

## 第 1 章 邏輯的基本觀念

### 本章提要

在本章我們會學到邏輯這門學問的基本性質。邏輯是一門形式科學，既不是研究人類實際推論過程的一門學術，也不是批判思考，用以磨練思維的嚴謹與敏捷（1-2 節）。精確來說，邏輯的研究對象是論證。論證是由命題構成的，並依據推論宣稱，將論證分為「演繹論證」以及「歸納論證」（1-1 節）。就演繹論證來說，一個推論的恰當與否，是由「有效性」這個概念來評估的（1-3 節）。本章最後則會解說「矛盾」這個概念（1-4 節）。

### 專技名詞

論證、命題、前提、結論、推論宣稱、演繹、歸納、論證鍊、有效性、真確性、真假值、定義、矛盾、邏輯一致性

#### 1-1 命題與論證

推論是我們常用的思考方式，是我們獲得知識的重要方法，也是我們平日生活與行為高度依賴的心智活動。如何理解「推論」呢？邏輯界和哲學界將推論稱為「論證」，本書從現在開始，將使用這個名詞。論證有其內容和目的，論證本身還有結構。

邏輯研究的就是論證的結構和一些重要的特徵，研究要如何決定怎樣的推論才是正確的。本書介紹的是基礎邏輯（初階符號邏輯），是各種形式邏輯學的基礎。內容包括命題邏輯（又稱為「語句邏輯」）以及述詞邏輯（又稱為「量限邏輯」）兩大部分。這兩種邏輯的差別是什麼呢？請比較下列兩個論證：

- 例 1 (1) 如果張三搭高鐵到高雄，則他今晚趕得上李四的生日餐會。張三搭高鐵到高雄。所以，他今晚趕得上李四的生日餐會。
- (2) 張三搭高鐵到高雄。搭高鐵到高雄的人如果要去旗津，要轉車。所以，如果張三要去旗津，他要轉車。

這兩個推論看起來都是正確的。不過，雖然從命題邏輯可以說明第一個論證是正確的，並無法說明第二個論證為何是正確的；從述詞邏輯則可以說明兩者都是正確的論證。這是由於這兩套邏輯看待論證的方式有差異的緣故。命題邏輯從命題與命題之間的關係來研究論證，述詞邏輯則進一步從命題的內部結構來研究論證。本書將循序介紹這兩套邏輯，第 2 章到第 8 章是命題邏輯的範圍，第 9 章到第 12 章是述詞邏輯的範圍。

**命題** 邏輯是一門研究論證結構的形式科學。要瞭解論證的形式結構先要從「句子」著手，畢竟我們使用句子來表達所做的推論。句子的種類很多，陳述句（用以敘述事實、表達判斷）、疑問句（用以質疑、詰問）、祈使句（用以表達建議、命令、祈求）、驚嘆句（用以發抒情感、表達訝異）...等。與邏輯研究有關的只在於與論證有關的陳述句。不過，不同的自然語言會用不同發音、不同書寫符號、

以及不同文法結構的句子來陳述同一件事情，邏輯並不在乎這一部份屬於自然語言的特性，因此從現在開始，本書沿襲多數邏輯學家的用法，使用「命題」或者「語句」這兩個語詞，來通稱各個自然語言用以表達相同事情的陳述句。（命題邏輯因此也稱為「語句邏輯」。）

論證是由命題構成的，其中某個命題被宣稱為「結論」，其餘的命題則是宣稱用以支持該結論的「前提」。每一個論證可以有一個以上的前提，但是只有一個結論，以及一個「推論宣稱」。邏輯研究的就是前提與結論之間的邏輯關係。

正如剛剛所說，任何一組命題之所以構成爲論證，是由所謂的推論宣稱來決定的。請觀察這組命題：

例 2 水的沸點是攝氏 100 度。水等於  $H_2O$ 。水可以止渴。

以上三個命題並不構成爲一個論證，因爲這些命題之間並沒有出現所謂的推論關係。要使得一組命題構成爲一個論證，必須要在這組命題裡出現推論宣稱，藉以表達推論關係。在每一個論證裡，哪些命題是前提，哪個命題是結論，是由推論宣稱決定的。推論宣稱表明了前提和結論之間具有一種「支持」的關係，指出某些命題的成立是用來支持某個命題的成立的。推論宣稱的作用就在於點出各個命題在論證裡扮演的角色，亦即決定了那些是前提，哪個是結論。請觀察這組命題：

例 3  $H_2O$  的沸點是攝氏 100 度。水等於  $H_2O$ 。所以，水的沸點是攝氏 100 度。

在這組命題中，「所以」一詞扮演了重要的功能，將這三個命題區分爲前提以及結論，它表達了一項推論宣稱。

推論宣稱通常是藉著在論證裡標示出「前提提示詞」或「結論提示詞」或兩者，來發揮它的作用。「所以」就是一個最常用的結論提示詞。在下表列了一些中文和英文的前提提示詞以及結論提示詞，供讀者參考。

表 1 前提提示詞與結論提示詞

提示詞	中文	英文
前提提示詞	前提是； 理由是； 由於； 因爲； 鑑於； 根據； 依據； 基於；	since; because; owing to; given that; inasmuch as; as indicated by; on the ground that; for the reason that; may be inferred from;
結論提示詞	所以； 因此； 故； 總結之； 結論是；	thus; hence; therefore; as a result; entails that; accordingly;

	根據以上的推論； 根據以上的說法； 蘊涵；	consequently; it follows that; the result is that; we may conclude that; the implication is that;
--	-----------------------------	---

**演繹論證與歸納論證** 大部分人都曾經聽過「演繹」和「歸納」兩個名詞，知道有演繹推論和歸納推論。這兩種推論如何區分呢？還是要從「推論宣稱」著手。任何一個論證或者是演繹的，或者是歸納的，究竟屬於哪一類，完全取決於該論證所做的推論宣稱。如果論證的前提和結論之間的支持關係被宣稱為一種「必定」的關係，則這論證是一個演繹論證；如果論證的前提和結論之間的支持關係被宣稱為一種「概然」的關係，則它是一個歸納論證。（「概然」在這裡是機率的觀念，不是「模稜兩可」、「差不多」的意思）。

用  $P_1$ 、 $P_2$ 、... $P_n$  代表前提，用  $C$  代表結論，則每一個演繹論證都可以寫成

$$\begin{array}{l}
 P_1 \\
 P_2 \\
 \bullet \\
 \bullet \\
 \hline
 P_n \\
 \hline
 C
 \end{array}$$

依慣例，單橫線（或者「/」）是用來區隔演繹論證中的前提和結論，其推論宣稱是說，如果  $P_1$ 、 $P_2$ 、... $P_n$  都成立，則必定  $C$  成立。

每一個歸納論證都可以寫成

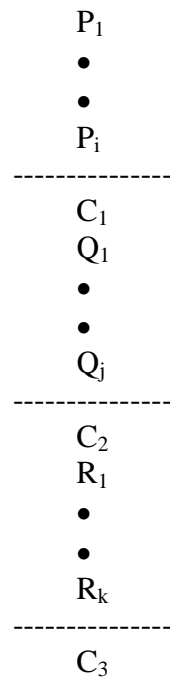
$$\begin{array}{l}
 P_1 \\
 P_2 \\
 \bullet \\
 \bullet \\
 \hline
 P_n \\
 \hline
 C
 \end{array} [r]$$

依慣例，雙橫線（或者「//」）是用來區隔歸納論證中的前提和結論，其推論宣稱是說，如果  $P_1$ 、 $P_2$ 、... $P_n$  都成立，則概然  $C$  成立，「 $r$ 」表示某個機率值。這裡附帶說明一點：中文的「可能」這個詞有時候是英文「possible」的意思，有時候是「probable」的意思，但英文這兩個詞的意思是不同的，在學術界這兩個詞的含意也不同。本書使用「可能」一詞時表示的是「possible」的意思，不涉及機率概念。

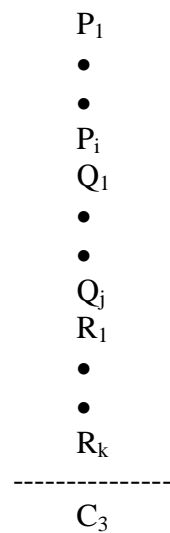
本書介紹基礎邏輯，將只處理演繹論證，不討論歸納論證。

**論證鍊** 推論的基本架構是一組前提以及一個結論，但有時候我們會做比較複雜的推論。先有一組前提用以支持某個結論，再將該結論配合其它命題，用以支持第二個結論；第二個結論再配合其它命題，以支持第三個結論；依此類推。這種

論證結構稱為「論證鍊」，其形式如下：



其實論證鍊還是可以當作一個論證，使用一組比較龐大的命題來支持一個結論：



論證鍊能夠看成一個具有基本結構的論證（一組前提支持一個結論），這個道理很簡單，本書就不再說明。

## 1-2 邏輯的形式特性

邏輯這門學的形式特性並未受到普遍的注意，反而是存在許多對於邏輯這門學問的誤解。例如，很多人都將邏輯跟理則學或者批判思考相混淆，也有些人將

邏輯和傳統亞理斯多德三段論邏輯相混淆，乃至於對於演繹推論和歸納推論的性質多所誤解。在這一節我們將從對於這些混淆和錯誤的釐清，來幫助瞭解邏輯這門學的真正性質。

**邏輯與理則學** 很多人都將邏輯這門學稱為「理則學」，誤以為它是一門有關我們人類推理或推論過程的學問，是要研究與整理人類實際進行推理思考的法則，和在推理過程中我們可能會犯的錯誤。然而這是誤解。對於人類實際推理過程的研究其實是屬於心理學（或者現在的認知科學）的研究領域。例如早期皮亞傑從發展心理學的角度指出，人類思考能力約從七歲開始，藉由具體事物的幫忙能夠進行邏輯的思考，到了十一歲左右，智能發展趨近成熟，便能逐步進行抽象的形式思考。又例如近年認知科學對於人類推論思考的研究所處理的問題是：人類的演繹推論有多大程度（頻率）符合邏輯的要求？人類的歸納推論又有多大程度違反了機率定律的？人類在進行推論的時候所犯的錯誤，究竟只是偶然的現象，還是系統性地受到某些偏見的影響？

另一方面，當有人做出一個論證時，我們也許會想知道，運氣、經驗、情緒、靈感、語意等因素，如何影響他的思維過程；我們可能也想知道他做出論證的目的或用意等。或許他是為了說服他的朋友接受他的建議，或許是某個科學家企圖說服政府提供經費來支持他的研究。有時候我們也想知道，某人之做出一項論證，只是碰巧做對的呢？還是費盡心思才達到他的結論的。從這些角度來研究我們如何進行推論，有一部份是屬於心理學的研究題材，另外一部份則是屬於「批判思考」的研究範圍。這些都是相當重要而且有趣的題材，不過仍然不是邏輯要處理的。

有許多人想學邏輯，認為邏輯可以加強思考的敏銳度，使得思考更周延、更可靠，甚至還可以協助改進辯論的技巧。就某意義來說，這想法不能說是錯的。學習邏輯有時候是有助於思考和論辯。不過這充其量只能說受過邏輯訓練的人可能對於推論的形式結構會比較敏感得多，可能對於推論好壞的評估會嚴謹得多，可能做出一個有效論證的機率比較大、比較迅速。不過，「學習邏輯有哪些功效？」與「邏輯是什麼？」畢竟是兩個不同的問題。

**邏輯的形式特性** 當代邏輯並不從認知或者批判思考的方向來研究論證。邏輯研究根本不在乎論證的實質內容是什麼，也不在乎它的題材是什麼。不論提出論證的用意是什麼，不管論證的內容是什麼，邏輯只不過是一門研究論證結構的形式科學而已。任何論證只要它的形式結構合乎邏輯的規定，它就是邏輯上恰當而可接受的。反之，一個論證只要它的形式結構違背了邏輯的規定，它就是邏輯上不恰當而不可接受的。

我們可以這樣說，任何兩個論證即使有相對立的內容，只要它們具有相同的形式結構，它們在邏輯上就具有相同的地位：或者兩個都是邏輯上可以接受的，或者兩個都是邏輯上不可接受的。

請觀察以下兩個例子。

例 4 (1) 老王喜歡的或者是鴿子或者是鸚鵡。老王不喜歡鸚鵡。所以，老王喜歡的是鴿子。

(2) 老王喜歡的或者是鴿子或者是鸚鵡。老王不喜歡鴿子。所以，老王喜歡的是鸚鵡。

這兩個論證的結構相同，但內容卻是相反的。再將這兩個論證跟下面的論證比較：

(3) 老虎籠子的隔壁或者是獅子或者熊。老虎籠子的隔壁不是熊。所以，老虎籠子的隔壁是獅子。（對於馬戲團飼養動物的籠子空間安排的論證。）

儘管命題(3)的內容跟前面兩個命題的內容完全不同，這三個論證都具有相同的結構。所以，純粹從邏輯的角度來說，這三個論證或者都是邏輯上恰當可接受的，或者都是邏輯上不恰當不可接受的。稍後我們會看到邏輯學家如何借用符號的幫助來呈現論證的結構。

### 1-3 有效性與真確性

剛剛提到有些論證邏輯上是恰當的，可以接受的；有些則是邏輯上不恰當的，不可接受的。邏輯學家對於演繹論證是不是恰當的，採用「有效性」與「真確性」這兩個概念來瞭解【註<sup>1</sup>】。

**有效性** 命題不是為真就是為假，「真」和「假」稱為命題的「真假值」【註<sup>2</sup>】。命題要如何才為真，如何才為假，是哲學中真理理論處理的問題，邏輯並不過問。現在我們簡單來說，真的命題就是它所說的事情成立，例如「2是最小的質數」、「夏威夷是美國的一州」、「水在攝氏零度時結冰」。假的命題就是它所說的事情不成立，例如「39是質數」、「阿拉斯加是加拿大的領土」、「第二十九屆奧運在韓國首爾舉行」。

我們一再強調邏輯是研究論證結構的一門形式科學，它研究一些方法和原則以評估論證是不是恰當，亦即是不是有效的、或者真確的。邏輯學家是如何理解這兩個概念的呢？

**定義** 一個論證有效的，若且唯若，不可能出現所有前提都為真，而且結論為假的情形。

**定義** 我們先對於「定義」這個概念做一些交代。任何一個定義都包括兩部分：定義項以及受定義項。「定義」大約可分為三種類型：第一種是文字上的，是指對某一個字、詞或符號指定意義。這其中又包括「字典定義」、「約定俗成」的定義、以及「規定性定義」。

---

<sup>1</sup> 對於歸納推論是不是恰當的，則是採用「強度」與「可信度」這兩個概念來瞭解。

<sup>2</sup> 表達道德或法律規範的句子是不是具有真假值，例如「每個人都應該誠實」、「簽下了契約就必須要遵守」，在當代倫理學裡有相當大的爭議。本書將保持中立，不涉入其中。

字典定義，真正來說，不能算是定義，不是對於字、詞或符號意義的指定，而是對於已經存在的字詞意義加以收集報導而已。

約定俗成的定義相當常見，例如最近這些年電腦網路傳輸技術的進步，有一些人創了一些小圖形或者所謂的「火星文」，方便（或者純粹有趣）溝通，其意義逐漸流通，就成了約定俗成的意義了。又例如，舉出兩根手指做 V 字型，表示勝利，也是約定俗成的定義。

規定性定義則是以直接規定的方式來指定一個字、詞或符號的意義。通常規定性定義是出現在對於新引進的符號提出說明。例如，許多交通號誌都有明文規定其意義。又例如，規定「SOS」這符號的意義是「遇難、求救！」。例如摩斯密碼規定以不同長短的音聲來代表一些意義。我們很快會看到邏輯裡有很多的規定性定義，因為邏輯學家會創用一些符號來代表邏輯系統裡某些需要表達的特定的意義。

第二種類型的定義是「理論定義」，或者「本質定義」：對於一些現象或者物體的性質，根據某個理論（科學的或者哲學的）加以闡述。例如，亞理思多德將「人」定義為「理性的動物」，柏拉圖的末流弟子將「人」定義為「二足而無毛的動物」。又例如，物理學中對於「密度」的定義是「質量與體積之比」。這類定義常常隨著科學理論的變遷而改變，也引起了科學哲學界所謂實在論與反實在論論辯中的一项重要爭議。

第三種類型是「概念定義」：對於某些概念的意思做明確的說明。例如「善」概念、「本質」概念、「階級」概念等，抽象概念都是。這種定義通常都有哲學理論或者社會思想、政治思想等作為基礎，但也因為哲學思想的差異而多有爭議。本章關於「有效性」的定義以及稍後關於「真確性」的定義，屬於概念定義這種類型。

讓我們回到「有效性」這個概念。請讀者留意：在「有效性」的定義中，邏輯並不在乎前提與結論實際上為真還是為假。每一個論證都是由前提和結論構成的。前提和結論都是命題，所以都有實際的真假值。例如，「金屬會導電」這命題實際上為真，「塑膠會導電」這個命題實際上為假。但是在對論證的有效性進行評估時，邏輯並不是去考慮這些命題實際具有的真假值。論證的有效性和構成該論證的所有命題究竟實際上為真還是為假，並沒有關係。唯一的例外是，在所有構成前提的命題實際上都為真，然而結論實際上為假時，這種論證必定是無效的，因為這種論證都已經違反了「有效性」的定義。除了這種情形之外，我們無法從前提和結論的實際真假值來決定一個論證是有效的，還是無效的。

以下是有效論證的一些例子：

- 例 5 (1)是人都會犯錯。老王是人。所以老王也會犯錯。  
 (2)金屬會導電。銅是金屬。所以銅會導電。  
 (3)獅子比豹凶猛。豹比狗凶猛。所以獅子比狗凶猛。

以下是無效論證的一些例子：

- 例 6 (1)塑膠不會導電。老王的花瓶不會導電。所以老王的花瓶是塑膠做的。  
 (2)老王尊敬老張。老張尊敬老陳。所以老王尊敬老陳。

(3)玫瑰花很香。玉蘭花很香。所以，玫瑰花和玉蘭花是同一個品種。

本書第 6 章和第 10 章會對於如何決定命題邏輯以及述詞邏輯論證的有效性，說明其方法和技術。

**真確性** 對於論證的恰當與否在使用「有效性」來評估之後，還可以進一步考量它的真確性。以下是真確論證的兩個要件：

**定義** 所謂一個論證是真確的，若且唯若，(1)該論證是有效的，而且(2)該論證的每個前提實際上都為真。

根據這個定義可以發現，所有的無效論證都是不真確的。至於有效論證究竟是不是真確的，則還得再進一步看它是否還滿足第二項要件。一個有效論證如果至少有一個前提實際上為假，則它是不真確的。此外，根據「真確性」的定義還可以發現，一個論證如果是真確的，則它的結論實際上為真。（為什麼呢？請讀者自行思考。）

以下是真確論證的一些例子：

- 例 7 (1)老王是男性。男性會長鬍子。所以老王會長鬍子。  
 (2)凡是三角形，其內角和為 180 度。錐形體的每一面都是三角形。所以錐形體每一面的內角和為 180 度。  
 (3)圓形的東西都不是方形的。老王的手機是方形的。所以，老王的手機不是圓形的。

以下是不真確論證的例子：

- 例 8 (1)鯨是哺乳類。有些哺乳類生活於陸地。所以，鯨生活於陸地。  
 (2)每顆行星都有衛星。地球是行星。所以地球有衛星。

從「有效性」以及「真確性」這兩個定義來看，首先，真確論證必定是有效的，其次，真確論證中的所有命題實際皆為真。但單單從邏輯不可能決定命題的實際真假值（例如「金屬會導電」、「每顆行星都有衛星」）。因此，在邏輯裡，「有效性」這概念比起「真確性」更為核心。

#### 1-4 矛盾

論證是否有效，是邏輯關心的核心課題。另外還有一個觀念是平時常用的：矛盾，或者不一致。我們可以從「內在矛盾」（「內在不一致」）與「相互矛盾」（「相互不一致」）來看這個概念。

**內在矛盾** 有些命題本身是內在矛盾的，內在不一致的，最簡單的形式莫過於既主張一項命題又否定該命題。例如



- 例 9 (1)老王現在是老師而且老王現在不是老師。  
 (2)水在攝氏零度時會結冰而且水在攝氏零度時不會結冰。

簡單說，內在矛盾的命題就是不可能為真的命題。當然，還有一些內在矛盾的命題並不是像剛剛的例子這麼簡單，因為它們有比較複雜的內部結構，以下是個例子：

- 例 10 並不是銅會導電或者銅不會導電。

除了有些命題本身是內在矛盾的之外，另外還有一些由一組命題構成的集合或者系統，也是內在矛盾的，內在不一致的。

**定義** 一組命題或一套命題系統是內在矛盾的，若且唯若，不可能這組命題裡的所有命題都為真。

換個方式說，如果有可能這組命題或這個系統裡的所有命題都為真，則這一組命題或這個系統在邏輯上就是一致的，不是內在矛盾的。讓我們來觀察一些例子。

- 例 11 老虎是食肉動物。  
 有些食肉動物的奔跑速度快。  
 老虎的奔跑速度快。

在這個例子裡三個命題有可能都為真，所以這一組命題不是內在矛盾的，它們具有邏輯一致性。再看這個例子：

- 例 12 司馬遷是宋朝人。  
 司馬光是漢朝人。  
 司馬相如是明朝人。

在這個例子裡的三個命題實際上都為假，但三者同時都為真並不是不可能的，所以這一組命題不是內在矛盾的，它們具有邏輯一致性。再看下面的例子。

- 例 13 香港已於 1997 年歸中國管轄。  
 每年均可自地球觀賞哈雷彗星。  
 水的分子結構是  $H_2O$ 。

這一組命題彼此之間雖然沒有什麼關連，而且其中有些實際上為真，有些實際上為假，但是由於它們是有可能同時為真的，所以這一組命題在邏輯上是一致的。即使假想這三個命題都為真，它們之間也不會出現矛盾。

正如同對於「有效性」的理解一樣，一組命題是不是具有邏輯一致性，與它的每個命題具有的實際真假值並不相關。有些命題為真，有些命題為假的一組命題還是邏輯一致的：每個命題實際上都為假的一組命題也是邏輯一致的；尤其每個命題實際上都為真的一組命題必定是邏輯一致的。

接著讓我們看一個內在矛盾的例子，在哲學界和邏輯學界非常有名，稱為「羅素悖論」。這個悖論用到集合的概念。舉例來說，家裡的家具構成一個集合，姑且稱之為 A 集合，A 集合本身當然不是家具，因為它是個集合。所以 A 集合不屬於它自己，不是它自己的元素。圖書館的所有書構成一個集合，稱為 B 集合。同樣的，B 集合本身是一個集合，而不是一本書。B 集合也不屬於它自己，不是它自己的元素。依此類推，所有這種集合可構成一個集合，姑且稱之為 U 集合。所以 A 集合是 U 集合的子集合，B 集合也是 U 集合的子集合，其他這種類型的集合都是 U 集合的子集合。請問：U 集合屬不屬於它自己？U 集合是不是它自己的子集合？

其它還有很多悖論就不再舉例。

**相互矛盾** 有了「內在矛盾」的概念，「相互矛盾」（或者「不相容」、「不一致」）就很容易理解了。「相互矛盾」指的是介於兩個命題之間的邏輯關係。任何兩個本身不是內在矛盾的命題是相互矛盾的，若且唯若，不可能這兩命題都為真，也不可能這兩命題都為假。因此，如果有其中一個命題為真，則必定另外一個命題為假；反之，如果有其中一個命題為假，則必定另外一個命題為真。

我們也可以換個方式來看。任何兩個命題是否相互矛盾的問題，可以轉換如下：將這兩命題當作一個命題的集合，再問這個命題集合是不是內在矛盾的、不一致的。如此，「相互矛盾」的概念可以改用「內在矛盾」的概念來理解。

在這定義中提到一個假設：那兩個命題本身不是矛盾的。做出這樣的假設，是考慮到一個性質：如果有個命題本身是矛盾的，則這命題與其它本身不是矛盾的命題都是不相容的。

本書第 5 章會說明如何決定一個命題或者一個命題系統是不是內在矛盾（或者不一致）的方法。

**邏輯一致性與論證有效性** 「內在矛盾」或者「邏輯不一致」可以用來重新理解「有效性」這個概念。以下是對於論證有效性的重新定義：

**定義** 對任何一個論證而言（假設它的所有前提所構成的集合並不是內在矛盾的），如果由它的所有前提以及對於結論的否定所共同組成的命題集合在邏輯上是內在矛盾的，則該論證是有效的。

在這個定義裡有「假設所有的前提並不是內在矛盾的」這樣一個但書，這是由於從矛盾的前提可以推導出任何結論。因此，一個有矛盾前提的論證必定是有效的。此外，這個定義裡提到的是「結論的否定」，而不是結論本身，這是使用了「歸謬」原理。換句話說，對於任何一個有效的論證來說，它的前提以及否定的結論在邏輯上是不能並存的，所以從它的前提只能接受它的結論。第 5 章會說明歸謬原理。

## 本章綜合練習

### I. 解釋名詞

- (1) 論證
- (2) 有效論證
- (3) 真確論證
- (4) 內在矛盾（邏輯一致性）
- (5) 論證鍊
- (6) 定義

### II. 請判斷下列各題的說法是否正確，並說明你的理由。

- (1) 有些演繹論證是有效的。
- (2) 有些演繹論證是真確的。
- (3) 如果某個演繹論證的所有前提實際上都為真，但結論實際上為假，則它是無效的。
- (4) 有些有效論證是所有前提和結論實際上都為假。
- (5) 結論實際上為假而且至少有一個前提實際上為假的演繹論證有可能是有效的。
- (6) 結論實際上為真而且至少有一個前提實際上為假的演繹論證不可能是有效的。
- (7) 有些論證是真確但無效的。
- (8) 真確論證的結論必定為真。
- (9) 有些有效的演繹論證，有假的前提。
- (10) 有些無效論證是真確的。
- (11) 有些真確論證有實際為假的前提。
- (12) 如果一組命題的集合是邏輯一致的，則其所有命題都為假。
- (13) 一個演繹論證所有的前提實際上為假，而且結論實際上為假，則它是無效的。
- (14) 如果一個論證的所有前提和它的結論是一致的，則該論證是有效的。
- (15) 如果一個論證的所有前提和它的結論是不一致的，則該論證是無效的。
- (16) 兩個實際為真的命題不可能是相互矛盾的。
- (17) 兩個實際為假的命題不可能是相互矛盾的。
- (18) 如果演繹論證是有效的，而且所有前提實際上皆為真，則其結論為假。
- (19) 一個演繹論證的所有前提實際上為真，而且結論實際上為真，則它是真確的。
- (20) 一個演繹論證至少有一個前提實際上為假，而且結論實際上為假，則它是不真確的。

### III. 請判斷下列論證是否有效，並試著說明你的理由。

- (1)  $x + y = 16$ 。  $x = 2$ 。 所以  $y = 13$ 。
- (2) 牛津大學教授超過 380 人。 所以至少有兩位牛津大學教授是同一天生日。
- (3) 在中國歷史上女性統治者的比率是 1: 500。 不論男性還是女性，中國歷史上

實際一共有 1000 位統治者。所以中國歷史上的男性統治者共有 998 位。

- (4) 三角形  $ABC$  是等腰三角形，而且  $BC = AC$ ，所以  $\angle A = \angle B$ 。
- (5) 擲一顆骰子連續兩次，得到兩個 2 的機率是  $1/36$ 。
- (6) 凡是前提為真結論為假的推論都是無效的。福爾摩斯所做的推論前提雖真，結論卻假。所以他的推論是無效的。