Jean-Blaise GRIZE

LOGIQUE MODERNE

Gauthier-Villars, 1969, 1973.

根据法国戈蒂埃-维拉尔出版社1973年版译出

现代逻辑

〔法〕让-布莱斯·格里兹　著

李锡胤　译

社会科学文献出版社

（北京建国门内大街5号）

新华书店经销　牛栏山印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 5.75印张：130千字

1989年7月第一版　　　　1989年7月第一次印刷

印数：　1——4000

定　价：1.95元

ISBN7—80050—085—3/B·22

译者的话

Jean-Blaise Grize 的这本著作是一本现代逻辑通俗读物，很有特色：

①作者认为逻辑学主要是研究证明，他曾引证亚里士多德的话："逻辑学的主题是证明"。所以本书的重点放在证明的方法上。

②作者认为研究逻辑可以通过三种方法：首先是通过演绎的规则，也就是所谓"自然演绎法"；其次是通过真值表；最后是通过公理系统。他认为真值表最直观而可靠，但在谓词逻辑中往往用不上；公理化方法最严谨，但掌握和运用比较困难；演绎规则简明易懂，应用广泛。因此本书第一、二两章分别讨论命题逻辑和谓词逻辑的演绎规则（原书作为第一分册印行），第三章分别讨论命题逻辑的真值表方法与公理化，第四章讨论谓词逻辑的公理化（原书作为第二分册印行）。原书接着又出了第三分册，国内尚未引入，只好以后再说。

③作者取材往往"独具只眼"。如命题集Π_2的分划、值阈概念的应用、INRD 群的概念……等在同类通俗读物中往往付之缺如，而本书介绍得相当出色。

本来，对于通俗著作不能苛求创新，但"有特色"毕竟是书籍的极大优点。因为可以在同样水平上看同一问题，可是应该从不同角度来观察，否则读了好几本，仍然等于读同一本书，不过重复几遍而已。"转恐多师是吾师"，我喜欢这

样选读书籍，也愿如此向读者介绍书籍。

至于本书深入浅出，层次分明，适宜于从事人文学科的读者阅读，那是一目瞭然，不用费辞了。译者学识浅陋，错误之处，望读者指正。

谨以此译本记念先师王季愚、赵洵同志。

李锡胤于黑龙江大学

1989年

目　录

第一章

命题逻辑(一) 素朴演绎

1.1 演绎例释

本章将列出若干演绎规则，并加简要说明。先举日常生活的例子。

《如果天空布满云，则将无冰冻；如果无冰冻，则可以在户外过夜。天空布满云。所以狗将在户外过夜。

粗略一看，这里是一连串命题。但细一检点就遇到困难；有的用将来时（“将无冰冻”），有的用现在时（“无冰冻”），它们算两个命题还是同一命题呢？

这说明：要想说明即使十分熟悉的程序，也必须进行或多或少是任意的选择，而且必须作某些简化。这事实很重要，因为它揭示了建立系统的独立自主性。照理说，我们完全可以随心所欲地给出演绎规则，正象几何学中可以利用没有宽度的线和没有面积的点，以便赋予它们以必要的性质；我们也可以给命题赋予任意的性质。但这只是事情的一个方面。几何学目的在于说明某些具体模型（例如用钢笔画的圆形）的作法，我们同样希望所谓的“命题”能够解释日常说话所用的语句。

本章中我们将按如下次序讲解：

1、检验若干经过证明的规则。

2、选出若干我们认为特别重要者，或者对逻辑学家来说比较适用者。

3、忘掉选择的实用出发点，严格遵循选定的规则。

4、用具体材料阐释所得到的系统。

在几何学中，上述第1点即是检验对象的比较明显的性质。第2点是选择公理和定理。第3点即展开几何学体系。第4点是将几何规则应用于具体现实。

这样，我们将不去考虑诸如动词的形式及文体色彩特点之类的问题。我们所分析的显然近似Chomsky所说的“核心句”。

目前暂不讨论如何分解命题，而只是根据直观的标准来工作。命题被看作是单一的，只具有真或假两种性质。而且“狗可以”是不能有真或假的性质的，而“狗可以在户外过夜”有真或假的性质；后一句才被看作命题。

现在我们来看三个命题，分别用p，q，m来表示：

p：天空佈満云。

q：无冰冻。

m：狗可以在户外过夜。

演绎采取下列形式：

《如果p则q，如果q则m。p。所以m。》

可以看出，命题可以分类。一类是简单命题，如p，m。另一类是复杂命题，如“如果p则q和如果q则m”。前一类也叫原子命题；后一类也叫分子命题。分子命题是由原子命题（如p，q，m）和联接词（如果…则，和）构成的。

注意

原子命题是个相对概念。上面我们把"无冰冻"当作原子命题，其实未尝不可把"有冰冻"当作原子命题，而把"没有（=无）冰冻"看作原子命题加否定联接词"没"而构成的分子命题。

现在来考察前面那个例子的演绎方法。为了醒目，我们写作：

1	如果p则q和如果q则m
2	p
3	m

在第1，2两个命题和第3个命题之间有一短划隔开，表示1，2是假设，3是结论。短划代替了"所以"两字。

注意

也可以说m是从假设的集{如果p则q，如果q则m，p}抽绎出来的。

1.2 一般规则

演绎规则适用于各类命题，不管是原子命题还是复杂命题。因此我们对"天空布满云"和"无冰冻"不加区别，至多分别用p和q代表罢了，正象在几何学中使用的x，y等本身虽不是数字却能代表任何数字一样，我们将引入变项来代表任何命题。我们还将使用大写字母P，Q，M以及P′，Q′，M′等。它们均取值于命题的集。它们本身不是命题，却能代表命题（原子命题或复杂命题），故名之为句法变项或元变项。

举例

在上节的演绎中，P可取值同“如果 p 则 q 和如果 q 则 m”，Q可取值同p，M可取值同m。

注意

如果同一个元变项在某一文本出现数次，那它每次都代表同一个命题。相反，两个不同的元变项可以代表两个不同的命题，也可以代表同一个命题。

假设律(règle des hypothèses)

整个演绎过程从一连串前提开始。我们可以任意选择若干命题作为前提以求结论。因此我们有权提出任何假设，不受限制。然而必须确知何种假设是演绎的基础。可以用各种方法强调这一点。我们用竖线表示整个演绎过程，用短划隔开假设。这方法是从 F.B.Fitch 那里借用的，它十分方便。请看下列规则：

假设律：在演绎过程中可以引进一个或数个假设，只要在其左边加一竖线，而在引进的假设的下面加一短划。

举例

1	P			假设
2	Q			假设
k		M		假设
l			P′	假设

左侧的 1，2，…，k，l 等标出演绎的行次。右边“假设”两字表示根据哪条规则给出命题的。这些都不属于演绎系统，

只是对自己或给读者的指点罢了。

演绎要求将命题一个接一个地上下写出，读时先上后下。这只是一种读写方法而已，其实演绎本身是没有时间意义的，所以一个命题一经给出，在整个演绎过程就一直不变。

重申律(règle de répétition)

我们考虑事情的两个方面：一个真命题保持不变，可是演绎作业不能不有先后顺序地进行下去，所以同一命题在演绎过程中可以重复出现，我们写作：

重申律：

$$\begin{array}{r|l l}
n & P & \\
 & \cdots & \\
 & P & \qquad\qquad n，\text{重申}
\end{array}$$

重申律在日常语言中表述为：“正如前面所说”，“前边我们说过”等等。

复申律(règle de rèitèration)

我们不满足于重申律。从形式上看，有两种不同的情况。请看下面的演绎式：

$$\begin{array}{r|l|l|l l}
1 & P & & & \text{假设} \\ \cline{2-2}
2 & P & & & \\
3 & & Q & & \text{假设} \\ \cline{3-3}
4 & & P & & \\
5 & & & M & \text{假设} \\ \cline{4-4}
6 & & & P &
\end{array}$$

这里命题P在第1行出现后，又重复了三次（第2，4，6行）。在第4，6两行上P重复出现在支演绎(sous—déduction)中，而在第2行上P重复出现在主系统中。换言之，在第4，6两行上P跨越了一道或两道竖线，而在第2行上则否。这两种情况之间的区别是有意义的，所以管第2行上的情况叫重申，管第4，6行的情况叫复申。

复申律

n | P
  | ------
  | | P   n，复申

换言律 (règle de répétition par définition)

我们往往有必要紧缩某些表达式，譬如可以把“与某定点等距离的各点的连线”简称为“圆”，或者说把它看作“圆”的定义。定义关系用复杂符号“＝df”来表示。例如：

圆＝df 与某定点等距离的各点的连线

P＝df 天空布满云

换言律有两种形式：

换言律　Q＝dfP

n | P
  | ------
  | Q   n，换言

n | Q
  | ------
  | P   n，换言

注意

换言律在日常言语中表达为“换言之”、“简单说”等。

前面说过，我们暂时只考虑整个儿的命题以及命题与命题之间的联接号或联接词，所以我们利用下列表达式：P， Q，P与Q，P或Q，如果P则Q等等。

前面还说过，命题可以作为假设出现(根据假设律)，也可以重复出现(根据重申律，复申律，换言律)。但这还远不足以建立有效的演绎式，我们还得学会组成命题和分解复杂命题的方法。为此我们又提出两条规则：

1. 引入律——可以在结论中引入未出现于前提中的联接号。例如：从“P”，“Q”两个前提可得出“P与Q”这个结论。这里引入了联接号“与”。

2. 消去律——出现于前提中的某些联接号，在结论中可以消去。例如：从前提“P”，“如果P则Q”可得出结论“Q”。这里消去了联接号“如果……则……”。

1.3条件命题

具有下列形式的命题叫做条件命题：

如果P则Q

这里P和Q可以是原子命题，也可以是分子命题。

举例

1. 如果数n能被6整除，则该数是偶数。
2. 如果星期天下雨，比赛就不举行。
3. 她们将受责备，如果在场的话。
4. 要是他真有勇气，那么万一幻影出现，他将毫不在乎。
5. 如若我早知道的话，我就不会去了。
6. 要是他考及格，我就把帽子吃了。

这些语句都有两个部分，一个部分以“如果”，“要是”等开始，叫前件；另一部分叫后件。

我们用符号$\supset$表示条件关系。例如使

p＝df 如果星期天下雨、

q＝df 比赛不举行

则上述第 2 例可写作：

$p \supset q$

注意

有些学者写作$p \longrightarrow q$或$p \Rightarrow q$。这些符号都是命题算符(foncteurs propositionnels)，表示一个逻辑运算：加于两个命题之间，使构成第三个命题——条件命题。

第 4 句较复杂，要是不注意标点的话，我们会写成：

$p \supset q \supset m$。

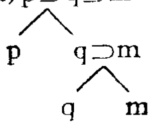
这个复杂命题有歧义

(a)$p \supset Q$　　这里Q代表$q \supset m$

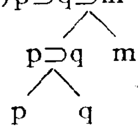
(b)$P \supset m$　　这里P代表$p \supset q$

两种解释与不同的枝形图相应：

(a)$p \supset q \supset m$



(b)$p \supset q \supset m$



为了避免歧义，我们使用括号把第 4 句写作：

$p \supset (q \supset m)$

它与解释(a)同义。

第5，6两句与前四句不大一样，前四句的意思是：要是前件P实现了，则后件Q亦必实现。而且说话人实际上不知道P和Q可以实现与否。

第5例句的意思是：前件P没能实现；第6例句的意思是：说话人预料P不可能实现，否则甘愿付出任何代价。

下面讨论有关条件命题的联接号的规则。我们用"如果……则……"句式时，取第1——4例句中的意思，不取第5——6例句的意思。先看"消⊃律"：

消⊃律

n	$P \supset Q$	
m	P	
	Q	n，m，消⊃

虚线短划表示n和m两行不一定是假设律所说的假设，却也可用作本规则的前提。本规则即是古典逻辑中的分离律。

举例

〔1〕	1	$p \supset q$	假设
	2	$q \supset m$	假设
	3	p	假设
	4	q	1,3,消⊃
	5	m	2,4,消⊃

〔2〕	1	p	假设
	2	$p \supset (p \supset q)$	假设
	3	$p \supset q$	2,1,消⊃
	4	q	3,1,消⊃

这两个例子中，我们应用刚才提到的“消⊃律”，从若干假设引出结论。

我们知道：

例 1 ——从假设集{p⊃q，q⊃m，p}引出m

例 2 ——从假设集{p，p⊃(p⊃q)}引出q

于是可以简单地写作：

例 1 ——p⊃q，q⊃m，p ⊢m

例 2 ——p，q⊃(p⊃q) ⊢q

现在来讨论增加⊃的方法。仍拿上述第 1 句为例。如果想建立一个条件命题“如果数 n 能被 6 整除，则该数是偶数”，可以大致按以下步骤推断：

1.	数n能被 6 整除	假设
2.	6 = 3·2	算术
3.	数n能被3·2整除	1,2,推理
4.	数n能被 3 整除和被 2 整除	3,算术
5.	数n能被 2 整除	4,推理
6.	数n是偶数	5,定义

现在把假设和结论纳入同一命题之中，得出：“如果数n能被 6 整除，则该数是偶数”。

我们于是得出引入⊃号的规则

加⊃律

n	P	假设
	⋮	⋮
m	Q	
	P⊃Q	n—m，加⊃

左边一直到底的竖线表示“加⊃律”可应用于任何演绎

式中。第二条竖线表示应用“假设律”，因为为了引入⊃号，必须从假设开始。点儿连成的竖线表示证明过程。证明过程必须根据已给出的规则或者根据前此已被证明了的规则。最后，“加⊃律”的证明不是仅仅涉及出发行n和终止行m，它涉及从n到m的整个支演绎。

注意

凡在竖线右旁之另一竖线所包括的若干命题，构成一个支演绎。

举例

〔1〕 $p \vdash q \supset p$

1	p	假设（假设集中的唯一元素）
2	$\quad q$	假设（为引进⊃）
3	$\quad p$	1，复申
4	$q \supset p$	2—3，加⊃

注意

第3行的p处于两个假设之下：假设P（第1行）和假设q（第2行）。而分子命题q⊃p（第4行）中的命题p却只依存于第1行的命题。这样我们清楚地看到：“加⊃律”使我们摆脱一个假设。

或许有人会问：在某些情况下，是否有可能摆脱所有假设？请看：

〔2〕 $\vdash p \supset (q \supset p)$

1	p	假设
2	$\quad q$	假设

3	p	1，复申
4	q⊃p	2—3，加⊃（摆脱假设 2）
5	p⊃(q⊃p)	1—4，加⊃（摆脱假设 1）

注意

1. 最左边的竖线上没有任何短线，可见这命题不依存于任何假设。我们建立命题 5 时，不得不求助于支演绎，而支演绎是利用某些假设的。但这不要紧，命题 5 不直接依存于任何假设，它是从空的假设集引出来的，我们写作：

$\phi \vdash p \supset (q \supset p)$

或者写作：

$\vdash p \supset (q \supset p)$

这种命题叫做定理，定理的演绎式叫论证（démonstration）。

2. 第一条竖线不能省略，它表示从空的假设集开始演绎。因此可写作：

1	ϕ	假设（空集）
2	p	假设（为引入⊃）
3	q	假设（为引入⊃）
4	p	2，复申
5	q⊃p	3—4，加⊃
6	p⊃(q⊃p)	2—5，加⊃

$\phi \vdash p \supset (q \supset p)$