

视频档案资源多层次语义标注框架 构建研究^{*}

吕元智

(上海师范大学人文学院, 上海 200234)

摘要: 视频档案资源是语义最为丰富的档案资源, 对其进行语义标注是视频档案资源能被有效利用的基础和前提。本文在对国内外相关研究成果梳理分析的基础上, 结合视频档案资源特性, 提出多层次语义标注的理念, 阐释对视频档案资源多层次语义标注的意义, 进而设计了视频档案资源多层次语义标注框架、多维语义信息提取模板和视频档案语义标注本体模型等。最后基于实例分析, 从视频档案资源语义描述预处理、视频档案主题词汇集的完善以及如何引导用户参与语义标注工作等方面给出具体的应用建议。

关键词: 视频档案; 语义标注; 标注框架; 多层标注; 领域本体

中图分类号: G272.6 **DOI:** 10.3772/j.issn.1673-2286.2021.11.002

引文格式: 吕元智. 视频档案资源多层次语义标注框架构建研究[J]. 数字图书馆论坛, 2021 (11): 13-20.

视频档案资源是一种以直观的视觉形式记录和存储社会历史活动信息的第一手资源, 它在社会活动多维记录、历史原貌真实再现等方面具有不可替代的优势。进入“声屏阅读”时代^[1]以后, 视频档案资源以其信息接收体验的优势日益受到用户的关注和喜爱。然而, 视频档案资源不同于一般的文本型档案资源, 它具有非结构化、语义特征难以识别等特性, 给管理和利用工作带来了不少困难和挑战。如何有效地揭示和标注视频档案资源为用户提供恰当的服务已成为当前档案服务部门亟待解决的现实问题。为此, 国内外研究者展开了相关研究。在国外, 早在20世纪90年代就有学者开始这一领域的探索, 如1991年Sugita^[2]探讨了日本国立民族学博物馆多媒体数据库系统的建设与利用问题。进入21世纪后, 尤其是随着语义网、多媒体检索技术的发展, 相关研究更是引起了专家学者的关注。例如: 2002年Zhou等^[3]研究了视频和音频内容分析、特征提取和聚类技术在视频语义概念分类中的应用, 并利用视频自动分割、注释和摘要技术等构建了一种基于规则监督的视频分类系统; 2010年Shibata^[4]通过分析视频制作原始备忘录

的描述风格, 构建了视频信息描述模型, 并将其应用于视频数据库建设; 2017年Muchling等^[5]基于深度学习方法开发出了一款集视觉概念检测、相似性搜索、人脸识别等于一体的多媒体信息处理工具, 以实现视频资源的有效标注和检查。在国内, 随着数字档案馆工程建设的推进, 视频档案资源的语义识别与描述问题也引起了专家学者的注意。例如: 2001年黄伟红等^[6]在整合教学视频资源时首次提出了基于RDF的元数据描述, 将教学视频数据分为整体视频、分割视频和多媒体对象3个层次, 并定义相应的特征类和典型特征; 2003年李学朝^[7]将体育视频元数据描述为通用外部信息和结构信息及其基于语义层次的对象信息; 2013年王清等^[8]认为声像文件的编目可建立三级目录; 2018年张美芳^[9]认为, 音视频档案可以根据实际情况灵活选择著录结构层级, 既可严格按文件层、片段层、场景层、镜头层逐层著录, 也可跳过任意中间层直接进行下位层的著录; 2019年蔡梦玲^[10]以OAIS参考模型为基础, 从音视频文件处理流程视角和对元数据内容需求的视角构建了音视频数据库的分层元数据描述模型。以上这些研究为视频

^{*} 本研究得到国家社会科学基金一般项目“基于用户交互的数字视频档案资源语义组织与精准化服务研究”(编号: 19BTQ101)资助。

档案资源的内容揭示和语义标注提供了理论与方法支持。然而,这些研究大多是从档案实体管理的角度来探究视频档案资源描述问题,却较少从内容管理与用户利用的视角来考量视频档案的标注。基于此,本文根据视频档案资源记录呈现的特性,构建多层次视频档案资源语义标注框架,以期解决视频档案资源不同层级粒度的语义揭示与标注问题,为我国视频档案精细化服务工作提供借鉴和参考。

1 视频档案资源多层次语义标注的含义

视频档案资源多层次语义标注是指根据视频档案资源记录呈现特点,在逻辑上将视频档案资源划分为不同层级的描述粒度(如视频文件、视频片断、活动单元等),并逐一进行语义概念析出和标注的信息处理行为。其目的在于将非结构化的视频档案资源内容转化为人与计算机能方便理解的结构化语义信息,并为不同层次需求的视频档案利用提供相对应的描述信息支持,将视频档案资源转化为可以利用的档案知识资源。从本质上来看,视频档案资源多层次语义标注是在视频档案资源结构分析的基础上,根据视频档案记录内容的逻辑界线,将视频档案资源划分成不同级别的(宏观、中观、微观等)描述粒度,进而对其承载的信息(如主体、时间、地点、活动、背景、主题等)进行深度提取,并完成对应的语义关系标注,为视频档案资源深度聚合^[1]奠定基础。具体来讲,它包含以下四层含义。

其一,它是视频档案资源逻辑单元划分基础上的分层标注。视频档案资源是社会活动的第一手记录材料,而具体的社会活动往往具有一定的程序性,在逻辑层面上可以将其分解成不同层级的活动单元。相对应的视频档案资源,也可以划分为不同颗粒度的视频片断或单元。在具体标注工作中,它既要要将视频档案资源解构成相对独立的视频单元片断(如对一个人的一次演讲、一道工艺流程等)进行标注,又需要将整体的视频档案文件或部分(如一个活动环节等)的视频片断作为描述对象进行宏观或中观描述。即视频档案资源多层次语义标注既有细粒度层面的深度标注,也有粗粒度和中粒度层面的宏观和中观描述。

其二,它是视频档案资源从宏观到微观的多级组合标注。在具体标注工作中,它需要处理好视频档案资源语义标注的整体与部分关系问题,注意整体宏观描述与微观单元揭示的结合,而不只是单一的视频档案文

件宏观描述或视频档案单元的细粒度标注。即具体视频档案资源语义标注工作,既要保障视频档案资源描述的系统性和全面性,又要注意视频档案资源内容和内在逻辑关系的深度揭示和展现,实现视频档案资源标注的宏观与微观统一。

其三,它是对视频档案资源内容和语义关系的标注。视频档案资源多层次语义标注不仅要要对视频档案资源内容进行多层次描述,而且要对视频档案资源间的关系进行深度揭示。除了从宏观、中观、微观等层面揭示视频档案资源特征外,它还需要在各视频单元间以及不同层级描述对象之间建立关联关系,为后续的视频档案资源的语义组织与检索等工作奠定基础。

其四,它的目标是将非结构化的视频档案资源转化为结构化的视频档案知识资源,并在不同粒度层级上进行表示,构建起与不同层次利用需求相适应的视频档案资源揭示与内容呈现体系。

视频档案资源多层次语义标注是对视频档案资源语义特征和内在逻辑关系进行深度揭示和描述的具体构建过程,它是视频档案资源能否有效被精准化管理和利用的基础和前提,也是关系到视频档案资源能否被深度开发利用的保障。在当前视频档案资源管理工作中,开展多层次语义标注工作具有重要的现实意义。一方面,它可以将非结构化的视频档案资源转化为结构化的视频档案知识资源,有利于降低计算机对视频档案资源内容理解和识别的难度,从而真正高效地提升视频档案资源管理与利用效率。通过视频档案资源多层次语义标注,构建起与视频档案文件记录叙事内涵结构相对应的文本型描述体系,有效地弥补了当前视频语义检索技术的缺陷,能提高计算机对视频档案内容理解和识别的效率和精度。另一方面,通过多层次语义标注将视频档案资源内容进行不同粒度级的揭示和描述,有利于将视频档案资源内容充分地展示出来,为后续的视频档案资源检索利用提供尽可能多的标识,为其精准化利用奠定基础。同时,通过语义关系标注将视频档案资源间的各类关系揭示出来,有利于丰富档案资源间的各类语义关联关系,为视频档案资源知识挖掘创造条件,从而真正促进视频档案资源开发利用工作向智能化方向发展。

2 视频档案资源多层次语义标注框架设计

鉴于上述视频档案资源多层次语义标注内涵的分

析, 现结合视频语义标注方法使用情况, 本文采用基于本体的语义标注方法^[12]来完成视频档案资源多层次语义标注工作。为了便于理解, 设计多层次语义标注框架来进一步阐释视频档案资源多层次语义标注实现问题。具体框架由视频档案资源语义信息描述、视频档案资源语义标注领域本体模型构建以及视频档案资源语义标注实现3个模块构成, 如图1^[13-14]所示。其中, 视频档案资源语义信息描述模块的功能是在逻辑层面将视频档案文件从宏观到微观划分为不同级别的描述粒度, 并通过多维语义信息提取模板建立起相对应的视

频资源库, 为视频档案资源语义标注实现模块提供具体的标注对象; 视频档案资源语义标注领域本体模型构建模块的功能主要是为视频档案语义标注提供领域概念词汇和本体概念关系, 为视频档案资源语义标注提供规范; 视频档案资源语义标注实现模块在视频档案资源语义标注领域本体模型构建模块的支持下, 利用映射模型对视频档案资源语义信息描述模块提供的标注对象进行映射和语义标注, 形成语义标注文件并存储, 从而完成视频档案资源多层次语义标注任务。

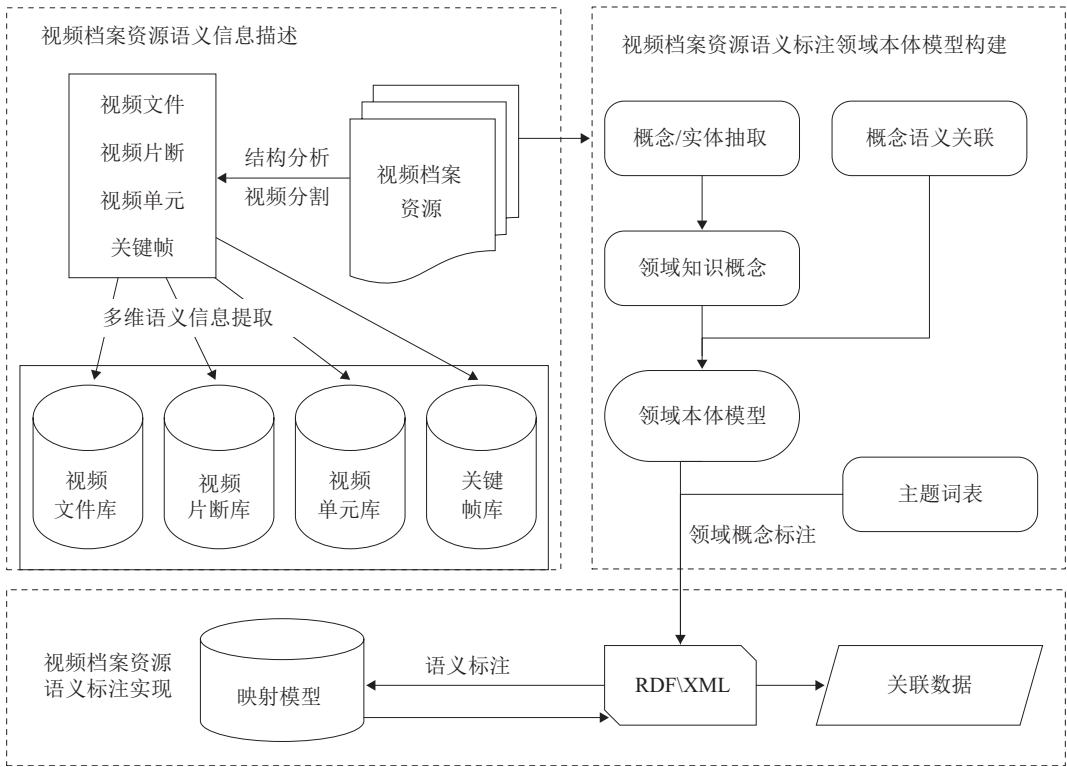


图1 视频档案资源多层次语义标注框架

2.1 视频档案资源语义信息描述

视频档案资源是社会活动的连续记录, 具有线性结构特性, 对其进行揭示需要采取分层多维解构的方式来实现。视频档案资源语义信息描述的任务就是在对视频内容进行识别和理解的基础上, 从中抽取出现视频所包含的可被人类和计算机理解的高层语义概念。在具体操作中, 它需要做好两个方面的工作。

其一, 视频档案资源描述层级划分。基于视频档案的利用要求和标注成本考虑, 本文从宏观、中观和微观等层次来划分视频档案资源描述层级, 它分别对应视

频文件、视频片断、视频单元和关键帧。其中, 第一层级是以视频档案文件为对象的粗粒度描述。从内容揭示上来看, 它主要以标题、摘要等形式来揭示视频档案资源内容, 体现的是视频档案所承载的活动整体概况。第二层级是以视频片断为对象的中粒度描述。它主要承载的是场景或内容相同、相近的活动内容, 如一场会议的开幕式、专题报告或会议总结等。第三层级是以视频单元为对象的细粒度描述。这里的视频单元是指记录具有相对独立意义的社会活动场景内容的最小视频单位, 它有可能是一个镜头或几个镜头的组合, 如一场20分钟专家学术报告等。需要说明的是, 在大多数视频

文件分割的操作中,往往采用镜头为单元进行分割。目前这一做法虽然便于计算机自动处理,但是它容易将视频档案所记录的活动分解成过多的碎片,容易破坏社会活动记录的连续性和完整性,且大幅度增加了视频档案资源描述和标注的成本。第四层级是以关键帧为对象的图像描述。它是在视频单元为对象描述的基础上,从每个镜头中选取有效关键帧,并对其进行描述以供视频索引之用。通过上述层级划分,从宏观、中观和微观层面将视频档案资源进行不同粒度的分解,构建一个基于包含与被包含关系的多层级的视频档案资源描述对象体系。

其二,视频档案资源多维语义信息提取。在上述视频档案资源描述层级划分的基础上,为了规范视频档

案资源语义信息提取,构建多维语义信息提取模板来完成具体的语义信息提取工作,具体模板描述维度和要素如表1^[15-16]所示。具体的语义信息提取工作,可以利用这一框架,从形式特征、版权特征、内容特征和语义关联维度根据“描述要素”提取相关内容,完成具体描述工作。需要说明的是,上述不同层级的视频档案资源描述对象,其语义信息提取的要求也不一样。鉴于实践操作的可行性和成本问题,本文建议具体视频档案语义信息提取以视频单元为重点,尽可能详细地提取视频单元的各类语义信息,视频档案文件、视频片断等层级的描述可以根据实际需要适当简略,以降低实践操作成本。

表1 视频档案资源多维语义信息提取维度与描述要素

描述维度	描述说明	描述要素
形式特征	视频档案资源物理特征和形式特征信息	唯一标识符、档号、存储信息、日期、密级、保管期限、视频来源等
版权特征	视频档案资源的产权归属及利用权限等	摄录者、编辑者、其他责任者、著录者、提供者、利用权限等
内容特征	视频档案资源所记录的活动内容信息	题名、分类号、活动描述、覆盖时空范围、主题等
语义关联	主体与主体、资源与资源、主体与资源间的各类关系等	同一关系、隶属关系、因果关系、应用关系等

通过视频档案资源层级划分和多维语义信息描述,将不同层级(粒度)的视频档案标注对象分别归入视频文件库、视频片断库、视频单元库和关键帧库等,为多层级语义标注工作做好准备。

2.2 视频档案资源语义标注领域本体构建

本体是知识组织与管理的最基本工具之一,目前它在信息资源管理领域得到了较为广泛的应用。领域本体(Domain Ontology)是专业性的本体,它是对特定领域的概念模型的明确的、形式化的、可共享的规范说明^[17],其目标是确定该领域内共同认可的词汇,提供该领域特定的概念定义和概念之间的关系,实现该领域知识的共同理解^[18],达到促进知识交流、共享、互操作、重用等目的。为此,为了推进视频档案资源语义标注的规范和效率,本文在借鉴相关研究成果^[19-22]的基础上,结合Ontology for Media Resource 1.0^[23]及视频档案资源的特性,构建视频档案语义标注领域本体模型。基于档案记录的5W1H要素原则^[24],本文定义了主体、时间、地点、方式、活动、背景、主题概念7个核心类及其之间的相互关系,如图2^[25]所示。

其中,主体类是视频档案内容所涉及的个人、群体、组织机构等的总称,是视频档案所记录社会活动的实施主体,如报告人、项目组、承担单位等;时间类主要是描述具体社会活动在时间维度发展的阶段,如活动的某个具体环节(如会议总结、活动持续的时间段等);地点类主要表征社会活动维度的呈现情况,如活动发生的场所、地域范围等;方式类是物类主体在具体活动中所采用的方式和手段,如现场演示、致辞、口述等;活动类是指活动主体在具体活动中通过方式类表现出来的具体内容,如实验流程、课程内容、工作报告等。活动类是视频档案资源语义标注的重点,本文设计的语义标注框架是基于活动不同层级(粒度)分解而进行的多重标注。以一次学术会议的视频档案文件为例,“视频文件”用于记录整个会议活动,“视频片断”记录会议的一个阶段或环节如会议的总结等,“视频单元”记录会议中某个最小单位的微观事件如某个专家具体的学术报告等,“关键帧”记录的是最小微观事件中的一幅画面如专家报告的照片等。背景类主要是用来反映或揭示社会活动开展的动因是什么,如新文科建设、科技创新、“一带一路”等;主题类是视频档案资源描述所需的术语表和主题概念词汇,主要用来表

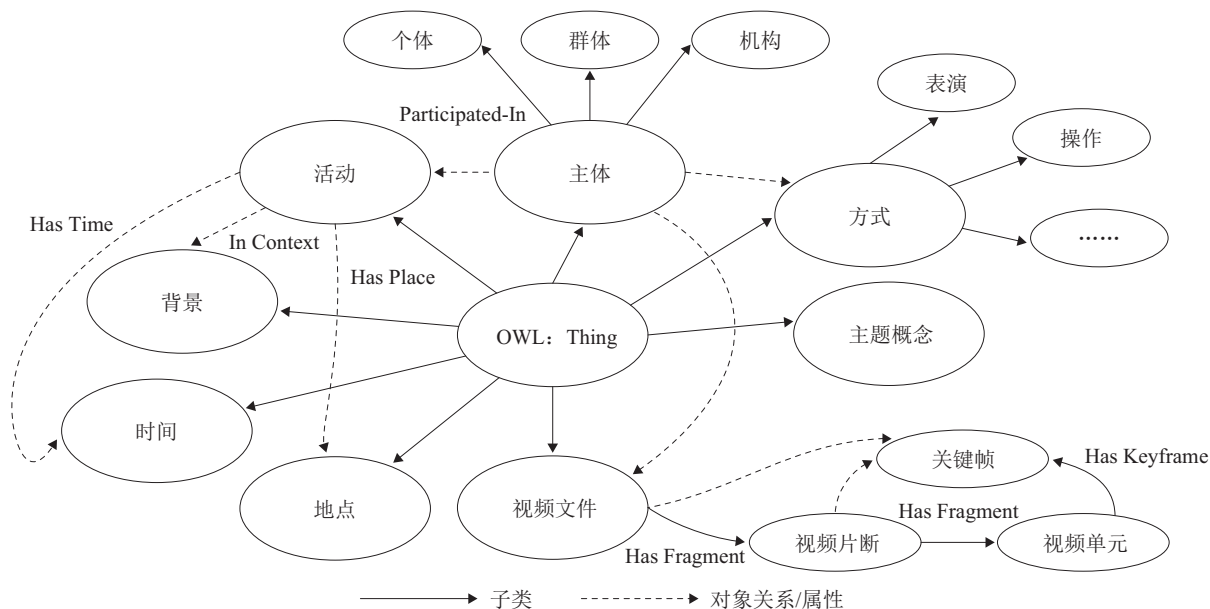


图2 视频档案资源语义标注领域本体模型

达视频档案资源的主题概念。

语义标注领域本体模型是开展视频档案资源语义标注工作的重要工具和指南。它不仅能为视频档案资源语义概念标注提供规范的术语表和词汇，还能为不同层级视频档案描述对象以及描述要素间的关联提供规范和丰富的语义关系。通过构建语义标注领域本体模型，为下一步视频档案资源语义标注实现做好准备。

2.3 视频档案资源语义标注实现

视频档案资源语义标注的任务是将上述描述的各类视频档案资源对象在语义标注领域本体的作用下，转化为含有语义信息的、规范的视频档案知识资源并进行存储。具体来讲，就是将多层多维描述的视频档案资源（视频文件、视频片段、视频单元、关键帧）与领域本体提供的语义概念集进行映射，进而利用RDF/XML赋予其语义，并对形成的RDF语义关系进行存储。

其一，将视频档案资源与语义概念进行映射，赋予视频档案对象属性及各类关系。具体工作主要有：一是利用领域本体模型将多层多维描述的信息转化为规范的、可以共同理解的语义信息，并体现出各对象之间的关联关系，为高层语义信息推理奠定基础；二是解决视频档案资源对象不同层次之间的关系问题。这一方面可以通过映射模型^[26]在视频文件、视频片段、视频单元、关键帧间建立语义关系，将这些不同层级的对象关

联成一个相互连接的视频档案资源整体，以方便用户的关联浏览利用等。

其二，利用RDF对视频档案资源各类描述对象进行标注，并对形成的RDF语义关系进行存储。在对各级的视频档案资源对象提取的形式特征、版权特征、内容特征、语义关联进行概念映射基础上，利用RDF描述框架将具体对象如视频单元、主体、背景等描述成一个由主谓宾结构来表示的三元组，并生成命名图，赋予唯一的、可识别的资源标识符（URI）。利用RDF三元组对视频档案资源语义信息描述条目进行一一描述，形成对应的RDF文件并存储，最终完成视频档案资源多层次语义标注工作。

3 视频档案资源多层次语义标注应用实例与建议

3.1 语义标注应用实例

在不同层级上对视频档案资源进行语义标注是赋予其丰富语义的基础性工作。为了验证本文设计的合理性，结合现有实验条件，采用手动的方式以“新文科与大数据专题研讨会”的视频档案文件为例进行部分语义标注。具体步骤如下。

第一，对视频档案文件进行不同层级描述粒度的划分。根据视频档案文件所记录的活动内容，首先将视

频文件作为一个完整的描述对象；再按活动发展的时间顺序，将视频文件切分为“开幕与致辞”“议题1：新文科与数字人文”“议题2：新文科数据基础设施”“议题3：新时期的学科交融”“会议总结”等视频片断；最后将视频片断划分为最小独立意义的视频单元，如刘炜做的学术报告“数字人文能给新文科带来什么？”等，并从各个视频单元中抽取关键帧。考虑到描述的成本，一般一个镜头抽取一幅关键帧。如果活动单元中含有多个镜头，则一一抽取关键帧。

第二，利用视频档案资源多维语义信息提取框架对不同层级的视频档案描述对象进行相关语义信息提取，并利用领域概念集进行映射处理，形成规范表述的语义信息。如“议题1：新文科与数字人文”视频片断中的刘炜学术报告“数字人文能给新文科带来什么？”视频单元就可以提取“刘炜”“数字人文”“新

文科”“华东师范大学科技园”“2021.1.15”“学术报告”等语义信息。其他维度和层级的语义信息提取同理处理。

第三，利用视频档案资源语义标注领域本体概念之间的关系和RDF标注框架对具体对象一一进行语义标注，并将标注后的视频档案资源对象进行聚类 and 关联处理。通过对“新文科与大数据专题研讨会”视频档案资源各类对象进行多层级语义标注，将其变成一个相互关联的语义对象。例如，刘炜学术报告“数字人文能给新文科带来什么？”视频单元经过语义标注处理后，就形成一张如图3所示的语义关联网络。它表达的主要内容是：2021年1月15日刘炜在华东师范大学科技园举办的新文科与大数据专题研讨会上作了“数字人文能给新文科建设带了什么？”学术报告，它属会议“议题1：新文科与数字人文”部分。

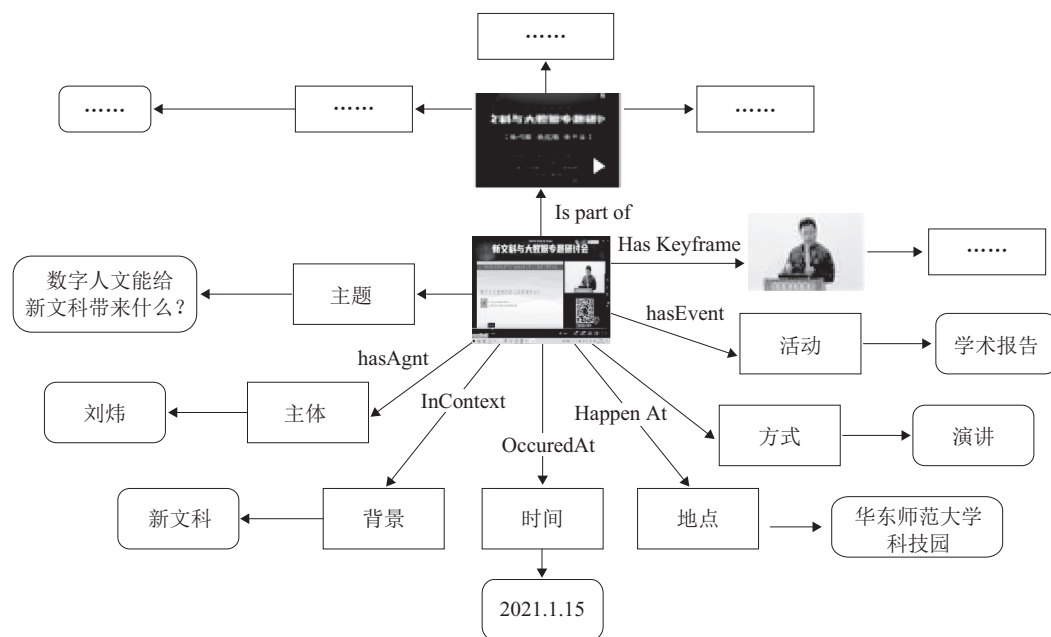


图3 视频档案资源多层级语义标注示例（部分）

第四，将上述语义标注结果进行校验，并以文件为单位进行存储，将同一文件的RDF三元组保存为一个RDF文件，从而完成该视频档案资源的多层级语义标注任务。

3.2 应用建议

通过上述实例表明，多层级语义标注框架从多层面、多维度来揭示和标注视频档案资源语义信息，是切实可行的，并能较为全面、详细地揭示视频档案资源所

承载的语义信息，体现了视频档案资源宏观描述与微观标注的统一，能适应视频档案资源管理与利用需求。然而，这一框架的实施是一项较为系统的复杂工程，它需要档案工作部门做好以下工作。

其一，做好视频档案文件标注预处理工作。一是要加强视频档案文件形成的前端控制工作，尽可能按一件一活动的原则来形成视频源文件。为了便于更加高效地揭示和标注视频档案资源，在实践操作中，要尽可能形成活动边界分明、主题聚焦的小视频文件，避免给后续的视频档案文件切割造成困难。二是要事先了解视频

档案所记录的活动内容,根据具体的社会活动程序和场景特点等来划分视频档案资源描述层级。这一方面,鉴于视频自动切割技术实现的限制,具体的视频档案描述层级划分尤其是视频片断和视频单元的划分,现阶段采用人工处理的方式为宜。另外,在具体操作上,在视频文件编辑加工阶段就可以有意识地植入相关操作,如在具体视频文件中加入相关边界标识符等。三是根据实际需要和描述成本,合理安排不同层级视频档案资源描述详略级别。本文设计的多层级语义标注框架涉及视频文件、视频片断、视频单元以及关键帧的描述,考虑到描述与标注的成本,在具体工作中需要根据实际情况作出详略选择。视频单元是最基本的视频档案资源描述对象(细粒度),它是视频档案资源内容深入揭示的关键,为此建议将视频单元层级的描述作为视频档案资源描述的重点。而视频文件、视频片断属粗粒度和中粒度的描述对象,在具体描述工作中可以概要式地描述,突出核心要素即可。关键帧是视频档案资源揭示和描述的最小微粒,但它事实上只是具体镜头中一幅代表性的照片,往往只用作视频档案资源索引之用,故此在视频档案资源描述中也可以适当简略。

其二,不断完善视频档案领域主题词汇集。众所周知,视频档案资源来源多样,构成复杂,涉及领域较多,主题概念词汇集的形成是一件复杂和不断优化的工作。主题概念是视频档案资源语义标注领域本体模型构建的关键,它是关系到视频档案资源能否有效交流、共享、互操作、重用的基础。目前,具体的视频档案领域主题词汇集完善和优化工作可以从以下三方面入手。一是参考和借鉴已有的词表工具书如《中国档案主题词表》《汉语主题词表》等来丰富和完善视频档案领域主题词汇集。另外,针对一些特殊领域形成的视频档案资源描述需要,具体工作还需要参考和借鉴该领域的主题词表如《医学主题词表》《航空科技资料主题词表》等。二是引导社会力量参与视频档案领域主题词汇集建设工作。一方面要发挥领域专家的作用,聘请领域专家完成相关词汇的选择、编制与评价工作;另一方面要聚合众智力量,引导社会一般用户尤其是视频档案利用用户参与到具体的词汇集建设工作中来。三是定期对视频档案资源领域主题词汇集进行修订和补充,以适应视频档案资源语义标注工作不断发展的需要。

其三,建立用户参与式的视频语义标注工作体系。视频档案资源多层次语义标注是一项任务量极大的工作,完全依赖档案工作部门来完成是不切实际的。为了

更好地应用本框架,建议建立用户参与式的语义标注工作体系。在用户利用视频档案资源时,赋予用户一定的资源描述和标注的权限,在预定的规则和框架内,鼓励用户利用自己的知识和经验对视频档案资源进行描述和语义标注。当然,用户参与也会带来一定风险,如描述错误、标注无意义等。为了规避用户参与有可能带来的风险,具体工作可以借鉴社会化标注^[27]、联合开发^[28]的一些经验,将用户形成的描述内容和标注结果独立于原有的描述和标注体系之外,并定期进行审计等。在当前,建立用户参与的模式是有积极意义的,它不仅缓解档案工作部门视频档案资源语义标注的压力,而且可以激发用户参与视频档案资源建设的积极性,为视频档案资源建设与利用营造良好的社会生态环境。

4 结语

视频档案资源是语义最为丰富的档案资源,对其进行多层次、多维度语义揭示和标注是视频档案资源被深度利用的基础和前提。本文设计了多层次的视频档案资源语义标注框架,其目的在于为目前计算机难以直接识别和理解的视频档案资源,构建一个与之内在语义逻辑相对应的文本型信息建构,为具体的视频档案资源语义揭示与标注工作提供可操作的思路 and 实现框架。然而,视频档案资源构成复杂,具体的语义标注工作还需要在实践中不断优化,它需要做好视频档案资源语义描述预处理、描述级次详略选择、领域主题词汇完善以及语义标注工作体系的合理设计与安排等工作。

参考文献

- [1] 易黎. 基于深度学习的新闻档案信息管理方法[J]. 中国档案, 2020(12): 66-67.
- [2] SUGITA S. HOLOTHEQUE: A Multimedia Database System for Ethnology Studies[C]//BEARMAN D. Hypermedia & Interactivity in Museums, Proceedings of an International Conference. Pittsburgh: Archives & Museum Informatics, 1991: 333-334.
- [3] ZHOU W, DAO S, KUO C. On-line knowledge-and rule-based video classification system for video indexing and dissemination[J]. Information Systems, 2002, 27(8): 559-586.
- [4] SHIBATA M. A description model of video content and its application for video structuring[J]. Systems & Computers in

- Japan, 2010, 27 (7): 70-83.
- [5] MUEHLING M, KORFHAGE N, MUELLER E, et al. Deep learning for content-based video retrieval in film and television production [J]. *Multimedia Tools & Applications*, 2017, 76 (21): 1-26.
- [6] 黄伟红, 张福炎. EduMedia: 教学数字视频图书馆中异构资源的统一描述 [J]. *计算机辅助设计与图形学学报*, 2001 (4): 379-384.
- [7] 李学朝. 基于内容的体育视频描述、管理和浏览研究与实现 [D]. 北京: 中国科学院研究生院 (计算技术研究所), 2003.
- [8] 王清, 孙跃军. 模拟声像档案的数字化探索 [J]. *数字与缩微影像*, 2013 (3): 18-19.
- [9] 张美芳. 面向音视频档案保存与利用的分类编目研究 [J]. *档案学通讯*, 2018 (1): 93-96.
- [10] 蔡梦玲. 基于OAIS的音视频数据库分层元数据模型 [J]. *图书馆杂志*, 2019, 38 (1): 24-29, 35.
- [11] 贺德方, 曾建勋. 基于语义的馆藏资源深度聚合研究 [J]. *中国图书馆学报*, 2012, 38 (4): 79-87.
- [12] KHURANA K, CHANDAK M B. Study of various video annotation techniques [J]. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 2013, 2 (1): 909-914.
- [13] 侯西龙, 谈国新, 庄文杰, 等. 非物质文化遗产视频语义标注方法研究 [J]. *情报科学*, 2018, 36 (11): 88-94.
- [14] 王敬, 祝忠明. 科学视频综合语义标注框架构建研究 [J]. *图书馆理论与实践*, 2016 (1): 50-55.
- [15] 时念云, 杨晨. 基于领域本体的语义标注方法研究 [J]. *计算机工程与设计*, 2007 (24): 5985-5987.
- [16] 翟姗姗. 基于关联数据的非物质文化遗产资源聚合研究 [M]. 北京: 科学出版社, 2015: 84.
- [17] DECKER S, ERDMANN M, FENSEL D, et al. Ontobroker: Ontology Based Access to Distributed and Semi-Structured Information [C] // *Ifip Tc2/wg2.6 8th Working Conference on Database Semantics-Semantic Issues in Multimedia Systems*. Kluwer Academic Publisher, 1999: 351-369.
- [18] 吕元智. 数字档案资源体系的语义互操作实现研究 [J]. *档案学通讯*, 2013 (5): 53-57.
- [19] 徐雷, 王晓光. 叙事型图像语义标注模型研究 [J]. *中国图书馆学报*, 2017, 43 (5): 70-83.
- [20] 周耀林, 赵跃, 孙晶琼. 非物质文化遗产信息资源组织与检索研究路径——基于本体方法的考察与设计 [J]. *情报杂志*, 2017, 36 (8): 166-174.
- [21] 段荣婷, 马寅源, 李真. 档案著录本体标准化构建研究 [J]. *档案学研究*, 2018 (2): 63-71.
- [22] 赵生辉, 胡莹. 拥有整体性记忆: 档案领域数据本体管理理论 [J]. *山西档案*, 2020 (6): 17-27.
- [23] W3C. Ontology for Media Resources 1.0 [EB/OL]. [2021-10-21]. <https://www.w3.org/TR/mediaont-10/>.
- [24] 吕元智. 基于限制性标签的档案资源主题标引方法探索 [J]. *档案学研究*, 2020 (1): 59-66.
- [25] 侯西龙. 非物质文化遗产视频资源语义组织研究 [D]. 武汉: 华中师范大学, 2018: 52-54.
- [26] 侯金奎, 王锋, 张睿. 基于本体语义的模型映射研究 [J]. *计算机科学*, 2008 (5): 119-122.
- [27] 张云中, 韩继峰. 社会化标注系统用户标注动机研究: 基于扎根理论的视角 [J]. *情报科学*, 2020, 38 (7): 45-51.
- [28] 朱雄轩. 数字媒体传播中广播电视声像档案的模式探究 [J]. *山西档案*, 2019 (3): 108-109.

作者简介

吕元智, 男, 1975年生, 博士, 教授, 研究方向: 档案信息组织、数字档案馆, E-mail: lyz2004@shnu.edu.cn.

Research on the Construction of Multilayer Semantic Annotation Framework for Video Archives Resources

LV YuanZhi

(School of humanities, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, P.R.China)

Abstract: Video archives resources are the most semantic archives resources. Semantic annotation is the basis for the effective utilization of video archives resources. Based on the combing and analysis of relevant research results, combined with the characteristics of video archives resources, this paper puts forward the concept of multilayer semantic annotation, explains the significance of multilayer semantic annotation of video archives resources, and then designs multilayer semantic annotation framework of video archives resources, multi-dimensional semantic information extraction template and ontology model of video archives semantic annotation. Finally, based on the analysis of examples, this paper gives specific application suggestions from the aspects of semantic description preprocessing of video archives resources, the improvement of video archives subject vocabulary set, and how to guide users to participate in semantic annotation.

Keywords: Video Archives; Semantic Annotation; Marking Frame; Multilayer Annotation; Domain Ontology

(收稿日期: 2021-10-21)