

基于知识重构的年谱时空可视化呈现

——以《朱熹年谱长编》为例*

位 通 桑宇辰 史 睿

摘 要 数字人文为历史人物年谱信息研究提供了新的范式及方法。“编年”与“系地”是历史人物年谱中的重要信息,然而由于年谱的编年体性质,“编年”信息更容易获取和利用,“系地”信息则分布零散杂乱。这种特性导致人文学者在研究过程中重“编年”而轻“系地”,经常以时间演变为单一主线,而忽视了对人、时、地等多因素的系统化分析研究。本文以《朱熹年谱长编》为例,通过设计知识重构体系,将“编年”和“系地”信息重组成一维信息,然后基于GIS技术开发年谱可视化平台,实现历史人物年谱中“编年”和“系地”信息的可视化共现。年谱可视化平台克服了年谱编撰重“编年”而轻“系地”的问题,便于人文学者从“编年”和“系地”两个维度分析年谱事件信息。本文提出的知识重构体系为构建年谱通用知识体系奠定了基础,也为研究群体传记学提供了一种知识重构的方法。图7。表3。参考文献24。

关键词 古籍整理研究 年谱 可视化 知识重构 数字人文

分类号 G254

Spatio-temporal Co-occurrence Visualization of Chronicle Based on Knowledge Reorganization: A Case Study of *Zhu Xi's Chronological Biography*

WEI Tong, SANG Yuchen & SHI Rui

ABSTRACT

Digital humanities provides a new paradigm and method for the study of chronological information of historical figures. “Chronology” and “location” are important information in the ancient chronological literature of a historical person. However, because of the “chronological” nature of chronological biography, chronological information is easier to collect and use, while location information is disordered and difficult to investigate. This characteristic causes humanists to emphasize “chronology” rather than “location” information in historical research. Humanists often conduct research in the order of time evolution, while ignoring the systematic analysis of multiple factors such as person, time, and place. Therefore, in order to realize the visual co-occurrence of “chronology” and “location” information in the chronological biography of a historical person, this article built a visualization platform based on GIS technology.

* 本文系国家自然科学基金国际重点合作项目“中国儒家学术史知识图谱构建研究”(编号:72010107003)的研究成果之一。(This article is an outcome of the key international cooperation project “Research on the Construction of Chinese Confucian Academic History Knowledge Graph” (No.72010107003) supported by the National Natural Science Foundation of China.)

通信作者:史睿,Email: shirui@pku.edu.cn, ORCID: 0000-0003-0304-9080 (Correspondence should be addressed to SHI Rui, Email: shirui@pku.edu.cn, ORCID: 0000-0003-0304-9080)

This article proposed a knowledge reconstruction scheme for chronological information text, which includes a top-level conceptual design scheme, event classification system, event description scheme, and event text processing principles and rules. Especially, the event description scheme follows the style “general element + characteristic element”. The general element focuses on time, person, location, office and literature. Through this metadata scheme, this article reorganizes the two-dimensional information, “chronology” and “space”, into one-dimensional. And then, we used *Zhu Xi's Chronicles Biography* as an example to validate this knowledge reconstruction scheme and develop a chronological visualization platform based on the GIS technology. The chronological visualization platform is the B/S structure. Its front-end is developed based on jQuery, Leaflet, Ajax, and Bootstrap. The database is MySQL. Node.js is used to interact with the MySQL database. In addition, the chronological visualization platform integrates external knowledge bases, such as CBDB, CHGIS, etc., to complete entity information supplementation and entity information association.

The chronological visualization platform uses events as the core to realize the co-occurrence of the two dimensions of time and space, enriching the visualization methods of ancient texts. At the same time, it also overcomes the inequality of “chronology” and “space” in the chronological biography, which is conducive to the integration of “time” and “space” in the analysis and mining of chronicle events by humanists. The metadata representation scheme of knowledge reorganization proposed in this paper for *Zhu Xi's Chronicles Biography* not only lays the foundation for the general metadata representation scheme of knowledge reorganization but also provides a method based on knowledge reorganization for the realization of group biography. The chronological visualization platform can be accessed at <https://nianpu.pkudh.org>. 7 figs. 3 tabs. 24 refs.

KEY WORDS

Ancient books collation and studies. Chronicles. Visualization. Knowledge reorganization. Digital humanities.

0 引言

数字人文,从狭义上理解,是一门计算机、数字化技术及人文学科交叉的新兴学科。简言之,就是利用计算方法和数字化技术解决人文领域的问题。然而,随着多学科的融入,数字人文也在不断地丰富自身的内涵,已经由狭义的学科定义演变成一个广义的顶层概念,体现出兼容并蓄的发展趋势^[1]。这种趋势推动了人文学者研究范式的革新,开拓了人文及理工学者的研究空间。可视化作为数字人文研究的重要领域,可以将复杂庞大的数据通过直观的方式进行展示,也可以通过用户交互的方式为用户呈现和提供想要获取的信息。GIS技术是时空

可视化展示中常用的技术手段,不仅能够直观地表现对象的空间变化,而且能够融合时间和空间进行可视化共现。因此,GIS技术能为历史人物年谱中“编年”和“系地”信息的可视化共现带来新的理念和研究方法。

年谱是中国历史著作的一种特殊体裁,是对某人的生平事迹进行系统考证、按年代顺序记载而形成的文献。年谱的主体是事件信息,包含人物、时间、地点、官职、作品等实体信息。余英时先生曾说:“年谱已成为中国史学必不可少的一部分。”^[2]但是,历来的年谱侧重“编年”而轻“系地”,如王兆鹏先生所言:“历来的年谱,只注重编年……以至于我们利用前贤的年谱来考察古代文学的人地关系和作家人物活动空间时,赫然发现传统年谱从观念意识到撰述实践,

都存在严重偏失。”^[3]年谱中记载的人物活动是发生在一定时间和空间范围内的,时间和空间是两个平等的史学研究因素。然而,面对海量的数据信息,人文学者如何将时间和空间两个维度进行融合研究,挖掘出传统的文化知识,是一个亟需解决的问题。在新技术条件下,如何系统地考虑“编年”和“系地”信息共现,挖掘年谱中所蕴含的历史文化知识,是数字人文背景下年谱可视化呈现的一个新的研究视角。

为解决上述问题,本文以《朱熹年谱长编》为例,首先构建了年谱知识表示的元数据方案,对年谱知识进行重构;然后梳理年谱事件涉及的实体类型以及实体类型之间的关系,并链接相应的外部实体知识库;最后采用GIS技术开发年谱时空可视化平台,实现“编年”和“系地”信息共现,以方便用户查询和信息交互。本文主要在以下三个方面进行探索研究。

(1)提出《朱熹年谱长编》文本的知识重构体系。这一体系主要包括时间、地点、人物、著作、事件、职官等。在知识重构体系中,尽量采用国际标准,如事件描述采用ACE 2005事件数据描述标准。

(2)年谱时空可视化平台实现“编年”和“系地”信息共现,克服了年谱编撰重“编年”而轻“系地”的问题,也为用户在信息检索的同时,提供了详尽的原始文字材料和信息线索,使人文学者可以以一种可视化、交互式的方式研究年谱中的事件。

(3)提出的知识重构体系和时空可视化平台具有一定的通用性和扩展性,可以普遍应用在中国历史人物年谱的研究中。这为构建年谱知识体系和时空可视化平台奠定了基础,也为研究群体传记提供了一种知识重构的方法。

1 研究现状

可视化已经成为一个热门技术,不同的学科

有不同的可视化特点。与本文相关的研究主要有
人物生平资料可视化研究和时空叙事可视化研究。

1.1 人物生平资料可视化研究

在人文领域,国外的可视化研究可根据数据类型分为两类。第一类是将数据库中人物的元数据信息及其他实体(如时间、地点、人物)关系进行可视化,这方面研究多以图表叠加来展现和挖掘更为宏观的实体分布和潜在关系。Windhager等讨论时空立方体在人物生平地理空间、关系空间、类别空间中的可视化价值,并提出从传记数据到集体传记数据应用的设想^[4];Khulusi等在Joseph Priestley的传记表基础上开发了交互式传记表,主要以生卒年为线索,并支持遥读、中读和近读三种互相关联的视图^[5]。第二类是以包含人物生平事件文本的传记资料信息作为数据源,倾向于将人物生平事件及其相关信息进行可视化呈现。Buckle利用Google Earth进行了交互式、反思性的移民传记访谈和可视化^[6];Novak等开发的HistoGraph系统是从照片中提取历史人物的社交关系,并关联相应的媒体对象(如文章、图像、视频),使用户可以交互式探索和分析人物关系^[7];Stephens提出通过创作与生活相关的漫画,获取采访无法获取的“视觉自传”的丰富数据,以更好地呈现人物生平经历^[8];Gray和Dagg提出使用反思性生命线方法,收集访谈用户信息进行人物生平经历可视化分析^[9]。

国内对人物生平资料可视化研究的案例相对较少,主要包括:王兆鹏等开发“唐宋文学编年地图”,其特点是时空一体化,能够全面展现文学图景^[10,11];浙江大学学术地图发布平台有许多以年谱为数据源制作的人物行迹图^[12];徐永明以汤显祖为例展示了中国古典文学研究的几种可视化途径^[13]。这些可视化案例虽然数据来源准确,但仍然集中在全局图景呈现,没有梳理个人生平其他信息线索。“历史车轮”网站^①

① <http://www.lishichelun.com>

对同时代历史人物生命周期以卷轴的方式动态呈现,着眼于人物某一方面的特征,也没有全面展示人物生平经历的事件及状态变化。

1.2 时空叙事可视化研究

时空叙事可视化虽然与基于年谱的历史人物时空叙事可视化的目的有较大区别,但其中所使用的可视化方法和思路具有一定的借鉴意义。国内研究方面,王双提出了时空叙事可视化的技术路线、多维可视化方法以及面向场景的可视化方法体系^[14];陈晓慧等对时间进行了形式化定义,总结了事件的时空多维度可视化方法^[15];王占刚提出的时空过程可视化模型 S-TProc_VisModel,能够有效地表达时空要素的位置、形态及描述事件中的时空过程、时态变化^[16];陈敏颀等在总结时空事件现有可视化技术的不足后,对多粒度时空事件的表达特点进行了分析阐述^[17];关美宝等开发的基于 GIS 平台的计算机辅助叙事分析组件 (3D-VQ-GIS),在地理空间信息的基础上融入行为与主体的社会文化、主观性等质性数据,是地理叙事分析的重要工具^[18];张翰兴基于序参量理论对《三国志》所记载的历史事件进行了时空可视化^[19]。国外研究方面,Prestopnik 和 Foley 设计了一个用于军事历史教学的原型可视化工具 TEMPO,支持三维时空可视化和交互^[20];Inggris 和 Vukomanovic 对美国大柏树国家自然保护区和大沼泽国家公园近四十年的火灾数据进行了时空维度的可视化^[21]。这些可视化案例基本都围绕一个主题展开同类事件的可视化,事件与事件之间的关联性不强,多是以点集形式呈现在地图上。

综上所述,目前国内外在基于年谱的历史人物时空叙事可视化研究,以及针对年谱事件

信息特点的元数据描述及时空可视化方案研究,仍处于初步探索阶段。本文基于已有的可视化成果,以《朱熹年谱长编》为例,提出了年谱中事件信息的元数据描述及分类方案,用于信息重构,并利用 GIS 技术开发交互式年谱时空可视化平台^①。该平台不仅能够支持用户在时空框架下对年谱中各类实体及其关系进行可视化分析和挖掘,还可以与人文学者的传统研究模式(整合原始资料、知识库等)相结合,更好地为学者服务。

2 研究数据

本文的研究数据主要来源于《朱熹年谱长编》,同时使用外部知识库,如中国历代传记人物数据库^②、中国历史地理信息系统^③、两千年中西历转换^④等,补充年谱可视化平台的信息。具体数据源如下。

(1)《朱熹年谱长编》

朱熹是南宋(公元 1127—1279 年)著名的哲学家、政治家和教育家,他的儒家哲学思想与儒家学派的创始人孔子相比具有同等重要性。朱熹的思想对中国文学史产生了巨大的影响,并且还传播到东亚和东南亚,成为东亚文明的重要组成部分^[22]。

朱熹年谱是学生为他编撰的一本按年代顺序排列的传记。束景南先生于 2001 年 9 月出版《朱熹年谱长编》,该书在对朱熹学术思想进行深入研究的基础上,全面收集原始文献,考辨朱熹生平,在考证的基础上纠正旧谱的错误,继而著成新谱。新谱的主要特点包括:首先,客观求实,重学术演进脉络,详细地记述了朱熹学术思想演进发展的全过程;其次,记事详尽,博考精

① <https://nianpu.pkudh.org>

② <https://projects.iq.harvard.edu/chinesechdb>

③ <http://sites.fas.harvard.edu/~chgis>

④ <https://sinocal.sinica.edu.tw>

审,重点突出,以年代为线索,对朱熹一生的活动做了详尽的记述^[23];最后,对一些时间、地点、职官等模糊不清的信息给出了明确的考证。这些特点有助于我们对《朱熹年谱长编》进行数据加工和处理。本文选择束景南先生的《朱熹年谱长编》作为数据收集的对象,通过手工方式从书中提取所需数据,主要包括时间、地点、人物、事件、职官等信息。

(2) 中国历代人物传记数据库 (China Biographical Database, CBDB)

中国历代人物传记数据库是收录中国历史上所有重要传记资料的关系型数据库,以人物为核心展开,包含了人物、地点、官职、著作、事件等多种实体类型及实体之间的关系。截至 2021 年 12 月,该数据库共收录约 515 488 的人物传记资料^①,主要集中在宋、元两代,并致力于增加更多唐、明、清的人物传记资料。CBDB 项目组总结并提出了基于 CBDB 数据库进行研究的三个方向,即群体传记学、地理信息系统、社会网络分析。本文将 CBDB 作为外部知识库,用来完善与朱熹相关的人物信息,构建年谱可视化平台。

(3) 中国历史地理信息系统 (China Historical Geographic Information System, CHGIS)

中国历史地理信息系统试图将中国历史地理信息的时间与空间变迁,特别是各朝代的行政区划变迁呈现在 GIS 中。CHGIS 使用“空间—时间数据库模型”记录数据,以便于处理历史行政单位和其他地理特征的独立异步变化。数据类型主要分为两种:一是时间序列 (Time series),包括了历朝历代的行政区划和河流的矢量数据,描述地名、行政建制等基础地理要素;二是时间断面 (Slices in time),即某个时间点的行政区划和河流的数据。

CHGIS 旨在为学术研究提供一个开放可靠的 GIS 数据平台,用户下载 CHGIS 数据后可以按照历史上任何时间检索行政单位和聚落,创建特定时间和地区、符合自己需求的电子地图。

同时,CHGIS 允许用户加入自己的空间分析、专题制图和统计模型,实现用户数据与 CHGIS 数据的集成。本文主要利用 CHGIS 中的古地点知识库,为地点定位和基于行政建制层级的地点信息组织提供数据支持。

(4) 两千年中西历转换

两千年中西历转换工具是一个以日为最小单位的中西历互相转换的工具,提供了从西元元年 2 月 11 日至 2101 年 1 月 29 日的中西历转换。其中,对于中国传统纪年法,涵盖了“国号+帝号+年号”或干支纪年的通用表示方法。纪月涵盖了闰月和每月天数不固定的数据,主要使用数字纪月法。纪日用干支纪日或数字纪日。本文使用两千年中西历转换工具对事件中涉及的时间范围和时间点进行补充和修正。

3 知识重构方案

为了从时空角度对年谱进行系统化梳理,从而实现年谱“编年”和“系地”信息的可视化共现,本文提出一个年谱数据重构方案,涉及概念模型、事件描述方案、年谱数据处理规范等。

3.1 概念模型设计

年谱的主体是人物生平事件的有序列表,由多条事件构成。为了能够合理有效地对年谱知识进行重构,本文梳理了年谱事件涉及的实体类型及实体之间的关系,构建了年谱数据的顶层概念模型(见图 1)。年谱事件涉及的实体包括:人物(指谱主及与之发生关系的人物)、时间(事件发生的时间)、地点(事件发生的地点)、著作(事件所涉及的著作)、职官(事件所涉及的职官)。年谱实体中的人物、地点有其自身的关系结构;时间、地点作为事件发生的两个维度坐标,对所有事件信息具有定位作用,可实现“编年”和“系地”信息共现;事件作为实体之间关联的主要枢纽,处于核心地位。

① <https://projects.iq.harvard.edu/chinesecbdb>

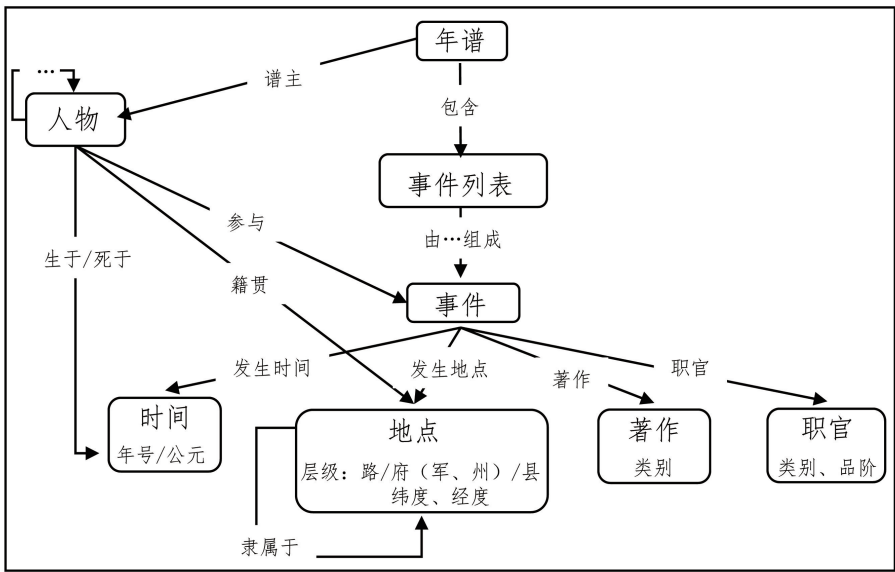


图 1 概念模型设计

3.2 事件描述方案

3.2.1 事件分类体系

一个事件可能涉及多个实体,具有多个分类属性。为了更好地对事件进行描述及分类,本文遵循自然语言处理领域 ACE 2005 事件数据描述标准提出了一套年谱事件分类体系(见

图 2)。在该分类体系中,年谱事件被分为 5 个大类别,14 个子类别,如大类别“为学”主要是与做学问相关的事件,其子类别“求学”是请教老师、求取学问的事件,“讲学”是为门人弟子讲授学问的事件,“论学”是与学友讨论学术问题的

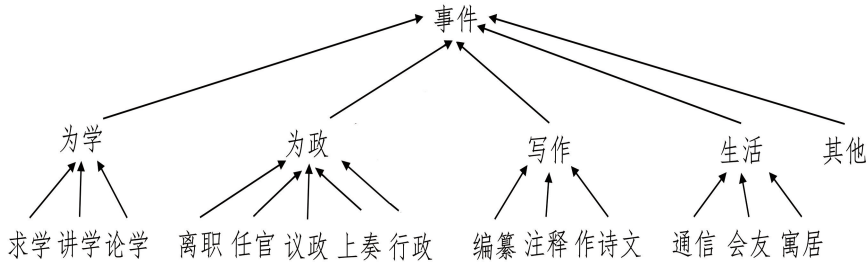


图 2 事件分类体系

3.2.2 事件描述要素

本文通过归纳事件涉及要素提出“事件通用要素+事件特性要素”的描述方案,不同类型事件的共性表示为“事件通用要素”(见表 1),各种类型事件的特性归纳为“事件特

性要素”(见表 2)。一个事件除具有通用要素外,可能具有多个特性要素。“事件通用要素+事件特性要素”的描述方案兼顾了事件的共性和特性,能够实现事件的深层次表达与理解。

表 1 事件通用要素

事件通用要素	定 义
时间	该事件所发生的时间
地点	该事件所发生的地点
文字描述	年谱中对该事件的文字描述
人物	该事件所涉及的相关人物
出处	原本记载该事件的著作
事件类别	该事件所从属的事件类别集合

表 2 事件特性要素

事件特性要素	事件类别	定 义
学术著作	为学	为学类事件所涉及的学术著作
学术主题	为学	为学类事件所涉及的学术主题
职官	任官/离职	任官/离职事件所涉及的职官
政治主题	议政	议政事件所涉及的政治主题
奏折	上奏	上奏事件所涉及的奏折
著作	写作	写作类事件所涉及的著作
书信	通信	通信事件所涉及的书信
通信人物	通信	通信事件所涉及的通信对象人物
会面人物	会友	会面事件所涉及的会面对象人物
寓居地点	寓居	寓居事件所涉及的寓居地点
途经地点	寓居	寓居事件所涉及的途经地点

3.3 事件信息处理原则

对于年谱事件的处理,本文遵循一定的处理规范,这样可以保证事件处理的规范性和统一性,便于可视化系统的信息集成。Araki 等将事件定义为“具有明确目标或结束的状态转变”^[24]。首先,本文据此提出事件的原子性原则。其次,年谱事件之间的关系较为简单,主要为序列关系或因果关系,因此本研究只使用事件集合表示事件之间的关联性而不做关系类型的区分,提出事件信息的关联性。最后,为了保证系统数据的可靠性,提出事件信息的可溯性。

事件信息的原子性,指每一条事件信息原则上只包含一个时间和地点信息。复合型相关

事件集合应拆分为多条事件信息。

事件信息的关联性,指事件与事件之间的关联应使用事件集合代码加以表示;事件中出现的其他类型实体(如人物、地点)应使用相关数据库(如 CBDB、CHGIS)的实体 ID 加以关联。

事件信息的可溯性,指事件信息条目应包含原年谱书籍的页码以及考证依据所参引的文献出处。关联实体的详细信息应标明来源的数据库名及对应的实体 ID。对于数据处理过程中使用的处理规则,应形成统一的文档。

3.4 事件信息处理规则

在进行知识重构的过程中,无法按照一般

的事件表示方案进行处理时,如事件发生时间模糊、缺失,事件发生地点不明确等,针对这些特殊情况,本文制定了统一的事件处理规则(见表3)并公开,便于人文学者追溯特殊事件信息处理的结果,确保数据可靠。

表 3 信息处理规则

序号	类别	问题说明	问题示例	处理方案
1	时间	某些事件发生时间模糊,不能精确到具体日期	五月下旬,至临安,与入都上恢复书之陈亮相会。	用事件发生的可能时间段表示,在时间轴上以一条线段表示(起点和终点表示最早/最晚的可能时间)。
2		某些事件缺乏时间信息描述	至兰溪,金华学者吕祖俭来会。	按照年谱编排的顺序,认为其发生在前后两个最近的、有具体日期的事件之间。
3		对部分时间束景南先生没有把握,只在“作者按”里说xx日左右	至衢州,上状辞免新任。按:时在六月二十日左右。	采用该时间,但为严谨起见予以区别。
4	地点	某些事件缺乏地点信息描述	作方士端墓志铭。	将该事件的发生地点默认为前一事件的发生地点。
5	事件	某一事件记载涉及在多个时间和地点发生的多个子事件	五月四日,王淮罢相,遂决意入都奏事,五月中旬,离玉山北上。	拆分为若干个事件,并添加“所属事件集合”元数据字段(小写字母开头),在可视化中标明同一个事件集合的事件之间的联系,拆分后相应的出处、相关人物等也要尽可能拆分。
6		某些事件明显具有延续性关系	与陆九渊无极太极论。	主观添加大事件集合的代码(大写字母开头),用以做大事件筛选。大事件标准可参考束景南先生所著《朱子大传》。
7		某一事件涉及多个地点而且很难拆分	归经桐庐、兰溪,杜旂、任希夷来问学,跋杨时帖、任伯雨帖。	一个事件映射多个地点。
8	人物	很多相关人物无详细信息(如字号、籍贯、生卒年)	十六日,在临川,与江西学者游从,多为江西学者诗文书帖作跋。其中江西学者“曾仲恭”在CBDB中无记载,在年谱中亦无介绍。	CBDB、年谱人物索引查询补充(如CBDB中没有暂时空白)。
9		相关人物的范畴不明,事件中存在与朱熹没有关系的人物	二月,近习龙大渊、曾觌出国去朝。有书致张栻、何镐,对朝中龙、曾党与盘踞不去表示忧虑。龙大渊、曾觌与朱熹无关系。	由于想呈现朱熹的人际交往的拓展,因此将其定义为:与朱熹产生直接/间接关系的人物,如下:直接关系:书信往来、为作文、见面、间接关系:学术影响、荐举、奏援。在相关人物字段中把其名字用括号括起来,在实体关联时忽略此类人物。

续表

序号	类别	问题说明	问题示例	处理方案
10	职官	部分官职为差遣官,不对应唯一的品阶	“十一月,改知漳州,再辞,不允”。根据《宋代官职辞典》,漳州知州,为差遣官,不对应唯一品阶。	梳理官制体系为:职事官、职名、寄禄官,爵位单独授予,职事官可无品阶。
11		某些官职任期结束时间不明	朱熹三次任南岳庙监的结束时间均不明确。如,“十二月,差监潭州南岳庙”。	制定任期结束时间编码规则来对任期结束时间的取值进行统一编码。
12	其他	某些事件与朱熹无直接联系	陆九渊作荆国王文公祠堂记,激化朱、陆矛盾。	添加特殊注记(原文本蓝色标识),空间上不做定位,分类为其他。 注:此类事件多为集体传记需要,建议做一个标记,做他人年谱时能关联。
13		部分事件只记述了朱松	七月。朱松在长溪上书参知政事谢克家。	添加一条朱松的事件主线(从朱子出生开始)。

4 年谱可视化平台设计

4.1 系统设计

在年谱知识重构过程中,本文总结三条信息线索以指导年谱可视化平台架构设计:①事件、人物、地点的知识组织与叠加查询;②以时空为框架的交互可视化系统设计;③以事件信息为中心的实体关联。

图3为年谱时空可视化平台架构,主要由

三个互相关联的部分组成——实体知识库、时空可视化交互、年谱事件信息库。其中,实体知识库层作为实体自身的知识组织体系,通常表现为一个层级分类表,为整个系统提供信息筛选和定位功能;时空可视化交互作为用户交互探索的主要对象,提供了大部分可视化和交互功能;年谱事件信息库作为从年谱中加工整理得到的年谱事件原文及其元数据信息库,为整个系统提供实体信息线索和参考资料。

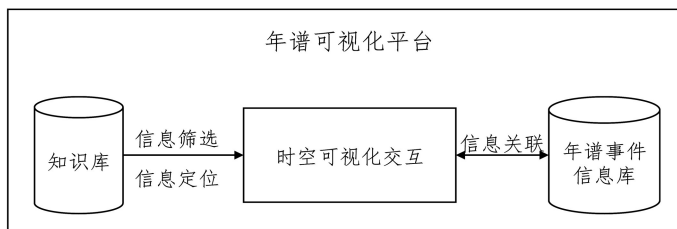


图3 年谱可视化平台设计

4.2 可视化平台开发

本平台采用B/S网络结构模式,用户只需打开浏览器输入项目网址即可访问和使用本年

谱时空可视化交互系统。在系统开发/部署模式上,采用业界共识的前后端分离模式,即前端JavaScript函数通过Ajax调用后端的RESTful

API 接口,并使用返回的 JSON 格式数据进行 HTML 页面内容的填充和交互。

前端开发使用经典的 HTML5、CSS3、JavaScript 来分别完成前端布局、渲染和交互功能。为提高代码的可读性、可维护性,提升界面的美观度,使用 Bootstrap(4.1.1 版本)、jQuery(3.6.0 版本)等前端开发框架。为完成地理信息可视化、时间轴,分别使用 Leaflet(1.7.1 版本)、jQuery 的 Ion.RangeSlider 插件(2.3.0 版本)和 ECharts 等 JavaScript 工具。

后端开发主要采用 Node.js 来实现对后端数据库的查询与 API 接口的构建,主要通过 API

向数据库请求四类数据:人物、人物关系、事件和地点。其中,只有人物关系数据是请求存储在 SQLite 数据库中的 CBDB 数据,其他都是请求存储在 MySQL 数据库中的年谱实体数据,但都通过同一个端口来统一提供 JSON 格式数据服务,消除了不同来源数据库之间的差异。

4.3 可视化平台展示

图 4 展示了年谱可视化平台,包括三个区域:信息叠加与筛选区(A 区域)、时空可视化交互区(B 区域)、年谱事件信息区(C 区域)。

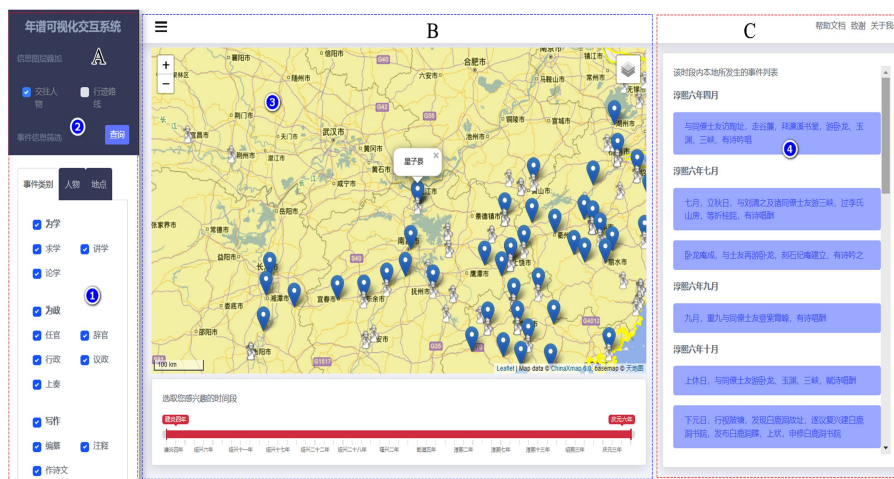


图 4 年谱可视化平台

A. 信息叠加与筛选区

信息叠加与筛选区包括两个部分:部分①是多实体知识库的信息叠加查询与实体定位。实体知识库是各类实体自身的知识组织体系,通常表现为层级分类表,用以表达同类实体之间的关系,如事件类别、人物、地点。基于这些知识组织体系,用户除了可以实现信息快速筛选(选择相应实体以限定交互系统中显示的实体以及相关的年谱事件信息的范围)和信息定位(双击实体标签可定位到交互系统中的相应实体),通过多分类表的结构,还可以实现拓展查询和叠加查询。用户选择感兴趣的实体范围

(如图 5 中左图所示),如选择与朱熹是“师生关系”的人在“所有地点”发生的“为学类事件”,即可叠加查询出与事件发生地关联的事件信息(如图 5 中右图所示)。本文中的人物和行政区划,关联了相应的实体数据库(CBDB/CHGIS)中的实体 ID。

部分②允许用户选择在时空可视化交互区呈现的信息类型,如交往人物、官职状态和行迹路线。此部分允许用户在任何步骤打开或关闭某一类信息,以减少多种信息叠加对用户产生的干扰影响,便于用户针对自己的需求产生相应的可视化结果。



图5 不同知识组织体系叠加查询及查询结果

B. 时空可视化交互区

时空可视化交互区是整个平台的主体,由一个可交互的 GIS 系统和一个与之关联的时间轴组成。GIS 系统底图使用我国政府提供的天地图①(包括现代行政区划及其注记),在上层覆盖了由美国著名中国历史研究学者包弼德(Peter Bol)教授在 ChinaXmap 6.0 中创建并上传的南宋疆域图②,用户可以自由打开或关闭这些图层。时间轴采用古代中国的年号纪年法,因为这更接近历史学者的研究习惯。用户可拖动时间轴上的两个时间锚点来选定一个感兴趣的时间范围(单位为年)。

所有的事件被绑定在其所发生的地点,每一个地点在被点击时,年谱信息库显示这段时间中此地发生过的事件信息。所有筛选出的与事件相关的人物,只要能在 CBDB 中找到相应人物实体的籍贯地,则在地图上以籍贯地的经纬度将人物映射在地图上。每一个人物被点击时,则显示相关的信息,包括姓名、别名、籍贯、生卒年等,这些信息均来自 CBDB。双击人物图标可完成对实体信息库的重新选择。

C. 年谱事件信息区

年谱事件信息区是本文对年谱文本知识重

构、加工整理得到的年谱事件原文及其元数据信息库,既接受实体知识库和时间轴的筛选,又与 GIS 系统相互关联。当所感兴趣的实体范围和时间范围被限定后,用户点击地点则年谱信息库显示此地点在这段时间中发生过的所有事件信息。事件以发生的时间先后进行排序,并赋以年月标题。每条事件以事件卡片的形式展现年谱原文,卡片被点击后在下方显示本研究对该事件进行加工得到的事件描述要素(包括通用要素和特性要素)。

事件描述要素不仅为事件筛选提供了基础,而且让用户了解了本文对事件进行加工的过程,保证了每一条信息的可溯性。需要指出的是,这些事件描述要素能再次作为入口,给用户提供了对相关实体进行二次检索的机会,从而使得整个系统的交互探索过程更为便捷。例如,当用户看到朱熹“为刘珙作刘子翬复斋、蒙斋二琴铭”时(见图6),可能会想了解朱熹与刘珙生前交往的事件,即可在此处点击事件描述要素中相关人物“刘珙”来定位到 GIS 系统中其籍贯地,进而双击人物图标可以实现人物实体的再筛选,结果如图7所示,然后点击地点可以查看相关事件。

① <https://www.tianditu.gov.cn>

② <http://worldmap.harvard.edu/maps/7086>

绍兴二十九年

为刘坪作刘子翬复斋、蒙斋二琴铭。

事件id: 231

页码: 246

公元年: 1159

发生时间: 绍兴二十九年

发生地点: 崇安县

相关人物: 刘坪

出处: 朱文公文集卷八十五刘屏山复斋蒙斋二琴铭; 朱文公文集卷二复斋偶题

事件类型: 为人作诗文

著作名: 刘屏山复斋蒙斋二琴铭



图 6 事件“为刘坪作刘子翬复斋、蒙斋二琴铭”信息库

图 7 相关人物“刘坪”的筛选结果

5 总结

本文对《朱熹年谱长编》文本进行知识重构,利用 GIS 技术实现以事件为中心的年谱事件信息的时空可视化。文中提出了面向年谱类信息文本的知识重构方案,包括顶层概念设计、事件分类体系、事件描述方案、事件信息处理原则及规则等,不仅为构建年谱类知识重构通用体系奠定了基础,也为研究群体传记学提供了一种基于知识重构通用体系的新方法。顶层概念体系包括人物、时间、地点、著作、职官、事件等实体和关系构成;事件分类体系针对年谱中事件的性质分类,为知识组织构建分类体系;事件描述方案采用“事件通用要素+事件特性要素”的思路,能够同时表示事件的共性和特性,实现对事件的深入表示;事件信息处理的三个原则(原子性、关联性、可溯性)和统一的特殊信息处理规则增强了数据的可靠性和统一性。

在实现《朱熹年谱长编》知识重构后,本文

利用 JavaScript 和 GIS 技术开发年谱时空可视化交互平台,实现了《朱熹年谱长编》文本的时空可视化。可视化交互平台集成了外部知识库,如 CBDB、CHGIS 等,来丰富平台中的实体信息及实体之间的关联。年谱时空可视化平台以事件为核心,实现了时间和空间两个维度共现,丰富了古籍文本的可视化方法;同时也克服了年谱编撰中重“编年”而轻“系地”的问题,有利于人文学者融合“时间”和“空间”两个维度对年谱事件进行分析与挖掘。

本研究未来的工作方向主要包括两个方面:在知识重构方面,逐渐完善知识重构方案,形成一套通用的知识重构体系;在可视化方面,因为人物、时间、地点、职官等因素在历史事件中具有同等的历史地位,本文目前只实现“编年系地”的可视化呈现,未来将逐渐实现“编年系地+X”(X 指代历史研究中不同的因素,如人物、地点、职官等)的可视化共现,这将为文学者提供多维度、多组合的历史研究视角。

参考文献

- [1] 牛力,高晨翔,张宇峰,等.发现、重构与故事化:数字人文视角下档案研究的路径与方法[J].中国图书馆学报,2021,47(1):88-107. (Niu L, Gao C X, Zhang Y F, et al. Discovering, reorganizing and storytelling: paths and methods of archives research on the perspective of digital humanities[J]. Journal of Library Science in China, 2021, 47(1): 88-107.)
- [2] Yu Y S, Shao D F. Modern chronological biography and the conception of historical scholarship[J]. Chinese Historians, 1993, 6(1): 31-43.
- [3] 王兆鹏.从“年谱”到“编年系地谱”——重建作家年谱的理念与范式[J].文学评论,2021(2):17-24. (Wang Z P. From chronology to location timeline: reconstructing the theory and paradigm of authors' chronology [J]. Literary Review, 2021(2): 17-24.)
- [4] Windhager F, Federico P, Salisu S, et al. A synoptic visualization framework for the multi-perspective study of biography and prosopography data[C]//Proceedings of the 2nd IEEE VIS Workshop on Visualization for the Digital Humanities (VIS4DH'17). Phoenix, AZ, USA: 2017.
- [5] Khulusi R, Kusnick J, Focht J, et al. An interactive chart of biography[C]//2019 IEEE Pacific Visualization Symposium (PacificVis). IEEE, 2019: 257-266.
- [6] Buckle C. Touching, scrolling and swooping: performing and representing migrant stories through geospatial technologies[J]. Geoforum, 2020, 111: 83-93.
- [7] Novak J, Micheel I, Melenhorst M, et al. HistoGraph: a visualization tool for collaborative analysis of networks from historical social multimedia collections[C]//2014 18th International Conference on Information Visualisation. IEEE, 2014: 241-250.
- [8] Stephens G N. Comics and visual biography: sequential art in social research[J]. Visual Studies, 2019, 34(4): 319-335.
- [9] Gray J, Dagg J. Using reflexive lifelines in biographical interviews to aid the collection, visualisation and analysis of resilience[J]. Contemporary Social Science, 2019, 14(3-4): 407-422.
- [10] 王兆鹏,蒋晓晓.时空一体化——唐宋文学编年地图平台的学术理念与学术价值[J].三峡论坛(三峡文学·理论版),2020(5):20-27,35. (Wang Z P, Jiang X X. Space-time integration: the academic idea and academic value of Tang and Song literature chronicle map platform[J]. China Three Gorges Tribune, 2020(5): 20-27, 35.)
- [11] 王兆鹏,邵大为.数字人文在古代文学研究中的初步实践及学术意义[J].中国社会科学,2020(8):108-129,206-207. (Wang Z P, Shao D W. The preliminary practice and academic significance of digital humanities in the study of ancient literature[J]. Social Sciences in China, 2020(8): 108-129, 206-207.)
- [12] Xu Y, Lewis B, Guan W W. Developing the Chinese academic map publishing platform[J]. ISPRS International Journal of Geo-Information, 2019, 8(12): 567.
- [13] 徐永明.中国古典文学研究的几种可视化途径——以汤显祖研究为例[J].浙江大学学报(人文社会科学版),2018,48(2):164-174. (Xu Y M. Some visulization approaches to the study of classical Chinese literature: a case on Tang Xianzu[J]. Journal of Zhejiang University (Humanities and Social Sciences), 2018, 48(2): 164-174.)
- [14] 王双.时空叙事可视化理论与方法研究[J].测绘学报,2019,48(3):401. (Wang S. Research on theories

- and methods of spatial-temporal narrative visualization[J]. Acta Geodaetica et Cartographica Sinica, 2019, 48(3):401.)
- [15] 陈晓慧,李静,葛磊,等. 事件可视化方法综述[J]. 信息工程大学学报,2019,20(5): 560-566. (Chen X H,Li J,Ge L,et al. Overview of event visualization methods[J]. Journal of Information Engineering University, 2019,20(5):560-566.)
- [16] 王占刚. 面向视觉变量感知特征的时空过程可视化模型[J]. 计算机工程与应用,2020,56(4): 50-56. (Wang Z G. Visualization model of spatio-temporal process oriented to perceptual features of visual variables[J]. Computer Engineering and Applications, 2020,56(4): 50-56.)
- [17] 陈敏颀,江南,陈达. 多粒度时空事件建模与可视化方法初探[J]. 地理信息世界,2018,25(2): 30-35. (Chen M J, Jiang N, Chen D. Study on spatio-temporal events of multi-granularity modeling and visualization methods[J]. Geomatics World, 2018, 25(2): 30-35.)
- [18] 关美宝,谷志莲,塔娜,等. 定性 GIS 在时空行为研究中的应用[J]. 地理科学进展,2013,32(9): 1316-1331. (Guan M B, Gu Z L, Ta N, et al. The application of the qualitative GIS in space-time research[J]. Progress in Geography, 2013, 32(9): 1316-1331.)
- [19] 张翰兴. 基于序参量理论的三国鼎立成因可视化设计研究[D]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学,2017. (Zhang H X. Visualization design and research on the causes of the Three Kingdoms based on order parameter theory[D]. Harbin: Harbin Institute of Technology, 2017.)
- [20] Prestopnik N, Foley A. Visualizing the past: the design of a temporally enabled map for presentation (TEMPO) [J]. International Journal of Designs for Learning, 2012, 3(1): 52-60.
- [21] Inglis N C, Vukomanovic J. Visualizing when, where and how fires happen in US parks and protected areas[J]. ISPRS International Journal of Geo-Information, 2020, 9(5): 333.
- [22] 陈永宝. 论东亚和东南亚朱子学的传播和影响:以韩国、日本和越南的比较为中心[J]. 朱子学研究, 2020(2): 138-148. (Chen Y B. On the spread and influence of Zhuzi studies in East and Southeast Asia: centered on the comparison of South Korea, Japan and Vietnam[J]. Zhuism Journal, 2020(2): 138-148.)
- [23] 蔡方鹿. 全面详密 博考精审——评束景南先生著《朱熹年谱长编》[J]. 中华文化论坛, 2003(2): 154-156. (Cai F L. Comprehensive and detailed examination and careful examination: a comment on Mr. Shu Jingnan's Long Chronicle of Zhu Xi[J]. Journal of Chinese Culture, 2003(2): 154-156.)
- [24] Araki J, Mulaffier L, Pandian A, et al. Interoperable annotation of events and event relations across domains[C]// Proceedings 14th Joint ACL-ISO Workshop on Interoperable Semantic Annotation. 2018: 10-20.

位 通 北京大学信息管理系助理研究员。北京 100871。

桑宇辰 北京大学信息管理系硕士研究生。北京 100871。

史 睿 北京大学古代史研究中心副研究馆员。北京 100871。

(收稿日期:2021-09-08;修回日期:2021-11-12)