

第一章 知识经济产品 与知识经济企业

一、知识的本质和属性

什么是知识 国内外学者从不同的角度进行剖析,提出了若干种不同的解释。

国际经济合作发展组织在《以知识为基础的经济》报告中援用了西方自 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)”、“知道是谁(know-who)”。也还可以加上“知道什么时间(know-when)”和“知道什么地点(know-where)”。

《辞海》中对知识的解释是:人们在社会实践中积累起来的经验。从本质上说,知识属于认识的范畴。

中国人民大学李德顺博士在《价值论》一书中,将知识定义为:“是我们对于被意识对象本身的了解,包括对它的视、听、嗅、味、触等知觉和印象、表象、经验概念、理解、描述等。”

国外学者,对知识定义的表述则更多。

美国社会学家丹尼尔·贝尔从社会学角度定义知识是:对事实或思想的一套有系统的阐述所提出的合理判断或经验性结果。

马克·卢普在《美国的知识生产与分配》一书中认为：“知识是根据已认识的事物所作的客观解释。”

此外，还有若干种关于知识定义的不同表述。根据国内外学者对知识定义的解释，论述角度可以大致分为三种：一是从哲学角度，反映认识论观点；二是从信息学角度，反映信息的传播运动；三是从实践角度，反映对客观现象的认识过程。

知识的属性有 6 个方面：

1. 可扩充性。随着社会的发展，科技进步使知识不断扩充，原有的学科在不断分离。据《美国科学界年鉴》统计，在 20 世纪 60 年代末分离出的学科多达 900 种，而在 20 年代以前仅有 54 种。可以看出，知识在人类思维不断发展的条件下，随着人们从事生产实践的广度和深度不断拓展，知识也在不断扩充。

2. 可组合性。组合性反映了知识的学科结构。随着知识新联系的发现，人们从新联系中发现新的课题，这就需要从两个或两个以上学科已有的内容出发，进行新的组合，来构建新的学科，以求新问题得到解决。人口经济学的形成就是一个很好的例子。

3. 可替代性。这是指知识与信息可以替代资本、物质材料和劳动力。也就是说，利用信息知识可以减少资本、物质材料和劳动力的消耗。因此，它们之间具有间接的替代性。例如，机器人在工业生产中的应用，先进的数学方法在管理中的应用。

4. 可传递性与可扩散性。知识信息的传递不仅仅指书籍、老师这类知识媒介体的传递，在现代社会中，知识信息的传递包括运用现代通信技术，通过地球卫星将各种信息传递到接受部门。科学技术的迅猛发展使知识的扩散程度大大提

高,电视台开办电视讲座,通过广播、电视讲授大学课程等等多种形式的知识性节目,就是以它广阔的辐射面、可感性、可见性把知识传递给广大观众,丰富人们科学文化知识。

5. 可分享性。知识的可分享性指知识可以通过一定范围的传播,使接受知识的人受益。如某人发明了一项新技术,通过专利转让,可以使被转让人通过生产专利品而获益,同时专利发明人也取得一定的收益。数学知识对于每个人,只要你去认真学习,都可以将它作为工具运用于实践中。

知识之所以为社会和企业界所重视,主要是因为它是生产力的潜在要素。

生产力的基本要素是劳动力与劳动资料。科学技术是生产力,具体表现在知识作为生产力的潜在要素而客观存在。在生产力要素中,劳动者成为现实劳动力要以掌握一定的科学技术为前提,劳动资料、劳动对象(天然物除外)都是知识作用的物化形式。就劳动工具和劳动对象而言,现实地发挥作用都反映出知识要素的渗透。

科学技术是生产力,但不是直接生产力,它以知识要素的凝结成为潜在生产力。从一定意义上讲,知识作为生产力的潜在要素所表现的内容本身不构成生产力的独立要素。因为科学成为直接生产力的过程,是通过科学知识经过知识劳动转化为生产技术在生产中发挥作用,有一个转化过程,这就是我们所讨论的知识劳动过程。知识的渗透,在生产力要素中的表现体现在第一,知识要素对劳动者的渗透。历史地看问题,在资本主义机器大工业产生以前,现实物质财富的创造主要依靠劳动者的体力和长期积累的生产经验和技巧(实际上这也可以称为知识,只不过未以独立的知识产品形态表现出来罢了)。我们称之为古代的知识。机器大工业产生以后,随着科

学的产生和发展,知识在社会物质生产过程中的作用主要体现在生产中科学技术的应用,以近代科学紧密结合的技术成为现代智力(或叫生产知识)的主要内容。显然,劳动者在生产中借助于机器从事产品生产,必须以掌握机器使用的基本知识为前提。第二,知识要素对劳动资料的渗透。由于劳动资料本身就是劳动者用来作用于劳动对象的技术手段,因此,知识要素在劳动资料的渗透上反映出在现代工业社会中,劳动资料的知识密集程度日益加深,尤其是新技术革命的推动,知识密集型机器不断出现,劳动资料的知识集约化不断加强。第三,知识要素对劳动对象的渗透。在劳动对象的开发和利用上,以知识武装的科学技术日益为劳动对象提供了广阔的应用范围。如在古代,石油的用途是狭窄的,随着科技的发展,知识的进步,人们懂得了用蒸馏法裂化石油,生产出汽油、煤油等几百种产品。

知识的使用价值表现在知识要素成为劳动过程诸要素必不可少的内容。无论在生产领域还是非生产领域,从事生产劳动与非生产劳动,都会发现知识巨大的杠杆作用。正如培根所说:“知识就是力量。”以科研劳动力为例,任何科学研究活动都必须在吸收前人知识的基础上,运用已掌握的知识,通过自身创造性思维活动产生新的成果。如果不首先获得知识,科研劳动是不可能进行的。在生产领域,创造物质财富的过程也是如此。劳动者运用劳动工具作用于劳动对象的过程,本身就是劳动者体力和智力输出有机结合的运动过程。单从智力输出也可以看出人必须运用大脑,使用知识。因而知识作为特殊的劳动资料,具有特殊的使用价值。

知识的交换价值同样也具有特殊性。主要表现在两个方面。其一,是知识的载体具有交换价值 其二,知识的运用结果

具有交换价值。

知识作为一种特殊的劳动资料,在劳动过程中的作用,往往不能用劳动时间来衡量其创造的产品价值量。同样的劳动,因为劳动者所运用的知识量不同,其劳动成果的价值也不同,同是一个劳动对象,往往经过不同的劳动所获得的成品存在很大的差异。因此,一个劳动者获得的知识量多少,直接可以反映其创造性成果价值的多少。知识集约化与粗放式体力劳动之间的差异,就在于其劳动成果价值的多少。作为知识生命载体的人才,可以体现知识的交换价值。此外,由于脑力劳动者获得的劳动资料过程是复杂的,需要付出很大的代价,花费很大的能量,因此,知识的交换价值在此还表现为劳动者获得知识所耗费的劳动时间。知识本身也是有价值的。具体地讲,从人类社会经济生活中来考察,知识的价值就在于通过运用科学技术等方面的知识,改进生产工艺,提高生产效率和科学管理水平,以及开发应用新产品、新技术,促进物质生产部门经济效益的提高,推动社会物质财富的增长。如果我们再作深入一步的分析,知识的价值就在于通过知识生产过程中劳动三要素的渗透,促进劳动者劳动技能的提高,劳动工具的改进,拓宽可加工劳动对象的领域,最终推动人类物质文明的发展。

二、知识经济的定义和属性

知识经济与知识劳动是密不可分的。

知识劳动,简单地讲就是依靠知识的劳动。具体地讲,它是指:由知识进步引起的,为满足社会发展需要的一种智力集约化的创造性活动。它是通过大脑思维的运动,深化人类对自

然与社会的认识，提高人类改造自然与社会能力的一种知识变换的过程。它的特征有四点：由知识进步引起的，是科学技术进步，生产力发展到一定阶段的产物；在劳动力输出中，智力因素占主导地位；知识劳动的基础以掌握一定量的知识为前提，知识劳动是一种创造性劳动，思维活动的成效对知识劳动的结果有重大的影响。因此，知识劳动是一种复杂的非重复性劳动。

知识劳动在实现自己的社会功能时，“在于它的间接活动，这种间接的活动让对象按照它们体力的性质互相影响，互相作用。”知识劳动的社会功能在于：

第一，知识依靠知识的转化，通过劳动者学习和训练，再体现在劳动者的技能上，或者通过研究和发明，闪现在科学家的智慧中。知识生产正是通过知识劳动的种种形式，在研究和发展中，将知识物化为硬技术，或者通过管理物化为软技术。

第二，知识依靠技术劳动，使劳动工具获得机器设备等物质形式，或者通过工艺和流程研究，使劳动资料取得“人工自然”的品格。

第三，知识生产通过自然和社会科学史的研究，提供当代人最佳的科研生产关系，对社会科学能力的发展起加速作用。或者通过科学的社会研究，调节科学研究领域的社会建制和上层建筑，作用于科研领域先进的、切合实际的生产关系。

第四，知识经过知识劳动的转化，通过决策科学化研究，建立科学的决策程序和控制手段，强化领导的决策科学化能力，提高各部门的工作效率。

从知识劳动的社会功能来看，知识劳动作为知识生产的具体形式，和自然作用力一样，其潜能具有广阔的开发前景。随着社会的发展，知识劳动向社会各领域的渗透，知识生产以

知识劳动种种具体形式，变为社会发展的巨大杠杆。

在现代社会发展过程中，科学技术的发展使知识信息成为重要的资源，在知识劳动日趋在社会生产过程中占主导地位的社会经济形态中，一个以知识为核心的经济形态的形成，将成为社会经济发展的必然趋势，我们将这种经济形态定义为‘知识经济’。

所谓知识经济就是以知识为核心，以在社会总体劳动中占主导地位的知识劳动的功能，从而生产出高质量、低消耗，知识集约化的实物产品，并实现社会生产过程高效率管理的一种经济形态。

知识经济的特征表现在以下几个方面：

1. 知识经济是系统化经济，并且是一个开放系统。

所谓开放系统，根据系统论和耗散结构论的有关观点，一个开放系统必须和外界不断进行物质、能量、信息的交换，系统由无序向有序进化的条件是从外界获取信息，给系统带来负熵，经济系统运行的动因在于系统的熵最小，外界的信息对系统的进化能产生经济发展的加速度。在知识经济中，社会物质生产发展的动力在于知识劳动的作用。知识要素通过对劳动者、劳动资料和劳动对象的渗透，产生人类劳动的放大，物质资料生产过程的各个环节互相协调运行的是以掌握相应知识量为前提。市场调查与预测、科学研制、技术开发、产品研制、产品生产、储存运输、流通销售、市场服务(包括技术咨询)等环节都将与知识劳动紧密联系。因此，我们可以认为，在知识经济形态中，知识是经济系统的核心，知识劳动是经济振兴的巨大杠杆。

2. 知识经济是科学化经济。

这首先是由于科研活动、知识生产、技术的开发、产品的

研制等活动是经济系统赖以生存和发展的重要环节所决定的。在知识经济形态中，以知识取胜是市场竞争最重要的基础。不仅如此，在经济系统中每个环节每个活动，以及贯穿于经济系统各个方面的信息，都需要运用科学的理论和方法，才能取得最佳的经济效益。进行市场预测和调研要掌握统计知识、预测技术及信息处理技术：搞产品开发，要从适销对路入手，掌握技术科学的有关知识；搞运输，要掌握科学包装和运输合理调度技术等等。所有这些都可以归结为一点，社会物质生产过程各个环节得以有效地发挥功能，要依靠知识劳动提供的科学理论和方法。

3. 知识经济是信息化经济。

信息属于知识，但又不同于知识。在知识经济形态中，信息是属于广义知识的范畴。信息化经济首先表现为信息技术的应用广泛渗透在社会各领域。广播、电视、雷达、导航、遥控、遥测、遥感、记录、贮存显示、计算、情报、书籍、报纸、杂志、电影、戏剧、音乐、美术、广告、教育、统计、规划、咨询、管理、行政、司法、财政、金融等部门，都是运用信息技术的部门。信息在社会各个方面的应用，体现出社会物质生产过程乃至整个社会内部都产生大量的信息传递与反馈，信息业作为一种新兴的知识产业独立于社会经济结构中，大量从事信息劳动的工作人员的劳动结果也相应产生一定的价值。

三、知识经济产品的特性

我们要在知识经济社会中成为竞争优胜者，就必须了解我们手中持有的工具——知识经济产品。只有了解它的特点，才能知道怎样好好地使用它。

知识经济产品是人类在改造自然和社会的实践中，通过支出脑力劳动，依靠知识、智力等要素进行创造性活动的成果，以及以一定形式表现出来的一种自然科学、社会科学的成就。有以下几方面需要了解：

第一，知识产品作为某一领域的系统知识，能够满足人们的精神需要和物质需要。技术、信息等知识经济产品在投入生产过程中则可以生产物质产品，满足人们的物质生活的需要。

第二，知识经济产品是创造性活动的成果。例如：科学上的新发现是人们对自然界的新认识，技术上的新发明是人们对原有技术的改造与创新；文艺作品同样是艺术家对现实生活的能动反映。

第三，知识经济产品有各自的表现形式，并通过特定的方式对客体产生影响。科研、技术性知识经济产品可以是文字叙述性论文，以及用图表、数据反映的成果。

第四，在商品经济的条件下，知识经济产品还具有商品性特征，具有价值、使用价值。概括地讲，知识经济产品是人类知识、智力输出的劳动成果，脑力劳动同样能创造价值。知识作为人们在长期生产斗争、社会实践和科学实验中总结出来的，凝结人类一般劳动的创造结晶，是社会财富。随着社会分工越来越细，智力活动、知识劳动和技术进步因素在生产中所占地位日趋重要，知识劳动成果在实物商品中所占比例日益增长，并逐渐脱离实物产品，以独立知识经济产品形态参与商品流通，从而使知识经济产品可以成为独立的商品形态。

知识经济产品具有如下一些特性：

1. 知识经济产品作为商品进入市场后，具有不完全的实物形式。

卖方卖出知识经济产品后，并不意味着他就失去了知识

本身，失了创造性，也并不意味着他将再生新知识的能力也一起出售了。对于买方，他购买了知识经济产品后，并不意味着他得到了知识经济产品能带来的一切。一般而言，知识经济产品并不具有实物形态，而是要经过某些转化，加工生产后才能将知识固化于某种载体上，才能得到直接的经济利益。所以，知识经济产品不同于另外的那些物质产品，它也许只是一个方法、技术，甚或是一个观念、主意而已，它注定是可以用于创造经济利益的，而本身又并不具有直接经济利益。比如对于专利技术，它通过图纸、文字材料的形式被生产者购得后，需要经过生产应用才能获得利益。如果不加以运用和物化，知识经济产品只是一种知识而已，并不能获得直接经济利益。

2. 知识经济产品作为商品运用时有极大的传播力。

知识经济产品通常可以广泛地散布，比如某种技术、思想都可以被广泛地传播，书籍、磁带、光盘等都具有极大的传播速度，控制大众心理。

3. 知识经济产品作为商品具有潜在效益。

知识经济产品本身并不能直接发挥作用。要让知识经济产品能够在市场上发挥直接经济效益，还需要经过知识劳动者通过应用才能将其转化为消费者可直接购买使用的产品，方能产生直接经济效益。

4. 知识经济产品作为商品寿命周期不稳定，并且寿命周期通常很短。

当今高科技时代中，各种知识的发展速度非常快，知识的增长率非常大。而知识的增长率越大，知识经济产品的寿命越短，其无形磨损的速度也越快。当出现一种新知识可以替代原有的旧知识时，原来的知识经济产品的价值便会逐渐消失。比如某种新技术出现，使另一种旧技术成为不必要，那么，按照

这种旧技术制造的机器、制定的合理方法甚至制度都会崩溃。这就是为什么知识经济产品会对社会产生巨大冲击的原因。但相反,某些知识经济产品却可以被无限次使用,或者说其寿命周期很长。

5. 知识经济产品的生产具有不可比性。

知识经济产品生产的劳动个体的差异性,知识经济产品中的不确定性和非程序性,使知识经济产品生产的投入与产出在不同的劳动个体之间不具有可比性。这也使得对知识经济产品的估价具有一定难度。

6. 知识经济产品的生产过程是不确定的。

知识劳动不断创造出一些知识的思想,在一定的时间内它们是分散的,只产生量变;而当这些知识积累到足够多以后,被一个具有开拓力和归纳力的劳动者所加工,就会产生质变。而量变和质变的发生都不是注定必然的,都是不确定的。

四、知识经济型企业的产生与特点

知识经济型企业主要指高科技风险企业。它的产生主要有两种方式:

一种是研究工作者有发明创造,去寻找投资经营公司,合伙创办企业。如美国有一家化学公司,它的研究发展部门的技术人员搞了些很有前途的医疗设备。但这些新产品与原有的产品配合不起来,于是公司就以较便宜的价格将专利卖给了发明者,让他与投资经营公司协商,另外成立小公司(投资公司在董事会中派两名代表,并分红 30%~50%)。

另一种是风险投资公司,专门有一笔风险资本,寻找开发者。他们通过广告等形式寻找有发明但无钱组织公司的人。如

美国有一家大公司开发部负责人研究成一种新的电子线路板，但公司不愿采用，也不愿出卖专利权，于是他辞去公司职务，与风险投资公司合伙建立小公司。他虽无专利，但能将专利开发成新产品，而风险投资公司则提供资金支持。

知识经济型企业有以下几个特点：

1. 知识经济型企业大多属于高技术领域。和一般企业不同，它们都首先来自研究人员，先有研究成果，然后建立企业以推出产品。吸引大批研究人员从事研究而又易于产生重大突破的，大多是那些正在蓬勃发展的新兴的高技术领域。知识经济型企业是高技术产业发展的开拓者，美国许多著名科学工业区，如硅谷、波士顿（以电子为主）、明尼阿波利斯（以医药为主）、达拉斯、休斯顿（以能源为主），大多是靠这样发展起来的。美国风险资本向计算机、通讯以及其他与电子技术有关的产业及工厂自动化方面的投资约占总投资的 60%，向遗传工程和医疗保健方面的投资比例也很大。

2. 知识经济型企业一般都是中小型企业。大的企业在产品方面及经营管理上都已定型，应变的能力较差。而小企业则较灵活，有了发明创造可以很快研制出新的产品来。同时，小企业投资少，所冒风险有限，而且其发展的主要希望就在于新出现的机会。大企业由于所遇风险过大、不敢轻易接受尚未成熟的想法来投资发展新产品。对与本行业无关的技术设想，他们往往宁愿让发明者自找出路或由公司以有限投资帮助发明者另设小公司。所以，即便发明创造来自大企业，而当其成为知识经济型风险企业时，也是以另一个独立的小公司身份出现的。有人认为，利用社会上的资金创办小企业，开发新产品，是美国经济的核心。

3. 高收益率和高失败率所形成的高风险。由于这些企业

所从事的都是以技术上的新发明、新创造为基础的开发工作，一旦产品上市，可以其新颖、没有竞争对手而迅速占领市场，甚至一段时间内可以享受垄断价格，获取高利。但与此同时，因为大部分发明创造虽经试验但终究还未发展成为产品，失败率相当高。但对风险投资银团来说，由于同时向多个企业投资，极高的收益率可以抵消其很高的失败率所带来的损失。

4. 成长快。风险投资具有投资见效快的优点，它能使研究成果迅速实现商品生产。规模很小、管理上很不成熟的小企业，往往能迅速发展成组织和管理日臻成熟的大公司。美国今天很有地位的一些大公司如 Apple、Intel 等公司就是从小企业发展而来的。

知识经济型企业风险企业中的投资者和技术人员是合作伙伴关系，而不是雇佣的关系。投资者投资获得股份，而技术人员则以其技术上的创新获得相应的股份。开始创业阶段主要靠投资维持企业的生存，而当产品投入市场后，股票就可以上市，企业就可以扩大资金来源，进一步扩大生产。

案例一 新材料新能源工业的高科技利用和开发

(一)智能凝胶

马萨诸塞州坎布里奇的麻省理工学院已经研制出一种凝胶。只要碰一下，这种凝胶就会膨胀或收缩，随人所愿变成各种形状或形态。这是一种由分子组成的松散而又有一定凝固力的混合物。吉露牌果子冻当然是最著名的凝胶。如果把凝

胶加热,联结分子的链环很快就会断裂,从而发生液化。然而,在一种新的“智能”凝胶中,分子链要牢固得多,它们具有一些让人惊讶的特性,如受热后会暂时变硬。

在性能奇异的凝胶中,有一类材料在遇热、遇光、遇电,甚至遇到磁场时会急剧膨胀或收缩。“反应迟钝”的凝胶在吸水后只会小幅度地膨胀,如用在尿布片上的材料。而高智商的凝胶与此不同,它能够膨胀到自身体积的 1,000 倍以上,然后恢复原状。要做到这一点的关键,是使它们在扩张力和收缩力之间保持一种极其微妙的平衡。在特定状态下,智能凝胶的分子结构可以呈排斥水分的状态,但轻轻地捏一下,就转为亲水形态了。

智能凝胶已经得到了商业应用——用来制造高尔夫球鞋的内底。足部体温传导至鞋底改变形状,令穿鞋的人感到舒贴合脚。它还将有另一种用途:在受胃酸破坏的食管组织表层形成一种保护膜。

研制智能凝胶工程的主要人物是麻省理工学院的物理学家田中丰一。田中发现了凝胶变化的原理。他还是马萨诸塞州德福有家名为凝胶科学公司的共同创办人。这家公司在开发基于凝胶的新产品方面独树一帜。

(二)代表金钱的蓝色

对帕洛阿尔托的惠普公司来说,发光二极管(不久,还有激光)的蓝色代表金钱的颜色。不同于其他的高科技领域,光电子的每一步进展都得益于那些自然界里从来没有过、而且是按原子层逐层创造出来的新材料。如今,像镉镓氮化物和硅化物等各种各样新奇的物质,正在使体积小而功能大的蓝色发光二极管和激光二极管变得比一颗盐粒的体积还要小。

红色、绿色发光二极管和红色激光二极管到处可见。发光二极管作为显示器用在各种电子器件上，激光二极管用在 CD 机上。然而，制造能发出蓝光的二极管绝非易事，因为所需的材料对温度和压力的要求非常特殊。惠普公司（Hewlett-Packard）和日本、美国的其他公司最近成功地制造出了成本更低的蓝色发光二极管。加上其他颜色的发光二极管，人们可以制造出更大、更清晰的户外屏幕，大型电视机，以及寿命长达 50 年的发光二极管灯泡。

蓝色激光器发光的光线的波长，要比红色激光器的光线波长短得多，因此，蓝色激光器的作用可能更大一些。例如，可以把 CD 上的信息容量扩大 5 倍。从目前科学家对新材料掌握的情况看，蓝色激光器的问世只是一二年内的事。日本的阿南日罗化学工业社（Nichia Chemical Industries of Anan）可能会是第一个生产商，因为它的雇员中有蓝色激光研究的奇才中村休次。

（三）塑料电脑

在新泽西默里希尔实验室里，一次性电脑即将问世。用于制造电子集成电路的材料硅，现在有了一个不算太新的竞争对手——塑料。朗讯技术公司贝尔实验室的专家们，用一种类似迈拉牌聚酯薄膜的塑料和像印刷书刊一样的办法，生产出了可以储存数据和进行基本运算的集成电路。

塑料电脑当然永远无法取代奔腾电脑，但是它们可以提供一次性的信息，因而，它的作用实际上可以说是无所不在：行李上的标签牌、出入证，甚至杂货架上装麦片的盒子。当塑料电脑跟具有感应或能发出信号的物体连接之后，就可以使很多东西活起来。请想象一下：装维生素药片的瓶子上的标

签，除维生素的生产日期之外，还会根据所处环境的温度、湿度，综合计算出药片的有效期。

要制造能够导电的塑料，必须控制物体聚合物的长度，或者说是分子链的长度。一般而言，物体聚合物或分子链的长度差别很大。目前，科学家用的是化学合成物，将来，可以利用基因经过重新编程的细菌来大批生产电子聚合物。马萨诸塞州大学的化学家大卫·特里尔(David Tirrell)已经能够用 E 杆菌制造出有感应和能发出信号的聚合物。这种聚合物非常敏感，能够探测出是否存在杀虫剂。

(四)蜘蛛身上的高强度纤维

就超强纤维而言，蜘蛛仍然天下无敌。自然界的进化，已造出了超强度的材料。如今，“生化拟态”领域的科学家们试图模仿和改进自然界的事物。鲍鱼的外壳是坦克车外壳设计师们的模型，而胶水生产者则想超过藤壶，制造出比藤壶渗出的世上最黏的水底黏胶有着更强附着力的黏合剂。就纤维制造而言，佛罗里达的金球蜘蛛当首屈一指。人类需要酸、高温和工厂来制造坚韧的纤维，而蜘蛛吐出来的细丝在室内温度下的水溶液中，其强度比纲还要高。

康奈尔大学的研究人员想改变这种差距。为了取得蜘蛛进行分析研究，他们养了一些蜘蛛，并从它们身上“抽取”细丝，每周 3 次，每次 45 分钟。研究人员先把蜘蛛用胶纸轻轻地粘在板子上面，然后用显微镜观察它们的造丝机构。一般情况下，总有细丝会冒出来。这时候，研究人员就用小镊子夹住细丝头，并设法把细丝绕到一个旋转的圆轴上。圆轴每分钟可以卷出两英寸多的蜘蛛细丝。

为了能解读蜘蛛细丝的结构，研究人员还在蜘蛛的食物

里加进少许放射性物质。其目的是为了合成能够产出比蜘蛛丝还要坚韧的纤维。研究人员打算把细菌的基因重新编程,来生产纤维。他们希望最终能用植物来制造高强度纤维。烟叶是可用的一种原料,因此,蜘蛛丝可能会成为处境困难的烟草工业的生命线。

(五)能够对付地震的纤维

地处圣迭戈的 XX 系统技术公司在‘冷战’时期研制出的一种纤维,现在可以用来对付地震。在‘冷战’时期,碳纤维和其他高科技合成物,因为其居高不下的成本,主要用于先进的军事器材。如今,合成材料在日常生活中得到广泛的应用,如船舶、火车车厢等,还被用来加固高速公路。

在加利福尼亚,路桥抗震是一个庞大的商业领域。XX 系统技术公司用碳纤维材料挤占了钢材市场的份额。地震发生时,高架公路的承重梁柱较易遭到破坏。用 XX 系统的合成材料进行外层加固,不仅能增强它们的弹性,而且还能使梁柱免受日晒雨淋的侵蚀。

XX 系统使用的材料,与在最先进的飞机部件(如地板梁)上所用的材料是一样的。该公司的秘密武器是一种叫做“包裹机器”的设备,这是一种包裹和加热的系统,能够给直径 7 英尺的大圆柱包上合成材料。从地面开始,包裹机把由 12 个线轴中喷出、形成 6 英尺宽带状的碳纤维线,慢慢地往柱子上缠绕。在缠绕头的后面装有一个烤炉。烤炉覆在每一片刚刚缠上的碳纤维块,并加热一小时,直到合成物凝固为止。