



殷墟出土之钻陀及相关问题

◆ 何毓灵

(中国社会科学院考古研究所)

◆ 李志鹏

肇始于旧石器时代,发轫于新石器时代早期,人类生产、生活中深得钻孔技术之便。最具说服力者当属钻木取火之术,《韩非子·五蠹》:“有圣人作,钻燧取火,以化腥臊,而民悦之,使王天下,号之曰燧人氏。”直至汉唐时期,此法仍很流行。

考古资料显示,新石器时代以来,诸如玉、石、木、骨、角、牙、蚌等各类材质的器物上多有钻孔,其功用无外乎悬挂、装饰、安柄、镂空等。令人遗憾的是,钻孔虽无处不在,可钻孔技术尚不明确,甚至有臆测之嫌,个中原因则是钻孔工具发现太少。近年来,殷墟陆续出土了十余件钻孔工具配件,对于研究先秦时期钻孔技术具有关键性作用。兹论之如下:

一、钻具

在玉、石、木、骨、角、牙、蚌等器物上钻孔,按孔的形成方法来区分钻头形制的话,有“实心钻”和“空心钻(也称管钻)”两种。如何驱动钻头旋转,实心钻可以直接手持、施压,在被钻器物往复转动,以摩擦力逐渐磨成。在西周时期的周原齐家制玦作坊内就发现“简单的、易于制造且便于操作的非机械手持钻头是石块制孔过程中使用更为普通的钻孔工具”。当然实心钻头也可以安装钻杆,组成复合式机械钻。一般来说,这种实心钻主要为石质。

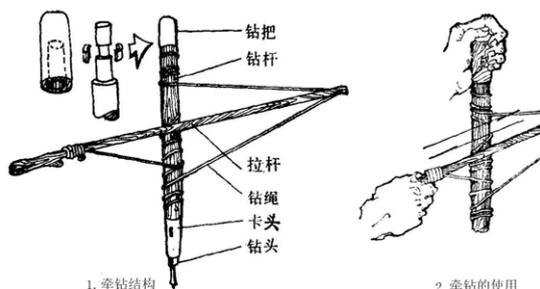
空心钻或曰管钻也可直接手持钻孔,同样可以装杆,形成机械钻。空心钻的材质肯定不会是石质的,有竹管说、芦苇说、金属(青铜)说、骨管说等。从器物钻孔分析,管钻技术在新石器时代已十分流行,

但考古发掘基本不见钻具,这应与管钻多为有机质,埋藏地下,易于腐蚀有关。

剔除直接手持钻具进行钻孔不论,安装了钻杆的复合式机械钻如何驱动钻头旋转呢?

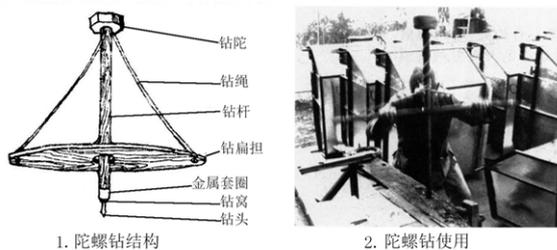
孙周勇结合周原地区传统木工钻孔情况认为,在齐家制玦作坊中,还有“弓钻”和“泵钻”这两种复合式机械钻,但从遗物数量分析,此二类钻较少。陈振中在讨论先秦时的铜锥与铜钻时称,“铜钻作为穿孔工具,使用时安上钻杆,双手搓捻,这是最简单的搓钻”。进一步可能在钻杆上端加套筒,杆身缠绕皮索,按住套筒,用拉杆牵拉皮索,使钻头反复旋转,这是牵钻。比牵钻再进一步的陀螺钻,先秦时是否已经发明,还不便推测”。孙周勇所言之弓钻与泵钻,与陈振中所称之牵钻和陀螺钻应是同一器物的不同叫法,本文采用陈振中之称谓。

牵钻与陀螺钻仍是近现代木作工具。近现代的牵钻由钻杆、钻把(钻帽)、钻绳、拉杆、卡头、钻头等构成(图一:1)。使用时,一手紧握钻帽且用力下压,一手前后往复拉动拉杆,即可钻孔(图一:2)。



图一

陀螺钻由钻陀、钻杆、钻扁担、钻绳、卡头、钻头等组成(图二:1)。“钻陀是选用40-50毫米厚,160-180毫米见方的硬木制成八角形或圆形,钻杆用750毫米长和35毫米直径的硬质耐磨木材制成,顶端则用榫头和钻陀连接,……钻扁担由一根20毫米厚、70毫米宽、620毫米长的硬质木材制成,中间凿一圆孔,套入钻杆。圆孔直径要大于钻杆,……绳索由钻扁担的一端固定后,穿过钻杆顶端的圆孔,与另一端固定”;使用时,“要将钻杆先转动几下,使绳索绕在钻杆上,然后将钻扁担一上一下地压动,使缠绕在钻杆上的绳索拉动钻杆旋转,随着钻扁担一上一下钻杆就往复旋转,带动钻头钻眼”(图二:2)。



图二

二、钻陀出土背景

近些年来,在殷墟陆续出土了15件石器,被发掘者称之为“钻帽”或“石钻扶手”。这些器物形制基本一致,略呈半球球形,顶部较平,底部正中有一大孔,孔深至该器约一半。大孔左、右两侧近边缘处各有一斜向穿孔,与器物侧面的两个斜向穿孔形成对穿,很明显这种对穿斜向穿孔是用于系绳索之物。发掘者均辨识出此物是钻具配件,但从上述之牵钻与陀螺钻结构来看,显然此器物应是陀螺钻钻杆顶端之钻陀,称其为“石钻扶手”是不正确的。本文称其为“钻陀”。

15件钻陀主要集中在出土于三个区域(统计表):

其一、殷墟西区墓地:共5件。

4件 分别出土于一区的M532、三区的M754、M855、M856。一区与三区都位于殷墟西区墓地的东部。三区北部为殷墟孝民屯东南地铸铜作坊遗址。

另1件 出土北辛庄M8。北辛庄遗址是殷墟时期重要的制骨作坊遗址,出土大量的制骨遗存^⑩。

其二、戚家庄东墓地^⑪:共9件,是石钻陀出土最为集中的区域。

分别在M8、12、97、122、123、234、235、258、259中各随葬1件。戚家庄东墓地位于殷墟西南部边缘区域。1980年代,在该区域内发掘192座墓葬,相对集中分布,70%以上保存完好。与其他区域墓葬方向

多朝北略有不同,该墓地的墓葬方向朝南者明显偏多。9座墓葬中,有7座墓葬朝南。且有6座墓主为俯身直肢葬,这与殷墟墓葬多仰身直肢也有差异。整个墓地以M269等级最高,随葬青铜礼乐器18件,从铭文可知,墓主应为“爰”。

其三、铁三路制骨作坊^⑫:1件。

出土于灰坑H5中。铁三路制骨作坊位于殷墟南部,西临苗圃北地铸铜作坊,应是目前所知殷墟最大的制骨作坊。

15件钻陀,其中有14件出土于14座墓葬之中。这些墓葬虽分属两个大的墓地,但墓葬之间尚有共同之处:

首先,这些墓葬等级都较低,除戚家庄东M235随葬有8件青铜礼器(两套青铜觚爵),其他墓葬基本只随葬陶器、石器、小件玉器、骨器、蚌器等。墓葬的规模也都较小,葬具以一棺为主,基本不见殉人。

其次,在随葬品组合中,与钻陀伴出的还有磨石、砂石条(应是石锉)、石凿、石刨等,其中以磨石最多。在先秦时期手工业区内,磨(砺)石与砂石条(石锉)是最为常见、使用最为广泛的工具,特别是铸铜、制骨、制石作坊内。这些墓葬中发现的钻陀,只是陀螺钻的配件,由于陀螺钻其他部件易于腐蚀,因而未见。也有可能随葬时仅放置钻陀以代表陀螺钻。无论如何,把这些用于钻孔、打磨的工具放置在一起,应不是随意而为之。

最后,殷墟西区墓地北部是殷墟时期最大的铸铜作坊——孝民屯铸铜作坊,西部是北辛庄制骨作坊;铁三路H5是殷墟二期巨大的制骨废料堆放坑。就此5件钻陀出土区域来看,应与手工业生产有着直接的联系。戚家庄东墓地周边目前尚未发现大规模的手工业作坊区,但戚家庄东M8提供了间接的证据。

戚家庄M8为殷墟四期晚段墓葬,随葬品中,除了陶觚、陶爵、陶盘外,尚有石钻陀、石刨、石棒、磨石、石锉等。在墓葬南二层台上,堆放有蚌环、贝、长条蚌、文蛤等(图三)。其中,蚌环共133个,形制、大小基本相同,极小。直径一般0.4-0.66厘米,孔径0.15-0.3厘米,厚0.1-0.2厘米。贝共114个,背部均磨孔。文蛤共110对。每扇都有两个钻孔,一孔在蛤顶部,磨平后再施钻,另一孔在扇尾中间,两孔上下对照。孔径都在0.2厘米左右。在一个墓葬中出土如此多的蚌环、贝及文蛤,在殷墟墓葬中尚不多见。从出土位置来看,这些器物应不是某些器物之上的装饰用品,而应是墓主生前加工的手工制品。蚌环及文蛤都有很小的钻孔,墓中的钻陀应是其钻孔工具。

殷墟出土钻陀登记表

遗迹号	分期	墓葬方向与墓主葬式	墓葬规模(米)	随葬品	钻陀尺寸	备注	资料出处
戚家庄东 M8	四期晚	198 度, ?	2.68×1.31-4.3	陶觚 1、爵 1、盘 1、石钻陀 1、钊 1、棒 1、磨石 2、兽骨、骨器 2、贝 114、蚌环 133、长条蚌 4、文蛤 110 对	直径 4.8CM	南二层台上堆放蚌、贝	《安阳殷墟戚家庄东商代墓地发掘报告》, 中州古籍出版社, 2015 年
戚家庄东 M12	二期	12 度, 仰身直肢	2.5×1.12-3.8	陶觚 1、爵 1、簋 1、铜觚 1、爵 1、戈 2、铃 1、玉铸 1、管 1、璋 1、翡翠珠 1、璜 1、戈 1、铲 1、穿孔玉饰 1、羊腿骨、石钻陀 1	直径 5.4CM, 大孔径 1.5CM	原报告墓葬登记表 中石钻陀漏登记。两侧小孔, 其一残损, 一孔未穿透	同上
戚家庄东 M97	四期早	185 度, 俯身, 男	2×0.75-3.3	陶罐 1、盘 1、玉鱼 1、玉饰 2、穿孔玉饰 1、钻陀 1、磨石 3、石器 2	直径 4.8CM, 大孔径 1.1 CM		同上
戚家庄东 M122	四期早	175 度, ?	墓口: 3.2×1.4 墓底: 3.5×1.69-4.6	陶觚 1、爵 1、盘 1、铜铃 4、镞 2、矛头 1、玉戈 1、石钻陀 1、龟甲 1	直径 4.9CM, 大孔径 0.8CM		同上
戚家庄东 M123	四期早	177 度, ?	2.5×1.2-3.3	陶觚 1、爵 1、簋 1、盘 1、弹丸 1、铜戈 2、铃 1、镞 3、石钻陀 1	直径 5.6CM, 大孔径 1.3CM	其一小孔未穿透	同上
戚家庄东 M234	四期早	190 度, 侧身曲肢	2.25×0.7-2.12	陶觚 1、爵 1、盘、贝 8、石钻陀 1	直径 4.5CM, 大孔径 1.2CM	原报告墓葬登记表 中未登记有石钻陀, 文章中有介绍。其一小孔残破	同上
戚家庄东 M235	四期早	192 度, 仰身直肢	墓口: 3.1×1.45 墓底: 3.35×1.5-4.6	陶觚 1、爵 1、盘 1、小罐 1、铜觚 2、爵 2、鼎 1、簋 1、尊 1、卣 1、刀 1、铃 1、玉凿 1、石钻陀 1	直径 5.1CM	钻陀位于墓主头下	同上
戚家庄东 M258	四期早	10 度, ?	2.4×1.3-3.1	陶觚 1、石钻陀 1、磨石 1、蚌泡 1	直径 6.6CM	钻陀半成品, 底没有钻孔	同上

遗迹号	分期	墓葬方向与墓主葬式	墓葬规模(米)	随葬品	钻陀尺寸	备注	资料出处
戚家庄东 M259	四期晚	190 度, 俯身直肢	2.2×0.95-2.15	陶觚 1、爵 1、盘 1、石钻陀 1、磨石 1、玉饰 1、贝 1	直径 4.9CM, 大孔径 1.1CM		同上
西区墓地 M532	四期	14 度, 俯身	2.5×1-2.7	陶爵 1、石片 3、钻陀 1、贝 1	直径 5CM		《1969-1977 年殷墟西区墓葬发掘报告》,《考古学报》1979 年 1 期
西区墓地 M754	?	95 度, ?	2.26×0.9-3.15	石钻陀 1、磨石 1	?		同上
西区墓地 M846	三期	187 度, 俯身直肢	2.2×0.8-2.8	陶觚 1、爵 1、石钻陀 1、磨石 3、贝 1	?		同上
西区墓地 M847	四期	10 度, 俯身直肢	2.4×1.08-3.45	陶觚 1、爵 1、石钻陀 1、石片 4、石刮器 1、磨石 9、贝 1	?		同上
北辛庄 M8	?	墓主头向东, 俯身直肢, 男	竖穴小墓	陶觚、爵、豆、铅器、石钻陀 1、磨石 1	?	钻陀与磨石出于填土内	李阳:《殷墟北辛庄村商代遗存考察》,《安阳历史文物考古论集》大象出版社, 2005 年
06 铁三路 H5	二期				重 335 克, 最大径 6.7 厘米, 通高 4.7 厘米, 大孔径 1.5、孔深 2.2 厘米, 两侧小孔径约 0.9 厘米		中国社会科学院考古研究所安阳队资料

贝的孔应是用石锉及磨石锉磨而成。我们认为, M8 墓主生前应是生产、加工蚌贝制品的工匠。

此外, 在戚家庄东 M130 中, 出土有 358 块绿松石片

在殷墟的手工业作坊内, 常见有随葬手工业工具的墓葬, 如铸铜工匠所使用的鼓风嘴、铜锥(针)、磨石、甚至是陶范等; 制骨工匠使用的磨石、铜刀、铜锯等; 制陶工匠使用的陶拍、陶垫等。许多学者认为这些生产工具应是墓主生前职业的象征。由于殷墟时期家族形态仍以氏族为主要单位, 手工业生产也以家族模式为主^④。从事手工业生产的家族生前在相

对固定的区域即手工业作坊内从事手工业生产, 死后也主要葬在手工业作坊区附近, 即所谓的“聚族而居, 聚族而葬”的形式。这些随葬钻陀的墓主, 其生前一定是从事相关手工业生产。

三、殷墟陀螺钻的复原

前文已大体介绍了此类钻陀之形制。此处以铁三路 H5:3 石钻陀为例, 详加说明:

H5:3: 为灰白色石灰岩。表面有凸凹不平的斑痕, 素面。重 335 克, 最大径 6.7 厘米, 通高 4.7 厘米,



图三 戚家庄东 M8 出土工具及制品



图四

大孔径 1.5、孔深 2.2 厘米，两侧小孔径约 0.9 厘米。从报道数据分析，其他钻陀与 H5:3 尺寸、重量基本相当(图四:1,2)。

钻陀底部的大孔与两侧的斜孔呈直线分布，斜孔不会偏于钻陀一侧，这应是为了在使用时能够保持其平衡性。

为了充分了解此种钻陀的功效，我们利用铁三路 H5:3 钻陀进行了简单的复原试验(图四:3)：

准备的材料有：

两段线绳，各长 28 厘米；

一根木质钻杆，长 38 厘米；

一根钻扁担，长 26.2 厘米，离两端各 1 厘米处有穿绳钻孔，正中有穿钻杆的穿孔；

一根钻头，长 5.5 厘米，直接钉在钻杆前端。

由于是在制骨作坊内发现该器，因而复原试验

也主要是在骨质器物上进行钻孔。骨器中，最常见的钻孔应是骨笄顶端用于扣合、固定笄帽的钻孔了。因而选取一段骨笄坯料，固定在木板之上，以防钻孔时滑动。经过一段时间的练习后，确实可以顺利钻孔，且钻孔形制与发现的骨笄顶端钻孔并无太大差别。

陀螺钻在钻孔时，钻头对孔的压力和摩擦力主要来自于钻陀与钻杆。因而钻陀的重量与钻孔的效率和孔的大小有着相当大的关系。一般来说，钻陀重量较轻，钻孔过程中对钻头的压力较小，所钻的孔也应较小。目前殷墟所发现的 15 件钻陀重量都不大，因而，这应是小型陀螺钻的配件，主要用于在骨、蚌、贝之上钻孔径不足 0.5 厘米的小孔。殷墟所见的石器、玉器之上的大孔，可能会使用更大的陀螺钻，或者使用牵钻钻成。这些大钻情况，目前尚不明确。

四、相关问题

目前 15 件石质钻陀，除戚家庄东 M258:2 为半成品，底部没有钻孔外，其余在安装钻杆的大孔两侧都有安装钻绳的小孔。如此，钻孔时钻绳靠惯性往复缠绕、松开钻杆。钻绳牵扯着钻陀外侧，在回转缠绕钻杆时会减弱惯性力，钻陀的直径越大，其减去的惯性力也应越大。加之钻陀在钻杆顶部，重心位于最高处，无疑对操作的稳定性有一定的影响。因而，近现代木工陀螺钻均作了改进。其一，在钻杆顶部钻孔，让钻绳直接从中穿过，钻陀两侧不再有用系钻绳的小孔；其二，钻陀不再安装于钻杆顶部，而安于钻扁担之下、卡头之上，这样大大降低重心，增强操作的稳定性。这样的钻陀，其中部的钻孔就必须是穿透的，而不能是安装于钻杆顶端那样，中部大孔是半透的。

那么这种安装于陀螺钻钻扁担之下的钻陀，是否有所发现呢？我们认为，考古发掘中经常被认定为用于纺织的纺轮，同样可以作为钻陀。

王迪就撰文指出，形如纺轮的器物除了可以用于纺织外，还有诸如猎物系挂扣、器盖、刮削器、塞子、棋子、弓钻垫片、玩具、纽扣等等功能^⑤。他认为那种“穿孔未透的圆陶片常被考古学家看作纺轮的半成品，但却可能是弓钻垫片”，“使用时间，操作者手持垫片按压钻杆末端以提供向下的压力。垫片起到保护手心和协助保持钻杆平衡的作用。北美的原住民长期使用弓钻取火和钻孔，木片、骨片、圆陶片等常被用作垫片”。这样的认识应是正确的。

不仅如此，钻孔穿透的圆饼形器同样可以作为

下转 第 74 页

册,第335-352页,历史语言研究所,1962年。

②⑥ 中国社会科学院考古研究所编著:《殷墟的发现与研究》,第192页,科学出版社,1994年。

②⑦ 梅原末治:《殷墟出土白色土器の研究》,第41页,东方文化学院京都研究所,1932年。

②⑧ 中国社会科学院考古研究所编著:《殷墟的发现与研究》,第230、231页,科学出版社,1994年。

②⑨ 中国硅酸盐学会编:《中国陶瓷史》,第74页,文物出版社,1982年。

③⑩ 谷飞:《殷墟白陶研究的几个问题》,《考古》1991年第10期。

③⑪ 李济:《殷墟白陶发展之程序》,《李济考古学论文集》(下册),联经出版事业公司出版,1977年。

③⑫ 李济:《李济文集》(卷三),第176-196页,上海人民出版社,2006年。

③⑬ 中国社会科学院考古研究所编著:《殷墟的发现与研究》,第230页,科学出版社,1994年。

③⑭ 梅原末治:《殷墟出土白色土器の研究》,第42页,东方文化学院京都研究所,1932年。

③⑮ 中国硅酸盐学会编:《中国陶瓷史》,第73页,文物出版社,1982年。

③⑯ 殷墟孝民屯考古队:《河南安阳市孝民屯商代铸铜遗址2003-2004年的发掘》,《考古》2007年第1期。

③⑰ 中国社会科学院考古研究所安阳工作队:《河南安阳市殷墟刘家庄北地制陶作坊遗址的发掘》,《考古》2012年第12期。

③⑱ 岳占伟等:《殷墟出土灰陶器的制作与烧制实验研究》,《南方文物》2014年第3期。

上接第79页

陀螺钻的钻陀,其材质也不仅限于陶质,还有石、玉、木、蚌等。近代的木作工具之陀螺钻就如此,其钻陀多为木质,有圆形、多边形、长条形等。

在涿北商城制骨作坊内就出土大量的“纺轮形器”,有陶、石两种。在周原齐家制玦作坊中,也有大量被认为是纺轮的器物。我们认为,其中有些“纺轮形器”极有可能是陀螺钻的钻陀,特别是在手工业区内大量发现的此类器物,其功能更需要注意。

(本文是郑州中华之源与嵩山文明研究会发布第五批研究课题《三代都城手工业布局研究》研究成果之一)。

注释:

于志勇:《新疆考古发现的钻木取火器初步研究》,《西部考古》第三辑。

孙周勇:《早期钻孔技术跨文化比较之一:美索不达米亚地区的钻孔技术》,《中国文物报》2007年9月28日第007版。

孙周勇:《西周石玦的生产形态:关于原料、技术与生产组织的探讨——周原遗址齐家制玦作坊个案研究之二》,《考古与文物》2009年第3期。

陈振中:《先秦的铜锥与铜钻》,《文物》1989年第2期。

图一:1,2分别采自于阮长江编著:《家具木工技

术》图3-51,3-52,江苏科学技术出版社,1986年。

阮长江编著:《家具木工技术》图3-53,江苏科学技术出版社,1986年。

李焯:《中国传统建筑木作工具》图5-6,同济大学出版社,2004年。

中国社会科学院考古研究所安阳工作队:《1969-1977年殷墟西区墓葬发掘报告》,《考古学报》1979年第1期。

中国社会科学院考古研究所安阳工作队:《2000-2001年安阳孝民屯东南地殷代铸铜遗址发掘报告》,《考古学报》2006年第3期。

李阳:《殷墟北辛庄村商代遗存考察》,《安阳历史文物考古论集》,大象出版社,2005年。

③⑲ 中国社会科学院考古研究所编:《殷墟发掘报告1958-1961》,第85-89页,文物出版社,1987年。

③⑳ 安阳市文物考古研究所:《安阳殷墟戚家庄东商代墓地发掘报告》,中州古籍出版社,2015年。

③㉑ 中国社会科学院考古研究所安阳工作队:《河南安阳市铁三路殷墟文化时期制骨作坊遗址》,《考古》2015年第8期。

③㉒ 何毓灵:《殷墟手工业管理模式探析》,《三代考古(四)》,科学出版社,2011年。

③㉓ 王迪:《是不是纺轮——人类学视角下纺轮状器物的多种用途》,《民俗研究》2014年第1期。