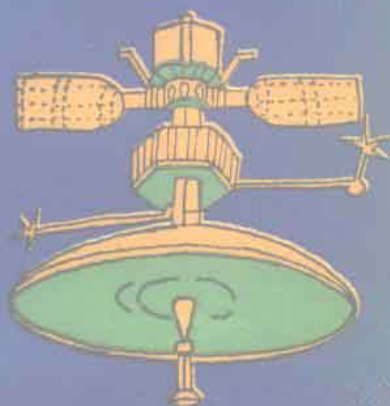


走向21世纪

—科学技术的未来

★ 樱内雄二郎 著

★ 管丕恺 译



★ 电子工业出版社

走向21世纪 ——科学技术的未来

〔日〕 樱内雄二郎 著
管丕恺 译
李连鹏 李振明 校

电子工业出版社

内 容 提 要

作者根据世界科学技术发展的历史规律,以及目前各国正在从事的未来技术的研究,对人类社会21世纪的科学技术进行了预测。其中包括即将出现的工业用各种新材料、各种新科学和新理论、未来世界的支柱——电子技术、计算机和机器人,此外还包括新世纪的交通、航天新技术、海洋业的发展及建立海洋城市的设想、能源的研究及开发、21世纪的市民生活与健康等等,最后,作者从自然科学的观点探讨了地球的未来和终结。本书适于各个领域的科学技术工作者和大中专院校的学生阅读。

走向21世纪——科学技术的未来

〔日〕樱内雄二郎 著

管丕恺 译

李连鹏 李振明 校

责任编辑:张文 生

电子工业出版社出版(北京海淀区万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

星城印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米1/32 印张: 5.5 字数: 133千字

1988年12月第一版 1988年12月第一次印刷

印数: 1—5000 册 定价: 2.00元

ISBN7-5053-0421-6/F·16

前言

1155/33

我无限向往未来，因为此时此刻在我心中描绘出来的美好情景，有可能在将来的某个时刻得到实现，特别是科学和技术这个领域，它是一个能把潜在意识具体化的世界。在日本江户时代的享保年间（1728年），平贺源内提出的磨擦起电器，文艺复兴时代达·芬奇提出的飞行机械，以及几个世纪之前所预言的汽车、飞向天空的火箭等等，在那时还都是幻想家们令人恐惧的幻想、令人快乐的幻想和充满希望的幻想，但拥有现代化科学技术的今天却都成了现实。

当我们研究了科学技术发展的历史之后，就会发现，科学技术的进步确实遵循着一定的规律。让我们从这个规律出发，以现在作为时间轴的原点，把未来技术和基础科学综合起来，共同预测一下未来科学技术的状况吧。

为了汇编这本小册子，笔者会见了各个科学技术领域的专家共二十七位（其中大部分是作者的朋友）。请他们对未来的科学技术进行预测，当然也包含着科学技术上的一些幻想。带有幻想的内容和提示不胜枚举，作者只选了一些具体的有趣的例子插入各个章节中。这些充满幻想的科学技术究竟有多少能够实现呢？要得到证实尚需40~50年。

技术在加速发展，目前正在研究的一些未来技术，在本世纪之内就会完成，在下一个世纪中，将会建立起比这些更加先进的技术文明。

很遗憾，对我来讲已不大可能亲眼见到这些未来技术实现后的情况，这要拜托各位年轻读者来证实。

在本书即将出版之际，谨向内崛隆夫为首的出版部门的各位先生，向提供大量数据和新闻的各有关部门的专家们，以及为本书作描图的长山洋子先生表示深深的感谢！

作 者

目 录

第一章 技术的进步和时间的流逝	(1)
一 技术的发祥与进步的规律.....	(1)
二 手臂和头脑的辅助工具.....	(6)
三 先导技术.....	(8)
第二章 新材料和基础科学	(10)
一 新材料.....	(10)
1 创造新材料的技术手段.....	(10)
2 追求高强度、耐热和耐腐蚀性.....	(17)
3 工程塑料.....	(23)
4 C ₁ 化学和生物量.....	(29)
二 新理论与新科学.....	(31)
1 对爱因斯坦狭义相对论进行部分修正.....	(31)
2 超常科学(超心理学)将得到承认.....	(32)
3 基本粒子和中微子.....	(35)
4 未知天体的研究.....	(35)
第三章 21世纪的支柱——电子技术、电子	
计算机和机器人	(37)
一 电子技术的进步.....	(37)
1 半导体器件.....	(37)
2 超低温电子技术.....	(40)
3 通信技术.....	(43)
4 信息的记录.....	(48)
5 传感器的开发.....	(51)
二 向计算机和机器人的时代迈进.....	(55)

1	计算机时代	(55)
2	未来的计算机	(59)
3	未来的机器人	(61)
第四章	21世纪的车、船和飞机旅行	(64)
一	未来的车辆	(64)
二	未来的系统“彗星线”	(67)
三	未来的海上交通	(71)
四	航空新技术	(73)
1	定期客机的飞行程序全部自动化	(73)
2	未来的飞机	(75)
3	航空发动机和宇宙发动机	(78)
4	更大、更快的飞机	(80)
第五章	在宇宙中生活飞向无边无际的宇宙	(83)
一	人在宇宙中能逗留多久	(83)
二	宇宙飞行技术	(84)
三	SPS (宇宙发电站) 计划和卫星城市	(86)
四	太阳系的大规模宇宙改造计划	(91)
五	进一步向无限的宇宙进发	(94)
第六章	使陆产和海产更丰富	(98)
一	使陆产更丰富	(99)
二	使海产更丰富	(104)
三	海洋综合加工厂和海洋城市	(108)
四	建立世界气象控制系统	(110)
第七章	地下资源的开发和新能源	(112)
一	地下资源及其寿命	(112)
二	能源的研究和开发	(116)
1	石油和煤炭 (化石燃料)	(117)
2	原子能发电和MHD发电 (磁流体发电)	(118)
3	太阳能发电	(123)

4	岩浆发电·····	(124)
5	电能的贮存·····	(125)
6	电力的输送·····	(126)
7	谋求更强大的能源·····	(127)
第八章	21世纪的市民生活与健康·····	(128)
一	生活和娱乐·····	(128)
1	到90年代末·····	(128)
2	2000年以后的生活·····	(131)
二	市民的健康与医疗技术·····	(136)
1	人体脏器的代换·····	(136)
2	癌的治疗·····	(137)
3	长生不老和返老还童可能吗? ·····	(138)
4	精神病能治好吗? ·····	(139)
第九章	从自然科学的观点看地球的未来和终结·····	(142)
一	从生物学的观点看地球上人类和生物的未来·····	(142)
二	从地球物理学的观点看未来世界·····	(147)
三	从热力学的观点看宇宙的终结·····	(158)
四	从宇宙论看宇宙的未来和终结·····	(160)
第十章	结尾·····	(165)

第一章 技术的进步和时间的流逝

所谓未来是指时间前进的正方向而言的。近未来是指坐标轴上近距离的区域，远未来是指坐标轴上远距离的区域。

时间在永恒的长河中，从无限的过去到现在，从现在到遥无止境的未来，它好象总是在不停地流动着。有生命的东
西，包括我们人类在内，就在这时间的长河中，有哭、有笑、有活动、有休息，有生也有死。那么，时间究竟是什么东西呢？

据美国天文学家卡尔塞根博士的看法，认为时间是从距今大约200亿年前，在宇宙空间的一点上“轰一”的一声发生了大爆炸而开始的。在此之前，由于不存在宇宙，所以也就不存在时间。就是说，如果把大爆炸取作原点，那么，时间所具有的性质是，它只能流向未来，而不能回到过去。

假如把时间轴的原点移到现在，正时间指未来，负时间则表示过去。明克夫斯基曾用三维坐标表示空间，把时间取作虚数轴，即以四维空间表示时空世界。下面，我们将沿着明克夫斯基的时间轴追溯过去，展望未来，预测技术的进步。

一、技术的发祥与进步的规律

当我们回顾自地球上出现人类之后，到现在为止的技术

上的进步时，就会发现，技术是随时代的变迁而进化，随时间的推移而进步的，而且，是以加速度的形式迅速地向前发展的。其速度之快和所经过的时间这两者之间，有一种公认的函数关系。这个函数是什么形式？其因果关系又是如何呢？为了回答这个问题，让我们首先回顾一下人类的历史吧。

技术的萌芽是和人类的出现同时发生的。在距今100万年至200万年前，世界上出现了称之为奥斯特拉洛皮瑟克斯（*AustyaLopithecus*）和金坚特劳普斯（*Zinjanthrop*s）的原始人，他们捕杀野兽，撕碎而食，然后，取出长长的大腿骨，握在手中去追逐野兽进行狩猎。他们挥舞着大腿骨象挥舞棍棒一样，把它当作狩猎的工具使用。这种工具的作用是将手臂延长，因此，可以说这是古代人进行技术开发的始端。

时间在推移，历史在不停地前进，人类进入了旧石器中期，这时期出现了北京猿人和尼安德特人。北京猿人已知用火，所以，他们好象已经掌握了利用自然能源的技术。

尼安德特人是距今约75万年到40万年前出现的。他们已经知道用石器作为劳动工具，以洞穴为屋，并掌握了用火御寒和烹调食物的方法，据说他们还实行冠婚葬祭仪式，所以说，这个时期的技术水平也已达到了相当的高度。

新人（或称智人）出现在距今7万5千年至20万年前，新人几乎完全具有现代人的体质。开始，他们以狩猎为生，而后，他们躬身大地，过着农耕生活。据希腊哲学家普拉顿传下来的最早的史料记载，在大西洋上有一个超古代国家，那就是阿特兰蒂斯（*Atlantis*）王国。

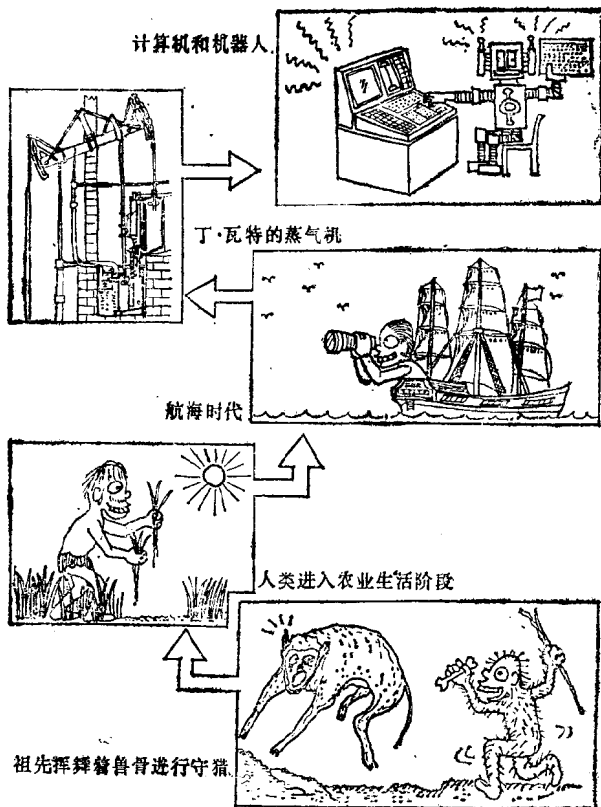


图1.1 技术的进步也有规律性

传说，阿特兰蒂斯王国是距今1万5千年至2万年前建成文明国家。如果确有其事的话，那它一定是个文明的古代农业国。

据推测，人类立足大地，过着农耕生活是从距今1'万年到1万5千年的时期开始的，那么，由考古学考证过的农耕国家

是从什么时候开始的呢？

近几年，从考古学的角度业已证实，中国的夏朝确实存在。它是一个距今4千年至5千年前的农耕国家。

古代埃及王朝是在约5千5百年前（公元前3千5百年前）建立起来的。在西亚的底格里斯河和幼发拉底河流域出现的“美索不达米亚”，早在公元前6千年前即出现了新石器文明。5千年之前，印度也好像建立起了农耕国家。

不管是东方还是西方，人类都是在5千年到8千年前（实际上可能更早一些）就在大地上过着定居生活，构筑着人类的文明。

农耕需要“犁”和“锄”等工具。原始的农民们用石头和木头制造犁和锄，进而，随着时代的更叠，发展到使用石制和木制的齿轮，又发展到使用青铜和铁制成的农具和纺织机械。这种以农业为主体的封建时代延续了很多年，后来，又演变到中世纪的文艺复兴时代和航海时代（1500年~1700年），但是，那时的技术水平还是很低的。

技术的飞跃发展是从18世纪的产业革命开始的。瓦特发明了蒸汽机（1782年），蒸汽机所提供的动力要比人和动物所能提供的动力强大得多，而且它是利用蕴藏在自然界中的能源作为动力的一种尝试。

这样，人类就成功地掌握了可以获得强大动力的技术。在这之后的约150年中间，欧洲、美国和日本等国家都努力推进工业化，技术上也取得了飞跃的进步。

以庞大的地下能源为后盾，发明了内燃机、汽车和飞机，在通信技术和化学工业方面也取得了惊人的进步。出现了一个地上充满汽车，空中飞翔着喷气式客机，海上航行着

巨轮的浩大的技术世界。接着，1945年爆炸了第一颗原子弹，它以对人类极其不幸的形式成功地释放了原子能。1961年，苏联宇航员加加林乘坐的人造卫星1号上了天，人类迈出了向宇宙进军的第一步。

写到这里，请读者看一下图1.2。图中清楚地表明，人类在技术上的进步是呈指数函数发展的，在其进步的过程中显然存在着函数关系。

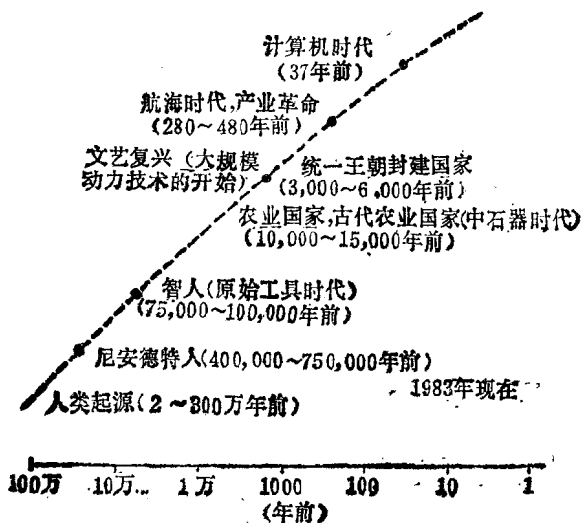


图 1.2

从超宏观的角度看，可把这个函数看成连续函数，但最后却出现了令人惊异的不连续的突变点，这一点就是计算机的出现。

第一台真正的计算机是1946年夏天制造出来的，即宾西法尼亚大学的ENIAC (电子数字积分计算机)，该计算机中

使用了18000个电子管和1500个继电器。据说其体积比东京的整座大厦还要大得多。由于晶体管、集成电路和大规模集成电路的发明，使这种巨大的计算机小型化了，运算的速度也加快了，消耗的电力减到极小的程度。

电子计算机的出现是人类历史上前所未有的，其中蕴藏着将使人类发生划时代变革的因素。

二、手臂和头脑的辅助工具

从最早的原始人金坚特洛普斯人时代到尼安德特人的出现，中间经过了100万年到200万年。从尼安德特人到智人的出现，及至掌握更先进的工具时代为止，中间大约经过了40万年到70万年的时间。

这些古代人在技术上的进步虽然速度很慢，但确实确实是进步了。

后来，到智人定居大地过着农耕生活的时代，又经过了7万年到10万年。

再往后，到形成民族，建立被历史证实的统一国家为止，约需要1万年。再到文艺复兴和航海时代，人类的视野已扩展到了全世界，最后，一直到产业革命时期，这个过程经过的时间缩短了，只用了几千年。

蒸汽机的发明使技术得到了突飞猛进的发展，最后，人类终于掌握了原子能这种新能源，而到了这一步却只用了163年。这表明，人类有效地利用了自然并取得了技术上的进步，这种进步是以指数函数和加速度形式向前发展的。

上述技术上的进步虽然有的令人瞠目而视，但究其实

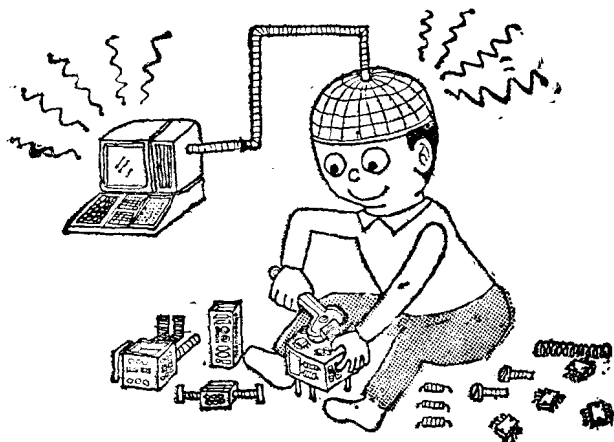


图1.3 辅助手臂和头脑的工具

质，只不过是发明了机器和工具以及开发了向它们提供动力的能源而已。所以，它只是人手臂的辅助机构，也就是说，是人手臂作用的延伸，是提高生产效率的工具或机器罢了。

计算机的出现与过去技术上的发明全然不同。现在，计算机已能接受操作人员的指令进行忠实的运算，并给出正确的答案，其速度和准确性是人类所望尘莫及的。计算机的能力没有上限，因此，具有思考能力和感情的计算机在理论上也是可以实现，就是说，人类能够得到一种“把大脑的作用加以放大的工具。”

这恰好说明人类已经创造出一种前所未有的革新性的技术。

人类已经在一切产业部门中使用计算机进行控制，最后，终于开始了向宇宙的进军。

可以肯定，人类利用计算机将会创造出前所未有的新技

术，并取得令人惊异的进步。

到21世纪只有十多年了，如果技术的进步仍遵从指数函数规律的活，那么，2001年正是时间轴上新技术的起点，即在函数曲线上会出现向上的拐点，这一点将落在新世纪的元年上。技术究竟会沿着怎样的轨迹发展呢？21世纪的技术世界又将如何呢？

三、先导技术

不管是汽车还是巨型喷气机，都要驾驶员操纵来运载大量的旅客和物资。在技术领域里也是以几种技术为先导带动整个技术水平的提高。

(1) 材料研究。一切技术的基础是材料。材料的性能决定着是否可以进行设备、部件和电路的设计。譬如说，砷化镓单晶的研制成功使集成电路的性能与硅集成电路相比有了大幅度提高。再譬如，耐热性好的钛合金制成之后，就出现了燃气轮机和涡轮喷气发动机，从而使飞机的速度超过了音速。

(2) 电子学。人类发现了电之后，使人类的生活方式为之一新。电给人类提供了新式的动力，人类用它开发了新的通信方式，搞出精密而快速的控制方法，进而，又造出了电子计算机。

(3) 发动机。人类一开始是利用人本身所具有的力量作为动力的，后来又利用了马和其它生物的动力，接着，又研制出了使用化石燃料的强有力的发动机，从活塞式发展到喷气式。后来为了获得更大的动力，经反复研究，开发出火箭发动机。进而，又研制成功宇宙飞行用的离子发动机。发动

机的研制是人类技术开发的一大支柱，人类正向着更高的目标——研究出威力更加强大的发动机——前进。

(4) 原子能。它是20世纪的新能源。人类终于得到了第三种“火”。这种“火”是人类梦寐以求的取之不尽用之不竭的动力资源。

(5) 宇宙开发。20世纪的一项巨大科研项目就是宇宙开发。通过对宇宙的开发，人类从地球这样一个封闭的区域走向无边无际的开放的宇宙，从有限走向无限，从而扩大了人类的理想。

(6) 遗传工程学。这种技术可以把生物的遗传基因重新加以组合，以改变动植物的体质。它将给农业，渔业和畜牧业带来极大的影响。这项技术还可以改造包括人类在内的生物的体质。这是触及生物本质的一项深刻而又重要的课题。

先导技术亦称前卫技术。它将渗透到整个技术领域中去，使其提高，使其进步。

