



图 4 生产纳米三氧化钼电热炉的骤冷氮管(上)和三氧化钼收集斗(下)示意图

上图:1- 升华三氧化钼;2- 骤冷弯管;3- 冷却氮流;4- 隔热管;5- 外壁;6- 绝热套;7- 内管

下图:1- 纳米三氧化钼;2- 绝热管;3- 液氮贮罐;4- 漏斗;5- 外套;6- 氮流管

纳米三氧化钼生产工艺如下:将粒度大约 24 ~ 260  $\mu\text{m}$  的工业氧化钼粉体(该物料通常由三氧化钼和二氧化钼组成)1 经可控螺旋运输机 2 给入升华炉 3 中,经入口 4 鼓入空气,以使二氧化钼氧化为三氧化钼,升华炉用电力加热,用热电偶 5 检测炉内温度,当炉温达到 1 100  $^{\circ}\text{C}$  时,三氧化钼开始升华并沉积在似膜状进料管 6 中。7 为氮源,8 为液氮贮存罐,已升华的纳米三氧化钼用液氮流骤冷,进入料斗 9,然后流入过滤器 10,经风机 11 吸出冷气,纳米三氧化钼产品经漏斗排出。沉积管 6 的延伸管 12 的作业温度为 37 ~ 54  $^{\circ}\text{C}$ ,冷却氮流入口的压强为 1.3 bar。升华炉的升华能力为 284 kg/h 工业氧化钼,引风机的能力为 2 831 L/min,升华炉的作业时间为 120 min,产出纳米级三氧化钼 2.26 kg,其粒度约长 100 nm,宽 25 nm,高 20 nm,呈条状。

炉子设计的关键是喷注的液氮冷却液流网状管,绝热套管是用 SAE316 不锈钢制的。

#### 参考文献

- [1] US 6,166,272.
- [2] US 4,379,127.
- [3] US 4,552,749.
- [4] US 4,762,700.
- [5] US 5,820,844.
- [6] US 5,804,151.
- [7] US 2003 086864.
- [8] US 6,468,497.

## 柱型浮选机在栾川投产运行 洛钼集团选矿效益明显提高

洛阳栾川钼业集团有限责任公司与长沙有色冶金设计研究院合作,投资 508 万元,引进美国柱型浮选机的新型选矿技术,于日前在洛阳栾川钼业集团选矿三公司带负荷试车成功。这是国内钼行业首家采用柱型浮选机代替传统浮选槽。根据试车前后近两个月的工艺数据综合测算,该技术可使洛阳栾川钼业集团选矿三公司年增效益近千万元。

洛阳栾川钼业集团坚持走新型工业化道路,努力实施技术创新,与长沙有色冶金设计研究院合作,引进了美国爱瑞克公司新型高效节能柱型浮选机和自动化控制选矿技术,率先对工艺设备相对落后的 2 500 t/d 选矿三公司进行浮选系统升级改造。选用的柱型浮选机为国内最大,选用的起泡发生器为国内首创,装机负荷小,工艺流程简单,其工艺技术水平居国际领先地位。6 月下旬工程改造结束后经

过近两个月的调试产和试车运转,各项经济技术指标增长显著。与原来的浮选槽选矿技术相比,处理每吨原矿辅助材料节约 0.27 元,每年可节约材料费 19 万元;处理每吨原矿电耗 3.3 kW,价值 1.73 元,每年可节约电费 125 万元;因操作工人减少,每吨原矿人工成本下降 0.29 元,每年节约人工成本 20.8 万元。金属回收率由原来的 78.07% 提高到 85%,提高了 6.93 个百分点,按目前价格计算,每年净增效益 710 万元;精矿品位由原来的 45.6% 提高到 50%,提高了 4.39 个百分点,每年净增效益 83 万元。以上总计年增效益 957.8 万元。钼选矿过程中引进柱型浮选机的技术,必将对国内选矿业产生深远的影响。

(常花蕊)

(收稿日期:2003 - 08 - 15)