

科学种资料选编

中共西安市委党校图书资料室编印

1985年12月

目

录

• 代前言 •

新学科概述..... (1)

• 综合类 •

跨学科学..... (4)

软科学..... (7)

科学学..... (8)

科学方法学..... (11)

科学计量学..... (13)

潜科学学..... (18)

系统论..... (21)

控制论..... (24)

信息论..... (26)

耗散结构论..... (29)

协同学..... (31)

突变理论..... (33)

运筹学..... (35)

系统动力学..... (37)

大系统理论..... (41)

环境科学..... (43)

空间科学..... (45)

信息科学..... (49)

思维科学..... (51)

行为科学..... (53)

领导科学..... (55)

社会主义领导科学..... (57)

管理科学..... (63)

领导科学与管理科学..... (66)

行政管理学..... (71)

决策科学..... (74)

城市科学..... (77)

预测学..... (78)

未来学..... (81)

情报学..... (81)

创造学..... (83)

人才学..... (85)

仿生学..... (87)

生态学..... (89)

民族生态学..... (91)

城市生态学..... (92)

文艺生态学..... (94)

系统工程..... (96)

知识工程..... (98)

价值工程..... (100)

生态工程..... (101)

生物工程..... (102)

遗传工程..... (104)

人机工程学..... (106)

• 哲学 •

管理哲学..... (108)

生态哲学..... (110)

科学哲学..... (111)

比较哲学..... (113)

职业伦理学..... (115)

科学美学..... (117)

技术美学..... (118)

建筑美学..... (120)

接受美学..... (122)

电影美学..... (124)

心理美学..... (126)

• 心理学 •

政治心理学..... (129)

社会心理学..... (130)

军事心理学	(132)
科学心理学	(134)
教育心理学	(136)
宣传心理学	(137)
文艺心理学	(139)
管理心理学	(141)
法律心理学	(142)
侦查心理学	(145)
医学心理学	(146)
情报心理学	(148)
商业心理学	(149)
运动心理学	(152)
心理工程学和工程心理学	(154)

• 社会学 •

社会学	(156)
宏观社会学与微观社会学	(157)
理论社会学与应用社会学	(158)
政治社会学	(159)
军事社会学	(160)
科学社会学	(162)
文化社会学	(162)
教育社会学	(163)
宣传社会学	(164)
知识社会学	(165)
文艺社会学	(166)
音乐社会学	(167)
体育社会学	(168)
环境社会学	(169)
人口社会学	(171)
民族社会学	(174)
管理社会学	(175)
都市社会学	(176)
农村社会学	(177)
劳动社会学	(177)
职业社会学	(179)
家庭社会学	(182)
住宅社会学	(184)

青年社会学	(185)
老年社会学	(186)
医学社会学	(188)
地震社会学	(189)
闲暇社会学	(190)
法律社会学	(192)
国际社会学	(192)
民族人口学	(193)

• 法学 •

预测法学	(195)
科学法学	(198)
行政法学	(201)
社会法学	(202)
经营法学	(205)
青少年犯罪学	(207)
国际经济法	(209)
国际环境法学	(211)

• 经济学 •

宏观经济学	(214)
中观经济学	(215)
微观经济学	(215)
生产力经济学	(216)
中国工业经济学	(219)
社会主义农业经济学	(221)
农业技术经济学	(222)
国防经济学	(224)
消费经济学	(227)
社会主义消费统计学	(229)
房地产经济学	(232)
市场学	(233)
市场系统工程学	(236)
市场经营销售学	(238)
公共关系学	(239)
现代销售学	(240)
非生产领域经济学	(242)
科学经济学	(244)
技术经济学	(246)

文化经济学	(247)
教育经济学	(248)
卫生经济学	(249)
旅游经济学	(251)
图书馆经济学	(252)
区域经济学	(257)
世界经济学	(259)
城市经济学	(261)
国外城市经济学	(263)
集镇经济学	(267)
农村经济学	(270)
家庭经济学	(273)
农民家庭经营经济学	(274) ✓
规模经济学	(277)
结构经济学	(278)
管理经济学	(281)
经济控制论	(282)
经济预测学	(284)
经营经济学	(285)
社会主义企业学	(288) ✓
数理经济学	(290)
数量经济学	(294)
信息经济学	(295)
生态经济学	(297)
社会主义生态经济学	(299) ✓
农业生态经济学	(301)
开发经济学	(302) ♀
开放经济学	(305) ♀
非平衡系统经济学	(307)
比较经济学	(310)

国土经济学	(313)
海洋经济学	(314)
经济、社会发展战略理论学	(317) ✓
现代经济发展学	(318) ✓
农业发展社会经济学	(320) ✓

• 文化、教育、体育 •

版本学	(322)
比较图书馆学	(322)
传播学	(324)
控制论教育学	(325)
教育结构学	(328)
教育管理学的	(330)
教育技术学	(330)
教育未来学	(331)
现代体育科学	(333)
体育预测学	(333)

• 语言、文学 •

数理语言学	(335)
应用语言学	(336)
地名学	(338)
比较文学	(339)

• 地理学 •

医学地理学	(341)
行为地理学	(342)
计量地理学	(344)

• 编后 • (348)

新 学 科 概 述

世界新技术革命的兴起,标志着人类社会跨进了信息时代。信息革命、知识激增,又促使现代科学在继续分化的同时,朝着高度综合的方向发展。有人对4027门学科的研究对象和研究方法进行分析后发现:十九世纪以前,新学科的建立主要是由于学科的高度分化;十九世纪以后,由分化和综合产生的新学科数目几乎相等;而进入二十世纪以来,新学科主要是高度综合的产物(当然,分化也在继续进行)。从学科发展的内在因素看,这不仅是因为随着各门学科向广延发展,使它们之间的界限模糊而溶合了,也是由于各门学科向纵深进军,需要相互借助彼此的知识和方法。于是,各种新兴学科便应运而生了。

一、当代新学科的主要特点

当代新学科第一个特点是: 自然科学与社会科学的汇流。

长期以来,人们一直认为自然科学和社会科学是两大截然不同的科学知识体系。然而,现代社会提出的一系列高度综合的课题,客观上需要自然科学与社会科学共同来解答。例如,要解决环境保护问题,不仅涉及生态学、生化学、生物学、地质学、物理学等自然科学方面的知识,也涉及到社会学、法律学、经济学、管理学、人口学等社会科学方面的知识。又如,现在要推广任何一项新技术、新工艺、新材料、新能源、新产品,都要首先考虑它的经济效益,这就要借助于经济学知识。同时,无论是自然科学还是社会科学,它们自身的发展在相当程度上也越来越依赖于彼此信息的传递与交流。自然科学常用的数学法、模拟方法和计算机技术等,已经逐渐渗透到社会科学的各个研究领域;同样,社会科学中的一些概念,如“系统分析”、“模糊集合”、“目的假设”等,也被自然科学家所汲取。自然科学与社会科学的汇流,产生了一批新学科,诸如系统论、信息论、控制论、科学学、未来学、协同学、创造学、工效学等等。

当代新学科第二个特点是: 自然科学与社会科学内部的综合化、整体化趋势。

如自然科学中的材料学,本来是个老学科,现在新技术革命赋予它以崭新的内容,仅以用于光通讯的光导纤维研究来说,就需要化学、物理学、结晶学、热力学、材料力学、物理化学等十多门学科的综合知识。又如社会科学中的管理科学,也涉及到经济学、心理学、法学、会计学、统计学等20多门学科的综合知识。这种运用多学科的信息、方法和理论,去研究特定的自然客体或社会运动,便产生了一批综合学科,诸如海洋科学、能源科学、生态科学、系统科学、信息科学、思维科学、行为科学、领导科学等等。

当代新学科第三个特点是：学科与学科的边缘地带，不断生长出新的学科来。

这里，主要有两种情况：其一，两门相邻学科的交互作用导致溶合，从而诞生一门新的学科。如自然科学中的物理化学、生物化学、生物物理等；社会科学中的伦理美学、经济法学、旅游地理学等。其二，用一门学科的理论与方法去研究另一门学科，从而诞生一门新的学科。如数量经济学、模糊语言学、统计物理学等等。

当代新学科第四个特点是：在高度综合的同时继续分化，从而导致分支学科的不断衍生。

例如海洋学，原来一直是地学的一个分支学科。而今，海洋学不仅成为一门高度综合性的学科，而且在这门学科下面又生长繁衍出139门分支学科。又如经济学，近三十年就派生出技术经济学、信息经济学、国土经济学等新的分支学科达100门之多。

二、当代新学科产生的主要途径

当代新学科产生的第一条途径是：原理的推广、转移和综合。

每一门学科的基本原理以至整个理论体系，都是在人类实践活动的基础上科学抽象的产物，即运用概念进行逻辑推理的结果。随着人类实践活动的发展，概念的内涵和外延不断延拓、补充和修正，从而使原有的学科发生变化。这种变化通过概念以至原理的推广、转移和综合，导致了众多新学科的诞生。如罗根把热力学第二定律中“熵”的概念引入经济学，形成了经济学的新理论；又如普利高津把物理学中“熵”的概念引入一个远离平衡的开放系统（包括社会的、经济的系统），形成了著名的耗散结构理论，普利高津本人也因此获得了诺贝尔奖金。

当代新学科产生的第二条途径是：方法的发展、转移和综合。

现在，数学与数学方法不仅日益渗入自然科学的各门学科，而且广泛运用于社会科学的各个领域。有人统计过，用数学方法去研究其他学科，就产生了79门新学科。至于用自然科学方法研究社会科学对象，用社会科学方法研究自然科学对象，以及各门学科的方法相互借用而产生的新学科，就更是不能胜数了。

当代新学科产生的第三条途径是：研究对象的深化、转移和综合。

科学发展史告诉我们，很多新学科是靠转移或者综合别的学科的研究对象而形成的。所以，善于把不同学科的对象进行转移和综合，应该视作是一种创造力。综合就是创造，这是创造学的一条基本原理。就以创造学本身来说，也是在综合心理学、管理学、科技史、脑科学等多学科研究对象的基础上产生的。而新的分支学科，则往往是研究对象深化的产物。

三、当代新学科的分类

按照学科的功能，当代新学科可分为硬科学与软科学。

所谓硬科学，主要是指自然科学方面的综合学科、边缘学科和分支学科。所谓软科学 (soft science)，其功能大致相当于计算机的软件。人们知道，计算机软件的作用在于它能提高计算机的使用效率，扩大计算机的功能。软科学在整个科学体系中的地位和作用也是如此。如研究科学的科学，叫作科学学 (science of science)，它探索科学本身的发展规律，从而促进科学的加速发展，进一步扩大科学的社会功能；又如研究未来问题的学问，叫作未来学，当今对世界新技术革命和未来社会前景的种种议论，就大多出自未来学家。《第三次浪潮》的作者托夫勒是一位未来学家，《后工业社会》的作者贝尔尼·贝尔是一位未来学家，《大趋势》的作者奈斯比特也是一位未来学家。从纵向看，研究预测、决策、规划、组织、控制、监督和评价等全过程，便产生了管理科学；从横向看，研究整个国家的科技、经济、教育、社会如何协调发展，也有一门叫作社会工程的学问。据我们所知，运筹学、协同学、战略学、政策学、决策学、对策学、事理学等等，都属于软科学的范畴。至于在较小范畴、较低层次研究此类课题的软科学，就更多了。

按照学科原来的体系，当代新学科又可分为三类：

一是自然科学方面的新学科，据统计，光是物理学派生出来的新学科就有 555 门；二是社会科学方面的新学科，据了解现在哲学、经济学、社会学、心理学这四门学科衍生出来的边缘、分支学科，计有 300 门之多；三是自然科学与社会科学交叉而产生的新学科，1982 年已有 50 门左右。

按照学科成熟的程度，当代新学科中的一部分还可以叫作潜科学。

任何一门学科的发展，都有一个从不成熟到成熟、从不为人承认到为人公认、从潜在到现实的转化过程。有人把这一过程中的学科形态，称为潜科学。一般说来，新学科和潜科学之间没有一条十分明确的界限，因为两者从某种意义上来说，都是“发展中的科学”，只是成熟程度有所不同、或者人们公认的程度有所不同罢了。例如，对思维科学中的形象思维学，就有两种意见：一种认为它可以作为一门独立的新学科；而另一种则把它列入潜科学的范畴。又如相似学，尽管从诺贝尔奖金获得者到我国著名科学家李四光等，都在不同场合、不同程度地论述过自然界、社会和思维领域的相似现象，但是在讨论它能否作为一门独立的学科时，也产生了不同看法。

选自《科学学与技术管理》1985 年第 3 期（何根祥）

跨 学 科 学*

跨学科 (Interdisciplinary) 是近些年出现的新词汇, 稍微早一些的辞典均未收录。跨学科的研究和探索, 正在引起人们广泛的注意。

“跨学科”潮流的出现, 是现代科技发展的必然结果, 是新产业革命或第三次浪潮的产物。现代科学发展的突出特点, 是在高度分化、广泛渗透的基础上呈现整体综合化与全面社会化趋势。一方面, 学科划分越来越细, 分支越来越多 (学科门类已达两千多个)。另一方面, 学科之间相互渗透、相互交叉、相互结合, 不断涌现与传统学科分类迥然不同的新学科。这里的“跨”字表示跨介于传统学科之间或跨出传统学科之外。

一、跨学科

根据外国学者在本世纪七十年代初对“跨学科”下的定义, 可以简括为: “跨学科是对那些处于典型学科之间的问题的一种研究。”正如有各种不同种类的学科一样, 跨学科也分为不同的层次和类型。这里, 我们简介几个典型的跨学科划分方法。

法国学者博索特从形式的角度, 把跨学科分为三类: ①线性跨学科。其典型方式是一门学科中的原理被成功地运用于另一学科。如弦振动方程原是声学中的原理, 后来这一方程形式又出现在电磁学中, 接着又出现在波动力学中。②结构性跨学科。其典型方式是两门或两门以上的学科在更高的层次上结合产生新型结构的跨学科。如电学和磁学相结合产生新型的电磁学。③约束性跨学科。其典型方式是在一个具体目标的要求约束下, 实现多学科的协调和合作。例如: 在一个城市规划方案中, 心理学家、社会学家、交通专家、建筑师、经济学家等提出许多规划限定, 这些约束合在一起就规定了方案可行性范围。

德国学者赫克豪森从事实和实践的角度, 把跨学科分为六类: ①混杂型跨学科; ②伪跨学科; ③辅助型跨学科; ④复合型跨学科; ⑤增补型跨学科; ⑥统一型跨学科。奥地利学者E·詹奇从系统和整体的角度, 对各个学科间关系作了如下分类: ①多学科 (同一水平多目的, 没有合作); ②复学科 (同一水平多目的合作, 但不协调); ③横断学科 (同一水平同一目的, 出于一个学科的目的的严格控制); ④跨学科 (两个水平层次同一目的, 从高级水平上的协调); ⑤超学科 (多水平多目的, 趋向于共同系统目的的协调)。

根据学科的现状及其我国学者对有些新学科的习惯表达, 笔者认为“跨学科”主要包含以下五种类型的学科:

1. 边缘学科。主要指两个或三个学科交叉、渗透而在边缘地带形成的学科。例如: 量子力学本来是物理学一个分支学科, 它和化学结合, 产生了量子化学, 和生物学

结合，产生了量子生物学。

2. 横断学科。横断学科是以各种物质结构、层次、物质运动形式等的共同点为研究对象的。例如：控制论是以自动机器和生物机体中的“控制与反馈”等的共同点为研究对象。它是数学、自动调节、电子计算机、通信技术和神经生理学等相互渗透而形成的。

3. 综合学科。综合学科以特定的具体问题或任务目标为研究对象。由于这些问题的复杂性，应用任何一门学科都不能独立地完成研究任务，必须综合应用多种学科的理论、方法和技术手段，才能解决问题，这样便产生了综合性学科。例如：环境科学是研究人类环境的质量、保护和改善的一门综合性学科。它与生态生化、生物、地质、物理、医学等相互联系，需要基础科学和技术科学的综合应用。

4. 新层学科。新层学科指的是从比通常学科更高的角度、更大的范围、更一般的程度上研究学科或学科群发展规律。这种学科没有达到哲学那样大的普遍性和一般性，但又明显的比通常学科有较高的层次，所以称为新层学科，例如：科学学把自然科学整体作为对象，研究其运动规律和在社会中的发展，属于比传统学科更高一级的层次。

5. 比较学科。比较学科是各种比较学的总称，例如：比较文学，比较历史学，比较教育学等。就比较文学而言，它是一国文学与另一国或多国文学的比较，又是文学与人类其他表现领域的比较。虽然比较学主要是指跨国比较，但其涉及的范围本质上是跨学科性的。

二、“跨学科”学

其实，现代生活中从小小的一粒种子育种问题直到阿波罗登月的浩大工程，每一项研究课题无不是综合的、跨学科性的。这种在高度分工基础上普遍性跨学科趋势，给科学研究、科学普及、科学管理、科学教育等都提出了前所未有的复杂问题：一方面专业越分越细，要求越来越高；另一方面求创新、求发展，又要广识博知，在学科间跨越自如。二者怎样协调起来呢？

过去，跨学科协调主要靠两点：一是依靠个别科学家广泛兴趣，探索跨学科领域；二是依靠实践中提出的综合问题，进行跨学科攻关。从跨学科发展的历史上看，这是一种初级的、自发的发展阶段。从本世纪六十年代以来，“跨学科”作为一个专门的研究对象，受到越来越大的重视，“跨学科”转向了自觉发展的阶段。不是探讨个别的跨学科现象或领域，而是研究跨学科的整体运动、普遍规律，由此“跨学科学”应运而生。

跨学科学可以分为基础研究和应用研究两大部分。基础研究包括跨学科的概念和基本原理、学科与跨学科的关系、各学科一体化趋势、跨学科分类、跨学科历史、跨学科方法等。

跨学科学应用研究目前在两个方面最活跃。

（一）跨学科科研（国外简称IDR）

各种各样的跨学科科研及其科学组织种类可分为两种基础形式：以实用为目的的“纵向”跨学科科研和以科学相互渗透为目的的“横向”跨学科科研。科学的全面有效

发展过程通常要求把基础研究的规范方法运用于社会实践，特别是运用于国民经济的实践。

我国科研单位和大学已初步开展了跨学科科研的实践活动，但缺乏广泛性，对跨学科发展规律的探讨更为稀少。

国外一些学者探讨了跨学科科研的规范化问题。东德学者H·帕尔特认为，跨学科科研规范化第一个要求是：从研究对象的构成角度看，“跨学科科研至少应以两个或两个以上学科构成的对象为前提。”规范化第二个要求是：研究者在进行合作时能运用各种不同的、必须得到肯定的研究方法。规范化第三个要求是：必须对问题的状态和问题的提法进行细致分析。因为只有先做到这一点，各学科才能通过本身特有的方式进行探索、提出问题和谋求切实可行的答案。规范化第四个要求是：研究者应以规范的语言形式和交流形式进行全部科学活动。

（二）跨学科教育

跨学科教学改革从本世纪六十年代酝酿，十几年来取得很大进展，从小学、中学到大学进行了各种各样的跨学科教改实践。国外各大学的跨学科教改更是五花八门、种类繁多。

在我国，近年跨学科教育也提到了教改议程，不少高等学校开设了“文学理”“理文学”的课程，向文科学生普及理科知识，介绍现代科技发展情况，对理科学生讲授大学语文、写作、社会科学和文学艺术方面的知识。由于传统的强大惯性，在这方面的改革存在着种种阻力。特别是对跨学科教育本身规律的研究，文章极少，专著空白，这和当代世界科技革命和教育改革的潮流是极不相适应的。现在，以综合、跨学科、整体化为特征的第二次大飞跃，正在形成一股强大的时代潮流，如果我们不充分重视这一现实，仍按模式培养眼界狭小的单一专业人才，我们就有第二次落伍的危险。我国著名科学家李四光早就呼吁过：“打破科学割据的旧习，作一种彻底联合的努力”！我们如果能进一步加强我国的“跨学科学”建设，必将促进我们的传统学科和跨学科的全面协调发展，培养大批“专”“博”结合的新型人才，为世界文明作出贡献。

摘自《未来与发展》1985年第1期（刘仲林）

软 科 学*

软科学作为一门学科的出现，还是近一、二十年的事，但它的萌芽可以追溯到第二次世界大战以前。在本世纪三、四十年代，资本家开始讲究企业管理，为了提高劳动生产率英美等国有人从事诸如“怎样在最短时间内，在不超过疲劳限度情况下动作最快，效率最高”等等问题的研究。这种由专家、学者个人从事的研究并没有引起社会的普遍重视。二次大战后，许多战时的军事参谋部转业去研究经济或企业管理，比较发达的国家为了发展经济纷纷建立“智囊团”、“头脑公司”，为政府和企业制定政策出谋划策，出现了象著名的美国兰德公司、英国伦敦战略研究所、斯坦福研究所、日本的野村综合研究所等等专门从事政策研究的机构。随着现代科学技术的发展，电子计算机的问世，使这项研究如虎添翼，并借用计算机软件名称，出现了“软科学”的概念。七十年代以后，各学科之间互相影响、渗透、交叉。新兴学科不断出现，协调的任务更加迫切，一个从整体出发，以阐明现代社会复杂的政策课题为目的，运用自然科学、社会科学以及数学和哲学的理论和方法，为社会经济、科学技术、军事、管理教育等部门的组织管理者提供最佳理论、策略和方法，预测未来的发展，制定最佳决策方案的新兴综合学科——软科学应运而生。就目前所知，科学学、未来学、决策学、战略学、对策学、协同学、运筹学、管理科学等等都属于软科学的范畴。软科学在整个科学体系中的地位和作用相当于“科学指挥学科学”、“导演学科学”或“科学参谋学”。

软科学具有如下特点：

(1) 它不以自然现象和具体科技项目为研究对象，而是对包括人和社会因素在内的各种问题作为研究对象，进行跨学科的研究工作。因此软科学的研究范围包括现代管理学、科学学、预测研究、系统分析和科学技术论几个领域。

(2) 对上述各种问题从信息和系统方面，通过“智囊团”、“思想库”凭借人的智能把握和研究解决问题的方法，即它是以软的智能性的技术为主。在现代领导体制中，建立通常自己的智囊团（又称思想库），协助领导部门进行决策。

(3) 它是将广泛领域的知识融为一体，使其为不同的目的服务。

(4) 软科学的研究主要采取系统分析方法，对所研究的对象，建立必要的物理模型进行定性分析，在必要和可能情况下建立数学模型进行定量分析。对各种方案进行比较、综合和选择，制定出最佳方案。

鉴于软科学是一门新兴的科学，它的内涵和外延必然会随着社会需要的变化和研究工作的发展而发展。因此，对其定义的确立，不可能一蹴而就，而只能在其自身发展过程中不断完善和精确化，这也是每门科学发展的共同特点。

根据：倪海曙主编 《软科学》知识出版社
《科学时代》 1983年第5期 及其它有关资料编写

科学学*

科学学是一门研究科学发展规律、科学技术政策与科学技术管理的学问。

科学学产生于本世纪三十年代，从六十年代开始得到广泛的发展，受到各国科学家和科学组织家的重视。科学学是现代科学技术发展的必然产物。从十九世纪末到本世纪三十年代，现代科学发生了伟大的革命，人们在微观世界和宏观世界两条战线胜利进军。从四十年代到五十年代，现代科学技术革命全面展开，其主要标志就是原子能、电子计算机、航天和遗传工程等几方面的科学技术蓬勃发展。六十年代以来的十多年里，科学技术的发明和创造超过了过去二千年的总和。愈来愈多的科研成果在生产中得到广泛的应用，促进社会经济更加繁荣。现代科学技术的进步已经成为发展生产的决定性因素，成为社会进步的关键。科学学就是在这种历史背景下发展起来的。

科学学产生的具体条件如下：

1. 现代科学已经形成一个严密完整的体系。自然科学、社会科学和哲学的联系日益密切，各学科的内部联系开始呈现出来，科学运动的一般规律已有可能揭示。
2. 现代科学的社会地位和功能日益提高。其主要表现，就是科学成为社会生产力，科学成为“历史的有力杠杆”，“最高意义上的革命力量”。（《马克思恩格斯全集》，第19卷，第372页）
3. 科学研究从个人的活动发展成为集体的活动，已经具备一定的组织性和计划性。大规模的科研活动，迫切要求科学管理现代化。
4. 通讯联络的技术水平日益提高，使人们有可能迅速获取必要的情报资料，以便进行科学发展的整体研究和各国经验的比较研究。
5. 科学哲学和科学史的研究有了一定的基础，为研究科学学作好了必要的理论准备和资料准备。

以上五项条件可以归纳为两个方面：现代科学更加系统化，这是科学作为知识体系发展的结果；现代科学更加社会化，这是科学作为社会现象发展的结果。这两者的结合，产生了从社会的角度对科学进行整体研究，这就是科学学。

科学学的发展过程

本世纪三十年代，在现代科学体系中出现了科学学这门全新的学科。当时，波兰学者T·科塔尔宾斯基等人创造性地把它定名为“科学学”或“科学的科学”并撰文论述了这一学科的研究范围。1939年，英国科学家J.贝尔纳发表了《科学的社会功能》一书，这是一本较早的科学学理论著作，主要论述了科学结构的理论模式、数量分析方法、科学政策和科学管理等问题。到五十年代，J.贝尔纳陆续发表了《科学与社会》和《在社会历史中的科学》等科学学的著作，他概括了当时科学的成就，揭示了科学在人类历史上的作用和哲学上的意义。1964年，英、美等国科学家编著出版了一本论文集

《科学的科学》，广泛论述了科学历史、科学现状和科学未来的一些紧迫的问题。美国科学史家D.普赖斯在为该书撰写的《科学的科学》一文中，论述了科学学的学科定义、研究领域等。J.贝尔纳的《二十五年过去了》一文指出了现代科学发展的三个战略方面：动力与原料，计算机和生命科学。这具有一定的预测价值。《科学的科学》一书反映了当时西方科学学理论研究的概貌。从三十年代至六十年代初期，当时只有少数自然科学家和科技史家从事科学学的理论探讨，他们运用数量分析方法，研究科学发展按指数增长的理论，进行了一般的现象描述。

从六十年代中期开始，很多社会学家、经济学家、管理学家、心理学家等和理论科学家汇合起来，大力开展应用科学学的研究。人们运用系统方法，深入而具体地探讨科学发展的战略和策略，科研管理的理论和方法，大力提高科学研究的效率。在美、日等国，人们用“科学社会学”、“科学管理学”和“科学政策研究”等名称来代表这一学科。苏联则对理论科学学和应用科学学展开了全面的研究活动。1965年8月，在第十一届国际科学史大会上，J.贝尔纳和A.麦凯联名发表报告，题为《在通向科学学的道路上》。他们提议在高等学校设立科学学的研究机构，促使科学史研究机构从事现代科学学的研究，支持科学评论家的职业活动，建立国家的和国际性的科学学研究机构，收集和积累各国科学的统计资料。嗣后，各国都相继建立了科学学的专业研究机构，据1976年的统计，世界各国这类机构已达500多个，约有3,000多名科学学家从事这项研究工作。同时，各国都出版了一些专门的刊物和著作，开展学术活动。目前，除联合国教科文组织、经互会和欧洲经济共同体的科学协调机构外，还有各国科学学工作者以个人身份参加的非官方的国际科学学研究机构，如1971年成立的国际科学政策研究理事会。该会每年举行一次会议，讨论科学政策等各种问题。当前，国外科学学的研究重点在应用方面，主要探讨科学政策和组织管理问题，对加速科学技术的发展，日益发挥重要的作用。

近年来，科学学作为一门独立的学科传到我国，立即引起科学研究工作者和科学组织工作者的注意，大家竞相传播，并开始结合中国的实际展开研究。去年，在北京召开的全国第一次科学学学术讨论会，使我国科学学的宣传和研究活动有很好开端。实践证明，在我国开展科学学的研究是完全可能的，也是非常必要的。

科学学的研究对象和内容

科学学的研究对象就是作为整体的科学。科学学的主要研究内容就是分析现代科学的体系结构，考察现代科学的社会地位和功能，探讨科学怎样成为直接生产力，研究科学能力与科研体制的相互作用，探索科学发展的一般规律——积累规范和变革规范的相互关系，从而为科学研究的最佳管理提供理论和方法。

（一）科学是一种知识体系，科学学必须研究现代科学的体系结构，从总体上去分析其特征，揭示各门学科之间的内在联系。现代科学体系结构的主要特征是：（1）高度分化的趋势仍在继续，高度综合的趋势（整体化）开始加强；（2）各学科之间联系的紧密性和复杂性；（3）学科关系显示出不同的层次和等级；（4）整个体系的高度动

态性。这个高度活动的按不同的等级和层次进行复杂联系的现代科学体系，正在按自身的规律发展变化。现代科学体系结构的研究，必须密切联系我国科学现代化的实际，为学科建设和制定正确的科学政策服务。例如，怎样确定基础理论研究和应用科学研究的最佳比例，争取最优效果，这是值得认真探讨的现实课题。

（二）科学是一种社会现象，科学学必须考察现代科学的社会地位和功能。现代科学日益社会化，社会日益科学化，这两种过程互为因果，相辅相成，使现代科学的社会地位和功能空前提高。科学社会化具体表现为科学“工业化”和科学“技术化”。社会科学化不仅表现为生产科学化和技术科学化，而且表现为社会生活的科学化。科学学必须从科学与其他社会现象——政治和经济等的联系中去分析科学的相对独立性。科学社会化还表现在科学活动的高度专业化、职业化和集团化。必须根据这一特点，来加强专业科研队伍的建设。同时，在我国社会主义现代化的征途上，必须继续注意发挥群众性科研队伍的作用。

（三）科学是生产力，科学学必须研究科学与生产相结合的问题。先进的科学思想只有通过相应的技术与生产相结合，才能物化为有用的社会产品。这里结合是重要的，必须把结合的环节抓得很紧。我国有些科研成果，往往停留在样品、展品、礼品阶段，“三品满天飞，生产不见效”。“三品”状态的科研成果，决不是现实的生产力。为了有效地解决这个问题，必须认真探讨经济规律、尤其是价值规律在科研领域的作用问题。

（四）科学是生产的特殊方式，科学学必须研究科学能力和科研体制的相互作用，这是科学发展的内在动力；一切社会的政治因素和经济因素对科学的影响，都必须通过科学能力和科研体制的变化来实现。科学研究是通过科学劳动进行的一种社会精神生产，这是社会物质生产的反映和升华。科学劳动所生产的科学知识——社会精神财富，和生产劳动所生产的社会物质财富，构成全社会的总财富。一定社会的科学能力和科研体制形成一定的科学活动方式，这是“生产的特殊方式，服从着生产的一般规律。”（马克思：《经济学——哲学手稿》，人民出版社1957年版，第83页）

当前，我国科学事业面临的主要问题，就是广大人民迫切要求科学能力迅速现代化和现行科研体制中妨碍现代化的因素之间的矛盾。科研领域的不合理制度，必须逐步认真进行改革。政治民主和学术自由对科学现代化来说，关系更为密切。在科研领域中，没有民主的发扬，就不可能有科学的进步和全民族科学文化水平的提高，这就是历史的结论，近现代的世界科学发展史和社会政治发展史都证明了这一点。必须给科研人员以充分的政治民主和学术自由，努力按照科学自身发展的规律来管理科学，这是研究科学学的重要现实意义之一。

（五）科学发展有其自身的规律，科学学必须研究积累规范和变革规范的相互关系，以探索这种规律性。科学发展一般按积累的方式进行，继承性是科学的重要特征。运用数量分析方法，研究科学发展按指数增长的理论，这称为积累规范。在科学发展的过程中，往往出现一种变革和飞跃的现象，使科学概念和理论的体系结构发生重大变化，这称为科学革命或变革规范。积累规范和变革规范的对立统一，反映了质量互变的辩证法规律。我们必须加速现代科学知识的积累，紧跟科学革命的步伐，使我国社会主

义的现代化科学事业迅速自立于世界先进科学之列。

(六) 科学研究活动是一项重要而复杂的社会实践活动，科学学必须探讨科学研究最佳管理的理论和方法，迅速提高科研工作效率。

根据现代科学技术的发展规律，结合国内外不断变化的政治经济条件，研究制订和不断调整国家的科学政策，改革科研体制，完善科研管理，以最佳的速度发展科学事业，这就是研究科研管理面临的主要任务。

对科学研究活动的管理大致可以分为计划、组织和控制三个环节。在实际工作过程中，这三者是密切联系和相互制约的，它们构成一个完整的管理活动系统，为提高科研工作效率而发挥作用。必须按照科学劳动的特点来管理科学，科学劳动的显著特征就是探索性强，创造性要求高，个人能动性要求大。因此，在制订和执行科研计划时，就要充分估计科研活动中的大量不确定因素，要允许科研计划的灵活性大于生产计划。在组织科研活动时，必须保障充分的民主和自由，以激发科研人员的创造精神。在集体科研活动中，充分注意调动科研人员的个人积极性。这里，一般的管理原则是通过特殊的科研活动的规律而起作用的。按科学的规律管科学，科研战线就会捷报频传、兴旺发达。

摘自《自然杂志》1980年第3卷第3期（王兴成）

科学方法学

科学方法学是揭示科学研究方法规律的一门科学学分支学科。

现代科学一方面继续分化，一方面趋向综合，从而使边缘学科越来越多，综合学科不断涌现，分支学科继续衍生。在拥有四千多门学科的现代科学面前，作为能够帮助人们打开各个科学领域之门的科学方法，就显得越来越重要。科学方法学正是在这种情况下应运而生的，其任务是：揭示科学研究这一事物的本质和运动规律，确立科学研究方法的准则、基本理论和一般原则。科学方法学认为，科学研究的方法，从特殊到一般、从具体到抽象，大致可分为三个层次：

第一层也是最基础的一层，称为专门的科学方法。它是适用一门或几门学科的具体科学方法。每一门学科都有其特定的研究对象、研究领域和研究传统，因此也就具有一定的专门研究方法。这种专门的研究方法是由这门学科所研究的具体对象本身的特点所决定的，也是专供揭示局部的、专门的认识规律性用的。例如，在生物学中，常利用解剖方法研究物体内部的构造和机能；在天文学中，常利用观察天体光谱线红移的方法测定天体运动的方向和速度；而考古学的特殊研究方法则有同位素测定法、校订训古法、历史地理法等。

第二层也是中间的一层，称为一般的研究方法。它是普遍适用于自然科学或社会科学研究，以及对两者都运用的研究方法。例如，实验方法、观察方法普遍适用于自然科学各学科而社会调查则是社会科学研究中普遍采用的方法。它们都是从专门的科学方法中

概括和发展起来的，都属于一般的科学方法。还有一种概括程度更高、适用范围更广的科学方法，它们具有跨学科性质，对自然科学、社会科学、思维科学都具有普遍的适用性，如数学方法、逻辑方法、系统方法等，都属于一般的科学方法。由于这一层的方法自本世纪以来取得了一系列重大成果，因而它成了科学方法学研究的重点。

第三层也是最高的一层，称为哲学方法。它提供了适合于一切科学研究中最普遍的方法论原则，唯物辩证法就是一种适合于自然科学、社会科学和思维科学的唯一正确的哲学方法，也是指导人们从事科学研究和一切社会实践活动必须遵循的思想法则。它比一般的科学方法概括程度更高，从而指导一般科学方法论的研究，并为一切科学方法规定必须遵循的普遍原则。同时，它又不断地从人类新产生的科学知识中（包括从新的科学方法中）汲取养分，充实自己的内容，完善自己的体系。

为了探索科学研究方法及其发展规律，科学方法学还把科学研究方法的发展史作为自己的研究内容。一般认为，科学研究方法的发展大致经历了以下四种历史形态：

第一种是自然哲学方法的历史形态，其典型代表是毕达哥拉斯学派。他们认为，包括终极的实在也应该到数及其关系中去寻找。这种自然哲学研究方法，实际上只承认理性的直觉是直接理解真理的基本认识手段。值得注意的是，这种最原始的科学方法的精髓，在文艺复兴以后，通过哥白尼、刻卜勒流传下来。从某种意义上说，阿斯顿的同位素原子整量说、普朗克的量子说和爱因斯坦的相对论，都是这种自然哲学方法的某种复活。

第二种是哲学方法的历史形态。这种研究方法是伴随着古典自然科学的形成而发展起来的，体现了科学方法与作为认识论的哲学互为一体的历史阶段。这一时期科学方法讨论的主题是：知识的来源问题，出现了经验论和唯理论两大方法论学派。经验论认为，一切知识都来源于经验；而唯理论则认为，只有依据理性原则所求得的知识，才是可靠的真理。这两种研究方法之争，对以后研究方法的发展，产生了深刻的影响。

第三种是逻辑方法的历史形态。这是一种企图把亚里士多德奠基的形式逻辑改造为原则上适用于一切知识领域的方法科学的尝试。其中，培根发展了亚里士多德的归纳方法，以后不断有人沿着这条道路前进，形成了归纳逻辑方法；笛卡儿则发展了亚里士多德的演绎方法，以后也不断有人沿着这条道路前进，形成了演绎逻辑方法。现代逻辑方法综合了以上两种逻辑方法，提出从三个方面来分析科学知识：其一，研究科学知识的结构，以及术语、命题、联结词等结构要素；其二，研究获得知识的方法，包括归纳、演绎、模拟、外推等；其三，研究检验知识的方式，包括可证实性、真理性、虚假性等。

第四种是现代理论方法的历史形态。现代科学的发展日益加速，迫切要求现代科学方法学的指导。同时，也只有现代大工业的充分发展，为科学研究提供了高、精、尖的设备仪器和先进的实验手段，才真正有可能建立起科学的、比较完整的科学研究方法体系。特别是系统论、信息论、控制论以及现代数学方法和电子计算机的广泛应用，为科学方法学增添了新的内容。此外，耗散结构方法、协同学方法、模糊方法等新的科学方法，也开始突破专门化方法的界限，向社会、经济等更为广阔的领域渗透。这些新的研究方法，不仅丰富了专门研究方法的内容，扩大了一般研究方法的功能，也为哲学方法更新创造了条件。

科学研究方法是人类长期进行科学实践的结晶，它是随着人类对客观世界的认识不

断深化而充实、丰富、提高的。每当科学发展到一个新的阶段，总会产生新的方法与之相适应，从而推动科学技术革命的加速发展。正因为如此，国内外对科学方法学的研究都很重视。正如控制论的创始人维纳所说的那样，他研究控制论的目的是在于寻找一种科学研究的新途径和新方法。苏联科学家也指出，科学方法是科学得以发展的强大的加速器。

近年来，我国对科学方法学的研究也进入了一个新阶段，出版了《系统科学方法论导论》等著作。很多高校还开设了科学方法论课程。

选自《科技管理咨询》1985年第9期（任 新）

科学计量学*

科学计量学是科学学中的一门核心分支学科。

所谓科学计量学，乃是一门对科学本身进行定量研究的新生学科。这个“科学”，不仅是指作为知识体系的科学，而且包括作为社会活动的科学。马克思说过，“科学只有她成功地应用数学的时候，才算达到了完善的地步”。因此，科学计量学的诞生，是科学学本身学科建设成熟程度的标志。

然而，从科学计量本身来说，它还并不十分成熟。这从科学计量学定义的多样性就可以证明这一点。只能说，它刚刚结束了自己发展的前科学时期，进入了常规科学发展阶段。

科学计量学的由来和发展

人类对科学本身的定量研究，可以上溯到十九世纪下半叶。那时，面对近代科学的伟大成功，少数几个自然科学家不自觉地应用统计分析方法，首先对科学家及其科学成果的分布状况进行了定量探索。这一时期的代表人物是瑞士植物学家阿尔丰沙·德堪多（1806—1841）和英国科学家高尔顿（1882—1911）。

德堪多在科学计量方面的代表著作是《二百年来的科学和科学家的历史》（1873）。在这本书中，德堪多首创把统计方法应用于研究科学自身，为确定影响科学人才发展的自然、社会、有利、不利的各种条件，作了初步的尝试。从科学计量学的观点看来，这本书的可贵之处就在于，它不是如同人们传统所作的那样，研究科学思想的发展，而是从科学史实出发，即从研究英国皇家学会（1750—1869）、法国科学院（1666—1873）、柏林科学院（1750—1869）这三个著名科学院二百年来的院士名单入手，定量地研究整个科学的发展。从而他得出结论：科学进步依赖于社会、政治、文化背景等条件，依赖于影响科学家个性、兴趣和教育的社会心理环境，依赖于国家自然条件和离开文化中心的距离。在这本书中，德堪多还定量地研究了科学的内在结构，比如，二百年来的科学分化