

数字人文时代中国历史地图文献 存留体系的构建与完善

——一项基于“数字运河”的探索

■路伟东 吴宏韬

在数字人文飞速发展的当下,构建数字化的中国历史地图文献存留体系已经成为包括地图在内的图像类史料存留工作的重要课题。针对历史地图文献传世困难、留存分散、利用不易等问题,基于数字人文的技术、理论与方法,展开地图资源的数字化与地图内容的数据化,实现地图文献存储、管理、展示、利用及共享手段的数字化革新,可以极大提高文献资源的利用效能和传播效率。

[关键词]数字人文;地图文献;存留体系;数字运河;“河工图”

[中图分类号]K992.6 [文献标识码]A [文章编号]1004-518X(2024)10-0005-11

[基金项目]教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“数字时代的中国历史人口研究”(22JJD770021)

路伟东,复旦大学历史地理研究中心教授、博士生导师。(上海 200433)

吴宏韬,复旦大学历史地理研究中心博士生。(上海 200433)

作为一种特殊的图像文献,地图以其所包含丰富且直观的地理信息、时间信息及历史信息成为史学研究中特点鲜明且难以被代替的史料类型之一。长久以来,“左图右史”一直是多数史家在治史著述中推崇的理想方式,而通过历史地图建立起文字史料与地理空间的联系,最终重现历史事件在特定时空中的发展脉络,并探讨其演进逻辑,更是历史叙事所追求的重要方向。正是基于这一原因,中国传统史学很早就形成了重视历史地理的学术传统,并带来了历史地图制作的承继与昌盛。^[1]然而,囿于传统时期地图脆弱的留存环境与较高的接触难度,中国史学研究中备受推崇的读图传统在很长一段时间内与历史研究者的研究实践相分离。

进入21世纪以来,随着信息技术的快速发展及其向传统人文研究领域的不断渗透和介入,以文本数字化、信息可视化、数据分析管理及虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等技术为支撑的“数字人文”(Digital Humanities),日渐成为当代人文社科研究中不可忽视的学术研究方向和问题处理手段。^①近年来,以地理信息系统(GIS)为依托的空间数据管理与分析理论、技术和方法逐渐深入应用于史学研究之中,在创新性发现传统研究中所难以发现的新问题的同时,为当代研究者利用历史地图文献解决具体研究问题提供了不同以往的接触途径和分析工具。处于当今不可逆的“数字人文”时代^②,历史地图文献的留存工作显然不应仅聚焦于地图的收集、整理等物理资料层面,还需要充分

利用数字人文平台优势进一步挖掘历史地图的多维度信息价值,这应该是历史地图文献存留体系建设的新方向。对此,本文在系统梳理传统地图的留存难点与数字人文时代地图留存手段间关系的基础上,以“数字运河”平台建设中的地图文献运用为例,尝试探讨数字人文时代历史地图文献存留体系建设的路线与工作目标。不足之处,尚祈方家见教。

一、传统时期地图的文献特性及其对地图存留利用的影响

中国人自古以来对地图的重视不亚于书籍,在漫长的历史进程中,图与书共同构成中华文明浩繁的典籍宝库。然而,同为重要的历史文献,现存古代地图文献的数量远不及书籍善本之丰富。已故著名历史地理学家谭其骧对此曾感叹称:“古代地图若以一幅图抵一种书,则流传下来的不及古籍百分之一;若以一幅图抵一卷书,则只有古籍的千分万分之一。”^{[2](P70)}从时间上看,现今传世地图多为明清以后制作,明以前地图则难得一见。^{[3](P183)}除考虑诸如王朝更迭、战火劫难与自然灾害等外在条件导致的毁坏流失外,地图自身的文献特性亦是造成如今留存现状的重要因素。

首先,地图载体形制决定了历史地图文献的脆弱性。

作为人类对所生存地理环境客观认识的平面集合,地图信息的储存与表达必须依托一定的载体。与文字的书写材料类似,受历史时期生产力发展水平的制约,甲骨、陶片、木板、竹简、绢帛以至青铜器等都曾是绘制地图的可选载体。20世纪80年代天水放马滩出土的绘制于公元前300年前后、以木板地图为主的组合地图^③,证明了从战国到秦汉初年木质材料在实用地图绘制中的广泛应用。一些重要地图更被绘制在绢帛等贵重而轻便的材料上,除“图穷匕见”的典故外,1973年湖南长沙马王堆汉墓出土的三幅西汉长沙国地图提供了当时的帛制地图的实物形态^{[4](P45-48)}。尽管更早时期的地图实物有待考古工作的发现,但从已出土的早期地图来看,木板、绢帛等因其材料特性与成本限制,均不是发挥地图储存、表达、传输地理信息功能的最优介质。

纸张的发明对地图而言是一场重要的载体革命,因为避免了金属、砖瓦、木板等材质的笨重和缣绢材质的昂贵而达到质轻化和大尺寸化,便利了地图的绘制与时间上的留存和空间上的传播。^{[5](P198)}虽然如此,纸质地图自身尚不利于留存的各种状况,所面临留存条件亦更为复杂。从地图的规格形制来看,文字书写所用的纸张可便利追求形制统一,“古代的制图技术还不大可能在等大的缣帛或纸张上,用多种不同比例尺来画出面积大小不同、内容多少不一的地图来”^{[2](P70)},其结果便是各类地图在图幅大小和形状上差别极大。这种规格形制上的差异,一方面导致历史上大部分地图难以像古籍文献一样装订成册,单幅散页地图极大加剧了散佚的风险;另一方面,各地图书馆现藏纸质古地图又常根据其形制的差异,采取多次折叠、切割折叠、整面卷装与分割卷装等方式进行存放^{[6](P304-312)},这种存放方式极易导致地图纸张变形、内容错位,破坏原有地图信息的准确性与完整性。此外,从材料的化学特性上看,纸张自身具有酸化的特性。以国家基础地理信息中心所藏纸质古地图为例,其纸张pH值多在5.0-6.2之间,少部分地图在6.2-7.0之间,纸张长期保存中酸化现象使地图在折叠或卷曲中更易发生断裂。^{[7](P62-63)}因此,尽管民间有纸寿千年之说,但纸张老化是一个客观存在且不可逆的过程,由此引发的诸如虫蛀、破损、颜料脱色等一系列问题,会导致地图信息失效。由地图载体引起的上述问题不仅存在于历史时期地图的留存中,对当代纸质地图的留存亦是重大挑战。

其次,地图制作技术限制了历史地图的文献数量级。

中国古代地图经历了从早期抽象化地物符号组合形成的山水画式的原始地图,向具有较高绘

制精度与成熟符号表达的舆图体系的独立且完整的发展历程。其中,诞生了以魏晋裴秀“制图六体”为代表的地图制作理论和以“计里画方”为代表的地图绘制方法,在近世西方地图学原理与经纬度制图法传入中国以前,其以较高的测绘精度与地理还原度深刻影响中国古代地图学发展。但就制图环节本身而言,传统时期地图制作仍以手工描绘地图图形为基础。^{[8][21]}受制图者工艺水平和绘图条件限制,绘制一幅地图的效率极低,这导致史籍中所记载的地图可能本身有且仅有一份原制品,在地图散佚后便会出现“有文无图”的状况。比如唐代李吉甫撰《元和郡县图志》所记47镇,原本每镇皆图在篇首,冠于叙事之前。至宋图已亡佚,独志存留。

除地图本身制作难度较大之外,传统时期地图复制的技术门槛亦较高。隋唐时期雕版印刷术的广泛应用拓展了以文字书籍为主的文化信息传播范围,但就地图印刷而言,等比例完整地复刻地图往往受限于刻板的尺寸,而按照比例将完整地图缩刻在固定规格的雕版之上又存在一定的技术难度,故刻板书籍中的地图往往采用简单线条勾画,改测绘为意绘,此种做法不可避免地导致原有地图细节丧失,使地图复制出现“同系退化”现象。此外,与书籍往往只需单色印刷不同,内容集中度较高的地图常以不同颜色及绘法区分表达内容,这类地图在印刷时需要采用难度更大的多色套印等技术。^{[7][62]}比如,传统时期的历史地图常常使用“古墨今朱”的绘法在同一张图上表达两个时间截面数据。复杂的技术限制与高昂的印刷成本限制了历史时期地图的复制与传播。直至19世纪照相术的发明与胶印机的改良,大规模、高精度、低成本的地图复制才得以实现。

第三,地图留存制度制约了历史地图的文献利用率。

因为制作的专业性和军事性,历史上大规模的地图测绘与制作活动多为官方主持。如《周礼》中所记述以“六卿”为核心的西周职官,其职掌均涉及地图制绘工作;秦汉时期,随着国家的统一与疆域的扩大,依仗中央集权的确立,统治者制作全国性地图成为可能;唐代曾多次测绘全国性的“十道图”,两宋则在此基础上多次测绘与修订全国性疆域地图,并令各州、府每间隔四年需造送所辖区域的地图。国家成为地图制作主体的原因,一方面是因为大规模地图测绘所需的人力、财力、物力支出个人无以承担;另一方面,在“献图如献土”的传统政治话语体系中,对一地地图的掌握常常与国家对当地的有效统治相挂钩,因而地图亦被赋予“疆域缩写”“皇权所至”的象征意义^{[9][77]},在此背景下,地图常被历代统治者视作重要的官方文献而深藏于内府,秘不示人。这种严苛的地图留存、管理、查阅制度使常人难以接触地图实物并了解其内容,造成历史时期地图文献极低的传播度与利用率。

需要指出的是,在历史地图的流传过程中,上述地图文献特征对其留存的影响往往是交叉存在的,这导致除因碑刻或随葬而得以幸存的地图外,大量时间较早的历史地图文献均已事实性失传。即使是时间较近、存图数量较多的明、清时期地图作品,也因官方保存不当与民众对地图重要性的不熟悉,而不得不面对大量珍贵地图文献流散海外的留存现状。^④

综上所述,历史地图的留存难度、有限数量及分散情况直接限制了史学研究和普通民众对地图文献的接触和使用。为解决这些问题,在过去很长一段时间内,国内外相关学者都将地图文献留存工作的重点放在了存世历史地图的搜集、修复、编目与出版上,由此诞生了一批重要的历史地图文献整理集成成果。但对地图的简单再版并未真正改变历史地图在具体研究中利用方式单一的问题。基于此,当代历史地图文献存留体系的建设,除要考虑分散留存古地图的发现、整理和物理层面的长期保存外,更重要的工作应是在现存历史地图的基础上利用科学技术手段提取与整合地图文献中多元信息价值,丰富历史地图研究的外延和内涵,真正提升历史地图文献在史学研究中的利用率,而这恰是“数字人文”的优势所在。

二、数字人文时代历史地图文献的留存手段与价值开发

学界一般认为,“数字人文”肇始于1949年意大利神父罗伯特·布萨(Roberto Busa S.J.)使用IBM计算机,为《托马斯·阿奎纳文集》编制索引工作时所进行的“人文计算”(Humanities Computing, Computing in the Humanities, 或称“人文计量”, Humanities Calculate)尝试。^{[10][13]}在经历半个多世纪的计算工具迭代与信息技术升级后,数字人文作为一种处理人文学科研究问题的新技术方法,得到了包括历史学者在内的人文学者的广泛关注与运用。在面对由历史地图文献特征所产生的地图文献留存与利用间的矛盾时,数字人文手段的探索亦为解决地图长期留存难题并打破地图信息提取壁垒提供了有效途径。

数字人文(人文计算)以数据为其研究的基础,并以量化分析作为主要的研究手段,因而数据信息存储是数字人文发挥作用的前提条件。随着现代电子信息技术的巨大革新与进步,承载数据信息的载体亦发生系统性变革,即信息的存储方式由实物载体向数字虚拟载体改变。在这个被称为“第四次工业革命”的信息化浪潮中,包括历史地图文献在内的几乎所有历史文本的存储与呈现不必拘泥于具象的实物载体而转向虚拟化。通过照相、扫描、微缩等技术手段将纸本载体的地图转换为数字形式,成为解决历史地图文献长期存留问题的新手段。

在国内,历史地图文献的数字化工作主要依托各级图书馆、档案馆等大型文献典藏单位进行,包括中国第一历史档案馆、中国国家图书馆、中国科学院图书馆在内的机构都曾利用扫描技术将所藏部分历史地图进行数字化处理。一些藏有历史地图文献的高校和科研单位在对地图数字化基础上建设平台提供古地图在线阅览服务,如北京大学图书馆建设的“秘籍琳琅——北京大学数字图书馆古文献资源库”^⑤,在CALIS技术支持下将燕京大学图书馆、中法大学和中德学会等机构保留下来的历史政区图、水利图、道里图及名胜图建成文献资源数据库,符合条件的注册用户可在该平台上进行关键词检索与缩略图浏览;复旦大学历史地理研究中心基于本单位收藏历史地图资源建设的“古旧地图资料数字平台”^⑥,收录有《康熙皇舆全览图》《乾隆内府舆图》《大清帝国全图》《中华民国新地图》等清代、民国时期套图并重新制作各图索引,使用者可根据地图内容或区域对图幅进行自定义展示。我国港澳台地区历史地图数字化展示平台开发更为丰富,如台北故宫博物院开发的“明清舆图全文影像资料库”^⑦,使用者可以通过此平台检索并阅览的明清内阁大库辑拾旧本舆图超过1170件;台湾“中研院”开发的“地图数位典藏整合查询系统”^⑧整合了该院人文社科中心、近代史研究所、傅斯年图书馆善本室以及“内政部地政司”、台湾图书馆等单位所藏自清中叶至民国时期地图10000余种,用户注册后可在线阅读相关图像。另有一些综合性数据平台同样收录了扫描数字化后的历史地图,一些网站为用户提供古地图阅览、下载和藏图机构链接目录等。^⑨相关数字平台的建设与开放极大拓宽了不同领域研究者对于相关历史地图文献的接触渠道,对古地图的线上数字阅览亦避免了多次翻阅实体地图对其造成的磨损与破坏。不可否认的是,现阶段国内文献机构在历史地图数字留存工作中广泛存在着数字化质量较低、数字图像不清晰等不足,但更主要的问题依然集中在各机构内历史地图资源数字化不充分及机构间地图数字化成果公开不完全方面,因而加快所藏历史地图文献数字化进程,加强现有古地图数字化成果交流展示以打破地图数字资源使用限制,仍是当前国内历史地图数字化工作的主要着力方向。

在海外,西方国家的文献收藏机构大多都将所藏中文历史地图进行了数字化整理与编辑。一些代表性的地图数字化平台成果有:美国国会图书馆(Library of Congress)网站^⑩,使用者可在上面浏览

其所收藏的400余幅明清时期中文地图并下载JPEG、GIF等格式的图像文件；法国国家图书馆(Bibliothèque Nationale de France)数字馆^①，收录数字化的明清时期绘制的政区图、交通图、名胜图等100余种，使用者可在线浏览与下载使用；澳大利亚国家图书馆(National Library of Australia)的数字资源平台(NLA digital material)^②，开放浏览明清时期潮汕闽台等地政区图为主的数字古地图50余种并提供有条件下载服务。另外，美国得克萨斯大学图书馆，日本国立图书馆、早稻田大学图书馆、京都大学图书馆，俄罗斯国立图书馆，韩国中央图书馆、首尔大学奎章阁等多国典藏机构都对其中文古地图藏品进行了数字化保存。^③需要指出的是，由于各机构藏图数量及藏图情况差别明显，多数海外文献机构所藏中国历史地图往往内容零散不成体系，且受研究水平及文化差异等客观条件限制，相关中国历史地图数字化成果常缺失必要文字介绍及内容说明，对地图形成时间、所反映的时空断限判断易存在错误之处，需要研究者在使用时加以注意并考辨。虽然存在诸多问题，这些国外所藏中文历史地图文献的数字化及其网络共享，仍极大便利了国内学者对相关材料的使用，对一些流散海外的珍贵历史地图而言，相关平台的建设与开放下载亦使其在信息技术手段下完成了地图的“数字回归”。

在历史信息载体由实物向虚拟变化的基础上，数字人文时代历史信息的储存方式、传播途径及分析手段亦发生着质的变化，即全面数据化的呈现。就地图文献而言，作为人类特定时期地理认知的直观反映，地图所记录的内容主要包括自然地理信息(如山脉、湖泊、水系等)及人文地理信息(如道路、居民点、行政区划等)两方面，部分古地图还会在图中以标注形式对其中内容加以一定的文字说明，具有极高的信息集成度。在传统实体地图上，这些地理要素主要以点、线、面的抽象表达方式在有限的平面上进行组合排列，信息庞杂不易快速分辨，而通过GIS软件，不仅可以将其以计里画方或山水画式的历史地图通过地理配准进行坐标与投影的矫正，亦可通过矢量化方式提取图中各地理要素信息并将其分层展示，形成GIS数据库，以数字人文手段实现对历史地图信息的深度挖掘。

其中，复旦大学与哈佛大学等单位的研究者共同推动的中国历史地理信息系统(CHGIS, Chinese Historical GIS)，是GIS技术在历史地图中成规模信息数据化的一次成功实践。该项目为解决传统纸质历史地图在年代代表性、使用者再加工便利性等方面的固有缺陷，通过对地图中信息矢量化处理，实现了对历史地图各类型数据的采集、管理、可视化与空间分析。以历史地图中常见的行政点信息为例，CHGIS准确描述了长时段下这一人文地理要素的连续变化情况，构建起精确到县级治所单位的“千年尺度完整时间序列空间基础数据”。^{[11](P279)}而在项目进展过程中，面对大量基础历史地理数据并非一贯连续的时序特征，CHGIS利用数据“生存期”概念，通过许多具有不同记录生存期的数据，来实现历史地理信息系统的时间变化描述，成功解决了在历史地理信息记录中同时把握时间和空间两个尺度变化的难题。^{[12](P11-23)}自2001年该项目启动并公开第一组演示数据以来，CHGIS不断演进更新，为历史地理学、历史学和其他学科研究者提供了一套开放的地图和数据平台。^④

需要注意的是，图像史料文献价值不仅仅局限于图像的画面内容，图像所反映的其被绘制出来的经济、政治及社会文化之间的关系，是需要研究者“走向图像背后”进一步探寻的问题所在。^{[13](P6-10)}就地图而论，历史时期多数地图并非单独存在，而是在诸如王朝政务处理、地方史志编撰等活动中与文字材料配套产生，与文字材料协同发挥着信息传递与解读作用，因而对于相关历史文献的利用，仅使用地图图像或者仅依赖文字材料说明都是有失全面的分析方式，易造成史料误读或细节丢失。而在地图资料的流转中，大多数地图典藏机构却多以现代图书分类法为据将图、文分开保存，致使所藏历史地图与原属文档离散，给历史地图的研究工作造成诸多障碍。^{[14](P33)}在数字人文的基础上，将历史人文、社会、自然地理各分支研究成果与信息同数字化的历史地图、地图信息相结合，

形成围绕历史地图文献可视化的知识谱系,建立多元信息间的联通链接及知识生产成果的及时交流模式,是对数字化信息的深度挖掘方向引导和价值所在。基于此,在中国历史地理信息系统(CHGIS)的建设思路与经验基础上,更多专题性质的历史地理信息系统得到开发与应用,如复旦大学历史地理研究中心建立的“中国历史地理信息平台”^⑤、陕西师范大学张萍主持建立的“丝绸之路历史地理信息开放平台”^⑥、复旦大学侯杨方主持的“丝绸之路地理信息系统”^⑦,以及复旦大学路伟东主持的“地理调查表地名定位系统”^⑧等,均有力推动了特定研究方向上历史地图文献信息提取与利用方式的革新。

从理论与技术出发,数字技术的应用与普及实现了载体转换下历史地图更便利的查询与跨区域传播,GIS数据库的建设亦使研究者比以往任何时候都更易接近或者获取有关历史地图的研究文献和研究数据。不可否认的是,这种以数字化为基础,兼顾长久留存与深度利用的地图文献留存手段,在建设初期仍无法避免地存在结构设计上的不足与使用上的障碍,最明显的便是各类数据库和平台的账号权限导致的彼此间的数字鸿沟,同类型数据间被人为制造出来的数字割裂以及因为项目经费或技术维护原因导致系统宕机或关停。但与各典藏单位各自独立的停留在历史纸本地图修复与保存的传统地图文献留存工作不同,数字人文时代中国历史地图文献留存体系建设的重心应放在如何使地图文献走出技术式的框架更好地服务于历史研究上。

可以预见的是,随着对历史地图数据的广泛集合,未来将会搭建起更多具有标准取向的历史地理信息基础数据库、历史文献信息数据库、综合知识数据库、模型数据库,在量变引起质变的过程中,最终实现同一类型相关数据的集成管理和高度共享,针对性地解决原有地图数据与文本在解读和使用相互割裂而形成的信息“孤岛”问题,实现更为快速、准确、低成本的信息相互参照、校准及研读。实际上,这也是数字人文与历史地图文献留存体系相结合的真正价值所在。

三、“数字运河”:数字人文环境中“河工图”文献存留体系的建设构想

在数字人文的时代背景下,中国历史地图文献的资源形制与内容提取均不可避免地走向数字化展示与数据化集成。由于文本特征决定了这些地图文献的史学性,无论是上述文献典藏机构所主导搭建的地图文献数字平台,还是各科研单位在信息挖掘基础上所创建的历史地理信息系统,这些数字化成果的最终目标不是谋求一块摆放杂乱物料的平面堆场,而是要建构一座基础牢固的立体学科大厦,并最终回归并服务于历史研究。

长久以来,运河研究一直是中国传统沿革地理学及现代历史地理学的重要关注点,围绕这一历史文化内涵丰富的地表人文景观,不同专业与学术背景的研究者衍生出了多元的问题方向,构建起了具有新社会文化解释模式的运河学学术体系。^⑨其中,运河舆图作为反映当时运河沿线全貌最为直观的图像史料,为各类型的运河研究提供了不可代替的视觉材料。随着数字人文时代的到来,“数字运河”成为运河学发展的必由之路和必然选择^⑩,而对运河地图文献的数字化与数据化利用,可为数字人文环境下历史地图文献存留体系的构建路径提供一个具体的思路案例。

(一)“河工图”文献与其数字化留存

作为利用人为因素改变地表水运状态的人工河道,运河以其串联不同水域间的运输能力深刻影响着跨区域的资源调配,受隋唐以来国家政治军事重心与经济重心相分离影响,运河以其挽漕维系王朝国运的动脉通道价值成为中原王朝国家治理的重要抓手。明清两代定都北京,由于黄河易决威胁漕运,中央政府将“治河保运”作为重要的国策之一,并要求地方官员主持治理运河工程时,呈

给朝廷的章奏依例皆须“画图具奏”。在各级官员长期围绕河务、漕务的治理实践中,大量用于政务处理与工程说明的地图被保存下来,即今天所能看到的明清“河工图”文献。

与多数官方历史地图文献相似,清代河工图作为政务档案曾经被长期深锁史箴,且其内容多为因时因事而绘,目的性和针对性较强,故其在很长一段时期秘不外传,难为学者所用。^{[15][P]}20世纪80年代以来,随着国内多家文献馆藏机构相继整理了不少专题性的古地图图录,运河河工图文献逐渐显露于世。在此基础上,以李孝聪为代表的一批历史地理学者对其中部分运河舆图进行了考证与分析^{[16][P947-953]},并在2019年出版的《中国运河志·图志》中收录了中国国家图书馆所藏的明清运河舆图60余种^[17]。虽展示出来的地图仅是完整河工图文献中很少的一部分,但这样的体量依然使该套丛书成为目前收录河工图最多的实体出版物。除自身文献性质导致地图披露率低以外,明清河工图文献度藏的分散亦是影响其在研究中使用频率的重要因素。据张鹏程的概略统计,已披露河工图总数大概在300件左右,但其分散于国内外各典藏机构内,其中以中国国家图书馆、台北“故宫博物院”及美国国会图书馆保存数量最多。这种保存区域的高度分散导致研究者接触这些资料所花费的时间与物质成本难以估算,而各机构各自不同的查询和使用条件更在无形中提高了运河学研究中河工图文献的使用门槛。

随着前述地图文献数字化逐渐成为文献典藏机构保存类似文献的主要工作方式,近年来海内外大批高清扫描化的河工图电子资料正在不断披露。如台北“故宫博物院”开发的“明清舆图全文影像资料库”所藏的110余幅河工图均开放了全图在线阅览^①,美国国会图书馆在线网站上可浏览并下载其所藏40余件明清河工图的JPEG、GIF格式文件等^②。结合已公开出版的河工图可进行图像扫描,这批数字化的河工图文献以其高度的清晰化、完整化及结构化优势为运河学研究中的舆图应用提供了便捷途径,同时也为“数字运河”工程建设提供了必要的前期准备。

(二)“数字运河”中的河工图数据库设计思路

运河是现实客观存在或者曾经历历史客观存在过的地理实体,因而“数字运河”建设首先要实现对物理运河的虚拟映照。作为包含历史上运河空间地理信息最直观的源头材料之一,明清河工图文献可提供当时运河本体的地理定位、关系描述、属性表达以及空间分析信息,因而河工图数据库的建设应立足于地图中空间数据提取。要实现这一点,需充分重视GIS理论与技术在其中所发挥的作用。

与如今基于精确测绘的科学地图不同,明清河工图多采用中国古代河图的传统画法,以“计里画方”或山水图的方式按河水流向连续绘出河道本体。对这些地图的数字化面临诸多技术上的挑战。相关问题,韩昭庆在《皇舆全览图》数字化的研究工作中,提供了极具借鉴意义的工作思路与方法。^③在地图载体数字化的基础上,不同图幅的河工图可在扫描图像上通过比例尺调整及地图接边等方式实现同一河道地图的连贯展示,而要实现现实运河地理形态的还原,则还需要对没有坐标系统的河工图进行地理配准,这也是数字化河工图数据库建设的基础。利用GIS软件,通过在一些重要的河工图中选取有古今对照的河流特征点及其他景观要素作为地理配准点,在地图配准的基础上,可以实现对河工图中完整运河地图的地理空间坐标再赋,便于后续矢量化提取具有地理空间信息的历史运河河道数据。

从河工图内容上看,在河道主体之外,创作者还绘制了大量包括闸坝、堤工、河防厅、汛界限及运河周围山脉、祠庙、村镇等自然或人文地理要素。因而对河工图的数据矢量化内容不能局限于河道本身的地理形态,河道周边的附属设施的定点位置以及周边小地名变迁及其彼此之间的变化关系等,都是可以矢量化的信息单元。通过GIS软件,可以将河工图中的工程点、行政点等数据分类提取组建相应GIS数据库,可供学者在不同研究需要中以不同图层进行结构化展示与利用。

物理形态的运河是典型的具有时间序列特征的空间数据,从“数字人文”角度看,在这种空间数据的基础上延伸出了内涵丰富的文化运河。作为反映历史时期运河状况的专题地图,明清河工图并非单独的地图文献,而是作为奏疏或题本的附件形式存在,其中包含着围绕运河治理的丰富历史价值信息。因而河工图数据库的建设还应考虑地图多元信息的集成,通过信息链接形式在矢量化后的地图要素中加以展现。

河工图的史料价值表现在其对河务、漕务具体治理情况的反映上,在图像中这些内容通常通过文字注记或贴签加以补充说明,进而引申出诸多历史地名、人名及具体事件等信息。通过各类历史文献信息系统的检索与参引,可以对河工图中出现的上述主题元素进行整理、考证与匹配,形成围绕河工图所反映内容的知识信息数据库,并与河工图空间信息数据库相链接。理想状况是,在空间信息数据中,研究者可从一个河道数据或行政点数据为起点,快速跳转至知识信息数据库,检索到与入口数据点相关的各种信息,反之亦如此,为河工图数据库用户节省大量时间与精力,同时扩充运河空间数据的历史性与运河历史数据的空间性。可以想象,该数据库所涉资料类型庞杂,相关建设可参考现已成熟的专题历史地理信息系统经验。随着河工图数据库内各数据间链接的增加,围绕河工图的知识空间亦将不断扩大,进而为“数字运河”平台提供强大的知识供给。图1展示了数字运河河工图数据库设计结构。

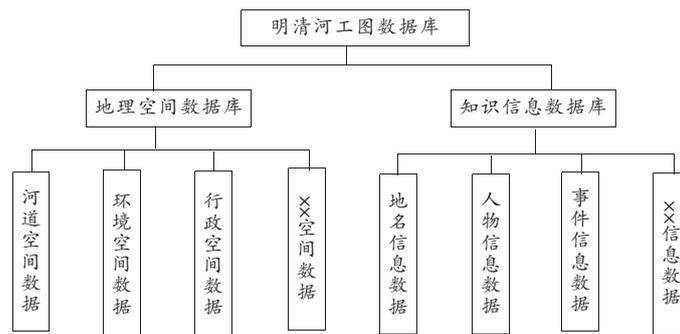


图1 数字运河河工图数据库设计结构

(三)“数字运河”中配套资源与河工图数据库的联动

地理空间里的运河实体形态是多维的、动态的,“数字运河”所要实现的对实体运河的虚拟映照,不是局限于某一历史断面下运河地图的平面状态描绘。近现代以来立体化反映运河空间信息的地图与照片等材料,是河工图记载时段以后“数字运河”构建的主要空间数据来源补充,二者的参照与联动对河工图这样的历史地图文献而言,更能弥补其在立体地理空间数据中的不足而进一步丰富其研究内容。

近代以来,以运河为主轴的华东及华北地区一直是西方列强在华逐鹿的热点地区,从北洋政府时期到南京国民政府时期,均留下了大量有关运河地区测绘地形图或政区图,其比例尺从1:500左右到1:50000乃至更小不等,首次为运河地图增添了有关现代空间地形的内容。^{[18](P30-35)}1949年后,国家及地方测绘部门采用航空摄影方式普测了1:50000比例尺的东部沿海地区地形图,涵盖了历史上运河流经的大部分区域。^④随着航天技术在20世纪中后期的快速发展,卫星遥感影像数据(RS)所形成的数字高程数据(DEM)提供了更加丰富且精确的现代空间信息内容。^⑤满志敏曾在其北宋京东故道流路的研究中率先使用DEM数据作为分析手段,将立体空间数据研究方法引入历史地理研究,取得了学界的广泛认同。^{[19][P1]}这一工作思路在“数字运河”研究中极具建设性。由于明清运河纵贯东部平

原区,区域内地势平坦,古今地貌变化在河工图这样平面的微尺度描绘中易被遮盖,通过使用DEM在内的高程数据,可以辅助进行更高精度的古河道定位、微地貌复原、河工遗迹辨识乃至地表水流路径复原、降雨特征重建等。^{[20][P86]}

除此以外,随着西方摄影及摄影技术的传入和普及,19世纪末以来,涉及运河的各类摄影素材呈现爆发性增长,同样成为运河学研究中不可忽视的重要图像材料。与地图在宏观二维平面上反映运河形态不同的是,这些静态照片和动态影像以一种微观、在地的角度保留下来当时人所能亲眼看到的运河形态细节。现存照片史料虽然留存形态琐碎,难以形成系统的数据库,但在“数字运河”建设的需求中,在严肃考证的基础上,仍然可以部分或全部地接入上述河工图数据库之中,为用户翻阅绘画创作式的河工图时提供有具体地域节点的当时实景化的图像补充。

依托各类型数据间的相互配合及系统内知识的高效联动,并充分引用AI在文本与图像两个方向上的突破性技术,“数字运河”有望能够实现河工图这类古运河地图文献中所包含的时空信息与围绕运河所发生的历史事件及相关文化要素间的紧密联结。对于研究者而言,这一高效系统通过不断的算法学习深度挖掘文献信息,可以极大减轻研究者从事低层次信息处理和分析的负担;对于运河学这一学科而言,“数字运河”使得古运河文献走出历史学家的案头,其所带来的新的问题关切、知识体系和研究范式对于夯实运河学科的研究基础,丰富运河学科的研究内涵具有重要意义。

四、结 语

地图直观、清晰、明了的地理空间信息特征,是文本资料无法替代的。中国绘制地图的传统历史悠久,尽管流传过程中因为各种原因,很多地图都亡佚于历史长河之中,但现存历史地图类资料的数量、种类仍然极为丰富且传承有序。聚焦于此,战略地、宏观地构建与完善地图文献当代留存体系是当代学者必须直面的问题。与注重历史地图实体化留存和编目出版的传统地图文献留存工作不同,数字人文时代历史地图文献存留体系的建设更加注重地图的数字化与数据化,包括但不限于空间数据的生产、存储、分析、传播以及以此为基础的交叉研究。其重心在于突破物理的屏障和信息的孤岛,将散布的地图在数字化和数据化的基础上进行集成,其重要性在于除了可以实现历史地图文献的数字化备份、提高安全冗余外,更可以发现蕴藏在海量历史地图数据之中大量未知的和有价值的信息,减轻研究者从事低层次数据采集、信息处理和分析的负担,从而使研究者更加专注于需要学术智慧和问题关切的研究工作本身,最终切实提高相关学科的研究质量和学术水平。

除历史地图文献存留体系建设外,相应的思路和方法还可以运用在当今井喷式出现的当代地图材料存留工作之中。由于各种原因,部分现代绘制的地图公开程度存在一定的差异,但不可否认这些材料在未来所蕴含的对现当代史研究的史料价值。在现有地图公开审定制度的基础上,对这部分地图进行数字化及数据平台建设的工作,可以通过设置用户授权系统,并在数据平台内利用技术手段等防止非授权用户对地图图像及其中数据进行非法复制和修改的方式来实现。通过深度神经网络对半结构化内容实现高精度抽取与识别,是近年来人工智能技术在图像和文本两大领域实现突破后带来的技术融合趋势,必将为历史地图文献的数字化和数据化生产提供极大的助力。但技术及平台实际上只是地图档案留存的起点,从地图文献的物理本体讲,基于部门利益的文献封锁及无限期专享如同无形的锁链,牢牢拴住了前进的脚步;从工作实践来看,基于科研的项目化运作往往随着项目的结项而结束,基于个人或小团队热情的自发投入常常因经费困难而无法持久,而以盈利为目的的商业化运作也很难看到真正盈利的前景,所有这些都不是技术可以解决的,都需要在更宏

观的层面进行制度化的顶层设计。

注释：

①“数字人文”定义从狭义上看是从方便研究角度出发对人文资料加以数字化,从广义上看则进一步涵盖数字时代人文研究的主体性及价值取向等议题。参见任剑涛《数字人文:数字主体的或是人文归宿的?》(《广州大学学报》社会科学版2024年第2期)。本文将“数字人文”的本质视作人文研究领域的一种方法论,即通过信息技术手段为人文领域问题研究提供长期的、通用的解决方案。

②数字人文不仅仅是简单地用数学工具处理史学研究中的人口、地亩等狭义数据,而是整个人文研究中更广义的历史文本、研究方法及研究指向全面数据化呈现。参见路伟东《数字人文时代的“数字运河”基础数据平台建设》(《运河学研究》2021年第2期)。

③有关天水放马滩地图的制作时限,参见晏昌贵《天水放马滩木板地图新探》(《考古学报》2016年第3期)。

④据不完全统计,现今英国藏图机构收藏各类中国古地图240余种,德国收藏100余种,法国收藏绘本刻本地图50余种,意大利300余种,美国文化机构保存中文古地图220余种,荷兰、比利时、丹麦及日韩等国家均存有大量中国历史地图。参见孙果清《海外对中国古地图的搜集与收藏》(《地图》2005年第3期)。

⑤“秘籍琳琅——北京大学数字图书馆古文献资源库”(http://rbd.lcalis.edu.cn/,访问时间2024年4月14日)。

⑥该数据库目前仅供中心内部用户访问使用。

⑦“明清舆图全文影像资料库”(http://npmhost.npm.gov.tw,访问时间2024年4月14日)。

⑧“地图数位典藏整合查询系统”(https://map.rchss.sinica.edu.tw/,访问时间2024年4月14日)。

⑨例如“地图书”网(https://www.ditushu.com/,访问时间2024年4月14日)。

⑩美国国会图书馆(https://www.loc.gov/,访问时间2024年4月14日)。

⑪法国国家图书馆(https://gallica.bnf.fr/,访问时间2024年4月14日)。

⑫澳大利亚国家图书馆数字资源平台(https://www.catalogue.nla.gov.au/,访问时间2024年4月14日)。

⑬关于更多国内外文献典藏机构对中国古地图数字化的成果,参见田清、李新贵《海内外中文古地图数字化成果述评》(《数字人文研究》2021年第3期)。

⑭最新的V6版数据于2016年底由哈佛大学发布(https://sites.fas.harvard.edu/~chgis/data/chgis/v6/,访问时间2020年9月7日)。

⑮“中国历史地理信息平台”(https://timespace-china.fudan.edu.cn)。

⑯“丝绸之路历史地理信息开放平台”(https://www.srhgis.com/,访问时间2024年4月14日)。

⑰“丝绸之路地理信息系统”(https://silkroad.fudan.edu.cn/,访问时间2024年4月14日)。

⑱“地理调查表地名定位系统”(http://hgis.fudan.edu.cn/namelocation#/home,访问时间2024年4月14日)。

⑲包括运河本身的历史建设及以运河为载体或者伴生的运河文化研究等诸方面,参见吴欣《运河学研究的理论、方法与知识体系》(《人文杂志》2019年第6期)。

⑳针对“数字运河”的内涵与建设构想,参见《运河学研究》2021年第2期“数字运河”专栏。

㉑所藏数量参见我国台湾“中央图书馆”特藏组编《“国立中央图书馆”善本书目》史部舆图类(台湾“中央图书馆”1986年印行)。

- ②②参见李孝聪《美国国会图书馆藏中文古地图叙录》(文物出版社2004年版,第132-163页)。
②③具体工作参见韩昭庆《康熙〈皇舆全览图〉的数字化及意义》(《清史研究》2016年第4期)。
②④空军航空摄影测量团《历史地形图档案》(1955—1959年航摄),国家基础地理信息中心藏。关于这批资料的性质,参见廖克、喻沧编《中国近现代地图学史》(山东教育出版社2008年版,第217-219页)。
②⑤如美国国家航空航天局公布SRTM DEM 90M, Aster GDEM 30M等数字高程数据。

[参考文献]

- [1]谭其骧.中国历史地图集[M].北京:中国地图出版社,1982.
[2]谭其骧.《中国古代地图集》序[J].文物,1987,(7).
[3]梁启章,齐清文,等.中国古地图遗产与文化价值[J].地理学报,2016,(10).
[4]吴承园.马王堆帛地图考[J].地图,1990,(1).
[5]喻沧,廖克.中国地图学史[M].北京:测绘出版社,2010.
[6]鲍国强.中文古旧纸质地图的存放方式与保护工作[A].张志清,陈红彦.古籍保护新探索[M].杭州:浙江古籍出版社,2008.
[7]王玲玲.中文古地图的保护与修复[J].档案学研究,2005,(4).
[8]祝国瑞.地图学[M].武汉:武汉大学出版社,2004.
[9]刘平平.古代地图文献考[J].图书馆学刊,2004,(增刊).
[10]林施望.从“人文计算”到“数字人文”——概念与研究方式的变迁[J].图书馆论坛,2019,(8).
[11]路伟东.CHGIS模型与千年尺度完整时间序列空间基础数据——以1912年至1949年县级治所点数据为例[A].历史地理:第33辑[C].上海:上海人民出版社,2016.
[12]Donna J.Peuquet. *Making Space for Time: Issues in Space-Time Data Representation*. *Geoinformatica*, vol. 5, no.1, 2001.
[13]成一农.图像如何入史——以中国古地图为例[J].安徽史学,2020,(1).
[14]李孝聪.文以载道 图以明志——古地图研究随笔[J].中国史研究动态,2018,(4).
[15]北京图书馆善本特藏部舆图组.舆图要录:北京图书馆藏6827种中外文古旧地图目录[M].北京:北京图书馆出版社,1997.
[16]李孝聪.黄淮运的河工舆图及其科学价值[J].水利学报,2008,(8).
[17]李孝聪.中国运河志·图志[M].南京:江苏凤凰科学技术出版社,2019.
[18]邓发晖.《中国大陆五万分之一地图集成》研究——兼论中国近代以来的军事测绘(1903~1945)[D].上海:上海交通大学,2018.
[19]满志敏.北宋京东故道流路问题的研究[A].历史地理:第21辑[C].上海:上海人民出版社,2006.
[20]潘威.“数字人文”背景下历史地理信息化的应对——走进历史地理信息化2.0时代[J].云南大学学报(社会科学版),2018,(6).

【责任编辑:王立霞】

ABSTRACTS

(1) Construction and Improvement of Chinese Historical Map Documents Preservation System in the Era of Digital Humanities: An Exploration Based on the “Digital Canal” Project

Lu Weidong, Wu Hongtao

With the rapid advancement of digital humanities, the development of a digitized preservation system for Chinese historical map documents have become a crucial issue in the preservation of image-based historical materials, including maps. To address challenges such as the fragmented preservation, limited accessibility and difficulty in utilizing historical map documents, this study leverages digital humanities technologies, theories and methodologies to digitize map resources and transform map content into structured data. This digital innovation in the storage, management, display, utilization and sharing of map documents significantly enhances both the efficiency of resource utilization and the dissemination of historical literature.

(2) The Unity of Li (理) and Qi (气): A New Exploration of Zhu Xi’s Thought of the “Mind of Heaven and Earth” (天地之心)

Zhai Kuifeng

In his middle years, Zhu Xi primarily discussed the “Mind of Heaven and Earth” from the perspectives of ceaseless generation, uninterrupted continuity and the pervasive presence of Yang Qi (阳气). This endless “Mind of Heaven and Earth” corresponds to the perpetual movement of Humanity-substance (仁体). In his later years, Zhu Xi integrated Shao Yong’s “Winter Solstice Chant (冬至吟)” to emphasize that the Mind of Heaven and Earth becomes intimate and significant when the first Yang Qi came back to the world. But the first Yang Qi came back to the world as the starting point of the cycle of production and reproduction is related to the Fu Hexagram (☱☳), which reflects the theory of Twelve Pi Gua (十二辟卦). This pattern is different from the Humanity in Supremacy, Success, Potentiality and Perseverance (Yuan Heng Li Zhen, 元亨利贞) at the starting point of Yi Yuan (一元). Zhu Xi’s assertion that the Mind of Heaven and Earth becomes obvious in the juncture of Potentiality and Perseverance is incongruous with the claim that the Mind of Heaven and Earth is displayed in the Fu Hexagram (☱☳). Zhu Xi expressed reservations about Shao Yong’s cosmology, which stresses the dynamic transformation between Yin and Yang and the alternation between motion and stillness, and he gravitated more toward the theories of Zhou Dunyi (周敦颐) and Cheng Yi (程颐) on Substance and Function (体用). In Zhu Xi’s philosophy, “mind” encompasses both governance and circulation; the “Mind of Heaven and Earth” represents the solemn and perpetual flow of Heaven’s Will (天命), naturally self-sustaining and