

软科学丛书

# 跨学科学导论

刘仲林主编



软科学丛书

# 跨学科学导论

刘仲林主编

浙江教育出版社

责任编辑 邱连根  
封面设计 杨光

软科学丛书  
跨学科学导论  
刘仲林 主编

---

浙江教育出版社出版 浙江省新华书店发行  
(杭州市武林路125号) 浙江新华印刷厂印刷

---

开本: 787×1092 1/32 印张: 8.5 字数: 191000  
印数: 00001—2000

1990年7月第1版 1990年7月第1次印刷

---

ISBN 7-5338-0661-1/G·662 定价: 2.80元

000150

# 序

吴明瑜

在全国软科学研究工作座谈会召开不久，由《科学学与科学技术管理》杂志社等五个单位发起，1986年10月，又在河南郑州举行了青年软科学研究座谈会。两个会都开得很热烈，不但交流了经验，而且组织了队伍。不仅说明我国软科学研究近年来有了迅速的发展，而且表明我国的软科学研究后继有人，充满着生机和活力。在青年软科学研究座谈会上，浙江教育出版社的领导同志为了鼓励、支持青年们探索新路，热情地提出将目前我国中青年在软科学研究工作中所取得的成果，编成丛书，向全社会发行。这是一件很有意义的事情。

科学技术是推动人类社会发展的强大的革命力量。作为人类认识和改造客观世界的武器，科学技术的一种重要功能是运用科学的思维方法、知识体系和先进的技术手段，进行综合研究，解决经济与社会发展中的宏观决策问题。也就是软科学研究的重要使命。

现代科学技术的发展和社会进步，正在把自然科学和社会科学紧密地结合起来，使两者互相渗透、融合和交叉越来越广泛。软科学，就是这种渗透交叉的产物。软科学研究是多门类、跨学科的宏观综合研究。它利用现代自然科学、工程技术和社会科学在许多原理和方法，采用电子计算机等先进运算和测试手段，把定量分析同定性分析结合起来，对极其复杂的经济社会现象及各种相关因素进行综合的研究、测算和推导，提

2591/10

供可供选择的合理方案，从而把决策工作建立在精密的科学论证基础上。这种方法在国外经济社会生活的许多方面，得到了广泛的应用，并取得了重大的成功。在我国近年来也逐步为人们所熟悉和采用，同样取得了重大的成功。而且由于我们有马克思主义的认识论和方法论的指导，又有国家对经济、社会发展的宏观指导，因而不仅在软科学研究方面可望取得更大突破，而且也确实有广阔的应用天地可以发挥作用。

软科学在我国的发展还具有鲜明的实践性、时代感和使命感。过去，国内外有些学者往往花许多时间去讨论软科学的定义。我们建议当前我们可以不必对软科学的定义多花功夫去争论，而应该多下些功夫去研究对时代实践有现实意义的重大问题。任何新兴学科，一开始定义、范畴等都不是那么清楚的，而要随着学科的发展，逐步充实和完善。

我们觉得，当前有五个方面的题目迫切需要软科学工作者去探求答案：

第一类题目，制订正确的发展战略。

战略一词长期用于军事。现在讲的发展战略意义更为广泛，涉及到经济、社会生活的总体。当然层次可以是国家的或区域的。比如，党的十二大提出了到本世纪末的战略目标，就需要有长期的经济社会发展战略及规划。设想和预测15年后中国的产业结构会发生什么变化，人们的消费结构又朝什么方向改变？最近10多年来，世界上发达国家随着新的技术革命的出现，产业结构迅速变化。我们国家有自己的特点。我们要同时完成两次产业革命的历史任务，在相当长时间内，传统工业还要有大的发展，新兴产业也要加速赶上去，究竟怎样的结构才是可行的合理的？这就需要做各种各样的计算和细致的研究。发展战略研究必须把国家宏观的战略研究同区域的部门的

发展战略密切结合起来。比如，深入到市、县一级开展发展战略研究，才能取得更为重大的成效。

#### 第二类题目，制定技术经济政策。

各行各业都有技术经济政策的问题。例如交通。长期以来，我们对投资政策重视不够，尤其是对公路、水运、航空的发展重视不够，使整个交通运输的结构不尽合理。水运是投资少、运量大、效益高的运输方式。铁路最适合于中长途大宗货物的运输，最怕走走停停，零担货物上上下下。要使有限的铁路货运能力得到更好的发挥，就应采取必要的政策，包括提高短途和零担运输价格，促使一部分短途货物由公路分流。……总之，这就需要有一系列技术的经济的政策促进综合运输网和综合运输能力的形成。

#### 第三类题目，对未来各个方面进行预测、分析。

没有预测，确定战略、制定政策，都会有一定的盲目性。预测分析是软科学研究的重要方面。科技、经济、社会各个方面都要有科学预测，可以大大加强我们工作的自觉性。比如人口问题，一个穷国，人口越多会越穷。而人口问题必须注意长期预测。现在我国平均年龄 69 岁多一点，所以至少要作 70 年的预测。要建立各种人口增长模型。生一个怎样，生两个怎样，不同的年龄结构对经济影响怎么样，等等。

#### 第四类题目，重大项目的可行性评价。

重大建设工程项目的决策必须在搜集大量科学数据、作了充分可行性研究之后。这几年来，各方面都重视加强可行性论证工作了。比如，三峡工程要不要上，什么时候建，建多高的坝，有关方面就组织了许多专家进行论证。把防洪、发电、航运、调水等四个目标统筹考虑。把技术上的可能性同投资效益、生态环境影响、移民的社会经济问题综合进行评价。现在

还在论证之中。软科学研究在这一方面是可以大有作为的。

第五类题目，要注意软科学研究的基本建设。

软科学是现代自然科学和社会科学交叉发展而逐渐形成的一组具有高度综合性的新兴学科群。它本身还在发展之中，因此还要注意加强软科学的学科建设。这方面也有许多工作要做。我们这套丛书的意义之一，就是推动和普及这方面的工作。

软科学研究有两个显著的特性：实践性和综合性。离开了实践，不进行综合，就失去了软科学研究的意义。要推动和加强软科学研究的基本建设，必须重视各类数据库的建立。没有科学的数据分析，软科学没有定量和定性的依据，也就失去了基础。长期以来，我们对统计数据不重视，许多数据不精确、不可靠。人口普查以后，人口数据比较清楚了。但还要持续跟踪。我国的耕地面积至今众说纷纭，究竟是15亿亩，还是20亿亩，出入甚大。所以，急需有人去做这方面的工作，到这些领域中去开拓、探索。

软科学研究在我国已经有了可喜的发展，但软科学研究还刚刚开始，在研究和实践中还存在着不少问题，这些问题只能在发展中逐步解决，随着社会主义现代化建设的深入，随着决策工作民主化和科学化的发展，我国软科学研究必将出现更加欣欣向荣、蓬勃发展的新局面。

我们这套丛书，是全国第一套公开发行的“软科学丛书”，它表明我们的软科学研究不仅有了一支队伍，而且有了一批成果，希望它们能引起全国科技工作者、经济工作者，特别是决策工作者的关心和兴趣。这套丛书我们还将出下去，使之不断完善。

1987年3月

# 目 录

---

导 言	1
-----	---

---

## 上篇 内 论

---

<b>第一章 跨学科与跨学科学</b>	7
第一节 科学和科学的体系结构	7
第二节 跨学科的由来和发展	19
第三节 跨学科学的兴起和趋势	27
<b>第二章 现代国外学科与跨学科观(上)</b>	34
第一节 黑氏的学科与跨学科观	34
第二节 布氏的学科与跨学科观	41
第三节 詹氏的学科与跨学科观	47
<b>第三章 现代国外学科与跨学科观(下)</b>	52
第一节 作为一种活动的科学	52
第二节 跨学科研究的概念系统	56
第三节 跨学科研究的运筹学工具	59
<b>第四章 交叉学科分析</b>	65
第一节 学科的水平、发展与标准	65
第二节 交叉学科的概念和分类	68
<b>第五章 关于科学理论标准化</b>	74
第一节 科学理论标准化的现实意义	75
第二节 人的认识延伸与标准化发展	75

---



## 中篇 外 论

---

<b>第六章 跨学科与哲学</b> ……………	91
第一节 对两大科学“合流”的理论沉思……………	92
第二节 皮亚杰的跨学科认识论……………	97
第三节 跨学科认识论分析……………	99
<b>第七章 跨学科与思维</b> ……………	111
第一节 想象的本质及其跨学科功能……………	111
第二节 创造性思维的跨学科分析……………	116
第三节 创造性思维的互补结构模型……………	122
<b>第八章 跨学科与科研</b> ……………	126
第一节 现代 IDR 的组织形式与特点……………	126
第二节 IDR 的理论与方法分析……………	132
第三节 跨学科研究的规范化……………	136
<b>第九章 跨学科与教育</b> ……………	139
第一节 现代跨学科教育纵览……………	139
第二节 跨学科教育的趋势和对策……………	144
第三节 新型跨学科大学鸟瞰……………	148
<b>第十章 跨学科与人才</b> ……………	156
第一节 跨学科成才案例与简析……………	156
第二节 跨学科人才的基本特征……………	161
第三节 跨学科成才的途径与方法……………	166

---

## 下篇 方法 论

<b>第十一章 移植方法</b> .....	177
第一节 移植:行为与概念发展的源流 .....	177
第二节 移植:实物性对象与非实物性对象 .....	178
第三节 移植:客观基础与存活条件 .....	182
第四节 移植:跨学科方法论功能及其意义 .....	185
<b>第十二章 比较方法</b> .....	188
第一节 比较方法的历史 .....	188
第二节 比较方法的地位和作用 .....	190
第三节 比较方法的原则与类型 .....	193
第四节 比较方法的跨学科意义 .....	198
<b>第十三章 类比方法</b> .....	201
第一节 类比:跨学科的桥梁 .....	201
第二节 四大类比及提喻法 .....	206
第三节 类比方法机制分析 .....	212
<b>第十四章 臻美方法</b> .....	218
第一节 科学创造过程与臻美法 .....	219
第二节 臻美法的结构 .....	224
第三节 臻美法的跨学科意义 .....	230
<b>第十五章 辐射与辐集方法</b> .....	235
第一节 辐射方法的类型和特点 .....	235
第二节 辐集方法的类型和特点 .....	241
第三节 运用辐射和辐集方法的基本原则 .....	246
<b>第十六章 系统方法</b> .....	250
第一节 系统方法形成的跨学科背景 .....	251
第二节 主要系统方法及其要点 .....	255
第三节 系统方法的跨学科意义 .....	259

## 导 言

在历史的长河中，科学的发展大体经历了综合、分化、再综合三个阶段，人类正跨过第三阶段的入口处。如果说上一世纪科学是以学科不断分化为主要特点的话，那么进入 20 世纪，特别是 20 世纪下半叶以来，科学在继续分化的同时，正在向高度综合化、整体化、社会化的方向发展，“跨学科”已成为当代科学进步最重要议题之一。

“忽如一夜春风来，千树万树梨花开。”近几年新学科热掀起，大批前所未闻的学科如雨后春笋，令人眼花缭乱，目不暇接。目前到底有多少学科，很难统计清楚。《世界新学科总览》收录的当代哲学社会科学领域主要的、有影响的学科达 470 门，《学科的边缘》一书列出的自然科学领域学科名称达 4162 门，《交叉科学学科辞典》收入的有影响的交叉性学科达 800 门。

值得指出的是，当代学科数量激增，并不单纯是学科越分越细的结果，更主要的是高度跨学科的产物。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，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，各种新兴的交叉学科便应运而生。如经济学，近 30 年就增殖出技术经济学、信息经济学、数理经济学、时间经济学、生态经济学、科学经济学、旅游经济学、海洋经济学等交叉性新学科 100 门之多。又如海洋学原是地学一个分支学科，而今海洋学不仅成为一门高度综合

性的交叉学科，而且在这门学科下又繁衍出 139 门交叉性分支学科。

跨学科潮流的出现，交叉学科群的崛起，不仅是科学自身发展的内在要求，更是社会实践的迫切需要。社会需要永远是推动科学发展的强大动力。现代社会中需要加以研究和解决的实际问题，大多是综合性的。像生态环境的维护和改善问题，资源的开发和利用问题，许多建设工程问题，以及各种社会系统的管理问题等等，无一不是跨学科性的。社会需要还不限于国内的建设，世界的发展也提出了各种各样的全球性问题，要求有相应的交叉科学研究来解决。总之，正如我国一些著名科学家所说：“交叉科学的发展是历史的必然，具有强大的生命力。”“本世纪末到下一个世纪初将是交叉科学时代。”<sup>①</sup>

跨学科 (interdisciplinary) 一词是 60 多年前 (1926 年) 在美国首先出现的，当时只是一个不起眼的新合成词。10 年后这个词才被收入个别辞典。但从 30 年前开始，随着科学的综合化、整体化不断加强，“跨学科”在科学发展中的地位顿时身价百倍，跨学科一词风靡学术界。与此同时，“跨学科现象”作为一个专门的研究对象，越来越受重视，“跨学科”由自发转向了自觉发展的阶段。跨学科研究不是探讨个别的跨学科领域或现象，而是研究跨学科的整体运动、普遍规律，由此“跨学科科学”应运而生。1970 年法国召开了首届跨学科问题国际学术讨论会，1976 年第一份国际跨学科学术杂志问世。在本书完稿时，本书主编荣幸收到美国洛蒙德出版公司寄来的一部跨学科问题专著《跨学科分析和研究》，该书 40 余万字，是数十名美国跨学科学者合作的结晶，这标志着跨学科学已发展到一个

---

<sup>①</sup>钱学森、钱三强文章，《光明日报》1985年5月17日。

新水平。

我国跨学科研究起步较晚，由于种种原因，这一领域没有得到应有重视。1985年4月全国首届交叉科学学术讨论会召开，许多著名科学家到会发表重要讲话，对跨学科研究的发展起了重要推动作用。《未来与发展》杂志1985年第1期刊载了本书主编的《跨学科学》论文，首次在国内探讨了跨学科学基本问题，受到学术界的重视，并作为一门独立学科被收入《世界新学科总览》。

跨学科学是一门探索中的年轻学科，尚没有定型的体系和结构。本书尝试分内论、外论、方法论3篇共16章概述跨学科学的基本内容。上篇以学科和跨学科为中心，论述了跨科学的定义概念、结构分类、历史沿革、发展趋势、科学史背景、理论标准化等问题，介绍了国外跨学科学者的著名观点。中篇分别论述了跨学科认识论、跨学科思维、跨学科科研、跨学科教育、跨学科人才等跨学科热点问题。下篇分别介绍了移植、比较、类比、臻美、辐射、辐集、系统等各类常用的跨学科方法。

应主编邀请，下列同志参加了本书编写工作，各章执笔情况是：导言、第一章刘仲林；第二章凌津奇、刘仲林；第三章李运兴；第四、五、六、七章刘仲林；第八章裴世兰；第九章刘仲林；第十章曾月新；第十一章李光；第十二章徐家宁；第十三章曾月新；第十四章刘仲林；第十五章曾月新；第十六章葛志敏。

在编写过程中，A·R·Michaelis 博士、R·J·Versic 博士及 L·H·Hattery 博士分别从英国和美国寄来有关资料和书籍，丛书主编何钟秀热情关怀和指导，在此一并深致谢忱。

跨学科学以所有学科的发展和相互作用为研究的出发点，涉及面广，关系错综复杂，颇难把握，编者学识疏浅，能否博观这一宏大领域，甚感忐忑。因为意在抛砖引玉及为关心跨学科的读者导游，故以“导论”取名，敬请读者批评、指正。

宋代著名诗人杨万里诗曰：

秋畴夹岸隔深溪，东水何缘到得西？

溪面只消横一柁，水从空里过如飞。

我们期待着跨学科学也将成为现代学科群之间的“柁”，为“打破科学割据的旧习，作一种彻底联合的努力”（李四光语）而开辟新的道路。

编 者

1989年于天津师范大学

上 篇

内 论





---

# 第一章

## 跨学科与跨学科学

---

要了解 and 认识“跨学科”，首先要了解学科的分类及其体系结构，因为跨学科总是在学科基础上进行的，没有学科的分类，跨学科就无从谈起。所以，我们要先研究一下科学和科学的体系结构。

### 第一节 科学和科学的体系结构

英国科学家、科学学的创始人之一贝尔纳在《历史上的科学》中，曾对当代科学所取的主要形象作了这样的描述：

“一种建制”——组织人们去完成一定社会任务的建制。

“一种方法”——发现自然界和社会的新规律的全部方法

“一种累积的知识传统”——科学具有累积性，它不同于宗教、法律、哲学和艺术。

“一种发展生产的主要因素”——科学、技术密切结合，导致生产的发展和社会的进步。

“一种重要观念的来源”——新思想、新原理、新世界观的来源。

科学发展的历史是那样悠久，但对于科学本质的理解却一