

## 前 言

我认为,只有当所有这些研究<sup>①</sup>提高到彼此互相结合、互相关联的程度,并且能够对于它们的相互关系得到一个总括的、成熟的看法时,我们的研究才算是有意义的。否则,便是白费气力,毫无价值。

柏拉图(Plato)

本书的目的是为了阐明这样一个观点:在西方文明中,数学一直是一种主要的文化力量。几乎每个人都知道,数学在工程设计中具有极其重要的实用价值。但是却很少有人懂得数学在科学推理中的重要性,以及它在重要的物理科学理论中所起的核心作用。至于数学决定了大部分哲学思想的内容和研究方法,摧毁和构建了诸多宗教教义,为政治学说和经济理论提供了依据,塑造了众多流派的绘画、音乐、建筑和文学风格,创立了逻辑学,而且为我们必须回答的人和宇宙的基本问题提供了最好的答案,这些就更加鲜为人知了。作为理性精神的化身,数学已经渗透到以前由权威、习惯、风俗所统治的领域,而且取代它们成为思想和行动的指南。最为重要的是,作为一种宝贵的、无可比拟的人类成就,数学在使人赏心悦目和提供审美价值方面,至少可与其他任何一种文化门类媲美。

尽管这些绝不是对人类思想和生活无足轻重的贡献,但有教养的人也几乎普遍拒绝将数学作为一项智力爱好。从某种意义上来说,对待数学的这种态度有其深刻的原因。在教科书和学校的课程中,都将“数学”看作是一系列毫无意义的、充满技巧性的程序。把

---

<sup>①</sup> 指数学、天文学等的研究。——译者注

这样的东西作为数学的特征,就如同把人体结构中每一块骨骼的名称、位置和功能当作活生生的、有思想的、富于激情的人一样。如同一个单词,如果脱离了上下文,不是失去了原来的意义,就是有了新的含义一样,在人类文明中,数学如果脱离了其丰富的文化基础,就会被简化成一系列的技巧,它的形象也就被完全歪曲了。由于外行人很少使用数学技巧及其知识,因此他们对这些通常显得枯燥无味的东西很反感。这样一来产生的结果是,对于数学这样一门基础性的、富有生命力的、崇高的学科,就连一些受过良好教育的人也持无视甚至轻蔑的态度。的确,对数学的无知已经成了一种社会风尚。

本书将主要考察数学思想如何影响了直到 20 世纪的人类生活和思想。我们将按照历史的顺序对数学思想进行考察,因此本书涉及的内容将从古巴比伦、古埃及开始,一直到现代的相对论。有人可能会对有关早期历史的材料提出疑问。然而,现代文化是许多早期文明的积累和综合。首先意识到数学理性力量的希腊人,他们虔诚地认为诸神在设计宇宙时利用了数学,并且极力敦促人类去揭示这种设计的图式。希腊人不仅在他们的文明中给予数学以重要的位置,而且首先创造了对人类文化有深刻影响的数学思想的榜样。当那些后续文明将古希腊人的成果传递到现代时,它们又不断赋予数学以更有意义的新功能。现在,数学的这些功能和影响已深深地嵌入我们的文化之中。即使是现代数学的成就,也可以根据先前业已存在的数学知识而给予最恰当的评价。

尽管本书采用的是历史方法,但却不是一部数学史。历史的顺序碰巧与这门学科的逻辑发展有着惊人的一致性,并且历史方法亦是考察思想如何产生、是什么激发了对这些思想的研究,以及这些思想是如何影响其他领域的最合适的方法。因此,通过阅读本书,读者将得到一份重要的额外收获:数学作为一个整体是如何发展的,数学的活跃时期和沉寂时期与相应的西方文明发展时期的关系怎样,以及文明的进程如何影响数学的内容和本质。我们希望,通过把数学作为现代文明的一个有机组成部分,将能使我们对数学与现代文化之间的关系有全新的认识。

遗憾的是,在一部一卷本书中我们仅仅只能举例阐释这些问题。由于篇幅所限,我们必须从大量的文献中进行节选。例如,谈到数学和艺术的相互关系时,我们就只限于讨论文艺复兴时期的情况。熟悉现代科学的读者将会注意到,本书中几乎没有关于数学在原子物理、核物理发展中所起的作用的论述。一些重要的现代自然哲学,特别是像 A·N·怀特海(Whitehead)的理论,也只能点到为止。但是,我们仍希望,所选的材料能够为本书提供充分的论据,并且能激发起读者的兴趣。

为了使数学活动中的一系列事件显得更加突出,有必要扼要地回顾一下历史。学术研究如政治活动一样,充满凝聚力的团体的力量和众多个人的贡献共同决定着事业的成就。现代科学中定量研究方法的创立,并不是伽利略(Galileo)单枪匹马完成的。微积分是牛顿(Newton)和莱布尼茨(Leibniz)创造的,同样也是欧多克索斯(Eudoxus)、阿基米德(Archimedes)和许多 17 世纪数学家的创造。在数学中,这一点显得特别突出:当一位数学家做出了创造性工作时,他的成功实际上是千百年来数学思想的结晶,凝聚了许多数学家的心血。

毫无疑问,在涉及艺术、哲学、宗教和社会科学等方面之后,作者已经闯入了天使——当然是数学天使——望而却步的领域。为了使人们认识到数学不是一种乏味的、机械性的工具,而是与其他文化领域紧密相连、相互依存的无价之宝,即使冒着犯错误(但希望这种错误尽可能少犯)的风险也依然值得。

也许,讨论这种人类理性的成就,在一定程度上能增强我们对文明的信心,这种文明在今天面临着被毁灭的危险。燃眉之急可能是政治上和经济上的。在这些领域中,至今还没有充分的证据表明人类的力量能克服自身的困难,进而建设一个合理的世界。通过研究人类最伟大和最富于理性的艺术——数学,则使得我们坚信,人类的力量足以解决自身的问题,而且到现在为止人类所能利用的最成功的方法是能够找到的。

在本书写作过程中,得到了许多帮助和支持,在此一并致谢。

感谢纽约大学华盛顿市区的艺术和科学学院的许多同事们，他们与我进行了许多有益的讨论，布鲁克林医药学院的 C·L·里斯 (Chester L. Riess) 教授对理性时代的文学提出了中肯的批评意见和建议，牛津大学的 J·贝格 (John Begg) 先生对数据和插图提出了建议，在此一并致谢。B·马克斯 (Beulah Marx) 小姐精心制作了精美的插图。我的妻子海伦 (Helen) 以挑剔的眼光阅读并帮助我准备了手稿，对我给予了极大的帮助。我特别对 C·G·鲍恩 (Carroll G. Bowen) 先生和 J·A·S·库什曼 (John A. S. Cushman) 先生表示感激之意，他们极力支持本书的观点，并且在牛津对书稿的整个出版工作给予了指导和管理。

我对出版商和作者允许利用下述资料表示谢意。A·N·怀特海 (Alfred North Whitehead) 的资料系引自《科学与近代世界》 (*Science and the Modern World*, The Macmillan Co., N. Y., 1925) 的最后一章。我被允许利用由 D·C·米勒 (Dayton C. Miller) 提供的声像资料，这是通过克利夫兰 (俄亥俄) 技术研究所而得到的。圣文森特·米莱 (Edna St Vincent Millay) 的资料系引自《竖琴编织者和其他诗文》 (*The Harp Weaver and Other Poems*, 1920 年由 Harper & Bros., N. Y. 出版印刷, 1948 年由圣文森特·米莱重印) 中的“十四行诗 XXII”。B·罗素 (Bertrand Russell) 的资料系引自《神秘主义与逻辑》 (*Mysticism and Logic*, W. W. Norton & Co., Inc., N. Y. and George Allen & Unwin Ltd, London)。T·梅尔茨 (Theodore Merz) 的资料则引自《十九世纪欧洲思想史》 (*A History of European Thought in the Nineteenth Century*, William Blackwood & Sons Ltd, Edinburgh and London) 第二卷。

M·克莱因

1953 年 8 月于纽约城