

大學用書

論導輯邏號符

何秀煌譯

三民書局印行

符號邏輯導論



大學
用書

何秀煌譯

1972

三民書局印行

中華民國六十一年十月初版

符號邏輯導論

定價新臺幣玖拾元

基本定價伍元

譯者 何 秀 煌

版權 所有 出版者 三民書局有限公司

發行所 三民書局有限公司

臺北市重慶南路一段七十七號
電話 三三五九六九・三六三三二

必究 翻印

內政部出版登記證版臺業字第〇六六號

原 序

作者在此試着寫一本盡可能適應最大多數講授符號邏輯者的需要和偏好的教科書。這本書沒有預先假定特別的邏輯或數學上的基礎。它處理多樣的題材，而給教的人相當大的幅度，可以挑選所要講的題目，以及它們的講解次序。所以本書從單學季直至整學年的課，均可採用。作者設法在講解上力求清晰，希望本書對於自修符號邏輯的人也有功用。

目前有許多優良的符號邏輯書流傳。在那些好書之間，每一本都在某一方面或某幾方面，高過其他。作者深感其最基本的教學上之義務，乃盡己之所能，模仿各書優點。是故本書所有新穎之處，乃出於必須而非得自有意也。

作者承認其對意義之處理相當放鬆獨斷。本書利用了分析與綜合之斷然區分，並且將同義性視做直覺上清晰明白的關係。作者知道上述的區分與關係所帶來的困難，但却不知道有何較不成問題之替代，而又具有相等的教學上與講解上的價值。

最後，作者要感激許多同事、學生和同行，謝其助力。他們在多方面貢獻於本書任何堪稱可取之處。此地無法一一列其大名，但有兩位必須特別一提：即 Herbert E. Hendry 和 James E. Roper。

Gerald J. Massey

於賓州匹茲堡城

1969年10月

Handwritten signature or notes at the bottom right of the page.

譯者序

在符號邏輯的教本當中，這是一本罕見的好書。

就題材上言，它不但處理了一般邏輯家在所謂初階邏輯裡所討論的範圍，而且進一步引介在符號邏輯裡新近發展的類目。因此，讀者在本書中，不但讀到了真值函數的邏輯和帶有等同的量化論，而且還學到模態邏輯和時態邏輯等等。

就處理方式言，本書作者採用了多種邏輯方法，並陳共列；比其得失，論其成就。在邏輯系統的構作上，則設理法和自然演繹法兼收；在判定問題的解決上，則普通真值表法，特種真值表法，模型論法以及語意圖表法並列。

就應用上言，作者不但注意到符號邏輯對於日常論證上的助益，而且進而指出它在其他方面的功能。於是，在本書中，我們看到了布爾代數，電路設計，皮阿諾算術和個體演算等等的數學，電機和哲學系統。

最值得稱道的是作者對於邏輯理論的後設論，不厭其詳地加以發展和開發。這包括對於邏輯系統上基本概念的界定和闡釋，以及對於許多重要後設定理的證明和解說。從藝術的觀點看，邏輯之美在於嚴格，一貫，完全，獨立和系統化。就在後設論裡，我們才真正乘風戲遊邏輯宮闈，而發此曲天上之嘆。

這是一本罕見的好書。因為在多方面，作者盡收了近代邏輯的精華。

不僅從理論上言，此書是一佳構。它也是目前流傳的符號邏輯教科書中，不可多得的範本。譯者將此書採用做為講解符號邏輯的教材歷載經年。其中有教哲學系學生，有教一般學生，有在數學系裡專教數學學生，其效果均佳。尤以本書習題豐富，解說詳細，所問問題富

於啓發。誠邏輯教員與學生期待已久的優良讀物也。是故，譯者樂於在此逼人暑夏，將它翻譯，助其流傳，公諸同好。

在翻譯的過程中，我常常體驗到沒有適當的中文語彙的困苦。我們符號邏輯的傳統尚短，許多概念還沒有共同接受的表現方式。在此我儘可能地採用約定俗成的譯名和用法。可是在許多時候，我也不得不揚棄舊語，妄添新詞。有關譯名定奪選取所依據的標準和考慮，讀者可參見譯者所編「英漢漢英對照邏輯語彙初編」裡的導言。最後譯者也趁此翻譯之便，將本書原版中數十處筆誤和錯印地方，悉數加以改正。

原作者是將此書送給他夫人 Ann 的。

何秀煌 於加州

1971年8月16日

習題難易說明

本書所有的習題全依其困難程度和性質加以分等。圍着習題編號的數碼之不同種括號，依下列方式將習題劃等分級：普通的圓括號指示直捷了當的習題，這些習題一般程度的學生，應該沒有困難可以解答。方括號指稱中度困難的直截了當的習題。因此發現自己有時做不出這類習題的學生，不應氣餒，因為我們並沒有期望他能解答所有這類問題。角括號指稱直截了當，但却相當困難或相當複雜的題目，高材生若解答了這類問題也有理自豪。至於曲括號所指的是些其部份或全體屬於哲學性質的習題。這類的習慣就非直截了當，它們不是些良好界定的問題，沒有客觀的對或錯的答案可言。不過它們却引出了一些哲學上的論點。我們鼓勵學生對這些問題多加尋索。對於這些習題，主要的成就在於把牽連的論點不斷地弄清楚弄明白。

下列的表格總括上前述的說明：

習題符號	舉例	習題性質
圓括號	(k)	直截了當，每人能解
方括號	[k]	直截了當，中度困難
角括號	⟨k⟩	直截了當，十分困難
曲括號	{k}	哲學性問題，無「正解」

符號邏輯導論 目錄

原序	1
譯者序	2
習題難易說明	4

第一部份：真值函數的邏輯

第一章 緒論	1
1.0 本書範圍	1
1.1 符號邏輯與邏輯斯的克法	2

第二章 真值函數的語句連詞（一）	7
2.0 合取句	7
2.1 分取句或選取句	9
2.2 否定句	10
習題	12

第三章 語言架式 P	13
3.0 語彙	13
3.1 形成規則	14
3.2 使用與提指	16
習題	19

第四章 語架 P 的語意論	21
4.0 語意論	21
4.1 真值表	21

4.2 對語架 P 的解釋	28
習題	32
第五章 邏輯真句與分析性	35
5.0 邏輯真句與邏輯假句	35
5.1 分析語句與綜合語句	36
習題	40
第六章 縮寫與等值性	41
6.0 幾項縮寫約定	41
6.1 等值式	43
6.2 可通融的歧義縮寫	45
習題	48
第七章 功能完備性	51
7.0 相互涵衍，等值與表達力	51
7.1 彎肩符，楔劈和圓點的功能完備性	52
第八章 真值函數的語句連詞 (二)	57
8.0 再論真值函數的語句連詞	57
8.1 彎肩符，楔劈和圓點之冗餘性	59
8.2 雪佛之撇	60
第九章 涵蘊與等值	65
9.0 條件句	65
9.1 雙條件句	67
9.2 涵蘊與論結關係	70

9.3 對確性與涵蘊之捷徑試法	72
9.4 更多的縮寫約定	74
9.5 等值與涵蘊	75
習題	77
第十章 範式與對偶性	79
10.0 範式	79
10.1 範式化約	82
10.2 簡單分取範式	87
10.3 對偶性	88
習題	91
第十一章 布爾方程與電路	93
11.0 布爾方程	93
11.1 電路設計	99
習題	105
第十二章 形構化語言對於自然語言的邏輯解析 之應用	109
12.0 論證的正確性之證明	109
12.1 論證不正確性的證明	112
12.2 顯現邏輯的結構	114
12.3 浮現(出)邏輯結構(來)	121
12.4 單句的語意論	123
習題	128
第十三章 功能不完備性	131

13.0	數學歸納法	131
13.1	強式數學歸納法	133
13.2	圓點和楔劈的功能不完備性	137
	習題	140
第十四章 其他記號法		143
14.0	大同小異的其他記號法	143
14.1	大異其趣的另一記號法：波蘭記號法	144
	習題	147
 第二部份：真值函數邏輯的設 理化		
第十五章 真值函數邏輯的設理系統		149
15.0	系統P的原初基礎	149
15.1	設理學裡的基本概念	151
	習題	155
第十六章 系統P的後設論（一）		157
16.0	系統P的一貫性	157
16.1	設理與規則之獨立性	159
16.2	獨立性與一貫性	165
	習題	167
第十七章 系統P的後設論（二）		171
17.0	演繹定理	171

17.1 一些重要的定理架式	175
17.2 飽和一貫類	177
17.3 完全性定理	181
17.4 緊緻性定理和尾語	184
習題	187

第三部份：語句模態邏輯

第十八章 真值表與模態邏輯 191

18.0 動機	191
18.1 實際與可能的真假值得數	192
18.2 語言架式M	193
18.3 完全真值表與部份真值表	193
18.4 再論基本真值表	198
習題	203

第十九章 語架M之對確性 205

19.0 賦值與全體真值表集	205
19.1 對確性	209
19.2 語架P與語架M之關係	210
19.3 分析真句，邏輯真句，涵行，涵蘊與等值	211
習題	213

第二十章 真值表式的連詞 217

20.0 可能性	217
20.1 個位真值表式的連詞	218
20.2 N位真值表式連詞與嚴格涵蘊	223

20.3 嚴格等值、相容性與星號	226
習題	230
第二十一章 功能完備性與模態完構式之 化約	233
21.0 功能完備性	233
21.1 模態完構式之化約	237
21.2 六個模態辭	239
習題	242
第二十二章 設理模態邏輯	245
22.0 系統 S5 的原初基礎	245
22.1 S5 與系統 P 的關係以及 S5 的一貫性	246
22.2 演繹定理與一些重要定理架式	248
22.3 S5 的完全性定理	251
22.4 系統 S5' 的完全性	257
22.5 系統 S5' 的一貫性	260
習題	263
 第四部份：量化論	
第二十三章 單句內部解析	267
23.0 分子解析與原子解析	267
23.1 單詞	268
23.2 謂詞與加圈數碼	269
23.3 明晰謂詞與暗晦謂詞	271

23.4 個體變數與謂詞變數	273
習題	275
第二十四章 單式完構式的語意論	277
24.0 個體變數的語意論	277
24.1 謂詞的語意論	278
24.2 單式完構式的語意論	279
習題	281
第二十五章 量化詞	283
25.0 存在量化詞與全稱量化詞	28 ³
25.1 語架Q的文法	284
25.2 自由變數與約束變數	285
25.3 解釋與最小解釋	287
25.4 完構式在最小解釋下的值之歸納界說	288
25.5 歸納界說的應用	290
習題	292
第二十六章 模型論	295
26.0 模型：可滿足性與對確性	295
26.1 膨脹定理	296
26.2 羅溫漢定理與分譜問題	298
26.3 推廣的膨脹定理和羅溫漢-史郭廉定理	300
26.4 涵蘊，真值函數涵蘊和等值關係	302
習題	304
第二十七章 中文論述的邏輯解析	307

27.0	邏輯真句與空域	307
27.1	中文述句的討論界域	309
27.2	將中文譯為 Q-語言	311
	習題	318
第二十八章 槐英的自然演繹系統 (一)		325
28.0	個例	325
28.1	自然演繹系統與邏輯斯的克系統	326
28.2	前提規則	327
28.3	真值函數規則	328
28.4	全稱例化規則	329
28.5	存在推廣規則	330
28.6	條件化規則	331
28.7	五條對當保持規則	333
	習題	335
第二十九章 槐英的自然演繹系統 (二)		339
29.0	保守個例	339
29.1	全稱推廣規則	340
29.2	存在例化規則	342
29.3	全稱推廣與存在例化背後的道理	344
29.4	殺青演繹, 證明和一些後設定理	345
29.5	一貫性定理的證明	350
	習題	354
第三十章 自然演繹系統的應用		359
30.0	演繹策略	359

30.1 省時設計	362
30.2 等同性	364
30.3 約理系統和個體演算	367
30.4 系統 QI 的完全性定理	376
習題	380
第三十一章 系統 Q 之完全性定理的證明	383
31.0 史郭廉-格德爾定理之系定理	383
31.1 飽和類, 一貫類與 ω -完全類	384
31.2 31.0 節裡的預備定理之證明	387
第三十二章 帶有函數變數的量化論	389
32.0 函數變數和語項	389
32.1 系統 QIF 的自然演繹規則	391
32.2 皮阿諾算術系統	392
習題	400
第三十三章 判定問題與不完全性	403
33.0 可判定性和邱奇論旨	403
33.1 邱奇定理	407
33.2 格德爾不完全定理	410
第三十四章 判定問題的特殊個案	413
34.0 特殊個案	413
34.1 三段論	414
34.2 判定問題之化約與前冠範式	418
習題	422

附 錄

附錄 A. 集合論	425
集合論導引.....	425
習題.....	428
附錄 B. 語意圖表	429
給真值函數邏輯的語意圖表.....	429
習題.....	436
給量化邏輯的語意圖表.....	437
習題.....	442
附錄 C. 系統 P 的完全性定理的另一證法	444
習題.....	447
附錄 D. 系統 P 的緊緻性定理的另一證法	448
習題.....	451
附錄 E. 系統 Q 的完全性定理的另一證法	452
習題.....	457
附錄 F. 量化詞的語意論的其他說法	458
習題.....	461
附錄 G. 帶有模態詞的量化論	463
克利普基 1959 年的語意論與語架 Q-M	463