

● 人与创造丛书

# 发现与发明过程 方法学分析

〔苏〕P·3·吉江著

徐明泽 魏相 译





人与创造丛书  
人与创造丛书  
人与创造丛书

# 发现与发明过程 方法学分析

[苏]P·3·吉江 著  
徐明泽 魏相 译

广东人民出版社

Р. З. ДЖИДЖЯН  
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ  
АНАЛИЗ ПРОЦЕССА  
ОТКРЫТИЯ И  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
ЕРЕВАН

Издательство Ереванского университета

1984

**发现与发明过程方法学分析**

〔苏〕Р.З.吉江 著

\*

广东人民出版社出版发行

广东省新华书店经销

红旗印刷厂印刷

787×940毫米32开本 12印张 2插页 180,000字

1988年3月第1版 1988年3月第1次印刷

印数 1—9,380册

ISBN 7—218—00124—6/G·30

定价 2.40元

数字图书馆  
PDG

## 前 言

人类是不断进步的，创造是不断涌现的，人与创造是一个常青的课题。

人类的智慧正在以空前的速度延伸，对宇观世界的认识，已经达到百亿光年以上的遥远天体；对微观世界的探索，已经深入到夸克以下的层次。可是，人类对自己的认识却还非常不足。十八世纪法国启蒙思想家卢梭说：“人类的各种知识中最有用而又最不完备的就是关于人的知识”。研究人类自己，应当成为我们严肃而紧迫的课题。

一部人类自己的文明史，实际上就是一部创造史，就是一部不停顿地改造世界同时也改造自身，从而不断地获得进步和自由的历史。回顾人类的历史，我们可以发现，人类总是在不断地追求新的理想，开拓新的生活，实现新的价值。人类生活的本质就是创造，人类文明的源泉就是创造。创造力的萌发、成熟和迸跃，正是现代文明的基础和不断发展的动力。

振兴中华，有赖于社会的全面改革。改革就是创造。今天，正如美国科学家富兰克林所说：“我们在享受他人的发明给我们带来的巨大益处，我们也必须乐于用自己的发明去为他人服务。”随着我国社会主义物质文明和精神文明建设的不断发展，可以预见一个全民族的、群众性的创造活动高潮必将到来，它将无情地扫荡封闭社会遗留在人们头脑中的一切惰性因子，激励着人们向大自然索取新的财富。

社会进步的新浪潮促使我们向广大读者推出“人与创造丛书”。这是我们为参与两个文明建设而竭力从事的一项工程。无产阶级革命导师卡尔·马克思早就指出：“今后的自然科学将包括人的科学，正象关于人的科学将包括自然科学一样，这将是一门科学。”我们将循着把自然科学和社会科学相结合的途径，以研究人、启迪人的创造意识，开发人的创造力为宗旨，积极组织关于人学和创造学的专著和译著编辑出版。我们热切地希望得到学术界和有关方面的支持，热切地期待着广大读者的鞭策。

**“人与创造丛书”编委会**

## 原著前言

发现与发明决定着人类的物质文明水平。假如未发明出车轮，人能做出什么事情来？假如在古代未掌握炼铁的秘密，现代生产又将是怎样的水平？如果将电磁现象的规律及效应的种种应用，从今天的技术中“拿”出去，那么现代技术还剩下什么？如果未发现铀核的分裂及热核聚变反应，未来的能源前景该有多么暗淡啊。

人类的最高成就——进入宇宙空间，也应归功于科学发现和技术发明。

在人类的科学——生产活动中，杰出的发现与发明创立了一系列的时代。它们给现代人留下的印象是非凡的奇迹，是惊人的魔法。那些发明者及发现者的思想深度和创造性思维能力，使他们的后世各代深感震惊。因此，划时代的发明家及发现者，不愧被称为是人类的罕世奇才。

认识新事物的秘密，从来都使人类的思想为之激动。据说，一位古代思想家声称，对于他，发现自然规律比波斯王皇冠还重要。看来，这并非夸张，大家都知道，亚历山大·马其顿大帝对自己的老师

亚里士多德是多么的尊敬。

提出研究发现与发明方法的问题，好象是没有任何根据。要知道，发现和发明是科学家和发明家的极深刻、极宝贵的创造机制及意识结构的产物，是他们的直觉、洞察力和深邃思维的果实。总之，是他们个人独有的能力，也是其他人无法仿效的。

然而，如果我们开始将发明与发现看作是复杂的科学及技术问题的解决，那么情况就将全然不同。我们立刻会发现，关于解决问题的方法，因而还有发现与发明的方法，我们已经知道了许多很重要的、实质性的东西。

让我们看看在研究科学技术的方法史及实践史中得出的主要结论。首先，在任何一个相当复杂课题的解决中，都清楚地看到两个主要阶段：问题条件的分析和解决问题思想（猜想）的综合。其次，通过对最初猜想的验证，以及周期性地重复分析——综合——验证三阶段而形成最后的答案。最重要的是，猜想本身是通过与类似的课题答案进行类比而产生的。决定着研究者洞察力的，主要是看出相似之处的能力。这将为提示出解决问题的想法。

现代方法学的任务是，详尽地研究科学探索过程中上述各阶段的结构与方法。本书即为此目的而

撰写的。

苏联哲学家在上述研究方面，特别是对科学认识的逻辑及方法学的研究上，已取得一系列值得注意的成果。但仍须指出，对创造过程的结构研究得尚不充分，科学探索的方法体系也远未被阐述清楚。

工程——设计工作和发明是技术进步的杠杆。研究在这样领域中进行创造性探索的方法，在目前是个特别尖锐、特别引人注目的问题。近年来，论述技术知识特殊性，对工程劳动及技术创造的哲学、方法学，以及心理学方面分析和论述发明方法的专题论文相继问世。但是，这些著作，或者只限于分析具体的发明措施，或者是对问题进行抽象的理论研究为主。

苏联哲学家和方法学家进行的上述研究，可为我们在普遍性的理论方面指出方向，至于谈到具体的解决方法的文章，我们想指出波利亚、奥斯本、戈顿的著作。<sup>①</sup>本书对发明发现过程的分析——综合结构的概念进行了发展，可以将它看作是创造性探索的假设——演绎模式的具体化及详尽化。

我们强调指出，根据本书作者的认识，以及大

---

<sup>①</sup>乔治·波利亚：《数学的发现》，A·奥斯本：《创造性想象》，威廉·戈顿：《综摄法——创造才能的开发》。



多数研究者的理解，科学——技术创造的方法学研究，绝不要求建立一套规则，似乎根据它们就可以作出发现和发明，而与个人的能力、知识及经验无关。方法学的任务要现实得多：就科学——技术研究的最适组织方式提出建议。创造方法学的规则能指出科学技术问题的解决途径，但拿不出使问题得到单值解的方法。

不论将创造性探索的方法研究得多么详尽，不论我们将有关的建议掌握得多么好，都不足以使我们有效地解决科学技术问题。决定性的东西是有方向的、系统的在自选的专业中独自地解决问题及课题，而且一定要进行全面的练习——从简单、容易的到复杂、困难的课题。

最后，我们指出，创造性探索方法的发展结果，使得在科学研究及设计研制工作的组织方式上，出现了革命性的思想。人们发现，科学——技术研究的不同阶段要求不同的能力，它们很难集中在一个人身上。分析要求认识透彻而深刻，综合要求丰富的想象和幻想，验证则要求一丝不苟和全神贯注。将具有相反性格和能力、互有短长的研究人员结合成小组，就形成了一个有创造力的集体。它所能解决的科学技术问题，是该小组成员在分散地、单独地工作时所解决不了的。

责任编辑：姜玉玲  
装帧设计：苏家杰

ISBN7-218-00124-6/G·30

定价：2.10元



人与创造丛书  
(已出书目)

创造性想象

创造是精确的科学

发明学入门

发明导游

发现与发明过程方法学分析

创造是心智的最佳活动

创造力开发的实践

综合与创造

高效学习与创造技法

现代人学

创造性教育与人才

智慧术

# 目 录

原著前言	1
<b>第一章 科学认识的方法问题 历史的概述</b>	
§1.1 科学和科学认识	3
§1.2 科学探索的普遍适用方法问题	10
§1.3 在感性认识的道路上	21
§1.4 科学认识过程的假设——演绎模式	54
<b>第二章 科学发现过程的分析——综合观</b>	
§2.1 科学发现过程分析——综合观的 一般模式	75
§2.2 对问题的细致分析——科学 发现的前提	88
§2.3 类比是综合新思想的基本手段	99
§2.4 科学发现过程的周期性	111
§2.5 越过绝境的方法	126
<b>第三章 发明理论之现状</b>	
§3.1 特殊的发明方法	141
§3.2 “七次探索”方略	149
§3.3 发明程序大纲	165
§3.4 M·特林的半经验发明原则	184

§3.5	“给定——需要”方案·····	196
<b>第四章</b>	<b>从科学发现逻辑看发明理论</b>	
§4.1	发明方法学和科学发现的分析—— 综合观·····	211
§4.2	发明课题分类的方法学原则·····	230
§4.3	发明初步·····	245
<b>第五章</b>	<b>创造理论的某些非正统方面</b>	
§5.1	杰出发现的回顾·····	267
§5.2	从科学发现理论到创造性思维机器··	289
§5.3	“顿悟”与直觉是有目的劳动的 果实·····	306
§5.4	怎样成为科学家和发明家·····	330
§5.5	集体创造小组——科学技术探索 组织的革命·····	353
<b>结束语</b>	<b>基本总结和前景</b> ·····	367
<b>译后记</b>	·····	372

# 第一章

## 科学认识的方法 问题 历史的概述

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent data collection procedures and the use of advanced analytical techniques to derive meaningful insights from the data.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in data management and analysis. It discusses how modern software solutions can streamline data collection, storage, and analysis processes, thereby improving efficiency and accuracy.

4. The fourth part of the document addresses the challenges associated with data management, such as data quality, security, and privacy. It provides strategies to mitigate these risks and ensure that the data remains reliable and secure throughout its lifecycle.

5. The fifth part of the document concludes by summarizing the key findings and recommendations. It stresses the importance of ongoing monitoring and evaluation to ensure that the data management processes remain effective and aligned with the organization's goals.

## § 1.1

# 科学和科学认识

人类的知识是人类的社会——生产活动的产物。实践既是人类知识的基础，又是它的真理性的标准。而人类积累知识，将它形成一个相对独立的体系，却全然不是为了建立“从科学产生科学”的新体系。人类在科学知识中获取的是满足个人和社会需要的有效手段。科学反映了外部世界的规律性，从而给人指出了改造自然与社会的道路。

科学的实践性决定了科学认识的方法学，即关于获取科学知识的方法和措施的学说的极端重要性。人们的理想是确定一套规则，使得每个天份平常的人，都能根据他们在自己选择的活动中作出发现，解决重大问题。笛卡尔写道，方法的目的是“使得将人类引导向真理的所有道路都如此之通



畅，以至任何一个掌握这种方法的人，不论他的智力多么平常也能发现，他认识不了的东西并不比别人多，而且在将来也不会有任何东西，因为他的智力不完备和经验不足而避开他的眼睛。”<sup>①</sup> 弗兰西斯·培根解释道，在对大自然的认识中，掌握方法使人具有优势，就象使用直尺和圆规的人，在画圆时具有的优势一样：“如果只是用手来画，那就需要依靠手的稳健和训练，但是如果是用直尺和圆规来画，那就很少依靠这个，或者根本就不依靠它了。”<sup>②</sup>

为了充分揭示科学知识现象的本质，并作为总现象的本质；确立它们的发展规律有着极其重要的意义。科学知识在它的形成过程中，经历了两个主要发展阶段，即经验水平的科学知识和理论水平的科学知识。

起初，科学知识由于观察和实验资料的积累及综合，由于明确了它们之间较为简单的联系、经验定律、零散的规律及规则而得以发展。这就是经验水平的科学知识。伽利略和牛顿以前的力学，中世纪的炼金术，二十世纪初到量子力学建立前的原子物理学，可作为这方面的例子。

---

①笛卡尔：著作选集，莫斯科，1950年。

②培根：《新工具》，第1卷。见《十六——十八世纪西欧各国哲学》第22页，商务印书馆，1975年。