



【考古与文化遗产发展】

周原遗址建筑用石的考古学观察

宋江宁¹,杨文昊²

(1. 中国社会科学院考古研究所,北京 100101;2. 江苏师范大学 历史文化与旅游学院,江苏 徐州 221116)

摘要:周原遗址大型建筑发掘区内发现有数量较多的石质建材,但学界对此关注甚少。在全面梳理已有资料的基础上,结合2022年对大城东门夯土基址的发掘收获,对遗址内建筑用石的营造场景、石料来源、选石标准与用石策略进行分析。研究表明,石质材料多用于柱础、散水、道路、排水道、地基和庭院等部位,个别还具备装饰功能。其石料来源有三种可能:一是采集于河床或古河床;二是采集或采掘自岐山或更远的北部山区;三是直接利用制块(石)作坊的原料或废料。此外,施工者在营造建筑时往往会遵循“形制优先”的选石标准和“功能导向”的用石策略,部分做法可能表明周人对石质建材的获取尚未实现专业化。

关键词:周原遗址;石质建材;石料来源;选石标准;用石策略

中图分类号:K878.6 **文献标识码:**A **DOI:**10.16152/j.cnki.xdxbsk.2026-03-006

中国幅员辽阔,地质结构复杂,地貌种类丰富,孕育了大量的岩石资源。考虑到石材多具备硬度大、耐磨耐久性高、防水抗压性强等特点,中国古代建筑虽以土木结构为主,但对石质材料的应用却十分广泛。近年来,周原遗址的建筑考古成果十分丰硕,陆续发掘了凤雏三号基址^[1]、凤雏六号至十号基址^[2]、王家嘴建筑基址^[3]以及多重城垣和附近的建筑基址^[4]等。然而,无论是在发掘、整理还是研究过程中,学界对于遗址内大型建筑的用石情况关注甚少^①。故本文在全面搜集周原遗址已有建筑资料的基础上,结合2022年对大城东门夯土基址的发掘收获^②,拟开展以下三个方面的研究:首先,对石质建材的营造场景进行系统梳理;其次,以础石为中心探讨其石料来源;最后,尝试分析大型建筑的选石标准与用石策略。不当之处,尚祈方家指正。

收稿日期:2025-05-18。

基金项目:国家社会科学基金重大项目“周原遗址凤雏城址区田野考古资料整理与研究”(21&ZD240)。

①相关研究多聚焦于凤雏 F3 的铺石和立石遗迹,如:曹大志、陈筱《凤雏三号基址初步研究》,载于《中国国家博物馆馆刊》2015年第7期;孙庆伟《凤雏三号建筑基址与周代的亳社》,载于《中国国家博物馆馆刊》2016年第3期;张天恩《凤雏三号建筑的祭祀遗存浅谈》,载于《中国国家博物馆馆刊》2016年第3期。

②笔者主持了周原遗址大城东门夯土基址2022年度的发掘工作,获取到了一批有关其础坑和础石的资料,作为本文使用的主要材料之一。

一、石质建材的营造场景

石质建材是指具有一定物理和化学性能,可用于建造或以其他功能服务于主体建筑各类天然石材和人工石制品。周原遗址目前发现的石质建材主要包括块状、片状砾石和中小型卵石^①以及砂岩和汉白玉等特殊材质的岩石,多用于建筑的柱础、散水、道路、排水道、地基和庭院等部位^②,功能有承重、铺砌、排水、祭祀与装饰等,其营造场景可分为七类。

(一) 柱础

柱础可理解为承柱之基础,功能是将立柱所承载的上部荷载分散于地面,其形制、材料及埋深都会直接影响建筑的屋架结构与稳定性。商周时期的柱础可分为夯土柱础、石质柱础、碎石子础、料礓石础、碎陶片础、红烧土础、铜质础等多种类型^{[5]76}。就周原遗址而言,其建筑柱础主要包括夯土和石质两类,后者又可分为单层石础和多层石础,所用础石多为块状砾石,少量为片状砾石。

单层石础按砌筑方式可分为以下三种:第一种是单一石础,仅将一块较大的砾石置于础坑中部。比如,大城东门夯土基址上发现有数量较多的此类石础,其所属础坑的规格皆较小,仅见一块较大的块状或片状砾石置于中部,块状砾石础面多平整光滑,有助于增强栽柱的稳定性(图1-1,图1-2);第二种是组合石础,在第一种的基础上,附近或四周还要放置数块较小的砾石,或者直接由若干大小相若的砾石组成。比如,凤雏F3主体台基北缘D5和D8的砌筑方式就是将大块砾石置于中心,四周以较小的石块加固^[1](图1-3,图1-4);第三种是堆砌石础,即将若干石块砌筑成堆。具体做法是先挖础坑,然后再放础石并将其四周填土夯实。比如,凤雏F6台基西北角处残存着一个由三块砾石堆砌而成的柱础(D3),础石未经加工^[2](图1-5)。整体来看,前两种方式在周原遗址较为常见。这三类石础所属础坑的规格一般较小,多用于支承擎檐柱或其他起到辅助承重作用的立柱。

多层石础即所谓的“磳”或“磳墩”,可理解为柱础的地基,其础坑一般较大且深,坑内填土与砾石分层交替夯筑,是西周时期关中地区尤其是周原遗址大型夯土建筑的特色。比如,召陈F3室内柱础以大块砾石分层铺筑而成,具体做法是先在础坑底部夯筑约0.5米厚的夯土基础,然后平铺一层砾石,其上再填筑一层夯土(石块间隙亦用填土夯实),反反复复共夯筑七八层左右,最后再夯打一个中间低、四周高的础面,柱础普遍埋深约2.4米,础坑直径多为1—1.2米^[6](图1-6,图1-7)。召陈甲区建筑群西北部断崖处还保留着磳墩的剖面,较为清晰地保留了其构筑方式(图1-8)。2012年的调查在召陈区也发现了不少柱基遗迹,比如C42采集点发现的柱础坑,共六层,可能为磳墩^{[7]461-462}。再比如,云塘F3第3号柱础的剖面保留得较为清晰,可知其础坑呈口大底小的袋状,反映的具体做法是先在夯土台基上挖筑础坑,填土夯实坑底,然后再一层砾石、一层夯土逐层向上交替填筑,共形成八层^[8]。

大城东门夯土基址上发现了大量磳墩,其结构也应该是砾石层与夯土层的交替。每层砾石的砌筑方式可分为以下四种:一是以单一大石为中心,四周环绕若干小石(图1-9);二是一组或多组单一大石与若干小石分居两侧(图1-10);三是若干规格相近的大石整体向中心聚拢或均匀分布(图1-11);四是若干规格相近的小石无中心、不规则排列分布(图1-12)。杨鸿勋认为磳墩反映了西周时期建筑技术的进步,主要功能有:改善柱基使其坚固结实,有效提高栽柱构架的稳定性;减少栽柱的埋深,起到防潮且弱化冰冻影响的作用,因为春天解冻翻浆易导致柱脚出现大幅度的不均匀沉降^[9]。

① 砾石是沉积物分类中的一种名称。其中片状砾石多开采自岩层,表面大多平整光滑,磨圆度较低;块状砾石多散落于地表,磨圆度相对较高。而卵石其实也属于广义上的块状砾石,只不过它的规格一般较小且磨圆度往往更高。

② 其他还包括台阶和墙基等,比如1976年对云塘制骨作坊的发掘清理出西周晚期的1处石砌台阶和1处石砌墙基,详见陕西西周原考古队《扶风云塘西周骨器制造作坊遗址试掘简报》,载于《文物》1980年第4期。

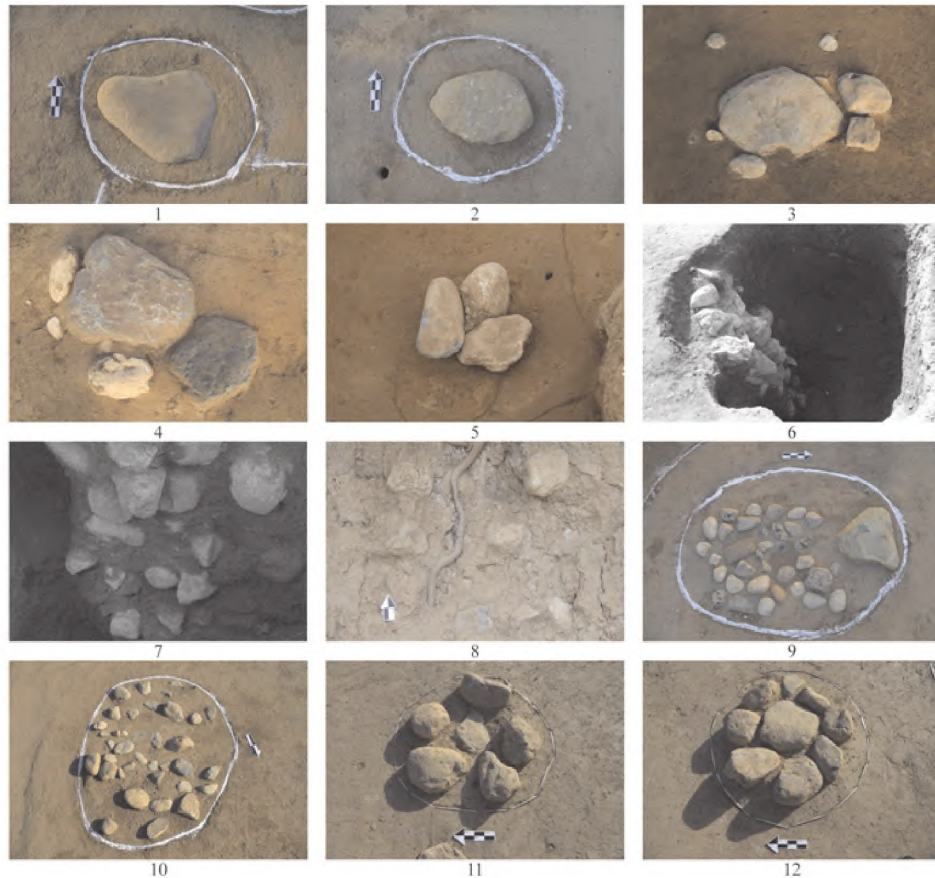


图1 周原遗址发现的石质柱础(底图为周原考古队发掘资料)

1-1,1-2,1-9—1-12.大城东门夯土基址单层及多层石础;1-3.凤雏三号基址D5;1-4.凤雏三号基址D8;1-5.凤雏六号基址D3;1-6.召陈F3 礅墩D14 顶面;1-7.召陈F3 礅墩D14 剖面;1-8.召陈甲区建筑群礅墩剖面

整体来看,单层石础尤其是单一石础的做法在史前时期就已存在,主要发现于半坡、庙底沟和后冈等遗址的部分房址中,至商周时期则较为流行,并应用于不同规格的建筑,如郑州商城、偃师商城、殷墟、老牛坡、雍城等。这种以砾石为暗础栽柱的做法直至汉魏时期仍有所应用,并逐渐发展为形式多样的明础。多层石础的做法出现较晚,最早发现于二里头一号宫殿建筑基址,可见三、四层砾石叠筑作础的情况,厚约0.4米^[10],西周时期仅流行于关中地区的周原遗址,之后则普遍应用并逐渐发展为砖砌的礅墩。

就周原遗址而言,凤雏建筑群以单层石础为主,而召陈和云塘、齐镇建筑群以多层石础为主,这应与二者承重体系的差异有关。前者主要以墙体承重,墙内多见直径较小的暗柱和半壁柱,而明柱相对较少且多用于辅助支承,所以无需设置大而深的礅墩;而后者主要靠木结构承重,墙体仅作分隔与辅助支撑之用,所以礅墩皆发现于承重柱之下。值得注意的是,周原发现的单层和多层石础皆存在组合石础的做法,可能承袭自晚商时期的老牛坡遗址^{[11]108-109}。也正因此,由于解剖工作较少,故不排除目前存在单一组合石础与多层石础混淆的情况。

(二) 散水

散水,顾名思义就是将屋面的雨水散至远处,是为了保护建筑物根部不受雨水侵蚀而设置的一种防水措施,常用于台基四周、廊道外围和墙体外侧等。考古发现的散水多用卵石、碎陶片、夯土、砖和瓦等材料铺设而成,其下还要做相应的地基处理。这种做法最早发现于商代,如盘龙城F1台基四周就用碎陶片铺成了斜坡状散水^{[12]54};西周时期已普遍使用卵石铺砌散水,但个别建筑仍使用土质散水;至春秋

战国时期以后,土质散水基本不见,如雍城马家庄一号建筑群多使用卵石铺设散水^[13],后又改进为陶瓦与陶砖配合使用或单独使用陶砖铺设散水的做法,如秦咸阳宫第一号基址、上林苑一号基址等建筑皆有所发现^{[14]283-356[15]}。

周原遗址目前发现的石砌散水多以中小型卵石铺设,主要分布在夯土台基周围,形制规整且工艺讲究。比如,凤雏三号基址庭院四周都发现有石砌散水,石块直径多为0.1—0.2米,其中西侧和南侧保存较好,北侧散水残存西端,东侧散水残存北段^[1](图2-1,图2-2)。此外,凤雏F7南侧可见一处由卵石铺成的“亞”字形散水,东西段以卵石横置为界,南北段以卵石竖置为界,界内卵石大小接近且走向基本一致,局部稍杂乱^[2](图2-3)。再如,召陈建筑基址群的下层建筑F9以及上层建筑F1、F2、F4、F5、F8和F14周围都发现了由卵石铺设而成的散水,具体做法是将卵石侧立,并大致按照“整体成排、局部成列”的顺序铺设,两侧边以卵石竖置为界,形成两条较规整的直线,所用的卵石往往大小相近,以白色为主,另外还有黑和绿两种颜色^[6](图2-4,图2-5)。再比如,云塘F1和齐镇F4台基四周除台阶前侧外皆发现有散水,多用卵石铺成由三角形、矩形组合而成的图案(图2-6,图2-7)。散水两侧及图案内部各形状之间皆以侧立的卵石横、竖或斜置为界,视觉效果较明显;卵石规格相近,大多呈青色或白色,前者光滑坚硬,后者脆弱易碎^[8]。

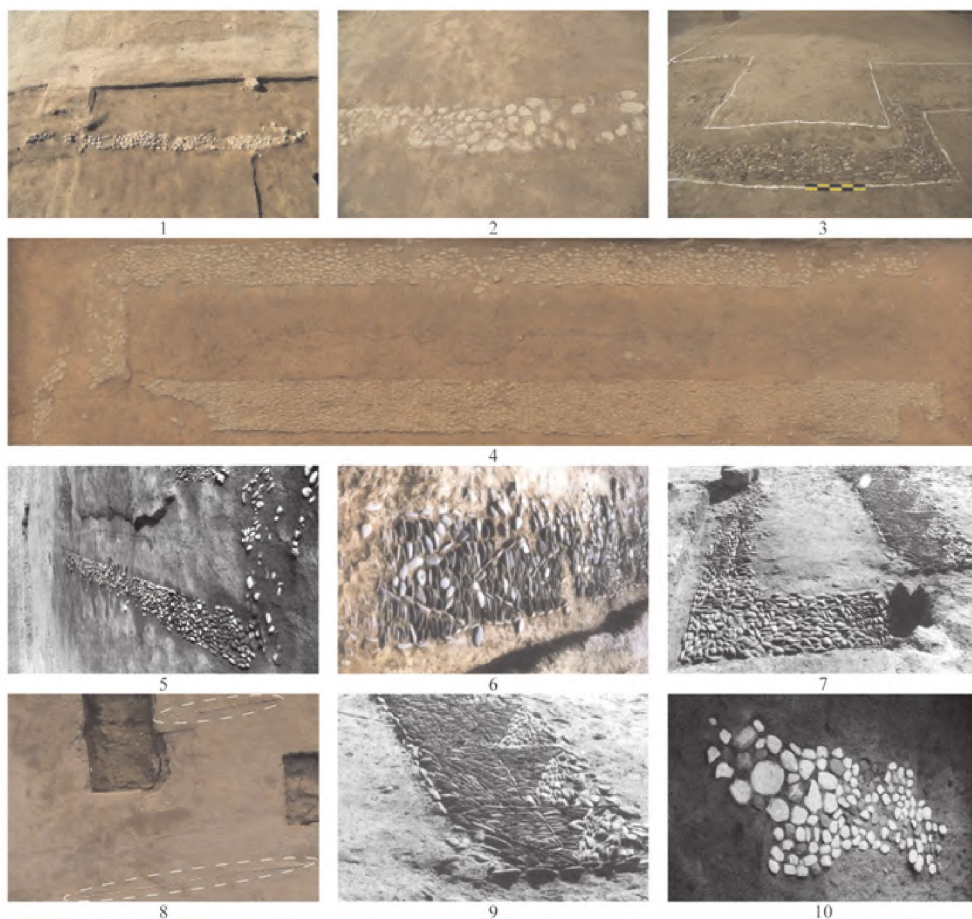


图2 周原遗址发现的石质散水和道路(底图为周原考古队发掘资料)

2-1,2-2. 凤雏三号基址庭院西、南侧散水;2-3. 凤雏七号基址南侧“亞”字形散水;2-4,2-5. 召陈F8与F9散水;2-6,2-7. 云塘F1散水;2-8. 凤雏八号基址基槽之上的石子路;2-9. 云塘F1南侧石子路;2-10. 召陈F12东间铺石路面

(三) 道路

周原遗址目前可见附属于建筑的石子道路主要分为以下四种:

第一种是以小型卵石为边界的路。比如凤雏 F8 基槽之上可见两条南北向平行的、由单一卵石竖置拼接而成的线形遗迹,宽约 2.5 米。西界保存较完好,残长约 10.4 米;东界仅存南段,残长约 1.6 米。两条卵石边界之间发现有踩踏土,应是一条附属于 F7 的道路^[2](图 2-8)。

第二种是用小型卵石铺设的路,主要发现于云塘、齐镇建筑群,云塘 F1 南侧发现有口朝北的“U”字形石子路,南北长 13.1 米,宽 1.2 米,北界距南侧台阶 0.2 米,南端通向正南方 14.1 米处的门塾建筑 F8。所用卵石规格和铺设方式与散水接近,其图案大体可分为两部分:南段拐弯处为正中分界的弧边三角形;以北直路为若干个由两个直角三角形组成的等腰三角形,局部有错位(图 2-9)。此外,东、西两条路在距南端 3.9 米和 3.4 米处分别发现有片状砾石,可能具备分界意义。齐镇 F4 南侧也发现有类似的由青色卵石铺设而成的“U”字形石子路,其图案可分为三部分:西侧道路为若干个由两个直角三角形和一个等腰三角形组成的长方形;东侧道路为若干个由四个直角三角形组成的长方形;南端与门塾建筑 F9 相连的部分由若干个菱形组成。此外,东、西两条路在距南端 3.4 米处皆发现由片状砾石竖砌而成的分界线^[8]。

第三种是用中型卵石和块状砾石铺设的路。召陈 F12 东间室内北部中间,有一段表面十分平整的砾石路面,标高 1.08 米,东西两侧为路土面^[6](图 2-10)。根据它与西间地面高度相差 10 厘米判断,路面应是用土垫平后,再铺砌一层砾石,可能为通往召陈建筑群乙区的过道或室内地面^{[16]45}。

第四种是用片状砾石铺设的路。较少见,仅 1976 年在云塘制骨作坊清理出 2 处残破的石板路面^[17]。

(四) 排水道

商周时期的大型建筑多设有排水系统,具体设施可分为明水沟和暗水道两种。周原遗址目前发现的排水道多为附属于建筑的、埋于地下的暗水道,包括石砌、瓦叠和陶水管三类,本文主要对石砌排水道举例说明。

凤雏甲组基址东门房台基下至前院有一条排水道,自北向南排水,沟内布设 6 节陶水管,第 6 节水管以南接有石砌排水道,沟底平铺片状砾石,沟壁并排堆砌着块状砾石(图 3-1)。此外,东、西小院之间的过廊下也发现了东西走向的石砌排水道,该水沟除底部平铺石块外,侧面还砌有大块的片状砾石,顶部再以石块封盖,形成空腔水道^[18](图 3-2)。

凤雏七号基址南侧“亞”字形散水遗迹的东北角下,叠压着一段残破的、东西走向的石砌排水道,沟底平铺片状砾石,沟壁亦用片状砾石垒砌而成,顶部无封盖物,形成半封闭的“凹”字形水道^[2](图 3-3)。

召陈 F7 西侧有一条排水道(G2),发掘者认为应是 F7 的明水沟,自北向南,又在 F7 西南角折向东南,将水排入东边的 G1,沟截面呈梯形。值得注意的是,当时的施工者用砾石对拐弯处进行了加固,沟底平铺一层规格较大的片状砾石,又靠沟壁垒砌了数层块状砾石,形成一段弯折的空腔水道(图 3-4)。此外,F7 南侧还发现了一段南北向的石砌排水道,底部平铺片状砾石,侧面竖砌片状或块状砾石,顶部还要用一层块状砾石封盖^[6](图 3-5)。

云塘 F1 北围墙北侧有一条自南向北的排水道,由筒板瓦上下叠置而成,入水口东侧垒砌了 3 块规格较大的片状砾石,西侧堆有 5 块较小的砾石和若干小型卵石,形成喇叭状的排水口^[8](图 3-6)。

整体来看,周原遗址发现的石砌排水道多为片状砾石与块状砾石的组合,侧面多堆叠块状砾石,导致空腔水道往往并非呈严格的方形,甚至个别排水道的顶部还没有封盖物,这都可能会对排水功能造成一定的影响。类似做法可能学习或模仿自商代的大型建筑^[19],但后者的营造水平明显更高。比如偃师商城三号、四号和五号基址都发现有质量较好的石砌排水道^[20-22],其底面铺石、侧壁砌石和顶部盖石皆为形制较规整的片状砾石。

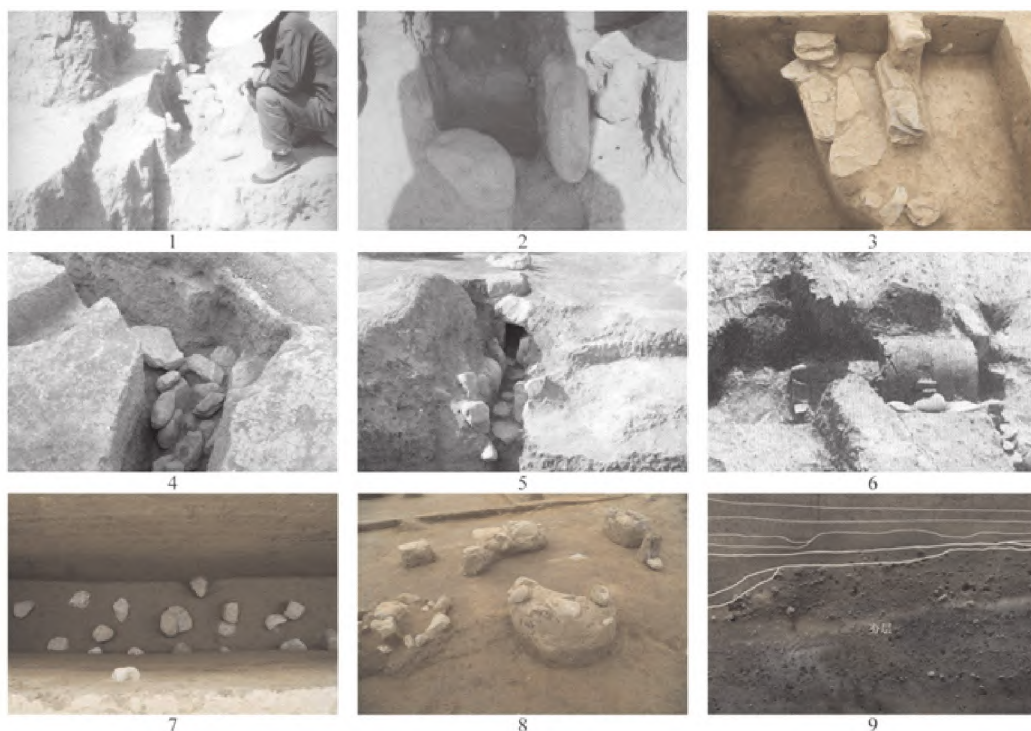


图3 周原遗址发现的石砌排水道和夯土中掺杂的砾石(底图为周原考古队发掘资料)

3-1,3-2. 凤雏甲组基址前院、东小院排水道;3-3. 凤雏七号基址南侧石砌排水道;3-4,3-5. 召陈 F7 附近的石砌排水道;3-6. 云塘 F1 排水道石砌入水口;3-7,3-8. 凤雏九号和三号基址地基中的砾石;3-9. 凤雏南北城墙夯土堤坝中的砾石

(五) 地基

周原遗址部分建筑的基槽内可见数量较多的块状砾石。比如,凤雏 F9 北侧 TG8 的发掘显示,其夯土基槽底部存在大量规格较大的砾石(图 3-7)。TG6 的发掘也显示,F7 基槽底部及 F6 基槽下的地基坑 H273 内发现有大量砾石^[23]。再比如,凤雏三号基址东南角、东北部和庭院地基中都夹杂了大块的砾石^[1](图 3-8)。凤雏南北城墙护城壕南侧的夯土堤坝内也掺有大量规格不一的砾石^①,该例证虽非建筑地基,但这种土石混合夯筑的做法应该也是为了增强其防水效果和强度,可供参考(图 3-9)。

在当时的生产力条件下,大块砾石的搬运并不方便,故推测这种做法应是施工者有意为之,目的可能是为了防潮和增强地基的抗压性能。类似做法也曾发现于二里头一号宫殿建筑基址,其基座底部铺垫了 3 层河卵石,河卵石层东西长约 50 米、南北宽约 30 米,面积略小于基座的底部,总厚度约 0.6—0.65 米,层厚约 0.2 米。发掘者认为铺设卵石层的目的是为了加固基址^{[24]144-145}。

(六) 庭院

庭院内的建筑用石主要发现于凤雏三号基址^[1],其院内中部偏西发现了一处长方形的铺石遗迹,高出庭院原始地面 0.14 米,东西宽 4.16 米、南北长 5.13 米,方向为 352°(图 4-1)。该遗迹由规格较大的块状砾石、片状砾石和中小型卵石组合铺砌而成;铺石所用石块大小不一,较大者长径达 0.4—0.6 米,较小者长径仅 0.05—0.1 米,边缘处以侧立的卵石横置或竖置为界;铺石面较平整,局部被破坏,表面散落着大量细小的立石碎块,总重量约 164 千克。

此外,紧贴铺石遗迹的北侧正中竖立着一块长方体立石,由青灰色砂岩制成,现存部分地面以上高

① 2016 年,笔者主持发掘了凤雏村南侧的北城墙,相关资料待另行发表。

0.41米、地面以下深1.48米。立石有基座,基座之上截面呈“亞”字形(图4-2)。立石顶部损毁较严重,在其北侧约3米处又发现了重达52.7千克的顶角残块(图4-3),可知其顶面应是水平的,原本高度可能还要高0.34米。立石南北两面是沿自然层理剥落的,而东西两侧平面应是由人工打磨而成,基座以上的弧形台面和四个内凹的直角也经过加工。在立石东北约7米处还发现了一块黑灰色砂岩(图4-4),表面可见加工的凹槽,二者之间可能有联系。解剖发现立石之下存在着一个直径1.35米的夯土坑,坑内北侧发现了由两层砾石堆砌而成的基础,铺石遗迹叠压在夯土坑之上,表明铺石应完成于立石之后。目前学界对铺石和立石性质的探讨较多,皆认为其与祭祀相关。

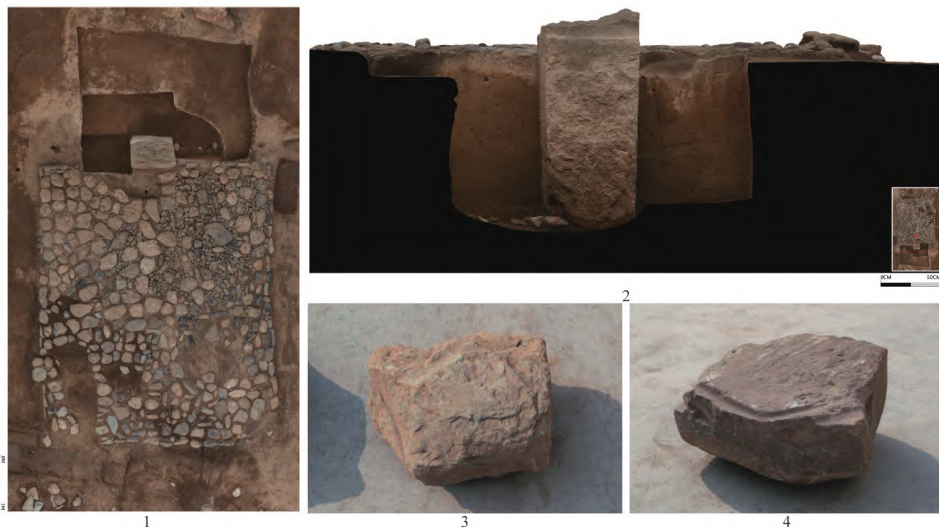


图4 周原遗址凤雏三号基址庭院内的铺石和立石遗迹(底图为周原考古队发掘资料)

4-1. 铺石与立石遗迹正射影像;4-2. 立石遗迹剖面;4-3. 立石顶角残块;4-4. 黑灰色砂岩残块

(七) 建筑装饰

周原遗址用作装饰的石质建材目前仅发现有汉白玉,即白色大理石,是中国古代建筑常用的一种石材。比如,在召陈建筑基址西北土壕断崖上暴露的一组建筑堆积中,采集到了一件菱形汉白玉,四侧磨光,正面刻有勾连雷纹,做工精美,对角长约19厘米、宽约10厘米。发掘者认为其应是镶嵌于墙表的建筑装饰物^[6],笔者结合其背部外凸的形制亦推测如此。1976年云塘T15中也出土了数量较多的菱形汉白玉,四侧磨光,表面光滑平整,纹饰包括素面、四边形纹和旋回纹三种,背部外凸,可能也用于建筑装饰^[17]。

这种菱形图样还绘制在扶风杨家堡M4的墓葬壁画上^[25]。类似的图案也曾发现于石岭遗址外城东门址二里头文化时期增修的石墙墙体和底部地面的壁画上,以白灰面为底,用作建筑装饰^[26]。

二、石料来源探讨——以础石为中心的考察

据笔者实地观察和统计,周原遗址建筑用石的材质可分为石灰岩、泥灰岩、页岩、砂岩和大理岩五类。以大城东门外夯土基址2022年发掘的44个柱础坑为例,其400块础石的材质主要包括石灰岩、泥灰岩和页岩三种,分别占比约27%、70%和3%。此外,F3庭院立石为砂岩,汉白玉菱形饰为大理岩。

对石料来源的探讨自然离不开周边区域的地质资源。周原遗址位于关中盆地西部、渭北黄土台塬上,地势由西北向东南倾斜,北高南低,自北而南形成四个明显的地貌单元:低山丘陵(千山余脉岐山和乔山及山前台地)、洪积冲积扇裙区、山前冲积平原(黄土台塬)和河谷冲积平原(渭河阶地)(图5)。千山余脉岐山和乔山山脉横亘于周原北部,平均海拔900米左右,其基岩以石灰岩、泥灰岩、页岩和粉砂岩为主,多形成于距今5.4亿—5.15亿年的中寒武世和距今5亿—4.6亿年间的早中奥陶纪时期。据地

质资料记载,岐山南麓的下古生代地层盛产泥灰岩、页岩,分布广泛,储量超过 15 亿立方米^{[27]29~30}。另据孙周勇调查,大理岩集中分布于西观山到中观山一带,储量虽不大,但同样可在岐山南麓获取和采集,他还发现最近的大理岩产地位于瓦罐岭以东、距离齐家作坊约五六千米之外的东科一带^{[28]85-90}。此外,凤雏 F3 的发掘者认为岐山分水岭北侧可见立石所用的青灰色砂岩,而南侧多为石灰岩^[1]。总之,北部山区应是建筑用石的来源地,那么建造者又是通过哪些方式获取石料的呢?笔者认为主要有以下三种。

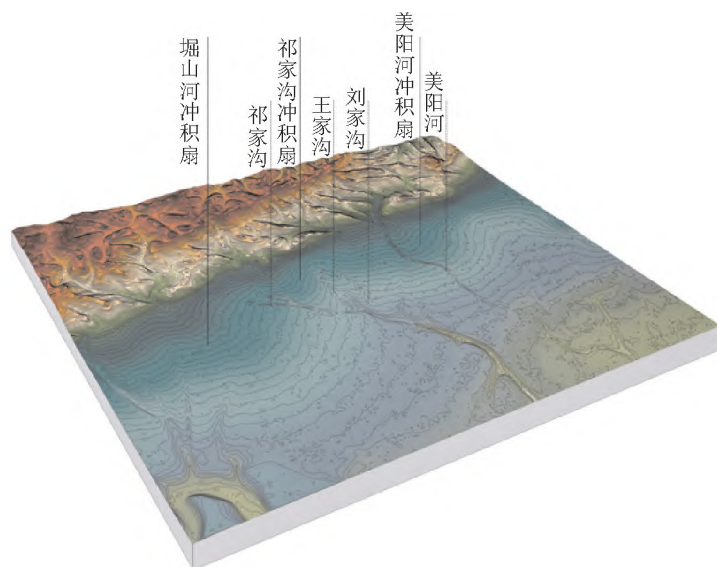


图5 周原遗址地貌分布图(笔者自绘)

一是采集于西周时期的河床或地势较高的古河床。夏商时期处于“全新世大暖期”的后期,北方地区出现的“洪水期”导致七星河流域沟系在该时期得以发育。已有学者考证,七星河支流祁家沟、王家沟以及美阳河在仰韶时期就已存在,而刘家沟在西周时期尚未形成,其所在区域当时应为平坦的塬面^[29]。此外,调查和钻探资料显示,遗址内发现有浅沟、槽状洼地和湖相堆积等,说明可能还存在若干大大小小的浅表河流和湖泊水域^[30]。山间破碎的基岩碎块在片流或洪流的裹挟下沿河床底部滚动或滑动,流水搬运和石块间的反复摩擦使其棱角逐渐被磨平,最终形成磨圆度较高的砾石。至周人迁岐时,遗址上可见若干大大小小的河流溪涧,建造者便可沿河道上游采集规格较大的块状砾石、沿下游采集中小型卵石,且其较好的分选性为获取大小均匀的石材提供了可能。此外,遗址内或许还存在着若干地势较高的古河床,部分露于地表或向下开挖时被发现,建造者同样可于其内采集不同规格的砾石。但需要注意的是,建筑群所在区域应该不存在古河床,大量探沟的发掘即为证据,所以不存在挖基槽时就地取材的可能。

二是专门采集或采掘自建筑群以北 3—5 千米外的岐山或更远的北部山区。除磨圆度较高的块状砾石(含卵石)外,建筑用石还包括片状页岩和体量较大的砂岩以及方形的、磨圆度较低的石灰岩和泥灰岩,比如大城东门外夯土基址中横截面形制近方形的础石占比约 32.8%,磨圆度较低的础石占比约 42.3%,存在断裂面的础石占比为 31%。因此,这些石块中的大部分并非来自河床,而是直接采集或采掘自北部山区,所以才保留了棱角和断裂面。

三是利用制块(石)作坊的部分原料或生产废料。以齐家制块作坊为例,用于石块生产的石料主要包括页岩、泥灰岩、大理岩、方解石与石英石。孙周勇通过调查认为这些石料均来自距其 3—5 千米半径范围之内的岐山南麓及周边的支流河床,且存在寻找矿源、采掘及运输石料等行为^{[28]85-90}。其中,页岩和大理岩等石料同样用于大型建筑且需求量很少,故无需专门采集或采掘,或可直接从制块(石)手工

业的采石环节中获得。比如,大城东门夯土基址部分础石表面可见敲击痕迹和凹槽,可能原本为敲击石和砺石等制块工具(图6)。

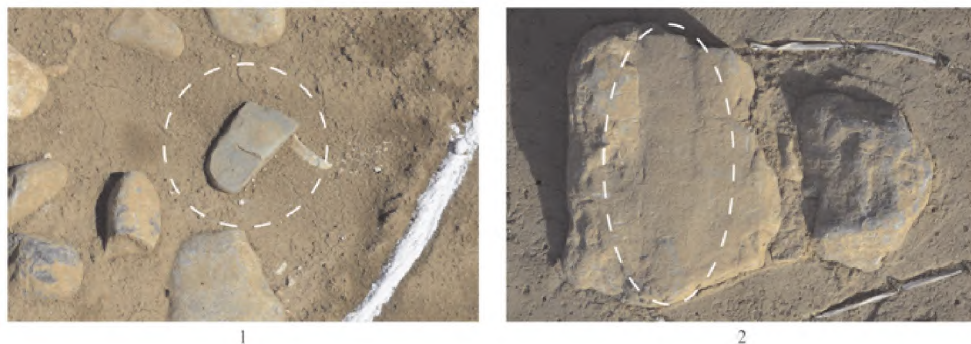


图6 大城东门夯土基址础坑中疑似制块工具的础石(底图为周原考古队发掘资料)

6-1. 疑似敲击石的础石;6-2. 疑似砺石的础石

至于石料的运输方式,笔者认为应该是水运与肩扛手提相结合,因为建筑群所在区域,既靠近七星河支流和美阳河,又距离岐山较近,但目前还没有发现与该时期采掘、运输以及储存石料等活动相关的遗迹,加之建筑的用石量其实并不大且石材的使用周期较长,故推测对建筑石料的获取可能仅临时由专人或制块作坊的采石工人负责。此外,周原北部山区的储石量很大,建筑所用的石灰岩、泥灰岩和页岩等石材可就近获取,并不珍贵,即便是用于制作F3立石的青灰色砂岩应该也不难获得,所以相关的采石活动可能没有受到周王室或贵族的控制,但应该会限制其使用场景。

三、建筑选石标准与用石策略分析

(一)“形制优先”的选石标准

整体来看,建造者对石材的选择有以下三个标准:一是形制,主要包括规格、形状和磨圆度;二是材质,具体表现为硬度和颜色;三是完整度,即是否存在较多断裂面。但不同建筑部位的选石标准却不尽相同,分别举例说明如下。

柱础一般会对其所用砾石的规格和形状有较高的要求,而不太注重磨圆度、材质和完整度。比如,大城东门夯土基址单层石础所用的础石往往规格较大,最大径均值约为35厘米^①,多呈扁片状或存在较宽的平面,横截面形制多近方形,但是,存在断裂面和磨圆度较低者占比均接近78%,材质包括石灰岩、泥灰岩和页岩三类,颜色也有灰、白、黑、蓝、绿五种;多层石础所用础石的规格整体较小,最大径均值约为13.6厘米,横截面形制多近圆形或椭圆形,个别较大者多呈扁片状或存在较宽的平面,但存在断裂面和磨圆度较低者仍分别占比近44%和41%,材质和颜色也较混杂。此外,所有础石中存在平面者占比近82%,说明是否存在平面也是影响其选石的标准。召陈F3礲墩所用础石的规格较大,最大径均值约为22.1厘米,横截面形制多近圆形或椭圆形,部分呈扁片状或存在较宽的平面。但大部分石块的磨圆度和完整度都不高。

散水和道路大多会对其所用卵石的形制和完整度有较高要求,个别甚至会对材质有一定的要求。如召陈F9散水所用卵石规格较小且尺寸接近,形状大多呈长条形,磨圆度好,完整度高,材质多为浅白色的石灰岩,少见泥灰岩,目的可能是为了统一颜色;召陈F12东间室内路面多选用平面规整的中型卵石和块状砾石;凤雏F7南侧“亞”字形散水所用卵石规格较小且尺寸较接近,磨圆度较好,完整度亦较

^① 因部分础石暴露不全,故测量结果可能存在误差,但对总体判断和认识影响不大。

高,但仅边界处的卵石呈长条形,其余皆呈圆形或椭圆形,个别不甚规则,对材质也并无要求,灰、白、黑、蓝、绿等多种颜色混杂;凤雏 F3 散水所用卵石规格虽较大但尺寸较相近,磨圆度较好,完整度亦较高,材质多为石灰岩,颜色也基本一致;云塘 F1 南面石子路东侧的卵石尺寸较统一且多呈长条形,西侧三角区内的卵石尺寸稍大且多呈圆形或椭圆形,二者对比鲜明;F1 东侧散水仅边界处卵石呈长条形,其余皆呈圆形或椭圆形,此外,云塘 F1 对散水用石的材质和颜色也有一定的要求,局部呈黑色或灰黑色。

排水道一般会对其所用砾石的形制有一定的限制,但对材质和完整度基本没有要求。比如,凤雏甲组排水道的沟底和沟壁都使用规格较大的片状砾石和扁平的块状砾石铺砌,据观察,块状砾石的磨圆度皆较高,但片状砾石多有破碎;凤雏六号基址东侧的排水沟皆由破碎的片状砾石铺砌而成,规格较大,材质包括石灰岩、泥灰岩和页岩等多种;凤雏三号基址庭院内疑似排水道所用块状砾石的磨圆度皆较高;召陈 F7 排水道 G2 拐弯处的块状砾石多呈扁平椭圆状,磨圆度较高,沟底平铺一层规格较大的片状砾石;南侧排水道底部平铺片状砾石,侧面竖砌片状或磨圆度较高的块状砾石,顶部用扁平的块状砾石封盖。

地基用石一般仅要求规格和完整度,而对形状、磨圆度和材质没有要求。比如,凤雏 F6—F10 地基内夹杂的块状砾石规格皆较大,完整度也较高,但形状多不规则且磨圆度整体较低;凤雏 F3 庭院地基内夹杂的块状砾石规格亦较大,形状各异且存在石灰岩和泥灰岩等多种材质。

凤雏 F3 庭院内铺石的选择似乎并无标准,仅用于边界处的卵石呈长条形,而内部石块在规格、形状、磨圆度、材质和完整度上皆存在较大差异,但都存在着规整的平面。与之相比,立石石料应有其材质上的要求,因为青灰色砂岩和附近的黑灰色砂岩皆不见于周原本地或岐山南麓,发掘者认为最近的产地应在岐山分水岭北侧,距离遗址至少 10 千米^[1]。

综上所述,柱础用石多选择大块扁片状以及有平整面且横截面呈圆形或椭圆形的砾石;散水和道路用石多选择规格较小、形状呈长条形、圆形或椭圆形、磨圆度较好、完整度较高的卵石;排水道用石多选择规格较大的片状砾石和扁平的、磨圆度较好的块状砾石;地基用石多选择规格较大且完整度较高的块状砾石;F3 铺石边界处多选择长条形的卵石,而立石选择相对较稀有的材质。整体来看,由于缺少对石料的加工环节^①,所以建造者基本上按照“形制优先”的标准选择建筑用石,而材质和完整度其次。比如,页岩的硬度并不高且容易破碎,但仍被用作部分础坑的中心础石,就是因为其存在规整平面这一形制上的优势。此外,与建筑用石相比,作坊用石往往会优先考虑材质,如页岩因其层状结构而容易造型和形成光滑的自然表面;方解石因呈玻璃光泽而容易抛光打磨;大理石因结构紧密且质地较软而容易加工等^{[28]58-59},表明二者在选石标准上是不同的。

(二)“功能导向”的用石策略

建造者对各类石材的应用往往以功能为导向,形成了一套“地上重美观,地下重实用”的用石策略,这可能与地下部分处于视觉盲区有关,类似的处理方式也发现于建筑地基的营建过程之中^[31]。

就地上部分而言,散水和道路的铺设多注重美观功能,导致施工者付出了远超其实用价值的劳动成本。比如,云塘、齐镇建筑基址群的卵石散水和“U”字形道路呈现出交错的三角形、菱形和方形图案,边界处及图形交界处皆以长条形卵石为界,视觉效果明显。召陈建筑基址群发现的散水大都十分规整,边界处线条整齐,内部卵石大小接近,方向也基本一致,个别甚至在色调上也保持统一。凤雏建筑群发现的散水虽不如前两者美观,但其边界处的线条仍较整齐,内部卵石的摆放也呈现出一定的规律。F3 庭院内铺石遗迹的四边也用卵石竖砌得较为整齐。当然,道路的铺设也会注意路面的平整,比如召陈 F12 东间室内路面多选用平面规整的中型卵石和块状砾石。

^① 据笔者统计,大城东门夯土基址中存在加工痕迹的础石仅占 3.25%,部分还可能为制块作坊的废料或工具。

就地下部分而言,柱础、排水道和地基的砌筑更注重实用功能,而较少在意整体形制和摆放方式是否美观。其中,单层石础和多层石础首要考虑的就是础面的平整。即使单一石块完整度较低、形制不规则、磨圆度不高,或者多个石块大小不均匀,但只要存在较宽的平面,就可以被用作础石。大城东门夯土基址的础坑即为例证。当然,在确保础面平整的前提下,个别多层石础也会将顶面的础石摆放得较为美观。比如,大城东门夯土基址的部分础坑是以较大石块为中心,四周环绕以等大或较小的石块,并通过调整外围础石的边缘使其整体轮廓近圆形(图7-1,图7-2)。召陈F3礮墩D11和D30也是将其顶面一层的础石摆放成标准的圆形(图7-3,图7-4)。然而,础面以下的石层首先要保证柱基的稳固,故多选用规格相近的圆形或椭圆形的砾石,既利于聚拢成堆,又可使其顶面保持平整,以便于继续夯打土层。比如,召陈F3礮墩D14的解剖显示,其础面以下的石块大小相若,横截面多呈圆形或椭圆形,各石层的顶面也较平。与之相类,地基用石首先考虑的也是其承载力,故施工者多在夯土中掺杂规格较大且完整度较高的块状砾石,但摆放却杂乱无章,石块形制也各异。至于排水道用石,则优先考虑空间的封闭性和水流的顺畅性,所以空腔水道的底面、侧壁和顶部多使用规格较大的片状砾石和扁平的、磨圆度较好的块状砾石,而不重视石块完整度,整体美观程度远不及商代的石砌排水道。

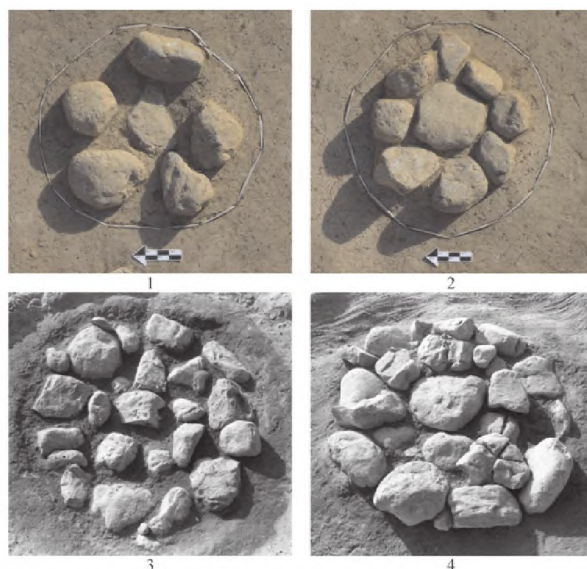


图7 周原遗址发现的础面轮廓近圆形的础坑(底图为周原考古队发掘资料)

7-1,7-2. 大城东门夯土基址的础坑;7-3. 召陈F3礮墩D11;7-4. 召陈F3礮墩D30

此外,建筑的地下部分尤其是柱础在施工过程中还存在着“以小替大”“以点代面”“以土替石”和“以块代片”等四种替代做法,分别举例说明如下。

“以小替大”即以成组小石替代单一大石。比如,大城东门夯土基址部分础坑内存在成组规格较小的块状砾石,其平面基本全部放正,与规格较大的片状砾石共同用作础面(图8-1,图8-2,图8-3,图8-4),参照召陈F3标准柱础的形制,可以认为该做法应是建造者有意为之。再如,云塘F1排水管道入水口东侧垒砌了3块规格较大的片状砾石,但西侧仅以5块较小的砾石和若干小型卵石代替,形制不甚规整,形成喇叭状排水口。

“以点代面”即以多块呈散点分布的小石代替础面。比如,大城东门夯土基址部分础坑内不见大块础石,而是由数量较多、规格相近的小石以无中心、不规则的形态组成础面(图8-5,图8-6,图8-7,图8-8)。该做法与“以小替大”的铺设思路接近,但所用石块的数量明显更多且无分组,也不要求每块础石都将平面放正,最终形成由密集小点组合而成的平面。

“以土替石”即以夯土替代部分或全部石块。比如,召陈 F3 礮墩 D22 几乎全部以夯土筑成,仅四周零星可见础石(图 8-9)。再比如,大城东门夯土基址个别础坑仅东西两端堆砌砾石,而中部皆由夯土筑成(图 8-10)。虽然周原遗址发现的礮墩多以夯土层和卵石层交替填筑而成,但这种横向土石混合的做法却与之不同,应属施工者的特殊设计。此外,部分础坑也不见础石,皆以夯土代替,属于夯土柱础(图 8-11,图 8-12)。

“以块代片”即以块状砾石代替片状砾石。比如,周原发现的石砌排水道多为片状和块状砾石的组合,其侧壁多以块状砾石堆筑而成,个别底部也用块状砾石铺设。但参考商代石砌排水道的标准形制,笔者认为,无论是从功能还是美观角度上来讲,水道的底面、侧壁和顶部都应该用片状砾石砌成。所以,建造者应是对此进行了替换。再考虑到立柱的稳定性,建造者对础面用石的选择自然以片状砾石为佳,大城东门夯土基址部分础坑的中心础石皆为片状砾石即为证据。但实际上它的数量并不多且往往被块状砾石替代,较好者可能会选用扁平的石块,而较差者可能直接使用磨圆度较高的砾石。

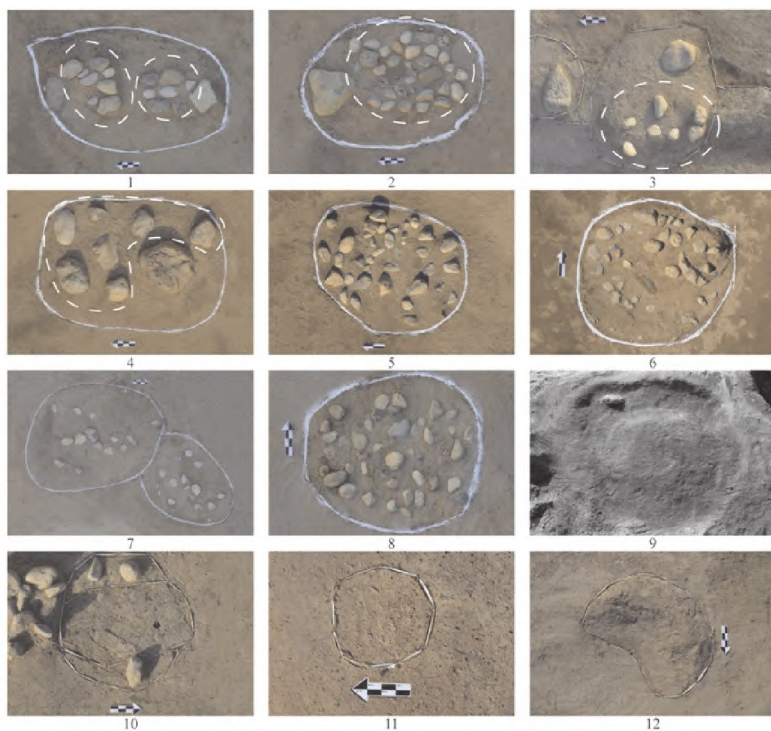


图 8 周原遗址柱础用石中的“替代”现象(底图为周原考古队发掘资料)
8-1—8-8, 8-10—8-12. 大城东门夯土基址的础坑; 8-9. 召陈 F3 礮墩 D22

综上,前述四种做法既体现了建筑地下部分“重实用、轻美观”的用石策略,也反映了周人对石质建材的获取可能没有实现专业化。具体而言,大型建筑的施工者多临时沿河床采集而较少专门去北部山区采掘石材,导致大型石块尤其是片状砾石的数量相对较少,其原因或与建筑用石量相对较小且建造者对地下部分的美观程度要求不高有关。在这种情况下,仅就近沿河床采集块状砾石和中小型卵石便可基本满足散水、道路、柱础、地基等大部分遗迹的铺筑需要,且在运输上更省时省力。当然,齐家制块作坊的存在表明其并不缺乏开采和运输石料的能力。因此,施工期间如果需要片状砾石或特殊材质的岩石,也可派人再去北部山区小规模采集或采掘,甚至可以直接调用制块(石)作坊的部分原料或废料。

四、结 语

本文基于考古资料得出以下认识:首先,周原遗址的石质建材多用于铺筑建筑的柱础、散水、道路、

排水道、地基和庭院等部位,功能有承重、铺砌、排水、祭祀和装饰等。其次,建筑用石的材质可分为石灰岩、泥灰岩、页岩、砂岩和大理岩五类,其石料来源主要有三种可能:一是采集于西周时期的河床或地势较高的古河床;二是专门采集或采掘自建筑群以北3—5千米外的岐山或更远的北部山区;三是用制玦(石)作坊的部分原料或生产废料。最后,建造者基本上按照“形制优先”的标准选择建筑用石,而材质和完整度其次;对各类石材的应用也往往以功能为导向,形成了一套“地上重美观,地下重实用”的用石策略。(通讯作者:杨文昊,江苏师范大学历史文化与旅游学院)

参考文献

- [1] 周原考古队.周原遗址凤雏三号基址2014年发掘简报[J].中国国家博物馆馆刊,2015(7):6-24.
- [2] 周原考古队.陕西宝鸡市周原遗址凤雏六号至十号基址发掘简报[J].考古,2020(8):3-18,2.
- [3] 周原考古队.周原遗址首次确认先周文化大型建筑与西周城址[N].中国文物报,2022-02-25(08).
- [4] 周原考古队.2020—2021年周原遗址西周城址考古简报[J].中国国家博物馆馆刊,2023(7):6-30.
- [5] 郭明.黄河流域商周时期建筑的考古学观察[D].北京:北京大学,2013.
- [6] 陕西周原考古队.扶风召陈西周建筑群基址发掘简报[J].文物,1981(3):10-22,97.
- [7] 陕西省考古研究院,北京大学考古文博学院,宝鸡市周原博物馆.周原遗址东部边缘——2012年度田野考古报告[M].上海:上海古籍出版社,2018.
- [8] 周原考古队.陕西扶风县云塘、齐镇西周建筑基址1999~2000年度发掘简报[J].考古,2002(9):3-26,97,100-101,2.
- [9] 杨鸿勋.西周岐邑建筑遗址初步考察[J].文物,1981(3):23-33.
- [10] 中国科学院考古研究所二里头工作队.河南偃师二里头早商宫殿遗址发掘简报[J].考古,1974(4):234-248,278-281.
- [11] 刘士莪.老牛坡[M].西安:陕西人民出版社,2001.
- [12] 湖北省文物考古研究所.盘龙城——1963—1994年考古发掘报告·上[M].北京:文物出版社,2001.
- [13] 陕西省雍城考古队.凤翔马家庄一号建筑群遗址发掘简报[J].文物,1985(2):1-29,98.
- [14] 陕西省考古研究所.秦都咸阳考古报告[M].北京:科学出版社,2004.
- [15] 中国社会科学院考古研究所,西安市文物保护考古所,阿房宫考古工作队.西安市上林苑遗址一号、二号建筑发掘简报[J].考古,2006(2):26-34,103,2.
- [16] 刘真吾.召陈西周建筑遗存研究[D].南京:南京大学,2023.
- [17] 陕西周原考古队.扶风云塘西周骨器制造作坊遗址试掘简报[J].文物,1980(4):27-38,98.
- [18] 陕西周原考古队.陕西岐山凤雏村西周建筑基址发掘简报[J].文物,1979(10):27-37.
- [19] 宋江宁.对周原遗址凤雏建筑群的新认识[J].中国国家博物馆馆刊,2016(3):55-61.
- [20] 中国社会科学院考古研究所河南第二工作队.河南偃师商城宫城第三号宫殿建筑基址发掘简报[J].考古,2015(12):38-51.
- [21] 中国社会科学院考古研究所河南第二队.1984年春偃师尸乡沟商城宫殿遗址发掘简报[J].考古,1985(4):322-335,386-387.
- [22] 中国社会科学院考古研究所河南第二工作队.河南偃师商城宫城第五号宫殿建筑基址[J].考古,2017(10):23-31,2.
- [23] 杨文昊,宋江宁.周原遗址凤雏六号建筑基址年代再论[J].文博,2021(6):43-48.
- [24] 中国社会科学院考古研究所.偃师二里头:1959年—1978年考古发掘报告[M].北京:中国大百科全书出版社,1999.
- [25] 罗西章.陕西扶风杨家堡西周墓清理简报[J].考古与文物,1980(2):21-31.
- [26] 邵安定,付倩丽,孙周勇,等.陕西神木县石峁遗址出土壁画制作材料及工艺研究[J].考古,2015(6):109-120.
- [27] 陕西省扶风县地方志编纂委员会.扶风县志[M].西安:陕西人民出版社,1993.
- [28] 孙周勇.玦出周原——西周手工业生产形态管窥[M].上海:上海古籍出版社,2022.
- [29] 桑广书,甘枝茂,岳大鹏.历史时期周原地貌演变与土壤侵蚀[J].山地学报,2002(6):695-700.
- [30] 张煜珽.周原西周水资源利用的初步认识[J].中国国家博物馆馆刊,2019(1):60-68.
- [31] 杨文昊,张淙洲,张楷文,等.周原遗址凤雏六号至十号基址地基营建工序复原研究[J].中国国家博物馆馆刊,2023(4):41-52.

Archaeological Observations on Building Stones from the Zhouyuan Site

SONG Jiang-ning¹, YANG Wen-hao²

(1. Institute of Archaeology, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100101, China; 2. School of History, Culture, and Tourism, Jiangsu Normal University, Xuzhou 221116, China)

Abstract: A large quantity of stone building materials has been unearthed within the architectural excavation area of the Zhouyuan Site. These primarily include block-shaped and flake-shaped gravel, small-to-medium-sized cobbles, and other rocks of special composition. They were predominantly found in architectural elements such as column bases, rainwater drainage channels (designed to divert rainwater from the roof to distant areas), roads, drainage ditches, foundations, and courtyards, serving functions including load-bearing, paving, drainage, ritual, and decoration. The building stones can be classified into five types: limestone, marl, shale, sandstone, and marble. Based on the findings from the 2022 excavation of the rammed-earth foundation of the East Gate of the Great City at the Zhouyuan Site, it is speculated that the stone materials likely originated from three sources: First, they were collected from riverbeds or ancient riverbeds on higher ground dating back to the Western Zhou period; second, they were specifically gathered or quarried from Mount Qi, located 3–5 kilometers north of the complex, or from even more distant northern mountainous regions; third, they utilized raw materials or production waste from jade (stone) workshops. The stones were likely transported via a combination of water transport and manual carrying. Their acquisition may have been handled temporarily by dedicated personnel or stoneworkers from jade-making workshops, and such quarrying activities were likely not controlled by the Zhou royal court or nobility. The builders applied the following three criteria when selecting stones: First, form, primarily encompassing dimensions, shape, and degree of rounding; second, material properties, specifically hardness and color; third, integrity, specifically whether there were numerous fracture surfaces. Overall, the selection criteria for stone varied across different architectural components. Due to the lack of stone processing, builders generally prioritized “form” when selecting building stones, with material and integrity considered secondary. As for the application of various stone types, it was often function-oriented, resulting in a strategy of “prioritizing aesthetics above ground and practicality below ground”, which may be related to the fact that the underground portions of the structures were out of sight. Specifically, the paving of water-dispersing areas and roads above ground prioritized aesthetic appeal, resulting in construction labor costs far exceeding their practical value; conversely, the masonry of column bases, drainage channels, and foundations below ground emphasized practical functionality, with less attention paid to the overall form or the aesthetic arrangement of the stones. Furthermore, during the construction of the building’s underground sections—particularly the column bases—four substitution practices were observed: “replacing large stones with small ones”, “replacing surfaces with points”, “replacing stone with earth” and “replacing slabs with blocks”. These practices may indicate that the Zhou people had not yet developed specialized methods for acquiring stone building materials.

Key words: Zhouyuan Site; stone building materials; stone sources; stone selection criteria; stone usage strategies