

第二章 谓词逻辑

问题的提出：

所有的金属都导电，铜是金属，所以铜导电。

设： **A**：所有的金属都导电。

B：铜是金属。

C：铜导电。

该推理符号化为： **A, B \Rightarrow C**

这是著名的三段论推理，A是大前提，B是小前提，C是结论。显然，这个推理是有效的，但是这个推理用命题逻辑是无法推证的。

为什么？

因为命题 A、B、C 在句子内部是有联系的，**而**
仅把命题表示成一个大写字母，就掩盖了这种联系。
也就是说一个命题仅用一个大写字母表示的方式太粗
了，我们必须加以细化，用另外的表示方式来表达命
题。

命题是表达判断的陈述句，将其细分，表达出主
语、谓语及宾语(若有的话)，而一个句子中“谓语”
最重要，这就提出了谓词的概念。

第1节 基本概念

一、个体

能够独立存在的具体或抽象的事物，称之为个体，也称之为客体。通常用小写英文字母a、b、c、...表示。

例如：小张，小李，8，a，沈阳，社会主义等等都是客体。

个体常项：具体的或特定的个体。

常用 a, b, c, \dots 等小写字母表示。

个体变元：泛指某一个个体。

常用 x, y, z, \dots 等小写字母表示。

二、谓词

用以刻化个体属性或者表达个体之间关系的词，即为谓词。

谓词用大写字母表示。

例：令 S ：是大学生， a ：小张， b ：小李

命题：小张是大学生 可表示成 $S(a)$ 。

命题：小李是大学生 可表示成 $S(b)$ 。

从符号 $S(a)$ 、 $S(b)$ 可看出小张和小李都是大学生的共性。

S 即是谓词

设 G : 大于, 命题 $3 > 7$ 表示为 $G(3, 7)$ 。

设 B : 表示...在...与...之间,

命题 点 a 在点 b 与点 c 之间 表示为 $B(a, b, c)$

一个命题若其中个体是个体常项, 则该命题用谓词后边加括号, 括号内是若干个体表示。

谓词也有常项与变项之分。

表示具体性质与关系的谓词称为谓词常项。

泛指某一性质或关系的谓词称为谓词变项。

一般地，含有 $n(n>0)$ 个个体变元 x_1, x_2, \dots, x_n 的谓词 P 称为 n 元谓词，记作 $P(x_1, x_2, \dots, x_n)$ 。

当 $n=1$ ， $P(x)$ 表示 x 具有性质 P ；

当 $n>1$ ， $P(x_1, x_2, \dots, x_n)$ 表示 x_1, x_2, \dots, x_n 具有关系 P ；

约定：

❖ 将不带个体变元的谓词称为 0 元谓词。

例如， $S(a)$ ， $G(3,7)$ 等。

❖ 当谓词是常项时，0 元谓词是命题；否则
当谓词是变项时，0 元谓词是命题变元。

三、命题函数

含有 n 个变元的命题函数是以个体域为定义域，以 $\{F, T\}$ 为值域的 n 元函数。

例： $A(x)$ ： x 身体好。

$G(x, y)$ ： $x > y$ 。

$B(x, y, z)$ ： 点 x 在点 y 与点 z 之间。

这些都是命题函数。

例：若

$A(x)$: x 身体好。

$B(x)$: x 学习好。

$C(x)$: x 工作好。

$\neg A(x) \rightarrow (\neg B(x) \wedge \neg C(x))$ 表示：如果 x 身体不好，则 x 的学习与工作都不会好。

这也是命题函数。

注意：命题函数本身并不是命题，只有在括号内填入足够的具体客体，或用足够的量词约束后才变成命题。

例： $B(x,y,z)$ ：x 在 y 与 z 之间，是命题函数，不是命题。

c：锦州，d：沈阳，e：山海关，
则 $B(c,d,e)$ 表示：锦州在沈阳与山海关之间，是命题。

四、个体域

个体变元的取值范围，称之为个体域，也称之为论域。

❖ 由**所有个体**构成的个体域，称之为**全总个体域**。它是“最大”的个体域。

❖ **约定**：对于一个命题函数，如果没有指明其个体域，则**假定其个体域是全总个体域**。