人与创造丛书

发现与发明过程方法学分析

[苏] P·З·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〕P·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

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、成熟和进跃，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。这将为他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，或者是以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。① 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

---

①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

第一章

科学认识的方法

问题　历史的概述

§ 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领域中作出发现，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。”① 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。”②

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。