

# 中文知识组织系统形式化语义描述

## 标准体系

### (二)

#### 高受控词表的 OntoThesaurus 描述规范

<http://nkos.lib.szu.edu.cn/2010/10/ont-reference/>

深圳大学图书馆 NKOS 研究室

2013 年 8 月



# 前言

“中文知识组织系统形式化语义描述标准体系研究”得到国家社科基金项目（编号：12BTQ045）和广东省哲学社会科学“十一五”规划项目（编号：GD10CTS02）资助。其总体目标是基于国内知识组织系统的特点和发展需要，参考国际上网络知识组织系统的现有成果和发展趋势，提出中文知识组织系统的形式化语义描述标准体系，为国内相关团体和个人构建各类网络知识组织系统提供一系列标准规范选择。进一步，为该标准体系提供配套的技术服务，推动国内知识组织系统的网络化发展和应用。

“中文知识组织系统形式化语义描述标准体系”由以下三份标准文本构成：

- 通用 CNKOS 语义描述规范
- 高受控词表的 *OntoThesaurus* 描述规范
- 中文领域本体的 *OWL* 描述规范

“高受控词表的 *OntoThesaurus* 描述规范”是在中文叙词表本体研究基础上进行的升级，其前身“中文叙词表本体 *OntoThesaurus*”为国家社科基金项目“基于本体和知识集成实现中文叙词表的升级、共享和动态完善”（编号：05CTQ001）的研究成果。本次研究进一步将 *OntoThesaurus* 提升为符合语义 Web 规范的描述语言形式，拥有独立的命名域、缩写和严格的形式化定义，制定了 *OntoThesaurus* 的 *RDF Schema*，以便更好地融入语义 Web 应用环境。并根据 CNKOS 研究过程中发现的新问题，对少许类和属性进行了调整。

“高受控词表的 *OntoThesaurus* 描述规范”由深圳大学图书馆曾新红研制和起草。受研制者的学识限制，本规范中难免会有错漏和不完善之处，敬请批评指正。

# 目录

1. 引言.....	5
1.1 研究背景.....	5
1.2 适用范围.....	5
1.3 OntoThesaurus, CNKOS 和 SKOS.....	5
1.4 设计原则.....	6
2. OntoThesaurus 的命名域 (namespace) .....	6
3. OntoThesaurus 的词汇表 (Vocabulary) .....	6
4. 高受控词表的描述需求及对策.....	11
5. OntoThesaurus 的严格形式化定义与一致性检测.....	13
6. OntoThesaurus 与 CNKOS、SKOS 之间的对应关系.....	14
X. 附录 .....	16
X.1 OntoThesaurus 原 TBox 定义.....	16
X.2 扩展子关系类型 (ANSI/NISO Z39.19-2005) .....	20
参考文献.....	20
附: OntoThesaurus 的 RDF Schema.....	23

# 1 引言

## 1.1 研究背景

中文叙词表本体研究始于 2004 年。一次偶然的机 会，笔者了解到“本体”的概念与叙词表是如此相似，通过查找资料发现了刚刚发布为 W3C 推荐标准的 OWL<sup>[1-5]</sup>以及国外在词表转换方面的先驱研究。凭着多年编目工作中积累下来的对《中国分类主题词表》(CCT)的了解，研究了将 CCT 转换为 OWL 的可能性<sup>[6]</sup>。随后，在国家社 科基金青年项目 05CTQ001 的支持下，将这一设想进一步细化为形式化表示的中文叙词表本体 (OntoThesaurus)<sup>[7]</sup>，并实现了其支持系统“中文叙词表本体共建共享系统”(OTCSS)<sup>[7-9]</sup>。通过多年的努力，目前的 OTCSS 系统已经具备了一致性检测<sup>[10]</sup>、共建共享<sup>[8, 11]</sup>、Web Service 服务<sup>[12]</sup>、Linked Data 服务<sup>[13-14]</sup>、可视化<sup>[15]</sup>、自动构建等多项功能，成为一个比较成熟的系统。

本次研究进一步将 OntoThesaurus 提升为符合语义 Web 规范 的描述语言形式，拥有独立的命名域、缩写和严格的形式化定义，以便更好地融入语义 Web 应用环境。并根据 CNKOS<sup>[16]</sup>研究过程中发现的新问题，对少许类和属性进行了调整。

在 SKOS<sup>[17-18]</sup>与 OWL 之间缺乏一种供高受控词表使用的描述语言。SKOS 过于松散，无法表示某些控制语义，实现严格的一致性检测。而 OWL 面向领域本体，每一个概念都表示为 owl:Class 的实例，每一个 OWL 文件都需要专门的支持(TBox 级别)，不直接提供像 skos:Concept 的实例这种 (ABox) 级别的统一支持和处理。OntoThesaurus 处在这两者之间，高受控词表中的每一个概念都描述为 ont:Concept 的实例，每一个语义元素都有严格的形式化定义，基于此可以提供面向所有高受控词表的统一的支持系统，并实现严格的一致性检测等服务。

## 1.2 适用范围

本规范适用于需要严格控制的中文叙词表 (主题词表)、专类分类表 (Taxonomy, 例如科学分类表)、规范档 (名称、地名、机构) 等，并利于它们向细粒度本体的演化。

## 1.3 OntoThesaurus, CNKOS 和 SKOS

OntoThesaurus 词汇基于 OWL DL (以及 OWL2) 定义。针对中文叙词表的原有结构和内容以及未来的扩展描述需求，进行严格的形式化定义，可实现完全的一致性推理。

CNKOS 指“通用 CNKOS 语义描述规范”，包含 SKOS 词汇和扩展的 CKOS 词汇。SKOS 词汇用于描述中文网络知识组织系统 (CNKOS) 中与其他 NKOS 类型类似的共性部分；针对中文叙词表和分类法中 SKOS 词汇无法描述的语义元素，采用 RDF/RDFS/OWL 的建模结构 (construct) 定义了新的类和属性进行描述，这部分扩展定义的类和属性，我们称之为 CKOS 词汇。简言之，CNKOS=SKOS+CKOS。

用 OntoThesaurus 描述的中文受控词表，在语义 Web 中可视为 RDFS/OWL 本

体，严格地说，是 OWL DL 本体。

用 CNKOS 和 SKOS 描述的中文受控词表，在语义 Web 中也可视为 RDFS/OWL 本体，严格地说，是 OWL Full 本体。

## 1.4 设计原则

- (1) 针对传统中文叙词表的实际描述和进一步向细粒度本体发展的需要；
- (2) 基于 OWL DL 和 OWL2 制定；
- (3) 对 ANSI/NISO Z39.19-2005 等最新国际叙词表编制标准中建议扩展的等级和相关关系的子关系，定义相应的子属性；
- (4) 采用 RDF/RDFS/OWL 的建模结构定义类和属性，遵守其建模原则。
- (5) 尽量遵守其他已有的国内外相关标准和规范。

## 2 OntoThesaurus 的命名域 (namespace)

OntoThesaurus 的命名域 (namespace) 缩写为 ont，所采用的 RDF/RDFS/OWL 词汇使用其原有的命名域及缩写，详见表 1。

表 1. 命名域 URI 缩写

URI	缩写
<a href="http://nkos.lib.szu.edu.cn/2010/10/ont#">http://nkos.lib.szu.edu.cn/2010/10/ont#</a>	ont:
<a href="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#</a>	rdf:
<a href="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#</a>	rdfs:
<a href="http://www.w3.org/2002/07/owl#">http://www.w3.org/2002/07/owl#</a>	owl:

## 3 OntoThesaurus 的词汇表 (Vocabulary)

OntoThesaurus 词汇表以及每个词汇的说明和“prose”形式的形式化定义详见表 2。完整的 RDF/XML 格式的形式化定义请见 OntoThesaurus 的 RDF Schema：<http://nkos.lib.szu.edu.cn/2010/10/ont/>。

表 2 OntoThesaurus 词汇

URI	说明	定义
ont:Concept	概念 (类) 高受控词表中所有概念	定义 O1: ont:Concept 是 owl:Class 的实例。它刚好拥有一个 ont:pinyin 值。ont:Concept 与 ont:NTerm 不相交

	(如主题词表中的正式主题词) 都是这个类的 individual (个体)。	(disjoint)。
ont:CompoundConcept	复合概念 (类) 它是 ont:Concept 类的子类。用于描述两个以上 ont:Concept 实例的组配 (如主题词表中的主题词串)。	定义 O2: ont:CompoundConcept, ont:GeneralConcept, ont:PersonConcept, ont:LocationConcept, ont:OrganizationConcept, ont:TimeConcept, ont:NationalityConcept 是 ont:Concept 的子类。
ont:GeneralConcept	一般通用概念 (类)	定义 O3: ont:WorldRegionConcept, ont:ChinaRegionConcept 是 ont:LocationConcept 的子类。
ont:PersonConcept	人物概念 (类)	
ont:LocationConcept	地名概念 (类)	定义 O4: ont:WorldEraConcept, ont:ChinaEraConcept 是 ont:TimeConcept 的子类。
ont:WorldRegionConcept	世界地名概念 (类)	定义 O5: ont:ChinaNationalityConcept 是 ont:NationalityConcept 的子类。
ont:ChinaRegionConcept	中国地名概念 (类)	
ont:OrganizationConcept	机构概念 (类)	
ont:TimeConcept	时间概念 (类)	
ont:WorldEraConcept	世界时代概念 (类)	
ont:ChinaEraConcept	中国时代概念 (类)	
ont:NationalityConcept	民族概念 (类)	
ont:ChinaNationalityConcept	中国民族概念 (类)	
ont:NTerm	非正式主题词 (非叙词) (类)	定义 O6: ont:NTerm 是 owl:Class 的实例。
ont:hasNTerm	入口词 (对象属性)	定义 O7: ont:hasNTerm 是 owl:ObjectProperty 的实例。其 rdfs:domain 是 ont:Concept, rdfs:range 是 ont:NTerm。
ont:broader	上位词 (对象属性)	定义 O8: ont:broader 是 owl:ObjectProperty 的实例。其 rdfs:domain 和 rdfs:range 均为 ont:Concept。它具有传递性、非自反性和非对称性。它是 ont:narrower 的逆属性。

ont:broaderGeneric	类属关系上位词 (对象属性)	定义 O9: ont:broaderGeneric, ont:broaderInstance 和 ont:broaderPart 都是 ont:broader 的子属性 (subproperty)。ont:broaderGeneric 是 ont:narrowerGeneric 的逆属性, ont:broaderInstance 是 ont:narrowerInstance 的逆属性, ont:broaderPart 是 ont:narrowerPart 的逆属性。
ont:broaderInstance	实例关系上位词 (对象属性)	
ont:broaderPart	整体/部分上位词 (对象属性)	
ont:narrower	下位词 (对象属性)	定义 O10: ont:narrower 是 owl:ObjectProperty 的实例。其 rdfs:domain 和 rdfs:range 均为 ont:Concept。它具有传递性、非自反性和非对称性。
ont:narrowerGeneric	类属关系下位词 (对象属性)	定义 O11: ont:narrowerGeneric, ont:narrowerInstance 和 ont:narrowerPart 都是 ont:narrower 的子属性 (subproperty)。
ont:narrowerInstance	实例关系下位词 (对象属性)	
ont:narrowerPart	整体/部分下位词 (对象属性)	
ont:topConcept	族首词 (对象属性)	定义 O12: ont:topConcept 是 owl:ObjectProperty 的实例。其 rdfs:domain 和 rdfs:range 均为 ont:Concept。它具有非自反性和非对称性。
ont:related	参见 (对象属性)	定义 O13: ont:related 是 owl:ObjectProperty 的实例。其 rdfs:domain 和 rdfs:range 均为 ont:Concept。具有对称性和非自反性。
ont:cause_Effect	原因/结果相关词 (对象属性)	定义 O14: ont:cause_Effect 是 ont:related 的子属性 (subproperty), 但不继承其对称性。它是 ont:effect_Cause 的逆属性。它具有非自反性和非对称性。
ont:effect_Cause	结果/原因相关词 (对象属性)	定义 O15: ont:effect_Cause 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它具有非自反性和非对称性。
ont:process_Agent	处理/工具相关词 (对象属性)	定义 O16: ont:process_Agent 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它是 ont:agent_Process 的逆属性。它具有非自反性和非对称性。
ont:agent_Process	工具/处理相关词 (对象属性)	定义 O17: ont:agent_Process 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它具有非自反性和非对称性。
ont:process_CounterAgent	处理/反工具相关词 (对象属性)	定义 O18: ont:process_CounterAgent 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它是 ont:counterAgent_Process 的逆属性。它具有非自反性和非对称性。



ont:counterAgent_Process	反工具/处理相关词 (对象属性)	定义 O19: ont:counterAgent_Process 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它具有非自反性和非对称性。
ont:action_Product	行为/产品相关词 (对象属性)	定义 O20: ont:action_Product 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它是 ont:product_Action 的逆属性。它具有非自反性和非对称性。
ont:product_Action	产品/行为相关词 (对象属性)	定义 O21: ont:product_Action 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它具有非自反性和非对称性。
ont:action_Property	行为/属性相关词 (对象属性)	定义 O22: ont:action_Property 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它是 ont:property_Action 的逆属性。它具有非自反性和非对称性。
ont:property_Action	属性/行为相关词 (对象属性)	定义 O23: ont:property_Action 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它具有非自反性和非对称性。
ont:action_Target	行为/目标相关词 (对象属性)	定义 O24: ont:action_Target 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它是 ont:target_Action 的逆属性。它具有非自反性和非对称性。
ont:target_Action	目标/行为相关词 (对象属性)	定义 O25: ont:target_Action 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它具有非自反性和非对称性。
ont:conOrObj_Property	概念或物体/性质相关词 (对象属性)	定义 O26: ont:conOrObj_Property 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它是 ont:property_ConOrObj 的逆属性。它具有非自反性和非对称性。
ont:property_ConOrObj	性质/概念或物体相关词 (对象属性)	定义 O27: ont:property_ConOrObj 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它具有非自反性和非对称性。
ont:conOrObj_Origins	概念或物体/来源相关词 (对象属性)	定义 O28: ont:conOrObj_Origins 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它是 ont:origins_ConOrObj 的逆属性。它具有非自反性和非对称性。
ont:origins_ConOrObj	来源/概念或物体相关词 (对象属性)	定义 O29: ont:origins_ConOrObj 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它具有非自反性和非对称性。
ont:conOrObj_Measure	概念或物体/度量单位或 机制相关词 (对象属性)	定义 O30: ont:conOrObj_Measure 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它是 ont:measure_ConOrObj 的逆属性。它具有非自反性和非对称性。
ont:measure_ConOrObj	度量单位或机制/概念或 物体相关词 (对象属性)	定义 O31: ont:measure_ConOrObj 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它具有非自反性和非对称性。

ont:rMaterial_Product	原材料 / 产品 相关词 (对象属性)	定义 O32: ont:rMaterial_Product 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它是 ont:product_RMaterial 的逆属性。它具有非自反性和非对称性。
ont:product_RMaterial	产品 / 原材料 相关词 (对象属性)	定义 O33: ont:product_RMaterial 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它具有非自反性和非对称性。
ont:discOrField_ObjOrPrac	学科或领域/对象或从业者相关词 (对象属性)	定义 O34: ont:discOrField_ObjOrPrac 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它是 ont:objOrPrac_DiscOrField 的逆属性。它具有非自反性和非对称性。
ont:objOrPrac_DiscOrField	对象或从业者/学科或领域相关词 (对象属性)	定义 O35: ont:objOrPrac_DiscOrField 是 ont:related 的子属性, 但不继承其对称性。它具有非自反性和非对称性。
		定义 O36: ont:hasNTerm, ont:broader, ont:broaderGeneric, ont:broaderInstance, ont:broaderPart, ont:narrower, ont:narrowerGeneric, ont:narrowerInstance, ont:narrowerPart, ont:related, ont:cause_Effect, ont:effect_Cause, ont:process_Agent, ont:agent_Process, ont:process_CounterAgent, ont:counterAgent_Process, ont:action_Product, ont:product_Action, ont:action_Property, ont:property_Action, ont:action_Target, ont:target_Action, ont:conOrObj_Property, ont:property_ConOrObj, ont:conOrObj_Origins, ont:origins_ConOrObj, ont:conOrObj_Measure, ont:measure_ConOrObj, ont:rMaterial_Product, ont:product_RMaterial, ont:discOrField_ObjOrPrac, ont:objOrPrac_DiscOrField 两两不相交。
ont:CLC	中图法分类号 (数据类型属性)	定义 O37: ont:CLC 是 owl:DataTypeProperty 的实例。
ont:LCCAS	科图法分类号 (数据类型属性)	定义 O38: ont:LCCAS 是 owl:DataTypeProperty 的实例。
ont:pinYin	汉语拼音 (数据类型属性)	定义 O39: ont:pinYin 是 owl:DataTypeProperty 的实例。
ont:engCounterpart	英译名 (数据类型属性)	定义 O40: ont:engCounterpart 是 owl:DataTypeProperty 的实例。

ont:scopeNote	范畴注释 (数据类型属性)	定义 O41: ont:scopeNote 是 owl:DataTypeProperty 的实例。
---------------	------------------	---

## 4 高受控词表的描述需求及规范说明

本研究根据高受控词表的描述需求，采用 OWL DL 及其升级版 OWL2 的建模结构制定了具体的描述规范。以下着重列出其中不同于 SKOS 和 CNKOS 的部分。

### 4.1 整体的描述

一个受控词表对应于一个本体，因此直接采用 OWL 的相应注释、本体头、导入和版本信息等属性描述其名称及相关信息。例如：

```
<owl:Ontology rdf:about="">
  <owl:versionInfo> ... </owl:versionInfo>
  <rdfs:comment>...</rdfs:comment>
  <owl:imports rdf:resource="..." />
</owl:Ontology>
```

### 4.2 概念的描述

高受控词表中的概念采用 ont:Concept 进行描述，附表中的专类概念采用 ont:Concept 的子类进行描述。这种方式更符合语义 Web 界的概念层次建模方式 (rdfs:subClassOf)，有利于广泛的集成问题的解决。以这种方式（胜过非形式化的规范说明）为关系建模的好处是，多个规范说明的交互可以被理解甚至被自动处理。<sup>[20]</sup>

### 4.3 入口词的描述

与 SKOS 将入口词描述为可选标签 (skos:altLabel) 的方式不同，OntoThesaurus 为入口词定义了专门的类 ont:NTerm 和相应的属性 ont:hasNTerm。在此基础上进一步规定了 ont:Concept 与 ont:NTerm 不相交，从而杜绝了入口词与概念同形等错误的发生。

### 4.4 拼音和英译名的描述

ont:Pinyin 和 ont:engCounterpart 都是 OWL 数据类型属性，其 rdfs:Domain 都是 ont:Concept。对其可以进行基数等限制，如规定 ont:Concept 有且只有一个拼音属性值。

## 4.5 分类号的描述

最初的 OntoThesaurus 为中图法分类号、科图法分类号、UDC、DDC 和 LCC 各建立了一个数据类型属性。笔者在 CNKOS 的研究过程中，发现国际上比较通用的元数据方案 DCMI Metadata Terms<sup>[21]</sup>中已有对应的 dcterms:UDC、dcterms:DDC 和 dcterms:LCC 元数据，因此本方案删除了这几个属性，并将国内常用的分类号中图法分类号和科图法分类号调整定义为 ont:CLC 和 ont:LCCAS，以便与国际接轨。

## 4.6 等级关系的描述及扩展

高受控词表中的等级关系具有传递性。OntoThesaurus 明确定义 ont:broader 和 ont:narrower 为传递属性，并参考 ANSI/NISO Z39.19-2005<sup>[22]</sup>，分别为它们定义了三个子属性：ont:broaderGeneric(类属关系上位词)、ont:broaderInstance(实例关系上位词)、ont:broaderPart(整体/部分关系上位词)以及 ont:narrowerGeneric(类属关系下位词)、ont:narrowerInstance(实例关系下位词)、ont:narrowerPart(整体/部分关系下位词)。

## 4.7 相关关系的描述及扩展

参考 ANSI/NISO Z39.19-2005<sup>[22]</sup>，OntoThesaurus 为相关关系定义了 11 对共 22 个比较通用的子关系属性。每对子关系属性为互逆关系，为便于理解和判断，在属性名称的设置上尽量保留了关系双方的名称信息。

这些子关系介于粗略的“参见”关系与各领域内概念之间最专指的具体关系之间，对于综合性的高受控词表中的各个领域的概念间关系具有通用性，因此便于进行统一的支持处理。如果需要具体到某一领域的最具体最专指的关系，则应该采用领域本体的描述方式，直接采用 OWL 进行描述。

## 4.8 描述示例

以下为 CCT1 中“传声器”叙词概念的 OntoThesaurus 描述，其中的 ont:broader、ont:narrower 和 ont:related 在必要时都可以改为用更具体的子关系属性进行表示。登录 CCT1\_OTCSS 的 Linked Data 服务<sup>[14]</sup>可以获得更多示例的不同格式描述代码。

```
<?xml version="1.0" encoding="GBK"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:ont="http://nkos.lib.szu.edu.cn:8080/2010/10/ont#"
  xml:base="http://nkos.lib.szu.edu.cn:8080/CCT_CT_V1.0#">
```

```

<ont:Concept rdf:ID="传声器">
<ont:CLC>TN641⑦</ont:CLC>
<ont:CLC>TU112.2+6⑧</ont:CLC>
<ont:pinYin>chuanshengqi</ont:pinYin>
<ont:topConcept rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#换能器"/>
<ont:topConcept rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#音频设备"/>
<ont:topConcept rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#声学测试仪器"/>
<ont:related rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#扩声系统"/>
<ont:related rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#立体声录音机"/>
<ont:related rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#振膜"/>
<ont:narrower rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#电磁传声器"/>
<ont:narrower rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#测试传声器"/>
<ont:narrower rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#抗噪声送话器"/>
<ont:narrower rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#压电传声器"/>
<ont:narrower rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#电容传声器"/>
<ont:narrower rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#动圈传声器"/>
<ont:narrower rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#单向传声器"/>
<ont:narrower rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#送话器"/>
<ont:narrower rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#无线传声器"/>
<ont:broader rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#声级计"/>
<ont:broader rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#声换能器"/>
<ont:broader rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#电声器件"/>
<ont:hasNTerm rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#话筒"/>
<ont:hasNTerm rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#微音器"/>
<ont:hasNTerm rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0#麦克风"/>
</ont:Concept>
</rdf:RDF>

```

## 5 OntoThesaurus 的严格形式化定义与一致性检测

严格的形式化定义使其能够实现严格的一致性检测（详见文献[10]），不仅可以保留高受控词表原有的控制成果，也有利于其向细粒度的本体演化。

除充分利用 OWL DL 的各种结构（例如：定义域，值域，基数、传递性、对称性等等）进行定义之外，OntoThesaurus 还采用了 OWL 的升级版本 OWL2<sup>[23-25]</sup> 的一些结构：两两不相交（pairwise disjoint properties），非自反性（irreflexive property）以及非对称性（asymmetric property）来进行更严格的形式化定义。具体如下：

- 所有的对象属性（ont:topConcept 除外，它由支持系统根据等级关系自动推出）**两两不相交**（见表 2 定义 O36），即同一概念的不同关系属性不允许有相同的属性值（例如：<A> ont:broader <B> 同时 <A> ont:related <B> 是不允许的）。

- 所有的对象属性都具有非自反性（即不允许自身与自身的关系存在，例如：<A> ont:broader <A>）。

•所有的对象属性（ont:related 除外）都具有非对称性（即不允许对称，例如：<A> ont:broader <B> 同时 <B> ont:broader <A> 是不允许的）。

以上形式化定义可有效扼制逻辑错误的出现，以及本体文件的无意义膨胀，减少系统负担和网络传输负担，对于大型高受控词表的形式化语义描述尤其重要。

## 6 OntoThesaurus 词汇与 CNKOS 词汇、SKOS 词汇的对应关系

OntoThesaurus 与 CNKOS、SKOS 之间在一定条件下可以相互转换（见表 3），但可能会造成语义的丢失。高受控词表应首选用 OntoThesaurus 进行描述，以最大程度地保留原有的词表控制成果和预留扩展空间，并获得 OTCSS 系统的支持。在需要时也可以牺牲一些语义，转换成其他两种格式，参与 CNKOS 或 SKOS 层次的关联数据交流和共享。

表 3. OntoThesaurus 词汇与 CNKOS 词汇、SKOS 词汇的对应关系

原 TBox 定义	OntoThesaurus 词汇	CNKOS 词汇	SKOS 词汇
Concept	ont:Concept	skos:Concept skos:prefLabel @zh	skos:Concept skos:prefLabel @zh
CompoundConcept	ont:CompoundConcept	ckos:CompoundConcept skos:prefLabel @zh	skos:Concept skos:prefLabel @zh
GeneralConcept	ont:GeneralConcept	ckos:GeneralConcept skos:prefLabel @zh	skos:Concept skos:prefLabel @zh
PersonConcept	ont:PersonConcept	ckos:PersonConcept skos:prefLabel @zh	skos:Concept skos:prefLabel @zh
RegionConcept	ont:LocationConcept	ckos:LocationConcept skos:prefLabel @zh	skos:Concept skos:prefLabel @zh
WorldRegionConcept	ont:WorldRegionConcept	ckos:LocationConcept skos:prefLabel @zh	skos:Concept skos:prefLabel @zh
ChinaRegionConcept	ont:ChinaRegionConcept	ckos:LocationConcept skos:prefLabel @zh	skos:Concept skos:prefLabel @zh
InstituteConcept	ont:OrganizationConcept	ckos:OrganizationConcept skos:prefLabel @zh	skos:Concept skos:prefLabel @zh
EraConcept	ont:TimeConcept	ckos:TimeConcept skos:prefLabel @zh	skos:Concept skos:prefLabel @zh
WorldEraConcept	ont:WorldEraConcept	ckos:TimeConcept skos:prefLabel @zh	skos:Concept skos:prefLabel @zh
ChinaEraConcept	ont:ChinaEraConcept	ckos:TimeConcept skos:prefLabel @zh	skos:Concept skos:prefLabel @zh
	ont:NationalityConcept	ckos:NationalityConcept skos:prefLabel @zh	skos:Concept skos:prefLabel @zh
ChinaNationalityConcept	ont:ChinaNationalityConcept	ckos:NationalityConcept skos:prefLabel @zh	skos:Concept skos:prefLabel @zh

NTerm	ont:NTerm	无对应类, 视为语言标签	无对应类, 视为语言标签
HasNTerm	ont:hasNTerm	skos:altLabel @zh	skos:altLabel @zh
Broader	ont:broader	skos:broader	skos:broader
BroaderGeneric	ont:broaderGeneric	skos:broader	skos:broader
BroaderInstance	ont:broaderInstance	skos:broader	skos:broader
BroaderPart	ont:broaderPart	skos:broader	skos:broader
Narrower	ont:narrower	skos:narrower	skos:narrower
NarrowerGeneric	ont:narrowerGeneric	skos:narrower	skos:narrower
NarrowerInstance	ont:narrowerInstance	skos:narrower	skos:narrower
NarrowerPart	ont:narrowerPart	skos:narrower	skos:narrower
TopConcept	ont:topConcept	ckos:topConcept	
Related	ont:related	skos:related	skos:related
Cause_Effect	ont:cause_Effect	skos:related	skos:related
Effect_Cause	ont:effect_Cause	skos:related	skos:related
.....	.....	.....	.....
CLCCode	ont:CLC 同右, 增加指向相应分类法类目的 SKOS 映射属性。	ont:CLC 增加指向相应分类法类目的 SKOS 映射属性, 如 skos:closeMatch。	skos:closeMatch 根据左方的数据类型属性值和 URI 生成模板生成相应类目的 URI
LCCASCode	ont:LCCAS 同右, 增加 SKOS 映射属性	ont:LCCAS 增加指向相应分类法类目的 SKOS 映射属性	同上
UDCCode	采用国际通用的词汇 dcterms:UDC <sup>[21]</sup> , 同右	采用国际通用的词汇 dcterms:UDC <sup>[21]</sup> 增加指向相应分类法类目的 SKOS 映射属性	同上
DDCCode	采用国际通用的词汇 dcterms:DDC <sup>[21]</sup> , 同右	采用国际通用的词汇 dcterms:DDC <sup>[21]</sup> 增加指向相应分类法类目的 SKOS 映射属性	同上
LCCCode	采用国际通用的词汇 dcterms:LCC <sup>[21]</sup> , 同右	采用国际通用的词汇 dcterms:LCC <sup>[21]</sup> 增加指向相应分类法类目的 SKOS 映射属性	同上
PinYin	ont:pinYin	skos:altLabel @zh-pinyin	skos:altLabel @zh-pinyin
EngCounterpart	ont:engCounterpart	skos:altLabel @en	skos:altLabel @en
ScopeNote	ont:scopeNote	skos:scopeNote	skos:scopeNote

注: OntoThesaurus 词汇 → CNKOS 词汇, 或 OntoThesaurus 词汇 → SKOS 词汇, 或 CNKOS 词汇 → SKOS 词汇。反向转换也可以, 但没有太大意义。语义丰富度: OntoThesaurus > CNKOS > SKOS。

# X 附录

## X.1 OntoThesaurus 原 TBox 定义

表 1 类定义

类名称	含义	OWL 定义或说明（以《中国分类主题词表》为例）
Concept	概念。词表中所有概念（我们将正式主题词视为概念）都是这个类的 individual（成员，实例）。	<pre>&lt;owl:Class rdf:ID=" Concept" /&gt;</pre> （定义 Concept 类） <pre>&lt;Concept rdf:ID=" 考古学" /&gt;</pre> （定义 Concept 类的实例“考古学”）
CompoundConcept	复合概念。它是 Concept 类的子类。本定义中专指主题词串。词表中所有主题词串都是这个类的 individual。	<pre>&lt;owl:Class rdf:ID=" CompoundConcept" &gt;</pre> <pre>&lt;rdfs:subClassOf</pre> <pre>    rdf:resource=" #Concept" &gt;</pre> <pre>&lt;/owl:Class&gt;</pre> <pre>&lt; CompoundConcept rdf:ID=" 考古—中国— 明</pre> <pre>    代" /&gt;</pre>
GeneralConcept	一般通用概念，是 Concept 的子类。	总论复分对照表中列出的主题概念是这个类的 individual。
PersonConcept	人物概念，是 Concept 的子类。	附录二“人物”中列出的主题概念是这个类的 individual。
RegionConcept	地名概念，是 Concept 的子类。	包括世界地区表、中国地区表中列出的主题概念及辅助表九“通用时间、地点复分表”中列出的通用地点概念。
WorldRegionConcept	世界地名概念，是 RegionConcept 的子类。	辅助表二“世界地区表”中列出的主题概念是这个类的 individual。
ChinaRegionConcept	中国地名概念，是 RegionConcept 的子类。	辅助表三“中国地区表”中列出的主题概念是这个类的 individual。
InstituteConcept	机构概念，是 Concept 的子类。	附录一“组织机构”中列出的主题概念是这个类的 individual。
EraConcept	时代概念，是 Concept 的子类。	包括国际时代表、中国时代表表中列出的主题概念及辅助表九“通用时间、地点复分表”中列出的通用时间概念。
WorldEraConcept	世界时代概念，是 EraConcept 的子类。	辅助表四“国际时代表”中列出的主题概念是这个类的 individual。
ChinaEraConcept	中国时代概念，是 EraConcept 的子类。	辅助表五“中国时代表”中列出的主题概念是这个类的 individual。
ChinaNationalityConcept	中国民族概念，是 Concept 的子类。	辅助表六“中国民族表”中列出的主题概念是这个类的 individual。
NTerm	Non-preferred term，非正式主题词（非叙词）。	所有非叙词（入口词）都是这个类的 individual



表 2 属性定义

Domain	Property	Range	属性特征	label	叙词表对应标识	
					英	中
	<b>ObjectProperty</b>				英	中
Concept	HasNTerm	NTerm		入口词	UF	代 D
Concept	Broader	Concept	具有传递性。与 Narrower 互逆。	上位词	BT	属 S
	*BroaderGeneric		Broader 的子属性，表示类属关系 (generic relationship)。具有传递性。与 NarrowerGeneric 互逆。	类属关系上位词 (扩展)	BTG	
	*BroaderInstance		Broader 的子属性，表示实例关系 (instance relationship)。具有传递性。与 NarrowerInstance 互逆。	实例关系上位词 (扩展)	BTI	
	*BroaderPart		Broader 的子属性，表示整体-部分关系 (whole-part relationship)。具有传递性。与 NarrowerPart 互逆。	整体/部分上位词 (扩展)	BTP	
Concept	Narrower	Concept	具有传递性。与 Broader 互逆。	下位词	NT	分 F
	*NarrowerGeneric		Narrower 的子属性，表示类属关系 (generic relationship)。具有传递性。与 BroaderGeneric 互逆。	类属关系下位词 (扩展)	NTG	
	*NarrowerInstance		Narrower 的子属性，表示实例关系 (instance relationship)。具有传递性。与 BroaderInstance 互逆。	实例关系下位词 (扩展)	NTI	
	*NarrowerPart		Narrower 的子属性，表示整体-部分关系 (whole-part relationship)。具有传递性。与 BroaderPart 互逆。	整体/部分下位词 (扩展)	NTP	
Concept	TopConcept	Concept		族首词	TT	族 Z
Concept	Related	Concept	在不扩展子关系时具有对称性	参见	RT	参 C
	*Cause_Effect		Related 的子属性，表示原因/结果 (Cause/Effect) 关系。	原因/结果相关词 (扩展)	<b>RTCE</b>	
	*Effect_Cause		Related 的子属性，Cause_Effect 的逆属性。	结果/原因相关词 (扩展)	<b>RTEC</b>	
	*Process_Agent		Related 的子属性，表示处理/工具 (Process/Agent) 关系。	处理/工具相关词 (扩展)	<b>RTPAg</b>	
	*Agent_Process		Related 的子属性，Process_Agent 的逆属性。	工具/处理相关词 (扩展)	<b>RTAgP</b>	

*Process_CounterAgent	Related 的子属性，表示处理/反工具 (Process/ CounterAgent) 关系。	处理/反工具相关词 (扩展)	RTPCA	
*CounterAgent_Process	Related 的子属性，Process_CounterAgent 的逆属性。	反工具/处理相关词 (扩展)	RTCAP	
*Action_Product	Related 的子属性，表示行为/产品 (Action/Product) 关系。	行为/产品相关词 (扩展)	RTAPd	
*Product_Action	Related 的子属性，Action_Product 的逆属性。	产品/行为相关词 (扩展)	RTPdA	
*Action_Property	Related 的子属性，表示行为/属性 (Action/Property) 关系。	行为/属性相关词 (扩展)	RTAPp	
*Property_Action	Related 的子属性，Action_Property 的逆属性。	属性/行为相关词 (扩展)	RTPpA	
*Action_Target	Related 的子属性，表示行为/目标 (Action/Target) 关系。	行为/目标相关词 (扩展)	RTAT	
*Target_Action	Related 的子属性，Action_Target 的逆属性。	目标/行为相关词 (扩展)	RTTA	
*ConOrObj_Property	Related 的子属性，表示概念或物体 / 性质 ( Concept or Object/Property) 关系。	概念或物体/性质相关词 (扩展)	RTCOP	
*Property_ ConOrObj	Related 的子属性，ConOrObj_Property 的逆属性。	性质/概念或物体相关词 (扩展)	RTPCO	
*ConOrObj _Origins	Related 的子属性，表示概念或物体 / 来源 ( Concept or Object /Origins) 关系。	概念或物体/来源相关词 (扩展)	RTCOO	
*Origins_ ConOrObj	Related 的子属性，ConOrObj _Origins 的逆属性。	来源/概念或物体相关词 (扩展)	RTOCO	

	*ConOrObj_Measure		Related 的子属性，表示概念或物体 / 度量单位或机制 (Concept or Object / Measurement Unit or Mechanism) 关系。	概念或物体 / 度量单位或机制相关词 (扩展)	RTCOM	
	*Measure_ConOrObj		Related 的子属性，ConOrObj_Measure 的逆属性。	度量单位或机制 / 概念或物体相关词 (扩展)	RTMCO	
	*RMaterial_Product		Related 的子属性，表示原材料 / 产品 (Raw material / Product) 关系。	原材料 / 产品相关词 (扩展)	RTRMP	
	*Product_RMaterial		Related 的子属性，RMaterial_Product 的逆属性。	产品 / 原材料相关词 (扩展)	RTPRM	
	*DiscOrField_ObjOrPrac		Related 的子属性，表示学科或领域 / 对象或从业者 (Discipline or Field / Object or Practitioner) 关系。	学科或领域 / 对象或从业者相关词 (扩展)	RTDFO	
	*ObjOrPrac_DiscOrField		Related 的子属性，DiscOrField_ObjOrPrac 的逆属性。	对象或从业者 / 学科或领域相关词 (扩展)	RTODF	
	<b>DatatypeProperty</b>					
Concept	CLCCode	&xsd;string	除非特别注明，默认为此分类法类号。CNMARC 对应字段 690。	中图法分类号	CLC	
	LCCASCode		中国科学院图书馆图书分类法类号。CNMARC 对应字段 692。	科图法分类号	LCCAS	
	UDCCode		国际十进制图书分类法类号。CNMARC 对应字段 675。	国际十进分类号	UDC	
	DDCCode		杜威十进制图书分类法类号。CNMARC 对应字段 676。	杜威十进分类号	DDC	
	LCCCode		美国国会图书馆图书分类法类号。CNMARC 对应字段 680。	LC 分类号	LCC	
Concept	PinYin	&xsd;string	Cardinality=1 (只能出现一次)	汉语拼音	PY	
Concept	EngCounterpart	&xsd;string		英译名		E
Concept	ScopeNote	&xsd;string		范畴注释	SN	注:

注：表中带“\*”号的是扩展的子关系属性，参考 ANSI/NISO Z39.19 - 2005 制定。相关关系的子关系属性对应的叙词表标识是由笔者自定义的（粗体英文标识，在相应的标准中尚未明确定义）。在用户界面中，这些扩展关系的详细解释将随鼠标指针指向相应关系名 (label) 而出现（悬停），以便于用户理解和判断。

## X.2 扩展子关系类型

(下表来自 ANSI/NISO Z39.19-2005, 8.1 Semantic Linking)

Table 1: Selected semantic relationships among terms

Relationship Type	Example
<b>Equivalency</b>	
Synonymy	UN / United Nations
Lexical variants	pediatrics / paediatrics
Near synonymy	sea water / salt water smoothness / roughness
<b>Hierarchy</b>	
Generic or IsA	birds / parrots
Instance or IsA	sea / Mediterranean Sea
Whole / Part	brain / brain stem
<b>Associative</b>	
Cause / Effect	accident / injury
Process / Agent	velocity measurement / speedometer
Process / Counter-agent	fire / flame retardant
Action / Product	writing / publication
Action / Property	communication / communication skills
Action / Target	teaching / student
Concept or Object / Property	steel alloy / corrosion resistance
Concept or Object/ Origins	water / well
Concept or Object / Measurement Unit or Mechanism	chronometer / minute
Raw material / Product	grapes / wine
Discipline or Field / Object or Practitioner	neonatology / infant

## 参考文献

- [1] W3C. OWL Web Ontology Language Overview. W3C Recommendation 10 February 2004[EB/OL]. <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-features-20040210/>.
- [2] W3C. OWL Web Ontology Language Reference. W3C Recommendation 10 February 2004[EB/OL]. <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-ref-20040210/>.
- [3] W3C. OWL Web Ontology Language Guide. W3C Recommendation 10 February 2004[EB/OL]. <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-guide-20040210/>.
- [4] W3C. OWL Web Ontology Language Semantics and Abstract Syntax. W3C Recommendation

- 10 February 2004[EB/OL].  
<http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-semantic-20040210/>.
- [5] W3C. OWL Web Ontology Language Use Cases and Requirements. W3C Recommendation 10 February 2004[EB/OL]. <http://www.w3.org/TR/2004/REC-webont-req-20040210/>.
- [6] 曾新红. 《中国分类主题词表》的 OWL 表示及其语义深层揭示研究[J]. 情报学报, 2005(2): 151-160. (Zeng Xinhong. Research on Representation of Chinese Classified Thesaurus in OWL and Its Implied Semantic Reveal[J]. Journal of The China Society for Scientific and Technical Information, 2005(2): 151-160.)
- [7] 曾新红. 中文叙词表本体——叙词表与本体的融合[J]. 现代图书情报技术, 2009(1): 34-43. (Zeng Xinhong. OntoThesaurus(Chinese-Thesaurus-Ontology) - An Integration of Thesaurus and Ontology[J]. New Technology of Library and Information Service, 2009(1): 34-43.)
- [8] 曾新红, 明仲, 蒋颖等. 中文叙词表本体共建共享系统研究[J]. 情报学报, 2008(3): 386-394. (Zeng Xinhong, Ming Zhong, Jiang Ying, et al. Research on OntoThesaurus Co-construction and Sharing System (OTCSS) [J]. Journal of The China Society for Scientific and Technical Information, 2008(3): 386-394.)
- [9] 曾新红. 中文叙词表本体的形式化表示与 SKOS 的比较研究: 以及对建立中文知识组织系统形式化表示标准体系的建议[J]. 中国图书馆学报, 2010(2): 99-106. (Zeng Xinhong. A Comparative Study of the Formal Representation of OntoThesaurus and SKOS: the Suggestion for the Establishment of a Formal Representation Standard System for Chinese KOS [J]. Journal of Library Science in China, 2010(2): 99-106.)
- [10] 曾新红, 林伟明, 明仲. 中文叙词表本体一致性检测机制研究与实现[J]. 现代图书情报技术, 2008(5): 1-9. (Zeng Xinhong, Lin Weiming, Ming Zhong. Research and Implementation of Consistency Checking Mechanism for OntoThesaurus [J]. New Technology of Library and Information Service, 2008(5): 1-9.)
- [11] 曾新红, 林伟明, 明仲. 中文叙词表本体的检索实现及其术语学服务研究[J]. 现代图书情报技术, 2008(2): 8-13. (Zeng Xinhong, Lin Weiming, Ming Zhong. Implementing Retrieval to OntoThesaurus and Research on Its Terminology Service [J]. New Technology of Library and Information Service, 2008(2): 8-13.)
- [12] 林伟明, 曾新红. OntoThesaurus Web Service API 及其应用研究[J]. 图书情报工作, 2010(02): 119-122, 139. (Lin Weiming, Zeng Xinhong. OntoThesaurus Web Service API and Its Applications[J]. Library and Information Service, 2010(02): 119-122, 139.)
- [13] 黄华军, 曾新红, 林伟明. OTCSS 关联数据服务的研究与实现[J]. 现代图书情报技术, 2012(7/8): 40-47. (Huang Huajun, Zeng Xinhong, Lin Weiming. Research and Implementation about Linked Data Service of OTCSS[J]. New Technology of Library and Information Service, 2012(7/8): 40-47.)
- [14] 深圳大学图书馆 NKOS 研究室. CCT1 Linked Data 服务[EB/OL]. [2011-01-16].  
[http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT\\_CT\\_V1.0](http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0). (NKOS Research Office of Shenzhen University Library. CCT1 Linked Data [EB/OL]. [2011-01-16].  
[http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT\\_CT\\_V1.0](http://nkos.lib.szu.edu.cn/CCT_CT_V1.0).)
- [15] 曾新红, 蔡庆河, 曾汉龙等. 中文叙词表本体可视化群组布局算法研究与实现[J]. 现

- 代图书情报技术, 2012(10):8-14. (Zeng Xinhong, Cai Qinghe, Zeng Hanlong, et al. The Research and Implementation of Clustered Graphs Layout Algorithm for OntoThesaurus Visualization[J]. New Technology of Library and Information Service, 2012(10):8-14.)
- [16]王军, 卜书庆. 网络环境下的知识组织规范和应用指南[M]. 国家图书馆出版社, 2012. (Wang Jun, Bu Shuqing. Knowledge Organization specifications and Guidelines under the network environment [M]. National Library of China Publishing House, 2012.)
- [17]W3C. SKOS Simple Knowledge Organization System Reference: W3C Recommendation 18 August 2009 [EB/OL]. [2010-02-23].  
<http://www.w3.org/TR/2009/REC-skos-reference-20090818/>.
- [18]W3C. SKOS Simple Knowledge Organization System Primer: W3C Working Group Note 18 August 2009 [EB/OL]. [2010-02-23].  
<http://www.w3.org/TR/2009/NOTE-skos-primer-20090818/>.
- [19]曾新红. 中文叙词表本体 OntoThesaurus 词汇表[EB/OL]. [2010-11-11].  
<http://nkos.lib.szu.edu.cn/2010/10/ont/>. (Zeng Xinhong. OntoThesaurus vocabulary[EB/OL]. [2010-11-11]. <http://nkos.lib.szu.edu.cn/2010/10/ont/>.)
- [20]Dean Allemang, James Hendler. 实用语义网: RDFS 与 OWL 高效建模=Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling in RDFS and OWL[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2009. (Dean Allemang, James Hendler. Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling in RDFS and OWL[M]. Beijing: People's Posts and Telecommunications Press, 2009.)
- [21]DCMI. DCMI Metadata Terms [EB/OL]. [2010-03-11].<http://purl.org/dc/terms/>.
- [22]ANSI/NISO Z39.19-2005, Guidelines for the Construction, Format, and Management of Monolingual Controlled Vocabularies[EB/OL][S]. [2005-12-28].  
<http://www.niso.org/standards/resources/Z39-19.html>
- [23]W3C. OWL 2 Web Ontology Language Document Overview: W3C Recommendation 27 October 2009[EB/OL]. [2011-04-13].  
<http://www.w3.org/TR/2009/REC-owl2-overview-20091027/>.
- [24]W3C. OWL 2 Web Ontology Language Quick Reference Guide: W3C Recommendation 27 October 2009[EB/OL]. [2011-04-13].  
<http://www.w3.org/TR/2009/REC-owl2-quick-reference-20091027/>.
- [25]W3C. OWL 2 Web Ontology Language New Features and Rationale: W3C Recommendation 27 October 2009[EB/OL]. [2011-04-13].  
<http://www.w3.org/TR/2009/REC-owl2-new-features-20091027/>.

## 附：OntoThesaurus 的 RDF Schema

```
<?xml version="1.0" encoding="GBK"?>
<rdf:RDF
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:ont="http://nkos.lib.szu.edu.cn/2010/10/ont#"
  xml:base="http://nkos.lib.szu.edu.cn/2010/10/ont">

  <owl:Ontology rdf:about="http://nkos.lib.szu.edu.cn/2010/10/ont">
    <dc:title xml:lang="zh">中文叙词表本体 OntoThesaurus 词汇表</dc:title>
    <dc:title xml:lang="en">OntoThesaurus Vocabulary</dc:title>
    <dc:creator xml:lang="zh">曾新红</dc:creator>
    <dc:creator xml:lang="en">Zeng Xinhong</dc:creator>
    <dc:contributor xml:lang="zh">深圳大学图书馆 NKOS 研究室</dc:contributor>
    <dc:description xml:lang="zh">本研究得到国家社科基金项目“基于本体和知识集成实现中文叙词表的升级、共享和动态完善”（编号 05CTQ001）和“中文知识组织系统形式化语义描述标准体系研究”（编号 12CTQ045）、广东省哲学社会科学“十一五”规划项目（编号 GD10CTS02）的资助。</dc:description>
    <dc:description xml:lang="zh">基于 OWL DL 和 OWL2 定义的词汇表，用于描述中文叙词表（主题词表）的基本结构和内容，并预留进一步向细粒度本体演化的扩展空间。中文叙词表本体是叙词表与本体的融合。</dc:description>
    <dc:description xml:lang="en">An OWL DL and OWL2-based vocabulary for describing the basic structure and content of Chinese thesauri, and further extension to fine grain ontologies. OntoThesaurus is a combination of Chinese thesaurus and ontology.</dc:description>
    <rdfs:seeAlso
rdf:resource="http://nkos.lib.szu.edu.cn/2010/10/ont-reference"/>
  </owl:Ontology>

  <owl:Class rdf:ID="Concept">
    <owl:disjointWith rdf:ID="NTerm"/>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Restriction>
        <owl:cardinality rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"
          >1</owl:cardinality>
        <owl:onProperty>
          <owl:DatatypeProperty rdf:ID="pinYin"/>
        </owl:onProperty>
      </owl:Restriction>
    </rdfs:subClassOf>
  </owl:Class>

```

```

    </owl:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >概念。高受控词表中所有概念（如主题词表中的正式主题词）都是这个类的
  individual（个体）。</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >概念</rdfs:label>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="CompoundConcept">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#Concept"/>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >复合概念。它是 ont:Concept 类的子类。用于描述两个以上 ont:Concept 实
  例的组配（如主题词表中的主题词串）。</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >复合概念</rdfs:label>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="GeneralConcept">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#Concept"/>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >一般通用概念，是 ont:Concept 的子类。例如，CCT1 纯文本电子版总论复
  分对照表中列出的主题概念是这个类的 individual。</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >一般通用概念</rdfs:label>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="PersonConcept">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="Concept"/>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >人物概念，是 ont:Concept 的子类。例如，CCT1 纯文本电子版附录二“人
  物”中列出的主题概念是这个类的 individual。</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >人物概念</rdfs:label>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="LocationConcept">
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >地名概念，是 ont:Concept 的子类。例如，CCT1 纯文本电子版世界地区表、
  中国地区表中列出的主题概念及辅助表九“通用时间、地点复分表”中列出的通
  用地点概念，都是这个类的 individual。</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"

```



```

    >地名概念</rdfs:label>
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:about="#Concept"/>
    </rdfs:subClassOf>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="WorldRegionConcept">
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:about="#LocationConcept"/>
    </rdfs:subClassOf>
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >世界地名概念，是 ont:LocationConcept 的子类。例如，CCT1 纯文本电子版
      辅助表二“世界地区表”中列出的主题概念是这个类的 individual。
    </rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >世界地名概念</rdfs:label>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="ChinaRegionConcept">
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >中国地名概念，是 ont:LocationConcept 的子类。例如，CCT1 纯文本电子版
      辅助表三“中国地区表”中列出的主题概念是这个类的 individual。
    </rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >中国地名概念</rdfs:label>
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:about="#LocationConcept"/>
    </rdfs:subClassOf>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="OrganizationConcept">
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:about="#Concept"/>
    </rdfs:subClassOf>
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >机构概念，是 ont:Concept 的子类。例如，CCT1 纯文本电子版附录一“组
      织机构”中列出的主题概念是这个类的 individual。</rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >机构概念</rdfs:label>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="TimeConcept">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >时间概念，是 ont:Concept 的子类。例如，CCT1 纯文本电子版国际时代表、
      中国时代表表中列出的主题概念及辅助表九“通用时间、地点复分表”中列出的
      通用时间概念，都是这个类的 individual。</rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"

```

```

    >时间概念</rdfs:label>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="WorldEraConcept">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#TimeConcept"/>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >世界时代概念，是 ont: TimeConcept 的子类。例如，CCT1 纯文本电子版辅
助表四“国际时代表”中列出的主题概念是这个类的 individual。</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >世界时代概念</rdfs:label>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="ChinaEraConcept">
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >中国时代概念，是 ont: TimeConcept 的子类。例如，CCT1 纯文本电子版辅
助表五“中国时代表”中列出的主题概念是这个类的 individual。</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >中国时代概念</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#TimeConcept"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="NationalityConcept">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Concept"/>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >民族概念，是 ont:Concept 的子类。</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >民族概念</rdfs:label>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="ChinaNationalityConcept">
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >中国民族概念，是 ont: NationalityConcept 的子类。例如，CCT1 纯文本电子
版辅助表六“中国民族表”中列出的主题概念是这个类的 individual。
</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >中国民族概念</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#NationalityConcept"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="NTerm">
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:about="#Concept"/>
  </owl:disjointWith>

```

```

    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >Non-preferred term, 非正式主题词（非叙词，入口词）。例如，CCT1 纯文
    本电子版的所有非叙词（入口词）都是这个类的 individual</rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >非正式主题词</rdfs:label>
  </owl:Class>

```

```

<owl:ObjectProperty rdf:ID="hasNTerm">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#NTerm"/>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有入口词(非叙词，非正式主题词)。</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >入口词</rdfs:label>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#InverseFunctionalProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:ID="broader">
  <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
  <owl:inverseOf>
    <owl:ObjectProperty rdf:ID="narrower"/>
  </owl:inverseOf>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有上位叙词概念。</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >上位词</rdfs:label>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#TransitiveProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
<owl:TransitiveProperty rdf:ID="broaderGeneric">
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有类属关系上位概念</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >类属关系上位词</rdfs:label>
  <owl:inverseOf>

```

```

    <owl:TransitiveProperty rdf:ID="narrowerGeneric"/>
  </owl:inverseOf>
  <rdfs:subPropertyOf>
    <owl:TransitiveProperty rdf:about="#broader"/>
  </rdfs:subPropertyOf>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#ObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:TransitiveProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="broaderInstance">
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有实例关系上位概念</rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >实例关系上位词</rdfs:label>
    <rdfs:subPropertyOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:about="#broader"/>
    </rdfs:subPropertyOf>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
    <owl:inverseOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:ID="narrowerInstance"/>
    </owl:inverseOf>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:TransitiveProperty rdf:ID="broaderPart">
    <owl:inverseOf rdf:resource="#narrowerPart"/>
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有整体/部分关系上位概念</rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >整体/部分上位词</rdfs:label>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#broader"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#ObjectProperty"/>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:TransitiveProperty>

```

```

<owl:TransitiveProperty rdf:about="#narrower">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#ObjectProperty"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有下位叙词概念。</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >下位词</rdfs:label>
  <owl:inverseOf rdf:resource="#broader"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#ObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
</owl:TransitiveProperty>
<owl:TransitiveProperty rdf:about="#narrowerGeneric">
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#narrower"/>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >类属关系下位词</rdfs:label>
  <owl:inverseOf rdf:resource="#broaderGeneric"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#ObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
</owl:TransitiveProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#narrowerInstance">
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#narrower"/>
  <owl:inverseOf rdf:resource="#broaderInstance"/>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >实例关系下位词</rdfs:label>
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#narrowerPart">
  <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
  <owl:inverseOf>
    <owl:TransitiveProperty rdf:about="#broaderPart"/>
  </owl:inverseOf>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有整体/部分关系下位概念</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >整体/部分下位词</rdfs:label>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#narrower"/>
  <rdf:type

```

```

rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#TransitiveProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="topConcept">
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >有顶级概念（族首词）</rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >族首词</rdfs:label>
    <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="related">
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >有相关叙词概念</rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >参见</rdfs:label>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#SymmetricProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="cause_Effect">
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >有原因/结果相关概念。ont:related 的子属性，但不继承其对称性。表示原因/结果（Cause/Effect）关系。</rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >原因/结果相关词</rdfs:label>
    <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
    <owl:inverseOf rdf:ID="effect_Cause"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#effect_Cause">
    <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>

```

```

<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
<owl:inverseOf rdf:resource="#cause_Effect"/>
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>有结果/原因相关概念。ont:related 的子属性，但不继承其对称性。表示结
果/原因（Effect/Cause）关系。</rdfs:comment>
<rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>结果/原因相关词</rdfs:label>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:ID="process_Agent">
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>有处理/工具相关概念。ont:related 的子属性，但不继承其对称性。表示处
理/工具（Process/Agent）关系。</rdfs:comment>
<rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>处理/工具相关词</rdfs:label>
<rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
<owl:inverseOf rdf:ID="agent_Process"/>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#agent_Process">
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>有工具/处理相关概念。ont:related 的子属性，但不继承其对称性。表示工
具/处理（Agent /Process）关系。</rdfs:comment>
<rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>工具/处理相关词</rdfs:label>
<rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
<owl:inverseOf rdf:resource="#process_Agent"/>
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:ID="process_CounterAgent">
<rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>有处理/反工具相关概念。ont:related 的子属性，但不继承其对称性。表示

```

```

处理/反工具（Process/ CounterAgent）关系。 </rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >处理/反工具相关词</rdfs:label>
  <owl:inverseOf rdf:ID="counterAgent_Process"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#counterAgent_Process">
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >有反工具/处理相关概念。 ont:related 的子属性，但不继承其对称性。表示
反工具/处理（Process/ CounterAgent）关系。 </rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >反工具/处理相关词</rdfs:label>
    <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
    <owl:inverseOf rdf:resource="#process_CounterAgent"/>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
    </owl:ObjectProperty>
    <owl:ObjectProperty rdf:ID="action_Product">
      <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >有行为/产品相关概念。 ont:related 的子属性，但不继承其对称性。表示行
为/产品（Action/Product）关系。 </rdfs:comment>
      <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >行为/产品相关词</rdfs:label>
      <owl:inverseOf>
        <owl:ObjectProperty rdf:ID="product_Action"/>
      </owl:inverseOf>
      <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
      <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
      <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
      <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
      <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
      </owl:ObjectProperty>
      <owl:ObjectProperty rdf:about="#product_Action">
        <owl:inverseOf rdf:resource="#action_Product"/>
        <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>

```



```

<rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>有产品/行为相关概念。ont:related 的子属性，但不继承其对称性。表示产
品/行为（Product/Action）关系。</rdfs:comment>
<rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>产品/行为相关词</rdfs:label>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:ID="action_Property">
<rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>有行为/属性相关概念。ont:related 的子属性，但不继承其对称性。表示行
为/属性（Action/Property）关系。</rdfs:comment>
<rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>行为/属性相关词</rdfs:label>
<owl:inverseOf>
<owl:ObjectProperty rdf:ID="property_Action"/>
</owl:inverseOf>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#property_Action">
<owl:inverseOf rdf:resource="#action_Property"/>
<rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>有属性/行为相关概念。ont:related 的子属性，但不继承其对称性。表示属
性/行为（Property/Action）关系。</rdfs:comment>
<rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>属性/行为相关词</rdfs:label>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
</owl:ObjectProperty>

```

```

<owl:ObjectProperty rdf:ID="action_Target">
  <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
  <owl:inverseOf rdf:ID="target_Action"/>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有行为/目标相关概念。ont:related 的子属性，但不继承其对称性。表示行为/目标（Action/Target）关系。</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >行为/目标相关词</rdfs:label>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#target_Action">
  <owl:inverseOf>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#action_Target"/>
  </owl:inverseOf>
  <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有目标/行为相关概念。ont:related 的子属性，但不继承其对称性。表示目标/行为（Target/ Action）关系。</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >目标/行为相关词</rdfs:label>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:ID="conOrObj_Property">
  <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
  <owl:inverseOf rdf:ID="property_ConOrObj"/>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有概念或物体/性质相关概念。ont:related 的子属性，但不继承其对称性。表示概念或物体/性质（Concept or Object/Property）关系。</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >概念或物体/性质相关词</rdfs:label>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>

```

```

    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#property_ConOrObj">
    <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >有性质/概念或物体相关概念。ont:related 的子属性，但不继承其对称性。
表示性质/概念或物体（Property /Concept or Object）关系。</rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >性质/概念或物体相关词</rdfs:label>
    <owl:inverseOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:about="#conOrObj_Property"/>
    </owl:inverseOf>
  </rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="conOrObj_Origins">
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >有概念或物体/来源相关概念。ont:related 的子属性，但不继承其对称性。
表示概念或物体/来源（Concept or Object /Origins）关系。</rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >概念或物体/来源相关词</rdfs:label>
    <owl:inverseOf rdf:ID="origins_ConOrObj"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
  </rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#origins_ConOrObj">
    <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >有来源/概念或物体相关概念。ont:related 的子属性，但不继承其对称性。
表示来源/概念或物体（Origins / Concept or Object）关系。</rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >来源/概念或物体相关词</rdfs:label>

```

```

    <owl:inverseOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:about="#conOrObj_Origins"/>
    </owl:inverseOf>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="conOrObj_Measure">
    <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
    <owl:inverseOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:ID="measure_ConOrObj"/>
    </owl:inverseOf>
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >有概念或物体/度量单位或机制相关概念。ont:related 的子属性，但不继承
其对称性。表示概念或物体/度量单位或机制（Concept or Object /Measurement
Unit or Mechanism）关系。</rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >概念或物体/度量单位或机制相关词</rdfs:label>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#measure_ConOrObj">
    <owl:inverseOf rdf:resource="#conOrObj_Measure"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >有度量单位或机制/概念或物体相关概念。ont:related 的子属性，但不继承
其对称性。表示度量单位或机制/概念或物体（Measurement Unit or Mechanism /
Concept or Object）关系。</rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >度量单位或机制/概念或物体相关词</rdfs:label>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="rMaterial_Product">
    <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>

```

```

<rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
<owl:inverseOf>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="product_RMmaterial"/>
</owl:inverseOf>
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有原材料/产品相关概念。ont:related 的子属性，表示原材料/产品（Raw
material / Product）关系。</rdfs:comment>
<rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >原材料/产品相关词</rdfs:label>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#product_RMmaterial">
<rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有产品/原材料相关概念。ont:related 的子属性，表示产品/原材料（Product
/ Raw material）关系。</rdfs:comment>
<rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >产品/原材料相关词</rdfs:label>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
<owl:inverseOf rdf:resource="#rMaterial_Product"/>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:ID="discOrField_ObjOrPrac">
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有学科或领域/对象或从业者相关概念。ont:related 的子属性，表示学科或
领域/对象或从业者（Discipline or Field / Object or Practitioner）关系。
</rdfs:comment>
<rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >学科或领域/对象或从业者相关词</rdfs:label>
<rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
<owl:inverseOf rdf:ID="objOrPrac_DiscOrField"/>
<rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
<rdf:type

```

```

rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#objOrPrac_DiscOrField">
    <owl:inverseOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:about="#discOrField_ObjOrPrac"/>
    </owl:inverseOf>
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >有对象或从业者/学科或领域相关概念。ont:related 的子属性，表示对象或
      从业者/学科或领域（Object or Practitioner / Discipline or Field）关系。
    </rdfs:comment>
    <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >对象或从业者/学科或领域相关词</rdfs:label>
    <rdfs:range rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#related"/>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#IrreflexiveObjectProperty"/>
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#AsymmetricObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>

<owl:AllDisjointProperties>
  <owl:Members rdf:parseType="Collection">
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#hasNTerm"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#broader"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#broaderGeneric"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#broaderInstance"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#broaderPart"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#narrower"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#narrowerGeneric"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#narrowerInstance"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#narrowerPart"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#related"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#cause_Effect"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#effect_Cause"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#process_Agent"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#agent_Process"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#process_CounterAgent"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#counterAgent_Process"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#action_Product"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#product_Action"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#action_Property"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#property_Action"/>
    <owl:ObjectProperty rdf:about="#action_Target"/>

```

```

<owl:ObjectProperty rdf:about="#target_Action"/>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#conOrObj_Property"/>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#property_ConOrObj"/>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#conOrObj_Origins"/>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#origins_ConOrObj"/>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#conOrObj_Measure"/>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#measure_ConOrObj"/>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#rMaterial_Product"/>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#product_RMmaterial"/>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#discOrField_ObjOrPrac"/>
<owl:ObjectProperty rdf:about="#objOrPrac_DiscOrField"/>
</owl:Members>
</owl:AllDisjointProperties>

<owl:DatatypeProperty rdf:ID="CLC">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有中图法分类号</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >中图法分类号</rdfs:label>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="LCCAS">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有科图法分类号</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >科图法分类号</rdfs:label>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:about="#pinYin">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有汉语拼音</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >汉语拼音</rdfs:label>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="engCounterpart">
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有英译名</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >英译名</rdfs:label>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>

```

```
<rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="scopeNote">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >有范畴注释</rdfs:comment>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >范畴注释</rdfs:label>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Concept"/>
</owl:DatatypeProperty>
</rdf:RDF>
```



