

到演绎推理实际上要比人们的朴素认知更精细、更违反直觉，也更晦涩。实际上，与一些接受过专业训练的科学工作者的想法相反，演绎逻辑有数种。我们还会看到贝叶斯逻辑与目前在学校中讲授的逻辑相比也毫不逊色。

逻辑的规则

逻辑推理的经典例子就是亚里士多德的三段论，它先考虑下面两个前提：

- 所有人都会死；
- 苏格拉底是人。

亚里士多德断言这两个前提会引出下面的结论^①：

- 因此，苏格拉底会死。

亚里士多德的逻辑似乎无可挑剔。它看上去如此自然，其正确性不容置疑。几年前，一位朋友向我提出挑战，说我不可能怀疑亚里士多德的三段论，我承认了自己做不到。

然而，亚里士多德的这个三段论启发了众多哲学家、逻辑学家和数学家，他们接下来进行了认真的分析，目的是确定逻辑的规则。这些逻辑规则又叫作替换规则与肯定前件规则。如同现代数学那样，亚里士多德的三段论实际上基于这两条逻辑规则。要理解它们，最好从一个比亚里士多德的三段论更简单的情况出发。考虑下面这个包含两个事件的例子：

☁：现在正在下雨；

☂：我带了伞。

每个事件都可能是真的或者假的。这两个事件又被称为布尔变量，由此出发可以构建新的事件，我们把这些新事件叫作逻辑公式。比如说，我们可以构造“非☁”“☁或者☂”甚至“☁且☂”这些公式，甚至还有类似“(非☁)或者☂”这种更复杂的公式。要理解这些公式，一种有用的方法就是构造它们的真值表

^① 实际上，亚里士多德似乎没有考虑过这样的三段论，因为他的理论不考虑个体的情况（因此其推理中不接受第二个前提）。这与斯多葛主义者的角度相反，他们发展了命题逻辑，我们之后会讨论。更详细的讨论请见吉尔·多维克的杰作《计算进化史》（人民邮电出版社，2017年）。