



● 现代科技与人文大观

地球 越来越小 —— 无线电 与计算机

吕志孔 成淑琴



中国华侨出版社

现代科技与人文大观

地球越来越小

——无线电与计算机

吕志孔 成淑琴 编著

中国华侨出版社

京新登字 190 号

图书在版编目(CIP)数据

地球越来越小:无线电与计算机/吕志孔,成淑琴编著. —北京:

中国华侨出版社,1995.12

(现代科技与人文大观)

ISBN 7—80120—034—9

I. 地… I. ①吕…②成… II. ①无线电通信—普及读物 ②电子计算机—基本知识—普及读物 N. ①TN92—49 ②TP3—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 15403 号

现代科技与人文大观——地球越来越小

——无线电与计算机

编 著/吕志孔 成淑琴

责任编辑/刘箴言

封面设计/李呈修

责任校对/雷一平

经 销/新华书店总店

印 刷/北京飞达印刷厂

开 本/787×1092 毫米 1/32 印张/6.75 字数/138 千

版次/1995 年 12 月第 1 版 1997 年 4 月第 2 次印刷

中国华侨出版社

邮政编码:100028

ISBN 7—80120—034—9/Z

北京朝阳区西坝河东

里 77 号楼底商 5 号

定价:7.60 元

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几代专家学者通过毕生劳动累积起来的知识形成的。据统计说明：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~~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~~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书籍知识。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

今天,人类社会已进入一个崭新的发展阶段——以信息的急剧膨胀为主要特征的阶段。一场以信息技术为主流的新的科技革命正展现在我们面前。

无线电与计算机是这场新科技革命的主力,也是推动社会向现代化迈进的活跃因素。从第二次世界大战以来,无线电与计算机技术上的每一种发明,都大大地缩短了信息的流动时间,加快了社会发展的步伐。人们深深地感到:地球变得越来越小了。

无线电与计算机的知识十分浩繁,本书仅着重介绍广播与电视、通信、雷达与导航,计算机硬件、软件及应用等方面的内容。

在科普写作中,我们力求文字深入浅出,标题形象醒目,有些篇末以小诗点睛,尝试着体现科技与人文的融汇贯通。热情期待读者斧正。

成淑琴 吕志孔
1995年5月25日

目 录

前 言	(1)
-----	-----

广播与电视

1. 电磁波家族	(1)
2. 各行其道互不扰	(3)
3. 一机在手听全球	(5)
4. 数字广播优势多	(7)
5. 激光唱机多丰采	(9)
6. 背景音乐前景好	(11)
7. 高保真与发烧友	(13)
8. 决胜千里赖金睛	(15)
9. 满壁生辉电视墙	(17)
10. 喜闻电视恋激光	(19)
11. 轻薄的液晶彩电	(21)
12. 闭路电视好工具	(22)
13. 仙女纺的纱	(24)
14. 广播电视魅力无穷	(26)

通 信

15. 短波通信沉与浮	(29)
16. 炸不断的通信线	(31)
17. 穿云破雾毫米波	(33)
18. 卫星通信胜一筹	(36)
19. 拥而不挤频段宽	(37)
20. 开源节流前景妙	(40)
21. 通信直向深空	(42)
22. 移动通信应用广	(45)
23. BB 声声总关情	(47)
24. 雨后春笋大哥大	(49)
25. 资源共享集群好	(51)
26. 电话无绳牵制妙	(53)
27. 个人通信最理想	(55)
28. 程控数字电话交换机	(57)
29. 电话通信展望	(59)
30. 瞬间传来真面目	(61)
31. 说说调制解调	(63)
32. 兵力倍增显神威	(66)
33. 面向未来的 ISDN	(67)
34. 从千金买一笑说起	(70)
35. 光纤通信真辉煌	(71)
36. 光孤立子乃奇波	(74)
37. 量子状态巧控制	(76)
38. 通信载体中微子	(79)
39. 变幻莫测频率跳	(81)

40. 智能化的通信网	(83)
-------------------	------

雷达、导航及其他

41. 由蝙蝠捕食说起	(86)
42. 低空雷达布伏兵	(88)
43. 地下千里眼	(90)
44. 声纳水下展雄才	(93)
45. 秋波望穿地平线	(95)
46. 相控阵雷达	(97)
47. 并非高射炮打蚊子	(99)
48. 空中客车谁引导	(101)
49. 导航卫星显神力	(104)
50. 高瞻远瞩赖遥感	(106)
51. 微波遥感神奇眼	(109)
52. 桔红色的黑匣子	(111)
53. 公开秘密窃听器	(113)
54. 强弩之末添新意	(115)
55. 寰球弥漫电子雾	(117)

计算机硬件

56. 人脑功能的延伸	(119)
57. 计算机的好记性	(120)
58. 容量单位 K 与 M	(122)
59. 微机常用软盘片	(123)
60. 外存新秀——光盘	(126)

61. 电脑的神经	(127)
62. 计算机的五官	(129)
63. 五光十色的打印机	(130)
64. 得心应手说鼠标	(132)
65. 布尔代数与门电路	(133)
66. 集成电路常青树	(135)
67. 无处不用 IC 卡	(137)
68. 珠联璧合说网络	(140)
69. 软硬兼备的固件	(141)
70. 寿星的天下	(142)
71. 春风又绿计算机	(144)
72. 计算机日新月异	(146)
73. 便携电脑多风流	(147)
74. 全新的第五代计算机	(149)

计算机软件与应用

75. 为了跟计算机沟通	(152)
76. 常用的高级语言	(153)
77. 计算机的翻译官	(155)
78. 计算机系统的总经理	(157)
79. 数据的仓库	(158)
80. 自生软件新概念	(160)
81. 计算机领域并非净土	(163)
82. 如今病毒却成灾	(165)
83. 保护数据信息的安全	(166)
84. 从信息侃起	(169)

85. 连续信号变数字	(171)
86. 电脑智多星	(173)
87. 富有前景的专家系统	(175)
88. 似人非人机器人	(176)
89. 从鹦鹉学舌说起	(177)
90. 助理设计师	(179)
91. 诗意梦境办公室	(180)
92. 黑白相间条形码	(182)
93. 什么是电子信箱	(185)
94. 话说数字签名	(187)
95. 计算机步入艺术殿堂	(188)
96. 音乐电脑今携手	(190)
97. 出版业的新篇章	(192)
98. 异军突起随身带	(194)
99. 图文声的完美结合	(195)
100. 高效低耗话兼容	(197)

1. 电磁波家族

大家知道,不仅无线电波是电磁波,光也是电磁波,它们形成了一个电磁波家族。这个家族的成员有许多共同之处,它们都是以波的形式向四周辐射,都能在真空中传播,传播速度都是每秒近 30 万公里,都具有反射、折射、干涉、散射和衍射等特点。然而,除了共性之外,这些成员也各有各的个性,差别就在于它们的波长各不相同。物理学家按照各种电磁波的波长(或频率),把它们依次排列,组成了奇妙的电磁波谱。

纵观电磁波谱,自下而上,波长越来越短,频率越来越高。让我们逐个检阅一下电磁波家族中的成员。

第一个成员是无线电波,它的波长范围约为 1 毫米~100 公里,一般分为六个波段,即超长波、长波、中波、短波、超短波和微波。其中超长波的波长最长(10 公里至 100 公里),微波的波长最短(1 毫米至 1 米)。

第二个成员是红外线,又称红外光,是英国物理学家赫谢尔于 1800 年发现的。它是一种波长范围在 0.75~1000 微米的电磁波。在这个广阔的红外区内,通常又分为三个部分:波长为 0.75~1.5 微米的称为近红外线,波长为 1.5~5.6 微米

的称为中红外线,波长为 $5.6\sim 1000$ 微米的称为远红外线。红外线的热效应非常强,在工农业上用它来烘干产品、种子;另外,它能穿过很厚的气层和云雾而不散射,在军事通信、侦察和航空遥感技术等方面都少不了它。

第三个成员是可见光,波长范围在 $0.4\sim 0.77$ 微米,由红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七色光组成。人造激光就属于这个波段,激光通信与无线电波通信相比,具有频带宽、通信容量大、传输质量高、保密性好等许多优点。

第四个成员是紫外线,波长范围为 $400\sim 4000$ 埃(一埃为一亿分之一厘米)。它是德国物理学家里特于 1802 年发现的。紫外线的荧光效应强,可用来设计制造日光灯;另外,它还具有医疗作用,可用来杀菌消毒,治疗皮肤病和软骨病等。

第五个成员是 x 射线,又称做伦琴射线,是德国物理学家伦琴于 1895 年发现的。这种射线的波长是 $1\sim 1000$ 埃,它有极强的穿透能力,在医院里用它检查患者的病变情况,在工厂里则用它来检查金属工件内有无气泡、裂痕等缺陷。

第六个成员就是 γ 射线。1898 年居里夫妇发现了镭,镭所发出来的三种不同性质的射线, α 射线是氦的原子核质, β 射线是一股高速运动的电子流,而 γ 射线却是一种波长极短的电磁波,只有 $0.01\sim 1.5$ 埃。目前 γ 射线已用来治疗癌症,也可用来培育农作物的新品种。

最后一个成员是宇宙射线,它的波长在 0.01 埃以下。这种频率极高的电磁波是 1910 年发现的,它是来自外层空间的远方“客人”,具有很高的能量和极强的穿透能力。宇宙射线可使原子分裂,能够穿过很厚的大气层到达地面,甚至能穿过 1000 米深的湖水。科学家们通过对宇宙射线的研究,逐步揭开大到宇宙天体小到微观粒子的奥秘。

2. 各行其道互不扰

大家知道,无线电通信是在充满着电磁干扰的环境中进行的。在接收无线电信号的同时,除了信号波之外还有一些杂散波。这些杂散波包括噪声、大气无线电干扰、工业无线电干扰以及各种通信波之间的干扰。当两个或几个频率相同的通信波,强度差别不大出现在同一地区时,由于无线电接收设备对同频的通信波没有选择能力,无法把同频信号区分开。于是,通信波之间就发生了干扰。结果,使无线电通信所传输的信息发生错误或失效。

为了有效地进行无线电通信,每个通信波必须专用一个频率,不得复用,如果通信波频率相同,使用地区必须隔开,不允许相互发生干扰。

今天,无线电通信已进入大规模应用阶段,各种业务达数十种,并且日益发展,每一时刻都有数以百万计的通信波在使用。作为一种自然资源,无线电频谱的范围却很有限。为了维护通信秩序,各行其道,互不干扰,国际无线电组织对各类业务通信波的用频进行世界性分配,各国的专业部门再进行下一级的频率划分和管理。我国分配给广播和电视的用频为:

中波广播:531~1602KHz

短波广播:6、10、12、15、18、21、26MHz

调频广播:88~106MHz

电视广播:48.5~223MHz(1~12 频道)

470~734MHz(13~56 频道)

由于中波电波属“地波传播”,即只能靠近地球表面传播,