

閃速熔煉文集



冶金工業部南昌有色冶金設計院

閃速熔煉文集

(100/10)
3553.15

南昌有色冶金設計院

一九七五年三月

化工部所技術資料

登記號 0922

为配合设计工作的需要，本文集编译了国内外有关闪速熔炼方面的文章共62篇。其中包括冶炼工艺，冶金炉、收尘，制酸，渣选矿、热工、控制仪表、环境保护以及综合性技术评论等内容。可供有关人员参考。

限于我们的水平，其中错误一定不少，欢迎批评指正。

闪速熔炼文集

·内部资料·

南昌有色冶金设计院编
江西印刷公司印刷

开本：787×1092 1/16 印张：26.75
字数：63万字 印数：1—1,500

毛主席语录

独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国。

转引自一九七四年一月一日《人民日报》

学习有两种态度。一种是教条主义的态度，不管我国情况，适用的和不适用的，一起搬来。这种态度不好。另一种态度，学习的时候用脑筋想一下，学那些和我国情况相适合的东西，即吸取对我们有益的经验，我们需要的是这样一种态度。

引自《关于正确处理人民内部矛盾的问题》

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

转引自一九六六年十月二十九日《解放军报》

目 录

闪速熔炼述评	(1)
闪速炉处理硫化铜镍矿半工业实验	(9)
铜精矿闪速熔炼时砷氟的挥发	(16)
罗马尼亚巴亚·马雷化学冶金公司铜闪速熔炼	(22)
芬兰奥托昆普闪速熔炼技术	(42)
哈里亚瓦尔塔炼铜厂的改进	(52)
奥托昆普闪速熔炼法	(58)
铜精矿闪速熔炼	(61)
哈里亚瓦尔塔炼铜厂	(65)
奥托昆普镍精矿闪速熔炼	(70)
镍闪速熔炼在哈里亚瓦尔塔厂的最新发展	(74)
黄铁矿闪速熔炼生产元素硫	(80)
应用闪速炉从黄铁矿中回收铁和硫	(85)
采用闪速熔炼防止二氧化硫的污染	(88)
奥托昆普公司从炉渣中回收铜的方法	(91)
铅精矿的闪速熔炼	(103)
古河矿业公司足尾冶炼厂闪速熔炼的发展	(109)
足尾冶炼厂闪速熔炼技术	(126)
足尾冶炼厂闪速熔炼的改革	(144)
足尾冶炼厂现状	(147)
足尾冶炼厂闪速炉热风制备方法的改进	(154)
足尾冶炼厂闪速炉炉体结构的改善	(159)
关于闪速炉及转炉烟尘的若干问题	(165)
铜精矿气流干燥的布袋收尘器	(173)
足尾冶炼厂复杂硫化矿熔炼试验	(176)
闪速炉中锌的分布	(178)
小型闪速炉铅锌分布	(182)

复杂硫化矿的闪速熔炼	(186)
足尾冶炼厂闪速炉的炉瘤与处理	(190)
足尾冶炼厂各工段操作要点	(192)
闪速熔炼在日本的发展	(198)
小坂冶炼厂闪速熔炼的设计和生 产	(205)
小坂冶炼厂复杂硫化矿闪速熔炼	(210)
用回转窑处理闪速炉烟尘回收有价金属	(218)
日本矿业公司佐贺关冶炼厂概 况	(224)
佐贺关冶炼厂铜闪速熔炼的设 计	(230)
高温富氧鼓风的大型闪速熔炼	(233)
佐贺关冶炼厂热能利用的改 善	(245)
佐贺关冶炼厂闪速炉用热风 炉	(255)
佐贺关冶炼厂日产1400吨的硫酸设备建设和生产报告	(266)
日立冶炼厂铜冶炼的新发 展	(272)
日本东予冶炼厂闪速熔炼	(279)
东予冶炼厂总平面布置和环境 保护	(288)
东予冶炼厂冶炼烟气和制酸尾 气的处理	(294)
东予冶炼厂炉渣贫化电炉烟气 的处理	(298)
东予冶炼厂的硫酸设备	(300)
东予冶炼厂硫酸尾气的处理	(309)
日本东予冶炼厂技术座谈资 料	(315)
日本玉野炼铜厂闪速熔炼	(331)
澳大利亚西方矿业公司卡尔古 利镍闪速熔炼	(337)
土耳其卡拉敦尼兹·巴奇尔· 伊斯勒特米勒里冶炼厂闪速 熔炼	(342)
加拿大卧式氧气闪速熔炼	(346)
闪速炉的改进	(352)
铜冶炼厂的最佳设计	(354)
铜精矿氧气闪速熔炼时氟的挥 发	(356)
奥托昆普公司冶金过程的余热 利用	(359)

东予冶炼厂闪速炉余热锅炉	(369)
铜、锌冶炼厂和硫酸厂用三菱水管式余热锅炉	(374)
炼铜厂余热发电	(382)
足尾冶炼厂生产控制仪表	(388)
佐贺关冶炼厂数据快速通道系统的应用	(398)
东予冶炼厂电子计算机过程控制	(406)
附 录	
有关企业中英文名称对照	(416)

闪 速 熔 炼 述 评

在有色冶金领域，闪速熔炼是近代崛起的一项新型的强化冶炼技术。由于它能较好地解决烟害问题，具有燃料消耗低，生产能力大，对原料适应性广，综合利用程度高等优点，遂为国外炼铜工业所广泛采用。如何使该技术尽快地为我所用，是我国有色冶金工业面临的一个现实课题。

一、发展概况

自1949年芬兰奥托昆普公司首先将闪速熔炼用于大规模工业生产以来，这一冶炼技术在海外炼铜工业上得到了很快的发展。特别是在日本，近年来由于资本主义经济畸形发展，对金属铜的需求量大大幅度增加，企业主为了相互竞争，谋取巨额利润，以及迫于日益严重的公害问题，均积极向提高生产能力，降低产品成本，强化工艺过程和设备大型化发展。

1956年日本足尾冶炼厂开始采用闪速炉炼铜。1962年又进行了改进和扩建，引起了其他炼铜厂的注意并相继仿用。如原有两座大型生精矿密闭鼓风炉的小坂冶炼厂和原有两座大型生精矿制粒鼓风炉的日本最大的炼铜厂——佐贺关冶炼厂都先后进行了流程变革，分别建成了反应塔内径为5米及5.6米，生产能力为月产铜3,000吨和10,000吨的大型闪速熔炼工厂。1973年，佐贺关冶炼厂又投产了另一套相同规模的闪速熔炼系统，使铜生产能力达20,000吨/月。在这期间，新建的东予冶炼厂，玉野冶炼厂和日立冶炼厂也相继投产。最近几年来，由于日本新建或改建的炼铜厂几乎全部都是采用闪速熔炼方法，因而使原先占主要地位的鼓风炉产铜量大幅度下降，而闪速炉产铜量剧增。据不完全统计，闪速炉产铜量已达日本总产铜量的三分之二左右。

世界各国采用和准备采用闪速熔炼方法的工厂统计列于表1。

国外部分企业闪速炉主要参数列于表2。

近几年来闪速熔炼技术本身也得到了不断的完善和提高。主要有如下几个方面的成就：

1. 设备大型化

为了适应生产发展的要求和闪速熔炼技术的特点，国外趋向建设大型的闪速熔炼炉。如日本最先建造的闪速炉反应塔内径仅2.8米。以后扩建为3.14米。继而小坂兴建的闪速炉内径为5米，佐贺关为5.6米。而新近投产的东予冶炼厂及玉野冶炼厂则达6米。随着反应塔的扩大，精矿喷咀的个数亦不断增加，如足尾仅一个精矿喷咀，佐贺关为3个，而东予则达4个。

2. 高温富氧鼓风

1970年日本佐贺关冶炼厂成功地采用了温度为800—1,000℃，含氧23—24%的高温富氧

闪速熔炼企业一览表

表 1

企 业	国 家	原 料	规 模	投产日期
奥托昆普公司哈里亚瓦尔塔厂	芬 兰	铜精矿	4 万吨/年铜	1949
古河矿业公司足尾冶炼厂	日 本	铜精矿	3.6万吨/年铜	1956
奥托昆普公司哈里亚瓦尔塔镍厂	芬 兰	镍精矿	6,500吨/年镍	1959
奥托昆普公司科科拉厂	芬 兰	黄铁矿	36万吨/年黄铁矿	1962
巴亚·马雷化学冶金公司	罗马尼亚	铜精矿	750吨/日炉料	1966
同和矿业公司小坂冶炼厂	日 本	铜精矿	3,000吨/月铜	1967
日本矿业公司佐贺关冶炼厂1*炉	日 本	铜精矿	1 万吨/月铜	1970
住友金属矿业公司东予冶炼厂	日 本	铜精矿	1 万吨/月铜	1971
印度铜业公司哥哈斯拉厂	印 度	铜精矿	1.65万吨/年铜	1972
皮科·华尔森德金属公司芒特·莫尔根	澳大利亚	铜精矿	1.55万吨/年铜	1972
汉堡北德精炼公司	西 德	铜精矿	4 万吨/年铜	1972
萨姆松·卡拉敦尼兹·巴奇尔·依斯勒特米勒里公司	土 耳 其	铜精矿	4 万吨/年铜	1972
日比共同冶炼公司玉野冶炼厂	日 本	铜精矿	7,000吨/月铜	1972
西方矿业公司卡尔古利厂	澳大利亚	镍精矿	2 万吨/年镍高硫	1972
皮科·华尔森德金属公司特南特·克里克厂	澳大利亚	铜精矿	2.5万吨/年铜	1973
欣杜斯坦铜业公司科赫特里厂	印 度	铜精矿	3.1万吨/年铜	1973
日本矿业公司日立冶炼厂	日 本	铜精矿	6,000吨/月铜	1973
巴芒华托特许公司皮克威厂	博茨瓦纳	镍精矿	4.4万吨/年镍冰铜	1973
日本矿业公司佐贺关冶炼厂2*炉	日 本	铜精矿	1 万吨/年铜	1973
菲利浦·道奇公司	美 国	铜精矿	10万吨/年铜	1974
里奥蒂托巴蒂奥公司乌埃尔瓦厂	西 班 牙	铜精矿	5.5万吨/年铜	1974
国营矿业公司拉斯·本达那斯厂	智 利	铜精矿	5.44万吨/年铜	1975
玛格玛铜业公司	美 国	铜精矿	60.7万吨/年炉料	—
国际镍公司铜崖厂(卧式)	加 拿 大	铜精矿	1,500吨/日炉料	1953
伯努斯威克矿冶公司	加 拿 大	黄铁矿	—	—

国外部份铜闪速炉主要参数

表 2

参 数	工 厂	芬 兰	日 本						澳大利	土耳其
		奥托昆普	足 尾	小 坂	佐贺关1*	东 予	玉 野	日 立	亚芒特 莫尔根	萨姆松
设计能力 吨/日精矿					1300	850	900	1100	260	915
生产能力 吨/日精矿		500	400	600	1300	1000	1000			
反	内径×高 (液面)米	3.5×9.5	3.4×7.5	5.0×8.7	5.6×7.7	6.0×8.0	6.0×8.0	5.7×7.8	3.5×8.3	7.0×10.5
	截 面 积 米 ²	9.6	2.41~9.23	19.6	24.6	28.3	28.3	25.5	9.6	38.5
应	空 气 量 米 ³ /时	24800	18300	45000	54000	45000	37000	42600	12000	75000
	流 速 米/秒	4.20	3.27	3.79	3.62	2.62	2.16	2.77	2.06	3.23
塔	停留时间 秒	2.26	2.29	2.30	2.07	3.05	3.70	2.82	4.03	3.20
	喷嘴数 个	1	1	3	3	4		3		4
沉	高 度 米	1.7	1.8	2.61	2.48	2.54	2.2	2.2	1.7	2.4
	熔体深度 米		0.55	0.55	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7
淀	渣 线 宽 米	4.60	3.9	6.0	7.0	7.5	7.0	7.3	4.4	
	渣 线 长 米	17.94	12.31	16.2	20.85	20.45	19.8	18.8	12.2	
池	底 米 宽	3.76	3.21	5.07	6.15	6.7	6.22	6.5	3.8	4.8
	底 米 长	18.4	11.62	15.27	20.0	19.9		18.0	11.4	18.4
池	底 拱 高 毫米	180		280	300	260	360	280	178	238
	炉底坡度 毫米	580	400	670	800	800		840	平形	578

注：表中有关数据系按温度1350℃计算。

鼓风技术。使一座闪速炉即可达月产铜一万吨的规模。和一般闪速炉相比，烟气的量可减少三分之一左右，从而提高了生产能力和烟气中二氧化硫浓度。并且基建投资也得到减少。

3. 闪速炉渣浮选处理

芬兰奥托昆普公司在1966年成功地将原来电炉贫化炉渣的方法改为浮选处理。使炉渣中铜回收率从77%提高到90%。并且处理每吨炉渣的电耗约可减少90度。对于精矿品位低，渣率大，以及电源困难的地区，浮选方法更具有突出的优越性。闪速炉渣的浮选方法在罗马尼亚及土耳其也得到了采用。

4. 沉淀池插电极直接贫化炉渣

日本玉野冶炼厂的闪速熔炼取消了通常所用的炉渣贫化电炉，而将电极直接置于沉淀池中，从而简化了设备，减少投资约40万美元。并基本上克服了磁性氧化铁沉底问题，约可减少停炉时间10%左右。

5. 低温富氧——还原处理

芬兰奥托昆普公司对铜及镍的闪速熔炼采用了温度为 200℃, 含氧高达 27—35% 的低温富氧鼓风技术。同样也达到了提高生产能力和烟气中二氧化硫浓度以及减少油耗的目的。如镍闪速炉, 熔炼能力从 400 吨/日提高到 700 吨/日, 烟气中二氧化硫浓度从 10—11% 提高到 17—18%。

该厂为了在生产高品位冰镍的情况下而不增加渣含金属量, 采取了在反应塔下部喷射轻油以造成还原性气氛的措施。使炉渣得到初步的还原贫化。

6. 新型的余热锅炉结构

近来各厂都着重对锅炉的烟尘粘结问题进行了广泛的研究。出现了在上升烟道装置渣幕, 厚翅片水冷壁, 加强振锤清灰, 无隔墙直通锅炉, 单独的蒸汽再热, 过热器以及返烟等新技术。

7. 闪速熔炼应用范围的扩大

闪速炉除了主要用来处理铜精矿外, 芬兰奥托昆普公司于 1959 年投产了镍精矿闪速炉。在 1962 年又成功地将闪速炉应用于处理黄铁矿精矿以生产元素硫。镍精矿的闪速熔炼在澳大利亚和博茨瓦纳也得到了采用。

日本小坂冶炼厂含铅锌的复杂硫化矿原先采用密闭鼓风炉处理。1967 年改用闪速炉处理。并建设了一个从烟尘中回收铅锌的系统。

此外还有采用闪速炉处理铅精矿, 锡精矿的试验报导。

8. 生产过程高度自动化

为了适应生产过程的要求和提高劳动生产率。许多采用闪速熔炼的工厂都先后采用了电子计算机控制。实现了生产过程的高度自动化。大幅度地减少了劳动定员, 提高了劳动生产率。

二. 国内情况及讨论

对于云锡公司的铜锌精矿及铜镍矿两种原料的处理, 云锡公司中心试验所和昆明冶金设计院一致认为以采用闪速熔炼为宜, 并于 1969 年 9 月开始进行了闪速熔炼的半工业试验。参加试验的人员做了大量的工作, 目前已取得初步成果, 为我国有色冶金技术的发展作出了贡献。

在铜锌精矿试验中, 闪速炉反应塔内径 0.4 米, 高 6.64 米, 沉淀池长度为 2.5 米; 精矿含 Cu 8.30%, Zn 4.59%, S 33.29%; 热风温度 270—350℃。脱硫率可达 80%, 冰铜品位 25—35%, 渣含铜 0.5—0.8%; 油耗率约为 15% (占炉料)。床抛力为 45 (吨/米²·日) 炉料, 最高达 60 (吨/米²·日)。

在铜镍矿的试验中, 闪速炉反应塔内径先后为 0.4 米, 0.61 米及 0.75 米。铜镍矿含 Ni 3—4%, Cu 1.5—2%, S 34—37%。脱硫率 70% 以上, 冰铜品位 (Cu+Ni) 15—20%, 渣含金属 (Cu+Ni) 0.5% 左右; 油耗约为 11—15% (占炉料)。

试验表明:

1. 闪速炉具有很高的脱硫率。无论原料为铜锌精矿或铜镍矿, 其脱硫率均可达 70% 以

• 4 •

上。铜品位仅 8.3% 的低品位精矿，可以一次获得品位达 40% 以上的冰铜。

2. 证实了闪速熔炼对原料具有较广泛的适应性，能处理多金属矿。为综合回收有色金属创造了有利条件。

3. 操作容易，劳动条件好。

4. 闪速炉必须具有一定的生产规模，不宜过小。

试验发现的主要问题有：

1. 油耗大。耗油率达 15% 左右。为了探明其原因，以铜锌精矿试验为例，对该试验炉进行了理论热平衡分析。计算结果见表 3。

100 公斤精矿热平衡

表 3

热 收 入			热 支 出		
项 目	千 卡	%	项 目	千 卡	%
化学反应热	66270	36.6	烟气显热	65000	35.9
热风显热	11900	6.6	炉渣显热	26400	14.6
造渣热	10500	5.8	冰铜显热	5630	3.1
差 额	92210	51.0	烟尘显热	5850	3.2
			散失热	78000	43.2
合 计	180880	100.0	合 计	180880	100.0

由表 3 可知：热支出中主要的是炉子散热损失项。这显然是由于炉子过小，相对散热面积过大的缘故。和日本足尾厂比较，试验炉处理量仅为足尾的百分之一，而炉子散热面积却是足尾的六分之一，即单位炉料散热面为足尾的 16 倍之多。加之小试验炉砌砖较薄，因而散热损失更为突出。

按上表热差额 92,210 千卡，重油净热值按 5,480 (千卡/公斤) 计，则相应重油率为：
 $\frac{92210}{5480} = 16.9\%$ (按精矿) 或 13.8% (按炉料)。

用同样计算方法对足尾及奥托昆普两厂的热平衡进行分析，验算结果和实际的生产指标相吻合。

为进一步考核该问题，对以某地混合铜精矿为原料，反应塔内径分别为 1.5 米及 3.1 米的闪速炉也进行过热平衡分析。其热损失比例分别为 30.74% 及 12.00%，相应重油率为 4.9% 及 0.68% (按炉料)。

由此可见，油耗将随着规模的扩大而必然大幅度地降低。

2. 反应塔内衬腐蚀严重，最甚处在塔顶以下 1.7—2.3 米左右。试验中曾试用过铬镁砖、镁砖和铝镁砖等，均无显著效果。分析其原因，除和所用耐火材料的材质，质量和砌炉质量有关外，主要是：

(1) 由于反应塔内径过小，从精矿喷嘴高速喷出的炉料在未失却其动能前即和炉壁相交，在高温条件下，必然地造成剧烈的机械冲刷作用。

(2) 由于炉子小，油耗高，且试验所用柴油燃烧速度又较精矿为快，因而造成了反应塔

上部局部高温区。据实测，该区温度达1,500—1,600℃。

(3) 试验所用两种原料含 SiO_2 均甚低(仅1—3%)，需配入大量的石英粉熔剂(达44%)，这些石英粉容易和炉衬中的 MgO 造渣，从而加剧了化学腐蚀。

(4) 炉子小，热稳定性差，很难实现连续稳定运行，炉温经常波动，也影响耐火材料的使用寿命。

因此，当炉子尺寸增大到一定程度后，随着油耗的降低，局部高温区的消除，惯性机械冲刷的减弱以及热稳定性的增强等，炉衬寿命将会延长。国外闪速炉反应塔内衬多采用镁砖及铬镁砖。生产实践表明，最易损处是反应塔及直升烟道和沉淀池相交接的两个部位。日本许多厂采取对整个反应塔钢外壳实行外部淋水冷却，或设置局部水冷铜环和盘管。对两处最易损部位采用铜水管浇灌耐热混凝土的办法进行强化冷却。对其他较易损部位，如反应塔的下部个别区域及沉淀池的渣线附近，用MAC—EC电铸铬镁砖代替一般铬镁砖，或采用水套，以延长整个炉子的使用期限。

足尾厂新扩建的 $\phi 3.14$ 米闪速炉从1962年8月投产，到1965年11月尚未大修，估计还可运行几年。可见闪速炉的寿命是相当长的。该厂对最易损部位采取铜水管浇灌耐热混凝土强化冷却后，每年仅修理3—4次，每次停炉3—4天。

国外对于闪速炉反应塔最易损部位所采用的强化冷却办法，和我国401厂的旋涡炉隔膜全水套冷却相似。旋涡炉隔膜水套比闪速炉所处的操作条件更为恶劣，而使用效果则比日本采用的办法好的多。

电铸砖是用电炉将一定成份的耐火材料熔融铸型而成，主要成份是： MgO 53—56%， Cr_2O_3 15—18%， Al_2O_3 15—18%。电铸砖对碱性渣具有很好的高温稳定性能，用于炼钢转炉、电炉及有色冶金炉。我国的实践证明，含 Cr_2O_3 12—15%的铬渣，具有良好的高温抗腐蚀性能。因此如何结合我国具体情况寻求更理想的材料，是我国耐火材料部门所应抓紧研究解决的重要课题。

三、闪速熔炼应早日为我所用

国外二十多年成熟的生产实践以及国内初步的试验表明，闪速熔炼由于实行炉料精细的准备，予热空气鼓风等合理的大风，高温，精料的熔炼制度，因此脱硫率高，烟气量少，二氧化硫浓度高且稳定，制酸经济合理，稳妥可靠，能较彻底地消除烟害。为当前任何其他火法流程所不及。冶炼烟气制酸是有色冶金企业的重要组成部份，它在很大程度上决定着流程选择的合理性，左右着有色冶金技术的发展。

对含硫高的低品位铜精矿，通常的生精矿反射炉或密闭鼓风炉均由于受脱硫率的限制而无法获得高品位的冰铜，使吹炼周期加长，耐火材料和电能消耗增加，给以后的转炉吹炼工序带来很大的困难。而闪速熔炼由于其脱硫率可以在很大范围内任意调整，因此即使是低品位的铜精矿也能得到高品位的冰铜。原料含硫高，虽然降低了工厂的铜生产能力，但另一方面却提高了企业的综合利用程度，多生产硫酸或硫磺，并且能减少熔炼过程的重油消耗。在一定程度上将不利因素转换成有利因素。对于这类原料，闪速熔炼是比较理想的处理流程。

由于闪速熔炼燃料消耗低，且无须冶金焦炭，以及转炉耐火材料消耗少，综合利用程度

高，因此企业生产经营费较低。与密闭鼓风炉相比较，企业盈余约可增加30%左右。

在基建方面，对于低品位铜精矿，闪速熔炼则具有安装设备总重少，投资省，基建三材消耗少等优点。与密闭鼓风炉相比，估计企业的设备安装总重量约少35%，投资总额约低16%左右。

在综合利用上，闪速熔炼除了对通常与铜伴生的有价元素如硫、铅、锌、砷等能较好地加以回收外，特别值得注意的是由于工艺过程不需块料，因而转炉渣可以浮选处理，以获得铜精矿和铁精矿。如日本足尾冶炼厂每年从转炉渣中获得了含铁品位为50—55%的铁精矿2万吨以上。对于闪速炉渣的浮选，奥托昆普哈里亚瓦尔塔冶炼厂和罗马尼亚的巴亚·马雷化学冶金联合公司已用于生产。佐贺冶炼厂也进行过试验工作。在日本及朝鲜亦有鼓风炉渣浮选处理的先例。如日本古宫炼铜厂月处理一万吨鼓风炉水淬渣的浮选车间已于1970年1月投入生产。朝鲜南浦冶炼厂于1967年亦建成了一座鼓风炉渣浮选车间，含铜为0.32%的缓冷炉渣经浮选后，得到品位为8—10%的精矿，铜回收率为70%。

在余热利用方面，由余热锅炉，空气予热器以及发电设备等组成的余热回收系统，使冶炼过程的余热得到了相当彻底的回收。假若将蒸汽全部用于发电，在年产电铜2.5万吨的冶炼厂，发电能力可达6,000瓩。能解决本厂一大部分用电的需要。有些闪速熔炼工厂还可以向外输出电能。

同时，闪速熔炼还具有过程易于实现机械化，自动化，劳动条件好以及采用我国资源丰富的重油为燃料，不与钢铁争焦炭等长处。

闪速熔炼在年轻的成长史中显示了它强大的生命力，可以确信它的发展前景是十分广阔的。但是，事物总是一分为二，在当前的技术发展阶段上，这一新生事物还存在一些问题和缺点，诸如：闪速炉渣含铜较高，对耐火材料，余热锅炉，空气予热，炉料准备等方面都有较高的要求，并因此产生流程较长，辅助生产环节较多等缺点。对于这些问题，我们认为，与闪速熔炼的一系列优点比较，它们不是流程的本质和主流方面。相信通过今后的进一步生产实践和科学试验，这些问题能够得到逐步解决和完善。

伟大领袖毛主席号召我们说：“要在几十年内，努力改变我国在经济上和科学文化上的落后状况，迅速达到世界上的先进水平。”闪速熔炼在国外经过二十余年大规模的生产实践，证明是行之有效的先进冶炼技术。根据我们在设计工作中的体会，鉴于国内目前通用的火法炼铜流程在处理低品位精矿和消除烟害等方面所存在的问题和困难，深感有迅速采用和推广闪速熔炼技术的迫切需要。

在学习和引进外国先进技术的问题上，在任何时候我们都必须始终坚持贯彻毛主席“独立自主，自力更生”的原则。反对崇洋迷外，反对不顾国情，照搬照套搞爬行主义。坚持“鞍钢宪法”，大搞群众运动，大搞科学试验，使国外的技术紧密地和国内实际结合起来，做到学习和独创相结合。例如结合我国铜精矿品位低的特点，研究闪速熔炼的特殊性；结合我国大、中、小并举的方针，摸索中小型冶炼厂采用闪速熔炼的途径；结合我国一步炼铜的研究成果，探索闪速炉连续炼铜的新技术；结合我国耐火材料工业的特点，研究闪速炉合适的炉衬材料；结合我们渣量大的特点，解决弃渣综合利用等等。这一切都应当立足于自己力量的基点上，逐一地加以解决，使闪速熔炼在我国有所前进，有所发展，为人类作出贡献。

在采用和推广闪速熔炼技术的问题上，我们已经贻误了一段相当长的时间，造成了一些

不必要的损失。我们不应当做古董鉴赏家，“仅仅把箭拿在手里搓来搓去，连声赞曰：‘好箭！好箭！’却老是不愿意放出去”。应当坚持毛主席为我们制订的路线、方针、政策原则，从实际上支持这一新生事物，促进国内科学试验和各项工作的开展，力争早日将其用之于工业生产，为我国社会主义建设服务。为使我国有色冶金工业赶上和超过世界先进水平而扎扎实实的工作。

原载“有色金属”1972年第四期

（略作增改）

闪速炉处理硫化铜镍矿半工业实验

在毛主席革命路线的指引下，云锡公司革命职工奋发图强，开展了用闪速炉处理硫化铜镍矿的半工业实验。在两年反复实践的基础上，认真总结经验教训，于1972年对主体设备、换热系统、操作技术等几方面做了较大的改进，使实验取得了进展。

通过189小时的实验，对于处理含Ni3~4%、Cu1.5~2%、S34~37%的矿石，可产出含Ni10%左右、Cu5%左右的低冰镍。镍、铜的直接回收率分别达80%和70%以上；渣含Ni、Cu共0.5%左右；脱硫率70%以上；辅助燃料消耗率为11~15%（炉料）。

初步证实，闪速熔炼工艺具有流程简单、脱硫率高、熔炼过程强化、利于综合回收等一系列优点。

一、实验工艺流程

硫化铜镍矿闪速熔炼实验工艺流程见图1。球磨机排出的物料，如果水分超过0.3%，则应在入炉前进行气流干燥。此时，物料的走向如图1中虚线所示。

二、实验设备

闪速熔炼的主体设备是闪速炉。此外，还有备料、加料、鼓风和空气预热、燃油、收尘及排烟等辅助设备。本文仅就主体设备、鼓风和空气预热系统及加料喷嘴简述如下。

闪速炉由反应塔、沉淀池和上升烟道组成。

根据前期实验情况，在1972年的修炉中，作了如下修改：将反应塔严重腐蚀区段的内衬改用高铝一号材料；反应

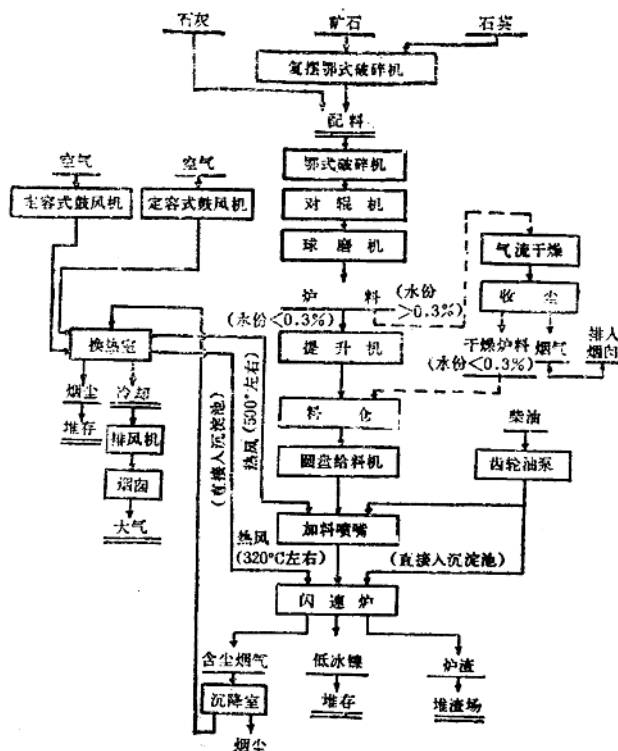


图1 闪速熔炼试验流程图

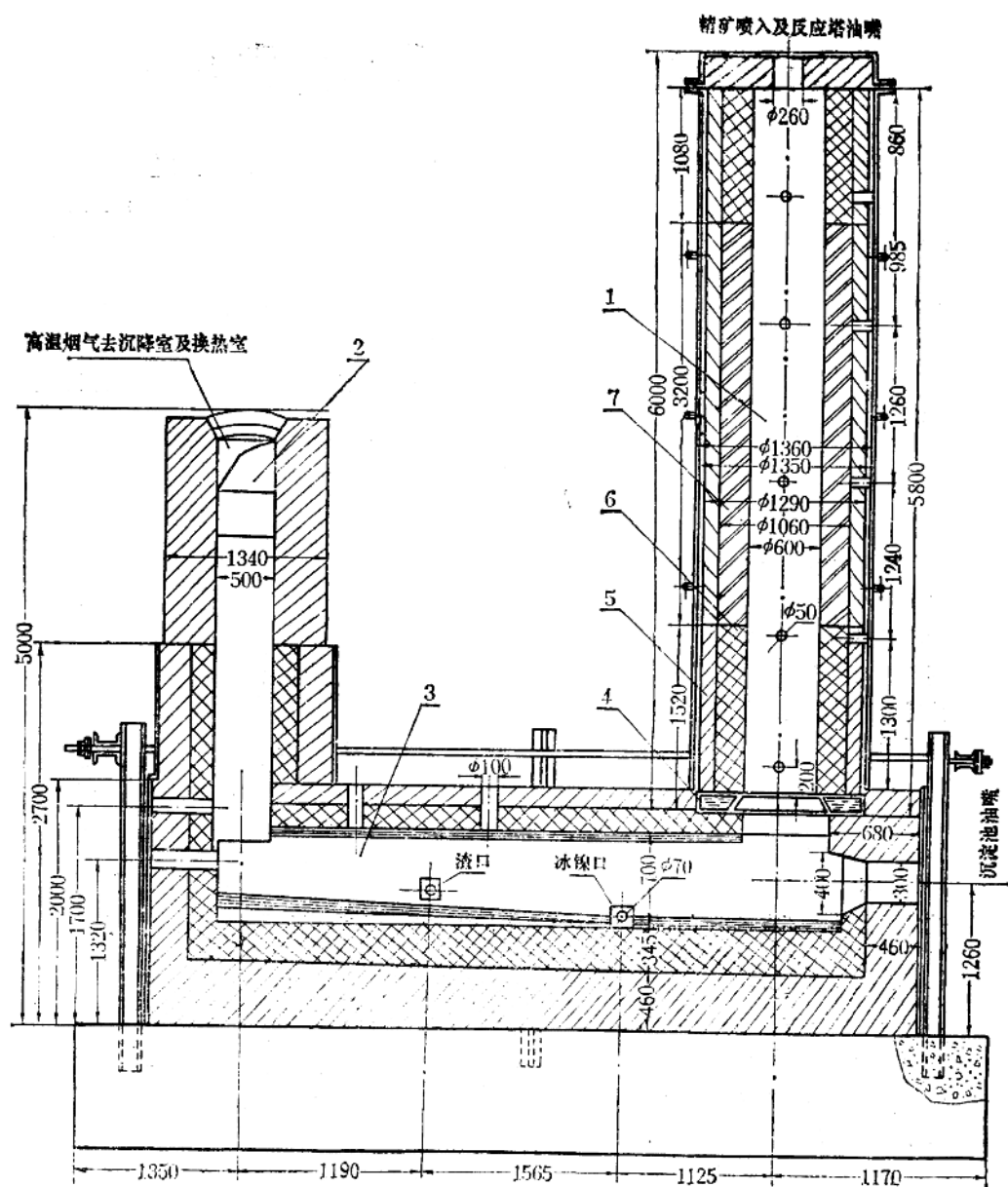


图2 闪速炉炉体结构

1—反应塔；2—上升烟道；3—沉淀池；4—水箱；5—粘土砖；6—镁砖；7—铬渣。