

DOI:10.12405/j.issn.2097-1486.2026.02.007

## 防止树根扎入棺椁：说古墓中木炭的作用

容志毅\*

广西民族大学 科技史与科技文化研究院, 广西南宁 530000

**摘要:**对古墓中出土的木炭,此前学界多以防潮论之。但事实上,木炭除起到吸附墓室内留存的少量湿气外,其作用主要是“截树根不入”,即防止树根扎入棺椁。近代研究表明,木炭特殊的孔隙结构,使其具有较强的吸湿性,如食品袋里的干燥剂,能有效吸附密闭袋中的湿气。但在地下古墓这个开放环境中,木炭非但不能防潮,反而会因其较强的吸湿性,而将地下的水吸附到棺椁四周,致使棺椁更易受潮腐烂。因此,古人便采取了以外层青膏泥防潮、以内层木炭防止树根扎入棺椁的措施。因为在传统的观念里,若祖上或先王的尸体被树根扎入吸食,是难以接受的。

**关键词:**古墓;木炭;防止树根扎入棺椁;防潮

**中图分类号:**K876.9

**文献标志码:**A

**文章编号:**2097-1486(2026)02-0179-05

## Charcoal function in ancient tombs: from moisture prevention to root penetration prevention

RONG Zhiyi\*

Guangxi Minzu University Institute for History and Culture of Science & Technology, Nanning 530000, China

**Abstract:** Previous academic studies have generally attributed the unearthed charcoal from ancient tombs to its moisture-proofing function. However, this paper argues that while charcoal does absorb minimal residual moisture within tomb chambers, its primary purpose was to prevent tree roots from penetrating coffins ("root interception"). Modern research reveals that charcoal's hygroscopic property—due to its porous structure—makes it effective as a desiccant in sealed environments, similar to food packaging. Yet in the open underground environment of tombs, charcoal paradoxically draws groundwater toward coffins, accelerating decay. To address this, ancient builders employed an ingenious dual-layer system: outer layers of qinggao mud (green paste clay) for moisture resistance, and inner charcoal layers for root interception. This practice reflects a deep cultural belief in ancient China that the desecration of ancestral remains by tree roots was deemed unacceptable.

**Keywords:** ancient tombs; charcoal; root penetration prevention; moisture-proofing

木炭作为一种常见的出土物,频繁出现于不同时期、不同等级的古代墓葬中。而学界在讨论古墓出土木炭作用的文章或报告中,几乎都将木炭与“防潮”相联系。如有的文章记载:该墓为西汉时期土坑积炭墓,墓内积有大量木炭,厚度达2 m,约10 t。为汉中地区首次发现的积炭墓,为研究汉代墓葬防潮技术提供了重要实物证据<sup>[1]</sup>。有的则记载:墓葬是带斜坡墓道的竖穴土坑木椁积炭墓,墓室底部铺垫

的木炭层与墓室共同构成了防潮系统。这种结构体现了陕北地区汉代墓葬防潮技术的地域特色<sup>[2]</sup>。尤其在考古报告中,在描述墓圪、棺椁四周填充的木炭时,一般会直接陈述事实:墓底与椁室四周填充有厚约X厘米的木炭层,用以防潮避虫。这类的文章亦有不少,如:该墓是国内首次对考古出土积炭层木炭进行系统科学鉴定的研究成果,对木炭的吸附性能与防潮功能有详细实验数据支撑,为揭示古代墓葬

\* 通信作者

收稿日期:2025-12-15;修回日期:2026-03-05

“积石积炭”防潮技术的科学原理提供了重要依据,数据显示,曾侯乙墓积炭层总重量达31 360 kg(约31 t),椁室四周及顶部均有填充,且厚度均匀<sup>[3]</sup>。更有记载云其墓内用炭不是31 t,而是60 t的:曾侯乙墓积炭层的分布、厚度(椁室四周及顶部均有填充)、总重量(逾60 000 kg),同时分析了积炭层与青膏泥、白膏泥等共同构成的密闭防潮系统,阐述了其在墓葬保护中的重要作用<sup>[4]</sup>。还有记载说:墓葬为典型的积炭墓,木炭与青膏泥混合,主要起防潮密封作用<sup>[5]</sup>。以上众多记载,表明学界似乎已有一个共通认识:木炭的防潮已不是一个需要论证的“观点”,而是一个被普遍接受的、基于文献、考古和木炭物理特性的“事实性结论”。但事实果真如此吗?下面,本文将尝试从文献、考古、田野和复原实验四个方面,探讨古墓中使用木炭的真实原因。

## 1 古墓使用木炭:“御湿”乎?“截树根不入”也!

确实,在讨论古墓使用木炭的考古发掘报告和文章里,多会引用《吕氏春秋·孟冬纪》“题凑之室,棺椁数袭,积石积炭,以环其外”的记载<sup>[6]</sup>,以及汉高诱(生卒年不详,生于今河北涿州市)对这段话的注释:“石以其坚,炭以御湿。”来证明古墓中的木炭是用来防潮的。若仅以这两段文字为论说的依据,的确会得出木炭主要是用来防止墓圻及棺椁受潮的。但正如我们在《中国木炭史说略》<sup>[7]</sup>中,引宋黎靖德(生卒年不详,今浙江人)所编《朱子语类》载古人下葬时用木炭的缘由:

“只纯用炭末置之椁外……椁外四围上下,一切实以炭末,约厚七八寸许,既辟湿气、免水患,又截树根不入。树根遇炭,皆生转去,以此见炭灰之妙。盖炭是死物无情,故树根不入也”<sup>[8]</sup>。

作为南宋理学集大成者及主张格物致知的朱熹,他所载的有关农工渔牧诸事,大都实有所据。文章清晰记载,说木炭除“辟湿气、免水患”外,重点指出其“截树根不入”的作用,且详加注解。尤其精妙的是,若将该注解置于那个年代、那个文化背景中去理解,就更能体会其文化和生命的气息。如用动词“截”,来描绘木炭具有不让树根扎入的“阻截”效果;用“死物”和“无情”两个人格化的词,彰显“死物无情”的木炭拒绝树根扎入棺椁的守护精神;用“生转去”和“不入”,来突出树根对木炭的排斥厌恶心态,完全没有今日科学语言中像“原子”“分子”“元素”等名词的刻板 and 教条,而是将带有“死亡”“无情”“厌

恶”等情感色彩浓厚的哲学思辨,融入到对万事万物的理解和阐释中,真正体现了中国文化中那种“天人合一”“物类相感”的生命精髓。

除《朱子语类》外,明确记载古代墓葬中以木炭阻截树根不入的,还有清代学者毕沅(1730—1797),其在校《吕氏春秋·孟冬纪》篇中,针对汉高诱所注“石以其坚,炭以御湿,环绕也”时指出:“案积炭非但御湿,亦使树木之根不穿入也”<sup>[9]</sup>。指出积炭不仅能防潮,还能形成物理屏障,进而阻止树根穿透城墙,对建筑造成破坏。

由宋黎靖德对《朱子语类》的注释,可知木炭在“御湿”的同时,尚有“截树根不入”的功用,而这恰为近来学界所忽视,常将“御湿”解作防潮。当放在墓葬这一天然环境中去理解,初看似乎亦无不妥,然细究却发现不是那么回事。假设是在一个封闭的环境中,如在密封的果脯塑料袋里,其中的木炭干燥剂的确起了吸湿防潮的作用。然而,若在古墓这一开放环境中,木炭因其极强的吸水性,不仅不能“御湿”,反而因其孔隙结构及巨大的表面积,很容易便将地下水环境中的水吸附到木炭里,使木炭的吸水性达到饱和态,从而在棺椁四周形成水的富集区,以致棺椁及其中的尸体更易腐烂。

## 2 考古所见青膏泥:古墓“御湿”的主角

事实上,文献里记载古墓“御湿”的主角并非木炭,而是青膏泥(“青膏泥”亦称“白膏泥”,学名微晶高岭土,即古之所谓“瓷土”“高岭土”或“白善”“白善泥”等。是一种颗粒极细、黏性很强的天然黏土,可塑性极强。通常填充在木炭层外围,可与木炭及墓室墙壁完满贴合,不留缝隙,经人工夯实后,其致密度堪比现代防水涂料,且性能基本保持不变,不仅可有效防止水渗入木炭层,更是隔绝空气、阻截微生物侵入的绝佳材料)。文献于此虽无明确记载,然考古出土的大量青膏泥及其与木炭的夯筑顺序,却再再说明了这一点。众多考古现场发掘表明,木炭与青膏泥的夯筑顺序,一般是先在靠近棺椁的外面,夯一层木炭将棺椁包裹在内,然后再在木炭外夯一层青膏泥,将整个木炭层包裹在青膏泥内,利用青膏泥绝佳的防水性,将地下的水阻隔在木炭之外。这一方面防止了内层木炭直接吸附地下水,因为木炭埋藏在地下,一旦吸饱水分,就难以干燥,这会让棺椁长期被潮湿的木炭所包裹,从而加快了棺椁和尸体的易腐性,本来是想防潮的,却反而导致“吸潮”的作用,以致事与愿违。另一方面,由于青膏泥的阻隔,

使处于下层的木炭最大限度地保持了干燥状态,让木炭保有足够的吸水性,因为被密封墓圹中的水分,以及棺椁乃至“黄肠题凑”木材中含有的水分,仍会对棺椁造成腐化。而干燥木炭的存在,会有效地将墓圹中剩余的水气吸附到木炭里,就像密闭塑料袋里的干燥剂。从而营造一个干燥防腐的墓圹环境。

若将木炭与青膏泥的夯筑顺序颠倒,即在紧贴棺椁外面先夯筑一层青膏泥,再在青膏泥外夯筑木炭。这样,处在外面的木炭层便会与地下水分直接接触,导致吸水性极强的木炭吸水膨胀松动。如此,不仅没有起到“御湿”的作用,反而让底层的青膏泥长期处于丰水环境的包围中。长此以往,将导致树根穿透木炭而直抵青膏泥底层。虽然青膏泥的防水性极强,却不能有效地阻截树根的扎入。久而久之,树根依然会扎入棺椁吸食尸体。

目前,我们尚不明了古人到底是通过理性思辨,还是通过实践总结,或兼而有之,才最终确定了在木炭层外夯筑青膏泥的营建顺序。但可以肯定是,正是这种以青膏泥和木炭共同营造的“御湿”和“截树根不入”的模式,在上千年的时光里,有效地保护了众多的古墓,让我们得以窥见古人生活的一隅。

近些年来,考古界不乏轰动世界的发掘,让世人得以在真实的考古现场,感受到木炭与青膏泥这种巧妙组合。如位于陕西省宝鸡市凤翔区南指挥村的秦公一号大墓,是迄今为止发掘的先秦时期最大的古墓<sup>[10]</sup>,在紧贴椁室外,先填筑了约3 m厚的木炭层,再在木炭外层,夯筑约2 m厚的青膏泥。而1978年发掘的湖北随县曾侯乙墓,其椁室外周先夯筑一层重量达60 t的木炭,再在木炭外夯筑青膏泥将木炭包裹起来<sup>[11]</sup>。2021年新近发掘的西汉江西南昌海昏侯刘贺墓,其椁室顶部与四壁先夯筑了0.2~0.3 m厚的木炭层,再用0.5~0.7 m厚的青膏泥包裹在木炭外,其余墓道、甬道亦夯筑有青膏泥<sup>[12]</sup>。典型者如浙江省绍兴市柯桥区兰亭镇里木栅村发掘的印山大墓,其墓室上先夯筑一层厚度约1.5 m的木炭层,然后再在木炭层外夯筑一层青膏泥,厚度竟达6~8 m<sup>[13]</sup>,如图1所示。

正是青膏泥与木炭的巧妙组合,构成了商周一西汉时期最具代表性的“御湿-截树根不入”的双效系统,它不仅阻隔了地下水的渗透,更在上千年的时光里,有效地阻截了墓室被树根扎入的可能,使得诸多古墓得以较完整地保存下来,甚至出现像长沙马王堆辛追夫人尸体千年不腐的奇迹<sup>[14]</sup>。其中,“御湿-截树根不入”的双效系统功不可没。



图1 印山大墓

Figure 1 Yinshan tomb

### 3 田野葬俗的变迁:以海沙替代木炭

对于视“入土为安”的大多数中国人来说,若棺椁和死者的尸体被树根扎入吸食,是难以接受的。因此,无论古今,在为逝者殓葬时,大多会考虑以木炭作为防止树根扎入的材料,直到现在,田野中依然多有沿用此法者。而在沿海尤其是在广西地区,这种“截树根不入”的葬俗,甚至衍生出了变通的做法,即是用含盐量较高的海沙,作为木炭的替代品而填充到盛放死者骨骸的“魂瓶”或“金坛”(因广西当地民间多用“捡骨葬”的习俗,即将死者先葬入木棺,待3—5年后再挖出木棺,取出骨骸放入特别烧制的大瓷瓶,该瓶亦称“金坛”或“魂瓶”)外面,择良日再行安葬的习俗。当树根遇到海沙,会因盐的作用而转向它处,达到与木炭相似的“截树根不入”的效果。图2所示,即广西钦州地区民间在安葬骨骸的墓穴内敷设海沙:先在地上挖一墓穴,再于墓穴底部掏一直径和深度约为一米左右的坑穴(视金坛或木棺的大小而定),并用红砖将坑穴底部及四壁砌一圈,待干,朝穴坑底投以海沙并夯实,接着缓慢放入“金坛”,再用海沙填满坑穴空隙。这种丧葬习俗的流行,使得海沙的需求量也随之增多,以致网络上还有贩卖海沙的营生者。

### 4 实验验证:木炭“截树根不入”的复原实验

为验证木炭确能“截树根不入”,我们做了一个简化实验:在矩形透明玻璃槽里,按图3的模拟示意图,分别放入木炭和泥土:左边上层为泥土,下层为木炭;右边上下均为泥土。然后分别于左右泥土中栽上植物(龙血树)。三年后,透过玻璃槽底部,我们对槽内底部植物根系生长的分布状况做了拍照,结果如图4中的照片所示。



图2 广西钦州民间墓穴敷设海沙

Figure 2 Sea sand paving in a civilian tomb in Qinzhou, Guangxi

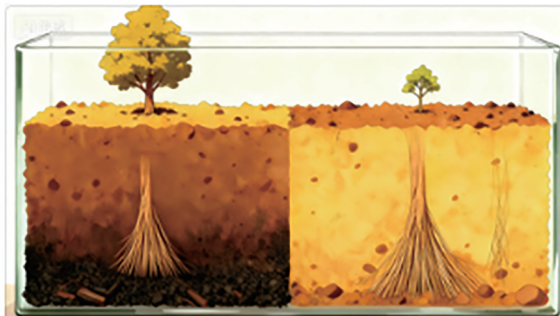


图3 AI模拟示意图

Figure 3 AI-simulated schematic diagram

发现玻璃槽内左边的根须受到下层木炭的阻截,扎不到底部(照片中左边的几条根须,是由右边的根须沿玻璃底部挤进去的),而右边的土壤由于没有木炭的阻截,根须便直扎底部。该实验证实,木炭的确可以“截树根不入”。而这一发现最迟在西周时,就已被崇奉入土为安的中国人应用到墓葬中,从而为有效保存棺椁免受树根的扎入发挥了重要作用。

## 5 结语

将木炭用于墓葬中的防潮,之前似乎是一个被广泛认可的结论,这在考古学界几成定论,正如本文所引文献中讨论的那样,均直接或间接地指出了这



图4 玻璃槽底部植物根须扎入对比图

Figure 4 Comparative view of plant roots penetrating into the bottom of the glass tank

一点。但事实上,从上面文献的、考古的、田野的以及复原实验的这四重证据的考察来看,我们发现并非如此。产生误解的原因,主要是未注意到宋黎靖德《朱子语类》中“只纯用炭末置之椁外……既辟湿气、免水患,又截树根不入。树根遇炭皆生转去,以此见炭灰之妙。盖炭是死物无情,故树根不入也”的记载,以及清毕沅:“积炭非但御湿,亦使树木之根不穿入也”的论述。盖因木炭所拥有的极强的吸湿性,在古墓这一开放环境中,非但不能起到“御湿”的作用,反而易将地下开发环境中的水,吸附到棺椁四周进而形成水的富集区,这非但不能“御湿”,反而更易使棺椁受潮腐烂。为解决这一问题,古人巧妙地将木炭置于青膏泥的包裹中,以青膏泥“御湿”,而以木炭阻截树根的扎入,同时亦吸附墓圻内残余的湿气。正是青膏泥与木炭的巧妙组合,形成了“御湿-截跟根不入”的双效系统,不仅有效地保存了古墓的完整性,同时也防止了树根扎入棺椁吸食尸体。不仅满足了古人入土为安的传统观念,也从一个侧面体现了中国传统丧葬文化的高度发达。

## 参考文献:

- [1] 陕西省考古研究院,汉中市文物旅游局.陕西汉中西汉积炭墓发掘简报[J].考古与文物,2014,(3):67-68.
- [2] 陕西省考古研究院,神木市文物研究所.陕西神木店塔村汉代积炭墓发掘简报[J].考古与文物,2025,246(6):8-9.
- [3] 景雷,孙成志,姜兆熊.湖北随县曾侯乙墓木炭的鉴定[J].林业科学,1979,15(1):65-66.
- [4] 中国社会科学院考古研究所,河北省文物管理处.满城汉墓发掘报告[R]//中国田野考古报告集·考古学专

- 刊,丁种第20号.北京:文物出版社,1980.
- [5] 中国社会科学院考古研究所,河北省文物管理处.满城汉墓发掘报告[R].北京:文物出版社,1980.
- [6] 吕不韦.吕氏春秋(卷十):孟冬纪·节丧[M].高诱,注.毕沅,校.上海:上海古籍出版社,1989.
- [7] 容志毅.中国木炭史说略[J].广西民族大学学报(哲学社会科学版),2007,29(4):118-121.DOI:10.3969/j.issn.1673-8179.2007.04.025.
- [8] 朱熹.朱子语类[M].王星贤,点校.北京:中华书局,1989.
- [9] 吕不韦.吕氏春秋[M].高诱,注.毕沅,校.上海:上海古籍出版社,1989.
- [10] 张之衡.中国考古通论[M].南京:南京大学出版社,2009.
- [11] 徐卫民.秦公帝王陵[M].北京:中国青年出版社,2002.
- [12] 湖北省博物馆.曾侯乙墓[M].北京:文物出版社,1989.
- [13] 徐长青.海昏侯墓出土文物研究[M].北京:科学出版社,2023.
- [14] 浙江省文物考古研究所.绍兴印山越国王陵[M].北京:文物出版社,2001.
- [15] 湖南省博物馆.长沙马王堆一号汉墓[M].北京:文物出版社,1973.



容志毅,男,广西容县人,山东大学历史学博士,现任广西民族大学科技史与科技文化研究院博士生导师、四川大学道教与宗教研究所兼职博士生导师、中国科学技术史学会理事、国家社科基金“宗教学”专家委员会评审委员。其研究将中国道士发明火药的时间提前了550年以上,中央电视台9、10套节目曾以其在炼丹、巫蛊与火药方面的研究,分别于2012年及2022年拍摄了共6集电视专题片。

(责任编辑:彭 鹏)