

【档案资源】

基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合研究

吕元智

【摘要】细粒度的视频档案资源语义关联聚合是视频档案资源精准化、知识化服务实现的基础。本文在分析当前我国视频档案资源聚合工作面临的主要问题的基础上,结合视频档案资源的特性,提出了基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合思想,并界定了视频单元概念,阐释了基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合含义与实现逻辑,设计了多维语义关联聚合实现框架。文章最后还从视频档案资源内容特征提取、语义关系优化、关联链接维护以及服务应用推进等层面提出了具体实现保障策略。

【关键词】视频档案;语义聚合;多维关联;视频单元

【作者简介】吕元智,上海师范大学人文学院信息管理系(上海 200234)。

【原文出处】《档案学研究》(京),2023.1.66~74

【基金项目】本文系上海师范大学“数字人文资源建设与研究”重点创新团队成果和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”(19BTQ101)的阶段性研究成果。

0 引言

视频档案资源是利用视频记录技术留存社会活动历史的档案资源,它们在信息完整记录、历史直观再现等方面具有不可替代的优势。然而,非结构化、单元粒度大、语义识别难等特性也给视频档案资源整合与利用工作带来困难和挑战。为了解决这一问题,国内外学者和研究机构展开了相关探索和实践。在国外,2009年Daisuke Kitayama等根据场景之间的关系组织视频档案资源,以期为用户提供快捷高效的视频检索服务^[1];2012年Tinne Tuytelaars试图通过知识建模和监督学习的方式来解决声像档案资源的概念组织与利用问题^[2];2016年Pintus M.等针对手工制作元数据成本高的问题,设计了ACTIVE平台系统,通过对人脸和说话人的自动识别来完成视听资源的索引与组织工作^[3];2020年Martinez H.B.等利用声像档案数据库来解决声像档案资源的组织与聚合问题^[4];2021年Lamba J.等设计了一种新的音频—

视频解析(AVVP)任务方法来解决声像档案资源的描述与组织问题^[5]。在国内,2012年张晓江在分析电影企业声像档案管理问题的基础上,提出了声像档案资源的整合策略^[6];2016年俞雯静等试图利用视频档案摘要自动聚合来解决视频档案资源的整合问题^[7];2019年张美芳从数字人文需求的角度研究了声像档案信息资源的分层组织问题^[8],李宏明、李智彦利用NAS技术探讨了微视频档案数字化组织与管理问题^[9];2021年高建辉针对精准扶贫数码音视频档案的组织与存储难题,设计了专题数据库来解决音视频档案的组织管理与利用问题^[10]。以上这些研究与探索推动了视频档案资源组织与利用工作的开展,为具体的视频档案资源建设提供了理论与方法支持。然而,目前国内外研究较少涉及视频档案资源深度整合与精准利用等内容,在视频档案资源语义关联与聚合等方面仍存在诸多未探究的领域。鉴于此,本文结合当前我国视频档案资源聚合工作面临的困

境,以最小主题意义的视频档案资源单位——视频单元为资源聚合对象,从多维关联的视角来探讨视频档案资源的深度语义聚合问题,以期视频档案资源语义组织和精准服务工作提供支持。

1 当前我国视频档案资源聚合工作面临的主要问题分析

深度聚合是视频档案资源能被有效且精准利用的基础和前提。然而,在传统档案资源建设模式下,视频档案资源内容及其关联关系等没有得到深入揭示,资源组织与整合大多处在“粗放”与“封闭”状态,给当前视频档案资源聚合工作造成诸多障碍。

1.1 视频档案资源聚合粒度较大,难以全面揭示其承载的活动内容

视频档案资源聚合粒度大小是关系资源聚合精度的重要影响因素。从视频档案服务网站提供的结果来看,目前服务部门对视频档案资源内容揭示与要素描述多以视频文件为对象,描述的内容也大部分停留在活动叙述的宏观层面上,未深入具体细节。例如,上海音像资料馆网站上公布的珍贵党史影像档案《1927—远东地区的华人组织,包含中国共产党组织》^[1],虽然它由多个不同的镜头(场景)组成,但仍以整个文件为单位进行描述,且可显示的描述项只有标题,具体场景、时间、地点、事件、人物等则需要用户观看视频才有可能获悉。又如,中国国家图书馆网站上公布的丘成桐先生讲座视频档案《数学与人文》,也是以整个视频文件为描述粒度,其内容描述要素只有“标题”“关键词”(“数学”“人文”)和“内容摘要”^[12]等项,要想了解某一具体内容只能从头开始浏览。这种以整个视频文件为粒度的资源描述,难以全面揭示其所承载的活动内容,建立在该基础上的资源聚合往往也只能是粗粒度的聚合,难以为用户提供详细的内容信息,更谈不上精准服务。

1.2 视频档案资源聚合维度较少,难以满足不同类型用户的利用诉求

一个聚合维度实际上就是视频档案资源的一个聚合分面,对应的是某一具体层面的应用需求。视频档案资源聚合维度越多,其应用的适应面就会越

广。然而,从目前视频档案资源聚合应用呈现情况来看,视频档案资源聚合维度较少,与多元化用户利用需求有较大的差距。大部分档案服务部门只是根据部分形式特征或内容特征来提供简单的视频聚合检索服务。例如,中国国家数字音像资料馆在其网站“检索”板块提供的服务主要是“类型检索”“年代检索”“特色专场”等聚合服务^[13]。这些应用虽然也体现了聚合服务思想,但其聚合实现维度却较少,无法满足多样化的社会服务需求。根据该网站提供的服务功能来看,它只能从视频文件标题、形成年代或粗略的主题类型如“历史”“人物”“军事”等为用户提供浅层次的视频档案聚合检索服务,基本上没有从视频档案资源所记录的时空、活动等维度来提供更专业的服务,也没有考虑到版本、来源等方面的利用需求等。究其原因,主要是具体工作没有充分考虑到视频档案资源及其利用的特殊性,思维仍囿于文本型档案资源全文检索服务的建设范畴。显然,这种简单的视频档案资源聚合服务是无法满足社会多元化利用需求的。

1.3 视频档案资源聚合方式单一,难以实现档案知识服务目标

从本质上来看,视频档案资源聚合属档案知识服务范畴,需要为用户提供深层次的视频档案知识服务。然而,目前我国视频档案资源聚合服务形式单一,绝大多数的视频档案服务系统以关键字或关键词为检索标识,并按照布尔逻辑运算规则来完成具体聚合检索任务。例如,香港电影资料馆网站“香港电影检索”中的高级检索服务主要是提供以“片名”“语别”“人物”等关键字为检索入口的“逻辑与”检索服务^[14]等。这种基于“逻辑与”的简单标签聚合检索只能限定资源的检索范围,提升检索的字面匹配度,却难以揭示视频档案资源之间各类关系,无法提供智能推荐服务,更谈不上深层次的档案知识服务。当然,这一现状同目前我国档案信息系统建设目标定位以及知识管理技术在档案服务领域没有广泛应用有非常直接的关系。目前这种语法信息层面上的聚合,只能为用户提供简单的视频资源聚合检

索或列表浏览等服务,难以揭示视频档案资源间的内在逻辑关联关系,也不能为用户提供更多的资源发现线索。

1.4 视频档案资源聚合范围较小,难以体现视频档案资源聚合的价值

视频档案资源是珍贵的社会信息资源,其价值只有在广泛的社会利用中才能得以彰显。然而,在保密、资源管理条块分割等因素的影响下,我国视频档案资源管理系统大多为独立、封闭的小系统,资源聚合应用也大多限于具体的资源管理系统内部,聚合范围较小,难以体现视频档案资源聚合价值。目前聚合范围较小主要体现在两个方面:一是视频档案资源与其他类型档案资源难以集成,跨媒体档案资源集成服务大多处于探索阶段。虽然我国已制定了相关标准如《录音录像类电子档案元数据方案》(DA/T 63-2017)等,但是较少考虑与文本型等档案资源之间语义互操作的问题,没有建立起共同遵循的核心元数据描述规范。另外,在实践方面,视频档案资源管理系统基本上是独立建设或建成相对独立的模块,跨模态档案信息语义集成或聚合仍在探索之中。二是视频档案资源与其他社会信息资源也不兼容,跨系统资源聚合应用困难重重。虽然跨系统的资源集成问题如LAM馆藏资源的资源元数据整合方案^[15]等得到了国内外研究者的广泛关注,但国内仍未形成一套可用于操作的资源兼容描述方案。显然,上述这些现状与当前社会发展需求是不相适应的。

2 基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合提出

从上述问题分析可以看出,目前我国视频档案资源建设工作大多处于探索阶段,视频档案资源内容没有得到有效揭示,资源组织与聚合工作也主要停留在文本型档案资源建设层面,与档案知识服务、精准化服务和社会化服务等需求不相适应。为了解决这些问题,本文以最小独立主题意义的“视频单元”为资源聚合对象,采用多维语义关联的方式来探究视频档案资源的深度聚合问题。

2.1 视频单元界定

视频单元是指具体视频文件中记录边界清晰且拥有独立主题意义的最小视频记录单位,具有主题最小、记录完整、相对独立且结构关联等特性。^[16]其中,主题最小是指其记录的是某一最小范围时空的活动内容,且涉及的活动内容不可再分或者不便于再分;记录完整是指视频单元对某个活动记录是连续的且边界是清晰的,全面记录了某一具体活动情况;相对独立是具体单元记录具有独立的主题意义,可以将其作为一个独立的描述对象进行加工和处理;结构关联是指具体的视频单元在物理上与其相关的视频资源之间存在隶属与被隶属的关系,如视频单元隶属于具体的视频文件或视频片段,关键帧又隶属于具体的视频单元等。需要补充的是,本文提出的“视频单元”不同于一般意义的视频“镜头”,它可能是一个独立的视频“镜头”,也可能是几个相连镜头构成的视频片段。至于具体的视频单元是独立的视频“镜头”还是几个相连镜头构成的视频片段,完全取决于视频记录内容是否为一个不可分割的最小独立意义的主题。

视频单元是根据视频文件内容合理解构而形成的最小连续记录单位,它在促进视频资源深度开发方面具有重要的现实意义。一方面,它在保留视频文件时空记录连续等基本特性的同时,将大粒度的视频文件分割为一个个相对独立的加工处理对象,实现视频文件向结构化信息资源转化,为视频文件内容揭示及计算机识别和处理创造了便利条件;另一方面,它为视频文件加工处理提供了更多的描述切入面,从细粒度层面来解析视频文件所承载的活动内容,有利于视频文件内容的深度揭示和多维描述工作的实现。

2.2 基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合含义

基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合是指在信息聚合理念^[17]指导下,以视频单元为资源处理对象,在提取有效形式特征、内容特征、版权特征^[18]的基础上,利用各类语义关联关系在不同维

度上建立关联链接,进而实现视频档案资源深度整合,为视频档案资源集成服务、精准化服务、知识服务、社会化服务等提供支持。具体而言,它包含以下几个方面的含义:

其一,它是建立在细粒度层面上的视频档案资源聚合。它需要根据视频档案资源记录的内容,将原视频档案文件进行最小主题划分,形成相关独立的“视频单元”,并从形式特征、内容特征和版权特征三个维度来提取相关要素,为具体的视频档案资源语义聚合提供基本的、细粒度的关联对象。

其二,它是基于多维语义关联链接的视频档案资源聚合。多维语义关联链接是实现视频档案资源深度聚合的根本保障,也是视频档案资源转化档案知识资源的关键前提。它要求档案服务部门深入分析视频档案资源记录特性,理顺视频档案资源间的各类语义关联关系,如同一关系、隶属关系等,结合关联链接实现的要求,选择恰当的关联技术方案,构建视频档案多维语义关联数据网络,为不同利用目的的用户提供选择便利。

其三,它是面向知识利用需求的视频档案资源聚合。为用户提供视频档案知识服务是基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合的根本目的之一。无论是聚合要素的选择,还是聚合方式的确立,均要求档案服务部门以视频档案知识利用需求实现为根本导向。它不仅要为用户提供一般意义上的视频档案资源集成检索服务,还要为用户提供建立在语义关系推理基础上的、深层次的档案知识发现服务等。

其四,它是符合开放兼容要求的视频档案资源聚合。即视频档案资源聚合不仅要能在档案资源管理系统内完成,还要考虑到跨媒介类型、跨平台系统聚合实现的可能。它要求档案服务部门在保证视频档案资源描述与组织的特殊要求时,还要借鉴和吸收其他信息资源组织与聚合的优势,注意视频档案资源与其他信息资源的语义互操作问题,以便视频档案资源能被更广泛利用。

基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚

合是语义网时代面向知识利用需求的视频档案资源组织与整合,是语义网技术在视频档案资源建设中的具体应用。其目的主要是通过语义关联关系将细粒度的视频单元在不同维度上关联起来,构建集成化的视频档案资源语义利用环境^[19],以满足用户视频档案利用的多元化、精准化、知识化需求,并与其他信息资源融合提供接口,促进视频档案资源在更广泛的范围内被利用。当前,它具有重要的现实意义。一方面,它从细粒度层面来揭示和聚合视频档案资源内容,并注重资源间的关联关系,有利于推动视频档案资源向档案知识资源转化,为视频档案知识服务和精准化服务奠定基础。另一方面,它是面向用户需求的档案资源组织与整合,将用户需求引入具体的资源描述与组织工作中,并按用户利用的要求来描述和聚合视频档案资源,是对传统档案服务思维的改造和颠覆,有助于档案服务部门确立以用户为中心的服务理念。除此之外,它还要解决视频档案资源同其他信息资源融合的问题,无疑会推动视频档案资源聚合工作向标准化、社会化方向发展,有助于消除档案信息“孤岛”现象,让视频档案资源更好地融入社会信息资源体系,发挥出更大的效用。

3 基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合逻辑与实现框架

3.1 基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合逻辑

基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合是在视频单元划分基础上,对各视频单元进行特征信息提取和语义标注,并依据关联关系在多个维度上进行链接,进而根据利用需求来实现视频档案资源有序组织和整合的过程。其聚合实现逻辑可以划分为视频单元划分、特征要素提取、语义关系标注、多维关联链接、语义聚合实现等阶段,具体如下页图1所示。

第一阶段为视频单元划分。视频单元划分是视频档案资源多维语义关联聚合工作开展起点。视频单元划分的质量直接关系到视频档案资源语义信息提取的深度和广度,也是保障视频档案资源精准

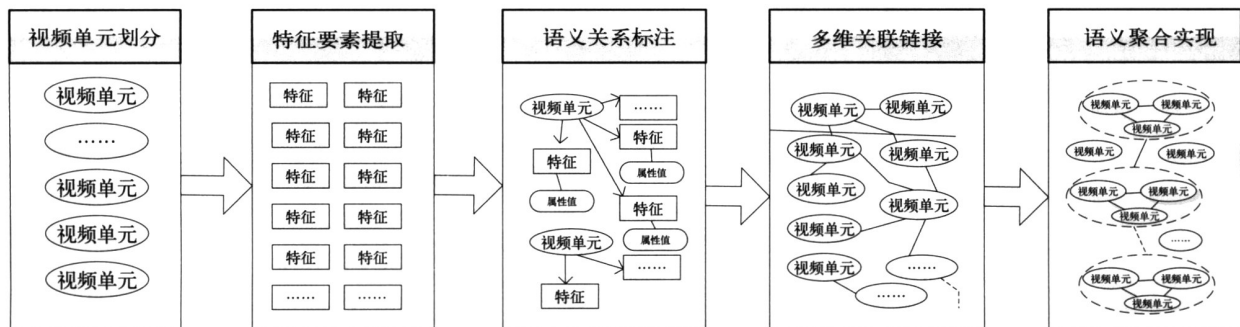


图1 基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合逻辑示意图

聚合实现的关键。此阶段的主要目的是根据最小主题原则将原视频档案文件解构为一个个相对独立且关联的、微内容的视频颗粒。

第二阶段为特征要素提取。在视频单元划分的基础上,根据用户利用要求和行为习惯等提取视频单元的各类特征信息,如题名、著者、关键词、日期、存储位置、利用权限等。其目的是将视频档案资源在细粒度层面进行结构化描述,赋予视频单元语义信息,形成计算机便于识别和理解的信息资源。

第三阶段为语义关系标注。此阶段主要是在视频档案领域本体模型的指导下,对划分的每个视频单元进行语义描述,赋予其语义关系,并建立相关链接,将视频档案资源转化为具有语义关联链接意义的档案知识资源。在具体操作上,档案服务部门可以利用RDF三元组描述框架对具体视频单元进行语义关系描述,并赋予唯一的URI标识符,形成RDF数据格式文件并存储。

第四阶段为多维关联链接。在语义关系标注的基础上,利用关联实现技术对需要关联的对象在多个维度上(如时间、地点、主体、活动、方式、背景等)进行链接处理,形成视频档案关联数据网络。在这一数据网络中,每个节点对应一个视频单元,而每个视频单元通过各类特征要素和关联关系与相关视频单元相连。用户接入数据网络后,就可以从任何一个节点出发,利用关联关系查找到相关联的视频档案资源。在实践上,档案服务部门可以利用关联数据(Linked Data)发布技术和规则将视频档案发布成关联数据,实现视频档案资源多维语义关联链接。

第五阶段为语义聚合实现。在具体应用时,聚合实现系统可以根据聚合主题或用户利用需求,在语义关联关系如同一性关系、隶属关系等支持下,抓取视频档案关联数据网络中的相关数据资源,并进行语义映射、整合以及推理等操作,实现聚合结果的分类、排序和可视化展示等,最终完成视频档案资源语义聚合任务。

从逻辑实现上来看,基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合是根据最小主题原则对原始视频档案文件进行解构,并提取相关特征信息和关联关系,再根据领域本体和语义网技术如RDF、Linked Data等对其进行语义标注和链接,形成多维关联的视频档案资源数据网络,最大限度地对非结构化的视频档案资源进行了结构化组织,以满足社会多样化、精准化和有序化^[20]的视频档案资源利用需求。

3.2 基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合实现框架

基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合是语义网时代视频档案资源建设的新领域,其实现是一项较为复杂的工程,需要档案服务部门合理规划,构建具体实现框架。根据图1的逻辑关系,具体聚合实现框架从下向上可分为预处理层、语义描述层、多维链接层、聚合实现层、服务应用层,具体如图2^[21]所示。

从图2中可以看出,基于视频单元的视频档案资源语义关联聚合是一个多层级协同配合任务系统。其中,“预处理层”对应的是“视频单元划分”逻辑阶

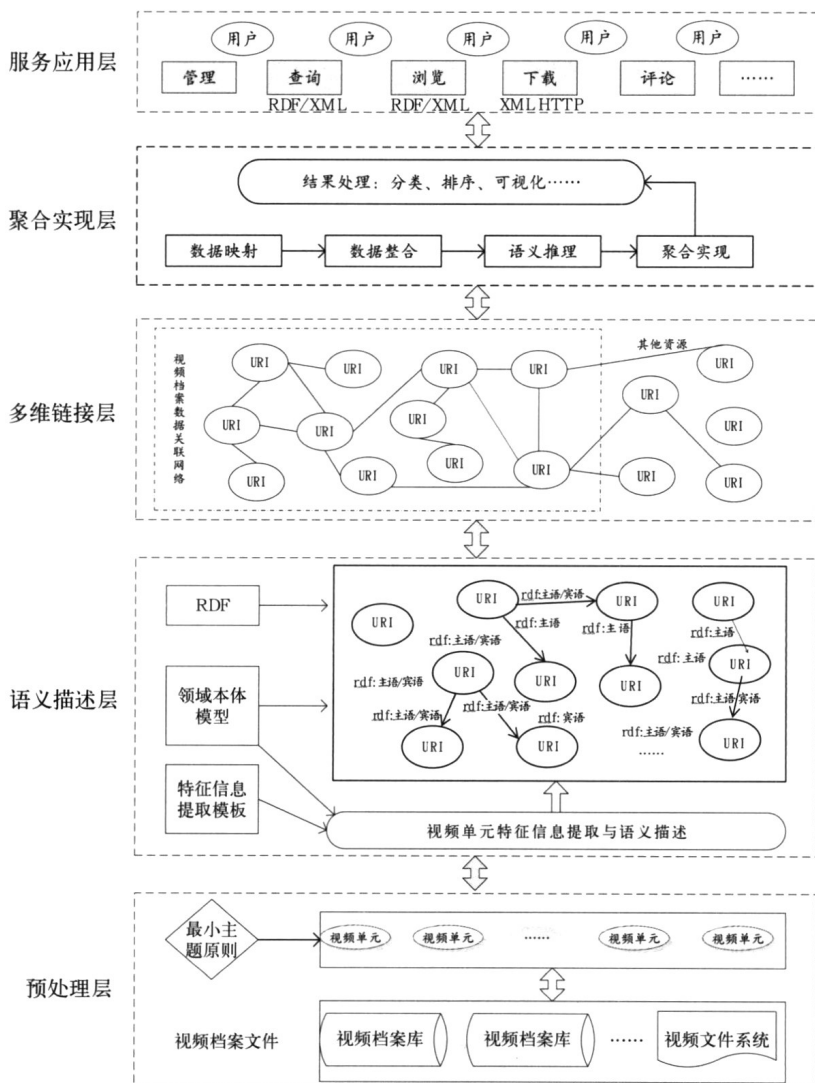


图2 基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合实现框架

段,它是在最小主题原则指导下将原视频档案文件划分为视频单元,并在视频单元与视频文件之间建立可靠的关联对应关系,确保其利用时能精准地关联到所需要的视频档案资源内容。“语义描述层”对应的是“特征要素提取”和“语义关系标注”两个逻辑阶段,其任务是利用“视频档案资源特征提取模板”对划分好的视频单元进行多维特征信息提取,在“视频档案领域本体”的指导下,将视频单元所蕴含的信息(标识、属性和关联关系)尽可能地表述出来,进而利用RDF框架对其进行语义关系标注,形成RD格式的“资源”,并对形成的RDF语义关系进行存储。具体操作上档案服务部门可以对视频单元的内容特

征、形式特征、版权特征及语义关联等信息进行概念映射,利用RDF描述框架将其描述成一个由主谓宾结构来表示的三元组,并生成命名图,赋予其唯一的、可识别的资源标识符(URI)。^[22]“多维链接层”与“多维关联链接”逻辑阶段对应,其任务是利用RDF文件的逻辑结构在视频单元对象各类数据间建立多维关联关系,形成“视频档案数据关联网”,确保用户访问某一URI时可通过大量的RDF链接发现更多潜在的相关URI,发现更多的视频档案资源或其他信息资源等。在实践操作上,RDF链接可采用同一性链接、关系链接和词汇链接等方式来实现。^{[23][24]}“聚合实现层”是视频档案资源语义关联聚合的关

键,承担“语义聚合实现”逻辑阶段的功能,该层的任务是根 据应用请求,从“视频档案数据关 联网络”中搜索和抓取相关档案资源数据,并通过数据映射机制消除它们之间的不一致与语义表述歧义等问题,进行数据整合,并在语义推理的基础上,完成视频档案知识资源聚合与结果处理等任务。本层的重点是要解决档案资源数据的映射与语义推理等问题。其中,在映射方面,它主要解决待匹配概念、属性、实例和关系之间的关联问题。^[25]目前映射方式方法较多,在具体操作中档案服务部门可以采用数据映射方式^[26]来解决具体映射问题。在语义推理方面,实际上是利用视频档案资源中的各类关联关系如同 一性关系、隶属性关系、相关性关系和间接性关系等,依据相关方法如分类法、主题法、聚类法等和语义推理工具如推理机^{[27][28]}等,来实现档案资源的深度挖掘。通过语义推理,对视频档案资源数据进行解析和实体识别,最终完成视频档案资源的聚合任务。“服务应用层”是视频档案资源语义关联聚合的应用接口,其任务主要集中在两个方面:一是为满足用户需求提供视频档案资源聚合支持及其他服务。该层根据客户端的要求来响应和发送相对应的格式文件,如支持用户利用 SPARQL 语言来检索 RDF 数据库,或者进行具体的 html 浏览、关联数据浏览、下载、评论等^[29],以满足用户多样化的需求。二是对视频档案资源语义关联组织体系进行检测与维护。通过“管理”入口,定期或不定期对视频档案资源数据及关联链接等进行检查和维护,为视频档案资源语义关联聚合提供保障。

基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合实现框架的核心思想是在视频单元合理划分的基础上,对其进行多维语义信息提取和标注,并在它们之间建立起各类关联链接,在细粒度层面实现视频档案资源深度语义聚合,是“面向资源架构”(ROA)理论^{[30][31]}在视频档案资源组织中的具体应用,具有积极的现实意义。一方面,它利用现代语义网技术构建基于 Web 的视频档案知识资源共享体系,符合现代用户利用行为习惯,能有效地提升视频档案资源社

会利用率,并促进档案服务向知识服务方向发展;另一方面,基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合是一种动态的聚合,它可以根据用户的访问请求,动态地构建档案知识关联组织与聚合体系,以满足用户多元化、个性化的利用需求。

4 基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合保障机制

4.1 做好视频档案资源内容解析与特征提取工作

基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合是建立在视频档案资源内容合理解析与特征有效提取基础之上的细粒度资源聚合。在视频档案资源内容解析与特征提取方面,除了合理划分视频单元外,档案服务部门还需要做好下列基础性工作:

其一,构建合理的视频档案资源解析与描述框架。视频档案资源解析与描述是将非线性视频档案资源转化为结构化档案知识资源的关键。当前,构建视频档案资源解析与描述框架需要注意以下四个方面的问题:一是要注意视频档案资源描述框架与其他档案资源描述结构的互理解问题,构建基于核心特征要素的通用描述框架,为跨媒体档案资源聚合奠定基础。二是要注意构建的描述框架能继承已有的档案信息化成果。在三十多年的档案信息化工作中,我国档案工作领域积累了一定数量的视频档案数据等,现设计的视频档案资源解析与描述框架要能较为顺利地完 成这些数据的映射与结构转换工作,避免资源浪费。三是要注意视频档案资源与其他社会信息资源的聚合实现问题。即设计的视频档案资源解析与描述框架要与其他信息资源描述框架如 DC、CDWA、VRA、EAD 等有交互的接口和兼容的可行性,以促进视频档案资源能在更广泛的范围内应用。四是要根据用户利用需求和行为习惯等来选择和确定视频档案资源特征提取要素,避免提取的特征没有聚合价值,为后续的基于用户利用需求的视频档案资源聚合应用打好基础。

其二,建立科学的视频档案资源特征提取与增补机制。视频档案资源特征提取是一项工作量较大且多环节协同完成的工作,在具体操作中需要科学

的协调机制给予保障。一是要明确各环节的责任分工。按视频档案资源形成过程与具体要求,事先明确摄录者、编辑者、归档者等的特征提取任务和提取要求,并做好归档检查工作,确保视频档案资源特征提取任务的规范与协同完成。二是要在利用中不断增补和完善相关特征要素。具体的视频档案资源特征提取工作不可能十全十美,总有这样或那样的缺憾。针对这一问题,档案服务部门可以借鉴社会化标签^[32]的做法,允许用户在视频档案资源利用中根据其利用习惯或理解来增补用户标签,并定期对这些标签进行审核,将合格的用户标签纳入视频档案资源特征数据库保存,为后续的语义聚合工作提供更多的特征数据支持。

4.2 不断优化视频档案资源间的各类关联关系

关联关系是视频档案资源聚合实现的基础和关键,其目的是利用视频单元间的各类联系将视频档案资源关联在一起,形成一个相互关联、多维度、多层次、立体化的档案知识资源网络。^[33]然而,这一切的实现都是建立在各类关联关系明晰的基础之上的。为此,需要档案服务部门理顺视频档案资源间的各类关联关系。

一是要理顺物理关联关系。资源间的物理关联关系是最底层的关联关系,是语义关联关系得以应用、视频档案资源能够精准调用的基础。具体来讲,一是要理顺视频单元同视频文件、视频片段和关键帧之间的物理关联关系。从视频文件划分的粒度层级上来看,视频文件、视频片段、视频单元和关键帧是一种隶属与被隶属(包含与被包含)的关系。在具体的视频单元描述和关系标注工作中,要明确标明视频单元与视频文件、视频片段、关键帧之间的物理关联关系,以体现视频档案资源描述层次的关联性,为后续的视频档案资源精准调用奠定基础。二是要理顺视频单元相互间的物理关联关系。例如,它们是否隶属同一视频文件或视频片段,如隶属同一视频文件,它们在记录时间上的顺序又是什么,等等。通过理顺这些物理关联关系,并进行明确的标注,为视频档案资源语义关联实现及聚合结果呈现提供稳

定、可靠的物理支持。

二是要优化语义关联关系。视频档案资源间的语义关联关系是一种客观存在于视频档案资源之间的某种性质的联系。这种联系既有显性的也有隐性的,既可以是多维的也可以是单一的。为了保障视频档案资源多维关联语义聚合的实现,档案服务部门可以将这些语义关系优化合并为以下类型^[34]:其一是同一性关系。同一性关系即相同性或相似性关系,是指视频档案资源在其描述要素如内容特征、形式特征、属性等方面具有很大程度上的相同或相似的一种联系。其二是隶属性关系。隶属性关系也可以理解为总分关系,它体现的是视频档案资源之间的纵向关联关系,主要是用来反映视频档案资源整体与部分之间的内在逻辑联系。其三是相关性关系。相关性关系是指资源间相互影响、渗透、依存、制约等关系。在具体操作层面,档案服务部门可以借助“FrameNet”框架来完成该操作,可以将视频档案资源之间的相关语义关系明确描述为继承关系、总分关系、先后关系、因果关系、应用关系和参照关系等类型。^[35]其四是间接性关系。间接性关系是指数字档案资源之间存在的某种不太明显但事实上又客观存在的隐性联系。这种间接性关系往往是隐性的,需要通过聚类分析、知识库等语义推理技术和复杂的分析过程来挖掘和鉴别。

4.3 建立稳定与可信的关联链接维护机制

稳定与可信的关联链接是视频档案资源多维语义关联聚合实现的保障。然而,随着档案资源体系建设的推进,如添加新的视频档案资源、增补新的特征要素以及关联关系的更新等,时不时会引发一些链接无效或链接不精确的问题,给具体聚合工作带来麻烦。为此,在具体工作中,档案服务部门还要构建一套稳定、可靠的关联链接维护机制^[36]以确保其关联聚合的实现。

其一是链接变动监测。链接变动监测是发现关联异常的重要手段。目前一般的信息系统都会配备链接异常监测功能模块来监测并获取链接变动的内容,如链接对象是否发生了修改、链接是否被移除

等。在具体实现层面上,链接变动监测应明确以下内容:一是明确变动监测的范围。它主要是对链接的对象(不同粒度视频档案资源及其特征要素)和链接自身的变动情况进行监测。二是选择合适的变动监测频率。在实践工作中,考虑到监测成本及执行的可行性,档案服务部门可以根据利用频率或利用要求来确定变动监测频率。利用频率较高或用户利用精准度要求高的可以采用高频率的监测方式(如实时监测等)进行变动监测,反之则可以采用定期监测的方式(如三天或一周监测一次等)来完成具体监测任务。

其二是链接变动描述。链接变动发生后,系统将这些变动及时反馈给管理端,则需要对其进行规范描述,以便确定变动的性质及其可能带来的影响,为后续维护工作提供决策依据。具体描述可分为链接对象变动描述和链接自身变动描述两个方面。其中,链接对象变动描述主要是规范表述不同粒度视频档案资源及其特征要素是否存在增加、删除、修改等情况;链接自身变动描述主要是反馈链接是否存在移除、错位、添加等情况。

其三是链接变动通知。链接变动通知就是给系统管理端发出链接变动警示,为链接维护工作提供变动描述信息。目前该项工作可以依赖变动通知协议和协议传播模式来完成。具体的视频档案资源聚合系统可以采用成熟的协议如 Atom、OAI-PMH 等和 Push、Pull 相结合的传播模式^[37]来完成视频档案资源链接变动的通知任务。

其四是链接审核与维护。视频档案资源聚合系统收到链接变动通知后,需要对其进行审核。如果链接变动属正常或优化的范畴,如添加新的视频特征要素、修正不规范的描述项等,则直接审核通过,消除警示信息;如果链接变动属异常情况,如视频特征信息出现误删除、链接丢失、链接错位等,则需要一一采取针对性的措施进行维护,对误删的信息、链接等进行恢复,对链接错位或错误链接等进行更正,确保链接对象和链接关系重新有效。

4.4 尽快推进视频档案资源语义聚合应用服务 基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚

合是一项探索性的工作,需要在实践中不断完善和修正。在现阶段,加快其应用推进显得尤为重要。具体而言,档案服务部门需要做好下列工作:

其一,搭建视频档案语义聚合应用平台。应用平台是视频档案资源语义聚合系统与用户交互的接口,其性能会直接关系到应用推进的效果。鉴于目前档案服务工作实际,档案服务部门在应用平台搭建方面需要注意两个方面的问题:一是档案信息服务网站等的优化工作。档案服务部门宜在现有档案信息服务网站或其他服务平台的基础上,优化视频档案服务接口,从解决用户问题的角度来重新设计视频档案服务功能及交互界面,为用户提供更专业的、高质量的视频档案资源聚合利用服务。二是微服务平台如微信公众号、视频号等的建设工作。移动互联的网络环境不仅改变了用户利用信息的行为习惯,更为重要的是它已营造了新型的用户生态圈。档案服务部门除了加强档案信息服务网站的建设外,还要注意这些变化,积极融入微服务环境,将视频档案资源聚合应用植入微服务平台,为用户提供方便接入的、场景化的移动视频档案服务。

其二,提供特色或专门的视频档案聚合内容。档案资源的最大特色是其唯一性、地方性或行业性等。在视频档案资源聚合应用推进方面,档案服务部门需要加强服务内容建设,为用户提供独一无二的视频档案服务或聚合服务,以吸引更多的用户来体验和利用视频档案资源及其语义聚合功能。在这一方面,档案服务部门可以从经济建设、文旅融合、地方文化品牌建设以及社会重大活动宣传等方面切入,通过专题视频档案展览、视频档案编研以及视频档案再创作等形式,将分散在不同系统或不同区域的视频档案资源按聚合要求集中起来,为社会提供高质量且富有特色的视频档案聚合服务。

其三,加强与用户的交流互动。基于视频单元的视频档案资源多维语义关联聚合是一项探索性的工作,用户是否满意是衡量该工作成效的核心标准。档案服务部门在应用推进工作中,要及时与用

户互动,有效回应用户诉求,不断改善用户视频档案资源利用体验。具体操作方面,档案服务部门可以借鉴其他行业服务的做法,一是为用户提供多途径交流沟通渠道如电子邮件、电话、微信等,让不同偏好的用户有自由选择交流沟通的机会;二是明确交流沟通回复的时限和形式,让用户反馈能得到及时有效回应,增强用户利用视频档案资源的“黏合度”。通过加强与用户的交流互动,让用户参与视频档案资源建设与利用工作,为视频档案资源聚合应用创造良好的社会生态环境。

其四,做好宣传和利用培训工作。视频档案资源多维语义关联聚合服务是一项创新性的服务工作,它能为用户带来什么益处,系统又要如何使用,需要档案服务部门做好宣传和培训工作。在宣传方面,档案服务部门除了在档案工作传播渠道如档案信息网站、微信公众号、报刊等进行相关宣传外,还可以同图书馆、博物馆、美术馆等机构合作,借助它们平台用户数量大的优势,向社会各界积极传播这一服务内容,激发潜在用户视频档案利用需求。在培训方面,档案服务部门可以采用在线微课程、应用案例、利用指南或在线实时指导等形式对用户进行操作培训,减少视频档案资源语义聚合应用障碍,激发用户利用或再利用视频档案资源的积极性。

参考文献:

- [1]Kitayama D, Otani A, Sumiya K. A scene extracting method based on structural and semantic analysis of presentation content archives[C]//Seventh International Conference on Creating, Connecting and Collaborating through Computing, 2009: 128-135.
- [2]Tuytelaars T. Content-based analysis for accessing audio-visual archives: alternatives for concept-based indexing and search[C]//13th International Workshop on Image Analysis for Multimedia Interactive Services, 2012: 1-4.
- [3]Pintus M, Agelli M, Colucci F, et al. ACTIVE, an extensible cataloging platform for automatic indexing of audiovisual content[C]//International Conference on Computer Vision Theory and Applications, 2016: 574-581.
- [4]Martinez H B, Hines A, Farias M. UnB-AV: an audio-vi-

sual database for multimedia quality research[J/OL].[2022-05-06].<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9042343>.

[5]Lamba J, Abhishek, Akula J, et al. Cross-modal learning for audio-visual video parsing[J/OL].[2022-04-12]. https://www.researchgate.net/publication/350834549_Cross-Modal_learning_for_Audio-Visual_Video_Parsing.

[6]张晓江.浅析电影企业声像档案管理存在的问题及整合措施[J].科教导刊(上旬刊),2012(3):209,243.

[7]俞雯静,程东生,何晓玲,等.基于非结构化平台的视频档案统一存储及共享利用研究[J].信息化建设,2016(5):70-71.

[8]张美芳.面向数字人文的声像档案信息资源组织利用的研究[J].档案学研究,2019(4):72-76.

[9]李宏明,李智彦.基于NAS技术微视频档案数字化建设研究[J].山西档案,2019(3):70-73.

[10]高建辉.精准扶贫数码照片音视频档案专题数据库应用平台开发研究[J].北京档案,2021(11):25-28.

[11]上海音像资料馆.视频:1927-远东地区的华人组织,包含中国共产党组织[EB/OL].[2022-06-05].<http://www.sava.sh.cn/visual/video/2020-06-22/1309730.html>.

[12]中国国家图书馆.数学与人文[EB/OL].[2022-06-05].http://read.nlc.cn/allSearch/searchDetail?searchType=50&showType=1&indexName=data_714&fid=00T11016.

[13]中国国家数字音像资料馆.首页界面[EB/OL].[2022-06-06].<http://videoarchive.cntv.cn/>.

[14]香港电影资料馆.香港电影检索(进阶)[EB/OL].[2022-06-05].<https://mcms.lcsd.gov.hk/Search/hkFilm/enquireAdvancedSearch!>.

[15]贾君枝.LAM馆藏资源的元数据整合方法比较分析[J].档案学研究,2022(1):79-84.

[16]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,2018:32.

[17]曹树金,马翠嫦.信息聚合概念的构成与聚合模式研究[J].中国图书馆学报,2016(3):4-19.

[18]吕元智,谷俊.面向用户需求的视频档案资源描述框架构建研究[J].档案学研究,2021(6):91-99.

[19]文庭孝,龚蛟腾,张蕊,等.知识关联:内涵、特征与类型[J].图书馆,2011(4):32-35.

[20]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,2018:80.

[21]吕元智.基于语义关联的数字档案资源跨媒体知识集成服务研究[M].上海:世界图书出版公司,2021:147.

[22]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.

[23]Heath T, Bizer C. Linked data: evolving the web into a global data space[J]. Molecular Ecology, 2012(2): 670-684.

[24]黄丽丽,牟冬梅,张然.基于关联数据的数字资源语义互联模式研究[J].图书情报工作,2013(17):11-15.

[25]程娅.基于关联数据的图书馆数字资源语义互联模型研究[D].武汉:华中师范大学,2015:22.

[26]沈艺.开放数据的元数据映射技术途径[J].计算机系统应用,2021(7):265-270.

[27]汤怡洁,周子健.语义web环境下语义推理的研究与实现内[J].图书馆杂志,2011(3):64,69-75.

[28]方喜峰,李伟伟,朱成顺,等.基于知识工程的推理机在产品配置中的研究[J].机械设计与制造,2020(3):297-300.

[29]吕元智.基于关联数据的电子政务信息资源语义组织研究[J].图书情报工作,2012(21):143-146,130.

[30]Fielding R T. Architectural styles and the design of network-based software architectures[EB/OL].[2022-05-14]. <http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>.

[31]唐明伟,庄玉良.面向资源架构的知识组织应用研究[J].情报资料工作,2015(1):19-24.

[32]Thomas V W. Explaining and showing broad and narrow folksonomies[EB/OL].[2022-06-16]. <http://www.vanderwal.net/random/entrysel.php?blog=1635>.

[33]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(4):79-87.

[34]曾建勋.知识链接及其服务研究[M].北京:科学技术文献出版社,2012:39-41.

[35]FrameNet. What is FrameNet?[EB/OL].[2022-04-12]. <https://framenet.icsi.berkeley.edu/fndrupal/WhatIsFrameNet>.

[36]董霞,姜恩波.关联链接维护的机制、技术与案例分析[J].图书馆学研究,2013(19):52-59.

[37]姜恩波,董霞.关联数据链接维护技术介绍[J].图书馆杂志,2013(2):73-78.

Research on Multidimensional Semantic Association Aggregation of Video Archives Resources Based on Video Unit

Lv Yuanzhi

Abstract: The fine-grained semantic association aggregation of video archive resources is the basis for the accuracy and knowledge of video archive resources. Based on the analysis of the main problems faced by the aggregation of video archive resources in China, the author in the paper puts forward the idea of multidimensional semantic association aggregation of video archive resources based on video unit, defines the concept of video unit, meaning and implementation logic of multidimensional semantic association aggregation of video archive resources based on video unit, and designs the framework of multidimensional semantic association aggregation. Finally, the author also puts forward specific implementation strategies from the aspects of content feature extraction, semantic relationship optimization, link maintenance and service application promotion.

Key words: Video archives; Semantic aggregation; Multidimensional association; Video unit