

一、以知识为基础的经济 趋势和涵义

A. 引 言

“以知识为基础的经济”这个术语的出现 表明了人们对知识和技术在经济增长中的作用有了更充分的认识。知识，作为蕴含在人（又称人力资本）和技术中的重要成分，向来都是经济发展的核心。但是 只是到了最近几年 正如知识的重要性在增长一样 人们对知识重要性的认识也进一步深化。经济合作与发展组织（OECD）成员国的经济比以往任何时候都更加依赖于知识的生产、扩散和应用，在诸如计算机、电子和航天等高技术产业中，产出和就业的增加是最快的。在过去十年中，OECD 成员国的高技术产品在制造业产品中的份额（表 1）和出口中的份额（图 1）翻了一番多，达到 20%~25%。知识密集型服务部门 如教育、通信、信息等的发展则更为迅速。据估计 OECD 主要成员国国内生产总值（GDP）的 50% 以上现在已是以知识为基础的。

投资正在流向高技术商品和服务，尤其是信息和通信技术方面。计算机及其相关设备是有形投资中发展最快的。在研究与发展（R&D）、劳动者培训、计算机软件和专门技术等方面的无形投资也同样重要。OECD 国家投入到研究与发展的费用已占国内生产总值的 2.3% 教育经费平均占 OECD 成员国政府支出的 12% 在与职业相关的培训方面投入占 GDP 的比重估计高达 2.5% 像德国和奥地利等国家具有就业前的职业培训系统（学校和工作相结合），人

们用于计算机软件的购置费用自 80 年代中期以来每年以 12% 的速度递增，现已超过了硬件的销售额。产品改进方面的支出促进了以知识为基础的服务业，如工程研究和广告的发展。国际技术收支情况的数据表明，1985 年到 1993 年之间专利和技术服务的贸易增加了 20%。

表 1 制造业中高技术产业所占的份额

(单位：%)

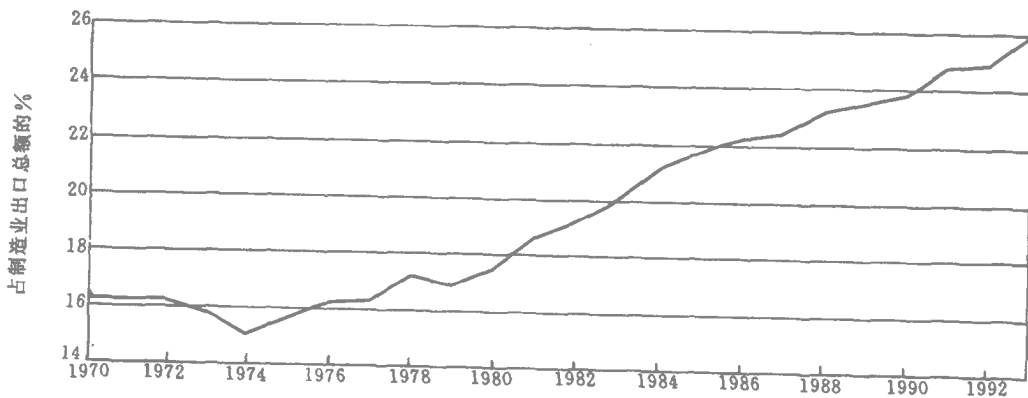
国家名称	出口		增加值	
	1970	1993 ^①	1970	1994 ^①
北美				
加拿大	9.0	13.4	10.2	12.6
美国	25.9	37.3	18.2	24.2
太平洋地区				
澳大利亚	2.8	10.3	8.9	12.2
日本	20.2	36.7	16.4	22.2
新西兰	0.7	4.6	..	5.4
欧洲				
奥地利	11.4	18.4
比利时	7.2	10.9
丹麦	11.9	18.1	9.3	13.4
芬兰	3.2	16.4	5.9	14.3
法国	14.0	24.2	12.8	18.7
德国	15.8	21.4	15.3	20.1
希腊	2.4	5.6

国家名称	出口		增加值	
	1970	1993 ^①	1970	1994 ^①
爱尔兰	11.7	43.6
意大利	12.7	15.3	13.3	12.9
荷兰	16.0	22.9	15.1	16.8
挪威	4.7	10.7	6.6	9.4
西班牙	6.1	14.3	..	13.7
瑞典	12.0	21.9	12.8	17.7
英国	17.1	32.6	16.4	22.2

来源 :OECD,DSTI,STAN 数据库。

或者是最近可能的年份。

图 1. OECD 高技术出口总额占其制造业出口总额的比例



来源 :OECD,DSTI,STAN 数据库。

技术熟练的劳动者在 OECD 国家最为抢手，受教育程度低的人平均失业率达 10.5%，而受过高等教育的人失业率只有 3.8%。虽然在 OECD 国家内制造业部门的就业在减少，但在从计算机产业到药品制造业等高技术和以科学为基础的部门里，工作岗位却在增多。这些部门与低技术行业（如纺织和食品加工业）相比较需要技术熟练程度高的人员，且能够提供的工资也更高。在服务部门中知识性工作同样也在迅速增加。实际上，不从事体力劳动产品生产的人即非生产性知识型人员，如从计算机技术员、理疗师到市场专家，都是需求最旺的职业。新技术的应用是使生产率和就业增长的推动力。利用新技术会使制造业和服务行业劳动力的“技能基础”普遍改善。而且由于技术的原因，雇主现已对知识支付比对体力劳动更高的报酬。

B. 知识与经济学

上述趋势正在引导着修正经济学理论和模型，因为分析工作要服从现实。经济学家在不断地继续探索经济增长的理论基础。传统的“生产函数”注重的是劳动力、资本、原材料和能源，认为知识和技术是影响生产的外部因素。现在，人们正在发展新的分析方法，以便使知识更直接地纳入到生产函数之中。知识投资可以提高其他生产要素的生产能力并将这些生产能力转化为新产品和新工艺。由于这些知识投资的特征是增加（而不是减少）回报率，所以它们是经济长期增长的关键因素。

知识在经济活动中起着重要作用，这不是新思想。亚当·斯密

(Adam Smith) 已经提到了新的专家阶层，说他们善于思考并为生产对经济有用的知识做出了重大贡献。弗里德里克·李斯特 (Friedrich List) 强调了基础设施和公共机构通过创造和传播知识对发展生产力起了重要作用。熊彼特 (Schumpeter) 关于创新作为经济主要动力的思想已为现代熊彼特派学者哥瑞斯 (Galbraith)、古德温 (Goodwin) 和贺斯克曼 (Hirschman) 所推崇。而像罗默 (Romer) 和格鲁斯曼 (Grossman) 等一些经济学家，正在探讨新的理论来解释推动经济长期增长的力量。

根据新古典生产函数理论，随着更多的资本投入到经济中，回报率会递减，然而这会被新技术的注入所抵消。虽然技术进步被认为是经济增长的推动力，但是对技术过程并没有进行定义或解释。新增长理论认为，知识可以提高投资的回报，而这又可反过来增进知识的积累，人们可以通过创造更有效的生产组织方法以及产生出新的和改进的产品和服务而实现上述目的。这样，就存在着持续增加投资从而使一个国家的经济连续增长的可能性。新的思路是：知识同样可以从一个企业或产业溢散到另外的企业或产业，且几乎可以不用额外费用便可以重复利用。这样的溢散可减轻由于资金紧缺对经济增长造成的压力。

技术变革通过劳动者的教育和培训、对研究与发展的投资、新管理结构与劳动组织的创立，来提高资本的相对边际生产率。对经济长期增长的分析研究表明，20 世纪生产要素增长最快的是人力资本，而在教育和培训方面投资的回报率并没有减少 (Abramowitz, 1989)。对知识和能力进行投资具有增加而不是减少回报的特征。这些发现表明，需要修改新古典平衡模型——这个模型用以处

理商品的生产、交换和使用——以便分析知识的生产、交换和使用。

把知识纳入到标准生产函数中去并非一件轻而易举的事，因为它藐视一些基本的经济理论，如稀缺原理。知识和信息往往是丰富的，缺少的只是以有意义的方式利用它们的能力。另外，知识也不易转变为标准经济交易中的客体。被销售的信息在买卖双方之间的传播是不对等的，所以购买知识和信息是困难的事情。某些类型的知识易于复制，并可以以低价销售给广大用户，这样做可能会削弱个人的所有权。而其他一些类型的知识，若不在网络和学习关系方面建立复杂的联系或是不对知识编撰并转变为信息投入大量资源，就无法从一个机构转移给另一个机构，或是在不同的个人之间转移。

C. 知识的编码化

为了有利于经济分析，可以把各种不同的知识加以区分，这对知识经济是很重要的。知识可以分成：知道是什么的知识（Know-what），知道为什么的知识（Know-why），知道怎么样做的知识（Know-how）和知道是谁的知识（Know-who）。知识的概念比信息要宽广得多。信息一般是知识的（Know-what）和（Know-why）范畴。这些也是最接近市场商品或适合于经济生产函数中经济资源的知识类型。其他类型的知识特别是（Know-how）和（Know-who）方面的知识，是属于“隐含经验类知识”（tacit Knowledge）更难于编码化和度量（Lundvall 和 Johnson, 1994）。

● **Know-what** 是指关于事实方面的知识，例如纽约有多少人口？做煎饼用的是什么原料？滑铁卢战役发生于何时？都是这类知识的

例子。这里知识类似于通常称为信息的东西并可分解为信息单位——比特 (bit)。在一些复杂的领域，专家们需要掌握许多此类知识才能完成他们的工作，律师和医生便是这类人员。

● **Know-why** 是指自然原理和规律方面的科学理论。此类知识在多数产业中支撑着技术的发展及产品和工艺的进步。Know-why 知识的产生和再生产由专门机构如实验室和大学来完成。为了获得这类知识，商家必须以补充经过科学训练的劳动者或直接地与他们交往和联合工作来与这些机构建立某种关系。

● **Know-how** 是指做某些事情的技艺和能力。商人判断一个新产品的市场前景，或一个人事经理选择和培训员工都必须运用他们的 Know-how。操作复杂机器的熟练工人也是这样的。典型的 Know-how 是各个商家发展和保存于自己范围内的一类专门技术或诀窍。产业网络形成的最为重要的原因之一是，企业间有分享和组合 Know-how 要素的需求。

● 这也是为什么 **Know-who** 变得越来越重要的原因。Know-who 涉及谁知道和谁知道如何做某些事的信息。它包含了特定社会关系的形成，即有可能接触有关专家并有效地利用他们的知识。不同企业间和专家之间高度的分工而形成技能的广泛分散，对于经济活动具有重大意义。对现代管理者和企业而言，重要的是要利用此类知识对变化率的加速变化做出响应。Know-who 类知识对于其他类型的知识来说，属于企业内部高级别的知识。

人们可以通过不同渠道学习四种类型的知识。Know-what 和 Know-why 类知识可以通过读书、听演讲和查看数据库来获得，但其他两类知识则主要是靠实践。Know-who 知识学习的典型例子就像一个学徒跟着师傅学，并把师傅当作权威一样。Know-how 知识

是在社会实践中学习，有时也通过特殊的教育环境来学习。它也能在与顾客、转包商和独立的研究院所的日常交往过程中学习。企业从事基础研究的原因之一是要获得对它们的创新能力起关键作用的科学家网络。因为 Know-who 是在社会上深埋着的知识，不易从正式的信息渠道所获取。

可以认为，信息技术的发展是为了有效地处理 Know-what 和 Know-why 知识的需要。信息技术和通信基础设施的存在，极大地推动了对某类知识的编码化。所有能够编撰并使其成为信息的知识都可以长距离传播，而且花费甚少。正是由于知识的一些可编码成分的不断增长，使得现在的时代具有“信息社会”的特征。而大多数劳动者不久将从事信息或编码类知识的生产、处理与传播。

数字革命强化了知识的编码化并改变了在经济活动的知识储备中编码化知识对隐含经验类知识的比例。电子网络目前已连接了庞大的公共及个人的信息资源，包括数字化的参考资料、图书、科学期刊、收集的手稿、图像、电视剪辑、声音记录、绘画展览以及电子邮件等。通过各种通信网络所连接的这些信息资源，代表了一个新兴的全球化的可处理数字化图书馆的基本成分。

由于编码化，知识获得了更多的商品属性，这方便了市场交易，加速了知识的扩散。另外，编码化也使得为获得更多的知识而需额外投资显得不十分重要。知识的编码化拓宽了人们胜任工作的能力范围，并减少了知识的“零散化”。这些发展加速了可用知识存量的增长速度，并对经济增长产生了积极的作用。这也隐含着由于知识的过时和报废率越来越高，知识存量的改变也随之加快，而这对于经济的调节能力来说是增加了更大的负担。信息技术正在加速知识

的编码化并刺激知识经济的增长，这对劳动力市场也会有所牵动。

D. 知识与学习

信息技术在改变着隐含经验类知识和编码化知识界限的同时，也在增加着掌握多种技能和不同类型知识的重要性。在日渐呈现的信息社会中，大量的且比例不断增长的劳动者在从事与有形生产因素不同的信息处理的工作。掌握计算机和处理网络设备的能力比传统意义上的阅读写作更为重要。虽然知识经济受信息技术应用的推广所影响。但它与信息社会并不是同义词，尽管知识经济的特征是既需要不断地学习编码化信息又要具备利用这种信息的能力。

由于获取信息比较容易和费用少，选择和有效利用信息的技艺和能力变得更加起决定性作用。在劳动力市场上，以处理编码化知识的能力为表现形式的隐含经验类知识比以往更为重要。编码化知识可以认为是需转化的原材料，而隐含经验类知识特别是 Know-how 类知识 可以认为是处理这种原材料的工具。选择相关信息 忽略不相关的信息，识别信息的形式，理解和释读信息以及学习新的忘掉旧的技艺，所有这些能力都日益显得越加重要。

隐含经验类知识需要通过信息技术使知识编码化从而获得最大效益 这种隐含经验类知识的积累 只有通过学习才能做到。除非增加开发编码化和隐含经验类知识技能的投资，否则信息制约可能会是使市场经济分配效率下降的一个重要因素。员工将不仅需要正规教育，也需要获得和应用新的理论和分析知识的能力。他们赖以工作的本领将越来越依靠所掌握的编码化知识和隐含经验类知识的技能 而不是靠手工劳动。教育将是知识经济的中心 而学习将成

为个人或组织发展的有效工具。

学习过程并不仅依靠正规教育，在知识经济中边干边学（通过实践学习）是最重要的。学习的一个基本方面是将隐含经验类知识转化为编码化的知识并应用于实践，进而又发展出新的隐含经验类知识。由于信息技术的发展，非正规环境下学习和培训是更普遍的形式。企业自身正面临着需要变成一个学习的组织，为适应新的技术而不断地改进管理模式、组织结构及技术能力的形势。它们也要加入到网络中，在那里生产者与使用者之间在试验和信息交换中的相互学习是创新的推动力（EIMS,1994）。

E. 知识网络

知识经济像重视知识的创造那样注重信息和知识的扩散与使用。企业和国家经济成功的决定因素在于搜集和利用知识的效率。战略性的诀窍和能力相互作用而发展，它们在子系统和网络中（这里 Know-who 的意义重大）得到共享。经济变成了网络体系，并由变化速率和学习速率的加速度所推动。它所创立的是一个网络社会，在此社会中，接触和介入知识和学习密集型的关系的机会和能力，决定了个人和企业的社会经济地位（David 和 Foray,1995）

知识经济的网络特征随创新的线性模型而显现（图 2）。传统的理论认为创新是一个发现的过程。按此观点，创新伴随新的科学研究开始 接着是产品开发、生产和进入市场 并随着新的产品、工艺和服务的成功销售而终止。现在认为 创新的思维有多种来源 包括新的制造能力和对市场需求的认识。创新能以多种形态出现，包括已有产品的增值改进；技术应用于新的市场；利用新技术服务于一

个已存在的市场，并且其过程并不是完全线性的。创新需要使不同行为者（包括企业、实验室、科学机构与消费者）之间进行交流，并且在科学研究、工程实施、产品开发、生产制造和市场销售之间进行反馈。

知识经济中，企业在寻找联接方式以便促进企业内部的互动学习，并寻找外部的合作伙伴和有效的网络以获得额外资产的补充。这些关系有助于企业分摊与创新相关的费用和 risk；有助于企业接触新的研究成果、获得一个新产品或工艺的关键技术部分，以及分享在制造、市场营销和分配方面的利益。一旦开发出新的产品和工艺，企业可决定这些活动是它们自己做还是与其他企业合作，或是与大学或研究机构联合并获得政府支持而进行。

创新是不同参与者和机构的共同体大量互动作用的结果，把这些看成一个整体就称作国家创新体系。日益明显的趋势是，这些创新体系正在扩展并超出国界而变为国际性的。从本质上看，创新体系是由存在于企业、政府和学术界的关于科技发展方面的相互关系与交流所构成的。在这个系统中，相互之间的互动作用直接影响着企业的创新成效和整个经济体系。这里，创新系统的“知识分配力”是极为重要的，也就是创新系统能保证创新者随时可以接触到相关的知识存量。考虑到经济活动中的这一新的要素，人们正在着手努力以数字和作图方式表示知识和创新在经济活动中的扩散途径（表 2）。

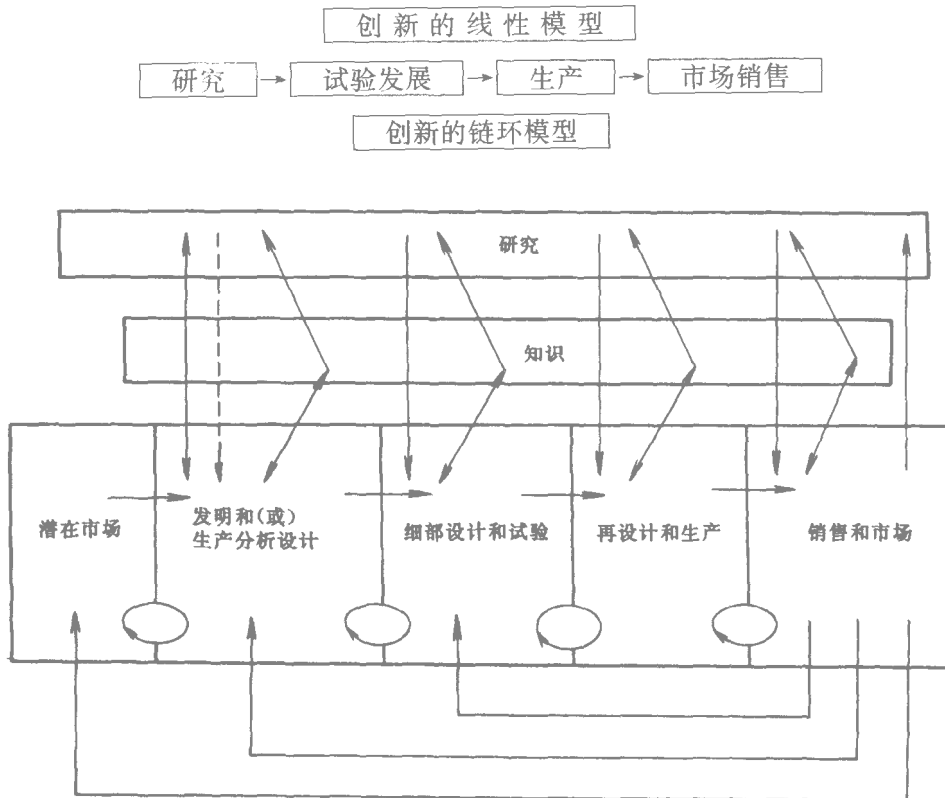
表 2 国家创新体系的分布：挪威研究人员的流动

1992 年记录的工作转移数

项 目	到研究机构	来自研究机构
高等教育候选人员	173	..
高等教育研究人员	104	83
其他研究机构	41	29
国外	20	19
公共部门	49	33
企业部门	71	95

来源：“挪威的国家创新体系：对知识的创造、传播和应用的一项试点研究”Smith, K., E. Dietrichs 和 S. Nas(1995) 文章提交于 10 月 6 日在维也纳举行的 OECD 国家创新体系培训研讨班。

图 2 创新的模型



来源：1. 《创新概论》—Klein, S. J. 和 N. Rosenberg 1986 .

2. 《积极的总结战略：对经济增长的可利用技术》美国国家科学院出版社 Washington, DC. .

F. 知识与就业

知识经济，其标志是劳动力市场对有高熟练技能工人的需求日益增加，并且对这些员工的工资奖励也在上升（表 3）。一些国家的研究指出 知识密集型生产方法 如依据信息技术形成的方法 发展越快 对有高熟练技能工作人员的需求就越大。另一些研究指出 使用先进技术的员工或受雇于先进技术企业的员工获得了较高的工资。劳动力市场优先选择在处理编码化知识方面有综合能力的人员，这对于低技能工作的需求具有负面影响。人们注意到这些趋势将会把大量的、日益增长的正常工薪工作的劳动力排除在外。

表 3 制造业就业的趋势

(1970~1994 年期间的年均增长率，单位：%)

国家名称	制造业合计	熟练的	非熟练的	高工资	中等工资	低工资
OECD19 国	-0.3	0.1	-0.7	0.2	-0.2	-0.7
澳大利亚	-0.7	-0.1	-1.3	-0.6	-0.4	-1.1
加拿大	0.3	0.3	0.3	1.4	0.3	0.0
丹 麦	-0.8	-0.3	-1.3	0.8	-0.5	-1.5
芬 兰	-1.3	-0.3	-2.1	1.3	-0.6	-2.7
法 国	-1.2	-0.4	-1.8	-0.6	-1.1	-1.5
德 国	-0.8	-0.5	-1.1	0.4	-0.7	-1.5
意大利	-0.7	-0.4	-0.9	-1.1	-0.4	-0.8
日 本	0.2	0.9	-0.2	1.2	0.4	-0.3
荷 兰	-1.5	-1.1	-2.1	-0.8	-1.1	-2.4
挪 威	-1.5	-0.8	-2.1	0.2	-1.3	-2.1
瑞 典	-1.5	-0.8	-2.4	0.5	-1.5	-2.2
英 国	-2.3	-1.7	-2.9	-2.0	-2.4	-2.4
美 国	-0.1	0.0	-0.3	-0.1	0.1	-0.5

来源 :OECD,DSTI,STAN 数据库。

《OECD 职业研究》指出了 80 年代劳动力市场向两极分化的趋

势。在美国，当整体失业率保持低水平时，低技能工人的相对工资在下降。英国的熟练工人和非熟练工人的工资差距也在增大。欧洲其他主要国家工资没有两极分化，但非熟练工人的就业状况恶化了。日本在极力地避免工资和就业向两极分化发展。虽然劳动力市场政策和其他的政府调节行为产生了这些不同的结果，但它也反映出技术的变革使得受过教育有技能的员工更有价值（OECD,1994）。

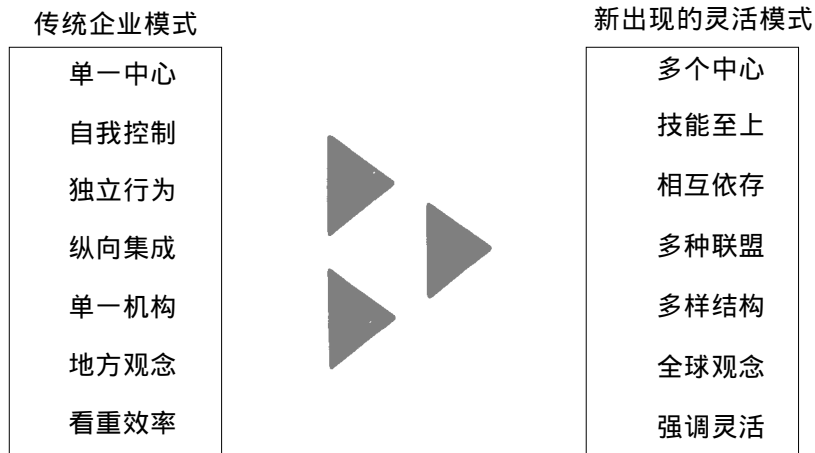
有三种不同的假设来解释 OECD 国家当前劳动力市场的趋势：全球化、有倾向性的技术变革、企业行为的变化。

- 一种假设是全球化和激烈的国际竞争导致了 OECD 国家对低技能工人的相对需求在降低。但是 实证研究表明 从低工资国家流入的劳动力的增长也可能引起某些失业，只是由于流入增量的规模有限，所以不可能以此来解释这种现象（Katz 和 Murphy,1992）。

- 另一种解释是技术的变革使得就业形势对有熟练技能的工人更具倾向性。尽管这一依据仍有些零散，但对信息技术应用的研究更证实了这一趋势。数据表明，在工作场所引入计算机和其他形式的信息技术的企业中，工资和就业机会的两极分化是最为引人注目的。

- 一些学者指出：劳动力市场组织机构的变化和公司行为的变化 是一些 OECD 国家低技能工人实际工资下降的主要原因。新的高性能的车间和灵活的企业强调工人的质量，例如首创精神、创造力、解决问题的能力及对变革的开放性等，并乐意对工人的这些技能付给报酬（图 3）。而且，在一些国家中工会的削弱相对于低技能工人的状况有负面影响，因为这导致雇主实行低工资策略。

图 3 灵活的企业



来源：“正在形成的柔性组织结构”——Bahrami, H. (1992), 《加利福尼亚管理评论》

但是，上述假设的一个问题是，大多数分析都是根据美国的资料，可能会不适用于其他国家。另一个不足之处是这三个假设通常是分开进行测算的，并且当它们的作用效果是相互影响时，如果有一种假设更接近事实则认为它是唯一的解释。其实更大的可能是上述三种现象（国际化步伐加快、技术变革以及它们继发性地对企业组织自身方式的影响）已融合在一起，强化了在经济领域的各个层次上加速学习的需要。虽然在短期内劳动力市场有所错位，但从长远看，对待知识积累和学习采取更为开明的作法必将促进经济发展和创造就业机会。

G. 政府政策

OECD 成员国的情况继续证明工业经济在向后工业化以知识为基础的经济转变。在这个转变中，生产率和经济增长取决于技术进步和知识积累的速度。能有效传播知识和信息的网络或系统是非

常重要的。经济中知识密集化或高技术化的成分，就产出和就业增长而论是最具活力的。这也增强了对熟练技能工人的需求：对个人或企业而言，学习是挖掘新技术的生产潜力和保持经济长期增长的关键。

在知识经济中 政府的政策 尤其是与科学技术、产业及教育相关的政策 应当有新的聚焦点。需要承认企业的核心作用 承认国家创新体系的重要性，承认基础设施的必要性和对研究与培训投资起促进作用的激励措施的必要性（OECD,1996b）。其中优先重点如下：

- 促进知识的扩散——对技术创新的支持需要拓宽，也就是从“任务导向”的科学技术项目到“扩散导向”的计划 这包括为大学—产业—政府的合作，促进新技术扩散到各部门和企业，推动信息基础设施发展所提供的框架条件。

- 提高人力资本素质——须有促使人们广泛获得技艺和能力尤其是学习能力的政策，包括提供基础宽阔的正规教育，建立鼓励机制以使企业和个人能够终身学习和不断接受培训，从技能需求方面改善劳动力的供求平衡。

- 促进组织结构变化——要将技术变革转化为生产效益，就需要对企业的机构进行改革，以增强灵活性，尤其要重视与工作安排、网络化和使劳动力获得多种技能和分散化的相关政策。政府能通过适当的财政支持、鼓励竞争、信息服务等政策为实现这些变化提供相应的条件及基础环境。

二、科学系统在知识经济中的作用

A. 引言

国家的科学系统在知识经济中的重要性日益增加。科学系统的核心是公共研究实验室和高等教育机构。广义上讲，科学系统还包括政府的科学部和研究理事会、某些企业和其他私营实体及其支撑的基础设施。知识经济中科学系统的主要功能是：(1) 知识的生产——发展和提供新的知识；(2) 知识的传播——教育和开发人力资源；(3) 知识的转让——传播知识和提供解决问题的措施。

虽然在知识经济中科学的位置在上升，但 OECD 国家的科学系统现在正处于过渡期，它们面临着严重的预算压力，以及某些学科的科学进步边际成本日益增加的问题。更重要的是，科学系统面临着全面挑战，即如何使它的传统功能与新功能相互协调成为一个比较大的网络和系统（也就是知识经济）的组成部分。

B. 知识的生产

传统观点认为新知识来源于科学系统，主要是通过上大学和政府实验室内的基础研究实现的。这种新知识一般统称为“科学”，它与应用性或商业性研究产生的知识在传统上是有区别的。后者比较接近于市场和“技术”系统这一端。在知识经济中，基础研究与应用研究之间的区别以及科学与技术之间的区别已变得比较模糊了。关