



关于长江下游地区新石器时代管钻技术的若干认识



盛文嘉

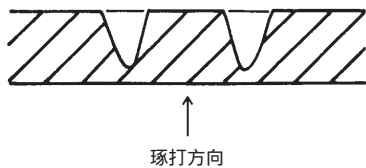
(浙江省文物考古研究所)

长江下游地区,大约在距今 6000 年前后,也即马家浜文化晚期至于崧泽文化早期阶段,玉石器上开始出现超过 360 度旋转的管钻技术。对于管钻技术的关注,已有多位学者进行过有益的研究。新近桐庐方家洲玉石器制作场出土了一些与管钻技术有关标本,结合其它遗址的相关出土物,本文拟对这一地区新石器时代管钻技术的工艺特征和存在的问题进行进一步的认识和讨论。

一、单面管钻和双面管钻

管钻的主要作用是穿孔,也用作卯孔的掏膛和玉器纹样眼睛的雕琢。管钻可以分为单面和双面管钻。

单面管钻,或单向管钻,是选择器物的一面进行管钻,在行将穿透前停止,然后在器物的另一面



图一

向管钻的那面琢打(图一)。

单纯的单面管钻穿孔,有不足之处。如,单面管钻后琢打另一面,

会形成疤痕,既影响器物美观,同时琢打过程中也容易出现残次品。又如,管钻越深,磨擦面积越大,也就阻力越大,越费劲,双面管钻可以弥补这一不足,单面管钻后琢打成孔,虽然琢打远比通过介质摩擦旋转运动省力的多,但是成品率低,双面管钻虽然费时,但是可以保证器物表面的平整,也可以提高成品率。到了良渚文化时期,除了在少量采自较为坚硬的石器上还零星可见单面管钻琢打成孔的例子,大多的管钻穿孔,多是双面管钻。

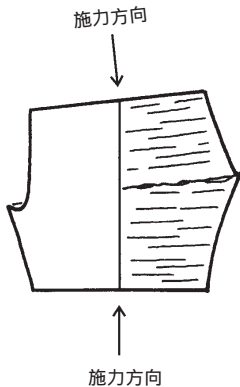
不过,双面(双向)管钻实际上是两次单向钻孔而成,而非双向同时对钻形成。

二、管钻为钻具旋转

管钻是 360 度,或者是连续 360 度的旋转运动。但是管钻是钻具旋转还是器物旋转呢?这是管钻技术需要讨论的问题。

目前考古发掘还未有与管钻技术有关的遗物,尤其是管钻钻具出土,但管钻会留下孔壁与钻芯,我们可以后者作为研究对象进行反向推理解读。

通过观察一定数量的孔壁和钻芯标本,发现管钻两端施压力的方向有别,即两者用力方向并不平行,我们把这类钻芯的剖面示意如图(图二)。又如良渚遗址群内瓶窑采集的残玉琮(编号 3340-2-330),射孔内壁可见两端管钻旋转轴心并不在同一直线上(图三)。



图二



图三

那么,这施力的方向由什么原因造成的呢?

从桐庐方家洲 SD14 2837、S22 550、TS1E1 (暂未编号)石质钻芯,良渚遗址群文家山采 3 石质钻芯等标本观察,发现一般情况下管钻施压的力为垂直于所钻的器物面,虽然有时不绝对垂直,但至少相对是垂直的。正因如此,当器物的两面

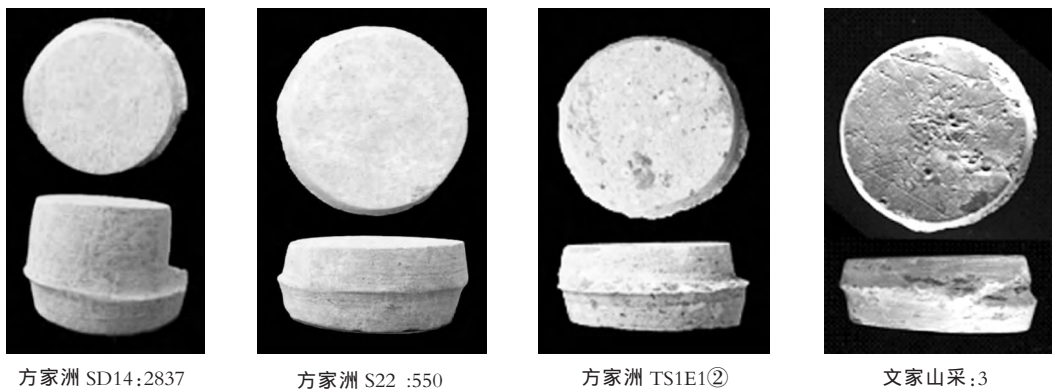


图 四

不在一个平行面上时,管钻两端施压力的方向自然也就不平行了(图四)。

当然,也有特殊的情况,施力方向并不垂直与所钻的器物面,而是会根据保留更多原料和均匀

厚度的情况下,进行相应调整,此类多发生在软玉类珍惜材料的器物。例如浙江海宁小兜里 M3:7 玉环,玉环的外壁和内壁均管钻成形,而同一端的内外管钻施力方向却不一致(图五)。

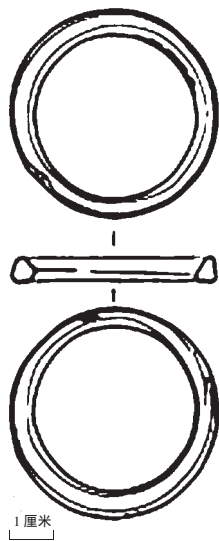


图 五

确定了双面(双向)管钻两端施压力方向的有区别,自然也就得出管转是钻具旋转,而非器物旋转,更不是两者都旋转。管钻实际上是中空钻具在旋转时带动有棱角的硬度等于或高于玉料(石料)的解玉砂的运作方式。同样也说明,双面(双向)管钻实际上应是两次单向钻孔而成。

三、孔壁与钻芯的磨损

(一) 管钻孔壁与钻芯各部位的定名

为了便于准确描述孔壁与钻芯,现见各部位的定名如图所示(图六)。

(二) 孔壁与钻芯壁面的旋痕

牟永抗在《关于史前琢玉工艺考古学的一些看法》一文中,关于孔壁与钻芯壁面上的痕迹,表述为“密集型阴线痕迹是硬度较玉料低的钻具在旋转时带动形体较粗并且有较大角棱的硬质石英砂在被钻玉料划动时所留痕迹”。

我们发现的孔壁与钻芯的壁面均存在着类似平行的旋痕,长短、粗细、深浅各有别,而且旋痕很多延伸不到一周,又被上下旋痕叠压打破。如文家山遗址 T0402 26 半个玉琮(图七)。

在张敬国、陈启贤的管钻实验结果中,也呈现或大或小,深浅不一的不规则凹凸表面,间杂或深或浅、粗细不一、长短的隐约的类似平行旋痕。

以上验证了孔壁与钻芯壁面上的旋痕本质上

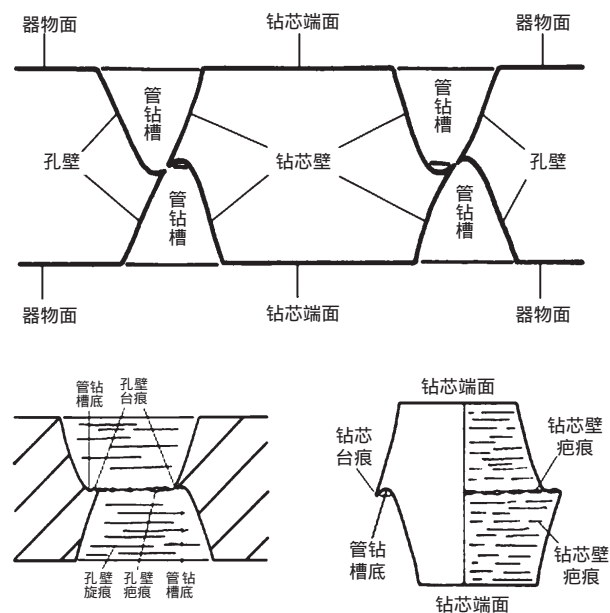


图 六

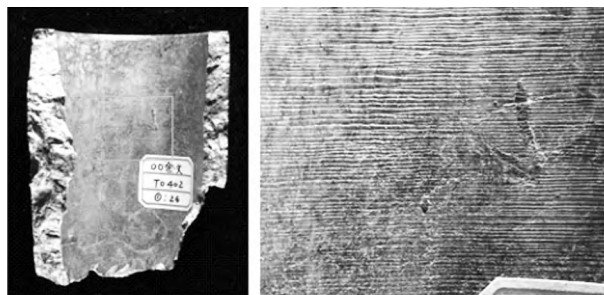
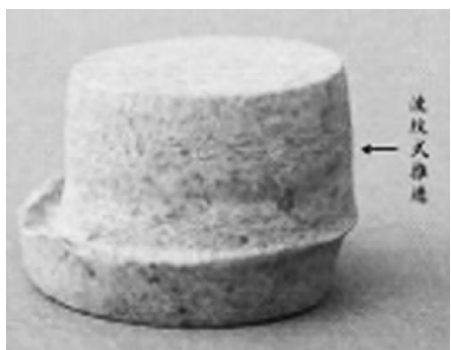


图 七

就是解玉砂在其表面运动痕迹的正确性。我们还发现，矿物硬度越高或矿物结构越致密的器物，其孔壁所保留下来的旋痕叠压打破关系越复杂，反之其保留的旋痕更接近原生。

孔壁与钻芯壁面的旋痕总体上较为规整、近似平行，孔壁与器物表面转折生硬，钻芯壁与端面转折也生硬，器表孔壁周围和钻芯端面一般多平整光滑，少量有初始管钻跑偏所留凹痕。这些现象表明，管钻是360度的高速机械式驱动钻具旋转，孔和钻芯端面几乎都是正圆，管钻槽在同一深度层面上宽度也几乎一致，说明在管钻过程中，钻具角度几乎没有变化，很有可能由机械装置固定角度进行管钻，管钻不可能是



图八



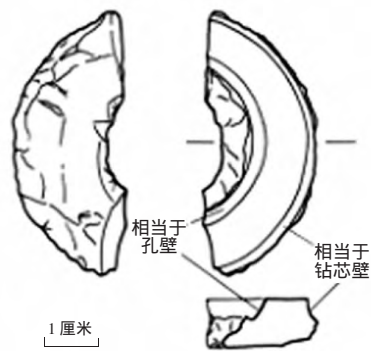
图九

满360度的低速徒手式驱动钻具的旋转方式。

(三)

孔壁与钻芯的磨损

在观察孔壁与钻芯纵剖面时，发现孔壁与钻芯壁并非笔挺，而是由不十分挺直的线条构成，邓聪称之为“波纹式推进”。有一定深度的管钻孔壁和高钻芯标本中，这类现象更明显。如，江苏吴县严山春秋玉器窖藏(墓葬)中出土的作为玉料加以再切割的良渚文化复式节高琮、江苏句容丁沙地遗址出土的深度相对较大的两件柱形器类钻芯^①、桐庐方家洲SPD14 2837石钻芯(图八)等，以良渚遗址群吴家埠出土的1357-02-164玉琮芯最

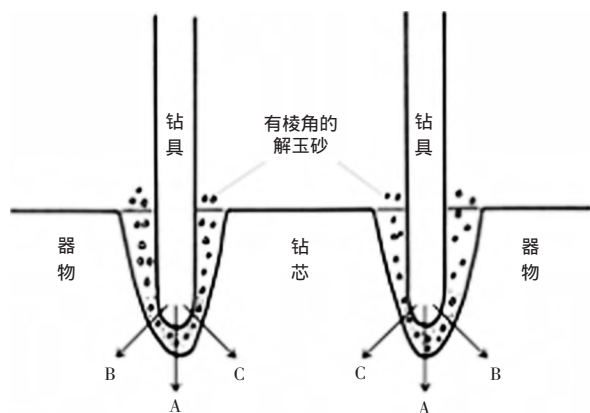


图一〇

为典型(图九)。这一情况可能由以下原因：换钻具或提升钻具，使原本的施力方向略改，新的解玉砂(有棱角的解玉砂)加入磨合形成，钻具上施加压力的变化。

因钻具旋转的离心力作用，在同一个器物内管钻的孔壁磨损程度一般大于其钻芯。就如牟永抗所提“虽然钻具的整体作用力是作用钻具的顶端，但是旋转的动力源却来自钻杆，这种旋转的作用力的主体指向外周”^②。因出土的标本孔壁与钻芯多已经分离，这里以桐庐方家洲遗址采集的一件石英块坯举例，环状管钻成型，块外缘正好是管钻的钻芯壁，块内缘正好是管钻的孔壁(图一〇)，从线图和照片上就可以看块内缘(孔壁)斜度要大于块外缘(钻芯壁)，即块内缘(孔壁)磨损程度要大于块外缘(钻芯壁)。

关于这一现象的成因，可以从管钻受力角度进行分析。管钻主要是下压力，即A。另外还有侧向挤压力B、C，但B除了本身的侧向挤压力，还包括有钻具旋转时的离心力。B、C由下至上(即管钻凹槽底至管钻开口面)力度减弱。所以三者力度关系为

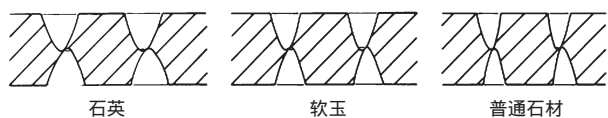


图一一

A>B>C 推出孔壁损耗大于钻芯壁损耗(图一一)。

管钻前进的主力是下压力,但在这过程中需不时“提升钻具”(参见牟永抗同文),使钻具与槽底出现缝隙,方便增补有棱角的解玉砂,才能使钻具有效地前进。但是,这些有棱角的解玉砂跟随钻具在翻滚中磨损,砂砾由粗变细,磨圆度也提高。在旋转运动中也使得一定磨圆度的细砂逐渐聚集到管钻凹槽底部,使管钻凹槽底相对较光滑,若是被钻器物质地坚硬结构紧密甚至会使管钻凹槽底出现抛光效果。

大多数情况下,管钻凹槽底宽1~2毫米,但这应与钻具壁厚度以及被钻器物材质硬度和结构紧



图一二

密度有关。若钻具壁厚度大,那么管钻凹槽底会相对较宽。若被钻器物材质硬度高和结构紧密,那么管钻凹槽底亦会相对较宽。

(四) 材质与管钻形态的关系

根据上文提到的管钻受力分析,孔壁与钻芯在管钻时会受到侧向挤压力,而孔壁则会多受一个离心力。再者,管钻开口面到管钻凹槽底,其的受力时间依次递减,所以产生斜度。加之坚硬且结构致密的器物在管钻需要消耗的时间更久,这也就使孔壁和钻芯的壁面受力更久,磨损更多,如果钻具同一尺寸、管钻相同深度,器物的质地越坚硬结构越致密,那么孔壁与钻芯的斜度也就越大,且孔壁要比钻芯更倾斜。

我们以不同硬度的石英、透闪石软玉以及一般石器的普通石材为例,发现普通石材硬度越低,壁面越陡直(图一二)。如桐庐方家洲南区采集石英块坯,最厚0.9厘米,管钻深度0.4毫米;反山M14:221玉钺的孔,最厚0.9厘米^⑬;昆山M37:3石钺的孔,最厚1.05厘米^⑭。这三例标本单面管钻深度相近,符合材质与管钻形态的关系。

四、关于部分钻芯的端面的

同心圆状的凹凸旋痕

考古出土的大量钻芯两端面一般都与器物表面一样,有着光滑的平面。但是部分钻芯端面却有同心圆状的凹凸痕,如反山M20:5玉璧,文家山石钻芯T0202:4及T0203:13,丁沙地T0103:b:

31、T0102 b:3、T0102 b:7及T0103 b:18等。

反山M20:5玉璧为一大钻芯制作而成,端面留有密集的呈同心圆状的旋痕(图一三)^⑮。文家山石钻芯T0202:4为单面钻钻芯^⑯,所钻的端面亦有同心圆状旋痕。粗看同心圆状旋痕的圆心似乎不与所在端面外缘的圆心重合,但该件钻芯壁有台痕,为管钻到一半时所换钻具尺寸略大所致(图一四)。

这些痕迹的钻芯虽然特殊,但是还是有一定的数量发现,应与管钻技术有关。

前文已论证管钻是机械装置固定钻具角度进行360度的高速的机械式驱动钻具旋转。那么机械动力装置与钻具必有衔接才能驱动钻具旋转,该机械动力装置需具备360度的高速的机械式旋转这样的条件,结合在这个时期,制陶已使用快轮装置,推测该装置或许类似与倒置的快轮装置。钻具是空心的,势必会有衔接装置的深入钻具内形成“轴突”(尺寸极小的管钻暂不在讨论范围)。那么在管钻时,钻具损耗到“轴突”接触钻芯端面时,“轴突”亦会带动解玉沙磨损钻芯端面,从而形成同心圆状旋痕,甚至出现圆形凹坑。当然并不是每一次管钻都会发生“轴突”接触钻芯端面,也就是为什么大多数钻芯端面还是平整光滑。

穿孔技术早在旧石器时代晚期就已经出现,但是360度的圆周旋转运动可能要晚至距今6000年前后。从桐庐方家洲遗址的发掘情况看,环玦的外形有管钻成形,但琢打成形仍是主导。虽然方家洲的环玦基本为石英材质,材料取之方便,但仍可以



图一三



图一四

说明管钻是一件耗费精力的事。而这一阶段的陶器轮制技术水平我们还不十分明了,似乎穿孔的管钻技术先行于陶器的快轮制作。至于良渚文化时期,管钻技术高度发达,不但体现在穿孔手段上的普遍使用,而且管钻的深度也大大增加,应用的范围也更为广泛。如:复式节高琮的取芯、高柱形器的取形、卯孔的钻取,以及双向管钻的精确程度等等。有意思的是,这一阶段也是陶器轮制技术的高度发达阶段,不但泥质陶的拉坯技术非常娴熟,夹砂陶也如此,良渚文化时期的夹砂红陶鼎,腹部器壁可以薄至2毫米左右。同样是360度的高速旋转,管钻和快轮之间的关系很值得我们将来做进一步的讨论。

本文的写作得到了浙江省文物考古研究所方向明先生的帮助和指导,谨此表示谢意。

注释:

有关桐庐方家洲发掘的情况,参见方向明、赵志楠:《浙江桐庐方家洲新石器时代玉器加工场》,国家文物局主编:《2010中国重要考古发现》,文物出版社,2011年。方向明:《方家洲——新石器时代的专业玉器制造场》,《中国文化遗产》2012年第6期。凡桐庐方家洲出土遗物,均为浙江省文物考古研究所资料。

图片采自浙江省文物考古研究所和香港中文大学“良渚文化玉器工艺研究课题组”邓聪等拍摄,由方向明提供。

浙江文物考古研究所:《文家山》,第107页,彩版七四,文物出版社,2011年。

浙江海宁小兜里遗址主体年代为崧泽文化和良渚文化,目前发掘报告正在紧张编写中。

清光绪十七年李澄渊所绘《玉作图》中的“捣砂”,一是粉碎形体较大的解玉砂颗粒并使解玉砂大小分类,二是捣成有棱角的解玉砂。

牟永抗:《关于史前琢玉工艺考古学研究的一些看法》,钱宪和、方建能编:《史前琢玉工艺技术》,第31页,台湾博物馆2003年。

浙江文物考古研究所:《文家山》,第108页,彩版七六~七七,文物出版社,2011年。

张敬国、陈启贤:《管形工具钻孔之初步实验——玉器雕琢工艺显微探索之二》,杨建芳师生古玉研究会编:《玉文化论丛》(1),第308页,众志美术出版社、文物出版社2006年。

邓聪:《东亚史前玉器管钻技术试释》,《史前琢玉工艺技术》,第152页,国立台湾博物馆,2003年。

吴县文物管理委员会:《江苏吴县春秋吴国玉器窖藏》,《文物》1988年第11期。

⑪ 柱形器类钻芯中TG2④a:1的钻芯壁面凹凸不平,T0103④b:18的钻芯壁面近底处旋痕稍深且凹凸不平。参见南京博物院考古研究所:《江苏句容丁沙地遗址第二次发掘简报》,《文物》2001年第5期。

⑫ 牟永抗:《关于史前琢玉工艺考古学研究的一些看法》,钱宪和、方建能:《史前琢玉工艺技术》,第31页,台湾博物馆2003年。

⑬ 浙江文物考古研究所:《反山》,第102页,文物出版社,2005年。

⑭ 浙江省文物考古研究所、湖州市博物馆:《昆山》,第158页,文物出版社,2006年。

⑮ 浙江文物考古研究所:《反山》,第226页,图一八一,文物出版社,2005年。

⑯ 浙江文物考古研究所:《文家山》,第107页,彩版七三,文物出版社,2011年。

(上接第61页)

⑫ 刘敦愿:《有关日照两城镇玉坑玉器的资料》,《考古》1988年第2期。

⑬ 湖北省荆州博物馆、湖北省文物考古研究所、北京大学考古学系:《肖家屋脊》(天门石家河考古发掘报告之一),第335页,文物出版社,1999年。

⑭ 甘肃静宁后柳沟村出土的大玉璧采自古方主编:《中国出土玉器全集》(15),第5页,科学出版社,2005年。

⑮ 四川省文物考古研究所:《三星堆祭祀坑》,第63页,文物出版社,1999年。

⑯ 余杭余杭文管会:《浙江余杭横山良渚文化墓葬清理简报》,南京博物院编:《东方文明之光——良渚文化发现

60周年纪念文集》第69~77页,海南国际新闻出版中心,1996年。

⑰ 插图为笔者为余杭博物馆“物华天宝”展览所绘。

⑱ 陆耀华:《浙江嘉兴大坟遗址的清理》,《文物》1991年第7期。

⑲ 上海市文物管理委员会:《福泉山》,第85页,文物出版社北京,2000年。

⑳ 浙江省文物考古研究所资料,图片为浙江省文物考古研究所和香港中文大学良渚文化玉器工艺课题组拍摄。

㉑ 浙江省文物考古研究所:《反山》,第321、324页,文物出版社,2005年。



名物新证

本期导读

一、《论汉代的环首刀》

陆锡兴《论汉代的环首刀》全面论述两汉环首刀专门论文。汉初环首刀承袭以前的规格,刀体短小,有两个用途:一是日常杂用,如裁剪布帛之类。一是佩刀,文吏作为书牍的加工工具,与笔相依,所谓刀笔吏的说法由此而来,武装人员也作为防身刀具。初汉以来,环首刀形制得到全面的发展,重要性凸现。佩刀以示武备,本为卫体之刀,渐成威仪装饰,前有带钩,后有佩刀,赋予特别意义。考古出土众多的环首刀实物,金错其身、美石镶嵌刀室,标志了佩带者显贵的地位。冶铁技术的提高,优良的制作工艺,刀体经过数十次反复锻打,优化了钢铁的物理性能,优良的钢铁逐步取代铜器。环首铁刀长度不断延伸,从10厘米短刀发展出100厘米以上的大铁刀,大大提高了它的实战价值,在西汉中后期登上战场。《武库永始四年兵车器集簿》记载“刀□四千五百七十五”、“刀十五万六千一百三十五”以及“大刀百廿七”。西汉后期环首刀是军队装备的主战武器。东汉画像石中,描绘了战士持刀行进、挥刀格斗的情景,兵栏上显目位置上安放着大刀。汉代的环首刀演变出各种门类,除了原有短小的尺刀,又有二尺左右的尺八佩刀,以及五尺大刀。垂至髀部的拍髀短刀发展出横挂的大横刀、更有宜于握持的大把刀。它的用途越来越多样化,自卫、警卫、礼仪不同用途的使用不同刀具。汉代的环首刀达到了一个辉煌阶段,开创了汉式标准作战刀具,具有区别其他民族战刀的明显特点,它的基本式样一直延续到唐代。作为战场利器历经魏晋、南北朝、隋唐一直相沿不衰,维持近九百年的漫长历史阶段。环首刀在战场搏击发出异彩之时,在日杂和文具的功能渐渐为其他刀具替代,先后退出历史舞台。

铁容易锈烂,铁环首刀能完整保存到数量有限,魏晋以来更加稀少,这是研究的不利因素,同时学术界有崇古的倾向,使人对汉代以来兵器研究浅尝则止。本文只是环首刀研究的一个初步尝试,希望有更多更深入的研究成果出现。

二、《从出土文物看明代服饰演变》

刘冬红《从出土文物看明代服饰演变》以历史文献为线索,对出土明代服饰展开研究。此文首先确定明代服饰初期、中期、晚期三个历史分期,选择不同时期代表服饰,以期梳理明代服饰演变历程。对霞帔、霞帔坠子、补子等分析,阐述了明代初期服饰等级森严,风格敦朴;对曳撒分析,阐述了蒙元服饰对明代服饰的影响;对忠靖冠,麒麟服,四方平定巾等分析,阐述了明代中期服饰逐渐向奢华和多样性转变;对鬃髻,头箍,道袍等分析,阐述了明代晚期服饰呈现出亮丽多彩的风貌。通过对明代初期、中期、晚期服饰,从而对明代服饰演变有一个深刻而全面的认识。此文所涉及的具体服饰内容,注意分析其源起、形制、材料、功用,有的服饰名称依据文献作重新审定,这样在研究明代服饰的同时,也提升了出土文物的历史价值。

在近年古代服饰研究日益引起人们的关注,它不仅是单纯了解历史的需要,也是升华民族文化、塑造完整民族形象的期待。明代服饰是最接近现代的古汉族传统服饰,是了解明代以前,乃至先秦服饰的桥梁,研究意义的重要性自然体现。而且明代文献丰富、全面,明代墓葬出土文物十分丰富,无论软质材料还是硬质材料均相对保存完好,提供给学术界无比可贵的物质基础。因此明代服饰研究近期必将有一个新突破。

(陆锡兴)