

组织者

“新学科  
新知识”  
课题组

编著

刘 宁

丛书

当前党政干部学  
习新知识读本

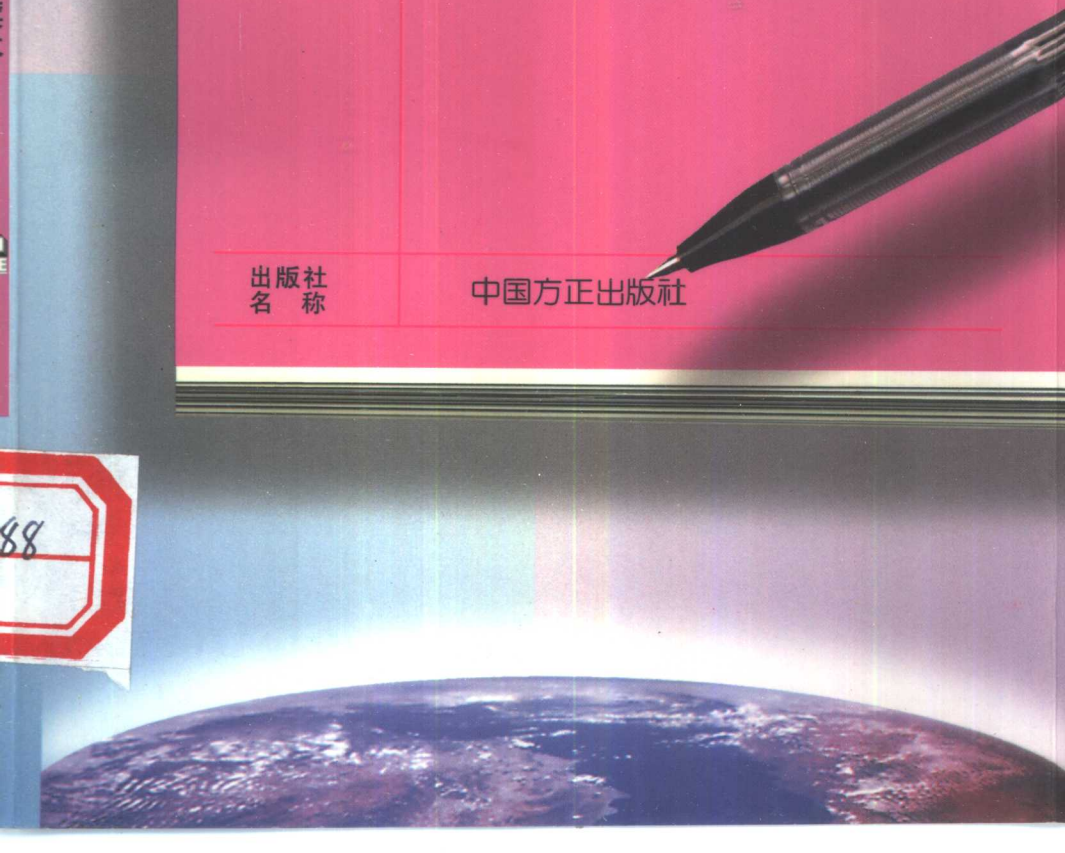
书 名

# 高新科技知识 简明读本

出版社  
名 称

中国方正出版社

88



当前党政干部学习新知识读本

# 高新科技知识 简明读本

刘 宁 编著

中国方正出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

高新科技知识简明读本/刘宁编著. —北京:中国方正出版社,  
1999.5

ISBN 7-80107-314-2

I. 高 II. 刘… III. 自然科学—概况 IV. N1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 12616 号

## 高新科技知识简明读本

中国方正出版社出版发行

(北京市西城区育幼胡同甲 1 号 邮编:100813)

北京京安印刷厂印刷

开本: 850×1168 毫米 印张: 5.75 字数: 142 千字

1999 年 5 月北京第 1 版 1999 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 9.80

(该书如有印装质量问题, 请与本社出版部联系)

# ☆高新科技知识简明读本☆

## 目 录

### 总论

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 科技的发展 .....       | ( 1 ) |
| 近代科技的转移 .....     | ( 6 ) |
| 高技术 .....         | ( 9 ) |
| 863 计划 .....      | (13)  |
| 火炬计划和高技术的渗透 ..... | (15)  |
| 可持续发展 .....       | (19)  |

### 基础篇

|                      |      |
|----------------------|------|
| 20 世纪物理学两大理论支柱 ..... | (24) |
| 基本粒子研究 .....         | (27) |
| 宇宙大爆炸 .....          | (32) |
| 类星体·黑洞·暗物质 .....     | (35) |
| 地球科学 .....           | (40) |
| 非线性科学 .....          | (44) |
| 混沌·分形 .....          | (47) |
| 自组织·耗散·协同 .....      | (51) |

## 信息技术

|             |      |
|-------------|------|
| 信息产业 .....  | (56) |
| 微电子技术 ..... | (59) |
| 计算机 .....   | (62) |
| 网络 .....    | (66) |
| 通信 .....    | (69) |

## 生物技术

|                 |      |
|-----------------|------|
| DNA 和进化 .....   | (73) |
| 基因工程 .....      | (77) |
| 蛋白质工程·酶工程 ..... | (83) |
| 细胞工程·发酵工程 ..... | (86) |
| 神经科学 .....      | (92) |
| “多利”风暴 .....    | (96) |

## 能源技术

|             |       |
|-------------|-------|
| 洁净煤技术 ..... | (100) |
| 新能源 .....   | (103) |
| 核能 .....    | (107) |

## 材料技术

|               |       |
|---------------|-------|
| 新材料 .....     | (112) |
| 材料发展新动向 ..... | (117) |
| 超导 .....      | (120) |

## 自动化技术

|           |       |
|-----------|-------|
| 自动化 ..... | (125) |
|-----------|-------|

|          |       |
|----------|-------|
| 机器人····· | (129) |
|----------|-------|

## 激光技术

|              |       |
|--------------|-------|
| 激光·····      | (133) |
| 激光的广泛运用····· | (136) |

## 航天、海洋技术

|                |       |
|----------------|-------|
| 第四环境·空间资源····· | (141) |
| 人造地球卫星·····    | (144) |
| 空间探测器·····     | (149) |
| 载人航天·····      | (153) |
| 空天飞机·····      | (157) |
| 地球使命计划·····    | (160) |
| 空间太阳能发电·····   | (163) |
| 寻找地外文明·····    | (167) |
| 向海洋进军·····     | (170) |

|        |       |
|--------|-------|
| 跋····· | (175) |
|--------|-------|

## 总 论

# 科技的发展

科学技术给人类提供知识和方法，是历史进步的基石。约 380 万年前，肯尼亚地区的人类开始用火，使人类从茹毛饮血的蛮荒时代走向古老的文明。公元前 4000 年，中国石器、铜器的启用，促进了生产力的提高和社会的分工。公元前 3300 年，巴比伦古国发明了楔形文字，结束了人类草绳记事的年代，促进了思维的交流和传播。而古埃及在公元前 2000 年左右，采用了十进制计数法，促使人类对一切事物的认识，走向准确和精密……无论哪一件令现代人看来司空见惯的常识性事物，在它诞生之始，都是一场改变人类命运，对人类有深远影响的科学技术。

科学技术到底是什么？下面我们简要介绍一下。

人们最早用拉丁文“Scientia”表示科学的概念，英文、德文、法文的“科学”都是从拉丁文中衍生中来的。中国古代《中庸》一书中用“格物致知”表述实践出真知的概念，日本转译为“致知学”。明治维新时期，日本把“Science”译成“科学”。1893 年，康有为引入并使用“科学”。翻译家严复译《天演论》等著作，也使用“科学”，后“科学”在中国得到广泛应用。科学是人们对客观世界的认识，是反映客观事实和规律的知识体系。第二次世界大

战后，特别是进入现代国际合作的跨国建制时代，人们认识到，科学已经成为一项国际产业。越来越多的科学家把科学事业列入第四产业。

技术在古希腊，曾被亚里士多德看作是制作的智慧。17世纪，英国的培根曾提出要把技术作为操作性学问来研究。到18世纪末，法国科学家狄德罗在他主编的《百科全书》条目中列入了“技术”条目。他指出：“技术是为某一目的共同协作组成的各种工具和规则体系。”现在仍被人们广泛援引。

科学技术是辩证统一的整体。科学中有技术，技术中也有科学。科学是创造知识的研究，技术是综合利用知识于需要的研究。一般来说，科学回答的是“是什么”，“为什么”；技术回答的是“做什么”，“怎么做”。科学是发现，技术是发明。技术是科学的延伸，而科学是技术的升华。

在古代社会中，科学和技术的发展是缓慢的，而且割裂现象和孤立发展的情况屡见不鲜，以致于人们认为中国古代有没有科学，还引发了一场讨论。1915年创刊的《科学》杂志，是中国最早的一份科学刊物。至今还在上海出版，由周光召任主编。但创办人任鸿隽在创刊号上发表了《说中国无科学的原因》。许多有识之士，如冯友兰、竺可桢都认为中国古代无自然科学。但也有许多人不同意这种观点。因为科学对社会的作用，是随着时间的前进，逐渐显露出来的。四大发明是中国古代对技术的最伟大贡献，实际上，也是对科学的贡献。即使是基础研究方面的科学也有很多。祖冲之关于圆周率的计算，准确到小数点后7位，在世界上领先了1000年。《墨经》中光学部分，虽然只有300余字、8条，但逻辑严密，堪称为世界上最早的几何学著作。《齐民要术》中树木的嫁接，是亲本优良性结合的范例。东晋时《抱朴子·内篇》发现了化学反应的可逆性。西汉时《淮南万毕术》中记载的金属置换反应的产铜方法，是水法冶金技术的起源。还有发明地动仪的张衡，编制新历的

一行和尚……如果说，奴隶社会的科学文化高峰在古希腊，那么，封建时代的科学技术高峰则发生在中国。之所以人们会误认为中国古代没有科学，是由于我们近代沦入殖民地，现代科学不发展，后人们痛心疾首时产生的过激判断。

但这判断也反映了科学技术是不断发展的，不断转移的，倘若落后便会挨打的无情规律。纵观古代科学可以清楚地看到，早期的科学技术，往往是个体发现和发明的单项行为。但并不是说，只要有个人奇想和钻研就能构成这种行为。任何科学技术的产生，都离不开现实社会土壤的沃育。这点从古代科技的发展可以看得很清楚。

从历史上看，古代科技呈现出多源化发展的格局，多聚集在人类文明的发祥地——古希腊、古埃及、古巴比伦、中国和印度。而中国、印度、巴比伦、埃及被称为四大文明古国。

亚里士多德在他的名著《形而上学》中曾经提出，哲学与科学的诞生要有三个条件，一为“惊异”，即人们对自然和社会现象产生困惑与惊奇，激励其好奇心与求知欲，才能有所思有所求有所为。二是“闲暇”。三是“自由”。众所周知，位于希腊半岛、爱琴海诸岛、小亚细亚西部、地中海和黑海沿岸的古希腊，是欧洲文明的发源地。在公元前十一至九世纪的荷马时代，氏族制度趋于解体，开始向阶级社会过渡，逐渐建立起奴隶制度。到公元前五世纪，奴隶已经成为基本生产者，贵族和自由民享有优裕的生活和充分的时间，可以从事各种思辩和研究。古希腊的城邦民主制也使政治、经济和科学文化得到了较大的发展空间。出现了古代唯物主义哲学家和辩证法的奠基人赫拉克利特，唯心主义哲学家苏格拉底和柏拉图。出现了提出勾股定理和区别奇数、偶数、质数的毕达哥拉斯；首次提出圆锥体容量等于同底同高圆柱体三分之一，“原子论”的创始人德谟克利特；著有《几何原理》十三卷的欧几里德；发现“杠杆定律”和“阿基米德定律”的阿基米德。

亚里士多德被誉为古希腊最博学的人物。他是形式逻辑的创始人。提出了从一个正确的前提怎样推导出正确的结论的归纳和演绎的三段式。这种正确的科学方法为科学的研究和发展奠定了基础。亚里士多德一生著书不下 170 种，现在保留下来的有 47 种，涉及到哲学、逻辑学、物理学、地理学、天文学、生理学、生物学等多门类。在而后的一千多年中，长久地影响着中世纪的欧洲。后来罗马教皇把亚里士多德的“地球中心说”作为不变的圣条，以此为标准宣判了一些科学家叛逆的罪名。这首先反映了罗马教皇的愚昧无知，看不到科学发展也带有历史的局限性，是分阶段进行的。其次也说明了随着观察工具和方法的改进，科学会在“质”上有突破。

科学和技术的发展从来就不是一帆风顺的。因为一种新学说乃至一门新技术，都可能打破现实的平衡，引起社会的震荡，为苟安现实的人不满。但许多科学家在追求真理的道路上，奉行着“求实、唯真”的科学价值观，甚至舍弃了自己的生命。意大利天文学家布鲁诺批判了托勒密的地心说，发展了哥白尼的日心说。他认为宇宙是无限的，在太阳系以外，还有无数个恒星系。他的宣传引起了罗马宗教裁判所的恐惧和仇恨。1592 年，将布鲁诺逮捕入狱，严刑威逼，诱使他放弃自己的观点。但布鲁诺半步也不退让，八年后被烧死在罗马的鲜花广场上。布鲁诺在行刑前，还在镇定地向世人宣布，地球在绕着太阳转动。

意大利科学家伽利略制成了历史上第一架能放大 32 倍的天文望远镜。他利用望远镜观测天文现象，进一步证明了哥白尼的日心学说，被教会宣判为异端邪说，并将他监禁起来。由于残酷的迫害，72 岁的伽利略双目失明。但他仍继续进行科学研究。在许多科学领域中卓有成就，是世界上首先融会贯通数学、天文、物理三门科学的科学巨人，开创了以实验为基础具有严密逻辑理论体系的近代科学。300 多年后，罗马教廷才于 1979 年公开宣布，给伽利略平反。

古希腊物理学家阿基米德设计了一些战争机器，用来保卫祖国，打击罗马侵略军。当罗马军攻破城门时，阿基米德还在忙着画几何图形。无知的士兵用长矛刺穿了这位年逾古稀的科学家的胸膛。

德国天文学家和数学家开普勒创立了行星运动三大定律，为哥白尼的日心学说奠定了理论基础，为此他却遭到了教会的迫害，著作被列为禁书，他也在饥寒中病逝……

当然，科学到了近代发展阶段，这种野蛮的审判和肉体的消灭是鲜见了。但科学与伪科学的斗争，科学对传统道德伦理的冲突，科学带来的不平衡和震荡更激烈地进行着。比如克隆绵羊的英国罗斯林研究所，就遭到了舆论的巨大谴责。事实上“多利”的诞生是20世纪生物科学中最大的突破。该研究所的前身——动物繁殖研究机构，建立于第二次世界大战时。由于德国的潜艇阻碍船只只抵达英国，英国人面临着挨饿的危险，该单位的任务是用新兴的基因研究技术，解决英国人的吃饭问题。虽然该所作出了许多贡献，但1992年一些动物权利活动分子为表示抗议，还放火烧毁了该的两个实验室……

近年来在我国兴盛的气功热、人体特异功能，将呼风唤雨祛病降魔吹得神乎其神。有个姑娘腹痛，神婆焚香祷告，用钳子把姑娘的肠子拽了出来。有的算命说某人克命，愚昧的村民竟能活活把人打死……这种现代的神学却遇到了不少人的呼应。当有的科学家站出来揭发这种伪科学时，反而遭到人的暗算……

由此可见，尊重科学，学习科学，了解科学，对于我们当代人是一件多么重要的事。我们每个人由于社会的分工，不可能都去从事科学的研究；但关心科学，爱护科学，用科学的思维去做每一件事，享用科学的成果，提高生活品位，这既是当务之急，又是长久地影响我们民族的素质，提高我们民族竞争力的百年大计。

## 近代科技的转移

马克思说：“火药，指南针，印刷术——这是预告资产阶级到来的三大发明。火药把骑士阶级炸得粉碎；指南针打开了世界市场并建立了殖民地；而印刷术则变成新教的工具，总的来说，变成科学复兴的手段，变成对精神发展创造必要前提的最强大的杠杆。”而这三大发明的国度——中国，却没有率先进入资本主义社会，这是由于科技的发展受多重因素制约，而且是不断转移的。而资本主义社会的形成需要比封建社会更高的生产力和更先进的生产关系。而中国较长期固步自封在自给自足的经济中，贻误了发展。

与此同时，中国的四大发明和陶瓷、冶金、丝绸技术却经过阿拉伯传到了欧洲。罗马教皇为了掠夺财富，发动了八次“十字军东征”。尽管以失败告终，但带来了东方的文明。意大利的威尼斯、热那亚成为十字军的出入门户和贸易集散地。出现了号召人们从精神枷锁中解放出来的诗人但丁、彼特拉克·薄伽丘，“万能天才”的达·芬奇，开创实验科学伟大物理学家的伽利略……拉开了近代科技文化发展的序幕。近代科技 300 年与欧洲的启蒙运动是分不开的。而且意大利商业和航运业的发达也促进了文化思想的扩散和科技成果的传播。一些学者认为发生于 13~16 世纪末叶的意大利科技勃兴是近代世界科技的第一个中心。也有的学者认为近代科学的历史形成只有 300 多年，意大利的科学文化启蒙运动标志着古代文明从亚洲中国转移到欧洲，是近代世界科技的前奏曲。

世界近代科技的又一次转移，发生于 17 世纪到 1830 年。世界近代科技中心由意大利转移到英国。之所以转移到英国，是因为英国有悠久的文化传统。16 世纪末，17 世纪初英国思想家、哲学家

弗兰西斯·培根在《伟大的复兴》中论述了知识的价值，提倡科学试验，科学技术受到各界重视。1662年，民间组织的哲学学会被英国国王批准为“皇家学会”，注重技术的改进和发明。剑桥大学三一学院的科学讲座引导牛顿进入科学研究的大门。群众团体的学术和科普活动孕育着英国的科学革命。

1687年，牛顿发表的《自然哲学的数学原理》，成为英国科学革命的顶峰。牛顿发现的三大定律，把人们过去一向认为互不关联的地上物体运动规律和天体运动规律概括在一个经典力学的框架中，使上帝和天堂无立锥之地。

就在同时，科学革命成为科技革命的先导，1764年，织布工哈格里沃斯发明了效率能提高8倍的珍妮纺纱机，开创了工具机的革新。而工具机的革新，需要超人力的驱动力。瓦特在集纳前人研究成果的基础上，发明了蒸汽机。这一巨大的成功改变了世界。纺织机械技术和蒸汽机技术引起了第一次工业革命，使英国的资本主义得到极大程度地发展，并为英国在海外扩张创造了条件。

世界科学技术中心的又一次转移发生在19世纪中叶到20世纪初，这次转移主要表现为化工技术革命，使德国成为世界科技与经济的中心。

1830年，英国产业革命达到高潮时，德国还是个落后的农业国。德国人不甘落后，派出大批人到英国和法国留学，学成后回国。后出现了著名的数学家雅各比和高斯，发现电学中欧姆定律的物理学家欧姆。特别是有机化学的发展，更使世人瞩目。

德国人注重科学进入产业。从法国学成回国的李比希发展了农业急需的肥料技术和有机化学，首创了前所未有的肥料业。并通过对煤化学的研究，建立了德国的煤化学工业。李比希的学生霍夫曼27岁在英国当了教授，认识了发明合成染料的英国人帕金。回国后在柏林大学建立了规模较大的有机化学实验室，进行了染料、香料、医药的合成研究，使德国的研究开发速度超过了英国。由于英

国当时拥有殖民地大量廉价的植物染料，所以不重视合成染料。德国后来居上，使煤化学工业成为重要出口的工业，技术居世界首位。德国染料 1913 年已占世界染料的产量 80%， “阴丹士林” 成为世界名牌。并促进了纺织工业、制药工业、油漆工业和合成橡胶工业的发展。德国还特别注意综合利用，出现了联合企业，成立了康采恩式的生产体制。1871 年才得到统一的德国，比英国工业化晚了一个多世纪。但由于找到了战略突破口，注重科学技术的运用，只用 40 年就完成了英国 100 年才完成的工业化。1880 年，德国工业发展速度超过了英国。在科技中心转移到德国后 20 年，世界经济中心也转到了德国。科研走在生产前面这个不可违抗的客观规律，在德国工业发展史上得到充分体现。

近代科学技术中心的又一次转移，是以电力技术革命为特征的，发生在 19 世纪末到 20 世纪 30 年代。科技中心从欧洲转移到美国。美国实现了工业化，成为世界第一位经济强国。而后一直雄居在第一位的位置上。

美国在独立战争后的宪法中，明确了依靠科学技术进步的方针。美国的领袖和历任首脑都非常重视科学技术，有的人本身就是科学家，如参加起草《独立宣言》和美国宪法的富兰克林，第三任总统杰弗逊。美国政府很早就明确以教育带动科研，对教育采取特殊优惠政策。赠予美国一批大学土地，每州至少建立一所传统农业和机械院校。

由于美国地多人少，劳力不足，需要发展节约劳力的机械技术。当时，英国对技术控制得很严。议会作出保密决定，参观不准记录，技术工人不准出国。美国人只好靠记忆回去琢磨，建成第一个纺织厂。由于美国是一个移民国家，与欧洲有血缘关系，欧美信息交流十分频繁。1803 年，英国人刚把蒸汽机装到火车上，运行尚未成功；美国人富尔顿就发明了蒸汽机轮船。欧洲人发明 DDT，还没试产，美国就已进入大规模生产阶段，使马铃薯产量当年翻

番。1837 年英国人发明了电报，第二年美国就推广使用。技术信息速度成为美国工业经济发展的速度。当惠特尼发明轧棉机，使清除棉籽效率提高了 1000 倍时，美国总统写信给惠特尼：“你的发明很重要，我要买一台这种机器。”

在这种环境下，出现了大发明家爱迪生。爱迪生在西门子发明电机、贝尔发明电话之后，发明了电灯，建立了世界上第一座发电厂，引起了全世界的一场电力技术革命。爱迪生建的发电厂发电能力为 900 马力，仅能供 7200 个灯泡使用，但却是人类实现电气化道路的开端。也是美国全盘照搬欧洲技术到建立美国自己的技术体系的开端。

美国注重吸引人才，一次大战和二次大战期间，一批著名科学家被吸引到美国，如提出相对论的爱因斯坦、著名物理学家费米。并注重科技投入，使美国完成和完善了欧洲的钢铁、化工、电力三大技术，发展了汽车、飞机和无线电技术，领先进行了新的技术革命。在原子能、计算机、空间技术、微电子技术、激光技术方面都取得了巨大成就，使美国名符其实地成为世界科技中心。在 1929~1969 年间，技术进步对美国经济增长的贡献率达到 60% 以上。70 年代以来，以微电子技术和基因重组技术为特征，美国领导了一场以信息技术为先导，生产技术为主导的包括新材料、新能源技术、航天技术和海洋技术为内容的世界范围内的技术革命。“信息高速公路”推动了全球市场的形成和发展，使人类进入了知识经济的新时代。

## 高 技 术

高技术这个词最早出现在 60 年代。那时美国的两位女建筑师

合著了一本书，名叫《高格调技术》。在书中，她们提醒人们，对高技术这一新生事物给予关注。到了 70 年代，高技术的用语逐渐增多，那时主要是泛指一大批新型技术产品和引发出来的一些变革。1981 年，美国出现了以《高技术》命名的月刊。1983 年，该词收入美国出版的“韦氏第三版国际辞典补充 9000 个词”中。

高技术到底是什么，人们从不同的角度，不同的职业出发，理解也不相同。企业家认为，高技术能带来新产品、新工艺，更高的附加值，自然也能带来高效益。政府经济界人士认为，高技术能够增加新的产业，增加就业机会；而且也能改善从业人的工作条件。产业革命初期，体力劳动与脑力劳动之比是 9:1，现在是 1:9。“蓝领”工人减少了，“白领”工人在增加，而且出现了“金领”工人。他们就如马克思所说的那样，工人也不再作为生产线的一种附属物；他们已走出生产线，成为监视和控制生产线的人。科技界则认为，高技术必须有独创性；而且这种独创性能渗透和扩散，可以带动其他科技发展。同时，高是相对的，有历史性。有人估算，今天利用的技术知识，到 2050 年可能只剩下 1%。有些技术从历史的角度，环境的角度去考评，可能就算不上高技术。军事界则认为，高技术能带来新的武器，产生新的战斗力，海湾战争就是一个较典型的例子。政治界则认为，高技术是综合国力的竞争制高点。谁想在国际竞争中掌握未来，谁就必须拥有高技术。

高技术不是一个单项技术，而是科学、技术、生产一体化的经济体系，是科学、技术、工程最前沿的新技术群。

高技术的“高”，可体现在 6 个方面，那就是：

1. 高效益。高效益来自首创利润。因为它生产出的东西别人没有，所以能获得高利润。

2. 高智力。指技术产业中高层次人员多于传统产业，设计出的产品具有创造性、突破性。

3. 高投入。需要昂贵的高级设备，比较长的开发周期，需要

付给参加人员高额报酬。

4. 高竞争。高竞争在于高技术的时效性，谁第一个掌握它就“高”。一旦大家都掌握，也就不高了。所以高技术产业的资料往往都是要保密的。

5. 高风险。高竞争的时效性带来了高风险。竞争中的失败就意味着破产。国外高技术企业的经营中一般有 1/3 是成功的，1/3 会失败，另外 1/3 可能在运转一段后被人吞并。

6. 高势能。高技术对任何国家的政治、经济、军事、文化和整个社会发展有很大的影响。有着很高的态势和潜在的能量。有的国家就是利用高技术控制其他国家经济发展，推行强权政治的。

目前把高技术和高技术产业分为 6 大技术领域，12 项标志技术，9 个技术产业。

#### 6 大技术领域：

1. 生物技术：生物技术被认为是 21 世纪技术的核心。它的标志技术一项是基因工程，一项是蛋白质工程。

2. 信息技术：信息技术被看作是高技术的前导。智能计算机、智能机器人是其标志技术。运用信息技术能实现工业自动化、金融自动化、办公自动化、服务自动化，提高社会运行的速度和效益，同时也能改变人们的时空观念。“地球村”就是信息技术发展的一种结果。

3. 新材料：这是高技术的基础。其标志技术一个是材料设计或分子设计。现在根据需要来设计新材料，而不是像过去那样根据材料设计产品。它的另一项技术标志是超导材料。

4. 新能源技术：这是高技术的支柱，其两项标志技术是核聚变能与太阳能。

5. 空间技术：这是 21 世纪技术的外向延伸。把人类整体生活结构引向了外层空间。1999 年俄罗斯想给寒冷的西伯利亚地区送去光亮，发射了一枚“人造月亮”。当然最后由于镜面迟迟打不开，