

# 基于概念层次网络(HNC)理论的省略恢复研究

黄娴 陶宁薇

解放军外国语学院学员十八队 洛阳 471003

Email: [a77huang852yi@tom.com](mailto:a77huang852yi@tom.com)

**摘要:** 省略恢复(Ellipsis Resolution)是计算机在处理自然语言时遇到的典型困难之一,对自动文摘、信息抽取等具有极为重要的意义。虽然国内外学者从句法、语用、认知等多个角度探讨了省略现象,但是从自然语言理解角度提出省略恢复办法的研究却很少。利用概念层次网络(HNC)理论来进行省略判定和恢复比一般方法更具有便利性和高效性。本文选择了在HNC理论的框架内,结合领域知识、句类知识和词语概念知识来探讨省略判定和恢复的方法。

**关键词:** 省略判定 省略恢复 领域知识

## Ellipsis Resolution based on the HNC Theory

Huang Xian Tao Ningwei

Team 18, PLA University of Foreign Languages, Luoyang 471003

Email: [a77huang852yi@tom.com](mailto:a77huang852yi@tom.com)

**Abstract:** Ellipsis Resolution is one of the most difficult problems to be solved for the computers in Natural Language Processing, and it is of utmost importance to many tasks like Information Extraction, Information Retrieval and so on. Although many scholars have made thorough studies on ellipsis from the perspectives such as Syntax, Pragmatics, Semantics, etc., there are seldom scholars who came up with methods of Ellipsis Resolution for computers. Hierarchical Network of Concepts (HNC), as a theory proposed to solve NLP problems, has many advantages to judge ellipsis and bridge ellipsis in discourse. Thus, this paper will work under the frame of the theory of HNC, make use of the domain knowledge and the sentence type knowledge which are important aspects in HNC to discuss the methods of Ellipsis Resolution.

**Key words:** Ellipsis Resolution Zero Anaphora Domain Knowledge

## 1. 介绍

### 1.1 省略的定义

省略是语法学史上古老而未解决的难题。早在东汉时期,郑玄在《礼记·中庸记》中就提出了“省文”的术语。在西方,1660年Arnauld和Lancelot也指出:在不影响理解的前提下,人们可以把一些词语省略不说。(转自黄南松,1995:37)近二十年来,省略恢复(Ellipsis Resolution)已成为自然语言处理中亟待解决的一个难题。Lappin(2005:3)指出:“真正具有鲁棒性的系统急需有效的指代消解和省略恢复办法来处理文本理解、对话处理、自动问答以及机器翻译等任务”。王厚峰(2000:1-2)也充分论述了省略恢复的重要性。

出于经济、强调或者文体的需要,语句中经常会省略部分内容,然而这些内容不影响读者或听者的理解,并且可以基于语境恢复。人们进行语言交往时,能够很容易就辨别并理解话语或者篇章中省略的内容。而计算机在分析语句之前,必须事先确定语句的构成形式,各构件之间的关系以及构件内部特有的规律,并使其形式化。因此,计算机无法自动识别并分析省略现象,这也

正是进行省略恢复研究的意义所在。

## 1.2 省略的类型

以下将结合下文中的例子(1)-(8)介绍一些比较常见的省略类型。根据省略依赖的语境可以将省略分为：基于上下文语境的省略(也称为零形回指，例(1)-(6))、基于情景语境的省略(例(8))和基于文化语境(背景知识)的省略(例(7))。根据省略成分和它所指代的内容所处位置的先后可以分为承前省略(例(1)和(3)-(6))和蒙后省略(例(2))。根据省略成分的性质不同可分为名词性省略(例(1)-(3)、(5)、(7)、(8))、动词性省略(例(4))和小句性省略(例(6))。根据省略成分在句中的语法角色可以分为主语省略(例(1)、(2)、(4))、宾语省略(例(3))、定语省略(例(5))、谓语省略(例(4))等。以下为具体的几个例子(例句中的 $\phi$ 表示省略)：

(1) 小明关上门， $\phi$ 朝房间走去。(省略了“小明”)

(2)  $\phi$ 关上门，小明朝房间走去。(省略了“小明”)

(3) 小明喜欢这本书，我可不喜欢 $\phi$ 。(省略了“这本书”)

(4) 妈妈要小明写作业，他不 $\phi$ 。(省略了“写作业”)

(5) 小明的脸绷得紧紧的， $\phi$ 生气地说...(省略了“小明”)

(6) “想不到小明那么讨厌读书”

“也不一定 $\phi$ ”(省略了“小明讨厌读书”)

(7) 中国从前的监狱，墙上大抵画着一只虎头，所以叫做“虎头牢”，狱门就建筑在户口里，这就是说， $\phi_1$ 一进去， $\phi_2$ 是很难再出来的。(转引自郑远汉 1998:15)(两处省略皆为“犯人”)

(8)(小明在商店买了两件衣服)小明问道：“服务员， $\phi$ 多少钱？”(省略了“这两件衣服的价格”)

## 1.3 HNC 的省略观

从 HNC 的理论和应用需要看，省略恢复是十分重要的。黄曾阳(1999, 2003)都有将省略列入自然语言理解处理的 20 项难点并提出了相应的解决对策。

HNC 理论对省略的研究经历了从“缺省”研究到“共享”研究的过程。HNC 理论早期将省略看成“缺省”现象，并将其分为“语义块缺省”和“语义块要素缺省”两种类型(黄曾阳, 1998:76)。HNC 语料标注格式中有一种为省略格式，标记为!3k。随着理论不断完善，王厚峰(2000)认为自然语言中的省略实际上就是语言成分的共享。黄曾阳等(2004)指出共享现象是最常见、最重要的句群结构。张全等(2006)认为，从 HNC 句群观点出发，省略现象可以理解为句子语义块的共享，并对共享现象进行了详细的分类。目前 HNC 团队已经对共享现象进行了比较深入的研究，形成了关于共享句、迭句、链句、环句和塔句等概念，并设计了具体的符号标注分析。相关的句群标注符号标准可见黄曾阳等(2004)。

如今 HNC 已经完成了对语句的分析与理解，进入对段落、篇章的处理。在语句层面，HNC 建立了对应的句类知识表述体系，形成了句类表达式这一语句级知识表述框架。在篇章层面，以句群为处理单位，形成了领域句类这一针对句群的知识表示方法。HNC 中的领域分类体系，覆盖了人类活动的全部概念树，能够有效地将特定的上下文知识及背景知识与 HNC 概念基元符号体系相结合，通过概念关联知识定义和揭示语言表述中的隐含知识，形成了领域句类表示式这种形式化表示式，便于计算机使用。

## 1.4 小结

侯敏和孙建军(2005:15)指出造成省略的因素太复杂，其中一些情景语境和文化语境还无法用

形式化的方法描述出来。这也是多数学者专注于零形回指解析(Zero Anaphora Resolution)而回避省略恢复研究的主要原因。HNC 理论中的领域句类知识能够有效地将特定的上下文知识以及背景知识用形式化的方式表示出来,为计算机全面处理包括基于情景语境和背景知识的省略问题提供了坚实的基础。

可以说, HNC 理论从句群的角度出发研究共享现象与现在流行的从篇章角度分析省略的方法不谋而合。本文在 HNC 理论的框架下,将省略的处理分为省略判定和省略恢复两个部分。对于省略判定,本文将给出省略界定判定的标准;对于省略恢复,本文将依赖于领域知识、句类知识、词语概念知识及一些规则进行恢复处理。

## 2. 相关 HNC 术语

### 2.1 句群

句群是进行语境单元分析的基本单位,是从语句到篇章处理的一个过渡单位。HNC 定义句群为围绕着一个特定概念(HNC 称之为“题”)展开的一组话语。汉语句群的基本形式特征是“一偏两吝”,即偏好省略,吝于指代和句间接应表达。

### 2.2 领域

#### 2.2.1 领域

虽然近年来自然语言处理趋向于利用高效的、鲁棒性的(尽量少依赖知识的)系统来进行指代消解和省略恢复研究,Lenat 先生认为人工智能系统之所以脆弱是因为它们“不能很好理解自然语言、不具备基本常识、不具有广泛的比较知识”。(转自黄曾阳,2003:76-77)。HNC 坚信,计算机处理语篇时必须用到知识辅助。

HNC 理论通过概念节点构建了覆盖整个语言表述空间的语义网络,通过概念之间的层次性、网络性和关联性表达不同概念之间所包含的世界知识。HNC 理论认为,知识包括概念知识、语言知识、常识及专业知识。常识知识指能够通过词语概念激活的相关联想脉络的背景知识,具体到文章中可对应为特定的上下文知识和背景知识。没有这些常识性知识的辅助,计算机是无法对语句一级处理所遗留的部分省略、指代给予根本性处理的。HNC 认为常识性知识具有一定领域类型,可先验赋予计算机使用,并且在此基础上展开对领域句类知识的研究。

领域(DOM)是句群的基本语境信息,主要描述与人类有关的一切活动。领域分类由第一、二类扩展基元概念,再加上本能活动、灾祸和状态等概念基元组成。第一扩展概念基元有 4 类,包括心理活动及精神状态、人类思维活动、专业及追求活动、理念活动,其对应的 HNC 概念符号为 71 和 72、8、a 和 b、d。第二类扩展基元概念则分为第一类劳动、业余活动、信仰活动三类,其 HNC 符号为 q6、q7、q8。本能活动、灾祸和状态则分别对应 6m(m=0-5)、3228a(a=8-b)、503 和 50a(a=8-b)。当把词语的意义映射为 HNC 符号后,领域信息就蕴含到 HNC 符号中了。通过从词语知识库内查询句中各词语的 HNC 符号,就可以得到领域信息。

#### 2.2.2 领域句类

领域句类(SCD)指为领域概念配置的特定句类,体现了句群所描述的中心话题所应包含的世界知识,这些知识是一个大语境背景环境下的世界知识的高度抽象浓缩,并且最终通过领域句类表示式这一形式化的方式提供计算机使用。

#### 2.2.3 领域句类知识

领域句类知识由人类专家提前赋予计算机,包括领域句类表示式和各语义块之间蕴含的领域

句类知识。领域句类表示式是领域句类知识抽象浓缩的形式化知识表示结果,统摄于一个确定的领域概念下,和这一概念形成的词语具有天然的关联特性。对比句类表示式的语义块关联知识,领域句类表示式的语义块范围更明确,更具有领域内容的针对性。此外,领域句类表示式包含的领域概念关联知识用来描述领域概念与其他领域概念之间的关联性。

#### 2.2.4 示例分析

以下通过领域概念国家治理“a129”来例示领域的具体内容:

国家治理 a129 的全局领域句类表示式为:

SCD =SCD(a129)=Cn-1|RtC(ReC)D01-42(Y101-1//Y501-0)\*211J

表述内容为:在某一段时间(Cn-1)内,谋略者 DA 带有一定目的性(RtC),(借鉴和参照以往治理(ReC))进行开拓性治理(Y101-1)或整顿性治理(Y501-0)。开拓性治理的 HNC 符号为“a129”,整顿性治理为“a129a”。

其中各语义块对应的概念关联知识为:

Cn-1:=j10(时间); DA =p44e61d01pj2(国家最高领导人); YBCB=ppj2(具体国家)

YBCC(a1299)=a103e2l(具体国家的对内政策); YBCC(a129a)=ra11t(政权各组成机构)

领域句类知识比句类知识更加具体化和专业化,领域句类的特征语义块、广义对象语义块之间具有更加特定的语义约束,其广义对象语义块要素具有更加确定的概念类型约束。本领域句类表示式中的 DA 定义为国家最高领导人(p44e61d01pj2),其定义范围远小于句类表示式中的语义关联知识 DA:pp、r8y(y=0,1,2)、gwa\*1 类概念、人类的信息活动及其效应概念。同时,国家治理“a129”具有基本概念关联式,体现出国家治理与其他相关概念之间的关联。

### 3. 省略的判定及恢复策略

张克亮(2005)提到了消歧的策略,具体为自上而下、由小到大、宏观和微观相结合的消歧,以及寻找最佳消歧点的思想。相似地,本文将采取自上而下、由小到大、从右至左的策略进行省略恢复处理。以下为省略处理的流程图(标虚线的过程为省略判定及恢复的过程)。

从图 1 可以看出,系统完成句类分析后,进行句群划分并根据句类知识判定省略成分。语境单元萃取步骤完成后,系统完成领域认定和领域知识提取工作,相应的领域知识库得到激活。系统结合领域知识库、句类知识库和词语概念知识库的内容进行省略恢复处理。省略处理的具体步骤为“句类分析—句群划分—省略判定—领域提取—省略恢复”。系统将采取从上至下、从小到大、从右至左的策略进行省略恢复。

#### 3.1 句类分析

句类分析的整体策略为“中间切入、先上后下”,即从语句构成的语义块的感知入手,先进行句类的假设检验,再进行语义块内部构成处理。晋耀红(1998)和韦向峰(2005)已搭建并实现了基于这一策略的句类分析系统和扩展句类分析系统。王厚峰(2000:62-3)指出基于句类分析的省略处理与句类分析不会陷入相互循环的“怪圈”,并给出了具体原因。因此,在句类分析过程中,含有省略的句类仍有被选中的可能。一旦含省略的句类被选中,就可以根据句类知识对省略进行判断。

#### 3.2 句群划分

句群划分的结果在很大程度上影响语境单元萃取的结果,尤其是领域代码的确定。在处理段落篇章时, HNC 在语言空间先采用“虚跨逗号, 暂停分号、问号和叹号, 立足于段落标记”的

技术手段划分句群。在遇到句号以前，只要“题”不变，系统就会把处理内容作为一个句群来处理。因此由于加入逗号等标点符号而导致句子的不完整现象(王厚峰提出的假省略现象)不会影响句群的判定，对本文的省略判定和恢复不会产生影响。

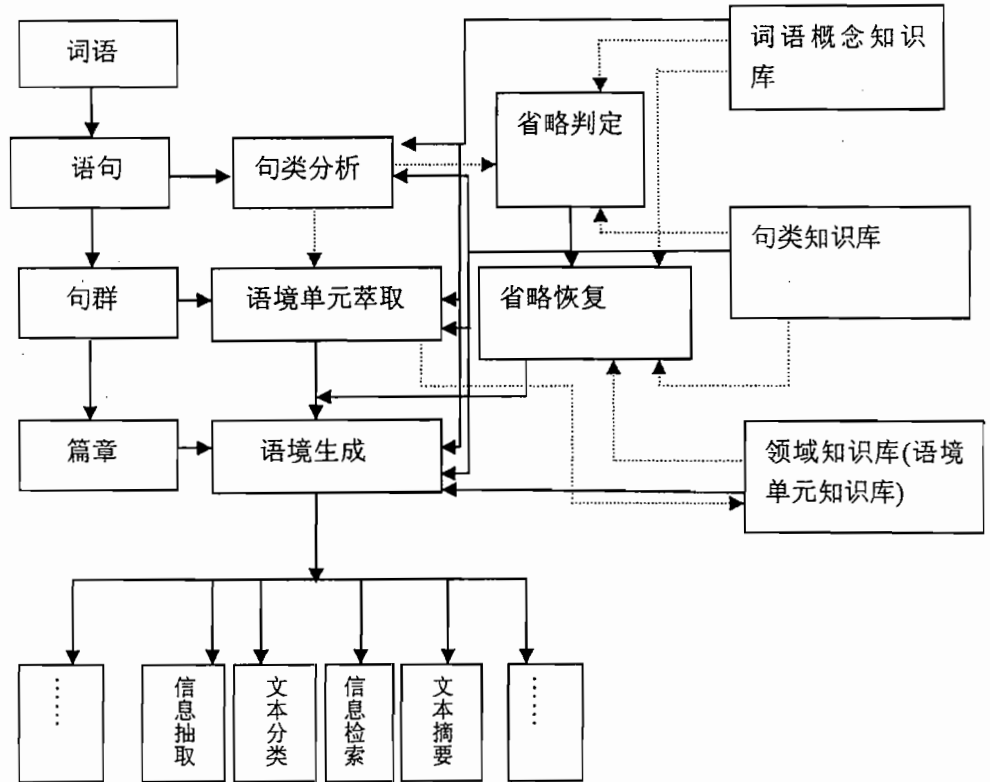


图1 省略判定和恢复流程图

### 3.3 省略(共享)判定:

本文采取先在句类层面，然后在语义块层面判定省略。

#### 3.3.1 GBK 整体省略

根据句类知识对句类语义块的数目和属性的要求，可以在句类分析过程后判断句中省略的整体语义块 GBK<sub>i</sub>，该语义块具有明显的形式标记!3<sub>i</sub>。

#### 3.3.2 GBK 部分省略

语义块部分省略一般有两种情况(刘智颖、张玲, 2006:325)，由于特征明显，计算机也能识别：

- 一是广义对象语义块要求一定由双方构成，但句子中只出现了一方，省略了另一方，造成部分省略。这种情况仅限于带有关系双方的特定句类的特定语义块：基本交换句、双向替代句的双方 T4B，双向关系句的关系双方 RB，相互比较判断句的比较双方 jDB 以及比较内容 jDBC。且经常出现语义块组合符“与、跟、同”等。二是语义块只保留了由数量短语充当的修饰成分，省略了语义块的核心要素。

### 3.4 领域提取

缪建明(2007:116)在黄曾阳(2001)提出的领域获取准则的基础上提出了新的领域认定准则:

- 1) 句群领域必须充分考虑各句类表达式的领域信息;
- 2) 对于某一个句类, 必须对 Eg/Ep、EI/Er、C、B 或 A、fK 各部分进行领域信息认定, 在此基础上按照贡献率大小进行领域复合处理, 得到句类领域认定;
- 3) 对多个认定的句类领域按照领域概念树优先级进行归并, 归并应该既考虑领域概念的优先级, 同时也要考虑领域底层化, 最终实现句群领域确认;
- 4) 若仍没有领域信息, 领域归为一般领域。

当领域来自句子(或小句)的语义核心 Eg(或 EI)时, 它指示的句类是领域句类; 当领域来自某个对象内容时, 它所在的句类就是领域句类; 当领域来自不同句类时, 领域句类是他们所在的句类的混合, 混合的方式根据领域来源的语义块关系确定。

根据领域认定准则, 即使文本中存在省略, 系统仍然能够完成领域认定, 提取出领域信息。缪建明、张全(2007:263)提出了语境单元萃取的具体算法, 其中经过“句类分析阶段”、“初始化阶段”、“假设阶段”和“概念匹配阶段”就能认定领域并提取出相应的领域句类知识。

### 3.5 语义块整体省略恢复

系统采用自上而下、从小到大、从右至左的策略, 结合一定优选规则来对语义块整体省略进行恢复处理。

#### 3.5.1 优选规则

如果 S1, S2 是依次出现的两个句子, 而且句类相同, 那么当 S2 中的某个 GBK<sub>i</sub> 省略时, 优先考虑 S1 中的 GBK<sub>i</sub> 作为恢复的内容, 进行筛选核查。其它优选规则有待进一步结合语料制定。

#### 3.5.2 自上而下的策略

系统按照自上而下的顺序, 即以先领域知识, 后句类知识, 最后以词语概念知识作为筛选原则限定候选项的范围, 找出合适的候选项。

首先, 以领域知识中的语义块关联知识对省略的 GBK 的预期知识作为筛选规则, 寻找符合要求的候选项。如果候选项唯一即为省略恢复的内容; 不唯一则排除不符合领域预期知识的候选项, 继续第二步。对比句类表示式的语义块关联知识, 领域句类表示式的语义块范围更明确, 更具有领域内容的针对性, 因此通常情况下经过第一步便能确定省略恢复的最优候选项。

其次, 在明确领域仍无法确定唯一候选项的情况下, 系统结合句类知识进一步限定符合领域知识预期的候选项。句类基本知识能够给出领域句类表示式中有的没有定义的语义块的语义要求、各语义块之间的语义约束关系以及语义块自身的分解规律。如果此时能够找出唯一的候选项, 该项即为恢复的内容, 不唯一则接着进行第三步。

最后, 经过领域知识和句类知识的限定以后如仍无法找出最优候选项, 系统提取词语概念知识尤其是动词的预期知识核查剩下候选项并找出最优候选项。

#### 3.5.3 从小到大的策略

系统搜索候选项采取从小到大的策略, 即先在句群内寻找符合要求的候选项, 句群内找不到时在邻近的句群中搜索符合要求的候选项。

#### 3.5.4 从右至左的策略

由于大多数省略为承前省略, 系统采取从右至左的顺序寻找符合要求的候选项。如在句群范

围内找不到符合要求的内容,则考虑该省略为蒙后省略,从左至右搜索,直至句群结束标记。如果句子 GBK1 整体省略,且省略前有“为了,根据”等词语,则直接考虑蒙后省略,以从左至右的顺序搜索候选项。

### 3.6 语义块部分省略恢复方法

前文 3.3.2 中提到语义块部分共享通常有关系双方省去一方和只留下数量短语省去了语义块核心的两种情况。对于第一种情况,系统向左找出离此句最近的,与关系的一方对仗的概念作为候选项,调用相应的领域知识、句类知识和词语概念知识对其进行核查。对于第二种情况,汉语中的量词与其所修饰的名词之间存在概念上的强关联,可以以此作为预期知识来搜索省略的核心部分,然后调用相应的领域知识、句类知识和词语概念知识对其进行核查。

### 3.7 上下文中不存在的省略成分恢复

省略成分与上下文不对应很大一部分是由于背景知识的省略造成的。系统可以根据领域句类表达式对语义块的要求和先验输入计算机的背景知识对其进行恢复。在不直接对应类型中另有一部分省略的内容蕴含在上下文之中,但并不能确切定位到底是承上下文的哪一个部分省略,需要概括才能补充出来,这种通过先验的领域知识也可以尝试补出来。由于篇幅限制,在此不作具体讨论。

## 4. 示例分析

以下仍以前面提到的国家治理(a129)为例,结合具体实例进行省略判定和恢复处理。例:

“罗斯福新政”的意义||在于||{它|开创了|资本主义的改革之路}。++为了{完善|资本主义制度}~||“新政”||突破了||亚当·斯密依赖自由主义的传统模式,+大胆地借鉴||社会主义的计划经济和福利制度的优良之处,+并部分地将其||纳入||制度框架,+形成了||<不同于|苏联“战时共产主义”||的国家资本主义的新形式>,+确立了||美国式的“政府干预—福利国家”的改革模式。(引自繆建民等,2006:311-312)

该句群语句级句类分析结果如下:

SC=P22J#PBC1={XY10\*21J}++RtC&Y10J#RtC={!31XY50\*21J}+D01R511\*21J+!1111R011T0\*32J+Y10S0\*21J#SC=<1242jD00J>+Y10J

该句群主要围绕“罗斯福新政”的重要意义展开。经过句类分析后,结合“新政”(ra109,r8218)以及特征语义块表达词语“完善(v900#v50051e511)、突破(v93129)、借鉴((v9319,v9451)+114)、形成(v311,v30ae71)、确立(v9351)”的 HNC 符号可以判断,本句群属于“国家治理”中“开拓性治理”(a1299)的效应结果。

其领域句类表示式为:

SCD=SCD(a1299)=Cn-1|RtC(ReC)D01-42Y101-1\*211J

通过句类分析,可以看出整个句群中的第二个大句除了第一小句存在 GBK1 “新政”以外,其它的小句中缺少了 GBK1。

系统在领域知识库中提取开拓性治理(a1299)的领域句类表示式以及对应的领域知识。(前文 2.2.4 中有详细介绍)。“国家治理”领域下的语义块关联知识定义“开拓性治理”的效应结果 YBCC(a1299)为“a103e21”(具体的国家的对内政策),系统以此作为筛选原则对句群中的各个语义块进行核查。按从小到大、从右至左的顺序,找出第一个小句中的 GBK1 “新政”为最优的选项。同时,“新政”也符合缺失 GBK1 的小句中的特征语义块“借鉴”、“纳入”、“形成”、“确立”

的预期知识,由此系统判定“新政”即为后面小句中缺失的 GBK1。

此外,辅块 RtC 的表示式为  $\{!31XY50*21J\}$ ,说明该辅块中的小句也省略了 GBK1。由于省略的 GBK1 前面有“为了”一词,因此采取由左至右的方法,向后寻找候选项。同前面分析方法,“新政”最符合领域及句类知识的预期知识,因此,系统判定“新政”为 RtC 中省略的 GBK1。

## 5. 结语

从 HNC 的理论和应用需要来看,省略恢复是十分重要的。目前 HNC 从理论上已经完成了对语句的分析与理解,进入对段落、篇章的处理。省略恢复是进行篇章处理时不可避免的一个问题。本文选择了在 HNC 理论的框架内,在王厚峰(2000)从语句层面利用句类知识进行省略处理的基础上,以句群为分析的基本单位,增加了领域知识作为筛选规则,结合句类知识和词语概念知识以及一些规则来探讨省略恢复的方法。这是前人所没有做过的,也是本文的意义所在。

## 参 考 文 献:

- [1] Shalom Lappin. A Sequenced Model of Anaphora and Ellipsis Resolution[A]. Anaphora Processing Linguistic, Cognitive, and Computational Modelling[C]. Edited by Antonio Branco, Tary McEnery, Ruslan Mitkov. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 2005, 3-16
- [2] 黄南松.论省略[J].汉语学习,1995,90(6):37-41.
- [3] 黄曾阳.HNC(概念层次网络)理论—计算机理解语言研究的新思路[M].北京:清华大学出版社,1998.
- [4] 黄曾阳.自然语言理解处理的20项难点[Z].中国科学院声学研究所内部资料,1999.
- [5] 黄曾阳.自然语言理解的20项难点及其对策[Z].中国科学院声学研究所内部资料,2003.
- [6] 黄曾阳,杜燕玲,雒自清.句群标注与分析[Z].HNC 内部资料,2004.
- [7] 侯敏,孙建军.汉语中的零形回指及其在汉英机器翻译中的处理对策[J].中文信息学报,2005,(19):14-20.
- [8] 晋耀红.基于 HNC 理论的句类分析系统的设计与实现[D].中科院声学所硕士学位论文,1998.
- [9] 刘智颖,张玲.现代汉语句间省略考察[A].朱小健、张全、陈小盟主编:中文信息处理的探索与实践[C].北京:北京师范大学出版社,2006,323-330
- [10] 缪建民,郝惠宁,雒自清.国家治理与管理的领域世界知识描述[A].朱小健、张全、陈小盟主编:中文信息处理的探索与实践[C].北京:北京师范大学出版社,2006,308-315.
- [11] 缪建明,张全.基于 HNC 语境理论的句群处理研究[A].孙茂松、陈群秀主编:内容计算的研究与应用前沿—第九届全国语言学学术会议论文集[C].北京:清华大学出版社,2007,258-263.
- [12] 缪建明.专业活动领域句类的设计与知识表示[D].中国科学院研究生院博士学位论文,2007.
- [13] 王厚峰.汉语指代消解与省略恢复研究[D].中国科学院声学研究所博士后出站报告,2000.
- [14] 韦向峰.基于 HNC 理论的扩展句类分析平台研究[D].中国科学院声学研究所博士学位论文,2006.
- [15] 张克亮.基于 HNC 理论的句法结构歧义消解[J].中文信息学报,2004,18(6):37-42.
- [16] 张全,吴晨,韦向峰.汉语句群中的语义块共享[A].朱小健、张全、陈小盟主编:中文信息处理的探索与实践[C].北京:北京师范大学出版社,2006,253-261.
- [17] 郑远汉.省略句的性质及其规范问题[J].语言文字应用,1998,26(2):10-17.