



● 现代科技与人文大观

揭开 物质世界 的奥秘

陈鹏万 编 著



中国华侨出版社

现代科技与人文大观

揭开物质世界的奥秘

陈鹏万 编著

中国华侨出版社

京新登字 190 号

图书在版编目(CIP)数据

揭开物质世界的奥秘/陈鹏万编著, —北京:中国华侨出版社, 1995. 12
(现代科技与人文大观)

ISBN 7-80120-024-1

I. 揭… I. 陈… III. 物理学—普及读物 IV. 04-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 15413 号

现代科技与人文大观——揭开物质世界的奥秘

编 著/陈鹏万

责任编辑/刘箴言

封面设计/李呈修

责任校对/孙岳奇

经 销/新华书店总店

印 刷/北京市密云春雷印刷厂印刷

开本/787×1092 毫米 1/32 印张/8.125 字数/166 千

版次/1995 年 12 月第 1 版 1995 年 12 月第 1 次印刷

中国华侨出版社

邮政编码:100028

ISBN 7-80120-024-1/Z·2

北京朝阳区西坝河东

里 77 号楼底商 5 号

定价:8.90 元

2011/10/10/09

博覽群書
養心益智

癸酉夏
柳斌



科学技术是第一生产力，发展生产力就必须重视科学技术的现状和发展方向的知识普及。但现代科学技术门类繁多，发展迅速。很多现代科学技术都是历经本世纪的几代专家学者通过毕生劳动累积起来的知识形成的。据多年统计说明：在20世纪90年代中，现代科学技术成果和知识的累积量，每隔10年翻一番，但到90年代初期，不仅知识的广度和深度已有很大的变化，而其累积发展速度也已增加到只要三年就能翻一番了。怎样全面普及这样庞大繁复的现代科学技术知识，就成了我们技术人员的新课题。中国华侨出版社组织我国科技人员编写的一套《现代科技与人文大观》科普丛书，就是一个很好的尝试。

这部丛书的读者对象是广大市民、干部、和学生。市民和干部在现代生活和生产建设中将遇到各种各样的现代科技问题。广大学生在以后的高等教育中也将深入学习各种现代科技知识。对于他们所需要的知识而言，也将是多方面的。首先要求对这些知识有直接的和用常识判断能理论其本质的说明

钱伟长为本丛书所作总序手迹(局部)

《现代科技与人文大观》丛书编委会

主 编：崔惟琳 潘承洞

副 主 编：王恩大 乔幼梅

常务副主编：林 光

编 委（按姓氏笔划为序）：

王 珺	王秉玉	王谦身	孔祥铸	卢浩泉
李秋零	印永嘉	吕志孔	乔 伟	伊学农
刘宗寅	杨月强	杨尊田	毕庶本	毕德成
吴受琚	言静霞	宋世军	宋腾甲	张爱民
陈鹏万	赵晓康	岳 平	胡作玄	郭金铸
高师宁	曹淑贞	曹盛林	傅根清	薛正安

《现代科技与人文大观》丛书总序

科学技术是第一生产力，发展生产力就必须重视科学技术的现况和发展方向的知识普及。但现代科学技术门类繁多，发展迅速。很多现代科学技术都是历经本专业的几代专家学者通过毕生劳动累积起来的知识形成的。据多年统计说明：在20世纪30年代中，现代科学技术成果和知识的累积量，每隔10年翻一番，但到90年代初期，不仅知识的广度和深度已有很大的变化，而且其累积发展速度业已增加到只要三年就能翻一番了。怎样全面普及这样庞大繁复的现代科学技术知识，就成了我们技术人员的新课题。我国科技人员编写的这套《现代科技与人文大观》科普丛书，就是一个很好的尝试。

这部丛书的读者对象是广大市民、干部和学生。市民和干部在现代化生活和生产建设中将遇到各种各样的现代科技问题，广大中学生在以后的高等教育中也将深入学习各种现代化科技专业知识，对于他们所需要的知识而言，也将是多方面的。首先要求对这些知识有直接的和用常识判断能理解其本质的说明，并不像长期从事某项专业的专家那样，常常要用一大堆专业语言和严格的逻辑推理才能说明的知识。我们深信，最先进的和最重要的科技成果常常可以用简明和直接的语言说明，它们在本质上常常并不复杂难懂，不一定要拐弯抹角才能说明，更不是像有些科普工作那样，由于上述

要求 而只停留在那些老生常谈，浅显易明的内容之中。《现代科技与人文大观》坚持这一要求和特色。执笔者都是各领域的专家教授，我们感谢他们在这一方面的努力和赏试。

出版社在这一方面努力解决了组织人选的问题，能在这样广泛的问题选用这样大批的专家教授来从事这一繁复工作，并不是一件轻而易举的事情。另外，书中采用了分列小题目，独立进行说明的方法，避免了冗长繁琐，读起来比较简明扼要，轻松愉快。

最后，组织出版本书的原意是针对青少年学生的，但由于内容较为新颖充实，建议大学生和各项专家读一读也不无裨益。在各学科飞速发展，相互渗透的时代，能开阔视野，借机攻专，而得到突破性成果的，已屡见不鲜。

本丛书还有人文科学部份，在文理渗透如此广泛的时代，这些材料不论对人文科学或自然科学而言，都同样能给读者很多启发。总之，这是科普工作的一个很好尝试，现向社会推荐普及，从这一工作动机看，无疑一定是利国利民，也利于现代化的。

钱伟长 1995年3月22日

前 言

上世纪末本世纪初,物理学上有许多重大成就,特别是量子物理、相对论及绚丽多彩的粒子物理等,物理学研究中的新突破常常转化为技术上的重大变革,推动技术革命,继而发展成为生产力,从而推动社会的发展。要把二十世纪以来的物理学的新成就及有关的新技术介绍给广大青少年以及包括那些不熟悉物理学而从事其他事业的人,实非易事。本书介绍有关狭义相对论、分子、原子、原子核、基本粒子的结构,与物理学密切相关的新技术新工艺,以及日常生活中遇到的一些问题,力求科学、正确,语言上通俗易懂,当然有的问题,涉及较深的理论,涉及一些物理术语,要很通俗是不易的,虽然作了一点尝试,可能对初学者仍有点困难,随着他们进一步学习初高中物理,这些问题是可以理解的,希望通过本书能给青少年一点启发,引起他们对学科学用科学的兴趣,为将来学习与工作有点好处。

由于水平所限,又限于篇幅,难免有所遗漏、缺点与错误,请读者指正。

编 者

1994. 12.

目 录

前 言	(1)
1. “坐地日行八万里,巡天遥看一千河” ——运动的绝对性	(1)
2. 描述运动的方法 ——牛顿时空观	(2)
3. 描述高速运动的方法 ——相对论时空观	(6)
4. 时间的奥秘 ——相对论推论之一	(8)
5. 长度收缩 ——相对论推论之二	(11)
6. “洞中方几日,世上数千年” ——孪生子佯谬	(14)
7. 物体的质量是不变的吗 ——动质量问题	(17)
8. 物质存在的最小单位 ——分子的结构	(18)
9. 在原子的世界里 ——原子的结构	(22)
10. 亚核粒子家族的发现	

——介子的发现与强子	(26)
11. 强子是怎样组成的	
——夸克模型	(28)
12. 量子世界的另一角落	
——电子、 μ 子、中微子、 τ 子等轻子	(30)
13. 量子相互作用的联系者	
——胶子	(35)
14. 质子是稳定的吗	
——质子衰变实验	(38)
15. 神秘的磁单极	
——磁单极存在吗	(40)
16. 电荷单位知多少	
——电子的电量	(43)
17. 打开微观世界的大门	
——各种加速器	(46)
18. 更有效地打开微观世界的大门	
——对撞机、北京正负电子对撞机	(47)
19. 来自天外的射线	
——宇宙射线	(50)
20. 稀奇的反物质	
——反物质之谜	(54)
21. 光是波还是粒子	
——光的波粒二象性	(59)
22. 电子是粒子还是波	
——物质波	(64)
23. 描述微观世界的力学	
——量子力学简介	(67)

24. 掀开原子能发电的一页	
——记秦山核电站	(71)
25. 取之不尽,用之不竭的能源	
——受控核聚变反应	(76)
26. 鼓噪一时的常温核聚变	
——冷核聚变现象	(81)
27. 物质有几态	
——气、液、固、液晶、等离子态和中子态	(84)
28. 气体分子的运动与气体的宏观性质	
——气体分子运动论	(90)
29. 气体分子运动速度一样吗	
——气体速率分布规律	(93)
30. 遨游太空	
——宇宙火箭与宇宙速度	(94)
31. 物体的重量会变吗	
——超重与失重	(99)
32. 明月天天有,此事今可全	
——太空镜反射阳光成功	(100)
33. 天体之秘	
——黑 洞	(103)
34. 神秘莫测的星	
——褐矮星	(106)
35. 地球的伙伴之一	
——土星上的奇特现象	(109)
36. 1分不止60秒	
——闰秒之秘	(113)
37. 新技术的开拓者	

——物理学与新技术的关系	(115)
38. 是导体又非导体	
——半导体	(119)
39. 漫游超导世界	
——超导现象与高温超导	(121)
40. 神奇的激光之一	
——激光原理	(123)
41. 神奇的激光之二	
——激光器	(128)
42. 神奇的激光之三	
——激光技术的应用	(131)
43. 于无声处听惊雷	
——次声趣谈	(135)
44. 新技术中的多面手	
——超声波及其应用	(139)
45. 一种看不见的光线	
——红外光及其应用	(143)
46. 人类的千里眼	
——遥感技术	(146)
47. 瞬息传万里,天涯咫尺间	
——卫星通讯	(150)
48. 奇妙的玻璃丝	
——光纤通讯	(153)
49. 一种新颖的分析技术	
——质子 x 荧光分析技术	(158)
50. 又一种新颖的分析技术	
——中子活化分析技术	(161)

51. 材料科学的新工艺	
——离子束技术	(164)
52. 探索极微世界的工具	
——电子显微镜、扫描隧道显微镜	
和原子力显微镜	(166)
53. 奇妙的画笔	
——静电复印技术	(171)
54. 医疗诊断之一	
——CT	(174)
55. 医疗诊断之二	
——核磁共振成像技术	(177)
56. 为蜜蜂引路,为信鸽导航	
——生物磁效应	(179)
57. 物理学与化学	
——量子化学简介	(182)
58. 物理与生物	
——生物物理简介	(185)
59. 探寻历史的“脚印”	
——物理考古种种	(189)
60. 保鲜与育种	
——辐射技术应用	(194)
61. 地面景物的视运动	
——在奔驰列车上看窗外的景物	(196)
62. 滴水不漏	
——游乐场中“游龙”在竖直环顶上	
为何不掉下来	(199)
63. 秋千荡漾	

——秋千为何越荡越高	(200)
64. 落体偏东	
——地球自转效应	(201)
65. 潮起潮落为何因	
——潮汐的成因	(202)
66. 转动惯性的利用	
——冰上芭蕾与运动员的晚旋技术	(205)
67. 谁能取胜	
——拔河比赛中的力学问题	(206)
68. 从“船到桥头自会直”说起	
——伯努利定理的应用实例	(207)
69. 布伞挡雨之秘	
——表面张力	(209)
70. 树中汁液是怎样送到树顶的	
——毛细现象、渗透压与负压强	(212)
71. 自来水笔中的物理	
——自来水笔出水的道理	(215)
72. 音调为何能变	
——多普勒效应	(216)
73. 物体“自鸣”的奥秘	
——共振现象	(218)
74. 古建筑中的声学效应之谜	
——记北京天坛回音壁与山西莺莺塔等	(220)
75. 能量不能无中生有	
——第一类永动机不能实现	(224)
76. 热不能完全变成功	
——第二类永动机不能实现	(225)

77. 自动“饮水小鸭”的奥秘	
——乙醚的蒸发与凝结	(226)
78. 冷暖知多少	
——温度的标定	(228)
79. 让老天爷听人民安排	
——人工降雨与消雨	(230)
80. 电冰箱何以制冷	
——制冷技术种种	(231)
81. 电是怎样传到你家的	
——输电的真谛	(235)

1. “坐地日行八万里,巡天遥看一千河”

——运动的绝对性

当我们观察周围的世界,可以看到空中日月的东升西落,飞机掠空而过,鹰击长空,虫鸟飞翔;看地上,河中流水潺潺,鱼翔浅底,江河中百舸争流,马路上车水马龙,人群熙攘,它们都是在运动中,而路旁的树木、房舍则是静止不动的。但是你可知道,“坐地日行八万里”,即使你坐在地上不动,也跟着地球一日走八万里,地球也是在运动的,它一方面以每秒28.962公里的惊人速度绕太阳公转,另一方面还要以时速1609公里的速度自转,一昼夜转一圈,一年围绕太阳走一圈。另外地球与其他星球以每秒289.62公里的速度绕银河系的中心旋转,所以地球根本不是静止的。那么太阳是否静止呢?也不是的,太阳(携带着整个太阳系)以大约每秒20公里的速度向着织女(天琴座 α 星)与帝座(武仙座 α 星)之间某个方向(大约赤经 270° 赤纬 $+30^\circ$)疾驶,其他恒星也无一不以极为巨大的速度运行。因此宇宙间万物都在运动,运动是绝对的,而静止是相对的,如房子、树木它们是相对地静止。

那么,我们怎样来研究描述各种物体的运动呢?例如站在站台上的人看到火车疾驶而过向前飞奔,而坐在火车上的人看到两边的景物和站在地上的人纷纷向后退走,又如在无风的日子,骑自行车在公路上行驶时,总觉得风是迎面刮来,等到回程时,往往还是感到逆风,这并不是因为风向改变了,而是在骑自行车的人看来,所有物体(路旁房屋、树木、电线杆)都在向后闪过,空气同样也参与这种相对于骑自行车的人