

第一章 知识经济的由来、内涵与特性

新年伊始，我们向新世纪又迈进了一步。像 300 年前，我们曾经错过的由新兴工业技术来改变农业经济的机遇一样，我们又面临高技术产业化形成知识经济的时代变革。在下个世纪，人类社会将出现一种新型的经济。一系列的事实证明这种新型经济的曙光已经出现在地平线上，这是不可否认，难以回避的事实，已经受到世界人民的关注。对于在多极格局下激烈竞争的世界各国，这既是挑战，又是机遇。这种新型经济称为知识、智力经济比较确切。这个新事物已不仅仅是各级领导，科技人员和企业家应该高度重视的问题，而且已经成为广大群众关注的焦点。克隆羊和“火星探路者”已成为千家万户议论的热门话题，他们迫切需要得到更深层次的知识。目前“高科技”、“高技术”、“高新技术”、“高技术产业化”、“知识经济”、“新经济”、“智力经济”等一系列新名词接踵而至，了解这些概念的历史由来、确切定义、目前内涵和未来外延对“加快实现高技术产业化”的法制建设、组织落实、人才选拔和科学运作是必要条件。

回忆一下 300 年前的历史，或许对我们更为深刻地认识这些新名词和这个新时代大有帮助。300 年前，17 世纪末，中国的康熙皇帝和俄国的彼得大帝都善于吸收新鲜知识，康熙还向洋传教士学证几何题；两个皇帝都锐意改革，康熙兴修水利，发展农业，改革税制，力度不可谓不大，也开

创了“康乾盛世”取得了不小成绩。然而两人之间根本的不同在于对刚刚萌芽的工业化认识不同，康熙对发展新产业，兴办工厂毫无兴趣，而彼得跟上时代步伐，兴办工厂。一个半世纪以前中国丧权辱国的最深层次原因，就是在海上新航路把世界联为一体以后，新兴的西方工业化经济冲垮了中国的小农经济。

一、“知识(智力)经济”的由来

自 70 年代以来 科技进步日渐成为经济发展的决定性因素“科学技术是第一生产力”开始成为现实 今天世界的竞争已成为以经济为基础，以科技特别是高科技为先导的综合国力的竞争。事实上，1997 年信息高科技产业已超过美国国内生产总值的 10%，以信息技术为主的知识密集服务出口总值已接近商品出口总值的 40% 经合组织主要成员国国内生产总值的近 50%来自以知识为基础的产业。

自 70 年代初以来，对未来经济出现了多种说法，先是前美国国家安全事务助理布热津斯基 (Z. K. Brzezinski) 在《两个时代之间——美国在电子技术时代的任务》之中提出我们面临一个“电子技术时代”。1973 年美国社会学家丹尼尔·贝尔 (Daniel Bell) 又把它称为“后工业社会”。记者出身的美国社会学家托夫勒 (A. Toffler) 1980 年在《第三次浪潮》中大力宣传了“后工业经济”并把它描写成“超工业社会”提出出现了一种不同于工业经济的经济。美国经济学家和未来学家奈斯比特 (J. Naisbitt) 1982 年在《大趋势》

中提出的“信息经济”以新型经济的主要支柱产业命名这种经济。英国福莱斯特 1986 年在《高技术社会》中提出的“高技术经济”，准确地以新型经济的产业支柱群体命名这种经济。1990 年联合国研究机构提出了“知识经济”的说法，明确了这种新型经济的性质。1992 年我在联合国教科文组织《国际社会科学》杂志（英、法、西班牙文版）132 期撰文提出由自然科学、技术和社会科学支配的经济——“智力经济”的概念，其后又在多种中文刊物上做了说明。1996 年经合组织明确定义了“以知识为基础的经济”（knowledge based economy），第一次提出了这种新型经济的指标体系和测度。1996 年 12 月 30 日的美国《商业周刊》发表一组文章提出“新经济”指出一种新型经济已经形成。1997 年 2 月美国总统克林顿又采用了联合国研究机构以前提出的知识经济（knowledge economy）的说法。著名的世界银行《世界发展报告（World Development Report）》1998 年版已定名为《发展的知识（Knowledge for Development）》。

这些令人眼花缭乱的名词实际上是在逐步建立一个日渐清晰的概念，即“人类正在步入一个以智力资源的占有、配置、知识的生产、分配、使用（消费）为最重要因素的经济时代”，简而言之就是“科学技术是第一生产力”的时代。从这个概念的形成也可以看出，先是政治家的敏感，后是学者的探索，再是记者的宣传，后是科学家的研究，直至国家领导人和国际组织的正式采用，经过了 30 多年的时间，可以认为：这是一个科学概念。从经济发展史看来，以产业结构划分，可以分为农业经济、工业经济和高技术经济。以资源

配置来划分 可以分为劳力经济(自然 资源经济和智力经济 也得到众多专家的认同。叫“ 知识经济 ” 似乎在分类学上有些问题 但讲的都是一个意思。所谓“ 知识经济 ” 是指区别于以前的、以传统工业为产业支柱，以稀缺自然资源为主要依托经济的新型经济，它以高技术产业为第一产业支柱；以智力资源为首要依托，因此是可持续发展的经济。

二、知识与经济的关系史

可以说人与动物最根本的区别就是人能创新，而人类创新的原动力就是知识，因此，人类的任何活动都离不开知识，有史以来的人类经济也从来离不开知识。人类积累、归纳知识 形成了体系 就是科学。科学研究有两个产物 知识和技术，也就是所谓的科学知识和科学技术。科学技术与经济发展密切相关已为人们熟知，而科学知识和经济发展的关系 也就是所谓的“ 知识经济 ” 目前人们还了解不多 有必要追溯一下知识与经济关系的历史。

(一) 科学研究分类的历史追溯

古代的科学研究很简单，基础研究和产品开发是不分离的，“物理学之父”古希腊的阿基米德(前 287~前 212)既研究物理学又根据物理原理制作工具。15 世纪 欧洲文艺复兴时期的“ 万能天才 ”、意大利的达·芬奇(1452~1519)不仅是物理学家，又是工程技术专家，同时还是画家。他既撰写深奥的物理论文，又进行精密的机械设计。

基础研究和技术开发的分离，大体始于 17 世纪，以牛

顿(1642~1727)为代表的物理学家开始了学院式的研究,很少再考虑他们研究成果的工程应用。造成这种局面的主要原因:一是现代自然科学体系的建立,学科分离,研究逐步深化,一个人没有精力兼顾理论研究和工程设计;同时,随着理论的逐步深入发展,工程技术的应用也更为困难。另一方面是欧洲科学界学院式的研究作风逐渐形成,造成了理论和实践的脱节。这种现象持续了大约 2 个世纪至 20 世纪初,科学理论研究成果的工程应用的步伐才大大加快。这个变化过程可以从表 1-1 若干科学发现和技术发明比较表中看出。

表 1-1 若干科学发现和技术发明比较表

科学发现	年份	技术发明	年份	孕育过程
摄影原理	1782	照相机	1838	56 年
电机原理	1831	发电机	1872	41 年
内燃机原理	1862	汽油内燃机	1883	21 年
电磁波通信原理	1895	第一个公众广播电台	1921	26 年
涡轮喷气机原理	1906	涡轮喷气发动机	1935	29 年
发现抗菌素	1910	制出抗菌素	1940	30 年
雷达原理	1925	制出雷达	1935	10 年
发现铀核裂变	1938	制出原子弹	1945	7 年
发现半导体	1948	制出半导体收音机	1954	6 年
提出集成电路的设计思想	1952	制出第一个单块集成电路	1959	7 年
光纤通信原理	1966	制出光纤缆	1970	4 年
提出无线移动通信设想	1974	蜂窝移动电话系统	1978	4 年
多媒体设想	1987	多媒体电脑	1991	4 年

从科学发现到技术发明，在 20 世纪初以前大约需要 30 年，到 20 世纪初至 20 世纪中叶大致为 10 年，至 20 世纪下半叶缩短至 5 年左右。其结果使科学发现和技术发明进入了良性循环。因为，科学家在科学发现方面做出成果一般在 40 岁左右，30 年以后已是 70 岁的老人，很难再在技术发明上有所作为；如周期缩短到 5 至 10 年，可以使科学发现和技术发明在同一个人手中完成，促使技术发明早日成熟。

科学技术发展的历史表明，基础研究的科学发现、应用研究的原理探讨和开发研究的技术发明，三者之间的联系越来越紧密，转换周期日趋缩短，以至融成一体。

（二）三种研究界限模糊的理论思考

在 20 世纪初以前，当基础研究的成果——科学发现经过应用研究转化为开发研究的成果——技术发明，需要 30 年左右时间的时候：

基础研究 → 应用研究 → 开发研究

这种三段发展的模式划分得十分清楚。一般来说，它们都不由同一个人或同一组人来完成。

而到了 20 世纪下半叶，尤其是进入 20 世纪 70 年代以来，从基础研究的成果到技术开发的产品的转化只需要 5 年左右的时间。原来畏难于或不屑于搞技术开发的科学家，亲眼看到自己的成果被别人转化为产品，并取得了巨大的经济效益，就产生了“下海”的欲望：“为什么不自己把发现和发明一气干到底呢？”

同时，一些高技术的实现，其知识因素大大超过了物质

因素。如一些研究周期较短的生物工程研究项目，从研究成果到产品，不需要太多的资金，就很容易由一个人或一组人连贯地完成这三段研究，开发成产品。

此外，还有一些主要是知识含量的研究，如计算机软件开发，可以跳过应用研究直接走向市场，获得经济效益。

这些新现象促使基础研究的概念和观念发生了很大的变化：

(1) 目前的基础研究在开始时没有目的性，但在进行过程中发现了有应用价值的目标，于是转化为应用研究以至开发研究。如受控热核聚变研究。

(2) 基础研究可能越过应用研究阶段直接进入开发研究。如光导纤维的研究。

(3) 基础研究有可能被发现具有商用价值，直接成为产品进入市场。如计算机软件研究。

由于基础研究的性质发生了很大变化，就迫切需要一种组织机制来联系知识和市场，于是科技工业园等一系列新事物就应运而生。知识经济也从理论探讨进入了实际运行阶段。

三、新技术、高科技、高技术

第二次世界大战以后，出现了一些对人类生活产生很大影响的技术，如核裂变反应堆技术、半导体技术和第一代计算机技术等，被称为“新技术”。随之提出了“新技术革命”(new technology revolution)。这些技术和科学基本上

还是分离的，而半导体技术等已开始了科学和技术融合的萌芽。直至 60 年代“科学”和“技术”还是两个概念，“科学”是对客观自然规律进行的系统的、归纳为一定模式的知识探索，是在研究人员的“象牙塔”中进行的。而“科学”的两个产物：一个是“知识”，一个是“技术”，知识的创新叫“发现”，技术的创新叫“发明”。到了 70 年代又一批新技术的涌现使得科学与技术之间的原有界限已不再明确地存在，至 80 年代这批新技术被称为“高技术”（high technology）成为一个英文专有名词。由于这些技术具有科学和技术融合的特性，又被称为“高科技”。按联合国组织的分类，主要有信息科学技术、生命科学技术、新能源与可再生能源科学技术、新材料科学技术、空间科学技术、海洋科学技术、有益于环境的高新技术和管理科学技术（又称软科学技术）。这些高科技表现了与以前的“科学”明显不同的三个特点。

（1）和以前的数学、物理、化学、天文、地理和生物等科学不同，高科技的分类不再以探索系统知识为标准，而以追求效用为标准。如信息科学就是要加大、加快信息的存储、处理和传输，光电子学、大规模集成电路和计算机科学都为这一目的服务。新材料科学就是要获得新材料，如生物膜材料技术已远离了传统材料的化学和物理概念。海洋科学就是以整个海洋为对象的综合学科，包括了潮汐发电、海洋生物和深海探矿等一系列高科技。这种变化应该给我们的教育和科研带来变革，如发达国家已经开始中学教育的重新分科，而包括社会科学在内的多学科综合研究已经成为现代的研究方式。

报告又从经济发展的角度明确地指出“加快实现高技术产业化”。从历史的经验来看，科技产业化的进程一直是国家兴衰的命脉。如前所述，300年前，我们曾经有过惨痛的历史教训，康熙对当时的工业化萌芽不感兴趣。150年后在新的海上航路使世界地域一体化的进程中，1840年西方的工业经济的产物——坚船利炮彻底打垮了中国小农经济的大刀长矛，其实直到1860年中国和印度还分居世界工业总产量以手工业产量为主的第一和第二位。由此可见，知识创新，尤其是领导的知识创新；技术创新，尤其是划时代的技术创新的历史意义正如江泽民总书记指出的：“创新是一个民族进步的灵魂，是国家兴旺发达的不竭动力。”

实现高技术产业化，首先要明确高技术产业化的实质，上述八大类高科学技术也表现出与传统技术明显不同的特点：

(1) 传统工业技术发明的指导思想都是单一地，尽可能多地利用自然资源，以获取最大利润，不考虑或极少考虑环境效益、生态效益和社会效益；建筑在自然资源取之不尽，环境容量用之不竭的基础上，甚至以向自然掠夺为目的，这不能不说是技术与科学分离的悲剧。而高技术产生在多种自然资源几近耗竭，环境危机日益加剧的时代，又把科学与技术融为一体，反映了人类对自然界与人类社会的科学和全面的认识。因此，高技术的指导思想是科学、合理、综合、高效地利用现有资源，同时开发尚未利用的富有自然资源来取代已近耗竭的稀缺自然资源。如信息科学技术的软件，生命科学技术的基因工程对资源的耗费与传统技术不

可同日而语。所以符合上述指导思想开发的产业就是高技术产业 反之则不是高技术产业。高技术产业并不仅取决于其中有多少大规模集成电路。

(2) 传统工业技术需要大量资金、设备、有形资产起决定性作用,而高技术产业则是知识、智力、无形资产的投入起决定性作用。当然高科技产业也需要资金投入,甚至是风险资金投入,但是如果没有更多的信息、知识、智力的投入,它就不是高技术企业。目前美国许多高技术企业的无形资产已超过了总资产的 60%。

(3) 高技术产业较钢铁、机械和纺织等产业的另一显著不同就是 产业技术领域十分广阔。仅以信息科学技术一种高技术为例,任何国家都不可能在计算机技术、微电子技术、芯片技术、大规模集成电路技术、光电子技术、光纤技术、多媒体技术、网络技术和软件技术以及层出不穷的新高技术中全面领先,任何一个国家都可以充分利用自己的智力资源,有所为、有所不为,地技术创新,占据高技术产业一席之地。这也是冷战以后世界多极格局的经济基础。

由于高技术产业与传统技术产业的区别,实际上产生了一次新产业。50 年代以来把产业分为一次产业——农业,二次产业——工业,其余以服务业为主视为三次产业。今天,对这种分类方法,已值得商榷,因为高技术产业表现出与前三次产业十分不同的特性,或许可以称为第四产业,它已经成为当今世界多极格局国际竞争的制高点。

我国以前把高技术产业的开发基地称为“高新技术产业开发区”,应该指出,五六十年代出现的不少新技术并不

是高新技术，以今天的观点来看其中只有一部分可以进行高新技术创新 因此 我们的‘高新技术产业开发区’应以高新技术开发和产业化为主。同时，高新技术也有改造传统产业的义务，被高新技术改造了的传统技术可称为新技术，因此，我们“高新技术产业开发区”的取名 在今天也有其实际意义。但是，必须注意，并不是注入了一点高新技术的传统技术都可以称为高新技术，要科学地鉴定高新技术含量来决定技术性质，如我国机械制造业的计算机集成制造系统（CIMS）就是世界公认的高新技术。高技术产业必然产生高附加值，形成规模以后实现高利税，带来高经济效益，否则也不是高技术产业。

五、知识经济的概念

综合 30 年来关于知识的各种提法，“知识经济”比较确切的概念应该是“以智力资源的占有、配置，以科学技术为主的知识的生产、分配和使用（消费）为最重要因素的经济”，简而言之就是邓小平同志指出的“科学技术是第一生产力”的经济时代。

（一）知识经济的资源配置

知识经济在资源配置上以智力资源，无形资产为第一要素。对于自然资源通过知识、智力进行科学、合理、综合、集约的配置，主要不依赖于土地、石油等已经短缺的自然资源的配置。这一点 邓小平同志讲得十分明确：“农业问题的根本解决最终还要靠尖端技术 靠基因工程。”与此同时 知识经济致力于通过智力资源开发富有的自然资源来创造新

财富，逐步替代工业经济依为命脉的、已经短缺的自然资源。例如信息科学技术的计算机芯片来自石头 新能源和可再生能源科学技术的受控热核聚变原料来自水中的氢。

因此，在知识经济中对智力资源——人才和知识的占有就比工业经济中对稀缺自然资源——土地和石油的占有更为重要。换句话说 国家依靠对自然资源的主权迅速发展的经济 例如工业经济后期中东石油国家的经济 如果不同时加大智力资源的投入，在知识经济时代就很容易受到冲击，这正是东南亚近来出现的金融和经济危机的深层次原因。

（二）知识经济的产业支柱

知识经济在生产中以高技术产业为支柱，高技术产业以高科技为其最重要的资源依托，“高科技”是特指的，不是传统工业技术的简单创新。按联合国组织的分类主要有 信息科学技术、生命科学技术、新能源与可再生能源科学技术、新材料科学技术、空间科学技术、海洋科学技术、有益于环境的高新技术和管理科学 软科学 技术。高技术是一个动态发展的概念，不断有新的高技术产生，但是必须特别强调，注入了一些高技术的传统技术并不就是高技术。近来美国汽车技术已注入了许多上述高技术，但它仍是传统技术。只有当高技术组分大大提高，按国际科技工业园区的规范在超过 70% 时，传统技术才被创新为高技术。仍以汽车技术为例，如发动机改为新能源燃料电池，不再污染环境，控制系统全都电子化，操纵安全性极大提高，它才可能成为综合性的高技术。当然，在知识经济社会中就像工业经济社会

中存在农业一样，农业和工业依然存在，并不是所有传统技术都要改造为高技术。

（三）知识经济的社会消费

知识经济的消费（使用），应以高技术产品和通过信息产生的新知识为主。利用知识和智力开发富有自然资源创造的物质财富，将大大超过由传统技术用稀缺自然资源所创造的物质财富。例如在人们的食物中，基因农作物产品的组分大于传统农作物；在人们的能源中，太阳能、受控热核聚变能的组分大于煤和石油；在人们的交流中，信息网络终端多媒体机的利用多于火车、汽车、飞机和电话。

（四）知识的使用、消费和“知识驱动”

知识的“消费”应该称为知识的“使用”更确切，因为知识使用后并没有消失、转化或折旧，与商品的消费特性不同。和传统商品消费比较知识使用还有以下不同。

1. 公共用品大大增加

与传统的商品消费相比较，知识使用的公共用品（public goods）部分大大增加，而且公共用品日渐世界化。如中国的消费者只花很少的服务费用，或不花费用即可以从因特网上获取知识。

2. 半公共用品也大量增加

与商品消费比较，知识使用的半公共用品量也大大增加，这些半公共用品日益专业化，取决于不同的知识领域、产业领域，以至于地域。目前使用这些半公共用品采用许可证制度，但使用费用大大低于这些知识的生产成本。如在因特网上有许多专业网，获取资料要交上网费，有的上网每次

获取都要交费。

3. 对知识产权要更严格地保护

知识产权的使用，在知识经济中应当受到比传统经济的专利更加严格有效的保护。因为知识产权的保护，就是创新的动力的保证，是保护和开发智力资源的起码要求。

知识尽管不会因消费而折旧，但是随着知识创新，知识本身会陈旧、老化，一个国家的知识创新系统（包括法律、机构和人才）就是这个国家智力资源不竭的基本保证。

知识的使用和商品的消费一样，并不是不需要付出代价的。对于知识，每个人必须要学习，进而消化才能成为自己的东西，和商品拿来就用完全不同。要把知识像商品一样使用，还取决于每个人把知识转化为技能的能力。因此，没有“免费”的知识，在知识经济中每个人获取（或分配到的）知识多少，很大程度取决于个人的知识学习和转化能力，所以知识经济的“富有者”是具有高知识水平的人。

与工业经济中的“利益驱动”相比，知识经济中形成了“知识驱动”。创新的主要动力是为了获得知识产权，获得知识产权与金钱驱动有联系，但不能划等号；知识经济中的“知识驱动”也为了获得新知识（即便形不成知识产权，也没有利益）；知识经济中的“知识驱动”还为了获得公众认可、社会地位，当然金钱驱动也会达到这种效果，但初始动机和手段都不尽相同。所以说“知识驱动”是一种多元驱动，是更为合理，更为高级的驱动。知识驱动将对解决人类面临的人口、资源、环境、科技、教育、贫富悬殊、世界合理的政治经济新秩序等重大问题，从根本动力上比传统经济的利益驱动

做出大得多的贡献。

（五）什么是知识

对于什么是知识 国际经济合作发展组织《以知识为基础的经济》报告中援用了在西方自 60 年代以来关于求知的“4 个 W”概念：“知道是什么 (know-what)”、“知道为什么 (know-why)”、“知道怎么做 (know-how)”、“知道谁 (know-who)”。我认为要加上“知道什么时间 (know-when)”和“知道什么地点 (know-where)”才更为准确。这得到联合国系统不少专家的赞同。因为即使知道了是什么，为什么，怎么做，谁来做，但是如果在错误的时间和地点来做，仍然会产生错误。所以，“6 个 W”可以说是准确的知识了。当然也可以说“知道是什么”之中就包括了“什么时间”和“什么地点”，但是历史的经验说明不管是历史上，还是今天，不管是中国人还是外国人，都曾经在大至安邦定国，小到家庭生活中把一件好事在错误的时间或地点做成坏事，因此还是强调一下 when 和 where 两个 W，把真正的求知看成 6 个 W 为好。和西方比较，根据中国轻视数量概念的传统，在我国可能还应该在“知道是什么 (know-what)”后面加上一个 Q (quantity)，就是说“知道是多少 (know quantity)”。所以是 6 个 W、1 个 Q。

（六）劳力经济(自然)资源和智力(知识)经济

1992 年我在联合国教科文组织科技部门任高技术与环境顾问，提出了智力经济的概念以引导挂靠组织——国际科技工业园协会并促进世界高技术产业化发展，同事们告诉我此前已有研究人员提出“知识经济”的概念，并于

1990 年在文章中发表。我感到从分类学上看仍是以产业结构分为农业经济、工业经济、高技术经济 以资源配置分为劳力经济、资源经济、智力经济为好。知识经济讲的也是一个意思 不必否定 这得到许多专家认同 以后我们起草的文件中两种说法都有。自 1992 年起，我在中外刊物上多次阐明了知识 智力 经济的概念。为了保持我当时研究的历史原貌 在这一节中知识 智力 经济一律按原来智力经济的说法。

新技术革命自 20 世纪 50 年代末兴起以来 在 1/3 个世纪里取得了飞跃的发展。信息科学技术、生命科学技术、新能源科学技术、新材料科学技术、有益于环境的高新技术和软科学技术的创立和迅速发展使得科学与技术密不可分，使得科学技术直接成为生产力，并且成为第一生产力。这种发展必将改变旧有的经济结构和经济实质，使工业经济、技术经济发展成为科技经济、知识 智力 经济。

1. 经济发展的三个阶段

自人类文明史以来，从技术进步和生产力发展的角度来看 经济发展可以分为三个阶段 劳力经济阶段(自然) 资源经济阶段和智力经济阶段。

(1) 劳力经济阶段 劳力经济阶段即经济发展主要取决于劳力资源的占有和配置。

由于科学技术不发达，人类开发自然资源的能力很低。对大多数资源来说 短缺问题并不突出。例如 直至 19 世纪人们还认为森林是砍伐不尽的。因此，劳力是主要争夺对象 有了劳力就能开发资源 发展经济 获得财富。成吉思汗