

中国古代蹄铁的分布与技术传播

陈 巍

(中国科学院自然科学史研究所,北京 100190)

摘 要 在对前人解读文献进行辨析的基础上,结合近年来考古资料,研究古代中国蹄铁的出现和传播问题。中原地区在唐代以前缺乏使用蹄铁的确切证据,根据文献史料蹄铁应是在元代之后才开始在中原文化区逐渐普及。从考古资料来看,中国东北地区在高句丽王朝时期就已广泛使用蹄铁,6~13世纪蹄铁已在中原地区周边的山地、戈壁、高原等区域广泛使用。东西方早期蹄铁在形态、工艺和使用方法等方面存在相似性,这可能是蹄铁技术通过内亚草原自西向东传播所导致的。

关键词 蹄铁 中国古代 高句丽时期 技术传播

中图分类号 N092:TF-092

文献标识码 A **文章编号** 1000-0224(2012)04-0435-14

蹄铁俗称马掌,古文献中又称为木涩、脚涩等,通常用低碳铁锻打而成,钉在马、驴、骡及牛等家畜蹄掌的底部,以减轻地面对蹄的磨损和腐蚀,同时还具有防滑等功能,从而便利牲畜在骑乘和驾车等方面的使用(图1)。民谚有云“多走高山伤骏马”,如不给用于驮运、拉车等方面的载重牲畜钉掌,山路、戈壁等坚硬地面对牲畜的蹄伤害很大,因此蹄铁在中国古代多分布于北方及西部多山地区。近代以来,随着沥青、水泥等硬质路面的普及,需要使用蹄铁的地域更加广阔,到现在它在社会生活中仍然发挥着一定作用。由于马、驴等奇蹄目与牛等偶蹄目牲畜解剖构造不同,因此所用蹄铁在外形、安装等方面上都有较大差异,但其功能是一致的。蹄铁这一发明虽不显眼,但却与自然环境、畜牧技术、冶

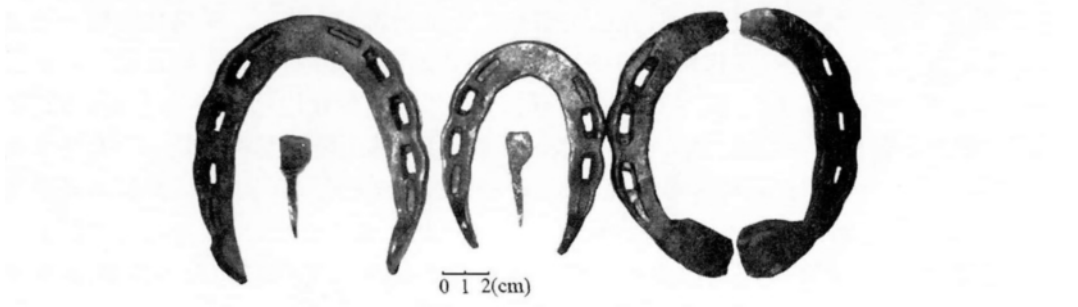


图1 马掌、驴掌和牛掌(从左至右)

收稿日期: 2012-09-18; 修回日期: 2012-12-24

作者简介: 陈巍,1985年生,河南长垣人,博士研究生,从事技术史研究。

铁技术、社会需求等历史与境有密切关系。探索中国古代蹄铁的起源、分布和发展情况,将蹄铁技术史与环境史、经济史、军事史及锻铁、制钉等其他门类技术史联系起来进行讨论,能够得出以小见大的研究结论。

前辈学者在研究中多依据文献记载论述蹄铁的历史,但对文献的挖掘还不够准确、深入。在讨论中也很少利用考古文物资料,对西方蹄铁的发展历史也尚未有所涉及,这使得蹄铁技术史还留有很大的研究空间。在蹄铁的出现年代、出现地点、传播情况等方面的问题上,随着近年来考古文物的不断出土,前人的一些观点需要重新审视。本文希望在评判总结前人论述的基础上,深入阐释有关文献记载,并结合近年考古发现及西方蹄铁早期发展情况,对蹄铁在古代中国的早期分布和传播情况尝试提出新的看法。

1 已有研究状况

关于蹄铁的已有研究主要集中于讨论马蹄铁的发展历史。日本学者白井恒三郎《日本兽医学史》^[1]是较早涉及东亚蹄铁史的著作,他认为日本蹄铁由朝鲜传入,并将朝鲜《增补文献备考》所记明成化三年(1467)尹弼商发明蹄铁之事,作为马蹄铁出现的最早文献记载。谢成侠在《中国养马史》^[2]中认为汉代《盐铁论》中提到的平民阶层所用的“革鞮”是革制的马鞋,又根据唐诗“四蹄不啮金砧裂”等,推测蹄铁的应用是唐代以后的事。美国内亚史研究大师丹尼斯·塞诺(D. Sinor)的《内亚的战士》^[3]一文根据拉施特《史集》、瓦刺使节记述等一系列记载,认为欧洲在公元5世纪就已经出现的马蹄铁,直到蒙古时期才偶尔出现在内亚草原上。孙宝琮在《我国马的修蹄与蹄铁史考》^[4]中,认为诗词中常见的“铁马”“可能是装蹄铁的马”,断定蹄铁的发明“只能在隋唐以后,明朝以前”,但在文中作者并未提供有力证据以论证其观点。于船、马德在《论敦煌壁画中的一幅“钉马掌图”》^[5]一文中,认为建于隋开皇四年(公元584)的敦煌莫高窟302窟壁画“福田经变”中有一个场面是“钉马掌图”,此文也采用《盐铁论》“革鞮”等文献史料作为马掌早已存在的佐证。孙机在《中国古舆服论丛》所载《唐代的马具与马饰》^[6]一文中强调应把古代对马蹄的护理,如烙蹄、研蹄等,与给马钉蹄铁区分开,马蹄铁的普遍采用,“大约不早于元代”。扬之水在对孙机该书所作书评中,通过引录南宋及元代人记载对孙氏之论述进行补充,认为“蹄铁于元代以前,先已出现在中土的西部地区”^[7]。周尚兵的博士论文《唐代的技术进步与社会变化》^[8]中有一段论及唐代蹄铁的应用,所用材料比前述论著进展不大。钟少异教授在《中国古代军事工程技术史(上古至五代)》^[9]一书中也认同“革鞮”即革制马鞋的观点,但认为关于马蹄铁的材料匮乏,其起源与发展仍是一个有待解决的问题。其他马具的起源与传播情况也引起一些学者的关注,如陈凌《马镫起源及其在中古时期的传播新论》^[10]比较全面地回顾了前人对此问题的观点,提出马镫有可能起源于乌桓部族,在三国时期随乌桓内迁而传入中原,之后因突厥的勃兴而向西传播,该论文涉及年代、地域及研究对象、研究方法对本文颇有可借鉴之处。

综观前人论述,大多数学者认为蹄铁在中国的出现时期为隋唐到元代之间,而从元代开始,此器物开始普及应用。已有研究主要以对文献资料进行挖掘和讨论为基础,但论述尚不够全面、深入,其论点有不少可商榷和增补之处。在文物资料方面,除敦煌壁画外所

用甚少。近年来随着考古工作的持续开展,出土了不同时期的一些古代蹄铁,这给中国古代蹄铁发展历史的研究提供了新的材料。文献记载是前人立论的基础,本文先列举、讨论相关史料。

2 与蹄铁有关的文献史料

在讨论相关文献史料方面,笔者认同孙机提出的原则,即必须将文献中关于削蹄等护理牲畜蹄掌与给牲畜挂掌的记述相区分。削蹄技术比蹄铁技术出现时间更早,同时也是给牲畜挂掌的一个必要步骤,但文献中提到削蹄、刻蹄、凿蹄,不能等同于给牲畜钉掌,不能作为这时已经出现蹄铁技术的可靠依据。

与削蹄有关的文献记载,最早的是《庄子·马蹄》:“伯乐曰‘我善治马。’烧之,剔之,刻之,雒之,连之以羁鞵,编之以阜(皂)栈”^[11]。历代注释家多认为这里的“刻之”指的是“削其甲”,即给马削蹄,其作用是使马的蹄甲整齐,有利于马的长途奔驰。此后削蹄作为一类常见的护理蹄掌或诊疗蹄疾的手段流传下来,如《齐民要术》所记“治驴漏蹄”之法中就有“削驴蹄,令出漏孔”^[12]这一步骤。可以说,削蹄技术的发展为蹄铁的出现兽医学方面打下了较好的基础。

《盐铁论》卷六《散不足》篇里提到:“今富者连车列骑,骖贰辐辮,中者微輿短毂,繁髦掌蹄”,又说“古者,庶人贱骑绳控,革鞮皮荐而已。及其后,革鞮成,铁镗不饰。今富者鞮耳银鍍鞮,黄金琅勒,鬪绣弁汗,华鞮明鲜。中者漆韦绍系,采画暴干。”^[13]谢成侠、孙宝琮等学者认为前一句里“掌蹄”是给马钉掌,又以后一句里的“革鞮”作为汉代已有革制马鞋的证据。笔者认为,前一句解释成“给马打掌”尚缺乏充分依据,因为“掌蹄”的含义可解释为从事护理马蹄的工作,有可能只是给马削蹄,而不一定是给马钉掌。至于后一句中的“革鞮”,联系下文中的革鞮、铁镗、鞮耳(马耳左右如流苏状者)、银鍍鞮(银制之马头饰)等马具,可知革鞮也应是一种骑马用具。但它究竟革制马鞋,还是人穿的皮鞋,还需要进一步讨论。从“革鞮”一词的本义来看,说这是革制马鞋缺乏依据。汉代扬雄《方言》:“鞮者谓之鞮,丝作之者谓之履”^[14],这里的“鞮”本意为单衣,引申为薄、轻的意思;《说文解字》“革部”:“鞮,革履也。胡人履连胫,谓之络鞮”^[15];西汉史游《急就篇》有“鞮鞮印角褐袜巾”,颜师古注:“鞮,薄革小履也”^[16]。从以上几种在时代上比较接近的解释来看,“革鞮”是一种革制的鞋,这种鞋用料轻薄,如果是马鞋的话,很难满足减轻马掌磨损的需求,因此这个词更有可能是人穿的鞋,而不太可能是革制的马鞋。

建于公元584年的敦煌莫高窟302窟壁画“福田经变”中,有一个护理马蹄的画面(图2)^[17]。在该场景中,左边一马站立,被拴在树上,一人立于马后,手握马右后肢,将马蹄翻转朝上,马的下方似有一火炉。于船、马德两位学者辨别出“蹄上绘有卵圆形蹄铁,似掌完欲放状”,由于此时石窟壁画与现实生活发生联系,他们认为该图所反映的是一幅钉马掌图。该图所反映的马的姿态,与现代给马钉掌的场景确实比较相似。但我们现在已经难以从图上辨认出马蹄上的“卵圆形蹄铁”,而且即使该处绘有线条,也不能排除这是马蹄而非蹄铁轮廓的可能性。另外给马钉掌时,为防止马负痛扬蹄伤人,必须把马后腿固定到结实的木桩上,可在这幅图里,马后的人只是用手握住马蹄,而丝毫没有采用固定

马腿等安全措施,这有可能是绘画艺术的省略,也有可能是提示我们,如果这幅画密切反映现实生活的话,它就有可能并不是描绘给马钉掌,而是给马削蹄等的护理措施。扬之水就认为这个动作也可能是烙蹄,不好把它作为蹄铁的可靠证据。

学者们常用诗词中的有关语句证明蹄铁在唐代已付诸使用,所引用诗句有杜甫《送长孙九侍御赴武威判官》:“骢马新凿蹄,银鞍被来好”、《高都护骢马行》“腕促蹄高如踏铁,交河几蹴曾冰裂”等句;晚唐诗人曹唐《病马五首》诗“四蹄不凿金砧裂,双眼慵开玉筋斜”;还有学者推测诗词中常见的“铁马”也可能是指装蹄铁的马。这些看法都有不妥之处。《送长孙九侍御赴武威判官》一诗,固然暗示所送之人正因为要踏上西北戈壁难行之路,才将所乘之马“新凿蹄”,反映了针对易磨损蹄掌的砂石路面而护理马蹄,但所述仅仅是早已有之的凿蹄,并未提到给马钉掌。而“铁马”典故,出于南朝陆倕《石阙铭》:“铁马千群,朱旗万里”,李善注云“铁马,铁甲之马”^[18],与马蹄铁并无关系。至于“腕促蹄高如踏铁”等句,从其诗句本义来看,是指马蹄之坚实,和蹄铁联系起来就显得牵强了。



图2 302窟护理马蹄图

关于蹄铁的确切记载,始于五代时期。后晋天福三年(公元938),高居诲出使于阗,从当时回鹘牙帐驻地甘州(今甘肃张掖)开始进入戈壁,为应付难行的砂石路面,“甘州人教晋使者作马蹄木涩,木涩四窍,马蹄亦凿四窍而缀之,驼蹄则包以牦皮乃可行”^[19]。由此可见当时处于河西走廊的甘州回鹘掌握了给马钉掌的技能。中原王朝派出的使者从回鹘人那里学到了钉马掌的技术。从唐代中期开始到宋代,中原王朝难以直接控制西北地区,尽管中原王朝与周边民族之间存在数额巨大的以茶、绢换取马匹的贸易行为,但给马钉掌的技术始终没有随着“胡马”的输入而在中原地区流传开来。

五代之后的宋朝一些文人,尤其是已经失去西北疆土的南宋时期文人对于马掌的记述,也告诉我们这是一项域外民族所习见的技术。如元代陆友仁《研北杂志》卷上记载宋代文人叶梦得(1077~1148)“忽一日呼(马卒)之前,以食指立置其鼻,复以右手如击物状,数点而止。退而请于其童,乃曰‘令汝呼钉马脚色回鹘尔’”^[20];南宋词人李曾伯

(1198 ~ 1265 至 1269 间)《丁亥纪蜀百韵》中有“劲弓骨为面,健马铁裹足”之句,其自注云“戎师获到羌人马,蹄以铁裹”^[21]等。从以上两条可以看出,当时在宋朝统治地区掌握给马钉掌技术的多是羌人、回鹘人等西北民族。南宋赵汝适(1170 ~ 1231)所著《诸蕃志》:“(大食国)马高七尺,用铁为鞋”^[22];出使蒙古的彭大雅、徐霆所作的《黑鞑事略》则记载了蒙古人所用马掌“蹄楔薄而怯石者,叶以铁,或以板,谓之脚涩”^[23]。这里的“脚涩”即前述《研北杂志》所谓“马脚色”结合甘州回鹘人所称“木涩”,则可知“脚涩”或“木涩”等词是北方民族对蹄铁的通称。

从宋人记述来看,自五代至南宋末年这 300 年里,蹄铁技术始终被人们作为一种新奇的域外事物而被不断引述,很显然它并没有在中原地区普遍应用。但在中原周边的蒙古人所在的北方草原以及回鹘人、羌人所在的西北戈壁等地带,蹄铁则早已被广泛使用。由此可见,塞诺所说在蒙古时期之前,内亚地区罕见欧洲早已习见的马掌这一观点并不确切。但应当注意的是,由于各个民族所放牧的马的品种存在差异,以及草原各地地貌存在差异,内亚草原上蹄铁并不是连续分布的。在畜养马匹蹄质坚实,以及放牧地土质松软的地区,对蹄铁的需求较少。如位于伏尔加河下游、里海西北地域游牧的卡尔梅克人(蒙古人的一支)所放牧的马“秣麟”的蹄小而坚硬,一年四季都可以不上马掌地供人骑坐^[24]。因此如果有文献记载表明一些地区不给马钉掌,并不能表明整个内亚草原都不存在蹄铁。

宋朝人对蹄铁技术的陌生,一大原因在于五代后晋王朝将位于华北平原北方山地边缘的燕云十六州割让给契丹政权,其后北宋只在极短的时间内控制过燕京(今北京市)地区。而蹄铁很可能已在辽金统治下的北方多山地区得到使用。但目前难以寻觅到辽金时期关于蹄铁文献记载,可靠的文献记述的年代为元中统元年(1260年),政府从缙山(今北京延庆)到望云(今河北赤城县西南龙关)的驿路上设置驿站,规定所抽调站户“各站头目、马主备马脚涩子、使臣饮食等具,近者二日期,远者三日期,达于新站”^[25],由此可知这时马蹄铁已经是长城一带道路上的常备物资。这里所说“脚涩”的普遍使用,有可能缘于辽金统治下蹄铁技术的推广,也有可能是伴随蒙古军事扩张而出现的传播。

到明代中后期,“脚涩”一词不仅被用于指称马掌,在江浙地区也被用来称呼一种帮助在山路或低洼湿滑路面上行走的工具。陈第(1541 ~ 1617)在《尚书疏衍》一书中解释《尚书》孔安国注“水乘舟,陆乘车,泥乘楫,山乘橐”中的“橐”说“愚见吴下仆夫施铁环于草履下,以走沮洳之地,可免颠蹶,俗呼为甲马,亦呼为脚涩”^[26]。这种“橐”又称为“楦”,三国时期如淳注释说“楦,谓以铁如锥头,长半寸,施之履下,不蹉跌也”。但从两句话所描述的情形来看,“楦”在鞋下加钉,类似于现代的钉鞋,古代又称为“钉鞮”等,而陈第所见的脚涩则与马掌更为相似,这个器物有可能是从北方的马掌传播而来的。由于江浙一带的人出行多乘船而少骑马,同时砂石路面少而低湿路面多,脚涩这一词由称呼钉在马蹄上的铁掌转变为加到草鞋上的铁环,这反映了技术知识在不同环境下产生的变化。

朝鲜史籍《增补文献备考》所记尹弼商发明马蹄铁之事,发生于 1467 年:

古者马无铁,每冬月冰溶则以葛编蹄云云。世传尹弼商征建州时地冻冰滑,马不得着足,弼商以意荆造用铁片,圆如马蹄,下开两股,着蹄下。又以子铁如莲子状,高凸尖底,每蹄贴着八箇,虽行冰上,着冰不滑,行师奏捷而还,自是以后有马者取以为制,勿论冬夏,以铁着蹄,虽涉远道马不伤足,人皆便之,名之曰“代葛”。^[1]

尹弼商所发明“代葛”同现代马蹄铁是有相似之处,但所用“子铁”有可能是在掌下,而不是用于将铁掌固定于马蹄上。在功能上两者也有所差异,其重点为防滑而不是防磨损,这与江浙一带的脚涩功能更为接近。该记载对于尹弼商发明马蹄铁所记甚为详细,但结合之前所述文献来看,北方草原区域早已出现马蹄铁,这里所说的“古者马无铁”并不确切,所提供的蹄铁发明年代也过晚。

从文献史料来看,中国古代很早就掌握了护理马蹄的技术,但并没有确切证据表明唐代以前就使用了蹄铁。古代文献中对蹄铁的明确记载始于五代时期,它广泛分布于西北、蒙古草原等地区,甚至可能在华北北部山区已有使用,但在中原地带却很罕见,直到宋末之前被人还视为域外事物。关于材质和使用等方面,从李曾伯所说“健马铁裹足”以及《增补文献备考》“以葛编蹄”等记载,可看出除用铁锻打马掌外,在早期阶段或出于简易考虑,可能使用过葛藤等材料制作的马鞋,其使用方法是包裹而不是钉在牲畜的蹄掌之上。元朝建立后,蹄铁(“脚涩”)开始在北方流传使用,并根据各地自然条件、交通运输状况的不同,用蹄铁来减轻牲畜蹄磨损的技术知识与当地用钉鞋防滑的知识发生了交汇和融合。

3 在考古发掘活动中新发现的蹄铁



图3 大英博物馆藏日本稻草马鞋^①

用竹木、藤条、皮革等材料制作的简易马鞋在蹄铁之前应当就已存在^[27],现在仍能在一些地区看到(图3),但这些材料难以在考古遗址中保存下来。尽管人们把蹄铁用坏之后,还能把废铁收集起来锻打成新蹄铁,这种循环使用的方式减少了蹄铁的出土数量,但近年来在考古发掘中,还是发现了不少古代蹄铁遗物。这无疑是关于古代蹄铁发展历程的最可靠证据,对相关文献记载起到重要的补充和匡正作用。

近年来考古工作者所发现的蹄铁,从地域上看,多分布于吉林通化、辽宁沈阳、黑龙江哈尔滨等地,西藏、重庆等地也有出土,但华北平原、江南等汉文化圈腹地地区未见出土。从时间上看,东北地区出土的蹄铁集中于高句丽时期(公元3~6世纪)和辽金时期(10~13世纪)。从形态上来看,出土蹄铁主要分为两类(图4)^[28]:一类是“U”字形,与现代马掌的形状极为类似,应是钉在马、驴等奇蹄目牲畜蹄掌上,一般长10~15厘米,宽

① “Horseshoe”. 大英博物馆藏. As1960, 10. 333. http://www.britishmuseum.org/research/search_the_collection_database/search_object_details.aspx?objectid=556332&partid=1&output=Terms%2f!%2fOR%2f!%2f22171%2f!%2f%2f!%2fhorse-shoe%2f!%2f%2f!%2f%2f!!%2f&orig=%2fresearch%2fsearch_the_collection_database%2fadvanced_search.aspx¤tPage=7&numpages=10

度较窄,约1~2厘米,上有钉眼4~5个;另一类呈半月形,一般长8~9厘米,也有长到11厘米的,宽度较宽,约2~3厘米,常成对出土,上有3~4孔,这类蹄铁可能是钉在牛等偶蹄目牲畜蹄上的。伴随着蹄铁,还常有掌钉出土,形态为扁平片状,一般钉头较大,钉身呈锥形,长2~3厘米,有些钉尖向一侧弯曲,显示出曾被使用过的痕迹,这 and 现代蹄铁所用掌钉也极为相似。

现已发表详细信息的出土蹄铁可见表1。

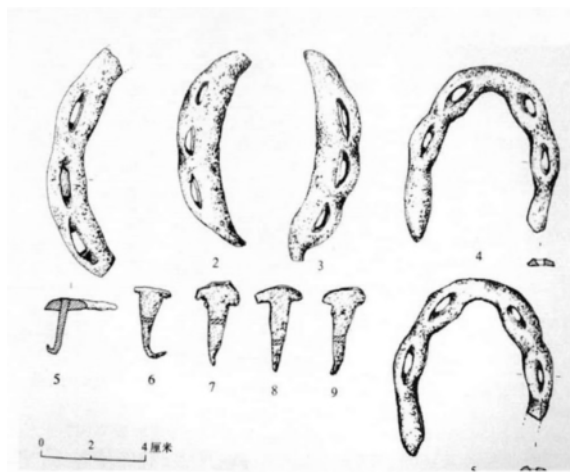


图4 吉林集安太王陵发现的蹄铁

表1 考古发现的蹄铁

| 原编号 | 类型 | 出土地点 | 出土遗址 | 形态描述 | 估计年代 |
|----------------|----|------|-------------------------------|--|------------------------------|
| 03JYM43J:5 | 马掌 | 吉林集安 | 禹山临江墓 ([28] 59 页) | 半圆形,上有等距5钉眼,尚存1掌钉,通长10,厚1.8厘米 | 高句丽东川王时期公元227~248,最晚不超过公元3世纪 |
| 03JYM541:144-3 | 牛掌 | | 禹山太王墓 ^[28] | 残存半面。弯月形,三个钉孔中仍悬一钉,残长8.6,宽1.6,厚0.3厘米,钉长2.8厘米 | 墓葬使用年代为公元414年 |
| 03JYM541:144-2 | 牛掌 | | | 弯月形,前尖后圆,三孔狭长。长7.5,宽2.1,厚0.4厘米,孔长1.4厘米 | |
| 03JYM541:144-1 | 牛掌 | | | 掌身略宽,前尖后圆,似为牛掌。上有钉孔三个,外缘宽于掌身。长8.1,宽1.5~1.8厘米,钉孔长1.5,宽0.3厘米 | |
| 03JYM541:98-1 | 马掌 | | | 两侧各有双孔。全长15厘米,宽6.3厘米,钉孔长1.5,宽0.3厘米 | |
| 03JYM541:98-2 | 马掌 | | | 整体呈“n”形,长7.1,宽6厘米,钉孔长1.5,宽0.3厘米 | |
| 03JYM0540:63 | 马掌 | | 禹山540号墓 ^[29] | 锻制,形体宽扁,近半椭圆形,基本等距分布3个外缘椭圆形、正中长方形的钉孔,钉孔处掌身略外膨,仍保留5个横截面呈长方形的残断铁钉。长9.8厘米,最宽处宽9.4厘米 | 公元5世纪前后 |
| 97JYM0002:26 | 马掌 | | 禹山将军坟1、2号陪葬墓 [28], 355~359 页) | 锻制,掌上3颗掌钉,宽11、厚0.6厘米,掌钉长约2.4厘米 | 约公元5世纪 |
| 97JYM0002:31 | 马掌 | | | 锻制,存有4颗掌钉,宽10.2,厚0.6厘米,掌钉长1.4厘米 | |
| 97JYM0002A:3 | 马掌 | | | 锻制,宽10,厚0.4厘米,上有三颗掌钉 | |

续表 1

| 原编号 | 类型 | 出土地点 | 出土遗址 | 形态描述 | 估计年代 |
|-----------|----|------|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| 04TZF1:7 | 马掌 | 吉林通化 | 自安山城遗址 ^[30] | 锻造,形制与现代铁马掌相似,长径 10.5 宽径 12.8 厘米 | 魏晋时期 |
| 01SSX①:36 | 马掌 | 辽宁沈阳 | 石台子高句丽山城蓄水设施遗址 ^[31] | 表面锈蚀,平面为马蹄形,器身有四个穿孔。通体厚 1 厘米 | 蓄水设施使用年代为公元 613 ~ 645 年间 |
| XM3:19 | 牛掌 | 辽宁阜新 | 辽代平原公主墓 ^[32] | 锻制,半月形,外边缘厚,内边缘薄,可辨有四孔。长 11.5,最宽 3 厘米 | 1051 年 |
| XM3:64 | 牛掌 | | | 形制同上,残长 11,最宽 3.2,厚 0.5 厘米 | |
| H64:1 | 牛掌 | 辽宁新民 | 偏堡子遗址 ^[33] | 呈“U”字形,长 8.2,宽 5.2 厘米 | 辽金时期 |

除上表所列之外,1991 年霍巍在西藏日土县阿垄沟开展调查的石丘墓葬中,曾发现残马蹄铁^[34],其年代约为公元 6~7 世纪。由于从这些墓葬出土的其他遗物(如尸体所戴眼罩“瞑目”),同新疆一带魏晋至唐时期古墓出土织物较为接近,可推测这里的马蹄铁也许与西北地区存在传播和接受关系。近年来在重庆合川钓鱼城古战场遗址,也发现有较多马蹄铁^[35],该遗址为蒙古与南宋长期交战之处,马蹄铁应是蒙古骑兵的遗物。

从以上所列考古资料来看,蹄铁在高句丽时代就已广泛存在于现代中国的东北地区,辽金时期蹄铁在这一地区也较为普及。而出土于西藏墓葬的年代为公元 6~7 世纪的蹄铁,则表明此时蹄铁已在中原地区周边的广大草原、山地地区得到普遍应用。考古发现的蹄铁形态接近于现代的马掌及牛掌。所发现从伴随蹄铁出土的掌钉形态来看,给牲畜钉掌的过程与现代也应当是极为相似的。在钉掌时,锥形的掌钉可以穿透略呈梯形的蹄甲,铁匠把穿出的钉尖打弯,蹄铁就更稳固地挂在蹄甲上。通过形态相似的掌钉,可以推测高句丽时期钉掌的步骤与现代也是接近的。

出土的高句丽时期蹄铁形态已经较为成熟,说明目前发现蹄铁最早的年代,即公元 3 世纪,很可能不是这一地区出现蹄铁的最早年代。由于在给牲畜钉掌时,铁匠往往需要根据牲畜蹄掌的情况,对蹄铁的形状、尺寸进行修正,这要求制作蹄铁的材料须具有一定韧性和延展性,而铸铁易折断,不是打制蹄铁的良好材料。因此锻铁在高句丽地区出现的年代,应是蹄铁出现年代的上限。根据考古发现,距离这一地域较近的燕下都(在今河北易县)战国时期遗址就出土较多锻铁兵器,其技术很可能辐射到山戎、东胡等地区。公元前 108 年,西汉在朝鲜半岛北部设置乐浪等四郡,铁器开始在此地区普及。这一时期墓葬不仅出土锻铁兵器,还出土锻造铁器使用的铁锤、铁钳等。表明这时已经有了锻铁作坊^[36]。对公元前后的辽宁本溪五女山城遗址出土铁器进行金相分析发现,铁钉组织具有典型的炒钢特征,该地区已通过炒炼获取熟铁或低碳钢^[37]。通过对公元 3 世纪的集安丸都山城遗址出土铁器进行金相分析,发现其加工工艺已经有利用铸铁脱碳钢材锻打成型,锋刃部淬火、熟铁、低碳钢等不同材质锻接、折叠锻打等方法^[38]。可见到公元 3 世纪时,高句丽地区的锻铁技术早已满足打制蹄铁的需求,这一地区蹄铁出现年代的上限,应为西汉设置乐浪等郡,该地区出现锻铁作坊这一时期,即公元前 2 世纪左右。

值得注意的是,前文曾论及《尚书》孔安国注所说行走山路之“梲”,即在鞋下施以半寸铁锥,形成钉鞋。这类钉鞋的考古实物,也主要发现于高句丽遗址,其中辽宁丸都山城城址出土的一些钉鞋的形态呈闭合“U”字形,与蹄铁较为相似^[39]。而且直至今日,东北地区在冬天给牲畜挂掌时所使用的掌钉,其钉帽有小突起,并且需要特制的锤子来固定这种掌钉,以免在挂掌时把钉帽上的突起打平。在钉掌之后,这种掌钉上的小突起相当于给牲畜穿上钉鞋,能加大蹄在结冰路面上的抓力,起到防滑作用。欧洲蹄铁有时也使用这类蹄钉,或者在蹄铁下部设有铁刺。英国学者格林(C. Green)曾依此认为蹄铁的最初功能是提高在较软地面上的抓力^[40],但利陶尔(M. A. Littauer)在争论文章中指出,不挂掌的马蹄本身的抓力比任何马鞋所提供的抓力还要大,突起的钉子的作用只是延长马掌的使用寿命^[41]。笔者认为,高句丽遗址出土的蹄铁与钉鞋,具有较为相仿的形态、类似的功能,出现的时间和地点又相同,这或许表明早期钉鞋和蹄铁存在较紧密的联系。很有可能,蹄铁的最初功能是为了防止蹄掌磨损,但钉鞋启发了蹄铁防滑功能的出现。从两者的传播史来看,在中原地区,钉鞋的传播比蹄铁顺利得多。从魏晋到唐宋时期,均有文献记载中原人使用钉鞋,人们对这一发明已经具有较深了解^[42]。钉鞋和蹄铁在起源上的关联性,及之后传播史上的差异,是值得继续讨论的问题。

4 与西方早期蹄铁的比较

对西方蹄铁早期发展的历史进行概括,有助于我们把东方蹄铁的发展置于更广阔的比较讨论空间之中。欧洲蹄铁最早使用可追溯到居住在高卢和不列颠的凯尔特人,目前不列颠地区所出土的实物数量也最多,其年代多在公元前后^[43],这可能是不列颠岛屿的土壤比南欧硬度更大,从而更需要防止牲畜蹄掌磨损^[44]。西方蹄铁的前身是用皮带或草带捆绑在牲畜蹄上的马鞋,根据文献记载和考古发现,凯尔特人常使用的马鞋没有蹄钉,只用捆绑的方式加以固定,又称为“马凉鞋”(hipposandal,图5左),多为锻铁制成,底部铁片包裹住整个马蹄,有时底部有一个直径数厘米的圆孔,前后各有铁环或铁钩以方便系绳固定。古典作家们的著述中,常提到马鞋。如亚里士多德的《动物史》中提到过给骆驼穿的草带鞋,色诺芬《远征记》中记载说为防止马或骡子在冰雪中滑倒,就用袋子包住它们的蹄,而古罗马历史学家苏维托尼乌斯(Suetonius,公元69~122)在《罗马十二帝王传》里记载罗马皇帝韦伯西安(Vespasian,公元9~79)的骡夫从车上跳下来,在不需要铁匠帮忙的情况下就能给骡子挂掌,这表明当时不少蹄掌仍只是简易地捆绑在蹄上,而且往往不够牢固^[45]。

一些学者因古典作家记述中难以寻觅带有蹄钉的蹄铁的证据,因此认为罗马时期并不存在这种蹄铁^[46],这种观点曾被广泛接受,但考古发现使得这种观点无法继续成立。一方面,一些地区存在只在前部中央使用铁钉固定的马掌,如1897年在意大利中部科内托(Corneto)出土4片铜马掌(图5右)^[47],其年代约为公元前4世纪,这4片铜马掌应当是分别用在一匹马的前蹄和后蹄上。每片马掌有3个孔,其中两边的方孔没有铁或其他金属的痕迹,应当是穿过带子以把它捆到马蹄上,中间的圆孔则在3片马掌上被铁锈堵塞,这些铁锈很可能来自于固定马掌的钉子。在使用时,这些铜片可能是附着在皮制马鞋

的下面,马鞋从前面包住马蹄,而穿过铜片方孔的皮带则通过捆扎,把铜片固定在马蹄下。至今在希腊仍有使用这种在前部用大头钉固定的马掌的情形。

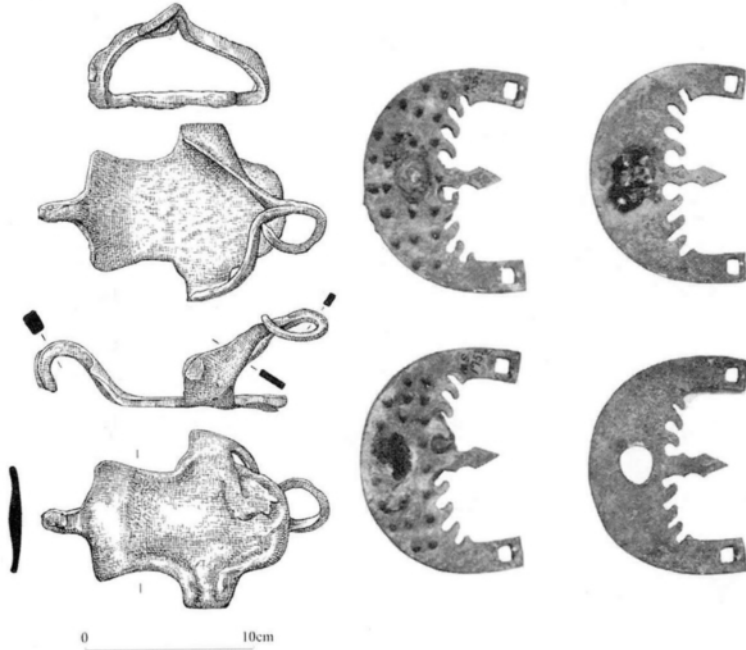


图5 “马凉鞋”(左,大英博物馆藏,公元1~2世纪)^①与意大利科内托出土的马掌(右)

牲畜在行走时,蹄的前部中央受力最大,蹄铁的这一部分最易因磨损而折断,因此只在这里用钉子固定,显然不能起到最好的效果。因此蹄铁逐渐固定为现代常见的“U”字形,蹄钉分列于左右两边。这种蹄铁主要发现于英国的前罗马时期遗存,法国、德国的罗马时期遗址也有发现^[48]。英国学者沃德(G. Ward)曾对80多块蹄铁进行绘图^[49],尽管在一些蹄铁的断代上存在争议^[50],但他根据器型进行的分类仍具有价值。沃德认为,罗马时期不列颠地区蹄铁占据主要地位的器型,如图6所示,蹄铁一般左右各有3个钉孔,个别在正前方有另外一个钉孔。钉孔的加工分为两步,第一步在蹄铁加热时,用钝器穿出外围的椭圆形孔洞,这导致蹄铁的边缘因敲击而被挤成豌豆形。第二步再将该洞的底部打穿成真正的钉孔,一般呈圆形,直径1/4英寸。除图6所示器型外,还存在钉孔为方形等形态。值得注意的是,罗马时期已经存在针对为蹄作手术或矫正而特制的蹄铁,如在蹄铁两臂后段用一块横铁条连起来,甚至在横铁条上再向前设一根竖条,与前端中间的孔相连,另外一些蹄铁两臂长度不等,这表明当时工匠能够根据牲畜蹄掌的不同情况对蹄铁作出调整。

从出土实物的情况来看,欧洲尤其是不列颠地区,在公元前后已经发展出比较成熟、系统的蹄铁技术。而善于模仿的罗马人在征服不列颠之后,将该岛同欧洲大陆更密切地

① “Hipposandal”. 大英博物馆藏. 1871, 0714. 22. http://www.britishmuseum.org/research/search_the_collection_database/search_object_details.aspx?objectid=832440&partid=1&searchText=hipposandal&fromADBC=ad&toADBC=ad&numpages=10&orig=%2fsearch%2fsearch_the_collection_database.aspx¤tPage=1

联系到一起,这使得蹄铁技术从不列颠地区向高卢、日耳曼尼亚等地区扩散。在罗马时期,带钉的蹄铁与早期的马凉鞋应当是并存了一段时间,由于钉掌较马鞋更加牢固耐用,它逐渐取得了技术竞争中的优势。

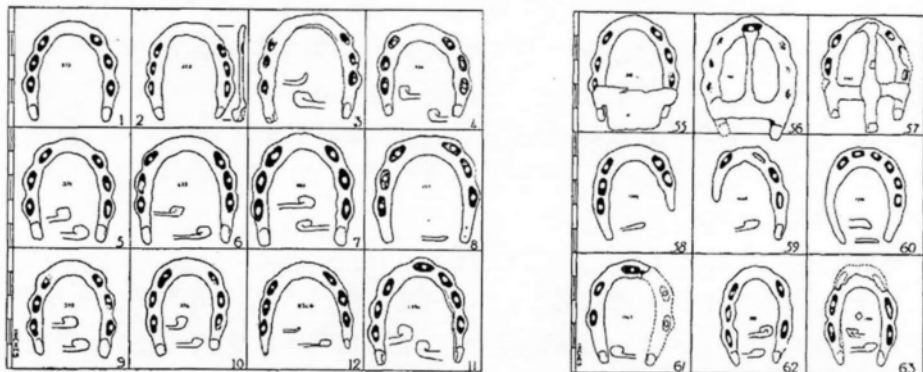


图6 G. Ward 所绘罗马时期不列颠地区蹄铁主要形态(左)及特制蹄铁(右)

通过比较,可以发现以不列颠地区为代表的欧洲蹄铁,与高句丽时期蹄铁在早期发展历程上存在相似之处。从地形特征来看,不列颠地区多丘陵、低山,路面崎岖不平且土质较硬,而高句丽地区主要处于长白山脉地带,多山的地形使得这两个地区更需要蹄铁来保护从事驮运、负重的牲畜蹄掌。从气候来看,不列颠地区冬季阴冷潮湿,高句丽地区冬季多积雪结冰,在低温潮湿的环境下,牲畜的蹄会变软,更容易磨损,这也是这些地区较早出现蹄铁的重要因素。从技术角度来看,两个地区的蹄铁都是把低碳铁条弯折后再穿出钉孔,从两个地区的锻铁技术发展来看,这时都已具备锻打蹄铁的技术储备。中国东北高句丽时期出土蹄铁的两臂也多为豌豆形,但钉孔却多为椭圆形,这反映了两地工匠所用工具的差异。除钉孔数量有所差异外,另一个明显的差异欧洲蹄铁的两臂末端通常会折曲或突起,以起到防滑的作用,而高句丽地区的蹄铁末端平整,有可能主要依靠带突起的蹄钉来防滑。

从技术角度来看,欧亚大陆东西两端的蹄铁技术在细节上存在差异,但在总体上比较接近。笔者认为,从相似的原材料(低碳铁棒)、形态(带有钉孔的“U”形)、使用方法(使用锥形蹄钉,钉孔分布于蹄铁的两臂)来看,不列颠地区和高句丽地区的蹄铁技术在多种特征上是一致的,这有可能是技术传播的结果。当然,这两个地区之间跨越了横亘东西的内亚草原,在技术传播的路径上还有不少证据缺失的环节,但由于草原游牧民族流动性很大,而且在游牧和农耕文化区的交界地带产生的文化交流非常频繁,这使得蹄铁这类对于游牧民族具有重要意义的技术存在向远处传播的可能性。当然,为论证这种可能性,在研究中还需要搜集大量的考古和文献资料。

5 结 论

结合以上对传世文献及考古资料的梳理,以及对东西方早期蹄铁的比较,笔者认为蹄铁在中国较早出现于高句丽时期。目前所发现蹄铁年代最早的是公元3世纪前期,但所

发现该时期蹄铁形态趋于成熟,显然此时不是蹄铁的初创年代。这一地区使用蹄铁时间的上限,是锻铁技术在这一地区得到传播,并出现锻铁作坊的时期,约公元前2世纪。

高句丽地区使用蹄铁的时间较早,除锻铁等技术方面的基础外,还与该地区的自然环境有密切关系。该地区地形多山,且冬季漫长寒冷,路面多积冰雪,牲畜在低温潮湿的环境下蹄变得更软,行走山路极易磨损。使用蹄铁,不仅能避免畜蹄磨损,配合特制的蹄钉,还具有防滑等功能。

目前在中国东北发现的蹄铁,其年代主要是高句丽时代和辽金时期,由于蹄铁式样的相似性与出土地域的重合性,笔者推测同样位于东北亚地区的渤海国,应当也使用了蹄铁,这有待考古发掘的进一步开展进行证实。

从文献资料来看,我们难以找到唐朝之前中原地区使用蹄铁的可靠依据,从考古发掘来看,这一时段内的遗址中亦未见蹄铁出土。但汉代之后,同出于中国东北地区的东胡、鲜卑等民族开始活跃于中原军事与政治舞台,甚至在华北地区建国称帝。游牧民族多用骑兵,蹄铁技术有可能曾经随着军事活动进入中原地区,只是关于这一时期的记载本来就较为匮乏,因此对于蹄铁这类不起眼,但发挥较大实际作用的发明,就更难从文献中觅得踪迹。五代到宋末这几百年间,蹄铁开始明确地见于记载,多出现于出使笔记及域外见闻等,始终带有较浓重的域外色彩。这很可能是由于后晋王朝将华北北部边缘的多山地区割让给契丹王朝,中原王朝此后只控制华北南部地区,这一地区地形平坦,土质松软,且冬季相对温暖干燥,人们对蹄铁技术缺乏需求。先后与宋朝对峙的两个北方政权,辽朝和金朝的统治者都来自北方草原和森林地带,他们了解并使用蹄铁,有可能把蹄铁技术引入到多山的长城一带。元代建立后,蹄铁已经普遍地在这一地区使用了。

关于蹄铁的传播问题,孙机等学者认为中国的蹄铁系传自西方,亦有学者认为欧洲蹄铁术受到中国蹄铁术的影响加以改良^[51],但都没有深入讨论。根据文献解读、考古资料以及对欧洲早期蹄铁技术的了解,蹄铁技术的传播问题具有进一步讨论的空间。中国东北所发现的高句丽时期的蹄铁,从外在形态、锻造过程、使用方法等方面都与罗马时期不列颠地区蹄铁具有相似之处,尽管地域相隔遥远,但笔者依然猜测两者之间存在联系。由西藏等地发现的蹄铁可见最晚到公元6~7世纪,蹄铁已经在内亚草原与山地等地普遍存在,那么在更早的时期,通过草原游牧民族与农耕民族密切的文化互动,以及游牧民族不断流动、融合等特点,而蹄铁又对游牧民族具有重要的实用价值,内亚草原有可能是这一技术在东西方之间传播和相互交流的通道。

参 考 文 献

- 1 白井恒三郎. 日本兽医学史[M]. 东京:文永堂,1944. 183~186.
- 2 谢成侠. 中国养马史[M]. 北京:科学出版社,1959. 46~48.
- 3 Sinor D. The Inner Asian Warriors[J]. *Journal of the American Oriental Society*, 1981, 101(2): 138.
- 4 孙宝琰. 我国马的修蹄与蹄铁史考[J]. 农业考古, 1985, (1): 305~306.
- 5 于船, 马德. 论敦煌壁画中的一幅“钉马掌图”[J]. 中国兽医杂志, 1992, (10): 49.
- 6 孙机. 中国古舆服论丛[M]. 北京:文物出版社, 2001. 117~119.
- 7 扬之水. 细节的意义[J]. 读书, 2002, (9): 63~64.

- 8 周尚兵. 唐代的技术进步与社会变化[D]. 北京: 首都师范大学历史系博士论文, 2005. 60.
- 9 钟少异. 中国古代军事工程技术史(上古到五代卷)[M]. 太原: 山西教育出版社, 2008. 500~501.
- 10 陈凌. 马蹬起源及其在中古时期的传播新论[J]. 欧亚学刊, 2009, 9: 180~214.
- 11 郭庆藩. 庄子集释[M]. 北京: 中华书局, 1961. 330~332.
- 12 缪启愉. 齐民要术校释[M]. 北京: 农业出版社, 1982. 289.
- 13 王利器. 盐铁论校注[M]. 北京: 中华书局, 1992. 350.
- 14 钱绎. 方言笺证[M]. 上海: 上海古籍出版社, 1983. 281.
- 15 段玉裁. 说文解字注[M]. 上海: 上海古籍出版社, 1981. 108.
- 16 史游. 急就篇[M]. 长沙: 岳麓书院, 1989. 149.
- 17 中国美术全集编辑委员会, 敦煌研究院. 敦煌壁画(上)[M]//中国美术全集. 绘画编 14. 上海: 上海人民美术出版社, 1985. 161.
- 18 萧统. 文选[M]. 上海: 上海古籍出版社, 1986. 2415.
- 19 杨建新. 古西行记选注[M]. 银川: 宁夏人民出版社, 1987. 150.
- 20 陆友仁. 研北杂志[M]//影印文渊阁四库全书. 台北: 商务印书馆, 1986.
- 21 北京大学古文献研究所. 全宋诗[M]. 北京: 北京大学出版社, 1998. 38697.
- 22 赵汝适. 诸蕃志[M]. 北京: 中华书局, 1996. 89.
- 23 王国维. 黑鞑事略笺证[M]. 上海: 上海古籍书店, 1983. 17下.
- 24 帕拉斯 P. S. 内陆亚洲厄鲁特历史资料[M]. 邵建东 等译. 昆明: 云南人民出版社, 2002. 117.
- 25 解缙. 永乐大典[M]. 北京: 中华书局, 1986. 7193.
- 26 陈第. 尚书疏衍[M]. 卷 2//影印文渊阁四库全书. 台北: 商务印书馆, 1986.
- 27 秦和生. 马、骡装蹄业的历史性转变[J]. 农业考古, 1985, (1): 307.
- 28 吉林省文物考古研究所, 集安市博物馆. 集安高句丽王陵[M]. 北京: 文物出版社, 2004. 273.
- 29 吉林省文物考古研究所. 集安禹山 540 号墓清理报告[J]. 北方文物, 2009, (1): 29~30.
- 30 通化市文物保护研究所. 吉林省通化市自安山城调查报告[J]. 北方文物, 2010, (3): 37~38.
- 31 辽宁省文物考古研究所, 沈阳市文物考古研究所. 沈阳市石台子高句丽山城蓄水设施遗址[J]. 考古, 2010, (12): 50~51.
- 32 辽宁省文物考古研究所, 阜新市考古队. 辽宁阜新县辽代平原公主墓与梯子庙 4 号墓[J]. 考古, 2011, (8): 46~65.
- 33 沈阳市文物考古研究所, 吉林大学边疆考古研究中心, 新民市文物管理所. 沈阳市新民偏堡子遗址辽金时期遗存发掘简报[J]. 边疆考古研究, 2011: 472~490.
- 34 霍巍. 西藏高原史前时期墓葬的考古发现与研究[J]. 中国藏学, 1994, (4): 46~60.
- 35 袁东山, 蔡亚林. 合川钓鱼城古战场遗址取得重要发现[N]. 中国文物报, 2010-02-05: 12.
- 36 王巍. 中国古代铁器及冶铁术对朝鲜半岛的传播[J]. 考古学报, 1997, (3): 285~340.
- 37 贾莹 等. 五女山城高句丽铁器金相学初步探讨[J]. 文物保护与考古科学, 2007, (8): 16~25.
- 38 贾莹 等. 丸都山城高句丽铁器的金相与工艺[J]. 文物保护与考古科学, 2008, (5): 221~225.
- 39 郑春颖. 高句丽遗存所见服饰研究[D]. 长春: 吉林大学博士论文, 2011. 106.
- 40 Green C. H. The Purpose of the Early Horseshoe[J]. *Antiquity*, 1966, (4): 305~308.
- 41 Littauer M. A. Early Horseshoe Problem again[J]. *Antiquity*, 1968, (3): 221~225.
- 42 王子今. 铁鞋考议[J]. 寻根, 2007, (1): 64~67.
- 43 Hingley R. The Deposition of Iron Objects in Britain during the Later Prehistoric and Roman Periods: Contextual Analysis and the Significance of Iron[J]. *Britannia*, 2006: 213~257.
- 44 Fraser A. D. The Roman Horseshoe[J]. *The Classical Journal*, 1932, (4): 289~290.
- 45 Kaufman D. B. Horseshoe in Antiquity[J]. *The Classical Journal*, 1931, (8): 619~620.
- 46 White L. *Medieval Technology and Social Change*[M]. Oxford: Oxford University Press, 1962. 58.
- 47 Bates W. N. Etruscan Horseshoe from Corneto[J]. *American Journal of Archaeology*, 1902, (4): 398~403.

- 48 Clark J. *The Medieval Horse and Its Equipment* [M]. London: HMSO, 1995. 79.
- 49 Ward G. The Iron Age Horseshoe and Its Derivatives [J]. *The Antiquaries Journal*. 1941, (1): 9 ~ 27.
- 50 Perkins J W. The Iron Age Horseshoe [J]. *The Antiquaries Journal*. 1941, (2): 144 ~ 149.
- 51 张仲葛. 中国古代畜牧兽医方面的成就 [C] // 自然科学史研究所. 中国古代科技成就. 北京: 中国青年出版社, 1978. 413.

The Distribution and Technical Transmission of Farriery in Ancient China

CHEN Wei

(*Institute for the History of Natural Science, CAS, Beijing 100190, China*)

Abstract Farriery, or the art of shoeing horses, was an invention which played an important role in the use of animal power. According to documents and archaeological materials, this paper points out that there was no definite evidence for the use of horseshoe in the Central Plains of China until the Yuan Dynasty. On the other hand, the Koguryo people who lived in modern northeast China already mastered the farriery no later than the 2nd century A. D. And this technique had been widely used in the area of mountains, plateau and gravel desert around the Central Plains between the 6th and 13th century. The author finds that there are similarities in the typology, usage and manufacturing method between the farriery of Koguryo and Romano-Britannia, which probably resulted from the technological transmission from west to east through the Eurasia steppes.

Key words farriery, ancient China, Koguryo, technical transmission