



GONGYEKEYAN
GUANLIGAILUN

工业科研管理概论

任廷枢 编著



四川科学技术出版社

工业科研管理概论

任廷枢 编著

四川科学技术出版社

一九八五年

责任编辑: 李光炜 钟学恒(特约)
封面设计: 龚仁贵

工业科研管理概论

任廷枢 编著

出版: 四川科学技术出版社
印刷: 重庆大学印刷厂
发行: 新华书店重庆发行所
开本: 787×1092毫米1/32
印张: 7.375
字数: 160千
印数: 1—5000册
版次: 1985年12月第一版
印次: 1985年12月第一次印刷
书号: 15298.191
定价: 1.30元

前 言

科学技术的现代化是我国社会主义“四化”建设的关键，科学研究又是科学技术现代化中的核心环节。如何加强科研管理，特别是工业科研管理，对于提高科学技术水平，加速科技成果转化为生产力，尤其在当代新技术革命挑战的形势下，有着特别重要的意义。

按照科学规律管理科学技术和按照经济规律管理科学技术，是我们科学技术管理尤其是科研管理工作中的两项基本原则。这是按照马克思主义的辩证唯物主义和历史唯物主义的基本观点，考察科学技术发展的历史经验和我国社会主义经济的实践经验，研究了科学技术的基本属性及其内部和外部的客观发展规律，从而决定了的客观的必然要求，构成了科研管理的根本问题。这也是科学学这门新兴学科研究的主要问题之一。

科学的科技管理，来源于科学技术发展的客观规律的正确认识和掌握运用。科学技术管理的任务很多，它包括科学技术政策的制定、科学技术方向和任务的抉择和规划、科学研究项目计划和课题计划的编制、科学技术队伍力量和机构的组织、科学技术人才的培养、科学技术经费的投资和核算、科学技术仪器设备等实验手段的建设、科学技术成果的推广和运用以及科学技术工作的组织措施等等。这些，既有对科学技术本身的认识掌握问题，又有管理科学的问题，也有科学研究工作的方法论问题，还有社会条件和政策的影响

问题等。

党中央明确制定了“经济建设必须依靠科学技术、科学技术工作必须面向经济建设”的战略方针，按照这个方针，联系指导我国科学技术管理工作中的大量实际问题，必须加强对科学技术本质尤其是科学研究的本质的认识。按照马克思主义的观点，科学技术和其他一切事物一样，也有其自身固有的属性，有其内部和外部的矛盾运动。可以认为，人们的自然实践（实验事实）和理性认识之间的对立统一，是科学技术发展的内部矛盾运动（自然属性），由它的斗争和发展，决定了科学技术自身的发展规律；社会的科学技术能力和科学技术体制的对立和统一，是科学技术发展的外部矛盾运动（社会属性），由它的斗争和发展，决定了科学技术的外部发展规律。前者涉及自然辩证法的问题，表现为科学规律；后者涉及政治经济学的问题，表现为经济规律。这便是科学技术管理的理论基础所在。因此，按照科学规律和经济规律管理科学技术，便构成了科学技术管理工作中的中心问题和基本原则。

研究和掌握这两个规律，是搞好科学技术管理工作的基本出发点。列宁说：“任何管理工作都需要有特殊的本领”，又说“要管理就要内行”。我认为，这里所指的“特殊本领”和“内行”，主要的就应该在于正确地认识和掌握运用这个客观规律。

科学技术工作的范围甚广，本书仅仅着重从工业企业的条件出发，就科学研究工作的管理中的几个主要问题，紧紧围绕其实质性规律和特点，加以概要地讨论。并且，着重结合我国工业企业的实际情况，力求从原理上简要地说明某些基本问题，注意避免材料的简单堆积和条例规章的单纯罗

列，试图能对高校及中专管理专业师生以及工业企业中从事科研管理的同志们，在工业科研管理上有所参考作用。

以探索科学自身发展规律为主要特征的科学学，形成一门独立的学科，才40多年的历史，我国对这门学科的引进和研究，也还刚刚起步。科研管理属其中重要组成部分，本书是在重庆大学管理工程系“管理干部专修科”选修课教材的基础上，修订写成，仅属尝试，错误在所难免，敬希读者指正。

· 编者著 ·

一九八五年八月

目 录

第一章 科学、技术、生产的关系

- 一 科学技术工作的几个基本概念..... 1
- 二 科学研究工作的类型和范围..... 6
- 三 科学、技术、生产的辩证统一体系.....18

第二章 科学技术发展的科学规律和经济规律

- 一 作为认识活动的科学技术.....25
- 二 科学技术发展中的内部科学规律.....26
- 三 作为社会现象的科学技术.....42
- 四 科学技术发展中的经济规律.....43

第三章 科技政策、体制和科研管理

- 一 科技政策是科技发展的指针.....59
- 二 科技体制及其确定原则.....63
- 三 科技体制的运行机制.....67
- 四 科研管理是实现科技目标的关键手段.....71

第四章 科研规划与计划的制定和管理

- 一 科研规划是科研管理的首要环节.....76
- 二 科研规划工作的目的及其影响因素.....79
- 三 科研规划的类型与内容.....82

四	科研规划制定的步骤与方法·····	
五	科研计划编制的原则及项目的确定·····	88
六	科研计划管理的基本要求和主要内容·····	90

第五章 科研劳动与科研队伍管理

一	科研劳动的性质和特点·····	103
二	科技队伍管理的意义和任务·····	108
三	科技队伍管理的基本政策和基本要求·····	111
四	科技队伍管理的几个主要问题·····	114
五	科研机构组织的特点与形式·····	127

第六章 科学实验与科研手段、条件管理

一	科学研究离不开科学实验·····	135
二	科研仪器设备的地位和作用·····	136
三	科研仪器设备的特点和类型·····	138
四	科研仪器设备管理的基本原则·····	141
五	科研经费的投资与管理·····	145
六	科研经费管理的基本原则·····	149

第七章 科研成果管理

一	科研成果的定义和科研成果管理的意义·····	152
二	科研成果的分类和价值·····	156
三	科研成果的鉴定或评价·····	160
四	科研成果的推广应用·····	165
五	专利、专利制度和专利法·····	175
六	取得专利权的条件和专利工作管理·····	180

第八章 科技成果商品化和技术市场

一 科技成果的商品属性184

二 科技成果的商品化是科技体制改革的
突破口187

三 大力开拓技术市场190

四 开放技术市场的关键是放活193

第九章 科技情报工作管理

一 科技情报的定义及其在科研管理中的
意义196

二 科技情报工作的方针和主要内容200

三 科技情报工作的发展趋向205

第十章 新技术革命与科研管理

一 新技术革命及其特点207

二 知识生产与信息社会212

三 新技术革命对科学管理的影响215

四 抓住机会，迎接挑战，注意研究新技术
革命的对策219

主要参考文献

.....223

第一章 科学、技术、生产的关系

一、科学技术工作的几个基本概念

(一) 什么是科学

“科学”一词，源于拉丁文“Scientia”（英语为science），其基本含意是知识、学问的意思。十六世纪后，随着西方文化的交流，当时我国译为“格致”（即格物致知之意），可理解为“通过接触事物而获得知识”的意思。十九世纪中，康有为介绍日本书目和严复在翻译《天演论》时，也均改译为“科学”，自此流传至今。所谓知识，人们视为在社会实践中经验的判断；所谓判断，即是人们反映客观规律的认识；所谓规律，就是客观世界现象之间的内在的本质的矛盾的必然联想。所以，知识不是简单的认识的反映，反映事物运动规律的认识就是知识的基本单位。这些知识单位的系统化进一步构成了知识体系，也就是成为学科，学科知识的总和又构成了科学的整体。

据此类推，人们就给科学下过许多定义。1888年达尔文说“科学就是整理事实，以便从中得出普遍的规律或结论”；也有人说，科学是“一组事实或概念的条理化的阐述，它表示一个推理出来的判断或者一种经验的结果”；还有人提出，科学“是累积的可验证的和可交流的知识”，“是解释社会现象、自然现象的理论”。1973年尤金的《简明哲学辞

典》中解释科学“是体系化了的知识”。由于知识是不断发展扩大的，所以也有人认为，科学是人类知识体系的不断完善发展的过程。从社会科学的观点出发，科学是一种社会现象，是生产力，是社会生活的组成部分。

可见，作为整体的科学，均有其共性的方面：科学是一种知识，这种知识是人们对客观事物的反映和认识；虽然任何科学都是一种知识，但并不是任何一种知识一定是科学。科学知识必须是能正确反映事物的关系，能说明事物本质、能表现事物规律性的知识；同时，科学还必须是按照事物的客观逻辑经过整理的、有头有尾的系统知识。因此，科学就是正确反映客观事物的本质和规律的系统知识。更确切地说科学是建立在实践基础上，经过实践验证，具有严密逻辑论证，关于客观世界各个领域事物现象的矛盾、特性、必然联系或运动规律的理性认识、知识体系。这种知识体系是人类认识世界和改造世界的经验总结。

科学的性质表现为：它是对事物客观本质的揭示，是对偶然中必然的揭示，是对运动过程中规律性的揭示，是系统反映事物真象的客观真理。科学的一般性质，决定科学的一般特点：

客观性——科学研究的对象的存在，是不以人们的主观意志为转移的。科学研究必须从客观现实出发。

实践性——科学的知识来源于生产斗争、阶级斗争和科学实验。科学的知识正是这些实践经验的概括和总结。

理论性——科学的知识要对在实验和实践中获得大量的经验，运用一定的思维方法和手段进行概括和总结。

逻辑系统性——科学理论所反映的客观实在的规律性，要用准确的概念、范畴通过判断和推理的逻辑程序而前后一

贯地表述出来，它和客观对象之间的内在联系，形成一个合乎逻辑的系统。

真理性——科学的知识是经过实践检验的客观事物的真正正确的认识。它同迷信、盲从、信仰主义、宗教式的崇拜是不相容的。

发展性——客观事物的复杂性和发展性，决定了反映客观事物及其规律的科学理论也具发展性。它同保守、僵化、停滞不前的观念是不相容的。

（二）什么是技术

“技术”一词，在西方是“熟练”的意思，所谓“熟能生巧”，“巧”亦即技术的含意。总之，技术是生产劳动实践的直接产物。人类的劳动是从制造工具开始的。原始社会人类只能使用简单的石器工具，称为石器时代。五十多万年以前，人类发明了火，掌握了火的技术，可以驱除野兽，从生食到熟食，用火烧制陶器，冶炼金属，出现了铜器、铁器时代，古代人类社会就是按照人加工自然物的技术水平而划分的。直到近代的蒸汽机时代，以及现代的原子能时代、计算机时代和空间时代等等，也反映了这种以技术水平为标志的划分。这样，加工自然物的方法和工具，就构成了技术这个概念。从广泛的意义来讲，还常把技术看作劳动工具的总称。即包括相应的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。往往一个行业，是相应的加工方法和加工对象的总和。所以，技术成为人类社会物质代谢过程的关键和最活跃的因素。

以燃料为例，煤加工技术、石油加工技术、原子能技术等等就成为社会燃料动力交替代谢过程的关键。所以，技术

是变革物质代谢过程的手段，是决定劳动生产率、劳动密度的重要因素。是科学与生产之间联系的纽带，是改造自然、变革自然的手段。

在科学史上，最明确提出技术概念的是法国百科全书专家底德罗(1713—1784)，他以唯物论思想为指导明确地把技术和科学、法律、文学放在平等的地位，他给技术下的定义是“为某一目的共同协作组成的各种工具和规则的体系”，明确了技术是工具和规则（包括工艺）的组合，这在当时是难能可贵的。在此以前，技术与工匠联系在一起，成为体力劳动的组成部分。以后，苏联科学院达尼雪夫斯基提出，技术是社会生产体系中的劳动，是解决社会上发生的实际问题而发展的。日本科技界曾对技术的定义有两派看法，一派学者认为技术是“人们实践（主要是生产实践）中对自然界客观规律（科学）思想的应用”；而另一派人则主张，技术“是社会生产体系中的劳动手段（不包括生产关系），是科学劳动中所产生的有效方法”。最近，日本物理学家江崎玲于奈在《科学新闻》（1980年3月）上提出：“技术是怀着明确的目的，利用自然科学知识，对自然进行控制”。又有“技术是劳动手段总和”之说。

上述诸种定义归纳起来不外两类，一是方法体系说；一是科学应用说。前者强调技术是从实践中产生的方法体系，后者强调技术只是科学理论的应用。前者重视实践，后者重视理论的作用。可见，技术是变革物质过程的手段，是决定劳动生产率、劳动密度的重要因素，是科学和生产之间的联系纽带，是改造自然和变革自然的方法。

就技术内容来说包括发明、发明的完善和实现工业化三个步序。

(三) 科学和技术的关系

科学和技术，既然均是来源于人们的社会实践，并和社会实践（主要是生产实践）的发展相联系，它们的关系也只能从社会历史发展中来考察。

在十八世纪以前，基本上是先有技术而后有科学的。十七世纪的《牛津英语词典》里，认为技术是“口头或书面论述一种若干技艺：对实用的或工业的技艺的科学研究”。在十九世纪中叶之前，科学和技术往往出现分离的现象。例如，众所周知的标志着第一次技术革命的蒸汽机的发明和运用，早在1768年蒸汽机经瓦特的改进已达到生产实用阶段，并在1782年就造出了比较完善的往复式蒸汽机，但是作为其理论根据的热力学第一定律（能量守恒定律的公式），却到1850年才由焦耳实验和推导出来，焦耳的实验研究是出自对生产技术的需要和经济效果的考虑；同样萨芳·卡诺在热机效率不能达到理论极限时，推导出了热力学第二定律。这里也说明了技术发展对科学发现的促进作用，但是却花了两百多年的时间。另一个相反的例子是，电磁理论的产生是在1820年奥斯特即发现了特定电流产生磁场的特性，以后在1831年法拉弟等人又实验验证了电磁感应的原理，建立了电磁感应定律，为电力技术的应用打下了理论基础。但是，直到三十六年以后（1867年）才制成可供生产使用的直流发电机。到十九世纪八十年代才建立起第一批电站。而电力技术的迅速发展以及作为第二次技术革命的真正开始，则也是这以后的事情了。这里也说明了科学的发现为技术应用提供了可能条件，但是却相隔了五六十年时间。

综上所述，直到本世纪以前，科学与技术、科学技术与

生产的联系是存在的但是不紧密的。即：科学理论尚未发现，但技术上却能实现（如蒸汽机）；或科学上已有发现，但技术上长期不能应用（如电磁效应）。这时期，技术进步主要依靠传统技艺的改进和新经验的总结，科学则主要体现为观察的科学和归纳的科学，即对人们在生产技术活动中的经验的概括和总结。这是社会条件的发展变化决定的。

就科学和技术的区分来说，科学是认识世界，是认识客观世界的武器，技术是改造世界，是改造客观世界的手段；科学是提供理论的可能，技术是使可能变成变革社会的（主要是生产）现实；科学是处在自然与技术的交点上，而技术是处在科学与社会的交点上；科学是发现，技术则是发明。关于科学的知识，主要是基础科学；关于技术的知识，主要是技术科学和工程（生产）技术（详见以后的说明）。

通常所谓科学技术，则是人们对自然科学和应用技术的合称。

二、科学研究工作的类型和范围

（一）什么是科学研究

马克思、恩格斯在《神圣家族》一文中说：“科学是实验的科学，科学就在于用理性方法去整理感性材料。归纳、分析、比较、观察和实验是理性方法的主要条件”。这虽然是对科学的精辟论述，也同时又是对科学研究性质、方法的最好说明。科学研究工作是通过观察、实验、比较、分析、归纳的方法，把感性材料加以研究提高到理论水平的工作。

英国牛津大辞典对科学研究工作作了如下的说明：“研究工作是为发现某事实，通过熟思钻研而进行的查寻与探索工作”。美国科学家罗斯坦认为：“研究室工作是以扩充或修改知识为目的的批判性的透彻的探索工作”。日本计划管理专家内野晃提出：“科学研究工作就是追求真理、探索学问的行为”。以上种种说法一般说是对的，即科学研究工作说到底是扩大创造与修正人类知识的工作，但是这只说到科学研究工作的主体，而不是科学研究工作的全部。

因此，这样一种解释是比较全面的，即：“科学研究工作是科学领域中的探索和运用，包括已经产生知识的整理、统计、图表及其数据的收集、编辑和分析研究工作。”这样，科学研究工作实质内容应该包括两个部分：一是创新（创造）知识，一是整理知识。前者是发展是创新，是发现是发明，是解决未知的问题；后者是对已经产生的知识的分析、鉴别和整理工作，是使知识系统化，是借鉴继承。继承借鉴与发展创新是有区别的两个概念，但它是统一的不可分割的。例如门捷列夫把当时人们已经掌握的原子量与元素性质的知识作出排列，从而发现元素周期表，这本身是继承，但又是创新。所以，科学研究是一个继承与创新的过程，是从自然现象的发现到技术的发明，从原理到产品的过程。就工业相关部门的科学研究来说，正式工业化批量生产以前的全部工作都是科学研究工作。科研并不是仅指自然科学的探索研究，应包括基础研究、应用研究和发展研究的范畴；技术创新也包括研究、研制、工程、试验、生产和市场推销等环节。

就整个科学技术工作的体系而言，科学研究是其中的核心环节。

（二）科学研究工作的类型划分和特点

科学研究工作在其发展的各阶段，因研究的目的、任务、性质和研究方法的不同，可以划分为不同的类型。它反映了科学发展过程的不同特点，必须根据不同类型的不同特点，采取不同的管理方法，这对提高科研的效率和水平都具有重大影响。

按照研究的性质划分是国内外最常见的科研工作分类方法。这种分类的实质是把研究的过程相应于自然科学的基本分类而划分的。自然科学整体分为基础科学——属基础理论性质，它研究自然界物质运动的规律，探索未知现象的答案，如数学、物理、化学、天文学、地理、生物学；技术科学——属于技术理论性质，它具体考察共性技术的特殊规律，如机械学、电工学、工程热物理学等；应用科学——属应用的理论和方法，它应用基础科学和技术科学的成果，直接具体地研究各种生产技术中的实际手段和方法，使之成为新产品、新工艺。前者是基础，后二者是前者的应用的发展，技术科学则是联系基础科学和应用科学的桥梁；三者相互联系着、既相对独立，又相互作用着，反映了完整的自然科学发展过程。所以，科学研究的类型也自然应该分为基础研究（相应于基础科学）、应用研究（相应于技术科学）和发展研究（又称开发研究，相应于应用科学）三大类。表1，是常见的按研究性质划分的大体相似的几种科研类型分类法。

现按最常见的三大类分法、分述于后：

基 础 研 究

基础研究的目的在于认识自然。又可分为纯基础理论研