

从铁器的金属学研究看中国古代东北地区 铁器和冶铁业的发展*

陈建立 韩汝玢 斋藤努 今村峰雄

〔关键词〕东北地区 古代钢铁技术 金属学

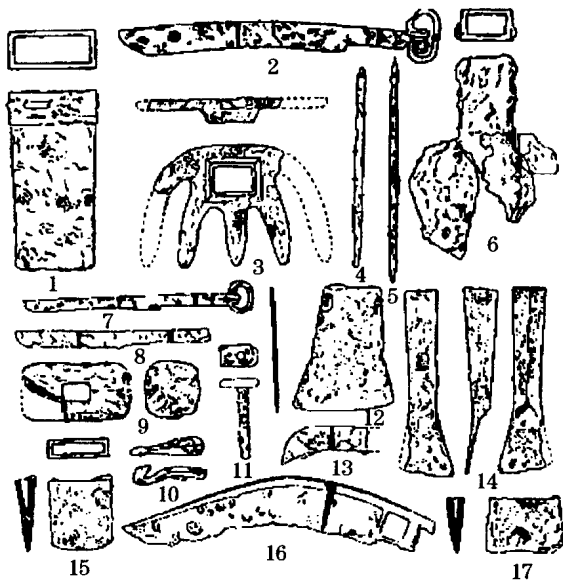
〔内容提要〕本文主要依据河北易县燕下都、吉林榆树老河深和辽宁北票喇嘛洞墓地等遗址出土铁器的金属微观组织和制作技术研究结果,讨论中国东北地区的铁器和冶铁业的发展问题,指出中国古代东北地区铁器的使用和发展是与居住其上的民族在与周边地区特别是中国中原地区的接触和交流中发展起来的,在这一过程中得到铁器或者铁器制造技术,接触并接受了中原地区先进的铁器文化,并创造出鲜明的民族特色文化,其铁器的制作工艺亦经历了从简单到复杂的过程,质量逐步得到提高,并发现了中国最早的贴钢和夹钢制品、可能为灌钢的制品和第一件具有砷偏析组织样品等,表明东北地区的古代钢铁技术在中国乃至整个东亚地区的冶金发展史上具有重要研究价值,由于目前尚未在本地区发现冶铁铸造遗址,所以进一步探索东北地区铁器和冶铁业的发展历程需要考古学家的支持与工作。

〔中图分类号〕871.4 〔文献标识码〕A 〔文章编号〕1001-0483(2005)04-0017-12

中国东北地区,包括辽宁、吉林、黑龙江三省和内蒙古的一部分,位于东北亚的中心区域,在亚洲以至世界上都占有优越的地理条件,历史上的肃慎、乌桓、鲜卑、高句丽、室韦、靺鞨、女真和满族等民族,都生息繁衍在这块土地上,对中国及东亚古代历史的发展起到重要的作用,所以说东北地区又是东北亚各种文化交流、融合的地区。在战国秦汉以后,中国发达的冶铁和锻造技术经过这个地区和朝鲜半岛传到日本,对朝鲜半岛和日本的经济、军事、文化和科学的发展,社会制度的更替与进步,都起到了极为

重要的作用,所以铁器文化的传播与交流问题亦是东亚文化交流研究的重要课题之一。到目前为止,多位学者已经从考古学方面论述了该地区铁器和冶铁业的发展和交流状况,得出有关东北亚地区古代铁器文化的交流和传播规律的一系列重要的结论^①,本文则主要依据出土铁器的科学鉴定结果来讨论中国东北地区的铁器和冶铁业的发展问题,以期从技术层面深入研究铁器和冶铁技术在东北地区的使用、传播、交流和发展诸问题。

〔主要作者简介〕陈建立,男,河南虞城人,1973年3月生,2001年毕业于北京科技大学冶金与材料史研究所,师从韩汝玢教授,获博士学位,现为日本国立历史民俗博物馆情报资料研究部日本学术振兴会特别研究员。



图二 河北易县燕下都遗址出土铁器

一、东北地区出土的早期铁器

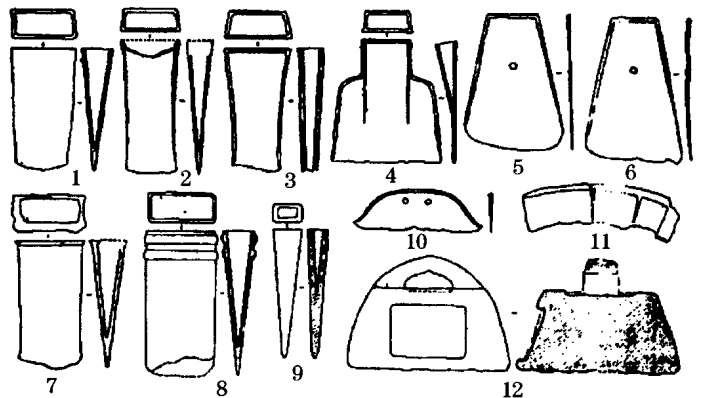
由于历史文献上对东北地区的各民族记载不详，地望不清，对发掘的遗迹及墓葬的族属认识亦不统一，所以在下面的讨论中一般以现在的行政区域划分为主。到目前为止，东北地区出土汉代以前铁器的遗址有几十处，其分布见图一。

燕国是商周时期活跃于河北中部以北及东北地区南部的一个重要势力，对东北地区的发展有着重要的影响。19世纪末以来，河北易县燕下都遗址一直不断有大批文物出土，为研究燕国的政治、经济和文化的发展提供了重要的资料。该遗址及墓葬出土了大量战国时期铁器制品(图二)^②，河北兴隆县寿王坟出土了86个战国时期铁范^③，另外隆化县、承德头沟村、滦平燕国城址^④和抚宁荣庄^⑤、天津的巨葛庄和贝岗^⑥等遗址亦出土较多数量的战国铁器，说明当时的中

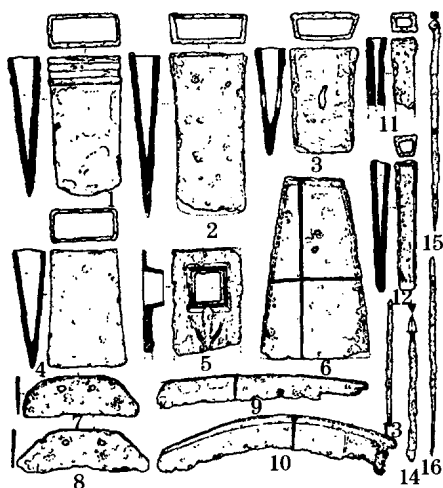
国北方居民，特别是燕国的钢铁技术已经达到较高水平。

70年代发掘的内蒙古敖汉旗老虎山遗址中发现了许多战国时期的铁器与大量燕国刀币，铁器中的镢、斧、锄、镰、掐刀与辽宁抚顺莲花堡遗址出土的形制完全一致(图三)^⑦。内蒙古哲盟奈曼旗的沙巴营子古城遗址，在1973-1974年进行了钻探与清理发掘，出土两千余件燕、秦、汉代遗物^⑧。其中1973年的发掘，即出土各种铁制生产工具达200多件。在发掘面积不大的战国晚期底层中，未发现石器，但有数十件包括斧、铤、镢、锄等铁制工具与成束的铁铤铜铤，其器形完全与同时期辽宁地区出土的同类器形相似。而在西汉前期地层出土铁器的数量、种类与质地，又远远超过战国晚期地层。佟柱臣报道了在赤峰附近许多出战国铁器的遗址，有冷水塘城、上水泉城、蜘蛛山城和老爷廊村落遗址等，出土铁器有斧等^⑨。

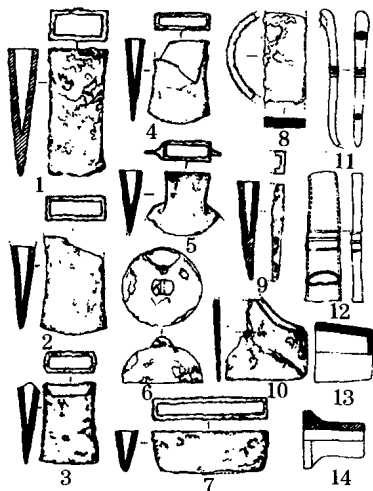
辽宁省宽甸县双山子^⑩，锦州大泥洼^⑪、锦西县乌金塘^⑫、建平县喀喇沁河东聚落遗址^⑬、旅顺后牧城驿、抚顺市莲花堡(图四)^⑭等战国中晚期墓葬和遗址均出土与中原地区的战国时期同类型铁器相似的铁器，有的还共出明刀钱。辽宁战国时期铁器



图三 内蒙古敖汉旗老虎山遗址出土铁器



图四 抚顺市莲花堡出土铁器



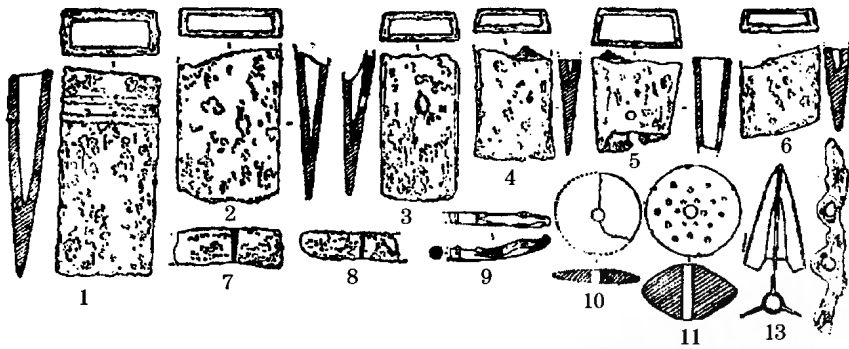
图五 锦西部集屯小荒地出土铁器

分布如此普遍，说明了当时生产力发展到较高的程度。其中抚顺莲花堡遗址发掘出土有80余件铁器，并多与中原地区的战国时期同类型工具相似。佟柱臣进而指出，兴隆出土的镰、锄、车具等铁范，鞍山羊草庄村落遗址出土的铲、锛、锄、镢、镰，海城出土的铁镰以及河北省滦平县、大岭屯城、牧羊城、冷水塘等地出土的铁斧，皆与河南辉县出土的铁镢、铁锄、铁铲，洛阳出土的铁锛，没有多大差别^⑮。其它地方如旅顺楼

上^⑯、昌图县翟家村^⑰、铁岭邱台遗址^⑱、锦州营盘^⑲、锦西部集屯小荒地（图五）^⑳等地也出土有铁器。值得注意的是，这些遗址大部分有战国时期燕国刀币出土。

考古资料表明，战国时期燕、赵势力已经直接达到吉林中南部地区和西部地区，其鲜明的标志是铁器很快得到普遍使用。如梨树县二龙湖古城，是吉林省首次发现的战国古城，也是目前所知地理位置最偏北的一座战国古城，为战国时期燕国的北界树立了明确的坐标，出土的铁器有铸造镢和锻造镰、刀、马镫等（图六）^㉑。大安市汉书遗址出土器物中不但有较多的汉式铁斧、铁刀和铁锥，而且发现有大量铸造矛、镞、鱼钩、扣、马蹄形牌饰、护心镜等器物用的陶范，碳-14测定为距今 2380 ± 100 年^㉒。吉林桦甸县西荒山屯战国晚期至西汉初期的7座竖穴石棺墓中，除M5外，6座墓葬出土铁镞、镰和刀等12件，与燕下都的典型器一致^㉓。吉林省出土的汉代铁器已经比较普遍。

考古工作者一般将黑龙江铁器文化分为松嫩平原、牡丹江及绥芬河流域地区 and 三江平原地区^㉔。松嫩平原地区是黑龙江铁器出现最早的地区，年代约相当于中原的春秋晚期，如肇源小拉哈^㉕、肇东哈土岗^㉖、泰来平洋砖厂和战斗两处墓地^㉗、齐齐哈尔大道三家子墓地^㉘和宾县庆华遗址^㉙均出土有小件锻造铁器。牡丹江及绥芬河流域地区的早期铁器出现于战国晚期，主要早期铁器遗址有东宁县大肚川乡团结遗址（公元前5世纪至公元1世纪）^㉚、宁安东康遗址（西汉初年到东汉初年）^㉛、东升遗址^㉜和海林县东兴遗址^㉝，出土铁器也多为小件锻造制品。而三江平原地区则直到西汉时期才发现铁器，多属于小型器，并多为武器和工具。该地区早期铁器遗存主要有双鸭山市滚兔岭^㉞，蜿蜒河^㉟，绥滨同仁、三号、四十连，萝北团结^㊱和抚远东辉等。



图六 吉林梨树县二龙湖古城遗址出土铁器

二、东北地区出土铁器的金属学研究

相对考古学的研究，对于东北地区出土铁器的金属学研究虽没有充分展开，但由于该地区的冶金发展史具有重要的学术价值，业已引起众多学者的重视。随着对河北易县燕下都、吉林榆树老河深、北票喇嘛洞和冯素弗墓地等遗址出土铁器的金属微观组织和制作技术研究的完成，为讨论东北地区铁器的制作技术提供了条件，现简要介绍这些检测结果。

燕下都遗址出土 42 件战国铁器和 1 件汉代铁器的检验结果表明^③，这些战国铁器中发现有白口铸铁、灰口铸铁、韧性铸铁、块炼渗碳钢、铸铁脱碳钢和熟铁等材质，并发现了 2 件兵器经过了淬火处理，这是中国最早的淬火工艺的实例。从铁器类型上看，14 件农具都是铸造成型的，6 件工具除 1 件不详外，其余 5 件也都是铸造成型。19 件兵器中有 8 件是铸造制品，其余 11 件剑、戟、镞和甲片都是锻造制品。1 件汉代铁削经检验为经渗碳量不一的钢板材叠合锻打成型的。1953 年河北兴隆出土大批铁范，其中铤、斧、凿各范都有“左廩”铸铭，据此可知该处为燕国官营冶铸作坊，所铸器件以铁农具为主，对其中一件斧芯检测，发现铁范材质为过共晶白口铁，碳含量为 4.45%^④。由此可见，需要大批量生产的农

具和工具全部铸造形成，需要保证机械性能的兵器采用钢材锻打而成，这体现了燕国铁器制作技术的进步性。

1980 年夏，在内蒙古呼伦贝尔盟阿里河镇西北 10 公里大兴安岭东麓从山密林中的嘎仙洞里，发现了北魏太平真君 4 年（公元 443 年）魏太武帝拓跋焘派遣中书侍郎李敞等来此致祭时所刻的祝文，证明了嘎仙洞即拓跋鲜卑的“旧墟石室”，亦即“魏先之居幽都”，解决了拓跋鲜卑发源地和大鲜卑山方位之争，洞中出土有铜、铁器等^⑤。黑龙江省冶金研究所对这些铁器进行了成分和金相分析^⑥，发现长刀的金相组织为在靠近刀刃和中间部位组织为铁素体，基体上有粒状碳化物，刀背的边缘部分有向内延伸的连续的碳化物组织，有类似成分偏析的状态。在残铁刀的金相分析中看到有魏氏组织，或网状的渗碳体，似乎比长铁刀的硬度高，含碳量也可能高，夹杂物级别均为 2~3 级，化学分析表明其含铁量为 98.56%、碳 0.41%、硫 0.06%、锰 0.04%。鉴定者认为嘎仙洞出土的铁刀所用原料可能为块炼铁。

老河深遗址位于吉林省北部榆树、舒兰、德惠三县交界之处，地处松嫩平原。该遗址发掘面积为 5790 平方米，共清理出下层西团山时期房址两处，中层汉代墓葬 129 座，上层隋唐时期的靺鞨墓葬 37 座，其中中层汉代墓葬共出土金属文物 1790 件，韩

汝玢对其中的铁制生产工具、生活用具和兵器，如钁、镰、锛、凿、刀、锥、剑和矛等计 16 种 25 件进行了取样分析^④。发现这批生产工具绝大多数有使用痕迹，铁农具的形制、材质与制作方法与中原地区相同，即由生铁、铸铁脱碳钢（图版三：1）和炒钢（图版三：2）制作而成，未发现明显的地区特征。小铁刀和铁锥等器物夹杂物数量多，含碳量不均匀，刃口未经淬火处理，并出现因含碳量不均匀而明显分层现象，有的铁刀质地较软，有的铁刀中心含碳量高而刃口碳含量较低，这些情况表明，铁刀、铁锥制造质量欠佳，不宜作实用器。同时这批铁器所采用的炒钢原料，可能取自中原，再经地方部族的手工业作坊进行二次加工而成。检验的铁兵器有 6 种 11 件，金相组织显示含碳均匀，晶粒较细，夹杂物较少，质量较好，制作技术较为成熟，有的还采用了淬火技术。值得注意的是，本次检验发现两件样品采用了贴钢工艺（图版三：3）。所谓贴钢，是在刀具刃口部位锻焊上一块硬度较高的钢材（中碳或高碳钢），以使刃口锋利耐用，本体钢使用低碳钢或熟铁制成。这是中国迄今为止出土最早的贴钢制品。

做为中国历史上第一个从森林走向草原，又从草原走向中原并在中原建立政权的民族，鲜卑在中国历史上占有重要的地位。北票喇嘛洞墓地即为十六国时期鲜卑族遗存，时代约为公元 3 世纪末至 4 世纪中叶。整个墓地规模较大，大型墓较少，大部分为小型墓，但是每座墓均出土铁器，无一例外。为了解当时该地区的钢铁技术发展水平，我们对选自 18 座墓葬中具有一定代表性的 32 件铁器进行实验研究^⑤，发现有白口铁（图版三：4）、黑心韧性铸铁（图版三：5）、铸铁脱碳钢（图版三 6）、炒钢（图版四：1）、灌钢（图版四：2）和夹钢（图版四：3），其中经过冷加工的 2 件（图版四：4）。与吉林榆树老河深等早期铁器相

比，质量有了一定的提高，铁器质量达到较高水平。北票喇嘛洞墓地出土的一件长板状铁器的样品可能是一件板材（图版四：5），经鉴定为炒钢制品。类似的板材在河南南阳、新郑和登封等冶铁遗址有较多出土，朝鲜半岛、日本和两广、四川、云贵等地区均出土有这种不同宽度的铁板材和不同直径、不同截面形状的条材等。说明这种原材料在冶铁不发达地区具有极为重要的地位。板材有铸铁脱碳钢板和炒钢板材两种，作为制作器具的原材料，它标志着一种新的炼钢方法的产生，也标志着周边地区锻造业的进步。

黑龙江东康遗址出土 3 件铁器（西汉初年到东汉初年），其中一件铁器经杜弗运鉴定为含碳量较低的熟铁，可能为块炼铁制品，并且该遗址出土的陶器、石器和骨器有较为特殊的文化面貌，除部分有孔石器和石镰外，受中原的影响较小^⑥。另外公元 6 世纪的黑龙江山萝北团结墓地出土铁器经鉴定有炒钢制品^⑦，并且从器形上看受中原地区影响日益加深，说明该地区铁器和冶铁技术已经在中原的影响下有较大程度的发展。

三、古代东北地区铁器的使用和发展

从东北地区出土铁器的年代可以初步看出，河北北部出土铁器一般早于内蒙古和东北地区。内蒙古及东北地区早期铁器的出现一般在春秋晚期以后，出土铁器年代最早的是泰来平洋砖厂墓地，其中 M140 棺木经碳-14 测定，距今 2385 ± 70 年（公元前 435 ± 70 年），经树轮校正以后，距今 2410 ± 80 年，约相当于公元前 460 年，就在该墓出土 1 件铁削和 2 件铁管。吉林和辽宁地区最早铁器出现于战国早期以后，略比平洋墓葬出现晚。我们对春秋~战国时期中国各地出土铁器进行了统计，结果发现中原地区出土公元前 5 世纪以前的铁器数量最多，其它地区较少，如全国为 180 件左右，而山西、河

南、湖南、陕西、河北等 5 省就有 134 件，占全国总数的 74%。中国最早的陨铁、块炼铁和生铁制品也是在这些地区发现的。而东北地区出土公元前 5 世纪以前的铁器甚为少见。说明东北地区铁器的出现年代要晚于中原地区。

从出土铁器的种类和数量上看，在地理位置上越是靠近中原地区的地方出土铁器农具越多，而其它地方铁兵器的数量比农具和工具的数量多。如燕下都遗址和墓葬出土铁器主要为镢、铲、锤、镰、斧、凿、铤等生产和生活用具。兵器如剑、刀、铍等亦有相当数量。辽宁出土铁器主要以工、农具为主，兵器也有少量发现。辽西地区的北票喇嘛洞墓地 16 座墓葬中出土铁器 186 件，其中生产工具 70 件、兵器 51 件、马具 25 件、日用品和其它用具 40 件，说明当时的鲜卑地区的铁器在生产工具和兵器中业已得到普遍的使用。M266 是该墓地发掘中所见规模最大、随葬品最多的一座，其典型性和代表性当属首屈。墓中出土铁刀（1 件）、剑（1 件）、矛（2 件）和铁铍等 4 种铁制兵器，而铁制农、工具则有犁铧、犁镜、犁壁、斧、穿、镢、铡刀、凿和镰等多种，并且放置位置有一定规律。表现出当时鲜卑族对铁制农、工具的重视，同时也表明鲜卑族在农业方面有了较大的发展。吉林、黑龙江地区的早期铁器大部分为小件的削、铍和饰件等，工、农具发现较少，两省出土早期铁器共有 95 件，其中铁削有 20 件、管饰和泡饰 36 件、铍 15 件、斧 8 件、而铁锤和镰只有 3 件等，说明吉林、黑龙江地区与河北、辽宁地区在铁器的使用方面是有差别的。

从出土铁器的形制上看，东北地区铁器亦受到中原地区的强烈影响。在辽宁的抚顺莲花堡、宽甸、锦州大泥洼、旅顺后牧城驿、内蒙敖汉旗老虎山、赤峰蜘蛛山、吉林梨树二龙湖、吉林学古东山，均出土了战国晚期至汉代初期的与中原地区形制相同的铁

器，并同出燕国刀币，说明燕国的铁器及其制造业不仅在燕国的中心地区得到较快的发展，而且随着燕国势力范围的扩展，而传播至东北地区。

从材质及制作工艺看，东北地区铁器的发展亦与时间和地域有关，即远离中原地区的冶铁技术与中原相比是有相当差距的，而靠近中原的地区与中原的差距较小。河北易县燕下都遗址和兴隆出土的大批铁器和铁范所反映的材质和制作技术，表明靠近东北地区的铁器和冶铁业已经有了较大规模的发展。平洋墓地出土铁器表明早在春秋晚期东北地区的铁器加工工业已经开始兴起，虽然铁器的数量不如铜器，但作为生产工具或兵器的铁铍和铁刀的数量反而超过铜刀和铜铍，说明在生产领域铁器已经开始取代铜器了。出土两件骨铍铁铍的制作需要相当熟练的技术，如铁质铍身的下部镶嵌在骨铍上端的凹槽内，其中一件身铍交界处残存缠绕加固用的细绳痕迹。M140 中出土了铁削和铁管饰，由于铁管饰的壁厚仅有 1~2 毫米，器形简单，估计为锻造制成，这种铁管形饰在古代钢铁制品中还是不多见的，表现出较高的锻造技术。黑龙江东康遗址出土的块炼铁制品说明西汉时期东北地区的冶铁业还处于初期阶段。从西汉武帝至昭帝时期的辽宁西丰西岔沟墓葬群出土器物情况看，铁器主要是镢、斧、铤和剑等，并且能在铁剑上加铸铜柄，剑身折断了又重新焊接上，把一种兵器改为另一种兵器，把用坏的加工锻造为新兵器，说明了锻造技术的发达^④。东汉时期的吉林榆树老河深出现了两种铁器工艺并存的现象，农、工具大都是用生铁铸造而成，而兵器等主要采用锻打制成，并有可能使用了来自中原的炒钢原材料。嘎仙洞虽然是拓跋鲜卑的早期遗存，但是出土的铁器却是北魏时期的块炼铁制品，说明当时东北地区的铁器的使用还处于不平衡时期。北票喇嘛洞墓地和冯素弗墓地出土铁器的检验结果

则说明多种钢铁材质和制作工艺已经得到广泛的应用，表明东北地区铁器的发展已经达到较高阶段。

经鉴定的榆树老河深和北票喇嘛洞墓地出土生产用农、工具有斧、凿、穿、镰、铤、铲、锤和犁铧等，材质有铸铁脱碳钢、炒钢、韧性铸铁、脱碳铸铁、白口铁等。这些器具有的是直接铸造成形，没有进行后期的加工处理，有的是铸造好以后又经脱碳处理而成，有的则是直接用钢材锻打成形，表明当时工匠已经针对不同用途的产品采用不同的材质，制作技术达到较高水平。喇嘛洞出土铁制生产工具，特别是农具种类齐全，数量较多，铁器得到广泛使用，反映了在当时社会生产中农耕占有重要的经济地位。铁农具的广泛使用和质量的提高，有力地促进了农业的发展。

这些墓葬出土的大量兵器，为研究东北地区的兵器制作工艺提供了新资料。刀和剑在这批墓地出土铁器中占有相当数量，保存较完整，老河深墓地铜柄铁剑独具特色，而喇嘛洞墓地铁剑在形制上与中原地区已经没有差别，有的长达1.3米。如果说老河深墓地铁兵器的制作技术略显不足，那么喇嘛洞墓地铁兵器的制作技术已经较前者略为成熟，但二者均受中原地区的深刻影响。喇嘛洞墓地3件铁剑和2件铁刀的鉴定结果表明均采用炒钢原料折叠锻打而成，晶粒细小，夹杂物含量较少，含碳量较低但不均匀，一般是边部较高，中心稍低，具有较高的质量；4件矛中的2件采用了铸铁脱碳钢锻打制成，1件采用炒钢为原料锻打而成，而另1件则可能为灌钢制品；2件镞中1件为炒钢制品，另1件为可锻铸铁制品。这个结果表明当时的工匠可以用不同的方法制作出同样的器物，制作技术亦较为成熟。但是毕竟在这两处墓地出土铁器中也发现了个别样品的缺陷，是由于没有掌握好火候所致，表现出质量还不稳定，并尚未发现有意识地经过

淬火处理的样品。另外喇嘛洞有1件镞经鉴定为黑心韧性铸铁制品，质量是比较好的，其实对于消耗量很大的镞来说，没有必要在铸造完成以后再经退火处理，表现出铁器制作技术还可能处于初期阶段。将质量好的实用兵器作为随葬品，一方面表明当地可能已经有了自己的冶铁和制造业，另一方面也说明鲜卑族对铁兵器生产和使用的重视，也是墓主人身份和地位的反映。自东汉时期，鲜卑已经开始随葬铁制兵器，如矛、刀、镞、剑等，说明鲜卑在生活中，战争或狩猎是一项重要内容。而铁兵器作为随葬品大量出现，也说明鲜卑族是比较重视铁兵器的制作的。

为了提高工具的使用性能，需要对工具的刃口部或端部进行进一步的处理工作。冷锻、淬火和复合材质的使用则是其反映。金相组织观察表明，东北地区出土铁器中有的样品经过了冷锻处理，有的则采用了夹钢和贴钢技术。榆树老河深中层文化墓葬出土的1件矛和1件直背环首刀的本体含碳量低，边部含碳量高，但是直背环首刀钢和本体钢锻合情况不好，出现氧化裂缝，矛的贴钢工艺制作质量较高，经判定为贴钢制品。喇嘛洞墓地的1件凿经检验为夹钢制品，即在器具刃口部位夹贴上与本体钢不同的钢材，然后将其锻成器具的一种工艺，它利用不同材料的特性提高了器具的使用性能。北票喇嘛洞墓地出土的凿的含碳量是本体钢高，两部分钢材结合得比较好，表现出的技术较老河深铁器更加成熟，表明贴钢和夹钢工艺在当时已有了比较高的技巧和经验。

总之，东北地区铁器的使用和发展在时间上比中原地区要晚，经历了一个从开始出现小件块炼铁制品到利用生铁、韧性铸铁、铸铁脱碳钢和炒钢等多种先进技术制作复杂实用器具的高级阶段的发展过程，但是在总体上看规模较小，并主要是与战争及狩猎联系在一起，这是与其生活环境和生产状况

相一致的，而这个发展又是在与中国中原地区的接触和交流中发展起来的，靠近中原地区的民族由于地理位置的原因则首先接受了先进的铁器文化，发展并创造出诸如辽西鲜卑聚居地区的亦农亦兵这种鲜明的民族文化。令人兴奋的是，在检验的东北地区出土铁器中，出现了诸如中国最早的贴钢和夹钢制品、可能为灌钢的制品和第一件具有砷偏析组织样品等许多中国冶金史上的首次发现，这需要对该地区的冶金发展历程进行更加深入的研究。

四、东北地区铁器和冶铁业的交流与传播

东北地区铁器的使用和发展是在中原地区的影响下发展起来的，本文最后对铁器和冶铁业的交流与传播问题进行简单讨论。

中国汉代钢铁技术先进，产量充足，中原地区有较多富裕的铁器，使汉王朝开发和巩固周边地区，实行限冶和供铁的政策，有了物资基础。《汉书·食货志》，“汉连出兵三岁，诛羌，灭两粤，番禺以西至蜀南者置初郡十七。……大农以均输调盐铁助赋，故能澹之”。说明汉武帝在西南地区新设的 17 个新郡，它们的铁器制品是靠南阳和汉中等铁官提供与调运的。考古学的研究也证实了这一点，在这些地区均出土有中原地区制作的铁器成品。虽然对于东北地区没有这种均输的记载，但是在辽东郡设有铁官则是当地已经有了冶铁管理机构，并在今朝鲜平壤（汉代乐浪郡属地）发现出土有“大河五”铭文的铁器，说明也可能存在官方向东北地区进行均输铁器成品的事例。在没有发现冶铁遗址的情况下，广泛的东北地区都出土有大量汉式铁器则说明了铁器的传播与交流是整个过程的最初阶段。

燕下都发现经渗碳钢板叠打而成的汉代铁削、辽宁朝阳崔透墓出土 4 件铁板^④、北票喇嘛洞墓地出土的 1 件长板状铁器的样品

则是铁器原材料和制作技术传播的实证。其中北票喇嘛洞板材经鉴定为炒钢制品，类似的板材在河南南阳、新郑和登封等冶铁遗址有较多出土，朝鲜半岛、日本和两广、四川、云贵等边远地区均出土有这种不同宽度的铁板材和不同直径、不同截面形状的条材等，标志着钢铁技术的传播与交流发展到一个较高阶段。板材和条材有铸铁脱碳钢板和炒钢锭两种，作为制作器具的原材料，它标志着一种新的炼钢方法的产生。在这个阶段，铁器输入地的人们已经掌握了钢铁材料的性能，能够将钢铁原材料通过锻打及其它热处理手段制作自己需要的器物了。所以通过板材和条材的研究也可以了解铁器原料的产地与交流等问题。从当地对铁器的改造这种现象中也可以说明这个问题。

所以在铁器和冶铁技术的传播与交流中，首先是铁器的传播与交流，其次是铁器原材料及制作技术的交流，最后是本地独自进行钢铁的冶炼和制造。在一个民族没有认识到一种金属材料之前就输入原材料，进而制作出器物是不可能的。总是首先接受现成的制品，在使用过程中逐渐认识到这种器具的优越性能，然后再考虑其制作材料的问题。只有掌握了熟练的冶炼技术，建立自己的冶铁产业，才能抵制技术的垄断，制造出自己需要的铁器。遗憾的是，现在还没有有关中国东北地区冶铁遗址的报道，我们还无法准确知道该地区何时进入冶铁炼钢阶段，我们期待这项重要的工作得以展开。

铁器和冶铁技术的传播与交流的动因是对先进技术的需求，这种需求是在与外界接触的过程中意识到的，与此有关的战争、人员的交流和商贸活动则是钢铁技术的交流与传播的有效途径。

战争是先进钢铁技术传播的重要途径之一。如公元前 301 年，齐相孟尝君田文曾联合韩魏攻楚，并取得了宛、叶以北地，而他们之所以要夺取这些地方，其中很重要的原

因是因为宛是著名的冶铁之地。后来，秦又因为同样原因夺取了宛、邓两个韩国著名的冶铁手工业的重要地点^④。由于钢铁技术的提高，西汉的兵器质量已经达到较高水平。据史书记载：西汉与匈奴打仗时，匈奴兵由于冶铁技术的落后和铁制兵器的短缺，只能使用青铜兵器，因而只能五个兵抵一个持有钢铁兵器和铠甲的汉朝士兵。后来匈奴人学习了汉人的钢铁冶铸技术，提高到三抵一。所以说，通过战争，钢铁技术从中原地区传到了匈奴所在的北方草原地区。铁器在东北地区的传播与交流亦是如此，中原政权与匈奴、乌桓、鲜卑和高句丽的接触中，尤其是4世纪初到5世纪前半叶，鲜卑和高句丽频繁接触的过程中，战争均是一项重要的内容，而这一时期东北地区的铁器文化的传播与交流规模亦是空前的。北票喇嘛洞墓地16座墓葬中出土铁器186件，有兵器51件、马具25件，说明当时的慕容鲜卑铁制兵器应用的广泛性。从技术上看，对鉴定的铁刀、剑、矛和镞等11件铁兵器的材质有黑心韧性铸铁、铸铁脱碳钢和炒钢等不同品种，多数兵器质量达到较高水平，说明鲜卑族对于兵器制作的重视。

战争不仅能够直接得到了先进的铁制品，刺激铁器制作的本地化，还能够得到掌握先进技术的人才，加快技术进步的步伐，而人才的迁徙与移动才是钢铁技术传播与交流的最有效方式。历史上多次中原地区与边远地区的大规模移民活动则加速了技术的传播过程。同时人力资源也是古代统治者争夺的对象。如匈奴之所以大量掠夺汉人，收容汉朝逃亡、降人、俘虏，是出于两方面目的：一是为了增加人口；二是利用汉人的先进的生产技术和统治管理能力。东汉献帝初平年间（190-193年）乌桓“承天下之乱，破幽州，掠有汉民合十余万户”，同时，“幽、冀吏人自动投奔乌桓者，亦有十余万户”。343年，前燕慕容皝“掠徙幽冀三万

余户”。北魏道武帝天兴元年（398年）“春正月……徙山东六州民吏及徙何、高丽杂夷三十六万，百工伎巧十万余口，以充京师”。另外还迁移营丘、成周、凉州河东等地大批民众到鲜卑居住地区。在这些人当中，应当不乏有通冶铸之术、习锻造之技的工匠，他们对该地区的农业、手工业和商业的发展都起到了促进作用。所以可以认为，通过移民可以将先进的技术传播开来，东北地区铁器的发展与这些移民是分不开的。

民间及官方的商贸与馈赠等活动也是钢铁技术传播与交流的重要形式。中原农耕文明和北方草原地区接触地带设有专门的集市来满足双方的需要，东北地区的民族在此可以买到“精金良铁”，另外中原政府的赏赐也能够使东北地区获得一定数量的铁制品。《后汉书·乌桓鲜卑列传》记载：“自匈奴遁逃，鲜卑强盛，据其故地，称兵十万，才力劲健，意智益生。加以关塞不严，禁网多漏，精金良铁，皆为贼有”，“……得赏既多，不肯去，复欲以物买铁”；又载：乌桓“男子能做弓矢鞍勒，锻金铁为兵器”^⑤。这些记载说明乌桓及鲜卑社会经济发展阶段还处于较低水平，生产、生活工具还依赖外地输入，尤其是铁器的输入，因仅凭军事掠夺难以保证需求，故需要与汉人互市，反映出他们已经掌握了铁器制作技术，但还没有发展出自己的冶铁业。另外，《汉书·匈奴传》载，汉向匈奴呼韩邪单于赐“玉具剑”、“佩刀”、“戟”，《三国志·魏志·东夷传》载明帝赏赐给倭王卑弥呼“五尺刀二口”，亦是中原地区钢铁制品通过馈赠方式传至其它地区的证据。

五、小结

从上面的讨论中可以看出，中国古代东北地区铁器的使用和发展是与居住其上的民族在与周边地区特别是中国中原地区的接触和交流中发展起来的，在这一过程中得到铁

器或者铁器制造技术，接触并接受了中原地区先进的铁器文化，创造出鲜明的民族文化，其铁器的制作工艺亦经历了从简单到复杂的过程，质量逐步得到提高。铁制工、农具和兵器的使用，对东北各民族的经济、军事发展起到较大的促进作用。由于目前尚未在本地区发现冶铁铸造遗址，所以进一步探索东北地区铁器和冶铁业的发展历程需要

考古学家的支持与工作。朝鲜半岛和日本学界对本地区的有关冶金考古工作进行的如火如荼，我们期待中国东北地区的冶金考古更加活跃！当然，为了更深入地了解整个东亚地区铁器和冶铁业的交流和传播，我们期待更多的国际合作！

* 本文得到日本学术振兴会科学研究辅助金（特别研究员奖励费）资助

参考文献：

- ① 潮见浩：《东アジアの初期铁器文化》，吉川弘文馆，1982年；川越哲志：《弥生時代の铁器文化》，雄山阁，1993年；王巍：《东亚地区古代铁器及冶铁术的传播与交流》，北京，中国社会科学出版社，1999年；东潮：《古代东アジアの铁と倭》，溪水社，1999年；松井和幸：《日本古代の铁文化》，雄山阁，2001年。
- ② 河北省文物研究所：《燕下都》，北京，文物出版社，1996年。
- ③ 郑绍宗：《热河兴隆发现的战国生产工具铸范》，《考古通讯》，1956年第1期。
- ④ 佟柱臣：《考古学上汉代及汉以前的东北疆域》，《考古学报》，1960年第1期。
- ⑤ 唐云明、冯秉其：《抚宁县发现古遗址》，《文物》1958年第6期。
- ⑥ 天津市文化局考古发掘队：《天津南郊巨葛庄战国遗址和墓葬》，《考古》1965年第1期。
- ⑦ 敖汉旗文化馆：《敖汉旗老虎山遗址出土秦代铁权和战国铁器》，《考古》1976年第5期。
- ⑧ 华泉：《评奥克拉德尼可夫关于螺旋纹、犁耕和铁的谬论》，《文物》1977年第8期。
- ⑨ 佟柱臣：《考古学上汉代及汉以前的东北疆域》，《考古学报》1956年第5期。
- ⑩ 《文物资料丛刊》3，1980年。
- ⑪ 刘谦：《锦州市大泥洼遗址调查记》，《考古通讯》1955年第4期。
- ⑫ 锦州市博物馆：《辽宁锦州乌金塘东周墓调查记》，《考古》1960年第5期。
- ⑬ 辽宁省博物馆文物工作队、朝阳地区博物馆文物组：《辽宁建平县喀喇沁河东遗址试掘简报》，《考古》1983年第11期。
- ⑭ 王增新：《辽宁抚顺市莲花堡遗址发掘简报》，《考古》1964年第6期。
- ⑮ 佟柱臣：《考古学上汉代及汉以前的东北疆域》，《考古学报》1960年第1期。
- ⑯ 旅顺博物馆：《旅顺口区后牧城驿战国墓清理》，《考古》1960年第8期。
- ⑰ 裴耀军：《辽宁昌图县发现中国汉代青铜器及铁器》，《考古》1989年第4期。
- ⑱ 铁岭市文物管理办公室：《辽宁铁岭市邱台遗址试掘简报》，《考古》1996年第2期。
- ⑲ 《文物参考资料》，1954年第2期。
- ⑳ 吉林大学考古学系、辽宁省文物考古研究所：《辽宁锦西市邵集屯小荒地秦汉古城址试掘简报》，《考古学集刊11》，北京，中国大百科全书出版社，1997年。
- ㉑ 四平地区博物馆、吉林大学历史系考古专业：《吉林省梨树县二龙湖古城址调查简报》，《考古》1988年第6期。
- ㉒ 吉林省文物考古研究所：《吉林省文物考古五十年》，《新中国考古五十年》，北京，文物出版社，1999年。
- ㉓ 吉林省文物工作队、吉林市博物馆：《吉林桦甸西荒山屯青铜短剑墓》，《东北考古与历史》1982年第1期。
- ㉔ 黑龙江省文物管理局：《黑龙江省考古五十年》，《新中国考古五十年》，北京，文物出版社，1995年；张伟：《松嫩平原早期铁器的发现与研究》，《北方文物》1997年第1期。
- ㉕ 黑龙江省文物考古研究所、吉林大学考古学系：《黑龙江省肇源县小拉哈遗址发掘报告》，《考古学报》，1998年第1期。
- ㉖ 黑龙江省文物考古研究所、吉林大学北方考古研究室：《黑龙江省肇东县哈土岗子遗址试掘简报》，《北方文物》1988年第3期。
- ㉗ 杨志军、郝思德、李陈奇：《平洋墓葬》，北京，文物出版社，1990年；杨志军、刘晓东、李陈奇、许永杰等：《平洋墓葬研究》，《北方文物》1996年第4期。
- ㉘ 黑龙江省博物馆齐齐哈尔市文管站：《齐齐哈尔大道三家子墓葬清理》，《考古》1988年第12期。

- ② 黑龙江省文物考古研究所：《黑龙江宾县庆华遗址发掘简报》，《考古》1988年第7期。
- ③ 贾伟明：《论团结文化的类型、分期及相关问题》，《考古与文物》1985年第2期；林沄：《论团结文化》，《林沄学术文集》，北京，中国大百科全书出版社，1998年。
- ③④⑤ 黑龙江省博物馆考古部、哈尔滨师范学院历史系：《宁安县东康遗址第二次发掘记》，《黑龙江文物丛刊》1983年第3期。
- ③ 李延铁：《黑龙江省发现早期铁器时代村落遗址》，《北方文物》1994年第3期。
- ④ 黑龙江省文物考古研究所：《黑龙江省双鸭山市滚兔岭遗址发掘报告》，《北方文物》1995年第2期。
- ⑤ 谭英杰、孙秀仁、赵虹光、干志耿：《黑龙江区域考古学》，北京，中国社会科学出版社，1995年。
- ③ 黑龙江省文物考古研究所：《黑龙江萝北县团结墓葬发掘》，《考古》1989年第8期。
- ⑦ 北京钢铁学院压力加工专业：《易县燕下都44号墓葬铁器金相考察初步报告》，《考古》1975年第4期；李众：《中国封建社会前期钢铁冶炼技术发展的探讨》，《考古学报》1975年第2期；李仲达、王素英、苏荣誉、石永士：《燕下都铁器金相考察初步》，河北省文物研究所：《燕下都》附录一，北京，文物出版社，1996年。
- ⑧ 杨根、凌业勤：《兴隆铁范的科学考察》，《文物》1960年第1期。
- ③ 呼伦贝尔盟文物管理站：《鄂伦春自治旗嘎仙洞遗址1980年清理简报》，《内蒙古文物考古文集第二辑》，北京，中国大百科全书出版社，1997年。
- ④ 陶炎、孙进己、郑川水等：《东北古代科技史论文汇编》，《从嘎仙洞出土铜铁器研究中初探黑龙江地区古代冶金史》，内部资料，1987年。
- ④ 韩汝玟：《吉林榆树老河深鲜卑墓葬出土金属文物的研究》，吉林省文物考古研究所：《榆树老河深》，北京，文物出版社，1987年。
- ④ 北京科技大学冶金与材料史研究所、辽宁省文物考古研究所：《北票喇嘛洞三燕文化墓地出土铁器的金相实验研究》，《文物》2001年第12期。
- ④ 黑龙江省文物考古研究所：《黑龙江萝北县团结墓葬发掘》，《考古》1989年第8期。
- ⑤ 孙守道：《匈奴西岔沟文化古墓葬群的发现》，《文物》1960年第8、9期。
- ⑥ 陈大为、李宇峰：《辽宁朝阳后燕崔暹墓的发现》，《考古》1982年第3期。
- ⑦ 杨宽：《战国史》，上海，上海人民出版社，1980年。
- ⑧ 范晔：《后汉书》卷90《乌桓鲜卑传》，北京，中华书局，1954年。

[责任编辑、校对 瑜 琼]

The Development of Iron and Steel Technology of Ancient Northeast China

—View from the Metallurgical Studies of Ferrous Artifacts

Chen Jianli

Based on metallurgical studies of iron and steel artifacts unearthed from Yanxiadu, Laoheshen and Lamadong sites, the paper discussed the development of iron and steel technology of ancient Northeast China. The actions of wars, migration, robbery and so on advanced the speed of the iron technology of Central China spreading to Northeast China. The comparative studies of iron artifacts' materials and making techniques of Northeast China and Central China shown that the beginning of iron using and making Northeast China was later than Central China, their techniques and styles of iron wares were influenced strongly by the later. The iron using and smelting were not at the same step at those iron - undeveloped areas, first was the use of iron objects from other areas, then materials for making implements themselves, and finally the skills of iron smelting. But to answer the question of when and where Northeast China began the iron smelting need more data of archaeological works and should be paying more attention to in the future.

123456789

123456789

从铁器的金属学研究看中国古代东北地区铁器和冶铁业的发展

作者: [陈建立](#), [韩汝玢](#), [斋藤努](#), [今村峰雄](#)
作者单位: [日本国立历史民俗博物馆情报资料研究部](#)
刊名: [北方文物](#)^{PKU}
英文刊名: [NORTHERN CULTURAL RELICS](#)
年, 卷(期): 2005, (1)
引用次数: 0次

参考文献(56条)

1. [潮见浩](#) [东アジアの初期铁器文化](#) 1982
2. [川越哲志](#) [弥生時代の铁器文化](#) 1993
3. [王巍](#) [东亚地区古代铁器及冶铁术的传播与交流](#) 1999
4. [东潮](#) [古代东アジアの铁と倭](#) 1999
5. [松井和幸](#) [日本古代の铁文化](#) 2001
6. [河北省文物研究所](#) [燕下都](#) 1996
7. [郑绍宗](#) [热河兴隆发现的战国生产工具铸范](#) 1956(1)
8. [佟柱臣](#) [考古学上汉代及汉以前的东北疆域](#) 1960(1)
9. [唐云明](#), [冯秉其](#) [抚宁县发现古遗址](#) 1958(6)
10. [天津市文化局考古发掘队](#) [天津南郊巨葛庄战国遗址和墓葬](#) 1965(1)
11. [敖汉旗文化馆](#) [敖汉旗老虎山遗址出土秦代铁权和战国铁器](#) 1976(5)
12. [华泉](#) [评奥克拉德尼可夫关于螺旋纹、犁耕和铁的谬论](#) 1977(8)
13. [佟柱臣](#) [考古学上汉代及汉代以前的东北疆域](#) 1956(5)
14. [查看详情](#) 1980(3)
15. [刘谦](#) [锦州市大泥洼遗址调查记](#) 1955(4)
16. [锦州市博物馆](#) [辽宁锦州乌金塘东周墓调查记](#) 1960(5)
17. [辽宁省博物馆文物工作队朝阳地区博物馆文物组](#) [辽宁建平县喀喇沁河东遗址试掘简报](#) 1983(11)
18. [王增新](#) [辽宁抚顺市莲花堡遗址发掘简报](#) 1964(6)
19. [佟柱臣](#) [考古学上汉代及汉以前的东北疆域](#) 1960(1)
20. [旅顺博物馆](#) [旅顺口区后牧城驿战国墓清理](#) 1960(8)
21. [裴耀军](#) [辽宁昌图县发现中国汉代青铜器及铁器](#) 1989(4)
22. [铁岭市文物管理办公室](#) [辽宁铁岭市邱台遗址试掘简报](#) 1996(2)
23. [查看详情](#) 1954(2)
24. [吉林大学考古学系辽宁省文物考古研究所](#) [辽宁锦西市邵集屯小荒地秦汉古城址试掘简报](#) 1997
25. [四平地区博物馆吉林大学历史系考古专业](#) [吉林省梨树县二龙湖古城址调查简报](#) 1988(6)
26. [吉林省文物考古研究所](#) [吉林省文物考古五十年](#) 1999
27. [吉林省文物工作队吉林市博物馆](#) [吉林桦甸西荒山屯青铜短剑墓](#) 1982(1)
28. [黑龙江省文物管理局](#) [黑龙江省考古五十年](#)
29. [黑龙江省文物管理局](#) [黑龙江省考古五十年](#) 1995
30. [张伟](#) [松嫩平原早期铁器的发现与研究](#) 1997(1)

31. [黑龙江省文物考古研究所吉林大学考古学系 黑龙江省肇源县小拉哈遗址发掘报告](#) 1998(1)
32. [黑龙江省文物考古研究所吉林大学北方考古研究室 黑龙江省肇东县哈土岗子遗址试掘简报](#) 1988(3)
33. [杨志军, 郝思德, 李陈奇 平洋墓葬](#) 1990
34. [杨志军, 刘晓东, 李陈奇, 许永杰 平洋墓葬研究](#) 1996(4)
35. [黑龙江省博物馆齐齐哈尔市文管站 齐齐哈尔大道三家子墓葬清理](#) 1988(12)
36. [黑龙江省文物考古研究所 黑龙江宾县庆华遗址发掘简报](#) 1988(7)
37. [贾伟明 论团结文化的类型、分期及相关问题](#) 1985(2)
38. [林运 论团结文化](#) 1998
39. [黑龙江省博物馆考古部哈尔滨师范学院历史系 宁安县东康遗址第二次发掘记](#) 1983(3)
40. [李延铁 黑龙江省发现早期铁器时代村落遗址](#) 1994(3)
41. [黑龙江省文物考古研究所 黑龙江省双鸭山市滚兔岭遗址发掘报告](#) 1995(2)
42. [谭英杰, 孙秀仁, 赵虹光, 干志耿 黑龙江区域考古学](#) 1995
43. [黑龙江省文物考古研究所 黑龙江萝北县团结墓葬发掘](#) 1989(8)
44. [北京钢铁学院压力加工专业 易县燕下都44号墓葬铁器金相考察初步报告](#) 1975(4)
45. [李众 中国封建社会前期钢铁冶炼技术发展的探讨](#) 1975(2)
46. [李仲达, 王素英, 苏荣誉, 石永土 燕下都铁器金相考察初步](#) 1996
47. [杨根, 凌业勤 兴隆铁范的科学考察](#) 1960(1)
48. [呼伦贝尔盟文物管理站 鄂伦春自治旗嘎仙洞遗址1980年清理简报](#) 1997
49. [陶炎, 孙进己, 郑川水 东北古代科技史论文汇编](#) 1987
50. [韩汝玢 吉林榆树老河深鲜卑墓葬出土金属文物的研究](#) 1987
51. [北京科技大学冶金与材料史研究所辽宁省文物考古研究所 北票喇嘛洞三燕文化墓地出土铁器的金相实验研究](#) 2001(12)
52. [黑龙江省文物考古研究所 黑龙江萝北县团结墓葬发掘](#) 1989(8)
53. [孙守道 匈奴西岔沟文化古墓葬群的发现](#) 1960(8, 9)
54. [陈大为, 李宇峰 辽宁朝阳后燕崔通墓的发现](#) 1982(3)
55. [杨宽 战国史](#) 1980
56. [范晔 《后汉书》卷90《乌桓鲜卑传》](#) 1954

相似文献(1条)

1. 学位论文 陈建立 北票喇嘛洞鲜卑墓地出土铁器的金相学及相关问题研究 2001

辽宁北票喇嘛洞墓地是公元3世纪末至4世纪中叶的鲜卑族墓葬,自1992年以来已经进行了5次发掘,在清理的400多座墓葬中,绝大多数是小型墓,出土器物不多,但是每墓必定出土铁器,无一例外,主要有农具、工具和兵器,特别是大型墓中出土的全套铁骑具装更引人注目,为研究鲜卑民族发展史,当时该地区的钢铁技术发展水平,以至东北地区钢铁冶金史及东亚地区钢铁技术的传播与交流,都提供了十分珍贵的材料.1996年曾被评为全国十大考古发现之一.该文对该墓地出土的有一定代表性的32件铁器进行材质及制作工艺进行研究,并对古代钢铁制品中的金相样品浸蚀以后出现的浮凸和带状组织、鲜卑及其邻近地区钢铁技术的发展、交流、传播等问题进行了研究.

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_bfww200501005.aspx

下载时间: 2009年10月19日