

DOI: 10.16359/j.cnki.cn11-1963/q.2015.0032

大窑遗址二道沟地点石制品研究 的抽样方法设计

徐 廷¹, 汪英华², 单明超², 刘佳旭², 陈福友³, 葛俊逸³

1. 吉林省文物考古研究所 长春 130033; 2. 内蒙古博物院 呼和浩特 010010; 3. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 中国科学院脊椎动物演化与人类起源重点实验室 北京 100044

摘要: 结合简单随机抽样、整群抽样和连续重复抽样的特点, 基于中心极限定理, 本文设计了适用于大批量石制品抽样调查的具体方案, 通过边抽样、边评价的方式, 利用有限的样本量推断总体特征, 并将其实际应用到大批量石制品的研究中, 取得了良好的效果。此外, 该抽样方案对于石制品的物源追溯、遗址区域调查等也有一定的实用价值。

关键词: 大批量; 石制品; 抽样调查; 大窑遗址; 二道沟

中图分类号: K871.11; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2015)03-0307-11

Sample Method for Studying a Large Number of Stone Artifacts Based on Lithic Materials of the Dayao Site

XU Ting¹, WANG Yinghua², SHAN Mingchao², LIU Jiayu²,
CHEN Fuyou³, GE Junyi³

1. Jilin Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology, Changchun 130033; 2. Inner Mongolia Museum, Hohhot 010010; 3. Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins of Chinese Academy of Science, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044

Abstract: In combination with the features of simple random sampling, cluster sampling and continuous repeated sampling, this paper designs specific program of sampling research which can be used to study large number of stone artifacts. By sampling and assessing at the same time, we can deduct the whole picture using limited samples. The article uses this method on the research of the stone artifacts of the Dayao site and has got some success.

收稿日期: 2013-03-27; 定稿日期: 2014-01-06

基金项目: 中国科学院战略性先导科技专项(XDA05130202); 国家自然科学基金(41372362); 现代古生物学和地层学国家重点实验室(中国科学院南京地质古生物研究所)(133015)

作者简介: 徐廷(1988-), 男, 吉林汪清人, 吉林省文物考古研究所助理馆员, 硕士, 主要从事旧石器时代考古学研究。
E-mail: kaoguxuting@163.com

通讯作者: 葛俊逸(1981-), 男, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 主要从事第四纪环境研究。E-mail: gejunyi@ivpp.ac.cn

Citation: Xu T, Wang YH Shan MC, et al. Sample method for studying a large number of stone artifacts based on lithic materials of the Dayao site[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2015, 34(3): 307-317

Specific procedures are as follows. First, divide the overall into several independent groups with the cluster sampling method and make every group be numbered. Second, use simple random sampling method to select a random group and get the results of the statistical analysis. Then, select another group in the remaining randomly. Accumulate the group with the first group and make statistical analysis. And so on, repeating to sampling statistics stabilized. The sampling and evaluation of samples simultaneously in this sampling method, not only to control the sample size, but also to verify the statistical reliability of the results.

Besides, this sampling method can also help to trace the source of the stone artifacts as well as the study of comparison of areas where different stone industries distribute.

Key words: Multitudinous; Stone artifacts; Sample; Dayao site

1 前 言

大窑遗址位于内蒙古自治区呼和浩特市东北约 30km 的大窑村南山, 遗址地表散布有大量的燧石残渣、废料, 以及一些石器半成品和成品, 分布面积超过 200 万平方米。自上世纪 70 年代发现以来, 经过多次发掘和研究, 初步认定这是一处含旧石器时代和新石器时代多种文化遗存, 集原料采集、石器加工等多种功能, 被古人类长期利用的一处大型石器制造场遗址。目前经过系统发掘的有二道沟、四道沟、八道沟、2T2、27 号洞等多个地点^[1-7]。

二道沟地点位于大窑村南山西北坡, 发现于 1973 年, 分别于 1973、1976 和 1986 进行过三次发掘^[1-2, 8]。2011 年 6 月-9 月, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所与内蒙古博物院合作对该地点进行了发掘, 发掘面积约 50m², 土方量约 100m³, 出土石制品近 50000 件。堆积物可分为坡积和原生两种, 其中坡积部分为上下两部分, 上层即 A 区石制品密度每立方米达 1000 件以上, 石片、断块和残片占据了绝大部分(图 1)。

在坡积地层出土石制品的整理和分析过程中, 对出土的全部石核(705 件)和工具(151 件)进行了细致的观察和测量, 就剥片技术和石器加工技术作了讨论^[9]。面对数量众多的石片、断块和残片(占 A 区遗物总数的 98% 以上), 如何从中提取有效的技术信息, 成为研究者亟待解决的问题。

陈铁梅在《定量考古学》一书中提到, “考古学家发掘了一个石器时代遗址, 发现有几万件甚至十几万件石器石片遗存, 随机采集了几千件。这里样本与总体的关系是明确的, 总体是遗址中全部石器石片, 而抽取的几千件石器石片就是样本。通过对这几千件石器石片的分类, 石料质地的分析和几何尺寸的测量, 统计学的方法可以帮助正确推断该遗址全部石制品中各类石器的百分比, 使用各类石料的百分比, 各类石器的平均尺寸等, 而且能为这些推论赋以定量的置信度和误差估计”^[10]。这一论述从方法上为大窑遗址二道沟地点石制品的研究提供了一个很好的切入点, 即抽样调查。

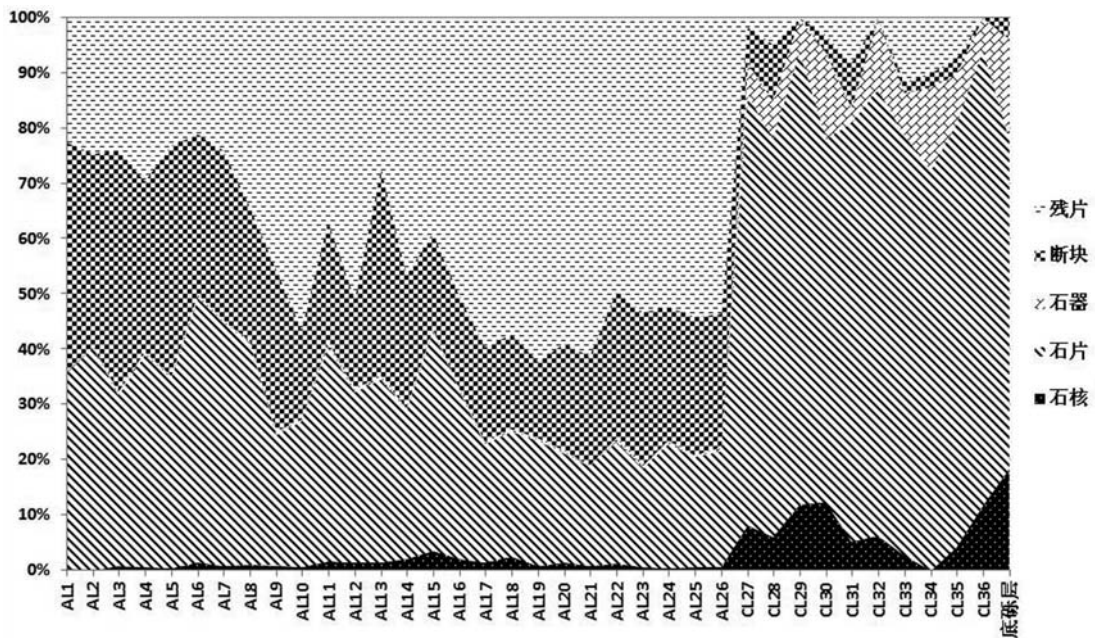


图 1 二道沟坡积地层出土石制品分布直方图

Fig.1 Counts and frequencies of stone artifacts in different layers

2 抽样调查及其在考古学研究中的应用

抽样 (sampling) 是统计学中的基本概念, 按一定程序从总体中抽取样本的过程。抽样的目的是根据样本的观测结果对总体进行推断。按随机原则从调查总体中抽取部分单位进行观察, 用以估计推算总体某些数量特征的非全面调查, 又称抽样推断, 主要包括简单随机抽样、分层抽样、整群抽样、等距抽样四种, 按照已抽选样本是否参加下一次抽选还可以分为重复抽样和不重复抽样。随机原则要求总体中每个单位被抽到的概率相同, 而不是根据调查者的主观判断来确定所要选择的单位。抽样调查会产生一定的抽样误差, 指的是用部分单位的观察值估计总体指标而产生的代表性误差, 包含由于抽样方法不当而产生的系统偏差和由于抽样的随机性而产生的随机误差, 其大小取决于所有可能样本指标值的概率分布^[11-13]。

抽样方法中, 简单随机抽样是指从总体 N 个单位中任意抽取 n 个单位作为样本, 使每个可能的样本被抽中的概率相等。该方法操作简便, 但是往往只适用于总体单位数量有限的情况, 否则操作中编号工作繁重, 而且对于结构复杂的总体, 样本的代表性难以保证。等距抽样是简单随机抽样的一种变体, 在简单随机抽样的基础上将样本按照一定的顺序进行排列, 按照总体与所要选取样本的比例确定合适的间隔进行取样。分层抽样是将所有样本分成多个部分后, 再从每个部分按一定比例抽取部分个体的方法, 这种抽样方法主要应

用于已经掌握部分信息的材料中,可以充分保持样本结构和总体结构的一致性。整群抽样是将总体分为互不交叉、相互独立的几个群,并确定每个群的标注,其次确定所需的标本数量,从而确定每个群中应该选取的样本数量,继而在每个群内采用随机抽样或者是系统抽样的方法选取样本^[14]。

在考古学研究中,抽样调查的方法被广泛应用,特别是在遗址区域调查方面做了很多尝试。Marcusa Winter 在墨西哥瓦哈卡低地利用简单随机抽样的方法探寻遗址的整体布局和房屋的平面,通过随机抽选出的样区估计整个遗址若被揭露的遗迹数量;John Cherry 等人在希腊米洛斯岛采用系统随机抽样(等距抽样)进行了调查,对米洛斯岛上遗址的数量和密度有了新的认识;Charles Redman 和 Patty Jo Watson 融合了上述两种方法和分层抽样的要素,在土耳其 Girik-i-Haciyen 遗址地表遗物的采集过程中,利用坐标轴进行定位,用以保证样本的公正性;Stephen Plog 在绘制墨西哥瓦哈卡谷地遗址的分布图时采用了不同的抽样方法,经过对比他认为系统抽样要比简单随机抽样功效更高。^[13]除遗址区域调查外,遗物分析也常有使用抽样调查的实例,沈辰博士在其博士论文中曾使用抽样方法选取了部分遗址中出土的未加工石片进行研究,并且涉及了最小样本量的讨论^[15];黄蕴平在对周口店第一地点和南京汤山两地肿骨鹿下颌骨 M3 处平均厚度作测量比较时,具体方法就是使用已发现样本的平均厚度差别去估计两个动物群中肿骨鹿下颌骨 M3 处的平均厚度之间差别^[16],这种方法在对比研究中经常被使用,是一种抽样的变体。从这些应用实例可以发现,在区域调查中,研究者对抽样方法的着力较多,目的是使样本更具有代表性,消除随机过程中的偏向性,而在遗物研究过程中,更看重样本量即样本规模的控制,目的是保证样本达到最小样本量,使统计结果能够有效地估计总体特征。所以,抽样方法的选择、抽样对象的代表性和样本规模的控制是对二道沟地点石制品进行抽样研究的关键。

3 抽样方法设计

二道沟地点坡积遗存出土的石制品,特别是废片,因为出土数量较大,并没有逐一编号,仅是按照发掘的水平层位、石器类型收集存放。同一水平层同一类别的石制品数量就可达上千件,逐一编号抽取费时费力。上文所述的几种抽样方法无论前期做何种变化,最后均要归结于简单随机抽样,要求对标本进行编号之后才能进行,否则只能是盲选,可盲选的随机性因石制品大小、形状差别显著而不容乐观。为了消除主观性,保证样本的代表性,又能够提高效率,获得较为可靠的一般性结论,本文利用了概率论中一项重要定理来进行抽样方法设计,即中心极限定理。

中心极限定理证明,不论原始的分布是什么形式,只要样本的容量 N 足够大(一般定 $N \geq 30$),样本平均值的分布总是接近正态分布的, N 越大,分布越接近正态。随 N 的增大,样本平均值分布趋向正态的过程是很快的,用统计学的术语是,收敛很快^[10]。根据这一特征,人们发现在抽样统计过程中,当样本规模达到一定时,抽样统计的结果将达到饱和。

基于中心极限定理,结合简单随机抽样、整群抽样和连续重复抽样等几种抽样方法

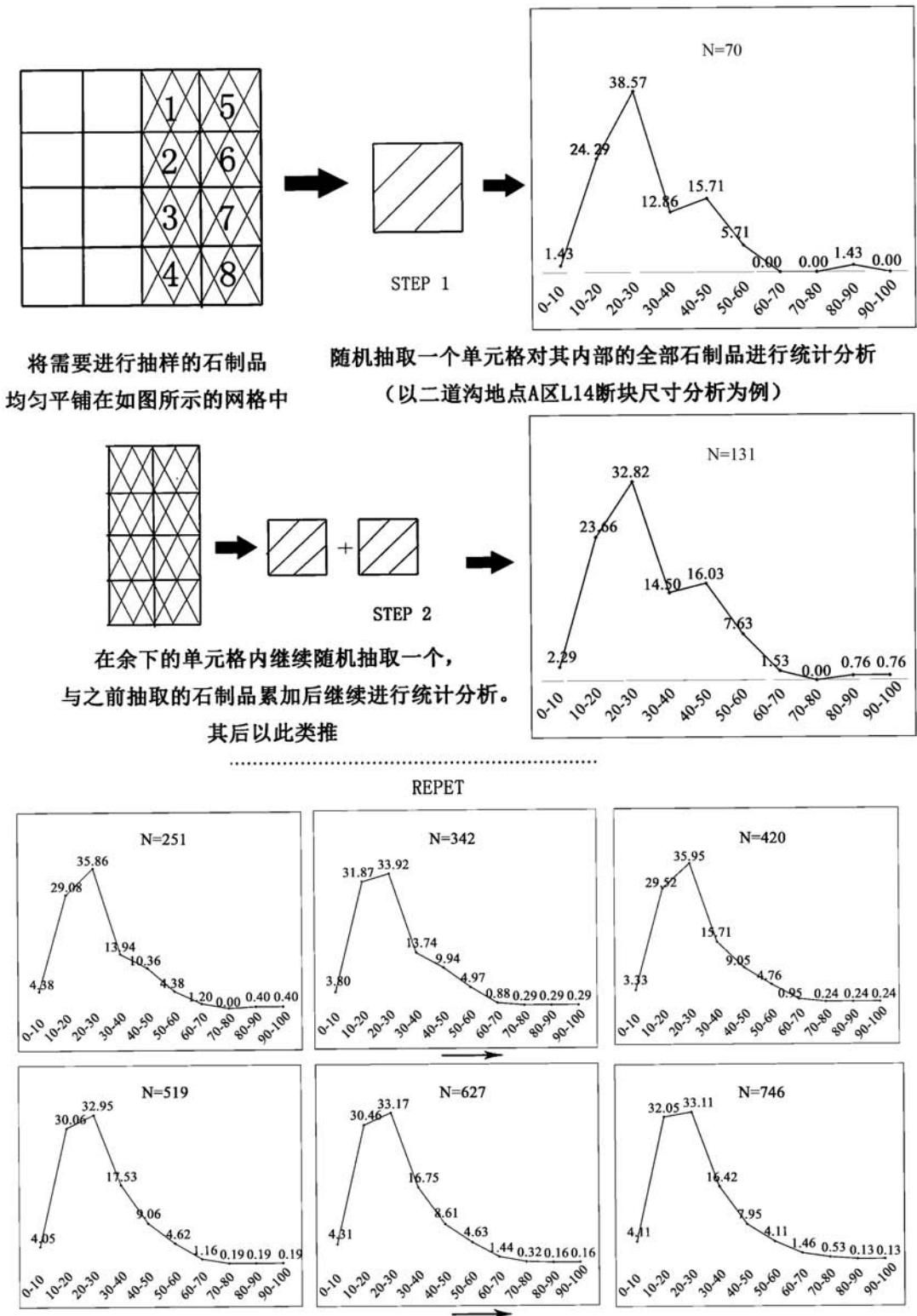


图 2 大批量石制品抽样流程示意图
Fig.2 Action of sampling survey for multitudinous stone artifacts

的特点, 在二道沟地点石制品的分析过程中总结出一种专门适用于大批量石制品材料的抽样方法, 具体方法如下(图 2):

首先, 采用整群抽样的方法, 将总体分为互不交叉、相互独立的若干个群, 并对群组进行编号。

其次, 将每个群看成一个整体, 采用简单随机抽样的方法, 随机抽取一个群。对所抽取群中的所有标本进行统计分析。

然后, 在余下的群内再随机抽取一个, 将所抽取群中标本与第一次抽取群中的标本累加后再进行统计分析。以此类推, 重复至统计结果趋于稳定。

这是一种边抽样、边评价的抽样方法。给总体分群, 改逐个抽取为逐群抽取, 解决了编号问题; 给群组编号, 利用简单随机抽样, 遵循了随机原则; 而逐群累加, 边抽样、边评价的抽样方式, 不仅控制了样本规模, 还验证了统计结果的可靠性。

4 二道沟地点废片分析中抽样方法的具体应用

设计抽样方法的目的是要对二道沟地点数量众多的石制品进行总体分析, 具体涉及到的主要是坡积地层 A 区的石片(13346 件)、断块(11738 件)和残片(22638 件), 以及 C 区的部分断块、残片等。这类遗存也被称为废片^[17-19]。

首先以 A 区断块为例, 对其最大径的分布情况继续分析, 具体操作步骤如下:

1) 选取 A 区 L14 层断块, 将石制品均匀平铺在 8 个面积相等的单元格内, 并对单元格进行编号。单元格的大小直接关系到群容量, 可以按照石制品数量的多少具体设置, 但要保证每一格内的断块数量大致相等, 保证格内差异大, 格间差异小。

2) 采用简单随机抽样的方法, 随机抽取一个单元格, 对该单元格内全部石制品, 进行统计分析。统计的过程中, 按照断块的最大直径(D), 以 10mm 为间隔分为“ $D < 10\text{mm}$, $10\text{mm} \leq D < 20\text{mm}$... $90\text{mm} \leq D < 100\text{mm}$ ”等十个区间, 计算所抽取样本数中各区间断块分布数占抽样总数的比例^[20]。

3) 继续抽取一个单元格, 将该单元格内全部标本累加在第一次的统计数之上, 计算断块在各区间分布数占抽样总数的比例。以此类推, 边抽样, 边评价。

4) 当样本规模达到一定数目时, 统计结果趋于稳定, 达到饱和。为了验证本文设计抽样方法结果的可信度, 本次抽样将 A 区 L14 层 700 余件断块全部进行了统计, 对比抽样统计结果可以发现, 从抽取到第三个单元格, 即抽样数 $N=342$ 开始, 直至累加至 $N=746$, 断块尺寸的分布曲线除峰值有细微波动外, 基本达到了稳定状态(图 2)。

如表 1 所示可知, 当统计结果在视觉上达到饱和后其极大值和极小值, 偏度和峰度的波动都不大, 标准差也很小。

当然, 如果对标本全部进行统计才能获得饱和数据, 那么抽样调查就失去了它的意义。在抽样调查的相关方法中, 样本规模是可以根据置信度和估计中所能容忍的偏差进行计算的, 具体公式如下:

表 1 A 区 L14 断块统计分析数据表

Tab.1 Descriptive statistical analysis of chunks from L14, Dsitric A

	N	全距	极小值	极大值	均值	标准差	偏度	峰度			
	统计量	统计量	统计量	统计量	统计量	标准误	统计量	标准误	统计量	标准误	
≤10mm	5	.98	3.33	4.31	3.92	.17	.38	-1.08	.91	1.07	2.00
10~20		2.53	29.52	32.05	30.79	.50	1.12	.23	.91	-2.60	2.00
20~30	5	3.00	32.95	35.95	33.82	.56	1.25	1.79	.91	3.12	2.00
30~40	5	3.79	13.74	17.53	16.03	.64	1.44	-1.15	.91	1.62	2.00
40~50	5	1.99	7.95	9.94	8.92	.33	.73	.12	.91	.85	2.00
50~60	5	.86	4.11	4.97	4.62	.14	.32	-1.11	.91	2.18	2.00
60~70	5	.58	.88	1.46	1.18	.12	.27	.04	.91	-2.83	2.00
70~80	5	.34	.19	.53	.31	.06	.13	1.45	.91	2.53	2.00
80~90	5	.16	.13	.29	.20	.03	.06	.46	.91	-1.05	2.00
90~100 (mm)	5	.16	.13	.29	.20	.03	.06	.46	.91	-1.05	2.00

$$n = Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \frac{p(1-p)}{d^2}$$

式中 $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ 是置信度 $(1-\alpha)$ 时的置信阈, 一般 α 取 0.05, 对标准型正态分布

$Z_{\frac{\alpha}{2}} = Z_{0.025} = 1.96$, d 是估计值和真实值之间可以容忍的偏差, p 是样本的比例数^[10]。

这其中, 置信阈和容忍偏差可以根据对精度的需要设定, 而样本的比例数在统计之前是未知的。通过本文设计抽样方法做出的统计, 得出了一个较为精确的比例数。

以 20mm-30mm 区间统计结果为例, 本次统计推断的该尺寸占石制品总数百分比最大值为 35.95, 最小值为 32.95 (表 1)。如果要求抽样估计百分比的置信度为 90%, 估计误差不超过 5%, 我们取 $p=35.95\%$, 因为这样计算到的 n 值最大, 更为可靠。

计算可知:

$$n = Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \frac{p(1-p)}{d^2} = \frac{(1.96)^2 \times 0.3595 \times 0.6405}{(0.05)^2} = 354$$

即至少需要抽取一个含有 354 件标本的样本。对比图 2 所做出的统计结果看, 分布比例稳定时的样本数为 342 件, 与计算所得的样本规模大体相当。

通过这一验证, 结合后六次统计结果之间的方差值和波动范围, 表明利用这种“边抽样、边评价”的抽样方案, 在避免简单随机抽样所需要的编号工作同时, 能够在有限的样本规模下, 得出满足精度需求的统计结果。而统计量的稳定状态, 一定程度上验证了统计量的可靠性, 又简化了对抽样结果的验证过程。

在对断块尺寸进行分析之后, 本文又尝试利用这种方法对 A 区出土石片的最大径指标进行了分析。具体操作步骤与断块相同, 选取标本同样是 L14 层出土的石片, 步骤略。统计结果如 (图 3)。

抽样统计如 (图 3) 表明, 当样本规模 N 达到 100 时, 再增加 40 个样本, 统计结果已经达到饱和状态。

沈辰在其博士论文石器分析方法一章抽样方法一节中, 为了确定抽取的样本数, 根

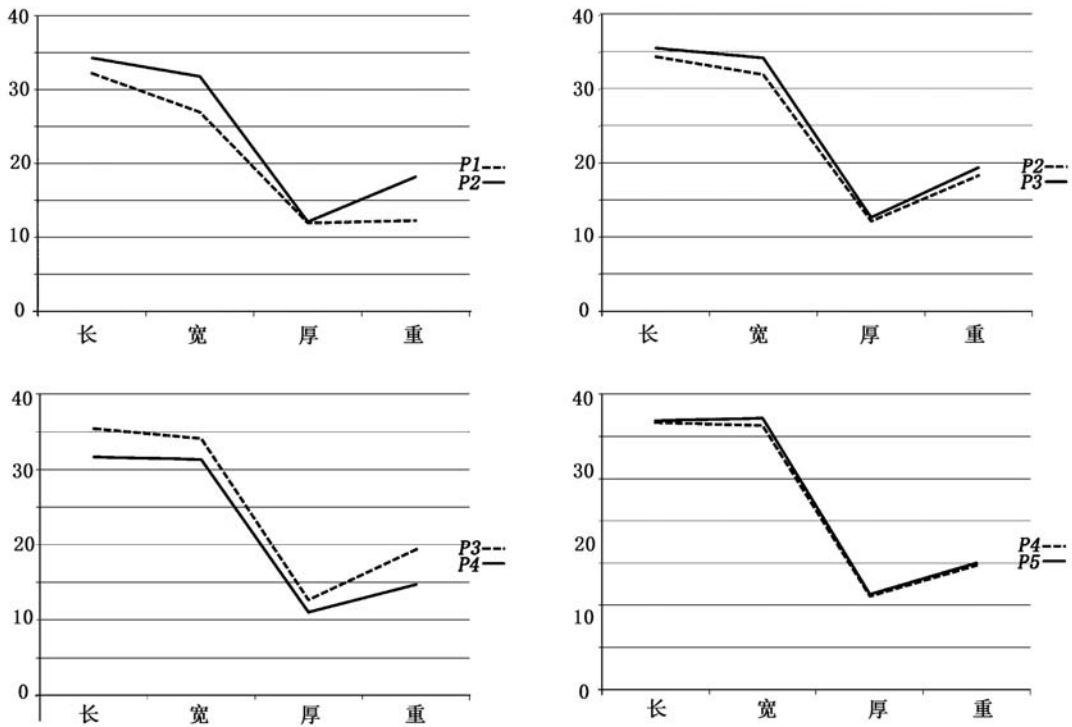


图 3 大窑二道沟部分石片抽样统计结果
Fig.3 Sampling results of artifacts from different layers

据以下公式进行了计算：

$$n = \frac{Z_a S^2}{d}$$

其中 n 为样本量， Z_a 为置信度为 $(1-a)$ 的置信阈， S 为总体的标准差， d 为估计值和真实值之间可以容忍的差别^[15]。这其中，总体的标准差在统计进行前是不知道的，需要一定的方法来确定。本文依据第一次抽样所获得的两个长度平均值作标准差，结果为 13.3mm，所能容忍的偏差为 $\pm 5\text{mm}$ ，则计算可得：

$$n = \frac{Z_a S^2}{d} = \frac{1.96 \times 13.3^2}{5} = 69.34$$

最小样本数为 70，当样本超过 70 件时，样本特征能够代表总体特征。

通过这一公式，同样验证了本文设计统计方法的可靠性。

在具体应用中，抽取的单元格数必须达到一定才能确认统计结果饱和，即如果样本规模实际累计三次时已经满足要求，我们必须在累计第四次时才能够确认。为了进一步降低样本规模，减小抽样误差，同时保证抽样统计的可靠性，可适当降低分群时的群容量。从上述抽样统计过程看，如果将每一单元格内石制品数量控制在 50 件左右，能够减少统计结果饱和后确认的工作，同时使每次抽样统计的结果之间保持更好的连续性。

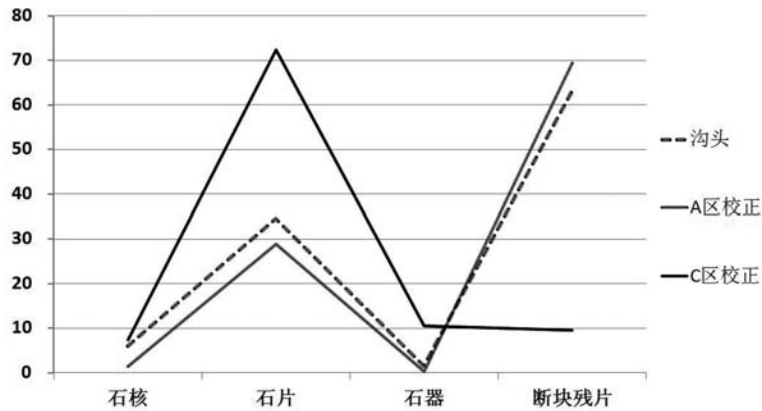


图 4 A、C 区出土石制品与沟头地表石制品类型比例

Fig.4 Frequencies of stone artifacts from cultural layers and collection

在确定本文所设计的抽样方案适用于大批量石制品的研究后，依照此方法，本人对二道沟地点出土的废片进行了初步分析，对其总体特征有了一定的推断。

总体来看，二道沟地点 A 区石片总体特征表现为 VI 型石片占 50% 以上，其次为 V 型石片，约占 30%，I 型、IV 型石片最少；长度范围 7.7mm~111.2mm，宽度范围 6.4mm~80mm，厚度范围 0.9mm~60.6mm，重量范围 0.1g~457g，平均长宽厚为 27.81mm×25.48mm×8mm，平均重 10.41g，个体大小以小型者为主，约占 77.5%，其次分别为微型和中型；平面形状不规则者最多，占半数以上，其次分别为四边形、三角形、倒三角形、石叶形、椭圆形等，石片形态以宽薄型为主，其次为窄薄型；台面形状多样，不规则者最多，其后依次为透镜形、三角形、点状、四边形等，台面性质多为素台面，达 75% 以上，剩余部分以石皮和破碎台面为主，石片角范围 48°~148°，平均值为 102.94°，背缘角范围 37°~130°，平均值 81.82°；80% 以上可见打击点，打击点明显者居多，很少有唇；腹面特征多数无半椎体、无锥疤，打击泡平凸者居多，近半数有同心波，有放射线者大于 75%；背面疤向以同向为主，疤数多在 1-3 个之间，1/4 左右有一条背脊，其余基本无背脊。远端形态尖灭、折断者占 4/5 左右。C 区石片与 A 区特点表现出较高的一致性。

如果按石制品最大直径 (D) 将石制品分为微型 ($D < 20\text{mm}$)、小型 ($20\text{mm} \leq D < 50\text{mm}$)、中型 ($50\text{mm} \leq D < 100\text{mm}$) 和大型 ($100 \leq D$)，在未对全部标本进行测量统计的情况下，可推断出二道沟坡积地层 A 区中，断块尺寸明显要大于残片，而 A 区废片尺寸多为小型，C 区废片则多为微型。

5 讨论

该抽样方案可以有效地运用在石制品的具体研究中，在此基础上扩展出的调查方法，对于物源追溯、区域对比研究也有一定的实用价值。

5.1 坡积地层中石制品的来源

石器制造场的功能特点为出土数量如此多的石制品提供了物源基础,而坡积的埋藏特点为标本的密集分布提供了动力条件^[21]。在这个前提下,假设石制品在二次搬运过程中,坡积地层石制品的组成结构与来源地石制品的组成结构是保持一致的。在这一预设成立的前提下,可以利用石制品的结构特征来推测坡积地层石制品与地表分布石制品之间的关系,从而确定坡积石制品的相对年代与来源地。

在确定地表石制品结构特征的过程中,利用本文所设计的抽样方案具体步骤如下:

首先,在二道沟沟头某处地表均匀划分出若干个网格,并对其进行编号。其次,随机抽取一个单元格,对其内部石制品全部采集整理,统计石制品各类型占石制品总数的比例。随后具体操作方法如上文所述,边抽样,边评价,逐单元累加样本数量,当统计结果趋于稳定时,停止抽样。将统计结果与坡积地层A、C两区石制品的结构特征相比较(图4),从图中可以发现,A区和沟头采集石制品在石制品类型方面表现出较高的相似性,而与C区石制品类型截然有别。如果将类型继续细化,差别将更加明显。

在进行这种对比的过程中要注意以下几个问题,其一是中国旧石器遗址大部分都表现为石核、石器数量很少,石片、断块、残片比例很高^[22],这种粗线条的对比只限于小范围内的追踪溯源或者是作为已有认识的验证手段使用。其二是不能排除遗址内因功能不同而出现石制品类型分布不均的问题,需要进一步寻找不易受干扰的分类标准进行对比研究。其三是文化遗物在自然搬运过程中存在很多未知的变化^[21],不能用简单的数据来判断两地文化内涵的异同,但得到的数据可以作为研究的参考。

5.2 区域调查和石器工业对比的数据参考

考古学家所熟悉和经常应用的数量关系是百分比关系,即各类型器物在器物总数中所占百分比的变化可能反映文化的地域差异和时代早晚,在不了解某地石制品各类型比例的情况下,我们可以采用本文所述的抽样调查方案,对该地石器工业的总体面貌做一定的评估。大窑遗址周边,如前乃莫板等多处石器制造场性质的旧石器时代遗址,有燧石岩脉出露,地表散步有大量的石制品,分布范围广,密度大。但是因为沒有系统的发掘,对其石器工业仍没有一个直观的认识,而对比研究也只是浅尝辄止,仅限于原料层面^[1]。对这类遗址的调查,采用本文设计抽样方案的具体方式为,将该遗址的一定区域划分为若干面积相等的区块,对这些区块进行编号,随机抽取一个区块,对该区块内的材料收集整理统计,同样是边抽样边评价,当统计量趋于稳定时,停止抽样,将统计所得的统计结果与大窑遗址以及一些已经做过工作的遗址作比较,对于认识石器工业的分布范围,研究人群迁徙、技术传播路径等都能起到一定的作用。本文所述的抽样方案,通过边调查边评价的方式来了解遗址总体特征,在保证准确性的同时,规范了工作程序,提高了工作效率。

随着考古工作的不断深入发展,考古材料的积累也越来越多,本文设计的抽样方案在研究大批量石制品材料时,能够在保证评估结果准确性的基础上提高工作效率,节省了大量的时间和人力物力。特别是在进行废片分析时,能够节省大量编号和计数工作,更加直观的表现出统计结果的饱和状态,方便我们因需要来调整抽样规模大小,具有较高的实用价值。而该抽样方案在考古调查方面的应用,对于石制品的物源追溯、石器工业的区域

对比研究也有一定的佐证意义。英国考古学家 Clarke 将考古学定义为“零星不完整”而且是“被扭曲了”的实物遗存资料^[23], 因此在抽样调查过程中需要注意的是, 我们的考古分析, 是在有限的考古资料上又进行的抽样, 材料是样本中的样本, 所得的结论往往因为考古材料的扭曲而扭曲, 随着材料的不断积累, 看似科学的结论可能也会被改写。

本项研究得到“中国科学院古生物化石发掘与修理专项”经费资助。

参考文献

- [1]内蒙古博物院, 内蒙古文物工作队. 呼和浩特市东郊旧石器时代石器制造场发掘报告 [J]. 文物, 1977, 5: 7-15
- [2]汪宇平. 呼和浩特市东郊大窑文化的石器工艺 [A]. 中国考古学会第一次年会论文集 [C]. 1979: 1-13
- [3]汪宇平. 呼和浩特市大窑村南山四道沟东区旧石器时代石器制造场 1983 年发掘报告 [J]. 史前研究, 1987(2): 53-61
- [4]汪宇平. 大窑遗址的发现及其在考古学上的意义 [A]. 中国考古学会 1991 年年会论文 [C]. 呼和浩特: 内蒙古博物馆, 1991: 1-15
- [5]汪宇平. 大窑村南山四道沟西区 1983 年发掘报告 [J]. 内蒙古文物考古, 1986(4): 60-67
- [6]汪英华. 内蒙古大窑四道沟地点年代测定及文化分期 [J]. 内蒙古文物考古, 2002(1): 6-12
- [7]汪宇平. 大窑村南山的原始社会文化 [J]. 内蒙古社会科学, 1987, 3: 60-65
- [8]汪宇平. 大窑村卧龙山二道沟北口中石器时代遗址 1986 年清理报告 [A]. 中日古人类与史前文化渊源关系——国际学术研讨会论文集. 1994: 120-128
- [9]徐廷, 陈福友, 汪英华. 大窑遗址二道沟地点坡积地层出土的石核及其剥片技术 [J]. 人类学学报, 2013, 32(4): 441-453
- [10]陈铁梅. 定量考古学 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2005, 128-136
- [11]中国大百科全书第二版总编委. 中国大百科全书(第二版) [M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 2009, 3: 564-565
- [12]邱东. 高于生活的抽样与推断——纵横话抽样(四) [J]. 中国统计, 2010(11): 27
- [13]科林·伦福儒, 保罗·巴恩(著)/中国社会科学院考古研究所(译). 考古学理论方法与实践 [M]. 北京: 文物出版社, 2004: 75-77
- [14]孙山泽. 抽样调查 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2004: 8-11.
- [15]Chen Shen. The lithic production system of the princess point complex during the transition to agriculture in Southwestern Ontario [M]. Canada BAR International Series 991, 2001: 53-54.
- [16]南京市博物馆, 北京大学考古系. 南京人化石地点(1993-1994) [M]. 北京: 文物出版社, 83-253.
- [17]Andrefsky Jr W. Raw-Material Availability and the Organization of Technology [J]. American Antiquity, 1994, 59(1): 21-34
- [18]Alan P Sullivan, Kenneth C Rozen. Debitage analysis and archaeological interpretation [J]. American Antiquity, 1985, 50: 755-779
- [19]王春雪. 水洞沟遗址第八地点废片分析和实验研究 [D]. 中国科学院研究生院博士学位论文, 2010: 26-30
- [20]卫奇. 《西侯度》石制品之浅见 [J]. 人类学学报, 2000, 19(2): 85-96
- [21]尤玉柱. 史前考古埋藏学概论 [M]. 北京: 文物出版社, 1989: 8
- [22]陈淳. 废片分析和旧石器研究 [J]. 文物季刊, 1993(1): 10-15
- [23]Clarke DL. 考古学纯洁性的丧失 [A]. 考古学文化论集(2) [C]. 北京: 文物出版社, 1989