

# 汞毒的环境保护和从含汞 矿物中顺便回收金属

Ц. С. Туркин

1972年在伦敦举行的环境保护会议上把汞作为特别有毒物记入黑记录中。虽然对汞的天然化合物的危险性大为夸大，但是危险仍然存在。特别危险的是以汞为基础的工业生产工艺的废料，以及冶炼、采选联合企业和中央电站的废料。这些企业从气体中排出大量汞和其他有害化合物。迫切保护环境和对工业生产日益严格要求无害，导致大大缩减汞的开采量。然而工业对汞的要求量的削减仍高于汞的生产，由于工业许多部门，特别是化学部门在工艺过程中没有汞的代用品，而且“无汞”工艺费用大而且难，所以全世界自1971—1972年短缺商品汞，以后又逐渐增加。在这样的形势下一些国家开始注意从稀有和有色金属矿床的含汞的矿石中以及从采矿工业生产的废料中顺便回收汞。

众所周知，汞呈矿物和天然的混合物存在于许多铜镍矿的矿床中（非洲的布斯维尔德和加拿大的考伯利特）；存在于铜-黄铁矿和多金属矿石的矿床中（东德的弗莱堡和捷克斯洛伐克的帕尔希勃尔，智利的楚奇卡马塔）；存在于汞-锑-钨床矿（玻利维亚、智利、土耳其、中国的南部）；存在于金矿（美国、澳大利亚的矿床中）等等。已知苏联也有复合的汞和含汞的矿床。首先是中亚细亚的汞-锑-砷矿床，外喀尔巴阡的多金属矿床，外贝加尔的稀有金属矿床和滨海的锡矿床等等。

迄今还不清楚苏联西伯利亚西部的含汞的稀有金属和有色金属复合矿床，但是达到工业浓度汞的混合物只有在阿尔泰、库兹涅茨阿拉塔乌、萨彦、库兹巴斯、坎斯克—阿琴斯克等矿区的多金属、稀有金属、黄金、煤的大多数矿床中，都有发现。

在苏联国外从六十年代起早就从这些含汞的矿床中回收汞，但是到七十年代初剧增。例如，在澳大利亚的卡尔古利和美国的莫扎塔尔矿床，在采金的同时，从石英-黄铁矿中顺便回收汞。此时所得的汞的费用完全由所采的金来补偿。爱尔兰的高尔脱得拉铜多金属矿床生产大量汞。从西德的拉姆斯贝格和阿滕贝格的黄铁矿多金属矿中顺便回收汞已有多多年了。还有从采矿-冶金所生产的废料中顺便回收汞的例子：在芬兰的考卡拉冶炼厂中从运来的多金属矿精矿中回收汞。该厂每年生产金属汞20吨。在比利时的包伦工厂达到从选矿厂的焙烧气体中回收汞时，不仅防止了含汞气体的排放对环境的毒害，而且也可部分补偿商品金属汞的短缺。

在大气中汞的标准含量为0.001毫克/米<sup>3</sup>；在汞矿床上大气中为0.06—2.0毫克/米<sup>3</sup>；在处理有色和稀有金属含汞矿石的企业排气中达到20.0毫克/米<sup>3</sup>；在生产汞企业的废料中

达到 80 毫克/米<sup>3</sup>。由此可见在处理含汞的矿石的企业的围周, 大气含汞量比允许标准高 9—19 倍, 比在大气中的平均汞含量高千倍。这些企业的周围变成荒凉的地方, 水流把汞带走几十和几百公里并不足为奇。苏联国外顺便回收汞的经验在苏联可以采用。这个问题在西伯利亚很尖锐。例如萨拉依尔-乌尔斯克多金属矿床群的锌、铜、铅、砷和铁的硫化物中汞混合物达含量 0.01~0.05%。在东哈萨克斯坦矿床的黄铁矿多金属矿石中(根据 Ю. В. Генкин) 汞的含量达 0.2%。阿琴斯克的煤中汞的含量达  $5 \cdot 10^{-6}$ %, 有时还要高。不难算出。处理多金属矿石的萨拉依尔和乌斯特-卡明诺戈尔斯克厂每年有成吨的汞与废气一起排放到大气中, 而使用阿琴斯克的煤拉扎尔斯基热电站每日损失约 2.0 公斤的金属。在诺里斯克采选公司和在图瓦自治区的图代考伯特企业中也损失汞。应当认为在西伯利亚这些企业十分多, 因此在这些企业迫切必需从所使用的原料中综合回收汞。必须分析这些企业和排气中汞的含量和开始建造从尾气中回收金属的工业装置。应当补充的是, 从含汞矿石中顺便回收汞金属在某种程度上弥补苏联汞的短缺。根据 В. П. 弗道尔丘克资料, 按目前储量增长水平, 1980 年还缺 40% 左右。

现在我们不清楚投入重新制定技术工艺流程处理各种类型矿石和煤以便从中顺便回收汞需要多少投资。但是投资的必要性是明显的, 而且国外实践经验表明这些投资很快能回收回来。

文 忠 译自《Оценка, прогнозирование, рациональное использование и охрана минеральных ресурсов》一书, 121—123。

## 综合利用乌克兰露天采矿场剥离废石 和选矿废料的前景

М. Г. Нобожилов 等

在乌克兰采矿企业, 存在从顺便采下的剥离脉石和选矿尾矿中大量生产适宜的、高质建材的广泛可能性。

最大的原料供给来源如下:

**克里沃罗格铁矿区** 克里沃罗格矿区和克列明楚格 (Кременчуг) 矿区的铁矿床的剥离下的脉石中, 有着无金属的和不符合标准的角页岩、各种组成的页岩、粉页岩、角闪岩、海绿岩粘土、岩浆岩、片麻岩。适于作小碎石的坚硬围岩的储量估计为 2310 百万立方米。每年顺便采下的坚硬脉石量为 65—70 百万立方米, 其中 23—36 百万立方米 (35—37%) 的脉石适于生产