

●主编 董作森

QI YE KE JI JIN BU
LI LUN YU SHI JIAN

企业科技进步理论与
实践

中国人事出版社

企业科技进步理论与实践

董作森等 编著

中国人事出版社

(京)新登字 099 号

责任编辑:马艾林

封面设计:张育生

企业科技进步理论与实践

董作森等 编著

中国人事出版社

(北京市朝阳区西坝河南里 17 号楼)

新华书店经销

湖北黄梅县印刷厂 印刷

787×1092 毫米 32 开本 10.875 印张 238 千字

1992 年 12 月第 1 版 1992 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—1500 册

ISBN7—80076—366—8/C·043

定价: 平装: 6.80
精装: 8.80

主 编:董作森

主 审:赵崇新

副主编:高 潮 万大发

编 委(按姓氏笔划为序):

万大发 万佳国 阮国豪 肖 锦 胡远航

赵崇新 高 潮 徐建初 董作森 彭惠玲

前 言

现代科学技术正以空前的规模和速度迅猛发展,日益渗透到人们物质生活和精神生活的各个领域,不断地改变着社会的生产方式和人们生活方式,成为影响社会进步的重要因素和建设现代物质文明、精神文明的重要基石;成为现代社会发展的“第一生产力”。而现代企业是国民经济的细胞,是市场运行的肌体,是现代社会的生产力的代表者。正因如此,党中央始终把搞活大中型企业,增强企业活力作为经济体制改革的中心环节,并一再强调,把经济发展尽快转移到依靠科技进步和提高劳动素质的轨道上来。

特殊的历史环境,形成了我国企业粗放经营,高速度、低效益的经济模式。随着社会生产力的发展和改革开放步伐的加快,这种模式的弊端越来越明显,主要表现在生产与科技脱节,经营与市场脱节,既不利于科技长入经济,也不利于企业走向市场,束缚了科学技术第一生产力的解放和发展。因此,要在认真贯彻落实《全民所有制工业企业转换经营机制条例》的同时,大力推进企业科技进步,建立科学技术长入企业和企业发展依靠科学技术的运行机制,尽快把企业推上依靠科技进步的轨道,极大地解放和发展“第一生产力”,推动整个社会生产力的迅猛发展。

企业科技进步的能力与程度,从根本上反映了科学技术是否进入经济建设战场,科技进步是否最终推动了生产力的发展,同时还体现了企业的发展实力和市场竞争能力,以及国家的经济实力。从这个意义上讲,它既是检验企业科技进步的标准,也是衡量企业乃至整个国民经济是否有活力的尺度。

推进企业科技进步,既是理论界和实际工作者研究的热门课题,也是一大研究的难题,更是我国企业亟待解决的重大问题。此前国内许多专家、学者对此从不同侧面不同角度进行了一些有益的探索,提供了一些好的理论和方法。我们在吸取各家之长的基础上对企业科技进步的内涵与特征、地位与作用、现状与趋势,以及企业科技进步内部运行机制、外部环境、评价指标、考评方法,从理论到实践系统地进行了研究著述,同时,选择全国科技体制改革中等城市唯一的试点城市——黄石市推进企业科技进步的实践经验作为典型案例进行研究,具有一定的针对性和可操作性,对各级领导、企业管理工作者以及理论工作者具有一定的帮助和启迪。

然而,由于编者水平所限,实践经验不足,难免挂一漏万,甚至某些观点有不妥之处,恳请广大读者批评指教。

编 者

1992. 9

目 录

前 言	(1)
第一章 概论	(1)
第一节 企业科技进步的概念	(1)
第二节 企业科技进步的地位和作用	(10)
第三节 企业科技进步的现状与发展趋势	(32)
第二章 企业科技进步内部运行机制	(46)
第一节 科学决策	(46)
第二节 技术开发	(60)
第三节 产品创新	(78)
第四节 科技管理	(85)
第五节 科技资金投入	(103)
第六节 人才管理	(112)
第七节 企业文化	(131)
第三章 企业科技进步的外部环境	(146)
第一节 外部环境对企业科技进步的影响	(146)
第二节 优化企业科技进步的外部环境	(155)
第四章 企业科技进步的评价	(174)
第一节 综述	(174)
第二节 企业科技评价指标体系的建立	(177)
第三节 企业科技进步评价指标	(181)
第四节 指标权重的确定	(197)

第五节	企业科技进步考核的组织与评价·····	(201)
第六节	介绍几种综合评价企业科技进步的方法·····	(206)
第五章	黄石市推进企业科技进步的实践·····	(220)
第一节	基础与条件·····	(220)
第二节	作法和经验·····	(228)
第三节	效果评价·····	(247)
第六章	企业科技进步实例·····	(252)
一	大冶钢厂:技术改造使百年老厂焕发青春·····	(252)
二	大冶有色金属公司:依靠科技进步振兴大冶铜基地·····	(263)
三	华新水泥厂:浇科技春雨,发老树新枝·····	(270)
四	黄石纺织机械厂:优化产品结构,稳定经济效益·····	(276)
五	黄石市锻压机床厂:消化吸收引进技术,开发科技外向型产品·····	(281)
六	黄石市雄鹰鞋业集团:以科技进步为动力,以质量、产品为两翼,实现雄鹰经济腾飞·····	(287)
七	黄石电缆厂:新在产品,尖在科技·····	(292)
八	大冶县粮机厂:走科技进步之路,立振兴企业之本·····	(295)
九	黄石市制药厂:奇迹成功于科技战略观,·····	(300)
十	黄石轴承厂:加快产品开发,提高经济效益·····	(305)
十一	黄石市自来水公司:科技进步是立企业之本、强企业之路·····	(311)
十二	美尔雅服饰有限公司:参与国际市场,走外向型发展的道路·····	(316)
十三	江北农场畜牧公司:依靠科技进步求发展·····	(323)

十四	黄石市摩擦材料工业公司:科技进步是创 建科技型企业的关键.....	(327)
十五	黄石市皂素厂:依靠科技进步,振兴企业 经济.....	(330)
十六	黄石市污水净化厂:依靠科技进步,振兴 环保事业.....	(333)
后 记.....		(337)

第一章 概 论

第一节 企业科技进步的概念

一、关于科学技术的定义

科学是关于自然、社会和思维的知识体系,是人们认识世界和改造世界的实践经验的结晶。科学的任务是揭示事物发展的客观规律,探求客观真理,作为人们改造世界的指南。

技术是指人类在认识自然和改造自然的反复实践中积累起来的用以改造自然的工具、手段、知识、经验、技能和方法等。

科学技术既是人类有目的地改造自然的手段,又是改造自然的产物。按其表现形态,可分为硬科技和软科技。

硬科技是指表现为物质形态的科学技术,或称“物化的科学”。泛指人们在劳动过程中用以改变或影响劳动对象的一切物质资料,其基础与核心是劳动工具。劳动工具标志着人类统治自然界的程度。劳动工具作为人类劳动器官的延长,使人体力与智力得以神奇般地放大,使生产效率几倍、几十倍、成百上千倍地增长,使社会生产力发生质的飞跃。马克思指出“不同经济时期的区分主要应以采用什么样的劳动工具或生产手段为依据,而不应以生产什么为依据。”

软科技是指知识形态的科学技术,包括科学理论、设计图纸、工艺规程、制造方法、生产组织管理的理论与技术等。软科技是人类认识自然并利用自然规律以改造自然的原理与方法的总

结,是人类生产实践经验和知识的结晶,也是适应生产技术发展的要求,使生产力诸要素实现最佳组合、发挥最大效率、获得最佳效益的重要手段。随着大机器体系和各种先进的科学技术成果在生产中的广泛应用。随着生产过程的更加复杂化、社会化和综合化,软科技的作用日益显得更为重要。没有先进的软科学技术,特别是现代化的经营管理技术,物质技术便不可能发挥其应有的作用。只有把软、硬科技融为一体,相辅相成地配合发展,才可能推动科技的进步和加速经济的发展。

二、科技进步的一般涵义

一般来说,科技进步是指科学技术在实现一定目标方面取得的进化与革命,是存在于社会发展之中的有目的的动态过程。它包括从客观规律的发现、新理论的创造和发明,到技术的开发、生产装备的革新、工艺方法的改进、经济管理水平和决策水平的提高、劳动者素质的提高等一系列内容。目前对科技进步的理解可分为狭义科技进步和广义科技进步。

(一)狭义科技进步

狭义科技进步主要指生产领域和生活领域内所取得的科技进步。也就是在硬科技应用的直接目的的方面所取得进步。例如,劳动者技术提高可用同样的材料生产质量更高的产品,通过改进设计和工艺方法使产品质量提高,使原材料消耗下降,发明新技术使劳动方式和劳动组织发生变革,使产品更新换代或制出前所未有的新产品,提高生产的技术装配水平,提高劳动生产率等等。

当科技进步表现为对原有科学和科技体系的不断改革创新,或在原有科技原理或组织原则的范围内发明创造新科技和新的科技体系时,这种科技称为科技进化。例如,通过技术革新

使机床加工精度提高,使电视机的图象更加清晰等等。科技进化是经常发生的,这种科技进步是渐进性的。例如,炼铁技术发展至今,仍依靠高炉,所取得的科技进步主要是高炉容积从小到大,机械化自动化程度不断提高,使能源消耗不断降低,但其所依赖的科技原理和生产程序基本没有发生多大的变化。

当科技进步表现为科技或科技体系发生质的飞跃性变革时,就称其为科技革命。所谓飞跃,是指技术的原理产生了新的革命性的变革或突破,使劳动工具或机械设备的体系产生了质的变化,从而改变生产的组织和生产方式,甚至引起社会性革命。其结果往往是新科技或新科技体系的诞生,从而使原来的社会、经济结构发生巨大变革或改组,新产业获得发展,劳动生产率获得巨大提高。当然,科技革命并不是一朝一夕突然爆发的,而是经过长期的科技进步,通过科学研究与开发等成果的逐步积累,到一定的条件下才能发生的。

(二)广义科技进步 广义科技进步是经济学界提出的概念。我们知道,对经济增长产生作用的因素很多,如劳动者的劳动技能提高、机器设备的改良、工艺方法的革新、生产组织、管理与计划的改革等等可以使劳动生产率提高,使机器设备功能增加、寿命延长,使原材料的利率提高,在不增加或少增加投入的情况下使有效产出量获得大幅度增长。一项符合经济发展客观规律的政策能够收到不增加投入使经济获得增长的效果。经济学界有一种较为流行的观点,即认为除劳动力和资金投入增加使经济产生量增长之外,其他使经济增长的所有因素均为科技进步。显然这种广义科技进步把政策、社会和自然条件的变化等均包括在科技进步之内了。一般认为广义科技进步包括以下六类:(1)生产要素质量的变化;(2)知识进展;(3)资源重新配置;(4)规模作用,即规模经济性;(5)政策影响;(6)不规则因素。

三、企业科技进步的涵义

企业科技进步是企业为谋求发展,通过获得新知识和运用新的生产技术手段,以推动物质技术基础变革和新产品开发等有组织的活动过程。从纵向的时间序列考察,企业科技进步是一个动态过程,由基础性和应用性科学研究、技术开发、技术引进及消化吸收、技术转移、技术改造、技术创新等环节组成,各环节相互依存、相互推进,形成循序渐进的良性循环;从横向的组成结构考察,企业科技进步是一个多维向量,由产品技术、设备工艺技术、劳动技能管理技术等诸要素组成,各要素相互关联、相互制约、形成相互作用的整体合力。纵向多环节的良性循环与横向诸要素的整体合力构成了企业科技进步时空系统。这种时空系统以产品为载体,其作用最终体现在质量、品种、效益上。产品质量的改进、产品性能的提高、新的产品品种的增加、产品品种的结构合理化,以及以较少的物化劳动和活劳动消耗来获得较多的产出量,这一切既是企业科技进步的必然结果,也是企业科技进步的主要标志。

四、企业科技进步的类型

以对企业科技进步涵义的上述理解为基础,根据不同的分类标准,从不同的角度,可对企业科技进步的类型划分如下。

根据科技进步所要达到的目标,企业科技进步一般有三种类型:一是以建立工业经济体系,增强自力更生的国力为主要目标的企业科技进步,简称“追求自力更生的企业科技进步”;二是以追赶尖端技术水平为主要目标的企业科技进步,简称“追求尖端技术企业科技进步”;三是以提高生产效率为主要目标的企业

· 科技进步,简称“追求经济效率的企业科技进步”。

根据科技进步对要素投入结构的不同的影响,企业科技进步可分为三类:一是劳动节约型的科技进步。劳动者积累了丰富的生产经验和掌握了先进的生产技能,在其他条件不变的情况下,增加产品产量,从而节约劳动量,减少劳动力;二是资金节约型科技进步。即科技进步带来的效果超过了新的投资;三是中性科技进步,即是劳动与资金不变型的科技进步。指在投入生产过程中的劳动力和资金不变的情况下,增加了产品的产量。

以科学技术自身发展水平为标准,企业科技进步可分为发展传统技术的企业科技进步(称简传统科技进步)、发展中间技术的企业科技进步(简称中间科技进步)和发展先进技术的企业科技进步(简称先进科技进步)等不同的类型。

以科技变化的质态为标准,企业科技进步可分为科技革新和科技革命两种类型。前者是科技进步的渐进和连续态,是在既定科学原理条件下的技术发展;后者是科技进步的飞跃和非连续态,是科学原理的重大突破或崭新科学原理的产业化而导致技术发展,科学革命的显著标志之一是新兴产业的形成。

以科技进步的载体(或实现条件)为标准,企业科技进步可分为蓄含的科技进步和非蓄含的科技进步两类,前者是与资本投资密切相关的科技进步,它的实现须以大量的奖金投入为条件;后者是与资本关系不甚密切的科技进步,它的实现不须以大量的资金投入为条件。

以科技进步的途径为标准,企业科技进步可分为原发性(或自创性、独创性)科技进步和获得性(或扩散性)科技进步。前者是企业内的技术发明所推动的科技进步;后者是从企业外引入已有技术而实现的科技进步,它是技术扩散的结果。

五、企业科技进步的特点

1、融合生产实践。从企业科技进步的内容看,企业科技进步与生产实践是融合在一起的。企业科技进步一开始就是由生产决定的,企业科技进步工作的立足点是生产实践,只有同生产实践结合,科技才有生命力。不论是从基础研究到开发研究,新技术的应用还是产品设计和工艺工作,都是围绕着生产实践这个中心来进行的。企业科技进步项目的选择,大多是为了解决生产实践过程中的关键技术问题。从某种意义上讲,企业是生产与科技进步的融合点,企业的生产经营过程,也是实践从科学技术到生产力的转化过程。

从企业科技进步的主体来看,也是与生产实践融合在一起的。人是生产力中最活跃的因素,是企业科技进步的主体。建国40多年来,我国大部分大中型企业形成了一支以科技人员为主,工人和干部全员参与的科技攻关大军。企业科技人员深入一线,跟班劳动,同工人一起,进行技术攻关,广大工人、干部积极配合科技进步活动,开展“五小”活动,为科技攻关献计献策。科技人员与工人的融合,也就是科技进步与生产实践的融合。

2、围绕产品目标。市场竞争,是商品的竞争,是商品质量、品种的竞争,其实质是科学技术的竞争。产品的技术含量高低决定着产品的性能和品质,决定着产品的价值,最终决定着产品的竞争能力;企业具有高科技实力以及高质量产品,就能在激烈的市场竞争中取胜。正因如此,与研究机构或整个行业性的科技进步比较,企业科技进步的目标相对单一,其主要目标就是生产出高效益、高质量、有竞争力的产品。

3、信息反馈灵敏。信息反馈灵敏包括三层意思。一是指企业科技进步的涉及效应强,扩散速度快。这是因为当代产业部门

之间、企业之间互相依存,一个部门的技术或技术体系发生变化必然涉及其他部门,促使他们发生相应的科技进步,一个企业的技术进步示范作用会很快带动其他企业科技进步。二是企业内部信息反馈迅速。由于企业科技进步接近生产实际,用“生产发展需要”这个原则检验科技进步工作过程,因此,各环节之间的信息反馈迅速而有效,如选题和论证之间的反馈;项目实际应用过程中的反馈,如新设备投产后的可靠性、维修性等信息反馈。三是指企业能迅速获得市场需求信息,根据市场导向来组织科技进步活动,以推出新产品,占领新市场。

4、成果转化迅速。由于科技进步在生产中所占的地位越来越重要,科技进步的快慢已成为决定一个企业市场竞争能力的至关重要的因素。因此,使科技进步尽快转化为现实的生产力,是企业发展的客观要求,这使得科技成果得以迅速转化。由于资金不足等原因,除重大科技进步项目靠从国外或研究机械引进和购买外,大量的科技问题都是立足于科研机构的力量来解决的。据管理科学研究所对占全国钢铁总产量50%以上的48家大型骨干钢铁企业的科技进步成果转化的调查,企业科研部门的科研成果95%以上被应用,应用成果数占有所有技术转化成果的82.9%。

5、聚集效应明显。企业科技进步是一项复杂的系统工程,它包括基础研究、应用研究、开发研究和成果推广等多个子系统和设备、人才和管理等多种因素。企业科技进步的聚集效应是指科技进步的各个子系统和各种影响因素的有机联系和统一协调的特点。企业科技进步上的突破,往往需要多学科联合攻关,多因素密切配合,由于经济上竞争和社会发展步伐的加快,要求科技进步也加快速度,但由于现代科技的高度复杂性,重大科技的研究与开发涉及许多学科。如钢铁中的连铸技术需要有

自动控制、电子计算机系统、机械制造、信息采集与处理和系统工程等学科的成果,一个环节跟不上,这一技术就难于取得成功或达不到预期效果。再如一项技术引进项目,离不开技术消化与吸收,职工培训、组织管理等一系列工作。

6、技术经济结合。科技进步要分析、研究社会经济对科学技术提出的要求及科学技术对社会、经济的影响。科技进步的每一项工作,无论是新技术、新产品、新设计、新工艺以至每一技术方案,都要讲求技术先进性与经济合理性的统一,进行技术经济效益分析。技术经济论证要贯穿于科技进步工作的始终。

六、企业科技进步模式

企业科技进步是包含一系列阶段环节的整体过程,这一过程的实现方式,在不同的社会经济科技条件下是不同的,即企业科技进步的模式是多元的,而非单一的,这是由企业科技进步过程的复杂性,科学技术与生产联系的多样性所决定的。一般来说,企业科技进步的模式有以下三种。

(一)科技推动模式

长期以来,由于传统研究和开发方式的影响,人们将科技进步理解为一种科技自行推动的过程。这种模式是线性关系,即基础研究——应用研究——开发研究——推广应用。传统的科技进步模式遵循由基础研究积累知识,应用研究探索应用前景和为开发研究提供指导,然后到技术开发形成方案,进行研制,最后将产品投入市场直至成功这样的轨道。这一模式突出基础研究积累知识的重要性,它是科技进步的唯一推动者。1945年,布什博士向罗斯福总统提交的《科学——无限的开垦地》的报告说:“新产品和新工艺是以新的原理和新的概念为基础的,而这些新的原理和概念,是由基础科学研究生成的。”