

吴维民 主编

大汇流

论社会科学和
自然科学的结合

DAHUILIU
LUN SHEHUI KEXUE
HE ZIRAN KEXUE
DE JIEHE

四川大学出版社

大汇流

论社会科学和
自然科学的结合

吴维民 主编

四川大学出版社

1992年·成都

(川)新登字014号

责任编辑:张仕成

封面设计:冯先洁

大 汇 流

——论社会科学和自然科学的结合

主 编 吴维民

四川大学出版社出版发行 (成都市望江路29号)

四川省新华书店经销 西南地勘局测绘制图厂印刷

787×1092mm 32开本 10.875印张2插页 220千字

1992年5月第1版

1992年5月第1次印刷

印数:0001—1200册

ISBN 7-5614-0485-9/C·24

定价:4.50元

内 容 提 要

科学的交叉，综合发展已成为当代科学发展的主要趋势，自然科学和社会科学的结合是这一综合过程中最困难、但前景也最为广阔的领域。本书上篇“宏观尺度下的大汇流”是作者多年来在大量收集资料进行研究的基础上，从宏观上对社会科学和自然科学结合的原因、历史、特点、方法和途径、意义和发展趋势有关问题作了较系统、全面的讨论；下篇“大汇流冲击下的社会科学”，则由社会科学部分学科的专家从微观层次对本学科与自然科学的结合状况首先进行了研究。作者提出了建立“大汇流观”的思想和通过各国科学界的协调行动所应采取的共同对策和措施。

本书对从事科学学、科学哲学、科学史、科技政策研究以及从事社会科学和自然科学研究的人员具有一定的参考价值，对大专院校师生和关心科学发展新趋势的广大读者，也是一本很有益的读物。

百川异源，皆归于海（代序）

四川大学综合科学研究室

“百川异源，而皆归于海”，这是两千多年前我国两汉时期的名著《淮南子·汜论》中的一句名言。虽然就原书本意来说，是阐发道家的自然天道观思想，但这句话却描绘出一幅当前科学发展的生动图景。人们乐于称道的“知识大海”，是从知识汇聚静态的终极形式的角度来描绘的。而科学的运动，包括理论、方法、手段以及作为其归宿的学科的运动，则是无数科学知识的江河向大海汇流的永无止息的动态过程。时至今日，几乎我们这个星球上的绝大多数人，都已程度不等地目睹了科学发展的这一壮观景象，从而对科学的交叉、综合发展的大趋势已经深信不疑。

我们把科学综合化发展的这一动态过程形象地称之为大汇流，即科学大汇流。

读者将在本书看到，科学的综合化发展是不以人的主观意志为转移的客观过程。历经千年的科学分化过程中，在理论综合的同时，也出现了学科层次上的综合过程。百川异源，皆归于海，就是自然科学、技术科学和社会科学各分支领域的数千个非交叉的元学科构成的分化科学的大江小河，向综合科学之海奔泻、汇流，最终完成其河川“皆归于海”的

综合化过程。我们在《科学的整体化趋势》一书中，曾对科学交叉、综合发展的这个“皆归于海”的过程，就广义综合科学的范畴作了一般性的讨论。本书则在进一步广泛搜集材料的基础上，对大汇流过程进行更深层次的研究；在大汇流一般特征考察的基础上，对自然科学和社会科学的结合问题作了较为全面的探讨。上篇“宏观尺度下的大汇流”，用7章的篇幅对这一结合过程的原因、历史、特点、途径、意义和发展趋势作了分析，这是作者多年来广为搜求资料基础上的初步研究成果。下篇“大汇流冲击下的社会科学”，则由社会科学有关学科的专家从微观层次的视角，对本学科与自然科学的结合状况进行了研究；据我们所知，这方面的研究工作在国内尚属首次。

撰写本书的目的有以下几个方面。一，科学的交叉、综合发展，虽然已为学术界广泛认同，亦为众多的读者了解，但究竟如何交叉、综合发展，出现了多少交叉、综合学科以及围绕这一交叉、综合过程的许多相关的问题，则还不甚为人了解。本书作者根据收集的大量材料进行了初步研究，把有关上述问题的答案如实地呈献给读者，希望有更多的传统学科的研究者和传统学科的读者能更进一步了解、认识科学综合发展的大趋势。二，在了解科学综合发展大趋势的基础上，制定方略、采取措施，以迎接科学大汇流给人类带来的新挑战。为此，作者提出关于建立大汇流观的思想。传统科学观的发展和变革，无疑将有利于综合科学的顺利发展。三、本书作者同仁亟盼通过初步的研究结果向海内外学人和关心这一问题的读者呼吁，希望高度重视科学发展的新趋势，取得共识，以便在地区或国际范围内采取相应措施，协

调行动。本书第7章就此提出了若干建议。

本书结构之所以分为上下篇者，是因为科学的综合化发展总是在宏观和微观领域展开；我们既要为读者展示科学运动宏观的、全面的过程，又要展示这一过程的微观的、学科层次的图景。上篇第5章单独讨论大汇流的数学特点，是为方便读者集中讨论而设，关心大汇流的数学问题的读者，当可藉此获得关于大汇流数学特性的整体认识。下篇之所以以社会科学诸学科为基点来讨论自然科学和社会科学的结合，是根据科学综合化发展的具体进程来确定的。当前，自然科学和社会科学的结合过程，主要表现为自然科学奔向社会科学的过程，以社会科学为基点来观察其结合状况，较为集中、突出，易为阐释。下篇各章的撰写，由于学科不同，结合重点和情况各异，各章的重点、结构和论列方式亦各有特点：有以理论综合为主的，有理论与学科综合兼论的，有史论性的，还有以学科结合为主的；所有这些方式都是结合每一门学科的具体情况而采用的。此外，由于篇幅限制，不可能对社会科学所有的学科进行详细讨论，我们选择了社会科学和自然科学结合高发区的经济学和社会学、结合中档区的法律学和语言学、低发区的文学和宗教学这6个学科为代表作了较深入的研究。其余的学科如政治学、伦理学、文化学、教育学、历史学等则在最后一章（14章）作了概略性的讨论和介绍。

本书是四川大学综合科学研究室推出的综合科学丛书的第二册，也是四川省哲学、社会科学“七五”重点科研项目。参与本书各章撰写的作者如下：吴维民（第1、2、3、4、6、7、14章），张化安、吴维民（第5章），戴仲宽、陈

昌智（第8章），袁亚愚（第9章），陈智伦（第10章），周光亚（第11章），冯宪光（第12章），陈麟书（第13章）。

正如本书第4章所说：“学科的异源百川，正在汇集于统一科学的大海，统一科学的奥秘，正等待人们去探索、征服。”作者们正是本此宗旨去努力开拓这方面的工作。他们大都是传统科学领域研究方面的专家，在理解和十分尊重传统科学的基础上，又开始了统一科学新领域的研究工作。他们既尊重传统科学，又敢于走出传统领域的窠臼。为了在具有广阔前景的“科学新领域”的研究中取得进展，他们本着“苟利于民，不必法古，苟周于事，不必循旧”

（《淮南子·汜论训》）的精神，大胆探索，敢于提出自己的看法。当然，由于资料的限制，或能力不胜，立论偏颇和错误之处一定不少，恳请读者惠于赐教，以使我们在大汇流的浪涛中学会驾驶风浪的本领。

一九九一年九月六日

目 录

百川异源，皆归于海（代序）

四川大学综合科学研究室

上篇 宏观尺度下的大汇流

第一章 科学大汇流……………（1）

1.1 综合——分化——大综合……………（1）

1.2 综合科学的历史选择……………（9）

1.3 广义性和狭义性的尺度……………（15）

1.4 自然科学和社会科学的结合
在大汇流中的地位……………（20）

第二章 自然科学和社会科学的自我透视……………（26）

2.1 自然科学的学科发展……………（26）

2.1.1 自然科学中的元学科……………（27）

2.1.2 自然科学中的交叉学科……………（31）

2.2 社会科学的学科发展……………（36）

2.2.1 为社会科学申辩……………（36）

2.2.2 社会科学中的元学科和交叉学科……………（41）

2.3 两大支流的历史命运……………（52）

第三章 自然科学和社会科学结合

的原因和历史……………（58）

3.1	两种必然性的选择·····	(58)
3.2	汇流的哲学基础·····	(65)
3.3	汇流的历史·····	(73)
第四章	自然科学和社会科学结合 的现状和特点·····	(79)
4.1	汇流学科知多少? ·····	(79)
4.2	曲线径迹 ABC·····	(86)
4.3	汇流的形式、内容特点·····	(90)
第五章	大汇流的数学特性·····	(96)
5.1	突变性与综合科学·····	(96)
5.2	大汇流的模糊性·····	(102)
5.3	整体化科学的分形性·····	(107)
5.4	分化与综合的博弈:孰为胜者? ·····	(112)
第六章	汇流的机制、途径与方法·····	(119)
6.1	两大系统相互联系与作用的机制·····	(119)
6.2	多渠道、多样式的汇流途径·····	(124)
6.3	殊途同归的汇流方法·····	(135)
第七章	汇流的趋势、意义和对策·····	(146)
7.1	大汇流的近期和远景趋势·····	(146)
7.2	自然科学和社会科学结合的 意义和作用·····	(154)

7.3 我们应该怎么办?	(161)
--------------------	-------

下篇 大汇流冲击下的社会科学

第八章 经济学与自然科学的交叉综合发展	(170)
---------------------------	-------

8.1 交叉与交叉综合优势	(170)
8.2 经济学和自然科学结合原因面面观	(176)
8.3 经济学的汇流特点及未来趋向	(181)
8.4 经济学术的发展: 重点选择 与难点突破	(186)

第九章 社会学与自然科学的结合	(192)
-----------------------	-------

9.1 社会学与物理学	(193)
9.2 社会学与生物学	(203)
9.3 社会学与数学及其他方法学科	(209)

第十章 文理渗透与法学创新	(215)
---------------------	-------

10.1 历史导演的大合唱	(216)
10.2 科技对法律的追求	(220)
10.3 法律对科技的促进作用	(225)
10.4 法学中的科学技术	(230)
10.5 法律和科技汇流的依据和归宿	(236)

第十一章 语言学: 社会科学和自然科学 之间的结合部	(240)
-------------------------------------	-------

11.1 现代语言学的分科及与自然科学	
---------------------	--

交叉的新趋向·····	(241)
11.2 语言学与自然科学结合的 历史和现状·····	(245)
11.3 人类对语言本质认识的深化·····	(252)
第十二章 与现代科学结合的美学、文艺学·····	(259)
12.1 系统方法与美学、文艺学·····	(260)
12.2 信息论、“新三论”与美学、 文艺学·····	(269)
12.2.1 信息论与美学、文艺学·····	(269)
12.2.2 “新三论”对美学、文艺学的影响·····	(275)
12.3 数学、物理学的渗透和技术美学·····	(278)
12.3.1 数学、物理学在文学批评上的运用·····	(278)
12.3.2 技术美学的崛起·····	(282)
12.4 值得总结和重视的几个问题·····	(284)
第十三章 科学和宗教关系的历史变迁·····	(291)
13.1 宗教和科学的原始共生关系·····	(292)
13.2 宗教与科学的分化及其相互影响·····	(295)
13.3 科学摆脱和批判宗教的剧烈冲突·····	(303)
13.4 宗教与科学独立、并行现象的出现·····	(307)
第十四章 大汇流冲击下的社会科学之岛·····	(316)
14.1 投身大汇流，告特社会科学母体·····	(316)
14.2 跨越禁区：政治与伦理·····	(319)
14.3 文化、教育为自然科学敞开大门·····	(324)
14.4 历史无愧于科学的现实·····	(329)

· 上篇 · 宏观尺度下的大汇流

第一章 科学大汇流

1.1 综合——分化——大综合

考察人类两千多年来的科学文明史，人们除了对它那曲折发展的道路和灿烂辉煌的成就感到骄傲和鼓舞外，同时又对它那发展速度与节奏的缓慢和急速的强烈对比感到惊讶和困惑。然而更令人困惑的是，人们从科学发展缓慢的强烈变奏中，看到了某种形式的“回归”现象。“科学的回归”在这里被赋予特殊的含义：科学理论的统一和科学形式结构的整体性似乎又回到了人类科学文明的起跑线，这看似“归真反璞”的现象，并不是科学的倒退，而是科学的前进和跃迁。如果把人类科学文明早期阶段的起跑线定在公元前8—6世纪，那么，直到19世纪末、20世纪初现代科学诞生以来科学发展长达两千多年的漫长历程中，我们看到科学起跑线和终点线（20世纪90年代）这个时段两极的某些相似现象，这些相似现象的核心和实质就是科学发展的综合性。现代科学追求的理论统一和形式结构的整体性就是对涵盖面广泛的科学综合化的一种本质追求。但是，现代科学追求的综合性不是古代科学综合性的回归和重复，严格说，这只是发生在

两个不同时空连续区中科学运动的相似现象。通过科学史的考察将不难看到综合和分化无疑是科学运动中贯穿始终的一个永恒的主题。综合和分化作为对立统一的范畴，在科学的演进中经由从低级到高级、从简单到复杂的长期变动的过程来不断发展、丰富和完善着自身。人们看到的是作为范畴本质特征的一致性和不变性。然而科学在经历了两千多年、特别是近现代一、二百年间的蓬勃发展，在质和量方面，比之古代和近代可谓发生了翻天覆地的巨大变化！理论之深邃、宏富，学科之众多，应用技术之广泛，是18世纪前两千多年来人类科学财富的全部积累都难望其项背的！耐人寻味的是，为什么人类只有在经历了两千多年的科学大发展之后才又重新发现了过去？这种回归意识深层次的蕴涵是什么？如果说发现过去是为了将来，那么，这繁荣得已经够令人眼花缭乱了现代科学又将走向何方？人类应该怎样对待未来世纪的具有崭新特质的科学繁荣？本书正是想把有关这些问句的研究结果和初步思考呈现给读者。无疑，研究的径向最好是把搜索的目光首先引向人类科学文明的起跑线。

被科学史家们公认的公元前8——6世纪大约是有文字记载以来人类科学文明早期阶段的肇端。虽然遍及世界各地的河流文明还可以把这个阶段前推几个世纪甚至上千年，但有文字记载以来的科学文明的早期阶段，还是以前8——6世纪古希腊罗马和我国春秋战国时代作为开始时期是比较妥当的。这个阶段直到欧洲文艺复兴开始时为止，前后绵延了大约1000年。^{*}在这个科学发展的早期阶段，人们出于对生存和生产的需要，首先需要认识自然界并对之进行当时力所能及的起码限度的改造，而对社会本身认识的需求还远远没有提

上日程。在这个时期，人类对自然界的认识还停留在哲学家们幻想的思辨的理念世界中，还没有必要和可能对自然和社会进行分门别类的研究，自然科学被包容在哲学中。这便构成了以简单综合为特点和标志的早期科学发展模式。但这并不是说它只是一个单一的综合体，它乃是一个分化与综合结合的相对复杂的统一体。在古希腊，这种综合是以当时已经出现的天文学、几何学、物理学、医学及农学的存在为条件的。这个早期的科学综合体，是适应于当时希腊的奴隶制城邦国家生产发展水平的。综合是矛盾的主导方面，是当时科学发展的主要倾向，部分学科正是借助于融哲学和自然科学为一炉的综合体——自然哲学的不断探索才得以顺利分化的。

从14——16世纪的文艺复兴运动开始到19世纪末现代科学诞生以前的大约五、六百年间，是人类科学文明的中期阶段、与社会生产发展和经济繁荣相适应的科学技术也获得了长足的进步。按照传统的简单的科学综合模式去认识世界已经成了社会、经济和科学文化繁荣的越来越大的阻力，人类需要分门别类地、精细地认识世界，科学从教会的神权和经院哲学的桎梏中解放出来，从而开始了自然科学从哲学中分化出来的进程，科学的分化得到广泛的发展，各门独立的分支学科陆续出现。这个科学的分化运动，到了19世纪近代科学的晚期，已经达到了相对繁荣的局面。就科学的综合与分化这个统一体来看，矛盾的主导方面已从古代的综合一方转向分化一方，学科分化是这一阶段的主要倾向。但在近代科学发展的中、后期，同时也出现了在新的分化基础上的综合化过程，只不过这种综合过程尚处在次要的初期阶段罢了。分

化和综合在这一过程中仍然是互为条件、互相依存和互相转化的：只有在适量分化的基础上才能形成新的综合，必要的综合构成条件又导致向新的分化的转变。而这种具有新质的分化和综合的大规模的互相转移过程的出现，则是在现代科学诞生以后发生的。

从19世纪末到20世纪现阶段为止的大约100年间，是人类科学文明后期阶段（或称第三阶段）的肇端。18世纪中后期开始的欧洲工业革命和开始于19世纪中叶的第二次技术革命，促成了资本主义的生产、经济和科学文化的大繁荣。不仅自然科学的各个分支学科有了进一步的扩大和发展，而且随着产业革命的深入，社会科学（包括人文科学）也在18世纪中期获得独立的地位并逐渐向具有自身特点的学科体系的方向发展。到20世纪前半叶，自然科学的发展已日趋成熟，学科体系也臻于相对完善的地步，随着科学技术在社会进步和经济发展中的重要性越来越突出，同时也作为科学技术体系自身发展的一个阶段性的成果是，在20世纪40年代，技术科学作为一个独立的学科体系开始从自然科学中独立出来。这正如18世纪中叶社会科学作为独立的学科体系从起源于文艺复兴时期的与神学对立的人文科学中独立出来一样^①。在这个阶段中，宏观层次的学科体系的分化和微观层次的学科分化，在20世纪前半期就已达达到十分广泛和深入的地步。在本世纪中叶出现的以电子计算机和电子技术的应用为标志的第三次技术革命，更是把人类社会经济和科学文化发展推向了一个前所未有的高峰。不仅自然科学、技术科学和社会科学（包括人文科学）三大科学体系中大量分化出非交叉的元学科，而且各大系统中的元学科之间的交叉学科和各大系统的

元学科之间的交叉学科更以惊人的速度成倍成倍的增长。科学“分合为变”的过程呈现出错综复杂而又异彩纷呈的局面，科学的分化和综合过程速度大为加快，周期缩短；分化与综合之间的转化以及互相包含的现象也大量涌现。大量分化和大量综合并存是这个阶段的一大特点，而自本世纪中叶以来，科学的综合化趋势已成了当代科学发展的主要趋势，这一趋势还将长期持续下去。因此，可以说综合是现代科学阶段的矛盾的主导方面，是当代科学发展的主要倾向。

科学发展的历史表明，分化和综合在其从古到今的辩证运动中，从内容到形式都发生了很大变化。现代科学诞生以前，以文艺复兴时期为界，人类的科学文化经历了一次综合与分化相互“换位”的过程。但这种以综合或分化为主要特色的倾向，带有人类科学文化发展早期朴素的、初级的色彩。前期的综合主要体现在自然哲学中，它是人类的科学文明处在不发达的启蒙时期的必然产物，由于当时社会经济发展水平的限制，对自然、社会还处在朦胧的、笼统的认识过程中，且往往还带有主观臆断和玄想的成分，已经出现的关于天文、物理、几何、医学和农学的研究，也只是出于人类在生产、生活领域中的直接生存需要而在这些方面进行的初步探索，对自然、社会各个细部的科学认识还没有形成提上日程的条件和必要性。因此说这个阶段综合占了主导地位，处于次要地位的分化也仅限于几个方面的初级形式的探索。后期的分化则是由于社会经济发 展的越来越强烈的需要，人类需要分门别类地科学地认识自然、社会和人类自身，大量分化的元学科涌现出来，其特点是人类认识自然或社会中最直接而必需的知识门类呈纵向地、缓慢而有层次地被发掘出