



HAL
open science

Gongyuanqian liangqianji qianhou Zhongyuan diqu de shuidao sheshi (xia) 公元前两千纪前后中原地区的水道设施（下）

Pauline Sebillaud

► To cite this version:

Pauline Sebillaud. Gongyuanqian liangqianji qianhou Zhongyuan diqu de shuidao sheshi (xia) 公元前两千纪前后中原地区的水道设施（下）. Wenwu chunqiu (Stories of Relics), 2016, 2, pp.28-35. <10.13635/j.cnki.wwwcq.2016.02.005>. <hal-01462113>

HAL Id: hal-01462113

<https://hal.science/hal-01462113v1>

Submitted on 24 Jan 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

公元前两千纪前后中原地区的水道设施（下）

Pauline Sebillaud（史宝琳）

（吉林大学边疆考古研究中心，吉林长春130012；

法国科学研究中心 CNRS 东亚文明研究所 CRCAO UMR8155，巴黎）

【关键词】二里头文化；商文化；西周文化；水道系统；水利工程

【摘要】本文系统考察了公元前两千纪前后中原地区的水道遗存。通过对水道建筑材料与制造技术的分析，揭示了水利系统对早期城市发展所具有的重要意义，反映出早期青铜时代社会中一个新的精英阶层的出现及其对都市规划的影响。

DOI:10.13635/j.cnki.wwcq.2016.02.005

3.木板水沟

到目前为止已发现的木板水沟遗迹比较少。最早的这类遗迹发现于二里头遗址。二里头遗址三号 and 五号大型夯土基址之间有一条宽约3 米的通道，在这条通道的路土下发现有一条长逾百米的木结构排水暗渠^[37]。

上文提到偃师商城宫殿区北部水池两侧的石板水道上盖有木板，长有1430 米，实际上可算是木、石合筑的水利设施。

在殷墟小屯宫庙区乙组建筑群夯土基础之下发现有31 条或直或弯的沟渠，总长650.9 米。这个组合被解释为排水网络^[38]。有的水沟在夯土基础下面，有的在夯土基础之外。有一些水沟的底部铺有一层小石子，沟的两壁上有相对的外突，是固定沟壁的立柱痕迹。在24 条沟内总计发现有514 个立柱痕迹，木柱排列得特别整齐：两柱之间间隔1米，木柱的直径也特别统一，上径20 厘米左右，底径15 厘米左右。有关殷墟小屯宫庙区内水沟分布的现象，石璋如先生曾说：“南北长的基址，沿着它的边线每有南北水沟；东西长的基址，沿着它的边线每有东西水沟，水沟纵横交错之处，多为基址的中心，好像水沟给基址预先划定了一个范围。”^[39]这种设施很可能与排水水有关。有很多夯土基址应该有好的排水系统来保护。从水沟的宽度和长度来看，它的排水量应该很大。从水沟的分布以及建筑技术的相似来看，各条水沟应该是基本同时的。甲组基址之下也发现有几条水沟，这些水沟应该是在修建甲组基址之前已存在了。在布局上也很可能跟小屯宫庙区新发现的“池苑遗迹”有关系^[40]。在小屯宫庙区的西边和南边有一条与洹河相通的所谓“大灰沟”遗迹，有关这一条“大灰沟”的性质与功能还有争论^[41]。如果真的是一条“大沟”，应该兼具宫庙区的防御功能和排水功能。

二、技术分析

1.制造方法

陶管的成形和烧造与制作一般日用陶器的方法相同。系用泥条盘筑法成形，烧制后的颜色在红色至灰色之间，往往会因出窑前还原气氛不足，以及陶土中氧化铁含量的不同而致色调呈现黄褐色至红色^[42]。这与当时的制陶传统有密切关系。

陶管外表上经常有绳纹，也与同时期大量陶器的器表装饰手法相同。实际上这不只是一种装饰花纹，使用缠绳陶拍拍打陶坯可使陶器的厚度达到均匀，而且同时应加强了密度，即硬度^[43]。

陶管的直径与长度的比例（表一）按时代不同有所变化。从龙山时代末期至战国时期的1500 多年间，陶管的总体形状是越来越瘦长。平粮台陶管体型矮胖，二里头文化的则体型细长；

商代早期二里头遗址和偃师商城陶水管的比例稳定下来，郑州商城陶水管的比例则有很大变化，商代晚期的陶管比早期的矮胖一点；西周时期的琉璃河遗址中陶管变成体型细长，但最窄的地方也足够容纳制陶工人的胳膊。郑州商城的水管比例之所以会变化繁复，很可能是因为人们试图制造不同类型的陶管来满足不同设施的需要。

与古代欧洲相同，陶质建筑材料的入窑方式比较特殊，但所用的陶窑似乎就是制造一般日用陶器的陶窑^[44]。陕西省岐山县赵家台遗址（西周早期，约前1000）的陶窑里发现砖块和一般的陶器混在一起，这表明陶容器和陶质建筑材料的制造应该是在同样的作坊进行^[45]。最新发现显示，从战国时期就已经出现了专门制造陶质建筑材料的作坊^[46]。

石板为了铺设水道而专门被加工成一定的规格。在河南和陕西关中地区，以石头作为建筑材料的情况非常少见。由于考古报告中没有对具体个例的详细描述，所以石料的来源不明（是否是该地区打制一般石器所采用的石料？）^[47]。报告里也未见有关石板加工痕迹或加工方式的记录。

受建筑材料的局限，在遗址中发现的木构水道都是腐烂之后的痕迹，看不出制造方法，也无法鉴别树种。二里头遗址和偃师商城的木构水道似乎都是用木板构成的。在殷墟小屯宫庙区则是用圆形的木柱来加固沟壁。

2. 施工安装

因为目前尚缺少详细报道，所以对材料具体施工安装方面的研究不易深入。建筑单位平面图上很少标明建筑材料的具体位置，也极少提及沟的倾斜度问题，因为只有知道倾斜度才能推测水流的方向与流量。在平缓的坡度沟中，紧密相连的各节陶管构成供水、排污水或排雨水网络。为了保护夯土基址上的建筑，必须配备一个可以汇集污水与排出雨水的系统。这种设计是具有庭院、夯土基础的大型建筑的独有特点。此类大型庭院式建筑中的排水网可称为“排雨水网”。龙山时期的人们已经掌握了最简单的连接方式——嵌合：即将上一节陶管直径较小的一端套接到下一节陶管直径较大的一端。

城市规划使得这项技术更加复杂化，尤其明显地体现在郑州商城和安阳殷墟的大型建筑群中。而在一千年之后的汉代长安城与洛阳城中，人们新发明了许多引水、排水技术，如有关开凿水井的技术，预先设计好构建水道网络的斜坡并预留出水满溢出之处^[48]。

在欧洲罗马时代，建造水道的材料和方法多样。有用泥土封闭或用金属环链接的木管、用铅封闭的陶管、用砂浆固定的石板水道以及在基岩里开凿的沟渠等^[49]。古罗马时期，人们先用陶瓦粉与砂浆混合，制成一段段的管道^[50]，然后用铅质接缝把管道系统密封好。然而考古报告没有关于公元前两千纪中国中原地区遗址中陶管接缝方式的具体描述。每两节陶管之间可能是一起嵌入（套接），使其相互吻合，再用泥土堵塞。考古报告中也未见关于石板水道中石板的安装与连接方式的详细描述。虽然缺少有关连接方式的观察，仍能表明水道的排水功能，但要说明供水功能的可能性就相对减小了。因为水道若有渗漏，对于向水池供水或排水影响不大，但输送饮用水就成问题了。

秦始皇陵遗址出土了较厚且硬的剖面呈五角形的陶管^[51]。汉代长安城水利系统也采用类似的陶管设备。在陕西发现的这类剖面呈五角形的陶管有怎样的好处呢？由于秦文化中一个特点是组合式生产方式^[52]，而这类陶管的上两个面可以支撑更大的压力，便于管道叠放组合。五角形剖面陶管要比圆形剖面陶管体量大，故可运水量也较大。不过，圆形剖面陶管的流量是最好的，多角水道则不利于水的流出。在秦始皇陵遗址中，五角形剖面的陶管虽然因为可能有较大的排量而得到使用，但是大型建筑庭院中的排水设施却仍然是使用圆形剖面陶管^[53]。一般的沟可能兼有供牲畜饮水、供水、排污水（厕所水、厨房水、作坊水等）的功能。郑州商城和殷墟小屯宫庙区的水沟同时可以排出城市污水和家庭用水。具有排水功能的沟无论有无陶管设备，都经常建于路边，如殷墟刘家庄遗址就是如此。有一些则建于路面下^[54]。路面

下的排水对古代和现代城市都非常重要。公元前两千纪的道路大部分应是渣土路面，夏天的倾盆大雨很有可能造成路面泥泞而不能通行。在乡村，路边的沟渠便足以满足排水要求，而在城市保护路面是一个要优先考虑的问题。

三、解释

上文描述的现象还需进一步探讨。在最早的城市里，人们为了路面排水而发明了陶管。随着带庭院的大型建筑组合模式的发展，雨水的流注成为一个新的问题。因此，人们在这类宏伟建筑中设计了用于排出雨水的水道。偃师商城与郑州商城宫殿区内都建有能够通到宫殿区北部水池的距离较长的供水水道^[55]。从二里头文化时期到早商时期，建筑工艺的连续性非常明显，特别是在二里头遗址与偃师商城遗址这两个相距仅6公里且有近百年的同步发展的城址之间。然而，西周到春秋这一时段中，目前仍缺少与这个变化过程有关的一些资料^[56]，但可以确定的是，此时期剖面呈圆形的陶管仍在继续使用。已有的资料显示，陶水管可能是在河南南部首先发明的，随后在二里头时期和商代传播至河南中西部的郑州和洛阳盆地，最北可到河南北部的殷墟遗址，更北的河北地区还未见相关材料。虽然山东龙山时期的城市 and 大型建筑也较多，但到目前为止尚未发现陶制建筑材料。

对于由不同材料筑成的排水系统，岳洪彬先生提出了如下解释：陶水管、石板水沟和木板水沟三者的排水能力不同，陶水管排水量最小，石板水沟的排水能量其次，木板水沟的体腔最大，其排水能力也最强。可能与建筑规模大小不同、所需排水量大小也不同有关。早期建筑（如淮阳平粮台）规模较小，或者晚期的规模较小的建筑用陶水管排水即可完成排水作用，到偃师商城和郑州商城时期宫殿建筑规模较大，仅用陶水管不足以完成排水任务，所以采用了排水能力更大的石板水沟，到殷墟时期宫殿规模和复杂程度都强于以前，当然技术水平也高于以前，于是除陶水管外，根据需要又出现了体腔更大（部分水沟内可容人直立行走）的木板水沟（如殷墟宫殿区）^[57]。

这种看法很有道理。需要补充的是，在二里头遗址已经有用木板和立柱建构的水沟。而且各种水沟的建材不同，除排水量、建筑技术发展因素之外，跟其所处位置也有关系，例如陶质管道系统都位于大型建筑里面。但是，二里头遗址的木板水沟、偃师商城的木盖水沟和殷墟宫庙区甲组基址的立柱水沟都位于大型建筑之外或几座大型建筑之间。或许，大型建筑之外这种长度较大的水沟，如果用陶管的话，工作量会特别大，而且排水效果也不一定理想，在这样的情况下显然用木材比较方便。

污水排放对于人口密集的城市是非常重要的。在宫殿区，人口、作坊、住房密度较高，需要排放大量的污水。这便涉及到城市卫生和城市声望的问题：垃圾与污水处理方式在青铜时代早期已经成为判断一个城市的规划与卫生水平的标准。殷墟出土的商代晚期甲骨文中就提到了可能与水质有关的流行病的现象^[58]。

新的人口压力会引起人们对城市威望和卫生的关注，这与城址面积的增大^[59]一样，反映的是一个有关新兴政治势力发展的情况。水道的最初功能应该是便于个别地方的污水排出。但也不排除从一开始就具备供水功能的可能性，因为铸铜作坊、制陶作坊、玉器作坊等均需要大量用水。大型建筑的饮用水源是水井^[60]。可以推测，用于农田灌溉或牲畜饮水的沟渠的发明时间要更早。一个完整的“邑”，应该是由一整套复杂的建筑设施共同构成的，水利系统就是其中一个必不可少的组成部分^[61]。

何艳杰先生认为，在商代不只宫殿区的贵族阶层拥有水利系统，整个城市都应具有系统的水利设施。他还认为，不只在大型城址中有水利设施，小型聚落中也有^[62]。可是，资料分析显示的却是对立的现象，因为目前小型聚落几乎没发现过这么发达的水道设施^[63]。在郑州商城和偃师商城遗址中，供水与排水水道和宏伟建筑有关，总体上是为满足贵族阶层的各种需要。没有大型建筑的遗址内则未发现陶质管道^[64]。为什么这类水道只存在于一种建筑类型中？这

类大型建筑庭院里是否经常进行大型集会？大型建筑与城墙的建造相似，都要耗费大量的人力和物力，新兴贵族阶层拥有的奢侈性建筑的出现，反映了新的政治权力的出现过程。

中原地区当时的气候比现在要更热更潮湿些——河南北部现在还有季风雨，这些都很可能会对大型建筑造成破坏。夯土基础是首先必须保护的，尤其是防雨水。因为夯土这种材料的流失系数较高，水在庭院里汇集或通过门道流出都会严重毁坏建筑体。当时的建筑设计师非常注重建筑基础的坚固，在建造夯土基础的同时往往要铺设排放雨水的散水、明沟和暗渠等设施。所以我们会发现有些陶水管位于建筑的夯土基础之下。这种现象表明，城市水利系统的规划与施工工地的设计配合已呈现较高水平。

可以说，管道设施的发明是为了满足当时新兴贵族对新的建筑模式的需要，与那些大型建筑的出现相比同样是一个巨大进步。最后，我们要提出一个问题：在历史文献对于相关考古遗迹的解释并没有太大帮助的情况下^[65]，就现有资料能否真正搞清水利系统的功能和性质？以上分析表明，陶管的主要功能是对大型建筑庭院的排水，而石板水道只用于某些特殊设施。要对水道的功能做出具体准确的判断，需要更多与水道倾斜角度相关的资料。如果发掘时不记录水道和沟底部的高度，便无法弄清水流的方向、速度、流量。非常遗憾，类似的资料很少在考古报告里看到。解释的手段和可能性与发掘记录和研究方法间关系密切，地貌学、软体动物学、古代生态环境学的观察对判断水道中液体的性质、流动方向等也会有很大的帮助^[66]。夯土基础之下的水道往往会被忽视，以至未被发掘。目前的发掘过程经常以观察到建筑基址为止。的确，为了文物古迹的保护，考古学者在揭开大型建筑的表面之后就很难再通过发掘来了解基址下面的情况，而对一座大型建筑组合做全面发掘的机会就更少了。而且，目前的考古发掘工作只停留在发掘整个建筑基础，然后绘制平面图，而很少有机会对庭院与建筑周围的活动面进行发掘。中国考古学家还在用莫蒂门·维勒（Mortimer Wheeler）发明的探方发掘法，一般没有机会用开放平面发掘法，即“跟着”遗迹的形状与分布情况进行发掘。探方发掘法与开放平面发掘法的区别在于通过后者可以观察到当时的活动面，可以对沟和水道系统进行试掘，从而勾绘出水道的路线与倾斜状况^[67]。

从龙山时期至二里头时期的过渡阶段（约前2000~前1900）即新石器时代末期至青铜时代早期的过渡时期，中原地区的社会在各个方面都发生着变化。新兴的大型建筑组合比所谓“宫殿区”之外的集中化城市居址更具规划性。而且“中心”之外的集中化城市居址也很少被发掘，已发表的资料远不如大型建筑那么多。陶管、石板与木板水道的发明，则显示了新兴贵族对拓展新的城市规划的关心。

在将来的考古实践中，如果我们带着明确的学术目的，采取一些相适应的操作手段，或许可以大大增加我们对公元前两千纪的水利系统与土木工程的了解程度。

附记：对本文的分析讨论与写作的修改，曾求教于王立新、杜德兰（THOTE Alain）、井中伟、岳洪彬、何毓灵各位老师，特此感谢！

[37] 中国社会科学院考古研究所二里头工作队. 河南偃师市二里头遗址中心区的考古新发现 [J]. 考古, 2005 (7): 15—20, 图版5-4.

[38] 石璋如. 小屯: 第一本遗址的发现与发掘乙编殷墟建筑遗存 [M]. 台北: 中央研究院历史语言研究所, 1959: 202—272; 图版12、13-2、14.

[39] 石璋如. 小屯: 第一本遗址的发现与发掘乙编殷墟建筑遗存 [M]. 台北: 中央研究院历史语言研究所, 1959: 268.

[40] a. 岳洪彬, 岳占伟, 何毓灵. 小屯宫殿宗庙区布局初探 [M] // 中国社会科学院考古研究所夏商周考古研究室. 三代考古 (二). 北京: 科学出版社, 2006: 328—343; b. 中国社会科学院考古研究所安阳工作队. 2004—2005 年殷墟小屯宫殿宗庙区的勘探和发掘 [J]. 考古学报, 2009 (2): 217—246.

[41] a. 郑振香. 论安阳殷墟围沟的发现及其意义 [J]. 中国社会科学院古代文明研究中心通讯, 2009 (1): 14-20 页;

- b. 岳洪彬, 岳占伟, 何毓灵. 小屯宫殿宗庙区布局初探 [M] // 中国社会科学院考古研究所夏商周考古研究室. 三代考古 (二). 北京: 科学出版社, 2006: 328—343; c. 唐际根, 荆志淳. 安阳的“商邑”与“大邑商” [J]. 考古, 2009 (9): 70—80.
- [42] Jean-Claude Bessac, *La construction, les matériaux durs : pierre et terre cuite* [M]. Paris: Errance, 2004: 100.
- [43] 郑州商城陶器作坊曾出土过陶拍。a. 河南省文物考古研究所. 郑州商城 [M]. 北京: 文物出版社, 2001: 417; 图 261-11、12; b. 李文杰. 中国古代陶制工艺研究 [M]. 北京: 科学出版社, 1996.
- [44] Jean-Claude Bessac. *La construction, les matériaux durs : pierre et terre cuite* [M]. Paris: Errance, 2004: 98.
- [45] 陕西省考古研究所宝鸡工作站. 陕西岐山赵家台遗址试掘简报 [J]. 考古与文物, 1994 (2): 29—38.
- [46] a. 凤翔雍城遗址 (战国时期) 曾发现过专门制造建筑材料的作坊, 参见国家文物局. 2006 中国重要考古发现 [M]. 北京: 文物出版社, 2007: 82—86; b. 秦始皇陵山任陶窑群也出土了大量的陶瓦, 参见陕西省考古研究院, 秦始皇兵马俑博物馆. 秦始皇帝陵园考古报告 (2001—2003) [M]. 北京: 文物出版社, 2007: 208; 图72; c. 汉代也有专门制造陶制建筑材料的作坊, 参见文物出版社. 中国考古学年鉴: 1996 年 [M]. 北京: 文物出版社, 1998: 237—238.
- [47] 中国社会科学院考古研究所河南第一工作队. 河南偃师市灰嘴遗址西址2004 年发掘简报 [J]. 考古, 2010 (2): 36—46.
- [48] a. 洛阳市文物工作队. 洛阳汉河南县城陶排水管道发掘简报 [J]. 华夏考古, 2005 (1): 43—46; b. 刘续刚. 从考古发现看先秦时期城市的给水与排水 [J]. 中原文物, 2010 (4): 52—55.
- [49] Charles Daremberg, Edmond Saglio. *Dictionnaire des Antiquités grecques et romaines* [M]. Paris: Hachette, 1919: 528.
- [50] 古罗马时期经常把废弃的陶瓦粉碎, 用该陶瓦粉掺入砂浆里, 瓦粉砂浆的特点就是密闭性很高, 适合运用于水利设施的构筑。
- [51] a. 王学理. 秦始皇陵研究 [M]. 上海: 上海人民出版社, 1994: 193—194; 图90、91; b. Alain Thote, Lothar von Falkenhausen dir. *Les soldats de l'éternité: l'armée de Xi'an* [M]. Paris: Pinacothèque de Paris, 2008: 207.
- [52] a. Lothar Ledderose. *Ten Thousand Things: Module and Mass Production in Chinese Art* [M]. Princeton: Princeton University Press, 2000; b. 雷德侯. 万物: 中国艺术中的模件化和规模化生产 [M]. 张总, 等, 译. 北京: 三联书店, 2005.
- [53] 王学理. 秦始皇陵研究 [M]. 上海: 上海人民出版社, 1994: 193.
- [54] 中国社会科学院考古研究所安阳工作队. 河南安阳市殷墟刘家庄北地2008 年发掘简报 [J]. 考古, 2009 (7): 24—38.
- [55] 杜金鹏. 试论商代早期王宫池苑考古发现 [J]. 考古, 2006 (1): 55—65.
- [56] 杜鹏飞, 钱易. 中国古代的城市排水 [J]. 自然科学研究, 1999 (2): 136—146.
- [57] 承岳洪彬老师赐教。
- [58] 何艳杰. 商代城邑废物处理方式试析 [J]. 中原文物, 2003 (4): 59—62.
- [59] 宋镇豪. 夏商社会生活史: 第二册 [M]. 北京: 中国社会科学出版社, 1994: 174—192.
- [60] 宋国定. 试论郑州商城商代水井的类型 [M] // 河南省文物研究所. 郑州商城考古新发现与研究1985—1992. 郑州: 中州古籍出版社, 1993: 90—97.
- [61] a. 郑若葵. 殷墟“大邑商”族邑布局初探 [J]. 中原文物, 1995 (3): 84—93; b. 唐际根, 荆志淳. 安阳的“商邑”与“大邑商” [J]. 考古, 2009 (9): 70—80。
- [62] 何艳杰. 商代城邑废物处理方式试析 [J]. 中原文物, 200 (4): 59-62.
- [63] 有关这一点我们基本同意张应桥的看法。见张应桥. 试论夏商城市水利设施及其功能 [J]. 华夏考古, 2006 (1): 41—47.
- [64] 例如河北藁城台西遗址是一处发掘面积较大的商代中期的聚落遗址, 没有出土类似的水道设施, 但是沟网比较发达。
- [65] a. 商代晚期殷墟遗址出土的甲骨文提到灌溉工程, 参见温少峰, 袁庭栋. 殷墟卜辞研究: 科学技术编 [M]. 成都: 四川社会科学出版社, 1983: 202 ; b. 《周礼·考工记》中提到“沟洫”, 说明西周时期可能已有专门的灌渠设计与管理, 据笔者所知先秦文献中并没有关于陶管或石板水道的记载, 而只有关于沟渠的建造和测量的记载, 参见闻人军. 考工记译注 [M]. 上海: 上海古籍出版社, 2008: 122—123.
- [66] 这个现象通过一系列不同性质、不同类型的水利生物体表示。碳酸化的沉淀物提示供水功能。

[67] 有关这个问题，战国时期阳城遗址的发掘可以作为范本。发掘者详细记录了遗址内的水道遗存，他们为了把水道的方向、倾斜度、制造工艺和过程以及个别成分的功能搞清楚，专门做了有针对性的试掘。参见河南省文物研究所.登封王城岗与阳城 [M].北京：文物出版社，1992：231：图134.