

# 相 似 论

相似论

张光鉴 等著

江苏

科学技术

出版社



## 相似论丛书:

相似论

相似·速算式三算·链式快速记忆

相似·预测·决策

相似·认知

相似·科学美学

相似·类比·隐喻

ISBN 7-5345-1448-7

C·12

定价 4.00元

张光鉴 等著

# 相似论

江苏科学技术出版社



(苏)新登字第002号

**相 似 论**

张光鉴 等著

---

出版发行：江苏科学技术出版社

经 销：江苏省新华书店

印 刷：江苏如东印刷厂

---

开本850×1168毫米 1/32 印张11 插页5 字数267,000

1992年10月第1版 1992年10月第1次印刷

印数 1—4,000册

---

ISBN 7-5345-1448-7

---

C·12

定价：8.30元

责任编辑 贾丽华

我社图书如有印装质量问题，可随时向承印厂调换。

# 致读者

社会主义的根本任务是发展生产力，而社会生产力的发展必须依靠科学技术。当今世界已进入新科技革命的时代，科学技术的进步，不仅是世界经济发展、社会进步和国家富强的决定因素，也是实现我国社会主义现代化的关键。

科技出版工作肩负着促进科技进步，推动科学技术转化为生产力的历史使命。为了更好地贯彻党中央提出的“把经济建设转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来”的战略决策，进一步落实中共江苏省委、江苏省人民政府作出的“科技兴省”的决定，江苏科学技术出版社于1988年倡议筹建江苏省科技著作出版基金。在江苏省人民政府、省委宣传部、省科委、省新闻出版局负责同志和有关单位的大力支持下，经省政府批准，由江苏省科学技术委员会、省出版总社和江苏科学技术出版社共同筹集，于1990年正式建立了“江苏省金陵科技著作出版基金”，用作支持自然科学范围内的符合条件的优秀科技著作的出版补助。

建立出版基金是社会主义出版工作在改革中出现的新生事物，期待得到各方面给予热情扶持，在实践中不断总结经验，使它逐步壮大和完善。更希望通过多种途径扩大这一基金，以支持更多的优秀科技著作的出版。

这次首批获得江苏省金陵科技著作出版基金补助出版的科技著作的顺利问世，还得到中国核工业华兴建设公司的赞助和参加评审工作的教授、专家的大力支持，特此表示衷心感谢！

江苏省金陵科技著作出版基金管理委员会

ABC 9/02

# 序言<sup>•</sup>

高士其

我们生活在科学的世界，我们更生活在规律的世界，每一件事都有其规律可循，科学本身就是遵循规律，运用规律上的劳动创造。

世界上的事物，虽然千姿百态，但究其内在的本质，都有其相同的哲理，当我们摸清了事物各自迥异的个性后，就需要开始去寻找它们内在的共性，这才是一个明哲、智慧的作法，也是认识事物的最好途径。只有这样才能掌握大自然的运动规律，从而站在哲学的高度，通晓自然科学和社会科学领域的真谛。

张光鉴同志积几十年实践经验和工作方法，但他没有停留在一般的认识水平上，而不断扩大思想视野，广泛地联系各种事物，深入探讨了事物的本质，升华到理论高度，撰写了《相似论》著作。

对于相似，历史上有过不少论述。列宁曾经指出：“历史有惊人的相似。”莱布尼茨也说过：“自然界都是相似的。”然后又说：“为什么相似，是神定的先定谐和。”针对这句话，列宁正确地指出：“具有深刻的辩证法，虽然有僧侣主义的解释。”但是我们不妨站在唯物主义者的立场，把神的概念，理解为“大自然的规律”。这样就可以剔其谬误了。

---

• 此文系高士其先生生前得知作者正在撰写《相似论》书稿后，特为该书所撰写的序言。

总之，这两句话分别道出了相似的规律，既在社会科学领域，也在自然科学的领域。

因此，相似论已经不再是一篇简单的科学论文了，它是站在科学的高度，而又超越科学领域的哲学论文，它的事例和论点不仅赋予科学工作者以有益的启示，而且也赋予其他社会工作者有益的启示。这在党中央大力提倡社会科学和自然科学相结合的今天，是有积极意义和作用的。

通过对事物相似道理的了解，可以使我們进行有益的思索，并提出改进的办法。

相似论是一种新的科学观点，它在作为一种科学的思维方法时，是属于思维科学的范畴，应是科学思维的一个分支。人类社会发展到今天，已经越来越需要高度的理性和智慧的科学思维了。科学来源于实践，科学也来源于思维。不是吗？科学本身就是动手与动脑的产物，科学的发展也存在于一系列的假设中，提出一个问题，证实一个问题，再解决一个问题，正是由于思想认识在不断发展，从而也促进了科学的不断发展。

人类社会的所有成就，都是来自于对客观事物的准确判断与分析 and 内心思想的理性与智慧的凝结。人在自然界中，一方面以高度集中的精神，专治于外部世界的形态变化，一方面又以理智的思索在内心世界进行分析、综合。

创造发明，不仅是人的外在辛勤劳动，而且也是人的内在的科学思维，科学就是在这样的内外和谐和主客观的统一中产生。

思维科学不仅仅在科学技术领域内，而且在人类社会的各个领域内，包括哲学、经济、教育、美术等方面都能发挥积极作用。因此，对思维科学研究是十分重要的。

但是创造和发明并不是目的，只有普及和应用才是目的。任何先进的科学技术和思维方法，它的产生还并不等于它的成功。

因此，一个科学家的完整品质，在于一方面进行科学研究，

一方面进行科学普及。无论是科学的继承发展和应用，都不能离开普及这个科学的基础，基础的力量愈雄厚，其向上发展的冲力愈强大。

值得可喜的是这个平凡的真理，已经为越来越多的人所认识，思维科学也毫无例外。思维科学一旦普及，将像取之不尽的珍宝，因为这不是简单地告诉人们以知识，而是教给人们点石成金的指头。

思维科学是一种高级的普及，严格地讲是一种方法的普及。它的对象，应该是具有一定程度与某种专业技能的科学工作者和社会工作者。在国家经济日益发展的大好形势下，我们不仅要把科学知识送到千家万户，而且要把科学的思维方法送到每一个劳动者手里，让他们更好地为社会主义现代化建设服务！

张光鉴同志在相似论中提到要抓住科学的带头性，让我们广大的科技工作者在知识化的伟大进程中，自觉地发挥带头性的作用吧！

我希望广大的科学工作者，都能够在长期的工作方法和经验上进行认真的总结，从而提出独到的、系统的科学思维方法，为建设社会主义的物质文明和精神文明作出应有的贡献！

最后让我对相似论的作者和参加这个科学命题写作组的同志们讲几句话：

世界上没有完美的事物和理论，当事物和理论达到了所谓完美的地步时，也就停止了前进，因为大自然在不断地变化发展，人类社会也在不断地变化发展。因此，人的认识是没有止境的，人所创造的事物和理论也只有不断地跟上时代和形势的发展，才能注入新的生命力，才能不断地接近完美，趋于完美。

祝相似论在社会实践中永不停顿地向前发展！

1984年6月12日

# 前 言

相似论是思维科学的理论之一。它的目的在于研究自然、社会和思维领域广泛存在的相似运动、相似联系与相似创造规律。因此，它有认识论和方法论中的意义。在科学技术日新月异的今天，更需要我们在整体和综合思维方面下工夫。当前西方一些著名科学家与知名学者，都很重视我们中国哲学中老子关于“道”，荀子关于“理”在整体观方面的思维方法。他们认为，在今天的科学研究中若不能把握整体，不能去进行综合，而单纯去进行分析，那就会在科研中迷失方向，无所适从。相似的定义就是同与变异的统一。研究事物的异中之同，就能使千头万绪的现象变得简明、清晰；研究事物的同中之异，又能使我们看到事物间关系的多样性与灵活性，使我们的头脑不至僵化，并把握住现代科学相互渗透、相互组合的实质。新兴的学科成百上千，人们如何才能适应今天知识、信息激增的现实呢？人们纷纷地求助于“六论”，即所谓的“老三论”和“新三论”，而且在某些方面的确已取得了显著的成绩。但用“六论”来解决人的思维和智慧问题，正如协同论的创始人德国的哈肯(H. Haken)和超循环论的创始人德国的艾根(M. Eigen)在他们的著作中所承认的那样“还有好长的路要走”。如果想用数学方式来解答，还得耐心地等待新的数学工具的出现。我们经过多年的研究，有了一个初步的认识，那就是不管是“老三论”还是“新三论”，从某个角度来看，都是在不同的层次和不同的角度对某种事物在相似性上的一种特定的概括或总结，以及由此提出的一些方法。我们的这一看法，很可能成为“六论”能够统一的根据之一。

我国著名科学家钱学森强调指出：所谓“六论”其实就是一论，即系统论。基于上述原因，相似论研究的是最一般的自然与思维运动过程中出现的一系列的相似性问题，最关注的是那些当今尚不能用数学方式来解决的人思维过程中智慧产生的奥秘问题。

通过各种媒介的传播，相似论中提出的一些观点、方法和规律，在科技界、文艺界以及社科界等各界人士中引起了较为广泛的兴趣，很多人来信要求进一步了解，并提出了一些问题，涉及面很广，我不可能一一答复。值此出书良机，较全面、系统地回答关于相似论研究的具体内容，了却了我一大心愿。

今天，我们处于科学突飞猛进的时代，从研究相似性问题入手，乃是其中问题的一个方面，但我们认为，在改造世界的进程中，不管是在认识论、方法论方面，还是具体的做法上都有其重要的参考价值。我希望有兴趣的同志一起来对此进行研究。我同意美国心理学家S.阿瑞提(S. Arieti)在他的《创造的奥秘》一书中最后的一句话：“人类的兴衰就是依赖于对相似性所做出的不同反应。”

为了便于读者了解全书的内容与成书的过程，下面作一简要说明。

本书是在《论相似性在科学、技术、思维发展过程中的作用和规律》(1982年)论文的基础上发展而来的。在研究中得到我国著名科学家钱学森教授的亲自指导和帮助。钱老一再勉励我要把相似论的研究工作深入下去，并要和思维科学的研究紧密结合起来。在钱老和老科学家高士其先生的建议下，把论文的题目改为《相似论》。本书是十年来研究成果的汇集。

第一篇的内容是全书的核心部分。这一篇以现代物理学相互作用的某些观点为基础，归纳了大量的科学发现和实际的科研成果，论证了从微观到宏观的物理学、化学、有机化学、生物学以及生命科学的自组织中自始至终都存在着的相似运动、相似联系和相似创造的过程。从运动的相似性到相对稳定的结构相似，由

结构的相似表现出功能的相似，大自然的这种相似性无处不在。说到底，人是自然的产物，人的大脑思维活动的形式也不可能例外，它也必然存在着大量的相似运动、相似联系和相似创造。

在相似性的普遍性中归纳出了相似中的三个关系和三条规律。我认为，研究相似论的目的是为了让人们更好地、创造性地改造客观世界。所以，相似创造律是其中最重要的规律。

第二篇以较大的篇幅论述了大自然在创造大千世界中的相似运动和相似联系的发展变化本质。科学、技术上的重大发现、发明与创造，也正是由于人们认识客观世界中存在的相似系列，即相似运动、相似联系这一基本事实与原理，然后能动地应用这些相似性原理去进行各种创造活动。所以，从一定的角度上讲，一种学科的建立都是相似运动的一个分支。例如，模型学、仿生学、仿真技术学、类型学以及某些交叉科学。此外，文艺创作中所追求的典型性，从“形似”到“神似”的过程；修辞学中的比喻、隐喻，音乐艺术中的和声、对位、重复、再现，以致美感的产生；无一不和相似性有关。

第三篇论述了当前西方认知科学与人工智能中的类比、泛化、推理、理性认识等问题，并以相似论的基本观点进行了初步的探讨，其中我和张铁声合写的《类比推理的认知模型》被选为“第八届国际逻辑学、方法论、科学哲学大会”的论文，并应邀在大会上宣读，获得了会议主席、前苏联的维里切科夫斯基教授的赞扬，并引起了各国学者极大的兴趣。

第四篇主要论述人们在教育和学习过程中与相似性有密切关系的几个方面的问题。

第五篇三要论述相似性在哲学中的意义。相似论的研究涉及自然界的运动、思维的运动和部分社会活动，这种研究是以唯物辩证法为指导，探讨相似性在认识世界、改造世界中的现实意义。这种研究也许能为本体论、认识论、方法论统一方面提供科学的具体根据。

第六篇收编了一些应用相似论方面的论文，其目的在于从各个侧面向读者介绍相似论在应用研究中的一些范例，使相似论与实际联系更为紧密，更加可行。这些论文有的获得了优秀论文奖。这些，都是各作者对相似论观点的一种再创造。这五篇论文的作者依次是：东南大学的苑金龙，山西省社会科学院的降大任、智效民和金山，四川省纺织工业厅的刘豫生。

在成书过程中，我又系统地选入了思维科学研究所部分科研人员围绕相似论进行研究所取得的成果。本书的第8、9、14三部分内容，是我和张铁声合写的；第7、10两部分是张铁声单独撰写的；金山和智效民分别撰写了第11、13两部分。

在相似论的研究过程中，曾得到原中国机电部、五机部领导的支持和有关同志的协助；得到中国科学院心理研究所研究员李家治先生的关心；山西省党政领导以及省科委、省国防工办，在人力、物力上给予了有力的支持；梁衡、张兆文、邢绍文、彭介人、温兰勤、朱新民等同志，曾提出不少宝贵意见。在此，一并表示衷心的感谢。

张光鉴

1991年12月25日

相似论是我国思维科学研究中的新理论。它是以古今中外有关相似性方面重要论说为依据，以数十年科学实践为坚实的研究基石，在钱学森先生指导下经作者十多年潜心钻研而提出的较系统的理论。它注重论点新颖，理论紧密联系实际，有一定高度、深度和可操作性。相似论集本体论、认识论和方法论于一体，既有西方科学中细致分析的特点，又有东方文化中重直觉、重整体的长处，旨在使读者思路敏捷，视野开阔，激发其潜在的创造能力。丛书的每本书都是各作者多年工作实践与成功经验的结晶，各有其奥妙和特色，而在总体方面均有较系统的思路和方法。丛书内容、结构的安排力图使读者在思维科学、教育学、管理学、决策学、语言学、认知心理学等方面产生耳目一新的感觉，增强闻一知十、触类旁通的能力。

封面设计：温克信



张光鉴，1934年生，四川成都人。高级工程师，研究员。致力于自然科学和思维科学的研究，提出了相似论理论。是第六、七届全国人大代表，获“全国劳动模范”、“五一劳动奖章”、“国家级有突出贡献的中青年专家”、“山西省优秀科学家”等殊荣。现任山西省社会科学院思维科学研究所所长，中国思维科学学会筹备组组长。曾在《光明日报》、《思维科学》、《国防科技情报》等报刊发表10多篇论文，反响较大。1987年和1991年分别应邀第8届和第9届“国际方法论、逻辑学和科学哲学大会”的邀请，作关于相似论的学术报告，受到国际同行的高度评价。

# 目 录

<b>第一篇 相似论</b> .....	1
<b>1 相似性的普遍性及其意义</b> .....	1
一、相似的普遍性 .....	1
二、相似的定义 .....	4
三、相似性在思维中的表现和原因 .....	9
四、研究相似的意义 .....	18
<b>2 相似关系与相似规律</b> .....	21
一、相似的三个关系 .....	21
二、相似三条规律 .....	28
<b>3 实践中的相似原理和相似方法</b> .....	39
一、人在科研、生产活动中应遵循的相似原理 .....	39
二、利用相似关系和相似规律改造客观事物的 基本方法 .....	42
三、如何把握事物发展中的变异 .....	45
<b>第二篇 论相似性思维与创造</b> .....	53
<b>4 论相似性思维在科学发现中的作用</b> .....	53
一、在物理学发现中的作用 .....	55
二、在化学发现中的作用 .....	64
三、在生物学发现中的作用 .....	67
四、在数学发现中的作用 .....	72
五、在横断学科创立过程中的作用 .....	75
<b>5 论相似性思维在文学、艺术、创作中的作用</b> .....	79

一、在题材、体裁和结构中的作用·····	82
二、在典型的塑造中的作用·····	88
三、在修辞方法中的作用·····	90
四、在音乐创作中的作用·····	95
五、在文艺创作心理中的作用·····	98
<b>6 论创造性思维的实质</b> ·····	103
一、问题的提出·····	103
二、国外对创造性思维的探讨·····	105
三、中国对创造性思维的研究·····	109
四、中西方对创造性思维实质认识的相似点·····	113
<b>第三篇 相似与认知</b> ·····	117
<b>7 推理类型与相似性原理</b> ·····	117
一、抽象(逻辑)思维、形象(直感)思维和灵感 (顿悟)思维·····	118
二、思维的心理元素·····	123
三、形象(直感)思维的推理类型·····	128
四、演绎推理·····	138
五、基本推理和思维过程的描述·····	140
六、思维过程的相似原理·····	142
<b>8 类比推理的认知模型</b> ·····	145
一、关于建立类比推理的认知模型的想法·····	145
二、背景知识·····	152
三、二阶语义网络·····	158
四、相似匹配·····	164
五、相似优先搜索·····	167
六、猜想的获致·····	169
<b>9 从泛化到基于相似匹配的产生式系统</b> ·····	173
一、问题的提出·····	173

二、泛化与人类智能 .....	176
三、泛化机制与相似性研究 .....	177
四、泛化的信息处理模型——基于相似匹配的 产生式系统 .....	179
10 或然推理的形式——相似蕴涵式 .....	183
一、合理的或然推理 .....	183
二、历史上的有关研究 .....	186
三、或然推理的形式及其认识论依据 .....	188
11 相似性与自然科学理论的形成 .....	194
一、自然科学理论是建立在 对事物“类”的认识 基础上的 .....	194
二、科学分类的相似基础 .....	195
三、概念的形成 .....	197
四、规律：相似的联系 .....	201
五、自然科学理论的相似本质 .....	203
<b>第四篇 论相似性与学习</b> .....	207
12 论相似性在学习中的重要意义 .....	207
一、相似性在联想学派中的地位 .....	208
二、相似性在认知学派中的地位 .....	209
三、相似性在学习各个环节中的作用与在折衷 派中的地位 .....	210
四、相似性对提高解决问题中的认知策略的意义 及其作用 .....	213
13 论相似性与教育 .....	217
一、教育的目的与培养相似性 .....	218
二、知识的获得与学习相似性 .....	220
三、能力的培养与思考相似性 .....	223
四、学习的动机与发现相似性 .....	226