

语言与文字系列



Weiming  
Translation  
Library

# 语言学中的逻辑

## LOGIC IN LINGUISTICS

詹斯·奥尔伍德  
(瑞典) 拉斯·冈纳尔·安德森 著  
奥斯坦·达尔

王维贤 李先焜 蔡希杰 译



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

CAMBRIDGE

A7-21-C4

语言与文字系列



Weiming  
Translation  
Library

# 语言学中的逻辑

## LOGIC IN LINGUISTICS

詹斯·奥尔伍德  
(瑞典) 拉斯·冈纳尔·安德森 著  
奥斯坦·达尔

王维贤 李先焜 蔡希杰 译



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

CAMBRIDGE

## 著作权合同登记 图字:01-2008-2794 号

*Logic in Linguistics* first edition 0-521-29174-7 by Jens Allwood, Lars-Gunnar Andersson, Östen Dahl first published by Cambridge University Press 1977  
All rights reserved.

This simple Chinese translation edition for the People's Republic of China is published by arrangement with the Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom.

© Cambridge University Press & 北京大学出版社, 2009

This book is in copyright. No reproduction of any part may take place without the written permission of Cambridge University Press or 北京大学出版社.

This edition is for sale in the mainland of China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan, and may not be bought for export therefrom.

此版本仅限中华人民共和国境内销售, 不包括香港、澳门特别行政区及中国台湾。不得出口。

## 图书在版编目(CIP)数据

语言学中的逻辑/(瑞典)奥尔伍德等著;王维贤等译. —北京:北京大学出版社, 2009. 1

(未名译库·语言与文字系列)

ISBN 978-7-301-14617-0

I. 语… II. ①奥… ②王… III. 语言逻辑学—教材 IV. H0-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 183224 号

**书 名:** 语言学中的逻辑

**著作责任者:** [瑞典]詹斯·奥尔伍德 拉斯·冈纳尔·安德森 奥斯坦·达尔 著 王维贤 等译

**责任编辑:** 旷书文(Shanekuang@126.com)

**标准书号:** ISBN 978-7-301-14617-0/H·2159

**出版发行:** 北京大学出版社

**地 址:** 北京市海淀区成府路 205 号 100871

**网 址:** <http://www.pup.cn>

**电 子 信 箱:** zpup@pup.pku.edu.cn

**电 话:** 邮购部 62752015 发行部 62750672 出版部 62754962

编辑部 62753334

**印 刷 者:** 世界知识印刷厂

**经 销 者:** 新华书店

850 毫米×1168 毫米 32 开本 7.625 印张 240 千字

2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷

**定 价:** 24.00 元

---

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子邮箱:fd@pup.pku.edu.cn

## 前 言

这本书是作为语言学家用的逻辑学引论，1971年由瑞典隆德(Lund)学者文献出版社出版了瑞典文版，1973年出版了德文版(聂梅叶·维拉格出版社)。这一版对瑞典文版全部章节作了修订，并且作了某些增订(包括整个第八章)。其目的仍然是对语言学家和其他对语言有兴趣的人在逻辑学方面指导，使他们能够了解逻辑学概念怎样运用于(或可能运用于)语言学理论，特别是运用于语义学。

一些朋友向我们提出了有益的建议和批评意见。另外，我们要感谢曾作为我们试教对象的哥德堡语言学系的几届学生，感谢克拉斯·阿伯格(Claes Aberg)，他曾经看过本书编写的各个阶段的手稿；感谢迈克尔·格拉布斯基(Michael Grabski)，他将此书由瑞典文版译成德文并且提出了一些改动的建议，很多建议已经吸收到现在这个译文里；感谢约翰·莱昂斯(John Lyons)，他是这套书的编辑。我们也要感谢彼得·辛斯特(Peter Hinst)在《日耳曼语言学杂志》三卷3期(1975)上对德文版译文作了深刻而有力的批评，我们对其中的意见是部分同意的。要不是我们坚持自己的观点，所有这些人对这本书可能会发挥更大的积极影响。我们还要感谢皮尔·雅凡诺德(Pierre Javanaud)、安·玛丽·兰斯特兰德(Ann-Mari Ranstrand)和剑桥大学出版社的工作人员在录入和编辑工作方面所给予的热情帮助。

这本书虽然是协作的产物，但是各章的主要责任是这样分

## 前言

工的：负责第一、三、四、八章和第九章的第三节的是詹斯·奥尔伍德(Jens Allwood)，负责第五、六章的是拉斯·冈纳尔·安德森(Lars-Gunnar Andersson)，负责第二、七、十章和第九章的其余部分的是奥斯坦·达尔(Östen Dahl)。

## 符号与标记的约定

| 符 号                                                | 名 称                    | 解释的页码 |
|----------------------------------------------------|------------------------|-------|
| $\in$                                              | 元素记号 (“是…的元素”)         | 3     |
| $\notin$                                           | “不是…的元素”               | 3     |
| $\{ \}$                                            | 波形括号 (表示集合)            | 4     |
| $\emptyset$                                        | 空集                     | 4     |
| $I$                                                | 全集                     | 5     |
| $\subset$                                          | 真包含 (“是…的真子集”)         | 6     |
| $\subseteq$                                        | 包含 (“是…的子集”)           | 6     |
| $=$                                                | 集相等                    | 6     |
| $\cap$                                             | 交                      | 6     |
| $\cup$                                             | 并                      | 7     |
| $-$                                                | 差                      | 8     |
| $\complement$                                      | 补                      | 9     |
| $\langle \rangle$                                  | 尖括号 (表示 $n$ 元组)        | 10    |
| $t$                                                | “真”                    | 31    |
| $f$                                                | “假”                    | 31    |
| $ $                                                | 舍佛竖 (Sheffer's stroke) | 32    |
| $\sim$ ( $\neg$ , $\neg$ )                         | 否定                     | 33    |
| $\&$ ( $\cdot$ , $\wedge$ )                        | 合取                     | 35    |
| $\vee$                                             | 析取 (相容的)               | 39    |
| $\oplus$                                           | 析取 (不相容的)              | 40    |
| $\rightarrow$ ( $\supset$ )                        | (实质) 蕴涵                | 42    |
| $\equiv$ ( $\leftrightarrow$ , $\Leftrightarrow$ ) | 等值                     | 44    |
| $\forall$                                          | 全称量词                   | 70    |

## 符号与标记的约定

|                                                |               |     |
|------------------------------------------------|---------------|-----|
| $\exists$                                      | 存在量词          | 73  |
| $\bar{R}$                                      | $R$ 的逆关系      | 102 |
| $M(\Diamond)$                                  | 可能性算子         | 124 |
| $N(\Box)$                                      | 必然性算子         | 124 |
| $\rightarrow$                                  | 严格蕴涵 (“鱼钩”)   | 125 |
| $\Rightarrow$                                  | 反事实算子         | 141 |
| $F, H, G, A$                                   | 时态算子          | 137 |
| $\epsilon$                                     | 艾欧塔算子         | 174 |
| $\lambda$                                      | 莱姆答算子         | 178 |
| $A, B, C, \dots$                               | (集合论中的) 集合    | 3   |
|                                                | (谓词逻辑中的) 谓词常项 | 67  |
| $a, b, c, \dots$                               | (集合论中的) 集合的元素 | 3   |
|                                                | (谓词逻辑中的) 个体常项 | 67  |
| $\mathcal{A}, \mathcal{B}, \mathcal{C}, \dots$ | 集合的集合         | 7   |
| $f, g, h, \dots$                               | 函项            | 12  |
| $p, q, r, \dots$                               | 语句变项          | 30  |
| $x, y, z, \dots$                               | 个体变项          | 67  |
| $\phi, \psi, \chi, \dots$                      | 谓词变项          | 67  |
| $\alpha, \beta, \gamma, \dots$                 | 表示合式公式的元变项    | 80  |
| $P, Q, R, \dots$                               | 表示谓词词项的元变项    | 80  |
| $t_1, t_2, \dots, t_n, \dots$                  | 表示个体词项的元变项    | 80  |

用英语表述的表达式，当它指表达式本身时，就以斜体字引述，如：*horse*，汉语则以单引号引述，如：‘马’；当它指表达式的意义时，英语就以单引号引述，如：‘horse’，汉语则以双引号引述，如：“马”。

当引入一个重要词项时，就加上着重号，如：外延。

## 中文版序

This book was first published in the 1970s as an introduction to elementary logic for students of language and linguistics.

In writing the book, we attempted to say things that were generally agreed on and not too dependent on the particular historical or cultural situation of the 1970s in Sweden.

Perhaps we were somewhat successful, since the book has been translated to 9 languages and has enjoyed a continuous sale since its first publication.

We are now very happy and honored that there will be a new translated version of the book in China by Peking University Press and hope it will help students to continue studies of linguistics, semantics and logic. We also hope it might contribute to increased scientific cooperation between China and the West in the fields of logic and semantics.

Jens Allwood  
University of Göteborg  
2008

# 目 录

|                       |      |
|-----------------------|------|
| 中文版序 .....            | (1)  |
| 前 言 .....             | (1)  |
| 符号与标记的约定 .....        | (1)  |
| 第一章 供语言学家用的逻辑学 .....  | (1)  |
| 第二章 集合论 .....         | (3)  |
| 2.1 集合和元素 .....       | (3)  |
| 2.2 集合之间的关系 .....     | (6)  |
| 2.3 集合的运算 .....       | (7)  |
| 2.4 关系和函项 .....       | (10) |
| 第三章 推理和语句的逻辑分析 .....  | (16) |
| 3.1 推理 .....          | (16) |
| 3.2 逻辑形式 .....        | (19) |
| 3.3 语句和命题 .....       | (21) |
| 3.4 可能世界和命题的真值集 ..... | (24) |
| 3.5 分析性语句和综合性语句 ..... | (25) |
| 3.6 简单句和复合句 .....     | (27) |
| 3.7 逻辑分析的深度 .....     | (28) |
| 第四章 命题逻辑 .....        | (29) |
| 4.1 联结词 .....         | (29) |
| 4.2 逻辑联结词的意义 .....    | (33) |
| 4.2.1 否定 $\sim$ ..... | (33) |
| 4.2.2 合取 $\&$ .....   | (35) |
| 4.2.3 析取 $\vee$ ..... | (39) |

## 目 录

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 4.2.4 蕴涵 $\rightarrow$   | (42)  |
| 4.2.5 等值 $\equiv$        | (45)  |
| 4.3 如何表示组成成分的结构          | (46)  |
| 4.4 命题演算的语法学(syntax)和语义学 | (50)  |
| 4.5 语法学(syntax)          | (51)  |
| 4.6 语义学                  | (53)  |
| 4.7 重言式和矛盾式              | (56)  |
| 4.8 真值表                  | (57)  |
| 第五章 谓词逻辑                 | (66)  |
| 5.1 逻辑分析的扩展              | (66)  |
| 5.2 量词                   | (69)  |
| 5.3 谓词逻辑语法概述             | (80)  |
| 5.4 谓词逻辑的语义学             | (81)  |
| 5.5 在所有解释中都真             | (87)  |
| 5.6 谓词逻辑语义学概述            | (94)  |
| 5.7 语义学的一种形式的表述          | (95)  |
| 5.8 关系的形式的性质             | (100) |
| 5.8.1 自返性(Reflexivity)   | (100) |
| 5.8.2 对称性                | (101) |
| 5.8.3 传递性                | (101) |
| 5.8.4 逆关系                | (102) |
| 5.8.5 关系的定义域和值域的结构       | (103) |
| 第六章 演绎                   | (109) |
| 6.1 演绎系统                 | (109) |
| 6.2 日常会话中的演绎规则           | (118) |
| 第七章 模态逻辑                 | (122) |
| 7.1 模态算子                 | (122) |
| 7.2 严格蕴涵                 | (125) |
| 7.3 其他模态                 | (126) |

|                                                     |       |
|-----------------------------------------------------|-------|
| 7.4 在模态逻辑中同辖域和同一相联系的问题 .....                        | (129) |
| 7.4.1 “De dicto”—“de re”的歧义 .....                   | (129) |
| 7.4.2 特指性(Specificity) .....                        | (132) |
| 7.4.3 晦暗性(Opacity) .....                            | (133) |
| 7.4.4 跨越世界的辨认<br>(Cross-world identification) ..... | (135) |
| 7.5 反事实语句 .....                                     | (137) |
| 7.6 时态逻辑和参考点 .....                                  | (138) |
| 第八章 内涵逻辑和范畴语法 .....                                 | (143) |
| 8.1 内涵和外延 .....                                     | (143) |
| 8.2 内涵 .....                                        | (146) |
| 8.3 弗莱格原理(The Fregean Principle) .....              | (149) |
| 8.4 弗莱格原理和范畴语法 .....                                | (151) |
| 8.5 范畴、内涵和类型 .....                                  | (156) |
| 第九章 进一步的扩展 .....                                    | (169) |
| 9.1 二阶谓词逻辑和谓词算子 .....                               | (169) |
| 9.2 预设和有定摹状词 .....                                  | (170) |
| 9.3 预设的语用分析 .....                                   | (175) |
| 9.4 抽象算子或莱姆答算子 .....                                | (178) |
| 第十章 有适用于语言学家的逻辑学吗? .....                            | (181) |
| 10.1 概说 .....                                       | (181) |
| 10.2 意义的概念 .....                                    | (181) |
| 10.3 形式语言在分析自然语言中的作用 .....                          | (188) |
| 10.4 古典逻辑的局限性 .....                                 | (193) |
| 参考书目 .....                                          | (197) |
| 习题解答 .....                                          | (203) |
| 索 引 .....                                           | (211) |
| 译者后记 .....                                          | (233) |

## 第一章

# 供语言学家用的逻辑学

20 世纪的大多数语言学家都把语言的结构方面作为他们研究的主要对象。这不但包括通常称之为结构主义者的那些语言学家(如索绪尔(Saussure)、叶尔姆斯列夫(Hjelmslev)、布龙菲尔德(Bloomfield)和布拉格学派),而且包括对语言结构形式的研究有重要突破的乔姆斯基(Chomsky)和生成转换学派。<sup>①</sup>结构主义在音位学、形态学、语法学等领域有着突出的成就。但当涉及到语言的内容或意义的形式结构的时候,就很少有为大家所公认的进展。许多结构主义者实际上不去理会语言的内容,甚至达到否认语义学是语言学的一部分的程度。

这样,一些既描绘一般的结构又描绘内容的结构的极其引人注目地尝试,就不是出现在狭义的语言学中,而是出现在形式逻辑中。尽管 20 世纪的逻辑学注意力集中在数理逻辑、数理语言学方面,而普通的日常语言却仍被像弗莱格(Frege)、罗素(Russell)、卡尔纳普(Carnap)、赖辛巴赫(Reichenbach)和蒙塔古(Montague)<sup>②</sup>这样的逻辑学家所分析,虽然还不十分完善。现在语言学家和逻辑学家已开始认真地把逻辑方法应用于自然语言的研究,而且已出现了对语义结构的某些非常有趣的分析。

这本入门书的目的是为语言专业的学生和其他对自然语言的语义学有兴趣的人们提供一些基本的逻辑概念和逻辑理论。现在,这样一些知识对任何研究当代语义学的人,以及一般地

<sup>①</sup> 对结构语言学的一个简要的介绍,见戴维斯(Davies, 1973)。

<sup>②</sup> 关于古代和现代逻辑史,见威廉·尼尔和玛莎·尼尔(Kneale, W. and Kneale, M., 1962)。

## 第一章 供语言学家用的逻辑学

研究语言学的人，都是必要的。在形式逻辑中发展起来的研究人工语言的语义学的方法，已经有效地运用于自然语言的语义学中；并且在一般语言理论中，采用逻辑和数学的方法已经变得日益普遍。乔姆斯基在《句法结构》(1957)中提出的“短语结构”语法，就是这方面的一个好例子。在这里，乔姆斯基使用了由美国逻辑学家波斯特<sup>①</sup>发展的一种描述形式语言结构的语法，而得以运用“重写体系”于自然语言。

我们还想帮助建设沟通语言学和逻辑学之间的沟壑的桥梁，从而促进逻辑学家和语言学家在他们对语言结构的共同研究中更加紧密地合作。尽管本书作为引论的和作为教学的方面是最重要的，我们还是试图以提供逻辑分析如何能用于自然语言的例证\*，以探讨逻辑分析和语言分析、逻辑和自然语言之间的关系的方法来证实我们的观点：逻辑对那些主要兴趣在于自然语言的人们是一个值得研究的领域。我们下面将要提出的某些意见是比较新的。

整本书可以看作关于逻辑同语言学有联系的这种观点的一种隐含的论证。最后一章还有关于这个问题的一次直接的讨论。

---

① 波斯特(Post, 1936)。

\* 译者注：书中所使用的自然语言的例子，原文大部分是英文。以后遇到汉译会造成理解上的困难时，我们则仍使用英文例句，后面附上汉语译文作为注释。有的语句可译但仍有不尽意之处，则附上英文原文作注。一般汉译语义上不会造成误解的则不附英文。

## 第二章 集合论

### 2.1 集合和元素

在下面几章里，我们将经常使用集合论中的概念。<sup>①</sup>除了与逻辑学有关外，集合论对于数学来说也是极其重要的，同时在语言学中也有若干直接的应用。因此，我们首先简要地说明这个领域里的那些最重要的概念的特征。

集合是一些或一组任何种类的事物或实体。其他的经常用来指称集合的术语还有“类”和“群”（虽然这些名词在数学里，还有另外的专门的用法）。一个集合是由一些元素或成员组成。我们在日常生活中需要谈到集合，一般包含着一些有某些共同点的元素，例如所有瑞典人的集合或某一图书馆的所有的书的集合。集合论对集合没有这样的限制，因为一个集合可以由没有任何联系的元素组成。例如我们可以设想由瑞典首相、火星的最小的卫星和七的平方根所组成的集合。

介绍几个约定的记号：我们将用斜体大写字母( $A$ 、 $B$ 、 $C$ ……)表示集合，使用斜体小写字母( $a$ 、 $b$ 、 $c$ ……)表示作为集合的元素的个别对象。我们介绍一个特殊的符号 $\in$ ，读作“是……的元素”或“是……的成员”。例如，“ $a$ 是 $B$ 的元素”写作“ $a \in B$ ”。如果我们想说 $a$ 不是 $B$ 的元素，就写成“ $a \notin B$ ”。

---

<sup>①</sup> 关于集合论比较好的介绍见哈莫斯(Halmos, 1960)、李卜叔兹(Lipschutz, 1964)和斯托尔(Stoll, 1961)。

## 第二章 集合论

我们也需要一种记号来书写如“这个集合是由下述个体所组成：约翰、比尔、哈里”，或者“所有有红头发的英国人的集合”这样的表达式。我们使用的是波形括号“ $\{ \}$ ”。像我们所举的例子显示的那样，至少有两种规定集合的方法：列举法和描述法。使用波形括号，我们的例子可以表示如下：

列举法： $\{ \text{约翰, 比尔, 哈里} \}$

描述法： $\{ X \mid X \text{ 是红头发的英国人} \}$

(读作“所有  $X$  的集合， $X$  是红头发的英国人”)

也有表达同样内容的日常结构。列举常常用连词“和 (and)”构成，例如‘约翰(和)比尔和哈里’，而对描述我们则使用关系从句，例如‘those who are Englishmen’(那些是英国人的人们)。

虽然可能使某些人感到奇怪，但集合论是允许集合的元素数目为一或者零的。对于世界上的每个个体或对象，存在着以那个个体或对象为其唯一成员的集合。例如：给定一个人  $a$ ，我们可以形成一个集合  $\{a\}$ 。记住这一点是很重要的： $a$  和  $\{a\}$  是不同的东西—— $a$  不是一个集合。

只有一个元素的集合叫做单元集。没有(零)元素的集合叫做空集，也可以说，由于只有唯一的这样的集合，空集可以用特殊符号  $\emptyset$  来表示。这样做的理由是，在集合论中有一个称作外延性原则的一般性原则，它是这样说的：对于两个互不相同的集合来说，必须至少有一个东西，它是其中一个集合的元素而不是另一个集合的元素。换句话说，如果元素一览表是相同的，我们就看作是同一集合。任何空集显然具有相同的元素一览表，因此只有一个空集。由此引出多少有些奇怪的结论，例如：美国所有女总统的集合和所有能写计算机程序的狗的集合是同一集合。但是，我们考虑到 (a) 用来选择集合元素的方法 (区别元素和非元素的标准) 和 (b) 实际选出的元素之间的区别，

我们就能较好地理解上面那个问题了。显然，相同的元素可以由许多不同的方法来选择。外延性原则的观念是完全不顾被用来选择一个集合的元素的<sup>方法</sup>的。这同下面几章将涉及到的一个十分重要的问题，即一种语言中的某个表达式的<sup>内涵</sup>和<sup>外延</sup>之间的区别是有联系的。请考察一下描述一个集合的名词短语，‘有红头发的英国人’。我们可以说这个名词短语是通过说明它们所共有的一些特征的方法来区别出(或指称)世界上的一些实体或事物的。区别出的或指称的那些实体，即既是英国人同时又具有红头发的那些个体，就构成这个名词短语的外延，而选出这些事物的方法，即用来决定表达式外延的标准，则构成这个短语的内涵。现在我们知道，集合论中“集合”的概念在这样的意义下可以被说成是<sup>外延性的</sup>，即人们并不关心集合的元素被挑选出的方法——因此得到外延性原则这一名称。

我们在这里说的同时也说明数学中的集合概念跟我们日常用的诸如“类”和“群”这样的词所表示的概念并不完全等同，虽然在这一章的开头我们曾经这样假定过。当我们在日常生活中谈起群，例如人群，我们常常设想它们在不同的时间点上<sup>是相同的群</sup>，虽然它们的成员是变动的。因此我们可以谈论，例如，统治英国的人群，甚至说“这一群现在比往常有了更多的成员”这样的话，但是如果外延性原则已经假定适用于“这一群”所指称的实体，那么这个句子就会是自相矛盾的。我们还要注意，虽然有很多事物可以称之为群，例如他们完成了如此这般的(集体的)行动(如同在“我们这一群向政府提交了一份请愿书”)，至少一些数学家会说集合是抽象的实体，它不能做这样的事情。

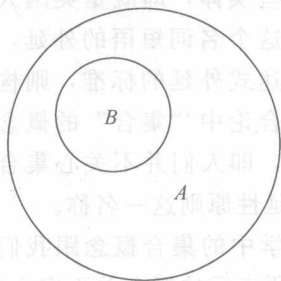
另一种特殊的集合是<sup>全集</sup>(universal set)，它用符号  $1$  (一个数)表示。为了解释全集，我们必须引进另外一个概念：论域(universe of discourse)。论域可以粗略地定义为“在一定的文句或一定的对话中所论及的每一件事物”。例如，在数学课本

中，论域可以是所有的数，然而在物理课本中，它就是所有物质的实体。所以全集就是在有关论域中的所有个体的集合。

### 2.2 集合之间的关系

在集合论中有些概念涉及到集合之间的关系。这些关系可以用把集合画成圆的方法来表示。让我们来看看所有欧洲人的集合和所有英国人的集合这样的

(1)



例子。由于所有英国人都是欧洲人，我们可以用(1)表示这两个集合之间的关系，其中  $A$  是所有欧洲人的集合， $B$  是所有英国人的集合。在这种情况下，我们说  $B$  是  $A$  的子集，或  $B$  包含于  $A$ 。

在集合论中，有两种关系是经常要加以区别的：包含和真包含。如果集合  $B$  是真包含于集合  $A$ ，那么所有  $B$  的元素就是  $A$  的元素，并且至少有一个  $A$  的元素不是  $B$  的元素。因此我们把这种关系写作  $B \subset A$ ，这里用符号  $\subset$  表示“是真包含于”或“是……的真子集”。如果象常常出现的情况那样，我们不要求  $A$  至少包含一个不属于  $B$  的元素，我们就写作  $B \subseteq A$ ，它仅仅是“ $B$  包含于  $A$ ”或“ $B$  是  $A$  的子集”。

如果我们想说  $A$  和  $B$  是相同的集合，换句话说，它们是相等的，我们就写作  $A = B$ 。在上一节我们已经看到，这意味着它们具有相同的元素。

区别“是……的元素(是……的成员)”和“是……的子集”是很重要的。所有英国人的集合是所有欧洲人的集合的子集，但是前者不是后者的一个元素。另一方面，约翰·史密斯是所有英国人的集合的一个元素，但是他不是这个集合的子集。