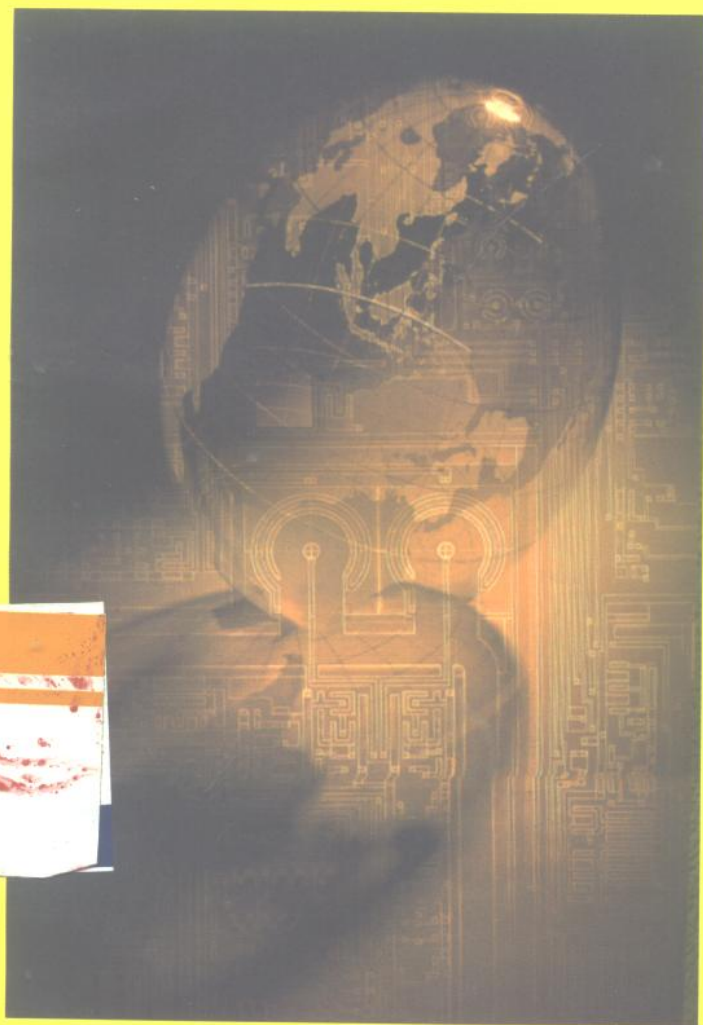


科技百年回顾

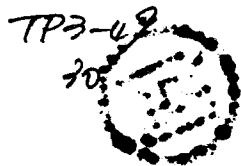
信息技术硕果累累

徐毅毅 编著



上海科学技术文献出版社

00104488



科技百年回顾

信息技术硕果累累

徐毅毅 编著



上海科学技术文献出版社



C0507051

责任编辑：朱家骅

封面设计：石亦义

彩图绘制：王永康

· 科技百年回顾 ·

信息技术硕果累累

徐毅毅 编著

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号 邮政编码 200031)

全国新华书店经销

上海科技文献出版社昆山联营厂印刷

*

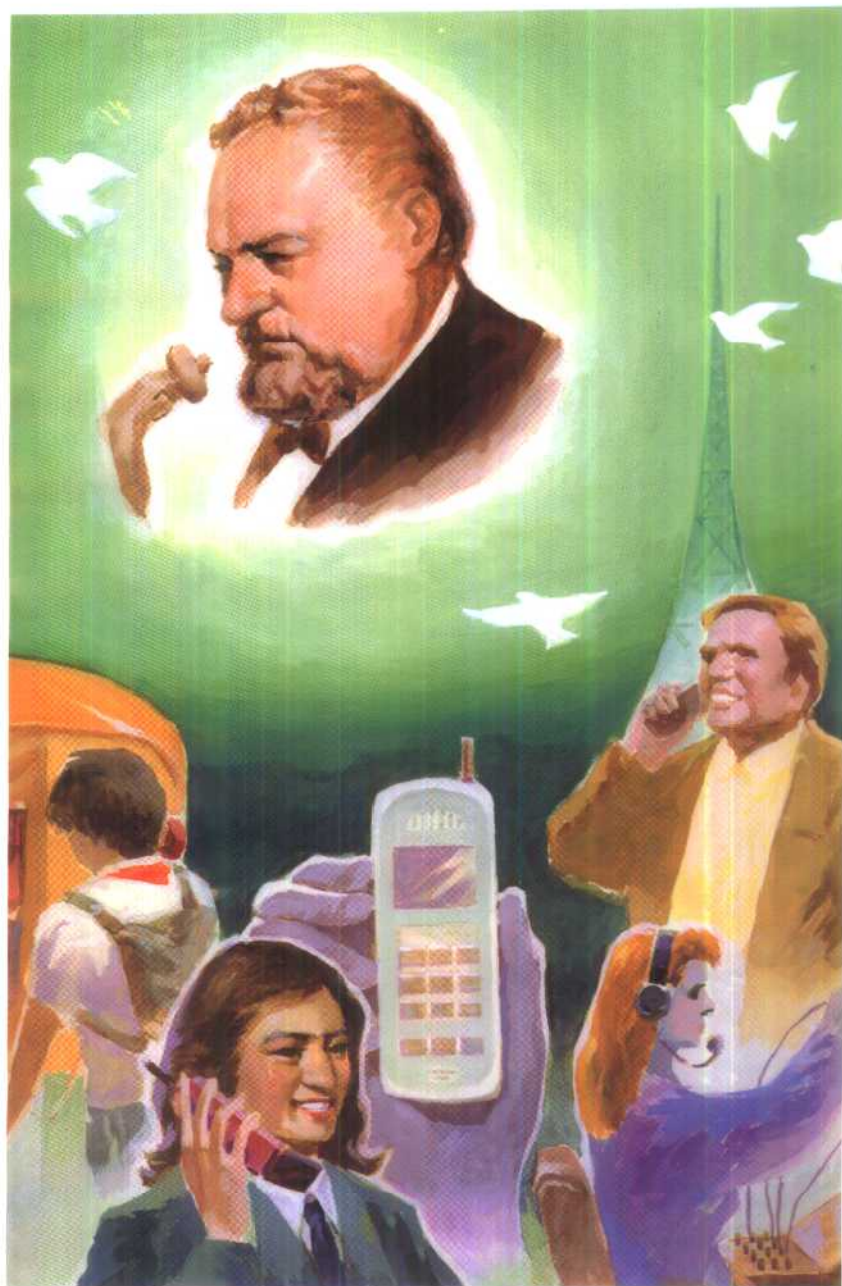
开本 850×1168 1/32 插页 2 印张 5.5 字数 152 000

2000年10月第1版 2000年10月第1次印刷

印数：1—3 500

ISBN 7-5439-1651-7/G·413

定价：10.00元



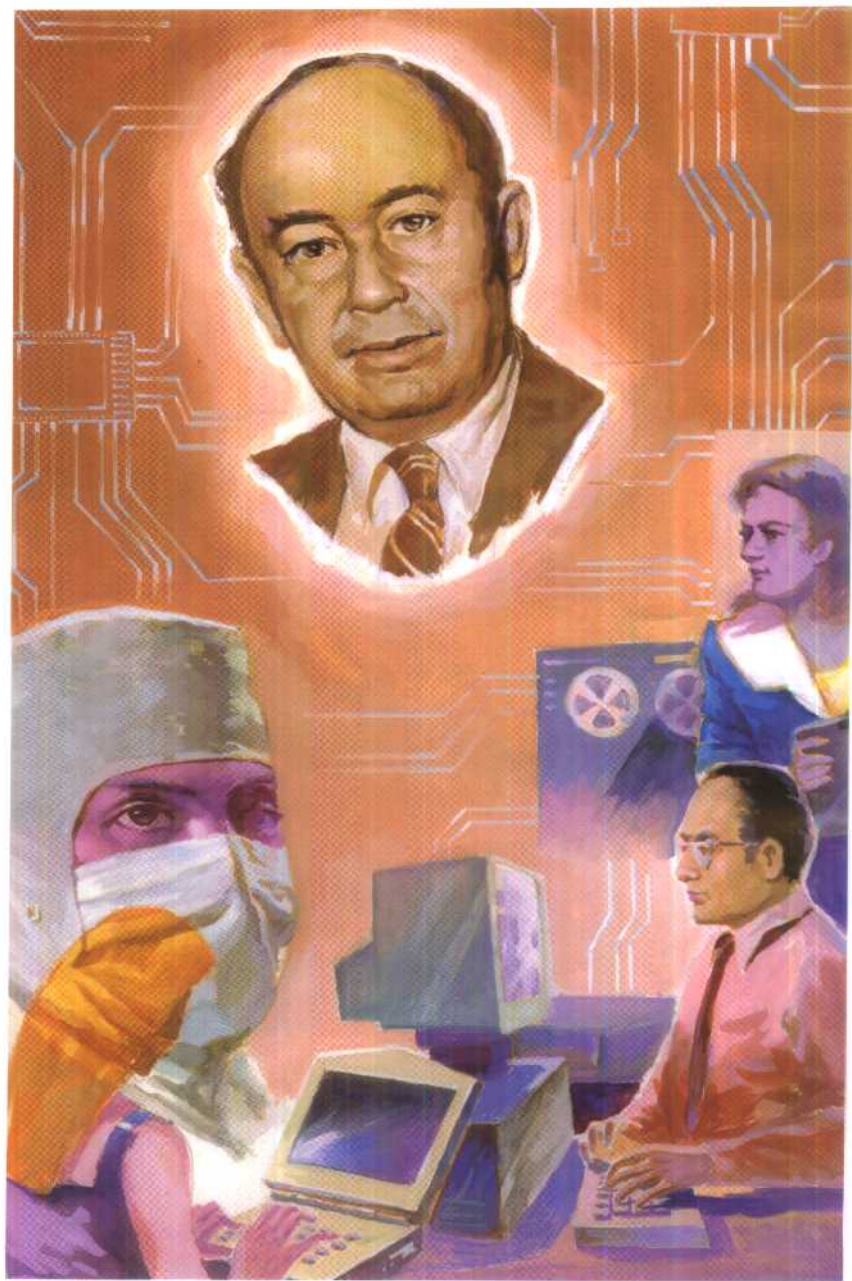
电话之父贝尔 (A. G. Bell)



无线电之父马可尼 (G. Marconi)



控制论创始人维纳 (N. Wiener)



现代计算机奠基人冯·诺依曼 (J. Von Neumann)

“科技百年回顾”丛书编委会

主 编 袁运开

副主编 盛根玉

编 委 (以下按汉语拼音排序)

陈蓉霞 黄建国 罗祖德 钱振华 钮泽富

王身立 徐毅毅 于尔辛 朱新轩

总 序

以 19 世纪末、20 世纪初 X 射线、放射性与电子的发现为开端,以量子力学与相对论这两个物理学新理论的创建为标志,科学技术由经典走向现代,发生了革命性的变更,步入了一个崭新的历史发展新阶段。特别是第二次世界大战以来,在近半个世纪中,几乎各门科学技术领域都有了深刻的变化,出现了新的飞跃,并且不断产生了并且继续衍生出一系列新的科技分支,像原子构造、分子构造、核能、激光、半导体、超导体、X 射线技术、信息技术、分子设计、量子生物学、宇宙物理、量子医学等一系列新的科学技术分支,就都是在狭义相对论与量子力学的指导和影响下发展起来的,它们都像雨后春笋般地纷纷问世。由于科学技术的飞跃拓展,它不仅继续向微观深入,而且走向宏观系统,走向复杂和综合,人们不断扩大了对自然界认识的深度与广度。从微观、宏观到宇观,从静态到动态,从局部到整体,从常态到非常态,从有序到无序,从无机到有机,从无生命体系到生命体系,从简单到复杂,从确定到不确定,从线性到非线性,随着科学思维模式、认知走向与研究实践的发展,人类已经更深入地探索了自然界的奥秘,揭示了它的一些特征与客观规律,为利用和改造自然,协调人类与自然的关系,使之服务于人类,创设了十分有利的条件。目前它正以空前的规模与速度应用于生产、生活与管理,使社会物质生产、社会生活与实际工作的各个领域都面貌焕然一新,以致对人们的思维方式、思想意识乃至价值观念都产生了重大的影响。在世纪之交的今天,回顾人类在这 100 年中所走过的路程,我们会欣喜地发现,本世纪科学技术对社会进步的推动作用,已远远超过了人类历史上的任何时代。本世纪是人类社会的物质文明发展最快的世纪,是新技术革命的时代,这个物质文明的进步和新技术革命的力量源泉正来自自然科学基

础理论的不断突破。而物质文明与新技术革命的发展又反过来促进了自然科学基础理论的前进步伐,形成了一个良性循环的态势。

邓小平同志指出:“科学技术是第一生产力”,我们的党与国家把“科教兴国”作为战略方针,体现了客观规律,适应了实际需要,反映了时代特征,正是它为我们指明了前进的方向。

近半个世纪以来,科学技术从 1945 年起,几乎每十年一轮,经历了五次伟大的革命,它先后以原子能的释放和利用,人造卫星的发射成功,DNA 重组实验的实现,微处理机大量生产与广泛使用和软件的大规模产业化为标志,促使人类开创了核利用的新时代;摆脱地球的引力,向外层空间进军的新历程;跨进了可控制遗传与生命过程的新阶段;揭开了扩大人脑功能的新篇章;使人类步入了信息社会的新纪元。而信息革命作为新技术革命的主流与龙头,现在仍处于蓬勃发展的状态之中。与此同时,以克隆羊复制成功为标志,使分子生物学进入了直接为人类服务的新阶段。而核聚变反应研究的发展,则为解决人类面临的未来能源危机展现出光明的前景;纳米技术的成功与发展,又为 21 世纪的产业革命显现出耀眼的光辉;地球科学与环境科学的推进,为解决资源、环境、生态和自然灾害,实现人类社会的可持续发展,带来了明亮的曙光;宇宙空间技术与海洋开发技术的深入推进,更为 21 世纪人类活动领域和利用自然的范围,开拓了无限广阔的天地;如此等等。但是科学技术的飞快发展,正像一把双刃剑,它带给人类的也不全是光明,人类只有把科学技术进步的成果全部致力于和平与发展,才会迎来 21 世纪最美好的时代。

本丛书站在本世纪与新世纪的交汇点上,回顾人类走过的 100 年科技历程,展望未来。它的特点一是选取发展始于本世纪初或发明于上世纪末、发展于本世纪的科学技术,加以介绍;二是以时间发展为序,一题一文,独立成章,重点介绍重大突破、发展转折或对人类社会所产生的巨大影响;三是在力求客观的基础上,关注人们的精神力量和推动科技发展的外在因素,宣传和平与发展;四是着力做到图文并茂,形象表达与文字阐述相结合;五是书末附以

各分册相应学科发展的年表,给读者以更清晰的线索,便于查阅。

本丛书的作者大多数是华东师范大学科学技术方面的正、副教授,医院和航天部门的专家、湖南师大遗传学教授也参加了这个编写行列,共襄其成。普及科学技术是党与国家的要求,上海科技文献出版社与我们这批科技教育工作者也正是为了贯彻这个方针,立足于为提高全民族科技意识与科技水平服务的真诚愿望,以高中及其以上文化程度的普通市民为主要读者对象,投入了这项工作。编写力求深入浅出,生动活泼,通俗易懂,适应普及,便于阅读。我们热切期望本套丛书对广大读者有所裨益。

袁运开

写于上海华东师范大学

前 言

从严格的意义上说,信息技术的发生和发展只有一百来年的历史。然而正是通过这 100 年,人类第一次感受到了“这个世界真小”、“这个世界太快”。

电话是让世界变小的伟大发明。这项发明的发展速度呈指数增长。“大哥大”,一种移动中使用的电话,从最初象征某种身份变迁为“打工仔”们手中的工具,不过短短 20 年时间。

电脑是继电视之后又一种可望进入千家万户的信息产品。其行情三日一变,但谁也等不到“合适”的买入时间。因为在波动着的价格背后,有一条铁定的“摩尔定律”。

另一条“新摩尔定律”——关于网络科技的“光纤定律”宣称:互联网的带宽每 9 个月就会增加一倍,成本降低一半,比摩尔关于半导体科技所预言的又快了一倍!

坦率地说,写这样一本小书,其心情多少有点像骑在牛背上谈论白驹过隙。两年前小书脱稿时,笔者曾像许多人那样憧憬摩托罗拉的“铱”行动计划,然而未到两年时间,最近已传来铱星公司宣告倒闭的消息。信息技术的成长从一开始就伴随着高风险。若以成败论英雄,这段内容本该重新写过。然而这样一来,读者所看到的就只剩下了成功者头顶的光环和近乎神话的发迹故事。

作者虽无意让这本小书囊括该领域的所有内容,却奢望使读者一册在手,不仅能了解诸多重大发明的前后过程,而且可从概念和观念的层面把握信息技术 100 年来的宏观走势。

全书分九章。第一章解说信息论、控制论、系统论因何诞生。第二章叙述电子管、晶体管、电子计算机、集成电路、微处理器以及光盘、光纤的发明。第三章讨论现代人如何寻觅信息。第四、第五章回顾无线、有线通信以及网络技术的发展。第六章概述计算机语言

和软件技术的演变。第七章谈论信息技术的应用规模。第八章剖析计算机病毒与黑客现象。第九章展望计算机技术的未来。

笔者力有未逮,疏漏和差错在所难免,读者若肯赐教,请通过以下 E-mail 地址 pyxu@ihw.com.cn 与作者取得联系。

2000 年 4 月 12 日

目 录

一、新的眼界	(1)
从“信息社会”谈起	(1)
信息可以度量	(3)
关于反馈的科学	(5)
整体不等于部分之和	(7)
二、新的基础	(9)
电子工业之崛起	(9)
半导体崭露头角	(13)
硅片上创造奇迹	(18)
创世纪的赠礼	(22)
新兴的计算机产业	(29)
这个世界太快	(39)
托尔斯坦幻想成真	(48)
岂非鬼斧神工	(55)
车水马龙一线通	(60)
三、新的源泉	(64)
从信息危机说起	(64)
“看不见的学科”	(65)
计算机上的“实验”	(67)
四、新的传媒	(70)
开创电波时代	(70)
电视异军突起	(73)
五、新的设施	(82)
“上帝创造奇迹”	(82)
如果贝尔在世	(83)

“铍”行动计划	(89)
互补的“中枢神经”	(94)
编织因特网	(98)
铺设信息高速公路	(108)
六、新的语言	(113)
何止一种世界语	(113)
人机之间再铸辉煌	(121)
七、新的规模	(129)
多媒体技术	(129)
数据库系统	(133)
系统集成	(136)
八、新的挑战	(141)
水能载舟,亦能覆舟	(141)
道高一尺,魔高一丈	(143)
九、新的希望	(149)
新型计算机	(149)
第五代计算机	(153)
第六代计算机	(155)
附录 大事年表	(158)

一、新的眼界

从“信息社会”谈起

信息是人类社会赖以生存发展的基本资源。

五千年前埃及人已经知道，每当天狼星和太阳共同升起的那一天，尼罗河就要开始泛滥。埃及人把这一天作为一年的开始，首先是泛滥季节，然后是播种季节和收获季节，一年三季分为 12 个月，每月 30 天，再加上年底 5 天节日，全年一共 365 天。这就是古老的太阳历。

根据天象来安排农事，制定历法，这实际上是一种信息活动。综观人类五千年文明史，形形色色的信息活动一刻也没有停止过。可以肯定地说，人类伴信息而生息繁衍不仅早于近代工业，而且先于古代农业。可是多少有点出人意外，自古以来在人类各民族的语言中压根儿没有“信息社会”这个词。

直到 1982 年，美国未来学家奈斯比特始在他的《大趋势》一书中声称，“我们已经进入了一个以创造和分配信息为基础的经济社会”，即“信息社会”。同年，日本经济学家松田米津出了一本书，名字就叫《信息社会》，书中谈了信息社会的特点和发展趋势，也估计了对社会各个方面可能产生的影响。松田指出，工业社会的产业构成是第一产业农业、第二产业工业和第三产业商业，主导部门是制造业；而信息社会中居于主导地位的则是新兴的第四产业，其核心是与信息有着直接关系的知识工业。

经济学家眼中的信息社会以“第四产业”的崛起为象征。如果我们不满足这种现象论的描述，我们就要问，第四产业——即信息产业崛起的原因又在那里？

答案只有两个字：技术！20 世纪以来信息技术迅速发展，划时

代的重大发明接踵而至,电子管、电视、电子计算机、晶体管、激光、光导纤维、集成电路、微处理器、局域网、网际网以及各种应用策略,已成为当今社会最活跃的技术因素。翻翻全球发行的《计算机世界》报就可以知道,所谓信息产业,说到底就是以此类发明和专利为基础的高技术产业。

本书回顾一百年来信息技术的主要发展。技术是我们“侃”的主题。不过在这里我们不妨扩大视野也从科学的角度思考一下:为什么“信息”直到最近一个世纪才突然闯入人们的眼界?

1944年,奥地利人欧文·薛定谔写了一本书,名字叫做《生命是什么?》。薛定谔,现代物理学量子力学的创始人之一,他写这本被后人誉为“唤起生物学革命”的小册子的最初动机,据他本人说是想揭示生命物质可能涉及的迄今还不了解的物理学定律。

熟悉科学史的人都知道,19世纪下半叶自然科学的两大进展——热力学第二定律和生物进化论——的结论表面上看似是矛盾的。按照热力学第二定律,一个孤立的封闭系统其内部的自发过程总是朝着熵不减小的方向进行。由于热力学熵被定义为系统状态几率的统计平均,所以热力学第二定律等于是说,热力学系统总是趋于几率增大的无序状态,直至达到平衡态。而另一方面,按照生物进化论,生命有机体作为宏观系统却能保持自身的高度不可几的有序状态,避免衰退到平衡态并不断向组织化程度增加的方向进化。

为了解释生命物质的这种功能,薛定谔在前人把新陈代谢解释为物质交换和能量交换的基础上,引入了“负熵”概念。他认为,一个生命有机体要活着,唯一的办法就是从环境中汲取负熵。有机体是赖负熵为生的。或者更确切地说,新陈代谢中本质的东西,就是从环境中汲取负熵从而使有机体成功地消除掉当它活着时其内部不得不产生的全部的热力学熵。

什么是“负熵”?负熵就是信息!上个世纪晚些时候发生在两门相互独立的学科之间的伴谬,现在通过“信息”得到了统一的解释。从一定的意义上说,“信息”是比牛顿时代的“力”、麦克斯韦时