

周 义 澄



科学创造 与直觉



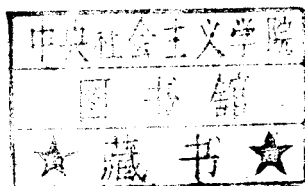
62807

周义澄

科学创造 与直觉



200018532



人民出版社

责任编辑：吴学金

封面设计：任建民

科学创造与直觉

KEXUE CHUANGZAO YU ZHIJUE

周义澄

人民出版社出版 新华书店发行

文字六〇三厂印刷

787×960毫米 32开本 13印张 194,000字

1986年6月第1版 1986年6月北京第1次印刷

印数 00,001—30,000

书号2001·304 定价1.85元

面向现代化,面向世界,面向未来丛书

内 容 介 绍

科学创造过程令人神往, 其中的奥秘又使人迷茫。本书是从思维科学和哲学方面探讨科学创造规律的一部专著。作者依据科学史上的丰富实例, 充分肯定了直觉在科学创造中的重要地位, 考察了人类认识史上关于直觉的主要理论, 分析了科学直觉思维的主要内容和基本特征, 研究了直觉得以发生的实践基础, 直觉与逻辑在科学发展中的互补关系, 直觉的科学方法论意义, 以及科学直觉与科学美的创造、评价的紧密关系。依据现代心理学、神经生理学和脑科学的新材料, 作者初步探讨了直觉的心理机制与生理基础。作者还从我国教育实践出发, 对培养科学人才的直觉思维能力, 造就我国新一代科学家提出了建设性的意见。

DG01/Q3

致青年朋友

青年朋友们：

我疾步向你们走来。

在你们肩上，担负着中国现代化的希望。在你们四周，一个开放的世界在喧响。在你们眼中，无限美好的未来在闪光。

我听到了你们的呼唤，你们是思考的一代，行动的一代，你们求知的渴望和改革的热情为我催生。

我向你们走来，面向着现代化、面向着世界、面向着未来。我熟悉你们的面孔，热爱你们的心灵。你们是新型的探险者、实业家、诗人、思想家，你们是永远不安于现状，企求改革的勇士，你们是匍匐于人类文化的田壤，孜孜地收获与播种的耕夫。是的，你们，只有象你们这样胸襟开阔、目光

远大、热爱文化、勤于思考、勇于实践的人，才能真正做到三个面向。

面向现代化绝不是一味盲目地贪新骛奇，结果未获现代化，已患现代病。新奇之物并非都有生命力，浅薄无聊的东西也常有新奇的面孔。惟以理想和创造为最高价值，以祖先的大地为家，才不致如流水落花，做无根的漂泊者。

面向世界并不意味着与世界对峙，它要我们投入世界，与世界共忧，思人类所共思之题，创人类尚未创之业，解人类仍未解之迷，让中华民族的参天巨树挺拔于世界民族之林。

面向未来不仅意味着时间上的无限性，也意味着勃发的想象力。未来永远敞开着，迎纳涉过暗夜的来者。在向未来的行进中，历史的必然被征服，成为自由。想象的辉光照亮路途，未来的天地如梦，我们的任务是变梦为现实。

我向你们走来，开始了充满希望的航行。大学生的宿舍，自学者的斗室，校内外青年思想家和改革家的沙龙，每一个立志振兴中华的中国公民的角落，是我心中的港口。

也许我和你们一样未脱稚气，因为孕育我的，是一颗颗和你们一样年轻的心；把我奉献给你们一的，是一双双和你们一样探索着的手。我向你们

走来，正是为了和你们一起前进。

有人说，我是现代化的一间小小的思想实验室，供人们研究新情况，新问题，新发展。

有人说，我是世界的一扇小小的窗口，向人们展示新思潮，新学科，新信息。

有人说，我是未来天空上的一朵小小的彩云，吸引人们追求新文化，新价值，新人生。

是的，我的名字叫《面向现代化面向世界面向未来丛书》。然而在你们面前，我只有一个小小的心愿，我只希望听到你们说一句：“你是真正属于我们的。”

朋友们，清晓的光已照亮崎岖的山路，走便是当前的任务。让我们负重前行，毫不踌躇，肩并着肩，手拉着手。

《面向现代化面向世界面向未来丛书》

一九八五年元旦

前言：对探索的探索

当人们回首科学史乃至整个人类文化史时，常常会为前辈们各种神奇的创造而感惊叹。面对着阿基米德、欧几里得，直至哥白尼、牛顿、达尔文与爱因斯坦的巨大业绩，犹如面对着维纳斯雕像、蒙娜丽莎的微笑、“英雄”交响曲和“天鹅湖”，《哈姆莱特》与《红楼梦》一样，各种年龄的人都会象天真烂漫的儿童一样问道：他们是怎样创造的？

为了回答人们的这些问题，科学创造学和创造性思维的研究应运而生。

科学史就是一部探索史、创造史，各门学科都在探索，都在创造。科学创造学也在探索，它是对人类科学探索与创造本身的探索。它探索人们的创造行为、创造过程、创造方法、创造心理，包括创造性思维。在创造性思维研究中，许多哲学家、心

理学家、自然科学和思维科学家们的目光注视着
一块似乎是由神秘的迷雾笼罩着的领地，这就是
科学创造中的直觉。

本世纪以来，尤其是从四十年代开始，西方、
日本和苏联陆续出现了不少关于科学直觉问题的
论文和专著。有些国家还把对直觉在科学理论的
形成与发展中的作用的研究写入了高等学校哲学
教科书。^①在我国，对于科学直觉的研究没有受到
应有的注意。我们的哲学、心理学教科书对直
觉问题没有专门的论述，即便偶尔提及，也是将它
作为唯心主义命题予以抨击。在自然辩证法、科
学哲学和科学方法论研究中，更未见有科学直觉
的专著出现。近年来情况发生了变化，国内一些
报刊上陆续出现了有关科学直觉问题的论文、译
文。在一些自然辩证法著作中，开始了对创造性
思维、对直觉与灵感的研究，这是一个可喜的开
端。

宋代大诗人苏轼的名诗《题西林壁》曰：“不识
庐山真面目，只缘身在此山中”。此言甚善。主体
最不容易认识清楚的，往往正是最切近主体自身

^① Ф·В·康斯坦丁诺夫：《马克思列宁主义哲学原理》，莫
斯科，1972年。其中第八章《认识过程的辩证法》第五节为《科学
理论的形成和发展，直觉》。

的东西，这似乎道出了一个普遍的认识现象。现代人类的科学视野在空间和时间的尺度上都已达到 10^{40} 数量级，然而人类对于人这个认识主体本身却了解甚少，其中最不认识的，又是主体之认识主体——人脑及其功能。人们借助于大脑思考一切，可是对于大脑自身的思考，尤其是对其精微之处——包括直觉在内的创造的结构与功能却不甚了了。国外不少研究者都认为，当代对于直觉问题的研究远非充分，面对这种情势，在新科学技术革命和产业革命浪潮拍岸声中奋起的中国学术界和科技界，理所当然地注目于这块创造学和思维科学的前沿阵地了。

马克思主义者当然不能赞同在直觉问题研究中的唯心主义甚至宗教神秘主义的观点，但是，我们不能因此而对这类研究采取不承认主义。我们必须研究这个问题，而且，唯有深入地研究这个问题，才能最终地拨开重重迷雾，清除这里的种种哲学垃圾。我们应当力求在马克思主义哲学的基础上，依据人类科学活动实践，实事求是地分析批判历史上和现代的关于科学直觉研究的各种理论，考察科学创造的实际过程，弄清科学直觉的本质特征，确定科学直觉与艺术直觉之异同，分析科学直觉的哲学认识论内容，并进而探讨其心理机制

与生理基础,阐明科学直觉理论对于科学方法论、教育科学、科学美学和思维科学的实际意义,寻求培养科学人才直觉思维能力的有效途径。这就是本书所要论述的主题。我想,这也是自然科学、人文科学、思维科学和哲学工作者,尤其是年轻的大学生、研究生们所感兴趣的。

作者 于一九八五年三月

目 录

前言:对探索的探索	5
第一章 奥秘所在	1
——直觉在科学创造中的重要地位	
第一节 一个古老而年青的研究领域	1
1 生活中处处可见	2
2 在神秘的迷雾笼罩下	4
第二节 欧几里得与阿基米德:科学	
直觉创造两种基本类型	5
1 尼罗河泛滥与浴桶风波	5
2 从达·芬奇到玛丽雅·居里	8
第三节 伟大发现的源泉	18
1 “我相信直觉和灵感”	18
2 来自中国科学家的经验	20

第二章	在文化史的长河中漫游	24
	——直觉理论的历史考察	
第一节	从毕达哥拉斯说起：西方	
	哲学史上的直觉概念	25
1	希腊精神	25
2	神学的婢女	32
3	经验与理性的旗帜	36
4	在德国古典哲学之中	46
5	非理性主义直觉论	57
第二节	中国哲学中的直觉理论	69
1	中国哲学的特色	69
2	知识论中的直觉	70
3	直觉的方法论	73
4	禅与顿悟	84

第三节	现代自然科学的新解释	87
1	发现与证明的工具	88
	——彭加勒论科学直觉	
2	思维道路与信念	94
	——爱因斯坦论科学直觉	
第四节	并非唯心论的藏身地	106
	——兼评几种直觉主义	
1	哲学中的直觉主义	106
2	美学中的直觉主义	107
3	伦理学中的直觉主义	108
4	数学基础理论中的直觉主义	109
第三章	科学直觉的认识论分析	112
第一节	人类基本的思维方式	113
1	必要的区分：心理、认知、思维	113

2	逻辑思维、形象思维、直觉思维	115
3	直觉思维的基本内容	117
4	问题、假说、直觉思维	131
第二节	直觉思维的基本特征	136
1	非逻辑的思维方式	138
2	“智力图象”的思维	148
3	渐进性的中断,飞跃	160
4	非理性主义批判	166
第三节	直觉与实践	168
1	实践:直觉思维的发生	169
2	常识与科学理论的进化	174
3	或然性与实践检验	178
第四节	科学进步的两翼:直觉与逻辑	183
1	科学创造过程论	184

2	直觉与逻辑的互补	186
3	简要的定义:直觉究竟是什么	192
第四章	心理机制与生理基础	195
第一节	两种心理机制的交织:科学的与艺术的	197
1	希波克拉底的四质理论	197
2	巴甫洛夫神经心理类型划分	199
3	皮亚杰论直觉思维	204
第二节	直觉与无意识理论	208
1	无意识、下意识、潜意识	208
2	彭加勒“不自觉的工作”与 弗洛伊德“梦”论	213
3	寻求科学的解释	223
第三节	直觉与脑神经生理学	224
1	神经病理学与病理生理学的说明	224

2	脑干网状结构与意识之觉醒	225
3	大脑——精神相互作用	234
4	大脑左右半球和胼胝体的功能	237
第五章 科学直觉的方法论意义		247
第一节 非逻辑方法		248
1	模糊估量法	249
2	整体把握法	252
3	笛卡尔连接法	254
第二节 信息密集方法		256
1	信息时代的对策	256
2	密集知识:把证明的转变变为直觉的	258
第三节 智能模拟的新思路		262
1	“智力图景”的识别与理解	263
2	启发式方法与专家系统	264
