

安徽怀宁孙家城史前城垣结构与功能分析

吴卫红

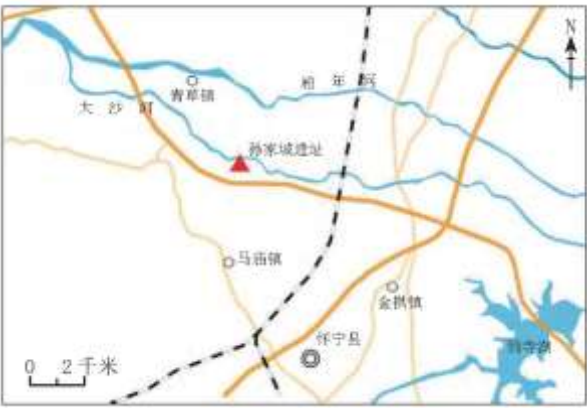
（安徽大学历史学院考古系）

【摘要】 孙家城是目前长江下游发现的仅有的 2 座史前城垣之一，筑于距今 4500 年前后。本文尝试复原了筑垣的技术过程，认为其采用了斜坡堆筑法，在基础及土料处理、坡度设计等方面具有明显的设计和规划，心墙的混合土料与小层交错堆筑方法应是一种业已规范的技术。通过对垣、壕的特点分析并结合现实地形、降水数据，推测兼具防洪及防御功能，但垣的防御功能有限。

【关键词】 怀宁 孙家城 城垣 小层交错堆筑

孙家城遗址位于安徽怀宁县马庙镇栗岗村（现孙城村）大沙河南岸（图一），局部被水毁，现存城垣内圈、外圈和壕沟外圈，分别约 21、25、31 万平方米。

城垣于 1980 年代“二普”时发现。作者自 2003 年起对其进行了多次调查和局部钻探，并于 2007. 10. 16~2008. 1. 7 进行了首次发掘，面积 86 平方米，为了解域垣发掘了 TG1、TG2、T1。2008 年 9~11 月又在城中各地点进行了发掘。确认了域垣的年代，填补了安徽史前城址空白。



图一孙家城遗址位置示意图

长江下游目前仅有良渚古城和孙家城 2 处史前城垣，本项研究旨在以材料为重点，对该城垣、壕沟的结构、技术、功能进行细致分析，为探讨长江下游史前城址的特点及其与黄淮平原的关系提供更多信息。

一、城垣与壕沟的形态与堆积

1. 地表现状

城垣呈近椭圆形，以外缘计算东西最长约 780、南北最宽 340、残周长 1200 多米。东北角地表已无，但经钻探局部基础残存；西北角未发现但地势较外侧高 4~6 米，北部现为河边断崖。现存城垣比内侧地表高 1~3、比外侧高 2~5、底宽 12~20、顶宽 3~5 米不等。垣外围有宽约 70~100 米的较浅洼地，南侧洼地西段较平但东段明显西高东低；西侧和东侧洼地则明显南高北低，倾向河床方向。



图二土垣与壕沟发掘、钻探解剖位置图

2. 钻探

经全面网格钻探并补以多道横向钻探剖面(垣钻剖 1~7、壕钻剖 1~7)，得到了多项基础数据(图二)。

钻探得到的城垣基础宽度在 23~25 米，垣体以黄土为主。除西南角外，大部分叠压在更早期文化层之上。

外围洼地为壕沟所在，全长约 1430、东、西两侧宽约 25~50 米，南侧较窄，除个别地段外其余大都在 20 米以下，其中东半部有 240 余米的一段明显外拐且宽度急收到 12 米。城垣与壕沟间距约 5~10 米，仅南面那段壕沟凸出部分达到 15 米，个别地段可能 20 余米。壕宽小于地表洼地。在垣钻剖 4 的垣体附近，深 1.2 米以下有一片长 20 多米非常坚硬深褐色土与壕沟的拐弯处对应，或与通道有关。

壕沟开口距地表深 1~2、自深仅 1~2 米。沟底横剖面大多数较平缓(图三、四)；纵剖面东、西两侧均倾向大沙河方向，南侧的东半部西高东低。壕沟底部最高点在西南角的垣剖 2 附近，若有流水应该从这儿分两支：一支向东再折向北流入大沙河，另一支从西侧流入大沙河。沟内填土含有红烧土颗粒等，其中夹粗砂黑皮篮纹陶片是张四墩文化^[1]的典型器(图五，1~3)。

城垣内有 5 条沟状遗迹，其中 G1、G4 紧贴垣内侧，似有密切关系。G1 向西延伸并折往西北与壕沟沟通，东西长 595、开口距地表深 0.5~0.7、自深 1~2.5、宽 10~20 米(图六)。沟底填土深褐色，土质较松，包含陶片、灰烬、红烧土颗粒较多，与外壕沟中较纯净填土有明显区别，其中的黑皮陶、夹石英陶片不晚于张四墩文化时期，而夹细砂黑皮陶片或能到薛家岗文化晚期(图五，4~8)。

3. 发掘成果

试掘的两条探沟中，TG2 材料不足以了解城垣^[2]，现以 TG1 东西两壁、T1 东壁及其南扩探沟剖面及为例介绍。

(1) TG1 东壁(图七)

因近坡脚处的⑦层以上及早期个别层位分布南、北两侧，编为并列的 A、B 层^[3]。

第①层：表土层。厚 11~25 厘米。

第②层：红色土。深 11~25、最厚处约 29 厘米。

第③A 层：黄土夹褐斑土，土质较硬。深 46~67、最厚约 15 厘米。

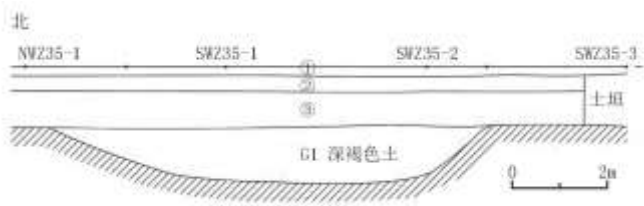
第③B 层：灰褐土，土质疏松，夹少量黑斑。深 12、厚 8 厘米。

第④A 层：黄色土，土质较硬。深 46~67、最厚 15 厘米。

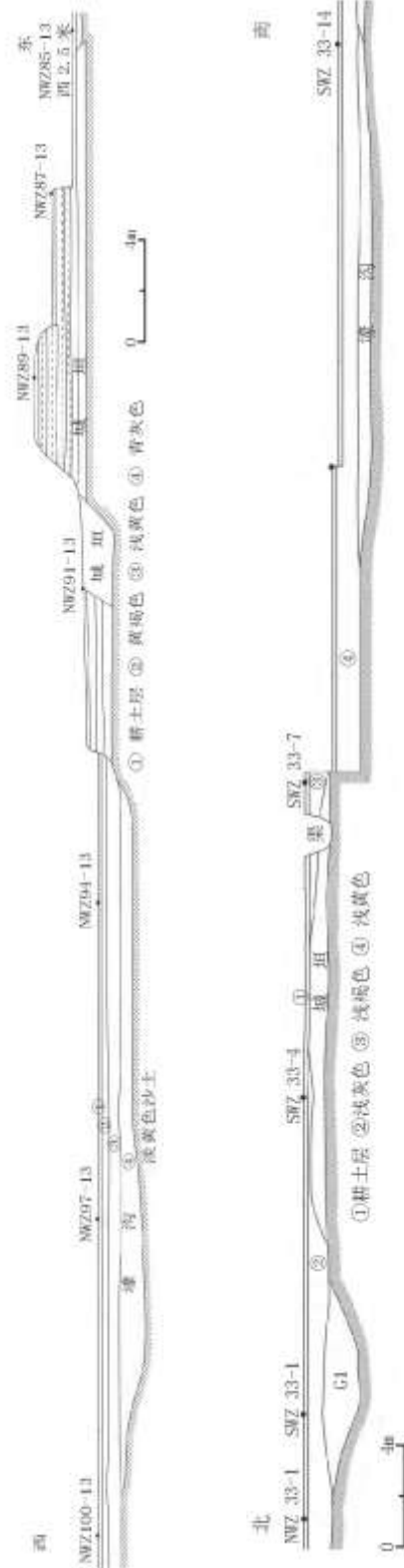


图五壕沟和 G1 内钻探出土陶片

1~3. 壕沟内黑皮篮纹陶片 4~8. G1 内出土陶片



图六 G1 剖 3 横剖面图



图三垣钻剖 1 横剖面图

图四垣钻剖 3 横剖面图

1. 耕土层 2. 黄褐色土 3. 浅黄色土

第④B层：灰黄土，夹少量红色斑点，土质较硬。深 20、厚 12 厘米。

第⑤A层：红褐土，土质较硬。深 35~100、最厚 31 厘米。

第⑤B层：灰黄土，夹颗粒较大的稀疏黑斑。深 32、厚 18 厘米。此层下有汉代灰坑 H3。

第⑥A层：红褐土夹黄斑土，土质较硬。深 11~27、最厚 60 厘米。

第⑥B层：红褐土夹黄斑土，土质较硬。深 50、厚 15 厘米。

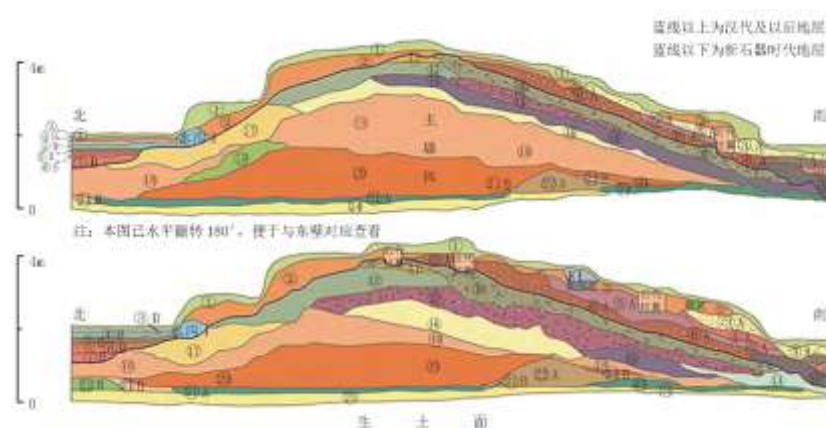
第⑦A层：灰黄土，土质疏松，呈大颗粒状。深 28~44、最厚 31 厘米。

第⑦B层：黄色土夹灰白土，土质较硬。深 60、厚 35 厘米。

第⑧层：黄白色土，土质疏松，含砂性。深 59~69、最厚 18 厘米。

第⑨层：黄褐土，土质较软，堆积很厚。深 65~81、南端最厚 55 厘米。

第⑩层：黄褐色夹铁锰结核土，土质坚硬，分布自墙体最高点向南。深 19~86、大部分厚 10~44 厘米不等。



图七 TG1 东、西壁剖面图（上为西壁，下为东壁）

第(11)层：灰白土，土质较硬，含粉砂性，仅分布于墙体最高处南北宽 2 米左右范围，略外斜。深约 30、最厚 17 厘米。

第(12)层：红褐夹灰白斑土，土质较硬。深 50~54 厘米，较薄处约 10、最厚达 104、一般 30~50 厘米。

第(13)层：红褐夹灰斑土，土质较硬，堆积自西向东倾斜约 12.5° 。深 66~99、最厚 23 厘米。

第(14)层：黄褐夹黄斑土，土质较硬。深 64~109、最厚 40 厘米。

第(14)层：黄褐夹黑斑土，土质较硬。堆积由西向东倾斜 17.5° ，与(13)层相反方向，深 115~118、最厚 28 厘米。

第(16)层：红色夹青灰斑土，土质坚硬。堆积由西向东倾斜约 15° ，西部高而薄，东部低而厚。深 122~159、最厚 32 厘米。

第(17)层：黄褐夹灰斑土，土质坚硬。深 151~196、最厚 106 厘米，中间厚两端薄。

第(18)层：城垣核心堆积之一。红褐土夹黄斑土，土质坚硬，分大、小黄斑两种，小黄斑土在大黄斑土之下但两者无明显分界线。大黄斑土有砂性，红褐土有粘性；小黄斑土分布于北坡中段以北，堆积由西向东倾斜约 32.5° 。本层深 148~188、中间最厚处 170 厘米。

第(19)层：红褐土，土质较硬。深 105~125、最厚 60 厘米。

第(20)层：城垣核心堆积之一。红褐土夹灰色斑块状土，土质较粘，可分小层。本层深 195~318、薄处约 12 厘米，中间大部分厚达 100、最厚 120 厘米(图八)。

第(21)A 层：青灰色土，似青膏泥，土质较粘而纯净细腻。深 438 厘米，呈近水平堆积，较薄但均匀，厚仅 5~10 厘米。

第(22)B 层：暗红褐土，土质较硬。分布较零星，另在隆起的(22)A 层南坡上有薄层分布。深 435、自身最薄处仅约 4 厘米。

第(22)A 层：黄褐土夹灰色斑块状土，土质较粘而密。顶部深约 250、最厚约 80 厘米。本层南北底宽仅约 350 厘米，似土垄状隆起。



图八 TG1 东壁第(20)层堆积

第(22)B 层：青灰夹铁锈斑小斑点土，土质较硬，仅在探沟东北角暴露。深 154、厚约 30 厘米。

第(23)层：青灰夹铁锈斑小斑点土，土质较硬。深 254、厚 23 厘米左右。

第(24)层：暗黄色土，土质硬密纯净，北端偏黄，以南则偏暗泛褐色。深 218~480、厚 10~25 厘米。

第(24)层以下为黄色生土。表面有起伏。

(2) T1 东壁及南扩探沟

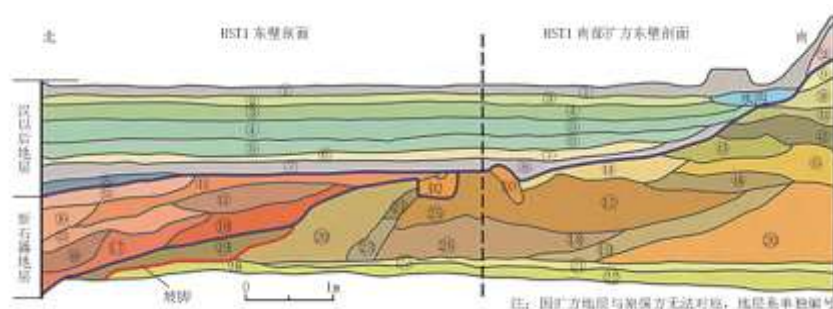
在城垣内侧的 T1 及其南扩探沟中，发现墙体北坡脚(19)~⑨层逐层叠压，同时被 D2 等同时期小坑打破，且确认⑨层及以下均为原生堆积。因南扩探沟只延伸到墙体内侧抬升位置，因此墙体整个堆积情况不清，但已发掘部分与 TG1 墙体内侧相似(图九)^[4]。

二、城垣年代

可以明确 TG1⑤、T1③及以上为汉代以后堆积。现择关键层位年代的遗物介绍。

1. TG1 出土遗物

TG1 各堆积中遗物数量极少。



图九 T1 东壁及其南扩探沟剖面图

陶鼎足均为夹砂红陶，主要为侧装扁平足或似鱼鳍形足。标本 TG1(22)：1，侧装近似鱼鳍形，足外侧缘略弧而薄，内侧缘较厚，足根近鼎身处捏凹。残长 4.8 厘米(图一〇，1)。

石镞大都青灰色砂质板岩，近柳叶形，剖面为扁菱形，边刃较锋利，均残件。标本 TG1(20)：2，残长 4.8、最厚 0.7 厘米(图一〇，2)。标本 TG1(21)A：1，镞尖及尾残。残长 5.6、最厚 0.8 厘米(图一〇，3)。

玉锥形器标本 TG1(16)：1，绢云母，色偏暗黄，摩氏硬度 2~3 度^[5]，两端均残，残长约 2.6 厘米(图一一)。

此外，还有少量难以辨出器形但明确属张四墩文化的陶片(图一二)。

2. T1 出土遗物

叠压在城垣坡脚上的各文化层包含丰富的陶片和石器，有夹砂红陶、灰陶，鼎足以侧装扁平三角形为主，另有少量横装扁平带凹槽足。

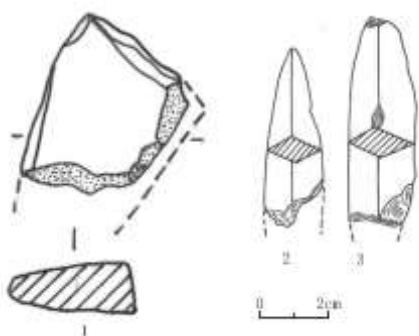
陶鼎口沿标本 T1(16):1, 夹砂红胎, 外表黑皮易呈片状脱落。尖缘唇较宽而凹面, 沿面较宽而凹, 口以下 2 道浅宽棱, 颈以下饰横篮纹。残高 10.2 厘米(图一三, 1)。标本 T1(18):6, 夹砂黑陶, 尖缘方唇, 内沿面凹折。残高 5.6 厘米(图一三, 2)。

陶鼎足标本 T1(18):2, 夹砂红陶, 侧装扁平三角形, 足下半部分略厚显出凿形, 两面较平中部略薄内凹。长约 9.4 厘米(图一三, 3)。标本 T1(16):2, 夹砂红陶, 侧装扁平三角形, 两侧缘则相对较厚, 边缘平直, 足两面平且中部略薄内凹。长约 12 厘米(图一三, 4)。标本 T1(166):3, 夹砂灰陶, 横装扁平足, 足尖略残, 足外表面略弧凸, 上有 2 道竖向刻槽, 近足尖处 1 道短而浅的窄刻槽; 内面略凹。最长 14 厘米(图一三, 5)。

另有少量张四墩文化特征的夹砂黑皮陶缸片、夹砂红胎红皮陶鼎足、灰陶鼎足等(图一四、一五)。

3. 年代判断

TG1 自(24)至(12)层在堆筑方式、包含物上都近同, 遗物均呈现为张四墩文化特征, 而(11)层只在墙体顶部分布, 分界明显, 说明其上、下层应有明显的年代差异。有点问题的是南坡⑩~⑥A 层, 除⑨层出新石器 and 汉代陶片各 1 片外, 其余各层均未见汉代及以后遗物, 因而只好暂将⑨层及以上归为汉代前后^[6], 实际上可能都属新石器时代。⑤B 层、H3、④B 层应属汉代前后。



图一〇TG1 出土遗物

1. 陶鼎足 (TG1(22):1) 2. 3. 石镞 (TG1(20)A:2TG1(21)A:1)



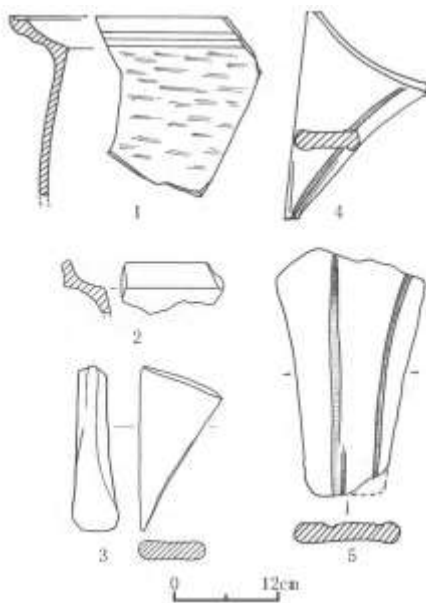
图一一玉锥形器



图一二 TG1 (20) 出土陶片

T1 的地层关系明确，即(19)层和⑨～(18)层直接叠压在城垣内坡脚上，且 D2、D3 打破墙体。它们均属张四墩文化时期。

因此，地层关系证明城垣主体不晚于也不早于张四墩文化。



图一三 T1 出土遗物

1、2. 陶鼎口沿 (T1(16):1、T1(18):6) 3~5. 陶鼎足 (T1(18):2、T1(16):2、3)

(2) 绝对年代

发掘共测有 28 个炭样，涉及到黄鳊嘴文化、薛家岗文化、张四墩文化、周代、汉一六朝，数据与推断十分吻合。其中与城

垣直接相关的有 5 个(1 个为汉—六朝样品)；与城垣包含遗物可比的其他遗存中采集 4 个，分属张四墩文化早、晚期^[7]。测年在 2660BC~2460BC 间，特别集中在 2470BC~2575BC(图一六)，因此可以断定城垣最早堆筑年代应在 2500BC 左右。

壕沟年代从钻探出土陶片看应与此相同。

三、城垣堆积过程分析

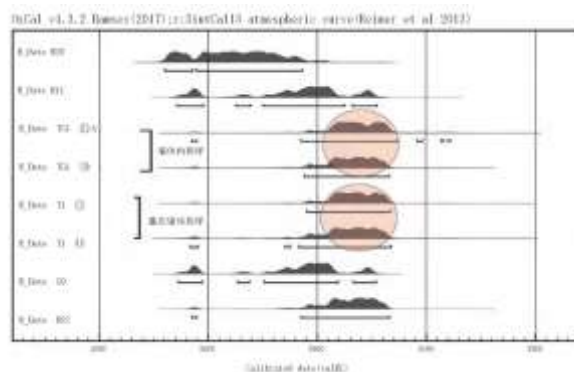
千余米的垣体堆筑，各段的技术、习惯必有不同，并有发掘局限性，如 T1 中的基础处理便没有 TG1 所见的清晰、完善，内护坡处理却要复杂，但总体应该还是比较统一的。如以 TG1 为分析对象，可知城垣大致有平基定位、起垄垫基、堆筑墙心和斜墙、增筑、补筑^[8]等多个环节。



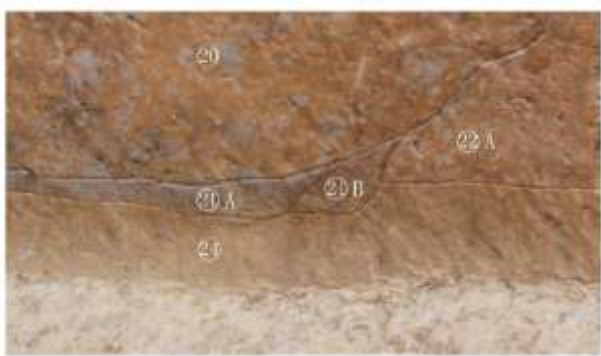
图一四 T1 (16) 出土夹砂黑皮陶缸片



图一五 T1 (13) 出土陶鼎足



图一六张四墩文化时期地层单位测年数据校正结果



图一七 TG1 西壁偏北侧主体墙的基础细部



图一八 TG1 东、西两壁墙体基础及主墙体堆筑结构（镜向北）

1. 平基定位

先简单平整露出生土，然后铺一层厚 10 余厘米的 (24) 层纯黄土，偏外侧(南侧)增垫一薄层 (23) 层青灰夹锈斑土，形成一个大致平整、基宽约 22 米的平面，但外侧略隆起；而内侧(北侧)也堆筑 (22) B 层并略隆起，形成中间略凹、宽约 15 米的空间，或为约束此后堆土的位置之用。

2. 起垄垫基

从 (23) 层略隆起部位往内侧堆一层宽约 350、隆起高度 80 厘米的 (22) A 层黄褐土，形成土垄状，这是从基础抬升到墙体的关键部分。

如将 (22) A、(22) B 视为堆筑墙体的基础边界，其间低凹处便是墙心位置，在堆筑墙心之前，先在两端各斜铺一小层薄而硬的 (21) B 层暗红褐土，应是起护补作用(图一七)，但不知何因在 (22) A 南坡脚也有铺垫；接着平铺一层厚仅 5~10 厘米、质地细密的 (21) A 层较纯青灰土，这种土一旦干后十分坚硬。此时基础便已完成(图一八)。

3. 堆筑心墙

(20)层作为心墙的下层，底部完全叠压在(21)A、(21)B之上，并漫出到(22)A土垄之南坡。但该层在内坡出现凹陷，后有(19)层之补筑。本层有模糊分层，局部可分5组10小层，均为混合土料，为红褐土、浅灰色土夹黄斑土交错堆筑，后者常在灰色土中自然剥出直径4~6、深2~3厘米的窝状小坑，数量较多但大小不一，难断是否夯窝(图一九)。

(18)层作为心墙的上层，主体叠压在(20)层上，往两侧漫出并起到护坡作用。或由于层凹陷之因，内坡也下陷，因此在(19)层上方相近位置有(17)层进一步补筑。(18)层大黄斑土在南坡中段也是夹灰色土的红褐土与黄斑土相间的混合土料，中间部位至少可以分为7组14小层，两端则显杂乱，北端渐模糊(图二〇)。

(18) (20)最厚处分别达1.3、1.7米，构成了垣的核心，小层交错堆筑应是一种规范技术。

4. 厚筑斜墙

核心工作完成后，筑垣目的开始显现，内坡不再受重视，重点转向外坡。经过(16)层在外坡增厚并漫到内坡，(15) (14)层在外坡进一步完善并起到防护坡脚的作用，再到(13)层增高增厚也漫到内坡，随后在内坡增筑(12)层又反向漫到外坡。这种每层厚约30厘米、多次漫过顶部交叠铺筑的方式，目的为培厚外坡、加高顶部。



图一九 TG1 (20) 层中发现的疑似夯窝？



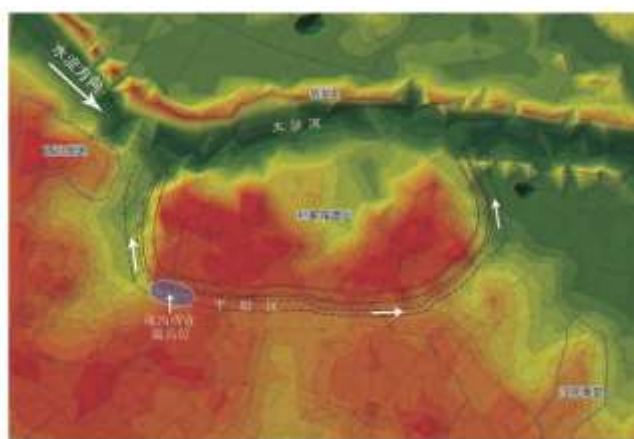
图二〇TG1 西壁 (18) 层混合土料交错堆筑方式

5. 封顶完成

(11)层较纯净细腻的灰白土仅在顶部覆盖，是一个明显分界，显示出堆筑过程基本完成^[9]。这时整个墙体高度已超过 3.5 米。

6. 后期增补

⑩层似为稍晚增筑培厚的部分，混合土料的质地和夹杂颗粒方式与(11)层以下明显不同，但年代差距不会太大。此后垣体主要限于外坡修补或加固，如⑨层继续护坡，⑥A层虽增筑加高但与同时期内侧地表的相对高度已不足 3 米。再往后便是汉唐以后的补筑。



图二一孙家城遗址地理环境数字高程模型

从整个堆筑过程看，外坡(南坡)一直是重点，而内坡在墙体完成后基本上不再受重视，“重外轻内”已反映出其功能特点。

四、城垣、壕沟的特点与功能

孙家城虽地势略高，大沙河或许后期才偏移到此，但总处在迎水位，微观位置并不特别好(图二一)。作为一项大型工程，城垣最低土方量仅(11)层以下便约 6 万立方米，还不包括土料选择、混合、搬运等其他技术行为，能量消耗巨大。

1. 城垣特点

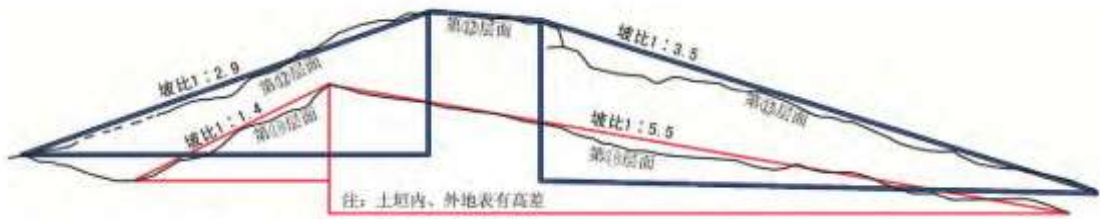
斜坡堆筑：堆筑是长江流域典型方法，但从心墙开始便出现斜坡是其特点之一。

基础处理：平整地表，铺垫密度较高的纯黄土，尤其中间薄层青灰土有可能是保障结构稳定和防渗重要环节。

心墙处理：采用混合土料，掺和灰色斑块状土、黄斑土(表四)，多个薄层的红褐土夹灰斑土、黄斑土层交错堆筑，是强化墙体黏性和可塑性的重要手段。

斜坡处理：注重外坡增筑和土料使用的黏性与可塑性，并常补筑护坡性堆积，但内坡较被忽视。顶部含粉沙、略往外斜的(11)层也较符合顶部排水要求。

坡度设计：内、外坡差异较大(表五)。以 TG1 东壁为例，外坡基本在 $11^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，最大不超过 25° ，总体平缓且表面规整；内坡表面凹凸较多，大都在 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，较外坡明显陡些。但东南、西部的局部外坡较陡(40° 左右)的原因尚未可知。



图二二 TG1 东壁土垣坡比示意图

这种“坡比”是分析城垣功能的重要指标。若以心墙成形时的(18)层坡面计算，外坡比约 $1:5.5$ ，内坡比仅 $1:1.4$ ；再以墙体第一阶段完成时的(12)(13)层坡面计算，则外坡比 $1:3.5$ ，内坡比 $1:2.9$ (图二二)。 $1:3$ 比值在现代防洪土堤设计中性价比最高，已大于 50 年一遇的国家标准^[11]，若低于 $1:1.5$ ，则难保防汛需要。

2. 壕沟特点

壕沟结构：外壕深度大都仅 1 米多，但宽约 20~50 米；南侧的凸出部位仅宽 12 米或与进出口有关。紧贴城垣内侧的 G1、G4，如无排水作用则毫无意义。

垣壕间距：城垣与外壕沟间距约 5~10 米，仅南面凸出部分达到 15 米以上，形成一圈狭窄的缓冲地。

储水问题：东、西两侧沟底均向北倾斜通向大沙河，无法储水，更无法倒引水。南部的东段略低斜也难以储水。唯一可让壕沟有水的方式是：从西南角最高处有不间断水源供应，但因地形制约几无可能。因此外壕既无储水功能，也无引水功能。

3. 功能辨析

鉴于以上城垣与壕沟的特点，并基于实用而不是礼仪或权力的考虑，可以从以下方面辨析其可能的功能。

(1) 假设作为防御的垣与壕

史前时期对人或动物的防御，设施只需超出他们的天然能力所及(爬高、跳远、涉水，穿越泥沼、篱笆、陷阱等障碍)。作为外线防御的壕沟，12 米以上的宽度已能满足要求，而 1 米多的深度则需辅以水、烂泥等其他条件。该壕沟虽无法储水、引水，但因地处南方，若低洼处能类似沼泽也足够防御之用，现今南侧壕沟所在的低洼地段仍含水较多(图二三)。《说文》“有水曰池，无水曰隍”，这种非“隍”非“池”的半水壕，或许是南方史前城壕的另一形态。



图二三遗址东南侧土垣外洼地现状（镜向西）

但作为内线防御的城垣， 20° 左右的外坡完全不能阻碍爬高，外缓内陡的剖面、垣壕之间的缓冲地也不符合防御需要。

因此，若作为防御设施，壕沟比城垣更有价值。

(2) 假设作为防洪的垣与壕^[12]

现代的土堤防洪设计要考虑到地基处理、墙体结构、墙顶高程、边坡失稳、土体饱和度和渗透压力等^[13]，对土的使用尤为严格，2013 版国家标准《堤防工程设计规范》：均质土堤的土料宜选用黏粒含量为 10%~35%、塑性指数为 7~20 的黏性土”；“心墙、斜墙等防渗体宜选用防渗性能好的土；堤后盖重宜选用砂性土”^[14]。

孙家城城垣在基础、心墙和斜墙的处理上十分细致，特别是对土料的处理十分符合水利中的堤防要求；1:3 左右的坡比、对外坡的重视更符合防洪需求；垣壕之间的缓冲地，也可满足非长期蓄水区的水流对堤墙的冲击、渗水。

无法储水的外壕完全满足排水需求。假若垣内侧的 G1 与垣同时，则作为堤防“前堵后排”^[15]的设施，可在雨季或水多之时提高渗流、加速排水、防止管涌。因而，孙家城的城垣、壕沟，更符合排水防洪的设计需要。但是，要防的洪水来自何处却是个问题。

(3) 基于现实分析的垣与壕

在遗址偏北部位(近河)的发掘中，曾发现薛家岗晚期文化层常有一种黄沙土，钻探也表明北半部多个地层或为黄沙土层或含沙，包括垣钻剖 7 的探孔 NEZ72~33、NEZ73~33 处的②层(汉以后)所含沙层，应是河流经常泛滥的结果。但遗址南半部的文化层和壕沟内所有探孔中基本未见含沙层，说明泛滥难以到达遗址南半部。



图二四特大暴雨后的孙家城遗址

如此，城垣只能以南面往大沙河方向的水流为防洪对象。现实中 2016. 6. 30~7. 2 期间该区域周边 24 小时降雨量曾超过 300mm，大沙河流域暴雨成灾，但遗址内外虽有明显积水，却没有形成毁灭性的大洪水(图二四)^[16]。这种暴雨至少属于 20~50 年一遇，虽不排除现代水利设施的可能作用，但基本未影响居民的生存，洪水也未冲击到城垣；据走访了解只有 1954 年百年一遇大洪水曾淹过大沙河周边的大片农田。如果只是为了防洪，这种垣、壕应是防 50 年一遇以上的洪水，或数年不停的雨水，否则无此必要。

由上可知，垣、壕虽可防洪，但现实作用并不一定是常需的，将垣与壕理解为兼防洪排水、防御为一体的设施似更为合适，但不应过高看待垣的防御能力，除非垣上加载了其他防御设施。这种双重功能的城垣，也是长江中、下游同时期诸多城址的共同特点[17]，刘建国对长江中游城址与聚落的地理环境分析，也证明防洪在当时是极为重要的事。

当然，这一时代之所以在全国先后出现大量石墙、土垣、壕沟，各有十分复杂的背景，长江中下游的挖壕筑垣保村护家行为，一定是有自然与社会双重背景的。

注释：

1[1]a. 北京大学考古学系，安徽省文物考古研究所. 安徽安庆市张四墩遗址试掘简报[J]. 考古，2004(1). b. 安徽省博物馆. 安庆市张四墩遗址 1980 年发掘述要[J]. 文物研究(15辑). 合肥：黄山书社，2008.

2[2]TG2 主要为明清时期堆积，最下部分才发现新石器时代地层，与 TG1 墙体下层土相似，也不排除此处曾有其他用途之可能，或者在较晚时期遭到过严重破坏。

3[3]因分别在城垣两侧而无叠压关系，发掘时当作并列层位在序号后加 A、B，只表示在某层下出现，无法判断两者的早晚。另由于堆积为坡状，以下深度均指距城垣顶端的深度。

4[4]因 T1 原探方⑧层以下地层与南扩方中地层绝大多数不同,无法对应,因此南扩方中的地层编号⑧之后另行编号,特此说明.

5[5]王荣,朔知,承焕生.安徽史前孙家城和黄家堰等遗址出土玉器的无损科技研究[J].复旦学报(自然科学版),2011(2).

6[6]⑨层包含的 1 片汉代陶片是因发掘或整理时的差错混入,还是原生的,需以后发掘再验证。不过这几层并不影响对早期城垣的性质、功能等判断。张四墩文化的分期没有正式发表成果,此处参照:张东.江淮走廊的新石器时代文化研究[D].北京大学博士论文,2013.

7[7]关于增筑、补筑概念,参见:万娇.长江中游地区史前城址城墙比较研究[J].四川文物,2017(4).

8[8]不排除该层作为后期增筑的最早一层之可能,但增筑前先在墙顶铺既窄又薄的土层,可能性不大.

9[9]以下分析推测实是作为一次尝试,不一定准确甚至有错误,可为后续的田野工作提供思路.

10[10]中华人民共和国水利部主编.中华人民共和国国家标准:堤防工程设计规范[S].北京:中国计划出版社,2013.

11[11]何弩曾提出了城垣防御或防洪功能的 8 条和 7 条标准,可以参考借鉴。“早期城址与中国文明”之四——中国史前古城功能辨析[N].中国文物报,2002-7-19.

12[12]吴兴征,丁留谦,张金接.防洪堤的可靠性设计方法探讨[J],水利学报,2003(4).

13[13]中华人民共和国水利部主编.中华人民共和国国家标准堤防工程设计规范[S].北京:中国计划出版社,2013.

14[14]现代堤基防渗水的重要措施,迎水坡设截水槽、截渗墙或水平防渗的铺盖阻隔渗水,背水坡则挖沟排水以防管涌.

15[15]照片由金晓春、何张俊拍摄并提供.

16[16]相关材料较多,参见:a.赵辉,魏峻.中国新石器时代城址的发现与研究[C]//北京大学中国考古学研究中心等编.古代文明(第 1 卷).北京:文物出版社,2002. b.刘辉.长江中游史前城址的聚落结构与社会形态[J].江汉考古,2017(5).

17[17]刘建国,彭小军,陶洋,向其芳.江汉平原及其周边地区史前聚落调查[J].江汉考古,2019(5).