

- [26]  $(A \leftrightarrow B) \leftrightarrow C, B \leftrightarrow C, \neg A, \neg C \vdash \neg A$  (由  $(\in)$ ).
- [27]  $(A \leftrightarrow B) \leftrightarrow C, B \leftrightarrow C, \neg A, \neg C \vdash B$  (由  $(\leftrightarrow)$ , [25], [26]).
- [28]  $(A \leftrightarrow B) \leftrightarrow C, B \leftrightarrow C, \neg A \vdash C$  (由  $(\neg)$ , [27], [20]).
- [29]  $(A \leftrightarrow B) \leftrightarrow C, B \leftrightarrow C \vdash A$  (由  $(\neg)$ , [28], [16]).
- [30]  $(A \leftrightarrow B) \leftrightarrow C \vdash A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C)$  (由  $(\leftrightarrow)$ , [10], [29]).
- (viii-2) 定理 2.6.11 (viii) 的  $\vdash$ .
- [1]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \vdash B \leftrightarrow C$  (由定理 2.6.11 (i)).
- [2]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B, \neg C, A \vdash B \leftrightarrow C$  (由  $(+)$ , [1]).
- [3]  $A \leftrightarrow B, A \vdash B$  (由定理 2.6.11 (i)).
- [4]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B, \neg C, A \vdash B$  (由  $(+)$ , [3]).
- [5]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B, \neg C, A \vdash C$  (由  $(\leftrightarrow)$ , [2], [4]).
- [6]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B, \neg C, A \vdash \neg C$  (由  $(\in)$ ).
- [7]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B, \neg C \vdash \neg A$  (由  $(\neg)$ , [5], [6]).
- [8]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C) \vdash \neg A \leftrightarrow \neg (B \leftrightarrow C)$  (由定理 2.6.11 (iii)).
- [9]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B, \neg C, \neg A \vdash \neg A \leftrightarrow \neg (B \leftrightarrow C)$  (由  $(+)$ , [8]).
- [10]  $A \leftrightarrow B \vdash \neg A \leftrightarrow \neg B$  (由定理 2.6.11 (iii)).
- [11]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B, \neg C, \neg A \vdash \neg A \leftrightarrow \neg B$  (由  $(+)$ , [10]).
- [12]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B, \neg C, \neg A \vdash \neg A$  (由  $(\in)$ ).
- [13]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B, \neg C, \neg A \vdash \neg (B \leftrightarrow C)$  (由  $(\leftrightarrow)$ , [9], [12]).
- [14]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B, \neg C, \neg A \vdash \neg B$  (由  $(\leftrightarrow)$ , [11], [12]).
- [15]  $\neg (B \leftrightarrow C) \vdash \neg B \leftrightarrow C$  (由定理 2.6.11 (v)).
- [16]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B, \neg C, \neg A \vdash \neg B \leftrightarrow C$  (由  $(\neg)$ , [13], [15]).
- [17]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B, \neg C, \neg A \vdash C$  (由  $(\leftrightarrow)$ , [16], [14]).
- [18]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B, \neg C, \neg A \vdash \neg C$  (由  $(\in)$ ).
- [19]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B, \neg C \vdash A$  (由  $(\neg)$ , [17], [18]).
- [20]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), A \leftrightarrow B \vdash C$  (由  $(\neg)$ , [19], [7]).
- [21]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), C, A \vdash B \leftrightarrow C$  (由  $(+)$ , [1]).
- [22]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), C, A \vdash C$  (由  $(\in)$ ).
- [23]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), C, A \vdash B$  (由  $(\leftrightarrow)$ , [21], [22]).
- [24]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), C, B \vdash C$  (由  $(\in)$ ).
- [25]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), C, B \vdash B$  (由  $(\in)$ ).
- [26]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), C, B \vdash B \leftrightarrow C$  (由  $(\leftrightarrow)$ , [24], [25]).

- [27]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), C, B \vdash A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C)$  (由  $(\in)$ ).
- [28]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), C, B \vdash A$  (由  $(\leftrightarrow)$ , [27], [26]).
- [29]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C), C \vdash A \leftrightarrow B$  (由  $(\leftrightarrow)$ , [23], [28]).
- [30]  $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C) \vdash A \leftrightarrow B \leftrightarrow C$  (由  $(\leftrightarrow)$ , [20], [29]).
- (x) 定理 2.6.11 (x).
- [1]  $A \leftrightarrow \neg A, A \vdash \neg A$  (由定理 2.6.11 (i)).
- [2]  $A \leftrightarrow \neg A, \neg B, A \vdash \neg A$  (由  $(+)$ , [1]).
- [3]  $A \leftrightarrow \neg A, \neg B, A \vdash A$  (由  $(\in)$ ).
- [4]  $A \leftrightarrow \neg A, \neg B \vdash \neg A$  (由  $(\neg)$ , [3], [2]).
- [5]  $A \leftrightarrow \neg A, \neg A \vdash A$  (由定理 2.6.11 (i)).
- [6]  $A \leftrightarrow \neg A, \neg B, \neg A \vdash A$  (由  $(+)$ , [5]).
- [7]  $A \leftrightarrow \neg A, \neg B, \neg A \vdash \neg A$  (由  $(\in)$ ).
- [8]  $A \leftrightarrow \neg A, \neg B \vdash A$  (由  $(\neg)$ , [6], [7]).
- [9]  $A \leftrightarrow \neg A \vdash B$  (由  $(\neg)$ , [8], [4]).
- (xi) 定理 2.6.11 (xi).
- [1]  $\neg (A \leftrightarrow B) \vee (A \leftrightarrow \neg B) \vdash \neg (A \leftrightarrow B) \wedge \neg (A \leftrightarrow \neg B)$  (由定理 2.6.9 (vi)).
- [2]  $\neg (A \leftrightarrow B) \vee (A \leftrightarrow \neg B) \vdash \neg (A \leftrightarrow B)$  (由  $(\wedge)$ , [1]).
- [3]  $\neg (A \leftrightarrow B) \vee (A \leftrightarrow \neg B) \vdash \neg (A \leftrightarrow \neg B)$  (由  $(\wedge)$ , [1]).
- [4]  $\neg (A \leftrightarrow B) \vdash A \leftrightarrow \neg B$  (由定理 2.6.11 (iv)).
- [5]  $\neg (A \leftrightarrow B) \vee (A \leftrightarrow \neg B) \vdash A \leftrightarrow \neg B$  (由  $(\vee)$ , [2], [4]).
- [6]  $\emptyset \vdash (A \leftrightarrow B) \vee (A \leftrightarrow \neg B)$  (由  $(\neg)$ , [5], [3]).  $\square$
- 2.6.3 证
- (1)
- [1]  $\neg A \vdash A \rightarrow B$  (由定理 2.6.5 (vi)).
- [2]  $(A \rightarrow B) \rightarrow B, B \rightarrow A, \neg A \vdash A \rightarrow B$  (由  $(+)$ , [1]).
- [3]  $(A \rightarrow B) \rightarrow B, B \rightarrow A, \neg A \vdash (A \rightarrow B) \rightarrow B$  (由  $(\in)$ ).
- [4]  $(A \rightarrow B) \rightarrow B, B \rightarrow A, \neg A \vdash B$  (由  $(\rightarrow)$ , [3], [2]).
- [5]  $(A \rightarrow B) \rightarrow B, B \rightarrow A, \neg A \vdash \neg A$  (由  $(\in)$ ).
- [6]  $(A \rightarrow B) \rightarrow B, B \rightarrow A, \neg A \vdash A$  (由  $(\rightarrow)$ , [5], [4]).
- [7]  $(A \rightarrow B) \rightarrow B, B \rightarrow A, \neg A \vdash \neg A$  (由  $(\in)$ ).
- [8]  $(A \rightarrow B) \rightarrow B, B \rightarrow A \vdash A$  (由  $(\neg)$ , [6], [7]).