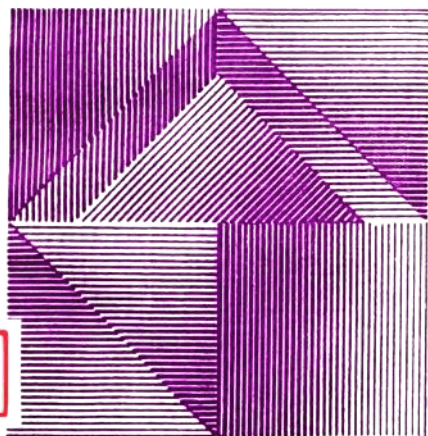




工业企业领导干部岗位职务培训、
“专业证书”教育教材之九

工业企业科技管理

王金凯 主编



山东人民出版社

F406
238

13053/

工业企业领导干部岗位职务培训、“专业证书”教育教材之九

工业企业科技管理

王金凯 主编

山东人民出版社

一九八九年·济南



B 532109

工业企业领导干部岗位职务培训教材之九

工业企业科技管理

王金凯 主编

*

山东人民出版社出版发行

(济南经九路胜利大街)

山东省宁阳县印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本9.125印张 189千字

1988年12月第1版 1988年12月第1次印刷

印数1—12,000

ISBN7-209-00296-0

F·94 定价: 2.60元

《工业企业领导干部岗位职务培训“专业 证书”教育教材》编委会

主 任: 李春亭

副主任: 王怀俊 吴宝柱 丁长浩
 吴玉黎 周锡才 胡积健
 任 辉

委 员 (按姓氏笔划为序):

王永华	王金凯	卞明钦
叶松年	卢培琪	龙增瑞
刘兆丰	刘学颜	刘洪玺
邢志策	李广东	李复生
李植树	歧三元	周其成
侯振华	姜同川	赵 慧
徐世钦	徐 超	梁树良
韩 春	章正源	谭 敏

前 言

为提高企业领导干部队伍素质，培养和造就一批有较高水平的社会主义企业家，增强企业的发展后劲，适应改革、开放和商品经济发展的需要，根据《中华人民共和国全民所有制工业企业法》规定，以及党中央、国务院和中共山东省委、山东省政府关于开展成人教育的一系列指示精神，山东省经委组织山东工业大学、山东经济学院、中共山东省委党校、山东省经济管理干部学院的有关专家、学者，部分经济部门和企业的领导干部60多人，编写了工业企业厂长（经理）、党委书记、总工程师、总经济师、总会计师五种领导干部的岗位职务培训、“专业证书”教育教材，共22本。

这套教材编写之前，编写人员进行了认真学习和调查研究，参阅了国内外大量资料，并拟定了岗位职务规范、教学计划、主干课编写说明和编写大纲。在两年多的编写过程中，按照针对性、实用性、适应性的原则和新、深、精、活的要求，进行了撰写和反复修改。书稿形成后，进行了办班试点，进一步作了修改。最后，由山东省经委组织省内外专家和企业领导干部进行了审定。

整套教材全面系统地阐述了社会主义经济理论、领导科学、经济法规、经营管理、财务管理、现代科技、外经外贸、党的组织建设和思想政治工作等方面的理论与方法，充

分体现了党的十三大、七届人大一次会议精神和沿海经济发展战略思想，吸收了我国改革的最新内容和成功经验。具有内容丰富、结构合理、体系新颖、逻辑严密、通俗易懂和应用性强等特点，是一套适应岗位职务培训发展要求的最新教材。

本套教材具有大专以上水平，主要用于工业企业（含乡镇企业）五种领导干部的岗位职务培训，企业对应岗位中层干部和专业管理干部培训，“专业证书”教育，也可作为大学专修科、本科学生及经济部门干部的教材或参考书。

中共山东省委组织部、山东省教育厅、山东省财政厅、山东人民出版社对本套教材编写给予大力支持。上海市纺织局职工大学龚国副建教授、济南铅笔厂王正铎厂长、济南有机化工厂李伯武副厂长、山东造纸总厂东厂张同济书记、济南美术总厂郑姝丽书记、济南钢铁厂崔英华副总工程师、济南机械研究所风孟玉总工程师、山东省财政厅谢仲贤会计、济南第六棉纺织厂刘祥云副总会计师、淄博市纺织品公司杨磊总经济师等，对拟定岗位职务规范、主干课编写说明、编写大纲和教材第一稿的修改，做出了积极贡献。还有许多专家、教授参加了教材审定工作。在此一并深致谢意。

由于我们水平所限，难免有不妥之处，希望读者批评指正。

《工业企业领导干部岗位职务培训、
“专业证书”教育教材》编委会

一九八八年九月

目 录

第一章 科学研究及其劳动特征	(1)
第一节 科学技术与科学研究	(1)
第二节 科研劳动的知识特征	(11)
第三节 科研劳动的创造性特征	(15)
第二章 当代科学技术发展的特点、规律与企业技术开发的途径	(20)
第一节 当代科学技术发展的特点	(20)
第二节 科学技术的发展规律	(25)
第三节 技术开发的类型	(36)
第四节 企业技术开发的主要形式和途径	(46)
第三章 创造力的开发	(59)
第一节 创造性的基本概念	(59)
第二节 创造过程的机理	(62)
第三节 促进或阻碍创造性发挥的因素	(69)
第四节 激发创造力的技术方法	(78)
第四章 科学技术政策	(89)
第一节 科技政策的发展和作用	(89)
第二节 我国当前的科技方针与政策	(100)
第三节 科技政策的制定、实施与研究	(106)

第五章 提高技术与管理工作效率的评价·····	(114)
第一节 评价的目的及建立评价指标体系的 一般原则·····	(114)
第二节 提高科技工作效率的评价·····	(120)
第三节 科技管理人员劳动效率的评价·····	(128)
第六章 技术开发的组织与领导·····	(136)
第一节 技术开发单位的组织结构·····	(136)
第二节 科技人员的合理结构·····	(142)
第三节 技术开发组织中人员配备的功能结构 ·····	(147)
第四节 科技工作的领导方式方法·····	(151)
第七章 技术预测·····	(156)
第一节 技术预测的概念与几种常见方法 ·····	(156)
第二节 特尔斐法·····	(164)
第三节 前景法·····	(174)
第八章 技术开发项目的选择与评价·····	(182)
第一节 技术开发项目选择与评价的准则·····	(182)
第二节 技术开发项目评价的目的、 内容与程序·····	(188)
第三节 技术开发项目评价的方法·····	(195)
第九章 技术开发计划的管理·····	(209)
第一节 技术开发计划的意义、特点、 内容与种类·····	(209)
第二节 技术开发计划的编制程序与 计划落实·····	(215)

第三节	计划协调技术在科技计划管理中 的应用·····	(219)
第四节	科研成果及其向生产的转移·····	(222)
第十章	科技情报、科技档案、生产环境和标准化 的管理·····	(226)
第一节	科技情报管理·····	(226)
第二节	科技档案管理·····	(231)
第三节	环境管理·····	(234)
第四节	标准化管理·····	(242)
第十一章	世界高技术竞争与企业技术发展战略·····	(248)
第一节	世界高技术发展动向·····	(248)
第二节	工业企业技术发展战略与策略·····	(261)
第三节	企业技术进步的一般对策·····	(270)

第一章 科学研究及其劳动特征

现代科学技术已渗透到生产的全过程，并成为巨大的生产力，成为经济增长的主要依靠和推动社会进步的重要力量。特别是随着世界新技术革命的发展，日益显示出科学技术对经济、社会发展的巨大作用。因此，研究科学技术的管理，也便成为现代科学中的一个重要学科。深入研究科学技术的管理，除研究人类生产活动的一般管理理论与方法之外，还必须通过揭示科学技术研究活动的基本特征，来研究科学技术管理中的特殊性。

科学技术研究活动作为一种相对独立的社会活动，它伴随着人类长期生产活动的实践，自身经历了长期的发展过程，已成为人类劳动的一个特殊领域。尤其是在经过几次工业革命之后，发展到今天的现代科学技术，已形成了一个巨大的科学技术系统。

通过本章的研究将为研究科技管理中的其他问题奠定基础。

第一节 科学技术与科学研究

科学与技术是既有内在联系，又各自相对独立的两个概念。从它们的内在联系上讲，通常人们将科学研究与技术开

发统称为科技活动；而从它们各自的矛盾特殊性上讲，又时常把两者加以区分，成为彼此相对独立的两个概念。为了使对科技活动特点的研究逐步深入，有必要对一些基本概念作一些具体的探讨。

一、科学与技术的概念

（一）科学的概念

所谓科学，是正确反映客观事物本质和运动规律的知识体系。它是建立在实践基础上，并经过验证或严密的逻辑论证，关于客观世界各个领域中事物的本质特征、必然联系与运动规律的理性认识。

由于认识和研究对象、范围的不同，科学总体可以分为自然科学和社会科学两大类。

科学一词来源于拉丁文 Scientia （英文 Science ），原意为了解、知识和学问的意思。12世纪初期的宇宙学者威廉士，最早尝试对科学下定义。他为了把科学与神学区分开，认为科学是以物质为基础的知识，首先提出了科学是知识的思想。达尔文认为，科学就是整理事实，以便从中得出普遍的规律或结论。16世纪科学一词传入中国，当时把这个词译为“格致”，即“格物致知”的简称。所谓“格物”就是接触事物，“致知”就是获得知识，两者结合就是通过接触事物而获得知识的意思。我国《辞海》关于科学的定义是“关于自然、社会和思想的知识体系”。其他一些国家则解释为：

“科学是按在自然界的次序对事物进行分类和对它们意义的认识”；“科学！通过揭示现象之中规律所取得的全部知识以及作为这些知识之基础的认识论”“科学是对现实世

界规律的不断深入认识的过程”；“科学就是各种学科领域与在这些领域里从事工作的人们的集合”；诸如此类。

尽管人们对科学概念有着不同的理解，但从上述科学的定义中，还是可以找出共同的基本特点。那就是：科学是在人类长期生产实践和科学实践的基础上，经过总结、概括、提高、应用、多次往复而发展形成的，关于自然界、社会和思维的知识体系。

（二）技术的概念

技术几乎与生产同时存在，并随之发展。技术这一概念在西方其原意为“熟练”，熟能生巧，巧就是技术。到中世纪已有了知识形态的技术，并开始从生产中分离出专门的技艺。到了近代，由于社会化的商品生产的发展，使技术独立了。通过技术研究，人们发明了生产和生活中所需要的而过去没有的东西，并使之成为商品。18世纪法国著名启蒙哲学家狄德罗（D·Diderot，1713～1784年），首先把技术和科学、法律、文学放在平等的地位。他给技术下的定义是：“为了同一目的而共同协作组成的各种工具和规则的体系”，因此在他的技术概念中包括两个部分：一是工具；二是规则。另一派是以苏联科学院科学史研究所达尼雪夫斯基为首的，提出“技术是解决社会生产体系中的劳动手段”，“技术是解决社会上发生实际问题而发展起来的劳动手段体系”。

美国M·N·小李克特在《科学概论》一书中提出：“技术常常被理解为包括工具和物质产品以及关于它们被用来达到实用目的的知识”。在这种意义上，他把技术视为某种类的知识。

尽管人们对技术概念的理解是不同的，但是随着科学、技术的发展，明显地看出，技术已不单是“熟练”的含义了，而且在很大程度上，技术依赖于知识，并以这种依赖程度来区分着不同种类的技术。例如，人们通常讲的常规技术、先进技术、高技术等，就带有这种含义。

我国《辞海》关于技术的定义是：“泛指根据生产实践经验和自然科学原理而发展成的各种工艺操作方法和技能……广义地说，还包括相应的生产工具和其它物质设备，以及生产的工艺过程或作业程序方法”。现在人们在一定程度上，视自然科学原理为技术发展的知识基础，也正是从这一点出发，以提高人的科学文化素质，作为推动企业技术进步的一个有效途径。

（三）科学与技术的关系

18世纪工业革命之前，科学与技术是完全分离的。那时，科学只是少数科学家的个体活动，技术是根据生产的需要而发展的，并先于科学。没有热力学，而蒸汽机就被创造出来了。尽管卡诺等人在改造蒸汽机的研究中创造了热力学，但其理论对内燃机的发明并没有发挥直接的作用。奥托在1876年发明的四行程内燃机，依然是在吸取前人经验的基础上进行技术实验的产物。具有划时代意义的牛顿力学，也未对当时的技术和生产发生直接作用。然而，其后的情况就不同了。1831年法拉第发现了电磁感应原理，在这个理论的指导下，西门子和爱迪生发明了电机，出现了科学指导技术。至此，科学与技术之间呈现了交叉关系。时到今天，我们可以说，科学与技术已形成了互相依赖、互相促进、互相转化的关系。其主要方面为：

1. 科学理论对技术的指导作用:

(1) 一般的理论指导作用, 主要表现在提高人的科学素质, 提高人的思维能力和方法论方面。牛顿力学指导人们解决宏观世界工程的技术问题; 爱因斯坦的相对论, 指导人们解决微观世界的技术问题; 现代的一系列科学理论, 指导人们进行一系列的技术发明和创造。据美国科学基金会对录音机等五项重大发明技术构成的分析统计表明, 技术突破的获得, 70% 来源于基础理论研究成果。

(2) 科学理论上的重大突破, 推动了技术和生产力的迅速发展和社会的进步。法拉第电磁感应原理的突破, 导致了电气化时代; 爱因斯坦的相对论、卢瑟福和波尔的原子模型的建立等, 导致了原子时代; 半导体物理上的进展, 导致了大规模集成电路的发展, 推动了今天的信息革命。这些都表明了科学理论对技术发展的指导作用。

2. 技术对科学发展的推动作用:

(1) 技术的发展推动了科学理论的发展。如在研究无线电干扰中发现了一种特殊的很弱的噪音, 它来自与地球相距26000光年的银河系中心, 从而导致了后来射电天文学的诞生; 晶体管技术的发展进一步推动了半导体理论的发展。

(2) 技术的发展为科学理论的研究提供了新的手段。如研究基本粒子的加速器、对撞机; 研究微生物、医学、材料科学的电子显微镜、X光衍射仪等。这些新的手段都大大加强了科学理论的研究能力。

(3) 技术使科学转化为直接的生产力, 促进经济的发展, 推动着整个社会的进步。

由于科学与技术的相依关系日益紧密, 人们已把科学与

技术视为一个整体，即通常所说的科学技术。

二、科学研究活动及其分类

（一）科学研究活动的定义

科学技术发展到今天，人们对其所从事的科学研究活动，给出了明确的定义。这个定义可以规定为：任何旨在增进已有的科学知识并予以实际应用的、系统的、创造性的工作。

这是一个非常概括的定义。为了更加严格地符合自然科学、社会科学及人文学科的性质，应该再有两个补充的定义：

自然科学、工程技术、医学和农业科学方面的科学研究活动的定义可以规定为：任何旨在确定自然现象之间的联系和自然现象的性质，发展关于自然规律的知识，促进这关于规律、力量和物质的知识的实际应用的、系统的、创造性的活动。

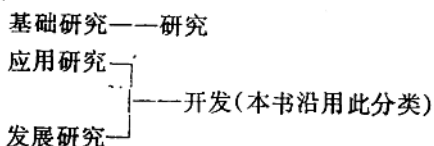
社会科学和人文学科方面的科学研究活动的定义可以规定为：任何旨在扩大或改进人类文化和社会的知识，其中包括运用这种知识来解决社会和人类问题的系统的、创造性的活动。

从上述的几个定义中，可抽出这样的共同因素，即无论从事哪一学科方面，也不论以何种方式进行的科学研究活动，都含有如下因素：创造性的因素；革新的因素；科学方法的运用；新知识的产生。

也就是说，只有具备上述因素之一的活动才称为科学研究活动。所以说，科学研究是一种创造性的活动。

（二）科学研究活动的分类

科学研究活动已成为人类的一种重要的活动，并且其规模日益扩大，投入的人力、物力和财力日益增加。为了有效地进行科学研究活动的管理，获得更好的经济效益和社会效益，为了制定科学技术政策和发展战略，人们把科学研究活动，按它的目的、性质划分为几个不同的阶段。我国采用国际上通用的划分方法，即将科学研究活动分为三类：基础研究、应用研究、发展研究，这三类研究有时又称为研究与开发，其对应关系为：



1. 基础研究：基础研究是以发现自然规律和发展科学理论目标的研究。其研究成果是新的知识，因此，基础研究的定义可以规定为：主要是为了取得关于现象和可观察的事实的根本的、原理的新知识，并不考虑其有任何特别的或具体的应用，而开展的实验工作或理论工作。

对有目的和目标的基础研究，则叫定向基础研究。

对于工业企业开展的基础研究，主要是为了适应近期或未来经营目标而进行的定向基础研究。

2. 应用研究：应用研究是为了特定的应用目的所进行的创造性的科学知识的研究。或者说，应用研究主要是把基础研究的理论成果实际应用于解决新技术、新产品、新工艺、新方法等目标的途径而进行的研究。因此，应用研究可以规定为：为获得新知识而开展的创造性调查。它主要是为了达到具体的实际应用的目的或目标。

在工业企业中，应把应用研究作为重要研究内容之一。只有不断获得应用研究的新成果，才能使企业的技术不断进步，产品不断更新。

3. 发展研究：发展研究是运用基础研究和应用研究的成果，而开发新的材料、新的产品、新的装置、新的方法，或是为了对现有材料、生产工艺、产品作重大改进而进行的系统的、创造性的活动。因此，发展研究可以规定为：任何为了生产新的材料、产品和装置，为了建立新的工艺、系统和服务，以及为了对原来生产的和建立的上述各项进行实质性的改进，而依靠从科学研究和（或）实际经验所得到的现有知识进行的系统工作。

在工业企业中，通常把应用研究与发展研究合称为开发。开发是企业发展的关键工作，只有搞活开发，才能更好地搞活企业。

为了更好地理解三类研究的目的、性质和内容，特列下表作一对比说明（见表1—1）。

表 1—1 科学研究分类实例

基 础 研 究	应 用 研 究	发 展 研 究
1. 研究微分方程的理论	为说明无线电波传输的强度和速度而研究微分方程	研究用于微分方程的数值解的计算程序
2. 地热场的地质位置和地热过程实况研究，以获得地热起源的基础知识	地热源研究，以了解利用自然的蒸汽和热水资源的可能性	发展利用地热蒸汽或热水的工艺，以生产电力或取暖的实际方法
3. 空气中污染物的化学变化的研究	分析方法的研究，以确定和测量空气中的二氧化硫	发展物理、化学技术，减少燃烧过程中供应二氧化硫的散发