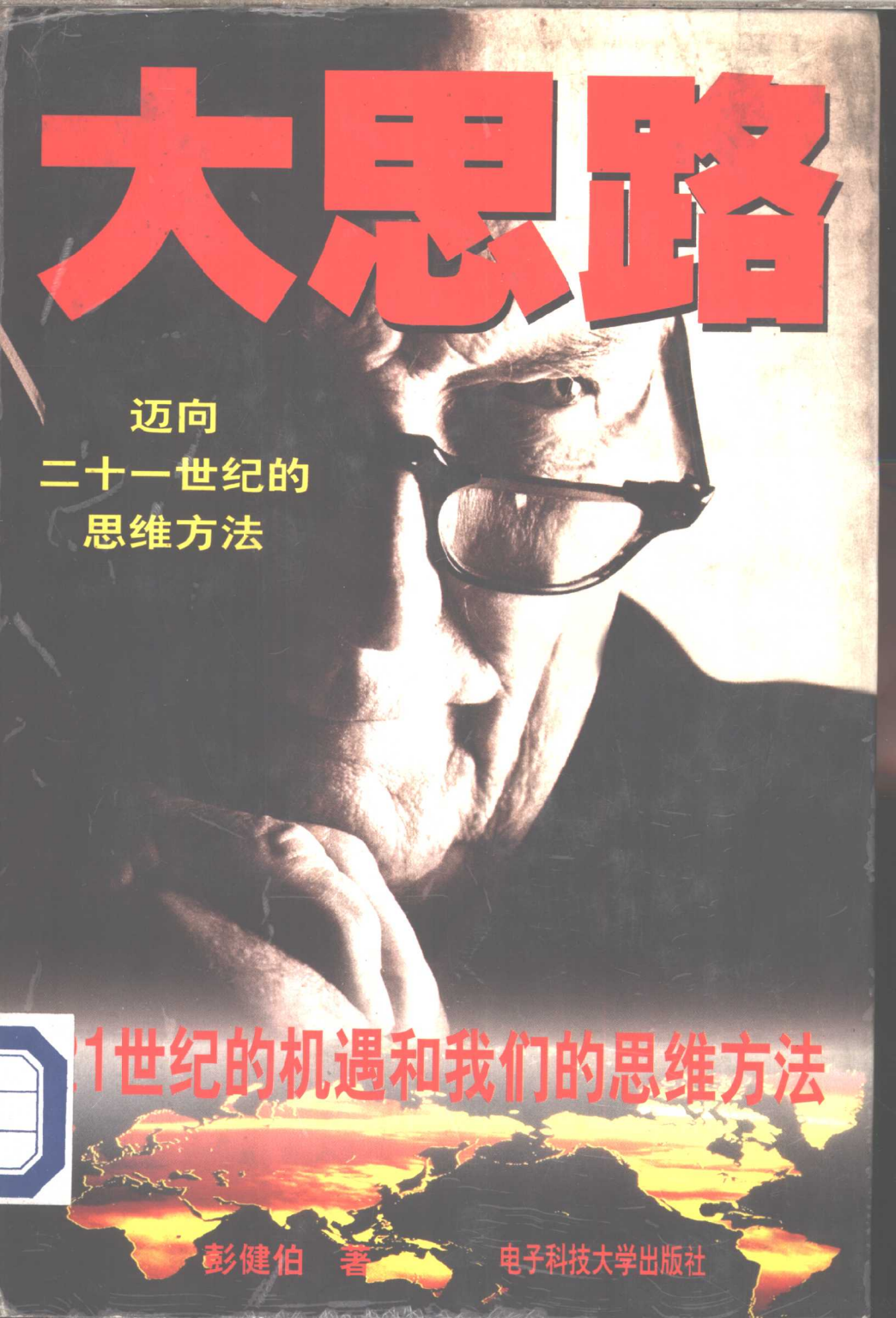


大思路



迈向
二十一世纪的
思维方法

21世纪的机遇和我们的思维方法

彭健伯 著

电子科技大学出版社

大思路

——走向 21 世纪的思维方法

彭健伯 著



电子科技大学出版社

1996年11月6日



CICIR 260608

大 思 路
走向 21 世纪的思维方法
彭健伯 著

*

电子科技大学出版社出版
(成都建设北路二段四号)邮编 610054
成都出版印刷职中印刷厂印刷
新华书店经销

*

开本 850×1168 1/32 印张 14 字数 350 千字
版次 1996 年 10 月第一版 印次 1996 年 10 月第一次印刷
印数 1—5000 册
ISBN7-81043-612-0/B·15
定价:19.80 元

内容提要

21 世纪,是人才的世纪。人才的最高本质在于创造,开发创造力的有力工具在于思维方法。所谓思维方法是思维者观念地把握思维对象的认识工具。走向 21 世纪的人们最需要创造,最需要开发创造力的思维方法。

《大思路——走向 21 世纪的思维方法》是一本“很有价值”、“有战略价值”的好书,它以全方位的态势、以过程和系统的研究手法、以事喻理的独特风格,揭示出以思维方法发展思维能力和创立科学思想之间的本质关系和规律。本书材料翔实,名人名家事实典型,语言生动活泼,内容情理交融,把科学性、哲理性、知识性、趣味性、可读性、实用性寓为一体。它给人以智慧之启迪、能力之开发、哲理之聪明,给读者以无比的魅力,给强者以创造之活力,给弱者以振奋之勇气,给成才者以思维之工具,给奋斗者以成功之希望。

序

在我陪同著名控制论专家涂序彦教授与钱学森先生会面时,钱老曾对我们说:“你们今后要重视科学思想和科学方法的学术研讨……。”彭健伯先生的这部《大思路——走向 21 世纪的思维方法》著作,正是实现了钱学森先生有关重视科学思想和科学方法研究的想法。

人类文明,社会进步,科技发展,都是在正确科学思想和科学方法指导下进行的。中国最早的一部有关科学思想和科学方法的论述,就算是“易经”了。在这部巨著中,它不但论述了科学思想的所谓“三易”思维方式:即“变易”、“简易”和“不易”;同时,还提出利用符号去表征和研究宇宙万物。所谓“三易”,一是指宇宙万物都在时时运动变化之中,这就是所谓“变易”;二是指宇宙万物不管其间关系如何复杂多变,都可利用科学方法把它简化,这就是所谓“简易”;三是指一切皆变的这一规律是不变的,这也是一种变中有不变的辩证思维方法,就是指的所谓“不易”。彭健伯先生有关《大思路——走向 21 世纪的思维方

大思路

法》一书,我看也是与“易经”的“三易”原则一致的。例如,从达尔文的进化论,到爱因斯坦的相对论,无一不与运动变化发展有关,这不正是“变易”吗?如此说来,彭先生的这本书,不但是一部对近代科学方法的论述,而且也是一部有关科学方法论思维发展史。我看是值得各界人士一读的好著作!

郭俊义

于北京西钓鱼台寓所

Preface

When I accompanied Professor Tuxuyan, a famous cybernetic expert, to meet Mr. Qianxueshen, old Qian once said to us: "You should pay attention to the academic discussion of scientific thoughts and methods. . . ." Mr. Peng Jian Bo writes this book named *《Moving Towards 21 Century with Modern Method and Ability of Thinking》*. It just embodies Mr. Qian's idea that scientific thoughts and methods research should be Paid attention to.

Civilized human, advanced society and developed science and technique are possible only when directed by correct scientific thoughts and methods. In China, among the first works which expound on scientific thoughts and methods is "Yi Jing" the Book of Change, which not only expounds on method of scientific thinking named "Three Changes". That is "constant change", "simplified change" and "no change", but also puts forward some symbols to demonstrate and study all universal things. The first of "Three Change" refers to the fact that all universal things are moving and changing all the time. The second states that all the laws of changes of universal things can be simplified by scientific ways, no matter how complicated and changable they are. The third holds that the law that all things are changable is unchangable. That is so called the dialectic way of thinking - changeability lies in unchangeability and vice versa. Mr.

大思路

Peng Jianbo's works《Moving Towards 21 Century with Modern Method and Ability of Thinking》is consistent with the principles of "Three changes" in "Yi Jing". For instance, any scientific theories from Darwin's evolutionism to Einstein's relativity, are connected with movement, development and changing. Is't it "constant change"? That is so to speak Mr. Peng's works not only expounds on contemporary scientific method thinking, but also on the development of history of theories on scientific ways of thinking. I think it is a good book worth reading by personalities of various circles.

Prefessor Guo Jun Yi
Western Fishing Terrace Residence
in Beijing

目 录

序

郭俊义

英译《序》

彭 丽

《大思路》荟萃了科学史、人才学史、科学思想史上著名的科学家、思想家、理论家，特别是诺贝尔奖金获得者等 40 多位科学家的数百个经典范例，以及他们从事科学探究活动和科学创造活动一生中是如何解决“学什么”和“怎样学”、“思考什么”和“怎样思考”的思维之花、思维方法、思维能力和科学思想之精萃的经典。本书以全方位的态势，以过程和系统的手法，以事喻理的独特风格，展示出创造人类文明的思维原理和思维方法，十分富有魅力。

引 论

1

著名科学家钱学森指出，要研究和发展科学的思维方法，以其开发人的思维能力；爱因斯坦以目标法发展他的注意力；同时爱因斯坦又以思维自由创造法发展他无与伦比的想象力；达尔文以观察法发展他天才的观察力；茅以升以重复记忆思维方法发展他的记忆力，如此等等。

认识思维方法 认识思维能力

16

○观察思维方法：达尔文的进化论与观察力 18

▲运用观察思维方法观察大自然，发展观察力。走到了植物学大师亨斯罗跟前。

▲环球航行中运用观察思维方法发展天才的观察力，揭开了物种起源的奥秘。

○目标思维方法：爱因斯坦的相对论与注意力

34

▲爱因斯坦运用目标思维方法确立起向自然科学进军的目标，支配着他把注意力转移到对自然科学的爱好上，萌生出“追光”思想实验和“升降机”思想实验。

▲爱因斯坦以目标思维方法为指南，确立起将来成为一名理论物理学家的成才目标，支配着他把注意力转移到力求从思想上去掌握事物。

▲爱因斯坦把运用目标思维方法发展起来的中了魔一样的专注力，倾注于发现相对论新基础和寻找逻辑统一的科学目标之中。

▲爱因斯坦的目标思维方法给人们的启迪。

○重复记忆思维方法：茅以升的桥梁理论与技术与记忆力 52

▲运用重复记忆思维方法努力发展心理记忆认识能力,开创出中国桥梁理论技术的成功之路。

○自由创造思维方法:齐奥尔科夫斯基的星际航行理论与想象力

65

▲古代人用自由创造思维方法,发挥想象力,设想并发明古代火箭,试图实现嫦娥奔月的理想。

▲近代人运用自由创造思维方法,发挥天才的想象力,构想出“炮弹思想实验”的理想客体,去实现飞向月宫和太空的理想。

▲现代人运用自由创造思维方法,发挥天才的想象力,提出星际航行理论,设想出用火箭发射卫星的理想客体,终于把飞向月球的种种想象变为现实。

○思维方法:钱学森关于思维科学与思维能力

80

人的思维活动可以操作吗?回答是肯定的。所谓思维操作是思维主体在思维活动中的心理序化的组织方式和组织状态的变换,它反映了主体意识化的水平和意化的途径。按照信息论的观点,思维是一种心理组织过程,这种心理组织过程就是思维操作过程或操作思维过程。

操作思维方法 认识思维能力

92

○实验思维方法：哈维发现血液循环理论与动手能力 94

▲以实验思维方法为指导，精巧地设计科学实验，发现血液循环理论。

▲在实验思维方法指导下，进一步充分发挥实验操作能力，探究血液循环的动因，用实验验证血液循环的真理性。

▲血液循环学说创立说明：注重培养学生掌握实验思维方法，发展动手能力，是教育的重要任务。

○自学思维方法：法拉第提出的“场”概念与自学能力 109

▲选择自学思维方法，培养和发展自学能力，出色的法拉第被戴维发现。

▲在名师的指导下，发挥天才的自学能力，提出了“场”概念。

▲法拉第的成功之道表明：自学思维方法指导的自学之路是一条宽广的成才之路。

○独立思维方法：爱迪生发明电灯与独立思考能力 127

▲确立独立思考方法,发展独立思考能力,走社会实践发展需要的道路。

▲运用独立思考方法,充分发挥天才的独立思考能力,走上了发明电灯的成功之道。

▲爱迪生成功之道的启迪。

○批判思考方法:爱因斯坦掀起自然科学革新与批判思考能力 140

▲以著名思维实验,确立起批判思考方法。

▲以批判思考方法为思维工具,建立起爱因斯坦哲学思想,破经典力学基础,掀起自然科学伟大革新。

○探索思维方法:巴甫洛夫的高级神经活动学说与探索能力 152

▲强化探索动机,确立探索思维方法,发展探索能力。

▲运用探索思维方法,发挥天才的探索能力,创立高级神经活动学说。

▲对巴甫洛夫科学探索的再探索。

○选择思维方法:居里夫人发现镭与选择能力 164

▲第一个选择:在梦想与成才素质上,化梦想为理想,努力发展科学素质,是居里夫人走向成功之道对成才素质的科

学选择。

▲第二个选择：在理想和现实中，努力把理想化为现实，把爱因斯坦力量化为探索动机，是居里夫人探索镭的真理作出的科学选择。

▲第三个选择：在神学信仰与科学理论思维上，泯灭神学信仰，以科学理论思维指导探索，是居里夫人在思维方式上作出的科学选择。

▲第四个选择：在苦乐观上，磨难中天进，是居里夫人在人生观上作出的科学选择。

▲第五个选择：在义利观上，坚持春蚕精神，拒绝盛名大利，是居里夫人在道德观上作出的永久性的选择。

○双向交流思维方法：奥林比亚科学院的学术活动与参与能力 180

▲对近现代教育史比较研究的启示：建立双向交流思维方法。

▲双向交流思维方法的特点和运行机制。

▲奥林比亚科学院的学术活动是精湛运用双向交流思维方法的光辉典范。

○竞争思维方法：日本的从教育立国到科技立国的发展战略与竞争能力 194

▲竞争思维方法与日本从“教育立国”创“科技立国”的竞争发展战略。

○技术反转思维方法：日本的经济奇迹与技术
反转能力 205

○科学管理思维方法：布劳恩成功地指挥阿波
罗登月计划与管理能力 219

▲布劳恩成功指挥阿波罗登月计划。

▲“阿波罗”登月计划的成功说明：大科学需要培养和提高
现代科学管理能力。

▲德漠克利特写了《论逻辑》一书，初步探究了归纳思维方
法；亚里士多德著有《工具篇》，对演绎思维方法进行了探
究。这一时期的直觉思维方法总的水平低下，具有朴素的
零散的特征。

▲法国的哲学家、数学家笛卡尔著的《方法论》一书，特别强
调演绎思维方法和数学思维方法的重要作用。英国的唯物
主义哲学家培根专门探究了归纳推理思维方法，著有《新工
具》一书，强调了归纳推理思维方法的重要作用。

自然科学思维方法 逻辑思维能力 233

○比较思维方法：赖尔的地质渐变论与比较能
力 237

▲赖尔以“将今论古”的比较思维方法，发展比较能力，提出
地质渐变论思想。

大思路

▲“将今论古”的比较思维方法是科学认识的一把钥匙。

○分类思维方法：林耐的《自然系统》与分类能力 248

▲林耐创立分类思维方法，确定了生物界的次序。

▲林耐以分类思维方法为思维工具，确立起科学分类的思想。

○类比思维方法：卢瑟福的行星式原子模型与类比能力 260

▲卢瑟运用类比思维方法，发挥出天才的类比能力，提出“行星式原子模型”。

○假说思维方法：爱因斯坦的布朗运动方程与推测能力 272

▲爱因斯坦建立和运用假说思维方法，提出布朗运动方程。

▲运用科学的理论思维，发展推测能力。

○机遇思维方法：伦琴发现 X 射线与捕捉机遇能力 288

▲伦琴是如何充分发挥捕捉机遇的能力走上发现 X 射线

成功之道的。

▲立足必然规律,重视偶然机遇,这是走向成功之道真正科学的态度。

○数学思维方法:开普勒的行星运动三定律与 计算能力 299

▲从哥白尼到第谷,第谷缺乏数学思维方法而仅仅是一位天才的天文观察家。

▲从第谷到开普勒,开普勒运用天才的数学思维方法,精确地揭示出行星运动三定律。

▲数学思维方法的重要作用。

▲新科学思维方法是指在半个多世纪以来发展起来的“老三论”(系统论、信息论、控制论)和在近三十多年发展起来的“新三论”(协同论、耗散结构论、突变论)。它们从不同侧面揭示了客观物质世界的本质联系和变化发展的运动规律。这些新概念和基本方法,为实践者建立,新的思维方法和工作方法,促进现代科学技术的发展,具有重要的作用。

新科学思维方法 创造力与科学技术 311

○系统思维方法:兴建的三峡工程与系统思维 能力 314