

工业企业 技术管理

上海电子工业部
机电技术类专业教材

姚育新 主编

机械工业出版社

本书从广义的角度扼要介绍了现代工业企业技术管理工作所涉及的基本内容,包括科学技术的基本概念、企业的技术管理机构与责任制、科技研究管理、产品开发、生产技术准备工作、标准化管理、全面质量管理、技术改造、设备管理以及价值工程等等。

本书是机电工业企业计划管理人员岗位培训教材,也可供其他管理人员参阅或作自学用书。

工业企业技术管理

姚育新 主编

责任编辑:赵爱宁 责任校对:李莲凤

封面设计:姚毅 版式设计:胡金瑛

责任印制:卢子祥

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业登记证出字第117号)

建筑工业出版社印刷厂印刷

机械工业出版社发行·机械工业出版社经销

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $9^{1/2}$ ·字数215千字

1990年7月北京第一版·1990年7月北京第一次印刷

印数00,001—25,000·定价:4.60元

ISBN 7-111-02224-6/F·288

前 言

把提高从业人员本岗位需要的工作能力和生产技能作为重点，广泛地开展岗位培训，这是成人教育的一项重大改革，也是提高劳动生产率和工作效率的重要手段。

为了搞好机械电子行业的岗位培训，我们首先抓了岗位培训的基础建设工作，即制定和编写了机械电子行业企业生产经营系统十四类主管专业管理人员和一般专业管理人员的岗位规范（《机械工业企业专业管理人员岗位业务规格》机械工业出版社1987年11月出版）、培训计划和教学大纲（《机电工业企业专业管理人员培训计划和教学大纲》机械电子工业部教育司1989年7月印发）。

在此基础上，我们聘请了二百多位专家、教授及有丰富实际工作经验的同志编写了相应的培训教材。这套教材分中专（对应一般专业管理人员）、大专（对应主管专业管理人员）两个层次编写，共85种，其中基础课和专业基础课20种，专业课65种。

这套教材的编写体现了岗位培训直接有效地为经济建设服务的指导思想，突破了普教教材编写模式的束缚，符合成人教育的特点，突出了岗位培训的特色。

这套教材也可用于“专业证书”培训。

编写这套岗位培训教材是一项巨大的工程，值此教材出版之际，谨向参加这套教材编写、审稿工作的同志及为这套教材出版付出辛勤劳动的同志表示衷心感谢！同时，真诚地

IV

希望关心和应用这套教材的单位和同志提出批评和建议，以便今后修改时参考，使之更加适应岗位培训的需要。

机械电子工业部

教育司

1989年5月

编者的话

本书是根据机电工业部工业企业计划管理人员岗位业务规格、培训教学计划和教学大纲编写的，供企业现职计划管理人员业务培训教学或自学用，使之在专业水平上达到大专要求。本书也可用作中专层次的培训教材，书中带有“•”号的章节可以不作要求。

企业技术管理在企业管理内容中占有十分重要的地位，为了使企业计划人员能在有限的课时内了解和掌握企业技术管理的主要概念、内容与方法，在编写过程中力求注意选材适当、叙述简要、语言通顺，并在每章之后附有思考与练习，以提高教与学的效果。本书对于企业的领导者、其他专业管理人员、科技人员，以及大专院校管理专业、工程专业的师生们，也是一本简明的参考读物。

本书内容包括企业技术管理概论、科研管理、产品开发、生产技术准备、标准化管理、质量管理、质量管理的统计方法、技术改造、设备管理及价值工程等十章。其中第一、二、七、八章由姚育新编写，第三、四、十章由张承谦编写，第五、六、九章由汤建中编写。姚育新为全书主编，张承谦、汤建中为协编。

本书成稿后，经机电部专业管理人员业务培训教材编委会组织的审稿会审阅，参加本书审稿的人员有郭景阳、宣振华、赵惠芳等，由宣振华担任主审。狄小芳工程师为本书稿

做了大量的校阅、绘图和抄写整理工作。在此对上述同志一并表示衷心感谢。本书恳请读者批评指正。

编 者

1989年7月31日

目 录

第一章 概论	1
§ 1-1 科学技术的基本概念	1
§ 1-2 科技进步对企业发展的意义	8
§ 1-3 企业技术管理的任务与内容	11
§ 1-4 企业的技术管理机构及技术责任制	15
思考与练习	20
第二章 企业的科研管理	21
§ 2-1 科技研究的分类	21
§ 2-2 企业科研管理工作的内容	25
§ 2-3 企业的科技情报工作	31
§ 2-4 企业的技术预测工作	37
思考与练习	47
第三章 企业的产品开发	48
§ 3-1 产品开发概述	48
§ 3-2 产品开发的程序和决策	53
§ 3-3* 产品开发的评价	65
§ 3-4 新产品的发展规划和计划	74
思考与练习	81
第四章 生产技术准备工作	82
§ 4-1 生产技术准备工作概述	82
§ 4-2 产品设计管理	88
§ 4-3 产品工艺管理	95
§ 4-4 生产技术准备计划	106
思考与练习	112

第五章 标准化管理	113
§ 5-1 标准化的概念与作用	113
§ 5-2 标准的分类与分级	116
§ 5-3 企业标准化工作机构	123
§ 5-4 企业的标准化工作	127
§ 5-5 积极采用国际标准	132
思考与练习	137
第六章 质量管理	138
§ 6-1 基本概念术语	138
§ 6-2 质量管理的发展阶段	144
§ 6-3 质量体系	149
§ 6-4 质量管理的基础工作	155
§ 6-5 质量管理经济性分析	160
思考与练习	168
第七章 质量管理的统计方法	169
§ 7-1 两图一表法	169
§ 7-2 相关图法	175
§ 7-3 直方图法与工序能力	183
§ 7-4 控制图法	194
思考与练习	199
第八章 企业的技术改造	200
§ 8-1 企业技术改造的含义和内容	200
§ 8-2 企业技术改造的基本原则与组织管理	203
§ 8-3 企业技术改造的决策与可行性研究	209
§ 8-4* 技术改造项目的经济评价	213
§ 8-5 企业的技术引进	220
思考与练习	231
第九章 设备管理	232
§ 9-1 设备管理概述	232

§ 9-2 设备的选择与使用.....	236
§ 9-3 设备的维护与检修.....	242
§ 9-4 设备的更新与改造.....	259
§ 9-5 设备管理的技术经济指标.....	266
思考与练习.....	269
第十章 价值工程	271
§ 10-1 价值工程的基本概念.....	271
§ 10-2* 价值工程的主要内容和方法	277
§ 10-3 价值工程在产品开发中的应用.....	298
思考与练习.....	301
参考文献.....	302

第一章 概 论

§ 1-1 科学技术的基本概念

企业进行技术管理，首先要搞清有关科学技术的一些基本概念。什么是科学？什么是技术？什么又是科学技术？这些问题人们往往说不清楚，因此也给组织学术活动和开展科技管理带来困难。作为本书开头，我们先来研究一下关于科学技术的基本概念。

一、什么是科学

“科学”一词，源出于拉丁词“Scientia”。在英语中则为“Science”，意为知识或学问。16世纪时，我国曾将它译为“格致”，意为“格物致知”，即接触事物获得知识之意；19世纪中期，我国旧民主主义学者康有为、严复等人将它译为“科学”，从此“科学”一词一直沿用至今。然而，究竟什么叫科学，至今尚未有一个统一的定义，这是因为科学本身一直处于发展之中，定义一时难以统一，甚至有的学者认为“科学的本质是不能用定义来一劳永逸地固定下来的”。

作为一般认识，我们可以把科学的定义表述为：科学是正确反映客观事物的本质和规律的知识体系。这里指明了科学是反映客观事物的本质和规律的知识，而且特别强调了是“知识体系”。这就是说，科学不是那种零星的点滴的知识，而是系统化的知识。知识首先要集成学科，而科学是各种

学科知识的总和，是宏大的“知识体系”。根据马克思主义的认识，科学活动是人类社会特有的一种历史现象，是人类实践活动的又一个领域，其目的是要描述、解释并预见客观事物的发展过程和趋势，总结人类对客观世界的认识，并使之系统化。所以更严密地说，科学乃是一种建立在实践基础上的、经过严密论证和实践验证的、关于客观世界各个领域的事物的本质和运动规律的知识体系。

科学由古发展至今，在内容上已成为一个十分浩瀚的知识海洋，它包含了许多学科门类，传统的学科门类有自然科学、社会科学和数学科学；新兴的学科门类则有系统科学、思维科学和人体科学等等。就科学层次而言，又可分为基础科学和技术科学两大类。

基础科学，是指反映自然现象的本质与规律的知识体系，它是其它科学技术的基础。现今已成熟的基础科学的学科就是众所周知的六门：数、理、化、天、地、生。人们称它们为传统科学。随着人类实践活动的不断发展，还会有许多新兴的基础科学学科不断产生出来，如目前正在兴起的突变论、系统学等等。基础科学对人类社会的作用是，提高人类的认识能力，促进社会文化的进步，使人类摆脱愚昧落后、发展精神文明。例如在近代科学中，哥白尼提出“日心说”打破了一千多年来唯心主义的“地心说”，使人类开始正确认识天体运行的规律；牛顿发现万有引力定律并科学地解释了日蚀、月蚀等天文现象，打破了长期以来的“天狗吃月亮”的迷信说法；而达尔文的进化论又揭示了物种起源的本质，破除了宗教“神创论”。总之，由于基础科学的发展，人类对客观世界的认识将日益完全和深化，而这种认识过程，将是永无止境的。

技术科学，是指建立于基础科学知识基础上的，反映各个技术领域的客观事物的本质和规律的知识体系。每一个技术领域都有着相应的技术学科知识作为其基础，例如机械领域有材料力学、工程热力学、金属学；电气领域有电工学、电子学；水利领域有水力学，等等。技术科学对人类社会的作用是，指导工程技术的发展，从而推动社会生产的发展。因此，它比基础科学更接近生产力。例如，材料力学、金属学的应用推动了机器制造技术的迅速发展；工程热力学使蒸汽机、内燃机等动力技术日臻完善；空气动力学的成熟已使各类飞行器和飞机成为人类安全可靠的运输工具。

上述基础科学与技术科学都属于科学的范畴。科学的性质属于意识形态。因为科学是一种知识系统，是人们对客观世界的认识，所以还未脱离意识形态的范畴。科学虽然具有推动社会发展的功能，但这种功能是潜在的，因此科学还只是一种潜在生产力。科学要转变为现实的生产力，需要经过一个中介形态，这就是下面要讨论的技术。

二、什么是技术

“技术”一词的来源是希腊词“*techne*”，英语为“*Technology*”，意为技艺、技能或手艺。所以，技术的最初概念只是指人们生产劳动中使用工具的技巧。中世纪以后，技术的含义扩大到包括制造方法、配方和手段等内容。现代技术的含义更明确地突出了物质生产手段的硬技术形态和设计、工艺及管理 etc 软技术形态。我国“辞海”中指出技术的定义有狭、广之分，狭义的技术是指由生产实践经验和自然科学原理发展而来的各种工艺操作方法与技能；广义的技术除操作方法和技能外，还包括相应的生产工具、设备、工艺流程、作业程序与作业方法。总之，我们可以把技术的

定义概括为：技术是指人们在认识与改造客观世界的活动中所使用的各种物质手段和方法的总和。

技术可以从不同角度来分类。按发展来源分，技术可以分成三类：一是由生产实践经验和传统的工艺技巧发展而来的生产技术；二是由科学原理的应用而产生的应用技术；三是从基础科学研究活动中发展起来的试验技术，如火箭技术，回转加速器技术等。按技术的形态分，技术可以分成物质形态技术和智能形态技术两类。前者即为硬技术，是指生产过程中的物质形态的劳动手段体系，如机器、设备、装置及计量测试器具、仪表等；后者则为软技术，如劳动者的知识与技能以及装载知识与技能的设计图纸、工艺文件、配方以及计算机程序等。此外，技术还有其他一些分类方法，如按时间，可分为传统技术与新兴技术；按发展程度，可分为替代技术与极限状态技术等。

技术的性质与科学有区别。科学还只是一种意识形态，是潜在的生产力；而技术已经与生产力有直接的联系，是一种现实的生产力。生产力的三个要素，即劳动者、劳动工具和劳动对象，每一个都与技术有直接关系。科学要转化为生产力，就是要先转变为技术才能实现。由此可见，我们既要重视科学研究，不断地认识客观世界、解释客观世界；更要重视技术研究，即科研成果的应用，要应用科学原理去实现技术的发明创造，并且注重在实践中推广应用，这样才能加速由科学向生产力的转化。

为了更好地掌握科学与技术各自的概念，可以列表对比，如表1-1所示。

三、现代科学技术体系

上面分别讨论了科学与技术的概念。然而当今科学与技

表 1-1 科学与技术的对比

项 目	科 学	技 术
目的任务	认识世界, 发现规律	改造世界、发明创造
形 态	纯知识形态	物质形态和知识形态
性 质	属意识形态, 是潜在的生产力	是直接的生产力
研究选题	自由探索	目标明确
研究方法	重实验、分析、推理、验证	重试验、演绎与综合
课题期限	较长, 无严格规定	较短, 有明确规定

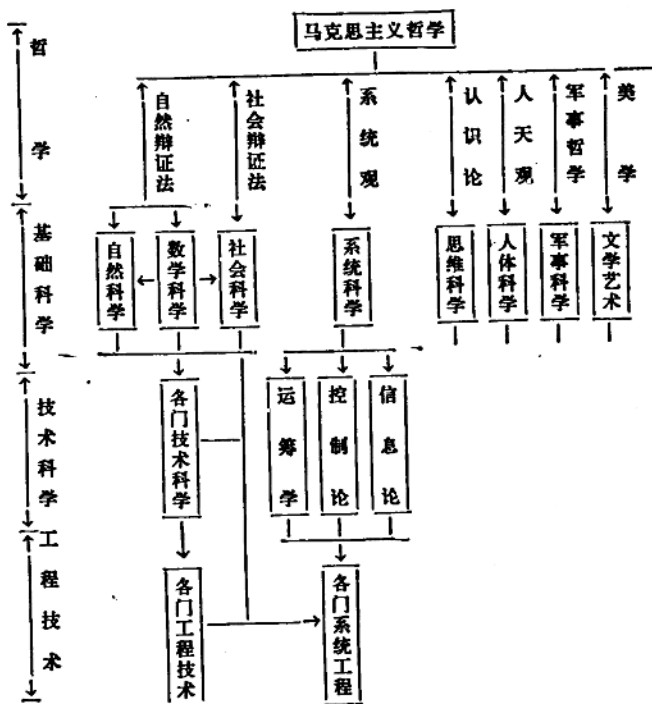


图 1-1 现代科学技术体系的结构

术已发展成为一个紧密结合、相互交叉的整体，这个整体可以称为科学技术体系。人们所说的科学技术，实质上即指这个科学技术体系。我国著名科学家钱学森应用系统思想，对现代科学技术体系的结构作了清晰的论述，可用图1-1来表示。

由图1-1可见，现代科学技术体系在纵深方向可以分成四个层次或台阶，即马克思主义哲学、基础科学、技术科学和工程技术。工程技术是最基层的，它直接指导各工程实践领域进行创造物质财富的实践活动。例如工业企业的产品设计和加工制造技术，农业生产中的各种耕作、种养技术等；技术科学是工程技术的直接理论基础，它是联系工程技术和基础科学的桥梁和纽带；基础科学则是工程技术和技术科学的理论基础，是对自然界和人类社会现象的本质与规律的总结；哲学处于科学技术体系的最高层次，它是对各门类科学知识的概括与总结，是关于自然界、社会、系统、思维及人体等领域的根本观点的知识体系，它的内容包括自然辩证法、社会辩证法等，它还将被新发展起来的系统观、思维科学、人体科学与美学等知识所充实。

在科学技术体系的横广方向，包括传统形成的、成熟的三大门类科学：自然科学、社会科学和数学科学；还包括目前正在形成中的三门新兴科学：系统科学、思维科学和人体科学。此外，钱学森还将军事科学、文学艺术等作为独立的门类与上述各门类科学并列。我们应当特别关注这些新兴科学门类对科学技术体系的发展所产生的重大影响。

首先是系统科学，它是应现代组织管理的需要而发展起来的一大部类的横断性科学技术体系。它也可相应地分成四个层次：最基础层次就是各门系统工程，它们属于科学技术

体系中的工程技术台阶，钱学森教授曾列举了14种之多的系统工程门类，包括工程、科研、企业、信息、军事、经济、环境、教育、社会、计量、标准、农业、行政、法治等等。在系统科学的技术科学台阶上有运筹学、控制论、信息论等新兴学科，它们是各门系统工程的理论基础。当然，各门系统工程还需要以相应的社会科学、自然科学、数学科学以及相应的技术科学和工程技术作为其基础。系统科学的基础科学台阶目前尚未最后形成学科，钱学森将其命名为系统学，呼吁大家早日将它发展起来。它应当是一门研究各种系统的共性问题的基础科学。系统科学的哲学台阶可以称为系统观，它将成为马克思主义哲学的一个新的内容，为深化和发展马克思主义哲学作出重大贡献。应当看到，系统科学的建立，使各门系统工程在科学技术体系中确立了自己的地位，也为管理科学找到了自己的位置。例如我们关心的企业管理科学，在此已为钱学森的系统科学的体系所包括了。

其次是思维科学，它是专门研究人类思维活动规律的又一门类新兴科学体系。计算机技术的飞速发展作为思维科学的形成和发展提供了有力的工具，而智力开发的迫切需要正在推动这门科学加速发展。

人体科学是在传统的医学科学基础上发展起来的又一个新兴科学门类。它是专门研究关于人体功能的规律，如何保护和挖掘人体功能等问题的科学。

以上所述三大部类新兴科学体系与原有的三大部分科学体系一样，都有其四个台阶。新老科学门类之间又是相互交叉、相互渗透和相互促进的。随着时代的发展，还会出现其它的新兴科学体系，这是科学技术发展的必然规律。

§ 1-2 科技进步对企业发展的重大意义

科学技术是生产力，科学技术因素是生产力的决定性因素。人类生产力发展的历史，可以说是一部科学技术的发展史。生产力各因素的进步，例如劳动者由体力型发展到文化型又发展到科技型，劳动工具由手工工具发展到普通机器又进一步发展到智能机器，无一不以科学技术的进步为基础。科学技术的这种对社会生产发展的推动作用，既反映在社会宏观方面，也具体体现在企业中。科学技术对企业发展的重大意义可以由以下几方面来说明。

一、科学技术进步是企业生存发展的基础

企业要为国家作贡献，为职工谋福利，首先要自身能生存不衰。但企业的生存不衰靠什么？要靠科学技术的进步。如果一个企业不关心科学技术的进步，不重视采用先进科学技术成果来武装自己，只躺在老技术、老产品、老工艺、老设备上过日子，那么不用多久，就可能会遭到淘汰的命运。国外这方面有很多例子可引以为训。例如“钟表王国”瑞士不注意手表技术的革命，一直生产传统的机械手表，结果被日本新兴的电子手表所压倒。日本由于掌握了石英电子技术，也就掌握了手表生产的主动权，也就能一再宣传自己“石英技术誉满全球”、“领导了世界钟表新潮流”。又如美国50年代至60年代中，晶体管技术迅速发展，10年之中，晶体管销售额超过了电子管。一些生产电子管的企业尽管原来资金丰足、实力雄厚，但在迅速发展的半导体技术面前，也难逃倒退没落的命运。当今在我国社会主义商品经济迅速发展的大好形势下，广大企业也已开始竞相采用先进科学技术，加速企业的技术改造，改变产品几十年一贯制的落后面貌。凡采用先