

JISHU JINGJI XUE

技术经济学

万君康

蔡希贤

主编

华中科技大学出版社

技术经济学

万君康 蔡希贤 主编

华中科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

技术经济学/万君康 蔡希贤 主编

武汉:华中科技大学出版社, 1996年10月

ISBN 7-5609-1308-7

I. 技…

II. ①万… ②蔡…

III. 技术经济

IV. F062.4

技术经济学

万君康 蔡希贤 主编

责任编辑 漆文琰 郑兆昭

*

华中科技大学出版社出版发行

(武昌喻家山 邮编:430074)

武汉市新华印刷有限责任公司

*

开本:787×1092 1/16 印张:19.75 字数:488 000

1996年10月第1版 2005年1月第8次印刷

ISBN 7-5609-1308-7/F·128

定价:22.00元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

本书系统论述了技术经济分析的理论、方法与实务。内容包括技术进步与经济发展的基本原理、技术评价与技术选择,技术进步与产业结构、产业组织的演进,技术进步对经济发展的作用,技术经济分析的原则与指标体系,技术经济分析的基本方法与应用等,并密切联系实际,对技术改造与设备更新、产品开发、技术转让等进行了深入讨论。

本书可作高等学校本科生、研究生教材,也可作干部培训及自学的用书。

前 言

早在1985年,本书部分作者参与撰写了由华中理工大学出版社出版的《工业技术经济学》一书,当时该书以其新颖的内容及合理的结构受到读者欢迎,许多高等学校选为教材,至今已重印近10次。

近几年来国内外形势发生了重大变化。社会主义市场经济体制的确立,加速了我国国民经济转轨变型的步伐,世界范围新科技革命的蓬勃发展,推进了世界科技经济一体化,也进一步加剧了各国科技、经济的竞争,促使我国必须走上“科教兴国”之路。在新的形势下,出现了一系列的技术经济方面的新问题,呼唤着理论的指导,推动着技术经济学科向纵深发展,不少学者在技术经济研究中作出了新贡献。我们在技术经济教学与科研中也有新的收获,深感有必要撰写一本新的技术经济学以适应形势的需要。

因而,由万君康、蔡希贤等人合作撰写,向读者奉献了这本《技术经济学》。本书系统地论述了技术经济分析的理论、方法与实务。包括:技术进步与经济发展的基本原理,技术评价与技术选择,技术进步与产业结构、产业组织的演进,技术进步对经济发展的作用评价,技术经济分析的原则与指标体系,技术经济分析的基本方法与应用分析,并密切联系实际,对技术改造与设备更新、产品开发、技术转让等问题进行了深入讨论。本书在理论体系、章节设置等方面均根据形势的变化、学科的发展,作了较大的更新,注重吸收了学科研究的新成果,适当增加了技术进步基本理论及宏观技术经济分析的篇章,加强了方法论的实用性和可操作性,力求使本书的内容与结构能体现科学性、新颖性、实用性与可读性的统一。

本书适于作高等学校本科生及研究生教材,也可作为干部培训或自学技术经济理论与方法的用书。

本书作者的分工是:第1、12、13章由蔡希贤撰稿,第2、3、15章由万君康撰稿,第4、7、8、14、16章由刘国新撰稿,第5、6、9、10章由聂鸣撰稿,第11章由蔡轩、刘国新合作撰稿。万君康、蔡希贤任主编,刘国新协助主编工作,参与了全书统纂定稿。

本书在撰写中学习、参阅及引用了国内外学者的论著及观点,在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限,书中不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

作 者

1995年10月

目 录

第一章 绪论	(1)
一、技术经济学的形成与学科的建立	(1)
二、技术经济学的研究对象	(1)
三、技术经济学的性质与特点	(3)
四、技术经济学的研究内容与范围	(3)
五、技术经济学的发展与学习的重要性	(4)
思考题	(5)
第二章 技术进步与经济发展	(6)
§ 2-1 技术进步与经济发展的内涵	(6)
§ 2-2 技术进步与经济发展的关系	(12)
§ 2-3 技术创新	(19)
思考题与习题	(29)
第三章 技术经济分析的原则与指标体系	(31)
§ 3-1 讲求经济效益是技术经济分析的基础	(31)
§ 3-2 技术经济分析的基本任务与程序	(33)
§ 3-3 技术经济分析的基本原则	(37)
§ 3-4 技术经济分析的指标体系	(39)
思考题	(47)
第四章 技术评价与技术选择	(48)
§ 4-1 技术分类	(48)
§ 4-2 技术评价	(51)
§ 4-3 技术选择	(57)
思考题	(61)
第五章 技术进步与产业结构	(63)
§ 5-1 产业结构的涵义及其演变规律	(63)
§ 5-2 技术进步对产业结构变化的作用	(66)
§ 5-3 产业结构与技术结构的关联	(69)
§ 5-4 产业结构合理化及评价指标	(72)
思考题	(76)
第六章 技术进步与产业组织	(77)
§ 6-1 产业组织的涵义及基本研究内容	(77)
§ 6-2 市场结构与技术进步	(80)
§ 6-3 技术进步与规模经济	(82)
§ 6-4 技术进步与企业协作及企业集团	(86)
思考题	(92)

第七章 资金的时间价值	(93)
§ 7-1 资金的时间价值及其相关概念	(93)
§ 7-2 计算资金时间价值的普通复利公式	(95)
§ 7-3 计算资金时间价值的连续复利公式	(100)
思考题与习题	(102)
第八章 技术经济分析的基本方法	(105)
§ 8-1 技术经济分析的静态方法	(105)
§ 8-2 技术经济分析的动态方法	(108)
§ 8-3 项目经济评价中的费用效益分析	(117)
§ 8-4 技术经济综合评价方法	(123)
思考题与习题	(131)
第九章 不确定性分析	(134)
§ 9-1 投资风险与不确定性概述	(134)
§ 9-2 盈亏平衡分析	(135)
§ 9-3 投资项目的敏感性分析	(138)
§ 9-4 概率分析	(142)
思考题与习题	(144)
第十章 投资方案的选择	(146)
§ 10-1 投资方案的相互关系	(146)
§ 10-2 互斥型方案的评价与选择	(147)
§ 10-3 独立方案的评选	(152)
§ 10-4 混合方案的评选	(155)
思考题与习题	(159)
第十一章 工业项目可行性研究	(160)
§ 11-1 可行性研究概述	(160)
§ 11-2 可行性研究的内容	(163)
§ 11-3 投资估算与成本估算	(170)
§ 11-4 项目经济评价	(176)
思考题	(192)
第十二章 技术改造与设备更新的技术经济分析	(194)
§ 12-1 技术改造的内容与意义	(194)
§ 12-2 技术改造项目的技术经济分析	(195)
§ 12-3 机器设备的磨损与补偿	(197)
§ 12-4 设备折旧	(199)
§ 12-5 设备更新的技术经济分析	(202)
思考题与习题	(210)
第十三章 新产品开发的技术经济分析	(211)
§ 13-1 新产品开发与产品寿命周期原理	(211)
§ 13-2 产品设计成本及影响成本的相关因素	(215)
§ 13-3 产品设计成本预测的基本方法	(217)

§ 13-4 产品开发的技术经济评价	(222)
思考题与习题	(224)
第十四章 价值工程	(226)
§ 14-1 价值工程概述	(226)
§ 14-2 对象选择与情报收集	(229)
§ 14-3 功能分析	(233)
§ 14-4 功能评价	(338)
§ 14-5 方案创造与评价	(242)
思考题与习题	(245)
第十五章 技术转让的技术经济分析	(246)
§ 15-1 技术转让的内容与途径	(246)
§ 15-2 技术价格与计价方法	(250)
§ 15-3 技术引进项目的技术经济分析	(258)
§ 15-4 无形资产评估方法基础	(266)
思考题与习题	(273)
第十六章 技术进步对经济发展的作用评价	(274)
§ 16-1 生产函数法	(274)
§ 16-2 指标体系法	(280)
§ 16-3 技术进步的因素分离模型与方法	(285)
思考题	(290)
附录 1 普通复利系数表	(292)
附录 2 财务评价参数表	(302)
主要参考文献	(307)

第一章 绪 论

一、技术经济学的形成与学科的建立

技术经济学是我国建国后新建立的一门学科,到目前为止,对其研究对象、性质和内容仍存在不同的观点,许多技术经济的理论工作者,为促进学科的发展,做了许多理论与实际研究工作,促进了本学科更好地为社会主义建设服务。

50年代初期我国在引进前苏联科学技术的同时,也引进了技术经济分析和论证方法,当时受到了经济决策机关和广大技术人员、管理人员的重视,对保证建设项目的质量和提高经济效益起了重要的作用。但这只是作为工程技术应用中的一种经济分析方法。

60年代初,通过总结50年代在经济建设中正反两个方面的经验教训,使大家进一步认识到技术与经济结合的必要性与重要性。在制定我国1963年—1972年科学技术发展规划时,把技术与经济必须紧密结合的内容列入了规划。规划文件中明确指出,任何技术工作,必须既有技术上的优越性,又有经济上的合理性,并要求结合各项技术的具体内容进行经济效果的计算和分析。与此同时,于光远同志提出,建立技术经济学学科,并阐明了它的研究对象与内容。这一时期,有的研究单位根据本部门的技术特点,开始研究具有针对性的技术经济分析方法,使技术经济分析方法在工程建设和许多技术领域得到了广泛应用,显示了它的实用价值,并成为工程建设方案优选和决策不可缺少的一环。通过实践,逐渐形成了它的研究对象,总结了系统的分析方法和方法论基础,但仍然只是一门方法学,还缺乏坚实的理论基础。由于它着重于研究技术的经济效果,故称它为经济效果学。这是第一阶段——技术经济学初建阶段的认识。

70年代,由于十年动乱,经济与管理学科都被批判,致使技术经济学的队伍拆散,机构瓦解,研究工作完全停顿。此为第二阶段。

80年代是技术经济学茁壮成长阶段。党的十一届三中全会以后,国家制定了科学技术发展的长远规划,其中将加强技术经济与管理现代化研究列入了107项重大研究课题中的第107项。1978年底在于光远同志的倡导与主持下,重建技术经济与管理现代化的队伍,并相应地建立了两个研究会,把两方面的研究骨干逐步组织起来。随着经济建设的发展,许多省建立了研究会的分支机构,高等学校编写了技术经济学教材并开设了技术经济学课程。随后建立了技术经济专业,培养了一大批从事技术经济分析的专门人才,加上政府的宏观指导与政策规定,使技术经济学的原理与方法不仅系统地在经济建设宏观与微观的相应项目评价中得到了广泛的应用(如技术政策评估、投资决策、产品开发、技术选择等),而且对技术经济学学科的体系、理论与方法、性质与对象的研究都十分活跃,呈现了百家争鸣、生气勃勃的景象,从而推动了技术经济学的发展。直到90年代,讨论的问题越来越广泛和深入。

二、技术经济学的研究对象

随着技术经济学的发展,对其研究对象的认识也是不断深化的。至少有3种观点:

1. 从经济效果学的观点出发

按此观点又有 3 种提法，或侧重于“关系”，或侧重于“目的”。

①“研究技术先进性与经济合理性两者协调发展的经济效益科学”；

②研究技术和经济的关系、技术和经济的最佳结合及其运行规律，其目的是求得最佳的经济效果；

③研究技术与经济相互关系及其矛盾对立统一的科学，它通过各种实践活动的技术分析、经济比较和效益评价，寻求技术与经济的最佳结合，确定技术先进、经济合理的最优经济界限。

2. 技术经济学是研究如何最有效地利用技术资源促进经济增长规律的科学

因为技术已成为一种以知识为基础的再生资源，也是一种有限的稀缺资源，因此要求人类最有效地利用它们，以达到促进经济增长的目的。同时，合理地利用技术资源，要求对资金、劳动力等稀缺资源进行最佳配置，这是技术经济学的基本出发点与落脚点。

3. 技术经济学是研究技术发展与经济发展的相互推动、最佳结合的规律及其实现方法的科学

其中包括 3 个层次的内容：

(1) 技术发展与经济发展相互作用的规律

首先必须认识技术与经济的关系及技术发展与经济发展是如何相互推动的。

在现代社会生产中，技术与经济是同时存在的统一体，在任何生产过程的实现中都不能彼此分离。经济是技术发展的决定因素，它为技术发展指明方向、创造条件、提出任务；而技术是经济发展的手段，是提高社会劳动生产率、节约物质资源最有力的手段。技术是手段，经济是实现技术的物质基础和目的，它们存在于一个相互制约、相互作用、相互促进的社会整体之中。

技术发展与经济发展的相互推动必须从两个方面来认识。一方面是经济发展推动技术发展。经济发展是技术发展的动力和基础，没有经济发展的需要，技术就会失去发展的方向而无法发展；经济又是技术发展的保障条件，没有经济条件，包括人力、物力、财力的支持，即使最好的技术也无法实现。经济既是技术进步的检验标准，又是技术进步的归宿。技术发明的先进性和水平，往往是通过其对经济发展的贡献来衡量的，而且只有通过生产的检验，技术归宿于生产实践，才能证明其可行性和价值。另一方面是技术发展推动经济发展的规律。技术发展是经济发展的加速器，是现代物质文明建设的先决条件，没有科学技术的发展，要想有经济发展的高速度与高效率是不可能的；人们衣食住行的科学化与现代化也是不可想象的。正因为如此，我国提出的实现社会主义 4 个现代化，要以科学技术现代化为核心，也就是说，要利用科学技术现代化来推动其他现代化的实现。我们研究的问题是：技术如何有效地作用于经济才能更好地促进经济发展；如何衡量技术对经济的影响程度；在不同技术发展水平和生长条件下，如何扩大这些影响，加速这些影响，以便使技术更好地推动经济，相互作用，产生连锁效应，促进经济发展的规律等等。例如，一般技术开发、技术创新、技术转移和普及与经济政策的关系及其连锁效应，技术突变对社会经济结构、生产方式变化的影响等。

(2) 技术发展与经济发展最佳结合协调发展的规律

技术发展与经济发展的最佳结合，首先表现在技术构成要素之间的最佳结合，如硬技术与硬技术的最佳结合、硬技术与软技术的最佳结合、物的技术与人的技术的最佳结合等；其次是技术活动与经济活动的最佳结合，如技术的创造和实施与所需物质条件的最佳结合，技术价值的实现与相应储运、销售、市场条件的最佳结合，技术运行与相应的社会经济政策、经

济杠杆、法规之间的最佳结合；第三，技术开发、创新与转移和社会经济条件、经济政策的最佳结合及相互适应，这里研究的重点不仅在于认识与找出这些结合点，而且更重要的是如何创造最佳结合的条件，以便更多地采用先进技术，促进经济多快好省地协调发展。

(3) 技术与经济最佳结合的实现形式与方法

研究与揭示上述规律的重要目的就是要使技术与经济都能不断进步，协调发展，并使各项技术经济活动取得最大的经济效益。因此，必须研究不同技术经济活动，如技术政策、技术规划、技术措施和技术方案及不同技术与经济结合的形式。如何采用正确的评价方法和进行经济效益计算，研究不同技术项目的评价标准、评价指标体系和计算方法，以便正确地预测和衡量其经济效益的大小数值，衡量技术与经济结合对社会所作出的贡献。

三、技术经济学的性质与特点

技术经济学是研究技术发展与经济发展相互推动、最佳结合的规律及其实现方法的科学，它是一门技术与经济交叉的学科或叫边缘学科。其实质是，揭示技术创新发展过程的经济活动规律，寻找技术资源的最优开发利用，实现其在经济领域最适应的条件，并取得最大的经济效益。因此，技术发展的方向必须适应经济发展的特点和条件，同时，技术发展又是为了改变经济条件，加速经济发展，所以，技术经济学的性质是一门经济学，是一门应用经济学。

技术经济学是一门决策性科学，它具有系统性、综合性、预测性和实践性的特点。

技术与经济发展的关系及其最佳结合的相关因素非常复杂，而且这些因素都是不断运动和变化的，它们是一个互相关联、互相制约和互相促进的复杂系统，因此，必须运用系统工程的理论与方法进行全面的系统分析和论证，才能全面揭示出所研究问题的实质，所以，它是系统科学的运用。

技术经济方案最优化的实现，在很多情况下要求多目标多指标的组合才能达到，这些目标和指标，既包括技术因素又包括经济因素，可能还包括社会因素，而且它们有的可用数量指标衡量，有的只能用定性指标衡量，有的是直接的影响，有的是间接的影响，因此研究和处理技术经济问题时，需要多学科的知识进行综合分析评价，这就反映了技术经济学的综合性特点。

技术与经济的最佳结合在大多数情况下都是在问题决策之前进行的，它必须有科学的预测才能进行科学的决策，预测的方法是技术经济学常用的方法。由于预测是在事件实际发生之前进行，所以必须有一定的假设条件，或以过去的统计数据为依据，正因为这样，它所提供的结果只能是近似值，而不是实际值。但我们应尽可能使结果接近实际，在处理资料数据时，要去粗取精，去伪存真，方法要科学实用。

技术经济学是一门应用经济学，它在经济学理论的指导下，主要解决技术与经济结合中的实际问题，其所依据的资料和对内外环境和条件的分析，都是为解决现实问题，所以具有很强的实践性。

四、技术经济学的研究内容与范围

根据技术经济学的研究对象，这个学科研究的内容大致可以包括以下几部分：

- ① 技术进步与经济增长的相互关系、相互作用、相互推动的原理与方法；
- ② 技术创新的原理与方法；
- ③ 技术先进性与经济发展条件的最佳结合、协调发展的原理与方法；

④ 各种技术方案选择、比较的原理与方法等。

技术经济学所涉及的范围包括宏观、中观和微观各个领域的科学技术发展中的经济问题，如科技战略、科技政策、科技规划、技术措施、技术方案等宏观与微观的经济决策问题，都必须从理论与实际的结合上，从经济、技术、社会协调发展的角度，探讨国内外环境和条件的相互适应性、技术可行性和经济合理性，以求其互相促进，并取得最大的国民经济效益。

学科的内容是分层次的，它与课程的内容并不完全一致，本课程的内容是在技术经济学研究的对象、内容的指导下，侧重于研究技术与经济最佳结合的原理、实现形式和方法，以便使不同技术方案在相应条件下取得最大的经济效益。其中包括技术进步与经济发展的关系与作用，技术经济分析的原理与方法，技术评价与技术选择，技术进步与产业结构，产业组织的关系，投资方案的选择与评价方法，技术改造、设备更新、产品开发与技术转让的技术经济分析方法，以及价值工程等。

五、技术经济学的发展与学习的重要性

技术经济学是一门新兴学科，它是在国民经济发展十分需要的条件下建立和发展起来的。众所周知，技术必须与经济密切结合，社会主义建设事业和科技发展都必须讲究经济效益，而且更重要的是在方案决策之前确定其先进性与可行性，掌握可能获得的经济效益，否则就会出现盲目发展而导致国民经济的损失。技术经济学正是研究解决这类问题的决策性科学。因此，它在国民经济发展中的地位是十分明确的，是非常需要的一门学科。

但是技术经济学是一门发展中的学科，由于其建立的时间不长，其理论体系和方法论基础仍不够完善，其研究的内容和范围，根据科学技术和经济发展，无论其广度和深度都需要不断充实、提高和完善，才能适应社会主义建设的需要。

从理论体系来看，科学技术进步的渐进性和突变性与经济环境、经济发展的关系和规律，技术创新在不同经济环境下实现的规律，技术经济社会协调发展的规律等，许多技术与经济相互作用的规律性问题都有待进一步认识、研究和发挥，并形成系统的理论和原理，形成有利于指导建设社会主义的依据，形成各具特色的方法论基础。

在社会实践中，从广度方面看，科技发展日新月异，科技研究成果的加速转化、创新、扩散，形成新的生产力和经济实力，是一项既重要又现实的任务。所以，技术创新已成为技术经济学科的热门研究课题。另一方面，社会主义建设的高速发展，面临许多技术与经济密不可分的问题亟待研究，甚至在广大干部中急需普及教育。如投资决策问题就是一个既重要又现实的问题。当前在投资领域中，资金的筹集、证券市场的兴起，投资方案的选择、项目评价等，都是市场经济条件下十分重要的研究课题，需要技术经济工作者拓宽思路，对不同的生产和非生产领域中各项技术经济问题有明确的理论指导，和能操胜券的分析方法。

从深度方面看，随着科学技术和经济的发展，高新技术的创造及应用，技术创新活动在我国不同企业的运行规律，无论其理论探讨和评价方法都有待深入研究。特别是技术扩散的规律性和实用方法研究对我国国民经济的发展更具有特殊意义。因为产业规模大、企业多、而技术层次普遍偏低，新技术推广的价值和效益特别明显。在当前应用的技术经济评价方法中也有许多需要深化的问题，如针对不同产业部门、不同类别（独资、中外合资等）企业的评价指标与方法的研究，以及相应的评价内容程序的规范化和计算机化的问题，风险分析与风险评价问题等，都需要不断充实、提高和完善，才能满足技术先进性与经济合理性最佳结合的要求。

所以，技术经济学是一门具有丰富内容并大有发展前景的新兴学科，科技与经济的日益发展及其相互作用的加强，必将提出许多新课题、新要求，需要我们去研究并运用技术经济学的原理与方法去解决，这也就是我们为什么要学习技术经济学的理由。

思 考 题

1. 如何正确理解技术经济学的研究对象？
2. 如何正确理解技术经济学的性质和特点？
3. 正确了解技术经济学课程研究的内容和相应的方法。

第二章 技术进步与经济发展

§ 2-1 技术进步与经济发展的内涵

科学技术是推动社会生产力发展的首要力量和决定性因素,促进科技经济一体化发展,是强国富民必由之路,也是整个国际社会普遍关注的一个世界性问题。为了正确把握科学技术与经济发展的关系,首先必须了解技术与经济的基本概念。

一、技术与技术进步

1. 技术及其与科学的区别和联系

对技术的本质和意义进行考察,始于古希腊,亚里士多德曾把技术看作制作的技术。18世纪末,法国科学家狄德罗指出:“技术是为某一目的共同协作组成的各种工具和规则体系”。其定义至今仍有指导意义,它表达了几个要点:①技术是“有目的的”;②技术实现是通过广泛“社会协作”完成的;③技术存在两种表现形式,即“工具”或硬件,“规则”或软件;④技术是成套的“知识体系”。尔后,人们分别从知识与物质、软与硬、虚与实两个侧面深入讨论了技术的概念。

综合起来定义:技术是人类在认识自然和改造自然的实践中,按照科学原理及一定的经济需要和社会目的而发展起来的、用以改造自然的劳动手段、知识、经验和技巧。它包括实验技术、生产技术、服务技术、管理技术,具体表现为硬技术与软技术的统一所组成的多要素、多层次的复杂体系。

硬技术即物质形态的技术,或称物化的科学技术,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。它作为人的劳动器官的延长,使人的体力与智力神奇般地放大了,使生产效率几倍、几十倍、成千上万倍地增长。马克思指出:“各种经济时代的区别,不在于生产什么,而在于怎样生产,用什么劳动资料生产。”^①他精辟地论述了劳动工具在社会发展变革中的地位和作用。

软技术指知识形态的技术,包括工艺规程、制造技术、图纸资料、生产组织、管理技术等。没有先进的软技术,物质技术便不可能发挥应有的作用。软硬技术融为一体,相辅相成地配合发展,才可能推动技术进步和加速经济的发展。

技术与科学是相互区别而又互相联系的,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,在本质上反映着人对自然的能动关系,它与科学不属同一概念。科学是关于自然、社会和思维的知识体系,科学的任务是认识客观世界;技术的任务是改造客观世界。科学回答的是“是什么”,“为什么”;技术回答的是“做什么”,“怎样做”;科学提供物化的可能,技术提供物化的现实;科学是发现,技术是发明;科学是创造知识的研究,技术是综

^① 马克思:资本论第一卷,北京:人民出版社,1963,195

合应用知识于需要的研究，科学与技术的区别见表 2-1 所示。

表 2-1 科学与技术的区别

项 目		科 学	技 术
目的任务		认识客观世界	改造客观世界
形 态		纯知识形态	物质形态或知识形态
与生产的关系		间接，属于潜在生产力	直接，达到直接生产力
对经济的作用		不能完全确定，较长远	确定明确
研 究 特 征	选 题	自由探索	目标明确
	方 法	归纳分析、逻辑推理、想象力、数学工具较为重要	实验、演绎推理与综合较为重要
	完成课题期限	较长或很长，无法严格规定	有明确规定
	社会监督	弱	强

在人类历史的长河中，早先科学与技术是按照各自的发展道路分道扬镳的，科学研究是少数科学家的个体活动，技术则是按照生产自身的需要独立地发展，并且在时间上先于科学。18 世纪产业革命后，随着大机器生产体系的形式及大商品经济的加速发展，科学与技术走向结合，科学技术与生产的关系日趋密切。当代科学技术已难解难分，进入了科学技术化、技术科学化的时代。现代技术已完全建立在科学理论的基础之上，现代科学也依赖于复杂的技术设施，技术与科技的界限日渐模糊，而形成了科学技术的统一体系，成为人们认识和利用自然物及自然力的统一过程。人们将科学技术研究活动划为有机联系的基础研究，应用研究和开发研究。参见表 2-2、图 2-1 及图 2-2 所示。

表 2-2 基础研究、应用研究和开发研究的对比说明

类别	基础研究	应用研究	开发研究
概念定义性质	没有特定商业目的，以创新探索知识为目标的研究，称为基础研究 有特定目标，运用基础研究的方法进行的基础研究，称为定向基础研究，或称目标基础研究。此类研究多在企业中进行	运用基础研究成果和有关知识为创造新产品、新方法、新技术、新材料的技术基础所进行的研究	利用基础研究、应用研究成果和现有知识，为创造新产品、新材料，以生产产品或完成工程任务而进行的技术研究活动
典型事例说明	1. 法拉第发现电磁感应原理(发电原理) 2. 麦克斯韦提出电磁波理论	1. 西门子制成励磁电机，可以发电，但尚不能应用 2. 赫兹发现电磁波，制成电磁波发生装置，使无线电通讯成为可能	1. 爱迪生制成电机、建成电厂，建立电力技术体系，迎来电世界 2. 波波夫与马哥尼进行无线电通讯获得成功，实现跨越大洋的无线电通讯，迎来电讯时代
管理原则方法	1. 没有实际要求 2. 没有时间限制 3. 不急于评价 4. 关键是带头人水平 5. 多数情况，费用没有固定要求 6. 一般没有保密性	1. 有目标、计划 2. 有时间限制，有弹性 3. 适当时候作出评价 4. 选题和组织工作起重要作用 5. 费用较多，控制较松 6. 有一定保密性	1. 有具体明确目标，计划性强 2. 有严格时间控制 3. 完成后立即评价 4. 须各方面协调配合，更须注重组织和集体的作用 5. 费用投入一般较大，控制较严 6. 有很强的保密性
成功率	一般为 5%—10%，实现商业化、企业化的占 2%—3%	一般为 50%—60%，实现商业化、企业化的可能性较大	一般可达 90%以上，实现商品化、企业化可能性最大
成果形式	学术论文 学术专著	学术论文、专利、原理模型	专利设计、图纸、论证报告、技术专有、试产品等

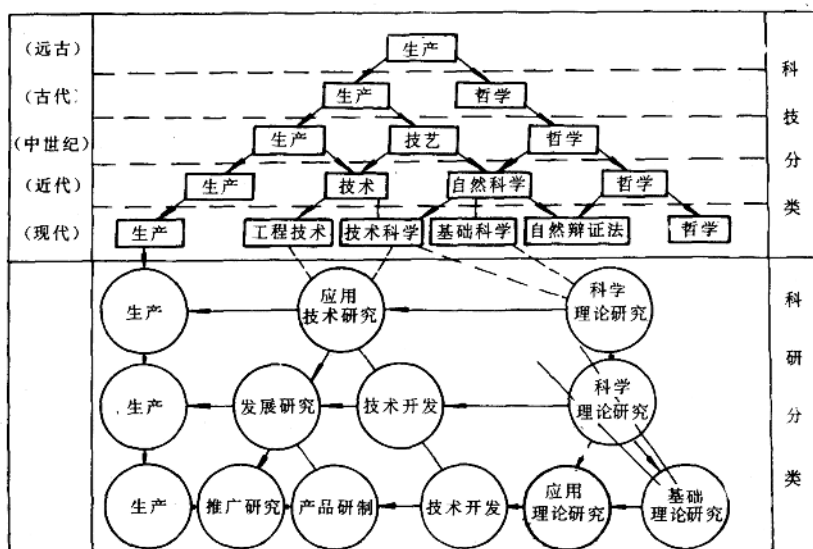


图 2-1 科技与科研分类

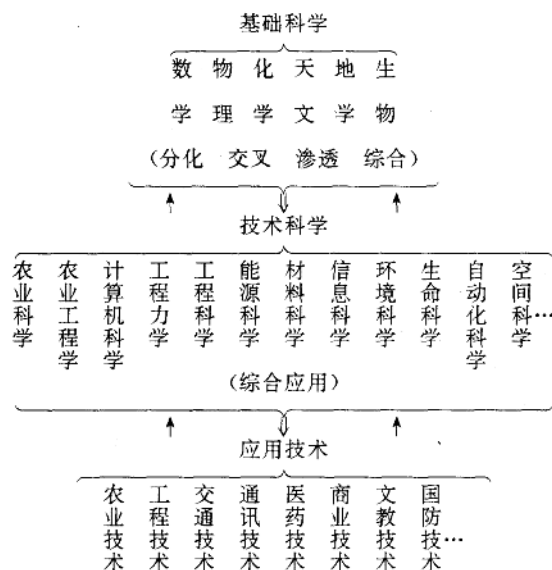


图 2-2 科学技术体系

2. 技术进步

技术是生产力诸要素中最活跃和最活泼的因素，它是不断发展变化的，也即处于不断发展和变革的过程中。技术进步，就是技术不断发展、完善和创新的过程，狭义的技术进步，一般指工程技术或生产劳动体系手段变革，广义的技术进步，是指科学研究，生产技术与管理工作不断变革及综合创新推动经济发展和社会进步的过程，它包括：

① 科学、技术、生产紧密结合，科学技术、经济、社会协调发展。新的科学技术成果不断应用于各地区、各行业，应用于生产、生活的各部门，使整个社会的生产、生活和思维方

式不断变革,科技水平、生产水平、生活水平有普遍的提高。

② 采用新技术、新工艺、新设备、新材料,用先进技术改造和替代落后技术,改造企业和社会的物质技术基础。设计与制造高技术、高效能、高质量、高价值的新产品,建立与发展新兴产业,促进产业结构和产品结构的合理化与高级化,不断提高经济效益。

③ 用现代科学技术武装人,科学与教育结合,全面提高劳动者素质,不断开发人的智力,使智力劳动逐步成为劳动的主体。

④ 综合运用现代科技成就,提高管理现代化水平,改善企业素质,优化资源配置,不断提高技术进步对经济增长的贡献,使经济发展速度、结构、效益协同化,大大提高经济增长的质量。

以上是从综合性角度阐述技术进步的内涵。由于技术进步对经济增长有着重要作用,经济学家们还从经济增长的角度定义了技术进步的概念,认为经济增长主要取决于资金投入的增长,劳动投入的增长及技术进步。广义技术进步是指在产出增长中扣除劳动力、资金投入数量增长以及政策和自然条件等因素作用后的余额,并借助生产函数定量测度了技术进步对经济增长的贡献。关于这一问题,将在本书第十六章展开讨论。

3. 工业技术进步

工业技术进步是现代技术进步的主流。它是指技术在实现工业现代化及工业生产经营目标方面的变革与创新,是一个包括工业技术研究、技术开发、技术引进、技术扩散、技术改造、产品开发、工艺设计、中试生产、劳动者培训、信息处理、经营决策、市场营销等多方面、多环节组成的不断创新的有序运动过程。根据技术进步对要素投入结构的不同影响,工业技术进步又可分为节约劳动型技术进步,节约资本型技术进步和中性技术进步。

工业技术进步集中表现为:提高技术装备水平,改革工艺,提高劳动者素质,提高管理决策水平。对企业来说,通过技术进步要达到上水平、上质量、上品种、提高经济效益和市场竞争力的目的。其形式和方法包括以下方面:

① 技术攻关。各工业领域的方向性、基础性、关键性应用技术的研究,或大型项目技术难题攻关。

② 技术开发。以企业为主体开发应用新技术,形成新产品商品化生产的配套工业技术。

③ 技术引进及消化吸收。引进、吸收消化国外先进技术和智力,增强跟踪研究和开发创新能力。

④ 技术改造。以提高劳动生产率、提高产品质量、增加品种、节能、降耗、改善劳动条件、保护生态环境、提高经济效益为目的,应用先进技术,改造落后企业与老产品。

⑤ 标准和质量工作。建立标准和检测、监督管理体系,促进产品和生产的标准化,保证和提高产品质量。

⑥ 科学管理和决策。建立、健全科技法规和决策的科学化、民主化、程序化运行机制,不断应用现代化管理的理论和方法,推动生产方式和生产技术的发展,实现组织管理创新。

⑦ 人才培训和智力开发。组织人才培训和智力开发,不断提高管理人员、工程技术人员、技术工人的素质和技能。

⑧ 技术咨询和诊断。组织工业各项领域的工程技术专家开展技术咨询和企业诊断。

⑨ 合理化建议和技术改进。鼓励职工积极提合理化建议,努力进行技术革新。

⑩ 新技术的推广。建立和完善技术商品化法规,培育及发展技术市场,促进科技成果转化应用。