

1. 合取范式求解

1)

$$\neg P \Rightarrow \neg (P \Rightarrow Q)$$

$$\equiv P \vee \neg(\neg P \vee Q) \equiv P \vee (P \wedge \neg Q) \equiv P \wedge (P \vee \neg Q)$$

2)

$$(\neg P \vee \neg Q) \Rightarrow (P \Leftrightarrow \neg Q)$$

$$\equiv (\neg P \vee \neg Q) \Rightarrow ((P \Rightarrow \neg Q) \wedge (\neg Q \Rightarrow P))$$

$$\equiv (\neg P \vee \neg Q) \Rightarrow ((\neg P \vee \neg Q) \wedge (Q \vee P))$$

$$\equiv \neg(\neg P \vee \neg Q) \vee ((\neg P \vee \neg Q) \wedge (Q \vee P))$$

$$\equiv (P \wedge Q) \vee ((\neg P \vee \neg Q) \wedge (P \vee Q))$$

$$\equiv ((P \wedge Q) \vee (\neg P \vee \neg Q)) \wedge ((P \wedge Q) \vee (P \vee Q))$$

$$\equiv (P \vee \neg P \vee \neg Q) \wedge (Q \vee \neg P \vee \neg Q) \wedge (P \vee P \vee Q) \wedge (Q \vee P \vee Q)$$

$$\equiv P \vee Q$$

3)

$$(\neg P \Rightarrow \neg Q) \Rightarrow (P \Rightarrow Q)$$

$$\equiv (P \vee \neg Q) \Rightarrow (\neg P \vee Q)$$

$$\equiv \neg(P \vee \neg Q) \vee (\neg P \vee Q)$$

$$\equiv (\neg P \wedge Q) \vee (\neg P \vee Q)$$

$$\equiv (\neg P \vee Q) \wedge (\neg P \vee Q)$$

$$\equiv \neg P \vee Q$$

4)

$$(P \wedge \neg Q \wedge S) \vee (\neg P \wedge Q \wedge R)$$

$$\equiv (P \vee (\neg P \wedge Q \wedge R)) \wedge (\neg Q \vee (\neg P \wedge Q \wedge R)) \wedge (S \vee (\neg P \wedge Q \wedge R))$$

$$\equiv (P \vee Q) \wedge (P \vee R) \wedge (\neg P \vee \neg Q) \wedge (\neg Q \vee R) \wedge (S \vee \neg P) \wedge (S \vee Q) \wedge (S \vee R)$$

4. 使用证明归结原理证明

$$KB \models \alpha$$

$$\equiv (A \Rightarrow C) \vee (B \Rightarrow C) \Rightarrow (A \vee B \Rightarrow C)$$

$$\equiv \neg((\neg A \vee C) \vee (\neg B \vee C)) \vee (\neg(A \vee B) \vee C)$$

$$\equiv \neg(\neg A \vee \neg B \vee C) \vee (\neg(A \vee B) \vee C)$$

$$\neg(KB \models \alpha)$$

$$\equiv (\neg A \vee \neg B \vee C) \wedge ((A \vee B) \wedge \neg C)$$

$$\equiv (\neg A \vee \neg B \vee C) \wedge (A \vee B) \wedge \neg C$$

$$\equiv (B \vee \neg B \vee C) \wedge \neg C$$

$$\equiv \text{True} \wedge \neg C \equiv \neg C \quad \text{没有可以新添加的语句}$$

$\therefore$  从KB不能推出 $\alpha$