

# 苏联有色冶金工业部门 技术改造的途径

А. П. Снурников

本部门1983年和本五年计划后几年的主要任务仍然是保证各冶金企业的原料供应，发展并加强矿石基地，最大限度地综合利用原料。勘探新的补充原料来源并使之投入生产。采矿、选矿和冶炼企业的技术改造措施，生产、科研和设计单位的各项科研工作和人力都应放在解决这些问题的基点上，苏联有色冶金工业部及其各司局的全部活动也应服从于这个问题。

露天采矿法是一种主要的而且是最先进的采矿方法。在本五年计划的后几年，这种方法将占采矿生产的主导地位。

露天开采过渡到间断-连续工艺（汽车-胶带运输机、汽车-箕斗），可以大大强化矿岩的运输作业，减少露天采场的汽车需要量，裁减汽车的操作人员和节约柴油并改善露天采场的劳动卫生条件。

地下开采技术的主要方向仍然是扩大成套自行设备的应用范围。自行式采矿技术不仅可以保证强化采矿作业，大大提高劳动生产率，而且还彻底改变了矿工的劳动性质。

降低资源中的矿石损失率极为重要。为此，充填采矿法采出的矿量也应在1985年增加40%。到本五年计划末期，将有22家有色金属矿山企业采用充填采矿法开采脉矿矿床。

充填采矿法的使用经济效果，在很大程度上取决于充填材料的成本。为此，应考虑利用采选企业和冶炼厂的各种废料（如围岩、重介质选矿的轻产品、选矿厂的尾矿、冶炼厂的废渣，等等）做充填材料。这种材料的使用量将提高50%以上。

矿山生产实现上述技术改造的主要方针还要求在降低采矿损失率和贫化率方面进行大量的组织工作。在当今的条件下合理利用资源极其重要。降低采矿损失率和贫化率的工作必须贯彻到脉矿或砂矿的任一采矿方法中去。

许多矿山企业将应组织回采过去由于某种原因未能采出的保安矿柱以及其他矿区的矿体两翼的矿石。

众所周知，采矿花费了大量的财力、物力和人力。因此，在选矿工序中合理利用采出的矿石，从中更加完全的综合回收各种有价值组分是选矿企业和科研院所专家们的主要任务之一。成功地解决这个问题，将有助于选矿厂生产水平的提高和选矿厂的改造。

组织采选企业超前绘制矿床的地质工艺图并提高待采储量工艺评价的可靠性，是提高金属回收率（或者在原料质量下降的条件下保持金属回收率达到应有的水平）的主要潜力。为此，各企业现有的选矿试验厂或装置应该用于待采矿石的选矿试验，对矿石进行超前的工艺研

究。新建和不久前已投产的矿山应加速选矿试验厂的建设。

为了详细研究矿石的可选性，甚至也要求采矿实行配矿，保证送入选矿厂的混合矿石的矿物组成稳定，矿山企业在解决这个任务时首先要会同选矿人员研制矿石质量控制系统并建造配矿的专用设备。在研究矿石质量控制系统时，最佳的方法将是采用核地球物理取样法。

在第十一个五年计划期间，各选矿厂处理矿物组成不合格的矿石量大为增长，而且大部分矿石的金属品位下降。在这样的条件下，采用重选和辐射选矿法进行矿石的预选是极为重要的。预选的效果表现在磨矿之前可以把矿石中的块状废石或最贫的（废弃的）矿石分出。

如果浮选作业发生了困难，则应组织洗矿，把粘土和细泥洗去，并在特殊制度下进行选矿以防金属随尾矿损失。扩大矿石自磨的规模也将有助于降低矿石的过粉碎和减少金属随尾矿泥的损失。

研制并推广新型高效、具有选择性能的无毒浮选药剂是矿石在选矿中得到更加完全地综合利用的最有效的方法。

一些组分复杂的难选矿石和各类选矿中矿应考虑采用浮选-火法和湿法冶炼联合流程处理。决定更加广泛地采用吸附法和萃取法。含金矿石的吸附处理工艺正在得到进一步的推广。

各选矿厂将根据已制定的现代化规划进行改造，更换老设备，并用效率更高、生产能力更大的新型大型设备武装企业。

冶金生产技术发展的主要措施是：更加完全地综合利用矿石原料，采用能够节能的冶金工艺，提高劳动生产率。

在重有色金属冶炼中，将主要重视硫化物精矿自热熔炼的发展。这种工艺可以强化熔炼设备的生产，生产能力可提高4~9倍，熔炼时实际上不消耗燃料，而且烟气显著下降，烟气中的二氧化硫含量得到了提高。

目前，有色冶金部门在工业上采用以下四种自热熔炼法：氧焰熔炼、闪速熔炼、基夫泽特法熔炼（即氧气悬浮漩涡电热熔炼法——译者注）和液池熔炼。

新型自热熔炼成套设备的建设特点是它们的综合工作能力强，不但保证有色金属的回收率高，而且硫的回收率也最高。

科研设计单位的任务，是在规定的期限内为拟建项目作出详细的工艺研究并交出设计工艺文件。

同时还决定发展那种采用最先进的、从溶液中回收金属的工艺（吸附和萃取工艺）的湿法冶金方法。阿尔玛雷克矿冶公司决定采用吸附工艺处理氧化铜矿；巴尔喀什公司和乌拉尔各炼铜企业决定进一步扩建铜的堆浸工程。列宁诺戈尔斯克和阿尔玛雷克公司要继续使锌浸出渣湿法冶金车间达到设计能力。那捷斯金冶炼厂正在进行磁黄铁矿精矿高压浸出精炼工序的扩建设计。

重有色金属冶炼生产方面的重大任务是提高铅冶炼厂的炉渣处理量，以及再生铜熔炼渣、锌渣回转窑的硬渣、冶炼厂的其它半成品和老废料的处理量。

在这一计划中，各科研设计院所必须首先把自己的力量投入到加快列宁诺戈尔斯克多金

属公司炉渣回转窑处理工程的建设中去。该企业由于对锌渣进行湿法处理，以及对铅熔炼炉渣进行回转窑处理的结果，所以必须建立无废料的冶炼工艺。第一，必须尽快结束黄钾铁矾渣作为水泥生产配料的试验工作。第二，要求组织硬渣的磨碎、磁选和浮选，选得磁性、炭质和硅酸盐组分，以便在有色冶炼中作用还原剂和炭质燃料以及做建筑材料。

在炼铝工业中，改进生产的方针将是：把劣质铝土矿和霞石原料中的杂质除去，使其符合冶炼标准；提高氧化铝设备和铝电解槽的单位生产能力；采用工艺过程的自动化控制系统。

炼铝工业的重大任务之一是在氧化铝生产中（用铝土矿）建立无废料工艺，以及在炼铝生产中利用含氟废气。为此，应继续对送往建材工业企业及用于黑色冶金赤泥进行加工处理方法进行研究。

在钛镁工业中，改进生产工艺的主要任务是：掌握大型热熔炼炉的钛渣连续熔炼工艺；采用生产能力高的钛原料氯化设备、四氯化钛精馏和蒸馏设备；研制和推广镁的连续电解工艺；以及利用钛镁企业的生产废料以提高原料的综合利用率。

在本五年计划的后几年，必须更加充分地利用大量的再生有色金属资源。

在再生金属原料中，铝的所占比重最大。因此主要的技术方针是：改进废铝件和废铝料的重介质分选作业；生产新型铝基合金；掌握粒状再生铝合金的挤压和压延半成品的生产。

稀有金属工业的技术发展途径是：研究原料连续氯化 and 氯化物连续精馏工艺及其单位生产能力大的设备。

有色冶金工业中的原料综合利用问题是一个相当复杂的科技任务。它要求吸收全体人员自行解决技术方法问题。同时它也和生产技术和生产工艺的改造密切相关。这个任务只有在各有色金属选矿厂、冶炼厂和加工企业完成各项措施的程过程中得到解决。

各选矿厂提高矿石原料综合利用指标的途径是：改进矿石的准备作业、以及生产技术、生产工艺和生产组织管理；采用从矿石中回收伴生有用组分的工艺流程；研究从尾矿中回收金属的新方法；研究降低有用组分随生产溶液和污水损失的方法。但是，加强采矿场与选矿厂之间的组织联系是决定工作成败的主要条件之一。

在火法冶炼生产中，金属主要损失在废弃炉渣和烟尘中；湿法冶金企业的金属则同固体废物和污水损失掉。只有那些废渣、废气和废水排放量愈少的工厂，有用组分的回收率便愈高。金属回收指最高的是那些生产工艺接近为无废料工艺的企业。

根据各有色冶金企业和院所积累的原料综合利用的经验，本五年计划后几年的工作方针仍然是：

1. 提高成品中 useful 组分的直收率；
2. 选矿厂的混合产品和冶炼厂的半成品实行综合处理；
3. 改进收尘和烟气净化技术，对烟尘进行处理，并对烟气加以利用；
4. 从废弃产物中回收金属；
5. 组织回水利用，并对工业污水进行净化，加以回收利用。

为了对成分复杂的混合物料进行进行综合处理，研究了各种联合处理方法，其中湿法冶金将起着重要作用。属于这类物料有：索尔涅奇采选公司的铜精矿、乌拉尔铜锌矿的选矿

中矿、锌渣、硬渣及其它类似产品。

研制新型的布袋收尘器和电收尘器，以及硫酸车间和其他化工车间的尾气净化装置。

有色金属加工企业降低金属损失的途径是：采用先进的熔炼工艺，提高成品率；对炉渣、烟尘和污水进行处理；改善生产组织管理。

除了改进有色金属生产工艺和生产技术外，总体规划还包括有劳动保护、安全技术、环境保护、生产过程的机械化和自动化等措施。

为了确保技术进步计划的胜利完成，在第十一个五年计划的后几年，要求提高有色冶金工业各部门的组织管理和生产管理水平：

1. 集中财力、物力和人力解决生产中技术改造的各项主要任务；
2. 在基本建设的年度计划中应拨出专款建设各项新技术工程，优先保证供应这些项目所需的物资和技术资源；
3. 保证根据本部门技术发展的要求和任务及时改变各院所的科研设计工作方向和组织机构；
4. 加强同苏联科学院和高教部各科研单位的联系，在有色冶金工业发展的关键问题上同他们合作开展研究工作；
5. 加强有效利用物资、燃料-动力资源的组织管理工作。

殷俊良摘译自《Цветные металлы》，

1983, №1, 1~9

## 矿床的合理综合利用

苏联建材部大约有2200个露天矿和地下矿山在开采石棉、云母、石墨、高岭土、滑石、水泥原料、玻璃原料、非金属矿建筑材料、生产饰面和墙体材料的天然岩块以及其它矿产。

合理综合利用矿床对建材工业具有特殊的意义，因为每年的采矿工程量达17亿立方米。同时，在2.92亿立方米剥离岩石和0.66亿立方米选矿尾矿中已有1亿立方米用于国民经济，从中得到3000万立方米建筑和装饰用碎石和砂、800万立方米矿粉和石灰，以及其它产品。

在非金属材料工业中，每年得到1.2亿立方米以上的碎石。在生产过程中形成约4000万立方米废料，其中大部分用于生产：400万立方米石灰石粉、80万立方米石灰、900万立方米建筑用砂、800万立方米沥青混凝土骨料。在其余废料中，有500万立方米是严重污染的石灰石，300万立方米细砂和矿泥在选矿过程中一起排出，约1000万立方米破碎的筛出物因缺少运输工具和无销路而不能销售。

俄罗斯建材部1982年从剥离和顺便开采的岩石中得到118万立方米碎石和1万立方米石英砂，31.2万立方米用于生产石灰的岩石。从选矿和加工的废料中得到170万立方米沥青混凝土填料，274万立方米石灰石粉，2万立方米建筑砂和37万平方米镶嵌板。