

• 科学技术史 •

中英明矾矿工业遗产比较研究

——以温州矾矿与约克郡东北部明矾厂为例

A Comparative Study on the Industrial Heritage of Alum Mining in China and the UK:
Taking Wenzhou Alum Mine and Northeast Yorkshire Alum Works as Cases

冯书静 /FENG Shujing¹ 潜伟 /QIAN Wei²

(1. 工业和信息化部工业文化发展中心工业遗产研究所, 北京, 100846;

2. 北京科技大学科技史与文化遗产研究院, 北京, 100083)

(1. Industrial Culture Development Center of MIIT, Beijing, 100846; 2. Institute of Cultural Heritage and History of Science & Technology, University of Science and Technology Beijing, Beijing, 100083)

摘要: 本文以中国温州矾矿和英国约克郡东北部明矾厂为例, 采用田野调查、口述访谈、文献分析等方法, 深入探究中英明矾矿工业遗产的成因及其价值, 比较分析中英明矾矿生产技术、遗产保护利用和管理之间的差异。研究表明, 科学技术承载的哲学思想在世界文明中存在普遍性或通约性, 技术与文化存在关联性; 同时, 约克郡东北部明矾工业遗产在价值保护、内容展示和科普传播方面表现出色, 温州矾矿工业遗产保存完整, 在工业旅游、工业博物馆、科普教育及图书馆或竞技场等方面具有广阔的发展潜力。

关键词: 明矾矿工业遗产 中英比较 温州矾矿 北约克郡明矾厂

Abstract: This article adopts the methods of field investigation, oral interviews and literature analysis to explore the causes, state of protection, value and significance of the industrial heritage of Wenzhou Alum Mine in China and the alum works in northeastern Yorkshire in the UK. It compares the differences between China and the UK in terms of production technologies, heritage conservation and utilization, and management approaches. The study finds that the philosophical ideas carried by science and technology are universal across world civilizations, and technology and culture are related. The alum industrial heritage in northeastern Yorkshire excels in displaying content and public scientific dissemination, while the industrial heritage of Wenzhou Alum Mine demonstrates high integrity and authenticity, showing great potential in industrial tourism, museums, popular scientific education and libraries exhibition or arenas.

Key Words: Industrial heritage of alum mine; China-UK comparison; Wenzhou alum mine; Alum works in North Yorkshire

中图分类号: G812.41; N09 DOI: 10.15994/j.1000-0763.2025.08.007 CSTR: 32281.14.jdn.2025.08.007

基金项目: 中国博士后科学基金第70批面上资助“工业遗产价值评估研究”(项目编号: 2021M703052); 国家社会科学基金艺术学重大课题“中国文化基因的传承与当代表达研究”(项目编号: 21ZD01)。

收稿日期: 2024年9月14日

作者简介: 冯书静(1987-)女, 河南安阳人, 工业和信息化部工业文化发展中心助理研究员, 研究方向为技术史、工业遗产、工业研学。Email: fshj2020@hotmail.com

潜伟(1972-)男, 江西赣州人, 北京科技大学科技史与文化遗产研究院教授, 研究方向为冶金技术史、工业遗产、科学技术与社会等。Email: qianwei@ustb.edu.cn

工业遗产是一类典型的可持续利用的新型文化遗产资源,其中,矿冶遗产作为工业遗产的重要组成部分,通常指矿产资源的勘探、开采、选矿、冶炼及尾矿处理过程中形成的具有历史、技术、科学、艺术、社会、文化、经济、生态、科普教育等价值的物质遗存和非物质遗存。如何更有效开展工业遗产的保护、利用与管理工作,已成为政产学研服用金等各界关注问题。

明矾,亦称白矾,其历史可追溯至公元前2000年左右古埃及文明时期,作为媒染剂用于布料固色。([1], pp.11-13)中国明矾早期记载多见于丹方、本草、坤舆、食货等著述。随时代发展,明矾逐渐用于造纸、鞣革、制药、橡胶、净化水、媒染剂、食品加工、选矿用沉淀剂、化肥、制备铝盐等领域,在国民经济发展中占据重要地位。明矾由明矾石或明矾页岩等矿物炼制而成,其生产工艺流程主要包括采矿——焙烧——风化——浸泡——溶解——洗涤——结晶等工序。

温州矾矿位于浙江省温州市苍南县西南部山间盆地,明矾石矿分布在马鼻山、大岗山、坪棚岭、水尾山和鸡笼山五个矿区,储量占世界的60%。其中,矾山镇明矾石矿开采最晚始于明代永乐九年三月(1411年3月),^[2]距今600余年,一直沿用传统水浸法炼矾工艺。21世纪以来,该矿厂受各种因素制约,逐渐由生产企业向工业遗产转型,引起学界诸多个领域竞相探讨。相比之下,英国明矾业始于16世纪中叶,爱尔兰、康沃尔郡以及英国南海岸的多塞特和汉普郡先后尝试明矾生产,均以失败告终,最后英国明矾业的焦点落在约克郡东北部,濒临北海,属大西洋矿带。([1], pp.14-18)约克郡东北部明矾厂的研究主要涉及明矾业历史、工业考古、工业遗产等内容。

目前,温州矾矿工业遗产和约克郡东北部明矾厂遗产均保留着不同历史时期的明矾石/明矾页岩采石场,以及炼矾工艺设施、设备等遗存,为研究明矾矿生产工艺技术、明矾矿工业遗产保护利用及管理提供依据。鉴于当前学界鲜有研究从比较视角探讨中英明矾矿工业

遗产,本文以温州矾矿和约克郡东北部明矾厂为例进行比较分析,一是中英明矾矿为何会成为工业遗产?它们存在什么价值?二是中英明矾矿工业遗产存在哪些异同?以期为温州矾矿工业遗产的未来发展提供有益启示。

一、中国温州矾矿工业遗产及其价值

温州矾矿采炼遗址主要分布在大岗山、水尾山和鸡笼山三个矿区(图1),^[3]其中大岗山属南宋镇,水尾山和鸡笼山属矾山镇。自2017年5月起,作者对温州矾矿先后进行了四次详实的田野调查,涵盖7处采矿遗址和10处炼矾遗址(表1)。

1. 成因

2000年以来,温州矾矿因工艺技术、环境保护、矿山资源规划、体制改革等条件制约,面临由明矾生产业向工业遗产转型的挑战。

一是工艺技术更新。一方面是采矿技术。温州矾矿早期采用露天开采,后改用窿道法沿用至20世纪40年代。1956年,温州矾矿进行社会主义改造,开始采用“不规则留柱回采法”。采石技术由早期人工锤凿采集明矾石,历经“烧火龙”和黑火药爆破法,演变为炸药爆破—机械化生产。另一方面是炼矾技术。自古至20世纪30年代,温州矾矿一直延用中国传统水浸法炼矾工艺流程,其核心为焙烧——水浸——(加温)溶解——结晶。^[4]20世纪30年代后,温州矾矿水浸法炼矾工艺包括焙烧——冷却——水浸——风化——循环洗涤——加温(过滤)——结晶等工序;而后,工艺精简,自20世纪60年代起,温州矾矿炼矾工艺核心改为焙烧—风化—溶解—结晶,沿用至21世纪初。明矾矿采矿技术和炼矾工艺的更迭历程,产生了不同时期的明矾矿采炼工业遗址。

二是环境保护需求。温州矾矿采用传统水浸法炼矾工艺具有“三大二低一长三废多”的弊端,即劳动强度大、资源浪费大、占地面积大,收得率低、生产效率低,生产周期长(100-120天),三废(矾烟、矾渣、矾浆)污染严重。其中,三废治理历来是温州矾矿面临的大难题,引起

浙江、福建两省各级政府对矾矿污染治理工作的高度重视，加强矿区整治，关停上百处采矿点和全部小矾窑厂，由此产生了温州矾矿各采炼遗址点。

三是矿山资源规划。2006-2008年，浙江省第十一地质大队对温州矾矿遗址调研，提出温州矾矿矿业遗迹开发和矿山地质公园建设意见。^[5]在当地政府及相关部门的积极推动下，2017年12月温州矾矿成功入选第四批国家矿

山公园。

四是体制改革改革。温州矾矿关停的采炼生产区，自2001年起作为工业遗址引起当地文物部门关注。2005年3月，福德湾矿工村的炼矾遗迹被列入浙江省第五批文物保护单位。2012-2014年，北京大学阙维民团队对温州矾矿申报世界遗产进行前期调研，指出矾山地区有望成为世界唯一的矾矿矿业遗产项目、中国唯一的矾矿储备地和中国唯一的矿山井巷之

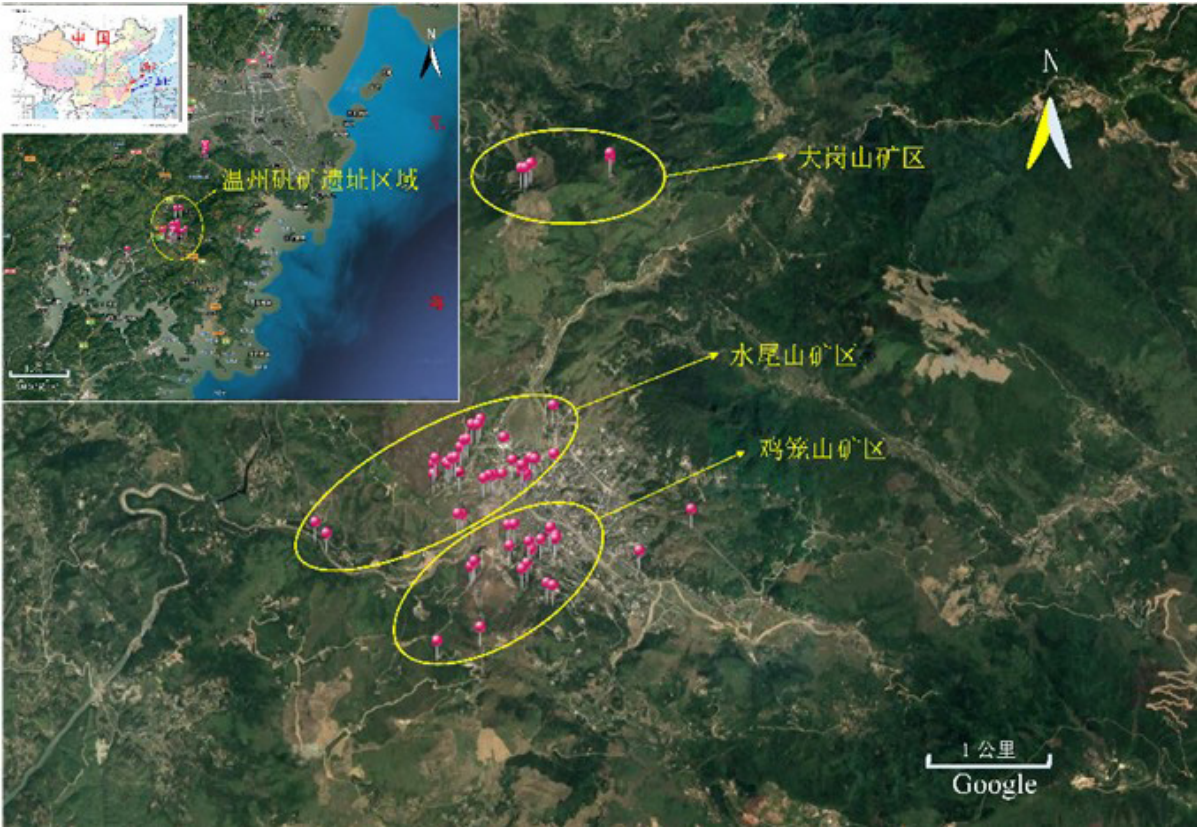


图1 温州矾矿遗址调研区域位置图

表1 温州矾矿炼矾遗址调查统计表

矿段名称	遗址名称	年代	矿段名称	遗址名称	年代
大岗山矿区	鸡角岭炼矾遗址	清末民初至今	鸡箐山矿区	福德湾炼矾遗址	1950年代中后期至今
	溪光炼矾遗址	20世纪70-90年代初		风吹隔炼矾遗址	1960-70年代
水尾山矿区	九担窑炼矾遗址	清末		半山窑炼矾遗址	1960-70年代
	水尾老街西炼矾遗址	1950年代	水尾山与鸡箐山交接处	温州矾矿主厂区	1956年至今
	知青炼矾厂遗址	20世纪50-70年代			
	茶山宫炼矾试验室	1960年代			

家。^[6]2014年,温州矾矿成立申报世界工业遗产研究促进会,集聚民间力量推动申遗。2018年1月,温州矾矿入选工业和信息化部授予的第一批“国家工业遗产名录”;2019年4月,入选中国科协创新战略研究院与中国城市规划学会联合发布的“中国工业遗产保护名录(第二批)”;2019年10月,温州矾矿部分遗址成功列入第八批国家级文物保护单位。温州矾矿历经改革,正在申遗路上奋进。

2. 价值

以温州矾矿中不同年代和规模的福德湾炼矾遗址与温州矾矿主厂区炼矾遗址为例,探讨其工业遗产价值。

(1) 福德湾炼矾遗址

温州矾矿早期炼矾厂生产过程各阶段所需动力主要为人力,早期工厂布局遵循物料运输最省力原则。该原则与阿尔弗雷德·韦伯(Alfred Weber)提出的“工业区位论”一致,抛去社会制度、历史文化因素等适应于一切经济制度的理论,运输成本和劳动力成本乃是影响工业区位的重要因素。^[7]矿产资源是所有采矿业进行工业布局的关键因素,早期炼矾厂的焙烧、浸泡、风化等工作区域位于采石场附近,海拔高度均低于采石场。矾山镇福德湾矿工村因矿建村,留存有清代雪花窑采矿遗址、清末民国木结构民居建筑及解放初期炼矾旧址,传统民居建筑与明矾石采炼旧址融为一体,形成兼具中国传统文化与矿冶文化于一体的多元文化形态村落。

福德湾炼矾厂各工序设施按地势由高到低呈阶梯状分布,炼矾车间位于采石场下游,风化池、溶解池、结晶池等炼矾设施位于焙烧炉下游,便于明矾母液水依靠重力作用流向下一道工序,从而减少工人劳动力。从福德湾炼矾遗址分布看,工业布局主要受技术、自然资源和地理环境影响。现保存和修复后的福德湾炼矾工业遗产不仅具有工业景观价值,且承载着科学价值、技术价值、社会价值、文化价值和科普教育价值等多重价值,并于2016年9月荣获联合国教科文组织亚太地区文化遗产保护奖。

(2) 温州矾矿主厂区炼矾遗址

温州矾矿主厂区炼矾车间始建于1956年矾矿进行社会主义改造时期,尤其是20世纪60年代以来,随着矿产资源总体规划和主厂区高炉群的建成,温州矾矿先后撤溪光、水尾山、西坑三个厂区的炼矾车间,生产集中在主厂区,其明矾石不仅炼制明矾,还用于提炼氧化铝、钾和酸等,尤其是生产钾肥,对建国初期支援大办农业、大办粮食具有重要意义。^[8]

自然资源和环境、技术、经济、社会等均是影响工业布局的重要因素。^[9]温州矾矿作为化工类矿厂,运输量大和用水量大也是厂址选择的特殊考量,矾矿主厂区炼矾车间综合考虑各项需求条件进行工业布局(图2)和建设。^[10]1965年,经车间改建和“三五”规划建设后,厂房逐渐由原来的草-竹结构改为砖瓦结构;生产方式由原来纯手工转变为半机械化,矿石运输靠轻轨和绞车,水浸法生产过程中的明矾母液水通过泵传输,炼矾车间布局不再依赖“物料运输最省力”原则。

温州矾矿主厂区现存炼矾遗址内的设施、设备保留完整,不仅展示了温州矾矿水浸法炼矾工艺的全过程,而且对传统科技文化的传承以及青少年或公众的科普教育具有当代价值和重要意义。

二、英国约克郡东北部明矾矿工业遗产及其价值

16世纪以降,英国明矾业发展备受历任国王关注,冒险家们在国王资助下先后在多塞特郡、康沃尔郡、吉斯伯勒、兰开夏郡、约克郡寻找明矾石矿,由此明矾业从英国南部向北部逐渐发展,最终在约克郡东北部形成一定规模。([1], pp.8-36) 约克郡东北部惠特比(Whitby)地区的明矾页岩分布在北约克荒原国家公园西部、北部及东部山脊的内陆悬崖和沿海悬崖上。该地区页岩富含氧化铝和黄铁矿,其中含有铝和硫的页岩与氧气反应生成硫酸铝,([1], p.8)为明矾制造提供原材料。约克郡东北部明矾业的所有者凭借明矾制造专利证书,获得在英格

兰制造明矾的唯一权利。从17世纪初至1871年，该地区先后涌现出24家明矾厂(图3和表2)。^[11]

1. 成因
2018年，作者调研了英国约克郡东北部地

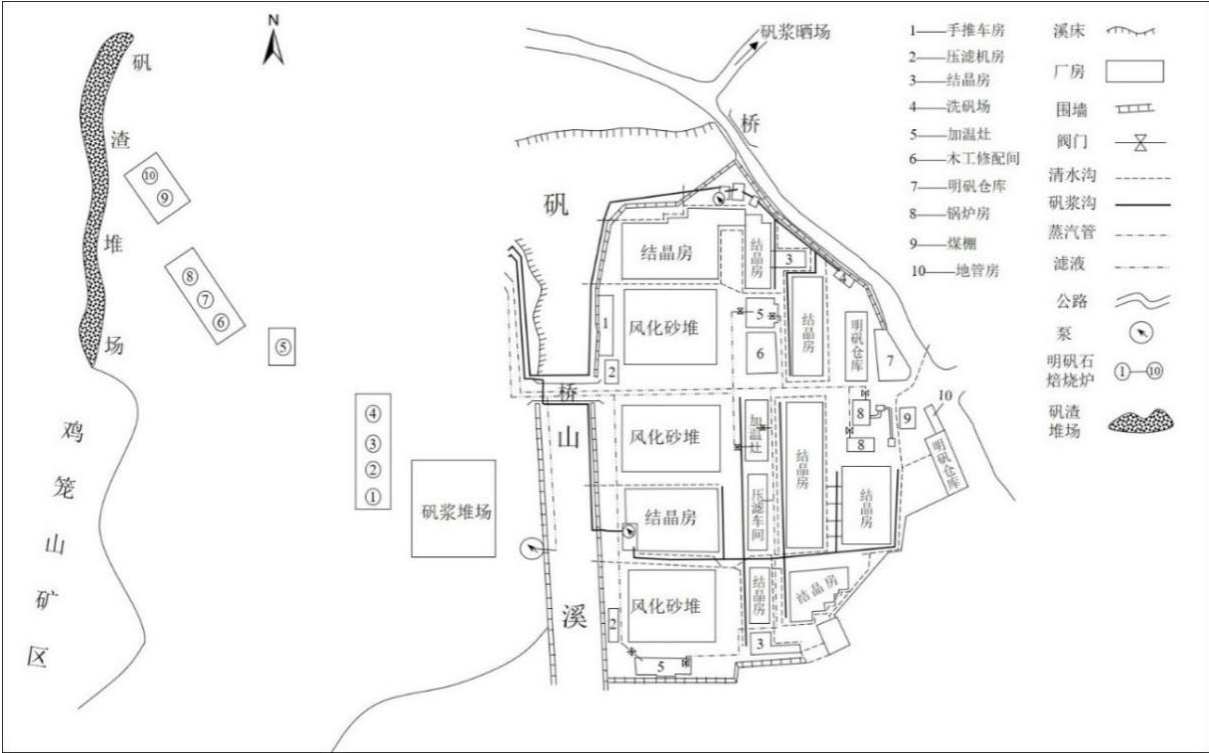


图2 1998年温州矾矿主厂区布局示意图



图3 17世纪初至19世纪末约克郡东北部明矾厂分布情况

区的惠特比小镇明矾业,以惠特比为中心,半径16–25千米内,活跃着众多明矾厂(表3)。约克郡东北部明矾业历经270多年,正处于英国明矾业主要发展期。^[12]在明矾行业鼎盛时期,约克郡雇佣800名工人参与生产劳动,([1], p.149)每年生产近5000吨明矾,不仅满足英国需求,过剩明矾还出口至欧洲大陆。19世纪70年代,明矾替代品的出现,加速了最后两家明矾厂布尔比(Boulby)和凯特内斯(Kettleness)关闭,至此,标志着约克郡东北部采用明矾石生产明矾的历史终结。([1], p.149)随着社会变迁和科技进步,曾经满目疮

痍的采石场,现已成为壮观的工业遗产景观。

2. 价值

北约克郡东北部明矾工业沿海岸线分布,惠特比小镇附近的明矾厂遗址紧邻海域,受潮汐、海浪侵蚀、悬崖坍塌及人为干扰等因素的严重破坏,实物遗存、遗迹、遗痕寥寥无几。明矾厂遗存多以文字、图片、影像等方式记录和保护,其管理依托于国家信托(National Trust)或当地信托(如野生动物信托基金会(the Wildlife Trust))、工业考古协会和自愿者等组织和人员。本文以派克明矾厂(Peak Alum)和桑森德明矾厂(Sandsend Alum)为例探讨

表2 17世纪初至19世纪末约克郡东北部明矾厂分布情况^①

序号	名称	序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	提姆布比 (Thimbleby)	7	斯普林山丘 (Spring Bank)	13	桑森德 (Sandsend)	19	戈德兰山丘 (Godeland Bank)
2	卡尔顿山丘 (Carlton Bank)	8	塞尔比·哈格 (Selby Hagg)	14	索尔特维克 (Saltwick)	20	埃斯克代尔赛德 (Eskdaleside)
3	柯比山丘 (Kirby Bank)	9	萨尔特本(塞尔比·哈格的明矾之家) (Saltburn; the Alum house for Selby Hagg)	15	霍斯克(Hawsker)	21	阿什霍姆 (Asholme)
4	艾顿山丘 (Aytton Bank)	10	洛夫特斯 (Loftus)	16	斯托普眉(或斯托眉) (Stoup Brow or Stow Brow)	22	岩洞 (Rockhole)
5	贝尔曼山丘 (Belman Bank)	11	布尔比 (Boulby)	17	派克 (Peak)	23	福尔摩斯 (Holmes)
6	纽盖特山丘 (Newgate Bank)	12	凯特内斯 (Kettleness)	18	利特尔贝克 (Littlebeck)	24	格罗斯蒙 (Grosmont)

表3 北约克郡惠特比地区的明矾厂^②

序号	明矾厂矿名称	年代	序号	明矾厂矿名称	年代
1	阿什霍姆、福尔摩斯和洛克霍尔 (Asholme, Holmes & Rockhole)	1608–1871	6	拉文斯卡旧峰和新峰 (Ravenscar Old Peak & New Peak)	1615–1862
2	埃斯克代尔赛德 (Eskdaleside)	1764–1817	7	索尔特威克湾 (Saltwick Bay)	1749–1791
3	豪斯克 (Hawsker Bottoms)	Dates unknown	8	桑森德 (Sandsend)	1607–1871
4	凯特内斯 (Kettleness)	1728–1871	9	斯托普眉 (Stoupe Brow)	1752–1817
5	利特尔贝克 (Littlebeck)	1660–1809	10	洛夫特斯/林贝里 (Loftus/Lingberry)	1656?–1863

①表中序号与图3中标号对应。

②此表由Whitby博物馆提供。

英国明矾工业遗产价值。

(1) 派克明矾厂工业遗址

派克明矾厂最大优势在于临近海,原料和成品均可通过船舶运输。同时,该厂地理位置偏远,为方便生产,厂经理和工人均住在明矾厂附近。当前,派克明矾厂留存遗迹/遗痕包括19世纪初期建设的派克码头的立柱残痕、岩石上留存的车辙(用于引导小推车从码头驶向悬崖)。该线路运输的原料包括煤炭、人尿液、烧焦海藻提取液等。其中,煤炭主要来自达勒姆和桑德兰,尿液来自当地和伦敦等城市,烧焦海藻提取液主要来自当地,明矾页岩来自约克郡东北部海岸线悬崖上侏罗纪岩石。派克明矾厂采石场(图4)现已完全废弃,所留遗存、遗迹稀少。

据调查,威廉·帕金斯(William Henry Perkin)发明一种合成染料媒染剂,作为明矾替代品,促使劳动密集型的明矾页岩采炼行业逐渐衰落,派克明矾厂于1856年关停。该厂工业遗址现存的炼矾车间遗迹(图5),多为残垣

断壁,但明矾生产的完整工艺流程清晰可见。英国国家信托机构支持在此开展细致入微的工业考古研究,每处遗迹均详细在案。游客通过详尽的文字配图和实物观察,了解和学习到历史时期明矾生产的知识与故事,充分展示了派克明矾厂工业遗产丰富的科普价值和历史价值。

(2) 桑森德明矾厂工业遗址

2018年10月,作者调研惠特比明矾工业遗产发现,惠特比小镇的明矾业和纺织业存在紧密的共生关系,明矾厂关闭之际,纺织厂相继停产。此外,船厂与明矾厂亦存在共生关系。^[13]自17世纪起,惠特比小镇伴随附近明矾业的发展而扩大,镇上兴建众多船厂,所造大船用于运输明矾。惠特比小镇作为明矾输出的重要港口,向伦敦、欧洲大陆输送了大量明矾。其中,距离惠特比镇最近的桑森德明矾厂工业遗址,承载着桑森德明矾厂设计、建造、生产和运营等信息。^[14]该遗址尽管留存少量炼矾车间遗迹,但保存有斯托克顿(Stockton)-惠特比铁路建设时期拍摄的大量建筑群照片,反映了桑森德

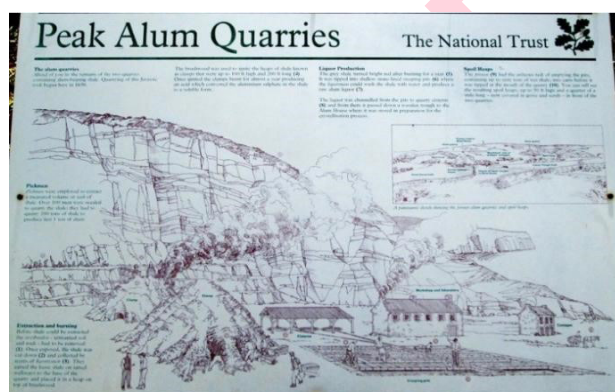


图4 派克明矾厂采石场遗址

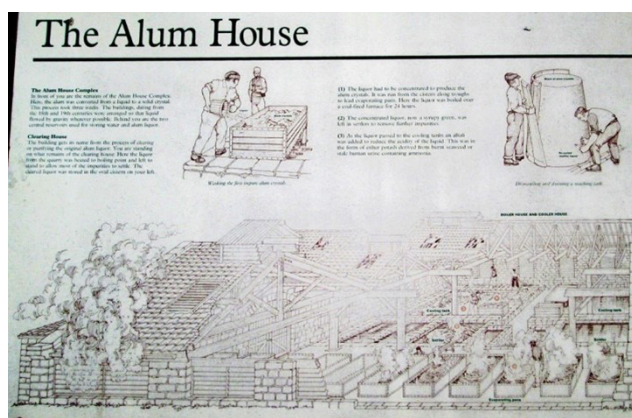


图5 派克明矾厂炼矾遗址

明矾厂工业曾对惠特比小镇的经济、社会发展起到积极推动作用，该遗产在惠特比发展历程中具有重要的历史价值、经济价值和社会价值。

三、中英明矾矿生产工艺技术比较分析

中英明矾矿生产工艺技术、工业遗产保护利用及管理有共性，亦有差异。其中，中英明矾生产均采用“阶梯状”工业布局，炼矾工艺技术则均采用“逆流循环洗涤”法。

1. 共性

一是明矾厂生产工业布局思想高度一致。温州矾矿和约克郡东北部明矾厂的早期工业布局，均受生产技术条件、自然资源和环境因素的影响。一方面，按地势高低，明矾生产工艺设施按“阶梯状”分布，以节省动力和运输，遵循成本最小化原则。另一方面，炼矾厂址选在矿源附近建设布局，遵循“物料运输最省力”原则。新中国成立后，随着科技进步，温州矾矿主厂区炼矾车间选址和布局不再采用“阶梯状”分布，而是按照现代工业地理学理论建设，反映了社会经济、自然资源与环境、科学技术之间的互补与联系。

二是溶解工艺采用的逆流循环洗涤方法极相似。矾砂溶解亦是洗砂、分离杂质的过程，温州矾矿和约克郡东北部明矾厂早期的洗砂工序均采取逆流循环浸取洗涤原理（图6），^[15]

即水和结晶后的低浓度明矾水自第4锅依次经3、2、1三个铁锅，流入溶解池；矾砂自第1锅依次经2、3、4三个铁锅洗砂后废弃；如此经过四次浸取洗涤矾砂后，可使明矾充分溶解，与杂质分离。

2. 差异

温州矾矿与英国约克郡东北部两地明矾石/页岩的矿物成分各异，两地明矾生产有质的区别。温州矾矿明矾石富含钾、铝元素，采用传统“水浸法”炼矾工艺流程（图7），^[8]，p.118）用水浸泡和洗涤烧熟的明矾石，期间不添加其他化学物质，获取硫酸铝钾溶液，结晶生成钾明矾。而英国约克郡东北部地区炼制明矾（图8）需要加入尿液或焚烧后研磨好的海藻，^[16]生产氨明矾。据调研和工人经验，约克郡东北部明矾厂最初仅用明矾母液制造明矾，不添加任何其他成分，消耗大量明矾母液。此后，明矾制造商为提高明矾产量，开始添加尿液或焚烧后研磨好的海带，并根据明矾母液含亚硝酸盐的情况，加入尿液，^[17]由此提高氨明矾产量。比较得知，温州矾矿传统“水浸法”炼矾工艺具有典型的中国本土化或内生性工业技术特征，关键由明矾石矿物本身元素成分决定。

关于制备明矾是否添加尿液，不仅与明矾石矿化学成分相关，且与明矾产品应用有关。英国约克郡东北部明矾业添加尿液生产的铵明矾，主要用作纺织业的媒染剂，不用于药用、

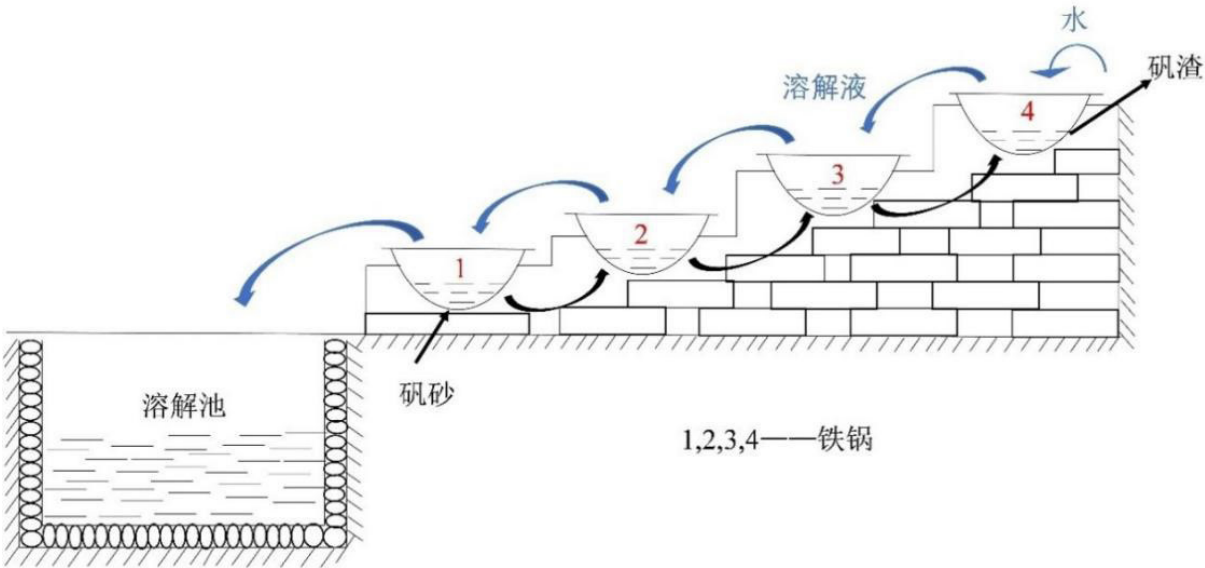


图6 逆流洗涤法—加温溶解示意图

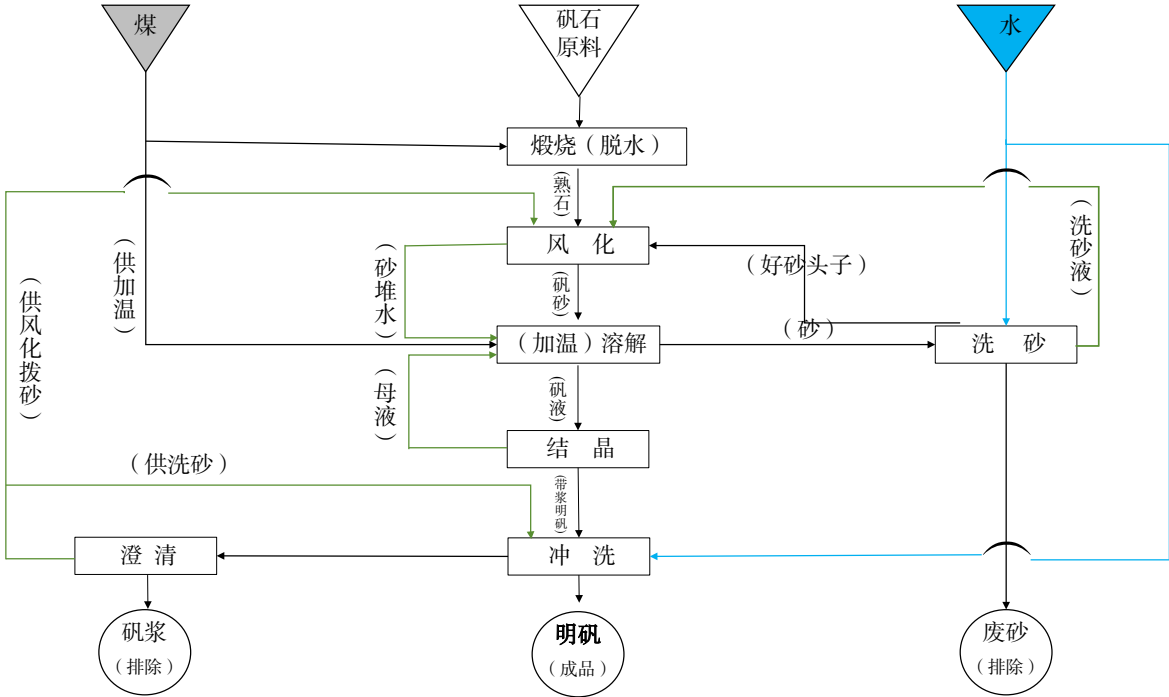


图7 1960年至今温州矾矿“水浸法”炼矾工艺流程示意图

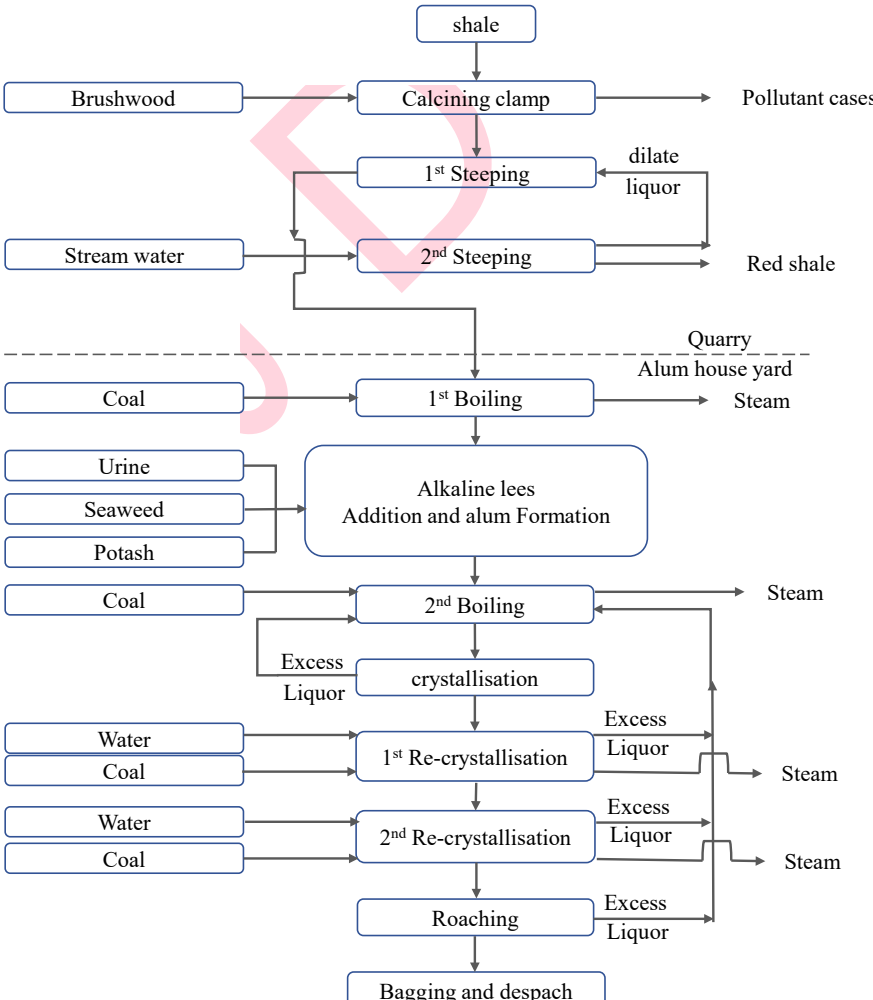


图8 英国约克郡东北部明矾生产流程图

食品加工、净化水等行业。在中国,明矾自古备受丹药家青睐,即使当今,明矾仍被广泛应用于药业、食品添加剂、净化水、媒染剂等领域。另一主要原因是中英明矾石矿中化学元素成分不同,因而生产的明矾种类各异。

综上,近代化学产生之前,中国人和英国人利用明矾石矿/页岩生产明矾的技术相似。无论工业布局,还是炼矾工艺技术,人们对明矾工业蕴含的科学技术的认知,具有普遍适用性,体现了中西方科学技术的共通性或统一性。同时,不同国家或地区明矾厂的技术差异性,使其生产工艺各具特色,且技术差异性又凸显出温州矾矿工业遗产的独特性。

四、中英明矾矿工业遗产保护利用与管理比较分析

澳大利亚学者劳拉简·史密斯(Laurajane Smith)指出,价值观和意义才是遗产保护和管理的真正对象,其中价值观和意义包括情感、记忆和文化知识及其体验,不局限于一个物态

遗址、地方、景观或其他表征物所符号化,或是体现在语言、舞蹈、口述史或其他形式的“无形遗产”展演中。^[18]本文探讨的工业遗产保护利用与管理既包含物质遗产和“无形遗产”,也包括价值观和意义。关于工业遗产保护利用及管理,温州矾矿工业遗产保存相对完整且真实性强,约克郡东北部明矾业工业遗产管理较成熟。

1. 保护利用

约克郡东北部地区明矾厂和温州矾矿的工业遗产均受海洋性气候的侵蚀和破坏。其中,约克郡东北部明矾厂工业遗产的实物遗存相对较少,其保护利用以露天原始态展示为主(图4和图5);然其文献资料记录较为完整,特别是工业考古研究颇为扎实,每处遗址展示牌信息内容详实,图文并茂,复原展示历史当下明矾生产、运销等情况。参观者通过阅览展示牌,不仅能学到明矾生产工艺科学知识,还能了解明矾厂相关故事。

温州矾矿主厂区和福德湾矿工村及周边工业遗产保护较为完善,其中部分遗存已得到改



图9 矾客工厂内外

造利用。如结晶车间、机修车间等原工业建筑,改建为矾客工厂(即矾客中心体验馆)(图9)、机修展陈车间、矾都矿石馆、矾都奇石馆;原办公楼改建为温州矾矿博物馆。这些再利用的工业遗产正在发挥着不同作用,其中最有趣且最吸引人的场馆是矾客工厂,被授予“全国中小学生研学实践教育基地”“全国夏令营基地”等多项荣誉,年均接待中小学生超过30万人次,凸显了工业遗产的科普教育价值、文化价值和社会价值。温州矾矿工业遗产现有平硐、废弃铁轨、生产车间等50余处点位已得到保护再利用,将“采矿、焙烧、风化、溶解、结晶”等生产全流程融入工业旅游线路。

鉴于温州矾矿主厂区建筑群的重要性,当务之急应启动一项建筑考古记录计划,详细记录工业建筑信息,以便在其进一步恶化时,为修复工作提供参考。其次,需要对工业遗存进行防腐处理保护。再则,对易受损的工业遗存,应开辟可重复使用的替换性修复件,以确保其在每次修复后状态保持不变。另外,温州矾矿文史室存有大量焙烧炉设计说明书及相关文献,它们对焙烧炉的原真性修复保护至关重要,需要得到重视并妥善保存。此外,退休或离职工程师和一线工人的口述记录,既有助于未来的修复和维护工作,又有助于遗产价值展示时丰富内容,充分阐释其功能及生产情况。总之,温州矾矿工业遗产保护与再利用事宜,需实施优先干预计划。

工业遗产价值展示形式多样,包括遗产的原状静态展示、原状动态展示和遗产利用间接展示。当前温州主厂区焙烧炉群采取富有想象力的灯光效果,展示传统的软锤号歌和明矾石焙烧场景,这种原状动态展示不仅保持焙烧炉群的真实性和真实性,而且有助于参观者直观、感性认知明矾石的采炼情况,促进遗产利用的可持续发展。

2. 遗产管理

英国约克郡东北部明矾厂工业遗产管理主要由国家信托负责,同时亦有工业考古学家及志愿者参与相关的保护与管理。温州矾矿工业遗产的保护利用由苍南县人民政府主导,矾山

镇人民政府和温州矾矿文旅集团共同负责管理,当地民间协会、社区居民和专家学者等各界人士积极协助和推进。工业遗产保护利用与管理,不仅保护具体建筑、生产设施/设备、工艺技术等遗存,而且关注温州矾矿工业遗产的整体管理。鉴于温州矾矿工业遗产保护的复杂性和多样性,需要专门的职能部门制定整体规划及管理制度,由专职管理人员负责,同时当地居民及各利益方共同参与管理。

总之,遗产管理是为了更好地保护与促进文化多样性,以及保护遗产所在地和周边的自然环境,保留文化遗产的重要社会和经济功能,为社区注入全新活力,达成区域可持续发展。

结 语

通过比较中英矾矿工业遗产,得出以下几方面思考内容:

首先,比较中英明矾矿工业生产技术发现,科学和技术在世界文明中具有普遍性或通约性,尤其是科学技术承载的哲学思想或理念存在统一性。基于当前实地调查和大量文献梳理,本文推测,明矾石矿物质本身的属性决定了人类早期对明矾的生产只能采用某种特定方式,即焙烧——风化——(加温)溶解——结晶,因此不难理解中英明矾生产流程的核心工艺相同的根源。初步认为,技术共通性由明矾石矿物自身特点所决定,由此不同国家、不同文化的人们采用相似的工艺技术对其加工提炼明矾。同时,技术差异性又让不同国家或地区的明矾厂,在生产工艺细节上具备各自的独特性,且案例研究反应了技术与文化的关联性。

其次,关于工业遗产保护价值及意义,英国约克郡东北部明矾厂工业遗产在文献资料保护、科学技术价值展示、科普教育与知识传播方面表现出色,值得借鉴学习。温州矾矿主厂区采用数字技术实现了焙烧炉群的原状动态展示。在工业遗产价值展示方面值得肯定,通过灯光效应,直观形象、生动活泼地再现了明矾采炼场景。同时,温州矾矿工业遗产的保护、利用、展示还应加强工业文化传播和工业(科

学)知识普及的功能和作用。

再则,在工业遗产管理与可持续发展方面,除发展博物馆、大中小学科普教育基地、工业研学、工业旅游等方式之外,亦可筹办相关主题的图书馆或竞技场。英国约克郡东北部的惠特比博物馆拥有自己的图书馆,其中收藏了明矾工业史、明矾工业考古与工业遗产等专业资料。在英国,工业遗产博物馆拥有自己的图书馆非常普遍,例如英国的铁桥峡谷博物馆、国家煤矿博物馆、国家铁路博物馆均有独具特色的图书馆。因此,温州矾矿工业遗产亦可利用废弃厂房、车间,改建具有中国特色的工业考古与工业遗产方面或者矿冶(遗产)方面的图书馆,亦可与高校合作共建中国工业遗产研究教育基地,或建设与工业文化、工业/科学知识、体育活动等相关的竞技场,实现一种新型的可持续发展模式。

[参考文献]

- [1] Appleton, P. *A Forgotten industry: The Alum Shale Industry of North-East Yorkshire* [M]. Cleveland: Boroughgates Books, 2018.
- [2] 雷礼. 皇明大政纪 [M]. 续修四库全书-史部-编年类, 七卷, 万历壬寅岁, 博古唐刊行, 五十页.
- [3] 国家地理信息公共服务平台. 地图 [EB/OL]. <http://www.tianditu.gov.cn/>. © GS (2016)1600; OvitalMap © 2018 Digital Globe; Insert Courtesy of China Map and Google Earth via Macromedia Fireworks. 2018-05-19.
- [4] 陈梦雷. 古今图书集成-方輿汇编-坤輿典, 第二十三卷, 矾部汇考-天工开物 [EB/OL]. 中华传统文化网, <http://www.chuangyanyuan.com/book/bookDetails?bookId=128>. 2024-08-16.
- [5] 苍南县国土资源局、浙江省第十一地质大队. 温州矾矿矿业遗迹调查报告 [Z]. 温州: 温州矾矿档案室, 2008, 60-73.
- [6] 阙维民 等. 中国温州矾矿申报世界遗产前期调研报告 [Z]. 温州: 温州矾矿档案室, 2014, 60.
- [7] 阿尔弗雷德·韦伯. 工业区位论 [M]. 李刚剑 等译, 北京: 商务印书馆, 2010, 1-15.
- [8] 平阳矾矿 1962-64 年, 66 年基建设计任务书和 1966-70 年“三年”规划 [Z]. 温州: 温州矾矿档案室, 档案编号: 6.01-048, 1991, 10; 202; 223-280.
- [9] 魏心镇. 工业地理学 [M]. 北京: 北京大学出版社, 1982, 1-7.
- [10] 关于要求帮助解决我矿完善“二废”治理设施、设备资金的请示 [Z]. 温州: 温州市档案馆, 1998, 1-5.
- [11] 'Location Map of Alum Works' [EB/OL]. <https://east-cleveland-industrial-heartland.co.uk/2018/01/17/the-alum-industry-of-north-east-yorkshire/>. 2018-10-20.
- [12] Lee, G. 'Industrial Archaeology in the North York Moors National Park: Recent Work and Research' [J]. *Industrial Archaeology Review*, 2006, 28(2): 77-86.
- [13] Hansen, V. *The Textile History of Whitby (1700-1914): A Lively Coastal Town Between the North Sea and North York Moors* [M]. London & Whitby: The Ik Foundation & Company Press, 2015, 13-22; 293-294.
- [14] Sandsend Alum Works in 1835. 'A Tour through the Manufacturing Districts of England, by Sir George Head' [Z]. Whitby: Whitby Museum, Library & Archive, 1835.
- [15] 浙江省化学工业研究所、浙江省科学技术协会. 明矾石的综合利用 [M]. 浙江: 浙江人民出版社, 1958, 12; 6-7.
- [16] Pybus, D., Naturalists, W. 'Alum Manufacture at Sandsend' [Z]. Whitby: Whitby Museum, Library & Archive, 1983, 6.
- [17] Colwal, D. 'Alum Making in 1678' [Z]. Abridged from the Account Given by Daniel Colwall (A London Marchant) to the Royal Society, Whitby: Whitby Museum, Library & Archive, 1678.
- [18] 劳拉简·史密斯. 遗产利用 [M]. 苏小燕、张朝枝 译, 北京: 科学出版社, 2020, 37.

[责任编辑 王大明 柯遵科]