



現代科學的大系統 與大功能

游兆和／著



G3
3

現代科學的大係統 與大功能

■游兆和／著

■吉林教育出版社



《科技·教育与社会进步》丛书

主 编：杨沛霆

副主编：徐耀宗

魏宏森

科技·教育与社会进步丛书
现代科学的大系统与大功能

游兆和 著

责任编辑：邵迪新 张雅娟

封面设计：曲 刚

出版：吉林教育出版社 787×960毫米 32开本 8.125印张 110 000字

精 装 6 插页 假精装 4 插页

发行：吉林省新华书店 1989年4月第1版 1989年4月第1次印刷

印数：1—3 000册 定价：精 装 3.90元
假精装 3.50元

印刷：长春新华印刷厂 ISBN 7-5383-0662-5 / G·621

序

吉林教育出版社和北京科学学界的一些同志让我给《科技·教育与社会进步丛书》写几句话，我欣然地接受了这个任务。我认为，出版这样一套丛书是很有意义的事情。

科技、教育与社会进步是目前国际上讨论热门的问题。第二次世界大战以后，科学技术发展突飞猛进，大量科技成果迅速转化为生产力，科学技术不仅推动着经济的大幅度增长，而且正在改变着社会的劳动结构和产业结构，影响着人们的生活和思维方式。由于科学技术对社会进步的影响如此深远，引起了世界各国的广泛重视，各国政府都把科学技术作为推动经济和社会发展的重要手段，各国学术界开展了科技与经济、社会相互作用的研究。同时，各国也很重视发展教育，以及研究教育与科技、社会进步的关系，因为无论是发展科学技术，还是推动社会进步，都需要有一大批有科学知识、有管理知识和有文化的人才，这样，培养人、教育人与尊重知识、尊重人才的问题

2012/18

题也就提高到十分重要的位置。按一种时兴的说法，今天世界正处在“知识爆炸”的时代，新情况、新问题、新思潮不断涌现，新学科、交叉学科层出不穷，这里也有个加强研究、加强教育的问题，否则就不能把握时代的脉搏，跟不上发展的步伐。

当前，我国正在进行经济体制、科技体制和教育体制改革，其中科技和教育体制改革，为科技界、教育界提出了许多研究课题，例如科学与社会、科技教育、人才培养、科技和教育的发展战略等等，都需要有关研究人员进行有理论有翔实材料的分析研究，有待于人们探索 and 解决。对这些理论问题和实际问题进行深入的研究和阐述，将会对科技体制和教育体制改革的深入发展起到促进作用。因此，出版这样一套丛书是很有必要的。

我衷心地希望《科技·教育与社会进步丛书》能以马列主义为指导，运用唯物辩证法，注重理论联系实际的原则，借鉴国外有益的经验，密切结合中国的国情，写出一批有助于读者开拓视野、扩大知识、启迪思想的好书，为我国的社会主义现代化事业做出贡献。

钱三强 1987.9.10

引 言

科学的基本含义是指人类在长期的认识活动中所形成的知识体系，是按照一定的逻辑结构组织起来的知识系统。本书所说的“大系统”，就是指现代科学所形成的宏大的科学知识体系。这个大系统的形成，已成为我们时代“大科学”的首要特征。

当代西方一些科学学家，主要是美国的D·普赖斯、联邦德国的G·贝希曼，把现代科学称之为“大科学”或“规化科学”，以此说明科学已日益成为一项重大的社会活动和国家事业了。然而，如果从科学本身的内在结构来看，“大科学”的意义首先乃在于科学体系的宏大。试看今日科学体系的领域，视野空前开阔，各种认识形式和知识成分进一步融合，渐渐形成有史以来人类最伟大的一次知识的总汇。现代科学的硬件和软件都堪称奇绝，科学活动已然成为人类生活的支柱，而其体系本身也宛如一座辉煌不朽的大厦，对此，我们只能以“大系统”一词来赞誉

之。

同时，科学确实又是一种具有一定社会功能的社会活动和社会体制，科学具有转化为物质生产力、作用与影响社会生活的能力。本书所说“大功能”，就是指现代科学在社会发展中所发挥的巨大的整体性社会功能。科学的社会功能巨增，已成为今日人类生活中最引人注目的社会现象之一，已成为现代科学发展的重要时代特征。

当代西方科学学家所提出的关于“大科学”的新观念，其要旨在于强调科学是一种规模宏大的社会活动，在于强调对于科学功能的动态考察，这在很大程度上反映了现代科学发展社会化的重要特征。今天，科学转化为生产力的过程之快，社会应用之广泛，社会影响之深入，科学与技术、教育、文化和整个社会生活联结之紧密，已非昔日科学所能相比。对于处在巨大增长中的现代科学的社会功能，我们只能以“大功能”一词来惊羨之。

在历史上，科学的重大突破往往发生在科学的内在逻辑与社会需要汇合的交叉点上，现代科学的急速发展，也正是在这种交叉点上实现的。综合解决当代社会一系列发展问题的现实需要推动了科学体系的统一，也推动了科学功能的整合，使现代科学在逻辑体系和社会功能这两个方

面都取得了重大的时代性突破。本书力图站在这种交叉点上进行考察，力图在概括、总结大量有关科学材料的基础上，来研究现代科学的体系结构、社会功能以及二者的统一。在研究过程中，作者越来越相信：现代科学的大系统与大功能是完全一致的，现代科学正在成为具有巨大的社会功能的科学，也正在成为具有宏大体系的科学，而且，也只有具有宏大的体系结构，科学才能发挥整体的社会功能。这一思想即成为贯彻全书的基本思想。

无论是研究科学体系，还是研究科学功能，都属于科学学的范畴。所谓科学学，就是研究科学本身的理论特征和活动规律的科学，它是在现代科学高度发展的基础上形成的，用国内外科学学界的称谓，这是一门“科学的科学”。科学学要研究科学的理论体系、科学的社会功能以及科学政策、科研组织管理等问题，其中对科学理论体系和社会功能的研究，构成了科学学的完整体系的两大支柱。前者即是科学体系学，它是科学学的“纯理论”领域，着重从认识论角度分析科学的内在逻辑结构。后者则形成科学社会学，它着重从社会学角度分析科学的社会功能，分析科学活动与外部社会环境（经济、政治、法律、道德、教育、心理等等）之间的广泛的相互联系和

相互作用。

从目前国内外科学学发展的现状来看，对科学整体内部知识结构的研究还落后于对科学整体的外部联系，即科学与社会关系的研究。所以造成这种现状，当然有一定的历史缘由。从理论形式上来看，科学社会学应用性强、研究范围广，其发展远比科学体系学为快，在有些国家和地区似乎已经取代整个科学学的研究。而自贝尔纳1939年发表科学学的奠基性著作《科学的社会功能》以来，科学学就形成了注重考察科学的社会功能的历史传统。更深刻的社会根源还在于：现代科学的社会实践活动，超过了对科学本身的理论探索活动，使科学体系的理论建设大有望尘莫及之感。

今天，一个相对完善的大科学的理论系统正在加速形成，这就迫切地要求我们加强科学体系学的研究。近十年以来，我国杰出的科学家钱学森多次发表讲话和文章，提出创立和发展“科学体系学”和“科学技术体系学”的设想，并做了大量开创性工作，极大地推动了我国科学学的研究。另一方面，在当代中国与世界，科技、教育与社会的协调发展已成为不可回避的重大课题，这就同样迫切地要求我们在社会主义现代化建设中加强科学社会学的建设，以把握科学与社会协

调发展的机制。

本书的主旨即在于把对现代科学体系结构的分析与对其社会功能的考察结合起来。为了叙述的方便，全书分上、下两篇。上篇我们集中论述现代科学的理论系统，其中力求贯彻逻辑与历史统一的原则，从论述科学发展系统化的历史进程入手，进到论述分化与综合的矛盾关系和现代科学系统化综合的诸种表现，进而探讨现代科学的体系结构和时代特征，而以探讨大系统逻辑与科学历史的统一作为一个小结。下篇集中论述现代科学的社会功能，其中力求贯彻科学内在逻辑与社会需要统一的原则，从论述科学功能的历史发展入手，进到探讨现代科学整体性的社会功能，并说明现代科学的应用正在形成科学发展中的一次飞跃，进而再说明现代科学在社会改造以及在精神文化发展中的重大作用，而以探讨科学价值的本质作为一个小结。作者期望与读者们一起漫游科学世界的国度，并跨越科学与社会的边界，历览科学化社会的城郭，以领略我们这个伟大时代的科学精神。

无疑，要进行这种规模颇大的综合性研究，任何个人甚至任何集体都会感到力不从心，作为一种尝试，本书更难免还有许多缺点和不足。所以，作者也同样恳切希求着来自各个方面的批评

和帮助。本书缺点尚多，如果说还有什么优点，那也许就是书中力求贯彻辩证分析的方法，力求在科学世界扑朔迷离、纷繁复杂的大量现象中找到发展的基本线索，以避免使理智堕入迷雾。这真是：

“人间的万象真理，
愈求愈模糊；
——模糊中偶然见着一点光明，
真愈觉狡妍。”

（周恩来：《雨中岚山——日本京都》）

作者相信，只要在研究活动中创造性地运用马克思主义的科学辩证法，我们就能够在模糊中见着光明，就能够把握科学发展的未来。

目 录

引言.....	1
---------	---

上篇 现代科学的大系统

第一章 科学系统化的进步历程

一、古代科学的原始综合性与中世纪“神学的统一”	6
二、近代科学的分化和在分化中涌现的系统化浪潮	10
三、现代科学向系统化综合的回复	16

第二章 科学发展中分化与综合的矛盾性

一、分化与综合的一般矛盾特征	22
二、现代科学在高度分化中走向高度综合	30

第三章 现代科学系统化综合的主要表现

一、自然科学和社会科学的合流	39
二、交叉科学的发展	42
三、科学方法的综合	46
四、科学的哲学化和哲学的科学化	51

第四章 现代科学大系统的逻辑结构

一、现代科学分类的方法论原则·····	60
二、现代科学大系统的结构与分类·····	64
三、现代科学大系统基本领域分述·····	69
第五章 现代科学大系统的时代特征	
一、大系统是科学的内在统一体·····	91
二、大系统是关于人的一门科学·····	95
第六章 大系统的逻辑与科学发展的历史	
一、科学发展中的逻辑与历史·····	103
二、大系统的逻辑与科学历史的统一·····	106
三、从大系统角度研究科学史·····	116

下篇 现代科学的大功能

第七章 科学功能的历史发展	
一、科学的特定位置和基本功能·····	129
二、历史上科学的功能·····	134
第八章 作为整体的现代科学的巨大功能	
一、整体性是现代科学大功能的基 本特征·····	147
二、科学规划的战略·····	153
三、科学交流的国际性·····	157
四、科学劳动的社会性·····	162
五、科学应用的广泛性·····	171
第九章 现代科学向社会应用的重大转变	
一、科学发展中的伟大飞跃·····	177

二、现代科学向社会应用转变的主要途径·····	183
第十章 现代科学与社会改造	
一、人类文明进步中的科学·····	193
二、现代科学改造社会的革命作用·····	200
三、科学对民主的促进作用·····	207
四、科学改造了人本身·····	212
第十一章 科学在精神文化发展中的作用	
一、作为文化形式的科学发展·····	217
二、科学对社会精神生活的重要影响·····	223
三、现代科学与现代教育·····	230
第十二章 科学价值的本质	
一、科学价值的实现过程·····	237
二、科学价值的最终目标·····	243

上篇

现代科学的大系统

第一章

科学系统化的进步历程

