

离散数学:数理逻辑:介绍

陈斌 北京大学地球与空间科学学院 gischen@pku.edu.cn

### 什么是数理逻辑

- 逻辑学是探索、阐述和确立有效推理原则的 学科,最早由古希腊学者亚里士多德创立。
- 亚里士多德在逻辑学上最重要的工作<del>是提</del>出 三段论学说。
- 只要符合三段论的推理就是正确的。
- 一个三段论就是一个包括有大前提、小前提 和结论三个部分的论证。

北京大学地球与空间科学学院/陈城/201

### 什么是数理逻辑

- 三段论有许多不同种类,其中最著名的例子:
- ① 凡是人都会死 (大前提)
- ② 苏格拉底是人(小前提)
- ③ 所以: 苏格拉底会死(结论)
- 〉逻辑学还是以自然语言来表述,可能会因为 自然语言的模糊性损害其准确和权威。
- 〉用数学的方法研究关于推理、证明等问题的 学科就叫做数理逻辑(也叫做符号逻辑)。

北京大学地球与空间科学学院/陈斌/2015

# 数理逻辑的萌芽

- 利用计算的方法来代替人们思维中的逻辑推 理过程,这种想法早在十七世纪就有人提出 过。
- 莱布尼茨(Leibniz)就曾经设想能不能创造一种"通用的科学语言",可以把推理过程象数学一样利用公式来进行计算,从而得出正确的结论。
- > 由于当时的社会条件,他的想法并没有实现。
- / 但是他的思想却是现代数理逻辑部分内容的 萌芽,从这个意义上讲,莱布尼茨的思想可 以说是数理逻辑的先驱。

北京大学地球与空间科学学院/陈斌/201

## 数理逻辑的开创

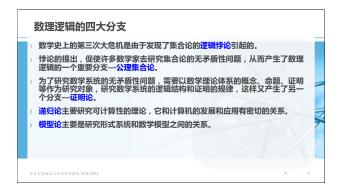
- 1847年,英国数学家布尔G.Boole发表了 《逻辑的数学分析》,建立了"布尔代数"。
- › 布尔创造了一套符号系统,利用符号来表示逻辑中的各种概念。
- 〉 还建立了一系列的运算法则,利用代数的方 法研究逻辑问题,初步奠定了数理逻辑的基

北京大学地球与空间科学学院/陈联/2

## 数理逻辑的大发展

- 》 1884年,德国数学家弗雷格Frege出版了 《数论的基础》一书,在书中引入量词的符号,使得数理逻辑的符号系统更加完备。
- 美国人皮尔斯Peirce,他也在著作中引入了 更多逻辑符号。
- 从而使现代数理逻辑最基本的理论基础逐步 形成,成为一门独立的学科。

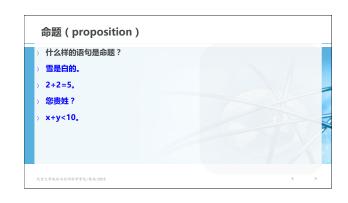
北京大学地球与空间科学学院/陈城/201

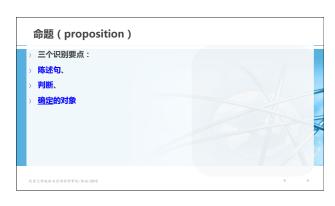


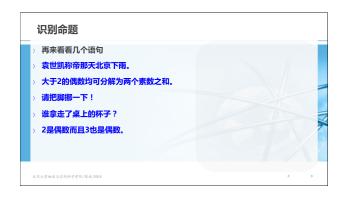








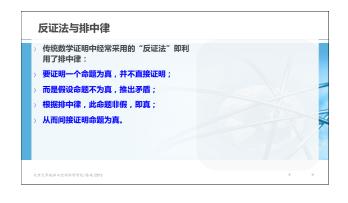






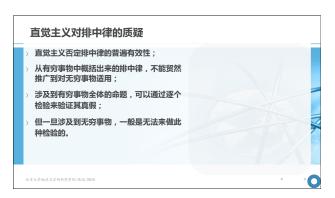














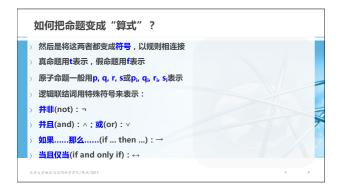














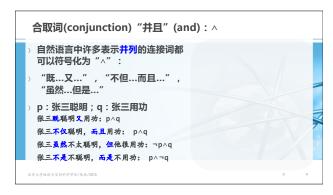


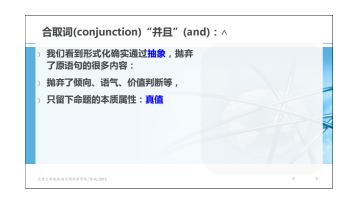












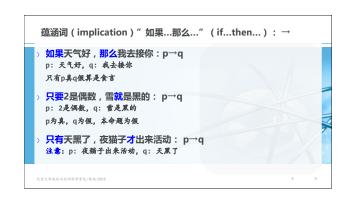




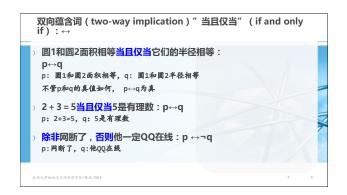






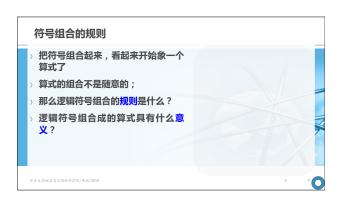




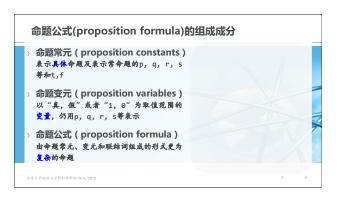


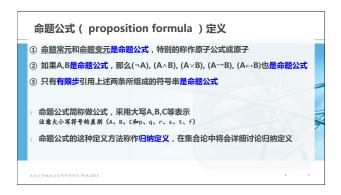




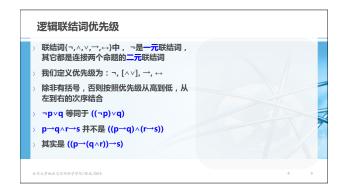






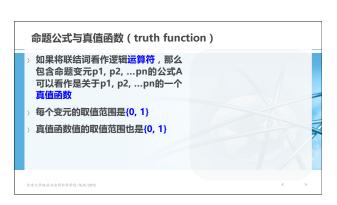


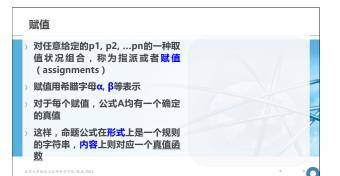












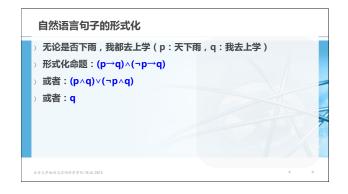












# 自然语言句子的形式化:注意事项 > 要善于确定原子命题,如兄弟这个概念就无需进一步拆分; > 要善于识别自然语言中的联结词; > 对于涉及多个对象进行否定的否定词位置要准确; - 不能省略必要的括号,另外,为了提高公式的可读性,要保留一些括号; - 有时候语句的形式化结果不是唯一的,可能具有不同形式,但是逻辑上是等价的。