



# 绝对理性

## 探寻思维的局限

苏捷 著

上海三联书店

# 绝对理性

探寻思维的局限

苏捷 著



上海三联书店

## 图书在版编目(CIP)数据

绝对理性:探寻思维的局限/苏捷著. —上海:上海三联书店,2014.8

ISBN 978-7-5426-4835-8

I. ①绝… II. ①苏… III. ①思维科学 IV. ①B80

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 133437 号

## 绝对理性——探寻思维的局限

著 者 / 苏 捷

责任编辑 / 殷亚平

装帧设计 / 方 舟 潘东薇

监 制 / 李 敏

责任校对 / 张大伟

出版发行 / 上海三联书店

(201199)中国上海市都市路 4855 号 2 座 10 楼

网 址 / [www.sjpc1932.com](http://www.sjpc1932.com)

邮购电话 / 021-24175971

印 刷 / 上海展强印刷有限公司

版 次 / 2014 年 8 月第 1 版

印 次 / 2014 年 8 月第 1 次印刷

开 本 / 640×960 1/16

字 数 / 350 千字

印 张 / 25.5

书 号 / ISBN 978-7-5426-4835-8/B·370

定 价 / 68.00 元

敬启读者,如发现本书有印装质量问题,请与印刷厂联系 021-66510725

## 题 记

*Rational thought imposes a limit on a person's relation to the cosmos.*

——John Nash 《A Brilliant Madness》

理性思考,如同在宇宙中,给人强加的一个极限

——约翰·纳什《伟大的疯狂》

# 序

## 1 关于本书的写作

时下思维科学是热门话题,因为思维科学贯穿人类一切活动,是人之为人的根本,也是人类文明发展的关键。但关于思维科学的著作,一般侧重两个方面:脑科学、纯哲学。而目前我们对大脑仍知之甚少,以前者为基础自然不够扎实;而后者更是近乎臆断,大都是用固有的哲学模式、纯粹的理论来“套”出新理论。当然也有少数作品能够以事实案例入手进行探讨,但要么受“文理分科”所限,无法把自然科学相关思维案例进行有效整理,只能浅尝即止;要么因为引证内容不成体系,看起来有理有据,但是观点庞杂零碎,大而无当。有个别作品能够提纲挈领,但是分析又不够全面细致。

本书努力弥补上述缺憾,在具体写作中着力于“探索人类现有思维的局限”。以此纲领,尝试以各个学科思维发展历程,杰出思想家、科学家具体的思维方法为研究对象;来探讨思维的演变规律、思维的有效方法。总而言之,本书研究的对象有三个:影响我们思维的观念、科学思维的发展历程、具体的思维方法。所以本书尝试以充分的实例来分析探讨,并且尽量地涵盖各个学科,努力把握各个学科的关键思维历程与主要思维方法。这是本书在构思和结构上与其他思维科学著作不同之处。

为了更准确、完整地把握各个学科关键的思维,也为了能够深入浅出,言简意赅地表达。本书在写作上,主要依赖三方面的素材:一是以学科的发展史资料来探索学科发展过程中思路演化以及产生影响观念;

二是以思想家、科学家的原著、传记资料来探索具体人物的思维方法；三是结合科普读物、新闻资讯、网络信息来寻求最好的理解、表达方式。为了确保资料的可信度，以及表达的简洁，本书尽量采取多个资料进行比较，通过资料的相互印证、补充来展现更为全面的内容；也尽量采取直接引用原文原句的方式，做到高度、广度与准确度、精细度结合。

在具体写作中，主要是沿用《史记》以人物带出历史的方法，来展现理性思维的历程与丰碑。在具体不同学科中，根据其特殊性，在各个部分中具体写作构想和线索安排又有所不同。比如：在“文学”“中国传统思维”“佛教”等部分内容，针对其社会科学的特点，则强调对“思维局限”的思考；作为现代研究“思维”的两个切入口，附录“计算机与人工智能”“逻辑学的物质基础”部分则以整理目前成果为主；附录“鸡先蛋先”则是对科学思维的具体流程和关键做些探讨，以求与“中国传统思维”作对比，反思中国传统思维。

## 2 关于本书的目的

本书着眼于远大的目标，但其实迈出的只是一小步。所以，这里将创作本书远大目标展现出来，以求更多的贤达补益，以寻同仁共同完成如此浩大的工程：

首先，希望借助这部作品，发现现有人类思维的局限。跟随笔者的探索之旅，大家可以发现一个有意思的问题：人类的思想成果丰富，科技昌盛繁荣，但是思想家、科学家所使用的思维方法却是相当有限的。甚至这些有限的方法还可以使用更简洁的方式来表达，仿佛我们已经能够触及这一局限。当然，假如有一天，这一局限真正被突破，那么至少对于发展人工智能来说，有着巨大的意义。因为思维模式的发现，对于发展人工智能来说，可能是一种有效的思路：让计算机实现这样的“模式”，这样计算机就有可能像人类一样创造性地解决问题，甚至考虑得比人类更遥远、更广泛、更快速、更有效。

其次，人类思维非常丰富，但其中有没有简单的“模式”？探索思维的局限，找到思维的基本模式，最实在的用途就是提高我们的思维能力

和水平,最理想的用途就是打破思维的局限,拓展思维的空间,创造思维的方法。不仅可以通过掌握思维的基本模式去创造新的方法,而且可以通过批判现有的思维模式去研究、创造新的模式,这样一来,对于人类思想才是一种“质”的推动。我们对于宇宙、生命及自身的理解依然相当有限,这样的局限很大程度上是受限制于我们现有的思维能力和水平。如果要提升我们的理解,那么我们就应该发展我们的思维,努力打破现有的思维模式。

再次,这本书主要是为自己、为所有中国人写的。中国传统的哲学,最受忽略的正是“方法论”本身,这部作品的努力是希望能够提高我们对“方法论”的认识。准确地说,我们之前的世界观、人生观都是建立在“哲学”之上,与“科学”的关系过于疏淡。现实有一个世界,而哲学、科学、宗教、艺术所塑造的却是各各不同的世界,现实世界要么被缩小,要么被放大,要么被扭曲,要么被理想化。所以唯一有效的途径是借助我们所共有的思维方式,即便我们的思维方式彻底失败、错误,但它也绝对是我们无法舍弃的“一根稻草”。凭借我们共同的思维方式,我们就可以摆脱自上而下,从世界观推演人生观,再由人生观推演方法论这单一路线的限制;通过由下而上,从方法论,去检验人生观、世界观,探索我们建立起来的“思想体系”是否经得起逻辑的推敲,是否自治,是否完备。这也是本书名为“绝对理性”的原因。

当然,这样的检验是以后的工作。本书主要还是借助对科学成果的理解展现一个科学的思想体系:通过数学、逻辑学,我们可以了解科学的系统与方法论;通过物理、化学,我们可以了解科学的宇宙观;通过生物学,我们可以认识生命的本质,以此建立生命观、人生观;通过经济学,我们可以理解社会的运行与发展,形成社会观;通过文学、佛学我们可以尝试理解文艺观、宗教观……

### 3 关于本书的阅读

笔者自身的专业既非哲学,更非科学。所以本书最直接的努力,就是实践“大文学”观。数学反映的是一种高级的抽象思维,语言文字则反

映更广泛更主要也更自然更本质的思维。不管本书能否实现探索“现有思维局限”的目的,至少本书已经成功实践了“文学”不仅仅是“文艺学”“文学学”,并以自身的努力证明了“文学”是理解各个学科,把握人类思维奥妙的主要手段。

所以,阅读本书没有很大的“学科专业”障碍,因为笔者也只是一个“汉语言教育”的专业人士。本书对于各个学科的理解,其实都是笔者自己努力理解之后,简化、清晰条理化后的结果。本书尝试让“科学”走下高耸、神秘的殿堂,让普通读者更接近“科学”,理解“科学”。不是普及科学知识,而是普及科学家的思维。尽可能地通过对于相关历史的了解,真切地感受科学家的简朴与自然,知道科学家主要靠的是勤奋和努力,靠的是前赴后继的继承和发扬,他们能够想到的,其实我们也能够。

本书虽几经删改,但最终呈现在读者面前的文字依然存在着种种问题。作为语言教育专业人士,笔者自己也无法容忍;但是天地日月皆有缺,何况个人狭隘的时空、纤小的力量,面对缺憾也只能横下心,放下笔。最终这本书也只能以这样的面貌面对大家,希望读者能够体谅。

另外,对于思想家、科学家研究、发现的过程,本书力求叙述详细;除了展现其思维的历程,也记录了一些公式和计算(基本上这些内容也是思维的关键),可能会阻碍读者阅读流畅性。这时,厌烦的读者大可跳过这些内容,直接阅读前后形象化的描述和分析。当然,如果花多点时间,对这些过程“意会”一下,还是别有收获的,这也是笔者自己真实的体验。

如果直接跳到“总结”部分,也可以先了解全书的观点。本书的结论,绝对算不上是创见,之前应该有不少人感受到、领悟到,甚至已经明确地表达了出来;本书的努力只是以具体的考证、分析来完成而已。这些努力大家可以在书中各个部分真切地体会到。

最后,要提到的是本书中占相当篇幅的引用资料。正如钱钟书在《窗》一文中所言:“学问的捷径,在乎书背后的引得,若从前面正文看起,反见得迂远了。”每部书的引得,尤其学术论著、科普著作,都是相当重要的一部分。本书引用资料,不论正文或者注释,均以楷体字出现,方便读者分辨、阅读。此外,为了简略,一些内容篇幅跨度大的原始资料,笔者都进行了整理、简化,并在页码后标明“整理”;引用期刊作品不标明页

码;文学作品、常见的哲学作品(如《论语》《易周》《道德经》《庄子》等)不标明版本及页码;引用的网络资料,一些网址比较繁杂的,仅提供网站地址。涉及多个条目同引自一书的,则采用[1-1][1-2]……的方式,并在后面具体标明页码。希望读者知悉。

衷心感谢您的阅读!

苏 捷

2014年1月28日 于潮州

# 目 录

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 序 .....                  | 1   |
| 一、数学 .....               | 1   |
| 1 《几何原本》——理性的典范 .....    | 1   |
| 2 微积分——朝实用性迈进 .....      | 13  |
| 3 完全性的追求——从康托尔到哥德尔 ..... | 23  |
| 附录 1 计算机与人工智能 .....      | 48  |
| 1 图灵之前关于计算机的思想 .....     | 48  |
| 2 数字计算机之父——图灵 .....      | 51  |
| 3 人工智能之父——图灵 .....       | 55  |
| 二、物理学 .....              | 66  |
| 1 牛顿发现万有引力定律 .....       | 66  |
| 2 牛顿的野心和影响 .....         | 76  |
| 3 爱因斯坦——牛顿的继承者 .....     | 78  |
| 4 量子理论——思想精英赛 .....      | 96  |
| 三、化学 .....               | 127 |
| 1 质量守恒定律 .....           | 127 |
| 2 原子理论 .....             | 129 |
| 3 元素周期表 .....            | 132 |
| 4 有机化学 .....             | 136 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 5 催化作用 .....               | 140 |
| 6 小结 .....                 | 142 |
| <br>                       |     |
| 四、生物学 .....                | 145 |
| 1 达尔文与进化论 .....            | 145 |
| 2 孟德尔与遗传学 .....            | 163 |
| <br>                       |     |
| 附录2 从“鸡先蛋先”的解答看科学的思维 ..... | 174 |
| 1 弄清楚问题 .....              | 175 |
| 2 角度决定思路 .....             | 176 |
| 3 新发现与新观点 .....            | 178 |
| 4 小结 .....                 | 180 |
| <br>                       |     |
| 五、工程技术学 .....              | 182 |
| 1 不该被忽略的工程技术学 .....        | 182 |
| 2 超越时空的金字塔 .....           | 183 |
| 3 瓦特改良蒸汽机 .....            | 184 |
| 4 爱迪生发明钨丝电灯 .....          | 192 |
| 5 沃兹制造第一台个人电脑 .....        | 198 |
| 6 小结 .....                 | 202 |
| <br>                       |     |
| 六、经济学 .....                | 206 |
| 1 现代经济学的鼻祖——亚当·斯密 .....    | 206 |
| 2 最具影响力的经济学家——凯恩斯 .....    | 212 |
| 3 后凯恩斯时代的经济学 .....         | 218 |
| 4 小结 .....                 | 233 |
| <br>                       |     |
| 七、文学 .....                 | 238 |
| 1 文学的自由与局限 .....           | 238 |
| 2 框架设计的局限 .....            | 240 |
| 3 线索安排的局限 .....            | 243 |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 4 主题构思的局限 .....                | 246        |
| 5 手法运用的局限 .....                | 247        |
| 6 时空想象的局限 .....                | 250        |
| <b>八、语言学 .....</b>             | <b>255</b> |
| 1 道——语言学的研究思路 .....            | 255        |
| 2 术——语言学的研究方法 .....            | 263        |
| 3 古代汉语的特点 .....                | 266        |
| 4 未来语言的猜想 .....                | 268        |
| 5 语言表达与思维 .....                | 273        |
| <b>九、逻辑学 .....</b>             | <b>281</b> |
| 1 逻辑学之父——亚里士多德 .....           | 281        |
| 2 科学归纳法的缔造者——培根和穆勒 .....       | 290        |
| 3 中国传统逻辑——类比推理 .....           | 303        |
| <b>附录3 思维的物质基础——大脑 .....</b>   | <b>314</b> |
| 1 大脑的关键结构与基本功能 .....           | 314        |
| 2 对大脑功能的理解 .....               | 317        |
| <b>十、中国传统思维(哲学中的方法论) .....</b> | <b>322</b> |
| 1 思维的基础——求真与求善 .....           | 323        |
| 2 思维的模式——综合与分析 .....           | 327        |
| 3 思维的特点——系统论与辩证法 .....         | 330        |
| 4 思维的缺陷——政治性宗教性 .....          | 343        |
| 5 小结 .....                     | 348        |
| <b>十一、佛教 .....</b>             | <b>351</b> |
| 1 佛教产生的背景 .....                | 351        |
| 2 印度佛教简史 .....                 | 356        |
| 3 佛教的思想演变 .....                | 358        |
| 4 佛教的思维基础 .....                | 367        |

4 绝对理性——探寻思维的局限

5 以佛教反思宗教 ..... 375

十二、总结 ..... 379

1 思维发展的历程 ..... 379

2 思维方法的局限 ..... 387

# 一、数 学

## 1 《几何原本》——理性的典范

欧几里得(*Euclid*, 古希腊, 公元前 287~前 212)的《几何原本》不仅在数学领域是神圣的, 在科学界也是理性的典范, 因为它不仅提供了一个数学体系, 还提供了一套思想理论——公理化, 而且欧几里得在书中具体运用的方法, 基本也充分展示了数学思维的艺术。

### 1.1 先天理性——公理

“从小亚细亚到西西里岛、南意大利及整个地中海地区的许多学派和个人的工作, 都被欧几里得总结在一本名为《几何原本》的杰作中。”<sup>[1-1]</sup>据史料记载,《几何原本》的内容可能吸取了前人的成果。原著共十三卷, 第 I—IV 卷和第 VII、IX 卷, 可能来自毕达哥拉斯(*Pythagoras*)学派的著作; 第 VIII 卷可能来自阿尔希塔斯(*Archytas*)的著作; 第 V、VI 和 VII 卷的部分内容可能来自欧多克索斯(*Eudoxus*)的著作; 第 X 和 XII 卷可能来自泰特托斯(*Thaetetus*)的著作, 但是, 也有人认为最难读的第 X 卷(十三种无理线段)是欧几里得本人的研究成果。<sup>[2-1]</sup>可见,《几何原本》是一本凝聚前人智慧的作品, 欧几里得是一位数学的集大成者。

前人的智慧在欧几里得那里成为了一套体系。这套体系的关键是“公理化”思想。对于公理, 亚里士多德这样说明:“并不是所有的东西都能被证明, 否则证明的过程将会永无止境。证明必须从某个地方起步,

用以起步的这些东⻄是能得到认可的,但却不是不可证明的。这些就是所有科学的第一普遍的原理,被人们称之为公理,或常识。”<sup>[1-2]</sup>与这一思想,最契合的是老子《道德经》中的一句话,“有物混成,先天地生,寂兮寥兮,独立而不改,周行而不殆,可以为天下母。”为什么这样说,比如要为世界找一个开端,找到了上帝,那么上帝又是从何而来?这样追溯上去,就会有问题。要解决的话,要么就是“人类造出上帝,上帝又造出人类”这样的循环论证;要么就是“上帝是最初的”。所以西方世界不论到了什么时候,有何等的智慧,好像仍然信奉上帝;与其说他们信奉宗教,倒不如说他们信奉“真理有个最初”。而老子与亚里士多德的理解,一开始就是个抽象而永恒的根本——道(公理)。

《几何原本》中只用了五个公理和五个公设:

五大公理:1. 等于同量的量彼此相等。(即  $a = c, b = c$ , 那么  $a = b$ ) 2. 等量加等量,其和仍相等。(即  $a = b, c = d$ , 那么  $a + c = b + d$ ) 3. 等量减等量,其差仍相等。(即  $a = b, c = d$ , 那么  $a - c = b - d$ ) 4. 彼此能够重合的物体是全等的。(对于几何而言,相等就是重合。 $a$  与  $b$  重合,即  $a = b$ ) 5. 整体大于部分。(即  $A = a + b$ , 那么  $A > a$ , 这一点后来被证明在无限的概念中无效)

五大公设:1. 由任意一点到另外任意一点可以画直线。2. 一条有限直线可以继续延长。3. 以任意的点为心及任意的距离可以画圆。4. 凡直角都彼此相等。5. 同平面内一条直线和另外两条直线相交,若在某一侧的两个内角的和小于二直角的和,则这两条直线经无限延长后在这一侧相交(因为其表述麻烦,所以后人把它改成一种等价形式:过直线外一点,有且只有一条直线与已知直线平行,所以也称之为“平行公设”)。<sup>[2-2]</sup>

在希腊时期,公理和公设是有区别的。公理是数学各个分支都承认的基本道理,公设只是几何学中所需要的基本道理。现代学者已不再将它们区分,而统称为公理。其实我们现在来看公理跟公设,还是有区别的,这五大公理都非常简单,甚至看起来好像是多余的,和我们说“太阳每天早上会从东方升起”一样。可这正是公理的基本要点,简单而且大家都知道都接受。建立在这样的基础上的科学才是有效的真理。可神

奇正在于,一直到现在,这五大公理依然是不可推翻的,而且是数学一切计算的基本法则;这是因为一开始这五大法则就已经打破了人类的“感知”,它已经是抽象于现实世界的绝对理性。正如我们知道“世界上没有两片完全相同的叶子”,可是我们需要“相等”这个关系。

五大公设的前四个和五大公理相同,它们都是简单而且能被大家接受。唯独“平行公设”,引起了很多的争论,后世数学家虽然承认第5公设是正确的,但大家都觉得它不像是“公设”,更像是一条可以被证明的“命题”。因为我们一看就知道它并不简洁,而又好像能够凭借画个图(如图1.1)就可以清楚看出来,知道三角形内角和为 $180^\circ$ 的人,乍一看就会觉得这是可以证明的。但奇怪的是,经过了二千年的时间,耗尽了无数数学家的热情与心血都未能找到对第5公设的一个合理证明!当然这也又一次印证了哲学的巧妙:越简单的越困难。所以,到了现在我们也觉得欧几里得相当了不起,这的确必须是个公设。

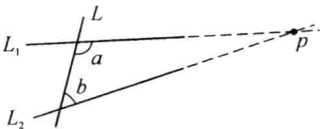


图 1.1

奥妙之处,在于这里涉及的是直线,可以无限延长,而谁都无法到达无限去,比如两个内角的和无限接近 $180^\circ$ 的话,那么即使是在一平面上也是无限接近,却最终无法相交,可这样就不是相交于一点了。甚至,其中的一个关键点,三角形的内角和究竟是不是 $180^\circ$ ,还是一个大问题。 $180^\circ$ 是测量出来的,可不是证明出来的。高斯曾经找了三个山头,他认为很远了,然而测量的结果当然不是 $180^\circ$ ,因为测量是存在误差的,即使非常小。但是只要是非常小的差别,就不能明确是 $180^\circ$ 。这一点也看出了数学的抽象与严谨。

当然,无聊的事情不是没有好处,一些数学家,俄国的罗巴切夫斯基(1829年《论几何基础》)和匈牙利的波尔约(1832年《绝对几何学》),还包括高斯(去世后留下的手稿)就借助对第5公设的思考而找到了“非欧几何”。他们发现即使否定了第5公设,我们仍然可以得到一个没有矛盾的几何体系,而这个体系就是非欧几何。他们都是假定过线外一点有两条直线与所给的直线平行,得到了两种全新的几何:双曲几何(内角和小于 $180^\circ$ )、椭圆几何(内角和大于 $180^\circ$ )。而且它们和欧氏几何在我们

通常的尺度下都无法辨别,现在还没有测量仪器可以辨别,在正常尺度下,三种几何的三角形内角和都接近于  $180^\circ$ 。

非欧几何的出现,给了我们很多的启发。张顺燕指出:“欧氏几何的诞生动摇了人们的真理观,使人们认识到数学只是一种思维的产物,不是客观世界的产物,同时又让人们看到三种几何,也就是说数学是逻辑的产物……从这三种几何可以看出,数学的的确确是同根异干,同干异枝,同枝异叶,每两个东西都是完全不一样的。”<sup>[3]</sup>而其实更关键的是,对根源的反思,正是创新的源泉。公理的建设就是数学的根的建设,最根本,最简单,也最重要。对于它们的理解和反思肯定会创造出更神奇的数学。现在,我们理解欧氏几何是一种中观的几何,他适用于我们的一般计算。不过,涉及宇宙宏观或者粒子微观世界,我们用的却是非欧几何。而这一点,恰好又告诉我们,公理和公设,随着人类思想和实践的进步,也会不断发展,而且借此又可以建设新的体系。这也是公理化思想的根本所在。

现在,不妨思考一个有趣的问题,为什么刚好是五个公理,五个公设呢?难道与中国“五行”对应?当然不是。我们知道,单一的公理是无法进行任何有效的计算推演的。虽然我们可以清楚地看到五大公理之间有着某种单向的联系,可是这些依然得靠规定,不然当年为什么不加上“等量乘以减等量,其积仍相等”“等量除以等量,其商仍相等”呢?而且我们现在也知道,其实严格地说还需要更多的公设,比如有人发现,《原本》中的第一卷第一个命题的推理,就出了问题:在一个已知有限直线上作一个等边三角形。(如图 1.2)

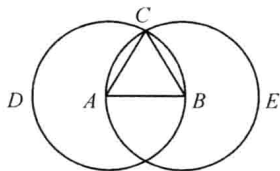


图 1.2

设  $AB$  是已知有限直线,那么,要求在线段  $AB$  上作一个等边三角形。

以  $A$  为心,且以  $AB$  为距离画圆  $BCD$ ; [公设 3]

再以  $B$  为心,且以  $BA$  为距离画圆  $ACE$ ; [公设 3]

由两圆的交点  $C$  到  $A, B$  连线  $CA, CB$ 。 [公设 1]

因为,点  $A$  是圆  $CDB$  的圆心,  $AC$  等于  $AB$ 。 [定义 15]