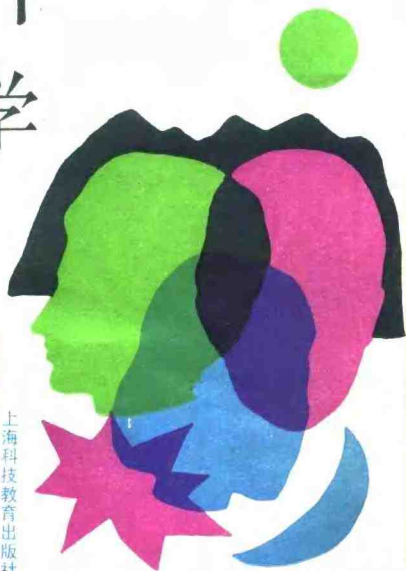


智慧的沉思

科学

巴
编著

上海科技教育出版社



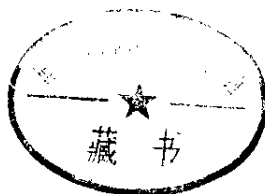
0158114



科工要學證802 2 0006532 3

科学——智慧的沉思

巴 仁 著



上海科技教育出版社

(沪)新登字116号

科学——智慧的沉思

巴 仁 著

上海科技教育出版社发行

(上海慧生园路393号)

各地新华书店经销 上海群众印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张7.5 字数164000

1991年11月第1版 1991年12月第1次印刷

印数1—1500

ISBN7-5428-0496-0

G · 497

定价:2.45 元

前 言

还是在读研究生时期，我们几个同学就深感国内科学史的著作缺乏对思想深层行进路线的明晰把握，于是我们就酝酿着自己来写这么一本小册子，试图甩掉一般通史著作材料冗繁的通例，以简洁的材料处理，勾勒一条科学智慧的演进路线。在这个意义上，我们这本小册子至少在某些章节上将会有某种类哲学史的风貌。但要恰到好处地做到这点却很难。

我们讨论了很多次，然后分头去写，最后却还是凑成这么一本不尽人意的小册子。而各人的风格和思想在这本集体思想的“集合”中依然表露无遗。

科学的智慧，说到底，它依然是关于“人”的智慧。它深植于人类赖以生存的文化的土壤，它首先来自于人类对其自身存在的疑问和思索。因而在最基本的层次上，科学其实和哲学面对着同样的对象，它们是浑同如一的。即使在科学与哲学早已分家了几百年后的今天，科学探索中的形而上假定也仍然是产生科学活动的主题、方向的最深刻来源。有哲人说，哲学是“热情动人的沉思”，而与哲学同出一源的深刻、并且有效地思考自然的科学，则更是一章章动人心魄的智慧的沉思了，这就是我们在本书中试图首先去努力把握的内容。从初民社会的朦胧智慧到科学的威力已可以是灾难的现时代，我们都想找出科学中所隐含的人性、科学在最基本的“存在”的层次上所有的遐思，以及科学在社会文化的规约下对“可能世界”所作的选择。当然，这是很不成功的，但我们仍然用

了“沉思”这样的字眼做书题，因为我们觉得，这可能才是“科学”更为深刻的本性。就它自身而言，它的全部运动就是探索，并无什么实用功利的要求在其中。

本书署名“巴仁”，是指我们八位同学的工作，其中第一、八、十三章由褚美英（上海教育学院政教系）撰写；第二章由刘筑生（贵州师范大学政教系）撰写；三、四两章由张增一（烟台师范学院）撰写；五、十二章由韩王荣（上海医科大学社科部）撰写；六、十一章由褚大申（上海科委）撰写；七、十四章由吴国增（北京科学学研究中心）撰写；九、十两章由李一松（云南民族学院政法系）撰写；第十五章由严搏非（上海社科院哲学所）撰写。我们这些同学几乎都在从事自然辩证法和科学史课程的教学，也有些同学在从事哲学和科学文化的研究，这部书作为我们初次合作的成果，其粗糙之处在所难免，但其中必定也有一些年轻独到的见解，而这些正是我们希望得到读者指教的地方。

1988.10.12

目 录

前言	1
第一章 蒙昧中的“文明”	
——原始时代的理性及其因果观	1
1—1 渴望不已的灵魂	1
1—2 理性的萌芽	3
1—3 习惯和因果模型	7
1—4 冒牌的自然法则	8
第二章 古希腊哲人的沉思	
——毕达哥拉斯和亚里士多德：两种主要的 科学传统	12
2—1 希腊人的自然思辨	12
2—2 毕达哥拉斯和“拯救现象”	15
2—3 柏拉图的“理念世界”	20
2—4 亚里士多德的实在论和逻辑	22
第三章 信仰和理性的角逐	
——中世纪的学术及其命运	27
3—1 信仰的时代	27
3—2 “藏诸名山”的希腊文化	32
3—3 理性和信仰：从共存到挣脱	34
3—4 超越时代的智慧	39
第四章 新时代的曙光	
——文艺复兴时代的巨人们	45

4—1 人的发现·····	45
4—2 自然的发现·····	49
4—3 重新认识历史·····	51
4—4 达·芬奇：科学、艺术的巨人·····	55
第五章 “写给上帝的绝交书”	
——哥白尼和他的后继者·····	61
5—1 哥白尼·····	61
5—2 第谷和开普勒·····	65
5—3 伽里略·····	69
5—4 时代的评价·····	73
第六章 群星灿烂的时代	
——培根、笛卡尔、牛顿·····	77
6—1 近代科学的吹鼓手——弗兰西斯·培根·····	77
6—2 笛卡尔·····	83
6—3 牛顿·····	88
第七章 脱胎换骨的炼金术	
——近代化学诞生记·····	98
7—1 神秘的炼金术·····	98
7—2 医药学的侍女·····	101
7—3 机械的化学·····	102
7—4 黎明前的黑暗：燃素说·····	105
7—5 革命的氧化说·····	108
第八章 “物竞天择，适者生存”	
——达尔文和人类起源·····	112
8—1 进化论的先驱·····	112
8—2 达尔文革命·····	116
8—3 人类起源和人类尊严·····	122

8—4 科学和意识形态·····	124
第九章 辉煌时代的幻影	
——全盛的物理学及其梦想·····	129
9—1 牛顿纲领·····	129
9—2 漂亮大厦·····	132
9—3 频频告捷·····	135
9—4 当局者迷·····	139
9—5 旁观者清·····	142
第十章 理想的危机	
——19世纪末：科学上空的“两朵乌云”·····	146
10—1 动荡岁月·····	146
10—2 “两朵乌云”·····	149
10—3 射线风波·····	152
10—4 电子疑案·····	156
10—5 犹了未了·····	159
第十一章 科学在新世纪的反思	
——20世纪物理学同经典科学的冲突·····	164
11—1 科学是白描吗？·····	164
11—2 量子真谛与科学“主体性”·····	168
11—3 语言与实在·····	172
11—4 决定论危机与世纪论战·····	176
第十二章 投向宇宙的现代理性之光	
——大爆炸的预言和“人择原理”·····	183
12—1 人类在宇宙中的位置·····	183
12—2 “大爆炸”的预言·····	185
12—3 “大爆炸”的证据·····	188
12—4 “奇点”困境·····	191

12—5 “大数假说”	194
12—6 “人择原理”	197
第十三章 解开生命奥秘的钥匙	
——偶然性和进化的耐心	201
13—1 偶然性、必然性与目的	201
13—2 现代生物学的论证	203
13—3 进化的耐心	206
第十四章 动荡、困惑的大地	
——魏格纳的“幻想”和罗马俱乐部的焦虑	208
14—1 幻想和验证	208
14—2 环境和生存	214
第十五章 科学和真理	
——理性的反思和努力	223

第一章 蒙昧中的“文明”

——原始时代的理性及其因果观

“人类对于事物天然地怀有好奇心，因而不仅为了满足日常的需要，追求感知的纯粹乐趣成为人类最大的快乐之一。”

——亚里士多德《形而上学》

“科学与巫术需要同一种智力操作，与其说两者在性质上不同，不如说它们只是适用于不同种类的现象。虽然巫术注定要由精确的自然科学所取代，但它并不因此就使其科学性减色。在万年之前，它们就被证实，并将永远作为我们文明的基础。”

——列维·斯特劳斯《野性的思维》

1—1 渴望不已的灵魂

科学沿着两条不同的道路前进：一条是所谓坚实可靠的道路，那是来自于感性经验的实践的道路；另一条则具有较多的浪漫意味，它不一定十分可靠，但却更内在，更具有人类自身的特性，那就是人类对于未知世界的永远不安的渴望解释的灵魂。

在追溯人类思维历史的道路上，后者虽然不能脱离前者而存在，但却具有前者不可比拟的重要性，因为在某种意义上，只有后者才构成了理论思维的源头。

当我们循着历史学家的足迹向远古寻找，回到那遥远的年代的时候，我们眼前充满了各种美丽的神话传说，现代人所难以理解的数不尽的崇拜，法力无边的精灵、魔法，以及现在还残留的作为崇拜象征的巨石遗迹。人类还在她的朦胧时期就用她丰富的直觉和想象的本性来构造她所感受到的自然事物的相互关系。这种解释自然、构造自然的本性也正是现代精密科学的基本活动，它们的区别并不在目的和方法上，而主要地是结果的不同。

自培根以来让知识成为一种能获致实际利益的力量，社会思潮就像一种障眼法，使人们忽视了科学思维中更为本质的一面，即人类渴求解释自然的思维本性。理论科学在它的发展初期一般都不存在实用的动机，而出自于人类追问大自然秘密的执拗的好奇心。无论是哥白尼还是爱因斯坦都是如此。除了这种纯粹思维的兴趣之外，另一个更深刻的目的则是出自灵魂深处的，那就是对于神秘宇宙的赞叹和敬畏。爱因斯坦在纪念开普勒的文章中写道：“我们在赞赏这位卓越人物的同时，又带着另一种赞赏和敬仰的感情，但这种感情的对象不是人而是我们生活于其中的自然界的神秘的和谐”。这两者：好奇心和对自然的敬畏，也正是原始人类思索自然的缘由。

渴望解释自然和用人类丰富的想象去联结直观的自然世界是人类与生俱来的天然本性，当这种解释和想象处于蒙昧时期的低级水平时，原始的巫术和宗教就成为满足人们探索不已的灵魂的有效方式。我们的祖先就是在这种情况下营造出神话、巫术和宗教的大厦的。然而科学和巫术是同源的，它们都面对自然，试图解释自然，就此而言，发明早期巫术的无名氏与爱因斯坦并无本质不同，不同只在于对自然现象的解释方向上。

巫术和原始宗教的出现构成了最早的理性的问题，我们或可将它称之为原始理性的问题，也构成了可能达到科学知识的一条可靠途径，即向大自然追问“为什么？”人一来到世界上便处于各种现象的包围之中，他与现象世界共同存在，被现象所作用，而现象又推动他去思索。因而描述现象就成为人类生存自然而然的活动，也是科学思维的起码活动。然而科学与人类日常活动的不同在于它不仅说“是怎样”，而在于它要问“为什么是这样？”因此，当人们试图解释自然现象背后隐藏的原因，并用自己的想象去构造这种原因的时候，一个真正的合乎理性的问题就产生了，这个问题也是一切时代科学活动的主题，即：世界为什么是这样的？它又是如何成为这样的？

1—2 理性的萌芽

理性或说原始的理性就是这样从人类好奇不安的本性中，在对自然的追问下萌生出来的。早期的理性形式与今天的科学理性全然不同，与其说它是理性的，毋宁说是非理性的，因为它含有大量拟人化的、感情体验的色彩，它是以神话诗般的形式出现的。然而理性和非理性并非截然对立，神话诗式的对自然的描述固然反映了人类的想象力，以及这种想象力对于经验中的对自然的敬畏、惊异和神秘感的重新塑造，但它同时也起着解释的作用，它成为理解和说明令人畏惧、不可控制的自然现象的方法，因而它成为后来走向科学的一个主要的思想背景。

我们可以设想一下原始人类在大自然的灾难面前的恐怖。当雷暴雨降临的时候，电闪雷鸣就在眼前闪烁，在耳边轰

响，骤然，闪电击中一棵大树，这棵大树就倒在近旁燃烧起来，这时，原始人类除了动物性的反应：恐惧、无理智、本能的逃命反应之外，还会有些什么样的其他感受？原始人类会将这些强烈刺激的创伤性的经验记忆下来，并由想象力将它重新表象，这时，一个进一步的问题就产生了。早期的哲学家会问：“闪电是什么？它是从哪里来的？”这样的问题显然已经超越了本能的恐惧而对事物的原因进行思索了，无论思索的结果如何奇特，这种思索总是在寻找对于自然现象的令人满意的说明。美国哲学家 M·W·瓦托夫斯基谈到：“把闪电的闪击设想为是出于某种（不论多么邪恶的）理由的，就已经等于把闪电设想为与出于某种理由而发生的其他一些事物相类似的事物。而理由（通过类比人类的理智）是必须有目的的”。在原始人类那里，自然现象的理由常常被设想成“一种惩罚或者对以前所做的伤害的还报，”^①即以牙还牙，以恶报恶的报复性的行为机制，而当这种设想被创造出来的时候，一个人格化的自然世界便通过人类的想象能力创造了出来。在早期人类的经验中，这种理由是可以理解的。当人们还没有建立起客观性的知识系统的时候，人们总是类比于人类已有的经验来设想自然界，恐惧被赋予形状，其余的诸如动机、目的也都被赋予各种合乎想象的形状，而事件则被设想为由某个通晓人间事务的精灵所主宰。自然事件被对象化了，采取了人的事件的形式，成为具有某种意志的行为。然而问题并不在于早期人类是如何解释自然事件的，而在于为什么会出现这一切想象的构思，是出于某种渲染、描写、虚构故事的天生愿望吗？瓦托夫

^① 《科学思想的概念基础》，P.62。M·W·瓦托夫斯基著，范岱年译，求实出版社1982年10月版。

斯基认为，一切原始的印象并非是一种“无所事事的愿望，而是生活的需要”，因为“根据众所周知的和可理解的特性对未知现象形成的观念提出一种通过某种有理由的行动来处理这一现象的方法”，这本身已经是对简单本能的超越，使得对未知现象的动物性恐惧反应让位于关于事件的起源、理由和特性的说明性知识，而说明性知识，无论其与近代科学知识有多么巨大的距离，它已经蕴涵着科学理性的萌芽了。

用想象的联系来代替实际的联系，这是原始理性的普遍特征。赖欣巴赫这样写道：“当科学解释由于当时的知识不足以获致正确概括而失败时，想象就代替了它，提出一类朴素类比的解释来满足要求普遍性的冲动”。而万物有灵的观念正是原始时期解释自然时所赖以寄寓的原理体系。万物有灵，即设想一切自然事物均有类似于人的感情、意志和灵魂，自然界所发生的各类好与坏的事件也有善恶之别，是出于某种感情动机的有目的的行为。这样的自然哲学体系在原始人类那里并不是纯粹的臆造，而是建立在感觉证据的基础之上的。原始人类从做梦和死亡等现象出发，推想出“灵魂”的存在，进一步再把人有灵魂推广为万事万物都有灵魂，这样的类比结果就成为理解和解释世界的基础。

我们再来看一个原始时代关于疾病的“魔鬼理论”的例子。像今天一样，原始时代也流行着一些致命的疾病。其症状用我们的话来说是高烧、极度的体力疲劳、发抖痉挛、不能进食等等，而且无论采取什么样独特的同情行为都是没有希望无可救药的。在早期医术中并没有单纯用来减轻症状的，它所包含的重要部份是寻求对疾病的解释，即“它是什么？它是怎样发生的？它为什么在这种情况下出现”？这些问题也像对闪电的提问一样，已经包含着追究原因的原始理性，即所谓

原始科学的问题。答案自然是颇为天真的。在这类解释中引起疼痛或死亡的病症被认为是存心为害的某种意志，而且往往被归咎于具有个人的特定动机的个人作用，它常常被解释成对某种错事或敌对行为的惩罚，疾病是某种邪恶意志的作用。这种解释尽管荒诞，但不难看出，在推诿于这种关系的解释中已经存在着某事物是它事物的原因的概念陈述了。在神话诗式的自然解释理论中，已经存在着一种原始科学的概念框架。这个概念框架是由人类的想象力构造的。它用神话诗的术语把自然事件想象为某种个人的、具体的力量。它不像后来的科学理论，用抽象的语言将概念表述成原理，但它又像后来的科学理论一样，对事物的原因（不论是作为“精灵”、“魔鬼”或“神”）赋予各种解释事物时必需的属性，这些属性是确定的和可理解的。因而，作为自然事件原因的“精灵们”并不是一种神秘的力量，它是人们所熟悉的情感或意志，是一种类于人世间的事物。它们是“邪恶的”或者“爱报复的”，它们会通过鼻孔、耳朵或其他开窍处进入体内，对它们可以进行吓唬或抚慰，总之，它们是根据人们熟悉的事物而被想象出来的可理解的事物。

原始人的野蛮文化并不像现代人眼中那么“野蛮”，在万物有灵的自然观中，在神话诗式的自然解释理论中，暗含着与现代人同样的“理性”和“逻辑”。在原始时代到处散播着的人格化的精灵，并不是一种自发的任意想象，而是一种结果导源于原因的理性的归纳。所以，尽管这原因——灵魂幻象是“野蛮的”表现，但其中关于因果律的意识本身却是十分合乎逻辑的。这就是人类理性的萌芽，在真正的科学知识产生之前，这类原始科学的认识方法曾对科学发展发挥了重大的作用，它造成了今天的科学解释的原型。

1—3 习惯和因果模型

如果说,原始意识中关于因果逻辑(无论其因果多么荒诞)的认识是原始科学的萌芽,那么这种因果逻辑的一个深刻来源便是人们的行为、语言所形成的习惯。

语言是框定我们思维领域的最基本规定。在语言学研究中,过去的观点常认为是逻辑在先,语言在后,即语言发展是由逻辑变化所限定的。20 世纪的语言学研究在各种文化人类学的影响下,发现了一个相反的命题:逻辑自语言出。语言是人类在与自然世界的协调斗争中逐步建立起来的生存工具,它除了反映人类对外部世界的最初印象外,还显现出各种印象之间的重复及相异的关系,这个过程便形成了某种语言习惯,而在这类习惯中就很容易产生将某事物与它事物联系起来思索的观念。

比如当我们两次指称同一个事物,而说出“相同的”这个词的时候,我们就已经跨越了时间和空间,把记忆中的过去的印象及不同场所获知的印象与当前的事实联系起来了。人类在这样的语言习惯中获得最初的对事物的识别和分类系统。这也是最早的归纳概括。比如在采集食物为生的社会里,人们的共同知识是对可食用的野果的识别和分类。在最一般的情况下,人们会把野果的颜色及其他视觉特征与是否可以食用联系起来,这时就会出现这样的语言形式:“当某种野果是某种颜色(或形状)时,吃了就会引起呕吐”,诸如此类。在这里,曾经作为感性反应所习惯的东西就变成了明确的语言使用中的公式,而行为的习惯模式中所包含的含蓄概括也变成了一种明确的经验概括。语言的归纳概括的倾向受到感性经验的

鼓励,这种鼓励与天然习惯是如此地一致,从而使习惯得到加强,人类就是在这种互动的方式中逐步形成了语言的习惯。语言习惯在这一倾向上的发展开始学会使用各种抽象名词来指称具有共同性质的事物,人类在语言发展的这样的道路上也开始掌握了一些假说性的概括,并倾向于去预见各种熟悉的联系的重复出现。因而,因果的概念就在语言习惯的培养下逐步在人类思维中形成。

早期的因果模型和语言习惯非常相似,这类相似在今天的日常知识中还可以经常看到。这种因果模型的最一般形式是:“每当……就……”,不难看出,这类因果关系的表述十分接近于我们对两组相同现象的直接陈述,而在实际上,这也就是人类日常运用的语言。所不同的是,这时语言习惯中所包含的因果关系已经超出习惯的范围而成为人们头脑中的逻辑观念了。

这类因果观念也被推广到对于其他自然现象的观察上,如天文现象,会出现一些对气候变化的经验概括;如河流水文变化,“每当天热暴雨的时候,河水就会泛滥,人们就应该居住到离河岸较远的地方”,等等。来自于行为习惯和语言习惯的因果观念,一旦脱胎为明确的“每当……就……”的时候,一种普遍而抽象的因果模型就在人们头脑中形成了。这种因果模型虽然简单,但其所蕴含的因果决定和普遍性规律却与近代科学极为相似,在本质上,近代科学所寻求的,不也正是一种普遍性的和因果决定的知识吗?

1—4 冒牌的自然法则

科学是对于自然界现象的说明性知识,这种说明性知识