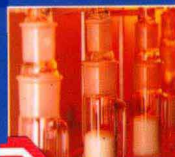
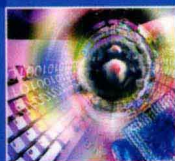


KEXUEMUJIZHE

科学目击者

电子时代

北京未来新世纪教育科学研究所 编



新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

科学目击者

电子时代

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学目击者/张兴主编. —喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社, 2005. 12

ISBN 7-5373-1406-3

I. 科... II. 张... III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 160577 号

科学目击者

电子时代

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社 出版

喀什维吾尔文出版社

(乌鲁木齐市胜利路 100 号 邮编:830001)

北京市朝教印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 32 开

印张:600 字数:7200 千

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数:1-3000

ISBN 7-5373-1406-3 总定价:1680.00 元(共 200 册)

如有印装质量问题请直接同承印厂调换

前 言

同仁们常议当年读书之难，奔波四处，往往求一书而不得，遂以为今日之憾。忆苦之余，遂萌发组编一套丛书之念，望今日学生不复有我辈之憾。

现今科教发展迅速，自非我年少时所能比。即便是个小地方的书馆，也是书籍林总，琳琅满目，所包甚广，一套小小的丛书置身其中，无异于沧海一粟。所以我等不奢望以此套丛书贪雪中送炭之功，惟愿能成锦上添花之美，此为我们奋力编辑的目的所在。

有鉴于此，我们将《科学目击者》呈献给大家。它事例新颖，文字精彩，内容上囊括了宇宙、自然、地理、人体、科技、动物、植物等科学奥秘知识，涵盖面极广。对于致力于奥秘探索的朋友们来说，这是一个生机勃勃、变幻无穷、具有无限魅力的科学世界。它将以最生动的文字，最缜密的思维，最精彩的图片，与您一起畅游瑰丽多姿的奥秘世界，一起探索种种扑朔迷离的科学疑云。

《科学目击者》所涉知识繁杂，实非少数几人所能完成，所以我们在编稿之时，于众多专家学者的著作多有借鉴，在此深表谢意。由于时间仓促，纰漏在所难免如果给读者您的阅读带来不便，敬请批评指正。

编 者

目 录

一	新时代的来临	1
	1. 我们身边的变化	4
	2. 两项伟大的发明	10
	3. 贝卡谷之战	13
	4. 无所不在的电子学	24
二	从真空管到集成电路	29
	1. 第一代电子管“王朝”	30
	2. 电子学的宠儿	40
	3. 新技术革命和集成电路	52
	4. 硅谷:微电子学的故乡	62
三	立体交叉的现代通信网	66
	1. 带你走进通信世界	66
	2. 现代社会最基本的通信手段	72
	3. 覆盖全球的卫星通信	84

一 新时代的来临

时代在进步,人类的社会生活正在发生着日新月异的变化,从蒸汽机时代到电信时代,科学技术不仅将人从繁重枯燥的体力劳动中解脱出来,而且开始深入到每个人的生活里,影响我们的思想,改变我们的观念。尽管在这场历经 200 多年的革命里也曾出现过各种各样的反对的声音,科学的车轮看来仍是不可阻挡地向前飞奔,迎来一个又一个的新世纪。

1765 年,格拉斯哥大学的仪表工瓦特改进了 50 年前纽可门发明的蒸汽机,机器的效率得到了显著提高。之后英国人首先将蒸汽机应用到纺织工业,揭开了近代首次产业革命的序幕,随后机器制造、采矿、冶金、铁路和化学等行业也先后采用蒸汽机作为动力。整个工业社会的物质财富以前人难以置信的速度积累着。机器的发明让无数人着了迷。大哲学家罗素曾说:“人们崇拜机器,因为它美丽壮观;人们珍爱机器,因为它提供动力。”连那最富有自然气息的诗人华兹华斯也深情地把机器比喻成一位美丽的妇人。

如果说以蒸汽机为标志的工业革命还只是提高了劳

■科学目击者

动生产率并使无数工人的辛苦和疲惫得以缓解的话,那电的发明则带动了工业的全面发展和生产体系的变革,尤其重要的是,电的引入已经开始使人们的生活获得便利,人们有越来越多的活动深深地依赖着这个不可捉摸的玩意。

1831年,曾是一名装订工人的法拉第在对科学的强烈爱好的驱使下,在伦敦的一个研究中心里发明了世界上第一台发电机。35年后,德国近代科学之父西门子研制成功了世界上第一台可供实用的发电机,发电机的轰鸣声成为又一次革命的序曲。电灯出现了,电动机、电车、电炉炼钢等等许多工业风起云涌地兴起,电和机器的结合让这个世界开始像飞一样前进。

对于无数的普通人,他们生活的舒适和方便已无法和电分离。电灯的出现、电话的发明以及各种电动机在剃须刀、吹风机、风扇和冰箱中的应用,机器和人之间的关系从来还没像现在这样亲近过。

然而,这只不过是一个开始,电的发现引发了一场至今仍方兴未艾的革命。这个时代更确切地说开始于1865年,那年伟大的麦克斯韦以精确的数学方程描述出电和磁的关系,奠定了无线电波传播的基础。他的忠实的追随者、年轻的德国科学家赫兹在1887年的一个物理学发展史上最重要的实验里证实了麦克斯韦的预言。然而,赫兹并不认为这具有什么实际应用价值。但接着有更多的技术天才冒了出来,俄国的波波夫和意大利的马

可尼，没有相信赫兹的意见，他们的工作共同开创了无线电电波传播的新时代。而同样是麦克斯韦弟子的佛莱明博士发明的真空二极管使这个时代得以以不可思议的方式降临到我们的身边。广播、电视、计算机以及各种轻便的通信设备让这个世界彻底变了个样。

新时代的来临当然使整个社会的生产变得更具效率和规模，但这并不是它的最特殊之处。与前两次革命与众不同的，由上述的这些媒介构筑起来的社会已经使每个人都无法逃遁。我们买电视广告介绍给我们的产品，听收音机播放给我们的音乐，通过接在国际网络上的计算机查询我们需要的资料。全社会的人一起建成了整个通信媒体系统，这个系统反过来又指导着每一个人的生活。大约三十年前，美国的社会理论家马歇尔·麦克卢汉就宣称“寰球村”，一种通讯媒介超越国界的无分界线世界，即将来临。“‘时间’已停止，‘空间’已消失，我们生活在事态的发生与展现同时完成的时代。”如果说在那时这还只是理论家的空想，那么今天正有数不清的计算机领域和通讯领域内的工程师在为这个神话般的目标奋斗着。

并不是所有的人都盼望这样的世界出现。余光中先生在他令人深思的散文里表达过这样的担心：在高速紧张的年代，不再有书信，一切都即生即灭、随荣随枯，感情和友谊，区区与耿耿，都被机器吞进又吐出，成了车载斗量的消耗品，那时人们怕只有从下面的古诗中才能体会

到那种天长地久，耿耿不灭的情怀：

客从远方来，遗我一书札，
上言长相思，下言久离别。
置书怀袖中，三岁字不灭，
一心抱区区，惧君不识察。

这样的沉思的确发人深省，但我们在回头看看技术革命的光辉历程时，在聆听机器的轰鸣时，在享受电灯的光明时，在记录下我们最欢乐的情景时，无法不感到深藏于人类胸中那一颗伟大而进取的心，感受到人类无与伦比的智慧和勇气。正是有了这种更为深刻的基础，我们才从远古的蛮荒走到了今天的文明，也同样是有这样的基础，更多的人才深信我们会拥有一个更美好更理想的世纪，这需要永不停息的科技进步，更需要一颗永远追求美好的心。

1. 我们身边的变化

我们总是以并存的两种方式生活在这个世界上。为保证个体的独立性人需要独处，而为满足情感的交流又使我们和他人联系。科技的进步如同一个无所不在的幽灵渗透到你生活中的每一个细节里，你会在不经意间使用到它并为之感到方便而满足。

为了使生活变得越来越舒适方便，各种各样的工具、器械和设备被发明出来。今天的家庭主妇们在商场里挑

选洗衣机、微波炉时都知道一定要挑个带模糊功能的，模糊功能是什么？对一台旧式的所谓全自动洗衣机而言，它其实只不过是拥有一套完整的洗衣程序，并且是固定的程序，一旦开动，它在设定的 20 分钟后就一定会结束全部的工作而毫不理会这次的衣服要比上一次难洗得多。如果有了模糊功能，洗衣机就能按照衣服的种类、重量、洗衣桶内加水量的多少和温度来确定怎么洗才能又干净又省电。这些复杂的控制过程不是由使用者来完成的，而是由配备在洗衣机内部的称为带“智能”的电路来实现的。有了这样的功能，妇女从繁重的家庭事务中更大程度地摆脱出来，以便有更多的精力投入到实现她们个人价值的活动中去。

人们总希望生活中的很多事能更简单些，其中的一个目的就是能腾出时间来享受生活。1877 年秋天的某个时候，大发明家爱迪生用一张锡箔把一个圆筒包了起来，使一根针与圆筒接触，转动曲柄使圆筒旋转，并大声朗诵以“玛丽有一头小羊”开始的童谣。声波引起钢针震动，在锡箔上刻印了振动的痕迹。他变换了几下之后，又转动手柄使圆筒旋转，便从该装置的喇叭中听到他自己的可以辨识出来的重放话音。第一台留声机就这样诞生了。到 1924 年，贝尔实验室的研究人员在真空管放大的基础上发展了新的电录音技术。电子技术还给声音和电信号的互相转换提供了另外一种装置——磁带录音机。磁带记录器实在是个记忆装置，正是因为有了这些装置，

我们才能在今天还能聆听到霍洛维兹的最后录音,感受到一代大师的风采。也是因为有了它们,我们才可以记录下婴儿的咿呀之声,记录下父亲睡觉时的轰然鼾鸣。然而,这些发明比起人类在电讯方面的发明而言其重要性就要小得多了。

1940年6月4日,永不屈服的雄狮温斯顿·丘吉尔面对敦刻尔克大撤退的惨痛现状在下议院起立发言。他的声音通过位于伦敦的英国广播公司(BBC)的电波送往全世界:“我们将战斗到底,我们将在法国战斗,将在海洋战斗,我们将以不断增长的信心和不断增长的力量在空中战斗。不论代价多么大……我们绝不投降……”在无线电广播发明后的历史以来,还从来没有哪一次播音比这次更能鼓舞全世界笼罩在黑幕之下的人们以及热爱和平的人们坚持战斗、永不屈服的决心,也从没有哪一次播音像这一次一样为人类文明作出如此巨大的贡献。

1906年,人类实现了第一次无线话音的传送。后来,发明了真空三极管的德·福雷斯特在1910年应用他的三极管也成功地进行了广播实验。当时,他惊喜地写道:“我发现了一个看不见的空中帝国。”然而,空中帝国在长达15年的时间内一直没能建立起来,因为多数的当时人认为用无线电传播人的声音只是一种不切实际的娱乐性玩具。

但是,业余无线电爱好者成了发展无线电广播事业的先锋。他们自编节目,用耳机收听对方的谈话和播放

的音乐；他们资金微薄，工具简陋，做出来的收音机也就拙劣而笨重。但从耳机传来朋友的声音使他们激动，从简陋的收音机里放出来的音乐使他们倍感快乐。世界上第一座无线电广播电台就是在业余无线电专家康拉德主持下建立起来的。1920年，设在美国匹兹堡的这座电台开始播音，大获成功。由此，无线电立即成为发展最快的工业。到1924年底，美国就建立起600家广播电台。BBC广播公司也是在那个时期建立起来的。

回想在20世纪80年代前的岁月里，我国大多数得到有声信息的惟一途径就是听广播了。曾经有位知识分子回忆在难忘的1976年，听到中央电台播放贝多芬的“欢乐颂”时，那种复杂的心情至今难以描述；而又有多少球迷也是伴随着收音机同中国女排一道走上夺冠之路的呢？当卡朋特的“Yesterday Once More”的歌声响起时，恐怕没有人能忘记收音机带给我们种种的欢乐和悲哀。另一项重要的发明是电报，仅仅在10余年前，它还是普通中国人最常用的向远方快速传送信息的方式。1845年元旦，英国一名罪犯毒死了一位住在斯牢的妇女，然后乘火车逃往29千米以外的伦敦，治安人员用10多年前由医科学生库克和物理学家惠更斯发明的早期电报机发出了罪犯的容貌特征。当他还未到伦敦时，刑警已认出了他，他终因谋杀罪被判绞刑。现代的电报机是由一位美国的肖像画家莫尔斯发明的，它把信息转换成短暂的、间歇的电脉冲并像电信号一样进行传输。莫尔斯的发明

在 1844 年 5 月 1 日成功地进行了第一次通信。而 5 月 24 日他为官方拍发的一份电文似乎更像是对他和他的发明作出的评价：“神为他行了何等的大事”。但看来并不是所有人都把电报看作是一种方便。在某个地区，农民们认定电报线从空气中抽走了电，搅乱了天气，毁坏了农作物的收成，所以他们拆除了几英里长的电线。尽管如此，把电报线路延伸至全世界的趋势是不可遏止的。无数的人开始享用这种廉价的通信方式传递对他们而言极为珍贵的消息。

1876 年 2 月 14 日，了不起的贝尔向美国专利局申请专利，仅仅过了三个小时，一位名叫格雷的人也向专利局申请一份与贝尔的发明非常类似的东西。幸亏有了这三个小时的差别，贝尔发明的电话获得了美国专利局寄来的第 174465 号专利。当时，世人熟悉的还是劈劈啪啪的密码电报机。把人实实在在说话的声音用导线传送出来，对迷惑不解的公众来说，那简直和巫术不相上下。

今天，电话机成为人们生活中几乎不可缺少的机器。到 20 世纪 80 年代初，仅在美国就有近 1.6 亿台，至少每两个人就有一台以上。我们国家近年的电话普及率也迅速上升，越来越多的居民把电话看成是必需工具。几乎没有人不在很短的时间内适应并且喜欢这种新奇的交谈方式。“天涯若比邻”的梦想仅仅通过一根纤细的电话线就得以实现，这是古时候人们所无法想像的。

最受欢迎的电视发明的时间最晚,直到电子学的发展导致了光电管的产生。光电管像人的眼睛,并具备更好的敏感度和耐久力。这种小器件能把光信号转变成电信号,由此可以通过有线或无线电方式传送图像。1929年,俄籍美国人佐尔金展示了第一个光电摄像管,这是电视中最基本的元件。1941年,电视广播正式开始,并在二战结束后受到空前的欢迎。在美国,从1949年到1960年的这段时间内,电视机的产量提高了50倍,达到5000万台。我们国家电视普及是从20世纪80年代初开始的,大多数的乡镇居民在70年代时听说可以不出门而观天下事都觉得惊讶乃至可笑,但今天,我国几乎所有的偏远山区都已经能收看电视,彩色电视机也早已走进寻常百姓家。

还是在20世纪初叶,新闻记者们盼望的不过是能将各地的新闻以尽快的方式散发到尽可能大的范围去。而今天,不仅是文字消息,每件事情的进展也被详尽而准确地展现在亿万观众面前。当我们亲眼目睹巴格达空袭中一颗炸弹正往下落时,很难想像距我们万里之遥的巴格达城中心此时此刻就有一幢高楼被夷为平地。电视的介入让这个世界的时间和空间概念几乎完全发生了改变,世界的每个角落都被电视这个媒介紧紧联系在一起。

除去新闻,各种各样的频道都冒了出来,从教育到美容,从音乐到体育,几乎无所不包,电视给人们的影响是巨大的。人们从电视里获得知识、提高修养、获得快乐,

但同时人们因为有了电视也目睹了暴力、疏远了家庭、淡漠了关系。有无数的社会理论家去探讨电视带给人的利弊得失。但无论结果如何,我们必须承认一个事实,那就是电视的发明与许多其他的发明一样深刻改变着我们的生活。你可以喜欢它,也可以讨厌憎恶它,但你无法回避它!

2. 两项伟大的发明

第二次世界大战结束后出现了两项人类历史上最伟大的发明,一项是晶体管,另一项则是计算机。晶体管的出现使它很快取代了原有的体积庞大的真空三极管成为电子设备的“心脏”,前面曾提到过的日常的广播电视及通讯产品都是以它为核心实现的。晶体管带来的另外一项当时还未曾认识到的贡献是它直接引发了一场新器件的革命,并导致了一门新学科的产生。微电子学是专门研究制造微型电子器件的科学,它成为电子学中的一个重要分支。

计算机今天似乎已被更多的人了解。如果说广播和电视、电话曾经在 20 世纪深刻改变过人们的生活的话,那么计算机会在本世纪与原有的这些设施一起在更深的程度及更广的领域影响到每一个人,而且它扮演着其中最重要的角色。多媒体这个新名词的出现和有关信息高速公路的铺天盖地的宣传,令甚至中国这样的发展中国

家也激起了鼓舞人心的波澜。但大多数对电子学不了解的人常常认为计算机工业与电子工业之间是完全独立、并不相关的,这实在是一种误解。计算机自诞生之日起就与电子学有着密不可分的关系。

计算机工业可以简单地分为硬件工业和软件工业两部分。所谓硬件,其实就是一些电路的组合,它可以实现各种各样的复杂运算和控制,至于如何运算和控制,或者用计算机完成哪一类事情,则是由软件也就是通常说的程序来控制的。所以说到底,计算机也是一种电子设备,只不过它比电视、收音机这样的机器要能完成更多更复杂的事情罢了。

让我们来看看电子学是如何与计算机结合在一起的。

1969年,美国英特尔(Intel)公司来了一位年轻的工程师,他叫霍夫,在斯坦福大学获得了哲学博士,他是微电子学历史上的一位传奇人物。当时有一家日本计算机公司请英特尔生产日本设计的计算机芯片,逻辑电路分散在约11块芯片上,设计的复杂程度对当时还很年轻的英特尔来讲是个很沉重的负担。霍夫看到这样的设计感到实在不可理解,他想为什么不把这些最重要的控制逻辑放到一块芯片上呢?于是他开始利用当时先进的微电子工艺进行这方面的试验,这就是现在大家熟知的“奔腾”处理器的第一代祖先,这种器件被称为中央处理器(CPU)。当时英特尔公司的总裁穆尔和董事长诺伊斯