

基于数字技术的澧阳平原史前人水关系探析

徐敏

中国社会科学院大学历史学院, 北京 102488

摘要 澧阳平原独特的地理位置与复杂的水文环境对聚落的分布和人类活动产生了深远影响。利用早期卫星影像与地理信息系统 (GIS) 分析技术, 对澧阳平原新石器时代遗址的时空分布特征与水资源利用模式进行探讨, 发现史前聚落分布呈现显著的近水居高特征, 突显了对水源与防洪的双重考量。水资源利用存在明显的东西差异, 东部澧水流域出现了以鸡叫城为中心、环壕沟渠联通的网络化调控体系, 西部澧水流域则表现为以城头山为代表、相对分散独立的管理模式。研究表明, 澧阳平原史前社会在水资源管理上并未形成单一模式, 而是依据微观水文条件发展出因地制宜的多样化适应性策略, 体现了早期人群复杂的人地互动智慧。

关键词 澧阳平原; 遥感影像; 人地关系; 人水关系; 水资源管理

1 引言

澧阳平原位于湖南省洞庭湖西北岸, 武陵山脉的东北边缘, 地处澧水中下游地区, 东向洞庭湖敞开, 西、南、北三面环山, 南濒澧水、北临涇水, 形成了一个相对独立且开放的地理单元, 地形以平原为主, 地势总体较为平坦, 主要由冲积平原和湖积平原构成, 土壤肥沃, 适宜农业生产^[1]。平原内受澧水及其支流 (涇水、澧水) 影响, 水系发达, 河网密布, 水资源丰富。气候呈现典型的亚热带季风特征, 水资源的时空分布在一定程度上受季节性洪水和干旱的双重影响, 雨季降水丰沛, 易发洪涝灾害, 雨季后则因副热带高压控制^[2], 易发伏旱和秋旱现象, 故常呈现水旱交侵或水旱迭见的情况^[3,4]。

在地理位置和水文环境的影响下, 澧阳平原的遗址自新石器时代就与水源利用息息相关。肥沃的土壤和适宜的水文环境为早期农业的发展提供了良好基础^[5,6], 但不稳定的水热环境迫使史前先民不得不对洪涝和干旱带来的双重挑战, 必须发展出一系列的防洪抗旱策略。探究澧阳平原史前遗址与水资源分布的关系, 可进一步揭示史前人群在复杂自然条件下生存与发展的过程, 深化对当时水资源利用与管理模式的理解, 为研究史前文明诞生之初的阶层分化和社会分工提供重要依据。

2 澧阳平原新石器时代遗址研究概况

澧阳平原的新石器时代遗址分布密集,年代涵盖彭头山文化至石家河文化时期^[7]。虽然目前已发掘的遗址数量有限,但在部分遗址周围发现了壕沟、稻田和人工水渠等重要遗迹现象^[8-13],表明此区域在新石器时代已存在较为复杂的水利设施和农业活动。

澧阳平原新石器时代遗址的聚落考古研究主要集中于聚落形态、聚落功能,以及聚落与社会复杂化等方面。通过对聚落空间布局、结构演变及聚落间相互关系的分析,这些研究探讨了不同时期聚落形态的演变,为理解澧阳地区史前社会结构和文明演进提供关键依据。然而,囿于技术方法和发掘材料的限制,聚落形态的研究所采用的样本较少,可能对整个区域的聚落形态^[14-20]认识产生一些不利影响。

澧阳平原聚落与社会复杂化方面的研究,重点探讨了澧阳平原新石器时代聚落与社会发展的历程。史前聚落从平等状态逐渐分化,最终形成以城头山、鸡叫城为代表的区域性聚落中心。这强调了社会结构和权力结构在聚落分化中的重要作用,揭示了气候变化与环境变迁对人类活动的影响,同时也反映了社会组织形式和生产方式的演变。聚落功能类研究则主要着眼于环壕遗迹的功能分析上。例如,对城头山遗址的研究揭示了其功能可能从简单居住地发展到具备防御与社会管理功能的中心地位^[21]。对城头山、鸡叫城等遗址的深入研究也为理解区域内社会结构的变化提供了新视角。同时,环壕功能的学术争议仍然存在,尤其是关于其防人功能与防水功能的争辩^[22-25]。

综合来看,目前的研究多着眼于城头山、鸡叫城这类重要遗址,尚缺乏从宏观视角对区域内整体聚落的全面分析,特别是对聚落间和聚落群体间关系,以及区域人地关系的探讨不足,这种局限很大程度上源于考古发掘材料的有限性。现在的研究可以借助更多新的技术方法,如早期遥感影像分析,从人地关系的角度重新审视澧阳平原新石器时代聚落的发展模式。遥感影像的应用,正为我们提供了一个从宏观视角探索史前人群与环境互动的契机。

3 研究材料与方法介绍

澧阳平原的史前遗址年代涵盖彭头山文化至石家河文化的多个阶段,部分遗址具有较长的使用时间,延续了多个文化时期,表明该地区在新石器时代是一个长期且重要的人类活动中心。通过对这些遗址进行空间分析,可以更清晰地展现其时空分布特征以及周边环境尤其是水资源之间的关系。但目前经系统发掘的遗址数量较少,城头山区域和鸡叫城区域的考古工作较多,故本文以这两个遗址群为主进行分析。

为了更全面地理解这些遗址的空间分布及其与水资源之间的关系,现代考古学方法的引入显得尤为重要。遥感影像技术和地理信息系统(GIS)作为现代考古学研究中不可或缺的工具,便能从更为宏观的角度进行分析。利用遥感影像可以揭示难以通过地表调

查发现的遗址分布特征,并探索史前人群如何在复杂的自然环境中选择居住地及进行水资源的管理与利用。

目前可利用机载激光雷达对部分遗址及周边区域进行低空航拍,在三维重建软件中对影像进行三维建模,并生成遗址正射影像(DOM)与数字高程模型(DEM)(图1)^[26]。高精度的图像数据为遗址形态的清晰辨识提供了关键支持,能够更精确地观察到遗址的轮廓、结构及其与周边环境的关系。在GIS等软件中对这些数据进行高程、坡度提取,水文提取,核密度分析等空间分析,可以更深入地揭示遗址的分布规律及其与自然环境特别是水资源之间的关系。通过空间分析方法,能够更加系统化、科学化地研究澧阳平原史前人类的选址模式、聚落结构及其对水资源的依赖程度,为探索史前社会的生存策略及环境适应机制提供强有力的证据支持。

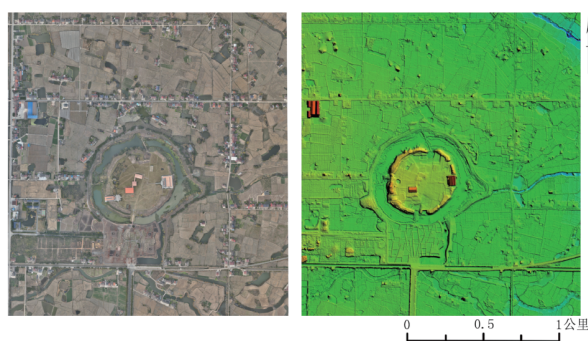


图1 城头山遗址及周边DOM、DEM图

Fig.1 DOM and DEM maps of the Chengtoushan site and its surrounding area

然而,我国自20世纪60年代以来的农田改造和快速城市化进程,极大地改变了许多遗址的地表景观特征,导致从现代影像中难以识别部分遗址的原始状态。在此背景下,历史遥感数据成了关键资源。美国在1959—1986年开展的锁眼(keyhole)卫星系类侦察卫星计划,利用卫星相机拍摄了一系列空间分辨率为0.6—140 m的卫星影像^[27],其中KH-4B卫星影像拍摄于1967—1972年,星下点分辨率约为1.8 m,为研究剧烈改造前的地表提供了宝贵的历史影像。这些数据弥补了现代遥感影像的不足,能够帮助研究者追溯遗址与水系之间的历史关系,提供独特且不可替代的历史信息。通过这些技术手段,结合环境考古数据,可以重构地表改造前的环境,进一步分析史前聚落与水资源的联系,揭示人类与环境互动的长期演变过程。

尽管KH-4B卫星影像为研究提供了宝贵的历史影像,但由于其拍摄年代较早,存在一些技术局限性。这些局限性主要表现在图像失真问题上,如噪声、亮度异常、缺乏地理配准等。目前可通过相关软件或算法^[28],对影像进行反差调整、锐化和滤波处理等操作,以提升影像的清晰度。随着人工智能(AI)技术的进步,利用机器学习等算法修复影像的方法也应运而生,进一步提升了历史影像的可视化效果(图2)。对于缺乏地理配

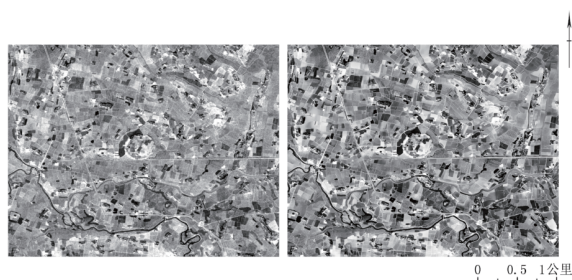


图2 历史影像修复对比示意图

Fig.2 Schematic diagram of historical image restoration comparison

准的问题，则可使用ENVI或ArcGIS等软件，根据已知的地面控制点或参考现代卫星影像，添加多个控制点来进行几何校正，确保影像数据与实际地理位置相吻合（图3）^[29]。

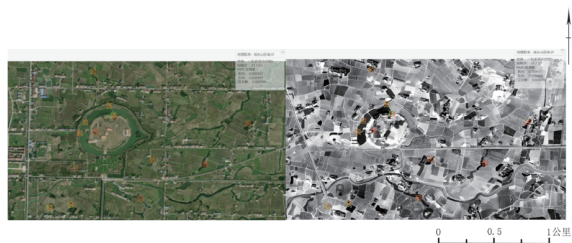


图3 影像地理配准示意图

Fig.3 Schematic diagram of image georeferencing

最后，通过目视释读和现代计算机辅助技术，从影像中分辨遗址现象和水系等特征^[29]，其通常以微弱的地表特征表现出来，如土壤色调的差异、植被的异常生长、阴影、雨雪等情况^[30]。通过对影像的细致分析，可以初步识别出遗址及相关水系信息。为了进一步确定地物的性质和年代，还需将影像与历史文献、考古发掘数据及其他地理信息相结合^[31]。综合分析能够更准确地解读影像信息，推断遗址及其周边环境的演变过程，从而为史前人类活动的研究提供新的视角和证据支持。

4 澧阳平原水资源利用模式分析

从遗址分布情况来看，史前人群在澧阳平原的聚落选址时并未优先选择澧水干流，而是更多地依赖澧水和涇水等支流。选址偏好可能与澧水的自然特征密切相关。澧水作为主要河流，河道下切较深，在雨季时水量充沛且持续时间长，水流湍急^[3]，就史前人群而言，控制和管理大规模水系的能力有限，因此其居住和农业活动更适宜围绕流量相对较小、容易管理的支流展开。

从目前的考古资料来看, 澧阳平原自彭头山文化时期起便存在东、西两大遗址群^[20], 西部以城头山为代表的遗址群主要依靠澧水及其支流, 东部以鸡叫城为代表的遗址群则依靠沔水及其支流。地理上的差异也可能塑造了东、西遗址群在水资源利用模式上的不同策略(图4)。但目前并未对澧阳平原进行大规模发掘, 可供参考的遗址材料不多, 只能以两个遗址群的主要遗址为核心进行水资源利用模式研究。

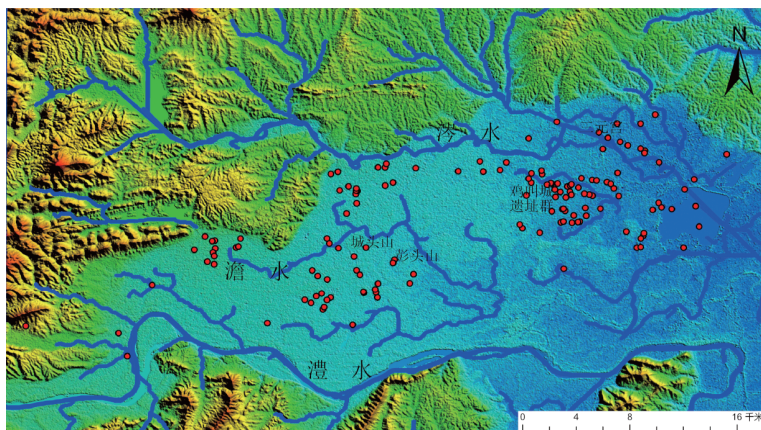


图4 澧阳平原遗址、水系分布图

Fig.4 Distribution map of the sites and water systems in the Liyang Plain

县志资料表明, 澧水和沔水的水量虽不及澧水其他支流, 但在暴雨期也常常暴涨伤民^[1]。现代水文观测数据显示^[32], 澧水流域合口站的警戒洪水位约为46.5 m, 沔水流域袁家港站的警戒洪水位约为39.5 m。澧水流域的城头山遗址海拔约46 m, 外围的城墙高度为48—49 m^[9], 通过洪水模拟发现, 即使水位上涨, 城头山遗址仍能依靠其环壕及加高的城墙有效防御洪水的侵袭(图5)。年代稍晚的孙家岗遗址海拔46—49 m^[33], 同样能够以自身高程与周围的环境防御洪水。沔水流域的鸡叫城遗址海拔37—38 m, 中心台地周围城墙残高39—41 m, 四周有较多沟渠系统^[13], 通过洪水模拟也可发现, 水位上涨时, 城墙完全可以抵御洪水。

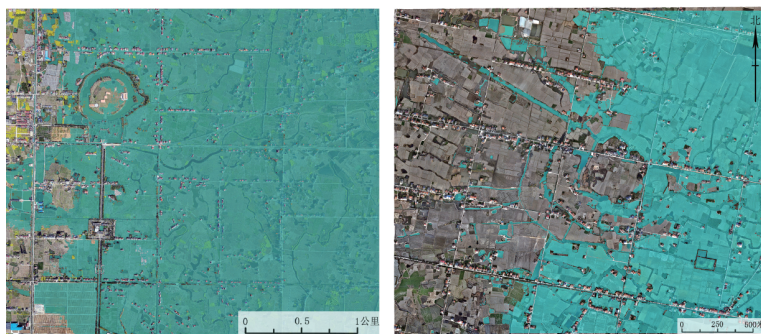


图5 遗址洪水模拟

Fig.5 Flood simulation for sites in the Liyang Plain

澧阳平原整体西高东低，东接洞庭湖区，平原内洪水可较为迅速地向东排出，加之澧水和涔水的流域面积不大，一般不会出现太高的洪水位。澧阳平原内延续时间长、规模较大的遗址，在选址上便有意地偏向地势较高的台地以规避洪水风险，城头山、鸡叫城等只需简单利用修筑土墙、环壕等设施进行基础性的防水、疏水管理。史前人群无需复杂的防洪设施便可应对季节性洪水问题，简化了聚落建设中的防洪需求。

同时，澧阳平原的漫流迂回与易改道，构成了一个动态变迁的地理环境。对此类水文不稳定性的应对，是史前人群定居与生计的首要考量。历史影像释读也揭示了许多遗址附近存在人工水渠和沟状遗迹（图6），进一步表明澧阳平原的史前遗址与水资源管理之间息息相关。基于历史影像提取的河网信息，可以在“Cities: Skylines”的地图编辑器中模拟水文环境，以区域DEM为底图，根据地势、河道等信息构建遗址和水系之间的关系，推测可能的水资源利用方式和相关水道的布局。

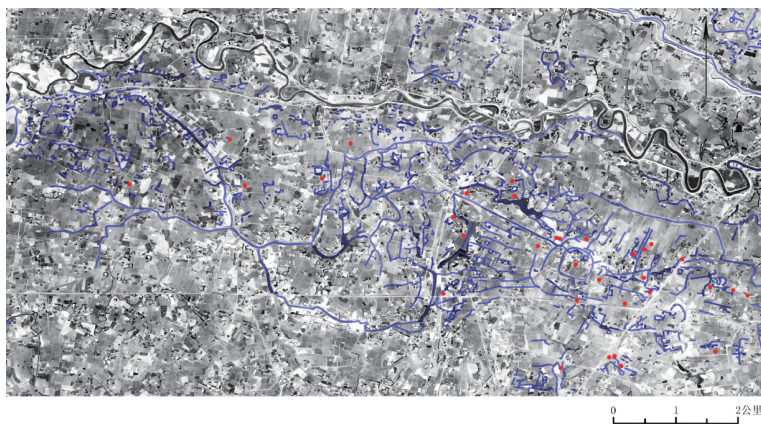


图6 澧阳平原部分遗址周边水网示意图

Fig.6 Schematic diagram of the water networks around select sites in the Liyang Plain

4.1 彭头山

年代较早的彭头山遗址^[11]位于澧阳平原上一处低矮的小型自然岗地之上，属典型的平原岗地型遗址，岗地四周现为开阔农田，从历史影像可看出存在引澧水支流入环壕的现象，但或因年代较早，环壕的排水设计似乎尚不完善，尚未发现结构明确、形制固定的人工排水设施，其排水方式可能主要依赖地势自然坡降，使壕内水体顺势向遗址东侧的低洼地或农田区域排泄（图7）。以自然水流为主、人工干预程度有限的用水方式，或与彭头山遗址所处年代较早、聚落规模与工程组织能力尚处于发展阶段密切相关。

彭头山遗址坐落于丘陵前缘相对开阔的台地之上，整体地势略高于周边平原，遗址东侧分布有较为平坦的低地，具备发展农业生产的自然条件。除北侧可通过澧水支流引水外，遗址南侧尚存在一条南北向自然水道，其水源条件可能在不同季节为遗址东部田

地提供补充灌溉水量, 从而形成多水源并存、以自然水系为主导的用水模式。选址与水系组合方式, 在一定程度上降低了单一水源波动对农业生产的风险。尽管目前尚未在彭头山遗址发现明确的稻田遗迹现象, 亦缺乏成熟完整的稻谷或炭化稻米出土, 但在大量陶器胎土及红烧土块中普遍可见稻壳、稻秆和稻叶的压印痕迹, 显示稻作植物已在遗址周边环境中被广泛利用, 表明彭头山遗址时期应已存在一定规模的稻作活动, 其农业生产很可能依托于遗址东侧较为开阔的平原地带, 并结合自然水道进行灌溉, 而尚未发展出高度工程化的水田与水利系统。

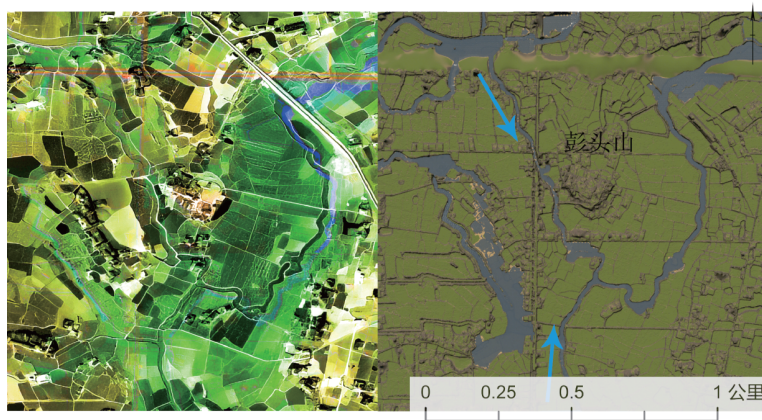


图7 彭头山模拟示意图

Fig.7 Schematic diagram of the simulation for the Pengtoushan site

4.2 城头山

彭头山遗址西部的城头山遗址年代稍晚, 环壕形制类似但规模更大、进排水设计更为完善。其南部也由澧水的一条支流引入环壕, 水流再从东部排出 (图8)。尽管目前尚未进行采样和测年工作, 但水渠与遗址的空间布局和水系特征表明, 这条水渠很可能是与城头山环壕同期修筑的引水渠。自大溪文化时期起, 城头山遗址便形成了在环壕东部向东汇入自然河道的排水方式, 显示出对区域水文的主动适应与疏导能力。遗址的农业系统亦具代表性, 东北部与南部均发现有史前稻田遗存。其中东北区域的稻田属汤家岗文化时期, 已具备规整田埂及配套的蓄水坑、灌溉水沟, 构成一套完整的稻作水利体系^[9]。城头山环壕西北段底部低洼, 西部通道中间还有水沟, 应存在储水功能^[10], 引澧水支流入环壕, 可能也是为了补充储水, 以满足居民的日常用水和农业灌溉需求。这一设计不仅保障了环壕内的用水, 还可能为遗址东北部田地提供灌溉水源。暴雨季节上游洪水泛滥时, 壕沟还起到了缓冲作用, 使洪水可以通过沟渠顺势向东排出, 有效调控水流, 保障了聚落的安全和稳定。

在城头山遗址人水关系的讨论中, 环壕的引水、排水与储水功能并非孤立存在, 而

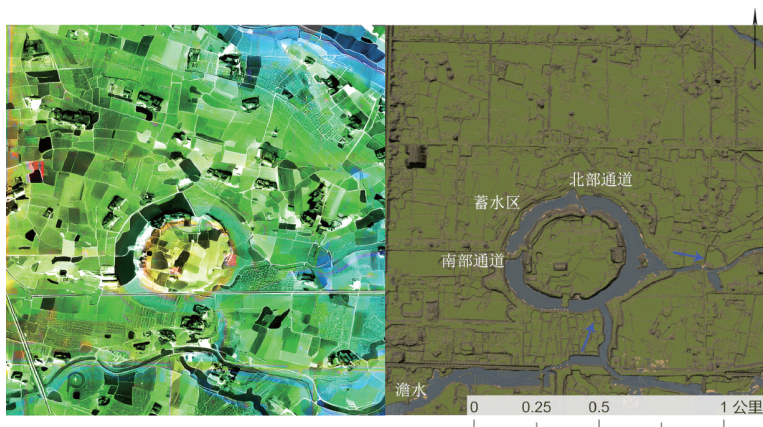


图8 城头山模拟示意图

Fig.8 Schematic diagram of the simulation for the Chengtoushan site

应置于澧阳平原史前环境长期波动的背景下加以理解。澧阳平原孢粉与沉积物研究表明,自大溪文化晚期至石家河文化时期,区域气候经历了由相对温暖湿润向干凉化发展的总体趋势,其间在距今约4800年与距今4200—4000年出现过两次显著的水位上升与洪水事件^[34],反映出气候转型期水文条件的高度不稳定性,城头山环壕体系对此呈现出明显的适应性与调节性。大溪文化早期,环壕较深,发现有深水植物,表明其具有稳定的蓄水与防御功能。大溪文化二期,深水植物消失,代之以蘆草、苔草等湿地草本,显示环壕淤浅,转化为浅水湿地或季节性水域,可能与自然淤积、人为管理或气候水文波动有关。值得注意的是,屈家岭文化以降的环壕堆积中缺乏植物遗存,可能已转变为可主动调控进排水的水利设施,其功能从单纯的蓄水转向与农业灌溉更紧密结合的主动调控^[35]。与环壕水体变化同步,遗址的农业活动也呈现多元化。植硅石分析证实,稻属植硅石在遗址东南部被持续检出,表明水稻栽培长期进行^[35]。同时,植物遗存组合显示,自大溪文化一期起,旱地杂草(如藨草、黄堇)及紫苏、粟等旱作植物显著增加,揭示出城头山先民实行了一种水旱兼作的混合农业策略,在环壕周边的湿地及东北部、南部开辟的水田中种植水稻,同时在村落附近的干燥台地或坡地种植粟、紫苏等旱地作物。多元的生计策略有效分散了单纯依赖水稻所面临的洪涝或干旱风险。

值得注意的是,城头山遗址中还发现三处大溪文化时期可能具有祭祀性质的高台遗存,其空间布局与水系统高度相关。其中,祭台1位于城址东北,毗邻稻田区;祭台2分布于遗址东部,紧邻环壕向东排水区域;祭台3则位于遗址南部,靠近引澧水入壕的位置。这种将祭祀空间分别设置于引水口、排水口及主要农业区附近的布局方式,可能反映出水资源在城头山聚落中的重要象征意义。水不仅是维系农业生产与聚落安全的物质基础,也可能被纳入仪式之中,通过祭祀活动强化其在聚落空间组织与社会观念体系中的核心地位。

4.3 三元宫

大溪-屈家岭文化时期的三元宫遗址^[36]位于澧水北岸, 与鸡叫城遗址隔河相望, 兼具丘陵前缘与平原过渡区的地貌特征。相较于鸡叫城直接依托澧水进行水资源调控, 三元宫遗址更主要依赖周边山地汇流作为水源。从历史影像来看, 遗址西北部存在一处环形水渠结构, 其形态与年代稍晚的鸡叫城环壕体系在总体布局上具有一定的相似性, 但规模明显较小, 工程复杂程度亦相对有限, 或与鸡叫城的灌溉系统有承袭关系。结合其所处环境判断, 该环形水渠更可能是一种以农田灌溉与局部蓄水为核心功能的水利设施。从空间关系上看, 该水渠很可能通过引入西北方向山间径流, 使水体在遗址外围或邻近低洼地带汇集, 既可为农田提供灌溉水源, 又可在降水集中时起到一定的调蓄作用(图9)。一方面, 山间来水可由西北方向引入, 沿地势自然流经遗址周边的低洼田地, 再汇入遗址环壕; 另一方面, 水体亦可通过遗址东部的沟渠继续向东排出, 从而避免山洪集中时对聚落及农田造成冲击。引水、蓄水和排水相结合, 但以自然坡降为主导的水利组织方式, 显示出三元宫遗址在水资源利用上更强调安全性与可控性, 而非对水体的高度工程化改造。从地形条件与水利设施分布来看, 遗址西北部与东部均存在相对低洼、地势平缓的区域, 且与上述水渠系统空间上密切对应, 推测这两个区域很可能为主要的稻作活动区。西北稻作区依托山间来水, 水源相对稳定; 东部稻作区则可能更多依赖水渠排水过程中形成的次级水源或回流水体。由此可见, 三元宫遗址的人水关系呈现出一种以小尺度灌溉系统支撑局部农业生产的格局, 其水利设施既服务于稻作经济, 也体现出对山洪与季节性水量波动的防范意识。

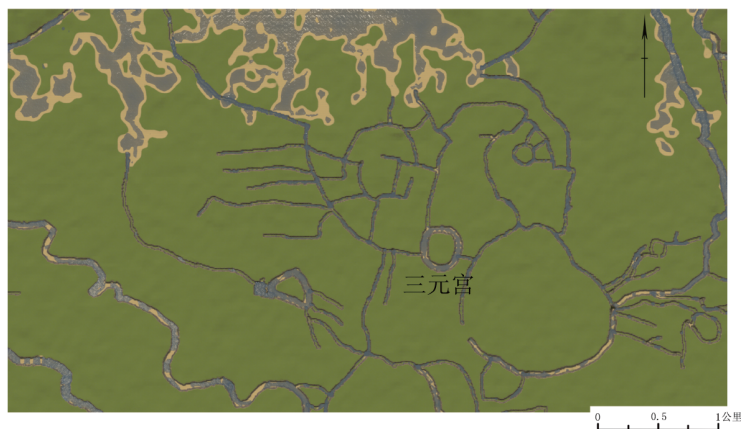


图9 三元宫遗址周边水系

Fig.9 Water systems around the Sanyuangong site

石家河文化以前, 澧水北岸的遗址尚多, 而到石家河文化时期, 澧水南岸的遗址数量显著增多, 鸡叫城遗址群的中心地位也愈加突出。这一变化或许反映了石家河文化时期水资源需求的增加, 可能与人口密集度上升、农业扩展和日常用水需求的增加密切相

关。山间小流域的水资源已难以满足日益增长的用水需求，因此将水量更为稳定的涔水作为水源，便成了一种更有效的选择。

4.4 鸡叫城

鸡叫城遗址以北部的涔水为水源，其环壕及周边渠道系统更为复杂^[12,37]，不仅体现在以涔水为源、多渠引水的环境供水网络上，而且在于该系统对规模化稻田灌溉的精准适配。模拟分析表明，若仅凭单一引水渠可能只够支撑早期的一重环壕，需要多条引水渠以确保晚期多重环壕内常年有水。其中，西北的长河堰与东北的张口堰和涔水勾连，能为遗址第一重和第二重环壕供水；而第三重环壕可能由涔水南部支流供给（图10）。相较于屈家岭文化的第一重环壕，石家河文化时期的遗址扩张，需水量更大，可能因此启用了新的供水渠道，以适应不断增长的用水需求。连接各重环壕的次级沟渠，可能起到了平衡水量及供给环壕间农田灌溉的作用，形成了旱季灌溉、汛期排水的动态调控网络。遗址第二、三重环壕之间的广阔平坦区域，文化堆积稀疏，推测为聚落的稻作区，连接环壕的沟渠正是为此输送灌溉用水。更为直接的证据来自第二重环壕西北外侧发掘的古稻田遗迹，该遗迹共分四期，自屈家岭文化延续至石家河文化，呈现持续扩张的趋势。部分田面保留的清晰犁痕，证明了农耕活动的精细化管理。植硅体分析显示，各期稻田土壤中水稻扇形植硅体含量极高，其中石家河文化时期的稻田Ⅰ，每克土含量超过10000粒，远超鉴别古稻田的定量标准（5000粒/克）^[38]，其余各期也达约4000粒^[12]，确凿地证实了该区域曾进行过高强度的水稻种植。遗址的农田灌溉沟渠系统错综复杂，如果直接从涔水引水可能难以把控，因而环壕兼具日常储水和灌溉调控的功能，通过控制水量分配，在农耕用水时段适时输水，保障水量的稳定供应。此外，遗址外可能还存在类似水塘或陂塘的蓄水结构，如庙大堰，可通过储水后再利用沟渠灌溉农田。北部的车家堰和张口堰可能也具有类似的功能。

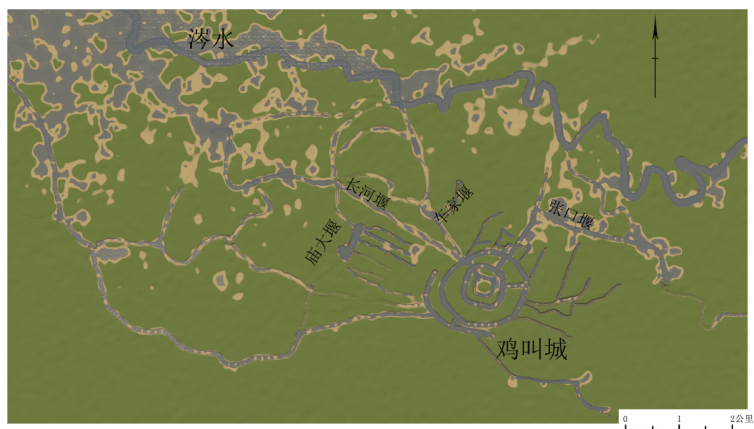


图10 鸡叫城遗址周边水系

Fig.10 Water systems around the Jijiaocheng site

整体来看,城头山和鸡叫城遗址虽都位于澧阳平原,在选址上考虑了相似因素,但两者在水资源的利用和规划上展现出明显差异,可能与其所依赖的水系条件存在密切关联。澧水和涔水皆为澧水支流,其中涔水的流域面积在澧水支流中排行第三,水量较为充沛^[3],为周边地区提供了较为稳定的水源,因此可能在农业灌溉和水系规划上具有更多优势,可以支持较大范围的灌溉网络。而澧水流域规模较小,流域面积仅350平方千米^[39],于1957年便因填河灭螺运动而只余部分改造河段^[1],可想其史前水量可能也较为有限,故在水系控制上不能像鸡叫城区域那般覆盖面更广、更为精细。水系条件的差异影响了两地在聚落发展中的资源利用方式,也反映出史前人群因地制宜的水利规划智慧。

从彭头山、三元宫到城头山、鸡叫城遗址,聚落规模不断扩大,单纯依赖自然河流已逐渐无法满足日益增长的需求,为了支撑更大规模的社会发展,史前先民对环境的适应能力和对水资源的调控水平也在不断提升,不仅展现出技术的进步,而且反映了社会组织能力的增强。面对旱涝并发等环境压力,史前人群可能采取了利用地势高差、挖掘环壕引水储水、构建灌溉渠系等策略,显著提升了聚落的抗风险能力,还极大地促进了澧阳平原地区稻作农业的稳定和发展,为当地史前经济的多样化和高效化提供了支持。随着认知与技术的积累和提升,史前人群能够更为精细地调控水资源的利用,在一定程度上推动了农业作物的产量,从而为聚落人口的增长和社会结构的复杂化提供了重要的物质基础。澧阳平原,特别是从屈家岭文化时期开始的涔水流域可能在史前时期便形成了一个广泛而共享的水资源利用模式,不只服务于单一遗址,而是覆盖了更大范围,甚至可能涉及多处遗址之间的水资源共享与管理。对自然环境的适应和利用的初步实践,推动了澧阳平原史前文明的持续繁荣与发展,成为中国史前农业社会形成的重要推动力之一。

5 结语

通过对澧阳平原新石器时代遗址的分析,结合早期卫星影像和GIS技术,澧阳平原的水系对史前人群的聚落选址和水资源利用的影响得以揭示。水源始终是史前人群在选址时的首要考虑因素之一,但即便在同一地理单元内,微观水文格局仍可深刻影响史前社群的发展与组织形态,水文条件的差异可能导致了澧阳平原东、西聚落群在水资源的利用策略上呈现出显著的不同。

涔水水系发源于澧阳平原西北部丘陵地带,水量相对充沛、季节性涨落明显,沿线分布有鸡叫城、三元宫等遗址,并逐渐形成以鸡叫城为中心的区域聚落体系。该流域内的聚落多位于支流附近的地势高阜处,在具备良好排涝、防洪条件的同时,亦便于就近取水与引水灌溉。在此环境背景下,涔水流域逐步发展出以中心聚落为水利调节枢纽、以环壕与多级沟渠系统向外联通的网状用水模式。以鸡叫城遗址为代表,其多重环壕、引水堰坝及放射状沟渠共同构成了一个集蓄水、分配与排水于一体的水资源管理体系,

反映出史前人群在高水位区边缘地带已具备对复杂水环境进行主动调控的能力。鸡叫城遗址中还发现有祭祀类遗存,可能不仅具有宗教或象征意义,而且在意识形态层面强化了其作为流域核心的地位。此类仪式空间的存在,或可理解为对水利调控权与聚落中心性的神圣化表达,通过仪式化实践,将水资源管理、社会协作与权威整合纳入共同的观念体系之中,从而增强其对整个洣水流域聚落网络的整合能力。由此,洣水流域呈现出一种以集中调控和协同利用为特征的水资源利用策略。

相对而言,澧水水系流经澧阳平原中南部,流域整体地势低平、水流平缓,径流量有限。该水文条件下,可调控空间相对有限,难以支撑规模较大、结构复杂的环境或多级引水体系。从现有考古发现来看,澧水流域以城头山遗址为代表的聚落虽同样重视引水与储水,但其水利设施多服务于单一聚落或局部农田,用水结构相对简化,依赖自然河道或开挖短程沟渠进行引水与排水,各遗址之间的水资源利用体系彼此独立,尚未形成明显的跨聚落协同网络,更倾向于一种以就地利用、相对分散为特征的用水策略。

总体而言,从澧阳平原新石器时代聚落体系的长期演化趋势来看,史前人群逐步尝试通过串联水系、强化中心遗址周边的水利设施建设,将水资源的获取、分配与利用纳入更具组织性的空间结构之中。部分水文条件较为有利的流域,尤其是洣水流域,重要遗址周边已出现较为明显的灌溉与调控系统,并在一定程度上服务于周边聚落,构建起具有共享属性的水资源利用网络。以水利工程为纽带的资源整合方式,不仅有效保障了生活用水与农业生产需求,而且可能在客观上加强了聚落之间的联系与协作,为区域社会结构的稳定与扩展提供了物质基础。随着时间的推移和聚落规模的扩大,水资源管理技术的持续积累与制度化运用逐渐成为史前人群应对环境波动、提升农业生产能力并推动社会复杂化的重要动力之一,为澧阳平原区域文化的发展提供了关键支撑,也展现出史前社会在面对自然环境与社会需求变化时的技术适应与组织创新能力。

目前的研究为澧阳平原史前人水关系的初步探索奠定了基础,但囿于考古发掘材料的限制,许多推测尚待进一步考古发现和验证。未来结合环境考古开展进一步研究,可以更为深入地理解史前人群如何利用和管理水资源,以及这种互动关系对澧阳平原史前社会发展的深远影响。

参考文献

- [1] 澧县地方志编纂办公室. 澧县志[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 1993: 79, 89, 105-114.
- [2] 刘敏, 方如康. 现代地理科学词典[M]. 北京: 科学出版社, 2009: 147.
- [3] 湖南省志编纂委员会. 湖南省志·地理志[M]. 长沙: 湖南人民出版社, 1986: 538, 545-549, 582-585.
- [4] 张运钧. 澧县县志[M]. 澧县: 湖南省澧县档案馆, 1981: 29-30.
- [5] 赵志军. 中国稻作农业起源研究的新认识[J]. 农业考古, 2018(4): 7-17.
- [6] 笪浩波. 长江中游史前稻作农业的发展[J]. 农业考古, 2014(1): 1-10.
- [7] 国家文物局. 中国文物地图集: 湖南分册[M]. 长沙: 湖南地图出版社, 1997.
- [8] 湖南省文物考古研究所. 澧县城头山古城址1997—1998年度发掘简报[J]. 文物, 1999(6): 4-17.
- [9] 湖南省文物考古研究所. 澧县城头山: 新石器时代遗址发掘报告[M]. 北京: 文物出版社, 2007: 9.

- 161–162, 164–167.
- [10] 湖南省文物考古研究所. 湖南澧县城头山遗址城墙与护城河2011—2012年的发掘[J]. 考古, 2015(3): 20–34.
- [11] 湖南省文物考古研究所. 彭头山与八十垱[M]. 北京: 科学出版社, 2006: 18.
- [12] 鸡叫城考古队(湖南省文物考古研究院, 四川大学考古文博学院, 湖南大学岳麓书院). 湖南澧县鸡叫城聚落群调查、勘探与试掘[J]. 考古, 2023(5): 22–40.
- [13] 湖南省文物考古研究所. 澧县鸡叫城古城址试掘简报[J]. 文物, 2002(5): 58–68.
- [14] 刘顺. 洞庭湖流域史前聚落形态研究[D]. 湘潭: 湘潭大学, 2008.
- [15] 郭伟民. 城头山城墙、壕沟的营造及其所反映的聚落变迁[J]. 南方文物, 2007(2): 70–82.
- [16] 李鑫. 经济交换中心与中国早期城市的起源[J]. 东南文化, 2008(1): 30–36.
- [17] 袁建平. 中国早期国家时期的邦国与方国[J]. 历史研究, 2013(1): 37–53, 190–191.
- [18] 赵亚峰. 澧阳平原史前聚落间分化的长程观察[J]. 南方文物, 2024(4): 103–108.
- [19] 张弛. 长江中下游地区史前聚落研究[M]. 北京: 文物出版社, 2003.
- [20] 郭伟民. 新石器时代澧阳平原与汉东地区的文化和社会[M]. 北京: 文物出版社, 2010: 195–198.
- [21] 陈晓华. 城头山古城功能研究[G]/陈建明. 湖南省博物馆馆刊: 第十辑. 长沙: 岳麓书社, 2014: 472–480.
- [22] 王红星. 澧县城头山城壕聚落初步研究[G]/陈建明. 湖南省博物馆馆刊: 第八辑. 长沙: 岳麓书社, 2012: 252–260.
- [23] 赵亚峰. 澧阳平原新石器时代聚落壕沟功用分析[G]/湖南省文物考古研究所. 湖南考古辑刊: 第10集. 长沙: 岳麓书社, 2014: 170–181.
- [24] 陈晓华. 新石器时代中期聚落环境功能辨析[G]/湖南省文物考古研究所. 湖南考古辑刊: 第10集. 长沙: 岳麓书社, 2014: 182–190.
- [25] 赵亚峰. 浅析城头山遗址屈家岭文化时期城墙与护城河的修建[G]/湖南省文物考古研究所. 湖南考古辑刊: 第11集. 北京: 科学出版社, 2015: 192–201.
- [26] 刘建国. 考古现场多视角三维重建[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2019: 7–23.
- [27] NITA M D, MUNTEANU C, GUTMAN G, et al. Widespread forest cutting in the aftermath of World War II captured by broad-scale historical Corona spy satellite photography[J]. Remote Sensing of Environment, 2018, 204: 322–332.
- [28] SHAHTAHMASSEBI A R, LIU M S, LI L W, et al. De-noised and contrast enhanced KH-9 HEXAGON mapping and panoramic camera images for urban research[J]. Science of Remote Sensing, 2023, 7.
- [29] 刘建国. 考古测绘、遥感与GIS[M]. 北京: 北京大学出版社, 2008: 153–156.
- [30] RILEY D N. Air photography and archaeology[M]. London: Duckworth, 1987: 17–40.
- [31] ADRIANOV B V, MANTELLINI S. Ancient irrigation systems of the Aral Sea area: the history, origin, and development of irrigated agriculture[M]. Oxford: Oxbow Books, 2016: 77–94.
- [32] 湖南省水文水资源勘测中心. 湖南水文公众服务“一张图”[EB/OL]. [2024–11–05]. <http://yzt.hnswkcy.com:9090/#/>.
- [33] 湖南省文物考古研究所, 澧县博物馆. 湖南澧县孙家岗遗址墓地2016—2018年发掘简报[J]. 考古, 2020(6): 53–76.
- [34] 郭媛媛, 莫多闻, 毛龙江, 等. 澧阳平原优周岗遗址孢粉记录的环境变化与人类活动[J]. 地理研究, 2016, 35(6): 1041–1050.
- [35] 湖南省文物考古研究所, 国际日本文化研究中心. 澧县城头山: 中日合作澧阳平原环境考古与有关综合研究[M]. 北京: 文物出版社, 2007: 58, 95–96.
- [36] 湖南省博物馆. 澧县梦溪三元宫遗址[J]. 考古学报, 1979(4): 461–489.
- [37] 陈乐琳. 史前聚落与水系关系研究——鸡叫城对城头山的继承发展与规划思想萌芽[J]. 建筑与文化, 2019(3): 201–203.
- [38] 曹志洪. 中国史前灌溉稻田和古水稻土研究进展[J]. 土壤学报, 2008, 45(5): 784–791.
- [39] 临澧县志编纂委员会. 临澧县志[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 1992: 83.

An analysis of prehistoric human-water relationship in Liyang Plain based on digital technology

XU Min

School of History, University of Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 102488

Abstract The unique geographical setting and complex hydrological environment of the Liyang Plain exerted a profound influence on the distribution of settlements and human activities. By employing early satellite imagery and GIS analysis, this study investigates the spatiotemporal distribution characteristics of Neolithic sites and their water utilization patterns in the Liyang Plain. The results reveal a distinct settlement pattern characterized by proximity to water sources and elevated locations, reflecting a dual consideration for water access and flood prevention. Furthermore, marked differences in water management practices are observed between the eastern and western regions. In the eastern Censhui basin, a networked regulatory system emerged, centered at Jijiaocheng site and interconnected by moats and canals. In contrast, the western Danshui basin exhibited a more decentralized and independent management model, represented by the settlement at Chengtoushan site. The research demonstrates that prehistoric societies in the Liyang Plain did not adopt a uniform approach to water management. Instead, they developed diverse, localized adaptive strategies based on micro-hydrological conditions, highlighting the sophisticated human-environment interaction and adaptive capacity of early communities.

Keywords Liyang Plain; remote sensing imagery; human-land relationship; human-water relationship; water management