

首届有色冶金设备学术年会

论文集

中国有色金属学会冶金设备学术委员会

1986·9·金川

目 录

前言	(1)
怎样办好冶金设备学术委员会——在第一届学术年会上的报告	江风 (3)
改变有色冶金装备水平落后状况的几点建议	
.....中国有色金属学会冶金设备学术委员会	(5)

论 文

一种新型的多功能给料设备——振动给矿筛分机	李觉新等 (8)
改进转炉设计、提高冶炼装备水平及生产技术水平	转炉设计小组 (12)
YB—17型液压拔棒机研制与运行总结	魏长尧 (18)

* * *

复摆颞式破碎机齿板磨损与破碎机理的研究	郭年琴 (24)
圆锥破碎机的偏心部件及球面轴承的故障分析和受力计算	周恩浦 (30)
湿式中磁场磁选机及分选结果	赵长力 (37)
锯齿波跳汰机设计研讨	李正骅等 (44)
KYF—16 浮选机	刘振春等 (52)
节能高效轴流式浸出搅拌槽	黄家德 (58)
干式离心收尘器的理论解析	蒋青志 (65)
关于混合澄清槽操作性能和操作状态的讨论	李 洲 (75)
$\phi 2.8 \times 6.2$ m胶轮摩擦传动圆筒制粒机的实践	连永章 (81)
大型热烧结块光辊破碎机辊子的设计	吴泽吉 (90)
有色冶金炉窑烟气余热利用	庞德成 (98)
$\phi 3.6 \times 7.7$ m卧式转炉的技术改造	单德海等 (104)
浇包设计与倾动力矩计算通用程序	关成林 (109)
大型铝电解槽小修条件及其可行性	朱宝章 (116)
大型铝电解槽力场测试中防磁干扰的研究	章育平等 (119)
160kA铝电解槽早期破损的实验研究	王光根等 (124)
冶金用桥式类起重机的设计与展望	曾世雄等 (130)
四辊带材冷轧机工作机座优化设计	赖之琰 (135)
VC轧辊——一种控制板形的新方法	喻飞鹏 (142)
反向剂压机结构的探讨	周雄树 (144)
新型全液压驱动铝带连续铸轧机的研究与探讨	秋海滨等 (151)
金属材料导热性能对磨削性能的影响	朱春宝 (160)
大型钢套的离心铸造	孙树海等 (165)

新型风机的研制与实践·····	陈复进 (169)
反切法磨削 多边形 ——精密半自动周边磨床磨削原理分析·····	姜文奇等 (175)
浅谈K100KE(混捏机)混捏油结构特点·····	张载洛等 (185)
碧玉气动复杂连杆机构的构造分析与运动分析·····	詹鹏举 (192)
轧机主传动系统扭振计算的计算机程序及其应用·····	廖伯瑜等 (198)
轧机主传动系统的扭振动力学模型及其动特性分析计算原理·····	郑石平等 (206)
气动系统的静特性计算·····	徐文灿 (213)

部分论文摘要题录

矿山机械的可靠性估计·····	何正惠 (219)
我国地下铲运机的发展方向·····	何正忠 (219)
接触理论综述·····	姚践谦等 (220)
块状散体抗剪切与抗压缩性能参数的研究·····	姚践谦等 (220)
采用周边充砂方法防止用三轴剪力仪对粗颗粒试验时料膜破损·····	李德麟等 (221)
块状散体的变形规律和内摩擦角·····	姚践谦等 (221)
设计钻车有误差液压平移机构的新探讨·····	刘超贤 (222)
砂矿、尾矿开采新设备——水采机·····	张柏青 (222)
适当加快浮选机转速 强化选锌节能增益·····	浦永林 (222)
圆锥选矿机的性能及其在生产中的应用·····	刘承宗等 (223)
拣选机械及金川硫化镍矿静态拣选试验初探·····	杨 光 (223)
云锡重选设备试验研制综述·····	杜体尧 (224)
SP500×1250双频振动筛的研制和试验·····	潘仕民 (224)
周边传动排泥机理论计算及公式推导·····	张泽良等 (225)
如何应用固体流态化法提高干燥强度的探讨·····	陈后定 (225)
设备改造技术探讨·····	高法眷 (225)
两段蒸氨塔的研制和使用·····	牟伯廉等 (226)
铜精矿干燥机的改造与实践·····	杨松利 (226)
铜精矿密闭鼓风机汽化冷却加料斗的设计与实践·····	张永成 (227)
铜阳极泥硫酸化焙烧回转窑的改造·····	杨亚兴 (227)
新型阀门——Dg65闸板盲阀·····	张文彬 (228)
湿法冶金生产中提高过滤效益的几点看法·····	张 挺 (228)
铜锭旋转步进煤气加热炉的设计·····	郑丽君等 (228)
国外高效浓密机和澄清机的进展·····	孙锦清 (229)
铁砷浮渣离心过滤机·····	臧靖洲 (229)
泡沫泵机理的探讨·····	赵新民 (230)

锌铸型工场机械化作业探讨·····	宁德成 (230)
略谈有色冶炼厂氯化钙浓缩塔设备的设计研究与实践·····	南启新 (231)
耐高温盐酸腐蚀的新型橡胶材料试验·····	徐智等 (231)
回转窑支承装置的改造·····	张大权 (231)
国内外铅、铅锌鼓风烧结及其配套设备的发展·····	邓永椿 (232)
微孔硅酸钙保温材料及其在铝槽上的应用·····	朱宝章 (232)
氧化铝厂焙烧窑后旋风收尘系统的选型·····	于 忆 (233)
国内回转窑多柔传动方案的首次设计——回转窑 多柔传动系统的设计研究与探讨·····	王春和 (233)
试论有色金属加工厂机械振动与噪声的控制·····	肖锡光 (234)
日本正向挤压机的特点——液压传动及控制系统分析·····	杨国来 (235)
关于预应力轧制功效的新认识·····	刘义伦 (235)
拉拔件的动力学问题·····	刘克夫 (235)
连续铸轧结晶区温度场数学模型及其液穴深度的计算·····	李晓谦等 (236)
D60鼓风机的润滑、密封与调整·····	吴春禄 (236)
对气缸负载试验用的负载缸的讨论·····	刘汉钧 (236)
国内外金属制品装备水平及发展·····	赵世温 (237)
部分论文题录·····	(238)

附 录

冶金设备学术委员会组成名单·····	(239)
中国有色金属学会冶金设备学术委员会成立大会开幕词·····	(244)
中国有色金属学会冶金设备学委会第一届学术年会开幕词·····	(245)
中国有色金属学会章程·····	(247)
中国有色金属学会关于召开国内学术会议的暂行办法·····	(251)
中国有色金属学会关于在国内召开国际学术会议的暂行办法·····	(253)
中国有色金属学会关于派人出国参加国际学术会议的暂行办法·····	(255)
中国有色金属学会关于发展会员的意见·····	(257)
中国有色金属学会简介·····	(257)
第二届有色冶炼设备信息交流会大会专题报告题录·····	(259)

前言

中国有色金属学会冶金设备学术委员会于1985年9月12日在北京成立。中国有色金属学会常务理事江风同志任冶金设备学术委员会主任委员。邹凯同志与朱学文同志任副主任委员。学委会设七个专业学组：即采矿设备学组，挂靠长沙矿山研究院；选矿设备学组，挂靠北京矿冶研究总院；重金属冶炼设备学组，挂靠北京有色冶金设计研究总院；轻金属冶炼设备学组，挂靠沈阳铝镁设计研究院；加工设备学组，挂靠洛阳有色金属加工设计研究院；设备制造学组，挂靠昆明工学院；液压与气动学组，挂靠北方工业大学。

冶金设备学术委员会成立后拟定作好以下四方面的工作：

一、加强信息工作，广泛开展国内外学术交流活动。

二、发扬科技民主，鼓励技术创新，大力开展学术研究和咨询服务。

三、重视、培养和发现优秀科技人才。

四、在有色冶金设备的近期和长远发展方面，当好领导机关在本学科上的参谋。

学委会要求每一位成员包括学组的成员在内，都应该是积极的、不图虚名、少说空话一心干实事的人。要在学术上或组织工作上为学委会多作贡献。学委会和各学组的活动，应该充分结合生产，开展多层次、多样化的有实效的活动。学委会要依靠各学组把主要精力集中于研究、探讨和组织有色冶金设备宏观发展水平的活动上，特别是要着眼于当前发展的主攻方向。各学组要通过各成员的各自积极性大力开展多种形式的专题活动。另外，学委会要加强和各学组的联系工作以及交流工作，加强横向联系，提倡开放，提倡合作。把工矿企业、科研设计单位和大专院校联系起来，同时走向社会、走向国内外，与有关组织取得广泛的联系，把有色冶金设备科技工作迅速推向前进。

1986年9月20日到25日，学委会经过半年多的筹备，与中国有色金属工业总公司机动设备部联合召开了第一届学术年会及有色技术装备发展座谈会。这既使学术活动紧密地围绕国家的经济建设，为生产建设服务，又可有助于领导机关的决策建立在更加坚实的科学基础之上。出席这次会议的有79个单位173名代表和16名列席代表。总公司机动设备部的刘景白主任也出席了这次会议。江风同志在会上作了题为《怎样办好冶金设备学术委员会》的报告。邹凯同志作了《加快开发有色金属工业专用设备的几点意见》的报告。会上交流学术论文85篇，经各专业组推荐，学委会讨论，评选出33篇为较好的论文。学委会经过讨论，将《一种新型的多功能給料设备——振动给矿筛分机》、《改进转炉设计、提高冶炼装备水平及生产技术水平》以及《YB—17型液压拔棒机研制与运行总结》三篇论文推荐报送中国有色金属学会第一届学术年会。

会议认真讨论了江风和邹凯同志的报告，并对学委会工作和有色技术装备发展，提出了许多具体的积极的建议。

这本论文集收集了第一届学术年会的85篇论文，并全文刊登了较好论文。从学委会成立到召开第一届学术年会的一年多时间里，学委会还召开了第二届有色设备信息交流会，30个单位50名代表出席了会议，提交会上的专题报告共25篇，其中19篇在大会上作了交流。

这19篇专题报告的题目目录收集在本论文集的附录之中，以供备查。另外各专业学组还召开了不同形式的学术交流会、报告会、调研会等等，这些会议的论文没有收集在内。

为了工作的方便，在本论文集的附录中还收录了有关会议的文件和学会的规章制度。朱学文同志代表设备学术委员会，在中国有色金属学会年会上的发言《改变有色冶金装备水平落后状况的几点建议》也收集在本集之内。

中国有色金属工业总公司主办的《有色设备》，同时作为我学委会和有色总公司设备管理协会的会刊，由中国有色金属工业总公司设备信息站负责编辑出版。设备信息站承担了本论文集的编辑出版工作，特此鸣谢。

本集中不当之处望指正。

中国有色金属学会
冶金设备学术委员会

怎样办好冶金设备学术委员会

——在第一届学术年会上的报告

江 风

关于如何办好冶金设备学术委员会，我想谈几点看法。

一、本学术委员会活动的意义和作用

1. 在发展有色金属的科技和生产中，工艺与设备是具有同等重要性的两个领域。生产工艺必须通过生产设备才得以实现，而工艺的革新又必然会引起设备的更新换代，这两者的关系是互相依存、互相促进，不可分割的。我们许多实践证明，为了一个新的生产工艺流程的实现，人们对研究新设备所付出的劳动，往往要比新的工艺流程的试验研究所付出的劳动多得多。以金川为例，1964年设计金川一期工程时，为了用比较先进的过滤设备代替板框压滤机，发现国外有管式过滤器。我们搞这项设备研制，付出了艰辛的劳动，花了好几年的时间。现在很多工厂都在用，还出了一本书。60和70年代，为了一座援外镍钴提纯厂的建设，设备试验不知花了多大力量。对工艺与设备这种辩证关系的理解，是对本学术委员会活动的意义和作用应有的根本性认识。

2. 提高我国有色冶金设备的研究和制造水平，对促进“四化”具有重要意义。先进的设备可以获得生产的高效率和低消耗。自力更生研制新设备或消化引进技术，代替进口，可以为国家节约大量的外汇支出。发展一些有特色的设备，还可以赚取外汇。现在，我们有些单位对引进设备的兴趣大，而自力更生研制新设备的兴趣少了一点。其实中国人不比外国人差。我们搞了多年建设，技术力量也不太弱，下功夫，可以少进口一些设备，甚至可以出口。云锡的摇床不是卖出去了吗？螺旋结晶机外国人也买走了。

3. 本设备学术委员会的活动如果搞得好，可以使其在沟通有色行业内部设备的研究、制造、使用中，成为各方面相互联系的一条纽带，积极促进有色冶金设备水平的提高。

4. 通过活动，可以发现人才，培养人才。包括技术干部和技术工人。搞得好，学委会在这方面会起很大作用。

二、办好冶金设备学术委员会的几条方针

中国有色金属学会理事长邱纯甫同志在1986年6月召开的第一届第三次常务理事会上，对如何办好学会讲了三条意见，我认为可以作为办好冶金设备学术委员会的方针。

1. 密切结合有色金属“七五”计划及长远规划，组织专家讨论如何实现这些计划和规划。
2. 把参加国外学术活动与国内的学术活动密切结合起来，国外活动要服从国内的活动。
3. 贯彻百家争鸣方针，实行民主办会。

此外，还可以补充一条，

4. 走群众路线。学会是群众团体，要大家来办。通俗的说法叫做有钱的出钱，有力的出力，主要是智力。如果大家赞成，就把这四条定为办好我们冶金设备学术委员会的方针。

三、冶金设备学术委员会具有哪些特点

1. 专业包括采矿、选矿、重金属冶炼、轻金属冶炼、加工、设备制造以及液压与气动

等。学术委员会下设了这七个专业的学术组，各专业组之间的差异是很大的。

2.本学术委员会的活动，跟学会内部若干兄弟学术委员会的活动互相间有许多交叉。跟兄弟学会的活动也有一定的交叉。

3.设备属于生产手段、生产工具的范畴。因此，本学术委员会的活动，更应密切结合设备研制、定型制造、使用、改进、维修的实际。学术活动的基础要落实到联系实际上。

四、开展学术活动的主要内容

- 1.对某一项新设备的研制或者老设备改造的讨论；
- 2.对某一项消化引进设备的讨论；
- 3.针对一个工厂技术改造、设备更新的技术论证；
- 4.评定参加国际会议和国内学术会议的论文；
- 5.组织有关单位人员参加国际学术活动；
- 6.请外国专家学者交流学术经验，最好结合工程进行；
- 7.办学习班，培训人员，更新知识；
- 8.书刊的编写和出版。

五、开展学术活动的主要方法

根据前述本学术委员会具有的特点，对学术活动的方法，提出以下意见：

- 1.学术活动以学组的活动为主；
- 2.每次活动要注意掌握短小精悍、少而精的原则；
- 3.与本学会所属工艺学术委员会联合活动；
- 4.邀请学科相邻的兄弟学会参加，实行门户开放，以便积思广益；
- 5.年度活动计划不要安排太多太细，只能勾划一个粗略的轮廓。

六、关于冶金设备学术委员会研究的重点课题、重点问题的建议

1.采矿：适应我国矿山具体情况的露天矿排土设备和坑内溜井放矿、出矿设备的研究和讨论；

- 2.选矿：大型高效浮选机、浮选柱的研究和讨论；
- 3.重冶：富氧熔炼设备的研究和讨论；
- 4.轻冶：高电流强度铝电解槽的研究和讨论；
- 5.加工：消化引进铝门窗型材轧机並有所创新；
- 6.液压与气动：机械手与机器人的研究与讨论；
- 7.设备制造：机械产品质量管理和产品检验的研究与讨论；
- 8.设备研究机构的设置方案。

七、可能遇到的困难和克服困难的途径

1.对某些技术问题或学术问题的讨论，可能出现争论不休，意见统一不起来的情况，这是正常的现象。解决的办法：等待，继续酝酿，通过实践求得认识统一。

2.单位或个人的保密、封锁问题，从思想认识来看，第一，尊重个人劳动、单位劳动无可非议；第二，剽窃他人劳动成果是不道德的行为；第三，可以采取个别交流的办法；第四，对外国技术提倡不保密。

3.经费问题：经费的来源靠学会拨款，靠资助。另外可以办培训班，搞咨询，编书刊资料等。要贯彻勤俭办会的方针，量入为出。

改变有色冶金装备

水平落后状况的几点建议

解放前，我国有色冶金工业十分薄弱，仅有的几家厂矿也大都都是半殖民地性质的企业。装备非常简陋。解放后，我们开始有自己的有色冶金设备科技人才，并通过大规模经济建设，建成了一批有色冶金骨干企业，同时形成了一支相当规模的专业队伍。目前已达25000人之多，并且能够设计、建设像白银、金川、株冶等这样的大型有色冶金联合企业。但是，从另一方面来看，目前我们企业的装备水平与先进国家相比，还有很大差距。到会的都是同行专家，大家都有深切的感受，感到装备水平的落后状况已经在拖着我们四化的后腿。不改变这种被动的局面，有色冶金赶上世界先进水平就是一句空话。大家都知道，设备是实现工艺的手段和工具，没有先进的设备，先进的工艺流程就无法变为生产力。越来越多的同志已经把改变装备落后摆到了重要议事日程。于是，议论很多，众说纷云。为了给领导当好参谋，以便使决策更加科学化，使有色冶金工业逐步赶上世界先进水平，我们冶金设备学术委员会，责无旁贷，应当认真研究并提出自己的建议。

一、设置有色冶金设备设计研究院

研究应走在建设的前面，以便用新型的先进装备武装我们的企业。总公司成立以来，对于有色冶金装备的发展是很重视的。原八个设计院，都改成了设计研究院。但是至今这些设计研究院仍然是企业设计院，研究工作开展的甚少。而且，除长沙矿山研究院之外，主要研究工作是工艺方面的。有色冶金厂矿使用的大量冶金专用设备，是在设计院，先由工艺确定选型，然后提出设计条件，交设备设计人员进行非标准设备设计。在建设之前，根本没有进行设备研究、试验的机会。实践证明，这些设计即便在生产上能够用，也常需要在试车投产时反复修改。将试车投产时间拖得很长。有的竟拖着整个工程不能投产，有的虽可应付生产，但毛病较多，使生产现场变成了设备的试验工厂。可想而知，我们有色冶金系统。过去怎么能没有那么多胡子工程呢？

有色冶金设备与其他机械设备，既有相同或相似之处，也有很多自己独有的特点。国外的企业，通常都有自己的研究机构。他们发明的QSL法也好，闪速熔炼也好，都是在研制了自己的装备之后才发展起来的。中外的经验表明，为实现某一新的工艺，人们对设备的研究所付出的劳动，要比工艺本身的研究所付出的劳动多得多，这一点，在金川的建设过程中和援阿项目设计时，都有深切的体会。为了解决有色冶金设备的研究问题，总公司也曾设想过在设计院内设置各类专业的设备研究中心，但终因附属于企业设计院，没有独立性，而只能流于形式。这一结果，也与过去强调冶金设备工艺性强，强调与工艺结合密切而忽视了装备本身的特点有关。这里，我们想着重提出设备研究有自己的条件和周期，这是设备研究的一条客观规律。忽视了这一点，也会造成装备发展缓慢，无法赶上先进的国际水平。

目前，我国有色冶金设备专业的科技队伍已经形成了并且具有了独立研制新设备的力

量，有条件满足成立研究机构的需要。在总公司的领导下，集中部分人才，建立有色冶金专用设备研究机构，应当而且可以列入总公司重要议事日程上了。

二、专用设备的研究工作应结合国家重点工程建设计划开展，並应提前安排。

研究走在建设的前面。设备研制由于要设计、制造、试验，周期相当长，因此，设备的研制应当走在工程工艺研究的前面。这个道理很明显。但是，以往总是到了不解决建设就无法进行下去的时候，才把设备的研究提到日程上来。其原因，在于前期工程费用的开支。这个问题只能总公司解决，我们想说一下这个问题的重要性。如果重点工程建设过程中主要冶金专用设备不落实，就等于这个工程建设没有了基础。比如我们要过河，是架桥还是造船，如果这个问题不解决，过河就是一句空话。同样，在建设上只注意工艺问题，不解决实现工艺的手段——设备问题，工艺就是空谈。当然过去一些工程建设並不是没有研究设备问题，而是这一问题的研究往往由工艺人员代替了，没有或者很少有设备科技人员参加，把这么一项重要工作搞得不深不细，等到不搞设备研究不行的时候，由于“大局已定”，形成很难处理的局面。其结果是临时需要临时干，投产时设备一改再改，造成很大损失。

三、把引进和创新结合起来。

十一届三中全会以来，实行对外开发，对内搞活的正确方针。通过引进国外先进的装备和技术，迅速改变落后的面貌，並由此提高我们创新的起点，无疑这是一条非常正确的途径，並已为实践所证明。因此，今后我们要继续这样作，以便在较短的历史时期之内赶上经济发达的国家。但是，引进技术和装备，我们认为应着眼于“学”，不仅仅是拿来使用，而是在学习别人先进技术的基础上，发展我们自己的技术。也就是说，引进是为了我们更好的创新。这样，我们就会考虑应该引进什么，不应该引进什么，也就不会去重复引进，更不会盲目引进。因为着眼于“学”，在引进的同时，就要组织学习的班子，这也就不会造成技术引进来之后，才想起来去组织班子消化引进技术。这几年的技术引进，主要是引进装备。可是据了解，参加技术引进的班子中却很少有搞装备的工程技术人员，这不能不说是一个很大的缺陷。有这样一个例子，我们总公司系统引进天井钻机已有不少台了，有美国的，瑞典的，荷兰的，西德的，日本的，可是我们搞天井钻机设计、研究、制造的同志却没有一个人，有过一次参加引进、获得学习的机会。如果，我们的引进是着眼于学习，就应该注意到人才的培养，让那些有基础的同志参与引进工作，通过引进、消化、仿制、创新、把我们自己的水平搞上去。这样的引进，作用就要大得多。因此，我们建议总公司今后技术引进工作中，凡是引进冶金装备的都应有搞装备的人员参加。把引进、消化、仿制、创新结合起来。再不要在引进工作开始时，大家争着干，技术引进之后，消化创新没有人管的现象继续发生了。这样可以使我们来之不易的外汇能够发挥更大的作用。

四、加强横向联合，研究、开发有色冶金专用设备。

上面建议的有色冶金设备研究机构建立之后，並不能满足我们有色冶金工业发展所需要的全部装备。提高装备水平也还要有待于国家工业基础的提高。有了专门的机构，发展横向联合就有了核心，通过这个核心就本行业内部而言，可以把科研、设计、制造以及使用单位联合起来，还可以发展与机械制造业、材料工业、电子工业、计器仪表行业的联合，以便及时把生产中的革新成果，其他行业的有关科研成果应用到有色冶金专用设备上来，以不断提高我们行业的装备水平。当前阻碍横向联合的主要障碍是利益的分配，这就

更需要由牵头单位（联合的核心）来进行协调，在这个领域里行政干预是难予奏效的。

总之，为了尽快把有色冶金装备搞上去，应当把装备研究机构成立起来，处理好引进与创新的关系，加强横向的联合。

中国有色金属学会
冶金设备学术委员会

1986.12

一种新型的多功能给料设备

——振动给矿筛分机

李觉新 古德生 王惠英 (中南工业大学)

在采矿、选矿、冶金、化工、建材、水电等工业部门,粗料(矿)仓及其相关的给料设施,是生产工艺中一个相当重要的环节,它直接影响生产系统的正常作业和企业的技术经济效益。

目前,粗料仓排料口的给矿设备,广泛采用电磁振动给料机和板式给料机,但在使用中存在问题。

电磁振动给料机系应用半波整流后的电流所产生的脉冲电磁力作为激振力,因而其振幅频次恒定为3000次/min(当用50Hz交流电时),其振幅较小,一般不超过1mm,设计选用的调谐值为0.8~0.95,在近共振状态下工作。因此它要求给料均匀,负载稳定。因负载的变化将引起调谐值的变化,从而影响振幅的稳定性。所以,电磁振动给料机要求给料量及粒度均匀,且不受仓压。当供料中粉泥料含量较高时,在高频低振幅的条件下,容易粘结槽底并产生结拱;当供料中大块较多时,不仅生产能力显著下降,而且易出现出料口堵塞,出料口上方组拱,严重影响正常作业。如宜春钽铌矿从露天采场运到选厂粗矿仓的矿石,不但块度大,而且小于2.3mm粒级的粉矿量高达40%(其中-200目的占30%左右),粉矿粘结性强(当粉矿含水率11.9%时,粘结力为980Pa),含水率随降雨量大幅度变化,该矿原设计采用45DA电磁振动给料机,排料口经常出现结拱、卡堵现象。每班使用爆破处理堵塞少则20余次,多则达到70余次,若遇雨季,粉矿含水量高时,还易发生跑矿事故,使生产无法正常进

行。许多矿山的生产实践表明,电磁振动给料机作为大块物料及粘性物料的给料设备是不可取的。因此,在上述条件下,人们更倾向于采用板式给料机。

板式给料机主要由链板联接起来的重型锰钢槽板组成。一般有两链条在中心导轨上支撑给料板,设在给料槽板下部的滚子采用集中润滑。目前国内生产的板式给料机,最大入料块度可达1000mm,给料能力大,给料均匀,耐冲击。因此广泛用于承受冲击力大的场所。

板式给料机的主要缺点是:机体笨重,金属消耗量大,成本高,能耗大,有许多需要润滑的运动部件,牵引链和轴承磨损快,因此维修费用高,年维修费率不小于20~25%。此外,它的安装空间大,通常在其下部要有一个集矿溜槽,并安设皮带给料机,以排运集矿溜槽下的细粒物料。当粉矿含量较高时,机下漏料量增大,特别是来料含有泥水时,将严重影响工作环境及正常作业。

在采矿、选矿、建材和水电等工业部门,粗矿仓的来料除大块料外,不易避免地含有一定数量(甚至是大量)的粉料及泥水。正如前述宜春钽铌矿从露天采场供矿的情况,这种物料用上述两种给料设备都不够理想。特别是一些部门,还要求对大块物料能进行筛分、脱泥,作为单一给矿功能的上述两种设备更是无法适应。

为了解决上述问题,中南工业大学研制成功了一种大型的多功能给料设备—ZGSJ

型振动给矿筛分机，在宜春钽铌矿投入工业应用，取得了令人满意的效果，充分显示了其在技术上的先进性和经济上的合理性。

ZGSJ型振动给矿筛分机的结构如图1所示，其技术性能见下表：

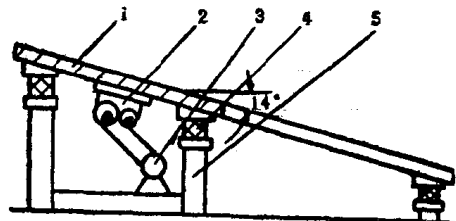


图1 ZGSJ型振动给矿筛分机结构图

- 1——振动平台；2——振动器；
- 3——电动机；4——橡胶金属弹簧；
- 5——机架

ZGSJ 型振动给矿筛分机的技术特性表

参 数		单 位	ZGSJ
技 术 特 性	振动频率	r/min	120~1200
	振动幅值	mm	0~4
	激 振 力	N	0~171400
	振动平台长	mm	6750
	振动平台宽	mm	1414
	振动平台倾角	°	14
	筛 面 长	mm	3600
	梯形筛缝宽	mm	104~144
	高 度	mm	2312
	电动机功率	kW	22调速电动机
埋 设 参 数	机 重	kg	6298
	技术生产能力	t/h	~250
	出矿口高度	mm	1100
	出矿口宽度	mm	1300
埋 设 参 数	埋设深度	mm	2140

该机由振动台面、振动器、电磁调速异步电动机、金属橡胶弹簧和机架等部分组成。为了实现矿石在粗碎前的筛分和脱泥工序，振动台面分为两段，受矿端由钢板封闭，卸矿端（长3600mm）为间隙104~144mm的梯形条筛。振动平台与粗矿仓的相对位置见图2。为了适应采场供矿性质的变化，采用具有工况调整范围较宽的双轴惯性振动器。振动器平置安装在振动台面靠近受矿端的底部，它由调速电动机驱动而产生激振动力，借以激发振动台面作稳态振动。

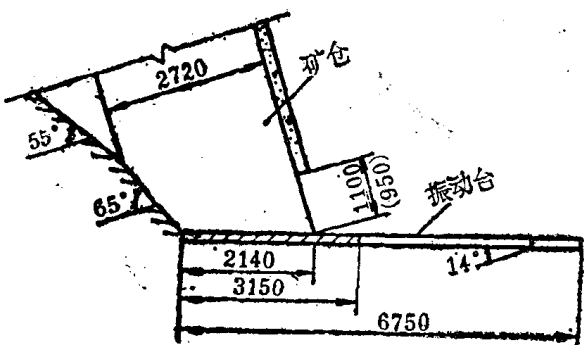


图 2 ZGSJ型振动给矿筛分机
台面与矿仓相对位置图

ZGSJ型振动给矿筛分机具有良好的调节性能，表现在：①激振力大小可调；②激振力作用方向可调；③激振力矢轨迹可调。

激振力 $F = 2m \cdot e \cdot \omega^2 \cdot \cos \omega t$ ，可通过调整力偏心块与调角偏心块的张角，来改变偏心质量 m 及偏心距 e ，或通过调速电机改变偏心块角速度 ω ，来改变激振力的大小。激振力可无级调整，最大可达171400N。

双轴激振器合成定向的激振力，驱使台面产生定向振动。激振角的大小是通过调整调角偏心块的初始相位来达到的。本设备的振动器采用平置安装，由于调整偏心块的初始相位与两轴连心线的垂直方向偏离一个 γ 角（见图3），因此，振动器除产生大小随时间作余弦变化的定向激振力，使台面作定向振动外，还有一个大小随时间作正弦变化的力偶 $F \cdot d \cdot \sin \gamma \cdot \sin \omega t$ ，作用于振动台面，但因两轴间距 d 与振动台面长度相比小得多，故对台面的运动状态及工艺效果影响不大。

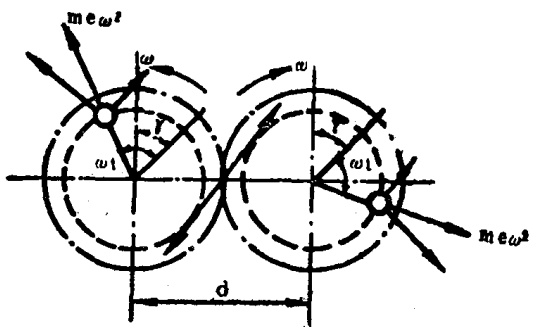


图3 双轴惯性振动器激振方向的调整

双轴惯性振动器还可通过调整调力偏心块,使两轴上的激振力级大小不一;或使其其中一轴上的激振力为零,从而形成椭圆形或圆形的力矢轨迹,

激振力矢轨迹决定着振动台面的运动轨迹,而台面的运动轨迹影响矿石的输送和筛分的工艺效果;定向激振力的作用方向,显著影响矿石的输送速度。激振力的大小,影响矿石在台面上运动的强烈程度。由于上述三个可调因素能组合成许多工况,因此对于各种工艺要求及不同的矿石性质,均能很快地选择到相应的合理工况。所以,工业应用的实践表明,本设备具有很强的适应性。

ZGSJ型振动给矿筛分机在宜春钽铌矿选厂粗矿仓应用时,从提高给矿系统的整体功能出发,为了防止矿仓壁产生粉矿堆积,在矿仓两侧开挖洞室,并分别安装了一台ZDJ—6—3型振动电机驱动的振动板(见图4)。必要时启动振动板,以消除仓壁堆积的粉矿,从而避免了物料起拱和出现管筒的现象,大大提高了矿仓的利用系数。

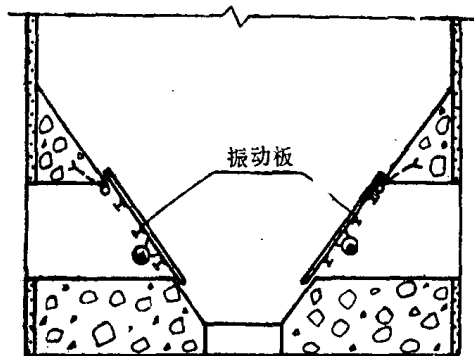


图4 振动板在矿仓两侧的安设位置

振动给矿筛分机在宜春钽铌矿工业应用的流程,如图5所示。

实践表明,振动给矿筛分机与传统的采用电磁振动给料机及板式给料机相比,在技术上和经济上都有明显的优越性。

①适应性很强。振动给矿筛分机是多功能设备,它具有振动、消堵、给矿、筛分和洗矿等功能,且其运转工况调整范围大,因

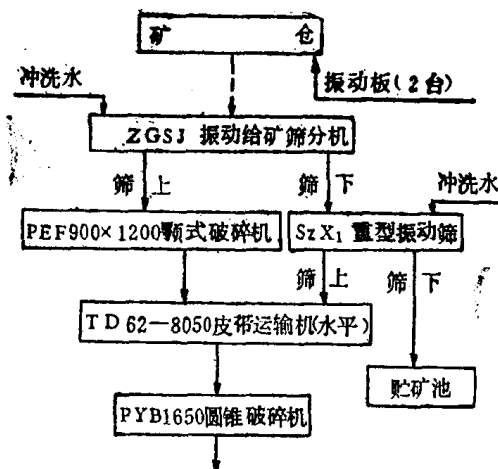


图5 ZGSJ型振动给矿筛分机

的粗碎工艺流程

此无论是块度大、大块率高、容易组拱和卡堵的块矿,还是含泥量大、粘结性强、容易结拱、堆滞和跑漏的粉矿,都能适应。对于不同生产能力的后续设备,也能根据情况,迅速调整,适应需要。在这方面,上述两种给料设备是无可比拟的。

②结构简单、能耗小、费用低。振动给矿筛分机与广泛应用的板式给矿机比较,结构简单,重量轻,造价低,能耗小,维修工作量小。同是班处理能力1500t的设备,GBZ1800×8000重型板式给矿机重51t;电动机功率40kW;设备费用14.49万元。而ZGSJ型振动给矿筛分机的重量仅5.3t,只及前者的1/10;功率为22kW,降低45%;造价2.5万元,只有前者的17%;年生产经营费用节约30万元以上。整机造价只为重型板式给料机的年维修费,甚至还低。

③一机两用。可以同时完成大块物料的筛洗和给料。做到了先洗后碎,先洗后运。是目前唯一能在粗碎前进行筛洗的设备。由于矿石在粗碎前进行了一次筛洗,不但使破碎机的作业条件(给矿量、粒度、含泥含水量)得到改善,避免的破碎腔的粘结,增大了破碎机的处理量,降低了能耗,同时减少了重型振动筛的给矿量,给矿粒度和浓度,大大提高了脱泥效果。在宜春钽铌矿,泥矿

作业实收率提高了6.63%，

④工艺配置更合理。由于振动给矿筛分机高度小，又兼有筛洗和给矿功能，因此用于二次洗矿的重型筛可与颚式破碎机布置在同一平面上，从而减少了厂房面积与高差。整个工艺布置紧凑，操作管理方便。这对于要求强化洗矿的新建厂和现有老厂改造，提供了一个很好的技术方案，这一点对于现有设施的改造尤有意义。目前国内有一些选厂在设计时，由于事先对矿石性质掌握不够准确，没考虑筛矿，投产后需增加筛矿设施，又苦于没有场地和高差，振动给矿筛分机为解决这一问题提供了一种有效的手段。

⑤给矿系统可靠，处理能力大。由于粗矿仓排矿口的堵塞事故基本消除，矿仓容积利用系数大大提高，保证了给矿系统的生产连续性；如上矿石粗碎前预先处理了粉矿、泥水矿，改善了后续设备（破碎机、重型振

动筛、皮带运输机等）的作业条件，因此矿石处理能力相应得到提高。本设备维修工作量很小，运转可靠，班平均处理能力可达1500t以上。

生产实践表明，振动给矿筛分机是一种先进的多功能设备，它为了解决大块物料筛洗及给料问题，开辟了一条新的途径。当大块物料在给料过程中无需要求筛洗时，振动给矿筛分机的条筛段可制成平板，便成为大型的惯性振动给料机。根据前述，我们认为，电磁振动给料机由于它自身的一些优点，在一定条件下，仍不失为一种有效的给料设备。至于板式给料机，则由于振动给矿筛分机的出现而相形见绌。可以预见，振动给矿筛分机和惯性振动给料机是一种大有发展前途的设备，我们建议有关部门组织力量，按生产能力形成系列产品，大力推广使用，必将取得巨大的经济效益。

改进转炉设计、提高冶炼装备 水平及生产技术水平

转炉设计小组 (北京有色冶金设计研究总院)

一、我国转炉作业现状

我国所有火法炼铜、炼镍企业都少不了转炉吹炼作业。就 $\phi 3.66 \times 7.1\text{m}$ 转炉而言,多数是建于50至60年代,由于忙于生产,缺乏研究,缺乏国际技术交流,在科学技术突飞猛进、环境保护和资源综合利用等要求越来越高的今天,显然我国已落后于国际先进水平。正是由于我国转炉装置自身的技术落后,使吹炼作业所造成的烟气、粉尘、噪音等公害,严重损害操作者的身体健康及厂区周围的农业生产。据工厂测定,转炉炉前、炉后的空气中含 SO_2 浓度均超过国家标准。在烟害严重的工厂中,职工患咳嗽、气管炎,慢性喉炎、哮喘、肺气肿等疾病的比例很大,可见 SO_2 对人体危害之严重。大气中 SO_2 浓度常年在 $0.02 \sim 0.03\text{ppm}$ 或一天保持在 0.28ppm ,植物停止生长,而我们的工厂,由于各种原因,每年均以万吨计地向空中排放 SO_2 ,既威胁着居民的身体健康,亦使农作物减产,对厂房金属构件的腐蚀也相当严重。在转炉生产中,同时也产生大量粉尘,既有 SiO_2 ,也有金属粉末和其它夹杂物。据测定,某厂主厂房内空气中含尘 $5 \sim 10\text{mg}/\text{m}^3$,有时更高,超过国家允许值 $2.5 \sim 5$ 倍,检查操作人员尿中含某金属量超过了国家规定,这是吸入粉尘所致。而且有些金属粉末还是致癌物质,所以粉尘的危害并不亚于烟气的危害。仅仅从环保的角度就可以指出,我国目前的转炉装置到了非改造不可的地步了,

我国目前使用的转炉装置,在技术上处

于落后状态,无论是结构型式、设计参数的选择、操作技术水平、余热利用、鼓风与排烟的控制等方面与世界先进水平相比,差距很大。

为了发展我国转炉技术,缩短与世界先进水平的差距,以适应生产日益发展的需要,我院于1985年3月完成了我国第一台新型结构的 $\phi 3.6 \times 7.7\text{m}$ 卧式转炉成套装置的设计。1986年6月13日于金川有色金属公司冶炼厂投产成功,效果是令人满意的。它的成功标志着我国转炉吹炼作业的技术水平达到70年代国际水平,同时对我国现有转炉技术改造将会起很大促进作用。

二、新型成套转炉装置的设计

$\phi 3.6 \times 7.7\text{m}$ 卧式转炉成套装置的设计,是针对我国转炉吹炼作业中普遍存在的问题,并对贵溪冶炼厂引进的 $\phi 4 \times 9\text{m}$ 转炉装置进行调查研究的基础上,结合我国的操作经验而设计的,因而在设计参数的选择及结构设计上有较大的改进。

$\phi 3.6 \times 7.7\text{m}$ 转炉成套装置计有:转炉本体、密闭烟罩、活动石英冷料溜槽,操作控制方面引进了PM550型可编程序控制器和清炉口机。现分述如下:

1. 转炉本体

$\phi 3.6 \times 7.7\text{m}$ 转炉本体见图1。

国内转炉本体普遍存在的问题有:筒体严重变形,使两个滚圈互不平行,其上下间距差最大竟达 30mm ,托圈的凸缘被滚圈“啃”掉,有的筒体还出现严重的扭转变形;经常

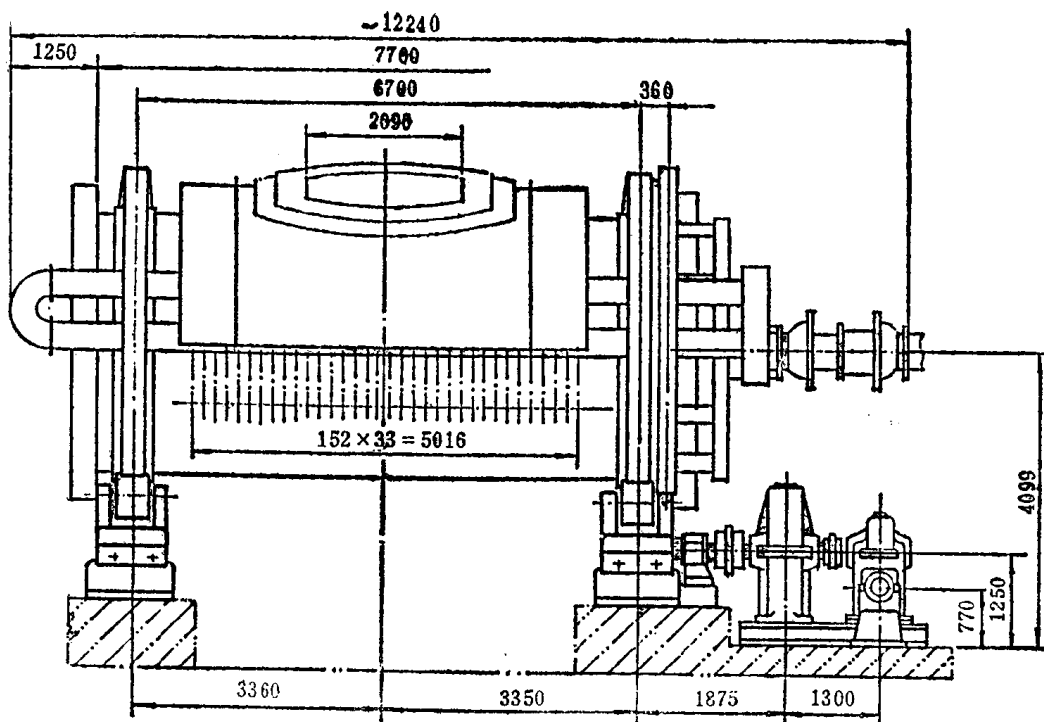


图 1 $\Phi 3.6 \times 7.7\text{m}$ 卧式转炉

发生进风管接头“憋死”现象,致使炉体转动困难,或大量漏风;端盖严重变形,导致三角风箱错位漏风,并使端盖和筒体的接缝处发生炉气泄漏;熔体喷溅严重,恶化操作环境,影响金属直收率;炉口护板过小,炉内喷溅物可以通过护板和烟罩之间的空隙散落并粘结堆积在炉壳上,导致局部炉壳温度过高,加速筒体变形。

针对上述问题,我们在转炉本体的设计中采取了相应的措施。现将其主要技术性能和结构特点简要介绍如下:

主要结构特点

(1) 风口增加到34个,以降低送风强度,减少熔体的喷溅和对砖体的冲刷。国内 $\Phi 3.66 \times 7.1\text{m}$ 转炉的单位炉壳长度上的风口数一般都偏少,大致为2.8~4.2个/m,据对国外三十多个工厂的转炉调查资料分析,单位炉壳长度上的风口数为4~6个/m。国内 $\Phi 3.66 \times 7.1\text{m}$ 的11台转炉除个别炉子仍保持着152mm的风口中心距之外,其余均加大到175~225mm,个别炉子还加大到250mm。因此,国内

$\Phi 3.6 \times 7.7\text{m}$ 卧式转炉的技术性能

转炉规格	$\Phi 3.6 \times 7.7\text{m}$
滚圈中心间距	6700mm
炉口尺寸	2090×1520mm
炉口倾角	27.5°
炉口净空面积	2.781m ²
风口倾角	0°
风口数量	34个
风口间距	152mm
风口内径	48mm
风口总截面积	615cm ²
风口中心至炉子中心高度	830mm
送风量(标准状态下)	18000~22000m ³ /h
送风压力	78.5~98.1kPa
电机 型号	YZR3.5s
功率	55kW
转速	600r/min
传动总速比	1000.414
转炉倾转速度	~0.6r/min
转炉总重	270000kg

转炉的送风强度一般都过大,使风口风速过高,加重了熔体的喷溅和对砖衬的损坏,所以设计仍选用152mm间距。

另外,改变风口角度为0°,这不仅便于机械