

中国工业企业管理学

第十一分册

工业企业技术论

沈亮安 编著

中国人民大学出版社

中国工业企业管理学
第十一分册

工业企业技术论

沈亮安 编著

中国人民大学出版社

中国工业企业管理学
第十一分册
工业企业技术论
沈亮安 编著

中国人民大学出版社出版发行
(北京西郊海淀路39号)
中国人民大学出版社印刷厂印刷
(北京鼓楼西大街石桥胡同61号)
新华书店经销

开本: 850×1168毫米32开 印张: 11
1990年8月第1版 1990年8月第1次印刷
字数: 270 000 册数: 1-5 000

ISBN 7-300-00681-7
F·206 定价: 3.95元

说 明

《中国工业企业管理学》是国家教委文科教材编写规划中的一个项目，是一套系列教材，暂定由十四个分册组成：第一分册《工业企业管理原理与组织》、第二分册《工业企业经营决策与计划》、第三分册《工业企业生产管理》、第四分册《工业企业科学技术管理》、第五分册《工业企业电子计算机管理系统》、第六分册《工业企业经济法概论》、第七分册《工业公司概论》、第八分册《企业涉外经营管理》、第九分册《现代企业管理学》、第十分册《工业企业经营战略》、第十一分册《工业企业技术论》、第十二分册《现代企业领导学》、第十三分册《工业企业管理咨询》、第十四分册《工业企业组织设计》。这套教材是适应国家经济体制改革发展的新形势，为培养企业管理人才，提高企业管理水平的需要编写的。它可供高等院校有关专业教学使用，也可供工业企业在职干部自学使用。

在这套教材编写中，我们坚持从中国实际出发，着重研究总结我国工业企业管理的实践经验，同时注意吸收外国企业管理对我有益的内容，按照“以我为主、博采众长、融合提炼、自成一家”的方针，努力探索建立具有中国特色的社会主义工业企业管理学。

本分册《工业企业技术论》的作者是沈亮安教授。

由于我们的水平所限，书中难免有不妥之处，希望

读者批评指正。

中国人民大学工业经济系
工业企业管理教研室
1989年8月

目 录

绪 论	1
一、企业技术工作面临的新形势	1
二、《工业企业技术论》的构想	7
三、《工业企业技术论》与其他课程的关系	14
第一章 技术及其功能	16
第一节 技术及其要素	16
第二节 技术的功能	34
第三节 新技术革命与企业管理	42
第二章 技术系统	51
第一节 技术系统及其在企业中的地位	51
第二节 技术系统的内部构成与外部环境	56
第三节 技术系统的良性高效运行	73
第三章 技术系统与企业类型	82
第一节 生产经营方式与技术系统的组织	82
第二节 企业规模与技术系统的组织	91
第三节 不同密集型企业技术系统的组织	103
第四章 生产技术系统	108
第一节 生产制造系统与技术系统	108
第二节 “现场中心主义”	119
第三节 生产技术系统与其他系统的动态平衡	124
第四节 生产技术系统的综合管理	128
第五章 高技术企业技术系统	142
第一节 高技术与高技术企业	142
第二节 高技术企业技术系统的特点	147

第三节 高技术企业技术系统的良性高效运行·····	155
第六章 技术战略·····	167
第一节 技术战略的任务、功能与特征·····	167
第二节 技术战略的分类·····	176
第三节 技术竞争力与技术优势·····	183
第四节 技术发展·····	191
第七章 总工程师制·····	196
第一节 总工程师制的确立·····	196
第二节 总工程师的设置与辅助组织·····	203
第三节 总工程师的领导工作·····	207
第八章 技术劳动者·····	215
第一节 技术劳动者群体·····	215
第二节 工程技术人员·····	228
第三节 技术工人·····	235
第九章 技术工作责任制·····	242
第一节 技术工作责任制的历史发展与功能·····	242
第二节 技术工作责任制的类型与内容·····	247
第三节 技术工作责任制的完善·····	253
第十章 技术协作与联合·····	256
第一节 技术协作与联合的聚合力和特征·····	256
第二节 生产技术协作与技术开发协作·····	260
第三节 企业集团与科研生产联合体的技术协作·····	265
第四节 企业集团与科研生产联合体协作优势的形成·····	274
第十一章 技术创新与创造·····	279
第一节 技术创新的内容与类型·····	279
第二节 创造的动力与创造性思维·····	281
第三节 创造能力与创造过程·····	287
第四节 技术创造的方法·····	293
第十二章 技术商品与技术市场·····	301
第一节 技术商品及其特征·····	301

第二节	技术商品的寿命·····	306
第三节	技术商品的价格·····	308
第四节	企业技术商品输出·····	314
第五节	技术市场·····	316
第十三章	国际技术贸易 ·····	323
第一节	国际技术贸易的产生与方式·····	323
第二节	技术产权·····	328
第三节	技术出口贸易·····	334
主要参考书目	·····	343

绪 论

一、企业技术工作面临的新形势

工业企业的生产经营活动是一个复杂的动态系统。在社会主义有计划商品经济理论的指导下，随着经济体制与科技体制的改革，企业正在实现由单纯生产型向生产经营型（或经营开拓型），以及由内向型向外向型的转变。在上述双重改革的推动下，在两个转变的驱使下，企业的生产经营活动正在由单一化让位于多样化，单向运动演化为多向运动。

（一）企业技术工作面临的新情况与新问题

技术活动是企业生产经营整体活动中的一个重要组成部分，技术管理系统是企业管理大系统中的一个重要子系统，在改革、开放的新形势下，也同样地面临着许多新情况与新问题，主要表现在以下几个方面。

1. 拓宽了活动范围。在旧的产品经济条件下，在内向型的单纯生产型企业中，技术活动的范围比较窄。而在商品经济条件下，在外向型的经营开拓型企业中，技术活动的范围大大拓宽。主要表现为：

（1）跨领域。在单纯生产型企业中，企业技术工作很少与市场直接接触，经常局限在企业内部产品的生产领域。而在生产经营型企业中，技术开发与产品开发等技术活动，进入了产品流通领域，甚至消费领域，要依据市场、用户需要进行技术开发与产品开发。而在技术商品贸易中，企业技术活动直接进入了技术

商品的流通与消费领域。

(2) 跨部门、跨地区。在多方面的全面技术经济协作中, 不仅与工业生产领域的企业发展技术经济协作, 而且还包括科研设计单位、高等院校、技术贸易公司等单位在内实行联合; 从单位与单位之间的协作, 发展到几个部门联合起来, 同外省、市、自治区实行全面、长期技术经济协作。

(3) 多边化。在技术改造、技术开发、技术贸易、技术引进等技术活动中, 不仅与上级主管机关, 还要与技术经济信息、财政、银行、投资公司、租赁公司、物资、环境保护等部门发生多边关系。

(4) 国际化。在技术引进、技术贸易、产品外销, 以及工程承包、国外投资等活动中, 企业技术活动进入了国际舞台: 或在多个国家提供的技术之间进行技术评价、选择; 或以技术、产品直接参与国际市场的竞争; 甚至以工程技术人员与技术工人的素质与能力参与国际技术劳务市场的竞争。

2. 丰富了工作内容。在内向型的单纯生产型企业中, 企业技术工作比较单一, 大量工作是产品生产的日常技术工作, 技术开发与产品开发的工作不多。而在外向型的生产经营型企业中, 技术工作的内容丰富得多。主要表现为:

(1) 多样性。除了产品生产的日常技术工作以外, 随着经济体制与科技体制改革的发展, 增加了技术承包、技术经济协作联合、技术贸易、技术经营等工作内容。随着对外开放步伐的加快, 技术引进、技术装备的租赁、技术出口等工作大量增加。

(2) 多层次。在生产经营型企业中, 为了提高与增强企业的生存能力、竞争能力与发展能力, 在技术组织管理工作中, 除了低层次的执行型、中层次的管理型的技术工作之外, 加重了高层次的技术决策、技术战略、技术发展咨询等工作。在产品开发中, 多层次表现为要形成构思一代、预研一代、试制一代、生产

一代等产品储备。

(3) 全过程。在旧体制下,企业内不少技术工作经常局限在某个或某几个环节、阶段内,工作内容比较单一;而在新体制下,要求进行全过程管理。因而工作内容丰富得多。例如,传统的新产品开发,大量技术工作集中在新产品的生产技术准备工作(设计、工艺、试制鉴定);而新体制下的新产品开发,则必须包括以市场需要的调查研究为出发点,直至新产品市场开发(如广告、试销、正式投放)为归宿的全过程工作。再如,传统的产品质量管理,局限在产品生产过程中的质量检验;而新体制下的质量管理,则应包括产品设计过程、生产过程与使用过程在内的全过程管理。

(4) 多渠道。在旧体制下,企业技术资源(人才、设备、器材、资金、技术成果等)的来源与筹措,主要依靠上级主管机关的分配与调拨;而在新体制下,技术资源的来源与筹措,由单一渠道变为多渠道。例如,先进设备除国家计划供应以外,还可以从国外引进。引进的方式也有多种多样:国际租赁、补偿贸易、合作经营、合资经营等。技术开发、技术改造的资金来源,包括国家投资,企业留利,向国外银行与国内银行贷款,信托投资公司借款,发行债券,以及职工自筹等等。

3. 加快了运行速度。在产品经济条件下,企业技术系统基本上处于封闭的停滞状态,运行速度缓慢。在商品经济条件下,市场机制与竞争机制引入企业生产经营,加快了技术系统的运行速度。与此同时,全世界范围内科学技术迅速发展,新技术与新产品层出不穷。由于商品经济与科学技术两股洪流的推波助澜,逼迫企业技术系统加速运行。技术系统运行速度加快主要表现为:

(1) 技术过程速度加快。这是指技术活动的每一阶段、每个环节、每项工作、每个岗位的运行速度加快。突出表现为新技术与新产品的研究开发、投放市场的速度。兵贵神速,经常是

“先下手为强，后下手遭殃”。

(2) 重组速度加快。这是指依据新技术与新产品开发、产品品种变化、多角经营等要求，在技术改造、生产过程中技术诸要素（工艺、设备、工艺装备、人员等）重新组合、匹配速度的加快。这是提高与增强技术适应性、灵活性的重要内容。

(3) 技术更新速度加快。由于科学技术的迅猛发展，技术寿命越来越短，因而技术更新速度越来越快。主要内容包 括工 艺、设备、材料，以及工程技术人员知识更新，以保证技术成果——产品的及时更新、晋级增值，在新的更高层次基础上建立与健全技术系统运行的新秩序。

4. 提高了管理难度。随着上述企业技术活动与技术工作活动范围的拓宽、工作内容的丰富、运行速度的加快，企业技术系统的组织、管理和指挥工作的难度也大大提高了。针对技术工作活动范围的拓宽，要相应扩大活动广度；针对工作内容的丰富多采，工作方式和 方法要灵活多样；针对运行速度的加快，要加快运行节奏，提高效率。除此之外，承包经营以后，带来对企业技术进步不利的短期行为的克服；贷款带来的高额利息，租赁的租金的补偿与消化，如此等等。总之，依靠旧的观念、原有知识、传统的工作方式和 方法已难于适应新形势下技术管理与指挥工作的需要，无法完成技术系统面临的新任务。

5. 风险与机遇并存。在新形势下，企业技术管理和指挥工作不仅提高了难度，并且增加了风险性。在技术活动中，稍有疏漏与失误，就会造成无法弥补的重大损失，使企业技术系统，甚至整个企业陷于被动、瘫痪的困境。例如，新产品开发的失误、重大技术改造项目的不能按时投产，以及重要引进设备的不正常运行等。但是，改革、开放毕竟为企业及其技术系统带来了前所未有的生机与活力。风险与机遇并存，利用一切可以利用的机遇，减轻并消除风险，不仅是可能的，并且是所有新一代企业技术组

织家必然的抉择。

（二）技术工作新形势对管理人员的要求

在改革与开放的条件下，企业技术系统的运行机制发生了根本性的变化。包括：企业技术系统运行动力；技术系统运行模式，演化轨迹；技术系统运行范围；技术系统运行状态等。这样，企业技术管理人员，尤其是高层指挥人员与决策人员，在提高自身的素质与能力中，以下几个方面的问题需要引起充分注意。

1. 拓宽知识面。如前所述，在改革、开放条件下，企业技术活动的范围比以前广泛得多，工作内容比以前丰富得多，很多范围与内容是以前比较生疏，甚至是从未涉及过的。为此，就要加强新的知识的学习，以拓宽知识面，才能卓有成效地组织与指挥企业的技术活动。例如，涉外技术交往与国际技术贸易、技术商品与技术市场、技术承包经营责任制、技术协作与联合、技术装备的租赁知识等等。

2. 转移兴奋点。在产品经济旧体制下，企业技术活动基本上被封闭在企业内部，技术管理工作主要精力集中在保证生产现场，建立与健全正常的生产秩序。在商品经济新体制下，市场竞争日趋激烈，经常是竞争决定胜负。因此，在加强生产现场技术工作的同时，要更多地注视企业外部（国内外）产品市场的竞争态势，跟踪新技术的发展趋向。

3. 提高着眼点。尤其是企业技术系统高层次的指挥与决策人员，不同于一般技术管理人员，他负责企业技术资源的总体配置，制定和贯彻企业技术发展战略，进行重大技术项目的决策，组织技术关键的攻关等等，理应胸怀全局，面向世界，高瞻远瞩，提纲挈领，才能有计划、有步骤地实现企业整体发展方向与各项目标，逐步走向商品与技术的国际市场。

4. 加快节奏感。市场激烈竞争的态势，以及新技术革命的迅

猛发展，逼迫企业技术系统各环节提高工作效率，加快运行节奏。这就要求企业技术系统领导人，在技术系统内部创造良好的“小气候”，消除内耗，紧密协调各环节之间的配合关系，在加快部分子系统运行节奏的基础上，加速企业技术系统整体运行速度，以充分发挥科学技术在企业整个生产经营大系统中的超前与先导作用。

在上述基础上，企业技术系统的领导与指挥人员，要进一步实现以下几个转变：

1.由技术型向经营型转变。在旧的产品经济条件下，企业技术系统领导人大量精力用于解决产品生产过程中生产现场的技术问题，主要作用是生产现场施工员的大总管。在商品经济新体制下，随着企业由单纯生产型向生产经营型转变，企业技术活动也必须随着由为生产现场服务转变到为企业经营服务，这就是：（1）在激烈的市场竞争中，要为增强企业的竞争能力与发展能力服务；（2）强化企业技术系统的技术经营能力，积极参与国内外技术交易，开展技术贸易活动，既当买主，又当卖主；（3）把竞争机制引入企业技术系统，开展各种招标、承包制。实践证明，把竞争机制引入企业技术系统，是提高效率，加速技术系统运行的有效措施。

2.由事务型向决策、战略型转变。如前所述，在单纯生产型的旧体制下，企业技术系统领导人忙于生产现场的技术事务工作，从事大量执行性的技术工作，甚至成为生产现场的“救火队长”。在新形势下，处于企业最高管理层次的技术系统领导人，在做好技术管理中授权的基础上，集中精力抓好技术决策与技术战略工作。

3.由单一型向多向型转变。在旧体制下，企业技术系统的主要任务是完成上级主管机关下达的生产任务。而在新体制下，要由单一型向多向型转变。例如，在处理技术系统运行利益目标

时，要实现多目标利益，即兼顾国家、企业和职工群众三者利益；在开展技术协作与联合过程中，要兼顾协作与联合各方的利益；在技术市场活动中，要正确处理技术商品的卖方、买方与中介方的利益等等。

4.由求稳型向风险型转变。在旧体制下，一般说来，技术风险较小。在商品经济条件下，企业技术工作面临多方面的风险，不仅新技术、新产品的研究开发具有风险，在技术引进、设备租赁、资金借贷等方面都具有不同程度的风险性。因此，要努力迎着风险开拓创新，锻炼与提高同风险作斗争的能力。

二、《工业企业技术论》的构想

技术系统是企业生产经营大系统中的一个重要子系统。从企业技术系统本身来考察，它又是一个由多元、多维组成的复杂的完整系统。然而，由于多种原因，传统的对企业技术工作及其系统的研究存在明显的不尽如人意的缺陷。主要是：

第一，在处理整体与局部的关系方面。侧重于局部的，某个侧面的研究较多；而从整体出发，进行多方位、全方位的考察较少。例如，传统的“工业企业技术管理”只是从管理这一单个侧面对企业技术工作进行研究；同样，“技术经济学”也只是从单个经济侧面对技术工作进行研究。

第二，在感性认识与理性认识关系方面。目前多数研究尚停滞在感性认识阶段，具体表现为企业技术管理的典型经验份量较重，理论色彩欠浓，还有待朝着理性认识阶段进一步提高、深化。

第三，在原理与方法的关系方面。对技术管理的方法，尤其是定量计算方法的研究较多。无疑，技术管理的方法及其定量计算是十分重要的。但是，技术组织原理的研究不可忽视。原理与

方法研究同时并举，定性与定量配套研究才能形成由多分支学科组成完整的学科体系。

此外，由于历史的局限，传统的企业管理研究必然受产品经济体制的约束，命题的选择范围较窄。在商品经济新体制中，改革与开放条件下出现的一系列新课题，传统的企业管理已难于兼收并蓄。

鉴于上述原因，《工业企业技术论》的创建是必要的。《工业企业技术论》力图把企业的技术工作与活动作为一个完整的系统，选择改革、开放过程中出现的若干新课题，努力从理论上阐明组织与指挥企业技术系统的基本原理。

在研究《工业企业技术论》过程中，除了充分考虑到上述改革、开放新形势下，企业技术工作面临的主要特点之外，又以下面主要内容作为考察的基本出发点。

（一）以企业技术活动整体作为研究对象

企业的技术活动是一项头绪多、涉及面广，内容又十分繁杂的活动。规模较大的企业中的技术活动，更是这样。

企业的技术活动虽然十分繁杂，但它的组成不是杂乱无章的。作为《工业企业技术论》研究对象的企业的技术活动，它是一个多分支、多阶段、多侧面、多序列组成的复杂系统。

从企业技术活动的主要工作内容来考察，它是由几个大的子系统组成的，表现为一定的整体性。企业技术活动的子系统主要有：（1）研究开发子系统；（2）产品开发子系统；（3）技术引进（或技术转移）子系统；（4）技术改造子系统；（5）技术革新子系统；（6）日常技术管理子系统；等等。

从每一个子系统的程序（进程）来看，它又是一个包括很多环节的复杂过程，表现为一定的阶段性。用新产品开发作为实例。在新产品开发整个过程中，包括的主要阶段有：市场调研研究；新产品构思与创意；初步评价；产品结构、功能设计；工

艺、工装设计与制造；试制与鉴定；小批生产；市场开发等阶段。

从每一项工作的涉及方面来分析，每一项工作又涉及很多侧面，表现为一定的多元性。例如，在研究开发新技术、新设备、新产品过程中，涉及工程技术问题、财务经济问题，还有组织管理问题，甚至市场、社会问题等。

从每一项工作涉及的时间序列来看，包括：当前需要及时处理的大量技术问题，近期需要合理安排的计划、措施；还有比较长远的远景预测、规划等等，表现为一定的时序性。

从企业技术活动组织、管理的上下分工关系来看，表现为一定的层次性。例如，包括企业技术管理最高领导的技术决策；中层次的组织指挥；以及基层的与技术实施有关的日常管理问题。如此等等。

《工业企业技术论》的任务，就是通过对企业技术活动的整体及其组成部分的研究、考察，揭示它们之间的内在联系，在此基础上采取各种对策，使各个分支、各个阶段、各个侧面、各个序列之间，相互匹配、聚合得更加紧密、合理，保证企业技术活动从无序向有序、从低序向高序方向发展。对于企业技术工作的领导人员来说，要努力成为企业技术活动的组织家。

例如，针对技术子系统之间的关系即整体性要求，要依据系统整体目标的要求，正确地拟定各子系统的工作目标，处理好各子系统与整体系统的关系，最后使整体功能大于部分功能之和，达到正系统效应；避免整体功能小于部分功能之和的负系统效应。

再如，针对技术过程多阶段性的特点，经常采用全过程管理的办法，以避免全过程中各阶段之间的脱节与影响。例如，产品开发的全过程管理、产品质量的全过程管理，以及机器设备的全过程管理等。