



统计分析在商代陶鬲研究中的应用



刘 歆 益 (中国科学技术大学科技史与科技考古系)



朱 剑 (中国科学院研究生院人文学院科技史与科技考古系)



严 艳 (中国科学技术大学科技史与科技考古系)

摘 要: 统计分析的方法应用于考古学是以量化的研究代替定性分析的过程。本文将因子分析的方法应用于郑州洛阳地区出土陶器器形的研究中, 以描述陶鬲形制的变化, 并检验此变化和商文化演进间的关系。

关键词: 因子分析, 定量描述, 陶鬲

Abstract: The process of statistic analysis method applied to Archaeology is quantitative substitute qualitative analysis. The authors apply the factor analysis in the study of the Li pots in Shang culture. The factor is addressed to describe the changing of the shape and pattern of Li pots which kept pace with the changing of Shang culture.

Key words: Factor analysis, Quantitative analysis, Li pot

统计分析的方法应用于考古学是以量化的研究代替定性分析的过程。早在上世纪中叶, 夏鼐先生就注意到定量研究比单纯的定性分析更加精确和深刻, 并希望将统计分析应用到考古, 特别是器形学的研究中来。在计算机技术尚未得到普及的时代, 要实现这一设想所面临的困难是可想而知的, 因此应者寥寥。此后统计分析应用于考古学大多集中在动物群落分析、墓葬研究和聚落考古等领域。1987年陈铁梅、何努两位先生在研究河南省二里头至人民公园期陶豆时引入了聚类分析和主成分分析的方法^①, 这是器形学研究中较早采用定量分析的一个比较成功的例子。

考古学对象的发展演变, 往往是多变量的, 在很多情况下需要进行多元统计。多元统计分析方法最早应用于心理学。20世纪50年代, 地质学家将这一方法引入地学研究中, 收到良好效果。诸如: 利用时间趋势进行地层对比分析; 利用因子分析研究沉积环境等, 并因此衍生出“数学地质”这一新兴学科^②。随着计算机技术的完善和普及, 多元统计分析的方法逐渐被应用到更多领域, 特别是那些此前被认为是与数学无关的领域。它为这些学科注入了新的活力, 并且导致新的交叉学科的产生。新方法应用于考古学研究, 从而产生了“定量考古”这一新领域。

本文试图将统计分析的方法, 特别是多元统计中因子分析的方法应用到商代陶鬲的研究中, 旨在对陶鬲形态的认识加以定量描述。以往对商代陶鬲形制发展演变的认识都来自田野考古的经验, 如早商(二里岗期)陶鬲比较瘦高, 逐渐向正方形方向发展, 到晚商(殷虚期)基本上呈扁方形。笔者试图通过不同方法的统计分析, 验证商代陶鬲是否存在“瘦体鬲”“方体鬲”“扁体鬲”这一演变趋势; 尝试从统计数据上讨论商代文化早晚之间的相对年代关系。

一. 样本选择和定量描述

本文所分析的153个样品的原始资料及其来源详见表一^③。为了进行分析, 样品的各性状需要数量化。发掘报告中提供了部分样品形状的原始数据, 没有公布数据而仅提供了线图的则需要对报告中的线图加以测量并按其比例尺进行换算。因此表1中所包含的样品是原发掘报告中提供有明确数据或线图的陶鬲, 未经修补复原和没有线图的陶鬲无法记入统计样本。

如表一所示, 每件陶鬲都以最大腹径、通高、裆高和实足高4个数据加以描述。一般来说陶鬲的口径与最大腹径在数值上是近似的, 而腹径与通高之间的关系更能反映田野考古经验中的所谓“方型陶鬲”、“扁型陶鬲”和“瘦型陶鬲”的形态特征, 因此这里选用

表一:

样品编号	原报告分期	最大口径	通高	档高	实足高	备注
C1H9:36	二里岗下层一期	16.4	18	6.2	4.4	
C5T5(2):91	二里岗下层一期	13.2	14.6	3.6		
C9.1H118:8	二里岗下层一期	15.6	18.6	5.6	3.6	
C7H15:70	二里岗下层一期	20	23.2	7.6	5.6	
C7H15:60	二里岗下层一期	18.4	22	8	5.2	
C5T5(2):92	二里岗下层一期	18	20	6.4	4.8	
CWT2(3):1	二里岗下层一期	19.2	21.6	7.2	4.2	
CET3(3):25	二里岗下层一期	16.2	16.2	4.8	3.6	
C8H21:3	二里岗下层一期	19.5	22.4	7.3	3.3	
C8T24(4):266	二里岗下层二期	22	24.3	8	5	
C8H22:1	二里岗下层二期	17.6	19.8	6.3	4.5	
CWM8:3	二里岗下层二期	16.5	17.5	6	3.5	
C8M8:5	二里岗下层二期	14.5	14.9	5	2.9	
CWM7:4	二里岗下层二期	8.3	9	3.5	2.5	
C8H44:1	二里岗下层二期	19.2	21.6	7.2	5.2	
C8T62(3):2	二里岗下层二期	15.6	17.4	6	4.2	
C8T62(3):5	二里岗下层二期	19.2	23.4	7.8	5.4	
C8T62(3):17	二里岗下层二期	19.8	24.6	7.8	5.1	
C11H151:8	二里岗下层二期	17.2	19.7	5.8	4.6	
C5H68:18	二里岗下层二期	17.2	19.6	6.3	5	
C5T20(2):17	二里岗下层二期	16	17.2	6.3	3.4	
C5.1H106:10	二里岗下层二期	20.6	21.4	7.1	4.2	
C5.1H151:6	二里岗下层二期	19.6	21	6.3	5	
C11H42:5	二里岗下层二期	20.6	21.8	8.8	5	
C5H17:13	二里岗下层二期	17.2	21	6.3	4.6	
C11H151:23	二里岗下层二期	17.6	19.8	6	4.3	
C11H142:13	二里岗下层二期	18.1	19.8	6.9	4.7	
C9T124(2):98	二里岗下层二期	18.7	20.6	6.9	4.7	
C11M112:1	二里岗下层二期	14.6	15.1	5.2	3.4	
C11M113:3	二里岗下层二期	14.6	14.6	4.7	3.9	
C5.1T115(2):56	二里岗下层二期	14.6	17.6	6.9	5.2	
C9H169:11	二里岗下层二期	18.5	18.9	7.7	5.2	
C5T61(3):94	二里岗下层二期	18.9	20.6	7.1	7.1	
C5H1:146	二里岗下层二期	16.8	18.9	6.7	6.3	
C5.2H209:5	二里岗下层二期	18.5	22.3	8.8	5.5	
C5.1H150:12	二里岗下层二期	16.8	18.5	6.3	4.2	
C5T35(2):49	二里岗下层二期	17.6	19.3	5.5	4.2	
CWM7:2	二里岗下层二期	16.4	18.5	10.6	5	
C5T24(2):29	二里岗下层二期	15.1	18.9	5.5	4.8	
C9.1H115:27	二里岗上层一期	18.9	22.8	8.2	5.6	
C9.1H142:53	二里岗上层一期	19.4	21.5	7.7	5.6	
C5T19(1):10	二里岗上层一期	19.8	22.3	7.5	5.5	
CNM15:2	二里岗上层一期	15.5	16.3	5.2	3.9	
C5.1H112:18	二里岗上层一期	21.5	22.8	8.6	6	
C9.1T105(1):2	二里岗上层一期	3.7	3.1	1.1	0.9 比例尺 1: 5	
C11T109(1):11	二里岗上层一期	3	3	0.8	0.7 比例尺 1: 6	
C11M150:5	二里岗上层一期	3.8	4.3	1.55	1.1 比例尺 1: 7	
C11M147:2	二里岗上层一期	3	3.6	1.1	0.9 比例尺 1: 8	
C11H141:3	二里岗上层一期	3.5	4	1.4	0.9 比例尺 1: 9	
C8T4(2):16	白家庄期	13	13	3.6	2.9	
C8T4(2):7	白家庄期	13	13	4.3	2.2	
C8T4(2):5	白家庄期	14.4	12.6	2.2	1.8	
C8T10(2):41	白家庄期	20.58	23.94	8.4	6.3	
C8T10(2):1	白家庄期	18.48	21.42	6.72	5.04	
C7M16:3	人民公园	18.06	15.96	5.46	2.52	
C7M8:3	人民公园	17.22	14.7	4.2	2.24	
C7M55:1	人民公园	16.8	16.38	5.04	3.78	
C7M21:2	人民公园	15.96	15.12	3.78	2.52	
C7T37(1):148	人民公园	18.48	19.74	5.88	3.36	
C7T37(1):147	人民公园	18.9	19.32	5.46	3.78	
C7T101(1):18	人民公园	20.58	21.42	4.2	3.36	
C11T108(1):13	人民公园	26.04	26.04	6.3	4.2	
C7T37(1):149	人民公园	16.8	16.8	5.04	3.78	
C7T101(1):103	人民公园	16.8	17.22	4.2	2.1	
C7M108:1	人民公园	15.96	13.3	3.04	2.28	
C7M34:1	人民公园	13.3	12.92	3.04	2.66	
C7T104(1):75	人民公园	19	15.96	2.66	1.14	
C7H2:53	人民公园	17.1	19.38	4.56	3.42	
C7H112:18	人民公园	11.78	13.3	4.56	3.04	
KH2:5	苗圃三期	20.72	14.56	2.8	1.12	
PNIVT3B(4):101	苗圃三期	22.4	15.12	1.12	0.56	
GH401:113	苗圃三期	16.8	14	2.24	1.68	
PNT3B(4):27	苗圃三期	22.96	17.36	2.24	0.56	
GT105(7)B:26	苗圃三期	21.28	18.48	1.68	2.24	
VAT1(3):619	苗圃三期	15.12	12.32	1.68	1.68	
VET12(4)A:22	苗圃三期	16.24	12.32	1.68	1.68	
GT210(5)B:80	苗圃三期	16.24	13.44	1.68	1.68	
VAT1(3):619	苗圃三期	14.56	11.2	1.68	1.12	
GT210(4)B:493	苗圃三期	16.24	13.44	2.8	2.8	
SH104:612	苗圃三期	16.24	14.56	2.24	2.24	
PT13(3):5	苗圃三期	13.44	12.32	2.8	2.24	
AHT109(3):1	苗圃三期	16.8	15.68	4.48	4.48	
PNT3B(4):36	苗圃三期	15.12	12.32	1.68	1.68	
PNIII7(4)A:2	苗圃三期	16.24	14.56	1.68	1.68	
VAT1(3) A:30	苗圃三期	12.32	8.96	1.12	1.4	
SH317:38	苗圃三期	18.04	29.26	5.28	3.96	
SH326:63	苗圃三期	21.12	29.26	4.4	3.08	
SH317:29	苗圃三期	15.84	17.6	3.96	3.96	
PNH25:41	苗圃三期	20.24	17.6	5.28	3.52	
SH317:39	苗圃三期	14.96	14.08	3.52	2.64	
SH317:24	苗圃三期	14.96	13.64	3.52	3.08	
SH317:24	苗圃三期	22.88	21.12	6.16	4.84	
SH326:12	苗圃三期	16.28	13.64	4.84	2.2	
PNH25:42	苗圃三期	17.6	14.96	4.4	3.08	
PNTV1(4):29	苗圃三期	18.55	19.61	3.18	2.65	
SH421:43	苗圃三期	18.02	14.31	2.39	2.65	
PNH1:4	苗圃三期	19.08	15.9	4.42	2.65	
VET11(5):58	苗圃三期	23.85	19.08	5.5	2.12	
PNIII75B(4):31	苗圃三期	15.37	14.31	2.65	2.65	
PNH20:9	苗圃三期	15.9	15.9	3.71	3.18	
VET13(4)A:631	苗圃三期	15.9	15.37	3.18	2.65	
SH314(3):11	苗圃三期	19.61	17.47	1.59	1.59	
SH314(2):12	苗圃三期	21.2	19.61	3.71	3.18	
AHH110:1	苗圃三期	22.79	19.61	4.77	2.65	
MT1(5)B:25	苗圃三期	21.73	21.2	5.3	4.24	
SH317:38	大司空二期	4	4.2	1.1	0.8 无比例尺	
SH317:29	大司空二期	3.5	3.8	0.9	0.8 无比例尺	
SH317:2	大司空二期	4	3.7	0.9	0.9 无比例尺	
SH317:24	大司空二期	4	3.7	1	0.9 无比例尺	
SH317:39	大司空二期	3.3	3.1	0.8	0.5 无比例尺	
SH326:63	大司空二期	4.7	4.2	0.9	0.6 无比例尺	
SH326:284	大司空二期	3.6	3.4	1	0.5 无比例尺	
PNM248:1	殷墓	3.4	2.9	0.8	0.6 比例尺 1: 5	
WGM1:23	殷墓	3.3	3	0.9	0.6 比例尺 1: 5	
PNM22:4	殷墓	3.2	3	0.6	0.4 比例尺 1: 5	
PNM207:1	殷墓	2.9	2.3	0.4	0.3 比例尺 1: 5	
PNM209:1	殷墓	3.4	3.1	0.7	0.4 比例尺 1: 5	
SN114:6	殷墓	3.3	3	0.5	0.4 比例尺 1: 5	
PNM207:1	殷墓	4.3	3.9	0.9	0.6 比例尺 1: 5	
PNM205:1	殷墓	4.4	4.1	0.8	0.5 比例尺 1: 5	
PNM48:4	殷墓	4.5	3.8	0.8	0.6 比例尺 1: 5	
GM250:1	殷墓	3.7	3	0.8	0.7 比例尺 1: 5	
PNM17:2	殷墓	4.2	4.3	0.8	0.6 比例尺 1: 5	
GM250:1	殷墓	3.9	3	0.8	0.7 比例尺 1: 5	
PNM17:2	殷墓	4.2	4.4	0.8	0.6 比例尺 1: 5	
PNM239:1	殷墓	3.4	2.5	0.5	0.4 比例尺 1: 5	
PNM237:1	殷墓	2.5	2.2	0.4	0.3	
GM253:1	殷墓	2.1	2.1	0.4	0.4	
PNM109:1	殷墓	4	4.3	1	0.8	
PNM113:1	殷墓	4.7	3.9	0.4	0.3 比例尺 1: 5	
PNM238:1	殷墓	4.5	3.2	0.3	0.1 比例尺 1: 5	
SM124:4	殷墓	2.7	2.4	0.1	0.2 比例尺 1: 5	
SM127:3	殷墓	3.1	2.8	0.3	0.3 比例尺 1: 5	
GM241:4	殷墓	2.7	2.4	0.3	0.3 比例尺 1: 5	
C5T86(4):53	南关外	15.5	16.8	5.5	5 比例尺 1: 5	
C9T124(2):73	南关外	16.5	19.5	5.5	5 比例尺 1: 5	
C5H62:19	南关外	15.6	19.2	5	3.7	
C5T87(3):58	南关外	16.2	19.3	7	5	
C5T87(3):144	南关外	15	19	9.5	4.3	
C5T87(3):147	南关外	16.3	18.5	6	5	
C5.1T102(3):12	南关外	18.5	21	5.5	5	
C5.1H150:11	南关外	13.5	14.5	4.5	3.5	
G4:2	缸北花园	18.91	18.91	4.96	3.41	
G4:1	缸北花园	19.53	21.39	6.82	3.1	
H12:1	缸北花园	14.57	13.02	3.41	2.48	
H12:2	缸北花园	15.5	13.64	3.72	3.1	
H5:1	缸北花园	15.5	13.64	2.79	2.17	

“最大腹径”而不采用“口径”作为量化属性之一。

陶鬲的原始数据包含有两类信息：其一是有关形体的，只反映陶鬲的大小；其二是有关形态的，反映陶鬲的胖瘦等。前者是绝对数据，后者是相对数据。我们研究陶鬲的形制变化主要是针对陶鬲的瘦高、宽扁等形态特征而言，必须消除其形体大小对形态特征的影响。因此上面提到的4个定量属性需要进行标准化。标准化的思路是以一个与样品尺寸大小相关的变量作分母，与上面四种变量相约形成新的定量属性，该属性更大程度地反映陶鬲的形态而非大小。至于标准化分母的选择，如果选用4个变量中的一个，那么这一属性势必无法参与分析过程。因此本文选用4种变量之和作为标准化分母。经过标准化后每件陶鬲用“最大外径/标准变量”、“通高/标准变量”、“裆高/标准变量”和“实足高/标准变量”等四个分量来描述。

发掘报告中的原始数据、线图以及本文对样品进行量化采集的过程中，都有可能存在误差。表1中的量化属性凡根据线图测算的，其测量工具是含有毫米刻度的刻度尺，因此误差0.5毫米。假设线图描绘者使用的也是含有毫米刻度的刻度尺，同时原始线图的比例尺一般1:10。所以表1中最大外径、通高等数据的最大误差10毫米。考虑到本文的目的旨在以定量分析的趋势，去验证田野考古已有的定性分析的趋势，这个误差范围不至于扭转陶鬲形制演变的基本趋势，因而是可以接受的。

二. 宽高形态散点图

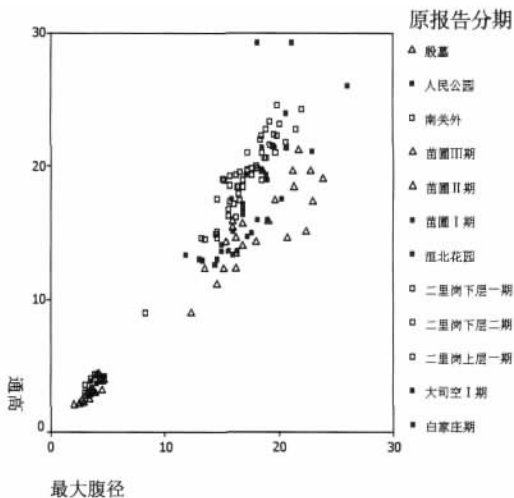
图一是以最大腹径为横坐标、通高为纵坐标所作的散点图。截距为零而斜率为1的直线表示正方形陶鬲。从图中可直观地看出“ Δ ”代表的早商文化陶鬲和“ \square ”代表的晚商文化陶鬲分居直线两侧。而被认为与中商文化有关的“ \bullet ”样品散布在斜率为1的直线两侧。事实上方体鬲正是中商陶鬲的主要形制。散点图的结果与田野考古工作得到的经验相一致。

图中左下角密集分布的大都是明器，因为形体较实用器小而单独聚在一起。从趋势来看，仍然可见早晚二期分居在斜率为1的直线两侧。

三. 因子分析思想

在考古学的实际问题中，常常要处理多个变量的观测数据。一元统计方法，势必要将多个变量拆开，分别处理。这样一来忽视了诸变量之间可能存在的相关性，一般来说，丢失信息量太多，因此有必要引入多元统计的方法。

因子分析的基本目的在于用少数几个随机变量



图一 商代陶鬲宽高形态散点图

去描述许多变量之间的协方差关系。这几个不可观测的随机变量通常称为因子。因子分析基于如下思想：根据相关性大小把变量分组，使同组变量相关性较高，不同组变量之间的相关性较低；每组变量代表一个基本结构，他们反映观测到的相关性。例如，从陶器的最大外径/标准量、通高/标准量、裆高/标准量和实足高/标准量等属性分组的相关性导致了基本“外形”因子。而代表着产地属性的另一组变量，诸如从Si、Al、Te等微量元素的分组中观测到的相关性，则对应于另一个“产地”因子。因子分析就是寻求这种类型的结构。

就陶鬲外形而言，如果两件个体在采集到的数字属性上依次相似，那么这两件陶鬲本身也可被认为相似，自然分在一组。但实际情况并非如此，常常是两件陶鬲在某个属性上相似，在另外的属性上又相差较远。同时某些数字属性相差较远的器物，其考古学年代却相近或相同。在样品数量众多的情况下错综复杂。因此有必要引入因子分析方法，用少数随机变量来描述更多变量间的关系。

分析过程以SPSS.11软件实现。

四. 因子分析结果和讨论：

表二为各成分的公因子方差表。按列解释：“Components”为各主成分的序号。“Initial Eigenvalues”是相关矩阵或协方差矩阵的特征值。这些用于确定哪些因子应保留，共三项：“Total”表示各主成分特征值。第一主成分特征值为Total=2.632。“% of Variance”是各成分所解释方差的百分比。也就是这个因子特征值占特征值总和的百分比。“Cumulative%”是自上而下各因子方差占总方差百分比的积累。前两

表二

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.623	65.564	65.564	2.623	65.564	65.564	2.621	65.532	65.532
2	1.110	27.757	93.321	1.110	27.757	93.321	1.112	27.790	93.321
3	.267	6.679	100.000						
4	-2.13E-16	-5.329E-15	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

表三

Rotated Component Matrix^a

	Component	
	1	2
最大外径/标准量	-.964	-.266
档高/标准量	.932	-.124
实足高/标准量	.908	-.166
通高/标准量	-.341E-02	.999

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 3 iterations.

表四

Component Score Coefficient Matrix

	Component	
	1	2
最大外径/标准量	-.372	-.254
通高/标准量	.002	.899
档高/标准量	.354	-.097
实足高/标准量	.344	-.136

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Component Scores.

$$+0.344 \times f/m$$

$$\text{式 2: } fac2 = -0.254 \times w/m +$$

$$0.899 \times h/m - 0.097 \times d/m -$$

$$0.136 \times f/m$$

(式中: w =最大外径, h =通高, d =档高, f =实足高, m =标准量)

图二所示为分别以第一

因子和第二因子为纵横坐标

个因子的特征值之和占总方差的 93.321%。

表三为旋转后的因子矩阵。表下方有关因子提取与旋转的说明表示:使用主成分法提取因子,使用最大方差法 Varimax 方法旋转,经 3 次迭代收敛。表中给出了旋转后的因子负荷矩阵,按系数大小排列。可以看出经过旋转后负荷系数已经分化。第一个因子 Component1 对档高/标准量和实足高/标准量有绝对值较大的负荷系数。而第二个因子的负荷系数对应通高/标准量和最大外径/标准量。

表四是有因子得分的信息。因子得分系数矩阵。根据因子得分系数和原始的标准化值可以计算每个观测的因子得分。并可以据此观测进行进一步分析。旋转后的因子表达式可以写作:

$$\text{式 1: } fac1 = -0.372 \times w/m + 0.002 \times h/m + 0.354 \times d/m$$

所作的散点图。图中“□”代表南关外期、二里岗下层一、二期以及二里岗上层一期样品。“△”代表殷墟苗圃二、三期和殷墟墓葬样品。处于中间的“■”样品包括二里岗上层二期(白家庄期)、苗圃一期、大司空一期以及人民公园期。从图二不难看出,商代陶鬲可以划分为早、晚两个截然区分开来的时期。早期包括南关外期、二里岗下层一、二期以及二里岗上层;晚期以苗圃二、三期为代表。这样的结论符合田野考古关于商代陶鬲形制由瘦高向宽扁发展的演变趋势。

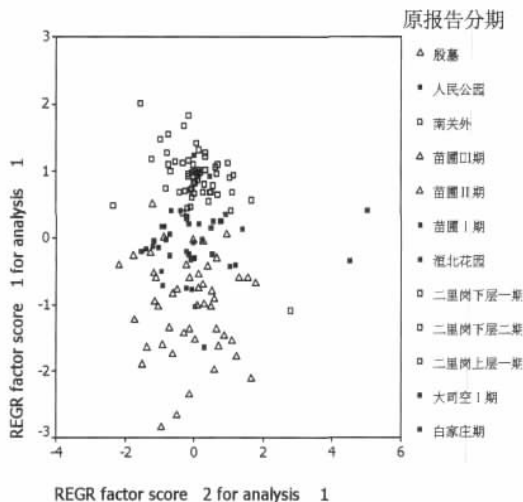
值得注意的是处于承上启下的、用“■”表示的部分,我们认为它们与中商文化密切相关。

五. 苗圃北地陶鬲因子分析结果

为了进一步验证上述方法在考古学相对年代讨论中的作用,我们对苗圃北地出土的陶鬲单独进行了因子分析,方法与前面相同。可以相信这一方法对同一遗址样品间相对年代关系的认识,较之不同遗址之间更加具有可操作性。层位学为我们提供了更加准确和直接的证据,是验证这一方法的参照标准。

苗圃北地遗址位于小屯村东南,1959~1961 年发掘,是一处规模较大的商代铸铜作坊遗址,包含较丰富的商文化遗存。《殷墟发掘报告》中将该遗址分成上、中、下三层:下层为“苗圃 I 期”;中层为“苗圃 II 期”;上层为“苗圃 III 期”。就陶鬲形态而言: I 期形体瘦高,通高大于口径,高档高尖足; II 期也呈长方体,但档较低,有些略呈方体,档较低,足尖较短;第 III 期出现的敞口折沿,矮体矮档鬲可能稍早,另一种敞口宽沿,档近平的应较晚。

至于苗圃各期的年代问题^④,1959 年曾在属于“大司空 II 期”的一个灰坑(SH314)中发现一片字体近似武丁时期宾组卜辞的带字卜骨。由此推断,苗圃



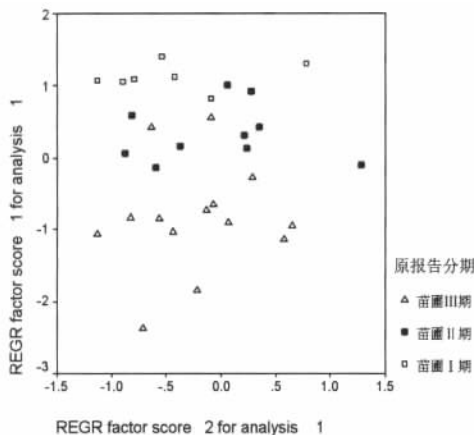
图二 商代陶鬲外形因子分析分布图

期的年代上限应早于武丁,它的下限最晚到武丁;期的上限可能早到武丁,下限接近祖甲;至于期年代,本身可划分为早、晚两期。根据小屯南地 55H1 中出土的证据,期早段上限可能到廪辛,其下限大致到文丁;期晚段约当帝乙、帝辛时期。

图三是以第一主成分为纵坐标、第二主成分为横坐标的分布图。图中“△”表示苗圃一期、“■”表示苗圃二期、“□”表示苗圃三期的陶鬲。从图中不难看出苗圃各期陶鬲在形态上各自相对独立,但相互之间又有所联系和渗透。这样的结论与我们对遗址出土陶鬲器形乃至考古学文化分期的认识是相一致的。

六. 商王朝考古编年框架

二十世纪下半叶,学者对于商王朝考古编年框



图三 苗圃北地陶鬲外形因子分析分布图

架的认识经历了一个发展的过程。其中最具影响的包括:“二里头——二里岗——殷墟”三期说,“二里岗——殷墟”两期说。这个过程是随着考古学资料不断丰富而进行的。70年代,邹衡先生在认真考察郑州、洛阳地区与夏商文化有关的古代遗存的基础上提出自己的商代考古编年方案。认为商王朝历史可划分为前后两期。前期序列是:郑州南关外期——二里岗下层——二里岗上层——河北藁城的遗存——殷墟一期的遗存;后期包括殷墟二——四期的遗存。这是一个动摇 60 年代以来其他方案的框架,1983 年偃师商城的发现似乎支持邹衡先生的观点,此后越来越多的学者接受了他的方案^⑤。虽然后来小双桥和洹北商城的发掘与研究使中商文化的概念越来越清晰,但邹衡先生对于商文化早晚两期及其发展阶段与演变趋势的认识仍然是基础。这样的观点无疑支持了本文对于陶鬲统计分析的结果。

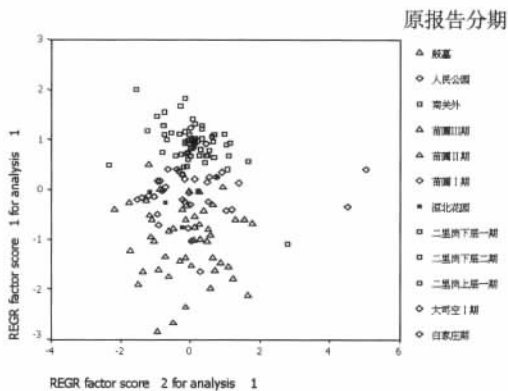
邹衡先生在他的编年体系中已经意识到郑州二里岗文化和安阳殷墟文化之间不是直接连续的,这

中间可能存在一段时间的缺环。近来越来越多的学者认识到这一点。1995 年小双桥遗址的发掘和 1998 年洹北商城的发掘都证实了这样的考虑。中商文化的概念也随之受到重视,考古学家有必要重新审视郑州白家庄期、殷墟一期与这两处新发掘遗址所代表文化之间的关系。文献中有关“仲丁迁囂”与“河亶甲居相”的记载也需要得到正视。

如果将中商文化看成是上承二里岗上层文化而开殷墟文化之先河的话^⑥,那么白家庄期、人民公园期、洹北花园、苗圃一期和大司空一期文化无疑与这一概念有关。从陶鬲的因子分析结果上看也确实如此(图一中“△”部分)。

90 年代中期以后学术界关于小双桥遗址和洹北花园庄遗址性质的讨论从未中断过。讨论主要集中在这两座遗址与文献中商代中期几座王都的关系上。如果小双桥遗址如邹衡、陈旭等先生所论为仲丁所居囂都,而殷墟一期对应盘庚、小辛、小乙之时,那么洹北商城则很可能与“河亶甲居相”有关^⑦。也有学者认为小双桥是郑州商城末期的祭祀遗址或者是郑州商城的别宫和宗庙遗址,以此为根据,洹北商城的性质也有不同的定位^⑧。这是有关王都探讨上的分歧,然而对于本文所讨论的相对年代,各家观点则趋于一致。即洹北商城早于大司空一期,上限接近二里岗上层的白家庄期。如图四所示,洹北花园庄遗址的陶鬲数量虽然不多(用△表示),但恰好都落在上文所描述的这一区域内。

殷墟发掘报告中认为苗圃一期与大司空一期基本同时^⑨,都属于所谓的殷墟一期文化。唐际根先生更认为殷墟的主体堆积是从殷墟二期或者是殷墟一期晚段开始的,而在此之前存在着一个与郑州二里岗相联接的阶段^⑩。从图五中可以看出苗圃一期和大司空一期在时代上理应早于代表殷墟二期文化的苗



图四 洹北花园陶鬲在因子分析图上的分布

圃二期,从器形上更加接近白家庄、洹北花园庄和人民公园期所代表的文化。图中“△”表示大司空一期的样品,而“◇”代表苗圃一期。这样的认识和邹衡先生的观点是吻合的:殷墟二期文化为武丁以后的殷商文化,而殷墟一期的堆积对应盘庚、小辛、小乙^⑩。因为1959年曾在属于“大司空一期”的一个灰坑(SH314)中发现一片字体近似武丁时期宾组卜辞的带字卜骨。可以推知“大司空二期”对应武丁前后,“一期”则理应对应盘庚到小乙中的一段,也就是“断代工程”框架中的中商末期^⑪。

七. 总结和展望

综上所述,本文对商代陶鬲进行统计分析,其数据结果所展现的各遗址间相对年代关系,与目前学术界公认的商代陶鬲形制发展演变的趋势是相符合的。新的方法及其结果为商文化考古学编年框架的建立和完善提供新的手段和依据。本文的分析结果支持考古学商文化划分为三个时期:

早商:南关外期——二里岗下层——二里岗上层一期

中商:白家庄期——洹北商城——殷墟一期(苗圃一期、大司空一期)

晚商:殷墟二——四期(苗圃二期、三期)

统计分析的方法能够为考古学文化相对年代的建立提供定量分析的依据,但是这一方法仍存在诸多问题。一、相对年代的讨论只能在一个比较大的范围内进行。例如散点图对于商文化早、中、晚分期的认识是清晰的,但是如果讨论在任何一期内部进行数据结果就显得精度不足。二、对于统计分析结果的讨论必须在已有的考古学框架下进行。尤其对于商文化研究而言,实际上是研究一群相互关联问题的整体,因此研究势必从不同角度进行。离开考古学已

有的成果,单纯对数据进行相对年代的划分是没有意义的。

这些问题的解决有待以后的工作。除了数学方法的改进外,引入新内涵的变量可能是一个方向。如前文所述,可以将对“外形”的因子分析与对粘土产地的分析结合起来,从而确立内外两种因素,形成相对年代与产地研究互证及其相关性的新认识。

(在本文写作过程中,得到王昌燧教授支持和指导,谨志。)

注释:

① 陈铁梅、何努:《计算机技术对河南二里头二期至人民公园期陶豆分类的尝试》,《考古学文化论文集2》第340~345页,文物出版社,1989年。

② 罗宏杰:《中国古陶瓷与多元统计分析》第三页,中国轻工业出版社,1997年。

③ 河南省文物考古研究所:《郑州商城——一九五三年-一九八五年考古发掘报告》,文物出版社,2001年;中国社会科学院考古研究所:《殷墟发掘报告》第10页,文物出版社,1987年。

④ 中国社会科学院考古研究所:《殷墟发掘报告》第10页,文物出版社,1987年。

⑤ 唐际根:《商王朝考古学编年的建立》,《中原文物》2002年第6期。

⑥ 夏商周断代工程专家组:《夏商周断代工程1996~2000年阶段成果报告》(简本),世界图书出版社,2000年;唐际根:《商王朝考古学编年的建立》,《中原文物》2002年第6期。

⑦ 陈旭:《郑州小双桥商代遗址的年代和性质》,《中原文物》1995年第一期;陈旭:《郑州小双桥商代遗址即器都说》,《中原文物》1997年第一期。

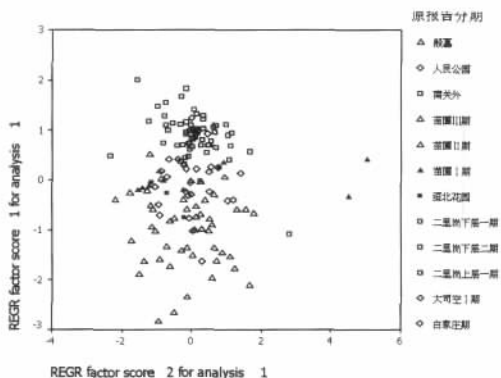
⑧ 宋国定:《1985-1992年郑州商城考古发现综述》,《郑州商城考古发现与研究》,中国古籍出版社,1993年。

⑨ 中国社会科学院考古研究所:《殷墟发掘报告》第85页,文物出版社1987年。

⑩ 唐际根:《殷墟一期文及其相关问题》,《考古》1993年。

⑪ 刘绪、雷兴山:《洹北花园庄遗址与河亶甲居相》,《文物世界》1999年4期。

⑫ 夏商周断代工程专家组:《夏商周断代工程1996-2000年阶段成果报告》(简本),世界图书出版社,2000年。



图五 大司空一期、苗圃一期陶鬲在因子分析图上的分布