

Proposition and Formulas (命题和公式)

高贝贝
哲学与社会发展学院
1344220150@qq.com

天在下雨

如果天下雨，那么地面会湿

地面湿了

苏格拉底是人

如果苏格拉底是人，那么他是会死的

苏格拉底是会死的

A

如果A, 那么B

B

命题逻辑

- 在这一模块中，我们将学习被称为命题逻辑的一个理论。
- 这个理论的基本特点是：有一些命题（简单命题、原子命题）被看做是简单的，或不可分的，其他的命题（复合命题、分子命题）都是简单命题按照到一定的方式组合起来的。
- 这个理论的基本问题是：复合命题的真假如何取决于其中简单命题的真假？相应地，有哪些推理形式是有效的？

主要内容

1/ 命题

2/ 命题形式

3/ 命题公式

命题

命题对事物情况做出陈述的语句。一般情况下，每个命题要么为真，要么为假。

例子：

华南师范大学在广州。

苏格拉底是哲学家。

苏格拉底不是哲学家。

例子：

明天下雨。

如果明天下雨，那么我们将去手球馆打羽毛球。

2是偶数。

2是偶数或者3是偶数。

苏格拉底是哲学家。

苏格拉底不是哲学家。

命题和语句

联系

命题是语句的思想内容，
语句是命题的表现形式。

区别

并非所有语句都表达命题

同一个语句可以表达不同的命题

同一个命题可以用不同的语句来表达

并非所有语句都表达命题

陈述句直接表达命题；非陈述句（疑问句、祈使句或者感叹句）的功能不在于表达命题，而是提出问题，发出命令或要求，抒发感情等。

同一个语句可以表达不同的命题

同一语句在不同语境下可能会表达不同的命题

我在上课

下雨了

同一个命题可以用不同的命题来表达

天在下雨。

It is raining.

Il pleut.

Es regnet.

Está lloviendo.

例子：

明天下雨。

如果明天下雨，那么我们将去手球馆打羽毛球。

2是偶数。

2是偶数或者3是偶数。

苏格拉底是哲学家。

苏格拉底不是哲学家。

有些命题不能再对其进行拆分，否则被拆分出来的将不再是命题。

- 明天天晴
- 2 是偶数
- 苏格拉底是哲学家

简单命题

有些命题由更简单的命题组合而成。

- 如果明天下雨，那么我们将去手球馆打羽毛球。
- 2 是偶数或者3是偶数 (= 2 是偶数或者3是偶数)
- 苏格拉底不是哲学家 (= 并非苏格拉底是哲学家)

复合命题



命题的种类：

△ **简单命题**：不包含其他命题，也叫原子命题。

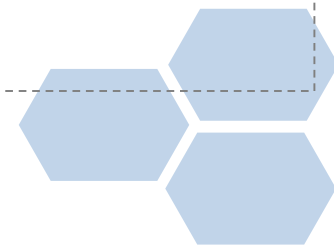
△ **复合命题**：自身包含其他命题，由**支命题**和联结支命题的**联结词**构成，支命题可以是简单命题也可以是复合命题。

△ **多重复合命题**：支命题也是复合命题。

—从结构上看，一个复合命题就是由支命题通过一定的联结词而形成的。

联结词体现了支命题相互之间的逻辑关系，因此，复合命题的逻辑性质是由其联结词决定的。

—命题逻辑主要研究复合命题及其推理。



例子：

并非所有天鹅都是白的。

孔子是我国古代伟大的哲学家，**并且**是伟大的教育家。

庄子是哲学家**或者**孟子是数学家。

如果明天下雨，**那么**我们将去手球馆打羽毛球。

命题联结词：用来联结命题并且联结得到的仍然是命题的语词。

常见的有代表性的命题联结词有：

并非.....

.....并且.....

.....或者.....

如果.....，那么.....

当且仅当.....，才

并非

“并非”联结一个命题A，得到一个新的命题“并非A”。

否定命题

并非A为真当且仅当A为假

“并非”用符号表示为： \neg

$\neg A$

并且

“并且”一次可联结两个命题A和B, 得到一个新的命题
“A并且B”。



联言命题（合取命题）

A、B是联言支

A并且B为真

当且仅当

A和B都为真

“并且”用符号表示为： \wedge

$A \wedge B$

或者

“或者”一次可联结两个命题A和B, 得到一个新的命题
“A或者B”。



选言命题 (析取命题)

A、B是选言支

A或者B为真

当且仅当

A、B至少有一个为真

“或者”用符号表示为： \vee

$$A \vee B$$

如果...那么...

形成命题之间的条件关系。

“如果A，那么B”

A称为命题前件

B称为命题后件



条件命题（蕴涵命题）

如果A，那么B为真

当且仅当

A为真

B为假

“如果 ... 那么 ...”用符号表示为： \rightarrow

$$A \rightarrow B$$

命题形式

命题形式：命题联结词和**命题变元**所构成的形式结构。

命题联结词符号

符号	名称	意义
\neg	并非	并非
\vee	析取	或者
\wedge	合取	并且
\rightarrow	蕴涵	如果，那么

一般用 p 、 q 、 r 、 s 或者 p_0 、 p_1 、 p_2 、 p_3 ...表示简单命题，不同的字母表示不同的简单命题。这些字母被称为**命题变元**。

在命题逻辑中，基本的命题形式有：

$\neg p$ **并非 p (否定式)**

$p \vee q$ **p 或者 q (析取式)**

$p \wedge q$ **p 并且 q (合取式)**

$p \rightarrow q$ **如果 p ，那么 q (蕴涵式)**

$p \leftrightarrow q$ **当且仅当 p ，才 q (等值式)**

例子：

白马非马。

或者天使说谎，或者魔鬼说谎。

很多人战斗很勇敢，同时也有一些人丧生了。

如果我需要你的时候你不帮助我，那么你需要我的时候我也不帮助你。

例子：

柏拉图和亚里士多德是师生。

天并非要下雨，而是要下雪。

并非天既要下雨又要下雪。

明天既不下雨也不下雪。

例子

如果物体不受外力的作用，那么它必然保持静止状态或匀速线运动。

- 解答
- 用 p 表示“物体受外力的作用”，
- 用 q 表示“物体保持静止状态”，
- 用 r 表示“物体保持匀速直线运动”。

上一命题可先转化为：如果并非 p ，那么或者 q ，或者 r 。

据此，再转化为： $\neg p \rightarrow (q \vee r)$

最后转化出来的公式称为原命题的**形式**。

例子

如果数 $x + y$ 是偶数，那么数 x 和 y 都是偶数或者数 x 和 y 都不是偶数。

- 解答
- p_1 : “数 $x + y$ 是偶数” ,
- p_2 : “数 x 是偶数” ,
- p_3 : “数 y 是偶数” 。

该命题的形式为: $p_1 \rightarrow ((p_2 \wedge p_3) \vee (\neg p_2 \wedge \neg p_3))$

例子

君子不重则不威。学则不固。主忠信。无友不如己者。过则勿惮改。（《论语·学而篇》）

钱穆的译本：一个君子不厚重，便不威严。能向学，可不固陋。行事当以忠信为主；莫和不如己的人交友。有了过失，不要怕改。

- 解答
- p_1 : “君子厚重” ,
- p_2 : “君子威严” ,
- p_3 : “君子一心向学” 。
- p_4 : “君子冥顽不化” 。

该命题的形式为： $(\neg p_1 \rightarrow \neg p_2) \wedge (p_3 \rightarrow \neg p_4)$ 。

例子

如果不同的能力具有不同的对象，而知识和意见是两种能力，并且象我们说过的那样，是不同的能力，那就应该说，知识的对象不能是意见的对象。（柏拉图《国家》）

该命题的形式为：

$$(p_1 \wedge p_2 \wedge \neg p_3) \rightarrow \neg p_4。$$

Thanks for your attention!

Q & A