

术语学中的概念系统与知识本体

Conception system and ontology in terminology

冯志伟

教育部语言文字应用研究所

摘要: 传统术语学中,把概念系统中概念之间的关系主要归结为逻辑关系和知识本体关系两种。本文提出,逻辑关系是知识本体关系在人类认知上的反映,因此,应该把概念之间的关系完全地建立在知识本体的基础之上。

关键词: 概念系统, 知识本体。

Abstract: In traditional terminology, the relations between conceptions in terminology can be divided into two types: logical relation and ontological relation. In this paper, the author suggests to take the ontology as the unique foundation for the study of relation between conceptions in terminology.

Keywords: conception system, ontology.

术语是通过语音或文字来表达或限定专业概念的约定性符号。术语可以是词,也可以是词组。由于术语是表达或限定专业概念的,因此,概念和概念系统的研究,在现代术语学中显得特别重要。近年来,随着计算机科学和知识工程的发展,本体论(ontology)的原理和方法在术语学中得到越来越广泛的应用,很多学者把“本体论”又翻译为“知识本体”。在本文中,我们将讨论术语学中概念系统与知识本体问题。

1. 概念和概念系统

概念是人类思维的重要组成部分,是反映事物的特有属性的思维单元。世界上的事物之所以千差万别,就是因为每个事物都有自己的属性。任何事物都有许多属性,其中有的属性是这类事物中每个成分都必须具有的、把该事物与其它事物区别开来的特有的属性,有的属性则只是其中部分成分所具有的偶有属性。概念只是反映事物的特有属性,不反映事物的偶有属性,因此,概念具有抽象性,它是去掉了事物的偶有属性之后形成的抽象表现。

例如,“自行车”这个概念,如果将现存的全部自行车中非本质的偶有属性去掉,如外表油漆的颜色、新旧的程度、厂家的牌号,那么,就可以发现所有的自行车都具有如下的共同的特有属性:

- (1) 在性质上,它们是机器,是能够做功的由相互铰接在一起的部件形成的组装物。
- (2) 在形式上,所有的自行车都包括两个能够在地面上转动的轮子,一对脚踏板和一组齿轮链条传动机构,车上留有骑车人的坐位。
- (3) 在功能上,这一类机器可以充当交通工具,骑着它一个人可以走得比步行快几倍。这就是“自行车”这一名称所代表的概念的抽象表现。

概念是知识的基本单元,是人们一定阶段认识的总结,是人们认识成果的结晶。任何科学研究的成果,都要以概念的形式固定下来。数学中的正数、负数、微分、积分,化学中的化合、分解,物理学中的力、加速度,都是人们对具体事物认识的概括。在科学史上,许多新概念的提出,都有力地推动了科学发展的进程。

概念又是思维的最小单元。思维活动中进行判断、推理,都是以概念为基本单位来进行的。离开了概念,任何判断和推理都不能进行。

所有的科学概念都是通过名称来表示的。语言是思想的物质外壳,名称则是科学概念的

外部语言形式。概念和名称既有联系，又有区别。概念是思维的最小单元，是全人类性的，而名称则因语种的不同而不同，具有民族性。例如，汉语的名称“标准星”，英语的名称“standard star”，都是表示在测光、光谱分类等天体物理观测中用作基准的恒星，概念相同，而在不同的语言中则用不同的名称来表示，这样的名称就是术语。

从理论上说，在同一种语言中，一个名称与一个概念之间的关系应该是单参照性的。因而，对于任何一个术语来说，一个名称应该与一个并且只与一个概念相对应。如图所示：



但是，在实际上，尽管在同一种语言中，一个概念往往可以有几个不同的名称，这就产生了术语的同义现象。同义现象会导致术语使用的混乱。我们在术语工作中，应该尽量减少术语的同义现象，这是术语标准化的任务之一。

通过逻辑关系或知识本体关系（ontology）联系起来的概念的集合，叫做概念系统。在概念系统中，各个概念之间可以发生纵向联系和横向联系，或者至少发生纵向或横向中的一种联系。

一个概念系统可以同一座建筑物相比拟，其中，概念好比是砖，而概念之间的关系就好比是灰浆。

表示概念系统时应遵循以下原则：

第一，明确性：使用概念系统的人大多数不是专家，因此，概念系统应该尽量明确清楚、启人耳目。

第二，可理解性：人类的智力在一定时间内仅能理解有限数目的概念以及它们之间的关系，因此，概念系统一定应该是对用户友好的、可理解的。概念系统过于复杂会使系统失去解释力，使用户感到茫然。

第三，透明性：概念系统中各种关系的类型和分类标准应该是透明的，它应该使用户对于术语系统设计人的思想一目了然。模糊的信息将会导致误解，并使系统的价值受到怀疑。

第四，可扩充性：概念系统应该是灵活的，如果后来出现新概念，概念系统应该有能力强把这些新概念纳入其中，而不对系统作大的修改。当然，如果在某一学科中，发生了革命性的变革，那就得对概念系统作大的修改甚至全盘推翻。不过，在一般情况下，应该保持概念系统的稳定性，并使其能灵活地进行扩充。

为了达到这些要求，概念系统的规模不应设计得过大，最好能先设计一些小的概念系统，然后，再设法把这些小的概念系统联系起来。

概念系统的研究是术语工作不可缺少的一个环节。这是因为：

第一，概念系统可以揭示某一专业领域内各个概念之间的结构关系，它是使认识系列化的有力手段，这就为系统地研究该专业的术语提供了条件。

第二，概念系统有助于详尽无遗地研究某一专业领域内的术语所表达的全部概念，使概念关系清晰而具体，这就能帮助研究者发现所收的术语有无重大遗漏，并能使已经统一化、标准化的术语实现优化。

第三，透彻地理解了概念系统中各个概念之间的各种关系，有助于构成新的术语。

第四，研究不同语言之间的概念系统是否协调一致，有助于发现这些语言中相应的术语是否等价，使不同语言的术语之间建立起等效的对应关系。

第五，根据概念系统编纂而成的词典有很强的系统性。如果在术语系统中使用这种词典，便于进行联机检索；如果把它们打印出来，也便于阅读和使用。

第六，概念系统可以帮助人们更好地理解术语的含义，这对于术语工作者的培训和术语教学也是有助益的。

第七，概念系统能使术语数据库中的各种信息的分类有一个科学的基础。

著名术语学家 H. 费尔伯 (H. Felber) 教授在《术语系统的本体论研究》中指出，在传统的术语学中，概念系统中概念之间的关系主要有逻辑关系 (logical relation) 和知识本体关系 (ontological relation) 两种，在一个概念系统中，概念之间还存在着其它的关系，如因果关系、工具关系、继承关系，等等。

根据 H. 费尔伯教授的论述，首先让我们来讨论概念之间的逻辑关系。

根据概念之间的相似性，可以把概念之间的逻辑关系分为以下几种：

(1) 同一关系：两个概念的外延完全相同，它们之间的逻辑关系就是同一关系。例如，“机器翻译”和“自动翻译”这两个概念之间，便具有同一关系，因为它们有相同的外延，都表示利用计算机进行的语言翻译。

(2) 属种关系：两个概念，如果其中的一个概念把另一个概念的外延完全包含在它自己的外延中，那么，这两个概念之间的关系就是属种关系。例如，“交通工具”和“汽车”这两个概念之间的关系就是属种关系。在具有属种关系的两个概念之中，外延较大的、包含另一个概念全部外延的那个概念，叫做属概念。上例中的“交通工具”就是属概念。被属概念所包含的、外延较小的概念，叫做种概念。上例中的“汽车”就是种概念。

在“属-种关系”中，属于种概念（小概念）范畴的一切概念是属概念（大概念）外延的一部分，种概念除了具有属概念的一切属性之外，至少还应有一个区别同一抽象层面的其他各个种概念的属性。

对于一个具体的概念来说，它可以是某个概念的属概念，又可以是另一个概念的种概念。例如，“汽车”这个概念，对于“轿车”来说，它是属概念；而对于“交通工具”来说，它又是种概念。可见，属概念与种概念是相对而言的。

概念之间在逻辑上的属种关系不同于在知识本体中的事物的整体与部分的关系。在具有种属关系的两个概念中，种概念的内涵一定会包含属概念的内涵，但是，在事物的整体与部分之间，部分并不具有整体特有的属性。例如，“交通工具”和“汽车”具有属种关系，“汽车”一定具有“交通工具”的特有属性，我们可以说：“汽车是交通工具”。可是，“汽车”与“方向盘”之间则是整体与部分的关系，“方向盘”并不具有“汽车”的特有属性，我们不能说：“方向盘是汽车”。在现代知识本体工程中，也研究上位-下位关系，属种关系实际上就是上位-下位关系。

(3) 交叉关系：两个概念的外延有一部分相同，而另一部分不相同，这两个概念的逻辑关系就是交叉关系。例如，“作家”和“教授”这两个概念在逻辑上具有交叉关系，有一部分作家是教授，而有一部分作家不是教授，有一部分教授是作家，而有一部分教授不是作家。

具有同一关系、属种关系、交叉关系的两个概念，它们的外延至少有一部分是相同的，因此，这三种关系是可以相容的。

(4) 全异关系：如果两个概念的外延完全不相同，它们在逻辑上的关系就是全异关系。例如，“小麦”和“玉米”这两个概念的外延没有任何相同的地方，它们就具有全异关系。

全异关系又可以分为并列的全异关系和非并列的全异关系两种。如果两个概念有全异关系，并且还有共同的邻近属概念，那么，它们之间的关系，就是并列的全异关系。例如，“钢铁工人”和“纺织工人”具有全异关系，它们又有一个共同的邻近属概念——“工人”，这种全异关系就是并列的全异关系。如果两个概念有全异关系，但是没有一个共同的邻近属概念，那么，它们之间的关系，就是非并列的全异关系。例如，“茶杯”和“苹果”具有全异关系，但是，“茶杯”的邻近属概念是“杯子”，“苹果”的邻近属概念是“水果”，它们没有一个共同的邻近属概念，这种全异关系是非并列的全异关系。

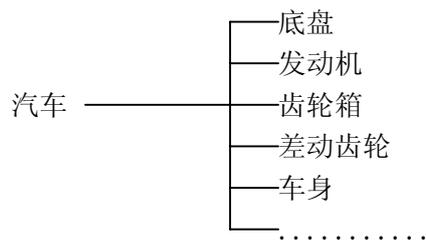
(5) 否定关系：一个概念的否定属性构成了另一个概念的属性，那么，这两个概念在逻辑上就具有否定关系。例如，“加压”和“减压”这两个概念就具有否定关系。

对于一个概念系统来说，在上述各种关系中，以同一关系和属种关系最为重要。

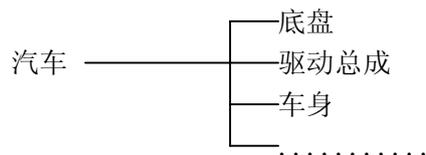
H. 费尔伯教授指出，在传统术语学中，除了研究概念的逻辑关系之外，还应该研究概念的知识本体关系。下面，我们就来讨论概念的知识本体关系。

在一个概念系统中，概念之间的知识本体关系是建立在代表概念的各个个体在空间上或时间上的邻接性（即空间上的接触或时间上的连续）的基础之上的。因此，在传统术语学中，根据代表概念的各个个体之间在空间上或在时间上的邻接性，最重要的知识本体关系的概念系统可以分为表示“整体-部分”关系的系统以及表示发生、发展的系统（例如，动物的谱系表、语言的谱系表、产品的谱系表，等等）两种。

(1) 空间上的整体-部分关系：由于把整体划分为部分的标准不同，由同一整体划分成的各个部分可能不完全相同。一般说来，我们应该遵循一种自然的标准，但这种标准常常因人因事而异。例如，汽车与其各个部分的整体-部分关系可表示如下：

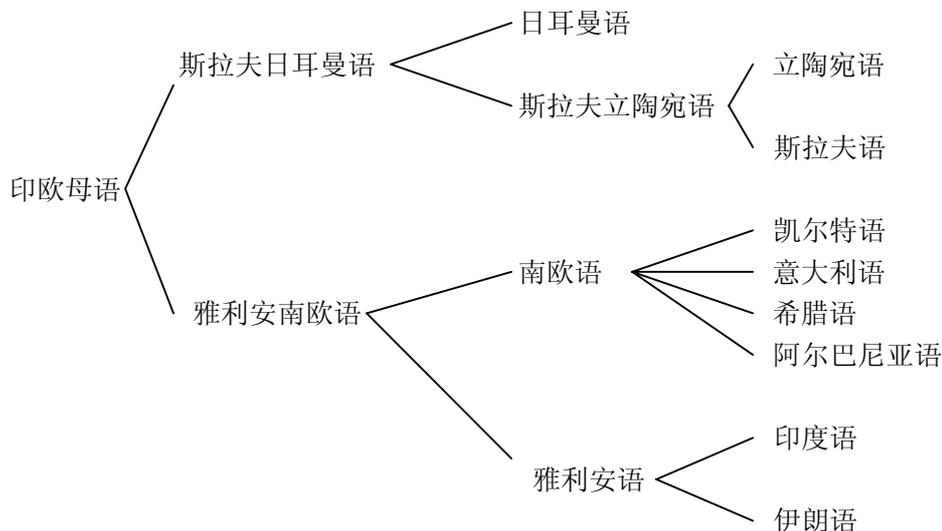


但也可表示如下：



第二种划分比第一种划分粗，究竟粗到什么程度，细到什么程度，要由具体情况来决定。

2. 时间上的连续关系：根据这种关系，可以了解产品的生产过程、生物个体的发育过程、语言的发展过程，等等。例如，印欧语在时间上的连续关系可以表示如下：



与概念的逻辑关系不同，这样的关系不是根据概念本身的相似性，而是根据概念所代表的个体在实际上关系而建立的。因此，术语学中把这种关系叫做概念的知识本体关系。

我们认为，概念的逻辑关系是概念的知识本体关系在人类认知上的反映，因此，从本质上说来，术语学中概念之间的关系应该是知识本体关系。例如，上面我们讨论的属种关系，这种关系可以从逻辑的角度来研究，也可以从知识本体的角度来研究。美国学者在知识本体的理论基础上建立的词网（WordNet）中，名词之间的关系主要就是通过上位-下位关系来描

述的，而这种关系实际上就是属种关系。因此，我们应该用知识本体的理论，重新审视术语学中概念之间的各种关系，把术语学中概念之间的关系完全建立在知识本体 (ontology) 的基础之上。这意味着，我们有必要把知识本体的理论作为术语学的基础理论之一，看成建设现代术语学的一块基石。这也是我们中国学者对立术语的概念关系的新观点，因此，这也是建立具有中国特色的术语学理论的一项基础性工作。

2. 知识本体与术语学

如果我们对于一个领域中的客体进行分析，找出这些客体之间的关系，获得了这个领域中不同客体的集合，这一个集合可以明确地、形式化地、可共享地描述这个领域中各个客体所代表的概念的体系，它实际上就是概念体系的规范，这样的概念体系规范就可以看成这个领域的“知识本体” (ontology)。

人们很早就开始研究知识本体，因此，知识本体有很多不同的定义，这些定义有的是从哲学思辨出发的，有的是从知识的分类出发的，最近的一些定义则是从实用的计算机推理出发的。

牛津英语词典对于知识本体 (ontology) 的定义是：“对于存在的研究或科学” (the science or study of being)，这个定义显然是非常广泛的，因为它试图研究存在的一切事物，为存在的一切事物建立科学。不过，这个定义确实是关于知识本体的经典定义，它来自哲学研究。

什么是事物 (things)？什么是本质 (essence)？当事物发生改变时，本质是否仍然存在于事物之中？概念 (concept) 是否存在于我们的心智 (mind) 之外？怎样对世界上的实体 (entities) 进行分类？这些都是知识本体要回答的问题，所以，知识本体是“对于存在 (being) 的研究或科学”。

远古希腊时代，哲学家就试图研究当事物发生变化的时候，如何去发现事物的本质。例如，当植物的种子发育变成树的时候，种子不再是种子了，而树开始成为了树。那么，树还包含着种子的本质吗？巴门尼德 (Parmenides) 认为，事物的本质是独立于我们的感官的，种子在表面上虽然变成了树，但是，它的本质是没有改变的，所以，在实质上种子并没有转化为树，只不过是我们的感官原来感到它是种子，后来感到它是树。亚里士多德 (Aristotle) 认为，种子只不过是还没有完全长成的树，在发育过程中，树的本质并没有改变，只是改变了它存在的形式，从没有完成长成的树 (潜在的树) 变成了完全长成的树 (实在的树)。种子和树的本质都是一样的。知识本体就要研究关于事物的本质的问题。亚里士多德还把存在区分为不同的模式，建立了一个范畴系统 (system of categories)，包含的范畴有：substance (实体)，quality (质量)，quantity (数量)，relation (关系)，action (行动)，passion (感情)，place (空间)，time (时间)。这个范畴系统是最早的概念体系。

在中世纪，学者们研究事物本身和事物的名称之间的关系，分为唯实论 (realism) 和唯名论 (nominalism) 两派。唯实论主张，事物的名称就是事物本身，而唯名论主张，事物的名称只不过是引用事物的词而已。在中世纪晚期，大多数学者都倾向于认为，事物的名称只是表示事物的符号 (symbol)，例如，book 这个名称只不过是用来引用一切作为实体的“书”的一个符号。这是现代物理学的一个起点，在现代物理学中，采用不同符号来表示物理世界的各种特征 (如，速度的符号为 V ，长度的符号为 L ，能量的符号为 E ，等)。这些用符号表示的特征，实际上都是物理学中的概念或范畴。

1613年，德国哲学家郭克兰纽 (R. Goclenius) 在他用拉丁文编写的《哲学辞典》中，把希腊语的 on (也就是 being) 的复数 onta (也就是 beings) 与 logos (含义为“学问”) 结合在一起，创造出 ontologia 这个术语。 ontologia 也就是英文的 ontology ，这是西方文献中最早出现的 ontology 这个术语。1636年，德国哲学家卡洛维 (A. Calovius) 在《神的形而上学》中，把 ontologia 看成“形而上学” (metaphysica ；英文为 metaphysics) 的同义词，这样，他便把“ ontologia ”与亚里士多德的“形而上学”紧密地联系起来。法国哲学家笛卡

尔 (R. Descartes) 更是明确地把研究本体的第一哲学叫做“形而上学的 *ontologia*”，这样，*ontologia* 便成为形而上学的一个部分了。德国哲学家莱布尼兹 (G. von Leibniz) 和他的继承者沃尔夫 (C. Wolff) 更是从学科分类的角度，把 *ontologia* 归属为形而上学的一个分支，使 *ontologia* 成为了哲学中一个相对独立的分支学科。*ontologia* 这个术语，在哲学中翻译为“本体论”，在自然语言处理中，从应用的角度出发，我们认为翻译为“知识本体”更为恰当。因此，在本文中，我们统一地使用“知识本体”这个术语。

德国哲学家康德 (Emmanuel Kant) 也研究知识本体，他认为，事物的本质不仅仅由事物本身决定，也受到人们对于事物的感知或理解的影响。康德提出这样的问题：“我们的心智究竟是采用什么样的结构来捕捉外在世界的呢？”为了回答这个问题，康德对范畴进行了分类，建立了康德的范畴框架，这个范畴框架包括 4 个大范畴：*quantity* (数量)，*quality* (质量)，*relation* (关系)，*modality* (模态)。每一个大范畴又分为 3 个小范畴。*quantity* 又分为 *unity* (单量)，*plurality* (多量)，*totality* (总量) 3 个范畴；*quality* 又分为 *reality* (实在质)，*negation* (否定质)，*limitation* (限度质) 3 个范畴；*relation* 又分为 *inherence* (继承关系)，*causation* (因果关系)，*community* (交互关系) 3 个范畴；*modality* 又分为 *possibility* (可能性)，*existence* (现实性)，*necessity* (必要性)。根据这个范畴框架，我们的心智就可以给事物进行分类。从而获得对于外界世界的认识。例如，本文作者冯志伟属于的范畴是：*unity*，*reality* 和 *existence*，这样，我们就认识到：冯志伟是一个“单一的、实在的、现实的”人。在数据库中，我们可以根据康德的方法给事物建立一些范畴，从而根据这些范畴来管理数据。例如，我们给人事管理数据库建立“姓名，性别，籍贯，职业”等范畴，使用这些范畴进行人事管理。可以看出，康德对于范畴框架的研究，为知识本体的研究奠定了坚实的基础。

1991 年，美国计算机专家尼彻斯 (R. Niches) 等在完成美国国防部高级研究计划局 (Defense Advanced Research Projects Agency, 简称 DARPA) 的一个关于知识共享的科研项目中，提出了一种构建智能系统方法的新思想，他们认为，构建的智能系统由两个部分组成，一个部分是“知识本体”(Ontology)，一个部分是“问题求解方法”(Problem Solving Methods, 简称 PSMs)。知识本体涉及特定知识领域共有的知识和知识结构，它是静态的知识，而 PSMs 涉及在相应知识领域进行推理的知识，它是动态的知识，PSMs 使用知识本体中的静态知识进行动态的推理，就可以构建一个智能系统。这样的智能系统就是一个知识库，而知识本体是知识库的核心，这样，知识本体在计算机科学中就引起了学者们的极大关注。

1990 年，我国学者冯志伟提出，在机器翻译系统中，要把静态标记和动态标记结合起来，静态标记要表示存储在机器词典中的单词的词类特征和单词固有的语义特征，它们是与单词所在的上下文无关的，动态标记是使用静态标记经过计算机运算求出来的句法功能标记、语义关系标记、逻辑关系标记，它们是要根据单词的上下文来确定的。静态信息的制定要根据词类和语义系统的规范，动态标记的求解要根据产生式规则，产生式规则的基本形式是“条件-动作”偶对，因此，面向机器翻译的语言学研究要着重阐明规则的条件。冯志伟所说词类规范，实际上就是语法信息的规范，冯志伟所说的语义系统的规范，实际上就是概念系统的规范，也就是“知识本体”。

冯志伟的构想可以表示为：

基于语法信息和知识本体的静态标记标注的机器词典 + 基于产生式规则的动态标记求解规则 = 机器翻译系统

尼彻斯的构想可以表示为：

静态的“知识本体” + 动态的“问题求解方法” = 知识库

通过比较可以看出：冯志伟关于静态标记与动态标记相结合的构想，与尼彻斯关于静态的“知识本体”与动态的“问题求解方法”相结合的构想是非常相似的，只不过冯志伟的构想比较朴素一些，不像尼彻斯的构想具有那么浓厚的理论色彩。

在 20 世纪末和 21 世纪初,知识本体的研究开始成为计算机科学的一个重要领域。它主要任务是研究世界上的各种事物(例如,物理客体、事件等)以及代表这些事物的范畴(例如,概念、特征等)的形式特性和分类。计算机科学对于知识本体的研究当然是建立在上述的经典的知識本体研究的基础之上的,不过,有了很大的发展。因此,我们有必要重新给知识本体下定义。下面,我们介绍在计算机科学中对于知识本体的定义。

在人工智能研究中,格鲁伯(Gruber)在 1993 年给知识本体下的定义是:

“知识本体是概念体系的明确规范”(An ontology is an explicit specification of conceptualization)。

这个定义比较具体,也比较便于操作,在知识本体的研究中广为传布。

1997 年,波尔斯特(Borst)对格鲁伯的定义做了很小修改;提出了如下的定义:

“知识本体是可以共享的概念体系的形式规范”(Ontologies are defined as a formal specification of a shared conceptualization)。

1998 年,施图德(Studer)等在格鲁伯和波尔斯特的定义的基础上,对于知识本体给出了一个更加明确的解释:

“知识本体是对概念体系的明确的、形式化的、可共享的规范”(An ontology is a formal explicit specification of a shared conceptualization)。

在这个定义中,所谓“概念体系”是指所描述的客观世界的现象中有关概念的抽象模型;所谓“明确”是指对于所使用的概念的类型以及概念用法的约束都明确地加以定义;所谓“形式化”是指这个知识本体应该是机器可读的;所谓“共享”是指知识本体中所描述的知识不是个人专有的而是集体共有的。

具体地说,如果我们把每一个知识领域抽象成一个概念体系,再采用一个词表来表示这个概念体系,在这个词表中,要明确地描述词的涵义、词与词之间的关系、并在该领域的专家之间达成共识,使得大家能够共享这个词表,那么,这个词表就构成了该领域的一个知识本体。知识本体已经成为了提取、理解和处理领域知识的工具,它可以被应用于任何具体的学科和专业领域,知识本体经过严格的形式化之后,借助与计算机强大的处理能力,可以对于人类的全部知识进行整理和组织,使之成为一个有序的知识网络。

人们对于知识本体的认识可能存在差别,因此,有不同类型的知识本体。

- 通用知识本体(common ontology)常常从哲学的认识论出发,概念的根结点往往是很抽象的,例如,时间、空间、事件、状态、对象等。

- 领域知识本体(domain ontology)对领域的知识进行抽象,概念比较具体,容易进行形式化和共享。例如,我国学者最近研制的生物学领域知识本体(domain-specific ontology of botany)、考古学领域知识本体(domain-specific ontology of archeology)都是领域知识本体。

- 语言知识本体(language ontology)常常表现为一个词表,其中要描述单词和术语之间的概念关系,词网(WordNet)就是一个语言知识本体。如果语言知识本体中的概念结点是专业术语,那么,这样的语言知识本体就叫做术语知识本体(terminology ontology)。术语是科学技术知识在自然语言中的结晶,哪里有科学技术,哪里就有术语,所以,术语知识本体对于领域知识的处理是非常重要的,术语知识本体应该成为现代术语学的一个最重要的理论基础。

- 形式知识本体(formal ontology)对于概念和术语的分类很严格,要按照一定的原则和标准,明确地定义概念之间的显性和隐性关系,明确概念的约束和逻辑联系。领域知识本体或术语知识本体经过进一步的抽象和提炼,就可能发展成形式知识本体。

知识本体可以帮助我们对于领域知识进行系统的分析,把领域知识形式化,使之便于计算机处理。知识本体还可以实现人和人之间以及人和计算机之间知识的共享,实现在一定领域中知识的重复使用。在自然语言处理的语义分析中,知识本体可以给我们提供单词的各种

信息，帮助我们揭示单词之间的各种语义关系，是语义分析的知识来源。

目前，支持知识本体的开发工具已经有数十种，功能各不相同，对于知识本体语言的支持能力、表达能力各有差别，可扩展性、灵活性、易用性也不一样。其中比较著名的有 Protégé-2000、OntoEdit、OilEd、Ontolingua 等。Protégé-2000 是使用比较广泛的知识本体工具，是可以免费获得的开放软件，它用 Java 语言开发，通过各种插件支持多种知识本体格式。

在现代术语学的研究中，如果我们根据知识本体的原理来处理术语概念之间的关系，把术语的概念体系完全地建立在知识本体的原理和方法的基础之上，那么，对于术语的概念系统，我们就可能得出更加深入的认识，从而推动现代术语学的发展，为国际术语学的理论宝库做出我们中国学者的贡献。

参考文献

1. GB 10112-88 《确立术语的一般原则和方法》，国家技术监督局。
2. 冯志伟，术语研究中的概念和概念系统，《自然科学术语研究》，1993 年，第 1 期。
3. H. 费尔伯，术语系统的本体论研究，《自然科学术语研究》，1993 年，第 1 期。
4. 冯志伟，自然语言的计算机处理，上海外语教育出版社，1996 年，上海。
5. 冯志伟，机器翻译研究，中国对外翻译出版公司，2004 年，北京。
6. Fang Gu et al., Domain-specific ontology of botany, *Journal of computer science & technology*, March 2004, Vol.19 No.2, pp.238-248.
7. Chunxia Zhang, Domain-specific formal ontology of archeology and its application in knowledge acquisition and analysis, *Journal of computer science & technology*, May 2004, Vol.19 No.3, pp. 290-301.
8. Asuncion Gomez-Perez, *Ontological Engineering with examples from the areas of Knowledge Management, e-Commerce and Semantic Web*, Springer,2004.
9. T. R. Gruber. A translation approach to portable ontologies. *Knowledge Acquisition*, 5(2):199-220, 1993.
10. G. Miller, R. Beckwith, C. Fellbaum, D. Gross, K. Miller, Introduction to WordNet: A on-line lexical database, *International Journal of lexicography*, (4), 244.,1990.
11. G. Miller, WordNet: a lexical database for English. *Communication of the ACM*, 38911, 39-41, 1995.
12. W. N. Borst, Construction of engineering ontologies. Centre for Telematica and information technology, University of Tweenty. Enschede, The Netherlands, 1997.
13. R. Studer, V. R. Benjamins, D. Fensel, *Knowledge Engineering: Principle and Methods*, 1998.