内部的引力无法抵消宇宙膨胀的速度而使宇宙一直膨胀下去;如果宇宙总质量恰好等于临界质量,那么宇宙的结构是平坦的,宇宙也将像现在这样一直膨胀下去。

宇宙的结构实际上是时间和空间的结构,普通人很难想像。不过科学家提出一个衡量宇宙结构的标准:如果两束平行光线越来越近,那么宇宙结构是球形的;如果两束平行光线越来越远,那么宇宙结构是马鞍型的;如果两束平行光线永远平行下去,那么宇宙结构则是平坦的。平坦宇宙的结构可以用欧几里德几何解释。

宇宙结构是平坦的这一结论是参加“银河系外毫米波辐射和地球物理气球观测项目”的多国科学家得出的。这一项目的目的是研究宇宙背景辐射的详细情况。科学家在 1998 年底将射电天

文望远镜放置在氦气球顶部,随氦气球上升到距地面约 40 公里的高空,在那里对特定宇宙区域进行了 11 天的观测,获得了迄今关于宇宙早期辐射最详实的数据。

经过研究,科学家发现,在大尺度上,宇宙最初发出的光线并没有发生弯曲现象,也就是说当初的两束平行光线一直保持平行状态,这说明宇宙结构是平坦的,也就是说宇宙总质量恰好等于临界质量,宇宙将像现在这样一直膨胀下去。

科学家计划在未来几年内发射两颗卫星,更精确地观测宇宙早期辐射的情况,届时宇宙诞生和结构之谜将被进一步揭开。

二、寻找 130 亿年前诞生的反物质

2000 年 8 月,欧洲核子研究中心宣布,它建造的反质子减速器已经投入使用。这一“反物质工厂”将帮助科学家进一步探索反物质之谜,揭示宇宙诞生和演化以及物质世界构成等奥秘。

物质是由分子和原子组成,原子是由带负电的电子和带正电的原子核组成,如果由带正电的电子与带负电的原子核组成原子,那么就是反原子,由反原子就可组成反物质。

科学家认为,约 130 亿年前宇宙诞生时产生了大体相等的物质和反物质,那么现在这些反物质到哪里去了?一种解释说在宇宙的某些地方存在着由反物质组成的星系;还有一种解释说宇宙诞生时产生的物质比反物质多了一点,物质与反物质相互湮灭后,剩下的物质就构成了现在的宇宙。由于科学家目前对反物质了解非常少,因此对宇宙诞生和演化以及物质世界构成等问题很难深入研究。

为了探索反物质之谜,目前科学家采取了两种途径,一是在自然界中寻找反物质,研究反物质的自然状态;二是在实验室中制造反物质,从更多的角度研究反物质。1997 年 4 月,美国海军研究实验室、西北大学和加州大学伯克利分校等五个著名研究机构的

天文学家宣布,他们利用先进的伽马射线探测卫星发现在银河系上方约 3 500 光年处有一个不断喷射反物质的反物质源。它喷射出的反物质在宇宙中形成了一个高达 2 940 光年的“喷泉”。这是宇宙反物质研究领域的一个重大突破。

正反物质相遇可释放出巨大的能量和比普通可见光强 25 万倍的伽马射线。银河系反物质“喷泉”是通过这一间接证据发现的,因而它对深入了解反物质的性质帮助不大。为了“面对面”地研究反物质,科学家想到了直接“捕捉”反物质。在地面,由于大气干扰,几乎不可能“捕捉”到反物质,因此科学家把目光投向了太空。

1998 年 6 月 2 日,美国“发现”号航天飞机携带阿尔法磁谱仪发射升空。该仪器的核心部分由中国科学家制造,是当代最先进的粒子物理传感仪,目的是去太空寻找反物质。阿尔法磁谱仪这次随“发现”号上天,尽管没有发现反物质,但采集存贮了大量数据。2002 年它被送上国际空间站,进行长达 3 年的数据采集工作。它对反物质的探索,很可能带来一次科学突破。

1995 年欧洲核子研究中心的科学家在世界上制成了第一批反物质——反氢原子,揭开了人类研制反物质的新篇章。科学家利用加速器,将速度极高的负质子流射向氦原子核,以制造反氢原子。由于负质子与氦原子核相撞后会产生正电子,刚诞生的一个正电子如果恰好与负质子流中的另外一个负质子结合就会形成一个反氢原子。在累计 15 小时的实验中,他们共记录到 9 个反氢原子存在的证据。由于这些反氢原子处在正物质的包围之下,因此它们的寿命极短,平均一亿分之三秒(30 纳秒)。1996 年,美国费米国立加速器实验室成功制造了 7 个反氢原子。此后,在实验室中制造反物质的工作受到很多科学家的高度重视。

2000 年 8 月投入使用的反质子减速器是一个圆形混凝土盒,周长 188 米,耗资 1150 万美元。它利用磁场将高能反质子减速成

速度约为光速十分之一的反质子。科学家将利用减速器产生的反质子进行实验,用磁场对反质子进行约束,或将反质子与正电子结合成为反氢原子。2002年9月18日,欧洲核子研究中心在英国《自然》上宣布成功制造出约5万个反氢原子,这是人类首次在受控条件下大批量制造反物质。科学家认为,能够大量地制造反氢原子,对准确比较物质与反物质的差别和解答宇宙构成等问题将有重要意义。在实验中,科学家对粒子减速;进行“冷却”,最终成功制造出了大量的反氢原子。该项成果是反物质研究的“一个重要里程碑”。

关于反物质的用途,目前可预测的一个应用是用作燃料,由于物质与反物质相遇会释放出所有的能量,携带反物质进行星际旅行,可以减少携带的燃料质量。

三、中微子具有质量

2001年6月,由加拿大、英国和美国科学家组成的共同观测小组发表的观测结果证明中微子具有质量,再次确认了1998年日本东大宇宙射线研究所科研小组发表的中微子有质量的科学发现,证明了日本在这一研究领域的先进成果。

目前物理学的标准理论认为,宇宙的物质是由6种夸克和6种轻子组成的,而中微子就是轻子之一。中微子又分为电子中微子、 μ 子中微子和 τ 子中微子。中微子在宇宙开始的大爆炸中大量产生,目前我们的身体每秒钟就会有1000万亿个中微子通过。太阳中心发生的热核聚变也产生中微子。传统的物理学理论认为,中微子质量为零,即无质量。中微子究竟有无质量,对物理学理论,对宇宙是在膨胀还是在收缩这一问题的研究,对宇宙的未来,都具有十分重大的意义。共同观测小组把自己的观测结果和日本超级神冈观测器观测的数据综合在一起进行了分析,结果证明,太阳中微子确实有的从电子中微子变成了 μ 子中微子,而如果

中微子无质量就不会有这种变型的“中微子振荡”。他们的分析结果有力地佐证了日本的发现。

目前,日本科学家正在确定中微子的质量,相信要不了多久,科学家将会彻底揭开中微子的质量之谜。届时,这一诺贝尔级的科研成果必将引起物理学的巨大变化。

四、揭开“太阳中微子失踪之谜”

2002年4月,加拿大萨德伯里中微子观测站(SNO)的科学家宣布,找到了揭开“太阳中微子失踪之谜”的直接证据。

太阳在热核反应时会释放出大量中微子。中微子是一种不带电、穿透力很强的基本粒子。科学家于1953年就已发现中微子的存在,其后又证实它有三种类型:电子中微子、 μ 子中微子和 τ 子中微子。科学家们早期在观察抵达地球的中微子时发现,观测到的数目要远远小于理论值,这就是“太阳中微子失踪之谜”。

为解开太阳中微子失踪之谜,1999年,来自加拿大、美国和英国的科学家在加拿大萨德伯里附近的一座镍矿中建成了萨德伯里中微子观测站。这座观测站的观测设备位于地下2 000米处,有10层楼高,其中包括一个直径12米,内有1 000吨重水并安装了1万多个传感器的球型容器。

2001年,萨德伯里中微子观测站的科学家宣布,找到了“太阳中微子失踪之谜”的原因,引起科学界的轰动,被美国《科学》杂志评为2001年10大科技成就之一。不过,那时的发现只是把所观测到的数据与其他观测站以前的数据相比后得出的结论。

其后,科学家对观测数据进行了深入的分析,找到了直接观测中微子的方法:当中微子进入装有重水的容器后,碰到重水的原子核后会被弹开,然后,碰到另一个重水的原子核后会与之发生反应,变成氘的原子核,同时释放出一些 γ 射线。因为所有的中微子都会引起这样的反应,通过测量 γ 射线的数量,科学家就可以知道