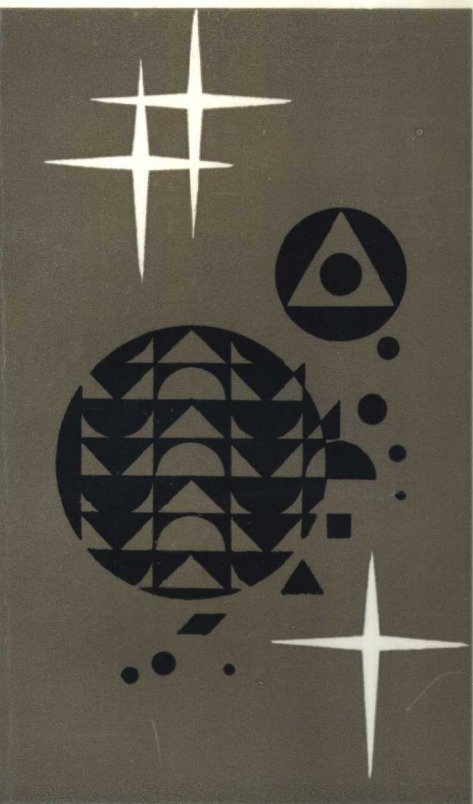


科学思想方法丛书

潜数学思想方法

QIAN SHUXUE SIXIANG FANGFA



● 赵树智 著

山东教育出版社

科学思想方法丛书

潜数学思想方法

QIAN SHUXUE SIXIANG FANGFA

江苏工业学院图书馆
藏书章

● 赵树智 著

山东教育出版社

鲁新登字 2 号

科学思想方法丛书

潜数学思想方法

赵树智 著

*

山东教育出版社

(济南经九路胜利大街)

山东省新华书店发行 山东新华印刷厂潍坊厂印刷

*

850 毫米×1168 毫米 32 开本 6.875 印张 4 插页 145 千字

1994 年 3 月第 1 版 1994 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—1,000

ISBN 7-5328-1887-X/G·1612

定价 4.70 元

《科学思想方法丛书》编委会

主 编 解恩泽 徐本顺 赵树智

编 委 (以姓氏笔划为序)

于书亭	于伟佳	王 悦	刘永振
刘大文	付 平	孙玉志	孙永大
丛大川	朱铁生	吕金福	李 普
胡 光	郑隆圻	赵玉林	赵树智
赵恒武	徐本顺	徐世典	徐炎章
高昌海	张永春	张富国	张 薇
张润庠	董驹翔	殷启正	解恩泽
滕福星			

要重視科學思想方法
的研究

为科学思想方法丛书题词

钱 三强

一九九〇年六月一日

闡明科學思想方法
幫助提高思維技巧
以利開展科學研究
書祝

《科學思想方法叢書》成功

徐利治 1990年5月

ABM85/01

总 序

科学思想方法是科学的灵魂。它既是人们认识自然和改造自然的结晶，又是开发智力、启迪创造和发展科学的源泉和基础。它同科学知识一样，都是极其宝贵的社会精神财富。以往，人们十分重视科学知识本身的考证、记述和整理，这是有益的，今后还应继续加强这一工作。但是，相比之下，对科学思想方法的研究却没有引起人们应有的重视，也正因为如此，又在一定程度上影响了科学知识的形成和科学人才的培养。因此，大力开展科学思想方法的研究，并以丛书的形式系统反映其成果，无疑是一项具有深远意义的工作。

本丛书以辩证唯物主义和历史唯物主义为指导，力图从科学思想方法的不同形态、科学技术的不同领域、世界上的不同国家，以及古今中外著名科学家等侧面，采取历史与现实相结合的方式，广泛挖掘科学思想方法成果，深刻揭示科学思想方法产生和发展的规律，全面概括科学思想方法的特征和功能，为提高科技人才素质服务。

我们相信，这套丛书的出版，将对我国科学思想方法的研究、科技队伍的建设、民族科技意识的增强与科学教育事业的发展，起到积极的促进作用。

《科学思想方法丛书》编委会

一九九二年一月于长春

前 言

潜科学是我国学者开创的一个研究领域，它具有鲜明的中国特色，体现了中国学者的科学进化观。近年来，随着潜科学理论研究的深入，一系列“潜”概念相继涌现出来，如“潜科学学”、“潜科学研究”、“潜科学哲学”、“潜技术”、“潜人才”、“潜数学”、“潜物理学”、“潜化学”、“潜地学”、“潜生物学”、“潜工学”等。这些“潜”概念，既是潜科学研究的结晶，又为深入开展潜科学理论研究提供了新的起点。

潜数学作为数学中的“潜科学”，是指那些孕育中的数学概念、公式、命题、理论和方法，或者虽然已经成熟但由于种种原因而尚未取得社会承认的数学成果。相对应，我们把那些已经成熟且得到社会承认的数学成果称为显数学或常规数学。潜数学与显数学是相互渗透、相互制约的，两者有着辩证统一的关系。潜数学是显数学的前身，显数学由潜数学发展而来，没有潜数学也就没有显数学，更没有今日数学的蓬勃发展、繁荣昌盛。然而，长期以来，人们大都注重常规数学研究，很少关心和论及潜数学，更很少有人从认识论和方法论上探讨潜数学形成和演变的规律。这不能不说是数学认识论研究的一个空白。本书的撰写，正是试图弥补这一空白。

潜数学研究有着十分丰富的内容，许多内容尚处在深入探讨之中。本书只着重讨论那些最基本的内容，包括潜数学的形态、数学由潜到显的转化机制、数学论争的潜科学价值、潜数

学人才与潜数学教育等。本书在写作过程中参考了国内许多学者的潜科学理论研究成果，其中特别值得提出的是，“潜科学与潜数学”、“数学猜想”、“数学蒙难”的内容借鉴了东北师范大学解恩泽教授、曲阜师范大学徐本顺教授的研究成果，在此一并表示感谢。本书作为潜数学思想方法研究的一种尝试，难免有不足和错误之处，恳请读者批评指正。

赵树智

1993年10月于东北师范大学

目 录

第一章 潜科学与潜数学	(1)
第一节 潜科学研究的历史回顾	(1)
第二节 潜数学的含义及研究价值	(6)
第二章 数学潜态之一——数学问题	(17)
第一节 数学问题的类型和作用	(17)
第二节 希尔伯特 23 个问题	(28)
第三节 数学问题的源泉	(34)
第三章 数学潜态之二——数学猜想	(39)
第一节 数学猜想的特点和类型	(39)
第二节 数学猜想的提出	(46)
第三节 数学猜想的研讨	(50)
第四章 数学潜态之三——数学悖论	(54)
第一节 数学悖论的类型和成因	(54)
第二节 数学悖论的潜科学价值	(61)
第五章 数学潜态之四——数学蒙难	(66)
第一节 导致数学蒙难的社会因素	(66)
第二节 导致数学蒙难的思想因素	(69)
第三节 导致数学蒙难的认识因素	(72)
第四节 导致数学蒙难的心理因素	(75)
第六章 潜数学向显数学的转化机制	(78)
第一节 潜数学向显数学转化的自身孕育机制	(78)
第二节 潜数学向显数学转化的美学机制	(90)

第三节	潜数学向显数学转化的科学背景机制	(103)
第四节	潜数学向显数学转化的社会环境机制	(112)
第七章	数学论争及其潜科学功能	(120)
第一节	数学论争的类型	(120)
第二节	数学论争的起因	(123)
第三节	数学论争的潜科学功能	(135)
第八章	数学人才由潜到显的转化	(141)
第一节	潜数学人才的特点和功能	(141)
第二节	数学人才的显化与科学伯乐	(147)
第三节	数学人才的显化与学术刊物	(152)
第九章	潜数学教育及其途径	(156)
第一节	潜数学教育的基本内容	(156)
第二节	潜数学教育的功能	(160)
第三节	潜数学教育的途径	(163)
第十章	数学理论由潜到显演进的个例分析	(168)
第一节	非欧几何由潜到显的历史演进	(168)
第二节	集合论的孕育和诞生	(182)
附录	数学猜想的提出与研讨情况一览表	(192)
参考文献		(208)

第一章 潜科学与潜数学

本世纪 70 年代末，中国学者提出了“潜科学”这一概念，并从此开展了一系列研究工作。在以往的潜科学研究中，人们已涉及了大量有关潜数学的研究内容，而今天的潜数学研究，也必将不断充实与扩展潜科学的研究范围，推动潜科学理论研究的深入开展。潜科学与潜数学有着密切的关系。

第一节 潜科学研究的历史回顾

“潜科学”作为认识和研究科学的一种新的综合性思想方法，自产生以来，一直以其特有的生命力顽强地发展着，至今已引起国内外学术界的极大关注。这里，仅就潜科学的基本含义和研究历史，作以简要的分析与回顾。

什么是潜科学呢？所谓潜科学，概括地说，就是潜在形态的科学。其基本含义包括：（1）从科学认识过程来看，它指的是“孕育中的科学思想”。任何一个科学成果，都有一个由不成熟到成熟，由“潜”到“显”的过程，即有一个孕育的阶段，我们就把孕育中的科学思想（或科学胚胎）称之为“潜科学”。（2）从科学发展的曲折性来看，它指的是“待显的科学成果”。一个科学成果当它取得后，并不是都能立刻被人们所承认，由于种种原因，常常被忽视、排斥、埋没、压制、否定、扼杀，有一个蒙难的历程，我们就把虽然在认识上已达到了“显”，但并不

没有被人们确认，仍处于“潜”在状态的科学成果，也称之为“潜科学”。不难看出，潜科学概念本身就是一种认识、分析和研究科学的重要思想方法，深刻理解并自觉运用它，必将有益于科学研究与教育工作的深入开展，有益于科技人才的开发和科学教育事业的繁荣。

1979年10月，在成都召开的全国自然辩证法理论讨论会期间，部分与会代表商议创办一个学术刊物，其目的在于深入探索科学发展的规律，创造具有中国特色的科学哲学思想，丰富与发展中国人的科学观。同年11月16日，在北京的一次由科学工作者和哲学工作者参加的聚会上，提出了“潜科学”一词，并决定创办《潜科学》杂志。

《潜科学》杂志于1980年开始试刊，两年后即1982年正式出版发行。到1992年底共出版65期，刊发文章1500多篇。

《潜科学》杂志刊发了许多引起国内外学术界关注的科学新思想，极大地提高了我国的学术声誉。如张颖清“生物全息律”，蒋春暄的“多体稳定性理论”、张光鉴的“相似学”，等等，都得到了国内外同行专家的重视和称赞。

10多年来，我国在潜科学理论研究方面取得了可喜进展，发表了一系列研究成果。

首先，《潜科学》杂志陆续发表了一些有关潜科学理论的研究文章，对潜科学学的对象、性质、特点、方法、体系结构、地位作用等进行了广泛的探讨，促进了潜科学学理论体系的建设。1986年，将该杂志创刊以来发表的研究论文，经选编汇集成书《中国兴起的潜科学》（朱新民、申先甲主编），由光明日报出版社出版。

其次，编辑出版了《潜科学丛书》。1986年到1990年，湖

南科技出版社出版了该丛书的前六部：(1)《科学史上重大争论集》(朱新民主编)；(2)《科学蒙难集》(解恩泽主编)；(3)《技术发明个例分析(1)》(关士续主编)；(4)《科学前沿中的疑难与展望》(洪定国主编)；(5)《思想领域中最高的音乐神韵——科学发现个例分析》(李醒民、宋德生、王身立主编)；(6)《数学猜想——它的思想与方法》(徐本顺、解恩泽编著)。其余各部也将陆续出版。这套丛书的出版发行，为潜科学学的理论研究打下了良好的基础。

第三，发表了潜科学理论专著。1987年由光明日报出版社出版了我国第一部潜科学理论专著《潜科学导论》(解恩泽主编)。同年，浙江教育出版社出版了作为《软科学丛书》之一的《潜科学学》(解恩泽、赵树智主编)。这两部著作，在总结8年来潜科学研究成果的基础上，对潜科学学的一些基本理论问题作了尝试性的探讨。同时，还有一些著作虽然不是潜科学专著，却以专章专节的篇幅论述了潜科学学的有关理论问题，如1984年和1988年，赵红州著《科学能为学》和《大科学观》中，就分别设有“知识的潜流”和“潜科学的基本特征”章节，并提出了许多独到见解，有力地推进了潜科学理论研究的深入开展。

第四，召开了全国性的潜科学学术讨论会，交流和讨论了有关潜科学学的理论问题。到目前为止，共召开了五次。第一次于1982年在北京召开，主要讨论《潜科学》杂志的办刊方针、“潜科学丛书”的编辑出版计划以及各省市成立研究组织，开展理论研究活动等问题；第二次于1983年在山东蓬莱召开，主要围绕潜科学学理论研究中的专题进行了研讨，进一步明确了今后潜科学学理论研究的大方向；第三次于1984年在云南昆明召开，主要就潜科学学理论体系问题展开了较为深入的讨论，

同时还交流了把潜科学思想用于教学的经验；第四次于1985年在湖南长沙召开，主要就几年来潜科学学研究成果进行了交流，并对潜科学学理论体系问题展开了讨论；第五次于1988年在河北承德召开，会议正式宣布成立中国管理科学研究院潜科学研究所（由申先甲任所长，朱新民、解恩泽任副所长）。此外，中国管理科学研究院东北潜科学研究所，于1991年在长春举办了“潜科学哲学研讨班暨学术讨论会”。会上，对10多年来的潜科学成果进行了哲学反思，并对科学认识过程的“潜科学模式”展开了深入的讨论，收到了明显效果。1992年，该所又与东北师大自然辩证法研究室在长春联合召开了“潜科学与现代科学思想方法学术讨论会”。与会代表对潜科学思想方法的特征、价值及其与现代科学思想方法的关系等问题，进行了深入分析与探讨，一致认为潜科学是适应现代科学发展而产生的一种综合性的思想方法，它对深入认识现代科学发展规律以及推动科技事业的繁荣有特殊价值，应当给予足够的重视，并不断推出新的研究成果。

到目前为止，虽不能说潜科学学这门学科的理论体系已经建立起来了，但从已做过的工作、取得的成果以及社会反映来看，可以认为，这门学科的基本思想框架已开始形成，其主要根据有以下几点。

第一，已出版了有关的理论专著并受到好评。如果说《中国兴起的潜科学》是以论文的形式来研究有关潜科学的概念、性质、规律和意义等个别理论问题的话，那么，《潜科学导论》、《潜科学学》则是以专著的规模从整体上系统探讨潜科学学的学科理论体系问题的。事实上，《潜科学导论》一书，对潜科学概念的涵义、特征、产生途径、演进模式、存在形态、由“潜”向

“显”的转化机制以及潜科学学的研究对象、内容结构、基本方法与目的意义等，进行了较为全面的探讨与系统的论述。《潜科学学》作为《软科学丛书》之一，主要就科学发现的一些重要环节，诸如问题——经验——发现；幻想——猜想——理论；悖论——危机——突破；蒙难——排扰——复兴；失败——启示——成功；潜能——开发——创新；学派——争论——繁荣，等等，进行了细致分析与阐发。

第二，作为一门课程在学校里正式开设，收到了积极的效果。潜科学学作为一门课程在高等院校开设，并收到积极效果，也说明它趋于成熟。东北师范大学自1986年开始，在自然辩证法专业硕士研究生中，连续开设“潜科学学”选修课，收到了良好的效果。1991年，为了培养高校的中青年骨干教师，经国家教委批准，在东北师大举办了“潜科学哲学研讨班”。对潜科学哲学研究和潜科学教学中出现的一些问题进行了讨论。与会者一致认为，在高等院校一些专业中开设潜科学学课程十分必要，对以往的潜科学研究成果进行哲学反思，深入开展潜科学哲学研究，有利于潜科学学这门课程的建设 and 潜科学事业的发展。

第三、以学科的规格列入众多辞书之中。从已出版的辞书内容看，确有不少“潜科学学”这样的条目，并大都是作为一门新兴独立学科加以阐释的。这本身也是一种客观认定。如上海人民出版社1985年出版的《当代新学科手册》中，“潜科学学”被列为综合性学科的第五个学科加以介绍；劳动人民出版社1989年出版的《边缘学科大辞典》中，“潜科学学”被列为哲学的一个分支学科作了阐释；人民出版社1990年出版的《交叉科学学科辞典》中，“潜科学学”被列为交叉科学的一个新学

科进行说明。

第四，潜科学研究成果在国际上进行了学术交流，得到了国外科学哲学界的关注。由东北潜科学研究所副所长刘永振和潜科学研究员林群合著的“论科学发现的‘潜科学’模式”一文，在1991年8月于瑞典召开的第九届国际逻辑学、方法论和科学哲学大会上进行了交流。这篇颇有新意的论文引起了与会专家的浓厚兴趣，认为用潜科学思想建立起来的科学认识的“潜科学”模式，是科学哲学研究上的一项新成果，值得称赞。1993年5月——7月，中国管理科学研究院潜科学研究所副所长兼东北潜科学研究所所长解恩泽访问了日本。在访日期间，他多次报告了“中国兴起的潜科学”，并着重介绍了他与刘永振、丛大川共同提出的有关科学认识发展的“三场相论”思想，引起了日本学者的普遍关注，认为是科学认识论研究上的一个新进展。同年9月，日本大阪市立大学菅野礼司等四位教授在长春访问时，专门与解恩泽等讨论了“潜科学”问题，表现出极大兴趣，并表示愿就此问题共同研究。

第二节 潜数学的含义及研究价值

从过去潜科学的一些研究成果看，确有不少数学方面的内容，但对“潜数学”这一概念尚未进行深入研究。下面，我们就来讨论一下潜数学这一概念的基本含义，它与潜科学的关系以及研究的实际价值等问题。

一、潜数学的基本含义及其与潜科学的关系

从前面谈到的潜科学概念中，我们不难看出，所谓潜数学，