

实用科研管理



航空工业出版社

实用科研管理

夏国藩 等编著



航空工业出版社

1987

内 容 提 要

现代科学技术的发展,使现代科研管理成为一门科学。本书从实用观点出发,系统地论述了科研管理的基本理论,全面总结了科研管理的实践经验。既有一定的理论深度,又是科技活动实践的记录。内容丰富,通俗易懂,知识性、实用性和针对性融为一体,有助于读者开扩视野,打开思路,了解并掌握科研管理的基本理论和方法。因而,本书对科研机构的实际工作者、大专院校管理系的师生、主管科研工作的领导干部和专业人员,都是一本有参考价值的读物。



实 用 科 研 管 理

夏国藩等 编著

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外北苑大院2号)

新华书店北京发行所发行

北京市通县向阳印刷厂印刷

1987年12月第1版 1987年12月第1次印刷

787×1092毫米 1/32 印张: 18

印数: 1-6000 字数: 420千字

ISBN 7-80046-047-9/Z·014

定价: 4.50元

编写说明

本书是在航空工业部科学技术委员会和科学技术局的组织领导下，根据中央关于科技体制改革的决定和科学技术发展的战略方针，紧密联系科研机构的管理实践编写而成的。

编写本书的宗旨，在于系统地总结科研管理的实践经验，并在有选择地吸收国外管理科学成果的基础上，把实践经验升华到一定理论高度，以指导今后的科研管理工作。

本书通用性强，适用于各种类型的科研机构。可供科研单位的管理工作者和科技人员、大专院校管理系的师生、主管科研工作的领导干部和专业人员阅读和参考。

1986年上半年成立了本书编委会，从事组织和编写工作。其组成人员如下：

顾问：（以姓氏笔划为序）王南寿、孙志端、张池、张彦仲。

主编单位：航空工业部第608研究所

主编：夏国藩

编委：（以姓氏笔划为序）王玉春、朱海宝、陈昌慧、夏国藩、林耀芳、凌云、徐钧。

参加本书撰写的，有航空工业部六〇八、三〇一、三〇三、六〇一、六二〇、六二一、六二八研究所，部机关科技局、教育司，北京航空学院、郑州航空工业管理学院等单位的18名同志，作者们是按照全书的指导思想和集体讨论的大纲，分工

负责各自执笔写成的。其中：第一章由夏国藩、王玉春、陈良猷撰写；第二章由戴诗植撰写；第三章由夏国藩撰写；第四章由徐钧、陈良猷、蔡霓华撰写；第五章由朱海宝、段文彬撰写；第六章由董德耀、胡克东撰写；第七章由陈昌慧撰写；第八章由喻忠毅、陈宝坚撰写；第九章由夏国藩、郭道平撰写；第十章由凌云、戴诗植撰写；第十一章由孙治邦撰写；第十二章由朱海宝、任克绳撰写；第十三章由田守仁撰写。初稿完成后，作者们反复讨论，数易其稿。

为确保编写质量，航空工业部科技委曾于1987年初聘请有关专家、教授和负责科研管理的领导干部多人，组成评审小组，对本书的送审稿进行了评审。评审小组组成如下：

组长：纪绍钧

副组长：顾昌耀

成员：（以姓氏笔划为序）马志发、成志明、邢济光、纪绍钧、沙正平、陆镛、金允汶、单凤桐、周家琪、胡执中、顾亚声、顾昌耀、郭瑛、康毅。

评审小组对本书作出了肯定的评价，并提出了修改建议，经作者们再次修改，最后由主编统编和定稿。

在本书编写过程中，参考了大量的书刊和文献，有的引用了原文。此外，还得到刘鸿志、戴鼎、冯国义、顾教忠、袁克余、蒋道生、李松奎、滕素芳等同志的支持和帮助，在此谨表谢意。

写好这本书的难度是很大的，加之任务重，时间急，水平所限，讹误必多，敬请读者批评指正。

目 录

第一章 概 论	(1)
第一节 现代科学研究概述	(1)
第二节 研究阶段的划分和研究 所的类型.....	(21)
第三节 科研管理的基本原 则及发展趋势.....	(29)
第四节 科技体制 改革	(44)
第二章 研究所的组织机构	(49)
第一节 科 研组织的形成和发展	(49)
第二节 研 究 所的组织机构	(54)
第三节 研 究 所的编制定员	(62)
第四节 课题组的组合	(65)
第三章 研究所的科学决策	(68)
第一节 决 策问题概述	(68)
第二节 决 策 问题的类型与要求	(70)
第三节 科研决策的 基本内容	(75)
第四节 科学的决策程序和决策模式	(79)
第五节 决策的分析方法	(88)
第六节 积极发挥“外脑”的决策咨询作用	(94)
第四章 科研计划管理	(98)
第一节 科研 计划管理概述	(98)
第二节 制订科研计划必须遵循的基本原则	(106)
第三节 科研计 划的主要内容和依据	(113)
第四节 编制科研计划的程序和方法	(124)

第五节 网络计划技术	(138)
第六节 科研计划的组织实施	(159)
第五章 科研经济管理	(167)
第一节 科研经济管理概述	(167)
第二节 研究所的经费管理	(177)
第三节 研究所的资金管理	(189)
第四节 研究所的成本管理	(204)
第五节 研究所的经济核算	(216)
第六节 科研经济责任制	(228)
第六章 科研设备和器材管理	(240)
第一节 科研设备和器材	(240)
第二节 科研设备的建设	(241)
第三节 研究所的设备管理	(249)
第四节 科研器材管理的组织与实施	(258)
第七章 科研质量管理	(280)
第一节 科研质量管理概述	(280)
第二节 科研过程的质量控制	(293)
第三节 科研质量管理的基础工作	(316)
第四节 科研质量计划和质量管理体系	(326)
第五节 质量管理的科学方法简介	(334)
第八章 科技成果管理	(343)
第一节 科技成果管理概述	(343)
第二节 科技成果的评价与鉴定	(348)
第三节 科技成果奖励与专利的申请	(357)
第四节 科技成果的奖励	(364)
第五节 科技成果的应用、推广、商品化和开拓 技术市场	(370)
第九章 研究所的经营管理	(379)

第一节	科研经营型管理的意义和特点	(379)
第二节	科研经营目标和经营方针的基本概念	(385)
第三节	科研经营预测的内容和方法	(392)
第四节	产品开发的有效途径	(400)
第五节	科研单位 横向联合的形式和原则	(407)
第六节	科技合同的管理 和执行	(413)
第十章	科技人才的开发与管理	(424)
第一节	科技 人才开发的战略意义	(424)
第二节	科技人才的素质和智力结构	(426)
第三节	科技人才 的识别和选拔	(430)
第四节	科技人才 的使用与考核	(434)
第五节	科技人员的继 续教育	(438)
第六节	高级技术工人的 培训	(442)
第七节	科技人才的合理流动.....	(445)
第十一章	科技信息管理	(450)
第一节	科技信息工作概述	(450)
第二节	科技信息的搜 集、加工和服务	(463)
第三节	科技信息的分 析研究	(472)
第四节	科技信息的宣 传 报道	(480)
第五节	科技信息工作的 现代化.....	(485)
第十二章	研究所的科研统计	(494)
第一节	科 研统计概述	(494)
第二节	研究所统计工作的组织	(499)
第三节	研究所 的统计工作	(502)
第四节	研究所的科研统计指标体系	(509)
第十三章	计算机在科研管理中的应用	(525)
第一节	我国在科研管理中应用计算机的概况	(525)
第二节	计算机辅助科研管理系统	(529)

第三节	计算机辅助科研管理系统的建立	(535)
第四节	计算机辅助管理系统在科研工作中的应用	(543)
参考文献		(563)

第一章 概 论

科研管理是一个知识浩瀚的领域。特别是在改革和发展的崭新时期，各种新观点、新构思、新概念纷纷涌现，令人目不暇接。本章试图从理论探索和实践的结合上，对人们普遍关注的有关宏观方面的问题和本书各章相互交叉的问题作综合性的阐述，以增强对科学研究及科研管理的总体性了解。

第一节 现代科学研究概述

一、科学技术进步对社会经济发展的促进作用

科学技术进步是指科学的发展和技术的变革互相促进、互相转化的过程。

“科学技术是生产力，这是马克思主义历来的观点。”^①先进的科学技术一旦应用于生产实践，就成为强大的活跃的生产力。经济振兴必须依靠科学技术，是我国经济建设一条基本的指导思想。科学技术进步对社会经济发展的促进作用，表现为在创造、推广和应用科技成果的基础上，不断促进经济的增长。随着世界新技术革命的蓬勃发展，科学技术

① 邓小平：《在全国科学大会开幕式上的讲话》、《邓小平文选（一九七五——一九八二年）》第84页。人民出版社1983年7月第1版。

日益渗透到社会物质生活和精神生活的各个领域，成为提高劳动生产率的重要源泉，成为促进经济与社会进步的重要因素，成为建设现代精神文明的重要基石。因此，应把加快科学技术发展和应用放在首要位置，使经济建设切实转到依靠科技进步的轨道上来。

在科学技术高度发达的现代社会里，经济的增长愈来愈多地依靠科学技术的发展，已为世界许多国家的史实所证明。据测算 50 至 70 年代，发达国家技术进步对国民收入增长速度的贡献，一般在 50~70% 左右^①，许多新兴产业 100% 是科学技术发展带来的。苏联在 60 年代工业劳动生产率提高总额中，大约有 40% 是由技术进步获得的，至 70 年代这一比重上升到三分之二以上^②。这就说明，科学技术可转化为现实的生产力，经济和社会的发展依赖于科学技术的进步；如果不能掌握先进的科学技术去组织社会生产和人民生活，就不能跟上时代前进的步伐。当今国际力量的对比，世界发展的进程，在很大程度上取决于科学技术力量的强弱。因此，现在世界各国都把发展科学技术，上升到国家战略的高度。

十一届三中全会以来，我们党和政府在中华民族的历史上第一次把科学技术提到最重要的地位。从“科学技术是生产力”、“知识分子是工人阶级的一部分”到“尊重知识、尊重人才”的战略思想的进一步确立，极大地激发了科技工作者的积极性，推动了我国科学技术的发展。近年来开展的新技

①. E.F.丹尼斯和W.K.陈：《日本经济如何增长如此之快》，1976年

②. 史清琪、秦宝庭、陈警：《技术进步与经济增长》，科学技术文献出版社，1985年

术革命与我国对策的研究，使从事经济管理和技术工作的广大干部开阔了视野，开始把自身的各项业务工作，摆在世界科技激烈竞争的背景下加以考虑，逐步改变了无视当代科技文明、闭目塞听的局面，增强了科技意识、开放意识、创新意识、未来意识和竞争意识，从而在信息技术（包括大规模集成电路、电子计算机、软件和通信）、生物技术、新材料以及航天技术、遥感技术、激光技术、同位素和辐射技术、超导技术等方面取得了一些进展和成果，标志着我国科学技术事业进入了新的历史时期，有力地推动了国民经济的发展，带来了日益增长的经济效益。三中全会以来的八年，我国的国民生产总值增加了一倍，国民收入和国家财政收入增加了将近一倍，企业拥有的预算外资金增加了三倍多。^①这说明我国的经济实力和人民生活水平都是在不断地提高和发展。

发展科学技术是国民经济建设的战略重点之一。科学现代化是实现四个现代化的关键。“科学现代化所以是关键，就是因为它可以解决现代化建设中的难题。”^②

1. 发展科学技术是实现党的十二大提出的战略目标的基本保证。到本世纪末工农业总产值翻两番的目标，是以提高经济效益为前提和以推进技术进步为依靠的。为保证这一战略目标的实现，必须抓住科学技术进步这个环节，积极采用新技术、新设备、新材料、新工艺，走内涵的道路，扎扎实实地把生产转到新的技术基础上来。

① 赵紫阳：《在全国政协常委第十四次会议上的讲话》，1987年3月15日《人民日报》。

② 赵紫阳：《在全国科技大会上的讲话》，1982年10月25日《人民日报》。

2. 发展科学技术是提高劳动生产率的决定性条件。我国的劳动生产率同先进工业国家相比，差距还是很大的。如我国机械工业的劳动生产率只相当于美国的十分之一，日本的五分之一；钢铁工业劳动生产率只相当于美国的十分之一，日本的十五分之一。^①为改变我国劳动生产率落后的状况，发展社会生产力，搞好四化建设，就必须加快发展科学技术，缩短与经济发达国家的技术差距，积极迎接世界新技术革命的挑战。

3. 发展科学技术是实现国防现代化和增强国防实力的根本途径。目前军事领域的竞争已由大规模扩军备战转向军事技术的开拓。新一代武器装备的研制，要靠新的技术储备和新的科研手段。为此，必须加速军用高技术研究，并及时把军用高技术成果向民用部门转移，以加速国防现代化的步伐，促进国防经济的增殖和国民经济的发展。

4. 发展科学技术是实现决策科学化的有效手段。科学技术是推动社会经济发展的强大力量，这不仅是指科技成果直接应用于生产可以大幅度提高劳动生产率，更重要的是指科学技术作为综合的知识体系和思维工具，能帮助我们宏观上观察分析复杂多变的社会现象，作出准确的鉴别和判断，从而使重大技术经济问题的决策既符合经济规律又符合自然规律。

此外，改善人民生活，提高生活水平，解决人民吃、穿、用、住、行的需要，都有赖于科学技术的发展。

① 朱镕基：《当代中国经济管理》第616页，中国社会科学院出版社，1985年

二、科学技术发展的共同特点及一般规律

1. 科学技术发展的共同特点

科学技术工作是一种高度智能化的劳动，是一种不同于物质生产劳动的特殊劳动，是与一般生产力不同的生产力，是以知识、技术、工艺形态表现出来的特殊生产力。其共同特点是：

(1) 具有探索性的特点

科学研究是对未知领域的探索，是为了解决未知的或还没有完全解决的问题。研究对象的未知因素越多，探索性就越强。一种新的学术创见，一个新的发明创造，都是人们在科学实验和缜密的抽象思维的基础上探索出来的。科学的发展是人类对自然规律的认识不断深化的过程，科学是不断前进、不断创新、永不停步、永无止境的。在科学中没有禁区，没有绝对的权威，也没有所谓“终极真理”。因此，这种探索未知的豪迈事业，要求富有探索的勇气和毅力。科技工作者要有向未知领域进军的强烈愿望，运用自己拥有的广博知识和技能，运用自己高度的逻辑能力和丰富的想象力，不断开辟新的认识领域，寻求新的科学真理，开创新的科学业绩。

由于科技发展的探索性，决定科技工作的不确定性，特别是高难度的研究项目，还具有一定的风险性。

(2) 具有创造性的特点

科学研究是创造新的知识、新的财富的创造性活动。科学的生命力就在于创造。无论是理论上的突破，新技术的开发，还是经济上的起飞，都是科学技术上不断创新的结果。创造能力，就是人们对积累的知识和经验进行科学的加工和提

炼，从而产生出新知识、新思想、新成果和新产品的能力。伽利略不果敢地破除亚里士多德“物体下降速度与重量成正比”的传统观念，就不能创立自由落体定律。达尔文不断然破除上帝创世说，就不能提出生物进化论。创造力是人类进步的砥石。创新意识是人类意识活动中的一种积极的、富有成果的意识形态。科技工作者要敢于打破旧观念、旧思想的束缚，具有除旧布新的勇气，具有创新的胆识，敢于提出全新的，有时甚至是反传统的理论或设想，进行创造性的思维。

(3) 具有继承性的特点

继承性是以广泛的知识、信息的收集、积累为特征的。

科学技术的发展，也和其他新生事物一样，是在前人理论和实践基础上向前攀登的，象接力赛跑一样，把科学技术不断推向前进。如电子计算机就是一例。自40年代后期第一代电子管计算机诞生，到70年代止，第二代晶体管计算机、第三代小规模集成电路计算机、第四代大规模集成电路计算机相继问世，都继承了先一代的机理，兼容了先一代的精髓。而电子计算机的性能、结构、速度和规模都一代胜过一代。因此，新一代科技工作者既要善于继承前人成熟的技术成果，最大限度地减少风险性和盲目性；又要在继承老一代科学家掌握的科学技术的基础上，通过自己的实践活动加以发展和提高，进而在新的起点上有新的发现。

(4) 具有综合性的特点

现代科学技术发展既高度分化又高度综合的整体化趋势，至使综合开拓方式成了时代思维的重要特征。所谓综合，就是高度的概括和抽象。从本质意义上来说，就是将已

有的若干方面的局部性认识，综合为具有新的整体性认识，是对个别、局部的融合，是熔百家于一炉的再创造。但这种融合不是个别和局部的简单机械的叠加，而是对个别局部的属性、特征以及它们之间的内在联系透彻贯通基础上的融合，是一种创造性的飞跃和质变。例如，现代控制论的创立，就是综合运用多学科知识进行综合考察、综合抽象、综合研究的结果。近年来的机电仪一体化产品，就是把机械技术、电子技术和仪器仪表技术，进行有机的组合和综合，实现机械装备的整体优化。在机电仪一体化产品中，机械部分是“骨骼系统”和“筋肉系统”，电子计算机是“大脑”，仪器仪表是“感觉器官”和“四肢”，从而成为电子技术和信息技术发展、结合的综合技术，使传统的机械产品面目为之一新。因此，科技工作者要努力提高综合开拓能力，注意不同行业不同领域的技术和高技术的综合和复合，开辟新的产业领域。

(5) 具有严谨性的特点

科学是门老实学，真正的科学家历来把真实当作科学的生命。特别是现代科学研究需要精确的资料和精确的数据，现代科学计量精确到几千万分之一秒，几亿分之一厘米。一粒尘埃可能导致实验的失败，一个数字失准可能弄得全盘皆输。因此，现代科技工作具有严谨性的特征，要求严密论证，严格试验，精心研究，精确测定，从而作出精确的判断，取得精确的信息，形成精确的概念，来不得半点虚假，打不得半点折扣。那种弄虚作假、敷衍塞责、投机取巧、以假乱真的不良作风，同科技工作的严谨性特点是格格不入的。

(6) 具有开放性的特点

对外开放，进行国际合作和交流，已成为科技发展的必然趋势。科学技术是从来没有国界的，一个国家取得的科研成果，可以向另一个国家移植和扩散，特别是进入信息化时代，科学技术工作的开放性更加明显。一个国家的科学突破，迅速传遍全世界；一个国家的技术发明，迅速为各国所采用。今天，几乎每一项重大的发明创造，都有赖于世界各国技术专家们的共同努力和分工合作。同样，任何一项重大的经济建设成就，都不可能指望在与世隔绝的环境中取得。科学技术发明和科学技术成果是人类共同创造的财富，闭关自守，既是一个国家落后和愚昧的表现，又是它落后和愚昧的原因。因此，我们要实现观念更新，树立开放意识，活跃学术交流，了解国际科技动向，诱发新的学术思想，传播新的科学信息，掌握人类知识的宝库，探讨在我国运用的可行途径。

2. 科学技术发展的一般规律

科学技术的发展和进步是有一定规律性的，表现为以下几种具有代表性的模式。

(1) 知识积累模式

知识积累模式显示科学技术发展中存在着倍增周期的现象，即经过若干年其指标将翻一番，只不过不同指标、不同发展阶段其翻一番的倍增周期有所不同而已。这种模式是建立在统计学基础上并且被历史事实所证明的。这种倍增周期长短受到多种因素的影响。各种指标之间也并非完全一致。由于科学技术是促进生产力发展的积极因素，科学家人数的增长速度要高于人口的增长速度。据统计全世界科学家总