

企业与科技的 最佳结合

钱永林 许玉海 等编著



浙江大学出版社

企业与科技的最佳结合

——常州创建科研型工厂实践

徐永林 许玉海等编著

责任编辑 陈贤松

浙江大学出版社出版

浙江萧山第二印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

850×1168 1/32开本 印张: 6.75 字数: 169千字

1988年12月第一版 1988年12月第1次印刷

印数: 1—12000册

ISBN7—308—00203—9

Z·008 定价: 2.55元

前 言

随着我国经济体制改革的深化,市场机制的不断完善,企业之间的竞争正日益激烈;发展外向型经济战略的实施,又将使相当一部分企业面临更严酷的国际市场竞争考验。工业企业为了在这一形势下求得生存和发展,就必须学会有效地吸收现代科学技术成果,并使之尽快地转化为现实生产力。但是,如何才能做到这一点呢?常州市科委和经委联合发起在工业企业中开展创建科研型工厂的活动,为解决这一问题提供了可贵的思路。这本小册子就是为了总结和推广这方面的成功经验而编写的。

在本书编写中,采用“解剖麻雀”的方式,以常州第四制药厂作为典型,介绍并分析了企业创建科研型工厂过程中的方方面面。这样做的目的,一方面可与其他兄弟企业进行创建科研型工厂活动提供较为完整的参考材料;另一方面,则可以从特殊到一般,探索创建科研型工厂活动中的普遍规律,以促进工业企业更好地与现代科学技术相结合。我们期望,本书的出版,将有助于推进工业企业和科学技术的更好结合,有助于企业素质的提高和企业活力的增强。

参加本书编写的同志有:徐永林、许玉海、杨九如、申玉衡、张安禄、张哲浩、王丽娟、钱中苏、屠永锐、高大伟等同志。全书由徐永林(主编)、许玉海(副主编)修改定稿。

在本书的编写过程中得到了常州市科委、常州市经委领导同志的支持和指导,常州市人大常委会主任汤永安同志为本书作序。特在此一并表示我们衷心的感谢。

由于编写者的水平限制，加之所探索的又是当前社会主义建设中的一个新课题，书中内容错漏不足之处，在所难免，我们热忱欢迎各位读者提出宝贵的意见和批评。

编 者

1988年6月20日

序

面对世界新技术革命的浪潮及市场竞争的激化，以加工工业为主的常州市正面临着日益严峻的挑战。如何在新技术革命的潮流中继续求得发展，使常州这一明星城市的光芒更为明亮，常州市各级领导和工业战线上的职工都在认真思索，探索进一步振兴常州经济的新道路。创建科研型工厂就是在这种历史背景下，作为一项带战略性的对策措施于1984年提出来的，并被常州市人民政府列为每年应抓的大事之一。经过4年多的实践，证明这一思路是正确的。全市已经涌现了一批达到科研型工厂标准的企业。这些企业通过创建科研型工厂的活动，不仅提高了自身的技术素质和管理素质，提高了生产技术和产品中的技术密集程度，而且通过不断开发新产品和提高产品质量，大大增强了企业的市场竞争能力，经济效益也获得了连续不断的增长。常州第四制药厂就是其中的佼佼者。

本书通过对常州第四制药厂的发展历程和创建科研型工厂的经验总结，拓宽思路，对工业企业如何更好地吸收现代科学技术，使现代科学技术成果迅速地转化为现实生产力，从理论和实践两方面作了有益的探索。我相信，本书的出版对推动常州市创建科研型工厂活动的进一步开展，对促进工业企业更好地与现代科学技术相结合，将会有很好的帮助；对全国各地的工矿企业，也将是有益的借鉴。

当前，为了贯彻沿海地区发展外向型经济的战略方针，沿海地区的工矿企业都将先后走向国际市场，参与更加激烈的国际市

场竞争。面对这一新形势，进一步促进工矿企业加速吸收现代先进科学技术就具有更深远的意义。因此，继续在工矿企业中开展创建科研型工厂的活动，并使之深化和提高，是十分必要的。愿更多的工矿企业能以创建科研型工厂为目标，更好地吸收现代先进科学技术，早日达到科研型工厂的标准，为我国的经济建设和发展外向型经济作出更大的贡献！

汤永安

1988年6月于兰陵

目 录

第一章 创建科研型工厂的背景与展望	(1)
一、现代社会生产力发展的新趋势.....	(2)
二、促进科技与生产结合的途径和对策.....	(10)
三、不断增强企业的技术开发能力.....	(16)
四、常州创建科研型工厂的概况与展望.....	(23)
第二章 科研型工厂的典型——常州市第四制药厂	(33)
一、从弄堂小厂到科研型工厂.....	(33)
二、常州市第四制药厂的发展阶段.....	(36)
三、创建科研型工厂对常州市第四制药厂的促进.....	(43)
四、美丽的前景.....	(49)
第三章 人才的培养与使用	(54)
一、人才在创建科研型工厂中的作用.....	(55)
二、人才的发现和合理使用.....	(57)
三、通过教育提高职工素质和培养优秀人才.....	(63)
四、充分发挥人才的作用.....	(68)
第四章 吸收和利用信息	(72)
一、科研型工厂所需要的信息.....	(72)
二、科研型工厂信息系统的组织.....	(77)
三、信息的加工和使用.....	(82)
四、提高信息工作质量.....	(89)

第五章 开发新产品，实行全方位经营	(96)
一、充分利用社会科技力量来开发新产品.....	(98)
二、建设好科技与生产的“有效接口”.....	(102)
三、提高产品中的技术密集程度.....	(107)
四、充分利用横向经济联合的优越性.....	(112)
五、科研型工厂要实行全方位经营.....	(115)
第六章 提高企业管理的现代化水平	(117)
一、现代化管理在创建科研型工厂中的作用.....	(117)
二、科研型工厂的管理特点.....	(122)
三、大力推广应用现代化管理方法.....	(126)
四、做到“古为今用、洋为中用”.....	(144)
五、搞好厂企协和开展企业管理咨询活动.....	(147)
第七章 努力发展外向经营	(152)
一、科研型工厂应站在外向经营的前列.....	(153)
二、创建开展外向经营的条件.....	(158)
三、开拓外向经营的具体途径.....	(165)
第八章 加强精神文明建设	(172)
一、精神文明建设对科研型工厂的意义.....	(172)
二、科研型工厂的企业文化.....	(175)
三、科研型工厂的企业精神.....	(182)
四、把科研型工厂办成精神文明建设的基地.....	(187)
结束语	(196)

附录:

常州市科学技术委员会、常州市经济委员会关于创 建科研型工厂的意见.....	(199)
常州市第四制药厂1987年创建科研型工厂计划.....	(202)

第一章 创建科研型工厂的背景与展望

现代科学技术的迅猛发展，正在日新月异地改变着世界的面貌。科学技术水平的高低，不仅是衡量一个国家经济实力和工业先进程度的重要标志，而且已成为企业在激烈的市场竞争中取胜的决定性因素。所以，科学技术是构成现代生产力的最重要因素，这已被越来越多的人所认识。

但是，随着社会生产分工的发展，科学技术研究作为一种生产知识产品的独立生产活动，已经从物质生产过程中分化出来。它既来源于物质生产，归宿于物质生产，又先行于物质生产。在这一活动中，人类正在花费大量的人力、财力、物力，进行新的发现、发明、创新和技术改进，但它作为知识信息产业，只有与构成生产力的劳动者、劳动对象和劳动工具等要素有机地结合在一起，才能形成巨大的物质力量。而以提高经济效益为中心的工业企业，它更直接关心的是已经“物化”为生产力并渗透在生产过程中的科学技术。因此，如何作好科研与生产的“接口”工作，使科学技术成果更高效率地转化为直接的生产力，增强企业吸收现代科学技术成果的能力，已是现代企业管理工程学和科技管理学中的重要研究内容。特别是我国，长期以来由于科研与生产相脱节的旧体制影响，一方面是国内外的先进的科技成果不断涌现，另一方面是大多数企业的技术落后面貌和产品更新换代缓慢的问题仍然十分严重。为此，党中央和国务院早在1980年就明确提出了“生产建设必须依靠科学技术，科学技术必须面向生产建设”的战略方针。几年来，无论是科技战线还是工业部门的企

业，都为贯彻这一方针进行了大量的改革和探索，积累了比较丰富的经验。

常州市是我国工业发展速度较快、经济效益较好的一个中等加工工业城市。从1952年到1987年，常州市的工业总产值从1.9亿元增加到74.3亿元，财政收入从0.25亿元增加到7.54亿元。其中，科学技术进步起了十分显著的作用。

根据柯布——道格拉斯生产函数计算，该市35年来技术进步对经济增长的贡献率达到了40.3%，高于同期全国和全省21%和33%的水平。他们针对本市科研力量薄弱、中小型企业 and 集体企业多的特点，围绕新产品开发和企业技术改造的重点，坚持了科技工作以应用研究为主的方向，把重点放在增强企业吸收现代科学技术成果的能力方面。从60年代开始，在加强企业与大专院校和科研机构技术协作的同时，积极在中小企业中开展了厂办科研活动。80年代以来，又在生产“一条龙”的基础上，进一步发展了“科研——生产一条龙”。在各种生产——科研联合体和技术市场不断发展的同时，又在全国首先开展了大面积创办“科研型工厂”的活动，把企业管理的转轨变型工作推向了一个新阶段。

党的十二大已把科学技术进步列为我国经济社会发展战略的首要问题，今天，我们从理论与实践的结合上认真研究常州以至全国这些促进生产与科学技术相结合的经验，对于应付新技术革命和国内外市场激烈竞争的挑战，进而加快我国的现代化建设的步伐，显然有着十分重要的现实意义。

一、现代社会生产力发展的新趋势

近200年来，现代社会生产力的发展，已经历了三次历史性的飞跃，每一次都是以科学技术上的巨大突破为特征，推动了工农业生产方式的根本改造和产业的重新组合，从而使人类的物质

文明和精神文明发生了历史性的飞跃。

从18世纪中叶以后的蒸汽机和内燃机广泛应用开始，人类由手工业作坊的生产方式进入了现代大工业生产的阶段。科学技术作为一个独立的知识生产部门，开始从生产活动中分化出来，这是属于第一次技术革命或马克思称之为产业革命的时期（有些学者认为蒸汽机和内燃机应用所引起的变化分属两次技术革命的范畴，从而把科学技术的发展划作四个历史性时期）。

从20世纪初的电机和电磁波理论获得广泛应用开始，以汽车、钢铁为代表的重化工工业迅猛发展，标志着现代化大规模专业化、协作化工业生产时代的到来，这是第二次技术革命时期。

第三次技术革命则开始于第二次世界大战以后。它以原子能等新能源技术、电子计算机和集成电路技术、高分子聚合物等新材料及以生物工程等为代表的新兴技术的发展为特征，目前正在方兴未艾地发展着，并几乎正在每一科技领域内都引起了一系列变革。随着这些新技术向传统产业以及人类社会各领域的加速渗透，现代社会生产力以至整个世界的经济、政治和社会格局正在出现人们难以预料的根本变化。可以毫不夸张地说，继西方国家五六十年代高度工业化之后，世界正在进入一个崭新的发展阶段——以知识和科学技术为主导的社会，或国外称之为“后工业化”社会。正在沿着传统工业化道路发展的一些不发达国家，面对这一新的历史机遇和挑战，也纷纷采取对策，力求跳越某些传统的发展阶段，以缩短其与发达国家在社会生产力方面的差距。

党的十一届三中全会以来，党中央敏锐地抓住了生产力发展中的这一新趋势，在大力发展社会主义商品经济的同时，制定了一系列促进科技、教育与经济、社会协调发展的战略和对策，包括加快企业技术进步，促进沿海地区对外开放，改革科技、教育管理体制，以及大力发展新技术产业，并用新技术来改造传统产业等等。但是，对于我国多数尚属于传统工业范畴的企业来说，

它们如何克服传统工业发展道路上的不足和目前企业短期行为的消极影响，还需要从新技术革命对企业中长期发展的影响方面，进一步加深认识，以加强科研与生产相结合，促进企业努力吸收现代科学技术方面的紧迫感。所以要这样做的原因在于：

（一）知识和技术已成为发展现代社会生产力和增强企业竞争力的关键因素。

大家知道，工业化初、中期的经济，是以大规模的能源、物质消耗为基础的。过去，企业只有以大批量、少品种的高度专业化生产方式，才能以较低的成本取得高的经济效益。而目前随着新技术向各个领域的不断渗透，人们已可以利用更先进的生产手段来实现多品种、多变化、多功能、低成本的生产经营，在满足人们日益多样化、个性化消费的过程中取得更高的经济效益。这就使产品和生产工艺中的信息比重增加，物资消耗减少。这种信息，不但是指市场信息和技术信息，而且主要是指在产品的设计、工艺装备和操作技巧上新科技知识的应用。在这种趋势下，科学技术进步的因素对经济增长的贡献，在一些西方国家已从本世纪的15—20%增加至80%以上，而劳力、资本等要素的贡献率已降至20%以下。据常州对1986年命名的37家生产——科研型工厂的统计分析，在当年18亿元的工业总产值中，技术进步的贡献率已达到69.6%，新产品产值的比重已达到18%。因此可以说：推进企业的科学技术进步已成为解决我国工业化初期资金、能源和原材料短缺问题，实现由外延型扩大再生产转向以企业内部挖潜为主的内涵型扩大再生产的主要途径。

（二）无论是在新兴工业还是传统工业中，新技术应用周期和产品生命周期都在大大缩短，工业技术开发已成为提高经济效益的生命线。

根据专家估计，现今主要工业领域内的新技术、新产品应用周期，已从本世纪初的30—50年缩短到5—10年以下。例如，电

子真空管从发明到应用长达33年，晶体管只用了3年，而现在的集成电路的集成度，则几乎每年翻一番。又如传统的机床制造业，从以蒸气——内燃机为动力的皮带机床发展到以电动机为动力的全齿轮机床用了近百年的时间，而最近30年中则发生了组合机床→自动化机床→数控机床→数控加工中心等几代的变化。类似这样激烈的技术变革，几乎遍布每个工业部门。

大家知道，一种新技术从发现到应用，大体经过了基础研究、应用研究和开发研究三个阶段。由于现代工业为科技研究提供了强大的技术手段，60年代以来人类新的发现和发明比过去两千年的总和还要多。但其中变化最大的，还是在科技研究的第三层次——工业技术开发上。现在新的科研成果一经出现，几乎等不到在实验室完成小试、中试，马上就有人考虑在工业上应用它。现代的产品开发，早已不是一切从零开始，主要是靠引进和推广科研机构的先进成果，企业在自己的基地上完成吸收消化，改进和形成工业生产规模。据统计，美国自70年代以来的科研开发费用占国民生产总值的2.5%，其中70%以上是用于工业企业技术开发方面的，科研成果向生产的转化率达80%以上。日本在60—70年代的15年中，花费15亿美元引进了2.5万项专利，创造了2000亿美元的纯收入。至于亚洲的“四小龙”则更是如此。而苏联的情况则相反，虽然许多基础研究和应用研究领域远比日本先进，但由于在70年代以前不重视企业科研开发和吸收科技成果，将80%以上的人才和经费投向了专业机构，科研成果转化率不到30%，致使劳动生产率的增长缓慢。这已是苏联自改革以来急需解决的主要问题之一。

工业技术开发不仅关系着一个国家的经济实力，而且已成为企业生存和发展的源泉。因为只有通过技术开发，才能不断适应市场需求，在激烈的竞争中以性能好、质量优和成本低的产品来获得胜利。更重要的是，只有加强企业的技术储备和技术开发，

才能保持企业较高的经济效益。

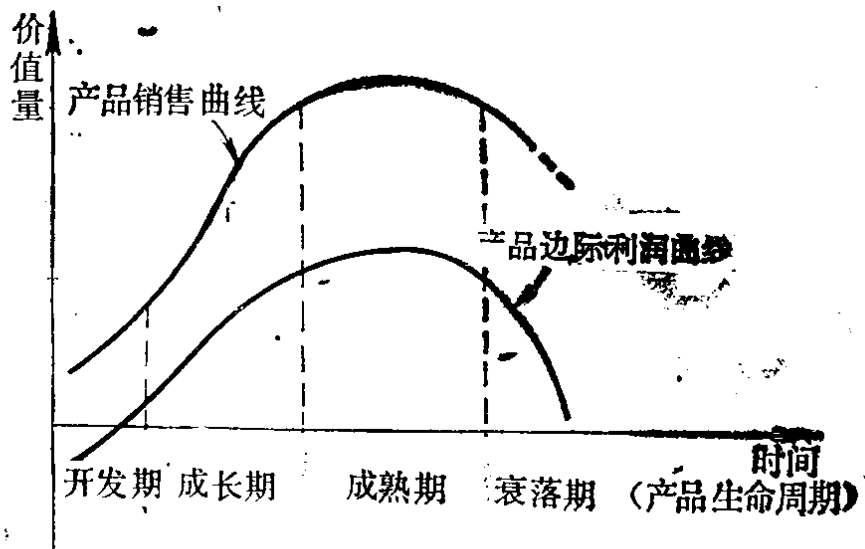


图 1 - 1

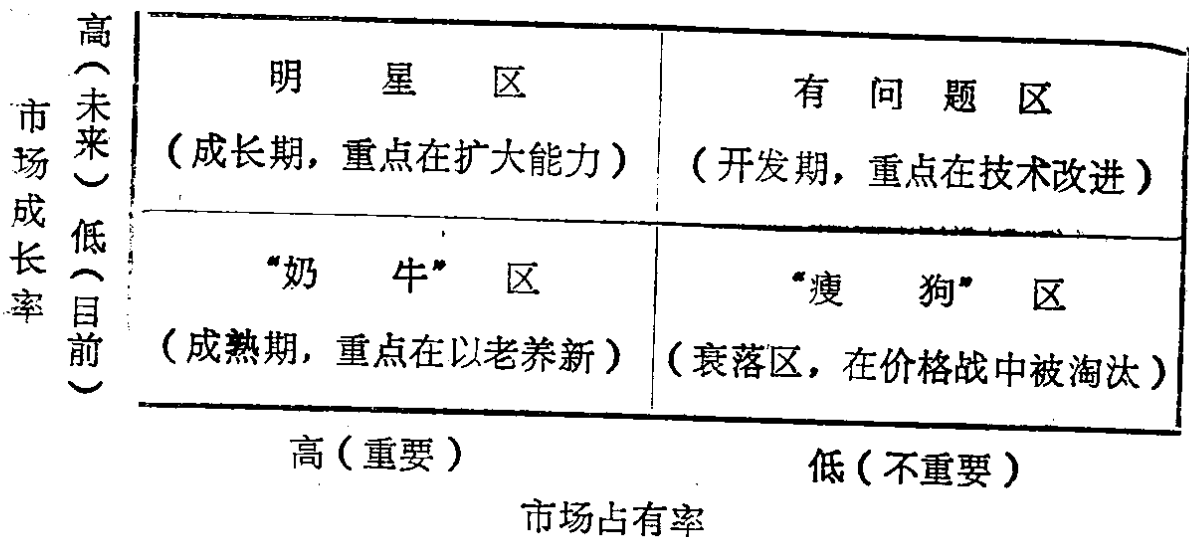


图 1 - 2

任何一个工业产品都有生命周期，而产品生命周期是由开发（或引进）期、成长期、成熟期和衰落期所构成的，如图 1 - 1 所示。图 1 - 1 表示了产品在生命周期各个阶段的销售量和边际利润的变化趋势。由图 1 - 1 可见，只有成长期和成熟期的产品才有最好的经济效益。图 1 - 2 画出了西方所流行的用于考察产品市场适应性的“四象限法”，形象地表明了各期产品的趋势和应有的对策。由图 1 - 2 可见，只有成长期、成熟期的产品，才能象明星一样上升，或象“奶牛挤奶”那样不要更多的代价就能

获得最大利润，而衰落期的产品则象“瘦狗”，必然会在激烈的价格竞争中被淘汰。

由此不难看出，一个企业要提高经济效益，就必须不断更新产品。就某一种产品来说，它可能正在衰落，但如果企业有更多的技术储备和适销对路的产品，就可以保持企业的强大生命力。所以，现代企业都不惜将巨额投资（西方许多大公司已达销售额的3 - 5 %）用于工业技术开发。

（三）随着多样化、个性化消费时代的到来和技术变革节拍的加快，中小型企业越来越显示出它的优越性，其中有一种科研型经济（或称风险投资）正在异军突起，显示了它的强大生命力。

随着现代科技的发展，以用计算机控制的柔性生产线为手段的易于进行多种产品轮番生产的生产方式正在成熟，它比大批量流水线能够获得更高的技术经济效果。由于中小型企业在产品 and 风险方面比大型企业更有弹性，使现代工业正在由那种高度集中和高度专业化的生产组织结构走向适度集中与适度分权相结合的生产组织结构规模。例如，日本的“丰田”和联邦德国的“奔茨”汽车公司之所以能胜过“福特”汽车公司等老牌大企业，并占领美国市场，就是由于他们采取了建立在中小型企业群体结构上的多品种小批量生产方式。

正是这种形势，促成了70年代以来科研型经济的迅速兴起。在1969年“阿波罗号”上天后，美国大批科技人员离开了科研部门走向社会去创办中小型企业，把大量尖端技术转移到了民用工业上，取得了很高效益。这股“研究开发企业热”迅速蔓延到了日本和西欧，对推动新兴工业的发展起了越来越大的作用。据统计，自60年代以来的61项重大技术革新和发明中，有40项是中小型企业成果。虽然搞这种企业失败的风险率很高，但一旦成功，就会取得大于损失许多倍的效益，所以引起了各国政府和金融界的重视，形成了现在风靡一时的风险投资行业。事实上，当

今的许多大公司也都是这样成长起来的。例如，美国的阿普尔公司，是两个大学生在车库里制成苹果计算机后发家的，现已成为美国500家大公司之一。日本的索尼公司，也是几个大学生在战后，从修收音机开始，通过不断引进先进科研成果进行工业技术开发，而成长为当今世界三大电器公司之一的。由此可见，一旦先进技术与“野心勃勃”的开拓创新精神相结合，就可能从名不见经传的小型企业中跳跃出一代经济巨人。

（四）自然科学与社会科学的联盟，已成为支持现代社会生产力迅速发展的两个轮子。

随着现代科学技术的发展，自然科学和社会科学这两类知识属性完全不同的科学，出现了互相渗透和溶合的新趋势，使现代社会生产力走上了一条崭新的发展道路。

这首先表现在现代管理科学的迅速发展上。本世纪初，随着大机器工业生产的发展，美国人泰罗首先对生产劳动过程采取了科学管理方法，使管理科学从生产中分化出来而成为一门独立学科。但是，随着生产技术规模的迅速扩大，特别是通过制造原子弹和宇宙飞船这样浩大的工程管理的实践，使人们开始把人、机、物、技术、管理和环境作为有机的整体系统，从定性与定量两方面相结合地加以研究，从而形成了现代经济学与运筹学、控制论、信息论、系统论等新的学科，它们与电子计算机相结合，构成了崭新的现代管理科学体系。

两大科学体系的互相渗透，还表现为一系列新兴交叉学科的发展，包括研究科学技术变化规律和管理方法的科学学，研究科学技术经济效果的技术经济学，用系统工程方法合理组织生产经营的管理工程学，研究知识信息传播、存贮和应用的科技情报学，研究对未来进行科学预测的理论与方法的预测学，以及未来学、工程心理学等等。这些以研究决策、管理、政策为宗旨的软科学，正在成为促进社会生产力发展的强大武器，并改变着现代

企业的面貌。

(五) 随着科学技术各领域的综合化发展, 信息情报工作和人的终身教育正在成为促进社会生产力发展的基础性工作。

现代各种科学技术的互相渗透和重新组合, 使人类正在进入一个“综合就是创造”的时代。这不仅表现为各种学科的互相杂交, 已使自然科学从本世纪初不到百种的科学分支发展到现今已达2 500多种, 而且还表现为现代工业技术无一不是在综合之中创造出来的。据统计, 现在一项新技术的发明创造, 有80%以上来自其他学科已有的专业技术。例如, 日本松下的彩色电视机是在综合世界400多项专利后, 首先批量生产的; 日本的钢铁技术是综合7个国家的6项最新技术而形成的。综合产生了自己独特的优势。现在一项专业技术知识, 早已不是仅仅浏览几本书就可以掌握了的, 相当多的是来自其他学科领域。这就使企业必须把工业技术情报作为一项重要的战略资源, 否则就会延误时机, 产生生产技术的大量重复劳动。与此同时, 这种趋势也使教育越来越成为一个国家和企业发展的根本。为了解决由于知识的综合化使各类专业人员面临着的知识更新问题, 世界各发达国家都已采取了对各类人员进行在职终身教育的政策。据美国教育协会统计, 70年代以来的大学毕业生, 所学知识5年后的陈旧率达到了45%, 10年后的陈旧率达到了70%, 由此可见知识更新问题的迫切性。

我们从宏观与微观相结合的角度陈述了上述趋势, 如果把它归纳到一点, 就是: 科学技术与生产建设的紧密结合, 已成为现代社会生产力发展的关键。尽管我国现在还处在工业化初、中期阶段, 广大中小型企业既面临着规模效益差, 适用技术的潜力还未能充分发挥的问题, 又面临着技术进步所需人才和资金的不足问题, 但是, 现代的生产和消费方式的影响是没有国界的。激烈的国内外市场竞争迫使我们必须改变把生产经营与科学技术割裂