

河北阳原姜家梁遗址的绝对年代^{*}

侯亮亮¹ 李君¹ 安婧²

(1. 山西大学考古文博学院 2. 山西博物院)

摘要: 河北阳原姜家梁遗址是一处重要的史前遗址。为明确姜家梁遗址的绝对年代, 选取腐殖质土样、炭化物、动物骨和人骨等进行碳十四测年, 通过贝叶斯统计模型运算得到该遗址两个发展阶段的绝对年代范围。具体而言, 姜家梁遗址房址的起始年代应为距今 8772-5047 年; 姜家梁遗址墓葬的年代应为距今 4907-3542 年, 这符合早期房址被晚期墓葬打破的考古学现象。姜家梁遗址早期房址和晚期墓葬之间的空白期长达 2685 年, 二者之间没有直接的文化传承关系。

关键词: 姜家梁遗址 碳十四年代 新石器时期 小河沿文化

Abstract: The Jiangjialiang site in Yangyuan, Hebei is an important prehistoric site. To figure out its absolute date, the humic soil samples, carbonized materials, animal bones and human bones from this site had been selected for carbon 14 dating. The absolute age range of the two development stages of the site has been obtained through Bayesian statistical model calculation. Specifically, the starting of the Jiangjialiang site could be confirmed as early as 8772-5047 years B.P.; The date of the tombs could be 4907-3542 years B.P., which is coincide with the archaeological phenomenon that the houses were destroyed by the late tombs here. The blanking period between the early houses and late tombs at the Jiangjialiang lasted for 2685 years. Therefore, there was no direct cultural inheritance between them.

Keywords: Jiangjialiang site Carbon 14 dating Neolithic period Xiaoheyuan culture

引言

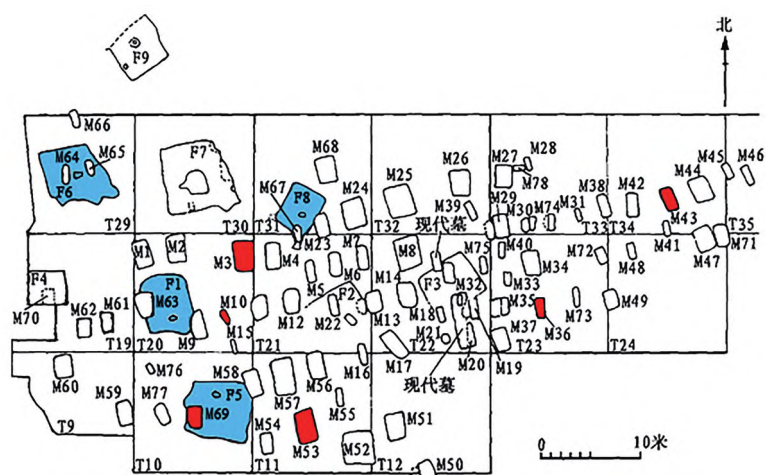
1949 年, Libby 发明了碳十四测年法^[1], 被誉为考古学上的一场革命, 使考古学家从年代学的桎梏中跳了出来。几乎与此同时, 在夏鼐的领导下, 仇士华和蔡莲珍在我国建成了第一个碳十四测年实验室^{[2][3]}。其后, 随着超高灵敏度的加速质谱器测年的应用^[4]、树木年轮校正曲线不断的完善^[5]、OxCal 软件的开发^[6]和贝叶斯统计法的应用^[7], 使得碳十四测年结果越来越精准。

近年来, 基于贝叶斯模型做的高精度的年代判定, 我国学术界已取得一定成果: 2018 年, Long 等运用该模型审视了海岱地区已有的史前文化年表, 提出了年表中各文化阶段绝对年代可能的分布范围^[8]; 同年, 郭青林等利用贝叶斯算法,

将敦煌莫高窟早期三窟的始建年代精确化, 并全面还原了第 285 窟的开凿营建史^[9]; 2020 年, 孙卓等人对盘龙城遗址进行了碳十四年代校正^[10]; 2021 年, 谢振斌等利用该方法确定了三星堆遗址四号祭祀坑的绝对年代^[11]。

1995 和 1998 年发掘的姜家梁遗址, 是河北省首次发现并发掘的大型新石器时期遗址, 该遗址出土了丰富的石器、陶器及玉器遗存, 房址与墓葬的打破关系明确、墓葬形制清楚, 它的出现对研究冀北地区新石器时期的文化面貌及特征、与周边考古学文化的交流和联系具有十分重要的意义^[12]。此前, 发掘者已确认姜家梁房址的年代早于墓葬, 二者没有必然的联系, 是由不同时代、不同人群留下的不同的文化遗存^[13]。因此, 确认姜家梁遗址房址和墓葬的绝对年代范围可为研究

* 本文得到国家社科基金重大项目(项目名称: 姜家梁墓地考古发掘资料的整理与研究, 项目编号: 18ZDA224)资助。



图一 姜家梁遗址 I 区人骨样品和木炭样品选取单位示意图
(原图据李君等, 略有加工)

家梁遗址的房址和墓葬等遗迹均开口于表土表层之下, 且姜家梁遗址的房址多被墓葬打破, 说明房址的年代要早于墓葬的年代。观察其房址和墓葬的包含物, 可知二者间没有必然的联系, 说明它们属于新石器时期不同年代的文化遗存^{[20][21]}。图一为姜家梁遗址 I 区遗迹分布平面图, 是出土遗迹和遗物最为丰富的区域, 也是本研究人骨样品选取 (图中标红墓葬) 的区域。

冀北地区的考古学文化面貌及其与周边地区的文化交流状况提供前提保障。

目前, 已公布的碳十四年代数据显示, 姜家梁房址 (F1) 的年代是距今 6850 ± 80 年 (半衰期为 5730), 校正后的日历年代是距今 7665-7425 年 (95.4% 置信度)^[14], 相对年代可归于分布在燕山南北地区的赵宝沟文化^[15]。另外, 以大南沟发掘报告的分期为参考^[16], 根据姜家梁遗址墓葬中出土的随葬品及其组合群的特征, 初步研究显示姜家梁遗址墓地的考古学文化特征可归为小河沿文化, 相对年代处于小河沿文化早期, 即雪山一期类型, 延续时间为第二期到第四期^{[17][18]}。然而, 目前对于姜家梁遗址年代范围的确定还存在较大的争议, 特别是墓地的年代下限尚不清楚, 墓地的文化归属存在争议。因此, 为了解姜家梁遗址的年代范围, 实现对其年代的较准确判断, 本研究对姜家梁遗址进行了系列采样和碳十四年代测定, 采用 OxCal v4.4.4 以及 IntCal20 进行了贝叶斯数据校正^[19], 以期明确姜家梁遗址的绝对年代范围。

材料与方法

姜家梁遗址是一处新石器时期遗址, 位于泥河湾盆地东部, 阳原县东城镇西水地村东、桑干河北岸三级阶地顶面。从地层层位关系来看, 姜

本研究选择了姜家梁遗址的 15 例样本进行了碳十四年代测定 (表一)。其中, 有 2 例木炭样本、1 例木炭碎屑、5 例腐殖质土样、1 例动物烧骨和 6 例人骨样本。具体而言, 在 M3、M10、M36、M43、M53 和 M69 采集了人骨样品; 在 M30 采集了腐殖质土样; 在部分灰坑采集了腐殖质土样和木炭碎屑。此外, 本文还收集了已经发表的 F1、F5、F6 和 F8 的木炭样品 (图中标蓝房址) 的碳十四年代数据^[22] (表一) 进行比较分析。

本文的 15 例样品在美国 Beta 年代测试公司进行测定和分析, 结果详见表一。

结果与讨论

1. 结果分析

如表一所示, 将本研究 15 例和已发表的 4 例碳十四年代数据合并讨论。为了便于分析, 以 IntCal20 树轮校正曲线, 用 OxCal v4.4.4 程序对姜家梁遗址 19 例碳十四年代数据进行了贝叶斯统计模型运算, 以期得到最终的遗址年代范围^[23]。

由图二可见, 姜家梁遗址的年代大致可分为两段。结合考古地层关系, 第一段应为房址的年代范围, 第二段应为墓葬的年代范围。具体而言, 图二显示的碳十四日历年代的分布数据参差不齐。

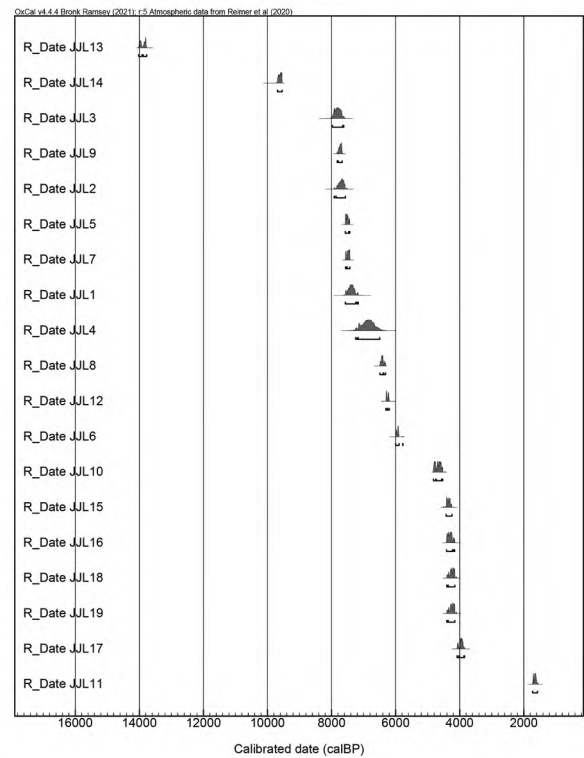
其中, 样品 JLL14 的测年结果显示其与同一

表一 姜家梁遗址碳十四年代数据表

| 编号 | 送样编号 | 实验室编号 | 单位 | 样品材质 | 年代 (BP) | 校正年代 (BP, 95.4% 置信度) | 数据来源 |
|-------|--------------|-------------|-----|-------|------------|----------------------|------|
| JJL1 | 95JJLF5 | BK95080 | F5 | 木炭 | 6480 ± 100 | 7425 - 6960 | [24] |
| JJL2 | 95JJLF1 | BK95079 | F1 | 木炭 | 6850 ± 80 | 7665 - 7425 | |
| JJL3 | 95JJLF6 | BK95081 | F6 | 木炭 | 6980 ± 100 | 7835 - 7430 | |
| JJL4 | 95JJLF8 | BK95072 | F8 | 木炭 | 6005 ± 150 | 6995 - 6305 | |
| JJL5 | 98JJL2.1 | Beta-541096 | 不明 | 木炭 | 6630 ± 30 | 7617 - 7507 | 本研究 |
| JJL6 | 98JJL2.2 | Beta-541097 | 不明 | 腐殖质土样 | 5170 ± 30 | 6025 - 5920 | |
| JJL7 | 95JJL1.1 | Beta-541098 | 不明 | 木炭 | 6590 ± 30 | 7576 - 7469 | |
| JJL8 | 95JJL1.3 | Beta-541100 | F5 | 动物烧骨 | 5640 ± 30 | 6676 - 6502 | |
| JJL9 | 98LLJ3.1 | Beta-541101 | 不明 | 腐殖质土样 | 6900 ± 30 | 7865 - 7705 | |
| JJL10 | 2020XSDH002 | Beta-574265 | 不明 | 腐殖质土样 | 4130 ± 30 | 4857 - 4806 | |
| JJL11 | 20mgLD101 | Beta-574266 | 煤沟梁 | 木炭碎屑 | 1770 ± 30 | 1820 - 1690 | |
| JJL12 | 2020JJLM3001 | Beta-574267 | M30 | 腐殖质土样 | 5460 ± 30 | 6355 - 6276 | |
| JJL13 | 2020JJLM301 | Beta-574268 | M3 | 腐殖质土样 | 11970 ± 30 | 13992 - 13745 | |
| JJL14 | JJLM3 | Beta-580882 | M3 | 人骨 | 8670 ± 30 | 10160 - 9884 | |
| JJL15 | JJLM10 | Beta-580883 | M10 | 人骨 | 3920 ± 30 | 4762 - 4690 | |
| JJL16 | JJLM36 | Beta-580884 | M36 | 人骨 | 3870 ± 30 | 4828 - 4610 | |
| JJL17 | JJLM43-M | Beta-580885 | M43 | 人骨 | 3640 ± 30 | 4445 - 4289 | |
| JJL18 | JJLM53 | Beta-580886 | M53 | 人骨 | 3840 ± 30 | 4730 - 4566 | |
| JJL19 | JJLM69 | Beta-580887 | M69 | 人骨 | 3840 ± 30 | 4730 - 4566 | |

注：所用碳十四半衰期为 5568 年，BP 为距 1950 的年代。

层位其它墓葬的年代相比异常偏早（表一），并且 JJL14 所在墓葬（M3）内无随葬品，无法结合随葬品及出土信息判断其年代，该例样品碳十四测年结果可信度不高，暂且不用。另外，与 JJL14 同出于一个墓葬中（M3）的 JJL13 腐殖质土样所测出的年代数据也明显偏早（表一），这例样品可能在提取时混入了老碳，导致结果产生很大偏差，因此后续不予使用。JJL11 木炭碎屑样品来自

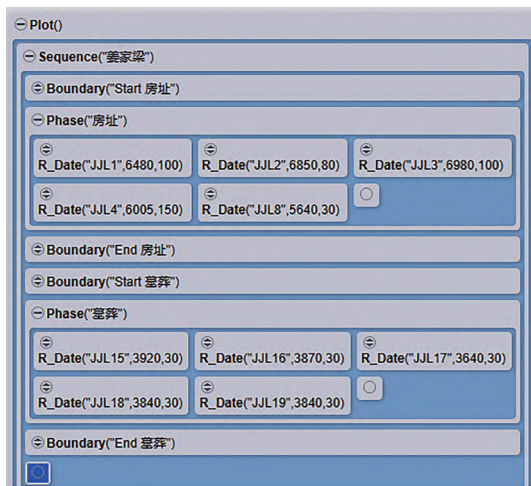


图二 姜家梁遗址碳十四数据树轮校正后日历年代分布

于煤沟梁（表一），出土信息不够明确，有可能混入后代遗存，所测得的碳十四年代数据偏晚很多，可信度不高，因此后续暂不作讨论。

考虑到姜家梁遗址房址和墓葬分别是属于两个时期的遗存，即取自房址和墓葬的样品各自所代表的年代应该是两个时期的，应属于“非连续型序列”。为了得到更精确的遗址年代范围，根据考古发掘实际情况，运用 OxCal 软件中的“Phase”指令，把来自墓葬和房址的样品所测得的年代数据进行贝叶斯统计模型运算，从而得出姜家梁遗址房址和墓葬的绝对年代范围。

鉴于 JJL5、JJL6、JJL7、JJL9、JJL10 的出土背景信息不明确，将不用于 OxCal 软件“Phase”指令的执行中，仅作为本研究结果的参考数据。另外，就测年样品自身的可靠性而言，腐殖质土样并非考古年代学研究中的理想样品（存在偏老或者因某些其他原因偏年轻的风险），本研究中，前文剔除不合理的样品材料后，仅 JJL12 属于腐殖质土样，为了确保研究的可靠性，该例样品的



图三 姜家梁遗址测年数据的贝叶斯统计模型

| Name | Unmodelled (BP) | Modelled (BP) | Indices A _{model} =95.4 A _{overall} =95.6 | | | Controls |
|-----------------------|-------------------|-------------------|---|------|-------|-----------------------------|
| | from 95.4 to 95.4 | from 95.4 to 95.4 | A _{comb} | A | L P C | Select Page |
| 姜家梁 Sequence | | | | | | 2 <input type="checkbox"/> |
| Start 房址 Boundary | | 8772 7637 | | | 97 | 3 <input type="checkbox"/> |
| 房址 Phase | | | | | | 4 <input type="checkbox"/> |
| JYL1 R_Date(6480,100) | 7571 7170 | 7571 7171 | 99.8 | 99.8 | | 5 <input type="checkbox"/> |
| JYL2 R_Date(6850,80) | 7917 7571 | 7845 7520 | 102.7 | 99.9 | | 6 <input type="checkbox"/> |
| JYL3 R_Date(6980,100) | 7978 7618 | 7957 7611 | 98.5 | 99.8 | | 7 <input type="checkbox"/> |
| JYL4 R_Date(6005,150) | 7250 6495 | 7249 6495 | 100.1 | 99.6 | | 8 <input type="checkbox"/> |
| JYL8 R_Date(5640,30) | 6491 6316 | 6492 6316 | 100.4 | 99.9 | | 9 <input type="checkbox"/> |
| End 房址 Boundary | | 6485 5047 | | | 99.3 | 10 <input type="checkbox"/> |
| Start 墓葬 Boundary | | 4907 4260 | | | 99.4 | 11 <input type="checkbox"/> |
| 墓葬 Phase | | | | | | 12 <input type="checkbox"/> |
| JYL15 R_Date(3920,30) | 4425 4242 | 4420 4245 | 96.8 | 99.9 | | 13 <input type="checkbox"/> |
| JYL16 R_Date(3870,30) | 4411 4158 | 4407 4158 | 99.7 | 99.9 | | 14 <input type="checkbox"/> |
| JYL17 R_Date(3640,30) | 4084 3849 | 4089 3889 | 85.9 | 99.8 | | 15 <input type="checkbox"/> |
| JYL18 R_Date(3840,30) | 4404 4150 | 4400 4149 | 101.6 | 99.9 | | 16 <input type="checkbox"/> |
| JYL19 R_Date(3840,30) | 4404 4150 | 4400 4149 | 101.5 | 99.9 | | 17 <input type="checkbox"/> |
| End 墓葬 Boundary | | 4128 3542 | | | 98.2 | 18 <input type="checkbox"/> |

图四 姜家梁遗址测年数据转换的贝叶斯统计模型运算结果

测年数据将不再用于后续的贝叶斯统计运算，仅作为最后结果的参考数据。

因此，本文将对来自房址的 5 例样品（JYL1、JYL2、JYL3、JYL4、JYL8）和来自墓葬的 5 例样品（JYL15、JYL16、JYL17、JYL18、JYL19）的两组非连续性序列的测年数据进行贝叶斯统计模型运算，得到图三的贝叶斯统计模型，并运算得到图四的最终结果。

由图四可知，姜家梁遗址的贝叶斯统计模型的 A_{model} 达到了 95.4%，说明数据与模型之间的匹配性较好（A_{model}>60%）^[25]，因此，本次运算结果得出的数据可用，可信度较高。

依据姜家梁遗址房址和墓葬的测年数据转换的贝叶斯统计模型运算结果（图四），可知姜家梁遗址房址的起始年代应为距今 8772-7637 年，废弃年代应为距今 6485-5047 年；姜家梁遗址墓葬的起始年代应为距今 4907-4260 年，废弃年代应为距今 4128-3542 年，即姜家梁遗址房址的年代为距今 8772-5047 年；姜家梁遗址墓葬的年代为距今 4907-3542 年。

根据以上分析，如图二所示，JYL5、JYL6、JYL7、JYL9 的年代基本在早段的分布范围内，因此这些样品应该也可以代表姜家梁房址的遗存；JYL10 的年代范围基本在晚段的分布范围，因此这例样品应该可以代表姜家梁墓葬的遗存。然而，

JYL12 的年代基本也在早段的分布范围内，但其所在单位为晚段的墓葬，因此不应该代表其所在遗存的年代。

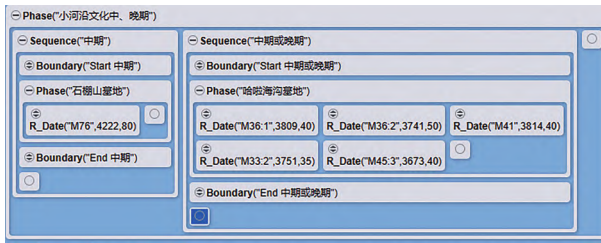
2. 与相关遗址绝对年代关系

相关研究表明，姜家梁遗址墓地的考古学文化特征可归为小河沿文化^{[26][27]}。为了进一步明确姜家梁遗址墓葬的年代特征，收集小河沿文化其它遗址的碳十四测年数据（表二），运用 OxCal 软件中的“Phase”指令进行贝叶斯模型运算，以确定小河沿文化的年代分布范围。

表二 石棚山、哈啦海沟墓地碳十四年代数据表^{[28][29]}

| 墓葬 | 样品单位 | 实验编号 | 样品类型 | 年代 (BP) | 校正年代 (BP, 95.4% 置信度) | 期别 | 参考文献 |
|--------|-------|---------|------|-----------|----------------------|-------|------|
| 石棚山墓地 | M76 | WB82-08 | 树皮 | 4222 ± 80 | 4960 - 4520 | 中期 | [30] |
| 哈啦海沟墓地 | M36:1 | NA | 人骨 | 3809 ± 40 | 4405 - 4080 | 中期或晚期 | [31] |
| | M36:2 | NA | 人骨 | 3741 ± 50 | 4245 - 3925 | | |
| | M41 | NA | 人骨 | 3814 ± 40 | 4405 - 4085 | | |
| | M33:2 | NA | 人骨 | 3751 ± 35 | 4235 - 3980 | | |
| | M45:3 | NA | 人骨 | 3673 ± 40 | 4145 - 3885 | | |

根据赵宾福等的文章中对小河沿文化的分期^[32]可知，石棚山墓地和哈啦海沟墓地的考古学文化存在重叠性，因此本次“Phase”指令应用的是“重叠型序列”，贝叶斯统计模型如图五所示，



图五 小河沿文化墓地测年数据贝叶斯统计模型

| Name | Unmodelled (BP) | Modelled (BP) | Indices Amodel=102 Aoverall=103 | Controls |
|-----------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------------|---|
| | from_95.4 to_95.4 | from_95.4 to_95.4 | A_comb A L P C | Select Page Edit |
| ▼ 小河沿文化中、晚期 Phase | | | | <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| ▼ 中期 Sequence | | | | <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Start 中期 Boundary | | 6773 4622 | | 98.8 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| ▼ 石棚山墓地 Phase | | | | <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| M76 R_Date(4222.80) | 4962 4525 | 4963 4525 | 99.4 | 99.9 <input checked="" type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| End 中期 Boundary | | 4840 2823 | | 99 <input checked="" type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| ▼ 中期或晚期 Sequence | | | | <input checked="" type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Start 中期或晚期 Boundary | | 4453 4091 | | 98.5 <input checked="" type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| ▼ 哈啦海沟墓地 Phase | | | | <input checked="" type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| M36:1 R_Date(3809.40) | 4403 4085 | 4285 4020 | 101.9 | 99.8 <input checked="" type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| M36:2 R_Date(3741.50) | 4246 3927 | 4229 3990 | 112.6 | 99.8 <input checked="" type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| M41 R_Date(3814.40) | 4403 4088 | 4287 4082 | 100.3 | 99.8 <input checked="" type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| M33:2 R_Date(3751.35) | 4235 3985 | 4229 3994 | 112.8 | 99.9 <input checked="" type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| M45:3 R_Date(3673.40) | 4146 3890 | 4154 3930 | 83.3 | 99.5 <input checked="" type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| End 中期或晚期 Boundary | | 4150 3783 | | 98.3 <input checked="" type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

图六 小河沿文化墓地测年数据转换的贝叶斯统计模型运算结果

图六为小河沿文化石棚山墓地、哈啦海沟墓地转换的贝叶斯统计模型运算结果。

由图六可知，小河沿文化墓地的贝叶斯统计模型的 Amodel 达到了 102%，说明数据与模型之间的匹配性较好（Amodel>60%）^[33]，因此，本次运算结果数据可用，可信度高。

依据小河沿文化石棚山墓地、哈啦海沟墓地测年数据转换的贝叶斯统计模型运算结果（图六），可知小河沿文化中、晚期的起始年代应为距今 6773—4622 年，终止年代应为距今 4150—3783 年。

赵宾福等的文章^[34]中指出，小河沿文化中、晚期的年代范围为距今 5450—4450 年，落在贝叶斯统计模型运算的结果范围内。然而，贝叶斯统计的运算结果显示的年代跨度却较广，很可能是测年数据量少所致，今后若能够加入更多的碳十四测年数据进行运算，小河沿文化中、晚期的绝对年代将会进一步精细化。

根据姜家梁墓地贝叶斯模型运算的绝对年代范围（距今 4907—3542 年），结合姜家梁墓葬形制、随葬品组合特征可知^{[35][36]}，姜家梁墓葬的考古学

文化特征可归为小河沿文化雪山类型，延续时间到了第二期至第四期，与石棚山、哈啦海沟墓地的年代范围大体比较接近。

结 论

对姜家梁遗址房址和墓葬的木炭、土样、动物烧骨及人骨等 19 例样品进行碳十四年代测定，结合考古出土遗物及地层信息，去除 3 例异常值和 6 例不适合后续分析的样品数据后，运用 OxCal 程序，采用 Phase 指令进行贝叶斯统计运算，得到姜家梁遗址的房址和墓葬属于两个年代范围，姜家梁遗址房址的起始年代应为距今 8772—5047 年；姜家梁遗址墓葬的年代应为距今 4907—3542 年。姜家梁遗址早期遗址和晚期墓葬之间的空白期长达约 2685 年，二者之间没有直接的文化传承关系。

此外，发现姜家梁墓地的年代（距今 4907—3542 年）与石棚山、哈啦海沟墓地的年代范围大体比较接近，印证了姜家梁墓地考古学文化特征属于小河沿文化雪山类型，延续时间到了第二期至第四期，这为后续同时期相近考古学文化的研究提供了重要基础。

- [1] Libby, W.F., Anderson, E.C., Arnold, J.R.: *Age determination by radiocarbon content — world-wide assay of natural radiocarbon*. Science, 1949 (2827).
- [2] 夏鼐:《放射性同位素在考古上的应用》，《考古通讯》1955 年第 4 期。
- [3] 仇士华、蔡莲珍:《放射性碳素断代介绍》，《考古》1962 年第 8 期。
- [4] 李坤、郭之虞:《加速器质谱 14C 断代》，《原子核物理评论》1997 年第 1 期。
- [5] Reimer, P., Austin, W., Bard, E., et al.: *The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0 - 55 cal kBP)*. Radiocarbon, 2020 (4).
- [6] Bronk Ramsey, C.: *Radiocarbon Calibration and Analysis of Stratigraphy: The OxCal Program*. Radiocarbon, 1995 (2).

- [7] Finkelstein, I., Piasezky, E.: *Radiocarbon dating the Iron Age in the Levant: A Bayesian model for six ceramic phases and six transitions*. *Antiquity*, 2010 (324).
- [8] Long, T., Wagner, M., Tarasov, P.E.: *A Bayesian analysis of radiocarbon dates from prehistoric sites in the Haidai Region, East China, for evaluation of the archaeological chronology*. *Journal of Archaeological Science: Reports* 2017, 12.
- [9] 郭青林、卢春、刘睿良等:《佛教石窟断代方法新进展:如何基于贝叶斯模型(OxCal)和考古信息提高碳十四测年精度》,《敦煌研究》2018年第6期。
- [10] 孙卓、苏昕、吴小红等:《近年来盘龙城遗址的碳十四年代测定》,《江汉考古》2020年第6期。
- [11] 谢振斌、许丹阳、韩玉等:《四川广汉三星堆遗址四号祭祀坑的碳十四年代研究》,《四川文物》2021年第2期。
- [12] 河北省文物考古研究所:《河北阳原县姜家梁新石器时代遗址的发掘》,《考古》2001年第2期。
- [13] 同[12]。
- [14] 同[12]。
- [15] 索秀芬、李少兵:《燕山南北地区新石器时代考古学文化序列和格局》,《考古学报》2014年第3期。
- [16] 辽宁省文物考古研究所、赤峰市博物馆:《大南沟——后红山文化墓地发掘报告》,科学出版社,1998年。
- [17] 同[12]。
- [18] 山西大学历史文化学院、河北省文物考古研究院:《河北阳原县姜家梁新石器时代遗址Ⅱ区发掘简报》,《考古》2022年第3期。
- [19] 同[5]。
- [20] 同[12]。
- [21] 同[18]。
- [22] 同[12]。
- [23] 同[5]。
- [24] 同[12]。
- [25] 同[6]。
- [26] 同[12]。
- [27] 同[18]。
- [28] 同[16]。
- [29] 内蒙古文物考古研究所:《内蒙古赤峰市哈啦海沟新石器时代墓地发掘简报》,《考古》2010年第2期。
- [30] 同[16]。
- [31] 同[29]。
- [32] 赵宾福、任瑞波:《再论小河沿文化的分期与年代》,《边疆考古研究》2015年第1期。
- [33] 同[6]。
- [34] 同[12]。
- [35] 同[12]。
- [36] 同[18]。