

记者 张向阳 济南报道

史前完备的排水系统

河南平粮台遗址一带地势平坦，曾受内部水患困扰。早在上世纪，考古工作者就发现城内纵、横的排水沟，在南城门路面下发现一组由三根管道组成呈倒“品”字形的陶排水管道。此后，考古队又发掘出四组龙山时期陶排水管道，其中两组位于南城门附近。这些陶排水管道，表面装饰篮纹、绳纹和方格纹，两端有子母口，节节套合，它们或沿排房建筑的外缘平行分布，或纵穿城墙基础，陶排水管道与纵横连通的沟渠，共同构成目前中国年代较早、最为完备的城市排水系统。

为防水患，古代先民早就有排水的观念，黄河中游的河南新郑唐户遗址发现了完整的绕房排水系统，是目前发现我国最早的排水系统，距今有8000多年。虽然简单，在当时却是较为先进的建筑理念。

我国史前城市的起源可以上溯到距今6000年前后，史前城址内的排水设施考古中多有发现。像6000年前湖南省常德市澧县城头山城址，是迄今我国发现的最早城市遗迹，城的四周有壕沟和护城河，城内道路两旁有用于排水的沟渠。

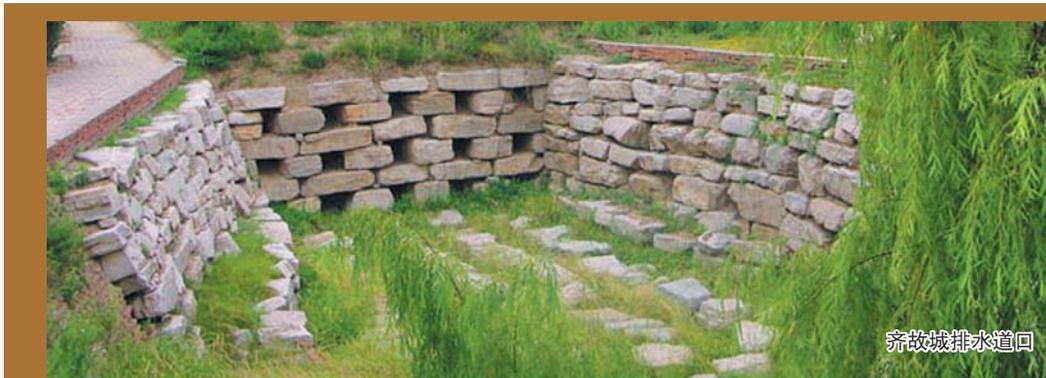
距今约5800—5300年的安徽凌家滩遗址和5000多年前的浙江良渚遗址，都建设有大型水利工程，除了具有防洪、排水等作用，还能起到积极防御功能。山东五莲县丹土城址距今4800多年，城中有蓄水池、排水池、出水口、壕沟等水利设施，建设时还充分考虑了城址与地形地势、气候等环境因素。

陶质管道的发明是排水技术的一大进步，它标志着排水设施从原始就地散流排水阶段进入了较为先进的规划时代。

甘肃陇东的老虎咀遗址距今约有4900年历史，这里出土的37节篮纹红陶水管是目前发现国内年代最早的排水设施，在该遗址中发现残长23米的陶水管，为夹砂红陶，外饰篮纹及附加堆纹。陶水管单节长约60厘米左右，直径11.8厘米—17.2厘米，两头接口一大一小，可以依次套接，令人惊奇的是，陇东地区多处同期遗址发现制作规整的陶水管。此外，庆阳大梁崮龙山文化早期遗址也发现一件疑似排水管的器物，外径16.3厘米、残长5.3厘米，器形特征与老虎咀遗址出土的排水管类似。

山东邹平丁公城址(距今4600—4000年)，城墙外侧有宽20余米、深3米的巨型城壕。城址发掘出陶排水管道的同时，还在外城北墙中部的北门附近发掘出一处木桩修筑的排水暗渠，从城墙底部穿墙而过，通到城外的城壕内。暗渠断面近方形，两侧竖立经过粗加工的原木，底部用土和碎陶片铺垫并加以夯打，这是目前国内已知最早的木结构排水涵洞。

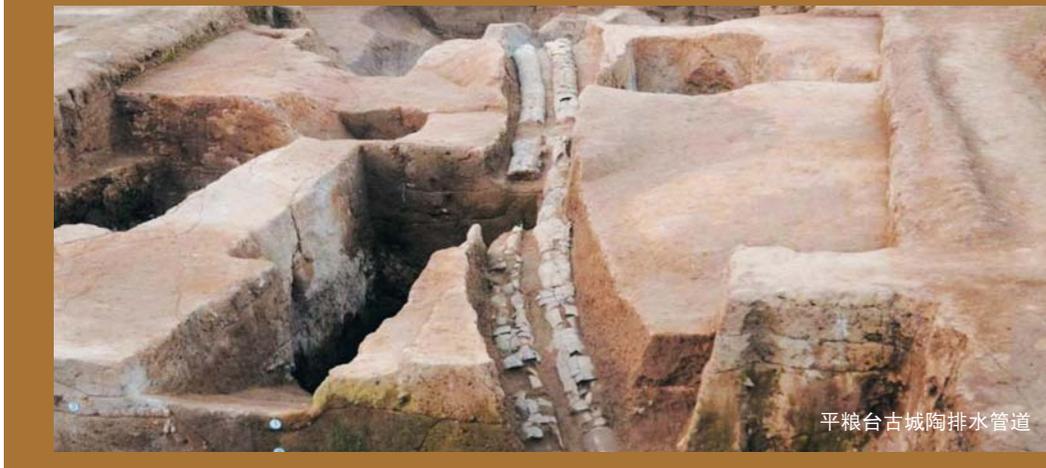
山西襄汾的陶寺遗址距今约4300—3900年，陶寺官城中有两条排水渠，在陶寺官城内最大的核心建筑主殿夯土内，还挖出一件类似地漏的陶水管，说明建筑基址内可能有排水设施。



齐国故城排水道口

古人防水患自有高招

暴雨猛于虎，自古以来，防洪排水都是城市建设重点。日前，北京大学考古人员发布研究表明，河南淮阳平粮台古城遗址出土的距今4100—3900年前的陶排水系统，是中国较早的陶排水系统。说明在史前时代，中原大地就出现了当时世界上最先进的城市水域管理系统。历史上有哪些防范城市洪涝灾害的高招？



平粮台古城陶排水管道

商代陶三通与今天一样

夏商周时期的都市，统一的给排水系统逐渐形成。史前时期已经出现的地面排水沟渠、地下排水管道以及穿城墙而过的排水涵洞，在各地的城邑遗址中都有所发现。

河南洛阳偃师二里头遗址夏代都邑官殿区，距今约3800—3500年，考古发现大量官殿建筑基址已有排水道，包括明沟和暗道。当年的考古队领队许宏曾写到，在早期官殿建筑之间的通道下，发现了长逾百米的木结构排水暗渠。晚期官城中大型官殿建筑的院内，又发现了石板砌成的地下排水沟和陶排水管道组成的地下排水设施。这些先进的排水系统仅限于官殿区，仍为王室贵族所垄断。陶水管有两种接通，一种是两头一样粗细，一头外面留着接头的槽道，另一头内壁留着接头的槽道；另一种为一头粗一头细，能节节套合，两种接通设计方便在不同情况下使用。

公元前16世纪左右，商汤灭夏后，在夏都附近新建了偃师商城，并建设了完备的水资源利用系统和水利设施。

考古发现这座城市内外水系循环连通，保障着城市安全，排水防涝。在官殿区既有网状结构分布的各种明沟暗渠，以及穿官墙或城墙而过的石砌或木石结构排水涵洞。考古人员在门道下发掘出排水暗道，水道宽2米，用石板围砌，高1.5米至1.8米，上面横铺粗大木材。两侧壁采用木石混合结构，垒砌的石块间夹木柱以加固，全长800余米。此外，商代工匠还掌握了用鱼鳞状石片铺设渠道底部来减缓水流速度，用水平沟来校准城墙建设等施工技术。距今3600多年的郑州商城内城东南区域发现3处商代早期沟渠，目前已揭露的沟渠总长约540米，最宽处达12米左右，最深处达4米左右。在其中一处沟渠，考古人员发现了人工明沟与用于分流的石砌挡水设施等，表明在商代早期，郑州商城的水网体系就存在着复杂的功能设计。

殷墟的官殿宗庙区在洹河的内转角处，每逢雨季就有内涝之苦。上世纪70年代，在安阳殷墟出土了商代王室用过的陶质地下排水管道，共28节，在表面有细小的绳纹，可以起到防滑的作用。其中，还有一种比较少见的陶三通管，陶三通把多条水路汇聚成一处排放，解决了内涝、污水问题，特别是三通连接处的承口和插口，与现在的排水管别无二致。

齐国故城排水口能御敌

西周至战国时期，城市沟渠排水系统已经较为完善。周原、丰镐周代大型建筑基址下也均出土过排水的陶水管。

临淄齐国故城代表了西周至春秋战国时期城市规划的最高水平。考古发现，城内有三大排水系统，一条在西北部，全长约700米，宽20米，深3米；一条位于大城东北部，长约800米；还有一系统由南北向和东西向河道组成。最值得一提的是，东西向河道的排水道口建在墙基宽40米的城墙下，长43米，宽7米—10.5米，深3米，用巨石砌垒而成。分为进水道、过水道和出水道三部分。水口分上下三层，每层5个方形水孔，孔内石块交错排列，水经孔内间隙流出，人却不能通过。这种既能排水又能御敌的建筑，在世界同期古城排水系统中很罕见。据考证，此排水道口是与大城西墙同时修建，距今约三千年。从临淄作为齐国都城一直用到唐代，使用了近两千年。

国家博物馆珍藏有一件出土于河北易县春秋战国时期“燕下都”的虎头形陶水管，它的前半部塑成张口虎头形，后半部为圆管，全长120厘米，其后套接数十节陶水管，用于官殿区的排水。这件陶水管栩栩如生，将实用与艺术造型融为一体，是古代早期建筑装饰的佳作，反映出当时排水系统已较为成熟，实用美观兼具。

战国秦上林苑五号遗址的排水系统由三组平行陶管道组成，东西方向绵延78米，南北间约跨过10米。此外，北侧还有一组直通南北向的排水管道。排水管道在上林苑遗址多有发现，说明当时的地下排水设施已经相当成熟了。

秦都咸阳城的地下排水设施遍布城内且形式多样，有排水管道、排水沟、排水池、地漏、渗井、散水、壕沟等类型。不但有明渠暗沟将城内的积水排入护城河，还有陶水管纵横交叉，水通过陶漏斗流入排水池，再通过诸多排水管道流向城外。陶水管既有圆形直管，也有曲尺形弯管，还有少量五边形陶土管，较之方形管道结构，五边形陶土管的结构更能承受来自路面的压力。

西汉长安城的城市排水系统由城壕和排水明渠、暗渠组成，明渠自西向东横贯全城，长达9公里，城壕和明渠组成的排水干渠总长达35公里。城内的排水主要依靠街道两侧的路沟，路沟和水渠在经过城墙时都构筑了砖石砌垒的涵道，宽可达2米，上部为拱形的券顶。城中官殿、官署等建筑的排水设施主要有渗水井和排水管道。另在郊外还修建有昆明池、镐池等，用来调蓄蓄水。汉长安城遗址中的未央宫、长乐宫等处，都发掘出大量排水管道，有些水道

末端排水口处还设有渗井，以确保暴雨之后不积水。

下水道成亡命徒天堂

隋唐时期长安城主要街道的两边，都挖有开阔的排水沟，城门下则建有排水涵洞。永安渠、清明渠和龙首渠等五条水渠除供应城市用水外，也起到了分洪的作用。

今天，在西安城墙里的含光门博物馆还能看到隋唐长安城过水涵洞遗址，残长十余米，为砖券结构。在唐长安城发现的排水暗渠为砖石砌成，分段安装了多道铁质镂空闸门，既能拦截大小不一的垃圾，又能防止渠道淤塞保证畅通，第一道闸门是由铁栅构成闸门，用来拦阻较大的垃圾杂物，第二道闸门上布满细小的菱形镂空，可以拦截较小的杂物。闸门拆卸自如，方便疏通。

河南开封是北宋时的都城，有着发达的水系，四条穿城而过的河道连通三重城壕以及城内外的湖池。城内有排水沟200余条，有明渠有涵洞，规模很大。陆游在《老学庵笔记》中描述了开封的下水道：“京师沟渠极深广，亡命多匿其中，自名为‘无忧洞’，甚者盗匪妇人，又谓之‘鬼樊楼’。”意思是说汴梁的下水道非常复杂，又深又宽，里面藏了很多亡命之徒，被他们叫做无忧洞或者鬼樊楼，樊楼是当时开封城最大的酒楼，可见开封下水道之发达。

江西赣州三面环水，发洪水时江水常倒灌到城内，饱受水患之苦。大家熟知的赣州地下暗渠“福寿沟”，是北宋神宗年间赣州知州刘彝所主持建造。因为沟渠系统形似篆体的“福”“寿”二字，故称“福寿沟”。福寿沟采用明沟和暗渠相结合的方式，根据城市地形地势，将全城的水塘串联起来，暴雨时调节流量。刘彝还独创性的在福寿沟各出水口“造水窗十二，视水消长而后闭之”，当城外江水位低于水窗时，城内福寿沟内的水会将水窗冲开排水。反之，当江水高于水窗时，则借江水之力将水窗自外紧闭，以防倒灌。

众所周知，元大都和明清北京城在排水系统上的设计建设，是中国古代都城排水智慧的高度结晶。京城内外兴建有相对完备的排水系统，当时修建的600多条排水管道至今仍在发挥作用。

明洪武时，南京城精心设计了完善的排水系统。尤其是玄武湖泄水口的武庙渠，是城墙排水设施的典范。武庙渠口下方安装了两套双合铜水闸，上合闸正中有一直径9厘米绳孔的铜纽，以铁索连接地面的绞关启动；在下合闸的下方，铺有铜质或铁质的涵管，内径0.95米，用以启闸后通水；而隧道里一把随水流不断旋转的绞刀，能切碎随水而来的杂物，避免了水路堵塞。

历史上安徽寿县常被江水倒灌，现存涵洞由城墙下的涵道和地面部分的月坝两部分组成。明万历年(1573年)，知州杨洞修多处涵洞，排城内积水防江水倒灌，50米长的涵洞一端连接内河，另一端通城外。清乾隆二十年，知州刘焕重修涵洞，创建月坝。月坝与城墙等高，既能帮助排水，又能防止洪水倒灌。令人惊叹的是，“月坝”内有一个大木塞子，平时它位于下水道下方，并不阻碍下水道排水。在洪水来袭城外水位高于城内时，木塞因浮力随水位上升自行封闭排水孔，防止洪水倒灌。