

# 科学 研究 与 管 理

(按章次顺序)

|     |     |     |     |    |
|-----|-----|-----|-----|----|
| 赵文彦 | 叶 峰 | 王遂德 | 刘再力 | 编著 |
| 居家瑜 | 俞卓立 | 胡国基 | 伍 岩 |    |

时 事 出 版 社

1986年

责任编辑 李桂生  
封面设计 程伟

## 科学研究与管理

赵文彦等 编著

◆

时事出版社出版  
(北京海淀万寿寺甲2号)  
北京时事印刷厂印刷  
新华书店北京发行所发行

◆

开本: 787×1092 1/32 印张: 8.625 字数: 180,000  
1986年6月第1版 1986年6月第1次印刷  
印数: 21,000  
统一书号: 4225·021 定价: 1.50元

## 内 容 提 要

本书着重对现代科学的体系结构、科学研究的特点与分类、科研管理系统、科研管理方法、大型科研工程建设的管理进行了概括地分析与论述；对科研管理系统中的主要环节如科研选题、科研决策、科研计划管理、科研情报保证、科技人才、科研器材管理、科研成果评价与推广等进行了比较系统的剖析。本书可供从事科技管理实际工作、科技管理教学与研究以及交叉学科研究的人员参考。

2460/01

这套丛书的部分内容属于中国科学院科学基金资助的研究课题。我们在组织撰写丛书的过程中，得到了中国科学院科学基金会、国家科委政策局、中国科协学会工作部、中国科学技术促进发展研究中心、中国科学院近代物理研究所、北京大学法律系和经济系及马列主义教研室等单位的大力支持，在此，表示衷心感谢。

# 有意义的尝试

钱三强

几位从事科学学研究工作的同志酝酿组织中国科学院、北京大学、中国社会科学院几十位科学工作者和教师撰写一套《科技·经济·法律》丛书。我很高兴，愿尽我的微薄的力量来促成这件事，并请我的老朋友于光远教授和法学界的陈守一教授一起来支持这件事。经过各方面的努力，这套丛书现在同读者见面了。

不久前，党中央提出要对干部普遍进行正规化的有关现代科学管理、经济与法律的教育。我认为，党中央这一决定是为实现邓小平同志提出的到本世纪末经济翻两番的宏伟目标所作出的一项带战略性的抉择。我希望这套《科技·经济·法律》丛书能够为全国性的干部教育做出一点贡献。

我赞成这样一种说法：在马克思主义指导下，科技、经济、法律是建设具有中国特色的社会主义的三个基本要素。这就是说，我们不仅要重视这三个领域自身的发展，而且要重视它们之间的结合，使科技、经济、法律得以同步发展。这套丛书，把几十位素不相识的不同专业的人组织起来，发挥各自专业之所长，弥补个人知识之不足，这对促进学科间的相互交流和渗透，推动新兴学科的繁荣和发展，可称得上是一次有意义的尝试。

# 现代科学发展中的一个重要契机

范

这是一套旨在探讨和促进科技、经济、法律三大领域相互结合的丛书。但是在这套丛书中，现在还没有专门的一本书来讨论科技、经济、法律三大领域的关系，主要是因为这样的研究目前还比较薄弱，没有找到适当的作者。预定收入这套丛书的十五册书的作者，只是在谈自己讨论的那个领域问题的时候，试图注意该领域与其他两个领域的结合，并为三大领域的结合提供资料。——据告，这就是这套丛书的编辑方针和宗旨。

我认为，各个科学部门之间的结合与渗透是现代科学发展中的一个重要契机。自然科学各部门之间和社会科学各部门之间是如此，自然科学和社会科学之间也是如此。这种结合可以是各基础科学部门之间的结合，也可以是基础科学与应用科学之间的结合；这种结合可以是相邻的科学部门的近亲结合，也可以是原来被认为没有什么联系的科学部门的远缘结合。科学发展的历史证明这种结合产生了许多人们原先没有预料到的良好效果。当然，这种结合不应该是任意的、勉强的，而应该是按照事物的本性，经过深入的研究，把各科学领域研究对象间本来存在着的结合或结合的可能性揭示出来并且予以发展，从而以科学研究的成果记载下来。

我对经济与科技之间的结合以及经济与法律之间的结合

考虑得比较多，曾经对这两种结合发表过一些看法，在这里不想再多说什么了。对于科技与法律之间的结合考虑得比较少，而对科技、经济、法律三者之间的结合却考虑得更少。但是，近年来党和政府对这三者的结合非常重视，作出了若干重大的决定。在一九七八年十二月国务院发布“中华人民共和国发明奖励条例”之后，一九八四年全国人民代表大会又通过了“中华人民共和国专利法”。这个专利法就是科技、经济、法律相结合的一个产物。党的十二届三中全会后，有关部门正在研究部分科技成果商品化的问题，实行了这样的办法，对科技成果转化的法律一定会更加完备。大家都知道，十二届三中全会还作出了一个决定：“科学技术和教育对国民经济的发展有极其重要作用。随着经济体制的改革，科技体制和教育体制的改革越来越成为迫切需要解决的战略性任务。中央将专门讨论这方面的问题，并作出相应的决定。”科技体制改革，当然一定会涉及科技、经济、法律的结合。党中央作出的决定中的有些内容，就会成为国家立法时需要注意写进法律中去的文字。总之，科学技术研究需要保护和支持，科学技术工作者需要保护和支持。技术需要管理，科研也需要管理。要进行这种保护和实行这种国家管理，就应该有法可循，就要有司法。

在社会主义建设时期，不论经济还是科技都要求有越来越完备的法律，而这些法律都应该建立在牢固的科学研究的基础之上。在我们国家的实际生活中越来越显示出科技、经济、法律相结合的重要性，科学工作者对这方面的研究，也应该越来越加强。因此，为这种研究提供事实的和思想的资料，在这种结合上作一些初步的探索是必要的和有益的。

# 把握时代发展的大趋势

陈一

在一定意义上，科学是社会前进的动力，经济是社会发展的基础，法制是社会进步的保障。特别是在现代，它们已经成为社会发展的三大重要因素。

历史上，法学随着科学的发展、社会的进步而逐步成为一门独立的科学。今天，自然科学与社会科学日益彼此交融、相互渗透，科技、经济与法律三者之间比任何时候都更加紧密地结合起来。科技的发展必须以经济繁荣为基础，经济的繁荣在很大程度上要以科技的发展为先导，而科技与经济的发展又必须以法制的完备与健全为保障。丛书的作者力图把握时代发展的大趋势，和着时代脉搏跳动，立足于本学科，注意科技、经济与法律三者相互结合，这是丛书具有的鲜明特色和成功之处。

特别值得指出的是，丛书是自然科学工作者和社会科学工作者集体智慧的产物。为了迎接新技术革命对社会生活各领域的挑战，需要各方面专家、学者共同研究，协同攻关。在这方面，丛书的编写迈出了可喜的一步，这一作法本身就是值得提倡的开拓性工作。当然，既然是探索，就难免有不成熟、甚至失误之处。我相信，随着经验的积累和实践的发展，这株科学百花园中的幼芽一定会健康成长，开出绚烂的花朵，结出丰硕的果实。

另外，由于科技法、科研管理体制方面的内容，在这套从书中郑兆兰等著《科技王国中的法制》、刘隆亨著《经济体制改革与经济法制建设》已有专门论述，为了避免重复，从本书中省略，特此说明。

作 者

一九八六年六月于北京

# 目 录

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| 第一章 现代科学的体系结构·····              | ( 1 )  |
| 第一节 现代科学的结构·····                | ( 2 )  |
| 第二节 现代科学结构的形成·····              | ( 13 ) |
| 第二章 科学研究的特点与分类·····             | ( 20 ) |
| 第一节 什么是科学研究·····                | ( 20 ) |
| 第二节 科学研究工作的特点·····              | ( 22 ) |
| 第三节 科学研究的分类·····                | ( 27 ) |
| 第三章 科研管理系统·····                 | ( 36 ) |
| 第一节 个体—集体—系统的研究与管理·····         | ( 36 ) |
| 第二节 科研管理系统的主要环节·····            | ( 39 ) |
| 第三节 科研管理系统·····                 | ( 42 ) |
| 第四节 科研管理方法·····                 | ( 45 ) |
| 第四章 科研选题·····                   | ( 50 ) |
| 第一节 正确的选题是“科学的真正进步”<br>的起点····· | ( 50 ) |
| 第二节 选题的基本原则·····                | ( 53 ) |
| 第三节 选题方法·····                   | ( 58 ) |

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| 第五章 科研决策 .....             | ( 72 )  |
| 第一节 科研决策在科研管理中的地位和作用 ..... | ( 72 )  |
| 第二节 科研决策的主要内容和分类 .....     | ( 76 )  |
| 第三节 科研决策的基本原则和特点 .....     | ( 87 )  |
| 第四节 科研决策的科学要素 .....        | ( 95 )  |
| 第六章 科研计划管理 .....           | ( 106 ) |
| 第一节 科研计划的类型 .....          | ( 106 ) |
| 第二节 科研计划的条件 .....          | ( 108 ) |
| 第三节 科研计划管理的形式和方法 .....     | ( 117 ) |
| 第七章 科学研究的情报保证 .....        | ( 131 ) |
| 第一节 科技情报工作的特点和要求 .....     | ( 132 ) |
| 第二节 科技情报工作的内容 .....        | ( 139 ) |
| 第八章 科技人才 .....             | ( 158 ) |
| 第一节 科研劳动系统的结构 .....        | ( 158 ) |
| 第二节 科技人才群体的组合原则 .....      | ( 165 ) |
| 第三节 合理使用科技人才 .....         | ( 170 ) |
| 第四节 科技人才的考核 .....          | ( 176 ) |
| 第五节 科技管理人才的选拔和培养 .....     | ( 184 ) |
| 第九章 科研器材管理 .....           | ( 190 ) |
| 第一节 科学技术活动的物质基础 .....      | ( 190 ) |

|      |                            |         |
|------|----------------------------|---------|
| 第二节  | 科研器材的管理 .....              | ( 193 ) |
| 第三节  | 科研器材管理人员的配备与培训 .....       | ( 203 ) |
| 第十章  | 大型科研工程建设的管理 .....          | ( 206 ) |
| 第一节  | 大型科研工程是现代科学的重要标<br>志 ..... | ( 206 ) |
| 第二节  | 大型科研工程的特点 .....            | ( 208 ) |
| 第三节  | 大型科研工程建设的管理 .....          | ( 212 ) |
| 第十一章 | 科研成果的评价与应用推广 .....         | ( 228 ) |
| 第一节  | 科学技术研究成果的类别 .....          | ( 228 ) |
| 第二节  | 科技成果评价 .....               | ( 230 ) |
| 第三节  | 科技成果的交流、推广应用 .....         | ( 254 ) |
| 后记   | .....                      | ( 262 ) |

## 第一章 现代科学的体系结构

以哥白尼建立日心说作为起点，近代科学的发展到现在已经有四百多年的历史了。特别是进入本世纪以来，科学技术发展的速度大大加快，人类对自然界的认识能力、控制和改造能力有了很大提高。对宇宙空间，人们可以观察到距地球两百多亿光年的星体；在微观领域，科学家们已经深入到核子内部，探索亚核层次的运动规律；考古学家们已经在追溯四千多万年前人类祖先是怎样生活的；地球科学已经直接了解到距地表十四公里深处的地质构造；具有智能的机器人已经问世，巨型计算机的运算速度达到每秒百亿次；基因工程正在向控制人的自身的基因方向前进；等等。

在人类的知识宝库中，经过长期的积累，自然科学体系已经达到两千多个学科门类。那么，如此众多的科学门类，在科学内部形成什么样的结构？各门学科在整个科学体系中处于什么地位？现代科学体系是怎么形成的？等等，弄清楚这些问题，对于从总体上了解科学技术发展规律，区分科学研究活动的类型，认识现代科学研究的特点，以及对科学研究活动进行有效的组织管理，都具有非常重要的意义。

科学学研究表明，现代科学体系是有结构的。这种结构是自然界物质的统一性、层次性的反映，同时，也是科学作为一种社会现象，反映人类对自然界认识的过程。法国物理学家普朗克说过：“科学是内在的统一体，它被分解为单独

的部门不是由于事物的本质，而是由于人类认识能力的局限性。实际上存在着从物理到化学，通过生物学和人类学到社会科学的连续的链条，这是一个任何一处都不能被打断的链条……”。

## 第一节 现代科学的结构

现代科学体系结构是有层次性的结构。一般可以分为三个层次：科学的宏观结构，又称类别结构；科学的学科结构，又称专业结构；科学的微观结构，又称知识结构。

### 一、科学的宏观结构（类别结构）

把自然科学体系作为一个整体，根据科学知识的类型和知识的物化程度可以分为三个部分：

1. 基础科学 数学、力学、物理学、化学、天文学、地质学、生物学从总体上讲都属于基础科学类，因为构成这类科学的主要分支学科的基本内容反映了人类对物质世界的认识，是描述物质结构及其运动的规律，如物理学中的统计物理学，固体物理学，原子、分子物理学，原子核物理学，粒子物理学，高能物理学，天体物理学，极端条件物理学，等离子体物理学；在化学中的物理化学，高分子化学，量子化学，有机化学，结构化学等。基础科学是没有具体的应用目的的，但是，它追究到物质内部，探索物质带本质性、普遍性的规律，所以，它对应用性科学，对社会生产劳动起着重要的指导作用。

2. 技术科学 历史上的技术是指劳动的技艺，生产的经验，它是与工匠手艺联系在一起的。而技术科学已经超出了经验和技艺的范畴，它是技术和科学、理论和实际相结合的产物。

技术科学，一方面表现为科学技术化的内容，“是自然界客观规律（科学）思想的应用”，以基础科学理论为指导，形成同一类技术中的共同性的理论和方法。例如以电磁学的电磁波理论为基础的无线电电子学，以原子核物理为基础的核技术科学，以固体物理为基础的半导体技术科学，以生物学为基础的遗传工程学等；另一方面，表现为技术科学化的内容，把长期通过生产实践和社会实践所积累起来的经验、技艺上升为理论，提炼为系统化的知识。例如，在风磨、水车技术上发展起来的简单机械学，在蒸汽机技术上发展起来的动力机械学和热力学，在飞机制造技术基础上发展起来的空气动力学等。

目前，技术科学已经包含十几个学科：半导体科学，计算机科学，无线电电子学，激光光学，自动化科学，原子能科学，声学，材料科学，应用力学，遗传工程学，以及由若干技术学科组合起来的一些综合性的科学，如能源科学，大气科学，地球地质科学，空间科学，海洋科学，环境科学等。

3. 工程科学 在技术科学指导下，为了实施某类工程，生产某种产品，将若干技术进行优化组合，实现在生产过程的规范化、流程化和工厂化。工程科学中的具体分类，主要依据不同生产部门来划分。例如，以半导体科学为指导的半导体工程学，以无线电电子学为指导的无线电及电子工程学，以空气动力学、机械工程学为指导的航空工程学，以核技术科学、电机技术等科学为指导的核电工程学，以信息论、电机技术、计算机技术等科学为指导的自动控制工程学，以声学、电子学为指导的通讯工程学等等。工程科学，一方面依靠技术科学所提供的原理和方法，另一方面，它和社会有着密

切的联系，它作为生产力最重要的组成部分，成为推动社会经济发展的强大活力；工程科学的发展，是以技术科学的发展为前题，同时又受到社会政治、经济、文化传统、自然环境等条件的制约。

## 二、科学的学科结构（专业结构）

科学宏观结构中的基础科学、技术科学和工程科学，都是由为数众多的专业学科和专业分支学科所组成。例如，自然科学的基础科学现在包含七大学科：研究物体（天体及地球上的物体）机械运动规律的力学；研究物质宏观物理现象及物质微观结构与运动规律的物理学；研究原子、分子和由分子所确定的物质的化学性质、物质结构及其相互作用和能量转化规律的化学；研究生命现象的物质基础及其运动规律的生物学；研究天体运动、结构和演化规律的天体科学或称天文学；研究地球内部、地表、海洋和大气的组成、结构、演化和运动规律的地学（地球科学）；研究一切物质运动的空间形式和数量关系的数学（数学不属于自然科学，但属于基础科学）。

这七大学科是彼此独立地在自己的领域里不断向前发展，同时又是在相互联系，相互交叉、相互渗透的过程中，不断产生新的边缘学科和交叉学科。这样，在基础科学内部各学科之间逐步形成了左右连接、纵横交错的网状结构。基础科学的网状结构示意图如图1—1所示。

例如生物化学不但是生物学和化学两门科学的交叉学科，而且还需要波谱学、同位素技术、计算机技术等科学理论和技术的渗透。另外，由于生命科学的发展，蛋白质、核酸、酶几个新的生长点的出现，又为生物化学学科开拓许多新的知识领域，如生物大分子的结构与功能、分子遗传学和基

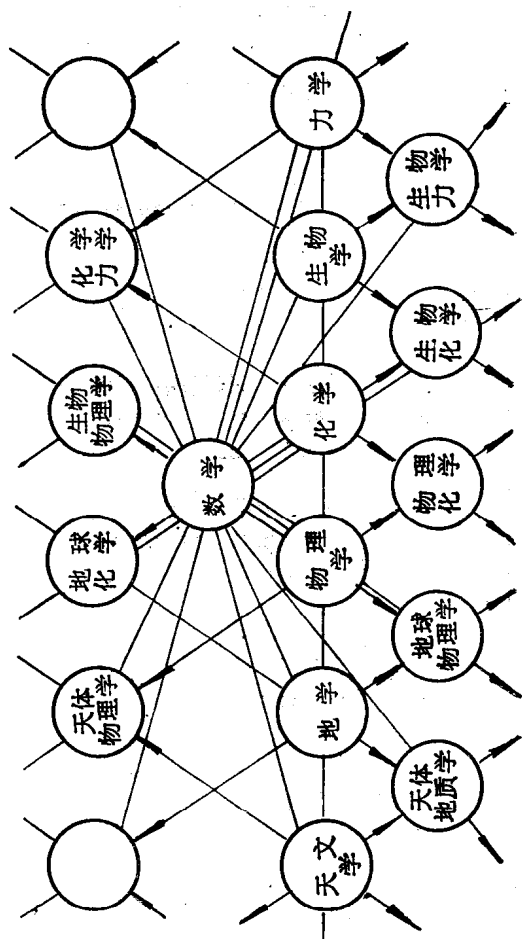


图1-1 基础科学网状结构示意图

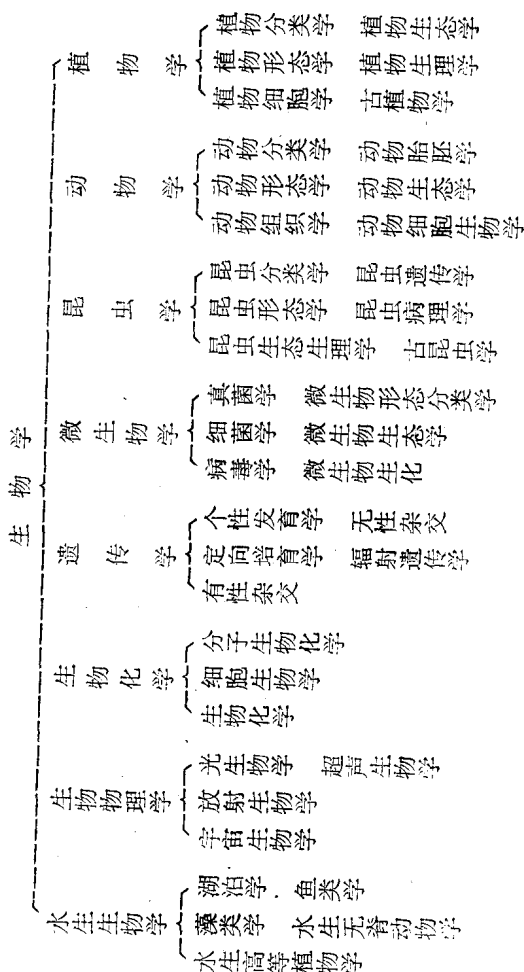


图1—2 生物学的主要分支学科