

中国转磨起源与传播诸问题初探

傅文彬¹ 赵志军^{1,2}

(1. 西北大学 文化遗产学院, 陕西 西安 710127; 2. 中国社会科学院 考古研究所, 北京 100101)

【摘要】转磨作为粮食加工工具,有力地推动了小麦在中国被广泛接纳的进程,对中国饮食文化的发展有着深远影响。本文分析了内地考古出土转磨入料口的演变与发展过程,并与其他地区的地中海类型转磨相比较,揭示我国内地转磨技术拥有完整的形成、传播和发展过程,应属于独立发明。东西方转磨不同的技术追求,表明中国内地类型转磨是在小麦逐渐融入本土作物——主食传统的过程中发明的。内地转磨的传播过程则表明,其技术传播依赖于小麦种植的发展以及人口的跨区域流动。

【关键词】转磨; 中国; 地中海; 农业; 植物考古

【中图分类号】S-09; K207 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1000-4459(2022)01-0003-13

On the Origin and Diffusion of Chinese Rotary Mill

FU Wen-bin¹ ZHAO Zhi-jun²

(1. School of Cultural Heritage, Northwest University, Xi'an 710127;

2. Institute of Archaeology, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100101)

Abstract: Rotary mill has effectively promoted the process of wheat being widely accepted in China and has a profound impact on the development of Chinese food culture. This paper analyzes the evolution and development process of the inlet of the Chinese type rotary mill, and compares it with the rotary mill of the Mediterranean type in other regions. It reveals that the rotary mill in the China had a complete generation, development and diffusion process, which should belong to independent invention. The different technical pursuits of Eastern and Western rotary mill show that the type of rotary mill in China was invented in the process of wheat gradually integrating into the native crop and staple food tradition. The diffusion process of rotary mill in China shows that its technology transmission depended on the development of wheat planting and the cross-regional flow of population.

Key words: rotary mill; China; Mediterranean; agriculture; archaeobotany

中国的转磨一般由磨架和磨扇组成,其中磨扇分上下两部分:上扇表面有入料口,包括了磨眼和上扇顶部的漏斗式或浅盘式结构;下扇安装铁质磨轴,与上扇套合,两磨扇的磨合面上刻有磨齿以助碾碎、推挤物料(图1)。考古墓葬出土的一些明器转磨还带有明器化的磨架、承盘、足等部件。

目前公布的材料显示,中国考古发现的最早的实用转磨出土于秦汉栎阳城遗址^①,明器转磨出土于

[收稿日期] 2021-10-03

[基金项目] 中国社会科学院“登峰战略资深学科带头人资助计划”

[作者简介] 傅文彬(1997-),男,西北大学博士研究生,研究方向为植物考古;赵志军(1956-),男,博士,中国社会科学院考古研究所研究员,西北大学文化遗产学院特聘教授,博士生导师,研究方向为植物考古。

① 田醒农、雒忠如:《秦都栎阳遗址初步勘探记》,《文物》1966年第1期。

西汉初的徐州凤凰山汉墓^①。中国早期的转磨形制发展成熟很快,在南北朝时期即基本定型,且集中分布于长江以北的内地地区以及新疆地区。其中新疆地区出土的转磨多数属于实用器^②,其他地区出土的转磨以明器为主。由于水磨、风磨出现较晚,在我国的考古工作中尚未发现,故本文仅以人、畜力驱动的中小型转磨作为研究对象,主要讨论秦汉至南北朝时期的转磨。

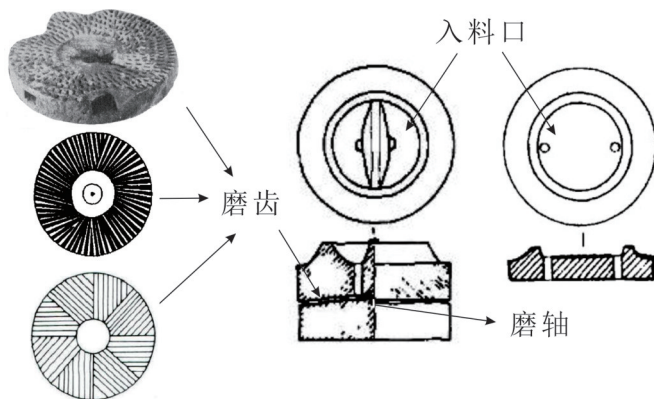


图1 转磨结构示意图^③

一、中国转磨起源问题新探

转磨一直受到学术界关注,已有诸多学者讨论过中国古代转磨的起源及有关问题。冉昭德讨论了转磨技术的起源及其后续发展,阐释了转磨技术的社会经济意义^④。卫斯曾探讨过转磨的起源历史与技术原型^⑤。部分日本学者也曾研究过中国的转磨,认为它可能是西来的^⑥。李发林、赵梦薇都曾对中国古代不同时期的转磨展开类型学分析,并讨论了磨齿特征的演变过程^⑦。张凤还注意到转磨入料口在后期有所改变^⑧,但并未深入研究。

现有的转磨研究,主要关注于磨齿以及一些明器化特征的演进。但是,多数转磨明器未表现出磨齿的实际形式,现有实用器数量又太少而难以展开深入研究。相比之下,转磨入料口的特征在明器、实用器上都有显著表现且在不同阶段有所变化,可以作为“锐感”部位来研究。然而,入料口作为转磨上不可或缺的一个部位,其重要性及演变过程并未引起足够重视。本文将从转磨入料口的演变过程着手,结合国外材料对中国转磨的起源与传播路径问题展开研究。

① 刘尊志:《江苏徐州市凤凰山西汉墓的发掘》,《考古》2007年第4期。

② 王博:《新疆考古发现中的石磨研究》,《吐鲁番学研究》2008年第2期;伊斯拉斐尔·玉苏甫、安尼瓦尔·哈斯木:《西域饮食文化史》,新疆人民出版社,2012年,第91-95页。

③ 图片来源:a.黄展岳:《一九五五年春洛阳汉河南县城东区发掘报告》,《考古学报》1956年第4期;b.余新宏、刘群、齐雪义等:《河南正阳李冢汉墓发掘简报》,《中原文物》2002年第5期;c.尚巧云、胡小宝、高虎等:《洛阳吉利区东汉墓发掘简报》,《文物》,2001年第10期;d.唐杰平、杨中文:《安徽淮北市李楼一号、二号东汉墓》,《考古》2007年第8期。

④ 冉昭德:《从磨的演变来看中国人民生活的改善与科学技术的发达》,《西北大学学报(哲学社会科学版)》1957年第1期。

⑤ 卫斯:《我国圆形石磨起源历史初探》,《中国农史》1987年第1期。

⑥ [日]藤本强:《石皿·磨石·石臼·石杵·磨臼(I):序論·旧石器時代·中国新石器時代》,《東京大学文学部考古学研究室研究紀要》第2号,1983年,第47-75页。

⑦ 李发林:《古代旋转磨试探》,《农业考古》1986年第2期;赵梦薇:《战国秦汉旋转石磨的考古学研究》,南京大学硕士学位论文,2016年。

⑧ 张凤:《古代圆形石磨相关问题研究》,《华夏考古》2016年第2期。

(一)内地转磨入料口的演变

目前来看,中国内地所流行的转磨入料口形态有两种:最初为隔梁式,即入料口较高,中间为一道隔梁,将其分为两个半圆形漏斗;后出现的是浅盘式,入料口较平,隔梁消失而呈浅盘状^①(图1、图2)。结合考古资料分析,其发展分为四个阶段。

战国晚期至西汉早期是转磨技术的滥觞期,仅有隔梁式入料口的转磨,数量也仅有几例。栎阳城遗址^②、临潼郑庄秦石料加工场^③等遗址曾出土了报道为战国晚期的实用转磨,但是这些早期转磨缺乏直接测年,出土背景也不够明确,笔者对其年代持谨慎态度。西汉初期的徐州凤凰山汉墓^④(图2-1)、徐州后楼山八号汉墓^⑤等出土的明器转磨虽也未经直接测年,但其出土背景明确,经其他随葬品的类型学分析确定的相对年代应是较为可靠的。

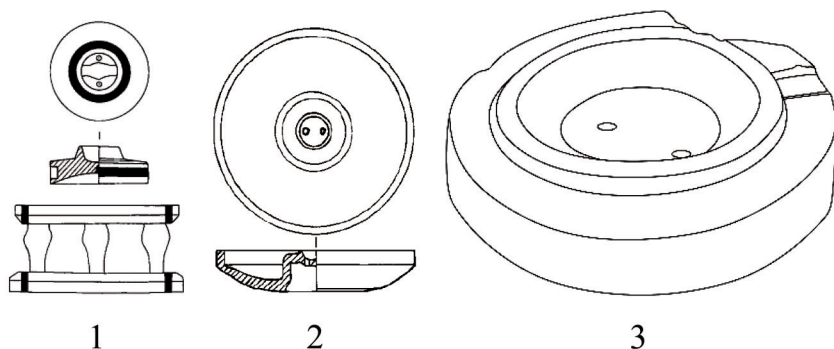


图2 早期内地转磨不同入料口特征的对比

- (1. 出土于徐州凤凰山汉墓 M1(隔梁式); 2. 出土于徐州拖龙山汉墓 M4(浅盘式);
3. 出土于内蒙古白灵淖城圆图北魏古城遗址(浅盘式)(原图不清晰,笔者手绘))

从西汉中晚期开始,明器转磨上出现了浅盘式入料口的特征,例如徐州拖龙山汉墓(图2-2)、仪征烟袋山汉墓及其随葬坑、萧县西虎山汉墓、南京大厂陆营汉墓等出土的明器转磨^⑥。但是,隔梁式入料口的转磨仍占绝大多数,例如焦作白庄汉墓、洛阳烧沟汉墓、浙川仓房新四队汉墓等均出土了隔梁式入料口的明器转磨,同类实用器也在满城汉墓以及汉长安城桂宫三号建筑、泌阳象河乡、内黄三杨庄等汉代遗址中出土^⑦。

① 本文讨论的“隔梁式”与“浅盘式”是指转磨上部的入料口部位,而张凤论文中的“漏斗式”与“浅盘式”描述的是转磨下方承接、导流加工产物的部位,请读者注意区分。

② 田醒农、雒忠如:《秦都栎阳遗址初步勘探记》,《文物》1966年第1期。

③ 秦俑坑考古队:《临潼郑庄秦石料加工场遗址调查简报》,《考古与文物》1981年第1期。

④ 刘尊志:《江苏徐州市凤凰山西汉墓的发掘》,《考古》2007年第4期。

⑤ 李祥、吴公勤:《江苏徐州市后楼山八号西汉墓》,《考古》2006年第4期。

⑥ a. 刘尊志、耿建军、吴公勤:《徐州拖龙山五座西汉墓的发掘》,《考古学报》2010年第1期; b. 王根富、张敏:《江苏仪征烟袋山汉墓》,《考古学报》1987年第4期; c. 夏晶、刘勤、曹骏等:《江苏仪征市烟袋山西汉车马陪葬坑发掘简报》,《考古》2017年第11期; d. 宋彦昭、董宜锋、孙运良等:《安徽萧县西虎山汉墓清理简报》,《东南文化》2007年第6期; e. 南京市博物馆:《南京大厂陆营汉墓清理简报》,《考古与文物》1987年第6期。

⑦ a. 韩长松、冯春艳、张满堂等:《河南焦作白庄三座汉墓》,《中国国家博物馆馆刊》2013年第8期; b. 洛阳区考古发掘队:《洛阳烧沟汉墓》,科学出版社,1959年,第142、208页; c. 贾洪波、袁胜文:《河南浙川仓房新四队两座汉墓》,《中国国家博物馆馆刊》2014年第12期; d. 中国社会科学院考古研究所:《满城汉墓发掘报告》,文物出版社,1980年; e. 中国社会科学院考古研究所、日本奈良国立文化财研究所中日联合考古队:《汉长安城桂宫三号建筑遗址发掘简报》,《考古》2001年第1期; f. 胡赵建、张凤:《河南泌阳县象河乡汉代遗址发掘简报》,《华夏考古》2018年第3期; g. 祝贺、刘海旺、朱汝生等:《河南内黄三杨庄汉代聚落遗址第二处庭院发掘简报》,《华夏考古》2010年第3期。

东汉至南北朝出土的转磨依旧以隔梁式入料口的转磨为主,浅盘式入料口的转磨有所增加但只占少数,并主要见于明器。例如淮北李楼东汉墓、铜山班井村东汉墓、南京江宁上坊孙吴墓、南京殷巷西晋纪年墓等出土的就是浅盘式入料口的明器转磨,在内蒙古包头市的城圆图古城遗址出土有浅盘式入料口的实用转磨^①(图2-3)。在临淄北朝崔氏墓^②等还出现了两种磨共存的现象。

自隋唐起,明器转磨上的入料口发生了显著变化,浅盘式入料口的转磨迅速普及,基本取代了隔梁式入料口的转磨。例如焦作待王唐墓M1、三门峡市印染厂130号唐墓、安国市梨园唐墓、唐代张文俱墓、礼泉唐张士贵墓、西安阎识微夫妇墓等出土的明器转磨均为浅盘式入料口^③。仅荥阳市周古寺唐墓M6、西安郑乾意夫妇墓、唐薛元嘏夫妇墓等唐墓出土的少数明器转磨仍为隔梁式入料口^④。

由此可见,中国内地转磨的入料口具有完整的发展、演变过程。自战国晚期开始出现转磨后,从西汉中、晚期开始,转磨上的隔梁式与浅盘式入料口二者的时空分布存在长期共存的关系,直至隋唐时期浅盘式才取代隔梁式成为转磨入料口的普遍形式,之后这一特征随同磨齿等其他特征延续至今。对于具备以上特征的转磨,本文暂称之为“中国内地类型”转磨。

(二)新疆地区转磨技术探源

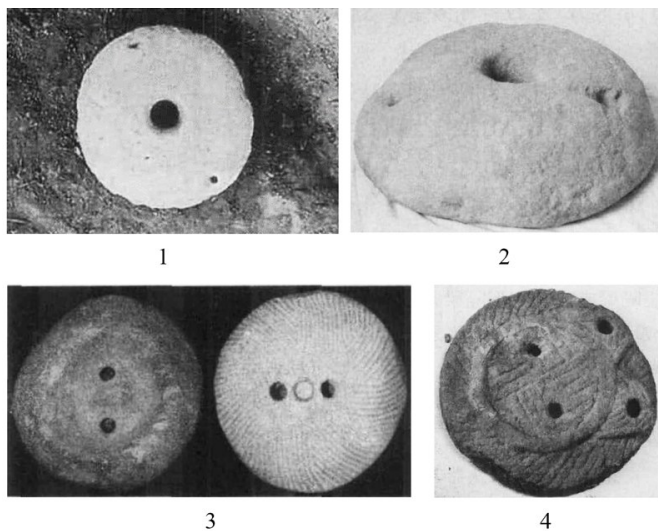


图3 新疆地区出土的两类转磨

(图片来源:王博:《新疆考古发现的两汉时期石磨》,《龟兹学研究(第五辑)》,新疆龟兹学会,2012年,第125-138页。)

(“新疆样式”:1.出土于新疆尼勒克县加勒格斯卡茵特墓地;2.出土于新疆奇台县石城子古城;
中国内地类型:3.出土于新疆若羌县楼兰古城遗址;4.出土于新疆焉耆县博格达沁古城遗址)

① a. 唐杰平、杨中文:《安徽淮北市李楼一号、二号东汉墓》,《考古》2007年第8期;b. 梁勇、孟强:《江苏铜山县班井村东汉墓》,《考古》1997年第5期;c. 王志高、马涛、龚巨平等:《南京江宁上坊孙吴墓发掘简报》,《文物》2008年第12期;d. 阮国林:《南京殷巷西晋纪年墓》,《文物》2002年第7期;e. 张郁、常海、陆思贤:《内蒙古白灵淖城圆图北魏古城遗址调查与试掘》,《考古》1984年第2期。

② 苏玉琼、蒋英炬:《临淄北朝崔氏墓》,《考古学报》1984年第2期。

③ a. 韩长松、李小龙等:《焦作待王唐墓M1发掘简报》,《洛阳考古》2016年第1期;b. 郭建邦、杨育彬、杨肇清等:《河南三门峡市印染厂130号唐墓清理简报》,《华夏考古》2016年第2期;c. 河北省文物研究所、保定市文物管理处等:《河北省安国市梨园唐墓发掘简报》,《文物春秋》2001年第3期;d. 司马俊堂、郑卫、智爱玲等:《唐代张文俱墓发掘报告》,《中原文物》2013年第5期;e. 王玉清:《陕西礼泉唐张士贵墓》,《考古》1978年第3期;f. 杨军凯、冯健、王磊等:《西安马家沟唐太州司马阎识微夫妇墓发掘简报》,《文物》2014年第10期。

④ a. 顾万发、丁兰坡、魏青利等:《荥阳市周古寺唐墓M6发掘简报》,《洛阳考古》2016年第2期;b. 杨军凯、辛龙、王喜刚等:《郑乾意夫妇墓发掘简报》,《文博》2014年第4期;c. 段毅、王小垒、徐小平等:《唐薛元嘏夫妇墓发掘简报》,《考古与文物》2009年第6期。

与内地出土的转磨相比,新疆地区出土的转磨在形制、结构上有着明显的区别。此前,王博、伊斯拉斐尔·玉苏甫等人已对新疆地区出土的转磨进行过统计、梳理与简单的讨论^①,但是尚无更深入的研究。

从结构上看,新疆地区出土的转磨主要有两类(图3):一类在内地尚未发现,暂且称为“新疆样式”,仅有一个与磨轴相融合的磨眼、缺少磨齿,以奇台县石城子古城、玛纳斯县加勒得墓地、尼勒克县加勒格斯卡茵特墓地出土的转磨为代表;另一类为中国内地类型转磨,其标志性特征为不与磨轴共用的、侧置的双磨眼,以及带有分区的斜线形磨齿,以焉耆县博格达沁古城、若羌县楼兰古城等遗址采集的转磨为代表。

通过对比出土转磨的入料口等主要特征,笔者认为新疆地区的两类转磨很可能属于不同的技术路线。目前在新疆地区出土的内地类型转磨基本都是浅盘式入料口,出土年代也稍晚,基本可以确定这一类技术来自内地。至于“新疆样式”的转磨,其技术来源是值得讨论的。由于我国新疆地区地域辽阔,目前出土的转磨材料较少,尚不足以单独做出更细致的讨论,因此有必要将研究视野放到更广的范围。

转磨并非中国独有的技术,地中海世界在稍早时也出现了形制多样的转磨技术。目前的研究一般认为,这一广大地区的转磨最早出现于公元前5世纪的地中海西部^②,主要有两种:出现较早的是西班牙样式(Spanish type)的转磨(图4-1)^③,首见于伊比利亚半岛,具有较薄而上扇,

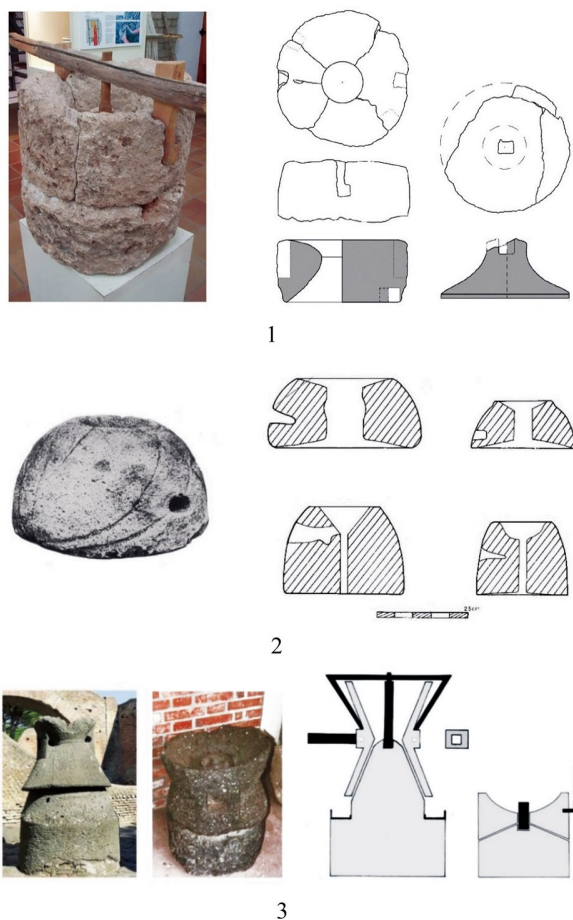


图4 各类地中海类型转磨示意图

(1. 西班牙转磨(图片来源:Kavanagh, Eduardo; Lanz Domínguez, Mercedes; Quesada Sanz, Fernando, "Quern and millstones from the Iberian Iron Age settlement of Cerro de la Cruz, Almedinilla, Córdoba, Spain" in *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 2019, extra 4, pp. 223-234.); 2. 出土于爱尔兰地区的蜂窝磨(图片来源:Caulfield S., "The beehive quern in Ireland" in *The Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, 1977, 107, pp.104-138.); 3. 两种庞培式转磨(图片来源:Buffone L., Lorenzoni S., Pallara M., et al., "The Millstones of Ancient Pompei: A petro-archaeometric study" in *European Journal of Mineralogy*, 2003, 15(1), pp. 207-215; Antonelli F., Lazzarini L., "Mediterranean trade of the most widespread Roman volcanic millstones from Italy and petrochemical markers of their raw materials" in *Journal of Archaeological Science*, 2010, 37(9), pp. 2081-2092.)

① 王博:《新疆考古发现的两汉时期石磨》,《龟兹学研究(第五辑)》,新疆龟兹学会,2012年,第125-138页;伊斯拉斐尔·玉苏甫、安尼瓦尔·哈斯木:《西域饮食文化史》,新疆人民出版社,2012年,第91-95页。

② Alonso, N., "Le moulin rotatif manuel au nord-est de la Péninsule ibérique: une innovation technique dans le contexte domestique de la mouture des céréales" in R. Treuil & R. Procopiou (ed.): *Moudre et broyer: L'Interprétation fonctionnelle de l'outillage de mouture et de broyage dans la Préhistoire et l'Antiquité*, Éditions CTHS, 2002, pp. 111-128.

③ Alonso N., "Els molins rotatius: origen i expansió en la Mediterrània occidental" in *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 1996, 6, pp.183-198; Frankel R., "The Olynthus Mill, Its Origin, and Diffusion: Typology and Distribution" in *American Journal of Archaeology*, 2003, 107(1), pp.1-21.

上下扇的磨合面为凹、凸相对^①；另一种是蜂窝磨(beehive quern)，首见于西欧、中欧和英格兰、爱尔兰地区，其主要特征是直径小而厚度大，磨合面较平整(图4-2)^②。两种转磨中，西班牙样式的转磨出现得稍早，并随着罗马军团的征战向地中海周边其他区域传播，在这个过程中产生其他样式的转磨^③，例如庞培古城出土的沙漏磨(图4-3，英文称为“hourglass millstone”，有的研究则直接称为“庞培式磨”或“驴磨”)^④。直到公元前1世纪，转磨技术才传播至地中海东部地区^⑤。近年在巴基斯坦内陆^⑥，以及印度西海岸一些罗马时期沉船中发现过的转磨^⑦，整体样式均与地中海周边地区出土的转磨近似。

综合比较外形、入料口、磨轴、磨齿等特征来看，“新疆样式”的转磨与地中海世界以及中亚、南亚流行的转磨更加接近，出现年代也较晚，应与地中海世界的转磨技术同源。

(三)东西方转磨的技术对比

如上文所言，地中海世界以及中亚、南亚等地区出土的转磨，其入料口与轴心相通、磨眼中置、多数没有磨齿，与中国内地类型转磨大相径庭。在亚欧大陆的视角下，此类转磨实际可统称为“地中海类型”转磨。由此，可以对地中海类型转磨与中国内地类型转磨作一个直观的比较与总结。

从技术角度看，中国内地类型转磨与地中海类型转磨存在较大的差异，拥有不同的技术传统，这一点在入料口上表现得尤其明显(表1)。这两种转磨技术相向扩散，各自推进到我国新疆地区后才停止。鉴于目前所公布的考古材料仍显不足，尚无更多证据表明两种转磨技术之间存在相互影响，有关问题还有待于日后考古材料的补充。

表1 地中海类型与中国内地类型转磨的对比

| | 地中海类型 | 中国内地类型 |
|--------|----------------------|-------------------------------------|
| 外形 | 平面为圆形，上扇顶部平整或呈弧形；较粗糙 | 平面为圆形，上扇顶部突起一圈；较精致、工整 |
| 入料口与轴心 | 上扇的轴心位置凿通，磨眼与磨轴共用轴心孔 | 无论是隔梁式还是浅盘式，轴心位置一般不凿通；磨眼始终对称分布于轴心侧位 |
| 磨齿 | 多数转磨无磨齿，或者仅简单几道刻痕 | 磨齿始终存在并从凹坑形发展到辐射线形，最后为分区斜线形 |
| 尺寸 | 通常直径30~50厘米 | 通常直径40~60厘米 |
| 外形 | 平面为圆形，上扇顶部平整或呈弧形；较粗糙 | 平面为圆形，上扇顶部突起一圈；较精致、工整 |

① Kavanagh, Eduardo; Lanz Domínguez, Mercedes; Quesada Sanz, Fernando, "Quern and millstones from the Iberian Iron Age settlement of Cerro de la Cruz, Almedinilla, Córdoba, Spain" in *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 2019, extra 4, pp. 223-234. <https://doi.org/10.21001/rap.2019.extra-4.15>.

② Caulfield S., "The beehive quern in Ireland" in *The Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, 1977, 107, pp. 104-138.

③ Runnels C., "Rotary querns in Greece" in *Journal of Roman Archaeology*, 1990, 3, pp. 147-154.

④ Buffone L., Lorenzoni S., Pallara M., et al., "The Millstones of Ancient Pompei: A petro-archaeometric study" in *European Journal of Mineralogy*, 2003, 15(1), pp. 207-215.

⑤ Alonso N., "Els molins rotatius: origen i expansió en la Mediterrània occidental" in *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 1996, 6, pp.183-198.

⑥ Micheli R., De Chiara M., 2018., "Rotary querns from Bīr-koṭ-ghwaṇḍai (Khyber Pakhtunkhwa Province, Pakistan): archaeological and linguistic evidence" in 24th International Conference of the European Association for South Asian Archaeology and Art (EASAA), Naples (Italy), 2-6 July 2018, Poster Session. <https://easaa.org/proceedings/#posters>.

⑦ Gaur A. S., Sundaresh, Tripathi S., "Evidence for Indo-Roman Trade from Bet Dwarka Waters, West Coast of India" in *International Journal of Nautical Archaeology*, 2006, 35(1), pp. 117-127.

从年代角度看,地中海类型转磨与中国内地类型转磨的起源、传播进程是错位的。根据目前的研究,地中海类型转磨传播至地中海东部地区已是公元前1世纪左右^①,那么其到达我国新疆地区的年代可能晚至东汉以后。虽然在内地遗址出土的早期实用转磨也缺乏直接测年证据,但在一些西汉初的较高等级的墓葬中已发现了最早的明器转磨^②。这表明至少在公元前3世纪末,中国内地就出现了转磨技术,甚至一些贵族已经惯于使用转磨加工食物。而我国新疆地区缺少隔梁式入料口的转磨的情况则表明,内地类型的转磨进入新疆地区的年代可能不会早于东汉时期。

综上,本文认为战国晚期出现于中国内地的转磨技术很可能属于独立起源,而我国新疆地区则是地中海类型转磨与中国内地类型转磨技术相向传播的交叉点。

二、中国内地转磨起源条件及动因

技术的起源与发展,不仅需要一定的经济技术基础,还要有充足的使用需求,这是转磨起源和发展的动力所在。本文将从经济技术基础与起源动力两方面,探讨中国内地转磨的起源与发展问题。

(一)发明转磨的经济技术基础

就社会经济条件而言,转磨在中国内地的出现,应与小麦种植的发展存在密切联系。目前的植物考古资料中,在胶州赵家庄(2500—2270BC)^③、邹平丁公(2135—2024BC)^④等遗址发现了年代较为可靠的龙山时期小麦;在即墨北阡^⑤、邾国故城^⑥等遗址发现了商周至秦汉时期的麦类作物遗存。相比其他地区,黄河流域已有相当长的小麦种植传统。转磨出现的时间点,恰好是小麦种植规模快速扩大的时候,它在秦汉时期的分布情况,也与当时的小麦种植情况不谋而合。有学者依据尹湾汉简的记载认为,西汉晚期以后黄河流域的小麦种植出现了大规模扩张的迹象^⑦。尽管一些淀粉粒分析表明转磨可能兼用于加工粟黍类作物^⑧,但从技术角度看,双磨眼的内地类型转磨就是为了加工有麸皮的小麦而设计的(详见后文“中国转磨起源的动因”)。转磨的出现与发展应与小麦的大规模种植有直接关联,这一观点有日本学者也曾论述过^⑨。

除农业基础外,中国古代也完全具备独立发明转磨的技术基础。首先是碾磨技术,以及关于粗糙的磨合面有利于加强粉碎效果的认识。我国史前时期即出现了大量石磨盘、刻槽盆等器物,有研究表明它们很可能用于研磨食物^⑩;汉代的内黄三杨庄等遗址中还发现了内有螺旋线形刻槽的石臼^⑪,这均表明

① Alonso N., "Els molins rotatius: origen i expansió en la Mediterrània occidental" in Revista d'Arqueologia de Ponent, 1996, 6, pp.183-198.

② 刘尊志:《江苏徐州市凤凰山西汉墓的发掘》,《考古》2007年第4期。

③ 靳桂云、燕东生、刘长江:《山东胶州赵家庄遗址发现龙山文化小麦遗存》,《中国文物报》2008年2月22日第7版。

④ Long, T., Leipe, C., Jin, G., et al., "The early history of wheat in China from 14C dating and Bayesian chronological modelling" in Nature Plants, 2018, 4, pp. 272-279; 郭荣臻、靳桂云:《先秦时期海岱地区的麦作农业》,《第四纪研究》2019年第1期。

⑤ 赵敏:《山东省即墨北阡遗址炭化植物遗存研究》,山东大学硕士学位论文,2009年。

⑥ 马方青:《山东邹城邾国故城(2015)东周至西汉植物考古观察》,山东大学硕士学位论文,2017年。

⑦ 李成、朱歌敏、凌雪:《论两汉时期中国北方小麦种植的发展》,《西北大学学报(哲学社会科学版)》2016年第6期。

⑧ 胡赵建、张凤:《河南泌阳县象河乡汉代遗址发掘简报》,《华夏考古》2018年第3期;赵昊、刘海旺:《内黄三杨庄遗址汉代旋转磨功能的淀粉粒分析》,《考古与文物》2020年第2期。

⑨ [日]西嶋定生:《中国经济史研究》,冯佐哲等译,农业出版社,1984年,第167-199页。

⑩ 曾慧芳:《中国古代石磨盘研究》,西北农林科技大学硕士学位论文,2012年;丁兰兰:《史前刻槽盆功能考察》,《文博》2007年第6期。

⑪ 祝贺、刘海旺、朱汝生等:《河南内黄三杨庄汉代聚落遗址第二处庭院发掘简报》,《华夏考古》2010年第3期。

当时的人已对碾磨技术有了深刻认识。其次,是关于旋转运动相对于往复平移运动可以提高效率的认识。以旋转运动原理加工玉石器的技术,在我国早有渊源^①。运用修整泥坯外形制作陶器的陶车,在春秋战国时期已得到普遍运用,在汉代还出现了吹除糠、秕的风扇车^②。因此,在战国晚期,中国内地并不存在发明转磨的技术障碍。

综上,不论是客观的技术基础,还是推广小麦种植带来的粮食结构变化,均表明战国晚期至秦汉时的中国内地充分具备独立发明转磨的条件。

(二) 中国转磨起源的动因

不同的转磨技术与其独特的使用需求相关,要探讨其起源动因,就需要从技术特点开始分析。

中国内地转磨的独特之处,不外乎磨齿和入料口。目前公布的考古材料中,现存的分区斜线形磨齿早在两汉之交就已出现,与现在的转磨差别很小。而现代技术调查显示,磨齿的齿型会影响到成品的粗细度、产量的大小、运转阻力,以及磨齿的破损程度和产品含砂量的多少^③,这种分区斜线形磨齿应是比较高效的技术。至于入料口部位,双磨眼的结构则很可能就是为了精加工小麦而设计的。根据笔者对石磨工匠的访谈调查以及当代技术调查资料^④,双磨眼的转磨在磨小麦时,第一、二遍是通过一个磨眼少量放入,之后几遍由于所含麸皮过细、过多,容易堵塞,就通过另一个较大的磨眼放入(现今北方许多地区称此为快慢眼;南方转磨由于主磨米粉、豆浆的缘故,多数只有单磨眼)。这个过程要多次过细筛(古称“羅”,用丝绢制作^⑤),筛出细粉后剩下的粗粒反复碾磨、过筛,最终只剩麸皮。西晋束皙的《饼赋》中,“尔乃重罗之麩,尘飞雪白”^⑥所描述的就属于此类精细面粉。可见,中国内地类型转磨技术为了获得更精细的面粉,比较注重粉麸分离、提高出粉率。

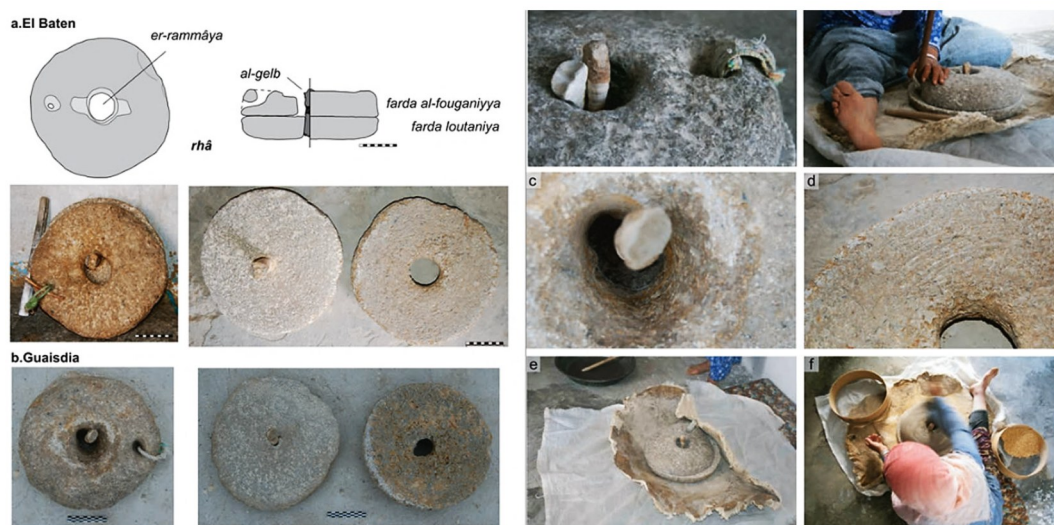


图5 突尼斯农村地区的转磨

图片来源:Alonso N., Cantero F.J., Jornet R., et al., "Milling wheat and barley with rotary querns: The Ouarten women (Dahmani, Kef, Tunisia)" in Selsing, L. (ed.): Seen through a millstone. Geology and archaeology of quarries and mills. Bergen (Norway), Museum of Archaeology, University of Stavanger, 2014, pp. 11-30.

- ① 徐飞、邓聪、叶晓红:《史前玉器大型钻孔技术实验研究》,《中原文物》2018年第2期。
- ② 河南省博物馆:《济源泗涧沟三座汉墓的发掘》,《文物》1973年第2期。
- ③ 张柏春等著:《传统机械调查研究(中国传统工艺全集)》,大象出版社,2006年,第68页。
- ④ 张柏春等著:《传统机械调查研究(中国传统工艺全集)》,第73页。
- ⑤ 潘吉星:《天工开物译注》,上海古籍出版社,2013年,第34页。
- ⑥ [宋]李昉:《太平御览》(第四册),中华书局,1960年,第3820页。

相比之下,地中海类型的转磨较小且一般不凿刻磨齿^①,依靠岩石自有的粗糙面进行碾磨(图5)。加工麦类谷物也有不同处理方式:普通小麦(*Triticum aestivum*)只磨一次,过细筛;硬粒小麦(*Triticum durum*)也只磨一次,但过多个不同密度的筛;大麦(*Hordeum vulgare*)不仅要烘烤,还要磨两次,过不同密度的筛。加工产物中,大块麸皮与稃壳用来喂家畜,不同密度的筛子筛分出的粗粉、细粉则用来制作不同的食物^②。总的而言,地中海类型的转磨加工精细度是比较低的。

中国内地类型与地中海类型转磨的不同结构与使用方法,体现出了不同的加工细节。前者精细化的加工方式,应与中国独特的淀粉类谷物布局以及主食传统有关。

小麦传入中国前,中国北方地区已有数千年的粟、黍种植历史,形成了以粟、黍为代表的旱作农业生产传统^③以及以粒食为主的主食形式。同为粒食形态时,相比口感粗粝的小麦,粟黍类作物易脱壳且口感较好,长期作为“细粮”而广受偏爱,这种情况一直延续到后世^④。

小麦传到中国后,逐渐影响了中国北方旱作农业格局^⑤。人骨稳定同位素分析的研究表明,东周时期以后小麦在北方人群食物结构中的地位出现明显变化,开始步入主粮行列^⑥;战国晚期以后,多种现实原因促使麦类作物在中国北方(从局部地区开始)的多种作物种植制度中占据了越来越重要的地位^⑦。战国秦汉时期,小麦在人们食谱和种植制度中地位的不断提升,可能对转磨技术的发明以及快速发展产生了特殊的推动力。

面食的方式对于小麦此类“粗粮”争取“食客”的青睐尤其重要,小麦面食的产生与发展,或许是一个必然结果。本质上,无论是长期被偏爱的、脱壳而食的粟黍(此类作物也包括南方的大米),还是作为“后起之秀”的小麦面食,都属于细腻的主食。它们与中国的“蒸/煮烹饪传统”一样^⑧,应归于同一个长期稳定的主食传统。而帮助小麦这一外来作物加速融入中国原有主食传统的,正是内地类型的转磨技术。

相比之下,地中海世界的情况与中国有所不同。除了悠久的麦类作物种植传统,其面食历史同样久远,距今一万四千多年前的Shubayqa 1遗址已发现了目前最早的面包^⑨。研磨工具方面,地中海世界长期使用的是各类石磨盘^⑩:古埃及人使用马鞍形的石磨盘加工麦类作物;后来地中海东部地区出现了奥林索斯磨(Olynthus mill),并向其他地区传播。至公元前5世纪,地中海西部地区出现转磨时,

① 地中海类型转磨实际上也存在磨齿技术,其出现时间可能早到公元前3—5世纪但并未普及,地中海世界的手推转磨多数仍不带磨齿,故这一情况并未影响到本文的讨论。

② Alonso N., Cantero F.J., Jornet R., et al., "Milling wheat and barley with rotary querns: The Ouarten women (Dahmani, Kef, Tunisia)" in Selsing, L. (ed.): *Seen through a millstone. Geology and archaeology of quarries and mills*. Bergen (Norway), Museum of Archaeology, University of Stavanger, 2014, pp. 11-30.

③ 赵志军:《中国农业起源概述》,《遗产与保护研究》2019年第1期。

④ 安忠义:《从汉简等资料看汉代的食品加工技术》,《鲁东大学学报(哲学社会科学版)》2006年第3期。

⑤ 赵志军:《中国古代农业的形成过程——浮选出土植物遗存证据》,《第四纪研究》2014年第1期。

⑥ 田成方、周立刚:《古代中国北方粮食种植的历史变迁——基于人骨稳定同位素分析的视角》,《郑州大学学报(哲学社会科学版)》2020年第5期。

⑦ 彭卫:《关于小麦在汉代推广的再探讨》,《中国经济史研究》2010年第4期。

⑧ Fuller D., Rowlands M., "Ingestion and Food Technologies: Maintaining differences over the long-term in West, South and East Asia" in Wilkinson, T., Sherratt, S., Bennet, J. (ed.): *Interweaving Worlds: Systemic Interactions in Eurasia, 7th to 1st Millennia BC*, Oxbow Books, 2011, pp. 37-60.

⑨ Amaia A. O., Lara G. C., Ramsey M. N., et al., "Archaeobotanical evidence reveals the origins of bread 14,400 years ago in northeastern Jordan" in PNAS, 2018, 115(31), pp. 7925-7930.

⑩ a. Leek F. Filce, "Teeth and bread in ancient Egypt" in *The Journal of Egyptian Archaeology*, 1972, 58(1), pp. 126-132; b. Frankel R., "The Olynthus Mill, Its Origin, and Diffusion: Typology and Distribution" in *American Journal of Archaeology*, 2003, 107(1), pp.1-21; c. 李成:《地中海东部折返式研磨石器的初步研究》,《考古》2021年第5期。

当地已有数千年的麦类作物种植历史^①。在这一时期,同样不属于小麦起源地的地中海西部与中国内地地区的区别在于,这里没有强势的本土谷物与小麦竞争,在转磨出现前也有了比较成熟的磨粉技术,甚至可能在较早的时期就有了面食习惯。结合前文的民族考古材料来看,在普遍种植麦类作物、早已存在面食基础的地中海世界,地中海类型转磨的发明初衷可能不是追求更细腻的主食,更多地是为了提高磨粉效率。

小麦种植的快速扩张形成了与本土作物对主食地位的激烈竞争,这是驱使中国内地类型转磨技术产生并快速发展的重要动力,中国内地类型转磨本质是小麦融入中国原有主食传统的产物。相较而言,地中海类型转磨的发明可能只是地中海世界既有面食习惯下的一次“工具更新”,与前者的性质是有区别的。

三、中国内地转磨传播问题探讨

根据赵梦薇的研究,内地类型转磨最初集中出土于鲁南徐州地区,这一地区可能就是转磨起源地^②。目前,这一地区有较多龙山时期的遗址都出土了小麦遗存^③,历史时期的转磨随葬现象也源于此处,是隔梁式和浅盘式入料口的明器转磨最早出现的地方。综合来看,赵梦薇的观点值得认真考虑。

至于中国转磨传播过程的研究,随着近年考古材料不断增加,使得这一问题具有了可讨论性。根据内地类型转磨出土情况分析,其技术自起源后还有两次大规模扩散(图6),这里将分别讨论其过程与动因。

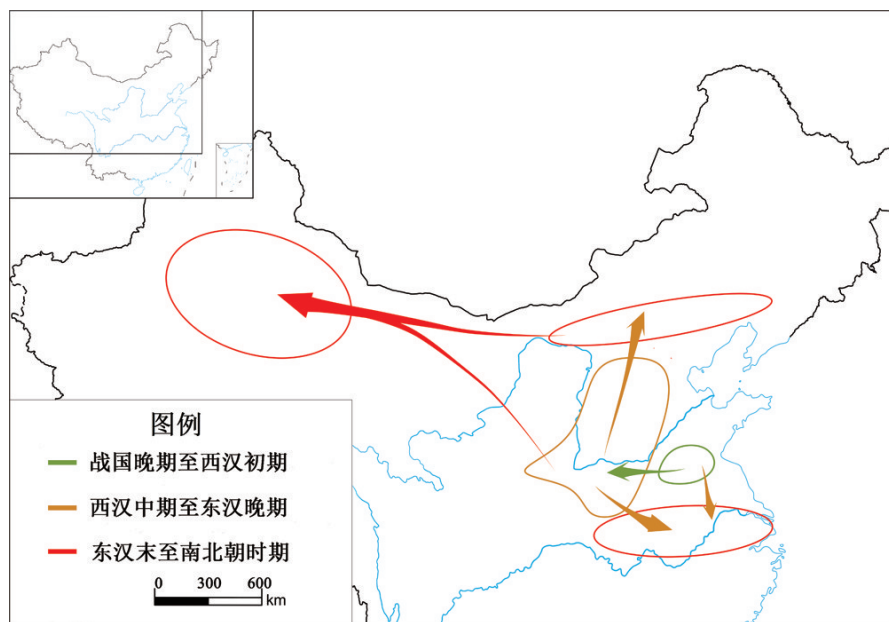


图6 中国内地类型转磨技术传播与分布示意图

(一)内地转磨的第一波扩散

发明于战国晚期的转磨技术,第一波扩散是在西汉中期至东汉晚期,逐渐从鲁南徐州地区向周边区

① Zapata, L., Peña-Chocarro, L., Pérez-Jordá, G., et al., "Early Neolithic Agriculture in the Iberian Peninsula" in Journal of World Prehistory, 2004,18(4), pp.283-325.

② 赵梦薇:《战国秦汉旋转石磨的考古学研究》,南京大学硕士学位论文,2016年。

③ 赵志军:《小麦传入中国的研究——植物考古资料》,《南方文物》2015年第3期。

域扩散。这一时期,在鲁南徐州地区继续出土明器转磨的同时,河北南部区域、河南大部分区域以及湖北北部开始集中出土实用转磨与明器转磨。例如,禹县白沙汉墓、焦作白庄 M51 汉墓、洛阳烧沟汉墓、南阳杨官寺汉画像石墓、方城党庄汉画像石墓、淅川仓房新四队 M11、湖北随县塔儿湾汉墓、云梦痢痢墩一号墓等出土的明器转磨^①,以及洛阳汉河南县城东区遗址、泌阳象河乡遗址、正阳李冢汉墓、河北满城汉墓、汉长安城桂宫三号建筑遗址出土的实用转磨^②。

上文提到,河南、山东等地区在汉代都已开始较大规模地种植小麦^③。其中,河南北部地区早已属于小麦分布范围,在大赉店、程窑、王圪垯、新砦、东赵、二里头、小双桥等多个遗址均已发现了早期小麦遗存^④,在博爱西金城遗址等还发现了汉代小麦遗存^⑤。河南南阳地区在汉代兴修水利的背景下,也可以利用较好的水热条件,发展多种作物种植制度。汉代兴修的水利工程^⑥,极大改善了当地的基础设施,使得轮作复种制度得以推行,“其水则开窦洒流,浸彼稻田……决渫则曝,为溉为陆。冬种夏耨,随时代熟。其原野则有桑漆麻苎,菽麦稷黍”^⑦。早期转磨与汉代小麦种植区高度重合等现象表明,与转磨需求对应的正是冬小麦种植范围^⑧。当时小麦种植已有相当规模的地区对转磨技术的需求是相当强烈的,转磨技术第一波扩散的“目的地”,应当正是这些区域。

综上,结合这一时期的转磨起源、传播以及小麦推广情况可见,转磨技术最初得以传播,依赖于周边地区小麦种植规模的扩大。

(二)内地转磨的第二波扩散

转磨技术的第二波扩散,是自东汉末至南北朝时期,分别向南、北方向的传播(图6)。

在东汉末年至东晋时期,转磨技术首先向南方传播。这一情况在考古学上的表现是,转磨随葬现象

- ① a. 安金槐、贺官保:《河南禹县白沙汉墓发掘报告》,《考古学报》1959年第1期;b. 韩长松、刘勇、李小龙等:《河南焦作白庄 M51 汉墓发掘简报》,《中国国家博物馆馆刊》2012年第7期;c. 中国科学院考古研究所:《洛阳烧沟汉墓》,科学出版社,1959年,第142、208页;d. 安金槐:《河南南阳杨官寺汉画像石墓发掘报告》,《考古学报》1963年第1期;e. 黄运甫:《方城党庄汉画像石墓——兼谈南阳汉画像石墓的衰亡问题》,《中原文物》1986年第2期;f. 刘尊志、刘毅、袁胜文等:《河南淅川仓房新四队两座汉墓》,《中国国家博物馆馆刊》2014年第12期;g. 陈恒树:《湖北随县塔儿湾古城岗发现汉墓》,《考古》1966年第3期;h. 徐桥华、张泽栋、蔡先启:《湖北云梦痢痢墩一号墓清理简报》,《考古》1984年第7期。
- ② a. 黄展岳:《一九五五年春洛阳汉河南县城东区发掘报告》,《考古学报》1956年第4期;b. 胡赵建、张凤:《河南泌阳县象河乡汉代遗址发掘简报》,《华夏考古》2018年第3期;c. 余新宏、刘群、齐雪义等:《河南正阳李冢汉墓发掘简报》,《中原文物》2002年第5期;d. 中国社会科学院考古研究所:《满城汉墓发掘报告》,文物出版社,1980年;e. 中国社会科学院考古研究所、日本奈良国立文化财研究所中日联合考古队:《汉长安城桂宫三号建筑遗址发掘简报》,《考古》2001年第1期。
- ③ 韩茂莉:《论历史时期冬小麦种植空间扩展的地理基础与社会环境》,《历史地理》2013年第1期。
- ④ a. 武欣、郭明建、王睿等:《河南鹤壁大赉店遗址龙山时期植物遗存分析》,《东方考古》,2017年,第184-201页;b. 钟华、张永清、吴倩等:《河南登封程窑遗址浮选结果与分析》,《农业考古》2018年第6期;c. 钟华、吴业恒、张鸿亮等:《河南洛阳王圪垯遗址浮选结果及分析》,《农业考古》2019年第1期;d. 钟华、赵春青、魏继印等:《河南新密新砦遗址 2014 年浮选结果及分析》,《农业考古》2016年第1期;e. 杨玉璋、袁增箭、张家强等:《郑州东赵遗址炭化植物遗存记录的夏商时期农业特征及其发展过程》,《人类学学报》2017年第1期;f. 赵志军、刘昶:《偃师二里头遗址浮选结果的分析 and 讨论》,《农业考古》2019年第6期;g. 钟华、李素婷、李宏飞等:《河南省郑州市小双桥遗址浮选结果及分析》,《南方文物》2018年第2期。
- ⑤ 陈雪香、王良智、王青:《河南博爱县西金城遗址 2006—2007 年浮选结果分析》,《华夏考古》2010年第3期。
- ⑥ 陈炜祺:《汉代南阳盆地经济地理初探》,武汉大学硕士学位论文,2005年。
- ⑦ [南朝梁]萧统,李善等注:《六臣注文选》,中华书局,1987年,第85-86页。
- ⑧ 韩茂莉:《论历史时期冬小麦种植空间扩展的地理基础与社会环境》,《历史地理》2013年第1期。

较广泛、较长期地出现在长江中下游地区。例如,在湖北鄂州市塘角头六朝墓、马鞍山市佳山东吴墓、南京大光路孙吴薛秋墓等均出土了明器转磨^①。这些南方明器转磨的入料口,既有隔梁式,也有浅盘式,表明其墓主人来自北方不同地区。

这一时期转磨技术向南方传播,应与当时局势混乱、北人南下密切相关。以孙吴政权的上层来说,孙坚曾担任过下邳丞,他起兵时“乡里少年随在下邳者皆愿从”^②,投靠孙吴政权的张昭、诸葛瑾、吕蒙等也来自北方。至于朱然,虽是南方人,其墓葬中也出土了明器转磨^③。显然,这一时期面食在南方地区均有了一定的接受度。至西晋末年,“永嘉南渡”导致人口南下的进程又延续了一段时间^④。到东晋以后,虽因葬俗变化而导致南方的明器转磨基本不见,但《太平御览》收录的“东床坦腹”等诸多典故与记载表明^⑤,面食可能已在当地饮食习惯中占有一定位置,或者融入其中了。

在这一阶段,面食要在南方保持存在,小麦的贡献仍不可忽略。根据出土的简牍证据,在魏晋时期长江中游地区已经有了相当规模的小麦种植^⑥。东晋元帝时期,就有“吴郡、吴兴、东阳无麦禾”造成饥荒的记载^⑦。东晋、南朝政权要求各地广种小麦的记载也很多,例如太兴元年“徐、扬二州土宜三麦……其后频年麦虽有旱蝗,而为益犹多”^⑧,又例如元嘉二十一年“比年谷稼伤损,淫亢成灾,亦由播殖之宜,尚有未尽。南徐、兖、豫及扬州、浙江西属郡,自今悉督种麦,以助阙乏”^⑨。这些劝种、受灾的记载,正说明当时这些地区的小麦种植具有一定需求及规模。结合明器转磨的出土情况与技术特征分析,南方地区的转磨技术应当是在小麦种植得到恢复、推广的背景下,由中原汉人带去的。

在西晋至北朝时期,转磨从中原向北方广大地区的传播也很明显。这一时期,除了洛阳等地继续出土明器转磨外,在辽宁朝阳、山西大同、内蒙古呼和浩特、包头,乃至新疆的焉耆、若羌等地都出土了内地类型的转磨^⑩。这一情况,同样与当时的社会背景有关。

东汉以后,面食逐渐多见于文献中。从赵岐、何晏、何曾等人故事,以及束皙所作《饼赋》内容来看^⑪,当时这些人已对面食颇为熟悉。西晋“永嘉之乱”以后,北方少数民族进入中原后即开始农业化进程,逐渐食用谷物乃至面食^⑫。例如,后赵的石虎好食蒸饼,“蒸之使坼裂方食,及为冉闵所篡幽废,思不裂者不可得”等记载^⑬,或许正说明面食在胡人汉化的过程中,已经逐渐进入了他们的食谱。南北朝时

① a. 李桃元、徐劲松:《湖北鄂州市塘角头六朝墓》,《考古》1996年第11期;b. 杨鸿霞:《安徽马鞍山市佳山东吴墓清理简报》,《考古》1986年第5期;c. 周保华、王志高、阮国林等:《南京大光路孙吴薛秋墓发掘简报》,《文物》2008年第3期。

② [晋]陈寿:《三国志》,中华书局,1959年,第1094页。

③ 丁邦钧:《安徽马鞍山山东吴朱然墓发掘简报》,《文物》1986年第3期。

④ 谭其骧:《晋永嘉乱后之民族迁徙》,《长水集》,人民出版社,1987年,第199-223页。

⑤ [宋]李昉:《太平御览》(第四册),中华书局,1960年,第3818-3820页。

⑥ 方高峰:《六朝政权与长江中游农业经济发展》,天津古籍出版社,2009年,第59页。

⑦ [唐]房玄龄:《晋书》,中华书局,1974年,第808页。

⑧ [唐]房玄龄:《晋书》,第791页。

⑨ [南朝梁]沈约:《宋书》,中华书局,1974年,第92页。

⑩ a. 徐基、孙国平:《辽宁朝阳发现北燕、北魏墓》,《考古》1985年第10期;b. 张海燕、员新华、高峰等:《山西大同七里村北魏墓群发掘简报》,《文物》2006年第10期;c. 郭素新:《内蒙古呼和浩特北魏墓》,《文物》1977年第5期;d. 张郁、常海、陆思贤:《内蒙古白灵淖城圆圃北魏古城遗址调查与试掘》,《考古》1984年第2期;e. 王博:《新疆考古发现中的石磨研究》,《吐鲁番学研究》2008年第2期。

⑪ a. [晋]陈寿:《三国志》,中华书局,1959年,第552页;b. [南朝宋]刘义庆:《世说新语》,上海古籍出版社,1982年第35页;c. [唐]房玄龄:《晋书》,中华书局,1974年,第998页;d. [宋]李昉:《太平御览》(第四册),中华书局,1960年,第3820页。

⑫ 王玲:《魏晋北朝时期内迁胡族的农业化与胡汉饮食交流》,《中国农史》2003年第4期。

⑬ [清]汤球:《十六国春秋辑补》,商务印书馆,1985年,第150页。

期,汉人入北朝做官的情况也很多,例如司马金龙的父亲司马楚之本属东晋宗室,在刘裕代晋后投靠北魏,又例如前秦的王猛、北魏的崔浩等都是汉人。内地类型的转磨及其随葬习俗或许正是在这一时期北传的。与中原相比,当时长城地带并不属于小麦的大产区,但是这一时期各政权相互征伐、人口流亡,客观上加强了胡汉交流。在汉人北徙后,当地的农业应有一定的发展^①。此类偏远地区的农业尤其是小麦种植达到一定规模,是转磨北传的经济基础。

转磨技术的第二波扩散,只是传播的具体时间段与方向有所不同。本质上,转磨向南方地区、长城地带这两个“偏远地区”的传播,都与人口、农业技术转移有关,其中以人口因素最为关键。农业社会的人口迁移,总会携带其农耕技术、饮食文化以及各类手工技术。转磨作为一种铁、木、石工结合的复合工具,其传播越发依赖于工匠的流动,这一点在近代“走西口”现象中仍有所体现^②。

因此,分析内地类型转磨技术的两次扩散可知:转磨技术的产生、传播需要有足够的使用需求,也就是一定规模的小麦种植,这是技术存留的基础;就具体方式而言,若要实现远距离的传播,则依赖于人口的流动。

结 语

本文结合东、西方转磨的考古材料,讨论了两方面问题:一是根据中国内地出土转磨入料口的演变与比较研究,探讨了内地转磨的独立源流和发展脉络;二是讨论了内地类型转磨作为一种复合工具,其起源、传播与小麦种植扩大、基础技术发展、人口流动的密切联系。此外值得注意的是,转磨作为最后一种广泛使用的磨粉工具,分别起源于亚欧大陆的两端,而非最早驯化、加工小麦的西亚地区(该区域也是一些学者所认为的“core grinding zone”^③),这一现象背后的种种因素,尚待进一步的研究。

(责任编辑:徐定懿,黎海明)

[参 考 文 献]

- [1] 张郁,常海,陆思贤.内蒙古白灵淖城圈圉北魏古城遗址调查与试掘[J].考古,1984,(2).
- [2] 李发林.古代旋转磨试探[J].农业考古,1986,(2).
- [3] 王玲.魏晋南北朝时期内迁胡族的农业化与胡汉饮食交流[J].中国农史,2003,(4).
- [4] 刘尊志.江苏徐州市凤凰山西汉墓的发掘[J].考古,2007,(4).
- [5] 祝贺,刘海旺,朱汝生等.河南内黄三杨庄汉代聚落遗址第二处庭院发掘简报[J].华夏考古,2010,(3).
- [6] 赵志军.中国古代农业的形成过程——浮选出土植物遗存证据[J].第四纪研究,2014,(1).
- [7] 赵志军.中国农业起源概述[J].遗产与保护研究,2019,(1).
- [8] 赵昊,刘海旺.内黄三杨庄遗址汉代旋转磨功能的淀粉粒分析[J].考古与文物,2020,(2).
- [9] 中国社会科学院考古研究所.满城汉墓发掘报告[M].北京:文物出版社,1980.
- [10] 张柏春.传统机械调查研究(中国传统工艺全集)[M].郑州:大象出版社,2006.

① 王玲:《魏晋南北朝时期内迁胡族的农业化与胡汉饮食交流》,《中国农史》2003年第4期。

② 张柏春等著:《传统机械调查研究(中国传统工艺全集)》,大象出版社,2006年,第84页。

③ Fuller D., Rowlands M., "Ingestion and Food Technologies: Maintaining differences over the long-term in West, South and East Asia" in Wilkinson, T., Sherratt, S., Bennet, J. (ed.): *Interweaving Worlds: Systemic Interactions in Eurasia, 7th to 1st Millennia BC*, Oxbow Books, 2011, pp. 37-60.