**2006099C[1] 拓展资源**

**11. 张景中与机器证明**

张景中（中国计算机科学家、数学家和数学教育学家，1936～），河南省[汝南县](http://baike.baidu.com/view/147628.htm)人。1954年进入[北京](http://baike.baidu.com/view/2621.htm)大学数学力学系学习，1958年起在[中国科学院成都分院](http://baike.baidu.com/view/940731.htm)工作，任数理科学研究室主任、[研究员](http://baike.baidu.com/view/478361.htm)，中国科学院院士。1986年，他追随吴文俊先生进入了几何机器证明领域。张景中主要从事[机器证明](http://baike.baidu.com/view/380555.htm)、教育数学、距离几何及动力系统等领域的研究。其主要贡献是：（一）提出了面积法，并用之于机器证明的研究，使几何定理可读证明（即人们客易理解和检验的证明）的自动生成这个多年来进展甚小的难题得到突破。它不仅能对大多数定理给出的证明简短可读，效率也比已知其它算法高得多。（二）创立计算机生成几何定理可读证明的原理和算法，这项成果被权威学者认为是使计算机能像处理算术一样处理几何工作的“里程碑”。（三）创立了定理机器证明的数值并行方法的原理与算法。张景中与杨路研究员合作创立的时数值并行法，是对具有“等式型代数表示”的定理通过有限次数值检验加以严格证明的有效算法。该方法的核心思想是：数值计算代替符号计算以减少内存的消耗；用并行处理取代串行处理以缩短运行时间，在世界上首次实现了用低档微机证明非平凡几何定理以及发现新定理。制成的通用软件是目前世界上唯一可在无硬盘PC机上运行的几何定理证明软件，该算法也是目前唯一的可并行的几何定理机器证明算法。（四）对几何定理机器证明的[吴方法](http://baike.baidu.com/view/658127.htm)进行了改进和发展。创立了含参结式法，彻底解决了非线性代数系统相关性判断定问题。建立了升列组的wR分解算法，彻底解决了可约升列相对问题。（五）创立了教育数学的思想和方法。

自1980年以来，张景中院士还撰写了大量的科普文章和通俗读物，1990年被中国科普协会审定为建国以来贡献突出的科普作家之一。

其成果《几何定理机器证明理论与算法新进展》1995年获“中科院自然科学奖一等奖”，1997年获“国家自然科学奖二等奖”。所主持开发的[软件](http://baike.baidu.com/view/37.htm)《Z+Z智能教育平台》2000年获[香港国际](http://baike.baidu.com/view/2840261.htm)发明展览会金奖。所主持开发的“智能教育平台--小学生版”2002年获第六届[全国多媒体教育软件大奖赛](http://baike.baidu.com/view/4635798.htm)一等奖。

**13. 证明中经常犯的错误**

一个有效证明过程的每一步都应该是正确的，每一个中间结论都应该是前面几步的逻辑有效结论。而我们在构造推理过程时，常常会出现一些错误。但自己往往不觉得出了错，还认为很合乎逻辑。因此需要非常小心。

为什么会出现这种情况呢？那是他们在证明过程错用了看起来像推理定律但实际上不是的论据，比如错用假言推理和拒取式。

1）肯定结论的谬误。

命题(P→Q)∧Q)→P并不是一个永真式。但看起来像假言推理所依据的永真式(P→Q)∧P)→Q。因此

P→Q

　　　　 　Q

∴ P

并不是一个有效的推理，虽然它和假言推理非常类似。

例如，下列推理不是逻辑有效的：

“If you do every problem in this book, then you will learn discrete mathematics. ”

“You learned discrete mathematics.”

“Therefore, you did every problem in this book.”

这种不正确的推理过程称为肯定结论的谬误。

2）错用假言推理。

我们在生活中经常会遇到这样的尴尬的情景**：**一天，张三约李四星期天去看电影。李四说：“如果星期天不下雨，我要去游泳。”

星期天，天下起了雨。张三想，既然今天下雨了，李四一定不会去游泳了。于是他就打电话给李四，约他去看电影。但李四仍然去游泳了。

上班见面后，张三责备李四不守信，既然天下了雨，为什么还去游泳呢！但李四却说，他并没有错，而是张三的推论不合逻辑。说着说着，两个人都上了火，搞得很不愉快。

请问：究竟是李四不守信，还是张三不对？

事实上张三的推理过程不合逻辑。张三的推理过程可以整理如下：

如果星期天不下雨，那末李四就会去游泳。

今天下雨。

所以，今天李四不会去游泳。

设P：星期天下雨，Q：李四去游泳。则推理过程可形式化为：

前提：¬P→Q，P；结论Q

（1） ¬P→Q

（2） P

（3） ¬Q

这个推理是不合逻辑的。因为((¬P→Q)∧P)→¬Q不是永真式，故¬Q 不是(¬P→Q)和P的逻辑有效结论。张三很有可能错用了肯定律。

事实上，李四只是说“如果星期天不下雨，我要去游泳”，而并没有说“如果星期天下雨，我就不去游泳”，如果星期天下雨，小张可能去，也可能不去游泳。因此，李四不存在“不守信”的问题，而是张三自己的推论不合逻辑。

3）否定前提的谬误。

类似地，命题(P→Q)∧﹁P)→﹁Q也不是一个永真式。因此

P→Q

　　　　 ﹁P

∴ ﹁Q

也不是一个有效的推理，虽然它和拒取式非常类似。

例如，下列推理不是逻辑有效的：

“If you do every problem in this book, then you will learn discrete mathematics. ”

“You didn’t do every problem in this book.”

“Therefore, you didn’t learn discrete mathematics.”

这种不正确的推理过程称为否定前提的谬误。

4）循环论证。

还有一个常见的错误是所谓的循环论证，即证明中的某一步或若干步用到了待证明的结论。

例如，证明：若n2是偶数，则n也是偶数。

假设n2是偶数，则存在整数k使得n2=2k。设n=2l且l是整数。则n是偶数。

在该证明过程中，“设n=2l且l是整数”就是一种循环证明。所以虽然结论是正确的，但证明过程有错。

5）以偏概全。

在分情形证明过程（穷举法）中一个经常出现的错误是，只通过几个不足的例子的证实就得出结论是正确的。

如证明猜想每个正整数都可以表示为表示为18个整数的四次方和。我们对此进行分情形验证。我们可以证明1到78都可以表示为18个整数的四次方和，但79不行。所以这个猜想是错的！

同学们经常犯这类以偏概全的错误，只是举了一些特殊例子来验证定理是成立的。但是要否定这个猜想，只要找出一个Counterexample(反例）即可，如79是这个猜想的一个反例。