

图书在版编目 (C I P) 数据

中国传统器具设计研究 (首卷) / 王琥主编. —南京 :
江苏美术出版社, 凤凰出版社, 2004.12

江苏省哲学社会科学研究 “ 十五规划 ” 项目

ISBN 7-5344-1901-8

. 中 王 工艺美术 - 设计 - 研究 -
中国 J52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 101507 号

出品人

顾华明

责任编辑

顾华明

周海歌

特邀编辑

郭廉夫

审读

钱兴奇

校对

刁海裕

监印

吴蓉蓉

中国传统器具设计研究 (首卷)

出版 : 江苏美术出版社 (南京中央路 165 号 邮编 210009)

凤凰出版社 (南京中央路 165 号 邮编 210009)

发行 : 江苏美术出版社 (南京中央路 165 号 邮编 210009)

集团地址 : 江苏出版集团 (南京中央路 165 号 邮编 210009)

集团网址 : 凤凰出版传媒 <http://www.ppm.cn>

经销 : 各地新华书店

制版 : 南京新华丰制版有限公司

印刷 : 南京爱德印刷有限公司

版次 : 2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月第 1 次印刷

开本 : 889mm × 1194mm 1/16

印张 : 20

印数 : 1 — 1 040 册

标准书号 : ISBN 7-5344-1901-8/J · 1800

定价 : 280.00 元

目 录

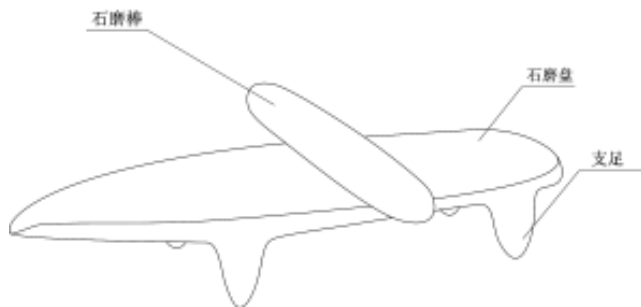
导 论	001-008
第 一 例 磁山石磨具（新石器时代）	001-009
第 二 例 姜寨尖底瓶（新石器时代）	010-016
第 三 例 舞阳骨笛（新石器时代）	017-022
第 四 例 慈湖木屐（新石器时代）	023-028
第 五 例 妇好墓三联铜甗（商代）	029-033
第 六 例 父辛爵（西周时代）	034-042
第 七 例 弩（战国时代）	043-056
第 八 例 包山兽形酒具盒（战国晚期）	057-065
第 九 例 曾侯乙墓冰鉴（战国时代）	066-076
第 十 例 笔与笔套（秦代）	077-084
第 十 一 例 托克托日晷（秦末汉初）	085-089
第 十 二 例 记里鼓车（汉代）	090-097
第 十 三 例 错银铜牛灯（汉代）	098-110
第 十 四 例 鞍与镫（晋代）	111-122
第 十 五 例 吉安青瓷莲纹托碗（南朝）	123-132

第 十 六 例	葡萄花鸟纹银香囊（唐代）	133-142
第 十 七 例	银镜架（元代）	143-150
第 十 八 例	侗族织机（清代）	151-162
第 十 九 例	犁（清代）	163-175
第 二 十 例	紫檀便携式炕桌（清代）	176-181
第二十一例	刨（近代）	182-191
第二十二例	锯（近代）	192-201
第二十三例	江南榨汁凳（近代）	202-209
第二十四例	苏州秧马（近代）	210-217
第二十五例	无为风扇车（近代）	218-227
第二十六例	铜锁（近代）	228-234
第二十七例	瑶里水碓（近代）	235-242
第二十八例	苏北水车（近代）	243-250
第二十九例	阜阳风箱（近代）	251-261
第 三 十 例	临沂独轮车（近代）	262-276
图 版 索 引		277-294
编 撰 后 记		295-297

第一例 磁山石磨具（新石器时代）



图一 磁山石磨具实物照片
(资料来源:《中华人民共和国重大考古发现》)



图二 磁山石磨具结构及名称示意图

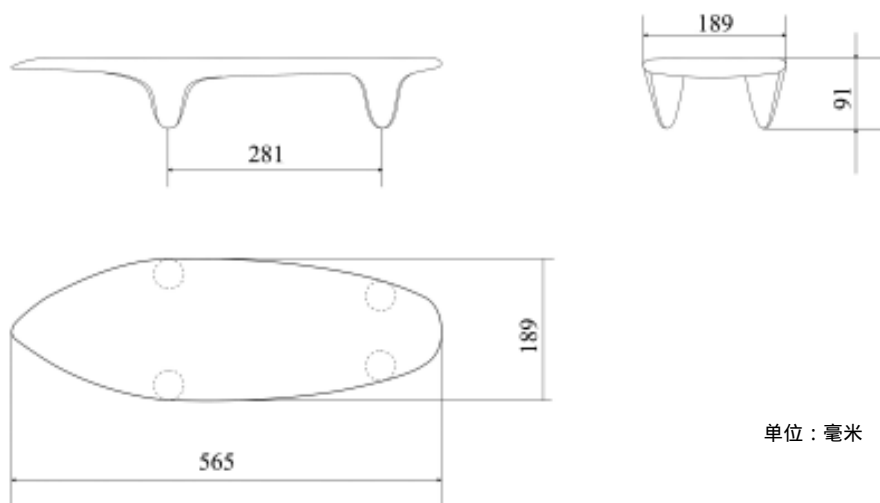
一、案例概述

磁山石磨具分为石磨盘、石磨棒两个部件,是我国新石器时期遗址中发现的人类早期的石质农用加工工具。据放射性 C^{14} 测定,磁山遗址约产生于公元前5400~公元前5100年。这件工具主要用途:一是将谷类作物颗粒去皮去麸;二是将已去皮之颗粒状谷物,碾磨至可供食用的粗细适中的粉状物;三是依据其器具的碾磨方式,将其他颗粒状物体(无机之矿物质材料、有机之汁液凝固状材料等)加工至所需粗细程度的粉状物。

本案例石磨具的石磨盘长565毫米,石磨棒长415毫米,1973年在河北省武安县磁山遗址出土(图一)。

二、结构设计分析

磁山石磨具结构较简单,由石磨盘、石磨棒和支足三部分构成(图二)。其中石磨盘为一块平整光顺的石板。盘面形状呈长条状,中后部略宽,前端为较窄的圆形,尾端略尖。石磨盘底部有四个锥状支足(图三)。支足与石磨盘一体,系一块整石雕制而成。石磨棒为中粗端窄的圆柱状构造(图四)。使用该工具的操作者可形象地比喻为两个部件的“连接件”。



图三 石磨盘三视图

单位：毫米

石磨盘盘面的表层因被反复使用而显得较为光滑，足部的倒锥形状态，使石磨盘可以置放在各种地表条件上使用，容易取得稳定效果。石磨棒中部凸粗，向两端渐次变细的结构状态，是根据劳作者手持石磨棒的需要，以及两件配套使用的器具所接触形成的操作面的具体要求加工而成的。

三、工作原理分析

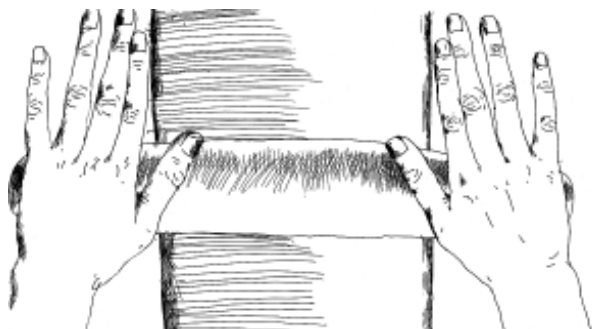
石磨具中的石磨盘，盘面中段至前端为加工操作面，用来放置需要加工的谷类等颗粒状物质。石磨盘下部有四个锥状支足，以支撑磨盘。石磨棒为石磨具的附件。该器具为一圆滑光润的石棒，其长度为：操作者手握之宽度，加上石磨盘最宽处的宽度，再加上操作活动范围的匀余宽度。石磨棒中段凸粗，是该附件器具与石磨盘操作面的接触面；两端细长，起到便于人手持握及前后运动的作用（图五）。

石磨盘与石磨棒两个分离的部件由于操作者的“连接”而成为一件完整的器具，它的动力源便是人力。使用时，操作者或跨坐或跪于石磨盘较窄的尾端，俯身并以双手握石磨棒着力搓碾，使石磨棒在石磨盘上形成前后挤压的滚动之势，即两个硬质部件所产



单位：毫米

图四 石磨棒三视图



图五 石磨棒滚碾示意图

生的压力及摩擦力,使得被加工谷类破碎成粉状,进而达到搓碾粮食等颗粒物的功能目的(图六)。

四、材料工艺分析

石磨具由粗石制成,这是新石器时期器具广泛选用的硬质材料。石质材料是一种自然材料,没有污染,是加工粮食谷物的良好选择,而且其硬度能够在操作者的搓碾压力下产生较大的碾压力,使加工功能得以发挥。

新石器时代的石器材料加工的技术标准,是以对硬石料,包括黑曜石等硬质石料进行钻孔、打磨等较为精细的加工方法为标志的。本器具由于千百年来受泥土中化学成分的侵蚀,表面可溶物质逐渐分解,致使该器物目前呈现的面貌已失去了当时的光滑程度,但我们仍可以感受到该器具原本平整光滑的面貌,古人对材料的精细加工能力由此可见一斑。



图六 石磨具操作方式示意图

五、视觉设计分析

磁山石磨具的石磨盘长短比例适中,具备了石制器械使用功能及操持方式的最佳实用性质,而器具使用性的充分满足,则是该器具形成视觉美感的最关键前提。本案例石磨盘呈条状,其锥足状态与磨盘之比例在最大程度上符合使用功能,表现出视觉上的平衡与稳定。石磨棒整体呈柱形,中段凸起向两端延伸渐细,这种简约的器物状态满足了运动的物体在操持过程中不应该有多余的附体存在这一操作的便利性要求,使人在视觉上感知到一种次第变化的、和谐有序的形制美感。

器具的整体美感通常表现为结构与形态的完整性。磨盘的流畅造型与支足的锥形变化,表现了器物造型中的整体(盘面)统一与附件(足部)局部变化的平衡美感,类似

于我国传统民间器具一以贯之的整体张力审美原则。本案例浑厚完整的体块与局部细小的变化之间的比例配置,也恰好反映了我们祖先在器具造物方面的设计审美意识,形成了承传至今的器具形制的重要模式。

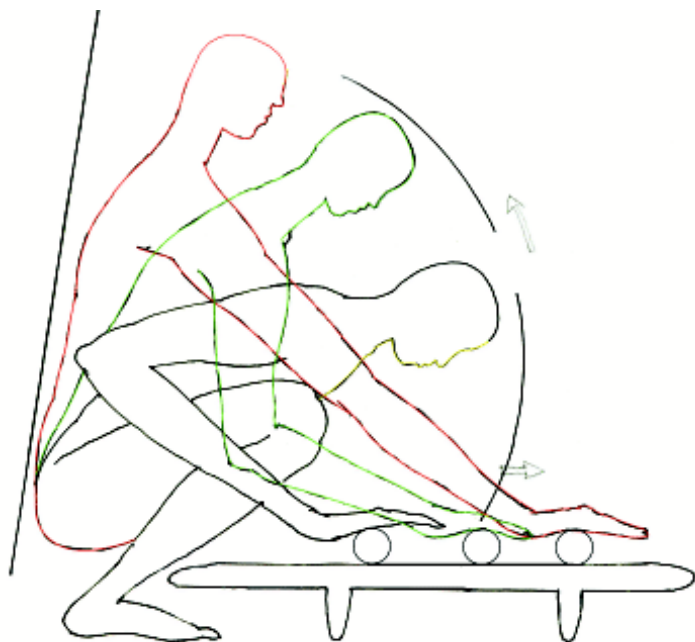
磁山石磨具在材料、形态、肌理、构造等器具设计诸元素方面所显示的审美视觉元素,成为我国传统器具设计的一个生动的实例。

六、设计特点分析

本案例的石磨具是中国早期用于农产品加工的石质工具。从设计角度分析,本器具具有以下特点:

1. 合理的使用方式

石磨盘盘面长度为 565 毫米,形状设计



图七 石磨具操作者活动范围示意图

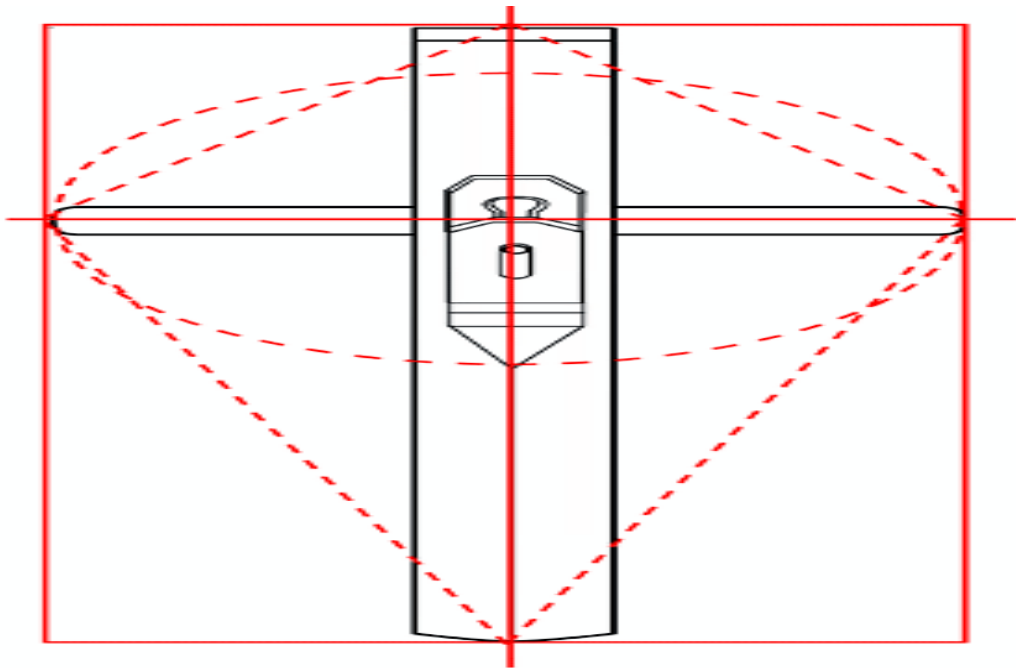
为中后部较宽，前后渐次变窄，尾部略尖的条状矩形，高度较低，造型尺度适合人坐、跪进行操作，减少了劳动强度，延缓了操作者进入疲劳状态的时间。同时这一造型使操作者有足够的加工空间，并将靠近人身体部分的有效空间减少到最小（图七）。

2. 稳定的固定方式

石磨盘底部的四锥足使该石磨具可以适应各类地表环境，尖锥易于与地表稳固连接，保证了操作时磨盘在动力状态下的稳定性。另外，前两足位于石磨盘前端，后两足位于中段偏后的石磨盘最宽处，这样的足位设置确保了石磨盘在操作过程中的稳定性。



图八 东胡林遗址石磨具（张朋川 重绘）
（资料来源：《中国文物报》，2003年5月9日）



图九 裴李岗遗址出土的石磨具实物照片
（资料来源：《中华人民共和国重大考古发现》）

七、延展案例分析

东胡林遗址石磨具（新石器时代）

该石磨具（图八）是在北京东胡林新石器时代早期遗址中出土的一套石磨具，根据测定，东胡林人活动的年代大致在距今一万年前后。这套石磨具也包括石磨盘和石磨棒。其中石磨盘为不规则的扁石，石磨棒作长圆柱体，无足，制作较为粗糙。

裴李岗遗址石磨具（新石器时代）

这套石磨具（图九）是1977年河南省考古工作者在河南省新郑县裴李岗遗址中发掘出土的。这组石磨盘和石磨棒形制与磁山遗址出土的石磨盘、石磨棒颇为相似，石磨盘形状像前宽后窄的鞋底，底部也有四个小足。不同之处在于石磨盘尾部收口较为圆滑，四个小足高度较前组石磨盘小足更矮。

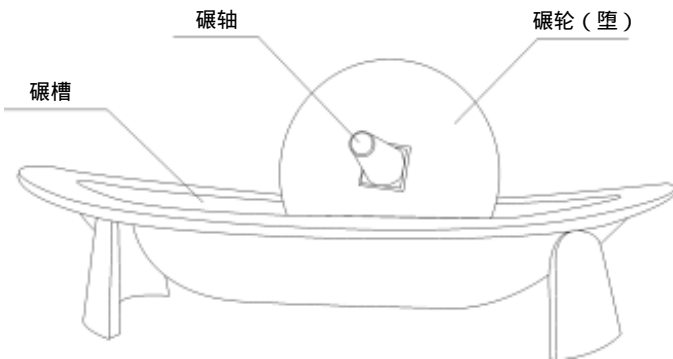
茶碾（唐代）

茶碾为唐宋时期“末茶法”的加工器具。除日本茶道中还保留使用外，人们对元代之前的这种饮茶方式已不太了解。唐代人将茶制成茶饼并穿连成串，宫廷中用银笼子来储备茶饼。在饮茶之前，要有一道烘焙的工序，将其中的水汽蒸掉，以利于将茶饼碾成末，这样煮出的茶飘香四溢。其实，经过茶碾碾过的茶饼，还得筛成细末，然后贮存在盒内，饮用时随取。陆羽的《茶经》对唐代“末茶法”有专门记述，而这只茶碾被发掘出土后就为我们提供了实物的依据。

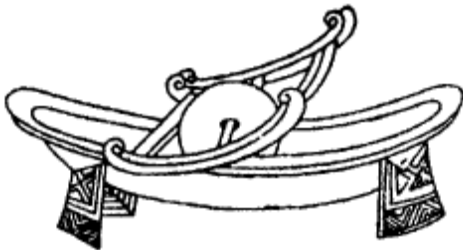
该茶碾也是药碾，石质，为加工茶叶和药物的器具（图十），现藏于中国茶叶博物馆。该茶碾由碾轮、碾槽和碾轴组成（图十一）。碾槽槽身正中央有梭状凹槽，用以盛放炙烤后打碎的块状茶饼。《茶经》中称碾轮为“堕”，呈圆饼状，中间厚，边缘薄。轮



图十 茶碾实物照片
(资料来源：胡小军《茶具》)



图十一 茶碾名称图



图十二 “金法曹”线描图
(资料来源：胡小军《茶具》)



图十三 辽代某佚名墓室壁画所绘茶碾使用方式图
(资料来源：宋伯胤《茶具》)

的中央有一孔，用来安插轴，轴的中段呈方形，两头圆，便于手持碾轴的两端让碾轮在槽内来回运动。

我国宋代盛行饮茶之风，南宋《茶具图赞》中就绘有12件茶具图谱，俗称为“十二先生”图，其中就有茶碾“金法曹”（图十二）。此茶碾碾轮的中央轴木上安设有矩形轴杆。辽代某佚名墓室壁画中即出现此种茶碾的使用方式，画中碾端一双髻女童侧身坐于矮凳上，双手推拉轴杆，作碾茶状（图十三）。

碾（清代）

碾为粮食粉碎加工的一种农具（图十四）。《农政全书》（卷二十三·农器）称，“辊碾，世呼曰海青辊，喻其速也。但比常辊减去圆槽，就碾干枯以石辊（注：辊径可三尺，长可五尺）。上置板槛，随辊干圆转作窍。下谷不计多寡，旋辊旋收，易于得米，较之碾辊，疾过数倍”。碾台一般以圆砺石制成，下



图十四 清代石碾
(资料来源：《中国民间美术全集》)

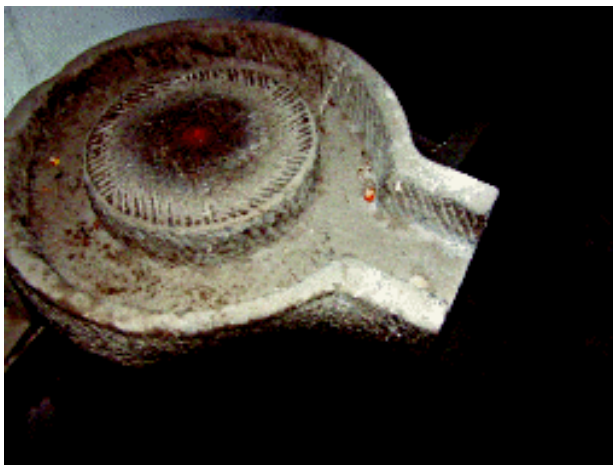
置三块石为台基,台中置轴,上穿于木,贯以石碾辊,周有木框架,谷物平铺在石圆台上,石碾辊绕轴而转。

石磨(近代)

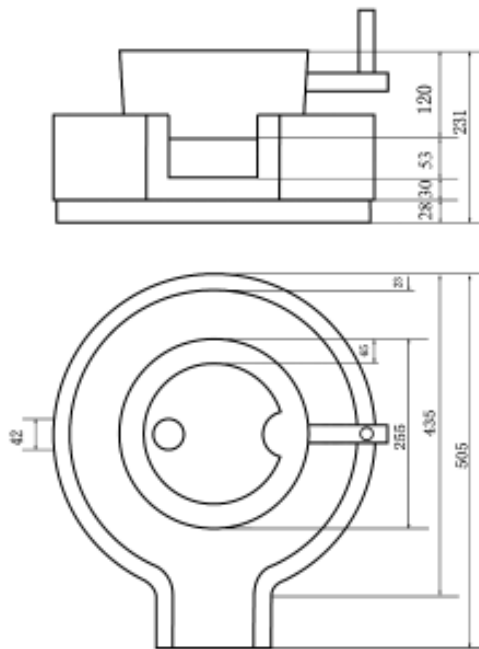
该石磨为农家用于粉碎粮食的小型手牵石磨(图十五),是农家用人力转动进行粮食粉碎加工的工具。磨为粗石材料制成,上盘为转磨,有圆形浅凹槽,凿圆注眼,一侧有装柄圆眼用于安装手柄,柄眼内装“丁”字形把手,人手握竖把部分,做平面圆周运动。同时可以向上盘圆注眼内添注待加工的粮食。下盘为承磨,深槽有流(图十六、图十七、图十八)。



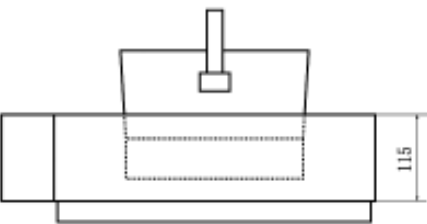
图十五 近代手牵石磨
(摄于南京江心洲农趣馆)



图十六 近代手牵石磨盘
(摄于南京江心洲农趣馆)



图十七 近代手牵石磨三视图



单位:毫米



图十八 手牵石磨使用方式图

图十九 近代手牵石磨
(摄于南京江心洲农趣馆)

牵磨（近代）

该牵磨是用来碾磨较大颗粒状粮食的器具。磨身结构与前手转石磨相似。主要区别为：上盘转磨侧边装柄圆眼内插有牵轴，牵轴另一端装有“丁”字形把手。使用时人手握住“丁”字形把手的横档往前推或往后拉，使上盘按逆时针方向，另一人则可以向磨上圆注眼内添加待加工粮食（图十九）。

八、相关文献记载

磨，是用来加工谷物等颗粒状粮食的工具。

磨的形制最初为搓板式，以后随着人们不断追求劳作便利，渐渐发展为旋转磨，其材料均为粗石制。旋转磨一般分为上下两扇。我国考古工作者曾经在汉墓中发掘出土了典型的双进料手转磨（图二十）。由此可见，旋转磨至少在西汉已经出现。各式各样的旋转磨，其工作原理都是利用上盘与下盘的摩擦来碾碎谷物的。在我国农业文献书籍中多绘有旋转磨的插图，这类插图中旋转磨摇手柄上往往装有连杆，其长度适合于几个人同时进行推和拉的操作。据史料记载，最早和最简单的磨机改良均是在磨石上装齿轮装置以得到机械增益的，动力仍是人力。旋转磨使用齿轮的历史和使用畜力来拉动的历史是密切相连的。有关畜力磨的记载出现在大约东汉末年。传说许靖当时年轻不得志，曾以马磨为生。水磨，是用水轮带动磨石来研磨谷物的工具，其出现应不晚于南北朝时期。《魏书》（六十六卷）记载崔亮曾“奏于张方桥东堰谷水，造水碾、磨数十区，其利十倍，国用便之”。及至宋元时期，西北地区又出现了利用风力的风磨，这说明借用外力拉磨在汉代已有出现。



图二十 汉代双进料手转磨
(资料来源:《中华科学文明史》)

九、参考书目

- [1]宿白:《中华人民共和国重大考古发现》(1947~1999),北京,文物出版社,1999年9月。
- [2]《考古》杂志社编:《二十世纪中国百项考古大发现》,北京,中国社会科学出版社,2002年5月。
- [3]李约瑟、格林·罗南:《中华科学文明史》(第4册),上海人民出版社,2003年7月。
- [4]徐艺乙:《中国民间美术全集》(器用篇·工具卷),山东教育出版社、山东友谊出版社,1994年9月。
- [5]李寸松:《中国民间美术全集》(玩具篇),浙江人民美术出版社,2002年8月。
- [6]宋伯胤:《茶具》,上海文艺出版社,2001年1月。
- [7]中国大百科全书总编辑委员会:《中国大百科全书》(考古卷)北京·上海中国大百科全书出版社,1986年8月。
- [8]胡小军:《茶具》,浙江大学出版社,2003年2月。

第二例 姜寨尖底瓶（新石器时代）



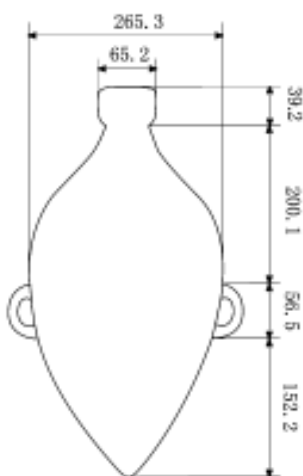
图一 姜寨尖底瓶实物照片
（资料来源：《中国古陶器》）

一、案例概述

尖底瓶是仰韶文化早期具有代表性的陶制器具类型，为一种汲水具。本案例系仰韶文化半坡类型尖底瓶，该器具通高448毫米，于1972年在陕西省临潼县姜寨出土，现藏于西安半坡博物馆。其结构为小直口，细颈，鼓腹，尖底，腹部偏下侧有对称的双耳，耳有穿孔。此外，肩部至耳旁周围饰有向左斜刻的细绳纹。尖底瓶材质为细砂硬红陶质（图一）。

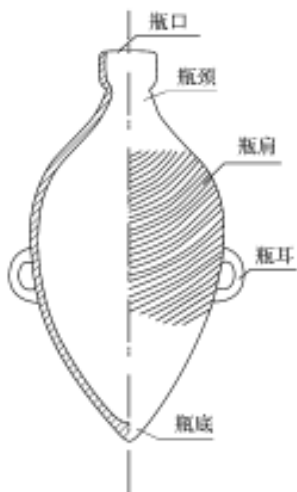
二、结构设计分析

本案例尖底瓶,瓶体状如橄榄或纺锤,其他部分由罐状开口、细部颈圈、双侧耳及尖锥状底部构成(图二、图三)。作为汲水器具,罐状口能使进水和排气同时进行并保持稳定,还可以确保在贮存和运输过程中水质不受污染。细窄颈部既可以防止瓶腔内的水溢出,又可以在倾倒瓶中液体时阻留一些沉淀杂质。外部突起部还可以系绳或用手控制取水时的瓶口状态。瓶体的横截面是圆形,在坯胎成型时使用泥条盘筑或泥条圈筑,因其尖底,盘筑困难,可能分两次盘筑后合成一体。瓶腹部鼓大而瓶颈、瓶口细小,可以在瓶体的纵截面形成一个流畅的弧线,使得瓶中液体的进出流速较为平缓,且倾倒瓶中液体时控制较为方便。双耳提环既可系绳提瓶,又可以手指抠持方式携瓶,便于搬运(图四)。瓶体尖底结构有两个功能:一是可以减少瓶在水中翻转的摩擦力,易于



图二 尖底瓶尺寸图

单位:毫米



图三 尖底瓶结构及名称示意图

提拉;二是可以将瓶体插入泥沙中平稳安置。瓶尖底部的纵截面是锥形,可以分解泥沙挤压瓶体的作用力,使瓶体能插入泥沙中。瓶体颈腹部的绳纹,便于扶持,取拿方便(图五)。当一手握瓶颈,一手握尖底部时可稳固抱持(图六)。



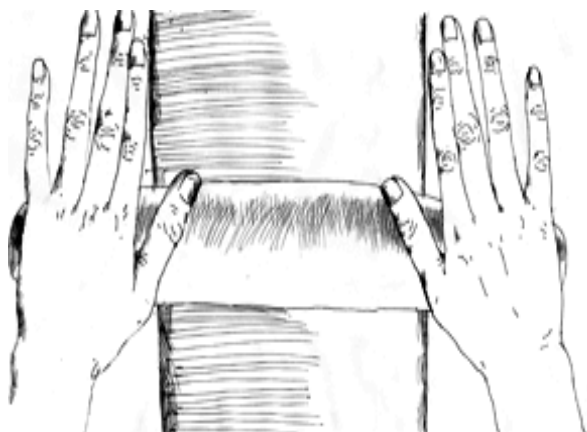
图四 抠持方式分析图



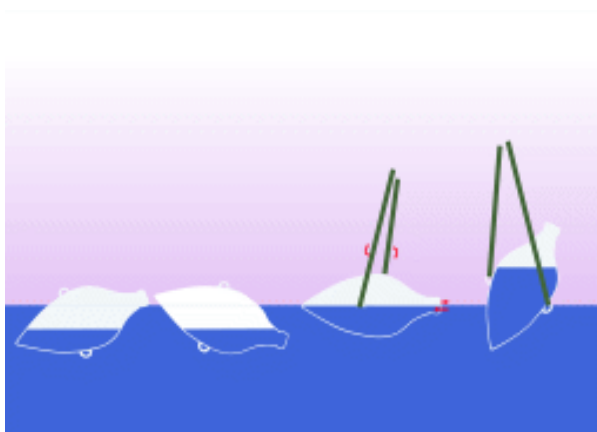
图五 环抱瓶肩分析图



图六 抱持方式分析图



图七 尖底瓶取水实验演示分析图



三、工作原理分析

自1972年春西安半坡博物馆和临潼县文化馆对姜寨遗址进行发掘以来,专家学者对尖底瓶的使用功能形成了三种较为普遍的看法:

1. 汲水器

考古发掘者认为,尖底瓶是新石器时代人类用于汲水的器具。该器具设计符合力学原理,大多数尖底瓶器型均呈橄榄状或流线型,这在操作中可以减小水流的阻力作用。用于系绳的两耳,装在器具中心线略偏下侧的腹部,待尖底瓶被下坠入水后,瓶体随即倾倒。这是因为未注水时,瓶腹中空,重心偏在瓶之上体;当瓶体入水后,水的浮力使得瓶体头部朝下而底朝上倒置于水中。待水注满后,重心便移至瓶的中下部,瓶体随即翻转为头朝上底朝下的正置状态,然后持绳将尖底瓶提离水面。对尖底瓶的这种半自动汲水功能原理的分析,曾引发过争论。西安半坡博物馆的研究人员在抽样实验的尖底瓶中发现,多数瓶并不具有这项功能,只有为数极少的瓶具备这种功能,而大部分尖底瓶在注满水提升时,即顷刻回头朝下,瓶中之水一泻而尽。为此西安半坡博物馆和北京大学力学系的研究人员于1989年进行了一次较为可信的实

验,根据尖底瓶半自动汲水原理作了7次实验,结果只有一例获得半自动汲水的成功。本案例编写者也曾对尖底瓶汲水方式做了模拟实验(模型制作者:蒋炎;实验执行者:周亚东、陈学献;实验地点:南京市古林公园)。实验中,将自制复原的尖底瓶置入水中后,瓶体在注入水至一半时即呈水平状态,无法注满。但在瓶颈拴一根细绳加以控制瓶口俯仰角度后,在半浮状瓶腔内空气排出的同时,靠颈部所系绳索轻微提拉,以控制水注入时的流量,可使尖底瓶迅速注满水。由此可见,只有在瓶颈或瓶口被施加外力的条件下才能完成尖底瓶取水的全部功能(图七)。即便如此,半坡出土的尖底瓶,由于口小底尖,便于两手把握,尤其在倾倒时便于把握口底两端,使水量控制较稳定便利;而瓶腰部到尖底的纹路,使容器即使表面沾上水,仍有足够的摩擦力以防滑;瓶肩腰部的对称双耳,既可以拴绳子以方便提携,又可以用手扼持;而尖底的设计,更可快速分解水对瓶子的阻力,使瓶子在落入水中后迅速保持水平,以降低汲水的难度。可见,本实验结果只是实验者对尖底瓶使用方式的一种模拟,并不证实古人的使用方式正确与否,仅作实验举证。