毫米左右, 闪锌矿包果体粒经为 0.035~0.015 毫米。

根据矿石组分及粒度特点, 采用铜铅部分混合浮选, 两段磨矿流程。第一段磨至 -0.074 毫米占 70% 时, 可使单体解离率达 76%, 把铅铜集合体分出。第二段再磨至 -0.074 毫米占 90%, 解离率可达 95%, 使铜铅分离, 锌黄铁矿分离, 选别结果如表 4。

由表 4 可见, 精矿品位并不算高, 回收率也不算先进, 经对原矿与各级产品的检查, 造成的原因主要有三: ① 矿石结构复杂, 单体解离不充分。② 原矿含黄铁矿过高, 在选矿过程中未使黄铁矿完全抑制。若使黄铁矿完全抑制, 则铜铅回收率将大大减低, 反之, 若保证铜铅回收率增高, 则黄铁矿即大量浮起, 严重影响精矿品位。③ 黄铁矿易于氧化, 使矿浆 pH 值降低, 因此须补加石灰, 以保持一定的 pH 值, 这样造成了操作上的困难, 同样不易得到较高的回收率指标。

以上所举均为原生硫化物矿石的工艺性与选矿之间的关系, 至于氧化矿石则更为复杂。因为除了大量主金属氧化矿物外, 还有相当数量的残留原生矿物, 而且粒度细小, 各种氧化物的浮选性、硫化性也不一样。所有这些都为调节矿浆 pH 值、浮选条件增加了困难。另外, 大量氢氧化铁的掺入, 也使氧化物浮选性减低, 矿泥量增加。有关这方面的工作, 国内外都在进一步研究。目前, 用不同方式, 如重一浮选、重选一水冶、浮选一火冶、硫化焙烧浮选等方法已使氧化矿石

的利用有所进展, 然而回收率尚无大幅度提高。

三 多金属矿石工业类型的划分及主要类型特点

多金属矿石的金属与脉石矿物的组成、含量、结构构造及形成条件直接影响着选矿方法的选择、工艺流程的制定, 因而也是划分矿石类型首先要考虑的因素。绝大部分多金属矿床都遭受了不同程度的氧化作用, 氧化程度也是划分依据之一。

根据选矿的难易及氧化物含量, 通常分为氧化矿石(氧化物含量 > 30%)、混合矿石(氧化物含量 10~30%) 和硫化矿石(氧化物含量 < 10%)。

我们认为, 从我国多金属矿石选矿实践出发, 划分矿石类型的主要目的, 是为了针对矿石特点有效地加以利用, 因此要避免只从概念出发, 而不考虑是否具有工业储量, 能否单独进行开采等因素。把一个矿区过分繁琐地划分为许多支离破碎的矿石块段是不必要的; 同样, 若在一个大矿区的不同地段, 确实存在不同矿物共生组合, 粒度分布与氧化程度也确有明显差别, 若笼统混为一谈, 不加区别也是不正确的。

现将我国主要多金属矿石类型(主要按矿石组分划分)及组成、结构构造、主要选矿方法的特征列如表 5。

法国在研究和开发海洋矿床方面的活动

1974 年法国建立了锰结核勘探与研究协会。核协会每年从总拨款 2350 万美元中, 抽出 1320 万美元用于勘探工作。

从 1970 年开始, 法国学者加强了快速、廉价从事勘探工作的研究。这项工作的初期, 主要是在大面积内对底沉积物按点取样, 以获得结核分布密度、堆积规模和有用组分含量等准确数据。

法国在太平洋开展了结核海底堆积的研究工作。在 30 个月内, 在 4750 个点上采了样, 面积达 250 万平方公里,

划分出了若干远景带。工作结果查明: 锰结核平均含锰 29%, 镍 1.4%, 铜 1.2, 钴 0.25%, 铁 6%。海底结核的平均富集程度为 7.5 (湿重) 或 5 (干重) 公斤/米²。

根据所得结果, 估计海洋矿床的世界储量为 10~30 亿吨矿石, 其中镍 1500~5000 万吨, 铜 1200~3600 万吨, 钴 250~750 万吨。这些数字表明, 海洋矿床是一个潜在的原料来源。工业上正式开采这种矿床恐怕要到 21 世纪的后半期。

(据《Экономика мин. сир. и геолог. разведочн. работ», 1978, № 6)