

安徽南陵县古铜矿采冶遗址

地质环境研究及启示

□ 孙凤贤

一、安徽南陵古铜矿采冶遗址的基本概况

安徽南陵古铜矿采冶遗址,位于长江南岸的沿江丘陵区,是我国古代重要的铜的采掘地及冶炼地,由于其优越的地理位置,其采掘、冶炼规模都比较大(相对于古代而言)。

南陵在周代为吴越之地(这从正在发掘的牯牛铺吴国都城遗址得到佐证),是吴国的政治、经济、文化中心;秦汉时归丹阳都,是史书所载“吴越之金(铜)”和“丹阳铜”的重要产地。南宋知县郭晓在上书朝廷《申免工山坑冶札子》中也证实这一点:“自南朝及唐,南陵号为坑冶之地”。

南陵古铜矿采冶遗址,目前共发现44处,古炼渣储量在百万吨以上,分布范围达400平方公里,年代在西周(碳十四测定年代在2725年、±115年)至北宋。同时发掘到极珍贵的冰铜锭($\text{CuS} \cdot \text{FeS}$)10余块,采煤井2处(先秦),从而表明,南陵是我国发现最早、规模最大的古采冶铜遗址群,也是我国最早使用硫化矿冶铜,用煤作工业燃料技术的先驱,它对研究我国古代矿业开发史与冶金史具有十分重要的学术价值。

二、南陵古铜矿采冶遗址的地质环境

1. 南陵铜矿产出地质环境

古铜矿采冶遗址位于丫山背斜的轴部及北西翼,矿体一般产在泥盆系五通组与二叠系

楼霞组间的断裂带及灰岩(石炭系黄龙组、船山组,二叠系南陵湖组)与岩体接触带的矽卡岩内。矿体多呈透镜状、似层状、脉状、产状多受接触带控制,倾角为 $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$,分布长400~1000米不等,厚度在1~36米。主矿体的上部,矽卡岩中多伴生众多的透镜状和脉状的小矿体,其长度和厚度均不是很大。

矿物以黄铜矿、黄铁矿等为主;铜的含量为 $0.4 \sim 1.2\%$;有害组分含量:硫 $2 \sim 5\%$,铁 $10 \sim 30\%$,氟 $0.04 \sim 0.08\%$;砷 $0.007 \sim 0.02\%$,锌 $0.031 \sim 0.22\%$ 。

南陵的丫山、绿岭、戴镇(江木冲)、工山(塌里木)等一线,均分布有矽卡岩型的铜矿和矿化点,而且这些铜矿点的浅部,均易于古人开采,其开采深度在 $0 \sim 40$ 米。

2. 采煤区的地质环境

二叠系龙潭组,走向 $40^{\circ} \sim 45^{\circ}$,为粉质泥砂岩、页岩或煤组成,煤层厚 $0.6 \sim 0.7$ 米,为无烟煤—贫煤,煤层分布稳定,地表出露,易于开采。

3. 冶炼区的地质环境

冶炼遗址,其特点是山上采矿,山下冶炼,并且围绕着铜矿点形成几个相对集中的采冶中心。冶炼遗址一般位于山坡上和低丘地形上,冶炼处均为第四系的洪坡积产物,即网纹红土和网纹黏土砾石层(厚 $2 \sim 10$ 米)。这些网纹红土就成为修

造炼炉、建房的主要材料,如江木冲遗址的炉基、炉缸、炉身主要材料为网纹红土;残房一夹骨泥墙也为红色土块。这一地质环境为前人就地取材修建房舍、构筑炼炉提供了条件。

三、古铜矿采冶遗址对古今地质环境之影响

南陵古铜矿的采冶,由于受当时生产力及生产水平的限制,对环境造成严重的影响,这也是南陵采冶铜在宋时“申具朝廷,即行往罢《南陵县志·艺文志》。”的主要原因之一。

1. 对古代地质环境的影响

①古铜矿采冶对环境的影响

其一,对周围环境中植被的影响,由于土法炼铜向天空大量排放二氧化硫,导致对植被的破坏,如树木吸收二氧化硫后,会迅速氧化为硫酸盐,使植物叶片中硫含量逐步增高,当其吸收速率大于氧化速率时,即吸收的有害物质超过植物自身的耐受程度时(当代研究成果表明:二氧化硫的浓度为1~5ppm时,人能闻到气味;而敏感植物在0.3ppm时,就会产生肉眼可见的受害“病症”),叶片上便出现形状和色泽不同的伤斑,严重者导致其死亡,从而造成森林植被的毁坏。

其二,是对水土的污染,其含硫量高的炉渣、大气、矿渣也同时造成对水土的污染,这里的网纹红土均属酸性土壤,硫及一些有害组分的进一步界

入,无疑会破坏原土壤的结物,使土壤更易产生流失。同时也更易加剧土壤的酸性化强度,使植物难以生存。而对水质的污染,则更为突出,即雨水通过含有害组分较高的炼渣,溶滤其中的一些组分,使地下水水质发生变化,如铁、银、氟、砷及矿化度,硫酸根含量较高,特别是对于炼渣埋藏较深,且位于地下水位以下的地段,其地下水不能饮用,危害更大。

古代铜矿采冶遗址造成对大气、土壤、水的污染,其在《南陵县志·宋·郭晓》中可得到间接证实:“去年夏秋亢旱,官民虔祷,虽小雨随庄,未免终旱,止缘庙后创兴铁冶,凿断山谷,耗泄气脉,以其凿地数百丈,销阳毛之精,地藏空虚,不能含气出云。”当时,古人由于受科学技术水平的限制,不能正确的解释大气、水、土污染所造成的危害,但已清楚地认识到之一采冶活动,影响到自然环境的恶化(大气环境的恶化,造成局部气候条件的变化),即耗泄气脉;作坏风水等。

这一破坏痕迹我们今天仍可观察到,即冶炼遗址地区基本上为不毛之地,当地百姓也称这些地区为:“连蚂蚁都不生长”,这虽有夸大之词,确也反映了这一地区因古代冶炼所造成的污染危害。

②采冶活动造成的水土流失

南陵古铜矿采冶过程中所

造成的水土流失,也是比较严重的。从当时的生产环境来看,先秦时冶炼围绕着矿点进行,这说明此区当时人烟稀少,森林茂密,如《南陵县志·艺文志》载:“人迹不到之处”;“聚集亡命”等,而直到秦汉以后,其采冶活动的活动范围才逐步扩大,而这些活动范围扩大的后果是:对地质环境的破坏加剧。首先是因为采掘煤矿、铜矿及建筑冶炼基地对林木的垦伐。其次是人类活动过程中,因生活所需对林木的砍伐。其三是因污染所造成的树木死亡及限制了林木的生长发育。这三种作用的结果,造成冶炼、开采区森林植被的破坏,使岩土直接裸露地表,经雨水冲刷,产生严重的水土流失,水土流失的程度,《南陵县志·宋·郭晓》中也有记载:“斩伐树木,犯冒时禁,水旱之灾,未有不由此也。”“伐两山之木,以供薪炭。”等。森林植被的破坏,导致水旱灾害、水土流失加剧。

③矿渣、炼渣满地,矿山环境极其恶劣

古铜矿采冶遗址的矿渣、废石堆积到处可见,在3~4平方公里范围内,8处冶炼场,仅炼渣就达50万吨以上(其中塌里木炼渣堆积深度达8米之多);大元岭地区的刘家井、西边冲等冶炼场,炼渣量在10万吨以上;大里张、小钱村等,炼渣分布面积有数万平方米,因埋于地下,渣量不清。矿石、炼

渣等的大面积分布,造成采冶区的环境极差,同时,也为区内严重的水土流失创造了条件。

2. 南陵古铜矿采冶对当代地质环境影响

(1) 对当代采矿环境的影响

古铜矿采冶,限于当时的生产水平,其采掘深度多在0~40米,个别达42米。由于大范围开采形成众多的古矿井——老窿,其中有的有支撑,有的无支撑。在沙滩角样山的一处唐宋采矿井,由竖井、斜井、井巷连结若干个采场,采掘深度42米,无任何支撑;在戴腰山北坡,还有一处大规模开采铜矿(集中开采)后形成的采空区。这些采空区及老窿,分布极多,局部尚十分密集,它们有的被淤塞,有的已积水(没淤塞)。它们的存在,常导致矿山地质灾害的发生,危及正常的矿业生产秩序。

① 矿坑突水

由于古人均开采浅部矿床,而现代则以开采深部为主,因此开采过程中,因放炮或遇到断裂时,则易沟通老窿,产生矿坑突水而造成淹矿事故,这种灾害在此区时有发生(因这一地区也是现南陵县重点的采矿区段)。

② 崩塌灾害

这主要是因为现代采坑在挖掘过程中,挖掘至被淤塞的古矿井底部,即现代矿井的顶部与古矿井沟通,造成突发性

崩塌事故(淤塞的矿石、矿渣瞬间垮塌;而采空区或无支撑区,这种作用更甚),这种灾害多使井巷堵塞,使人员安全受到威胁,如大工山铜矿,1994~1995年两次发生崩塌灾害,均属此种情况。而目前这种灾害的潜在威胁仍然十分严重。

(2) 严重的水土流失

古铜矿采冶遗址区植被极差,如江木冲遗址,除少部分有土壤覆盖外,大部分则为这些炼渣堆积裸露;或原岩土裸露,故每逢暴雨,就产生强烈冲蚀,使地表常暴露有冶铜遗址和遗物。水土流失造成的破坏日趋严重;塌里牧遗址,只有先秦的遗址被土壤覆盖,种植部分季节性作物,秦汉以后遗址则因水土流失的破坏,全部裸露地表。遗址区的水土流失,已引起有关部门的高度重视,并积极提出:在这些区域内植速生苗、花旗松、铜草等喜铜类的植被,并力求形成“林带保护圈”,达到保水固土及保护地下遗址的双重目的。

四、南陵古铜矿采冶遗址区地质环境问题给我们的启示

1. 注意地质环境的保护

① 矿业开发过程中,须加强地质环境的保护工作,即在保护地质环境的前提下,进行矿产资源的开发。而对已产生的矿山地质环境问题,须进行积极地治理,使其恢复矿山良好的生态环境。

② 建立矿山档案资料,如

矿床开发情况;井巷分布情况;灾害发生情况及处理情况等,为后人的持续矿业开发,及维护矿区良好的生态环境,留下必要的资料。

③ 要特别重视矿区的水土流失问题,加强治理。

④ 矿产资源的开发,必须有序进行,不能盲目开发。作为古人,由于受生产力水平的限制,只采富矿段、易采段,造成矿山环境的恶化尚可理解,而我们应借鉴这一经验教训,不能再犯类似的错误。

2. 南陵古铜矿采冶遗址的价值

南陵古铜矿采冶遗址,已列为国家重点文物保护单位。它在我国古代冶金史上,青铜文化史上都有很高的科学价值,这不仅因为其规模大,而且又是最早使用硫化矿冶铜、最早使用煤作工业燃料的先驱,所以其科考价值、旅游观光价值都是很高的,特别是做为青少年科学教育基地更是十分难得的。

另外,这一遗址对研究古代地质环境的变化规律,指导现代地质环境的研究也很有价值,特别是对于大量的炼渣分布区,地下水的水质、土壤的化学组分是否与周边地区存在差异性,存在差异的主要成份,这些成份的主要含量等等,对指导现代地质环境的保护工作是十分有意义的。

(安徽地矿局第二水文地质工程地质队)