

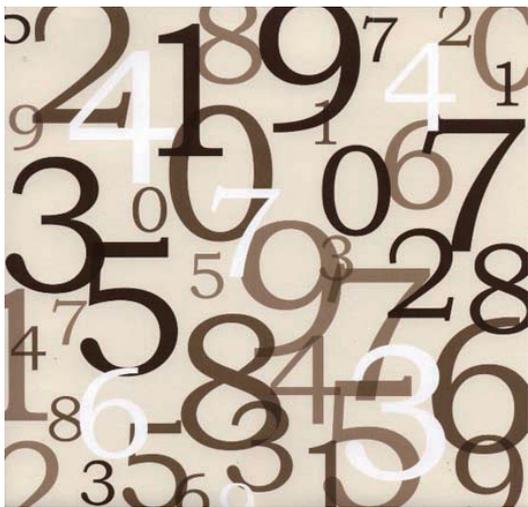
数学并非你想象的那么战无不胜

曹广福

人们习惯于“王婆卖瓜”，数学工作者自然也难免俗，倘若其他专业的人士夸奖自己从事的领域，无疑更是一件无尚荣光的事。任何一门学科都有值得欣赏的地方，很难想象，一门科学如果不能在某个方面改变世界或者推动人类文明的发展，它还能称之为科学。数学之所以得到很多人的推崇，一个很重要的原因是它与自然科学、社会科学的几乎每一个领域都休戚相关。毋庸置疑，没有数学就不可能有今天的人类文明。不过凡事不可以绝对化，任何人的话都不是绝对的真理，伟人的话也是如此。

人们往往强调了数学在科学研究中的作用，却忽略了数学软弱无力甚至逻辑错乱的一面。事实上，虽然数学的发展日新月异，学科分支五花八门，但真正可以解决问题的数学为数不多。很多人高谈阔论数学之有用，其实他们仍然沉浸在数百年前的数学中，对近现代数学所知有限。法国布尔巴基学派的领袖人物丢东尼曾经大肆抨击近代数学研究的某些倾向：“许多数学家在数学王国的一角占据了一席之地，并且不愿意离开。他们不仅差不多完全忽略了与他们的专业领域无关的东西，而且不能理解他们的同事在远离他们的另一个角落使用的语言和术语。即使是受过最渊博的训练的人在浩瀚的数学王国的某些领域中也感到迷茫，像庞加莱和希尔伯特这样的人，几乎在每个领域都留下他们天才的印迹，甚至在最伟大的成功者中也是少而又少的极其伟大的例外。”

“数学是什么”是一个纯粹的哲学问题，对他的解答众说纷纭，迄今并没有什么标准答案，也许永远也不可能。我倒是倾向于柯朗的一段名言：“‘数学是什么？’这个问题，不能通过哲学概括、语意学定义或者新

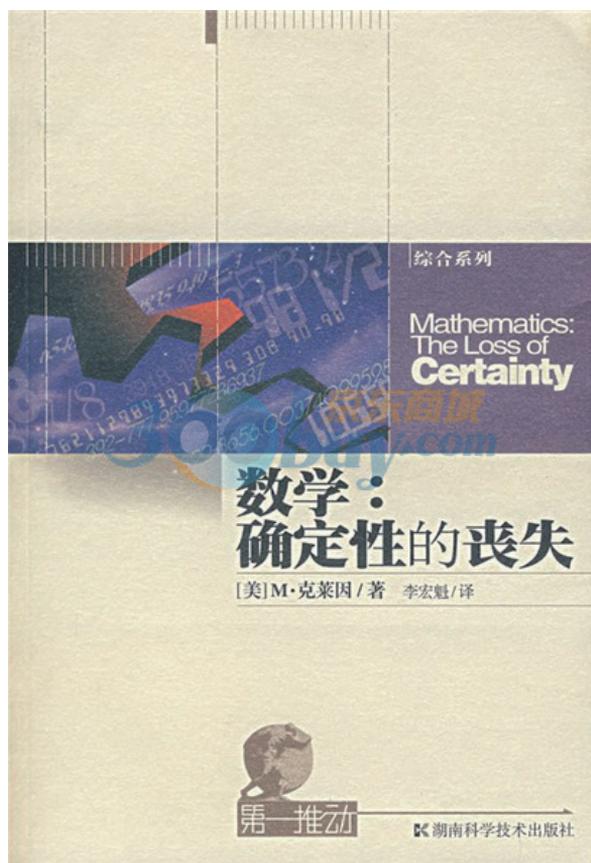


闻工作者所特有的迂回说法来做出令人满意的回答。”

有一种有趣的现象，尽力鼓吹数学万能的人往往是那些对数学了解不多的人，或许真的像人们说的那样：“学得越多，越知道自己无知。”我知道的数学不算多，也知道数学对很多学科有用，不过我最关心的是它到底有什么用？它在自然科学研究中到底充当了什么角色？人们对数学的认识伴随着数学的发展在不断变化。曾几何时，人们判断数学好坏

的重要标准是：“它有什么用？”即使是一个响当当的大定理，我们也需要问一问这个问题。可按照这个标准，很多数学大有被扫进垃圾堆之虞。更重要的是，今天看起来没用的数学也许明天就能挽救世界。在数论、代数几何应用于密码领域之前，谁能知道它对现实社会可以产生什么样的影响？于是人们开始改变好数学与坏数学的评价标准：“有用的或者能给人带来美感的数学就是好的数学。”标准的改变既挽救了一些学科，也让很多人保住了“饭碗”。不过“数学能干什么”依然是大家最关心的问题。即使你从事的数学研究与自然科学没有直接的联系，至少你要找出它与数学其它分支的内在关系，否则难免授人以“闭门造车”之口实。

要列举数学的丰功伟绩实在太容易了，任何人都可以如数家珍般列出一长串，远的不说，仅最近几届诺贝尔经济学奖的工作就足以说明数学之伟大，更不用说物理学、化学等理学分支与数学的深刻关系了。但我们在为数学高唱赞歌之时更应该清楚另一个问题：“数学，它不仅是很不完美的，有些还是相互矛盾的。”数学也不像人们想象的那样无所不能，我相信差不多在每个领域都可以找



能像人们期望的那样无所不能。毕竟世界未必真的是上帝按数学方法创造出来的。数学的尴尬之处在于：1、它自身并不完善，有些甚至相互矛盾；2、它永远是物理世界的近似而非精确描述；3、很多物理世界中的现象很难甚至不能用数学来描述。

要了解数学的本质不是一件简单的事，至少目前很难有一个恰如其分的答案，如果我们无条件地把数学知识奉为解决一切问题的法宝，甘当数学知识的奴隶，恰恰可能囿于传统的数学思维，最终失去了原本拥有的创造力。

如此说来，数学不重要了？我们不需要学好数学了？非也，数学当然重要，因为它是解决问题的钥匙，根本问题在于：“什么叫学好数学？”如果我们拘泥于已有的数学知识，也许永远一事无成。从这个意义上说，所谓学好数学不在于你掌握了多少数学知识，而在于你是否掌握了数学的思维方法。事实上，很多问题的解决虽然运用了数学，但绝不是简单的数学知识的应用，而是在已有数学知识基础之上的再创造。

人有优缺点，知识也有正反两方面，只有以批判的眼光对其有了全面的认识才能真正理解并很好地运用它，否则很容易成为知识的奴隶。

出数学无能为力的问题来。有人可能会质疑这一观点：“现在解决不了不等于将来解决不了，也许数学还没发展到那个程度。”不排除这种可能，然而我们不要忽视一个至关重要的问题，自然界有很多东西本身是不确定的，而我们的数学大多是研究确定性问题的。举个例子，很多研究中都需要解决一个重要问题：“风险”，如何度量风险？这是个大难题，没有任何有效的数学工具可以解决这个问题。

克莱因写过一本书《数学：确定性的丧失》，这本书颠覆了数学乃绝对真理、是物质世界不可动摇的知识体系的神话，值得一读。从这本书中我们可以看到，数学的发展常常是不符合逻辑的，然而正是这种不合逻辑才使得数学得以顺利发展。以微积分为例，如果牛顿研究天体物理时早就知道连续函数未必可导，微积分也许就不会产生。读完这本书可以让我们认识到：“数学的确是有用的，而且它在自然科学研究中的有效性会随着研究不断扩大，但数学也只是相对真理，甚至它的基础还是不确定的。”

数学在社会科学、自然科学中的作用已被无数的事实证明，但我们同时应该了解，数学是很不完美的，它的发展过程并不像教科书中描述的那样逻辑井然，它也不可



作者简介：曹广福，吉林大学数学博士，广州大学数学学院教授、院长，2003年获首届全国高校教学名师。