

# 新疆巴里坤东黑沟遗址出土 铁器研究\*

陈建立(北京大学中国考古学研究中心 副教授)

梅建军(北京科技大学冶金与材料史研究所 副教授)

王建新(西北大学文化遗产与考古学研究中心 教授)

亚合浦江(新疆哈密地区文物局 教授)

新疆巴里坤东黑沟遗址是东天山北麓发现的一处大型古代游牧文化聚落遗址,2005~2007年进行了全面调查和重点发掘。东黑沟遗址的考古工作作为东天山地区古代游牧文化考古研究的重要内容,在古代游牧文化大型聚落遗址考古研究领域取得了重要突破,意义十分重大<sup>①</sup>。该遗址出土的10余件铁器,为研究新疆地区铁器和冶铁业的发展提供了新资料。本文选择10件铁器样品进行金相组织研究,并对3件人骨和3块木炭样品进行加速器质谱<sup>14</sup>C(AMS-<sup>14</sup>C)年代测定,以确定遗址的年代和铁器的制作技术,并以此为基础,讨论新疆地区早期铁器的发展与中国冶铁技术起源研究状况。

## 一 实验方法及分析结果

在保持器形完整的条件下,用线锯在铁器上截取小块样品,然后用酚醛树脂镶嵌,最后磨光、抛光,因所有样品锈蚀严重,未进行浸蚀即直接进行显微组织观察并拍摄照片,结果见表一。铁器样品的夹杂物成分分析利用北京科技大学材料学院配置英国剑桥S360扫描电镜

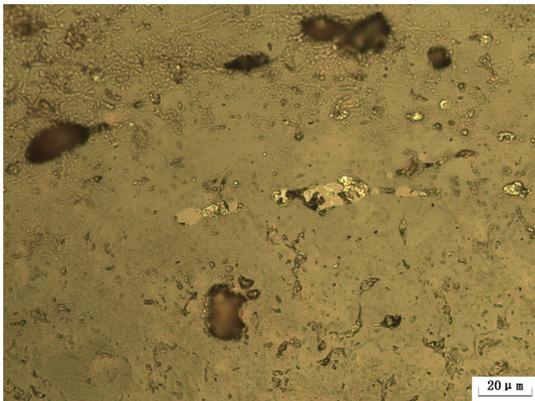
及TRACOR NORTHERN型能谱仪进行,分析结果见表二。

为准确判定铁器年代,对墓主人骨及铁器本身所带木柄等样品进行AMS-<sup>14</sup>C年代测定。对于木柄等木炭样品,采用酸碱酸(AAA)法处理。对于骨头样品,机械去除骨内外表面的污染物,超声清洗后用0.2M HCl溶液室温下浸泡脱钙,每隔3天换新鲜酸液,直至无明显气泡产生。去离子水洗至中性,0.125M NaOH浸泡约20小时,再洗至中性。加入0.1 M HCl 70℃下明胶化48小时,95℃下浓缩,热滤,冷冻干燥后收集明胶化的骨胶原。然后,按照样品的碳含量称取一定量的样品与氧化铜及脱硫剂混合密封于9mm的石英管中,并在850℃加热3小时,使样品中的碳变为CO<sub>2</sub>,后利用冷阱对CO<sub>2</sub>进行纯化以除去其他气体,最后利用氢气作为还原剂铁粉为催化剂将CO<sub>2</sub>制成1.5mg左右的石墨,将石墨与铁粉一起装入加速器靶中,在加速器质谱仪上测定碳的同位素比值,并进行年代计算。该项工作在北京大学考古文博学院完成。在利用<sup>14</sup>C浓度计算年代时,采用<sup>14</sup>C的半衰期为5568年,1950年为纪年起点,误差为

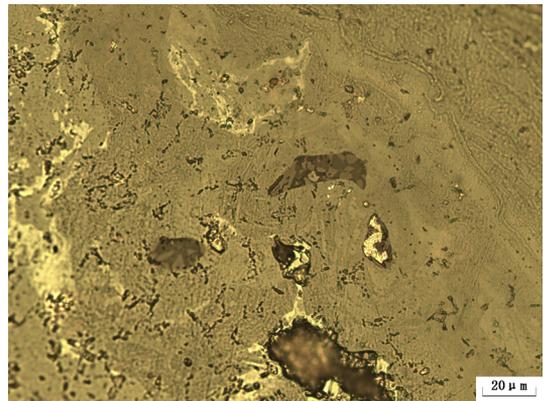
\* 本文为国家自然科学基金项目(批准号:51074010)研究成果之一。

表一 铁器样品金相组织观察结果

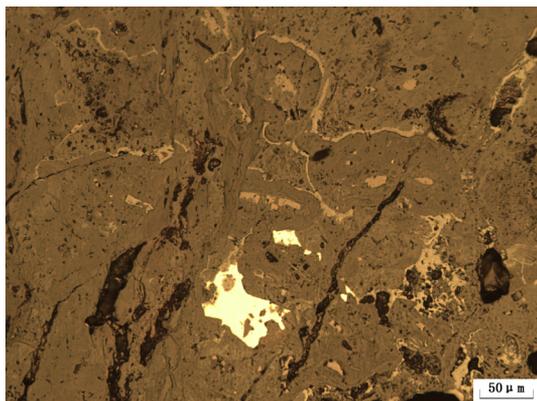
实验室编号	样品名称	原始编号	金相组织观察结果	材质判定结果
83033	残铁器	06BSDⅣ M012 墓圪④ :3	锈蚀严重,已无金属残余,锈蚀可见铁橄榄石 + 氧化亚铁共晶夹杂变形拉长。	块炼铁锻打
83034	残铁器	06BSDⅣ M012 墓室 :16	锈蚀严重,已无金属残余,锈蚀可见铁橄榄石 + 氧化亚铁共晶夹杂变形拉长(图一)。	块炼铁锻打
83035	残铁器	06BSDⅣ M012 墓室 :17	锈蚀严重,已无金属残余,锈蚀可见铁橄榄石 + 氧化亚铁共晶夹杂变形拉长(图二、三)。	块炼铁锻打
83036	残铁器	06BSDⅣ M012 墓室 :18	锈蚀严重,已无金属残余,锈蚀可见铁橄榄石 + 氧化亚铁共晶夹杂变形拉长。	块炼铁锻打
83037	铁刀	06BSDⅣ M008 墓室 :5	锈蚀严重,已无金属残余,锈蚀可见铁橄榄石 + 氧化亚铁共晶夹杂变形拉长(图四)。	块炼铁锻打
83038	铁刀	06BSDⅣ 高台东南① :4	锈蚀严重,已无金属残余,锈蚀可见铁橄榄石 + 氧化亚铁共晶夹杂变形拉长。	块炼铁锻打
83039	残铁器	06BSDⅣ M011 墓室 :9	锈蚀严重,已无金属残余,锈蚀可见球状硅酸盐单相夹杂,并有碳化析出物残余(图五)。	块炼渗碳钢
83040	残铁器	06BSDⅣ M009 墓室 :3	锈蚀严重,已无金属残余,锈蚀可见铁橄榄石 + 氧化亚铁共晶夹杂变形拉长。	块炼铁锻打
83041	铁带扣	06BSDⅣ F05② :2	锈蚀严重,已无金属残余,锈蚀可见铁橄榄石 + 氧化亚铁共晶夹杂变形拉长。	块炼铁锻打
83042	铁马衔	06BSDⅣ M011 墓室 :1	锈蚀严重,已无金属残余,锈蚀可见铁素体 + 珠光体残余(图六)。	块炼渗碳钢锻打



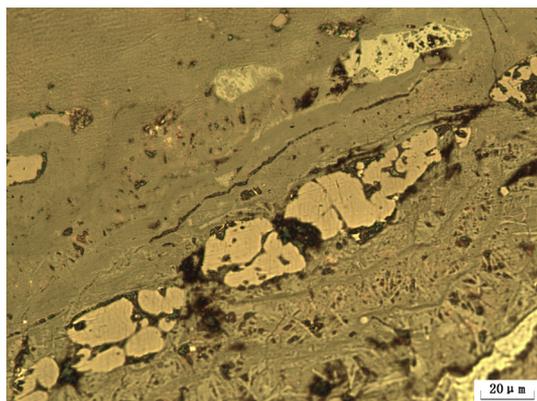
图一 残铁块 83034 锈蚀中的共晶夹杂物



图二 残铁块 83035 锈蚀中的共晶夹杂物



图三 残铁块 83035 锈蚀中的铁素体组织痕迹



图四 残铁块 83037 锈蚀中的共晶夹杂物

1 个标准差,本底采用 43000 年,树轮校正采用牛津大学 Oxcal v3.10 软件进行,测年结果见表三。

## 二 出土铁器的制作与年代

### 1. 铁器的制作技术

由于保存环境的影响,新疆地区出土铁器

均锈蚀严重,如本次的 10 件样品,除个别有少量金属残余外,大多已全部锈透,有必要结合样品情况对锈蚀中的残余组织进行仔细观察与甄别,以准确判定其材质及制作工艺。

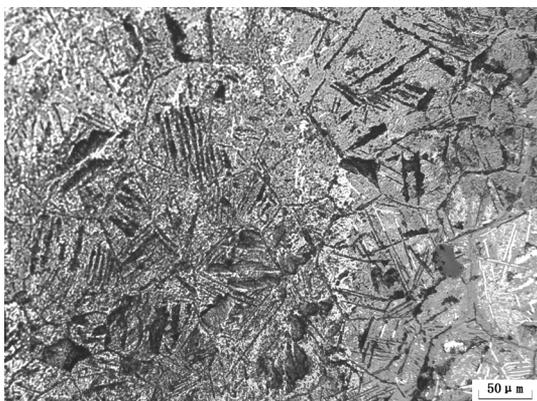
因铁器在土壤埋藏环境中锈蚀过程比较复杂,微观组织中不同的相由于电位差的不同而引起锈蚀速率的不同,其中一些相优先腐

表二 部分铁器样品夹杂物成分分析结果

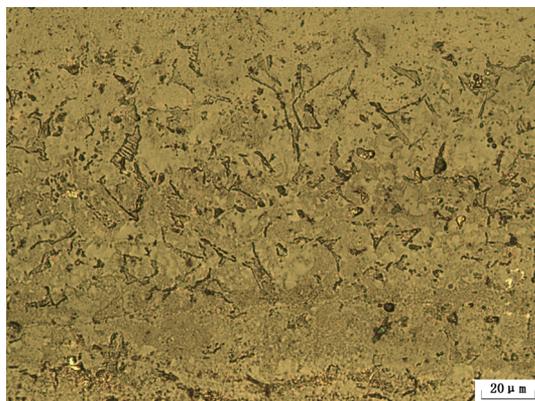
样品	分析部位	Mg	Al	Si	S	K	Ca	Mn	Fe	Cu	其他
83034	夹杂物 1	1.5	15.5	38.2	0.1	4.3	31.0				9.4Ti
	夹杂物 2		0.7	18.6	0.1		37.2		2.2		41.2Ti
	夹杂物 3	0.4	9.5	53.3	0.1	7.4	16.5		12.3		0.4Ti
83035	夹杂物 1	0.5	14.8	23.2	1.4	0.2	4.0		51.9		0.2Cl 2.3Co
	夹杂物 2	0.4	13.2	28.9	1.9		6.0		46.9		1.1Au 0.7Ni
83037	夹杂物	1.4	8.3	33.4	0.3	3.9	15.5	1.3	15.4	15.9	4.1Ti
83039	夹杂物 1	0.9	0.4	0.7	0.9		72.7	0.2	23.9		0.2P
	夹杂物 2		17.2	37.7		0.6	16.4		28.0		
	夹杂物 3	0.2	13.1	53.6		29.7	0.4		2.4		
	夹杂物 4		18.1	64.3	0.3	0.4	9.6	0.7	6.7		
	夹杂物 5	1.0	12.1	60.5		7.0	13.5	1.2	3.6		1.2Ti
83042	夹杂物 1	1.7	11.0	50.1	5.7	15.8	0.6	12.7	0.9	1.5Ti	
	夹杂物 2	2.3	11.7	51.8		7.7	15.7	1.6	8.4		0.2Cl 0.6Ti
	夹杂物 3	2.0	10.7	49.5		7.7	15.9	1.4	11.1	0.7	0.1Cl 0.9Ti

表三 部分样品<sup>14</sup>C年代测定结果

样品	14C 编号	原始编号	<sup>14</sup> C 年代	校正年代(95.4%)
1	木炭	BA061058	06BSDIV高台⑤a下Z1:碳1	2845 ± 45 1191BC - 1176BC(1.1%) 1160BC - 1143BC(1.3%) 1131BC - 897BC(93.0%)
2	木炭	BA061060	06BSDIV高台①下H1:碳8	2885 ± 50 1188BC - 1179BC(2.5%) 1256BC - 1236BC(2.3%) 1214BC - 923BC(93.1%)
3	木炭	BA061062	06BSDIV高台⑥下Z2:碳	2850 ± 40 1129BC - 905BC(95.4%)
4	人骨	BA061090	06BSDIV M011 墓主	2325 ± 55 729BC - 691BC(3.1%) 543BC - 345BC(69.3%) 322BC - 205BC(23.1%)
5	人骨	BA061091	06BSDIV M012 墓主	2235 ± 40 390BC - 202BC
6	人骨	BA061092	06BSDIV M012 殉人	2215 ± 55 395BC - 160BC(94.1%) 132BC - 117BC(1.3%)



图五 残铁块 83039 锈蚀中的碳化析出物痕迹



图六 残铁块 83042 锈蚀中铁素体+珠光体组织痕迹

蚀,而另一些相腐蚀速度相对较慢,从而可能形成与原组织相对应的锈蚀产物,可根据这一现象行原组织推断。如从样品 83034 的显微照片(图一)可以看出,样品锈蚀严重,已没有金属基体残留,但在锈蚀中发现有在块炼铁中常见的铁橄榄石+氧化亚铁共晶夹杂物,并且夹杂物的成分不均匀,由此可判定该件样品为块炼铁锻打而成,由于在锈蚀中已寻找不出珠光体和铁素体组织痕迹,从而无法判断该件样品是否为渗碳钢制品。同样的还有样品 83037 等,从图四中可以更明显地看出共晶夹杂物变形拉长,为块炼铁锻打而成。样品 83035 中残存少量金属,为铁素体组织(图三)。样品 83042 的显

微照片(图六)可见组织有灰色及暗灰色组成,根据以前鉴定锈蚀铁器经验,可判定灰色处为原铁素体,暗灰色处为原珠光体部分,及该件样品由铁素体+珠光体组织,含碳量约为 0.1%。所以即使没有金属残余,也可判定其材质。样品 83039 的显微照片(图五)中显示有针状碳化物析出,夹杂物呈基本未变形的球状,SEM-EDS 分析结果表明其为铁的硅酸盐,但元素组成不均匀,这些现象说明该件样品可能虽进行过渗碳处理但未经锻打,可判定为块炼渗碳钢制品。

综合以上观察结果并结合夹杂物的成分分析,可以确定东黑沟遗址出土铁器系采用块

炼铁或块炼渗碳钢锻打而成。根据表面观察,有些样品存在错金工艺,但错金纹饰隐盖于锈蚀之中。

## 2. 遗址的年代问题

根据考古调查资料,东黑沟遗址的年代可在战国晚期~秦汉时期,可能与文献所载的匈奴于西汉初年在东天山地区击败月氏的历史相合。根据本文对墓主人骨及遗址内出土木炭样品进行 AMS-<sup>14</sup>C 年代测定结果,可以看出 3 个木炭的年代测定结果分别为距今 2845±45、2885±50 和 2850±40 年,而 3 个人骨样品的年代分别为距今 2325±55、2235±40 和 2215±55 年,可见木炭的结果要比人骨数据早 500~600 年,二者的差别十分明显。根据树种鉴定,遗址出土木炭多为天山红松,由于其生长周期较长,可能导致木炭年代不能代表遗址或墓葬年代,应以更能代表人类活动年代的人体本身骨骼的年代为准。经树轮校正的墓主人骨的 <sup>14</sup>C 年代测定结果与考古推断相符。但木炭与人骨 <sup>14</sup>C 年代测定数据存在较大差别这一现象需引起重视。

## 三 从东黑沟铁器鉴定看新疆早期铁器研究

### 1. 新疆早期铁器研究概述

东黑沟遗址出土铁器的鉴定为研究新疆早期的使用状况提供了新资料。近年来,新疆地区出土数量较多的汉代以前铁器制品,包括有刀、锥、钉、镰、斧、铍、剑、镞、簪、镯、戒指、带钩、牌、泡、马衔和马镫等多种小件制品。这批铁器的年代与中原地区相比也是比较早的,为研究中国冶铁技术起源问题提供了大量资料,所以关于新疆早期铁器出现的时间问题,引起众多学者的注意和讨论,尚有不同意见。陈戈指出新疆地区自公元前 1000 年左右进入早期铁器时代<sup>[2]</sup>,唐际根认为中国境内人工冶铁最初始于新疆地区,时间约在公元前 1000 年以前,即相当于中原地区的商末周初时期,在约公元前 8 世纪~前 6 世纪,即相当于中原地区春秋时期,新疆地区铁器的使用已经较为普遍<sup>[3]</sup>。赵化成发现公元前 5 世纪中叶以前中国人工铁

器的出土地点包括新疆在内的中原地区偏西部地区<sup>[4]</sup>。刘学堂认为新疆在公元前第 2 千纪与前第 1 千纪之交进入了早期铁器时代,并很快普及<sup>[5]</sup>。韩建业在对新疆青铜时代和早期铁器时代文化遗址进行分期和文化谱系研究的基础上,提出公元前第 2 千纪末期新疆进入早期铁器时代偏早阶段,公元前第 1 千纪中期进入早期铁器时代偏晚阶段<sup>[6]</sup>。郭物认为新疆出土最早铁器的年代约为公元前 9 世纪,这些早期铁器可能来自伊朗的西北部,其时间在公元前 10~前 9 世纪<sup>[7]</sup>。然而新疆地区出土铁器小件器物较多,且锈蚀严重,仅有很少一部分进行了金相学研究。目前仅有潜伟等利用金相分析方法对焉不拉克墓地和克里雅河流域等地出土的部分铁器进行检测,指出块炼铁和块炼渗碳钢是新疆早期铁器制作的主要工艺,也发现有少量铸铁制品,如在克里雅河流域的圆沙遗址发现的公元前 2 世纪铸铁锅,证明中原地区的铸铁技术传入了新疆地区<sup>[8]</sup>。目前尚未在新疆地区发现早期冶铁遗址,仅在民丰、库车和乐浦等地发现汉代冶铁遗址,但对其冶炼技术没有经过科学分析,所以与考古学文化的研究相比,冶金考古研究工作相对较少,因此对新疆地区出土铁器的制作技术、年代序列、传播和交流等问题进行年代学和冶金学的系统性研究是必要的<sup>[9]</sup>。

### 2. 新疆早期铁器研究的一些问题

我们曾对新疆地区出土早期铁器的考古资料进行过系统总结,发现有关新疆地区出土早期铁器的年代与考古学文化分期存在以下几个问题。

从出土铁器的数量和器物种类上看,新疆地区汉代以前铁器没有经过大规模发展。焉不拉克文化墓地出土铁器,包括小铁刀、剑、镰刀、戒指和残铁块等。苏贝希文化、察吾乎沟口文化、伊犁河流域文化和新疆其他地区出土铁器同样主要为小铁刀、剑、镞、锥、针等小件工具和兵器,没有出土同时期中原地区所见的数量较多的铁农具,也未见到生铁铸造器物。这一方面反映了新疆地区经济形态情况,另外也反

映出铁器的制作情况,即主要以小件锻造铁器为主。

从出土铁器的墓葬情况看,总体而言这些墓葬的详细资料公布尚不充分<sup>[10]</sup>。如有的墓葬出土铁器但很少有陶器共存,表现出与墓葬群的分期对应不好;另外不少出土铁器墓葬可见多人二次葬现象,有一定数量铁器出自墓葬填土或晚期墓葬。所以关于新疆早期铁器的考古学研究需要更进一步。

从<sup>14</sup>C年代测定结果上看,出土铁器的墓葬有<sup>14</sup>C测年的数据较少。到目前为止,不包括本文在内的直接对取自出土铁器墓葬样品进行的<sup>14</sup>C年代测定数据只有6个,并且年代误差较大。现仅对有<sup>14</sup>C数据发表的有铁器出土的墓葬年代进行简要分析。

哈密三堡乡焉不拉克墓地出土7件铁器,包括刀、剑、戒指和残铁块等<sup>[11]</sup>。M31出土铁刀1件,为多人葬,并有扰动。M75出土铁戒指、铁剑残件等3件,墓葬结构较为特殊,同一墓穴内有两墓室,铁器出自上层墓室,从清理的人骨分析,该墓原来至少葬有9人,同样存在扰动。已发表焉不拉克墓地<sup>14</sup>C数据10余个,经树轮校正后墓葬年代的上限在公元前17世纪,下限略晚于公元前10世纪。其中出土铁器的M31棺木经<sup>14</sup>C测年,结果为距今 $2980\pm 55$ ,但是测年时多采用棺木标本,可能年代偏早。如同一批数据中的三类墓中采用芦苇和木头的年代数据就差了近1000年。

鄯善苏贝希(苏巴什)I号墓地出土多件铁器,有刀(M3:4, M10:6)、簪(M2:4)、泡(M1:14)、锥(M11:26)和残铁块(M1:14)等, M3经<sup>14</sup>C年代测定为距今 $2160\pm 70$ 年,经树轮校正后为战国末期~汉代;M8的<sup>14</sup>C数据明显偏早,系采集样品没有代表性所致;M13尸床支角年代为 $2395\pm 80$ 年。III号墓地出土10件铁器,多光亮无锈,有刀、针、镞、簪、牌和带钩等,所出铁刀在汉代墓葬普遍存在, M15上层墓的年代为 $2280\pm 80$ 年,下层尸床年代为 $2480\pm 85$ 年。据此推断苏贝希遗址和墓葬的时代应为公元前5~前3世纪<sup>[12]</sup>。

乌鲁木齐柴窝堡墓地发掘墓葬18座,17座属于第一类型墓葬,有9座墓葬中出土铁器,有些墓葬中的铁器较其他随葬器的总和还多,能辨器形者有包铁金泡、铁刀、铁镞,根据<sup>14</sup>C数据,年代为公元前15世纪~前10世纪,出有铁器的M1b的<sup>14</sup>C测定年代为距今 $2143\pm 97$ 年,经树轮校正后为公元前5世纪末~公元前<sup>[13]</sup>。

乌鲁木齐南郊乌拉泊农场场旁墓葬,出土铁器有包金铁泡、包金铁钩和铁镞等,曾对M1出土原木棍进行<sup>14</sup>C测定,树轮校正年代为距今 $2610\pm 120$ 年<sup>[14]</sup>,但这个年代数据明显偏老。

乌鲁木齐南山矿区阿拉沟和雨儿沟墓葬出土小件铁器,主要为小铁刀及镞,其中M18出土铁镞3件、铁刀1件, M38出土铁刀1件,其<sup>14</sup>C年代约为公元前1000年~公元前<sup>[15]</sup>。这个年代的上限与察吾乎沟口文化年代上限一致,下限则要晚于察吾乎沟口文化年代下限。

和静县察吾乎沟口墓地分四期,从25个<sup>14</sup>C数据看,这一文化年代的上限超过公元前10世纪,下限到公元前5世纪末或更晚<sup>[16]</sup>。一号墓地出土铁器较少,如M204出土金属块1件, M283出土残铁刀, M205出土小铁刀等,其中M205铁刀系压在此墓之上的晚期墓所出;二号墓地石堆墓出土铁器5件,除M203铁环方口杯和M216铁刀外,在M201、M218和M223出土铁渣(可能为锈蚀铁器),其中M216分为上下两层,间隔50厘米,上层有牛、马和羊骨,铁刀出自此层;全面揭露的四号墓地近250座墓葬中只出1件铁刀,出自第一期墓葬M98墓室内填土中,为多次4人合葬墓;五号墓地未出铁器;三号墓地出土铁器较多,共21件,有剑、镞、钉、镜、包金铁器等,年代为东汉时期。

和静拜其尔墓地出土少量残铁块,墓葬<sup>14</sup>C年代为距今 $2143\pm 93$ 年,树轮校正后约为公元前4世纪~公元1世纪<sup>[17]</sup>。

轮台群巴克墓地出土铁器较多,第一次发掘出土数件小铁刀<sup>[18]</sup>,第二、三次发掘时,I区出土铁器有锥、刀、镰、短剑等,其中IM27出土刀、锥、镰,II区所出铁器与I区相同<sup>[19]</sup>。从13个<sup>14</sup>C数据看,墓地年代集中在公元前9世纪

前后到公元前 5 世纪。出铁器的 M27 棺木  $^{14}\text{C}$  年代测定结果为  $2550\pm 80$  年,经树轮校正后约为公元前 9 世纪~前 5 世纪末。

且末扎滚鲁克一号墓地第一期墓葬没有铁器出土。二期墓葬中出土残铁剑(M64:32)、铁铆钉(M24L:30)和铁戒指(M4A:35:1)各 1 件,这 3 座墓葬均为单墓道长方形竖穴棚架墓。三期墓葬出土铁器较多,但大部分器形不清,仅 1 件铁针保存完整。根据考古学和  $^{14}\text{C}$  年代测定结果,一期文化墓葬距今约 3000 年,属于先且末国时期的文化;二期文化墓葬年代为春秋~西汉时期;三期文化墓葬年代为东汉以后<sup>[20]</sup>。加瓦艾日克墓地 M1 第三层出土残铁器 1 件, M6 出土木杆箭镞 1 件,从 7 个  $^{14}\text{C}$  数据看,年代在公元前 8 世纪~公元前,其中 M1( $^{14}\text{C}$  年代为距今  $2369\pm 92$  年)等早期墓葬年代范围相当于中原地区的春秋晚期~战国时期, M6 等晚期墓葬年代可定为东汉时期<sup>[21]</sup>。

塔什库尔干香宝宝墓地 40 座墓葬中出土铁刀(M10)、管(M10)、镞(M37)、指环(M4)和 10 余残铁(M19、M20 等墓)等,其中 M10 为合葬人数较多的两座墓葬之一, M37 为殉人墓<sup>[22]</sup>。该墓地有  $^{14}\text{C}$  年代数据 5 个,测年样品均为盖木,除 M40 数据明显偏早外,其余 4 个较为吻合,约为公元前 800~前 400 年。但出铁器墓葬均未进行  $^{14}\text{C}$  测年。

根据以上资料分析,可以看出部分墓地的  $^{14}\text{C}$  数据因测试样品不同或所取样品的代表性问题,限制了数据的正确使用。为此,本文特地选择年代相对确定的东黑沟遗址采集木炭和人骨样品进行 AMS- $^{14}\text{C}$  年代测定,并对结果进行比较,发现差别十分显著,人骨的测年数据较为准确地反映遗址的年代。针对以上问题,根据样品代表性原则,作者又选择新疆伊犁地区出土铁器的墓葬进行  $^{14}\text{C}$  年代测定,样品主要为人骨、兽骨或刀鞘上的木炭,具有较好的代表性<sup>[23]</sup>。这些年代数据为研究新疆早期铁器的年代序列提供了较为可靠的资料。

### 3. 新疆早期铁器与中国冶铁技术起源研究

目前除新疆外,在黄河中游的陕西、山西、河南,长江中下游湖北和湖南等地以及甘青地

区出土春秋中期以前铁器亦比较多见。其中新疆和甘青地区在中西文化和技术的交流上具有重要位置,与中亚、中原地区文化技术交流频繁,处于冶金技术最早出现的西亚地区和冶金活动相当活跃的中原地区的通道,研究新疆地区出土的铁器,应该是科技考古非常重要的内容,对于研究中国冶铁技术起源具有重要地位。

从出土铁器的年代看,中原部分地区出土铁器年代并不比新疆地区晚,有必要进行更深入的研究。陈戈、唐际根、刘学堂和韩建业等关于新疆地区自公元前 1000 年左右或更早即进入早期铁器时代的观点,笔者认为需要结合考古资料与  $^{14}\text{C}$  数据进一步研究。郭物认为新疆地区发现早期铁器年代确切的墓葬年代大约为公元前 8 世纪,应值得注意。从出土铁器的鉴定结果看,新疆、甘青地区、黄河中游和长江中下游等地早期铁器均制作技术不同。新疆地区早期铁器一直到汉代才出现生铁制品,而中原地区自人工冶铁制品开始使用不久即出现生铁制品,并很快得到推广使用。所以关于新疆地区铁器的开始使用及与周边地区的联系等值得深入研究。从目前考古资料看,中原地区最早铁器出土于晋陕豫交界地带的中原文化核心区域,其年代为西周晚期~春秋早期,其中原因值得深思。

## 四 结 论

本文利用金相组织观察、AMS- $^{14}\text{C}$  年代测定等方法对巴里坤东黑沟遗址出土铁器进行分析,判定这批铁器均系采用块炼铁或块炼渗碳钢锻打而成,其年代为战国晚期~西汉时期,与考古学推断的年代相符。针对木炭与人骨  $^{14}\text{C}$  年代测定数据存在较大差别这一现象,本文对新疆早期铁器的年代问题进行探讨,认为新疆早期铁器时代的  $^{14}\text{C}$  年代框架的建立还需要建立在可靠数据的基础上,需要更加系统的研究工作。

附记:本文得到北京科技大学韩汝玢教授、北京大学陈铁梅、吴小红教授和潘岩工程师的指导与帮助,谨此感谢。

- [1] 王建新《新疆巴里坤东黑沟(石人子沟)遗址考古工作的主要收获》,《西北大学学报(哲学社会科学版)》,2008年第5期。
- [2] 陈戈《察吾乎沟口文化的类型划分和分期问题》,《考古与文物》,2001年第5期。
- [3] 唐际根《中国冶铁术的起源》,《考古》1993年第6期。
- [4] 赵化成《公元前5世纪中叶以前中国人工铁器的发现及其相关问题》,西北大学文博学院《考古文物研究》,第289~300页,三秦出版社,1996年。
- [5] 刘学堂《中国冶铁术的起源》,《中国文物报》2004年4月2日。
- [6] 韩建业《新疆的青铜时代和早期铁器时代文化》,第122页,文物出版社,2007年。
- [7] Guo Wu. From western Asia to the Tianshan Mountains: On the early iron artefacts found in Xinjiang, Jianjun Mei and Thilo Rehren eds. Metallurgy and Civilisation: Eurasia and Beyond, Proceedings of the Sixth International Conference on the Beginnings of the Use of Metals and Alloys (BUMA VI), Archetype Publications, 2009, pp107-115.
- [8] Qian Wei, Chen Ge. The Iron Artifacts Unearthed from Yanbulake Cemetery and the Beginning Use of Iron in China. Proceedings of the Fifth International Conference on the Beginnings of the Use of Metals and Alloys, Gyeongju in Korea, 21-24 April 2002, pp189-194.
- [9] 韩汝玢《中国早期铁器(公元前5世纪以前)的金相学研究》,《文物》1998年第2期;白云翔《先秦两汉铁器的考古学研究》,科学出版社,2005年。
- [10] 同[9]韩汝玢文。
- [11] 新疆维吾尔自治区文化厅文物处、新疆大学历史系文博干部专修班《新疆哈密焉不拉克墓地》,《考古学报》1989年第3期。
- [12] 吐鲁番地区文管所《新疆鄯善苏巴什古墓葬》,《考古》1984年第1期;吐鲁番地区文管所《新疆鄯善苏巴什古墓群的新发现》,《考古》1987年第6期;新疆文物考古研究所、吐鲁番博物馆《鄯善县苏贝希三号墓地》,《新疆文物》1994年第2期;新疆文物考古研究所、吐鲁番地区文管所《鄯善苏贝希1号墓地发掘简报》,《新疆文物》1993年第4期;新疆文物考古研究所、吐鲁番地区博物馆《新疆鄯善苏贝希遗址及墓地》,《考古》2002年第6期。
- [13] 新疆文物考古研究所、西北大学文博学院89级考古班《乌鲁木齐柴窝堡古墓葬发掘报告》,《新疆文物》1998年第1期。
- [14] 新疆文物考古研究所《乌鲁木齐市南郊发现石堆墓》,《考古与文物》,1989年第2期。
- [15] 新疆社会科学院考古研究所《阿拉沟竖穴木椁墓发掘简报》,《文物》1981年第1期;张玉忠《天山阿拉沟考古考察与研究》,《西北史地》1987年第3期;陈戈《关于新疆地区的青铜时代和早期铁器时代文化》,《考古》1990年第4期;中国社会科学院考古研究所《中国考古学中碳十四年代数据集1965~1991》,文物出版社,1991年;北京大学考古系碳十四实验室《碳十四年代测定报告(六)》,《文物》1984年第4期。
- [16] 中国社会科学院考古研究所新疆队、巴音郭楞蒙古自治州文管所《和静县察吾乎沟口一号墓地》,《考古学报》1988年第1期;中国社会科学院考古研究所新疆队、巴音郭楞蒙古自治州文管所《和静县察吾乎沟口二号墓地发掘简报》,《考古》1990年第6期;中国社会科学院考古研究所新疆队、巴音郭楞蒙古自治州文管所《和静县察吾乎沟口三号墓地》,《考古》1990年第10期;新疆文物考古研究所《新疆察吾乎——大型氏族墓地发掘报告》,东方出版社,1999年。
- [17] 新疆文物考古研究所、和静县民族博物馆《和静县拜其尔石围墓发掘简报》,《新疆文物》1999年第3-4期。
- [18] 中国社会科学院考古研究所新疆队、巴音郭楞蒙古自治州文管所《新疆轮台群巴克墓葬第一次发掘简报》,《考古》1987年第11期。
- [19] 中国社会科学院考古研究所新疆队、巴音郭楞蒙古自治州文管所《新疆轮台群巴克墓葬第二、三次发掘简报》,《考古》1991年第8期。
- [20] 新疆维吾尔自治区博物馆、巴音郭楞蒙古自治州文物管理所、且末县文物管理所《新疆且末县扎滚鲁克墓地发掘报告》,《考古学报》2003年第1期。
- [21] 中国社会科学院考古研究所新疆队、巴音郭楞蒙古自治州文管所《新疆且末县加瓦艾日克墓地的发掘》,《考古》1997年第9期。
- [22] 新疆社会科学院考古研究所《帕米尔高原古墓》,《考古学报》1981年第2期。
- [23] 陈建立《中国冶铁技术起源与发展的新探索》,《文物科技研究(第七辑)》,文物出版社,2010年。

(责任编辑:李缙云)