

卷一

算术与数学

当所有文明都被归因于欧洲人时，这就如同某位人类学家某一天在原始部落里听到的那样——他们只是讲述自己的事情。他们过于相信世界上所有重要的一切都与他们共始终。……当原始部落做出如此声明时，我们会感到好笑。但是这种嘲笑反过来或许同样适用于我们自己。……狭隘主义可能改写历史，而仅仅大肆宣扬自己族群成就的历史学家，同样是狭隘主义者。

——露思·本尼迪克特《菊与刀》



哲学一词源出希腊语 *philosophia*，意为“热爱智慧”，其根本问题为思维与存在、精神与物质之关系等。中国古代并无哲学一词，但热爱智慧之行为却相当久远，而关于思维与存在、精神与物质之思考，也是层出不穷、代有传承，并形成了以三教九流为代表之学术门派。而这些门派，在思考方式上都与古希腊截然不同。

1.1. 算术与算数

《孙子兵法·计篇》（成书于公元前 512 年左右）曰：

夫未战而庙算胜者，得算多也；未战而庙算不胜者，得算少也。多算胜，少算不胜，而况无算乎？

可见，战前“庙算”或“算”非常重要。庙算，指古代用兵、征讨之前，在祖庙里举行祭祀与授权仪式，并与宗祖“讨论”作战之规划等问题。在六十四卦中，“火山旅”卦（䷷）“九四”爻曰：

旅于处，得其资斧，我心不快。

以及“双风巽”卦（䷸）“上九”爻曰：

丧其资斧，贞凶。

其中所提及资斧之“斧”，正是“庙算”仪式中某种授权之信物。

中国古代文字系统十分简洁，寥寥数句，含义却十分丰富而深刻，往往使后人解读时难辨其真义，赞叹感慨之余，复加诚惶诚恐。子曰：“书不尽言，言不尽意。”是以圣人“设卦观象”，《易经·系辞上》曰：

圣人立象以尽意，设卦以尽情伪，系辞焉以尽其言，变而通之以尽利，鼓之舞之以尽神。

从《易经》一书不难看出，中国古代早期之数学以“算”为主，因此有关“算”字之词语比比皆是，如：神算、妙算、盘算、计算、谋算、胜算、打算、划算、失算、测算、推算、暗算、老谋深算、神机妙算、能掐会算、掐指一算、人算不如天算、机关算尽太聪明……。而“算”之对象就是“数”，因此有关“数”之词语，亦比比皆是，如天数、气数、命数、运数、岁数、套数、路数、礼数、定数、心中有数、在数难逃……。至于算数的法门，就称为“术”。因此，在中国古代早

期，算数、算术、术数、数术，基本上是同义同理的。

当今之数学家、科学家大都认为，数学为自然科学之基石，是人类认识世间万物与发展科技之重要而不可替代之工具。故唯有理性地应用数学，才能服务于社会。实际上，《易经》早就告诉我们，数学除了应用之广泛性外，还具有思维之抽象性与理论之严谨性。因此，数学不单单只能被应用，也应该继续其抽象与严谨，发展其固有之数理规律。不难理解，后世之算卦、卜卦系统，正是由此而生的。故《汉书·艺文志》曰：

数术者，皆明堂、羲和、史、卜之职也。

并将数术家分为天文家、历谱家、五行家、蓍龟家、杂占家、形法家六大派。天文家研究星象，测算日月星辰之运行，观测气候；历谱家侧重于分四时、定节气，推算日月星辰之行度以记时日，并兼修古代帝王年谱；五行家研究阴阳五行之变化、推衍，总结出万物相生相克之规律；蓍龟家研究龟卜、蓍筮之术，为国家行为、决策提供重要参考依据；杂占家根据各种事物之迹象，推知善恶之征兆，包括占梦、求福、除妖、祈雨等；形法家研究勘舆地理、风水、相术等。以上六家术数，皆以自然比附人事，据自然现象推断吉凶灾祥，并为君王施政提供参考。

可见，数学在中国古代早期是有地位者才有资格研习的，如周文王姬昌本人便是其中之佼佼者。《汉书·艺文志》录有“数术百九十家，二千五百二十八卷”，可谓人才鼎盛、作品繁多。时至今日，那些著作大多已经亡佚。据考证，今存之《山海经》亦为数术家之代表作，作者不详，内容主要为民间传说中之地理知识。

从数术之用途与研究数术者之地位可以看出，数术利用阴阳变化以及五行生克等规律，来推断万事万物之吉凶，在中国古代早期几乎就是治国平天下之术。早期之数术家对中国古代思想、文化与社会生活影响巨大，在西汉及更早期之知识体系中，数术是一套广为流行且具有实际功效之技术与观念，今日观之则科学知识 with 迷信法术兼具，并与宗教信仰密切相关。由于后世数术家与阴阳家、方技家多有关联，有时三者界限并不清晰，后世亦逐渐将诸家合流。是以今日但凡说起“算卦”，科学工作者便嗤之以鼻，以之为妄谈。更有甚者，不分青红皂白，便将之与“算命”视为同等之迷信。这实际上甚不公平。

据作者统计，在《易经》之卦象里，占筮有上吉，初吉，终吉，利，无咎，无悔、悔吝咎，不利，凶，大凶等。统计结果如表 1.1 所示，其中不算差之断语占 71%，不算好之断语占 29%（其中真正之凶卦只占 17%），这与变化的随机性出入甚大（随机吉凶应该各占 50%）。很多学者认为，《易经》之真正意图，并不在于

教人怎样卜卦算命，而是极力表达了一种积极向上、自强不息与厚德载物之思想。其主要目的，在于培养人们当修养达到一定高度之后对事物进行判断之能力。可见，算命是否迷信姑且不论，而算卦却是既数学、哲学，亦科学的。

表 1.1: 《易经》中卦爻辞之吉凶论断及其频率

论断	大吉	吉利	无咎、无悔	不利、悔吝咎	凶	大凶
频数	21	128	124	65	56	27
频率	4%	43%	24%	12%	11%	6%

事实上，数确实可以算！如：火箭升空、卫星发射、雷达定位、车速测量等问题。在运动定律尚未出现之前，人们只怕无法理解为什么有人能知道某时刻某个研究对象之位置与速度。随着现代数学与物理学之发展，人类知识日渐丰富，今天已可做到“算”得很精确。由此作者推测，德国理论物理学家、量子论矩阵力学之创始人 Heisenberg（海森堡，1901-1976 年）通过数学所建立之“测不准原理”，即粒子之动量与位移不能同时被精确测量这一理论，很可能是因为目前的数学还不会“算”之原因。当今之科学工作者，已经达成这一共识：计算科学，理论，实验，共同构成了现代科学的三大支柱。¹既然要计算，那怎么可能不用到数与数学呢？

再如近一百年发展起来之天气预报，主要有天气图预报、统计预报与动力学预报等方法。统计预报是以概率论为基础，根据预报量与预报因子之回归方程，看其在概率上是否已达到某种置信水平。动力学预报是最主要之方法，其原理其实就是利用几个微分或差分方程通过一些初值条件来预测未来几天之天气状况，利用耗散系统之差分方程

$$x_{n+1} = \lambda \cdot x_n (1 - x_n), \quad (1.1)$$

只要给出初始时刻之各层天气图资料，则可确定未来某时刻压、温、湿、风等分布情况。这种预报若对初始值掌握越精确，则预报之准确度会越高。

1963 年，美国麻省理工学院的气象学家 E.Lorenz 在试图利用计算机模拟进行长期天气预报时发现，在一些参数区，方程的解非常敏感地依赖于初始条件。²当

¹钟万鏐，高强。辛破茧。大连：大连理工大学出版社，2011：前言 p3。

²贺凯芬。从孤立波到湍流——非线性波的动力学。北京：北京大学出版社，2011：p95。