



第七讲 复合命题及推理

Dr. 徐慈华 浙江大学
语言与认知研究中心
CSLC





一、复合命题概述

二、复合命题的类型

三、复合命题的推理

一、复合命题概述

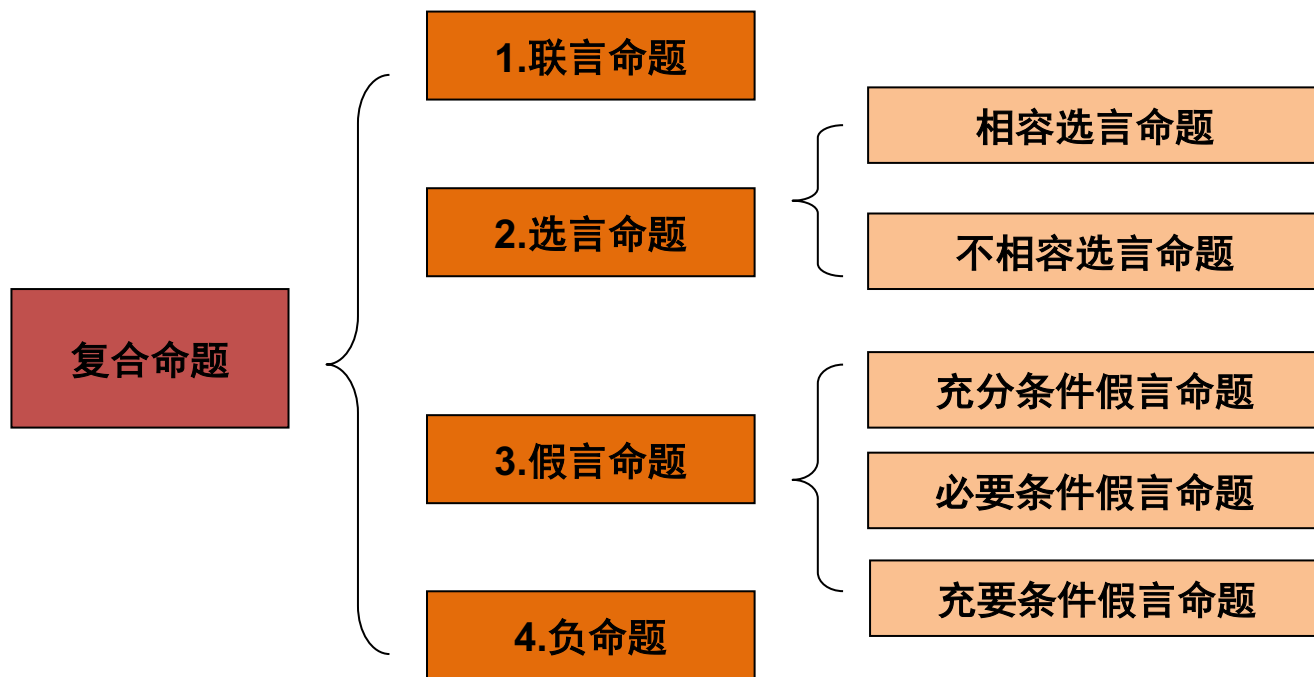
* 定义

在一个命题中包含有其他命题的一种命题形式。

* 特点

- (1) 复合命题由一个或一个以上的简单命题所组成。组成复合命题的命题称作它的**支命题**。
- (2) 支命题通过“**联结词**”联结。不同的联结词显示出不同的逻辑性质。
- (3) 复合命题的真假是由**支命题的真假**来确定的。

二、复合命题的类型



1. 联言命题



成功三个行 两手抓

1. 联言命题

- 定义

- 断定几种事物情况同时存在的命题。

- 结构

p 且 q , $p \wedge q$ (合取式)

- 逻辑性质

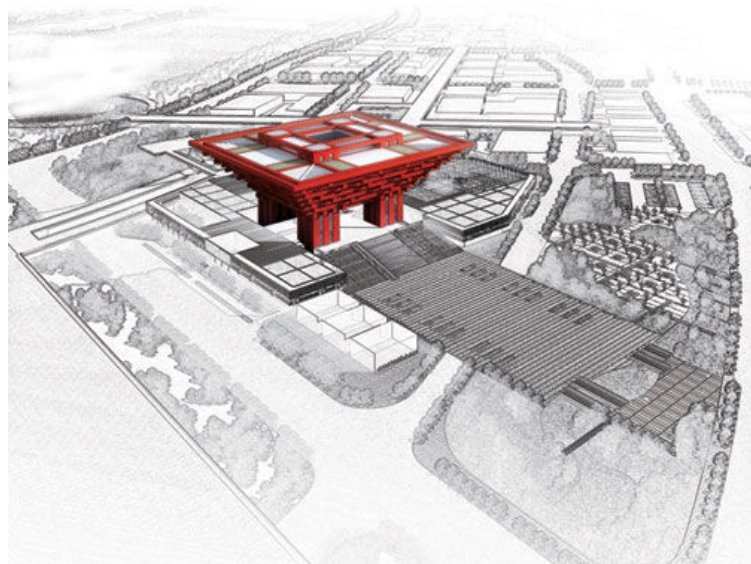
(支支真, 合取真)

- 联言命题真值表

p	q	$p \wedge q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

2. 选言命题

- 国旗的红，或是皇城的红。



①相容选言命题

● 定义

- 是断定选言支中至少有一个为真，并且可同为真的选言命题。

inclusive or

● 结构

p或q, $p \vee q$ (析取)

● 真值表

p	q	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

● 逻辑性质

(支支假, 析取假)

“此报告或材料不可靠，或计算有错误。”

情况组合	符号	命题真假
1.不可靠 有错误	p, q	真 t
2.不可靠 无错误	$p, \neg q$	真 t
3.可靠 有错误	$\neg p, q$	真 t
4.可靠 无错误	$\neg p, \neg q$	假 f

②不相容选言命题

- 定义

- 是断定选言支中有一个并只有一个为真的选言命题。

exclusive or

- 结构

要么p，要么q

$p \dot{\vee} q$ （不相容析取）

- 真值表

p	q	$p \dot{\vee} q$
T	T	F
T	F	T
F	T	T
F	F	F

- 逻辑性质

（唯一支真，不相容析取真）

“要么罚钱，要么坐牢。”

情况组合	符号	命题真假
1. 罚钱，坐牢	p, q	假 F
2. 罚钱，不坐牢	$p, \neg q$	真 T
3. 不罚钱，坐牢	$\neg p, q$	真 T
4. 不罚钱，不坐牢	$\neg p, \neg q$	假 F

或者得鱼，或者得熊掌，两者不可兼得。

观察

- 如果张三犯了纵火罪，那么他就应受到法律的制裁。
- 只有年满十八周岁，才有选举权。
- 当且仅当社会分裂为阶级，国家才会出现。

充分条件假言
命题

必要条件假言
命题

充分必要
条件假言命题

3. 假言命题

- 定义
 - 就是断定某一事物情况的存在是另一事物情况存在的条件的命题，也称条件命题。
- 条件关系的种类
 - (1) 充分条件
 - (2) 必要条件
 - (3) 充分必要条件

①充分条件假言命题

有事物情况 p 和 q ，如果有 p 就有 q ，没有 p 不一定没有 q 。 p 就是 q 的充分条件。

如果张三犯了纵火罪，那么他就应受到法律的制裁。

充分条件假言命题

- 定义

- 反映事物情况之间具有充分条件关系的假言命题。

- 结构

- 支命题：前件（p）后件（q）
- 联结项：

如果，那么；若，则；只要，就；假如，就；倘若，则

- 逻辑形式：如果p，那么q；

$p \rightarrow q$ （“ \rightarrow ”读作蕴涵）

- 真值表

p	q	$p \rightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

（有p必有q，无p未必无q）

- 逻辑性质

- 除前件真、后件假外，蕴涵均为真。

②必要条件假言命题

有事物情况 p 和 q ，如果没有 p 就没有 q ，有 p 不一定有 q 。 p 就是 q 的必要条件。

只有年满十八周岁，才有选举权。

必要条件假言命题

● 定义

- 反映事物情况之间具有必要条件关系的假言命题。

● 结构

- 支命题：前件 (p)
后件 (q)

- 联结项：

只有，才；除非，不（才）；没有，没有；不，不；必须，才

- 逻辑形式：只有p，才q；

$p \leftarrow q$ （“ \leftarrow ”读作逆蕴涵）

● 真值表

p	q	$p \leftarrow q$
T	T	T
T	F	T
F	T	F
F	F	T

（无p必无q，有p未必有q）

● 逻辑性质

- 除前件假、后件真外，逆蕴涵均为真。

③充分必要条件

有事物情况 p 和 q ，如果有 p 就有 q ，没有 p 就没有 q 。 p 就是 q 的充分必要条件。

当且仅当社会分裂为阶级，国家才会出现。

充分必要条件假言命题

● 定义

- 反映事物情况之间具有充分必要条件关系的假言命题。

● 结构

- 支命题：前件 (p)
后件 (q)

● 联结项

当且仅当，才；如果并且只有，才；如果，那么，并且只有，才。

- 逻辑形式：当且仅当p，才q；
 $p \leftrightarrow q$ (“ \leftrightarrow ” 读作等值)

● 真值表

p	q	$p \leftrightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	T


(有p必有q，无p必无q)


● 逻辑性质


- 当且仅当前、后件真假值相同时，等值为真。


下列的p是q的什么条件？

1. p: 三角形的三边相等; q: 三角形的三内角相等。

2. p: 发烧; q: 充分必要

3. p: 物体摩擦; q: 物体会生热。充分

4. p: 调查; q: 发言权。充分

5. p: 多做练习; q: 学好逻辑。必要

必要

4. 负命题

- 定义

- 否定某个命题的命题，叫做负命题。
- 负命题又叫命题的否定。

- 符号 \neg 读作“并非”

- (1) 合取的否定
- (2) 析取的否定
- (3) 充分条件的否定
- (4) 必要条件的否定
- (5) 简单命题的否定

(1) 合取的否定

$$\neg(A \wedge B) = \neg A \vee \neg B$$

A	B	A ∧ B
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

(2) 析取的否定

$$\neg(A \vee B) = \neg A \wedge \neg B$$

A	B	$A \vee B$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

【记忆技巧】



(3) 充分条件的否定

$$\neg(A \rightarrow B) = A \wedge \neg B$$

前真后假时，为假

A	B	$A \rightarrow B$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

(4) 必要条件的否定

$$\neg(A \leftarrow B) = \neg A \wedge B$$

A	B	$A \leftarrow B$
T	T	T
T	F	T
F	T	F
F	F	T

案例：猜帽子游戏

- 有甲乙丙三人，同向站立。在三人不知道的情况下，主持人给三人各戴上一顶子：红帽或白帽。三人都知道有三顶红帽和两顶白帽。丙可看见甲和乙的帽子，乙可看见甲的帽子。主持人问丙是否知道自己戴的是什么帽子，丙答不知道；又问乙是否知道，也答不知道；问甲是否知道，甲答知道了，是——。



- 甲是怎么知道的？

红帽

分析:

● ×3

○ ×2

	A	B	C	D
甲	● 甲	● 甲	○	○
乙	○	● 乙	● 乙	○
丙	● ?	● ?	● ?	● !

三、复合命题的推理

类型：

联言命题： p 且 q , $p \wedge q$ (合取式)

选言命题： p 或 q , $p \vee q$ (析取式)

充分条件假言命题： $P \rightarrow q$

必要条件假言命题： $P \leftarrow q$

1. 联言推理

- 定义

- 就是前提或结论为联言命题的推理。

- 形式

- ① 分解式联言推理

- ② 组合式联言推理

①分解式联言推理

定义：前提为联言命题，结论是其支命题的联言推理形式。

结构式：

$$\frac{p \text{ 并且 } q}{\text{所以, } p (q)} \quad \text{或} \quad \frac{p \wedge q}{\therefore p (q)}$$

案 例

- 1998年3月，孟某由父母包办，与柳某结婚，婚后感情不和。同年11月，孟某与施某产生婚外恋情。1999年2月，孟某与施某共同将柳某杀死，将尸体抛入附近的江水中，并伪造了现场。一个月之后，孟、施二人被捕。孟某被捕后，司法机关发现她已怀孕三个月。

案例解析

犯罪的时候不满十八周岁的人和审判的时候怀孕的妇女，不适用死刑；

所以，审判的时候怀孕的妇女，不适用死刑。

审判的时候怀孕的妇女，不适用死刑；
孟某是审判时怀孕的妇女；

所以，孟某不适用死刑。

②组合式联言推理

定义：前提为联言命题的支命题，结论是联言命题的推理形式。

结构式：

$$\begin{array}{ccc} \begin{array}{c} p \\ q \\ \hline \end{array} & \text{或} & \begin{array}{c} p \\ q \\ \hline \end{array} \\ \text{所以，} p \text{并且} q & & \therefore p \wedge q \end{array}$$

2. 选言命题推理

①相容选言推理

②不相容选言推理

①相容选言推理

- 定义

- 是前提中有一个相容选言命题，并根据其逻辑性质进行的推理。

- 规则

- 否定一部分选言支，就要肯定另一部分选言支。
 - 肯定一部分选言支，不能否定另一部分选言支。

相容选言推理的有效式

- 举例

他或者是犯了贪污罪，
或者是犯了受贿罪；
他没有犯受贿罪；

所以，他是犯了贪污罪。

- 否定肯定式

p 或者 q

非 p

所以， q

$p \vee q$

$\neg p$

$\therefore q$

②不相容选言推理

- 定义

- 是前提中有一个不相容选言命题，并根据其逻辑性质进行的推理。

- 规则

- ① 否定一部分选言支，就要肯定另一个选言支。

- ① 肯定一个选言支，就要否定其它的选言支。

不相容选言推理的有效式

否定肯定式

要么P要么q
非p
——
所以，q

$$\frac{p \dot{\vee} q \quad \neg p}{\therefore q}$$

肯定否定式

要么P要么q
p
——
所以，非q

$$\frac{p \dot{\vee} q \quad p}{\therefore \neg q}$$

【注意事项】

☆选言支必须穷尽

☆不能混淆两类选言命题

- 第一，看联结项；
- 第二，看复合命题与支命题之间的真假关系。

☆不能混淆相容选言命题与联言命题

【选言推理在实践中的运用】

- ❁ 广泛收集资料，全面分析情况的能力
- ❁ 排除谬误，缩小范围的能力

3. 充分条件假言推理

- 有效式

- 肯定前件式

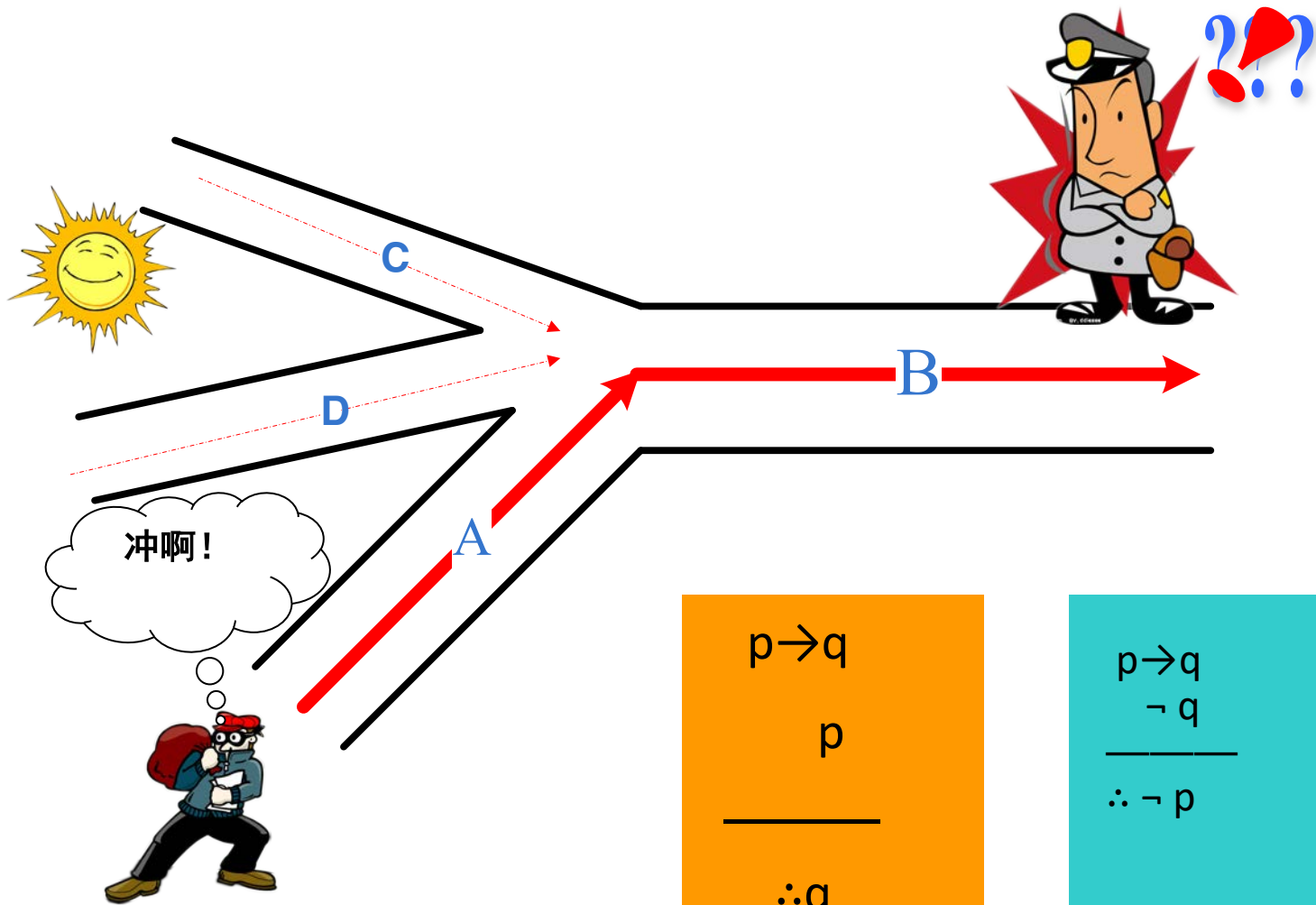
如果P那么q
p
——
所以, q

$p \rightarrow q$
p
——
 $\therefore q$

- 否定后件式

如果P那么q
非q
——
所以, 非P

$p \rightarrow q$
 $\neg q$
——
 $\therefore \neg p$



4. 必要条件假言推理

- 有效式

- 否定前件式

只有P才有q
非p
——
所以, 非q

$p \leftarrow q$
 $\neg p$
——
 $\therefore \neg q$

- 肯定后件式

只有P才有q
q
——
所以, P

$p \leftarrow q$
q
——
 $\therefore p$

$p \leftarrow q$

$\neg p$

$\therefore \neg q$

$p \leftarrow q$

q

$\therefore p$



M

N

K

5. 二难推理

二支选言命题 + 充分条件假言命题 $\times 2 \rightarrow$ 结论

“上帝能否创造一块连他自己也搬不动的石头？”

上帝或者能创造这样一块石头，或者不能创造这样一块石头。

如果上帝能创造出这样一块石头，那么上帝就不是万能的；

如果上帝不能创造这样一块石头，那么上帝也不是万能的；

总之，上帝不是万能的。

二难推理的公式：

简单式： 如果 p ，那么 q
如果非 p ，那么 q
 p 或非 p ，
所以 q

如果 p ，那么 q
如果非 p ，那么 r
 p 或非 p ，
所以 q 或 r

复杂式： 如果 p ，那么 q
如果 r ，那么 s
 p 或 r ，
所以 q 或 s

二难推理的破解

案例：欧洲统一货币的命名

1978年12月 欧共体首脑会议 布鲁塞尔

” 欧洲统一货币单位 “——ECU （英文缩写）

法国：古币” 埃居 “ 同字同音

骑士用盾——” 坚挺 “

德国： ” 母牛 “ 一词同音

贬值的象征

案例：欧洲统一货币的命名

- 1995年12月， 马德里
- 有人提议：“杜卡托”（DUCAT）或“弗罗林”（FLORIN）
 - 荷兰人反对：“弗罗林”与荷兰盾的写法完全相同
 - 西班牙首相冈萨雷斯提议用（EURO）
 - 希腊人反对：“EURO”的发音与希腊语的“尿水”接近