



REVIEW ARTICLE

欧亚草原青铜时代双轮战车图像年代的新证据

秦诺(Gino Caspari)^{1,2*}, 蒂穆尔·萨迪科夫(Timur Sadykov)³, 叶戈尔·布洛钦(Jegor Blochin)³, 马塞亚斯·博利格(MatthiasBolliger)², 桑克·西达特(Sönke Szidat)⁴著, 焦秋燕⁵译, 万翔⁶校¹悉尼大学社会科学人文科学高级研究中心, 悉尼 999029, 澳大利亚²伯尔尼大学考古科学研究所, 伯尔尼 999034, 瑞士³俄罗斯科学院物质文化史研究所, 圣彼得堡 999081, 俄罗斯⁴伯尔尼大学化学与生物化学系, 伯尔尼 999034, 瑞士⁵广西民族大学民族学与社会学学院, 南宁 530028, 中国⁶西北大学丝绸之路考古合作研究中心, 西安 710127, 中国

*通讯作者邮箱: gino.caspari@sydney.edu.au

This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License CC BY 4.0, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ARTICLE DETAILS

Article History:

Received 5 September 2023

Accepted 16 November 2023

Available online 21 November 2023

ABSTRACT

长期以来, 欧亚草原上的双轮马拉战车图像一直由风格断代为青铜时代的产物。在本文中, 我们展示了西伯利亚图瓦共和国一座早期斯基泰王室陵墓中的岩画。通过碳十四扭摆匹配(Wiggle-Matching), 将该墓葬的建造年代确定为公元前833年至公元前800年之间(95.4%), 从而为西伯利亚南部的双轮战车图像提供了罕见的年代下限。该新证据支持了欧亚草原带此类岩画目前的年代范围。

关键词

双轮战车, 西伯利亚, 图瓦, 青铜时代, 欧亚大陆

1. 前言

最早的轻型双轮战车可追溯到公元前2050-1700年的辛塔什塔文化周边的广大区域(Hanks et al. 2007; Epimakhova and Krause 2013), 从埃及和近东(Moorey 1986)到印度(Kulakarni 1994)以及中国 (Shaughnessy 1988; Wu 2013), 不同地区的双轮战车图像具有很强的相似性, 导致人们认为该发明起源于同一地区(Pinheiro 2010)。而与此相矛盾的是, 在德国曲申(Züschen)的一座廊式墓葬中发现了类似车的图像, 其年代可追溯到公元前四千年(Loerper et al. 2008; Wefers et al. 2016)。青铜时代草原双轮战车的出现从根本上改变了欧亚大陆的战事(Moorey 1986)。虽然关于双轮战车在草原战争中的使用, 以及双轮战车岩画是否与战争有关还存在一些争议(cf. Francfort and Jacobson 2004; Cheremisin 2006), 但此类图像在史前草原地区的图像学领域中仍占据着重要的地位。

岩画中的双轮战车图案在欧亚草原东部分布广泛, 已知的地区包括俄罗斯阿尔泰(Kubarev 2004, 2006)、萨彦岭地区(Dèvlet 1998: 182)、蒙古西部(Jacobson-Tepfer 2012)和新疆(Xinjiang Cultural Relics Bureau 2011: 160; Su 2013: 516)。特别是在图瓦共和国(俄罗斯联邦), 已知的岩画有很多, 包括Aldy-Mozaga、Ustu-Mozaga、Syy-Chyurek、Dogee和Chaylag-Khem等遗址的岩画(Kilunovskaya 2017: 35)。早期斯基泰人的坟丘中, 经常会在次生堆积下发现岩画, 但是少有地层关系明确的。比如在阿尔然2号墓附近就发现了一幅残损的双轮

战车图像(Chugunov et al. 2010: 134)。通常根据风格学以及与独立年代的物质文化背景进行交叉比较, 而后确定欧亚草原上的此类岩画年代为青铜时代晚期。

2. 图那格1号项目

2017年, 一支小型团队对图瓦共和国乌尤克(Uyuk)山谷内一座处于意想不到位置的大型坟丘进行了首次初步调查(图1)。众所周知, 整个西伯利亚南部铁器时代的坟丘大多构筑于河流阶地, 然而, 图那格(Tunnug)1号冢却位于河流平原上的一片沼泽中间(Caspari et al. 2018)。通过WorldView-2数据对该冢进行分析, 显示出了遗迹西侧的古河道, 并指示了侵蚀作用的影响(Caspari et al. 2019)。我们生成了高分辨率的三维模型, 并通过清理遗迹东侧的坍塌部分修复了第一批保存下来的木质样品。根据航空观测、卫星数据和高分辨率数字高程模型, 对图那格1号冢、阿尔然1号冢(Gryaznov 1980)和阿尔然5号冢(Rukavishnikova and Gladchenkov 2016)进行了比较分析, 发现其建筑结构相似。这三座坟丘都建有一座相对平坦的石构平台, 这与后来的坟丘通常由土-石混合物组成, 并高耸于河流阶地之上的状况不同。卫星数据、高分辨率数字高程模型和地磁勘测结果均显示石台下方的放射状分布特征(Caspari et al. 2019)。该放射状特征似乎与坟丘石堆覆盖下的底层原本结构有关。根据这些特征, 我们推测图那格1号冢属于草原铁器时代早期最早的遗迹, 因此有必要确定准确年代, 以明确其在年代学上的位置。因而也展开了大规模的发掘活动, 并于2019年6

Quick Response Code



Access this article online

Website
www.jora.org.my/

DOI:
10.7508/jra.02.2023.104.108

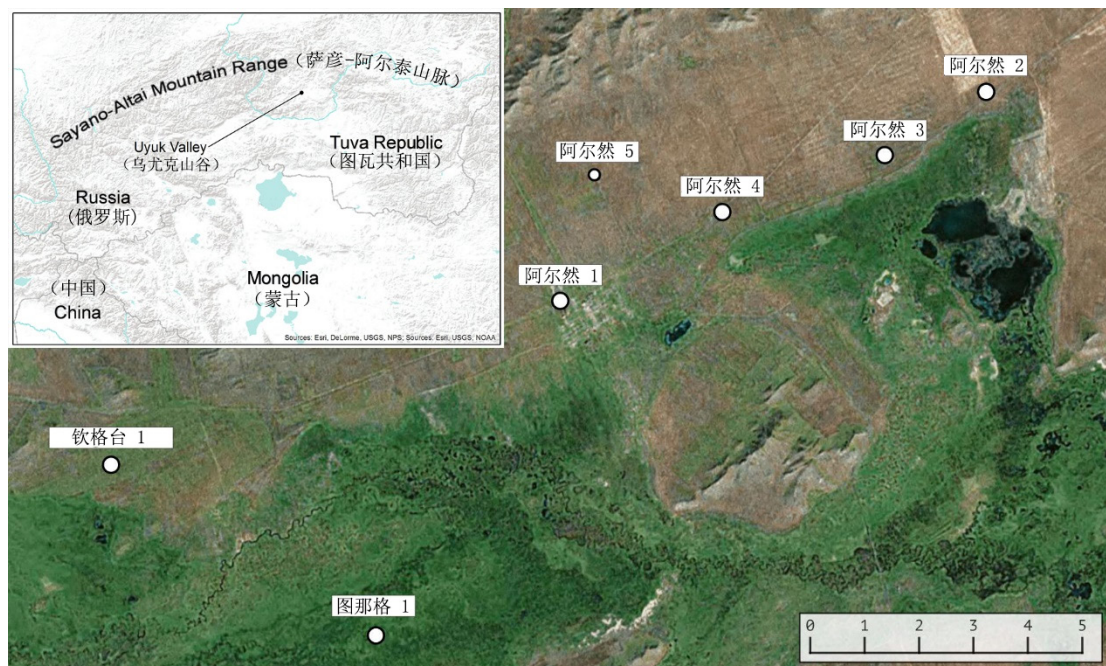


图1: 俄罗斯联邦图瓦共和国的乌尤克山谷。图中标出了最重要的早期斯基泰人墓地。比例尺单位为公里。

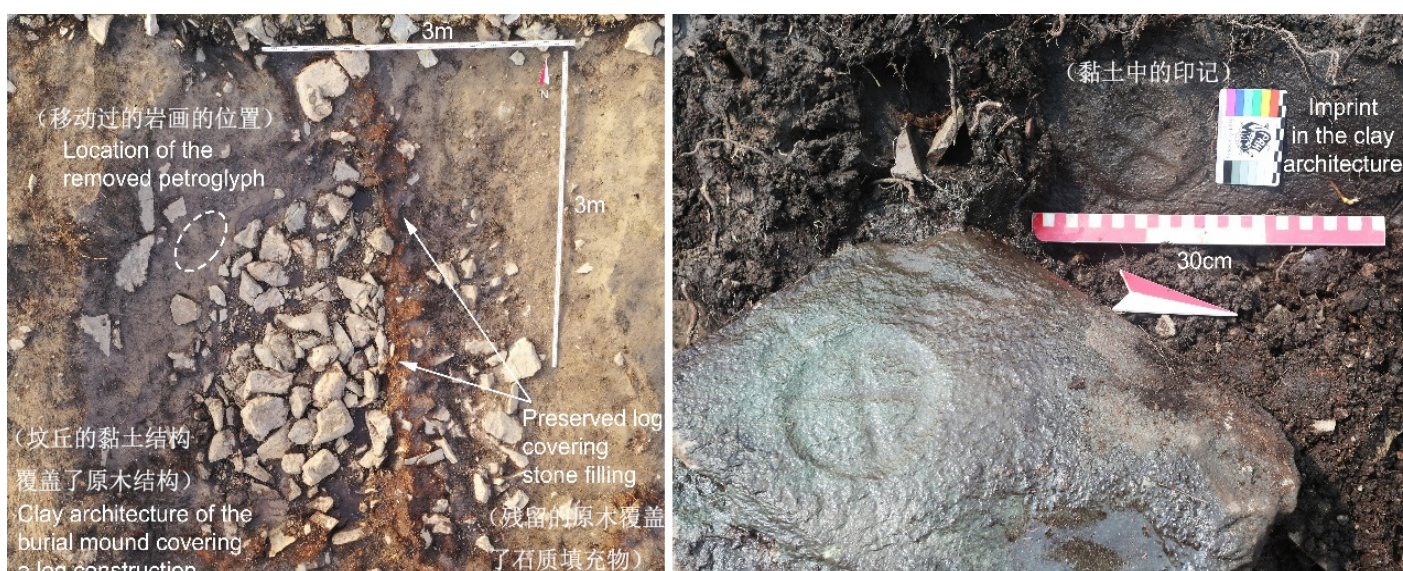


图2: (左)标有墓室的坑洞鸟瞰图, 显示出“战车”岩刻石板的发现地点。(右)这幅岩刻面朝下, 位于墓葬坑洞填土中的构造粘土层上, 在翻转石板后才得以辨认。粘土上的印记仍在原处。

月发现了一块刻有“双轮战车”残图的石板。这块石板是在一座位于图那格1号冢石堆下层的支撑粘土结构正上方的坑洞的填土中发现的(图2)。

3. 岩画及其地层关系

木质结构构成了坟丘的底层。这座完全由落叶松制成的网格再由不规则的粘土结构覆盖, 留下空隙和凹陷。然后, 网格结构中填满了石块, 有的还覆盖上木头(证明其建筑结构未遭破坏)。岩画发现于其中一个网格内的石块填充物中。坑洞内的填充物未受扰动, 因为在该案例中, 有一根保存完好的原木横在石质填充物上, 这就可以不受干扰地对其进行测年。岩画倒伏于构造粘土层上。翻转石板之后, 我们发现了这幅岩画, 并拍下了照片, 粘土上的印记仍在原处(图2)。石板朝下的位置和残损的状态似乎表明它曾被二次使用。

图3显示了岩画的三维模型效果图, 该模型是通过Agisoft软件的运动建模方法创建的(cf. Plets et al., 2012)。岩刻画痕深度在2毫米到4毫米之间, 保存的部分长度为24厘米, 宽度为16厘米。包括车轮和车轴在内的大部分图像保存完好, 但第二个车轮因石块破碎而缺失。战车的原始宽度约为30厘米。尽管已经进行了仔细检查, 但在坑洞的填土中仍未找到岩画的另一半。因此, 目前还不能确定战车是否有驮畜和车夫。

4. 墓葬年代的测定



图3.通过运动结构创建的三维模型渲染图。岩画较深的表面区域已用不透明度为40%的白色覆盖层突出显示, 以提高可视性。

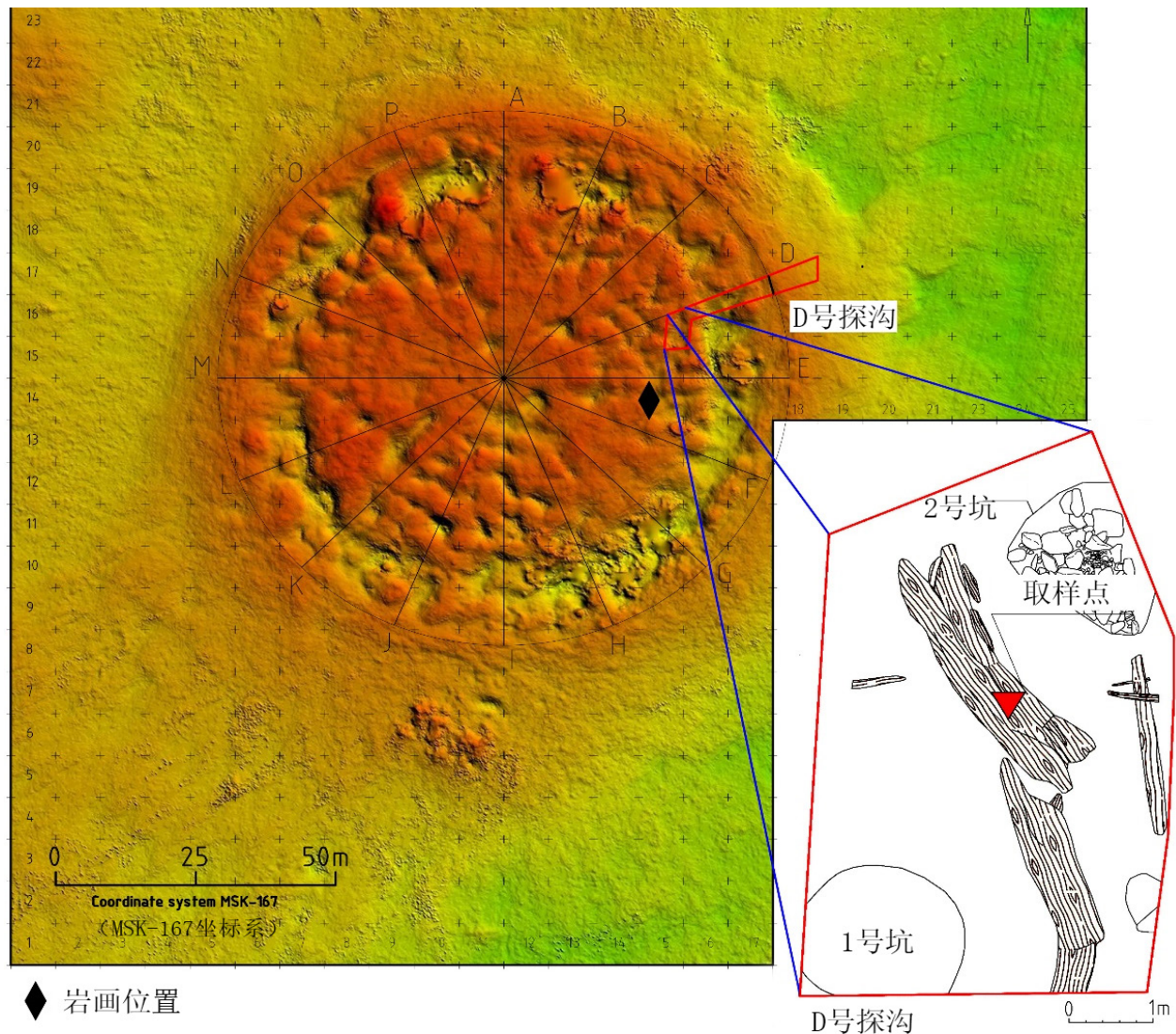


图4: 墓葬结构与底层放射状特征。D号探沟内有保存完好的木材和取样点。黑色菱形标记为墓室填土中的岩画发现点。

在D号探沟内的石块保护层下, 有一座木质结构为一层纯泥所覆盖(图4)。被覆盖的木质结构由数根原木组成, 这些原木构成了一个圆环的一部分, 与阿尔然1号墓(Gryaznov 1980)中的原木墙相似, 即从中心向外发出射线状排列的原木。这里的情况也是如此, 原木周围是厚厚的粘土层, 因此保存了有机物质, 只有最外层的部分年轮有些腐烂。

树木的年轮序列测量是进行放射性碳测年的基础。通过结合精确定位的放射性碳数据结果, 可以准确确定树木的砍伐日期(Galimberti et al., 2004)。原木样品没有保存树皮, 外部也退化或脱落。不过, 在树枝区域, 我们确认了保存下来的枯萎边缘, 即树皮最后形成的年轮。实地观察证实, 尽管存在退化的痕迹, 但圆形树干最初是完全保存下来的, 可以找到完整的样品。

树木年轮是在双目显微镜下的测量台上测量的。使用Dendroplus程序测量年轮, 分辨率为1/100毫米。由于木材破碎, 只能测量单个木段。然而, 它们可以同步到树的平均曲线上。落叶松有62个年轮。由于木材的脆弱状况, 年轮边缘被标注为“不稳定”, 只能如前文提到的, 在保存有年轮边缘的树枝附近取样。在这之前, 可能只有一到两个年轮缺失, 这将导致该树的砍伐日期略微提前。

为了进行放射性碳测年, 我们从精确界定的年轮范围内采集了五个样品(表1)。为避免污染, 样品都是用干净的刀片在新准备的部位采集的。碳十四测定在伯尔尼大学的AMS放射性碳分析实验室(LARA)进行(Szidat et al., 2014)。纤维素提取采用BABAB法, 所有步骤均在75°C温度下进行(Němec et al., 2010)。样品在4%氢氧化钠中处理过夜, 然后在4%氯化氢和4%氢氧化钠中重复连续处理三次, 每次一小时, 并使用5%亚氯酸钠和两滴4%氯化氢进行漂白, 每次30分钟。碳十四用加速

器质谱(AMS)系统MICADAS测量(Synal et al., 2007)。不含碳十四的醋酸钠(Sigma-Aldrich, No. 71180)和初级NIST标准草酸II(SRM 4990C)用于空白减法、标准归一化和同位素分馏校正。使用IntCal13校准曲线校准碳十四年代(Reimer et al., 2013)。使用OxCal 4.3.2程序中的D序列模型对单个树木年轮样品进行扭摆匹配(Ramsey 2009; Ramsey et al., 2001)。通过这一过程, 确定该树木缺损边缘的年代为公元前833-800年(95%或然率)。详情见图5和表1。

5. 欧亚草原双轮战车图像的年代下限

据我们所知, 上述案例是第一个将双轮战车岩画与包括木结构建筑在内的考古学综合体在地层上直接联系在一起的案例, 因此我们可以通过扭摆匹配提供年代下限。由于该岩画在一个未被扰动的坑洞填土中使用, 其创作早于墓葬的建造。考虑到早期铁器时代的墓葬往往会由于劫掠受到严重影响, 这是一个幸运的案例(Caspari 2018)。通过对墓葬中保存的木材进行扭摆匹配, 得出的年代为公元前833-800年(95%或然率)。这一范围构成了岩画创作的年代下限。然而, “战车”石刻的年代可能比这要早得多, 因为它在早期铁器时代的墓葬中的出土情境显示其并非故意放置的。考虑到石板的破损状态和刻面朝下的放置方式, 它可能是作为坑洞填充物的一个简单组成部分, 偶然放置在那里。

致谢

本项目由F.Paulsen博士、欧亚探索协会慷慨捐赠, 并在俄罗斯文化部(项目编号: 656-01-1-41/12-18)、俄罗斯科学院物质文化史研究所(圣彼得堡)、俄国地理学会的后勤和志愿者帮助下开展。我们特别

表1.伯尔尼大学AMS放射性碳分析实验室(LARA)对样品进行的放射性碳测年(Szidat et al., 2014)。碳十四测年的不确定性有68%的或然率(1σ)，而校准年代和模拟年代的范围有95%的或然率(2σ)。

碳十四样品编号	年轮	碳十四测年(BP)	校准年代	模拟年代
BE-9513.1.1	1-3	2712 ± 23	903-814 BCE	893-860 BCE
BE-9512.1.1	2-3	2728 ± 23	915-822 BCE	892-859 BCE
BE-9516.1.1	27-29	2740 ± 23	926-828 BCE	867-834 BCE
BE-9515.1.1	48-55	2708 ± 23	902-813 BCE	843-810 BCE
BE-9514.1.1	58-62	2644 ± 23	832-795 BCE	835-802 BCE
衰退临界点	62-64	不确定	不确定	833-800 BCE

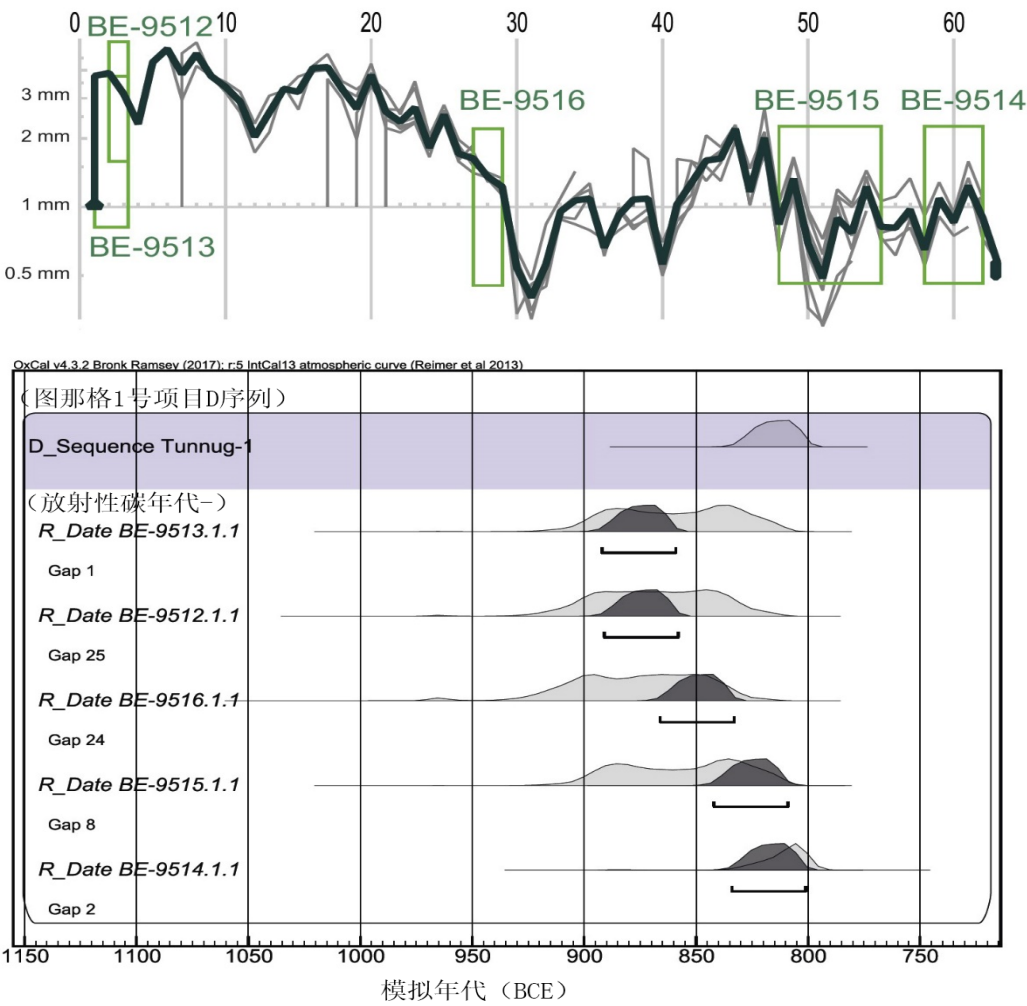


图5：样品的测量段和同步平均树木年轮学曲线，包括用于放射性碳测年的取样环段(上)。树轮层的放射性碳年代分布(下)。

感谢匿名RAR评审员对本文提出的建设性意见。

参考文献

Archaeopress Publishing Ltd,Oxford. Wu, H. 2013. Chariots in early China — Origins, cultural inter-action and identity. BAR International Series 2457.

Archaeopress, Oxford. Xinjiang Cultural Relics Bureau 2011. Xinjiang Weiwuerzu Zitaiqu di san ci Quanguo Wenwu Pucha Chengguo Jicheng — Aletai Diququan (The Third National Cultural Relics Survey of the Xinjiang Uyghur Autonomous Region — Aletai). Kexue Chubanshe, Beijing.

at Züschen/Lohne, Germany, with optical 3Dmeasurement techniques.

In A. Posluschny, K. Lambers and I. Herzog (eds), Layers of perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Berlin,

Bonn, Habelt. Moorey, P. 1986. The emergence of the light, horse-drawn chariot in the Near-East c. 2000–1500 BC. World Archaeology 18(2): 196–215.

Caspari, G. 2018. Assessing looting from space: the destruction of Early Iron Age burials in northern Xinjiang. Heritage 1(2): 320–327.

Caspari, G., T. Sadykov, J. Blochin and I. Hajdas 2018.Tunnug 1 (Arzhan 0) — an early Scythian kurgan in Tuva Republic, Russia. Archaeological

- Research in Asia 15: 82–87.
- Caspari, G., T. Sadykov, J. Blochin, M. Buess, M. Nieberleand T. Balz 2019. Integrating remote sensing and geophysics for exploring early nomadic funerary architecture in the ‘Siberian Valley of the Kings’. *Sensors* 19(14): 3074.
- Cheremisin, D. V. 2006. Toward a discussion on the information content of petroglyphs and the methods of their study. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia* 27(1): 89–100.
- Chugunov, K., H. Parzinger and A. Nagler 2010. Der skythenzeitliche Fürstenkurgan Aržan II in Tuva. Von Zabern, Mainz. Devlet,
- Delhi.Loerper, L., A.
- Epimakhov, A. V. and R. Krause 2013. Relative and absolute chronology of the Kamennyi Ambar (Olgino) settlement. In R. Krause and L. N. Koryakova (eds), *Multidisciplinary investigations of the Bronze Age settlements in the southern Transurals (Russia)*, pp. 129–146.
- Galimberti M., C. B. Ramsey and S. W. Manning 2004. Wiggle-match dating of tree-ring sequences. *Radiocarbon* 46(2): 917–924.
- Germany, 2–6 April 2007. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 10: 1–5.
- Gryaznov M. P. 1980. Arzhan. Zarskii kurgan ranneskifskogovremeny (Arzhan. Royal tomb from the early Scythian period).
- Habelt, Bonn. Francfort, H. P. and E. Jacobson 2004. Approaches to the study of petroglyphs of north and central Asia. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia* 18: 53–78.
- Izdat Nauka, Leningrad.Hanks, B. K., A. V. Epimakhov and A. C. Renfrew 2007. Towards a refined chronology for the Bronze Age of the southern Urals, Russia. *Antiquity* 81(312): 353–367.
- Jacobson-Tepfer, E. 2012. The image of the wheeled vehicle in the Mongolian Altai: instability and ambiguity. *The Silk Road* 10: 1–28.
- Jockenhövel and D. Dirksen 2008. Re-inspection of the megalithic art of the gallerygrave
- Keep the Revolution Going. Proceedings of the 43rd Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods, pp. 1067–1080.
- Kilunovskaya, M. 2017. Petroglyphs of Tuva. *Archaeological Forum Russia – Mongolia – China* 1: 23–38.
- Kubarev, V. D. 2004. The weaponry of early nomads in Altai rock art. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia* 3(19): 65–81.
- Kubarev, V. D. 2006. Myths and rituals impressed in petroglyphsof the Altai. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia* 27(1): 41–54.
- Kulakarni, R. 1994. Viśvakarmīya rathalakṣanam: a study of ancient Indian chariots: with a historical note, references, Sanskrit text, and translation in English. Kanishka Publishers,
- M. A. 1998. Petroglify na dne Saânskogo Morâ: gora Aldy-Mozaga. Pamâtniki istoričeskoj mysli, Moscow.
- Němec M., L. Wacker, I. Hajdas and H. Gäggeler 2010. Alternative methods for cellulose preparation for AMS measurement. *Radiocarbon* 52(3): 1358–1370.
- Pinheiro, E. 2010. The origin and spread of the war chariot. Unpubl. PhD dissertation, Faculdade de Ciências Sociais Humanas, Universidade Nova de Lisboa.
- Plets, G., W. Gheyle, G. Verhoeven, J. De Reu, J. Bourgeois, J. Verhegge and B. Stichelbaut 2012. Three-dimensionalrecording of archaeological remains in the AltaiMountains. *Antiquity* 86(333): 884–897.
- Ramsey C. 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51(1): 337–360.
- Ramsey, C., J. van der Plicht and B. Weninger 2001. ‘Wiggle matching’ radiocarbon dates. *Radiocarbon* 43(2A): 381–389.
- Reimer P. J., E. Bard, A. Bayliss, J. W. Beck, P. G. Blackwell, C. B. Ramsey, C. E. Buck, H. Cheng, R. L. Edwards, M. Friedrich and P. M. Grootes 2013. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 55(4): 1869–1887.
- Rukavishnikova I. and A. Gladchenkov 2016. Studies of Arzhan-5 in the Turan-Uyuk Basin. *KSIA* 243:49–58. (In Russ. Рукaвишникова И. В., Гладченкова А. А. Исследования Аржана-5 в Турано-Уюкской котловине//КСИА, Вып. 243. 2016. С. 49–58).
- Shaughnessy, E. L. 1988. Historical Perspectives on the introduction of the chariot into China. *Harvard Journal of Asiatic Studies* 48(1): 189–237.
- Su, B. 2013. Xinjiang yanke hua, Xinjiang yishu yanjiu di yi ban (Xinjiang rock art, Xinjiang art research, first volume).
- Szidat, S., G. A. Salazar, E. Vogel, M. Battaglia, L. Wacker, H. A. Synal and A. Türlér 2014. 14C analysis and sample preparation at the new Bern Laboratory for the Analysis of Radiocarbon with AMS (LARA). *Radiocarbon* 56(2): 561–566.
- Wefers, S., T. Reich, B. Tietz and F. Boochs 2016. SIVT-Processing, viewing, and analysis of 3D scans of the porthole slab and slab b2 of Züschen I. In CAA2015.
- Xinjiang Meishu Sheying Chuban She, Wulumuqi.Synal H. A., M. Stocker and M. Suter 2007. MICADAS: a new compact radiocarbon AMS system. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms* 259(1): 7–13.

