



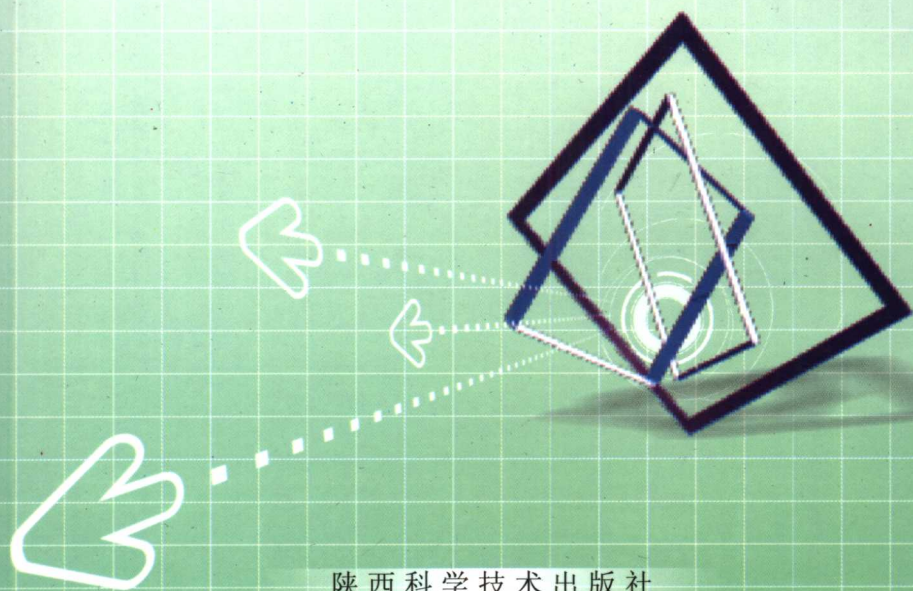
KEJI CHUANGXIN

科技创新

药石秀 著

——发现与发明

FAXIAN YU FAMING



陕西科学技术出版社

科技创新

——发现与发明

药石秀 著

陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

科技创新:发现与发明/药石秀著. —西安:陕西科学技术出版社, 2006.3

ISBN 7-5369-4085-8

I. 科... II. 药... III. 技术革新—研究 IV. F062.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第025093号

-
- 出版者** 陕西科学技术出版社
西安北大街131号 邮编 710003
电话(029)87211894 传真(029)87218236
<http://www.snstp.com>
- 发行者** 陕西科学技术出版社
电话(029)87212206 87260001
- 印刷** 航天总公司210所印刷厂
- 规格** 850mm×1168mm 32开本
- 印张** 6
- 字数** 160千字
- 版次** 2006年6月第1版
2006年6月第1次印刷
- 定价** 18.00元
-

版权所有 翻印必究

“科学技术是第一生产力”，只有科学和技术，才是推动人类社会不断发展与进步的真正动力和最直接的动力。

在科学技术的发生、发展与进步的整个历史过程中，只有产生于人们大脑里的创新意识，才是促进科技创新和推动科学技术不断发展与进步的最终根源与永不衰竭的力量源泉。

当今世界的竞争，就是科学技术的竞争，就是人才的竞争，就是创造能力的竞争，就是创新意识的竞争。只有迅速敏捷和卓越超群的创新意识，才是夺取竞争胜利的唯一决定因素。

人才，尤其是创造型人才，乃是人类社会发展和进步的开路先锋，一个优秀的创造型人才，往往能够把一个国家或整个人类社会，都推进到一个新的、更高的历史阶段。历史上的瓦特、法拉第、爱迪生和费米等人，就都是这样的创造型优秀人才！

内容简介

本书以邓小平同志的“科学技术是第一生产力”理论和江泽民同志的科技创新与创新意识理论为指导，对科学技术和科技创新与人的创新意识在人类的诞生和人类社会的发生、发展与进步过程中所起的决定作用，进行了全面的研究和分析，并在这个基础上，建立起了以发展科学技术和开展科技创新与人的创新意识活动为核心的，关于人类社会发展的规律。在胡锦涛同志的“求社会主义建设规律和人类社会发规律之真，务抓好发展这个党执政兴国的第一要务之实”精神指导下，建立起了发展科学技术和开展科技创新与人的创新意识活动以及以体制改革和制度创新为基本内容的社会主义建设规律。社会主义建设规律就是人类社会发展的基本规律。人类社会发展的基本规律把经济的发展与政治的进步有机地统一了起来，它能使政治与经济的发展互相适应和匹配，并能使社会上层建筑的结构形式与经济基础发展的水平互相适应。

本书对人类的科技创新和创新意识活动进行了全面的研究和分析。科技创新是由科学创新和技术创新这两个部分所组成的，其中科学创新是由科学发现和科学的理论研究两部分所组成；技术创新是由技术发明、设计计算、开发系列产品和革新等四个部分所组成的。人的创新意识是由认识型创新意识和创造型创新意识两个部分所组成。人类的一切创新活动，都首先来源于产生在人们大脑里的创新意识。由于创新意识就是智慧，所以我们说，智慧创造了人类，智慧又推动了人类和人类社会的不断发展、进步与文明。此外，本书还对科学发现和技术发明的各种具体方法都进行了详细的分析和讨论。

自序

我对科学技术发展变化规律的研究，也就是现在人们所说的科技创新的研究，是从1957年的夏天开始的。1957年7~8月份，正是“反右”斗争运动的高潮时期，由于“反右”斗争的需要，学校没有放暑假，全院师生员工都一律参加了“反右”斗争。就在这个时候，我利用运动中的休息时间，到距离我的母校——北京工业学院最近的书店——海淀新华书店去买书。在书店里，我发现了一本叫做《谈天才》的小册子，于是我就买了一本（由于时间长了，书也丢了，所以现在也记不起作者的名字是谁了）。我记得作者在书中主要谈的关于天才的问题，他说，天才的关键是创造，天才一词是人们对那些作出了重大创造的人一种褒奖的称谓。没有创造的人是不能被人们称为天才的。世界上没有一生下来就是天才的人。但是，对于什么是创造和怎样去进行创造这些问题，书中并没有给出十分明确的答案。所以在读完这本书以后，我也没有弄明白到底什么是创造和怎样去进行创造这些问题，于是我就产生了一定要研究清楚什么是创造和怎样去进行创造这些问题的动机。这就是我研究科学技术发展变化规律的由来和开始。

1959年9月，5年的大学学习期满了，我被分配到了工厂工作。在此后40多年的时间里，我就一直利用业余时间，继续进行着有关创造问题的研究，并于1963年写成了一本叫做《谈谈创造性劳动》的草稿（约10万字左右）。由于受到1958年大跃进的影响，所以我在这本书中，把广大人民群众的技术革新活动，错误地当作了全人类创造活动的最主要的内容。大约是在1973年的前后，我才终于从思想上初步认识到，只有科学上的新发现和技术上的新发明，才是人类一切创造活动中两种最主要

的创造形式，并以科学发现和技术发明这两个不同的名称，形成了以科学发现为核心的自然科学和以技术发明为核心的技术科学这两个不同性质的科学概念和体系。在此后将近 20 多年的时间里，我一直进行着有关科学发现和技术发明这两大问题的研究。现在本书的第三章、第四章和第五章，就都是在 1990 年以前这一段时间之内写成的。

1990 年以后，邓小平同志的“科学技术是第一生产力”理论发表了。“科学技术是第一生产力”理论的发表，对我的研究工作来讲，是一个新的历史性的大转折。因为在此之前，我一直都是从纯技术的角度，专门研究人们是怎样去进行科学发现和技术发明这些具体问题的具体方法的，从来没有把科学技术的发展和人类社会的进步与文明这两个性质不同的问题联系在一起考虑过。可是通过对“科学技术是第一生产力”理论的学习以后，才使我把科学技术的发展和人类社会的进步与文明联系在了一起，我开始认识到，只有科学和技术的发生、发展与进步，才是推动人类社会不断发展、进步与文明的真正动力和最直接的动力，于是才有了本书第一章的全部内容。

2001 年初，江泽民同志的《论科学技术》一书出版了。在江泽民同志的科技创新和创新意识理论的指导之下，我又立即开始研究科学技术与科技创新和创新意识这两个因素之间的相互关系，经过了两年多时间的努力，才写成了本书的第二章。

胡锦涛同志于 2004 年 1 月 12 日，在中央纪律检查委员会第三次全体会议上的讲话中提出，我们要“求社会主义建设规律和人类社会发 展规律之真，务抓好发展这个党执政兴国的第一要务之实……”所谓人类社会发展的规律，就是由邓小平同志的“科学技术是第一生产力”理论和江泽民同志的科技创新与创新意识理论组合在一起所形成的，以发展科学技术和开展科技创新与人的创新意识活动，作为推动人类社会不断发展与进步的真正动力和最直接动力的科学理论和学说。所谓社会主义建设的规律，就

是在人类社会发展规律的基础上，再加上体制改革和制度创新这两条，就形成了社会主义建设的规律。我们国家从改革开放以来，国民经济的增长速度一直处在世界各国的最前列，就是因为 we 一直把发展科学技术和开展科技创新与人的创新意识活动都放在了“第一生产力”的重要位置上的缘故。

作者

2006 年 4 月于西安

目 录

第一章 科学技术是第一生产力	(1)
第二章 科技创新与创新意识	(18)
第一节 科技创新	(19)
第二节 创新意识	(21)
一、创新意识与科学创新	(27)
二、创新意识与技术创新	(36)
第三章 科学创新	(43)
一、发现	(44)
二、理论研究	(70)
第四章 技术创新	(76)
一、发明	(78)
二、设计计算	(99)
三、开发系列产品	(106)
四、技术革新	(110)
第五章 科学和技术的关系	(113)
第六章 科技与社会	(118)
第一节 科技与人类社会的发展规律	(120)
第二节 科技与人类的诞生	(130)
第三节 科技与生产力的发展	(144)
一、生产力发展的初级阶段——低科技时代	(150)
二、生产力发展的高级阶段——高科技时代	(151)
第四节 科技与人才	(157)
一、创造型人才	(160)
二、实用型人才	(162)
后记	(174)
参考文献	(181)

——第一章——

科学技术是第一生产力

古猿（猿人）是怎样变成人的？人类社会又是怎样发生、发展和不断的进步的？这是一个自有人类以来就一直困惑着人们并令人百思不得其解的问题。直到公元 1988 年，在邓小平同志发表“科学技术是第一生产力”的著名论断之前，世界上还没有一个人对这个问题作出过真正科学的回答。

1988 年 9 月 5 日，邓小平同志在接见捷克斯洛伐克总统胡萨克时说到：“马克思说过，科学技术是生产力，事实证明这话讲得很对，依我看，科学技术是第一生产力”^[3]。紧接着在同年的 9 月 12 日，邓小平同志在听取关于价格和工资改革初步方案汇报时的谈话中又讲到：“最近，我见胡萨克时谈到，马克思讲过科学技术是生产力，这是非常正确的，现在看来这样说可能不够，恐怕是第一生产力”^[3]，“科学技术是第一生产力”，这是自有人类以来，在人类历史上第一次对于人类诞生的根源所作出的一种最正确的科学解释和答案。没有科学和技术，就没有人类的诞生和人类社会的发生、发展与进步，就没有人们今天所看到的我们眼前这个五彩缤纷，万紫千红的美好人生与人类社会了。

“科学技术是第一生产力”。第一就是基础，第一就是决定一切的。没有第一，就没有第二、第三和第四。一部人类和人类社会发生、发展与进步的历史，从本质上来看，就是一部科学发现史，就是一部技术发明史，就是一部由科学发现和技术发明所引起的社会生产力不断发展的历史，就是一部人类的物质生活水平和文化生活水平不断提高的历史，就是一部由科学技术和生产力

的发展所引起的，人类社会的组织形式和社会制度不断发展变化与进步的历史。人类和人类社会的一切，完全都是在科学和技术不断发生、发展与进步的基础上，才发生、发展和成长起来的。如果我们把人类社会比作是一列火车的话，那么科学和技术就是这列火车的火车头。火车头跑的快了火车就跑的快了。火车头跑得慢了火车也就跑得慢了，火车头要是完全停止下来的话，那么整列火车也就会在原地停止不动了。同样的道理，科学和技术要是发展与进步的快了，社会也就发展和进步的快了，科学和技术要是发展与进步的慢了，社会也就发展和进步的慢了。科学和技术要是完全停止了发展与进步的话，那么整个人类社会也就会跟着一起停止发展和进步，而且还会长期停留在原有的科学技术和生产力发展水平与社会制度的基础上，踏步不前并停止发展。例如在我国，为什么封建社会能够一直延续了 2200 多年之久而不能向前发展和进步到资本主义社会呢？就是因为封建社会的制度下，我国的科学和技术一直受到了严重的阻挠与破坏而得不到发展机会的缘故。正如范文澜先生在《中国通史简编》中所说的：“考工记说：‘发明器物的人叫圣人’……大抵战国以前，统治者还重视发明，以为百工之事都是圣人所创造。儒家道家主张一切守旧。《荀子·王制篇》说：‘械用则凡非旧器者举毁’，要把不合古制的器物一概毁坏，使国君好古不用新器械。老子甚至想毁舟车，说‘民多利器，国家滋昏（愈弱），人多技巧，奇物（邪事）滋起’，认为器械的改进，对统治者有害。儒道思想盛行，严重的障碍了手工业的顺利发展”^[5]。我国封建社会的统治阶级。为了维护他们的阶级利益和统治地位，从一开始就利用儒家和道家的学说与主张，反对一切科学技术和科技创新与人的创新意识活动，例如《礼记》上就记载着“奇肱氏作飞车，周公毁之”，并明文规定：“毋或作为淫巧，以荡上心”和“奇技奇器以疑众，杀”。欧洲中世纪的情况，也基本上与中国相类似。

科学（认识）诞生在人类诞生之前的后期猿人阶段，它为人

类的诞生奠定了牢固的科学理论的基础。技术（创造）才最后把猿人变成了真正的人类，并完成了人类发展史上最伟大的历史性转变——从猿到人的转变。所以我们说，没有科学和技术的发生、发展与进步，就没有人类的诞生和人类社会的发生、发展与进步。例如后期阶段的猿人，就是由于在长期使用自然界的石刀和石斧等自然物石器工具的实践过程中，才发现（认识）了两块石头互相碰击就能使石块破碎和产生锋利的石刀与石斧等石器工具这个自然科学的客观规律，所以才给猿人以后发明（创造）人造的打制石器工具，奠定了牢固的科学理论的基础。后来，由于在自然界的石刀和石斧等石器工具的供应上都发生了困难的情况下，于是猿人们才被逼迫的应用石块碰击破碎和能够产生锋利的石刀与石斧这个自然科学的客观规律，自发的发明出来了人造的打制石器工具——石刀和石斧的新技术。所以才最后完成了从猿到人的转变。如果说后期的猿人没有认识和发现两块石头互相碰击就能使石块破碎和产生锋利的石刀与石斧等石器工具这个自然科学的客观规律，或者是发现了和认识到了，但却没有能够应用它发明出来人造的打制石器工具——石刀和石斧的新技术，那么猿人就不可能完成从猿人到人的转变。人类也就不可能诞生，因为“人是会制造工具的动物”^[注]，所以在猿人还没有学会利用自己的两只手制造出来人造的打制石器工具之前，他们是不能够被称为人类的。可是，后期的猿人，之所以能够学会制造打制的石器工具和完成从猿人到人类的转变，就是因为后期猿人的时代已经产生了科学和技术的缘故。所以我们说，只有科学和技术，才是促进人类诞生和推动人类社会发生、发展与进步的真正动力和最直接的动力。

邓小平同志以“科学技术是第一生产力”的“第一”这个绝对的概念，肯定了科学技术在人类的诞生和人类社会的发生、发

注：美国科学家富兰克林语。

展与进步过程中所起的决定作用，这是邓小平同志对人类所作出的一项的伟大贡献，也是邓小平同志的聪明睿智和崇高品德的伟大结晶。千百年来，有多少先贤圣哲、仁人志士、革命领袖和专家学者，都曾经为了寻求和发现人类社会发展与进步的真正动力这一伟大的科学规律和真理，付出了他们艰辛的劳动。然而真正的发现了这一伟大科学规律和真理的人，只有邓小平同志！

自从人类诞生以后，人类和人类社会就一直在一系列的科学发展与技术发明的推动下，才得到不断的发展和进步的。例如人们发现了两块石头互相摩擦就能使石块变光变薄，使石刀的刀刃变得更加锋利这一石块磨削的自然科学规律以后，人们就利用石块磨削这个自然科学的客观规律，发明出来了磨制的石刀和石斧等磨制石器工具的新技术。于是人类社会就由以打制石器工具为特征的旧石器时代，发展到了以磨制石器工具为特征的新石器时代。社会生产力也因为磨制石器工具的发明和应用而得到了新的发展和提高。

后来，人们在长期用火的过程中，又发现泥块经过火烧以后就变成了陶瓷这个自然科学的客观规律。于是人们就利用陶瓷形成的客观规律，发明出陶盆、陶碗和陶壶、陶罐等陶器器具的新技术。人类社会也就发展到了以陶器器具为特征的陶器技术的新时代。陶器器具的科学发现和技术发明，虽然不能在人类的历史上单独的划分成为一个独立的历史时代，但它却使以母系氏族为特征的原始公社社会发展到了它最鼎盛的时代。西安半坡村的原始公社遗址，就是陶器技术时代的典型代表。

继陶器器具的科学发现和技术发明以后，人们在长期烧陶和其他各种用火的过程中，又发现有些石块（铜矿石）经过火烧熔化以后就炼出来铜这个自然科学的客观规律。于是人们就利用这个客观规律，发明出用铜制造的铜刀、铜斧、铜钺、铜锹和铜锅、铜碗、铜盆、铜罐等铜器器具的新技术。人类社会的性质，也就由以磨制石器工具为特征的新石器时代，发展到了以铜器生

产工具为特征的铜器技术的新时代，同时人类社会的制度，也就由以公有制为基础的原始公社社会发展到了以私有制为基础的奴隶社会的新阶段。在奴隶制社会里，由于铜器生产工具的发明和应用，社会生产力就比原始社会有了突飞猛进的发展和提高。

自从铜的科学发现和技术发明完成以后，人们在长期烧陶和炼铜等各种实际用火的过程中，又发现有些石块（铁矿石）经过火烧熔化以后就炼出来了铁这个自然科学的客观规律，于是又发明出了铁刀、铁斧、铁锅、铁盆、铁锹、铁铤、铁犁、铁铧和铁箍轮车等用铁制造的铁器生产工具和生活器具的新技术。由于铁的科学发现和铁器器具的技术发明与应用，人类社会的性质就由以铜器生产工具为特征的铜器时代，发展到了以铁器生产工具为特征的铁器时代。同时人类社会的制度，也就由以集体手工劳动为特征的奴隶社会，发展到了以个体手工劳动为特征的封建社会。在封建制度社会里，由于铁器生产工具的发明和应用，社会生产力就比奴隶社会又有了更大的发展和进步。

当人类社会发展到了17世纪末和18世纪以后，由于当时欧洲商业的发展和以商品生产为特征的资本主义经济发展的需要，于是就有巴本、塞维利、纽可门和瓦特等人，应用水蒸气膨胀做功的自然科学规律相继发明出来了巴本蒸汽机、纽可门蒸汽机和瓦特蒸汽机等各种蒸汽机。于是人类社会的性质就由以铁器手工生产工具为特征的铁器时代，发展到了以蒸汽机为特征的蒸汽技术的新时代。同时人类社会的组织形式和社会制度，也就由以个体手工劳动为特征的封建社会，发展到了以机械化大生产和集体劳动为特征的资本主义社会。在资本主义社会里，由于蒸汽机和其他各种生产机器的发明与应用，社会生产力就比封建社会有了更大幅度的发展和提高。

当人类社会发展到了19世纪20年代以后，由于奥斯特和法拉第等人的努力，人们又相继的发现了电流的磁效应和电磁感应定律等重大的科学新发现，于是人们又应用电磁感应定律这个自

然科学的客观规律，发明出来了发电机和电动机等技术创新，人类社会的性质也就由以蒸汽机为特征的蒸汽技术时代，发展到了以发电机和电动机为特征的电气化技术的新时代。同时，人类社会的组织形式和社会制度，也就由以机械化大生产为特征的资本主义社会初级阶段，发展到了以半自动化生产为特征的，资本主义社会的高级阶段和共产主义社会的初级阶段——社会主义社会。在资本主义社会的高级阶段和社会主义社会里，由于电气化和半自动化生产技术的发明和应用，社会生产力更是得到了空前的大发展和大提高。

当人类社会发展到了 20 世纪 40 年代以后，由于人们应用电子发射现象的自然科学规律，发明出了电子计算机以及后来的电脑、网络、信息化和全自动化等新产品与新技术，于是人类社会的性质就由原来以半自动化生产为特征的电气化（电流）时代，发展到了以全自动化生产为特征的高科技技术时代——电子技术的新时代。现代化的高科技技术，现在正以它无与伦比和空前巨大的生产能力及其无比丰富的物质生活资料的生产，正在为全人类开创着各尽所能和按需分配的共产主义社会的物质基础与大同世界的美好前景。

以上这些重大的历史发展过程，都以无可辩驳的历史事实向人们说明，在人类社会发生、发展和进步的整个历史过程中，只有当科学和技术都有了重大的科学发现和技术发明以后，人类社会才能够从原来的科学技术和生产力发展的水平，发展到一个新的科学技术和生产力发展的水平上。人类社会的性质和社会制度以及人类社会的一切，包括人们的思想感情、性格爱好和精神面貌与道德观念等等，也都才能够从原来的基础上，发展到一个新的、更高的历史新阶段。没有新的、重大的科学发现和技术发明，人类社会就会长期地停留在原有的科学技术和生产力发展的水平上，踏步不前和停止发展。所以我们说，只有科学和技术，才是促进人类诞生和推动人类社会不断向前发展与进步的真正动

力和最直接的动力。这就是“科学技术是第一生产力”这一真理的意义之所在。例如在我国奴隶社会 1800 多年的历史阶段中，虽然也曾经发生过商汤伐夏和周武王灭纣等几次大规模的阶级斗争和政治运动，但由于在这样一个漫长的历史阶段中，一直没有铁的科学发现和铁器生产工具的技术发明，所以这么多大规模的阶级斗争和政治运动，都没有把中国的奴隶社会发展到封建社会。他们都不过是在奴隶社会的制度下，改变了一下在奴隶社会制度下的国号而已，而奴隶社会的性质和奴隶社会的制度，却依然是根深蒂固、稳如泰山。所以要想使奴隶社会真正的发展到封建社会，就必须等到铁的科学发现和铁器生产工具的技术发明成功以后，才能够得到真正的实现。没有铁的科学发现和铁器生产工具的技术发明，奴隶社会是永远也不会发展到封建社会的。我们大家都知道，封建社会是以个体手工劳动为其最基本的特征的。这个特征就是要求每一个劳动者都必须要有有一套完整的生产工具，可是铜的科学发现和铜器生产工具的技术发明是不可能做到这一点的，因为铜的产量和储藏量都太少了。所以以铜的科学发现和技术发明为基础的科学技术发展水平，是不可能使中国的奴隶社会发展到封建社会的。商汤、周文王和周武王，他们谁也没有能力能够把中国的奴隶社会发展到封建社会。

综观人类从诞生到现在所走过的全部历史过程，我们就可以清楚地看到，没有科学技术的发生、发展和进步，就没有人类的诞生和人类社会的发生、发展与进步。人类社会的每一次向前发展和进步，完全都是新的科学发现和新的技术发明以及由此而引起的社会生产力发展的基础上才得到实现的。社会的进步与科学技术的发展是相辅相成与协调一致的。它们两者之间的相互关系，就好像是高等数学里的函数和自变量两者之间的关系一样，是必然的和十分准确的，而且又都是非常有规律性的。这样一来，我们就完全可以应用下面这样一个函数的形式来表示它们两者之间的相互关系，这个函数的形式如下：

$$F(\text{社会}) = f(\text{科学, 技术, 生产, 消费})$$

我们把这个函数就叫做社会函数。社会函数表明，社会是科学、技术、生产和消费这四个因素（自变量）的函数，社会的发展变化和进步，完全是由这四个因素的发展变化和进步所决定的。只要在这四个因素之中，有一个因素不发生发展、变化和进步，那么整个社会都是不会发生新的发展变化和进步的。这是一条不以人们意志为转移的人类社会自身发展变化和进步的客观规律。所以我们说，为了加快人类社会的发展和进步，我们必须紧紧地抓住决定人类社会发展与进步的这四个因素，只有在这四个因素全面和同步发展的基础上，才能够真正的实现整个人类社会的全面发展与进步。但是，在这四个因素之中，科学和技术又都始终是起着决定作用的两个最重要的因素。一般的讲，在现代商品经济社会的条件下，只要有了新的科学发现与新的技术发明的话，那么生产和消费也就必然都会跟着一起发展变化和进步。因为以新的产品品种求发展的战略指导思想，早已经成为工农业生产 and 商业经营者们获取高额利润和最大经济效益的普通常识了。所以每一个有远见卓识的政府领导者和企业家与商业工作者们，谁也不会轻易放过那些能够对社会带来巨大进步和获得巨大经济效益的，任何一个新的科学发现和新的技术发明的。

在社会函数关系式中，只要有了重大的科学发现和技术发明的话，那么生产、消费和社会的性质与社会制度以及社会上的一切，包括人们的思想感情、道德观念和性格爱好等等所有的一切社会现象，也就都会跟随着一起发生变化和进步，这是一个十分严密而又非常准确的函数关系。所以这样一来，我们就可以把社会函数用一条函数曲线的形式表示出来。在这个社会函数曲线的坐标图中（图 1. 1），横坐标表示科学发现和时间，纵坐标表示技术发明和社会生产力的发展水平。在由每一个科学发现和技术发明所决定的两条互相垂直线的交点上，就是由它们所决定的各