

銅鋅快速浮選經驗

T.A. 雷巴柯娃 A.Γ. 施羅柯夫 著

李浩 等譯校

U199.83

R872

冶金工业出版社

銅鋅快速浮選經驗

(修訂版)

T.A. 雷巴柯娃, A.Γ. 施羅柯夫 著

李 浩 等 譯校

冶金工业出版社

这本小冊子系根据苏联冶金出版社1953年出版的、斯大林獎金获得者Т. А. 雷巴柯娃和А. Г. 施罗柯夫合著「銅銑快速浮选經驗」一書譯出。原書經В. П. 納洛宾娜整理。經А. И. 依茲莫金諾夫工程師評閱。

原書編著中的技術顧問為技術科學副博士В. М. 阿拉什凱維奇和Ф. И. 納基爾尼亞克。

这本小冊子闡述了紅烏拉爾銅冶煉廠选矿工作者在創造銅銑快速选矿工艺过程方面的工作經驗。其中敘述了有关选矿厂机器設備的革新和改善，以及与科学家們合作而制定新的选矿流程等情况。

本書著者在書中向讀者介紹已經掌握銅銑快速浮选工艺的浮选工們的工作經驗，其基本原理不仅可以应用到銅浮选这一方面，同时也可以应用到化学工业以及其他工业部門中。

这本小冊子适于选矿厂的工人，領導人員，以及中等专业学校學生參考。

这本小冊子的中譯本第二版是由本社編輯部重新校訂和改排的。

目 錄

緒言.....	4
矿石的浮选是怎样进行的.....	7
紅烏拉尔选矿厂对銅浮选工艺的新贡献.....	12
提高工艺过程的速度是我們工作經驗的本質.....	22
組織交接班和調节工艺过程.....	33
鋅的快速浮选法.....	43
小結及进一步改善快速浮选法的途径.....	47

緒 言

1949年在紅烏拉爾銅冶煉廠選礦廠全體工人中，出現了有色金屬快速浮選法。

我廠的工程師們在斯達漢諾夫工作者的參加下，並與科學工作者密切合作，改進了回收銅和鋅的工藝過程，以求加速機器設備的運轉，提高礦石中有色金屬的回收率。

我廠的斯達漢諾夫工作者們，在掌握了這種新的選礦工藝之後，展開了為更全面的利用礦石原料而鬥爭的競賽。

有用礦物機械處理科學研究設計院烏拉爾分院的科學工作者們研究出一種新的選礦工藝技術，並在我廠工程師和工人的幫助下加以推行，這就是混合優先浮選法。

在我廠推行這種流程的過程中，建立了第一個在創造上進行合作的綜合工作組，參加者有選礦廠廠長Л. А. 拉里昂諾夫，浮選工施羅濶夫和雷巴柯娃，有用礦物機械處理科學研究設計院烏拉爾分院的科學工作者Л. Л. 基斯里亞濶夫（他們現在已是斯大林獎金獲得者），磨礦浮選工段的總工長巴任諾夫同志等人。

我厂的领导（冶炼厂厂长И.С. 叶利塞也夫和总工程师Н. С. 高尔斯基——现在也是斯大林奖金获得者）对于这个工作组的工作曾给予经常不断的帮助。

更重要的是应当指出，快速浮选法是在我们已经工作了约二十年的直接优先浮选区段内装定出来的。

我们工厂的斯达汉诺夫工作者们已经掌握了这种新的工艺。

我们两人在铜的浮选方面，而Н. И. 诺沃克莎诺娃在锌的浮选方面，最先学会了这种快速浮选方法，并且在工作中加以掌握之后，就保证了更高的金属回收率。

选矿工们所提出的为更全面的利用矿石原料而斗争的倡议，受到了冶炼车间全体工人的支持。

1950年由于А. А. 亚鲁索夫（现在是斯大林奖金获得者）的发起，已经掌握了反射炉快速熔炼法。

采用选矿和浮选的快速方法进行工作的经验已经证明：这种方法在提高设备生产能力之外，我们还保证了较高的有色金属回收率。

在以后的几年中，我厂的工程师和斯达汉诺夫工作者们，在不断发展与科学工作者的合作下，始终从事于改进有色金属快速选矿法的工作。

我们选矿工作者们，以我们的国家是全世界的和

平保皇而感到驕傲的心情，接受了第十九次黨代表大會關於1951年～1955年蘇聯發展第五個五年計劃的指示。

在第五個五年計劃的指示中規定：大大擴大有色金屬的生產。在五年期間，有色金屬生產的大的增情形如下：精制銅增加百分之九十，鉛增加一點七倍，鋁至少增加一點六倍，鋅增加一倍半，鎳增加百分之五十三，錫增加百分之八十。

為了完成這項任務，必須在工程師、技術員、工人和集體農莊莊員中掀起為進一步改進技術和擴大生產，實行全面機械化，減輕和進一步改善勞動條件而鬥爭的群眾性創造發明和合理化建議的運動。

第五個五年計劃的任務，鼓舞着有色金屬冶金工業的全體工人去為更加全面地利用礦石原料而鬥爭。

我們認為各選礦廠在操作中的快速方法，應當獲得廣泛的推廣，所以決定在這裡交換一下我們的工作經驗。

礦石的浮選是怎樣進行的

浮選工的工作是極其誘人而又重要的。我們進行選礦的目的是要把最有價值的有色金屬礦物交給國家。

採礦工人由地下將礦石采出，鐵路員工將千萬噸的礦石運送到選礦廠，在這裡要將礦石破碎、磨細和分級。在這些工作中已經消耗很多勞動、電力和材料。只有當磨好的礦石被送來進行浮選，這時很多人的勞動才算獲得了最終的成果。

为了不使這些代價和精力成為白費，在很多地方要看浮選工工作的怎樣。在浮選時損失的東西，是不能挽回的。浮選工作的這一特點，要求浮選工把全部力量都放在爭取從礦石中最大限度的回收有價值的礦物。

我們斯達漢諾夫式浮選工在自己的工作中，永遠把怎樣從礦石中回收更多的金屬當作自己的任務。在解決這一課題的過程中，工長和工程師們都來幫助我們，但回收率還是提高得很慢。

當我們工廠廣泛地發展了選礦廠和冶煉廠的斯達漢諾夫工作者和工程師，和有用礦物機械處理科學研

究設計院烏拉爾分院以及其他科学机关的科学工作者們的創造性合作运动以后，这项工作得到了飞快的进展。

为了順利地进行工作，浮选工要很好地研究他所处理的矿石的全部特性。

我們所处理的矿石，需要浮选工更加注意，因为这种矿石的組成复杂，同时对于即便是极細小的违反浮选工艺过程的现象也很敏感。

浮选工在选別这种矿石时，最艰巨的任务則又是使銅矿物和鋅矿物分离。

选矿时，必須将矿石破碎，並磨至一定的細度，以使某些矿物顆粒达到单体分离。这个过程叫做矿物的暴露（碎矿和細磨）。

矿石磨到所需的「磨矿細度」以后，把它送来浮选，以便从矿石中分离出所要回收的矿物。

浮选本身是一个复杂的物理化学过程，它的理論根据是該种矿石的組成中所包括的各种矿物、矿浆，以及在这种选矿法中所使用的浮选葯剂，在表面物理化学性質上的差別。

按浮选工所能理解的程度，从科学上来說明浮选过程的書，有技术科学副博士阿拉什凱維奇同志所著的「有色金屬选矿学」（冶金出版社，1951年出版）

一書。

利用這本書和另外一些著作，再加上我們的經驗，可以對浮選過程做如下的說明。

不同的礦物，其表面被水潤濕的性能也不相同。某些礦物，如黃鐵礦、方鉛礦等，經過藥劑處理以後就不再被水潤濕，而另一些礦物，如石英則相反，能被水潤濕。

能够被水潤濕的礦物叫做親水礦物，表面不被水潤濕的礦物叫做疏水礦物。

不被水潤濕的礦粒，容易粘附在氣泡上面，並同它一起漂浮到水面上，即能浮游。

一些研究工作已經證明：礦石的親水性或疏水性，可以靠使用不同的化學物質，即各種浮選劑來造成。

浮選的任務也就是要創造一些條件，使在浮選過程中所要回收的礦物有不被潤濕的疏水膜。在銅浮選中，所要回收的就是含銅的硫化礦物。另一方面也要使所有不擬回收的礦物復上易被水潤濕的親水膜，使這些礦物不致混入銅精礦中。

浮選鋅和黃鐵礦時，則要使含有鋅、鐵等的礦物復上疏水膜。

圖 1 就是礦粒粘附在氣泡上的情形，向上浮起以

后就形成浮选泡沫。

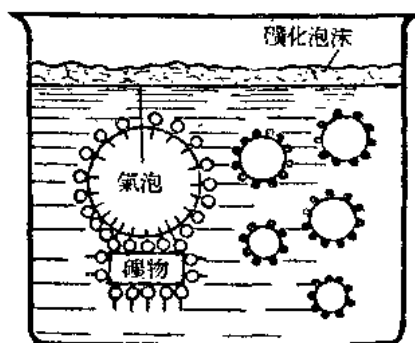


图1 浮选过程示意图

为了使矿粒保持在矿浆表面上，則又必須造成稳定的矿化泡沫。

要达到这一步，可以使用不同的药剂，如浮选用的油类或其他种类的起泡剂。

气泡和附着在它上面的矿粒，受起泡剂的作用而升到浮选槽内矿浆的表面上，並造成稳定的矿化泡沫层。这就是精矿，如銅精矿。

利用刮板将泡沫产品刮出。然后再使这种泡沫产品脱水，最后把它送往冶炼車間去炼銅。

在浮选过程中，各种药剂具有极其重大的意义。

药剂可分成两个主要类别。一类药剂可以加强矿物不被滴湿的性质，这叫做捕收剂，因为这类药剂能

幫助把所要回收的矿物收集在泡沫中。在浮选銅时，我們使用这类葯剂中的一种，即黃葯。

另外一类葯剂則相反，能够加强矿物的潤湿性，它叫做抑制剂。

这类葯剂在浮选銅的过程中将阻止閃鋅矿和黃鐵矿浮游。氰化剂（氰熔物）、硫酸鋅和硫化鈉都是抑制剂。

浮选工必須注視各种矿物互相分离的情况，不使閃鋅矿混入銅精矿中，並在工长的帮助下改变各种葯剂的添加量，以便使銅达到最高的回收率。

紅烏拉尔选礦厂对銅浮选工藝的新貢獻

我們选礦厂是采用两种主要方法来进行选礦的：
直接优先浮选法和混合优先浮选法(或称全浮选法)。

这两种方法的实质和区别何在呢？

直接优先浮选法的流程(我們俩主要是从事这项工作)，其原理是使各种矿物按照次序分离出来。也就是首先回收銅，然后再回收鋅和其他矿物。

按直接优先浮选法来选取銅矿物时，矿石是在经过破碎、磨細和分級以后，达到极細的状态(0.074毫米以下的顆粒占90~45%)，然后再以矿漿形态送入浮选机的。

在浮选机内进行着銅矿物的浮游过程，銅矿物呈矿化泡沫或精矿浮到矿漿表面，然后由特制的刮板把它刮出。

将銅精矿泡沫产品刮出以后，所余下的銅浮选尾矿再送去进行鋅的浮选，以便回收鋅。

按照直接优先浮选法的流程，其浮选过程就是这样进行的。

在采用混合优先浮选法的流程时，有两个浮选循环。第一个循环是在矿石粗磨以后(0.074毫米以下的顆粒占60~70%)，进行混合浮选，也就是将全部

有用硫化矿物呈泡沫产品（混合精矿）收集在一起，使之与大部分脉石分离开来，脉石即当作最终尾矿弃去。然后开始第二个循环，即优先浮选。

混合精矿送至球磨机内进行再磨和控制分级，以便获得92%粒度小于0.074毫米的产品，在这以后送去浮选，按照直接优先浮选的原理使之分离。

在采用混合优先浮选法的流程时，设备的生产能力有急剧的提高，节省了药剂，并且还加快了整个浮选过程。

在1949~1950年间，在掌握了快速工艺方法的基础上，并且得到工程技术人员的支持，有用矿物机械处理科学研究设计院烏拉尔分院科学工作者的合作，在我们工厂出现了为提高矿石中有色金属的回收率、争取高速浮选的斯达汉诺夫运动。

我们掌握了快速操作法以后，就号召全厂工人，利用我们的工作经验，开展一项为提高有色金属回收率而斗争的运动。

我们的倡议受到工厂、市和省的党组织与工会组织的大力支持。

在铜管理总局、有色冶金工业部和有色冶金工会中央委员会的工作人员的赞同与协助之下，我们的倡议不但在斯維尔德洛夫斯克省的一些企业中得到响



浮选工 T.A.雷巴柯娃



浮选工A.T.施罗柯夫

应，而且在全国各地很多企业的选矿厂中都得到了广泛。

仅在1950年一年間，我們工厂的斯达汉諾夫工作者們由于多回收金屬，节约电力和材料，就給国家多积累了三百万卢布以上的資金。

我們工厂的斯达汉諾夫工作者，在掌握了这个新的浮选技术以后，就开始提高有色金屬的回收率。

快速选矿过程是用下面的一些方法建立起来的：

（一）减少所处理的矿石的品种，为此我們改变了矿石仓貯和送去处理的程序；

（二）改进並改装机器，使之适应于高速操作；

（三）掌握設備在高速下的操作；

（四）建立效率較高的浮选工艺流程；

（五）为已經掌握了快速工艺过程的斯达汉諾夫工作者重新安排工作時間。

所有这一切都使銅鋅矿石的选矿过程从根本上轉变成快速操作，並使銅的回收率大大地提高，而鋅的回收率則提高的更多。

选矿工艺过程轉变到按快速制度进行工作以后，就提出了加快矿石破碎、細磨和分級过程的任务。

在解决这项任务当中，选矿厂的工程师們是按照縮減矿石品种的办法进行的，同时也达到了快速浮选